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

Range Extension of the Naturalized Plants in Kanagawa Prefecture, Japan, Based on Specimen Database

田中徳久[1)]・勝山輝男[1)]

Norihisa TANAKA[1)] & Teruo KATSUYAMA[1)]

Abstract. The trend of the naturalized plants based on the specimen database in Kanagawa Prefecture is analyzed. It shows that each range has widely extended in genelaly, and the total number of taxa has distinctly increased in recent years. And they are divided into two groups, one has been already widespread before 1987, the other has extended rapidly on and after 1988.

Key words: naturalized plants, range extension, specimen database, Kanagawa

はじめに

神奈川県は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と言われ（田中 , 2002 ほか）、これまでに 5 冊の県単位の植物誌あるいは植物目録が刊行されている。このうち、1988 年に刊行された『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編 , 1988 ; 以下『神植誌 88』と略記）および 2001 年に刊行された『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編 , 2001 ; 以下『神植誌 01』と略記）には、神奈川県内に生育する植物の分布図が掲載され、その証拠標本が県内の博物館等に収蔵されている。この標本のデータを用いた神奈川県の植物地理区分や植物の分布については、田中（2003 ほか）の報告があるが、本報では、神奈川県における帰化植物の分布の拡大について報告する。

解析の対象および方法

1.『神植誌 88』および『神植誌 01』の調査について

『神植誌 88』および『神植誌 01』の調査方法については、勝山（2001）ほかで紹介されているが、本報にも重要であるため、ここでも簡単に記述しておく。

『神植誌 88』のための調査は、1979 年～ 1987 年、県内の市町村区を中心に区分した 108 メッシュを調査対象メッシュとし、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、各メッシュ、各種、最低でも 1 点の標本を作製することとした。『神植誌 01』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、再度の全種採集を目的とはしなかったが、1996 年～ 2000 年、横浜市や川崎市での分区などにより、111 メッシュを調査対象メッシュとし、標本の採集地を基準地域メッシュ（以下 3 次メッシュ ; 国土地理院発行の 1/25,000 地形図を 10 × 10 等分したメッシュで、約 1km 四方の大きさになる）で記録した。そのため、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。なお、『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 次メッシュを補足している。

2. 対象とした分類群

『神植誌 01』で見出し番号をつけ見出しとした植物の数は、『神植誌 01』の「植物の種類数」の表に記載されているが、その数は、正誤表や田中（2008）により修正されており、雑種や参考種を除いた分類群数は、在来植物 2,169 分類群、帰化植物 832 分類群、計 3,001 分類群である。本研究では、これらに、その後、神奈川県内から報告された植物（勝山ほか , 2001; 秋山 , 2003; 城川 , 2003 ほか）を対象とした。

3. 使用したデータ

本研究に使用したデータは、『神植誌 01』のための標本データ 250,812 件に（詳細は田中 , 2003 ほか）、その後、神奈川県立生命の星・地球博物館および横浜市こども植物園に新たに収蔵された標本のデータを加えた 258,139 件から、和名、採集年月日、調査メッシュ、3 次メッシュなどが不祥のもの、『神植誌 01』で非表示とさ

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

れた標本データを除いた、前述の対象分類群の標本データ 249,477 件である。本来は、新たに収蔵されたこの 2 館以外の標本も含めるべきであるが、ここではデータの整備状況等の課題もあり、全体の傾向については解析可能であると考え、これらに限った。本研究では、基本的に 3 次メッシュでの解析を行ったため、この 249,477 件のデータを、和名と 3 次メッシュの重複値でグループ化（単一化）した 182,798 件の分布情報を解析した。このうち帰化植物のデータは 32,607 件である。分類群としては、標本の記録がなくても、『神植誌 01』には見出しとして掲載されているものもあり、在来植物 2,123 分類群、帰化植物 836 分類群、計 2,959 分類群のものである。

4. 帰化植物の分布分類群数の変遷

前述の標本のデータより、年ごとの在来植物、帰化植物の採集標本数、採集分類群数、それぞれの帰化植物の占める割合を算出した。

5. 帰化植物の増加率の解析

『神植誌 88』のための調査開始前の 1978 年以前、『神植誌 88』のための調査が実施されていた 1979 年～ 1987 年、『神植誌 01』のための調査実施期間を含む 1988 年以降から 2007 年の現在までの 3 期間ごとに、帰化植物の分類群ごとの採集された記録 3 次メッシュ数を算出し、この数値より、各帰化植物の増加率を求めた。ここでの増加率は、e を底とする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 1/100 のべき乗を求め、1979 年～ 1987 年の数値から 1978 年以前の数値を引いた値を 1978 年以前の数値で割った値を 1978 年以前と 1979 年～ 1987 年における帰化植物の増加率（以下「1987 年の帰化植物の増加率」と表記）とし、1988 年～現在の数値から 1979 年～ 1987 年の数値を引いた値を 1979 年～ 1987 年の数値で割った値を 1979 年～ 1987 年と 1988 年～ 2007 年における帰化植物の増加率（以下「2007 年の帰化植物の増加率」と表記）とした。この 2 つの時期の増加率の差、すなわち増減は、『神植誌 88』と『神植誌 01』のための 2 回の網羅的な植物相調査の前とそれぞれの調査終了時において、各帰化植物の増加率がどのように変化したのかを示すものである。

なお、前述のように、1978 年以前は組織的に植物相調査が行われたものではなく、1996 年以降の『神植誌 01』のための調査も全県において網羅的な調査が行われたわけではない上、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 " ことは証明できない、という課題はあるが、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

1. 帰化植物の分布分類群数の変遷

年ごとの在来植物と帰化植物の採集標本数を図 1 に、採集分類群数を図 2 にそれぞれ示した。採集標本数、採集分類群数とも、『神植誌 88』および『神植誌 01』のための調査が実施された 1979 年～ 1987 年、1996 年～ 2000 年に集中して多い。このことは両期間において、精力的

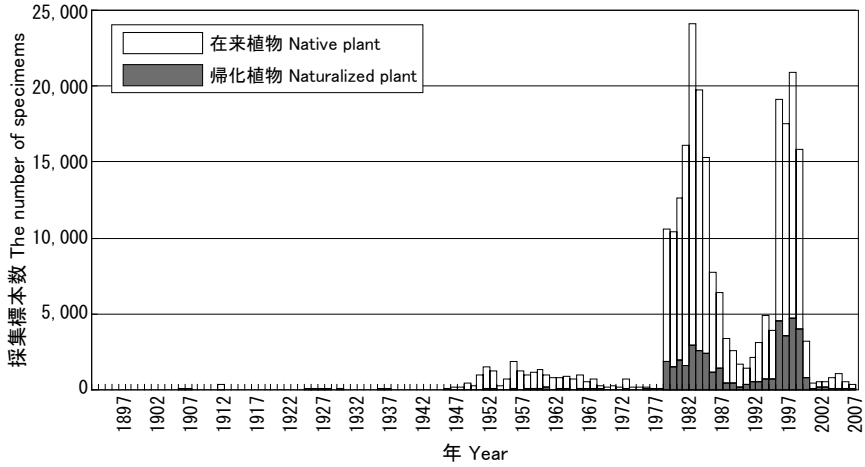


図 1. 年ごとの在来植物と帰化植物の採集標本数

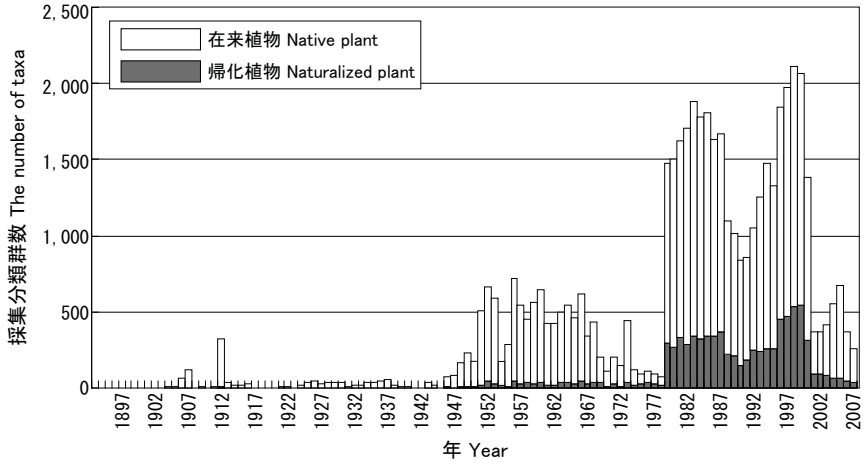


図 2. 年ごとの在来植物と帰化植物の採集分類群数

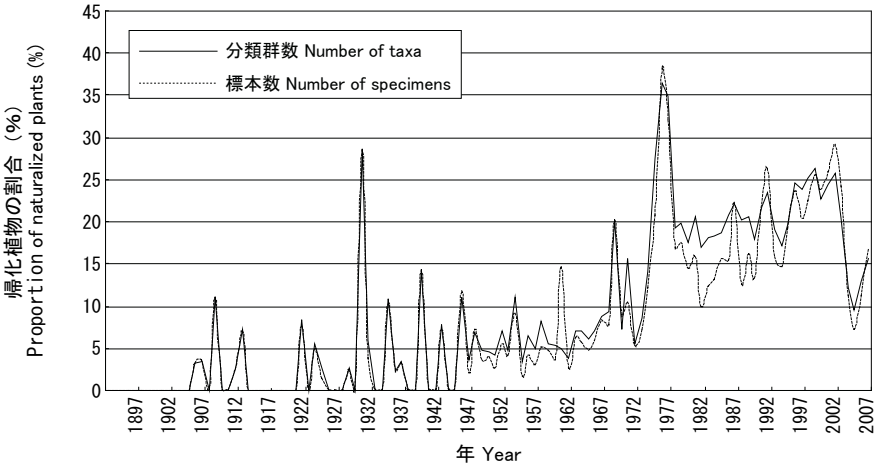


図 3. 年ごとの採集標本数と採集分類群数の帰化植物の占める割合

に調査活動が行われた結果である。『神植誌 88』と『神植誌 01』の調査期間の間である 1988 年～ 1995 年と、『神植誌 01』の調査期間終了後の 2001 年以降では、後者の採集標本数、採集分類群数が少ないが、これは、前述のように、後者には、神奈川県立生命の星・地球博物館と横浜市こども植物園に新たに収蔵された標本データのみが加えられているためである。この点については、機会があれば、『神植誌 01』の次の植物誌のための調査終了時に検証したい。

また、それぞれの帰化植物の占める割合を図 3 に示した。網羅的な調査が行われていない期間では誤差が大きいため比較できないが、『神植誌 88』のための調査期間と『神植誌 01』のための調査期間を比較すると、図 3 からも分かるように、後者の方が、帰化植物の占める割合が高い。具体的には、1979 年～ 1987 年には、在来植物延べ 12,188 分類群 105,424 点、帰化植物延べ 2,896 分類群 17,549 点、1996 年～ 2000 年には在来植物延べ 7,062 分類群延べ 59,088 点、帰化植物延べ 2,312 分類群 17,607 点がそれぞれ採集され、帰化植物の割合は前者では分類群数で 19.2%、標本数で 14.3%、後者では分類群数で 24.7%、標本数で 23.0%であり、近年の帰化植物の分布拡大や分類群数の増大が、標本のデータベースからも裏付けられた。

2. 帰化植物の増加率の解析

図 4 に 1987 年の帰化植物の増加率と 1987 年の累計の記録 3 次メッシュ数、2007 年の帰化植物の増加率と 2007 年の累計の記録 3 次メッシュ数を示した。なお、図中の近似曲線は 2 次多項式による。前述のように、1978 年以前の数値が網羅的な調査の結果でないためか、1987 年の帰化植物の増加率と記録 3 次メッシュ数は、図中に示した近似曲線に対し、$r^2 = 0.9927$ と高い相関があり、1987 年の帰化植物の増加率は、1987 年の累計の記録 3 次メッシュ数によりほぼ決まっている。また、1987 年の累計の 3 次メッシュ数が 120 メッシュほどを超えるものは、1987 年の帰化植物の増加率が、大部分、2007 年の帰化植物の増加率より高く、『神植誌 88』の調査段階で、すでに神奈川県内に広く分布していたものであると言える。

図 5 に 1987 年の帰化植物の増加率と 2007 年の帰化植物の増加率の散布図を示した。図 5 中の右方の 1987 年の帰化植物の増加率が 2007 年の帰化植物の増加率より高いものは、前述同様、『神植誌 88』の調査段階で、すでに神奈川県内に広く分布していたものであり、左上方の 2007 年の帰化植物の増加率が 1997 年の帰化植物の増加率より高いものは、『神植誌 88』の調査終了後に分布を拡大した分類群である。

図 6 に増加率の変化と 1987 年と 2007 年それぞれの記

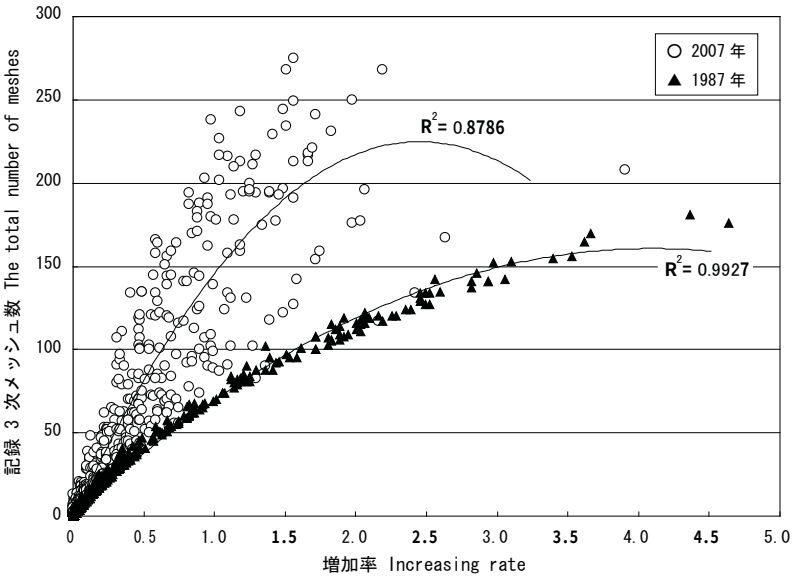


図 4. 帰化植物の増加率と累計の記録 3 次メッシュ数（図中の近似曲線は 2 次多項式による）

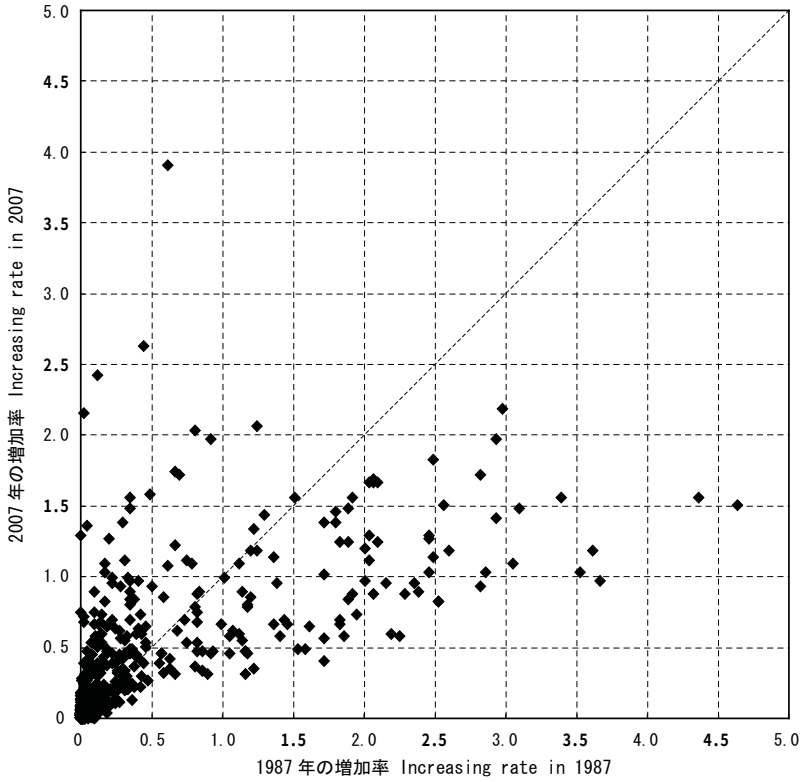


図 5. 1987 年と 2007 年の増加率

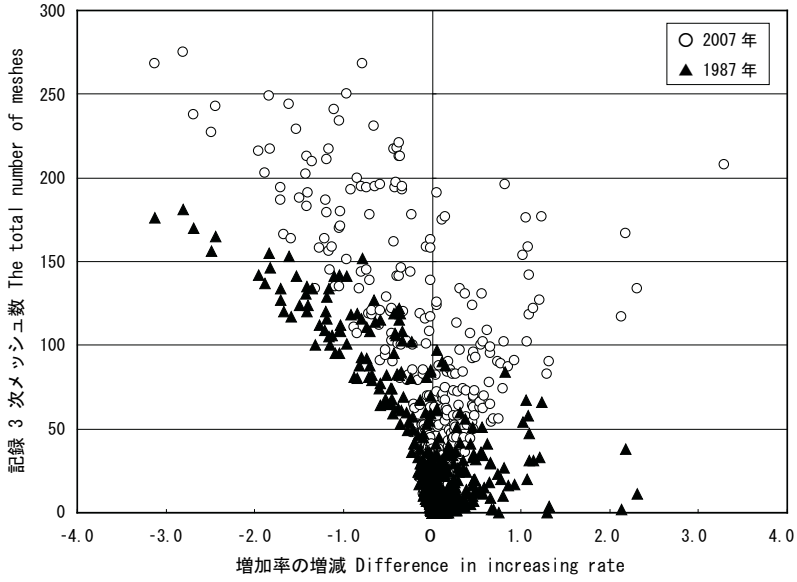


図 6. 増加率の増減と累計の記録 3 次メッシュ数

録 3 次メッシュ数の散布図を示した。増加率の算出方法から自明のことではあるが、増加率が低下したものは、1987 年の記録 3 次メッシュ数も比較的多い傾向にあり、2007 年の記録 3 次メッシュ数との差は小さく、これらの分類群は、『神植誌 88』の調査段階ですでに広く分布していたものであることを示している。また、増加率が上昇したものは 1987 年の記録 3 次メッシュ数が少なく、2007 年の記録 3 次メッシュ数との差は大きく、『神植誌 88』の調査終了以降に分布を拡大した分類群である。

なお、2007 年の帰化植物の増加率が低いものは、分布が拡大していないことは明らかであるが、ある産地の帰化植物が失われたことは標本のデータからは判別できないため、増加していないものと減少したものを区別するには、個別の調査が必要である。

3. いくつかの帰化植物の分布拡大

表 1 に 1987 年の帰化植物の増加率の高いもの、表 2 に 2007 年の帰化植物の増加率が高いもの、表 3 に増加率が上昇したもの、表 4 に低下したものをそれぞれ 10 分類群ずつ示し、図 7 には増加率が上昇した 5 分類群の記録 3 次メッシュ数の変化を、図 8 には増加率が低下した 5 分類群の記録 3 次メッシュ数の変化を示した。

これらの表より、1987 年の帰化植物の増加率の高いもの 10 分類群のうち、オニウシノケグサ *Festuca arundinacea*、アリタソウ *Chenopodium ambrosioides* var. *ambrosioides*、メマツヨイグサ *Oenothera biennis*、ハルジオン *Erigeron philadelphicus*、ヒメジョオン *Stenactis annuus*、コヌカグサ *Agrostis gigantea*、シロツメクサ *Trifolium repens* の 7 分類群は、増加率が低下したもの 10

表 1. 1987 年の増加率の高い帰化植物 10 分類群

種名 Species Name	増加率 *
オニウシノケグサ Festuca arundinacea	4.64
アリタソウ Chenopodium ambrosioides var. ambrosioides	4.37
メマツヨイグサ Oenothera biennis	3.66
ハルジオン Erigeron philadelphicus	3.62
ヒメジョオン Stenactis annuus	**3.53**
コヌカグサ Agrostis gigantea	3.39
コセンダングサ Bidens pilosa var. pilosa	3.10
シロツメクサ Trifolium repens	3.06
セイバンモロコシ Sorghum halepense	2.97
イヌムギ Bromus catharicus	2.94

＊Increasing rate

表 2. 2007 年の増加率の高い帰化植物 10 分類群

種名 Species Name	増加率 *
ウラジロチチコグサ Gnaphalium spicatum	3.90
タチチチコグサ Gnaphalium calviceps	2.63
ユウゲショウ Oenothera rosea	**2.42**
セイバンモロコシ Sorghum halepense	2.19
ミチタネツケバナ Cardamine hirsuta	2.16
コメツブツメクサ Trifolium dubium	2.06
アメリカフウロ Geranium carolinianum	2.03
イヌムギ Bromus catharicus	1.97
オオスズメノカタビラ Poa trivialis	1.97
チチコグサモドキ Gnaphalium pensylvanicum	1.83

＊Increasing rate

表 3. 増加率が上昇した帰化植物 10 分類群

種名 Species Name	増加率の増減 *
ウラジロチチコグサ Gnaphalium spicatum	3.29
ユウゲショウ Oenothera rosea	2.30
タチチチコグサ Gnaphalium calviceps	2.19
ミチタネツケバナ Cardamine hirsuta	**2.14**
マツバウンラン Linaria canadensis var. canadensis	**1.32**
オッタチカタバミ Oxalis dillenii	1.29
アメリカフウロ Geranium carolinianum	**1.23**
カキネガラシ Sisymbrium officinale	**1.21**
メリケンガヤツリ Cyperus eragrostis	**1.13**
コバンソウ Briza maxima	1.09

＊Difference in increasing rate

表 4. 増加率が低下した帰化植物 10 分類群

種名 Species Name	増加率の増減 *
オニウシノケグサ Festuca arundinacea	-3.13
アリタソウ Chenopodium ambrosioides var. ambrosioides	-2.81
メマツヨイグサ Oenothera biennis	-2.69
ヒメジョオン Stenactis annuus	-2.49
ハルジオン Erigeron philadelphicus	-2.44
シロツメクサ Trifolium repens	-1.96
オオアレチノギク Conyza sumatrensis	-1.88
コヌカグサ Agrostis gigantea	-1.83
オオイヌノフグリ Veronica persica	-1.82
カモガヤ Dactylis glomerata	-1.70

＊Difference in increasing rate

分類群に含まれ、これらの分類群は『神植誌 88』の調査期間中に、すでに十分に広く分布していたものである。また、2007 年の帰化植物の増加率が高い 10 分類群のうちウラジロチチコグサ *Gnaphalium spicatum*、タチチチコグサ *Gnaphalium calviceps*、ユウゲショウ *Oenothera rosea*、ミチタネツケバナ *Cardamine hirsuta*、アメリカフウロ *Geranium carolinianum* の 5 分類群は、増加率が上昇した 10 分類群に含まれ、これらは『神植誌 88』の調査終了後、急激に分布を拡大しているものである。また、図 7 および図 8 により、その記録 3 次メッシュ数の変化が読み取れる。なお、イヌムギ *Bromus catharicus* は、1987 年の帰化植物の増加率も 2007 年の帰化植物の増加率も高い数値を示し、分布を広げ続けているようにも思えるが、類似分類群との区別が野外では困難なものもあり、採集者が野外での同定に疑問を持ち、多くの標本が採集され、それぞれの増加率が高くなっていると思われる。

なお、県内でもっとも多くの標本が採集されている帰化植物の上位 10 分類群は、コヌカグサ、アリタソウ、オニウシノケグサ、セイバンモロコシ *Sorghum halepense*、ホソアオゲイトウ *Amaranthus hybridus*、コセンダングサ *Bidens pilosa* var. *pilosa*、ハルジオン、イヌムギ、コニシキソウ *Chamaesyce maculata*、メマツヨイグサで、ハルジオンを除くと採集者が野外での同定に疑問を抱く可能性が高いものばかりであり、採集される標本の点数や記録 3 次メッシュの数には、採集者の選択による増減があることも推察される。

以下、ここまでの解析で取り上げたものや、既報で興味深い分布拡大様式が示唆されているもののうち、いくつかの帰化植物について、個別に分布図を示し（図 9 ）、解説した。

アリタソウ *Chenopodium ambrosioides* var. *ambrosioides*（図 9a）

神奈川県でもっとも多くの 3 次メッシュで記録されている帰化植物で（図 8）、オニウシノケグサに次いで、1987 年の増加率が高く（表 1）、増加率の低下が著しい（表 4）。1978 年以前にも県内数ヶ所で採集され、『神植誌 88』の調査時にはかなり広がっており、丹沢・箱根の両山地でも採集されている（図 9a）。

オニウシノケグサ *Festuca arundinacea*（図 9b）

神奈川県内でアリタソウに次いで多くの 3 次メッシュで記録されている帰化植物で（図 9）、1987 年の増加率がもっとも高く（表 1）、増加率の低下がもっとも著しい（表 4）。1978 年以前の標本は三浦半島の北西部地域で採集されているに過ぎず、前出のアリタソウより少ないが、『神植誌 88』の調査時にはすでに丹沢・箱根の両山地からも広く採集されている（図 9b）。緑化材料として、林道などの法面にも吹きつけられているためだと考えられる。

ウラジロチチコグサ *Gnaphalium spicatum*（図 9c）

2007 年の増加率がもっとも高い帰化植物で（表 2）、増加率がもっとも上昇し（表 3）、増加率が上昇した帰化植物のうちではもっとも多くの 3 次メッシュで記録されている（図 8）。1970 年代に横浜市内で採集された標本があり、『神植誌 88』の調査時には、主に横浜や川崎などの県内東部で採集され、『神植誌 01』の調査時には、丹沢・箱根の高標高域を除く各地から採集された（図 9c）。本種は、田中（2001）や勝山（2003）ほかでも取り上げられており、近年、神奈川県でもっとも分布を拡大した帰化植物のひとつで、市街地から都市近郊、周辺部へと分布を拡大した帰化植物の典型的なものである。

オッタチカタバミ *Oxalis dillenii*（図 9d）

マツバウンランに次いで増加率の上昇が著しい帰化植物で（表 3）、図 8 には表現上、示せなかったが、『神植誌 88』の調査時以前には記録がなく、『神植誌 01』の調査時に初めて記録され、その後、もっとも急速に分布を拡大した帰化植物である（図 9d）。勝山（2003）でも取

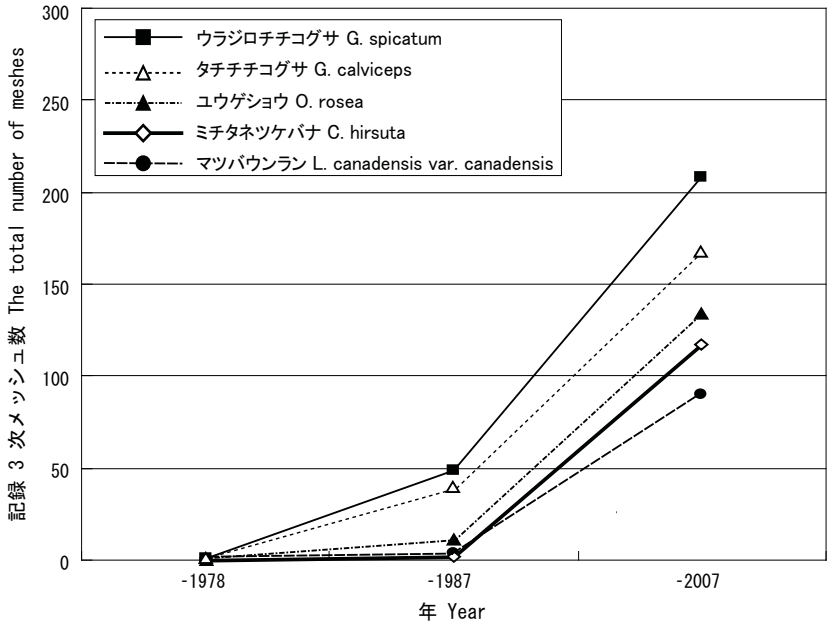


図 7. 増加率が上昇した帰化植物 5 分類群の記録 3 次メッシュ数の変化 .

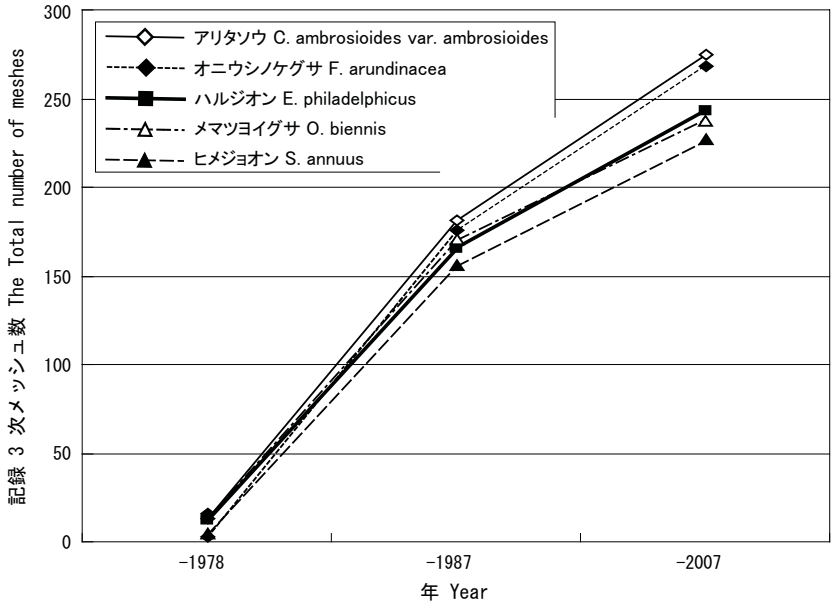


図 8. 増加率が低下した帰化植物 5 分類群の記録 3 次メッシュ数の変化 .

り上げられており、丹沢・箱根の両山地と三浦半島を除く各地に分布を広げている。

メリケンガヤツリ *Cyperus eragrostis*（図 9e）

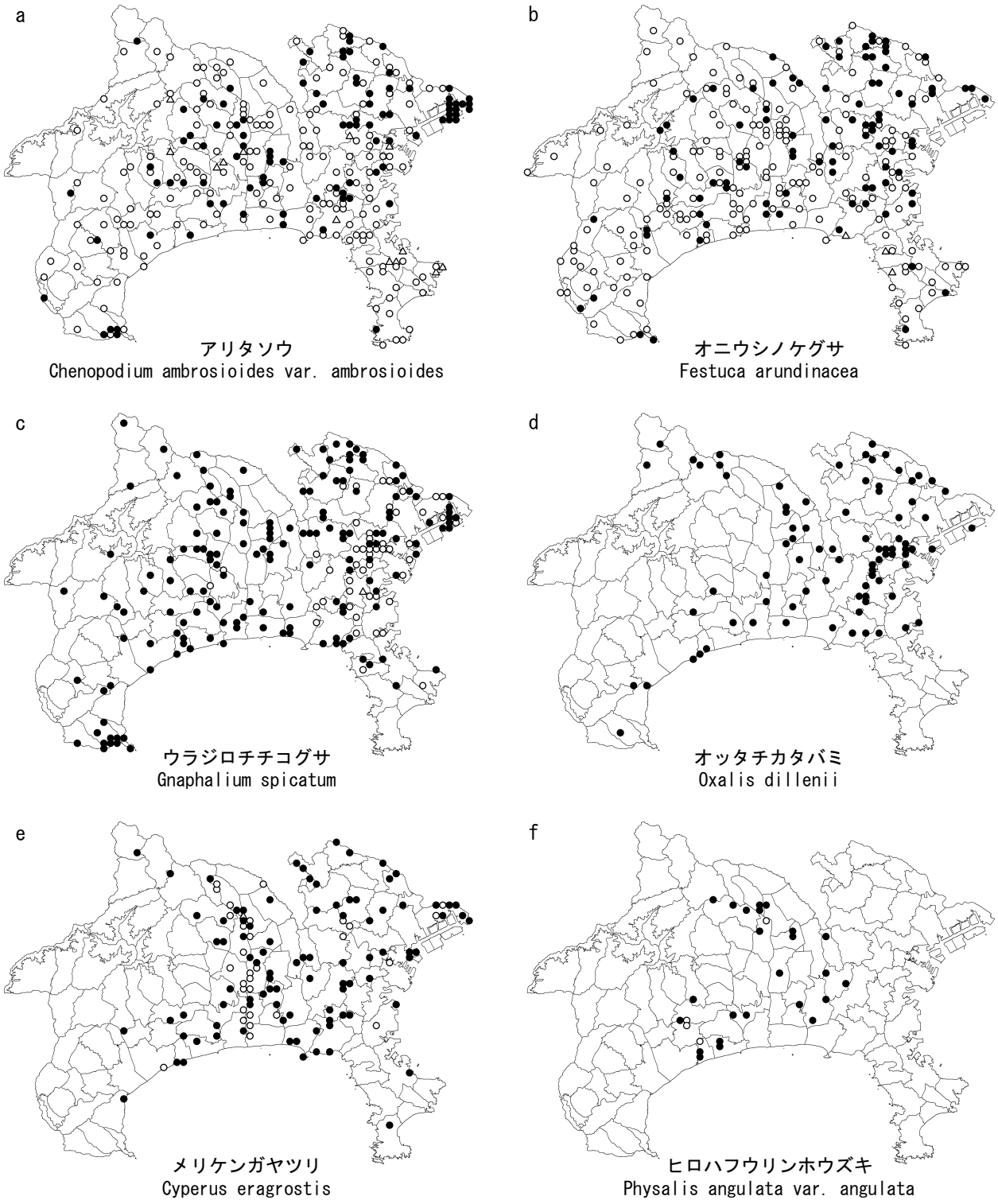
1970 年代に相模原市内の相模川河川敷で採集された標本があり、田中（2001）や勝山（2003）ほかで取り上げられている。『神植誌 88』の調査時には、相模川や鶴見川の比較的大きな河川の河川敷を中心に採集されていたが、『神植誌 01』の調査時には、丹沢・箱根の両山地を除く各地から採集され、小規模な水系や湿生の立地に分布を拡大している（図 9e）。本種は、本稿ではこれまで取り上げなかったが、特定の環境に侵入し、その生育環境・立地を広げつつある例として、特に紹介した。

ヒロハフウリンホオズキ *Physalis angulata* var. *angulata*（図 9f）

帰化植物の侵入経路としては、従来より、港湾施設や牧場などが取り上げられていたが（淺井 , 1986 ほか）、1990 年代には、牧場などで飼育されている牛などの排泄物を肥料として使用する畑地が新たな帰化植物の侵入地として注目され始め、テレビ報道や新聞にも取り上げられた（勝山 , 1998 ほか）。神奈川県内では同様の現象が県央地域を中心に発生し、県央地域より多くの帰化植物が記録され、その分布を拡大している。本種は、本報ではこれまで取り上げなかったが、このような侵入経路と分布の拡大様式を示すものとして、特に取り上げた（図 9f）。他に神奈川県内で同様の分布拡大様式を示すものにミナトアカザ *Chenopodium murale* やハリビユ *Amaranthus spinosus* など多くのものがある。

おわりに

本報では、標本のデータベースを用いて、帰化植物の分布の拡大について報告した。その結果、帰化植物が分布を拡大し、その分類群数も増加していることが、標本のデータからも裏付けられた。また、1987 年以前に十分に分布が拡大している帰化植物と、1988 年以降、急激に分布が拡大した帰化植物が存在することが明らかになった。前述のように、標本のデータベースでは、" ない " ことは示せないという限界はあるが、帰化植物が分布を拡大していく状況を示し、標本データベースの有用性の一端を示せたものと思う。今後さらにデータを蓄積し、



△：1978年以前の採集標本 Locality of specimen collected before in 2007.
○：1979-1987年の採集標本 Locality of specimen collected before in 1987 on and after 1979
●：1988年以降の採集標本 Locality of specimen collected on and after 1988.

図 9. 帰化植物数種の分布図

継続的なモニタリングを続けていく必要がある。

謝辞

本研究の基礎となった標本のデータは、主に神奈川県植物誌調査会会員により収集され、厚木市郷土資料館、神奈川県立生命の星・地球博物館、川崎市青少年科学館、相模原市立博物館、平塚市博物館、横須賀市自然・人文博物館、横浜市こども植物園に所蔵されているものである。また、調査会会員以外の採集品や、上記館園以外のハーバリウムのデータも含まれている。関係者各位に深甚なる感謝の意を表したい。

なお、本研究の成果の一部は、平成 19 年度笹川科学研究助成によるものであり、筆者らにより 2001 年度より実施されている神奈川県立生命の星・地球博物館グループ研究「神奈川県の維管束植物相の特徴と変遷に関する研究」の成果の一部である。

文献

秋山幸也 , 2003. 相模原市内でニセカラクサケマンを確認 . *Flora Kanagawa*, (55): 664-665.

淺井康宏 , 1986. 帰化植物の現状－その概要と侵入経路などを中心に－ . 遺伝 , 40(1): 26-35.

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

神奈川県植物誌調査会編 , 2001. 神奈川県植物誌 2001. 1582pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館 , 小田原 .

勝山輝男、1998. 牛糞由来の帰化植物 . 自然科学のとびら , 4(4): 28-29.

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.

勝山輝男 , 2003. 植物誌と帰化植物 . 国立科学博物館ニュース , (413): 11-13.

勝山輝男・佐々木あや子・いがりまさし , 2001. マメ科ソラマメ属の新帰化植物, ヒナカラスノエンドウ（新称）. 植物研究雑誌 , 76(3): 173-174.

城川四郎 , 2003. ハリゲナタネについて . *Flora Kanagawa*, (55): 668-670.

田中徳久 , 2001.『神奈川県植物誌 2001』の分布図から分かること . 自然科学のとびら , 7(2): 10-11.

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: 177-178.

田中徳久 , 2003. 標本データを使った神奈川県の 111 個の地域メッシュによる植物地理 . 神奈川県立博物館研究報告（自然科学）, (32): 7-22.

田中徳久 , 2008.『神植誌 01』の「植物の種類数」の訂正 . *Flora Kanagawa*, (66): 818.

摘　要

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. (N. Tanaka & Katsuyama, T., 2008. Range Extention of the Naturalized Plants in Kanagawa Prefecture, Japan, Based on Specimen Database. *Bull. Kanagawa prefect, Mus.* (*Nat. Sci.*), (37): 31-38.)

本研究は、標本のデータベースにより、神奈川県における帰化植物の分布の変遷を解析することを目的とした。その結果、いくつかの帰化植物はその分布を拡大し、全体の分類群数は増加していることが、標本データからも裏付けられた。また、神奈川県内の帰化植物は、1987 年以前にすでに十分広がっていた分類群と 1988 年以降急速に広がりつつある分類群があることが明らかになった。

（受付 2007 年 12 月 25 日；受理 2008 年 1 月 10 日）