

## 報 告

## 標本データベースを用いた神奈川県における帰化植物の増加率の変遷

## Changes in the Extension Rates of Naturalized Plants in Kanagawa Prefecture, Japan, Based on Specimen Databases

田中徳久<sup>1)</sup>Norihisa TANAKA<sup>1)</sup>

**Abstract.** Changes in the extension rate of naturalized plants in Kanagawa Prefecture were analyzed based on a specimen database. Changes in extension rates over the survey periods revealed species that continued to increase, those that continued to decline, and others. The trends were similar to those revealed in previous studies. However, it was newly revealed that the extension rates for *Gamochaeta coarctata*, *Gamochaeta calviceps*, and *Geranium carolinianum* were highest in ‘Flora Kanagawa 2001’ and subsequently declined thereafter, while the extension rates for *Poa trivialis* and *Tradescantia albiflora* have continued to increase.

**Key words:** alien plants, distribution changes, invader plants, regional flora

## はじめに

神奈川県ではこれまで、松野編（1933）、神奈川県博物館協会編（1958）、宮代（1958）、神奈川県植物誌調査会編（1988, 2001, 2018）の6編の県単位の植物目録、植物誌が編纂、刊行されている。そのうち、神奈川県植物誌調査会による、県内を108個（あるいは111個）の調査区ごとに区分した証拠標本に基づく植物相調査の成果をまとめた、『神奈川県植物誌1988』（神奈川県植物誌調査会編，1988）、『神奈川県植物誌2001』（神奈川県植物誌調査会編，2001）、『神奈川県植物誌2018』（神奈川県植物誌調査会編，2018）の3編の植物誌は、神奈川県がもっとも詳しく植物相が把握されている都道府県である証左である。

また、県内の帰化植物（naturalized plants；近年ではより一般に理解し易く、センセーショナルな意図も含んだ alien plants や invader plants が使用されることも多い）についても、松野（1917）、出口（1979）があるほか、久内（1950）にも多くの記述がある。

田中・勝山（2008）は、神奈川県植物誌調査会編（1988）および神奈川県植物誌調査会編（2001）（一部2007年までの採集標本を追加）のために収集された標本データにより神奈川県における帰化植物の分布の拡大について論じた。本報は、その後、編纂・刊行された神奈川県植物誌調査会編（2018）のために収集された標本データを加え、改めて神奈川県における帰化植物の記録数の変化について報告したものである。神奈川県植物誌調査会編（1988）のための調査は、県内最初の網羅的な植物相調査であり、神奈川県植物誌調査会編（2001）のための調査は、その補充調査的な位置づけであった。神奈川県植物誌調査会編（2018）のための調査は、神奈川県植物誌調査会編（1988）の調査以来の県内植物相を網羅的に調査したものであり、神奈川県植物誌調査会編（1988）のための調査が開始された1979年来の帰化植物の分布状況、記録数の変化を示すことが可能になったものである。なお、後述のように、神奈川県植物誌調査会による植物相調査は、調査区を基本としたものであるが、ここでは田中・勝山（2008）同様、神奈川県植物誌調査会編（2001）以降に導入された、採集位置が基準地域メッシュで記録されたデータを用い、累計の記録3次メッシュ数による記録数の変化に着目した。

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

表 1. 略称と標本の採集年代区分, 植物誌の組織的な調査期間, 増加率

Table 1. Abbreviations and specimen collected period, organized survey period for flora, extension rate

略称 Abbreviation	採集年代 区分 Collected period	植物誌 Flora	組織的な 調査期間 Organized Survey Period	累計の記録 3次メッシュ数 Cumulative numbers of recorded MESH3	増加率 Extension Rates
a 『神植誌 88』 以前 Before FK1988	1978 年 以前	—		$x_{78}$	
b 『神植誌 88』 FK1988	1979 ~ 1987 年	『神奈川県植物誌 1988』 (神奈川県植物誌調査会編, 1988)	1979 ~ 1987 年	$x_{88}$	『神植誌 88』の 増加率 $= \frac{e^{x_{88}/100} - e^{x_{78}/100}}{e^{x_{78}/100}}$
c 『神植誌 01』 FK2001	1988 ~ 2000 年	『神奈川県植物誌 2001』 (神奈川県植物誌調査会編, 2001)	1996 ~ 2000 年	$x_{01}$	『神植誌 01』の 増加率 $= \frac{e^{x_{01}/100} - e^{x_{88}/100}}{e^{x_{88}/100}}$
d 『神植誌 18』 FK2018	2001 ~ 2018 年	『神奈川県植物誌 2018』 (神奈川県植物誌調査会編, 2018)	2013 ~ 2017 年	$x_{18}$	『神植誌 18』の 増加率 $= \frac{e^{x_{18}/100} - e^{x_{01}/100}}{e^{x_{01}/100}}$
e					『神植誌 88』から 『神植誌 18』の 増加率 $= \frac{e^{x_{18}/100} - e^{x_{88}/100}}{e^{x_{88}/100}}$

## 材料および方法

### (1) 神奈川県植物誌調査会による『神奈川県植物誌 1988・2001・2018』のための調査

『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988; そのための調査も含め以下『神植誌 88』FK1988 と表記) のための調査は、市町村区を基本として区分した 108 個の調査区ごとに、そこに生育する維管束植物相を明らかにすることを目標にし、各調査区において、各種、最低でも 1 点の標本を作製することとする網羅的なもので、組織的な調査期間は 1979 年から 1987 年であった。『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001; そのための調査も含め以下『神植誌 01』FK2001 と表記) のための調査は、『神植誌 88』の補充調査として位置づけ、一部の地域を除き、再度の全種の採集を目標とはしなかった。なお、1996 年~2000 年に横浜市や川崎市で区の行政界が変更になったため、調査区を 111 調査区としたもので、組織的な調査期間は 1996 年から 2000 年であった。また、採集した標本の採集地を基準地域メッシュ (以下 3 次メッシュ MESH3 と表記; 国土地理院発行の 1/25,000 地形図を 10 × 10 等分にしたメッシュで、約 1 km 四方の大きさになる) で記録した。調査は 111 個の調査区単位で実施したため、すべての 3 次メッシュでくまなく調査、採集が行なわれたわけではないが、掲載されている分布図には、各植物の採集地が 3 次メッシュの精度で表示されている。その際、『神植誌 88』のために採集された標本やそれ以前に採集された標本の採集地については、地形図などの地図上の地名の表示位置などによ

り、3 次メッシュを補填し、分布図に表示した。『神奈川県植物誌 2018』(神奈川県植物誌調査会編, 2018; そのための調査も含め以下『神植誌 18』FK2018 と表記) のための調査は、調査区については『神植誌 01』の 111 個の調査区を踏襲し、『神植誌 88』同様、そこに生育する維管束植物の全種を明らかにすることを目標にし、各調査区、各種、最低でも 1 点の標本を作製することとした網羅的なもので、組織的な調査期間は 2013 年から 2017 年までであった (表 1)。

### (2) 対象とした分類群

『神植誌 18』では、変種以上の分類群を見出しとし、雑種や参考種を除いた、在来植物 2,199 分類群、帰化植物 1,036 分類群、計 3,235 分類群が掲載されている。本報では、このうち、後述の本報で解析対象とした標本データのうち、3 次メッシュ情報を有する帰化植物 1,011 分類群を扱った。ここで使用した和名、学名は『神植誌 18』に拠った。

### (3) 使用したデータ

本研究に使用したデータベースは、『神植誌 88』のための調査開始以来、『神植誌 01』、『神植誌 18』の各植物誌に掲載されている分布図作成のため、神奈川県植物誌調査会会員により神奈川県内で採集され、県内の協力機関である博物館等の標本庫に収蔵された標本のデータを基礎とし、各標本庫に『神植誌 88』の調査開始前から収蔵されていた標本や新たに寄贈された標本のデータも含んでいる。また、神奈川県植物誌調査会編 (2001, 2018) に引用されている県外の標本庫

に収蔵されている標本のものも加えられている。このように本データベースには、前述の各植物誌の調査期間以外の標本も掲載されている。各標本の採集年代は、各植物誌に掲載されている分布図の分布点を前の植物誌の調査終了後からの期間に各植物誌の組織的な調査期間を加えて表示しているため、標本の採集年により、調査開始以前の1978年以前（『神植誌88』以前：表1a）と、1979～2017年の期間については、各植物誌の刊行間隔の3期間に区分しており（表1b-d）、各植物誌のタイトルに基づき、ここでは各期間を以下のように表記する：『神植誌88』（1979～1987年の採集標本；表1b）、『神植誌01』（1988～2000年の採集標本；表1c）、『神植誌18』（2001～2017年の採集標本；表1d）。なお、このデータベースの掲載標本は、『神植誌88』、『神植誌01』、『神植誌18』の分担執筆者により、都度同定が確認されている。

このデータベースには、当初521,564点の標本データが登録されていたが、和名不詳のものや明らかに県外産とされる標本、『神植誌18』で参考種や雑種とされたもの、該当分類群の分担執筆者が、植物誌掲載の分布図への反映が不適当な標本と判断したものなどを除いた499,607件の標本データを使用した。これらの標本データは、同一の採集地で、同一の採集年月日に、同一採集者により採集された標本（いわゆる重複標本）を含み、それらの重複を除き、単一化すると412,854件の標本データとなった。

本報では、この412,854件の標本データから、3次メッシュや採集年の情報が不正確なものを除いた387,440件の標本データを解析に用いた。この387,440件のうち帰化植物の標本データは70,555件であった。387,440件の標本データは、3次メッシュ、区分した『神植誌88』以前、『神植誌88』、『神植誌01』、『神植誌18』の各調査期で重複を削除し単一化すると323,286件になり、うち帰化植物の標本データは60,989件であった。また、記録された調査区数の算出には、前出の412,854件の標本データから、調査区や採集年の情報が不正確なものを除いた394,573件の標本データを用いた。このうち帰化植物は71,748件のデータであった。394,573件の標本データは、調査区、『神植誌88』以前、『神植誌88』、『神植誌01』、『神植誌18』の各採集年代で重複を削除し単一化すると228,049件になり、うち帰化植物の標本データは45,863件であった。

#### (4) 帰化植物の増加率

『神植誌88』以前、『神植誌88』、『神植誌01』、『神植誌18』の4期間ごとに、帰化植物の分類群ごとに採集された標本から累計の記録3次メッシュ数を算出し、この数値より、田中・勝山（2018）に準じて各帰化植物の増加率 Extension Rate を以下により求めた。

今回、増加率を算出する基礎としたのは累計の記録3次メッシュ数のため、記録数には、ある採集年代に帰化植物が記録された各3次メッシュの記録数があり、そのそれぞれの記録3次メッシュが、その後の分布拡大の基になり記録メッシュ数が増加したため、 $e$ （ネイピア数）を底とし、各帰化植物の各期間における累計の記録3次メッシュ数の100分の1を指数とする冪乗値を比較に用いた。3次メッシュ数の実数ではなく、その100分の1を用いたのは桁数調整のためである。これにより『神植誌88』の増加率を表1bの通り算出した。同様に『神植誌01』の増加率を表1cの通り、『神植誌18』の増加率は表1dの通りに算出した。さらに、『神植誌88』、『神植誌01』、『神植誌18』の各調査のうち、網羅的な調査であったのは、『神植誌88』と『神植誌18』であるため、網羅的な調査期間間の増加率として、これらを元に『神植誌18』～『神植誌88』における帰化植物の増加率（以下『神植誌88』から『神植誌18』の増加率と表記）は表1eのように算出した。

なお、『神植誌88』の調査開始前の1978年以前は組織的な植物相調査が行われたものではないため、『神植誌88』の増加率については、1978年以前の採集標本の分類群や採集地のバラツキがあるため採集標本の有無、数により、過小あるいは過大に算出される可能性がある。とは言え、古くから植物相の把握が進められ（松野，1933ほか）、帰化植物の報告（松野編，1917）がある神奈川県においては、当時から分布を拡大していた帰化植物は採集機会が一定数は存在し、採集され、これまでに知られていない帰化植物であれば記録のため採集された可能性が高く、『神植誌88』の増加率についても、意味あるものと判断した。

また、標本のデータベースの性格上、ある植物が“あった”ことは証明できるが、“なかった”、“なくなった”ことは証明できない、という課題がある。本報は、帰化植物の減少という側面より、記録数の増加という視点での解析であるため、上記の指標により、ある程度の傾向は解析できると考える。

## 結果および考察

表2に植物の和名、学名、『神植誌18』における累計の記録調査区数、『神植誌18』における累計の採集標本件数、各植物誌における累計の記録3次メッシュ数、各植物誌の増加率、『神植誌88』から『神植誌18』の増加率、各植物誌の増加率の平均値、各植物誌の増加率の最大値と最小値の差、各植物誌の増加率の差を、いずれかの値が降順(数値の大きな順)の上位10種に含まれるものの43種を、『神植誌18』における累計の採集標本件数の降順に示した。また、各値のセルが赤色は上位1~10位、黄色は11~21位(各値各値いずれかが上位10位までを示しているのですべては含まれない)の数値である。なお、『神植誌18』と『神植誌88』の増加率のセルの水色は下位の10種の数値である(各値いずれかが上位10位までを示しているのですべては含まれない)。

### (1) 記録された調査区数

『神植誌01』と『神植誌18』で使用された111個の調査区のうち1調査区は芦ノ湖よりなる調査区であることから、陸上植物が採集、記録される調査区は110個である。そのため、109調査区で記録されたセイヨウタンポポ、カモガヤは後1調査区で、108調査区で記録されたオニウシノケグサ、シロツメクサは後2調査区で、全県の調査区で記録されることとなり、ついでハルジオン、ヒメジョオン、コマツヨイグサ、タチイヌノフグリ、ハキダメギク、アメリカセンダングサが続き(表2)、これらの帰化植物が、県内広くに分布を広げている帰化植物であると言える。図1に、記録調査区数、累計の記録3次メッシュ数、採集標本件数の昇順の順位を、調査区数の順位順に示した。セイヨウタンポポやカモガヤ、アメリカセンダングサは、記録された調査区数の順位は高いものの、累計の記録3次メッシュ数や採集標本件数の順位はそれほど高くない。一方、オニウシノケグサ、ハルジオン、ヒメジョオン、タチイヌノフグリは、採集標本件数や累計の記録3次メッシュ数の順位も高い。これらのことは、実際に分布地が多く、複数地点で採集されていると考えられるが、田中・勝山(2008)でも指摘されているように、各帰化植物の同定の難易度により、累計の記録3次メッシュ数や採集標本件数が影響を受けているのかもしれない。

### (2) 採集標本件数と累計の記録3次メッシュ数

採集された標本件数をもっとも多いのは、セイバンモロコシであり、イヌムギ、アリタソウ、コ

センダングサ、ハルジオン、オニウシノケグサ、コニシキソウ、コマツヨイグサ、コヌカグサ、タチイヌノフグリ、オオニシキソウと続く(表2)。これらの種は、コヌカグサとオオニシキソウの順位が入れ替わるのみで、累計の記録3次メッシュ数も多い(表2)。これらの種はコマツヨイグサを除くと、『神植誌88』の増加率の順位が高いもので、アリタソウ、ハルジオン、オニウシノケグサは田中・勝山(2008)により、『神植誌88』では高い増加率であったが、その後の増加率が下降したとされた種である。これらの帰化植物は、『神植誌88』時にかなり分布を広げていたものであり、アリタソウ、コセンダングサ、ハルジオン、タチイヌノフグリなどは、『神植誌88』以前の1978年以前の採集標本も他種に比べると多く、神奈川県において、古くから帰化し、分布が広がっていた帰化植物である。

### (3) 『神植誌88』から『神植誌18』の増加率と累計の記録3次メッシュ数

図2に『神植誌88』から『神植誌18』の増加率が高い10種、セイバンモロコシ、イヌムギ、コニシキソウ、コマツヨイグサ、オオニシキソウ、オオスズメノカタビラ、ウラジロチチコグサ、タチチチコグサ、ユウゲショウ、ミチタネツケバナの各植物誌における累計の記録3次メッシュ数を示した。図2に示されているように、これらの種は『神植誌88』の段階での累計の記録3次メッシュ数で3つの群に分かれる。『神植誌88』で記録数が多かったセイバンモロコシ、イヌムギ、コニシキソウ、コマツヨイグサ、オオニシキソウ、『神植誌88』で記録数が少なかったオオスズメノカタビラ、ウラジロチチコグサ、タチチチコグサ、特に少ないユウゲショウ、ミチタネツケバナである。後2者のうち、ウラジロチチコグサ、タチチチコグサ、ユウゲショウ、ミチタネツケバナは、田中・勝山(2008)で、『神植誌88』の増加率に対しその後の調査における増加率が上昇したとされた種である。ここで示した種は『神植誌88』から『神植誌18』の増加率が高い種をあげたものであり、前者は『神植誌18』でも累計の記録3次メッシュの数が多いが、後2者は、前者より『神植誌18』での累計の記録3次メッシュ数は少ない。『神植誌18』の累計の記録3次メッシュ数は、『神植誌88』での累計の記録3次メッシュ数にその後記録された3次メッシュ数が加わったものであるが、オオスズメノカタビラとウラジロチチコグサは、『神植誌88』と『神植誌01』、『神植誌18』で順位の変動がある。両種とも、『神植誌01』の増加率は高い順位にあるが、ウラジロチチコグサ

表 2. 記録調査区・採集標本件数・累計の記録3次メッシュ数・増加率・増加率の差の上位10種の帰化植物

Table 2. The top 10 naturalized plant species with the number of recorded survey areas, numbers of collected specimens, cumulative numbers of recorded MESH3, extension rates, and differences in extension rate

和名 Japanese name	学名 Scientific name	調査区数 Number of survey areas	標本件数 Number of specimen cases	累計の3次メッシュ数 Cumulative numbers of recored MESH3				増加率 Extension Rates					増加率の差 Differences			
				Before FK1988	FK1988	FK2001	FK2018	FK1988	FK2001	FK2018	From FK2018 to FK1988	Average	Fluctuation	FK2001 from FK1988	FK2018 from FK2001	FK2018 from FK1988
セイバンモロコシ	<i>Sorghum propinquum</i>	90	567	24	180	319	449	3.8	3.0	2.7	13.7	3.1	1.1	-0.7	-0.3	-1.1
イヌムギ	<i>Bromus catharticus</i>	95	561	20	164	315	454	3.2	3.5	3.0	17.2	3.3	0.5	0.3	-0.5	-0.2
アリタソウ	<i>Dysphania ambrosioides</i>	103	531	30	208	320	429	4.9	2.1	2.0	8.1	3.0	3.0	-2.9	-0.1	-3.0
コセンダングサ	<i>Bidens pilosa</i> var. <i>pilosa</i>	102	531	25	183	287	418	3.9	1.8	2.7	9.5	2.8	2.0	-2.0	0.9	-1.1
ハルジオン	<i>Erigeron philadelphicus</i>	107	521	31	192	286	428	4.0	1.6	3.1	9.6	2.9	2.4	-2.4	1.6	-0.9
オニウシノケグサ	<i>Schedonorus arundinacea</i>	108	510	13	191	303	423	4.9	2.1	2.3	9.2	3.1	2.9	-2.9	0.3	-2.6
コニシキソウ	<i>Euphorbia maculata</i>	102	509	19	164	271	412	3.3	1.9	3.1	10.9	2.8	1.3	-1.3	1.2	-0.2
コマツヨイグサ	<i>Oenothera laciniata</i> var. <i>laciniata</i>	91	501	17	145	263	397	2.6	2.3	2.8	11.4	2.6	0.6	-0.3	0.6	0.2
コヌカグサ	<i>Agrostis gigantea</i>	101	500	14	170	289	395	3.8	2.3	1.9	8.5	2.6	1.9	-1.5	-0.4	-1.9
タチイヌノフグリ	<i>Veronica arvensis</i>	104	491	36	175	284	406	3.0	2.0	2.4	9.1	2.5	1.0	-1.0	0.4	-0.6
オオニシキソウ	<i>Euphorbia nutans</i>	101	490	21	145	259	396	2.5	2.1	2.9	11.3	2.5	0.8	-0.3	0.8	0.5
ヒメジョオン	<i>Erigeron annuus</i>	106	487	25	182	266	394	3.8	1.3	2.6	7.3	2.6	2.5	-2.5	1.3	-1.2
ホソアオゲイトウ	<i>Amaranthus hybridus</i>	91	481	21	153	275	382	2.7	2.4	1.9	8.9	2.3	0.8	-0.4	-0.5	-0.8
メマツヨイグサ	<i>Oenothera biennis</i>	106	457	25	184	261	380	3.9	1.2	2.3	6.1	2.5	2.7	-2.7	1.1	-1.6
チチコグサモドキ	<i>Gamochaeta pensylvanica</i>	97	457	8	142	265	369	2.8	2.4	1.8	8.7	2.4	1.0	-0.4	-0.6	-1.0
ムラサキツメクサ	<i>Trifolium pratense</i>	99	456	27	141	243	361	2.1	1.8	2.3	8.0	2.1	0.5	-0.4	0.5	0.1
ハキダメギク	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	104	453	22	154	244	368	2.7	1.5	2.5	7.5	2.2	1.3	-1.3	1.0	-0.3
オオスズメノカタビラ	<i>Poa trivialis</i>	98	451	7	76	199	366	1.0	2.4	4.3	17.2	2.6	3.3	1.4	1.9	3.3
シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i>	108	451	14	156	244	359	3.1	1.4	2.2	6.6	2.2	1.7	-1.7	0.7	-1.0
オオイヌノフグリ	<i>Veronica persica</i>	102	450	24	165	248	372	3.1	1.3	2.5	6.9	2.3	1.8	-1.8	1.2	-0.6
オランダミナグサ	<i>Cerastium glomeratum</i>	101	433	27	143	232	340	2.2	1.4	1.9	6.2	1.9	0.8	-0.8	0.5	-0.2
ウラジロチチコグサ	<i>Gamochaeta coarctata</i>	97	424	1	57	237	352	0.8	5.0	2.2	18.1	2.7	4.3	4.3	-2.9	1.4
アメリカセンダングサ	<i>Bidens frondosa</i>	104	424	22	157	246	360	2.9	1.4	2.1	6.6	2.1	1.4	-1.4	0.7	-0.7
ヨウシュヤマゴボウ	<i>Phytolacca amana</i>	99	403	25	131	214	331	1.9	1.3	2.2	6.4	1.8	0.9	-0.6	0.9	0.3
コマツブツメクサ	<i>Trifolium dubium</i>	99	392	5	94	217	336	1.4	2.4	2.3	10.2	2.0	1.0	1.0	-0.1	0.9
セイヨウタンポポ	<i>Taraxacum officinale</i>	109	383	12	128	213	327	2.2	1.3	2.1	6.3	1.9	0.9	-0.9	0.8	-0.1
ホナガイヌビユ	<i>Amaranthus viridis</i>	86	378	26	114	199	303	1.4	1.3	1.8	5.6	1.5	0.5	-0.1	0.5	0.4
カモガヤ	<i>Dactylis glomerata</i>	109	370	21	152	222	330	2.7	1.0	1.9	4.9	1.9	1.7	-1.7	0.9	-0.8
アメリカフウロ	<i>Geranium carolinianum</i>	92	370	9	76	199	311	1.0	2.4	2.1	9.5	1.8	1.5	1.5	-0.4	1.1
タチチチコグサ	<i>Gamochaeta calviceps</i>	85	346	2	42	186	300	0.5	3.2	2.1	12.2	1.9	2.7	2.7	-1.1	1.6
メリケンガヤツリ	<i>Cyperus eragrostis</i>	81	335	1	35	139	256	0.4	1.8	2.2	8.1	1.5	1.8	1.4	0.4	1.8
コバンソウ	<i>Briza maxima</i>	93	332	16	59	167	279	0.5	1.9	2.1	8.0	1.5	1.5	1.4	0.1	1.5
アメリカカタカサブドウ	<i>Eclipta alba</i>	92	329	2	57	170	301	0.7	2.1	2.7	10.5	1.8	2.0	1.4	0.6	2.0
ユウゲショウ	<i>Oenothera rosea</i>	94	323	11	136	269	269	0.1	2.5	2.8	12.2	1.8	2.7	2.4	0.3	2.7
ミチタネツケバナ	<i>Cardamine hirsuta</i>	97	310	3	119	266	266	0.0	2.2	3.3	12.9	1.9	3.3	2.2	1.2	3.3
アレチヌスビトハギ	<i>Desmodium paniculatum</i>	79	256	1	17	95	208	0.2	1.2	2.1	5.8	1.2	1.9	1.0	0.9	1.9
イヌカタヒバ	<i>Selaginella moellendorffii</i>	90	241	4	20	93	203	0.2	1.1	2.0	5.2	1.1	1.8	0.9	0.9	1.8
オッタチカタバミ	<i>Oxalis dillenii</i>	93	237	0	89	199	199	0.0	1.4	2.0	6.3	1.1	2.0	1.4	0.6	2.0
ツボミオオバコ	<i>Plantago virginica</i>	79	235	2	22	75	182	0.2	0.7	1.9	4.0	0.9	1.7	0.5	1.2	1.7
マツバウンラン	<i>Nuttallanthus canadensis</i>	79	234	1	5	94	202	0.0	1.4	1.9	6.2	1.1	1.9	1.4	0.5	1.9
トキワツユクサ	<i>Tradescantia fluminensis</i>	86	228	3	30	87	208	0.3	0.8	2.4	4.9	1.1	2.0	0.5	1.6	2.0
ペラペラヨメナ	<i>Erigeron karvinskianus</i>	76	171	3	12	50	149	0.1	0.5	1.7	2.9	0.7	1.6	0.4	1.2	1.6
ヤセウツボ	<i>Orobanche minor</i>	54	134	2	5	22	109	0.0	0.2	1.4	1.8	0.5	1.4	0.2	1.2	1.4

FK1988: 'Flora of Kanagawa 1988' (Flora Kanagawa Association, 1998) and its survey period, FK2001: 'Flora of Kanagawa 2001' (Flora Kanagawa Association, 2001) and its survey period, and FK2018: 'Flora of Kanagawa 2018' (Flora Kanagawa Association, 2018) and its survey period.

Red: Top 10, Yellow: Values ranked 11th to 20th among other values within the top 10, Blue: Values ranked in the bottom 10 among other values within the top 10.

The values in the table are shown to the first decimal place, but values beyond the second decimal place were also used for determining the rankings.

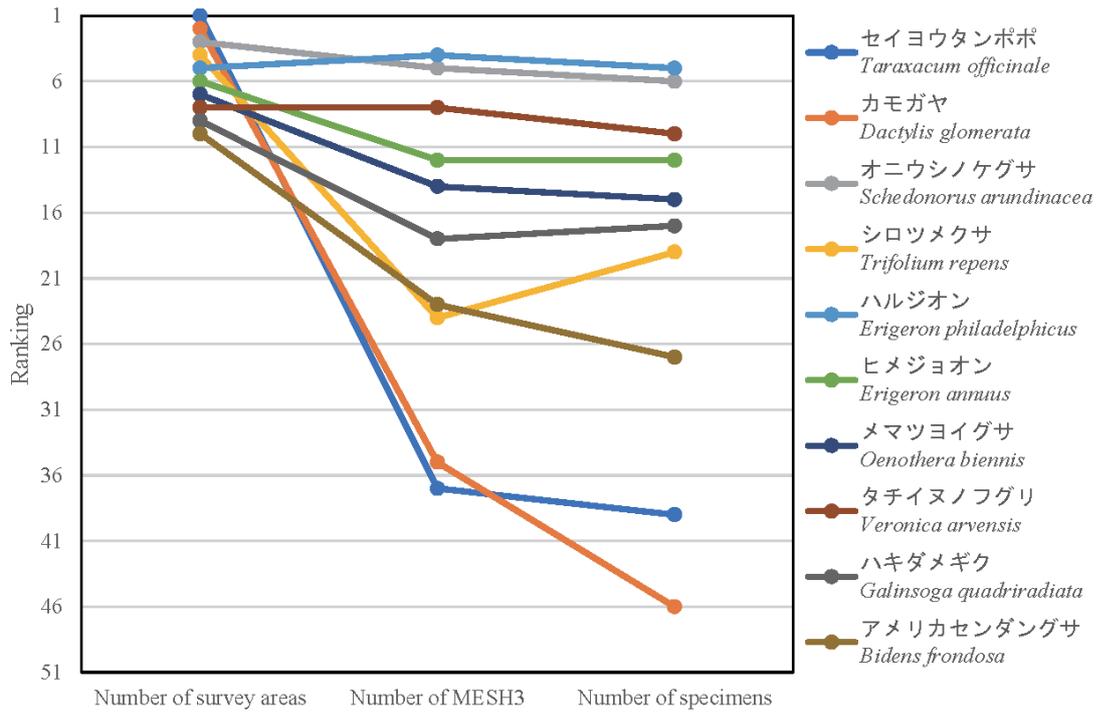


図 1. 記録調査区数の多い 10 種の帰化植物の累計の記録 3 次メッシュ数と採集標本件数における順位.  
 Fig. 1. Ranking of cumulative records by MESH3 and number of collected specimens for 10 naturalized plants with the highest number of survey areas.

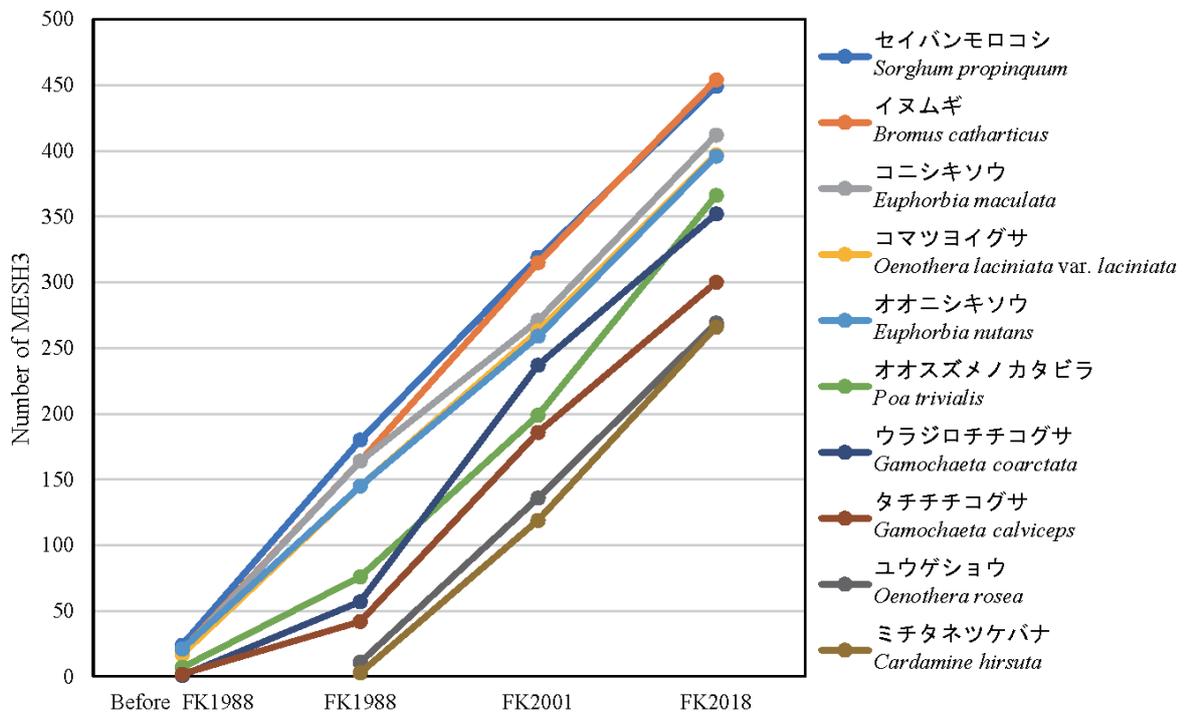


図 2. 『神植誌 18』の増加率が高い帰化植物 10 種の累計の記録 3 次メッシュ数.  
 Fig. 2. Cumulative number of recorded MESH3 for the top 10 naturalized plants showing the highest extension rate in FK2018.

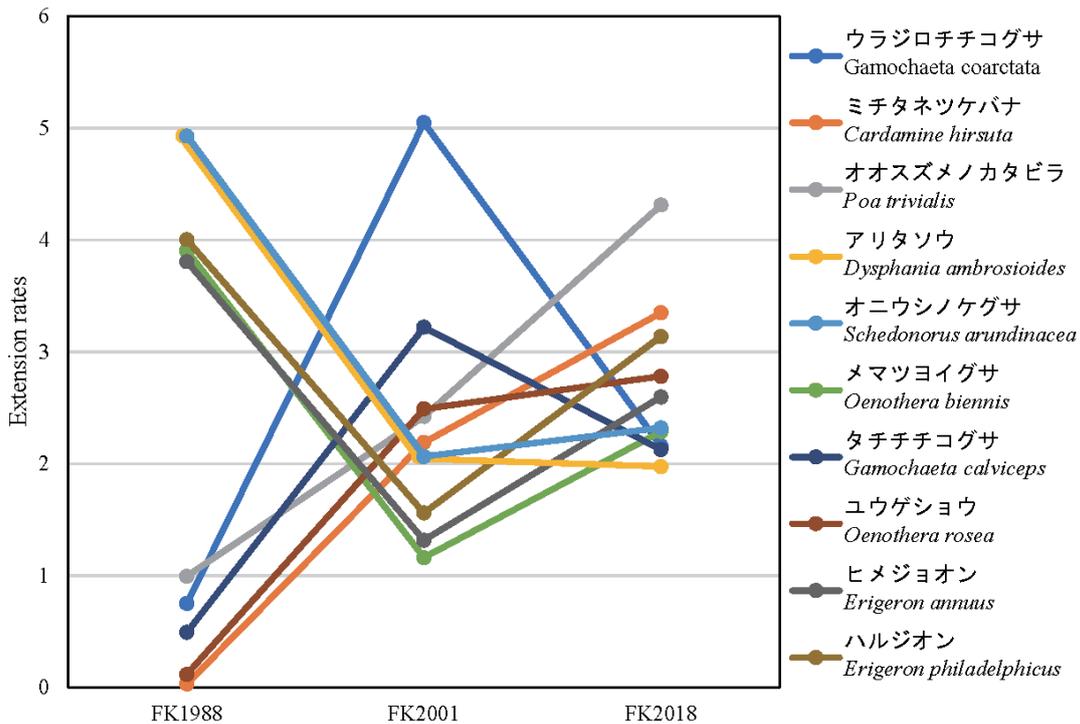


図3. 表2に示した種の中で増加率の最大値と最小値の差が大きな10種の帰化植物の増加率。

Fig. 3. Extension rates for the top 10 naturalized plants showing the largest difference between the maximum and minimum extension rates among species in Table 2.

は『神植誌18』の増加率の順位は低く、オオスズメノカタビラより、記録数の増加が鈍化している。とは言え、この差は、実際に分布が拡大したことにより、記録数が増加しているとも考えられるが、田中・勝山(2008)が指摘している両種の同定の難易度の差に起因し、同定が困難なオオスズメノカタビラの方が、同定が容易なウラジロチチコグサより多く採集された可能性もある。

#### (4) 各植物誌の増加率の平均値

各植物誌の増加率の平均値がもっとも高いのはイヌムギであり、セイバンモロコシ、オニウシノケグサ、アリタソウ、ハルジオン、コセンダングサ、コニシキソウ、ウラジロチチコグサ、コヌカグサ、オオスズメノカタビラと続く(表2)。これらの種の内、ウラジロチチコグサとオオスズメノカタビラ以外は採集標本件数、『神植誌18』の累計の記録3次メッシュ数が上位10位内であるが、増加率の平均値が高いことから、当然の帰結であると言える。ウラジロチチコグサとオオスズメノカタビラが異なるのは、『神植誌88』の累計の記録3次メッシュ数と『神植誌88』の増加率が低いからである。また、前者に比べ、後者は『神植誌88』以前の記録3次メッシュ数も少なく、神奈川県での分布拡大の開始が、『神植誌88』後の『神植誌01』以降の時期であると

考えられる。実際、ウラジロチチコグサの『神植誌01』の増加率は、各植物誌、全帰化植物の増加率中、最大であり、オオスズメノカタビラの『神植誌18』の増加率は、全帰化植物の『神植誌18』の増加率の中で最大である。

#### (5) 増加率の変動が大きな種

図3に表2に示した種の中で、各植物誌の増加率の最大値と最小値の差が大きな10種、ウラジロチチコグサ、ミチタネツケバナ、オオスズメノカタビラ、アリタソウ、オニウシノケグサ、メマツヨイグサ、タチチコグサ、ユウゲショウ、ヒメジョオン、ハルジオンの各植物誌の増加率を示した。

図3から理解されるように、これらの種は、『神植誌88』の増加率により、2群の帰化植物に分かれる。アリタソウ、オニウシノケグサ、メマツヨイグサ、ヒメジョオン、ハルジオンは『神植誌88』の増加率が最大であり、この内、アリタソウは増加率が下降し続けている種、オニウシノケグサ、メマツヨイグサ、ヒメジョオン、ハルジオンは『神植誌01』の増加率が最小の種で、これらの種は田中・勝山(2008)で『神植誌88』では高い増加率であったが、その後の増加率が下降したとされた種である。一方、ウラジロチチコグサ、ミチタネツケバナ、オオスズメノカタビラ、タチチコグサ、ユウゲショウは、『神植誌88』の

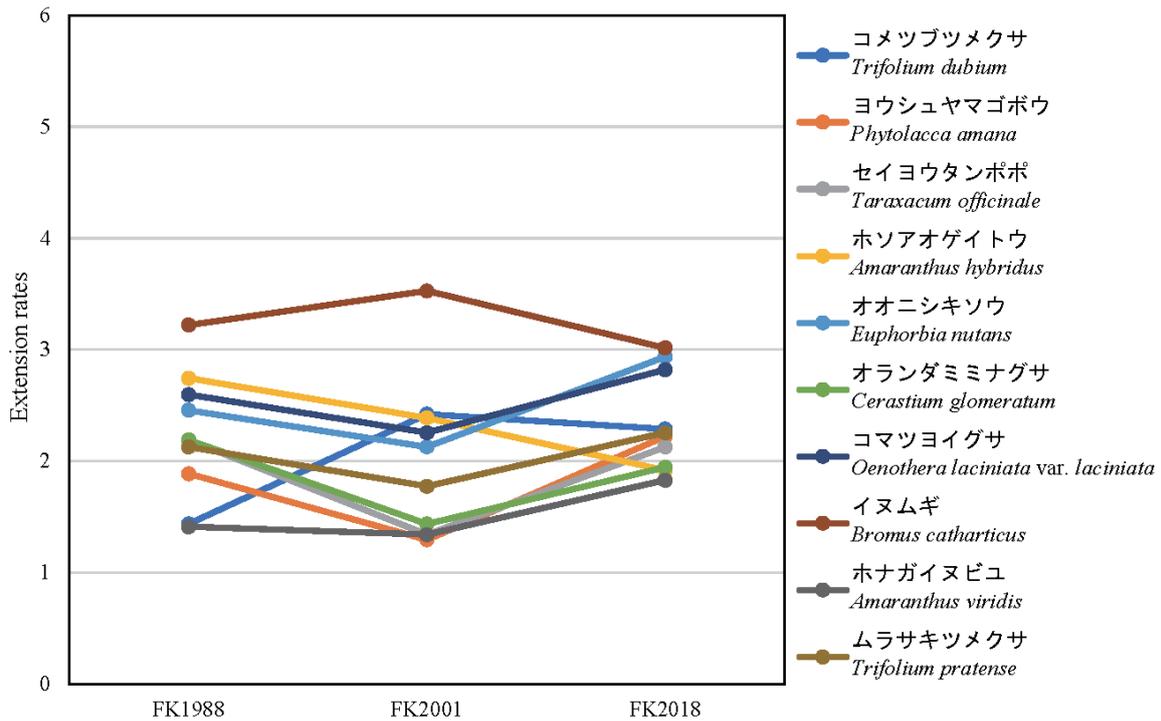


図 4. 表 2 に示した種の中で増加率の最大値と最小値の差が小さな 10 種の帰化植物の増加率。

Fig. 4. Extension rates for the top 10 naturalized plants showing the smallest difference between the maximum and minimum extension rates among species in Table 2.

増加率が最小であり、この内、ミチタネツケバナ、オオスズメノカタビラ、ユウゲショウは増加率が上昇し続けている種、ウラジロチチコグサ、タチチコグサは、『神植誌 01』の増加率が最大の種で、オオスズメノカタビラを除くと、これらの種は、田中・勝山（2008）で、『神植誌 88』の増加率に対しその後の増加率が上昇したとされた種である。

#### (6) 増加率の変動が小さな種

図 4 に表 2 に示した種の中で、各植物誌の増加率の最大値と最小値の差が小さな 10 種、コメツブツメクサ、ヨウシュヤマゴボウ、セイヨウタンポポ、ホソアオゲイトウ、オオニシキソウ、オランダミミナグサ、コマツヨイグサ、イヌムギ、ホナガイヌビユ、ムラサキツメクサの各植物誌の増加率を示した。

このうち、イヌムギは増加率の平均値がもっとも高い種であり、各時期の増加率が高く、増加し続けている帰化植物であると言える。ただ、イヌムギには、類似種のヤクナガイヌムギがあり、同属のスズメノチャヒキ属 *Bromus* は、神奈川県内に多くの種が帰化していることもあり、同定の確認のため、多くの標本が採集され増加率に影響している可能性もある。とは言え、スズメノチャヒキ属の中で、もっとも分布を広げていることは間違いない。

#### (7) 各植物誌の増加率が上昇し続けている種

各植物誌の増加率が上昇し続けている種は、表 2 に示さなかった種も含めると、309 種あるが、この中には、調査を通じて採集標本件数が 2 件、『神植誌 18』の累計の記録 3 次メッシュ数が 2 メッシュのものなども含む（以下も同様に標本数や累計の記録 3 次メッシュ数が少ない例を含む）。表 2 に示した種では、ミチタネツケバナ、オオスズメノカタビラ、ユウゲショウ、トキワツユクサ、オッタチカタバミ、アメリカカタカサブロウ、アレチヌスビトハギ、マツバウンラン、イヌカタヒバ、メリケンガヤツリ、ツボミオオバコ、ペラペラヨメナ、コバンソウ、ヤセウツボの 14 種が該当する。

図 5 に表 2 に示した種の中で、増加率が上昇し続けている『神植誌 18』と『神植誌 88』の差が大きい帰化植物 10 種の各植物誌の増加率を示した。このうち、ユウゲショウとマツバウンランは、田中・勝山（2008）で、『神植誌 88』の増加率に対しその後の増加率が上昇したとされた種であるが、図 5 に示されているように、アメリカカタカサブロウ、メリケンガヤツリとともに、増分率の上昇は明瞭に鈍化している。一方オオスズメノカタビラとトキワツユクサの増加率の上昇量が大きくなっており、近年、さらに分布を拡大している種だと考えられる。

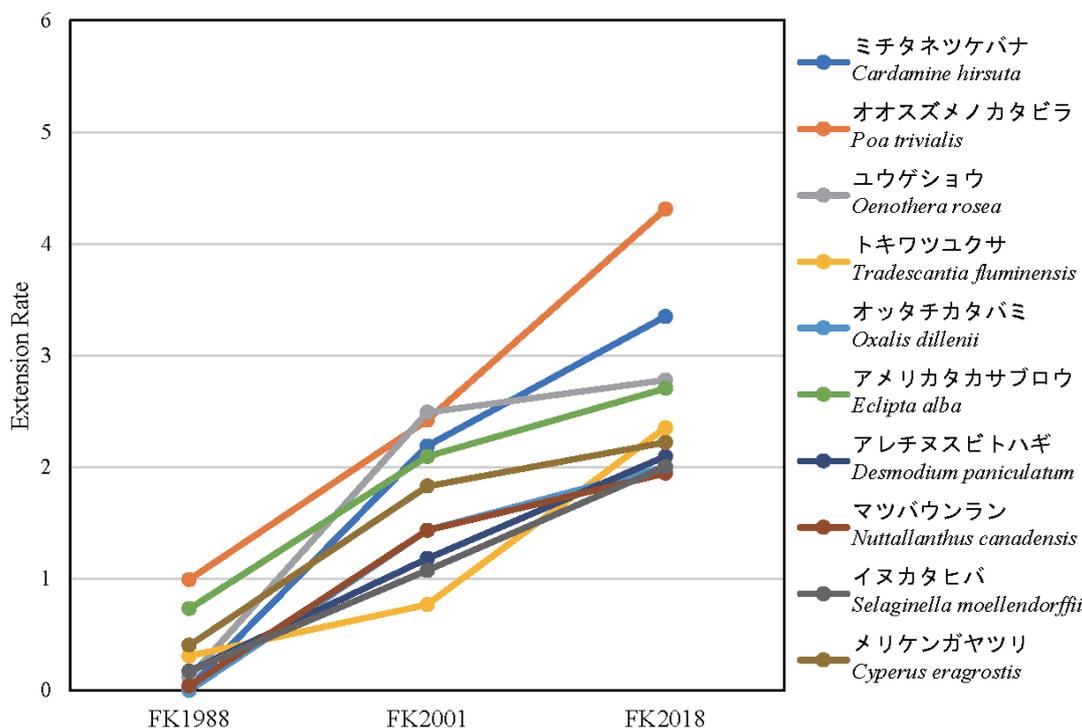


図 5. 表 2 において増加率が上昇し続けている『神植誌 88』と『神植誌 18』の増加率の差が大きい上位 10 種の帰化植物の増加率。

Fig. 5. Extension rates for naturalized plants showing a continuous increase in extension rates with the top 10 largest differences between FK1988 and FK2018 among species in Table 2.

#### (8) 各植物誌の増加率が下降し続けている種

各植物誌の増加率が下降しつづけている種は、表 2 に示さなかった種も含めると、59 種あり、表 2 に示した種では、アリタソウ、コヌカグサ、セイバンモロコシ、チチコグサモドキ、ホソアオゲイトウの 5 種が該当する。

図 6 に表 2 に示した種の中で、各植物誌の増加率が下降し続けている帰化植物の各植物誌における増加率を示した。このうちアリタソウは、田中・勝山 (2008) で、『神植誌 88』では高い増加率であったが、その後の増加率が下降したとされた種であり、『神植誌 18』の増加率も低いままである。

#### (9) 各植物誌の増加率中で『神植誌 88』の増加率が最大の種

『神植誌 88』の増加率が最大となる種は、表 2 に示さなかった種も含めると、160 種あり、表 2 に示した種では、アリタソウ、オニウシノケグサ、ハルジオン、メマツヨイグサ、コセンダングサ、ヒメジョオン、コヌカグサ、セイバンモロコシ、コニシキソウ、シロツメクサ、オオイヌノフグリ、タチイヌノフグリ、アメリカセンダングサ、チチコグサモドキ、ホソアオゲイトウ、ハキダメギク、カモガヤ、オランダミミナグサ、セイヨウタン

ポポの 19 種が該当する。このうち、アリタソウ、コヌカグサ、セイバンモロコシ、チチコグサモドキ、ホソアオゲイトウは増加率が継続して下降している種で、残りのオニウシノケグサ、ハルジオン、メマツヨイグサ、コセンダングサ、ヒメジョオン、コニシキソウ、シロツメクサオオイヌノフグリ、タチイヌノフグリ、アメリカセンダングサ、ハキダメギク、カモガヤ、オランダミミナグサ、セイヨウタンポポは、『神植誌 01』の増加率が最小のものである。後者のうち、オニウシノケグサ、ハルジオン、メマツヨイグサ、ヒメジョオンは、田中・勝山 (2008) で『神植誌 88』では高い増加率であったが、その後の増加率が下降したとされた種である。

図 7 に表 2 に示した種の中で『神植誌 88』の増加率が最大となる『神植誌 88』の増加率の高い帰化植物 10 種の各植物誌の増加率を示した。図 7 からアリタソウ、コヌカグサ、セイバンモロコシの増加率が下降し続けていることが理解される。

#### (10) 各植物誌の増加率中で『神植誌 01』の増加率が最大の種

『神植誌 01』の増加率が最大となる種は、表 2 に示さなかった種も含めると、279 種あり、表 2 に示した種では、ウラジロチチコグサ、イヌムギ、

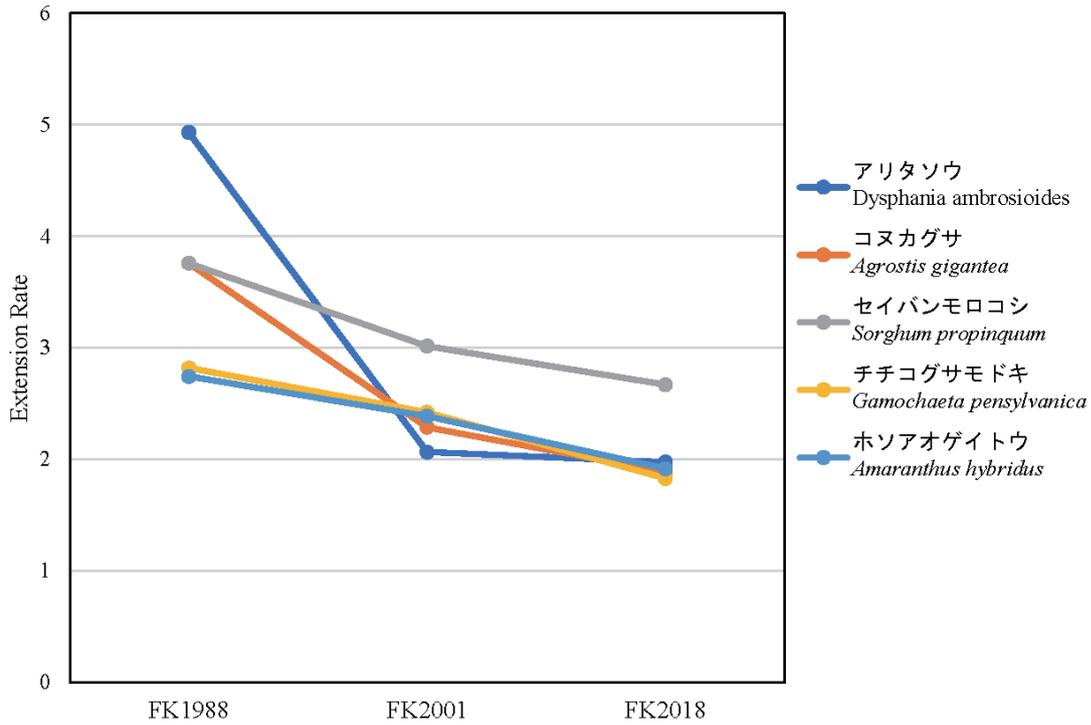


図 6. 表 2 に示した種の中で増加率が下降し続けている帰化植物の増加率.

Fig. 6. Extension rates for naturalized plants showing a continuous decline in extension rates among species in Table 2.

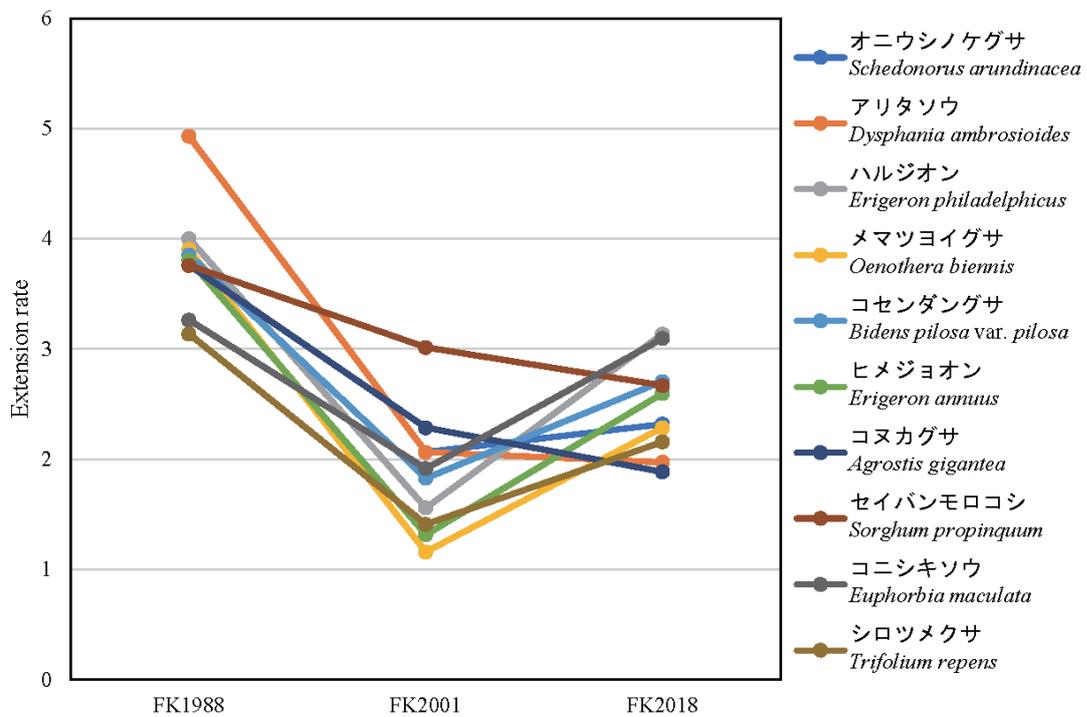


図 7. 表 2 に示した種の中で『神植誌 88』の増加率が最大となる上位 10 種の帰化植物の増加率.

Fig. 7. Extension rates for the top 10 naturalized plants showing the highest extension rates in FK1988 among species in Table 2.

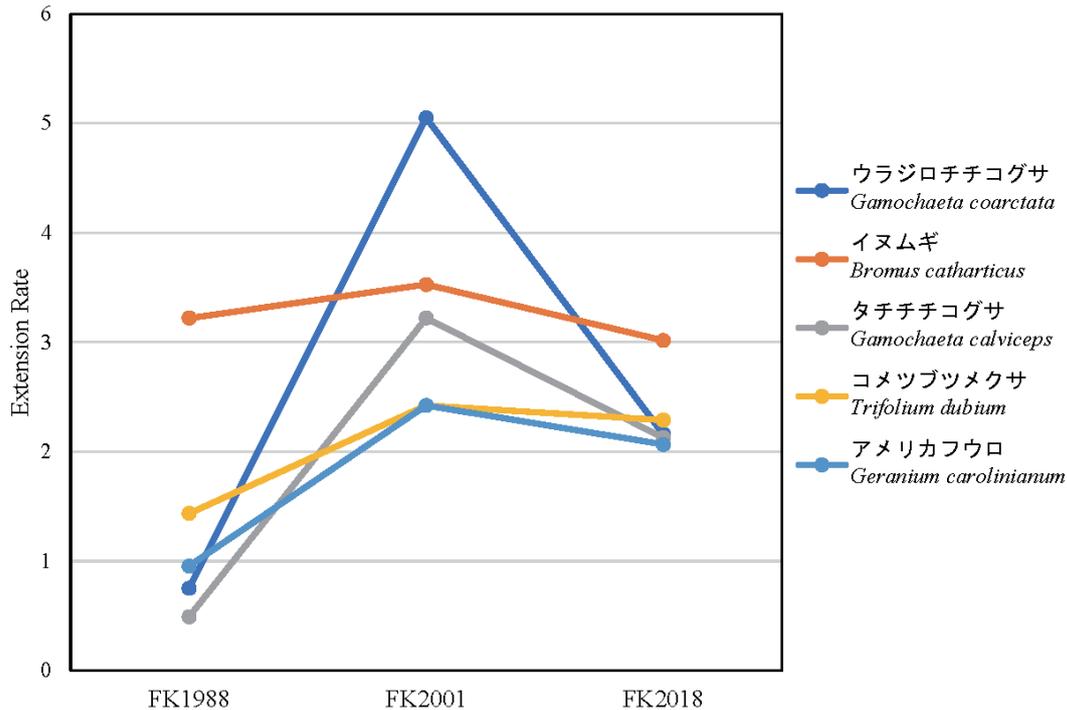


図 8. 表 2 に示した種の中で『神植誌 01』の増加率が最大となる帰化植物の増加率.

Fig. 8. Extension rates for naturalized plants showing the highest extension rates in FK2001 among species in Table 2.

タチチコグサ、コメツブツメクサ、アメリカフウロの 5 種が該当する。

図 8 に表 2 に示した種の中で『神植誌 01』の増加率が最大となる『神植誌 01』の増加率の高い種の各植物誌の増加率を示した。この中で、イヌムギは各植物誌での増加率はそれほど変わらない。他の 4 種は、『神植誌 88』と『神植誌 18』の増加率は比較的等しいが、『神植誌 01』の増加率には差が大きく、ウラジロチチコグサの『神植誌 01』の増加率が特に高い。前述のように、ウラジロチチコグサの『神植誌 01』の増加率は、各植物誌、全帰化植物の増加率中、最大であり、神奈川県全体で、各植物誌の調査期間を通じて、『神植誌 01』でのウラジロチチコグサがもっとも分布を広げた帰化植物であると言える。ウラジロチチコグサは『神植誌 88』の調査で記録されてはいたものの、『神植誌 01』の調査時に急激に分布を広げ、『神植誌 01』は補充的な調査ではあったものの、『神植誌 01』調査当時、目につき始めた帰化植物の標本が、急激に採集されたと考えられる。

#### (11) 各植物誌の増加率中で『神植誌 01』の増加率が最小の種

『神植誌 01』の増加率が最小となる種は、表 2 に示さなかった種も含めると、150 種あり、表 2 に示した種では、コマツヨイグサ、オオニシキノ

ウ、オニウシノケグサ、タチイヌノフグリ、コニシキノ、コセンダングサ、ムラサキツメクサ、ハルジオン、ハキダメギク、アメリカセンダングサ、オランダミミナグサ、シロツメクサ、ホナガイヌビユ、セイヨウタンポポ、ヒメジョオン、ヨウシュヤマゴボウ、オオイヌノフグリ、メマツヨイグサ、カモガヤの 19 種が該当する。

図 9 に表 2 に示した種の中で『神植誌 01』の増加率が最小となる『神植誌 01』の増加率の高い 10 種の各植物誌の増加率を示した。これらの種のコマツヨイグサ、オオニシキノ、ムラサキツメクサは、『神植誌 88』より『神植誌 18』の増加率が高いが、他の、オニウシノケグサ、タチイヌノフグリ、コニシキノ、コセンダングサ、ハルジオン、ハキダメギク、アメリカセンダングサは『神植誌 88』の増加率が高く、『神植誌 18』の増加率の方が低い。このうちオニウシノケグサ、ハルジオンは、前述のように田中・勝山 (2008) で『神植誌 88』では高い増加率であったが、その後の増加率が下降したとされた種である。これらも含め、後者の種は、網羅的な調査である 2 つの植物誌調査の増加率を比較すると、『神植誌 88』の増加率が高く、『神植誌 18』の増加率が低く、『神植誌 88』の際に、すでに県内広くに分布していた帰化植物が、県内最初の網羅的調査により、一挙に採集、記録されたが、『神植誌 01』の際には、補充調査としての位置づけのため、それほど

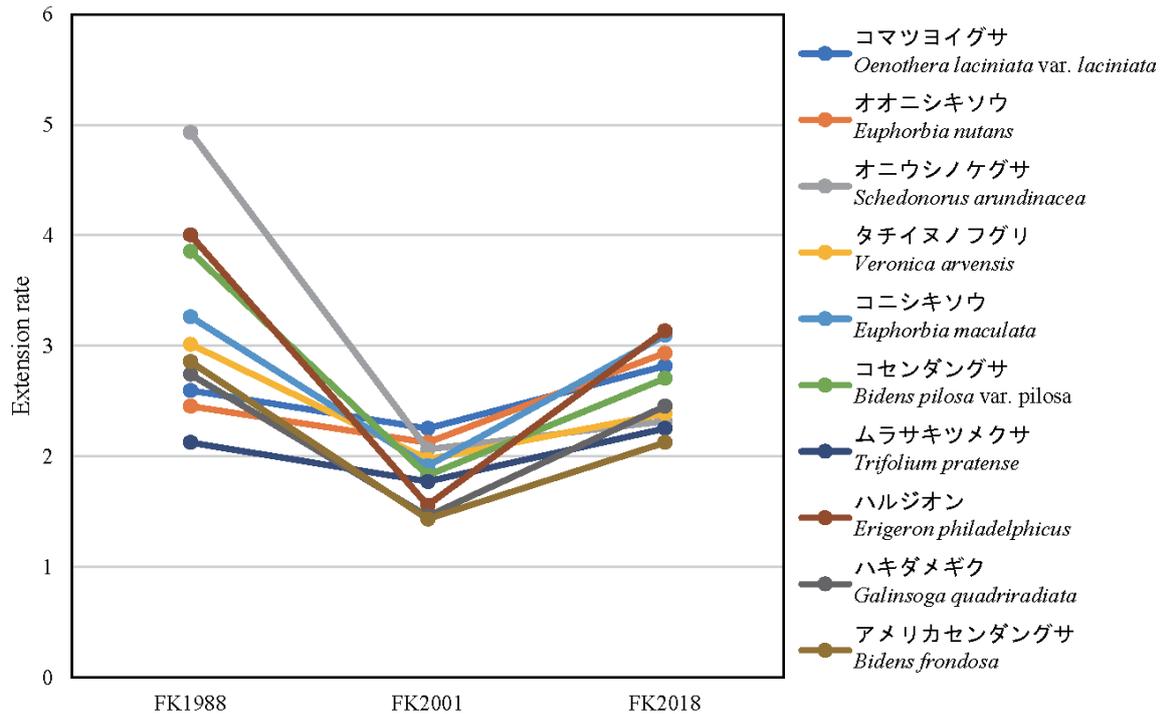


図9. 表2に示した種の中で、『神植誌01』の増加率が最小となる下位10種の帰化植物の増加率。

Fig. 9. Extension rates for the top 10 naturalized plants showing the lowest extension rate in FK2001 among species in Table 2.

採集されず、網羅的な調査であった『神植誌18』時にも特に顕著に県内での分布が拡大していないと考えられる。一方、前者のコマツヨイグサやオオニシキソウ、ムラサキツメクサは、『神植誌18』の増加率の方が高かったことから（ムラサキツメクサの差は小さい）、これらの種は、『神植誌88』より『神植誌18』の際に分布を拡大し、記録数が増加した種であると言える。

#### (12) 各植物誌の増加率中で『神植誌18』の増加率が最大の種

『神植誌18』の増加率が最大となる種は、表2に示さなかった種も含めると、572種あり、表2に示した種では、オオスズメノカタビラ、ミチタネツケバナ、オオニシキソウ、コマツヨイグサ、ユウゲショウ、アメリカタカサブロウ、トキワツユクサ、ムラサキツメクサ、メリケンガヤツリ、ヨウシュヤマゴボウ、アレチヌスビトハギ、コバンソウ、オッタチカタバミ、イヌカタヒバ、マツバウンラン、ツボミオオバコ、ホナガイヌビユ、ペラペラヨメナ、ヤセウツボの19種が該当する。

図10に表2に示した種の中で『神植誌18』の増加率が最大となる『神植誌18』の増加率の高い10種の各植物誌の増加率を示した。このうち、オオニシキソウとコマツヨイグサ、ムラサキツメクサ、ヨウシュヤマゴボウは、『神植誌88』の増加率もかなり高く、『神植誌01』の増加率は他より

低いものであるが、差は小さく、『神植誌18』の増加率も高い。前述のように、アメリカタカサブロウ、メリケンガヤツリは、各植物誌の増加率の上昇は明確に鈍化しているが、オオスズメノカタビラやミチタネツケバナ、ユウゲショウ、トキワツユクサの増加率の上昇量は大きくなっている。

(13) 田中・勝山(2008)で取りあげた種その後  
前項まで、田中・勝山(2008)の記述との比較について示したのものもあるが、ここでは、田中・勝山(2008)の結果を主体として、『神植誌18』も含めた増加率のその後の変化をまとめた。

田中・勝山(2008)で、『神植誌88』以降の増加率が上昇しているものとされたもののうち、ウラジロチチコグサ、タチチコグサ、アメリカフウロは、『神植誌01』の増加率が最大であり、『神植誌18』の増加率は『神植誌01』より下降しているが、ミチタネツケバナやユウゲショウ、マツバウンラン、オッタチカタバミ、メリケンガヤツリは、『神植誌18』の増加率も高く、引き続き増加率が上昇しており、田中・勝山(2008)で、増加率の変化については取り上げられていないオオスズメノカタビラは、『神植誌88』以降の増加率が高かったものであるが、『神植誌18』の増加率が特に高く、増加率は継続して上昇している。また、田中・勝山(2008)では取り上げられていないが、トキワツユクサの増加率も上昇し

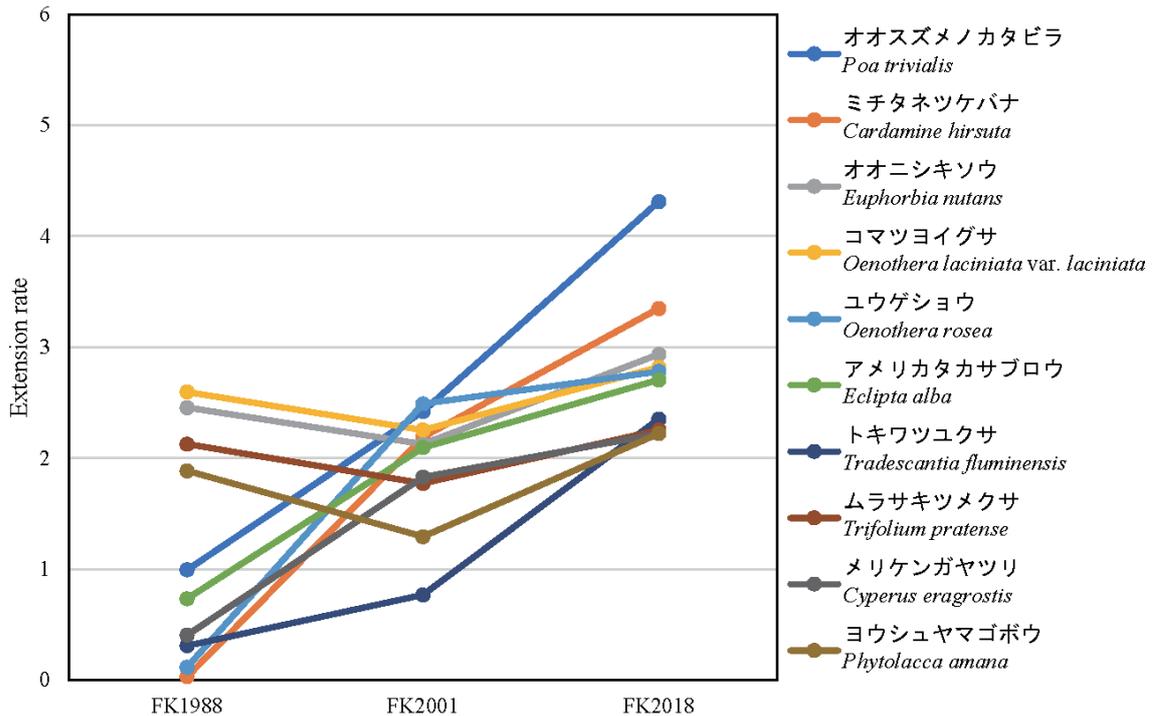


図 10. 表 2 に示した種の中で『神植誌 18』の増加率が最大となる上位 10 種の帰化植物の増加率。

Fig. 10. Extension rates for the top 10 naturalized plants showing the highest extension rates in FK2018 among species in Table 2.

続けている。

田中・勝山 (2008) で、『神植誌 88』の増加率が高く、その後の増加率が下降しているとされたもののうち、アリタソウ、コヌカグサは、『神植誌 18』の増加率も低く、下降し続けている。オニウシノケグサ、メマツヨイグサ、ハルジオン、シロツメクサは、『神植誌 01』の増加率をもっとも低いが、『神植誌 18』の増加率は『神植誌 88』の増加率よりは低い。これらの植物は、『神植誌 88』の調査時には十分分布を広げており初めての網羅的な調査であった『神植誌 88』で高い増加率を示したものの、その後の増加率は下降したもので、その傾向は変わっていないと言える。

#### おわりに

『神植誌 88』と『神植誌 01』の増加率に、『神植誌 18』の増加率を加え、神奈川県内での帰化植物の記録数の変化について検討した結果、『神植誌 01』に一部 2007 年に採集された標本まで加えた田中・勝山 (2008) で『神植誌 88』で増加率が高く、その後の増加率が下降したとされたものは、『神植誌 18』でもほぼ同様の傾向であった。

田中・勝山 (2008) で『神植誌 88』の後、急激に増加率が上昇したとされたもののうち、ウラジロチチコグサ、タチチチコグサ、アメリカフウロは『神植誌 01』の増加率が最大であり、『神

植誌 18』の増加率は下降していた。ミチタネツケバナやユウゲショウ、マツバウンラン、オッタチカタバミ、メリケンガヤツリは、『神植誌 18』の増加率が『神植誌 01』より下降しているものの、『神植誌 18』の増加率も高く、引き続き増加率が上昇していた。また、田中・勝山 (2008) で、増加率の変化については取り上げられていないオオスズメノカタビラは、『神植誌 88』以降の増加率が高かったものであるが、『神植誌 18』の増加率が特に高く、増加率は継続して上昇しており、田中・勝山 (2008) では取り上げられていないトキワツユクサも増加率が継続して上昇している。

#### 謝辞

本研究の基礎となった標本は、主に神奈川県植物誌調査会会員により収集されたものである。標本データベースは、神奈川県植物誌調査会による植物調査にブロックの事務局や標本集積館として協力いただいている愛川町郷土資料館、厚木市立郷土資料館、大磯町郷土資料館、神奈川県立生命の星・地球博物館、かわさき宙と緑の科学館 (川崎市青少年科学館)、相模原市立博物館、茅ヶ崎市郷土文化資料館、日本大学生物資源科学部博物館、平塚市博物館、藤沢市教育文化センター、横須賀市自然・人文博物館、横浜市こども植物園

(名称は『神植誌 18』刊行時のもの)の学芸員らによりデータベース化されたものを統合したものである。関係者各位に深甚なる感謝の意を表す。

本報告は JSPS 科研費 23K00966 の助成を受けた研究成果の一部をまとめたものである。

### 引用文献

- 出口長男, 1979. 神奈川帰化植物. 281 pp. 自費出版.
- 久内清孝, 1950. 帰化植物. 2+2+272+11 pp. 井上書店, 東京.
- 神奈川県博物館協会編, 1958. 神奈川県植物誌. 4+257 pp., 8 pls. 神奈川県博物館協会, 横浜.
- 神奈川県植物誌調査会編, 1988. 神奈川県植物誌 1988. 1442 pp. 神奈川県立博物館, 横浜.
- 神奈川県植物誌調査会編, 2001. 神奈川県植物誌 2001. 1582 pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 神奈川県植物誌調査会編, 神奈川県植物誌 2018 (下). pp. 936-941. 神奈川県植物誌調査会, 小田原.
- 勝山輝男, 2001. 博物館と市民のネットワークで作る地方植物誌. 遺伝, 55(4): 36-41.
- 松野重太郎, 1917. 横浜附近植物目録. 校友会雑誌, (24): 1-20.
- 松野重太郎編, 1933. 神奈川県植物目録. 5+111+23 pp., 10 pls. 神奈川県博物館調査会, 横浜.
- 宮代周輔, 1958. 神奈川植物目録. 4+112+41 pp. 自費出版.
- 田中徳久, 2002. 各都道府県別の植物自然史研究の現状, 14. 神奈川県. 植物地理・分類研究, 50(2): 177-178.
- 田中徳久・勝山輝男, 2008. 標本データによる神奈川県における帰化植物の分布の拡大. 神奈川県立博物館研究報告 (自然科学), (37): 31-38.