ISSN 0453-1906

神奈川県立博物館
研究報告
自然科学42号

神奈川県立　生命の星・地球博物館

平成25年2月

目　次

地球科学

報告

笠間友博：2011 年新燃岳噴火に関連した博物館教育実践報告 1

植物学

原著論文

勝山輝男：静岡県麻機遊水地で発見された日本新産帰化植物アサハタヤガミスゲ（新称）..... 7

矢野倫子・矢野清志・山本幸憲・折原貴道：逗子市神武寺の変形菌相継続調査 —昭和天皇の採集地を中心に— 13

田中徳久：標本庫の標本に基づいて明らかにされたカワラノギクの分布域 23

勝山輝男・田中徳久・大西　亘：ツュンベリーの日本植物誌に記録された箱根産植物 35

大西　亘・田中徳久・勝山輝男：ウプサラ大学博物館のツュンベリーコレクションに含まれる日本産野菜類の最古の標本 63

動物学

総説

中村一恵：日本列島におけるセキレイ属近縁２種の分布変遷と種分化 71

原著論文

瀬能　宏・御宿昭彦・伊東正英・本村浩之：日本初記録のニザダイ科テングハギ属の稀種マサカリテングハギ（新称）とその分布特性 91

佐藤武宏・渡邉芳明・小玉大介：相模湾大磯地域におけるチョウセンハマグリの生息を制限する要因 97

博物館学

報告

加藤ゆき・広谷浩子：鳥獣標本作製ボランティアの養成—神奈川県立生命の星・地球博物館の事例— 107

CONTENTS

Earth Science

Report

Tomohiro Kasama: A Educational Practice Report on Volcanic Experiments at Kanagawa Prefectural Museum, with Reference to Shinmoe-dake Volcano Eruption 2011 1

Botany

Original Article

Teruo Katsuyama: *Carex longii* (Cyperaceae), Newly Naturalized in the Asahata Retarding Basin, Shizuoka City, Shizuoka Prefecture, Central Japan 7

Michiko Yano, Kiyoshi Yano, Yukinori Yamamoto & Takamichi Orihara: An Additional Survey of Myxomycete Biota on the Premises of Jimmu-ji Temple, Zushi, with Emphasis on Collecting Sites by the Showa Emperor, Hirohito 13

Norihisa Tanaka: Revised Distribution of *Aster kantoensis* Based on the Herbarium Specimens 23

Teruo Katsuyama, Norihisa Tanaka & Wataru Ohnishi: The Plant of Hakone Recorded in the Thunberg's Flora Japonica 35

Wataru Ohnishi, Norihisa Tanaka & Teruo Katsuyama: Notes on the Oldest Specimens of Japanese Vegetable Crops in C. P. Thunberg Collection of the Uppsala University Museum of Evolution 63

Zoology

Review

Kazue Nakamura: Historical Biogeography and Speciation of Two Closely Related Species of the Genus *Motacilla* in the Japanese Archipelago 71

Original Article

Hiroshi Senou, Akihiko Mishiku, Masahide Ito & Hiroyuki Motomura: First Records of a Rare Unicornfish, *Naso mcdadei* (Perciformes: Acanthuridae), from Japan, with Notes on Biogeographical Implications for the Species 91

Takehiro Sato, Yoshiaki Watanabe & Daisuke Kodama: Limiting Factors in Distribution of Common Shield-clam *Meretrix lamarckii* Deshayes, 1853 in Oiso Area, Sagami Bay, Central Japan 97

Museology

Report

Yuki Kato & Hiroko Kudo-Hirotani: A Volunteer Training Program of Kanagawa Prefectural Museum of Natural History, with Reference to Making Animal and Bird Specimens 107

報　告

2011 年新燃岳噴火に関連した博物館教育実践報告

A Educational Practice Report on Volcanic Experiments at Kanagawa Prefectural Museum, with Reference to Shinmoe-dake Volcano Eruption 2011

笠間友博 [1)]

Tomohiro KASAMA[1)]

Key words: Shinmoe-dake, museum, educational program, understanding of eruption

1. はじめに

神奈川県立生命の星・地球博物館では、児童・生徒の火山に関する理解を深めるため、独自に開発した実験を出張授業で実施している（笠間ほか, 2010, 2011）。

火山は時として噴火することがあり、直接被害を受けなくとも、児童・生徒を含めその時々の社会に大きな影響を与える。ただし、その頻度は極めて低く、学習時期と重なることはほとんどない。そのため、博物館で火山噴火実験の授業を行っても、それが実際に起きた噴火現象の理解に貢献したかを検証する機会はほとんどない。

ところが、2011 年 1 月、霧島山新燃岳で噴火が起きた。筆者は、その 4 ～ 2 ヶ月前に神奈川県内の小・中学校で出張授業を行っていた。そこで、行った火山噴火実験の授業が今回の新燃岳噴火を理解する上で役に立ったのかどうか、また児童・生徒がどのような火山活動に関心を持ったか等についてアンケート調査を行った。本報ではこの結果について報告し、噴火前の授業直後に行っていたアンケート調査の結果との違い等について若干の議論を行った。

2. 2011 年霧島山新燃岳の噴火

新燃岳は 2008 年、2010 年にも小規模な噴火があったが、一般に知れ渡る状況ではなかった。しかし、2011 年 1 月 19 日から活動が活発化し、次第にマスコミ等にも取り上げられるようになった。以下、アンケート調査を行った 2 月中旬までの活動を、日本火山学会（2011）によりまとめると次のようになる。

本格的なマグマ噴火が始まったのは 1 月 26 日午後からで、18 時 50 分に灰白色の噴煙が火口縁上 2,000 m に達し、多量の火山灰を噴出した。噴煙は南東方向に流れ、広範囲で多量の降灰があった。1 月 27 日 15 時 41 分、1959 年以降 52 年ぶりの中規模爆発的噴火があった。1 月 28 日午前の東大地震研の観察では、溶岩の噴出と小規模な火砕流の痕跡が確認された。1 月 30 日には、溶岩が直径 500 m ほどの大きさに成長した。高原町では火口東側の一部町民に避難勧告を出した。2 月 1 日には爆発的噴火によって多くの窓ガラスが割れ、負傷者も出た。また、火口の南西 3.2 km の地点で、長径 70 cm、短径 50 cm の噴石が確認された。その後連続的に火山灰を放出していた噴火は、2 月 9 日頃から断続的となった。2 月 14 日には爆発的噴火で放出された 1.5 ～ 5 cm の噴石が、火口から 16 km の小林市周辺に落下し、車のサンルーフなどが破損した。

3. 実施した火山噴火実験の授業

授業は、以下の 2 タイプを行った。

(1) 水槽実験

噴煙の挙動を扱う水槽実験を、小学校理科実験

[1)] 神奈川県立生命の星・地球博物館
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 449
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan
kasama@nh. kanagawa-museum. jp

の集合体として再構成させたもので、児童参加型の演示実験である（笠間ほか , 2011）。食塩水を大気に見立て、チョークと真水の混合液を噴煙に見立てる。大気より軽い噴煙は噴煙柱を形成して上昇し、重い噴煙は火砕流となり崩れ落ちる（図 1）。学習できる項目は、噴煙の上昇と噴煙柱の形成、噴煙崩壊と火砕流の発生、火山灰の降下・堆積といった火山分野の内容の他に、質量・体積・温度の計測、食塩の溶解および水溶液作製，溶液と溶けない混合物の違い、屈折率、溶解熱、サイフォンの原理など科学の一般的な内容を含む。1 時間展開で行った。

(2) 廃油実験

児童・生徒が班別に実験台上で火山を噴火させながら作製する実験である（笠間ほか，2010）。溶岩として凝固剤入りの加熱廃てんぷら油を押し出し、火山灰として色砂をエアダスター（スプレー缶式）からのガスで噴出させる(図 2)。学習できる項目は、溶岩の噴出･流下および土地の変化、火山灰の噴出･降下および土地の変化、弾道状の火山岩塊の放出および落下、マグマの粘性と火山の形、マグマの貫入と山体の膨張、カルデラ形成、中心噴火と側噴火、噴火と山体崩壊、山体内部の成層構造観察など多岐にわたる。2 時間展開で行った。

図 1. 水槽実験のようす . 上昇する噴煙柱と火砕流の発生 .

図 2. 廃油実験のようす . 富士山型成層火山作製 .

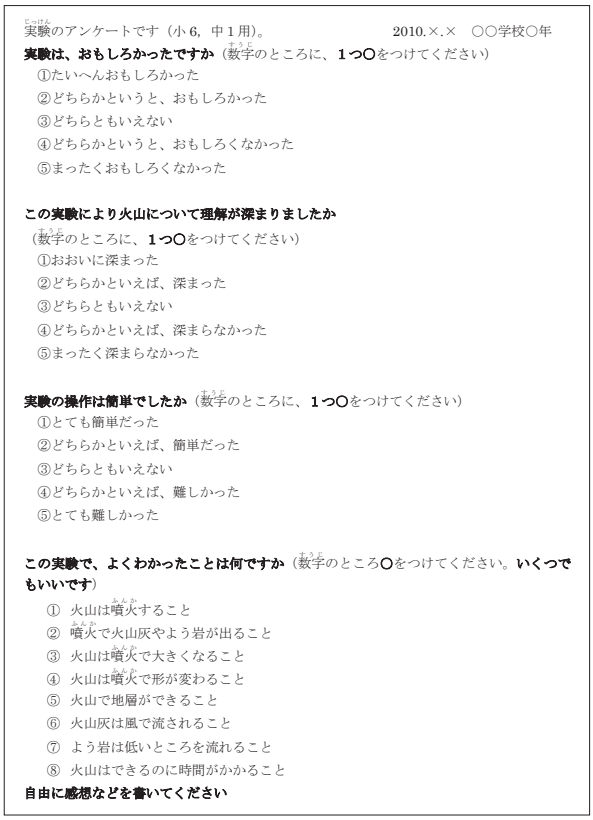
(3) 実験実施校

実験授業は神奈川県内の以下 4 校で実施した。各校で実験直後に、実験が火山の理解に役立ったか等についてアンケート調査を行い（図 3）、新燃岳噴後に実験が噴火理解に役立ったか等のアンケート調査を行った（図 4）。アンケート用紙は、基本的に博物館で用意したものを使用し、担当教員の判断でルビを付したり平仮名表記をしたり、質問表現を変化させた。

茅ヶ崎市立 A 小学校 6 年 4 クラス：理科の授業として水槽実験を 2010 年 9 月 29 日実施した。アンケートは実験直後に 129 名、噴火後に 120 名から回答を得た。

小田原市立 B 小学校 6 年 2 クラス：理科の授業として廃油実験を 2010 年 10 月 22 日に実施した。富士山型の成層火山を作製した。アンケートは実験直後に 42 名、噴火後に 58 名から回答を得た。

藤沢市立 C 小学校 6 年 4 クラス：理科の授業として水槽実験と廃油実験をそれぞれ 2010 年 11 月 2 日と 5 日に実施した。廃油実験は富士山型の成層火山を作製した。新燃岳噴火後に噴火を伝えるNHK テレビニュースを編集したビデオを見せて理科担当教員が授業を行った。質問項目のどのようなことが起きているか知っているかについて、事前に知っていた項目とビデオを見て知った項目に分けてアンケートを実施した。実験が役に立ったかのアンケートは、時間の都合上、廃油実験との



実験のアンケートです（小 6，中 1 用）。　2010.×.×　○○学校○年

実験は、おもしろかったですか（数字のところに、**1つ○**をつけてください）
①たいへんおもしろかった
②どちらかというと、おもしろかった
③どちらともいえない
④どちらかというと、おもしろくなかった
⑤まったくおもしろくなかった

この実験により火山について理解が深まりましたか
（数字のところに、**1つ○**をつけてください）
①おおいに深まった
②どちらかといえば、深まった
③どちらともいえない
④どちらかといえば、深まらなかった
⑤まったく深まらなかった

実験の操作は簡単でしたか（数字のところに、**1つ○**をつけてください）
①とても簡単だった
②どちらかといえば、簡単だった
③どちらともいえない
④どちらかといえば、難しかった
⑤とても難しかった

この実験で、よくわかったことは何ですか（数字のところ○をつけてください。**いくつでもいいです**）
① 火山は噴火すること
② 噴火で火山灰やよう岩が出ること
③ 火山は噴火で大きくなること
④ 火山は噴火で形が変わること
⑤ 火山で地層ができること
⑥ 火山灰は風で流されること
⑦ よう岩は低いところを流れること
⑧ 火山はできるのに時間がかかること

自由に感想などを書いてください

図 3. 実験直後の調査に使用したアンケート用紙 .

九州　霧島火山の新燃岳（しんもえだけ）の噴火と実験の効果についてのアンケート
作成：生命の星・地球博物館　笠間友博　　2011.×.×　○○学校○年
1．新燃岳が噴火していることを、知っていますか？
①はい　　②いいえ
2．どのようなことが起きているか、知っていますか？
（あてはまるもの**すべてに○**をつけてください）
①知らないのでわからない
②煙が出た
③火山灰が降った
④噴石が降った
⑤火口に溶岩が出た
⑥避難した人がいる
⑦空気の振動で、窓ガラスが割れた
⑧火山の下にマグマがたまり火山がふくらんだ
⑨小さな火砕流が発生した
以下、総合の時間で行った **2 つの実験**についてお尋ねします（きれいにまとめられた感想文をお送りいただきまして、どうもありがとうございました）。
3．**油と砂**で火山の実験をしましたが、
この実験は新燃岳の噴火のようすを理解するうえで役に立ちましたか？
（**1つに○**をつけてください）
①おおいに役に立った
②どちらかというと役に立った
③どちらとも言えない
④どちらかというと役に立たなかった
⑤まったく役に立たなかった

それは噴火のどのようなようすですか？（あてはまるもの**すべてに○**をつけてください）
①火山灰が降るようす
②火山灰が積もるようす
③噴石が飛び出すようす
④噴石が落ちるようす
⑤溶岩が出るようす
⑥煙が立ち上るようす
⑦噴火の前に火山がふくらむようす
⑧火山のかたちが変わっていくようす
⑨火山のまわりの土地が変わっていくようす
4．**水槽**実験をしましたが、この実験は新燃岳の噴火を理解するうえで役立ちましたか？
（**1つに○**をつけてください）
①おおいに役に立った
②どちらかというと役に立った
③どちらとも言えない
④どちらかというと役に立たなかった
⑤まったく役に立たなかった

それは噴火のどのようなようすですか？（あてはまるもの**すべてに○**をつけてください）
①火山灰が降るようす
②火山灰が積もるようす
③噴石が飛び出すようす
④噴石が落ちるようす
⑤煙が立ち上るようす
⑥煙が崩れ火砕流が流れるようす
⑦火山のかたちが変わっていくようす
⑧火山のまわりの土地が変わっていくようす

図 4. 新燃岳噴火後の調査に使用したアンケート用紙 .

関係のみの調査となった。アンケートは実験直後に 135 名から、噴火後に 138 名から回答を得た。

足柄下郡私立 D 女子中学校 1 年 2 クラス：総合学習の授業として水槽実験と廃油実験を 2011 年 11 月 9 日実施した。廃油実験は富士山型成層火山を作製した。アンケートは両方の実験との関係を調査した。アンケートは実験直後に 42 名、噴火後に 48 名から回答を得た。

4. 結果

新燃岳噴火があったことについては 81 ～ 94%（平均 88%）の児童・生徒が知っていた（表 1）。これには学校による大きな差は見られなかった。知っていた噴火現象については（表 2 および図 5）、今回の新燃岳噴火を特徴付ける噴煙や降灰という回答が多かった。火砕流については指導要領では

表 1. 新燃岳の噴火を知っている児童・生徒の割合 .

質問項目	回答	A 小学校	B 小学校	C 小学校	D 中学校
新燃岳が噴火していることを知っていますか	はい	90	94	86	81
	いいえ	10	6	14	19

扱わないが、実験授業では扱った。数は多くはないが、小規模な火砕流発生を認識した児童・生徒がいた。被害関係では、避難した人がいたことを知っていた割合は各校とも高かった。

火山実験の授業が、役に立ったかの児童・生徒の評価を図 6、7 に示した。評価については、数値

表 2. 新燃岳噴火で起きた事象に関する認知度（知っていた児童・生徒の割合）. 4 校平均は各校の人数を反映した加重平均. 回答数：A 小学校 120, B 小学校 58, C 小学校 138, D 中学校 48 名，4 校合計 364.

学校	各事象に対する認知度（%）								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A 小学校	12	68	81	33	18	73	43	17	10
B 小学校	3	79	92	39	13	81	39	11	8
C 小学校	7	75	77	58	42	74	53	28	26
D 中学校	27	56	63	13	19	33	31	8	10
4 校平均	11	71	79	41	26	69	45	19	16

事象 1: 知らないので、わからない , 2: 煙（噴煙）が出た , 3: 灰（火山灰）が降った , 4: 石（噴石）が降った , 5: 溶岩が出た , 6: 避難した人がいる , 7: 空気の振動で、窓ガラスが割れた , 8: 火山の下にマグマがたまり、火山が膨らんだ , 9：小さな火砕流が発生した .

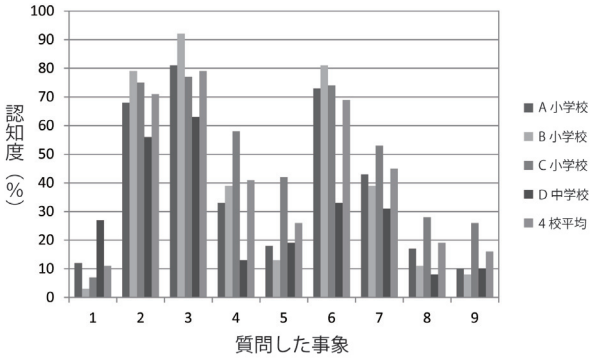


図 5. 新燃岳噴火で起きた事象に関する認知度（表 2 をグラフにしたもの）.

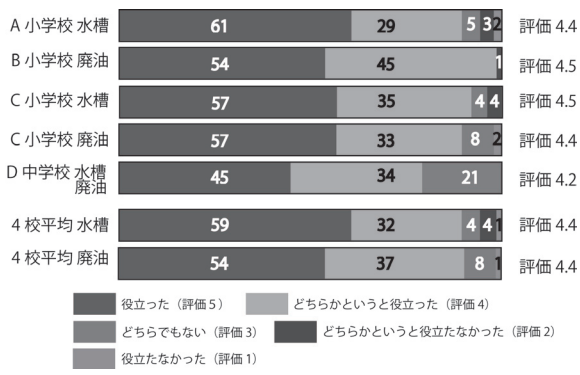


図 6. 実験が火山学習理解に役立ったかの評価（噴火前の調査）.

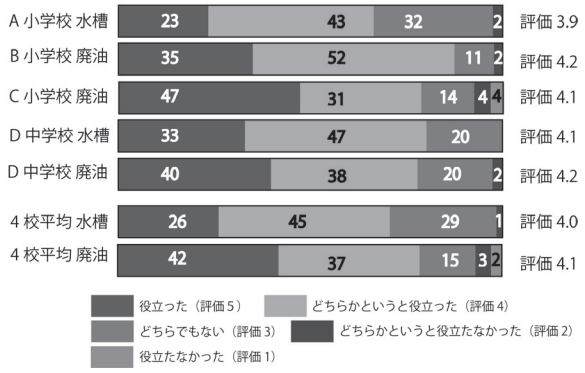


図 7. 実験が新燃岳噴火理解に役立ったかの評価 .

化して比較するために図 6、7 ともに、どちらともいえないを 3、どちらかというと役立った（理解が深まった）を 4、どちらかというと役にたたなかった（理解が深まらなかった）を 2、おおいに役立ったを 5、まったく役立たなかったを 1 として、その平均値を示した。火山分野の学習理解に役立ったかを尋ねた実験直後の評価（図 6）と新燃岳噴火理解に役立ったかを尋ねた噴火後の評価（図 7）で、各校とも有意な差が見られた。新燃岳噴火理解については、概ね 4 という評価であったが、これは各校および平均値とも実験直後の評価より低かった。実験の種別では、火山分野の学習理解に関してはほとんど差はなく、新燃岳噴火の理解に関しては廃油実験の評価がやや高かった。個別の

表 3. 水槽実験で扱った内容で新燃岳噴火理解に役立った事象 . 複数回答可で、役立ったと上げた項目の割合を示す．2 校平均は各校の人数を反映した加重平均である．

学校	各事象に対して役立つと答えた割合（%）								
	1	2	3	4	5	6	7	8	平均
A 小学校	60	33	13	9	52	18	8	20	27
D 中学校	40	47	13	4	56	13	13	9	24
2 校平均	54	38	13	8	53	17	10	17	26

事象 1: 灰（火山灰）が降るようす , 2: 灰（火山灰）が積もるようす , 3: 石（噴石）が飛び出すようす , 4: 石（噴石）が落ちるようす , 5: 煙（噴煙）が立ち上るようす , 6: 煙（噴煙）が崩れ、火砕流が流れるようす , 7: 火山の形が変わっていくようす , 8: 火山の周りの土地が変わっていくようす .

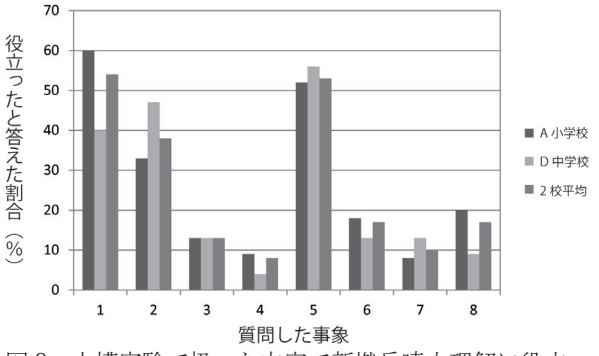


図 8. 水槽実験で扱った内容で新燃岳噴火理解に役立った事象（表 3 をグラフにしたもの）.

役立った項目（表 3、4 および図 8、9）については今回の噴火の特徴である火山灰が降る様子、積もる様子の評価が高かった。これらは両方の実験で観察可能であるが、実験の特性から差が出た項目もあった。噴煙を再現する水槽実験では、噴煙が立ち上る様子が多く、山体を作る実験である廃油実験では、火山の形が変わっていく様子が多かった。噴火前に山体が膨らむ様子は、今回の噴火で顕著に観測された現象であった。火砕流とともに児童・生徒にとってやや難解な事柄であるが、廃油実験では体験可能な内容で、これを挙げた児童・生徒はいた。

5. 考察

(1) 各事象の理解度

今回のアンケートで訪ねた「噴火でどのようなことが起きているか、知っていますか」について、C 小学校ではアンケートで問う内容を網羅したビデオ学習を行った後でアンケートを行った。ビデオを見る前から知っていた数とビデオを見て知った数の合計は、100% になることが期待されるが、そうはならず、合計値は表 5 および図 10 のように差が出た。アンケート調査はビデオ学習の直後に行ったので、この差は児童の記憶定着の差では

表 4. 廃油実験で扱った内容で新燃岳噴火理解に役立った事象 . 複数回答可で、役立ったと上げた項目の割合を示す．3 校平均は各校の人数を反映した加重平均である .

学校	各事象に対して役立つと答えた割合（%）									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均
B 小学校	73	77	16	8	37	26	16	26	21	33
C 小学校	80	77	36	31	66	54	23	73	65	56
D 中学校	40	84	16	4	33	11	4	47	20	29
3 校平均	70	78	28	18	53	39	17	56	45	45

事象 1: 灰（火山灰）が降るようす , 2: 灰（火山灰）が積もるようす , 3: 石（噴石）が飛び出すようす , 4: 石（噴石）が落ちるようす , 5: 溶岩が出るようす , 6: 煙（噴煙）が立ち上るようす , 7: 噴火の前に火山が膨らむようす , 8: 火山の形が変わっていくようす , 9: 火山の周りの土地が変わっていくようす .

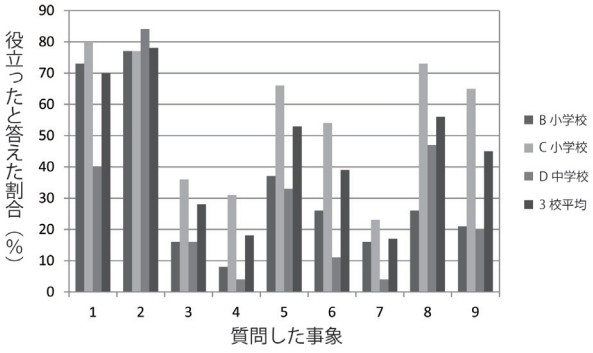


図 9. 廃油実験で扱った内容で新燃岳噴火理解に役立った事象（表 4 をグラフにしたもの）.

表 5. 新燃岳噴火に関してビデオ学習の前に知っていた事象とビデオ学習の後に知った事象との比較及び両者の合計（C 小学校）.

学校	各事象の認知（%）								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ビデオ学習の前	7	75	77	58	42	74	53	28	26
ビデオ学習の後	—	23	22	37	48	21	44	61	58
両者の合計	—	98	99	95	90	95	97	89	84

事象 1: 知らないので、わからない , 2: 煙（噴煙）が出た , 3: 灰（火山灰）が降った , 4: 石（噴石）が降った , 5: 溶岩が出た , 6: 避難した人がいる , 7: 空気の振動で、窓ガラスが割れた , 8: 火山の下にマグマがたまり、火山が膨らんだ , 9: 小さな火砕流が発生した.

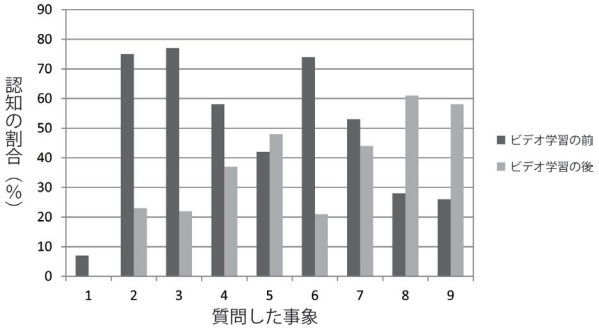


図 10. 新燃岳噴火に関してビデオ学習の前に知っていた事象とビデオ学習の後に知った事象との比較及び両者の合計（C 小学校 , 表 5 をグラフにしたもの）.

なく、理解度を示すと考えられる。すなわち、合計が 100 に近い項目ほど児童には理解しやすかったと推定される。最初から知っていた割合の高い噴煙や降灰、避難した人がいることは合計も高い。ガラスが割れたことは、初めから知っていた割合は低いが合計は高くなった。火砕流の発生や山体の膨張については、初めから知っていた割合は低く合計もやや低い。溶岩も今回のような流れない状態のものは理解しにくかったと考えられ、合計はやや低い。今回の新燃岳の噴火については、一部に理解しにくい現象があった事が、この調査から推定される。

⑵ 理解しにくい事象の理解と実験との関係

火砕流については水槽実験の授業（B 小学校以外の学校で実施）で扱った。本報告より前に行われたアンケートでは、内容的に高度であるにもかかわらず、火砕流の発生は強く印象に残ったことが分かっている（笠間ほか , 2011）。新燃岳噴火の火砕流については、あまり報道されなかったが、10 ～ 26%の児童・生徒が火砕流について気付いていたことは注目される（表 2 および図 5 の B 小学校を除く学校）。ちなみに水槽実験を行っていない B 小学校では 8%であった。また、水槽実験の火砕流が、噴火現象理解に役立ったとする回答も 13 ～ 18%あった（表 3 および図 8）。少なくとも火砕流の報道に気付いた児童・生徒には、実験が効果的であったことを示していると考えられる。山体が噴火前に膨らむというという現象は、逆に今回特徴的に報道された。これについては班別に行った廃油実験の過程で火道の閉塞などで経験した班もあったが、意識的には指導しなかった。火砕流とは逆に実験が役立ったとした回答数が少ないのは、報道には気づいたものの、実験では再現できなかった班があったためと考えられる。

⑶ 実験の評価と課題

相場（2007）は、理科教育の内容を自然的直接経験、人為的直接経験、自然的間接経験、人為的間接経験に分けて議論している。火山実験は自ら行った人為的直接経験であり、新燃岳噴火は神奈川県に住む児童・生徒にとってはメディアを通じて伝わる自然的間接経験である。自然的直接経験は不可能であった。図 6 は人為的直接経験の中での理解度、表 5 および図 10 はビデオ学習による自然的間接経験の中での理解度、図 7 は人為的直接経験と自然的間接経験との接点の中での理解度を示すものと考えられる。経験パターンが異なる事象を児童・生徒は頭の中で組み合わせて回答したものと考えられるが、各校とも 4 程度の評価を受けたことは、この実験が概ね実際の噴火理解にも役立ったことを示していると考えられる。

水槽実験と廃油実験の効果の差をみると、図 7 の評価は廃油実験（平均評価 4.1）が、水槽実験（平均評価 4.0）に比べてやや評価が高い。表 3、4 および図 8、9 の役立ったと上げられた項目の平均を出すと水槽実験が 26%に対し廃油実験が 45%とかなり高い。この割合は、質問項目は異なるが図 7 の評価 5 を選択した児童・生徒の割合とほぼ一致した。この一致の原因については、今回の調査では説明するだけの資料がないので不明だが、廃油実験がより高い評価を受けたのは、より多様な事象の再現が可能であったためと考えられる。

しかし、課題もある。前述の新燃岳噴火の理解に役立ったかの評価が、実験直後の評価よりも低かった結果である。実験授業は教科書で扱う火山では理解度を深めたが、特定の新燃岳噴火については、やや効果が劣ったことを示している。原因は、考察（1）で述べたように、実際の噴火現象が、児童・生徒には難解な部分を含んでいた可能性、また前述した体験パターンの差異も影響していると考えられるが、これをどうすれば同じレベルに引き上げられるか、今後検討を行っていく。

一方、一般的に行われている実験授業は、多様な現象を網羅的に含むもので、個々の噴火現象に特化したものではない。したがって時間が許せば、噴火後に実際に起きた現象を再現する実験授業等を

行うことが有効である。川村（2012）の調査によると、新燃岳噴火を半数以上の教員が授業教材として扱っており（秋田県と香川県の小・中学校)、教材としての関心は高かったことが指摘されている。神奈川県内でも同じような事情であった可能性が推定される。噴火は大きな災害を伴う事もあり、児童・生徒への心理的影響など教材としての扱いも状況によって異なるが、噴火に合わせてタイムリーな博物館実験授業や教材提供を行うことも、機会があれば試行して行く必要があろう。

文　献

相場博明 , 2007. 理科教育における直接経験と間接経験の類型化と地学教育に果たす役割．地学教育 , **60**(4): 137-148.

笠間友博・平田大二・新井田秀一・山下浩之・石浜佐栄子 , 2010. 食用廃油を使用した複成火山作製実験の開発．地学教育 , **63**(5･6): 163 - 179.

笠間友博・平田大二・新井田秀一・山下浩之・石浜佐栄子 , 2011. 水槽実験を活用した小学生向け火山学習プログラム．地学教育 , **64**(1): 1-12.

川村教一，2012.　火山噴火と災害の教材に関するニーズ : 2011 年霧島山新燃岳噴火についての教員アンケートから．地学教育 , **65**(3): 97-106.

日本火山学会，2011. 日本の火山活動概況（2011 年 1 - 2 月）. 火山 , **56**(2･3): 111-113.

（受付 2012 年 10 月 26 日 ; 受理 2012 年 12 月 11 日）

原著論文

静岡県麻機遊水地で発見された日本新産帰化植物アサハタヤガミスゲ（新称）

Carex longii (Cyperaceae), Newly Naturalized in the Asahata Retarding basin, Shizuoka City, Shizuoka Prefecture, Central Japan

勝山輝男 [1)]

Teruo KATSUYAMA[1)]

Abstract. *Carex longii* Mack. which is native to North America was collected in the Asahata retarding basin, Shizuoka City, Shizuoka Prefecture, central Japan. This is the first record for *C. longii* from Japan. This new naturalized species has been confused with *C. brevior* (Dewey) Mack. ex Lunell, which is also native to North America and naturalized in Japan, in having 3-4 mm long, orbicular and plano-convex perigynia as well as similar inflorescence. *C. longii* is, however, easily distinguished from *C. brevior* by a densely caespitose plant, adaxially 4-7 veined perigynia and pentagonally ovate achenes (0.8-1 mm wide). While, *C. brevior* have shortly creeping rhyzomes, adaxially veinless perigynia and orbicular or broadly elliptic achenes (1.3-1.5 mm wide). Herbarium specimens collected from Japan as *C. brevior* were examined, and two sheets collected in Fujisawa City and Yokosuka City, Kanagawa Prefecture were reidentified as *C. longii*.

Key words: *Carex longii*, *Carex brevior*, naturalized species, Asahata, Shizuoka

はじめに

スゲ属ヤガミスゲ節 *Carex* L. sect. *Ovales* (Kunth) H. Christ は無柄の雌雄性小穂を穂状につけ、苞の葉身は一般にあまり発達せず、果胞は扁平で縁に翼があり、柱頭は 2 岐することで特徴づけられる（勝山 , 2005）。世界に 85 種が知られ、北アメリカでもっとも多様化したグループで、そのうちの 72 種が北アメリカに産する（Mastrogiuseppe *et al*., 2002）。日本在来のものはヤガミスゲ *C. maackii* Maxim. が 1 種あるのみで、これまでにクシロヤガミスゲ *C. crawfordii* Fernald、アメリカヤガミスゲ *C. scoparia* Schkuhr ex Willd.、コツブアメリカヤガミスゲ *C. bebbii* (C. H. Bailey) Olney ex Fernald、タマノヤガミスゲ *C. aenea* Fernald、クロヤガミスゲ *C. limnophila* F. J. Herm.、ヒレミヤガミスゲ *C. brevior* (Dewey) Mack. ex Lunell、カタガワヤガミスゲ *C. unilateralis* Mack.、ヒメヤガミスゲ *C. athrostachya* Olney の 8 種（いずれも北アメリカ原産）の帰化が報告されている（勝山 , 2005, 2010）。

ヒレミヤガミスゲ *C. brevior* は北アメリカの大西洋岸から太平洋岸まで広く分布するスゲ属植物で、1999 年に川崎市麻生区の新興住宅地の土手で採集され、勝山（2000）が日本新産の帰化植物として報告したもので、果胞が円形～広卵形、平凸レンズ状、長さ約 3.5 mm、縁は幅広く翼があり、果胞本体背面には数脈が明瞭、腹面は無脈であることで他のヤガミスゲ節のスゲ属植物から区別された。その後、勝山（2005）はこの植物が隣接する東京都多摩市や神奈川県藤沢市で採集されたこと、植村ほか（2010）は 1968 年に神奈川県横須

[1)] 神奈川県立生命の星・地球博物館
〒 250-0031 神奈川県小田原市入生田 449
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan
katsu@nh. kanagawa-museum. jp

賀市で採集されていたことを報告した。

2012 年 2 月に人間環境大学の藤井伸二氏より静岡市葵区麻機遊水地（Fig. 1）で採集されたヤガミスゲ節のスゲ属植物標本が送られてきた。2008 年に同じ麻機遊水地で栗山由佳子氏が採集された標本（Fig. 2）をヒレミヤガミスゲ *C. brevior* と同定したことがあり、これら 2 点の標本は同じものと思われた。藤井氏や栗山氏が採集した麻機の植物は、全体はヒレミヤガミスゲによく似ているが、根茎がきわめて短く密に叢生し、果胞の形態も少し異なるように感じた。麻機にはヒレミヤガミスゲとは異なる別の種が帰化している可能性が高く、麻機の現地調査を行うとともに、これまでに採集されたヒレミヤガミスゲの標本を再検討した。

材料と方法

2012 年 6 月 4 日に栗山由佳子氏と西口紀雄氏に案内していただき麻機遊水地の現地調査を行い、2 点の標本（KPM-NA0210274 および KPM-NA0210275）を作製し、生育地の様子を記録した。また、2012 年 8 月 12 日には完熟した果胞や無花茎の状態などを観察するために、再度、現地調査を行い、さらに 4 点の標本（KPM-NA0210237 ～ KPM-NA0210240）を作製した。

勝山（2000）、勝山（2005）、植村ほか（2010）が報告したヒレミヤガミスゲの標本はすべて神奈川県立生命の星・地球博物館（KPM）に収蔵されている。勝山（2000）が報告した川崎市麻生区のもの 2 点、2002 年に隣接する東京都多摩市で採集されたもの 1 点、1968 年に横須賀市の米軍基地内で採集されたもの 1 点、2003 年に藤沢市で採集されたもの 1 点があった。これらに麻機産の 8 点を加えた 13 点の標本について、Mastrogiuseppe *et al.*（2002）や Mohlenbrock（1999）など、北アメリカのものを中心として、海外の植物誌を使用して同定を行った。また、形態を記録するとともに、これまでに日本から記録のあるヤガミスゲ節のスゲ属植物について、種への検索表を作成した。

結果と考察

生命の星・地球博物館のヒレミヤガミスゲと同定されていた標本のうち勝山（2000）の報告した川崎市麻生区のもの 2 点と隣接する東京都多摩市のもの 1 点は、根茎が短く横に這い、果胞は長さ 3.5-4.2 mm、幅 2.5-2.7 mm あり、果胞本体の腹面は無脈で、痩果は円形～広楕円形で長さ 1.5-2 mm、幅 1.3-1.5 mm ある（Fig. 3）。これらは Mastrogiuseppe *et al.* (2002) や Mohlenbrock (1999) の *C. brevior* の記述や図とよく一致し、ヒレミヤガミスゲ *C. brevior* で間違いがないと思われる。

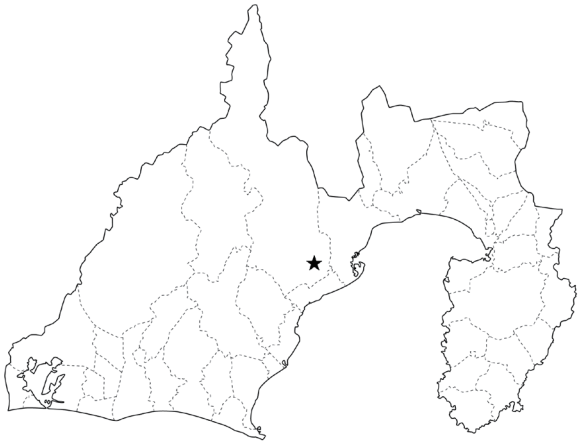


Fig. 1. Location of the study site (star: Asahata retarding basin, Shizuoka City, Shizuoka Prefecture).

麻機の植物は全体はヒレミヤガミスゲに似ているが、根茎がきわめて短く密に叢生し、果胞の腹面に 4-7 脈があり、痩果が 5 角状卵形で幅が狭く（幅 0.8-1 mm）、ヒレミヤガミスゲとは明らかに異なる（Fig. 4）。Mastrogiuseppe *et al.*（2002）や Mohlenbrock（1999）より、この植物は北アメリカの東部に分布する *C. albolutescens* Schwien.、*C. festucacea* Schkuhr ex Willd.、*C. longii* Mack. の 3 種に絞られた。これらの 3 種は互いによく似ており、しかも、*C. longii* は “*C. albolutescens* Schwien.” と

Fig. 2. *Carex longii* collected in the Asahata retarding basin, Shizuoka City, Shizuoka Prefecture (Y. Kuriyama s.n., KPM-NA0139271).

誤同定されていた植物に対する新名として記載された経緯もあり（Mackenzie, 1923）、Rothrock（1991）が整理するまでは、これら 3 種の分類は混乱していたという（Mohlenbrock, 1999）。

Rothrock（1991）はこれら 3 種の形質を吟味し、次のように整理している。*C. festucacea* は果胞が広卵形で、果胞本体の中央よりも少し基部よりでもっとも幅が広く、果胞腹面の脈が 2-3 脈と少ない点で他の 2 種と区別できる。*C. longii* や *C. albolutescens* は果胞が広倒卵形～広楕円形で本体の中央またはやや上部でもっとも幅が広く、果胞腹面には 4-7 脈がある。*C. longii* は果胞の縁の翼は基部から嘴の先端にまで達し、雌鱗片の先はやや鈍く中脈は先端に達せず、花柱基部が直立する。

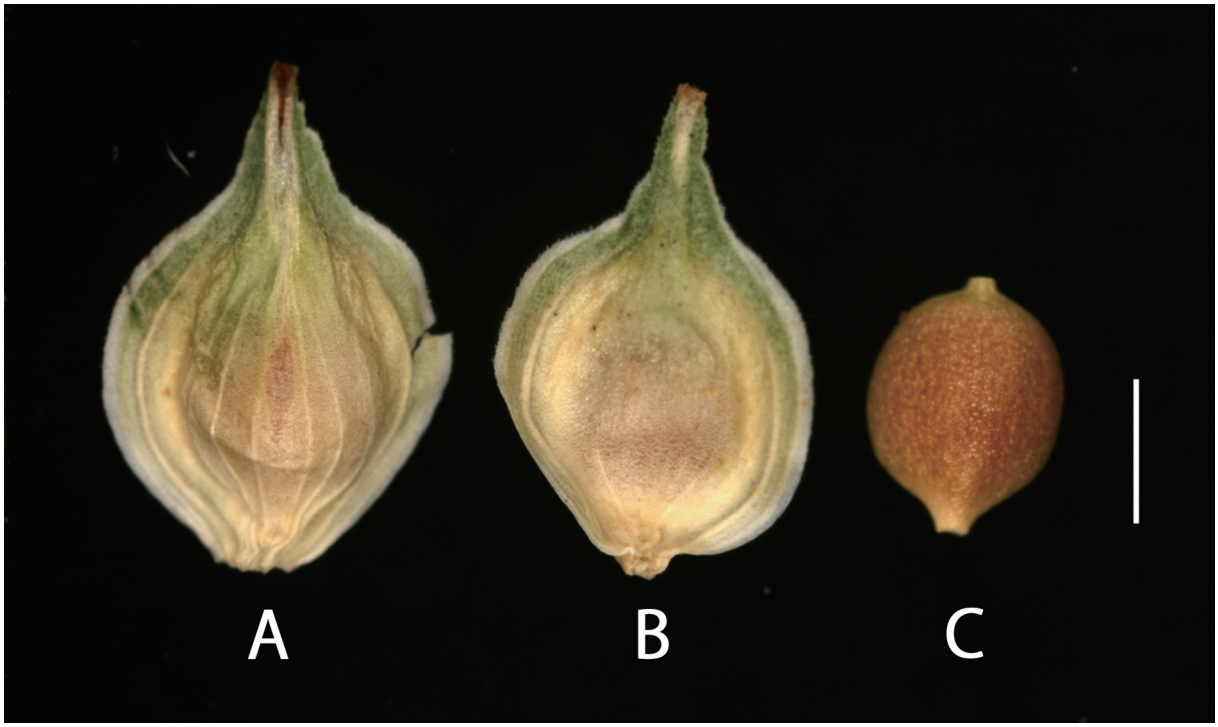


Fig. 3. Perigynia and achene of *Carex brevior* (E. Hirakawa s.n., KPM-NA0115698). A: Perigynium on the abaxial side; B: Periginium on the adaxial side; C: Achen. scale = 1 mm.

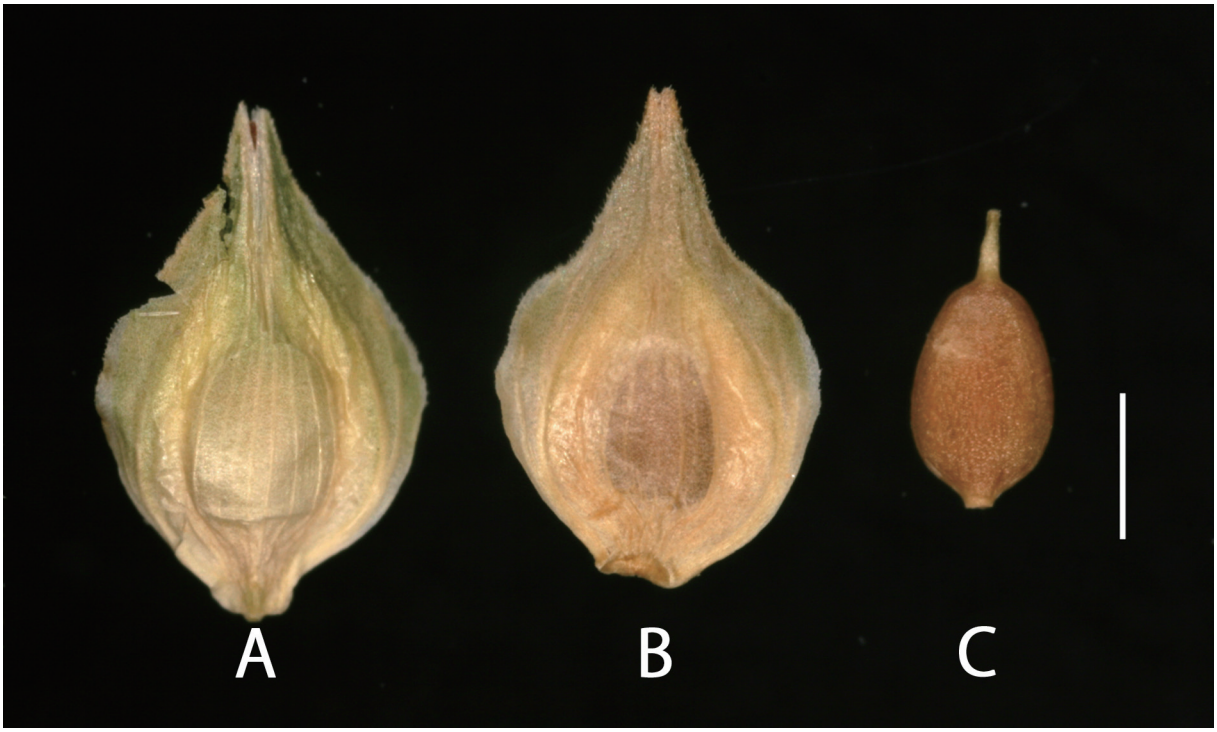


Fig. 4. Perigynia and achene of *Carex longii* (Y. Kuriyama s.n., KPM-NA0139271). A: Perigynium on the abaxial side; B: Periginium on the adaxial side; C: Achen. scale = 1 mm.

一方、*C. albolutescens* では果胞の縁の翼は先端に達せず、雌鱗片の先は尖り中脈は先端に達し、花柱基部は側方に屈曲する。

麻機の植物は、果胞が広楕円形で本体の中央、ときにやや上部でもっとも幅が広く、果胞腹面の脈は 4-7 脈あり、果胞の縁の翼は嘴の先端に達し、雌鱗片は先がやや鈍く、緑色の中脈は先端に達せず、花柱基部は直立し、*C. longii* と同定された（Fig. 4）。*C. longii* は日本新産の帰化植物となるので、和名は採集地の地名に因みアサハタヤガミスゲと新称した。

1968 年に横須賀市の米軍基地内で採集されたものや、2003 年に藤沢市で採集された標本は根茎の様子のわからない不完全な標本であるが、果胞、雌鱗片、痩果、花柱基部の形態が麻機の植物とほぼ一致し、アサハタヤガミスゲと判断された。

Mastrogiuseppe *et al*.（2002）やMohlenbrock（1999）によるとヒレミヤガミスゲは砂質の草原、疎林地、線路や路傍などの乾いた攪乱地に生育するのに対し、アサハタヤガミスゲは砂質の湿地、湿草地、排水の悪い土地に生育する。ヒレミヤガミスゲが新興住宅地の土手で見つかったのに対し、アサハタヤガミスゲは遊水地で見つかっている。神奈川県藤沢市でアサハタヤガミスゲが採集されたのも、休耕田とその周辺の溝の中であった。

麻機のアサハタヤガミスゲの生育地は、もとは沼地だったところを残土などで埋め立て、ノシバを張って園地にした所であった。6 月の現地調査時には園地の中央は乾燥して土は固く、縁には溝があり、そこには水が溜まっていた。乾いたところにも、クサイ *Juncus tenuis* Willd. やアゼナルコスゲ *C. dimorpholepis* Steud. が生えていることから、排水は悪く、雨の後には水たまりができるが、晴天が続くと土は乾燥して著しく硬くなると推定された。8 月に再度訪れた際には、園地には点々と水たまりができていた。アサハタヤガミスゲはこの園地のクサイやアゼナルコスゲの間に 1000 株以上が生育し、縁の溝の水が溜まっている所にも小型の個体が生育していた。花期は 4-5 月であるが、8 月にも少数ではあるが若い果胞をつけた有花茎があり、遅くまで出穂を繰り返すものと思われる。

麻機遊水地はかつて低湿地であったところを水田として開発し、その後、遊水地として再整備された。アサハタヤガミスゲは遊水地として整備された際に使われた緑化用の牧草種子に混入して持ち込まれた可能性がある。現在、この地域では多様な生き物たちが生息・生育する湿地として再生する事業が行われており、一部にはミズアオイ *Monochoria korsakowii* Regel & Maack やコツブヌマハリイ *Eleocharis palustris* Ohwi など、低湿地の希少な植物が回復してきている。一方、攪乱を繰り返してきたことにより、外来種の侵入も著しい。アサハタヤガミスゲはすでに相当数が生育し、引き抜いて簡単に駆除できる状況ではなくなりつつある。今後、湿地に広く侵入していく可能性があり、今のうちに駆除するなどの対策が必要と思われる。

2003 年にアサハタヤガミスゲが採集された藤沢市遠藤では、その後発見することはできず、消滅した可能性が高い。現在、定着が確認されているのは麻機遊水地に限られるが、種子による繁殖力が大きいと思われ、今後も、攪乱のある湿地への侵入の可能性がある。

アサハタヤガミスゲ

***Carex longii* Mack.**, Bull. Torrey Bot. Club 49: 373 (1923).

New Jap. name: Asahata-yagamisuge.

多年草。有花茎は密に叢生し、高さ 20-60 cm。茎葉は 3-5 個、茎よりもやや短く、幅 1-3 mm、鞘部は緑色、平滑ときに微細な乳頭状突起があり、口部は V 字状に薄膜質となり葉舌に接続する。無花茎は花後に伸長し、翌年、倒れた無花茎の上部の葉腋からも小形の有花茎を出すことがある。花序は長さ 2-4 cm、3-6 個の小穂をつける。小穂は雌雄性、ほとんど柄がなく、楕円形または倒卵形、長さ 6-12 mm、幅 4-6 mm、緑色、頂小穂では基部の雄花部が目立つが、側小穂では雄花部は目立たない。苞葉は発達しないが、ときに最下のものに小穂と同長またはやや長い葉身がつくことがある。雌花の鱗片は狭卵形で鋭頭または鈍頭、果胞と同長またはやや短く、長さ約 3 mm、幅約 1 mm、縁は幅広く白膜質で中肋は緑色、中肋は先端に達しない。果胞は熟しても直立また斜上してつき、広楕円形または広倒卵形で平凸レンズ状、果胞本体中央またはやや上部でもっとも幅が広く、長さ 3-3.5 mm、幅 2-2.5 mm、縁は基部から先端まで全体に幅 0.2-0.4 mm の翼があり、翼は嘴部の先端に達し、背面は明瞭な 5-9 脈があり、腹面は 4-7 脈があり、果胞基部は円形、先はしだいに狭まり、長さ約 1 mm の嘴となり、先は 2 小歯。痩果は 5 角状卵形、長さ 1.3-1.5 mm、幅 0.8-1 mm。花柱は直立し、柱頭は 2 岐。

Specimens examined. Japan: Honshu: Shizuoka Prefecture: Asahata retarding basin, Notake, Aoi-ku, Shizuoka City, 26 May 2008, Y. Kuriyama s.n. (KPM-NA0139271); ibid., 28 May 2011, S. Fujii 15120 (KPM-NA0210188); ibid., 4 Jun. 2012, T. Katsuyama *et al*. s.n. (KPM-NA0210274 & KPM-NA0210275); ibid., 18 Aug. 2012, T. Katsuyama s.n., (KPM-NA0210737 ～ KPM-NA0210740).

Kanagawa Prefecture: Endou, Fujisawa City, 19 Sep. 2003, T. Katsuyama *et al*. s.n. (KPM-NA0125740); U. S. Navy Kushihama Annex, Yokosuka City, 26 Mar. 1968, T. Watanabe 291 (KPM-NA0061904).
Distribution: North America, Nova Scotia to southern Michigan and Illinois, south to eastern Texas and Florida, Mexico, Central America, western South America, West Indies. Naturalized in Hawaii, New Zealand and Japan (newly reported here).

ヤガミスゲおよび日本に帰化したヤガミスゲ節植物の種への検索表

A. 最下の苞葉は花序よりも長い
  B. 最下の苞葉は直立し，茎に続くように見える。果胞の嘴は扁平 ..... *Carex unilateralis*（カタガワヤガミスゲ）
  B. 最下の苞葉は茎に続くように見えない。果胞の嘴は細い ..... *Carex athrostachya*（ヒメヤガミスゲ）
A. 苞葉は発達せず，最下のものでも花序より短い
  B. 果胞は円形、広楕円形、広卵形、広倒卵形
    C. 根茎は短く這い、果胞の腹面はほとんど無脈、痩果は円形～広楕円形で幅 1.3-1.5 mm ..... *Carex brevior*（ヒレミヤガミスゲ）
    C. 根茎はきわめて短く密に叢生し、果胞の腹面に 4-7 脈があり、痩果は 5 角状卵形で幅 0.8-1 mm ..... *Carex longii*（アサハタヤガミスゲ）
  B. 果胞は卵形～披針形
    C. 鱗片は黒褐色，果胞の腹面下半部に横断する皺が 1-3 個ある ..... *Carex limnophila*（クロヤガミスゲ）
    C. 鱗片は緑色または褐色，果胞の腹面に横断する皺はない
      D. 鱗片は果胞と同長、痩果は楕円形で幅 1.2-1.3 mm ..... *Carex aenea*（タマノヤガミスゲ）
      D. 鱗片は果胞より短く、痩果は長楕円形で幅 1 mm 以下
        E. 花序は長さ 3-6 cm，熟すと果胞はやや開出する ..... *Carex maackii*（ヤガミスゲ）
        E. 花序は長さ 1-4 cm，熟しても果胞は直立
          F. 果胞は披針形で幅 1 mm 以下 ..... *Carex crawfordii*（クシロヤガミスゲ）
          F. 果胞は卵形～卵状披針形で幅 1.2 mm 以上
            G. 果胞は長さ 4.5-6 mm ..... *Carex scoparia*（アメリカヤガミスゲ）
            G. 果胞は長さ 2.8-3.2 mm ..... *Carex bebbii*（コツブアメリカヤガミスゲ）

参考標本

ヒレミヤガミスゲ

***Carex brevior* (Dewey) Mack. ex Lunell**

Honshu: Tokyo Metropolis: Ochiai, Tama City, 23 May 2002, M. Utagawa s.n. (KPM-NA0122003). Kanagawa Prefecture: Hakusan, Asao-ku, Kawasaki City, 15 May 1999, E. Hirakawa s.n. (KPM-NA0115698 & KPM-NA0122004).

謝　辞

麻機遊水地の現地調査では栗山由佳子氏と西口紀雄氏に大変お世話になった。この場をお借りして御礼申し上げる。本研究の一部は JSPS 科研費 22300276 の助成を受けて行われた。

引用文献

勝山輝男 , 2000. 神奈川県で採集された日本新産を含む 4 種の帰化植物 . 神奈川自然誌資料 , (21): 1-4.

勝山輝男 , 2005. 日本のスゲ . 375pp. 文一総合出版 , 東京 .

勝山輝男 , 2010. 北海道に帰化した日本新産帰化植物コツブアメリカヤガミスゲ（新称）（カヤツリグサ科）. 莎草研究 , (15): 1-6.

Mastrogiuseppe M., P. E. Rothrock, A. C. Dibble & A. A. Reznicek, 2002. *Carex* sect. *Ovales*. in Flora of North America Editorial Committee (ed.), Flora of North America, North of Mexico, Vol. 23., pp.332-378. Oxford University Press, New York.

Mackenzie, K. K., 1923. Notes on *Carex*-7. *Bull. Torrey Bot. Club*, **49**: 361-373.

Mohlenbrock, R. H., 1999. The illustrated flora of Illinois, sedges: *Carex*. 328pp. Southern Illinois University Press, Carbondale.

Rothrock, P. E., 1991. The identity of *Carex albolutescens*, *Carex festucacea* and *Carex longii* (Cyperaceae). *Rhodora*, **93**: 51-66.

植村修二・勝山輝男・清水矩宏・水田光雄・森田弘彦・廣田伸七・池原直樹 , 2010. 日本帰化植物写真図鑑 , 第 2 巻 . 579pp. 全国農村教育協会 , 東京 .

摘　要

勝山輝男, 2013. 静岡県麻機遊水地で発見された日本新産帰化植物アサハタヤガミスゲ（新称）. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (42): 7-12.［Katsuyama, T., 2013. *Carex longii* (Cyperaceae), newly naturalized in the Asahata retarding basin, Shizuoka City, Shizuoka Prefecture, central Japan. *Bull. Kanagawa prefect. Mus.* (*Nat. Sci.*), (42): 7-12.］

北アメリカ原産で日本新産の帰化植物アサハタヤガミスゲ（新称）*Carex longii* Mack. が静岡県静岡市の麻機遊水地で採集された。アサハタヤガミスゲは北アメリカ原産のヒレミヤガミスゲ *C. brevior* (Dewey) Mack. ex Lunell に花序の形や長さ 3-4 mm の円形の果胞が似ているが、密に叢生すること、果胞の腹面（向軸面）に 4-7 脈が見えること、痩果が 5 角状卵形で幅 0.8-1 mm であることから容易に区別することができる。ヒレミヤガミスゲでは根茎は短く横に這い、果胞腹面は無脈、痩果は円形～広楕円形で幅 1.2-1.5 mm ある。日本でヒレミヤガミスゲと同定されていた標本を再検討したところ、神奈川県川崎市と東京都多摩市のものは正しく同定されていたが、神奈川県藤沢市のものと横須賀市のものはアサハタヤガミスゲであった。

（受付 2012 年 10 月 23 日 ; 受理 2012 年 12 月 6 日）

原著論文

逗子市神武寺の変形菌相継続調査 ―昭和天皇の採集地を中心に―

An Additional Survey of Myxomycete Biota on the Premises of Jimmu-ji Temple, Zushi, with Emphasis on Collecting Sites by the Showa Emperor, Hirohito

矢野倫子[1)]・矢野清志[2)]・山本幸憲[3)]・折原貴道[4)]

Michiko Yano[1)], Kiyoshi Yano[2)], Yukinori Yamamoto[3)] & Takamichi Orihara[4)]

Abstract. Sixty-seven myxomycetes are reported from the premises of Jimmu-ji Temple, Kanagawa Prefecture, central Japan. Among them 20 taxa (*Cribraria tenella* var. *concinna*, *Dictydiaethalium plumbeum*, *Lycogala conicum*, *Tubifera ferruginosa*, *Perichaena chrysosperma*, *P. depressa*, *Craterium leucocephalum* var. *cylindricum*, *Diachea subsessilis*, *Didymium* cf. *chrysosporum*, *D. flexuosum*, *D. marineri*, *D. megalosporum*, *Physarum bivalve*, *P. carneum*, *P. cinereum*, *P.* cf. *crateriforme*, *P. cremiluteum*, *P. hongkongense*, *P. plicatum*, *Lamproderma scintillans*) are new records for the premises of Jimmu-ji Temple and 6 taxa (*C. tenella* var. *concinna*, *D.* cf. *chrysosporum*, *P. carneum*, *P.* cf. *crateriforme*, *P. cremiluteum* and *P. hongkongense*) are new to Kanagawa Prefecture. Four illustrations of *C. tenella*, *D.* cf. *chrysosporum*, *P. carneum*, and *P. plicatum* are given to clarify the concept of the specimens.

Key words: Myxomycetes, taxonomy, new records

はじめに

逗子市沼間にある医王山来迎院神武寺（Fig. 1）の森では、多くの研究者により多様な変形菌が採集されている（山本ほか , 2011）。特に、昭和天皇とその側近たちが 1928 年から 1929 年にかけて採集しており（国立科学博物館・昭和記念筑波研究資料館編 , 2005）、江本（1929）は 1928 年の昭和天皇の標本に基づいて 2 新分類群のミカドホネホコリ *Diderma imperiale* とアミクビナガホコリ *Clastoderma debaryanum* var. *imperatorium* を記載した（山本ほか , 2011）。

[1)] 神奈川県立生命の星・地球博物館外来研究員
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 449
Visiting Research Fellow of Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan
[2)] 神奈川県立生命の星・地球博物館菌類ボランティア
〒 250-0031 神奈川県小田原市入生田 499
Mycological Volunteer Group of Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan
[3)] 日本変形菌研究会
〒 781-5102 高知県高知市大津甲 1010-53
Japanese Myxomycetological Society
1010-53, Ohtsu-ko, Kochi 781-5102, Japan
[4)] 神奈川県立生命の星・地球博物館
〒 250-0031 神奈川県小田原市入生田 499
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan

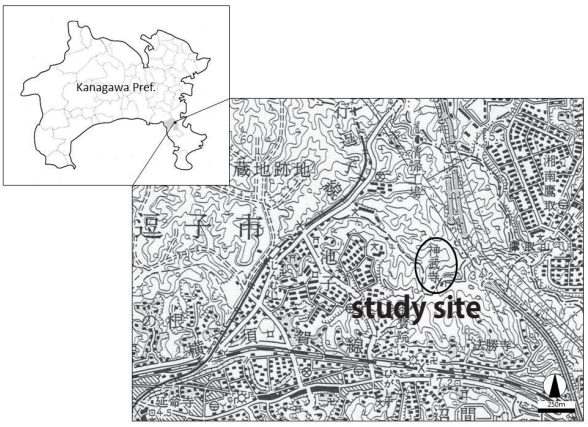


Fig. 1. Locality of Jimmu-ji Temple. (1:50,000 Topographic Maps “Yokosuka, 1995”, published by the Geographical Survey Institute).

山本ほか (2011) は神武寺の森で、2008 年 2 月から 2010 年 10 月にかけて通年の変形菌調査を行い、日本新産 2 種を含む 94 種類を報告した。調査結果ではネッタイホネホコリ *Diderma subdictyospermum*、シシガシラホコリ *Physarina alboscabra*、タイワンフクロホコリ *Physarum obpyriforme* など亜熱帯ないし熱帯に多い種類が含まれており生物地理学的に興味深く、継続調査での新たなる発見が期待される（山本ほか , 2011）。

かねてより筆者の一人、矢野倫子は昭和天皇の神武寺での採集に関する資料を探していたが、この度神武寺には昭和天皇行幸の記録『三度神武寺に行幸を仰ぎ奉りて』(逗子町役場 , 1929) という文献が保存されていることが判った（Fig. 2）。昭和天皇は神武寺産 2 新種を含む 5 新種 3 新変種を発見され、日本における変形菌研究史上に業績を残された。また、昭和天皇が神武寺構内で発見された 2 新種は 1928 年から今日まで神武寺構内からの再度の報告はなく、今回の調査でも確認出来ていない。神武寺構内はシダ等の岩隙植物の宝庫と言われ、境内裏の山道（以後裏参道と書く）は、湧水が流れる小川に沿って自然の山道を登る形で残されていて、昭和天皇が採集に歩かれた道筋に含まれると考えられる。この地点は、昭和天皇ご採集時はうっそうとした杉林であったが、戦時中に杉の大木が切り出され、その後手入れがなされなくなった為に森の様子が大きく変化したとのことである（土屋慈道 , 私信）。昭和天皇がご採集された分類群の現在における発生状況を明らかにするためには、通年にわたる継続的な調査が必要だと考えられる。

本研究では、神武寺構内で山本ほか (2011) の 65 回の調査後、この文献に記録されている地点を中心に 25 回の継続調査を行い、得られた 171 標本および前回の報告に漏れた 8 標本に基づいて、17 属 67 種の標本目録を作成した。さらに、神武寺境内林における変形菌相の変化について考察を試みた。

調査方法

変形菌相継続調査は 2010 年 10 月から 2012 年 9 月にかけての計 25 回、神奈川県逗子市沼間にある神武寺の森にて行った。今回発見された文献『三度神武寺に行幸を仰ぎ奉りて』には、昭和天皇が採集に歩かれた場所の地図（Fig. 3）、当時の境内林の様子、行幸された日、当日の陛下のご様子、お迎えの手順等が記録されている。これにより 1928 年 3 月 30 日、1928 年 7 月 24 日、1929 年 1 月 14 日に行幸され、神武寺境内及び御座所内庭で菌類を採集されたことが判明した。このうちの第 2 回目の行幸日が、昭和天皇が発見したとされるアミクビナガホコリおよびミカドホネホコリの原記載に記録された日付（江本 , 1929）と一致する。

この文献の記録と地図に基づいて裏参道（当時の山道の一部は現在無くなっている）、内庭、御座所裏周辺の落葉・落枝のリター、コケなどについている変形体、子実体を観察・採集し、乾燥させて標本を作製した。その後、子実体を実体顕微鏡で観察し、水、2~3% の水酸化カリウム水溶液、また永久保存のプレパラートはホイヤー液で封入したプレパラートを作成し、光学顕微鏡で細毛体、胞子等を検鏡した。同定は山本（1998）に準拠し、おもに山本が担当し、一部を矢野倫子が担当した。標本は神奈川県立生命の星・地球博物館（KPM-NC）に保存されている。

Fig. 2. Record when the Showa Emperor, Hirohito went to Jimmu-ji Temple. Cover of the book.

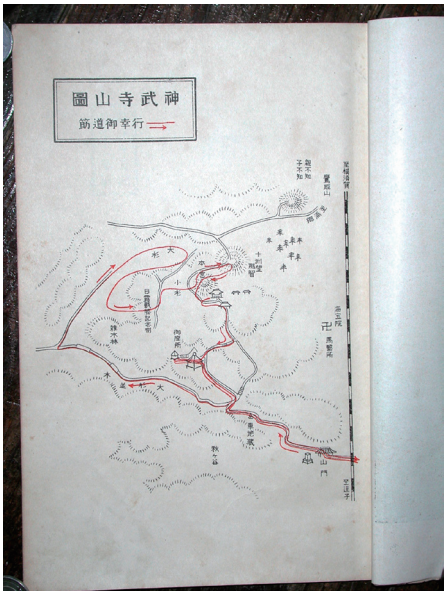


Fig. 3. Map of the premises of Jimmu-ji Temple. The route that the Showa Emperor, Hirohito walked for collection.

結果と考察

現在までの調査では裸名を除いて、神奈川県産変形菌として 173 種、神武寺産変形菌として 103 種が記録されている（山本ほか , 2011）。今回の調査では神武寺産の 17 属 67 種の変形菌を報告した。その中で新たに神武寺から報告されるものは 10 属 20 種、コアミホコリ *Cribraria tenella* var. *concinna*、ハシラホコリ *Dictydiaethalium plumbeum*、イクビマメホコリ *Lycogala conicum*、クダホコリ *Tubifera ferruginosa*、トゲヒモホコリ *Perichaena chrysosperma*、ヨリソイヒモホコリ *Perichaena depressa*、ツツサカズキホコリ *Craterium leucocephalum* var. *cylindricum*、マリジクホコリ *Diachea subsessilis*、キミカタホコリ *Didymium* cf. *chrysosporum*、クネリカタホコリ *Didymium flexuosum*、ニセコカタホコリ *Didymium marineri*、クラカタホコリ *Didymium megalosporum*、ガマグチフクロホコリ *Physarum bivalve*、アカエモジホコリ *Physarum carneum*、ハイイロフクロホコリ *Physarum cinereum*、キノウエモジホコリ *Physarum* cf. *crateriforme*、コシロジクキモジホコリ *Physarum cremiluteum*、ホンコンフクロホコリ *Physarum hongkongense*、エリタテフクロホコリ *Physarum plicatum*、キンルリホコリ *Lamproderma scintillans* で、その内 3 属 6 種、コアミホコリ、キミカタホコリ、アカエモジホコリ、キノウエモジホコリ、コシロジクキモジホコリ、ホンコンフクロホコリは神奈川県新産である。

前回の調査では 90 種（真性粘菌）を報告した（山本ほか , 2011）が、今回の調査と前回の調査で共通する種は 47 で群落係数 2 c / （a + b）[a: 第 1 回調査の総種数、b: 第 2 回調査の総種数、c: 両方に共通な種数] を計算すると (2 × 47)/(90 + 67)= ca. 0.60 となる。その理由として、今回は調査期間が短いこと、前回の調査とは異なる場所を選択したこと、落葉などの発生基物に重点をおいて調査したことなどが理由として考えられる。このことは変形菌相を比較する際に時々使用されるアミホコリ科とモジホコリ科の種数比（アミホコリ科の種数／モジホコリ科の種数）にも表れている。（前回の調査の種数比は 12 / 25 = 0.48。今回の調査の種数比は 11 / 18 = ca. 0.61）。

昭和天皇の変形菌標本コレクション（国立科学博物館・昭和記念筑波研究資料館編 , 2005）によると昭和天皇及びその側近による神武寺採集標本は 1928 年から 1929 年の間の計 5 回の採集で、23 標本、10 属 14 種である。その内、前回と今回の調査結果と重なる種は 6 属 9 種である（Table 1）。昭和天皇による 5 回の調査と筆者らの全 90 回の調査を比較して境内林の環境変遷を論ずることは難しい。変形菌発生の重要な要因は温度と水分であるが、横浜気象台統計資料によると、変形菌が多く発生する 6 ～ 8 月の 1928 年の降水量は 725.4 mm、日平均気温は 22.0℃、平均湿度 90% であるのに対し、調査を始めた 2008 年 6 ～ 8 月の降水量は 452.0 mm、日平均気温 24.5℃、平均湿度 75%、また調査最後の年である 2012 年 6 ～ 8 月は降水量 397.5 mm、日平均気温 24.8℃、平均湿度 77%であり、降水量、気温ともに変化している。前回の調査でも亜熱帯ないし熱帯に多いと言われている種が報告されており、境内林の大木を切り倒し参道を広げたこと、手入れが行き届かなくなったこと、気候の温暖化で森林植生が変化したことにより、変形菌相も変化していると考えられる。

神武寺産変形菌標本目録

目録中では前報に準じて次のような省略記号を使用している。

Table 1. Taxa collected by the Showa Emperor, Hirohito from Jimmu-ji Temple during 1928-1929. The subsequent records by Yamamoto *et al*. (2011) and this study at the same locality are designated with circles.

Taxon	Japanese name	Collecting period	
		24 Feb. 2008 - 11 Oct. 2010 (Yamamoto *et al*., 2011)	16 Oct. 2010 - 29 Sep. 2012
Ceratiomyxa fruticulosa	ツノホコリ	○	-
C. fruticulosa var. *flexuosa*	ナミウチツノホコリ	○	-
Clastoderma debaryanum var. *imperatorium*	アミクビナガホコリ	-	-
Comatricha nigra	ヤリカミノケホコリ	-	-
Cribraria microcorpa	アシナガアミホコリ	○	○
Diderma imperiare	ミカドホネホコリ	-	-
Didymium melanospermum	カタホコリ	-	-
Lycogala epidendrum	マメホコリ	○	○
Physarum bethelii	ベテルモジホコリ	-	-
P. pulcherrimum	ウルワシモジホコリ	○	-
P. nutans	シロモジホコリ	○	○
P. tenerum	アシナガモジホコリ	○	-
Stemonitis pallida	イリマメムラサキホコリ	○	○
Trichia favoginea var. *persimilis*	トゲケホコリ	○	○

発生基物（D: 死木、L: リター、その他の場合は目録中に記入）、採集者名（MY: 矢野倫子、KY: 矢野清志）、状態（+: 混生、mc: 湿室培養）、新産（*: 神武寺新産、**: 神奈川県新産）

変形菌綱 Myxomycetes (Myxogastria)
コホコリ目 Liceales (Liceida)

1. クロアミホコリ *Cribraria atrofusca* G. W. Martin & Lovejoy, J. Wash. Acad. 22: 92.1932.
KPM-NC5002418（D 2008/12/13 MY）

2. クモノスホコリ *Cribraria cancellata* (Batsch) Nann. -Bremek., Ned. Myxom. 92.1974.
KPM-NC5002976（D 2011/8/14 KY）

3. サラクモノスホコリ *Cribraria cancellata* var. *fusca* (Lister) Nann. -Bremek., Ned. Myxom. 93.1974.
KPM-NC5002436（D 2010/10/16 KY）

4. コビトアミホコリ *Cribraria confusa* Nann. -Bremek. & Y. Yamam., Proc. K. Ned. Akad. Wet. C. 86: 212.1983.
KPM-NC5002421（スギ生木樹皮 2010/10/3 mc MY）

5. フシアミホコリ *Cribraria intricata* Schrad., Nov. Gen. Pl. 7.1797.
KPM-NC5003007（D 2012/6/24 KY）; KPM-NC5003026（D 2012/9/29 KY）

6. サラナシアミホコリ *Cribraria intricata* var. *dictydioides* (Cooke & Balf. f.) Lister, Mycet. 144.1894.
KPM-NC5002997（D 2011/9/4 KY）; KPM-NC5003006（D 2012/6/24 KY）

7. オジギアミホコリ *Cribraria languescens* Rex, Proc. Acad. Phila. 43: 394.1891.
KPM-NC5003020（D 2012/8/31 KY）

8. アシナガアミホコリ *Cribraria microcarpa* (Schrad.) Pers., emend. Nann. -Bremek., Proc. K. Ned. Akad. Wet. C. 69: 340.1966.
KPM-NC5002439 p.p.（D 2010/10/24 + イクビマメホコリ MY）

9. アミホコリ *Cribraria tenella* Schrad., Nov. Gen. Pl. 6.1797.（Fig. 4）
KPM-NC5003022（D 2012/8/31 MY）

10. ** コアミホコリ *Cribraria tenella* var. *concinna* G. Lister, in Lister, Mon. Mycet. ed. 3.175.1925.
KPM-NC5002994（D 2011/9/4 KY）
本変種を認めない見解もあるが、本変種の基本変種アミホコリの原記載によると、アミホコリには杯状体がある。引用標本は柄が長く、壁網の節から出る遊離端が非常に少ない点ではアミホコリに似るが、杯状体はない。

11. スミレアミホコリ *Cribraria violacea* Rex, Proc. Acad. Phila. 43: 393.1891.
KPM-NC5002423 p.p.（生木樹皮 2010/10/11 mc + トゲヒモホコリ MY）

12. * ハシラホコリ *Dictydiaethalium plumbeum* (Schumach.) Rostaf. ex Lister, Mon. Mycet. 157.1894.
KPM-NC5002419（D 2009/2/8 KY）
本種はおもに夏に腐朽の少ない腐朽木の樹皮に発生することが多いが、標本は冬に採集された。

13. * イクビマメホコリ *Lycogala conicum* Pers., Syn. Fung. 159.1801.
KPM-NC5002424（D 2010/10/11 MY）; KPM-

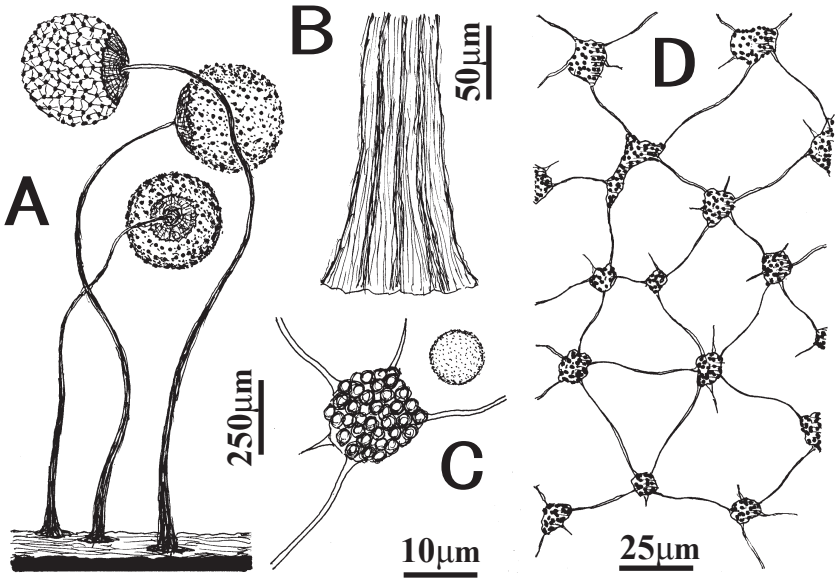


Fig. 4. *Cribraria tenella* (KPM-NC5003022) A: stalked sporocarps; B: basal part of stalk; C: peridial node with connecting threads and a spore; D: part of peridial net.

NC5002442（D 2010/10/31 KY); KPM-NC5002439（D 2010/10/24 ＋アシナガアミホコリ MY）

本種はおもに梅雨明け頃、腐木上で採集されることが多いが、暖地には少ない種である。標本が秋に採集されたことは興味深い。

14. マメホコリ *Lycogala epidendrum* (L.) Fr., Syst. Myc. 3: 80.1829.

KPM-NC5002469（D 2011/5/21 MY); KPM-NC5002480（D 2011/5/21 KY); KPM-NC003013（D 2012/7/22 MY); KPM-NC5003027（D 2012/9/29 MY）

15. * クダホコリ *Tubifera ferruginosa* (Batsch) J. F. Gmel., Syst. Nat. 2: 1472.1792.

KPM-NC5002944（D 樹皮 2011/6/19 KY); KPM-NC5002956（D 2011/7/10 KY）

本種はおもにマツなどの針葉樹の腐木上に梅雨明け頃から秋に採集される。標本は腐木樹皮上で採集されたが、樹種は不明である。

ケホコリ目 Trichiales (Trichiida)

16. シロウツボホコリ *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers., Syn. Fung. 184.1801.

KPM-NC5002441（D 樹　皮 2010/10/24 KY); KPM-NC5002964（L 2011/7/10 KY); KPM-NC5002983（D 2011/9/4 KY); KPM-NC5003000（D 2011/11/13 KY); KPM-NC5003012（D 2012/7/22 KY); KPM-NC5003015（L 2012/7/22 MY); KPM-NC5003023（D 2012/9/29 KY）

17. ウツボホコリ *Arcyria denudata* (L.) Wettst., Verh. Zool. -Bot. Ges. Wien 35: Abh. 535.1886.

KPM-NC5002440（D 2010/10/24 KY); KPM-NC5002984（D 2011/9/4 KY); KPM-NC5002986（D 2011/9/4 KY); KPM-NC5002995（D 2011/9/4 KY); KPM-NC5003009（D 2012/7/22 KY）

18. キウツボホコリ *Arcyria obvelata* (Oeder) Onsberg, Mycologia 70: 1286.1978.

KPM-NC5002993（D 2011/9/4 KY）

19. ホソエノヌカホコリ *Hemitrichia clavata* var. *calyculata* (Speg.) Y. Yamam., in Nakaike & Malik, Crypt. Fl. Pakist. 2: 28.1993.

KPM-NC5002437（D 2010/10/16 ＋アオモジホコリ MY); KPM-NC5002985（D 2011/9/4 KY); KPM-NC5002987（D 2011/9/4 MY); KPM-NC5003008（D 2012/6/24 KY); KPM-NC5003017（D 2012/7/22 KY); KPM-NC5003019（D 2012/8/31 MY); KPM-NC5003028（D 2012/9/29 MY）

20. ヘビヌカホコリ *Hemitrichia serpula* (Scop.) Rostaf., in Lister, Mon. Mycet. 179.1894.

KPM-NC5002417（D 2008/12/13 MY); KPM-NC5002445（D 2010/11/7 MY); KPM-NC5002447（D 樹　皮 2010/11/21 MY); KPM-NC5002450（D 2010/11/28 MY); KPM-NC5002452（D 2011/1/9 KY); KPM-NC5002453 p.p.（D 2011/1/9 ＋トゲケホコリ KY); KPM-NC5002458（D 2011/3/20 MY）

21. * トゲヒモホコリ *Perichaena chrysosperma* (Curr.) Lister, Mon. Mycet. 196.1894.31.

KPM-NC5002420（生木樹皮 2010/10/3 mc MY); KPM-NC5002423（生木樹皮 2010/10/11 mc ＋スミレアミホコリ MY); KPM-NC5002992（L 2011/9/4 MY）

本種は湿室培養で生木樹皮上に発生することが多いが、腐木上で見出されることも稀ではない。

22. * ヨリソイヒモホコリ *Perichaena depressa* Lib., Pl. Crypt. Arduenna 378.1837.

KPM-NC5002459 & 5002460（L 2011/3/20 MY); KPM-NC5002463 & 5002464（L 2011/3/27 MY); KPM-NC5002467（L 2011/4/10 KY); KPM-NC5003029（L 2012/9/29 MY）

本種は広葉樹の生木や腐木の樹皮上に春から秋まで発生するが、冬に腐木の樹皮の内面に見られることも多い。

23. ケホコリ *Trichia botrytis* (J. F. Gmel.) Pers., Neues Mag. Bot. 1: 89.1794.

KPM-NC5002422（スギ生木樹皮 2010/10/3 mc MY）

24. トゲケホコリ *Trichia favoginea* var. *persimilis* (P. Karst.) Y. Yamam., Myxom. Biota Jpn. 240.1998.

KPM-NC5002443（D 樹　皮 2010/11/7 MY); KPM-NC5002448（D 樹 皮 2010/11/21 MY); KPM-NC5002449（L 2010/11/28 MY); KPM-NC5002451（D 樹　皮 2010/11/28 MY); KPM-NC5002453（D 2011/1/9 ＋ヘビヌカホコリ KY); KPM-NC5002455（D 2011/2/27 KY); KPM-NC5002461（D 樹皮 2011/3/20 KY); KPM-NC5002462（D 2011/3/27 KY); KPM-NC5002975（D 2011/8/14 KY); KPM-NC5002988（D 2011/9/4 MY); KPM-NC5002998（D 2011/10/16 MY）

25. キンチャケホコリ *Trichia scabra* Rostaf., Sluzowce Mon. 258.1875.

KPM-NC5002454（D 樹皮 2011/2/27 MY）

モジホコリ目 Physarales (Physarida)

26. シロサカズキホコリ *Craterium leucocephalum* (Pers. ex J. F. Gmel.) Ditmar in Sturm, Deuts. Fl. Pilze 1: 21.1813.

KPM-NC5002487（L 2011/6/19 ＋ハイイロフクロホコリ KY); KPM-NC5002488（L 2011/6/19 KY); KPM-NC5002489（L 2011/6/19 ＋シロジクキモジホコリ＋ツツサカズキホコリ KY); KPM-NC5002949（L 2011/7/10 MY); KPM-NC5003011 p.p.（L

2012/7/22＋シロジクキモジホコリ KY); KPM-NC5003014（L 2012/7/22 KY); KPM-NC5003018（L 2012/7/22 KY); KPM-NC5003030（L 2012/9/29 MY)）

27.* ツツサカズキホコリ *Craterium leucocephalum* var. *cylindricum* (Massee) G. Lister, in Lister, Mon. Mycet. ed. 2.97.1911.

KPM-NC5002486 p.p.（L 2011/6/19＋シロジクキモジホコリ KY); KPM-NC5002489（L 2011/6/19＋シロサカズキホコリ＋シロジクキモジホコリ KY); KPM-NC5002490（L 2011/6/19 KY); KPM-NC5002963（L 2011/7/10 MY); KPM-NC5002971（L 2011/7/23 MY）

本変種を認めない見解もあるが、日本では、各地でおもに梅雨明け頃、落葉上に普通に発生する。しかし、神武寺からは初報告である。

28. アミサカズキホコリ *Craterium reticulatum* Nann. -Bremek. & Y. Yamam., Proc. K. Ned. Akad. Wet. C. 90: 314.1987.

KPM-NC5002933（L 2011/6/19＋キミカタホコリ MY); KPM-NC5002959 p.p.（L 2011/7/10＋クラカタホコリ MY); KPM-NC5002972（L 2011/7/23 MY）

29. ジクホコリ *Diachea leucopodia* (Bull.) Rostaf., Sluzowce Mon. 190.1874.

KPM-NC5003002（生葉 2012/5/5 KY）

30.* マリジクホコリ *Diachea subsessilis* Peck, Ann. Rep. N. Y. State Mus. 31: 41.1879.

KPM-NC5002943（L 2011/6/19 MY）

本種はおもに梅雨明け頃に常緑または落葉広葉樹の落葉上に発生することが多いが、日本からの報告は比較的少ない。

31. ホネホコリ *Diderma effusum* (Schwein.) Morgan, J. Cinc. Soc. Nat. Hist. 16: 155.1894.

KPM-NC5002468（L 2011/5/21 MY); KPM-NC5002473（D 樹　皮 2011/5/21 MY); KPM-NC5002478（L 2011/5/21 MY); KPM-NC5002484（生葉 2011/6/19 MY); KPM-NC5002932（L 2011/6/19＋キンルリホコリ KY); KPM-NC5002937（L 2011/6/19 MY); KPM-NC5002952（L・生葉 2011/7/10 KY); KPM-NC5002970（L 2011/7/23 MY); KPM-NC5003003（L 2012/5/5 MY）

32. ナバホネホコリ *Diderma hemisphaericum* (Bull.) Hornem., Fl. Dan. 33: 13.1829.

KPM-NC5002425 & 5002427（L 2010/10/16 MY）

33. ネッタイホネホコリ *Diderma subdictyospermum* (Rostaf.) G. Lister, in Lister, Mon. Mycet. ed. 2.101.1911.

KPM-NC5002981（L 2011/8/14 MY）

34. キミカタホコリ *Didymium* cf. *chrysosporum* T. N. Lakh. & K. G. Mukerji**, Acta Bot. Indica 6: 16.1978.（Fig. 5）

KPM-NC5002470（L 2011/5/21 MY); KPM-NC5002479 p.p.（L 2011/5/21＋ニセコカタホコリ MY); KPM-NC5002933 p.p.（L 2011/6/19＋アミサカズキホコリ MY); KPM-NC5002940（L 2011/6/19 MY）

日本産の本種とされる標本は子嚢の下部が深いへそ状ではない。引用標本を本種とするためには、変種とするか、種の定義を拡大する必要があるが、現在のところ正式な記載や変更はなされていない。

35. ナバカタホコリ *Didymium clavus* (Alb. & Schwein.) Rabenh., Deutschl. Krypt. -Fl. 1: 280.1844.

KPM-NC5002457（D 2011/3/20 MY）

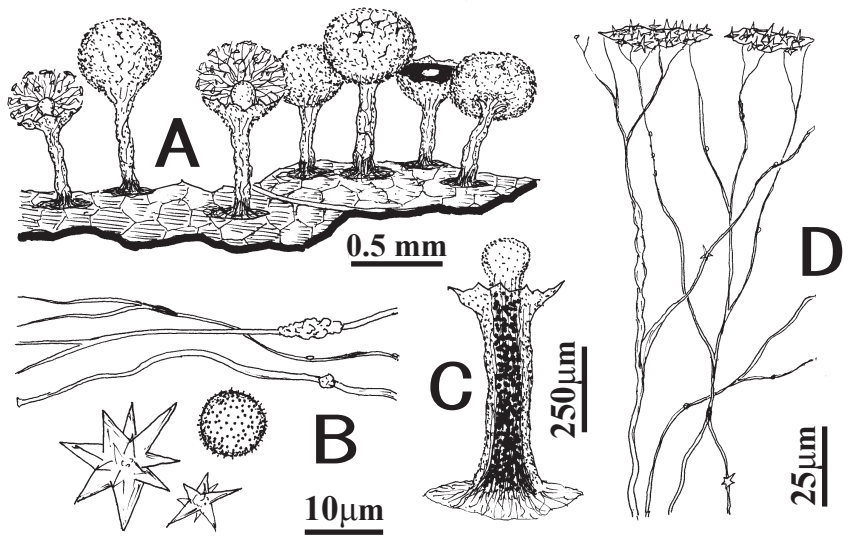


Fig. 5. *Didymium* cf. *chrysosporum* (KPM-NC5002940) A: stalked sporocarps; B: part of capillitium, two lime crystals and a spore; C: stalk and columella; D: apical part of capillitium with attached peridium flakes.

36. * クネリカタホコリ *Didymium flexuosum* Yamash., J. Sci. Hiroshima Univ. Ser. B. Div. 2. Vol. 3. Art. 3: 31.1936.

KPM-NC5002936（L 2011/6/19 + ハイイロフクロホコリ MY）

本種は山城守也によって鹿児島県財部村で 7 月にクスノキとスギの落葉上で採集された標本に基づいて新種記載された。日本ではおもに暖地で梅雨明け頃、クスノキの落葉上で頻繁に採集されている。

37. ケカタホコリ *Didymium floccosum* G. W. Martin, K. S. Thind & Rehill, Mycologia 51: 160.1959.

KPM-NC5002935（L 2011/6/19 MY）

38. ゴマシオカタホコリ *Didymium iridis* (Ditmar) Fr., Syst. Myc. 3: 120.1829.

KPM-NC5002477（L 2011/5/21 MY）; KPM-NC5003001（L 2012/5/5 MY）

39. * ニセコカタホコリ *Didymium marineri* G. Moreno, Illana & Heykoop, Mycotaxon 34: 630.1989.

KPM-NC5002472 p.p.（L 2011/5/21 + ヒメカタホコリ MY）; KPM-NC5002479（L 2011/5/21 + キミカタホコリ MY）; KPM-NC5002934（L 2011/6/19 MY）; KPM-NC5002942（L 2011/6/19 MY）

40. * クラカタホコリ *Didymium megalosporum* Berk. & M. A. Curtis, in Berk., Grevillea 2: 53.1873.

KPM-NC5002948（L 2011/6/19 MY）; KPM-NC5002959（L 2011/7/10 + アミサカズキホコリ MY）; KPM-NC5002961（L 2011/7/10 MY）; KPM-NC5002969（L 2011/7/23 MY）

本種はおもに梅雨明け頃、落葉広葉樹の落葉上で採集されることが多い。常緑広葉樹の落葉上などでは稀なので、暖地では記録が少ない。

41. コカタホコリ *Didymium minus* (Lister) Morgan, J. Cinc. Soc. Nat. Hist. 16: 145.1894.

KPM-NC5002485（L 2011/6/19 KY）; KPM-NC5002939（L 2011/6/19 MY）; KPM-NC5002945 p.p.（L 2011/6/19 + ヒメカタホコリ MY）; KPM-NC5002954（L 2011/7/10 KY）; KPM-NC5002958（L 2011/7/10 MY）; KPM-NC5002965（L 2011/7/23 KY）; KPM-NC5002974（L 2011/7/23 MY）

42. ヒメカタホコリ *Didymium nigripes* (Link) Fr., Syst. Myc. 3: 119.1829.

KPM-NC5002472（L 2011/5/21 + ニセコカタホコリ MY）; KPM-NC5002474（L 2011/5/21 MY）; KPM-NC5002945（L 2011/6/19 + コカタホコリ MY）

43. シロエノカタホコリ *Didymium squamulosum* (Alb. & Schwein.) Fr., Symb. Gast. 19.1818.

KPM-NC5002426（L 2010/10/16 MY）; KPM-NC5002434（L 2010/10/16 + キンルリホコリ MY）; KPM-NC5002438（L 2010/10/24 MY）; KPM-NC5002444（L 2010/11/7 MY）; KPM-NC5002446（L 2010/11/21 MY）; KPM-NC5002456（L 2011/2/27 MY）; KPM-NC5002465 p.p.（D 2011/3/27 + キノウエモジホコリ KY）; KPM-NC5002466（D 2011/3/27 KY）; KPM-NC5002471 & 5002476（L 2011/5/21 MY）; KPM-NC5002482, 5002483, 5002938, 5002941& 5002946（L 2011/6/19 MY）; KPM-NC5002960（L 2011/7/10 MY）; KPM-NC5002967 & 5002968（L 2011/7/23 KY）

44. シロモジホコリ *Physarum album* (Bull.) Chevall., Fl. Gen. Env. Paris 1: 336.1826.

KPM-NC5002428（D 2010/10/16 MY）; KPM-NC5002957 (D 2011/7/10 KY); KPM-NC5002989 (D 樹皮 2011/9/4 MY）; KPM-NC5003024（D 2012/9/29 + キカミモジホコリ + ツヤエリホコリ KY）

45. * ガマグチフクロホコリ *Physarum bivalve* Pers., Ann. Bot. Usteri 15: 5.1795.

KPM-NC5002951（L 2011/7/10 KY）

本種は世界的広布種とされていて、日本でも各地でおもに梅雨明け頃に落葉上で見られる。

46. ** アカエモジホコリ *Physarum carneum* G. Lister & Sturgis in G. Lister, J. Bot. 48: 53.1910.（Fig. 6）

KPM-NC5002953（L 2011/7/10 MY）

本種は腐木やリター上で採集されるが、かなり稀な種で、日本では本州と九州から散点的に採集されている。Neubert ほか（1995）は産地として、英国、スペイン、ポルトガル、ルーマニア、アイスランド、イスラエル、米国、日本を挙げている。Spigel *et al*.（2006）のインターネット上のサイトでは、ロシア、ルーマニア、英国、米国、ニュージーランド、日本（鹿児島）の標本を掲載している。

47. * ハイイロフクロホコリ *Physarum cinereum* (Batsch) Pers., Neues Mag. Bot. 1: 89.1794.

KPM-NC5002487（L 2011/6/19 + シロサカズキホコリ KY）; KPM-NC5002936 p.p.（L 2011/6/19 + クネリカタホコリ MY）; KPM-NC5002966（L 2011/7/23 KY）

本種は世界的広布種で、おもに夏にリターや生きた草などの上に発生する。石灰節が小さくて白色であることなどが本種の特徴となるが、類似種が多いので、外見のみで同定するのは危険である。

48. ユガミモジホコリ *Physarum compressum* Alb. & Schwein., Consp. Fung. 97.1805.

KPM-NC5002430, 5002431 & 5002433（L 2010/10/16 MY）

49. ** キノウエモジホコリ *Physarum* cf. *crateriforme* Petch, Ann. Bot. Gard. Peradeniya 4: 304.1909.

KPM-NC5002465（D 2011/3/27 + シロエノカタホコリ KY）

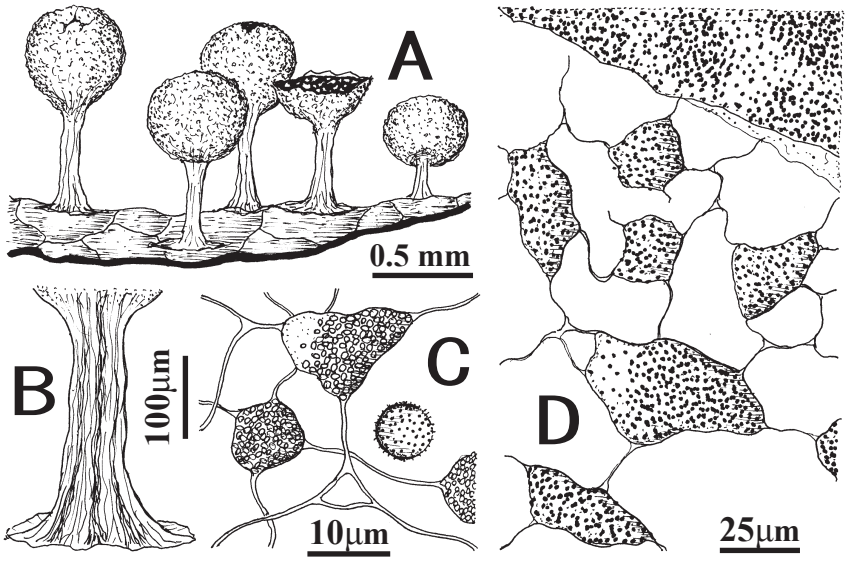


Fig. 6. *Physarum carneum* (KPM-NC5002953) A: stalked sporocarps; B: stalk; C: part of capillitium and a spore; D: part of peridium and capillitium.

本種はおもに梅雨明け頃、ふつう生木樹皮やコンクリート壁に生えたコケ上で採集されることが多いが、引用標本は腐木上で採集されたことは興味深い。引用標本は生育不良のためか、軸柱が不顕著である。

50. ** コシロジクキモジホコリ *Physarum cremiluteum* C. H. Liu & Y. F. Chen, Taiwania 43: 186.1998 (Syn.: *Physarum melleum* form. *luteum* Y. Yamam.)

KPM-NC5002947（L 2011/6/19 MY); KPM-NC5002962（L 2011/7/10 MY）

Lister（1911 & 1925, pl. 23）は、米国・フィラデルフィア産のシロジクキモジホコリの図中において典型品の他に黄色のコシロジクキモジホコリをも含めて描いているようである。このことは、図のみではなくその記載文からも想像できる。Lister（1925）の記載文は「変形体は黄色。子嚢体は高さ 0.8 mm。子嚢は球形、有柄で直立し、黄色または褐黄色で直径 0.5 mm。子嚢壁は膜質、しばしばしわがあって基部は残存性、小さい黄色の石灰粒のため黄色を帯びる。柄は白色・黄褐色・黄色または帯赤色、丈夫で不透明、少数の浅い溝があって断面は白亜質。軸柱は短くて円錐形。細毛体は不規則に分岐する繊細で透明な糸で、しばしば連絡部が拡大し、石灰節は白色または黄色で形と大きさは種々で大抵は大きくて角張る。胞子はすみれ色がかった褐色でほとんど平滑、直径 7-10μm」のようになっている。

山本（1998）は Lister の扱ったシロジクキモジホコリの中に二つの型が含まれていると考えて、子嚢が橙色に近くて、石灰節が白色のものをシロジクキモジホコリ、子嚢が黄色で石灰節がより小さくて黄色の型をコシロジクキモジホコリ *Physarum melleum* form. *luteum* とした。

同年、Liu & Chen（1998）は上記の Lister（1925）の記載には触れずに、台湾産の標本をタイプとして独立種 *Physarum cremiluteum* としてこの黄色型を記載した。その記載文は次の通りである。「子実体は群生し、有柄で高さ 0.50-0.65 mm。子嚢は球形または亜球形、直径（0.19-）0.29-0.41 mm、クリーム色を帯びた黄色または黄色、基部を除いて明黄色の石灰粒で裂片状または鱗片状に覆われ、基部は円盤状で膜質の子嚢壁が露出して青色または紫色の光沢がある。子嚢壁は子嚢の先端から不規則に裂開する。柄は円筒形または上に向かって細くなり、石灰質で帯白色、子嚢の直径の 1-1.5 倍でときに細い。変形膜は不顕著で円盤形、膜質で無色または淡褐色。軸柱はない。細毛体は網状、クリーム色を帯びた黄色で、角張った多数の石灰節と無色の連結糸とからなる。胞子は球形、反射光で暗褐色、透過光ですみれ色を帯びた褐色、油浸レンズ下で細かい疣型、直径 7.5-8μm」。なお、この原記載では軸柱はないとなっているが、シロジクキモジホコリの場合と同様、軸柱を有することもある。また、変形菌の黄色色素は退色して白色になりやすい傾向があることを付記しておく。

山本はこのシロジクキモジホコリの黄色型を新品種とする際に、変種または独立種とするのが適当ではないかと迷ったが、Lister の見解も勘案して、品種として扱った。しかし、その後、機会があってクリの落葉で採集した白色からほぼ透明の変形体を培養したところ、この黄色型の子嚢体が形成された。一方、シロジクキモジホコリの変形体は黄色である。この変形体の色彩が異なること、子嚢体の大きさが異なること、石灰節の大きさと色が異なることなどから、子嚢が黄色の型は独立種として扱うのが適当

だと考えている。

51. キカミモジホコリ *Physarum flavicomum* Berk., Lond. J. Bot. 4: 66.1845.

KPM-NC5002429（D 2010/10/16 MY）; KPM-NC5003024 p.p.（D 2012/9/29 + シロモジホコリ + ツヤエリホコリ KY）

52. シロジクモジホコリ *Physarum globuliferum* (Bull.) Pers., Syn. Fung. 175.1801.

KPM-NC5002979（D 2011/8/14 MY）

53. ** ホンコンフクロホコリ *Physarum hongkongense* C. H. Chung, Slime Moulds Hongkong 19.1997.

KPM-NC5002973（L 2011/7/23 MY）

本種は外見が類似しているので、以前はボゴールフクロホコリ *Physarum bogoriense* に含めて扱われていた。しかし、子嚢の外壁が黄色で斑紋状にはならないことなどで比較的容易に区別できる。

54. シロジクキモジホコリ *Physarum melleum* (Berk. & Broome) Massee, Mon. Myxogastr. 278.1892.

KPM-NC5002486（L 2011/6/19 + ツツサカズキホコリ KY）; KPM-NC5002489（L 2011/6/19 + シロサカズキホコリ + ツツサカズキホコリ KY）; KPM-NC5002931（L 2011/6/19 KY）; KPM-NC5002950（L 2011/7/10 MY）; KPM-NC5002999（L 2011/11/13 KY）; KPM-NC5003011（L 2012/7/22 + シロサカズキホコリ KY）

55. * エリタテフクロホコリ *Physarum plicatum* Nann. -Bremek. & Y. Yamam., Proc. K. Ned. Akad. Wet. C. 93: 284.1990.（Fig. 7）

KPM-NC5003004（スギ L 2012/6/24 MY）

本種は Nannenga-Bremekmp & Yamamoto（1990）によってネパール産の標本に基づいて新種記載されたが、日本ではそれほど稀ではなく、おもに梅雨明け頃、常緑広葉樹の落葉上で採集されることが多い。しかし、引用標本はスギの落葉上で採集されたものであり、生態的に興味深い。Spiegel *et al*.（2006）のインターネット上のサイトでは産地として日本、ネパール、中央アフリカの標本が掲載されているのみで、外国ではかなり稀な種のように思われる。

56. ソラマメモジホコリ *Physarum reniforme* (Massee) G. Lister, in Lister, Mon. Mycet. ed. 2.72.1911.

KPM-NC5002432（L 2010/10/16 MY）; KPM-NC5002481（L 2011/5/21 MY）; KPM-NC5002978（L 2011/8/14 MY）

57. アカモジホコリ *Physarum roseum* Berk. & Broome, J. Linn. Soc. 14: 84.1873.

KPM-NC5002996（D 2011/9/4 KY）; KPM-NC5003016（L 2012/7/22 MY）

58. アオモジホコリ *Physarum viride* (Bull.) Pers., Ann. Bot. Usteri 15: 6.1795.

KPM-NC5002437（D 2010/10/16 + ホソエノヌカホコリ MY）; KPM-NC5002980（D 2011/8/14 MY）; KPM-NC5003005（D 2012/6/24 KY）

ムラサキホコリ目 Stemonitidales (Stemonitida)

59. ツムギカミノケホコリ *Comatricha tenerrima* (M. A. Curtis) G. Lister, Guide Br. Mycet. ed. 4.39.1919.

KPM-NC5002435（D 2010/10/16 KY）

60. ツヤエリホコリ *Lamproderma arcyrionema* Rostaf., Sluzowce Mon. 208.1874 (Syn: *Collaria arcyrionema* (Rostaf.) Nann. -Bremek.)

KPM-NC5002991（D 2011/9/4 MY）; KPM-NC5003010（D 2012/7/22 KY）; KPM-NC5003024 p.p.（D 2012/9/29 + シロモジホコリ + キカミモジホ

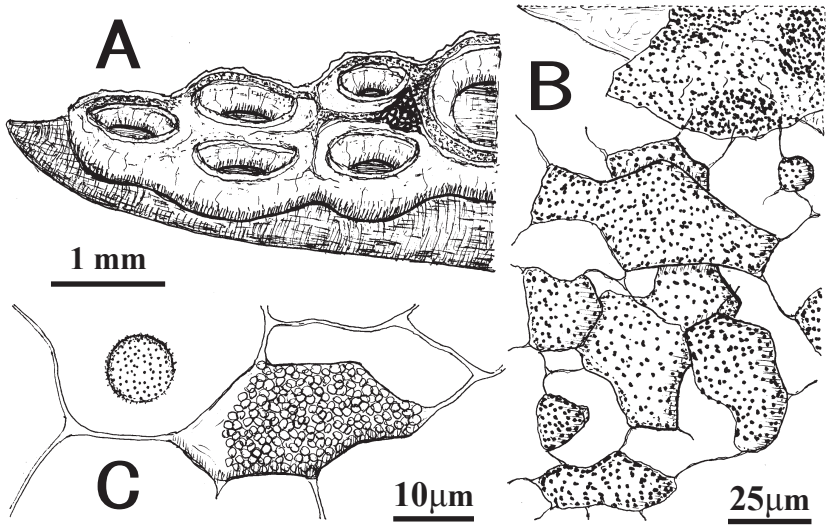


Fig. 7. *Physarum plicatum* (KPM-NC5003004) A: plsamodiocarp; B: part of exo- and endoperidium and capillitium; C: part of capillitium and a spore.

コリ KY); KPM-NC5003025（D 2012/9/29 KY）

61. * キンルリホコリ *Lamproderma scintillans* (Berk. & Broome) Morgan, J. Cinc. Soc. Nat. Hist. 16: 131.1894.

KPM-NC5002434（L 2010/10/16 + シロエノカタホコリ MY); KPM-NC5002932（L 2011/6/19 + ホネホコリ KY）

本種は世界的広布種で、おもに梅雨明け頃、リター上に発生するが、子実体が小さいので見つけ難い。

62. サビムラサキホコリ *Stemonitis axifera* (Bull.) T. Macbr., N. Am. Slime-Moulds 120.1899.

KPM-NC5002990（D 2011/9/4 MY）

63. ムラサキホコリ *Stemonitis fusca* Roth, Mag. Bot. Roemer & Usteri 1(2): 26.1787.

KPM-NC5002977（D 2011/8/14 MY）

64. イリマメムラサキホコリ *Stemonitis pallida* Wingate, in T. Macbr., N. Am. Slime-Moulds 123.1899.

KPM-NC5002982（D 2011/8/14 MY）

65. オオムラサキホコリ *Stemonitis splendens* Rostaf., Sluzowce Mon. 195.1874.

KPM-NC5002955（D 2011/7/10 KY）

66. コムラサキホコリ *Stemonitopsis hyperopta* (Meyl.) Nann. -Bremek., Ned. Myxom. 206.1974.

KPM-NC5002475（D 2011/5/21 KY）

67. ハダカコムラサキホコリ *Stemonitopsis typhina* var. *similis* (G. Lister) Nann. -Bremek. & Y. Yamam., Proc. K. Ned. Akad. Wet. C. 90: 348.1987.

KPM-NC5003021（D 2012/8/31 KY）

謝　辞

一般公開されていない医王山来迎院神武寺の御座所裏及び内庭部分を調査させていただいた現住職・土屋慈道氏には格別なご理解とご配慮をいただいた。ここに深く感謝申し上げる。

引用文献

江本義数 , 1929. 新しき変形菌に就て . 植物学雑誌 , **43**: 169-173.

国立科学博物館・昭和記念筑波研究資料館編 , 2005. 昭和記念筑波研究資料館所蔵標本目録 (3)昭和天皇の変形菌標本コレクション . 156pp. 国立科学博物館 , 東京 .

Lister, A. (rev. Lister, G.) 1911. A monograph of the Mycetozoa (2 nd ed.). 302pp. +200 pls. British Museum, London.

Lister, A. (rev. Lister, G.) 1925. A monograph of the Mycetozoa (3 rd. ed.). 296pp. +222 pls. British Museum, London.

Liu, C. H. & Y. F. Chen, 1998. Myxomycetes of Taiwan XI. Two new species of *Physarum*. *Taiwania*, **43**: 185-192.

Nannenga-Bremekamp N. E. & Y. Yamamoto, 1990. Two new species and a new variety of myxomycetes from Nepal. *Proc. Kon. Ned. Akad. Wet. C.,* **93**: 281-286.

Neubert, H., W. Nowotny, K. Baumann & H. Marx, 1995. Die Myxomyceten Deutchlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Beruecksichtigung Oesterreichs 2. Physarales. 368pp. Karlheinz Baumann Verlag, Gomaringen.

Spiegel, F. W., J. Cavender, J-M. Moncalvo & S. L. Stephenson, 2006. The Eumycetozoan Project. University of Arkansas. Online. Available from internet: http://slimemold. uark. edu/databaseframe. htm. Accessed Oct. 15, 2012.

山本幸憲 , 1998. 図説日本の変形菌 . 700pp. 東洋書林 , 東京 .

山本幸憲・矢野倫子・矢野清志・大坪　奏 , 2011. 逗子市神武寺の変形菌相 . 神奈川県立博物館研究報告 (自然科学), (40): 35-60.

横浜地方気象台 , 2012. 神奈川県の過去の気象データ 1928 年 6 月 ～ 8 月 , 2008 年 6 月 ～ 8 月 , 2012 年 6 月 ～ 8 月 . Online. Available from internet: http://www. jma-net. go. jp/yokohama/

逗子町役場 , 1929. 三度神武寺に行幸を仰ぎ奉りて . 29pp. 逗子町役場 , 逗子 .

摘　要

矢野倫子・矢野清志・山本幸憲・折原貴道, 2013. 逗子市神武寺の変形菌相継続調査 —昭和天皇の採集地を中心に—. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (42): 13-22.［Yano, M., K. Yano, Y. Yamamoto & T. Orihara, 2013. An Additional Survey of Myxomycete Biota on the Premises of Jimmu-ji Temple, Zushi, with Emphasis on Collecting Sites by the Showa Emperor, Hirohito. *Bull. Kanagawa prefect. Mus.* (*Nat. Sci.*), (42): 13-22.］

神奈川県逗子市の神武寺構内において、1928 年から 1929 年にかけての昭和天皇行幸の際に調査された地点を中心に、変形菌相の調査を行った。形態学的検討の結果、常緑広葉樹林に産する変形菌（真性粘菌）17 属 67 種の発生が認められた。その内 3 属 6 種、コアミホコリ（*Cribraria tenella* var. *concinna*）、キミカタホコリ（*Didymium* cf. *chrysosporum*）、アカエモジホコリ（*P. carneum*）、キノウエモジホコリ（*P.* cf. *crateriforme*）、コシロジクキモジホコリ（*P. cremiluteum*）、ホンコンフクロホコリ（*P. hongkongense*）は神奈川県新産種であり、10 属 20 種は神武寺における初記録であった。

（受付 2012 年 10 月 30 日 ; 受理 2012 年 12 月 10 日）

原著論文

標本庫の標本に基づいて明らかにされたカワラノギクの分布域

Revised Distribution of *Aster kantoensis* Based on the Herbarium Specimens

田中徳久 [1)]

Norihisa Tanaka[1)]

Abstract. Geographical distribution of *Aster kantoensis* was surveyed on the basis of specimens deposited in the herbaria of TNS, TI, KYO, MAK and KPM. As a result, previously mentioned many localities, such as river sides of Sagami-gawa and Sakawa-gawa rivers, Kanagawa Prefecture, Tama-gawa river, Tokyo, Abe-gawa and Kise-gawa rivers, Shizuoka Prefecture, and Nikko district, Tochigi Prefecture, central Japan, were reconfirmed by the real specimens. And new localities of *Aster kantoensis* were found in Sendai, Miyagi Prefecture, northeast Japan, in addition to several localities of Izu-Yugashima, Shizuoka Prefecture and along Houki-gawa river and Higashi-Oashi-mura, Tochigi Prefecture. A report on *Aster kantoensis* collected in Nagano Prefecture was also found, but any real specimens were not able to confirm in those herbaria. The distribution of *Aster kantoensis* may be tentatively understood to be from Shizuoka Prefecture to Miyagi Prefecture, mainly in Pacific Ocean side.

Key words: *Aster kantoensis*, distribution, herbarium specimen

はじめに

カワラノギク *Aster kantoensis* Kitam. は河原に生える日本の固有種である。分布については、大井（1975）は「本州（関東南西部、駿河）」、北村（1981）は「関東地方と静岡県東部」と記し、我が国における保護上重要な植物種及び群落に関する研究委員会種分科会編（1989）には、「栃木：鬼怒川、東京：多摩川、神奈川：相模川、静岡：安倍川」と河川名があげられている。また、勝山・大場（1988）は、「多摩川、相模川、静岡県の黄瀬川、日光などに分布するが、多摩川、相模川以外は最近消息不明である」と記している。これらのうち多摩川、相模川水系以外の産地は長く消息不明であったが、田中（2001）は、2000 年に開催された第 5 回植生学会の口頭発表において、星野が栃木県鬼怒川での再発見を報告したことを記述しているほか、環境庁自然保護局野生生物課編（2000）には、栃木、東京、神奈川で現存、静岡で絶滅とされ、長野で現状不明とされている。また、神奈川県における分布については、『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編 , 1988）・『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編 , 2001）に同書のための調査により収集された標本や、それ以前に採集された県内各地の植物標本庫に収蔵されている標本に基づいた分布図が掲載されており、相模川水系の相模川と中津川、酒匂川の記録が報告されている。

これらを総合すると、カワラノギクは、現存するか絶滅したかなどの現状は別にして、関東地方では、神奈川県の相模川水系、酒匂川、東京都の多摩川水系、栃木県の鬼怒川、日光（河川名は不明）、中部地方では、静岡県の安倍川、黄瀬川、長野県（河川名は不明）に分布することになる。

ここでは、原記載（Kitamura, 1936）で引用されている基準標本を含む標本を所蔵している京都大学

[1)] 神奈川県立生命の星・地球博物館
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 449
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan
tanaka@nh. kanagawa-museum. jp

総合博物館（KYO）をはじめとした複数の標本庫（後述）で標本調査を実施し、前述の分布記録を検証し、未知の分布記録の探索を行い、標本庫に残された標本から、カワラノギクの分布域を再構築した。

材料および方法

カワラノギクの原記載論文（Kitamura, 1936）で引用されている基準標本を含む標本ほかを京都大学総合博物館（KYO; 以下京都大学と表記）で調査したほか、国立科学博物館（TNS）、東京大学大学院理学系研究科附属植物園（TI; 以下東京大学と表記）、首都大学東京牧野標本館（MAK; 以下首都大学と表記）、神奈川県立生命の星・地球博物館（KPM）に収蔵されているカワラノギクの標本を調査し、写真撮影を行い、既知の分布地も含めて、カワラノギクが採集された産地情報を収集した。

結果および考察

今回の調査の結果、既知の分布地で採集された標本の存在により、それぞれの分布記録が再確認された。また、これまでに知られていない伊豆湯ヶ島（現在の静岡県伊豆市内）、下野箒川（現在の栃木県那須塩原市内あるいは大田原市内）、下野上都賀郡東大芦村（現在の栃木県鹿沼市内）、仙台（現在の宮城県仙台市内）などで採集された標本が発見され、新たな分布地が明らかになった（Table 1）。特に宮城県仙台で採集された標本の発見は、これまでのカワラノギクの分布域を大きく広げるものである。以下に、神奈川県内の産地は水系別に、神奈川県外の産地は都県別に、再確認された分布地、新発見の分布地について、標本の採集地情報に基づいて報告する。

1. 神奈川県内の産地

（1）横浜市戸塚

カワラノギクの原記載（Kitamura, 1936）では、その分布地を “Hondo. Prov. Musashi: Tatekawa (30 Oct. 1927 K. Hisauchi) Typus, Totsuka (8 nov. 1914 K. Hisauchi), Fuchu (Oct. 1935 K. Numajiri)”（Fig. 1）とし、基準標本を含め、3 点の標本を引用している。

このうち、2 点目の引用標本（Fig. 2）には採集者のラベルがなく、右下に京都大学のラベルのみが貼付されており、“Prov. Sagami: Totsuka”、「馬入川口」（Fig. 3）と記されている。原記載やこの標本ラベルの “Totsuka” は普通に考えれば、現在の横浜市戸塚を指すと推察され、田中（2001）は、「Kitamura（1936 J. Jap. Bot 12: 724）は本種の原記載で、Totsuka（1914.11.8 K. Hisauchi; 現横浜市戸塚）を産地としてあげている．現在の戸塚近辺には、カワラノギクが産するような立地はないが、以前は産したのであろうか.」（下線部は田中（2001）による追記部分）とし、“Totsuka” =「現横浜市戸塚」と判断している。しかし、今回、原記載で引用された標本のラベルを確認したところ、「馬入川口」（馬入川＝現相模川）との記載があることが判明し、“Totsuka” は相模川河口に位置する “Hiratsuka” の誤記載（あるいは転記ミス）であることが明らかとなった。なお、“Totsuka” については、馬入川口付近に、古くは「須賀村（Suka-mura）」があり、その誤記、あるいは、“Totsuka” と表記される地

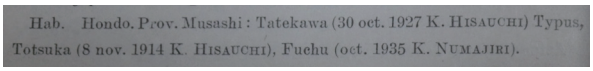

Hab. Hondo. Prov. Musashi : Tatekawa (30 oct. 1927 K. Hisauchi) Typus, Totsuka (8 nov. 1914 K. Hisauchi), Fuchu (oct. 1935 K. Numajiri).

Fig. 1. The Locality of the original description (The Journal of Japanese Botany, 12: 724).

Fig. 2. The specimen (1) cited by the original description (KYO).

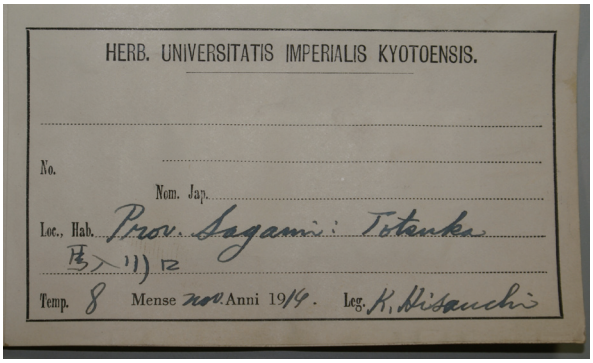


Fig. 3. The label prepared by KYO on the sheet of the specimen showed Fig. 2 cited by the original description (the Banyugawa River-mouth of a river, Totsuaka, Prov. Sagami 8 Nov. 1914 K. Hisauchi)

Table 1. A list of voucher specimens. Status: Open circles show the specimens collected in districts already recorded or reported to literature, closed circles show the specimens collected in the districts never reported to literature; crosses show the specimens which are not cited in this paper; Locality: Described exactly as presented in the original sources; Fig. No.: Number of the figure shown in this paper.

Status	Locality	Date	Colecter	Herbarium Acronym & Specimen No.	Fig.No.
	Knagawa Prefecture				
	Totuska or Hiratsuka				
○	the Banyugawa River-mouth of a river, Totsuaka, Prov. Sagami	8 Nov. 1914	K. Hisauchi	KYO	2・3
○	the Banyugawa River-mouth of a river, Hiratsuka, Sousyu	8 Nov. 1914	Kiyataka Hisauchi	TI	4・5
●	Totuska, Prov. Sagami (Yokohama-shi, Kanagawa Pref.)	Sept. 1905	Tomitaro Makino	MAK188132 (2 Sheets)	6-8
	Sagamigawa River system				
●	Yose-Doshigawa, Prov. Sagami	27 Sep. 1938	M. Togashi	TI	9・10
○	Ogura-bashi, Shiroyama-machi, Tsukui-gun	23 Nov. 2005	Fujio Sakai & Keiko Sakai No. 42328	KPM-NA0152577	
○	Ogura, Shiroyama-cho, Midori-ku, Sagamihara-shi	17 Nov. 2009	Hiroko Nakayama	KPM-NA0139119	
×	Shiroyama-machi, Tsukui-gun	10 Oct. 1998	Katsumi Sekiguchi No. 571	KPM-NA0111027	
×	Kami-ooshima, Sagamihara-shi	31 Oct. 1979	Hideo Takahashi	KPM-NA1027811 & 1027813	
×	Kami-ooshima, Sagamihara-shi	15 Jun. 1980	Hideo Takahashi	KPM-NA1027810	
×	Takada-bashi, Sagamihara-shi	12 Jun. 1980	Hideo Takahashi	KPM-NA1027812	
×	Syowa-bashi, Sagamihara-shi	31 Oct. 1979	Hideo Takahashi	KPM-NA1027814	
×	Syowa-bashi, Sagamihara-shi	25 Oct. 1985	Hideo Takahashi	KPM-NA1027815	
×	Koshimizu, Sagamihara-shi	23 Nov. 1992	Taku Miyazaki No. 1865	KPM-NA1107014	
×	Sarugashima, Atsugi-shi	11 Sep. 1995	Hideo Takahashi	KPM-NA1108271	
×	Okada, Atsugi-shi	24 Oct. 2000	Tetsuo Suwa	KPM-NA0119959	
×	Zakai-bashi, Zama-shi	8 Nov. 1980	Tetsuo Suwa	KPM-NA1027816	
○	Zama-shi	31 Oct. 1979	Tomohiro Fujino	KPM-NA1027809	
×	Naka-shinden, Ebina-shi	30 Oct. 2009	Yoko Funaki & Shinobu Baba	KPM-NA0146753	
×	Naka-shinden, Ebina-shi	2 Nov. 1983		KPM-NA1027817	
×	Samukawa, Samukawa-machi, Kouza-gun	28 Sep. 1961	Kazuko Nishio	KPM-NA0000965	
×	Samukawa, Samukawa-machi, Kouza-gun	13 Oct. 1962	Kazuko Nishio	KPM-NA0000961 & 0000963	
○	Samukawa, Samukawa-machi, Kouza-gun	20. Nov. 1961	Kazuko Nishio	TNS147101	
×	Hirayama-bashi, Kiyokawa-mura, Aikou-gun	25 Oct. 1964	Tatsuyuki Ohba No. 24712	KPM-NA0022429	
	Tamagawa River system				
	Not found				
	Sakawagawa River system				
○	Nakagawa, Yamakita-machi, Ashigara-kami-gun	26 Oct. 1957	Mamoru Akiyama	KPM-NA0102037	11
	Tokyo Metropolitan				
	Tamagawa River system				
○	Tatekawa, Prov. Musahi	30 Oct. 1927	K. Hisauchi	KYO	12-14
○	Fuchu, Prov. Musashi	Oct. 1935	K. Numajiri	KYO	15・16
○	Hamura-shi	1964.10.11	Kazuo Izawa	MAK360488	
○	1-chome, Tamagawa, Hamura-shi	24 Oct. 2009	Nobuko Nodzu *et al.*	KPM-NA0163843	
○	Haijima-bashi, Haijima-shi	5 Nov. 1672	Makoto Togashi No. 7226	TNS308791	
○	Tanaka, Syowa-mura, Kita-tama-gun, Prov. Busyu	16 Oct. 1955	Masami Mizushima	MAK588198 (2 sheets)	
○	Syowa-mura, Kita-tama-gun (?Akishima-shi)	16 Nov. 1955	Masami Mizushima No. 13000 & 13041	KPM-NA0054070 & 0054086	
○	Tachikawa-shi, Prov. Musahi	15 Oct. 1961	Haginiwa, Joju No. 009742, 009743, 047362 & 047363	TNS959742, 959743, 997362 & 997363	
○	Tachikawa-shi, Prov. Musahi	18 Nov. 1962	Joju Haginiwa No. 009744, 030361, 030362, 030363, 047364 & 047365	TNS959744, 980361, 980362, 980363, 980364 6 980365	
○	Hino-shi, Ochikawa	22 Oct. 1967	Masami Mizushima	MAK311280 (2 Sheets)	
○	Hino-shi	12 Nov. 1953	Chidzuru Ohkawa	TNS628009	
○	Hino, Prov. Musahi	31 Oct. 1937	Kozo Hiyama No. 9511	TNS72313	

Table 1 (continued).

Status	Locality	Date	Colecter	Herbarium Acronym & Specimen No.	Fig.No.
	(continued)				
○	from Hino-eki to Takahata-fudo-eki, Prov. Musashi	13 Nov. 1983	Takashi Tsuyama	TI (3 Sheets)	
○	near Hino-shi, Prov. Musahi	13 Nov. 1983	Takashi Tsuyama	TI	
○	Hino, Prov. Musahi	24 Nov. 1971	Ishidzui	TI	
○	Hino, Prov. Musahi	17 Oct. 1948	Joju Haginiwa No. 047361	TNS997361	
○	Hino, Prov. Busyu	31 Oct. 1937	Reinosuke Nishihara	TNS909742	
○	Fuchu-shi	31 Oct. 1980	Chidzuru Ohkawa	TNS403751	
○	Fuchu-shi	3 Nov. 1980	Chidzuru Ohkawa	TNS403623	
○	Fuchu-shi	15 Oct. 1960	M. Iizumi	MAK260062	
○	Naka-gawara, Prov. Musashi	21 Oct. 1962	Chidzuru Ohkawa	TNS410646	
○	Naka-gawara, Prov. Musashi	19 Oct. 1970	Shunki Okuyama No. 23294	TNS288821	
○	Naka-gawara, Prov. Musashi	21 Oct. 1962	Shunki Okuyama No. 22786	TNS287803	
○	Sekido, Prov. Musashi	21 Oct. 1960	Shunki Okuyama No. 23624 & 19954	TNS289452 & 283807	
○	Sekido, Prov. Musashi	1 Oct. 1936	Mitsuo Nagasawa	TNS72507	
○	Sekido, Prov. Musashi	24 Oct. 1937		TNS60046	
○	Sekido, Prov. Musashi	1 Nov. 1936	Kozo Hiyama	MAK352794	
○	near Sekido, Prov. Musashi	13 Oct. 1946	Masami Mizushima	TI	
○	Sekido-bashi, Tama-cho, Minami-tama-gun	19 Oct. 1969	Hiroshige Koyama No. 3074	TNS201641 (3 sheets) & 265531	
○	Form Koremasa-bashi to Sekido-bashi, Fuchu-shi	8 Nov. 1980	Fumito Yokouchi	TNS396382	
○	the Tamagawa River (grow up in Shinjuku)	26 Oct. 1956	Shunki Okuyama No. 19455	TNS283069	
○	the Tamagawa River	22 Oct. 1883	Jinzo Matsumura	TI	
○	the Tamagawa River	20 Oct. 1885	Jinzo Matsumura	TI	
○	the Tamagawa River	19 Nov. 1976	Chidzuru Ohkawa	TNS436053	
○	the Tamagawa River	23 Nov. 1881		TI	
○	the Tamagawa River	1931	Tomitaro Makino	MAK188130	
●	the Akigawa River,Hira-machi, Hachioji-shi	1 Jan. 1968	M. Togashi	TI（2 sheets）	17
●	Kariyose (? Mt. Kariyoseyama, Itsukaichi-machi, Nishi-tama-gun	Nov. 11.1963	Ishihara	MAK34441	18.
○	near Kinuta, Setagaya-ku	7 Oct. 1956	Tatsuyuki Ohba No. 14858	KPM-NA0017558	
○	near Kitami-cho, Setagaya-ku	30 Oct. 1960	Tatsuyuki Ohba No. 17420	KPM-NA0017468	
	Shizuoka Prefecture				
○	along the Abegaawa River, from Domoto to Warabino	5 Nov. 1966	F. Konta No. 5789	TNS787984	19.
○	Near Numadzu	12. Nov. 1931	Shintaro Adachi	TI	20
●	Yugashima, Izu (Amagi-Yugashima-cho, Tgata-gun	1917	Tomitaro Makino	MAK247014	21
	Tochigi Prefecture				
○	Nikko, Prov. Shimotsuke	Oct. 1929	K. Hayashi	TNS	22
○	Nikko	18 Oct. 1879		TI	23
●	the Houkigawa River, Prov. Shimotsuke	10 Nov. 1904		TNS31823	24
●	Higashi-Ooahi-mura, Kami-Tsuga-gun, Prov. Shimotsuke (Kanuma-shi)	21 Oct. 1906	Minosaku Hashimoto	MAK107064	25
●	Yasu ancient battlefield	12 Oct. 1879		TI	26
●	Yasu ancient battlefield	13 Oct. 1879		TI（2 sheets）	
	Miyagi Prefecture				
●	Sendai (Sendai-shi)	1905	Nagayoshi Iijima	MAK33667（2 sheets）	27
	Nagano Prefecture				
	Not find				

名があった可能性は残される。しかし、本調査の過程で、東京大学（TI）に、上記の“Totsuka”と記された標本と同一採集年月日（1914年11月8日）に同一の採集者（久内清孝）により採集された標本が複数収蔵されていることが明らかとなった。その内の1点の標本に貼付されている採集者のオリジナルと考えられるメモに“Hiratsuka”（Fig. 4･5）とあり、京都大学所蔵の原記載引用の”Totsuka”は、やはり“Hiratsuka”の誤りだと考えられる。

一方、今回の調査において、首都大学東京で、「戸塚」で1905年9月に採集されたとされる標本1点（標本は2葉だが重複標本なので1点として扱った）を新たに見い出した（MAK188132; Fig. 6）。山本・田中編（2004）には、1905年9月の項に「※…省

略…相模戸塚（神奈川県横浜市）、平塚（神奈川県平塚市）…省略…に行った記録があるが日付不明。」との記述があるが、この記述は標本の採集情報を基に記されていると考えられ、「相模戸塚（神奈川県横浜市）」の記述は、このカワラノギクを含めた標本（標本調査を実施したのは首都大学の標本のごく一部なので、カワラノギク以外の標本が存在するかは不明である）の存在によるものであることとともに、1905 年 9 月に平塚で採集された標本があることも推定される。さらに、このカワラノギクの標本には、2007 年に付された「1905 年 9 月 日記には戸塚での採集の記載がないので日は不明」とのメモ（Fig. 8）が貼付されており、前出の山本・田中編（2004）の「相模戸塚（神奈川県横浜市）」の記述を裏付ける証拠は、このカワラノギクの標本および今回は確認していない他種の標本以外にないことがわかる。1905 年 9 月に相模戸塚で採集されたカワラノギク以外標本を見い出していない現状では、平塚でカワラノギクを採集し、その後、採集地の転記ミスなどが生じたと考えることも可能である。

Fig. 4. The specimen collected in the same date, by the same colecter as the specimen showed Fig. 2, in Hiratsuka.

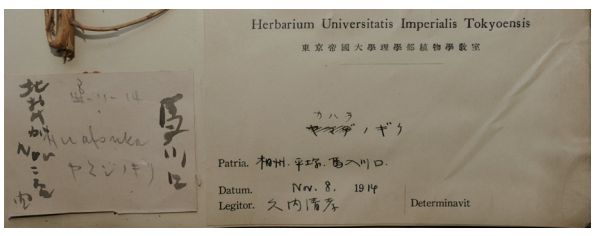


Fig. 5. The memo and label on the sheet of the specimen showed Fig. 4. (the Banyugawa River-mouth of a river, Hiratsuka, Sousyu 8 Nov. 1914, Kiyotaka Hisauchi).

（2）相模川水系（相模川本流・中津川）

相模川水系の産地は、相模川本流と支流の中津川で知られており（神奈川県植物誌調査会編 , 2001 ほか ; KPM-NA0111027 ほか）、勝山ほか（2006）は、相模川本流では相模原市上大島から寒川、中津川では中津川馬渡橋から下流、とその産地を報告している。今回の調査の結果、相模川本流の上流部では、津久井郡城山町（現在の相模原市緑区の一部）小倉橋付近で 2005 年（KPM-NA0152577）と 2009 年（KPM-NA0139119）に、1938 年に “Yose-Doshigawa”（与瀬 - 道志川）（Fig. 9, 10）で採集された標本の存在が明らかになった。後者については、相模ダムが

Fig. 6. The specimen collected in Tostuka（1）(MAK188132).

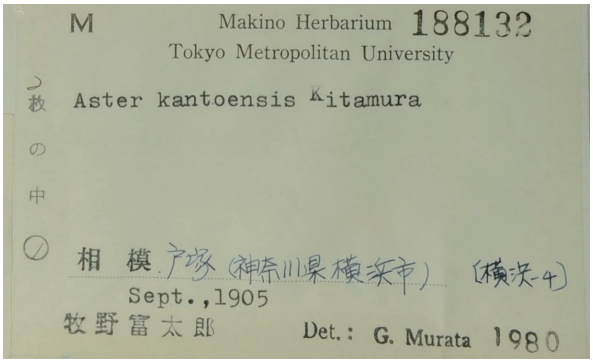


Fig. 7. The specimen collected in Tostuka（2）(MAK188132)

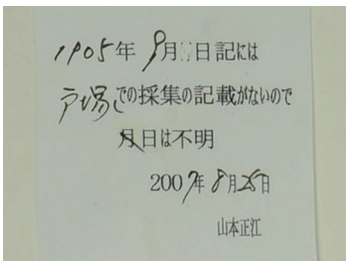


Fig. 8. The label on the sheet of the specimen showed Fig. 7. Tostuka, Sagami (Yokohama-shi, Kanagawa Pref.) Sept. 1905 Tomitaro Makino, One of two sheets, MAK188132).

1941 年の着工（完成は 1947 年）であるため、現在の地名表示からは、水没前の河川敷で採集されたものと考えられる。なお、田中（1996）は、増田（私信）の情報として、津久井町での分布を報告している。一方、下流部では、寒川町で採集された標本が知られていたが（KPM-NA0000961 ほか）、前述のように、“Hiratsuka”、「馬入川口」で採集された標本の存在が明らかになった（Fig. 2, 4）。「川口」が、海岸からどれくらいの距離までを示すのか分からず、その詳細な採集地は不明だが、“Hiratsuka” とあることから、寒川町の産地より下流である可能性もある。

なお、中津川では、神奈川県植物誌調査会編（2001）などの分布図に示されている産地（KPM-NA0022429 ほか）以外で採集された標本は見い出されなかった。

しかし、これらの相模川水系でのカワラノギクの現状は厳しく、秋山（2005, 2006）により相模原市域の相模川で、2004 年に 1 株、2005 年に 2 株の開花が報告されているほか、勝山ほか（2006）が「最近は衰退が著しく、かつて多数のカワラノギクが見られた厚木市猿ヶ島では 2004 年秋には 2 株の開花が確認できたにすぎず…」と記している。

（3）多摩川水系

Kitamura（1936）が原記載で引用している標本の産地の “Tatekawa” や “Fuchu” は多摩川のものだと推定されるが、後述のようにこれらは東京都内を流れる多摩川のものだと考えられる。また、現在、カワラノギク *A. kantoensis* の異名として扱われる、*A. hispidus* Thunb. var. *isochaeta* Franch. & Sav. の原記載（Franchet & Savatier, 1879）には，“Tamagawa” と書かれているが、これは東京都側か神奈川県側か不明である。

今回の調査でも、多摩川が、神奈川県と接する調布市と川崎市多摩区より下流（神奈川県側の多摩川で産する可能性がある地域）の標本は見いだせなかった（東京都内の多摩川産の産地については後述）ので、神奈川県内の多摩川水系には産しないと考えられる。

（4）酒匂川水系

カワラノギクは、近年、酒匂川水系では採集されておらず、勝山・大場（1988）は、「酒匂川にみられないのは、宝永山噴火による河川の荒廃のためとも考えられる」とした。しかし、田中（2001）が記しているように、1957 年に足柄上郡山北町中川で採集された標本（KPM-NA0102037; Fig. 11）があり、酒匂川水系のカワラノギクは、1972 年の集中豪雨による増水で絶滅したと考えられる．

2. 神奈川県外の産地

（1）東京都

カワラノギクの原記載（Kitamura, 1936）では、その分布地を “Hondo. Prov. Musashi: Tatekawa (30 Oct. 1927 K. Hisauchi) Typus, Totsuka (8 nov. 1914 K. Hisauchi), Fuchu (Oct. 1935 K. Numajiri)”（Fig. 1）とし、基準標本を含め、3 点の標本を引用している。

このうち、基準標本（Fig. 12）は、右下に貼付

Fig. 9. The specimen collected in Yose, the Doushigawa River (TI).

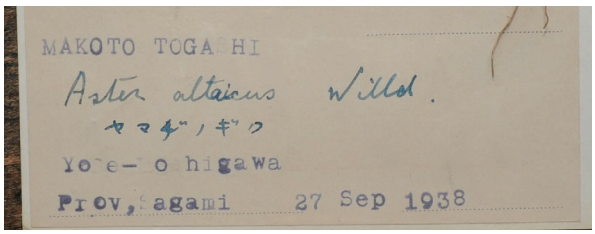


Fig. 10. The label prepared by the collecter on the sheet of the specimen showed Fig. 9. (Yose-Doshigawa, Prov. Sagami 27 Sep. 1938 Makoto Togashi).

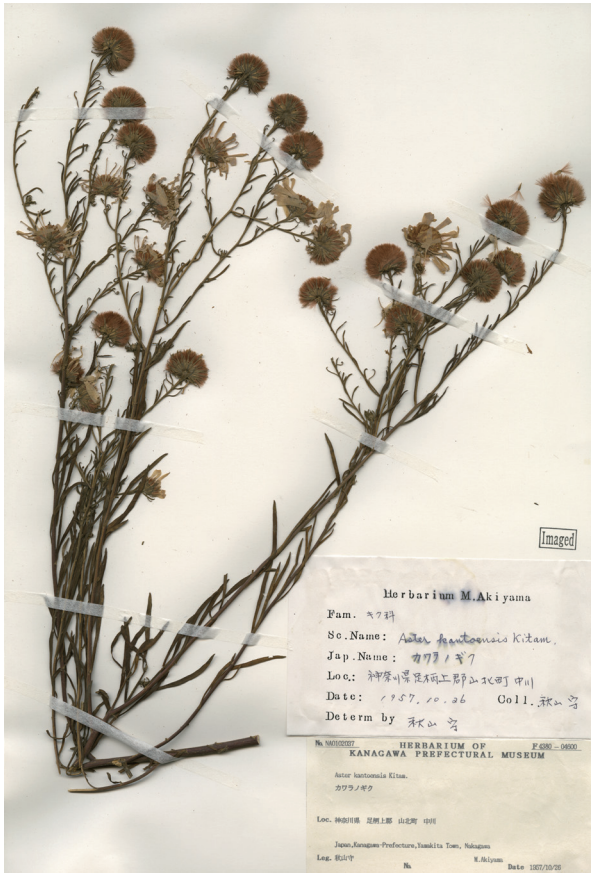


Fig. 11. The specimen collected in the Sakawagawa River (Nakagawa, Yamakita-machi, Ashigara-kami-gun, Kanagawa Pref. 26 Oct. 1957 Mamoru Akiyama KPM-NA0102037).

されている京都大学のラベルには、“Prov. Musashi: Tatekawa”（Fig. 13）とあり、右上の採集者である久内清孝が準備したと推定されるラベルにも「武蔵立川」（Fig. 14）とあり、現在の東京都立川市近辺で採集したもの、3 点目の引用標本（Fig. 15）は、採集者のラベルはないが、右下の京都大学のラベルに “Prov. Musashi: Fuchu”（Fig. 16）とあり、現在の東京都府中市近辺で採集したものだと考えられる（2 点目の “Totsuka” 標本については前述）。

これらの引用標本以外にも、東京都の多摩川河原で採集された多くの標本が残されており、ある程度詳細な地名の記載がある標本の産地としては、上流から、羽村市（MAK360488）、拝島橋（TNS308791）、北多摩郡昭和村田中（現昭島市田中 ; MAK588198）、立川市（TNS980361 ほか）、日野市落川（MAK311280）、府中市（TNS403751）、中河原（TNS287803 ほか）、関戸（TNS72507 ほか）、是政橋～関戸橋（TNS396382）などで採集された標本が見い出されたが、詳細な採集地が不明のものも多い（TNS283069 ほか）。より上流域のものでは、東京大学で同水系の “Akigawa（Hachioiji-shi, Hiramachi）” で採集された標本を見い出した（Fig. 17; なお、この標本のラベルには、採集者が “M. Tpgashi” とタイプされているが “M. Togashi” の誤りだと思われる）。しかし、“Hiramachi”=「平町（Tairamachi）」であるとすると、秋川ではなく、多

Fig. 12. Holotype of Aster kantoensis (KYO).

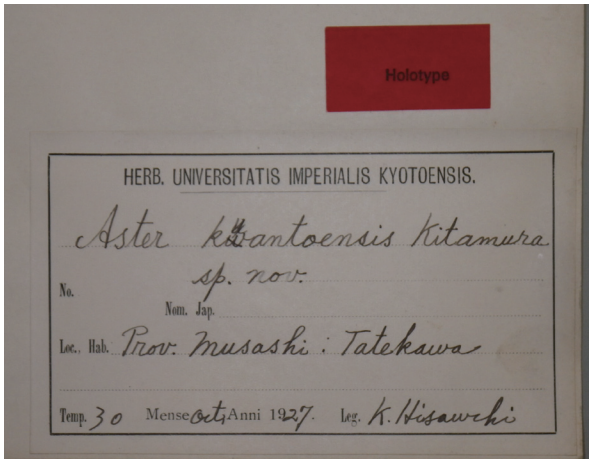


Fig. 13. The label prepared by the KYO on the sheet of the Holotype showed Fig. 12. (Tatekawa, Prov. Musahi 30 Oct. 1927 K. Hisauchi).

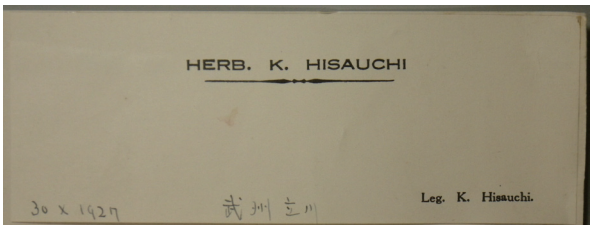


Fig. 14. The label prepared by the collecter on the sheet of the Holotype showed Fig. 12 (Tatekawa, Busyu 30. Oct. 1927 K. Hisauchi).

Fig. 15. The specimen (2) cited by the original description (KYO).

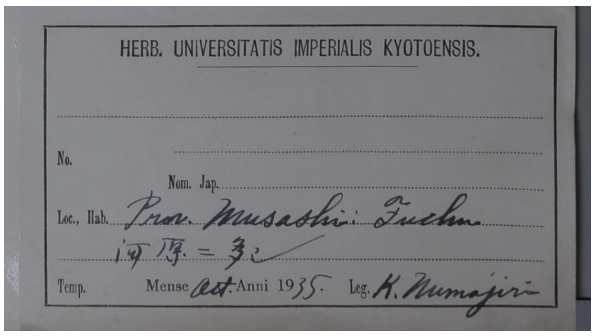


Fig. 16. The label on the sheet of the specimen showed Fig. 15 cited by the original description (Fuchu, Prov. Musashi many to a dry river bed Oct. 1935 K. Numajiri).

摩川本流に接しており、正確な採集地の推定は困難であった。また、首都大学東京では、オリジナルラベルに「刈寄」と記された標本も見い出した（MAK34441; Fig. 18）。この「刈寄」が現在のあきる野市の刈寄山周辺とすると、最上流での記録となるが、山麓を流れる現在の秋川周辺は、かなり渓谷的な景観を有しており、カワラノギクの生育適地ではないように考えられ、別の場所の可能性もある。

（2）静岡県

静岡県内では、これまでは阿部川、黄瀬川に産する報告があったが（勝山・大場 , 1988; 我が国における保護上重要な植物種及び群落に関する研究委員会種分科会編 , 1989 ほか）、阿部川で採集された標本が国立科学博物館に収蔵されていた（TNS787984; Fig. 19）。黄瀬川で採集された標本については、「黄瀬川」と明記された標本は見い出せなかったが、東京大学に「沼津付近」で採集された標本があり（Fig. 20）、黄瀬川は、わずかに現在の沼津市と接して流下する区間があるので、この標本は、黄瀬川で採集された可能性がある。さらに、静岡県内の既知の産地のほか、伊豆湯ヶ島で採集された標本が首都大学東京の所蔵標本より見い出された（MAK247014; Fig. 21）。

（3）長野県

長野県内のカワラノギクの記録は、長野県植物誌編纂委員会編（1997）にはないが、環境庁自然保護局野生生物課編（2000）では、長野で現状不明とされている。その後、長野県自然保護研究所・長野県生活環境部環境自然保護（2002）では、中村村と松川町の標本記録を示し、絶滅危倶 IA 類として報告しているが、今回の調査では、標本を確認できなかった。

（4）栃木県

栃木県内では、これまで、日光と鬼怒川での報告があったが（勝山・大場 , 1988; 我が国における保護上重要な植物種及び群落に関する研究委員会種分科会編 , 1989 ほか）、長らく消息不明であった。前述のように、田中（2001）は、2000 年に開催さ

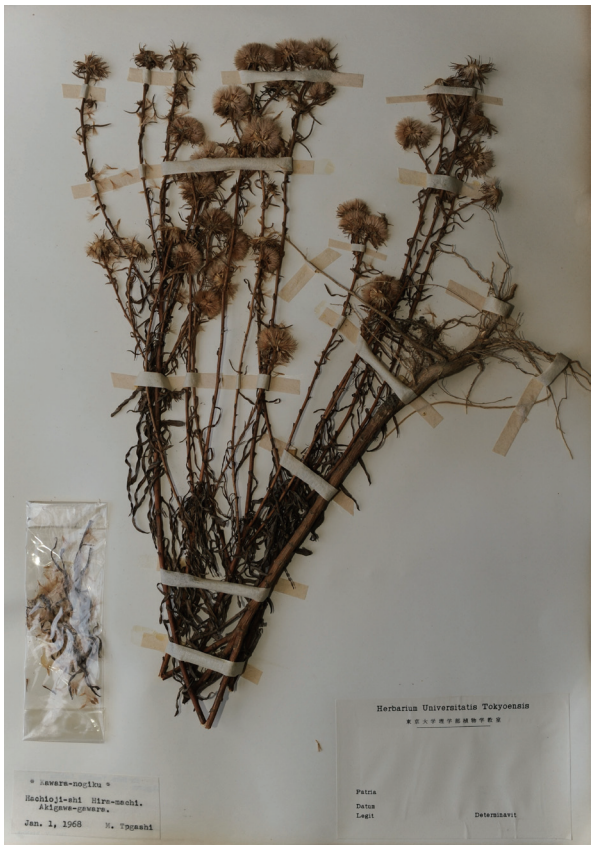


Fig. 17. The specimen collected in the Akigawa River (the Akigawa River, Hira-machi, Hachioji-shi, dry river bed 1 Jan. 1968 M. Togashi TI).

Fig. 18. The specimen collected in the Kariyose (? Mt. Kariyoseyama, Itsukaichi-machi, Nishi-tama-gun, Tokyo-Metropolitan 11 Nov. 1963 Ishihara MAK34441).

Fig. 19. The specimen collected in the Abegawa River (North of Shizuoka City, along the Abegawa River, from Domoto to Warabino, Shizuoka Pref. 5 Nov. 1966. F. Konta No. 5789 TNS787984).

Fig. 20. The specimen collected in near Numadzu (Near Numadzu 12 Nov. 1931 Shintaro Adachi TI).

Fig. 21. The specimen collected in Yugashima, Izu (Amagi-Yugashima-cho, Tagata-gun, Shizuoka Pref. 1917 Tomitaro Makino MAK247014).

れた第 5 回植生学会の口頭発表において、星野が栃木県鬼怒川での再発見を報告したことを記述しているが、今回の調査では鬼怒川で採集された標本は見い出せなかった。一方、古くに日光で採集された標本が、国立科学博物館（Fig. 22）と東京大学（Fig. 23）に収蔵されていたが、その詳細な採集地は不明である。また、「下野箒川」で採集された標本が国立科学博物館（Fig. 24）で、「下野上都賀郡東大芦村」で採集された標本が首都大学東京（MAK107064; Fig. 25）で新たに見い出された。箒川は現在の那須塩原市と大田原市を流れ、那珂川に合流する河川と考えられ、既地の産地と別のものだと推定される。大芦村は現在の鹿沼市に含まれ、村内を流れていた大芦川と荒井川は、思川となって、渡良瀬遊水池に注いでおり、こちらも新たな産地だと推定される。さらに、「野州合戦場」で採集された標本2点（3葉）が東京大学にある（Fig. 26）。現在、滋賀県にも野州市の名があるが、野州は下野の別名でもあり、現在の栃木県で行われた戊申戦争の合戦場跡で採集したものと推定される。

（5）宮城県

宮城県には、これまでカワラノギクの報告はなかったが（宮城植物の会・宮城県植物誌編集委員会編 , 2001; 仙台市の植物相調査委員会編 , 2010）、今回の調査により、「仙台」で採集された標本が首都大学東京で見い出された（MAK33667; Fig. 27）。これまでの栃木県日光や鬼怒川の産地より、北限の産地が北進したこととなり、カワラノギクの分布域がかなり広がったことになる。

おわりに

以上のように、今回の標本調査によって、既知の産地で採集された標本により、それらの分布が再確認され、これまでに知られていなかった伊豆湯ヶ島、下野箒川、下野上都賀郡東大芦村、「野州古戦場」、仙台で採集された標本が発見されたことにより、これらの産地での分布も明らかになった。カワラノギクの分布域は、静岡県から宮城県にかけての主に太平洋側になる。しかし、一部の標本においては、標本の採集地の情報について、採集者のオリジナルのラベルやメモなどが残されていない。そのため、現在の環境からカワラノギクの生育が想定しにくい産地や、既知の産地から遠く離れた産地については、その分布を裏付ける標本をさらに探索する必要があるかもしれない。

謝　辞

本研究を進めるにあたり、国立博物館植物研究部の秋山　忍研究主幹、海老原 淳 研究員、東京大学大学院理学系研究科附属植物園の東馬哲雄助教、京都大学総合博物館の永益英敏准教授、首都大学東京牧野標本館の村上哲明教授、川本秀雄氏に標

Fig. 22. The specimen collected in Nikko, Shimotsuke (Nikko, Prov. Shimotsuke Oct. 1929 K. Hayashi TNS)

Fig. 23. The specimen collected in Nikko (Nikko 18 Oct. 1879 TI).

Fig. 24. The specimen collected in the Houkigawa River, Shimotsuke (the Houkigawa River, Prov. Shimotsuke 10 Nov. 1904 TNS31823）

Fig. 26. The specimen collected in a Yasu ancient battlefield (Yasu ancient battlefield 12 Oct. 1879 TI).

Fig. 25. The specimen collected in Higashi-Ooashi-mura, Shimotsuke (Higashi-Ooahi-mura, Kami-Tsuga-gun, Prov. Shimotsuke (Kanuma-shi, Tochigi Pref. 21 Oct. 1906 Minossaku Hashimoto MAK107064).

Fig. 27. The specimen collected in Sendai (Sendai (Sendai-shi, Miyagi Pref.) 1905 Nagayoshi Iijima MAK33667）.

本の閲覧などでお世話になった。また、神奈川県立生命の星・地球博物館の専門学芸員の勝山輝男氏には本稿の構成について貴重なご助言をいただき、同博物館の主任学芸員の新井田秀一氏には馬入川河口の須賀村に関する情報をお寄せいただいた。さらに、同博物館の資料専門員の熊谷拓朗氏には、標本画像の取得でお世話になった。記してそれぞれの方々に感謝の意を表する。また、本研究には、JSPS 科研費 23501234 の経費を使用した。

引用文献

秋山幸也 , 2005. 相模原市内でカワラノギクが開花 . *Flora Kanagawa*, (59): 729. 神奈川県植物誌調査会 , 小田原 .

秋山幸也 , 2006. カワラノギク 2005 年も相模原市で咲く . *Flora Kanagawa*, (61): 757. 神奈川県植物誌調査会 , 小田原 .

Francheft, A. & L. Savatier, 1879. Enumeratio plantarum in Japonia sponte crescentium volumen secundum : hucusque rite cognitarum, adjectis descriptionibus specierum pro regione novarum, quibus accedit determinatio herbarum : in libris japonicis So Mokou Zoussetz, Xylographice delineatarum. 789pp. Apud F. Savy, Paris.

勝山輝男・大場達之 , 1988. シオン属 . 神奈川県植物誌調査会編 , 神奈川県植物誌 1988, pp.1254-1261. 神奈川県立博物館 , 横浜 .

環境庁自然保護局野生生物課編 , 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物―レッドデータブック―. 8 植物 I （維管束植物）660pp. +16 pls. 財団法人自然環境研究センター , 東京 .

神奈川県植物誌調査会編 , 1988. 神奈川県植物誌 1988, 1442pp. 神奈川県立博物館 , 横浜 .

神奈川県植物誌調査会編 , 2001. 神奈川県植物誌 2001.1582pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館 , 小田原 .

勝山輝男・田中徳久・木場英久・神奈川県植物誌調査会 , 2006. 維管束植物 . 高桑正敏・勝山輝男・木場英久編 , 神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006. pp.37-130. 神奈川県立生命の星・地球博物館 , 小田原 .

Kitamura, S., 1936. Les *Aster* du Japon: Leur classification et leur distribution (III). *The Journal of Japanese Botany*, **12**: 721-729.

北村四郎 , 1981. キク科 . 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・冨成忠夫編著 , 日本の野生植物 草本Ⅲ合弁花類 . 11pp. +259pp. +224 pls. 平凡社 , 東京 .

宮城植物の会・宮城県植物誌編集委員会編 , 2001. 宮城県植物目録 2000.378pp. 宮城植物の会・宮城県植物誌編集委員会 , 石巻 .

長野県植物誌編纂委員会編 , 1997. 長野県植物誌 . xx+1735pp. 信濃毎日新聞社 , 長野 .

長野県自然保護研究所・長野県生活環境部環境自然保護編 , 2002. 長野県版レッドデータブック～長野県の絶滅のおそれのある野生生物～維管束植物編 . 297pp. 長野県自然保護研究所・長野県生活環境部環境自然保護 , 長野 .

大井次三郎 , 1975. 改訂増補新版 日本植物誌 . 1582pp. +56 pls. 至文堂 , 東京 .

仙台市の植物相調査委員会（編）, 2010. 標本に基づいた仙台市野生植物目録 . 309pp. 財団法人仙台市公園緑地協会 , 仙台 .

田中徳久 , 1996. 神奈川県の植物群落（2）カワラノギク群落 . 神奈川自然誌資料 , (17): 1-7.

田中徳久 , 2001. シオン属 . 神奈川県植物誌調査会編 , 神奈川県植物誌 2001. pp.1354-1364. 神奈川県立生命の星・地球博物館 , 小田原 .

山本正江・田中伸幸（編）, 2004. 牧野富太郎植物採集行動録 明治・大正篇 . 200pp. +4 pls. 高知県立牧野植物園 , 高知市 .

我が国における保護上重要な植物種及び群落に関する研究委員会種分科会編 , 1989. 我が国におｋる保護上重要な植物種の現状 . 320pp.（財）日本自然保護協会・（財）世界自然保護基金日本委員会 , 東京 .

摘　要

田中徳久, 2013. 標本庫の標本に基づいて明らかにされたカワラノギクの分布域 . 神奈川県立博物館研究報告（自然科学）, (42): 23-34.［Tanaka, N., 2013. Revised distribution of *Aster kantoensis* based on the herbarium specimens. *Bull. Kanagawa prefect. Mus.* (*Nat. Sci.*), (42): 23-34.］

国立科学博物館（TNS）、東京大学大学院理学系研究科附属植物園（TI）、京都大学総合博物館（KYO）首都大学東京牧野標本館（MAK）、神奈川県立生命の星・地球博物館（KPM）において、カワラノギクの標本調査を実施した。その結果、神奈川県相模川水系、酒匂川水系、東京都多摩川水系、静岡県安倍川、黄瀬川、栃木県日光などの既知の産地で採集された標本により、それらの分布が再確認され、これまでに知られていなかった伊豆湯ヶ島（現在の静岡県伊豆市内）、下野箒川（現在の栃木県那須塩原市内あるいは大田原市内）、下野上都賀郡東大芦村（現在の栃木県鹿沼市内）、「野州古戦場」（詳細地名不明）、仙台（現在の宮城県仙台市内？）で採集された標本が発見されたことにより、これらの産地での分布が新たに明らかになった。また、長野県で採集された標本を確認することはできなかったが、長野県で採集された標本があることを記した報告が見い出された。以上により、カワラノギクの分布域は、静岡県から宮城県にかけての主に太平洋側であることが明らかになった。

（受付 2012 年 10 月 31 日 ; 受理 2012 年 12 月 10 日）

原著論文

ツュンベリーの日本植物誌に記録された箱根産植物

The Plant of Hakone Recorded in the Thunberg's Flora Japonica

勝山輝男 [1)]・田中徳久 [1)]・大西　亘 [1)]

Teruo KATSUYAMA[1)], Norihisa TANAKA[1)] & Wataru OHNISHI[1)]

Abstract. The Swedish botanist Carl Peter Thunberg (1743-1828) had visited Japan in the years 1775 to 1778. He had crossed Hakone on the way from Nagasaki to Edo, Apr. 25, and May 27 in 1776, and had collected many plants in Hakone. After returning to his country, he published "Flora Japonica" in 1784 and recorded 812 species and 101 unidentified taxa in Japan with Linnean taxonomic systems. The record of the plant from Hakone of Flora Japonica is precious data when considering the history of botanical research of the dawn in Kanagawa Prefecture. Matsuura (1998) selected 64 species and 3 unidentified taxa which were materials from Hakone in the description of "Flora Japonica", but he did not examine the specimen of Thunberg's herbarium directly. We examined voucher specimens deposited in the Thunberg's Herbarium of Uppsala University Museum of Evolution (UPS) in 2012, and identified 49 species from Hakone and took photos. We found one of the unidentified plant No. 75 to be *Stephanandra tanakae* Franch. & Sav. *Salix japonica* Thunb. and *Stephanandra tanakae* were not materials from Hakone in the description of Flora Japonica, but might have been collected in Hakone by Thunberg, presuming from their distribution and his itinerary in Japan. We report here about 70 species including *Salix japonica* and *Stephanandra tanakae* as plants collected by Thunberg himself in Hakone, and corrected 13 names among 67 species which Matsuura (1998) showed.

Key words: Thunberg, Flora Japonica, specimen, Hakone

はじめに

Carl Peter Thunberg（1743-1828）（以下松浦（1953）に従い"ツュンベリー"と呼称）はスウェーデンの生物学者で Carolus Linnaeus（1707-1778）の弟子である。長崎出島の商館付き医師として1775年（安永4年）8月に来日し、1778年12月に長崎から帰国の途についた。来日の翌年、1776年に商館長に随行して江戸参府に参加し、往路は4月25日に、復路は5月27日に箱根を越え、箱根産の植物を多数採集記録している（中井, 1919; 北村, 1932）。

ツュンベリーは帰国後、学術雑誌などに日本産植物を新種として記載するとともに、1784年には『Flora Japonica』（Thunberg, 1784；以下 Flora Japonica と表記）をまとめ、日本産の植物812種と同定には至らなかった不明植物101分類群を報告した。また、植物図も『Iconos Plantarum Japonicarum 1-5』（Thunberg, 1794-1806）として出版している。この他、未発表の植物図が約300枚あり、これは1994年に『C. P. Thunberg's Drawings of Japanese Plants』（Kimura and Leonov, 1994）として出版された。ツュンベリーが日本で

[1)] 神奈川県立生命の星・地球博物館
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 449
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan
勝山輝男 : katsu@nh. kanagawa-museum. jp

採集した標本の大半は、現在、ウプサラ大学博物館（Uppsala University Museum of Evolution, UPS, Uppsala, Sweden）のツュンベリーコレクションとして所蔵されている。

松浦（1998）はツュンベリーの Flora Japonica で産地が箱根と明記されているもの 64 種と、巻末の不明植物で箱根産と記されているもの 3 分類群の計 67 分類群を抽出し、ツュンベリーが採用した学名、現在使われている学名と和名を記述した。しかし、松浦（1998）は『Iconos Plantarum Japonicarum 1-5』や『C. P. Thunberg's Drawings of Japanese Plants』の植物図と Flora Japonica の記述中の和名から現在の学名や和名を決めており、ツュンベリーコレクションなどの標本は直接検討していない。

Flora Japonica は現在用いられている学名の体系を用い、標本に基づいて作られた最初の日本植物誌である。しかも、産地として箱根が記されている植物も多く、神奈川県の植物研究史においても重要な資料である。筆者らは機会があり、ウプサラ大学博物館のツュンベリーコレクション中の箱根産植物標本を直接検討することができた。ツュンベリーコレクション中の箱根産植物標本の画像や標本調査で得られた知見を含め、Flora Japonica 中の箱根産植物を再検討した。

材料と方法

2012 年 6 月にウプサラ大学博物館を訪ね、Flora Japonica に箱根産と明記された 64 種、Flora Japonica には箱根産とは記されていないが、分布から考えて箱根産と思われるシバヤナギ *Salix japonica* Thunb. の計 65 種を対象種として、ツュンベリーコレクションを調査し写真撮影を行った。また、巻末の不明植物については、箱根産が明記されている 4 分類群（No. 35、No. 38、No. 50、No. 94）のほか、分布上から箱根産が推定できるものが含まれている可能性があるので、収蔵されていたすべての標本に当った。

結果と考察

ツュンベリーコレクションに残されている Flora Japonica の証拠標本はシートの裏面の端に“e Japonia C. P. Thunberg”と記されているだけで、日本国内の地名は書かれていなかった。したがって、箱根で採集されたものかどうかは Flora Japonica の記述、またはツュンベリーの旅程とその植物の分布から判断しなければならない。

調査対象とした 65 種のうち、46 種の標本を確認したが、19 種については該当する標本を見つけることができなかった。標本が確認できた 46 種のうち、植物図がなく、これまで直接に種名を確認することができなかったものでは、*Iris sibirica* はアヤメ *Iris sunguinea* Hornem、*Scirpus lacustris* はフトイ *Schoenoplectus tabernaemontani* (C. C. Gmel.) Palla、*Caesalpinia crista* はジャケツイバラ *C. decapetala* (Roth) Alston、*Oxalis acetosella* はミヤマカタバミ *O. griffithii* Edgew. & Hook. f.、*Spiraea aruncus* はアカショウマ *Astilbe thunbergii* (Siebold & Zucc.) Miq.、*Arum dracontium* はウラシマソウ *Arisaema thunbergii* Blume subsp. *urashima* (H. Hara) H. Ohashi & J. Murata、*Ajuga orientalis* はツルカコソウ *A. shikotanensis* Miyabe & Tatew. であることが確認された。

Flora Japonica の巻末には不明植物 No. 1 ～ No. 101 が記録されている。この標本はツュンベリーコレクションの最後に同じ番号で収納されているが、中井（1919）が書いているように、すべてが揃っているわけではなかった。箱根産と考えられる不明植物では、No. 35 がケハリギリ *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. var. *magnificus* (Zabel) Hand. -Mazz.、No. 50 がドクウツギ *Coriaria Japonica* A. Gray であった。また、Flora Japonica に産地の記録はないが、No. 75 はカナウツギ *Stephanandra tanakae* Franch. & Sav. であることが判明した。

Flora Japonica の記述中には箱根産とは書かれてはいないが、シバヤナギ *Salix japonica* Thunb. とカナウツギ（不明植物 No. 75）はフォッサ・マグナ要素の植物で、ツュンベリーの旅程から考え、箱根以外で採集されたとは考えにくい。

以下に Flora Japonica に箱根産と記されているものと、箱根産とは記されていないが、分布上箱根産とみなせるもの（シバヤナギとカナウツギ）を含めて、70 分類群を箱根産植物としてとりあげ、ウプサラ大学のツュンベリーコレクションで標本を確認できた 49 種（不明植物 3 種を含む）はその写真を示し、標本を確認できなかったもの 21 種（不明植物 2 種を含む）についても、出来る限り文献にあたり、妥当な種名を推定した。その結果、松浦（1998）の示した Flora Japonica 中の箱根産植物 67 種のうち、13 種について現在使われている和名・学名を改めた。

リストは Flora Japonica の配列に従い、Flora Japonica で採用された学名、その掲載ページ、Flora Japonica 中の挿図番号（以下、tab. に続けて示す）、『Iconos Plantarum Japonicarum』の巻と掲載ページ、『C. P. Thunberg's Drawings of Japanese Plants』で扱われた図版の番号（以下、図版 No. に続けて示す）、シート上の標本番号（以下、標本 No. に続けて示す）、標本を確認できなかったも

のはその旨、現在使われている和名と学名、Flora Japonica の記述のうち、和名、産地、花期、特徴など、参考となると思われるところをラテン語のまま抜粋したもの（“ ”内に記した）、コメントの順で記述した。

1. *Salix japonica* Thunb., Fl. Jap.: 24 (1784). Icon. Ⅳ: 1. 標本 No. 23045 (Fig. 1).
シバヤナギ
“Crescit iuxta Nagasaki et alibi”
標本 No. 23045 は雌株。Flora Japonica の記述中には長崎とあるが、シバヤナギの分布は関東南部～東海地方に限られ、ツュンベリーの旅程上では箱根周辺で標本が採集されたと考えられる。

2. *Serapias falcata* Thunb., Fl. Jap.: 28 (1784). Icon. Ⅰ: 5. 標本 No. 21323 (Fig. 2).
キンラン *Cephalanthera falcata* (Thunb.) Blume
“Iaponice: Kin Ran.; Crescit in Monte Fakona, florens Aprili.”
箱根が基準産地だと考えられる。

3. *Osyris japonica* Thunb., Fl. Jap.: 31 (1784). Icon. Ⅲ: 1. 標本 No. 23282 (Fig. 3).
ハナイカダ *Helwingia japonica* (Thunb.) F. Dietr.
“Iapoinice: Fanna Ikada, it Mamaku.; Crescit in montibun Fakoniae.”
箱根が基準産地だと考えられる。ツュンベリーは日本紀行（山田 , 1928）の中でも箱根付近の植物について記し、本種について「奇妙な灌木で、葉の真中に小さな花がある」と書いている。

4. *Valeriana officinalis* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 31 (1784). 該当標本なし .
種名は未確定
“Iapoinice: Ominamisi, it Sijro banna. Kaempf. Am. ex Fasc. V. p.685（885 の 誤 植）.; Crescit in montibus Fakoniae, iuxta Nagasaki, alibi.; Floret Maio, Iunio.”
ハルオミナエシ *V. fauriei* Briq. の可能性が高い。ツュンベリーの当てた *V. officinalis* L. はヨーロッパのセイヨウカノコソウで、日本のハルオミナエシに似ている。しかし、現在の箱根にハルオミナエシは分布しない。Franchet & Savatier（1875）もハルオミナエシを *V. officinalis* で記録し、横須賀（Savatier-579）の標本を引用している。今より草原環境の多かったと考えられる当時、ハルオミナエシが箱根に生育していた可能性も否定できない。松浦（1998）はツュンベリーの記した和名を重視してオミナエシ *Patrinia scabiosifolia* Fisch. ex Trevir. としたが、Flora Japonica には花期は 5 ～ 6 月“Floret Maio, Iunio”と記してあり、やはりオミナエシではないと考えられる。

5. *Iris sibirica* (non L.) Thunb. Fl. Jap.: 33 (1784). 標本 No. 1164 (Fig. 4), 1165 (Fig. 5), 1166 (Fig. 6), 1167 (Fig. 7), 1168 (Fig. 8).
アヤメ *Iris sunguinea* Hornem.
“Iapoinice: Barin. Farin, vulgo Buran, it. Refo Kjosa. Kaki Tsubatta. Kaempf. Am. exot. Fasc. V. p.872.; Crescit in regionibus Fakoniae.; Floret Aprili.”
ツュンベリーは和名をカキツバタと書いているが、ツュンベリーコレクションには *I. sibirica* と同定された日本産標本が 5 点残されているが、いずれもアヤメであった。小泉（1933a）もアヤメとし、標本 No. 1164 と No. 1166 の 2 点には小泉源一の “*Iris sunguinea* Hornem.” の同定ラベルが貼られている。また、Flora Japonica 出版後にツュンベリーは *I. orientalis* Thunb. in Trans. Linn. Soc. 2: 327 (1794) を記載した。しかし、これには *I. orientalis* Mill. (1768) の先行名があったので、*I. extremorientalis* Koidz. in Bot. Mag. Tokyo 40: 330 (1926) の新名が作られた。ツュンベリーコレクションの標本 No. 1144 には小泉による “*Iris extremorientalis* Koidz.” の同定ラベルがつけられている。この標本は種としてはアヤメと思われるが、花がやや小さく、品種レベルの違いがあるように思われる。

6. *Scirpus lacustris* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 37 (1784). 標本 No. 1598 (Fig. 9).
フトイ *Schoenoplectus tabernaemontani* (C. C. Gmel.) Palla
“Iapoinice: Futo Ii, it Sukumo.; Crescit in aquis, in regionibus Fakoniae.”
松浦（1998）も Flora Japonica の和名 “Futo Ii” からフトイと考えた。標本 No. 1598 は貧弱なものであるが、フトイであった。

7. *Elaeagnus umbellata* Thunb., Fl. Jap.: 66, tab. 14 (1784). 図版 No. 36. 標本 No. 3725 (Fig. 10).
アキグミ
“Iapoinice: Hawa Siro Gomi, vel Nawa Siro Gomi.; Crescit in monte Fakona.; Floret Aprili, Maio.”
箱根が基準産地だと考えられる。ツュンベリーは本種に「ナワシログミ」と書き、*E. pungens* Thunb.（ナワシログミ）の項で「アキグミ」と書き、和名を逆に記録している。

8. *Myosotis apula* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 81 (1784). 該当標本なし.

種名は未確定

“feminibus nudis, foliis hispidis, racemis foliosis.; Crescit in montibus Fakoniae.; Floret Aprili.”

松浦（1998）も種名は決められず、*Myosotis* sp. とした。ツュンベリーの当てた *M. apula* L. は地中海沿岸の植物で日本には分布しない。箱根に産するもので、ワスレナグサ属に似ていて総状花序に葉状の苞が多いものに、ヤマルリソウとハナイバナがある。ヤマルリソウについては Flora Japonica の同じページの 2 種後ろに *Cynoglossum japonicum* Thunb.（標本 No. 3997）として新種記載されているが、この記述中に産地は記録されていない。なお、ヤマルリソウは現在 *Omphalodes japonica* (Thunb.) Maxim. に組替えられている。

9. *Weigela japonica* Thunb., Kongl. Svensk. Vet. -Acad. Handl. Stockh. ser. 2, 1: 137 & 141, t. 5 (1780); Fl. Jap.: 90, tab. 16 (1784). 標本 No. 4362 (Fig. 11).

ツクシヤブウツギ

“Iapoinice: Korai Utsugi, it Sima Utsugi et Nippon Utsugi. Kaempf. Am. exot. Fasc. V. 855.; Crescit prope Iedo et in regionibus Fakoniae.”

松浦（1998）は *Weigela japonica* をハコネウツギとしたが、残されている標本も Flora Japonica の tab. 16 も九州に分布し、箱根にはないツクシヤブウツギである。Flora Japonica の産地の箱根は誤りであろう。これとは別に、ツュンベリーの持ち帰ったハコネウツギの標本 No. 4361 とそれを描いた図版 No. 47 があり、それをもとにハコネウツギ *W. coraeensis* Thunb. in Trans. Linn. Soc. Lond. 2: 304 (1794) が記載された。

10. *Bumalda trifolia* Thunb., Nov. Gen. Pl. 3: 63 (1783); Fl. Jap.: 114 (1784). 図版 No. 82. 標本 No. 6669 (Fig. 12).

ミツバウツギ *Staphylea bumalda* DC.

“Crescit in montibus Fakoniae.; Floret Maio, Iunio.”

ツュンベリーは同時に新属 *Bumalda* Thunb., Nov. Gen. Pl. 3: 62 (1783) を記載した。その後、Candlle（1825）により *Bumalda* 属は *Staphylea* 属に含められたが、*Staphylea* 属には *S. trifolia* L. の先行名があったので、代置名として *S. bumalda* DC., Prodr. 2: 2 (1825) が作られた。したがって、標本 No. 6669 がミツバウツギ *S. bumalda* DC. の基準標本で、基準産地は箱根だと考えられる。

11. *Sium decumbens* Thunb., Fl. Jap.: 118 (1784). 標本 No. 7039 (Fig. 13).

セントウソウ *Chamaele decumbens* (Thunb.) Makino

“Iapoinice: Iingosaku.; Crescit in insula Nipon, prope Iedu et Fakonam.; Floret Martio.”

Flora Japonica の産地には江戸と箱根があげられているが、この標本 No. 7039 がどちらで採集されたものかは分からない。

12. *Viburnum dentatum* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 122 (1784). 該当標本なし.

オオデマリ（テマリバナ）*Viburnum plicatum* Thunb.

“Iapoinice: Fundar, vulgo Te Mariksa, aliis Kote Mawari, Kaempf. Am. ex. Fasc. V. p.854.; Crescit iuxta Fammamato, in Fakona, alibi.”

ツュンベリーは Flora Japonica を出版した後に新種とみなし、オオデマリ（テマリバナ）*V. plicatum* Thunb., Trans. Linn. Soc. Lond. 2: 332 (1794) を記載した。浜松や箱根などで栽培されていたものが採集されたと思われる。

13. *Convallaria poligonatum* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 142 (1784). 該当標本なし.

種名は未確定

“Iapoinice: Sayoru, it. Isui et Amatokoro.; Crescit prope Iedo, in fakona alibique, locismontosis.; Foret Aprili, Maio.”

松浦（1998）はアマドコロ *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce var. *pluriflorum* (Miq.) Ohwi だと考えた。なお、アマドコロの基準変種の var. *odoratum* はヨーロッパに分布する。

14. *Convallaria multiflora* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 142 (1784). 標本 No. 8496 (Fig. 14).

ナルコユリ *Polygonatum falcatum* A. Gray

“Iapoinice: Woosy.; Crescit in insula Nipon prope Fakonam.; Floret Maio, Iunio.”

ウプサラ大学のツュンベリーコレクションで *C. multiflora* と書かれた日本産の標本 No. 8496 は、1 シートに 3 点が貼られていて、その中央の 1 点はナルコユリ *P. falcatum* である。左右の 2 点はアマドコロ *P. odoratum* (Mill.) Druce var. *pluriflorum* (Miq.) Ohwi またはヤマアマドコロ var. *thunbergii* (Morr. & Decne) H. Hara と思われるが、葉の下面の微細な突起の有無を確認しなかったため、写真（Fig. 14）からは判定できなかった。小泉（1933b）は *C. multiflora* は *P. multiflorum* と *P. falcatum* の混合品と解説し、標本 No. 8496 の台紙の中央の個体

の近くに“*Polygonatum falcatum* A. Gray, (G. K.)”と書かれている。松浦（1998）はツュンベリーの記した和名（実際には漢名）によりナルコユリと考察した。

15. *Hemerochallis japonica* Thunb., Fl. Jap.: 142 (1784). 標本 No. 8630 (Fig. 15).

コバギボウシ *Hosta sieboldii* (Paxton) J. W. Ingram

“Iapoinice: Iaksan, vulgo Gibbosi, it. Sinagi Gibbosi. Kaempf. Am. ex. Fasc. V. p.863.; Crescit in regionibus Fuji et Fakoniae, Nagasaki et alibi.”

標本 No. 8630 はコバギボウシであり、小泉源一博士による 1925 年の同定ラベル“*Hosta japonica* (Thg.) Aschers = *Aletris japonica* Thg.”が貼られている。ツュンベリーは標本 No. 8630 に基づいて、*Aletris japonica* Thunb., Nov. Acta Reg. Soc. Sci. Upsal. 3: 204, 208 (1780) を記載し、後に Flora Japonica で *Hemerochallis japonica* (Thunb.) Thunb. に組み替えた（原 , 1984）。これを *Hosta* 属に組み替えたのが *Hosta japonica* (Thunb.) Aschers. in Bot. Zeit. 21: 53 (1863) であるが、この学名は *Hosta japonica* Tratt. (1812) が先行するので使用できない。

16. *Juncus glomeratus* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 145 (1784). 該当標本なし .

種名は未確定

“culmo nudo stricto, caoitulo laterali; Crescit in regionibus Fuji et Fakoniae. iuxta vias.; Floret Aprili, Maio.”

松浦（1998）は、イグサ *J. decipiens* (Buchenau) Nakai またはその品種と考えている。

17. *Lindera umbellata* Thunb., Nov. Gen. Pl. 3: 64, tab. (1783); Fl. Jap.: 145, tab. 21 (1784). 標本 No. 8796 (Fig. 16).

クロモジ

“Iapoinice: KuroNosji, Kuro Moji. it. Kuro Ganni Motij. Kuro Nosji. Kaempf. Am. ex. Fasc. V. p.908.; Crescit in Fakona.”

基準産地は箱根だと考えられる。ツュンベリーは日本紀行（山田 , 1928）で江戸参府の途上の植物について記しており、箱根付近の植物としてクロモジについて「歯の掃除をするブラシに使われる」と書いている。

18. *Berberis vulgaris* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 146 (1784). 該当標本なし .

種名は未確定

“B. foliis serratis; Iapoinice: Suo Ki, it Tori Tomara Soo.; Crescit in monte Fakona.; Floret Aprili,Maio.”

ヘビノボラズ *B. siaboldii* Miq. の可能性が高い。松浦（1998）はツュンベリーの記した和名トリトマラズからメギ *B. thunbergii* DC. だと考えた。しかし、Flora Japonica の“*B. vulgaris*”の記載には葉は鋸歯縁とあり、一方、*B. cretica* (non L.) Thunb.（標本 No. 8780 がある）はメギ *B. thunbergii* DC. であるが、その記載には葉は全縁“foliis integris”と正しく書かれている。したがって、“*B. vulgaris*”はメギではなくヘビノボラズ *B. siaboldii* と考えられる。ヘビノボラズは箱根に記録はないが、東海地方には産するので、江戸への道中で採集された可能性がある。

19. *Rajania hexaphylla* Thunb., Fl. Jap.: 149 (1784). 図版 No. 115. 標本 No. 23526 (Fig. 17), 23527 (Fig. 18).

ムベ *Stauntonia hexaphylla* (Thunb.) Decne

“Iapoinice: Akebi, it, Mbe Kadsura et Tsu So.; Crescit in regionibus Fakoniae, inter frutices.”

基準産地は箱根だと考えられる。

20. *Vaccinium hirtum* Thunb., Fl. Jap.: 155 (1784). 図版 No. 122. 標本 No. 9229 (Fig. 19).

コウスノキ（カクミスノキ）

“Iapoinice: KoUtsugi, et contracte Kuski, it Ko Utsugi.; Crescit in regionibus montis Fakoniae, inter Miaco et Iedo.”

V. hirtum Thunb. がカクミスノキであることは小泉（1941）が報告しており、標本 No. 9229 には小泉源一博士の 1929 年の同定ラベル“*Vaccinium hirtum* Thg. カクミスノキ”が貼られている。Flora Japonica の産地の 1 つには箱根があげられているが、現在の箱根には近縁のスノキはあるがコウスノキはない。伊豆半島や富士山の西側には分布するので、当時の箱根にあった可能性も否定できないが、京都から江戸への道中で採集した可能性もある。

21. *Acer japonicum* Thunb., Fl. Jap.: 161 (1784). Icon. Ⅱ : 10. 標本 No. 24067 (Fig. 20).

ハウチワカエデ

“Iapoinice: Momisi, it. Fanna Momisi. Momisi appellant omnes in genera Aceres.; Crescit in regionibus montium Fuji et Fakoniae.”

基準産地は富士山または箱根となるが、現在の箱根にハウチワカエデは見られない。23 の項で記したが、オニイタヤ *A. pictum* Thunb. の標本 No. 24084 は斑入りの個体で、旅館などで植栽されていたものを標本にした可能性がある。ハウチワカ

エデも紅葉が美しいために栽培されるので、栽培品から標本が作られた可能性がある。ツュンベリーは日本紀行（山田 , 1928）の中でも「楓類は・・・、箱根に植えられているのみならず、各地で栽培されている」と書いている。

22. *Acer septemlobum* Thunb., Fl. Jap.: 162 (1784). 図版 No. 127. 標本 No. 24095 (Fig. 21).

ハリギリ *Karopanax septemlobus* (Tunb.) Koidz.

“Crescit in Fakona.”

基準産地は箱根だと考えられる。ツュンベリーはハリギリやカクレミノなどのようなウコギ科の掌状に分裂する葉をもつものも *Acer* として記載した。標本 No. 24095 には小泉源一博士による 1925 年の同定ラベル“*Karopanax septemlobus* (Thg.) Koidz. ハリギリ”が貼られている。なお、巻末の不明植物 No. 35 も Flora Japonica に箱根産と記されたものであるが、これは変種のケハリギリであった。

23. *Acer pictum* Thunb., Fl. Jap.: 162 (1784). Icon. V: 3. 標本 No. 24084 (Fig. 22).

広義イタヤカエデ、細分すればオニイタヤ *A. pictum* Thunb. subsp. *pictum*

“Iapoinice: Momisi, it Kekuan eadem: Kaempf. Am. ex. Fasc. V. p.892.; Crescit in regionibus Fuji et Fakoniae.”

基準産地は富士または箱根となるが、標本 No. 24084 や Icon. V: 3 に描かれたものは葉に斑が入ったものなので、道中の旅館などで栽培されていたものを標本にした可能性がある。原（1986）は *Acer pictum* はハリギリであり、イタヤカエデの学名には使えないとしたが、その後、Ohashi（1993）はこの学名がイタヤカエデに当たることを詳しく解説している。

24. *Acer trifidum* Thunb., Fl. Jap.: 163 (1784). 図版 No. 126. 標本 No. 24098 (Fig. 23).

カクレミノ *Dendropanax trifidus* (Thunb.) Makino ex H. Hara

“Iapoinice: Kakure Mimo.; Crescit in Fakoniae regionibus.”

基準産地は箱根だと考えられる。

25. *Quercus serrata* Murray, Syst. Veg. ed. 14: 858 (1784); Thunb., Fl. Jap.: 176 (1784). 図版 No. 269, 270. 標本 No. 22459 (Fig. 24), 22460 (Fig. 25), 22461 (Fig. 26).

コナラ

“Iapoinice: Hawa So, it. Nara no Fa.; Crescit in regionibus Fakoniae et alibi.”

ツュンベリーが持ち帰った標本に基づいて Murray が先に発表したため、命名者がツュンベリーにはならなかった。基準産地は箱根だと考えられる。標本 No. 22459 には小泉源一博士による 1925 年の同定ラベル“*Quercus serrata* Thg. コナラ”が貼られている。

26. *Quercus dentata* Thunb., Fl. Jap.: 177 (1784). Icon. V : 6. 標本 No. 22401 B (Fig. 27). 22402 (Fig. 28).

カシワ

“Iaponice: Koku, vulgo Kasjuwa, Boku Soku et Sjirakas. Kaempf. Am. exot. Fasc. V. p.816.; Crescit in regionibus Fuji et Fakoniae montium.”

基準産地は富士または箱根。

27. *Caesalpinia crista* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 179 (1784). 標本 No. 10006 (Fig. 29).

ジャケツイバラ *Caesalpinia decapetala* (Roth) Alston

“Iaponice: Saikatje five Saikatsi.; Crescit inter Oygawae rivtim et Fakoniae montes, inter alios frutices.; Floret Maio, Iunio.; Caulis arborescens. ･･･ Flores terminales, racemosi, cernui, albidi.”

ツュンベリーは和名をサイカチと記録しているが、彼の当てた学名 *C. crista* はナンテンカズラで屋久島以南に分布する。松浦（1998）も箱根に多いジャケツイバラではないかと考えた。

28. *Chrysosplenium alternans* Thunb., Fl. Jap.: 182 (1784), non. *C. alternifolium* L. . 標本 No. 10410 (Fig. 30).

ヤマネコノメソウ *Chrysosplenium japonicum* (Maxim.) Makino

“Iaponice: Fa Kobi.; Crescit in montium Fakoniae regionibus.”

ツュンベリーは Flora Japonica の見出しには *C. alternans* と書いているが、本文中でユーラシアに広く分布する *C. alternifolium* L., Sp. Pl.: 569 を引用しているため、*C. alternnans* Thunb. は有効名にはならない。

29. *Deutzia scabra* Thunb., Nov. Gen. Pl. 1: 20, t. (1781); Fl. Jap.: 185, tab. 24 (1784). 標本 No. 10937 (Fig. 31).

マルバウツギ

“Iapoinice: Ioro, vulgo Utsugi vel Iamma Utsugi. Kempf. Am. exot. Fasc. V. p.854.; Crescit in montibus Fakoniae et adiacentibus regionibus.”

基準産地は箱根。Flora Japonica の Tab. 24 はマルバウツギとウツギ *D. crenata* Siebold & Zucc. の両方の特徴を含んだ図である。松浦（1998）はこれをウツギとした。中井（1919）や小泉（1933b）はツュンベリーの持ち帰った標本にはマルバウツギとウツギの両方が含まれていたと記している。実際にウプサラ大学のツュンベリーコレクションの *D. scabra* とされた標本はマルバウツギ 1 点（標本 No. 10937）とウツギ 2 点（標本 No. 10938, 標本 No. 10939）がある。マルバウツギの正名が *D. scabra* とされる理由は原（1953）に詳しく述べられている。

30. *Sedum lineare* Thunb., Fl. Jap.: 187 (1784). 標本 No. 11039 (Fig. 32).

オノマンネングサ

"Iaponice: Seni Ki.; Crescit in regionibus Fakoniae."

オノマンネングサは原産地不明の栽培種。当時の箱根でも栽培されていたと思われる。標本 No. 11039 に は "Lectotype of *Sedum lineare* Thunb. Hideaki Ohba (Univercity Tokyo), 1976 25 V" のラベルが貼られている。

31. *Oxalis acetosella* (non. L.) Thunb., Fl. Jap.: 187 (1784). 標本 No. 11072 (Fig. 33).

ミヤマカタバミ *Oxalis griffithii* Edgew. et Hook. f.

"Iaponice: Katabami.; Crescit in Fakoniae montis regionibus."

標本 No. 11072 は根茎が肥大し、葉柄基部が密集して残り、ミヤマカタバミであった。松浦（1998）も箱根に多いミヤマカタバミだと考えた。ツュンベリーが当てた *O. acetosella* はコミヤマカタバミで、丹沢の主稜線上にはあるが、箱根には産しない。

32. *Euphorbia helioscopia* L., Sp. Pl. 1: 459 (1753); Thunb., Fl. Jap.: 197 (1784). 標本 No. 11466 (Fig. 34).

トウダイグサ

"Iaponice: Susu Fri, it. Kansui.; Crescit iuxta vias inde, inque monte Fakona."

松浦（1998）もトウダイグサと考えた。標本 No. 11466 は貧弱な植物体を採集したものであるが、確かにトウダイグサであった。

33. *Prunus incisa* Thunb., Fl. Jap.: 202 (1784). 図版 No. 139. 標本 No. 11802 (Fig. 35).

マメザクラ

"Iaponice: Figan Sakura.; Crescit in Fakona."

基準産地は箱根。最近はサクラ属を分けて、*Cerasus incisa* (Thunb.) Loisel. が用いられることも多い。標本 No. 11802 は花の時期に採集された状態の良い標本であった。

34. *Pyrus japonica* Thunb., Fl. Jap.: 207 (1784). 図版 No. 154. 標本 No. 11921 (Fig. 36).

クサボケ *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach.

"Iaponice: Atfuma Kaido, it. Buke et Ki Boke. Buke. kaempf. Am. ex. Fasc. V. P. 844.; Crescit in monte Fakona."

箱根が基準産地だと考えられる。

35. *Spiraea aruncus* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 211 (1784). 標本 No. 12063 (Fig. 37).

アカショウマ *Astilbe thunbergii* (Siebold & Zucc.) Miq.

"Crescit in monibus Fakoniae eiusque regionibus."

標本 No. 12063 には小泉源一博士による同定ラベル "*Astilbe thunbergii* (S. Z.) Miq." が貼られている。ツュンベリーの図譜や標本を検討したマキシモヴィッチのノート（Zabinkova, 1994）でもアカショウマ *A. thunbergii* と同定している。Juel（1918）はアワモリショウマ *A. japonica* (C. Morren & Decne.) A. Gray、松浦（1998）はヤマブキショウマ *Aruncus dioicus* (Walter) Fernald とした。

36. *Spiraea incisa* Thunb., Fl. Jap.: 213 (1784). 図版 No. 148. 標本 No. 12079 (Fig. 38).

コゴメウツギ *Stephanandra incisa* (Thunb.) Zabel

"Crescit in Fakona monte eiusque regionibus"

基準産地は箱根だと考えられる。

37. *Potentilla verna* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 219 (1784). 該当標本なし .

種名は未確定

"foliis radicalibus quinatis acute ferratis retusis, caulinis ternatis, caule declinato.; Crescit in montibus Fakoniae et alibi"

オヘビイチゴ *P. anemonifolia* Lehm. の可能性が高い。松浦（1998）はキジムシロ *P. fragarioides* L. と考えたが、Flora Japonica には根生葉は 5 小葉とあり、ツュンベリーがヨーロッパの *P. verna* L.（根生葉は 5 小葉）に当てたことも含めて、オヘビイチゴを示していると思われる。

38. *Corchorus hirtus* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 228 (1784). 図版 No. 168. 標本 No. 12741 (Fig. 39).

ケヤキ *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino

“Iaponice: Keaki, it Moku Ieno Ki.; Crescit hinc inde, prope Nagasaki, in Fakona, alibi.”

ツュンベリーは後に *Corchorus hirtus* を改め、新種として *C. serratus* Thunb. in Trans Linn. Soc. 2: 335 (1794) を記載した（田中 , 1925）。標本 No. 12741 や図版 No. 168 には *C. serratus* の種名がつけられている。*C. serratus* Thunb. の基準標本は標本 No. 12741 となるが、Flora Japonica の産地には長崎と箱根があげられており、どちらで採集された標本かは不明である。

39. *Arum dracontium* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 233 (1784). 標本 : 21606 (Fig. 40).

ウラシマソウ *Arisaema thunbergii* Blume subsp. *urashima* (H. Hara) H. Ohashi & J. Murata

“Iapoinice: Konjaku, it. Kusako, vulgo, etiam konjaks et Konjaksdama. Kaempf. Amoen. ex Fasc. V. p.786.; Crescit in montibus inter arbores, in regionibus montium Fuji, Fakoniae et alibi”

ツュンベリーの日本紀行（山田 , 1928）には「所々で数種のサトイモ科植物が栽培されているのを見た」とあり、その一つとして *Arum dracontium* をあげている。松浦（1998）も箱根山中に自生するウラシマソウと考えた。標本 No. 21606 には “*Arisaema thunbergii* Blume, determin Schott” の同定ラベルが貼られている。

40. *Thalictrum flavum* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 241 (1784). 該当標本なし .

アキカラマツ *Thalictrum minus* L. var. *hypoleucum* (Siebold & Zucc.) Miq.

“Iaponice: Karamatsuru, it Inu Seri, aliis Kramatso; Crescit iuxta Iedo, un Fakonia copiose, in Nagasaki montibus alibique vulgaris.; Floret Iunio, Iunio Augsto.”

アキカラマツの異名 *T. thunbergii* DC., Syst. Nat. 1: 183 (1817) は Flora Japonica の “*T. flavum*” をもとに記載されたものである（Candlle, 1823）。小泉（1933b） も Thunberg’s Herbarium から Prof. D. D. David Royen に渡った標本のリスト中でアキカラマツの和名を付している。松浦（1998）はツュンベリーの記した和名からカラマツソウ *T. aquilegiifolium* L. だと推定したが、箱根にカラマツソウの確かな記録はない。

41. *Ajuga orientalis* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 243 (1784). 標本 No. 13244 (Fig. 41).

ツルカコソウ*Ajuga shikotanensis* Miyabe & Tatew.

“erecta floribus refupinatis. Iaponice: Kakuso, it. Daru Magiks, et Kamabuta.; Crescit in Insula Nipon, iuxta Fakonam.; Floret Aprili.; Caulis erectus, tetragonous,”

原（1948-1954）もツルカコソウとした。標本 No. 13244 に は “*Ajuga glabrescens* Makino excl. Syn. det. T. Nakai” の同定ラベルがついている。*Ajuga glabrescens* はツルカコソウのシノニムにされている（原 , 1948-1954）。松浦（1998）はツュンベリーの記した和名中にカマブタがあることからキランソウと考察した。Flora Japonica の次種には新種として *A. decumbent* Thunb.（キランソウ）があり、標本 No. 13236 が残されている。

42. *Lamium garganicum* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 246 (1784). 該当標本なし .

種名は未確定

“Iaponice: Sokutan, Odoriko So, it Eirakusa et Sitsisu So. Sitsisusoo altera Kaempf. Amoen. exot. Fascic. V. p.886.; Crescit in regionibus montium Fuji, Fakoniae et prope Iedo.”

小泉（1933b） は Thunberg’s Herbarium から Prof. D. D. David Royen に渡った標本のリスト中でオドリコソウ *L. album* L. var. *barbatum* (Siebold & Zucc.) Franch. & Sav. の和名を付している。原（1948-1954）や松浦（1998）もオドリコソウだと考えた。しかし、ツュンベリーの図譜や標本を検討したマキシモヴィッチのノート（Zabinkova, 1994）では *L. purpureum* (non. L.) Thunb. とともにホトケノザ *L. amplexicaule* L. と同定され、一致していない。

43. *Thlaspi arvense* L., Sp. Pl. 2: 646 (1753); Thunb., Fl. Jap.: 259 (1784). 該当標本なし .

グンバイナズナ

“Iaponice: Gunbai Nassuna.; Crescit prope vias in regionibus Fakoniae.”

ヨーロッパ原産で古くに帰化したといわれる植物だが、ツュンベリーの時代にすでに帰化していたことになる。

44. *Cupressus pendula* Thunb., Fl. Jap.: 265 (1784). 図版 No. 274. 標本 No. 22566 (Fig. 42).

イトヒバ *Thuja orientalis* L. cv. flagelliformis

“Iapoinice: Ito Sugi.; Fi Moro. Kaempf. Am. ex. Fsc. V. p.883.; Crescit in montibus Fakoniae, ubi femel inveni, non vero florentem.”

イトヒバはコノテガシワの栽培品種。松浦（1998）が当てたカシミルイトスギは *C. pendula* (non. Thunb.) Griff. nom. illeg. で、ツュンベリーのものとは異なるものである。

45. *Thuja orientalis* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 266 (1784). 標本 No. 22558 (Fig. 43).

ヒノキ *Chamaecyparis obtusa* (Siebold & Zucc.) Siebold & Zucc. ex Endl. とサワラ *C. pisifera* (Siebold & Zucc.) Siebold & Zucc. ex Endl. の混合物

"Iapoinice: Konote Gassiwa, it. Fi no Ki.; Fi no Ki altera. Kaempf. Amoen. exot. Fasc. V. p.884.; Crescit in regionibus Fuji, in monte Fakona copiose."

小泉（1933b）はツュンベリーコレクションの標本を検して、ヒノキとサワラの両方が含まれていたことを報告している。標本 No. 22558 は 1 枚のシートの左にヒノキ、右にサワラが貼られている。また、同じ内容の同定ラベル（det. H. Hara, 1976）が貼られている。

46. *Thuja dolabrata* Thunb. ex L. f., Suppl. Pl.: 420 (1782); Fl. Jap.: 266 (1784). 図版 No. 272. 標本 No. 22555 (Fig. 44).

アスナロ *Thujopsis dolabrata* (Thunb. ex L. f.) Siebold & Zucc.

"Iapoinice: Sawaragi, it Asnaro vel Assuraro, Kwai, Fi no Ki et Ibuki.; Kwai, vulgo Fi no Ki, et Ibuki, Kaempf. Am. ex. Fasc. V. p.884.; Crescit in regionibus Oygawac et Fakoniae, inter Miaco et Iedo."

Flora Japonica では産地の 1 つとして箱根があげられている。標本 No. 22555 はシートの裏には "e Japonia C. P. Thunberg" と書かれていなかったが、アスナロの分布から日本で採集されたものと考えた。

47. *Dryandra cordata* Thunb., Nov. Gen. Pl. 3: 60 (1783); Fl. Jap.: 267, tab. 27 (1784). 標本 No. 23807 (Fig. 45), 23808 (Fig. 46).

アブラギリ *Aleurites cordatus* (Thunb.) R. Br. ex Steud.

"Iaponice: Dodieku, it Abrasin.; Crescit in insula Nipon, in regionibus Fakoniae et alibi."

Flora Japonica には国内の具体的な産地として箱根があげられており、基準産地は箱根だと考えられる。

48. *Pinus strobus* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 275 (1784). 該当標本なし.

チョウセンゴヨウ *Pinus koraiensis* Siebold. & Zucc.

"Crescit in montibus Fakoniae"

チョウセンゴヨウ *P. koraiensis* Siebold. & Zucc., Fl. Jap. 2: 28, t. 116 (1842) の記載にあたって Flora Japonica の "*Pinus strobus*" が引用された（Siebold *et al.*, 1870）。また、Juel（1918）も *P. strobus* Thunb. をチョウセンゴヨウ *P. koraiensis* としている。チョウセンゴヨウは箱根には自生しないが、栽培していたものが採集された可能性はある。松浦（1998）は箱根に五葉の松が自生しないことから、クロマツ *P. thunbergii* Pael. である可能性を指摘した。しかし、シーボルト（Siebold *et al.*, 1870）はゴヨウマツ *P. parviflora* Siebold & Zucc. の記載のノートで箱根山中の北東斜面で大きなゴヨウマツを見たと記している。ツュンベリーは Flora Japonica の *P. cembra* (non. L.) Thunb., Fl. Jap.: 274 (1784) で、和名を "Gojo Maats" と書き、産地は江戸と記している。標本 No. 22525 は *P. cembra* で、"*Pinus parviflora* Sieb. & Zucc. det. H. O. Juel, 1918" の同定ラベルが貼られており、これはゴヨウマツであった。

49. *Pinus larix* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 275 (1784). 該当標本なし.

カラマツ *Larix kaempferi* (Lamb.) Carrière

"Iapoinice: Seosi, vulgo Kara Maats, Kara maats nomi. Kaempf. Am. ex. Fasc. V. p.883.; Crescit in montibus Fakoniae."

ツュンベリーだけでなく、シーボルトも箱根山中を記し（Siebold *et al.*, 1870）、当時の箱根にカラマツの自生があったことを示唆している。現在の箱根にカラマツは自生しないが、鷹巣山にカラマツの植林がある。

50. *Polygala vulgaris* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 277 (1784) 該当標本なし.

ヒメハギ *Polygala japonica* Houtt.

"Iaponice: Fime Fagi, it. Onsi.; Crescit iuxta, in Fakona alibique locis montosis."

ツュンベリーが日本で採集した標本の一部が Houttuyn に渡り、新種 *P. japonica* Houtt., Nat. Hist. deel 2, X, 89. t. 62 (1779) が記載された（中井, 1919）。この経緯から考えると、基準産地は箱根だと推察される。

51. *Picris japonica* Thunb., Fl. Jap.: 299 (1784). 図版 No. 252. 標本 No. 18007 (Fig. 47).

コウゾリナ

"Iaponice: Kosorinna, it. Makajasi.; Crescit in Fakoniae montibus."

基準産地は箱根だと考えられる。ツュンベリーが後に記載した *P. flexuosa* Thunb. in Trans. Linn. Soc. London 2: 340 (1794) もコウゾリナで、『C. P. Thunberg's Drawings of Japanese Plants』（Kimura and Leonov, 1994）の図版 No. 253 がある。

52. *Serratula tinctoria* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 304 (1784). 該当標本なし .

種名は未確定

“Crescit in montibus Nagasaki, Kosido, Fakoniae, aliisque.”

松浦（1998）は『C. P. Thunberg’s Drawings of Japanese Plants』（Kimura and Leonov, 1994）の図版 No. 227 の *Se. japonica* Thunb. が箱根産で、キツネアザミであると考察した。Flora Japonica の“*Se. tinctoria*”がキツネアザミ *Hemistepta lyrata* Bunge の可能性はあるが、*Se. japonica* Thunb.（標本 No. 18649）は九州に産するヒナヒゴタイ *Saussurea japonica* (Thunb.) DC. であった。

53. *Carduus eriophorus* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 305 (1784). 該当標本なし .

ノアザミ *Cirsium japonicum* Fisch. ex DC.

“Iaponice: Kamuro Asami.; Crescit iuxta Fakoniam.”

ツュンベリーが箱根で採集し、“*Ca. eriophorus*”と同定した標本を検討して、*Ci. japonicum* Fisch. ex DC., Prodr. 6: 640 (1837) が記載された（Candolle, 1837）。したがって、ノアザミの基準産地は箱根だと考えられる。松浦（1998）は Flora Japonica の和名“Kamuro Asami”からヒレアザミ *Ca. crispus* L. だと考えた。

54. *Perdicium tomentosum* Thunb., Fl. Jap.: 319 (1784). 図版 No. 232. 標本 No. 20030 (Fig. 48).

センボンヤリ *Leibnitzia anandria* (L.) Turcz.

“Iaponice: Fitosai.; Crescit hinc inde in insula Nipon, et in Fakonia.”

松浦（1998）は、図版 No. 232 に開花したものが描かれていることから、ツュンベリーが箱根を訪れた時に開花中であったことを疑問として、他所の標本である可能性を述べている。しかし、センボンヤリが開花する時期は箱根では 4 〜 5 月であり、矛盾しない。

55. *Osmunda japonica* Thunb., Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsal. 2: 209 (1780); Fl. Jap.: 330 (1784). 図版 No. 279. 標本 No. 25199 (Fig. 49), 25200 (Fig. 50).

ゼンマイ

“Iapoinice: Dsjemmai, ··· Kaempf. Am. ex Fasc. V. p.891.; Crescit iuxta Nagasaki, in montibus Fakoniae, alibi.”

基準産地は長崎または箱根。標本 No. 25199 は栄養葉の標本、標本 No. 25200 は胞子葉 2 枚と栄養葉 1 枚が貼られた標本で、こちらに“Lectotype of *Osmunda japonica* Thunb. T. Nakaike Oct. 24, 1978”のラベルが貼られている。

56. *Osmunda lancea* Thunb., Fl. Jap.: 330 (1784). 図版 No. 278. 標本 No. 25201 (Fig. 51).

ヤシャゼンマイ

“Crescit in insula Nipon, in regionibus Fakoniae.”

基準産地は箱根と考えられる。標本 No. 25201 には“Lectotype of *Osmunda lancea* Thunb. T. Nakaike, Oct. 24, 1978”のラベルが貼られている。

57. *Acrostichum hastatum* Thunb., Fl. Jap.: 331, tab. 34 (1784). 図版 No. 290. 該当標本なし .

イワオモダカ *Pyrrosia hastata* (Thunb.) Ching

“Iapoinice: Ftotsba.; Crescit in nemoribun Fuji et Fakoniae.”

基準産地は富士または箱根。ツュンベリーの日本紀行（山田 , 1928）では帰路の箱根越えのところで、セッコクを吊るしたものや、イワオモダカの鉢植が栽培されていたことを記している。Flora Japonica の産地はこれを記録した可能性がある。ツュンベリーコレクションに該当する標本はなかったが、Flora Japonica の tab. 34 や図版 No. 290 よりイワオモダカであると分かる。

58. *Pteris aquilina* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 332 (1784). 標本 No. 24880 (Fig. 52).

ワラビ *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn ssp. *japonicum* (Nakai) A. & D. Love

“Iapoinice: Kets vulgo Warabi. Kaempf. Am. ex. Fasc. V. p.912.; Crescit in sylvulis montium Kosido, Nagasaki, Fakoniae et albi”

基本変種の var. *aquilinum* はヨーロッパに分布する。

59. *Asplenium trichomanes* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 334 (1784). 図版 No. 295. 標本 No. 24807 (Fig. 53), 24808 (Fig. 54).

トラノオシダ *Asplenium incisum* Thunb.

“Iapoinice: Kusakuso, it Fakonakso et Fakona Ksa, sive Fakona Kusa.; Fakona Kusa. Kaemp. Am. ex. Falc. V. p, 890.; Crescit iuxta Nagasaki, in insula Nipon, montibus Fakoniae et alibi.”

Flora Japonica の記述にはハコネグサとあるがトラノオシダである。Flora Japonica 出版後に *A. incisum* Thunb., Trans. Linn. Soc. London 2: 342 (1794) として記載された。標本は No. 24807 と No. 24808 の 2 点があり、No. 24807 には“Lectotype of *Asplenium incisa* Thunb. det. T. Nakaike, Oct. 24 1978”のラベルがつけられている。

60. *Polypodium lacerum* Thunb., Fl. Jap.: 337 (1784). 図版 No. 286. 標本 No. 24671 (Fig. 55).
クマワラビ *Dryopteris lacera* (Thunb.) Kuntze
"Iapoinice: Oni sida, it Fiko, et Sida.; Crescit in rupibus montium Kosido, Fakoniae, aliorum"
Flora Japonica の産地には複数の産地が記録されており、この標本が箱根で採集されたものかどうかは不明である。標本 No. 24671 には "Lectotype of *Polypodium lacerum* Thunb. det. T. Nakaike, Oct. 24 1978" のラベルがつけられている。

61. *Polypodium glaucum* Thunb. ex Houtt., Nat. Hist. 2(14): 177 (1783); Thunb., Fl. Jap.: 338 (1784). 図版 No. 303, No. 304. 標本 No. 25144 (Fig. 56), 25145 (Fig. 57), 25146 (Fig. 58).
ウラジロ *Diplopterygium glaucum* (Thunb. ex Houtt.) Nakai
"Iapoinice: Moro Muki.; Crescit in montibus Nagasaki, Fakoniae, aliis."
該当標本と思われるものは 3 点あるが、いずれも裏面に "e Japonia C. P. Thunberg" と書かれていない。しかし、標本 No. 25144 は図版 No. 303 と標本 No. 25146 は図版 No. 304 とよく一致している（Ohba, 1994）。

62. *Adiantum caudatum* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 339 (1784). 該当標本なし.
種名は未確定
"A. frondibus pinnatis falcotis apice caudatis. ‥‥Iapoinice: Fakona So"
松浦（1998）はクジャクデンダであり、産地の箱根は誤りだと考えた。

63. *Adiantum aethiopictum* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 339 (1784). 該当標本なし.
種名は未確定
"A. frondibus spuradecompositis: pinnis integris rotundatis crenatis, petiolis capillaribus, ‥‥; Crescit cum priori in Fakoniae montibus et aliis"
松浦（1998）は、これをハコネシダ *A. monochlamys* D. C. Eaton ではないかとしている。

64. *Lycopodium clavatum* L., Sp. Pl. 2: 1101 (1753); Thunb., Fl. Jap.: 341 (1784). 図版 No. 275. 標本 No. 25320 (Fig. 59).
ヒカゲノカズラ
"Crescit in montosis Fakoniae regionibus"
松浦（1998）もヒカゲノカズラと推定した。標本 No. 25320 のシートの右下には "*Lecopodium japonicum* Thunb." と書かれている。Flora Japonica の次の種の *L. japonicum* の産地には "in regionibs Iedo" とあり、標本 No. 25320 は箱根産ではない可能性がある。

65. *Lycopodium ornithopodioides* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 341 (1784). 該当標本なし.
種名は未確定
"Iapoinice: Mukade Ko, i. e. Millepedum muscus.; Crescit in monte Fakona"
松浦（1998）は、タチクラマゴケ *Selaginella nipponica* Franch. & Sav. だと考えた。

66. 不明植物 No. 35 (Fig. 60).
ケハリギリ *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. var. *magnificus* (Zabel) Hand. -Mazz.
"Hibiscus foliis subtus tomentosis; Iaponice: Otara, it, Tara no Ki; Crescit in regionibus Fakoniae."
葉には密毛があり、ケハリギリである。標本には "*Kalopanax pictum* (Thunb.) Nakai var. *magnificus* (Zabel) Nakai" の同定ラベルが貼られている。ハリギリは Flora Japonica の 162 ページにも *Acer septemlobum* として掲載され、箱根に産することが記されている（22 を参照）。ハリギリよりもケハリギリの方が標高の高い所に分布している。

67. 不明植物 No. 38. 該当標本なし.
種名は未確定
"Iaponice: Kosikibu, it Asikurossi, i. e. Vaccae.; Crescit in regionibus montium Fuji, et Fakoniae, atque prope Iedo.; Floret incipit maio; flores autem non vidi."
松浦（1998）は "Asikurossi" よりカマツカ（ウシコロシ）だと考察している。

68. 不明植物 No. 50 (Fig. 61).
ドクウツギ *Coriaria Japonica* A. Gray
"Arbor foliis rhamni, polysperma.; Iaponice: Nabe Kabushi, it Toneriko et Utsugi.; Crescit in regionibus montis Fakoniae."
シートの右下端には "*Coriaria Japonica* A. Gr. (Maxim.)" と記されており、マキシモヴィッチが同定したものだと考えられる。松浦（1998）は種名不明としている。

69. 不明植物 No. 75 (Fig. 62).
カナウツギ *Stephanandra tanakae* Franch. & Sav.
"Arbor carpinifolia"
標本には田中長次郎氏（T. Tanaka）のものと思われる同定ラベルが貼られている。Flora Japonica の記述には産地は記されていないが、本種の分布

から考えて箱根で採集されたものと推定される。

70. 不明植物 No. 94.　該当標本なし .
種名は未確定
“Achillaea foliis radicalibus plmimis.; Iaponice: No ko Ginso; Crescit iuxta Fakonam montem.”
松浦（1998）はノコギリソウと推定している。

謝　辞

ウプサラ大学博物館のツュンベリーコレクションの標本閲覧にあたっては Stefan Ekman 教授に大変お世話になった。この場を借りて御礼申し上げる。また、本研究の一部は JSPS 科研費 23501233 の助成を受けて行われた。

引用文献

Candlle, A. P. de, 1823. Prodromus Systematis Naturalis Ragni Vegetabilis, Pars. Ⅰ . 747pp. Parisiis
Candlle, A. P. de, 1825. Prodromus Systematis Naturalis Ragni Vegetabilis, Pars. Ⅱ . 644pp. Parisiis
Candlle, A. P. de, 1837. Prodromus Systematis Naturalis Ragni Vegetabilis, Pars. Ⅵ . 644pp. Parisiis
Franchet, A. R. and P. A. L. Savatier, 1875. Enumeratio Plantrum in Japonia Sponte Crescentium, vol. 1, 14+485pp. F. Savy, Paris.
原　寛 , 1948-1954. 日本種子植物集覧 . 300+280+337pp. 岩波書店 , 東京 .
原　寛 , 1953. ツュンベリー採集日本植物標本の写真及び模写 . 日本学術会議・日本植物学会編 , ツュンベリー研究資料 , pp.33-69. 日本学術会議・日本植物学会 , 東京 .
原　寛 , 1984. 東亜植物註解 (14). 植物研究雑誌 , **59**: 171-184.
原　寛 , 1986. ツュンベリーが命名した日本植物の基準選定について . 植物研究雑誌 , **61**: 353-363.
Juel, H. O., 1918. Plantae Thunbergianae, 462pp. A,-B. Akademiska Bokhandeln, Uppsala.
Kimura, Y. and V. P. Leonov (ed.), 1994. C. P. Thunberg’s Drawings of Japanese plants. 7+594pp. Maruzen, Tokyo.
北村四郎 , 1932. C. P. Thunberg 氏の日本植物採集 . 植物分類地理 , 1: 190-197.
小泉源一 , 1933a. C. P. Thunberg 著日本植物学関係論文の解題．植物分類地理 , **2**: 291-296.
小泉源一 , 1933b. Thunberg’s Herbarium を訪ふ．植物分類地理 , **2**: 296-305.
小泉源一 , 1941. Vaccinium hirtum. 植物分類地理 , **10**: 220.
松浦 一 , 1953. 序 — C. P. Thunberg 生誕 200 年記念誌に寄せて—. 日本学術会議・日本植物学会編 , ツュンベリー研究資料 , pp. ii-vii. 日本学術会議・日本植物学会 , 東京 .
松浦正朗 , 1998. C. P. Thunberg 著『日本植物誌』に見られる箱根産植物について . 小田原市郷土文化館研究報告 , (17): 1-34.
中井猛之進 , 1919.「トゥンベルグ」氏ノ植物学上ノ略歴ト其著『日本植物誌』ニ就イテ . 復刻本 Thunberg, Flora Japonica. 巻末 1-16. 植物文献刊行会 , 東京 .
Ohba, H., 1994. A cataroge of C. P. Thunberg’s drawings of Japanese plants with some notes on botany in the Yedo Period and Thunberg. Kimura, Y. and V. P. Leonov (ed.), C. P. Thunberg’s drawings of Japanese plants. pp.407-453. Maruzen, Tokyo.
Ohashi, H., 1993. Nomenclature of Acer pictum Thunb. ex Murray and its infraspecific taxa (Aceraceae). *Journal of Japanese Botany*, **68**: 315-325.
Siebold, P. F., J. G. Zuccarini and F. A. G. Miquel, 1870. Flora japonica sive plantae, quas in imperio japonico collegt, descripsit, ex parte in ipsis locis pingendas curavit. 89pp. Horto Sieboldiano Acclimatationis Dicto, Lugduni Batavorum.
田中長三郎 , 1925. 二三の THUNBERG 植物に就いて . 九州帝国大学農学部学芸雑誌 , 1 (4): 191-209.
Thunberg, C. P., 1784. Flora Japonica. 418pp. Lipsiae.
Thunberg, C. P., 1794-1806. Iconos Plantarum Japonicarum 1-5 + 50 pls. Upsaliae.
山田珠樹訳 , 1928. ツンベルグ日本紀行 . 503pp. 駿南社 , 東京 .
Zabinkova, N., trascribed, 1994. Maximowicz, Herbarium Thunbergianum. Kimura,Y. and V. P. Leonov (ed.), C. P. Thunberg’s drawings of Japanese plants., pp.455-489. Maruzen, Tokyo.

Fig. 1. 1. *Salix japonica* Thunb., Fl. Jap.: 24 (1784). No. 23045.

Fig. 2. 2. *Serapias falcata* Thunb., Fl. Jap.: 28 (1784). No. 21323.

Fig. 3. 3. *Osyris japonica* Thunb., Fl. Jap.: 31 (1784). No. 23282.

Fig. 4. 5. *Iris sibirica* (non L.) Thunb, Fl. Jap.: 33 (1784). No. 1164.

Fig. 5. 5. *Iris sibirica* (non L.) Thunb, Fl. Jap.: 33 (1784). No. 1165.

Fig. 6. 5. *Iris sibirica* (non L.) Thunb, Fl. Jap.: 33 (1784). No. 1166.

Fig. 7. 5. *Iris sibirica* (non L.) Thunb, Fl. Jap.: 33 (1784). No. 1167.

Fig. 8. 5. *Iris sibirica* (non L.) Thunb, Fl. Jap.: 33 (1784). No. 1168.

Fig. 9. 6. *Scirpus lacustris* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 37 (1784). No. 1598.

Fig. 10. 7. *Elaeagnus umbellata* Thunb., Fl. Jap.: 66, tab. 14 (1784). No. 3725

Fig. 11. 9. *Weigela japonica* Thunb., Kongl. Svensk. Vet. -Acad. Handl. Stockh. ser. 2, 1: 137 & 141, t. 5 (1780); Fl. Jap.: 90, tab. 16 (1784). No. 4362.

Fig. 12. 10. *Bumalda trifolia* Thunb., Nov. Gen. Pl. 3: 63 (1783); Fl. Jap.: 114 (1784). No. 6669.

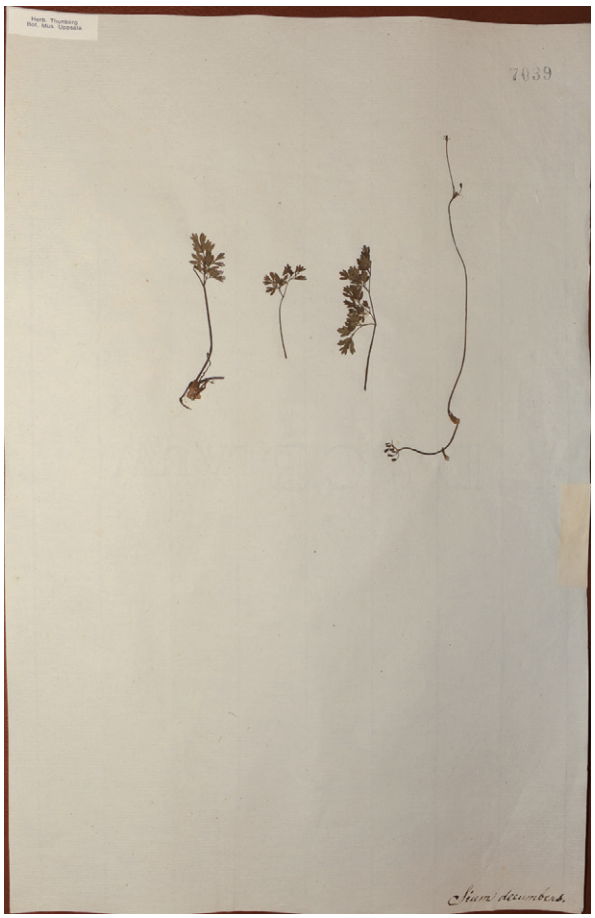


Fig. 13. 11. *Sium decumbens* Thunb., Fl. Jap.: 118 (1784). No. 7039.

Fig. 14. 14. *Convallaria multiflora* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 142 (1784). No. 8496.

Fig. 15. 15. *Hemerochallis japonica* Thunb., Fl. Jap.: 142 (1784). No. 8630.

Fig. 16. 17. *Lindera umbellata* Thunb., Nov. Gen. Pl. 3: 64, tab. (1783); Fl. Jap.: 145, tab. 21 (1784). No. 8796.

Fig. 17. 19. *Rajania hexaphylla* Thunb., Fl. Jap.: 149 (1784). No. 23526.

Fig. 18. 19. *Rajania hexaphylla* Thunb., Fl. Jap.: 149 (1784). No. 23527.

Fig. 19. 20. *Vaccinium hirtum* Thunb., Fl. Jap.: 155 (1784). No. 9229.

Fig. 20. 21. *Acer japonicum* Thunb., Fl. Jap.: 161 (1784). No. 24067.

Fig. 21. 22. *Acer septemlobum* Thunb., Fl. Jap.: 162 (1784). No. 24095.

Fig. 22. 23. *Acer pictum* Thunb., Fl. Jap.: 162 (1784). No. 24084.

Fig. 23. 24. *Acer trifidum* Thunb., Fl. Jap.: 163 (1784). No. 24098.

Fig. 24. 25. *Quercus serrata* Murray, Syst. Veg. ed. 14: 858 (1784); Thunb., Fl. Jap.: 176 (1784). No. 22459.

Fig. 25. 25. *Quercus serrata* Murray, Syst. Veg. ed. 14: 858 (1784); Thunb., Fl. Jap.: 176 (1784). No. 22460.

Fig. 26. 25. *Quercus serrata* Murray, Syst. Veg. ed. 14: 858 (1784); Thunb., Fl. Jap.: 176 (1784). No. 22461.

Fig. 27. 26. *Quercus dentata* Thunb., Fl. Jap.: 177 (1784). No. 22401 B.

Fig. 28. 26. *Quercus dentata* Thunb., Fl. Jap.: 177 (1784). No. 22402.

Fig. 29. 27. *Caesalpinia crista* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 179 (1784). No. 10006.

Fig. 30. 28. *Chrysosplenium alternans* Thunb., Fl. Jap.: 182 (1784). No. 10410.

Fig. 31. 29. *Deutzia scabra* Thunb., Nov. Gen. Pl. 1: 20, t. (1781); Fl. Jap.: 185, tab. 24 (1784). No. 10937.

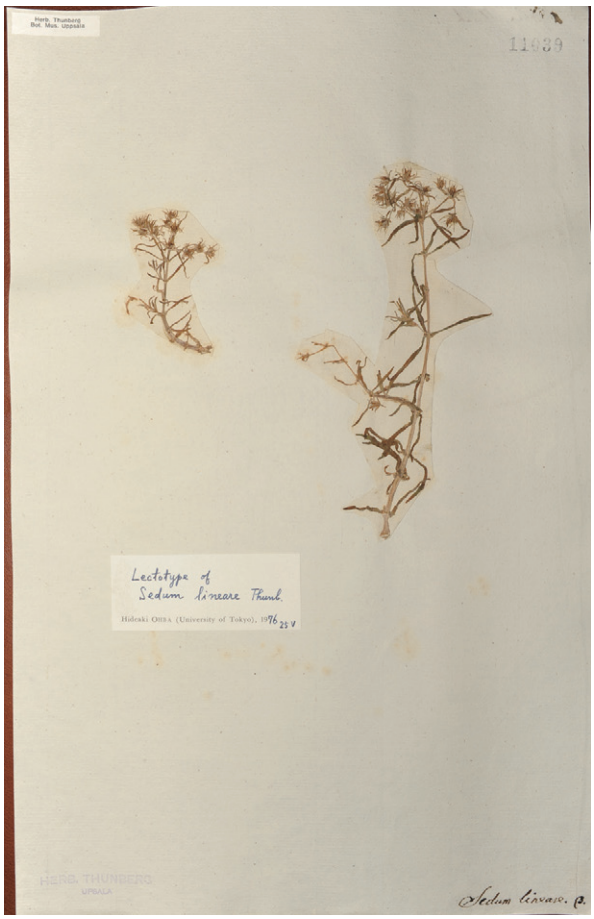


Fig. 32. 30. *Sedum lineare* Thunb., Fl. Jap.: 187 (1784). No. 11039.

Fig. 33. 31. *Oxalis acetosella* (non. L) Thinb., Fl. Jap.: 187 (1784). No. 11072.

Fig. 34. 32. *Euphorbia helioscopia* L., Sp. Pl. 1: 459 (1753); Thunb., Fl. Jap.: 197 (1784). No. 11466.

Fig. 35. 33. *Prunus incisa* Thunb., Fl. Jap.: 202 (1784). No. 11802.

Fig. 36. 34. *Pyrus japonica* Thunb., Fl. Jap.: 207 (1784). No. 11921.

Fig. 37. 35. *Spiraea aruncus* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 211 (1784). No. 12063.

Fig. 38. 36. *Spiraea incisa* Thunb., Fl. Jap.: 213 (1784). No. 12079.

Fig. 39. 38. *Corchorus hirtus* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 228 (1784). No. 12741.

Fig. 40. 39. *Arum dracontium* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 233 (1784). No. 21606.

Fig. 41. 41. *Ajuga orientalis* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 243 (1784). No. 13244.

Fig. 42. 44. *Cupressus pendula* Thunb., Fl. Jap.: 265 (1784). No. 22566.

Fig. 43. 45. *Thuja orientalis* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 266 (1784). No. 22558.

Fig. 44. 46. *Thuja dolabrata* Thunb. ex L. f., Suppl. Pl.: 420 (1782); Fl. Jap.: 266 (1784). No. 22555.

Fig. 45. 47. *Dryandra cordata* Thunb., Nov. Gen. Pl. 3: 60 (1783); Fl. Jap.: 267, tab. 27 (1784). No. 23807

Fig. 46. 47. *Dryandra cordata* Thunb., Nov. Gen. Pl. 3: 60 (1783); Fl. Jap.: 267, tab. 27 (1784). No. 23808.

Fig. 47. 51. *Picris japonica* Thunb., Fl. Jap.: 299 (1784). No. 18007.

Fig. 48. 54. *Perdicium tomentosum* Thunb., Fl. Jap.: 319 (1784). No. 20030.

Fig. 49. 55. *Osmunda japonica* Thunb., Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsal. 2: 209 (1780); Fl. Jap.: 330 (1784). No. 25199.

Fig. 50. 55. *Osmunda japonica* Thunb., Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsal. 2: 209 (1780); Fl. Jap.: 330 (1784). No. 25200.

Fig. 51. 56. *Osmunda lancea* Thunb., Fl. Jap.: 330 (1784). No. 25201.

Fig. 52. 58. *Pteris aquilina* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 332 (1784). No. 24880.

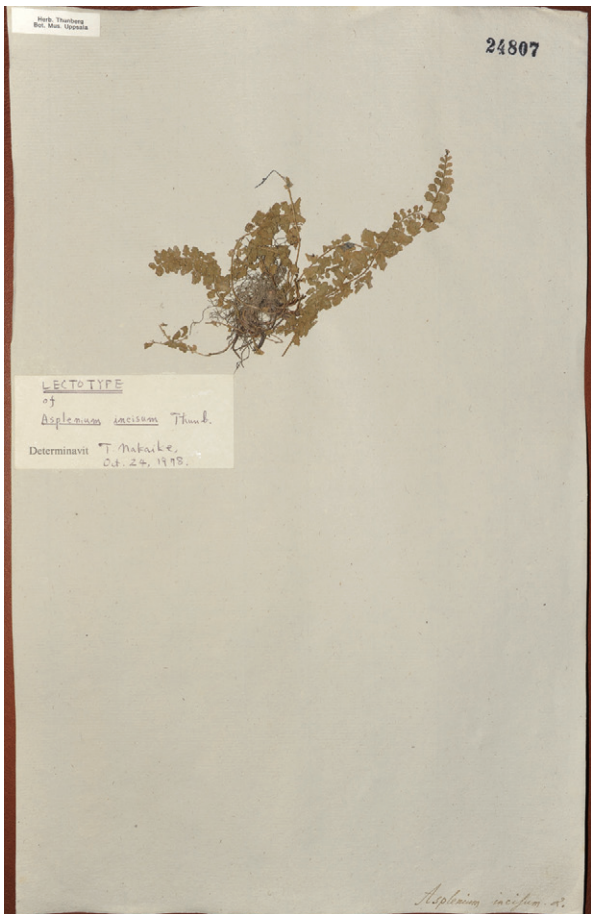


Fig. 53. 59. *Asplenium trichomanes* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 334 (1784). No. 24807.

Fig. 54. 59. *Asplenium trichomanes* (non L.) Thunb., Fl. Jap.: 334 (1784). No. 24808.

Fig. 55. 60. *Polypodium lacerum* Thunb., Fl. Jap.: 337 (1784). No. 24671.

Fig. 56. 61. *Polypodium glaucum* Thunb. ex Houtt., Nat. Hist. 2 (14): 177 (1783); Thunb., Fl. Jap.: 338 (1784). No. 25144.

Fig. 57. 61. *Polypodium glaucum* Thunb. ex Houtt., Nat. Hist. 2 (14): 177 (1783); Thunb., Fl. Jap.: 338 (1784). No. 25145.

Fig. 58. 61. *Polypodium glaucum* Thunb. ex Houtt., Nat. Hist. 2 (14): 177 (1783); Thunb., Fl. Jap.: 338 (1784). No. 25146.

Fig. 59. 64. *Lycopodium clavatum* L., Sp. Pl. 2: 1101 (1753); Thunb., Fl. Jap.: 341 (1784). No. 25320.

Fig. 60. 66. Unknown species. No. 35.: *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. var. *magnificus* (Zabel) Hand. -Mazz.

Fig. 61. 68. Unknown species. No. 50.: *Coriaria Japonica* A. Gray

Fig. 62. 69. Unknown species. No. 75.: *Stephanandra tanakae* Franch. & Sav.

摘　要

勝山輝男・田中徳久・大西　亘, 2013. ツュンベリーの日本植物誌に記録された箱根産植物 . 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (42): 35-62.［Katsuyama, T., N. Tanaka & W. Ohnishi, 2013. The Plant of Hakone recorded in the Thunberg's Flora Japonica. *Bull. Kanagawa prefect. Mus.* (*Nat. Sci.*), (42): 35-62.］

スウェーデンの植物学者ツュンベリーは 1775 年に来日し 1778 年に帰国の途についた。彼は 1776 年に長崎から江戸への参府の途上、4 月 25 日と 5 月 27 日に箱根を越え、多くの箱根産植物を採集した。帰国後、ツュンベリーは 1784 年に『Flora Japonica』を出版し、Linnaeus の近代植物分類学の体系に基づいて、日本産の植物 812 種と同定には至らなかった 101 分類群を記録した。『Flora Japonica』の箱根産植物の記録は黎明期の神奈川県の植物研究史を考える上での貴重な資料である。松浦 (1998) は『Flora Japonica』の記述中で箱根産と明記された 64 種と不明植物 3 分類群を抽出し報告した。しかし、松浦 (1998) はツュンベリーが残した標本を直接は検討しなかった。私たちは 2012 年にスウェーデンのウプサラ大学博物館を訪ね、ツュンベリーコレクションを検討して、箱根産植物 49 種の標本を確認し写真を撮影した。また、不明植物の中からカナウツギを発見した。シバヤナギとカナウツギの 2 種はその分布とツュンベリーの旅程から考えて、箱根で採集されたものと考えられる。私たちはシバヤナギとカナウツギの 2 種を加えた 70 分類群を箱根産植物としてとりあげ、松浦 (1998) の示した 67 種のうち 13 種について現在使われている種名を改めた。

(受付 2012 年 10 月 23 日 ; 受理 2012 年 12 月 11 日)

原著論文

ウプサラ大学博物館のツュンベリーコレクションに含まれる日本産野菜類の最古の標本

Notes on the oldest specimens of Japanese vegetable crops in C. P. Thunberg collection of the Uppsala University Museum of Evolution

大西　亘 [1)]・田中徳久 [1)]・勝山輝男 [1)]

Wataru Ohnishi[1)], Norihisa Tanaka[1)] & Teruo Katsuyama[1)]

Abstract. Carl Peter Thunberg (1743-1828) had been stayed in Japan at the latter part of the Edo period, had collected many plant specimens and reported the Japanese flora with Linnean taxonomic systems as “Flora Japonica”. At present, almost all of his collections are kept in the herbarium of the Uppsala University Museum of Evolution (UPS). Because of those taxonomic interests, that collection had been investigated and reported about especially in the type specimens of Japanese wild plant species. However, though not only wild plants, there are several vegetable crop specimens contained in Thunberg collection, there was less attention for these specimens except that they are the record of “Flora Japonica”. We confirmed the presence of the specimens of beans, cereals and vegetables, contained in the Thunberg collection that had been collected at the late of Edo period (18 th century) in Japan. However, there are only 10 vegetable crop species certainly that had been collected in Japan. Although we found only few species, these specimens are the oldest ones as vegetable crop specimens that had been cultivated in Japan.

Key words: Thunberg, vegetable crops in the Edo period, plant specimen

緒　言

日本における植物の分類や記載は、「本草学」として江戸時代以前より行われていたが（小原 , 1988a, 1988b, 1989a; 大場 , 1997）、江戸時代に日本で採集された植物が、押し葉や腊葉標本などの形で現在まで国内に残されているものは限られている（国立国会図書館 , 2006; 豊岡市教育委員会 , 2006）。これらのうち、庭の花木や園芸栽培されたサクラソウの花が題材とされた押し花は、最も古く 18 世紀以前のものが知られているが（国立国会図書館 , 2006; 豊岡市教育委員会 , 2006）、野生植物や他の栽培植物を含むものは、いずれも 19 世紀以降に製作されたものである（国立国会図書館 , 2006）。一方、江戸時代の日本の植物については、オランダ領東インド会社を通じて訪日したヨーロッパ人らも報告を行った（小原 , 1988a, 1988b, 1989a, 1989b; 大場 , 1997; 国立国会図書館 , 2006）。江戸時代に来日したヨーロッパ人が、日本で採集した植物標本のうち、現存が確認されている最も古い標本は Engelbert Kaempfer（1651-1716）によるものである（小原 , 1988a, 1989b）。ただし、現存する Kaempfer の標本は、すべて採集地が不明とされ、日本で採集されたものか、日本以外の世界各地で採集されたものかは分からない（Natural

[1)] 神奈川県立生命の星・地球博物館
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 449
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan
大西　亘 : wohnishi@nh. kanagawa-museum. jp

History Museum, 2012)。Kaempfer 以降に来日し、日本で採集した植物標本が現存する最も古いヨーロッパ人は、1775 年から 1776 年にかけて日本に滞在した Carl Peter Thunberg（1743-1828）（以下、松浦（1953）に従い“ツュンベリー”と呼称）である。ツュンベリー は、採集した日本の植物を引用し、Systema naturae（Linnaeus, 1735）の分類体系に基づいた、『Flora Japonica』（Thunberg, 1784, 以下“Flora Japonica”と呼称）を著して、812 種を記載した（北村 , 1932 ; 小原 , 1989 ; Kimura & Leonov, 1994)。従って、ツュンベリーは、日本の植物について、標本に基づき、現代の植物分類学の手法と共通する形で体系的な記載を行った、最初の人物である。

ツュンベリーが採集した植物標本の多くは、日本だけでなく、南アフリカ、セイロン、ジャワなど、ツュンベリーの訪れた世界各地域で採集された植物標本とともに、現在ウプサラ大学博物館（Uppsala University Museum of Evolution, UPS, Uppsala, Sweden）のツュンベリーコレクション（以下、“UPS-THUNB”と呼称）として収蔵されている。UPS-THUNB の日本で採集された植物標本は、特にタイプ標本を中心として、これまでに多くの分類学者によって調査が行われてきた（田中 , 1925 ; 小泉 , 1925, 1926 ; 中井 , 1927 ; 原 , 1948, 1953 など)。一方、現在タイプ標本として認識されているものの他にも、UPS-THUNB には、江戸時代の日本に生育していた多くの植物が含まれる。中でも、江戸時代の日本で栽培されていたと考えられる野菜類（蔬菜、穀物、豆類）を含み、分類学的な記載の整理を主題とした様々な報告の中でその一部分については言及されているが（田中 , 1925 ; 中井 , 1942 ; 原 , 1948, 1953, 1986 など)、これらは、UPS-THUNB に含まれる一部の栽培植物種名の提示や（田中 , 1925)、原記載の分類学上の有効性についての議論（田中 , 1925; 中井 , 1942; 原 , 1948, 1953, 1986 など）であり、日本産野菜類標本という面からは、注目されることがなかった。UPS-THUNB の標本は、非常に良い状態で保管され、表面的な破損はほとんどないことから、200 年以上前に採集された野菜類の形状を詳細に知ることができる。しかし、UPS-THUNB の標本については、標本画像の撮影と公開は行われておらず、原（1953)、Kimura & Leonov（1994）など、UPS-THUNB の一部の標本写真を示したこれまでの報告でも、掲載された標本画像は分類学上の意義が注目された標本についてのみであった。今回我々は UPS-THUNB で確認できた 18 世紀(江戸時代後期)の日本で採集された野菜類(蔬菜、穀物、豆類）の標本について、形態の概要を述べるとともに撮影した標本画像を示す。

材料と方法

Flora Japonica（Thunberg, 1784）に記述のある植物のうち、野菜を中心とした食用栽培植物を抽出し、ウプサラ大学博物館のツュンベリーコレクション（UPS-THUNB）中に含まれているかどうかを調査した。野菜類の抽出は、ツュンベリー自身の旅行記を原典とする、「日本紀行」（山田 , 1928）と、中村（1789a, 1789b)、および青葉（2000a, 2000b）を参考として、栽培されていたであろう蔬菜、穀類、豆類を、Flora Japonica の記載種から抜き出して行った。なお、田中（1953）は、ツュンベリーが発表した植物のうち、1953 年時点で有効名とされていたものを挙げ、そのうち「蔬菜」として、ヤマノイモ *Dioscorea japonica*, ウド *Aralia cordata,* ゼンマイ *Osmunda japonica*, オニユリ *Lilium lancifolium* を示しているが、いずれも Flora Japonica および「日本紀行」（山田 1928）に栽培を示す記述がなかったため、今回の調査対象からは除いた。閲覧はツュンベリーの Flora Japonica に記載された学名により、標本室に備えられた UPS-THUNB 専用のカード式の台帳を検索し、カードに書かれた標本番号に基づいて、標本を取り出し閲覧した。確認された標本については、デジタルカメラによる撮影を行った。

結　果

UPS-THUNB の植物標本のうち、江戸時代の日本の野菜類に該当すると考えられるものは、少なくとも 18 種、37 点あることが確認された。このうち、標本台紙の裏面に“Japonica”の記述がある、日本で採集されたと考えられる野菜類は、10 種、10 点であり、以下に UPS-THUNB の標本番号順に示す。UPS-THUNB の標本番号、台紙に書かれた学名（学名に続く“α”などの記号は、標本台紙に書かれたものをそのまま記した。なお、Flora Japonica にもこれに対応する同様の記述がある。)、対応する図の番号、現在の和名、現在の Accept name の順で記す。撮影した標本画像は Appendix を参照。

1. No. 07047, *Sium japonicum* (Fig. 1)

パセリ *Petroselinum crispum* (Mill.) Nyman ex A. W. Hill var. *japonicum* (Thunb) Hara in Bot. Mag. Tokyo. 61:3（1948）

小泉源一博士による、*Petroselinum sativum* Hoffm. var. *angustifolium* Kitam. とした 1925 年の同定票が貼り付けられている。田中（1925）でボウフウとされ、Koidzumi（1926)、原（1948a）でパセリとされたもの。原（1953）では同様にパセリとし、写真が紹介されている。現在イタリアン

パセリとして知られる平葉のパセリである。

2. No. 07069, *Sison canadense* β（Fig. 2）

ミツバ *Cryptotaenia japonica* Hassk.

標本が野生のものか栽培されていたものかどうかはわからない。

3. No. 08037, *Allium cepa* α（Fig. 3）

タマネギ *Allium cepa* L.

ネギ坊主とその下十数センチの花茎のみ 2 本が標本となっている。鱗茎が結球していたのかは分からないが、花茎は肥厚し、花数の多い形状は野生の Allium 属在来種とは明瞭に区別できる。

4. No. 08044, *Allium fistulosum* β（Fig. 4）

ネギ *Allium fistulosum* L.

ネギ坊主とその下 20 数センチの花茎、および葉 2 枚が標本となっている。葉も花茎も肥厚し、現在のネギと見分けがつかない。

5. No. 08859, *Oryza sativa* α（Fig. 5）

イネ *Oryza sativa* L.

長い芒が目立つ。現在栽培されるものでは、ほとんどの小花に長芒をもつ特徴の品種は多くない（独立行政法人農業生物資源研究所 , 2011）。

6. No. 15358, *Sinapis cernua*（Fig. 6）

タカナ *Brassica juncea* subsp. *integrifolia* (H. West) Thell.

標本台紙の裏面に“Taka na”とある。Iconos Plantarum Japonicarum（Thunberg, 1794-1806）の第 197 図に一致するとされるもの（Kimura & Leonov, 1994）。原（1953）でも写真が紹介されている。形態は現在のタカナと見分けがつかない。

7. No. 15371, *Sinapis japonica*（Fig. 7）

カラシナ *Brassica juncea* (L.) Czern. subsp. *juncea*

標本台紙の裏面に“karasi na”とある。Iconos Plantarum Japonicarum（Thunberg, 1794-1806）の第 198 図に一致するとされるもの（Kimura & Leonov, 1994）。原（1953）でも写真が紹介されている。花茎のみの標本であり、同定にはやや疑問が残る。

8. No. 16758, *Dolichos incurvus*（Fig. 8）

ナタマメ *Canavalia gladiata* (Jacq.) DC.

標本台紙の裏面に“nata mame”とある。Iconos Plantarum Japonicarum（Thunberg 1794-1806）の第 210 図に一致するとされるもの（Kimura & Leonov 1994）。Flora Japonica には採集地として長崎周辺が挙げられている。

9. No. 16784, D*olichos soja*（Fig. 9）

ダイズ *Glycine max* (L.) Merr.

成熟果実の無い個体であり、形状からは現在のダイズと見分けられない。Flora Japonica には長崎、栽培と記されている。

10. No. 22775, *Cucurbita hispida* α（Fig. 10）

トウガン *Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn. In Monogr. Phan. 3: 513 1881.

中井（1942）、原（1948）でユウガオ（ナガユウガオ）とされていたが、原（1986）によって花色などからトウガンであることを指摘されたもの。標本の果実は未成熟である。

考　察

今回の調査では、結果で示した 10 種の他にも、Flora Japonica 記載の野菜類として、カブ *Brassica rapa*（No. 15333, No. 15334, No. 15335）、ダイコン *Raphanus sativus*（No. 15401, No. 15402, No. 15403, No. 15404, No. 15405）、ササゲ *Dolichos unguiculatus*（No. 16790）、ソラマメ *Vicia faba*（No. 16935, No. 16936, No. 16937, No. 16938）、スイカ *Cucurbita citrullus*（No. 22773, No. 22774）、ヒョウタン *Cucurbita lagenaria*（No. 22777）、カボチャ *Cucurbita pepo*（No. 22780, No. 22781, No. 22782, No. 22783, No. 22784, No. 22784 B）、マクワウリ *Cucurbita verrucosa*（No. 22785）の 8 種について、それぞれ 1 つまたは複数枚の標本が見つかった。また、結果で示したものと同じ種にも、タマネギ *Allium cepa*（No. 08038, No. 08039）, ネギ *Allium fistulosum*（No. 08043）の 3 点の標本が見つかった。ただし、見つかったものの結果に示さなかった標本は、いずれも台紙裏面に“Japonica”の記述がなく、採集地について台紙には何も書かれていないか、Uppsala などでの栽培品、と読み取れるものであった。これらは日本で採集された、もしくは元々日本で入手したものを栽培していた可能性があるが、当時の日本以外でも栽培されていたと考えられるため（青葉 , 2000a, 2000b; 原 , 1948b, 1948c）、それらの採集地は明らかでない。

UPS-THUNB に含まれる、日本の野菜類標本のうち、今回確認できたのはわずか 10 種であり、日本で採集したかどうか分からないものを含めても 18 種に過ぎない。これはツュンベリー自身の記録にある日本の野菜類約 50 種のうちのほんの一部である。ツュンベリーが記録した野菜類の標本の多くが見つからなかった理由として 3 つの可能性が考えられる。1 つ目は、植物標本が現在存在しない可能性がある。これには、標本として持ち帰っていなかった可能性と、何らかの理由で Flora Japonica 出版以降に失われた可能性が考えられる。2 つ目に、今回我々が、UPS-THUNB のうちで見落とした、あるいは見つけられなかった可能性がある。UPS-THUNB のすべての標本を閲覧したわけではなかったため、閲覧していない場所に収蔵されていた可能性がある。3 つ目には、

ツュンベリーが日本から持ち帰ったものの、各地の研究者の手に渡り、UPS-THUNB 以外に収蔵されている可能性がある。ツュンベリーが日本で採集したとされる植物標本は、UPS の他、Bergius Foundation（SBT, Stockholm, Sweden）、Royal Botanic Garden of Kew（K, Kew, England）、V. L. Komarov Botanical Institute（LE, Saint Petersburg, Russia）などにも収蔵されていることが知られており、今後、世界各地のツュンベリーの採集標本の調査や、UPS-THUNB のすべての標本に対する網羅的な調査によって、より多くの最も古い時期の日本産野菜類標本を確認することができるかもしれない。

ツュンベリーが来日する 80 年ほど前の 1690-1692 年に滞日した Kaempfer は、自身の世界探訪記 Amoenitatum Exoticarum Politico-physico-medicarum（1712, 以下、“Amoenitates Exoticae”と呼称）に、多くの栽培植物を記述し、中でもニンジンや大豆は精緻な図も描いている。一方、Kaempfer が世界各地で採集した植物標本は、現在ロンドンの自然史博物館（Natural History Museum, BM, London）に収蔵されているが、標本採集地がいずれも不明であり（Natural History Museum, 2012）、Amoenitates Exoticae にも直接採集標本やその採集地を示す記述は見られない。このため、日本で採集されたことを特定するのはおそらく容易ではないが、今後 Amoenitates Exoticae の記述と Kaempfer が採集した植物標本を精査することによっても、現代に残された、より古い時期の日本の野菜標本を発見することができるかもしれない。

UPS-THUNB の野菜類標本は、形態的には当時のままの状態で残されており、現在栽培されている野菜との比較が可能である。もし、さらにこれらの DNA についても現在の同じ野菜と比較することが出来れば、DNA に基づく育種や改良に役立つ情報や、現在は失われた形質の遺伝子が得られる可能性がある。しかし、分子遺伝学的な手法を使った現在の同じ野菜との比較や、遺伝資源としての利用は、240 年の間の DNA の分解の程度を考慮すると困難かもしれない（Morten *et al*., 2012）。いずれにせよ、これらの過去の野菜の標本は、現代の栽培植物に至る育種や交配の歴史が反映される前のものであり、形態に基づく比較研究の証拠としては、将来にわたっても大変興味深い資料となるものである。

今回確認できたもの以外のツュンベリーが採集した野菜標本や、Kaempfer やそれ以前にヨーロッパに持ち帰られたもの、あるいはツュンベリー来日以前に日本人が採集したものなど、より古い日本の野菜の標本が今後確認される可能性があるが、今回確認した UPS-THUNB に含まれる植物標本は、現在確認できる最も古い、日本で栽培されていた野菜の標本と言えるだろう。

謝　辞

ウプサラ大学博物館（Uppsala University Museum of Evolution）のツュンベリーコレクション（UPS-THUNB）の閲覧と撮影画像の発表にあたっては、同 Herbarium の Director である Dr. Stefan Ekman に快諾いただくとともに、様々な便宜を図っていただいた。ここに記して深く御礼申し上げる。また、本研究は JSPS 科研費 23501233 の助成を受けた。

引用文献

Allentoft ME, Collins M, Harker D, Haile J, Oskam CL, Hale ML, Campos PF, Samaniego JA, Gilbert MTP, Willerslev E, Zhang G, Scofield RP, Holdaway RN, Bunce M, 2012. The half-life of DNA in bone: measuring decay kinetics in 158 dated fossils. *Proceedings of the Royal Society B,* **279**(1748): 4724-4733.

青葉 高 , 2000a. 野菜の日本史 青葉高著作選 II. 315pp. 八坂書房 , 東京 .

青葉 高 , 2000b. 野菜の博物誌 青葉高著作選 III. 238pp. 八坂書房 , 東京 .

独立行政法人農業生物資源研究所 , 2011. イネ品種・特性データベース . Online. Available from internet: http://ineweb. narcc. affrc. go. jp/index. html (last modified on 2011-05-20 by the auther).

原 寛 , 1948a. 數種の農作物の學名に就て . 植物学雑誌 , **61**(715-716): 1-3.

原 寛 , 1948b. 南瓜の分類と来歴（一）. 植物研究雑誌 , **22**(1-2): 1-6.

原 寛 , 1948c. 南瓜の分類と来歴（二）. 植物研究雑誌 , **22**(3-4): 46-50.

原 寛 , 1953. ツュンベリー採集日本植物標本の写真及び模写 . 日本学術会議・日本植物学会編 , ツュンベリー研究資料 , pp.33-69. 日本学術会議・日本植物学会 , 東京 .

原 寛 , 1986. ツュンベリーが命名した日本植物の基準選定について . 植物研究雑誌 , **61**(12), 353-363.

Juel, H. O., 1918. Plantae Thunbergianae, 462pp. A,-B. Akademiska Bokhandeln, Uppsala.

Kaempfer, E., 1712. Amoenitatum exoticarum politico-physico-medicarum fasciculi v, quibus continentur variae relationes, observationes & descriptiones rerum Persicarum & ulterioris Asiae. 912pp. Lemgoviae.

Kimura, Y. and V. P. Leonov (ed.), 1994. C. P. Thunberg's Drowings of Japanese Plants. 7+594pp. Maruzen, Tokyo.

北村四郎 , 1932. C. P. Thunberg 氏の日本植物採集 . 植物分類地理 , **1**: 190-197.

Koidzumi, G., 1926. Contributiones ad Cognitioem Florae Asiae Orientalis. *Botanical Magazine Tokyo*, **40**: 330-348.

国立国会図書館 , 2006. 描かれた動物・植物―江戸時代の博物誌 , 国立国会図書館電子展示会 . Online. Available from internet: http://www. ndl. go. jp/nature/index. html (last modified on 2005-12-01 by the auther).

松浦 一 , 1953. 序 ― C. P. Thunberg 生誕 200 年記念誌に寄せて―. 日本学術会議・日本植物学会編 , ツュンベリー研究資料 , pp. ii-vii. . 日本学術会議・日本植物学会 , 東京 .

中井猛之進 , 1942. Lagenandra toxicaria ノ誤用トヘうたん・ゆうがほ・ふくべ・ばかち等ノ學名 . 植物研究雑誌 , **18**(1): 22-26.

中村惕斎 , 1789a. 訓蒙圖彙 . 巻七 , 巻之十六　米穀之部 . Online. Available from internet: http://record. museum. kyushu-u. ac. jp/kinmou/top. html (downloaded on 2012-10-31).

中村惕斎 , 1789b. 訓蒙圖彙 . 巻八 , 巻之十七　菜蔬　之　部 . Online. Available from internet: http://record. museum. kyushu-u. ac. jp/kinmou/top. html (downloaded on 2012-10-31).

Natural History Museum, 2012. Botany collection database. Online. Available from internet: http://www. nhm. ac. uk/research-curation/collections/departmental-collections/botany-collections/search/index. php (downloaded on 2012-10-31).

小原 敬 , 1988a. 外国人による日本植物研究の歴史①『ドドネウス草木誌』の波紋 . 日本の生物 , **2**(11): 17-20.

小原 敬 , 1988b. 外国人による日本植物研究の歴史② クライエルとマイステル . 日本の生物 , **2**(12): 17-20.

小原 敬 , 1989a. 外国人による日本植物研究の歴史③ ケンペルの多大な功績 . 日本の生物 , **3**(1): 37-40.

小原 敬 , 1989b. 外国人による日本植物研究の歴史④ ツュンベリーの労作『日本植物誌』. 日本の生物 , **3**(2): 45-48.

大場秀章 , 1994. 植物分類学の始祖としてのリンネと種名のタイプ . 大場達之・斉藤明子編 , 平成 6 年度特別展図録 リンネと博物学 – 自然誌科学の源流 –. pp.131-135. 千葉県立中央博物館友の会 , 千葉 .

大場秀章 , 1997. 江戸の植物学 . 222pp. 東京大学出版会 , 東京 .

豊岡市教育委員会 , 2006. よみがえる江戸の彩 日本最古の押し花展. Online. Available from internet: http://www3. city. toyooka. lg. jp/debun/060511hana1/hana1 top. html (last modified on 2006-07-21 by the auther).

田中長三郎 , 1925. 二三の THUNBERG 植物に就て . 九州帝國大學農學部學藝雑誌 , **1**(4): 191-209.

田中長三郎 , 1953. ツュンベリーと植物学 . 日本学術会議・日本植物学会編 , ツュンベリー研究資料 , pp.5-8. 日本学術会議・日本植物学会 , 東京 .

Thunberg, C. P., 1784. Flora Japonica. 418pp. Lipsiae.

Thunberg, C. P., 1794-1806. Iconos Plantarum Japonicarum 1-5.50 pls. Upsaliae.

山田珠樹訳 , 1928. ツンベルグ日本紀行 . 503pp. 駿南社 , 東京 .

Appendix (Fig. 1-10).

Image of Japanese vegetable crop specimens collected by Thunberg.

Collection number of UPS-THUNB, scientific name and insignia by Thunberg, the page numbers of “Flora Japonica” (Thunberg, 1784). Collection number, scientific name and insignia are marked on each sheet paper with the specimen in UPS-THUNB.

Fig. 1. No. 07047, *Sium japonicum*, p.118.

Fig. 2. No. 07069, *Sison canadense*, p.118.

Fig. 3. No. 08037, *Allium cepa*, p.132.

Fig. 4. No. 08044, *Allium fistulosum*, p.133.

Fig. 5. No. 08859, *Oryza sativa*, p.147.

Fig. 6. No. 15358, *Sinapis cernua*, p.261.

Fig. 7. No. 15371, *Sinapis japonica*, p.24.

Fig. 8. No. 16758, *Dolichos incurvus*, p.280.

Fig. 9. No. 16784, *Dolichos soja*, p.282.

Fig. 10. No. 22775, *Cucurbita hispida*, p.322.

摘　要

大西　亘・田中徳久・勝山輝男 , 2013.　ウプサラ大学博物館のツュンベリーコレクションに含まれる日本産野菜の最古の標本 .　神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (42): 63-70.［Ohnishi, W., N. Tanaka & T. Katsuyama., 2013.　Notes on the oldest specimens of Japanese vegetable crops in C. P. Thunberg collection of the Uppsala University Museum of Evolution. *Bull. Kanagawa prefect. Mus.* (*Nat. Sci.*), (42): 63-70.］

Carl Peter Thunberg（1743-1828）は、江戸時代後期に来日し、数多くの植物を採集するとともに、リンネの分類体系に従って Flora Japonica を著し、日本の植物相を報告した。現在、Thunberg が日本で採集した植物の多くは、ウプサラ大学博物館（Uppsala University Museum of Evolution, UPS, Uppsala, Sweden）に収蔵されている。これらは特に日本の野生植物のタイプ標本について、分類学的興味からこれまでに多くの分類学者によって調査が行われてきた。一方、ウプサラ大学博物館の Thunberg collection には、野生植物だけでなく、いくつかの野菜類の標本も含まれるが、Flora Japonica の引用標本であることをのぞいて、これまで注目されることがなかった。今回著者らはウプサラ大学博物館の標本庫を訪れた際に、Thunberg collection に含まれる 18 世紀（江戸時代後期）の日本で採集された野菜類（豆・穀物・蔬菜）標本を確認した。これらは、日本で栽培されていた野菜類の標本として、現存する最も古い時期のものと考えられる。

（受付 2012 年 10 月 31 日 ; 受理 2012 年 12 月 27 日）

総　説

日本列島におけるセキレイ属近縁2種の分布変遷と種分化

Historical Biogeography and Speciation of Two Closely Related Species of the Genus *Motacilla* in the Japanese Archipelago

中村一恵 [1)]

Kazue Nakamura[1)]

Abstract. The White Wagtail superspecies comprises five species of the genus *Motacilla*. Among them, the origin and speciation of *M. grandis* and *M. alba* were particularly discussed. Three steps are presumed in evolutionary process of the members of superspecies on the basis of their allopatric distribution. Firstly three species, *M. aguimp*, *M. maderaspatensis* and *M. samveasnae*, diverged from their common ancestor. The secondary *M. grandis* rised from *M. maderaspatensis*. Lastly *M. alba* would evolved from *M. grandis* endemic to the areas around the Sea of Japan, but still continues their speciation and dispersal. According to the pre-copulation display of male and moult; *M. grandis* just once per year, whereas *M. alba* twice per year, and so it is reaffirmed that *M. grandis* may be more closer to *M. maderaspatensis* than to *M. alba*. Both *M. maderaspatensis* and *M. grandis* are phylognetically an older form, and *M. alba* is considered to be newly one (see Nakamura, 1985a). The species is not endemic species to Japan unlike previously suggested by most ornithologists. It is quite possible that *M. grandis* had widely distributed in the areas around the Sea of Japan.

Key words: range extention, climatic change, speciation, Wagtails

はじめに

スズメ目セキレイ科セキレイ属 *Motacilla* に分類されるハクセキレイ *M. alba*、セグロセキレイ *M. grandis*、オオハクセキレイ *M. maderaspatensis*、ハジロハクセキレイ *M. aguimp* の4種はハクセキレイ上種 *Motacilla alba* superspecies を形成する（Mayr & Greenway, 1960）。2001年にメコン河流域（カンボジア北東部とラオス南部）から新種のセキレイ属の1種 *M. samveasnae* が発見された（Duckworth *et al*., 2001）。本種も、上記ハクセキレイ上種（超種）に含まれるものと考えられる（cf. Alström & Mild, 2003）。原記載ホロタイプを基準にメコンセキレイと新称し、標準和名とする。メコンセキレイが新たに加わり、都合、5種がハクセキレイ上種の構成種となる（Mayr & Greenway, 1960; Alström & Mild, 2003）。

これらのうち、ハジロハクセキレイをのぞいて、セグロセキレイ、オオハクセキレイ、メコンセキレイは亜種を含まない単型種である。ハジロハクセキレイは2亜種に分類されている（Keith *et al*., 1992）。しかし形態上の差異は僅少であり、有意な地理的分化は認められない（Hall & Moreau, 1970）。したがって本論文では亜種を認めず、本種を単型種として扱う。この処置によって上種5種

[1)] 神奈川県立生命の星・地球博物館名誉館員
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 449
Curator Emeritus, Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan

のうち4種はすべて単型種ということになる。

一方、ハクセキレイは9～11亜種から構成される顕著な多型種であり（Mayr & Greenway, 1960; Alström & Mild, 2003）、ハクセキレイ-コンプレックス *Motacilla alba* complex とよばれる（Cramp, 1988）。この点が、他のハクセキレイ上種4種との大きな相違点となっている。

現在の日本列島には、ハクセキレイ上種属に分類される、近縁な2種の白黒セキレイがいて北海道から九州まで広く分布している。すなわち、セグロセキレイ *M. grandis* とハクセキレイ *M. alba* の2種である。セグロセキレイの変異個体（後述）のあるものがハクセキレイのいくつかの亜種に似ることは両者の類縁の近さを暗示させる（樋口・平野 , 1983）。セグロセキレイだけの世界であったところに、近年、大陸系のハクセキレイ *M. alba* の2つの亜種、ハクセキレイ *M. a. lugens* とホオジロハクセキレイ *M. a. leucopsis* が新たに侵入し、「白黒セキレイの世界」は著しい変貌を遂げつつある。

目的と資料

ハクセキレイの繁殖分布拡大については中村（1978a, 1978b, 1980, 1983, 1985a, 1986, 1987）および樋口・中村（1983）によって追跡がなされてきた。本論文では、日本列島におけるハクセキレイ2亜種の分布拡大の様相を総括し、筆者がかかえてきた「セキレイの諸問題」を発展させ、解明することを目的とした。すなわち、ハクセキレイ上種の種分化の問題、さらにはセグロセキレイの起源およびのハクセキレイの進化の問題等について推考するものである。

セグロセキレイとハクセキレイの種分化を考えるには、上種の理解と応用が不可欠である。そこで、まず、生物地理学あるいは生物進化における上種のコンセプトならびにハクセキレイ上種の地理的分布について、その概要を述べ、ハクセキレイ上種の種分化を考察し、とくにセグロセキレイの起源に関する仮説を構築することをめざした。

「上種 superspecies には2つの定義があり、[1] 半種（生殖的隔離機構が完全ではないために、部分的に互いに隔離されている集団の一つ）からなる、種分化の研究に便宜的に用いられるグループであり、命名規約に規定されるタクソンではない。あるいは [2] かつては同一種の地理的品種あるいは亜種であったものが、分化が進み明らかに種のレベルに達したと判断される単系統的な複数の種集団を指し、その構成種間に生殖隔離が存在する場合を指して、Mayr（1942）が生物地理学の立場から設けたものである。相互にまったく、あるいはほとんど異所的に分布するために異所種 allospecies と呼ばれることもあり、形態的にはっきり異なる。さらに時間が経過して分布域が相互に大きく重なるようになった場合には種群 species group とよんで区別する。上種は比較的近い過去に共通祖先が分化した集団であり、もっとも確実に生物進化を立証する例とされる」（八杉ほか , 2007a）。Mayr（1942）による「同系で異所的な種の集まり」がもっとも簡潔な上種の定義である。近縁な2種のセキレイ類が同所的に生息し、かつ交雑することなく共存できることは、それらの鳥たちがもはや同種ではなく、別種の関係にある（山階 , 1934; Mayr, 1965）。したがって本論文では、上記の [2] が適用される。

ハクセキレイ subsp. *lugens* とセグロセキレイの種間の行動学的比較研究、また両種の環境選択や繁殖期の違いなど生態学的研究（Higuchi & Hirano, 1983, 1989 など）が進展する中で、セグロセキレイの頭部と胸の羽色に著しい変異が発現することが初めて明らかにされた。

こうした羽色変異個体（＝ハクセキレイ型羽色変異）については樋口・平野（1983）、中村（1985b, 1987）、中村・岩本（1985）によって報告され、さらに内田（1995）、茂田（1995, 1996b）による標識のために捕獲された個体についての羽色変異個体の調査成果も報告された。また高野凱夫氏から未発表の貴重な資料の提供を受け、これらも参考資料とした。

羽色変異個体はセグロセキレイとハクセキレイの種分化の道筋を知るうえで重要な手がかりになるものと思われる。また、これらの記録を整理統合し、セグロセキレイの羽色変異個体がハクセキレイ - コンプレックス *Motacilla alba* complex の亜種分化とどのような関わりをもっているのかを検証し、ハクセキレイの起源についても仮説を提示した。

結　果

1. ハクセキレイ上種の分類と地理的分布

ハクセキレイ上種 *Motacilla alba* superspecies の繁殖分布の概略は、以下のようにまとめられる。その地理的分布を Fig. 1 に示す。

- *Motacilla alba*（ハクセキレイ / ヨーロッパ、アジア、モロッコ）
- *Motacilla grandis*（セグロセキレイ / 日本、韓国、極東ロシア？）
- *Motacilla maderaspatensis*（オオハクセキレイ / パキスタン、インド、ネパール）
- *Motacilla aguimp*（ハジロハクセキレイ / エジプト、サハラ以南のアフリカ）
- *Motacilla samveasnae*（メコンセキレイ / カンボジア、ラオス）

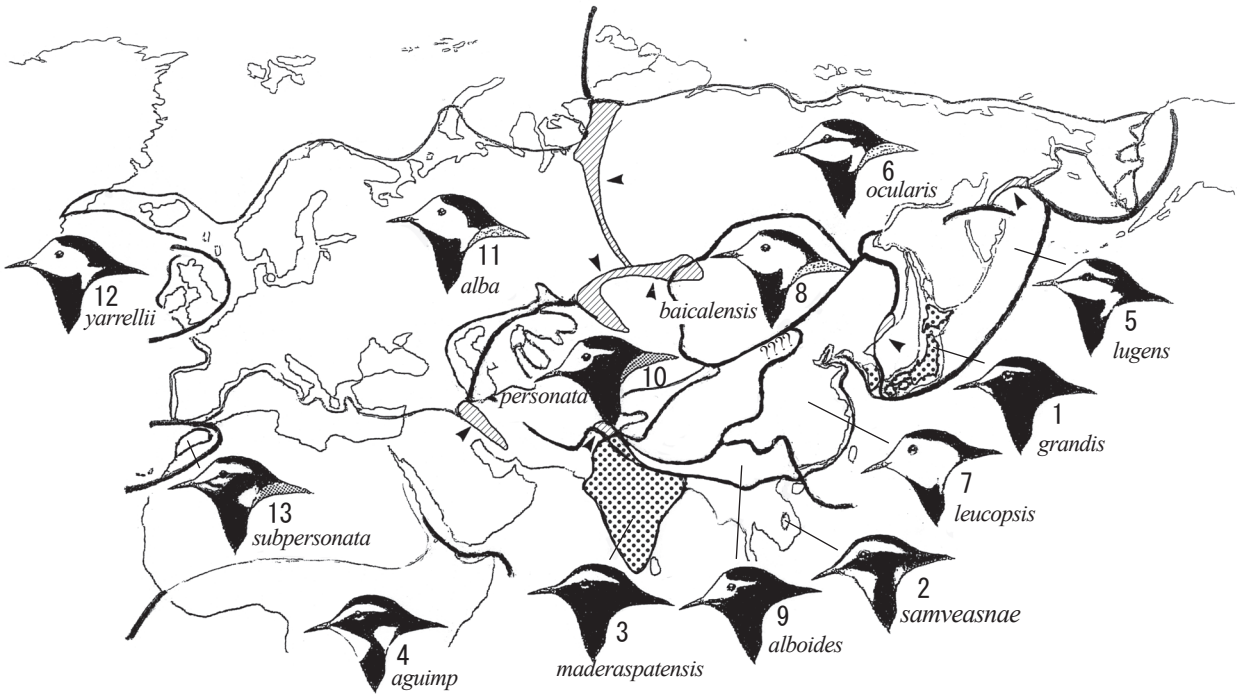


Fig. 1. Geographical distribution of the *Motacilla alba* superspecies. Map is mainly illustrated based on Alström & Mild (2003). Head pattern of each species and subspecies show adult male with summer plumage drawn by the author. 1: *M. grandis*; 2: *M. samveasnae*; 3: *M. maderaspatensis*; 4: *M. aguimp*; 5 〜 13: The White Wagtail complex. Arrows indicates interbreeding region between subspecies.

ハクセキレイ - コンプレックスはユーラシアのほぼ全域を占め、Fig. 1-5 〜 13 に示されるように最終氷期以降の地理的分布は飽和状態に達したものと考えられる。しかしハクセキレイ *M. alba* はさらに繁殖分布を旧世界から新世界にまで拡大させており、グリーンランド南東部岸では 1885 年に初めてハクセキレイ subsp. *alba*（Fig. 1-11）の生息が確認された（Voous, 1960）。また、アラスカ最西部岸でもタイワンハクセキレイ subsp. *ocularis*（Fig. 1-6）が繁殖し、北米西岸からメキシコまでの渡りがある。ハクセキレイ subsp. *lugens*（Fig. 1-5）も北米最西岸で 1972 年以来記録され、アラスカ西部での繁殖が 1973 年に 1 例知られている（茂田 , 1996a）。

なお、上記の実例で理解されるように「ハクセキレイ」という種和名と「ハクセキレイ」という亜種和名が同一なのはきわめて不都合ではある。そこで、とくに断らない限り、以下、適宜、ハクセキレイと書いた場合、「種ハクセキレイ *M. alba*」を指し、亜種を意味する「ハクセキレイ」のときは、「ハクセキレイ subsp. *lugens*」のように書いて区別する。文面から判別できる場合はこの限りでない。その他の亜種も同様の扱いをする。

茂田（1995）は、亜種ハクセキレイに「セグロハクセキレイ（英名 Black-backed Wagtail にもとづく）」という亜種和名を提案している。妥当な提案と思われる。しかしハクセキレイと言えば、即、「亜種ハクセキレイ」を指すほどまでに、すでに一般の図鑑等で定着した名称でもあり、また、変更することにより過去のハクセキレイ *M. a. lugens* の記録との混乱が生じる恐れもある。そのため、現時点では採用を控えたい。

ハクセキレイ - コンプレックスのうち、日本で繁殖するようになったハクセキレイ *M. alba* は、冒頭に述べたように、ハクセキレイ subsp. *lugens*（Fig. 1-5）とホオジロハクセキレイ subsp. *leucopsis*（Fig. 1-7）の 2 亜種である。近年、とくに前者の著しい分布拡大が起きている。

2. ハクセキレイはいつ頃日本列島に侵入したか

まず、新たに報告または確認された繁殖記録および拡大の様相を示す既報の資料を追加して、以下に主に中村（1980, 1983, 1985a, 1986, 1987）と樋口・中村（1983）にもとづき本州・四国・九州におけるハクセキレイ subsp. *lugens* の分布拡大について、その概要を述べる。後者の報告は、1983 年 5 月に日本野鳥の会の研究委員会が機関誌『野鳥』（48 巻 5 号）を通して全国の会員に情報の提供を呼びかけて得られた資料である。

標識調査によれば、カムチャツカ南部とサハリンで繁殖するハクセキレイ subsp. *lugens* の多くが日本に渡って来て越冬することがわかっている（McClure, 1974）。1970 年頃までのハクセキレイは少なくとも関東地方のどの地域においても冬鳥

として渡来する渡り鳥であった。むろん、神奈川県でも冬鳥であった（中村 , 1974）。多摩川では 11 月上旬に渡来上昇の極に達し、渡去は 4 月に始まり下旬に完了する（三島 , 1957）。こうした渡りの傾向は 1970 年代初期まで続いていた。だが、筆者（中村 , 1978a）が 1972 年 6 月に横浜市中区伊勢佐木町の運河で 3 羽のハクセキレイを目撃し、そのうち 1 羽は明らかに巣だち幼鳥であった。これ以来、本種の繁殖分布の拡大が全国規模で起きていることに気づき、その動向を 20 年以上にわたって追跡してきた。

茨城県の海岸部（水戸市、東海村）では 1968 ～ 1970 年頃、千葉県の海岸部（市川市）では 1975 年頃、神奈川県東部の海岸部（川崎市、横浜市）では 1972 ～ 1973 年頃から繁殖が開始され、茨城県とは同緯度に位置していても、埼玉県や栃木県のような内陸県では、上記の地域の繁殖開始時期から数年遅れて開始されている。埼玉県では 1974 年頃から繁殖が開始され、現在では平野部の多くの地域で繁殖している（日本野鳥の会埼玉県支部 , 1979）。

栃木県では 1976 年にハクセキレイの繁殖が開始されている。1980 年に鹿沼市、真岡市、那須郡西那須野町で繁域殖が確認され、宇都宮市では 1979 年以降記録が増えている（樋口・平野 , 1981）、長野県の内陸部への侵入時期（1983 ～ 1985 年）よりは早い。群馬県では 1983 年に前橋市、安中市、高崎市、箕郷町で繁殖が確認された（樋口・中村 , 1983）。長野県より西に位置する愛知県、三重県、和歌山県、大阪府、京都府、兵庫県、鳥取県、広島県などの近畿・中国地方への侵入はすでに 1980 ～ 1983 年頃に行われており、長野県よりは早いか、ほぼ同じ頃である。これらのほとんどすべてが海岸または海岸に近い所より得られた繁殖記録である。兵庫県の 1980 年の記録は淡路島からのものである（兵庫野鳥の会 , 1990）。

ひるがえって本州北部に目を向けると、ハクセキレイは本州北部から次第に南下しながら、繁殖分布を拡大させていったことが理解できる（Fig. 2- A ～ C）。O. S. J（1958）によれば、ハクセキレイの生息状況は北海道の沿岸に夏鳥として普通に生息し、青森県、秋田県、岩手県、宮城県、新潟県、石川県の沿岸部でも繁殖すると記載されている。1960 年頃までは、本州のハクセキレイの繁殖地は北部の海岸部に限られていたことがわかる。具体的な記録にもとづいた中村（1980）の報告との矛盾はない。

Austin & Kuroda（1953）も、ハクセキレイは北海道の北部および東部に普通には繁殖するが、南部では少なく、本州北部ではきわめて稀であると記載している。時代をさかのぼると、下村（1936）も、本種は北海道北部以北に繁殖すると書いていて、本州北部についての繁殖には言及していない。さらに、『日本帝国の鳥類』を著した Seebohm（1890）は、「ハクセキレイは北海道には非常に稀にしか繁殖していない」と記述している。

Fig. 2 に日本列島におけるハクセキレイの繁殖分布を示す。1930 年代、1955 年、1980 年の 3 期に分けて図示してある。ハクセキレイは少なくとも 1930 年代までは本州に繁殖していなかったとする判断が筆者の結論である（中村 , 1980, 1987）。1955 年頃には太平洋側では宮城県牡鹿半島付近、日本海側の本土では山形県と新潟県の県境付近、島嶼では粟島、佐渡，舳倉島を結ぶラインまで海岸部を南下し（Fig. 2-B）、1980 年頃までには太平洋側、日本海側とも本州中部まで繁殖分布を広げ、海岸部から内陸へと分布を拡大させていった（Fig. 2-C）。

Fig. 2 に示されたように、かつてハクセキレイは本州北部に棲みついていたとしても、北部の海岸部に低密度でしかなかったであろう（Fig. 2-A）。北海道でも非常に少なかったと考えられる。ここで再度、Seebohm（1890）による記述を引用すると、当時「ハクセキレイは北海道には非常に稀にしか繁殖していなかった」ことから、ハクセキレイは北海道の明治期（開拓期初期）以降に個体数を増加させていったと推定しても大きな誤りとはならないであろう。

後氷期を迎えた北海道の自然に起きたもっとも著しい環境の変化は、温暖・湿潤化気候のもとで森林植生が発達し、北海道の大地の大部分が厚い森林で覆われたことであった（石城 , 1994）。『明治開拓使事業報告』に明治初年の北海道は「本道到ル処山林ナラザルハナシ」と記載されてある（俵 , 1979）。北海道全土への和人の定住は明治 2 年（1869）年に始まり、森林から農耕地（畑・果樹園）へと土地利用の急激な変化は 1890 年以降に起きている（石城 , 1994）。

2-1. 近畿・中国地方への進出

1980 年代初期のハクセキレイの繁殖分布の西端は名古屋市周辺と考えられていたが（浅沼・山口 , 1981）、その後も、愛知県からの記録（1981 年）を含めて、福井県（1982 年）、三重県（1983 年）、京都府（1983 年）、和歌山県（1983 年）、大阪府（1983 年）、兵庫県淡路島（1983 年）、鳥取県（1983 年）、広島県（1983 年）などで繁殖が確認された（中村 , 1983, 1985a; 樋口・中村 , 1983）。これらの初期の繁殖記録のほとんどが海岸または海岸に近い場所から得られた記録である（中村 , 1986）。分布の広がりは次第に内陸部に波及するようになり、岐阜県では郡上郡白鳥町（現郡上市）で 1985 年に初めて繁殖が確認された（大塚・福井 , 1991）。福井県では 1983 年に福井市福新町で繁殖が確認さ

れ、大飯郡大飯町（現おおい町）で繁殖の可能性が報告されていたが、断片的であった（樋口・中村 , 1983）。しかし大迫（1996）による大野市の大野盆地における 1994 年の調査によれば、13 ヶ所での繁殖行動や巣が確認されたことから、現在では本亜種が安定して繁殖しているものと判断されている。大阪府でも、1983 年に繁殖が確認されて以来、府下南部を中心に繁殖記録が増え、近年は、次第に繁殖域が府下北部に広がりつつある（日本野鳥の会大阪支部 , 2002）。兵庫県では、1980 年代後半頃から淡路島を除く県内でも夏季にも生息が確認されるようになり、1995 年以降急速に生息範囲を広げ、現在ではセグロセキレイをしのぐ個体数を見る場所もあると指摘されている（日本野鳥の会兵庫県支部 , 2006）。中国地方の山口県では 1984 年に初めてハクセキレイの繁殖が確認され、長門市（1986 年）、山口市（1985 年）、徳山市（現周南市 1987 年）で繁殖が記録されたほか、宇部市では幼鳥が、岩国市ではディスプレイが観察されている（日本野鳥の会山口県支部 , 1990）。

2-2. 四国・九州への進出

四国における繁殖記録はまず、1983 年に愛媛県

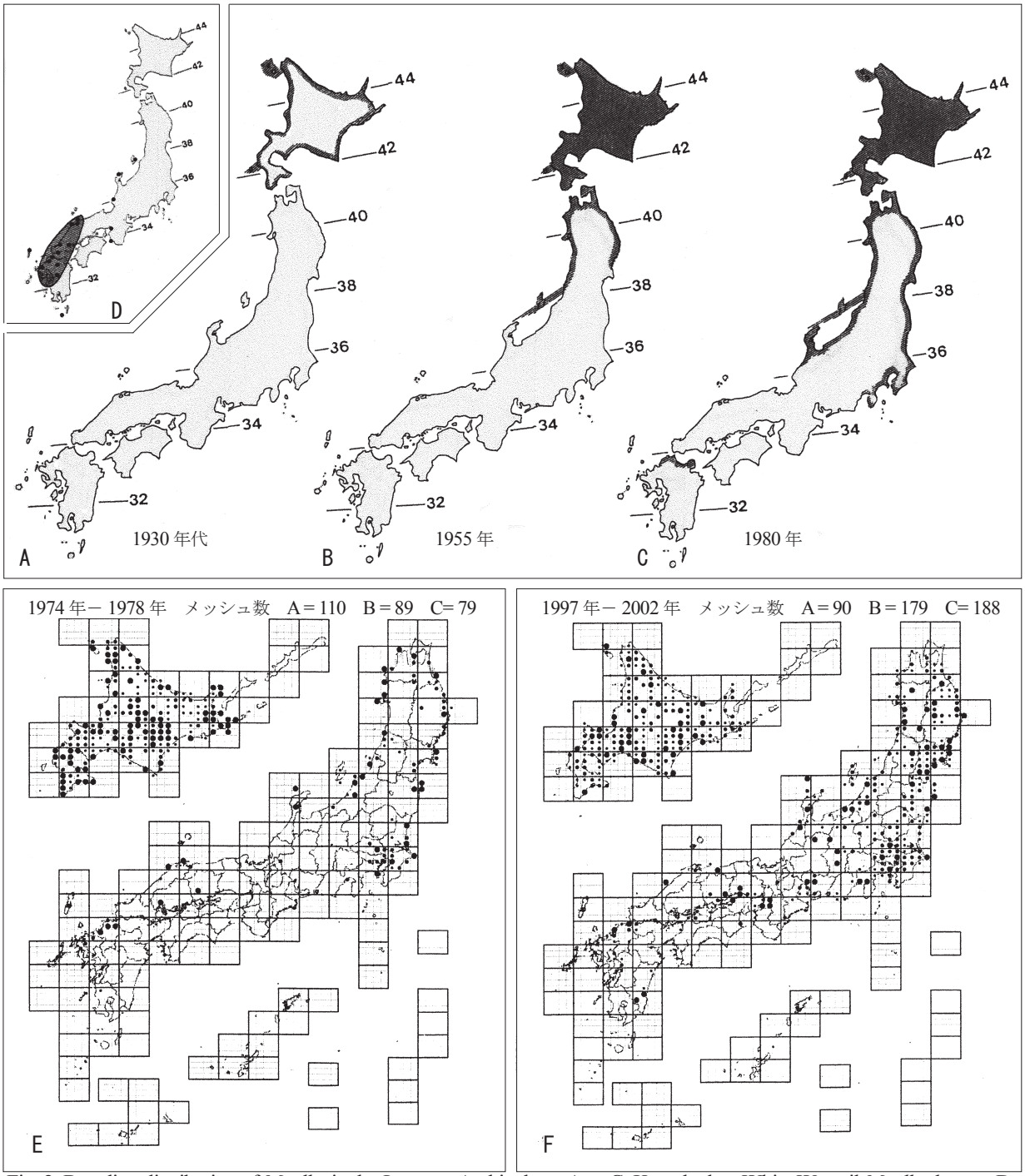


Fig. 2. Breeding distribution of *M. alba* in the Japanese Archipelago. A ～ C: Kamchatkan White Wagtail *M. alba lugens*; D: Chinese White Wagtail *M. a. leucopsis* (Nakamura, 1987), E: *M. alba* (Wild Bird Society of Japan, 1980); F: *M. alba* (Biodiversity Center of Japan, 2004).

松山市の4ヶ所から繁殖の記録が報告され、香川県善通寺市から繁殖の可能性のある記録が4ヶ所報告された（樋口・中村, 1983）。その後、愛媛県東予地方では1990年代前半より夏季にも観察されるようになり、新居浜市や東予市では1995～1998年にかけて繁殖が確認されている（野鳥の会愛媛東予地区連絡会, 2000）。初期の侵入は本州同様、海岸部であったようである。1994年には徳島県那賀郡那賀川町（現阿南市）で繁殖が確認された（増谷, 1995）。2004年に高知県高知市の高知平野で同県初の繁殖記録が報告され、2007年にも高知市介良丙でも繁殖が確認された（田中, 2005, 2009）。

九州の具体的な繁殖事例は、一部の地域を除いて、情報はあまり多くはない。九州北部の福岡県北九州市若松区、小倉北区、小倉南区、京都郡等から繁殖記録が得られており、少数ながら定着のきざしがみえる。大分県南東部でも少数繁殖している（岡山, 1986; 日本野鳥の会山口県支部, 1990）。1983年に福岡県筑紫野市からも繁殖記録が得られている（樋口・中村, 1983）。熊本県では少数が留鳥として生息する（日本野鳥の会熊本県支部, 1986）。鹿児島県では鹿児島市で1996年に繁殖が確認されている（所崎・山本, 1999）。宮崎県では、1990年代現在では冬鳥である（宮崎県環境保健部, 1994）が、その後の情報は得ていない。以上から、ハクセキレイの近畿・中国地方・四国（愛媛県・香川県）、九州（福岡県）への初期の侵入は1980～1983年頃に行われたと考えられる。

複雑なことに、北九州の北東部沿岸域では1974年頃から夏季にもハクセキレイ subsp. *lugens* の姿が見られるようになり、1976年6月に地元の熱心な研究家の岡山速俊氏により門司区大積や紫川で繁殖が確認されるに至った（Fig. 2-C）。とくに紫川では、ホオジロハクセキレイ（Fig. 3-1）とハクセキレイ（Fig. 3-2）の2亜種がセグロセキレイと同一河川域で繁殖した（岡山, 1986）のは注目に値する。

沿海州の沿岸で標識されたウミネコ *Larus crassirostris* のほとんどが九州および中国地方西部で回収されていることや、同じく沿海州で標識されたウミウ *Phalacrocorx capillatus* のヒナが韓国、九州、中国地方西部で回収されている（吉井, 1985）。したがって、九州は鳥類の分布上きわめて大陸的な色彩の濃い地域であると言える。

この点に注目するならば、北海道および以北の地域から本州の太平洋沿岸および日本海沿岸を経由して越冬地に向かう渡りのルートとは別に、ハクセキレイ subsp. *lugens* には、もう1つ、大陸の沿海州を南下し、朝鮮半島を経由して九州に達するルートが想定される。標識個体の回収がないと何とも言えないが、本州とは異なる別のルートから侵入したハクセキレイが福岡県および大分県の九州北東部の沿岸部に繁殖するようになったものと推定した（中村, 1987）。1976～78年頃の本土におけるハクセキレイの繁殖分布南限地は、日本海側では石川県との県境に近い富山県高岡市、太平洋側では静岡県富士市であり、九州までは到達していなかった（中村, 1980, 1985a）。この事から、1976～77年の繁殖に関わった福岡県飯塚市（細川, 1978）や北九州市のハクセキレイ subsp. *lugens* は本州からの分布拡大個体群に由来するものではないであろう、このように判断した。

2–3. ホオジロハクセキレイの繁殖分布について

ホオジロハクセキレイ（Fig. 3-1）は1968年に太田（1970）によって熊本県球磨郡相良村で日本における初めての繁殖が確認された。それ以後、長崎県対馬、鹿児島県（屋久島）、佐賀県、福岡県、島根県、鳥取県、和歌山県、大阪府、福井県、石川県、新潟県佐渡など西日本の沿岸部や島嶼を中心に繁殖記録

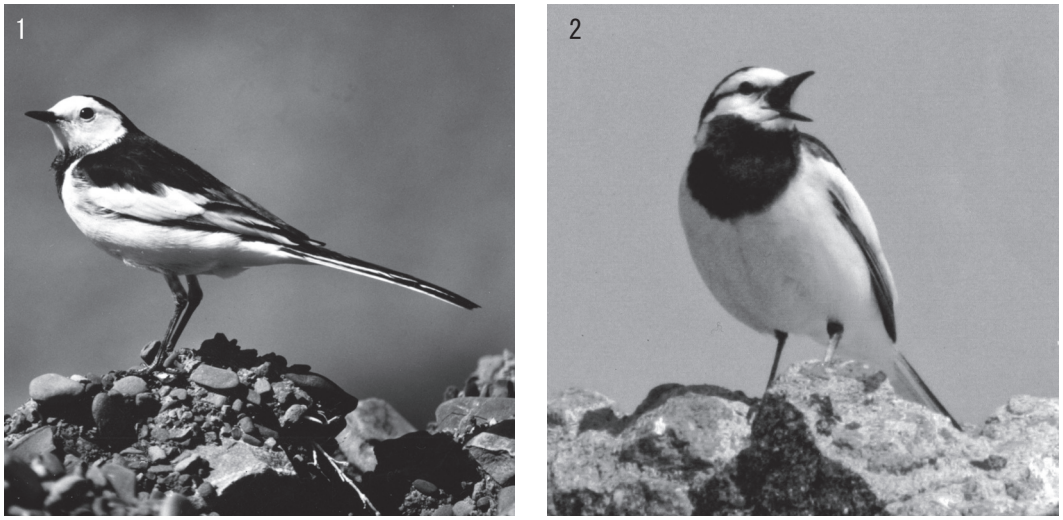


Fig. 3. Two subspecies of *M. alba* in Japan. 3-1: Chinese White Wagtail *M. a. leucopsis* at Tsushima. Photo by S. Ishie; 3-2: Kamchatkan White Wagtail *M. a. lugens* at Teuri-jima, Hokkaido. Photo by T. Takano.

が報告されるようになった（中村 , 1985a; Fig. 2-D)。福井県ではホオジロハクセキレイが福井市福井新港や白方町等を中心に 20 年連続して観察され､その間、繁殖も行われている（上木 , 1993)。山口県宇部市においても 1985 年に初めて、ホオジロハクセキレイの繁殖が確認された（村田・原田 , 1985)。

現時点では、分布の中心地は中国地方と九州北西部にある（Fig. 2-D)。上記の地理的分布から判断してホオジロハクセキレイは朝鮮半島経由で分布を拡大させたものと考えられる。セグロセキレイだけが繁殖していた中国地方、九州に大陸系のハクセキレイ *M. alba* 2 亜種の侵入が行われたのである。この点で西日本は東日本と異なっており、注目すべき地域である。同所性が強まれば，亜種間の交雑も考えられる。福岡県北九州市門司区の紫川以外でも、岡山（1990）によれば、大阪市の大津川では 2 亜種が同じ地域で繁殖し、京都府苅田町の埋立地でも 2 亜種がほぼ同じ場所で同時期に繁殖したという。

なお、日本野鳥の会（1980）および生物多様性センター（2004）による全国調査では中国地方や九州など西日本における記録は、おそらくはその多くがハクセキレイ *M. alba* として一括され、2 亜種が区別されずに分布図に図示されているので、記録の扱いや読み取りには注意が必要である。

3. 海岸から内陸部への侵入と定着

ハクセキレイ subsp. *lugens* は今でこそ内陸部で普通に繁殖するようになっているが、分布拡大の初期の状態は海岸部に先ず足がかりを得て、その後、大河川や中河川に沿って内陸部に進出する傾向は全国的に認められる現象である。ハクセキレイは本来、海岸の鳥である。沿海州のプリモーリエでは海岸の急峻な崖地に生息し、岩の割れ目や岩棚に営巣する。傾斜の緩やかな崖地にも営巣し、こうした環境下では海岸に打ち上げられた木材や板、箱などの陰に巣を作る。居住地にも営巣するが、内陸部には全く入らず、海岸から 2 km 以上離れた居住地には棲んでいない（ナザレンコ , 1968)。南千島のクナシリ島や色丹島等の島々でも、海岸全域のいくつかの湖の岩の多い崖地に棲息するが、湖岸には繁殖していない。クナシリ島ではハクセキレイは典型的な海岸性の鳥である（ネチャエフ , 1969)。北千島（下村 , 1936) やサハリン（岡田 , 1940) でも同様である。

以上のような観察事例を参考に考えれば、おそらく、北海道における定着の初期の段階（Fig. 2-A）では海岸域の鳥としての生態的地位を占めていたにちがいない。少なくとも 1960 年代頃までの本州中部以北におけるハクセキレイの繁殖環境は、本土から少し離れた大小の島々や本土の海岸部に限られていた。立花（1960）は、宮城県の追波湾にある、海岸から 1 km ほど離れた小島でハクセキレイの繁殖を確認しているが、巣は岩地に生えるハイネズの下や草間に作られてあったと報じている。本州においても、このような海岸の岩場が、ハクセキレイ本来の繁殖環境であった。ところが、この頃からハクセキレイは北陸や東北地方では海岸部から次第に大河川や中河川に沿って内陸部への侵入を開始していた。

宮城県では 1966 ～ 67 年には海岸から 15 km 内陸の登米町や津山町（以上 2 町現登米市)、1970 年には 35 km 内陸の迫町（現登米市）や桶谷町で繁殖していたことが立花繁信氏（私信）によって確認されていた。1980 年代に入るとさらに内陸深く侵入し、1981 年にはついに奥羽山脈が目前にせまる宮城県鳴子町（現大崎市）での繁殖が確認された。宮城県における内陸進出が例外ではなかった事は、立花氏によって 1975 年から 85 年の間に、岩手県の盛岡市、川崎村（現一関市)、山形県の戸沢村、最上町、山形市、福島県の磐梯町、会津若松市などからも繁殖が確認されたことからも明らかである。山形県最上町は日本海からさかのぼること 90 km 以上の地点であり､奥羽山脈が目前に迫る所である。

鳥海（1987）は中村（1980）とは別個に、山形県の内陸部へのハクセキレイの進出記録を報じた。それによると、日本海沿岸の庄内海岸にハクセキレイが繁殖期に出現したのが 1950 年中期、1960 年代の末期から 1970 年代初期までに庄内海岸に定着し、1970 年代中期から最上川の中流域へ、さらに 1980 年代以降に最上川流域の米沢市へ進出し定着したとしている。

1970 年代初期～中期という時代は、ハクセキレイが関東地方の海岸部で繁殖を開始した時期であり、それより北に位置する本州北部ではすでに内陸部で繁殖していた事が示されたことになる。中部地方の長野県では、1977 ～ 78 年にかけて野尻湖畔や信濃町で夏季にハクセキレイの生息が確認されるようになった（日本野鳥の会長野支部 , 1979)。大町市で繁殖が確認されたのは 1983 年であり、1985 年には明科町でも繁殖し、筆者は同じ 1985 年に白馬村でハクセキレイの繁殖を確認した。これらは日本海にそそぐ姫川に沿った地域である（中村 , 1986)。太平洋にそそぐ天竜川の上・中流域に当たる伊那谷では、1991 年に高森町でハクセキレイの繁殖が初めて確認され、天竜川沿いの地域を中心に急速にハクセキレイの繁殖分布が拡大している（桐生 , 2005)。

以上から、主として本州の中部以北の海岸部に限定されていたハクセキレイの繁殖分布（Fig. 2-C）は 1980 年代以降、急速に内陸部までその分

布域を拡大させ、2000 年頃には本州中部以北の内陸部の大部分を占めるに至ったことが明らかとなった（cf. 生物多様性センター , 2004）。

4.「種の多様性調査」結果との比較

ここに 1 冊の報告書がある。『鳥類繁殖地図調査 1978』（日本野鳥の会 , 1980）がそれである。日本野鳥の会が独自に始めた鳥類繁殖地図調査が発展して、国の調査となった。この調査から 20 年が経過し、その間に鳥の世界で何が起こっているのか、それを明らかにするために日本野鳥の会が環境庁の委託事業として、1997 ～ 2002 年にかけて 2 回目の全国調査が実施され、『種の多様性 鳥類生息分布調査報告種』の書名で公にされた（生物多様性センター , 2004）。

筆者による文献調査結果（中村 , 1987）にもとづいて得られたハクセキレイの分布変遷を Fig. 2 の A ～ C に、日本野鳥の会（1980）および生物多様性センター（2004）によって実施された調査にもとづく分布を Fig. 2 の E ～ F にそれぞれ示す。筆者によって描かれた分布図は、すでに述べたように、1930 年代、1955 年、1980 年の 3 期に分けて図示されている。一方、日本野鳥の会（1980）の分布図は第 1 回の調査が 1974 ～ 1978 年、第 2 回が 1997 ～ 2002 年に実施されている。筆者の最初の報告は 1978 年（中村 , 1978b）であるから、偶然にも、全国規模の文献調査と全国的な現地調査がほぼ同時に実施されていたことになる。

一見すると、筆者の 1980 年当時の分布図（Fig. 2-C）と日本野鳥の会による 1997 ～ 1978 年の分布図（Fig. 2-E）とに違いがあるかのように見える。筆者の図では、中国地方から九州にかけての地域からの「ハクセキレイ」の記録が、九州北東部を除いてほとんど欠けている。だが、その違いを説明することに複雑なことは何一つない。先にも述べたことだが、日本野鳥の会は、ハクセキレイ subsp. *lugens* とホオジロハクセキレイ subsp. *leucopsis* の 2 つの亜種（Fig. 3-1 および Fig. 3-2）を区別しないで分布図を作成しているからである。

ホオジロハクセキレイの分布図を Fig. 2-D に示した。この図を Fig. 2-C に重ね合わせれば、Fig. 2-A とほぼ同じ分布パターンとなるはずである。1980 年初期の日本列島におけるハクセキレイ *M. alba* の分布は、本州中部以北の沿岸部にハクセキレイ subsp. *lugens* が普通に、以西の沿岸部にホオジロハクセキレイがまばらに分布していたという結論となる。

ハクセキレイの分布が著しく変化したのは 1980 年以降である。沿岸部から内陸部へと急速に分布を拡大したことは 3 節で詳述した。日本野鳥の会（1980）および生物多様性センター（2004）の調査結果（Fig. 2-F）でもその様相が明白に示されており、筆者の調査結果と整合する。西日本のホオジロハクセキレイの繁殖記録は今後も増加していくのか、あるいは消滅してしまうのか、現段階では不明ではある。2 亜種を区別せずに一括して分布図を描くのは現実的ではない。ハクセキレイやホオジロハクセキレイのいずれかが種に昇格となれば、分布地図での記録の取り扱いや読み方もちがってくるだろう（事実、ロシアの研究者の見解にもとづいて、AOU（米国鳥学者連合）がハクセキレイ subsp. *lugens* を独立種 *M. lugens* にした経緯が過去にあった（cf. Stepanyan, 1983）。

5. なぜ、ハクセキレイは分布を広げることができたのか

中村（1980）以降、まず樋口・平野（1981）による「栃木県におけるハクセキレイの繁殖記録と繁殖環境」の報告があった。それによると、ハクセキレイの繁殖環境は、砂礫地のない河川、水路のある工業団地、市街地などであった。これらの環境にはセグロセキレイは低密度でしか生息しなかったとしている。またハクセキレイの繁殖時期は、セグロセキレイのそれより 1 ～ 2 ヶ月遅く、この繁殖時期の遅れは、ハクセキレイがセグロセキレイのいる地域に入り込んで繁殖するのに、役立っているとも指摘している。

Nakamura *et al.*（1984）による茨城県水戸市における「ハクセキレイとセグロセキレイの繁殖生態と種間関係」の報告によると、市街地およびその周辺におけるハクセキレイの繁殖期は 4 月から 7 月であ

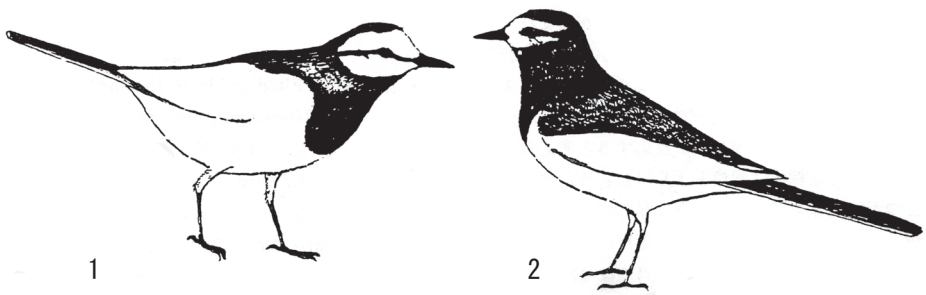


Fig. 4. Individuals with aberrant plumages of the Japanese Wagtail *M. grandis*. 1: *M. a. lugens* type variant; 2: *M. a. alboides* - likeness type variant (Nakamura & Iwamoto, 1985).

り、セグロセキレイのなかで同じ環境に繁殖する個体の繁殖期と大きく重複していたことを述べ、両種とも市街地周辺では建造物に営巣し、同じ営巣場所を利用することもあったが、セグロセキレイは力関係においてハクセキレイに対し明らかに優位であり、その攻撃性が、両種の繁殖分布の重複部における生息地分離の一因となっているとも指摘している。

さらに、平野（1985）による「宇都宮市におけるセキレイ類3種の繁殖環境」についての報告があった。それによると、ハクセキレイの生息記録は、著しく限られた地域から得られ、この種の繁殖環境は、住宅地（45.3%）、建物の密集地（29.1%）、工業団地（17.7%）、水田地帯（9.7%）であり、大河川にはまったく繁殖していなかった。同じ調査区域において同じ調査方法により3種（セグロセキレイ・ハクセキレイ・キセキレイ）の生息分布を20年後に再調査した平野（2005）の「宇都宮市におけるセキレイ類の3種の生息分布と生息環境の変化」の報告は貴重である。

それによると、セグロセキレイの生息分布とその環境は20年前と比較して変化はなかったが、ハクセキレイは生息分布と生息環境ともに著しく変化した。すなわち20年前にはほとんど記録されなかった農耕地や大河川に分布を拡大していた。そのため、セグロセキレイとハクセキレイの間に、生息環境に有意な違いはなくなった。このようなハクセキレイの分布変化の原因の1つとして、調査地の都市化による営巣場所の増加が考えられたというものであった。

神奈川県におけるハクセキレイの繁殖調査をした中村（1986）は、その営巣場所は、火力発電所、大企業の工場、国鉄工場等の大型施設内の建造物への営巣例(24例中15例)がもっとも多く、その他、高速道路・橋（3例）、駅（2例）、ビルの屋上（2例）、看板やゴルフ場の建物（各1例）を選択していたことを報じた。大迫（1996）による「福井県大野盆地における夏期のセキレイ類の分布とハクセキレイの繁殖」の報告があった。それによると、観察されたハクセキレイの巣は、すべて近年に建てられた工場や倉庫などの建造物に作られていた。水田地という採食環境があれば、セグロセキレイは河川に依存することなく、ハクセキレイとともに水田に囲まれた集落とその周辺に生息繁殖していたと報告している。また、ハクセキレイがセグロセキレイと同所的に繁殖しているのは、優位種であるセグロセキレイの多雪による生息密度の低下と繁殖時期の違いによる結果だとしている。長野県飯田市松尾の天竜川沿いの地区で3種のセキレイ類（セグロセキレイ・ハクセキレイ・キセキレイ）の生態調査を行った桐生（2005）は、ハクセキレイはセグロセキレイの利用していない環境に営巣することによって優位にあるセグロセキレイの生息域に侵入できたのであろうと指摘した。

埼玉県入間市では1981年頃からハクセキレイが夏季に見られるようになった。入間市環境経済部みどりの課（2006）は、市内を500 m四方ごとに区分し、合計205メッシュで定量的な調査を実施し、ハクセキレイとセグロセキレイの2種の繁殖分布が20年の間にどのように変化したのか、その実情を明らかにした。それによると、ハクセキレイは1984年には8メッシュで14羽、1994年には40メッシュで73羽、2004年には91メッシュで236羽がそれぞれ出現している。出現個体数は84年に比較して、1994年では5.2倍、2004年では16.9倍と驚異的な増加を示した。舗装された道路や工場敷地、埋立地、丈の低い草地（芝生）など、水系から離れた場所でも生息可能であり、工場建物の隙間などで繁殖するものが増えているとしている。一方、セグロセキレイは、1984年には62メッシュで154羽が出現し、1994年には59メッシュで118羽が出現し、2004年には17メッシュで33羽が出現している。出現個体数では1984年に比較して1994年には76.6%に減少し、2004年では21.4%までに急激に減少している。

6. セグロセキレイの羽色変異個体について

鳥の羽色は、多くの場合、性・年齢・地域・季節などによって異なる。それらの違いを別としても、同種内の個体間にはある程度の個体差がある。けれども、この普通に見られる個体変異では、平均的な羽色の濃さと、その変異のバラツキの範囲は、種内でほぼ決まっている。しかし、時には、この変異の中に全く入らない「変わりもの」もいる（Fig. 4）。このような「変わりもの」はしばしば突然変異個体と呼ばれる。ただし、突然変異個体という言葉は、現在ではもっと広い微少な変化しかともなっていないものを含む、すべての遺伝的変異に対して使われている（樋口 , 1976）。セグロセキレイにも、ハクセキレイにも「変わりもの」が出現する（茂田 , 1995, 1996b）。ここではセグロセキレイに限定して「変わりもの」を整理してみる。

羽色変異個体 –1（樋口・平野，1983）

調査は栃木県宇都宮市において、1976年3月から1983年7月まで行われ、17例の羽色変異個体が観察された。もっとも注目すべきは、変異個体のあるものは、たとえば、カムチャツカ、サハリン、ウスリー、日本産の亜種 subsp. *lugens*、主に中国東部産の亜種 subsp. *leucopsis*、ヒマラヤ、中国中央部産の亜種 subsp. *alboides*、モロッコ産の亜 subsp. *subpersonata* などハクセキレイ *M. alba* のいくつか

の亜種の顔つきに似ていることが指摘されたことである（それぞれの雄・成鳥夏羽の顔の特徴はFig. 1を参照）。このことはセグロセキレイとハクセキレイの類縁の近さを暗示させるものだとも樋口・平野（1983）は示唆した。また、これらの個体がハクセキレイとの交雑個体、あるいはハクセキレイの部分黒化個体である可能性は少ないとも指摘し、すべて部分白化にもとづくものと考えられるという。変異は頭と胸に集中していた。地鳴きはすべてセグロセキレイのものであった。

羽色変異個体 -2（中村・岩本，1985）

1984年8月に神奈川県秦野市の水無川と1978年3月に小田原市酒匂川で羽色変異個体が各1例観察された。いずれも地鳴きはセグロセキレイのものであった。前者は雄・成鳥夏羽のハクセキレイの亜種subsp. *lugens*に似る（Fig. 4-1）。後者は雄・成鳥夏羽の亜種subsp. *alboides*に似るものの、腮に白斑をもつことと、眼の後側が黒線で二分されていることが、それとはやや異なっていた（Fig. 4-2）。

羽色変異個体 -3（中村，1985）

羽色変異個体3例が報告された。いずれもセグロセキレイであった。第1例は1980年に神奈川県藤沢市辻堂の引地川で中村によって観察された。第2例は1982年に厚木市関口の相模川で石江　馨 氏によって観察撮影された。第3例は1982年に松田町の中津川で石江　馨 氏によって観察撮影された。第1例は、とくだんハクセキレイ *M. alba* の亜種に似るという特徴をもった個体ではなかったが、過眼線より上の白色部がハクセキレイsubsp. *lugens*のように顕著に広範囲に白く、また背の色も典型的な雌の色と比較して著しく淡色で、石版灰色をしていたのが特徴的であった。第2例も、とくにハクセキレイの亜種に似るという特徴をもった個体ではなかったが、眼の下から喉にかけての黒白の模様に著しい「みだれ」が認められた。第3例の特徴は、前2例とは異なり，頭部がほぼ左右に部分的に色素が欠如し、とくに頬および耳羽の一部と後頚にかけた部分が白化している。頸側にも若干白化がおよんでおり、嘴と脚の色素も欠如している。この個体は茂田（1996b）によって再報告されたが、それによると性不明・第1回冬羽で、ハクセキレイの亜種subsp. *alboides*（雌冬羽）にやや似ると指摘された。

羽色変異個体 -4（内田，1995）

羽色変異個体でもっとも重要な指摘したのは内田（1995）であろう。1990年1月から1990年3月の間に埼玉県東松山市の都幾川流域において捕獲された224羽のセグロセキレイのうち8羽に部分白化のある羽色変異個体が含まれていた。ハクセキレイ型の羽色変異個体は、どの個体も顔の部分の白色部にわずかながら黒い羽が残り、ハクセキレイsubsp. *lugens*のように完全な白色ではなかった。8羽のうち、6羽は幼羽から成鳥羽までのものがいたが、年齢による変異の差はなく、幼羽のうちから顔の部分には白色部分が多く、黒い過眼線があった。これらの個体には他の部分白化の個体が示す嘴や爪、脚などに出る白化は見られなかった。地鳴きはセグロセキレイのものであった。これらのハクセキレイ型羽色変異個体のうち、成鳥雄1羽、第1回冬羽の雄1羽、成長雌1羽はいずれも正常な羽色をしたセグロセキレイとペアになった。1989年の集団塒での調査では、累計730羽のうちに羽色変異個体が12羽（1.6%）出現し、そのうちハクセキレイ型の羽色変異個体は8例（1.1%）で部分白化型は4例（0.5%）であった。

樋口・平野（1983）は、羽色変異個体をすべて「部分白化」として一括しているが、内田（1995）は、セグロセキレイの羽色変異個体をハクセキレイ *M. alba* に酷似する変異（ハクセキレイ型変異）と白化がランダムに見られる部分白化による変異（白化型）の2型に分けて分析している。樋口・平野（1983）の挿入図をみると、一部、内田の言う白化型が含まれるが、大部分は「ハクセキレイ型変異」のようである。ハクセキレイsubsp. *lugens*に酷似するような羽色変異個体では、白化は体羽についてだけであり、しかも眉斑と喉から顎側にかけての部分だけに見られ、他の部分には白化が見られない。このような変異は捕獲しなければわからないことであり、内田のこの指摘は重要である。なお、中村（1994）は純粋な白化（＝白子）と白変（＝部分白化）とは厳密に区別すべきだと主張したが普及しなかったようである。

羽色変異個体 -5（高野凱夫氏の観察から）

2008年2月19日に神奈川県山北町の尺里川で観察撮影された2羽の黒化個体で、そのうちの1羽（Fig. 5-1; 個体No. 1）は典型的なセグロセキレイ（Fig. 5-2）にある腮の小白斑はあるものの、眼の上の白い眉斑は非常に小さく、また額の白斑も汚白色を呈して不鮮明であり、そのため全体に顔は黒く見える（Fig. 5-1）。飛び立った瞬間の写真を見ると、腹部にタヒバリ類にあるような太くて黒い縦縞模様が出ている。縦縞らしきものは背にもあるように見える。個体No. 2の顔の羽色は典型的な個体（Fig. 5-2）と変わりはないが、腹部には、No. 1のものと似た黒い縦縞がある。Fig. 5-1のNo. 1個体は高野氏撮影の写真にもとづいて筆者によって復元されたものである。地鳴きはセグロセキレイのものであった。

非常に珍しい黒化個体であると思う。筆者の直感的感想を述べれば、「白黒セキレイ」の祖先型は、No. 1のような個体に似ていたのではあるまいか。

いわゆる「先祖返り」である。「先祖返り」とは、現在では一般に認められない先祖の形質が、ある個体では偶然のように出現する現象や、このような形質をもつ個体のことを指す（田名部 , 2004）。

以上を整理すると、セグロセキレイの羽色変異は、以下の 4 つのタイプに分けられる。

第 1 の型は完全な白化型（アルビノ）であり、たとえば、三重県上野市でこの型のセグロセキレイが観察されている（前澤 , 1981）。全身白化個体はメラニンを生成する酵素であるチロシナーゼの欠如などが原因で生じる、遺伝的に病的なものと考えられており、視力が弱く、生存能力は普通劣っている（樋口 , 1976）。

第 2 の型はランダムな部分白化型であり、部分的に色素欠乏をともなう。たとえば、山口県徳山市（現周南市）でこの型のセグロセキレイが観察されている。頭から前背、腹にかけては白色で尾の 3/4 くらいは黒く、喉と胸の一部は黒色のまだらになっている。翼, 眼は正常な個体とほぼ同じで、嘴は灰色、両脚は全体に薄いピンク色であった（二村 , 1976）。部分白化は、チロシナーゼが欠如するために生じるのではなく、この酵素の作用が著しく抑制されるために生ずるもので、肉体的には普通健全である（樋口 , 1976）。

第 3 の型はハクセキレイ型羽色変異である。顔や胸だけに変異が生じ、ハクセキレイのいくつかの亜種に似るものが含まれる（樋口・平野 , 1983; 中村･岩本, 1985; 内田, 1995）。本論文においてもっとも注目した羽色変異である。内田（1995）によれば、ハクセキレイ型羽色変異型の方が部分白化型より出現頻度は高いと指摘されている。色素が部分的に欠乏した「部分白化個体」と「ハクセキレイ型羽色変異個体」とは分けて考えるべきであり、後者については顔の変異がどのハクセキレイ *M. alba* の亜種に似ているか、その特徴を写真やスケッチに残し、地鳴きなどを記録しておくことが重要と思われる。

第 4 の型は黒化である。黒化個体例は白化個体より少ないが、宮城県仙台市と北海道札幌市では眉斑を欠いたセグロセキレイの黒化個体の観察例もある（松木 , 1967）。この場合は、Fig. 5-1 の個体のように顔全体が黒くなるのであろう。

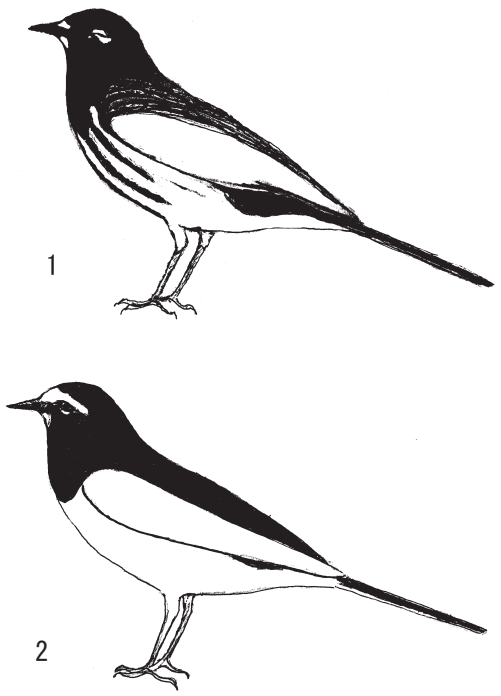


Fig. 5. Reconstruction of a probable atavistic individual of *M. grandis*. 1: This was reconstructed by using several photographs taken by T. Takano. Six black vertical strips on the flanks and under-parts are the greatest characteristics found in the individual; 2: This shows a typical individual of the same species for comparison.

考　察

1. オオハクセキレイとセグロセキレイの系統上の関係

結果 6 節で詳しく見てきたように、セグロセキレイ *M. grandis* の変異個体の中に、ハクセキレイ *M. alba* の羽色パターン（顔や胸）に似た個体が顕著に現れる。この事実は、両者が非常に近縁であることを暗示させるものである（樋口・平野 , 1983）。したがって、セグロセキレイからハクセキレイが分化したのか、それともハクセキレイからセグロセキレイが分化したのか、両者がごく近縁な関係にあるだけに、鳥類学者であれば、大いに関心をもつ話題であろう。

Mayr（1965: p.503）は､以下のように書いている。

The Pied Wagtail of Europe and Asia, *Motacilla alba*, has developed two essentially allopatric species on the periphery of its range. However, the Indian *M. maderaspatensis* has invaded the range of *M. alba* in Kashimir, and *M. alba* has invaded the range of the Japanese *M. grandis* in Hokkaido and northern Honshu. There is no interbreeding in these area of overlap.

これを受けて樋口（1984）はこう述べている（括弧内は筆者による補足）。

「ハクセキレイの分布は、おそらく氷河や大河川や大山脈などによっていくつにも分断され、それぞれの地域個体群が羽色や大きさや鳴き声などに地理的変異を生じさせた。その後いくつかの地域個体群が分布を広げることになったが、そうしたなかでアジア大陸東北部から日本の北部に侵入した個体群と、インドからカシミール（インド北西、パキスタン北東の地方）に侵入した個体群は、侵入先にもともとからいた個体群と交雑せずに共存することになっ

た。つまり、日本とインドの個体群は、地理的に隔離されていた間に大きな違いを発達させ、それらの共通祖先から別種に分化していたのである」。

日本のセグロセキレイは、日本列島が大陸から隔離されたあとに、ハクセキレイ *M. alba* から分化し別種にまでなった。樋口がこう唱えたのは「隔離分化説」である。これに対する別の見方は「遺存固有説」である（川辺 , 1983; 中村 1985a）。

川辺（1983）は、1983 年の日本鳥学会大会のシンポジュウム『ハクセキレイとセグロセキレイの分布と生態』で、「羽色、体の大きさ，性行動の比較から、ハクセキレイからセグロセキレイが分化したとする Mayr（1965）の見解を否定する」と発表した。原文から Mayr の見解を正確に伝えるならば、樋口（1984）が示唆したように、オオハクセキレイとセグロセキレイは両種ともハクセキレイから分化したということになる。

オオハクセキレイの雄は交尾の前に雌の前で両翼を高く垂直に上げる（Ali & Ripley, 1973）。この動作は、セグロセキレイの雄の交尾前ディスプレイに似る（中村 , 1985a）。一方、ハクセキレイでは翼を下げる（Cramp, 1988）。雄の交尾前ディスプレイの類似する点が、セグロセキレイはハクセキレイよりもオオハクセキレイに系統上近い関係にある根拠とされた。その後、Higuchi & Hirano（1989）も、セグロセキレイの雄の交尾前ディスプレイがオオハクセキレイのそれに似ることから、両種が近縁な関係にあることを示唆した。

別の根拠も提示されている。換羽様式に違いがある。オオハクセキレイとセグロセキレイの換羽は年 1 回である（Ali & Ripley, 1973; Alström & Mild, 2003）が､ハクセキレイでは年 2 回である（Morlan, 1981; Cramp, 1988）。おそらくセグロセキレイは春に夏羽への換羽をほとんどしないようであり、この換羽様式はセキレイ科の中でも特異なものであり、セグロセキレイがハクセキレイよりオオハクセキレイに近縁であることを示すものと思われる（茂田 , 1996b）。なぜなら換羽は遺伝的に制御されている（Berthold & Querner, 1982）からである。

2. ハクセキレイ上種の種分化

セグロセキレイからハクセキレイが分化したのか、ハクセキレイからセグロセキレイが分化したのかは、ハクセキレイ上種の種分化を考えるさいに重要な問題ではある。だが、事の本質は別のところにある。前章で抜粋した Mayr の一節を「否定するとか、しない」とかの単純な問題でもない。彼の一節は、Mayr の有力な縁辺種分化説を言外に示唆したものであり、「The Pied Wagtail of Europe and Asia, *Motacilla alba*, has developed two essentially allopatric species on the periphery of its range. 」とは、ハクセキレイは分布の縁辺部で 2 つの異所種 allopatric species を生み出したという意味である。2 つの異所種とは、インドのオオハクセキレイと日本のセグロセキレイを指している。筆者の結論はすでに述べてある（中村 , 1985a）。セグロセキレイからハクセキレイが分化したとするもので、Mayr から導かれた樋口（1984）の結論とは異なっている。異なる種分化説（たとえば、二所的種分化説）にもとづく解釈によっては、ハクセキレイからセグロセキレイが分化したということにもなるのである。

込み入ったハクセキレイ上種の地理的分布（Fig. 1）からオオハクセキレイ、ハジロハクセキレイ、メコンセキレイ、セグロセキレイ、ハクセキレイの 5 種をクローズアップすると、ハクセキレイ上種の分散の様相（Fig. 6）がより鮮明化する期待感をもてるだろう。想定されるハクセキレイ上種の種分化のプロセスを Fig. 7 に示す。

図にもとづき具体的にみていくと､最初のステップは､共通祖先種からハジロハクセキレイ（種 A）､オオハクセキレイ（種 B）､メコンセキレイ（種 C）の 3 種の種分化と分散（Fig. 7-A ～ C）があったであろう。生物地理学と種分化を研究する際、おそらくもっとも有益な分類学的ユニットは上種である。上種は一連の異所種から構成され、それぞれの種は分離された地域を占め、それによって種分化の最初のステップが隔離と分岐を通して例証される（Newton, 2003）。上種の分布パターンとその構成種の異所種は、最近縁種に関する情報、また過去のレフュジアの位置と潜在的な種間の接触地帯を明らかにする。それ故、ある特定の鳥類の起源を理解するためには上種のコンセプトに焦点をあて、その分布パターンを考える必要がある（Hall & Moreau, 1970）。上種のコンセプトにもとづくならば、また、異所種が北方域よりもはるかに熱帯域に卓越して存在する（Newton, 2003）ことを重視するならば、ハジロセキレイ、オオハクセキレイ、メコンセキレイの 3 種が上種の中で最初に種分化したことは明白であろう。これら 3 種はいずれも熱帯の鳥である。

次のステップはオオハクセキレイからセグロセキレイ（種 D）への種分化と分散、そしてもっとも新しいステップはセグロセキレイ（種 D）からハクセキレイ（種 E）への種分化と分散が起きた。筆者はまずこのように推考した。ハクセキレイ上種の分散（Fig. 6）は、このような種分化のプロセスにもとづいて描いたものである。

ミトコンドリア DNA の解析結果（Alström & Mild, 2003）によれば、アフリカのハジロハクセキ

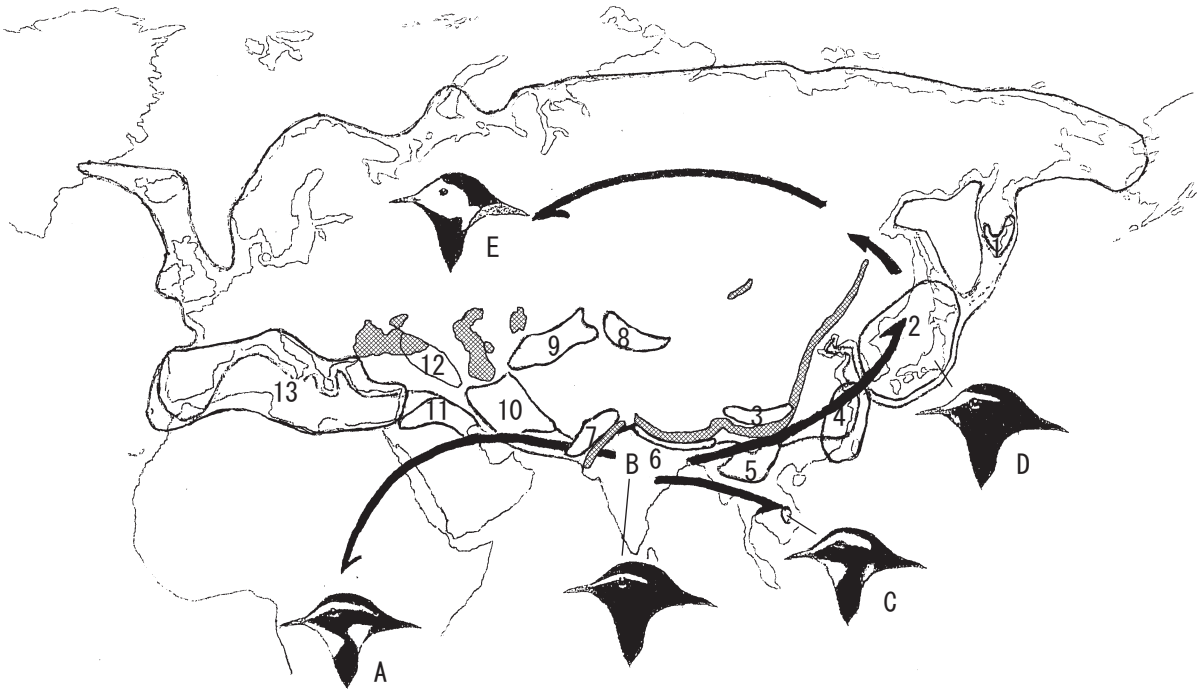


Fig. 6. Presumed dispersal direction of the *Motacilla alba* superspecies and the distribution of refugia in Würm Glaciation. A: *M. aguimp*; B: *M. maderaspatensis*; C: *M. samveasnae*; D: *M. grandis*; E: *M. alba*. Dark thick line shows high mountains and plateau. From west, Hin-du Kush. Himalaya, Tibet and Mts. Takhingan. 1: Kamchatkan Center; 2: Areas around Sea of Japan C.; 3: Northwestern China C.; 4: East China C.; 5: West China C.; 6: Himalayan C.; 7: Hind-du Kush C.; 8: Mongolian C.; 9: Turkestan C.; 10: Ilan C.; 11: Syria C.; 12: Coucasus C.; 13: Mediterranean C., Names and distribution of refugia in Würm Glaciation are cited from Nishimura (1990).

レイとユーラシアの白黒セキレイ類（オオハクセキレイ、メコンセキレイ、セグロセキレイ、ハクセキレイ）は単系統群を形成し、ハジロハクセキレイはハクセキレイともっとも遠縁の関係にある。そしてハジロハクセキレイとメコンセキレイの遺伝距離は、オオハクセキレイとセグロセキレイのそれよりも大きい。これらの指摘は、オオハクセキレイとセグロセキレイの類縁関係およびセグロセキレイとハクセキレイの類縁関係を照らしあわせて考えるならば、ハクセキレイ上種 5 種の種分化と分散の方向（Fig. 6）を支持するものであろう。

ハジロハクセキレイはアフリカ大陸に、メコンセキレイはインドシナ半島に、そしてオオハクセキレイはヒマラヤ温帯からインド亜大陸に広がったのであろう。分散は種間の競争を避ける最善の方策である。

上種 4 種の頭部のプロフィールを示す Fig. 8 を用いてその系統を確認すると、メコンセキレイ、ハジロハクセキレイ、オオハクセキレイの 3 種（Fig. 8-A～C）の頭央線が上嘴の基部まで達している。この事は 3 種のセキレイ類が共通の祖先種から分化したことを示唆するものであろう。セグロセキレイ（Fig. 8-D）では額にそのような頭央線を欠き、上記 3 種の白黒セキレイとは異なっている。

セグロセキレイはオオハクセキレイとも類縁関

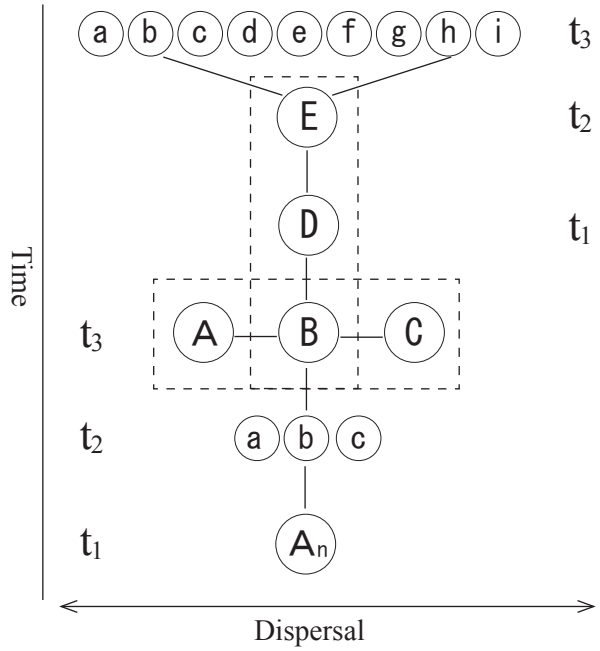


Fig. 7. Speciation and dispersal of the *Motacilla alba* superspecies. Small alphabet shows subspecies and large one species. A: *M. aguimp*; B: *M. maderaspatensis*; C: *M. samveasnae*; D: *M. grandis*; E: *M. alba*, A ～ D: Monotypic species; E: Polytypic species. Evolution of the *Motacilla alba* superspecies is compared to hop-skip-&-jump; hop (A ～ C), skip (B ～ D) & jump (D ～ E), *M. alba* was successful in jump and became “a new success species”.

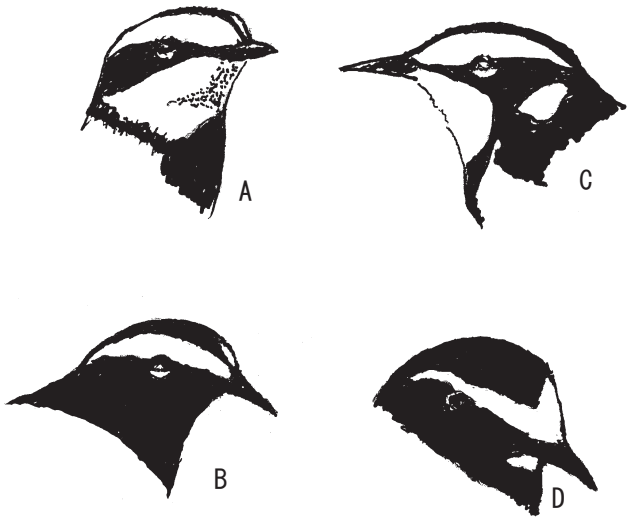


Fig. 8. Head pattern profile of four species of the *Motacilla alba* superspecies. A: *M. samveasnae*; B: *M. maderaspatensis*; C: *M. aguimp*; D: *M. grandis*, A central black line from the crown reaches to the base of upper mandible (A ～ C). Contrarily, it is noted that there is no such character in *M. grandis*.

係にあり、また、セグロセキレイの顔にハクセキレイに似た羽色変異個体が発現することは、セグロセキレイがハクセキレイとも類縁関係にあると指摘できる。本種を上記3種の白黒セキレイとハクセキレイとを連関する種と位置づけたのは、これらの理由にもとづくものである。

3. セグロセキレイはどこで誕生したのか

セグロセキレイはどこで誕生したのか。日本の固有種なのだから、日本列島で誕生したに決まっているではないか。これまでの常識では、その通りである。セグロセキレイは、何の疑いもなく日本固有種と考えられてきた（川辺 , 2004 など）。だが、セグロセキレイは環日本海（＝周日本海）固有種である（中村 , 1989; 茂田 , 1996b）。近年の韓国における調査結果(Choi & Nam, 2008)によれば、セグロセキレイに関する 270 例の記録が得られ、それらにもとづいて 4 つの主な繁殖地が確認されている。その詳細は三つの河川（Han 川、Seomjin 川、Nakdong 川）と東海岸の 4 ヶ所である。しかしながら、韓国では繁殖適地が少ないために稀であり、分布は局所的と報告されている。

韓国以外の国外におけるセグロセキレイの繁殖に関する記録としては、1875 年 5 月の古い繁殖記録がある。ウスリー川上流における 1 巣 5 卵の記録がそれである（Taczanowski, 1876）。また、サハリン南部のクリルオン半島南西岸から 1937 年 5 月に雄の採集記録がある（高橋 , 1938; ネチャエフ , 1991）。サハリン南部からは他に、渡りの記録として 1960 年～ 61 年にかけて数例の報告がある（パノフ , 1973）。極東ロシアからは他には、沿海州における数例の記録があるが、迷鳥として位置づけられている（ネチャエフ & ガモヴァ , 2009）。これらの記録を照らし合わせて考えるならば、現在の極東ロシアにセグロセキレイは繁殖していない可能性もあるだろう。だが、かつてセグロセキレイは日本列島を始めとして朝鮮半島沿海州やサハリン南部などを含む環日本海地域に広く分布していたに相違ない。沿海州は広大である。我が国のように野鳥観察人口が多いわけではない。将来、ウスリー地域からセグロセキレイの孤立した繁殖地が発見されないとも限らないだろう。

では、生物地理学上、環日本海地域とはどのような地域を指すのだろうか。

日華区系とよばれる植物区系区（北村 , 1957）を Fig. 9 に示す。図の縦線域のうち南樺太北海道区（A）、日本温帯南部区（B）、日鮮暖帯区（C）、満州区（D）、朝鮮区（E）の 5 区からなる地域、筆者の判断では、これらの 5 区を合わせた地域がおよその環日本海地域（Fig. 9-g の黒く縁どりした地域）に該当する。満州区はウスリー区か沿海区に改称した方がよいだろう。Fig. 6 に示されたレフュジアの他にもレフュジアはあったはずである。たとえば、ウスリーもレフュジアである(ヴォロビョフ , 1954)が、これは環日本海地域に含まれる（Fig. 9 参照）。

オオハクセキレイはインド亜大陸に広く分布するが、ヒマラヤにも生息する。ヒマラヤ山麓では主に標高 900 m 以下の地域に生息するが、地域によってはおよそ 1,500 m まで分布する（Alli & Ripley, 1973）。ネパールでは主に 915 m まではごく普通に留鳥として生息し、時に 1,700 m まで分布する(Grimett *et al*., 2000)。ヒマラヤの標高 1,000 m から 2,500 m までの山地帯の気候は夏のモンスーンによる雨季に続き、10 月から 5 月までは乾季となる温帯である。つまり、オオハクセキレイはヒマラヤでは温帯の鳥である。

ハクセキレイ上種の種分化と分散に影響を与えた気候変動は比較的近い過去の氷期、つまり、1) リス氷期、2) リス / ウルム間氷期、3) ウルム氷期、4) ウルム後氷期の 2 回の氷期と 2 回の間氷期であったと筆者は考える。

大陸、特に熱帯には植生、気候その他自然障壁が数多くある。更新世および更新世以降の気候変動の間、多くの、おそらく大部分の種の分布域は分断され、残った生物はレフュジア（避難所）に追い込まれた（マイア , 1988）。おそらくリス氷期に上種 3 種（オオハクセキレイ、ハジロハクセキレイ、メコンセキレイ）の共通祖先種の分布域も分断され、分散を余儀なくされ、結果として 3 つの異なる個体群に分岐したのであろう。3 つのう

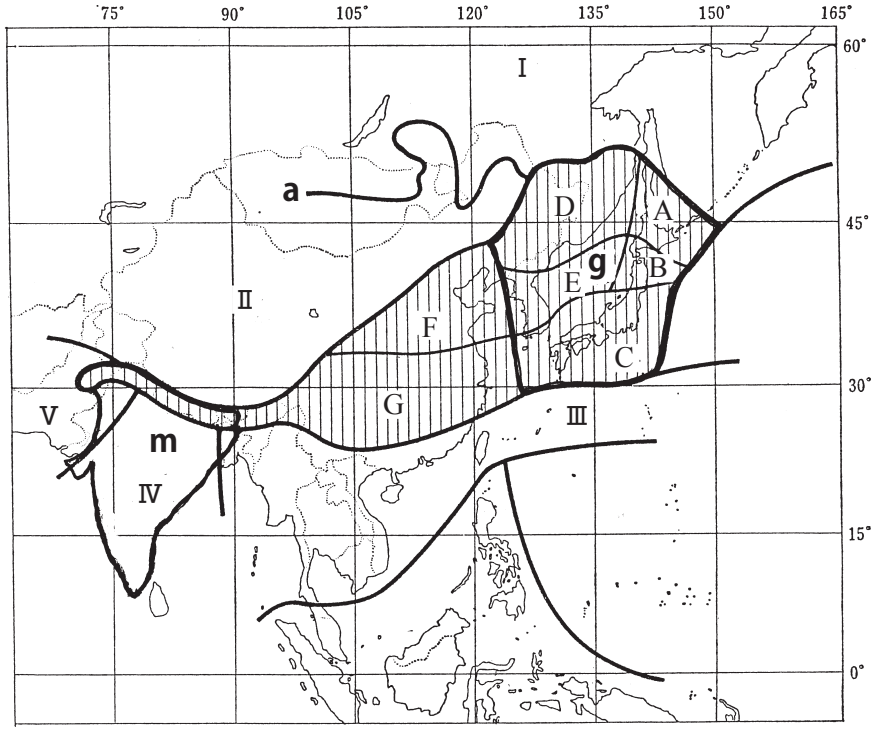


Fig. 9. Disjunct distribution of *M. maderspatensis* and *M. grandis*. A ～ E: Areas around the Sea of Japan; F: North China Division; G: Central China Division in Sino-Japanese floral region (after Kitamura, 1957). m: *M. maderaspatensis*; g: *M. grandis*; a: *M. alba*.

ちの 1 つの個体群がオオハクセキレイである。現在の分布域（Fig. 1 および 6）から判断して、オオハクセキレイのレフュジアはヒマラヤセンター（Fig. 6-6）であったと考えられる。なお、セグロセキレイについても、上記 3 種の共通祖先種から分化した可能性が残されてはいるが、筆者の考えは、それとは異なっている（既述, Fig. 7 ～ 8 参照）。

日華区系区の植物は、第三紀周北極植物群の多数が生き残っていることが重要な特徴であり、北半球でもっとも多様性に富む温帯植物相からなっている（堀田 , 1979）。この区系は、アジア東部の南千島・南サハリン・興安嶺以東の中国東北・日本・中国東部・西南部から、いわゆるヒマラヤ回廊をへてアフガニスタンのヌーリスタンにおよぶ地域を指す。中国西南部に縦谷が発達して気温低下の際にも多くの植物の南北移動を容易にした（八杉ほか , 2007b）。鳥類や哺乳類のような分散能力の高い動物の北上分散はさらに容易に行われたであろう。

オオハクセキレイを親種として生まれた小集団はヒマラヤ回廊から中国西南部をへて東アジアの環日本海地域まで分散できたにちがいない。環日本海型の分布を示す生物が、セグロセキレイのように遺存的な性格をもった種族であれば、当然、彼らは環日本海地域で更新世の氷期、少なくともウルム氷期を生き延びたということになる（Fig. 9）。ウルム氷期のレフュジアの中でも、日本海およびそれを取り巻く地域は、北半球でも有数なものとみなされている。そこは氷期においても苛烈な気候条件下におかれたわけではなく、むしろ、生物群集をそこに温存させるような、かなりマイルドな環境として存在していたものと思われるのである。そうした状況下で、生き物を生き残らせ、次の後氷期あるいは間氷期にはそこから分散を開始させるセンターの役目を果たした（西村 , 1990）。

運よく環日本海地域に到達できた小集団はすみやかに個体群を増大させ、定着に成功したのであろう。地理的に隔離されたことで、元の種とは遺伝的に異なる個体群へと変化したのであろう。この場合、オオハクセキレイ-セグロセキレイの不連続分布（Fig. 1-3 および Fig. 1-1 を参照）を説明するには、唯一の手段しかない。それはこうである。

地理的な種分化プロセスの古典的概念は、広くゆきわたった種の存在範囲が、地理的障害によって 2 つに大きく分断される、というものであった。これはいわゆる亜鈴の図で示されるものであるが、異所的種分化というときにはほとんどの研究者が思い浮かべるのは、この考え方である。これに対して、マイアはまったく新しい理論を提唱し、従来の異所的種分化モデル、つまり二所的種分化説との混同を避けるために縁辺的（＝周辺的）種分化説と呼ぶことを提案した（Mayr, 1954）。

「創設者の原理」と呼ばれる Mayr（1965）の考えを、速水（1982）は次のようにまとめている。

1）種の分布域の縁辺部で小集団が主要な集団か

ら地理的に隔離されて遺伝子の交流が絶たれる。2）このような集団には遺伝的浮動が働きやすく、かつその地域特有の環境に応じた自然選択が効率的に働くので、主要集団との遺伝的性質の差異が急速に広がる。3）その結果、萌芽的な新しい種が生じ、ついには隔離の障壁が取り除かれても、元の種と交雑しなくなって種分化が完了する。つまり、種分化の現場は主要集団から遺伝的に隔離された小集団（＝創設者個体群）であり、その小集団内での遺伝的浮動がその過程で重要な役割をはたすと考えるのである。なお、Eldredge-Gould のモデル（断続平衡のモデル）は、このマイアの有力な理論を古生物の形態変化に外装したモデルであるといえる。

おそらくリス / ウルム間氷期にヒマラヤ温帯の親集団から分散した小個体群がヒマラヤ回廊をへて環日本海地域のレフュジアに隔離されたことで、親種とは不連続分布となった（Fig. 9）。このことはまた、2 つの個体群が顕著に異所的になった結果、一方の個体群（分岐個体群）に種分化が起きたことを意味している。オオハクセキレイに由来した小集団は環日本海地域に地理的に隔離され、その地の固有個体群になった。当然、時間の経過を通して別種としての形態的変化をとげたであろう。

親集団から分岐した小集団の大半はやがて消滅してしまうか、親種に吸収されてしまう。だが、縁辺種分化説では親種はほとんど不変のまま残ると想定されているので、そうした分岐と分散は唯 1 回しか行われなかったと考える必要はない。

セグロセキレイは遺存種に位置づけられている（中村 , 1985a, 1987）。初期固有種族と遺存固有種族とでは、たとえ同じ地域に分布が局限されていても、その生物地理学意味はまったく異なっているから、はっきり区別して考えなくてはならない。と同時に、これはあくまでも相対的な区分であって決して絶対的な概念ではない。場合によっては、初期固有から遺存固有へ、また遺存固有から初期固有へという相互転換が可能な、すぐれて動的で歴史的な概念である（西村 , 1990）。

ヒマラヤのオオハクセキレイ（Fig. 9-m）から分岐して環日本海地域で成立したセグロセキレイ（Fig. 9-g）は、その広大な地域の固有種となったが、その後、その地に新たに定着したことによって初期固有に転じ、ハクセキレイ（Fig. 9-a）を生み出す原動力となったのであろう。環日本海地域のセグロセキレイから分岐した複数の萌芽的小集団が、氷期の和らぐリス / ウルム間氷期（およそ 11 万年～ 7 万年前）には、環日本海地域のセンターからユーラシアに分散したと考えることは、あながち無謀な推定ではない。環日本海地域から分散を開始したセグロセキレイの縁辺個体群、すなわち子孫個体群は速やかに生息可能なあらゆる方向に分散を開始したであろう。

ここでも、マイアの縁辺種分化説によって説明がつくだろう。この説では、親種（セグロセキレイ）の分布域、すなわち環日本海地域（Fig. 7）の縁辺部に隔離された小集団が急速に別種（ハクセキレイ）に進化すると考える。セグロセキレイは日本固有種だという既成概念に捉われていれば、このような発想は生まれない。新種の進化に創設者効果 founder effect が大きな役割をはたす点で、二所的種分化説とは異なっている。

創設者効果とは、「親集団の遺伝的変異の一部しかもっていない少数の創設者（＝創始者）によって出発した新しい集団の確立」と定義され、初期の小さな集団にある間に経験する遺伝的浮動とその後の自然選択（淘汰）により、元とは異なった遺伝的環境下で急速に新しい種が進化すると仮定されている。この場合、創設者にせよ、残存者にせよ小さい個体群の遺伝子プールは急速に、また多かれ少なかれ劇的に再編され、ふつうは形態的な大きな変化と生態的な変更がもたらされる（Mayr, 1965; マイア, 1988）。

4. セグロセキレイからハクセキレイへ

セグロセキレイの顔の変異に関する遺伝的メカニズムが解明されていない中で、議論するのは危険ではあるが、筆者は、以下のように考察した。一つの試論である。

自然淘汰は各種の突然変異によって生じた遺伝的変異に作用するが、そのとき突然変異は淘汰のための素材を提供するにすぎない。新しい突然変異の頻度が増加し、元来の遺伝子にとって代わるのは、その新遺伝子が環境によく適している場合だけであり、その増加と交代は環境が変化したとき、あるいは変化しつつあるときに起こりやすい。つまり、不安定な環境こそが種形成の鍵といえよう（パターソン , 1978）。

不安定な環境とは、氷床の発達をともなうような氷期における大規模な気候変動を想定することができる。上記のようなハクセキレイ型変異の多くは、おそらくは遺伝的支配を受けている。したがって空間的に隔離された集団が異なった遺伝的形質を固定しやすいことは明らかである（片倉 , 1996）。けれども、通常では大多数の正常な個体との交雑により、そうした変異個体は消滅してしまうのであろう。顔に変異をもつセグロセキレイの羽色変異個体が集団内に急速に広まり、遺伝的に固定される機会があるとすれば、それはどのような状況のもとで起こり得るだろうか。

縁辺種分化説では、初期の小さい集団サイズの間

に経験する遺伝的浮動とその後の選択（淘汰）により、元とは異なった遺伝的環境下で急速に新しい種が進化すると仮定されている（Mayr, 1965）。

では、「初期の小さい集団サイズ」と「元とは異なった遺伝的環境下」の 2 つの要件を満たすような場所とは、どのようなところだろうか。

個々の集団が異なった環境条件のもとで隔離が維持されるのであれば、たとえば、氷期にカムチャツカ南部のレフュジア（Fig. 6-1）に追い込まれた小集団は、いわば主要集団由来のサイズの小さい縁辺個体群であるから、少数の個体しかいないとすると、必然的に近親交配が起こることで、自然淘汰あるいは遺伝子浮動による遺伝子の固定が速まるだろう。その結果、セグロセキレイ由来のハクセキレイ型変異個体 *lugens* type variant（Fig. 4-1）は消滅することなく温存されるだろう。縁辺個体群の個々の集団はそれぞれ少しずつ異なった環境条件のもとにあるから、自然淘汰によって集団ごとに異なる突然変異が固定されていくだろう。

最盛期のウルム氷期はおよそ 2 万 6,000 ～ 1 万 4,000 年前まで続き、北半球の 1/3 が厚い氷床でおおわれた。そのためユーラシアに進出したハクセキレイ *M. alba* は大幅に分布を後退・縮小させたであろう。小集団は、もともと連続的に生息していた主要集団の一部が分断されて孤立化することによって出来上がってくるのだから、分布域が拡大しているときよりも、縮小している場合の方が創設者となり得る小集団を維持する時間が長いと考えられる。そして創設者たる小集団では、遺伝子の偶然の浮動などで主要集団とは異なった突然変異が支配的とならなければならないので、そのために充分な程度の待ち時間 - 固定待ちの時間は、小集団のままでいなければならない（吉岡 , 1986）。長引く氷期のもとでレフュジアに「陸封」された生活は、そのような条件が整う場であったろう。かくして複数の異なるレフュジアに創設者たる小集団が隔離されたことで、ハクセキレイは多彩な地理的変異をとげ、9 ～ 11 亜種に分化するまでに多様化したのであろう（Fig. 1）。Fig. 6 に示されたレフュジアの数と位置が唯一絶対のものと考える必要はない。

種の分化、地理的変異を論ずるうえで必要なのが、分散と隔離という一見矛盾した概念である。個体群の分散と、それに続く個体群の隔離の結果が地域集団としての分布に反映されるのであろう。ハクセキレイはおそらくは地域ごとに遺伝的に異なる地域個体群として分離分布するようになったのであり、その地理的配分は、Fig. 1 に示されたように基本的に異所的である。また、それぞれの地域個体群が「亜種」である以上、そうでなければならない。

おわりに

セグロセキレイとハクセキレイはたがいに近縁種でありながら、その生態と行動は対照的である。セグロセキレイは河川環境に特殊化した種であるが、ハクセキレイはそうではない。丹沢の神ノ川で観察したことだが、山間部を流れる川の水辺や浅瀬に入って「落ち葉返し」をする。水中に積もった落ち葉を 1 枚ずつ嘴で素早く返し、その下に潜む水生昆虫を探るのである。南ウスリーのセグロセキレイも水際を歩き、素早い動きで主にケショウヤナギの落ち葉を裏返すと報じられたが、ハクセキレイでは、そのような行動はみられなかった（パノフ , 1973）。河原で過ごす時間はセグロセキレイの方がハクセキレイより明らかに長く、また、セグロセキレイはより水辺で、ハクセキレイはより乾燥したところで採食する傾向がある（Higuchi & Hirano, 1983）。河川における力関係においていても、両者に違いがある。少なくとも河川では、セグロセキレイはハクセキレイよりも強い（平野・樋口 , 1986）。セグロセキレイの定住性は強固である。いったん縄張に定着した個体の定住性は雌雄ともきわめて高く、繁殖分散はあまり起きない（内田・永田 , 2000）。

セグロセキレイは、保守的な性質を強固することによって固有の生活の場と行動型をつくりあげた。だが、そのシステムは、現代のような急激な環境の変動に対する柔軟性を欠くことになるのではないか。第四紀という時代は寒冷化と乾燥化によって環境の多様化を促進したが、その一方で人類の営力によって原植生の破壊が進み、耕地やオープンランドのような類草原的植生の増大と都市化の拡大を招いた。それはセグロセキレイではなくハクセキレイに、より向いた変化であったと考えられる。

神奈川県各地における 1999 年から 2008 年までの 10 年間の定線センサス結果（日本野鳥の会神奈川支部 , 2011）によれば、この 10 年間でセグロセキレイとハクセキレイの経年変化は、セグロセキレイは 400 ～ 500 羽、ハクセキレイは 1,200 ～ 1,400 羽の範囲で安定している。だが、総個体数ではハクセキレイはセグロセキレイのおよそ 3 倍であり、ハクセキレイが明らかに優勢な種となっている。

種の置き換わりが現象として認められたとしても、環境の変化によってそれぞれの環境条件にもっとも適した種が相互にあまり関係なく順番に消長していった場合、一見、種の置き換わりがあったかのよう見える場合もあるから、それが本当に競争の結果として起きたのかどうかを判断することは実際には非常に困難をともなう問題であるが、今後ともセグロセキレイの推移を見定めていく必要があろう。セグロセキレイには河川環境の指標種としての機能がある。これに対して、ハクセキ

レイは、その高い繁殖分散力、広い分布の連続性、生息環境の選択幅の広さから考えて、ハクセキレイ上種の中でもっとも新しく起こった種で、現代の環境の変化に対応できている新興種である。

特定の環境条件に特殊化している種、ある環境の傾度に対して明確な反応をもつ種、特定の生物群集に特異的に出現する種などは、その種の存在によってそれとかかわる物理・化学・生物学的状態を知ることが可能となる。このような役割を持った種が指標種であり、モニタリングの対象に選ばれることが多い。鳥類は一般に広範な環境に出現し観察しやすいという特性から、指標種としての価値を認められることも多い（前田 , 2004）。セグロセキレイは、その該当種の 1 つになるだろう。

謝　辞

本論文をまとめるに当たり、青木雄司、内田　博、加藤ゆき、川辺百樹、木村　力、小林繁樹、中村秀哉、樋口広芳、谷地森秀二、山本貴仁の各氏からは文献や情報をいただいた。石江　進と高野凱夫の両氏からは貴重な写真の提供をいただき、高野凱夫氏は、氏撮影の写真から復元図を描くことを許可下さった。以上の方々に対し衷心より御礼申し上げる。

引用文献

Ali, S. & S. D. Ripley, 1973. Handbook of the birds of India and Pakistan, vol. 9. 301pp. Oxford University Press, New York.

Alström, P. & K. Mild, 2003. Pipits & wagtails. 496pp. Princeton Universty Press.

浅沼秀夫・山口昭雄 , 1981. ハクセキレイ（繁殖）. 野鳥 , **46**(11): 26.

Austin, O. Jr. & N. Kuroda, 1953. The birds of Japan, their status and distribution. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, **109**(4): 279-637.

Berthold, P. & U. Querner, 1982. Genetic moult, wing length, and body weight in a migratory bird species, *Sylvia atricapilla*. *Experientia*, **38**: 801-802.

Choi, C-Y & H-Y. Nam, 2008. Distribution of the Japanese Wagtail *Motacilla grandis* in Korea. *Ornithol. Sci.,* **7**: 85-91.

Cramp, S. 1988. Handbook of the birds of Europe and the Middle East and North Africa. vol. 5. 1063pp. Oxford University Press, Oxford, New York.

Grimmett, R., C. Instrap & T. Instrap, 2000. Birds of Nepal. 288pp. Princeton University Press.

Duckworth, J. A. P. Alström, P. Evans, T. D. Poole, C. M. Tan & R. J. Timmins, 2001. A new species of wagtail from the lower Mekong basin. *Bull. Brit. Orn. Cl.,* **121**: 152-182.

Hall, B. P. & R. E, Moreau, 1970. An atlas of African passerine birds. 423pp. Trustes of the British Museum (Natural History), London.

速水　格 , 1982. 進化の過程 - 古生物研究の現状と問題点 - . 科学 , **52**(4): 274-280.

樋口広芳 , 1976. いろいろな変わりもの . 野鳥 , **41**(9): 26-31.

樋口広芳 , 1984. 種分化と資源分割 . 森岡弘之・中村登流・樋口広芳編 , 現代の鳥類学 , pp.216-236. 朝倉書店 , 東京 .

樋口広芳・平野敏明 , 1981. 栃木県におけるハクセキレイ（*Motacilla alba*）の繁殖記録と繁殖環境 . *Tori*, **29**: 121-128.

Higuchi, H. & T. Hirano, 1983. Comparative ecology of White and Japanese Wagtails *Motacilla alba* and *M. grandis*, in winter. *Tori*, **32**: 1-11.

樋口広芳・平野敏明 , 1983. セグロセキレイの羽色変異個体 . *Strix*, **2**: 76-84.

Higuchi, H. & T. Hirano, 1989. Breeding season, courtship behaviour, and territoriarity of White and Japanese Wagtails, *Motacilla alba* and *M. grandis*. *Ibis*, **131**: 578-588.

樋口広芳・中村一恵 , 1983. 日本各地におけるとハクセキレイの繁殖期の生息状況 . *Strix*, **2**: 85-93.

平野敏明 , 1985. 宇都宮市におけるセキレイ類 3 種の繁殖環境 . *Strix*, **4**: 1-8.

平野敏明 , 2005. 宇都宮市におけるセキレイ類 3 種の生息分布と生息環境の変化 . *Bird Research*, **1**: A25-A32.

平野敏明・樋口広芳 , 1986. 河川におけるセキレイ類の順位性 . *Jap. J. Ornithol*., **35**: 79-80.

細川隆英監修 , 1978. 福岡県の野鳥 . 72pp. 福岡県の自然を守る会 , 福岡市 .

堀田　満 , 1979. 植物の分化と分布 . 400pp. 三省堂 , 東京 .

兵庫野鳥の会 , 1990. 兵庫の鳥増補新訂版 . 339pp. 神戸市 .

入間市環境経済部みどりの課 , 2006. 入間市の野鳥 . 187pp. 入間市 , 埼玉県 .

石城謙吉 , 1994. 変貌の世紀－北海道の行くえ－ . 石城謙吉・福田正巳編著 , 北海道・自然のなりたち , pp.195-207. 北海道大学図書刊行会 , 札幌 .

片倉晴雄 , 1966. 動物による種分化の機構 . 岩槻邦男・馬渡俊輔編 , 生物の種多様性 , pp.190-216. 裳華房 , 東京 .

川辺百樹 , 1983. 北海道におけるハクセキレイとセグロセキレイの種間関係 . *Tori*, **32**(4): 184

川辺百樹 , 2004. セグロセキレイの生息地と分布制限要因 . 上士幌町ひがし大雪博物館研究報告 , (26): 59-78.

Keith, S., E. K. Urban & C. H. Fry, 1992. The birds of Africa. vol. 4. 609pp. Academic Press, London.

北村四郎 , 1957. 植物の分布 . 原色日本植物図鑑（上）, pp.246 -264. 保育社 , 大阪 .

桐生尊義 , 2005. なぜハクセキレイはセグロセキレイの生息域に侵入できたのか？ 伊奈谷自然史論集 , (6): 121-129.

McClure, H. E. 1974. Migration & Survival of the birds of Asia. 476pp. US. Army Component SEATO Medical Research Laboratory. Bangkok, Thailand.

前田　琢 , 2004. 指標種 . 山岸　哲・森岡弘之・樋口広芳監修 , 鳥類学辞典 , p.324. 昭和堂 , 京都市

前澤昭彦 , 1981. セグロセキレイ（白化）. 野鳥 , **46**(11): 26.

増谷正幸 , 1995. 須賀川町の鳥類 . 阿波学会研究紀要 , (41): 63-83.
松木勝彦 , 1967. 最近見た野鳥の中から . 野鳥 , **32**(2): 4-7.
Mayr, E., 1942. Systematics and the origin of species. 334pp. Columbia University Press.
Mayr, E., 1954. Change of genetic environment and evolution. *In* Haxley J., A. C. Hardy & E. B. Fords(eds.), Evolution as a procces. pp.157-180. Allen & Unwin, London.
Mayr, E., 1965. Animal species and evolution. 797pp. Belkuna Press of Harvard University Press, Massachusetts.
マイア , E.（Mayr, E. ）, 1988. Toward a new philosophy of biology. 八杉貞夫・新妻昭夫訳 , 1994. 進化論と生物哲学 . 545pp. 化学同人社 , 東京 .
Mayr, E. & . C. Greenway, 1960. Check-list of birds of the world. A continious of the work of James L. Peters. 506pp. University of Comparative Museum, Cambridge & Massachusetts.
三島冬嗣 , 1957. セキレイ類の渡来と渡去の観察 . 鳥獣集報 , **16**(1): 99-100.
Morlan, J., 1981. Status and identification of forms of White Wagtals in western North America. *Continental Birdlife*, **2**(2): 37-50.
村田省吾・原田量介 , 1985. 宇部市におけるホオジロハクセキレイ *Motacilla alba leucopsis* の繁殖 . *Strix*, **4**: 65-67.
宮崎県環境保健部編 , 1994. 宮崎の野鳥 . 202pp. 日本野鳥の会宮崎県支部 , 宮崎市 .
中村一恵 , 1974. 神奈川県鳥類誌 2.38pp., 16 pls. 神奈川県立博物館 , 横浜市 .
中村一恵 , 1978a. 神奈川におけるハクセキレイ（*Motacilla alba lugens*）の繁殖分布拡張 - 多摩川流域を中心に -. 川崎市文化財調査収録 , 第 13 集 , pp.33-39.
中村一恵 , 1978b. 本州におけるハクセキレイ（*Motacilla alba lugens*）の繁殖分布拡張に関する資料とその予報的考察 . 神奈川県博物館協会々報 , (38): 1-10.
中村一恵 , 1980. ハクセキレイの本州侵入について . 野鳥 , **45**(6): 38-42.
中村一恵 , 1983. ハクセキレイの分布拡大にみる最近の変化 . 日本鳥学会 1983 年度大会講演要旨 , Tori, **32**(4): 183.
中村一恵 , 1985a. 日本列島におけるセキレイ属近縁 2 種の地理的分布の変遷（予報）. 神奈川県立博物館研究報告（自然科学）, (16): 23-36.
中村一恵 , 1985b. セグロセキレイの羽色変異個体二 , 三 . 神奈川自然誌資料 , (6): 47-50.
中村一恵 , 1986.2 種のセキレイの分布境界域における 15 年間の記録 . 神奈川自然誌資料 , (7): 1-14.
中村一恵 , 1987. ハクセキレイとセグロセキレイの分布総説 . 日本の生物 , **1**(5): 44-51.
中村一恵 , 1989. 韓国のセグロセキレイ . 鳥と自然 , (54): 9-12.
中村一恵 , 1994. なぜ白いのか . 野鳥 , **53**(1): 14-17.
中村一恵・岩本重治 , 1985. ハクセキレイとセグロセキレイの交雑個体について . 神奈川自然誌資料 , (6): 41-45.
Nakamura, S., H. Hashimoto & O. Saotome, 1984. Breeding ecology of *Motacilla alba* and *M. grandis* and their interspecific relationship. *J. Yamashina Ornith*., **16**: 114-135.
ナザレンコ A. A.（Nazarenko, A. A. ）, 1968. 藤巻裕蔵訳 , 1986. 南プリモーリエにおけるハクセキレイ二型の相互関係 . 極東鳥類研究会ニューズレター , (8 補遺): 6-10.
ネチャエフ , V. A.（Nechaev, V. A. ）, 1969. 藤巻裕蔵訳 , 1979. 南千島の鳥類 . 200pp. 日本鳥学会 .
ネチャエフ , V. A.（Nechaev, V. A. ）, 1991. 藤巻裕蔵訳 , 1995-96. サハリンの鳥 . 336pp. 極東鳥類研究会 , 帯広市 .
ネチャエフ , V. A. & T. V. ガモヴァ（Nechaev, V. A & . T. V. Gamova）2009. 藤巻裕蔵訳 . 2012. ロシア極東鳥類目録 2. 205pp. 極東鳥類研究会 , 帯広市 .
Newton, I. 2003. The Speciation and biogeography of birds. 668pp. Academic Press London
日本野鳥の会 , 1980. 第 2 回自然環境保全調査 , 動物分布調査報告書（鳥類全国版）, 鳥類繁殖地図調査 1978.560pp. 日本野鳥の会 , 東京 .
日本野鳥の会兵庫県支部編 , 2006. 兵庫県における鳥類の分布と変遷 . 兵庫県立人と自然の博物館自然環境モノグラフ , (2): 1-187.
日本野鳥の会神奈川支部 , 2011. 神奈川県定線センサスⅠ , 神奈川県における定線センサスの結果 , - 1999-2008 年 10 年間のまとめ . 46pp. 日本野鳥の会神奈川支部 , 横浜市 .
日本野鳥の会熊本県支部 , 1986. 熊本県の野鳥 . 212pp. 熊本県林務水産部森林保全課 . 熊本市 .
日本野鳥の長野支部 , 1979. 長野県鳥類目録 - 1972 ～ 1978 の記録 -. 226pp. 日本野鳥の会長野支部 , 長野市 .
日本野鳥の会大阪支部 , 2002. 大阪府鳥類目録 2001.135pp. 日本野鳥の会大阪支部 , 大阪市 .
日本野鳥の会埼玉県支部 , 1983. 埼玉四季の鳥 . 287pp. 埼玉新聞社 , 浦和市 .
日本野鳥の会山口県支部 , 1990. 山口県版鳥類繁殖地図調査報告書 . 337pp. 日本野鳥の会山口県支部 , 山口市 .
二村一男 , 1976. 白化したセグロセキレイ . 野鳥 , **41**(5): 48-49.
西村三郎 , 1990. 日本海の成立 , 生物地理学からのアプローチ（改訂版）. 230pp. 築地書館 , 東京 .
岡田宣一 , 1940. 樺太の鳥 . 82pp. 樺太庁 , 東京市 .
岡山速俊 , 1986. 北九州におけるハクセキレイとセグロセキレイの繁殖 . わたしたちの自然史 , (22): 1-4.
岡山速俊 , 1990. 都市環境下の鳥類 7, 身のまわりの鳥たち . 58pp. 私家版 .
太田真也 , 1970. ホオジロハクセキレイの巣作り . 野鳥 , **35**(1): 26-27
O. S. J., 1958. A Hand-list of the Japanese birds, Fourth and Revised Edition. 264pp. The Ornithological Society of Japan, Tokyo.
大迫義人 , 1996. 福井県大野盆地における夏期のセキレイ類の分布とハクセキレイの繁殖 . *Strix*, **14**: 107-112.
大塚之稔・福井強志 , 1991. 岐阜市の都市鳥 . 都市鳥研究会編 , 全国主要都市の都市鳥 1990, pp.82-85. 都市鳥研究会 , 東京 .
パターソン , C.（Patterson, C. ）, 1978. Evolution. 礒野

直秀・礒野裕子訳 1982, 現代の進化論 . 207pp. 岩波書店 , 東京 .
パノフ , E. N.（Panov, E. N. ）, 1973. 藤巻裕蔵訳 , 1992. 南ウスリーの鳥類 2, pp.104-204. 極東鳥類研究会 , 帯広市 .
Seebohm, H., 1890. The bird of Japanese Empire. 386pp. R. H. Porter, London.
生物多様性センター , 2004. 種の多様性調査 鳥類繁殖分布調査 . 343pp. 環境庁自然環境局生物多様性センター , 富士吉田市 .
茂田良光 , 1995. ハクセキレイとセグロセキレイ（1）- 両種の識別 . *Birder*, **9**(12): 47-53.
茂田良光 , 1996a. ハクセキレイとセグロセキレイ（2）- ハクセキレイの亜種と齢・性の識別 . *Birder*, **10**(1): 46-51.
茂田良光 , 1996b. ハクセキレイとセグロセキレイ（3）- セグロセキレイとハクセキレイの齢・性識別 . *Birder*, **10**(3): 38-47.
下村兼史 , 1936. 北の鳥 南の鳥 . 295pp. 三省堂 , 東京 .
Stepanyan, L. S., 1983. Superspecies and sibling species in avifauna of the USSR. 296pp. Nauka, Moscow. (In Russian).
Taczanowski, L., 1876. Verzeichnis der Vögel, welche durch die Herren Dr. Dybowski und Godlewski im sudlichen Ussuri-Lande, und namentlich an den Kusten des Japanischen Meeres unter 43°n Br. gesammelt und beobachtet worden sind. *J. f. Ornithologie*, **24**(134): 189-203.
所崎　聡・山本幸夫 , 1999. 鹿児島県産鳥類リスト . 鹿児島県立博物館研究報告 , (18): 21-42.
立花繁信 , 1960. 宮城県追波湾及び附近の島に蕃殖する二三鳥類 . 鳥 , **15**: 195-200.
高橋多蔵 , 1938. 樺太産鳥類未記録種に就いて . 鳥 , **10**(48): 348-365.
田名部雄一 , 2004. 先祖かえり . 山岸　哲・森岡弘之・樋口広芳監修『鳥類学辞典』, p.472. 昭和堂 , 京都市 .
田中正晴 , 2005. 高知平野におけるハクセキレイの繁殖事例 . 四国自然史科学研究 , (2): 63-66.
田中正晴 , 2009. 高知市においてハクセキレイが繁殖した一例の観察記録（スズメ目：セキレイ科）. 四国自然史科学研究 , (5): 21-23.
俵　浩三 , 1979. 北海道の自然保護 , その歴史と思想 . 326pp. 北海道大学図書刊行会 . 札幌 .
鳥海隼夫 , 1987. 山形県内陸部におけるハクセキレイの繁殖記録 . 東北の自然 , (36): 7-9.
上木泰男 , 1993.1973 年から 1993 年までの福井県におけるホオジロハクセキレイの観察 . *Ciconia*, (2): 15-18.
内田　博 , 1995. 埼玉県におけるセグロセキレイ（*Motacilla grandis*）の羽色変異について . 鳥類標識誌 , **10**(1): 63-75.
内田　博・永田尚志 , 2000. 都畿川におけるセグロセキレイ *Motacilla grandis* の定住性と年生残率 . *Jpn. J. Ornithol*., **49**: 1-8.
ヴォロビョフ , K. A.（Vorobév, K. A. ）1954. 高橋 清訳 , 1978. ウスリーの鳥 . 449pp. たたら書房 , 京都 .
Voous, K. H., 1960. Atlas of European birds. 284pp. Nelson, Amsterdam.
野鳥の会愛媛東予地区連絡会 , 2000. 愛媛県東予地方鳥類目録 . 297pp. 野鳥の会愛媛東予地区連絡会 . 伊予市 .
山階芳麿 , 1934. 日本の鳥類と其生態 . 第一巻 . 524pp. 梓書房 , 東京 .
八杉龍一・小関治男・古谷雅樹・日高敏隆編 , 2007a. 上種 . 岩波生物学辞典第 4 版 , pp.643-644. 岩波書店 , 東京 .
八杉龍一・小関治男・古谷雅樹・日高敏隆編 , 2007b. 日華植物区系区 . 岩波生物学辞典第 4 版 , pp.1038-1039. 岩波書店 , 東京 .
吉井　正編 , 1985. 日本の鳥類標識調査（昭和 36 年～昭和 58 年）. 202pp. 山階鳥類研究所標識研究室 , 千葉県我孫子市 .
吉岡英二 , 1986. 種分化における“潮だまり”効果 - 分断平衡説の下での一仮説 - . 生物科学 , **38**(3): 128-134.

摘　要

中村一恵, 2013. 日本列島におけるセキレイ属近縁 2 種の分布変遷と種分化 . 神奈川県立博物館研究報告（自然科学）, (42): 71-90.［Nakamura, K., 2013. Historical Biogeography and Speciation of Two Closely Related Species of the Genus *Motacilla* in the Japanese Archipelago. *Bull*. *Kanagawa prefect*. *Mus*. (*Nat*. *Sci*.), (42): 71-90.］

ハクセキレイ上種は 5 種から構成される。これらのうち、とくにセグロセキレイの起源とハクセキレイの種分化について論議し、次のような結論に達した。異所的分布を論拠に、上種の構成種における進化上のプロセスには 3 つの段階が想定される。最初の段階は、ハジロハクセキレイ、オオハクセキレイ、メコンセキレイの 3 種が共通祖先種から分化した。第 2 に、セグロセキレイがオオハクセキレイから分化した。最後に環日本海固有種のセグロセキレイからハクセキレイが進化し、今なお、分化と分散を継続させている。オオハクセキレイとセグロセキレイ各雄の交尾前ディスプレイと換羽様式の違いによれば、セグロセキレイはハクセキレイよりオオハクセキレイに近縁で、系統上古い種であり、ハクセキレイは新しい種である（中村 , 1985a）ことを再確認した。これまでセグロセキレイは日本固有の鳥として多くの鳥類学者に認知されてきたが、従来の見解とは異なり、セグロセキレイは日本固有種ではなく、環日本海固有種に位置づけるのが妥当であり、かつてこの地域に広く分布していたものと推定される。

（受付 2012 年 10 月 3 日；受理 2012 年 12 月 11 日）

原著論文

日本初記録のニザダイ科テングハギ属の稀種マサカリテングハギ（新称）とその分布特性

First Records of a Rare Unicornfish, *Naso mcdadei* (Perciformes: Acanthuridae), from Japan, with Notes on Biogeographical Implications for the Species

瀬能　宏[1)]・御宿昭彦[2)]・伊東正英[3)]・本村浩之[4)]

Hiroshi Senou[1)], Akihiko Mishiku[2)], Masahide Ito[3)] & Hiroyuki Motomura[4)]

Abstract. Two specimens of *Naso mcdadei* Johnson, 2002 (Perciformes: Acanthuridae) were collected from Sagami Bay on the eastern coast of Izu Peninsula and the western coast of Satsuma Peninsula, the East China Sea, respectively. The Japanese specimens agreed well with the original description of the species. The specimens represent the first records for the species from Japan, and Sagami Bay is the northernmost limit of the range. The occurrence of this species in Japan is probably due to transportation by the Kuroshio Current from Taiwan in the adult or subadult stages. The new standard Japanese name "Masakari-tenguhagi" was proposed for the species. The original description of the species is Johnson (2002; published on 15 October), although Randall (2002; published in June) published the name, *Naso mcdadei*, before Johnson (2002), because Randall's description does not meet Article 16.1 of ICZN and represents an unavailable name.

Key words: *Naso mcdadei,* first records, northernmost record, Satsuma Peninsula, Sagami Bay

テングハギ属 *Naso* Lacepède, 1801 は、尾柄に固定された 1 ～ 2 個の骨質板をもつスズキ目ニザダイ科（Perciformes: Acanthuridae）の海産魚類で、インド・太平洋海域から 20 有効種が認められている（Randall, 2001, 2002; Johnson, 2002; Ho *et al*., 2011）。本属魚類はケリス期と呼ばれる浮遊期間の長い幼期を経ることと関連し、一部の種は東太平洋の島嶼にも分散しており（McCosker & Humann, 1996; Robertson & Allen, 1996; Allen & Robertson, 1997）、日本からは全種数の 65％に相当する 13 種が知られている（島田 , 2000; Shimada, 2002; Chiba & Matsuura, 2012）。

2009 年と 2011 年に伊豆半島東岸の相模湾と薩摩半島南西部の東シナ海において、日本産既知種に該当しないテングハギ属の大型標本が時期を同じくして得られた。これらの標本を検討したところ、日本からは初記録となる *Naso mcdadei* Johnson, 2002 に同定されたので、新標準和名を与えてここに報告する。また，本種の日本水域における分布特性について生物地理学的に考察した。

[1)] 神奈川県立生命の星・地球博物館
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 449
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan
senou@nh. kanagawa-museum. jp
[2)] 静岡県水産技術研究所
〒 425-0033 静岡県焼津市小川 3690
Shizuoka Prefectural Research Institute of Fishery
Kogawa 3690, Yaizu, Shizuoka 425-0033, Japan
[3)] 〒 897-1301 鹿児島県南さつま市笠沙町片浦 718
Kataura 718, Kasasa, Minamisatsuma, Kagoshima 897-1301, Japan
[4)] 鹿児島大学総合研究博物館
〒 890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元 1-21-30
The Kagoshima University Museum
1-21-30 Korimoto, Kagoshima 890-0065, Japan

方　法

計数・計測項目と方法は、以下に述べるものを除いてRandall (1994) とそれに修正を加えたJohnson (2002) に従った。鰓耙数は右側第1鰓弓の前端を切除した状態で痕跡的なものも含めて計数したが、この状態での上肢と下肢の区別は困難であったため、合計の値を示した。脊椎骨数の計数には軟エックス線写真を用いた。頭長は上唇前端と鰓孔上端間の直線距離、吻長は上唇前端と眼窩開口部の前縁間の最短直線距離をそれぞれ計測した。尾鰭長は尾鰭基底中央とすぼめた尾鰭の後端間の直線距離を計測した。計測はノギスを用いて20分の1 mmの精度で行い、四捨五入して10分の1 mm単位で計測値を得た。計測値は体長（SL）の百分率で記載、比較した。色彩の記載における表現は財団法人日本色彩研究所監修（1993）の系統色名に準拠した。標本はカラー写真を撮影後、10%ホルマリンで固定し、70%エタノール水溶液中に保存し、神奈川県立生命の星・地球博物館の魚類資料（KPM-NI）と鹿児島大学総合研究博物館（KAUM）に登録、保管した。また、鮮時のカラー写真は神奈川県立生命の星・地球博物館の魚類写真資料データベース（KPM-NR）と鹿児島大学総合研究博物館の画像データベースに登録した。

マサカリテングハギ（新称）
Naso mcdadei Johnson, 2002
(Fig. 1, Table 1)

Naso tuberosus (not of Lacepède): Gloerfelt-Tarp & Kailola, 1984: 252, fig. (western coast of Sumatra); Kuiter, 1998: 227, lower fig. (Maldives); Chen, 2003: 202, fig. (Penghu, Taiwan).

Naso cf *tuberosus*: Kuiter, 2001: 119, 3 figs. (Maldives & Great Barrier Reef).

Naso mcdadei Randall, 2002 (published in June; unavailable name, based on Art. 16 of ICZN): 87, fig.; Johnson, 2002 (original description; published on 15 October): 295, figs. 1, 2 a, 3 a-b & 4 (Scottburgh, Natal; Mauritius; Chagos Archipelago, only stated as photographic record; southern Taiwan, only stated as photographic record; north of Dampier Archipelago, north-western coast of Australia; off south-west of Timor I.; north-east of Cape Grenville, Cape York Peninsula, Coral Sea; Lady Elliot I., Great Barrier Reef; type locality, off Stradbroke I., near Brisbane); Allen & Adrim, 2003: 63 (listed, Papua to Sumatra); Allen *et al*., 2006: 1741 (listed, type information, etc.); Ho *et al*., 2011: 209 (only name on phylogenetic trees); Allen & Erdmann, 2012: 1032, left lower fig. (Great Barrier Reef).

標　本

KAUM-I. 43820、1個体、323.0 mm SL、鹿児島県南さつま市笠沙町、野間岬南側、白瀬定置網（北緯31度24分49秒；東経130度7分0秒）、水深27 m、2011年11月5日、伊東正英採集；KPM-NI 25077、1個体、465.0 mm SL、静岡県賀茂郡東伊豆町北川（相模湾、伊豆半島東岸）、北川定置網、2009年11月26日、畑　基則採集.

画　像

KAUM-I. 43820の鮮時のカラー写真、本村浩之撮影；KPM-NR 48481、KPM-NI 25077の鮮時のカラー写真、瀬能　宏撮影。

記　載

計測値と計数値はTable 1に示した。

体はよく側扁し、中庸に細長い。尾柄は概ね円筒形で、後方に向かってすぼまり、後部背側と腹側に欠刻が発達する。吻背縁は突出し、突出部の前後の頭部輪郭はほぼ直線状のため、眼のちょうど前方を頂点として角張る。突出部の頂点は口角の直上にあり、直線状の輪郭が作る角度は124度（KPM-NI 25077）と138度（KAUM-I. 43820）。躯幹から尾部にかけての背縁は腹縁よりもやや急な曲線を描き、体高は第2もしくは第3軟条基部で最大。腹縁は喉部付近の輪郭がやや急な曲線を描く。前後の鼻孔は近接し、眼の前縁のすぐ前方にある。前鼻孔は後鼻孔よりもやや大きく、開口部は肉質の縁となり、後縁は三角形の皮弁を形成する。眼前部の溝は両鼻孔下では斜め前下方へ向かい、その幅は狭く深い。前鼻孔下から前方では向きをやや前方へ変え、前方に向かって幅広く、かつ浅くなる。口はわずかに突出し、両顎歯は1列で、個々の歯の歯根は円筒形。歯冠は先端が尖った細長い二等辺三角形の切歯状歯で、切縁は細かい鋸歯状。体は上唇下縁と下唇（口角付近がわずかに鱗で覆われる）の大部分を除いて微細で粗雑な鱗に覆われる。各鰭の棘や軟条も同様な鱗で覆われるが、鰭膜と胸鰭基底の関節部は無鱗。尾柄側面に概ね円形の2個の固着した骨質板があり、翼状の隆起縁が発達する。隆起縁の前方は鉤状にならない。側線は眼の上縁もしくは瞳孔の上縁のレベルでの鰓孔上方から始まり、尾柄上の前方の骨質板の少し前方で終わる。背鰭は鰓孔の上方もしくは上方よりもやや後方から始まる。棘条部は軟条部よりもわずかに高く、縁辺は体背縁の輪郭にほぼ平行。臀鰭は背鰭第3棘・第4棘間下に始まり、後方は背鰭軟条部と相対する。鰭の縁辺は体腹縁の輪郭にほぼ平行だが、第8･第9軟条付近が高く、後方ではわずかに低くなる。胸鰭は第1・第2分枝軟条が最長で、それより下方の軟条は徐々に短くなり、鰭の後端はやや円い。腹鰭は胸鰭基底下に位置し、第1軟条が最長で、鰭の先端は概ね尖る。尾鰭はほぼ截形で、上・下縁の鰭条は伸長しない。

鮮時の色彩（Fig. 1）：体はほぼ一様に灰みのブラウンで、背側ではやや暗く、下顎を含む腹側ではやや明るいか、明るいグレイ。眼球上部に暗いブラウンのひさし状の覆いがある。鰓膜は明るいグレイ。尾柄の骨質板は黄みのグレイもしくは明るいブラウンみのグレイ。背鰭は前方の棘は灰みのブラウンで、それより後方の鰭条は濃い黄あるいはオリーブ。鰭膜は棘条部前方ではブラウンみのオリーブ、それより後方ではにぶい黄もしくはやや明るいブラウンみのオリーブ。鰭の外縁はやや黒ずむ。臀鰭は棘と前部の軟条が黄みのグレイもしくは明るいブラウンみのグレイで、後方の鰭条は明るいグレイ。鰭膜はさえた緑みの黄もしくはオリーブみのグレイ。鰭の後方の外縁はやや黒ずみ、縁辺は白い。胸鰭は基底付近が明るいグレイもしくは明るいブラウンみのグレイで、鰭条は赤みのグレイもしくはオリーブみのグレイ。鰭の後縁に幅広い透明帯があり、その基底側に沿って帯状に黒ずむ。腹鰭は明るいブラウンみのグレイもしくは黄みのグレイで、部分的に黒ずむ。尾鰭は基底周辺が灰みのブラウン、鰭膜は明るい灰みのブラウンもしくは赤みのグレイ、鰭条は基底側の大部分が灰みのブラウンもしくはこい黄～こい緑みの黄。鰭の後縁は帯状に黒ずみ、その基底側に沿ってにぶい黄もしくはにぶい緑みの黄の帯状明色域がある。

70%アルコールに保存した標本の色彩：基本的な配色パターンは鮮時と大差ないが、体は赤みが退色して全体的に明るくなり、背側は黄みのブラウン～明るい灰みのブラウン、腹側はベージュ～薄い黄～明るいグレイ。尾柄の骨質板は上半が濃いブラウン～ゴールド、下半が浅い黄～にぶい黄。背鰭は黄みが退色し、鰭条はあさい黄みのブラウン～明るい灰みのブラウン～灰みのブラウン、鰭膜はあさいブラウン～明るいブラウンみのグレイになる。臀鰭は黄みが退色し、鰭条はベージュ～灰みの白、鰭膜は青みの白～明るいグレイになる。胸鰭は基底が白く、鰭条はにぶい黄～暗いグレイ、

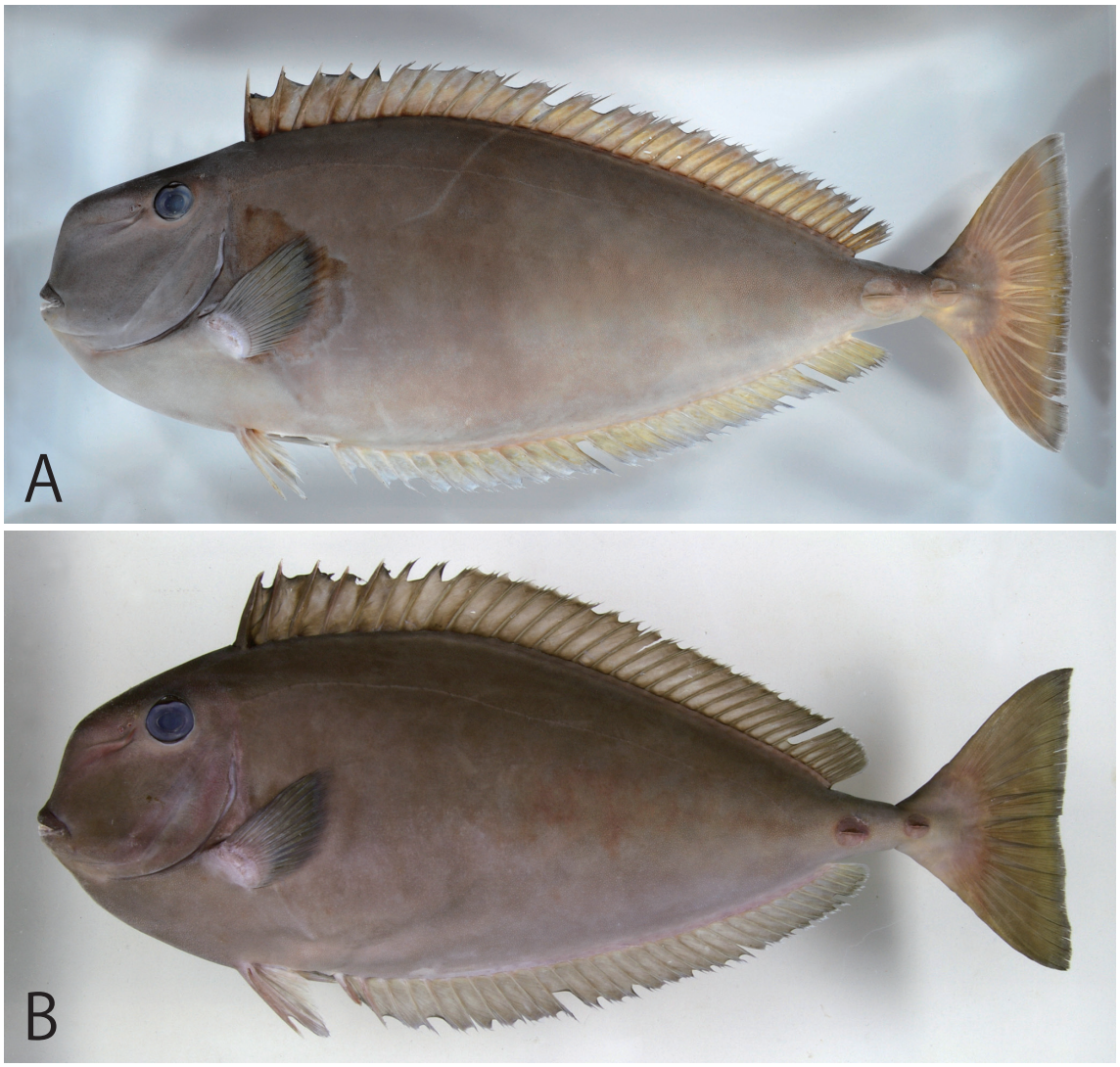


Fig. 1. Fresh specimens of *Naso mcdadei* from Japan. A: KPM-NI 25077, 465.0 mm SL, Hokkawa, Sagami Bay, eastern coast of Izu Peninsula, photo (KPM-NR 48481 A) by H. Senou; B: KAUM-I. 43820, 323.0 mm SL, south of Cape Noma, Satsuma Peninsula, East China Sea, photo by H. Motomura.

縁辺の透明帯は灰みの白となり、基底側の黒ずみはやや明瞭になる。腹鰭は棘や鰭条がベージュ～黄みの白、鰭膜は明るいグレイ。尾鰭は基底付近が明るい灰みのブラウン、鰭条はつよい赤みの黄～にぶい黄、鰭後縁の黒ずみはやや明瞭な黄みのブラウンあるいはグレイの帯となり、基底側の明色域はにぶい緑みの黄または明るいグレイになる。

分布と分布特性

伊豆半島東岸の相模湾（北川）および薩摩半島西岸の東シナ海（白瀬）（本研究）。海外ではナタールからダンピアー諸島までのインド洋（紅海からベンガル湾までの大陸沿岸を除く）、台湾およびオーストラリア東岸に分布する（本研究の異名表参照）。

本種の相模湾および薩摩半島における出現は日本からの初記録であり、相模湾が本種の分布北限となる。

九州以北の太平洋岸においては、多くの熱帯性魚類が卵や仔稚魚期に黒潮によって輸送され、高水温期に着底してある程度成長するが、冬季の水温低下とともに死滅することが一般的事象として知られている。そのため、熱帯性魚類の多くは幼魚として一時的に出現するのみで、越冬して成魚まで成長することはほとんどないと考えられている（松浦・瀬能 , 2012）。

Naso mcdadei は分布記録（本報告の異名表参照）から考えて明らかな熱帯・亜熱帯性の魚類であり、急なドロップオフや沖合のサンゴ礁・岩礁に生息する（Randall, 2002）。今回得られた標本のサイズは 323 mm SL と 465 mm SL と大型であり、いず

Table 1. Proportional measurements and counts of *Naso mcdadei* from Japan

	Present study		Johnson (2002)	
	KPM-NI 25077	KAUM-I. 43820	8 specimens including holotype	
SL (mm)	465.0	323.0	417-476	230-307
Measurements (% SL)				
Body depth at dorsal origin	31.2	35.4	30.6-33.8	34.5-39.0
Maximum body depth	35.2	38.1	33.6-38.4	37.9-41.3
Body width	12.2	12.3	12.2-13.5	12.4-13.2
Head length	23.6	24.7	20.8-22.8	22.3-24.4
Snout length	16.8	17.1	12.7-14.0	11.8-14.0
Orbit diameter	4.5	5.4	4.2-4.7	5.6-7.0
Preorbital depth	13.8	13.8	13.5-14.3	12.9-13.8
Bony interorbital width	7.1	7.4	8.4-9.2	7.8-9.0
Posterior nostril to orbit	1.4	1.8	1.8-2.1	1.5-2.2
Upper jaw length	5.0	5.8	3.5-4.0	3.9-4.3
Caudal peduncle depth	4.3	4.6	4.7-5.1	4.9-5.2
Caudal peduncle length	13.4	13.5	13.7-14.7	13.0-15.6
Dorsal fin base	66.2	66.9	64.3-66.7	65.3-67.8
Spinous dorsal base	12.4	13.3	11.7-13.1	12.6-14.1
Soft dorsal base	53.2	52.9	51.5-53.0	51.4-53.2
First dorsal spine	8.2	broken	7.3-9.5	9.0-13.3
Fifth dorsal spine	7.6	8.9	5.8-7.6	7.3-9.7
Longest dorsal ray	8.5	9.7	8.0-9.3	9.0-10.7
Last dorsal ray	5.6	5.8	-	-
Anal fin base	56.5	56.3	54.4-55.9	55.2-56.0
First anal spine	5.5	broken	4.9-6.4	4.8-6.6
Second anal spine	6.4	6.7	4.7-6.0	5.5-7.0
Longest anal ray	8.1	9.8	7.5-8.5	7.4-9.4
Caudal fin length	18.4	20.9	10.9-13.4	13.0-18.3
Caudal concavity	0.0	1.7	0.6-2.1	4.1-6.5
Pectoral fin length	14.4	15.4	13.1-14.7	15.1-16.5
Pelvic fin length	10.8	13.1	9.2-11.4	10.8-13.3
Pelvic spine	10.0	11.2	7.8-9.7	9.3-12.0
Prepelvic length	26.1	27.0	24.5-26.9	27.0-28.2
Predorsal length	27.5	28.5	26.9-28.4	27.9-30.0
Preanal length	34.6	36.2	32.9-34.5	35.5-37.8
First peduncular spine base	5.3	3.9	4.6-5.8	3.9-5.2
Second peduncular spine base	4.2	3.4	3.6-4.3	3.3-3.7
Counts				
Dorsal fin rays	V, 29	V, 29	V, 26-31	
Anal fin rays	II, 28	II, 28	II, 26-29	
Pectoral fin rays (included upper two rays)	18	17	16-17	
Pelvic fin rays	I, 3	I, 3	I, 3	
Branched caudal fin rays (upper + lower)	7 + 7 = 14	7 + 7 =14	14	
Teeth on upper jaw	61	broken	50-70	
Teeth on lower jaw	57	broken	44-72	
Gill rakers on right first arch (anterior / posterior)	15 / 12	13 / 13	4-5 + 8-10 (4 + 10)	
Vertebrae (abdominal + caudal)	9 + 13 = 22	9 + 13 = 22	9 + 13 = 22	

れも 11 月に得られていることから、当該年の高水温期に着底して成長したものとは考えにくい。

薩摩半島西岸において、琉球列島に分布しないか、分布しても分布が南部に限られる熱帯性魚類の出現は、黒潮による台湾や八重山諸島からの無効分散の結果であり、中でもブダイ科のカンムリブダイ *Bolbometopon muricatum*（荻原他 , 2010）やアイゴ科のゴマアイゴ *Siganus guttatus*（伊東他 , 2011）のような大型魚の出現要因として、黒潮による成魚輸送の可能性が示唆されている（伊東他 , 2011; 本村 , 2012）。今回得られた薩摩半島産の個体については、本種が琉球列島からの記録がない一方で、台湾近海からの記録（Johnson, 2002; Chen, 2003）があることを考慮すると、上述のカンムリブダイと同様、成長した個体が黒潮によって台湾から回遊してきた可能性が高いと思われる。

相模湾から得られた *N. mcdadei* は、そのサイズから明らかに成魚であり、当該年に着底して成長したものではないことは確実である。相模湾では同様な事例として同属のオニテングハギ *Naso brachycentron* の成魚（全長 650 mm）の記録がある（山田・工藤 , 1997）。この個体は 1996 年 9 月 8 日に湾奥部の藤沢定置で漁獲されたもので、漁獲当日に相模湾には黒潮系暖水の流入があったと考えられており、他に熱帯性のカライワシ科のカライワシ *Elops hawaiensis* やアジ科のギンガメアジ *Caranx sexfasciatus* の成魚も漁獲されている。採集日とサイズから越冬個体でないことは明らかで、これらの魚類は成魚が相模湾外から回遊してきたものと考えられる。

相模湾では毎年多数のテングハギ属の幼魚が出現するが、越冬個体は確認されていない。このことを考慮すると、今回相模湾から得られた個体は成魚サイズでおそらくは台湾から薩摩半島経由で黒潮に乗って回遊してきたものと考えるのが妥当である。

備　考

Randall (2002) は世界のニザダイ科魚類の総説の中で、*Naso mcdadei* を Johnson (2002) が命名した種として掲載した。今回、両著作の公表年を調査した結果、Randall (2002) は 2002 年 6 月（同著作中の書誌に基づく）、Johnson (2002) は同年 10 月 15 日（論文掲載誌 Australian Journal of Zoology のホームページ http://www. publish. csiro. au/nid/90. htm に基づく）であった。前者は後者に先行するが、ICZN (1999) の条 16.1 を満たしていないため、そこでの名称は不適格である。従って、*N. mcdadei* の原記載は Johnson (2002) となる。

Johnson (2002) は、*N. mcdadei* を記載する際に 230 ～ 476 mm SL の 8 標本を調査した。本研究で調査した標本は 465.0 mm SL (KPM-NI 25077) と 323.0 mm SL (KAUM-I. 43820) なので、Johnson (2002) の計測結果を成長による形態変化を考慮して 417 ～ 476 mm SL（ホロタイプを含む 4 個体）と 230 ～ 307 mm SL（4 個体）の 2 群に分け、KPM-NI 25077 を前者と、KAUM-I. 43820 を後者と比較した。その結果、本研究の標本は Johnson (2002) の *N. mcdadei* の原記載に概ね一致したが、頭長、吻長、両眼間隔幅、上顎長、尾柄高、尾鰭長においては、2 標本ともに明らかな差が認められた（Table 1）。また、KPM-NI 25077 は胸鰭鰭条数も原記載の範囲外（16 ～ 17 本に対して 18 本）にあった。これらの形質のうち、頭長、吻長および尾鰭長においては体軸に平行に計測することで、また両眼間隔幅においては眼の前縁での骨質部を計測することで原記載にほぼ一致したため、差異は Johnson (2002) が自身で述べた方法に従っていないか、誤った場所を計測したことに起因すると考えられる。

本研究で調査した標本は上述のように尾柄高や胸鰭鰭条数に若干の相違が認められたが、その他の点では原記載によく一致した。よって調査標本は *Naso mcdadei* に同定される。

本種を含むテングハギ属は、尾柄に固着した 1 ～ 2 個の骨質板をもち、臀鰭棘数が 2 本であることによりニザダイ科の他属から容易に区別される（Randall, 2002）。

本種は以下に述べる特徴を合わせ持つことにより、同属他種から識別できる（Randall, 2002; Johnson, 2002; 本研究）：1) 尾柄の骨質板は 2 個 ; 2) 顎歯は切歯状歯で先端は鋭く尖り、切縁が鋸歯状 ; 3) 上顎歯数と下顎歯数はそれぞれ 50 ～ 70 本と 44 ～ 72 本の範囲にある ; 4) 吻背縁は突出し、突出部は眼の前方にある ; 5) 吻の突出部は前後の輪郭が直線状のため、明瞭に角張る ; 6) 体側背縁に明瞭な盛り上がりを欠く ; 7) 背鰭軟条数が 26 ～ 31 本の範囲にある ; 8) 臀鰭軟条数が 26 ～ 30 本の範囲にある ; 9) 尾鰭に伸長鰭条を欠く ; 10) 体や鰭に目立つ斑紋がない。

本種には標準和名が与えられていないため、頭部の角張った形状と細長い体形がまさかりの刃を連想させることから、KPM-NI 25077 に基づき新標準和名「マサカリテングハギ」を提唱する。

謝　辞

相模湾産の標本を提供いただいた畑　基則氏（北川漁業株式会社），ならびに本稿の原稿を読んで有益な助言を与えられた鹿児島大学大学院連合農学研究科の松沼瑞樹氏に対して謹んで感謝の意を表する。本研究の一部は JSPS 科研費 19208019, 24370041，24501278 の助成を受けた.

引用文献

Allen, G. R. & M. Adrim, 2003. Coral reef fishes of

Indonesia. *Zoological Studies*, **42**(1): 1-72.

Allen, G. R., N. J. Cross, C. J. Allen & D. F. Hoese, 2006. Acanthuridae. *In* Beesley, P. L. & A. Wells (eds.), Zoological catalogue of Australia, Volume 35, Fishes, Part 3, pp.1732-1744. CSIRO Publishing, Collingwood.

Allen, G. R. & M. V. Erdmann, 2012. Reef fishes of the East Indies. Vol. 3. pp.857-1292. Tropical Reef Research, Perth.

Allen, G. R. & D. R. Robertson, 1997. An annotated checklist of the fishes of Clipperton Atoll, tropical eastern Pacific. *Revista de Biología Tropical*, **45**(2): 813-843.

Chen, C. -H., 2003. Fishes of Penghu. xxvi+379pp. Fisheries Research Institute, Council of Agriculture, Keelung.

Chiba, S. N. & K. Matsuura, 2012. A record of bulbnose unicornfish, *Naso tonganus* (Valenciennes, 1835), from the Tokara Group, southern Japan. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Ser. A*, **38**(1): 49-52.

Gloerfelt-Tarp, T. & P. J. Kailola, 1984. Trawled fishes of southern Indonesia and northwestern Australia. 406pp. The Australian Development Assistance Bureau, Australia, the Directorate General of Fisheries, Indonesia, and the German Agency for Technical Cooperation, Federal Republic of Germany.

Ho, H. -C., K. -N. Shen & C. -W. Chang, 2011. A new species of the unicornfish genus *Naso* (Teleostei: Acanthuridae) from Taiwan, with comments on its phylogenetic relationship. *The Raffles Bulletin of Zoology*, **59**(2): 205-211.

ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature), 1999. International code of zoological nomenclature, 4 th edition. Adopted by the General Assembly of the International Union of Biological Sciences. xxix+306pp. International Trust for Zoological Nomenclature, London.

伊東正英・松沼瑞樹・岩坪洸樹・本村浩之 , 2011. 鹿児島県笠沙沿岸から得られたアイゴ科魚類ゴマアイゴ *Siganus guttatus* の北限記録 . *Nature of Kagoshima*, **37**: 161-164.

Johnson, J. W., 2002. *Naso mcdadei*, a new species of unicornfish (Perciformes: Acanthuridae), with a review of the *Naso tuberosus* species complex. *Australian Journal of Zoology*, **50**(3): 293-311.

Kuiter, R. H., 1998. Photo guide to fishes of the Maldives. 257pp. Atoll Editions, Apollo Bay.

Kuiter, R. H. & H. Debelius, 2001. Surgeonfishes, rabbitfishes and their relatives: a comprehensive guide to Acanthuroidei. 208pp. TMC Publishing, Chorleywood.

松浦啓一・瀬能　宏 , 2012. 黒潮と魚たち . 松浦啓一編著 , 黒潮の魚たち , pp.3-18. 東海大学出版会 , 秦野 .

McCosker, J. E. & P. H. Humann, 1996. New records of Galápagos fishes. *Noticias de Galapagos*, (56): 18-22.

本村浩之 , 2012. 黒潮が育む鹿児島県の魚類多様性 . 松浦啓一編著 , 黒潮の魚たち , pp.19-45. 東海大学出版会 , 秦野 .

荻原豪太・吉田朋弘・伊東正英・山下真弘・桜井　雄・本村浩之 , 2010. 鹿児島県笠沙沖から得られたカンムリブダイ *Bolbometopon muricatum*（ベラ亜目：ブダイ科）の記録 . *Nature of Kagoshima*, **36**: 43-47.

Randall, J. E., 1994. Unicornfishes of the subgenus *Axinurus* (Perciformes: Acanthuridae: *Naso*), with description of a new species. *Copeia*, **1994**(1): 116-124.

Randall, J. E., 2001. *Naso reticulatus*, a new unicornfish (Perciformes: Acanthuridae) from Taiwan and Indonesia, with a key to the species of *Naso*. *Zoological Studies*, **40**(2): 170-176.

Randall, J. E., 2002. Surgeonfishes of Hawai'i and the world. 123pp. Mutual Publishing, Honolulu.

Robertson, D. R. & G. R. Allen, 1996. Zoogeography of the shorefish fauna of Clipperton Atoll. *Coral Reefs*, **15**(2): 121-131.

島田和彦 , 2000. ニザダイ科 . 中坊徹次編 , 日本産魚類検索 : 全種の同定 , 第二版 , pp.1319-1330, 1629-1631. 東海大学出版会 , 東京 .

Shimada, K., 2002. Acanthuridae. *In* Nakabo, T. (ed.), Fishes of Japan with pictorial keys to the species, English edition, pp.1319-1330, 1621-1622. Tokai University Press, Tokyo.

山田和彦・工藤孝浩 , 1997. 神奈川県三崎魚市場に水揚げされた魚類・IV. 神奈川自然誌資料 , (18): 73-78.

財団法人日本色彩研究所監修 , 1993. 改訂版色名小事典 . 134pp. 日本色研事業株式会社 , 東京 .

摘　要

瀬能　宏・御宿昭彦・伊東正英・本村浩之 , 2013. 日本初記録のニザダイ科テングハギ属の稀種マサカリテングハギ(新称)とその分布特性. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (42): 91-96.［Senou, H., A. Mishiku, M. Ito & H. Motomura, 2013. First records of a rare unicornfish, *Naso mcdadei* (Perciformes: Acanthuridae), from Japan, with notes on biogeographical implications for the species. *Bull. Kanagawa prefect. Mus.* (*Nat. Sci.*), (42): 91-96.］

スズキ目ニザダイ科の稀種 *Naso mcdadei* Johnson, 2002 が、伊豆半島東岸の相模湾と薩摩半島西岸の東シナ海からそれぞれ 1 個体ずつ採集された。日本産の標本は原記載によく一致した。本種は日本からの初記録になると同時に、相模湾での出現は本種の北限記録になる。薩摩半島と相模湾における出現は、幼魚期における分散ではなく、成長した個体の黒潮による輸送の結果であることが示唆された。本種には標準和名が与えられていないため、新標準和名「マサカリテングハギ」を提唱する。

（受付 2012 年 10 月 30 日 ; 受理 2012 年 12 月 11 日）

原著論文

相模湾大磯地域におけるチョウセンハマグリの生息を制限する要因

Limiting Factors in Distribution of Common Shield-clam *Meretrix lamarckii* Deshayes, 1853 in Oiso Area, Sagami Bay, Central Japan

佐藤武宏 [1)]・渡邉芳明 [2)]・小玉大介 [2)]

Takehiro Sato[1)], Yoshiaki Watanabe[2)] & Daisuke Kodama[2)]

Abstract. It was investigated that whether the common shield-clam *Meretrix lamarckii* Deshayes, 1853 inhabits in Oiso area, Sagami Bay. No juveniles were collected in synodic monthly sampling at shoreline. Grain size distribution and sorting coefficient prove that the sediments consist of too coarse and too poorly sorted grains for juveniles to survive in this area, except for a quite narrow spot of the beach. It is suggested that planktonic larvae produced in this area are dispersed by counterclockwise tidal current of the bay to the other area where the sediments are not suitable for the clams to settle. Young and adult clams caught in this area appear to be transported from the other area of the bay by the current.

Key words: grain size distribution, sorting coefficient, sediment, dispersion, tidal current, *Meretrix lamarckii*

はじめに

チョウセンハマグリ *Meretrix lamarckii* Deshayes, 1853（図 1）は鹿島灘以南の日本各地から台湾、フィリピンにかけて分布する、マルスダレガイ科 Veneridae の大型二枚貝である（松隈 , 2000）。相模湾沿岸では神奈川県藤沢市片瀬、鎌倉市由比ケ浜、逗子市逗子海岸などに多く分布しているほか、茅ヶ崎市から大磯町にかけて記録がある（池田ほか , 2001）が、1978 年頃より激減しているとされる（池田 , 2000）。本種は潮間帯から水深 20 m 以浅の外洋に面した砂底に生息する（松隈 , 2000）。相模湾最奥部の藤沢市沿岸では水産技術センター

図 1. 神奈川県藤沢市鵠沼海岸の相模湾で採集されたチョウセンハマグリの殻. KPM-NGD020311. スケールは 10 mm.

Fig. 1. Shells of a common shield-clam *Meretrix lamarckii* Deshayes, 1853 collected on seashore of Kugenuma Coast, Fujisawa, Sagami Bay. KPM-NGD020311. Scale bar represnts 10 millimeters.

[1)] 神奈川県立生命の星・地球博物館
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 449
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan
sato@nh. kanagawa-museum. jp

[2)] 神奈川県水産技術センター相模湾試験場
〒 250-0021 神奈川県小田原市早川 1-2-1
Kanagawa Prefectural Fisheries Technology Center,
Sagami Bay Experiment Station
1-2-1 Hayakawa, Odawara, Kanagawa 250-0021, Japan

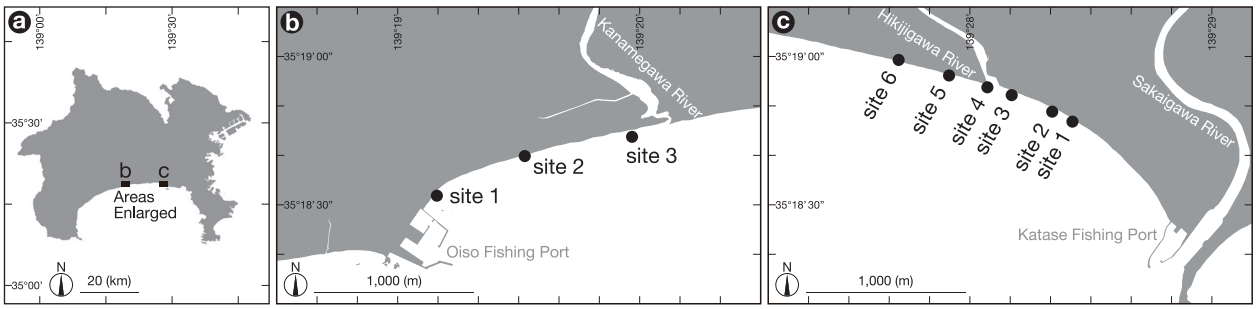


図 2. 調査地. a : 位置図 ; b : 大磯地域の詳細図 ; c : 藤沢地域の詳細図. 定点を黒丸で示した.
Fig. 2. Index and locality maps of investigated area. a: index map; b: locality map of Oiso area; c: locality map of Fujisawa area. Solid circles show the sampling points.

相模湾試験場や漁業者の調査によって殻長 10 mm 程度までの稚貝が汀線付近に生息すること、成貝が水深 5 m を中心とした潮下帯に生息すること（佐藤ほか , 2009）などが明らかにされている。また、本種の稚貝は底質が中流砂～細粒砂の場所に生息することが報告されている（茂野 , 1955; 竹村 , 1969; 福田 , 1976; 根本ほか , 2009）。

相模湾における分布の西端に位置する大磯町では、以前より潮下帯域において本種の成貝が少量ながら漁獲されていた。しかし、本地域において本種の再生産がおこなわれているか、あるいは別の場所で発生したプランクトン幼生が浮遊期間に運搬されて本地域に着底しているのか、他地域由来の成貝が何らかの要因によって本地域に運搬されて偶発的に採集されているのかについてはこれまで不明であった。

そこで、本研究では汀線付近での生物採集調査をおこなうことにより大磯地域での本種の稚貝生息状況を確認するとともに、粒度分析を通じて既に稚貝と成貝の生息が確認されている藤沢地域や他の海域との底質の粒度組成の比較を行ない、大磯地域における本種の生息を制限する要因を明らかにすることを目的とした。

材料と方法

2010 年 7 月 9 日から 2011 年 12 月 15 日までのほぼ一朔望月おきの各日の計 18 回にわたり、神奈川県中郡大磯町大磯地先～平塚市唐ケ原地先にかけての大磯地域にあらかじめ設定した site 1～3 の 3 ヶ所の定点（図 2 a, b）において生物採集調査をおこなった。干潮時の汀線に 1 m × 1 m のコドラートを設置して表層から 2 cm までの堆積物（20 L）を採集し、目合い 1 mm の篩を用いて生物を篩い出した。採集された生物は目視で確認した上、実験室に持ち帰り、必要に応じて鏡下で観察し同定をおこなった。

2010 年 8 月 11 日から 2011 年 12 月 15 日の 17 回については、生物採集調査のために堆積物を採集した場所の隣接地において、表層から 2 cm の堆積物を 500 mL 以上を目処に採集し、堆積物粒度分析をおこなった。採集した堆積物を実験室に持ち帰り自然乾燥させた後、目合い 4 mm、2 mm、1 mm、0.500 mm、0.250 mm、0.125 mm、0.063 mm、0.038 mm の連続篩および電磁式篩震盪機（株式会社シー・エム・ティ，MVS-200）を使用して堆積物を篩い分けた。動作条件を振幅 2 mm、振動数約 3,600 回 /sec、震盪 5 sec －停止 1 sec の間欠運転に設定した。各粒度区間に篩い出された堆積物を、精密天秤を用いて 0.01 g 単位で計量し、粒度分布に関するヒストグラム、累積度数グラフを作成した。累積度数グラフが 25%、50%、75% を超えた粒度を求め、それぞれを 25 パーセンタイル粒径 d_{25}、中央粒径 d_{50}、75 パーセンタイル粒径 d_{75} とした。淘汰度を示す淘汰計数 *Sc* は、

$$Sc = \sqrt{\frac{d_{75}}{d_{25}}}$$

によって求めた。粒度については実測値 *d* を対数に変換した φ スケール、

$$\varphi = -\log_2 d$$

を用いて表現した。

比較のために、2011 年 9 月 14 日に、チョウセンハマグリの稚貝から成貝までが生息する、藤沢市鵠沼海岸地先の site 1～6 の 6 ヶ所（図 2 a, c）で同様の方法により生物採集調査をおこなった。このうち site 5 および 6 の 2 ヶ所で同様に堆積物を採集し、粒度分析をおこなった。

なお、大磯地域における採集については神奈川県漁業調整規則に基づく特別採捕許可（特捕第 22-50 号，第 22-134 号）を受けた著者らによっておこなわれた。藤沢地域における採集については藤沢市漁業協同組合所属の漁業者が特別採捕許可（特捕第 23-57 号）を受けておこなった。採集された底質は、神奈川県立生命の星・地球博物館の砂資料（KPM-NLS002218～002270）として登録した。

結　果

大磯地域における生物採集調査で採集された生物は表 1 のとおりであった。2010 年の夏季から秋季にかけては site 1 でフジノハナガイ科 Donacidae のフジノハナガイ *Chion semigranosa* の安定的な生息が認められ、2011 年の夏季から秋季にかけては site 1 でスナホリムシ科 Cirolanidae のヒメスナホリムシ *Excirolana chiltoni japonica* の安定的な生息が認められたが、それ以外には特記すべき傾向は認められなかった。特に site 2 と site 3 では生物の生息がほとんど認められなかった。チョウセンハマグリに関しては、2010 年 12 月 8 日に殻長約 10 mm の 1 個体、2011 年 3 月 23 日に殻長約 25 mm の 1 個体がそれぞれ確認されただけで、着底後 1 年未満と判断されるサイズの稚貝はまったく確認されなかった。

粒度分析の結果、最も西側に位置する site 1 が最も細粒の底質からなり、より東側に位置する site 2、site 3 は粗粒の底質からなることが示された（図 3）。site 1 では年間を通じて粒度がほぼ安定していた（図 3 a, 4）のに対し、site 2、site 3 では季節変動が著しいこと（図 3 b, 3 c, 4）が示された。

site 1 における底質はほぼ φ = 1～3 の砂で占められていた（図 3 a）。年間を通じて粒度は安定し、中央粒径は φ_{50} = 2.072～2.489 の間を推移し、その平均値は $\overline{\varphi_{50}}$ = 2.349、標準偏差は σ = 0.128 であった（図 4 a）。淘汰度 *Sc* も年間を通じて比較的安定していて、*Sc* = 1.215～1.542 の値を示した（図 4 b）。淘汰度の平均値は $\overline{Sc}$ = 1.300 であった（図 4 b）。site 2 における底質はおもに粗粒砂からなるが、少量の細礫を含んでいた（図 3 b）。中央粒径は φ_{50} = -0.527～2.085 の間を推移し、平均値は $\overline{\varphi_{50}}$ = 0.937、標準偏差は σ = 0.890 であった（図 4 a）。淘汰度 *Sc* は *Sc* = 1.210～3.466 の値を示し、平均値は $\overline{Sc}$ = 1.660 であった（図 4 b）。粒度は一定せず、一定期間内での細粒化や粗粒化といった傾向も認められず、粗細の繰り返しが認められた（図 3 b, 4）。site 3 における底質も site 2 のそれと類似しており（図 3 b, 3 c, 4）、中央粒径は φ_{50} = -0.535～2.156 の間を推移し、平均値は $\overline{\varphi_{50}}$ = 0.941、標準偏差は σ = 0.981 であった（図 4 a）。淘汰度 *Sc* は *Sc* = 1.208～2.316 の値を示し、平均値は $\overline{Sc}$ = 1.613 であった（図 4 b）。粒度は site 2 と同様に、粗細の不規則な繰り返しを示した（図 3 c, 4）。

藤沢地域における生物採集調査では、site 1～6 の 6 ヶ所すべての地点でフジノハナガイが採集され、site 1 を除く site 2～6 の 5 地点でチョウセンハマグリが採集された。採集された個体の殻長は SL = 6.7～51.7 mm を示し（KPM-NGD020311～020322）、稚貝から成貝までの生息を確認した。

粒度分析の結果、site 5 では細粒（図 5 a）、site 6 でやや粗粒（図 5 b）であることが示された。中央粒径は site 5 で φ_{50} = 2.241、site 6 で φ_{50} = 1.396、淘汰度 *Sc* は site 5 で *Sc* = 1.366、site 6 で *Sc* = 1.543 の値を示した。

表 1. 相模湾大磯地域に設定した調査定点において採集された底生生物．調査をおこなった日付は「西暦の末尾 2 桁＋月 2 桁＋日 2 桁」の書式で表記した．丸数字は確認された定点の番号を示す．

Table 1. Benthic animals collected by the synodic monthly investigations at fixed points in Oiso area, Sagami Bay. Dates of sampling are documented in 'yymmdd' form. Encircled numbers represent site numbers.

	100709	100811	100907	101008	101119	101208	110121	110224	110323	110419	110517	110613	110715	110816	110913	111021	111111	111215
オフェリア科の一種 Opheliidae sp.										①								
ハマスナホリガニ *Hippa truncatifrons*										①						③	③	
キンセンガニ *Matuta victor*	①																	
ハマトビムシ科の一種 Talitridae sp.													①					
ヒメスナホリムシ *Excirolana chiltoni japonica*								②		②			①		①	①	①	①
アミ科の一種 Mysidae sp.										①			①			①		
フジノハナガイ *Chion semigranosa*	①	①	①	①	①	①				①		①						
チョウセンハマグリ *Meretrix lamarckii*						①			①									

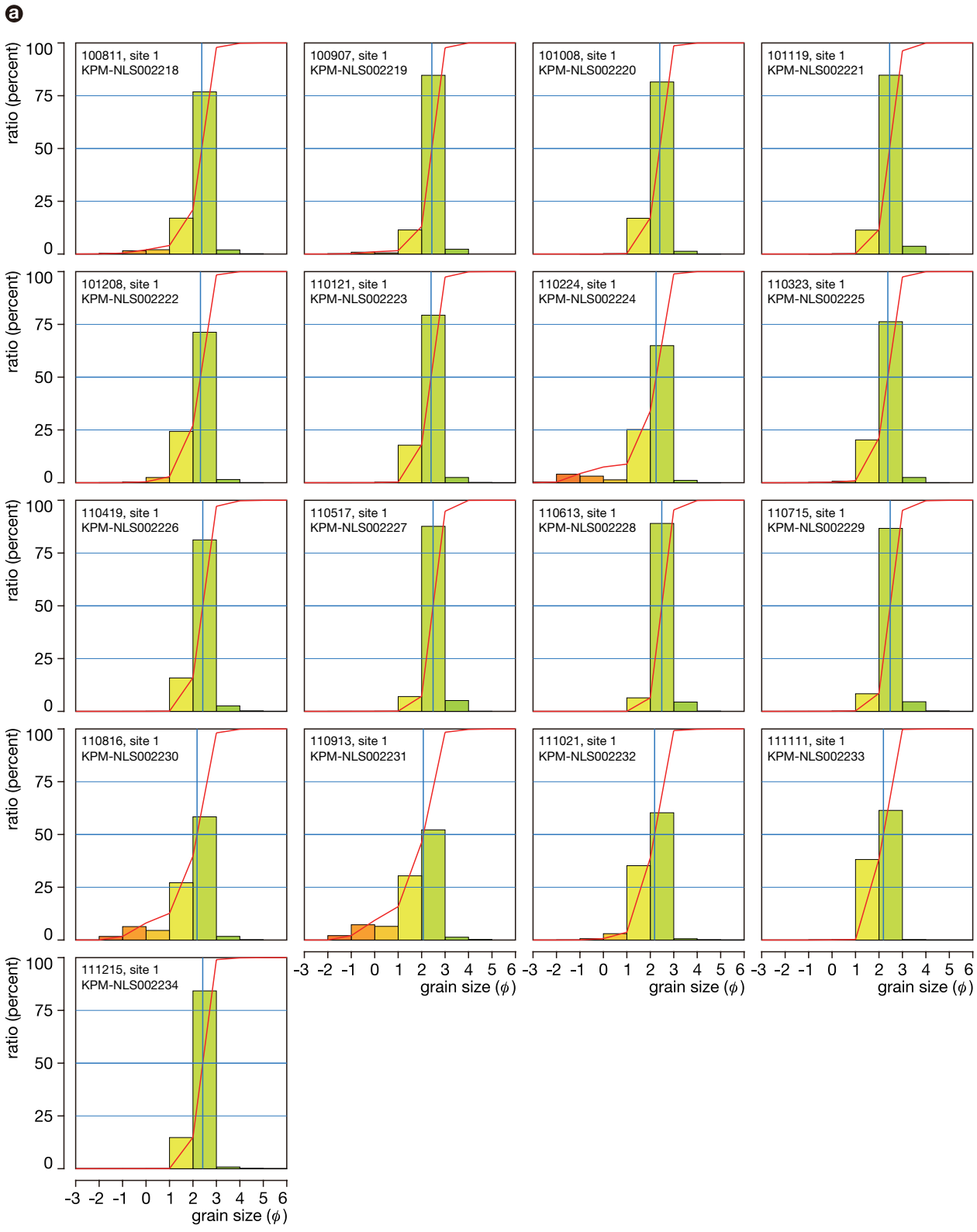


図 3. 相模湾大磯地域における底質の粒度分布および累積度数曲線の季節変化. a : site 1 ; b : site 2 ; c : site 3. ヒストグラムは粒度分布を，折線は累積度数曲線を，縦線は中央粒径を示す. 粒度は φ スケールで表現した .

Fig. 3. Grain size distributions and cumulative distribution curves of sediment collected by the synodic monthly inevestigations in Oiso area, Sagami Bay. a: site 1; b: site 2; c: site 3. Histograms, line charts and vertical lines represent grain size distributions, cumulative distribution curves and median grain sizes respectively. Grain sizes are shown in phi scale.

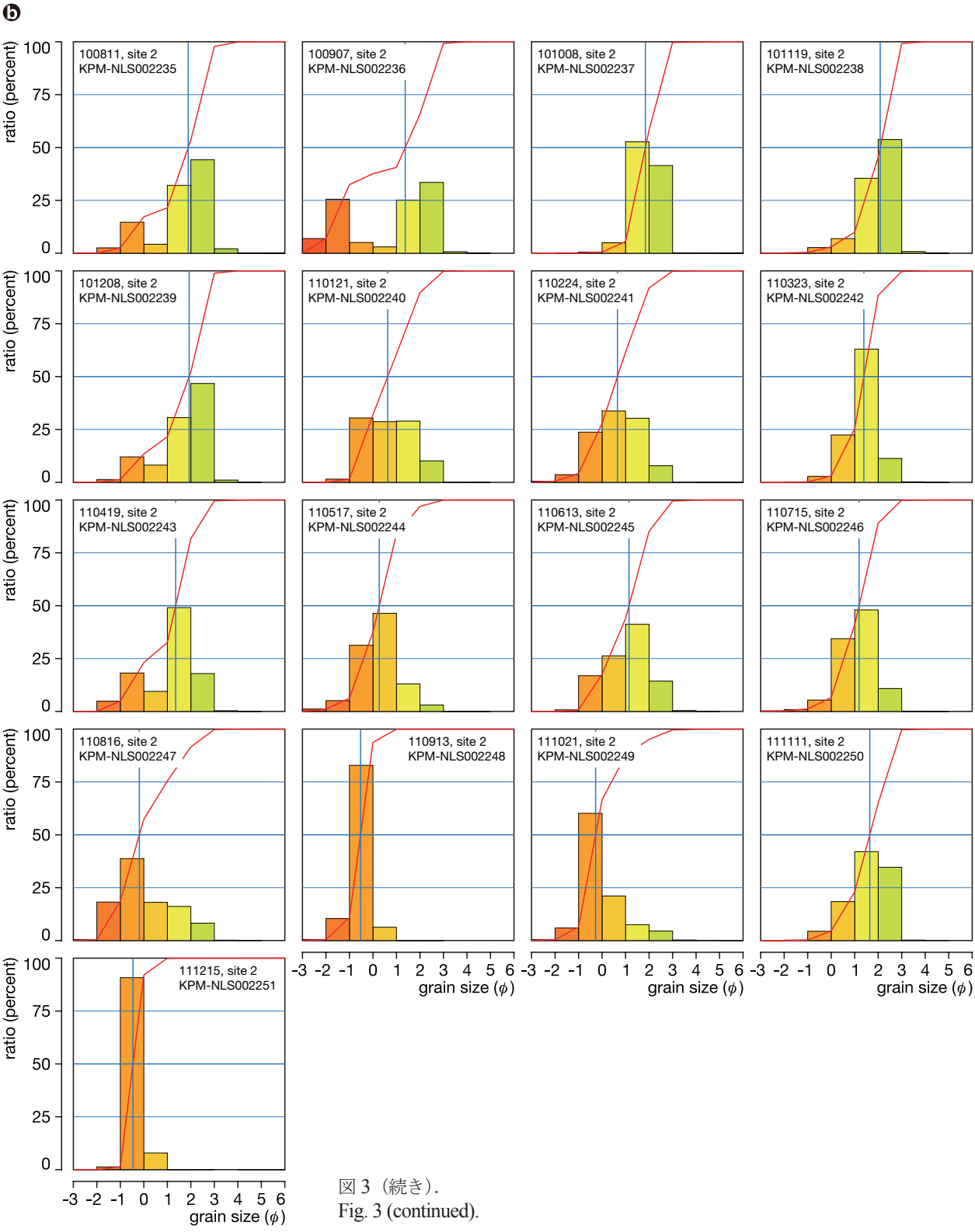


図 3（続き）.
Fig. 3 (continued).

考　察

チョウセンハマグリはおもに 8 月前後に産卵し（茂野 , 1955; 原田ほか , 1957）、1 週間程度の浮遊幼生期間を経た後、着底して初期稚貝となることが知られている（田中 , 1968）。その後、稚貝は翌春の 5〜6 月頃に殻長 2〜5 mm まで成長して汀線付近に出現する（安川・真岡 , 1988）。したがって、夏季から秋季にかけて汀線付近で前年発生したチョウセンハマグリの稚貝が採集されることが期待された。藤沢地域では汀線付近においてさまざまなサイズのチョウセンハマグリが採集され、殻長 10 mm 以下の稚貝も含まれていたことから、この地域に浮遊幼生が着底していることが推察された。一方、大磯地域では汀線付近においてチョウ

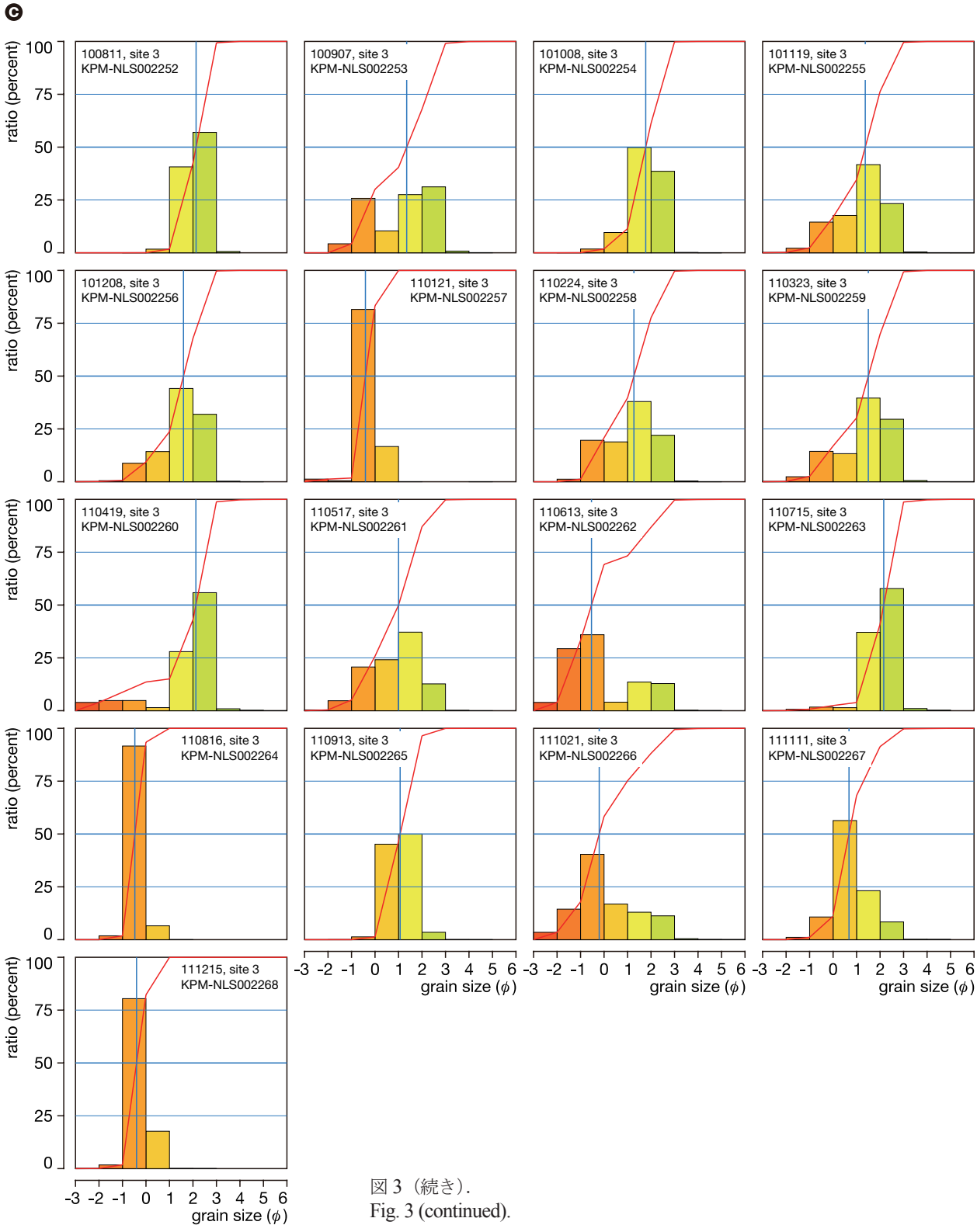


図 3（続き）.
Fig. 3 (continued).

センハマグリの稚貝がまったく採集されなかったことから、この地域への浮遊幼生の着底はおこっていないか、おこっていたとしても極めて少数に留まることが示された。

粒度分布に注目すると、藤沢地域の site 5 は φ_{50} = 2.241、*Sc* = 1.366 と、大磯地域の site 1 と比較的近い値を示した。また、藤沢地域の site 6 は φ_{50} = 1.396、*Sc* = 1.396 と大磯地域の site 2、site 3 の値の変動域に含まれる値を示した。しかし、藤沢地域で底質を採集した 2011 年 9 月 14 日と海象条件がほぼ同じであると考えられる、前日の 9 月 13 日の大磯地域のデータに注目すると、site 1 では φ_{50} = 2.072、*Sc* = 1.542、site 2 では φ_{50} = -0.527、*Sc* = 1.233、site 3 では φ_{50} = 1.070、*Sc* = 1.437 と

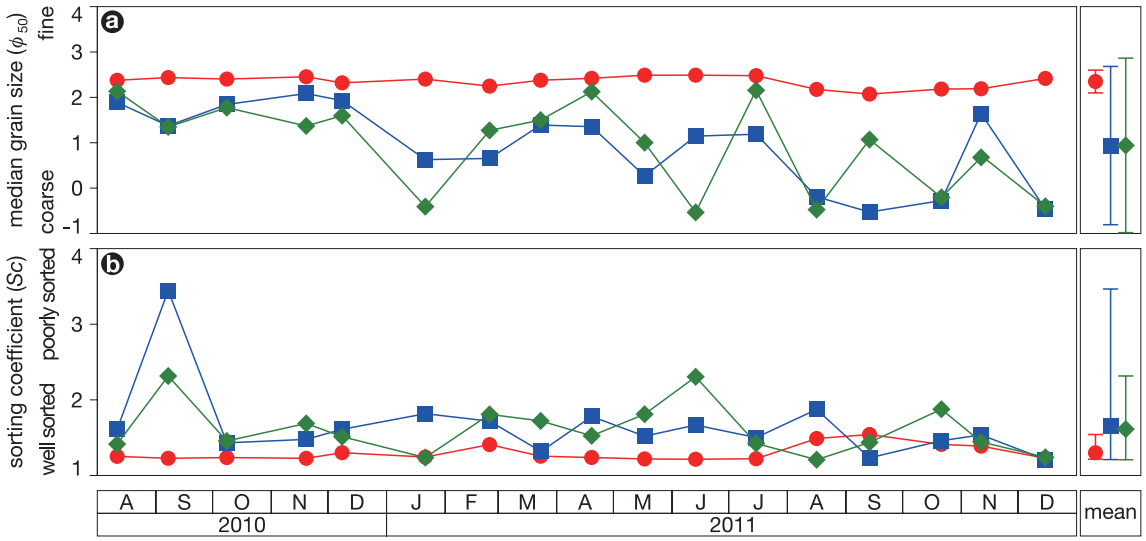


図 4. 相模湾大磯地域における底質の中央粒径および淘汰度の季節変化. a : 中央粒径 ; b : 淘汰度. 丸 : site 1 ; 四角 : site 2 ; 菱形 : site 3. 中央粒径の右端の欄に平均と 95% 信頼区間を，淘汰度の右端の欄に平均と最大値～最小値を示す.

Fig. 4. Seasonal fluctuation of median grain size in phi scale and sorting coefficient of sediment collected in Oiso area, Sagami Bay. a: median grain size in phi scale; b: sorting coefficient. Circles, squares and rhombi show site 1, 2 and 3 respectively. Means and 95 percent confidence intervals of the median grain size, means and maximum to minimum values of the sorting coefficient are shown in rightmost columns.

いう値が得られている。このことから、大磯地域の site 1 は藤沢地域の site 5 より、大磯地域の site 2、site 3 は藤沢地域の site 6 に比較してより粗粒な底質であることが示唆される。

いくつかの先行研究によって、チョウセンハマグリ稚貝の生息と底質粒度の関係が示されている。茂野（1955）は宮崎県日南海岸のチョウセンハマグリ生息地では φ = 1.000～2.322 の区間に底質全体の 86.20% が含まれることを示している。粒度分布表から中央粒径、淘汰度を再計算すると、それぞれ φ_{50} = 1.680、*Sc* = 1.434 であることが判る。竹村（1969）は茨城県鹿島灘、神奈川県藤沢市片瀬、静岡県伊豆半島沿岸のチョウセンハマグリ移殖場、静岡県駿河湾相良、福岡県筑前海、宮崎県日向灘での研究結果をまとめ、チョウセンハマグリの生息には φ_{50} = 1.089～2.556 で特に φ_{50} = 1.358～2.059 の底質が適しているとまとめている。また、粒度分布図からそれぞれの場所における底質の中央粒径、淘汰度を再計算すると、鹿島灘（チョウセンハマグリ稚貝が多数生息する、鹿島灘 B, C

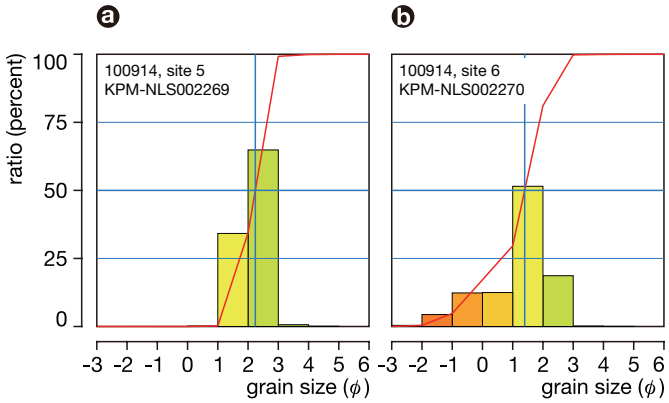


図 5. 相模湾藤沢地域における底質の粒度分布および累積度数曲線. a : site 5 ; b : site 6. ヒストグラムは粒度分布を，折線は累積度数曲線を，縦線は中央粒径を示す. 粒度は φ スケールで表現した.

Fig. 5. Grain size distributions and cumulative distribution curves of sediment collected in Fujisawa area, Sagami Bay. a: site 5; b: site 6. Histograms, line charts and vertical lines represent grain size distributions, cumulative distribution curves and median grain sizes respectively. Grain sizes are shown in phi scale.

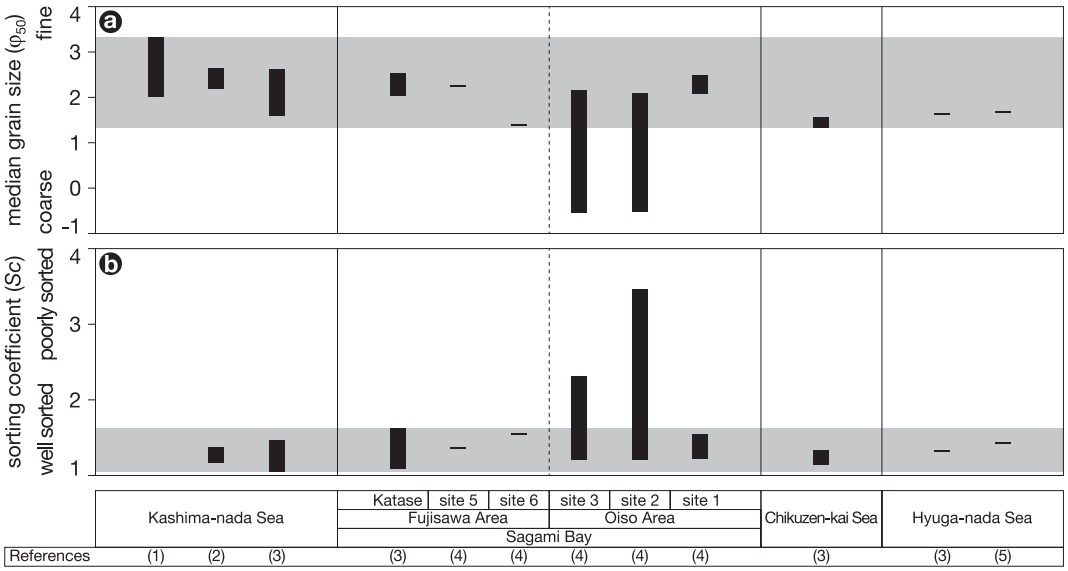


図 6. 主なチョウセンハマグリ稚貝生息域と相模湾藤沢地域・大磯地域の底質の中央粒径および淘汰度の比較. a : 中央粒径 ; b : 淘汰度. 網掛けはチョウセンハマグリ稚貝生息域の最大値から最小値を示す. 出典 : (1) 根本ほか , 2009 ; (2) 福田 , 1976 ; (3) 竹村 , 1969 ; (4) 本研究 ; (5) 茂野 , 1955.

Fig. 6. Comparison of median grain size in phi scale and sorting coefficient of sediment among habitats of juvenile Meretrix lamarckii, Fujisawa area and Oiso area, Sagami Bay. a: median grain size in phi scale; b: sorting coefficient. Shaded zones indicate the ranges from maximum to minimum of all habitats of the juveniles. References: (1) Nemoto *et al.*, 2009; (2) Fukuda, 1976; (3) Takemura, 1969; (4) this study; (5) Shigeno, 1955.

と示されている場所）で φ_{50} = 1.600～2.620、*Sc* = 1.050～1.464、片瀬で φ_{50} = 1.953～2.442、*Sc* = 1.089～1.630、筑前海で φ_{50} = 1.326～1.558、*Sc* = 1.138～1.326、日向灘で φ_{50} = 1.625、*Sc* = 1.320 であることが判る。福田（1976）は鹿島灘北部において φ_{50} = 2.198～2.653、*Sc* = 1.17～1.37 という値を報告している。根本ほか（2009）は鹿島灘全体をほぼ 1 km 沖に調査した結果、チョウセンハマグリが生息している場所では φ_{50} = 2.000～3.322 の値を示し、特に φ_{50} = 2.322～2.737 の範囲に集中することを報告している。

先行研究で示されたチョウセンハマグリ生息地における底質の中央粒径と淘汰度について、藤沢地域と大磯地域のそれと比較した（図 6）。藤沢地域の site 5、site 6 および大磯地域の site 1 の中央粒径と淘汰度は、ともに先行研究で示されたチョウセンハマグリ生息地の底質が示す値の範囲内に位置づけられた。しかし、大磯地域の site 2、site 3 では中央粒径はより低い値を、淘汰度は高い値を示した。このことから、大磯地域の site 2、site 3 はチョウセンハマグリが生息するには底質が粗粒すぎ、底質の淘汰が悪すぎであることが示された。根本ほか（2009）は、鹿島灘における底質粒径の経年変化とチョウセンハマグリ稚貝の分布について考察を行ない、底質の粗粒化とチョウセンハマグリ稚貝の消失に相関があることを示唆している。このことは、より粗粒で淘汰の悪い底質からなる大磯地域の site 2、site 3 にチョウセンハマグリの稚貝が生息しないことと調和的である。

大磯地域の site 1 は底質だけに注目すると、チョウセンハマグリの稚貝の生息が可能であることが示される。しかし、実際には 18 回の生物採集調査の期間中に、稚貝はまったく採集されなかった。チョウセンハマグリの浮遊幼生期間は約 1 週間である（田中 , 1968）が、この期間に稚貝の生息に適している底質をもつ海域から散逸してしまうと、その後の生残が期待できないと考えられる。二平ほか（1998）は鹿島灘のチョウセンハマグリの稚貝着底に注目し、長い距離にわたって連続する砂浜海岸が再生産環境として必須であることを指摘し、鹿島灘での持続的な再生産には現状で 17 km、40 km にわたって連続する砂浜海岸を分断しないことが不可欠であるとしている。相模湾の東部に着目すると、チョウセンハマグリは逗子市、鎌倉市、藤沢市にかけて広く分布する（池田ほか , 2001）。これら 3 市の市域では砂浜海岸が比較的連続し、その海岸線の総延長は約 16 km に達する。しかし、相模湾西部については、茅ヶ崎市から大磯町にかけて記録がある（池田ほか , 2001）とされるものの、今回の調査の結果から、大磯町から平塚市西部にかけての海域の底質は、チョウセンハマグリの生息には粗粒すぎであり、場所によってはこれに加

えて淘汰も悪過ぎることが明らかとなった。また、これまでの平塚沖の潮下帯における調査の結果でも、1965 年（柴田 , 1967）、1969 年（木幡・山田 , 1970）、2006 年（大和田ほか , 2007）、2010 年（大和田・金沢 , 2011）、2011 年（大和田ほか , 2012）のいずれにおいてもチョウセンハマグリの生息は確認されていない。

相模湾の汀線から約 1 km 沖合の海底勾配を比較すると、相模川以東では海底勾配が約 1/30～1/28 であるのに対し、相模川以西では平塚市～大磯町にかけて約 1/13、二宮以西で約 1/6～1/8 という値を示し、例外的に大磯町の西部地域で約 1/22 という値を示している（神奈川県 , 2004）。一般に海底の勾配と底質粒度には相関があるとされており、相模川以西では大磯地域付近が例外的に細粒の底質が集積していることが予想される。漂砂の卓越方向の傾向をみると、相模湾全体では西から東に向かう漂砂が卓越しているにも関わらず、大磯地域では相模川、花水川を供給源とする西向きの漂砂が例外的に卓越する。このことも、大磯地域付近のみに細粒の底質が集積していることと調和的である。

以上のことから、大磯地域においては、site 1 周辺のごく狭い場所においてのみチョウセンハマグリ稚貝の生息に適した底質が存在するが、規模が極めて狭い範囲に限られていることで、生産された浮遊幼生が site 1 周辺から散逸し、稚貝の生息に適している場所への着底が確率的にほとんどおこっていないと考えられる。

大磯地域でチョウセンハマグリの成貝が採集される要因の一つとして、若貝や成貝の潮流による移動が考えられる。相模湾全体の潮流の傾向をみると、黒潮の影響や季節変化などもあるが、平均的には上げ潮時には反時計回りの潮流が卓越する（神奈川県 , 2004）。この反時計回りの潮流は黒潮の流軸が相模湾に近づくと強まり、黒潮の流軸が南に移動すると反時計回りの循環が弱まり、場合によっては循環が逆周りになることが明らかにされている（Iwata & Matsuyama, 1989）。このような反時計回りの潮流によって周辺地域から偶発的に運搬されたチョウセンハマグリの若貝や成貝が運搬先である大磯地域の潮下帯に到達し、その場で採集されるということが考えられる。しかし、この仮説を証明するにはより詳細な調査をおこなう必要があると考えられる。

まとめ

相模湾最奥部に位置する神奈川県大磯町の大磯地域においてチョウセンハマグリ *Meretrix lamarckii* Deshayes, 1853 の稚貝の生息の有無を確認した。汀線付近におけるほぼ一朔望月おきの生物採集調査では、調査地域においてチョウセンハマグリ稚貝の生息は確認されなかった。堆積物粒度分析から、大磯地域では限られたごく狭い範囲内にのみチョウセンハマグリ稚貝の生息に適した底質が存在し、ほとんどの場所が生息に不適な底質であることが示された。チョウセンハマグリ稚貝の生息に適した底質が存在する海域が極めて狭いことから、調査地域に生息する成貝由来の浮遊幼生は潮流によって散逸し、確率的にほとんど着底しないことが推察された。調査地域に生息する成貝は、他地域で発生して成長したものが、潮流によって運搬されたものと推察された。

謝　辞

名古屋大学博物館の大路樹生教授には浅海域における底生生物の分布に関して多くのご指導とご助言をいただいた。神奈川大学の金沢謙一准教授には底生生物の分布や分散について意見交換をさせていただいた。神奈川県立生命の星・地球博物館の石浜佐栄子学芸員には底質の粒度分析に関してご助言をいただいた。神奈川大学の大和田正人博士、若山典央博士には平塚沖に生息する貝類の現状について貴重な情報をいただいた。大磯町漁業協同組合ならびに加藤　孝組合長はじめ同組合所属の漁業者の諸氏には大磯地域における調査の便宜をはかっていただいた。藤沢市漁業協同組合ならびに葉山一郎組合長はじめ同組合所属の漁業者の諸氏には藤沢地域における生物採集調査の実施をしていただくとともに底質採集に便宜をはかっていただいた。本研究の一部は JSPS 科研費 23501050 の助成を受けておこなわれた。記して深謝する。

引用文献

福田英雄 , 1976. 鹿島灘産チョウセンハマグリの生態について -1 分布を規定する諸要因について . 茨城県水産試験場試験研究報告 , (20): 9-16.

原田和民・藤本　武・木梨　清 , 1957. 鹿島灘有用貝類の増殖に関する基礎研究 -II チョウセンハマグリ（*Meretrix lamarckii* Deshayes）の産卵期について . 茨城県水産試験場試験報告 , (1956 年号): 110-112.

池田　等 , 2000. 1960 年代以降の相模湾の海洋生物相変化（概要）. 潮騒だより , (11): 11-13.

池田　等・倉持卓司・渡辺政美 , 2001. チョウセンハマグリ . 池田　等・倉持卓司・渡辺政美 , 相模湾レッドデータ - 貝類 -, p.85. 葉山しおさい博物館 , 神奈川県葉山町 .

Iwata, S. & M. Matsuyama, 1989. Surface circulation in Sagami Bay: the response to variations of the Kuroshio axis. *Journal of the Oceanographical Sciety of Japan*, **45**(5): 310-320.

神奈川県 , 2004. 海岸の現況及び保全の方向に関する基本的な事項 . 神奈川県編 , 相模灘沿岸海岸保全基本計画 , pp.2.1-2.23. 神奈川県 , 横浜市 .

木幡　孜・山田彰一 , 1970. 平塚地先におけるコタマガイ *Gomphina* (*Macridiscus*) *melanaegis* Roemer の資源調査 . 神奈川県水産試験場相模湾支所報告 , (9): 35-43.

根本　孝・松浦健郎・二平　章・岡安章夫 , 2009. 鹿島灘砂浜地域の地形と底質粒径の経年変化およびそれらがチョウセンハマグリ稚貝の分布に及ぼす影響について . 水産工学 , **46**(1): 51-64.

松隈明彦 , 2000. マルスダレガイ科 . 奥谷喬司編 , 日本近海産貝類図鑑 , pp.1002-1019. 東海大学出版会 , 東京 .

二平　章・青木雅志・児玉正碩・谷村俊明・安川隆宏 , 1998. 鹿島灘ハマグリの発生量変動 . 茨城県水産試験場研究報告 , (36): 15-21.

大和田正人・金沢謙一 , 2011. 相模湾平塚沖の貝類相 : 2010 年夏の調査結果 . *Science Journal of Kanagawa University*, **22**: 79-82.

大和田正人・小林由弥・大久保　至・金沢謙一 , 2012. 相模湾平塚沖の貝類相 : 2011 年 9 月と 10 月の調査結果 . *Science Journal of Kanagawa University*, **23**: 71-74.

大和田正人・吉田奈央・佐藤武宏・金沢謙一 , 2007. 海産無脊椎動物の相互作用と形態・適応の進化、および、人間活動がこれらに与える影響 - 相模湾平塚沖浅海の貝類と海底環境 -. *Science Journal of Kanagawa University*, **18**: 77-80.

佐藤武宏・利波之徳・山本章太郎 , 2009. 藤沢市地先の相模湾におけるダンベイキサゴの分布と成長について . 神奈川県立博物館研究報告（自然科学）, (38): 95-106.

柴田勇夫 , 1967. 平塚地先のコタマガイ分布調査（神奈川県水産指導所資料 No. 5）. 11pp. 神奈川県水産指導所 , 神奈川県小田原市 .

茂野邦彦 , 1955. チョウセンハマグリの生態について . 日本水産学会誌 , **21**(4): 218-225.

竹村嘉夫 , 1969. チョウセンハマグリ漁場の底質 . 水産増殖 , **17**(2): 83-87.

田中弥太郎 , 1968. チョウセンハマグリの発生におよぼす環境要因の影響に関する研究 -II 人工飼育結果について . 茨城県水産試験場試験報告 , (1967 年号): 125-130.

安川隆宏・真岡東雄 , 1988. チョウセンハマグリ稚貝の生態と生息環境 . 水産海洋研究会報 , **52**(2): 50-52.

摘　要

佐藤武宏・渡邉芳明・小玉大介 , 2013. 相模湾大磯地域におけるチョウセンハマグリの生息を制限する要因. 神奈川県立博物館研究報告（自然科学）, (42): 97-106.［Sato, T., Y. Watanabe & D. Kodama, 2013. Limiting factors in distribution of common shield-clam *Meretrix lamarckii* Deshayes, 1853 in Oiso area, Sagami Bay. *Bull. Kanagawa prefect. Mus.* (*Nat. Sci.*), (42): 97-106.］

相模湾最奥部の大磯地域においてチョウセンハマグリ稚貝の生息の有無を確認したが、稚貝の生息は認められなかった。堆積物粒度分析から、調査地域ではごく狭い範囲を除いて、底質がチョウセンハマグリ稚貝の生息に不適であることが示された。調査地域で発生した浮遊幼生は潮流による散逸の結果ほとんど着底しないこと、成貝は他地域で発生したものが運搬されたものと推察された。

（受付 2012 年 10 月 31 日 ; 受理 2012 年 12 月 11 日）

報　告

鳥獣標本作製ボランティアの養成
―神奈川県立生命の星・地球博物館の事例―

A Volunteer Training Program of Kanagawa Prefectural Museum of Natural History, with Reference to Making Animal and Bird Specimens

加藤ゆき[1)]・広谷浩子[1)]

Yuki KATO[1)] & Hiroko KUDO-HIROTANI[1)]

Key words: museum, volunteer, specimen, training program

はじめに

自然史博物館は、自然に関する資料を収集、保管し、研究や教育に活用するという重要な役割を担っている。神奈川県立生命の星・地球博物館では、哺乳類と鳥類の分野において、傷病鳥獣の保護施設などから検体を受け、標本作製を進めてきた。しかし、両分野とも検体を標本化するまでに手間と時間がかかること、作業可能量以上の検体を受け入れたことなどから、過剰な検体を抱える状態が続いていた。

この問題を解決すべく、国内のほかの自然史博物館および研究機関における鳥獣の標本作製の現状についての調査を行なった。これまでに、自然史博物館や大学における標本作製や整理の活動事例は、岐阜県立博物館（井上 , 2004）や北翔大学（水野 , 2004）などで報告されている。しかし、これらは、鳥獣の分野ではなく、ボランティアとの協働活動による植物標本の作製や整理事例、大学生による郷土資料の整理事例を紹介したものであった。

さらに、国立科学博物館や大阪市立自然史博物館、公益財団法人山階鳥類研究所、福井市自然史博物館などの施設を実地調査した。鳥獣標本の作製が誰によって、どれだけの分量なされているのか、継続的に鳥獣の標本作製を行うことができる人材と設備が確保されているのか、また人材養成がどのようになされているのかについて、担当職員からのヒアリングを行い、実際の鳥獣標本作製の作業を視察した。

その結果、担当学芸員や研究員は当然のこと、サポートするスタッフが精力的に活動している館ほど、標本作製や整理が組織的に進んでいることが明らかとなった。スタッフの身分は常勤職員をはじめ、非常勤職員やボランティアなど多様で、大阪市立自然史博物館のように「なにわホネホネ団」というサークルが実施している施設（和田 , 2009）も見られた。

以上の事例を受け、当館に合った体制について検討し、ボランティア活動としての鳥獣標本の作製が可能ではないか、という結論に達した。いままで資料整理を行っていたボランティアから標本作製の希望が出ていたことが直接の理由である。加えて、当館の魚類分野や維管束植物分野において標本作製から登録まで、ボランティアとともに効率よく活動をすすめているという先行事例（田中 , 2003; 瀬能 , 2005）もあり、鳥獣の分野でも可能だと判断したものである。

2010 年度から 2011 年度までの 2 年間、標本作製ボランティア養成を目的として、以下のような

[1)] 神奈川県立生命の星・地球博物館
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 449
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan
加藤ゆき : katoy@nh. kanagawa-museum. jp

事業を展開した。標本の作製指導は、ドイツの専門学校で生物標本の作製に関する専門技術を取得した相川 稔氏にお願いした。その結果、標本作製を活動の主体とするボランティアが増加し、継続性の高い活動体制を整えることができたので、ここに報告する。

事業の内容

1. 解剖学習会

2010 年度、標本作製の新たな人材の確保を目的として、高校生から一般を対象に解剖学習会を実施した。案内は電子メールを用い、すでに登録している哺乳類および鳥類のボランティアをはじめ、これまでに行った標本作製講座の参加者などにも案内した。2011 年度は、前年度に登録したボランティアを主な対象とし、参加者のスキルアップを目的とした内容に変更した（図 1）。2 年間で 25 回実施し、参加者はのべ 247 人、そのうち 2 人がボランティアとして登録した。

2. 標本作製講座

当館主催の講座である「標本作製講座」で、標本作製を体験してもらった。2010 年度、2011 年度ともに 2 日間開催、鳥類の体の構造について資料や映像で講義を行った後、参加者が仮剥製各 1 体を作製した（図 2）。参加者 20 人のうち 5 人がボランティアとして登録した。

3. ボランティア入門講座

当館主催の講座である「ボランティア入門講座」において、2010 年度に哺乳類分野で標本作製を活動内容として掲げた募集を行った。予想以上に解剖や標本作製に興味のある方が多く、参加者 3 人がすべてボランティアとして登録した。

4. 講座「みんなで残そう自然史資料」

すでに活動をしているボランティアのスキルアップおよび新たな人材の確保を目的として連続講座を行った。前期は哺乳類、後期は鳥類を題材にして、野外で動物を実際に観察したり、骨格標本や仮剥製を作ったりすることにより、地域の自然についての理解を深め、標本作製の手法及びその重要性について学ぶ内容の講座とした。前述の 3 事業に比べ専門性の高い内容であった（図 3）。哺乳類コースは 10 日間、鳥類コースは 8 日間行い、参加者は各 20 人であった。このうち 3 人がボランティアとして登録した。

事業の成果

1. 標本作製ボランティアの増員

今まで述べてきた事業を通じて、標本作製の核となるボランティアを確保できたことは、著者らにとっては大きな収穫であった。2012 年 4 月現在、登録している哺乳類および鳥類のボランティア 29 人のうち、10 人が標本作製を行っている。2012 年 8 月～ 9 月に行った標本作製講座では、彼らは、参加者に解剖の手法や仮剥製作りのコツを教えるなど、講師の補助者として活躍した。

2. 検体処理の効率化と博物館資料の充実

ボランティア増員に伴い、検体の処理がすすむようになった。結果として、博物館資料の充実につながり、2010 年度の年間資料登録実績は、哺乳類 616 点、鳥類 209 点、2011 年度はそれぞれ 160 点、257 点であった。

これまでの取り組みから明らかになった課題

以上、標本作製ボランティアの養成を目的とした様々な試みから、解剖や標本作製に対し強い関心を持っている人々が相当数いることが明らかになった。潜在的な標本作製ボランティアともいえるこのような人々を、どのようにして集めて、継続的に活動をすすめていくべきか、担当する学芸員としてどのように取り組んでいけばよいのか。

図 1. 2012 年 1 月に実施した解剖学習会でザトウクジラを解体 .

図 2. 講座で仮剥製の作製手順を説明する講師 .

表 1. 2011 年度の講座参加者からの意見（アンケートより抜粋；原文のまま）.

2011 年度標本作製講座参加者
【学生】 とても楽しい講座でした。また参加したいです。 【一般成人】 また続きをやりたいと思います。 最初は自分でできるのかどうかと思いましたが、先生の適切なご指導によって、何とか剥がすことができました。 もう少し時間があるとよかったです。 受講生等の自己紹介があれば、受講生どうしのコミュニケーションがもっと取れたと思います。 ボランティアの方のサポートもあり、助かりました。 手順およびポイント等（の指示）があれば、内容と時間のバランスがよくなったのでは。 カットする部位の位置を具体的に指示してほしかった。
みんなで残そう自然史資料哺乳類コース参加者
【学生】 とてもおもしろくて、ためになりました。 【一般成人】 内容が充実していた。 とても分かりやすく、資料も充実していたので勉強になりました。 まったく初めての経験でしたが、非常に面白く、また参加したい。講座に参加していない一般来館者の目が気になった。 この講座で骨格や内臓系に興味を持ちました。ボランティアとして参加してみたいです。 もう少し開催間隔を短くしてもいいかな……と。 長期の講座だったので、資料作りの全般がわかり良かった。 良い内容でした。各部の内臓、骨の説明等があったらと思いました。 標本作成のほかに骨の同定のしかたなどがあると嬉しいです。また、本剥製の講座をしたいです。 ボランティアの募集等、普段経験できないことへの参加の機会を設けていただきたい。 大型肉食動物や海生哺乳類、爬虫類や両生類の解剖をしてみたい。

これらの点について、事業への参加者に対するアンケート（表 1）やボランティアからの聞き取り、上記事業を通じて抱いた著者らの所感をもとに検討した。

(1) 標本作製をする機会の提供

今回の事業に参加して標本作製をはじめたボランティア全員から、「ボランティア活動をするきっかけがほしかった」という意見が寄せられた。アンケート回答にも同様の記述が見られた。つまり、標本作製を体験することにより、動物の体の構造や博物館資料に対する関心が高まって、「ボランティアとして活動してみよう」、という人が出てくるのである。このようなきっかけ作りのため、標本の作製に的をしぼった学習会や講座といった機会をできるだけ多く提供することが重要である。

活動内容に対する評価や要望は個人の興味や関心によって異なり、個別に対応することは現在の体制では難しい。ボランティア登録者を対象とした技術向上のための勉強会で、個々の対応を検討したい。

(2) 定期的な活動の実施

当初は、担当の学芸員が在館しているときに自由にボランティア活動を行う、という方針ですす

図 3. 検体を比較する講座参加者 .

めてきたが、「活動を始めようと思っても、どのタイミングで行けばよいのかわからない」といった意見が多く寄せられた。活動日が決まっていた方が予定が立てやすく、ほかのボランティアとも交流ができる、というのである。また、ボランティア初心者にとっては、活動を開始する最初の来館のきっかけがつかみにくいということも明らかになった。年度当初に、活動日を決めて周知することが重要と考えられる。

(3) 体制作り

継続的なボランティア活動を目指すのであれば、登録したボランティアのサポートも重要であり、技術を向上させモチベーションを維持するための体制づくりが必要となる。技術向上のための学習会などの実施や、標本作製用の検体の確保、そして、何より活動時に対応できる指導者の存在が重要であると考える。

今後の展開

これまでに明らかになった様々な課題を念頭に置きつつ、今後は、以下の項目に重点を置き、更に事業を進めていきたい。

1. 標本作製ボランティアの発掘

今回の事業を通し、標本作製や解剖に対して興味をもっている人が相当数いる事が明らかになった。このなかに、潜在的な標本作製ボランティア候補者はかなりいるはずである。このような人材を発掘するため、学習会や講座を継続的に実施する。内容や日数については、過去の事業参加者の意見や、現在活動している標本作製ボランティアの状況などを考慮しつつ、見直しを図り、改善していきたい。

2. 既存ボランティアのサポート

標本作製をボランティアとともに継続して行うのであれば、現在活動中のボランティアをサポートすることも重要である。活動日の調整や、標本作製に適した検体の確保、勉強会の実施などを進めて、既存ボランティアとの連携を強めて活動していきたい。

謝　辞

鳥獣の標本作製指導にご協力ただいた相川 稔氏に感謝の意を表す。なお、今回の事業の一部は、JSPS 科研費 22601014 および独立行政法人科学技術振興機構平成 23 年度科学コミュニケーション連携推進事業 機関活動支援により行った。

引用文献

井上好章 , 2004. 博物館ボランティア活動の活動事例–ボランティアの方とともにつくりあげていく植物標本制作と整理活動 . 岐阜県博物館調査研究報告 , **25**: 7-12.

水野信太郎 , 2004. 生涯学習系学部生の博物館資料整備ボランティア . 北海道浅井学園大学生涯学習研究所研究紀要 , **6**: 141-156.

瀬能 宏 , 2005. 魚類資料の整理―ステップ化とコード化によるボランティア参加の実現―. 自然科学のとびら , **11**(4): 26-27.

田中徳久 , 2003. ボランティアは博物館資料の整備に重要な役割を果たせるのか？―生命の星・地球博物館における実践例とその成果，課題まで―. 神奈川県博物館協会会報 , (74): 43-53.

和田 岳 , 2009. 第 7 章 ホネホネな人々 . 大阪市立自然史博物館編 , 第 39 回特別展「ホネホネたんけん隊」展解説書「ホネで学ぶ、ホネで楽しむ」, pp.127-135. 大阪市立自然史博物館 , 大阪 .

（受付 2012 年 10 月 31 日 ; 受理 2012 年 12 月 11 日）

編集委員会

編集委員長	斎藤 靖二	（館長；地学［地質学］）
編集委員	吉田　弘	（副館長）
	平田 大二	（学芸部長；地学［地質学］）
	瀬能　宏	（動物学［魚類分類学・生物地理学］）
	新井田 秀一	（環境科学［海洋光学］）
編集事務担当	田中 徳久	（植物学［植物生態学］）
	川島 逸郎	（動物学［昆虫学］）

Editorial Board

Editor-in-chief	Yasuji SAITO	(Exective Director; Geology)
Editors	Hiroshi YOSHIDA	(Deputy Exective Director)
	Daiji HIRATA	(Director of Curatorial Division; Geology)
	Hiroshi SENOU	(Zoology)
	Shuichi NIIDA	(Earth Science)
Editorial Secretary	Norihisa TANAKA	(Botany)
	Itsuro KAWASHIMA	(Zoology)

神奈川県立博物館研究報告（自然科学）42 号
［神奈川博研報（自然）42 号］
発行者 神奈川県立生命の星・地球博物館 館長 斎藤靖二
発行日 2013 年 2 月 20 日

神奈川県立生命の星・地球博物館
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 499
電話　(0465) 21-1515
FAX　(0465) 23-8846
e-mail: bulletin@nh. kanagawa-museum. jp
URL: http://nh. kanagawa-museum. jp

印刷所　（株）アルファ

© 神奈川県立生命の星・地球博物館

Bulletin of the Kanagawa Prefectural Museum (Natural Science), no. 42
[Bull. Kanagawa prefect. Mus. (Nat. Sci.), no. 42]
Published by Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
Published on 20 Feb. 2013

All correspondences concerning the editorial contents of this bulletin should be addressed to:
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, JAPAN
Facsimile: +81-(0)465-23-8846
e-mail: bulletin@nh. kanagawa-museum. jp
URL: http://nh. kanagawa-museum. jp

Printed in Japan

BULLETIN OF THE KANAGAWA PREFECTURAL MUSEUM

Natural Science, No. 42

Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
Odawara Kanagawa JAPAN
Feb. 2013