

3. 調査結果と考察

(1) 調査結果の概要

府県別の調査地点数と種類構成

今回の調査での有効データ7753点を府県別種類別にまとめると、表1のようになった。また、府県別の種類構成を図2に示した。府県別で見ると、和歌山・三重・大阪・兵庫の4府県は1000点以上のサンプルが集まり、ほぼ全域にわたるデータが得られている。来年春の本調査では、今回ややデータの少なかった3府県を中心に空白地域を埋めるような調査体制を組んで、両者のデータを合わせて、近畿全体での分布状況を明らかにしたいと考えている。

また、全体に占める外来種の比率は57%で、この比率は、兵庫(70.8%)・大阪府(67.5%)が高く、三重県(42.9%)と和歌山県(40.0%)が低かった。このうち、瘦果があって種まで同定できたセイヨウタンポポとアカミタンポポの比は平均すると、ほぼ3:1であったが、この比率は、京都の2:1から和歌山の4:1まで差があった。また、シロバナタンポポの比率は府県による差が大きく、三重県(20.9%)と奈良県(10.5%)・滋賀県(9.5%)で多く発見されたのに対して、大阪府(1.7%)や京都府(0.9%)では非常に少なかった。ただし、この比率は今回の予備調査では、各府県ともデータに地域的な差があり、府県全体の平均的な値が出ているわけではないので、その点に留意してほしい。

表1 府県別のタンポポの分布状況(2004年予備調査)

種類	府県	和歌山	三重	奈良	滋賀	京都	大阪	兵庫	合計
在来種	黄花2倍体種	692	485	92	168	178	730	281	2626
	黄花高次倍数体種	0	62	0	11	0	0	42	115
	合計	692	547	92	179	178	730	323	1741
雑種を含む外来種	セイヨウタンポポ	243	348	89	109	134	884	659	2466
	アカミタンポポ	62	113	31	31	60	289	231	817
	不明の外来種	210	186	19	144	77	490	3	1129
	合計	515	647	139	284	271	1663	893	4412
シロバナタンポポ		75	317	27	49	4	43	45	560
不明		5	3	0	3	0	29	0	40
合計		1287	1514	258	515	453	2465	1261	7753

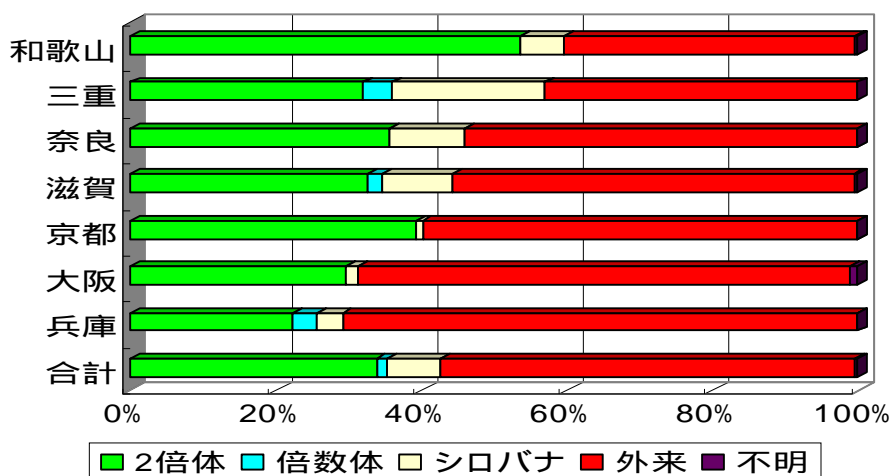


図2 府県別のタンポポの種類組成

一方、黄花の2倍体在来種(大部分はカンサイタンポポ、他にトウカイトンポポ型のものなども報告されている)の比率は近畿全域の平均は34%であったが、和歌山県の53.8%から、兵庫県の22.3%まで大きな差が見られた。このうち、トウカイトンポポ型の在来種は三重県や和歌山県などから報告されている。また、高次倍数性(3~5倍体)の黄花在来種は三重・兵庫・滋賀の3県で計115地点(全体の1.5%)確認され、これらにはキビシロタンポポ・ヤマザトタンポポ・ケンサキタンポポ・クシバタンポポなどが含まれている。他の4府県では高次倍数性の在来種は報告されていない。このように在来種はそれぞれ特有の興味深い分布状況を示しているが、在来種タンポポの分類は難しく、府県によって扱いが異なるのでこれ以上の解析は行なわず、本調査に向けての課題としたい。

生育環境別のタンポポの分布状況

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にタンポポが多く見つかったかを見てみよう。図3は生育環境別のタンポポの種離組成をまとめたものであるが、在来種の多い順に生育環境をならべてみた。これを見ると、池の土手・林や林縁・社寺境内・堤防や河原・農地の5つの里山的な環境では、在来種が過半数を占めているのに対して、路傍や分離帯・都市的緑地・駐車場や造成地の3つの都市的環境では外来種の方が優勢であった。ここでは、雑種タンポポは外来種に含まれているが、この結果は、雑種を含めた外来種が環境の指標としてまだ有効であることを示唆していると考えられる。

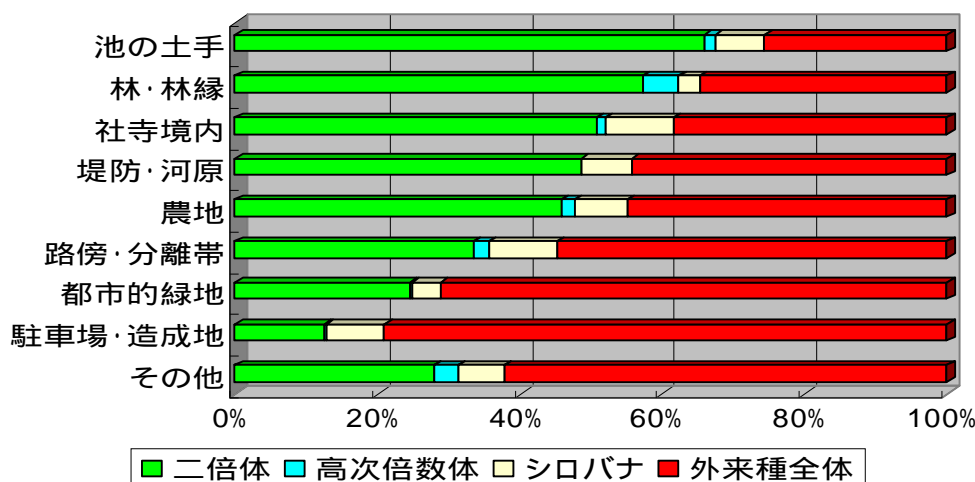


図3 生育環境別のタンポポの種類組成

総苞外片の状態について

今回の調査では、初めての試みとして、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、それぞれの中間を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ことができると考えて、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4・5・6に示した。図4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ある。これを見ると、黄花の在来種はタイプ1が圧倒的に多く、2や3がわずかに含まれるのに対して、シロバナタンポポは少し離れたタイプ2が最も多く、一部は下向きのタイプ4であることがわかる。

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も30%を超え、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かなり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とアカミタンポポではあまり差はなかった。

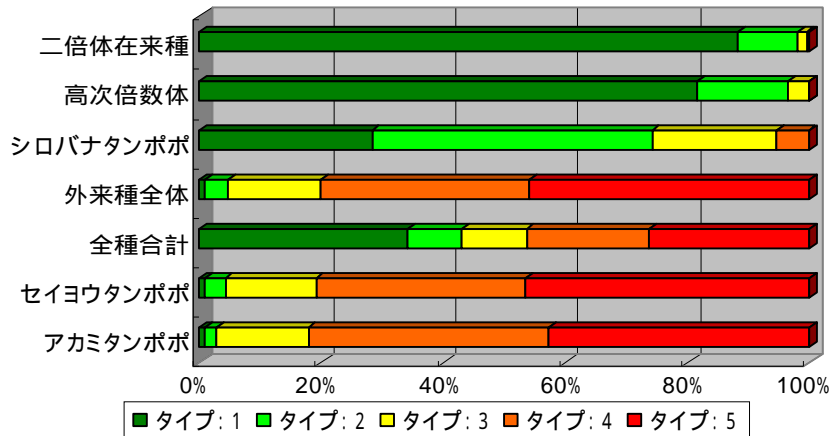


図4 タンポポの種類別の総苞外片のタイプ

右図5は、総苞外片の5つのタイプ別に、タンポポの種類をまとめたものである。タイプ1の90%以上は2倍体在来種であるが、外来種もわずかに含まれる。そして、外片の反り返り方が大きくなるほど、外来種の割合が増加し、下向きとなるタイプ4・5はほとんどすべて外来種となる。タイプ2は総数は少ないが、シロバナタンポポと在来種とが各4割、外来種が2割を占めている。

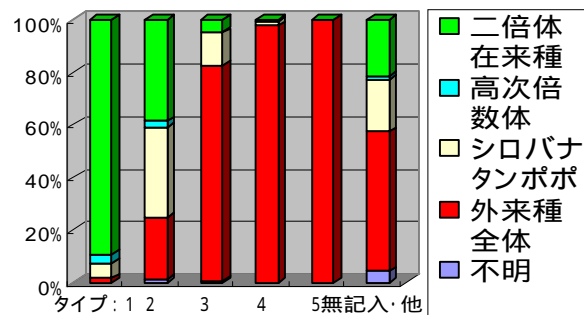


図5 総苞外片のタイプ別の種類構成

今回の調査で、外来種と同定されたものには、在来種との雑種が含まれている。

この雑種を含む外来種だけを取り出して、総苞外片がどうなっているかをまとめてみると、下図6・7のようになる。図6は外来種全体について、府県別に総苞外片のタイプを示したものであるが、これをみると、滋賀・和歌山・三重・奈良の4県はタイプ5が過半数(6割前後)を占めるのに対して、京都・大阪・兵庫の3府県では4割前後と少なく、これらの府県ではタイプ1～3の割合が多くなっている。このことから、純粋な外来種にはタイプ5のものが多いという前述の仮説が正しければ、在来種が多い前者の4県は、純粋な外来種が多いと推定される。このことは、別項で大阪府におけるタンポポで、総苞外片別に雑種の割合を調べたデータからも裏付けられている(p.28～31参照)。

次に外来種の中に占めるタイプ1・2の割合を図7に示した。タイプ1・2とは外来種のうちで、総苞外片が上向きで在来種のように見える個体(在来種型雑種と考えられる)のことであるが、この割合は滋賀が最も低く、大阪・兵庫で高い値となっており、タンポポ全体に占める外来種の割合が高い府県ほど在来種型雑種の割合も高いと推定される。

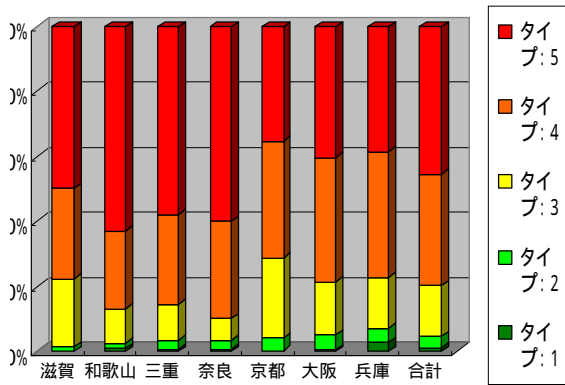


図6 府県別外来種の総苞外片のタイプ構成

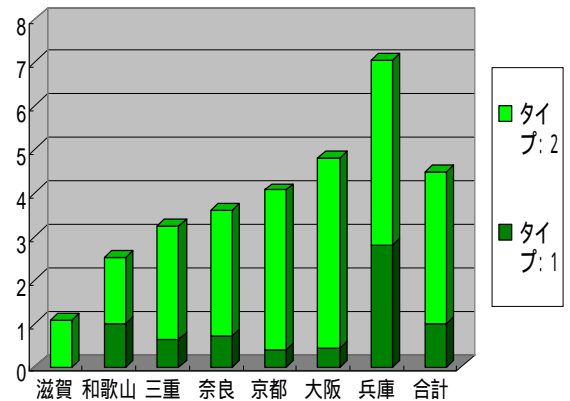


図7 外来種中でタイプ1・2が占める割合

花粉の形態観察の結果

これも今回のタンポポ調査で初めて取り入れた事項であるが、調査者が在来種と判断したもので、そのサンプルを確認してもやはり在来種とされたものの中に、在来種型雑種が含まれていないかどうかを確認するために、頭花から花粉を採取して顕微鏡で観察した。この観察は総苞外片のタイプが1～3のものについてはすべて行い、4・5については可能な範囲で行うものとしたが、多くの府県では予備調査ということで、全サンプルについて行った。

その結果を種類別にまとめたものが図8である。これを見ると、2倍体在来種と同定された2625個体のうち、116個体(4.4%)の花粉はサイズバラバラで、雑種の可能性が高いと判断された。また、外来種やシロバナタンポポ・高次倍数体の在来種の花粉はバラバラであることが確認されたが、一部に均一のものも混じっており、これらについては、今後再検討する必要がある。また、花粉を探してもなかったものは、外来種に多く(15.3%)、すでに報告のあるように4倍体雑種はほとんど花粉を形成しないことが知られており、その可能性が高い。この割合はセイヨウタンポポでは2割近い(19.1%)のに対して、アカミタンポポでは3.4%と非常に低く、アカミタンポポには4倍体雑種が少ない可能性が示唆される。

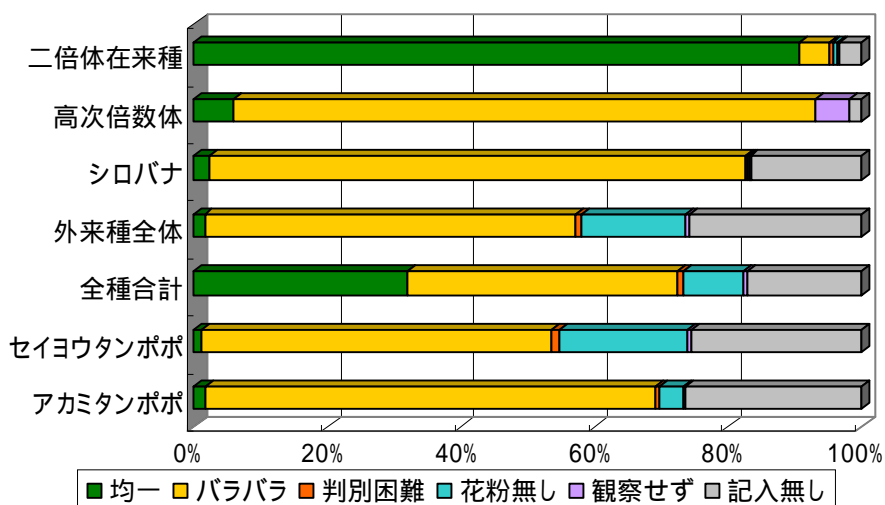


図8 種類別の花粉の観察結果

雑種タンポポの広がりに関する考察

雑種タンポポの詳細については、近畿全域の分析は済んでいないので、詳しい解析はできないが、大阪府内の3つの地域での予備的な分析(28～31ページ参照)から、外来種と判断されるタンポポの内、雑種(3倍体雑種と4倍体雑種を含む)が占める割合は、大阪市南部：43.9%、堺市：70.1%・吹田市：69.6%という値が得られている。この値はこれまで新潟市や関東・東海地方から報告されている値(80～90%前後)と比べると明らかに低く、近畿地方では純粋な外来種が比較的多いことが予想される。

ところで、総苞外片が反り返っているか横向きのタイプ3～5の雑種(外来種型雑種)については、形態だけでは純粋な外来種と区別することはできない。また、すべてのサンプルについてDNAの解析を行なうことはそこで、これらについてはタイプ毎に行ったDNAの分析結果から、それぞれのタイプに占める雑種と純粋な外来種の割合を求めておき、この値から雑種タンポポの比率を推定できないかを今回の予備調査の課題とした。これについては現在解析中であり、本報告書ではまだ結論を出すことはできないが、大阪における予備的な解析から、総苞外片が上向きのタイプ1・2から、中間の3や少し下向きの4を経て、下向きの5に近づくほど純粋な外来種がしだいに多くなる傾向があることが示されており、これはすでに関東地方で報告されている結果と一致する。

それに対して、総苞外片が上向きで在来種と間違える可能性のある在来種型雑種については、DNAなどの解析をしなくても、花粉を観察することでチェックすることが可能なので、今回の調査では前述したような方法で花粉観察を行った。この結果は下表2にまとめたが、府県によってまとめ方にやや違いがあり、三重県と兵庫県では「総苞外片が上向き(タイプ1・2)で花粉がバラバラであれば、外来種に分類」したが、他の府県では、「在来種と記されたタンポポの花粉を観察して、そのサイズがバラバラであっても、在来種のままの扱い」としたので、表がわかりにくくなっているが、これらは両方とも在来種型雑種の可能性が高いものと考えられるので、下表では両者の個体数をまとめて、「在来種型雑種(?)の合計」で表わした。それらが全サンプルに占める割合は三重県と和歌山県で低く、その他の府県では4～6%であり差がなく、近畿全体では3.8%であった。実際にこれらのサンプルが在来種型雑種であるかについては、送付された瘦果を、現在発芽させてDNAの解析を行っているところであり、その結果をもとにして、雑種かどうかの最終的な判断をしたいと考えている。今回のデータは中間的な報告としてご理解いただきたい。

表2 在来種型雑種の可能性があるサンプル数とその割合(詳細は本文参照)

府県	総苞タイプが1・2の外来種 ^{*2}	みかけは在来種型で花粉バラバラ ^{*3}	在来種型雑種(?)の合計	全調査サンプル数	全調査数に占める比率
三重 ^{*1}	22	0	22	1514	1.5%
和歌山	13	11	24	1287	1.9%
奈良	5	10	15	258	5.8%
滋賀	3	26	29	515	5.6%
兵庫 ^{*1}	64	0	64	1261	5.1%
京都	11	8	19	453	4.2%
大阪	80	43	123	2465	5.0%
合計	198	98	296	7753	3.9%

(2) メッシュによる分布地図の解析

種類別の分布メッシュ図

有効サンプル7753点について、主な種類別に分布状況をまとめると次ページの図10~13による。図10は2倍体在来種、図11は雑種を含む外来種、図12はシロバナタンポポ、図13は高次倍数性外来種の分布が確認されたメッシュを示している。この地図で空白の地域については来春の本調査で精力的に調査を行い、埋めていきたいと考えている。

まず、図10と11を比較すると、今回は調査者が多い都市周辺にデータが集中しているのが、一見するとあまり違いがないように見えるが、よく見るとはっきりした違いのある地域がいくつか確認できる。大阪市や神戸・京都・和歌山市などの中心部は明らかに2倍体在来種が少なく、このような都市部では開発の進行によって在来種の生育地が失われたためであると考えられる。ところが、兵庫県の日本海側や和歌山県の中南部~三重県の南部にも2倍体在来種が分布しないで外来種が多い地域が見られる。これらの地域は山間部であるために元々2倍体の在来種が分布せず、その後の開発によって外来種だけが進入したために、そのような分布状態になったのであろう。

図12のシロバナタンポポは近畿地方ではほぼ全域に分布することがわかるが、三重県の北~中部と滋賀県の南部で多く発見されており、2倍体在来種よりも外来種とよく似た分布傾向を示しているように見える。また、高次倍数性の在来種は分布が限られており、三重・滋賀・兵庫県北部だけからしか報告されていない。

過去の調査結果との比較

今回の近畿全域のタンポポ調査の目的の一つに過去の結果と比較することがある。近畿地方全域で同時にタンポポ調査が行われたことはないが、1970年代後半には京阪神地域を中心に行われたタンポポ調査の結果を堀田(1977)がまとめて、メッシュ地図を作成している。その後、奈良県・滋賀県・和歌山市でも調査が行われて結果がまとめられているので、これらのデータを堀田(1977)の地図に付け加えたものが図14である。この地図では未調査のメッシュが多いが、1970年代に外来種が優勢な地域は大阪市とその周辺~阪神間に集中し、それ以外では京都・和歌山・奈良市周辺の一部のメッシュに限られていた。一方、図15は2004年の調査結果のうち、図14の調査地域に対応するメッシュについて、前回と同じ方法でまとめたものである。これを見ると、前回よりも未調査の空白地域が多いが、現在では京阪神のほぼ全域で外来種が優勢となり、在来種が優勢な地域は郊外の一部に残されているのにすぎないことがわかる。このように、30年間で京阪神の中心地から、外来種タンポポが近畿全域に分布を急速に拡大していった様子がよくわかる。さらに、本調査では空白地域を埋めるとともに、1980年代や1990年代のデータからもメッシュ地図を作成して、30年間の分布の変化を明らかにしたい。ところが、この間に分布を広げていったのが純粋な外来種なのか、雑種なのか？ また、雑種の場合は在来種との間で雑種を形成しながら分布を広げていったのか、それともどこか別の地域で形成された雑種が増加していったのかもよくわかっておらず、今後の研究課題である



図10 2倍体在来種の分布図
(カンサイタンポポなど)

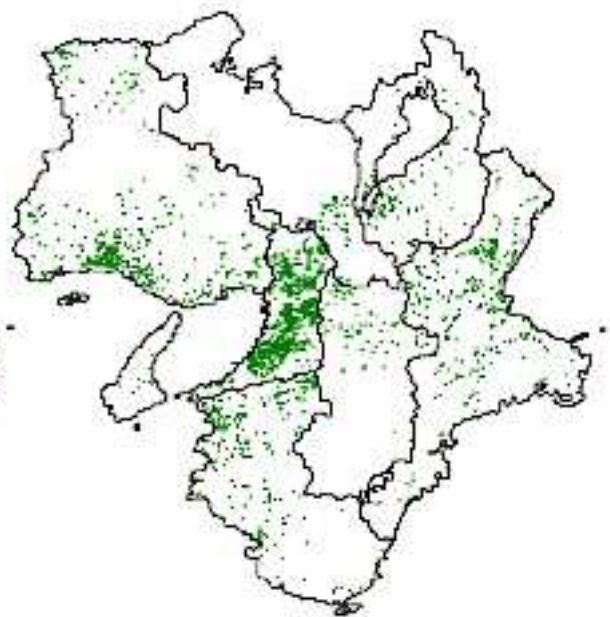


図11 雑種を含む外来種の分布図

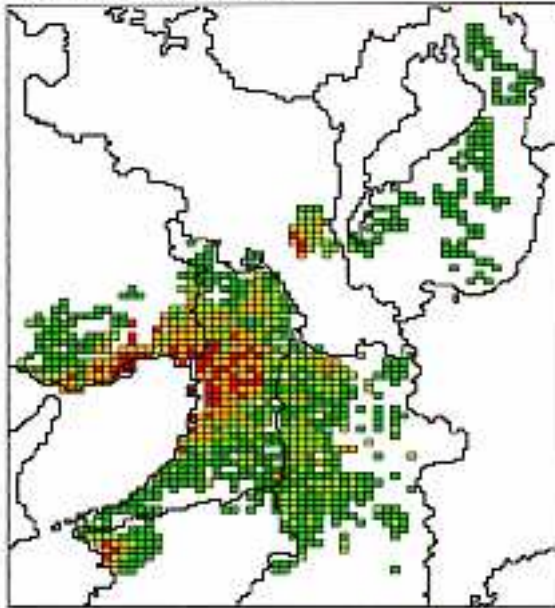


図12 シロバナタンポポの分布図

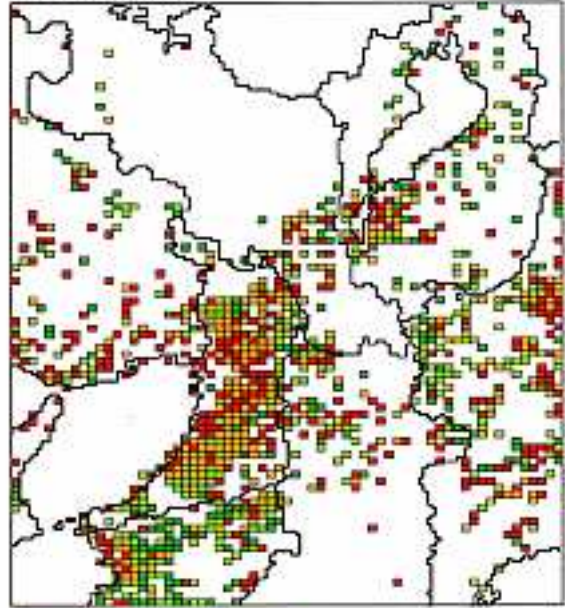


図13 高次倍数性在来種の分布図
(キビシロタンポポなど)

1970年代(梶田1970ほか)



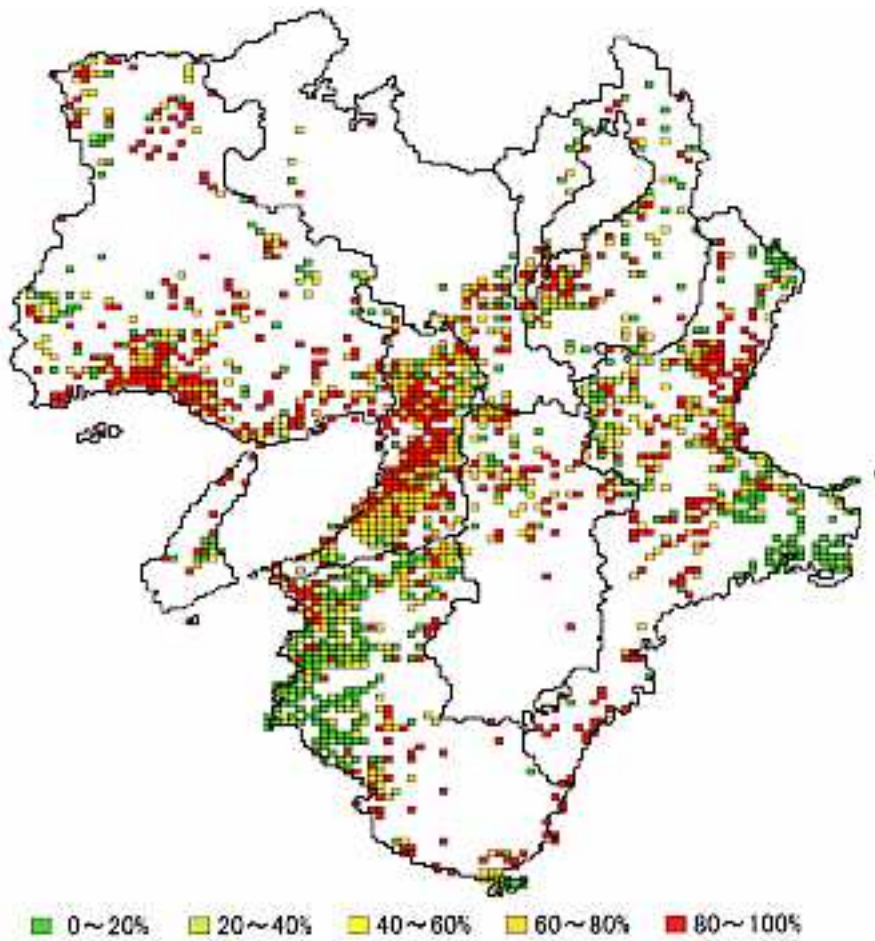
2004年予備調査



■ 在来種のみ
 ■ 在来種>外来種
 ■ 在来種<外来種
 ■ 外来種のみ

図 14 京阪神地域のタンポポ地図(1970 年台後半)

図 15 京阪神タンポポ地図 2004 年春)



■ 0~20%
 ■ 20~40%
 ■ 40~60%
 ■ 60~80%
 ■ 80~100%

図 16 近畿地方のタンポポ分布メッシュ図(2004年4~5月調査)