

### 1. 調査経過

今回の2004年予備調査は、実行委員会立ち上げの呼びかけに当初から参加した奈良自然観察会(自然観察指導員奈良連絡会)が中心となって調査を行った。実行委員会へは奈良自然観察会の3名(河合、佐藤、田代)が参加、他団体からの参加はなかったので、本会が、各種団体(生駒の自然を愛する会、森と水の源流館、同志社大学など)や個人的に依頼(谷幸三氏、環境フォーラム講習会の参加者、過去の観察会参加者、町内会など)する形で調査を行った。

調査協力依頼は、呼びかけのチラシや調査用紙などすべて文書のみで、残念ながら集会や説明会等を開いて広く参加を呼びかけるまでには至らなかった。

### 2. 調査のまとめ

調査母体となった奈良自然観察会が事務所を持たない団体のため、調査資料の送付先(実行委員会事務局)が個人の自宅となり、また、会員が集まってサンプル処理が出来にくい状況のため、送付資料を順次実行委員の田代が点検し、花粉確認、データ打ち込みなどすべてを行った。

調査参加者は、延べ46人、標本としては250通の資料が報告された。報告総数は250であったが、1通報告者は28人、2~10通報告が15人、10通以上は4人と比較的少なく、1名の調査者が108通もの報告をしていただくという結果になり、調査用紙は、かなり配布されたはずだが報告数は少なく、実質的には調査活動が非常に不活発であったといわざるを得ない。

### 3. 調査結果

報告例ではタンポポ以外が2通。採集場所メッシュコドの未記入はかなり見られ、予想された事ではあったが、データ入力に最も時間を費やすこととなった。あらかじめ地図を配布するなど、本調査では一層の工夫が求められる。花粉分析では約10例が花粉の見られない頭花であり、適切な状態の頭花の採集を呼びかける努力は必要だと感じられた。次に予備調査の結果を表と図で示した。

表1 タンポポの種類別集計結果

種類	在 来 種		外 来 種			合計
	カンサイ	シロバナ	セイヨウ	アカミ	種名不明	
地点数	92	27	89	31	19	258
%	35.6	10.5	34.5	12.0	7.4	100.0

調査された28地点の中で、カンサイタンポポが最も多く35.6%、次にセイヨウタンポポの34.5%であった。全体に占める在来種の割合は46.1%、外来種は53.9%であった。外来種がやや多い結果になった。今回の調査では、タンポポの総苞外片の形を5つのタイプに分類したが、その結果を表2に示した。雑種化が進んでいると言われるセイヨウタンポポは、タイプ1~5まで全てのタイプが出現した。アカミタンポポでは、タイプ1~3は見つからなかった。

表2 タンポポの総苞外片のタイプ別集計結果

タイプ	1	2	3	4	5	無記入	合計
カンサイ	87	4	0	0	0	1	92
シロバナ	15	7	1	1	0	3	27
セイヨウ	1	3	7	26	51	1	89
アカミ	0	0	0	5	25	1	31
全体	103	15	10	42	82	6	258

表3 花粉の形態による集計結果

花粉の形	均一	ばらばら	判別困難	花粉無し	無記入	合計
カンサイ	76	10	1	1	4	92
シロバナ	2	23	0	0	2	27
セイヨウ	1	68	0	4	16	89
アカミ	0	29	0	1	1	31
外来不明	0	16	1	0	2	19
全体	79	146	2	6	25	258

タンポポの花粉を顕微鏡で観察し、形が均一か不均一（ばらばら）かを調べた結果である。今回の調査だけで判断は難しいが、在来種と雑種を区別できる規準になるかもしれない。

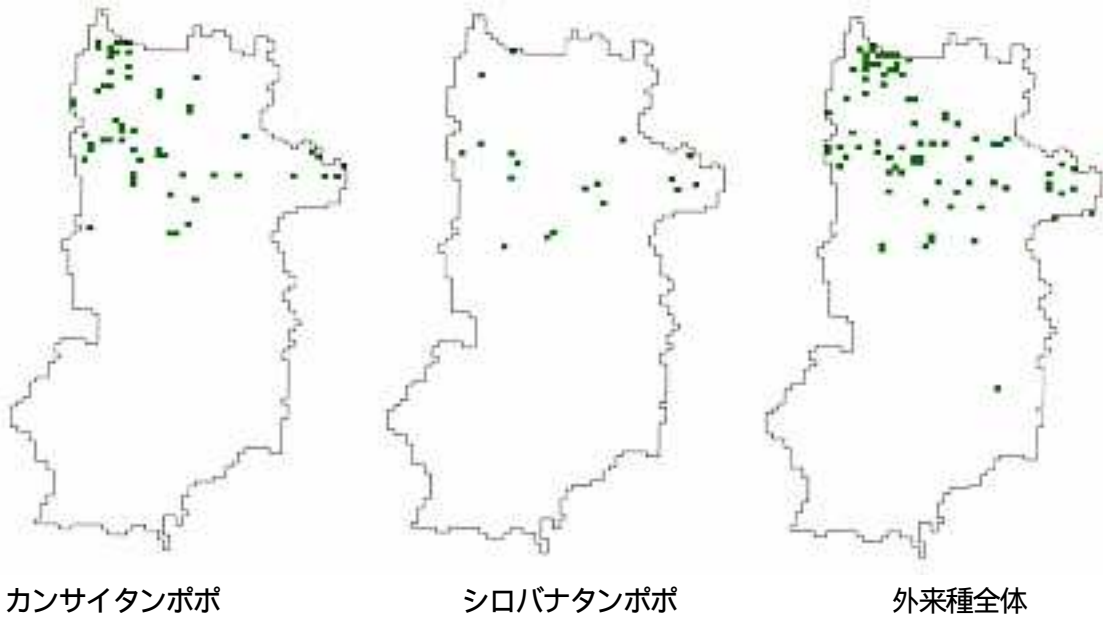


図2 予備調査におけるタンポポの分布図

分布地図を図2に示した。本県では、調査票通りの在来種、外来種、シロバナの3種のみで分類し、キビシロ、ウスギなどの個体は、確認者の力不足により、区別せず報告している。この結果、総苞外片が直立（在来種型）は85個体。総苞外片が反り返る（外来種～雑種型）は138個体。シロバナタンポポは27個体となった。

マニュアル通り、すべての個体の花粉を顕微鏡で形態確認（均一かばらばらかを判断）したが、判別の付きにくい個体が20個体程度あり、6月の花粉分析会に持ち込み判断を仰いだ。この結果、総苞直立型（在来種タイプ）で外見上カンサイタンポポと判断されている個体でありながら、花粉がばらばらで雑種の可能性あるものが10個体見られた。これらの標本は、大阪市立大学に送付してさらに詳しい解析を依頼している。

#### 4. 問題点と今後の課題

本調査では、奈良自然観察会だけにとどまらず、奈良の大学や自然保護や環境教育に関わるすべての団体に協力を呼びかけ、奈良での調査をになう実行委員会を組織することが必要である。でき得るかぎり、説明会や資料分析会など実施して、複数の活動を支える人々の手で本調査が行われるよう希望する。奈良県は、県の北西部に人口の約90%が集中している。人口分布の希薄な山間部での調査は困難であるが、本調査では調査地点の空白が少しでも埋まるよう努力したい。

## 和歌山県

内藤麻子(和歌山県立自然博)・高須英樹(和歌山大・教育)

### 1. 調査への取り組み

和歌山県立自然博物館友の会、県内で活動する団体・同好会の例会等を中心に呼びかけを行い、12団体121名の協力を得た。調査参加要請を行った経緯は次のとおりである。

03'11月 南紀生物同好会研究発表会にて調査協力依頼

04'2月 県生物同好会観察会参加者への口頭説明・調査用紙配布、田辺市ふるさと自然公園センター、和歌山りかの会へ協力要請

04'3月 紀ノ川の自然に親しむ会例会参加者へ調査用紙配布、県実行委による説明会開催

04'4月 自然博物館友の会へ後援要請、橋本インタープリター例会で協力依頼

04'5月 県生物同好会総会にて口頭発表

得られた総データ件数は1287件であった。このうち、学校では古座高校から39件、田辺高校25件であった。また、個人では池辺氏154件、花岡氏152件、北野氏142件、山元氏124件などがあった。

### 2. 和歌山県におけるタンポポの種類と分布

( )内は種別データ件数/総データ件数の割合を示す。

在来種：カンサイタンポポ(43.3%)；トウカイタンポポ(8.3%)；シロバナタンポポ(5.8%)

カンサイタンポポは田辺市以北、トウカイタンポポは串本町から東牟婁郡を中心に、黄花在来種の分布は紀北と紀南で二分している(図1,2)。しかし、中間型の報告がある地域として、田辺市、上富田町などがある。

シロバナタンポポは、県内全域に散発的な分布が見られるが、和歌山市、橋本市、田辺市以南に偏る傾向にある(図3)。また、黄花タンポポは外来種のみで、在来種はすべてシロバナタンポポしかみられない地域が、本宮町で確認されている。

外来種：セイヨウタンポポ(18.8%)；アカミタンポポ(4.8%)

果実で確認できなかったデータ(16.3%)も含め、県内全域に分布している(図4)。総苞外片の反り返りの程度が3であったサンプルが、セイヨウタンポポでは27個体、アカミタンポポでは5個体確認された。また、外見上セイヨウタンポポであるが反り返りの程度が1である集団が、和歌山市仁井辺で確認された。このような個体は「在来型セイヨウタンポポ」に該当し花粉観察による識別を要するが、仁井辺の集団には花粉を生産している個体はみられなかった。「在来型」に該当する個体は他地域においても発生している可能性がある。本調査では、総苞外片の反り返り程度と花粉観察の2重チェックに加え、担当者が「在来種」と「在来型」にみられる総苞外片の形態的な違いを識別する必要がある。

### 3. 本調査へ向けて

#### 注目したい地域

予備調査では、比較的人口密度の高い地域を中心にデータが得られた。一方、タンポポの生育する環境が少ない山間部や、集落の少ない海岸線沿い(すさみ町等)のデータは少ない。分布域の境界を把握するためにも、本調査では調査地点を増やし、出来るだけ空白地域を少なくしたい。また、過去に分布状況についての報告のある地域(和歌山市、海南市、田辺市)は、より精細な調査を行うことで、時系列での追った評価が可能となる。また、トウカイタンポポとカンサイタンポポの中間的な集団が存在する田辺市、上富田町などは、集団としての変異を十分解析する必要がある。

## 戦略的調査体制プラン

本調査の流れは次の通りである。

05' 11.28 南紀生物同好会研究発表会にて予備調査の報告：県立日高高校

05' 4.17 自然観察会「とことんタンポポ調査隊！」：田辺市ふるさと自然公園センター

05' 4.24 自然観察会「とことんタンポポ調査隊！」：和歌山城内

05' 6. ~ タンポポ調査隊の集い「タンポポの花粉を顕微鏡で調べよう」

：和歌山県立自然博物館レクチャールーム

本調査で得るデータ件数は 1500 件を目標とする。そのために、県内各地で活動する団体・同好会を介した参加者とのタンポポネットワークを構築する(図 3)。自然博物館は核として参加者と情報を送受信し、得られたデータを有効に整理活用する機能を果たす。

また、予備調査において、田辺高校では生物教育の題材としてタンポポ調査と花粉観察の実習が行われた。校区の広い高等学校では、広範囲でデータを大量に得ることができる。県内高等学校における生物教育の指導状況や、生物部の有無・活動実態について把握し、確実にデータを処理するために、指導担当者を対象としたマニュアルを作成する必要がある。

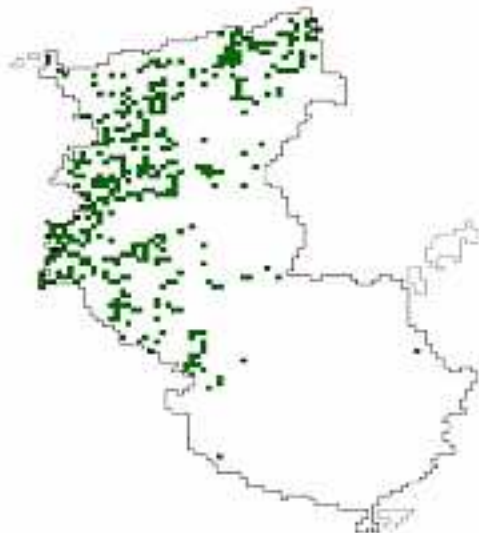


図-1 カンサイタンポポ

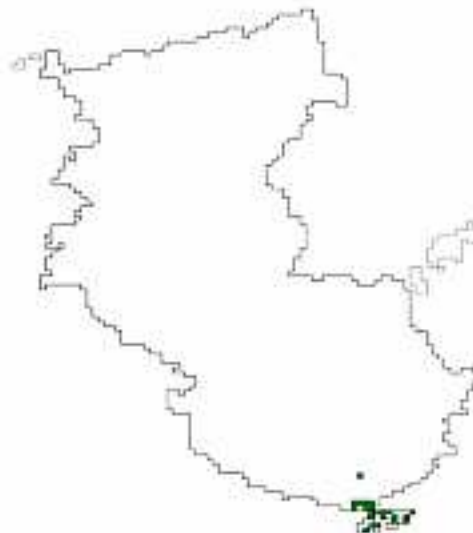


図-2 トウカイタンポポ



図-3 シロバナタンポポ



図-4 外来種全体(雑種を含む)

## 5. 雑種タンポポの解析

伊東 明・名波 哲(大阪市立大学大学院理学研究科)

### 1. はじめに

今回の予備調査では、以下の項目を主な目的に雑種に関する調査を実施した。ここでは、2004年7月10日現在の分析状況とこれまでに得られた結果について、中間報告を行う。

- 1) 森田竜義博士(新潟大学)、芝池博幸博士(農業環境技術研究所)らの開発したフローサイトメトリーとDNAマーカーによる雑種判定方法が、近畿のタンポポ調査でも有効であることを確認する。
- 2) 総苞外片の反り返りの程度から雑種の割合を推定できるか？
- 3) 近畿の中でも地域によって雑種の割合は大きく違うのか？

### 2. これまでの分析状況

予備調査では、吹田市、堺市、大阪市(住吉区・東住吉区)の3地域の調査者の方々にご協力いただき、それぞれの地域から約100~200個体のセイヨウタンポポとアカミタンポポの葉と花茎を冷蔵宅配便で送ってもらった。また、堺市の大泉緑地と兵庫県宍粟郡からもいくつかのサンプルを採取した。

フローサイトメトリーによる分析は、全てのサンプルについて完了した。大阪市のサンプルについては、大阪市立大学理学部3回生の協力により、葉緑体DNA分析も完了した。ただし、大阪市以外のサンプルについては、DNA解析が完了していないので、この報告では、雄核単為生殖雑種と雑種でないセイヨウタンポポの区別ができていないことに留意する必要がある。

### 3. これまでに得られた結果

既存のフローサイトメトリー法(芝池2003、森田2004)を用いて3つの雑種を識別できることが確かめられた。各個体から抽出した核に含まれるDNA相対量のピーク値は、個体によって異なっていた(図1)。

また、サンプル全体のピーク値の頻度分布も3つのグループに分けられた(図2)。DNA量の最も小さなグループと中間のグループの境界は空白ではなかったが、ほぼ全てのサンプルを「純粋あるいは雄核単為生殖雑種」、「3倍体雑種」、「4倍体雑種」と予測されるグループに分類できることが確かめられた。また、セイヨウタンポポとアカミタンポポによる違いはほとんどなく、どちらの種に対しても同じ様に利用できそうであった。なお、葉よりも花茎をサンプルに用いる方が、種や花の形態のチェックができる点とサンプルが長持ちする点から、特に多人数での調査では、花茎をサンプルとして使う方が良いようである。

既存の葉緑体DNAによる雑種の判定(芝池2003、森田2004、Shibaiki *et al.* 2002)も大阪市(住吉区・東住吉区)から得られたサンプルで有効であることが確かめられた(図3)。

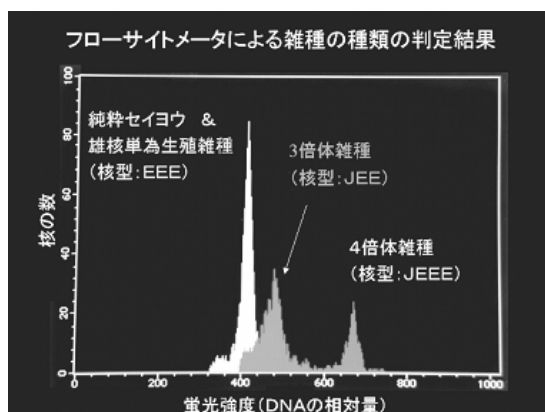


図1. 典型的な3個体から得られた核ひとつずつに含まれるDNA相対量の頻度分布。色の違いは個体の違いを示す。それぞれの個体のピーク値は明らかに異なっている。予想される各個体の核型をグラフ中に示した。

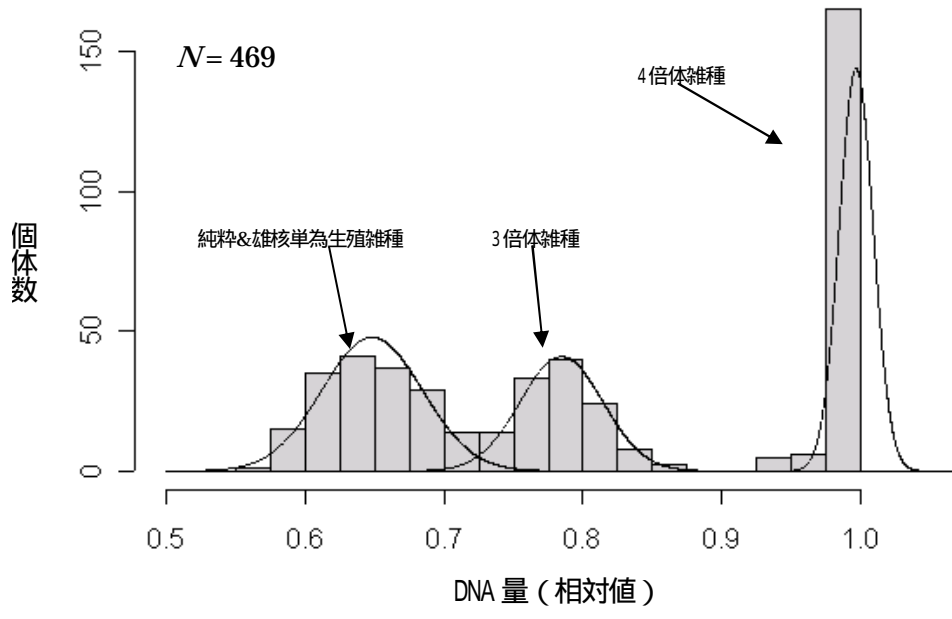


図2. 大阪のセイヨウタンポポ・アカミタンポポ 469 個体のフローサトメトリー結果

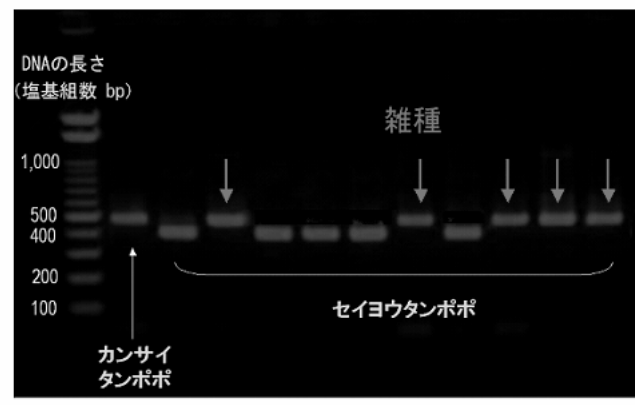


図3. 大阪市のカンサイタンポポとセイヨウタンポポ 11 個体の葉緑体 DNA の *tm* 領域の塩基対数。セイヨウタンポポ (10 個体) のうち、カンサイタンポポ (一番左側) と同じ大きな DNA を持つものが雑種と考えられる。

次に、総苞外片の反り返りの程度と雑種の比率の関係を見た。吹田市、堺市、大阪市のサンプルをあわせて見たところ、森田博士らがカントウタンポポとセイヨウタンポポとの雑種で指摘されているように、見かけはセイヨウタンポポでも総苞外片の反り返りが小さいもの (タイプ1やタイプ2) ほど雑種の割合が大きい傾向があることが確かめられた (図4)。つまり、総苞外片がほとんど反り返らないセイヨウタンポポは、ほとんどが雑種であると見てよさそうである。また、堺市のサンプルで4倍体雑種と判定されたものは、すべて花粉がほとんど無い個体であった (木村進氏からの情報)。関東では、4倍体雑種は花粉をほとんどつくらぬとの報告もあり、近畿でもその可能性が示唆された。しかし、花粉がほとんど無かったサンプルには、4倍体以外のものもあり、4倍体以外が全て花粉を作るとは言えそうにない。

この結果は、総苞外片の反り返りの程度を使って雑種比率をある程度推定できることを示しているように思われる。しかし、吹田市、堺市、大阪市 (住吉区・東住吉区) のそれぞれの地域について、図4と各地域の総苞外片タイプの割合を使って計算した雑種比率は、実際の雑種比率とはずいぶん異なっていた (表1)。

表1. 3つの地域における雑種比率の推定値と実際の値

地域	雑種の割合(雄核単為生殖雑種を除く)	
	総苞外片タイプから計算した値	フローサイトメリーによる実際の値
吹田市	54.9%	69.6%
堺市	58.4%	70.1%
大阪市	52.0%	43.9%

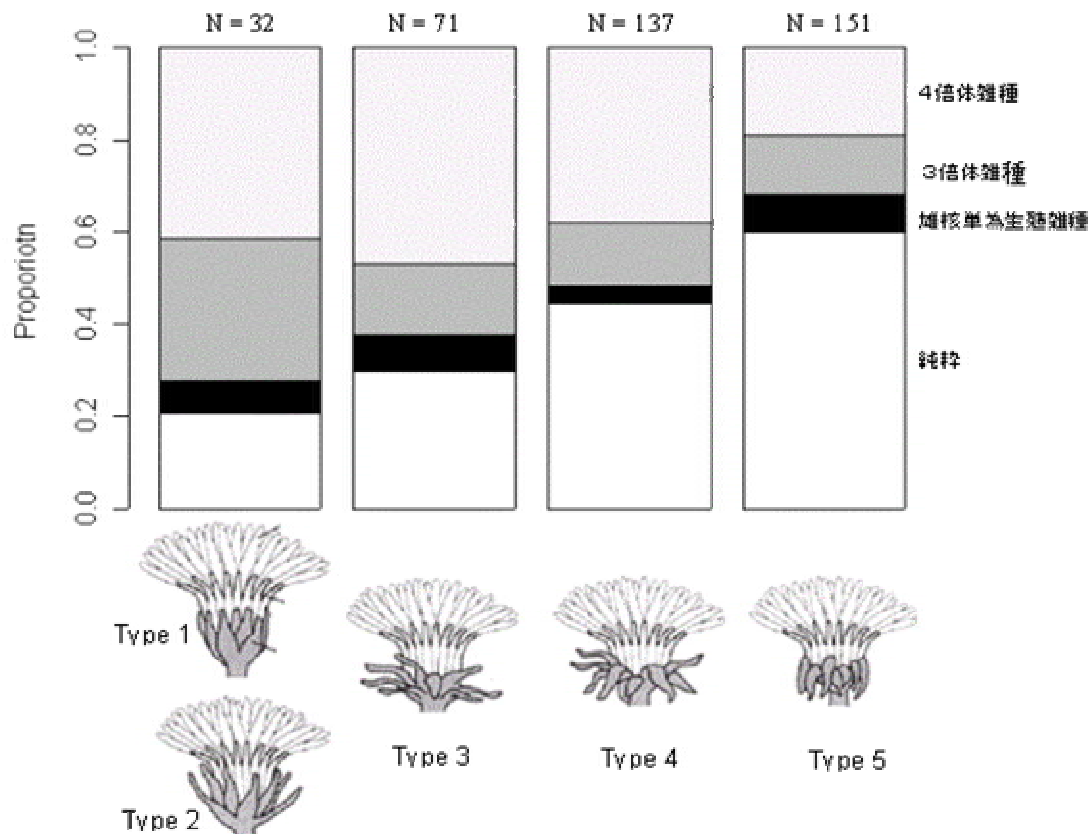


図4. 総苞外片の反り返り程度の異なるセイヨウタンポポの雑種比率  
(吹田、堺、大阪の全データをプールして集計した)

※吹田市と堺市のサンプルについては、DNA 分析が未完ですので、雄核単為生殖雑種の割合は、実際にはもっと大きくなると予想されます。

雑種比率の大小の順番は合っているが、実際の雑種比率が大きい吹田市と堺市では、過少な値が推定されている。逆に、実際の雑種比率の小さい大阪市では、過大な推定値になっている。これは、なぜなのか？

それぞれの地域のサンプルを詳しく見てみると、総苞外片の反り返りが同じでも、地域によって雑種の割合が大きく異なっていることがわかった(図5)。大阪市は、どのタイプでも吹田市や堺市よりも、雑種の割合がずっと低くなっている。堺市と吹田市については、雄核単為生殖雑種が含まれていないので、実際には大阪市との差は更に大きくなると思われる。つまり見た目が同じセイヨウタンポポでも、大阪市の方が雑種である可能性が小さいのである。一方、総苞外片タイプの割合の3地域間での違いは、それほど大きくなかった(図6)。どの地域でもタイプ1やタイプ2の個体の数は少なく、

ほとんどがタイプ4とタイプ5の個体であった。このため、総苞外片タイプの割合の違いより、同じタイプでの雑種比率の違いの方が、それぞれの地域の雑種比率を大きく左右していたのである。

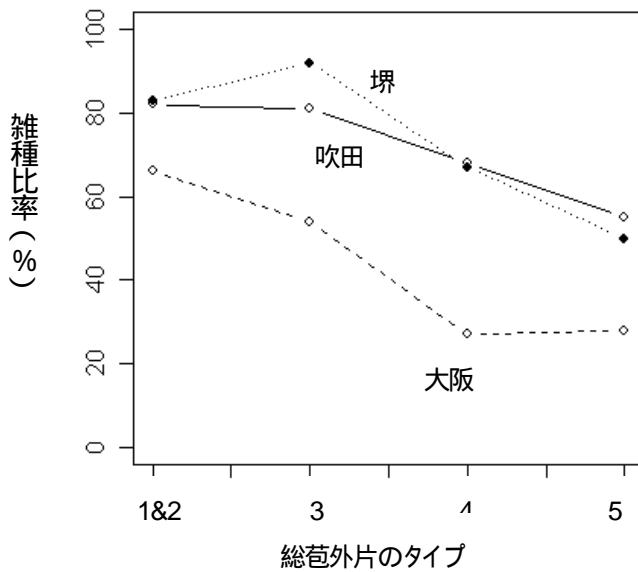


図5. 吹田市、堺市、大阪市(住吉区・東住吉区)それぞれでの外総苞片の反り返り程度と雑種比率の関係。吹田、堺の雑種比率には雄核単為生殖雑種は含まない。総苞外片のタイプについては図4を参照。

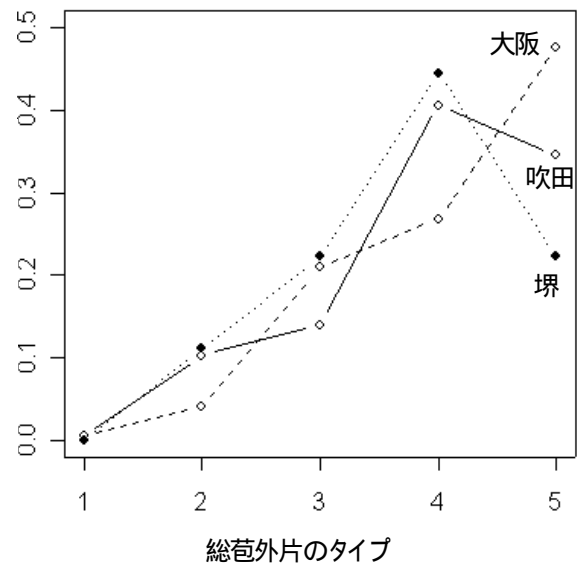


図6. 吹田市、堺市、大阪市(住吉区・東住吉区)それぞれでの総苞外片の反り返り程度の分布。総苞外片のタイプについては図4を参照。

#### 4. これからの課題

これまでの結果から、タンポポ調査で送ってもらった生のサンプルから雑種判定をすることが技術的に可能であることが確かめられた。

今後は、まず、DNA分析が終わっていない、吹田市と堺市のサンプルについてDNA分析を行い、雄核単為生殖雑種を確定する必要がある。さらに、タンポポ調査で送付してもらった瘦果から苗を育て、それを材料にして雑種解析を行う手順を確立する必要がある。これによって、より多くの地域のサンプルについての雑種分析が可能になる。

これまでの結果から、総苞外片の反り返り具合が同じであっても、堺市や吹田市のサンプルに比べて大阪市南部のサンプルの雑種比率が著しく小さいという、地域差が見られた。しかし、堺市と吹田市のデータは類似しており、大阪市南部だけが特殊なのかもしれない。そこで、こうした地域差が近畿全体でどの程度あるのかを更に調べておく必要がある。今後、より多くの地域のサンプルについて雑種解析を行わなくてはならないだろう。瘦果から育てた苗による分析方法が確立できたら、予備調査で送られてきた瘦果を利用して、地域ごとの雑種解析を進めたいと考えている。

各地域で、p. 30の図5のような雑種比率と総苞外片タイプとの関係を表す基準がわかれば、来年の本調査で得られる地域別の総苞外片タイプの情報から、各府県・各地域の雑種比率をかなりの精度で推定できるものと期待される。

## 6 . おわりに - 本調査に向けて -

今回の近畿タンポポ調査 2005 の目的は、近畿全域で統一した方法で調査を行ってタンポポの分布状況を明らかにするとともに、この調査によって雑種タンポポの分布状況についてもできるだけ明らかにしたいというものである。今春行われた予備調査は、来春の本調査に向けて調査方法を確立するとともに、一部のサンプルについて雑種タンポポの解析も試みて、その調査方法で近畿全域の雑種タンポポの分布状況を把握できるかどうかを確認しようとするものである。予備調査の結果は来春実施する本調査のデータと合わせてまとめることになっているので、本報告書では予備調査の概要をまとめて、本調査を実施する上での問題点を明らかにしようと考えた。また、このように調査結果をまとめることで、近畿でのタンポポ調査を広く紹介して、より広範囲に本調査を行うことも目指している。

調査開始当初は、近畿全域の2府5県に調査を広められるか？ 雑種タンポポについてもアロザイム解析かDNAの解析かいずれの方法で取り組めばよいか？ などと問題点が多かったが、全府県から実行委員会に参加していただき、近畿全域での調査体制が整った。また、雑種タンポポの解析や調査方法についても、準備段階で開催した研究集会にお招きしたところ、快く引き受けていただき、遠くから来阪いただいた森田竜義(新潟大学)・小川潔(東京学芸大学)・芹沢俊介(愛知教育大学)の3氏から、現時点でのタンポポ調査の問題点や雑種タンポポの位置付け・その解析方法についても的確なお話を聞かせていただき、今回の調査方法確定することができた。また、これまで雑種タンポポの解析の経験がある伊東明・名波哲(大阪市立大学)・鈴木武(兵庫県立人と自然の博物館)の3名にも実行委員会に加わっていただき、雑種タンポポの解析も行うことができるようになり、本調査の当初の目的を達成できることとなった。

予備調査では近畿全域から1万点近くのデータが寄せられた。このうち、現時点で解析が可能な有効データは7753であるが、まだまだ空白地域も多いが、近畿全体の分布状況を知るには十分なデータが集まったと考えている。地域の自然を知ろうと考えて、この調査に参加協力いただいた多数の皆様へ深く感謝申し上げたい。それとともに、各地域でタンポポ調査を広めていただき、来春の本調査へのご協力もお願いしたい。また、本調査の実施にあたっては、次の3つの機関からさまざまな内容で活動助成をいただいた。ここに記して感謝申し上げます。日野自動車グリーンファンド・タカラハーモニストファンド・河川環境管理財団。

現在、この予備調査の結果を踏まえて、来春の本調査に向けて調査方法や調査用紙の改善について検討中であり、これらは2005年1月15日に開催する調査説明会でお知らせしたい。

## 巻末資料

### 1. タンポポ調査・近畿2005実行委員会委員(2004年10月11日現在、太字は事務局)

滋賀県 布谷知夫(滋賀県立琵琶湖博物館)

三重県 佐野順子、木原寿代(自然観察指導員三重連絡会)

奈良県 田代 貢・久保田 有・佐藤陽香・河合正人(奈良自然観察会)

大阪府 伊東 明・名波 哲(大阪市立大学理学部)、佐久間大輔(大阪市立自然史博物館)、  
酒井和子・宮田 修・木村 進・高島耕一郎・佐藤治雄・米道綱夫・瀧川恵子(大阪自然環境保全協会)、

和歌山県 高須英樹(和歌山大学教育学部)、内藤麻子(和歌山県立自然博物館)

兵庫県 鈴木 武・八木 剛(兵庫県立人と自然博物館)、武田義明(兵庫県生物学会)

京都府 伴 浩治・村田 章(京都生物教育研究会)、石井寛子・宮崎俊一(乙訓の自然を守る会)、千葉尚二

\*これ以外にも、各府県実行委員会で多くの方が実行委員として活躍されています。

### 2. 主な調査参加団体 (この他にも、多くの団体に参加いただきましたが、紙面の関係で事務局が把握している一部の団体名に限らせていただきました)

滋賀県 滋賀県立琵琶湖博物館フィールドレポーター、琵琶湖博物館はしかけグループ・滋賀県生き物調査協力会・滋賀自然観察指導者連絡会・滋賀県植物同好会・理科教育研究会・総合教育センター・その他

大阪府 大阪自然環境保全協会・大阪市立自然史博物館(友の会)・大阪府高等学校生物教育研究会・大阪自然観察指導員連絡会(NACS-J)・大阪市立大学理学部・はらっぱ・その他

兵庫県 兵庫県立人と自然の博物館・兵庫県生物学会(7支部)・その他

三重県 自然観察指導員三重連絡会、亀山の自然を愛する会、横山パークボランティア、その他

和歌山県 和歌山県立自然博物館・和歌山大学教育学部・南紀生物同好会・和歌山県生物同好会・その他。

京都府 京都府生物教育会・乙訓の自然を守る会・その他

奈良県 奈良自然観察指導員連絡会(略称「奈良自然観察会」)、その他。

### 2. 予備調査・調査用紙 (略：予備調査の調査用紙は下のサイトで閲覧できます)

[http://www.nature.or.jp/shoko/Tampopo/Kinki\\_2005/2004YobiChosa/2004ChosaYoshi.htm](http://www.nature.or.jp/shoko/Tampopo/Kinki_2005/2004YobiChosa/2004ChosaYoshi.htm)

タンポポ調査・近畿2005  
「予備調査結果報告書」

発行日 2004年12月4日

発行者 タンポポ調査・近畿2005実行委員会

事務局：(社)大阪自然環境保全協会内

〒590-0015 北区中崎西2-6-3 パステル1-201号

:06-6374-3376、e-mail:tampopo@nature.or.jp

実行委員会ホームページアドレス

[http://www.nature.or.jp/shoko/Tampopo/Kinki\\_2005](http://www.nature.or.jp/shoko/Tampopo/Kinki_2005)