

神奈川県立博物館
研究報告
自然科学21号

神奈川県立博物館

平成4年3月

神奈川県立博物館研究報告（自然科学）21号

平成4年3月10日 印刷

平成4年3月20日 発行

発行者 神奈川県立博物館

館長 岩野 好 秀

〒231 横浜市中区南仲通5-60

電話 (045) 201-0926

FAX (045) 201-7364

印刷所 東邦印刷株式会社

編集担当：中村一恵

March, 1992.

Origins of ophiolites from Maizuru Tectonic Belt, Southwest Japan¹⁾

Yoshiyuki KOIDE* and Sakae SANO**

(*Kanagawa Prefectural Museum • **Ehime University)

西南日本舞鶴構造帯に産するオフィオライトの起源

小 出 良 幸* • 佐 野 栄**

(*神奈川県立博物館 • **愛媛大学教育学部)

舞鶴構造帯に産するオフィオライトは、東から西に Eastern, Kamigori および Western の3つの unit に区分できる。各 unit は、280~310Ma 頃に形成されたが、それぞれ異なった起源マントルと火成作用から由来したことが明らかになった。Eastern Unit のオフィオライトは MORB 的な性質を示すが、deplete した海洋のマントルより低い ϵ Nd ($< +5$) と高い ϵ Sr (+13.2) をもつ。これらのオフィオライトは中央海嶺か緑海の高嶺上でのホットスポットの火成活動によって形成されたと考えられる。Western Unit のオフィオライトは MORB 的な玄武岩からなり deplete した海洋マントルに似た高い ϵ Nd (+7.9) と、MORB の起源マントルよりやや高い ϵ Sr (-8.0) を持つ。このようなオフィオライトは緑海のマントルから形成されたと考えられる。Kamigori Unit のオフィオライトは、アルカリ系列とソレアイト系列の両方の性質を持つ海洋島玄武岩と島孤斑れい岩や角せん岩からなっている。

Abstract The ophiolites of the Maizuru Tectonic Belt are divided into three units; Eastern, Kamigori and Western Units from east to west. They were derived from different source mantles and magmatisms, though they were formed during a similar age (280~310 Ma). The ophiolites of the Eastern Unit show MORB-like nature, but show lower ϵ Nd ($< +5$) and higher ϵ Sr (+13.2) values than those of depleted oceanic mantle. They were probably formed by a hot spot magmatism on a mid-ocean or marginal sea ridge. The ophiolites of the Western Unit consist mainly of MORB-like basalt, and have a high ϵ Nd (+7.9) value, which is similar to that of depleted oceanic mantle, and have a slightly higher ϵ Sr (-8.0) value than MORB source mantle. They must be generated from a marginal sea mantle. The ophiolites of the Kamigori Unit are made up of oceanic island basalt, and island arc metagabbro and amphibolite, which are both of alkaline and tholeiitic natures.

1) A part of this study was read at 95th annual meeting of the Geological Society of Japan, in Okinawa, 1988.

I. Introduction

The ophiolites are not always derived from the fragments of typical oceanic crust, but from tectonic slices of various crusts such as an island arc, oceanic island, forearc, and marginal sea floor. For example, the Troodos ophiolite has been considered to be derived from an island arc crust (e.g., Miyashiro, 1973; McCulloch and Cameron, 1983). In this paper, therefore, we use the terminology of "ophiolite" as a rock assemblage name followed after Penrose field conference on ophiolite (Anonymous, 1972).

The pre-Cretaceous formations of Inner Zone of Southwest Japan are divided into Hida, Chugoku Metamorphic, Maizuru Tectonic, Ultra-Tamba, Tamba, and Ryoke Belts from north to south. The Ultra-Tamba Belt was recently defined between Tamba and Maizuru Tectonic Belts (Caridroit *et al.*, 1985; Ishiga, 1985a, b).

The Maizuru Tectonic Belt distributes from Maizuru City in Kyoto Prefecture to Hiroshima Prefecture (Igi and Wadatsumi, 1980; Hase, 1964; Mitsuno and Okimura, 1987). The main constituents of the Maizuru Tectonic Belt are Yakuno Complex, Maizuru Group (Middle-Upper Permian) and Lower-Upper Triassic formation. The Yakuno Complex is made up of the dismembered ophiolites with small amounts of felsic igneous rocks. The Yakuno Complex characteristically occurs in Maizuru Tectonic Belt and is a main constituent of the belt. Ishiwatari (1978, 1985a, b) showed that Yakuno Complex and metabasalts of the Maizuru Group had been originally an ophiolite sequence. Here, we consider the rocks of the Yakuno Complex and some of Maizuru Group to the ophiolites of the Maizuru Tectonic Belt (Koide *et al.*, 1987a).

The metabasalts in the Maizuru Tectonic Belt had been believed to be similar to mid-ocean ridge basalt (MORB) in chemistry (Igi, 1976; Hase and Nishimura, 1979). Recently, it is reported that some ophiolites in this belt are not typical ocean ridge origins (Ishiwatari, 1985a; Koide 1986, 1990; Koide *et al.*, 1987a, b). In this paper, therefore, we compile the geologic and petrologic data of the ophiolites from the Maizuru Tectonic Belt, and discuss their geochemical variation, adding new data. We show that the ophiolites in this belt were originated from the various magmatisms.

II. Outline of Geology

The general structure of the Maizuru Tectonic Belt trends E-W to NE-SW, whereas the ophiolite of the Kamigori area (see Fig. 1) shows structure of WNW-ESE to NW-SE which obliques to the general structure of the Maizuru Tectonic Belt (Shimizu, 1987). Therefore, the Maizuru Tectonic Belt can be divided into three geologic units; Eastern, Kamigori and Western Units. The Kamigori Unit occurs between the Eastern and Western Units. Fig. 2 shows columnar sections of ophiolites in the Maizuru Tectonic Belt, and Table 1 represents rock assem-

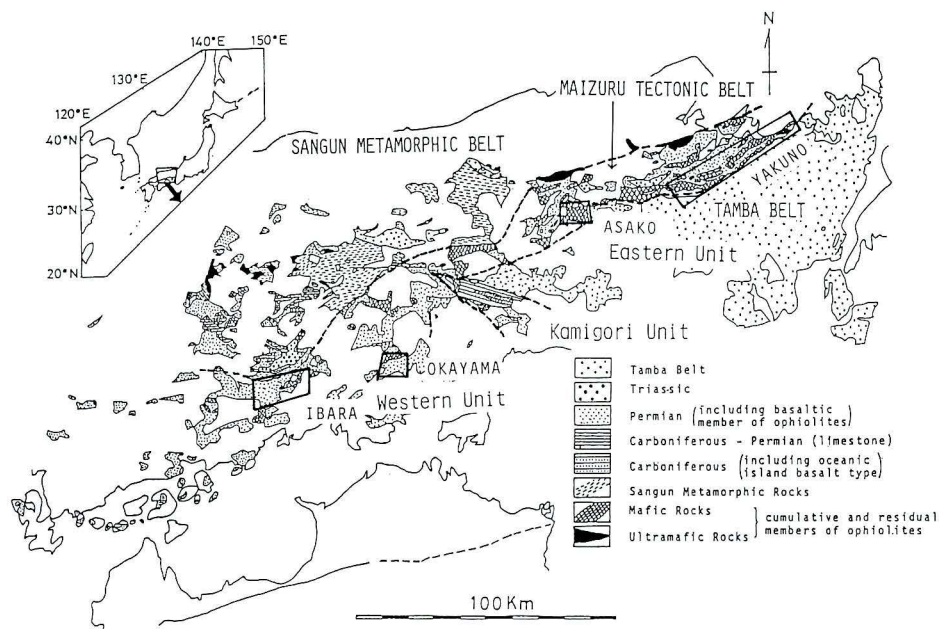


Fig. 1. Geological map of Maizuru Tectonic Belt, modified from Hirokawa (1978).

The insert shows its location in Japan. The locations of Eastern, Kamigori and Western Units are shown with bordering broken lines. The areas encircled by solid lines are discussed in the text.

lage of ophiolites and associated rocks, The sedimentary rocks covering and inter-layering basaltic rocks included the fossils of the Permian age. Therefore, the ophiolites covered by them are considered the products at the similar age. In the other words, the ophiolites are regarded as the "fossil" of time-space plane.

1. Eastern Unit

The ophiolite succession of the Eastern Unit, especially Yakuno area, is relatively well preserved (Fig. 2), though dyke swarm and pelagic sediments can be rarely observed. Although the ophiolites consist of many tectonic slices, the structure of this ophiolites is originally a stratiform. The ophiolites are covered by the sandstone, chert and slate. The Permian fossil was discovered in the slate. The interlayered limestone with ophiolitic metabasalts was at the Permian time.

We compiled the ophiolites from the Yakuno, Asako, and Akenobe areas as shown Fig.2. Hayasaka (1987) divided the ophiolite of Asako area into four members. Whereas, Ishiwatari (1985a, b) divided the Yakuno ophiolite into three members; metavolcanics, matacumulates and metaresidua. All members of the ophiolite in the Asako area can correspond to those of the Yakuno ophiolite (Hayasaka, 1987). The ophiolite in the Akenobe area is also compared to the Yakuno ophiolite (Fig.2).

The volcanic rocks of the Eastern Unit are made up mainly of massive basalt

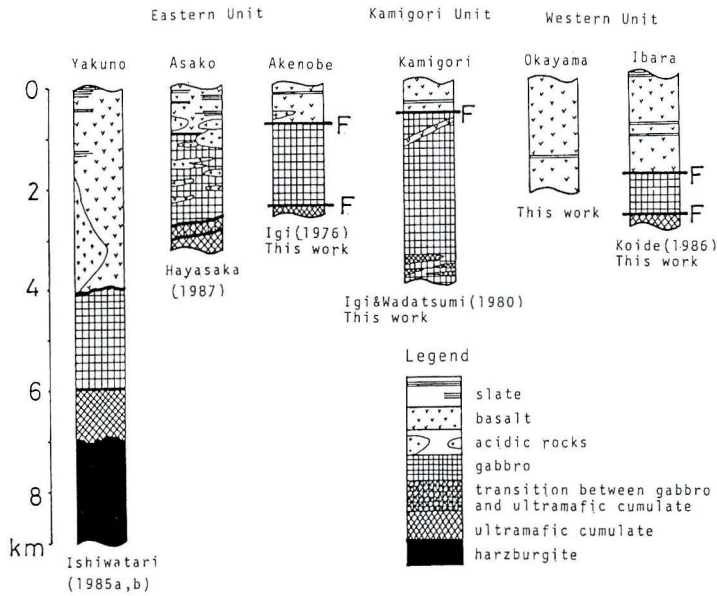


Fig. 2. Columnar sections of ophiolites from Maizuru Tectonic Belt.

Data from Yakuno: Ishiwatari (1985a; b), Asako: Hayasaka (1987), Akenobe: Igi (1976) and this work, Kamigori: Igi and Wadatsumi (1980) and this work, Ibara: Koide (1986) and this work.

Table 1. Rock assemblage of ophiolites from Maizuru Tectonic Belt .

	Western Unit	Kamigori Unit	Eastern Unit
Sedimentary rocks			
covered	sl, cngl	sl, ss, cngl	sl (Perm), ss, chert
interlayered	sl, sh, chert	ls (Perm), sl	sl, ls (Perm)
Ophiolites			
occurrence	dismembered	dismembered	stratiform
volcanics	bas>dol pil>hy>mass	bas ---	dol>>bas mass>>pil,hy
cumulates	gab, dun, weh	gab, dun, weh	gab, pyxn, weh, dun
residue	none	none	harzburgite
Fractionated Rocks			
frequency	rare	common	abundant
rock type	plgr	di, gr, tnl, q-di, grdi	q-di, tnl>porp, trj

The "Perm" in brackets means Permian fossil age of sedimentary rocks. sl: slate, cngl: conglomerate, ss: sandstone, sh: shale, ls: limestone, bas:basalt, dol: dolerite, pil: pillow lava, hy: hyaloclastite, mass: massive lava, gab: gabbro, dun: dunite, weh: wehrlite, pyxn: pyroxenite, plgr: plagiogranite, di: diorite, tnl: tonalite, q-di:quartz diorite, grdi: granodiorite, porp: porphyrite, trj: trondhjemite.

flows with small amounts of pillow lavas, hyaloclastites and reworked volcaniclastic rocks, which are often intercalated with thin layers of black slate (Igi *et al.*, 1961; Ishiwatari, 1978). Transitional zone exists between the volcanic and the cumulative members, which are composed of fine-grained amphibolite and coarse-grained metagabbro. The cumulative member consists mainly of layered metagabbro, alternating layers of metagabbro, pyroxenite and peridotite, and massive dunite from upper to lower. The residual member is composed wholly of chromian spinel harzburgite.

The fractionated rocks associated with the ophiolites are abundant as compared with other units, and comprise hornblende-quartz diorite, tonalite, porphyrite, granophyre, trondhjemite, dacite and quartz keratophyre. The fractionated rocks intruded into the metavolcanics and metacumulates, and occur as dykes, stocks, sheets and pegmatitic veins. They are frequently mylonitized. The quartz diorite in the Yakuno ophiolite was affected by the same metamorphism as the country metavolcanics. They were, therefore, considered to be the products of the same magmatism of the basic igneous rocks (Ishiwatari, 1985a; Koide *et al.*, 1987b). However, Hayasaka (1987) reported that the quartz diorite and tonalite in the Asako area were formed at another magmatic stage of metacumulates because of differences in the mineral fabrics and fractionation trend. Then, he concluded that parts of the fractionated rocks should be formed by the different magmatism from ophiolitic one.

The ophiolites of the Eastern Unit have been extensively subjected to metamorphism ranging from the prehnite-pumpellyite to granulite facies (Ishiwatari, 1985a; Hayasaka, 1987). The metamorphic facies series, including the prehnite-pumpellyite and epidote amphibolite facies, suggests a low geothermal gradient and a high pressure condition compared with the general ocean floor metamorphism. Ishiwatari (1985a) showed that such a metamorphic condition of the ophiolites requires an unusually thick oceanic crust, about 15-30km thick.

2. Kamigori Unit

The ophiolites of the Kamigori Unit are dismembered. The ophiolites are made up mainly of metagabbro and amphibolite with small amounts of ultramafic and mylonitized granitic rocks, and is lack of the metaresidual member.

Metabasalts occur in fault contact with metagabbro and amphibolite, and are called the Kozuki Formation and the Tatsuno Group. The Kozuki Formation differs from the Tatsuno Group in lithology and fossil fauna. The Kozuki Formation is estimated to be formed at Middle Permian time (Goto and Hiroi, 1985; Pillai and Ishiga, 1987), including Late Carboniferous limestone lenses intercalated with basaltic hyaloclastite (Igi and Goto, 1981). Pillai and Ishiga (1987) reported that the age and biofacies of the Kozuki Formation are similar to those in Ultra-Tamba Belt. On the other hand, the Tatsuno Group is correlated with the Maizuru Group on the basis of lithology and fossil faunas (Igi and Wadatsumi,

1980, Igi and Goto, 1981; Goto, 1986). Therefore, the metabasalts of this group are regarded as the volcanic member of the ophiolite in the Kamigori Unit. The volcanic member is made up mainly of metabasalt with small amounts of hyaloclastite, and is intercalated with black slate.

The cumulative member is composed mainly of metagabbro with small amounts of ultramafic and felsic rocks. The metagabbro frequently shows gneissose texture and is mylonitized, some of which can be called amphibolite. The metagabbro is generally massive and cannot be observed layered structure. The ultramafic rocks which are originally dunitic and wehrlitic cumulates are usually serpentinized. The felsic rocks are generally mylonitized and occur as small bodies, dykes and stocks. The felsic rocks are made up of various rock types, such as diorite, granite, norite, quartz diorite and granodiorite.

3. Western Unit

The ophiolites of the Western Unit are dismembered. The main constituents of the ophiolites are volcanic member with small amounts of cumulative member, and the residual member is lack.

The volcanic member is composed mainly of slightly vesicular pillow basalts with minor amounts of massive basalt lavas, dykes and hyaloclastite. Associated sedimentary rocks are commonly black slate with rarely red shale and chert. The total thickness of the volcanic member is about 2000m. The original structures of pillow lavas, dykes and hyaloclastite are well preserved in the Ibara Ophiolite (Koide, 1986), though they can be not always observed in the ophiolite in the Okayama area because of contact metamorphism by the Cretaceous igneous rocks. The pillow lavas, which are commonly close-packed, are the main constituents of the volcanic member. One tectonic slice, at least, is accompanied with these ophiolites in both the Ibara and Okayama areas. The slice is made up dominantly of black and massive mudstone with a few beds of conglomerate, sandstone, metabasalt, hyaloclastite, acidic tuff and chert.

The cumulative member consists mainly of metagabbro with subordinate amounts of serpentinized ultramafic rocks. The metagabbro shows fine- to coarse-grained gneissose texture. The ultramafic rocks are composed mostly of wehrlite with clinopyroxenite blocks, one to several meters in diameter, where no igneous layering can be observed. The ultramafic rocks are severely altered into serpentinite.

The fractionated rocks are rarely compared with other units. The plagiogranite is scarcely found as mylonite.

III. Chemistries of Metavolcanics

It is well known that the original bulk chemistry of ophiolites has usually been modified as a result of metamorphism and alteration. To first approximation,

Table 2. Basalt and relict mineral chemistries of from Maizuru Tectonic Belt.

	Western Unit	Kamigori Unit	Eastern Unit
phenocryst assemblage			
	sp+ol±pl, pl±cpx sp+ol+pl+cpx	cpx±pl	sp+ol, pl, cpx
Bulk Rock (n)	33	3	25
FeO*/MgO	1.68 (0.87-3.35)	1.94 (1.30-2.97)	1.68 (0.83-2.64)
TiO ₂ (wt%)	1.58 (0.72-2.79)	2.26 (1.63-3.08)	1.41 (0.83-2.12)
Norm #1	ol-hy	Q, ol-hy	ol-hy
rock series	TH	TH&AK	TH
Clinopyroxene			
Si	1.85-1.95	1.80-1.93	1.80-1.95
Ti	0.01-0.03	0.09-0.10	0.01-0.03
Al	0.07-0.15	0.10-0.25	0.08-0.20
Na	< 0.02	0.01-0.03	< 0.02
TiO ₂ (wt%)	0.27-1.32	0.59-3.16	0.24-0.92
Wo	33-44	35-46	31-44
rock series	TH	Trans&AK	TH
Spinel			
Y _{Fe³⁺} #2	0.3 -0.1		0.08-0.12
X _{Cr}	0.4 -0.6		0.4 -0.7
TiO ₂ (wt%)	0.2 -0.8		0.2 -0.8
Ti	0.05-0.15		0.05-0.14

The "n" in brackets shows numbers of data. *: total iron as FeO, #1: C.I.P.W. norm calculated using $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0.1$, #2: Fe^{3+} calculated by stoichiometry. sp: spinel, ol: olivine, pl: plagioclase, cpx: clinopyroxene, ol-hy: olivine and hypersthene normative, Q: quartz normative, TH: tholeiitic rock series, AK: alkaline rock series, Trans: transitional between tholeiitic and alkaline rock series, Wo: wollastonite content in clinopyroxene, $\text{Y}_{\text{Fe}^{3+}}$: $\text{Fe}^{3+}/(\text{Fe}^{3+} + \text{Cr} + \text{Al})$ ratio, X_{Cr} : $\text{Cr}/(\text{Cr} + \text{Al})$ ratio, element (Si, Ti, Al and Na): atomic value in mineral.

however, it is useful that magmatic properties of ophiolites are estimated by using various discrimination diagram (e.g., Bass *et al.*, 1973; Miyashiro, 1975; Pearce *et al.*, 1975; 1977).

The magmatic parentage of ophiolites can be identified in terms of relict minerals chemistries. Clinopyroxene and spinel are commonly preserved in the metabasalt and metadolerite of the ophiolites from the Maizuru Tectonic Belt. The compositions of these minerals would provide important information on the magmatic character.

The Al-Si and Ti-Al diagrams of clinopyroxene proposed by Kushiro (1960) have been widely used for discrimination of the magmatic parentage (e.g., LeBas,

1962; Aoki, 1964). Maruyama (1976) advocated the boundaries between the clinopyroxenes of the tholeiitic and alkaline rock series.

Spinel from MORB has characteristically a low Fe^{3+} content (Bryan, 1972; Ridley *et al.*, 1974; Sigursson and Schilling, 1976), ranging from 0.4 to 0.6 in $\text{Cr}/(\text{Cr} + \text{Al})$ ratio (Dick and Bullen, 1984). These characteristics are useful to determine magmatic affinity between MORB and ophiolitic basalts.

Published and newly obtained data of metabasalts and metadolerites are listed in Table 2.

1. Eastern Unit

Concerning the Eastern Unit, chemical descriptions of the ophiolites in the Yakuno area (Ishiwatari, 1978, 1985a, b; Koide *et al.*, 1987b). Asako area (Hayasaka, 1987) and Akenobe area (Igi, 1976) have already reported. We add some chemical analyses of metabasalts in the Asako area.

The metabasalts and metadolerites are usually non-porphyritic. Some of them have spinel, olivine, plagioclase and clinopyroxene phenocrysts. The metabasalts and metadolerites of the Eastern Unit belong to the tholeiitic rock series and their chemical features show the similarity to MORB and marginal sea basalts, judging from various discrimination diagrams (Koide *et al.*, 1987b).

The relict clinopyroxenes of metabasalts and metadolerites have the high Si (1.80–1.95) and low Al (0.08–0.20), Ti (<0.03), Na (<0.02) and Wo (0.31–0.44) contents. The data show a tholeiitic nature of the host basalts (Igi, 1976; Ishiwatari, 1985b; Hayasaka, 1987). The relict spinel has low $\text{Fe}^{3+}/(\text{Cr} + \text{Al} + \text{Fe}^{3+})$ ratio (0.08–0.12), and its $\text{Cr}/(\text{Cr} + \text{Al})$ ratio ranges from 0.4 to 0.7 (Ishiwatari, 1985b). These characteristics are also similar to those of MORB and marginal sea basalts.

2. Kamigori Unit

The chemical natures of the Kamigori Unit are already reported by Igi and Watsumi (1980). We carried out field survey and petrographic description of this ophiolite.

The metabasalts of this Unit are classified into non-porphyritic and porphyritic varieties. The non-porphyritic metabasalts consist of clinopyroxene, plagioclase, glass and opaque minerals, and their textures are glassy, variolitic, intersertal, intergranular, subophitic and ophitic. The porphyritic metabasalts have the phenocryst assemblages of clinopyroxene $\pm$ plagioclase. Their groundmass shows the similar texture to that of non-porphyritic metabasalt, and is composed of clinopyroxene, plagioclase, glass and opaque minerals.

The metabasalts in the Tatsuno Group have FeO^*/MgO ratio (1.30–2.97) higher than those of MORB and TiO_2 content (1.63–3.08 wt%) higher than those of island arc basalts. They have normative quartz. The relict clinopyroxenes show both tholeiitic and alkaline natures. The alkaline clinopyroxenes have high Al (>0.2) and Ti (>0.05), and low Si (<1.85), Na (<0.02), Wo (<0.4) contents. On the other hand, the pyroxenes of tholeiitic basalt have low Al (<0.2) and Ti (<0.05)

and high Si (<1.85), Na (>0.02), Wo (>0.4) contents. The metabasalts in the Tatsuno Group show both tholeiitic and alkaline natures. Furthermore, those high TiO_2 contents are never observed in island arc basalts.

3. Western Unit

The metabasalts of the Western Unit are classified into three, i.e., SO, PC and TR types (Koide 1986, 1990; Koide *et al.*, 1987a). The SO type has olivine phenocrysts with spinel inclusions. The PC type is non-porphyritic, or has plagioclase or clinopyroxene phenocrysts or both. The TR type is characterized by olivine+plagioclase+clinopyroxene $\pm$ spinel assemblage.

Koide (1986) discussed that the metabasalts belong to the tholeiitic rock series. The evidence is as follows; 1) olivine tholeiite in C.I.P.W. norm (Yoder and Tilley, 1962), 2) plotted in the non-alkaline rock series field on $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ diagram (MacDonald and Katsura, 1964), 3) showing tholeiitic variation trends in the SiO_2 -, TiO_2 - and FeO^* (total iron as FeO) - FeO^*/MgO diagrams (Miyashiro, 1975), and 4) tholeiitic clinopyroxenes in terms of the Al-Si, Ti-Al (Maruyama, 1976) and Al_2O_3 -FeO (Takasawa and Hirano, 1977) relations.

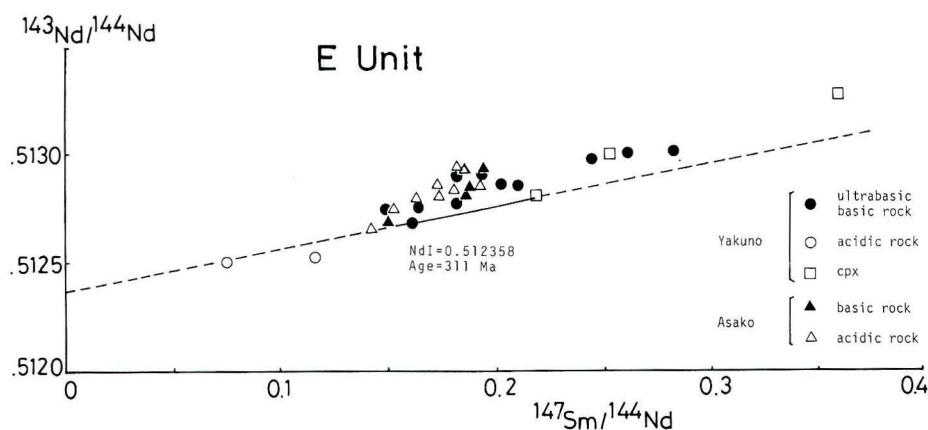
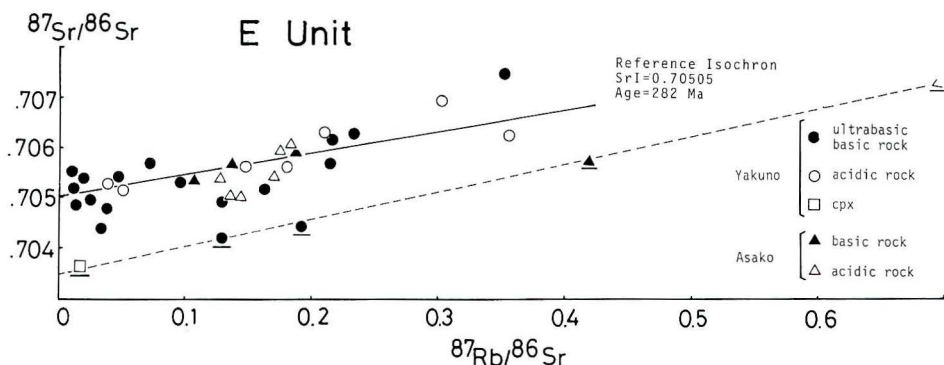
Furthermore, Koide (1986) and Koide *et al.* (1987a) reported that the metabasalts are similar to mid-ocean ridge and marginal sea basalts in the following chemical features; 1) unfractionated nature (high Cr_2O_3 contents and low FeO^*/MgO ratios), 2) higher TiO_2 contents than island arc tholeiites, 3) lower TiO_2 contents than oceanic island tholeiites (Bass *et al.*, 1973), 4) plotted in the MORB field in the AFM diagram (Kawabe *et al.*, 1979), 5) plotted in the ocean ridge and floor basalt field in the $\text{FeO}^*-\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ diagram (Pearce *et al.*, 1977), 6) low Rb and Sr contents, and 7) low Fe^{3+} content of spinel (Bryan, 1972; Ridley *et al.*, 1974; Sigursson and Shilling, 1976).

However, there are some differences in the rock chemistry between the metabasalts and MORB. The average SiO_2 content of the metabasalts of the Western Unit is about 51 wt%, and is slightly higher than that of MORB which is around 48-50 wt%. Most of marginal sea basalts are similar in SiO_2 contents to MORB with an exception of East Scotia sea basalt (Saunders and Tarney, 1979; Muenow *et al.*, 1980), having high SiO_2 contents (52 wt%) similar to the metabasalts of the Western Unit (Koide, 1986). On the C.I.P.W. norm diagram, the metabasalts characteristically have higher normative plagioclase than MORB, and are similar to Shikoku Basin basalt (Marsh *et al.*, 1980).

IV. Isotope Geochemistry

Rubidium and Strontium are easy to move during metamorphism and alteration. We should pay attention to Sr isotope data applied to the ophiolites. The ophiolites are generally affected by metamorphism and alteration.

Samarium and Neodymium are believed to be immobile elements during low



grade metamorphism. Accordingly, the Nd isotope ratios are useful to estimate the source material of ophiolites. For example, the metamorphic rocks of the eclogite facies preserve their isotope compositions at the magmatic stage (Bernard-Griffiths *et al.*, 1985).

The clinopyroxenes in ophiolitic basalts and dolerites are usually preserved. The chemistries of relict clinopyroxenes are generally used for the determination of the magmatic nature. The isotope data of them are also effective for the discussion on the origin of an ophiolite (e.g., Koide *et al.*, 1985). We determined

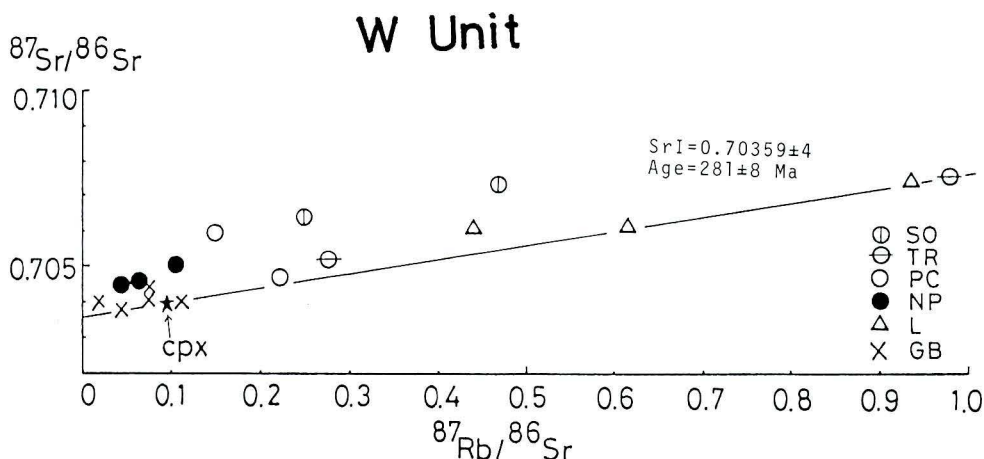


Fig. 5. $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ - $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ diagram of ophiolites from Western Unit.

The isochron shown by a solid line indicates the SrI of 0.70359 ± 4 and age of 281 ± 8 Ma. SO: spinel and olivine porphyritic basalt, TR: transitional type basalt, PC: plagioclase and clinopyroxene porphyritic basalt, NP: non-porphyrific basalt, L: basalt from Lower member, GB: metagabbro (Koide, 1986).

the isotope compositions of bulk rocks, relict clinopyroxene and mafic fraction. Because the accuracy of isochron can be checked by them and they can expand the range of $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ ratio.

The Nd and Sr isotopes of ophiolites in the Kamigori Unit have not yet been obtained. These isotopes of the Yakuno and Asako ophiolites in the Eastern Unit and the Ibara ophiolite in the Western Unit have been analyzed and some of the isotope data are already published (Koide *et al.*, 1987a, b; Koide, 1990; Sano, in press).

The Sr and Nd isotopes and Rb, Sr, Sm and Nd concentrations were analyzed after the methods of Kagami *et al.*, (1982; 1987). The isochrons of Rb-Sr and Sm-Nd systematics were calculated by York (1966) using decay constants of ^{87}Rb : $1.42 \times 10^{-11} \text{ y}^{-1}$ and ^{147}Sm : $6.54 \times 10^{-12} \text{ y}^{-1}$, respectively.

1. Eastern Unit

For the ophiolite in Yakuno area, 26 Sr isotope ratios were analyzed on 18 basic to ultrabasic rocks, 7 fractionated rocks and 1 clinopyroxene of metagabbro. 16 Nd isotope ratios were measured on 11 basic to ultrabasic rocks, 2 fractionated rocks, 2 clinopyroxenes of metagabbro and 1 clinopyroxene of metadolerite. For the ophiolite in the Asako area, 11 Sr and Nd isotope ratios were analyzed on 4 basic rocks and 7 fractionated rocks.

The $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ - $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ diagram for the ophiolites of the Eastern Unit is shown in Fig. 3. The reference isochron, which has an initial Sr isotope ratio (SrI) of 0.7051 and an isochron age of 282 Ma (Ishiwatari *et al.*, 1990), is also shown in this isochron diagram. The Yakuno ophiolite does not form a clear isochron. However,

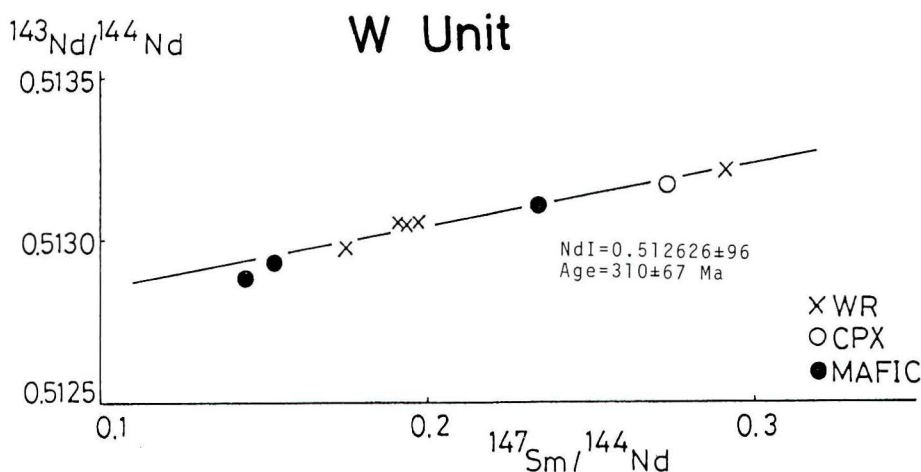


Fig. 6. $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ - $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ diagram of ophiolite from Western Unit.

The isochron shows the NdI of 0.51263 ± 1 and age of 310 ± 69 Ma. WR: whole rock, CPX: relict clinopyroxene, MAFIC: mafic fraction.

most of data represent a positive correlation and plot around this isochron. Five data with the underlined symbols plot below the reference isochron, and show a linear correlation (age: 388 ± 14 Ma, SrI: 0.70353 ± 8).

Fig. 4 is the Nd isochron diagram. The plotted data does not also form an isochron. The reference isochron, indicating initial Nd isotope ratio (NdI) of 0.512358 and age of 311 Ma, is determined by two data of metadolerite and its relict clinopyroxene (Sano, in press). This age is similar to those of other ophiolites from the Maizuru Tectonic Belt (280-310 Ma; Koide *et al.*, 1987a, b; Koide, 1990). On the other hand, it has been reported that the isochron age obtained from metagabbro in the member of the Yakuno ophiolite is about 430 Ma on Sm-Nd system (Sano, in press). The NdI is 0.512265.

2. Western Unit

The ophiolites of the Western Unit has suffered a metamorphism of the prehnite-pumpellyite to amphibolite facies. Five samples were less recrystallized and preserved their primary Sr isotopic natures. The isochron of these samples shows an age of 281 ± 8 Ma and the SrI of 0.70359 ± 4 (Fig. 5). A relict clinopyroxene of the metabasalt also plots just on the isochron. This supports that the isochron age (281 Ma) and the SrI represent the original values of magma (Koide *et al.*, 1987a).

The $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ - $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ diagram for the ophiolite of Western Unit is shown in Fig. 6. The isochron age determined by 5 whole rocks, 2 mafic fractions and 1 relict clinopyroxene is 310 ± 69 Ma, and NdI is 0.512626 ± 96.

The SrIs of the Western Unit recalculated using the isochron age of 281 Ma range from 0.7035 to 0.7055. The NdIs of the Western Unit recalculated using

Table 3. Characteristics in ophiolites of Maizuru Tectonic Belt.

	Western Unit	Kamigori Unit	Eastern Unit
Structure	E-W-NE-SW	NW-SE	E-W-NE-SW
Age			
fossil	---	Permian	Permian
magmatic	280~310 Ma	---	280~310 Ma
			430 Ma
metamorphic	270~290 Ma	---	270~280 Ma
Ophiolite	dismembered	dismembered	stratified
volcanics	pillow lava	lava	massive lava
	MORB-like basalt	ocean island basalt	MORB-like dolerite
		(AK&TH)	
fractionated rocks	rare	common	abundant
Isotope			
ϵ_{Nd}	+ 7.9	---	< +5
ϵ_{Sr}	- 8.0	---	+ 13.2 (-8~+25)
Tectonic Setting	marginal sea ridge	arc or ocean island	ocean island?

the isochron age 310 Ma range from 0.512590 to 0.512671.

V. Origin of Ophiolites in Maizuru Tectonic Belt

We summarize the characteristic of the ophiolites from each unit in terms of their differences in Table 3.

1. Eastern Unit

Sano (in press) reported the Yakuno ophiolite has two difftrrent consituents of yunger basaltis (300 Ma) and older gabbro (430 Ma). There is possibility that the ophiolites in the Eastern Unit are divided into two part, that is, the older meta-gabbros and younger metabasalts.

The younger ophiolitic basalts of the Eastern Unit were regarded as the frag-ments of an ancient oceanic crust on the basis of their rock assemblage and strati-form occurrence (Ishiwatari, 1978, 1985a, 1985b). The chemical features of the basalts and relict minerals indicate. that the rocks belong to the tholeiitic rock series and show a similarity to MORBs.

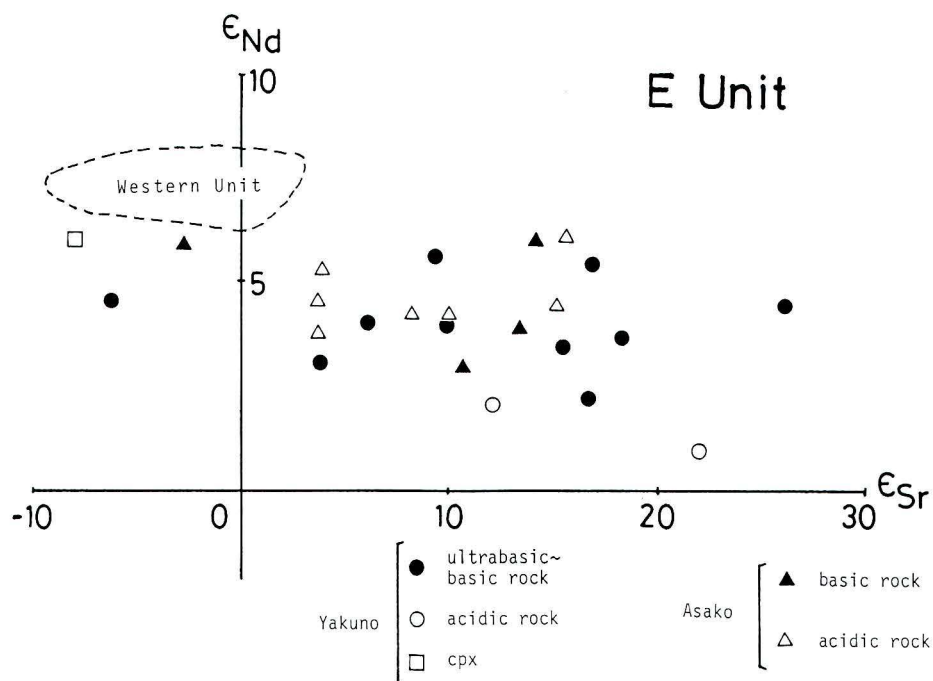


Fig. 7. $\epsilon_{\text{Nd}}-\epsilon_{\text{Sr}}$ diagram of ophiolite from Eastern Unit.

The ϵ values are calculated from the initial isotopic ratios. The field encircled with a broken line show that of ophiolites from Western Unit. Cpx (star) represents a relict clinopyroxene. The extend of variation in each Nd isotope ratio is very small. Therefore, ϵ value can be calculated as follows:

$$\epsilon_{\text{Nd}} = \left(\frac{R_{\text{sample}}}{R_{\text{CHUR}}} - 1 \right) \times 10^4$$

where R_{sample} is the initial isotope ratio of the sample and R_{CHUR} is the initial ratio of CHUR (chondritic uniform reservoir) whose present value is $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}=0.51264$, $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}=0.1967$, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=0.7045$, and $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}=0.0839$ (Jacobsen and Wasserburg, 1980, 1984).

The source mantle of modern N-type MORB has the highest ϵ_{Nd} and lowest ϵ_{Sr} values as compared with ocean island and continental basalts (Zindler *et al.*, 1984). The ϵ_{Nd} and ϵ_{Sr} values for source mantle of MORB range from +13 to +3 and from +10 to -34, respectively. In $\epsilon_{\text{Nd}}-\epsilon_{\text{Sr}}$ diagram (Fig. 7), the mantle array extends from the origin (zero) to upper left.

We could not obtain the clear isochron of the younger ophiolites from Eastern Unit. As a purely separated relict clinopyroxene has a low $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ ratio (0.016), its SrI is not so variable even if the age estimation is mistaken. Therefore, the Sr isotope ratio of the clinopyroxene (0.70365 ± 5) may be close to the value of its magma. The $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio of the relict clinopyroxene, which is the lowest estimation, is higher than those of typical MORBs, most of which are lower than 0.7035 (Koide *et al.*, 1987a). The isotope compositions of the younger ophiolites from the Eastern Unit plot on the high ϵ_{Sr} side of the mantle array. The lowest

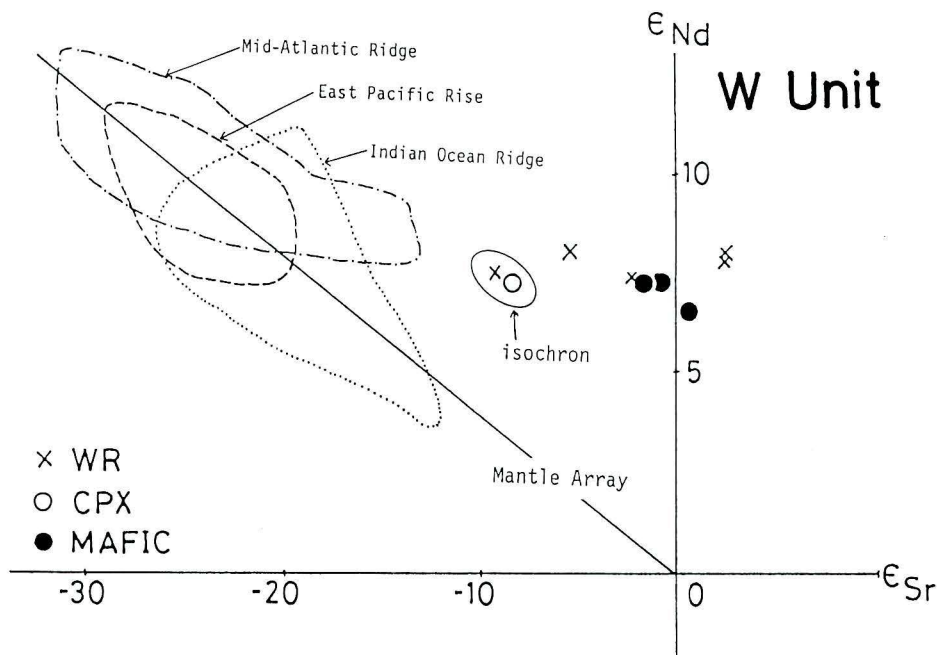


Fig. 8. $\epsilon_{\text{Nd}}-\epsilon_{\text{Sr}}$ diagram of ophiolites of Western Unit.

MORBs from Indian ocean ridge, East Pacific Rise and Mid-Atlantic Ridge plot in the fields encircled with a dotted line, a broken line and a chain line, respectively. Symbols are the same as in Fig. 7.

value should indicate a source mantle having a high Sr isotope ratio. The five data with underlined symbols show the linear correlation (Fig. 3). The age is 388 Ma and SrI is 0.70353. The correlation may indicate another magmatic activity. The ϵ_{Nd} values (less than +5) of the younger ophiolite are also clearly lower than those of depleted oceanic mantle. These results evidently show that the younger ophiolites were not derived from a typical depleted oceanic mantle but from an enriched oceanic mantle such as a hot spot magmatism on an ocean island.

The older metagabbro ($\epsilon_{\text{Nd}}=3.4$) shows also the enriched nature compared to the typical N-type MORBs. This age agrees with the older correlation of the Rb-Sr systematic within error. Sano (in press) concluded the the older metagabbro is not driven from the oceanic crust, but from an undepleted lower crust.

2. Kamigori Unit

Ishiwatari (1986) and Ishiwatari *et al.* (1990) showed that the chemistries of the metagabbro and amphibolite are similar to island arc magmatic rocks. His conclusion was obtained by the chemistry of the plutonic rock. However, the metabasalts of the Kamigori Unit show the chemical affinity to tholeiite and alkaline basalts occurred in ocean island on the basis of their high TiO_2 contents. The high TiO_2 content of the metabasalt is never observed in the island arc magmat-

ism. The chemistry of the volcanic rock directly reflects its magmatic nature. The available chemical data are not so much. Furthermore, the specimen of Ishiwatari's analyses and ours are different. The two different results may be derived from the chemistries of the different samples. If the both results are correct, it suggests that the ophiolites of this unit may be made up of tectonic slices of various origins, at least two origins of ocean island and island arc.

3. Western Unit

The metabasalts of the Western Unit are MORB-like tholeiite. Being compared with MORB, however, the metabasalts are slightly rich in SiO_2 and in normative plagioclase. These features are observed in marginal sea basalt. In $\epsilon_{\text{Nd}} - \epsilon_{\text{Sr}}$ diagram (Fig. 8), the ophiolites from the Western Unit plot on the high ϵ_{Sr} side of the mantle array. The source mantles may have a slightly higher ϵ_{Sr} value than that of a typical depleted ocean mantle, whereas the ϵ_{Nd} values are similar to those of the oceanic mantle. Koide and his coresearchers determined the clear isochron used by the purely separated relict clinopyroxene. The high ϵ_{Sr} should be a magmatic nature. The result suggests the mantle source enriched in Sr isotope, which originally has depleted mantle nature. They considered that these characteristics suggest the origin of the marginal sea mantle.

Summary

1) The structure of the Kamigori Unit trends NW-SE, whereas the Eastern and Western Units show E-W to NE-SW. The magmatic, metamorphic and fossil ages of the all ophiolites are similar to each other, except older metagabbro of the Eastern Unit.

2) The ophiolite sequences of the Maizuru Tectonic Belt are recognized. Especially, those of the Eastern Unit are relatively well preserved. In the Maizuru Tectonic Belt, the ophiolites are rarely accompanied with pelagic sediments and are lack in sheeted complex. The magmatic activities of the fractionated rocks associated with the ophiolites increase from west to east.

3) The metavolcanics of the Eastern Unit are massive, though those of the Western Unit show pillow-structure. The whole rock major element chemistries of both Units represent the MORB-like tholeiitic basalts, but that of the Kamigori Unit is similar to oceanic island basalts which may include both tholeiitic and alkaline rock series. The source mantle of the Western Unit is similar to that of depleted oceanic mantle based upon the depleted Nd isotopic composition and slightly higher Sr isotopic ratio than that of oceanic mantle. On the other hand, the source mantle of the basalts in the Eastern Unit is isotopically much undepleted than that of the Western Unit. Moreover, origin of the metagabbros in this Unit is probably different from the metavolcanics, because the Sm-Nd age of the former is evidently older than the latter.

Conclusively, though the ophiolites from each unit show the different geologic, petrochemical and geochemical characteristics, having been resulted from differences in their source mantle, magmatism and mode of emplacement.

Acknowledgments

The authors would like to express their appreciation to Dr. H. Kagami of Okayama University, emeritus Prof. Y. Katsui of Hokkaido University, and Prof. K. Tazaki of Ehime University for their constant guidance throughout this work. Thanks are also extended to people of Hokkaido, Okayama and Shimane Universities for many suggestions and technical advice.

References

- ANONYMOUS, 1972: Penrose conference on ophiolites. *Geotimes*, 17, 24-25.
- AOKI, K., 1964: Clinopyroxenes from alkaline rocks of Japan. *Amer. Mineral.*, 49, 1199-1223.
- BASS, M. R., MOBERLY, R., RHODES, J. M., SHIH, C. and CHURCH, S. E., 1973: Volcanic rocks cored in the Central Pacific, Leg 17. Deep Sea Drilling Project. *Trans. Amer. Geophys. Union*, 54, 991-995.
- BERNARD-GRIFFITHS, J., PEUCAT, J. -J., CORNICHT, J., DE LEON, M. I. P. and IBARGUCHI, J. I. G., 1985: U-Pb, Nd isotope and REE geochemistry in eclogites from the Cabo Ortegal Complex, Galicia, Spain: an example of REE immobility conserving MORB-like patterns during high-grade metamorphism. *Chem. Geol.*, 52, 217-225.
- BRYAN, W. B., 1972: Mineralogical studies of submarine basalt. *Carnegie Inst., Washington. Year Book*, 71, 391-402.
- CARJDRUIT, M., ICHIKAWA, K. and CHARVET, J., 1985: The Ultra-Tamba Zone, a new unit in the Inner Zone of Southwest Japan -its importance in the Nappe structure after the example of Maizuru Area-. *Chikyū Kagaku*, 39, 210-219.
- DICK, H. J. B. and BULLEN, T., 1984: Chromian spinel as a petrogenetic indicator in abyssal and alpine-type peridotites and spatially associated lavas. *Contrib. Miner. Petrol.*, 86, 54-76.
- GOTO, H., 1986: Reconsideration of the Permian Tatsuno Group in the southern part of the Kozuki-Tatsuno Belt. Hyogo Prefecture, Southwest Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 92, 663-674 (in Japanese with English abstract).
- GOTO, H. and HORI, T., 1985: Geology of northwestern Kozuki-Tatsuno Belt (Kamigori Belt) 92th Ann. Meet. *Geol. Soc. Japan, Abstract*, 189 (in Japanese).
- HASE, A., 1964: Paleozoic. In: Explanatory of the geological map. "Hiroshima Ken". 31-59 (in Japanese with English abstract).
- HASE, A., MONDO, M. and HIDE, K., 1975: Weakly metamorphosed Paleozoic formations near Ibara City: Western Okayama Prefecture. *Geol. Rept. Hiroshima Univ.*, 20, 1-21 (in Japanese with English abstract).
- HASE, A. and NISHIMURA, Y., 1979: Greenstones in the Chugoku district. *Jour. Geol. Soc.*

- Japan, 85, 401-412 (in Japanese with English abstract).
- HAYASAKA, Y., 1987: Study on the Late Paleozoic-Early Mesozoic tectonic development of western half of the Inner zone of Southwest Japan. *Geol. Rept. Hiroshima Univ.* 27, 119-202 (in Japanese with English abstract).
- HIROKAWA, O. (Chief ed.), 1978: Geological map of Japan, 1: 1,000,000 (2nd Ed.). Geological Survey of Japan.
- IGI, S., 1976: Chemical compositions of the basic volcanic in the Maizuru Structural Belt, Southwest Japan. *Contrib. Dept. Geol. Min. Niigata Univ.*, 4, 459-469.
- IGI, S. and GOTO, H., 1981: Reconsideration of the "Kamigori Belt", Southwest Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 87, 239-247 (in Japanese with English abstract).
- IGI, S., KURODA, K. and HATTORI, H., 1961: 1: 50,000 geological map of "Maizuru" and its explanatory text. *Geol. Surv. Japan* (in Japanese with English abstract).
- IGI, S. and WADATSUMI, K., 1980: Geology of the Kamigori District. Quadrangle Series. Scale 1: 50,000, *Geol. Surv. Japan*, 74 (in Japanese with English abstract).
- ISHIGA, H., 1985a: Age and geologic structure of Paleozoic-Mesozoic Formations in Tamba Belt, Southwest Japan. *Chikyu Kagaku*, 30, 31-43 (in Japanese with English abstract).
- ISHIGA, H., 1985b: Discovery of Permian radiolarians from Katsumi and Oi Formations along south of Maizuru Belt, Southwest Japan and its significance. *Chikyu Kagaku*, 39, 175-185.
- ISHIWATARI, A., 1978: A preliminary report on the Yakuno Ophiolite in the Maizuru Zone. Inner Southwest Japan. *Chikyu Kagaku*, 32, 301-310 (in Japanese with English abstract).
- ISHIWATARI, A., 1985a: Granulite-facies metacumulates of the Yakuno ophiolite, Japan: evidence for unusually thick oceanic crust. *Jour. Petrol.*, 26, 1-30.
- ISHIWATARI, A., 1985b: Igneous petrogenesis of the Yakuno ophiolite (Japan) in the context of the diversity of ophiolites. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 89, 155-167.
- ISHIWATARI, A., 1986: Were the Yakuno ophiolites in the Ohara and Kamigori areas formed in the lower crust of a volcanic arc front? 93th Ann. Meet. *Geol. Soc. Japan*, Abstract, 431 (in Japanese).
- ISHIWATARI, A., IKEDA, Y. and KOIDE, Y., 1990: The Yakuno Ophiolite. Japan: Fragments of Permian island arc and marginal sea basin crust with a hot spot. *Proceeding of Ophiolite and Oceanic Lithosphere, Cyprus*. 497-506.
- JACOBSEN, S. B. and WASSERBURG, G. J., 1980: Sm-Nd isotopic evolution of chondrites. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 50, 139-155.
- JACOBSEN, S. B. and WASSERBURG, G. J., 1984: Sm-Nd isotopic evolution of chondrites and achondrites, II. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 67, 137-150.
- KAGAMI, H., IWATA, M., SANO, S. and HONMA, H., 1987: Sr and Nd isotopic compositions and Rb, Sr, Sm and Nd concentrations of standard samples. Technical Report. ISEI, B4.
- KAGAMI, H., OKANO, O., SUDO, H. and HONMA, H., 1982: Isotopic analysis of Rb and Sr using a full automatic thermal ionization mass spectrometer. *Papers Inst. Thermal Spring Research, Okayama Univ.*, 52: 51-70 (in Japanese with English abstract).
- KAWABE, I., SUGISAKI, R. and TANAKA, T., 1979: Petrochemistry and tectonic settings of Paleozoic-Early Mesozoic geosynclinal volcanics in the Japanese Islands. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 85, 339-354.
- KOIDE, Y., 1986: Origin of the Ibara metabasalts from the Maizuru Tectonic Belt, Southwest

- Japan. Jour. Geol. Soc. Japan, 92, 329-348.
- KOIDE, Y., 1990: The Ibara Ophiolite: an Early marginal sea ophiolite from Southwest Japan. *Proceeding of Ophiolite and Oceanic Lithosphere, Cyprus*. 477-483.
- KOIDE, Y., SANO, S., ISHIWATARI, A. and KAGAMI, H., 1987b: Geochemistry of Yakuno ophiolite in the Southwest Japan. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ.*, 22, 297-312.
- KOIDE, Y., TAZAKI, K. and KAGAMI, H., 1987a: Sr isotopic study of Ibara dismembered ophiolite from the Maizuru Tectonic Belt, Southwest Japan. *Jour. Japan. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol.*, 82, 1-15.
- KUSHIRO, I., 1960: Si-Al relation in clinopyroxenes from igneous rock. *Amer. Jour. Sci.*, 258, 548-554.
- LEBAS, M. J., 1962: The role of aluminum in igneous clinopyroxenes with relation to their parentage. *Amer. Jour. Sci.*, 260, 267-288.
- MACDONALD, G. and KATSURA, T., 1964: Chemical composition of Hawaiian lavas. *Jour. Petrol.*, 5, 82-133.
- MARUYAMA, S., 1976: Chemical natures of the Sawadani greenstone complex in Chichibu Belt, Eastern Shikoku. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 82, 183-197 (in Japanese with English abstract).
- MARSH, N. G., SAUNDERS, A. D., TARNEY, J. and DICK, H. J. B., 1980: Geochemistry of basanits from the Shikoku and Daito Basins, Deep Sea Drilling Project Leg 58. *Initial Reports DSDP*, 58, 805-842.
- MCCULLOCH, M. T. and CAMERON, W. E., 1983: Nd-Sr isotopic study of primitive lava from the Troodos ophiolite, Cyprus: Evidence for a subduction-related setting. *Geology*, 11, 727-731.
- MITSUNO, C. and OKIMURA, Y., 1987: Maizuru belt. In Igi, S., Murakami, N. and Okubo, M., eds.: *Regional Geology of Japan, Part 7, Chugoku*. Shuppan. 34-36. (in Japanese)
- MIYASHIRO, A., 1973: The Troodos ophiolitic complex was probably formed in an island arc. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 19, 218-224.
- MIYASHIRO, A., 1975: Classification, characteristic, and origin of ophiolites. *Jour. Geol.*, 83, 249-281.
- MUENOW, D. W., LIU, N. W. K., GARCIA, M. O. and SAUNDERS, A. D., 1980: Volatiles in submarine volcanic rocks from the spreading axis of the East Scotia Sea back-arc basin. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 47, 272-278.
- PEARCE, T. H., GORMAN, B. E. and BIRKETT, T. C., 1975: The TiO_2 - K_2O - P_2O_5 diagram; a method of discriminating between oceanic and non-oceanic basalt. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 24, 419-426.
- PERACE, T. H., GORMAN, B. E. and BIRKETT, T. C., 1977: The relationship between major element chemistry and tectonic environment of basic and intermediate volcanic rocks. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 36, 121-132.
- PILLAI, D. L. D. and ISHIGA, H., 1987: Discovery of Late Permian radiolarians from Kozuki Formation, Kozuki-Tatsuno Belt, Southwest Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 93, 847-849.
- RIDLEY, W. I., RHODES, J. M., JAKES, P., SHIH, C. and BASS, M. N., 1974: Basalt from Leg 6 of the Deep Sea Drilling Project. *Jour. Petrol.*, 15, 140-159.
- SANO, S., in press: Neodymium isotopic compositions of the metagabbros of Yakuno ophiolite. *Jour. Japan. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol.*
- SAUNDERS, A. D., and TARNEY, J., 1979: The geochemistry of basalts from a back-arc spread-

- ing center in the East Scotia Sea. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 43, 555-572.
- SHIMIZU, D., 1987: Outline of Maizuru belt. In Nakazawa, K., Ichikawa, K. and Itihara, M., eds.: *Regional Geology of Japan, Part 6, Kinki*, Kyoritsu Shuppan, 8-12. (in Japanese)
- SIGURSSON, H. and SCHILLING, J. G., 1976: Spinels in Mid-Atlantic Ridge basalts: chemistry and occurrence. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 29, 7-20.
- TAKASAWA, K. and HIRANO, H., 1977: Some considerations on the relations between magma series and Al_2O_3 variation of Ca-pyroxene. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 83, 583-591 (in Japanese with English abstract).
- YODER, H. S. and TILLEY, C. E., 1962: Origin of basalt magma: an experimental study of natural and synthetic rock systems. *Jour. Petrol.*, 3, 342-532.
- YORK, D., 1966: Least-squares fitting of a straight line. *Can. Jour. Phys.*, 44, 1079-1086.
- ZINDIER, A., STAUDIGE, H. and BATIZU, R., 1984: Isotope and trace element geochemistry of young Pacific seamounts: implications for the scale of upper mantle heterogeneity. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 70, 175-195.

March, 1992

Three Mn^{2+} -bearing pumpellyite series minerals from the
Takamatsu mine, Yamakita-machi, Kanagawa Prefecture, Japan

Daiji HIRATA and Isamu IMANAGA

(Kanagawa Prefectural Museum)

Akira KATO

(Department of Geology, National Science Museum)

神奈川県足柄上郡山北町高松鉾山産
含 Mn^{2+} パンペリー石系鉾物

平 田 大 二 ・ 今 永 勇

(神奈川県立博物館)

加 藤 昭

(国立科学博物館地学研究部)

神奈川県足柄上郡山北町高松鉾山からブラウン鉾を含む鉾石中に三種の Mn^{2+} を含むパンペリー石系鉾物、オホーツク石、マンガンパンペリー石およびジュルゴールド石の Mn^{2+} 置換体の存在を確認した。これらは沸石相に属する変成相の産物で、単一薄片中にもかかわらず組成的不均質のままブラウン鉾・チタン鉄鉾・方解石と共存しており、三種の中ではオホーツク石が量的に最も多い。Alに富む含 Mn^{2+} パンペリー石は組成的に $Mn^{3+}OOH$ による $Mn^{2+}(OH)_2$ の置換で関連づけられる紅簾石の低温条件下での対応物と判断される。

Abstract Okhotskite, pumpellyite-(Mn^{2+}) and Mn^{2+} analogue of julgoldite are found in a massive manganese ore from the iron-manganese ore deposit of the Takamatsu mine as the products of zeolite facies metamorphism. They co-exist in grain-by-grain relation despite their mutual chemical discrepancy even in a single thin section, though the first one is most dominant in quantity. The associated minerals include calcian braunite, calcite, manganoan ilmenite and johannsenite. Of Mn^{2+} -bearing pumpellyite series minerals Al_2O_3 -richer members will be low temperature equivalents of piemontite, which is stable at higher temperatures under rather an oxidizing condition through such a near isochemical substitution as of $Mn^{3+}OOH$ for $Mn^{2+}(OH)_2$ unless low in Al_2O_3 content.

INTRODUCTION

The recent studies on pumpellyite series minerals initiated by Gottardi and

Passaglia (1973) have served to the creation of some new species such as pumpellyite-(Mn^{2+}) (Kato et al., 1981), shuiskite (Ivanov et al., 1981), and okhotskite (Togari and Akasaka, 1987). Besides them the Mn^{2+} analogue of julgoldite has been found (Minagawa and Momoi, 1990), though it has not acquired the species status.

The present find disclosed the co-existence of three phases among them, that is, okhotskite, pumpellyite-(Mn^{2+}) and the Mn^{2+} analogue of julgoldite in a specimen from the iron-manganese ore deposit of the Takamatsu mine as the products of very weak metamorphism of zeolite facies after the survey of Seki et al. (1969). Among three members of pumpellyite series, the last named one has not had species status yet. Therefore, it is referred to as Mn^{2+} analogue of julgoldite. The tentative name " Fe^{3+} analogue of okhotskite" used by Minagawa and Momoi (1990) was not employed in favour of the proposal of Gottardi and Passaglia (1973), who allowed the creation of a new name according to the predominance of cations in the smaller octahedral site (Gottardi, 1965) rather than the larger octahedral site.

The ideal formula of pumpellyite-(Mn^{2+}) is very close to that of piemontite to which a near isochemical conversion is probable after the partial dehydration and oxidation of Mn^{2+} . While pumpellyite-(Al), that has a potency to involve additive Al (precisely (Al, Fe^{3+})) up to the half of Y-site (Gottardi and Passaglia, 1973), the rest being occupied by (Mg, Fe), has no corresponding counterpart as above due to the higher Al_2O_3 content.

OCCURRENCE

The ore deposit of the Takamatsu mine is located near Takamatsu, Yamakita-machi, Ashigara-kami-gun, Kanagawa Prefecture, or about 2km NNE of Higashi Yamakita station of Gotenba Line of East Japan Railway Company and said to have been worked for a short while during the world war II (Fig. 1). At present only a small dump is left in front of a collapsed portal, where the examined material was collected.

The ore deposit is involved within sedimentary rocks belonging to Tanzawa Group, which suffer very weak metamorphism of zeolite facies. Nearby the deposit, they include sandstone, pyroclastic rocks, and andesitic lava flow as the principal constituents. The sandstone comprises small limestone lens, in which manganese oxide ores are disseminated, although the ores of this kind are seldom found in the dump at present.

The examined ore is composed of minor braunite and apparently heterogeneous mass of pumpellyite series minerals with the various shades of grayish salmon pink to chocolate brown colour. It is sharply traversed by thin calcite veinlets without regularity. Under the magnifier braunite grains forming black smears therein are very minute and equigranular, whereas pumpellyites form elongate

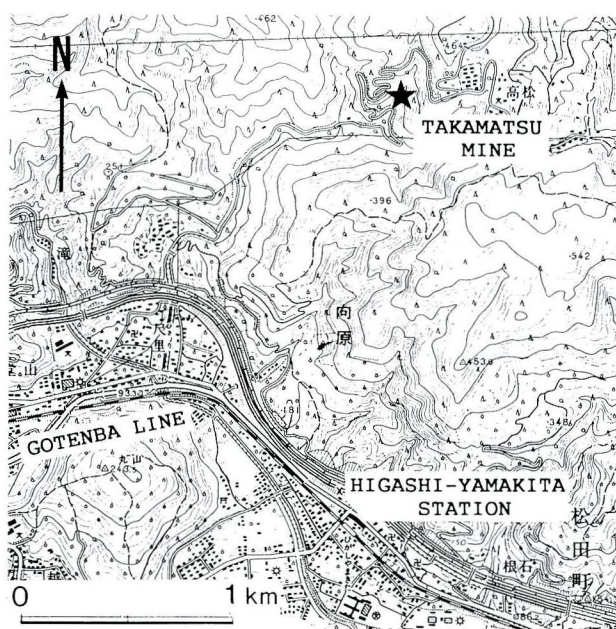


Fig. 1. Index map of the locality. The approximate location is: N 35°22.3', E 139°7.4'.

blades or tablets aggregated radially to constitute minute spherules of submillimeter order, which are conglutinated each other. Such a texture is observed in the lighter coloured parts only. The ore is devoid of any discernible arrangement of mineral aggregates except for the smears of braunite, running parallel to each in a few pieces.

Under the microscope the portion occupied by the minerals of pumpellyite series consists of dense aggregate of spherules as stated above (Fig. 2a). In the other parts calcite cements masses of various dimensions, the larger one consisting of blocks and matrices (Fig. 2b). In the former smaller blades form radial aggregates as just stated. The back scattering electron images inform that the blocks themselves are highly heterogeneous (Fig. 2c, 2b). According to the chemical analyses one of them consists of pumpellyite-(Mn²⁺) and julgoldite, whereas the matrix is occupied by okhotskite and julgoldite. The most dominant phase is okhotskite after the X-ray powder diffraction study as stated later. Besides them a few grains of manganiferous ilmenite are involved within the matrix, in which johannsenite forms a tiny patch of submillimeter order composed of fan-shaped grains.

CHEMICAL ANALYSES

The chemical analyses was made by employing Link Systems Energy Dispersive X-ray Spectrometer. Since the valency states of Fe and Mn cannot be determi-

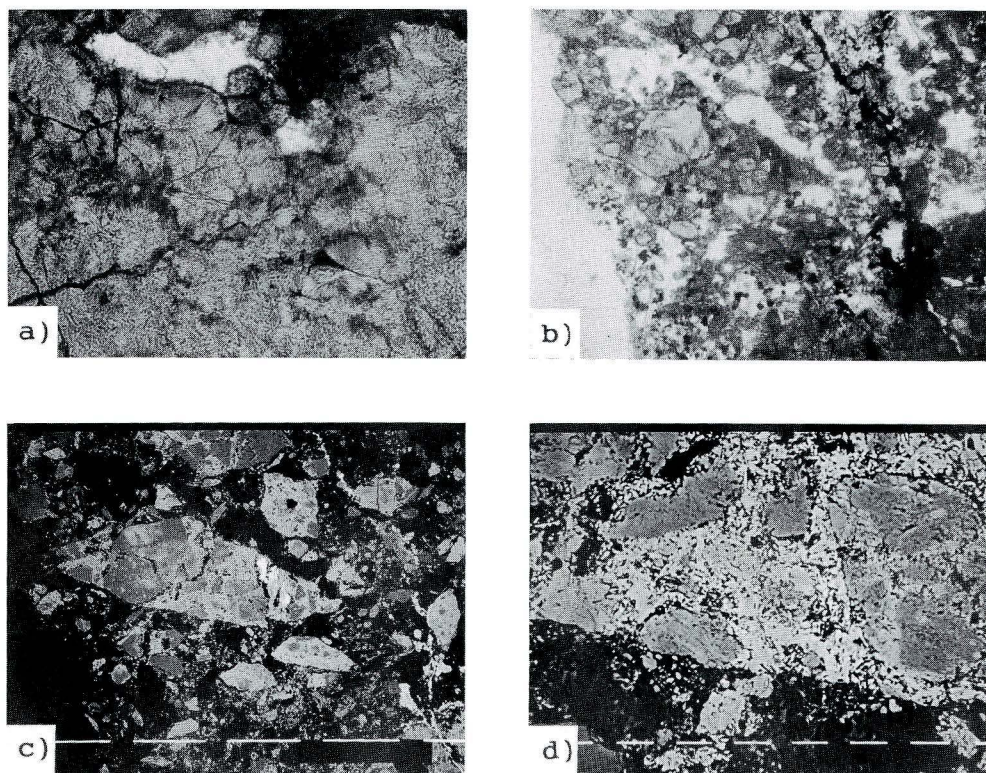


Fig. 2. a) Photomicrograph of dense aggregate of Mn^{2+} -bearing pumpellyite series minerals. White grains are calcite. One polar. Field view: ca. 0.55mm. b) Photomicrograph of calcite-cemented masses composed of Mn^{2+} -bearing pumpellyite series minerals. One polar. Field view: ca. 0.55mm. c) Back scattered electron images of the same portion as b), demonstrating the heterogeneity of masses involving blocks and matrices. Bright spots are maganoan ilmenite. Field view: ca. 0.5mm. d) Ditto. The constituents of block in the right and the adjacent matrix were analysed. Field view: ca. 0.1mm.

ned, the empirical formulae were derived in the following way. The total cation is taken as 8. Unless Si does not reach 3, a part of Al is taken to replace Si. The rest of Al, Fe, V and Ti are grouped together, where Fe is taken as Fe^{3+} . If the total does not reach 2, a part of Mn was added to this figure as Mn^{3+} . The rest of Mn is taken as Mn^{2+} . Mg is added to Mn^{2+} , which is also used to fill the site for Ca to give total number 2. Eight representative analyses after the addition of required H_2O content and the recalculation to 100% are thus obtained as given in Table 1 together with their molecular ratios. The most dominant cation in the larger octahedral site (position X after Gottardi and Passaglia (1973)) is occupied by Mn^{2+} and minor Mg in all of them, but those in the smaller octahedral site are not definite but Al-, Fe^{3+} - and Mn^{3+} -dominant phases are present. These correspond respectively to pumpellyite-(Mn^{2+}), okhotskite and Mn^{2+} analogue of jurgoldite.

X-RAY POWDER STUDY

X-ray powder study was made on the material with the lightest, or grayish salmon pink colour to know which is the most dominant phase among three. As given in Table 2, the obtained pattern corresponds to that of okhotskite (Togari and Akasaka, 1987) among the known patterns of pumpellyite series minerals. Owing to the reason that the tabulated pattern is for the material including three mutually related phases probably with very similar unit cell dimensions, the calculation to derive the unit cell parameters was not carried out. Repeated examinations on materials provided similar pattern despite the apparent discrepancy, informing the predominance of okhotskite in the ore.

CONSIDERATION OF THE MINERAL ASSOCIATION

The textural relation indicates that the association of three compositionally dif-

Table 1. Chemical analyses of Mn²⁺-bearing pumpellyite series minerals. (They are tentatively arranged in the order of decreasing Al₂O₃ content.)

Weight percentages

	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	34.61	34.16	33.52	33.67	32.80	32.59	33.66	33.25
TiO ₂	-	0.48	1.43	0.50	-	-	-	-
Al ₂ O ₃	11.44	10.82	8.67	6.54	4.04	3.39	2.69	0.78
Fe ₂ O ₃ *	5.22	7.34	10.94	13.37	9.49	6.65	7.50	17.54
Mn ₂ O ₃ **	7.59	6.05	4.45	6.23	14.51	17.40	17.44	9.46
V ₂ O ₃	-	-	-	-	-	1.10	0.71	-
MnO**	11.60	11.41	11.73	10.14	9.22	9.06	9.79	11.34
MgO	1.62	1.24	1.81	2.05	2.10	2.28	1.93	1.18
CaO	20.99	21.59	20.85	20.74	21.05	20.83	20.66	19.98
H ₂ O***	6.93	6.91	6.60	6.76	6.79	6.70	6.72	6.46
total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.01	100.00	99.99	100.00

*total Fe. **calculated (see text). ***calculated (see text).

Number of atoms

	1	2	3	4	5	6	7	8
Si	2.99	2.97	2.97	2.98	2.94	2.93	2.95	3.05
Ti	-	0.03	0.10	0.03	-	-	-	-
Al	1.17	1.11	0.91	0.68	0.43	0.36	0.29	0.08
Fe ³⁺	0.34	0.48	0.73	0.89	0.64	0.45	0.51	1.21
Mn ³⁺	0.50	0.40	0.30	0.42	0.99	1.19	1.20	0.66
V ³⁺	-	-	-	-	-	0.08	0.05	-
Mn ²⁺	0.85	0.84	0.78	0.76	0.70	0.69	0.84	0.88
Mg	0.21	0.16	0.24	0.27	0.28	0.31	0.26	0.16
Ca	1.94	2.01	1.98	1.97	2.02	2.01	1.99	1.96
H	4.01	4.01	3.90	3.99	4.06	4.02	4.05	3.95

Nos. 1~4 in block; 5~8 in matrix.

1~3 : Pumpellyite-(Mn²⁺). 4,8 : Mn²⁺ analogue of julgoldite.

5~7 : Okhotskite.

ferent phases are not homogenized under the metamorphic condition of zeolite facies and rather higher oxidizing condition where the association of Mn^{2+} , Fe^{3+} , and Mn^{3+} in a single mineral is likely. Also, the compositional variation seen in the components of aggregate are so dispersed that it covers far extensive area than the compositional variation in pumpellyite-(Mn^{2+}) in a gabbroic breccia in ophiolite from Eastern Liguria, Italy (Lucchetti, 1983), where the metamorphic grade belongs to prehnite-pumpellyite metagraywacke facies, or slightly higher than the present case. Also, the distribution pattern of chemical compositions of pumpellyite-(Mn^{2+}) in this locality does not always indicate any compositional gap within the mineral therefrom. While, the present material involves three members of pumpellyite series with discrete compositions coexisting in grain-by-grain relation. But it is not certain whether the coexistence of such compositionally different phases implies the presence of compositional gap among them or not.

No member of pumpellyite series minerals survive in the higher grades than prehnite-pumpellyite metagraywacke facies but piemontite appears instead unless the metamorphic condition is so reducing. Piemontite is less hydrous than pumpellyite. Also, the of compositional variation of piemontite is less extensive than manganiferous members of pumpellyite series. This relation may be comparable with that seen between the ordinary members of pumpellyite series excluding those rather rich in Mg and epidote.

Table 2. X-ray powder pattern of okhotskite.

1		2		1		2	
d(Å)	I	d(Å)	I	d(Å)	I	d(Å)	I
4.76	60	4.79	80	2.197	40		
4.43	30	4.45	30	2.164	25	2.155	20
3.96	15			2.096	30	2.099	20
3.87	70	3.87	70	1.915	20	1.913	20
3.84	15			1.906	10		
3.43	25	3.45	10	1.873	20	1.873	15b
3.093	20	3.081	5	1.815	45		
3.025	15			1.724	10	1.721	20
2.961	100	2.945	100			1.688	5b
2.879	25			1.669	25	1.667	10
2.720	70	2.730	55	1.636	30	1.625	20
2.665	45	2.663	35	1.627	20		
2.553	45	2.543	35	1.588	15	1.588	15
2.491	10	2.491	10	1.561	20	1.560	15
		2.454	30	1.514	15	1.513	2
2.384	45			1.512	15		
2.376	30	2.374	30	1.492	25	1.499	5b
		2.287	15			1.491	10b
2.214	30	2.206	40				
2.197	40						

1. Okhotskite. Kokuriki mine, Hokkaido. Cu/Ni radiation. Diffractometer method. After Togari and Akasaka(1987).
2. Okhotskite. Takamatsu mine, Kanagawa Prefecture. Cu/Ni radiation. Diffractometer method. The present study.

Including manganiferous pumpellyites of this time, all the members of pumpellyite series are low but inclusive of MgO. This tendency is comparable with the cases of clinozoisite, epidote and piemontite, all of them excluding Mg. Though less common than pumpellyite-(Al), pumpellyite-(Mg) is known as a metamorphic mineral (Seki, 1958). The behaviours of pumpellyite-(Mg) in the processes of progressive metamorphism will differ from that of pumpellyite-(Mn²⁺) due to the absence of compositional counterpart thereof, namely the former will yield an assemblage of epidote or clinozoisite plus any magnesian mineral whereas the latter will be converted into piemontite directly without any change of components but discharge of minor water.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank Mr. Ryoichi Yamamoto for his kind information on the locality, and Dr. Satoshi Matsubara, Department Geology, National Science Museum, for his chemical analyses of the studied material.

REFERENCES

- Gottardi, G., 1965. Die Kristallstruktur von Pumpellyit. *Tsch. Miner. Petrol. Mitt.*, **10**: 115-119.
- Gottardi, G. and Passaglia, E., 1973. Crystal chemistry and nomenclature of pumpellyites and julgoldites. *Canad. Miner.*, **12**: 219-223.
- Ivanov, O. K., Arkhangel'skaya, V. A., Miroshniskova, L. O., and Shilova, T. A., 1981. Shuis-kite, the chromium analogue of pumpellyite, from the Bisersk deposit, Urals. *Zapiski Vses. Mineralog. Obshch.*, **110**: 508-512. (in Russian)
- Kato, A., Matsubara, S. and Yamamoto, R., 1981. Pumpellyite-(Mn²⁺) from the Ochiai mine, Yamanashi Prefecture, Japan. *Bull. minér.*, **104**: 396-399.
- Lucchetti, G., 1983. Mn-rich pumpellyite from Eastern Liguria (Italy). *N. Jb. Miner. Mh.*, 563-568.
- Minagawa, T. and Momoi, H., 1990. Okhotskite from bedded manganese ore deposits in Sambagawa belt in Shikoku with special reference to the Fe³⁺ analogue. *Abstr. Annual Meeting of Mineralogical Society of Japan*. 87. (in Japanese)
- Seki, Y., 1958. Glaucophanitic regional metamorphism in the Kanto Mountains, central Japan. *Japan Jour. Geol. Geogr.*, **29**: 233-258.
- Seki, Y., Oki, Y., Matsuda, T., Mikami, K. and Okumura, K., 1969. Metamorphism in the Tan-zawa Mountains, central Japan(I). *Jour. Japan Assoc. Miner. Petro. Econ. Geol.*, **61**: 1-24.

東京大学理学部鎌倉観測所地震予知観測井の ボーリング・コアについて

平 田 大 二*・松 島 義 章*・猪 俣 道 也**

(*神奈川県立博物館・**東京農業大学)

Lithological description of cores drilled at the Kamakura Earthquake Prediction Observation Station, University of Tokyo.

Daiji HIRATA*・Yoshiaki MATSUSHIMA* and Michiya INOMATA**

(*Kanagawa Prefectural Museum・**Tokyo University. of Agriculture)

Abstract: Lithological and compositional characteristics of the 250m-cores obtained at the Kamakura Earthquake Prediction Observation Station, University of Tokyo (Fig.1) are described. The cores are lithologically divided into A, B and C rock units in ascending order (Fig.2). A unit consists of pyroclastic medium-coarse sandstone interbedded with thin pyroclastic beds. B unit consists of siltstone bearing pyroclastics interbedded with thin pyroclastic and fine sandstone beds. C unit consists of siltstone interbedded with thin pyroclastic and fine sandstone beds. The lithology of the cores is comparable to that of the Late Miocene-Early Pliocene Zushi Formation of the Miura Group. Calcareous nannoplankton age of the cores is correlated with CN10b(Early Pliocene).

Compositions of pyroclastic beds from the cores are characterized by a suits of mainly pumice, scoria, volcanic glass, plagioclase, hyperthene, augite and common hornblend, with minor amounts of biotite (Table). The outline of volcanic glasses from the cores is entirely composed of extremely vesicular glass shards (Fig.4). This outline is similar to the modern volcanic shards from violent volcanic eruption.

は じ め に

神奈川県鎌倉市由比ヶ浜にある東京大学理学部地殻化学実験施設鎌倉観測所 (Fig.1) において、1983年深度500mの地震予知観測井の掘削が行われ、その掘削工事にともなって深度250～500mまでのオール・コア資料が得られた。このような深層のボーリング資料は、一般の建築工事等では得ることが出来ず、沖積低地の基盤層の状況を把握することのできる貴重な資料である。本報告ではこのコアの岩相記載、ナンノ化石による堆積年代および凝灰質層の構成物質の検討結果について述べる。本報告の一部は1988年日本地質学会第95年学術大会で講演した。

本報告にあたり、資料調査の機会を与えてくださったほか種々の便宜をはかっていただいた東京大学理学部地殻化学実験施設の脇田 宏教授 および九州大学理学部地球惑星科学教室の岡田博有教授、またナンノ化石年代の検討をしていただいた山形大学理学部地球科学教室の岡田

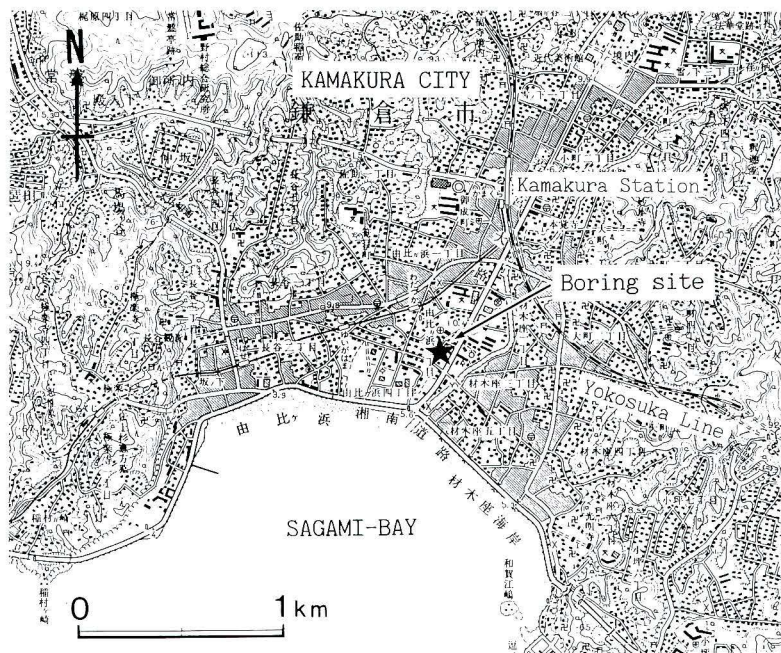


Fig. 1. Locality map of the boring site, Kamakura City, Kanagawa Prefecture.

尚武教授にお礼申しあげる。研究費の一部には文部省科研費 (No. 62740486) を使用した。

ボーリング・コアの岩相記載

コアの岩相記載は縮尺 1/10 分の柱状図を作成しながら、観察できる要素を記載した。さらにナンノ化石分析用試料および凝灰質層の構成物質分析用試料を随時採取した。その結果を graphic method により示す (Fig. 2)。

コアは岩相の違いにより下位より A, B, C の 3 層相に区分できる。それぞれの特性は次のように要約できる。

A 層 (掘削深度 500~489m): scoria 質または pumice 質, あるいは結晶質の凝灰岩薄層 (層厚 5~20cm) を頻繁に挟む scoria, pumice まじりの暗灰色凝灰質中粒~粗粒砂岩層からなる (Fig. 3a, b)。凝灰岩層中の scoria は coarse~granule 大であり, pumice は granule~lapilli 大である。砂岩層に含まれる scoria や pumice は granule~lapilli 大である。また, 1mm 大の鉱物結晶片も含まれる。凝灰岩層には上方細粒化の級化構造を示すところもある。

B 層 (掘削深度 489~469m): scoria 質または pumice 質, あるいは結晶質の凝灰岩薄層 (層厚 3~30cm) を頻繁に挟む scoria, pumice まじりの灰色シルト岩層からなる。凝灰岩層中の scoria は fine~granule 大であり, pumice は granule 大である。シルト岩層に点在する scoria や pumice は 2~3mm 大であり, 深度 480m よりも下位の層準に多い。白色ゴマシオ状の結晶質凝灰岩層が目立つ。凝灰岩層はほとんどが正級化構造を示すが, 一部逆級化を示すところもある。一部には calcite vein が認められる。化石は深度 470m よりも上位にいわゆる "Sagalites" が認められる。小断層の発達によりコアが著しく圧砕されている層準もある。

C 層 (掘削深度 469~250m): scoria 質または pumice 質 (Fig. 3c), あるいは結晶質の凝灰

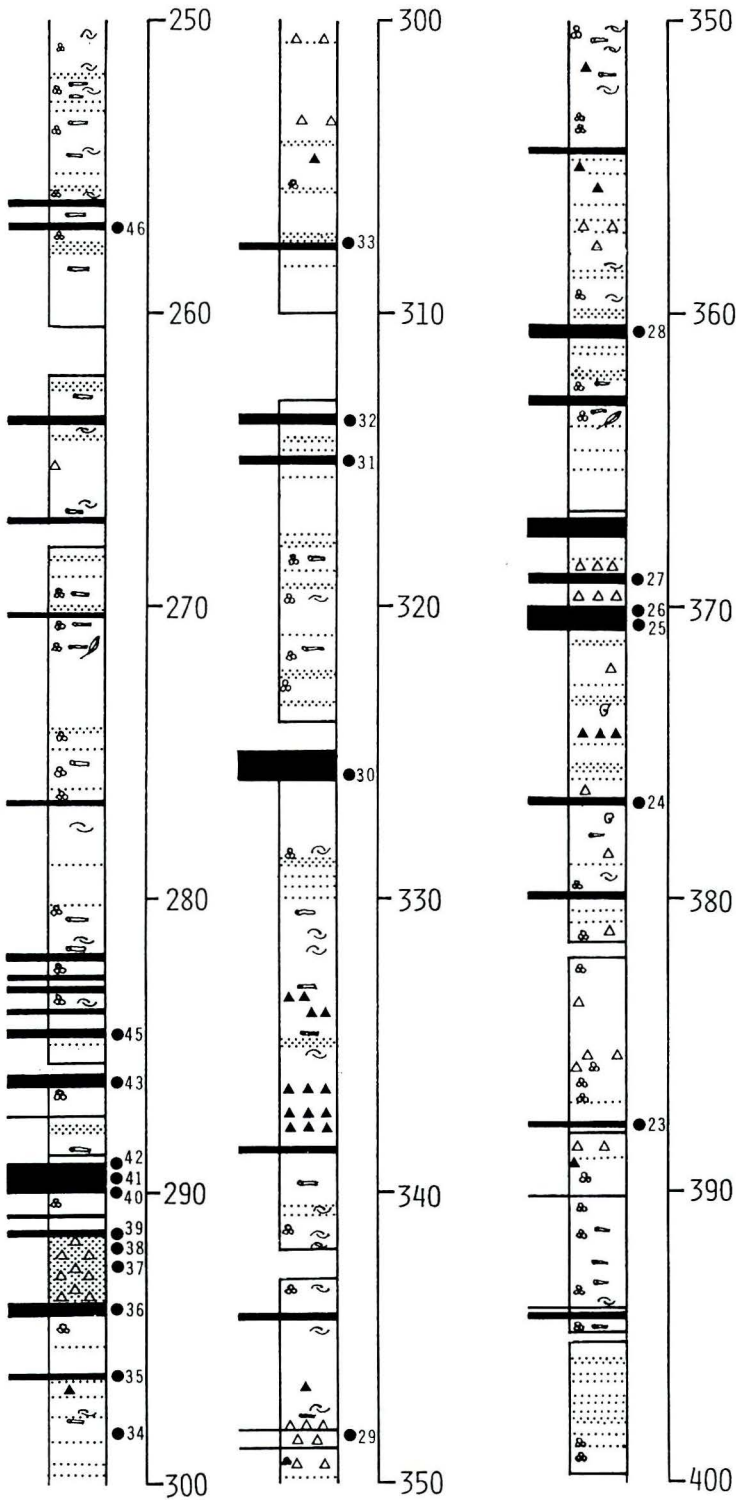
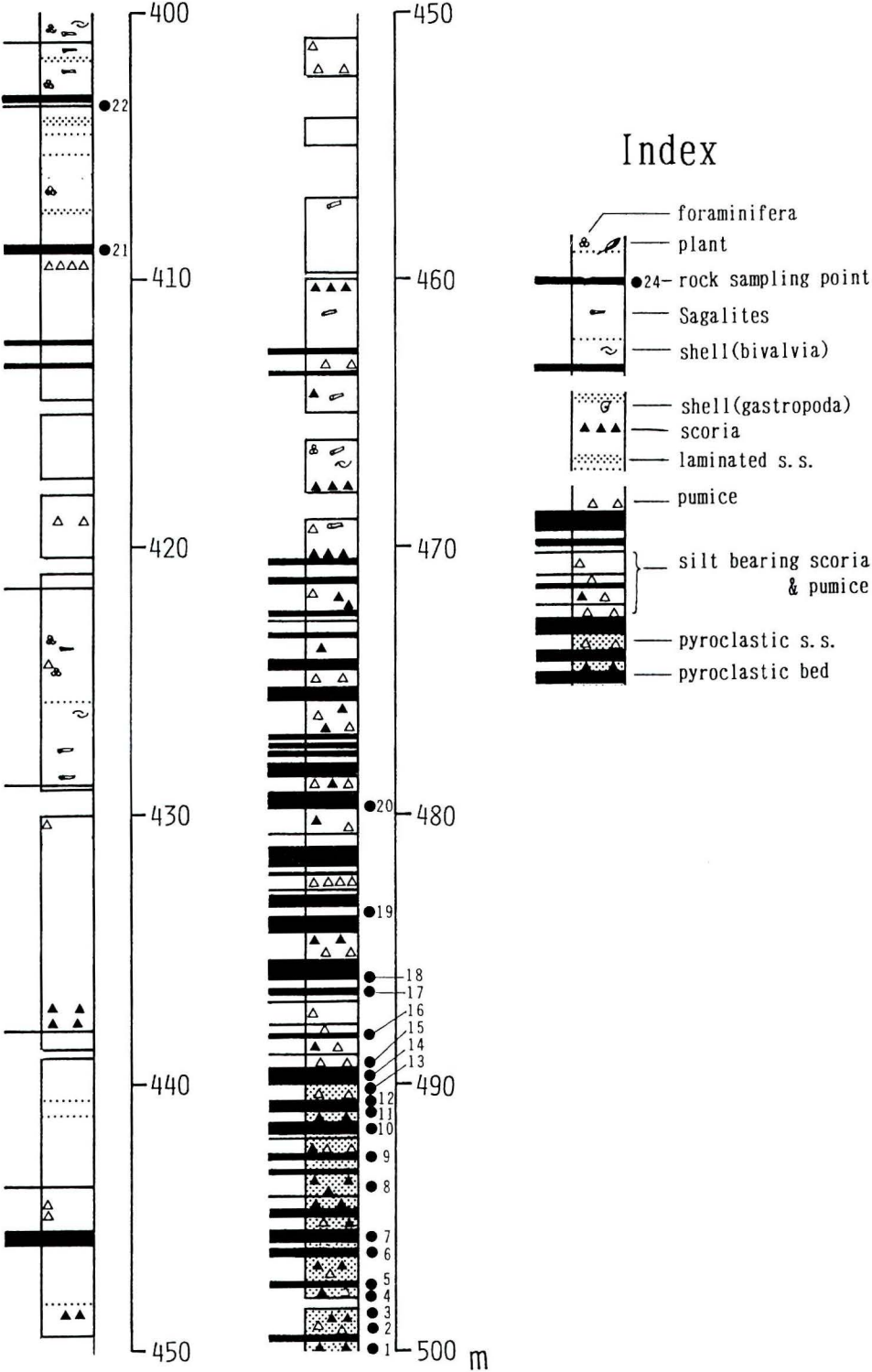


Fig. 2. Graphic presentation of the lithology of core-sections.



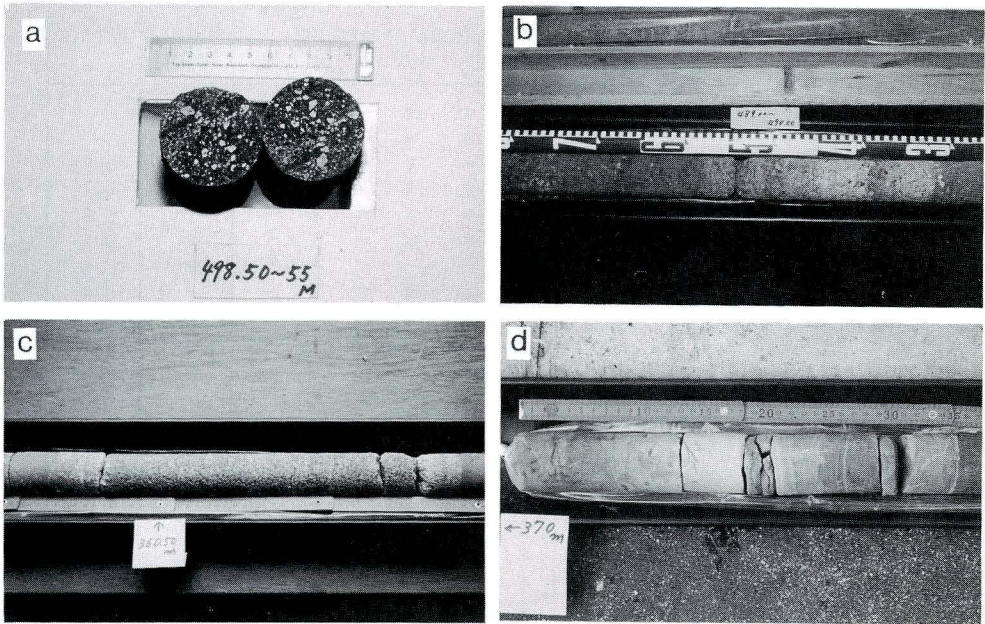


Fig. 3. Photographs of cores.

- a) cross section of core, pyroclastic very coarse s. s. bed. (depth 498.5m). b) pyroclastic coarse s. s. bed. (depth 489~490m). c) pumiceous tuff bed, thickness 40cm. (depth 360.5 m). d) tuffaceous silt s. bed with lamination and bioturbation. (depth 370m).

岩薄層（層厚 4～40cm）や、細粒～中粒の凝灰質砂岩層（層厚 5～180cm）を挟む灰色シルト岩層からなる。シルト岩中にはまれに径 2～4 mm 大の scoria や pumice が点在する。凝灰質砂岩層には lamination や bioturbation が著しい層準も認められる (Fig. 3b)。化石は “Sagallites” をはじめとして有孔虫や二枚貝、ウニ、植物片（炭化物）などが認められる。特に深度 410 m よりも上位の層準に多く含まれる。小断層の発達によりコアが著しく圧砕されている層準もあるコア全体と通じて、傾斜方向は不明であるが各単層が 10° 前後の傾斜している。

コア全長 250m の堆積年代は、ナンノ化石の *Ceratolithus acutus* と *C. armatus* が産出することから、鮮新世初期の CN10b に対比されることが明らかにされている（岡田，1987）。

以上のような岩相は、鎌倉市街地周辺の丘陵地を形成する新第三系三浦層群逗子層の岩相（江藤，1986）とよく対応する。コア全体を通して地層対比に有効な凝灰質鍵層は認められなかったが、江藤ほか（1987）、蟹江ほか（1991）などのナンノ化石による逗子層の層序にあてはめると、逗子層中部に対比される。

凝灰質層の構成物質

岩石分析用の試料を 46 箇所から採取した (Fig. 2)。試料は各地層の構成物質を堆積状態のまま観察できるように、原状態のまま固定し岩石薄片を作成した。鏡下での観察結果を Table に示す。コア全体をとおして構成物質として確認できたものは、岩石片では pumice と scoria、火山ガラス片、鉱物結晶片では斜長石、紫蘇輝石、普通輝石、角閃石、黒雲母、磁鉄鉱、微化

Unit	Sample no.	Lithic fragment	Glass fragment	Crystal fragment						Micro fossil	Matrix
				Pl	Hyp	Aug	Hb	Bt	Mg		
C	46-b	-	**	*	*	*	-	-	-	-	
	46-a	-	-	*	*	*	-	-	*	-	
	43	-	***	*	*	*	-	*	-	*	S. s.
	42	-	***	*	*	*	-	*	-	*	silt
	40	P	-	*	*	*	*	*	-	-	S. s.
	39	-	***	*	*	*	-	*	-	*	S. s.
	38	-	***	-	-	-	-	-	-	*	S. s.
	37	-	***	*	*	*	*	*	-	-	S. s.
	36	P	**	*	*	*	*	-	-	-	
	35	P > S	-	*	-	-	-	-	-	**	
	34	P > S	-	*	*	*	-	-	-	*	
	33	-	-	*	*	*	-	-	-	-	silt
	32	P	-	*	*	*	-	-	-	-	
	30	P	-	*	-	-	-	-	-	**	S. s.
	29	S > P	-	-	-	-	-	-	-	*	silt
	28	P	-	*	*	*	-	-	-	-	
	27	P	-	*	*	*	-	-	*	-	
	26	-	**	*	-	-	-	-	-	*	silt
	25	-	-	*	*	*	-	-	*	-	
	24	-	-	*	*	*	-	-	*	*	silt
	23	S	-	*	*	*	-	-	-	*	silt
	22	-	-	*	*	*	-	*	-	*	silt
	21	P	-	*	*	*	-	-	-	*	silt
B	20	P > S	-	-	-	-	-	-	-	-	silt
	18	-	-	*	*	*	-	-	-	-	
	17	P	**	*	*	*	-	-	-	-	S. s.
	16	P > S	-	-	-	-	-	-	-	-	
	15	-	-	*	*	*	-	-	*	-	S. s.
A	14-d	P	-	-	-	-	-	-	-	-	
	14-c	-	-	*	*	*	-	-	*	-	
	14-b	P > S	-	*	*	*	-	-	-	-	
	14-a	-	*	*	*	*	-	-	-	-	
	13	S > P	-	*	-	-	-	-	-	*	S. s.
	12	P	-	*	*	*	-	-	-	-	
	11	-	*	*	*	*	*	*	*	-	
	10	P	-	*	*	*	-	-	-	-	
	9	P > S	-	*	-	-	-	-	-	*	S. s.
	8	P > S	-	*	*	*	*	*	-	*	S. s.
	7-b	P > S	-	*	*	*	-	-	*	-	S. s.
	7-a	P > S	*	*	*	*	-	-	*	-	S. s.
	6	S	-	*	*	*	-	-	-	-	
	5	P > S	-	*	*	*	*	-	-	*	S. s.
	4	P > S	-	*	*	*	-	-	-	-	S. s.
	3	S > P	-	*	*	*	*	-	-	*	S. s.
	2	S > P	-	*	*	*	**	-	*	*	S. s.
	1	P	-	*	*	*	-	-	*	*	S. s.

Table. Compositions of the pyroclastic beds.

P; Pumice, S; Scoria, -; poor, *; common, **; rich, ***; very rich.

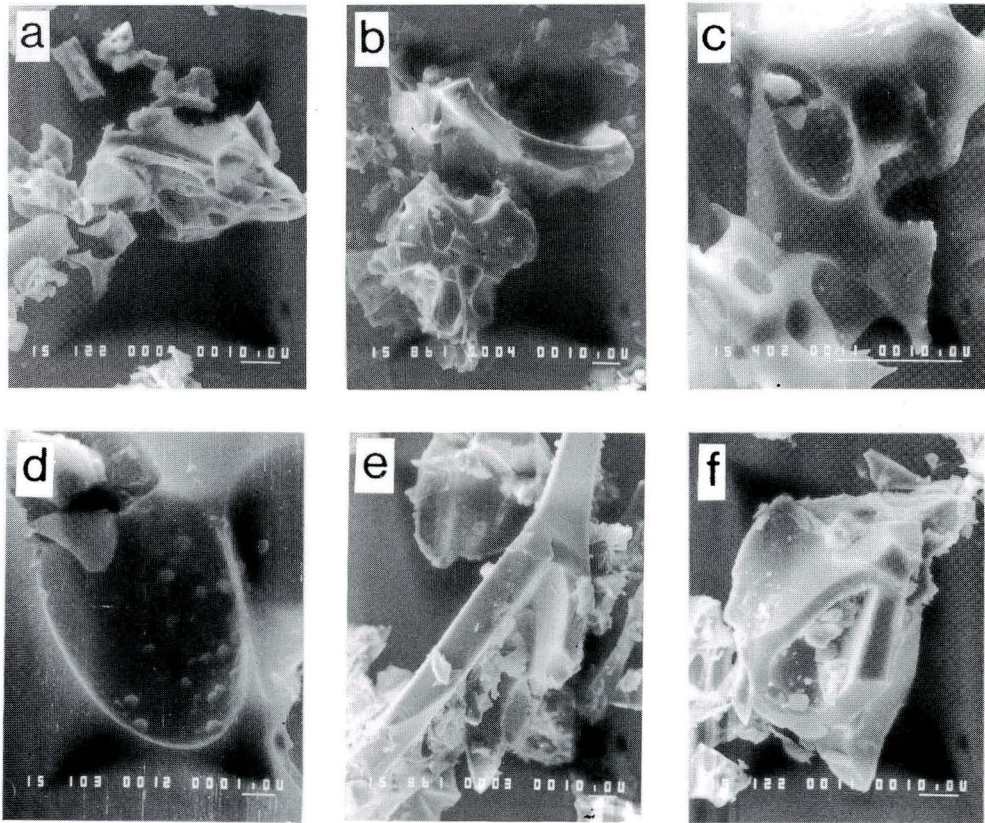


Fig. 4. SEMs of the volcanic shards from the pyroclastic beds. Particles are angular and vesicular with vesicles ranging from spherical to ovoid shapes. Some vesicles are filled with fine grained adhering dust.

a, b, c; rock sample no.36 (depth 294m). d; rock sample no.36 (depth 294m), enlarged photo of fig.4c. e, f; rock sample no.37 (depth 292m).

a, b, c, e, f: white bar indicates 10 μ m, d: white bar indicates 1 μ m.

石では有孔虫、珪藻等である。

コア全体における構成物質の産出傾向は、下位のA、B層には岩石片および鉱物結晶片が多く、上位のC層には火山ガラス片が多い。また、全体的に岩石片が多く、火山ガラス片や鉱物結晶片は少ない。鉱物結晶片では斜長石、紫蘇輝石、普通輝石は一般的に含まれているが、角閃石、黒雲母などは比較的細粒の凝灰質層に含まれており産出頻度は低い。なお、これらの岩石片や結晶片は極めて新鮮な状態を保っている。全体的には大きな変化は認められず、一連の火山活動が行われたことを示している。なお、有孔虫などの微化石もコア全体に産出する。

火山ガラス片の形態を電子顕微鏡下で観察した (Fig. 4)。非常に新鮮であり、ガラスが発泡して砕けたような形態をしており、ガラスの熔融部分が付着している。これらの形態は、現世火山の phreatomagmatic eruption の volcanic shards SEM写真 (Heinken and Wohletz, 1985) とよく似ている。

ま と め

神奈川県鎌倉市由比ヶ浜にある東京大学理学部附属地殻化学実験施設鎌倉観測所において掘削されたボーリング・コアのうち、深度250～500mのオール・コア資料の地質学的特性は以下のとおりである。

1) コアは岩相の違いにより下位からA, B, Cの3層相に区分される。A層(500～489m)は scoria 質または pumice 質,あるいは結晶質の凝灰岩薄層を頻繁に挟む scoria, pumiceまじりの暗灰色凝灰質中粒～粗粒砂岩層からなる。B層(489～469m)も凝灰岩薄層を頻繁に挟む scoria, pumice まじりの灰色シルト岩層からなる。C層(469～250m)は凝灰岩薄層や、細粒～中粒の凝灰質砂岩層を挟む灰色シルト岩層からなる。

2) コア全体の岩相は新第三系三浦層群返子層の岩相に対応する。また、ナノ化石年代が鮮新世初期の CN10b を示すことから、コア全体は返子層中部に対比される

3) 凝灰質層の構成物質は、pumice と scoria 等の岩石片、火山ガラス片、斜長石、紫蘇輝石、普通輝石、角閃石、黒雲母、磁鉄鉱等の鉱物結晶片、有孔虫、珪藻等の微化石であり、全体的に大きな変化は認められない。

4) 火山ガラス片は発泡してくだけたような形態やガラスの熔融部分が付着していることなどから、爆発的な火山活動によってもたらされたものと考えられる。

引 用 文 献

- 江藤哲人, 1986. 三浦半島の三浦・上総両層群の層位学的研究. 横浜国大理科紀要, 2類, no. 33, 107-132.
- ・尾田太良・長谷川四郎・本田信幸・船山政昭, 1987. 三浦半島中・北部の新生界の微化石層序年代と古環境, 横浜国大理科紀要, 2類, no. 34, 41-57.
- 平田大二・松島義章・猪俣道也, 1988. 鎌倉市由比ヶ浜で掘削された返子層のボーリング・コアについて. 日本地質学会第95年学術大会講演要旨, 147.
- Heinken, G. and Wohletz, K., 1985. Volcanic Ash, 246p. Univ. of California Press, U. S. A.
- 蟹江康光・岡田尚武・笹原由紀・田中浩紀, 1991. 三浦・房総半島新第三紀三浦層群の石灰質ナノ化石年代および対比. 地質学雑誌, 97, 135-155.
- ・服部睦男, 1991. 三浦層群のクロノロジと古環境に関する諸問題—日本地質学会第97年討論会の紹介と最近の研究の動向—. 地質学雑誌, 97, 849-864.
- 岡田尚武, 1987. 南部フォッサマグナの海成層に関する石灰質ナノ化石の生層序と古環境. 南部フォッサマグナにおける古生物地理—シンポジウムの記録—. 化石, no. 43, 5-8. .

March, 1992

北海道釧路湿原における海成沖積層産貝化石の ^{14}C 年代

松 島 義 章* ・ 山 代 淳 一**

(*神奈川県立博物館 ・ **釧路市立博物館)

Radiocarbon ages of the molluscan fossils from the Holocene deposits in Kushiro Moor, Hokkaido

Yoshiaki MATSUSHIMA and Junichi YAMASHIRO

(Kanagawa Prefectural Museum and Kushiro City Museum)

Abstract

Three radiocarbon datings were made for the molluscan fossils collected from the Holocene marine deposits in the eastern part of the Kushiro Moor, eastern Hokkaido (Fig. 1). The samples were obtained from three localities situated at the inner part of the marine beds in the alluvial plain.

The ages obtained (6910 ± 150 , 5620 ± 120 and 5320 ± 90 yBP) are consistent with the former estimation that the marine beds in the Kushiro alluvial plain were accumulated during the culmination stage of the Jomon Transgression.

Among the molluscan fossils collected from the three localities, thirty four molluscan species were identified, consisting of 12 gastropod and 22 pelecypod species (Table 1). Most of the species are known from the present-day Kushiro Bay adjacent to the Kushiro Plain. In addition, however, there are warm species, *Meretrix lusoria* Röding, *Macraa veneriformis* Reeve, *Phacosoma japonicum* (Reeve) and *Scapharca broughtonii* (Schrenck), which are absent in present Kushiro Bay and the east coast of Hokkaido. The inner bay environments in the Kushiro area during the Jomon Transgression have been estimated to be comparable with those of the present-day Mutsu Bay. The occurrence of these warm water species proves the estimation.

Key-word: Radiocarbon dating, Kushiro Moor, Holocene, Jomon Transgression, molluscan fossil, warm water species

は じ め に

北海道東部釧路湿原を埋積する海成沖積層からは、以前より現在の北海道沿岸には生息していないハマグリ *Meretrix lusoria* Röding とシオフキ *Macraa veneriformis* Reeve ある

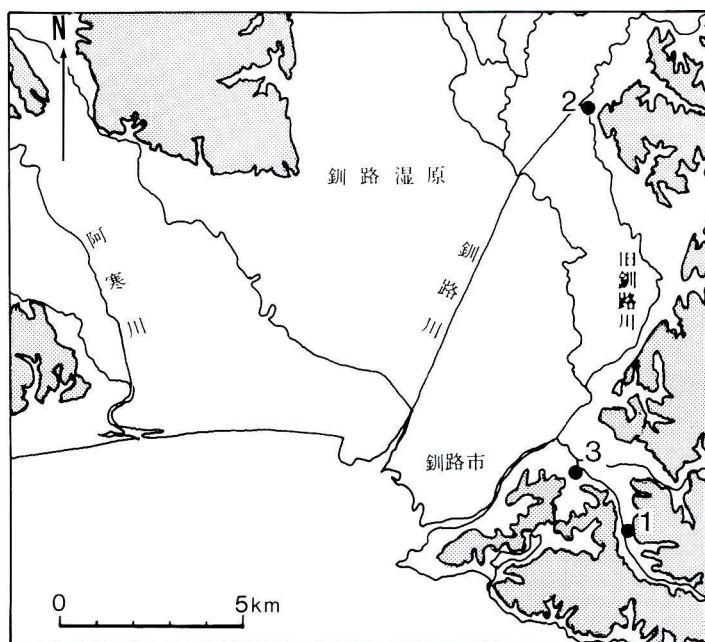


図1 釧路湿原東部における海成沖積層の貝化石産出地点

(Loc. 1: 武佐, Loc. 2: 岩保木, Loc. 3: 貝塚町)

いは北海道南部でわずかに分布するだけのカガミガイ *Phacosoma japonicum* (Reeve) やアカガイ *Scapharca broughtonii* (Schrenck) などの暖流系種の産出が知られていた(岡崎, 1955; 長浜, 1961; 岡崎ほか, 1966など)。さらに釧路湿原周辺の台地に形成された縄文時代早期～前期の貝塚(例えば東釧路貝塚や細岡貝塚)からは, これらの暖流系種の貝殻が出土している。このような点から本地域で暖流系種が生息できたのは, 縄文時代早期～前期にかけて短い期間であったと言われてきたが, その絶対年代は明らかにされていない。今回筆者の一人, 山代が釧路湿原東部に分布する海成沖積層の3地点から暖流系種を含む貝化石を採集した(山代, 1987; 1988; 1990)ので, この貝化石を用いて ^{14}C 年代測定を実施した。その結果, 縄文時代早期～前期にかけてのいわゆる縄文海進最高期を示す 6910 ± 150 , 5620 ± 120 , 5320 ± 90 年前の年代値が得られた。この年代値から本地域の沿岸環境が, 縄文海進最高期には現在よりかなり温暖であったことが明らかになった。ここにその概要を報告する。

釧路湿原東部における貝化石の ^{14}C 年代測定

試料 1

測定値: 5320 ± 90 yBP. (3370 B.C.)

測定番号: GaK-14230

測定者: 木越邦彦(学習院大学理学部)

試料: アカガイ *Scapharca broughtonii* (Schrenck)

採取年月: 1985～86年

採 取 者：山代淳一

採 取 地 点：釧路市武佐（北緯42度58分30秒，東経144度26分42秒，海拔10m）。釧路市街地東方で保別川支流の武佐川中流部である。ここは小規模な溺れ谷の低地で湿原となっていたが，現在では炭鉱のズリ置き場となっている。

試料の産状：試料のアカガイを含む貝化石は，低地で掘り起こされた泥中より採集された。産出した種類は巻貝類が6種と二枚貝類が16種の計22種である（山代，1987）。アサリ *Ruditapes philippinarum* (Adams et Reeve) を特徴種としてマガキ *Crassostrea gigas* (Thunberg)，ヒメシラトリ *Macoma incongrua* (v. Martens)，オオノガイ *Mya arenaria oonogai* Makiyama，カガミガイ，ホソウミニナ *Batillaria cumingii* (Crosse) など内湾砂泥底に生息する種が優勢で，ホタテガイ *Patinopecten yessoensis* (Jay)，エゾヌノメアサリ *Callithaca adamsi* (Reeve)，ヒメエゾボラ *Neptunea arthritica* (Bernardi)，アツエゾボラ *Neptunea bulbacea* (Bernardi) などの外洋浅海性種や岩礁性種などを伴う混合遺骸群集となっている。本地点の層序は表層の厚さ1.0～1.2 mの泥炭層とその下位に厚さ1.5～2.0mの灰青色泥層とからなる。貝化石はその泥層の下部層準に含まれ，殻の保存が良く，多くのアサリをはじめとする内湾砂泥底に生息する二枚貝は，両殻が合わさり現地性堆積を示す。

試料2

測 定 値：6910±150 yBP. (4960 B. C.)

測 定 番 号：GaK-14231

測 定 者：木越邦彦（学習院大学理学部）

試 料：ウバガイ *Spisula sachalinensis* (Schrenck)

採 取 年 月：1986年

採 取 者：山代淳一

採 取 地 点：釧路郡釧路町岩保木（北緯43度4分50秒，東経144度25分50秒，海拔1.3m）。露頭は釧路川の河口から約10km上流の，釧路川を旧釧路川から切り替えた岩保木水門付近で，旧釧路川の築堤改修工事に伴い湿原に約20m四方に掘削された深さ約3 mの壁面である（山代，1987）。

試料の産状：貝化石の産出層は地表面から厚さ約2 mの泥炭層に覆われる層理の発達する砂礫層である。貝化石は厚さ1 mの砂礫層の下部約30cmに密集しはき寄せ状の異地性堆積を示す。しかしいずれの貝殻も保存状態は良く，生息域からかなり近い場所で堆積したことが考えられる。なお本地点における海成層の上限高度は0.5mである。

試料のウバガイは多産するアサリに次いでホソウミニナ，オオノガイとともに普通にみられる。産出種の種構成からみてアサリ，ハマグリ，ガガミガイ，シオフキ，サビシラトリ *Macoma contabulata* (Deshayes)，オオノガイなどで特徴づけられる内湾砂底群集が優勢となり，エゾタマキガイ *Glycymeris yessoensis* (Sowrby)，エゾヌノメアサリ，ホタテガイ，エゾイソシジミ *Nuttallia ezonis* Kuroda et. Habe などの寒流系浅海砂底群集構成種を伴っている。

試料 3

測定値: 5620 ± 120 yBP. (3670 B. C.)

測定番号: GaK-15115

測定者: 木越邦彦 (学習院大学理学部)

試料: オオノガイ *Mya arenaria oonogai* Makiyama

採取年月: 1988年12月28日

採取者: 山代淳一

採取地点: 釧路市貝塚 (北緯42度59分31秒, 東経144度25分38秒, 海拔2.4m)。本地点は東釧路貝塚の前面に広がる保別川低地に位置し, 貝塚から北東に約500mと近い。

資料の産状: オオノガイは住宅地の拡大に伴う土木工事により掘削された地下6mの砂泥層から採取された (山代, 1990)。共産種にはマガキやヤマトシジミ *Corbicula japonica* Prime のような湾奥干潟から河口などの汽水域に生息する種から, エゾタマキガイ, ホタテガイ, エゾヌノメアサリ, アヤボラ *Fusitriton oregonensis* (Redfield), エゾボラモドキ *Neptunea intersculpta* (Sowerby) などの寒流系浅海性種まで変化に富み, それらが混合遺骸群集となっていた。

 ^{14}C 年代測定値の検討

3地点で明らかになった年代測定値は, Loc.1 (釧路市武佐) が 5320 ± 90 yBP. (GaK-14230), Loc.2 (釧路町岩保木) が 6910 ± 150 yBP. (GaK-14231), Loc.3 (釧路市貝塚) が 5620 ± 120 yBP. (GaK-15115) である。これらの値は約7000~5300年前の範囲に含まれ, いわゆる縄文海進最高期と一致する。すなわち3地点の確認された貝化石は, これらの測定値からいずれも縄文海進最高期に生息していた貝類であることが分かった。

3地点より産出した貝化石は, Loc.1 が巻貝類6種と二枚貝類16種の計22種, Loc.2 が巻貝類7種と二枚貝類15種の計22種, Loc.3 が巻貝類7種と二枚貝類9種の計15種となり表1ようにまとめられる (山代, 1990)。この中には現在の釧路を中心とする道東沿岸域では生息しない暖流系種がかなりの割合で含まれている。すなわち Loc.1 ではハマグリ, カガミガイ, ウチムラサキ, シオフキ, サビシラトリ, アラムシロガイ *Reticunassa festiva* (Powys) の6種, Loc.2 ではアカガイ, アズマニシキ *Chlamys farreri nipponensis* Kuroda, カガミガイ, ウチムラサキ *Saxidomus purpuratus* (Sowerby) の4種, Loc.3 ではカガミガイの1種の暖流系種が産出した。3地点から採集され確認された貝化石34種の中で, 8種が暖流系種となり, 全体の24%と高い割合を占めていることが明らかになった。このように多種の暖流系種が釧路の内湾に生息できたのは, 当時の沿岸海況が現在に比べて相当に高くなっていたことを示す。

釧路湿原とその周辺で知られる暖流系種

これまでの研究で釧路湿原に分布する海成沖積層からは, 数箇所より暖流系種を含む貝化石の産出が明らかにされている。主な産地はJ R東釧路駅北方の旧釧路川と保別川の合流点 (岡崎, 1955), この合流点から保別川に沿って約1km上流の釧路市水道取入口 (岡崎, 1955), 旧釧路川と連絡する釧路町の水中貯木場 (岡崎ほか, 1966), 釧路市武佐の武佐川入口から南に約1.4kmの地点 (岡崎, 1976), 釧路町別保のJ R別保駅西方約1kmの地点 (長浜, 1961), 釧路町

表1 釧路湿原東部における海成沖積層から産出した貝化石と ^{14}C 年代測定値(山代, 1990 に加筆)

(産出頻度, a: 多, c: 普, r: 稀)

種 名	産 出 地			暖流系種
	岩保木	武 佐	貝 塚	
腹 足 綱 (巻 貝 類)				
Neritrema sitchana (PHILIPPI) クロタマキビ			r	
Littorina squallida (BRODERIP et SOWERBY) エゾタマキビ	r	r		
Batillaria cumingii (CROSSE) ホソウミニナ	c	r	r	
Tectonatica janthostoma (DESHAYES) チシマタマガイ	r	r	r	
Ocenebra endermonis (SMITH) エゾヨウラク			r	
Fusitriton oregonensis (REDFIELD) アヤボラ		r	r	
Reticunassa festiva (POWYS) アラムシロガイ	r			w
Reticunassa sp.	r			
Nucella freycineti (DESHAYES) エゾチヂミボラ	r			
Neptunea (Barbitonia) arthritica (BERNARDI) ヒメエゾボラ	r	r	r	
Neptunea bulbacea (BERNARDI) アツエゾボラ		r		
Neptunea intersculpta (SOWERBY) エゾボラモドキ			r	
斧 足 綱 (二枚貝類)				
Glycymeris yessoensis (SOWERBY) エゾタマキガイ	r	r	r	
Arca boucardi JOUSSEAUME コベルトフネガイ		r		
Scapharca broughtonii (SCHRENCK) アカガイ		c		w
Chlamys farreri nipponensis KURODA アズマニシキ		r		w
Patinopecten (Mizuhopecten) yessoensis (JAY) ホタテガイ	r	c	r	
Crassostrea gigas (THUNBERG) マガキ	r	r	r	
Corbicula japonica PRIME ヤマトシジミ			r	
Felaniella usta (GOULD) ウソシジミ	r	r		
Clinocardium californiense bidowi (ROLLE) イシカゲガイ		r		
Clinocardium californiense (DESHAYES) エゾイシカゲガイ	r			
Meretrix lusoria (RÖDING) ハマグリ	r			w
Phacosoma japonicum (REEVE) カガミガイ	r	r	r	w
Saxidomus purpuratus (SOWERBY) ウチムラサキ	r	r		w
Callithaca (Procallithaca) adamsi (REEVE) エゾヌノメアサリ	r	c	r	
Ruditapes philippinarum (ADAMS et REEVE) アサリ	a	a	r	
Macra (Macra) veneriformis REEVE シオフキ				w
Solen (Solenarius) Krusensterni (SCHRENCK) エゾマテガイ		r		
Pseudocardium sachalinensis (SCHRENCK) ウバガイ	c			
Nuttallia ezonis KURODA et HABE エゾイソシジミ	r	r	r	
Macoma (Macoma) incongrua (MARTENS) ヒメシラトリガイ		c		
Macoma (Macoma) contabulata (DESHAYES) サビシラトリガイ	r			w
Mya (Arenomya) arenaria oonogai MAKIYAMA オオノガイ	c	c	c	
14C年代測定値 (yBP)	5320±90	6910±150	5620±120	
コード番号 (GaK-)	GaK-14230	GaK-14231	GaK-15115	

遠矢 (Ihira et al., 1984) などである。これらの地点より確認された暖流系種は、前述の3地点で産出したものと同様にアカガイ、アズマニシキ、ウチムラサキ、カガミガイなどである。さらに釧路市街地より約30km西方に位置するパシクル沼の海成沖積層(岡崎, 1978)からも、 5780 ± 95 yBP (N-3990)の年代を示す暖流系種のウネナシトマヤガイ *Trapeziumu liratum* (Reeve) が産出した(松島, 1982)。

一方、釧路湿原東部の台地には縄文時代の貝塚や遺跡がかなり多く形成されている。主な貝塚として釧路町達古武貝塚、細岡貝塚、岩保木貝塚、天寧貝塚や釧路市東釧路貝塚などがある(澤, 1969; 西・澤, 1975)。その中で最も良く調査が進んでいるのが東釧路貝塚と細岡貝塚である。両貝塚はアサリ、マガキ、オオノガイを主体とする貝層からなり、ホタテガイ、コベルトフネガイ *Arca boucardi* Jousseume, ヒメシラトリ、ヒメエゾボラなどや暖流系種のアカガイ、ウチムラサキ、ハマグリ、シオフキを伴っている。この暖流系種を産出する貝層は、縄文早期

～前期の東釧路V式土器を出土する。そして層位的にこの貝層より下位の縄文早期の東釧路Ⅲ式土器を伴う貝塚ではヒメエゾボラ、エゾタマキガイ、ホタテガイなどの寒流系種がみられ暖流系種は全く知られていない。また上位の縄文中期の北筒式土器を伴う貝塚でも寒流系種のホタテガイ、ウバガイ、サラガイ *Peronidia venulosa* Schrenck などが多く出土して暖流系種を伴わない。したがって暖流系種を産出する貝層の時期は、東釧路V式土器を出土する層準に絞られ、縄文早期～前期に限定できた(赤松, 1969; 松島, 1984)。この点を支持する絶対年代が、今回の調査で貝塚遺跡周辺に分布する海成沖積層産貝化石の ^{14}C 年代測定値より明らかになった分けである。なお、北海道の南部を分布の北限とするカガミガイは、北海道北部の稚内、オホーツク沿岸の雄武、紋別まで分布していることが稚内在住の宮内敏哉氏により確認されている。

松島・大嶋(1974)や松島(1984)は、縄文早期～前期の釧路における内湾環境が、暖流系種から現在の青森県陸奥湾程度であったと推察している。今回の明らかになった暖流系種8種とパシクル沼のウネナシトマヤガイを含む種の生態的・生物地理的特徴から、これらの種がすべて群れとして分布している北限は、下北半島(青木, 1959; 鳥海, 1971)から陸奥湾(野村・畑井, 1932; 奈良, 1966; 鳥海, 1973)に絞られる。さらに内湾砂泥底種が優勢であることから判断して、当時の釧路湾東部の環境は、現在の外洋に面した下北半島沿岸より陸奥湾である。もう少し詳しくみると陸奥湾湾奥の大湊湾がそれに最も似た環境にあったであろう。

ま と め

1) 北海道東部の釧路湿原の3地点から採集した海成沖積層産貝化石の ^{14}C 年代測定値は、 5320 ± 90 yBP. (GaK-14230), 6910 ± 150 yBP. (GaK-14231), 5620 ± 120 yBP. (GaK-15115)であることが明らかになった。

2) 3地点から得られた貝化石の中に、現在の道東海岸では全く生息しないアカガイ、アズマニシキ、ハマグリ、カガミガイ、ウチムラサキ、シオフキ、サビシラトリ、アラムシロガイの8種の暖流系種が含まれていた。パシクル沼のウネナシトマヤガイを含めてこれらの貝類が本地域まで侵入してきて生息できた時期は、約7000～5300年前のいわゆる縄文海進最高期である。

3) 釧路湿原東部の台地に数多く分布する縄文時代の貝塚の中で、東釧路貝塚と細岡貝塚からはアサリ、マガキ、オオノガイを主体に、暖流系種のアカガイ、ウチムラサキ、ハマグリ、シオフキを伴う。これら暖流系種が出土する層準は、東釧路V式土器の層準に絞られ、縄文早期～前期に限定でき、貝塚周辺の手成沖積層産貝化石より明らかになった年代値と一致する。

4) 暖流系種が生息していた縄文早期～前期の釧路における内湾環境は、暖流系種の生態・生物地理的特徴から、現在の青森県陸奥湾程度であったと指摘されており、今回の成果はこれを支持することになった。

謝辞 この研究を進めるに当たりいろいろなご助言、ご便宜を頂いた釧路市立博物館の澤四郎館長、さらに後氷期の貝類群集の研究を発展させる過程で、たえずご指導ご助言を頂いた京都大学鎮西清高教授、 ^{14}C 年代測定をして頂いた学習院大学木越邦彦教授に深く感謝を申し上げる。なお、本研究に使用した調査の一部は、平成2年度文部省科学研究費補助金総合研究

(A)課題番号02302091と平成3年度文部省科学研究費補助金一般研究(C)課題番号03640661による。

文 献

- 青木 滋, 1959. 下北半島の動物(Ⅱ)一下北半島の現生貝類(Ⅰ). 資源研彙報, (50), p. 35-36.
- 赤松守男, 1969. 北海道における貝塚の生物群集—特に縄文海進に関連して—. 地球科学23, (3), p. 107-117.
- Ihara M., Maeda Y., Matsumoto E. and Kumano S. 1985. Holocene sedimentary history of some coastal plains in Hokkaido, Japan 2 Diatom assemblages of the sediments from Kushiro Moor. *Jap. J. Ecol.* 35. (2), p. 199-205.
- 松島義章, 1984. 日本列島における後氷期の浅海性貝類群集—特に環境変遷に伴うその時間・空間的変遷— 神奈川県博研報(自然科学)(15), p. 37-109.
- 松島義章・大嶋和雄, 1974. 縄文海進期における内湾の軟体動物群集. 第四紀研究, 17, (3), p. 135-159.
- 長浜春男, 1961. 5万分の1地質図幅「釧路」及び同説明書, 北海道開発庁.
- 奈良正義, 1966. 青森県下北半島の現生貝類相(第Ⅰ報). 青森県田名部高校研究収録, 1 p. 1-17.
- 西 幸隆・澤 四郎, 1975. 釧路湿原周辺の遺跡分布. 釧路湿原総合調査報告書, p. 301-336.
- 野村七平・畑井小虎, 1932. 陸奥湾有殻軟体動物概報. 斉藤報恩会博物館時報, 特輯号, p. 2-13.
- 岡崎由夫, 1955. 釧路平原泥炭地の生成過程の研究—釧路平原沖積層に於ける介化石の産状. 北海道地質要報, (28), p. 1-15.
- 岡崎由夫, 1976. 貝塚と自然貝層の新発見と低地の古地理変遷との関連. 釧路市史研究紀要, p. 1-4.
- 岡崎由夫, 1978. パシカル沼付近の沖積世の貝化石について. 釧路博物館報, (254), p. 3-7.
- 岡崎由夫・佐藤 茂・長浜春男, 1966. 5万分の1地質図幅「大楽毛」及び同説明書, 北海道開発庁.
- 澤 四郎, 1969. 釧路川流域の先史時代. 釧路川—その自然と生活. 釧路叢書, (11), p. 223-271.
- 鳥海 衷, 1971. 下北地区の沿岸生物調査. 青森県, p. 1-59.
- 鳥海 衷, 1973. 陸奥湾沿岸の生物調査. 青森県, p. 1-34.
- 山代淳一, 1987. 北海道釧路町岩保木及び釧路市武佐の沖積層貝化石について(予報). 釧路市博物館紀要, (12), 31-36.
- 山代淳一, 1988. 北海道釧路から産出した第四紀貝化石の緯度と中央値について. 釧路市博物館紀要, (13), 35-38.
- 山代淳一, 1990. 釧路湿原から産出した沖積層貝化石. 釧路市博物館報, (322), 9-11.

March, 1992

横浜北部下末吉層産出の十脚甲殻類群集について

加藤久佳*・小泉明裕**

(*東北大学理学部・**ツルミ技術株式会社)

Decapod Fossils from the Pleistocene Shimosueyoshi Formation in the northern part of Yokohama City

Hisayoshi KATO and Akihiro KOIZUMI

Abstract Decapod Crustacean fossils from the Pleistocene Shimosueyoshi Formation are described. The studied material came from near the type locality of the formation in Shinohara Town, Kohokuku, Yokohama City. They include *Upogebia* sp., *Callianassa* sp., *Pachycheles* sp. (cf. *Pachycheles stevensii* Stimpson), *Phylira pisum* De Haan, *P. heterograna* Ortmann, *P. syndactyla* Ortmann, *Pugettia incisa* (De Haan), *Charybdis japonica* (A. Milne Edwards), *C. bimaculata* (Mires), *Eucrate crenata* De Haan, and *Hexapus anfractus* (Rathbun).

The decapod fossils are mostly preserved in a dark greenish gray massive silt, about 2 meters thick, in the lower Member of the Shimosueyoshi Formation.

The decapod assemblage consists of 3 Anomurans and 8 Brachyurans. All the species described herein are known to inhabit Tokyo Bay or Sagami Bay except for *Hexapus anfractus*.

The assemblage is characterized by the predominance of *Eucrate crenata* which is an inhabitant of muddy bottom of inner environments. It includes some intertidal species such as *Phylira pisum* which was probably transported from near shore habitats. Such a paleoecological interpretation is consistent with that derived from the co-occurring molluscan assemblage that is largely composed of embayment species with some admixture of intertidal ones.

は し め に

横浜市北部の下末吉台地を模式地とする下末吉層(岡・菊地・桂島, 1984)は、日本における最終間氷期の堆積物の代表的存在である。下末吉層については古くから研究がなされており古生物学的研究も徐々に増えつつあるが、貝類以外の動物化石の報告は少ない。

筆者の一人、小泉は1989年5月に模式露頭(図1, 岡・菊地・桂島, 1984による再指定)にも近い、横浜市港北区篠原町の東海道新幹線新横浜駅東側の台地の宅地造成現場に露出する下末吉層から、豊富な軟体動物化石と共に多くのカニ化石を得た。これ以後工事終了に至るまでの間に8属11種、約140個体の十脚類化石が得られたのでここに報告する。

下末吉層からの十脚類化石の報告は、Imaizumi (1959)について2例目であり、関東地方に

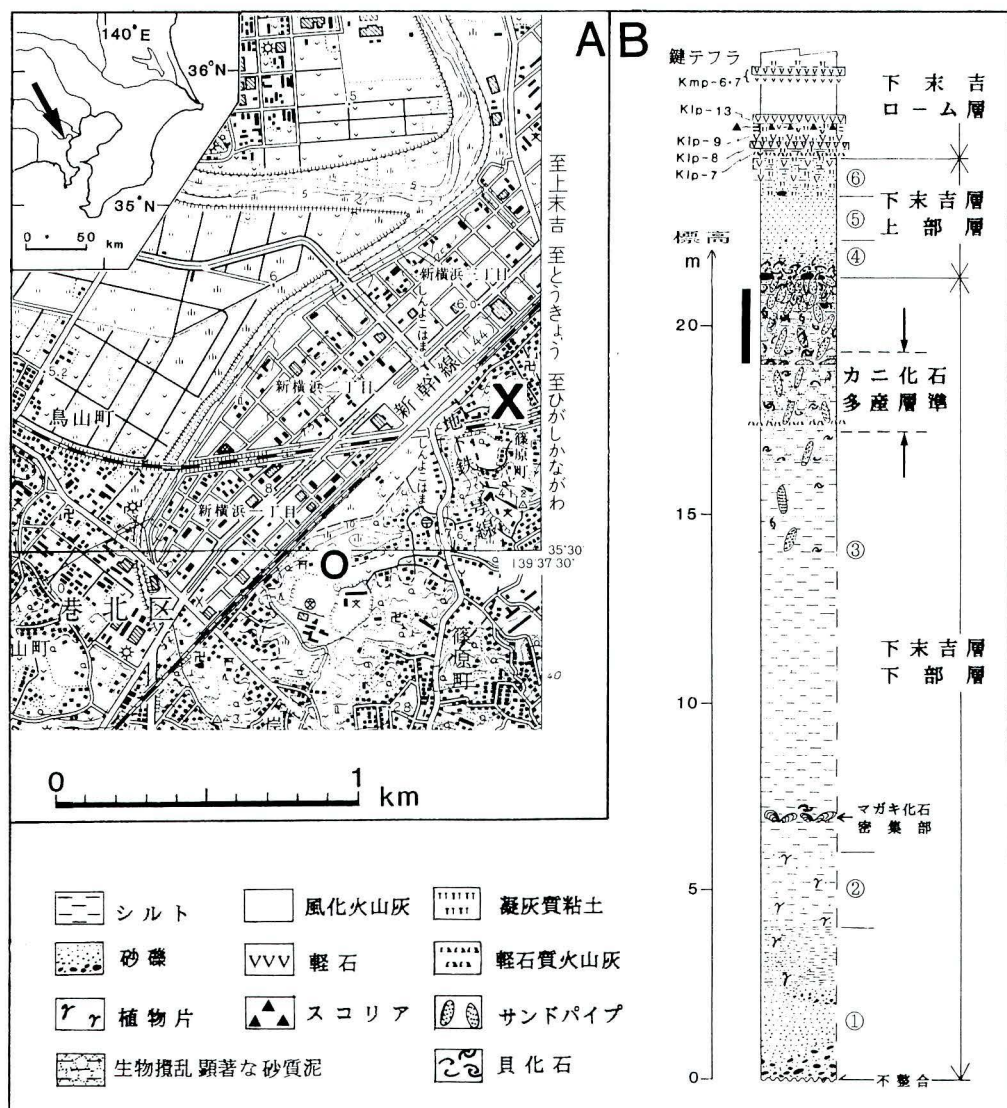


図1 A: 産出地点 (×印) および下末吉層の模式露頭 (○印; 岡ほか, 1984による)。現在, 模式露頭は被覆されてほとんど観察できない。国土地理院1/25000地形図「荏田, 横浜西部」の一部を使用した。B: 産出地点の柱状図。柱状図左のスケールバー (2 m) は, 図2-1のものと対応する。

おける更新統十脚類化石群としては, 産出層準の明確なものでは, ほぼ同時期の木下層の十脚類化石群集 (福田, 1973, 大原ほか1976など) に次ぐ豊富な種構成と個体数である。

なお, ここに報告する標本は, 神奈川県立博物館に収蔵される。

産出地点の地質と産出層準

十脚類化石を産した露頭を図1 Aに示す。現在は建築物も完成し, 露頭は完全に被覆されている。図1 Bには, 産出地点の柱状図を示す。標高約14m以上が地表に露出し, これ以下はボ

ーリング資料および基礎杭工事で得た資料に基づく。柱状図に示したように、十脚類化石を産した下末吉層は層厚約 24m と見積られ、下位より以下の層相を呈する。①層；標高 0 m 付近で、砂岩泥岩互層よりなる基盤の上総層群を不整合に覆い、中～大礫を基底の一部に多く含む暗灰色砂層。上部の一部では青緑灰色シルト層。②層；標高約 4～6 m の植物片に富む暗灰色砂質シルト層。③層下部～中部（標高 6～18m 付近まで）；青灰色塊状シルト層で、その最上部に層厚約 1～2 cm の紫灰色軽石質細粒火山灰（約 17.3～17.5m）や 2～3 枚の細～極細粒砂の薄層をはさむ。また、ボーリングコアおよび基礎杭工事資料からは、7 m 付近にカキ礁とみられるマガキ主体の貝化石密集部が確認された。③層上部（標高 18～21.5m 付近まで）；青灰色砂質シルト～シルト質砂層。下位より漸移し、上部ほど生物攪乱が顕著で粗粒化してサンドパイプも密に含む。19m 付近には層厚 0～20cm で断続する細～極細粒砂の薄層をはさむ。④層（標高 21.5～22.5m）；細礫混じり細～粗粒砂。下半部は青灰色シルト混じりの異地性貝化石密集層。上半部は黄灰色で貝化石は風化のため溶け去っている。⑤層；（標高 22.5～23.5m）黄灰色細粒砂層。⑥層（標高 23.5～24.5m）；凝灰質細粒砂～凝灰質砂質粘土。基底部にロームの礫を含み上部には粘土化軽石と石質岩片の密集帯を 2 枚はさむ。これより上位は、Klp-7 軽石層（町田, 1971）以上の鍵テフラを挟在する有機質が風化のために溶脱した凝灰質粘土、すなわち下末吉ローム層に整合に覆われる。なお Klp-13 軽石層から Kmp-7 軽石層までは、風送陸上堆積型の風化火山灰層となっている。

十脚類化石に随伴する軟体動物化石は、③層下部（標高 7 m 付近）では、*Crassostrea gigas*, *Tegillarca granosa*, *Cerithideopsilla djadjariensis* など、松島(1984)の干潟群集構成種で占められる。十脚類化石を多産した③層中部（標高 16～19m 付近）では、*Theora fragilis*, *Raetellops yokohamaensis* が優勢で、*Mitrella bicincta*, *Niotha livescens* がこれにつき、合弁の *Dosinella penicillata*, *Macoma tokyoensis* を含み、内湾泥底群集（松島, op. cit.）にあたる。③層上部から④層下部（標高 19～22.5m）では、下位層の構成種に代わって *Mactra chinensis* など内湾砂底群集（松島, op. cit.）構成種が優勢になる。特に④層下部では *Mactra chinensis*, *Mya arenaria oonogai* が目立ち、*Crassostrea gigas*, *Anomia lischkei*, *Phacosoma japonicum*, *Saxidomus purpuratus*, *Mitrella bicincta* などが優勢で干潟群集構成種と内湾泥底群集構成種が多数混入した内湾砂底群集主体の混合群集とみなされる。これら軟体動物化石群の層位的変化は、層相（図 1 B）から判断される最終間氷期における海水準の上昇・停滞・下降に伴う内湾環境の層位的変化と対応している。

十脚類化石の記載

記載に当たって、十脚類の分類体系は三宅（1982）に従った。

Order Decapoda Latreille, 1803

Suborder Pleocyemata Burkenroad, 1963

Infraorder Anomura H. Milne Edwards, 1832

Superfamily Thalassinoidea Latreille, 1831

Family Upogebiidae Borradaile, 1903

Genus *Upogebia* Leach, 1814

Upogebia sp. アジャコの 1 種 (図3-1, 2)

化石の産状から個体数は不明確であるが、断片的なものを含めて 20 点以上得られた。

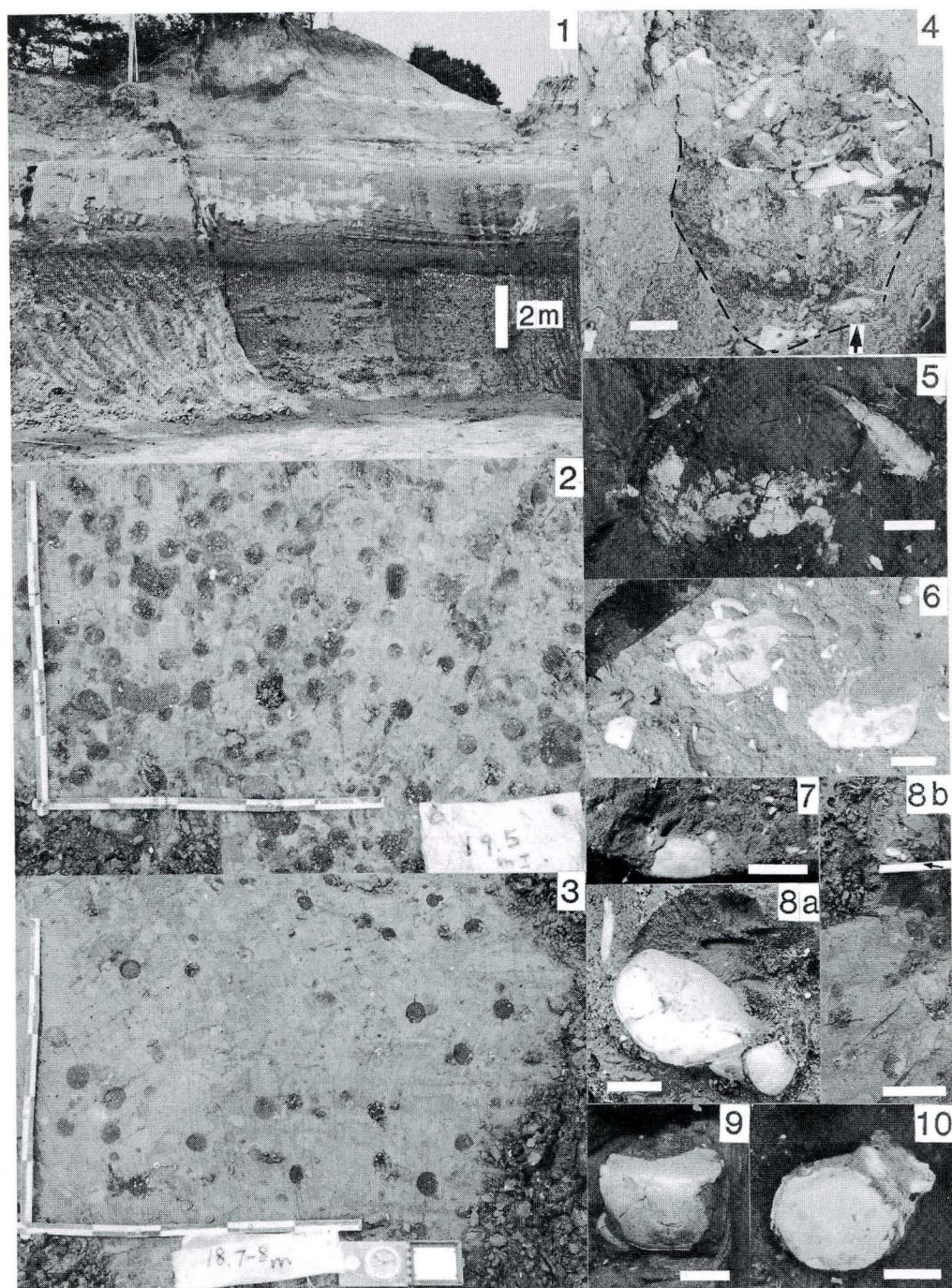


図2 1. 露頭最下部がカニ化石多産層準（下末吉層上部層下底より3~4 m下位）。2,3. 生痕化石の水平面での密度（数字は標高を示す）。3→2へと、上位ほど上部層堆積時に形成されたとみられるサンドパイプが増加することを示す。4. サンドパイプ内に産した *Pahycheles* sp.（矢印の先、黒破線はサンドパイプの輪郭）。5. 砂質シルト内に産した *Charybdis* sp. 6. 細砂の薄層中に甲のみで産した *Charybdis bimaculata* と *Eucrate crenata*. 7. 砂質シルトに産した *Hexapus anfractus*（図6-5と同標本）。8. 砂質シルトに産した *E. crenata*（図6-1と同標本）。9,10. 甲に一对の色斑の残る *E. crenata*.（スケールバー 4~7,8a,10: 1 cm, 8b; 10 cm）。

第1脚は左右相称で、不完全鉗。雄では前節下縁の1鋭棘、雌では指節の3条の隆起線が認められた。背甲は断片的もしくは圧碎しているものが多く、種の同定には耐えない。

Family Callianassidae Dana, 1852

Genus *Callianassa* Leach, 1814

Callianassa sp. スナモグリの1種 (図3-3)

可動指を欠く鉗脚掌節2個、指節1個が得られた。

掌節は外側面でよくふくらみ、上下縁をうすくふちどられる。内外側共に小孔が点在する。不動指咬合縁は、先端付近に細かい鋸歯が見られ、中央に1歯が大きく突起する。

指節の咬合縁は歯を持たない切縁である。

計測値(mm) 掌節長27.6+, 掌節幅17.8

Superfamily Paguroidea MacDonald, Pike & Williamson, 1957

Family Porcellanidae Haworth, 1825

Genus *Pachycheles* Stimpson, 1858

Pachycheles sp., cf. *P. stevensii* Stimpson, 1858 コブカニダマン? (図3-4)

右掌節が、サンドパイプを充填する貝化石片に混じって1個得られた(図2-4)。

掌節背面は0.5mm程度までの大きな顆粒に覆われ、その中を3条の縦溝が走る。掌節腹面は鱗状の顆粒に覆われるが、背面に比べると比較的平滑である。指部は明瞭な咬合縁を持たないが、基部近くに大きな顆粒を1個備える。

現生標本との比較ではわずかな違いはあるものの、*P. stevensii*と大きく異なるところはない。

計測値(mm) 掌節長16.5, 掌節幅10.1

Infraorder Brachyura Latreille, 1803

Section Oxystomata H. Milne Edwards, 1834

Superfamily Leucosioidea Samouelle, 1819

Family Leucosiidae Samouelle, 1819

Subfamily Philyrinae Rathbun, 1937

Genus *Philyra* Leach, 1817

Philyra pisum De Haan, 1841 マメコブシ (図4-1, 2)

ほぼ完全な背甲が2個体、不完全な背甲が4個得られた。背甲は丸く、よくふくらむ。前側縁は顆粒が列生し、肝域が後部でやや張り出すほかは直線的である。後側縁もまた顆粒にふちどられ、丸みをおびる。後縁は眼窩間とほぼ同じ幅で、中央及び左右端に比較的大きな顆粒をもつ。甲面は肝域、鰓域、中胃域～心域でよくふくらみ、これらは浅く広い溝で隔てられる。甲表面にも顆粒がみられるが肝域上の顆粒列は斜め後方にのび、菱形面を形成している。正中線上、胃域～心域にかけて顆粒が縦走する。鰓域には小型の顆粒が散在する。

計測値(mm) 甲長16.5, 甲幅16.0

Philyra heterograna Ortmann, 1892 ヘリトリコブシ (図4-3, 4)

背甲のみ1個体と本種のものとみられる鉗脚掌節1個。

甲は前半でせばまった円形で、甲表面の盛り上がりはやや弱い。額域は *P. pisum* より狭く、前方にわずかに突出する。肝域の菱形面は明瞭であるが、その下縁は突出しない。甲の周縁は顆粒でふちどられ、数個ごとに大きなものをまじえる。甲表面では中胃域～腸域と両鰓域に縦に並ぶ顆粒がみられる。掌節は幅広で、掌節指部(不動指)と掌部の長さは、ほぼ同じである。下縁の前側面側に1条の顆粒列があり腕節にのびる。不動指には根元近くに大型の鋸歯がある。

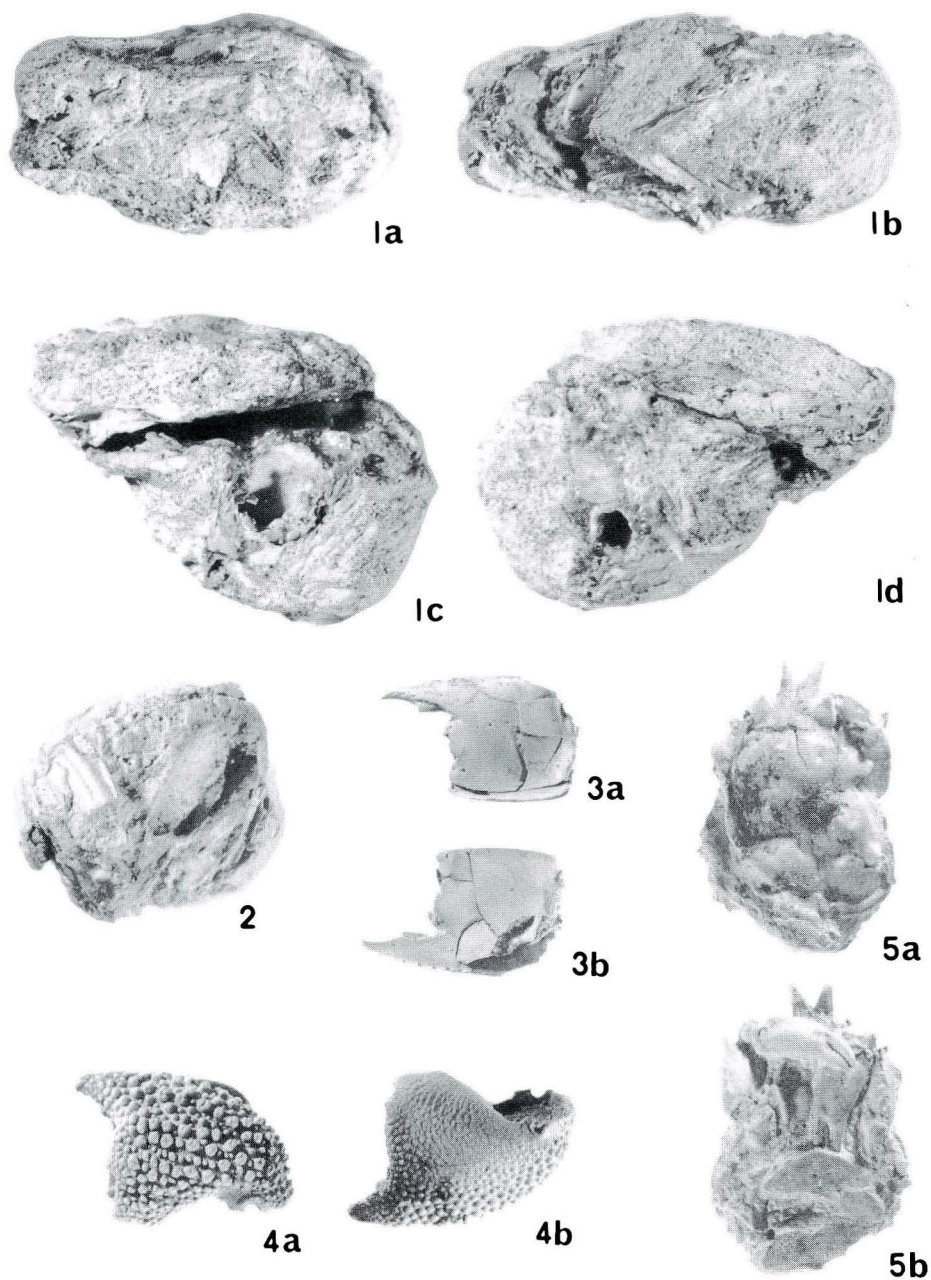


図3 1, 2, 4, 5. $\times 2.3$. natural size. 1a-d, 2: *Upogebia* sp. 1a. dorsal; b, ventral view. c. right side. d, left side. 2: Chelipeds. 3: *Callianassa* sp. Palm of right 1st leg. a, outer; b, inner view. 4: *Pachycheles* sp., cf. *Pachycheles stevensii* Stimpson. Palm of right chela. a, outer; b. inner view. 5: *Pugettia incisa* (De Haan). a, dorsal; b, ventral view.

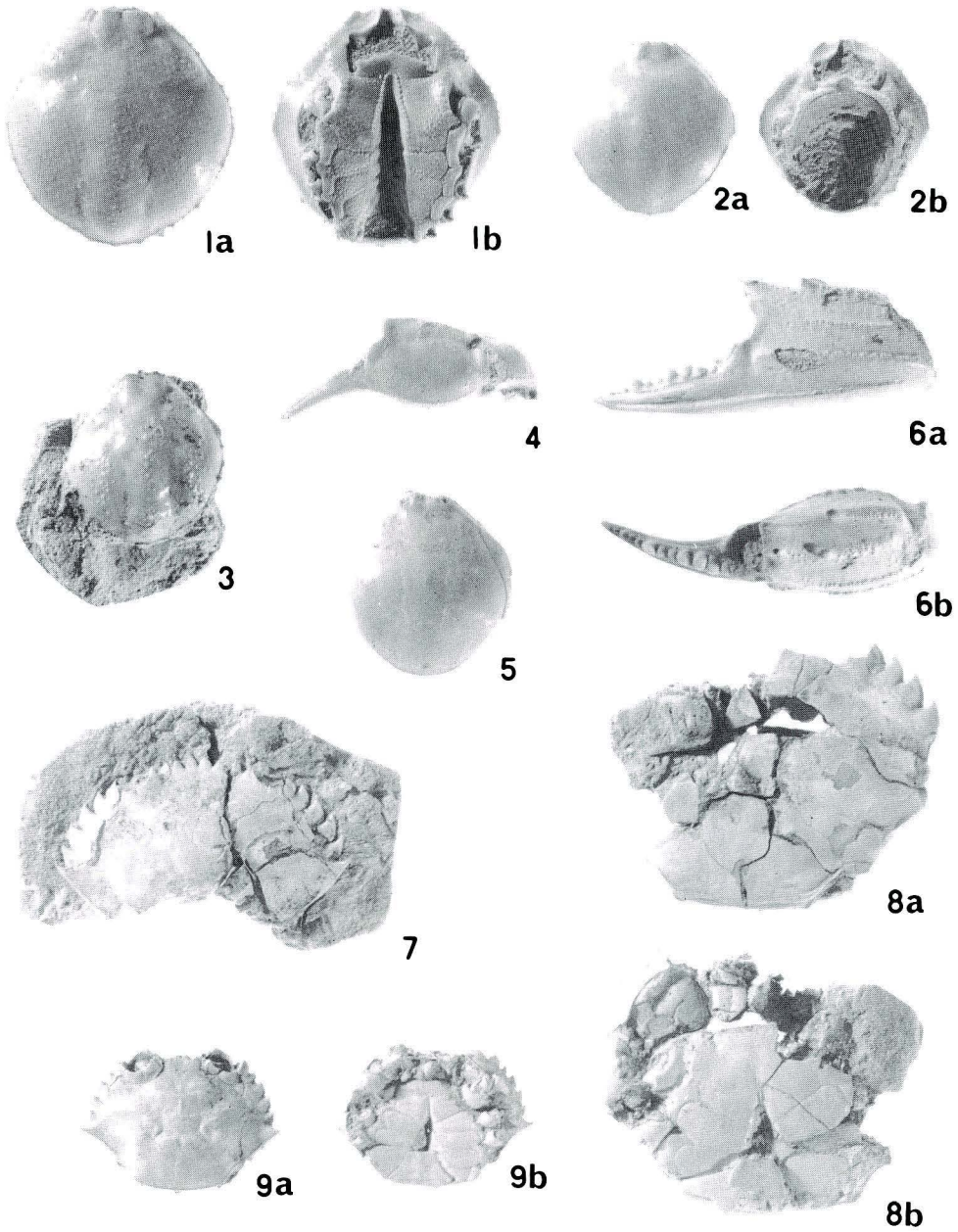
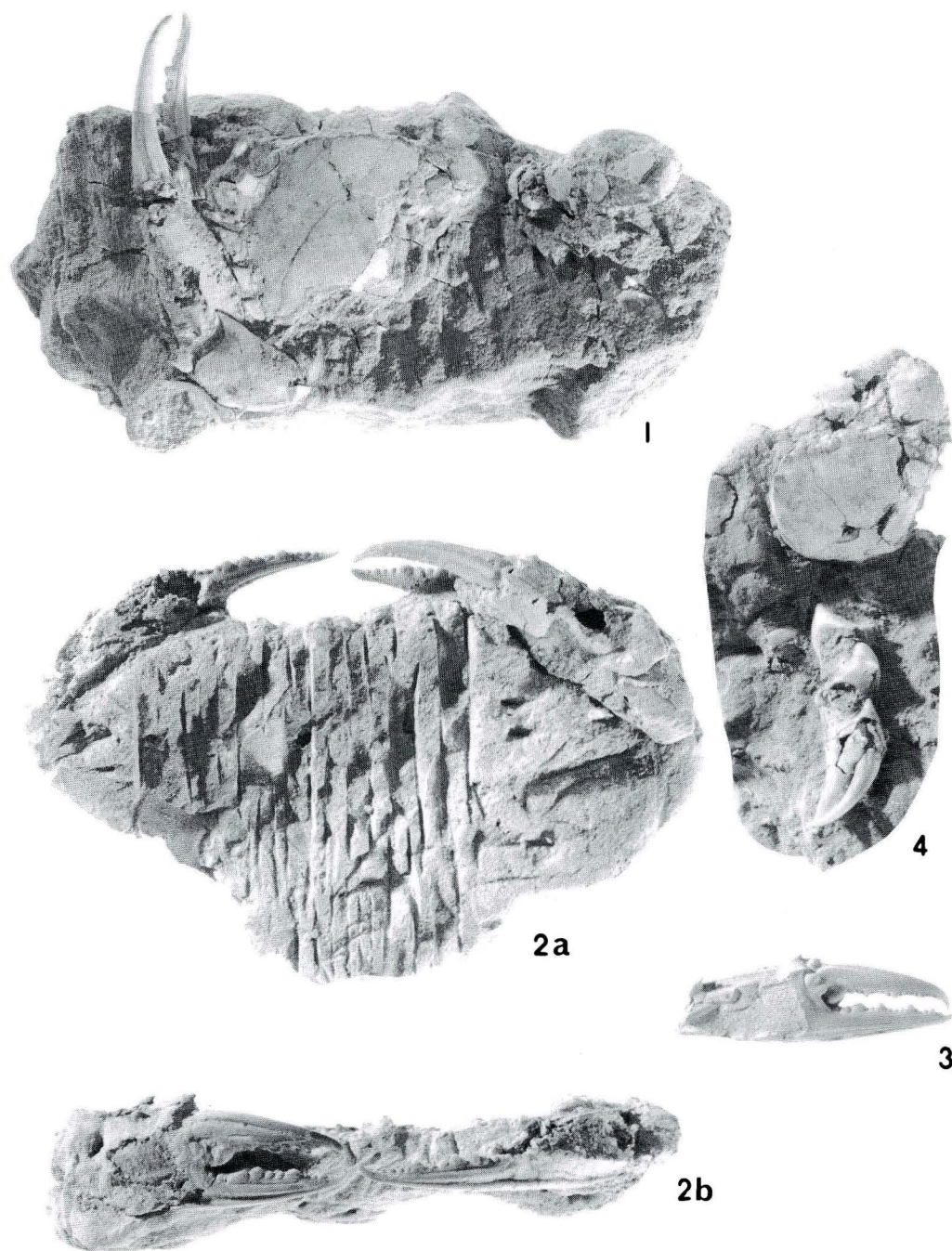


図4 1-5. $\times 2$, 6-9. natural size. 1,2: *Phylira pisum* De Haan. a, dorsal; b, ventral view. 3,4: *P. heterograna* Ortmann. 3, Carapace. 4, Left chela. 5: *P. syndactyla* Ortmann. Carapace. 6-7: *Charybdis (Charybdis) japonica* (A. Milne Edwards) 6, Palm of left chela. a, outer; b, upper view. 7, Carapace. 8: *Charybdis* sp. a, dorsal; b, ventral view. 9: *Charybdis (Gonioneptunus) bimaculata* (Miers). a, dorsal; b, ventral view.



5 all figures are natural size. 1, 2; *Charybdis (Charybdis) japonica* (A. Milne Edwards). 1, Fragmented carapace with left chela. 2: Both chelae. *Charybdis* sp. Right chela. 4: *Eucrate crenata* De Haan. Carapace and chelipeds.

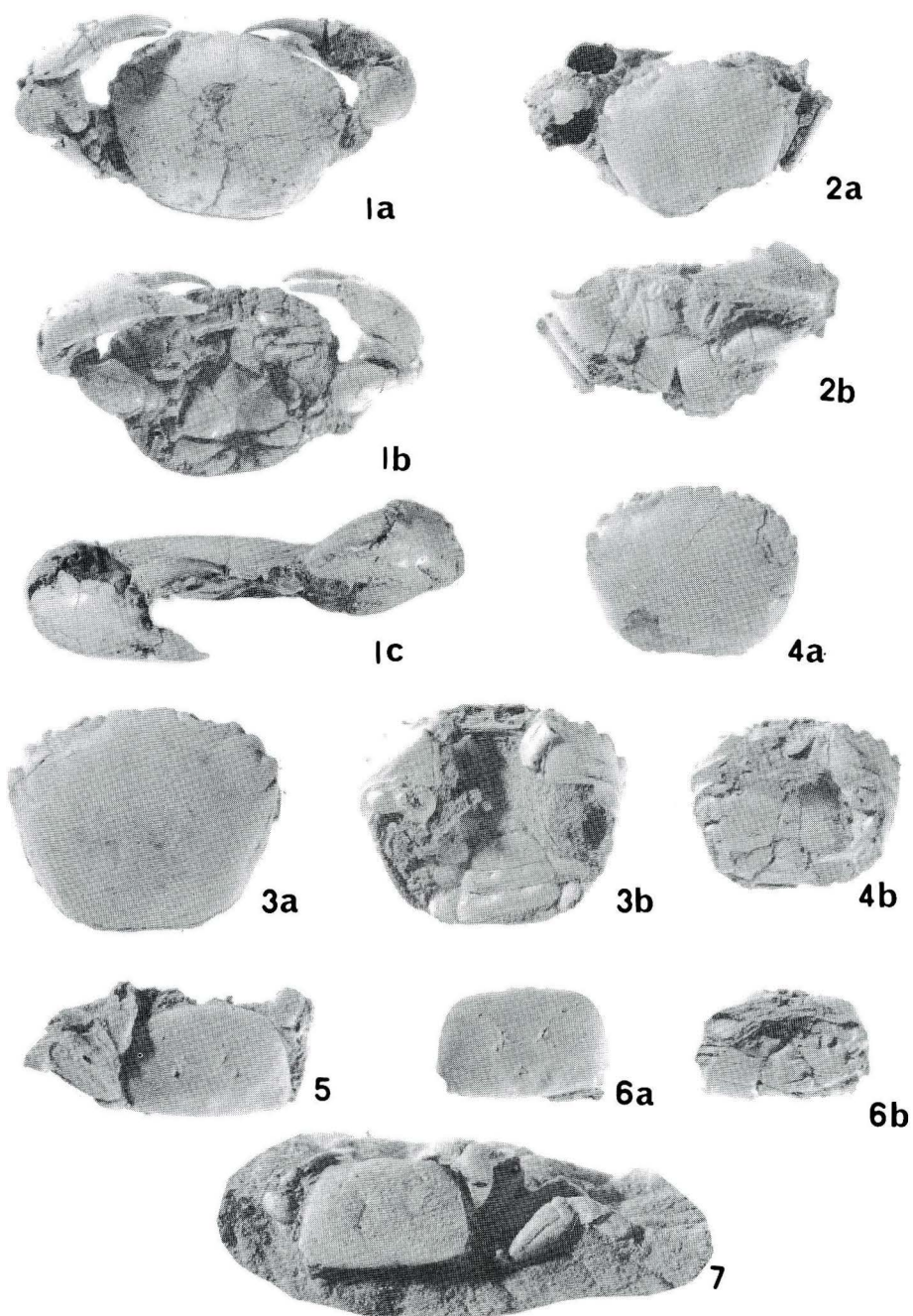


图 6 1 a, b, 2. natural size. 1c. $\times 1.1$, 3-7. $\times 2$, 1c. $\times 1.1$, 1-4: *Eucrate crenata* De Haan. 1-4. a, dorsal; b, ventral view. 1. c, Chelipeds, 5-7: *Hexapus anfractus* (Ratbhun) 5, 6a, 7, dorsal; 6b, ventral view.

〔備考〕 本種の化石は名古屋港の沖積統から多く産出している（東海化石研究会，1977）。

計測値(mm) 甲長10.7, 甲幅11.5

Phylira syndactyla Ortmann, 1892 ヒラコブシ (図4-5)

前側縁と後側縁の一部を欠くが，比較的保存良好な背甲が1個体ある。

背甲は丸くよくふくらむ。前側縁は後側縁より短く，直線的で先すぼみである。眼窩はまるく，斜め上方を向く。肝域の顆粒列は狭長な小面をふちどり，小面は眼窩下縁にいたる。後側縁はごく細かな顆粒にふちどられる。後縁は丸みをおびる。背甲は一樣にふくらむが，胃域および心域と両鰓域は弱く分けられる。甲表面は全体として平滑だが，肝域から側胃域～中胃域にかけてまばらに小顆粒がある。

計測値(mm) 甲長12.1, 甲幅11.5

Section Oxyrhyncha Latreille, 1803

Superfamily Majoidea Samouelle, 1819

Family Majidae Samouelle, 1819

Subfamily Acanthonychinae Alcock, 1895

Genus *Pugettia* Dana, 1815

Pugettia incisa (De Haan, 1837) ヤハズモガニ (図3-5)

雌の1個体のみである。折りたたんだ鉗脚を備えた背甲および腹部で，後縁を欠く。背甲は後方で強く圧砕されている。額角は先端をわずかに欠くが，鋭い三角形をなし，基部よりやや前方でV字型に開く。眼上棘は基部で幅広い鋭角三角形となって斜め上方を向く。眼窩外棘は板状に張り出した肝棘と癒合して，ひさし状になる。甲の各域は各々強くふくらみ，中鰓域のふくらみは外側に1鋭棘を備える。左後側縁～後縁は圧砕して残らない。

鉗脚は左右ほぼ同大で，各節は前縁および後縁を板状にふちどられる。長節下縁には粗い顆粒が3～4個並ぶ。

〔備考〕 *Pugettia incisa* の化石も名古屋港の浚渫土からの報告がある（東海化石研究会，op. cit.）。

計測値(mm) 甲長19.7+, 甲幅13.3+, 右掌節長8.2

Section Brachyrhyncha Borradaile, 1907

Superfamily Portunoidea Rafinesque, 1815

Family Portunidae Rafinesque, 1815

Subfamily Portuninae, Rafinesque, 1815

Genus *Charybdis* De Haan, 1833

Subgenus *Charybdis* DeHaan, 1833

Charybdis (Charybdis) japonica (A. Milne Edwards, 1861) イシガニ

(図4-6, 7, 図5-1, 2)

不完全な背甲が2個体，鉗脚が3個（うち背甲の断片を伴うもの1，左右対になったもの1）が認められた。

額の6歯はほぼ同大の三角形で，両側の眼上棘も同様の鋸歯状で額歯よりわずかに小さい。前側縁の6歯のうち，第1歯（眼窩外棘）は最も小さく，第6歯もやや小さい。甲表面の小顆粒よりなる横走稜線は，額の後方に短い1対が，正中線で隔てられた1対と左右連なったものが胃域前面に，および左右第6歯から横走する顕著な1対がある。鉗脚の掌節基部に1鋭棘（多くは破損している），上縁には2鋭棘が2列に並ぶ。腕節内縁には1大棘が確認でき，外側の3小

棘は保存が悪い。長節前縁はよく保存されておらず、1 鋭棘を認めるのみである。

〔備考〕 *Charybdis japonica* は現在では、銚子以南の両沿岸で潮間帯～水深45mまでに最も普通にみられるカニの一つだが、化石でも比較的産出例がある（金子, 1958, Imaizumi, 1959, 東海化石研究会, op. cit. ほか）。

計測値(mm) 甲長22.2+, 甲幅40.3, 掌節長47.9+, 掌部最大幅18.1

Subgenus *Gonioneptunus* Ortmann, 1892

Charybdis (Gonioneptunus) bimaculata (Miers, 1886) フタホシイシガニ

(図2-6, 図4-8)

完全な背甲および不完全な背甲が各1 個体ある。

額の6 歯のうち、中歯および間歯は幅広で鈍頭であり中歯がわずかに大きい。側歯は眼前棘と癒合している。前側縁の6 歯は第1 歯が外側を切断された形であり、第2 歯がやや小さく第6 歯は外側を向き少し大きい。両第6 歯間の横走稜線は左右の頸溝で中断されている。中胃域稜線は連続しているが、原胃域の稜線は左右大きく隔たる。額域稜線は不明瞭で、かすかに認められる程度である。心域および鰓域の内側に顆粒の集まりがあり、盛り上がる。

計測値(mm) 甲長18.0, 甲幅27.7

この他にも、*Charybdis* 属とみられる背甲の断片、鉗脚の断片は多いが同定に耐えるものは少なかった。

Superfamily Xanthoidea MacLeay, 1838

Family Goneplacidae Macleay, 1838

Subfamily Carcinoplacinae H. Milne Edwards, 1852

Genus *Eucrate* De Haan, 1835

Ecrate crenata De Haan, 1835 マルバガニ (図5-4, 図6-1~4)

背甲37個体（うち22個体は多少なりとも付属肢を伴う）、掌節15個、その他を含め計73個ある。

背甲は角の丸い六角形で、前後に強く湾曲する。額は明瞭な切れ込みで二葉に分かれる。前側縁には鈍頭のまる歯が4 歯並ぶが、第4 歯は痕跡的で角張らずに後側縁につづく。

甲表面は平滑で、母岩中より堀り出した直後は両鰓域の赤い斑紋を残すことがしばしばあった（図2-9, 10）。鉗脚各節は平滑でよくふくらみ丸みをおびる。腕節内縁に1 棘があり、両指部の前縁に1 条、不動指の内側に2 条の弱い小孔列がみられる。

〔備考〕 *Eucrate crenata* の化石は大阪の完新統の梅田層（金子, op. cit.）、東京湾の沖積層から知られる（*Eucrate* sp., cf. *E. crenata*, 藤山, 1986）。現生は東京湾以南、アンダマン海、セーシェル諸島まで分布が知られ、水深18~110mの砂、砂泥底に住むとされる。

計測値(mm) ①甲長25.1, 甲幅32.7, 左掌節長21.4, ②甲長13.4, 甲幅16.3, 右掌節長10.5, ③甲長19.8, 甲幅24.6

Family Hexapodidae Miers, 1886

Genus *Hexapus* De Haan, 1833

Hexapus anfractus (Ratbhun, 1909) ヒメムツアシガニ（図2-7, 図6-5~7）

鉗脚・歩脚を備えた背甲が1 点、鉗脚・歩脚の一部を備えた背甲が1 点、背甲のみの標本が3 点ある。

甲は概ね台形で、前側縁は丸く角がない。後側縁には第三步脚のつけ根の所に小さな突起がある。背甲は平滑で微細な顆粒に覆われる。

鉗脚・歩脚は共に顆粒で覆われる。歩脚は *Hexapus sexpes* (ムツアシガニ) にみられるよ

うに先端で太くなることなく、長節中央に縦溝が明らかである。雄の胸部腹甲の第三顎脚つけ根の溝は確認できなかった。

〔備考〕やはり名古屋港の沖積層から記録がある（東海化石研究会, op. cit.）。

計測値(mm) 甲長9.1, 甲幅14.4

十脚類化石群の検討

Eucrate crenata を主体とする十脚類化石群集（確認個数を表1に示す）は、ほとんどが標高17~19m付近（カニ化石多産層準, 図1 B）から産出した。

Upogebia 属は、直径20mm×長さ40mm前後のやや軟質の石灰質ノジュール中に産することが多かった。この *Upogebia* 属を含むことの多い石灰質ノジュールでは、甲殻は周りの母岩より脆く内部が中空であるものも多いため、クリーニングが難しく、正確な形態の把握がほとんどできないので、*Upogebia* 属の確認個数は少なくなっているとみられる。しかし、このノジュールは、ときにはサンドパイプの内部にも見いだされた。十脚類化石集中層準とその上下数mにわたって上位に向かい密度を増すサンドパイプ（図2-2, 3を参照）の主は *Upogebia* 属である可能性が大きく、その生息密度はかなりのものが予想される。

Callianassa 属は、十脚類化石集中層準より上位の生物攪乱の著しい砂質泥層（標高20m前後）から、単独の掌節がしばしば産した。個体数は少ないが、掌部のみを産した *Pachycheles* がサンドパイプにより上位層準からもたらされた（図2-4）ように、*Callianassa* 属も生物攪乱によって、より上位層から混入した可能性もある。

Phylira 属の3種のうち、最も多く得られた *P. pisum* は潮間帯に、他の2種はこれよりも深い上部浅海帯に生息する。Leucosiidae（コブシガニ科）のカニは背甲が他に比べて堅固であるため、*P. pisum* は、死後あるいは脱皮後に運搬されて、*Eucrate crenata* の優勢な、十脚類化石集中層準にもたらされたと考えられる。

Eucrate crenata は、*Upogebia* を除くと産出した十脚類化石のうちで圧倒的に多く、背甲の個数において全体の2/3を占める。*E. crenata* は現在の相模湾や東京湾にも普通にみられ、水深18~110mに生息するとされる。*Charybdis* 属の *C. japonica* と *C. bimaculata* も現在の相模湾や東京湾に最も普通にみられるカニである。

産出した十脚類のうち唯一相模湾及び東京湾より報告のないものは *Hexapus anfractus* で現生は有明海や瀬戸内海、シュム湾などから報告されている。ナマコの生息孔やゴカイの棲管に住むとされ、比較的保存のよい化石が産出したのは興味深い。

南関東の更新統十脚類化石の資料は近年、徐々に増えつつある（増淵・武田, 1988, 合葉・山口・武田, 1991演旨など）。これらの中にあって、今回の報告も含めて今後さらに追加資料が期待でき、詳細な層序学的・年代学的データに裏付けられた、多様な十脚甲殻類相が検討できるようになるものと思われる。

ま と め

1. 横浜市港北区篠原町、新横浜駅南の下末吉層下部層から *Eucrate crenata* を主体とした11種の十脚類化石群を記載した。

2. 十脚類化石が示唆する環境は内湾の泥底で、潮間帯付近からの流れ込みと思われる種類も見られた。これらは軟体動物化石群集の特徴と調和的である。

表1 産出した十脚類及び確認個数

	Carapace with appendage	Carapace	Chela	
<i>Upogebia</i> sp.			20+	20+
<i>Callianassa</i> sp.			3	3
<i>Pachycheles?</i> sp.			1	1
<i>Philyra pisum</i>		6		6
<i>P. heterograna</i>		1	1	2
<i>P. syndactyla</i>		1		1
<i>Pugettia incisa</i>	1			1
<i>Charybdis</i> (C.) <i>japonica</i>	1	2	2	5
C. (<i>Gonioneptunus</i>) <i>bimaculata</i>		2	?	2
<i>Eucrate crenata</i>	22	15	15	52
<i>Hexapus anfractus</i>	2	3		5

謝辞：本研究を進めるに際して、横浜国立大学地学教室の諸先生方・学生諸兄並びに川崎市立川崎高校の田中芳信教諭には、標本の収集整理などに御協力いただいた。東北大学理学部地質学古生物学教室の森啓教授には粗稿を校閲して頂き、同教室の斉藤常正教授には粗稿の修正をお願いした。また同教室の大友昭平技官は、写真撮影を快諾くださった。神奈川県立博物館専門学芸員村岡健作氏には粗稿を読んでいただいた。以上の方々に深く感謝すると共に、研究発表の機会を与えてくださった神奈川県立博物館専門学芸員松島義章氏に謝意を表します。

文 献

- 合葉英直・山口寿之・武田正倫, 1991. 千葉県君津市地蔵堂層層準に発見された蟹化石. 日本古生物学会第140回例会 講演予稿集, p. 64.
- 藤山家徳・浜田隆士・山際延夫編, 1986. 学生版日本古生物図鑑, 172pp., 北隆館.
- 福田芳生, 1971. 古東京湾のトラフカラッパとその生痕. 化石, (22): 37-46, 1fig., 2pls.
- 福田芳生・福田道子, 1976. 千葉県横戸町下横戸部落の上部成田層産のニホンスナモグリ *Callianassa japonica* (Ortmann) について. 甲殻類の研究, (7): 183-190., 3pls.
- Imaizumi, R., 1959. Fossil Crab, *Charybdis* cfr. *japonica* (A. M. EDWARDS) from Hodogaya Bluff, Yokohama, Japan. *Japanese Jour. Geol. Geogr.*, 30: 21-24, 1pl.
- 金子浩昌, 1951. 船橋海岸埋立地発見のカニ化石. 自然科学と博物館, 18, (10-1): 6-13.
- 金子寿衛男, 1958. 大阪市沖積層産カニ類化石 (第1報). 藤本治義教授還暦記念論文集, p. 331-339.
- 増淵和夫・武田正倫, 1988. 多摩丘陵下部更新統連光寺互層産のヤマトオサガニ化石. 平岡環境科学研究所 紀要, (1): 13-18.
- 町田 洋, 1971. 南関東のテフロクロノロジー (1) 一下末吉層以降のテフラの起源および層序と年代について一. 第四紀研究, 10: 1-20.
- 松島義章, 1984. 日本列島における後氷期の浅海性貝類群集. 神奈川県博研報 (自然科学), (15): 37-109.
- 三宅貞祥, 1982. 原色大型甲殻類図鑑 (I), 227pp., 保育社.
- 三宅貞祥, 1982. 原色大型甲殻類図鑑 (II), 261pp., 保育社.
- 岡 重文・菊地隆男・桂島 茂, 1984. 東京西南部地域の地質. 地域地質研究報告 (6万分の1図幅), 地質調査所, 148pp.
- 大原 隆・菅谷政司・福田芳生・田中智彦, 1976. “桜井層”の化石 (I. 貝類・底棲有孔虫類・蟹類・孤立珊瑚類・蔓脚類) 千葉大学教養部研究報告 B-9: 77-108.
- 酒井 恒, 1976. 日本産蟹類, 講談社. 773; 461 pp., 251pls.
- 東海化石研究会, 1977. 愛知県産の化石 第1集. 112pp.

March, 1992

ハコネコメツツジとオオシマツツジの自然雑種について

高橋 秀男・勝山 輝男

(神奈川県立博物館)

Natural Hybrids between *Rhododendron tsusiophyllum*
and *R. kaepferi* var. *macrogamma* (Ericaceae)

Hideo TAKAHASHI & Teruo KATSUYAMA

(Kanagawa Prefectural Museum)

Abstract

Rhododendron tsusiophyllum Sugimoto and *R. kaepferi* Planch. var. *macrogamma* grow on Izu Koudzjima Island. Both species usually grow in their own separate areas, but they are intermixed in low brushwood around the summit of Mt. Tenjozan where the winds are strong. It is known that on Mt. Tenjozan a plant that can be thought as a natural hybrid of the two has developed. Gardeners call this plant "Koudzushima-yamatsutsuji" and cultivate it for garden but it has not yet to be officially registered. The important characteristics of this hybrid are (1) The size of the leaves and corolla is half way between that of *Rhododendron tsusiophyllum* and *R. kaepferi* var. *macrogamma*. (2) The backs of the leaves run along midrib, and in addition to a dense concentration of brown strigose on the back, there is sparse strigose over the whole leaf. (3) The corolla is a reddish-purple tubular-infundibuliform with a shape somewhere between that of *R. tsusiophyllum* and *R. kaepferi* var. *macrogamma*. There are pubescens on the inside and outside portions of the tubo, a condition which resembles *R. tsusiophyllum*. (4) The last quarter of the tip of the anthers opens into a pocket that looks like it has been cut diagonally and is slit somewhere in between that of its parent species. We described this as new natural hybrid *Rhododendron* × *koudzumontanum* H. Takahashi et Katsuyama

はじめに

1987年6月に伊豆神津島へ植物調査で渡島した大場達之専門学芸員(現千葉県立中央博物館副館長)がハコネコメツツジとオオシマツツジの雑種と思われる生の標本を採集してこられた。その標本を詳細に観察した結果、花冠の形や毛の状態、葯の裂開の仕方などから、明らかに雑種と推定できるものであった。しかし、さらに現地での生育環境調査と、多数の個体による両親との比較研究をしなければならないと思っていたが、1991年6月に筆者の一人高橋が神津島に渡島する機会があり、現地調査と標本の採集することができた。その結果、ハコネコメツツジとオオシマツツジとの種間雑種(ハコネコメツツジを独立の属として扱う場合は異属間雑種)で

あるとの確信を得たので報告したい。

なお、すでに園芸界では周知のようで、斉藤文治(1969)、秦四年(1987)らによって、園芸関係の書籍に記述が見られ、1991年5月に東京で開催された日本植物園協会主催の「世界の貴重な植物」展にも出品されていた。

本稿の執筆に当り、資料の提供を受けた千葉県立中央博物館副館長の大場達之氏、コウズシマヤマツツジの人工交雑についてご教示下さった植物育種研究所の高梨洋一氏に厚くお礼申し上げます。

ハコネコメツツジ・オオシマツツジ・コウズシマヤマツツジ

ハコネコメツツジは田中芳男(1938-1916)らが箱根山で採集された標本に基づき、Maximowicz C. J. が1870年に *Rhododendreae Asiae Orientalis* (東アジアシャクナゲ科植物篇) に *Tsusiophyllum* なる新属を創設し、それに所属する一種 *Tsusiophyllum tanakae* Maxim. の学名で記載した。*Rhododendron* 属のコメツツジ類に近縁であるが花冠が有毛で葯が縦裂し子房が3室であるなどの特徴を重視した。この *Tsusiophyllum* 属は、中井猛之進(1922, 1927)、牧野富太郎・根本莞爾(1931)、奥山春季(1968)、北村四郎・村田源(1971)、山崎敬(1981)らに支持されてきた。一方、大井次三郎(1953)は葯の縦裂はツツジ属中の異端種にすぎぬと考え、ツツジ属に併合する学名 *Rhododendron tanakae* (Maxim.) Ohwi を発表された。杉本順一(1956)も大井の意見に賛同したが、大井の学名は台湾産に1字違いの *R. tanakai* Hayata があるので、新しい組合せ *Rhododendron tsusiophyllum* Sugimoto を提唱された、その後は大井次三郎(1965)も杉本の提唱された学名を採用された。ハコネコメツツジは独立の属をたてるほど特異な形態をもつ種類である一方、その分布もきわめて限られ、丹沢山塊、箱根山地、愛鷹山地、天城山、御坂山地、秩父山地、伊豆七島(神津、三宅、御蔵)に分布し、標高500m以上の風衝矮性低木林、岩角地、湿原などに生える。

オオシマツツジは中井猛之進(1922, 1924)によって、伊豆大島産で記載されたもので、原記載は「花芽が大きく2 cm以上、さく果は長さ8~17mm、冬の葉は鈍頭または鋭頭である」として、ヤマツツジの変種にされた。その後、オオシマツツジは葉が厚く、光沢があるヤマツツジの海岸型に対して呼ばれるようになり、伊豆の島嶼では大島のほか、利島、新島、式根島、神津島、御蔵島、本土では三浦半島、伊豆半島、和歌山県にも分布することが報告された。しかし本土産のオオシマツツジと呼ばれているものについては、再検討を要するものであろう。

コウズシマヤマツツジの名は東京山草会監修になる「シャクナゲとツツジ」(1969)のなかの斉藤文治の一文が始めてのようである。斉藤文治は「オオシマツツジ」の項で「神津島に自生するものは、低い地帯にはこのオオシマツツジの典型的なものがみられ、頂上付近の坑火石の岩場では這性の小型ツツジに変わり、その途中では中間種ともみられるものがある。これは一見したところ、ミヤマキリシマ型であるが、花はオオシマツツジを小型にしたようなものであるが、それとも異なっている」と述べ、単なる仮説にすぎないがとして、ミヤマキリシマとの交雑種ではないかと推定されたが、このツツジに関して末尾に、「榎本一郎氏によれば、コウズシマヤマツツジと命名すべきものである」とも記している。山崎敬(1976)はヤマツツジの項目で「神津島上部に生えるものは小型でコウズシマヤマツツジと呼ばれます」と記し、後(1986)にオオシマツツジの中では「特に葉も花も小さいものをコウズシマヤマツツジという」と、生育地を特定しないでいる。

コウズシマヤマツツジをハコネコメツツジとの関連の上で注目したのは秦四年で、「野生のツ

ツジ」(1987)のなかのハコネコメツツジの項目を起こし、次のように述べている。原文のまま紹介すると、「昭和四十二年六月十三日、東京山草会に神津島産のオオシマツツジの矮性品で、筒咲き、小葉性の開花株を出品し、ハコネコメツツジとの関連性を発表しました。このツツジは一見ミヤマキリシマ型ですが、遅咲き、ラッパ咲き、花冠に腺毛、花冠の内外面特に内面に微毛などの性質で、オオシマツツジの高所岩間型として区別しました。……略、しかしその後さらにくわしく観察すると、花糸と子房に毛があり、雄しべの先端の二室の葯は三分の一ほど縦裂開口する非常に特異な特徴をもつことがわかりました」と記し、ハコネコメツツジの類縁種として紹介し、写真2葉と雄しべ、雌しべ、花の切開図を掲載した。

神津島山頂部の植生及びハコネコメツツジとオオシマツツジの生育地

神津島にはオオシマツツジが海岸から天上山(標高 574 m)まで全島いたる所に生育し、ハコネコメツツジは標高 500m 以上の天上山周辺に生育している。天上山はトロイデ型の休火山で、山頂部は黒島、白島、櫛ヶ峰の三つの峰、火口跡、池があり、露岩の間に白砂が広がった砂漠状を呈し

ている。露岩の周辺や白砂の安定した所は、オオシマツツジが優占する風衝矮性低木林になっていて、ハコネコメツツジ、ハチジョウウイヌツゲ、マルバシャリンバイ、シマコゴメウツギ、シマノガリヤス、ハチジョウススキ、ケカモノハンなどが混生している。丹沢や箱根に見られる、オノエラシーハコネコメツツジ群集に近いものであるが、種類構成が異なり、大場(1971)はシマキンレイカーシマノガリヤス群集を分けている。オオシマツツジとハコネコメツツジは単独で群落を構成している所もあれば、混生して群落をつくっている所もある。ここに生えるオオシマツツジは神津島の山腹以下や他の島に生えるオオシマツツジに比べて、丈が低く花や葉も小型化し、花の色も鮮やかである。神津島の天上山山頂付近はハコネコメツツジと小型化した神津島型のオオシマツツジが混生している特殊な場所である。風衝地ではこの2種は丈もほぼ同高で、このような混生群落中にコウズシマヤマツツジが生育している。

コウズシマヤマツツジの形態的特徴

本報は1991年6月8日に神津島天上山で、雑種と推定されたコウズシマヤマツツジの生育地とその周辺に見られたハコネコメツツジとオオシマツツジを対象とした。現地で生の標本を液浸やさく葉標本に作り、写真撮影や検鏡により、観察、記録した。したがってごく限られた地域の資料が対象となっているが、今後他の島に分布するハコネコメツツジやオオシマツツジとの比較研究もしなければならぬと考えている。

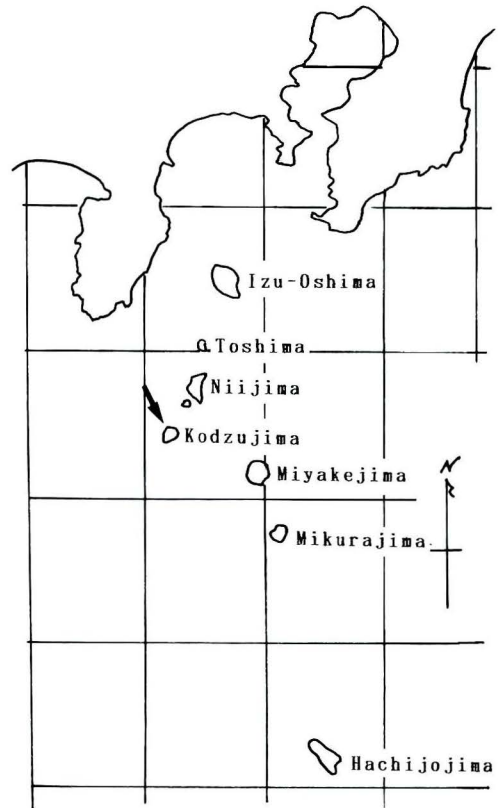


Fig. 1 伊豆神津島の位置図

枝 丈は高さ30~50cmの低木で、枝はやや密に分枝し、1年生枝は褐色をおび、褐色の圧剛毛を密生する。この形状はオオシマツツジも同様で、よく似ているが、一方のハコネコメツツ本ジでは枝は葡萄し、著しく密に分枝する。神津島産に限らず、三宅島や御蔵島の島嶼のものは、土産に比べ分枝が著しく、葡萄した枝先に根を下ろす性質があり、園芸上は「八房」と呼んで区別し、本土産より栽培が容易であると言われる。

葉 (Fig. 2, 4) 枝頂にやや叢生し、楕円形、倒卵状楕円形または倒卵形、やや質厚く、鋭頭で微突起があり、基部は鋭形、長さ10~20mm、幅5~13mmある。形、大きさとも、ほぼハコネコメツツジとオオシマツツジの中間的である。天上山の風衝低木林に生えるオオシマツツジは、沿海地や中腹に生えるものに比べ小形であり、前に引用した斉藤文治(1969)も、この変異については指摘している。

雑種性を裏付ける顕著な特徴は葉の裏面の毛にある。ハコネコメツツジは葉の裏面中肋の下半部に圧剛毛が疎らにあるほかは無毛であり、オオシマツツジは中肋に幅の広い圧剛毛があって、ほか全面に圧剛毛を密生する。コウズシマヤマツツジは中肋には幅の広い圧剛毛が密生する点はオオシマツツジに、ほかは疎らに圧剛毛が生える点はハコネコメツツジに近い形質を表している。

本土産のハコネコメツツジの葉の裏面の毛は、伊豆諸島産とは明らかに異なっている。本土産では中肋にそって全面に圧剛毛があって、ほか裏面は全く無毛のタイプと全体に疎らに毛のあるタイプがあり、それが地域的に分布域が異なっているようである。手元にある標本で調べた結果では、前者のタイプは箱根・駒ヶ岳・双子山・金時山、丹沢山、三ツ峠、後者のタイプは静岡県愛鷹山、長野県北相木村小倉山、秩父十文字峠のものに見られた。

花期 1991年6月8日、神津島天上山へ調査に訪れたときはハコネコメツツジは咲き始めたばかりで開花した花は少なく、オオシマツツジとコウズシマヤマツツジではほぼ最盛期であった。天上山におけるハコネコメツツジの開花期は6月上旬から7月上旬、オオシマツツジでは5月中旬から6月中旬にあり、両種の開花している時期は長く、互いに開花期も重なって生殖的な隔離はなく、雑種形成は充分可能である。

がく (Fig. 5) がくは深く5裂し、裂片は長楕円形~広楕円形、鈍頭、背面や縁辺は長毛を密生する。ハコネコメツツジ、コウズシマヤマツツジ、オオシマツツジともほぼ形は類似しているが、大きさではコウズシマヤマツツジは中間的である。

花冠 (Fig. 2, 3, 5) ハコネコメツツジは白色で径8~10mm、オオシマツツジは紅紫色(しばしば桃色花の株も見られる)で径35~45mm、コウズシマヤマツツジは紅紫色まれに桃色で、径20~30mm、色はオオシマツツジ系、花径の大きさではハコネコメツツジとオオシマツツジの中間的である。花冠は5裂し、ハコネコメツツジは筒状鐘形で裂片の縁は波状に縮れるが、オオシマツツジは漏斗形で縁辺は波状に縮れない。コウズシマヤマツツジではその中間的な形で、筒状漏斗形をなし、その縁は波状に縮れる。コウズシマヤマツツジの筒部の形はオオシマツツジに、縁辺が波状となる性質はハコネコメツツジの系統を引き、大きさでは両種の中間的である。花冠筒部は、ハコネコメツツジでは外面、内面とも軟毛が密にあり、オオシマツツジは無毛である。コウズシマヤマツツジは外面は微毛、内面は軟毛があり、ハコネコメツツジが有毛であるのと類似している。この特徴は現地では雑種を判定する上できわめて有効であった。花冠の外面が有毛の種は日本ではハコネコメツツジと雑種のコウズシマヤマツツジだけであるが、中国大陸には*Rhododendron achroanthum*, *R. nivale*などに知られている。

雄ずい群及び雌ずいと花冠筒部との長さの比を見ると、ハコネコメツツジは雄ずい群と雌ず

いは、開花時に花冠筒部より僅かに抽出する程度であるのに対し、オオシマツツジは花冠筒部より著しく抽出する。一方雑種のコウズシマヤマツツジは雄ずい群は花冠筒部より僅かに抽出し、開花初期は雄ずい群と雌ずいが接近しているが、花の終期になると雌ずい長く抽出する。雄ずい群と雌ずいが接近している形質は花冠筒部が筒状に細くなる性質に由来し、ハコネコメツツジの系統を表している。

雄ずい(Fig. 2, 6) 花冠の大きさに比例して、雄ずいもハコネコメツツジ(花糸3.5~6mm, 葯0.8~1.5mm), コウズシマヤマツツジ(花糸9~12mm, 葯1.5~2.5mm), オオシマツツジ(花糸16~38mm, 葯2~3mm)の順で長くなっている

花糸の色及び毛は、ハコネコメツツジでは白色で先端部と基部を除いて開出する毛があり、オオシマツツジは紅紫色で基部付近に微毛がある。コウズシマヤマツツジは上部は紅紫色、下部は白色で開出する軟毛があって、ハコネコメツツジの系統を引いている。

ハコネコメツツジの葯は先端が鋭形で縦裂開して花粉を排出する。この形質を重視して本種は別のハコネコメツツジ属をたてるほど、異なった特徴をもっている。一方、オオシマツツジは他の多くのツツジ属と同様に葯は孔開し、先端は切形となる。コウズシマヤマツツジでは4分の1ほどが斜めに切れたように開口して先端は鋭頭となる。この形態はハコネコメツツジ、オオシマツツジの何れとも異なっているが、裂け方は中間的であり、雑種性を強く示唆する。

なお、コウズシマヤマツツジの花粉粒を観察した結果は、大きさ、形ともに正常で一般に雑種に見られる大きさの不揃いはなかった。

雌ずい(Fig. 2, 6) 雄ずいと同様に、大きさはハコネコメツツジ(子房1.5mm, 花柱3.5~4mm), コウズシマヤマツツジ(子房2~2.5mm, 花柱8.5~13mm), オオシマツツジ(子房8~4mm, 花柱20~30mm)で長くなってきている。ハコネコメツツジは白色、コウズシマヤマツツジとオオシマツツジは紅紫色を帯びる。子房はハコネコメツツジが3~4室、コウズシマヤマツツジとオオシマツツジは5室である。ハコネコメツツジは5室のものが知られるが、神津島産で観察した個体は全て3~4室であった。

果実 越冬した果実で長さを測定した結果は、ハコネコメツツジが5mm, コウズシマヤマツツジは6mm, オオシマツツジ(伊豆大島産)は12mmあった。井上(1990)は本州のヤマツツジと神津島のオオシマツツジに袋掛けをして結実する割合を調べた結果、本州のヤマツツジではほとんど結実しなかったのに対して、神津島のオオシマツツジでは50%以上が結実したという。今回の調査では、果実についての観察例は極めて少なく、とくにコウズシマヤマツツジの種子の稔性度については観察できなかった。

以上、主要な形質について比較した結果をTable 1に示した。

いろいろの性質でコウズシマヤマツツジはハコネコメツツジとオオシマツツジとの中間的な性質をおびている。葉や花の各部の大きさが中間的であるほか、葉の裏面の毛の生え方、花冠の形、葯の裂け方なども両種の中間的である。花の色はオオシマツツジに似て、紅紫色が多く、まれに桃色ものが見られる。雄ずい群及び雄ずいと花冠筒部との長さの比、花冠や花糸の毛などの形質ではハコネコメツツジに近い性質を表している。

島嶼のハコネコメツツジは、枝の分枝が著しく、葡萄した枝先に発根すること、葉の裏面の毛の生え方が異なることなど、本土産とはかなり異なった形質をもっている。伊豆諸島と本土のフロラが分断されてから長い時間的経過を経て、軽微な形態、生理的な分化が起こりつつあると見ることができよう。大場達之(1983)はこの島嶼型をイズノシマコメツツジと呼称した。

神津島の天上山の風衝岩角地や矮小低木林に生えたオオシマツツジは、神津島の沿海地のも

Table 1. ハコネコメツツジ, コウズシマヤマツツジ, オオシマツツジの外部形態の比較表

分類群 形 質	ハコネコメツツジ <i>R. tsusiophyllum</i>	コウズシマヤマツツジ <i>R. ×koudzumontanum</i>	オオシマツツジ <i>R. kaempferi</i> var. <i>macrogemma</i>
枝の分かれ方	著しく分枝する	やや疎らに分枝する	疎らに分枝する
葉			
・ 形	橢円形, 倒卵形または倒卵状橢円形	橢円形, 倒卵形または倒卵状長橢円形	橢円形, 倒卵状橢円形または広卵形
大きさ			
葉身の長さ(mm)	6~12	10~20	14~35
幅(mm)	3~6	5~13	10~23
葉柄の長さ	0.5~1	1~4	2~5
裏面の毛	無毛; 中肋の下半部に圧剛毛を疎生	疎らに圧剛毛がある; 中肋は幅の広い圧剛毛を密生	圧剛毛を密生する; 中肋は幅の広い圧剛毛を密生
かく裂片			
長さ(mm)	1~2	1.5~3	3~4.2
幅 (mm)	1~1.5	1.2~1.5	2~2.5
花柄の長さ(mm)	1.5~2	2~5	4~8
花冠			
色	白色	紅紫色まれに桃色	紅紫色
形	筒状鐘形	筒状漏斗形	漏斗形
花径(mm)	8~10	20~30	35~45
花筒の長さ(mm)	4~6	8~10	8~18
花冠裂片(mm)	3.5~5	8~12	13~20
花筒の毛	内面, 外面とも軟毛を密生	内面は軟毛, 外面は微毛	内面, 外面とも無毛
花冠縁辺	波形	波形	全縁
雄ずい			
葯の長さ(mm)	0.8~1.5	1.5~2.5	2~3
葯の裂け方	縦裂開	斜口開, 4分の1ほど先端部が斜開	孔開
葯の先端の形	鋭形	鋭形	切形
花糸の長さ(mm)	3.5~6	9~12	16~38
花糸の毛	開出する軟毛を密生	下半部に開出する軟毛を密生	基部付近に微毛を粗生
雌ずい			
子房の長さ(mm)	1.5	2~3	3~4
子房室	3~4	5	5
花柱の長さ(mm)	3~4.5	8.5~13	20~30
花柱の色	白色	紅紫色	紅紫色
雄ずい群及び雌ずいと花冠の長さの比	雄ずい群及び雌ずいは花筒部と同長または僅かに長い	雄ずい群は花筒部より僅かに長く抽出, 雌ずいはやや長く抽出	雄ずい群及び雌ずいは花筒部より著しく長く抽出
果実の長さ(mm)	5	6	12 (伊豆大島産)

のや他の島嶼の産地のものに比べ、全体が著しく小型化している。コウズシマヤマツツジはこの神津型オオシマツツジと島嶼型ハコネコメツツジ、いわゆるイズノシマコメツツジとの間に生まれた自然雑種と結論づけられる。この自然雑種は天上山周辺の風衝草原や岩角地に小集団をなして点在し、花期にもずれがあって長期にわたり開花が見られる。

雑種形成の要因についてはまだ類推の域をでないが、神津島の山頂部ではオオシマツツジとハコネコメツツジが著しく混生状態で生育し、神津島産のオオシマツツジは結果率が高く、オオシマツツジもハコネコメツツジもともに開花期が長い、などの性質が自然雑種形成に深い関わりをもっているものと考えられる。一方、天上山のような風当り強い環境下では、ポリネーターによる送粉のほかに、風媒による送粉も考えられよう。その場合も天上山においては、オオシマツツジとハコネコメツツジの集団が、広範囲にわたり大きな群落を形成していることが、雑種形成に有利に機能しているものと思われる。

山梨洋一の私信(1991)によれば、ハコネコメツツジ×オオシマツツジ、サツキ×ハコネコメツツジの交雑実験を行った結果をお送り頂いた。そのうちの1例、箱根山系のハコネコメツツジとオオシマツツジについて引用させて頂くと、秦四年氏より分けて頂いたコウズシマヤマツツジ(筆者註、これが雑種かどうかは不明)と実生から育成したハコネコメツツジと1980年6月24日にの自然雑種を人工的に行った。秋に結実果から5粒の種子が採種でき、翌年播種し、1個体の発芽が見られたが、枯死してしまったといわれる。

神津島型オオシマツツジと島嶼型ハコネコメツツジの自然雑種であるコウズシマヤマツツジの形態的特徴を纏めて記述すると次のようである。

丈は高さ50cm内外の半常緑の低木で、枝は疎らに分枝し、1年生枝は褐色をおび、褐色の圧剛毛を密生する。葉は楕円形、倒卵状楕円形または倒卵形、鋭頭で微突頭、基部は鋭形である。長さ10~20mm、幅5~13mm、葉柄は褐色または淡褐色の圧剛毛を斜上する。長さ1~4mm、葉の表面は全面に圧剛毛を密布、裏面は中肋に圧剛毛が密生するほかは、疎らに圧剛毛があり、縁辺は剛毛を密生する。がくは深く5裂し、裂片は楕円形または広楕円形、鈍頭、長さ1.5~3mm、幅1.2~1.5mm。花柄は淡褐色の剛毛を斜上し、長さ2~5mm。花冠は紅紫色まれに桃色、径2~3cm、筒状漏斗形で5裂し、筒部は長さ8~10mm、裂片は長さ8~12mm、縁辺は波状に縮れる。花冠筒部の内面には軟毛、外面には白色の微毛がある。雄ずいは5本、花糸は紅色を帯び、長さ9~12mm、下半部に出る白毛がある。葯は長楕円形、長さ1.5~2.5mm。先端部の約0.5mmが斜めに開口する。子房は卵円形、5室、長さ2~3mm、花柱は長さ8.5~13mm、果実は長さ約4mm。

Rhododendron* × *koudzumontanum H. Takahashi et Katsuyama Hybrid nov.

Rhododendron tsusiophyllum Sugimoto × *Rhododendron kaepferi* Planch. var. *macrogemma* Nakai

Haec hybrida *Rhododendro kaepfero* var. *macrogemmo* affinis est; ab eo corolla tubulari-infundibuliformia, tubo extro brevissim hirto inter pubescentia tomentosi, antheris apicibus circ. 0.5mm longis obliquis ringentibus differt.

Frutex 50 cm. altus ramosus. Folia elliptica vel obovato-elliptica vel obovata, utrimque acuta 10-20mm longa 5-13mm lata, ciliato-hiruta, supra et infra appresso-strigosa, petioli 1-4 mm longi densi appresso-hirsuti, Pedunculi 2-5 mm longi dense fulvi strigoso-hirsuti, Sepala elliptica vel ovalia 1.5-3mm longa 1.2-1.5mm lata apice obtusa, Corolla 2-3cm diametro roseo-purprata vel rosea, tubulari-infundi-

buliformia 5 fida, tubo 8-10 mm longi extro brevissim hirto inter pubescentia tomentosi, lobis 8-12 mm longis obovatis rotundatis margines undulatis, Stamina 5, corollae tubi subaequilonga filamentis 9-12 mm longis roseo-purpratis inferne villosis, antheris oblongis 1.5-2.5 mm longis apicibus circ. 0.5 mm longis obliquis ringentibus, Ovaria 2-3 mm longa ovata 5-loculare densissime strigosa, Styli 8.5-13 mm longi.

Nom. Jap. Koudzushima-yamatsutsuji

Hab. Honsyu. Is. Kouzujima; Mt. Tenjozan, alt. 500 m leg. H. TAKAHASHI, Jun. 7 1991 Typus in KPM77133)

参考文献

- MAXIMOWICZ J.C. 1870 *Rhododendreae Asiae Orientalis* 12-13
- NAKAI T. et KOIZUMI G. 1922 *Trees and Shrubs Indigenous in Japan Proper*. ed. 1 Tokyo
- NAKAI T. 1924 Abstract from T. Nakai: 'Trees and Shrubs indigenous in Japan proper Vol. I. (1922)', with Additinal Remarks on Some Species. *Bot. Mag. Tokyo* 38 : 28
- NAKAI T. et KOIZUMI G. 1927 *Trees and Shrubs Indigenous in Japan Proper*. ed. 2 Tokyo
- MAKINO T. et NEMOTO K. 1931 *NIPPON SHOKUBUTSU SORAN (Flora of Japan)* Tokyo
- OHWI J. 1953 *Flora of Japan* p. 889
- SUGIMOTO, J. 1956 Notes on the trees and shrubs of Japan. *Journ. Jap. Bot.* 31 : 63-64
- OWI J. 1965 *Flora of Japan* ed. 2 p. 1026
- 箱根町教育委員会 1966 ハコネコメツツジ調査報告 p. 1-26 箱根町
- OKUYAMA S. 1986 *Coloured Illustrations Wild Plants of Japan VI* Tokyo
- 東京山草会 1969 シャクナゲとツツジ p. 130-132 東京
- KITAMURA S. et MURATA G. 1971 *Coloured Illustrations of Woody Plants of Japan Vol. I*
- 大場達之 1971 御蔵島の植生 1 (4) : 25-53, pls. 14-21.
- 田代道彌 1972 ハコネコメツツジ 箱根の文化財 第7号 : 35-41 箱根町教育委員会
- ガーデンライフ編 1976 ツツジ その種類と栽培 東京
- 高梨洋一 1981 野生ツツジにおける興味ある問題点 植物と自然 15(5) : 24-28
- TOGASHI M. 1981 *The Species of Rhododendron in Japan*. Tokyo
- YAMAZAKI T. 1981 *Wind Flowers of Japan III*, p. 9 Tokyo
- 大場達之 1983 伊豆諸島に固有の植物群 採集と飼育 45 : 382
- 宮脇昭編 1986 日本植生誌 関東 p. 188 付表 19 至文堂 東京
- 秦四年 1987 野生のツツジ p. 192-194 東京
- SATAKE Y. et al. 1989 *Wild Flowers of Japan. Woody plants* p. 136 Tokyo
- 井上健 1990 伊豆諸島における訪花昆虫と植物 日本の生物 4 (1) : 26-33.

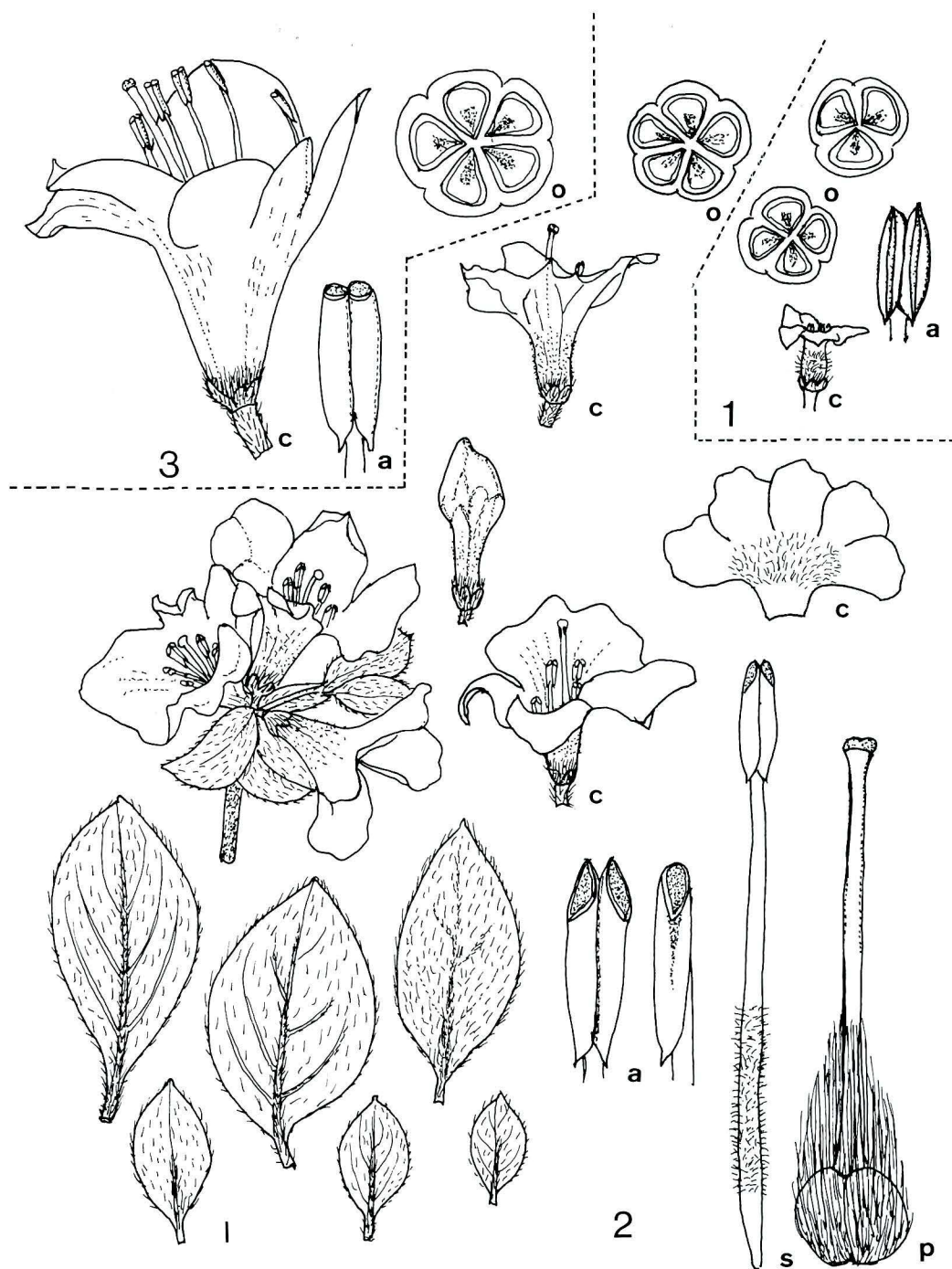


Fig. 2 コウズシヤマツツジ及びオオシマツツジ, ハコネコメツツジの形態比較図

1. ハコネコメツツジ *Rhododendron tsusiophyllum* (Is. Koudzujima, Jun. 8 1991), 2. コウズシヤマツツジ *R. x koudzumontanum* (Is. Koudzujima, Jun. 8 1991), 3. オオシマツツジ *R. kaepferi* var. *macrogemma* (Is. Koudzujima, Jun. 8 1991), o 子房, c 花冠, p 雌ざい, s 雄ざい, a 葯, l 葉.

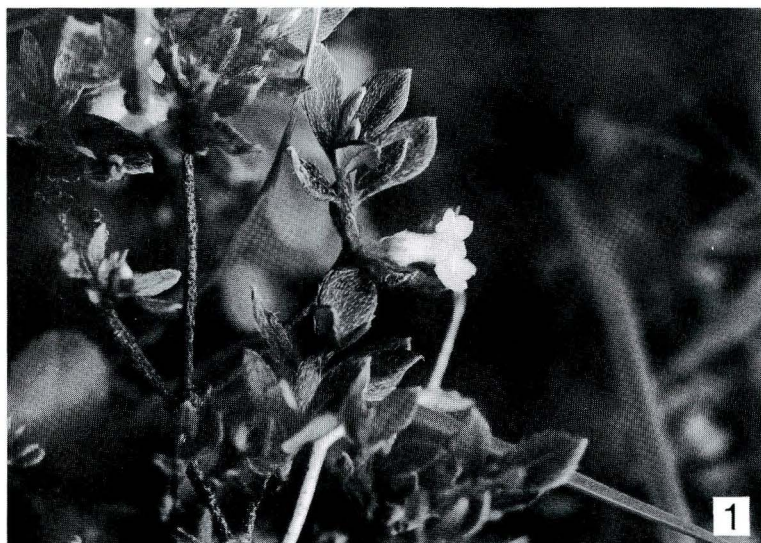


Fig. 3. 1. ハコネコメツツジ
Rhododendron tsusiophyllum
(Is. Koudzujima, Jun. 8 1991),
2. コウズシマヤマトツツジ
R. ×koudzumontanum (Is.
Koudzujima, Jun. 8 1991),
3. オオシマトツツジ *R. kaepferi*
var. *macrogamma*
(Is. Koudzujima, Jun. 8 1991),

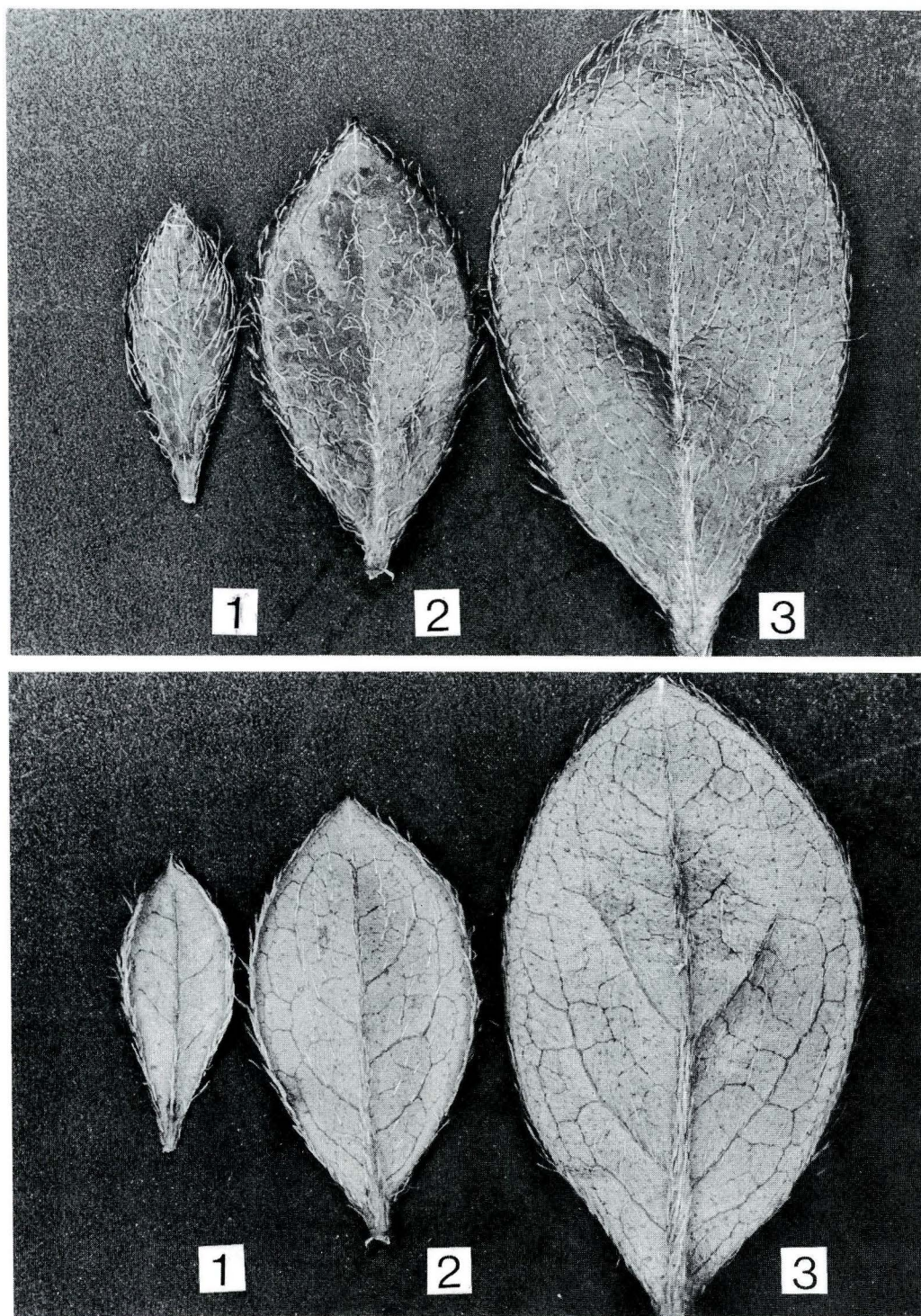


Fig. 4. 葉の表面(上)と裏面(下) 1. ハコネコマツツジ *Rhododendron tsusiophyllum*. 2. コウズシマヤマツツジ *R. ×koudzumontanum*. 3. オオシマツツジ *R. kaepferi* var. *macrogamma*.

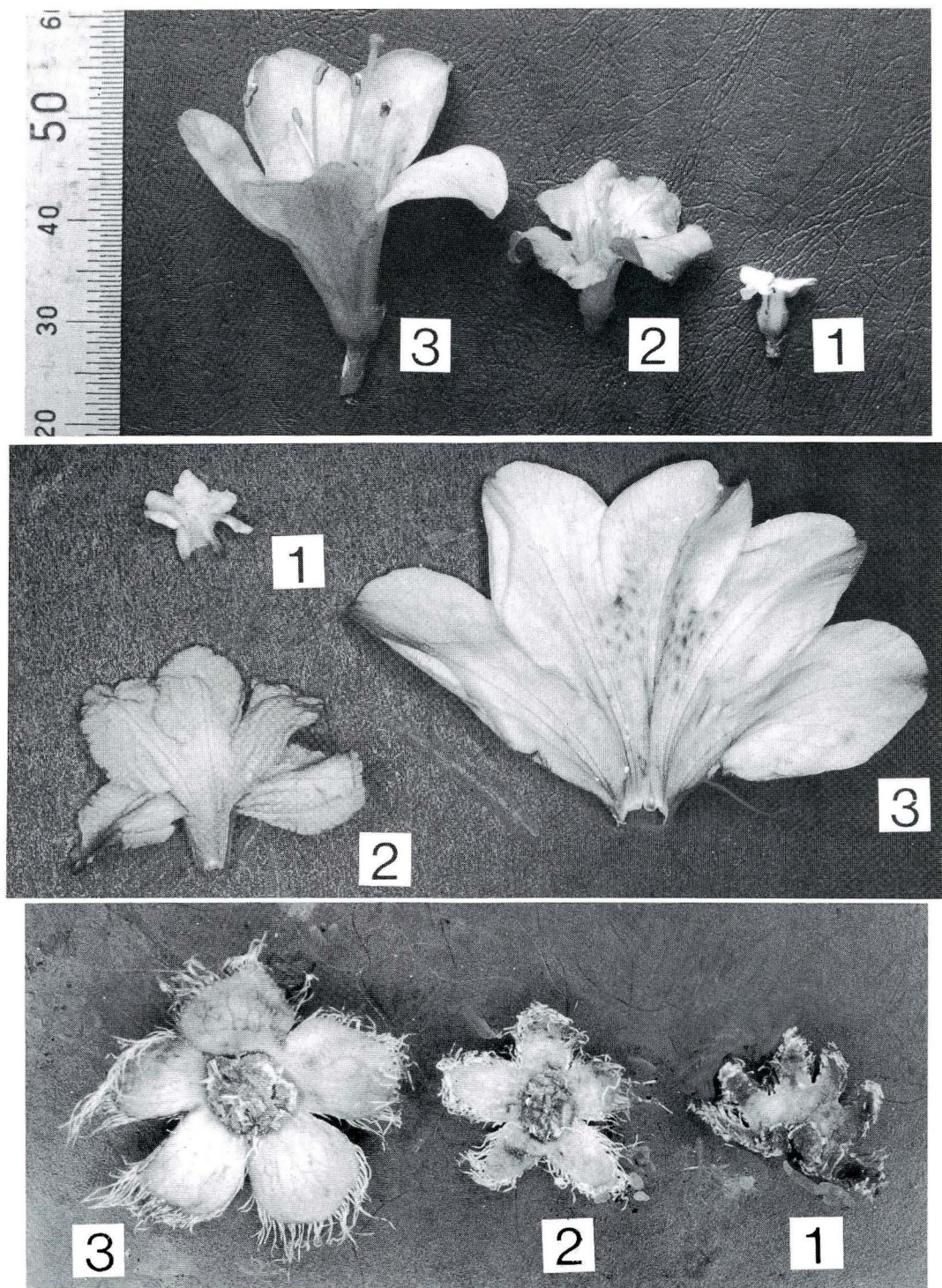


Fig. 5. 花冠の側面・展開図（上，中）とがくの展開図（下） 1. ハコネコメツツジ *Rhododendron tsusiiophyllum*. 2. コウズシマヤマツツジ *R. ×koudzumontanum*. 3. オオシマツツジ *R. kaepferi* var. *macrogemma*.

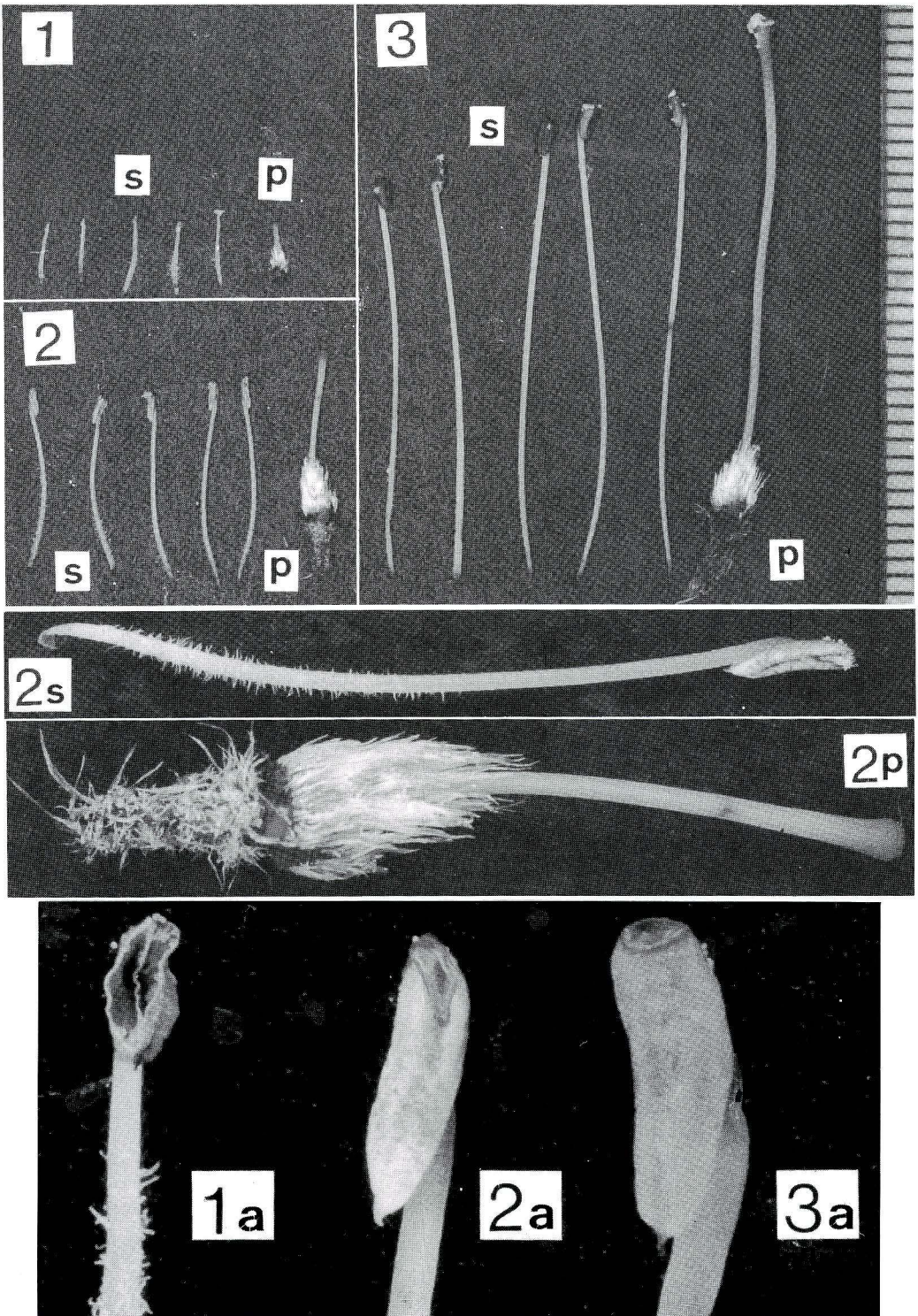


Fig. 6. 雄ずいと雌ずい 1. ハコネコメツツジ *Rhododendron tsusiophyllum*. 2. コウズシマヤマツツジ *R. x koudzumontanum*. 3. オオシマツツジ *R. kaepferi* var. *macrogemma*. s 雄ずい, p 雌ずい, a 葯.

イセアオスゲとハガクレスゲの分布

勝 山 輝 男

(神奈川県立博物館)

Distributions of *Carex karashidaniensis* & *Carex jacens* (Cyperaceae) in Japan

Teruo KATSUYAMA

(Kanagawa Prefectural Museum)

Abstract *Carex karashidaniensis* was described by Akiyama (1973) based on specimens from Karashidani of Mie Prefecture. But there is no report concerning of this plant since then. Specimens from Mt. Tanzawa that was regarded as *Carex jacens* by Katsuyama in Flora Kanagawa 1988, are referable to this plant. And some specimens of this plant collected from Tokyo Metropolis, Yamanashi Prefecture, Shizuoka Prefecture and Mie Prefecture are found in herbariums. This plant is closely related to *Carex jacens* but can be clearly distinguished from the latter species by the characters of leaves longer than culms and utricles long-becked with bidentate mouth at apex. *Carex karashidaniensis* is distributed in summer green broad-leaved forest zone, in the Pacific side of central Honshu. *Carex jacens* is distributed in subalpine conifer forest zone, in the Japan Sea side of central and northeastern Honshu and Hokkaido.

イセアオスゲ *Carex karashidaniensis* Akiyama は伊勢の唐子谷で採集された標本に基づいて秋山 (1937) により記載されたものである。全体にハガクレスゲに似るが、大株をなし、葉は花茎よりも高く、果胞の嘴が長いことなどを特徴としている。しかし、秋山 (1937, 1955) の他には杉本 (1973) に名前が出ているくらいで、その実体はよく理解されていない。筆者が「神奈川県植物誌1988」でハガクレスゲ *C. jacens* として報告したものはイセアオスゲであることが判明した。また、神奈川県立博物館、東京大学総合研究資料館、国立科学博物館、東京都立大学牧野標本館などにあるハガクレスゲやアオスゲ類の標本を再検討したところ山梨県、静岡県、三重県産のイセアオスゲの標本を見いだすことができた。そこで、イセアオスゲの形態と分布、誤認されやすいハガクレスゲや根際に雌小穂をつけるアオスゲ類について述べたい。

1. イセアオスゲ

Carex karashidaniensis Akiyama in Journ. Jap. Bot. 13 : 652, (1937); Akiyama, Caric. Far East. Reg. As., 186, (1955); Sugimoto, Keys Herb. Pl. Jap. II, 168, (1973).

'*Carex jacens* C. B. Clarke': sensu Katsuyama in Fl. Kanagawa 1988, 372, (1988).
Japanese name: Ise-ao-suge

Distribution: See Fig. 4

叢生し、匍枝はなく、高さ5~10cm。基部の鞘は淡色。葉は軟らかく幅1~2.5mm、果時に花茎よりも著しく高い。苞葉はきわめて短い鞘があり、葉身は花茎よりも高い。頂小穂は雄性で小さく、緑白色で長さ3~6mm。側小穂は雌性で2~4個、2~6花をつけ、長さ4~8mm。最上部の雌小穂はしばしば雄小穂に接してつき、下方の小穂はしだいに離れ、最下の雌小穂は根際につく。雌花の鱗片は緑白色で果胞よりもやや短く、先端は鋭頭または短く芒状。果胞は長さ3~3.5mm、細いが明らかな脈が数本あり、はっきりとした短毛があり、先はしだいに長い嘴となり、先端はやや鋭い2歯となる。そう果は果胞に堅く包まれ、長さ約1.7mm、上部の円盤状の付属体は大きく目立ち、果体との間は明瞭にくびれる。柱頭は3。

筆者は「神奈川県植物誌1988」編纂のために丹沢の植物を詳細に調べた。その際、丹沢の主稜線の標高1300m以上のブナ林の林床で、ハガクレスゲに似たスゲ属植物を採集した。当初、他の地域のハガクレスゲと十分な比較検討を行わなかったために、「神奈川県植物誌1988」ではハガクレスゲと誤認してしまった。その後、この丹沢の“ハガクレスゲ”は葉が花茎よりも著しく高いこと、果胞が長さ3~3.5mmあり、嘴が長いことなど、北海道・東北地方・北アルプスなどの本当のハガクレスゲとは異なることに気がついた。これらの特徴は秋山(1937, 1955)のイセアオスゲの記載とよく一致する(図1, 図2)

イセアオスゲは形態的にはハガクレスゲに似ている。ハガクレスゲは果時に葉が花茎と同長かやや短く、果胞は長さ2.5~3mmと小さく、果胞の脈は不明瞭で無毛または微毛があり、果胞の嘴はあまり長くのびない。そう果の円盤状の付属体もイセアオスゲのように大きくはない。これらの諸点に注意すれば、イセアオスゲとハガクレスゲを区別するのは容易である。

神奈川県立博物館、東京大学総合研究資料館、国立科学博物館、東京都立大学牧野標本館などにあるハガクレスゲやアオスゲ類の標本を再検討したところ静岡県、山梨県、三重県産のイセアオスゲの標本を見いだすことができた。また、小崎昭則氏が東京都奥多摩で採集された標本を確認させていただいた。ハガクレスゲが本州中部の日本海側から北海道にかけての針葉樹林帯に分布するのに対し、イセアオスゲは本州の太平洋側山地のシイ・カン帯上部からブナ帯の林床に生える(図4)。前述したようにイセアオスゲは秋山(1937, 1955)に詳しく記載が出ているが、それ以外では杉本(1973)に名前がでているだけで一般にはほとんど知られていない。今後、四国や九州など太平洋側の山地からも発見される可能性がある。

2. ハガクレスゲ

Carex jecens C. B. Clarke in Kew Bull. add. ser. VIII, 80, (1908); Akiyama, Journ. Jap. Bot. 16: 217, (1940); Akiyama, Caric. Far East. Reg. As., 186, (1955); Ohwi, Fl. Jap. rev. ed., 265, (1965); Sugimoto, Keys Herb. Pl. Jap. II, 168, (1973); Koyama. T., Journ. Fac. Sci. Univ. Tokyo Sect. (3) 8: 168; Kitamura et al., Colour. Illust. Herb. Pl. Jap. (Monoct.), 273, (1964).

Carex jacens C. B. Clarke var. *pubescens* Akiyama in Journ. Jap. Bot. 16: 217, (1940); Akiyama, Caric. Far East. Reg. As., 187, (1955); Sugimoto, Keys Herb. Pl. Jap. II, 168, (1973).

Carex geantha Ohwi in Mem. Coll. Sci. Kyoto Imper. Univ. ser. B 5 : 265, (1930); Ohwi, Cyper. Jap. I, 357, (1936); Akiyama, Consp. Car. Jap. 139, (1932); Akiyama, Journ. Jap. Bot. 13 : 653, (1937).

Carex geantha Ohwi var. *pubescens* Akiyama in Journ. Jap. Bot. 13 : 653, (1937).
Japanese name: Hagakure-suge

Distribution: See Fig. 4.

ハガクレスゲは加賀の白山の標本に基づいて大井 (1930) により *Carex geantha* Ohwi と名付けられたが、後に秋山 (1940) により *C. jacens* C. B. Clarke と同一とされ、今日ではこの学名が用いられている。ハガクレスゲは和名が示すとおりに下方の雌小穂が根際につき、葉の間に隠れる。ハガクレスゲの形態に関しては、Ohwi (1936), 秋山 (1955), 吉川 (1957), 大井 (1965) などにくわしいので、詳細は省略するが、根際に雌小穂をつけることを重視しすぎると、アオスゲの小型の一形で、筆者が「神奈川県植物誌 1988」でニイタカスゲ *C. breviculmis* R.Br. var. *morissonicola* (Hayata) としたものや、一般にメアオスゲ *C. breviculmis* R. Br. var. *aphanandra* (Franch. et Savat.) Kukenth. とされているものと混同するので注意が必要である。

ハガクレスゲや前述したイセアオスゲの雌小穂は上部のものから下方のものになるにつれて次第に離れてつき、最下の雌小穂は根際につく。したがって花茎の中部にも雌小穂をつける。ニイタカスゲやメアオスゲは根際に一つだけ離れて雌小穂をつけるが、他の雌小穂は上部にかたまってつき花茎の中部には小穂をつけない。(図3)

また、ハガクレスゲの果胞は長さ2~2.5mmと小さく、3稜が明瞭で果胞の面がふくれることはない。したがって、果胞はアオスゲ類に比べて全体に瘦せた感じがする。嘴は短い先端はかなりはっきりとした2歯となり、普通は毛がないが、微毛を有するもの、疎らに短毛を有するものなどもある。一方、ニイタカスゲやメアオスゲなどアオスゲ類の果胞は長さ3~3.5mmあり、果胞の面が膨らむので、よく熟すと3稜形というよりも丸く感じる。嘴は短く、先端に2歯はなく、有毛。慣れると果胞の形だけで、ハガクレスゲ、イセアオスゲ、アオスゲ類の区別はつく。(図2)

ハガクレスゲの果胞の有毛のものをケハガクレスゲ *C. jacens* C. B. Clarke var. *pubescens* Akiyama といい、秋山 (1937) が岩手県栗駒山産の標本に基づいて命名したものである。東京大学総合研究資料館に「*Carex jacens* v. *pubescens* Akiyama, det. Akiyama, 1942」と書かれたケハガクレスゲの標本(栗駒山, 鈴木長治, Aug. 3, 1935)がある。この標本は果胞は有毛であるが、他の点ではハガクレスゲと全く同じである。ハガクレスゲの果胞はルーペではほとんど無毛であるが、時に微毛が確認できることも多い。秋山 (1937) の原記載には果胞が有毛である他に、葉がいくぶん直立することがあげられている。しかし、今回確認できたケハガクレスゲと思われる標本(青森県八甲田山, S. Hayashi, July, 7, 1929, MAK 221174; 岩手県栗駒山, 鈴木長治, Aug. 1935, T1; 新潟県笹ヶ峰, 大井次三郎, July, 29, 1929, TNS 220045)については、果胞が有毛な他には区別点は見いだせなかった。分布もハガクレスゲと重なっており、ケハガクレスゲとして明確に区別することは困難と思われる。したがってケハガクレスゲはハガクレスゲの変異の範囲と考える。

杉本 (1973) ではケハガクレスゲを *C. jacens* C. B. Clarke form. *pubescens* Mizushima とし、産地として奥羽と木曽をあげている。木曽の産地は水島 (1958) に基づいたものと思われる。東京大学総合研究資料館にケハガクレスゲ *C. jacens* var. *pubescens* とされた木曽御岳日

ノ出滝～三ノ池産の標本（水島正美, July, 21, 1952）が2枚あるが、これはいずれもメアオスゲまたはニタカスゲとすべきものである。

静岡県植物誌（杉本, 1984）のハガクレスゲの項には寸又川上流（山崎氏）とあるが、東京大学総合研究資料館にある、「遠江大井川支流寸又川 alt. 1000m, 山崎敬, June, 13, 1954」の標本は前述したイセアオスゲである。

筆者が確認できた標本に基づくハガクレスゲの分布を図4に示したが、ハガクレスゲは北海道、東北、本州中部の日本海側で、主に針葉樹林帯の林縁や路傍に生えるものと考えられる。八ヶ岳富士山、奥秩父、南アルプス、木曽御岳など太平洋側の山地のハガクレスゲ（ケハガクレスゲも含めて）の標本はこれまでのところ確認できていない。上記の産地以外からのハガクレスゲ（ケハガクレスゲを含む）の報告が文献に散見されるが、これらについてはメアオスゲまたはニタカスゲ、あるいはイセアオスゲの可能性があり、標本を再検討する必要がある。

最後に本稿をまとめるにあたり、東京大学総合研究資料館、国立科学博物館、東京都立大学牧野標本館、東京都高尾自然博物館の標本を閲覧させていただいた。関係の先生方に厚く御礼申し上げる。また、植物誌調査から今日にいたるまで、たえず暖かいご指導をいただいた千葉県立中央博物館の大場達之博士、神奈川県立博物館の先輩諸兄、神奈川県植物誌調査会会員の皆様に感謝する。

分布資料

1. イセアオスゲ *Carex karashidaniensis* Akiyama

東京都 西多摩郡奥多摩町御岳山越沢 alt. 700m, 小崎昭則 No. 7892, May. 5, 1985, KPM 77132; **神奈川県** 足柄上郡山北町塔ヶ岳～丹沢山, 勝山輝男, Jun. 5, 1983, KPM flk-74229; 山北町石棚山, 勝山輝男, Jun. 9, 1985, KPM flk-74227, flk-74230, flk-74231, flk-74234; 石棚山, 勝山輝男, Jun. 15, 1986, KPM flk-74235; 山北町桧洞丸, 勝山輝男, Jun. 9, 1985, KPM flk-74232; 山北町世附川, 高橋秀男, Jun. 13, 1987, KPM flk-74233; 津久井郡津久井町桧洞丸, 勝山輝男, Jun. 15, 1986, KPM flk-74228; **山梨県** 御座石～石空川, 大場達之, June. 5, 1955, KPM 37643, 37649, 37650; **静岡県** 静岡市平野, 大村俊郎, May, 13, 1956, KPM 112, 113; 榛原郡本川根村寸又峽 alt. 1000m, 山崎敬, June, 13, 1954, TI（この標本は *C. jacens* と同定されていた）; **三重県** 一志郡美杉村, G. Murata & N. Fukuoka, May, 15, 1963, MAK 44318（この標本は *C. rugata* と同定されていた）; 伊賀北山峽, 百永章, May, 30, 1951, TNS 98677（この標本は *C. breviculmis* と同定されていた）。

2. ハガクレスゲ *Carex jacens* C. B. Clarke

北海道 斜里岳山麓, 古瀬義 no. 9273, July, 29, 1975, KPM 66893; 羅臼岳山麓, 古瀬義 no. 9215, July, 25, 1975, KPM 66937; 羅臼岳山麓, 古瀬義, July, 28, 1954, TNS 116742; 上川郡上川町赤岳, 古瀬義 no. 6730, Aug. 10, 1974, KPM 64643; 北見白滝平山, 岡本省吾, Aug. 2, 1959, TNS 154318; 大雪山系ニセイカウシュッベ山, 館脇操, Aug. 9, 1947, TNS 81344; 大雪山, 館脇操, Aug. 13, 1947, TNS 81325; 大雪山, G. Koidzumi, Aug. 1911, TI; 大雪山, 奥山春季, July, 18, 1941, TNS 69255; 大雪山, 杉本順一, Aug. 3, 1928, TNS 220010; 芦別岳, 古瀬義, July, 27, 1957, KPM 53243; 夕張岳, 古瀬義, July, 23, 1957, KPM 57221, 57302; 夕張岳, 大場達之 no. 24116, July, 27, 1964, KPM 41340; 夕張岳, 大

井次三郎, July, 1937, TNS 222153; 十勝岳, U. Faurie No. 6533, July, 1905, TNS 266 264; 札幌市定山溪, 大井次三郎, June, 27, 1934, TNS 222160; **青森県** 八甲田山, S. Saito, Aug. 14, 1937, TI; 八甲田山, 細井幸兵衛, July, 25, 1949, TI; 八甲田山, 水島うらら, July, 9, 1952, TI; 八甲田山, 栗田勲, July, 19, 1940, TNS 64378; 八甲田山, 細川正明, Aug. 1929, MAK 240642; 八甲田山, S. Hayashi, July, 7, 1929, MAK 221174 (ケハガクレスゲ); 岩木山, E. Kinashi, July, 1909, TI; 岩木山, July, 7, 1907, MAK 217699; 岩木山, July, 20, 1913, MAK 224056; **岩手県** 八幡平, 服部景隆, Aug. 4, 1937, TI; 八幡平, 水口清, Aug. 1930, TNS 36795; 岩手山, 高橋秀男, July, 9, 1973, KPM 52768, 52781; 焼石岳, 古瀬義, July, 22, 1958, KPM 53833; 焼石岳, 古瀬義, July, 24, 1958, KPM 35927; 早池峰山, July, 27, 1906, MAK 221866; 栗駒山, 鈴木長治, Aug. 3, 1935, TI (ケハガクレスゲ *C. jacens* var. *pubescens* det. Akiyama のラベルあり); **秋田県** 鳥海山, ?, July, 28, 1887, TI; 鳥海山, 古家儀八郎, July, 27, 1955, TNS 128565; **山形県** 月山, July, 23, 1887, TI; 月山, 長沢利英, July, 23, 1887, TNS 54485; 月山姥沢小屋 alt. 1200m, Y. Yuki, Aug. 5, 1954, MAK 6333; 吾妻山人形石 alt. 1920, 斎藤慧, Aug. 2, 1965, TI; 吾妻山西大嶺〜馬場谷地, 斎藤慧, Aug. 3, 1965; **福島県** 吾妻山谷地平, 勝山輝男, 1991, KPM; 吾妻山, S. Okuyama, July, 26, 1931, TNS 293330; 吾妻山, S. Saito, July, 22, 1975, TNS 369305; 尾瀬燧ヶ岳, 斎藤慧, Aug. 8, 1966, TNS 222857; **栃木県** 鬼怒沼山, H. Ishikawa no. 16, July, 29, 1965, KPM 8596; 日光, 多胡貞三郎, May, 1973, MAK 222198; **群馬県** 尾瀬ヶ原, S. Okuyama, July, 22, 1934, TNS 45177, 279050; 尾瀬ススケ峰, 水島正美, July, 7, 1951, TI; 尾瀬沼畔, 水島正美, July, 14, 1950, TI; 尾瀬沼, 水島正美, July, 14, 1950, TNS 82571; 尾瀬山の鼻, 水島正美, July, 18, 1950, TNS 82589; 尾瀬富士見峠, 関本平八, July, 27, 1934, TI; 尾瀬鳩待峠, 奥山春季, July, 21, 1934, TNS 45178; 武尊岳, 宮前利男, July, 1961, TNS 170487; 白砂山, 大川ち津る, July, 27, 1974, TNS 426070, 426071; **新潟県** 苗場山, 奥山春季, July, 20, 1936, TNS 53052; 妙高山, S. Matsuda, July, 28, 1894, TI; 妙高山, 吉川純幹, Aug. 14, 1950, TNS 98373; 妙高山, 吉川純幹, July, 26, 1944, MAK 221866; 燕温泉, 吉川純幹, June, 14, 1947, TNS 101508; 南葉山, 吉川純幹, June, 8, 1941, TNS 101507; 蓮華温泉〜天狗の庭, 高橋秀男, Aug. 5, 1966, KPM 50721; 雨飾山, 高橋秀男, Aug. 4, 1966, KPM 50722; 笹ヶ峰, 大井次三郎, July, 29, 1929, TNS 220045 (ケハガクレスゲ); **長野県** 下水内郡栄村切明, S. Ito, Aug. 8, 1971, KPM 57689; 志賀高原, S. Fujisawa, 1957, MAK 7360; 黒姫山, 吉川純幹, July, 4, 1954, KPM 37651; 黒姫山, June, 15, 1941; MAK 222197; 白馬岳, 杉本順一, July, 22, 1920, MAK 218102; 白馬岳八方山, Aug. 14, 1923, MAK 218101; 鳥帽子岳ブナ立尾根, 勝山輝男, July, 24, 1984, KPM 72789; 槍ヶ岳, 大場達之 No. 22685, July, 30, 1963, KPM 13501; **富山県** 上新川郡大山町有峰〜真川, 久内清孝, July, 21, 1936, TNS 55974; 中新川郡立山町ザラ峠〜立山温泉, 奥山春季, July, 19, 1955, TNS 277878; **石川県** 白山, 田代善太郎, July, 17, 1930, TNS 35067, 35068; 白山, 梅村基太郎, July, 24, 1901, MAK 108931.

文 献

Akiyama, S., 1932. Conspectus Caricum Japonicarum. Journ. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. (5) 2: 1-266. pls. 1-2.

秋山茂雄, 1937. すげ属植物雑記 (其五). 植物研究雑誌 13: 648-659.

秋山茂雄, 1940. すげ属植物雑記 (其七). 植物研究雑誌 16: 216-218.

- 秋山茂雄, 1955. 極東亞産スゲ属植物. 257pp., pls. 248. 北海道大学, 札幌.
- 勝山輝男, 1988. カヤツリグサ科. 神奈川県植物誌調査会編, 神奈川県植物誌1988. pp. 318-380. 神奈川県立博物館, 横浜.
- 北村四郎・村田源・小山鐵夫, 1964. 原色日本植物図鑑(下). 4+464pp., pls. 108. 保育社, 東京.
- Koyama, T., 1962. Classification of Family Cyperaceae (2). Journ. Fac. Sci. Univ. Tokyo (3) 8: 149-278.
- 水島正美, 1958. 木曾御岳高等植物目録. 御岳研究自然編, pp. 507-567. 御岳駒ヶ岳総合調査会.
- Ohwi, J., 1930 Contributiones ad Caricologiam Asiae Orientalis. Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ. ser. B 5: 247-292.
- Ohwi, J., 1936. Cyperaceae Japonicae I. A Synopsis of Caricoideae of Japan, including the Kuriles, Saghalin, Korea, and Formosa. Mem. Coll. Sci. Kyoto. Imp. Univ. ser. B 11: 229-530. pls. 6-15.
- 大井次三郎, 1965. 改定新版日本植物誌. 4+1560pp., pls. 57. 至文堂, 東京.
- 杉本順一, 1973. 日本草本植物総検索誌II 単子葉編. 630pp.. 井上書店, 東京.
- 杉本順一, 1984. 静岡県植物誌. 4+4+814pp., pls. 4. 第一法規出版, 名古屋.
- 吉川純幹, 1957. 日本産スゲ属植物図譜1. 141 pp. 北陸植物の会, 金沢.

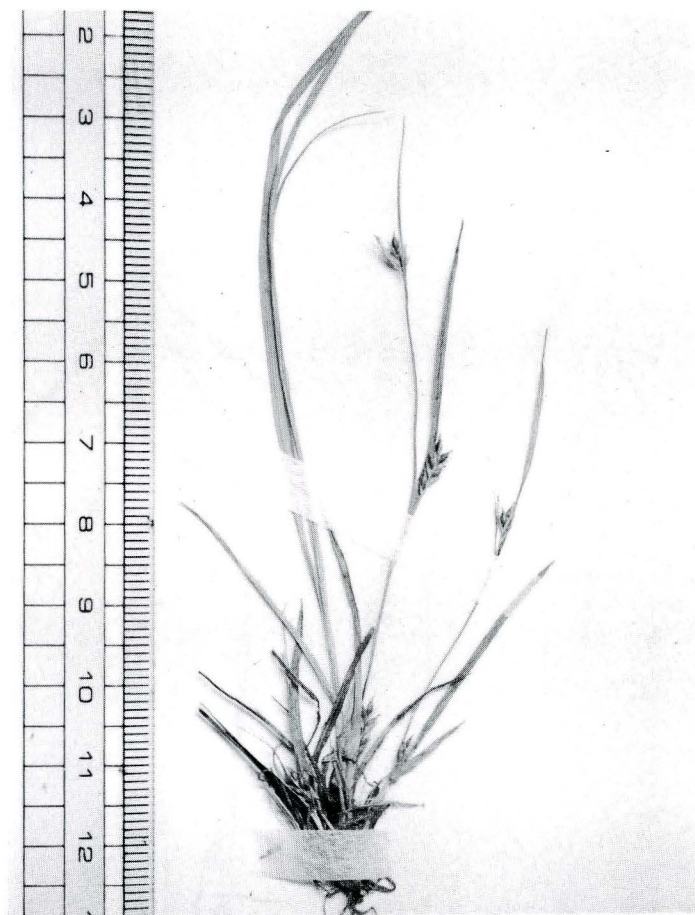


図1. イセアオスゲ *C. karashidaniensis*

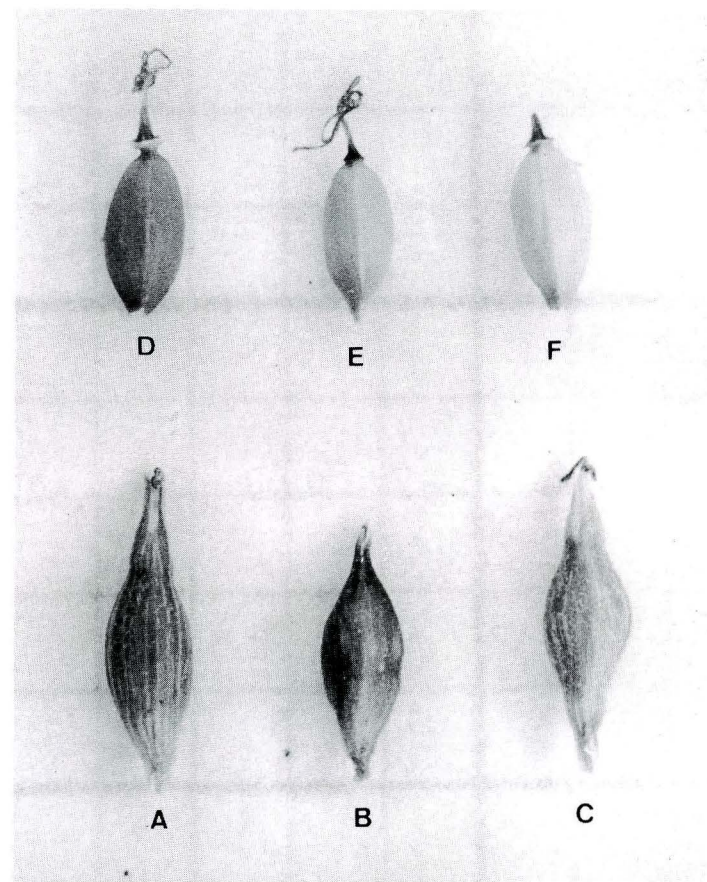


図2. A: イセアオスゲ *C. karashidaniensis* の果胞
 B: ハガクレスゲ *C. jacens* の果胞
 C: メアオスゲ (ニイタカスゲ型) の果胞
 D: イセアオスゲ *C. karashidaniensis* の果実
 E: ハガクレスゲ *C. jacens* の果実
 F: メアオスゲ (ニイタカスゲ型) の果実 (メッシュは1 mm)



図3. A: ハガクレスゲ *C. jacens* の花茎
B: メアオスゲ (ニイタカスゲ型) の花茎 (スケールは5 cm)

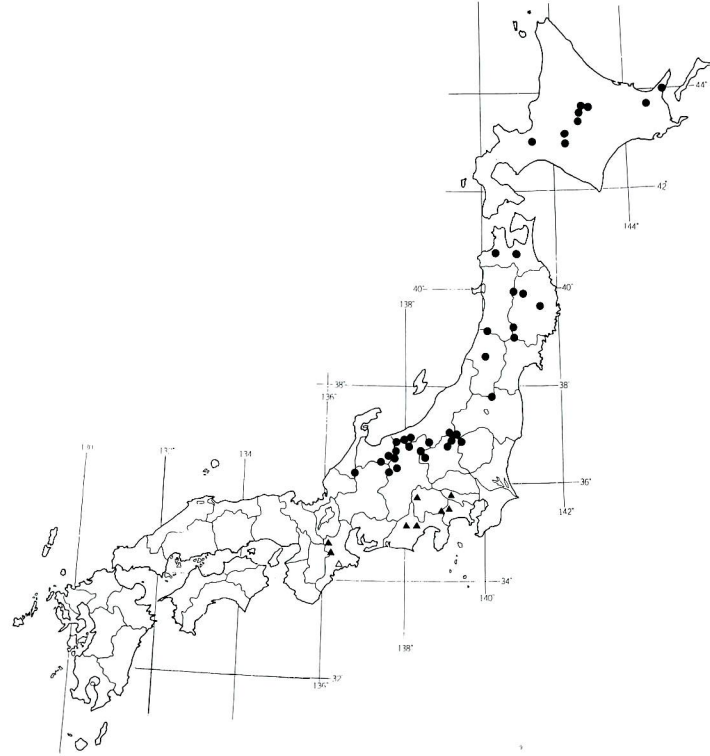


図4. イセアオスゲ *C. karashidaniensis* の分布 (▲) とタイ
ブローカリティー (△)
ハガクレスゲ *C. jacens* の分布 (●)

March, 1992

相模原ゴルフクラブで採集されたアズマモグラ
Mogera wogura wogura (Temminck, 1843)
の大きさの変異 (1)

吉 行 瑞 子 ・ 今 泉 吉 典
(東京農業大学)

Analysis on size variations of *Mogera wogura wogura* (Temminck, 1843)
from Sagami-hara Golf Club Garden in Kanagawa Prefecture, Japan.

Mizuko YOSHIYUKI and Yoshinori IMAIZUMI
(Tokyo University of Agriculture)

Abstract The mean values of cranial measurements, except of the length of auditory bullae, are not significantly different from between sexes or between groups of different relative ages, except the youngest group "A", in a sample of a deme of mole, identified as typical *Mogera wogura wogura* collected from Sagami-hara Golf Club Garden, Kanagawa Prefecture, Japan. Deviation ratios ($3SD \div M \times 100$) of external measurements are higher than those of cranial measurements. The ratio of greatest length of skull is the lowest among external and cranial measurements, and seems to be most important for identification.

は し が き

関東地方のアズマモグラ *Mogera wogura wogura* (Temminck, 1843) の形態については Thomas (1905), Hoslett & Imaizumi (1966), 今泉・小原 (1966) の報告がある。Thomas (1905) はコウベモグラ *Mogera wogura kobeae* を命名するに際して Misaki, Yokohama (おそらく現在の三浦半島の三崎) のシリーズが, 1843年にライデンの動物学博物館 (Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden) からロンドンの大英博物館 (自然史) 「British Museum (Natural History)」に寄贈された *M. wogura* の 1 標本に大きさが一致するところから, それらをこの分類群と同定した。

Temminck (1843) の原記載には産地が「Japan」とあるのみであるが, 黒田 (1940) は *M. w. wogura* の基産地を Thomas, 1905 に従って横浜とした。一方, Ellerman & Morrison-Scott (1951, 1966) は *Talpa** *wogura* の基産地を「Nagasaki, Kiushiu, Japan」としたが, その根拠は示されていない。その後, Corbet (1978) は *wogura* の基産地を黒田と同様に「Yokohama, Honshu, Japan (restricted by Thomas (1905))」とし, Ellerman & Morrison-

*Temminck (1843), Ellerman & Morrison-Scott (1956, 1966) and Corbet (1978) は *wogura* の属名に *Talpa* を用いている。

Scott (1951, 1966) が理由を明確にしないで、その基産地を「Nagasaki, Kiushiu, Japan」としたと述べている。

なお、Temminck は *Mogera wogura* を、Thomas (1905) と Corbet (1978) が指摘したように大小、少なくとも 2 種類の日本のモグラ (*wogura* と *kobeae*) を混合して命名したようである。そう判断した Corbet は、*wogura* を小型種に限定した Thomas の処置を補完する意味で、ライデンの動物学博物館の日本産モグラ 6 点のうち Jentink's catalogue (1887) の番号 d (16249) を *wogura* の lectotype に指定した。この標本からとりだした頭骨の上顎歯列長は 14.3mm、下顎長は 22.5mm である。

また、Corbet は *Talpa** *wogura* の命名年を Mazek (1967) に従って 1843 年に改めている。Mazek (1967) は Temminck (1843, 1844) の *Talpa wogura* の記載の部分 (19-20pp. Pl. IV) は 1843 年 2 月 11 日に発行されたと見なした。このように *wogura* には命名上のいくつかの問題点がある。

今泉・小原 (1966) は東京都目黒区の自然教育園産の 28 匹 6 ♀♀ の *M. wogura* を調べ、この小個体群の変異について報告している。Hoslett & Imaizumi (1966) は三鷹市の国際キリスト教大学と府中市の東京農工大学などで採集した 248 点からなる *M. wogura* のシリーズを調べ、小個体群の令構成を分析した。しかし関東地方の *M. wogura* と同定されるモグラの頭骨の大きさには極めて大きな変異があり、中には別種と思われるようなものさえある。ところが基産地の *M. wogura* の変異が知られていないため、そのような小個体群の分類学的な検討が十分になされていない。

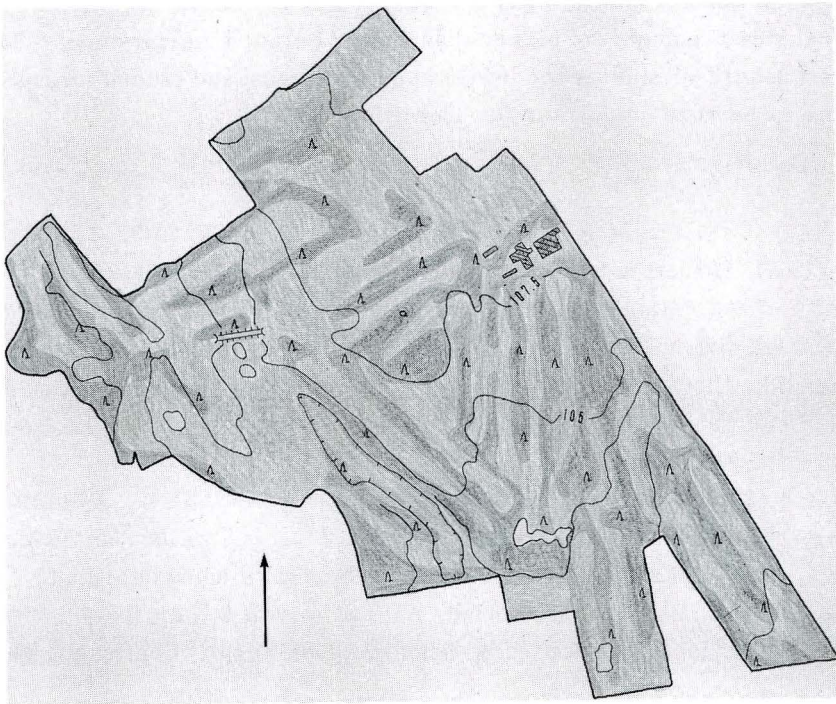


図 1. 調査地域.

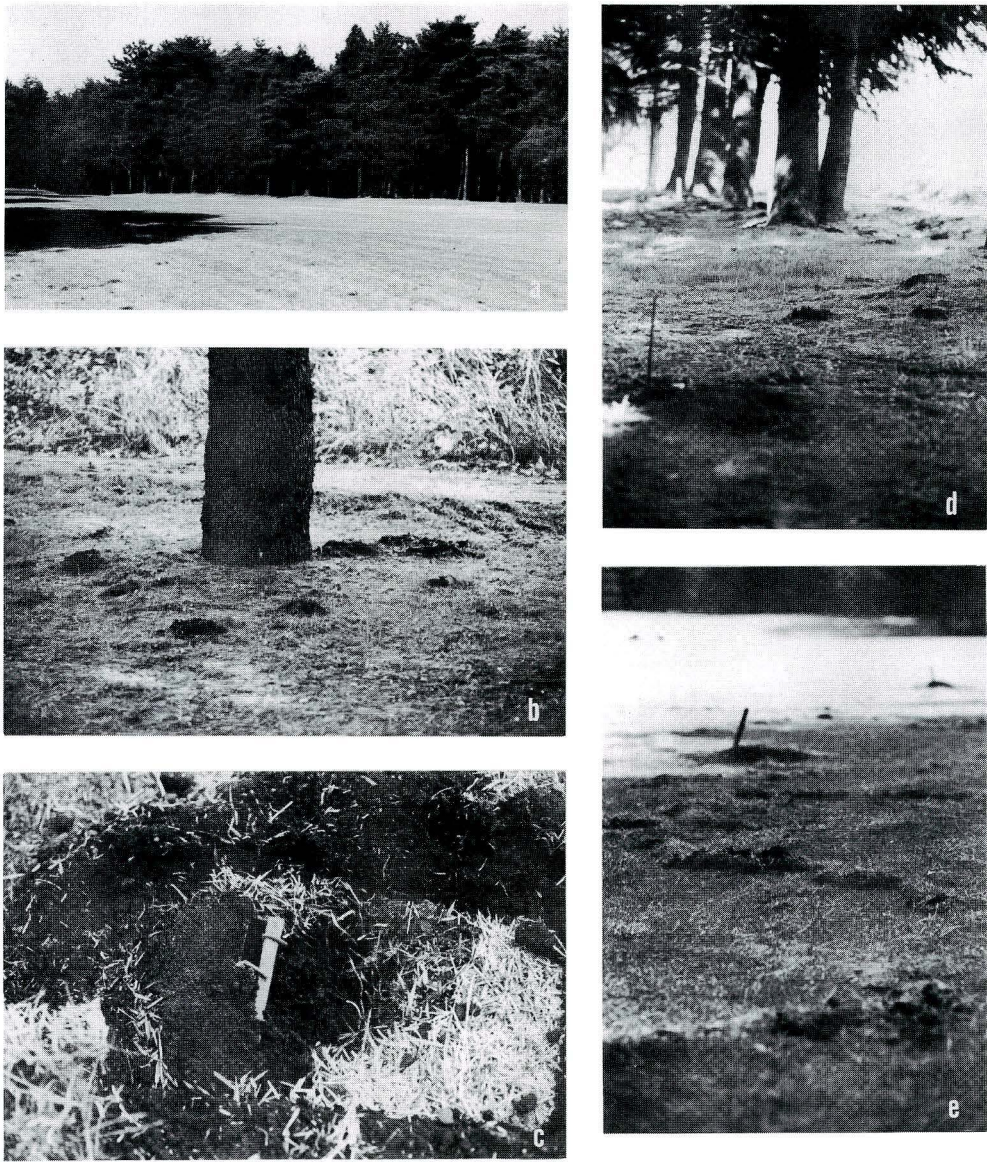


図2. 調査地域の環境

a: 調査地域周辺の森林, b: d: e: 調査地域に見られるアズマモグラのモグラ塚, c: モールトラップの設置.

筆者等は Thomas (1905), 黒田 (1940) および Corbet (1978) が *M. wogura* の基産地とみなした「横浜」に近い下記の地点から得られた多数の標本を調べる機会があった。これらは単一の小個体群に属すると思われるので、これまで分類形質として重視されてきた形質について、小個体群内の年齢的変異を調べるとともに *M. wogura* の lectotype やそれに準ずる横浜附近三崎産の Thomas が調べた標本と比較して、分類の基準にできるかどうか検討して見ることにした。

今回調査した下記のシリーズは常陸宮殿下のお口添えによって、相模原ゴルフクラブより提

供されたものである。ここに常陸宮殿下ならびに採集場所の撮影を許可された相模原ゴルフクラブのコース課長浅井栄作氏ならびに蒐集に御協力を給ったコース課の皆様衷心より御礼を申し上げる。また、頭骨の測定に協力していただき、各測定値の度数分布表の作製、測定部位の図などを描いて下さった沼 恵美さんにも深く感謝の意を表する。

調査材料

今回の調査に用いた *Mogera wogura* は神奈川県相模原市大野台の相模原ゴルフクラブ敷地内(図1—2)において1968年から1971年にわたり市販のモールトラップ(図2—c)を用いて採集された雄96点、雌85点、計181点である。採集地域は神奈川県相模原市の中央に位置し(図1)、標高は102—110mm、北緯35.5度、東経139.5度で、面積約40万坪である(図1)。比較的に起伏が少ないゴルフコースの周囲にはマツ、スギ、ヒノキ、サワラなどの常緑針葉樹を主としクヌギ、ナラなどの広葉落葉樹を混在する林があって、敷地の境界を形成している。この境界に近い地域にモグラ塚が多く見られ、殆どの個体がこのような場所で採集された(図2—a:b:d:e)。

調査方法

調査に用いた標本はモールトラップ(図2—c)で採集されたのち、70%のエチルアルコールに浸けて保管しておいたもので、頭骨標本はカツオブシムシを用いて製作した。これらについて

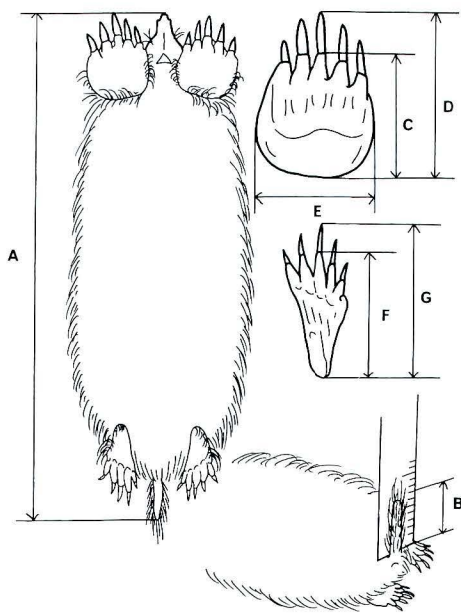


図3. 外部計測部位

A: 全長 TL, B: 尾長 T, C: 前足長(爪無) Manus (su), D: 前足長(爪共) Manus (cu), E: 前足幅 Manus (w), F: 後足長(爪無) HFsu, G: 後足長(爪共) HFcu.

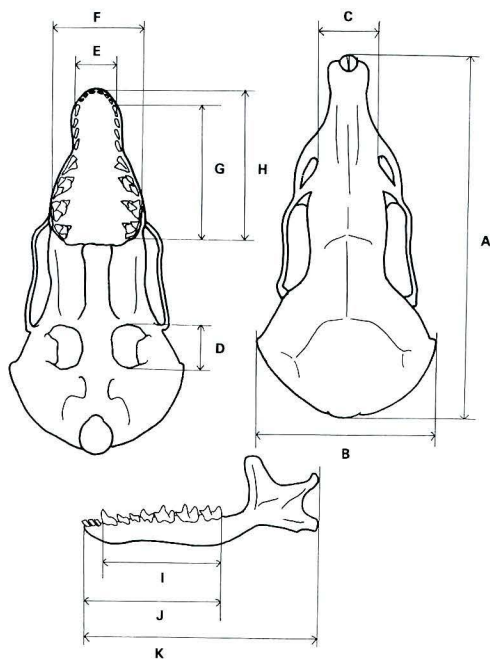


図4. 頭骨計測部位

A: 頭骨全長 GLS, B: 頭骨最大幅 WS, C: 眼間部幅 IOC, D: 聴胞最大長 LAB, E: 上顎犬歯間幅 C-C, F: 上顎臼歯間幅 M2-M2, G: 上顎犬歯—第3臼歯間長 C-M3, H: 上顎歯列長 I-M3, I: 下顎第1前臼歯—第3臼歯間長 pm1-m3, 下顎歯列長 i-m3, K: 下顎長 Mand.

て前記(今泉, 1970)の諸点を測定した。測定部位(図3—4)のうち, 外部形態は全長(TL), 尾長(T), 頭胴長(HB), 前足長(爪無)(Manus, su), 前足長(爪共)(Manus, cu), 前足長(幅)(Manus, cu), 後足長(爪無)(HFsu), 後足長(爪共)(HFcu), 頭骨においては頭骨全長(GLS), 頭骨最大幅(WS), 眼間部幅(IOC), 聴胞最大長(LAB), 上顎犬歯間幅(C-C), 上顎臼歯間幅(M2-M2), 上顎犬歯—第3臼歯間長(C-M3), 上顎歯列長(I-M3), 下顎第1前臼歯—第3臼歯間長(pm1-m3), 下顎歯列長(i-m3), 下顎長(Mand)を調べた。

相対年齢群 食虫類は, 翼手類同様比較的成長が早い, 臼歯の磨滅状態には幾つかの段階が区別できる。そこで上顎第1臼歯の磨滅の程度をもとに, 下記のような相対年齢 A-E を区別し, 分類学的な比較にはどの段階のものが有効かを検討した。

相対年齢 A (図6—A)。上顎第1臼歯の原錐, 前錐, 後錐とも僅かに磨滅するのみで, それらの先端は鋭く尖り, 磨滅面の面積(磨滅面積)は1.5平方mm±。

相対年齢 B (図5—a, 図6—B)。上顎第1臼歯の原錐, 前錐, 後錐の磨滅面は広がり, 錐の先端部が消失するが, 原錐, 前錐, 後錐の磨滅面はなお分離している。磨滅面の面積は合計7平方mm±。

相対年齢 C (図5—b, 図6—C)。上顎第1臼歯の原錐, 前錐, 後錐の磨滅面はさらに広がり, 錐は先端部が消失して平坦になるが, なお, 各錐の磨滅面は分離している。その磨滅面の面積は合計11.5平方mm±。

相対年齢 D (図5—c, 図6—D)。上顎第1臼歯の原錐は低くなり, その磨滅面は前錐の内側に達する。前錐と, 原錐はともに高さが低く, 磨滅面が合流する。磨滅面の面積は合計20平方mm±。

相対年齢 E (図5—d, 図6—E)。上顎第1臼歯の原錐, 前錐, 後錐ともにさらに低くなり, すべての錐の磨滅面が合流する。磨滅面の面積は33mm±。

各相対年齢間の測定値の平均値に有意差があるかどうかは, 平均値の差 Ma-Mb と差の標準誤差 $[SEd = \sqrt{(SEa)^2 + (SEb)^2}]$ を用いて検討した。

表1 相模原ゴルフクラブのアズマモグラ *Mogera wogura wogura* (Temminck, 1843) の相対年齢群

相 対 年 齢 群	A	B	C	D	E	計
♀	1 (1%)	30 (37)	34 (42)	8 (10)	8 (10)	81
♂	0 (0)	23 (26)	37 (42)	20 (23)	8 (9)	88
計	1 (0.6)	53 (31.4)	71 (42)	28 (17)	16 (9)	169

また, 各年齢群に属する集団間に分類学的に有意な差があるかどうかは, 差異係数 $CD = Ma - Mb \div SDa + SDb$ に基づいて, 集団間の重なり合わない個体のパーセントを求めて検定した。なお, 相模原小個体群の各測定部位の変異性は偏差率 $3SD \div M \times 100$ を求めて検討した。

結 果

相対年齢群の組成：上記の基準に従って、相対年を判定した標本の分散は表1の通りで、相対年齢Aに属していたのは1♀（1%）のみ、Bは30♀♀（37%）、23♂♂（26%）、Cは34♀♀（42%）、37♂♂（42%）、Dは8♀♀（10%）、20♂♂（23%）、Eは8♀♀（10%）、8♂♂（9%）であった。

相対年齢Aに属する個体が非常に少ないのは、この段階のものが乳仔の段階にあり、巢外に採食に出かけないことを示すものと考えられる。数が少ないので各年齢群との大きさの比較は不可能である。BとCに属する個体は数が近似していて♂♀の割合もほぼかわらない。Dに属する個体はBCよりも少ないが、♂は♀より多いが、この♂と♀の割合と繁殖行動の関連については別の機会に論じることにする。なお、Hoslett & Imaizumi (1966) は年齢群をI-IVの段階に分けて検討したがIに属する個体が最も多く、IIに属するものがやや減少し、IVに属するものが極端に減少することを示した。これは筆者等のAを除くB-Eの出現状態に類似している。

各年齢別の外形、頭骨、歯の測定値は表3の通りである。この表に示した相対年齢B：C、B：D、B：E、C：D、C：E、D：E間の変異を雄雌別に比較すると次のようになる。

相対年齢B：C間平均値の比較

相対年齢B：C間の平均値において19個の測定部位の各平均値間の差は小さく、平均値の差が2SEdより大きかったのはTL（♀）、HB（♀）、Manus（cu）（♂）の3部位だけである。これらの部位の平均値は95.45%の確率で異っているが、これらの値は雄雌によっても異なるので、平均値の比較には雄雌を区別する必要がある。他の部位の平均値には有意差が認められなかった。

相対年齢B：D間平均値の比較

相対年齢B：D間の平均値において19個所の測定部位の平均値間の差は小さく、平均値の差が2SEdより僅かに大きかったのはT（♂）、Manus（cu）（♂）、LAB（♀）の3部位にすぎず、残りの部位は平均値の差が2SEdよりも小さく、有意差がないと見られる。

相対年齢B：E間の平均値の比較

相対年齢B：E間の平均値においては19個所の測定部位の何れでも差が小さく、2SEdよりも大きかった部位はなかった。したがって、平均値には有意の差がないと判定される。

相対年齢C：D間平均値の比較

相対年齢C：D間の平均値においても19個所の測定部位の平均値間の差は小さく、平均値の差が2SEdよりも大きかったT（♂）、HB（♀）、Manus（su）（♂）、HF（su）（♀）だけであった。残りの部位には平均値に有意の差がないと見られる。

相対年齢C：E間の平均値の比較

相対年齢C：E間の平均値において19個所の測定部位の平均値間の差は小さく、2SEdよりも大きかった部位は見られない。

相対年齢D：E間の平均値の比較

相対年齢D：Eの平均値において19個所の測定部位の平均値間の差は小さく、2SEdよりも大きかった部位は見られない。

上記のように、平均値の差が2SEdよりも大きかった部位はTL（♀）、T（♂）、HB（♀）、Manus（cu）（♂）、Manus（su）（♂）、HF（su）（♀）ならびにLAB（♀）の7個所、外部が6部位、頭骨が1部位である。これは外部計測部位には変異が大きいか、または測定誤差が

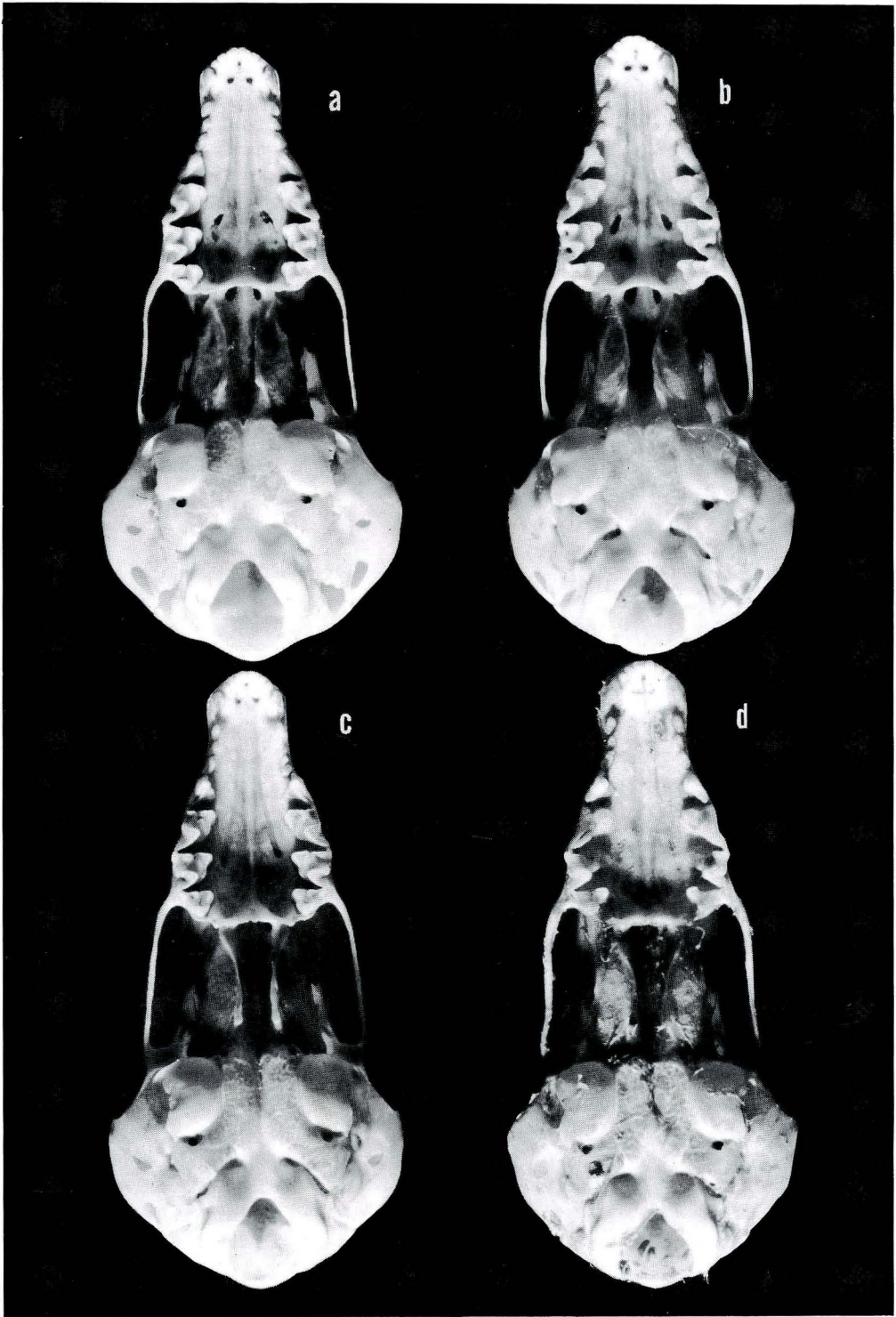


図5. 比較した相対年齢群の頭骨下面.

a: 相対年齢B, b: 相対年齢C, c: 相対年齢D, d: 相対年齢E.

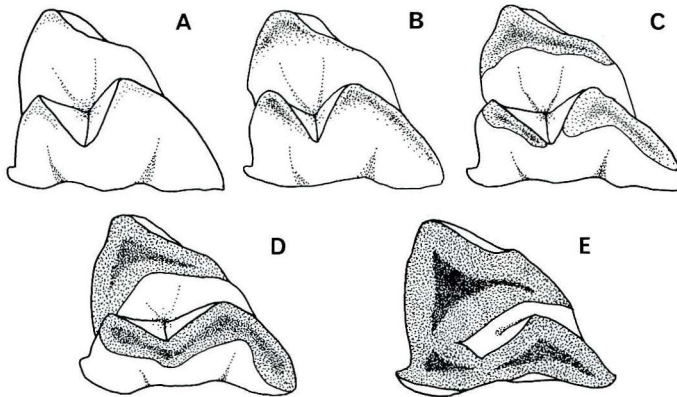


図6. 相対年齢群の上顎第1臼歯咬面

A: 相対年齢A, B: 相対年齢B, C: 相対年齢C, D: 相対年齢D,
E: 相対年齢E.

生じやすいためであろう。また頭骨で有意の差があったのは聴胞の最大長LABだけであるが、この部位は測定誤差が生じやすい部位と考えられる。

差異係数の比較

表3の計測値に基づき、異なった相対年齢群間の組み合わせ、B:C, B:D, B:E, C:D, C:E, D:Eを雄雌別にとって差異係数(CD)を求め、相対年齢群に属する母集団がどの程度重なり合っているか推定してみた。

19箇所の測定部位の差異係数と重なり合わない個体のパーセント(カッコ内)は次の通りである。TLでは0.08—0.38, (53—65%), Tでは0.07—0.35 (52—63%), HBでは0.01—0.48 (50—68%), Manus (su)では0—0.45 (50—67%), Manus (cu)では0—0.36 (50—64%), Manus (w)では0—0.01 (50%), HFsuでは0—0.67 (50—75%), HFcuでは0—0.31 (50—62%), GLSでは0.01—0.19 (50—57%), WSでは0.01—0.19 (50—57%), IOCでは0.02—0.27 (50—60%), LABでは0.03—0.65 (50—74%), C-Cでは0.07—0.50 (52—69%), M2-M2では0.01—0.17 (50—56%), C-M3では0.02—0.27 (50—60%), I-M3では0.05—0.36 (52—64%), pm1-m3では0—0.43 (50—66%), i-m3では0—0.34 (50—63%), Mandでは0.04—0.31 (50—62%)である。差異係数はいずれの組み合わせにおいても低い。すなわち、これらの母集団の重なり合わない個体のパーセントは69パーセント以下で、どの相対年齢群の組合せでも分類学的に意味がある程度には達していない。

上記のとおり、相対年齢群間の平均値の差は小さく、それらの差異係数も小さく、その重なり合わない個体のパーセントも低いことが明らかになった。これは小個体群を比較する場合、相対年齢A以外のものでは、年齢を無視して比較してもよいことを示すものと考えられる。

偏差率の比較

19箇所の測定部位の変異性をみるために偏差率 $3SD \div M \times 100$ を求めて判定した。外部形態で最も偏差率が高いのは尾長(T)で、平均値の34.4%(♀)と38.4%(♂)を示し、測定誤差が大きいことを示している。一方これが低いのは前足長(爪共)(Manus, cu)の11.1%(♀)と12.1%(♂)および後足長(爪共)(HFcu)の11.4%(♀)と12.3%(♂)である。前足長と後足長は比較的安定していて、比較に適した部位とみなすことができる。

頭骨の偏差率は外部形態の8個所の偏差率より低い値を示している。すなわち、最も低いのは頭骨全長 (GLS) で、その偏差率は6.1% (♀) と5.1% (♂) で、外部形態のそれらよりはるかに低く、変異が小さいか測定誤差が少ないとみなすことができる。頭骨で偏差率が比較的高いのは聴胞最大長 (LAB), 上顎犬歯間幅 (C-C) ならびに眼間部幅 (IOC) で、これらの部位には変異が大きいと測定誤差が生じやすく、注意して用いなければならない。残りの部位、すなわち頭骨最大幅 (WS), 上顎臼歯間幅 (M2-M2), 上顎犬歯—第3臼歯間長 (C-M3), 上顎歯列長 (I-M3), 下顎第1前臼歯—第3臼歯長 (pm1-m3), 下顎長 (Mand) における偏差率は6.3%から9.5%までの範囲にあり、外部の前足長や後足長のそれらよりも低く、頭骨全長について安定性が高いことを示している。

以上のように年齢ならびに性別に求めた計測値の平均値には、TL, HB, T, Manus (cu) と (su), HF (su) および LAB に有意差がある組み合わせが少数見られたが、その差は軽微である。そこで各測定部位の中で相対年齢 B-E をあわせて雄雌別の度数分布を見ると図7—25図のようになり、これらはすべて正規分布を示している。したがって、分類学的に大きさを比較する場合は、相対年齢 A 以外のものは年齢を無視しても支障がないと考えられる。これらの平均値 (M), 標準偏差 (SD) は表2のとおりである。

Thomas (1905) は三崎のシリーズの大きさを「頭骨34-35mm, 後足長 (爪無) 18mmほど」としたが、相模原小個体群の頭骨全長 (GLS) の $M \pm SD$ は♀が 34.25 ± 0.70 (♀) mm, ♂が 34.90 ± 0.59 (♂) mm でこれらの $M \pm SD$ の範囲は $33.55-34.95$ (♀) mm, $34.31-35.49$ (♂) mm であり、Thomas の測定値はこの範囲内にある。また、後足長 (爪無) HF (cu) の $M \pm SD$ は♀が 17.2 ± 0.73 mm, ♂が 17.9 ± 0.79 mm で、その範囲は♀が $16.47-17.9$ mm, ♂が $17.11-18.69$ mm (♂) であるから、Thomas の後足長はこの範囲内にあり、相模原小個体群は三崎の小個体群とこれらの大きさでは区別できない。また相模原小個体群の♂の上顎歯列長、下顎長は *M. wogura* の lectotype に一致し、その頭骨全長は Thomas が長さ35mmとした *Mogera wogura* の原記載の頭骨の図に一致する。もっとも、相模原小個体群の♀の頭骨全長 ($M \pm SD = 33.55-34.95$ mm) と下顎長 ($M \pm SD = 21.03-22.15$ mm) は lectotype と図の頭骨全長 (頭骨全長15.0, 下顎長22.5mm) より僅かに小さい。だが、どちらも $M \pm 2SD$ の範囲には含まれているから、両者の間には分類学的には差がないと見てよいであろう。したがって、相模原小個体群を典型的な *Mogera wogura* と仮定し、これを基準に他の小個体群を比較しても支障はないと考えられる。

引用文献

- Corbet, G. B., 1978. The Mammals of the Palaearctic Region: A Taxonomic Review, 314 pp. British Museum (Natural History). London.
- Ellerman, J. R. & T. C. S., Morrison Scott, 1951. Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946. 810 pp. British Museum (Natural History). (2nd ed., 1966, 810 pp).
- Hoslett, S. A. & Y. H. Imaizumi, 1966. Age structure of a Japanese mole population. J. Mamm. Soc. Jap. 2: 151-156.
- 今泉吉典・小原 巖, 1966. 自然教育園内のモグラについて. 自然教育園の生物群集に関する調査報告第1集, 77.
- 今泉吉典, 1970. 日本哺乳動物図説 (上巻). I—XXX+1—350pp. 新思潮社, 東京.
- 黒田長禮, 1940. 原色日本哺乳類図説. 1+1+1—2+1—11+1—2+1—311pp., 49 pls. 三省堂, 大阪, 東京.
- Mazak, V., 1967. Notes on Siberian long-haired tiger, *Panthera tigris altaica* (Temminck, 1844), with a remark on Temminck's mammal volume of the "Fauna Japonica". Mammalia,

31 : 537-573.

Temminck, C. J., 1843-1844. Aperçu général et spécifique sur les Mammifères qui habitent le Japon et les Iles qui en dépendent. Fauna Japonica (Mammifères), 1-24 pp. (publ. in 1843)+25-60 (publ. in 1844), 30 pls. Lugduni Batavorum.

Thomas, O., 1905. On some new Japanese mammals. Ann. Mag. nat. Hist. (7), 15 : 487-495.

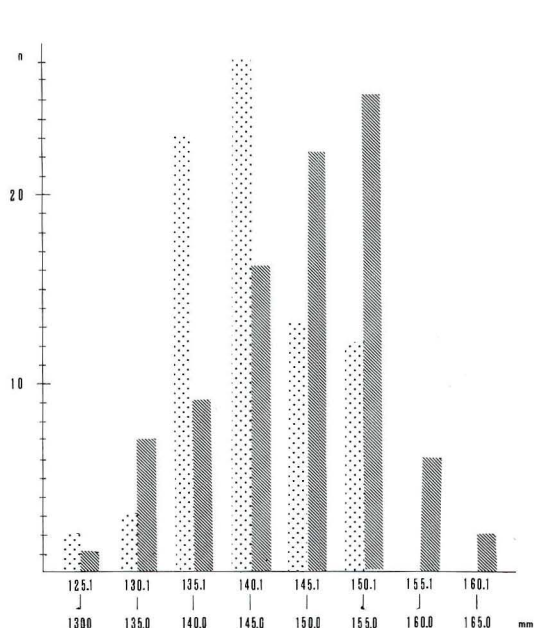


図 7. 相模原ゴルフクラブのアズマモグラ (以下同
じ) の全長度数分布 斜線 : ♀, 点 : ♂.

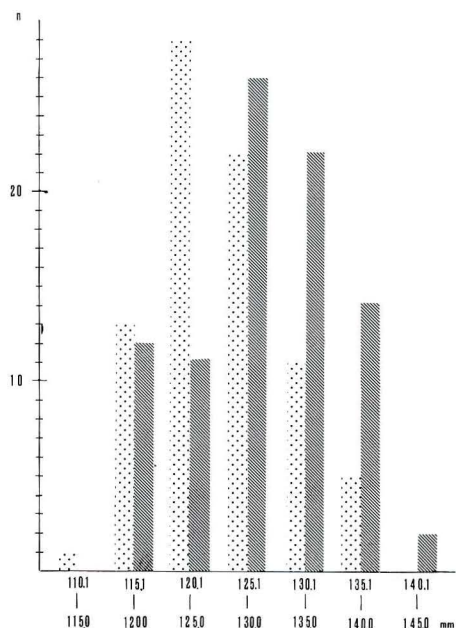


図 8. 頭胴長度数分布 斜線 : ♀, 点 : ♂.

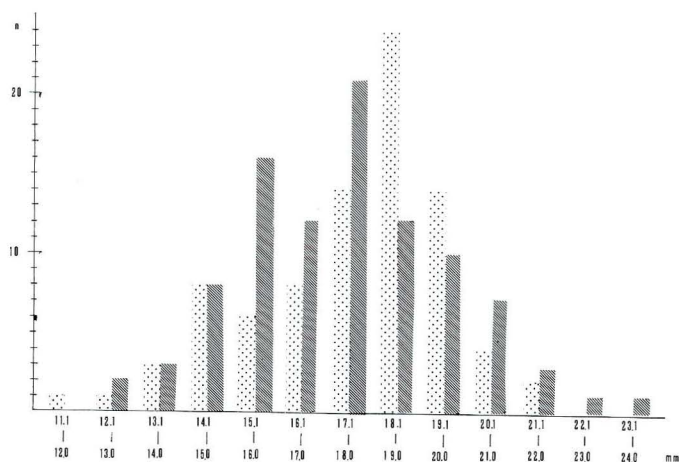


図 9. 尾長度数分布 斜線 : ♀, 点 : ♂.

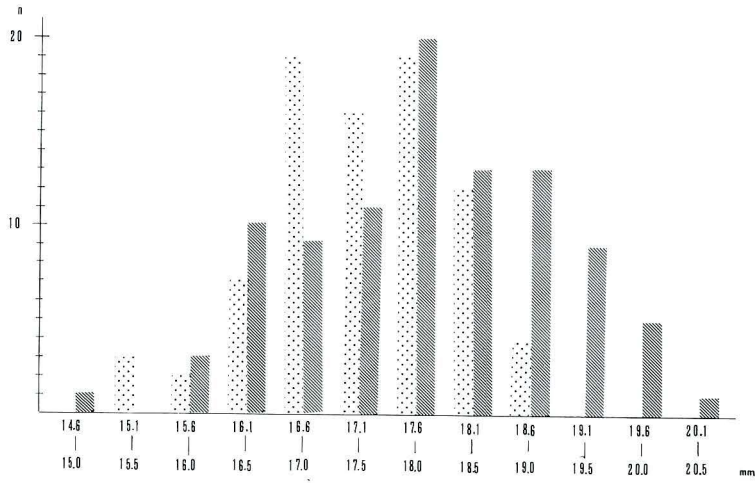


図10. 前足長（爪無）度数分布 斜線：♂，点：♀.

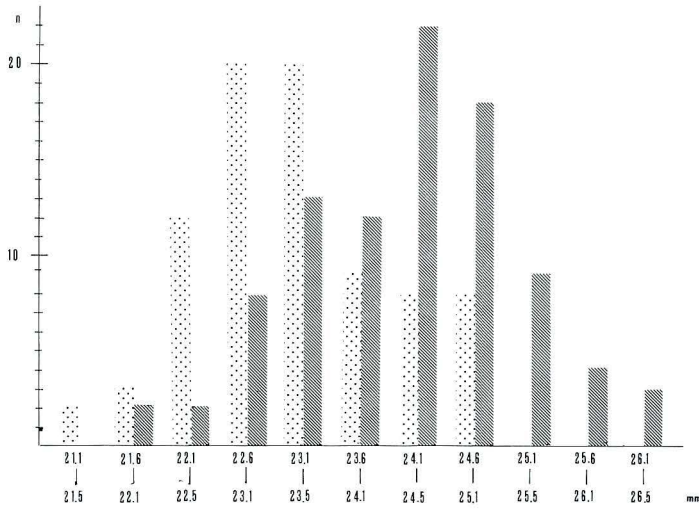


図11. 前足長（爪共）度数分布 斜線：♂，点：♀.

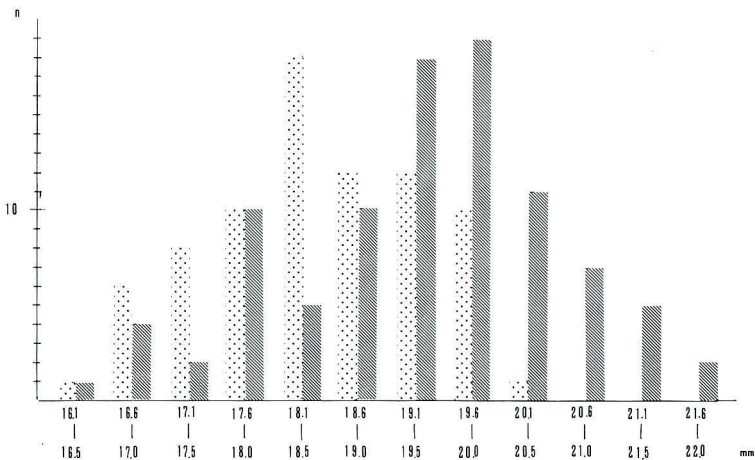


図12. 前足長（幅）度数分布 斜線：♂，点：♀.

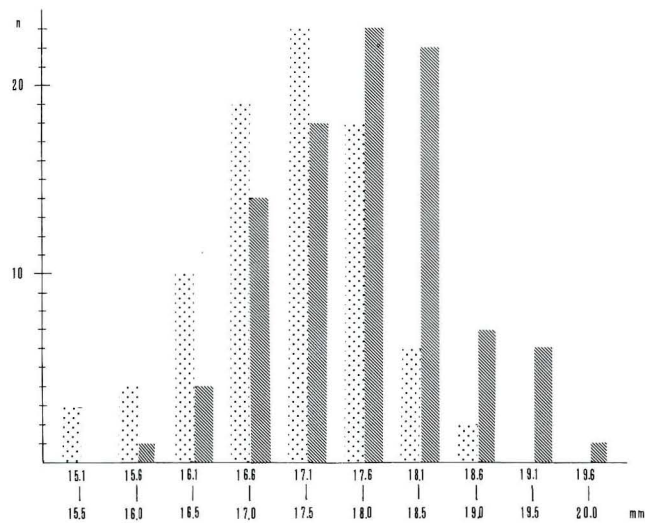


図13. 後足長（爪無）度数分布 斜線：♂，点：♀.

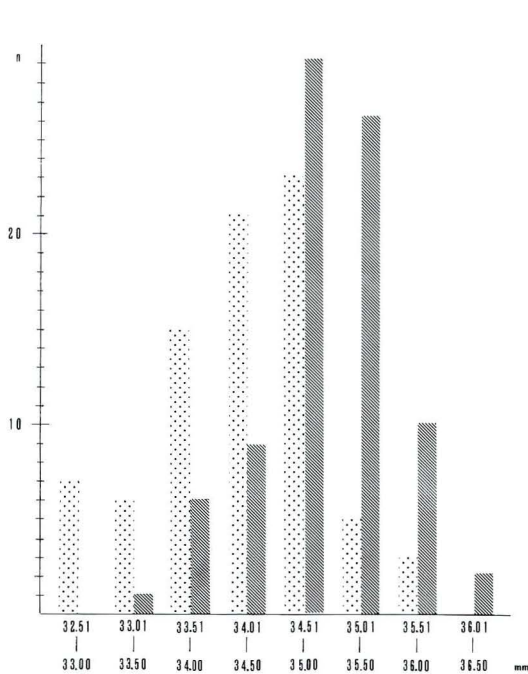


図14. 頭骨全長度数分布 斜線：♂，点：♀.

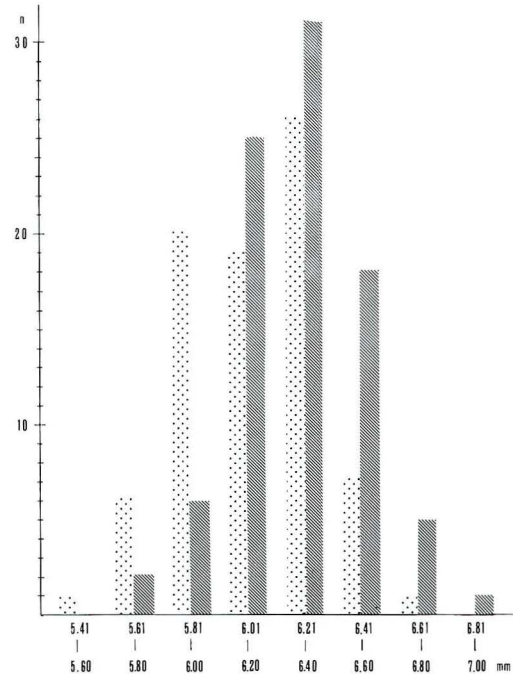


図15. 眼間部幅度数分布 斜線：♂，点：♀.

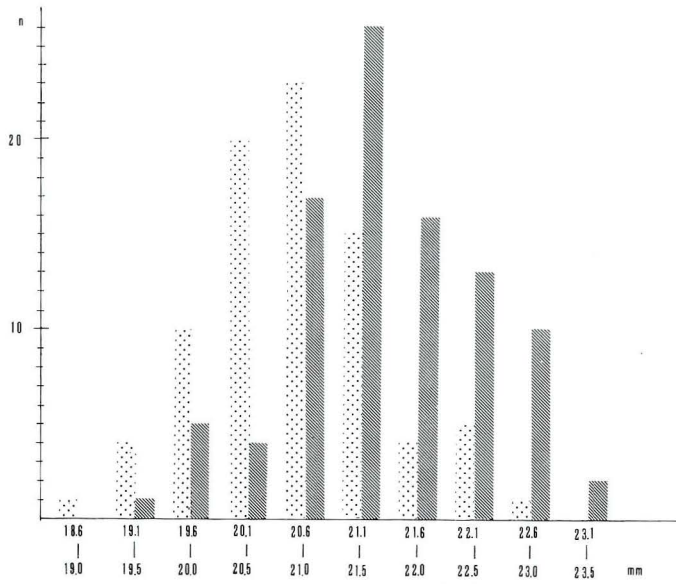


図16. 後足長 (爪共) 度数分布 斜線：♂, 点：♀.

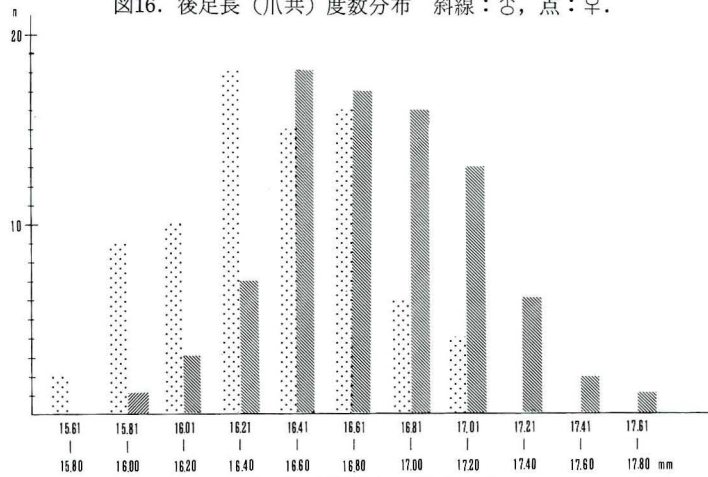


図17. 頭骨最大幅度数分布 斜線：♂, 点：♀.

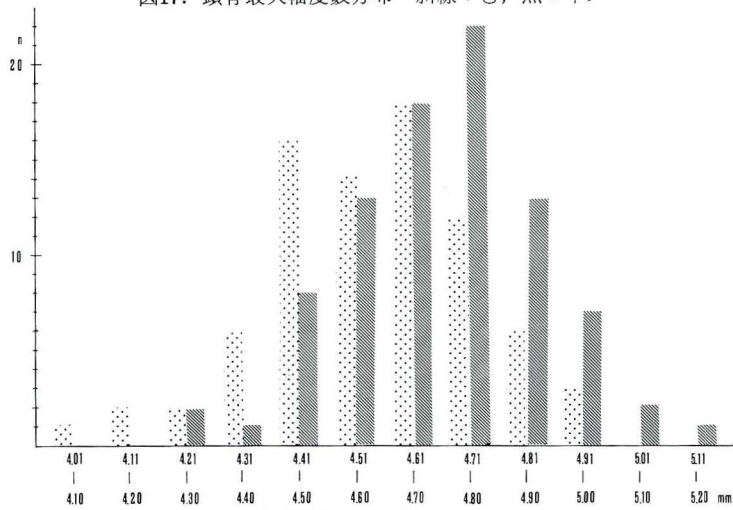


図18. 聴胞度数分布 斜線：♂, 点：♀.

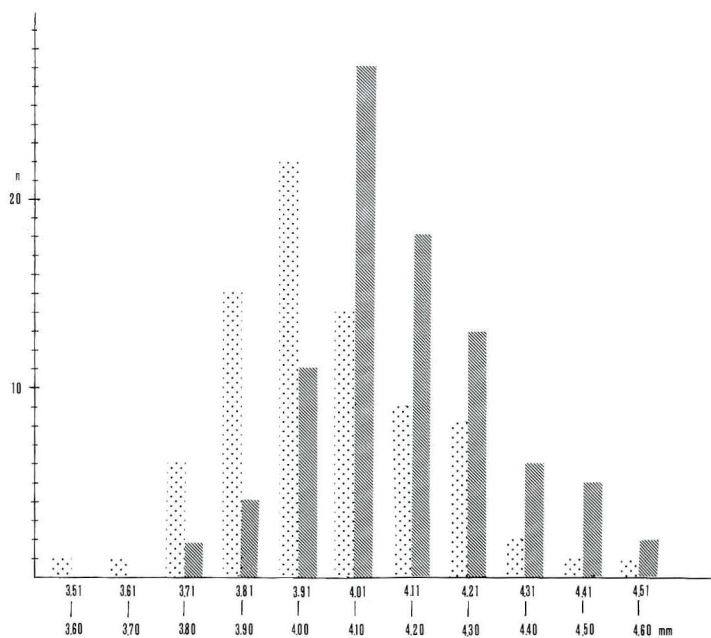


図19. 上顎犬歯間幅度数分布 斜線：♂，点：♀.

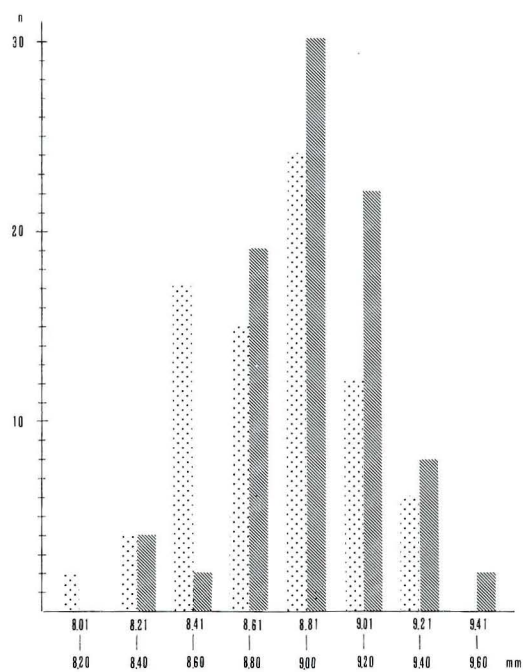


図20. 上顎白歯間幅度数分布 斜線：♂，点：♀.

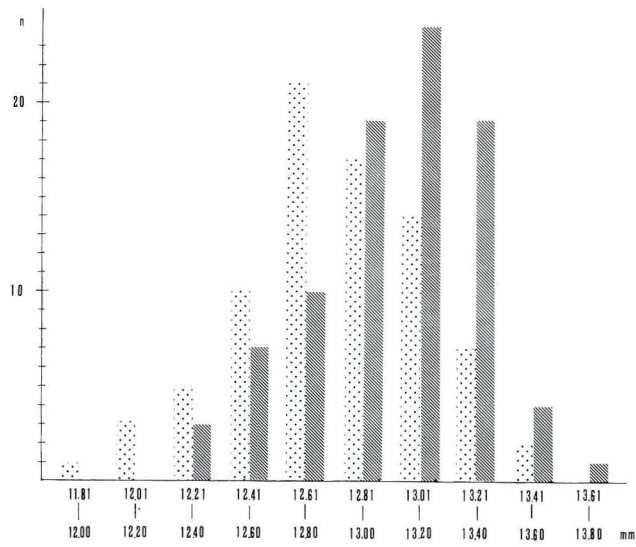


図21. 上顎犬歯—第3臼歯間長度数分布 斜線：♂，点：♀.

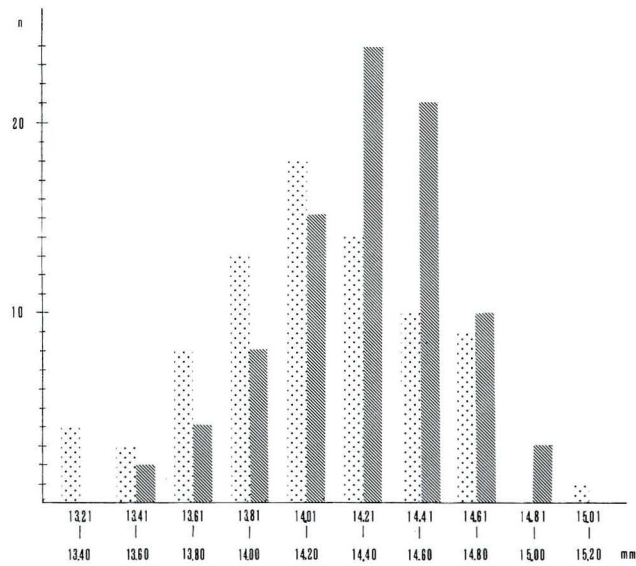


図22. 上顎齒列長度数分布 斜線：♂，点：♀.

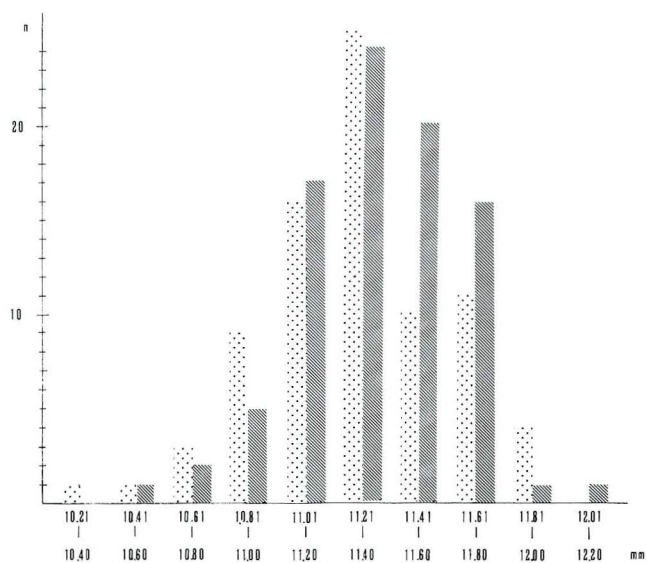


図23. 下顎第1前臼歯—第3臼歯間長さ数分布 斜線：♂，点：♀.

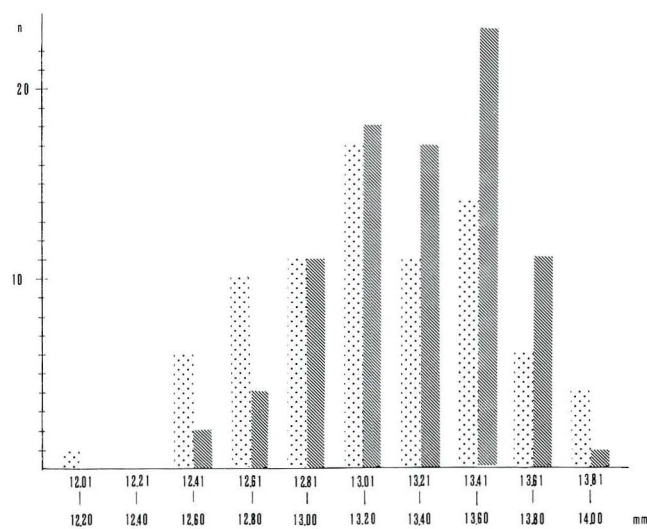


図24. 下顎歯列長さ数分布 斜線：♂，点：♀.

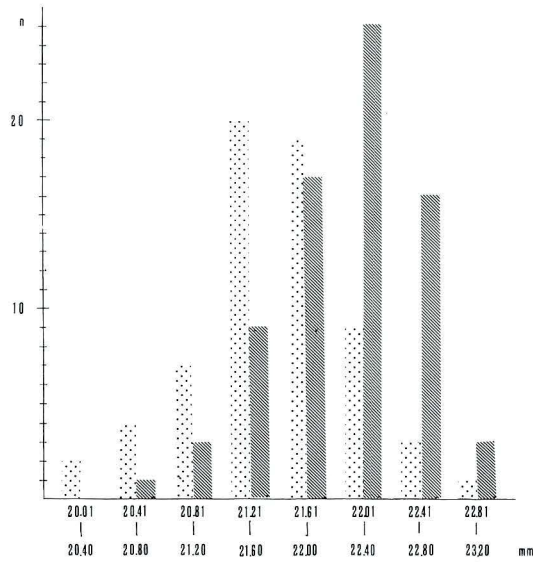


図25. 下顎長さ数分布 斜線：♂，点：♀.

表2 相模原ゴルフクラブのアズマモグラ *Mogera wogura wogura* (Temminck, 1843)
外部および頭骨測定値の変異 (in mm)

N				M				SD				N				M				SD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
TL	♀	80	143. 0	±	6. 09	IOC	♀	80	6. 12	±	0. 23		♀	80	4. 59	±	0. 19		♀	80	4. 00	±	0. 18		♀	80	8. 80	±	0. 28		♀	80	12. 81	±	0. 34		♀	80	14. 14	±	0. 37		♀	80	11. 31	±	0. 34		♀	80	13. 15	±	0. 40		♀	65	21. 59	±	0. 56		♀	80	16. 45	±	0. 36		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0. 79		♀	80	34. 25	±	0. 70		♀	80	34. 90	±	0. 59		♀	80	16. 77	±	0. 35		♀	80	17. 2	±	0. 73		♀	80	17. 9	±	0. 79		♀	83	20. 8	±	0.

表3 相模原ゴルフクラブのアズマモグラ *Mogera wogura wogura* (Temminck, 1843) の
相対年齢別外部および頭骨測定値の変異 (in mm)

		B			C			D			E		
		N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD
TL	♀	29	141.8 ± 5.42		31	144.8 ± 5.82		8	139.6 ± 7.72		7	143.5 ± 7.63	
	♂	22	145.8 ± 6.98		35	147.0 ± 7.65		16	148.5 ± 5.32		9	149.8 ± 8.87	
T	♀	30	18.2 ± 1.76		34	17.9 ± 2.15		8	16.6 ± 2.31		8	17.1 ± 2.23	
	♂	23	17.7 ± 2.01		37	18.0 ± 2.60		20	16.5 ± 1.74		10	18.7 ± 1.77	
HB	♀	29	124.0 ± 5.00		31	126.9 ± 5.55		8	121.8 ± 5.05		7	126.1 ± 6.92	
	♂	22	128.6 ± 5.74		35	128.7 ± 7.36		16	131.7 ± 5.23		8	128.7 ± 6.39	
Manus (su)	♀	29	17.4 ± 0.75		34	17.4 ± 0.90		7	17.6 ± 0.97		7	17.3 ± 0.66	
	♂	22	17.6 ± 1.04		37	17.8 ± 1.16		20	18.5 ± 0.94		10	18.3 ± 0.93	
Manus (cu)	♀	30	23.3 ± 0.72		34	23.3 ± 1.03		8	23.3 ± 1.01		8	23.1 ± 0.81	
	♂	23	23.9 ± 0.81		37	24.3 ± 0.96		20	24.5 ± 0.85		10	24.2 ± 1.43	
Manus (w)	♀	30	18.4 ± 0.89		34	18.6 ± 0.90		8	18.5 ± 0.97		8	18.6 ± 1.23	
	♂	23	19.4 ± 1.20		37	19.3 ± 1.13		20	19.5 ± 1.22		10	19.2 ± 1.51	
HF(su)	♀	30	17.2 ± 1.07		34	17.3 ± 0.77		8	16.6 ± 0.80		8	17.5 ± 0.55	
	♂	23	17.7 ± 0.70		37	18.0 ± 0.79		20	17.9 ± 0.89		10	18.2 ± 0.83	
HF(cu)	♀	29	20.8 ± 0.72		34	20.9 ± 0.88		7	20.4 ± 0.73		8	20.5 ± 0.72	
	♂	23	21.4 ± 0.85		36	21.6 ± 0.95		20	21.6 ± 0.88		10	21.6 ± 0.81	
GLS	♀	30	34.28± 0.73		34	34.30± 0.62		8	34.02± 0.83		8	34.17± 0.85	
	♂	21	34.80± 0.49		35	35.08± 0.82		19	34.99± 0.62		8	34.97± 0.71	
WS	♀	30	16.41± 0.35		34	16.46± 0.33		8	16.26± 0.42		8	16.36± 0.32	
	♂	22	16.69± 0.35		35	16.81± 0.35		19	16.80± 0.36		8	16.77± 0.41	
IOC	♀	30	6.06± 0.24		34	6.15± 0.24		8	6.19± 0.24		8	6.12± 0.16	
	♂	23	6.25± 0.23		37	6.31± 0.21		20	6.27± 0.22		8	6.24± 0.26	
LAB	♀	30	4.65± 0.15		34	4.58± 0.22		8	4.48± 0.11		8	4.49± 0.19	
	♂	23	4.67± 0.15		37	4.70± 0.18		20	4.72± 0.16		8	4.73± 0.18	
C-C	♀	30	3.98± 0.12		34	3.99± 0.20		8	3.99± 0.21		8	4.11± 0.26	
	♂	23	4.09± 0.09		37	4.11± 0.15		20	4.20± 0.22		8	4.23± 0.19	
M2-M2	♀	30	8.79± 0.25		34	8.82± 0.28		8	8.81± 0.42		8	8.75± 0.22	
	♂	23	8.93± 0.21		37	8.92± 0.24		20	8.96± 0.25		8	9.01± 0.27	
C-M3	♀	30	12.86± 0.30		34	12.83± 0.32		8	12.71± 0.46		8	12.67± 0.41	
	♂	23	12.96± 0.27		36	13.06± 0.31		20	13.05± 0.24		8	12.95± 0.37	
I-M3	♀	30	14.17± 0.31		34	14.21± 0.40		8	14.07± 0.49		8	13.91± 0.44	
	♂	23	14.29± 0.28		36	14.36± 0.31		20	14.32± 0.27		8	14.18± 0.41	
pm1- m3	♀	30	11.32± 0.26		34	11.34± 0.27		8	11.25± 0.29		8	11.00± 0.48	
	♂	23	11.37± 0.21		36	11.37± 0.29		20	11.37± 0.23		8	11.21± 0.37	
i-m3	♀	30	13.18± 0.39		34	13.22± 0.37		8	13.07± 0.42		8	12.88± 0.49	
	♂	23	13.28± 0.25		36	13.29± 0.31		20	13.24± 0.31		8	13.24± 0.33	
Mand	♀	27	21.56± 0.58		29	21.63± 0.53		5	21.38± 0.63		4	21.77± 0.64	
	♂	21	22.02± 0.39		30	22.12± 0.56		16	22.16± 0.51		7	22.06± 0.59	

Description of a New Species of Cerambycid Beetle
from Okinawa Island of the Ryukyus

Masatoshi TAKAKUWA
(Kanagawa Prefectural Museum)

沖縄本島産カミキリの1新種

高 桑 正 敏
(神奈川県立博物館)

沖縄本島産カミキリムシ科甲虫の1新種、オキナワジャノメカミキリ *Microlenecamptus nakabayashii* Takakuwa, sp. nov. (フトカミキリ亜科シロカミキリ族 Lamiine: Dorcaschematini) を記載した。この種のことについては、先に筆者(1986)により唯1雌を基に日本未記録属の未記載種 *Microlenecamptus* sp. として紹介されているが、今回それを6頭の標本に基づき記載命名したものである。

本種は、本属の中にあって体表を被う鱗毛の色彩と上翅の痕跡的な黒紋は特異であるが、それ以外の形質については台湾と中国南東部に分布するジャノメカミキリ *Microlenecamptus biocellatus* (Schwarzer, 1925) と顕著な差が認められず、系統的にはこのジャノメカミキリ、とくに台湾南端の個体群に近く、その姉妹種と考えられるものである。

Abstract A new cerambycid beetle of the genus *Microlenecamptus* Pic is described from Okinawa Is. of the Ryukyus under the name of *M. nakabayashii*. This is very closely allied to *M. biocellatus* (Schwarzer) from Taiwan and S. E. China, but is easily distinguished from that species by the characteristic scales on body and maculations on elytra.

Previously, I recorded an undetermined cerambycid of the dorcaschematine genus *Microlenecamptus* Pic based on only a female specimen from Okinawa Is. of the Ryukyus (Takakuwa, 1986). After my close examination added some specimens, however, it has become clear that the Okinawa species is surely new to science, though it is very closely allied to *M. biocellatus* (Schwarzer) from Taiwan and S. E. China. Therefore, I will describe it as a new species in the present paper.

Before going further, I wish to express my hearty gratitude to Messrs. Hiroyuki Nakabayashi of Tsu, Mie Prefecture and Hiroshi Fujita of the editor of *GeKKan-Mushi*, Tokyo for their kindness giving me a chance to examine this interesting species. I am also much indebted to Dr. N. Ohbayashi, Messrs. T. Shimomura, T. Niisato, M. Hasegawa, H. Akiyama and Y. Kusakabe for their kind help in various ways.

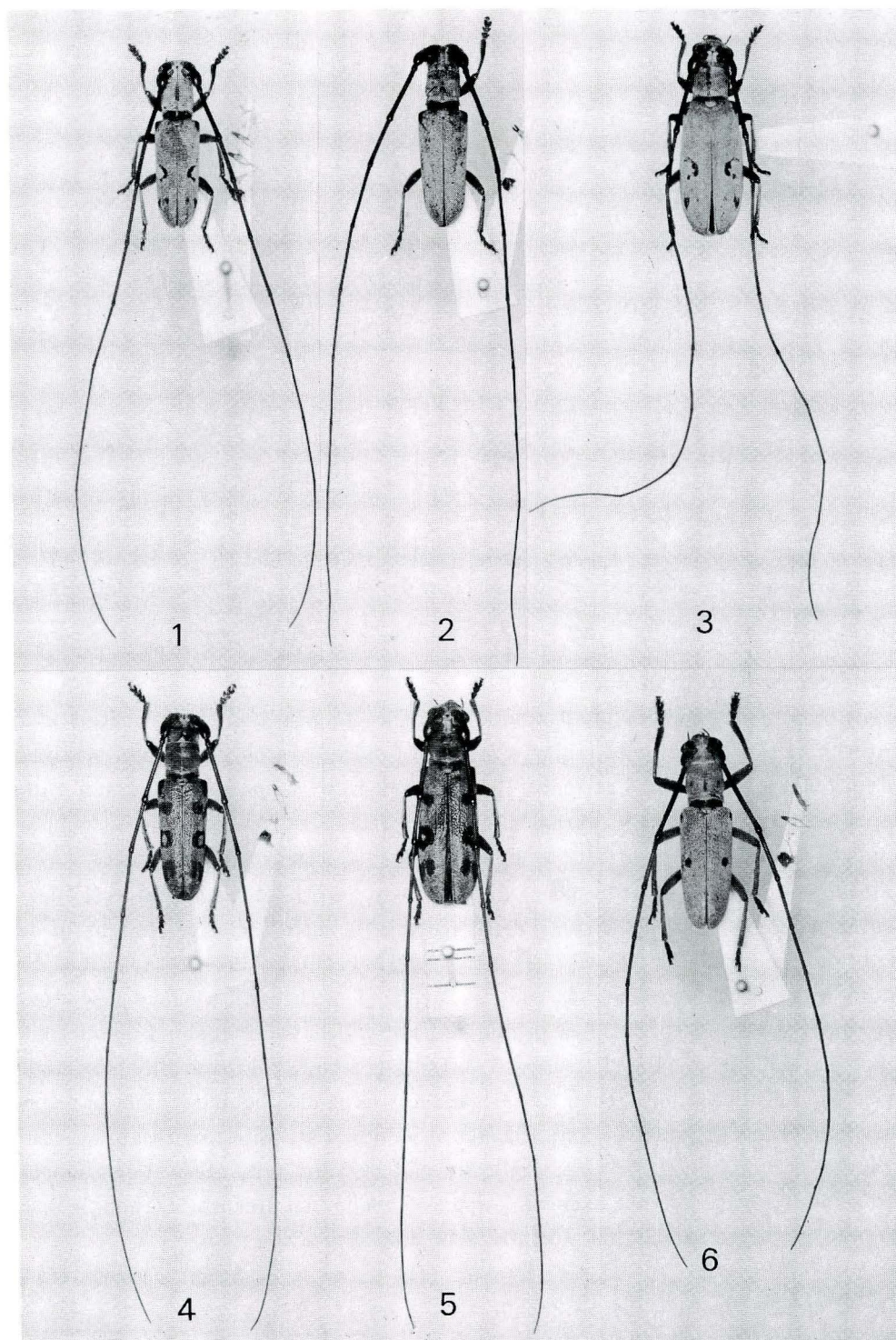
Microlenecamptus nakabayashii Takakuwa, sp. nov.

(Figs. 1-3, 7)

Microlenecamptus sp.: Takakuwa, 1986, Gekkan-Mushi, (187): 18, figs. 1, 5.

Male. Black, somewhat lustrous; mouth parts except for mandibles brown to chocolate black; gula chocolate black, strongly shiny; antennal segments 4 or 5 to last more or less brownish; all claws reddish brown.

Head wider than deep (1:0.9), densely clothed with pale yellow to yellow recumbent scales, provided with a thin longitudinal median naked line running from apex of frons to occiput; frons faintly convex bilaterally, densely with minute punctations; vertex smooth; eye large, more finely faceted than in *M. albatu*s, the inferior lobe about as wide as deep, semicircular with upper margin broadly truncate, about 2.2 times as deep as gena below it. Antenna thin, 3.3-3.5 times as long as body, exceeding elytral apex at apical half of segment 5, densely with short erect hairs beneath which are gradually becoming minuter towards the last segment; relative lengths of segments of the holotype as follows: 4.3:1:10.0:8.6:11.3:11.6:11.9:11.9:11.6:11.9:16.6; scape corpulent, thickest near apical 3/8, flattened above in basal 1/3, the remainder distinctly granulated; segments 3-10 stick-shaped with each apex inflated, the swellings being weakened apicad. Pronotum subcylindrical, a little wider than median length (1:0.9-0.95), widest behind middle, constricted narrowly before base and broadly behind apex, densely clothed with scales just as in vertex, with a longitudinal naked fascia which is indistinct near base and is narrower than in usual specimens of *M. biocellatus*; disc rather finely, transversely rugose, with three tubercles, a pair at sides and the remainder before base, of which the latter is rather distinct; base weakly bisinuate, faintly broader than apex, and faintly narrower than widest; side inflated, the swelling being somewhat smaller than in *M. biocellatus*. Scutellum tongue-shaped, wider than long, very densely clothed with scales as in pronotum. Elytra 2.3-2.5 times as long as wide, widest just behind humeri, densely clothed with pale yellowish to light yellow scales which are paler than in pronotum and are wider than in *M. biocellatus*, each provided with blackish maculations as follows: dorsal longitudinal one at humerus, crescent one at middle and two small spots at apical 1/4, of which the latter two often disappear; sides very gradually narrowed posteriorly in basal 3/4, then convergent arcuately towards apices which are very broadly rounded or narrowly truncate. Abdomen densely clothed with scales as in elytra; sternite 5 with apex excavated; 8th hemioctagonal with apex shallowly excavated. Pygidium with apex truncate or extremely shallowly bilobed. Legs stout; fore femur similar in shape and length to the middle, more corpulent and shorter than the hind which exceeds the middle of abdominal sternite 4; fore tibia apparently shorter than middle and hind ones, thickened apicad, bent downwards at apical 2/5, distortedly grooved beneath in apical 2/5; middle tibia obliquely grooved externally just behind middle,



Figs. 1-6. *Microlenecamptus* spp. —1. *M. nakabayashii* sp. nov., ♂ (holotype), 2. same, ♂, 3. same, ♀, 4. *M. biocellatus*, ♂, 5. same, ♀, 6. *M. albatius*, ♂.

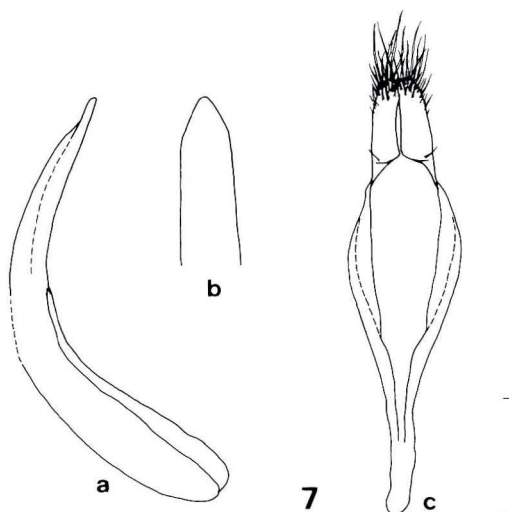


Fig. 7. Male genitalia of *Microlenecamptus nakabayashii* sp. nov. —a. median lobe in lateral view; b. apical part of the same in dorsal view; c. tegmen in ventral view. (Scale: 0.5mm.)

appendiculate beneath at apex.

Male genitalia slender. Median lobe about as long as tegmen, arcuately, fully bent ventrad; ventral plate slightly attenuate apicad, rather suddenly, straightly convergent towards the extremity which is narrowly rounded. Tegmen rather shaped as bi-stairs at base; parameres faintly attenuate towards apices which are rounded, dorsally and ventrally provided with long setae on apical parts.

Female. Antenna 2.9-3.0 times as long as body length, exceeding elytral apex at base of segment 6, almost without erect hairs as in male; relative lengths of segments of a paratype as follows: 4.8:1:11.7:9.6:11.5:12.0:12.7:13.1:12.7:13.7:21.3. Pronotum wider, 0.82-0.87 times as wide as median length, with a naked fascia more indistinct. Elytra 2.4-2.55 times as long as basal width, widest behind middle; sides almost parallel from humeri to basal 1/3, then generously expanded behind middle (broadened behind humeri, then rather suddenly expanded behind middle in a specimen), and roundedly convergent apicad. Abdominal sternite 5 with apex broadly excavated. Pygidium with apex shallowly and broadly excavated. Legs shorter; hind femora apparently not exceeding apex of abdominal sternite 3 (though reaching before apex of abdominal sternite 4 in a specimen).

Body length: male: 8.7-11.3mm; female: 11.8-12.3mm, width: male: 2.4-3.3mm; female: 3.6-4.0mm, basal width of female: 3.4-3.5mm.

Type series. Holotype, ♂, Takazato, Ohgimi-son, Okinawa Is., Ryukyus, 11. vi. 1990, H. Kubota leg. Paratypes: 1♀, Mt. Yonaha, Kunigami-son, Okinawa Is., 8. vi. 1986, H. Nakabayashi leg.; 3♂♂1♀, same locality as the holotype, 1-11. vi. 1990,

H. Kubota leg.

The holotype will be deposited in the National Science Museum (Nat. Hist.), Tokyo. Paratypes are in the Mr. H. Nakabayashi's or Mr. Y. Kusakabe's private collection.

Distribution. Northern area of Okinawa Island, C. Ryukyus.

This new species is surely included in the group of *M. biocellatus* (Schwarzer) from Taiwan and S. E. China. However, it is considerably difficult to determine the relationship between the present new species and *biocellatus* rightly, because the former has some extensive individual variations in morphological characteristics and the latter has some geographic variations. Nevertheless, the former is regarded as a different species from the latter by the following characteristics: 1) scales on body wider, pale yellow to yellow, 2) antenna of male shorter, 3.3-3.5 times as long as body (3.5-3.7 times in the latter), 3) pronotum of male somewhat longer, ratio of width and median length: 1:0.90-0.95 (0.85-0.89 in the latter), 4) elytra not so attenuate posteriad in male, with maculations vestigial, often almost disappearing, 5) abdominal sternite 8 hemioctagonal with apex shallowly excavated (rather semicircular with apex excavated in the latter), 6) median lobe of male genitalia strongly, almost arcuately bent ventrad, the ventral plate being rather abruptly convergent apicad (not so strongly, suddenly bent ventrad before the middle, ventral plate being more generously so in the latter), and so on.

The new species may be also resembled to *M. albatrus* (Matsushita) from Taiwan and E. China at first sight, but quite differs from that species in the next morphologically important characteristics: 1) eye more finely faceted, the inferior lobe about as wide as deep (coarsely faceted, the inferior lobe wider than deep, truncate at inferior margin in the latter), 2) legs shorter, with femora distinctly corpulent, with tibiae appendiculate beneath at apex (femora almost not corpulent, tibiae without appendage at apex in the latter), 3) median lobe arcuately, fully bent ventrad, with apex of ventral plate narrowly rounded (distinctly weakly so, with apex of ventral plate broadly rounded in the latter), 4) body moderately clothed with longer scales (more densely clothed with shorter and wider scales in the latter).

Literature Cited

- SCHWARZER, B., 1925. Sauters Formosa-Ausbeute (Cerambycidae. Col.). *Ent. Blat.*, **21**: 58-68.
TAKAKUWA, M., 1986. On an unknown species of the cerambycid genus *Microlenecamptus* discovered from Okinawa Is. *Gekkan-Mushi, Tokyo*, (187): 18-19, figs. 1, 5. (In Japanese.)

南足柄市郷土資料館所蔵の、 いわゆるヤマイヌ頭骨について

小 原 巖 ・ 中 村 一 恵

Notes on a Skull of So-called 'Yama-Inu' or Wild Canine
Preserved in the Minamiashigara Municipal Folklore Museum

Iwao OBARA and Kazue NAKAMURA

(National Science Museum, Tokyo • Kanagawa Prefectural Museum)

Osteological studies were made on a skull of so-called Yama-Inu or wild canine preserved in a local museum. It had been said to be captured in late Edo period in Mt. Hakone of Kanagawa Prefecture.

The skull of wild canine called Yama-Inu in the mainland of Japan excluding Hokkaido, is generally believed to be wolf's, however some feral dog's ones have been confused with wolves from old times because of the osteological similarity between them (Naora, 1965). As the result compared with the skulls of Japanese native dogs and Japanese wolves (*Canis hodophilax*), the specimen was identified with that of a feral dog (*Canis familiaris*).

は じ め に

ニホンオオカミ (*Canis hodophilax* Temminck, 1839) の頭骨等の遺骸が各地の旧家にか
なりの数残されているが、特に神奈川県丹沢山地附近には、江戸時代末期から明治の初めに捕
獲されたとされるものが数多く保存されている(直良, 1965, 1972; 小原, 1990a, b)。また、
野犬と思われる頭骨も同様に保存されていることも知られている(直良, 1965)。この両者は、
一般には識別が困難なこともあり混同されていたようで、共に「狐つき」の魔よけとして大切
に保存されてきた。この度、南足柄市郷土資料館に「ヤマイヌ」として保管されている1個の
頭骨を調査する機会を得た。この標本の同定に際して日本在来犬およびニホンオオカミとの比
較を行ったのでその結果を報告する。

調 査 標 本 (図1)

南足柄市郷土資料館所蔵の頭蓋骨標本。元の所有者は神奈川県南足柄市怒田555番地 飯塚常
直氏。飯塚常直氏から4代前の飯塚佐治右衛門氏が幕末の頃、箱根の名明神ヶ岳で捕獲したも
のと伝えられている。破損が右側頬骨弓部と左右の聴胞に見られるが、その他はほぼ完全な頭
蓋骨である。下顎骨はない。性不明。

同 定

計測値は次のとおり (mm)。頭骨全長 196.8, 基底全長 182.5, 頬弓部幅 108.2, 眼間部幅 36.0, 後眼窩部幅 35.8, 犬歯部幅 40.5, 後頭顆幅 38.7, 口蓋長 90.0, 頬歯列長 79.8, 第 4 前臼歯 P4 (歯槽 alv.) 19.0, (歯冠 crown) 19.8。この頭骨が *Canis* 属に属することは明らかである。幕末期に箱根地域で捕獲し得る *Canis* 属の動物としては *Canis hodophilax* 及び *Canis familiaris* が考えられる。この頭骨がどちらに属するか検討を行う。

既知のニホンオオカミの頭骨基底全長は丹沢産の 214.0mm (直良, 1965, p.96) から Rijksmuseum van Natuurlijke Historie (Leiden) 所蔵のタイプ標本の 174mm (今泉, 1970a) まで変異が大きい。しかし, 地理的変異を考慮した場合, 同一地域産の標本を比較することが必要である。箱根と隣接する丹沢産のニホンオオカミの頭骨の基底全長は, 小原 (1990) の資料によると $M \pm SD = 201.47 \pm 7.99$ mm, $M \pm 2SD$ の範囲は, 185.49~217.45mm ($N=12$) となる。調査標本 (以下明神ヶ岳標本と呼ぶ) の基底全長は 182.5mm であるから, ニホンオオカミ丹沢個体群の 95.45% の範囲 ($M \pm 2SD$) には含まれない。従って明神ヶ岳標本は同地域産のニホンオオカミの頭骨より小さいと言えるであろう。

オオカミとイヌの識別点として古くから裂肉歯の大きさが重要視されてきた。平岩 (1981) 等が指摘するように変異が大きいようだが, 今泉 (1969) は頭骨全長に対する P4 長 (alv.) がオオカミでは 10% 以上だが, イヌでは 10% 以下であることを一応の基準とした。明神ヶ岳標本では 9.65% で 10% には達していない。

側面から見た顔面部のプロフィールは中凹の程度がイヌとしては弱い, 前頭甲はニホンオオカミに比し明らかに膨らみの程度が大きく, 正中線部の窪みが明瞭である。

さらに今泉 (1970a, b) が示したニホンオオカミの識別形質の数箇所について検討すると, 次のようになる。

1) 頬弓の後眼窩突起外側の先端を形成する骨は明神ヶ岳標本は頬骨から成る。今泉によるニホンオオカミ ($N=9$) では 100% が鱗骨から成り, これとは一致しない。

2) 左右の鼻骨を合せた前縁の形。ニホンオオカミでは全体が U 字状か V 字状をなす。明神ヶ岳標本は概ね U 字状をなすがニホンオオカミに多く見られる形とは, やや形態を異にする (図 2)。

3) 外耳道外縁の位置は今泉によるニホンオオカミ ($N=6$) 全てが後関節孔より外側だが, 明神ヶ岳標本では後関節孔より明らかに内側に位置している。

4) 翼蝶管孔の構造。ニホンオオカミでは, 中隔により表面まで完全に二分するものが 60%, 二分しないもの 40% ($N=10$)。イヌでは今泉調査 ($N=92$) の 100% が二分しない。明神ヶ岳標本は二分しない。

以上のことから総合的に判断して, 明神ヶ岳標本はニホンオオカミの諸形質には一致せず, イヌ *Canis familiaris* Linnaeus, 1758 と同定される。

日本在来犬との比較

現代日本犬との比較: 明神ヶ岳標本の頭骨の大きさ (基底全長 182.5mm) を, 現代日本犬の頭骨の計測値 (小原・今泉, 1980) と比較すると, 図 3 のようになる。秋田犬 (5♂♂, $M \pm SD = 206.72 \pm 6.99$ mm), 甲斐犬 (5♂♂, $M \pm SD = 160.86 \pm 8.26$ mm), 信州系柴犬 (8♂♂, $M \pm SD =$

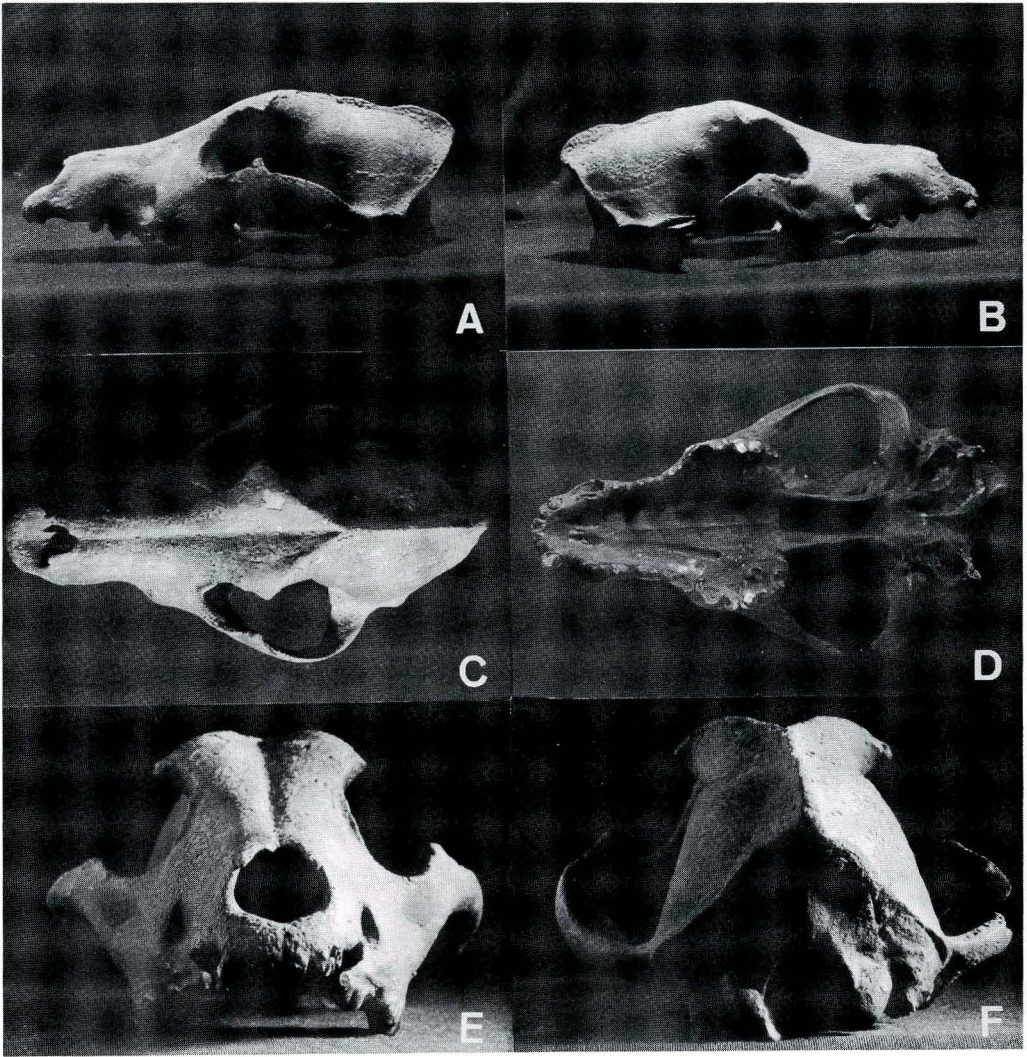


図1 南足柄市郷土資料館所蔵，明神ヶ岳標本 (*Canis familiaris*)。

A 左側面，B 右側面，C 上面，D 下面，E 前面，F 後面。

150.65±7.51mm)，山陰系柴犬(4♀♀， $M \pm SD = 138.60 \pm 8.30\text{mm}$)で，明神ヶ岳標本の値は，それぞれの $M \pm 2SD$ の範囲には含まれない。すなわち，秋田犬より小さく，甲斐犬，信州系柴犬，山陰系柴犬よりは大きい。北海道犬(5♂♂， $M \pm SD = 166.4 \pm 14.85\text{mm}$)の平均値は，明神ヶ岳標本より遙かに小さいが，個体変異が大きいので，明神ヶ岳標本の値は，北海道犬の $M \pm 2SD$ の範囲(136.7～196.10mm)に含まれる。一方，紀州犬は標本が♂1点のみだが，基底全長は181.0mmで，明神ヶ岳標本の値との差は僅かに1.5mmにすぎない。四国犬(9♂♂)では $M \pm SD = 183.78 \pm 2.77\text{mm}$ で平均値は明神ヶ岳標本より僅かに1.28mm大きいのみである。四国犬雌(N=6)は同犬種の雄より小さいが， $M \pm SD = 171.03 \pm 6.18\text{mm}$ 。 $M \pm 2SD$ の範囲は158.67～183.39mmで，明神ヶ岳標本の値は辛うじてこの範囲に含まれる。

以上のことから，明神ヶ岳標本は，中型日本犬，特に四国犬の雄とほぼ同じ大きさであると

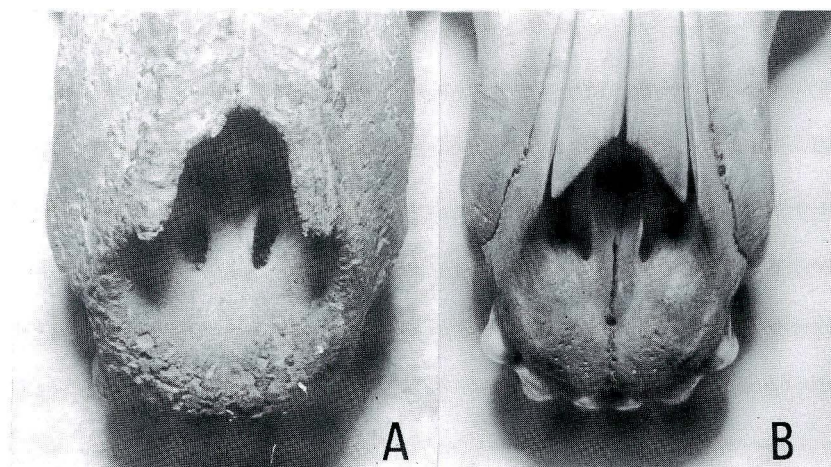


図2 鼻骨前縁の形態の比較。A 明神ヶ岳標本, B ニホンオオカミ (NSMT-M100)。

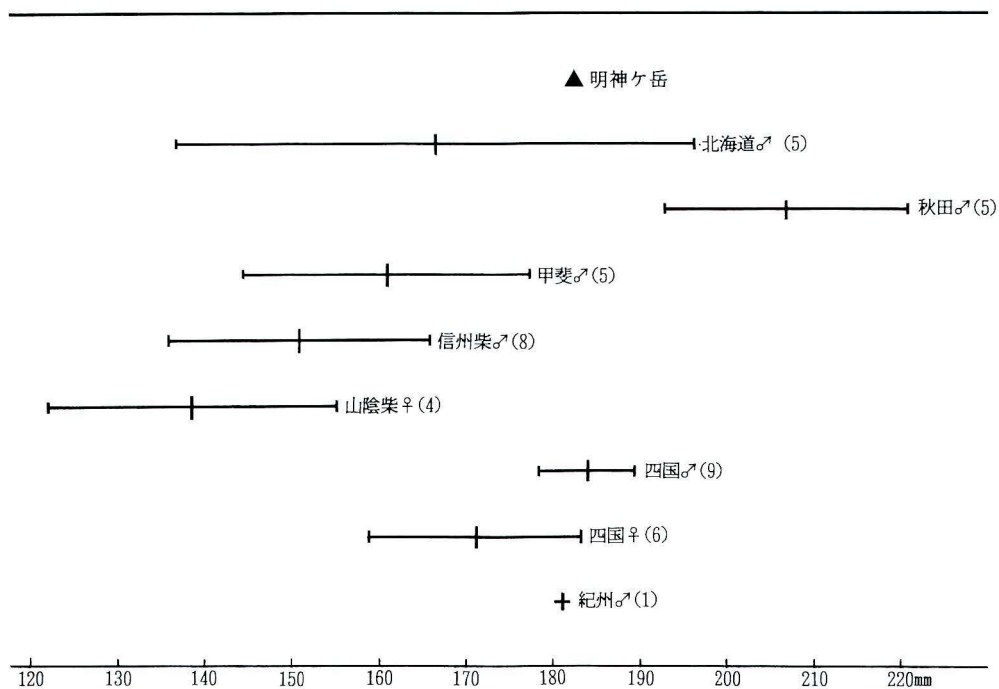


図3 頭骨基底全長。明神ヶ岳標本と日本犬各種との比較。平均値 $\pm$ 2標準偏差を示す。括弧内数字は標本数。

言える。また、紀州犬の雄ともおそらく同程度の大きさであろう。

さらに、小原・今泉(1980)の資料により、四国犬の頭骨各部の計測値を示すと表1のとおりとなる。明神ヶ岳標本の計測値は、各部位とも四国犬雄の値の $M \pm 2SD$ の範囲に含まれ、いずれも大きな差は認められない。四国犬雌との比較では、明神ヶ岳標本の値は、頬弓部幅、後

表1 四国犬の頭骨各部位の計測値 (mm)

		N	M	S D	M $\pm$ 2 S D
基底全長	♂	9	183.78	2.77	178.24 ~ 189.32
	♀	6	171.03	6.18	158.67 ~ 183.39
頬弓部幅	♂	9	113.46	4.40	104.66 ~ 122.26
	♀	4	104.98	2.33	100.32 ~ 109.64
後眼窩部幅	♂	9	36.61	2.60	31.41 ~ 41.81
	♀	6	33.22	1.40	30.42 ~ 36.02
眼間部幅	♂	9	37.70	1.95	33.80 ~ 41.60
	♀	6	34.45	2.24	29.97 ~ 38.93
犬歯部幅	♂	9	40.10	1.40	37.30 ~ 42.90
	♀	4	35.43	1.62	32.19 ~ 38.67
後頭顆幅	♂	8	36.80	1.60	33.60 ~ 40.00
	♀	6	35.12	1.43	32.26 ~ 37.98
口蓋長	♂	9	89.64	1.65	86.34 ~ 92.94
	♀	6	86.20	2.45	81.30 ~ 91.10
頬歯列長	♂	9	80.78	1.27	78.24 ~ 83.32
	♀	6	75.37	2.52	70.33 ~ 80.41
P 4 長 (歯冠)	♂	8	18.80	.76	17.28 ~ 20.32
	♀	6	17.72	.59	16.54 ~ 18.90

眼窩部幅、眼間部幅、口蓋長、頬歯列長の各計測値は四国犬の $M \pm 2SD$ の範囲に含まれるが、犬歯部幅、後頭顆幅および P 4 長 (crown) は $M \pm 2SD$ の範囲には含まれず、明神ヶ岳標本の値が明らかに大きい。この点で四国犬雌とは異なる。

明神ヶ岳標本はイヌとしては P 4 が大きいように見える。しかし、P 4 (alv.) の頭骨全長に対する割合は 9.65% で、任意に取り出した中型日本犬 5 匹 (ads. (国立科博標本, 紀州犬 1, 四国犬 4)) の $M \pm SD = 9.26 \pm 0.53\%$ とあまり大きな差は認められない。

次に、明治時代以前に捕獲されたその他の野犬標本との比較について述べる。

神奈川県からは江戸時代末期に丹沢山中で捕獲されたとされる野犬の頭骨標本 2 点が報告されている (直良, 1965)。これらは何れも明神ヶ岳標本と同様に魔よけに使われたものである。

第 1 標本は、丹沢大倉尾根産。基底全長 192.0mm。

第2標本は、神奈川県足柄上郡三保村ホウキ沢産。基底全長167.0mm。

第1標本は四国犬雄の $M \pm 2SD$ の範囲(178.24~189.32mm)より大きい。しかし秋田犬よりはるかに小さい。むしろニホンオオカミ丹沢個体群($M \pm 2SD$ の範囲(185.49~217.45mm))に含まれる大きさである。

第2標本は小形で四国犬雄より小さいが、四国犬雌の $M \pm 2SD$ の範囲(158.67~185.39mm)に含まれ、信州系柴犬雄($M \pm 2SD$ の範囲135.63~165.67mm)よりは大きい。現在の日本犬の中型と小型の中間の大きさと言える。明神ヶ岳標本は、この両者の中間の大きさである。

これら3標本により、江戸時代末期に、箱根・丹沢地域には、現在の中型日本犬と比較して、それよりやや大形からやや小形までのイヌが野生状態で生息していたものと考えられる。

ま と め

今回調べた明神ヶ岳標本は、ヤマイヌ(ニホンオオカミ)として保存されていたものであるが調査の結果この標本は、イヌ *Canis familiaris* Linnaeus, 1758 と同定された。江戸時代末期に箱根山中で捕獲されたとされる点で、当時の日本にいたイヌを知るうえで極めて貴重な資料と言える。大きさ(基底全長)は、現代の中型日本犬(四国犬雄)と差がなく、頭骨の各部位の測定値は四国犬の雄に一致する。紀州犬の資料が少ないが、同犬種雄ともほぼ同じ大きさであろう。現在の四国犬および紀州犬と比較して、頭骨側面のプロフィールは前頭部の中凹の程度がやや弱く、前頭甲の膨らみもやや少ない。この標本の他にも、丹沢で捕獲された古い頭骨が報告されており(直良, 1965)、これらの資料と合せて考えると、江戸時代末期には箱根・丹沢地域には現代の中型日本犬よりやや大きなものからやや小さなものまでの変異をもったイヌが野生状態で生息していたものと考えられる。

謝 辞

南足柄市郷土資料館の瀬戸清治館長ならびに同館の柏木 勤氏には所蔵標本の調査にあたり種々便宜をお図りいただいた。一寸木肇氏は標本の所在をお知らせ下さり、調査のきっかけを作って下さった。国立科学博物館の吉行瑞子博士には同館所蔵の標本の調査に当たり、お世話になった。以上の方々に感謝の意を表する。

引 用 文 献

- 平岩米吉, 1981. 狼——その生態と歴史——. 64—65. 動物文学会, 東京.
- 今泉吉典, 1969. ナゾに包まれるニホンオオカミ. 科学朝日, 29(7): 104-108.
- 今泉吉典, 1970a. ニホンオオカミの系統的地位について, 1. ニホンオオカミの標本. 哺乳動物学雑誌, 5: 27-32.
- 今泉吉典, 1970b. 同前, 2. イヌ属内での頭骨における類似関係. 同上, 5: 62-66.
- 直良信夫, 1965. 日本産狼の研究. 290pp. 校倉書房, 東京.
- 直良信夫, 1972. 古代遺跡発掘の脊椎動物遺体. 198pp. 校倉書房, 東京.
- 小原 巖, 1990a. 神奈川県厚木市および愛甲郡清川村の民家に保存されているニホンオオカミの頭骨. 神奈川自然誌資料, (11): 53-65.
- 小原 巖, 1990b. 神奈川県 愛甲郡 清川村に保存されているニホンオオカミの前肢. 神奈川自然誌資料, (11): 67-69.
- 小原 巖・今泉吉典, 1980. 日本犬の頭骨及び歯に見られる形態的特徴. 在来家畜研究報告, (9): 139-154.

March, 1992

神奈川県新記録のヤイロチョウ *Pitta nympha* 標本について

田代道彌・磯崎三好

(箱根強羅公園・神奈川県箱根自然公園管理事務所)

The First Record of Fairy Pitta, *Pitta nympha*, from Hakone-machi, Kanagawa Prefecture

Michiya TASHIRO and Miyoshi ISOZAKI

A dead Fairy Pitta, *Pitta nympha*, was recorded from Hakone-machi, Kanagawa Prefecture on 29th June, 1991. It is the first record of the species from Kanagawa Prefecture.

ヤイロチョウ *Pitta nympha* 成鳥1羽が、神奈川県箱根町で拾得された。神奈川県内では本種の渡来例として最初の記録になるので、この標本の各部測定値を添えて報告する。この標本は1991年12月、神奈川県立博物館に移管された。報告にあたり、ヤイロチョウに関する文献の閲覧について便宜を与えられた神奈川県立博物館中村一恵氏のご好意に、心より御礼を申しあげる。

標 本 デ ー タ

拾 得 地：神奈川県箱根町仙石原1244. 810m. alt., 鈴木正章氏拾得。

拾 得 月 日；29, VI, 1991.

測定値(mm)；嘴峰 27, 翼長 130, 跗蹠 42, 尾長 43, 体長 197, 翼開張 429.

本標本の写真を図1に示す。

1. 日本産ヤイロチョウの測定値について

清棲(1965)による日本産ヤイロチョウの翼長は117~127mmである。今回拾得された箱根産のヤイロチョウは、上記の測定値に見られるように大形の個体で、これまで知られている本種の標本の中では最大の位置を占めるものと思われる。日本産のヤイロチョウは中国・台湾・ベトナムなどの標本にくらべると大形で、これを最初に指摘したのは黒田長久氏であった。氏によれば台湾産の翼長117~122mm, これに対して済州島産は125~126.5mm, 日本産は125mmで多少大形である。以上、清棲(1965)による。

済州島産のものは、地理的にも九州・四国と同一の群と認められる。そしてさらに台湾産のものは、中国本土と海南島の標本も合せて同じ系統に属するらしく、台湾産だけが小形ということではない。従ってこれらはまとめて仮りに中国産と呼ぶことにする。つぎにこれまでに知られたあまり多くないヤイロチョウの各部測定値を比較すると、日本産と中国産との間には、

各部の大きさを別にすれば系統を相違させるような差は表現されていない。

たとえば中国産の標本の測定値 $N=7\text{♂♂}$, $N=6\text{♀♀}$ (Baolai et. al., 1985) と、日本産の 4♂♂ について、嘴峰・翼長・跗蹠・尾長などの各部の測定値をそれぞれに較べても、いずれの場合にも日本産と中国産とは同じクラインの上に位置するらしく、中国産は小形で日本産は大形でありながら、その中間では連絡し合っている。つまり測定値からは、日本産と中国産とは同種内で系統を相違させるような傾向は見られないようである。

ただ今後さらに多数の標本によって、細部の比較を進める必要はあると思われる。たとえば嘴峰と左右口角間の幅、跗蹠と指長の対比などに検討が残されている。そしてその理由は、日本や済州島産のものは、中国産のものに対して渡りのルートと距離が相違し、それは繁殖地と越冬地など地域差の存在を推定させ、これらは種内の系統的な相違を表現する疑いが捨てきれないからである。体の各部の測定上の格差も、その表現のひとつと認められる。そしてこのような状況の中で、箱根産の標本は最大の位置を占めている。

2. 神奈川県周辺のヤイロチョウ情報

箱根仙石原の標本の拾得地は、箱根火山の最高峰神山のナダレ堆積層によって形成される西向きの台地上に位置し、南方800mの距離で芦ノ湖 (724.5m. alt.) の北岸に達する。一帯は古くから採草地であったが、現在では50年生の針葉樹の植林地帯となり、その中に分譲地計画によるホテル・保養所などの建物が散在している。

この標本はホテル箱根パウエルの窓ガラスに衝突して死んでいたもので、拾得者鈴木正章氏によれば当日早朝衝突したらしいと云う。筆者の一人田代が剥皮した時の所見でも、夏季というのにいたみはほとんどなかった。

しかし、拾得地の現在の環境からは、この地域がヤイロチョウの生息地とは考えにくい。ところがここより東方へ約800mほどの距離からは姥子・神山・台岳に続く温帯性落葉高木林が展開し、上部ではブナ、下部ではミズナラ・コナラなどが優占するので、ヤイロチョウが依存するのに適した環境と認められる。しかしこれまで、この地域はもとより箱根山地のどこからもヤイロチョウの観察例はなかった。

日本のヤイロチョウは、はじめ四国・九州で繁殖し、本州には迷行するような印象があった。しかし、その後本州からも繁殖確認例が増加した。そして現在本州における分布地として、秋田・栃木・長野(B.)・山梨・静岡(B.)・愛知・福井(B.?)・三重(B.)・和歌山・鳥取・島根・広島(の諸県が知られている (Brazil, 1991))。その中で神奈川県に隣接する山梨・静岡(B.)の両県から記録があることは注目されよう。

1991年初夏、日本野鳥の会神奈川支部では、神奈川県の丹沢山地で本種の鳴声が聞かれたとの情報を得て、調査したがついに確認に到らなかったという。同じ頃箱根でこのような拾得例があり、さらに上記のように近隣諸県からの記録を併せると、ヤイロチョウは個体数は稀ながらも、関東西部山岳地帯にも毎年渡来している可能性が濃いと云うべきであろう。そして特に神奈川県の箱根や丹沢の山地では、再発見が期待される鳥類の1種となった。

ま と め

日本産のこれまで知られているヤイロチョウ *Pitta nympha* の測定値の中で、今回の神奈川県産標本の測定値は最大の位置にある。もともと中国産(台湾・海南島などを含む)の本種にくらべて、日本産のものは大形になる傾向があるが、これまでに報告された測定値の限りでは、中

国産と日本産とでは同じクライン上にあつて、二つの産地のものは中間で連絡している。しかし2地域の本種は繁殖地・越冬地・渡りのルートなどを相違させ、その差が体の大きさに表現されているのであろう。従つて今後さらに多くの標本によつて、体の細部の比較検討が必要と思われる。

ヤイロチョウは神奈川県内ではこれが最初の記録だが、また神奈川県に隣接する山梨・静岡(B.)の両県からもすでに記録されていることから、神奈川県を含む関東西部山岳地帯に、本種は稀な個体数ながら、毎年渡来している可能性が強くなつたと思われる。

引用文献

- 清棲幸保, 1965. ヤイロチョウ, 改訂日本鳥類大図鑑 I, 383. 講談社, 東京.
BAOLAI, Z. *et. al.*, 1985, FAUNA SINICA, AVES, 8, 45-46, Science Press, Peking.
BRAZIL, M. A. 1991, The Birds of Japan, 195. Christopher Helm, London.

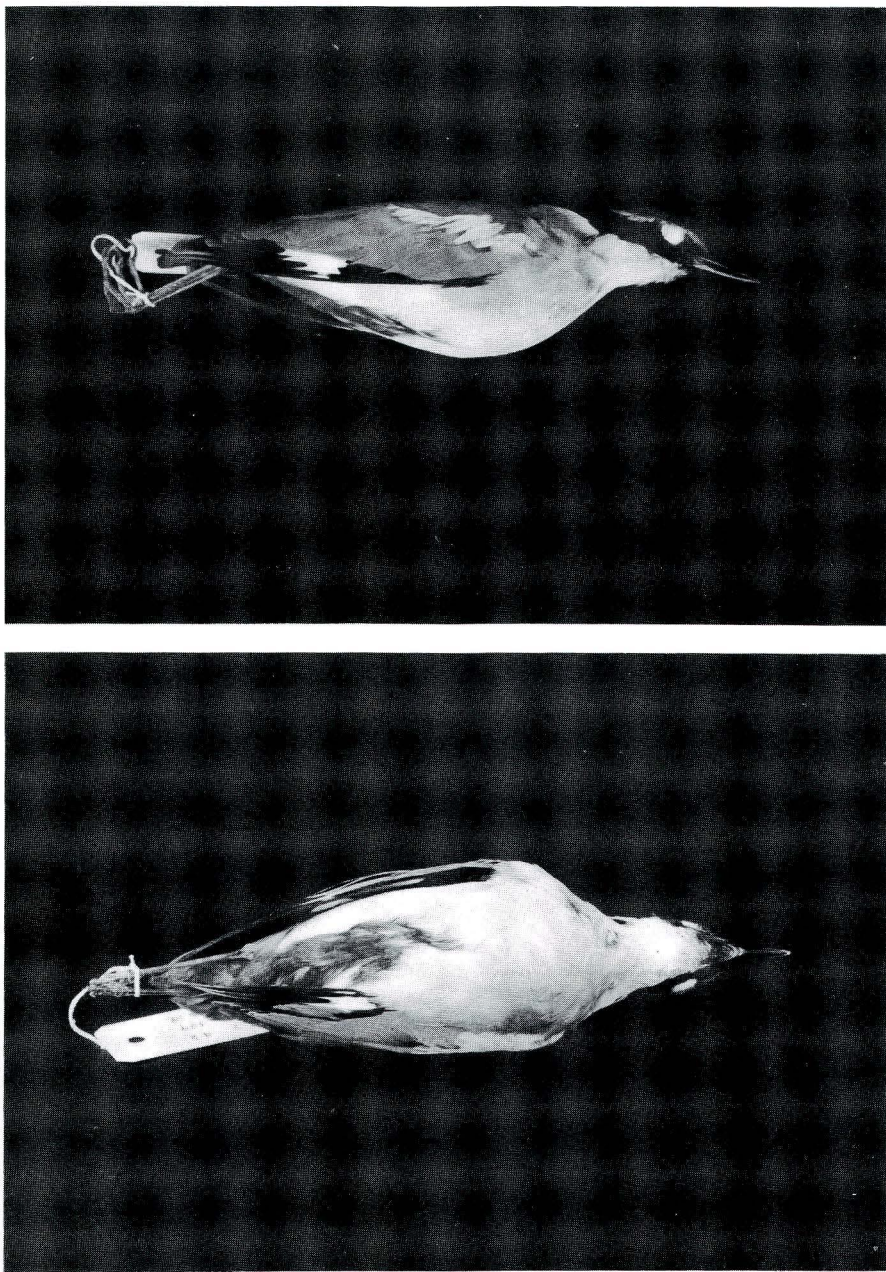


図1 ヤイロチョウ *Pitta nympha* ♂成鳥，箱根産．側面（上），下面（下）

March, 1992

肉食するスズメに関する調査報告

中 村 一 恵 ・ 長 瀬 健二郎

(神奈川県立博物館・大阪市天王寺動植物公園事務所)

A Report on Meat-eating Behaviour of the Tree Sparrow in Zoos

Kazue NAKAMURA and Kenjiro NAGASE

(Kanagawa Prefectural Museum・Osaka Municipal Zoological Garden)

The Tree Sparrow (*Passer montanus* L.) is essentially a granivora, specializing on the seeds of grasses but, just before and during the breeding season, adults take a proportion of animal food and the young are raised largely on this diet (Summers-Smith, 1988). Japanese Tree Sparrow (*Passer montanus saturatus*) is also omnivorous in their feeding habits (Uchida et al., 1922; Abe, 1969), but evidently some of them will eat meat if they have an opportunity (Nakamura, 1991).

It has been definitely shown by a questionnaire survey made in 1991 that Japanese Tree Sparrow living in zoos, habitually feeds on flesh given to birds of prey and carnivorous mammals. They intrude into the zoo animal's cages and scavenge the flesh of chicken, pig and horse and fat of those meat. Some young are raised on the meat. Some sparrows in zoos feed on Antarctic krill and fish.

Though meat-eating behaviour in zoos is limited to the small population, apparently it is newly obtained feeding habits.

は し め に

筆者の一人中村は、1989年10月1日名古屋市東山動物園を訪れた際、2羽のスズメがコンドルのケージ内に侵入し、コンドルに与えられていた鶏肉を食べるのを偶然目撃した。スズメが本来は種子食の鳥であることは、北海道および本州産の胃内容物を調査した結果からも指摘されることであり、ほとんどが植物質の餌料で占められる(内田ら, 1922; 阿部, 1969)。それだけに肉食行為に意外性が感じられた。そこでこのときのスズメの肉食の模様を簡単に報告した(中村, 1991)ところ、大阪市天王寺動物園においてもスズメに同様な行為が見られるという情報提供が筆者の一人長瀬から寄せられた。肉食は動物園という特殊な環境下における特殊なケースであろうが、大阪市天王寺動物園において肉食するスズメに顕著な「黒化」現象(後述)が見られるとの指摘も興味をそそられる問題であった。

その後、長瀬は1991年4月10日に近畿地区動物園獣医師勉強会の折り、予備的なアンケート調査を実施したところ、6園のうち3園でスズメの肉食が観察されるとの回答を得、スズメの肉食が全国的な傾向にあることが予測された。そこで筆者らは全国の動物園を対象にアンケート調査を試みた。本報告はその結果である。

報告するにあたりアンケート調査にご協力下さった各園並びにご回答下さった方々（以下に記載）に対し衷心より御礼申し上げる。また本調査のきっかけを作って下さり、調査にもご協力下さった日本野鳥の会会員の吉村信紀氏に合わせて厚く御礼申しあげたい。

材 料 と 方 法

アンケート調査は、次の6項目について行った。

1. 猛禽舎など肉類を与える動物舎にスズメが侵入し、肉を食べることがあるか。
2. 食べるとすれば、どんな肉か。どの部分を好んで食べるか。
3. その行動はいつ頃から観察されたか。
4. どの動物舎で見られ、そこにはどんな動物が飼われているか。
5. 何羽程度が肉食するか。
6. 肉食するスズメに黒化するなどの変化が見られるかなど、その他気づいたこと。

アンケート調査は日本動物園水族館協会に加盟している全国の動物園86カ所に送付した。調査表は1991年6月末に送付し、同年8月末までに回収した。回答を頂いた園は次の通りである（順不同）。括弧内は回答者名（敬称略）。

札幌市円山動物園（西根裕治）・旭川市旭山動物園（坂野和英）・帯広動物園（阿部彰一）・のぼりべつクマ牧場（合田克己）・釧路市動物園（志村良治）・秋田市大森山動物園（小松守）・仙台市八木山動物園（加藤博企）・宇都宮動物園・桐生が岡公園動物園・群馬サファリパーク（川上茂久）・日立市かみね動物園（作山為大）・埼玉県大宮公園小動物園（渡辺邦夫）・埼玉県こども動物自然公園（内海起司）・東武動物公園・東京都恩賜上野動物園（斉藤勝）・東京都多摩動物公園（落合健三）・井の頭自然文化園・東京都立大島公園（山口歩）・羽村町動物公園（坂本一則）・行川アイランド（西谷友希）・千葉市動物園（宗近功）・市川市動植物園（河合昌幸）・川崎市夢見ヶ崎動物園（熱田博）・横浜市立野毛山動物園（松岡良樹）・横浜市金沢動物園（山本芳郎）・小田原動物園（末永孝人）・甲府市遊亀公園附属動物園（真田健二）・富山市ファミリーパーク（前田洋行）・高岡古城公園動物園（西岡満）・金沢動物園（高桑省吾）・鯖江市西山動物園（中田都）・小諸市動物園（井出治雄）・須坂市動物園（林豊）・長野市茶臼山動物園（福井滋斗）・飯田市動物園（吉川顕）・市立大町山岳博物館（千葉彬司）・三島市楽寿園・富士自然動物公園（片井信之）・銚伊豆バイオパーク（正木育夫）・熱川バナナ・ワニ園（山本恒幸）・静岡市立日本平動物園（三宅隆）・浜松市動物園（中沢力男）・豊橋市動物園（武田芳男）・名古屋市東山動物園（川村浩）・香嵐溪へびセンター（杉村貞幸）・京都市動物園・和歌山市公園動物園（中野進）・あやめ池遊園地動物園（鈴木庸信）・みさき公園自然動物園水族館（永田新吾）・大阪市天王寺動植物公園事務所・甲子園動植物園・宝塚動植物園・神戸市立王子動物園・姫路市立動物園・姫路セントラルパーク（佐藤哲也）・池田動物園（岡部誠一）・徳島市立動物園（井口光二）・愛媛県立とべ動物園（宮内康典）・高知市立動物園（渡部孝）・広島市安佐動物公園（福本幸夫）・徳山市立動物園（永田進一）・秋吉台サファリランド（笹野聡実）・到津遊園（篠崎美和子）・福岡市動物園（稲津良比古）・大牟田市動物園（高松重人）・海の中道海浜公園動物の森（高田真理子）・佐世保市亜熱帯動植物園（松本英俊）・別府ラクテンチ（櫻美悦郎）・九州自然動物園（木本裕嗣）・熊本動物園（黒川信二）・フェニックス自然動物園（竹下完）・鹿児島市平川動物公園・長崎鼻パーキングガーデン・長崎バイオパーク（川口智士）・沖縄こどもの国（伊良波進）・名護自然動植物公園（石井力）。

アンケート調査の結果

76カ所の動物園から回答（回答率88%）が得られた。このうち、スズメの肉食が観察された動物園は全部で19カ所であった。その内訳は、北海道4、本州11、四国2、九州2で、その分布を図1に示す。東北地方からは得られなかったが、これにより肉食するスズメは北海道から九州まではほぼ全国的に観察されていたことが明らかとなった。具体的な調査結果を表1に示し、3園における肉食の場面を図2に示す。結果に基づき観察場所、食べた餌の種類、羽数、観察年月などについて以下に述べる。

観察された場所は、ツル、ダチョウなどの大型禽舎、哺乳類舎や海獣舎の例が少数あったが、猛禽舎の例が圧倒的に多く、19例中15例を占めた。食べた餌の種類は、鶏肉、馬肉、豚肉、牛肉が主であり、魚肉ではサバとキビナゴ、魚ではないがオキアミの例があがった。しかし魚（アジ）は食べないと報告されたところもあった（表1、No5、東京都恩賜上野動物園）。名古屋市東山動物園と大阪市天王寺動物園における筆者らの観察では、猛禽類に鶏肉や馬肉の他に魚が与えられていたが、魚を食べたところは観察しなかった。つつく程度から積極的に食べるまで



図1 スズメに肉食が観察されたと報告のあった動物園の分布。番号は表1に対応する。

表1 肉食するスズメに関するアンケート調査結果一覧

No.	園 名	観 察 場 所	食べた餌の種類	観 察 年 月	羽 数	備 考
1.	札幌市円山動物園	猛禽舎（ワシタカ・フクロウ類）	馬肉、内臓付鶏肉	明確ではないが約30年前から。	多数	馬肉を好むとの意見あり。
2.	旭川市旭山動物園	園内設置のバードテーブル	牛肉の脂身	4～5年前より。	4～5羽程度	冬季のみ食べる。
3.	帯広市動物園	猛禽舎（ワシ・タカ類）、野鳥給餌場、ゴミ捨て場	牛肉、馬肉の他、ヒヨコの例もある。	1976年頃に初めて気づく。	20羽以上	赤身と脂身の両方を食べる。肉食は冬季、とくに野鳥用に作られた肉給餌ネットで観察される。
4.	釧路市動物園	フクロウ舎	解凍初生ビナの内蔵	相当前から。	不明	好んで食べるということではなくつつく程度。
5.	東京都恩賜上野動物園	猛禽舎	鶏の頭部・馬肉	かなり以前から。	不明	魚（アジ）は食べない。
6.	東京都多摩動物公園	猛禽舎（ワシ・タカ類）	鶏の頭部・馬肉	アンケートを受けてから気づく。	5～6羽	
7.	横浜市立野毛山動物園	カニクイアライグマ舎	鶏の頭部・馬肉	気づいたのは1991年春以降。	2～3羽	つつく程度。
8.	甲府市遊亀公園附属動物園	コンドル舎、マレーグマ舎、ギンギツネ舎	鶏の頭部・馬肉・煮サバ	1988年頃に初めて観察。	1カ所で5～6羽程度。	赤身と脂身の両方を食べる。ギンギツネに食われることがある。スズメと一緒にドバトも肉を食べる。
9.	小諸市動物園	猛禽舎（ワシ・タカ類）とフクロウ舎	豚肉の赤身と食道の肉	20年前にも観察。	5羽程度。	肉食は冬季のみ観察され、とくに赤身を好む。フクロウ舎から新鮮な赤身や食べ残された肉をくわえて飛去する。
10.	大町山岳博物館	猛禽舎（ワシ・タカ類）	ボイルした鶏の頭部、豚内蔵	1955年頃イヌワシ舎によく侵入していた（現在はトビ、ノスリ舎）	雪のない季節は4～5羽程度。雪の多いときは30～40羽。	スズメの侵入にイヌワシ、トビとも無関心。
11.	名古屋市東山動物園	猛禽舎とコンドル舎	鶏肉・馬肉	1982年頃より観察。	2カ所で3～4羽（'82～'84）。現在は5～6羽。	頭部がやや黒ずんでいるものや、普通個体と比べて全体が黒ずんでいるものが見られる。1990年にハクトウワシ舎内の樹木に営巣。

12. 京 都 市 動 物 園	猛禽舎	馬肉	15～16年前から。	10羽以上。	肉食は周年見られる。
13. アドベンチャーワールド	肉解凍室	馬肉, 牛肉	1978年頃から。	不明	自然解凍のため窓は開けてある。
14. 大阪市天王寺動物園	猛禽舎	馬肉, 鶏肉	1974年に初めて気づく。これ以前から食べていたと思われる。	10羽程度。	周年羽毛全体が黒づんでいる。ツル舎ではオキアミを食べる。
15. 徳 島 市 立 動 物 園	コンドル舎	豚肉臓(腎臓)	アンケートを受けてから気づく。	観察したのは1羽だけ。	
16. 愛媛県立とべ動物園	コンドル舎とシマハイエナ舎	牛骨の肉片, 脂肪, 初生雛	牛骨をついばむのは1988年頃, 初生雛は1989年末頃から。	1～3羽程度。	
17. 広島市安佐動物公園	猛禽舎(ワシ・タカ類)	ヒヨコの腸や猛禽がむしった綿羽根元に付着した組織(皮膚や脂肪?)が中心。	1989年以来。	1～2羽程度。	
18. 熊 本 市 動 植 物 園	ツル舎	魚肉	3～4年前から。	10羽前後。	
19. 鹿児島市平川動物園	ダチョウ舎とアシカ舎	肉食獣用ソーセージ, キビナゴ	不明	不明	ダチョウ舎でソーセージ, アシカ舎でキビナゴを食べる。

肉に対する嗜好の程度はまちまちであったが、食べた部分は赤身、脂身、内蔵、骨の肉片と多岐にわたり、赤身をとくに好むという報告もあった（No.9, 小諸市動物園）。また猛禽類がむしったヒヨコの羽毛に残された組織を主に食べるという報告もあった（No.17, 広島市安佐動物公園）。

羽数を回答してきた園の数は19園のうち15園（不明4）であり、そのうち肉食する羽数が一つの園で10羽程度ないしは未滿という報告はそのうちの10園（67%）であった。名古屋市東山動物園と大阪天王寺動物園における筆者らの観察でも、肉食する羽数は少なく、10羽程度または未滿であった。いつ頃からスズメに肉食が観察されるようになったかという問いに対しては、表に示されたようにアンケート調査を受け取ってから気づいた園もあり、はっきりした年代を推定する材料は得られなかった。羽色の「黒化」現象は名古屋市東山動物園と大阪市天王寺動物園の2園から報告があった。

大阪市天王寺動物園における観察記録

スズメがどのように肉食するかを大阪市天王寺動物園において観察した（1991年6月9日）。

大阪市天王寺動物園の猛禽舎は10舎から成り、サシバ、ハイガシラウミワシ、イヌワシ、ソウゲンワシ、コンドル、オジロワシ、カラカラ、ヒメコンドル、オオタカが飼育されている。これらすべてのケージに侵入して肉食をしたが、オジロワシとコンドルのケージに侵入するのが普通であった。肉食するのは10羽程度。猛禽類に与えられている餌は鶏肉と馬肉、それにアジであったが、アジを食べるところは観察されなかった。赤身と脂身の両方を食べ、とくに鶏肉については脂身をよく食べた。馬肉の食べ方に二通り観察された。一つは、嘴で肉の端をくわえ、体を後方に引いてふんばり、肉を千切って食べる（図3-1）。もう一つの方法は足を使った食べ方で、片方の足で肉を押え、馬肉に小さな穴が開くほどに嘴でつつき、はじくるようにして食べた（図3-2）。

ケージ内で肉および脂身を巣立ち幼鳥に給餌した。また近くの建物に営巣しているものがケージ内から得た肉や脂身を巣内の雛に運ぶ行動が観察された（図2-2）。肉ばかりでなく、肉にたかるハエ（大小2種）をよく捕獲し、それを幼鳥に与えたり、巣内の雛に運んだ。肉に産みつけられたハエの卵も雛の餌としていた。ケージ内に生える雑草の種子も拾って食べ、肉食と種子食の両方を行っていた。肉食をするスズメに特異であったことは、全体に羽色が「黒化」した個体が観察されたことである。「黒化」の程度は、あまり「黒化」していないものから、全身がほとんど真っ黒く見える個体までさまざまであった（図3-1-2）。

考 察

あらかじめ猛禽舎の有無、猛禽類への給餌時間、ネット目の大きさ、スズメ生息の有無など諸条件を調査すべきであった。アンケート調査にこれらが欠落したことは反省材料として残されたが、スズメの肉食が見られないと回答してきた園から以下のような指摘があった。

猛禽舎の施設がない（富士自然動物公園、群馬サファリパーク、市川市動植物園、香嵐渓ヘビセンター、和歌山市公園動物園）、猛禽舎を設置した年月が新しい（千葉市動物園）、動物舎自体へのスズメの侵入が困難な状態にある（富士市ファミリーパーク）、ネット目が小さいためスズメの侵入が困難（あやめ池遊園地動物園、秋吉台サファリランド）、猛禽類に夕方に給餌するためスズメの侵入する機会が少ない（静岡市立日本平動物園）、スズメが園内に生息していな

い (のぼりべつクマ牧場, 名護自然動植物園)。

横浜市立野毛山動物園のカニクイアライグマ舎や愛媛県立とべ動物園のシマハイエナ舎でも肉食するスズメが観察されたが、これらの場合はオープン・ケージでネット目はないが、上記のような指摘を参考にするならば、猛禽舎の場合はそのネット目がスズメが侵入できるほどの大きさであることがまず第一条件となる (大阪市天王寺動物園の場合は $5\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ で侵入は自由である)。そして猛禽舎への給餌がスズメの活動する昼間に行われることも条件の一つとなろう。いつ頃からスズメが肉食するようになったかの問いに対しては、20~30年前頃からという回答から、近年になってからという回答までバラつきがあった。猛禽舎など肉食が可能となる環境が整う時期は各園でまちまちであろうし、動物園関係者がスズメの肉食はあたりまえの行為と捉えていたふしも見え、関心の度合も考慮に入れなければならないが、はっきりした年代を特定できないことは、一つには肉食するようになった時期が地域によって異なっていたことも一つの要因として考えられ、肉食は自然伝播によるものではなく、各地で独立に自然発生的に起きた可能性の方がむしろ高いものと思われる。

次に「黒化」現象について検討する。

肉食の際、羽毛とくに前頭の羽毛および嘴に脂肪が付着することは前頭の羽毛がけば立った個体がいたことから理解できる。こうした部分に脂肪が付着すれば、頭かきや羽づくろいなどで脂肪が他の羽毛に塗られ、結果として脂肪に汚れることが全身に及ぶことは考えられる。そうした状態にある羽毛が煤などに汚染されれば、「黒化」のような状態になるだろう。これがまず一つ考えられる。もう一つの見方は肉食を続けるすることで「黒化」が起きる。しかし肉眼では「黒化」親から給餌されていた巣立ち雛に「黒化」らしきものは見られなかったから目下のところ遺伝的とは考えにくい、が、いずれの考えにせよ肉眼による観察であり、なぜ肉食するスズメに「黒化」現象が見られるかの要因は不明である。大阪市天王寺動物園内で繁殖する肉食をしないスズメには「黒化」現象は観察されなかった。

お わ り に

ハタオリドリ科の鳥の多くはサバナ、草原、農耕地周辺に生息し、そのほとんどは人家とは関係を持たずに生活している。例えばハタオリドリ科のコウヨウチュウ (*Quela quela*) は、サバナに数十万から数百万という規模の集団でオープンな樹上に営巣し、また集団ねぐらを形成する。サバナに種子の量産を求めて集団で放浪し、適当な場所が見つかれば巨大なコロニーを形成し、そこでいち早く繁殖し、餌不足になるとその場を去り、再び放浪の生活に入る (see Bruggers & Elliott, 1989)。だが同じハタオリドリ科に属するスズメ (*Passer montanus*) やイエスズメ (*Passer domesticus*) はそうではない。集団ねぐらは形成するが、コウヨウチュウのような大きなコロニーを形成することなく、非コロニー的である。その営巣形態は、熱帯アフリカのスズメ類に卓越するオープン型ではなく、樹木のウロや建物の隙間に営巣するようなホール型に変化している。スズメ類はすべてドーム状の巣を作るが、ホール型の営巣形態であっても、なおかつドーム状の巣を作る習性がスズメやイエスズメに残されていることは、ホール型営巣が比較的新しく獲得された習性だからと考えられる (Sammers-Smith, 1988)。

スズメは一年中人家周辺に見られる鳥として知られているが、スズメの生活相には留鳥型と移動型の2型あることが標識調査により明らかにされている。前者は成鳥、後者は幼鳥であろうと推定されている (黒田, 1966)。これによれば、放浪性は生活史の若い時期に残されていることになるが、Summers-Smith (1988) によれば、分布域の北方ではすべての個体群が南方

に移動する。また東部の乾燥地帯の個体群には放浪性があり、幼鳥と成鳥から成る社会的群性をなお維持している。

スズメの定着性は永続的な食物の供給がなされた場合によるものであり、スズメが定着性となるか移動性となるかは生活環境により選択され、定着性を獲得する過程でホール型への営巣形態の転換がなされたのであろう。換言すれば、安定した食物の供給があり、営巣に適した環境があれば、スズメは定着性を強めるだろう。動物園という絶えず飼育動物に餌を供給せねばならない所は、そこに住みついた個体群にとっては周年食物の供給される生活環境である。動物園における肉食現象は定住の生活の保証の上に立った行為であり、食物不足に対応して現れたものではないと思う。肉食のような新しい食物の開拓は、種子の量産を追って移動するような放浪生活からではなく、安定した食物供給のもとで定着性となることで促進されるものだろう。日本における動物園の成立自体が近代のことであるから、そこで肉食するスズメが誕生すること自体新しい現象であることは言うまでもないが、定住的にならなければ、種子食からかけ離れた肉食の獲得もなかったであろうと思われる。

ま と め

全国の動物園を対象にそこに住みついたスズメに見られる肉食に関するアンケート調査を1991年に実施した。その結果、19園で肉食するスズメが記録され、その分布は北海道から九州までほぼ全国的な傾向であることがわかった。猛禽類やアライグマ、キツネ、ハイエナなどの肉食類に与えられる馬肉、鶏肉、豚肉の内臓、赤身、脂身を食べ、これらを利用して子育てをするものもあった。オキアミや魚肉を食べるスズメもいることが報告されてきた。肉食は小集団に獲得された新しい食生態であり、それらは個々の地域で自然発生的に起きた、すなわち単系的ではなく、多能的に生じたものと思われる。

一部の動物園では、そこで肉食するスズメの羽毛に「黒化」現象が認められたが、脂身を食べることで羽毛が煤などで汚染され、このため「黒化」すると考えられたが、それだけの理由なのかどうか、肉食と「黒化」の問題は今後の課題として残された。

文 献

- 阿部 學, 1969. カラフトスズメ *Passer montanus kaibatoi* Munsterhjelm の生態に関する研究. 林試研報, (220): 11-57.
- Bruggers, R. L. & C. C. H. Elliott, 1989 (eds). Quela quela Africa's bird pest. Oxford Univ. Press.
- 黒田長久, 1966. スズメの標識回収の検討 (1924~'43). 山階鳥研報, 4(5): 129-134.
- 中村一恵, 1991. 肉食するスズメ—名古屋東山動物園での観察より—。鳥と自然, (60): 10-11.
- Summers-Smith, J. D. 1988. The sparrow. T & AD Poyser.
- 内田清之助・仁部富之助・葛 精一, 1922. 雀類に関する調査成績. 鳥獣調査報告, 1: 1-136.



図2 肉食するスズメ。1: 名古屋市東山動物園。アンデスコンドル舎内で鶏肉を食べる（吉村信紀氏撮影）。名古屋市東山動物園では「黒化」が見られるとの報告があったが（表1, No.11参照），ここに写っている個体は「黒化」していない。2: 大阪市天王寺動物園。オジロワシ舎内で「黒化」した親鳥が鶏肉を巣立ち雛（右の個体）に与えている。雛と右側の2個体は「黒化」していない。3: 横浜国立市立野毛山動物園。カニクイアライグマ舎内で鶏肉を食べる。

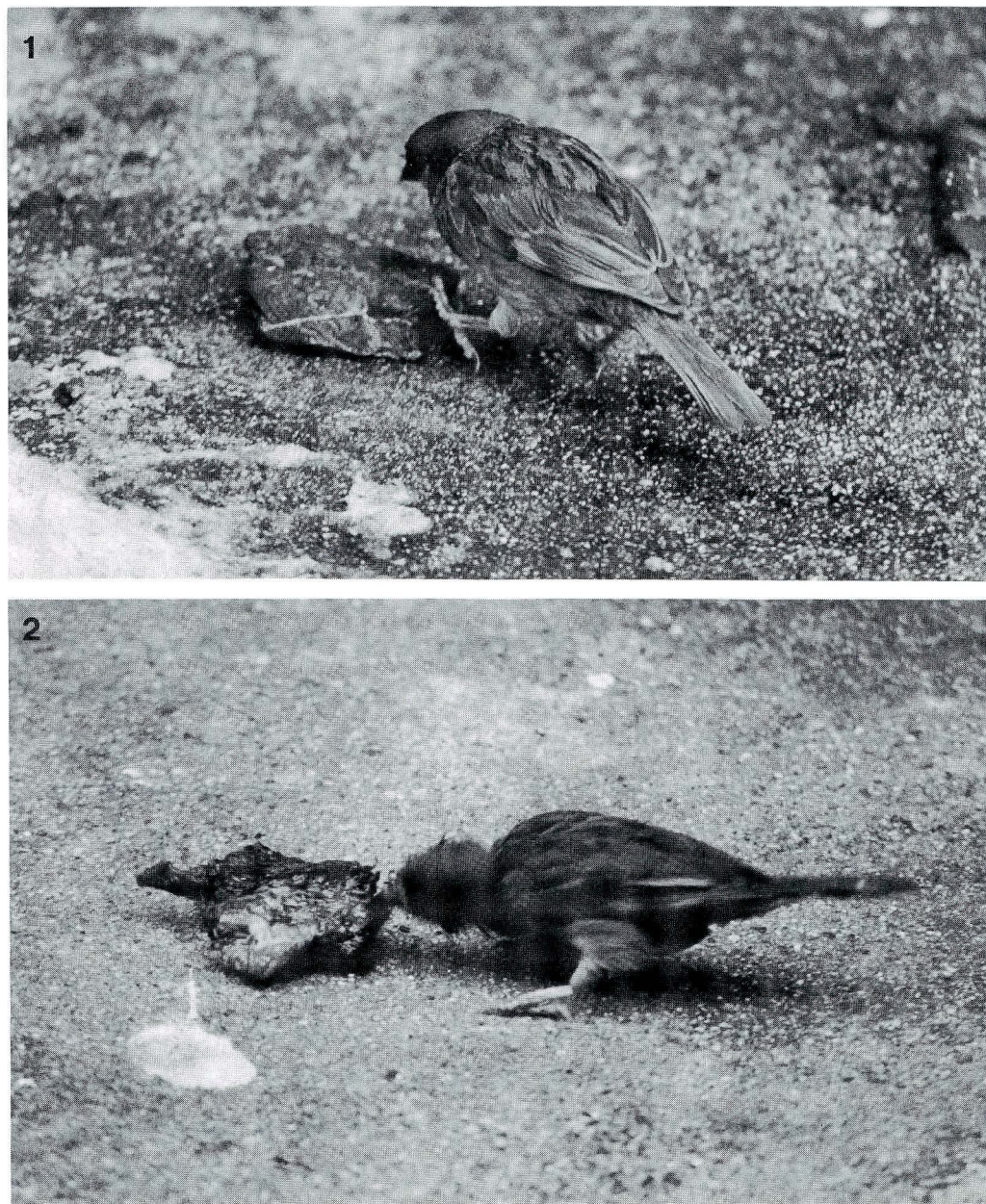


図3 肉の食べ方。1: 片足で馬肉を押え、嘴ではじくるようにして食べる。この個体は「黒化」していない。2: 体を後方に引いて馬肉を嘴でひき千切って食べる。この個体には著しい「黒化」が見られる。いずれも大阪市天王寺動物園で撮影。

神奈川県立博物館研究報告（自然科学）21号

平成4年3月10日 印刷

平成4年3月20日 発行

発行者 神奈川県立博物館

館長 岩野 好 秀

〒231 横浜市中区南仲通5-60

電話 (045) 201-0926

FAX (045) 201-7364

印刷所 東邦印刷株式会社

編集担当：中村一恵

**BULLETIN OF
THE KANAGAWA
PREF. MUSEUM
Natural Science No.21**

KANAGAWA PREFECTURAL MUSEUM

Yokohama JAPAN

Mar. 1992