

博士論文

標本データベースを活用した  
神奈川県地域植物相の特徴と多様性

The characteristics and diversity of local flora in Kanagawa Prefecture  
through the application of the specimen database

国立大学法人 横浜国立大学大学院

環境情報学府

環境生命学 専攻

主査 持田 幸良 教授

田中 徳久

TANAKA Norihisa

2015年9月

## 目 次

第 I 章 はじめに .....	1
第 II 章 研究史 .....	3
第 1 項 標本データの活用 .....	3
第 2 項 神奈川県 of 植物相 .....	3
(1) 地域植物相 .....	3
(2) 新分類群と新帰化植物 .....	6
第 3 項 植物区系要素 .....	9
(1) 日本の植物区系 .....	9
(2) 帰化植物の原産地 .....	9
第 4 項 標本による植物相変化の考証 .....	10
(1) 標本に残る植物相の記録 .....	10
(2) ニホンジカの影響 .....	11
第 5 項 都道府県単位の地域植物相 .....	13
第 III 章 材料と方法 .....	15
第 1 項 標本データから捉えた神奈川県 of 植物相の特徴 .....	15
(1) 『神奈川県植物誌 1988』と『神奈川県植物誌 2001』の調査の概要 .....	15
(2) 調査区 of 植物地理区分 .....	16
(3) レッドデータ植物 .....	17
(4) 帰化植物と帰化率 .....	18
第 2 項 神奈川県 of 植物区系要素 .....	20
第 3 項 標本による植物相変化の考証 .....	22
(1) 標本に残る植物相の記録 .....	22
(2) ニホンジカの影響 .....	23
第 4 項 各都道府県 of 分類群数との比較・検討 .....	24
第 IV 章 結果および考察 .....	26
第 1 項 標本データから捉えた神奈川県 of 植物相の特徴 .....	26
(1) 植物相の概要 .....	26
(2) 調査区 of 植物地理区分 .....	30
(A) 各調査区に記録された分類群 .....	30
(B) 調査区 of 植物地理区分 .....	33
(C) 植物地理区分 of 今後の課題 .....	41
(3) レッドデータ植物 .....	43
(A) レッドデータ植物が分布する 3 次メッシュと頻度点 .....	43
(B) ホットスポット .....	48

(C) レッドデータ植物に選定された植物の変化.....	54
(D) レッドデータ植物の今後の課題.....	55
(4) 帰化植物と帰化率.....	57
(A) 帰化植物の分布.....	58
(B) 帰化植物の分布の拡大.....	59
(C) 帰化率の変遷.....	65
(D) 帰化率の分布.....	66
(E) 帰化植物の今後の課題.....	70
第2項 神奈川県植物区系要素.....	71
(1) 在来植物の国内での分布.....	71
(A) 分布型ごとの分類群数.....	72
(B) 分布型ごとの分布する調査区数.....	76
(C) 植物地理区分別の区系要素の分布.....	77
(2) 在来植物の国外での分布.....	79
(A) 分布型ごとの分類群数.....	79
(B) 分布型ごとの分布する調査区数.....	79
(C) 植物地理区分別の区系要素の分布.....	81
(3) 帰化植物の原産地.....	83
第3項 標本による植物相変化の考証.....	85
(1) 標本に残る植物相の記録.....	85
(A) 江戸時代.....	85
(B) 横浜開港から明治初期.....	88
(C) 明治初期から昭和前期.....	92
(2) ニホンジカの影響.....	100
第4項 各都道府県の分類群数との比較・検討.....	102
(1) 分類群全体.....	103
(2) 在来植物.....	108
(3) 帰化植物と帰化率.....	113
第V章 おわりに.....	116
謝辞.....	119
引用文献.....	120

## 第1章 はじめに

近年、GBIF (Global Biodiversity Information Facility ; <http://www.gbif.org/>) のような生物多様性情報の公開などが進み(図1 ; 福田ほか, 2010)、日本生態学会の欧文誌である「*Ecological Research*」でもデータペーパー Data Paper の原稿種別が新設された(Kachi, 2011)。これらのデータベースの基礎となる資料はさまざまなソース(標本や文献、観察記録)を包含するが、標本庫の標本データに基づいたものは、自然科学的な再現性が担保されるという点で特に重要であると言える。日本国内の維管束植物についてのこれらの活用事例としては、加藤・海老原編(2011)や Kubota *et al.* (2014) などがあるが、標本庫の標本管理とデータベースの抱える課題などともに、いくつかの課題も指摘されている(海老原, 2011 ほか)。

一方、より狭い地域植物相の記録においても、神奈川県(神奈川県植物誌調査会編, 1988, 2001)、千葉県(千葉県史料研究財団編, 2003)、長野県(長野県植物誌編纂委員会編, 1997)、高知県(高知県・高知県牧野記念財団編, 2009)などの都道府県単位の地方植物誌は、腊葉標本のデータに基づいて作成された植物誌であり、実際の植物相の証拠となる標本が、植物標本庫に残されており、そのデータも前述の生物多様性情報の基礎になっているとも言える。これらの都道府県のうち、神奈川県は、もっともよくその植物相が把握されている都道府県の一つと言われ(田中, 2002, 2013b ほか)、特に、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)は、標本に基づいた植物誌の先駆的な事例であり、「画期的なものであった」と評価され(植物地理分類編集委員会編, 2002)、その改訂版である『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の刊行に際しては「その内容はこの県のフローラ研究の量と質の高さを示している」と評価されている(植物地理分類編集委員会編, 2002)。前述の GBIF による多様性情報では、維管束植物以外の生物群の情報も含んでいるが、神奈川県の形状が分かるほどの詳細なデータが提供されている(図2)。

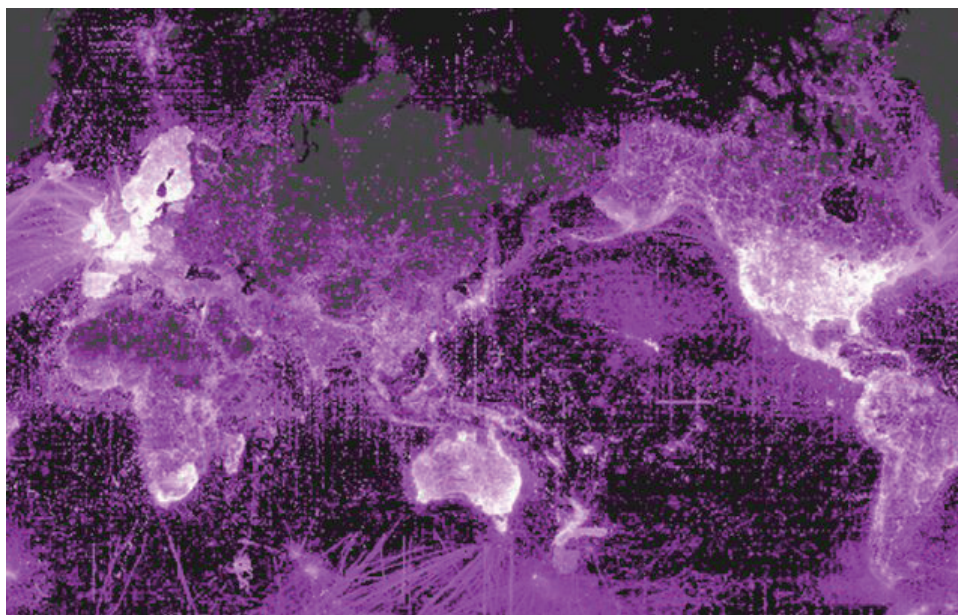


図1. GBIF occurrences records (2015年5月8日)の全件データの表示(GBIF, 2015).





図 2. GBIF occurrences records(2015 年 5 月 8 日)の本州周辺の全件データの表示(GBIF, 2015).

しかし、各都道府県の植物相の特徴や植物地理学的な特徴は、それぞれの植物誌や植物目録中に解説されていることが多い(植松, 1981 ; 杉本, 1984 ほか)が、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)や『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)には、それらのまとまった解説はなく、大場(1988b)による分布類型の予報が掲載されているのみである。また、その他の報告でも、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の成果を公開・展示した神奈川県立生命の星・地球博物館の特別展『神奈川の植物—その 10 余年の変化—』(会期:2001 年 7 月 20 日～9 月 16 日)の図録(勝山ほか編, 2001)中の「植物相の概要」で、「帰化率」・「レッドデータ植物」・「固有種」・「フォッサ・マグナ要素の植物」について触れている程度である。

以上のように、もっともよく地域植物相が把握されていると言われる神奈川県であるが、その植物相の特徴についてのまとまった概説はなく、地域植物相を日本あるいは世界の視点で評価・解析しての構成種の植物区系的な位置づけや他の都道府県と比較した研究事例はない。

本論文は、標本データベースを活用して、神奈川県地域植物相の特徴と多様性を評価することを目的とした。そのため、標本データベースを活用した既報の植物地理区分(田中, 2003a)、レッドデータ植物が集中して分布する地域(田中, 2005)、帰化植物の分布の拡大(田中・勝山, 2008)、帰化率の変遷と分布(Tanaka, 投稿中)などの解析事例を概観・総括することにより、神奈川県地域植物相の特徴を整理した上で、その変化を残された植物標本から考証するとともに、構成種の植物区系要素を明らかにし、他都道府県に分布する分類群数と自然環境要因や社会的要因との関係を解析した。

## 第II章 研究史

### 第1項 標本データの活用

近年、インターネットなどを通じて公開されている生物多様性情報は、GBIFなどの広範で国際的なものから、国立科学博物館で運営されている魚類写真資料データベース (<http://www.kahaku.go.jp/research/db/zoology/photoDB/>; 神奈川県立生命の星・地球博物館の収蔵資料を公開) など分野や内容も多岐に渡る。さらに、日本生態学会の欧文誌である「Ecological Research」でもデータペーパー Data Paper の原稿種別が新設される (Kachi, 2011) など、データそのものの学術的価値を認め、データの公開により研究活動を促進するという流れがある (真板, 2013 ほか)。もっとも、データベースの公開や利用に関しては、さまざまな課題があり (新山ほか, 2007; 大澤ほか, 2013 ほか)、データベース構築に対する評価やデータ公開者の利益などが指摘されており、維管束植物の事例では、データ公開への意識やデータベースと標本管理、効率化に向けた配慮など、その公開の過程における課題もいくつかあげられている (海老原, 2011)。

現在さらには今後、これらのデータベースを活用したさまざまな研究が進められると考えられるが、日本国内の維管束植物については、加藤・海老原編 (2011) や Kubota et al. (2014) の事例があるほか、まだまだ少ない。

本論文の対象である神奈川県の事例では、高橋 (1985) の植物地理区分や、大場 (1988b) の分布類型の予報、大場 (1988a) の定着度指数 (大場, 1983) を用いた植物による地域環境評価などがある。高橋 (1985) は、神奈川県の植物区系について検討し、日本国内の区系区分やその構成要素についても考慮し、湘南・三浦地区、県央地区、小仏・多摩地区、丹沢・箱根地区の4地区に区分し、さらに、丹沢・箱根地区を丹沢亜区と箱根亜区に細分している。その後、『神奈川県植物誌 2001』 (神奈川県植物誌調査会編, 2001) のために整備された植物標本データベースを活用した事例としては、神奈川県の植物地理区分 (田中, 2003a)、神奈川県のレッドデータが集中している分布域 (田中, 2005)、神奈川県の帰化植物の分布の拡大 (田中・勝山, 2008)、横浜市の18区の植物地理 (田中, 2004a)、横浜市の各区の植物相の特徴 (田中, 2004b)、箱根の植物分布 (田中, 2006)、神奈川県内の帰化率の変遷と分布 (Tanaka, 投稿中) などがあるが、これらは神奈川県内のみでの解析事例である。なお、田中 (2004a, b) は『横浜の植物』 (横浜植物会編, 2003) のために整備された標本データベースも活用している。また、他都道府県の事例では、高野ほか (2004) が、兵庫県内での標本の集積状況を解析し、植物相調査の必要な地域の抽出を行っているほか、梅原 (2000) や藤井 (2009) のような植物の増減や変遷を示した例がある。

### 第2項 神奈川県の植物相

神奈川県の植物相について、地域別の植物誌や各種報告と、『神奈川県植物誌 1988』 (神奈川県植物誌調査会編, 1988) 以降に記載、報告された新分類群と新帰化植物について、整理した。

#### (1) 地域植物相

神奈川県の植物相の研究史については、田中 (2002, 2013b) にまとめられており、もっともよく植物相が調べられている都道府県の一つであると言われている。

県全体の地域植物相については、『神奈川県植物目録』（松野編, 1933）、『神奈川県植物誌』（神奈川県博物館協会編, 1958）、『神奈川県植物目録』（宮代, 1958）、『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）の 5 冊の植物誌・植物目録が刊行されている。特に、『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988）と『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）は、これまでの地方植物誌と一線を画すもので、神奈川県内を 111 個（『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988）では 108 個）の調査区を設け、調査区ごとに分布の記録となる標本を採集し、県内の植物標本庫に証拠標本として収蔵し、それに基づく分布図を掲載している。

県内の市町村などのより小さな地域の報告も多く、地域植物相をまとめた古いものには、「横浜附近植物目録」（松野, 1917）、『武蔵登戸附近植物目録』（帝国女子医学薬学専門学校学友会編, 1932）、『三浦半島植物誌』（増島・石渡, 1950）、『多摩丘陵帷子川流域の植物』（出口, 1953）、『箱根植物目録』（松浦茂寿, 1958）、『丹沢山塊の植物調査報告』（林ほか, 1961 年）、『横浜植物誌』（出口長男, 1968）などがあり、古い時代の植物相の貴重な記録となっている。

さらに、近年では、『座間市の植物』（諏訪編, 1983）、『相模原市の植生』（相模原市教育委員会編, 1988）、『大和市の植物』（大和市動植物調査会編, 1991）、『川崎市自然環境調査報告書Ⅱ, Ⅲ』（川崎市青少年科学館編, 1991, 1994）、『川崎市自然環境調査報告Ⅵ』（川崎市自然調査報告Ⅵ編集委員会・特定非営利活動法人かわさき自然調査団編, 2007）、『真鶴半島総合調査報告書』（真鶴半島総合調査会, 1994）、『厚木市荻野の植物 1, 2』（丹沢植物調査団編, 1995, 1996）、『厚木市相模川の動植物』（厚木市教育委員会編, 1998）、『愛川町の植物』（愛川町郷土博物館展示基礎調査会編, 1997）、『動物・植物データ集』（綾瀬市編, 2000）、『綾瀬市史 8 別編 自然』（綾瀬市編, 2001 年）、『横浜の植物』（横浜植物会編, 2003）、『相模原植物誌Ⅰ－標本目録－』（相模原市立博物館編, 2003）、『相模原市史 自然編』（相模原市総務局総務課市史編さん室編, 2009）、『動植物調査目録（相模原市史調査報告書 2）』（相模原市総務局総務課市史編さん室編, 2009）、『津久井町の植物 津久井町史調査報告書相』（相模原市立博物館市史編さん班編, 2012）などの市町村域あるいはより小地域の植物相調査の結果が相次いで公表されており、『湘南植物誌Ⅰ－Ⅵ』（平塚市博物館, 1985－2001）、『多摩丘陵のシダ植物－横浜市緑区・旭区を中心として－』（小崎・北川編, 1994）、「丹沢山地の種子植物・シダ植物」（勝山・高橋・城川ほか, 1997）、丹沢山地の「維管束植物」（勝山ほか, 2007a, b）など、市町村域を超えた範囲を対象とするものもいくつかある。

帰化植物については、田中(2004c)ほか指摘しているように、1859 年に開港した港町「横浜」を抱え、東京に近く、早くから都市化が進んだこともあり、多くの帰化植物が記録されている。「横浜附近植物目録」（松野, 1917）には、すでにイヌムギ *Bromus catharicus* Vahl やカモガヤ *Dactylis glomerata* L.、アレチギシギシ *Rumex conglomeratus* Murr.、ムラサキウマゴヤシ *Medicago sativa* L.、コニシキソウ *Chamaesyce maculata* (L.) Small、ヘラオオバコ *Plantago lanceolata* L.、オニノゲシ *Sonchus asper* (L.) Hill、ブタクサ *Ambrosia elatior* L. など、今も神奈川県内各地で普通にみることが出来る帰化植物が掲載されている。さらに、逆に考えれば、帰化植物の侵入しやすい土地柄であることから、その方面の研究を進める先達も多く、多くの帰化植物が記録されてきた



ともいえる(田中, 2004c)。帰化植物研究のバイブルとも言われる『帰化植物』(久内, 1950)をまとめた久内清孝も、ミノボロモドキ *Rostraria cristata* (L.) Tzvelev(久内, 1941)やツボミオオバコ *Plantago virginica* L.(久内, 1941)、ノハラヒジキ *Salsola kali* L.(久内, 1950)など多くの帰化植物を神奈川県から報告し、『緑の侵入者たち』(浅井, 1993)などの帰化植物関係の著作が多い浅井康宏も、ハナハコベ *Lepyrodiclis holosteoides* Fenzl(浅井, 1953)やヒメハマアカザ *Chenopodium leptophyllum* Nutt.(浅井, 1973)、センニチノゲイトウ *Gomphrena celosioides* Mart.(浅井, 1976)などを報告している。さらに、『横浜植物誌』(出口, 1968)の著者である出口長男は『神奈川県帰化植物』(出口, 1979)を著している。今でこそ帰化植物関連の図鑑などが多く出版されているが、すでに1970年代において、県単位の帰化植物誌が刊行されていることは出色であろう。また、神奈川県で記録されている帰化植物の分類群数(田中, 2004c)は、増加しており、『神奈川県植物誌2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)刊行後も、新しい帰化植物が報告され続けている(田中, 2015など)。このような帰化植物の増加傾向は日本全体でも同様であり、半沢(1910)により43種、平山(1918)により70種、久内(1950)により約500種、長田・富士(1977)により716種が報告され(清水・近田, 2003)、1990年には800種とされている(浅井, 1993)。その後も、『雑草の自然史』(山口編, 1997)によると約1,195種、『外来種ハンドブック』(日本生態学会編, 2002)によると1,548種、『日本の帰化植物』(清水編, 2003)によると1,032種、清水・濱崎(2006)によると1,333種と、その増加傾向は変わっていない。さらに、近年、日本各地での在来種に悪影響を与える外来種に関する事例が多く報告されている(日本生態学会編, 2002; 種生物学会編, 2010; 加藤ほか編, 2014など)。なお、近年、外来種や外来植物の用語が使用されることも多いが、植物分野では旧来より帰化植物の用語を用いることが一般的でもあり、本論文では、基本的に帰化植物の用語を用いた。

フォッサマグナ要素の植物は、後述のように、前川(1949)が提唱した植物区系であるフォッサマグナ地区に特徴的に出現する植物群であり、高橋(1971)により詳しく報告されているほか、勝山ほか(1997)の概説がある。

レッドデータ植物については、神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)と勝山ほか(2006)の報告がある。神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)は都道府県単位では、もっとも早く公刊されたレッドデータブックである。勝山ほか(2006)では、絶滅種134分類群、絶滅危惧ⅠA類223分類群、絶滅危惧ⅠB類146分類群、絶滅危惧Ⅱ類87分類群、準絶滅危惧14分類群が604分類群で、その他、情報不足3分類群、消息不明種64分類群がレッドデータ植物に選定されている。また、横浜市のレッドデータ植物については、北川・田中(2004)の報告があり、標本が確認されている絶滅種148分類群、文献上に記録はあるが標本が確認出来なかった絶滅種相当種58分類群、絶滅危惧種212分類群、危急種98分類群、準絶滅危惧種40分類群の合計556分類群がレッドデータ植物とされている。さらに、横浜市こども植物園に所蔵されている宮代周輔氏のコレクション(田中・高橋編, 2001)から、勝山ほか(2006)のレッドデータ植物を抽出した田中・高橋(2007)の報告もある。

なお、本論文では、基本的に、種、亜種、変種の各分類単位の数を併せて分類群数と表記した。

## (2) 新分類群と新帰化植物

前項のように、県単位の地域植物相のほか、さまざまな地域レベルでの地域植物相が報告されている神奈川県であるが、『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988）や『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）のための調査では、その証拠標本が採集されたことから、多くの在来種の新分類群や日本新記録の帰化植物などが報告されている。

在来植物では、『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988）では、ハコネイトスゲ *Carex fernaldiana* Lévl. & Van. var. *hakonesis* Katsuy., nom. nud.、シロバナジャノヒゲ *Ophiopogon japonicus* (L.f.) Ker Gawl. var. *japonicus* form. *leucanthus* Hid.Takah., nom.nud.、シロバナナガバジャノヒゲ *Ophiopogon japonicus* (L.f.) Ker Gawl. var. *umbrosus* Maxim. form. *leucanthus* Hid.Takah., nom.nud.、ヤエノスカシユリ *Lilium maculatum* Thunb. var. *maculatum*. form. *plenum* M.Shimizu, nom. nud.（『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988）の本文では清水の裸名を示す）、ワニグチナルコユリ *Polygonatum involucreatum* (Franch. & Sav.) Maxim. × *falcatum* A.Gray (雑種)、ホソバサルトリイバラ *Smilax china* L. var. *angustifolia* Hid. Takah., nom. nud.（『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）では不採択）、タンザワウマノスズクサ（『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988）補遺で仮称）、ヤエノヤマブキノウ *Chelidonium japonicum* Thunb. form. *plenum* Hid.Takah., nom. nud.、タチゲキツノボタン *Ranunculus* sp.（『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）では *Ranunculus silerifolius* H.Lév. var. *hirsutus* Kigawa, nom. prov.）、ハコネクサアジサイ *Cardiandra alternifolia* Siebold & Zucc. var. *hakonensis* Ohba, nom. nud.、ナカツカナウツギ *Stephanandra incisa* (Thunb.) Zabel × *tanakae* Franch. & Sav. (雑種)、ヤエノケカタバミ *Oxalis corniculata* L. var. *trichocaulon* H.Lév form. *pleiopetala* Hid.Takah., nom. nud.、ミドリアゼオトギリ *Hypericum oliganthum* Franch. & Sav. var. *hamanakai* Kigawa nov. prov.（『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）ではオトギリソウ *Hypericum erectum* Thunb. var. *erectum* に含めて区分せず）、ハマオトギリ *Hypericum arenicolum* Kigawa, nov. prov.（『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）では *Hypericum erectum* Thunb. var. *arenicolum* Kigawa, nov. prov.）、ケイリュウタチツボスミレ *Viola grypoceras* A.Gray var. *riparia* Hid.Takah., nom. nud.、ハマニオイタチツボスミレ *Viola obtusa* (Makino) Makino var. *lucida* Hid.Takah., nom. nud.、タンザワイケマ *Cynanchum caudatum* (Miq.) Maxim. var. *tanzawamontanum* Kigawa, nom. nud.、ナガエオオカモメヅル *Tylophora aristolochioides* Miq. var. *indet.*（『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）では *Tylophora* sp.）、ウスベニシモバシラ *Keiskea japonica* Miq. form. *rubra* Kigawa, nom. nud.、イナムラヨモギ *Artemisia princeps* Pamp. × *momiyamae* Kitam. (雑種)、ヒロハシロヨメナ *Aster leiophyllus* Franch. & Sav. var. *latifolius* Katsuy. & Ohba nom. nud.、エダウチヒヨドリバナ *Eupatorium glehnii* F.Schmidt ex Trautv. var. *hakonense* (Nakai) H.Hara × *makinoi* Kawahara & Yahara var. *oppositifolium* (Koidz.) Kawahara & Yahara (雑種)、タンザワアザミ *Cirsium purpuratum* (Maxim.) Matsum. × *tenuipedunculatum* Kadota (雑種)、フジアズマヤマアザミ *Cirsium purpuratum* (Maxim.) Matsum. × *microspicatum* Nakai (雑種)、ノハラタイアザミ *Cirsium nipponicum* (Maxim.)

Makino var. *incomptum* (Maxim.) Kitam. ex Kadota × *oligophyllum* (Franch. & Sav.) Matsum. ( 雑種)、ホソエアズマヤマアザミ *Cirsium tenuipedunculatum* Kadota × *microspicatum* Nakai ( 雑種)、ホソエタイアザミ *Cirsium nipponicum* (Maxim.) Makino var. *incomptum* (Maxim.) Kitam. ex Kadota × *effusum* (Maxim.) Matsum. (雑種；『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001) では *Cirsium nipponicum* (Maxim.) Makino var. *incomptum* (Maxim.) Kitam. ex Kadota × *tenuipedunculatum* Kadota)、アズマタイアザミ *Cirsium microspicatum* Nakai × *nipponicum* (Maxim.) Makino var. *incomptum* (Maxim.) Kitam. ex Kadota (雑種)、ミツトウゲヒゴタイ *Saussurea triptera* Maxim × *sinuatoides* Nakai (雑種；『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001) では不採択)、サガミニガナ *Ixeris dentata* (Thunb.) Nakai var. *sagamiensis* Ohba, nov. prov. などが新称されている(『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)p.1409 所載「今回の調査で明らかになった新植物」)。これらの学名は命名規約上、正式な発表となっていないが(雑種は別の扱い)、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)でも『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)で使用した裸名により報告したものに加え、園芸種を除くと、メシコクハタザオ *Arabis serrata* Franch. & Sav. var. *shikokiana* (Nakai) Ohwi form. *glaberrima* Hiyama, nom. nud.、キミノマルバアキグミ *Elaeagnus umbellata* Thunb. var. *rotundifolia* Makino form. *xanthocarpa* Hid.Takah. & Norih.Tanaka, nom. nud.、ハマミシマサイコ *Bupleurum falcatum* L. form. *maritima* Kawasu., nom. nud.、ヒロハスズメノトウガラシ *Lindernia antipoda* (L.) Alston var. *verbenifolia* (Colsm.) Ohba, comb. nud.、シロケヤマウツボ *Lathraea japonica* Miq. var. *miqueliana* (Franch. & Sav.) Ohwi form. *alba* Hid.Takah. & Katsuy. nom. nud.、ホソバウグイスカグラ *Lonicera gracilipes* Miq. var. *glabra* Miq. form. *angustifolia* Hid.Takah. nom. nud.、シロバナアズマヤマアザミ *Cirsium microspicatum* Nakai form. *albiflorum* Hid.Takah., nom. nud.、ホソバコンギク *Aster microcephalus* (Miq.) Franch. & Sav. var. *angustifolius* (Kitam.) Nor.Tanaka, comb. nud. など、いくつかの分類群が裸名のまま新称あるいは新組み合わせが示されている。現在では、これらのうち、ハコネイトスゲ *Carex hakonemontana* Katsuy.、ハコネクサアジサイ *Cardiandra alternifolia* Siebold & Zucc. var. *hakonensis* Ohba ex H.Ohba.、ナカツカナウツギ *Stephanandra* × *nakatsuriparia* Hid.Takah.、タンザワイケマ *Cynanchum caudatum* (Miq.) Maxim. var. *tanzawamontanum* Kigawa、ウスベニシモバシラ *Keiskea japonica* Miq. form. *rubra* Kigawa、タンザワウマノスズクサ *Aristolochia kaempferi* Willd. var. *tanzawana* Kigawa(その後、渡邊 - 東馬ほか(2012)により、*Aristolochia tanzawana* (Kigawa) Watanabe-Toma & Ohi-Toma に組み替えられた)などは正式に発表されているが、他は今後の正式な記載が必要である。また、新分類群ではないが、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)では、神奈川県新産の 66 分類群、新しい分類体系による再認識の 23 分類群が新たに記録されている(田中ほか, 2002)。

帰化植物では、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)では、チャボノカタビラ *Poa bulbosa* L.、ミスジナガハグサ *Poa humilis* Ehrh. ex Hoffm.、モリシラゲガヤ(後にニセシラゲガヤの和名が提唱されていることが判明) *Holcus mollis* L.、クサビガヤ *Sphenopholis obtusata* (Michx.) Scribn.、ナンカイヌカボ *Agrostis avenacea* J.F.Gmel.、ニブイロアゼガヤ



*Leptochloa uninervia* (Presl.) Hitchc. (『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)ではニセアゼガヤの和名を使用)、スズメヒゲシバ *Sporobolus cryptandrus* (Torr.) A.Gray、サヤヒゲシバ *Sporobolus vaginiflorus* (Torr. ex A.Gray) A.W.Wood.、シロカゼクサ *Eragrostis silveana* Swallen、ノハラカゼクサ *Eragrostis intermedia* Hitchc.、ヤクナガイヌムギ *Bromus carinatus* Hook. & Arn.、ヒメムツオレガヤツリ *Cyperus ferruginescens* Boeck.、アオチャガヤツリ *Cyperus* sp.、カベイラクサ *Parietaria diffusa* Mert. & Koch.、テリミハイミチヤナギ *Polygonum* sp. (後にヤンバルミチヤナギ *Polygonum plebeium* R.Br. に再同定)、ニセスナジミチヤナギ *Polygonum* sp.、ミナトイソボウキ *Kochia* sp. (後にシラゲホウキギ *Kochia scoparia* (L.) Schrad. var. *sieversiana* (Pall.) Ulbr. ex Asch. & Graebn. に再同定)、サジビユ *Amaranthus crassipes* Schlttdl.、マガリミイヌガラシ *Rorippa curvisiliqua* (Hook.) Bessy ex Britton、コゴメイヌガラシ *Rorippa obtusa* (Nutt.) Britton、ルベラナズナ *Capsella rubella* Reut.、オカタイトゴメ *Sedum oryzifolium* Makino form. *pumilum* H.Ohba.、ハナハマセンブリ *Centaurium tenuiflorum* (Hoffmanns. & Link) Fritsch、ミナトクマツヅラ *Verbena bracteata* Cav. ex Lag. & Rodr.、キダチハリナスビ *Solanum linnaeanum* Hepper & P.M.Jaeger、オニチョウセンアサガオ(後にツノミチョウセンアサガオの和名が提唱されていることが判明) *Datura ferox* L.、メリケンムグラモドキ *Diodia* sp. (後にメリケンムグラ *Diodia virginiana* L. に再同定)、ノコギリソウモドキ *Achillea stricta* (Koch) Schleicher ex Greml. (『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)ではセイヨウノコギリソウモドキの和名を使用)、アメリカトゲミギク *Acanthospermum hispidum* DC.、ヨシカワギク(後にゴウシュウヨメナ; イガギクの和名が提唱されていることが判明) *Calotis cuneifolia* R.Br.、カワリミタンポポモドキ *Leontodon taraxacoides* (Vill.) Mérat、ナイトウニガナ(後にセイヨウニガナの和名が提唱されていることが判明) *Crepis capillaris* (L.) Wallr. などの日本新産の帰化植物が報告されているが(『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)p.1410 所載「新しい帰化植物」)、( )内に示したように、いくつかの分類群は既報の存在が明らかになり、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)などで扱いが変更になったものもある。さらに、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)でも多くの日本新産、神奈川県新産のものが報告され、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)の刊行から『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の刊行の間に学会誌や神奈川県植物誌調査会の連絡誌 *Flora Kanagawa* で報告されたものも含め、日本新産 62 分類群、神奈川県新産 138 分類群の帰化植物が掲載されていることが報告されている(田中ほか, 2002)。具体的には、ヌカイトナデシコ *Gypsophila muralis* L.(田中・勝山, 1997)や、ハイキジムシロ *Potentilla anglica* Laichard.(勝山・田中, 1998)、ダイコクマメグンバイナズナ *Lepidium africanum* (Burm.f.) DC.(田中・勝山, 1999)、スベリヒユモドキ *Trianthema portulacastrum* L.(田中ほか, 2000)、ホガクレシバ *Crypsis schoenoides* (L.) Lam.(木場・田中, 2000)などである。さらに、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)刊行後も、多くの帰化植物が記録され続けており、国内帰化も含め 59 分類群が報告されている(田中, 2015)

### 第3項 植物区系要素

植物相の比較によって地域を区分したものが植物区系であり、世界的には、18世紀後半から19世紀を通じて各地の植物相の知識が集積し、その比較に基づいて区分が進められて来た。その成果は、『Die vegetation der erde』(Engler & Prance, 1968)により今日の区系界がほぼ決定され、以降、Brockmann-Jerosch(1935)などによる修正が加えられている(小野, 1983)。日本国内では、引用している版が異なり、著者の改図も一部にあるが、小野(1983)や吉岡(1973)、北村ほか(1957)などでGood(1945, 1964)による『The Geography of the Flowering Plants』の区分が用いられている。小野(1983)によるとGood(1964)では、全北・旧熱帯・新熱帯・ケープ・オーストラリア・南極の6区系界が区分され、さらに38区系区が区分されている。

#### (1) 日本の植物区系

前述のGood(1945, 1964)の区分に従えば、日本の大部分は、全北区系界の東アジア植物区系区に位置するが、北海道(南部を除く地域)は東シベリア区系区に、琉球・小笠原は旧熱帯区系界の東南アジア大陸植物区系区に属する。

日本国内の植物区系については、前川(1949)や山崎(1983)による区分があるが、地史や気候要因など、それぞれが重視している要因が異なるためか、日本海側と太平洋側を区分する点は共通であるが他は異なる。

前川(1949)は、日本海地域、襲速紀地域、フォッサマグナ地域、関東地域、蝦夷陸奥地域を区分している。このうち、フォッサマグナ地域については、複数の要因による種分化の過程を経て、特徴的に分布する植物群をフォッサマグナ要素と呼び(植松, 1951)、高橋(1971)が詳細に検討している(以下原文では「フォッサ・マグナ」とあるものも含め「フォッサマグナ」と表記)。高橋(1971)は、植生帯を考慮して海岸・島嶼型、シイ・カシ帯型、ブナ帯型、シラビソ・ハイマツ帯型の4つに、それぞれの生育立地を、砂礫地・岸壁、森林、草原の3つに区分し、およそ191分類群を解説している。なお、神奈川県立生命の星・地球博物館では、「神奈川県を特徴づける生物」として、フォッサマグナ要素の植物を紹介している(神奈川県立生命の星・地球博物館編, 2004)

各都道府県の地域植物相の構成種の植物区系要素については、各県の植物目録・植物誌において取り扱われ、概説されていることが多く、神奈川県に近い例では、植松(1981)は、山梨県の植物相において、日本列島全域型、紀伊半島以北型、本州・四国・九州型、表日本・関東以南・四国・九州型、裏日本・近畿・四国・九州型、襲速紀要素型、本州裏日本・北海道型、本州の近畿以北型、関東・中部日本型、中部山岳型、東海地方型、富士・箱根型、山梨県特産型の13型を区分している。

なお、神奈川県については、前述のように『神奈川県植物誌1988』や『神奈川県植物誌2001』では、その構成種の植物区系要素についての記述はない。

#### (2) 帰化植物の原産地

前述のように日本の在来生態系に大きな影響を及ぼしている帰化植物については、久内(1950)や浅井(1993)、清水・近田(2003)などの総説や解説があり、区分や渡来年代、渡来ルー

ト、原産地などについて記述されているが、植物地理的な検討では、原産地が重要である。日本に帰化している帰化植物の原産地についてはいくつかの報告があり、宮脇(1967)は、原産地とする帰化植物の多い順に、ヨーロッパ、北アメリカ、中央アメリカ、南アメリカ、西アジア、中国、東南アジアとしており、浅井(1993)は、ヨーロッパ、北アメリカ、アジア、南アメリカ、熱帯アメリカ、中国およびインド、オーストラリア、アフリカとしている。また、榎本(1997)も、ヨーロッパ原産がもっとも多く、次いで北アメリカであるとしているが、ヨーロッパ原産の帰化植物が北アメリカ経由で日本に渡来している例も多いことを指摘している。また、太田(1997)は三重県の帰化植物の原産地について、ほぼ同様の結果を報告している。

#### 第4項 標本による植物相変化の考証

##### (1) 標本に残る植物相の記録

『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)や『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)は言うまでもなく、GBIFなどのデータベースの基礎となっているソースのうち、自然科学的に再現性が担保されているのは、植物標本庫に収蔵されている標本である。

過去の自然環境の復元について、植物的自然の事例では、植生景観の復元についての小椋(1994)や原田(1994)、原田・原田(1995)、Harada *et al.*(1999)ほかがあり、江戸時代に描かれた浮世絵や明治時代に作製された迅速図、絵葉書(写真)などが活用されている。一方、過去の地域植物相の復元においてももっとも有効であるのは、過去に採集された植物標本である。神奈川県内では、田中(2001)による横浜市こども植物園に所蔵されている宮代周輔氏が採集した標本による横浜の原風景に関する報告があり、残された標本の採集地から、豊かな自然が残されていた“標本採集適地”の存在が指摘され、横浜市内の綱島・樽・駒岡(それぞれ現在の港北区綱島、樽町、鶴見区駒岡町付近)、中山・小机・新羽・港北(同じく緑区中山町・港北区小机町・新羽町、一部地域の特定不可)、寺尾・鶴見・生見尾(同じく鶴見区東寺尾・西寺尾・鶴見・生麦付近)、小雀・金井・田谷(同じく戸塚区小雀町・栄区金井町・田谷町)の4地域があげられている。また、神奈川県の場合ではないが、植物の増減や変遷を標本を用いて示したものとして、梅原(2000)による大阪府の水草や藤井(2009)による近畿地方のオナモミ類の解析がある。

大場(2009 ほか)によると、日本の植物相の分類学的研究は、先駆期、欧米列強による研究推進期、矢田部宣言期、分析的研究期に区分されるが、神奈川県の場合、1859年の横浜開港以前は、長崎出島に滞在した西洋人の江戸参府の行程に位置したこと、開港後は開港地横浜を有したこと、首都東京に近く、多くの植物学者・植物愛好家が採集に訪れたことから、膨大な数の標本が集積されている。

江戸時代に採集された植物標本としては、長崎の出島に滞在したエンゲルベルト・ケンペル Engelbert Kaempfer(1651-1716; 以下ケンペルと表記)やカール・ペータ・ツェンペリー Carl Peter Thunberg(1743-1828; 以下ツェンペリーと表記)、フィリップ・フランツ・バルタザール・フォン・シーボルト Philipp Franz Balthasar von Siebold(1796-1866; 以下シーボルトと表記)などの西洋人が採集した標本が著名である。ケンペルは、近代的な植物分類学の創始者であるカール・

フォン・リンネ Carl von Linné(1707-1778 ; 以下リンネと表記)以前の人物であるために除かれることもあるが、この時代は大場(2009 ほか)の言う先駆期に相当する。

1859 年の横浜開港から明治初期には、浦賀に入港し、開港を迫ったペリー艦隊の随員が 2 回の航海に際し、日本産植物を採集しており(1 回目の航海はペリー自身が率い、2 回目の航海はリンゴルドとロジャーズが率いた)、函館を拠点としたカール・ヨハン・マキシモヴィッチ Carl Johann Maximowicz(1827-1891 ; 以下マキシモヴィッチと表記)、横須賀に幕府が開設した官営横須賀製鉄所の医官を務めたポール・アメデ・ルドヴィック・サヴァチェ Paul Amedee Ludovic Savatier(1830-1891 ; 以下サヴァチェと表記)が採集した標本が残されている。この時代は大場(2009)の言う欧米列強による研究推進期に相当する。これらの西洋人が採集した標本は、その多くが母国の標本庫に収蔵されているが、一部の重複標本は日本国内の標本庫も含め、各国の標本庫にも収蔵されている。

明治時代以降、自然科学的な植物の分類学的研究の主体が日本人研究者に移ると、牧野富太郎をはじめとする植物分類学者だけでなく、日本最古の植物同好会である横浜植物会会員のような植物愛好家(会員の一部には専門家も含む)によっても各地の植物が採集され、神奈川県を基準産地として新しい分類群として記載された植物も数多い(小崎, 2001 ; 横浜植物会創立 100 周年記念事業委員会編, 2009)。これらの標本は、記載した植物分類学者が所属した国立科学博物館や東京大学(現在の総合研究博物館)、首都大学東京の牧野標本館(牧野富太郎の所蔵標本を基礎に設立された)などに収蔵されているものが多い。神奈川県内で採集された植物標本は、県内に一般が採集した植物標本を広く受け入れている標本庫がなかったため、その後に採集された標本は、国立科学博物館などにある。林・初見(2013)は、明治の植物学研究は、全国規模であったため、当時の植物標本は、いわゆる旧帝大の標本室に保存されており、標本庫のない地方大学での存在はほとんど報告されていないことを指摘している。この時代は大場(2009)の言う矢田部宣言期に相当する。

第 2 次世界大戦後、1954 年に横須賀市博物館(現在の横須賀市自然・人文博物館)が、1968 年に神奈川県立博物館(1995 年に自然史部門は神奈川県立生命の星・地球博物館へ再編整備)が開館した後は、神奈川県内の植物標本は、県内標本庫にも収蔵されるようになり、特に 1979 年の『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)のための調査開始後は、神奈川県立博物館、平塚市博物館、横須賀市自然・人文博物館にその証拠標本が収蔵され、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)のための調査では、神奈川県立博物館は神奈川県立生命の星・地球博物館へ再編整備され、厚木市郷土資料館、川崎市青少年科学館、相模原市立博物館、横浜市こども植物園が収蔵先として加わった。この時代は、全国的な植物相研究の流れの中では、大場(2009)の言う分析的研究期に相当するが、神奈川県において、集中的に神奈川県産の標本が採集され、神奈川県内の標本庫に標本が集積された充実期であると言える。

## (2) ニホンジカの影響

ニホンジカ *Cervus nippon* Temminck (1838) は、東アジア沿岸部と日本列島に分布する鯨偶蹄目シカ科の 1 種であり、日本列島には、エゾシカ、ホンシュウジカ、キュウシュウジカ、マゲシカ、



ヤクシカ、ツシマジカの6亜種が知られる(阿部ほか, 1994)。近年、ニホンジカの過度の採食などによる植物群落への影響が顕在化し、さまざまな報告があるが、日本全国の植物群落に対するニホンジカの影響評価に関して、植生学会企画委員会による全国の植生学会会員ほかに対するアンケート調査の結果による現状報告がある(植生学会企画委員会, 2011)。植生学会企画委員会(2011)によると、ニホンジカの植物群落に対する影響は、林床植生の変質(嗜好植物の減少、不嗜好植物の増大、ササ枯れなど)、樹皮剥ぎ、踏みつけ、富栄養化など、多岐に渡り、そのデータを活用した解析には、Ohashi *et al.* (2014)があり、5段階のシカ影響度に影響を与えている要因について、分類樹解析を用いて抽出し、周囲8メッシュまで含めたニホンジカの分布と積雪、市街地の割合が大きいことを示している。

このような状況は、神奈川県でも同様であり、特に古くからニホンジカの生息地として知られている丹沢山地では顕著である。丹沢山地では、1950年代後半から1970年代に広範囲に渡って行われた森林伐採が、栄養価の高い植物をニホンジカに供給出来る条件を出現させた。それに加えて、ニホンジカの保護管理のため、1955～1970年に狩猟禁止施策を講じたこともあり、爆発的に個体数と分布域を増やした。その結果、スギ・ヒノキの植林への被害が大規模に発生し、フェンスの設置と狩猟による個体数のコントロールが行われるが、東丹沢においてスズタケ *Sasamorpha borealis* (Hack.) Nakai var. *borealis* が退行するとともに、樹皮剥ぎが発生したとされている(古林ほか, 1997)。その後、ニホンジカの過度の採食の影響は、自然林の林床植生の変質へと広がり、具体的な影響については、遠山・坂井(1993)、大野・尾関(1997)、村上・中村(1997)などにより報告されている。これらの現状報告を受け、現在、丹沢山地には、植生保護柵(防鹿柵)が設置され、林床植生の復元が図られているが、その成果については、田村ほか(2005)や田村(2007, 2009)により報告されている。このような植物群落への影響は、当然、それらを構成する植物相にも影響を与えており、オオバイケイソウ *Veratrum grandiflorum* Loes.f. var. *maximum* Nakai に関する安藤・持田(2008)やヤシャイノデ *Polystichum neolobatum* Nakai に関する田村・勝山(2008)の報告などがある。

また、その後、丹沢山地だけでなく、箱根地域においてもニホンジカを目撃事例があり、大澤・上妻(2009)が侵入状況を報告しており、経過の観察や保全対策が必要である状況にある。

ニホンジカの採食植物・不嗜好植物に関する報告にはいくつかあるが、高槻(1989)は化学的防衛と物理的防衛に分け不嗜好植物をあげており、橋本・藤木(2014)は、既報の67文献に出現する植物143科900種をリスト化している。その内訳は採食植物群が114科646種、不嗜好性植物群が68科135種、両判定植物群が119科62種である。これらのうち採食植物とする文献が多かった上位10種はリョウブ *Clethra barbinervis* Siebold & Zucc.、ナナカマド *Sorbus commixta* Hedl.、ヒノキ *Chamaecyparis obtusa* (Siebold & Zucc.) Endl.、ミズナラ *Quercus crispula* Blume、タラノキ *Aralia elata* (Miq.) Seem.、ノリウツギ *Hydrangea paniculata* Siebold、アオダモ *Fraxinus lanuginosa* Koidz. form. *serrata* (Nakai) Sugim.、スズタケ、ガマズミ *Viburnum dilatatum* Thunb.、スギ *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L.f.) D.Don、ヒサカキ *Eurya japonica* Thunb.、タンナサワフタギ *Symplocos coreana* (H.Lév.) Ohwi で、ナナカマドやヒノキ、タラノキ、ヒサカ

キは不嗜好とする文献が存在し、不嗜好性植物と判定した文献が多かったのはアセビ *Pieris japonica* (Thunb.) D.Don ex G.Don、イヌガシ *Neolitsea aciculata* (Blume) Koidz.、イワヒメワラビ *Hypolepis punctata* (Thunb.) Mett. ex Kuhn、シキミ *Illicium anisatum* L.、ホウロクイチゴ *Rubus sieboldii* Blume、ナンキンハゼ *Sapium sebiferum* (L.) Roxb.、マツカゼソウ *Boenninghausenia japonica* Nakai、サンショウ *Zanthoxylum piperitum* (L.) DC.、ウラジロ *Gleichenia japonica* Spreng.、イズセンリョウ *Maesa japonica* (Thunb.) Moritzi、コシダ *Dicranopteris pedata* (Houtt.) Nakaike、ジャケツイバラ *Caesalpinia decapetala* (Roth) Alston var. *japonica* (Siebold & Zucc.) H.Ohashi、ダンドボロギク *Erechtites hieraciifolius* (L.) Raf. ex DC. で、マツカゼソウ、ジャケツイバラ、ダンドボロギクを除く植物は、採食植物と判定する文献が存在している。

## 第5項 都道府県単位の地域植物相

本論文では、神奈川県地域植物相の多様性を評価するため、他の都道府県地域植物相に関する既報を活用している。各都道府県地域植物相の把握状況や既報については、植物地理分類学会の50周年記念事業としてまとめられた「各都道府県別の植物自然史研究の現状」(植物地理分類研究編集委員会編, 2002)および60周年記念事業としてまとめられた「各都道府県別の植物自然史研究の現状 追補」(植物地理分類研究編集委員会編, 2013)に詳しい。

植物地理分類研究編集委員会編(2002)所載の中田(2002)によると、東京都(実際には東京都環境保全局自然保護部による『東京都の野生生物目録 1998年版』がある)、鳥取県、島根県以外の44道府県では、道府県単位の地域植物相をまとめた植物誌・植物目録が刊行されている。しかし、その中には、宇井縫蔵による1929年刊行の『紀州植物誌』や伊藤武夫による1932年刊行の『三重県植物誌』、岡本勇治による『大和植物志』など、第2次世界大戦以前の記録があるのにとどまっている例もある。さらに、植物地理分類研究編集委員会編(2002)の「はじめに」には、1968年に刊行された『滋賀県植物誌』が、この種の植物誌の一つの型を作ったと記されているが、岐阜県や京都府はそれ以前のものである。ただし、中田(2002)では取り上げられていない地域植物相の報告が植物地理分類研究編集委員会編(2002)の本編に記載されていることもある。なお、植物地理分類研究編集委員会編(2013)によると、その後、新たな地方植物誌が刊行されたり、刊行の計画が進められている例もあり、近年の生物多様性の把握や保全のため、レッドデータ植物の報告書などの整備の必要性から、京都府(京都府企画環境部環境企画課編, 2002)や大阪府(大阪府, 2000)のように、都道府県別のレッドデータブックの編集・刊行や定期的な改定のための資料として植物相がまとめられたり、千葉県(千葉県史料研究財団編, 2003)のように県史の自然編にまとめられる例もある。

しかし、これらの地域植物相の記録は、公刊された時代や調査の手法などにより、さまざまなものが含まれ、日本全国自然の変遷、帰化植物の侵入状況を考えると、今日的な意味での地域植物相が把握されている都道府県の数は十分とはいえない。

以上のような都道府県ごとの地域植物相把握の現状の中、前述のように『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)は、証拠となる植物標本に基づいた分布図を掲載した



植物誌として、画期的なものであったが(植物地理分類編集委員会編, 2002)、その後、長野県(長野県植物誌編纂委員会編, 1997)や広島県(広島大学理学部附属宮島自然植物実験所・比婆科学教育振興会編, 1997)、埼玉県(伊藤編, 1998)、千葉県(千葉県史料研究財団編, 2003)、高知県(高知県・高知県牧野記念財団, 2009)、兵庫県(福岡ほか, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009)などで、証拠標本に基づいた地方植物誌が刊行されている。

大場(2005)は、地方植物誌について、執筆者の数、ページ数、図版、記載の精粗、分布情報の5項目で類型化し、時代とともに各都道府県で平行的に変化していることを「県レベルの植物誌の分類と進化」として表している。長野県(長野県植物誌編纂委員会編, 1997)に対し、分布情報において神奈川県(神奈川県植物誌調査会編, 2001)が進化しており、図版のカラー化により、千葉県(千葉県史料研究財団編, 2003)がさらに進化していることを示し、「地域植物誌がどのような変化を遂げるか興味深い」と結んでおり、地方植物誌の今後のあり方、進む方向を探る上で興味深い。

以上が、日本全国の都道府県ごとの地域植物誌の現状であるが、これらの地方植物誌の中でも、各植物誌・植物目録に掲載されている分類群数や、在来植物と帰化植物の分類群数が掲載されていないことも多い。このことは、日本全体の分類群数が明記された資料がないこと(海老原, 2011)とともに重要な課題である。とは言え、既報の各都道府県の植物誌・植物目録の記載内容を計数した北澤(2010)による関東地方の報告や、上野(1991)による北本州の報告などがある。

しかし、これらの地域植物相の記録を他の都道府県と比較した研究はあまりなく、北澤(2010)や長野県植物誌編纂委員会編(1997)などの一部の都道府県の分類群数を比較した例がある程度である。また、自然環境要因や社会的要因と比較・解析した例もあまりなく、関ほか(1996)や渡邊ほか(1998)が、市町域レベルでの標高差あたりの種数による考察を行っているほか、Kubota *et al.* (2014)が、日本全体の植物多様性ホットスポットを明らかにし、それを形成した進化生態学的な3つの理由を示している。

## 第IV章 結果および考察

### 第1項 標本データから捉えた神奈川県植物相の特徴

神奈川県地域植物相の特徴について、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）のために構築された標本データベースを活用した解析結果を、主に田中(2003a)、田中(2005)、田中・勝山(2008)、Tanaka(投稿中)を概観しつつ総括した。

#### (1) 植物相の概要

『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の掲載分類群は、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の刊行後、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の正誤表や田中(2008)により修正されており、見出しとして掲載されているのは3,436分類群で、そこから雑種178分類群、参考種257分類群を除いた3,001分類群のうち、在来植物は2,169分類群、帰化植物は832分類群とされている。しかし、本論文をまとめる過程で、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の記述を精査した結果、見出しとして掲載されているのは3,427分類群であり、そこから雑種178分類群、参考種248分類群を除いた3,001分類群(以下、この分類群を『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の掲載分類群と表記する)のうち、在来植物は2,153分類群、帰化植物は848分類群(国内帰化や在来種の植栽由来の逸出とされる26分類群を含む)であることが明らかになった。『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の掲載分類群数の上位分類単位別の一覧を表2に示した。また、神奈川県で記録された分類群数は、『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988）に『神奈川県植物目録』（松野編, 1933）と『神奈川県植物誌』（神奈川県博物館協会編, 1958）、『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988）の掲載分類群数が記されており、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の掲載分類群数とともに、その変遷は、田中(2004c)により、在来植物は、1933年から1988年までは、植物相の調査が進展し、記録分類群数が増加しているが、1988年時点で、かなりの精度で調査が進み、その後はそれほど増加せず、帰化植物は、1988年以降も増え続けていることが指摘されている。図4に田中(2004c)による神奈川県の既報の記録分類群数について、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の掲載分類群数を本論文で修正された数に改めた変遷を示した。各植物誌・植物目録の記録は、その段階までの植物記録の累積であるが、それぞれ『神奈川県植物

表2. 『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の掲載分類群数. 田中(2003a)を改変.

	在来植物	帰化植物	合計
シダ植物	257	5	262
裸子植物	21	2	23
単子葉植物	595	201	796
双子葉植物	1,280	640	1,920
離弁花類	799	366	1,165
合弁花類	481	274	755
合計	2,153	848	3,001

※斜体は内数

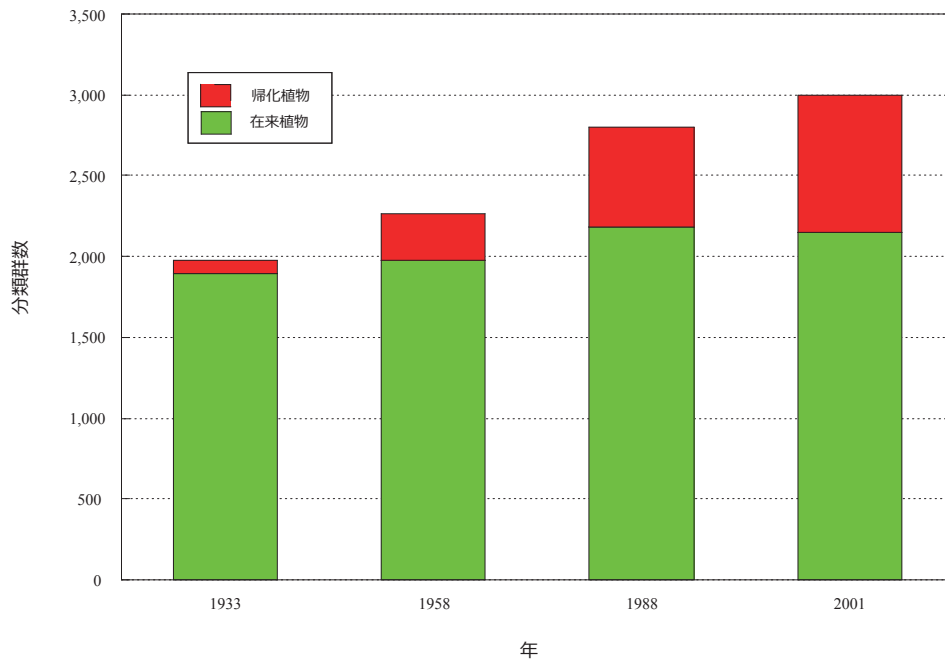


図4. 神奈川県植物相の記録分類群数の変遷. 田中(2004c)を改変.

目録』(松野編, 1933)に記載されている分類群数を1933年の、『神奈川県植物誌』(神奈川県博物館協会編, 1958)に記載されている分類群数を1958年の、『神奈川県植物誌1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)に記載されている分類群数を1988年の、『神奈川県植物誌2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)に記載されている分類群数を2001年の分類群数とした。

また、『神奈川県植物誌2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の掲載分類群を科別に捉えると196科になり、所属する分類群が多い科は、キク科の281分類群(9.4%)、イネ科の244分類群(8.1%)、カヤツリグサ科の186分類群(6.2%)、マメ科の114分類群(3.8%)などとなる(図5)。

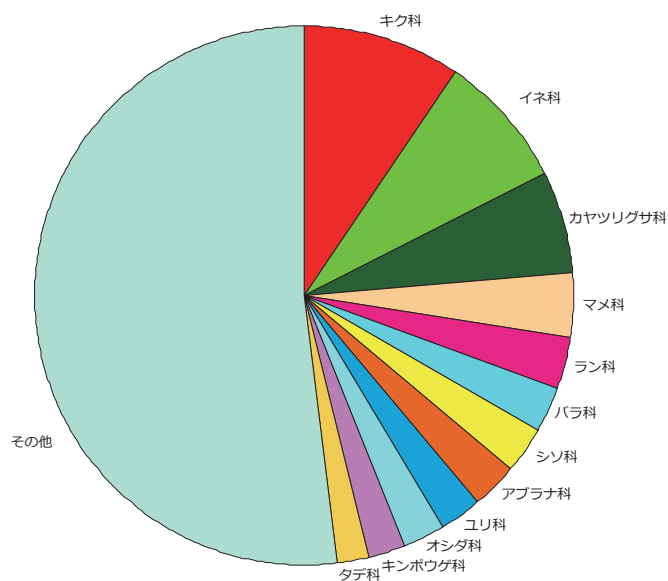


図5. 『神奈川県植物誌2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)掲載分類群の科別の分類群数.

これらの『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の掲載分類群の中で、神奈川県のみ分布が知られる固有種は、サガミジョウロウホトトギス *Tricyrtis ishiana* (Kitag. & T.Koyama) Ohwi & Okuyama 1 種のみである。サガミジョウロウホトトギスは、当初、Prov. Sagami, monte Togatake(相模塔ヶ岳)の標本(相模丹沢山 1957.9.2 石井初男; 原記載には、「Prov. Sagami, monte Togatake」とあるが、国立科学博物館で正基準標本 Holotype とされる標本 TNS133457 には「相模丹沢山」とある; 図 6)を基準標本としてジョウロウホトトギス(トサジョウロウホトトギス) *Tricyrtis macrantha* Maxim. の変種 *Tricyrtis macrantha* Maxim. var. *ishiana* Kitag. & T.Koyama として記載された分類群で(Kitagawa & Koyama, 1958)、この学名を正名とする場合は、固有変種となる。*Tricyrtis ishiana* (Kitag. & T.Koyama) Ohwi & Okuyama は、奥山(1962)の中で組み替えられたものである。『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）によると、ジョウロウホトトギス類は、高知県にジョウロウホトトギス(トサジョウロウホトトギス) *Tricyrtis macrantha* Maxim.、紀伊半島にキイジョウロウホトトギス *Tricyrtis macranthopsis* Masam. が古くから知られており、サガミジョウロウホトトギスを加えると 3 種になり、その他、静岡県の毛無山や愛鷹山などにもこの仲間の植物が産することが報告され(榎本, 1960)、サガミジョウロウホトトギスの変種、スルガジョウロウホトトギス *Tricyrtis ishiana* (Kitag. & T.Koyama) Ohwi & Okuyama var. *surugensis* T.Yamaz. として記載されている(山崎, 1962)。



図 6. *Tricyrtis macrantha* Maxim. var. *ishiana* Kitag. & T.Koyama(サガミジョウロウホトトギス)の正基準標本(TNS133457; 田中徳久 撮影).

勝山ほか(2006)によると、サガミジョウロウホトトギスは、絶滅危惧 I B 類に選定されており、「以前に比べれば減少したと言われるが、登山者の近づけない岩壁にはかなりの個体数があることから、前回(1995年)の RDB では希少種として位置づけられた。しかし、生育範囲は2つの沢の流域の1平方キロほどのきわめて狭い範囲に限られ、個体数は1000未満と推定されるが、以前と比べて50%程度減少している。定量的要件 A よりでは絶滅危惧 I B 類と判定される。」とされている。

以上のように、現在は、神奈川県固有種はサガミジョウロウホトトギス1種とされているが、2008年にタンザワサカネラン *Neottia inagakii* Yagame, Katsuy. & Yukawa が清川村の松小屋の頭で採集された標本(24 Jun. 2007 S.Inagaki & T.Katsuyama s.n., KPM-Holo ; 図7 ; TNS-Iso)を基準標本として新種記載され(Yagame *et al.*, 2008)、神奈川県固有種は2種となった時期がある。しかし、その後、内山(2010)により茨城県常陸太田市の記録が、山下ほか(2013)により福島県西郷村、宮城県仙台市、蔵王町などの記録が報告され、神奈川県固有種は再びサガミジョウロウホトトギス1種となった。

ただし、Tanaka(2013)は、スルガジョウロウホトトギス *Tricyrtis ishiana* (Kitag. & T.Koyama) Ohwi & Okuyama var. *surugensis* T.Yamaz. をサガミジョウロウホトトギス *Tricyrtis ishiana* (Kitag. & T.Koyama) Ohwi & Okuyama に含めている。このTanaka(2013)の見解に従えば、サガミジョウロウホトトギス *Tricyrtis ishiana* (Kitag. & T.Koyama) Ohwi & Okuyama は、神奈川県、山梨県、静岡県に分布することになり、神奈川県固有種は1種もなくなる。



図 7. *Neottia inagakii* Yagame, Katsuy. & Yukawa(タンザワサカネラン)の正基準標本(KPM-NA0131545).



## (2) 調査区の植物地理区分

神奈川県に生育する植物の分布については、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)のための調査の資料を用い、高橋(1985)が植物地理区分を、大場(1988b)が分布型を予報的に報告し、田中(2003a)が『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)のための標本データベースを用い、調査区と記録された分類群数、調査区による植物地理区分、分布類型を解析している。

高橋(1985)や大場(1988b)は、神奈川県産植物のうち、特異な分布型を示すものを抽出し、地理区分や分布型を論じている。しかし、田中(2003a)は、調査区についても、記録された分類群についても、そのすべてを均等に扱い、解析している。しかし、前述し、以下でも言及したが、解析の基礎となった『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)のための調査区は、市町村界を中心としており、その設定は自然環境によらない部分もある。

以下、田中(2003a)による調査区の植物地理区分について概説する。

### (A) 各調査区に記録された分類群

『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)のための調査の基礎になった 111 個の調査区のうち、101 調査区以上で記録された分類群を表 3 に示した。田中(2003a)が対象

表 3. 101 調査区以上で記録された分類群(田中, 2003a).

メッシュ数	分類群数	分類群名
110	4	トボシガラ・ミツバアケビ・オオバコ・ニワトコ
109	3	イヌワラビ・イタドリ・ゲンノショウコ
108	9	サルトリイバラ・クサイ・コブナグサ・ヤマグワ・ウツギ・タチツボスミレ・ミズキ・ムラサキシキブ・ヨモギ
107	6	イヌタデ・フジ・ガマズミ・ハルジオン・ノコンギク・フキ
106	5	オニウシノケグサ・ケヤキ・モミジイチゴ・カマツカ・オニタビラコ
105	14	スギナ・ゲジゲジシダ・スズメノカタビラ・カモガヤ・カモジグサ・ススキ・ミズヒキ・ツメクサ・センニンソウ・イヌガラシ・ヘクソカズラ・アカネ・タイアザミ・コウゾリナ
104	14	ゼンマイ・ハウチャクソウ・カニツリグサ・ヌカボ・メヒシバ・アキメヒシバ・ヒゴクサ・オランダミミナグサ・アオツツラフジ・タケニグサ・イヌツゲ・ツタ・アマチャヅル・メマツヨイグサ
103	13	ノキシノブ・ヒノキ・オニドコロ・ノガリヤス・ノイバラ・サンショウ・ノブドウ・ウド・ミツバ・コナスビ・クサギ・アメリカセンダングサ・ヤクシソウ
102	6	イノデ・アケビ・ドクダミ・タラノキ・ハハコグサ・ハキダメギク
101	30	オクマワラビ・ベニシダ・シケシダ・スギ・ヤマユリ・ツユクサ・チカラシバ・コナラ・ノミノフスマ・ムラサキケマン・コモチマンネングサ・コゴメウツギ・ナワシロイチゴ・シロツメクサ・クズ・ヤブマメ・コマツナギ・カタバミ・マユミ・キツタ・ウマノミツバ・オカトラノオ・エゴノキ・キュウリグサ・タチイヌノフグリ・スイカズラ・ホタルブクロ・ヒヨドリバナ・ヒメジョオン・イワニガナ・トラノオシダ・ヤマイタチシダ・ミゾシダ・ミゾイチゴツナギ・カゼクサ・キンエノコロ・アキノエノコログサ・ササガヤ・ネジバナ・カナムグラ・コハコベ・シロザ・オトギリソウ・ユキノシタ・ヘビイチゴ・ネムノキ・ヌスビトハギ・ヌルデ・ツルウメモドキ・アオキ・キランソウ・カキドオシ・トキワハゼ・オオアレチノギク・アキノキリンソウ



とした3,164分類群のうち、3.3%にあたる104分類群が101調査区以上で記録された。もっとも記録された調査区が多かった分類群は、トボシガラ *Festuca parvigluma* Steud.、ニワトコ *Sambucus racemosa* L. subsp. *sieboldiana* (Miq.) H.Hara、ミツバアケビ *Akebia trifoliata* (Thunb.) Koidz.、オオバコ *Plantago asiatica* L. の4分類群で、それぞれ110調査区で記録された。111調査区のうち、これらの分類群が記録されなかったのは芦ノ湖を調査区とした陸域が存在しない箱根-3であり、この4分類群は神奈川県全調査区に出現したと言える。

逆に101調査区以上で記録された104分類群が記録されなかった調査区は、箱根-3を筆頭に、津久井-2、山北-3、津久井-1、山北-2、清川-1、川崎、秦野-1、城ヶ島、山北-1、開成などであった。神奈川県全体に広く分布する植物(いわゆる普通種)が欠如するという意味で、これらの調査区は特異な植物相を持つといえる。箱根-3、川崎、城ヶ島、開成以外の津久井-2、山北-3、津久井-1、山北-2、清川-1、秦野-1、山北-1はすべて標高1,000m以上の地域に設定された調査区であり、多くの調査区で記録された分類群は低地から丘陵地、山麓に分布する植物が主体であることが推察される。また、箱根-3は前述のようにすべてが湖沼域、城ヶ島は城ヶ島だけを含む特殊な調査区であり、島は、面積も狭く、そこに存在する立地のバリエーションも少ないため、欠落する分類群が多いのであろう。川崎は川崎市川崎区で、埋立地や市街地がその大部分を占め、植物的自然自体が欠如しており、開成は足柄下郡開成町で、酒匂川の流域の低地のみが含まれる丘陵的な地形が欠如しているなどが、普通種の欠如する要因であろう。

一方、記録調査区数が少ない分類群では、1調査区のみで記録された分類群が12.0%の379分類群、2調査区が7.0%の222分類群、3調査区が4.9%の154分類群、4調査区が3.9%の124分類群、5調査区が3.6%の113分類群であり、1～5調査区のみで記録された分類群数は全体の31.4%の992分類群であった。表4に1調査区のみで記録された分類群数が多かった調査区を分布する分類群名とともに示した。1調査区のみで記録された分類群数をもっとも多かったのは、瀬谷の15(14)分類群で、以下、箱根-1の15(13)、中の13(13)、箱根-4の11(10)、三浦の11(10)、鶴見の9(7)、藤野-1の9(6)、城山の9(4)、西の8(8)、川崎の8(7)と続く。2調査区で記録された植物が分布する調査区では、箱根-1の18(15)、三浦の14(11)、箱根-4の11(11)、箱根-5の11(11)、相模湖の11(10)、保土ヶ谷の10(9)、西の10(10)となり、3調査区では、山北-3の16(15)、栄の13(8)、藤野-1の12(10)、保土ヶ谷の12(10)、中の12(11)、麻生の10(8)、金沢の10(7)、三浦の10(7)、津久井-1の10(10)となる( )内は『神奈川県植物誌2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)に見出しとして掲載された変種相当以上の分類群数)。これらの記録調査区数が少ない分類群が記録された調査区は、神奈川県内で分布量の少ない植物が産するという意味で特異な植物相を持つ調査区であるといえる。これに該当する調査区は、箱根-1、箱根-4、箱根-5、藤野-1、城山、相模湖、三浦などの自然が豊かであると思われる調査区と、瀬谷、中、鶴見、西、川崎、保土ヶ谷などの、市街地あるいはその隣接地の調査区に2分される。前者で記録された記録調査区数が少ない分類群は、それぞれの地域に偏在する分類群や、特殊な立地に生育する分類群である。丹沢山地の調査区がほとんど含まれないのは、箱根山地と小仏山地に位置する調査区に比べ、調査区数が多い影響であると考えられる。後者

表 4.1 調査区のみで記録された分類群が多い調査区(田中, 2003a) ..

地域メッシュ	分類群数 <sup>*1</sup>	分類群名 <sup>*2</sup>
瀬谷	15 (14)	ノゲエノコロ・ホウキアゼガヤ・アレチクグ・ウスベニツメクサ・オオツメクサモドキ・ヒロハノマンテマ・ヒロハヒメハマアカザ・オオバナナズナ・クシバツメクサ・ショウジョウソウモドキ・ウスゲキダチキンバイ・ <b>キクザキヤマブキ</b> ・ヒロハフタバムグラ・マルバフタバムグラ・ニチナンオオバコ
箱根-1	15 (13)	フトヒルムシロ・ヒメコヌカグサ・ヤマトミクリ・オオヌマハリイ・ハタバカンガレイ・サギスゲ・マメスゲ・トキシウ・ <b>ヤエノマメザクラ</b> ・モウセンゴケ・タカクマヒキオコシ・アシタカジャコウソウ・ムラサキミミカキグサ・ <b>シロバナフデリンドウ</b> ・キセルアザミ
中	13 (13)	アレチイネガヤ・ミノボロモドキ・チャボチャヒキ・エダウチチカラシバ・ノハラヒジキ・サジビユ・ミズユキノシタ・ウスゲヤマニンジン・オキナワクルマバナ・コゴメオドリコソウ・ヒメキンセンカ・シンコウサワギク・ヌマツルギクモドキ
箱根-4	11 (10)	ミズスギ・ホウノカワシダ・クロヒロハノイヌノヒゲ・サナギスゲ・コハリスゲ・コタヌキラン・コフタバラン・ヒメフタバラン・アリオシラン・ <b>コキクザキイチリンソウ</b> ・オタカラコウ
三浦	11 (10)	イトクズモ・イズアサツキ・ハリノホ・ヒメアオガヤツリ・ヤリテンツキ・アオテンツキ・ナガボテンツキ・ダンドク・シャシャンボ・ <b>ハマシャジン</b> ・ハマサワヒヨドリ
鶴見	9 (7)	セイヨウスカボ・ミナトムギクサ・コバノコショウソウ・クロガラシ・ヤマモモソウ・ <b>シロバナアキノタムラソウ</b> ・ベニバナセンブリ・ <b>ヤエセンブリ</b> ・ダイコクサワギク
藤野-1	9 (6)	ヤマジノホトトギス・ヤエガワカンバ・ <b>アサギリザクラ</b> ・ミツバフウロ・ゲンジスミレ・ <b>ウラゲオオトネリコ</b> ・カメバヒキオコシ・ <b>ウスベニシモバシラ</b> ・モリアザミ
城山	9 (4)	ヒメモエギスゲ・ <b>オニヒメクグ</b> ・ミヤマイラクサ・ナガバノヤノネグサ・トリアシショウマ・ <b>ケハイメドハギ</b> ・ <b>シロバナツボスミレ</b> ・ <b>ケナシスミレ</b> ・ <b>シロバナモウズイカ</b>
西	8 (8)	シバナ・オムナグサ・ハクモウアカツメクサ・ダンゴツメクサ・ジモグリツメクサ・ゴウシュウヤブジラミ・コウヤカミツレ・ハナヨモギギク
川崎	8 (7)	ズズメノナギナタ・ユメノシマガヤツリ・オウギシマヒメハリイ・オオヘビイチゴ・コバノニシキソウ・ <b>ケナシノジスミレ</b> ・アメリカキューリグサ・ムジナオオバコ
山北-1	8 (7)	タカネコウボウ・ヒナチドリ・タニガワハンノキ・ <b>ケウツギ</b> ・ナツツバキ・アカバナシモツケソウ・サナギイチゴ・ツルガシワ
逗子	8 (7)	ハチジョウベニシダ・コクモウクジャク・アワガエリ・ノハラカゼクサ・ロボウガラシ・ヤマガキ・ <b>シロバナホタルカズラ</b> ・アキワギク
箱根-5	8 (5)	<b>ネッコイノデ</b> ・キヨスミギボウシ・ニッコウコウガイゼキショウ・タチヒメクグ・コキツネノボタン・ <b>シロバナコアジサイ</b> ・クリンソウ・ホシナシヒヨドリ

以下省略

\*1 ( )内は『神植誌01』に見出しとして掲載された変種相当以上の分類群数 (ハコネダケはここに含めた)

\*2 太字の分類群は『神植誌01』に見出しとしては掲載されていないが本研究で別の分類群として扱った品種など

では、該当分類群の大部分は帰化植物である。特に 1 調査区のみで記録された分類群は、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)で初めて記録された分類群や、以前記録されたがその後記録のないいわゆる一時帰化植物が多い。これらは、牧場や港湾などの帰化植物の主要な侵入地となる立地(浅井, 1986)を持っている調査区である。

『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)に見出しとして掲載された変種相当以上の分類群(ハコネダケを含む)が多く分布するのは、愛川の 1,262 分類群がもっとも多く、

続いて大磯の 1,120 分類群、伊勢原 -1 の 1,118 分類群、麻生の 1,113 分類群、保土ヶ谷の 1,103 分類群である。一方、記録された分類群数が少ないのは、箱根 -3 を筆頭に、城ヶ島、清川 -1、開成、秦野 -1、山北 -2、津久井 -2、江ノ島、津久井 -1、幸などであった。記録された分類群数が多い調査区は、豊富な植物相を持つといえることは自明である。しかし、調査期間中、愛川においては、博物館建設に向けた自然調査が精力的に行なわれているなど、記録された分類群数の多さは、個々の担当者名は明示しないが、それぞれの調査区の調査担当者の努力によるところも大きい。しかし、記録された分類群数が少ない調査区に関しては、『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988）以来の調査成果が積み上げられていることから、調査不足は考えにくく、その要因は他に求められる。記録された分類群数が少ない調査区は、箱根 -3 を筆頭に、城ヶ島、清川 -1、開成、秦野 -1、山北 -2、津久井 -2、江ノ島、津久井 -1、幸などである。これらの調査区は、101 調査区以上で記録された分類群が欠落する調査区とかなり重複し、そこで取り上げていない調査区は、江ノ島と幸である。しかし、江ノ島は島、幸は川崎同様、市街地が大部分と、その調査区の特徴は前項で述べたものと同じである。また、標高 1,000m 以上の地域がまとめられた調査区も含め、環境はある程度単調であり、それぞれの調査区の面積が狭いことも、記録された分類群数が少ない要因の一つであろう。

## (B) 調査区の植物地理区分

高橋(1985)は、神奈川県内の植物区系について検討し、日本国内の区系区分やその構成要素についても考慮し、湘南・三浦地区、県央地区、小仏・多摩地区、丹沢・箱根地区の 4 地区に区分し、さらに、丹沢・箱根地区を丹沢亜区と箱根亜区に細分している。

田中(2003a)は、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）のための調査の基礎になった 111 個の調査区ごとの 3,164 分類群の分布データに基づいてクラスター分析を行い、結合距離の大きな順に、2 個、5 個、110 個、108 個、3 個、104 個、7 個、8 個、18 個、11 個のクラスターを形成した(表 5, 図 8)。対象とした調査区が 111 個であることから、110 個、108 個、104 個のクラスターは、結合した調査区の類似度が高いことを示し、2 個、5 個、3 個、18 個、7 個、8 個、11 個のクラスターは、調査区の植物分布に基づいた地理区分を示している。また、箱根 -1 や箱根 -5 のように、単独での結合距離が長い調査区は、植物相の独立性あるいは特殊性が高い調査区である。後述のように、形成されたクラスターは、高橋(1985)の地理区分を支持しつつも、調査区を対象にした解析であるため、調査区の形状に左右されている。

### (a) 類似度の高い調査区

田中(2003a)は、類似度の高い調査区として、①津久井 -2 と津久井 -1、②藤沢 -2 と藤沢 -1、①' ①と山北 -2、②' ②と茅ヶ崎 -1、③寒川と平塚 -2、④幸と中原、①'' ①' と山北 -3 などをあげている。

①、①'、①'' は丹沢山地の隣接する標高 1,000m 以上の地域に設定された調査区であり、地理的にも隣接し、山頂や稜線、あるいは直下の山腹上部斜面というほぼ同一の立地を含むことから、その植物相が非常に類似していると考えられる。また、津久井 -2、津久井 -1、山北 -2 は、記録された分類群数が少ない調査区でもあり、そこに生育する植物も限られた分類群であると

表 5. クラスタを構成する調査区(田中, 2003a).

クラスター <sup>*1</sup>					地域メッシュ						
I	i	1	α	A	a	ア	山北-6・山北-5・山北-4・津久井-4・津久井-3・清川-2				
				B	b	イ	大山・山北-1・山北-3・山北-2・津久井-2・津久井-1・清川-1・秦野-1				
		β	C	c	ウ	箱根-6・箱根-4・箱根-2					
				d		箱根-1					
	II	ii	2	γ	D	e	エ	中・川崎			
					f	オ	箱根-3・開成・城ヶ島・江ノ島				
		iii	2	δ	E	g		栄・金沢・鎌倉-2・鎌倉-1			
						h	カ	逗子・三浦・横須賀-5・横須賀-3・横須賀-2・横須賀-1・横須賀-4・葉山			
						i		相模原-2・相模原-1			
						j	キ	相模原-4・相模原-3・小田原-3・二宮・大磯・平塚-1・秦野-5・大井・中井・伊勢原-3・厚木-3・瀬谷・大和・座間・海老名・綾瀬・都筑・鶴見・西・幸・中原・港北・高津・宮前・神奈川・南・磯子・藤沢-3・戸塚・港南・泉・藤沢-2・藤沢-1・茅ヶ崎-1・寒川・平塚-2・平塚-3・茅ヶ崎-2・伊勢原-2・厚木-5・厚木-2			
k							保土ヶ谷・緑・旭・多摩・麻生・青葉				
iv						ε	F	l	ク	箱根-5	
v						3	ζ	G	m	ケ	南足柄-2・南足柄-1
									n	コ	湯河原-2・湯河原-1
	o		小田原-1・小田原-2・南足柄-3・小田原-4・真鶴								
	η	H	p		津久井-5・藤野-2・相模湖・藤野-1						
			q	サ	山北-8・山北-7・松田・伊勢原-1・秦野-3・秦野-4・秦野-2・清川-3・厚木-4						
			r		城山・厚木-1・愛川						

\*1 クラスタは結合距離の長い順に並べた。形成されたクラスターは結合距離の長い順に 2 個 (I~II), 5 個 (i~v), 3 個 (1~3), 7 個 (α~η), 8 個 (A~H), 18 個 (a~r), 11 個 (ア~サ) である。

考えられる。なお、丹沢最西部の山北-1 と、東部の清川-1 および秦野-1 が、異なった方向から①などの調査区群と結合しているが、これは、勝山ほか(1997a)が指摘している丹沢山地の西丹沢と東丹沢の植物相の差異を反映していると思われる。

②、②'や③、④は、平野部の隣接する調査区であり、④(幸と中原)については、ほとんど丘陵地を欠く、多摩川流域の低地が主体となっており、②(藤沢-2 と藤沢-1)、②'(②と茅ヶ崎-1)では、丘陵地が存在するものの、その丘陵地自体がそれぞれの調査区の境界に位置しており、それぞれの調査区が丘陵地を共有している。そのため、それぞれの調査区での植物相の共通性が高くなっているものと考えられる。③(寒川と平塚-2)は、相模川流域の低地が主体であるが、相模川の右岸と左岸に位置する調査区である。このことは、相模川は、少なくとも下流域では、植物の分布境界としての意味をなしていないことを示している。なお、これらの調査区群は、海岸線から 1 調査区分内陸に位置しており、海岸線を構成する調査区と結合せずに、さらに内陸の調査区と結合しているか(②や④)、結合したとしても、それぞれが結合距離の長い独立したクラスター形成している(③)。高橋(1985)は相模湾沿岸に海岸生植物により特徴づけられる湘南・三浦地区を設定しており、上述の結合過程も海岸線に独自の植物相が存在していること





を伺わせる。しかし、本論文の基礎とした調査区では、その面積が大きすぎ、内陸部の植物相を反映し、沿岸の調査区がクラスターを形成するほどの独立性は示さなかった。このことは逆に、湘南海岸一帯の砂丘植生の衰退を示唆しているのかもしれない。

### (b) 独立性の高い調査区

独立性の高い調査区としては、箱根 -1 や箱根 -5 のほか、箱根 -6、清川 -2、保土ヶ谷、津久井 -5、愛川などがあり、これらの調査区は、単独での結合距離が長く、それぞれ独自の植物相を持っていると考えられる。箱根 -1 は県内唯一の湿原ともいえる仙石原湿原を含むことから、前述のように、記録された調査区数が少ない分類群を数多く産し、箱根 -6 とともに箱根山地に特有な植物相を有していると考えられる。しかし、同じ箱根地域の調査区でも、箱根 -5 は、箱根 -1 や箱根 -6 とは異なり、箱根山地の調査区とは離れた、南足柄市や小田原市、湯河原町に近い位置に結合されていることは興味深い。これは、調査区の東端が標高の低い地点で小田原 -1 と接しており、低標地に生育する植物が記録されていることに起因し、箱根外輪山の外側との植物相の共通性が高くなっているためと考えられる(箱根町の大部分はすべて箱根外輪山の内側に位置する)。また、このデータだけで結論づけるのは危険であるが、箱根 -5 と外輪山外の調査区との境界の標高は他の箱根山地の調査区に比べて低く、外輪山の外側との類似性が高くなっている可能性もある。保土ヶ谷や愛川は前述のように記録された分類群が多い調査区であり、その植物相の豊富さが主要因となり、独立性が高くなっていると考えられる。また、保土ヶ谷は、記録された調査区数が少ない分類群を多く産することも大きな要因であろう。津久井 -5 は、丹沢山地の北東端に位置するものの、高橋(1985)のいう小仏・多摩地区の一画を成す地域であり、丹沢山地の植物相と小仏・多摩地区の植物相が混在することを反映しての独立性の高さであると思われる。しかし、それらの要素は混在しているのか、調査区内で住み分けているのかについては、調査区をさらに細分しての解析が必要である。なお、清川 -2 は、その独立性の高さが何に起因するか、さらに検討を要する調査区である。

### (c) 調査区の植物地理区分

図 9-1、図 9-2 に、田中(2003a)が区分した調査区の植物分布に基づいた地理区分を示していると考えられる 2 個、5 個、3 個、7 個、8 個、18 個、11 個のクラスターのうち、2 個(図 9-1- ア)、5 個(図 9-1- イ～エ)、8 個(図 9-1- オ～カ)、18 個(図 9-2- キ～シ)のクラスターそれぞれを地図上に示した。

#### ① 標高、地形単位による地理区分(2 個のクラスター(I～II)、5 個のクラスター(i～v))

111 個の調査区を 2 分する I と II の 2 個のクラスターは、もっとも安定度の高いクラスターであり、丹沢・箱根両山地の標高 1,000m の地域が含まれる調査区がまとめられたものと、それ以外の調査区がまとめられたものである(図 9-1- ア;一部 1,000m の地域を含む調査区もあり、箱根 -5 は例外)。この 2 個のクラスターは、神奈川県を各調査区の植物相により捉えた際に、もっとも明瞭な区分となるものである。

i は I と同一で、ii～v は II が細分されたものである。このうち、ii(図 9-1- イ)は、中、川崎、箱根 -3、開成、城ヶ島、江ノ島がまとめられたクラスターである。iii(図 9-1- ウ)は ii および丹沢・



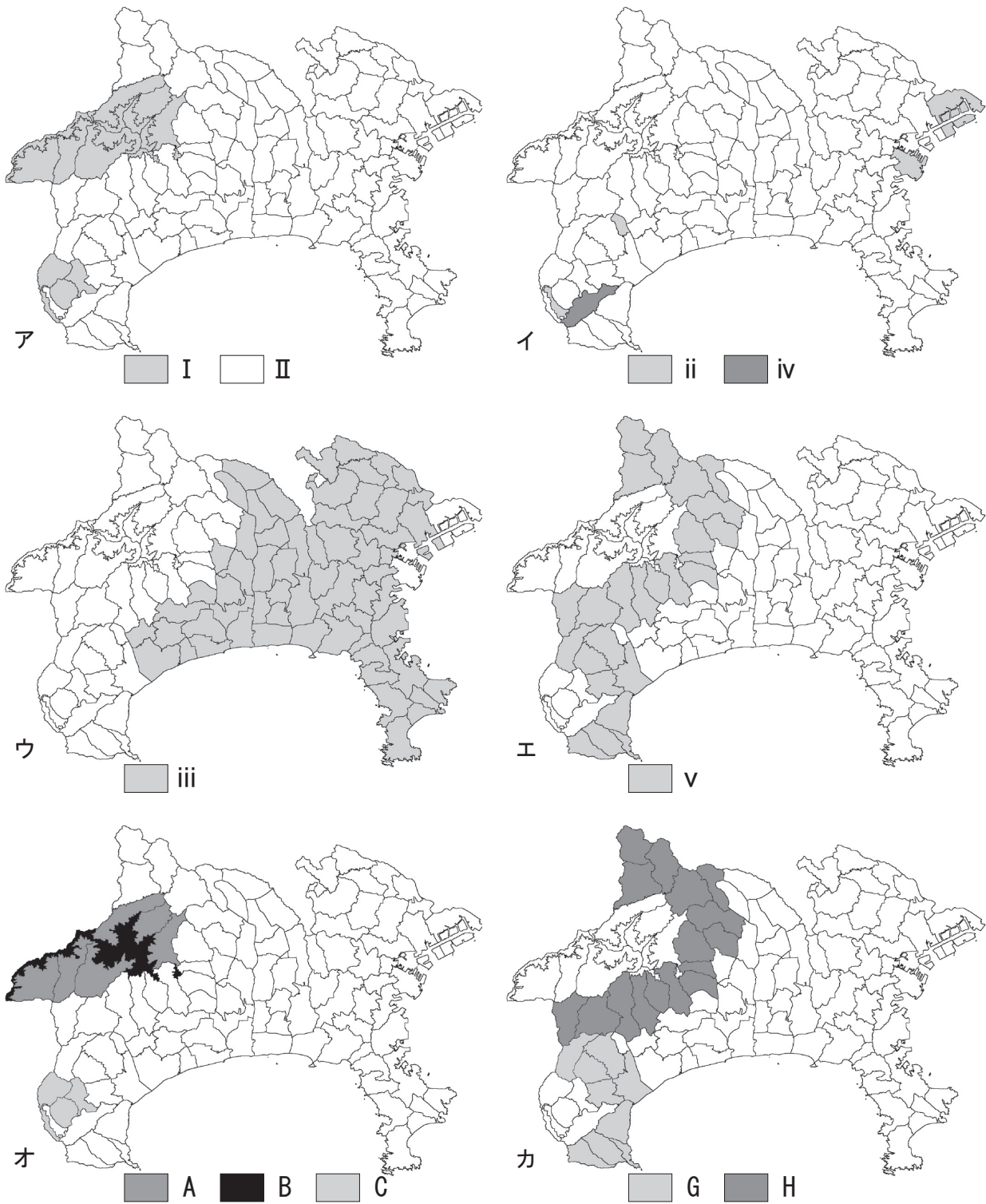


図 9-1. 調査区の地理区分(1) (田中, 2003a).

ア: 2 個のクラスター (I・II), イ: 5 個のクラスターのうちの 2 個 (ii・iv), ウ: 5 個のクラスターのうちの 1 個 (iii), エ: 5 個のクラスターのうちの 1 個 (v), オ: 8 個のクラスターのうちの 3 個 (A・B・C), カ: 8 個のクラスターのうちの 2 個 (G・H). 図中に示されていない i は I、D は ii、E は iii、F は iv と同じ.

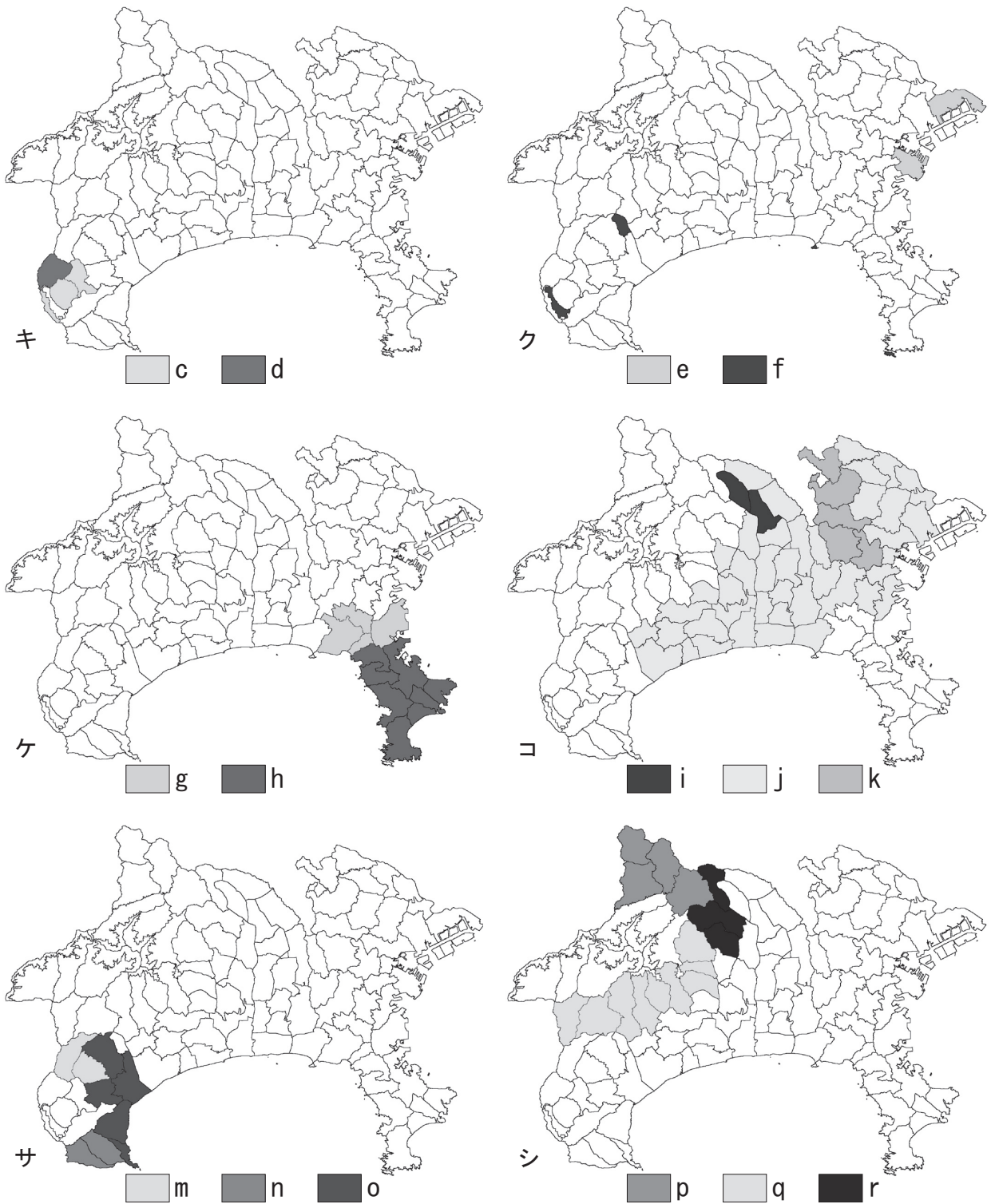


図 9-2. 調査区の地理区分(2) (田中, 2003a).

キ : 18 個のクラスターのうちの 2 個(c・d), ク : 18 個のクラスターのうちの 2 個(e・f), ケ : 18 個のクラスターのうちの 2 個(g・h), コ : 18 個のクラスターのうちの 3 個(i・j・k), サ : 18 個のクラスターのうちの 3 個(m・n・o), シ : 18 個のクラスターのうちの 3 個(p・q・r). 図中に示されていない a は A, b は B, l は F(iv) と同じ.

箱根両山地の山麓部を除く、丘陵地や低地がまとめられたものである。iv(図9-1-イ)は前項で述べた箱根-5が単独で形成するクラスターである。v(図9-1-エ)は丹沢・箱根の両山地および小仏山地を含むクラスターである。さらに、ii、ivを除いた、i、iii、vか、ii(箱根-3は例外)、ivを含めた1~3の3個のクラスターで捉えれば、それぞれ山地部、山麓部、丘陵・低地部の、標高に基づいた調査区の区分となる。高橋(1985)が提唱している丹沢・箱根地区は、本論文における、iとv(または1と3)にはほぼ相当するが、そこには高橋(1985)のいう小仏・多摩地区の一部が含まれている。このことは、ここでの解析の基礎が、市町村界を基本とした調査区である、植物分布の境界と必ずしも一致していないことによる。本論文の解析における結合距離の大きなクラスターは、標高による植物分布や、山地、山麓、丘陵・低地という地形単位ごとの植物相の特性が強く反映されたものであるといえるが、地形単位の境界も、同様に調査区の境界と一致していないので、注意が必要である。また、iiにまとめられた中、川崎、箱根-3、開成、城ヶ島、江ノ島などの調査区は、101調査区以上で記録された分類群が記録されなかつ調査区、記録調査区数が少ない分類群が記録された調査区、あるいは記録された分類群数が少ない調査区などである。iiやivのクラスターのように特殊な調査区を含むクラスターもこの段階で形成されていることから、このクラスターにまとめられた調査区の植物相は、他の調査区と比較し、かなり特異であるといえる。

## ②丹沢山地と箱根山地(8個のクラスター(A~H))

AはIの丹沢山地のうち、1,000m以上の地域に設定された調査区がまとめられ、Bはそれ以外の丹沢山地の調査区が、Cは箱根山地の調査区がまとめられたものである(図9-1-オ)。さらに、A、Bは $\alpha$ が細分されたもの、Cは $\beta$ と同一で、その段階で捉えれば、 $\alpha$ は丹沢山地の調査区、 $\beta$ は箱根山地の調査区がまとめられたものである。

Dはii(図9-1-イ)と同一で、中、川崎、箱根-3、開成、城ヶ島、江ノ島からなる結合距離の長いクラスターを形成しており、Fはiv(図9-1-イ)と同一の箱根-5ただ一つの調査区からなるクラスターで、それぞれ高い特異性を示している。Eもiii(図9-1-ウ)と同一で、含まれる調査区の数が多いが、安定したクラスターである。

Gはv(図9-1-エ)のうち、箱根山地周辺の調査区により、Hは小仏山地も含め、丹沢山地周辺の山麓部の調査区によりそれぞれ構成されているクラスターである(図9-1-カ)。Gは $\zeta$ と、Hは $\eta$ と同一である。

このようにA~CとG、H(あるいは $\alpha$ ~ $\beta$ と $\zeta$ 、 $\eta$ )のクラスターは、丹沢山地周辺と箱根山地周辺の調査区がまとめられたもので、本論文における8個(あるいは7個)のクラスターは、丹沢山地と箱根山地という区分に該当する。この区分は、小仏・多摩地区の一部に該当する調査区以外は、高橋(1985)の丹沢亜区と箱根亜区によく一致する。

## ③三浦地区と小仏・多摩地区、その他の地域の区分(18個のクラスター(a~r))

a、bはそれぞれA、B(図9-1-オ)と同一である。

c、dはC(図9-1-オ)が細分されたもので、dは、箱根山地のうち、仙石原湿原を含む箱根-1のみからなり、cはその他の調査区がまとめられたものである(図9-2-キ)。丹沢山地に比較し、

面積も狭い箱根山地は、特殊な箱根 -3 と箱根 -5 を除き、共通性が高く、安定したクラスターを形成しているが、その中で、箱根 -1 は仙石原湿原に生育する湿生の植物を中心に、記録された調査区数が少ない分類群が多く記録されており、その差異を主原因として、d のクラスターを形成したと考えられる。

e、f は全調査区の中でも特異性の高い調査区が構成している D が細分されたものである(図 9-2- ク)。e は市街地が主体となり、帰化率の高い中と川崎の調査区(Tanaka, 投稿中)からなり、f は残る箱根 -3、開成、城ヶ島、江ノ島からなる。これらの調査区は、独立性が高いが、同じような島であることから城ヶ島と江ノ島については、比較的類似度が高い。

g ~ k は、E(iii ; 図 9-1- ウ)が細分されたものであるが、多くの調査区よりなる E(iii)は、それぞれ同程度の結合距離を持つ三浦半島の付け根付近と三浦半島の調査区がまとめられたカと、それ以外の調査区がまとめられたキの 2 個のクラスターに区分される。全体のクラスターよりみた結合距離ではなく、E クラスター内のみでの結合距離によれば、g ~ k の 5 個のクラスターより、カ、キの 2 個のクラスターの結合距離の方が長く、安定したクラスターである(図 8)。g はカのうち、“付け根” 付近の栄、金沢、鎌倉 -2、鎌倉 -1 からなり、カは、三浦半島の“付け根” 付近の栄、金沢、鎌倉 -2、鎌倉 -1 と、それ以南の三浦半島の調査区にまとめられ(図 9-2- ケの g と h に相当)、約 50 ~ 40 万年前(第四紀更新世中期)の屏風ヶ浦海進により現在の三浦半島が分断され島状に残った地域(松島・平田, 1988)と一致している。また、この境界は、前川(1948)や Maekawa(1974)ほかによる約 10 万年前の房総半島と三浦半島が島状に存在していた位置や、そこに示された現在のカントウカンアオイの分布域に一致している。この地域が、本論文による解析でも独自のクラスターを形成したことは、Maekawa(1974)が例示したカントウカンアオイ以外にも同様の、あるいは逆の分布傾向を示す植物の存在を示唆し、興味深い。h はそれ以南の三浦半島の調査区よりなる(図 9-2- ケ)。高橋(1985)は、湘南・三浦地区の設定に対し、海岸植物に着目したためか、三浦半島の中央部は、県央地区に組み入れている。本論文では、湘南海岸沿岸の調査区がクラスターを形成することはなかったが、三浦半島では、独自のクラスターを形成した。湘南地区がクラスターを形成しなかったことに関しては、前述のように海岸砂丘の植物群落の衰退もその要因とあるのかもしれない。一方、三浦半島は、独自のクラスターを形成したことから、その“つけ根” 付近以南において、海岸植物以外にも、他と区分しうる植物相を持つことが明らかになった。なお、三浦半島の海岸とほぼ同じような環境を持つと思われる真鶴は、面積が狭く、森林に覆われる面積も多いためであろうか、後述のように、隣接する箱根山地周辺域の調査区とまとめられた。

i ~ k ののはキのクラスターが 3 つのクラスターに細分されたものであるが、i は県央部の相模原 -2 と相模原 -1 から、k は保土ヶ谷、緑、旭、多摩、麻生、青葉から、j は残りの調査区からなる(図 9-2- コ)。j にはまだ多くの調査区が含まれ、さらに有意な区分が得られそうである。神奈川県全体を統一的に捉えた場合、標高の差や、丹沢、箱根という特徴の異なる山塊の差異など、マクロな自然環境の差異がある調査区がまず安定したクラスターを形成する。そのため、自然環境において大きな差異がない低地や丘陵地の調査区を区分するには、それとは別の尺度



での位置づけが必要であり、また可能かもしれない。k は、保土ヶ谷を除けば、高橋(1985)の小仏・多摩地区の多摩地域部分にほぼ一致する。

l は F(iv ; 図 9-1- イ) と同一である。

m ~ o は、箱根山地周辺の調査区がまとめられた G(図 9-1- カ) が細分されたものである。G の内部でも、この 3 個のクラスターの結合距離が長く安定である。m は北側の南足柄 -1 と、南足柄 -2 から、n は南側の湯河原 -1 と湯河原 -2 から、o は東側のそれ以外の調査区からそれぞれ構成されている(図 9-2- サ)。湯河原地域は照葉樹林系植物のいくつかの北限であり、n はそれを主要因として形成されたクラスターであろう。

p ~ r は、小仏山地を含め、丹沢山地周辺の調査区がまとめられた H(図 9-1- カ) が細分されたものである。p は津久井 -5、藤野 -2、相模湖、藤野 -1 から、r は城山、厚木 -1、愛川から、q はそれ以外の調査区からそれぞれ構成されている(図 9-2- シ)。それぞれは m ~ o と同様に、丹沢山地の南側、北側、東側、南側の調査区であり、p と r の一部の調査区は高橋(1985)のいう小仏・多摩地区の小仏地域に一致する。

これまで、高橋(1985)の小仏・多摩地区のうち、小仏地域は、丹沢山地周辺の調査区とともにクラスターを形成していた。しかし、18 個のクラスターが形成される段階では、多摩地域とともに、独立したクラスターを形成した。高橋(1985)が指摘するように、小仏地域と多摩地域という隔離された場所に共通の植物が分布することも興味深い、クラスターの形成過程でも、同じような位置でそれぞれクラスターが形成された点は特記すべき点である。

### (C) 植物地理区分の今後の課題

田中(2003a)が言及しているように、丹沢山地では海拔高度によるクラスターが形成されるが、箱根山地では水平的なモザイク状のクラスターが形成されるなどの問題点は、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)と『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の調査区の設定に起因する問題であり、各調査区の調査の精度の差異にもよる可能性もある。さらに、勝山ほか編(2001)では、出典は明記されていないが田中(2003a)の基になった解析データから 11 地区に区分された神奈川県の植物地理区分図(図 10)が示されているが、これらは前述のア~サの区分を色づけしたものである。この区分図では、高橋(1985)による小仏・多摩地区は区分されておらず、同地区を明確に示すには、18 地区に区分される a ~ r の区分に基づくことにより明確になる(図 11)。各調査区が含まれる各クラスターの独立性(結合距離)や、その差異をもたらす種群の分布の相違が有意であるかなどを検討することが必要であろう。

以上のことは、詳細な調査データがある神奈川県ならでは課題であるとも言える。佐藤(1987)は「ある地域のフロラを定量的に扱うためには、種に何らかの重みづけが必要である」としており、記録された分類群に重みづけをするか、佐藤(1987)や Sato & Takahashi(1996)のように、出現頻度のスケール解析や、金井(2002 ほか)の有効調査区数などの考えの応用、調査区での分布情報を 3 次メッシュ数個 ~ 10 数個に近似し、調査区設定上の問題を取り除いた上での検討が必要かもしれない。

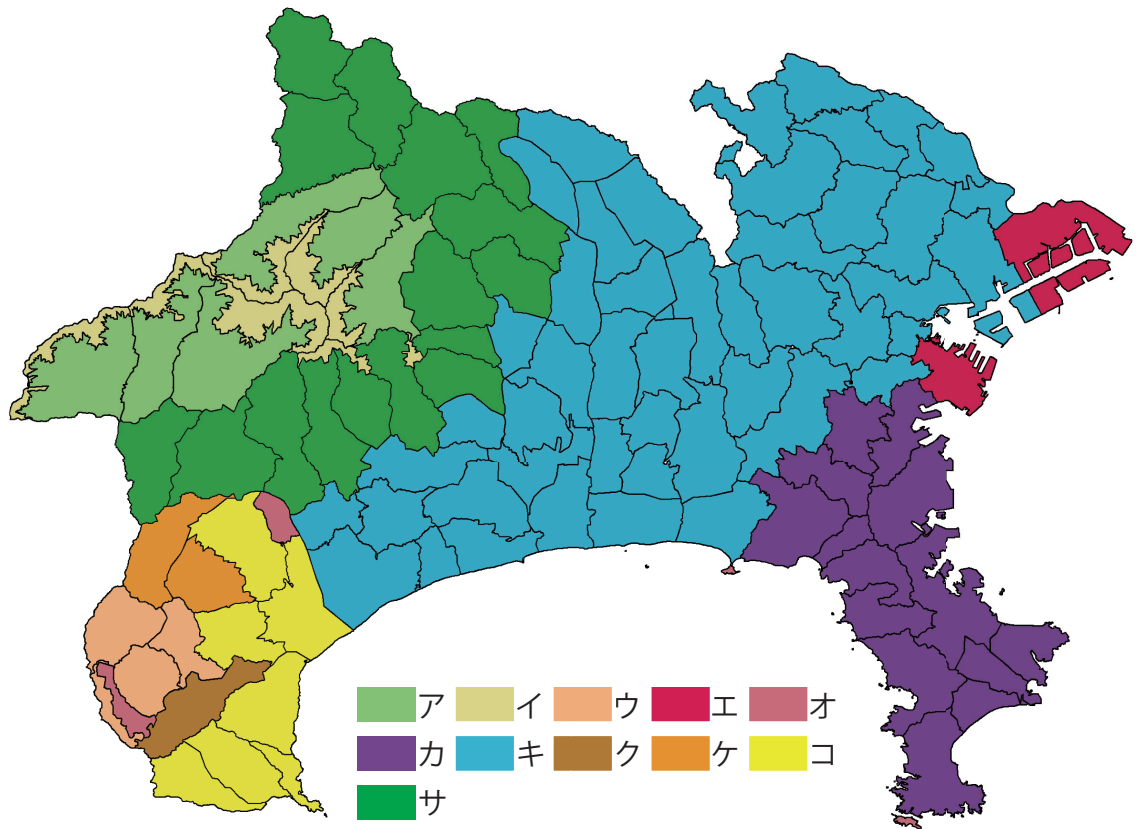


図 10. 調査区の地理区分(11 区分). 勝山ほか編(2001) を改変.  
 田中(2003a)の基になった解析データによる 11 地区の区分図. 本文中のア～サの区分に対応する.

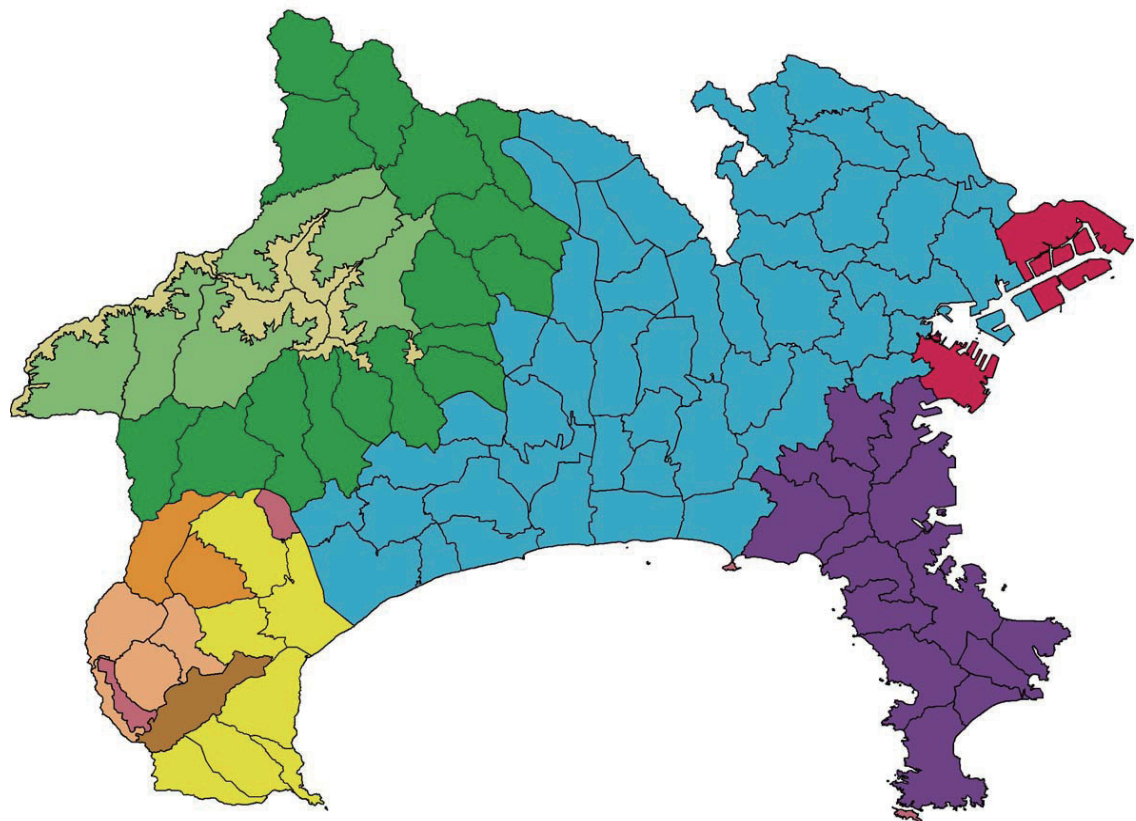


図 11. 調査区の地理区分(18 区分). 田中(2003a)より作図.  
 本文中の a～r の区分に対応する.

### (3) レッドデータ植物

神奈川県レッドデータ植物については、神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)と勝山ほか(2006)により詳しく報告されている。しかし、その後、同報告書の刊行により、県内のレッドデータ植物に対する関心が高まったことから、絶滅種とされた植物が再発見された例(勝山, 1996; 山本, 1996 ほか)、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)や『横浜の植物』(横浜植物会編, 2003)のための調査において確認出来ず、新たに絶滅種とされた植物もある。

一方、近年、さまざまな意味で保全上重要な地域を“ホットスポット hotspot”と呼んでいる。この概念は、Myers(1989, 1990)により提唱された概念で、「多様性のホットスポット」、「希少性のホットスポット」、「危険性のホットスポット」の3つの異なる要素が含まれている(矢原, 2002)。世界レベルでは、Myers et al.(2000)が、固有種が集中的に分布する地域として提示した25のホットスポットはその代表的な研究例といえる。田中(2005)は神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)でレッドデータ植物として選定された分類群により、レッドデータ植物が集中して分布する地域を解析した。

以下、田中(2005)によるレッドデータ植物の分布に関する解析結果と、神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)と勝山ほか(2006)の選定状況の変化を概説する。

#### (A) レッドデータ植物が分布する3次メッシュと頻度点

田中(2005)は、神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)で選定されたレッドデータ植物について、集中して分布する地域(ホットスポット)を解析するため、個々のレッドデータ植物の分布について検討し、分布する3次メッシュ数により希少性を評価し“頻度点”を提唱している。

##### (a) 各3次メッシュに記録されたレッドデータ植物の数

各3次メッシュに記録されたレッドデータ植物の数を図12に示した。1種のみが記録されている3次メッシュがもっとも多く526メッシュ(レッドデータ植物が記録されている1,146メッシュの45.9%; 以下同様に百分率を示した)あり、続いて2種の231メッシュ(20.2%)、3種の138メッシュ(12.0%)と続き、1種から5種が分布するメッシュ数が1,039メッシュで、全体の90.7%を占める。

一方、もっとも多くレッドデータ植物が記録されたのは44種が記録されたメッシュで、ついで35種、31種、30種が記録されたメッシュが2メッシュと続く。

以上のことは、レッドデータ植物が分布する3次メッシュの多くは少数のレッドデータ植物が分布し、レッドデータ植物が集中して分布している3次メッシュは限られていることを示しており、いくつかのホットスポットの存在を示唆している。なお、レッドデータ植物が集中分布している3次メッシュは、それぞれ箱根仙石原、丹沢山、登戸、神山、奥湯河原などを含むメッシュである。前述のように、1988年以前の採集標本については、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が、丹沢山近辺さらには丹沢山塊で採集した標本のラベルに単に「丹沢山」と記載した例が多く、レッドデータ植物の記録が「丹沢山」の山頂が含まれる3次メッシュに集中した可能性があるが、その近隣にレッドデータ植物が集中することは確

かであろう。

なお、田中(2005)は、レッドデータ植物の希少性を評価するため、分布するレッドデータ植物の分類群数と3次メッシュの数との関係を捉えるために散布図で示したが、ここではさらに、分布するレッドデータ植物の種数ごとの3次メッシュ数を捉えるため、度数分布図も示した(図13)。

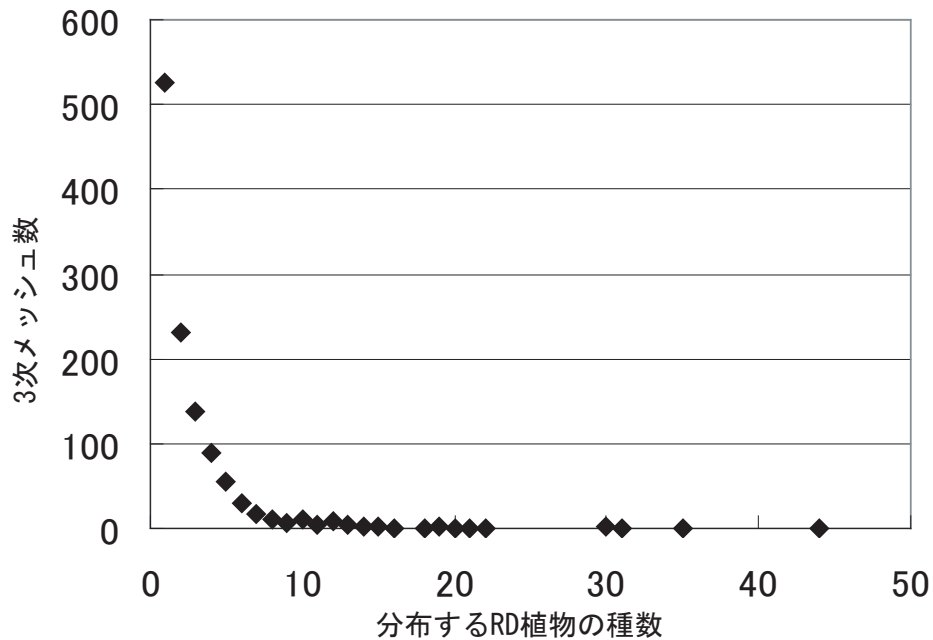


図12. レッドデータ植物が記録された3次メッシュ数(田中, 2005).

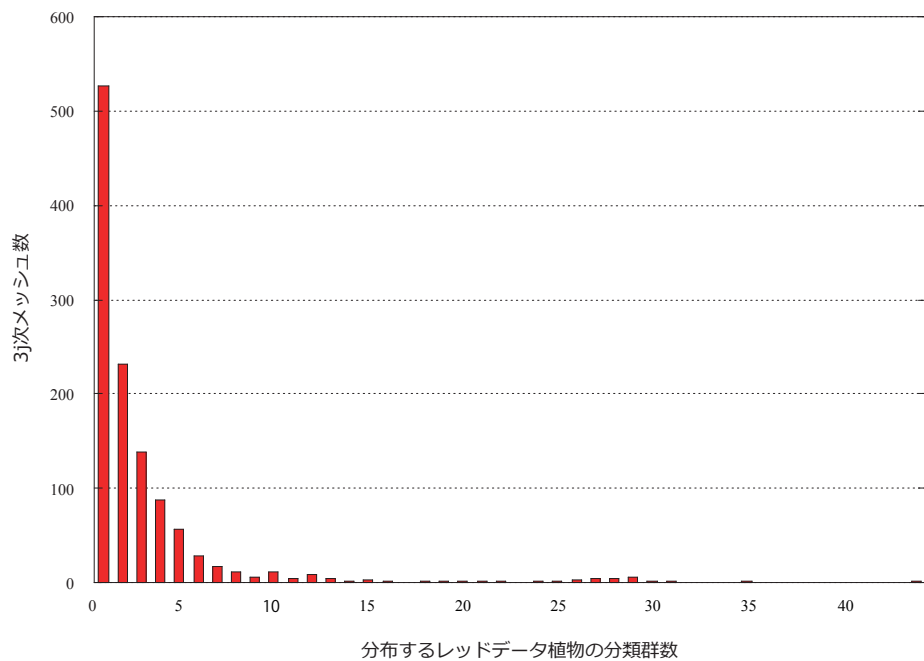


図13. レッドデータが分布する3次メッシュの数. 田中(2005)のデータより作図.



### (b) 各植物が記録された3次メッシュの数

前項と逆に、各植物が記録された3次メッシュの数を図14に示した。1メッシュにのみ記録されているレッドデータ植物がもっとも多く106種(対象となったレッドデータ植物609種のうち使用可能な標本のデータがある488種の21.7%;以下同様に百分率を示した)あり、続いて2メッシュの73種(15.0%)、3メッシュの65種(13.3%)と続く。1メッシュから7メッシュにのみ分布するレッドデータ植物は368種で、全体の74.2%を占める。

一方、もっとも多くのメッシュで記録されたのは164メッシュで記録されたエビネ *Calanthe discolor* Lindl. であり、ついで47メッシュのオオアカウキクサ *Azolla japonica* Franch. & Sav.、46メッシュのアmana *Amana edulis* (Miq.) Honda、44メッシュのメヤブソテツ *Cyrtomium caryotideum* (Wall. ex Hook. & Grev.) C.Presl と続くが、エビネの記録メッシュ数は群を抜いている。エビネは、神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)によると、「県内に広く分布するが、土地開発による自生地の破壊、最近のエビネブームで乱獲され、著しく激減。かつてのような群生地はみられない」と記されているが、標本のデータからもかなりの地域に分布していたことが明らかであり、減少が著しい代表例であると言える。

なお、田中(2005)は、レッドデータ植物の希少性を評価するため、分布するレッドデータ植物の分類群数と3次メッシュの数との関係を捉えるために散布図で示したが、ここではさらに、レッドデータ植物が分布する3次メッシュ数ごとのレッドデータ植物の分類群数を捉えるため、度数分布図も示した(図15)。

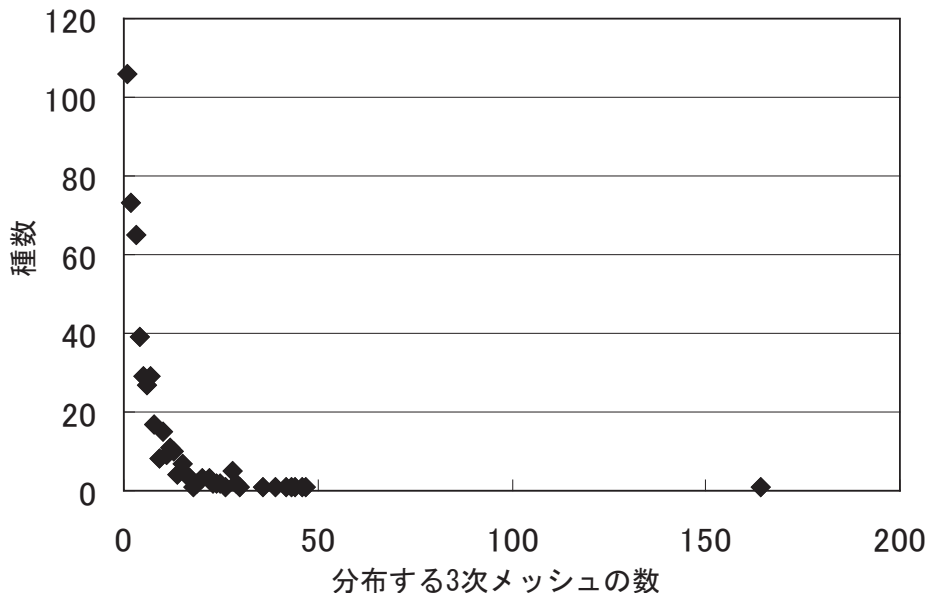


図14. 3次メッシュに記録されたレッドデータ植物数(田中, 2005).

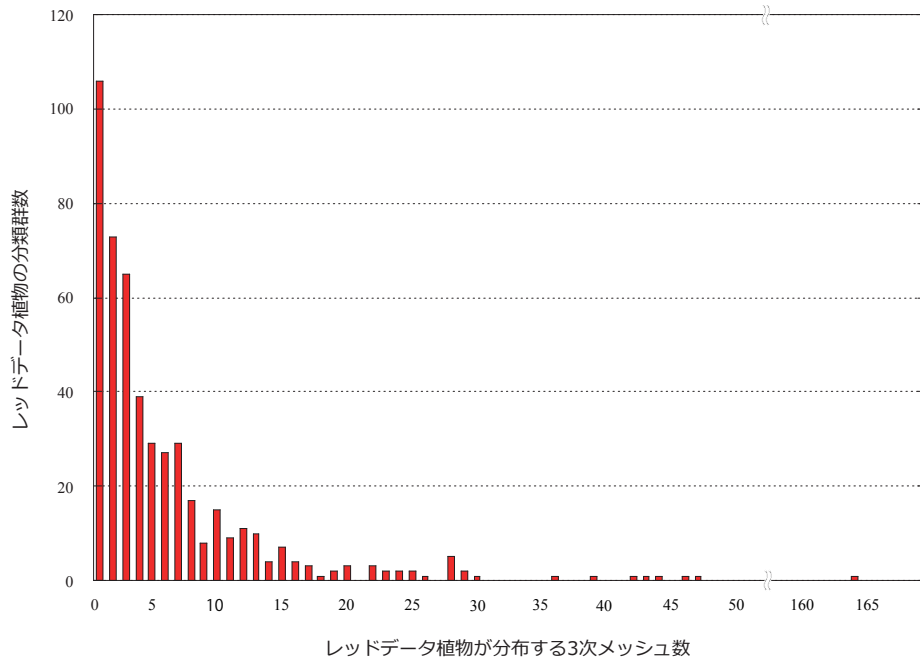


図 15. 3次メッシュに記録されたレッドデータ植物の分類群数. 田中(2005)のデータより作図.

(c) 評価カテゴリーごとの各レッドデータ植物の“頻度点”

図 16 は、田中(2005)による、各レッドデータ植物の分布 3 次メッシュ数の逆数に 10 を乗じて算出した“頻度点”ごとの種数を神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)の評価カテゴリーごとに示したものである。

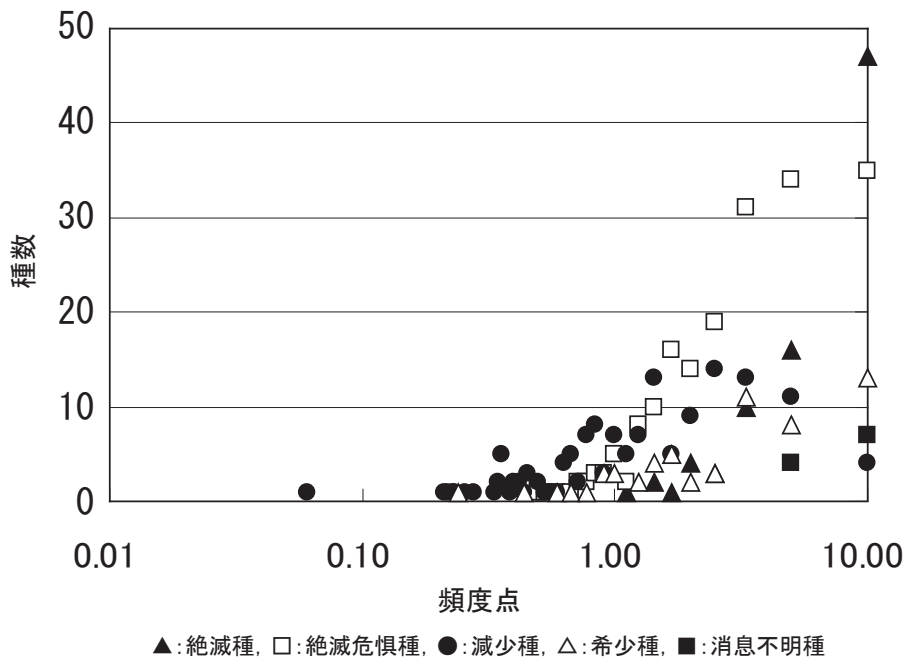


図 16. 評価ごとの各レッドデータ植物の頻度点(田中, 2005).  
 ▲: 絶滅種, □: 絶滅危惧種, ●: 減少種, △: 希少種, ■: 消息不明種.

もっとも高い“頻度点”である 10.00 となるのは、1 メッシュのみに出現する種で、それぞれの評価に存在する。絶滅種の標本データは 84 種 (63.2%) に過ぎないが、“頻度点”が 10.00 となる種がもっとも多い。また、絶滅危惧種の“頻度点”が高い傾向にあり、これらのレッドデータ植物の評価は「分布の少なさ」という希少性から妥当である。

しかし、いくつかのレッドデータ植物の評価について、課題が明らかになった。その一つは減少種とされているアカメイノデ *Polystichum ×kurokawae* Tagawa、ハチジョウベニシダ *Dryopteris caudipinna* Nakai、ミヤマキヨタキシダ *Diplazium sibiricum* (Turcz. ex Kunze) Sa.Kurata var. *glabrum* (Tagawa) Sa.Kurata × *squamigerum* (Mett.) Matsum.、コメツガ *Tsuga diversifolia* (Maxim.) Mast.、ビャクシン *Sabina chinensis* (L.) Antoine、イヌノヒ *Scleria miquelianum* Körn.、ヒメコヌカグサ *Agrostis valvata* Steud.、コシンジュガヤ *Scleria parvula* Steud.、ホザキイチヨウラン *Malaxis monophyllos* (L.) Sw.、ミズトンボ *Habenaria sagittifera* Rehb.f.、ミヤマヤナギ *Salix reinii* Franch. & Sav. ex Seemen、カワラアカザ *Chenopodium acuminatum* Willd. var. *vachelii* (Hook. & Arn.) Moq.、コンロンソウ *Cardamine leucantha* (Tausch) O.E.Schulz、リンボク *Prunus spinulosa* Siebold & Zucc.、キセルアザミ *Cirsium sieboldii* Miq. などが、1 メッシュあるいは 2 メッシュのみで記録されていることである。減少種は、神奈川県レッドデータ生物調査団編 (1995) では「過去と比較すると分布域が顕著に狭まってきているが、当面は将来にわたって県内での生育が続くと判断」されたものであるが、記録されたメッシュ数が少ないことから、将来の状況を慎重に再検討する必要がある。

もう一つは希少種に関してである。希少種は、神奈川県レッドデータ生物調査団編 (1995) では「今のところすぐに絶滅が心配されるわけではないが、産地や産量が少ないもの」とされるが、マヤラン *Cymbidium macrorhizon* Lindl. は 42 メッシュ (全レッドデータ植物種中で 6 番目に記録メッシュが多い)、タシロラン *Epipogium roseum* (D.Don) Lindl. は 23 メッシュ、キバナノショウキラン *Yuania amagiensis* Nakai & F.Mack. は 17 メッシュで記録されている。この記録メッシュ数を「産地や産量が少ない」と言えるかの検討が必要である。なお、これらの記録のうち、マヤランでは 28 メッシュ、タシロランでは 20 メッシュの記録が、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988) 刊行後のものである。この 2 種については、放置された雑木林の照葉樹林化や地球温暖化の影響などにより記録数が増した可能性もあるが、植物誌のための調査および刊行により、採集者の識別能力の向上や調査機会あるいは調査者の増加によって、それぞれの植物が野外で認識される機会が増した(勝山, 2004) ことや、レッドデータ植物であるからこそ、他の植物に比べ、「記録を残そう」という意識が働くこともあり、注意が必要である。図 17 に『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988) のための調査期間前 (1978 年以前)、調査期間中 (1979-1987 年)、刊行後の『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001) のための調査期間前 (1988-1995 年)、調査期間中 (1996-2000 年)、その刊行後 (2001-2004 年) に分け、各期間の採集標本のうちにレッドデータ植物の占める割合を示した。採集標本数は少ないが、植物誌刊行後にはレッドデータ植物の採集比率が増加しているのが理解出来る。

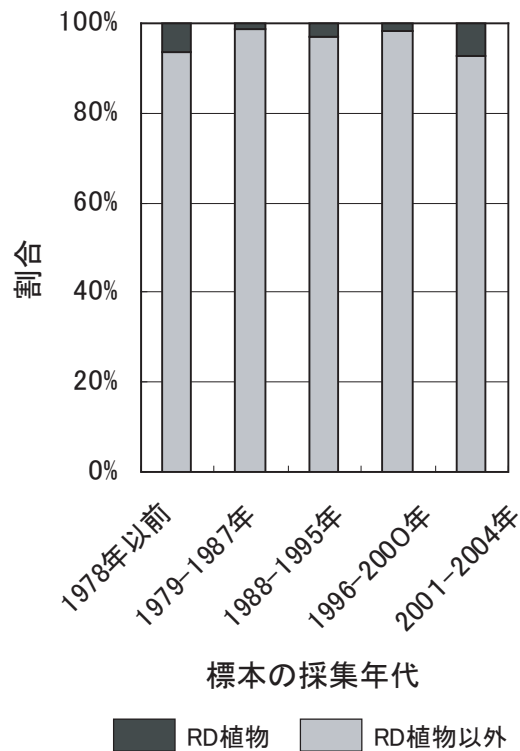


図 17. 年代別の採集標本に占めるレッドデータ植物の割合(田中, 2005).

## (B) ホットスポット

田中(2005)は、前述の頻度点により重みづけしたレッドデータ植物の神奈川県内での分布を解析している。なお、勝山ほか(2006)には、田中(2005)の手法を用いて、勝山ほか(2006)で選定されているレッドデータ植物により、分布得点の分布図が描かれているが、ここでは、田中(2005)が示した神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)で選定されているレッドデータ植物によるものを示した。

### (a) レッドデータ植物の分布

神奈川県内の3次メッシュごとのレッドデータ植物の分布種数を図 18 に示した。この図から明らかのように、神奈川県内には、箱根仙石原・神山地域、丹沢山塊地域、横浜中西部地域、川崎北西部地域にレッドデータ植物が集中的に分布する。また、湯河原地域や南足柄(箱根外輪山)地域、逗子・葉山地域、三浦地域などにも多少なりともレッドデータ植物が集中分布する傾向が伺える。これらの8地域が、レッドデータ植物の分布からみた神奈川県の“ホットスポット”であるといえる。

田中(2003a)は、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の調査のために設定された調査区により神奈川県内の植物地理を解析し、丹沢・箱根の両山塊の標高 1,000m 以上の地域を含む調査区が他地域と区分されることや仙石原湿原を含む調査区の独立性の高さを指摘している。本論文によるレッドデータ植物の分布集中地域の抽出結果も、田中(2003a)の指摘する特徴の一つの要因であると考えられる。また、田中(2004b)は横浜市内の区ごとの植物





図 18. レッドデータ植物の分布図(田中, 2005).

相の特徴の解析で、旭区、緑区、金沢区に分布するレッドデータ植物が多いことを指摘している。本論文で抽出された横浜中西部地域は、このうち旭区と緑区にほぼ相当し、3次メッシュレベルでのレッドデータ植物の分布の集中があり、生育地の偏りがあることが明らかになった。しかし、金沢区については、3次メッシュレベルでの分布の集中は顕著でなく、区内に広く分散し、特定の生育地にまとまっていないことが想像される。

#### (b) 評価カテゴリーごとのレッドデータ植物の分布

田中(2005)は、レッドデータ植物のうち、絶滅種(図 19)、絶滅危惧種(図 20)、減少種(図 21)、希少種(図 22)の評価カテゴリーごとの分布図に示している。絶滅種の分布(図 19)で顕著なのは、神山を含む3次メッシュ以外では5種以下の絶滅種の標本が残されているに過ぎないことである。このことは、133種の絶滅種のうち、前述のように84種(63.2%)の標本のデータしかないことも大きく影響していると思われる。神奈川県には、藤沢の鵜沼や横浜の白根大池など、湿生の植物の生育地として著名な産地がかつては存在した(久内, 1932; 高橋, 1958; 出口, 1968 ほか)。しかし、これらの産地で採集された標本は、横浜市こども植物園に収蔵されている宮代周輔氏の採集したコレクション以外、県内にはほとんど残されておらず、本論文に使用したデータベースにも、宮代コレクションや県外の標本庫のデータの一部が含まれているに過ぎない。本論文の基礎となった『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)のための調査では、県外の標本庫についても、神奈川県産の重要な標本についてもデータベース化

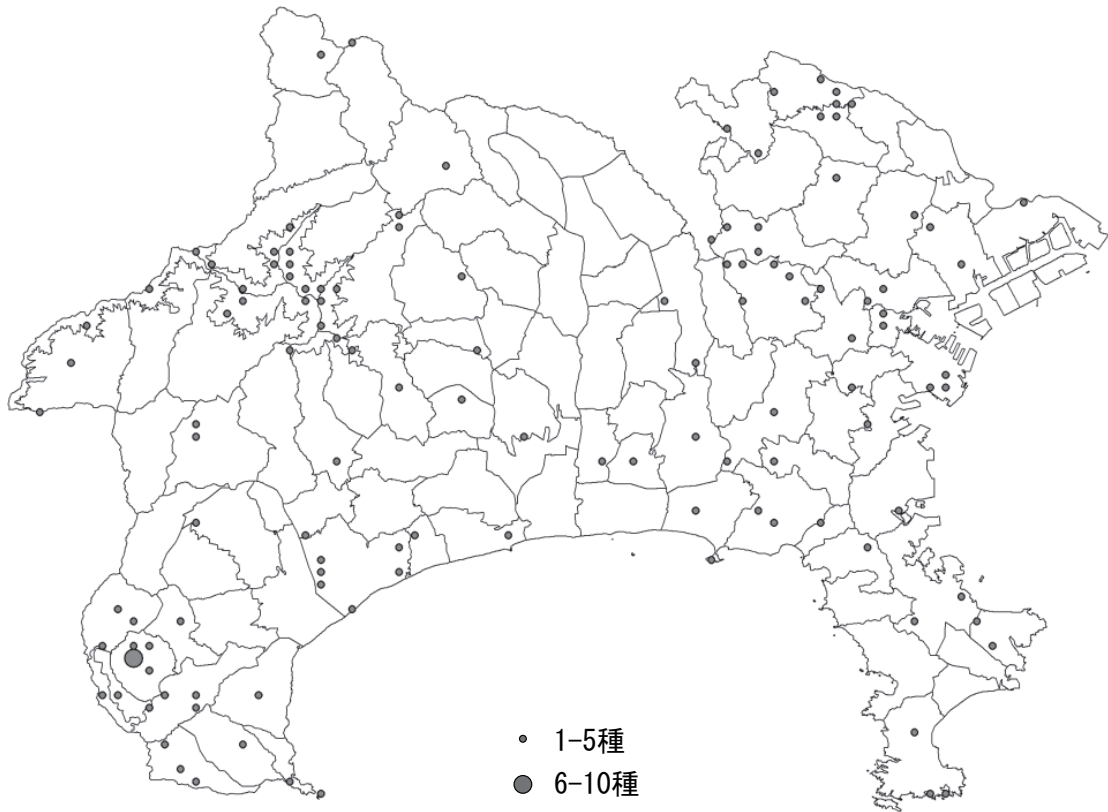


図 19. 絶滅種の分布図(田中, 2005).

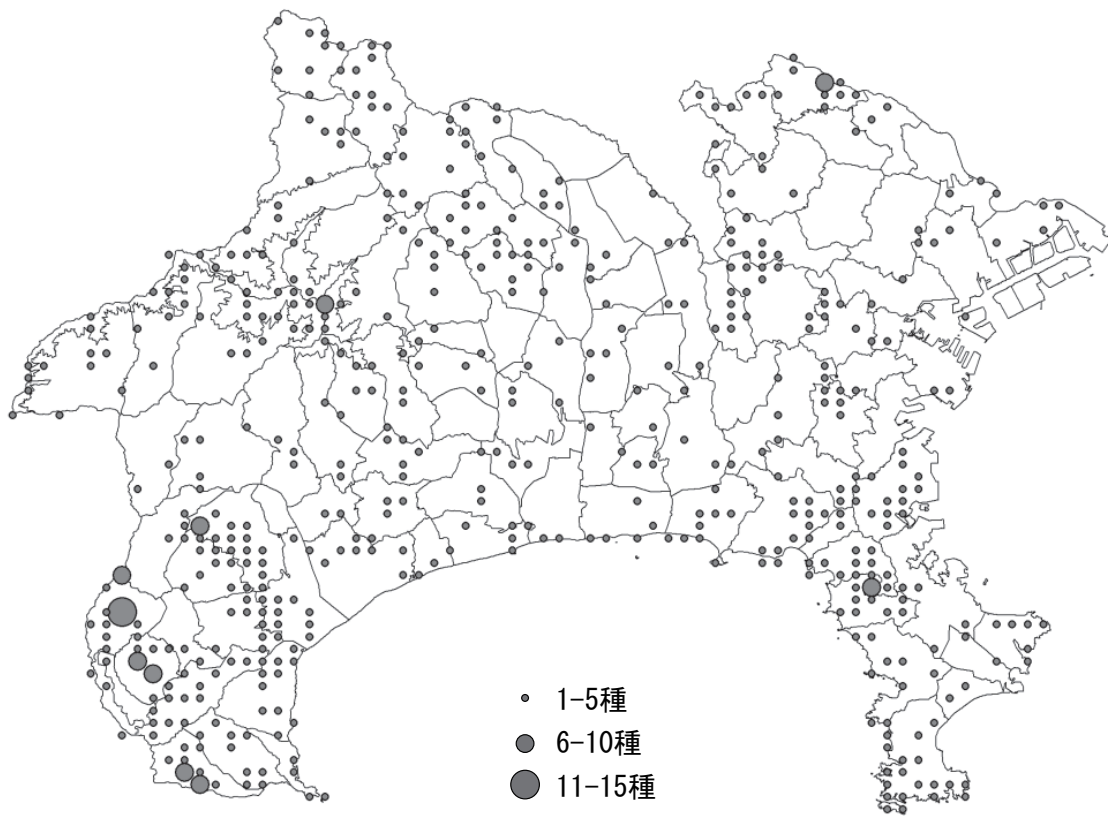


図 20. 絶滅危惧種の分布図(田中, 2005).



図 21. 減少種の分布図(田中, 2005).

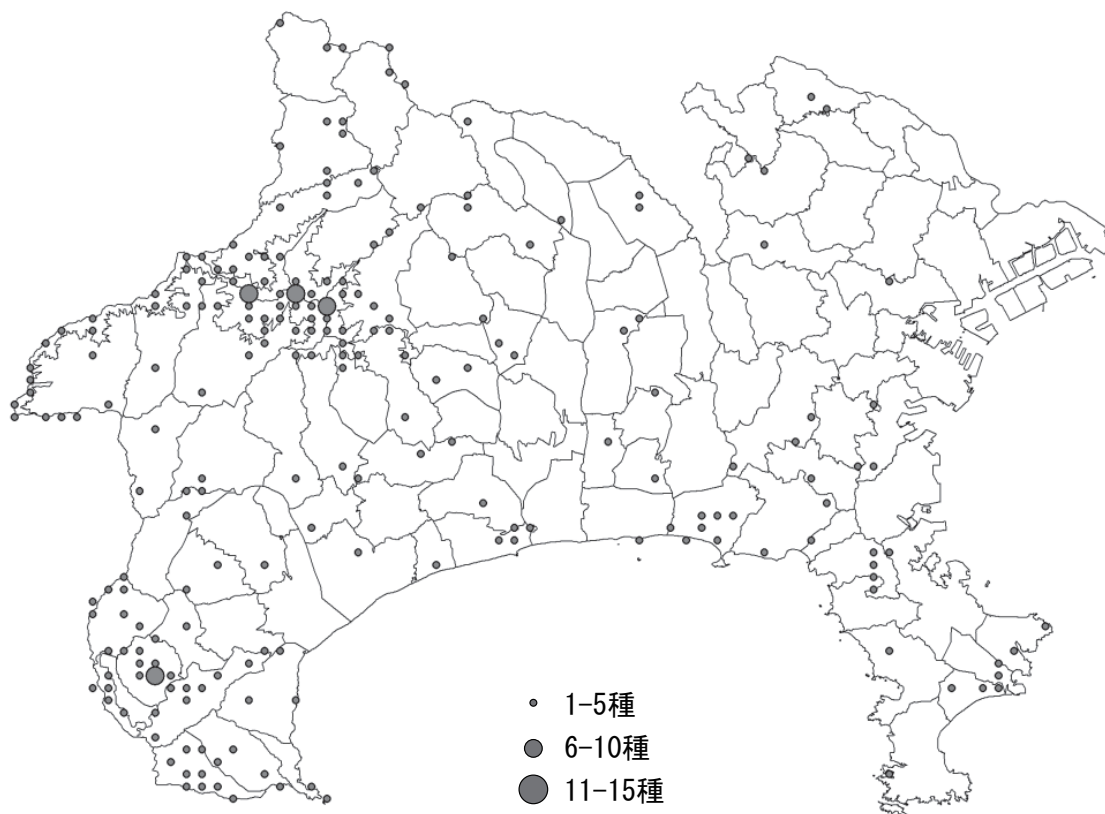


図 22. 希少種の分布図(田中, 2005).

を進める計画であったが、十分でない部分もあった。本論文でも、現在は絶滅してしまった種の過去の分布状況を示す標本を一部見出しているが、さらなる調査が必要である。

絶滅危惧種の分布(図 20)では、前述のレッドデータ植物の分布集中地域のうち、丹沢山を含む 3 次メッシュ以外の丹沢山塊地域や横浜中西部には絶滅危惧種の集中分布は認められず、絶滅危惧種の分布はかなり偏っていることが考えられる。一方、減少種の分布(図 21)では、横浜中西部や湯河原、南足柄、さらには他の地域にも集中分布があり、県内のレッドデータ植物の集中分布域にはほぼ記録がある。

希少種の分布(図 22)では、箱根仙石原・神山地域と丹沢山塊地域に集中した分布があり、特に丹沢山塊地域に顕著である。しかし、遠山・坂井(1993)や大野・尾関(1997)、村上・中村(1997)などで報告されているように、丹沢山塊では、林冠木の枯死やニホンジカの過度の採食などによる林床植生の変化などの多くの問題がなお一層厳しい状況にあることが指摘されている。神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)で「今のところすぐに絶滅が心配されるわけではないが・・・」と判断された丹沢の希少種については、慎重にその現状を把握する必要がある。また、田中(2003a)が指摘しているように、丹沢山塊の稜線部には類似の環境が多いため、植物相についても共通性が高く、集中して分布している希少種はそれぞれの 3 次メッシュで重複している可能もある。

#### (c) 分布得点・レッドデータ植物の種数ごとの 3 次メッシュの数

前述のようにレッドデータ植物は県内での分布頻度が異なる。田中(2005)は、記録された 3 次メッシュが少ないレッドデータ植物は高く、記録が多いレッドデータ植物は低くなるように“頻度点”を定義し、分布する種数だけでなく、分布する種の希少性を加味し、各 3 次メッシュの“分布得点”を算出した。この各 3 次メッシュの分布得点と分布するレッドデータ植物数を、その該当 3 次メッシュの数とともに図 23 に示した。

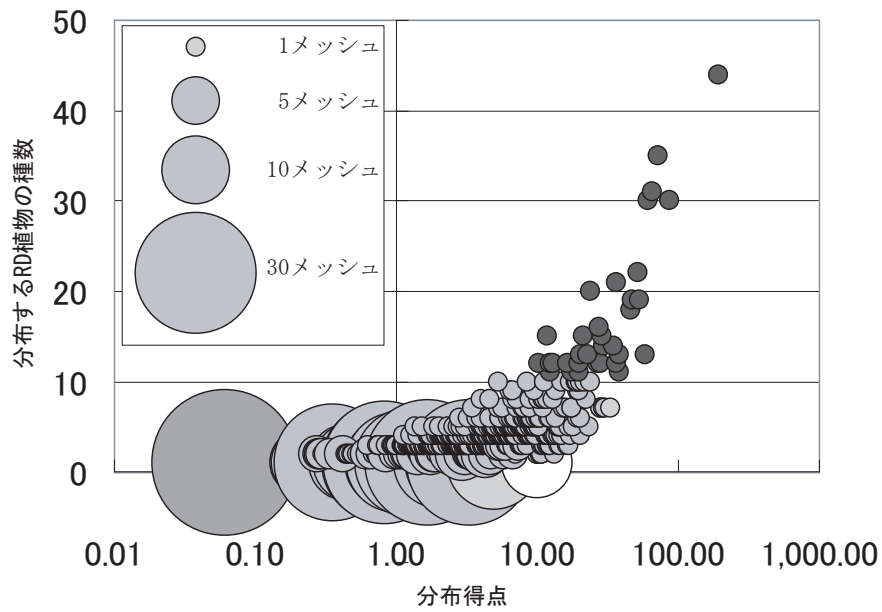
図 23 においては、もっとも多くの 3 次メッシュで記録されているエビネ 1 種のみが記録されている 3 次メッシュは特徴的である。また、頻度点の算出方法から、1 メッシュのみに分布するレッドデータ植物は頻度点が 10.00 となり、その 1 種のみが産する 3 次メッシュの分布得点は 10.00 となる。これに該当する 3 次メッシュは 15 メッシュであるが、図 23 によると、これらのメッシュも含め、レッドデータ植物が 1 種のみ記録されている 3 次メッシュが多いことも確認出来る。

さらに、図 23 によると、分布得点が高い 3 次メッシュはそこに分布するレッドデータ植物の数も多い傾向があることが示され、レッドデータ植物の分布から捉えた「希少性のホットスポット」の存在が示唆される。特に、分布得点が 10.00 より大きく、分布種数が 11 種程度以上では顕著である。

#### (d) 分布得点の分布

田中(2005)による分布得点の分布を図 24 に示した。図 24 では、図 23 に示された分布得点の特性から、1 メッシュのみに分布するレッドデータ植物が 1 種のみ分布する 3 次メッシュの分布得点が 10.00 になるため、10.00 を超える分布得点となった 3 次メッシュと、さらに分布す





● 分布得点が10.00を越え、RD植物が11種以上分布する3次メッシュ  
 ● もっとも多くの3次メッシュで記録されているRD植物（エビネ）のみが記録されている3次メッシュ  
 ○ 1メッシュのみに分布するRD植物のみが分布する3次メッシュ  
 ● その他

図 23. 分布得点・レッドデータ植物数ごとの3次メッシュ数(田中, 2005).

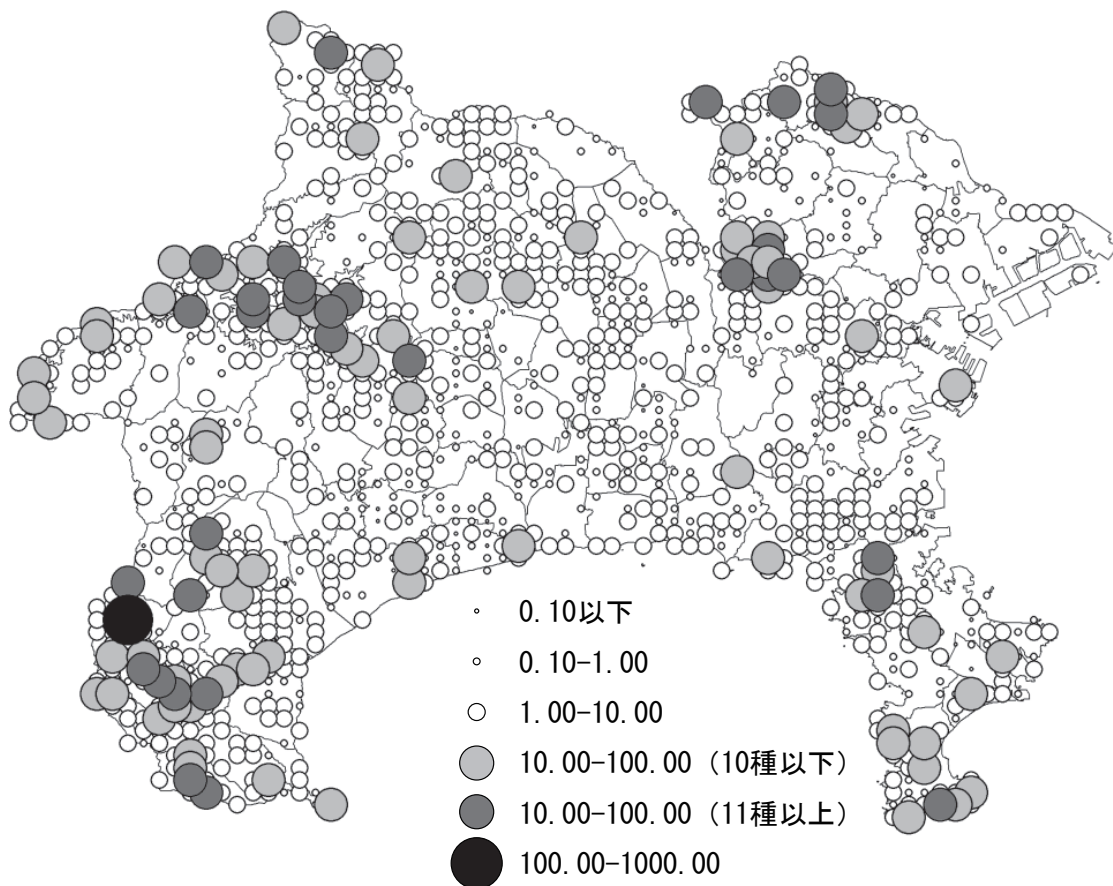


図 24. 分布得点の分布(田中, 2005).

るレッドデータ植物数が 11 種以上となるメッシュは別のキャラクタで示されている。

図 24 によると、分布得点の高い地域として、前項までの解析により明らかになった集中分布域の範囲が、丹沢山塊地域の西部の稜線に位置する 3 次メッシュや、箱根仙石原・神山地域と湯河原地域、南足柄地域の連続性、逗子・葉山地域と三浦地域以外の三浦半島の隣接地域や県北部の小仏地域に分布得点が高いメッシュが存在することが明らかになった。

ここでの分布得点の分布の解析により、新たに“ホットスポット”として抽出された小仏地域は、高橋(1985)により、多摩丘陵北部地域とともに、小仏・多摩地区として、その植物相がまとまりをもっていることが指摘されており、そこには、本論文によって“ホットスポット”とされた横浜中西部地域や川崎西北部地域も含まれている。小仏・多摩地区の植物相のまとまりは、特徴づけている種群がレッドデータ植物に選定されているのか、逆にレッドデータ植物が特異に分布することが植物相のまとまりをもたらしているのか、そのどちらとも捉えられるが、田中(2004b)もその植物相の特殊性を再確認しており、同地区に含まれる地域がそれぞれ“ホットスポット”として抽出されたのは、同地区の重要性と特殊性を補完するものである。

### (C) レッドデータ植物に選定された植物の変化

勝山ほか(2006)は、神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)の公刊後の調査と、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)のための調査が反映されており、それぞれで選定されているレッドデータ植物は異なる。神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)と勝山ほか(2006)では、異なる評価カテゴリー、手法を用いて、レッドデータ植物を選定しており単純に比較出来ないが、それぞれの選定種の分類群数を表 6 と図 25 に示した。レッドデータ植物全体の分類群数は 609 分類群から 671 分類群へと増えている。特に絶滅危惧種が 195 分類群から 369 分類群(絶滅危惧 I A・I B 類)に大幅に増え、より厳しい状況になっていることが明らかである。ただし、勝山ほか(2006)では希少種のカテゴリーを用いず、神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)の希少種の大部分は絶滅危惧 I A や I B 類に判定されているので、単純に比較すれば、254 分類群から 369 分類群への増加となる。

表 6. レッドデータ植物に選定された植物の変化.

RD95 の評価	分類群数		RD06 の評価
	RD95	RD06	
絶滅種	131	134	絶滅種
絶滅危惧種	195	223	絶滅危惧 I A 類
		146	絶滅危惧 I B 類
減少種	147	87	絶滅危惧 II 類
		14	準絶滅危惧
希少種	59		
消息不明種	73	67	情報不足・
			消息不明種
合計	605	671	

※ RD95 : 神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)  
RD06 : 勝山ほか(2006)

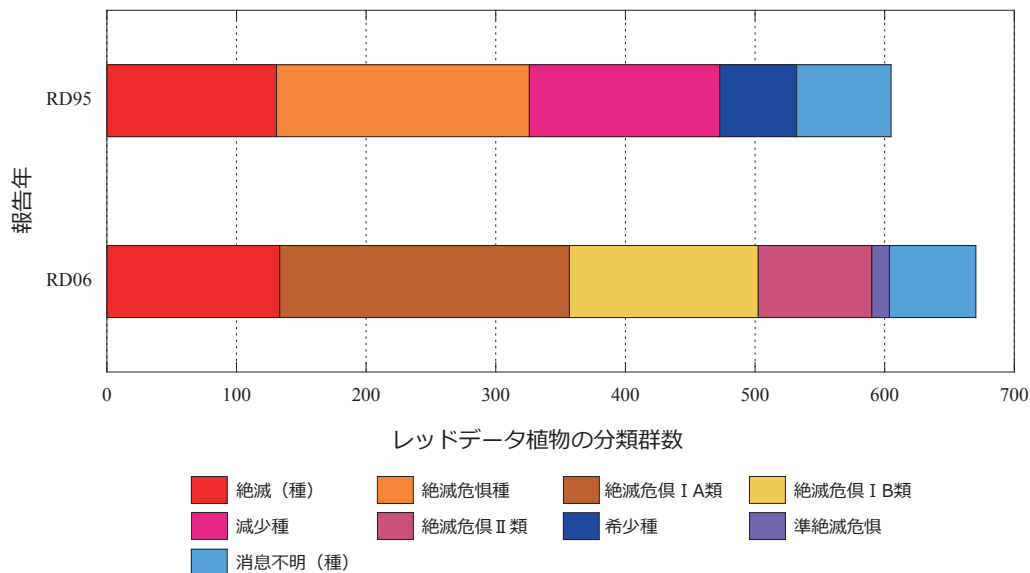


図 25. レッドデータ植物に選定された植物の変化。  
RD95:神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995), RD06:勝山ほか(2006)。

#### (D) レッドデータ植物の今後の課題

田中(2005)は、神奈川県内のレッドデータ植物の分布により、“ホットスポット”を明らかにすることを目的とし、レッドデータ植物の分布とレッドデータ植物の神奈川県内での分布頻度を加味した各3次メッシュの“分布得点”の分布から、箱根山塊地域(南足柄・湯河原地域を含む)、丹沢山塊地域、横浜中西部地域、川崎北西部地域、三浦半島地域、小仏地域の6地域が“ホットスポット”として認めた。その多くは神奈川県内で特徴的な植物相を有する地域としてまとまりのある地域であった。

田中(2005)は各カテゴリーのレッドデータ植物の分布図を示しているが、分布得点の分布は、絶滅した産地のものも含んでおり、過去におけるホットスポットを提示している。絶滅種を除いて算出した分布得点の分布が、現段階での守るべき重要な地域を示していると言える。

矢原(2002)は、同じ絶滅危惧種においてもその危機に瀕している状況は異なり、レッドデータ植物の数だけによって「危険性のホットスポット」を特定することを否定している。しかし、田中(2005)で提示された“ホットスポット”は、レッドデータ植物の分布頻度により重み付けした“頻度点”および“分布得点”を活用することで、希少性という側面を強調し、「希少性のホットスポット」としての意義は示していると考えている。このことは、田中(2005)で提示された“ホットスポット”が、高橋(1985)や田中(2004b)などにより、それぞれ植物相の特殊性やまとまりを指摘されてきた地域であることによっても示唆されている。

一方、神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)のレッドデータ植物の評価カテゴリーには、当初より「変化」に関する視点が盛り込まれており、その視点により選定されたレッドデータ植物の分布数の解析であることから、ある程度の危険性も加味されたホットスポットを示しているともいえる。しかし、実際には、田中(2005)で抽出されたホットスポットには、各種開発行為などにより植物相が大きく変質しつつあるなどの「危険性のホットスポット」として明確

に説明しえたものは含まれていないのも事実である。レッドデータ植物の選定に関しては、国、都道府県、市町村のそれぞれのレベルでの基準や考え方があり、北川・田中(2004)が示した横浜市のレッドデータ植物により、より市街化が著しい地域における狭い範囲での分布を解析すれば、別の意味での“ホットスポット”の抽出が可能かもしれない。また、対象とするレッドデータ植物のうち、山地に生育するものを除き、低地や丘陵地に分布するもののみでの解析あるいは重み付けした解析も考えられる。さらに、生物保全上の保護地域の設定などを具体的に考える際には、「危険性のホットスポット」が重要でもあり、限られた資源や時間の中で有効な地域を設定するため、相補性や非代替性などを考慮した解析手法を用いる必要がある(赤坂・森, 2012 ; 角谷ほか, 2014 ほか)。



#### (4) 帰化植物と帰化率

『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）によれば、『神奈川県植物目録』（松野編, 1933）では 81 分類群だった帰化植物は、『神奈川県植物誌 2001』では、848 分類群（本論文での数）となり、約 70 年の間に 10 倍以上になっている。また、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の掲載分類群は、2,169 分類群の在来植物と 832 分類群の帰化植物で（田中（2008）により訂正された数）、その帰化率は 27.7% とされていたが、前述のように、本論文をまとめる過程で、在来植物は 2153 分類群、帰化植物は 848 分類群であることが明らかになり、帰化率は 28.3% と算出された。

『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の掲載分類群のうち、帰化植物の科別の分類群数を図 26 に示した。帰化植物が多い科は、キク科が 132 分類群（在来植物 149 分類群で 46.7%）、イネ科が 116 分類群（在来植物 128 分類群で 47.5%）、アブラナ科が 55 分類群（在来植物 25 分類群で 68.8%）、マメ科が 54 分類群（在来植物 60 分類群で 47.4%）、ナデシコ科が 32 分類群（在来植物 30 分類群で 61.5%）、などとなる。前述のように、掲載分類群数が多かったのは、キク科、イネ科、カヤツリグサ科、マメ科、ラン科であったので、順位では、アブラナ科の帰化植物が多いと言え、カヤツリグサ科やラン科の帰化植物は少ないと言える。清水・近田（2003）は、キク科、イネ科、マメ科を“帰化植物三大科”としており、神奈川県でも同様の傾向がある。キク科の帰化植物は、園芸目的に導入されたものの逸出由来のものが多く、マメ科やイネ科の帰化植物は、牧草由来や緑化目的のものが多い。また、清水・近田（2003）は、カヤツリグサ科やバラ科、ユリ科、ラン科、キンポウゲ科、セリ科、ツツジ科などの帰化植物は少ないとしているが、神奈川県では、カヤツリグサ科が 18 分類群（在来植物 168 分類群で 9.7%）、セリ科が 17 分類群（在来植物 47 分類群で 29.8%）と多い傾向がある。科別に帰化率を算

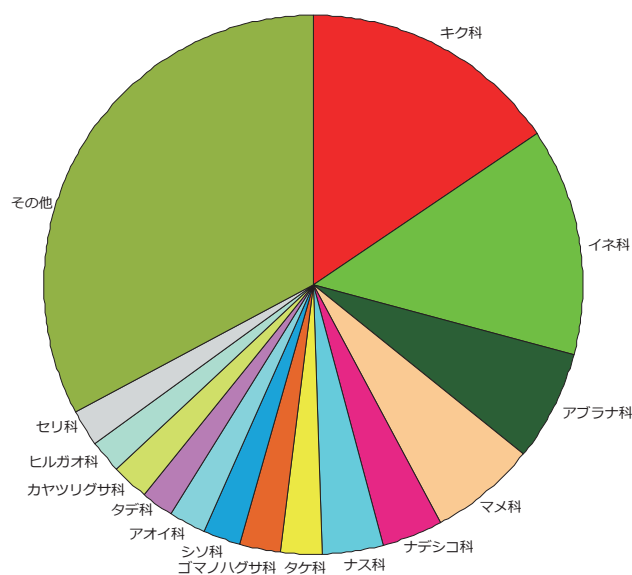


図 26. 『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）掲載分類群の科別の帰化植物の分類群数.

出すると、アオイ科の 94.7%(在来植物 1 分類群に対して帰化植物 18 分類群)がもっとも高く、ナス科の 75.0%(在来植物 10 分類群に対して帰化植物 30 分類群)、カキノキ科の 75.0%(在来植物 1 分類群に対して帰化植物 3 分類群)となる。

以下、帰化植物について、神奈川県内での分布、田中・勝山(2008)による分布の拡大、帰化率の変遷、帰化率の分布 (Tanaka, 投稿中)と都市率(Lee *et al.*, 2012)、地域定着度指数(大場, 1983, 1988a)の分布の比較について概説する。

### (A) 帰化植物の分布

調査区ごとの帰化植物の分布分類群数を図 27 に示した。図 37 に示した帰化率の分布図と比較すると、丹沢・箱根の両山地で少なく(低く)、それ以外の平野部で多い(高い)という傾向は同様である。しかし、統計的に有意な差があるかは検証が必要であるが、横浜市南部、川崎市西部、県央や西湘、湘南の一部では帰化率に比べ、帰化植物の分類群数がより多い傾向にある。後述のように、帰化率は、その定義から、帰化植物の分類群数だけでなく、在来植物の分類群数の影響も受けるため、これらの相違は、各調査区で記録された在来植物の分類群数に起因するものと思われる。

また、3 次メッシュごとの帰化植物の分布分類群数を図 28 に示した。帰化植物だけでなく、在来植物も含めての、3 次メッシュごとの採集分類群数と併せて解析する必要があるが、丹沢・箱根の両山地以外に、横浜市北部で帰化植物が採集されていない地域が存在している。採集が困難な地域であるのか、帰化植物の頻度が少ないのか、個別の地域について、具体的な検討が必要であろう。

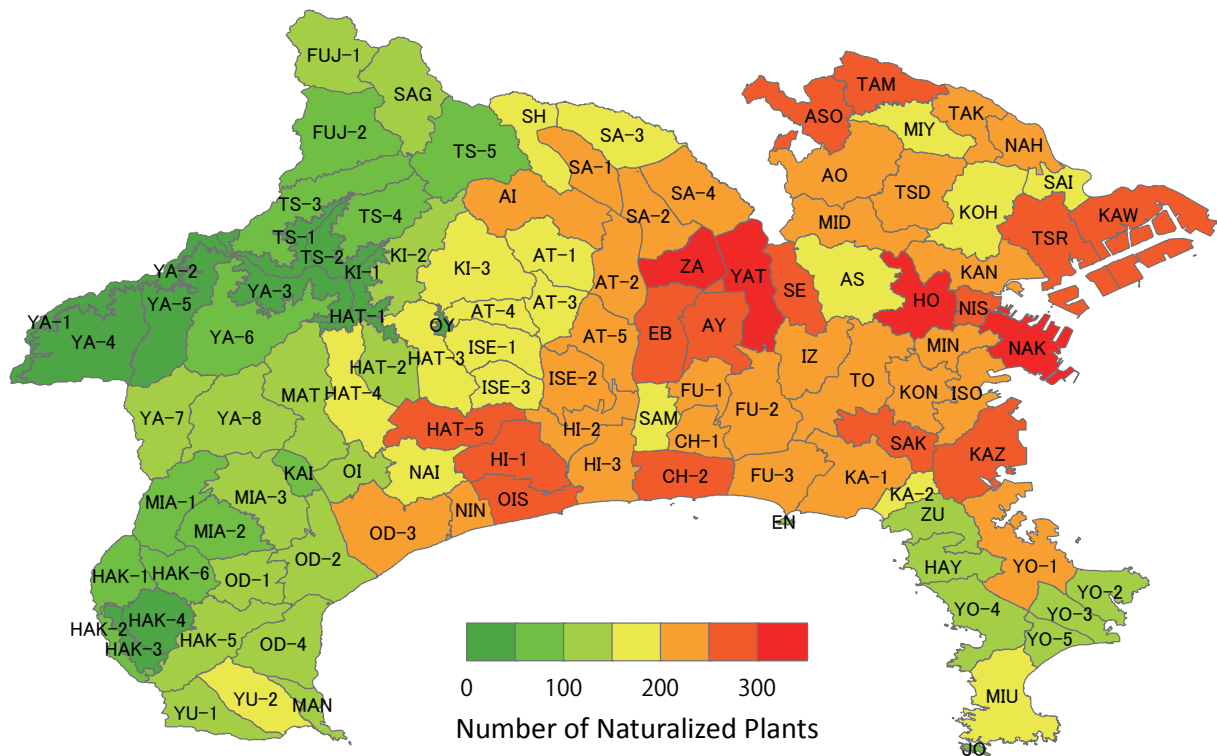


図 27. 調査区ごとの帰化植物の分布分類群数.

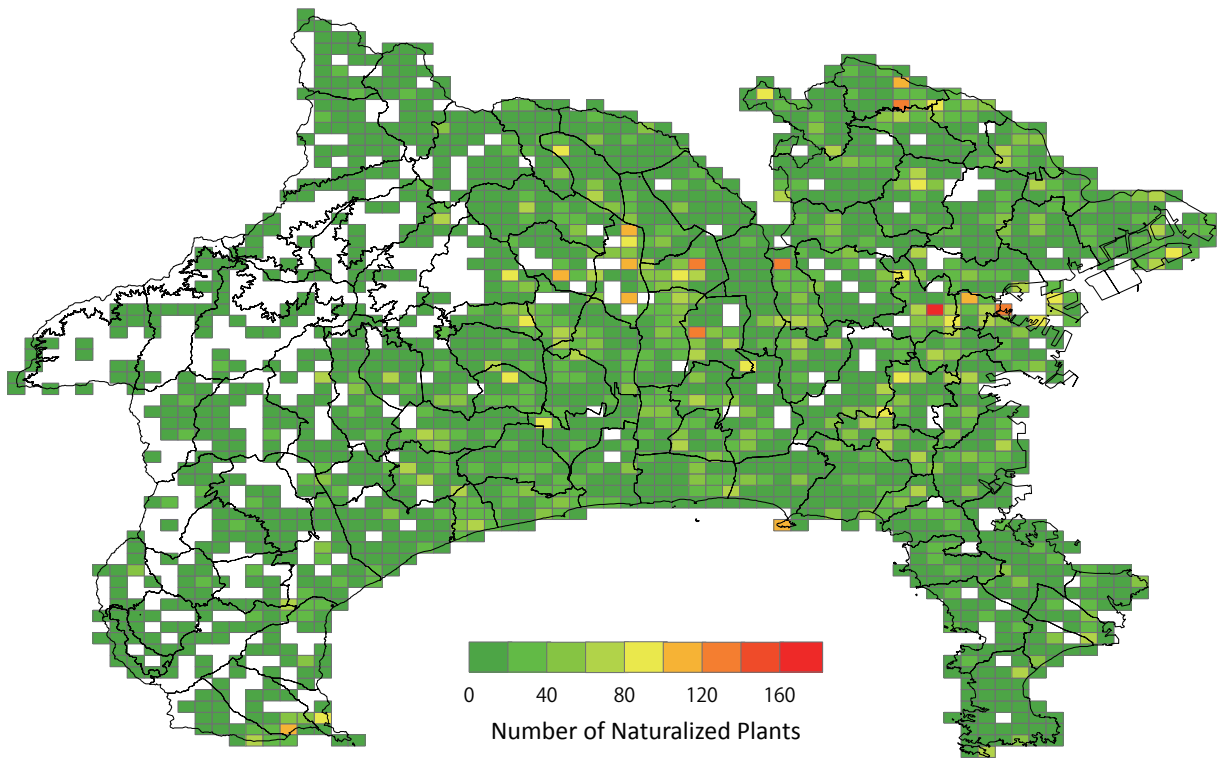


図 28. 3 次メッシュごとの帰化植物の分布分類群数.

## (B) 帰化植物の分布の拡大

### (a) 帰化植物の分類群数の変遷

田中・勝山(2008)は、帰化植物の分類群数の変遷を報告している。年ごとの在来植物と帰化植物の採集標本数を図 29 に、採集分類群数を図 30 に示した。採集標本数、採集分類群数とも、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)および『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)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、精力的に調査活動が行われた結果である。『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)と『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の調査期間の間である 1988 年～1995 年と、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)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。

また、それぞれの帰化植物の占める割合を図 31 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とため比較出来ないが、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)のための調査期間と『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)のための調査期間を比較すると、図 31 から分かるように、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

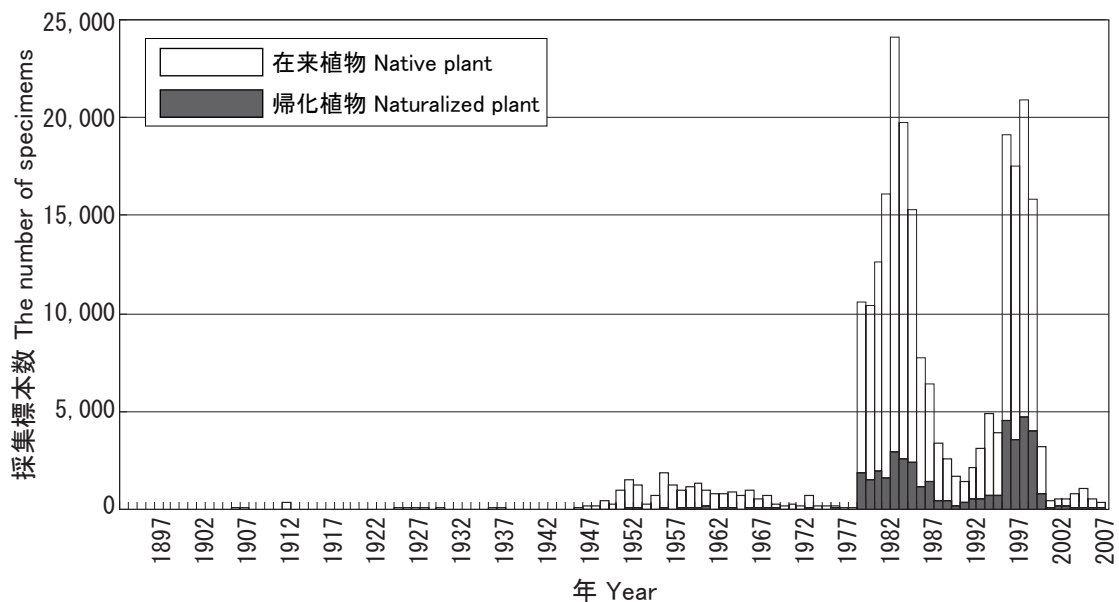


図 29. 年ごとの在来植物と帰化植物の採集標本数(田中・勝山, 2008).

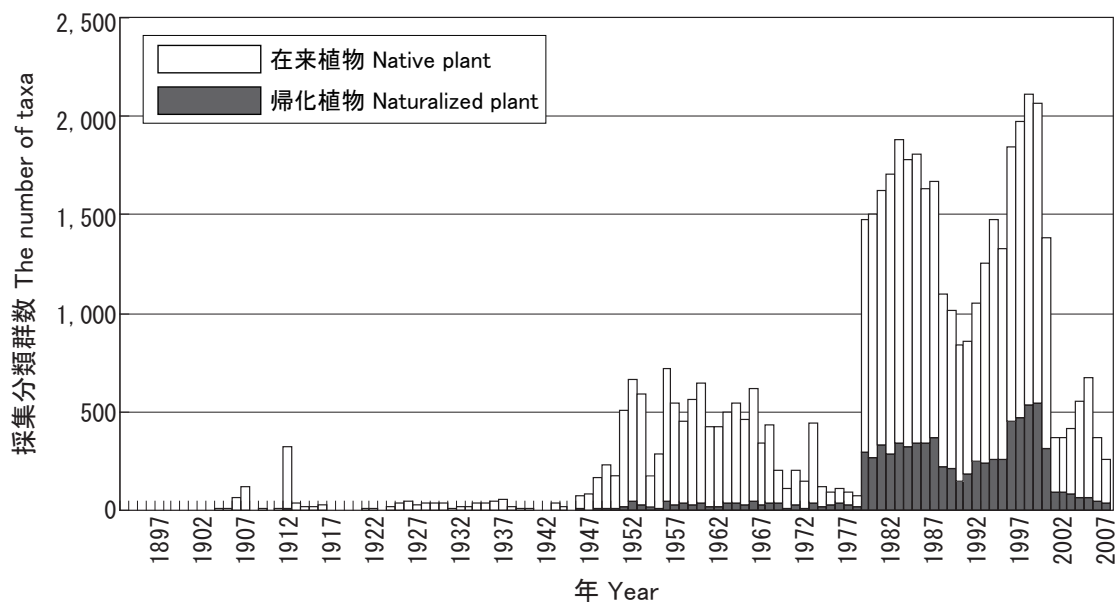


図 30. 年ごとの在来植物と帰化植物の採集分類群数(田中・勝山, 2008).

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ている。ただし、前述のように『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)において、在来植物の把握が進んでおり、その後、在来植物の採集数が少なかったとも言える。



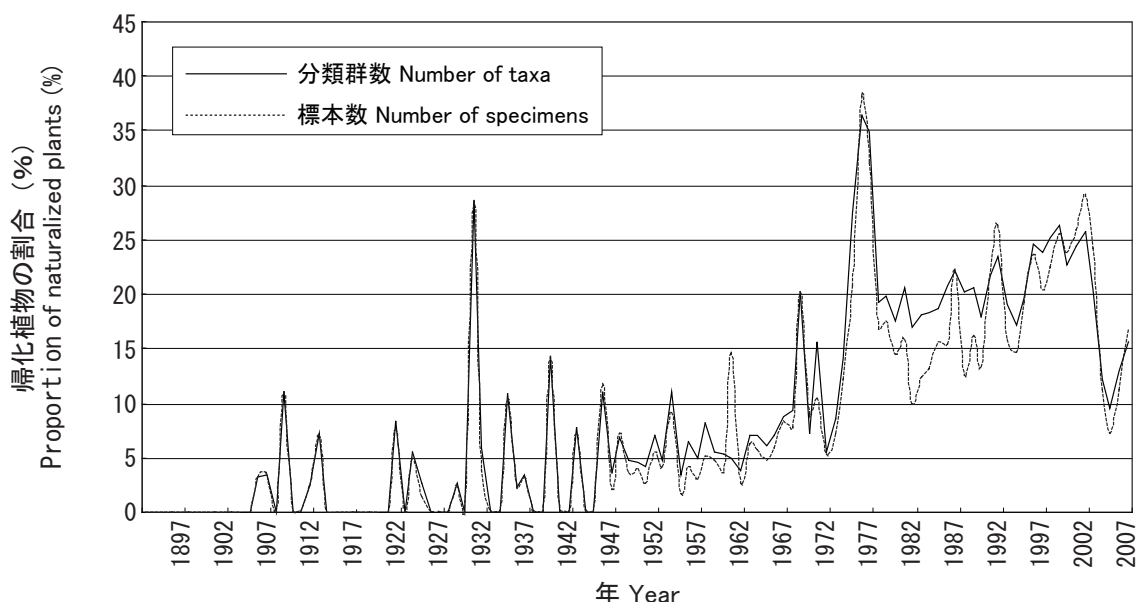


図 31. 年ごとの採集標本数と採集分類群数の帰化植物の占める割合(田中・勝山, 2008).

### (b) 帰化植物の増加率

田中・勝山(2008)は、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)の調査と『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の調査の帰化植物の増加率を解析している。図 32 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、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)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 33 に増加率の変化と 1987 年と 2007 年それぞれの記録 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、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)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、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)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出来ないため、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。

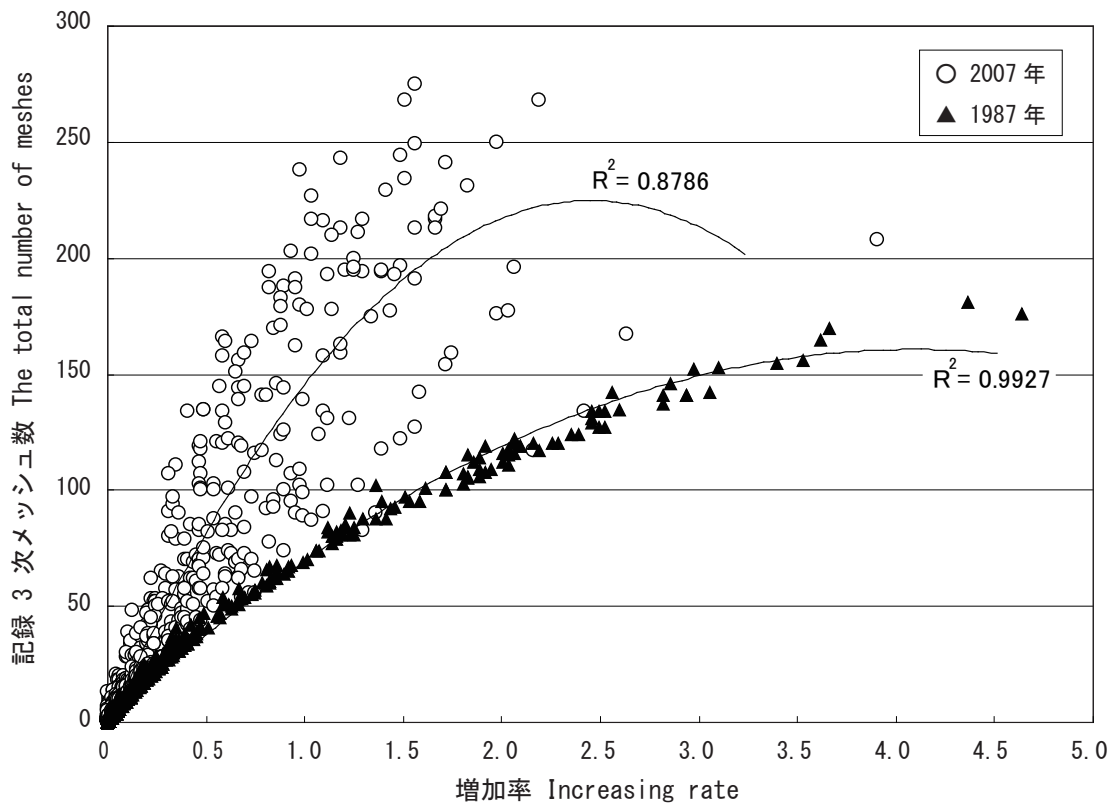


図 32. 帰化植物の増加率と累計の記録3次メッシュ数(田中・勝山, 2008).

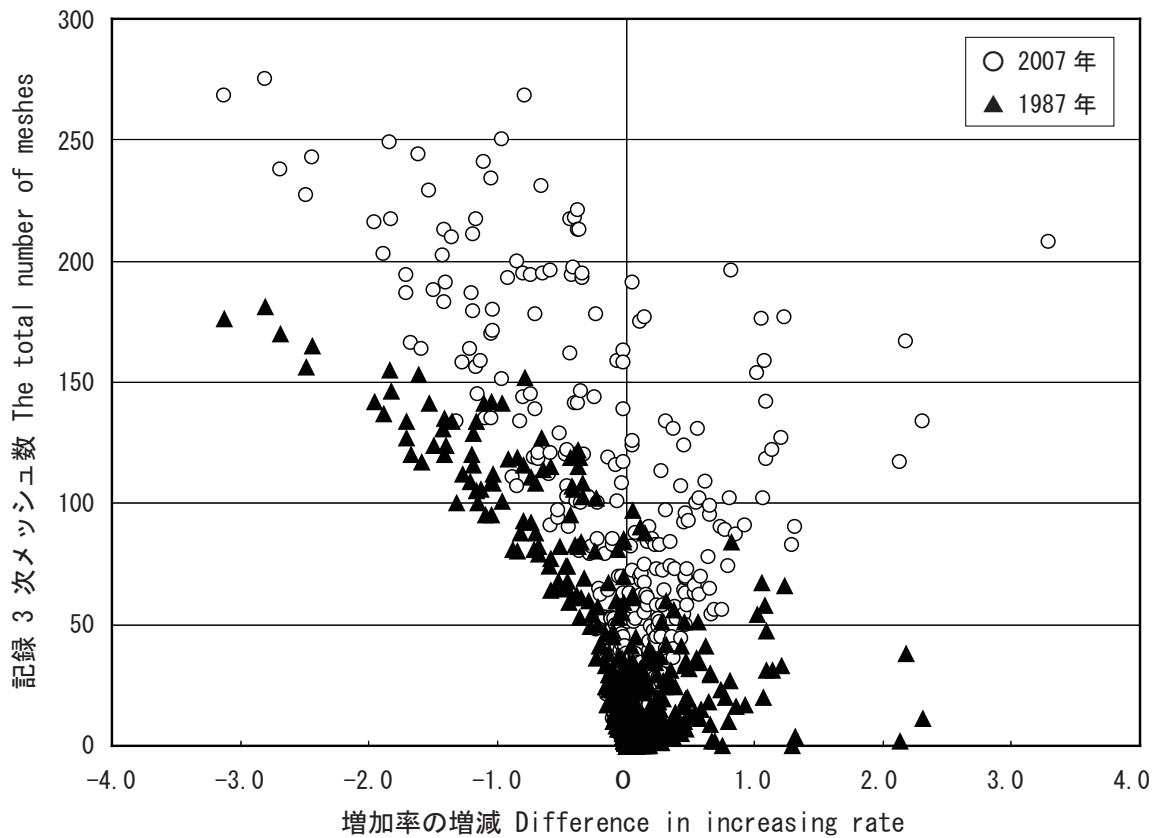


図 33. 増加率の増減と累計の記録3次メッシュ数(田中・勝山, 2008).

(c) 帰化植物の分布拡大パターン

田中・勝山(2008)は、帰化植物の増加率の高低や増加率の変化に着目し、いくつかの種群を取り上げて解説している。図 34 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 35 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。

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* Schreb.、アリタソウ *Chenopodium ambrosioides* L. var. *ambrosioides*、メマツヨイグサ *Oenothera biennis* L.、ハルジオン *Erigeron philadelphicus* L.、ヒメジョオン *Stenactis annuus* (L.) Cass.、コヌカグサ *Agrostis gigantea* Roth、シロツメクサ *Trifolium repens* L. の 7 分類群は、増加率が低下したもの 10 分類群に含まれ、これらの分類群は『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)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* Lam.、タチチチコグサ *Gnaphalium calviceps* Fernald、ユウゲシヨウ *Oenothera rosea* L'Hér.、ミチタネツケバナ *Cardamine hirsuta* L.、アメリカフウロ *Geranium carolinianum* L. 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『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)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 34 および図 35 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* Vahl 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

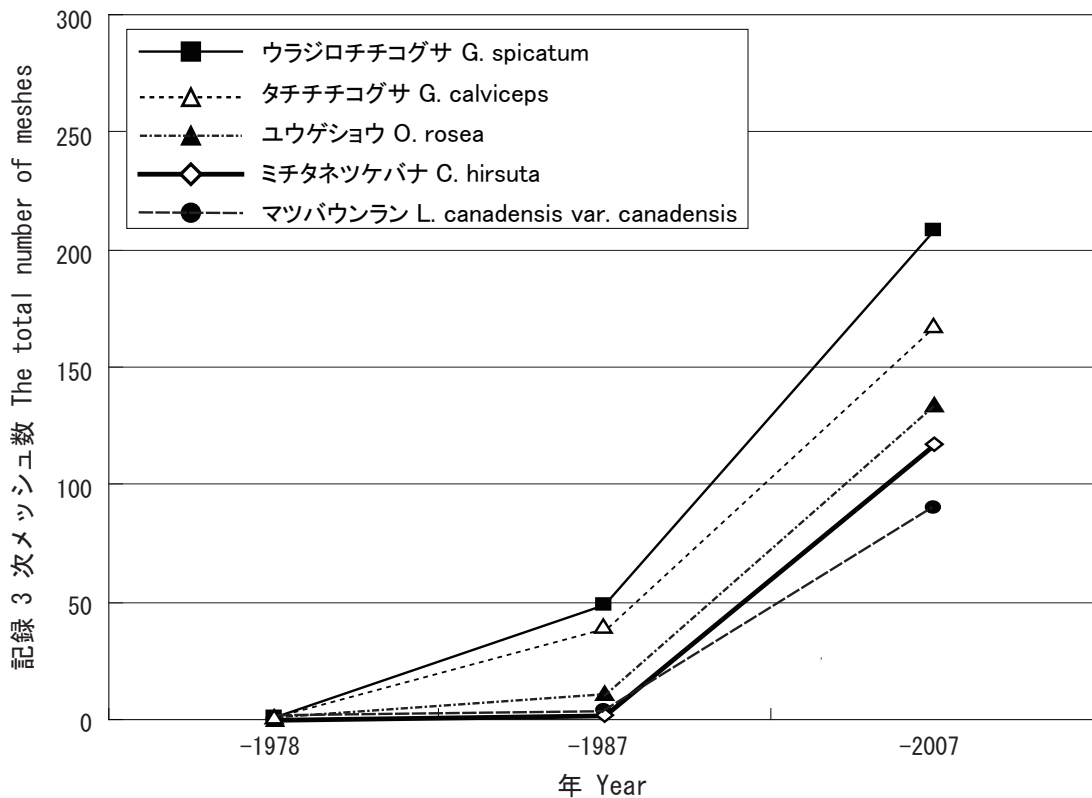


図 34. 増加率が上昇した帰化植物 5 分類群の記録 3 次メッシュ数の変化(田中・勝山, 2008).

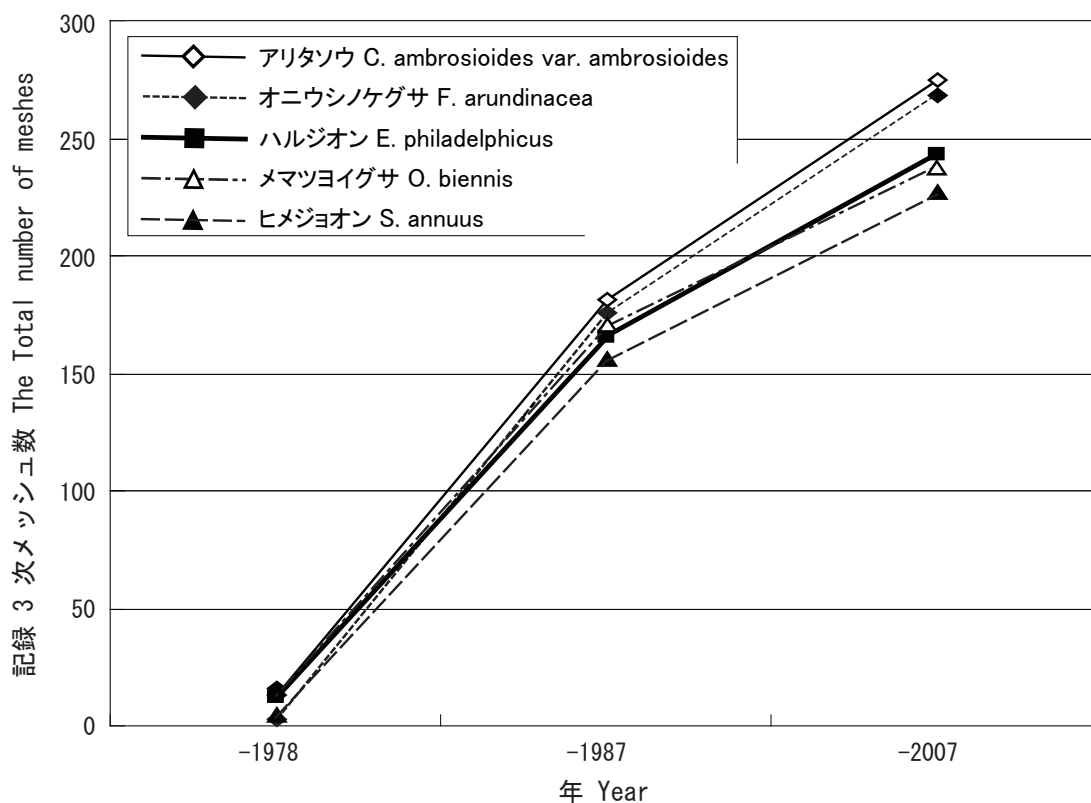


図 35. 増加率が低下した帰化植物 5 分類群の記録 3 次メッシュ数の変化(田中・勝山, 2008).

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* (L.) Pers.、ホソアオゲイトウ *Amaranthus hybridus* L.、コセンダングサ *Bidens pilosa* L. var. *pilosa*、ハルジオン、イヌムギ、コニシキソウ、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。



### (C) 帰化率の変遷

帰化率は、記録された植物の分類群数に対する帰化植物の分類群数の割合を百分率で示したもので、矢野(1946)により提唱された概念である。田中(投稿中)は、神奈川県での帰化率の変遷を、田中(2003a)による神奈川県の既報の記録分類群数に基づいて算出し、1933年は4.1%、1958年は12.6%、1988年は22.1%となり、2001年は前述のように28.3%であることを示している。

帰化率は、記録された分類群数と帰化植物の分類群数により簡便に算出出来るが、前述のように掲載種数や帰化植物の数が明記されていない植物目録・植物誌も多い。また、ある年代の帰化植物の数が報告されている例(北澤, 2010 ほか)はあっても、全体の分類群数が不明であれば帰化率は算出出来ない。ここでは、神奈川県と三重県(太田, 2010)、東京都多摩市(近田ほか, 2002)の帰化率の変遷を図36に示したが、神奈川県の帰化率は、これらに比べ、どの年代においても、高くなっている。ただし、後述のように、北澤(2010)から算出した2003年の千葉県の帰化率は31.9%、東京都(区部のみ)の帰化率は38.2%であり、2001年の神奈川県の帰化率より高くなっている。

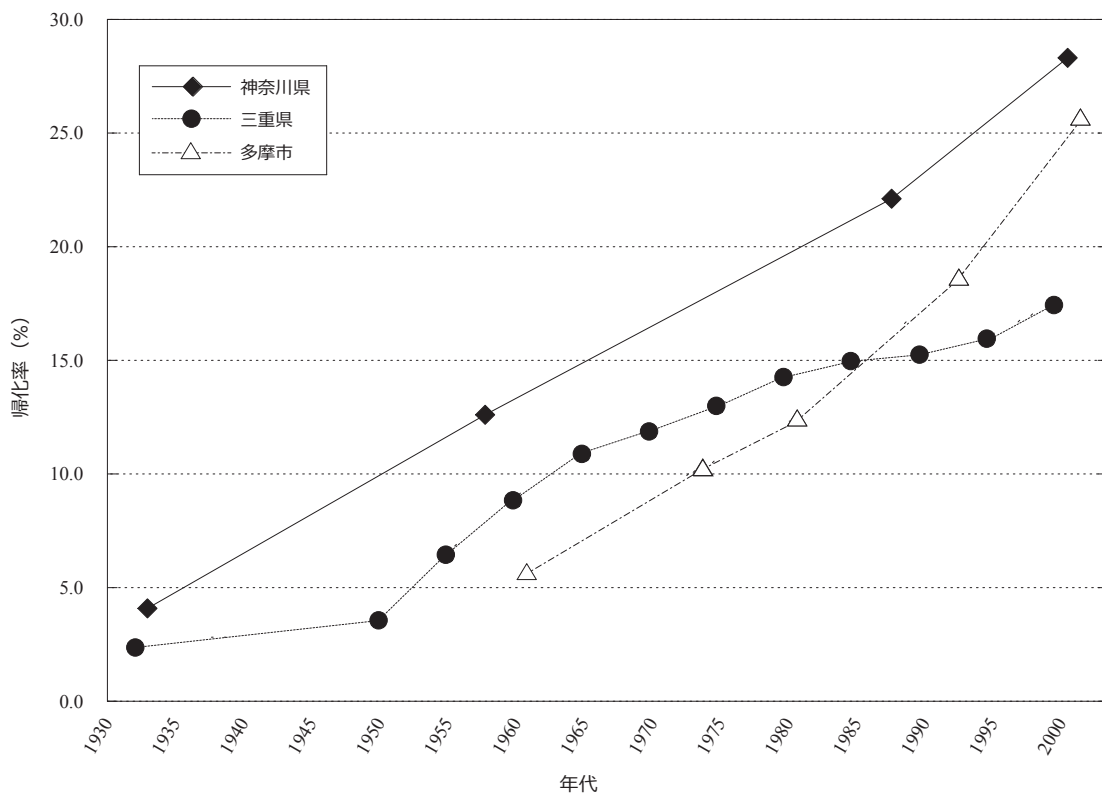


図 36. 帰化率の変遷 . Tanaka (投稿中), 太田(2010), 近田ほか(2002)より作図.

## (D) 帰化率の分布

### (a) 帰化率と標高

Tanaka(投稿中)による『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)のための調査区ごとの帰化率の分布を図 37 に示した。また、各調査区の帰化率と平均標高の相関を図 38 に示した。もっとも高い帰化率を有する調査区は、川崎(43.0%; 図 38-41 中の記号▲; 以下同様)で、中(37.7%; ■)、西(37.3%; ■)の順であった。続いて、6 調査区(◆)の帰化率が 30% 以上 35% 未満であった。

一方、帰化率が低かった調査区は、津久井 -1、山北 -2、津久井 -2、山北 -3、清川 -1、山北 -1 の 6 調査区(●)であった。これらの調査区の帰化率は 5% 以下であった。この 6 個の調査区は、すべて丹沢山地の標高 1,000m 以上の地域に位置する調査区であった。続いて、12 個の調査区の帰化率が、5% 以上 10% 未満であった。この 12 個の調査区のうち、2 個の調査区(◇)は丹沢山地の標高 1,000m 以上の地域に、5 個の調査区(□)は丹沢山地の 1,000m 以下の地域に、5 個の調査区(△)は箱根山地や南足柄に設定された。

図 38 に示されているように、調査区ごとの帰化率と平均標高には、負の相関があり( $R^2 = 0.7805$ )、調査区の帰化率が 10% 未満の場合には、調査区の平均標高は、すべて 600m 以上である。神奈川県内の 111 個の調査区の中で、61 個の調査区は、平均標高が 100m 以下で、さらに、そのうちの 32 調査区の平均標高は 50m 以下であり、神奈川県全体では、平均標高が低い調査区が多いが、平均標高が高くなるにつれ、帰化率は低くなる傾向がある。

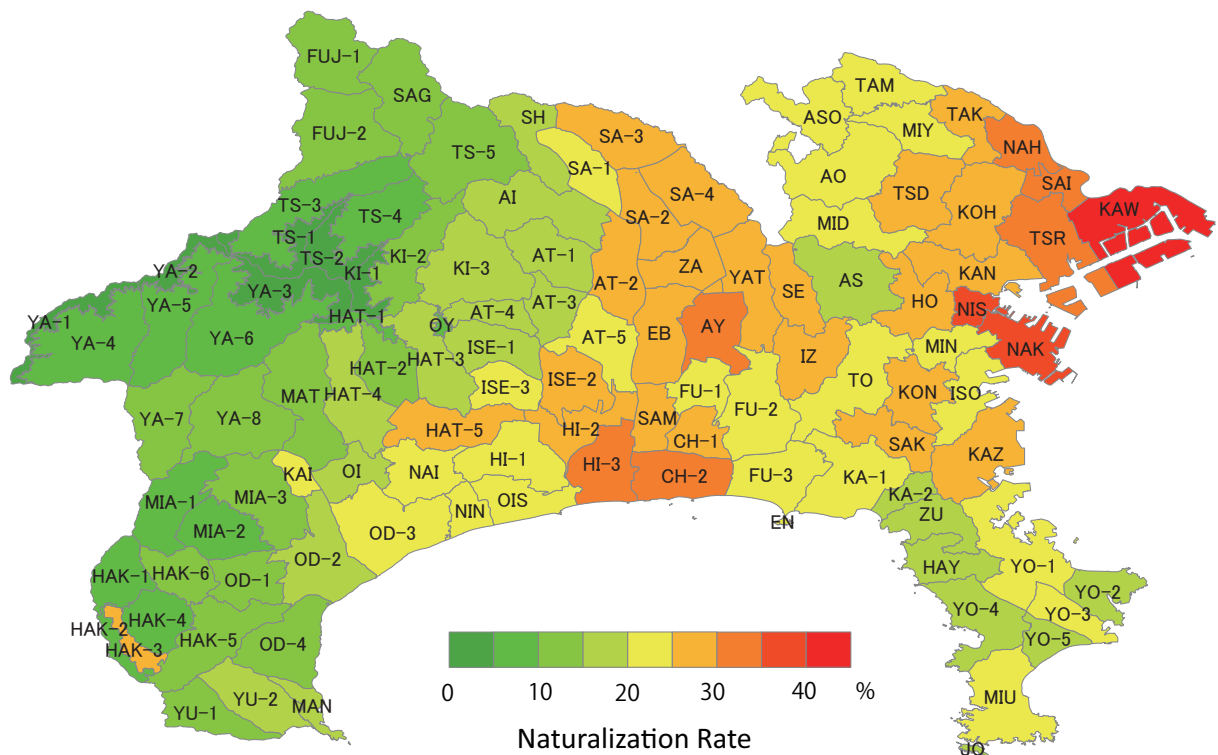


図 37. 調査区ごとの帰化率の分布(Tanaka, 投稿中).

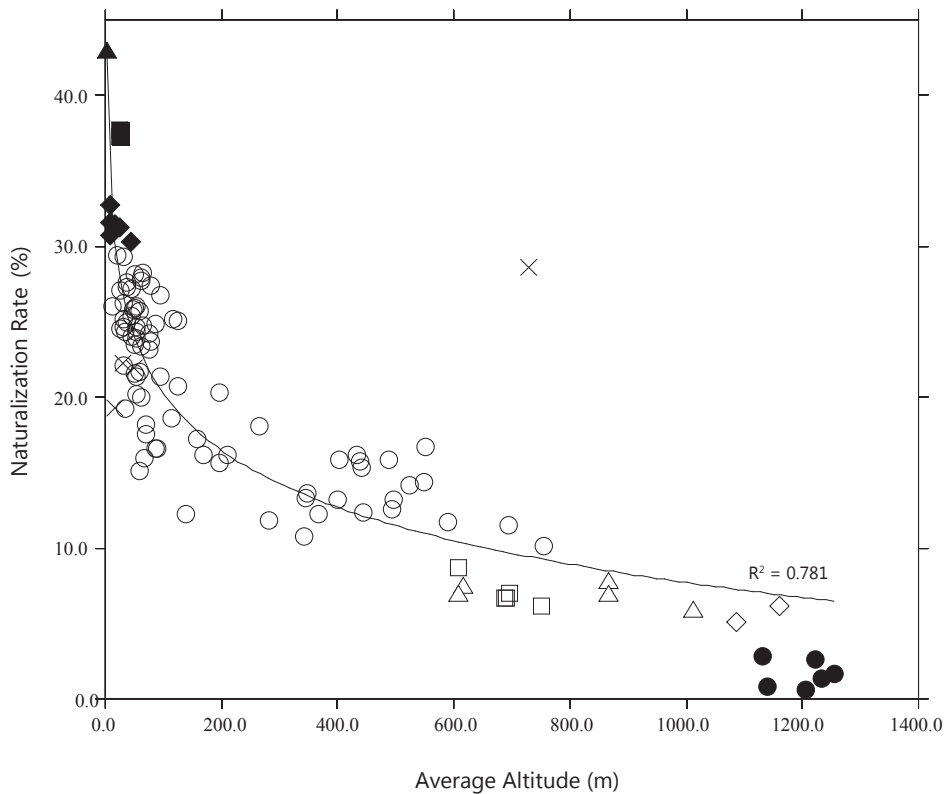


図 38. 調査区の平均標高と帰化率(Tanaka, 投稿中).

- ▲ : 帰化率 40% 以上の調査区(KAW) ; ■ : 帰化率 35 ~ 40% の調査区 (NAK・NIS) ; ◆ : 帰化率 30 ~ 35% の調査区 (AY・HI-3・CH-2・SAI・TSR・NAH).
- : 帰化率 5% 以下の調査区; ◇ : 帰化率 5 ~ 10% の丹沢山地の標高 1,000m 以上の調査区 ; □ : 同帰化率の丹沢山地の標高 1,000m 以下の調査区 ; △ : 同帰化率の箱根山地と南足柄市の調査区.
- × : 田中(2003a)により特異だとされた調査区 ; ○ : その他.

### (b) 在来植物と帰化植物の分類群数

Tanaka(投稿中)は調査区ごとの帰化率の分布について、各調査区の標高との関連や在来植物の少なさを示している。図 39 に、Tanaka(投稿中)による在来植物と帰化植物の分類群数の散布図を示した。図 39 に示されているように、帰化率が高い調査区(特に 35% 以上の▲と■)は帰化植物の分類群数が多いことはもとより、在来植物の分類群数も少ない。帰化率の定義によれば、帰化率の高低は、分布する帰化植物の数に影響を受けるが、在来植物の分類群数の影響も大きく受ける。このことは図 39 により明らかである。一方、標高 1,000 以上の地域に設定された調査区(5% 未満 : ●, 5% 未満 10% 以下 : ◇)は、帰化率が低く、帰化植物も少ないが、在来植物も少ない。

帰化率が高い調査区も帰化率が低い調査区も、在来植物の分類群が少ないという共通性がある点は興味深い。鷲谷・森本(1994)によれば、帰化植物の分布は、「攪乱依存種にとっての環境好適度」、「在来植物にとっての環境不適度」、「帰化植物の侵入の機会」により左右される。帰化率が高い調査区での在来植物の少なさは、「在来植物にとっての環境不適度」によるものであ

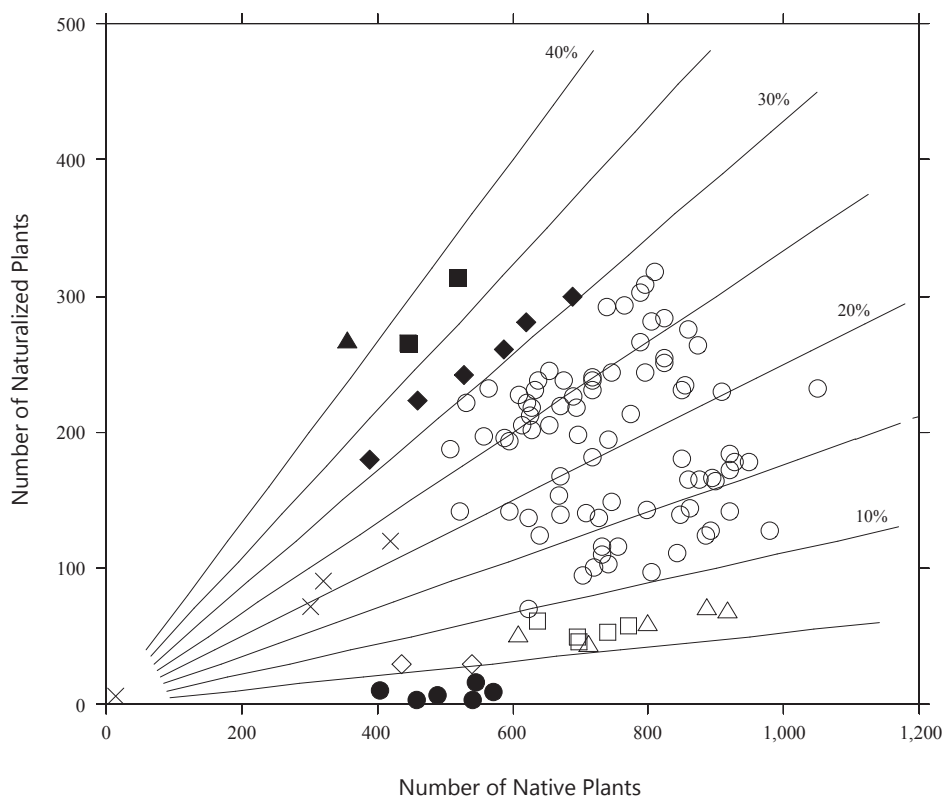


図 39. 各調査区の在来植物と帰化植物の分類群数 (Tanaka, 投稿中).  
 図中の記号は図 38 と同様で、直線は帰化率を示す。

ると考えられ、これらの調査区には、森林や草原、耕作地などをほとんど有せず、都市的な環境のみが卓越し、他の調査区では普通に記録される在来種でさえ分布していないため、分布する在来植物が少なくなっている。一方、高標高の帰化率が低い調査区の在来植物の少なさは、「在来植物にとっての環境不適度」によるものではなく、調査区の面積が比較的狭いことや、高標高域に設定された調査区であることから、植物の生育立地がある程度単純であることなどに原因が求められる。在来植物の少ないという共通性も持った調査区であるが、分布する在来植物はまったく異なり、その種類構成や生物多様性上の重要性はまったく異なるものである。

### (c) 帰化率と都市化率、地域定着度指数の比較

各調査区の帰化率と都市化率の散布図を図 40 に、各調査区の帰化率と定着度指数の散布図を図 41 に示した。図 40 と図 41 に示されているように、それぞれの指数は正の相関(それぞれの相関係数は  $R^2=0.747$  と  $R^2=0.917$ )がある。

都市化率は帰化植物の数のみにより変化するため、同じ都市化率であれば、帰化率が高くなることは在来植物の数が少ないことを示している。図 40 において、近似曲線から右側に離れてプロットされている調査区は、在来植物の少なさにより、帰化率が高くなっている調査区である。前述のように、これらは、「在来植物にとっての環境不適度」が大きい調査区である。

一方、同じ帰化率であれば、都市化率が高い調査区は、帰化植物の数も、在来植物の数もと



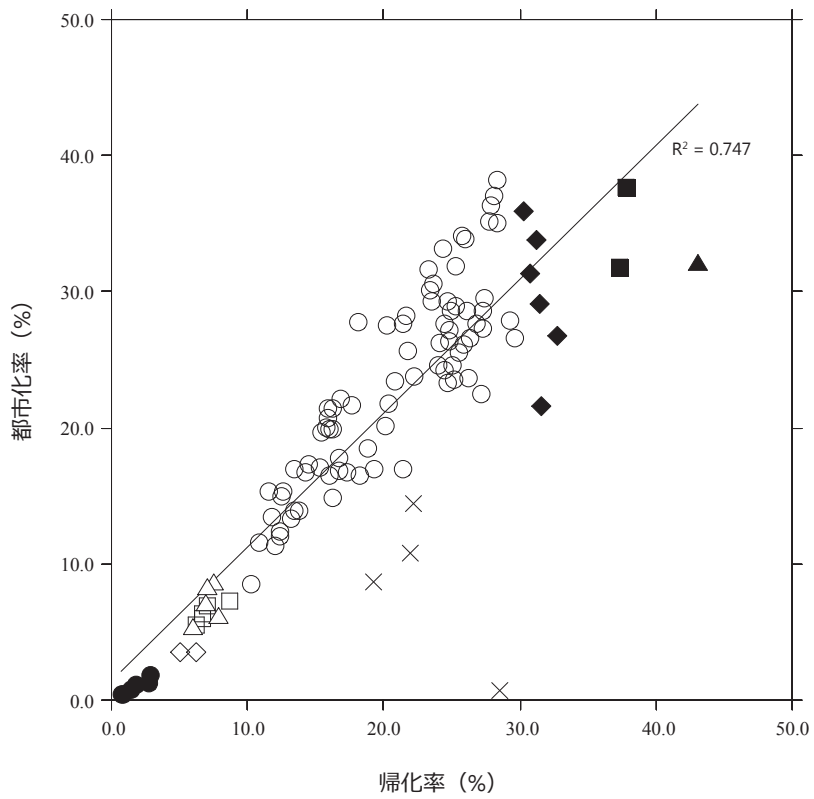


図 40. 各調査区の帰化率と都市化率。  
 図中の記号は図 38 と同様。

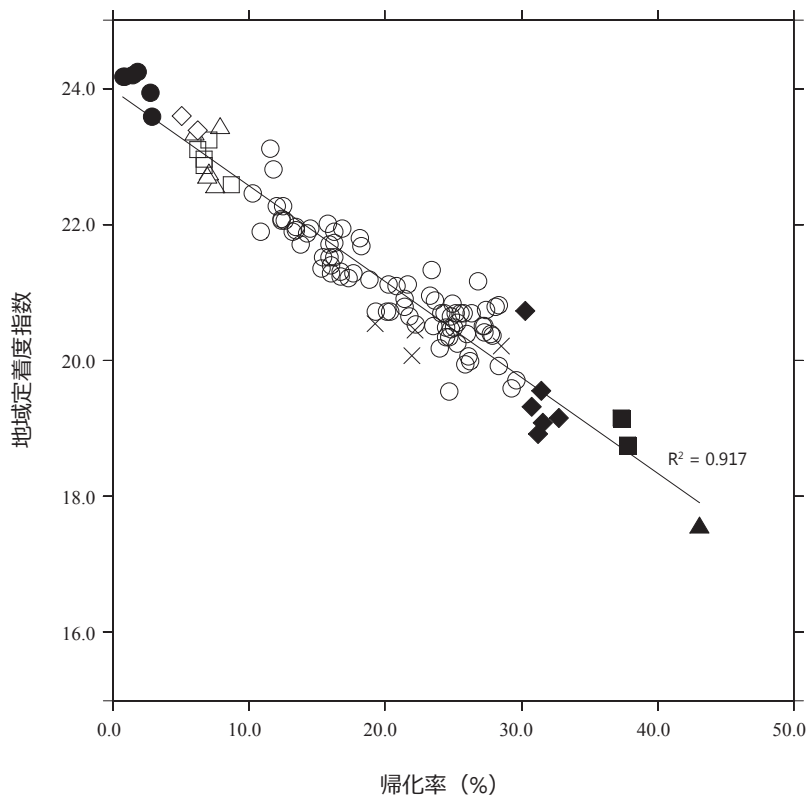


図 41. 各調査区の帰化率と地域定着度指数。  
 図中の記号は図 38 と同様。

もに多く、都市化率が低い調査区ほど両方の種が少ないことを示している。図 40 に示されているように、30% から 35% の帰化率の調査区は、21.6% から 35.9% の都市化率となり、その差異は大きい。21.6% を示す調査区は幸(川崎市幸区)、35.9% は綾瀬(綾瀬市)で、それぞれの調査区の植物相全体の数は、570 分類群と 988 分類群(田中, 2003c)で、1.7 倍以上の差がある。

大場(1983)が提案した定着度指数 ECESIS index は、帰化植物のあいまいな定義を考慮した、在来植物も含めての評価である。しかし、前述のように、帰化率の場合も、帰化植物の数だけでなく、在来植物の数が大きく影響している。図 41 に示されているように、この 2 つの測度は高い相関があり、両方が、地域の自然性と人為の程度を示すのに有効であることが再確認された。

#### (E) 帰化植物の今後の課題

ここでは、帰化植物の分布の拡大や帰化率の分布を中心に示したが、帰化植物については、さまざまな由来があり、帰化に至る経緯や渡来地、渡来年代、分布の拡大方法など、さまざまな観点からの解説があり(浅井, 1986, 1993 ; 近田・清水, 2003 ほか)、解析されてもいる(村中, 2008)。神奈川県においても、各帰化植物が最初に採集された年代と場所により帰化植物を区分し、その原産地や侵入経路を解析することで、年代や地域ごとの帰化植物の動態を捉えることが可能であると思われ、今後の課題である。

### 第Ⅲ章 材料と方法

#### 第 1 項 標本データから捉えた神奈川県植物相の特徴

本論文の神奈川県植物相の特徴の解析に用いたデータは、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）のための標本データベースである。その中には、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）のための調査以前に、『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988）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データも含まれている。各項で使用したデータなどの詳細は、引用した既報に詳しいが、以下に概略を示した。また、神奈川県植物区系要素を明らかにするため、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の記述を精査、データベース化し、科ごとの掲載分類群数や後述のような分布情報を整理した。なお、本論文では、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）での扱い同様、前川(1943)による史前帰化植物は、在来植物として扱われている。また、本論文で使用した各分類群の和名・学名は基本的に神奈川県植物誌調査会編(2001)に基づいたが、一部、米倉・梶田(2003-)や個々に引用した文献に拠った。

##### (1)『神奈川県植物誌 1988』と『神奈川県植物誌 2001』の調査の概要

『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988）および『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の調査方法については、勝山(2001)ほかで紹介されているが、以下に本論文と関連する概要を記す。

『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988）のための植物相調査は、1979～1987年に実施された。調査は、神奈川県を市町村区を基本に区分した 108 個の調査区（『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988）や『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）などでは、調査メッシュあるいは地域メッシュと呼称しているが、本論文では調査区と表記を統一した）を設定し、各調査区に生育する維管束植物の全分類群を明らかにすることを目標にし、各調査区、各分類群、最低でも 1 点の標本を作製し、証拠標本とすることで実施した。なお、調査区は、前述のように市町村区を基本にしているが、丹沢山地では 1,000m の等高線を、低地や箱根山地では幹線道路や鉄道などを調査区の境界とし、市町村を細分した調査区が設定されている部分もある。

『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）のための調査は、1996～2000年に実施されたが、標本のデータとしては 1988 年以降に採集されたものを含めている。その調査は、『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988）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的とはしなかったが、横浜市や川崎市での行政区の変更により、111 個の調査区（図 3）とし、標本の採集地を基準地域メッシュ（以下 3 次メッシュと表記；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 四方の大きさになり、神奈川県は 2,573 メッシュに区分される）で記録した。『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）に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が、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。また、『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988）のために採集された標本やそれ以前に

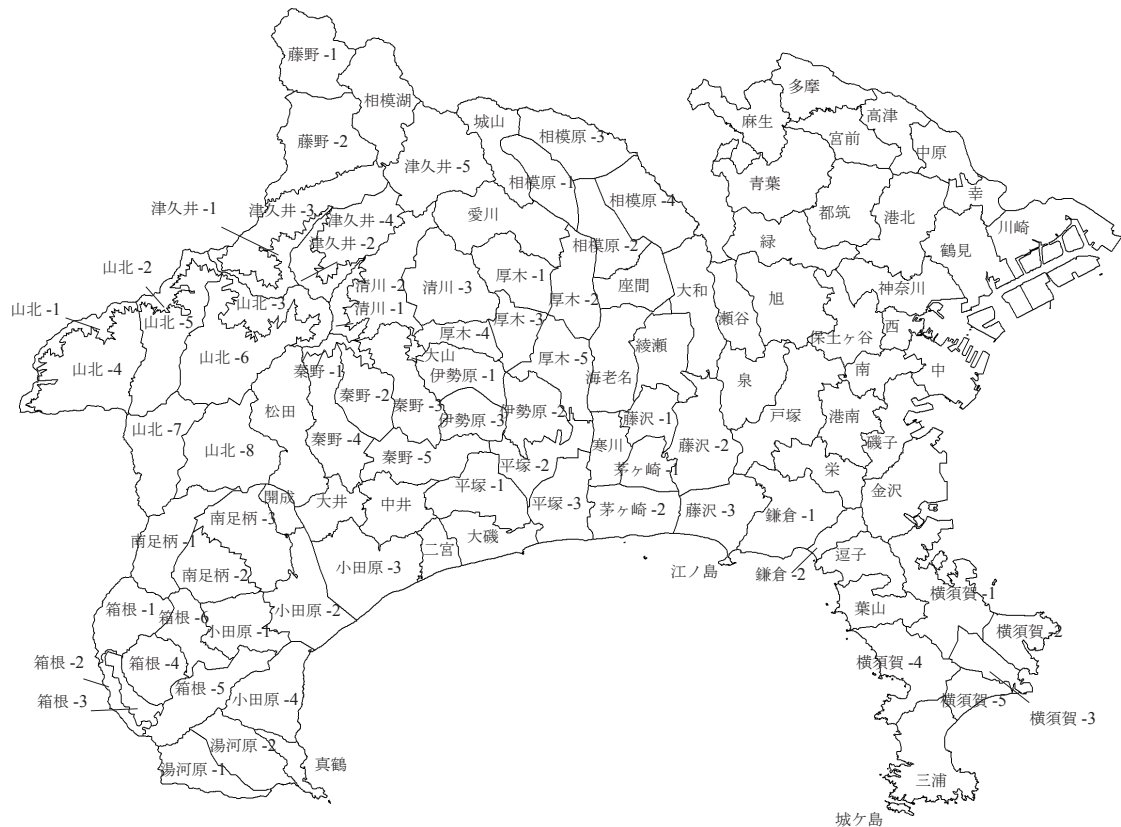


図 3.『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の調査区。

採集された標本の採集地については、国土院発行の 1/25,000 地形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ため注意が必要であるが、神奈川県全体の 2,573 メッシュの 89.0%にあたる 2,289 メッシュで標本が採集されている。

以上の調査は、神奈川県植物誌調査会会員により実施され、その標本は、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。『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)の分布図や各分類群の記述で引用した標本のデータは、これらに加えて、日本大学生物資源科学部、首都大学東京理学部牧野標本館、東京大学総合研究博物館植物部門および理学部附属小石川植物園、国立科学博物館などの標本を加えた 250,812 件である。本論文で使用した標本データもこれを基本とするが、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)では、このうち、3 次メッシュなどのデータが不正なものや、自生種を植栽したものを採集した標本のデータなどを除いた 245,190 件のデータにより前述の分布図が作成された。ただし、このうち、レッドデータ種相当の分類群の標本の 3 次メッシュデータや、諸般の事情で分布図を掲載しなかった分類群のデータは分布図には使用されていない。表 1 には、各標本庫に収蔵されている標本点数を調査年代ごとに示したが、3 次メッシュは不明だが調査区が明らかなものを含めた 247,828 件のものである。

## (2) 調査区の植物地理区分

田中(2003a)は、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の調査区ごとの植

物地理区分を解析するにあたり、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）に掲載されている分類群から、雑種や参考種は基本的に除いたが、分布図では統合されている品種相当の分類群として扱われ、見出しとされなかった変種や、典型的なものでは特徴的であるが変異が連続するため区別しなかったもの、参考種として掲載されているが品種であるハコネダケ、編集上の事情で分布図が未掲載であった分類群、本文中に記載はないが一般的な品種などの 281 分類群を加え、3,164 分類群を解析の対象とした。対象分類群に見出しとしなかった分類群も加えたのは、狭い地域での植物分布を考える上では、特異な環境に生育する品種以下の分類群の存在も重要であると考えたためである。

田中(2003a)が使用したのは、調査区ごとの分布情報により解析を進めたため、245,190 件のデータのうち、調査区情報が不備なものを除いた 245,170 件のデータである。なお、一部の標本データは『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）刊行後、その正誤表(2002年2月1日版)などで修正されたものもあり、変更後のデータを使用した。この 245,170 件のデータのうち、対象とした 3,164 分類群のデータは 244,104 件であり、それを解析のために分類群名と調査区で単一化した 96,841 件が、使用した分布情報である。

調査区の類似度を解析するため、前述の 96,841 件の調査区ごとの分布情報データについて、対象分類群の調査区での記録の有無によりクラスター分析を行った。クラスター分析は群平均法(UPGMA ; Sneath & Sokal, 1973)を用い、StatSoft 社の STATISTICA(日本語版)により行った。分析の結果は同ソフトウェアによりデンドログラムを作成し、結合距離の大きさにより、形成されるクラスターを抽出し、調査区の植物地理区分として考察した。

### (3) レッドデータ植物

田中(2005)は、神奈川県レッドデータ植物の分布を解析するにあたり、神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)所載の植物篇の「総論」に記載されている神奈川県のレッドデータ植物の数を基本としているが、「各論」に掲載されている存在しないカテゴリーの Ex-D(ウスバサイシン)、Ex-G(ガガブタ)、En-B(ムカゴソウ)を含め、絶滅種 133 種、絶滅危惧種 197 種、減少種 147 種、希少種 59 種、消息不明種 73 種の計 609 種を対象としている。田中(2005)が使用したのは、『神

表 1. 各標本庫の標本数<sup>\*</sup>(田中, 2003c)

標本庫	1978 年以前	1979 ~ 1987 年	1988 ~ 2000 年	合計
厚木市郷土資料館	1,916	8,013	17,773	27,702
神奈川県立生命の星・地球博物館	13,312	84,035	23,364	120,711
川崎市青少年科学館	48	681	12,300	13,029
相模原市立博物館	1	8	3,694	3,703
平塚市博物館	47	22,109	14,717	36,873
横須賀市自然・人文博物館	6,886	8,819	4,983	20,688
横浜市こども植物園	549	317	21,252	22,118
その他	48	650	2,306	3,004
合計	22,807	124,632	100,389	247,828

※神奈川県植物誌調査会編(2001)のために構築されたデータベース中、未掲載の分類群や不正なデータを除いた調査区が明確な標本の数。



奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)のための標本データベースを基礎に、その後新たに生命の星・地球博物館および横浜市こども植物園に収蔵された神奈川県産のものを加えた 257,014 件のデータであるが、このうち、前述のレッドデータ植物の標本データは、移入などと判断された 50 件を除くと 493 分類群 5,229 件である。ここから採集地や 3 次メッシュのデータがない 73 件のデータを除いた 5,156 件のデータを、採集年月日や採集地、採集者などで単一化した 488 分類群 4,416 件のデータが解析に用いられた。なお、この過程で分類群数が減少するのは、オニゼンマイ *Osmunda claytoniana* L. やヒイラギソウ *Ajuga incisa* Maxim.、ミミカキグサ *Utricularia bifida* L.、カノコソウ *Valeriana fauriei* Briq.、サワトラノオ *Lysimachia leucantha* Miq. の 5 種が、標本は存在するが 3 次メッシュデータを有する標本がないためであり、最終的には、3 次メッシュでの分布状況を検討するため、上記の標本データをさらに 3 次メッシュで単一化した 488 分類群 3,149 件のデータが用いられた。前述のように、神奈川県全体の 2,573 メッシュの 89.0%にあたる 2,289 メッシュで標本が採集されているが、レッドデータ植物は 44.5%にあたる 1,146 メッシュ(標本が採集されている 3 次メッシュの 50.1%)で採集されている。

田中(2005)は、レッドデータ植物は、3 次メッシュレベルでの出現頻度が異なり、その高低により希少性が異なると考え、分布が集中する地域の抽出に加え、“ホットスポット”としての希少性を明らかにするため、各レッドデータ植物を出現頻度により重みづけし、それぞれの 3 次メッシュを評価した。具体的には、各レッドデータ植物の分布メッシュ数の逆数に 10 を乗じた値を各レッドデータ植物の“頻度点”とし、各 3 次メッシュに分布するレッドデータ植物の頻度点を合計し、各 3 次メッシュの“分布得点”とした。

また、神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)と勝山ほか(2006)で選定されている神奈川県のレッドデータ植物について、カテゴリーごとの分類群数を比較した。神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)のカテゴリーは、絶滅種、絶滅危惧種、減少種、希少種、消息不明種であり、勝山ほか(2006)のカテゴリーは、絶滅種、絶滅危惧 I A 類、絶滅危惧 I B 類、絶滅危惧 II 類、準絶滅危惧、情報不足、消息不明種である。勝山ほか(2006)では、希少種は使用されておらず、神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)の絶滅危惧種は、勝山ほか(2006)の絶滅危惧 I A 類、絶滅危惧 I B 類に、減少種は絶滅危惧 II 類、準絶滅危惧にほぼ相当する。

#### (4) 帰化植物と帰化率

神奈川県における帰化植物の分布を把握するため、調査区ごとの帰化植物の分布分類群数と 3 次メッシュごとの帰化植物の分布分類群数を示した。前者は、前述の調査区の植物地理区分に用いた 96,841 件の調査区ごとの分布情報データにより、後者は、後述の帰化植物の分布拡大傾向を把握するために用いた 182,798 件の 3 次メッシュごとの分布情報データによる。ただし、双方とも、帰化植物と在来植物の区分については、本論文において精査した結果修正された『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)における帰化植物と在来植物の種別に基づいた。

田中・勝山(2008)は、神奈川県内の帰化植物の分布拡大傾向を把握するため、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)で見出しとした植物を基本的に対象としたが、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) 50 分類群を加え

た 2,959 分類群を解析した。

田中・勝山(2008)が使用したのは、前述の『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)のための標本データベースの 250,812 件に、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、調査区、3 次メッシュなどが不祥のもの、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)で非表示とされた標本データを除いた標本データ 249,477 件のデータである。本来は、この 2 館以外に新たに収蔵された標本も含めるべきであるが、データの整備状況等の課題があり、全体の傾向については解析可能であると考え、これらのみを加えた。ここでは、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、分類群名と 3 次メッシュで単一化した 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 件であった。分類群としては、標本の記録がなくても、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)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。以上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。

帰化植物の増加率の解析では、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)のための調査開始前の 1978 年以前、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)のための調査が実施されていた 1979 年～1987 年、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)のための調査実施期間を含む 1988～2007 年までの 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、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)と『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)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、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『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)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”ことは証明出来るが、“なかった”ことは証明出来ない、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出来ると考えた。

帰化率は、矢野(1946)により提唱された概念で、ある地域で記録された植物の分類群数に対する帰化植物の分類群数の割合を百分率で示したものである。神奈川県の場合、神奈川県植物誌調査会編(1988)に報告されている松野編(1933)、神奈川県博物館協会編(1958)、神奈川

県植物誌調査会編(1988)の分類群数と、本論文において精査した結果修正された『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の分類群数を使用して算出した。また、帰化率の変遷の研究としては、三重県(太田, 2010)と東京都多摩市(近田ほか, 2002)の研究があり、それらの帰化率の変遷と神奈川県の帰化率の変遷を比較した。

Tanaka(投稿中)は、神奈川県における調査区毎の帰化率の分布を、田中(2003c)により報告された調査区ごとの分類群数を用いて算出した。また、調査区ごとの帰化率の分布を解析するために、調査区ごとの平均標高、都市化率、地域定着度指数(大場, 1983 ほか)を用いた。調査区ごとの平均標高は、ESRI 社の ArcGIS を用いて、調査区のポリゴンと『ArcGIS Data Collection プレミアムシリーズ 2010 地形』(ESRI ジャパン, 2010)による等高線のラインポリゴンを空間結合して算出した。都市化率は、社会科学で用いられる都市化率を応用した指標で、神奈川県で記録された帰化植物の分類群数(N=832)に対するある調査区に分布する帰化植物の分類群数(田中, 2003c)の割合を百分率で示したものをを用いた。この指標は、Lee *et al.*(2012)により、urbanization index として使用されている。定着度指数は、大場(1983)が提案したもので、地域の生物相全体の土着性と帰化性を評価した指数で、種定着度指数とある地域に分布する全生物相の種定着度指数の平均である地域定着度指数がある。ここでは、大場(1988a)による神奈川県の調査区ごとの地域定着度指数を用いた。大場(1988a)は『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)の調査で用いられた 108 個の調査区のデータを示しているため、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)で調査区が変更になっている部分は、調査区の境界に基づき、平均化した。

## 第 2 項 神奈川県の植物区系要素

『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の記述により、在来植物の国内、国外での分布情報、帰化植物の原産地情報を抽出し、それぞれ類型化し、国内での分布型、国外での分布型、原産地を区分し、神奈川県の植物相構成種の植物区系要素を明らかにした。また、日本の固有種の情報としては、加藤・海老原編(2011)のためのデータベースの提供を受け、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の分布情報について、固有・非固有の扱いについても検証した。

『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の見出しとして掲載されている雑種や参考種を除いた 3001 分類群の内訳は、後述のように、本論文をまとめる過程でも、誤りがいくつか明らかになり、在来植物 2153 分類群、帰化植物は 848 分類群である。このうち、在来植物では、分布情報の記述のない 63 分類群を除いた 2090 分類群、帰化植物では原産地情報の記述のない 116 分類群と原産地不明と記述されている 6 分類群、国内帰化あるいは国産種の植栽期限と思われる 26 分類群を除いた 700 分類群を対象とした。なお、ここで帰化植物から除いた国内帰化あるいは国産種の植栽期限と思われる 26 分類群のうち、ツクシズメノカタビラ *Poa crassinervis* Honda、ナリヒラダケ *Semiarundinaria fastuosa* (Mitford) Makino var. *fastuosa*、クマザサ *Sasa veitchii* (Carrière) Rehder、ヤダケ *Pseudosasa japonica* (Siebold & Zucc.) Makino、リュウキュウチク *Pleioblastus linearis* (Hack.) Nakai、オオシマカンスゲ *Carex oshimensis*

Nakai、ニッケイ *Cinnamomum okinawense* Hatus.、オウレン *Coptis japonica* (Thunb.) Makino var. *japonica*、セリバオウレン *Coptis japonica* (Thunb.) Makino var. *dissecta* (Yatabe) Nakai、ヒメミヤマカラマツ *Thalictrum nakamurae* Koidz.、サザンカ *Camellia sasanqua* Thunb.、ヤマフジ *Wisteria brachybotrys* Siebold & Zucc.、トウキ *Angelica acutiloba* (Siebold & Zucc.) Kitag.、アオナリヒラ *Semiarundinaria fastuosa* (Mitford) Makino var. *viridis* Makino、イヌトクガワザサ *Sasa scytohylla* Koidz.、マテバシイ *Lithocarpus edulis* (Makino) Nakai、オオシマザクラ *Prunus lannesiana* (Carrière) E.H.Wilson var. *speciosa* (Koidz.) Makino、サワオグルマ *Senecio pierotii* Miq. の 18 分類群は、加藤・海老原(2011)では固有種とされている。なお、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)に分布情報の記述のない 63 分類群も含め、国内外の分布情報の収集し、補填する必要があるが、種や下位分類群の取り扱いの検証も必須であり、本論文では『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の記述に従い解析した。分布型の決定は、国内の分布については前川(1949)の日本の植物区系と植松(1981)の山梨県の区分などを参考にし、国外の分布については吉岡(1973)や小野(1983)による Good(1945, 1964)の世界の植物区系を参考にした。

また、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の分布情報・原産地情報の記述には、気候帯を示す「熱帯」「冷温帯」などが散見されるが、ここでは地域が特定出来ない分布情報のみの記述の場合は、「その他」として扱った。さらに、国外での分布や原産地は、特定の国名など狭い範囲の地域名が表記されている場合から大陸名などが表記されている場合などがあったが、上で設定した分布型に含めた。

在来植物の植物区系要素の検討では、区分された分布類型ごとの分類群数を計数するとともに、神奈川県での分布量を明らかにするため、各分類群が記録された調査区数も計数し累計した。この計数には、田中(2003a)が使用した調査区ごとの分布情報 96,841 件を用いたが、田中(2003a)で細分された分類群名は『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の掲載分類群名に合わせてさらに単一化した(参考種とされているハコネダケ *Pleioblastus chino* (Franch. & Sav.) Makino form. *vaginatus* Muroi & Okamura は除く)結果、94,288 件の分布情報である。

さらに、高橋(1995)や田中(2003a)による神奈川県の植物地理区分を参考にし、丹沢地区：相模原市緑区(旧津久井郡津久井町：津久井 -1・津久井 -2・津久井 -3・津久井 -4；『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の調査区；以下同様)、足柄上郡山北町(山北 -1・山北 -2・山北 -3・山北 -4・山北 -5・山北 -6・山北 -7・山北 -8)、足柄上郡松田町(松田)、愛甲郡清川村(清川 -1・清川 -2・清川 -3)、愛甲郡愛川町(愛川)、厚木市の一部(厚木 -4)、秦野市(秦野 -1・秦野 -2・秦野 -3・秦野 -4)、伊勢原市の一部(伊勢原 -1)、伊勢原市・厚木市・秦野市の境界に位置する大山(大山)、箱根地区：足柄下郡箱根町(箱根 -1・箱根 -2・箱根 -3・箱根 -4・箱根 -5・箱根 -6)、足柄下郡湯河原町(湯河原 -1・湯河原 -2)、足柄下郡真鶴町(真鶴)、南足柄市(南足柄 -1・南足柄 -2・南足柄 -3)、小田原市(小田原 -1・小田原 -2・小田原 -4)、小仏・多摩地区：相模原市緑区(旧津久井郡津久井町：津久井 -5；旧藤野町：藤野 -1・藤野 -2；旧相模湖町：相模湖)、川崎市(多摩・麻生)、横浜市(緑・青葉・旭・保土ヶ谷)、三浦地区：横浜市の一部(栄・金沢)、鎌倉市(鎌倉 -1・鎌倉 -2)、逗子市(逗子)、葉山町(葉山)、横須賀市(横須賀



-1・横須賀 -2・横須賀 3・横須賀 -4・横須賀 -5)三浦市(三浦・城ヶ島)、その他地区ごとに分布する調査区の区数を計数し、積算した。

帰化植物については、吉岡(1973)や小野(1983)による Good(1945, 1964)の世界の植物区系と宮脇(1967)や浅井(1993)、榎本(1997)を参考にし、原産地を区分した。この帰化植物の原産地での解析では、離れた複数の区系に分布が及ぶ場合、各分布類型に属する分類群数を計数するにあたり、属する区系の数で除した(例ロシア+オセアニア+南アメリカの場合は3で除す)。なお、帰化植物の原産地では、もともと原産地からの渡来ではなく、帰化地からの2次的な渡来である可能性もあるが、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)での原産地の記述を用いた。また、神奈川県での帰化植物の動向を明らかにするために、田中・勝山(2008)により分布拡大傾向が異なるとされている帰化植物ごとに原産地を解析した。具体的には、田中・勝山(2008)が用いた『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)以前と『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)の調査、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)の調査と『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の調査(一部、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)後の調査を含む)における増加率の差が正となる帰化植物と負となる帰化植物に分け、解析したものである。

### 第3項 標本による植物相変化の考証

#### (1) 標本に残る植物相の記録

神奈川県立生命の星・地球博物館で開催された企画展『日本最初の植物同好会—横浜植物会の100年—』(田中, 2012)のための標本調査、科学研究費助成事業(学術研究助成基金助成金)「古瀬コレクションのメタデータベースと標本画像データベースの構築」(JSPS 科研費 23501233)と「博物館における市民が参加しての長期継続型植物相調査」(JSPS 科研費 23501234)のための標本調査ほかにおいて、勝山ほか(2006)による神奈川県産のレッドデータ植物や北川・田中(2004)による横浜市のレッドデータ植物のうち、絶滅種に選定された植物や消息不明種の標本を中心に探索した。本文中の標本庫の初出にも示したが、以下に標本番号に付した Index herbariorum(<http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>)による各標本庫の略号を示した(未登録の標本庫の略号は『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)に用いたものを示した)。

#### 標本庫略号一覧

ACM: 厚木市郷土資料館

BM: ロンドン自然史博物館 Department of Botany, The Natural History Museum(英国: ロンドン)

GH: ハーバード大学 Harvard University(アメリカ合衆国: ボストン)

KPM: 神奈川県立生命の星・地球博物館

IUM: 岩手大学ミュージアム植物標本室

L: オランダ国立植物標本庫 Nationaal Herbarium Nederland(オランダ: ライデン)

LE: コマロフ植物研究所 V. L. Komarov Botanical Institute(ロシア: サンクト・ペテルブルク)

MAK: 首都大学東京牧野標本館



NY：ニューヨーク植物園 New York Botanical Garden(アメリカ合衆国：ニューヨーク)

P：フランス国立自然史博物館 Museum National d'Histoire Naturelle(フランス：パリ)

TI：東京大学総合研究博物館・東京大学大学院理学系研究科附属小石川植物園

TNS：国立科学博物館

UPS：ウプサラ大学博物館 Museum of Evolution, Uppsala University(スウェーデン：ウプサラ)

YCB：横浜市こども植物園

US：国立スミソニアン自然史博物館 United States National Herbarium, Department of Botany, Smithsonian Institution(アメリカ合衆国：ワシントン D.C.)

なお、対象となる標本は膨大であるため、各標本庫で網羅的な調査が完了したわけではなく、調査の過程で見出された標本についてのみ言及した。近年、各標本庫では、収蔵標本のデータベース化が採集情報とともに画像情報も含め進行しており、インターネット上で公開されている例も多い。しかし、100万点を超えるような大規模な標本庫では、採集情報の一部が公開されているに過ぎない例もあり、その全部が、必要な情報を検索出来る状態にないのが現状である。例えば、フランスの国立自然史博物館で公開している標本データベース(<http://science.mnhn.fr/institution/mnhn/search>)では、標本画像の公開を先行して進めているようであり、日本でサヴァチェが採集した標本では、標本番号と植物名、採集地域(“Sector ASI”で登録)のみが登録、公開されている例が多い。そのため、正確な自然史情報を集積するには、実際の標本庫における標本調査によって、同定の確認はもとより、採集情報の詳細を確認することが必要不可欠である。今後は、これらのデータベースを有効に活用することで、さらなる情報の蓄積が可能になるかもしれない。

## (2) ニホンジカの影響

『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)のために構築された標本データベースにより、橋本・藤木(2014)のニホンジカの採食植物群と不嗜好植物群の丹沢山地での採集分類群数、採集標本数を算出した。また、対照のため、丹沢山地以外でも同様の数を算出した。なお、橋本・藤木(2014)で報告されている900分類群のうち、タツナミソウ sp. *Viola grypoceras* A.Grayは除いた。それぞれの数は、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)の調査開始以前の1978年以前の採集標本、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)の調査期間である1979～1987年の採集標本、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)の調査終了から『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の調査期間の1988～2000年までの採集標本に分けて算出した。ここでは、田中(2003a)同様、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)に掲載する分布図を作成するために構築された標本データベースの250,812件の標本データを使用した。田中(2003a)で細分された分類群名は『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の掲載分類群名に集約した。ただし、橋本・藤木(2014)と『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)では、種内分類群の捉え方などが異なるため、種レベルで対応させ、明らかな栽培植物は除いた。

ここでの丹沢山地の範囲は、相模原市緑区(旧津久井郡津久井町；津久井-1・津久井-2・津久井-3・津久井-4・津久井-5)；『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の調査区；

以下同様)、足柄上郡山北町(山北 -1・山北 -2・山北 -3・山北 -4・山北 -5・山北 -6・山北 -7・山北 -8)、足柄上郡松田町(松田)、愛甲郡清川村(清川 -1・清川 -2・清川 -3)、愛甲郡愛川町(愛川)、厚木市の一部(厚木 -4)、秦野市(秦野 -1・秦野 -2・秦野 -3・秦野 -4)、伊勢原市の一部(伊勢原 -1)、伊勢原市・厚木市・秦野市の境界に位置する大山(大山)の各調査区とした。

#### 第4項 各都道府県の分類群数との比較・検討

本論文では、神奈川県地域植物相の多様性を評価するため、他都道府県で記録されている分類群数と比較するとともに、地域植物相の多様性の差異をもたらす要因を解析するため各都道府県の自然環境要因や社会的要因との関係を解析した。

他都道府県で記録されている分類群数は、各都道府県地域植物相に関する既報を活用した。前述のように、各都道府県の既報の地方植物誌は、記録・刊行された年代も異なる上、掲載されている維管束植物の全分類群数や在来植物・帰化植物の分類群数が明記されていない例も多いが、既報ごとに分類群の捉え方なども異なることが考えられるため改めて係数せず、基本的には既報で明示されている分類群数を用いた。地方植物誌に分類群数の掲載がある都道府県は、各都道府県の最新の県単位の植物誌である『北海道維管束植物目録』(松井, 2015)、『青森県野生生物目録』(細井, 1994)、『宮城県植物目録 2000』(宮城植物友の会・宮城県植物誌編集委員会編, 2001)、『新版山形県植物誌』(結城, 1992)、『福島県植物誌』(福島県植物誌編さん委員会編, 1987)、『改訂群馬県植物誌』(群馬県高等学校教育研究会生物部会編, 1987)、『改訂増補 福井県植物誌』(渡辺, 2003)、『長野県植物誌』(長野県植物誌編纂委員会編, 1997)、『京都府自然環境目録 2002』(京都府企画環境部環境企画課編, 2002)、『大阪府野生生物目録』(大阪府, 2002)、『岡山県野生生物目録 2009』(岡山県, 2010)、『広島県植物誌』(広島大学理学部附属宮島自然植物実験所・比婆科学教育振興会編, 1997)、『徳島県植物誌』(阿部, 1990)、『高知県植物誌』(高知県・高知県牧野記念財団, 2009)、長崎県植物誌(外山, 1980)、『APG 分類体系により大分県高等植物目録』(荒金・辻, 2011)、『宮崎県の生物』(「宮崎県の生物」編集委員会, 1992)、『改定版鹿児島県植物目録』(初島編, 1986)に所載の個々分類群数によった。それらが刊行されていないあるいは分類群数の記載のない都道府県の一部は、都道府県単位のレッドデータブックである『まもりたい静岡県の野生生物ー県版レッドデータブックー植物編 2004』(静岡県自然環境調査委員会編, 2004)や『岐阜県の絶滅のおそれのある野生生物ー岐阜県レッドデータブックー 2001』(岐阜県健康福祉環境部自然環境森林課編, 2001)、『愛知県の絶滅のおそれのある野生生物 レッドデータブック 愛知 2009ー植物編ー』(愛知県環境調査センター編, 2009)、『香川県レッドデータブック 香川県の希少野生生物』(香川県希少野生生物保護対策検討会・香川県編, 2004)に掲載の分類群数に、兵庫県は高橋(2010)の分類群数に、地方植物誌を直接参照出来なかった都道府県などは、関東地方の茨城県、栃木県、埼玉県、千葉県は北澤(2010)が報告している分類群数に、本州北部の岩手県、新潟県は上野(1991)が報告している分類群数によった。また、秋田県、東京都、富山県、石川県、滋賀県、山口県、愛媛県、佐賀県、熊本県は、植物地理分類研究編集委員会編(2002, 2013)を参照した。

これらにより得られた各都道府県で記録されている分類群数は、個々の分類群の取り扱いだけでなく、集計された分類群数に品種や雑種を含むかなどの差異があり、本論文では、変種以上の分類群数を扱ったが、区分が明確でないものや品種以上の分類群数のみのデータしか得られなかったものも個別に含めて扱った。また、地域植物相の多様性を評価する場合、それぞれの地域の在来植物と、外から移入・侵入してきた帰化植物は、別に評価すべきと考えられるが、前述のように、在来植物と帰化植物の区別が明確でないものも多かった。そのため、東京都では、北澤(2010)による区部の帰化植物の分類群数を東京都の帰化植物の分類群数とし、植物地理分類研究編集委員会編(2013)の本土部の分類群全体の数とから在来植物の分類群数を算出し、静岡県では、杉野(2008)により報告されている帰化植物の分類群数を用い、静岡県自然環境調査委員会編(2004)の分類群全体の数とから在来植物の分類群数を算出した。中部地方の富山県、石川県、福井県は、岐阜県、滋賀県では、環境アセスメントセンター(1982)による帰化率と上記で得られた分類群全体の数から在来植物と帰化植物の分類群数を算出した。また、在来植物と帰化植物の数が明らかになった都道府県では、矢野(1946)による帰化率を算出し、在来植物と帰化植物の数が明らかでない都道府県では、中部地方では、それぞれの分類群数は不明だが、環境アセスメントセンター(1982)により、三重県では、太田(2010)により報告されている帰化率を引用した。

地域植物相の多様性の差異をもたらす要因を解析するため各都道府県の自然環境要因として、各都道府県の面積、標高差などの地理的要因、暖かさの指数、暖かさに指数差などの気候的要因、社会的要因としては人口、人口密度、出典とした既報の刊行年を解析した。

面積は国土地理院(2015b)による「全国都道府県市区町村の面積」、標高差は、最高標高を国土地理院(2015c)による「日本の主な山岳標高：都道府県別の最高地点」から取得し、最低標高を海に面している都道府県は0mとし、海に面していない栃木県、群馬県、埼玉県、山梨県、長野県、岐阜県、滋賀県、奈良県は、ESRI社のArcGIS(ver. 10.0)を用いて、各都道府県のポリゴンと『ArcGIS Data Collection プレミアムシリーズ 2010 地形』(ESRI ジャパン, 2010)による等高線のラインポリゴンを空間結合して算出した。

吉良(1945, 1948)による暖かさの指数は、各都道府県の都道府県庁所在地の気温を気象庁(2015)から1985年から2014年までの30年間の月別平均値+を取得し(ただし埼玉県は熊谷市、滋賀県は彦根市の観測値)、その平均値を用いて算出した。また、同時に各観測所の標高も取得し、各都道府県の最高標高および最低標高の月平均気温を気温逓減率 $0.65^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ として算出した。これらの数値を用いて算出した吉良(1945, 1948)による暖かさの指数は、各都道府県の都道府県庁所在地の暖かさの指数を各都道府県の暖かさの指数、最高標高と最低標高の暖かさの指数の差を各都道府県の暖かさの指数差とした。

人口は、総務省統計局(2015a)による「人口推計：V長期時系列データ」から各都道府県に分布する分類群数を引用した既報の出版年の人口を用いたが、大分県と北海道は便宜的に2010年のデータで代用した。人口密度は、この人口を前述の各都道府県の総面積で除した値である。また、東京都の場合、面積は東京都(2013)から、人口は東京都(2015)から本土部の数値を算出した。また、これらの数値を用い、各都道府県の面積あたりの文群数や標高差あたりの分類群数も算出した。

## 第2項 神奈川県植物区系要素

本論文では、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の記述より、在来植物の国内、国外での分布情報、帰化植物の原産地情報を抽出し、神奈川県植物相構成種の植物区系要素を明らかにした。対象としたのは、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）に分布情報や原産地の情報が記載されていた在来植物 2,090 分類群、帰化植物 700 分類群である。

在来植物 2,090 分類群のうち、日本国内の分布のみが記述されているものは 697 分類群であり、国外の分布も記述されているのは、1,393 分類群であった。ただし、加藤・海老原編(2011)が固有種としているのは、697 分類群のうち 439 分類で、258 分類群は取り上げられていない。ここでは、これらの分類群は、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の記述に従い日本国内の分布のみを解析した。なお、加藤・海老原編(2011)が固有種としているナンゴクナライシダ *Leptorumohra fargesii* (H.Christ) Nakaike & A.Yamamoto、ミヤマイトチシダ *Dryopteris sabaiei* (Franch. & Sav.) C.Chr.、スギ *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L.f.) D.Don、ミヤマナルコユリ *Polygonatum lasianthum* Maxim.、キツネノカミソリ *Lycoris sanguinea* Maxim. var. *sanguinea*、ワセオバナ *Saccharum spontaneum* L. var. *arenicola* (Ohwi) Ohwi、ヒメアオガヤツリ *Cyperus extremiorientalis* Ohwi、シラコスゲ *Carex rhizopoda* Maxim.、ミヤマジュズスゲ *Carex dissitiflora* Franch.、クロモジ *Lindera umbellata* Thunb.、ヤマシャクヤク *Paeonia japonica* (Makino) Miyabe & Takeda、モミジカラマツ *Trautvetteria caroliniensis* (Walter) Vail var. *japonica* (Siebold & Zucc.) T.Shimizu、ウツギ *Deutzia crenata* Siebold & Zucc.、ウワミズザクラ *Prunus grayana* Maxim.、ヤマザクラ *Prunus jamasakura* Siebold ex Koidz.、ナツトウダイ *Euphorbia sieboldiana* C.Morren & Decne.、ヨコグラノキ *Berchemia berchemiifolia* (Makino) Koidz.、クリンソウ *Primula japonica* A.Gray、コウヤボウキ *Pertya scandens* (Thunb.) Sch.Bip.、ヤマノコギリソウ *Achillea alpina* L. subsp. *alpina* var. *discoidea* (Regel) Kitam. の 20 分類群は、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）に海外の分布の記載があるため、海外の分布も検討した。『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）における分布情報の記載状況を図 42 に示した。

以下に、神奈川県地域植物相の区系要素について、在来植物の国内での分布、国外での分布の解析結果と、帰化植物の原産地の解析結果を示す。なお、使用した 94,288 件の調査区ごとの分布情報のうち、在来植物は 74,119 件、帰化植物は 16,093 件であり、4,076 件は分布情報の記載がない分類群などの対象外としたものである。

### (1) 在来植物の国内での分布

『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の見出し 3,001 分類群のうち、国内の分布の記述がある在来植物 2,090 分類群の分布型を検討した結果、日本全体での分布型として、I：日本列島全域型、II：本州・北海道型、III：本州・四国・九州型、IV：本州型、V：関東型・中部型、VI：フォッサマグナ型、VII：その他、VIII：固有の 8 型と IX：史前帰化・調査不足を区分し、本州での分布境界域を分布域の北限(東限)と南限(西限)により区分し、北限(東



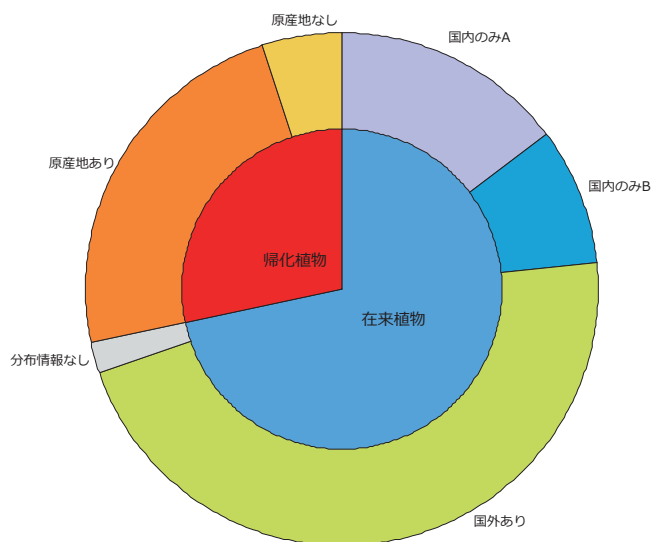


図 42.『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の分布情報の記述数.

国内のみ A：国内の分布情報のみがあり、加藤・海老原編(2011)に掲載されている固有種

国内のみ B：国内の分布情報のみがあり、加藤・海老原編(2011)に掲載されていない在来植物

国外あり：国外の分布情報がある在来植物

分布情報なし：分布情報の記述がない在来植物

原産地あり：原産地の記述がある帰化植物

原産地なし：原産地の記述がない帰化植物

限)では、A：全域、B：東北中部以南、C：東北南部以南、D：関東以南、E：中部・東海以南、F：近畿以西(神奈川県には隔離分布)、南限(西限)では、a：関東以北、b：中部以北、c：近畿以東、d：西端により区分した。各分布型と本州の分布境界域を組み合わせた分類群数と該当種が記録された調査区数を表 7 に示した。

#### (A) 分布型ごとの分類群数

各分布型の分類群数全体の割合と国外の分布情報の記述がある分類群、国内の分布情報のみの記述がある分類群における割合を図 43 に示した。

分類群全体では、Ⅲ：本州・四国・九州型が 934 分類群(44.7%)の割合がもっとも高く、次いで I：日本列島全域型が 816 分類群(39.0%)、IV：本州型が 100 分類群(4.8%)、II：本州・北海道型 92 分類群(4.4%)であり、北方系の分類群より南方系の分類群が多いといえる。このことは、神奈川県内の最高標高地が 1,673m(蛭ヶ岳)であり、垂直植生帯としての亜高山帯を有しないことに起因する。さらに、神奈川県は水平的には暖温帯に位置し、図 38 に示されている各調査区の平均標高から分かるように、神奈川県全体で低標高地が多く、大部分が、垂直的にも常緑広葉樹林域に含まれていることによる(平均標高が 600m 以下の調査区が 82.9% を占める)。ただし、亜高山帯は植生帯としては成立していないが、コメツガ *Tsuga diversifolia* (Maxim.) Mast. やシラビソ *Abies veitchii* Lindl.、コフタバラン *Listera cordata* (L.) R.Br. var. *japonica* H.Hara. モミジカラマツ *Trautvetteria caroliniensis* (Walter) Vail var. *japonica* (Siebold & Zucc.) T.Shimizu、カニコウモリ *Parasenecio adenostyloides* (Franch. & Sav. ex Maxim.) H.Koyama などの亜高山帯を分布の本拠する植物群も少数であるが記録されている

本州内での分布の制限地域に着目して、本州での分布域の北限(東限)と南限(西限)を整理すると、I：日本列島全域型では、816 分類群中、Ad が 801 分類群であり、本州で全域に分布する、すなわち本州の一部で分布を欠くことなく、ほぼ日本全域に分布する種群である。II：本州・北海道型では、92 分類群中、Ab が 51 分類群で中部地方以北に、Ad が 30 分類群で本州全域に



表 7. 国内の分布型ごとの分類群数.

分布型	分類群数	調査区数	本州の 分布境界	分類群数	調査区数
I : 日本列島全域型	816	37,574	Ac	15	252
			Ad	801	37,322
II : 本州・北海道	92	1,184	Aa	3	7
			Ab	49	621
			Ac	10	173
			Ad	30	383
III : 本州・四国・九州型	934	30,649	Ab	12	147
			Ac	3	143
			Ad	424	17,770
			Bc	1	81
			Bd	70	2,822
			Cc	4	95
			Cd	75	2,686
			Db	4	55
			Dc	11	172
			Dd	311	6,507
IV : 本州型	100	2,149	Ed	19	171
			Aa	11	98
			Ab	18	282
			Ac	8	304
			Ad	15	291
			Ba	1	4
			Bb	4	110
			Bc	1	8
			Bd	1	77
			Cb	4	182
			Cc	9	272
			Db	8	166
Dc	14	319			
Dd	6	36			
V : 関東型	47	1,003	V	47	1,003
VI : フォッサマグナ型	75	1,007	VI	75	1,007
VII : その他	17	169	Aa	1	1
			Ab	3	121
			Ac	1	3
			Ad	3	5
			Da	2	4
			Dd	2	11
			Ec	1	5
			Ed	1	4
Fd	3	15			
VIII : 固有	1	2	VII	1	2
IX : 史前帰化・調査不足	8	382	VIII	8	382
総計	2,090	74,119		2,090	74,119

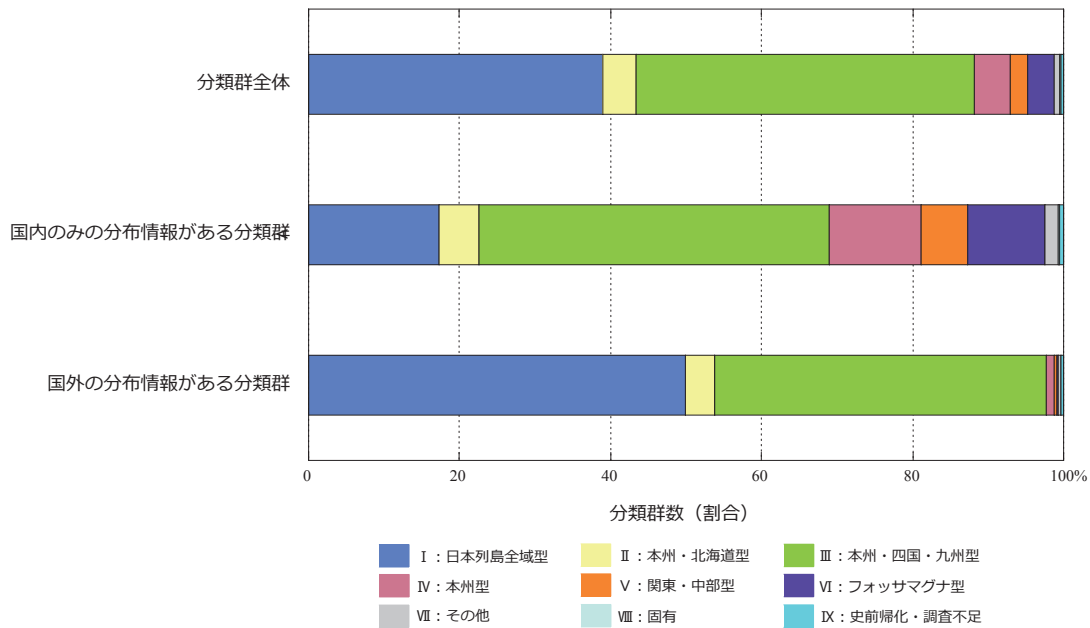


図 43. 分布情報の記述ごとの国内の分布型の分類群数.

分布する。Ⅲ：本州・四国・九州型では、934 分類群中、Ad が 424 分類群で本州全域に、Dd が 311 分類群で関東以南に、Cd が 75 分類群で東北南部以南、Bd が 70 分類群で東北中部以南に分布する。これらを整理すると、本州での分布境界は、南方・西方へ分布する種群では、関東地方、東北地方南部、東北地方中部を分布限界とする種群が多く、北方・東方へ分布する種群では、中部地方を分布限界とする種群が多いと言える。

国内のみの分布情報がある分類群と国外の分布情報がある分類群、それぞれの各分布型の割合をみると(図 43)、国内のみの分布情報がある分類群(697 分類群)では、Ⅲ：本州・四国・九州型が 325 分類群(46.3%)とわずかに割合が増えるが、Ⅰ：日本列島全域型が 121 分類群(17.2%)と割合を減じ、Ⅳ：本州型は 85 分類群(12.2%)と割合が大きく増大し、Ⅵ：フォッサマグナ型は 71 分類群(10.2%)、Ⅴ：関東・中部型は 43 分類群(6.2%)と、これらも割合も増大している。このことは、Ⅳ：本州型やⅥ：フォッサマグナ型の多くは、日本固有の植物であることに起因する。国外の分布情報がある分類群(1,393 分類群)では、Ⅲ：本州・四国・九州型は 611 分類群(43.9%)と全分類群での割合とあまり変わらないが、Ⅰ：日本列島全域型は 696 分類群(50.0%)と占める割合が増している。この日本列島全域型の南北の境界は国外と接しており、国外に分布が連続し、海外の分布情報を有するものが多くなることから妥当な結果であろう。。これらの分類群の海外での分布状況は後述する。また、Ⅵ：フォッサマグナ型は 4 分類群(0.3%)、Ⅴ：関東・中部型は 4 分類群(0.3%)と分類群の割合は非常にわずかになる。

図 44 に各分布型の国外の分布情報の有無の割合を示したが、Ⅳ：フォッサマグナ型やⅤ：関東型・中部型は大部分が国内のみの分布情報が多い分類群であり、Ⅳ：本州型も同様である。

また、高橋(1971)が取り上げているフォッサマグナ要素の植物 191 分類群のうち、『神奈川県

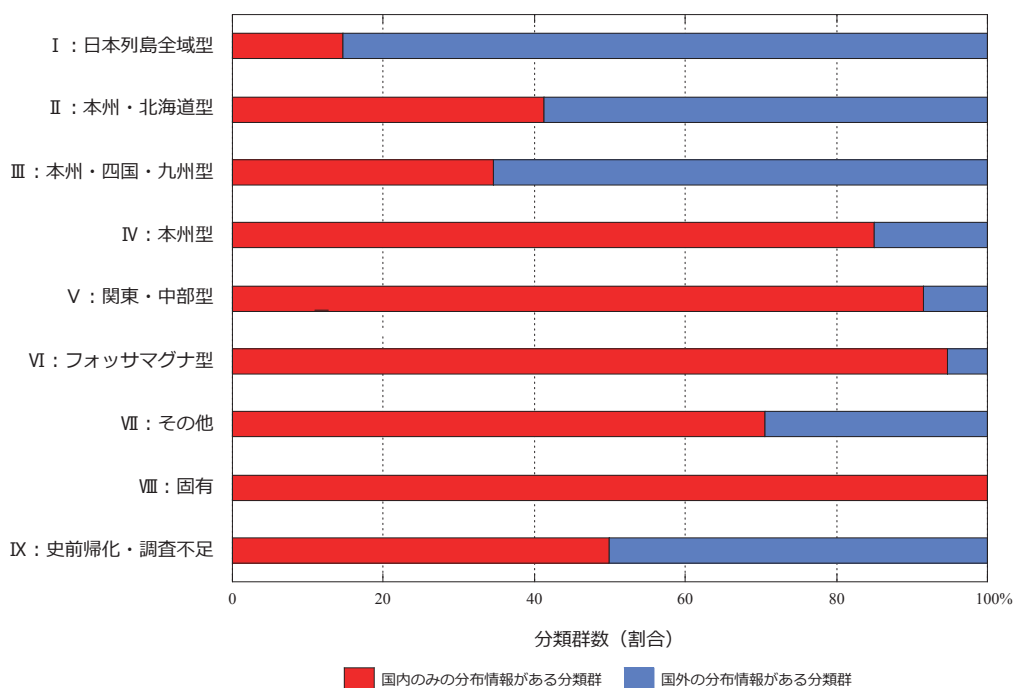


図 44. 国内の分布型ごとの分布情報の記述数.

植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の掲載分類群は 84 分類群であるが、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)には分布情報の記述がなかったものや高橋(1971)以後新たな産地が確認されたもの、高橋(1971)はフォッサマグナ地域より広い範囲に分布する植物群も取り上げていることなどから、本論文でVI: フォッサマグナ型としたのは 39 分類群であり、その他はV: 関東型・中部型 15 分類群、IV: 本州型 11 分類群、III: 本州・四国・九州型 9 分類群、I: 日本列島全域型(1 分類群)であった。IV: 本州型とIII: 本州・四国・九州型のうち、半数以上は太平洋側に分布が極限される分類群であった。

なお、本論文でVII: その他とした中には、北海道や日本海側に分布の中心があるが、神奈川県に隔離分布するヤマソテツ *Plagiogyria matsumureana* Makino やコシノサトメシダ *Athyrium neglectum* Seriz.、イトイバラモ *Najas yezoensis* Miyabe、アズマレイジンソウ *Aconitum pterocaule* Koidz.、マキノスミレ *Viola violacea* Makino var. *makinoi* (H.Boissieu) Hiyama ex F.Maek.、セリモドキ *Dystaenia ibukiensis* (Y.Yabe) Kitag.、近畿以西や四国・九州に分布の中心があるコバノボタンヅル *Clematis pierotii* Miq. やネコノチチ *Rhamnella franguloides* (Maxim.) Weberb.、ケイリュウタチツボスミレ *Viola grypoceras* A.Gray var. *ripensis* N.Yamada & Okamoto、トダイアカバナ *Epilobium platystigmatosum* C.B.Rob.、クサヤツデ *Diaspananthus uniflorus* (Sch.Bip.) Kitam. などを含んでいる。これらの種群が、神奈川県に分布する要因について個々に検討することは、県の植物相の成り立ちを考える上で興味深く、一部は、国内帰化の可能性などを考慮した系統解析などの手法を用いた検討が必要である。

## (B) 分布型ごとの分布する調査区数

各植物区系要素の分布量を推定するため、各分布型の分類群が分布する調査区数を算出した。2,090 分類群の延分布調査区数は 74,119 調査区である。図 45 に、各分布型の分類群と分布する調査区数を示した。Ⅰ：日本列島全域型が 37,574 調査区 (50.7%) でもっとも高い割合を占め、他の分布型はすべて割合を減じている。Ⅰ：日本列島全域型に次ぐⅢ：本州・四国・九州型は 30,649 調査区 (41.4%) で、この両分布型で 90% を超える。神奈川県全域での分布量を分布する調査区数を表現した場合、Ⅱ：本州・北海道型、Ⅳ：本州型、Ⅴ：関東・中部型、Ⅵ：フォッサマグナ型、Ⅶ：その他、Ⅷ：固有をすべて加えても 10% 以下であり、非常に少ないといえる。

国内のみの分布情報がある分類群と国外の分布情報がある分類群、それぞれの各分布型の分布する調査区数の割合を算出した結果を図 46 に示した。

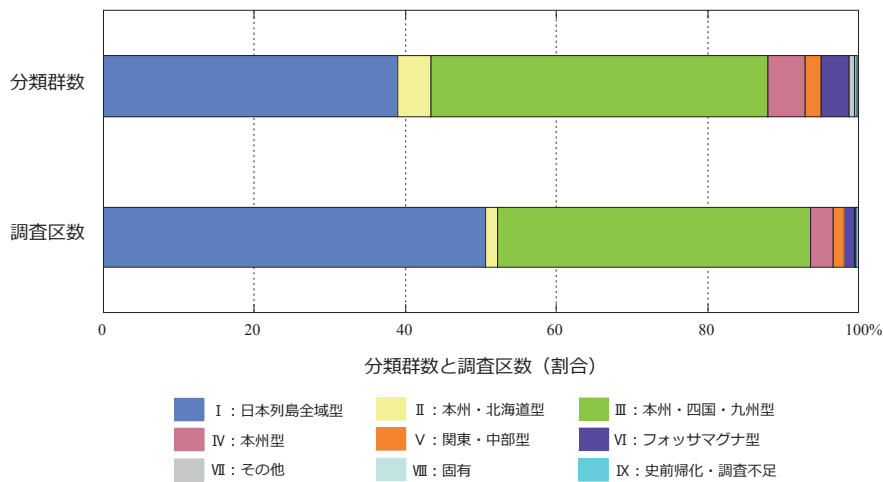


図 45. 国内の分布型ごとの分類群数と分布する調査区数.

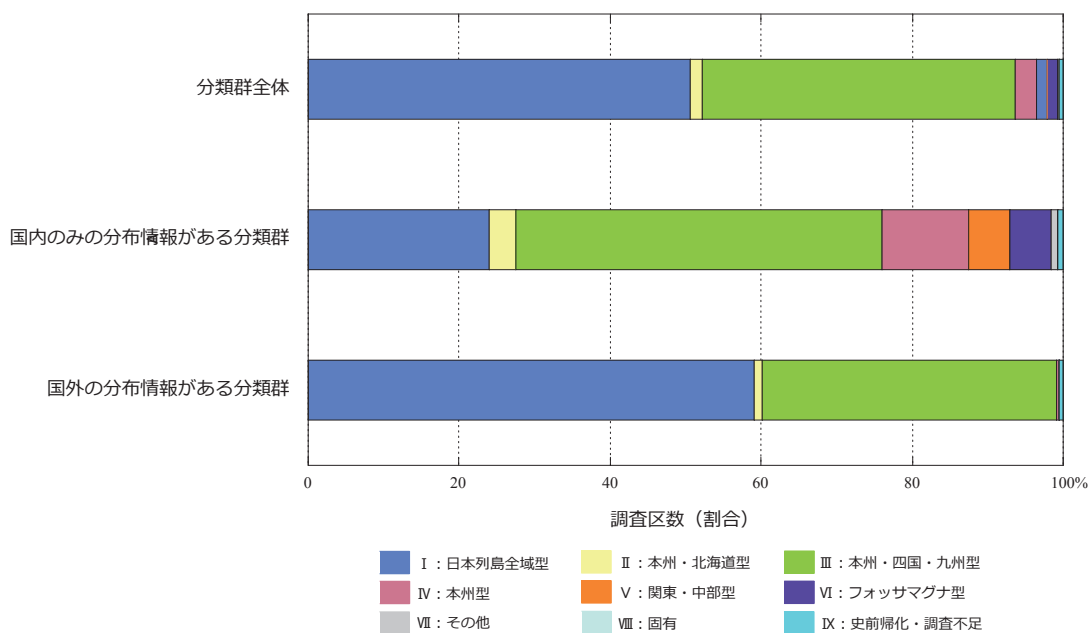


図 46. 日本国内の分布型の出現調査区数.

国内の分布情報のみがある分類群では延調査区数 17,713 調査区のうち、Ⅲ：本州・四国・九州型が 8,597 調査区(48.5%)と割合が高く、Ⅰ：日本列島全域型の 4,242 調査区(23.9%)と続く。Ⅱ：本州・北海道型は 635 調査区(5.5%)、Ⅳ：本州型は 2,008 調査区(12.2%)、Ⅴ：関東型・中部型は 969 調査区(6.2%)、Ⅵ：フォッサマグナ型は 981 調査区(10.2%)であった。

国外の分布情報がある分類群では延 56,406 調査区のうち、Ⅰ：日本列島全域型は 33,332 調査区(59.1%)と割合が高く、Ⅲ：本州・四国・九州型の 22,052 調査区(39.1%)と続き、両分布型で 98.2% となり、他の分布型の分布する調査区数は非常に低い割合となる。

以上のように、日本国内での植物区系に基づいた区系要素では、分類群数、分布する調査区数とも、Ⅰ：日本列島全域型とⅢ：本州・四国・九州型が多く、特に分布する調査区数では、顕著である。しかし、日本国内の分布情報を持つ分類群だけで比較すれば、Ⅳ：本州型、Ⅴ：関東・中部型、Ⅵ：フォッサマグナ型の割合も高くなる。日本固有の植物相においては、Ⅳ：本州型、Ⅴ：関東・中部型、Ⅵ：フォッサマグナ型の分類群が神奈川県植物相を特徴づける一群であるといえる。

### (C) 植物地理区別の区系要素の分布

高橋(1985)や田中(2003a)の植物地理区分を参考にした丹沢、箱根、小仏・多摩、三浦、その他の地区ごとに、各分布型の分類群数を図 47 に、分布する調査区数を図 48 に示した。ここでは、国内の分布情報のみが記述されている分類群のみを扱ったのは、前述のように、国外の分布情報がある分類群は 98% 以上がⅠ：日本列島全域型とⅢ：本州・四国・九州型であるためである。

分類群数と分布する調査区数を比較すると、Ⅰ：日本列島全域型の割合が三浦地区以外は多

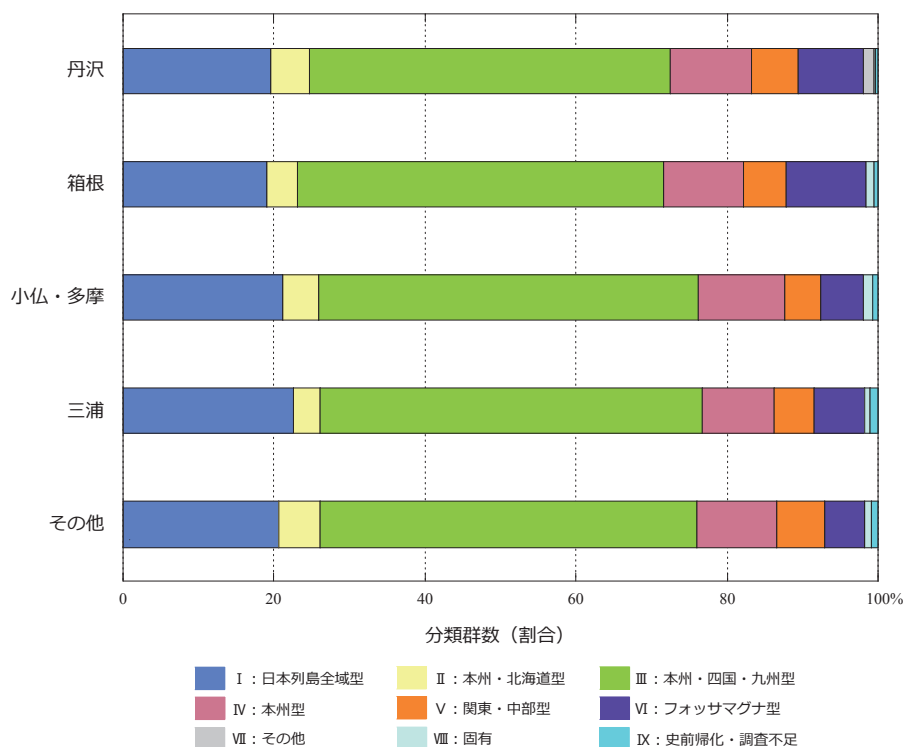


図 47. 植物地理区別の国内の分布型ごとの分類群数.



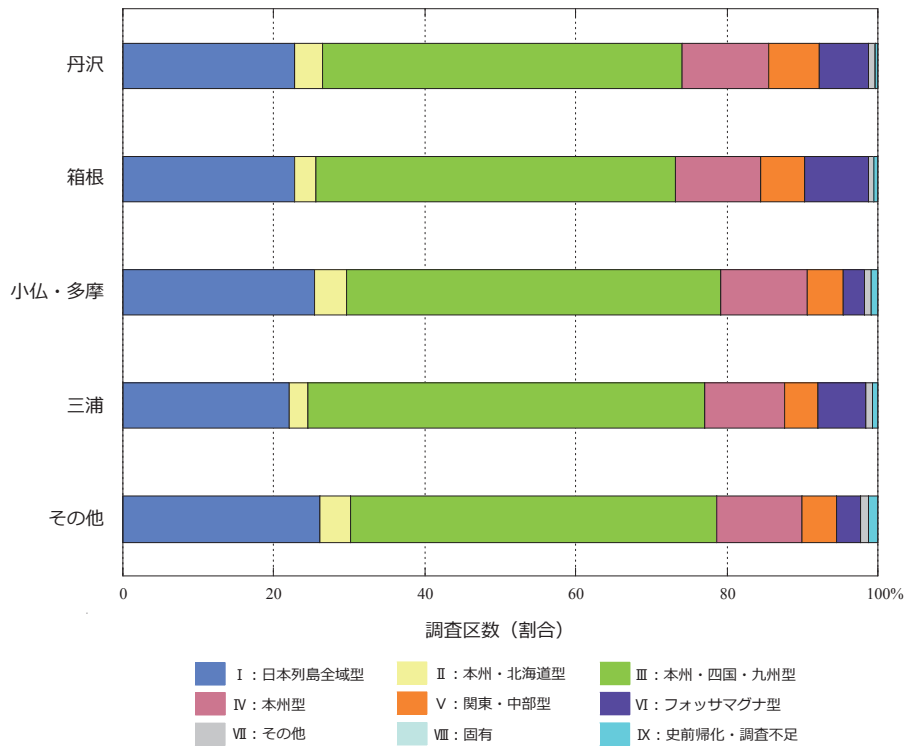


図 48. 植物地理区分別の国内の分布型ごとの調査区数.

少増加しているが、大きな変化はない。各地区間で比較すると、丹沢、箱根地区では、本州型、関東・中部型、フォッサマグナ型の割合が多少高くなっており、特にVI：フォッサマグナ型の割合は顕著である。前述のように、高橋(1971)がフォッサマグナ地域として取り上げている分類群のうち、本論文でVI：フォッサマグナ型としたのは39分類群であるが、そのうち、ブナ帯型が25分類群であり、そのことから、ブナ帯を有する丹沢、箱根地区でVI：フォッサマグナ型が多くなっていると言える。

また、小仏・多摩地区で本州・北海道型の植物の割合が多少高くなっているが、高橋(1985)が、小仏・多摩地区を、山梨・長野、日本海側に分布する植物の分布のはずれとなる種群により特徴づけられる地区であることを指摘していることと一致している。

## (2) 在来植物の国外での分布

『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の見出し 3,001 分類群のうち、国外の分布の記述がある在来植物 1,393 分類群の分布型を検討した結果（集計上、国内の分布情報のみがある分類群 697 分類群も加えてある）、i : 南北両半球型、ii : 北半球広域型、iii : ユーラシア型、iv : アジア型、v : 東アジア型、vi : 史前帰化・情報不足を区分し、分布の中心となると考えられる各地域における分布範囲を A : 北半球全体、B : ユーラシア（ヨーロッパ・アフリカ含む）、C : 中央アジア（ヒマラヤなど含む）、D : 東南から北東アジア全域、E : 台湾・東南アジア・南アジア、F : 東アジア（中国・朝鮮・台湾のみ；上記の v）、G : アムール・ウスリー・沿海州・シベリア、H : カムチャッカ・サハリン・千島、I : 環太平洋により示し、各地域とは離れた地域での分布地を a : オセアニア、b : 南アメリカ、c : アメリカ、d : ヨーロッパ、e : ヒマラヤにより示した。なお、ここでは、神奈川県地域植物相の植物区系的な位置づけを明らかにすることを目的としているので、神奈川県（ここでは日本）を含む地域を中心にして、分布域が広いものから狭いものへと区分した形となった。

各分布型と分布地域ごとの分類群数と該当種が記録された調査区数を表 8 に示した。また、各分布型の分類群数と分布する調査区数を図 49（図 49 ~ 51 では、国内の分布情報のみがある分類群も含めた）に示した。

### (A) 分布型ごとの分類群数

分類群数では、v : 東アジア型が 657 分類群 (31.4%) と最も多く、次いで iv : アジア型が 376 分類群 (18.0%) であり、日本国内の分布情報のみがある分類群が 697 分類群 (33.3%) であるので、他の i : 南北両半球型、ii : 北半球広域型、iii : ユーラシア型を合わせても、355 分類群 (17.0%) でしかない。

さらに、表 8 に示した、分布の中心となると考えられる各地域における分布範囲については、v 東アジア型の中国・朝鮮・台湾のみに分布する分類群が 636 分類群 (30.4%) と最も多く、ついで、iv : アジア型の E : 台湾・東南アジア・南アジアが 114 分類群 (5.5%)、G : アムール・ウスリー・沿海州・シベリアが 103 分類群 (4.9%)、H : カムチャッカ・サハリン・千島が 73 分類群 (3.5%) であり、東南アジアから北東アジアという比較的限られた範囲に分布する分類群が多い。

### (B) 分布型ごとの分布する調査区数

分布する調査区数では、v : 東アジア型が 27,822 調査区 (37.5%) とその割合は増大し、次いで iv : アジア型が 14,176 調査区 (19.1%) もわずかに増大し、日本国内の分布情報のみがある分類群が 17,713 調査区 (23.9%) と割合が減じ、他の i : 南北両半球型、ii : 北半球広域型、iii : ユーラシア型がわずかずつでも増大し、14,154 分類群 (19.1%) を占める。

神奈川県を含む本州全域は全北区系界の東アジア植物区系区に位置づけられるが、以上のことから、神奈川県植物相はアジアあるいは東アジアに分布の中心がある植物が多く、地域植物相からもそのことが再確認された。

表 8. 国外の分布型ごとの分類群数.

分布型	分類群数	調査区数	地域	分類群数	調査区数
i : 南北両半球型	137	4,987	Aa	15	583
			Aab	41	1,959
			Ba	18	464
			Bb	1	2
			Da	20	719
			Dc	1	69
			Ea	17	544
			Fa	3	24
			Fab	1	20
			Fb	1	17
I	19	586			
ii : 北半球広域型	59	2,606		59	2,606
iii : ユーラシア型	159	6,561	B	42	1,569
			B'	17	376
			Bc	1	50
			CE	43	1,971
			CEH	3	203
			CG	20	986
			CH	1	104
			E	32	1,302
iv : アジア型	376	14,176	C	2	100
			CD	1	79
			D	33	1,074
			E	114	5,539
			Ec	2	77
			EGc	1	91
			EH	2	28
			G	103	3,704
			Gc	3	13
			GH	38	1,157
			GHc	2	4
			H	73	2,293
			Hc	2	17
v : 東アジア型	657	27,822		636	27,056
			c	6	107
			d	4	142
			e	11	517
vi : 史前帰化・情報不足	5	254		5	254
小計	1,393	56,406		1,393	56,406
国内の分布情報のみがある分類群	697	17,713		697	17,713
総計	2,090	74,119		2,090	74,119

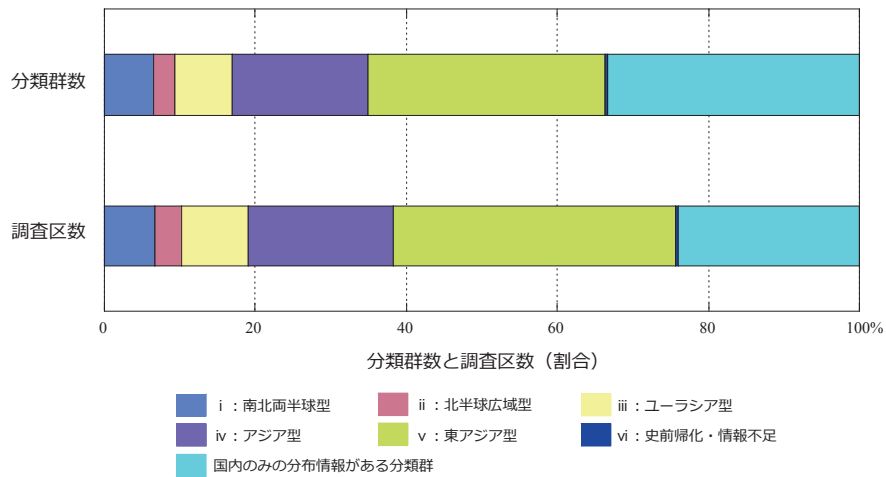


図 49. 国外の分布型ごとの分類群数と分布する調査区数.

### (C) 植物地理区別の区系要素の分布

高橋(1995)や田中(2003a)の植物地理区分を参考にした丹沢、箱根、小仏・多摩、三浦、その他の地区ごとに、各分布型の分類群数を図 50 に、分布する調査区数を図 51 に示した。それぞれの図から理解されるように、分類群数でも、分布する調査区数でも、v: 東アジア型の割合が全体に高くなる程度で大きな差はない。地区ごとに比較すると、丹沢、箱根地区では、i: 南北両半球型の割合が低く、三浦、その他地区では、i: 南北両半球型の割合が多少高い。三浦、その他地区はすべて低標高域になり、海に面した地域を含む地区であり、環太平洋地域などに分布する海岸植物が分布することの影響と考えられる。

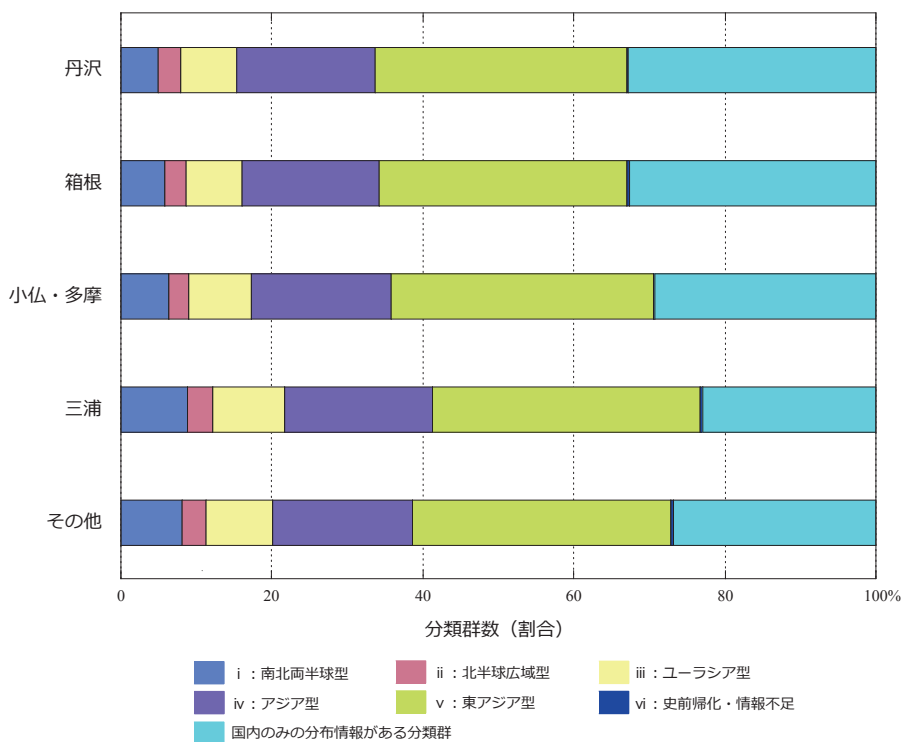


図 50. 植物地理区分ごとの国外の分布型の分類群数.

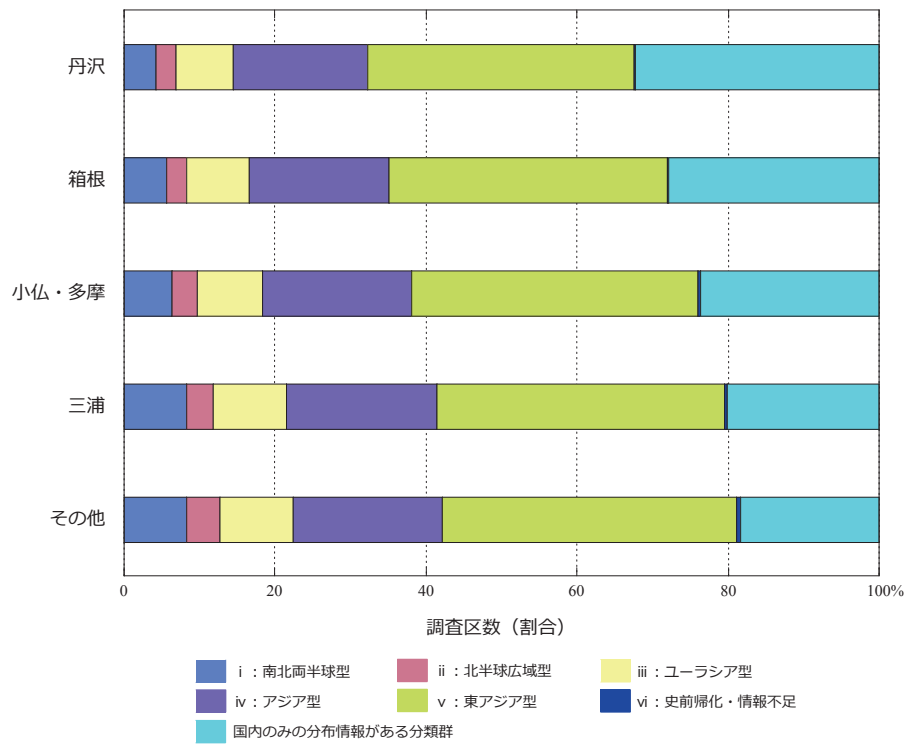


図 51. 植物地理区分ごとの国外の分布型の調査区数.



### (3) 帰化植物の原産地

『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の掲載分類群のうち、原産地について記述がある 700 分類群について、原産地を東アジア、中央アジア・ヒマラヤ、東南・南アジア、西アジア、ロシア、ユーラシア、ヨーロッパ、北アメリカ、中央アメリカ、南アメリカ、アフリカ、オセアニア、マダガスカルの 13 地域と広域分布、不明の 15 個に区分した。前述のように、ある程度分布を広げている帰化植物では、原産地からの渡来ではなく、経由地を経ての 2 次的渡来の可能性もあるが、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001）の原産地の記述に従った。

図 52 に上記の区分ごとの帰化植物の分類群数を示した。もっとも多いのはヨーロッパ原産の帰化植物で 237.0 分類群 (33.9%)、次いで北アメリカの 156.7 分類群 (22.4%)、東アジアの 81.2 分類群 (11.6%)、南アメリカの 66.2 分類群 (9.5%)、ユーラシアの 36.5 分類群 (5.2%)、中央アメリカ 31.2 分類群 (4.5%) と続く。この結果は、宮脇 (1967) より浅井 (1993) のヨーロッパ、北アメリカ、アジア、南アメリカ、熱帯アメリカ、中国およびインド、オーストラリア、アフリカに近いが、神奈川県では、オセアニア原産の帰化植物は 5 分類群 (0.7%) と少なく、アフリカ原産は 24.3 分類群 (3.5%) と中央アメリカに次いで多い。

また、田中・勝山 (2008) の増加率の差の正負別の原産地の割合を図 53 に示した。増加率の差が負 (『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988) の調査時に神奈川県内で分布を広げ、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編, 2001) の調査時にはそれほど増加していないと考えられる) の帰化植物では、北アメリカ原産のものが 154.0 分類群 (51.7%)、ヨーロッパ原産のものが 49.3 分類群 (16.6%)、東アジア原産が 37 分類群 (12.4%)、南アメリカ原産のものが 19.0 分類群 (6.4%) であるが、増加率の差が正 (『神奈川県植物誌 1988』（神奈川県植物誌調査会編, 1988) の調査時には神奈川県内でそれほど広がっておらず、『神奈川県植物誌 2001』（神

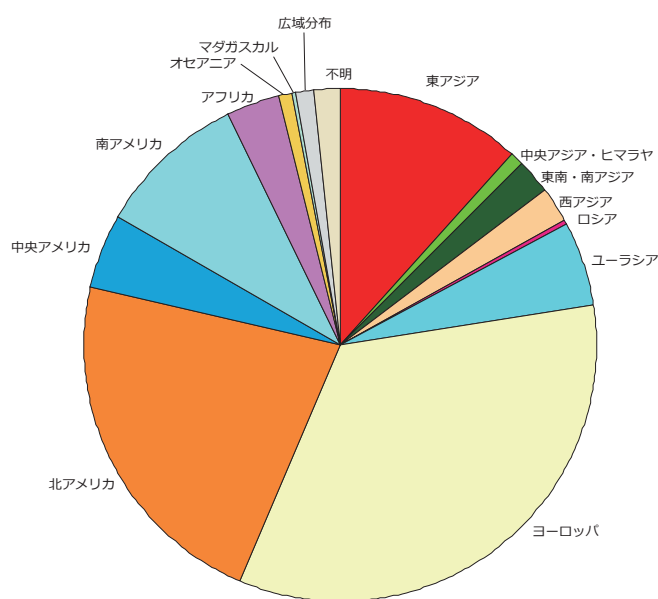


図 52. 帰化植物の原産地ごとの分類群数.

奈川県植物誌調査会編, 2001)の調査時に増加したと考えられる)の帰化植物では、北アメリカ原産のものが155.8分類群(31.5%)、ヨーロッパ原産のものが149.2分類群(30.2%)、南アメリカ原産のものが42.3分類群(8.6%)、東アジアのものが37.2分類群(7.5%)と多少順位が変わる上、北アメリカ原産のものが減り、ヨーロッパ原産のものが増加している。このことを割合ではなく、分類群数でみると、北アメリカ原産の分類群数はそれほど変化なく、ヨーロッパ原産の帰化植物の分類群が増えていることが分かる。また、東アジア原産の帰化植物も、割合は減少しているが、分類群数はほぼ変わっていない。

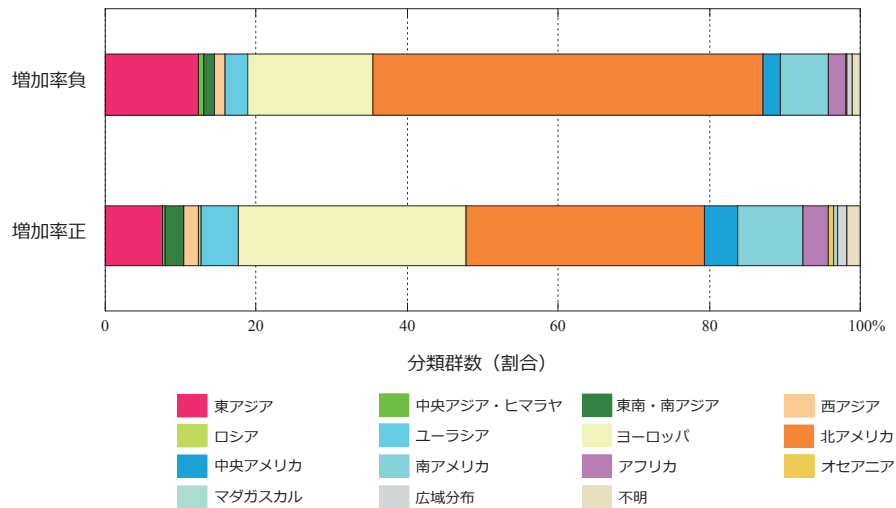


図 53. 帰化植物の増加率の正負別の原産地ごとの分類群数.

### 第3項 標本による植物相変化の考証

ある地域の在来生物相が、さまざまな原因により、減少したり、絶滅したりする現象が顕在化したことにより“レッドデータ”という概念が提唱されたこと(“Red Data Book”は1966年のIUCNによる哺乳類の報告により初めて使用された)や、特定外来生物法の制定にみるように外来生物が在来生態系にさまざまな影響を与えている(日本生態学会編, 2002; 種生物学会編, 2010; 加藤ほか編, 2014 ほか)ことなどは、生物相が変化した影響の一例である。本論文でも、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)や『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)のための調査の過程で、調査精度の向上や分類学的な知見の進展によるものも含むが、多くの新分類群や帰化植物が記録されたことやレッドデータ植物の変化、帰化植物の増大などを示してきた。

ここでは、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)や勝山ほか(2006)のための標本調査で見出されていなかった『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)以前に蓄積された植物標本から推定される植物相変化の一端を示した。その多くは、勝山ほか(2006)では、消息不明種とされていた分類群の標本や、既報に記録のなかった産地で採集された標本であり、一部、帰化植物を含む。

また、近年、日本各地でニホンジカの過度の採食による植物群落や植物相への影響が顕在化し、問題化している(植生学会企画委員会編, 2011 など)。神奈川県においては、古くからニホンジカの生息地と知られる丹沢山地で同様の問題が問題になっており、箱根産地での目撃例があり(大澤・上妻, 2009)、モニタリングや対策が必要な状況にある中、標本データにより、丹沢山地におけるニホンジカの影響を検討した。

#### (1) 標本に残る植物相の記録

第IV章 2-4 では、過去の標本も一部含まれるとはいえ、主に『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)の調査以降に採集された植物標本により、現在の地域植物相を解析してきたが、本項では、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)の調査以前に採集された植物標本により、過去の地域植物相について明らかになったことを示す。これらの標本の一部は、分類学的に基準標本として重要であることに加え、過去の植物相の貴重な記録としても重要である。

#### (A) 江戸時代

現在、残されている日本産の植物標本でもっとも古いものは、1690年(元禄3年)から約2年間、日本に滞在し、1691年(元禄4年)と1692年(元禄5年)の2度にわたり江戸参府したケンペルが採集した植物標本であると思われる(田中, 2014 ほか)。特に箱根で採集されたハコネシダ(ハコネグサ) *Adiantum monochlamys* D.C.Eaton はよく知られ、その標本は英国のロンドン自然史博物館(BM)に所蔵されている(ケンペルとバーニーを讃える会編, 1998; 田中, 2014 ほか)。ケンペルが日本で採集した標本は同定され、目録化されている(Hinz, 2001)が、詳細な採集情報を欠いており、その当時、ケンペルの滞在していた長崎あるいは江戸参府の行程である長崎、小倉、下関、大阪、京都、浜松、江戸(Kaempfer, 1777-1779 [斎藤訳, 1977])に現存していたという、

より広い地域での分布の証拠である。なお、ケンペルは『廻国奇観 *Amoenitatum exoticarum*』の5巻に収められた「日本植物 *Plantarum japonicarum*」で日本産植物を紹介しているが、リンネの『植物の種 *Species Plantarum*』以前の出版物であるため、植物命名規約 (International Association for Plant Taxonomy, 2011) 上、学名の命名者にはなっていない。とは言え、リンネはケンペルの『廻国奇観』の挿絵や記述を参考にし、イチョウ *Ginkgo biloba* L. などに命名している。図 54 はケンペルが採集したイチョウの標本 (BM-HS211-91-2) である。また、後世の学者がケンペルの名を献じた日本の植物に、ヤマツツジ *Rhododendron kaempferi* Planch. やツルコウゾ *Broussonetia kaempferi* Siebold などがあり、前述のハコネシダ同様、その標本は英国のロンドン自然史博物館に所蔵されている。

1775 年に来日し、1776 年に江戸参府したツェンペリーは リンネの弟子であり、採集した標本はウプサラ大学の進化生態学博物館植物標本庫 (UPS) に所蔵されている (大場, 1996, 1997 ; 勝山ほか, 2013 ほか)。ツェンペリーは帰国後、『*Flora Japonica* 日本植物誌』 (Thunberg, 1784) を著し、日本産植物を新種記載し、812 種と同定には至らなかった 101 分類群を記録している。その中には、箱根で採集した標本を元に記載されたものも多い。ツェンペリーが『*Flora Japonica* 日本植物誌』で箱根産として報告した植物については、松浦 (1998) が 64 種と不明植物 3 分類群を報告しているが、松浦は標本を確認していない。勝山ほか (2013) は、ウプサラ大学で、ツェンペリーが採集した植物標本を調査し、箱根産植物 49 種の標本を確認し、不明植物よりカナウツギ *Stephanandra tanakae* Franch. & Sav. を発見し、ツェンペリーの江戸参府の行程からカナウツギとシバヤナギ *Salix japonica* Thunb. は箱根で採集されたと判断し、他と合わせ 70 分類群を箱根産植物として報告した。このうち、キンラン *Serapias falcata* Thunb. (*Cephalanthera falcata*



図 54. ケンペルが採集したイチョウ (BM-HS211-91-2 ; 田中徳久 撮影 ; 田中, 2014).

(Thunb.) Blume の基礎異名)、ハナイカダ *Osyris japonica* Thunb. (*Helwingia japonica* (Thunb.) F. Dietr. の基礎異名)、アキグミ *Elaeagnus umbellata* Thunb.、クロモジ *Lindera umbellata* Thunb.、ムベ *Rajania hexaphylla* Thunb. (*Stauntonia hexaphylla* (Thunb.) Decne の基礎異名)、ハリギリ *Acer septemlobum* Thunb. (*Karopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. の基礎異名)、カクレミノ *Acer trifidum* Thunb. (*Dendropanax trifidus* (Thunb.) Makino ex H. Hara の基礎異名)、コナラ *Quercus serrata* Murray、マルバウツギ *Deutzia scabra* Thunb.、マメザクラ *Prunus incisa* Thunb.、クサボケ *Pyrus japonica* Thunb. (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach. の基礎異名)、コゴメウツギ *Spiraea incisa* Thunb. (*Stephanandra incisa* (Thunb.) Zabel の基礎異名)、コウゾリナ *Picris japonica* Thunb.、ヤシヤゼンマイ *Osmunda lancea* Thunb. などは箱根を基準産地とされているが(小崎, 2001; 勝山ほか, 2013)、特に現在の箱根でレッドデータ植物などに選定されている種は確認出来なかった。しかし、ツェンベリーが採集した標本 No. 11039 (UPS-THUNB11039; 図 55)には“Lectotype of *Sedum lineare* Thunb. Hideaki Ohba (University Tokyo), 1976 25 V” の同定票が貼られており、オノマンネグサ *Sedum lineare* Thunb. の選定基準標本 Lectotype とされているが、オノマンネグサは、類縁種がなく、結実を見ないことから、古くに中国から帰化した可能性を示唆されている(大場, 2003a)。この時代に、すでに栽培されていたことは興味深い。

なお、ツェンベリーの標本には、詳細な採集地は記されておらず、「e Japan C. P. Thunberg」とあるのみであり、勝山ほか(2013)は、『日本植物誌 *Flora Japonica*』の記述から、箱根で採集された種群を特定した。



図 55. オノマンネグサ *Sedum lineare* Thunb. の選定基準標本(UPS-THUNB11039; 田中徳久 撮影; 勝山ほか, 2013).



1823年に来日し、1826年に江戸参府したシーボルトが採集した標本(関係した人の採集品も多く含む)はオランダの国立植物標本庫(L)やコマロフ植物研究所(LE)に所蔵されているが、国内では、東京大学総合研究博物館(TI)や首都大学牧野標本館(MAK)、少数ではあるが茨城県立自然博物館に所蔵されている(加藤, 2003)。これらの標本のうち、シーボルトとヨーゼフ・ゲアハルト・フォン・ツッカーニ(Joseph Gerhard von Zuccarini (1797-1848))が新種記載に用いた基準標本などに関しては、Akiyama *et al.* (2012)ほかがあり、加藤(2011)によるシダ植物の報告などもある。

## (B) 横浜開港から明治初期

1859年の横浜開港前後の江戸時代末期から明治時代初期には、浦賀に入港し、開港を迫ったペリー艦隊が、2回の航海により、日本産植物を採集している(1回目の航海はペリー自身が率い、2回目の航海はリングルドとロジャーズが率いた)。実際に植物を採集したのは、これらの艦隊に乗船していたサミュエル・ウェルズ・ウィリアムス Samuel Wells Williams、ジェイムズ・モロー James Morrow、チャールズ・ライト Charles Wright、ジェイムズ・スモール James Smallで、1回目の航海では、浦賀、横浜、伊豆下田、箱館で、2回目の航海では、これらに加え、小笠原、沖縄、奄美大島、鹿児島などで採集した(以下ペリー艦隊の標本と表記; 小山, 1994ほか)。これらの採集品は、ハーバード大学のエイサー・グレイ Asa Gray (1810-1888; 以下グレイと表記)により研究され、多くの日本産植物を新種記載されている。グレイは極東アジアとアメリカ東北部の植物相が類似性を指摘している(Gray, 1946ほか)ことでも知られている。ペリー艦隊の標本は、グレイのいたハーバード大学植物標本庫(GH)に所蔵されているが、副標本は、ニューヨーク植物園(NY)や国立スミソニアン自然史博物館(US)などにある。その採集品目録はいくつかあるが、小山(1994)や小山ほか(1994)によると、横浜を基準産地とする *Carex excisa* Boott (*C. conica* Boott ヒメカンスゲ) や *Carex transversa* Boott (ヤワラスゲ) なども含め、いわゆる普通種が多い。標本は確認していないが、ニューヨーク植物園(NY)で公開している標本データベース(<http://sciweb.nybg.org/science2/vii2.asp.html>)には、横浜で採集されたコウボウシバ *Carex pumila* Thunb. の標本があり、小山ほか(1994)が報告しているコウボウムギ *Carex kobomugi* Ohwi の標本とともに、当時の横浜にはコウボウシバやコウボウムギが生育するような砂浜環境が海岸に存在していたことの証拠となる。なお、小山ほか(1994)は、琉球列島の植物相は太平洋戦争の戦火と、戦後の急速な開発によって大きく破壊され、現在の植生から本来の植物相を知ることは非常に難しく、ペリー艦隊の標本は本来の植物相を知るための重要な資料であること指摘しており、本項の趣旨と合致している。

マキシモヴィッチは、1860(万延元)年9月にウラジオストックを出発し、箱館(現在の函館)に上陸し、函館を拠点として活動し、岩手県紫波郡下松本村で生まれた須川長之助を伴い、箱館、横浜で採集した。その標本は、コマロフ植物研究所(LE)に所蔵されているが、重複標本は各国の標本庫に所蔵されており、須川長之助の採集した標本は郷里の岩手大学(IUM)にもある。筆者はこれまで、コマロフ植物研究所での標本調査の機会を得ていないが、その他の標本庫における調査で、以下の神奈川県や横浜市の絶滅種や興味深い分布の証拠となる標本を見出した。

○ホッスモ *Najas graminea* Delile

*Najas graminea* Delile の異名とされる *N. serristipula* Maxim. の副基準標本 Isotype だと考えられる標本を見出した (Yokohama 1862 Maximowicz s.n. GH00022721 ; 図 56)。ホッスモは、勝山ほか(2006)では、絶滅危惧 I A 類に選定され、「かつては広く分布していたようで…現存するのは厚木市上荻野のみ」と記され、北川・田中(2004)では、絶滅 Ex-A 類に選定され、1963 年に横浜市で採集された標本(戸塚小雀 1963.8.27 宮代周輔 YCB041316)が引用されている。

○クリンユキフデ *Bistorta suffulta* (Maxim.) Greene

*Bistorta suffulta* (Maxim.) Greene の基礎異名である *Polygonum suffulta* Maxim. の副基準標本 Isotype だと考えられる標本を見出した (Hakone 1862 Maximowicz s.n. GH00057159 ; 図 57)。箱根産の標本はこれまでこの基準標本以外に知られていないが、『神植誌 01』では丹沢山塊の標本(清川村中津川 1953.5.31 大場達之 KPM-NA0015381) 1 点のみが引用されており、勝山ほか(2006)では絶滅とされ、同じ標本のみが引用されている。今回、見出した標本は、神奈川県で採集されたクリンユキフデの 2 点目の標本だと思われる。

○ゴキヅル *Actinostemma tenerum* Griff.

*Actinostemma tenerum* Griff. の異名である *Actinostemma lobatum* Maxim. *tenerum* Griff. と記されている標本 (Yokohama 1862 Maximowicz s.n. GH00251087 ; 図 58) を見出した。神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)では選定されなかったが、勝山ほか(2006)では絶滅危惧 I B 類に選定されており、北川・田中(2004)では、絶滅(Ex-A)に選定され、横浜市内産の標本(鶴見区下末吉 1979.9.7 森 茂弥 KPM-NA1025829) 1 点のみが引用されている。

○メタカラコウ *Ligularia stenocephala* (Maxim.) Matsum. & Koidz.

*Ligularia stenocephala* (Maxim.) Matsum. & Koidz. の基礎異名である *Senecio stenocephala* Maxim. の副基準標本 Isotype であると考えられる標本 (Hakone 1866 Tschonoski s.n. GH00009801 ; 図 59) を見出した。箱根産の標本はこれまでこの基準標本以外に知られていない。『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)には「県内では丹沢と小仏山地の湿った林の下で採集されている」とある。

サヴァチェは、フランス海軍の一等外科医で、官営横須賀製鉄所の医官として 1866 年(慶応 2 年)7 月に来日した。倒幕後も存続した製鉄所に勤務し、1871 年 12 月から約 1 年間帰国したが、1873 年 1 月(竹中(2013)には、1873 年 11 月との記述がある)に再来日し、1876 年 1 月、日本を後にした。サヴァチェは勤務の合間に横須賀や横浜、鎌倉、箱根などで植物を採集した。採集した標本は、私設の標本庫に所蔵したほか(後にロンドンのキュー植物園 K に収蔵)、パリのフランス国立自然史博物館(P)に送った。また、1880 年には、当時パリのエマニュエル・ドレイク・デル・カスティエロ Emmanuel Drake del Castillo の私設植物研究所にいたフラシエ Andrien René Franche(1834-1904 ; 以下フラシエと表記)の元に送っている。このドレイクの標本は、その後、フランス国立自然史博物館に収められたため、自然史博物館にはサヴァチェの標本のかかなりの数が重複して収蔵されている(大場, 1996, 2003b ; 竹中, 2013 ; 西野・Porak, 2011)。サヴァ

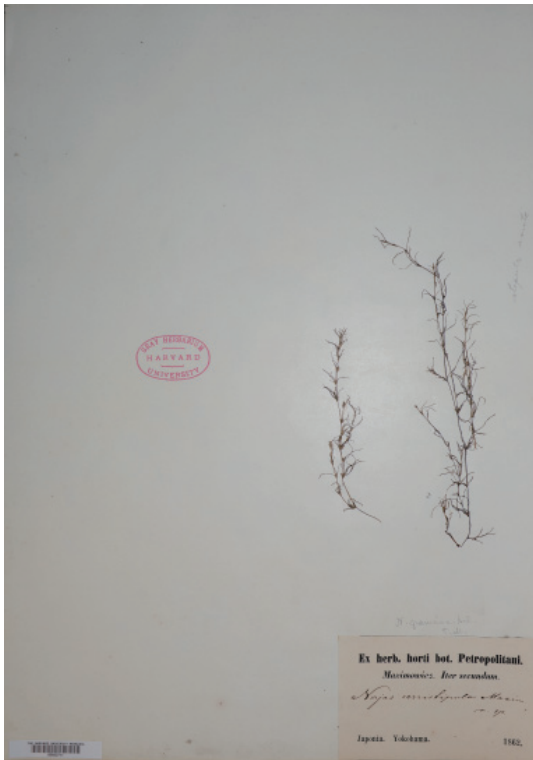


図 56. ホッスモ *Najas graminea* Delile の異名とされる *Najas serristipula* Maxim. の副基準標本 (GH00022721 ; 田中徳久撮影).



図 57. クリユキフデ *Bistorta suffulta* (Maxim.) Greene の異名とされる *Polygonum suffulta* Maxim. の副基準標本 (GH00057159 ; 田中徳久撮影).



図 58. *Actinostemma tenerum* Griff. ゴキヅル (GH00251087 ; 田中徳久撮影).



図 59. メタカラコウ *Ligularia stenocephala* (Maxim.) Matsum. & Koidz. の基礎異名である *Senecio stenocephala* Maxim. (メタカラコウ) の副基準標本 (GH00009801 ; 田中徳久撮影).



チェの採集した植物標本を研究したのは前出のフランシェで、サヴァチェと共著で『Enumeratio plantarum in japonia sponte crescentium, accedit determinatio herbarum in libris japonicis So-Mokou Zoussets xylographice deloneatarum 日本植物目録』(Franch & Savatier, 1873-1875, 1877-1879 ; 以下『日本植物目録』と表記)を著し、多くの日本産植物を新種記載し、神奈川県内(特に横須賀附近)を基準産地とする植物も多い。『日本植物目録』は、現在は2巻にまとめられているが、もとは1巻が2分冊、3巻が3分冊で出版された(小原, 1988)。

『日本植物目録』で記載された神奈川県を基準産地とするサヴァチェが採集した標本のうち、シダ植物と単子葉植物については、田中・勝山・大西(2015)に報告されており、神奈川県の絶滅植物12種については、田中・大西・勝山(2015)により報告されている。田中・大西・勝山(2015)により報告されている神奈川県の絶滅植物のうち、ノグサ *Schoenus apogon* Roem. & Schult.、チョウジソウ *Amsonia elliptica* (Thunb.) Roem. & Schult.、ママコナ *Melampyrum roseum* Maxim. var. *japonicum* Franch. & Sav. の3種は、過去の文献記録があるものの、これまで自生品の標本の存在が確認されていなかったものである。ただし、ノグサは、『神奈川県植物誌2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)では絶滅種とされているが、勝山ほか(2006)では漏れていたものであり、『神奈川県植物誌2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)は *Schoenus apogon* Roem. & Schult. の異名である *Chaetospora albescens* Franch. & Sav. の基準産地は横須賀付近であるとしており、その意味では、神奈川県産の標本が知られていたことになる。以下には、興味深い分布の証拠となる標本を示した。

#### ○ハナイカリ *Halenia corniculata* (L.) Cornaz

箱根で採集された標本(Hakone Savatier s.n. P00517712; 図60)を見出した。日本植物目録には *H. corniculata* (L.) Cornaz の異名とされている *H. sibirica* Bork. として掲載されているが、産地に箱根は記載されていない。神奈川県ではこれまで丹沢山地のみに知られ、『神奈川県植物誌2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)によると「丹沢のブナ帯にやや稀にみられ」とされている。『静岡県植物誌』(杉本, 1984)によると、隣接する静岡県では、富士山方面に分布するが、伊豆方面には知られていない。

丹沢と箱根の植物相の相違については、勝山・高橋・城川ほか(1997)や勝山ほか(2007a, b)、田中(2009)により指摘されており、ハナイカリの詳細な採集地は不明だが、丹沢には多産するが、箱根では金時山などの一部にのみ産するツルシロカネソウ *Dichocarpum stoloniferum* (Maxim.) W.T.Wang & Hsiao、ミヤマカラマツ *Thalictrum filamentosum* Maxim. var. *tenerum* (H.Boissieu) Ohwi、マツノハマネングサ *Sedum hakonense* Makino、ヒトツバシヨウマ *Astilbe simplicifolia* Makino、タンザワヒゴタイ *Saussurea hisauchii* Nakai、イワシャジン *Adenophora takedae* Makino などと同様の分布を示していたのかもしれない。

#### ○シロバナマンテマ *Silene gallica* L. var. *gallica*

1869年5月に横須賀で採集された標本(Yokoska Mai. 1869 Savatier No.118 P05019176 ; 図61)と採集年月日の記載がない横須賀で採集された標本(Yokoska Savatier No.118 P05019146 ; ibid. P05019149 ; Yokoska Savatier s.n. P05019171)を見出した。清水(2003b)は、「1847年の『小石川

植物園目録』や86年の『帝国大学理科大学植物標品目録』に名があり、栽培のため弘化年間(1844-1848)に渡来した…中略…国立科学博物館には1888年に和歌山県和歌ノ浦で採られた標本や1896年に大阪府堺ノ浜で採集された標本がある。」と記している。今回見出した標本は、日本でもっとも古くに採集されたシロバナマンテマの標本の可能性がある。

○マンテマ *Silene gallica* L. var. *quinqvulnera* (L.) W.D.J.Koch

1868年5月に横須賀で採集された標本(Yokoska Mai. 1868 Savatier No.119 P05019174 ; 図62)と採集年月日の記載のない横須賀で採集された標本(Yokoska Savatier No.119 P05019154)を見出した。清水(2003b)は「天保または弘化年間に渡来。国立科学博物館には1915年に松山市付近で採られた標本や25年山口県萩市で採られた標本がある。」と記している。今回見出した標本は、日本でもっとも古くに採集されたマンテマの標本の可能性がある。

○カワラノギク *Aster kantoensis* Kitam.

横須賀で採集された標本(Yokoska Savatier s.n. P02553800 ; 図63)を見出した。この標本はフランス国立自然史博物館で *Heteropappus hispidus* (Thunb.) Lesshisp と同定され、収蔵されていたものである。サヴァチェの採集品で日本植物目録に引用されている *Aster hispidus* Thunb.  $\alpha$  . *isochaeta* は、北村(1936)によりカワラノギク *A. kantoensis* Kitam. の異名とされている。日本植物目録で引用されている“Tamagawa”で採集された標本(Savatier, n. 2881)は見出すことは出来なかったが、ここで示した標本を見出した。

カワラノギクは静岡県(安倍川水系)、神奈川県(相模川水系)、東京都(多摩川水系)、栃木県(鬼怒川水系)に分布するとされ(我が国における保護上重要な植物種及び群落に関する研究委員会種分科会編, 1989ほか)、田中(2013a)が、各地の標本庫に残されたさく葉標本から、分布の再構築を試みている。田中(2013a)は、原記載の引用標本の産地「戸塚」の記述は「平塚」の誤記であるとしているが、別に牧野富太郎により「戸塚」で採集された標本を報告している。既知のカワラノギクの分布から、牧野の標本は産地の誤記の可能性が指摘されているが、今回の標本の発見で、神奈川県東部での分布の可能性が改めて示唆された。ただし、この標本は日本植物目録に引用されておらず、サヴァチェは鎌倉や小田原、箱根でも標本を採集しているので、その途上、平塚近辺で採集したものの産地の誤記や、居住地であり、もっとも多くの標本の採集地であったと思われる“横須賀”とした可能性もある。

### (C) 明治初期から昭和前期

明治時代以降、牧野富太郎をはじめとする植物分類学者だけでなく、多くの植物愛好家によっても各地の植物が採集され、神奈川県を基準産地として記載された植物も数多く(小崎, 2001 ; 横浜植物会編, 2009)、さまざまな標本が残されている。1954年の横須賀市博物館(現在の横須賀市自然・人文博物館)と1968年の神奈川県立博物館(1995年に自然史部門は神奈川県立生命の星・地球博物館へ再編整備)の開館前は、神奈川県内に一般の採集した植物標本を広く受け入れている標本庫がなかったため、多くの標本が国立科学博物館などにある。

田中(2001)が指摘した横浜市内の4ヶ所の“標本採集適地”を以下に示したが、それぞれに特徴ある植物相を有していたことが示唆されている。





図 60. ハナイカリ *Halenia corniculata* (L.) Cornaz (P00517712 ; 田中徳久 撮影).



図 61. シロバナマンテマ *Silene gallica* L. var. *gallica* (P05019176 ; 田中徳久 撮影).



図 62. マンテマ *Silene gallica* L. var. *quinquevulnera* (L.) W.D.J.Koch (P05019174 ; 田中徳久 撮影).



図 63. カワラノギク *Aster kantoensis* Kitam. (P02553800 ; 田中徳久 撮影).

①網島・樽・駒岡

水生あるいは湿生のヤナギスブタ *Blyxa japonica* (Miq.) Maxim. ex Asch. & Gürke やヒキノカサ *Ranunculus extorris* Hance、エキサイゼリ *Apodicarpum ikenoi* Makino、河川敷や草地に生えるノカラマツ *Thalictrum simplex* L. var. *brevipes* H.Hara、サクラソウ *Primula sieboldii* E.Morren、オオヒナノウスツボ *Scrophularia kakudensis* Franch.、キキョウ *Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A.DC.、ハナムグラ *Galium tokyoense* Makino などが採集されている。

②中山・小机・新羽・港北

①の地域同様の環境にあった鶴見川の河川敷などにおいて、ノウルシ *Euphorbia adenochlora* C.Morren & Decne. やクサレダマ *Lysimachia vulgaris* L. var. *davurica* (Ledeb.) R.Knuth、イヌゴマ *Stachys riederi* Cham. var. *hispidula* (Regel) H.Hara、カセンソウ *Inula salicina* L. var. *asiatica* Kitam.、サワオグルマ、ハナビゼキシヨウ *Juncus alatus* Franch. & Sav. などの湿生の植物が採集されている。また、ヤマラッキョウ *Allium thunbergii* G.Don やタチフウロ *Geranium krameri* Franch. & Sav.、センブリ *Swertia japonica* (Schult.) Makino、マツムシソウ *Scabiosa japonica* Miq.、カワラマツバ *Galium verum* L. var. *asiaticum* Nakai form. *nikkoense* (Nakai) Ohwi、オミナエシ *Patrinia scabiosifolia* Fisch. ex Trevir.、ツリガネニンジン *Adenophora triphylla* (Thunb.) A.DC. var. *japonica* (Regel) H.Hara、ヒメシオン *Aster fastigiatus* Fisch.、オグルマ *Inula japonica* Thunb. などの草原生の植物も採集されており、河川敷の草原だけでなく、丘陵地には茅場が維持されていたかもしれない。

③寺尾・鶴見・生見尾

ノハナショウブ *Iris ensata* Thunb. var. *spontanea* (Makino) Nakai やカザグルマ *Clematis patens* C.Morren & Decne.、センブリなど、産地が限られる植物が採集されている反面、多くの園芸植物も採集されており、他の地域とは多少趣を異にする。しかし、ミズニラ *Isoetes japonica* A.Braun やコウヤワラビ *Onoclea sensibilis* L. var. *interrupta* Maxim.、ヤナギスブタ、トチカガミ *Hydrocharis dubia* (Blume) Backer、ホシクサ *Eriocaulon cinereum* R.Br. var. *sieboldianum* Murata、クロカワズスゲ *Carex arenicola* Fr.Schm.、シソクサ *Limnophila aromatica* (Lam.) Merr.、スズメノトウガラシ *Lindernia antipoda* (L.) Alston などの湿地や水田、休耕田に生える植物や、メガルカヤ *Themeda triandra* Forssk. var. *japonica* (Willd.) Makino やオガルカヤ *Cymbopogon tortilis* (J.Presl) Hitchc. var. *goeringii* (Steud.) Hand.-Mazz.、クチナシグサ *Monochasma sheareri* (S.Moore) Maxim. ex Franch. & Sav.、ゴマノハグサ *Scrophularia buergeriana* Miq.、ヒキヨモギ *Siphonostegia chinensis* Benth. ex Hook. & Arn.、サクラソウ、オミナエシ、ヒメシオンなどの草原生の植物も採集されている。また、アイアシ *Phacelurus latifolius* (Steud.) Ohwi やシオクグ *Carex scabrifolia* Steud. などの塩生湿地に生える植物が採集されているが、塩生湿地は、現在の神奈川県では、多摩川河口域と、三浦半島の一部のみであり、横浜市内の記録として貴重なものである。

④小雀・金井・田谷

サンショウモ *Salvinia natans* (L.) All やホッスモ、ヤナギスブタ、ミズオオバコ *Ottelia*

*alismoides* (L.) Pers.、ヒツジグサ *Nymphaea tetragona* Georgi、イトイヌノヒゲ *Eriocaulon decemflorum* Maxim. var. *nipponicum* (Maxim.) Nakai、ミズネコノオ *Dysophylla stellata* (Lour.) Benth.、タヌキモ *Utricularia vulgaris* L. var. *japonica* (Makino) Tamura、カクトラノオ *Physostegia virginiana* (L.) Benth. などの湿生あるいは水生の植物が採集されているほか、草原生のヤマラッキョウやカキラン *Epipactis thunbergii* A.Gray、カワラナデシコ *Dianthus superbus* L. var. *longicalycinus* (Maxim.) Williams F.N.、ヒメシオンなども採集されている。本地域では、ヒカゲノカズラ *Lycopodium clavatum* L. やシラン *Bletilla striata* (Thunb.) Rchb.f.、ウメガサソウ *Chimaphila japonica* Miq.、ウメモドキ *Ilex serrata* Thunb. var. *serrata*、ソバナ *Adenophora remotiflora* (Siebold & Zucc.) Miq.、アキノギンリョウソウ *Monotropa uniflora* L. など、現在の横浜市内からは失われた植物や分布が限られる種類も採集されている。上記の①～③の各地域と、湿生の植物については際立った差異はないが、森林生の植物相には違いがあるようである。

これらの根拠となった標本は、横浜市こども植物園に収蔵されている宮代周輔氏が採集した標本である(田中・高橋編, 2001)。

時代は遡るが、同じ横浜市内では、牧野(1917)は、現在の西区平沼町周辺に干潟があり、ホソバハマアカザ *Atriplex gmelinii* C.A.Mey. やハママツナ *Suaeda maritima* (L.) Dumort. などが生育し、1888年と1893年にシバナ *Triglochin maritimum* L. を採集したことを報告し、その後、絶えたと思われたシバナが、横浜植物会の会員によって現存することが確認され、1915年に再び標本を採集したことを報告している。『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)や勝山ほか(2006)によると牧野富太郎が採集した標本(武蔵横浜平沼 1913.9.21 牧野富太郎 MAK226663; 武蔵平沼 1888.8.26 牧野富太郎 MAK194633; 武蔵神奈川附近 1893.10 牧野富太郎 MAK194634)があり、厚木市教育委員会編(1996)、横浜植物会創立 100 周年記念事業委員会編(2009)によると厚木市郷土資料館に、横浜植物会の発起人の一人であった松野重太郎が採集した標本(横浜平沼 1912.11.3 松野重太郎 ACM30019; ACM30020)がある。牧野富太郎が採集した標本の多くは、首都大学東京の牧野標本館(MAK)に収蔵されている。

神奈川県に現存する塩生湿地は、川崎市の多摩川河口域、三浦半島の江奈湾、小網代にあるが、古くは前述の横浜平沼のほか、藤沢鵜沼にも知られており、久内(1932)による記録があり、ミミカキグサ *Utricularia bifida* L. やムラサキミミカキグサ *Utricularia uliginosa* Vahl、ホザキノミミカキグサ *Utricularia caerulea* L.、イヌセンブリ *Swertia diluta* (Turcz.) Benth. & Hook. f. var. *tosaensis* (Makino) H.Hara、ゴマクサ *Centranthera cochichinensis* (Lour.) Merr. subsp. *lutea* (H.Hara) T.Yamaz.、ヒメタデ *Persicaria erectminor* (Makino) Nakai、ヤナギヌカボ *Persicaria foliosa* (H.Lindb.) Kitag. var. *paludicola* (Makino) H.Hara などをあげている。これに関連する標本は、田中・高橋編(2001)、田中・高橋(2007)、勝山ほか(2006)により、ホザキノミミカキグサ(藤沢市鵜沼 1913.8 宮代周輔 YCB112267; 1942.7 宮代周輔 YCB112265 ほか)やゴマクサ(藤沢市鵜沼 1921.8 宮代周輔 YCB108289)が報告されている程度であるが、今後、さらに各標本庫での探索が必要である。

以下に、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)や勝山ほか(2006)で知られ



ていない産地の標本や古くに採集された帰化植物の標本を示した。

○ヒメイズイ *Polygonatum humile* Fisch. (ユリ科)

横浜で採集された標本(横浜 1923.5.15 久内清孝 s.n. TI ; 図 64)を見出した。松野編(1933)に記録があるが産地は記されていない。神奈川県植物誌調査会編(2001)には参考種として掲載され、「かつては分布していたものであろう」と記されている。勝山ほか(2006)では、標本が確認されていないため、消息不明種とされている。今回見出した標本により、神奈川県に確かに分布していたことが確認された。

○コキンバイザサ *Hypoxis aurea* Lour. (ヒガンバナ科)

横浜で採集された標本(横浜神奈川県浦島 1935 山崎 敬 s.n. TI ; 図 65)を見出した。松野編(1933)に記録があり、箱根が産地として記されている。神奈川県植物誌調査会編(2001)には、参考種として掲載されている。勝山ほか(2006)では、標本が確認されていないため、消息不明種とされている。今回見出した標本により、神奈川県に確かに分布していたことが確認された。

○ヒメムヨウラン *Neottia asiatica* Ohwi (ラン科)

『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)のための調査では、秦野市菩提で採集され、神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)には、「神植目 33、神植誌 58 には海老名、中郡(鷹取山)が産地として記録されているが、現在では丹沢のブナ帯に産するのみとある」と記されている。また、神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)では絶滅危惧種 En-E に、勝山ほか(2006)では絶滅種とされていた。しかし、勝山 (2006) によると、秦野市菩



図 64. ヒメイズイ *Polygonatum humile* Fisch. (TI ; 田中徳久 撮影).

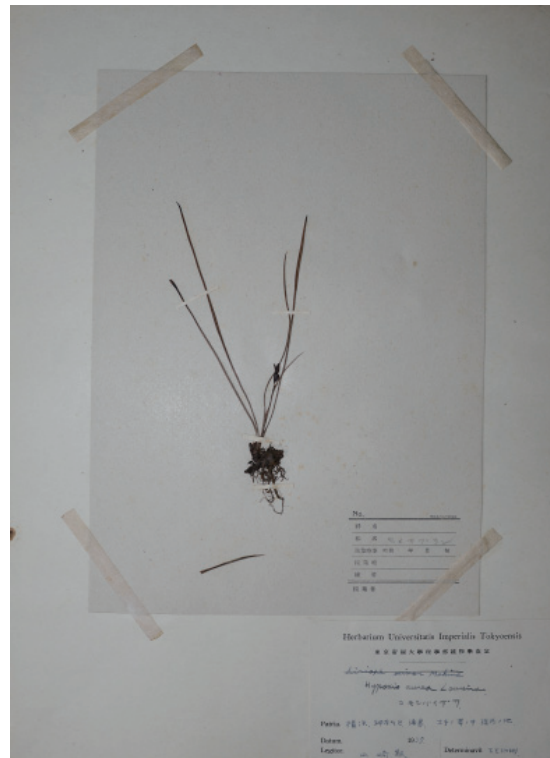


図 65. コキンバイザサ *Hypoxis aurea* Lour. (TI ; 田中徳久 撮影).

提で採集されたヒメムヨウラン (KPM-NA1073058) は「少なくともヒメムヨウランではない」とされ、これらの記述は根拠のないものとなった。勝山 (2006) は、横浜で採集されたとされるヒメムヨウランの標本(武蔵横浜 1915 牧野富太郎 s.n. MAK26105 ; 図 66)を示し、「照葉樹林帯での分布は疑問がある」としているが、特に本論文でも取り上げた。

○ホソバイラクサ *Urtica angustifolia* Fisch. ex Hornem.

箱根産の標本(相模箱根 1920 牧野富太郎 s.n. MAK119389 ; 図 67)を見出した。神奈川県博物館協会編(1958)に記録があり、箱根が産地として記されている。神奈川県植物誌調査会編(2001)には、参考種として掲載されている。勝山ほか(2006)では、標本が確認されていないため、消息不明種とされている。今回見出した標本により、神奈川県に確かに分布していたことが確認された。

○サデクサ *Persicaria maackiana* (Regel) Nakai (タデ科)

横浜で採集された標本(相模戸塚 1905.9 牧野富太郎 s.n. MAK14985 ; 図 68)を見出した。これまで知られていなかった産地のものである。勝山ほか(2006)では、絶滅とされ、「各地に記録(神植目 33、神植誌 58、箱根目 58)があり、茅ヶ崎で採集された標本も残されている」とある。

○バイカモ *Ranunculus nipponicus* (Makino) Nakai var. *submersus* H.Hara (キンポウゲ科)

大磯で採集された標本(相模大磯 1919.4 牧野富太郎 s.n. MAK290149 ; 図 69)を確認した。勝山ほか(2006)では、絶滅危惧 I A 類とされ、「1960 年頃には小田原市狩川などで群生していた。

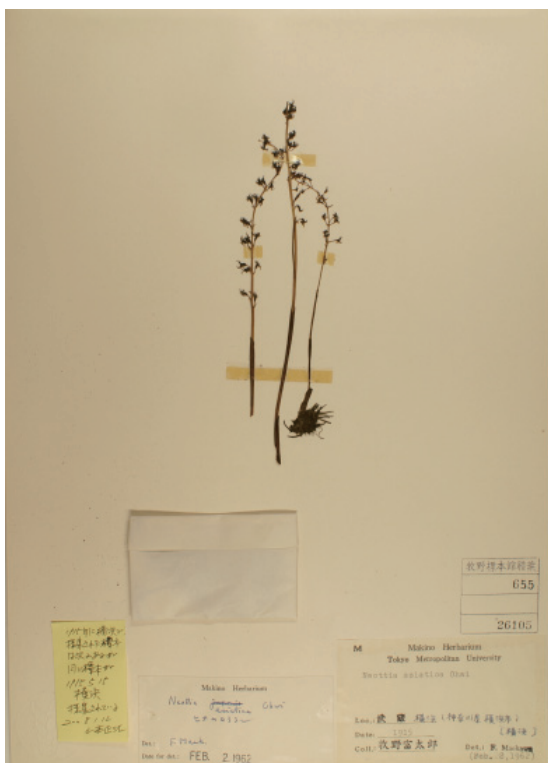


図 66. ヒメムヨウラン *Neottia asiatica* Ohwi (MAK26105 ; 田中徳久 撮影).



図 67. ホソバイラクサ *Urtica angustifolia* Fisch. ex Hornem. (MAK119389 ; 田中徳久 撮影).





図 68. サデクサ *Persicaria maackiana* (Regel) Nakai (MAK14985 ; 田中徳久 撮影).



図 69. バイカモ *Ranunculus nipponicus* (Makino) Nakai var. *submersus* H.Hara (MAK290149 ; 田中徳久 撮影).

神植誌 88 の調査時に採集された標本も残されているが、現在はまったく見あたらない。最近、箱根芦ノ湖で本種と思われる切れ藻が採集されている」とあるが、大磯の記録は知られていなかった。

○カイジンドウ *Ajuga ciliata* Bunge var. *villosior* A.Gray ex Nakai (シソ科)

横浜篠原村で採集された標本を見出した(武蔵篠原村 1915.5.16 MAK35975 ; 図 70)。勝山ほか(2006)では絶滅とされ、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)や勝山ほか(2006)では、横浜市鶴見区や旭区の標本(横浜市鶴見区二ツ池 1948.5.5 米田定弘 KPM-NA0080711 ; 横浜市旭区川島町 1924.4.24 下山アイ KPM-NA0080712 ; 横浜市旭区上川井 1953.4.26 出口長男 KPM-NA0080718 ; 横浜市旭区川島町 1952.6. 内田光雄 KPM-NA0100935)が引用されている。今回確認した標本も、地域的には横浜市内の一連の産地のものかもしれない。なお、田中・大西・勝山(2015)により、サヴァチェが横須賀で採集した標本(Yokoska 1867 Savatier s.n. P03431423)を報告している。

○イヌムラサキ *Lithospermum arvense* L. (ムラサキ科)

1933年に横浜で採集された標本(横浜 1933.4.14 久内清孝 s.n. TNS100490 ; 図 71)を見出した。『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)には、「確認した一番古い標本は 1948年採集(横浜市中区山手町 1948.7.26 伊達健夫 KPM-NA0056570)である」とあるが、さらに古いものである。『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)によると、神奈川県内のイヌムラサキは帰化によるものとされている。レッドデータ植物ではないが、特に取り上げた。

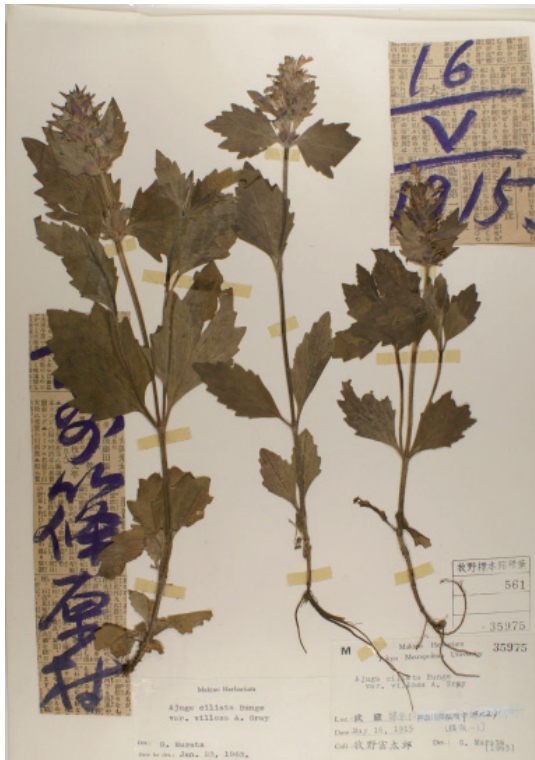


図 70. ガイジンドウ *Ajuga ciliata* Bunge var. *villosior* A.Gray ex Nakai (MAK35975 ; 田中徳久 撮影).

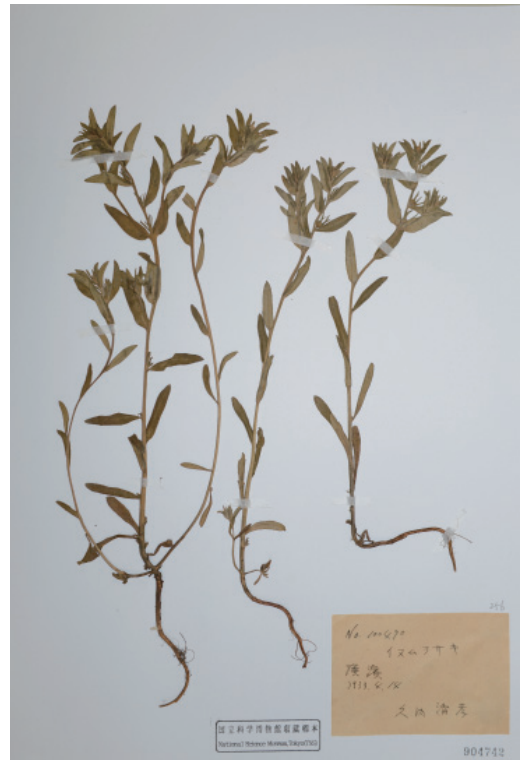


図 71. イヌムラサキ *Lithospermum arvense* L. (TNS90474; 田中徳久 撮影).

## (2) ニホンジカの影響

橋本・藤木(2014)がリスト化している 143 科 900 種のうち、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)に掲載されているのは、660 分類群であるが、雑種や参考種を除くと 128 科 632 分類群であった。このうち採食植物群は、541 分類群、不嗜好植物群は 189 分類群で、双方にあげられているものが 98 分類群であった。

これらの分類群で、ニホンジカによる各種影響が顕著な丹沢山地で標本が採集されているのは、122 科 569 分類群であり、採食植物群が 501 分類群、不嗜好植物群 157 分類群、双方にあげられているものが 87 分類群であり、23,124 点の標本が採集されていた。さらに、丹沢で標本が採集されている 569 分類群 23,124 点の採集年代別の採集標本数を計数し、丹沢山地で採集された調査区が明らかな標本 50,130 点に対する年代ごとの割合を算出した。これらと、丹沢山地以外の同様の算出値を図 72 に示した。

『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)の調査時には、ニホンジカの採食植物群は 12,293 点が採集され、丹沢山地で採集された植物標本の 45.4% であったが、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の調査時には 6,731 点(38.4%)と減少している。しかし、丹沢山地以外で採集されたニホンジカの採食植物群も 34,398 点(35.6%)から、22,063 点(27.0%)と減少しており、丹沢山地におけるニホンジカの採食が採集標本数に影響したとは言えず、別に要因を検討する必要がある。一方、不嗜好植物群は、丹沢山地で 3,005 点(11.1%)から 1,920 点(10.9%)、丹沢山地以外で 10,198 点(10.6%)から 7,278 点(8.9%)とあまり変化していない。不嗜好植物群は、実際の観察や植生調査資料によると優占度が增大しているが(大野・尾関, 1997; 安藤・持田, 2008 など)、各調査区で 1 点の標本を採集する手法による植物相調査

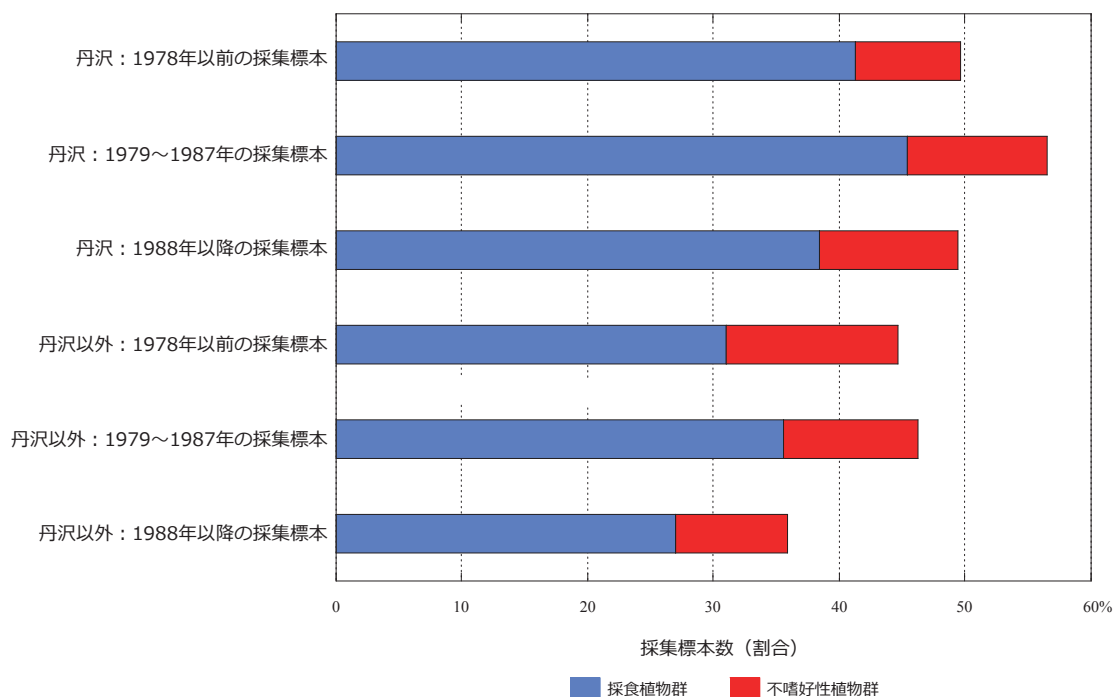


図 72. 丹沢山地とそれ以外の地域のニホンジカの採食植物群と不嗜好植物群の採集標本数.

では、不嗜好植物が多く生育していても、採集標本数は変化していないと考えられる。しかし、採食植物群は神奈川県全体で採集標本数が減少していることと併せて考えると、不嗜好植物群の採集標本数にニホンジカの不嗜好による増加が影響しているのかもしれない。

なお、橋本・藤木(2014)で目録化された植物が採集された植物の割合がどの年代でも丹沢山地で高くなっている。このことは、橋本・藤木(2014)が丹沢山地のニホンジカの採食に関する先行研究も参照している影響もあるとも思われるが、橋本・藤木(2014)の採食植物群と不嗜好植物群は、ともにニホンジカの採食に関りのある分類群であり、古くからニホンジカの生息地として知らている丹沢山地(古林ほか, 1997)は、植物相全体が、ニホンジカの採食に関して長期間の影響を受けていることにもよると考えられる。

#### 第4項 各都道府県の分類群数との比較・検討

既報により各都道府県に記録のある分類群数を表9に示した。記録のある分類群数が明らか

表9. 都道府県ごとの分類群数.

ID	都道府県	分類群全体	在来植物	帰化植物	帰化率	出典	備考
1	北海道	2,795	2,119	676	24.2	松井(2015)	
2	青森県	2,117	1,871	246	11.6	細井(1994)	
3	岩手県	2,452				上野(1991)『岩手県植物誌』(1970)]	
4	宮城県	2,401				宮城植物友の会・宮城県植物誌編集委員会編(2001)	
5	秋田県	2,610				植物地理分類研究編集委員会編(2002)『秋田県植物目録』(2000)]	
6	山形県	2,302				結城(1992)	
7	福島県	2,662				福島県植物誌編さん委員会編(1987)	
8	茨城県	2,144	1,962	182	8.5	北澤(2010)『茨城県植物誌』(1981)]	
9	栃木県	3,641	3,151	490	13.5	北澤(2010)『栃木県自然環境基礎調査とちぎの植物I』(2003)]	品種含む
10	群馬県	3,203	2,879	324	10.1	群馬県高等学校教育研究会生物部会編(1987)	品種含む
11	埼玉県	2,576	2,237	339	13.2	北澤(2010)『埼玉県植物誌1998』(1998)]	
12	千葉県	2,786	1,898	888	31.9	北澤(2010)『千葉県の自然誌別編4千葉県植物誌』(2003)]	
13	東京都	3,421	2,509	912	26.7	植物地理分類研究編集委員会編(2002)・北澤(2010)『東京都の野生生物目録1998年版』(1998)]	本土部
14	神奈川県	3,001	2,153	848	28.3	本論文で算出	
15	新潟県	2,470				上野(1991)『越後の植物誌』(1968-1971)]	
16	富山県	2,445	2,235	210	8.6	植物地理分類研究編集委員会編(2002)『富山県植物誌』1983]; 帰化率と在来植物・帰化植物の内訳は内訳は環境アセスメントセンター(1982)により算出	
17	石川県	2,188	1,947	241	11.0	植物地理分類研究編集委員会編(2002); 帰化率と在来植物・帰化植物の内訳は内訳は環境アセスメントセンター(1982)により算出	
18	福井県	2,724	2,580	144	5.3	渡辺(2003); 帰化率と在来植物・帰化植物の内訳は内訳は環境アセスメントセンター(1982)により算出	
20	長野県	3,104	2,826	278	9.0	長野県植物誌編纂委員会編(1997)	
21	岐阜県	2,897	2,604	293	10.1	岐阜県健康福祉環境部自然環境森林課編(2001); 帰化率と在来植物・帰化植物の内訳は内訳は環境アセスメントセンター(1982)により算出	
22	静岡県	4,064	3,247	817	20.1	静岡県自然環境調査委員会編(2004); 杉野(2008)による帰化植物の分類群から、帰化率、在来植物の分類群数を算出	品種含む
23	愛知県	2,840	2,220	620	21.8	愛知県環境調査センター編(2009)	
24	三重県				20.1	帰化率は太田(2010)	
25	滋賀県	2,075	1,911	164	7.9	植物地理分類研究編集委員会編(2002)『滋賀県植物誌』(1968)]; 帰化率と在来植物・帰化植物の内訳は環境アセスメントセンター(1982)により算出	
26	京都府	2,460				京都府企画環境部環境企画課編(2002)	
27	大阪府	2,436				大阪府(2002)	
28	兵庫県	2,700				高橋(2010)『兵庫県産維管束植物』(1999-2009)]	
33	岡山県	2,738				岡山県(2010)	
34	広島県	2,206	1,861	345	15.6	広島大学理学部附属宮島自然植物実験所・比婆科学教育振興会編(1997)	
35	山口県	2,301				植物地理分類研究編集委員会編(2002)『山口県植物誌』(1972)]	雑種含む
36	徳島県	2,863	2,555	308	10.8	阿部(1990)	
37	香川県	2,400				香川県希少野生生物保護対策検討会・香川県編(2004)	
38	愛媛県	3,166				植物地理分類研究編集委員会編(2002)『愛媛県産植物の種類』(1978)]	品種含む
39	高知県	3,170				高知県・高知県牧野記念財団(2009)	雑種含む
41	佐賀県	2,068				植物地理分類研究編集委員会編(2002)『佐賀県植物目録』(1981)]	
42	長崎県	2,035	1,855	180	8.8	外山(1980)	
43	熊本県	2,131				植物地理分類研究編集委員会編(2002)『熊本県植物誌』(1969)]	
44	大分県	3,325				荒金・辻(2011)	
45	宮崎県	2,536	2,279	257	10.1	「宮崎県の生物」編集委員会(1992)	
46	鹿児島県	3,109				初島編(1986)	



になったのは、全 47 都道府県のうち、39 都道府県で、8 都道府県は不明であった。また、明らかになった 39 都道府県のうち、在来植物と帰化植物の分類群数が明示されており、区別出来たのは 10 都道府県、他の既報の情報を併せて算出したものが 11 都道府県、区別出来なかったのは 18 都道府県であった。他に帰化率のみを示したのが 1 都道府県ある。なお、多くの都道府県は、雑種を含まない変種以上の分類群数であるが、栃木県、群馬県、愛媛県、静岡県(分類群全体の数)は、品種を含む分類群数である。以下、表 9 に示した数値を用い、分類群全体の分類群数、在来植物の分類群数、帰化植物の分類群数と帰化率(矢野, 1946)それぞれの解析結果を示す。なお、帰化植物は、本来、その土地に存在しなかった植物群であり、さまざまな性格を有するものが混在し、その土地本来の生態系に大きな影響を与えており(日本生態学会編, 2002 ; 種生物学会編, 2010 ; 加藤ほか編, 2014 ほか)、在来植物とは環境指向性も依存度も異なるため、地域植物相の比較・検討に際しては、個別に扱うべきと考えるが、本論文で既報を整理した結果、その区別が可能であった都道府県に限られるため、特に分類群全体での解析も行い、比較する都道府県の数は減じるが、在来植物と帰化植物それぞれの分類群数も比較した。

### (1) 分類群全体

都道府県ごとの分類群数を図 73 に示した。在来植物と帰化植物の区別可能な都道府県は、それぞれを示し、品種・雑種などを含む集計値の都道府県も明示した。変種以上の計数値を示した都道府県では、東京都、大分県、鹿児島県、長野県、神奈川県などの分類群数が多い。しかし、これらのうち、在来植物と帰化植物を区分している東京都や神奈川県では、帰化植物の分類群数が多い。

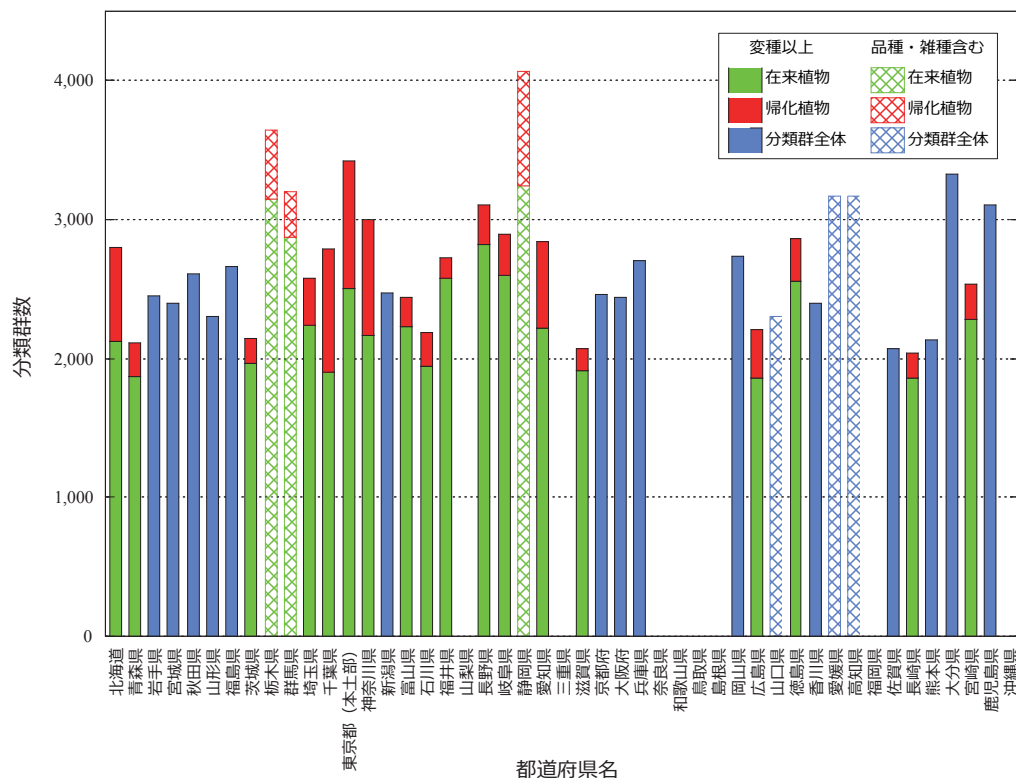


図 73. 都道府県ごとの分類群数

分類群全体の数と面積の関係を図 74 に、標高差との関係を図 75 に示したが、どちらも有意な相関はなかった(それぞれの相関係数は  $R^2=0.02$  と  $R^2=0.07$ )。面積が狭い都道府県のうち、東京都や神奈川県は分類群数は多く、同程度の面積である大阪府、香川県、佐賀県などの分類群数は少ない(図 74)。大阪府や香川県、佐賀県は面積だけでなく、標高差も小さなことが(図 75)、分類群数が少ないことの原因であると思われる。しかし、千葉県の場合、大阪府や香川県、佐

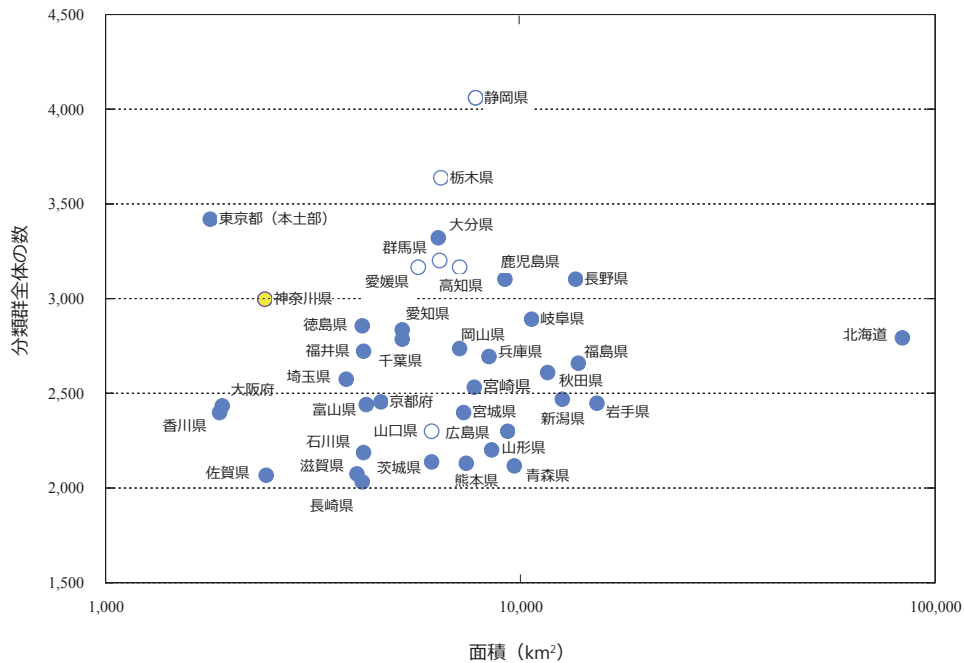


図 74. 分類群全体の数と面積。  
白抜きは品種・雑種などを含む分類群数を示す。なお、横軸は対数目盛である。

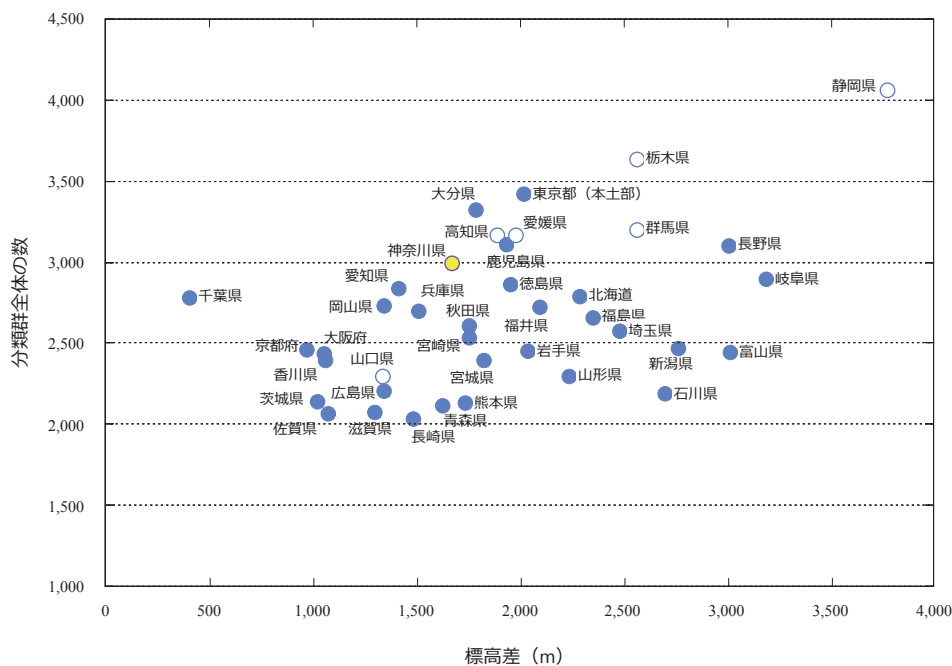


図 75. 分類群全体の数と標高差。  
白抜きは品種・雑種などを含む分類群数を示す。

賀県より標高差が小さいが(図 75)、分類群数は多い。なお、後述のように、在来植物と標高差の間には正の相関(相関係数  $R^2=0.51$ )がある(図 80)ことから、分類群全体の数と標高差に相関がないことは、帰化植物によるものだと言える。

関ほか(1996)は、ある地域の面積は、必ずしも実際に植物相調査を実施した面積にはならないが、標高差はおおよそ調査を実施した範囲になると考え、分類群数/標高差(標高差あたりの分類群数)の値を比較しているが、この値は調査の充足度を考慮した指数であると言える。関ほか(1996)は、「種数/海拔差の値は各調査地の特性をほぼうまく表現している」と評価しており、渡邊ほか(1998)は、種数/海拔差の値が大きなことを、「生育する種数が多く、豊かな自然が保たれていることがわかる」と記している。図 76 には、面積あたりの分類群全体の数と面積を、図 77 には、関ほか(1996)の標高差あたりの分類群全体の数と標高差を示した。図 76 に示した面積あたりの分類群全体の数では、図 74 から理解できるように、東京都や香川県、大阪府、神奈川県などの値が高い。図 77 に示した標高差あたりの分類群全体の数では、図 75 から理解できるように、千葉県の高値が高い。関ほか(1996)や渡邊ほか(1998)の評価に従えば、千葉県は他の都道府県に比べ、豊富な植物相を有すると言えるかもしれない。しかし、関ほか(1996)は、調査地域を網羅・充足している指標として面積より標高差が有効だと考え、標高差あたりの分類群数を使用したものであり、本論文では、都道府県という、関ほか(1996)や渡邊ほか(1998)が扱っている地域より広い面積で、最低標高が 0m である地域を比較している。各都道府県は、ある程度の面積があり、ある程度の多様な立地を有し、そこにはある程度の分類群数が生育していると考えられる。さらに、同じ標高差であっても単独峰なのか、山塊なのかなど、各標高域の面積や地形、植生等の生育環境の多様性も異なることが考えられ、このことは関ほ

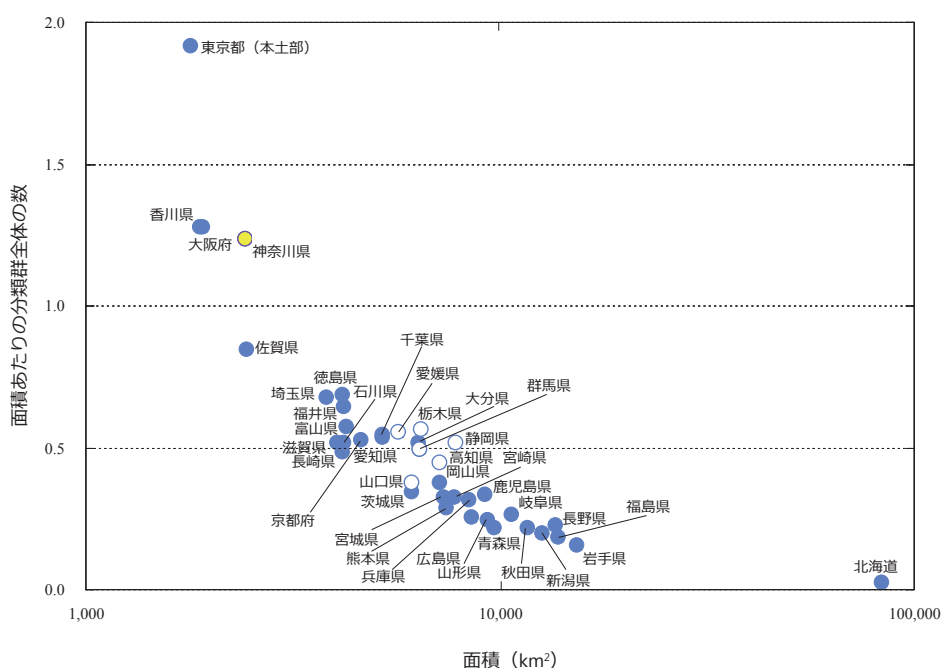


図 76. 面積あたりの分類群全体の数と面積  
白抜きは品種・雑種などを含む分類群数を示す。なお、横軸は対数目盛である。

か(1996)や渡邊ほか(1998)が対象とした狭い地域では考慮する必要はなかった要因であるかもしれない。また、主に低標高域に広がる都市域に多くの分類群が生育しているであろう帰化植物も含んでいる分類群全体での比較であり、標高差あたりの分類群数の比較が有効であるかの検証が別の視点からも必要であろう。なお、図 76 に示されているように、面積が狭いほど、面積あたりの分類群数の値が高く、図 77 に示されているように、標高差あたりの分類群数の値も標高差が小さいほど高い。これらのことは、面積が狭く、標高差が小さな都道府県でもある程度の数の分類群が分布していることを示唆している。さらに、多くの都道府県では、面積 1km<sup>2</sup>あたり 0.2～0.7 分類群、標高差 1m あたり 1～2 分類群の数値を示すが、各都道府県の数値がほぼ同じ範囲内に含まれることの意味については、日本とは異なる地域において同様の比較を行うことで、新たな知見が得られることも考えられ、今後の課題である。

分布する分類群全体の数と暖かさの指数と暖かさの指数の差を図 78 に示した。日本全体の都道府県は、暖かさの指数の差が漸増しつつもある程度同じであるが暖かさの指数が異なる都道府県と、ある程度同じ暖かさの指数を持つが暖かさの指数の差が異なる都道府県の 2 群に分かれる。前述の分類群数が多い東京都、大分県、鹿児島県、長野県、神奈川県は、長野県のみが前者に含まれ、他は後者に含まれる。さらに後者に含まれる一群では、暖かさの指数の差が比較的大きい。これらのことより、豊富な植物相を有するにはある程度の暖かさの指数が必要であり、その差が大きいことで、より多くの植物相を有することが示唆された。なお、品種・雑種まで計数されている静岡県、高知県、愛媛県を除くと、宮崎県や岐阜県の暖かさの指数の差も大きい。宮崎県と岐阜県の分類群数はそれほど多くない。宮崎県、岐阜県は広い面積を有することもあり（図 74）、今後、植物相調査の進行により、さらに多くの植物が記録される可

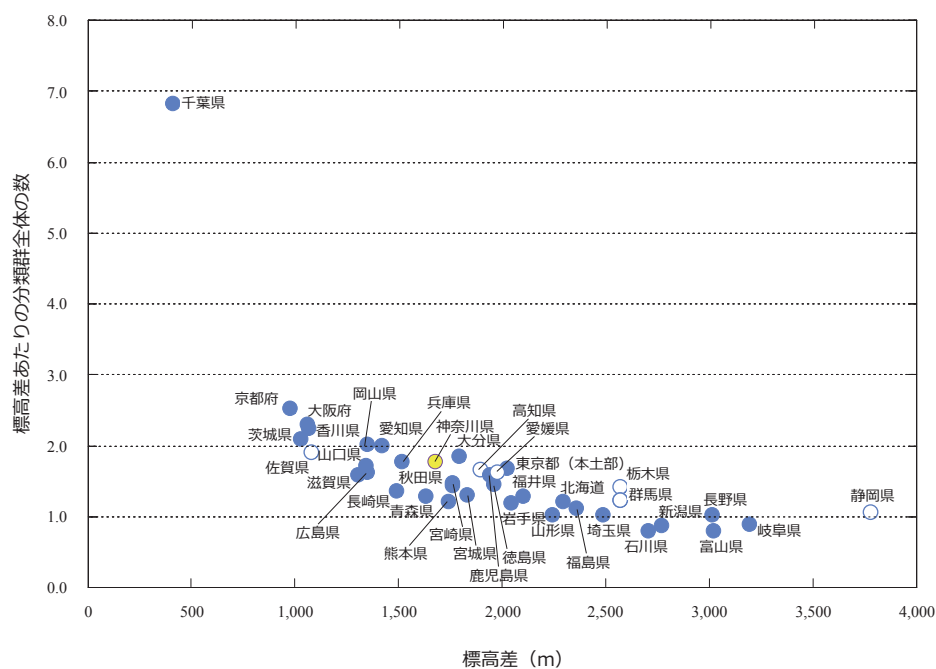


図 77. 標高差あたりの分類群全体の数と標高差。  
白抜きは品種・雑種などを含む分類群数を示す。

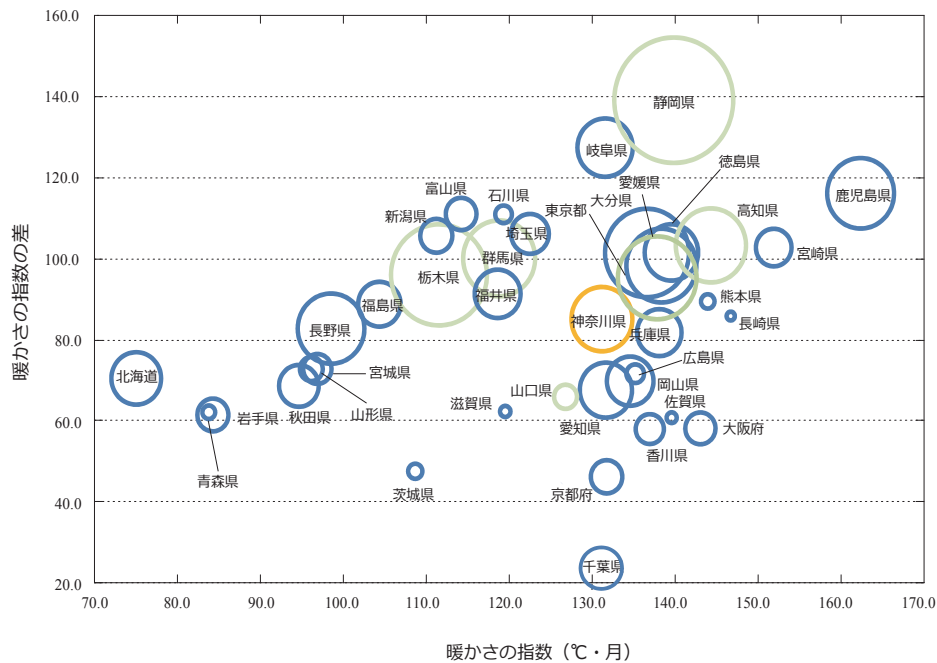


図 78. 暖かさの指数の差・暖かさの指数と分類群全体の数。  
 円の大きさは分類群全体の数を示す。モスグリーンは品種・雑種などを含む分類群数であることを示す。

能性があると思われる。

Kubota *et al.* (2014) は、日本全体の植物種の多様性ホットスポットを明らかにし、植物種の豊かな地域として、本州中央部の太平洋側地域や琉球諸島を示している。それらが形成された理由としては、隔離、気候変動、火山噴火などによる攪乱をあげているが、そのすべてが地史的な時間スケールの中で影響であり、日本独特の気候・地理・地史が複合的に作用した“歴史的産物”であるとしている。本論文では、現在の地理的な要因、気候的な要因、社会的な要因との比較のみを行ったが、神奈川県も Kubota *et al.* (2014) が示している植物種の豊かな地域に含まれている。神奈川県の植物相の成り立ちにも、当然、Kubota *et al.* (2014) らが指摘している要因が影響していると思われる。神奈川県の植物相の個々の事例では、前川(1948)や Maekawa(1974) の気候変動などによる海水面変動の影響を受けたカンアオイ類の種分化と分布や、高橋(1985) や田中(2003) の地理区分、勝山ほか(1997) や田中(2009) で指摘されているの丹沢山地と箱根山地の植物相の相違は、両山地の成り立ちの違いや箱根火山あるいは富士山の噴火などの攪乱の影響が大きいと思われる。



## (2) 在来植物

各都道府県の在来植物の分類群数と面積の関係を図 79 に、標高差との関係を図 80 に示した。神奈川県は東京都に次いで小さな面積であるが、長崎県、千葉県、茨城県、広島県など、より大きな面積の都道府県より、在来植物の分類群数が多い。千葉県は、もともと標高差が小さな県であるが、他都道府県に比べて少な目ではあるが、茨城県、広島県、長崎県などと

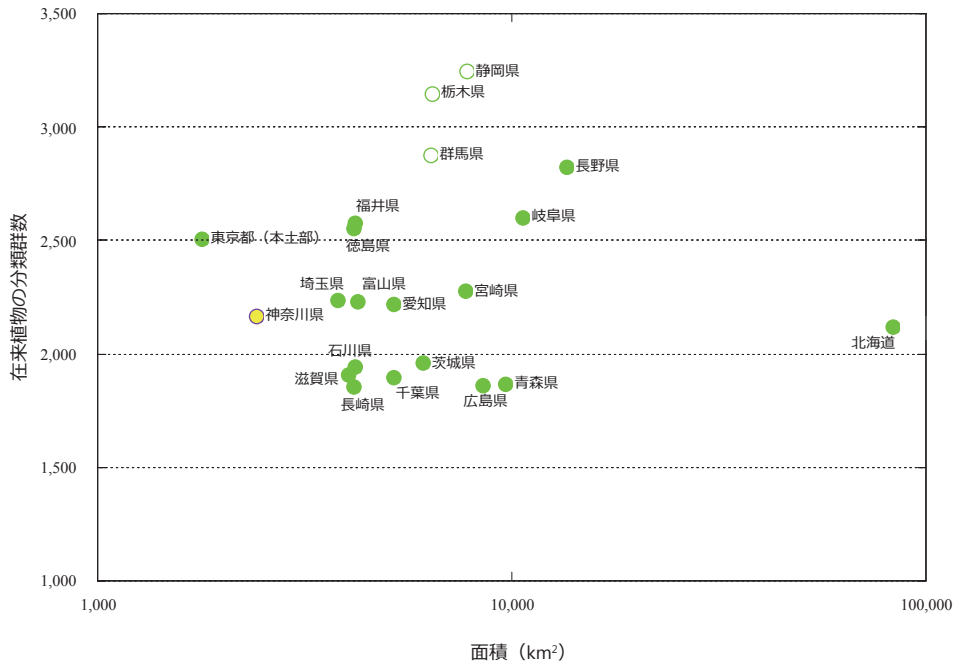


図 79. 在来植物の分類群数と面積。  
白抜きは品種・雑種などを含む分類群数を示す。なお、横軸は対数目盛である。

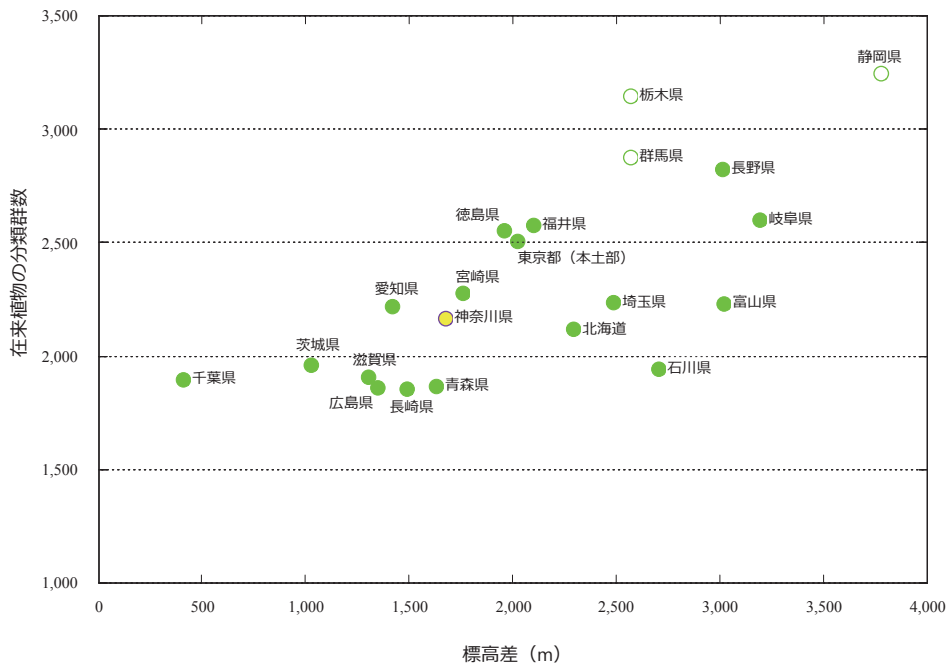


図 80. 在来植物の分類群数と標高差。  
白抜きは品種・雑種などを含む分類群数を示す。

同程度の在来植物が分布する。また、在来植物の分類群数と面積の間に相関はないが(相関係数は  $R^2=0.01$  以下)、在来植物の分類群数と標高差の間には中程度の正の相関がある(相関係数  $R^2=0.51$ )。また、前述のように、どの都道府県でもある程度の植物が分布していると考えられるが、在来植物では、おおよそ 1,800 ~ 2,000 分類群が最低でも分布している。図 81 に面積あたりの在来植物の分類群数と面積を、図 82 に標高差あたりの在来植物の分類群数と標高差を示

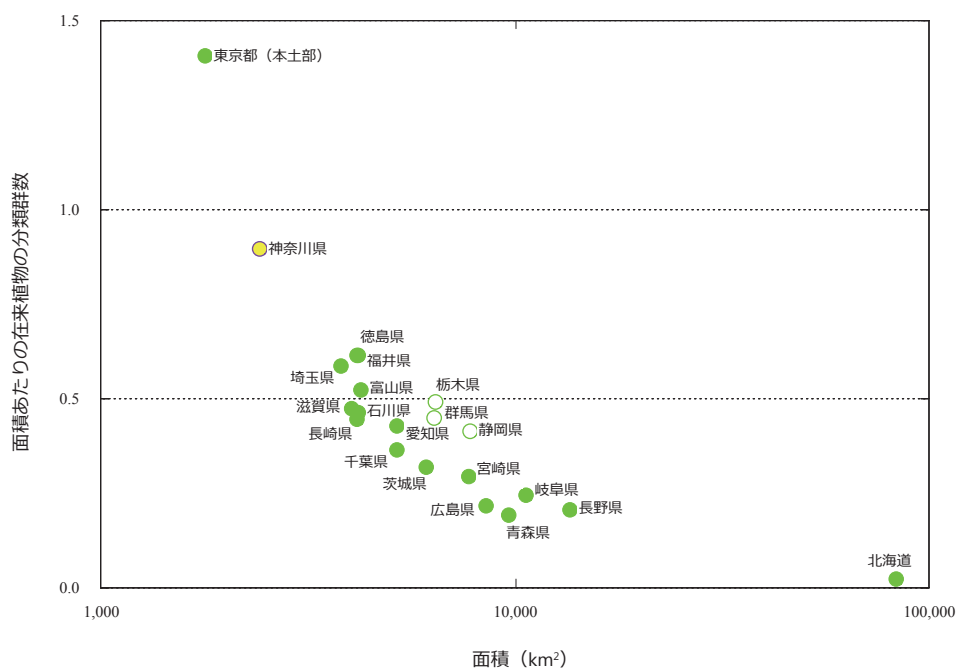


図 81. 面積あたりの在来植物の分類群数と面積。  
白抜きは品種・雑種などを含む分類群数を示す。なお、横軸は対数目盛である。

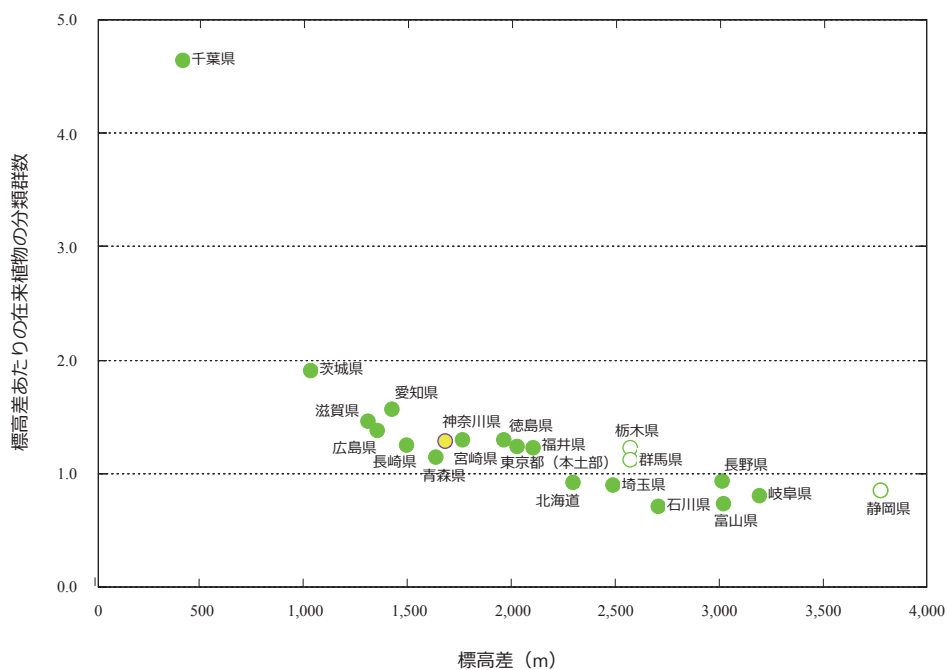


図 82. 標高差あたりの在来植物の分類群数と標高差。  
白抜きは品種・雑種などを含む分類群数を示す。

した。分類群全体での検討と同様、面積あたりの在来植物の分類群数の値は東京都や神奈川県が高い値であり、標高差あたりの在来植物の分類群数の値は、千葉県がもっとも高い値である。

図 83 に暖かさの指数と在来植物の分類群数と図 84 に分布する在来植物の分類群数と暖かさの指数と暖かさの指数の差を示した。在来植物の分布には、気候要因が重要な要因となると考

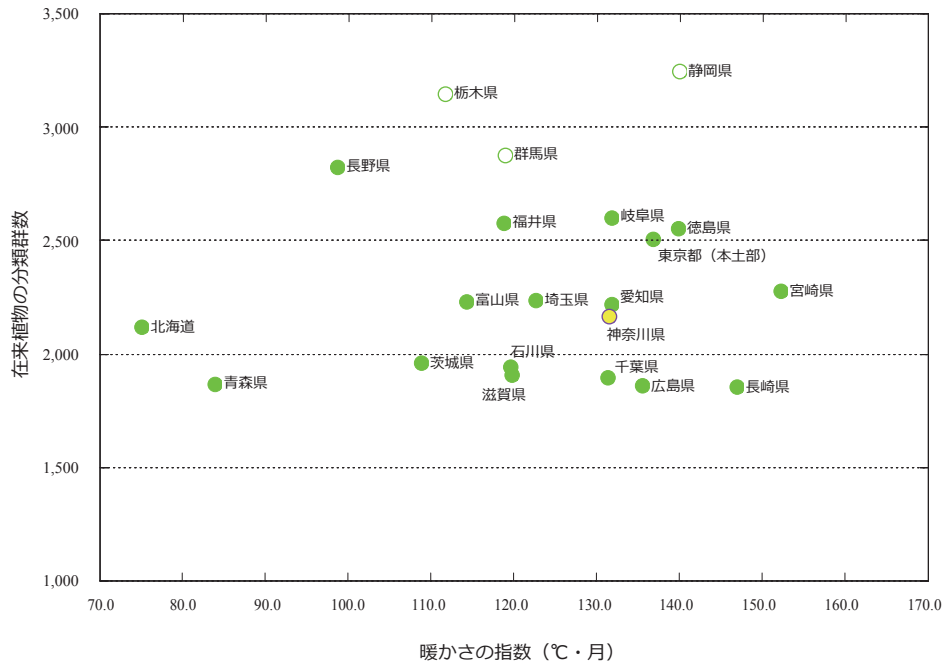


図 83. 暖かさの指数と在来植物の分類群数。  
白抜きは品種・雑種などを含む分類群数を示す。

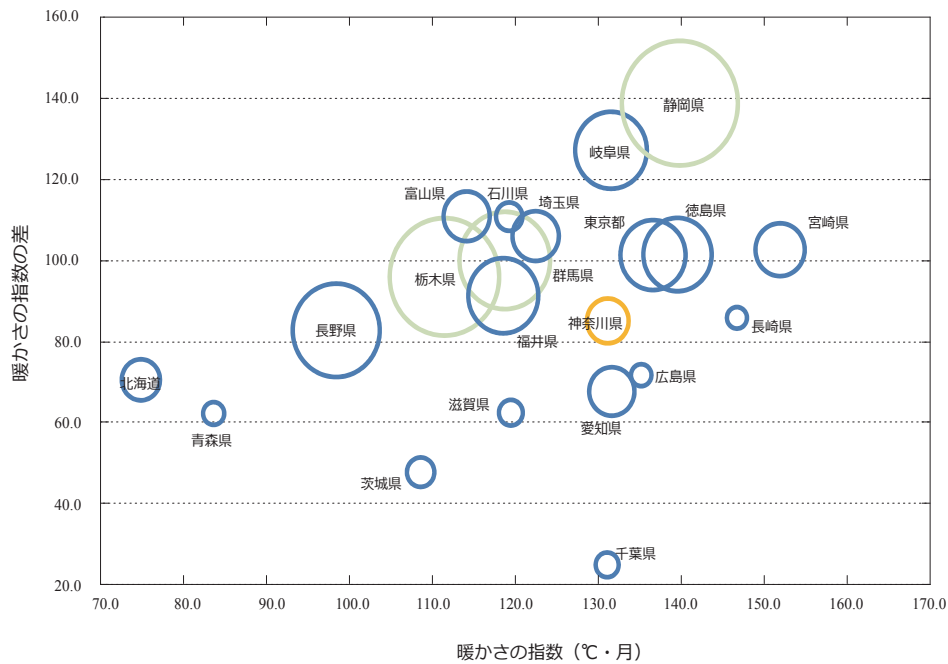


図 84. 暖かさの指数の差・暖かさの指数と在来植物の分類群数。  
円の大きさは在来植物の分類群数を示す。モスグリーンは品種を含む分類群数であることを示す。

えられるが、明瞭な相関はなかった。また、暖かさの指数あたりの在来植物の分類群数を図 85 に示した。図 85 に示されているように、暖かさの指数が低い北海道や青森県、長野県は、暖かさの指数あたりの在来植物の分類群数が高い値となっている。日本の大部分の都道府県の県庁所在地は暖温帯に位置するので、北海道などのように冷温帯が広い面積を占める地域と暖かさの指数あたりの分類群数を一様に比較するのは不適當であり、分母となる暖かさの指数も小さな値であることの影響もあると思われるが、冷温帯を本拠とする種群が多く分布することも事実であろう。また、このことが、在来植物の分類群数と暖かさの指数の間に明瞭な相関がなかったことの要因だとも考えられる。

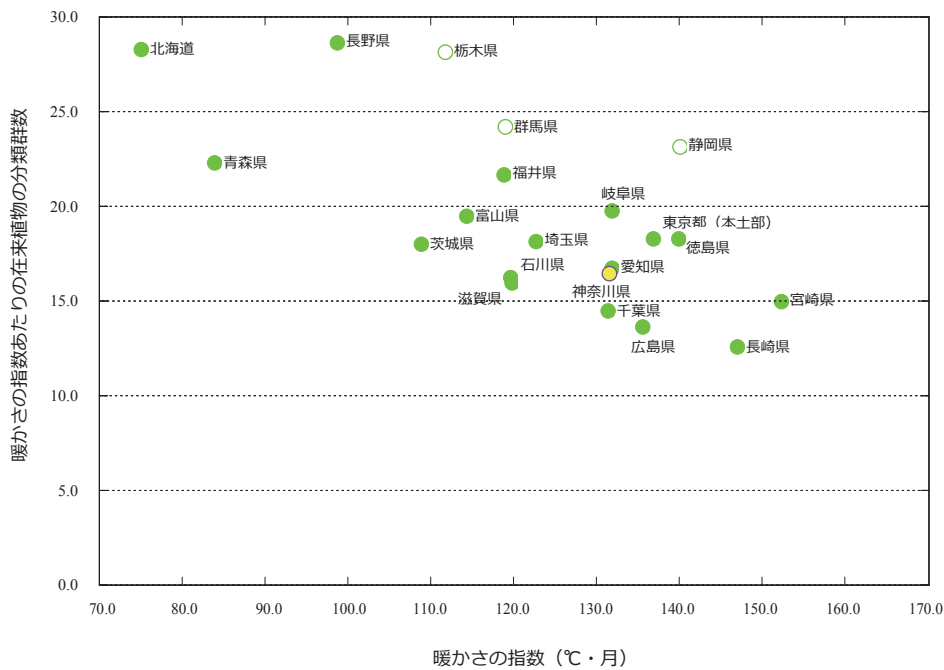


図 85. 暖かさの指数あたりの在来植物の分類群数と暖かさの指数。  
白抜きは品種・雑種などを含む分類群数を示す。

在来植物の分類群数と人口の関係を図 86 に示した。分類群数が多い都道府県は人口が少ない傾向があるが、人口が多い東京都や神奈川県、埼玉県にも、ある程度の在来植物が記録されている。このことは、植物相調査に関わる人数と人口の関係や調査の進捗状況によるものかもしれない。

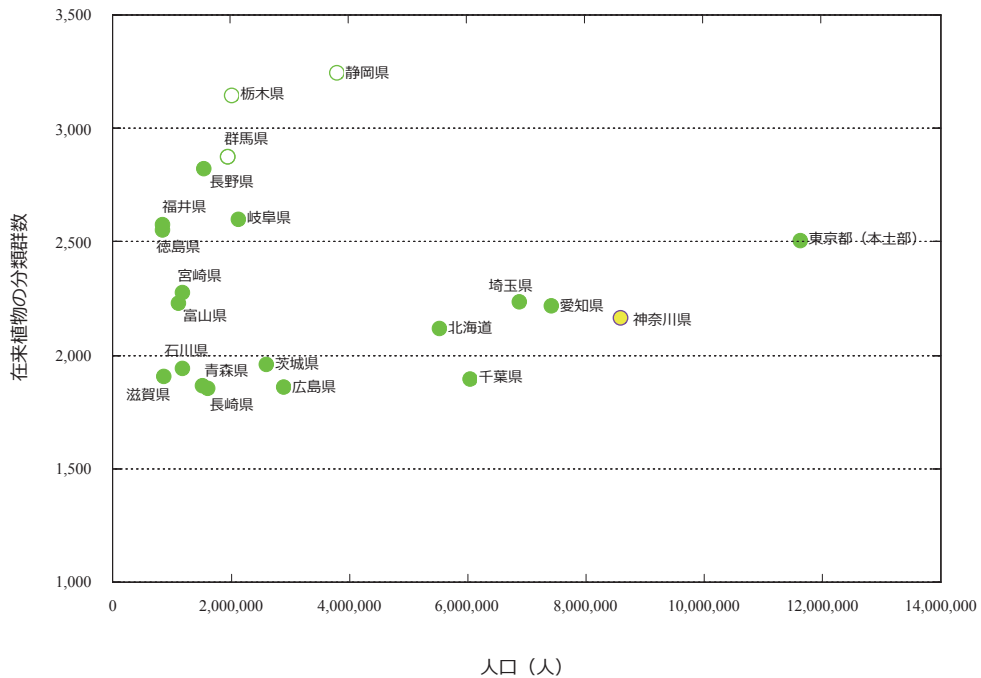


図 86. 在来植物の分類群数と人口。  
白抜きは品種・雑種などを含む分類群数を示す。



### (3) 帰化植物と帰化率

各都道府県の帰化植物の分類群数と人口の関係を図 87 に、人口密度との関係を図 88 に示した。人口の多い東京都と神奈川県、千葉県、北海道の帰化植物の分類群数が多いが、埼玉県では少なくなっている。榎本(1997)は、雑草と帰化植物の特性に多くの共通性を指摘しており、ともに攪乱地に侵入、定着しやすい特性を有し、人口あるいは人口密度が高い都市的環境で、

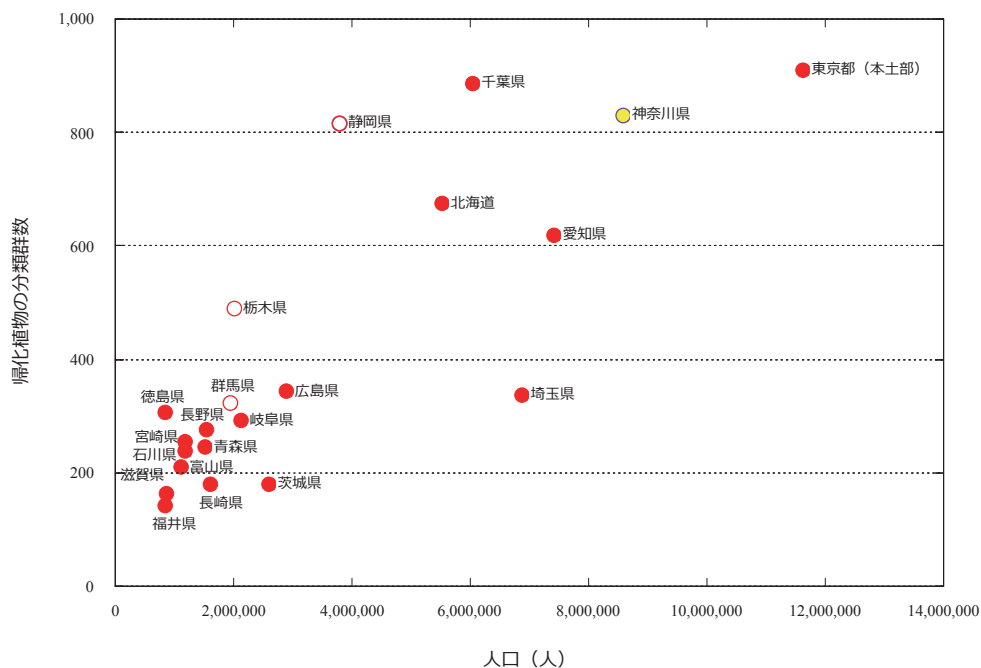


図 87. 帰化植物の分類群数と人口。  
白抜きは品種・雑種などを含む分類群数を示す。

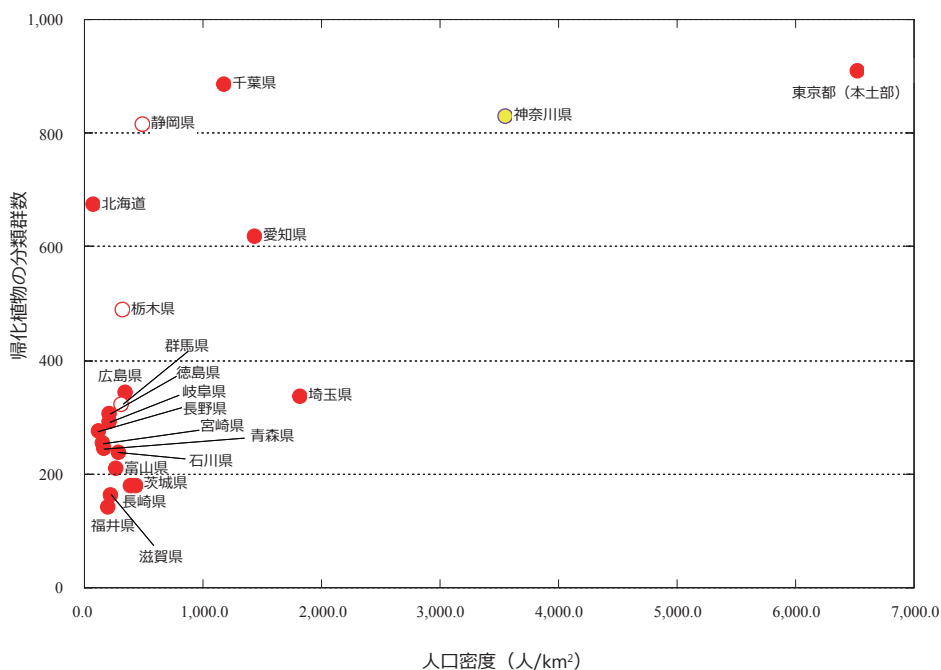


図 88. 帰化植物の分類群数と人口密度。  
白抜きは品種・雑種などを含む分類群数を示す。

多くの帰化植物が記録されていることの一因と考えられる。また、港湾と帰化植物の関係について、港湾が帰化植物の1次帰化地として、多くの帰化植物の侵入地となっていることが指摘されており(浅井, 1986; 田中, 2004c など)、環境アセスメントセンター(1982)は、太平洋側での高い帰化率を名古屋港や四日市港、清水港の存在に起因することを指摘しており、埼玉県の帰化植物の少なさの原因は港湾が存在しないことの影響が考えられる。

一方、人口密度では、北海道が人口密度に比較し、多くの帰化植物が分布している点が特徴的である。このことは、北海道における牧場などの帰化植物を導入しやすい土地利用形態や、帰化植物の多くが原産地とするヨーロッパや北アメリカ(宮脇, 1967; 浅井, 1993)の気候が北海道と類似していることも影響していると思われる。

帰化植物の分類群数と分類群数の出典とした既報の出版年を図 89 に示した。前述のように、日本全体の帰化植物の分類群数は増大し続けており、より新しい既報を参照したほど、帰化植物の分類群数は多い傾向がある。とは言え、東京都、千葉県、神奈川県、静岡県、群馬県、徳島県、広島県、埼玉県、岐阜県、富山県、青森県、宮崎県、長野県、石川県、滋賀県、長崎県、茨城県、福井県、の帰化植物の分類群数は特に多い。これらの都道府県は、それぞれが比較的新しい既報を参照していることの影響や前述のような港湾の存在のほか、東京都や神奈川県は、田中(2004c)が神奈川県での事例で指摘しているように、早くから都市化が進んだこと、帰化植物を記録・採集に携わる人が多かったことなどが原因と思われるが、さらに、「もっともよく植物相が把握されている」(田中, 2002, 2013b ほか)神奈川県、大場(2005)によりもっとも進化した地方植物誌とされ、4冊目の千葉県植物誌である千葉県史料研究財団編(2003)に基づいた千葉県、『静岡県の帰化植物』(杉野, 2008)のような帰化植物に関する著作が存在する静岡県など、調査の精度などの影響も大きいと思われる。

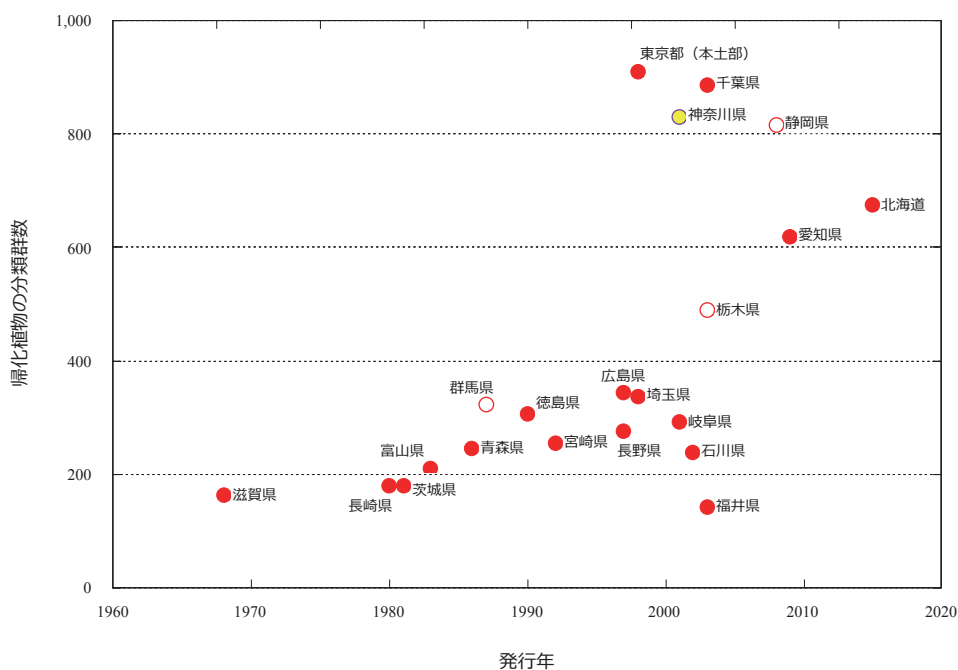


図 89. 帰化植物の分類群数と出典とした既報の発行年。  
白抜きは品種・雑種などを含む分類群数を示す。

各都道府県の帰化率を図 90 に、在来植物と帰化植物の分類群数の散布図を図 91 に示した。神奈川県は、千葉県に次いで高いものであるが、表 9 や図 91 に示されているように、千葉県の帰化率の高さは、帰化植物の多さもあるが、在来植物の少なさにも起因している。千葉県で記録された帰化植物は 888 分類群、神奈川県で記録された帰化植物は 848 分類群で、それぞれの帰化植物の分類群数はそれほど差がない。しかし、千葉県で記録された在来植物は 1,898 分類群、神奈川県で記録された在来植物は 2,153 分類群である。この在来植物の数の差により千葉県と神奈川県の帰化率の差を形成されている。

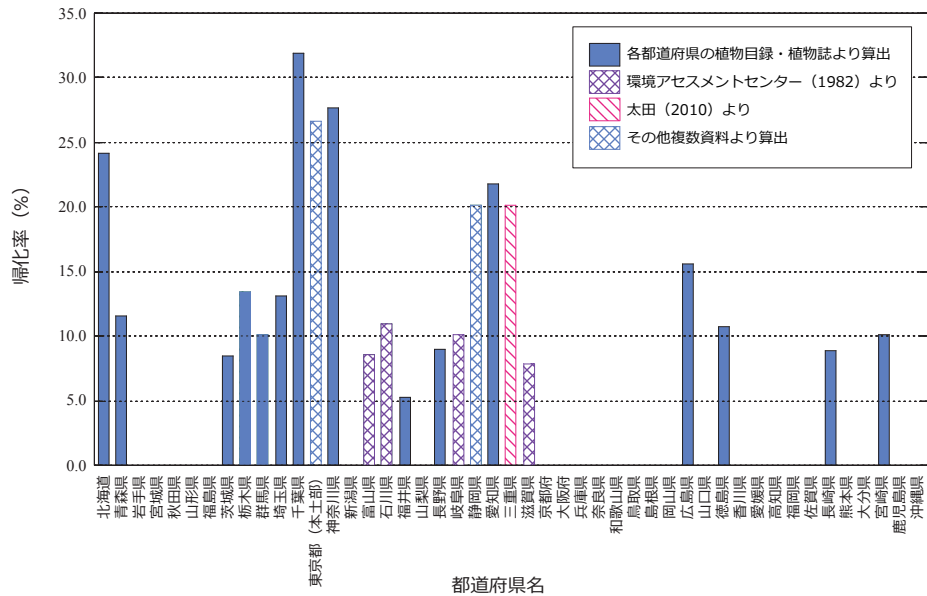


図 90. 都道府県ごとの帰化率.

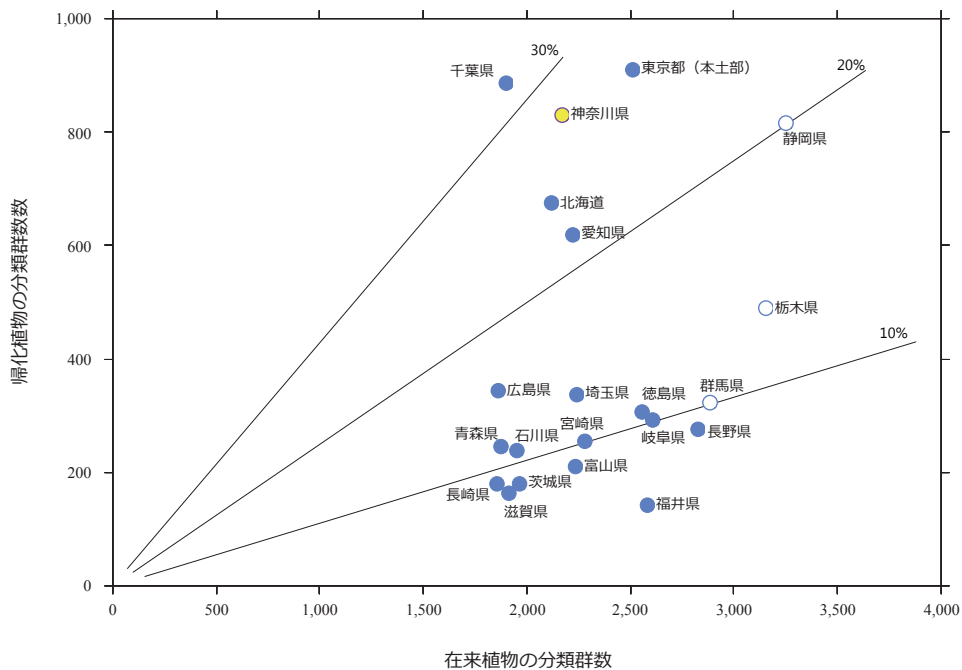


図 91. 帰化植物と在来植物の分類群数.

白抜きは品種・雑種などを含む分類群数，直線は帰化率を示す。

## VII. おわりに

本論文により、神奈川県地域植物相の特徴と区系要素、植物相の変遷の考証について、以下のように整理された。

- 植物地理的に、丹沢、箱根の両山地、小仏・多摩丘陵、三浦半島、その他に区分にされ、川崎、中、開成、江ノ島、城ヶ島などの調査区が特異である(田中, 2003a)。
- 箱根仙石原にもっとも多く、レッドデータ植物が分布し、丹沢山地や多摩丘陵など、数ヶ所のホットスポットの存在が明らかになったが、その一部は絶滅種の記録によるものであり、既に失われたものである(田中, 2005)。
- 『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)の調査時(1979 ~ 1987年)に十分に県内で広がっていた帰化植物と、その後、急速に分布を拡大した帰化植物がある(田中・勝山, 2008)
- 帰化率は、高標高域ほど低く(Tanaka, 投稿中)、大場(1988)の地域定着度指数と高い相関がある。
- 在来植物の国内の分布型においては、日本列島全域型と本州・四国・九州型の分類群が多く、分布する調査区の数により神奈川県内での分布量を考慮した場合、より顕著であった。神奈川県は植生帯としての亜高山帯を有しないことから北方系の分類群が少ないことや、調査区の平均標高は 600m 以下が大部分を占め低山帯の面積が広いと考えられる。さらに、関東・中部型やフォッサマグナ型の分類群は、数、量とも多くないことも明らかになった。なお、フォッサマグナ型の分類群は丹沢、箱根の両山地で、北海道・本州型は小仏・多摩地区での割合が他の地区に比べわずかであるが高かった。
- 国外での分布型においては、東アジア型とアジア型が多く、分布する調査区の数によってもあまり変化しなかった。神奈川県を含む本州全域は全北区系界の東アジア植物区系区に位置するが、地域植物相の分布型の割合からも再確認された。
- 帰化植物の原産地においては、北アメリカとヨーロッパを原産地とするものが多かった。田中・勝山(2008)による帰化植物の増加率の変化の正負の別によると、増加率の変化が正である帰化植物では、北アメリカ原産の割合が減り、ヨーロッパ原産の割合が増加しているが、分類群数では、北アメリカ原産の分類群数はそれほど変化なく、ヨーロッパ原産の帰化植物の分類群が増えていることによる変化であった。
- 勝山ほか(2006)で消息不明種とされていたヒメイズイやコキンバイザサ、ホソバイラクサ、今は失われた産地のハナイカリやメタカラコウなど、日本でもっとも古くに採集されたマンテマやイヌムラサキなどの帰化植物の標本などが見出され、植物相の新たな記録となった。
- 橋本・藤木(2014)によるニホンジカの採食植物群と不嗜好植物群の採集標本数を解析した結果、『神奈川県植物誌 1988』の調査と『神奈川県植物誌 2001』の調査では、丹沢山地でも丹沢山地以外でも、採食植物群の採集標本数は減少しているが、不嗜好植物群の採集数は増加していないことが明らかになった。なお、橋本・藤木(2014)が目録化したニホンジカの採食植物群と不嗜好植物群の採集標本数は、どちらも丹沢山地以外より丹沢山地での割合が高く、橋本・藤木(2014)が丹沢山地の既報を参照していることもあるが、丹沢山地の植物相が古くからニホ

ンジカの採食の影響を受けていることを示唆している。

また、他都道府県の分類群数と自然環境要因や社会的要因の解析による地域植物相の多様性評価については、以下のように整理された。

- 分類群全体の数では、東京都(本土部のみ；以下同様)、大分県、高知県、長野県、神奈川県、鹿児島県に分布する分類群数が多かった。分類群全体の比較では、在来植物と帰化植物という環境指向性も依存度も異なる植物を対象としているため、比較した各要因との相関は明確でない部分もあったが、関ほか(1996)による標高差あたりの分類群数は千葉県が他の都道府県よりかなり多く、面積あたりの分類群数は東京都がもっとも多く、次いで香川県、大阪府、神奈川県が多かった。また、暖かさの指数と暖かさの指数の差による解析では、暖かさの指数の差が漸増しつつも同じ程度であるが暖かさの指数が異なる都道府県と同じ程度の暖かさの指数を持つが暖かさの指数の差が異なる都道府県の2群に分かれ、分類群数が多い都道府県では、長野県のみが前者に含まれ、他は後者に含まれた。豊富な植物相を有するにはある程度の暖かさの指数が必要であり、その差が大きいことで、より多くの植物相を有することが示唆された。
- 在来植物の分類群数の比較では、神奈川県は東京都に次いで小さな面積であるが、長崎県、千葉県、茨城県、広島県など、より大きな面積の都道府県より、在来植物の分類群数が多かった。
- 帰化植物の分類群数では、神奈川県は、東京都、千葉県に次いで多く、静岡県とともに、他の都道府県に比較してかなり多かった。帰化植物の分類群数は、人口や人口密度が大きいほど多くなる傾向があるが、日本全体の帰化植物の分類群数が増大している中、本論文で出典とした各都道府県の既報の刊行年代や調査の精度も影響を及ぼしていた。また、帰化植物の一次渡来地となる港湾の有無の影響も示唆された。

本論文では、神奈川県植物相の多様性を評価することを目的に、他都道府県の分類群数を比較・検討した。都道府県の境界はある程度は地形的な境界などの自然環境要因を反映されているが、人為的に設定されたものである。Kubota *et al.* (2014)は、10kmのグリッドで日本全体の維管束植物の多様性ホットスポットを明らかにし、それを形成した進化生態学的な3つの理由を示している。Kubota *et al.* (2014)は、その研究の目的から各都道府県ごとの解析は行っていないが、今後、他の生物群や他の都道府県での情報の集積、公開が進めば、本論文同様の解析や検討がより広い範囲で詳細に可能となるであろう。

なお、本論文の基礎は、「住民のため、住民による植物誌を目指し」(大場, 1988c)、1979年以来、神奈川県植物誌調査会会員により採集され、神奈川県内の博物館の標本庫に収蔵、整理され続けてきた『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)や『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)のための植物標本のデータベースおよび『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)の記述である。この「神奈川県植物誌」の活動は、広く市民に協力を求め、証拠標本を収集し、地域の博物館を拠点とした標本整理や原稿執筆、さらにはその成果を特別展で公開するなど、博物館の活動の柱である資料の収集や研究、展示、学習支援を有効に結びつけた活動として有益な役割を果たしている。その活動の場としての博物館と指導者としての学芸員の存在は大きなものであった(勝山, 2001)。博物館と市民の協働について



は、浜口(2000)などで紹介されているが、「神奈川県植物誌」活動の拠点の一つである神奈川県立生命の星・地球博物館は、他の分野においても、社会教育施設としてのボランティアの活動の場としても大きな役割を果たしている(田中, 2003b)。しかし、市民・ボランティアの協力に対しては、協働とは言え、市民・ボランティアの活動へのモチベーションを維持するしくみも必要であり、『神奈川県植物誌』という成果もその一つであると言える。本論文も、調査に協力いただいている神奈川県植物誌調査会会員への、博物館あるいは学芸員側からの「神奈川県植物誌」の活動を生かした成果として“恩返し”となり、さらには、次の新しい植物誌の一助となれば幸いである。

また、近年、各種データベースの公開と活用が一般的な流れとなりつつある。しかし、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)のための標本データベースは、ボランティアの標本採集者、複数の標本庫の標本管理者、標本データの入力者、データベースの構築者と、複数の段階で、多くに人員が関わっており、データ公開に際して調整すべき課題が多く、データセットとしての一括での公開は出来ていない。さらに、GBIFの生物多様性情報(GBIF, 2015)などには標本に基づかない観察記録や文献上の情報も含まれているが、それらのデータベース化や活用については、勝山ほか(2006)の消息不明種の扱いからも理解されるように、注意が必要である。また、本論文の一部のようなデータの活用に際しても、元データの収集の目的である“植物相調査”あるいは“植物誌作成”に資することが必須であり、新山ほか(2007)や海老原(2011)も指摘しているように、その過程での標本採集者・標本管理者・データ作成者への還元も重要である。今後は、「神奈川県植物誌」の標本データベースの公開と活用についても、さらに検討を進めていきたい。

## 謝辞

本論文をまとめる機会をいただき、終始懇切なる御指導、御鞭達を賜った横浜国立大学大学院環境情報研究院の持田幸良教授に深甚なる感謝の意を表します。また、本論文を精読いただき貴重なご助言をいただいた同大学大学院環境情報研究院の菊池知彦教授、小池文人教授、森章准教授と原田 洋横浜国立大学名誉教授に深く謝意を表します。

本論文の基礎となった標本データは、前述のように、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、上記館園以外の標本庫のデータも含まれている上、標本調査でもお世話になった。併せて関係者各位に厚く御礼申し上げます。

また、兵庫県立人と自然の博物館自然・環境再生研究部の橋本佳延主任研究員、国立科学博物館植物研究部の海老原 淳研究主幹、琉球大学理学部の久保田康裕教授には貴重なデータ・論文別刷をご恵与頂き、神奈川県立博物館の高橋秀男元学芸部長、神奈川県立生命の星・地球博物館の勝山輝男学芸部長、大西 亘学芸員、桜美林大学リベラルアーツ学群の木場英久教授には、常日頃より活発な議論とご意見を頂いた。皆様に感謝の意を表します。

## 引用文献

- 阿部近一, 1990. 徳島県植物誌. 580pp. 教育出版センター, 徳島.
- 阿部 永・石井信夫・金子之史・前田喜四雄・三浦慎悟・米田政明, 1994. 日本の哺乳類. 東海大学出版会, 195pp.
- 愛知県環境調査センター(編), 2009. 愛知県の絶滅のおそれのある野生生物 レッドデータブック愛知 2009 -植物編-. 10pls.+758pp. 愛知県環境部自然環境課, 名古屋.
- 愛川町郷土博物館展示基礎調査会(編), 1997. 愛川町の植物. 113pp. 愛川町教育委員会, 愛川.
- 赤坂宗光・森 章, 2012. 自然保護区のマネジメントー設置の計画から管理のあり方までー. 森 章 編, エコシステムマネジメントー包括的な生態系の保全と管理へー, pp.73-95. 共立出版, 東京.
- 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.
- Akiyama ,S., G. Thiksse G., H.-J. Esser & H. Ohba, 2012. Siebold and Zuccarini's type specimens and original materials from Japan, part 1. *Gymnosperms. Journ. Jap. Bot.*, 87: 326-353.
- 安藤友里子・持田幸良, 2008. 丹沢山地に生育するオオバイケイソウの地上部個体密度とその生育立地との関係. *神奈川自然誌資料*, (29): 17-26.
- 荒金正憲・辻 寛文, 2011. APG 分類体系による大分県高等植物目録. 551pp. 佐伯印刷, 大分.
- 浅井康宏, 1953. 新帰化植物ハナハコベ. *植物研究雑誌*, 28: 112-113.
- 浅井康宏, 1973. 帰化植物ノート(3). *植物研究雑誌*, 48: 67-72.
- 浅井康宏, 1976. センニチノゲイトウ本州にも帰化. *植物研究雑誌*, 51: 77.
- 浅井康宏, 1986. 帰化植物の現状ーその概要と侵入経路などを中心にー. *遺伝*, 40(1): 26-35.
- 浅井康宏, 1993. 緑の侵入者たち. 294pp. 朝日新聞社, 東京.
- 厚木市教育委員会(編), 1998. 厚木市相模川の動植物. 297pp. 厚木市教育委員会, 厚木.
- 厚木市教育委員会(編), 1996. 博物館収蔵資料展 5, 厚木の植物 1996 / 植物に魅せられた人たち. 48pp. 厚木市教育委員会, 厚木.
- 綾瀬市(編), 2000. 動物・植物データ集. 408pp. 綾瀬市, 綾瀬.
- 綾瀬市(編), 2001. 綾瀬市史 8 別編 自然. 435pp. 綾瀬市, 綾瀬.
- \*Brockmann-Jerosch, 1935. *Pflanzengesellschaften der Erde*. viii+464pp. Huber, Bern.
- 千葉県史料研究財団(編), 2003. 千葉県の自然誌 別編 4 千葉県植物誌. xi+1181pp. 千葉県, 千葉.
- 出口長男, 1953. 多摩丘陵帷子川流域の植物. 112pp. 自費出版(ガリ版刷)
- 出口長男, 1968. *横浜植物誌*. 6+256pp., 44pls. 秀英出版, 横浜.
- 出口長男, 1979. *神奈川帰化植物*. 281pp. 自費出版.
- 海老原 淳, 2011. 分類学の「知」を結集させるためにー『日本の固有植物』編集から垣間見えた課題ー. *分類*, 11: 99-108.
- \*Engler, A. & O. Drude, 1896. *Die Vegetation der Erde :Sammlung pflanzengeographischer Monographien*. Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- 榎本一郎, 1960. 高等植物分布資料(15)サガミジョウロウホトトギス. *植物研究雑誌*, 35: 218.
- 榎本 敬, 1997. 雑草フロラをつくりあげる帰化植物. 山口裕文(編著), *雑草の自然史ーたくましさの生態学ー*, pp.17-34. 北海道大学図書刊行会, 札幌.
- ESRI ジャパン, 2010. *ArcGIS Data Collection プレミアムシリーズ 2010 地形*. CD-ROM. ESRI ジャパン, 東京.
- Franch, A. & L. Savatier, 1873-1875. *Enumeratio plantarum in japonia sponte crescentium, accedit*

- determinatio herbarum in libris japonicis So-Mokou Zoussets xylographice deloneatarum. Vol. 1. 15+485pp. F. Savy, Paris.
- Franch, A. & L. Savatier, 1877-1879. Enumeratio plantarum in Japonia sponte crescentium : hucusque rite cognitarum, adjectis descriptionibus specierum pro regione novarum, quibus accedit determinatio herbarum : in libris japonicis So Mokou Zoussetz, Xylographice delineatarum. Vol. 2., 789+3pp. F. Savy, Paris.
- Fujii, S., 2009. 標本記録に基づいた近畿地方北部におけるキク科オナモミ属3種の過去の変遷. 保全生態学研究, 14: 67-72.
- 福田知子・井上透・松浦啓一, 2010. GBIF について～利用とデータ提供～. 分類, 10: 77-86.
- 福岡誠行・黒崎史平, 1999. 兵庫県産維管束植物. 人と自然, (10): 73-115.
- 福岡誠行・黒崎史平, 2000. 兵庫県産維管束植物 2. 人と自然, (11): 85-104.
- 福岡誠行・黒崎史平, 2001. 兵庫県産維管束植物 3. 人と自然, (12): 105-162.
- 福岡誠行・黒崎史平, 2002. 兵庫県産維管束植物 4. 人と自然, (13): 131-184.
- 福岡誠行・黒崎史平, 2003. 兵庫県産維管束植物 5. 人と自然, (14): 111-162.
- 福岡誠行・黒崎史平, 2005. 兵庫県産維管束植物 6. 人と自然, (15): 93-146.
- 福岡誠行・黒崎史平, 2006. 兵庫県産維管束植物 7. 人と自然, (16): 99-129.
- 福岡誠行・黒崎史平, 2007. 兵庫県産維管束植物 8. 人と自然, (17): 143-188.
- 福岡誠行・黒崎史平, 2007. 兵庫県産維管束植物 9. 人と自然, (18): 85-117.
- 福岡誠行・黒崎史平, 2008. 兵庫県産維管束植物 10. 人と自然, (19): 161-222.
- 福岡誠行・黒崎史平, 2009. 兵庫県産維管束植物 11. 人と自然, (20): 139-189.
- 福島県植物誌編さん委員会(編), 1987. 福島県植物誌. 481pp. 福島県植物誌編さん委員会, いわき.
- 古林賢恒・山根正伸・羽山伸一・羽太博樹・岩岡理樹・白石利郎・皆川康雄・佐々木美弥子・永田幸志・三谷奈保・ヤコブ ボルコフスキー・牧野佐絵子・藤上史子・牛沢 理, 1997. ニホンジカの生態と保全生物学的研究. 神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会(編), 丹沢大山自然環境総合調査報告書, 319-421pp. 神奈川県環境部, 横浜.
- GBIF, 2015. GBIF occurrences records. Available from internet: <http://www.gbif.org/occurrence> (downloaded on 2015-5-8).
- 岐阜県健康福祉環境部自然環境森林課(編), 2001. 岐阜県の絶滅のおそれのある野生生物ー岐阜県レッドデータブックー 2001. 350pp. 岐阜県公衆衛生検査センター, 岐阜.
- \*Good, R., 1945, 1964. The Geography of the Flowering Plants. 452pp. Longmans Green, London.
- 群馬県高等学校教育研究会生物部会(編), 1987. 改訂版群馬県植物誌. 603pp. 群馬県, 高崎.
- Gray, A., 1846. Analogy between the floras of Japan and that of the United States. Am. J. Sci. Arts II, 2: 135-136.
- 浜口哲一, 2000. 放課後博物館へようこそ 地域と市民を結ぶ博物館. 239pp. 地人書館, 東京.
- \*半沢 洵, 1910. 雑草学. 六盟館, 東京.
- 原田 洋, 1994. 一枚の絵図にみる江戸後期の横浜の田園景観. 土と緑の会会報, (13):31-34.
- 原田 洋・原田敦子, 1995. 横浜市の一地域における明治前期の植生図化と植生の変遷. 生態環境研究, 2: 25-33.
- Harada, H., A. Harada & K. Hotta, 1999. Forest distribution of Yokohama city in the early Meiji era read from original survey drawings for jinzoku-zu. ECO-HABITAT, 6: 79-85.

- 橋本佳延・藤木大介, 2014. 日本におけるニホンジカの採食植物・不嗜好性植物リスト. 人と自然, (25): 133-160.
- 初島住彦(編), 1986. 改定版鹿児島県植物目録. 290pp. 鹿児島植物同好会, 鹿児島.
- 林 弥栄・小林義雄・小山芳太郎・大河原利江, 1961. 丹沢山塊の植物調査報告. 林業試験場研究報告, (133):1-128, pls.1-16.
- Hinz, P.A., 2001. The Japanese plant collection of Engelbert Kaempfer (1651-1716) in the Sir Hans Slone Herbarium at The Natural History Museum, London. Bulletin of the Natural History Museum, Botany, 31: 27-34.
- 平塚市博物館, 1985. 湘南植物誌 I - 双子葉植物 合弁花類 -. 124pp. 平塚市博物館, 平塚.
- 平塚市博物館, 1986. 湘南植物誌 II - 双子葉植物 離弁花類 -. 180pp. 平塚市博物館, 平塚.
- 平塚市博物館, 1987. 湘南植物誌 III - シダ植物・裸子植物・単子葉植物 -. 168pp. 平塚市博物館, 平塚.
- 平塚市博物館, 1990. 湘南植物誌 IV - 補遺・分布図集 -. 180pp. 平塚市博物館, 平塚.
- 平塚市博物館, 2000. 湘南植物誌 V - 分布図集 補遺改訂版 -. 240pp. 平塚市博物館, 平塚.
- 平塚市博物館, 2001. 湘南植物誌 VI - 1989～2000年標本目録 -. 193pp. 平塚市博物館, 平塚.
- \*平山常太郎, 1918. 日本に於ける帰化植物. 225pp. 洛陽堂, 東京.
- 広島大学理学部附属宮島自然植物実験所・比婆科学教育振興会(編), 1997. 広島県植物誌. 832pp. 中国新聞社, 広島.
- 久内清孝, 1932. 亡ビ行ク湘南ノ鵠沼片瀬ヲ弔ウ. 植物研究雑誌, 8: 73-75.
- 久内清孝, 1941. 採摭餘録(其 15). 植物研究雑誌, 17: 671-674.
- 久内清孝, 1950. 帰化植物. 2+2+272+11pp. 井上書店, 東京.
- 細井幸兵衛, 1994. 青森県野生植物目録. 84pp. みどり造園有限会社植生調査部, 青森.
- International Association for Plant Taxonomy, 2011. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code). Available from internet: <http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php> (downloaded on 2015-4-1).
- 伊藤 洋(編), 1998. 1998 年版埼玉県植物誌. 833pp. 埼玉県教育委員会, 浦和.
- Kachi, N., 2011. Message from the editor-in -chief. Ecological research, 26: 237-238.
- 角谷 拓・赤坂宗光・竹中明夫. 2014. 相補性解析による効率的な保全に寄与する地域の地図化. 景観生態学, 19: 111-119.
- Kaempfer, E., 1777-1779. Geschichte und Beschreibung von Japan. 斎藤 信訳, 1977. 江戸参府旅行記. 371+12pp. 平凡社, 東京.
- 香川県希少野生生物保護対策検討会・香川県(編), 2004. 香川県レッドデータブック 香川県の希少野生生物. 416pp. 香川県教科図書, 高松.
- 神奈川県博物館協会(編), 1958. 神奈川県植物誌. 4+257pp., 8pls. 神奈川県博物館協会, 横浜.
- 神奈川県立生命の星・地球博物館(編), 2004. 神奈川県立生命の星・地球博物館展示解説書 第4版. 197pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会(編), 1997. 丹沢大山自然環境総合調査報告書, 丹沢山地動植物目録. 1+389pp. 神奈川県環境部, 横浜.
- 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.



- 神奈川県レッドデータ生物調査団(編), 1995. 神奈川県レッドデータ生物調査報告書. 神奈川県立博物館調査研究報告(自然科学), No. 7. 8pls.+257pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 金井弘夫, 2002. 岩手県における普通植物の分布. 植物研究雑誌, 77: 223-242.
- 環境アセスメントセンター, 1982. 中部圏の帰化動植物. 環境, 23: 9-16.
- 加藤雅啓・海老原 淳(編), 2011. 日本の固有植物. xxi+503pp. 東海大学出版会, 秦野.
- 加藤僖重, 2003. シーボルトコレクションおよびそれに関わった人たち. 大場秀章(編), シーボルトの21世紀, pp.86-89. 東京大学総合研究博物館, 東京.
- 加藤僖重, 2011. シーボルトが蒐集したシダ標本. 373pp. 思文閣出版, 東京.
- 加藤ゆき・松本涼子・大西 亘(編), 2014. どうする? どうなる! 外来生物 とりもどそう私たちの原風景. 127pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 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.
- 勝山輝男, 2004. 植物誌編集と植物同好会. 日本植物分類学会ニューズレター, (15): 14-15.
- 勝山輝男, 2006. 神奈川県のカメムヨウラン. Flora Kanagawa, (63): 780.
- 勝山輝男・木場英久・田中徳久(編), 2001. 写真でみる神奈川の植物. 93pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 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: 173-174.
- 勝山輝男・高橋秀男・城川四郎・秋山守・田中徳久, 1997. 種子植物・シダ植物. 神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会(編), 丹沢大山自然環境総合調査報告書, pp.543-558. 神奈川県環境部, 横浜.
- 勝山輝男・高橋秀男・木場英久・田中徳久, 1997. ミュージアムブックレット(5): フォッサ・マグナ要素の植物ー富士・箱根・伊豆に特有な植物たちー. 69pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 勝山輝男・田村淳・田中徳久, 2007a. 丹沢の維管束植物相. 丹沢大山総合調査団(編), 丹沢大山総合調査学術報告書, pp.89-94. 平岡環境科学研究所, 相模原.
- 勝山輝男・田村淳・田中徳久, 2007b. 維管束植物. 丹沢大山総合調査団(編), 丹沢大山総合調査学術報告書, 丹沢大山動植物目録, pp.1-44. 平岡環境科学研究所, 相模原.
- 勝山輝男・田中徳久, 1998. キジムシロ属の新帰化植物, ハイキジムシロ(新称). 植物研究雑誌, 73: 175-177.
- 勝山輝男・田中徳久・木場英久・神奈川県植物誌調査会, 2006. 維管束植物. 高桑正敏・勝山輝男・木場英久(編), 神奈川県レッドデータ生物報告書 2006, pp.37-130. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 勝山輝男・田中徳久・大西亘, 2013. ツェンベリーの日本植物誌に記録された箱根産植物. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (42): 35-62.
- 川崎市青少年科学館(編), 1991. 川崎市自然環境調査報告書Ⅱ. 223pp. 川崎市青少年科学館, 川崎.
- 川崎市青少年科学館(編), 1994. 川崎市自然環境調査報告書Ⅲ. 214pp. 川崎市青少年科学館, 川崎.
- 川崎市自然調査報告Ⅵ編集委員会・特定非営利活動法人かわさき自然調査団(編), 2007. 川崎市自然環境調査報告Ⅵ. 320pp. 川崎市教育委員会, 川崎.
- ケンペルとバーニーを讃える会(編), 1998. ケンペル・バーニー祭, 箱根叢書 29. 242pp. 神奈川新聞社, 横浜.

- 城川四郎, 2003. ハリゲナタネについて. *Flora Kanagawa*, (55): 668-670.
- \*吉良竜夫, 1945. 農業地理学の基礎としての東亜の気候区分. 京都帝国大学農学部園芸学教室パンフレット, pp.1-23.
- 吉良竜夫, 1948. 温量指数による垂直的な気候帯のわかちかたについて—日本の高冷地の合理的利用のために—. *寒地農学*, 2: 143-173.
- Kitagawa, M. & T. Koyama, 1958. Concerning the variants of *Tricyrtis macrantha* Maxim. *Journ. Jap. Bot.*, 33: 251-254.
- 北川淑子・田中徳久, 2004. 横浜のレッドデータ植物目録. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (33): 97-118.
- 北村四郎, 1936. 本邦産しをん属の分類及び分布(其三). *植物研究雑誌*, 12: 721-729.
- 北村四郎・村田 源・堀 勝, 1957. 原色日本植物図鑑 草本 I . 297pp.+70pls. 保育社, 大阪.
- 気象庁, 2015. 過去の気象データ検索「過去の地点気象データ・ダウンロード」. Available from internet: <http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php> (downloaded on 2015-4-1).
- 北澤哲弥, 2010. 千葉県における野生生物の現状. 千葉県生物多様性センター研究報告, 2: 65-69.
- 木場英久・田中徳久, 2000. イネ科の新帰化植物, ホガクレンバ(新称). *植物研究雑誌*, 75: 262-263.
- 近田文弘・清塚和子・歌川道子, 2002. 多摩市の帰化植物. *自然環境科学研究*, 15: 89-100.
- 小山鐵夫, 1994. 黒船による日本及びその付近での植物採集. 日本大学農獣医学部資料館報, (4): 43-50.
- 小山鐵夫・東 禎三・澁谷千恵・横山恵子, 1994. 米国太平洋探検隊採集の日本植物の図録. 日本大学農獣医学部資料館報, (4): 65-121.
- 京都府企画環境部環境企画課(編), 2002. 京都府自然環境目録 2002. 374pp. 京都府, 京都.
- 国土地理院, 2015a. 国土数値情報 標高・傾斜度 3次メッシュデータ. Available from internet: <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-G04-a.html> (downloaded on 2015-2-1).
- 国土地理院, 2015b. 全国都道府県市区町村の面積(平成26年全国都道府県市区町村別面積調). Available from internet: <http://www.gsi.go.jp/KOKUJYOHO/MENCHO-title.htm> (downloaded on 2015-4-1).
- 国土地理院, 2015c. 日本の主な山岳標高. Available from internet: <http://www.gsi.go.jp/KOKUJYOHO/MOUNTAIN/mountain.html> (downloaded on 2015-4-1).
- 高知県・高知県牧野記念財団, 2009. 高知県植物誌. 37pls.+844pp. 高知県牧野記念財団, 高知.
- Kubota, Y., T. Shiono & B. Kusumoto, 2004. Role of climate and geohistorical factors in driving plant richness patterns and endemism on the east Asian continental islands. *Ecography*, 37: 1-10. Appendix ECOG-00981 from internet: <http://www.ecography.org/readers/appendix> (downloaded on 2015-1-30).
- Lee, J., J. Jeon, B. Ihm & H. Myeong, 2012. The classification of biotope type and characteristics of naturalized plants habitat on the coastal sand dune ecosystem. *J. Ecol. Field Biol.* 35: 167-175.
- 林 蘇娟・初見真知子, 2013. 明治の植物標本—長野菊次郎の植物標本の発見—. *分類*, 13: 109-117.
- 前川文夫, 1943. 史前帰化植物について. *植物分類, 地理*, 13: 274-279.
- 前川文夫, 1948. 東日本におけるカンアオヒ属分布と地史との関係. *日本生物地理学会紀事*, (1): 22-25, 43.
- 前川文夫, 1949. 日本植物区系の基礎としてのマキネシア. *植物研究雑誌*, 24: 91-96.
- Maekawa, F., 1974. Origin and Characteristics of Japan's Flora. Numata, M. ed., *The Flora and Vegetation of Japan*, pp.34-86. Kodansha, Tokyo.

- 真板英一, 2013. データペーパー投稿者のためのメタデータ作成ガイド. 日本生態学会誌, 63: 275-281.
- 牧野富太郎, 1917. 断枝片葉(其三). 植物研究雑誌, 1: 150-157.
- 真鶴半島総合調査会, 1994. 真鶴半島総合調査報告書. 129pp. 神奈川県教育委員会, 横浜.
- 松井 洋, 2015. 北海道維管束植物目録. 280pp. アイワード, 東京.
- 増島弘行・石渡治一, 1950. 三浦半島植物誌. 85pp. 横須賀市郷土文化研究室, 横須賀.
- 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+23pp., 10pls. 神奈川県博物調査会, 横浜.
- 松島義章・平田大二, 1988. 神奈川県の地形と地質. 神奈川県植物誌調査会(編), 神奈川県植物誌 1988, pp.1321-1331. 神奈川県立博物館, 横浜.
- 松浦茂寿, 1958. 箱根植物目録. 4+1+2+90+2+25pp. 箱根博物館, 箱根.
- 松浦正朗, 1998. C.P.Thunberg 著『日本植物誌』に見られる箱根産植物について. 小田原市郷土文化館 研究報告, (17): 1-34.
- 宮城植物友の会・宮城県植物誌編集委員会(編), 2001. 宮城県植物目録 2000. 378pp. 宮城植物友の会・宮城県植物誌編集委員会, 石巻.
- 宮脇 昭, 1967. 原色現代科学大事典 3 植物. 535pp. 学研, 東京.
- 宮代周輔, 1958. 神奈川植物目録. 4+112+41pp. 自費出版.
- 「宮崎県の生物」編集委員会(編), 1992. 宮崎県の生物. 375pp. 鉦脈社, 宮崎.
- 村上雄秀・中村幸人, 1997. 丹沢山地における動的・土地的植生について. 神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会(編), 丹沢大山自然環境総合調査報告書, pp.122-167. 神奈川県環境部, 横浜.
- 村中孝司, 2008. 外来植物の侵入年代・原産地とその用途との関連性. 保全生態学研究, 13: 89-101.
- \*Myers, N., 1988. Threatened biotas: 'Hotspots' in tropical forests. Environmentalist, 8: 1-20.
- \*Myers, N., 1990. The biodiversity challenge: expanded hotspots analysis. Environmentalist, 10: 243-256.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca & J. Kent, 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403: 853-858.
- 長野県植物誌編纂委員会(編), 1997. 長野県植物誌. xx+1735pp. 信濃毎日新聞社, 長野.
- 中田政司, 2002. 都道府県別植物誌・植物目録編纂状況一覧. 植物地理分類研究, 50: 255-256.
- 日本生態学会(編), 2002. 外来種ハンドブック. xvi+390pp. 地人書館, 東京.
- 新山 馨・武生雅明・河原崎里子, 2007. データベース化の功罪ー森林動態データベース(FDDB)を例にー. 日本森林学会誌, 89: 340-345.
- 西野嘉章・C. Porak, 2011. 日本近代植物学黎明期における日仏協働の実相ーリュドヴィク・サヴァティエの遺産から. 植物研究雑誌, 86: 170-188.
- 小原 敬, 1988. 神奈川県植物研究史(1). 神奈川県植物誌調査会(編), 神奈川県植物誌 1988, pp.1344-1370. 神奈川県立博物館, 横浜.
- 小椋淳一, 1994. 明治前期における関東地方の植生景観. 京都精華大学紀要, 7: 101-143.
- 大場秀章, 1996. 黎明期の日本の植物研究. 大場秀章(編著), 日本植物研究の歴史, 小石川植物園 300 年の歩み, pp.67-83. 東京大学総合研究博物館, 東京.
- 大場秀章, 1997. 江戸の植物学. 217+vpp. 東京大学出版会, 東京.
- 大場秀章, 2003a. ベンケイソウ科. 清水建美(編), 日本の帰化植物, pp.98-99. 平凡社, 東京.
- 大場秀章, 2003b. 日本植物の研究を競った欧米諸国. 大場秀章(編), シーボルトの 21 世紀, pp.119-129.

東京大学総合研究博物館, 東京.

大場秀章, 2009. 牧野富太郎伝に向けた覚書き. 分類, 9: 3-10.

大場達之, 1983. 定着度指数(ECESIS index)の試み. 現在生態学の断面編集委員会(編), 現在生態学の断面, pp.36-40. 共立出版株式会社, 東京.

大場達之, 1988a. 植物による環境評価. 神奈川県植物誌調査会(編), 神奈川県植物誌 1988, p.1381. 神奈川県立博物館, 横浜.

大場達之, 1988b. 分布類型. 神奈川県植物誌調査会(編), 神奈川県植物誌 1988, pp.1411-1412. 神奈川県立博物館, 横浜.

大場達之, 1988c. おわりに. 神奈川県植物誌調査会(編), 神奈川県植物誌 1988, pp.1412-1413. 神奈川県立博物館, 横浜.

大場達之, 2005. 千葉県植物誌をめぐって. 千葉県史のしおり, (11): 1-2. (千葉県の自然誌, 別編2. 付録)

Ohashi, H., M. Yoshikawa, K. Oono, N. Tanaka, Y. Hatase & Y. Murakami, 2014. The Impact of Sika Deer on Vegetation in Japan: Setting Management Priorities on a National Scale. Environmental Management, 54: 631-640.

大野啓一・尾関哲史, 1997. 丹沢山地の植生. 神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会(編), 丹沢大山自然環境総合調査報告書, pp.103-121. 神奈川県環境部, 横浜.

太田久次, 1997. 改訂 三重県帰化植物誌. 246pp. ムツミ企画, 津.

太田久次(太田久裕編), 2010. 新版 三重県帰化植物誌. 316pp. ムツミ企画, 津.

大阪府(編), 2000. 大阪府野生生物目録. 351pp. 大阪府環境農林水産部緑の環境整備室, 大阪.

大澤剛士・鎌内宏光・細矢 剛・伊藤元巳. 2013. LTER、GBIFにおける国際的な生物多様性データベースの動向と日本国内の課題—国際ワークショップ参加報告—. 日本生態学会誌, 63: 269-273.

大澤剛士・上妻信夫, 2009. 神奈川県箱根町におけるニホンジカの侵入状況(保全情報). 保全生態学研究, 14: 279-282.

岡山県, 2010. 岡山県野生生物目録 2009. Online. Available from internet: <http://www.pref.okayama.jp/page/detail-67604.html> (downloaded on 2015-2-1).

奥山春季, 1962. 原色 日本野外植物図譜 6. 補遺 I . 180pp+19pp. 誠文堂新光社, 東京.

小野幹夫, 1983. 分布の歴史を反映する植物区系. 山崎 敬(編), 現代生物学体系 7a1 高等植物 A1, pp.89-118. 中山書店, 東京.

\*長田武正・富士 堯, 1977. 帰化植物—雑草の文化史—. 151pp. 保育社, 大阪.

小崎昭則, 2001. 神奈川県(一部、隣接地域を含む)を基準産地とする維管束植物(化石を除く)の学名. 神奈川県植物誌調査会(編), 神奈川県植物誌 2001, pp.1485-1527. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.

小崎昭則・北川淑子(編), 1994. 多摩丘陵のシダ植物—横浜市緑区・旭区を中心として—. 131pp. 多摩丘陵植物調査会, 横浜.

相模原市総務局総務課市史編さん室(編), 2009. 相模原市史 自然編. 443pp. 相模原市総務局総務課市史編さん室, 相模原.

相模原市総務局総務課市史編さん室(編), 2009. 動植物調査目録 相模原市史調査報告書 2). 505pp. 相模原市総務局総務課市史編さん室, 相模原.

相模原市教育委員会(編), 1988. 相模原市の植生. 227pp.(附着色植生図)相模原市教育委員会, 相模原.

相模原市立博物館(編), 2003. 相模原植物誌 I —標本目録—. 178pp. 相模原市立博物館, 相模原市.



- 模原市立博物館市史編さん班(編), 2012. 津久井町の植物(津久井町史調査報告書). 92pp. 相模原市, 相模原.
- 佐藤利幸, 1987. ブナ北限域におけるシダフロラ特性—北海道におけるシダ植物の出現頻度・水平分布・垂直分布にもとづく比較定量—. 中西哲博士追悼植物生態・分類論文集, pp.271-289. 神戸群落談話会, 神戸.
- Sato T. & H. Takahashi, 1996. A Quantitative Comparison of Distribution Patterns in Two Species of *Gymnocarpium* from Local to Global Scaling. *Acta Phytotax. Geobot.*, 47: 31-40.
- 関 太郎・桑田健吾・渡邊泰邦・桑田武子, 1996. 広島県灰塚ダム周辺の種子植物. 「灰塚ダム湖とその周辺の自然」編集委員会(編), 灰塚ダム湖とその周辺の自然, pp.459-558+5pls. 灰塚ダム地質動植物学術調査団, 広島.
- \*Sneath, P. H. A. & R. R. Socal, 1973. Numerical Taxonomy: The Principles and Practice of Numerical Classification. 573pp. W. H. Freeman & Co., San Francisco.
- 杉野孝雄, 2008. 静岡県の帰化植物—静岡県の外来植物の侵入と分布—. 143pp. 富士常葉大学附属環境防災研究所, 富士.
- 諏訪哲夫(編), 1983. 座間市の植物. 410pp. 座間市教育委員会, 座間.
- 植物地理分類研究編集委員会(編), 2002. 各都道府県別の植物自然史研究の現状. 植物地理分類研究, 50: 143-262.
- 植物地理分類研究編集委員会(編), 2013. 各都道府県別の植物自然史研究の現状 追補. 植物地理分類研究, 60(2): 1-49.
- 植生学会企画委員会, 2011. ニホンジカによる日本の植生への影響シカ影響アンケート調査(2009～2010)結果. 植生情報, (15): 9-96.
- 種生物学会(編), 2010. 外来生物の生態学, 進化する脅威とその対策. 375pp. 文一総合出版, 東京.
- 清水建美, 2003. ナデシコ科. 清水建美(編), 日本の帰化植物, pp.54-64. 平凡社, 東京.
- 清水建美(編), 2003. 日本の帰化植物. 337pp.+160pls. 平凡社, 東京.
- 清水建美・濱崎恭美, 2006. 都道府県別帰化植物分布表. 近田文弘・清水建美・濱崎恭美(編), 帰化植物を楽しむ, pp.165-237pp. トンボ出版, 大阪.
- 清水建美・近田文弘, 2003. 帰化植物とは. 清水建美(編), 日本の帰化植物, pp.11-39. 平凡社, 東京.
- 静岡県自然環境調査委員会(編), 2004. まもりたい静岡県の野生生物—県版レッドデータブック—植物編 2004. 338pp. 静岡県環境森林部, 静岡.
- 外山三郎, 1980. 長崎県植物誌. 312pp. 長崎県生物学会・長崎県理科教育協会, 長崎.
- 総務省統計局, 2015a. 統計データ「人口推計 人口推計の結果の概要 V. 長期時系列データ」. Online. Available from internet: <http://www.stat.go.jp/data/jinsui/2.htm#series> (downloaded on 2015-4-1).
- 総務省統計局, 2015c. 統計データ「第六十四回 日本統計年鑑 平成 27 年 第 1 章 国土・気象 1 -12 気象官署別気温, 相対湿度, 日照時間, 降水量, 霜, 雪(平年値)」. Online. Available from internet: <http://www.stat.go.jp/data/nenkan/zuhyou/y0112000.xls> (downloaded on 2015-4-1).
- 杉本順一, 1984. 静岡県植物誌. 814pp. 第一法規, 東京.
- 高橋 晃, 2010. 兵庫県産維管束植物目録の完成. 兵庫の植物, (20): 233-238.
- 高橋不石, 1958. 白根の大池—その他二篇—. 植物とともに, pp.73-74. 明治書院, 東京.
- 高橋秀男, 1971. フォッサ・マグナ要素の植物. 神奈川県立博物館調査研究報告書(自然科学). (2). 63pp. 神奈川県立博物館, 横浜.



- 高橋秀男, 1985. 神奈川県植物地理. 神奈川自然誌資料, (6): 1-11.
- 高野温子・布施静香・高橋 晃, 2004. 兵庫県における植物標本の収集状況. 分類, 4: 63-67.
- 高槻成紀, 1989. 植物および群落に及ぼすシカの影響. 日本生態学会誌, 39: 67-80.
- 竹中祐典, 2013. 花の沫ー植物学者サヴァチエの生涯. 262pp. 八坂書房, 東京.
- 田村 淳, 2007. ニホンジカの採食圧を受けてきた冷温帯自然林における採食圧排除後 10 年間の下層植生の変化. 森林立地, 49: 103-110.
- 田村 淳. 2009. シカの採食により退行した冷温帯自然林における植生保護柵による林床植生の回復. 神奈川県自然環境保全センター報告, 7: 1-108.
- 田村 淳・入野彰夫・山根正伸・勝山輝男, 2005. 丹沢山地における植生保護柵による希少植物のシカ採食からの保護効果. 保全生態学研究, 10: 11-17.
- 田村 淳・勝山輝男, 2008. 神奈川県丹沢山地における絶滅危惧種ヤシャイノデ (*Polystichum neolobatum* Nakai) の現状と保全対策. 保全生態学研究, 13: 249-256.
- Tanaka, N., 2013. Taxonomic Revision and Diversification of the Genus *Tricyrtis* (Liliaceae). MAKINOA New Series, 10: 1-152.
- 田中徳久, 2001. 宮代コレクションにみる横浜の原風景. 宮代コレクション植物標本目録作成編集委員会(編), 宮代コレクション植物標本目録, pp.22-24. 横浜市こども植物園, 横浜.
- 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, 2003a. 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, 2003b. ボランティアは博物館資料の整備に重要な役割を果たせるのか?ー生命の星・地球博物館における実践例とその成果, 課題までー. 神奈川県博物館協会会報, (74): 43-53.
- 田中徳久, 2003c. 『神奈川県植物誌 2001』に用いたデータによる市町村および地域メッシュごとの植物数. Flora Kanagawa, (55): 684-687.
- 田中徳久, 2004a. 標本データを使った横浜市の 18 区の植物地理. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (33): 1-8.
- 田中徳久, 2004b. 標本データによる横浜市の各区の植物相の特徴. 神奈川自然誌資料, (25): 57-66.
- 田中徳久, 2004c. 神奈川県における帰化植物. 雑草とその防除, (41): 16-19.
- 田中徳久, 2005. 神奈川県においてレッドデータ植物が集中して分布する地域の抽出. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (34): 47-54.
- 田中徳久, 2006. 標本データを使った箱根における植物の分布類型. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (35): 35-40.
- 田中徳久, 2007. 丹沢のレッドデータ植物群落. 丹沢大山総合調査団(編), 丹沢大山総合調査学術報告書, pp.75-88. 平岡環境科学研究所, 相模原.
- 田中徳久, 2008. 『神植誌 01』の「植物の種類数」の訂正. Flora Kanagawa, (66): 817.
- 田中徳久, 2009. 丹沢山地と箱根山地の植物相の相違. 横浜植物会創立 100 周年記念事業委員会(編), 横浜植物会の歴史ー創立 100 周年記念誌ー, pp.362-366. 横浜植物会, 横浜.
- 田中徳久, 2012. 神奈川県立生命の星・地球博物館企画展『日本最初の植物同好会ー横浜植物会の 100 年ー』報告. 横浜植物会年報, (41): 59-66. 横浜植物会, 横浜.
- 田中徳久, 2013a. 標本庫の標本に基づいて明らかにされたカワラノギクの分布域. 神奈川県立生命の

- 星・地球博物館研究報告(自然科学), (42): 23-34.
- 田中徳久, 2013b. 各都道府県別の植物自然史研究の現状, 補遺 14. 神奈川県. 植物地理・分類研究, 60: 15.
- 田中徳久, 2014. ケンペルの採集した植物標本. 自然科学のとびら, 20: 24.
- 田中徳久, 2015. 『神奈川県植物誌 2001』刊行後に記録された神奈川県新産の帰化植物. *Flora Kanagawa*, (79): 941-944.
- Tanaka, N., 投稿中. Change and Distribution of naturalization ratio in Kanagawa Prefecture, Japan. *The Journal of Phytogeography and Taxonomy*.
- 田中徳久・勝山輝男, 1997. 神奈川県から発見された帰化植物ヌカイトナデシコについて. 神奈川自然誌資料, 18: 23-25. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 田中徳久・勝山輝男, 1999. マメグンバイナズナ属の新帰化植物, ダイコクマメグンバイナズナ. 植物地理分類研究, 47: 159-160.
- 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.
- 田中徳久・勝山輝男・木場英久, 2000. 日本新産の帰化植物スベリヒユモドキ. 植物分類地理, 50: 250-252.
- 田中徳久・勝山輝男・木場英久, 2002. 「神奈川県植物誌 2001」で新たに記録された植物と絶滅した植物. *Flora Kanagawa*, (52): 631-633.
- 田中徳久・勝山輝男・大西 亘, 2015. フランシェとサヴァチェが記載した神奈川県産シダ植物と単子葉植物の基準標本. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (44): 23-48.
- 田中徳久・大西 亘・勝山輝男, 2015. サヴァチェが採集した植物標本に残る神奈川県の絶滅植物. 神奈川県自然誌資料, (36): 11-20.
- 田中徳久・高橋秀男(編), 2001. 宮代コレクション標本目録. 宮代コレクション植物標本目録作成編集委員会(編), 宮代コレクション植物標本目録, pp.35-202. 横浜市こども植物園, 横浜.
- 田中徳久・高橋秀男, 2007. 「宮代コレクション」の神奈川県レッドデータ植物. 神奈川自然誌資料, (28): 29-38.
- 丹沢植物調査団編, 1995. 厚木市荻野の植物 1. 74pp. 厚木市教育委員会, 厚木.
- 丹沢植物調査団編, 1996. 厚木市荻野の植物 2. 131pp. 厚木市教育委員会, 厚木.
- 帝国女子医学薬学専門学校学友会(編), 1932. 武蔵登戸附近植物目録. 63+17pp. 帝国女子医学薬学専門学校学友会, 東京.
- Thunberg, C.P., 1784. *Flora Japonica*. 418pp. Lipsiae.
- 遠山三樹夫・坂井 敦, 1993. 神奈川のブナ林. 60pp. かながわ森林財団, 横浜.
- 東京都, 2013. 都内区市町村マップ. Available from internet: [http://www.metro.tokyo.jp/PROFILE/map\\_to.htm](http://www.metro.tokyo.jp/PROFILE/map_to.htm) (downloaded on 2015-4-20).
- 東京都, 2015. 東京都の統計「住民基本台帳による東京都の世帯と人口」. Available from internet: <http://www.toukei.metro.tokyo.jp/juukiy/jy-index.htm> (downloaded on 2015-4-20).
- 内山治男, 2010. 茨城県の植物観察記録(2). 茨城植物研究, 3: 70-74.
- 植松春雄, 1951. フォッサマグナのもつ植物分類地理学的意義. 植物研究雑誌, 26: 33-40.
- 植松春雄, 1981. 山梨の植物誌. 595pp. 井上書店, 東京.
- 上野雄規, 1991. 北本州産高等植物チェックリスト. 365pp. 東北植物研究会, 白石.
- 梅原 徹, 2000. 大阪で絶滅した水草の採集年代. 水草研究会会報, (73): 1-62.

- Yagame, T., T. Katsuyama & T. Yukawa, 2008. A New Species of *Neotia* (Orchidaceae) from the Tanzawa Mountains, Japan. *Acta Pyhtotaxonomica et Geobotanica*, 59: 219-222.
- 矢原徹一, 2002. 植物レッドデータブックにおける絶滅リスク評価とその応用. 種生物学会(編), 保全と復元の生物学, pp.59-93. 文一総合出版, 東京.
- 山口裕文(編著), 1997. 雑草の自然史—たくましさを生態学—. 234pp. 北海道大学図書刊行会, 札幌.
- 山下由美・山下俊之・移川仁・小笠原宏晃・黒沢高秀, 2013. 東北地方新産のタンザワサカネラン(ラン科)とその生育地および花の形態. 分類, 13: 119-122.
- 大和市動植物調査会編, 1991. 大和市の植物(大和市動植物総合調査報告書 2). 164pp. 大和市動植物調査会, 大和.
- 山崎 敬, 1962. スルガジョウロウホトトギス. 植物研究雑誌, 37: 351-352.
- 山崎 敬, 1983. 日本列島の植物分布. 山崎 敬(編), 現代生物学体系 7a1 高等植物 A1, pp.119-156. 中山書店, 東京.
- 矢野 佐, 1946. 帰化植物. 自然研究, 創刊号: 18-22.
- 米倉浩司・梶田忠, 2003-. BG Plants 和名-学名インデックス(YList). Online. Available from internet: [http://bean.bio.chiba-u.jp/bgplants/ylist\\_main.html](http://bean.bio.chiba-u.jp/bgplants/ylist_main.html) (downloaded on 2014-10-1).
- 横浜植物会(編), 2003. 横浜の植物. 32pls.+1325pp. 横浜植物会, 横浜.
- 横浜植物会創立 100 周年記念事業委員会(編), 2009. 横浜植物会の歴史—創立 100 周年記念誌—. 382pp. 横浜植物会, 横浜.
- 吉岡邦二, 1973. 植物地理学. 3+84+4pp. 共立出版, 東京.
- 結城嘉美, 1992. 新版山形県植物誌. 487pp. 新版山形県の植物誌刊行員会, 山形.
- 我が国における保護上重要な植物種及び群落に関する研究委員会種分科会(編), 1989. 我が国における保護上重要な植物種の現状. 320pp. (財)日本自然保護協会・(財)世界自然保護基金日本委員会, 東京.
- 鷺谷 いづみ・森本 信生, 1994. 日本の帰化生物(エコロジーガイド). 191pp. 保育社, 大阪.
- 渡辺定路, 2003. 改訂増補 福井県植物誌. 52pls.+464pp. 福井新聞社, 福井.
- 渡邊泰邦・桑田健吾・桑田武子・浜田展也・西岡秀樹, 1998. 広島県高野町の種子植物. 比婆科学教育振興会編, 広島県高野町の自然誌, pp.23-134. 広島県高野町, 高野.
- 渡邊 - 東馬加奈・邑田 仁・大井 - 東馬哲雄, 2012. オオバウマノスズクサとタンザワウマノスズクサ(ウマノスズクサ科)の形態的・生態的な違い. 植物研究雑誌, 87: 67-70.

\*を付した文献は直接参照出来なかった。