

## 目次

1. はじめに	1		
1) 目的と意義	1		
2) 先行調査・研究の紹介	2		
(1) 西日本のタンポポの分類学的研究史と課題	2		
(2) 西日本におけるタンポポ調査の経過	3		
2. 調査方法	4		
1) 調査の経過と組織体制	4		
2) 調査方法	7		
3) 解析方法	10		
3. 調査結果と考察	16		
1) 調査サンプル数	16		
2) タンポポの種類と分布	17		
(1) 検索表	17		
(2) 種類ごとの解説と分布	18		
(3) 各府県のタンポポの割合	27		
(4) 生育環境別のタンポポの分布状況	30		
(5) 総苞外片・花粉の状態について	32		
(6) タンポポから見た自然環境	34		
3) 西日本における雑種タンポポの分布状況	40		
4. 各府県別の調査報告	44		
1) 福井県— 44	2) 三重県— 48	3) 滋賀県— 52	4) 京都府— 56
5) 大阪府— 60	6) 兵庫県— 64	7) 奈良県— 68	8) 和歌山県— 72
9) 鳥取県— 76	10) 島根県— 80	11) 岡山県— 84	12) 広島県— 88
13) 山口県— 92	14) 徳島県— 96	15) 香川県— 100	16) 愛媛県— 104
17) 高知県— 108	18) 福岡県— 112	19) 佐賀県— 116	
5. 調査参加者の感想	120		
6. 文献目録	128		
<巻末参考資料>			
1. 主な調査参加団体・参加協力者	133		
2. 主な観察会・説明会	136		
3. 主なマスコミ報道一覧	140		
終わりにあたって	144		

## 1. はじめに

### 1) 目的と意義

布谷知夫（琵琶湖博物館環境学習センター）・木村 進（大阪自然環境保全協会）

タンポポ調査が始まった1970年当時の調査目的は、市民自身が身近にある生物を使って身近な環境調査を行うということであった。この調査を提案した堀田満は、誰でも親しみを感じていて、間違えることが少なく、環境の状態を的確に反映する生物としてタンポポを選び、大規模な住民参加型の調査を1974年に大阪で実施した。この調査では、身近な場所でタンポポを探して歩き回り、その地域の自然環境を調べながら、発見したタンポポについて総苞外片の形・花や果実の色等から、そのタンポポの種類（在来種か、外来種か）を判断して、各地域でのタンポポの分布状況の情報を集めて、地域ごとに自然環境に対する人為の加わり方の強さを知ろうとした。やがて、その調査は全国各地へと広がり、市民団体や学校の生徒などが、自分で自分が暮らしている地域の環境に目を向けるための方法として広がっていった。その一方で、タンポポ調査の広がりには、誰もが簡単に実践的に環境について考えることができる方法として捉えられ、環境学習の手法と考えられるようになった。

もちろん、その両方の意味合いは当初からあったわけではあるが、学校での授業や市民参加型調査では、その意味を意識的に考えず、あるいは議論することなしに行うようになった。その結果、タンポポ調査を環境調査として捉えるのではなく、自然に親しむための調査として考えるような風潮が広がった。おそらく市民参加型の調査は、大規模になればなるほど、あるいはその意義を再確認しなくなるほどに、目的はあいまいになるという傾向があるものと考えられる。

2005年の近畿全域のタンポポ調査では、次の3点を目的とした。

- 1) 市民による地域環境調査
- 2) 子どもを含んだ多くの人々に対する環境学習
- 3) 市民団体のゆるいネットワークの構築あるいは確認

そして、少しずつわかってきた雑種タンポポを含んだ調査を行うことで、これまで行ってきた調査で蓄積されてきたデータの有効性を確認するための調査と位置づけ、大きな成果をあげることができた。

そして、2005年の調査を受けて、調査地域を近畿から西日本へと広げた今回の調査では、さらに複雑な意味を併せ持つことになったと考える。すなわち、タンポポ調査・2010西日本の新たな意義とは、2005年の3つの目的に加えて、調査範囲が広がったためにこれまで見えなかったタンポポ属の分類や生物地理について新しい課題が浮かび上がってきたこと、多くの府県が同時に調査を行ったことで、外来種タンポポの挙動がより明らかになりつつあること、そして雑種タンポポの拡大についての確認が行われたことなどである。

タンポポ調査は多人数が参加して調査を行うことだけに意味があるのではない。当初から、その実施のたびに新しい課題が見つかり、発展しながら続けられてきた。特に2010年では多数の府県の参加によって、府県ごと、地域ごとの多様さも発揮され、将来への宿題というべき課題も残された。7万8千点を超える調査地点からの報告と、その整理に当たった各府県実行委員会の努力にお礼を申し上げながら、今回の結果を報告し、今後のさらなる発展に向かうための資料となることを願うものである。



## 2) 先行調査・研究の紹介

### (1) 西日本のタンポポの分類学的研究史と課題

小川 誠 (徳島県立博物館)

タンポポ属の植物については、身近な花ではあるが、よく分かっていないことが多い。特に、その分類は難しく、分類学者によって見解が異なることも珍しくない。西日本のタンポポについても同様に、過去の分類学的な研究について整理し、その課題をまとめてみる。

小泉秀雄氏はその一連の研究の中で、カンサイタンポポ (*Taraxacum japonicum* H. Koidz.) をはじめとして数多くのタンポポを記載した。しかし、その詳細が不明なものが多く、後に北村四郎氏や森田竜義氏によってまとめられたタンポポ属の中にはとりあげられなかったり、他種のシノニム (異名) とされているものも多い。例えば、小泉は一連の研究の中で四国の南西部からイヨタンポポ (*Taraxacum iyoense* H. Koidz.)、シコクミヤマタンポポ (*Taraxacum imaizumii* H. Koidz.)、ホソバウスギタンポポ (*Taraxacum albofimbriatum* H. Koidz.)、ダイホウカンサイタンポポ (*Taraxacum japonicum* H. Koidz. var. *macrolepis* H. Koidz.) といった数多くの種を記載した。

キク科の分類の権威である北村四郎氏は日本のタンポポを整理したが (Kitamura 1957)、自ら記載したシコクタンポポ (*Taraxacum shikokianum* Kitam.) をツクシタンポポ (*Taraxacum kiushianum* H. Koidz.) のシノニムにしている。しかし、愛媛県では、山本 (1978) が同県産のタンポポを分類し、シロバナタンポポ、ホソバウスギタンポポ、ヤマザトタンポポ (イヨタンポポ)、シコクミヤマタンポポ、カンサイタンポポ、ツクシタンポポ、アカミタンポポ、セイヨウタンポポ、シコクタンポポがあるとしている。このことから山本氏はシコクミヤマタンポポやシコクタンポポはツクシタンポポとは別のものとしていることがうかがえる。Morita (1995) は、シコクミヤマタンポポとシコクタンポポをツクシタンポポのシノニムとしてまとめている。

ツクシタンポポについては愛媛県のレッドデータブックに掲載されているが、今回の調査でオオズタンポポ (仮称) としたものと誤認されていたようである。オオズタンポポ (仮称) としたのも Kitamura (1957) や森田 (1976) により存在が指摘されていたものであるが、その後の研究が行われていないので実態が不明であった。この他に、モウコタンポポ (*Taraxacum mongolicum* Hand. -Mazz.) のように、Morita (1995) には取り上げられていたものの、地元ではあまり認識されていなかったものもある。

京阪神や四国東部では普通種であるカンサイタンポポは、鳥取・山口・愛媛・高知・佐賀県では県のレッドデータブックに掲載されており、西の方では分布地点が少ないことがうかがえる。しかし、そのおおまかな分布については森田 (1976) に示されているものの、詳細は明らかになっておらず、ある中学校で使用されている理科の副教材には、本州 (関西以西)、四国、九州全域にわたってカンサイタンポポが分布している図が掲載されている。

高知県では高知県植物誌が 2009 年に作成されたが、タンポポ属については所属不明のタンポポが記録されており、検討課題となっている。

以上のように西日本のタンポポについては数多くの課題があり、分布を調べる中でその整理と見直しを含めて検討を進めていく必要がある。

<文献>

愛媛県貴重野生動植物検討委員会 (編) (2003) 愛媛県レッドデータブック -愛媛県の絶滅のおそれのある野生生物-。愛媛県自然保護課, 447pp.

Kitamura, S. 1957 Compositae Japonicae pars sexta. Mem. Coll. of Sci. Univ. Kyoto (B), **24**(1):1-79, pls. I-VII.

高知県・高知県牧野記念財団 (編) (2009) 高知県植物誌。高知県, 844pp.

小泉秀雄 (1936) 日本産たんぽぽ属ノ新種 (其四). 植物研究雑誌 **12**(9): 618-634.

小泉秀雄 (1936) 日本産たんぽぽ属ノ新種 (其六). 植物研究雑誌 **12**(11): 816-822.

森田竜義 (1976) 日本産タンポポ属の二倍体と倍数体の分布. Bull. Natn. Sci. Mus. Ser. B (Bot.), **2**(1):23-38.

Morita T. (1995) *Taraxacum* Weber ex F.H. Wigg. In Iwatsuki K, Yamazaki T, Boufford DE, Ohba H. (eds.) Flora of Japan, vol. IIIb. Kodansha, Tokyo.

山本四郎 (1978) 愛媛県産植物の種類. 愛媛植物研究会, 217pp.

### (2) 西日本におけるタンポポ調査の経過

木村 進 (大阪自然環境保全協会)

大阪では、当時京都大学の堀田満氏の提案により、大阪にあった自然保護団体の連合体である「自然を返せ! 関西市民連合」によって、1974 年から 1975 年にかけて大規模なタンポポ調査が行われ、その後、大阪自然環境保全協会が 5 年おきに調査を継続している。この調査では、農地の宅地化を中心とする開発によって、いわゆる里山・里地に分布の中心を持つカンサイタンポポが減少し、それに代わって外来種 (セイヨウタンポポ・アカミタンポポ) が分布を拡大していることが明らかになった。その結果、タンポポの分布地点全体に占める外来種の分布地点の比率が、環境の指標として有効であることが明らかとなり、タンポポが親しみやすい植物である点、両種の区別が比較的容易で誰でも調査に参加できる点で、市民参加型環境調査に最適だということ、1970 年代以降日本各地に広がっていった。また、環境庁の「緑の国勢調査」の対象にも選ばれ、全国的な調査も行われた。

近畿地方では、大阪以外にも兵庫県や滋賀県・奈良県などで、独自にタンポポ調査が行われてきた。しかし、従来の調査は地域によって調査年度や調査方法が異なり、各地域の分布状況を同じ基準で比較することはできない。また、1990 年代後半から、在来種と外来種のタンポポの雑種が分布を拡大していることが知られるようになったが、雑種の判定には DNA 解析が必要で、一般の市民調査では取り組みにくい。このような状況の中で、2005 年に、大学の研究者にも加わっていただいて、雑種タンポポを含めたタンポポの分布状況を、近畿圏全域で統一した方法でタンポポ調査を行うことで明らかにしようと考え、「タンポポ調査・近畿 2005」実行委員会を組織し、2004 年~2005 年に近畿全域でタンポポ調査を実施した。この調査の成果を受けて、5 年後の 2010 年にも継続調査を実施しようと考えていたところ、近畿地方だけではなく、四国や中国地方の各県も加わって、さらに広い範囲で同様の調査を行うことで、西日本全域での在来種・外来種・雑種のタンポポの分布状況や多様性を明らかにしようという計画がもちあがった。最終的には福井県から佐賀県までの 2 府 17 県で、タンポポや環境調査に興味を持っている博物館・市民団体・大学・高校の教員グループを中心とした各府県実行委員会 (事務局) を結成し、西日本全体の事務局を 2005 年の近畿での調査と同様、大阪自然環境保全協会に置くことで、調査が始まった。

#### 用語について

今回の調査では参加者にわかりやすくするために、「頭花」は「花」、「瘦果」は「タネ」の用語を用いた。また、「雑種」という用語は、セイヨウタンポポやアカミタンポポなど外国からやってきた種と二倍体由来の雑種という意味で用いた。さらに、「外来種」という用語は、セイヨウタンポポやアカミタンポポに上記の雑種を含めて用いた。カントウタンポポなど国内の別産地のものが移入されたと思われるケースも見られたがそれは外来種には含めてはいない。

このように、本報告書では、植物学等で用いられている用語とは少々異なった用法を行っているので注意されたい。

## 2. 調査方法

木村 進（大阪自然環境保全協会）

### 1) 調査の経過と組織体制

#### (1) 調査の経過

2007年8月に第1回準備会を開き、その後、どの地域まで呼びかけるか、どのような組織体制で調査を行うのか、調査方法はどのようなのか、などの検討を重ねてきた。そして、2008年1月19日には、実行委員会発足に向けて、農業環境技術研究所の芝池 博幸氏を大阪に招いて、「雑種性タンポポの研究：最近の進捗」というテーマでの講演会を開催し、広い地域から50名を越える参加者があり、西日本全域での雑種タンポポの広がりを把握するためにも、この調査の意義が大きいことが確認された。そして、2008年4月19日に倉敷市立自然史博物館で、「タンポポ調査・西日本2010」実行委員会の設立集会を開催し、中国・四国地方からも多数の参加者があり、正式に実行委員会が発足した。この日は、発足を記念して、愛知教育大学の芹沢俊介氏に、「西日本の在来種タンポポとタンポポ調査」というテーマで講演をしていただき、翌20日には岡山県でタンポポの観察会を開催し、近畿に多い二倍体の在来種とは異なる四倍体のキビシロタンポポやヤマザトタンポポなどの識別について学習し、タンポポ調査で各地に分布する在来種の現時点での分布を記録することの重要性が確認された。

その後、近畿地方の実行委員が中心になって、次の4回のスタッフ会議を開き、調査に向けての準備を進めるとともに、主にカンサイタンポポの分布する府県に参加を呼びかけ、最終的には前回の2005年調査に参加した近畿の2府6県に加え、中国地方の5県と四国地方の4県、さらには福井県や福岡県での調査事務局も決定し、合わせて2府16県で2009年に予備調査を、2010年に本調査を行うことが決定した。

**第1回スタッフ会議** 2008年5月31日(土) 8名参加(大阪・兵庫・京都) 調査の名称・各府県事務局の役割の確認・調査方法の変更・メーリングリスト(ML)やホームページ(HP)の運用について

**第2回スタッフ会議** 2008年8月30日(土) 9名参加(大阪・滋賀・兵庫・京都・徳島) 組織体制(3ブロック制)や予算案(助成金の申請)・調査方法の修正(緯度・経度の記入)

**第3回スタッフ会議** 2008年12月6日(土) 15名参加(大阪・滋賀・兵庫・京都・三重・徳島・香川・愛媛・島根) 調査実施要項や処理マニュアルの検討・調査用紙の原案審議・後援団体依頼

**第4回スタッフ会議** 2009年2月14日(土) 9名参加(大阪・滋賀・兵庫・京都・奈良) 調査用紙の最終決定と印刷について・調査講習会と第2回実行委員会(3月1日)の準備

そして、2009年3月1日には大阪市立自然史博物館で、参加の各府県が一堂に会して第2回実行委員会を開催し、5月までの3ヶ月間の予備調査を実施した。その間、各府県で調査説明会や観察会が開催された。5月頃には各府県の事務局宛に調査用紙が次々と届き、花粉の観察や同定のチェック・調査地点の確認などを行って、それらのデータを7月末までに入力していただき、保全協会副会長の佐藤治雄氏を中心になってデータ解析を行った。そして、その後、次のような4回のスタッフ会議を開催して、結果の集約を行なうとともに、2010年の本調査に向けての準備を進めていった。

**第5回スタッフ会議** 2009年6月27日(土) 10府県27名参加(近畿+徳島・香川・愛媛・島根) 於神戸大「識別困難な調査サンプル」の検討・各府県の予備調査の実施状況・今後の予定とデータ解析の方法

**第6回スタッフ会議** 2009年8月29日(土) 10府県21名参加(近畿+徳島・香川・高知・愛媛・島

根) 予備調査結果の概要報告と今後のデータ解析・来年度の本調査に向けて(調査方法の改善)・HPの運用

**第7回スタッフ会議** 2009年10月11日(日) 10府県17名参加(近畿+徳島・香川・愛媛・高知・鳥取) 予備調査結果の中間報告(追加修正版・報告書の作成)・来年度の本調査に向けて(調査用紙の修正)

**第8回スタッフ会議** 2009年12月6日(日) 11府県21名参加(近畿+徳島・香川・愛媛・岡山・島根・鳥取) 予備調査報告書の原稿検討・第3回実行委員会について・本調査に向けて(調査用紙の確定・予算等)

そして、予備調査の結果を「予備調査結果報告書」としてまとめて発行するとともに、カラーチラシを作成した。また、調査用紙も調査項目は同じであるが、選択肢など細部については間違いが生じないように修正を加えた。この間、佐賀県も加わり、2府17県で本調査が行われることとなった。2010年1月30日には、大阪市中央公会堂で第3回実行委員会を開催し、予備調査結果について近畿・四国・中国の3ブロックから報告があり、本調査に向けた取り組みについても協議した。

その後、次の5回のスタッフ会議を開催して、本調査を進めるとともに、その結果の集約を行った。

**第9回スタッフ会議** 2010年2月28日(日) 5府県13名参加(近畿+愛媛)

本調査の調査体制について・第3回実行委員会報告・調査用紙やカラーチラシの配付

**第10回スタッフ会議** 兼 サンプル検討会 2010年7月3日(土) 12府県31名参加(近畿+徳島・香川・高知・愛媛・島根・岡山) 本調査の方法の改善・予備調査報告書・調査用紙・カラーチラシについて

**第11回スタッフ会議** 2010年10月2日(土) 14府県24名参加(近畿+福井・徳島・香川・愛媛・高知・岡山・島根・鳥取・佐賀) 調査サンプル数の確認、本調査結果の中間報告、報告書・カラーチラシについて

**第12回スタッフ会議** 2010年12月18日(土) 11府県21名参加(近畿+徳島・香川・愛媛・岡山・島根・鳥取) 調査報告書・カラーチラシの原稿検討、調査結果の解析、調査報告会について

**第13回スタッフ会議** 2011年2月12日(土) 7府県13名参加(近畿+香川・徳島) 調査報告書の校正、3月5日の調査報告会のプログラムについて、会計について

#### (2) 調査組織

調査の組織としては、それぞれの各府県ごとに実行委員会を設けた。西日本全体で集まることは難しいので、府県別の19の実行委員会を3ブロックに分け、近畿ブロックは大阪府が、中国ブロックは岡山県が、四国ブロックは徳島県が代表(まとめ役)となり、調査の説明会や講習会などもブロック単位で企画していくことになった(図2-1)。全体の代表は布谷知夫(滋賀県立琵琶湖博物館名誉学芸員)が、副代表は武田義明(神戸大学発達科学部教授)、全体の事務局は大阪自然環境保全協会で行なうことになった。

なお、今回の調査は、調査方法や調査用紙は西日本全体の実行委員会で統一するが、調査や結果の集約は各府県で独自に行う形態とし、それぞれで集まったデータをまとめて入力し、そのデータを事務局で整理し、西日本全体の結果をまとめて、各府県に返すという方式で実施した。それぞれの役割を図2-2に示す。

調査にあたっては、環境省自然環境局生物多様性センター、日本環境教育学会、NPO法人西日本自然史系博物館ネットワーク、(財)日本自然保護協会の各団体から後援をいただいた。



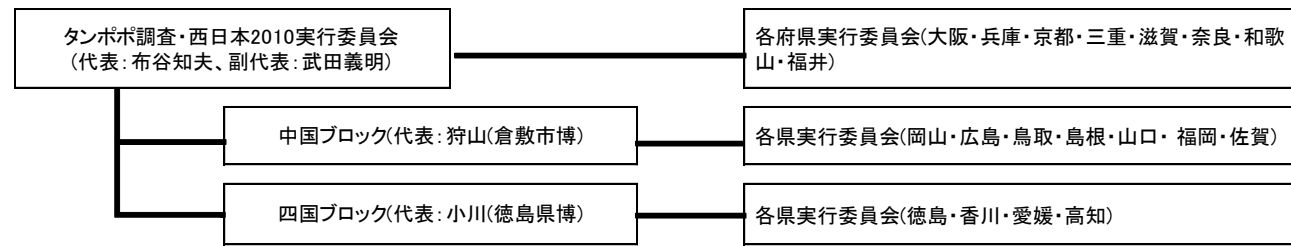


図2-1. タンポポ調査の組織体制

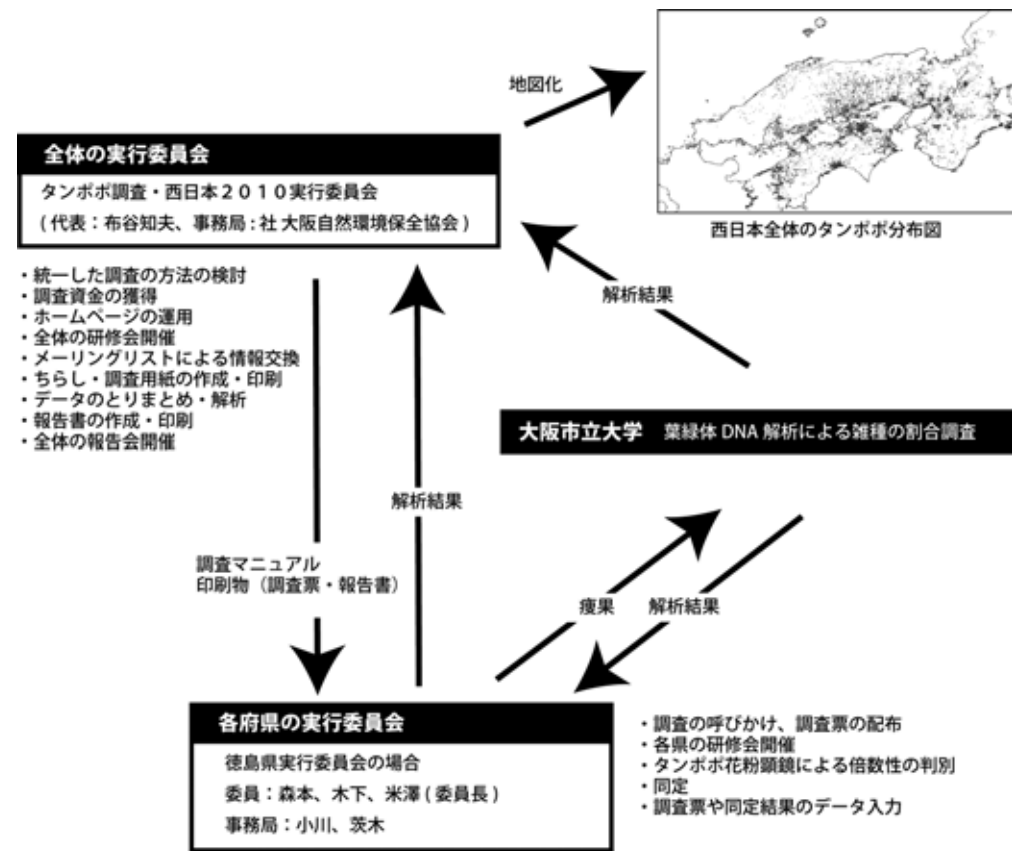


図2-2. 各組織の役割

**各府県の実行委員名簿**

- <福井県> 横山恵子・田代みつ子・上野山雅子・笹木進 (NPO 法人ウエットランド中池見)、河端良斉 (敦賀気比高校)、赤井賢成 (福井県立大学生物資源学部)
- <三重県> 川村龍也・木原寿代・安藤宣朗・藤川和彦・白鳥敏夫・川添勇・山腰由紀子(自然観察指導員三重連絡会)
- <滋賀県> 布谷知夫・芦谷美奈子(琵琶湖博物館)、前田雅子(琵琶湖博物館フィールドレポーター)
- <京都府> 今村彰生(京都学園大学)、村田章(京都生物教育研究会)
- <大阪府> 佐藤治雄・木村進・高島耕一郎・宮田修・横山恵子(大阪自然環境保全協会)、伊東明・名波哲(大阪市立大学理学部)、神田哲久・廣寄由利恵(大阪自然観察指導員連絡会)

- <兵庫県> 鈴木武(県立人と自然の博物館)、武田義明(神戸大学)、阪口正樹(西宮市立西宮東高校)、工義尚(県立神戸商業高校)、奈島弘明(県立兵庫高校)、岩本哲人(神戸市立六甲アイランド高校)
- <奈良県> 久保田有・河合正人・前田一郎(自然観察指導員奈良連絡会)、鳥居春己(奈良教育大学)、今西塩一(御杖村在住)、藤本直民(奈良県生物教育会)、尾上聖子(奈良植物研究会)、丸山健一郎(橿原市昆虫館友の会)
- <和歌山県> 内藤麻子(和歌山県立自然博物館)、岡恭行・高須英樹(和歌山大学教育学部)
- <鳥取県> 有川智己・米澤朋子(鳥取県立博物館)、永松大(鳥取大学地域学部)、清末幸久(自然観察指導員鳥取連絡会)
- <島根県> 井上雅仁・松村美雪(島根県立三瓶自然館)、中西正実(島根県高等学校理科教育協議会生物部会研究部)、柳浦正夫(島根植物研究会)
- <岡山県> 狩山俊悟(倉敷市立自然史博物館)、地職恵(岡山県自然保護センター)、片岡博行(津黒いきものふれあいの里)、榎本敬(岡山大学資源生物科学研究所)、坂本明弘(県立玉島高校)
- <広島県> 平山琢朗・濱田展也・松井健一・大川博志・日朝直樹(広島県高等学校教育研究会理科部会生物部)・白川勝信(高原の自然館)
- <山口県> 真崎博・真崎久(山口県植物研究会)
- <徳島県> 米澤義彦(鳴門教育大学)、森本康滋(徳島県自然保護協会会長)、木下覺(徳島県植物研究会)、茨木靖・小川誠(徳島県立博物館)
- <香川県> 末広喜代一・縄田将史・北川優子・原田恭兵・野崎礼実(香川大学教育学部)、新居正敏・久米修(香川植物の会)、福家英樹(県立高松高校)
- <愛媛県> 松井宏光(松山東雲短期大学)、橋越清一(愛媛県立大洲高校)、小林真吾・川又明德(愛媛県立総合科学博物館)
- <高知県> 藤川和美(県立牧野植物園)、坂本彰(高知県自然観察指導員連絡会)、和食敦子(高知大学理学部)
- <福岡県> 三島美佐子(九州大総合研究博物館)・真鍋徹(北九州市立自然史・歴史博物館)
- <佐賀県> 上赤博文(西九州大学・子ども学部)

**2) 調査方法**

**(1) 調査期間**

- 予備調査:2009年3月1日～5月31日、本調査:2010年3月1日～5月31日
- ・調査対象地域が広く、南部と北部でタンポポの開花状況が異なるため、やや長く設定した。各地域で多くの種類の株で開花が見られる時期を中心に実施。

**(2) 調査のために準備するもの**

- ・調査用紙(A3両面印刷)、筆記用具、ティッシュペーパー、セロテープ、ハサミ、(あれば、調査用メッシュ地図・実施要項)

**(3) どこで調査をするのか**

- ・調査地域は近畿(三重県を含む)・四国・中国地方と福岡県・佐賀県・福井県とする。
- ・できるだけ調査地域全域にわたってデータが得られるように、団体参加の場合はメンバーで調査地域を分担したり、2010年の本調査では、2009年予備調査でデータが不足する地域をできるだけ埋めるように調査地域を分担するなどして調査を行った。そのために、タンポポ調査委員会のホームページで、2009年度に調査済みのメッシュが表示できるようにした。





- ・調査用紙はできるだけ、調査した地点を含む府県の事務局へ送ることとしたが、一部は他府県のデータが混じることもあった。これらは、採集地点を含む府県の事務局へ転送して処理を行った。

#### (4) 調査の方法について

調査用紙にわかりやすく調査方法をまとめたが、ここでは「調査実施要項」で調査担当者をお願いをした4点について説明を加えておく。

##### ① 調査用紙の使用について

今回の調査では標本(サンプル)を採取して送付することになっており、その関係で1つの封筒に複数の種類の標本があれば、花粉などが混ざったり、同定に混乱が生じるおそれがあり、必ず1枚の調査用紙は1種類(厳密には1株)のタンポポについて記録し、標本も1株のものだけを入れること。同一地点で2種類以上のタンポポを発見した場合は、用紙をコピーするなどして、別の調査用紙を使って記録し、それぞれに標本を同封する。複数調査された場合は、郵送費を節約するために、すべての調査用紙を大きな封筒にまとめて入れて送ってもよいが、調査用紙の右上に頭花を入れた封筒をホッチキス止めするなどしてバラバラにならないようにする。

##### ② タンポポの標本(サンプル)の採取

種類の確認や雑種かどうかの分析のために、1地点1種類のタンポポについて頭花1本ずつ採取して、ティッシュペーパーで包んでから紙の小袋や封筒に入れて同封する。この際、ビニル袋に入れると腐ってしまうので、必ず乾燥させて紙の封筒に入れること。頭花は、種類の確認だけでなく、二倍体在来種と雑種の識別をするための花粉の顕微鏡観察に必要なので、頭花のないものは有効データとして扱わない。

また、同一の株で綿毛(冠毛)のできたタネ(植物学的には瘦果)があれば、それも採取して調査用紙の所定の場所に数個~十個程度、直接セロテープではりつける。ただし、別の株のものを同じ封筒に入れないこと。頭花は必ず必要だが、タネはなくてもよい。タネは種類の確認に使うとともに、一部のサンプルについて、DNAを抽出し、雑種の識別のためのDNA解析に利用する。

##### ③ タンポポの種類について

今回の調査では、タンポポの種類を大きく3つに分けて調査する。調査用紙の指示に従っていずれか1つに○をして、外来種の場合だけタネがあればその色を観察して記録する。また、総苞外片の状態については、つぼみやタネができていないものではなく、きれいに咲いている花(花卉が開いている状態)について観察して、5つの図のうち最も近いと判断されるものを1つだけ選んで記号で答えること。上向きと下向きのものが混じっている場合は、明らかに上向きのものが多ければ**2**を、下向きのものが多ければ**4**を選び、両者が同じくらいなら**3**とする。

##### ④ タンポポがあった場所の位置の記入

分布調査で重要な情報である位置情報は、まず、わかる範囲で採集地点の住所は必ず書いた上で、次の緯度・経度か、メッシュ番号のいずれかを必ず調べて記入する。もし、調べることができない場合は、調査用紙の地図の欄に調査地点の位置がわかるように詳しい地図を添えること。これをもとに、事務局で緯度・経度を確認するので、目印となる建物など記入すること。

##### A. 緯度・経度(世界測地系による)

緯度・経度は、国土地理院のホームページで調べることができる。また、GPSやGPS機能のある携帯電話やその他の緯度経度検索サイト(<http://www.jgoose.jp/tml/idokeido.htm>)などを利用して調べること。これらの方法で確認できる緯度・経度の多くは「世界測地系」によるものだが、一部、古い「日本測地系」による緯度・経度が表示されるものもあるので、注意すること。なお、世界測地系であるかどうかわからない場合は、下記の方法で確認し、調査用紙には「世界測地系」による緯度・経度を記入する。

\* 国土地理院のホームページからの調べ方

- 1) 「国土地理院」のホームページ(<http://watchizu.gsi.go.jp>)へアクセス。  
(**ウオッチズ**)で検索するとよい。
- 2) トップページ**地図・空中写真**をクリックし、**全国の2万5千分の1の地形図を見る**をクリックすると、地図閲覧サービス(ウオッチズ)の画面が出る。
- 3) 地図検索画面で最終地点を含む20万分の1→2万5千分の1地形図をクリックすると、2万5千分の1地形図が現れる。
- 4) その画面上でマウスを動かしながら、採集地点を探して、そこをダブルクリックすると経度・緯度が下記のように表示されるので、そのいずれかを記入する。  
北緯 34 度 36 分 42 秒(34.611584 度)、東経 135 度 31 分 16 秒(135.521056 度)

\* 世界測地系の値であるかどうかの確認方法

小川誠(徳島県立博物館)が作成した次のHPを利用して確認できる。

[Web 調査用紙のページ](http://www.gonhana.sakura.ne.jp/tanpopo/questionnaire/) (<http://www.gonhana.sakura.ne.jp/tanpopo/questionnaire/>)

このWeb 調査用紙のページの緯度経度に調べた値を入力し、「左の座標の地図を表示」ボタンを押して表示された地図の十字の位置が、採集した場所と一致すれば世界測地系である。約400mずれていたら日本測地系。

##### B. メッシュ番号

メッシュ番号は、環境省の「緑の国勢調査」で用いられた基準地域メッシュ(通称三次メッシュ)の番号のことで8ケタの数字で表される。1つのメッシュは1/25000の地形図を100等分したもので、南北が約0.8kmで東西が約1.2kmの長方形で面積は約1km<sup>2</sup>の大きさである。今回のタンポポ調査の結果も最終的にはこのメッシュ毎に集計する。現在三次メッシュには日本測地系と世界測地系の2種類があり、世界測地系メッシュへの移行の過渡期である。タンポポ調査では、近畿の2005年の調査を含めて、日本測地系に基づいたメッシュを用いてきたのでそれを踏襲した。今回の調査では、世界測地系による緯度・経度を記入し、それを日本測地系の緯度・経度に変換してからメッシュ番号に求めることになる。

メッシュ番号は、次のいずれかの方法で調べることができる。

- 1) 緯度・経度検索サイト(<http://www.jgoose.jp/tml/idokeido.htm>)にアクセスして、その指示に従ってメッシュ地図を呼び出し、地図上の採集地点をクリックすると、その地点の経度・緯度・メッシュ番号が表示される。
- 2) 旧環境庁発行の「1/50000 都道府県別メッシュマップ」で確認する。

#### (5) 調査用紙とサンプルの返送

- ・調査が終了して結果の記入がすべて終わった調査用紙とサンプルはできるだけ早く各府県事務局へ送付すること。また、調査期間は5月末までとしたので、調査用紙やサンプルの提出期限は予備調査・本調査時とも、6月10日事務局必着とした。



### 3) 解析方法

各府県の事務局で調査用紙とサンプルの処理が終われば、所定の書式のエクセルのシートにデータを入力し、添付ファイルで本部事務局に送付し、事務局で以下の方法でデータの処理・集計を行った。

#### (1) 無効データの抽出・削除

各府県から事務局へ到着したデータから、「タンポポ以外」、「頭花・タネともになし」、「位置情報なし」「圏外データ」などを抽出し、無効として削除する（「各府県無効データ」として保存。「頭花なし・タネありデータ」の取り扱いについては(5)を参照）。

#### (2) 位置情報の点検と日本測地系メッシュコードの算出

記録された位置情報（緯度・経度）が世界測地系であるとして、測地系変換プログラムおよびメッシュコード 算出プログラムを用いて日本測地系メッシュコードを計算する（メッシュコードしか記載されていないデータは、日本測地系メッシュコードが記載されていると見なす）。

#### (3) 分布図作成用データの集計と分布図の作成、異常データの抽出・修正

府県内の3次メッシュごとに各環境、タンポポ各種類、各総苞タイプの出現頻度を集計し、分布図作成用データとする。このデータに基づき全サンプル分布図をつくり、海上データ、当該府県域外データなどにつき位置情報に間違いがないか点検する。位置情報に疑問があればデータの点検と修正を当該府県事務局へ依頼し、必要な修正を行う。

#### (4) 各種集計

環境別、種類別、総苞タイプ別の単純集計と、環境×種類、総苞タイプ×種類、花粉タイプ×種類、総苞タイプ×花粉タイプなどのクロス集計をおこなう。

#### (5)「頭花なしデータ」の取り扱い

西日本全域の集計においては「頭花なし」データはすべて無効とする。各府県レベルでの集計においては、添付された瘦果の色、総苞の反り返りの記録などをもとに、各府県事務局の責任のもとに「有効」としたケースもある。

<参考資料1—調査用紙（A3判両面印刷）>



**調査方法**

朝早くや雨の日はタンポポが咲いていないので避けた方がいいよ。

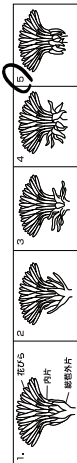
**タンポポが咲いている場所を見つけよう**

けがをしないように気をつけてね。

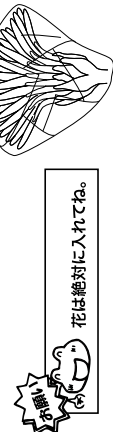
調査範囲：福井・三重・滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山・鳥取・島根  
岡山・広島・山口・徳島・香川・愛媛・高知・福岡の18府県

**その場所を記録しよう** 詳しくは裏をごらんください。

- ④ **目印と地図**
  - ⑤ **緯度・経度**
- メッシュ番号がのった地図が必要です。
- たとえば「徳島県立博物館の前の川原」  
携帯電話  
GPSやカーナビ  
できるだけ詳しい場所を教えてください。  
地図をつけてくれると助かります。
- 住所を書いた上で、  
AからCのどれかの方法で  
場所を必ず記録してね。

**右の調査用紙に花の特徴やその場所の様子などを記録しよう****タンポポの花とタネを採集しよう**

タンポポの花は、花粉が落ちないようにティッシュペーパーでそっとくるんで封筒に入れてください。



花は絶対に入れてね。

**タネをばった調査用紙と花を封筒に入れて、各府県の事務局に送ろう**

何カ所か調査をしたものをまとめて送る場合は、調査用紙と花を入れた袋をホッチキスでとめてバラバラにならないようにして、大きめの封筒に入れて送ってね。

直接事務局に届けてくれたら大丈夫です。

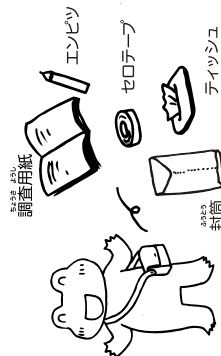
**調査用紙の送り先**：下の宛先の部分を切りとって、封筒にはってください。

〒 770-8070 徳島市八万町向寺山 徳島県立博物館内

**タンポポ調査・西日本2010 徳島県実行委員会宛**

TEL 088-668-3636 FAX 088-668-7197  
ホームページ：http://gonhana.sakura.ne.jp/

※切手をはってください

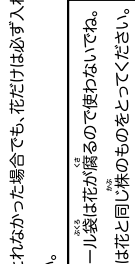
**⑥ 1kmメッシュ(三次メッシュコード)**

メッシュ番号がのった地図が必要です。

住所を書いた上で、  
AからCのどれかの方法で  
場所を必ず記録してね。



タンポポの花は、花粉が落ちないようにティッシュペーパーでそっとくるんで封筒に入れてください。



花は絶対に入れてね。

**タネをばった調査用紙と花を封筒に入れて、各府県の事務局に送ろう**

何カ所か調査をしたものをまとめて送る場合は、調査用紙と花を入れた袋をホッチキスでとめてバラバラにならないようにして、大きめの封筒に入れて送ってね。

直接事務局に届けてくれたら大丈夫です。

**調査用紙の送り先**：下の宛先の部分を切りとって、封筒にはってください。

〒 770-8070 徳島市八万町向寺山 徳島県立博物館内

**タンポポ調査・西日本2010 徳島県実行委員会宛**

TEL 088-668-3636 FAX 088-668-7197  
ホームページ：http://gonhana.sakura.ne.jp/

※切手をはってください

同じ場所で2種類以上あった場合は、それぞれ別の用紙に記入してください。

**「タンポポ調査・西日本2010」調査用紙**

調査期間：3月1日～5月31日

整理番号

(用紙を複数提出していただく場合)

1 調べた日 2010年 月 日 No.

2 タンポポがあった場所 住所： 市・町・村

※住所を必ず書いてください。できれば番地までお願ひします。

③ 緯度・経度

記入例	34.039871	度	34	度	02	分	24	秒
北緯	度	度	度	度	分	分	分	秒
東経	度	度	度	度	分	分	分	秒

緯度・経度は世界測地系

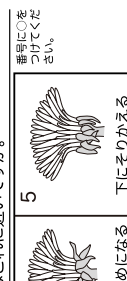
④ 目印または地図

メッシュ番号

※住所を記入した上で、記入例や裏のページを参考に、AからCのどれか一つを記入してください。

**3 タンポポがあった場所の様子** もっとも近いものを1つ選んで○をつけてください。

- A. 林や木のそば B. 池の土手 C. 川の堤防や川原 D. 田んぼや畑、果樹園、農道など E. 神社や寺の境内
- F. 公園・庭園・植え込み・グラウンド・団地・家の庭など G. 道路沿い・分譲地 H. 駐車場・造成地
- I. その他 ( )

**4 花(頭花)のかたち** きれいに咲いている花の緑色外片(みどりの部分) はどれに近いですか。**5 タンポポの種類** いずれかの番号に○をつけてください。

- 1. 花は黄色で緑色外片は上向き(在来種)
- 2. 花は黄色で緑色外片はそり返る(外来種)
- 3. 花は白色(シロバナタンポポなど) 4. わからない

**6 調査をして気づいた点や感想、連絡先をお書きください。** ※この調査に関連した連絡の時にのみ利用します。

感想

名前

住所

(所属・学校)

電話番号 ( )

調査用紙はデータ処理の都合もありますので、6月10日までに各府県の実行委員会宛にお送りください。

整理番号

タネのはり付け場所

ここに花と同じ株のタネをセロテープではってください。タネがなければかまいません。

必ず、花をティッシュで包んで同封してください。

番号を○をつけてください。

下になめになる

下にそりかえる

横になる

上になめになる

上を向いてくっついている

内片

緑色外片

花びら

番号を○をつけてください。

タネのはり付け場所

ここに花と同じ株のタネをセロテープではってください。タネがなければかまいません。

必ず、花をティッシュで包んで同封してください。

番号を○をつけてください。

下になめになる

下にそりかえる

横になる

上になめになる

上を向いてくっついている

内片

緑色外片

花びら

番号を○をつけてください。

タネのはり付け場所

ここに花と同じ株のタネをセロテープではってください。タネがなければかまいません。

必ず、花をティッシュで包んで同封してください。

番号を○をつけてください。

下になめになる

下にそりかえる

横になる

上になめになる

上を向いてくっついている

内片

緑色外片

花びら

番号を○をつけてください。

タネのはり付け場所

ここに花と同じ株のタネをセロテープではってください。タネがなければかまいません。

必ず、花をティッシュで包んで同封してください。

番号を○をつけてください。

下になめになる

下にそりかえる

横になる

上になめになる

上を向いてくっついている

内片

緑色外片

花びら

番号を○をつけてください。

タネのはり付け場所

ここに花と同じ株のタネをセロテープではってください。タネがなければかまいません。

必ず、花をティッシュで包んで同封してください。

番号を○をつけてください。

下になめになる

下にそりかえる

横になる

上になめになる

上を向いてくっついている

<参考資料2ーサンプル処理マニュアル(A4判両面印刷)>

「タンポポ調査・西日本2010」

2010.2.28 作成→3.11 一部修正(文責：木村)

**「調査用紙・頭花・瘦果サンプル処理マニュアル」(本調査用)**

「タンポポ調査・西日本2010」実行委員会

(注) このマニュアルは、西日本全体で統一して行なう最低限の処理方法です。各府県独自に、これ以外のデータ処理を行なっていただいても結構です。なお、訂正や追加は、調査者の記載事項と区別するために、すべて赤ペンで行なうこととします。

**(1) 送付された封筒の扱い**

- 送付されてきた封筒は所定の箱に入れておき、紛失しないように注意する。その際、気密性の高い箱ではサンプルが蒸れてしまうので、ダンボールなど紙製のものが望ましい。
- 各府県別に予めデータの処理体制を確立し、一定の期間(できれば1週間以内)ごとに、送付されてきた封筒を処理する。原則として、調査場所が他府県の封筒は、該当の府県に転送するものとする。少数の場合は第10回スタッフ会議(7月3日)に持ち寄ってもよい。

**(2) 調査用紙と頭花が入った封筒の処理**

- まず、調査用紙の右上と「タネのはり付け場所」の所定の場所と、「頭花の入った封筒」の3ヶ所に下記の要領で「7ヶタの整理番号」(この番号を統一してデータ処理に使うので必ず厳守)を記入する。

**<整理番号の打ち方>**

- 1～2ヶタ目は下記の府県番号(政府の全国統計の府県順)とする。

福井：18、三重：24、滋賀：25、京都：26、大阪：27、兵庫：28、奈良：29、和歌山：30、鳥取：31、島根：32、岡山：33、広島：34、山口：35、徳島：36、香川：37、愛媛：38、高知：39、福岡：40、佐賀：41

\*これら以外の県については、「99」として処理する。なお、間違って送られてきた他府県のサンプルは、原則として採集された場所に該当する府県の事務局に転送して下さい。

- 3ヶタ目～7ヶタ目は処理をした順に、原則として「10001」から順に番号を打つ。例えば、福井県の本調査での1番目のサンプルは「1810001」となる。ただし、予備調査ですでにその番号を使っている場合は、同じ番号ができないことを優先して下さい。
- このとき、同じ整理番号のものができないように注意する(各府県事務局では「処理日誌」を作って、いつだれが整理番号何番～何番までの調査用紙を処理したかを記録しておくことよい。欠番ができてよいので、1つの府県の複数の場所で処理する場合は予め番号を割り振るとよい)

- 頭花標本が入っていない場合や、間違ってタンポポ以外の花を入れている場合も整理番号を打つ。
- もしも、1つの封筒に頭花が2個以上入っていて、それらの種類が異なる場合は、別の封筒に入れ直して、それぞれに上記の方法で「整理番号」を打っていく。このとき、調査用紙はコピーして、それぞれに頭花を入れた封筒と同じ整理番号を打つことになる。

**(3) 「2. タンポポがあった場所」の記入**

- 「緯度・経度」も「メッシュ番号」も記入されていない場合は、「住所」や「目印または地図」を元にして国土地理院のHP(ウォッチャーズで検索)などから、世界測地系の緯度・経度を調べて朱字で記入する。または、旧環境庁作成「都道府県別メッシュマップ」で、その地点のメッシュ番号を調べ、朱字で記入。

- 記入された住所や目印だけでは、3次メッシュ番号(8ヶタ)を特定できない場合は、2次メ

ッシュ番号(6ケタ)まででもよいので、わかる範囲でメッシュ番号を調べる。

- ③ 記入されている緯度・経度が世界測地系かどうかは、下記のHPを利用して確認できます。

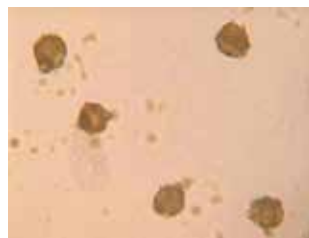
Web 調査用紙のページ (<http://www.gonhana.sakura.ne.jp/tanpopo/questionnaire/>) この Web 調査用紙のページの緯度経度に調べた値を入力し、「左の座標の地図を表示」ボタンを押して表示された地図の十字の位置が、採集した場所と一致すれば世界測地系です。約400mずれていたら日本測地系です。

#### (4) 「5. タンポポの種類」の確認

- ① まず、タンポポの頭花(と瘦果)を用いて、調査用紙の記載(5.の1~3)が正しいかどうかを確認する。標本の観察から、調査用紙の種類欄の○の位置が間違っていることがわかれば、その○の上に赤ペンで×印をつけ、正しい欄に赤○をつけ直す。外来種と在来種の区分については、花粉の観察後に再度修正を行う。
- ② 種名がわかれば、「※種名」の欄に「カンサイタンポポ」「アカミタンポポ」「外来種(不明)」のように記入する。種名がわからない場合は空欄にしておく。
- ③ 頭花と瘦果(タネ)が添付されているかどうかを確認し、所定の欄の「有・無」のいずれかに○をつける。
- ④ また、タンポポ以外の植物(ノゲシやブタナなど)が入っていた場合は、※種名の欄に「ノゲシ」「ブタナ」のようにその植物名を記入する。不明の場合は、「不明」と記入する。
- ⑤ 「2 外来種」については、瘦果(タネ)があればそれで種名が正しいかどうかを確認し、間違っていれば赤字で訂正する。タネがない場合やタネがあっても種類がわからない場合は、c. に○をつける。
- ⑥ 「4 わからない」に○があれば、頭花や瘦果を調べて、その結果を朱記する。

#### (5) 花粉の観察による「5. タンポポの種類」のチェック

- ① 原則として、すべての頭花サンプルについて、花粉の観察を行う。標本数が多すぎて困難な場合は、「3」~「5」の場合はしなくてもよい。花(頭花)のかたちの記載が「1」「2」の場合は、必ず行なう。
- ② 頭花の中央部をスライドガラスに軽く押し付けて花粉を採取し、顕微鏡(100~400倍)または、双眼実体顕微鏡で観察する。このとき、セロテープを軽く頭花にあてて、それをスライドガラスに張りけるとよい。「スティックのり」や「グリセリン」をスライドガラスにぬって、その上に頭花を当てると花粉が付着しやすい。花粉が少ない場合は、頭花を2つに割って中央部をスライドガラスにこすりつける。頭花を崩してスライドガラスに押し付けても、花粉が確認されなかったら、「ない」とみなす。判定が難しい場合は、スライドガラスに整理番号を打ち、保存しておくとうい。
- ③ 花粉観察の結果を次のいずれかに判断し、所定欄の当てはまる語句を○で囲む。
- A. 花粉はほぼ同じ大きさで均一(写真右、2倍体の在来種)。→「均一」
- B. 大きい花粉や小さい花粉が混ざっている→「バラバラ」(写真左)
- C. タンポポの花粉を探してもみつからない。→「ない」
- D. 花粉らしいものがあるが、はっきりわからない。→「判定不能」



- ④ 頭花と瘦果の形態からは在来種とされたものでも、花粉の観察で「バラバラ」と判断されたものについては、**倍数体(3倍体以上)の在来種の特徴を示すものを除いて、「5. タンポポの種類」**を在来種から外来種に変更(「花粉観察による修正」などと記載)し、瘦果があればそれを確認してセイヨウタンポポか、アカミタンポポかを判断する。

#### (6) 処理後の頭花と瘦果の扱い

- ① 調査用紙の確認が終了すれば、観察後の頭花は、再びティッシュペーパーで包み、整理番号をつけた封筒に戻して、各府県事務局で保存する。可能なら、博物館などで長期にわたって保存することが望ましい。
- ② 一方、瘦果を貼付した用紙については、整理番号順に並べて一定数(50とか100)ごとに大きな紙袋に入れ、室内で保存する(瘦果の一部から葉緑体DNAを抽出して雑種の解析に使う予定)。この瘦果は、一定数まとまればすべて大阪市立大学・伊東先生あてに送付するものとする。なお、各府県で残しておきたい場合は、できるだけ府県全体から、花のかたち1~5のタイプが各府県のサンプルの割合と同程度になるように抽出して一部のサンプル(セイヨウは200程度、アカミは100程度)のみを送っていただいてもよい。
- \* 〒558-8585 大阪市住吉区杉本3-3-138 大阪市大 理学研究科 植物生態学研究室 伊東 明 宛

#### (7) 調査用紙の記載事項の入力

- ① 調査用紙のすべての項目について確認が終われば、調査用紙の記載事項をエクセルのワークシート(予備調査のものの一部変更した入力用ファイルを、各府県事務局へ後日送付します)に入力する。
- ② 入力の手書はそのワークシートに記した記入例を参照し、列の変更などは絶対しないで下さい。



### 3. 調査結果と考察

#### 1) 調査サンプル数

木村 進・佐藤治雄（大阪自然環境保全協会）

2009年と2010年の2年間にわたって、各府県で行われたタンポポ調査で、各府県の事務局に送られた調査用紙と頭花・瘦果のサンプルを元に、各府県事務局で処理を行い、最終的に有効であったサンプル数は下表3-1-1の通りであった。なお、採集した府県とは異なる府県の事務局で送付されたサンプルについては、2010年度は原則として他の府県に転送することとしたが、一部はそのまま処理されたものもある。これらについては、調査データを採集地の府県に送信して、当該府県が確認したもののみを有効とした。

表 3-1-1. タンポポ調査・西日本 2010 で集まった調査サンプル数

年 府県名	2009年			2010年			合計		
	有効 (頭花あり)	無頭花	無効	有効 (頭花あり)	無頭花	無効	有効 (頭花あり)	無頭花	無効
福井	431	0	0	545	3	0	976	3	0
三重	715	0	3	1838	2	1	2553	2	4
滋賀	927	5	7	1585	11	40	2512	16	47
京都	605	1	10	1765	10	2	2370	11	12
大阪	1388	1	26	4976	211	76	6364	212	102
兵庫	3936	160	116	2275	4	52	6211	164	168
奈良	946	1	0	1497	2	0	2443	3	0
和歌山	6	0	0	2014	58	2	2020	58	2
鳥取	240	0	20	2054	0	21	2294	0	41
島根	716	4	2	2211	23	8	2927	27	10
岡山	2879	0	97	5440	44	21	8319	44	118
広島	384	1	29	2870	12	51	3254	13	80
山口	11	2455	0	1031	51	0	1042	2506	0
徳島	1112	3	57	6175	1	23	7287	4	80
香川	2352	69	59	5924	66	0	8276	135	59
愛媛	2557	7	1	5296	9	1	7853	16	2
高知	965	95	0	5078	10	175	6043	105	175
福岡	0	0	0	1091	11	16	1091	11	16
佐賀	0	0	0	394	1	24	394	1	24
全域	20170	2802	427	54059	529	513	74229	3331	940

<備考>

- 福岡県と佐賀県は2010年度のみ調査を行った。また、山口県については、2009年度のデータの多くは、頭花がなかったため、全体の処理では無効とした。2009年に採集された頭花があったデータについては、2010年度分を含めた。
- この表で「無頭花」としたのは、頭花が採取されていないもので、瘦果があって種の同定が可能なものもあるが、これらは、全域集計においては無効とするが、府県によっては当該府県事務局の判断で有効としたものもある。また、「無効」は、ノゲンなどタンポポ以外の種や採取した場所の位置情報不備のもの、頭花・タネともないものである。

#### 2) タンポポの種類と分布

##### (1) 検索表

鈴木 武（兵庫県立人と自然の博物館）

平凡社の「日本の野生植物」シリーズはプロアマ問わず、よく利用されている図鑑である。タンポポ属を含むキク科は北村(1981)によるものであるが、西日本の倍数体種の記述がほとんどない一方で保育社の「日本原色植物図鑑 草本編合弁花類」(北村・村田 1961)でのタンポポ属は、種数が多いが記述が単純で使いやすいものではない。英文のため一般向けでないが、講談社の「Flora of Japan III b」のタンポポ属 *Taraxacum* では、Morita(1995)は在来の二倍体種を整理して、西日本の倍数体種も取り扱っている。

本報告書でのタンポポ属の分類は、上記のMorita(1995)、芹沢(2006, 2008)の見解を参考にして、今後の西日本のタンポポの研究の利便も考えて、「タンポポ調査・西日本 2010」の調査の過程で得られた暫定的な見解も加味している。

ここでは西日本産タンポポの検索表を示す。上記で示した文献の他、京都大学理学部紀要で示されたKitamura(1957)の検索表も参考としている。

##### 西日本産タンポポの検索表

- 花は白〜うすいクリーム色 [白花]
  - 総苞外片は開出。明瞭な角状突起がある。瘦果は茶褐色 ——シロバナタンポポ (C1)
  - 総苞外片は圧着し、角状突起がほとんどない。瘦果は黒褐色 ——キビシロタンポポ (C2)
- 花は黄色
  - 総苞外片は圧着からやや開出
    - 花粉の大きさと形は一定 [在来二倍体]
      - 総苞は長さ 12-15mm、総苞外片は総苞の 1/2 以下。角状突起はあっても 1mm 程度  
---カンサイタンポポ (A1)
      - 総苞は長さ 15-20mm、総苞外片は総苞の 1/2 以上の長さ
        - 総苞外片は総苞の 1/2 から 2/3 長程度で、幅は広い (広卵形〜広披針形)
          - 総苞外片は総苞の 1/2 長程度で、広披針形、時に角状突起がある  
---セイタカタンポポ (A4)
          - 総苞外片は総苞の 2/3 長程度で、広卵形、角状突起はない -----シナノタンポポ (A5)
        - 総苞外片は総苞の 2/3 以上の長さで、細長い (広披針形〜線状披針形)
          - 角状突起は長さ 2-6mm  
-----トウカイタンポポ (A2)  
[オオズタンポポ (仮称) (A3)を含む]
          - 角状突起はあっても長さ 1mm 程度  
-----オキタンポポ (A6)
    - 花粉の大きさがバラバラ [黄花在来倍数体]
      - 総苞は長さ 12-15mm 程度と小さい
        - 総苞外片は細長く (披針形〜広披針形)、明瞭な角状突起があり、総苞の 2/3 以上の長さになる  
-----モウコタンポポ (B5)
        - 総苞外片はやや幅が広く (狭卵形)、長さは総苞の 1/2 程度。角状突起はわずかである  
-----ツクシタンポポ (B4)
      - 総苞は長さ 15-20mm 程度と大きい
        - 総苞外片は総苞の 1/2 より長く、細長い (広披針形〜線状披針形)



- 6.総苞外片の角状突起は 2mm 以上 -----ケンサキタンポポ (B1a)
- 6.総苞外片の角状突起はあっても 1mm 以下 -----ヤマザトタンポポ (B1)
- 5.総苞外片は総苞の 1/2 長以下で卵形～広披針形
  - 6.総苞外片は卵形
    - 7.中央がやや隆起し、総苞下部が膨らんでいる -----クシバタンポポ (B3)
    - 7.頭花は時に直径 5cm 以上。総苞外片中央の隆起がきわめて明瞭 -----オオクシバタンポポ(仮称) ※
  - 6.総苞外片は広披針形、隆起はほとんどなく、わずかに角状突起がある。開花後に大きく開出、時に反曲することがある -----ロクアイタンポポ(仮称) ※
- 2.総苞外片は下向き～反り返る[外来種と雑種]
  - 3.瘦果は茶褐色 -----セイヨウタンポポとその雑種 (d1)
  - 3.瘦果は赤褐色 -----アカミタンポポとその雑種 (d2)

## (2) 種類ごとの解説と分布

以下におもな種類の形態と今回の調査からわかった分布図を示す。以下の分布図では、1つの点は3次メッシュ内に分布があることを示している。見やすくするため、適宜、点の大きさは変えている。

### A. 在来二倍体種

花粉の大きさがそろっている頭花の個体は二倍体と判断して、頭花の形から、カンサイタンポポ、トウカイタンポポ、オオズタンポポ (仮称)、セイタカタンポポ、シナノタンポポ、オキタンポポの6つに分けた。類別できないものは二倍体 (その他) とした。

#### A1. カンサイタンポポ *Taraxacum japonicum* Koidz.



関西でもっともふつうに見られる二倍体種のタンポポである。頭花は小型で、総苞外片は総苞の 1/2 以下の長さであり、角状突起はあってもごくわずかである。

今回の調査範囲であった 19 府県は従来の図鑑等でカンサイタンポポの分布域といわれる地域をほぼカバーしている。19 府県すべてで見ついているが、分布量の差は大きい。東瀬戸内を中心とした地域に集中的に分布しており、山陰、山陽西部、四国西部、九州北部ではかなりまれであることがわかる。また紀伊半島南部でもまれである。

中国山地、紀伊山地、四国山地がカンサイタンポポの分布にとって重要な境界になりそうである。山地がカンサイタンポポの分布拡大には障壁となっており、琵琶湖北部、丹波から丹後にかけてはそれなりの分布量があるのは若狭湾に向けて低地帯のあることに関係しているのかもしれない。三重県

北部・中部でのカンサイタンポポの分布も鈴鹿山地の標高が低いことに関係するのであろう。しかしながら、紀伊半島では田辺市以南、中国地方では岡山・広島県境以西、四国では香川・愛媛県境以西でカンサイタンポポが少ないことの原因はよくわからない。

広島市・福岡市にまともなカンサイタンポポが見られる。ともに城址に多産しており、憶測の域であるが、古く江戸時代に城国替えとともに植木などとともに持ち込まれたという説明も可能だろう。

#### A2. トウカイタンポポ *Taraxacum longependiculatum* Nakai



名前の通り、東海地方を中心に分布する二倍体タンポポである。Morita(1995)はトウカイタンポポを *T. platycarpum* subsp. *platycarpum* var. *longependiculatum* として、駿河湾周辺の静岡県を分布域としている。本報告では、北村(1981)のやや広義の見解 (ヒロハタンポポとしているが) に従って、総苞外片の長さが総苞の 1/2 以上で、明瞭な角状突起があるとトウカイタンポポと同定した。

北村(1981)によればトウカイタンポポは千葉県～和歌山県潮岬に分布するとしている。今回の調査では三重県・滋賀県では多数のトウカイタンポポが見ついているが、これは想定範囲である。和歌山県潮岬の分布も当然といえるが、和歌山県北部・中部や大阪府、兵庫県、岡山県、鳥取県でも見つかっている。新しい公園など植栽などによる持ち込みを予想できる場所もあるが、鳥取県米子城址では広く点在しており、最近の持ち込みとは考えにくい。

#### A3. オオズタンポポ (仮称)



愛媛県西部の大洲市・宇和島市には総苞外片の長さが総苞の 1/2 以上で、明瞭な角状突起があるタンポポが多産しており、従来ツクシタンポポとして扱われていた。しかしながら今回の調査でほとんどの個体の花粉が均一のサイズであり、二倍体種であることが判明した。森田 (1976) が松山市、宇和島市で指摘していたトウカイタンポポに相当すると考えられる。



トウカイトンポポの分布域である東海地方からはカンサイタンポポの分布域である関西をはさんで隔離的に分布しているので、仮に区別するため、オオズタンポポという仮称を用いた。Kitamura (1957) は山口県下関市長門一宮でもトウカイトンポポを報告しており、今回の調査でも北九州市を含む多数の地点で分布していたが、ここではオオズタンポポとして扱っている。

オオズタンポポは角状突起が明瞭であることが特徴であるが、同一集団の中に角状突起はほとんどなく、総苞外片が細長い個体があり、カンサイタンポポのように見える。総苞外片は総苞の1/2とカンサイタンポポにしては長いので、山口県ではナガトタンポポという仮称で区別していたが、おそらく集団内変異と考えている。愛媛県大洲市（オオズタンポポ）、鳥取県米子市（トウカイトンポポ）の集団も同様にカンサイタンポポに類似した個体を含んでいた。

#### A4. セイタカタンポポ *Taraxacum elatum* Kitam.



総苞外片が総苞の1/2程度の長さで、やや幅が広い。カンサイタンポポとシナノタンポポの中間的な形をしており、Morita (1995) はカントウタンポポの範囲として扱っているが、近畿北東部から福井県にかけての地域で伝統的に用いられているセイタカタンポポを用いる。滋賀県と福井県に多産し、三重県にも分布する。兵庫県北部でわずかに分布するが、自生かどうかは今後の検討が必要である。

#### A5. シナノタンポポ *Taraxacum hondoense* Nakai



やや大型の頭花で、総苞外片の幅は広く、総苞の1/2以上の長さになり、角状突起はほとんどない。森田(1976)によれば、北関東から中部地方に分布する。今回の調査では福井県での分布を予想していたが、意外なことに、兵庫、鳥取、山口、高知、佐賀で見つかった。しかしながら、公園など植栽による移入が予想される場所であり、持ち込まれた可能性が高いと思われる。



A6 オキタンポポ *Taraxacum maruyamanum* Kitam.

頭花は直径3.5-4cm程度。やや幅のある総苞外片は多少開いて、総苞の2/3以上の長さになり、角状突起はほとんどない。隠岐諸島に分布するのは従来の報告通りであるが、島根半島で1ヶ所だけ見ついている。フェリーが発着する港の近傍であり、隠岐諸島からの持ち込みの可能性が高いと思われる。

#### B. 黄花在来倍数体

山陰地方や四国山地などには、総苞外片が上向きであるが、花粉の大きさが不均一である在来の倍数体タンポポが分布する。北村(1981)では扱われていないため、総苞外片が同じく圧着するカンサイタンポポとしばしば誤認されているが、頭花も大型で、花粉を見れば明瞭に区別ができる。

いわゆる雑種タンポポとの区別が困難なことがあるが

- ① 総苞が緑色なら在来倍数体、暗緑色なら外来種（あるいは雑種）
- ② 50 $\mu$ 以上の大型の花粉が多いが、花粉孔はほとんどないものは在来倍数体、25 $\mu$ 以下の小型の花粉が多く、花粉孔もある程度あるものを外来種（あるいは雑種）という目安で判断した。

#### B1. ヤマザトタンポポ *Taraxacum arakii* Kitam.



丹波・丹後・但馬で活躍した植物研究者、荒木英一が兵庫県豊岡市出石町東床尾山で採集した標本に基づく。やや大きい頭花で、花の色はカンサイタンポポに比べて淡くレモン色である。総苞外片は総苞の1/2以上の長さでやや細長い。総苞外片のへりは時に赤くなり、辺毛も多い。総苞外片の先端



今後の分類学的研究が必要だが、本報告書ではヤマザトタンポポとケンサキタンポポを区別するかしないかは各府県実行委員会に任せた。ケンサキタンポポを区別して報告したのは、滋賀・鳥取・島根の3府県である。ここでの分布図は、ヤマザトタンポポとケンサキタンポポをまとめた広義のヤマザトタンポポの分布を示している。

北陸から山陰にかけての範囲に広く分布しており、岡山県北部・広島県東部にもある程度の分布がある。今回の報告では、四国西部にもヤマザトタンポポ分布を示した。山本(1978)はヤマザトタンポポを愛媛県産として報告しているが、今回の調査では四国西部にも分布するツクシタンポポとの区別に十分な検討ができず、ほとんどの場合ではヤマザトタンポポと同定している。

しかしながら、四国西部での黄花倍数体タンポポの産地はかなり明らかになってきており、小泉秀雄(1936)が記載したイヨタンポポおよび後述するツクシタンポポも含めて、遺伝情報に基づく解析必要である。

**B1a. ケンサキタンポポ *Taraxacum ceratolopis* Kitam.**



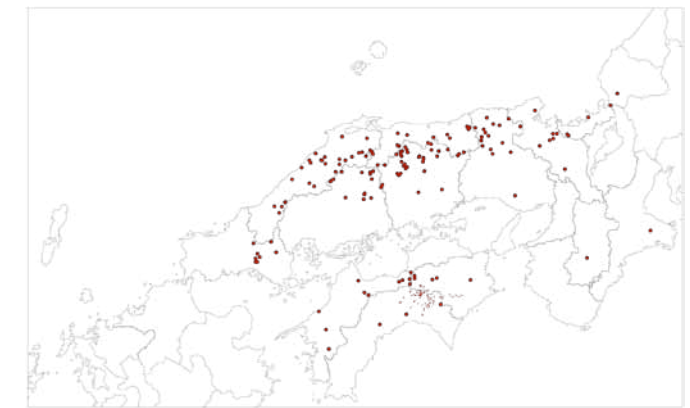
京都府綾部市上杉を基準産地としており、前述のヤマザトタンポポとの差異は明瞭な角状突起の有無である。芹沢(2006)はヤマザトタンポポとケンサキタンポポにはっきりとした差はなく、ケンサキタンポポはヤマザトタンポポに含む見解を示している。

の観察するところでは3月末あたりの開花初期では角状突起がなくヤマザトタンポポとすべき個体で、5月初めには明瞭な角状突起があってケンサキタンポポと同定すべき頭花を付けていることがあり、芹沢の見解を支持したい。しかしながら開花初期から明瞭に角状突起のある個体があるのも事実であり、形態のみでの同定は困難である。

ここでは、ケンサキタンポポと報告のみ分布を示す。京都府・兵庫県にはもケンサキタンポポと判断される頭花もあるが、両府県実行委員会で区別しなかったので示していない。福井県・広島県にもおそらく分布するであろう。

**B2. クシバタンポポ *Taraxacum pectinatum* Kitam.**

岡山県新見市哲西町大野部を基準産地として北村(1933)が記載したタンポポ。前述のヤマザトタンポポ、ケンサキタンポポがレモン色であるのに対して、カンサイタンポポに近いあるいはより濃い黄色である。総苞外片は総苞の1/2程度の長さで、幅は広く、辺縁が赤くなることはない。角状突起はないが、中央部がもりあがり、先端部はこぶ状に盛り上がる。典型的な葉は羽状に深く裂けて、櫛の葉状になることに和名は由来するが必ずしもなるわけではない。筆者の印象では、道ばたなどのセイヨウタンポポが生えそうな環境に見つかることが多い。シナノタンポポの倍数体エゾタンポポに属す



る型のひとつではないかと思っている。

日本海側では福井県から山口県まで連続的に分布する。三重県・奈良県の紀伊山地でも見つかった。Morita(1995)は和歌山県にも分布するとしているが、今回の調査では見つかっていない。四国山地ではかなりの範囲でクシバタンポポが見つかった。特に四国山地中央部の徳島県・高知県境周辺に多かった。九州ではクシバタンポポは確認できていない。

※ オオクシバタンポポ(仮称)



2005年調査では兵庫県の日本海側に、総苞外片の幅が広くクシバタンポポに似ているが、頭花は極めて大型で、総苞外片の中央部はひれ状に盛り上がるタンポポが見つかった。その後、京都府、高知県にも同じ形態のものが見ついている(分布図には示していないが、愛媛県でもそれらしい頭花が得られている)。2ヶ所の生株を観察したかぎりでは、葉はけっして「櫛葉」にならないが、頭花がクシバタンポポに似て大型という意味で、オオクシバタンポポと仮称しておく。

実体は今後の研究が必要だが、クシバタンポポ同様にエゾタンポポに属する型のひとつではないかと考えている。西日本全体に点在する近畿・中国・四国に点在する可能性はある。

※ ロクアイタンポポ(仮称)



兵庫県神戸市の人工島六甲アイランドにある市立六甲アイランド高校内で見つかったタンポポで、時に直径6cmを超えるきわめて大きい頭花をつける。総苞外片は幅が広く、先端部にはわずかに角状突起がある。当初はクシバタンポポかと判断していたが、総苞外片がかなり開出するのが特徴で、種子ができるころには反曲することもあり、ロクアイタンポポ

と仮称している。株自体も大きくなるのでかなり目立つタンポポである。

六甲アイランド高校などの調査で、葉緑体DNAはニホンタンポポ型の四倍体であることがわかっている。雑種タンポポの可能性が高いが、確定はしていない。今回のタンポポ調査では種名にあげていないが、兵庫県の他では、滋賀県、奈良県、岡山県、福岡県などでそれらしい頭花が見ついている。



と仮称している。株自体も大きくなるのでかなり目立つタンポポである。

六甲アイランド高校の調査で、葉緑体 DNA はニホンタンポポ型の四倍体であり、雑種タンポポの可能性が高い。兵庫の他、滋賀、奈良、岡山、広島、福岡などでそれらしい頭花が見つまっている。

#### B3. ツクシタンポポ *Taraxacum kiushianum* H. Koidz



大分県中津市耶馬溪町津民、川原口を基準産地として、小泉秀雄(1933)が記載したタンポポ。頭花は小さく、総苞外片はやや幅が広く、総苞の1/2程度の長さで、圧着からやや広がる。花の色は明るい黄色。Morita(1995)は四国西部と九州北中部に分布するとしている、今回の調査では、高知県と福岡県、佐賀県でわずかながら見つまっている。四国西部を基準産地として記載されたシコクミヤマタンポポ(小泉秀雄 1933)やシコクタンポポ(Kitamura 1933)も本種と考えられている(Morita 1995)が、ヤマザトタンポポも含めて、今後の分類学的研究を要する。

#### B4. モウコタンポポ *Taraxacum mongolicum* Hand. -Mazz.



朝鮮半島から中国北部～中部、モンゴルおよび日本(九州北部)に分布するタンポポ。頭花は小さく、花弁はやや濃い黄色。総苞外片は総苞の2/3程度の長さがあり、細長く、明瞭な角状突起をもっている。

今回の調査では、福岡県、特に北九州市で多数が見つっており、未確認情報だが、佐賀県・山口県にもあるらしい。写真左上は北九州市のものである。岡山県井原市ではかなり形態が異なるが、モウコタンポポとも思われるものが見つまっている。(写真左下)



#### C. 白花となるタンポポ

世界的には白いタンポポの種類は珍しい。ごくうすい黄色になるキビシロタンポポも含めて扱う。これらの種は知られる限りは倍数体で無融合生殖を行う。

#### C1. シロバナタンポポ *Taraxacum albidum* Hand. -Mazz.



本州(関東以西)・四国・九州に分布する。総苞外片はやや開いて、先端に明瞭な角状突起があるのが典型的な頭花であるが、春先にはあまり開かず、角状突起もはっきりしないものがあり、キビシロタンポポ(後述)との区別が困難な場合もある。今回調査した西日本の全域に広く分布しているが、中国地方西部や四国西部では頻度が高い。また、隠岐諸島では見つかっていない。

#### ※キバナシロタンポポ *Taraxacum albidum* forma *sulfureum* (H. Koidz.) Kitam.



シロバナタンポポの集団の中に、総苞外片の開き方、角状突起の形などシロバナタンポポそっくりだが、花の色が黄色のタンポポが見つかる。小泉(1936)はシロバナタンポポの硫黄色花として、キバナシロタンポポと命名した。つやを消したような滑らかな黄色を「硫黄色」としたのは当を得た表現である。

今回の調査では、鳥取県・島根県・愛媛県・高知県・福岡県・佐賀県で頭花が得られている。白花と黄花が同じ個体に生じたり、同じ株が毎年黄花を咲かせることもあると聞く。シロバナタンポポと区別すべきか今後の検討課題である。

#### C2. キビシロタンポポ *Taraxacum hideoi* Nakai ex H. Koidz.

岡山県新見市を基準産地として、小泉秀雄が新種としたものである。シロバナタンポポと比べると、頭花は小さく、総苞外片は圧着して、角状突起はほとんどなく、花の色はうすいクリーム色である。花茎が短く、せいぜい30cm程度で、葉の程度の高さである。

総苞外片のへりは赤くなり、辺毛がある傾向が強く、この点ではヤマザトタンポポに似ている。キビシロタンポポとヤマザトタンポポを同種とする芹沢(2006)の見解はもっともであるが、ここでは従来からの学名を用いておく。

4月後半以降は、総苞外片がやや開出し、角状突起もあることが多く、シロバナタンポポに似てくる。シロバナタンポポの季節的な変異は今後の検討を要する。





岡山県から広島県東部には多産しており、福井県からの山口県までの日本海側、福岡県および三重県・奈良県・滋賀県での分布が確認された。四国でも高知県・愛媛県に産する。これは、小泉(1933)が愛媛県を基準産地として記載したホソバウスギタンポポに相当すると思われる。

#### D. 外来種とその雑種

外来タンポポは、総苞外片が反曲する点で在来種と容易に区別がつくのだが、「外来種」のかなりの部分は在来種との雑種タンポポがあることがわかってきた。形態のみで区別できないため、雑種タンポポも混じっているとの意味で、「外来種とその雑種」という表現をとる。

#### D1 セイヨウタンポポ *Taraxacum officinale* Weber ex F.G.Figg. とその雑種



機械的ではあるが、タネ(瘦果)の色が茶褐色のものをセイヨウタンポポ、赤褐色のものをアカミタンポポとして区別する。セイヨウタンポポは調査地域全般に分布していた。

#### D2 アカミタンポポ *Taraxacum laevigatum* (Willd.) DC. とその雑種



アカミタンポポはセイヨウタンポポと比べ、頭花が小さく、タネが赤褐色で小型といった傾向がある。タネはうすい赤色から黒赤褐色まで変異があり、雑種も含めて、多様なクローンがあると考えられる。

都市部に集中する傾向がある。コンクリートのすき間にはアカミタンポポを見かけることが多く、都市部の乾いた環境に適応しているのかもしれない。

### (3)各府県のタンポポの割合

小川 誠(徳島県立博物館)

集まったサンプルについて、表 3-2-3-1 に基づいてタンポポを分類し、各メッシュに所属する府県ごとに集まったサンプル数を集計した(表 3-2-3-2)。なお、県境部分で一つのメッシュが複数の府県にまたがり、府県名がわからない場合は、調査用紙が届けられた府県にふりわけた。全部で 74,000 点を超える大量のデータが集まっており、各府県でそれぞれの種の構成が異なっていることが伺える。

表 3-2-3-1. 本報告で用いたタンポポの分類

カテゴリ	種	備考	
在来種	在来種(二倍体)	カンサイタンポポ	
		オオズタンポポ(仮称)	
		オキタンポポ	
		セイタカタンポポ	
		トウカイタンポポ	
		シナノタンポポ	
		不明・その他の在来種(二倍体)	
	黄花型在来種(倍数体)	クシバタンポポ	
		ヤマザトタンポポ	ケンサキタンポポを含む
		ツクシタンポポ	
		モウコタンポポ	
		不明・その他の黄花型在来種(倍数体)	
	白花型在来種(倍数体)	キビシロタンポポ	
シロバナタンポポ		キバナシロバナタンポポを含む	
不明・その他の白花型在来種(倍数体)			
外来種	セイヨウタンポポ	雑種を含む	
	アカミタンポポ	雑種を含む	
	不明・その他の外来種	雑種を含む	
不明(タンポポ)			

今回の調査は市民参加型の調査であり、調査の密度は均等ではない。たとえば、学校で参加する場合は、学校周辺のサンプル数が極端に多くなるケースがある。表 3-2-3-2 のサンプル数をそのまま集計し、種ごとの割合を算定すると、集中的に集められた地域がある場合はそれに従って割合が変化するおそれがある。そこで、表 3-2-3-1 で分類した在来種(二倍体)、黄花型在来種(倍数体)、白花型在来種(倍数体)、外来種の 4 カテゴリと、不明を除いたタンポポが見られたメッシュについて、同じメッシュの中で複数のサンプルが採集されても 1 としてカウントし、その集計を行ったのが表 3-2-3-3 である。メッシュでまとめることにより、割合に与える調査密度の影響を軽減できる。参考までにそれぞれの府県全域が所属するメッシュ数を表示した。たとえば、徳島県では、在来種(二倍体)が 1823 メッシュで記録され、黄花型在来種(倍数体)は 23 メッシュ、白花型在来種(倍数体)は 141 メッシュ、外来種は 852 メッシュで記録されたことになる。それらのタンポポが記録されたのは 2048 メッシュで、徳島県全体のメッシュ数は 4162 になるので、49.2%のメッシュでタンポポを記録できたことになる。西日本全体では 24.3%のメッシュでタンポポが記録でき、最も多いのが香川県(68.9%)、次いで徳島県(49.2%)、大阪府(46.5%)となっている。



表 3-2-3-2. タンポポ種類ごとの府県別サンプル数

府 県	在来種(二倍体)								白花型在来種(倍数体)			
	カンサイ タンポポ	オオズ タンポポ (仮称)	オキ タンポポ	セイタカ タンポポ	トウカイ タンポポ	シナノ タンポポ	不明・ その他	合計	キビシロタ ンポポ	シロバナタ ンポポ	不明・ その他	合計
福 井	8	0	0	143	0	0	16	167	1	30	0	31
三 重	177	0	0	2	76	0	740	995	25	458	2	485
滋 賀	589	0	0	119	124	0	18	850	2	181	0	183
京 都	714	0	0	0	0	0	26	740	5	85	15	105
大 阪	1911	0	0	0	3	0	0	1914	0	118	0	118
兵 庫	1376	0	0	9	2	1	3	1391	12	147	0	159
奈 良	862	0	0	0	0	0	1	863	23	175	1	199
和歌山	1097	0	0	0	6	0	5	1108	0	176	0	176
鳥 取	17	0	0	0	42	3	0	62	32	96	5	133
鳥 根	3	0	305	0	0	0	1	309	11	481	0	492
岡 山	3092	0	0	0	3	0	2	3097	692	427	0	1119
広 島	148	0	0	0	0	0	14	162	240	312	17	569
山 口	10	25	0	0	0	9	0	44	3	319	2	324
徳 島	5124	0	0	0	0	0	1	5125	0	224	0	224
香 川	5078	0	0	0	0	0	3	5081	0	140	0	140
愛 媛	93	472	0	0	0	0	2	567	274	2266	89	2629
高 知	48	12	0	0	0	9	1	70	16	2360	0	2376
福 岡	74	1	0	0	0	0	0	75	3	156	0	159
佐 賀	11	0	0	0	0	3	0	14	0	83	0	83
全 域	20432	510	305	273	256	25	833	22634	1323	8250	131	9704

府 県	黄花型在来種(倍数体)						外来種				不明	全種 合計
	クシバ タンポポ	ヤマザト タンポポ	ツクシ タンポポ	モウコ タンポポ	不明・ その他	合計	アカミ タンポポ	セイヨウタ ンポポ	不明・ その他	合計		
福 井	5	42	0	0	14	61	92	314	304	710	7	976
三 重	1	0	0	0	0	1	86	426	519	1031	41	2553
滋 賀	0	18	0	0	7	25	129	693	623	1445	9	2512
京 都	10	8	0	0	82	100	101	463	771	1335	90	2370
大 阪	0	0	0	0	2	2	523	2168	1631	4322	8	6364
兵 庫	22	77	0	0	2	101	333	1124	3101	4558	2	6211
奈 良	1	1	0	0	0	2	199	895	284	1378	1	2443
和歌山	0	0	0	0	0	0	29	333	369	731	5	2020
鳥 取	30	40	0	0	0	70	102	854	1067	2023	6	2294
鳥 根	36	269	0	0	0	305	168	963	689	1820	1	2927
岡 山	64	34	0	0	3	101	560	1482	1570	3612	390	8319
広 島	12	28	0	0	1	41	321	980	1157	2458	24	3254
山 口	12	3	0	0	2	17	111	405	138	654	3	1042
徳 島	37	0	0	0	0	37	260	600	1011	1871	30	7287
香 川	1	0	0	0	0	1	651	474	1924	3049	5	8276
愛 媛	19	116	0	0	1	136	524	2113	1858	4495	26	7853
高 知	107	9	3	0	3	123	405	2022	1043	3470	4	6043
福 岡	0	0	3	39	0	42	118	433	264	815	0	1091
佐 賀	0	0	3	0	0	3	36	197	55	288	6	394
全 域	357	645	9	39	117	1167	4748	16939	18378	40065	659	74229

表 3-2-3-3 のデータを元に 4 カテゴリについて各府県の割合を円グラフで示した(図 3-2-3-1)。西日本全体では約半分が外来種を占めており、多くの府県で外来種が多くなっているが、徳島県と香川県で在来種、特に二倍体の割合が多くなっている。

また、在来種のみに着目し、在来種(二倍体)、黄花型在来種(倍数体)、白花型在来種(倍数体)の各府県の割合を算定した(図 3-2-3-2)。在来種の割合は府県によって大きく異なっていることが分かる。全体の傾向としては、福井、鳥取、島根の各県は黄花型在来種(倍数体)の割合が高く、それ以外の近畿地方と岡山、徳島、香川の各県は在来種(二倍体)の割合が高い。それ以西のエリアでは白花型在来種(倍数体)の割合が高くなっている、特に四国では、徳島・香川両県で在来種(二倍体)の割合が多く、高知・愛媛両県で白花型在来種(倍数体)の割合が大きい。身の回りに咲いているタンポポの花の色が、隣の県で黄色と白色で異なっており、生物多様性を示す良い資料と言える。

表 3-2-3-3. タンポポが記録された府県別メッシュ数

府 県	在来種 (二倍体)	黄花型在来種 (倍数体)	白花型在来種 (倍数体)	外来種	全種 (不明を除く)	全域*
福 井	69	43	29	249	279	4403
三 重	640	1	335	627	1070	6022
滋 賀	417	18	141	568	743	3534
京 都	354	66	68	488	634	4759
大 阪	538	2	76	871	956	2055
兵 庫	855	65	118	1459	1848	8519
奈 良	502	2	139	630	770	3694
和歌山	789	0	150	502	1102	4821
鳥 取	19	48	95	621	663	3607
鳥 根	143	214	319	1078	1379	6828
岡 山	1671	73	719	1974	2823	7159
広 島	101	37	425	1224	1343	8694
山 口	18	14	306	544	670	6545
徳 島	1823	23	141	852	2048	4162
香 川	1390	1	86	711	1503	2183
愛 媛	159	98	1300	1942	2324	6187
高 知	40	79	1432	1792	2207	7108
福 岡	20	23	120	398	444	5102
佐 賀	2	1	63	202	223	2518
全 体	9512	807	6059	16686	23043	94864

\*各府県が所属しているメッシュ数

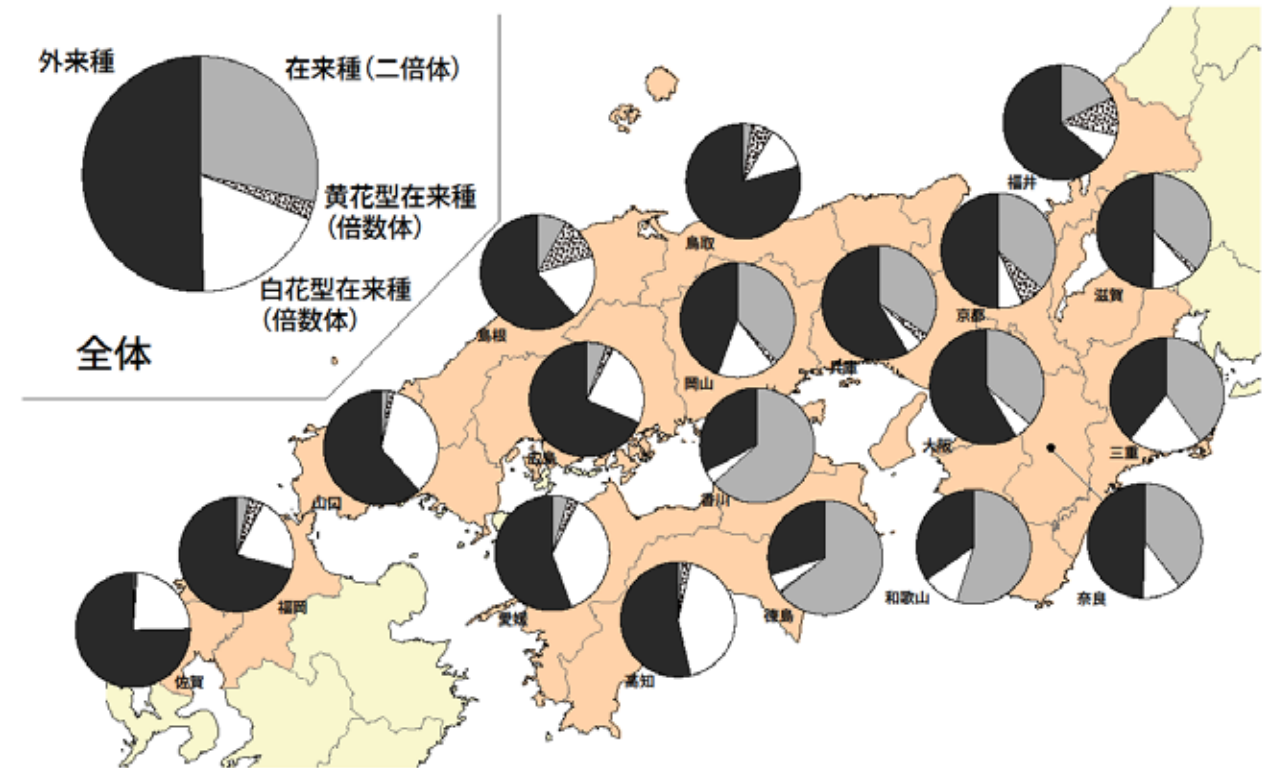


図 3-2-3-1. 各府県のタンポポの割合

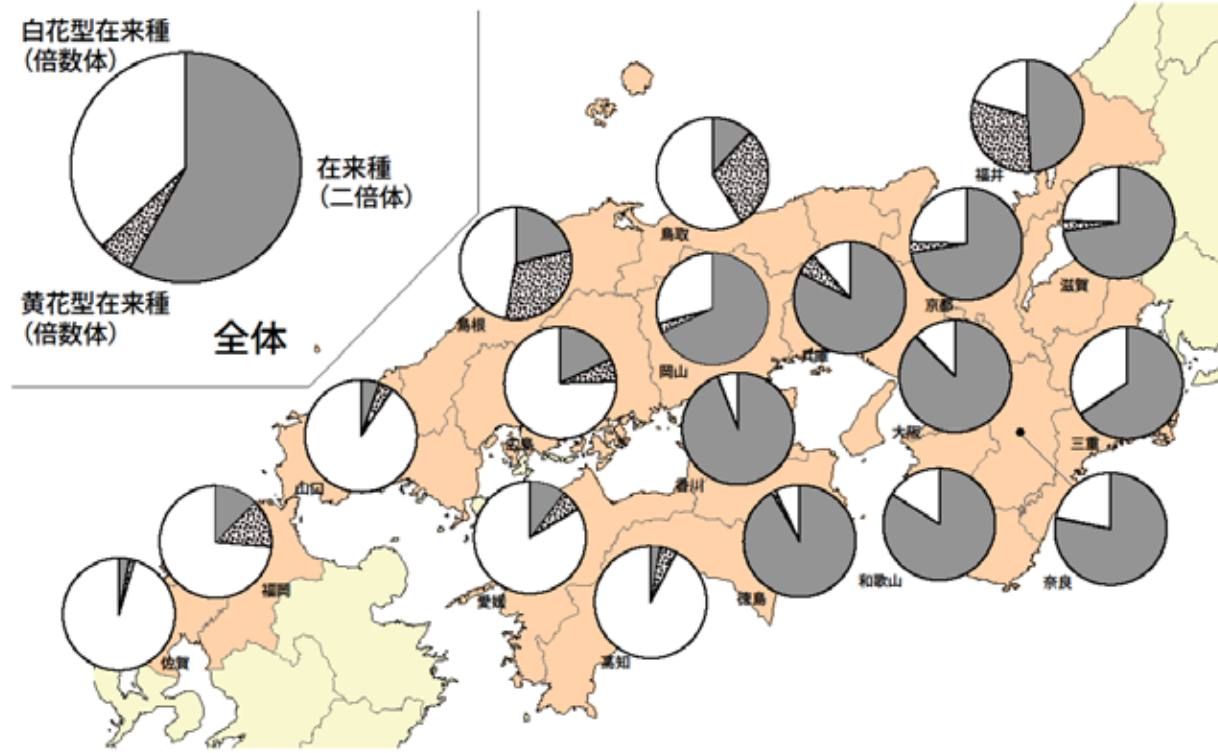


図 3-2-3-2. 各府県の在来タンポポの割合

(4) 生育環境別のタンポポの分布状況

木村 進 (大阪自然環境保全協会)・小川 誠 (徳島県立博物館)

今回の調査では、タンポポを発見した環境も報告していただいているので、生育環境別にどのような種類のタンポポが多く見つかったかを解析することができる。今回の調査で得られた環境ごとのサンプル数を表3-2-4-1に示す。

表3-2-4-1. 調査で得られた環境と種類ごとのサンプル数

種名・環境		林・林縁	池の土手	堤防河原	農地	社寺境内	都市的緑地	路傍分離帯	駐車場造成地	その他	無記入	合計	
在来種	二倍体	カンサイタンポポ	923	759	1650	5875	432	2612	6920	684	403	174	20432
		オオズタンポポ(仮称)	16	2	23	135	2	42	232	39	11	8	510
		オキタンポポ	39	3	1	92	11	18	120	11	6	4	305
		セイタカタンポポ	26		40	36	13	13	134	7	4		273
		トウカイタンポポ	20	2	33	67	4	69	40	8	9	4	256
		シナノタンポポ	0	0	0	0	0	22	2	1	0	0	25
		不明・その他	26	16	71	281	5	73	269	19	26	47	833
	計	1050	782	1818	6486	467	2849	7717	769	459	237	22634	
	白花型倍体	キビシロタンポポ	65	11	32	515	13	65	549	18	35	20	1323
		シロバナタンポポ	160	81	306	2127	121	995	3565	432	202	261	8250
不明・その他		1	1	3	74	4	10	30	4	2	2	131	
計		226	93	341	2716	138	1070	4144	454	239	283	9704	
黄花型倍体	クシバタンポポ	7	1	3	68	6	39	187	14	17	15	357	
	ヤマザトタンポポ	29	4	15	150	27	44	321	9	14	32	645	
	ツクシタンポポ	1	0	0	0	0	0	2	0	5	1	9	
	モウコタンポポ	5	0	0	0	2	8	14	3	1	6	39	
	不明・その他	3	4	1	29	1	20	48	4	4	3	117	
計	45	9	19	247	36	111	572	30	41	57	1167		
在来種合計		1321	884	2178	9449	641	4030	12433	1253	739	577	33505	
外来種	アカミタンポポ	36	18	144	595	63	1313	1795	561	103	120	4748	
	セイヨウタンポポ	290	102	658	3454	158	3488	6504	1469	357	459	16939	
	不明・その他	411	125	678	2711	183	4817	6911	1400	351	791	18378	
	計	737	245	1480	6760	404	9618	15210	3430	811	1370	40065	

まず、種類ごとの生育環境を調べ、その割合をレーダーチャートに表示した(図3-2-4-1)。それぞれの種がどのような環境を好むのか示されているが、在来種と外来種で比較すると、特に都市的緑地の割合に違いが見られ、外来種の方が割合が高かった。

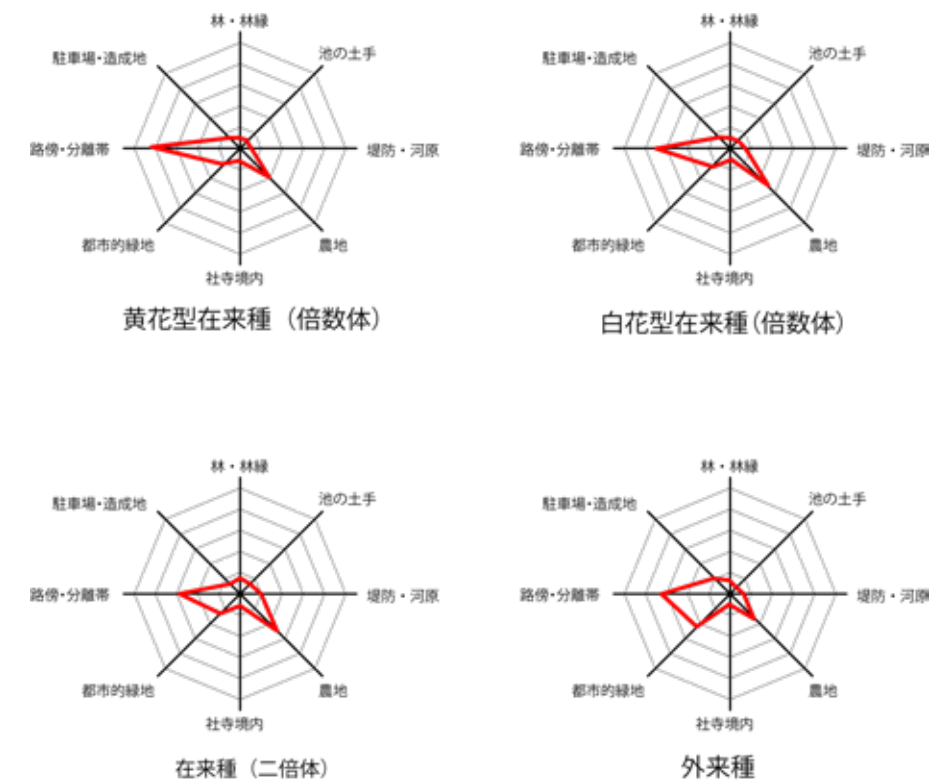


図 3-2-4-1. カテゴリごとのタンポポの生育環境

次に環境別にどのようなタンポポが見られたか図3-2-4-2に示す。雑種を含む外来種が多く発見される生育環境は、駐車場や造成地・公園などの都市的緑地・路傍や分離帯であるのに対し、池の土手・林や林縁や堤防・河原、農地や社寺の境内では在来種が過半数を占めている。このように、都市的な環境に外来種が、里山的な環境に在来種が多く分布していることは、雑種を含めた外来種が環境の指標として有効であることを示していると考えられる。また、シロバナ系タンポポの割合が多いのは、農地や路傍・分離帯、従来、農地はカンサイタンポポなどの在来種の分布の中心であったが、近年では圃場整備事業で農地が大きく改変されたり、生産緑地法の施行によって都市近郊の農地の環境が変化して、在来種の生育に適した環境とは言えなくなっているのかも知れない。

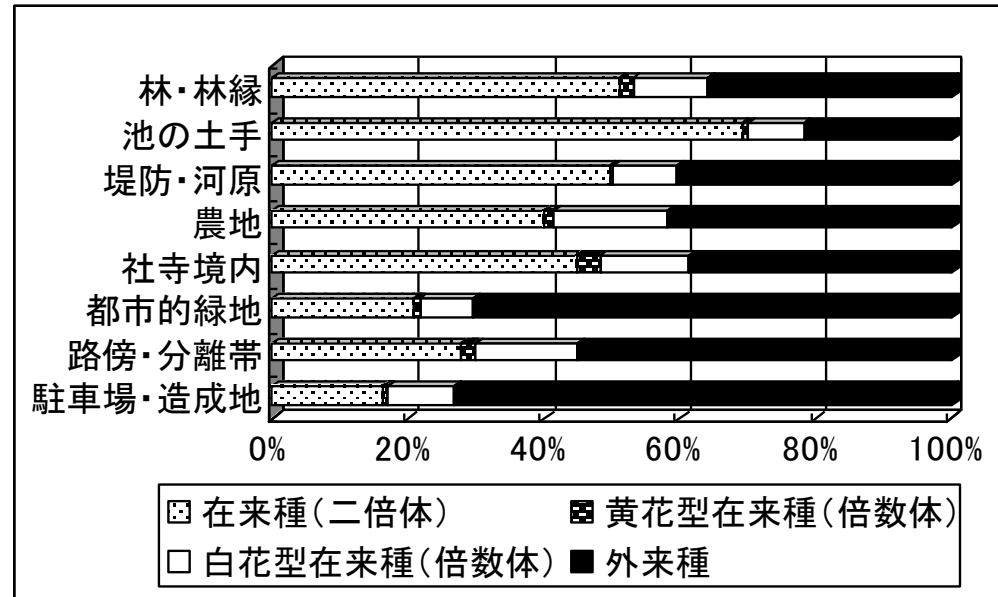


図3-2-4-2. 生育環境別の種類組成

(5) 総苞外片・花粉の状態について

木村 進 (大阪自然環境保全協会)

① 総苞外片の状態について

今回の調査では、2005年近畿調査と同様に、開花中のタンポポの頭花の総苞外片の開き具合を5段階に分けて記録してもらった。すべての外片が上向きで内片に圧着しているものを1、すべてが完全に下向きのものを5、外片が水平に広がり上向きと下向きがほぼ同数のものを3、それぞれの間を2・4として表した。これは、外片の反り返りが大きいものほど純粋な外来種の割合が多いという関東地方での調査結果(森田・小川ら、2001)に基づき、1から5のタイプ毎に雑種の比率がわかれば、この比率から雑種の割合を求めると考えて、調査項目に入れることになったものである。調査結果を図3-2-5-1に示した。この図はそれぞれの種類別にどのタイプが多いかを示したもので、これを見ると、二倍体在来種はほとんどがタイプ1で、2や3がトウカイタンポポなどでわずかに含まれるだけであった。一方、倍数体在来種は、黄花のものは二倍体在来種とほぼ同じく、総苞外片が内片に圧着するという結果となったが、白花のものは半数がタイプ2で、タイプ3もかなり含まれ、多くは総苞外片が内片から離れていることがわかった。このうち、シロバナタンポポは少し離れるタイプ2が最も多く、一部は下向きのタイプ4であるが、それと対照的にキビシロタンポポは、大部分がタイプ1で、総苞外片の状態では黄花倍数体在来種とよく似た傾向を示している。

それに対して、雑種を含めた外来種は約半数がタイプ5であるが、タイプ4・5を合わせると、80%を超えるが、タイプ1・2のような在来種と間違える可能性のあるものも15%程度は含まれていることがわかった。また、この割合はセイヨウタンポポの方が、アカミタンポポよりも少し高い傾向が見られた。

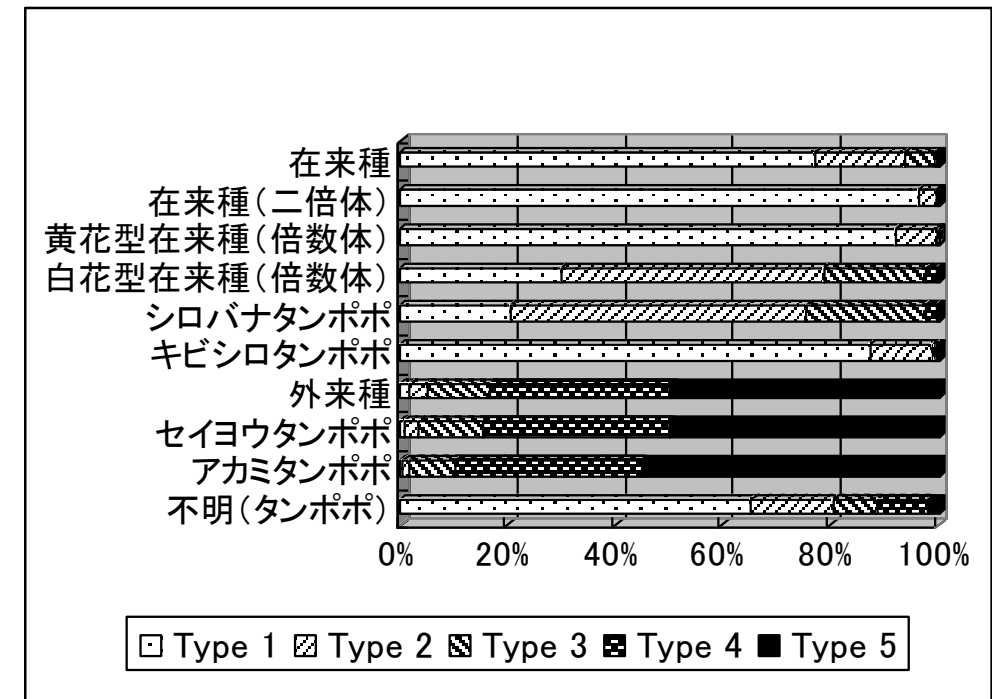


図3-2-5-1. 総苞外片のタイプ別の割合

② 花粉の状態について

今回の調査の特徴として、先ほど述べた総苞外片の状態がタイプ1・2の外来種(雑種を含む)を在来種と間違わないように、送られてきたタンポポの頭花のうち、総苞外片の状態がタイプ1・2のものについては、すべての頭花から花粉を採取して、その顕微鏡観察を行った。タンポポの花粉は、二倍体の種はすべて花粉のサイズがほぼ同じ大きさであるのに対して、倍数体の種は在来種であっても外来種であっても、花粉のサイズが均一ではなく、大きいものと小さいものが、混ざっていることが知られている。そこで、これを利用して、二倍体外来種をすべて確認しようとしたのである。

その結果、図3-2-5-2のように、二倍体在来種では当然のことながら、一部を除いて花粉が均一であるという結果である。しかし、バラバラであったという記載もわずかに残っており、これらのついては、十分再検討する必要がある。また、倍数体外来種のうち、シロバナタンポポは花色から種判断できるので、花粉のチェックをしなかったものを20%程度含まれるか、黄花の倍数体外来種とキビシロタンポポについては、総苞外片が上向きであり、二倍体在来種と識別するためにもほとんどの頭花で花粉観察を行い、花粉がバラバラであるという結果を得ている。

一方、雑種を含む外来種については、総苞外片の状態がタイプ5・4・3のものについては、二倍体在来種と間違える可能性が低いので、サンプル処理マニュアルでは、各府県事務局の判断で、花粉観察をしなくてもよいとしておいたので、40%余りは「チェックせず」や「記入なし」であった。残りの判定できたもののうち、約85%は「バラバラ」という判定であったが、15%程度は「花粉なし」という報告であった。「花粉なし」の割合はセイヨウタンポポの方が高く、アカミタンポポではわずかであった。この結果は、3つのタイプが知られている雑種タンポポの内、四倍体雑種には花粉が形成されないものが多いという報告と照らし合わせると、これらは四倍体雑種の可能性が高く、また、アカミタンポポでは四倍体雑種が少ないと考えられる。ところで、外来種と判断されたものの中にも「花



粉が均一」がわずかに含まれており、これらについても再検討が必要である。

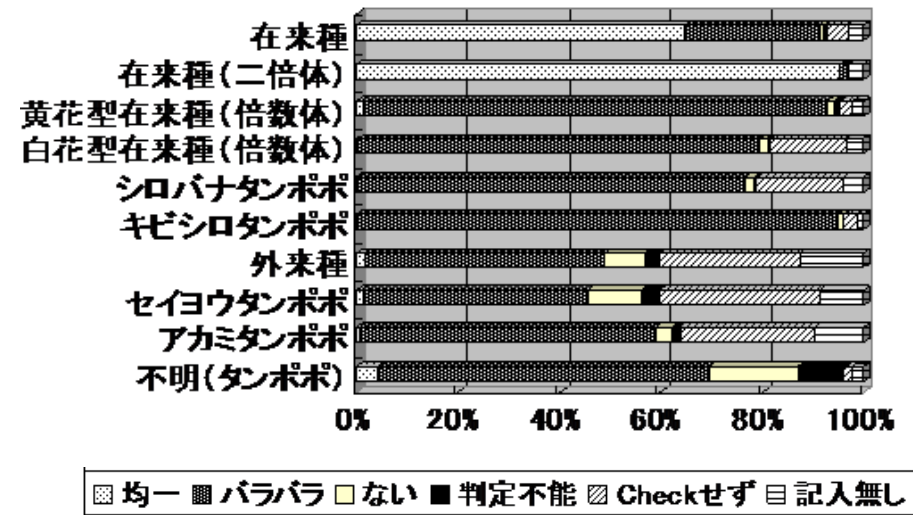


図3-2-5-2. 総苞外片のタイプ別の割合

### (6) タンポポから見た自然環境

木村 進 (大阪自然環境保全協会)・小川 誠 (徳島県立博物館)

#### ① 外来種の比率

1970年代に大阪でタンポポ調査が始まり、周辺の地域にも広がっていったが、その際には、全タンポポの分布地点に占める外来種タンポポの比率が、環境指標となることが確認された。そして、主に農地などの緑地が開発されて、住宅地や市街地に変化するにつれて、外来種の比率が増加することから、外来種の比率の変化と自然環境の変化とがよく対応していると考えられるようになった。2005年に近畿地方で行った調査でもこの外来種の比率を用い、京阪神地域では中心にある都心部では、圧倒的に外来種が多く、周辺の山間部に近づくほど在来種の割合が多かった。

今回の調査で得られたデータを元に縦横2個の三次メッシュ（以下2×2メッシュ）ごとに集まったタンポポのサンプル数に含まれる外来種の比率を調べて、地図に示したのが図3-2-6-1である。

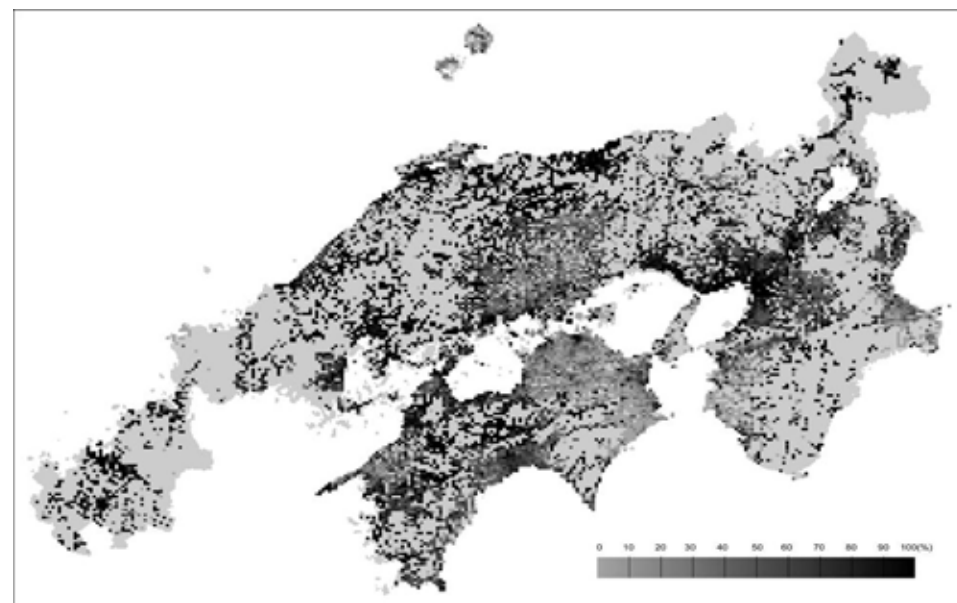


図3-2-6-1. 外来種の比率

環境を示す指標としてメッシュごとの人口が用いられる(堀田, 1977)。図3-2-6-2にメッシュごとの人口を色で示した。なお、人口は2005年の国勢調査データを用い、集中地区をわかりやすくするためにその対数値を用いている。

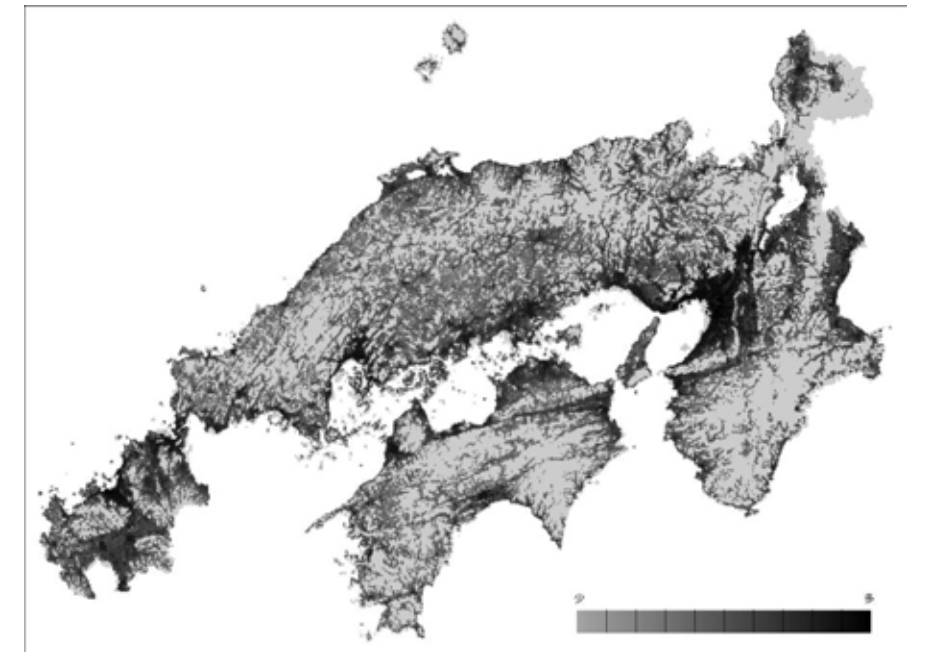


図3-2-6-2. 人口の分布(2005年)

外来種の比率と人口を比較すると、近畿地方の大阪周辺地域など、人口の集中している地区は外来種の比率が高い傾向がある。しかし、本州の広島県より西の地区や日本海側では、人口の集中している地域とは無関係に、全域的に外来種の比率が高い傾向がある。

このような結果が得られたのは、在来種のタンポポの分布量が地域によって異なっていることが原因と考えられる。近畿地方の大阪周辺の地域ではカンサイタンポポをはじめとする二倍体の在来種のタンポポが多く分布しているので、外来種の分布が少ないところと多いところで外来種の比率に差が出る。しかし、本州の広島県より西の地区や日本海側のような二倍体在来種の少ない地域では、ヤマザトタンポポやクシバタンポポのような花が黄色の倍数体在来種や、シロバナタンポポやキビシロタンポポのような花の白い倍数体在来種が分布するものの、それらの種は、農地に多い二倍体在来種とは生育環境もやや異なる上、ほとんどの地域ではカンサイタンポポのような二倍体在来種ほどは分布する個体の密度は小さい。このように在来種のタンポポが少ないために、外来種が分布すると、極端に外来種の比率が高くなり、環境の指標として用いることができない。

以上のことから、外来種タンポポの比率が環境指標として有効なのは、もともと二倍体在来種が多く分布する地域であり、それ以外の地域では、外来種が増加する原因は自然の改変であることには変わりはないが、外来種の比率が二倍体在来種の多い地域と同様の指標として扱うことはできないと結論づけることができる。このように今回の調査では、どの地域でも外来種の比率が環境指標としては用いることができないことが明らかになったので、調査方法を検討する際には、その地域の特徴に応じた環境指標を用いる必要がある。

では、在来種と外来種の比率が環境指標としてどこまで有効かについて、府県別のいくつかのデータで検討してみたい。次の図3-2-6-3は全タンポポの分布地点のうち、外来種(雑種を含む)の分布地点が占める割合(これを外来種率とする)の少ない順に府県を並べ、合わせてタンポポの分布地点のうち、生育環境が緑地(調査票の環境のうち、林や林縁・池の土手・堤防や河原・農地・社寺境内の合計)の地点の割合(緑地率という)を示したものである。これをみると、外来種率の低い徳島・香川・三重・岡山などの県は確かに緑地率も高く、外来種率が環境指標として使えそうであるが、和歌山県は緑地率が低くなっている。そして、外来種率が増加していくほど、緑地率が低下していく傾向はみられる

ものの、島根県・福井県・兵庫県などで逆転がみられる。さらに、外来種率が佐賀・福岡・広島・鳥取と増加していくと、緑地率は減少し、これらの地域間では外来種率が自然環境の指標となりうる可能性が示唆される。全体としてみると、在来種に占める二倍体在来種の割合が50%以下の県（愛媛・高知・島根・山口・佐賀・福岡・広島・鳥取・福井）とそれ以外の府県とで基準が異なるように思われる。

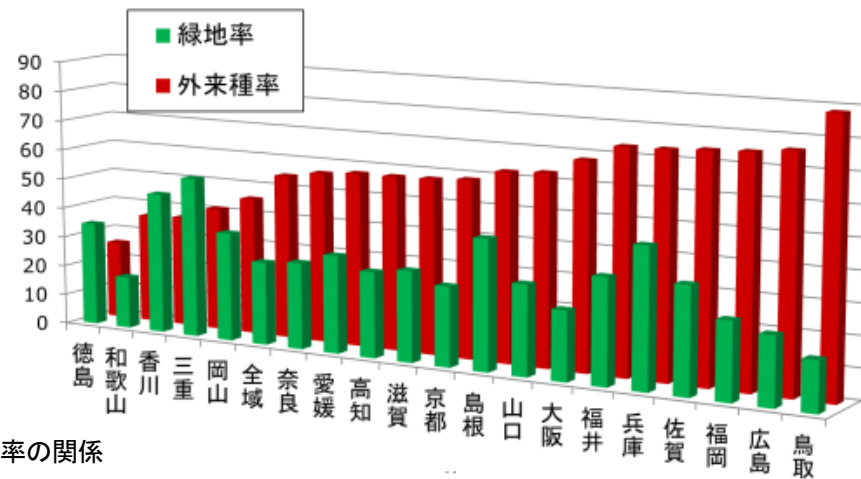


図3-2-6-3. 府県別外来種率と緑地率の関係

図3-2-6-4は、府県別に本来は「在来種」が多いはずの農地に外来種が何%侵入しているかを表したものである。これを見ると、明らかに高いのが、鳥取・福岡・佐賀であり、それに次いで、広島・福井・山口・島根では50%以上と多い。これらの府県はいずれも、二倍体在来種の少ない県である。それ以外で、農地に多くの外来種が侵入しているのは、大都市を含む大阪府や兵庫県である。

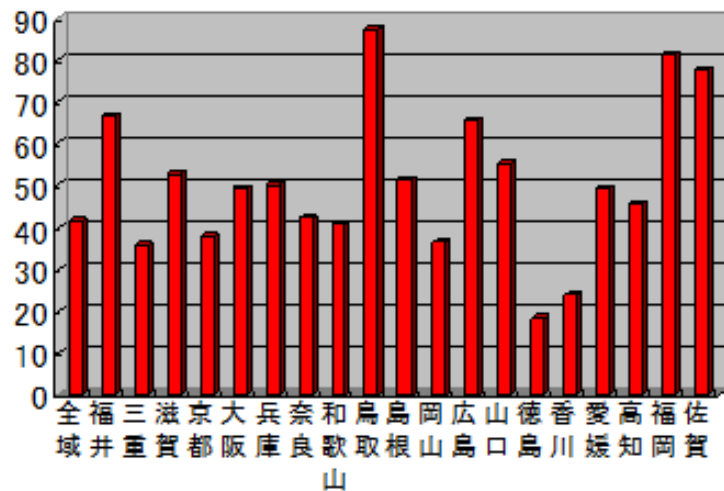


図3-2-6-4. 府県別の農地における外来種率

さらに図3-2-6-5には、府県別の外来種率と、農地における外来種率の関係を示した。これを見ると、従来は農地には外来種があまり侵入していなかったが、最近はかなり割合で外来種（雑種を含む）が農地へも侵入している。これらの外来種の多くは、おそらく雑種であると考えられるが、その比率は、それぞれの府県全体での外来種率と高い相関関係があり、各府県で外来種の割合が増加すればするほど、農地にも多くの外来種がみられるようになる。このように近年、農地に外来種が多く分布するようになった原因の一つは、二倍体在来種と外来種の中間的な性質を持つと考えられる雑種の増加が考えられ、在来種の多い農地に外来種が侵入すればするほど雑種が形成される確率も増加するだろう。また、農地自体の環境も圃場整備事業で大きく改変された

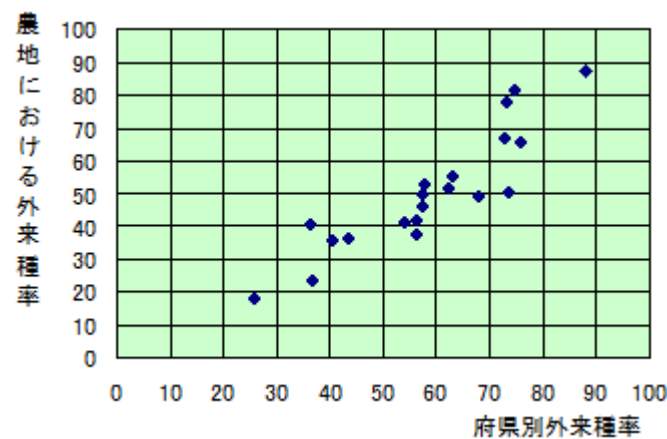


図3-2-6-5. 府県別外来種率と、農地における外来種率の相関

り、生産緑地法の施行で都市近郊の農地が駐車場などに改変されたりしたことも関係があると考えられる。

## ② 外来種の密度

「(4) 生育環境別のタンポポの分布状況」で検討したように、外来種は都市化した環境を好んで生育している。そのため人口集中地区と外来種の比率がよく一致するのであろう。このことは空間分布にも表れていて、分布図でもその傾向を読み取ることができる。外来種の分布している三次メッシュを図3-2-6-6に示したが、人口集中地区には外来種の分布している点が集中しているように見える。

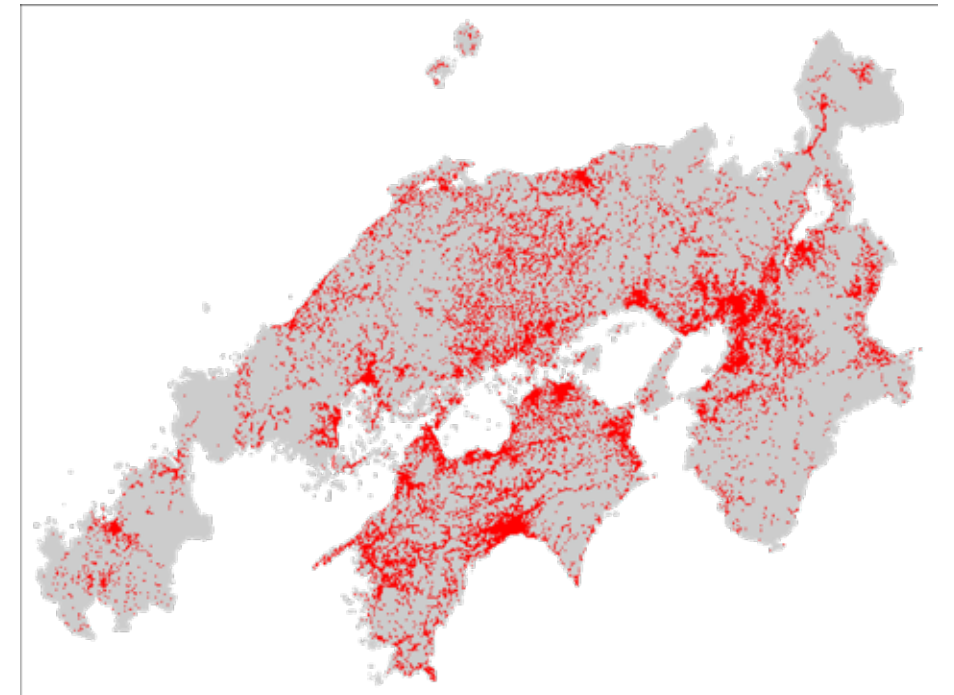


図3-2-6-6. 外来種の分布

これについて、より明らかにするために次のような手法を用いて図化を試みた。西日本一帯で見える場合、三次メッシュを点として扱うことができるので、外来種についてその点の集まり（密度）に着目してみる。密度推定の方法として、カーネル密度推定法（Kernel density estimation）を用いて外来種の分布密度を求めてみよう。カーネル密度推定法はアメリカの司法関係で用いられ、専用のフリーソフトも開発され、日本でも科学警察研究所（科警研）で研究されたので、犯罪発生マップや交通事故発生マップなどの警察関係のデータ処理によく用いられる（中谷，2004ほか）。カーネル密度推定の計算は統計解析ソフトR（カーネル密度推定パッケージkernel2d）を用いた。

その結果を図3-2-6-7に示した。外来種の密度が高い地域は人口も多いように見える。しかしながら、密度を推定する場合は、調査精度が大きく影響する。すなわち、より細かく調査された地域の密度が上がってしまうことが考えられる。このような市民参加型調査の場合は、人口集中地でサンプルが多く得られる傾向があるのでその影響を受けかねない。密度を指標とする場合は調査対象地のデータをまんべんなく収集する工夫が必要である。近年、市民参加型調査のような欠損値を持つデータの統計処理方法も開発されており（角谷，2010a・2010b）、そうした手法を用いることによって、より精度の高い解析手法の開発が課題である。



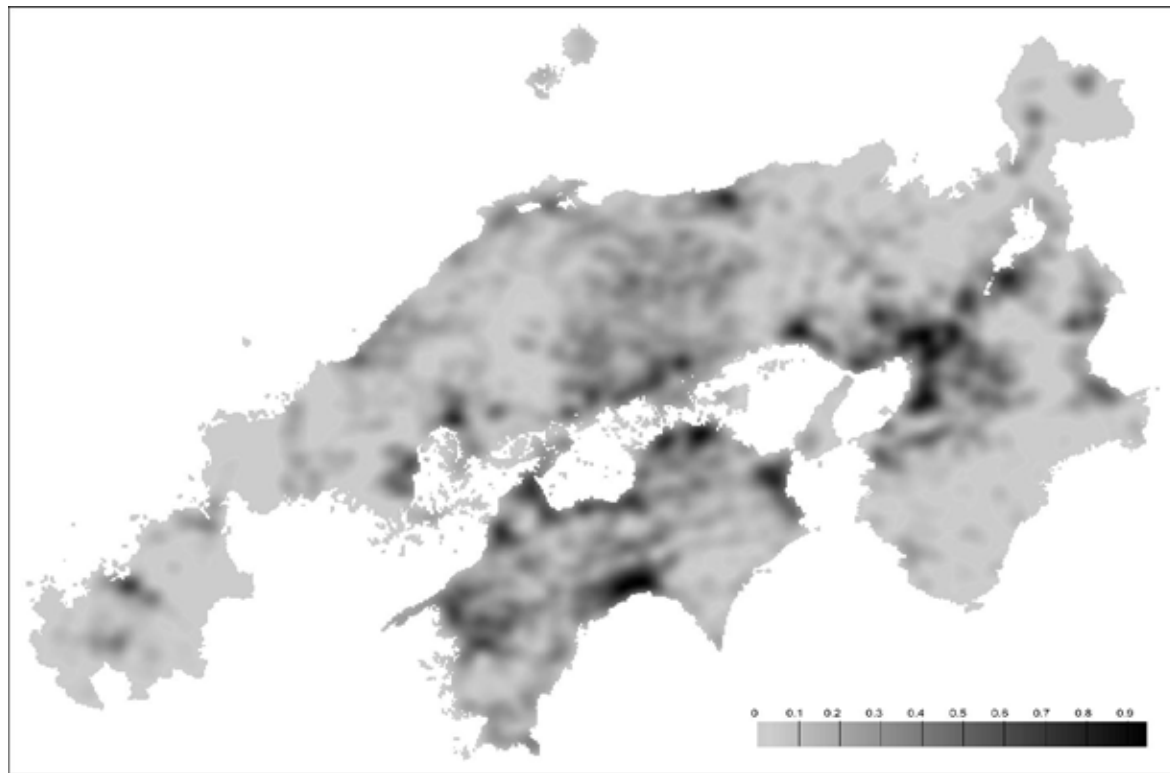


図3-2-6-7. 外来種の密度

① 経時的変化

タンポポ調査は健康診断と似ている。健康診断では、たとえば血圧が平均値より高い値が出たとしてもすぐに病気ということにはならない。もともと血圧が高めの体質かもしれないし、計測を行った時にたまたま高かった可能性があるからだ。そうした場合は時間をおいて、経時的な変化をモニタリングし、たまたま高かったのか、あるいはもともと体質的に高かったのか、あるいは異常値であったのかを判断する。タンポポ調査でも同様で、1度の調査データではできなくても過去のデータと比較することで環境の変化を推測することができる。図3-2-6-8に2005年と2010年の近畿地域での2×2メッシュの外来種の比率を示した。なお、近畿地方はカンサイタンポポなどの二倍体在来種が分布する地域が広いので外来種の比率を指標として用いることができる。

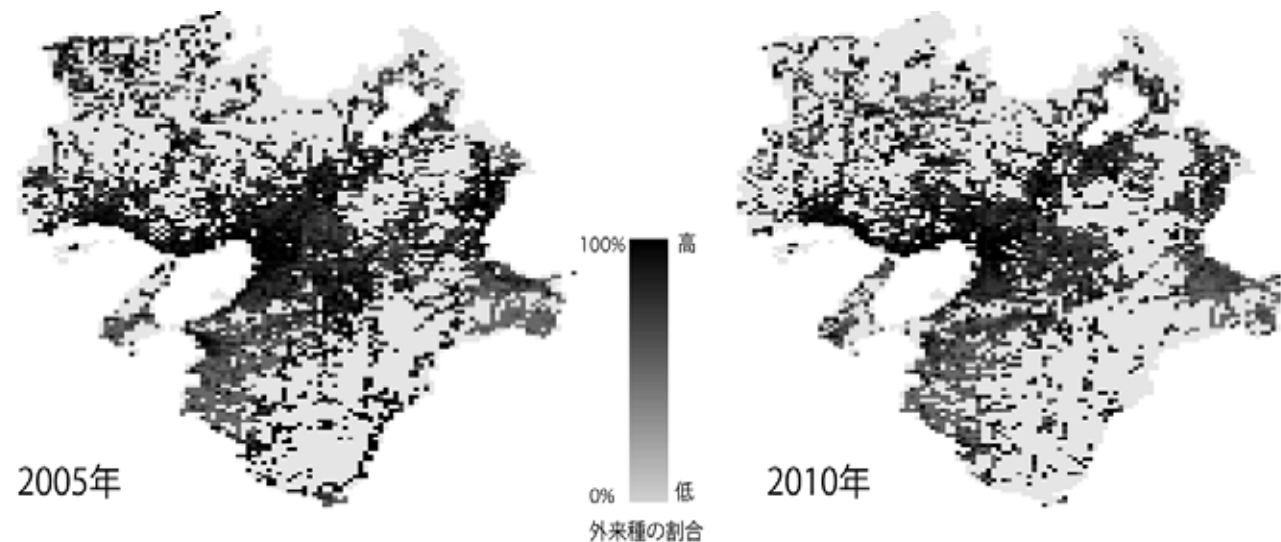


図3-2-6-8. 2005年と2010年の外来種の比率

外来種の比率を比較する場合、メッシュあたりのサンプル数が少ないと正確な比較が困難である。そのため、2005年と2010年の両年ともサンプル数が5以上の2×2メッシュを選び、2005年から2010年の外来種の比率を引いて、その差を求めた。図3-2-6-9にその度数分布を示すが、値が大きいほど2010年に外来種比率が下がったことになる。全体では増えたところ、減ったところもあるが、平均は4.9ポイントとなり、若干であるが外来種の比率が2010年の方が低くなっている。外来種の比率が減少した原因は不明であるが、大阪などでは在来種の復活も確認されており（大阪府の報告参照）、在来種の割合が上がっている可能性はある。今後も、継続的なモニタリングを行い、その変化に注目していく必要がある。

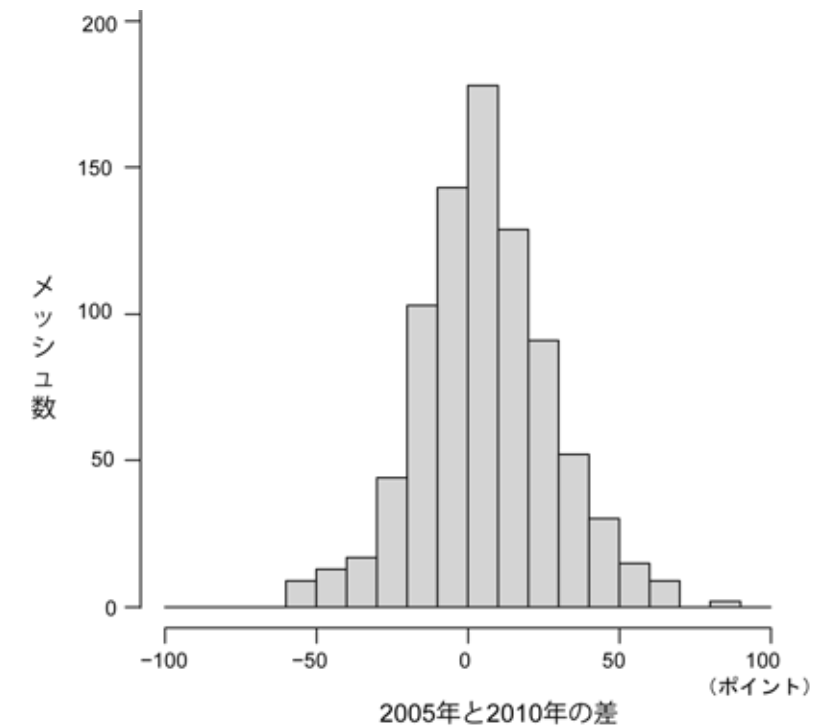


図3-2-6-9. サンプル数が5以上の2×2メッシュの2005年と2010年の外来種の比率の差

今回の調査で西日本の広範囲に渡って、在来タンポポの現状を記録することができた。山間地の多くでは過疎化が進んでおり、そのような環境の変化が在来タンポポの分布に変化をもたらす可能性があること事例が観察されている。今までは主に外来種の比率と環境について論じられてきたが、在来種の変化と環境について今後は検討していく必要がある。いずれにせよ、こうした経時的な変化をとらえるためには、タンポポ調査を今後とも続けていくことが望ましい。

文献

堀田 満 (1977) 近畿地方におけるタンポポ類の分布. 自然史研究, 1(12):117-133.  
 角谷 拓 (2010a) 生物の在・不在データをあつかう発見率を考慮した統計モデル. 保全生態学研究, 15(1): 133-145.  
 角谷 拓 (2010b) 広域スケールでの生物空間分布解析法. 鷲谷いづみ・西廣 淳・角谷 拓・宮下 直 (編著), 「保全生態学の技法-調査・研究・実践マニュアル」: 129-155, 東海大学出版会.  
 中谷友樹 (2004) GIS と疾病地図. 中谷友樹・谷村 晋・二瓶直子・堀越洋一 (編著), 「保健医療のための GIS」:34-73, 古今書院.  
 中谷友樹・矢野桂司 (2008) 犯罪発生の時空間3次元地図 —ひたたくり犯罪の時空間集積の可視化—. 地学雑誌, 117(2):506-521.

### 3) 西日本における雑種タンポポの分布状況

伊東 明・名波 哲・福西洋一・森本美樹 (大阪市立大学理学研究科)

#### (1) はじめに

頭花や果実の形態から外来タンポポに見えるタンポポには、実際には、日本の在来タンポポと外来タンポポの間でできた雑種タンポポが多く含まれていることが知られている(芝池・森田, 2002)。5年前に近畿で行われた「タンポポ調査・近畿 2005」では、形態からセイヨウタンポポと判断された個体の約70%が雑種(以下、セイヨウ型雑種と呼ぶ)であることが明らかになった(伊東・名波, 2006)。今回の「タンポポ調査・西日本 2010」では、調査地域を西日本全域(九州南部を除く)に広げ、雑種タンポポの分布状況を把握することにした。また、前回調査では詳しく調べられなかったアカミタンポポの形態をした雑種(以下、アカミ型雑種)についても調査した。

#### (2) 雑種解析の方法

各府県の実行委員会に送られてきた果実サンプルから、頭花と花粉の形態からセイヨウタンポポ、アカミタンポポと判断されたものを選んだ。できるだけ広い地域のサンプルが含まれるように配慮すると同時に、地域内のサンプルからは無作為に分析個体を選んだ。選んだ果実サンプル各1個からDNAを抽出\*した後(一部の個体については、果実から育てた苗の葉からDNAを抽出した)、Shibaike et al. (2002)の分析方法に従って、葉緑体DNAのtrnL-trnF スペーサー領域をPCRで増やし、アガロースゲル電気泳動で塩基数を測定して雑種かどうかを判定した。

\*果実のうち果皮等には母親の、胚には子供のDNAが含まれるため、果実から抽出したDNAには母子両方のDNAが混ざってしまう。しかし、外来タンポポ、雑種タンポポは、どちらも無性生殖(殖無融合生殖)で種子をつくるため、母親と子供のDNAは同一である。また、タンポポでは、母親と種子の葉緑体DNAが同じであるため、母子のDNAを分離せずに雑種判定を行っても問題はない。

#### (3) 結果の概要

##### ① セイヨウ型雑種の分布状況

セイヨウタンポポに見える個体に占める雑種の割合(以下、セイヨウ型雑種の割合)は、西日本全体で62.9%だった(表3-3-1)。近畿7府県(大阪、京都、兵庫、奈良、滋賀、和歌山、奈良)のセイヨウ型雑種の割合は、前回調査時(2005年)が64.6%、今回が65.5%で、両者の間に統計的に有意な差はなかった(カイ二乗検定、 $p=0.741$ )。近畿では、過去5年間に、セイヨウ型雑種の割合に大きな変化はなかったと思われる。

セイヨウ型雑種の雑種割合は府県によって統計的に有意に異なっており(カイ二乗検定)、最も高いのは佐賀(85.9%)、最も低いのは島根(37.5%)だった(表3-3-1)。セイヨウ型雑種は、西日本全域に広く分布しており、在来二倍体タンポポがほとんどい

表 3-3-1. 各府県のセイヨウ型雑種の割合。

府県	n	雑種率(%)	95%信頼区間
福井	75	66.7	( 54.8 ~ 77.1 )
三重	98	75.5	( 65.8 ~ 83.6 )
滋賀	103	70.9	( 61.1 ~ 79.4 )
京都	93	74.2	( 64.1 ~ 82.7 )
大阪	230	68.3	( 61.8 ~ 74.2 )
兵庫	136	54.4	( 45.7 ~ 63.0 )
奈良	113	68.1	( 58.7 ~ 76.6 )
和歌山	88	54.5	( 43.6 ~ 65.2 )
鳥取	83	62.7	( 51.3 ~ 73.0 )
島根	128	37.5	( 29.1 ~ 46.5 )
岡山	106	49.1	( 39.2 ~ 59.0 )
広島	91	68.1	( 57.5 ~ 77.5 )
山口	77	61.0	( 49.2 ~ 72.0 )
徳島	105	63.8	( 53.9 ~ 73.0 )
香川	116	50.0	( 40.6 ~ 59.4 )
愛媛	136	72.8	( 64.5 ~ 80.1 )
高知	107	66.4	( 56.6 ~ 75.2 )
福岡	87	48.3	( 37.4 ~ 59.2 )
佐賀	91	84.6	( 75.5 ~ 91.3 )
合計	2063	62.9	( 60.7 ~ 65.0 )

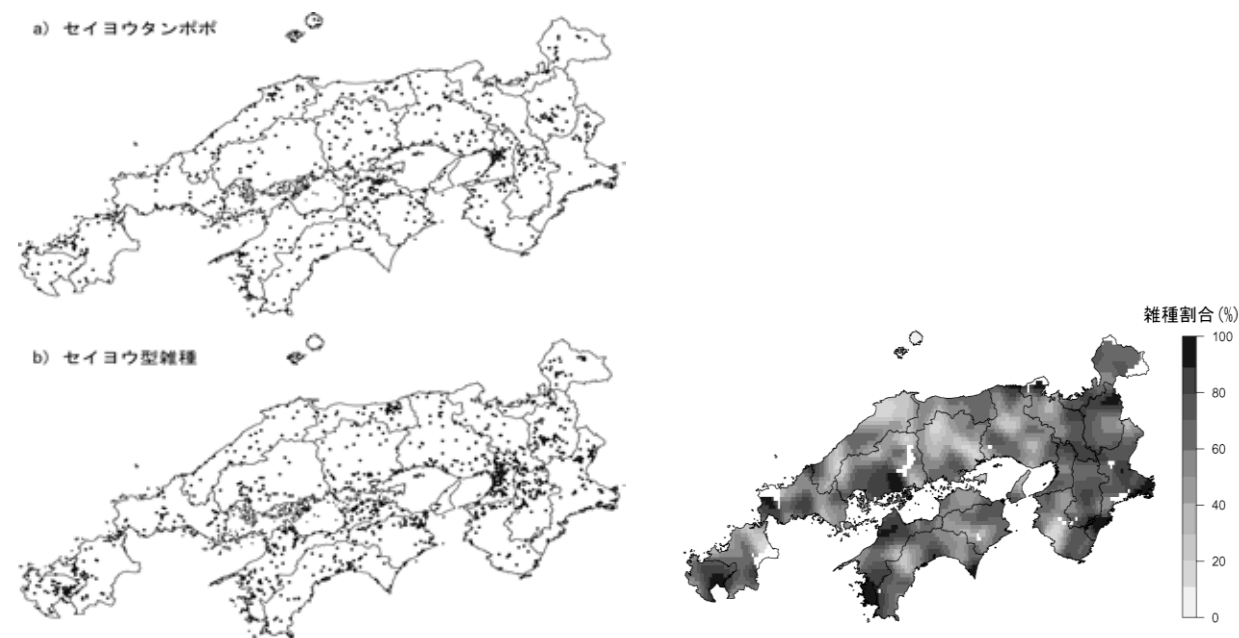


図 3-3-1. セイヨウタンポポとセイヨウ型雑種の分布。

図 3-3-2. セイヨウ型の雑種比率の分布。

雑種の割合が高い地域と低い地域を見るために、伊東・名波(2006)の重み付け平均法を用いて計算した雑種割合の分布を図3-3-2に示した。同じ府県内でも地域によって雑種割合に違いがあり、府県レベルよりも小さい空間スケールで雑種割合に偏りがあることがわかる。また、在来二倍体タンポポが多く分布して雑種形成が起きやすいと思われる地域(近畿、香川、徳島と岡山南部)の雑種割合が必ずしも高いとはいえない。例えば、在来二倍体タンポポが分布しない地域でも、佐賀や山口西部の雑種率は非常に高く、島根東部の雑種率は低かった。在来二倍体タンポポの分布域でも、兵庫と岡山の間部や香川などでは雑種率が比較的低かった。

こうした地域による雑種割合の違いがどうして生じたのか、今のところ良くわからない。在来二倍体タンポポの分布とは関係が無いことから、最近の雑種形成よりも、過去に形成された雑種の分布拡大過程がより深く関係していると思われる。今後、マクロサテライトマーカ一等の遺伝的手法を使い、過去の雑種拡大過程を明らかにしていく必要があるだろう。

##### ② アカミ型雑種の分布状況

アカミタンポポに見える個体の雑種割合(以下、アカミ型雑種の割合)は、セイヨウ型雑種のおよそ半分の31.3%だった(表3-3-2)。アカミ型雑種の分布地域は、セイヨウ型雑種より狭く、二倍体在来種がほとんど分布していない九州、山陰、四国南西部、和歌山南部にはほとんど見られなかった(図3-3-3)。現時点では、アカミ型雑種は、雑種形成の起きにくい地域までは分布を拡げていないようである。また、雑種でないアカミタンポポが県庁所在地などの都市部に集中しているのに対し、アカミ型雑種の方は、より広い範囲に分布しているように見える(図3-3-4)。今後、アカミ型雑種の分布域が、在来二倍体タンポポの分布しない地域や都市部以外に拡がっていくかどうか、気をつけて観察を続ける必要があるだろう。

表 3-3-2. 各府県のアカミ型雑種の割合。

府県	n	雑種率(%)	95%信頼区間
福井	45	42.2	( 27.7 ~ 57.8 )
三重	74	12.2	( 5.7 ~ 21.8 )
滋賀	54	25.9	( 15.0 ~ 39.7 )
京都	34	61.8	( 43.6 ~ 77.8 )
大阪	81	37.0	( 26.6 ~ 48.5 )
兵庫	36	33.3	( 18.6 ~ 51.0 )
奈良	109	45.9	( 36.3 ~ 55.7 )
和歌山	22	27.3	( 10.7 ~ 50.2 )
鳥取	55	43.6	( 30.3 ~ 57.7 )
島根	40	12.5	( 4.2 ~ 26.8 )
岡山	50	60.0	( 45.2 ~ 73.6 )
広島	33	42.4	( 25.5 ~ 60.8 )
山口	28	21.4	( 8.3 ~ 41.0 )
徳島	49	22.4	( 11.8 ~ 36.6 )
香川	49	12.2	( 4.6 ~ 24.8 )
愛媛	47	8.5	( 2.4 ~ 20.4 )
高知	45	44.4	( 29.6 ~ 60.0 )
福岡	35	5.7	( 0.7 ~ 19.2 )
佐賀	26	7.7	( 0.9 ~ 25.1 )
合計	912	31.3	( 28.3 ~ 34.4 )





図 3-3-3. アカミタンポポとアカミ型雑種の分布。



図 3-3-4. アカミ型の雑種割合の分布。

アカミ型雑種とセイヨウ型雑種の分布の間には特に関係は見られなかった。例えば、セイヨウ型雑種の割合が最も高い佐賀県のアカミ型雑種の割合は 7.7% で、福岡県に次いで低かった (表 3-3-2)。また、アカミはサンプルが少ないため結論はできないが、セイヨウ型雑種の割合が低い岡山と兵庫の山間部 (図 3-3-2) は、アカミ型雑種の割合の高い地域だった (図 3-3-4)。

#### ④ 総ほう外片のタイプと雑種割合の関係

図 3-3-5 に総ほう外片のタイプ (反り返りの程度) と雑種割合の関係を示す。セイヨウ型雑種では、前回の近畿での調査と同様に、反り返りの程度が小さな個体ほど雑種の割合が高くなっていった。総ほう外片がほとんど反り返らないタイプ 1 とタイプ 2 の個体は 90% 以上が雑種であった。一方、アカミ型雑種では、タイプ 1 と 2 の個体で雑種割合がやや高かったが、統計的に有意な差ではなく (カイ二乗検定、 $p > 0.05$ )、総ほう外片のタイプにかかわらず、雑種割合はほとんど一定だった。

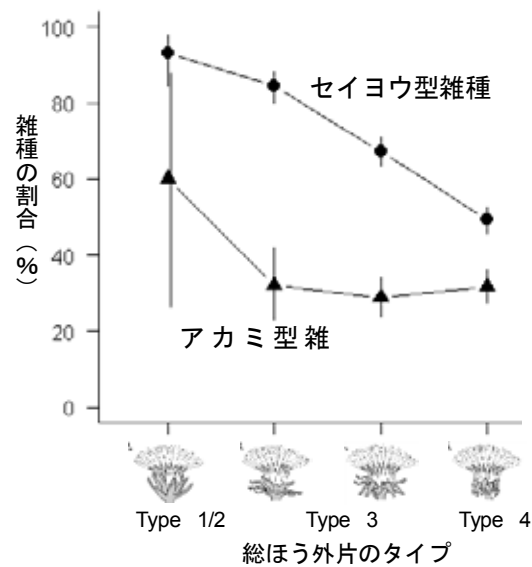


図 3-3-5. 総ほう外片のタイプと雑種割合の関係。

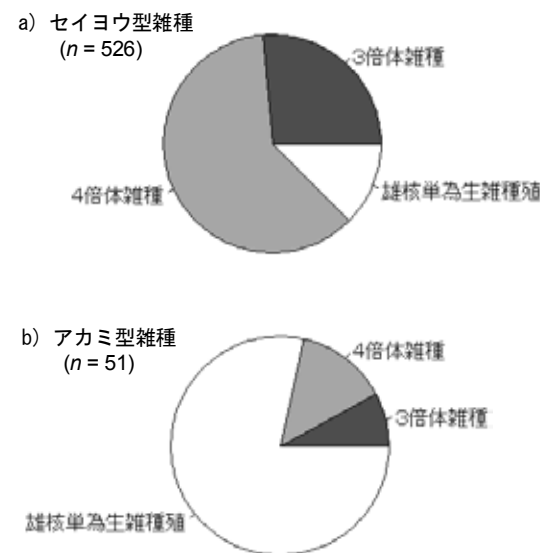


図 3-3-6. 雑種タンポポの種類の内訳 (※2005年調査時のデータ)

アカミ型雑種で、雑種割合と総ほう外片に関係が見られなかった理由は不明だが、アカミ型とセイヨウ型では雑種の種類の内訳が異なることが関係しているのかもしれない。雑種タンポポには、三倍体雑種、四倍体雑種、雄核単為生殖雑種の 3 つの異なる種類があることが知られている (芝池・森田、2002)。今回の調査では、これら雑種の種類については分析をしていないが、前回の調査データで得られた、セイヨウ型雑種とアカミ型雑種に占める 3 種類の雑種の割合を図 3-3-6 に示した。

セイヨウ型雑種では、四倍体雑種が最も多く、雄核単為生殖雑種は少ない。これに対して、アカミ型雑種の 70% が雄核単為生殖雑種であった。雄核単為生殖雑種とは、在来タンポポと同じ葉緑体を持っているが、核には在来タンポポの遺伝子が含まれていない雑種である。そのため、雄核単為生殖雑種は、三倍体雑種や四倍体雑種ほどには在来タンポポの性質を取り込んでいないと予想される。アカミ型雑種の総ほう外片と雑種割合に関係が見られなかったのは、雄核単為生殖雑種が多いことが関係しているのかもしれない。だとすれば、アカミ型雑種は、その他の性質についても在来タンポポの特徴が少なく、雑種ではない元々のアカミタンポポとほとんど変わらない特徴のままなのかもしれない。

#### (4) まとめと今後の課題

今回の調査で、セイヨウ型雑種に比べてアカミ型雑種は少ないことが明らかになったが、その理由は、現時点では良くわからない。セイヨウタンポポに比べ、アカミタンポポの分布はより都市部に限られているため、在来二倍体タンポポとアカミタンポポが接触することは稀で、雑種が形成される機会が少ないのかもしれない。あるいは、アカミタンポポは、そもそも雑種をつくりにくい生理的な特性をもっているのかもしれない。アカミ型雑種に三倍体雑種や四倍体雑種が少ないことから、セイヨウタンポポとアカミタンポポの雑種形成の進み方に違いがあることが推測される。交配実験等で両種の雑種形成の違いを確かめる必要があるだろう。

アカミタンポポの分布がセイヨウタンポポほどに広がっていないのは、アカミ型雑種の割合が低いことと関係があるのかもしれない。雑種 (特に、在来種の遺伝子の一部を持っている三倍体雑種と四倍体雑種) の少ないアカミタンポポは、現時点では、まだ都市の外へ分布を拡大する準備が整っていないのかもしれない。今後もアカミ型雑種の分布の変化を追跡調査する必要があるだろう。

一方、セイヨウ型雑種はすでに西日本全体に分布しており、現在の分布状況は雑種が形成された場所とは無関係であると思われた。すでに述べたが、今後は、セイヨウ型雑種の過去の分布拡大過程が推定できると面白いだろう。これには、雑種個体間の遺伝的な違いを把握し、個体相互の遺伝的關係を確かめることのできる、より詳細な遺伝子解析 (例えば、マイクロサテライトマーカー) を用いる必要がある。また、雑種タンポポの分布拡大には、雑種化による適応的な生理生態特性の獲得が重要であったとの推測が長く言われ続けているが、雑種タンポポの生理生態特性については未だにはっきりとわかっていない。雑種タンポポの形態や遺伝的な研究に加え、雑種タンポポの生育環境や生理生態をもっと詳しく調べていくことも重要な課題である。

#### 引用文献

伊東明・名波哲 (2006) 近畿における在来、外来、雑種タンポポの分布状況. KONC (関西自然保護機構会誌), 28: 27-36.  
 芝池博幸・森田竜義 (2002) 広がる雑種タンポポ. 遺伝, 56: 16-18.  
 Shibaïke, H., Akiyama, H., Uchiyama, S., Kasai, K. & Morita, T. (2002) Hybridization between European and Asian dandelions (*Taraxacum* section *Ruderalia* and section *Mongolica*) 2. Natural hybrids in Japan detected by chloroplast DNA marker. *Journal of Plant Research*, 115: 321-328.