

3. 調査結果と考察

(1) 調査結果の概要

① 府県別の調査地点数と種類構成

2004年の予備調査時の有効データ7745点に、2005年の本調査時の有効データ23413点を加えると、今回の調査での有効データの合計は31159点となった。今回の調査では、すべてのサンプルについて、頭花の標本を元に種名を再確認するとともに花粉に観察を行ったので、頭花が添付されていないものはもちろん無効とした。さらに、調査地点がはっきりしないのでメッシュ番号が判明しないものなど、調査用紙の記載が不完全なものも有効データから除外した。その結果、実際に送付されてきたサンプルは4万点を超えたが、有効データとして活用できたのは、3万点あまりであった。これらを、府県別種類別にまとめると、表1-1のようになる。また、表1-2にはそれぞれのタンポポの比率を府県別の種類構成をグラフに示すと図2のようになる。

表1-1 府県別のタンポポの分布状況(2004年+2005年)

種類	府県	三重	滋賀	京都	大阪	兵庫	奈良	和歌山	合計
在来種	黄花2倍体種	1536	586	1431	1888	1491	888	1567	9387
	黄花倍数体種	171	30	19	0	306	8	0	534
	黄花種の合計	1707	616	1450	1888	1797	896	1567	9921
	シロバナタンポポ	984	283	116	126	277	209	218	2213
	在来種の合計	2691	899	1566	2014	2074	1105	1785	12134
雑種を含む外来種	セイヨウタンポポ	1142	408	1280	2362	2238	1198	567	9195
	アカミタンポポ	338	105	473	711	893	306	145	2971
	不明の外来種	597	449	1030	1776	1732	477	515	6576
	合計	2077	962	2783	4849	4863	1981	1227	18742
不明		27	25	75	53	2	80	21	283
合計		4795	1886	4424	6916	6939	3166	3033	31159

表1-2 府県別のタンポポの比率(2004年+2005年、不明を除く)

種類	府県	三重	滋賀	京都	大阪	兵庫	奈良	和歌山	合計
在来種	黄花2倍体種	32.2	31.5	32.9	27.5	21.5	28.8	52.0	30.4
	黄花倍数体種	3.6	1.6	0.5	0.0	4.4	0.3	0.0	1.7
	黄花種の合計	35.8	33.1	33.4	27.5	25.9	29.1	52.0	32.1
	シロバナタンポポ	20.6	15.2	2.7	1.8	4.0	6.6	7.2	7.2
	在来種の合計	56.4	48.3	36.0	29.3	29.9	35.8	59.3	39.3
雑種を含む外来種	セイヨウタンポポ	24.0	21.9	29.4	34.4	32.3	38.8	18.8	29.8
	アカミタンポポ	7.1	5.6	10.9	10.4	12.9	9.9	4.8	9.6
	不明の外来種	12.5	24.1	23.7	25.9	25.0	15.5	17.1	21.3
	外来種合計	43.6	51.7	64.0	70.7	70.0	64.2	40.7	60.7

全体に占める外来種(雑種を含む)の比率は近畿全域では約61%で、外来種の比率が高いのは大阪府(70.7%)と兵庫県(70.1%)で、比率が低くて在来種の方が多いのは、和歌山県(40.7%)と三重県(43.6%)の2県となり、生育環境のデータからも自然環境の指標となることが確認できた。外来種のうち、

不明の外来種というのは瘦果がなかったか、あっても未熟などでセイヨウタンポポかアカミタンポポかが判断できなかったものであるが、瘦果があって種類が区別できたものうち、アカミタンポポが占める比率は、近畿全域では24.4%となり、セイヨウタンポポとアカミタンポポはほぼ3:1の割合となっている。アカミタンポポの占める割合は兵庫県(28.5%)や京都府(27.0%)で高く、奈良県(20.3%)・和歌山県(20.4%)・滋賀県(20.5%)では低かった。

一方、黄花の2倍体在来種(多くはカンサイタンポポ、他にトウカイタンポポなど)の比率は全域では30.4%であったが、これも和歌山県の52.0%から、兵庫県の21.5%まで大きな差が見られ、また、倍数性(3~4倍体)の黄花在来種は兵庫県(4.4%)・三重県(3.6%)で多く、滋賀県(1.6%)・京都府(0.5%)・奈良県(0.3%)で少数が報告された。合計で534地点で確認され、これらにはヤマザトタンポポ(221点)・キビシロタンポポ(198点)・クシバタンポポ(87点)・ケンサキタンポポ(28点)などが含まれている。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(20.6%)と滋賀県(15.2%)・奈良県(6.8%)で多く発見されたのに対して、大阪府(1.8%)や京都府(2.7%)では非常に少なかった。

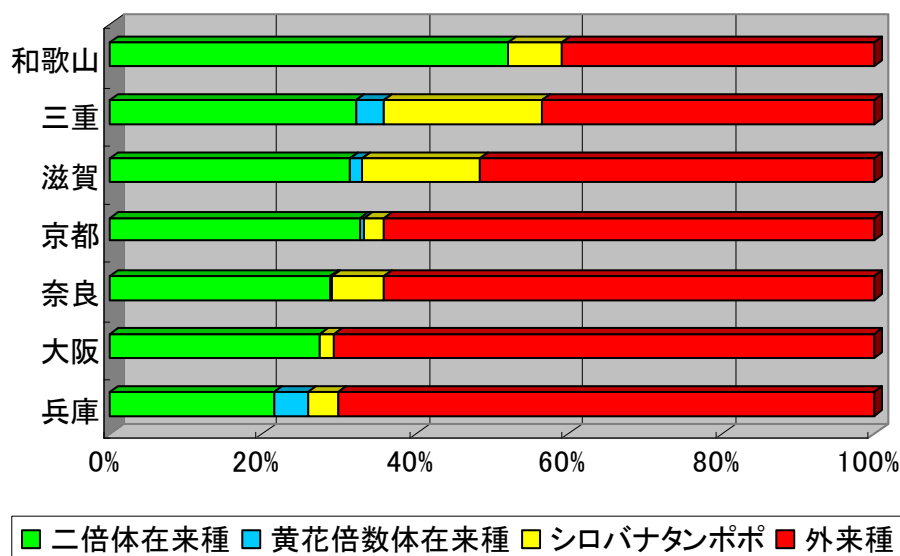


図2 府県別のタンポポの種類組成

② 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、雑種を含む外来種が多く発見される順に生育環境をならべてみた。これを見ると、外来種が優勢なのは、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まだ有効であることを示唆していると考えられる。

また、堤防や河原・社寺境内や農地では外来種と在来種がほぼ半数ずつとなっている。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。

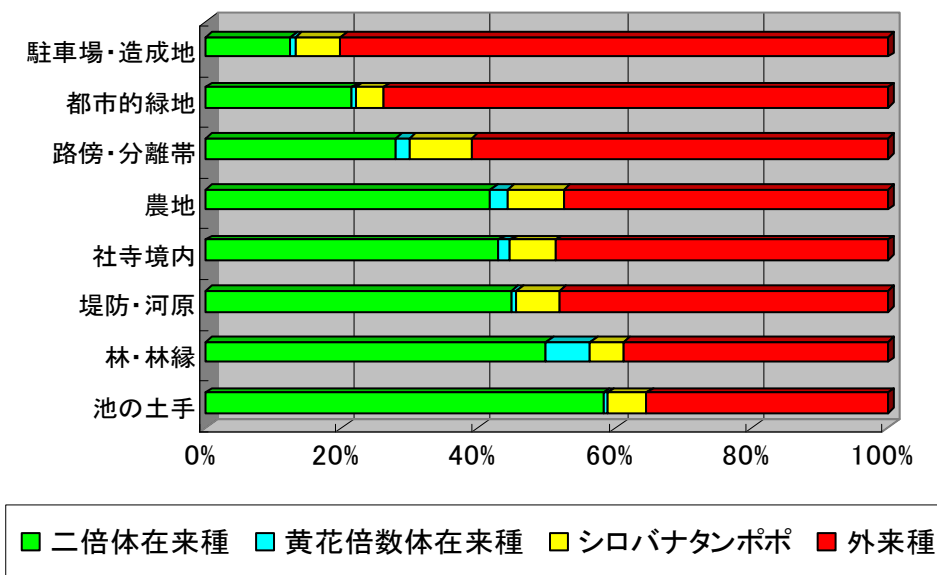


図3 生育環境別のタンポポの種類組成

③ 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るタイプ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。

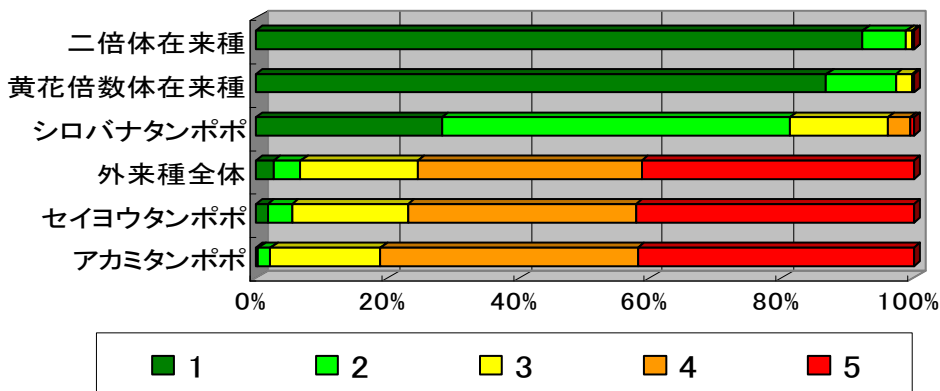


図4 タンポポの種類別の総苞外片のタイプ

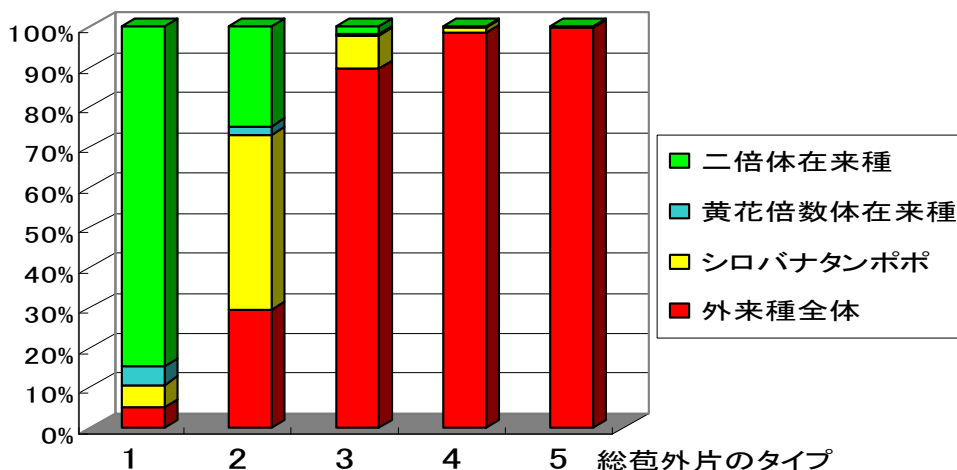


図5 総苞外片のタイプ別の種類構成

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%以上は二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。

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、これを見ると、滋賀・和歌山・三重の3県はタイプ5が過半数を占めるのに対して、京都・大阪・兵庫の3府県では4割前後と少ない。純粋な外来種にはタイプ5のものが多くという前述の仮説が正しければ、在来種の多い前者の3県ほど、純粋な外来種が多いと推定される。

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、この割合は和歌山が最も低く、奈良・滋賀・大阪・兵庫で高い値となっており、これらの府県では雑種を含めた外来種の占める在来種型雑種の割合も高いと推定される。

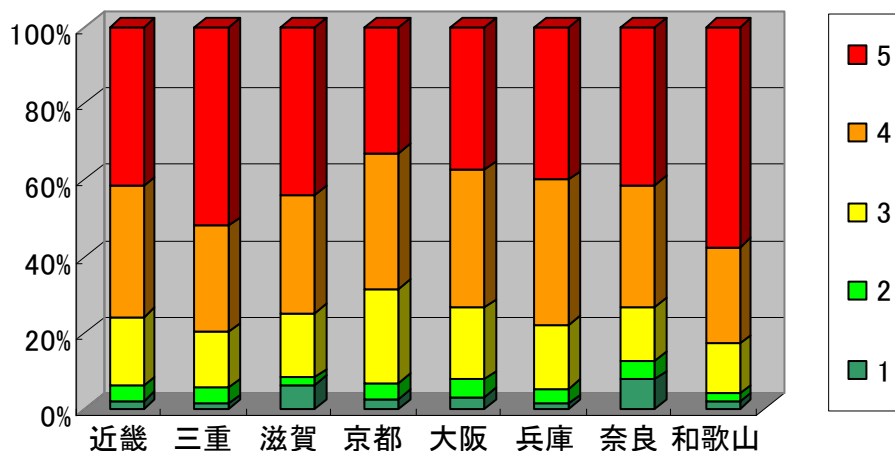


図6 府県別外来種の総苞外片のタイプ構成

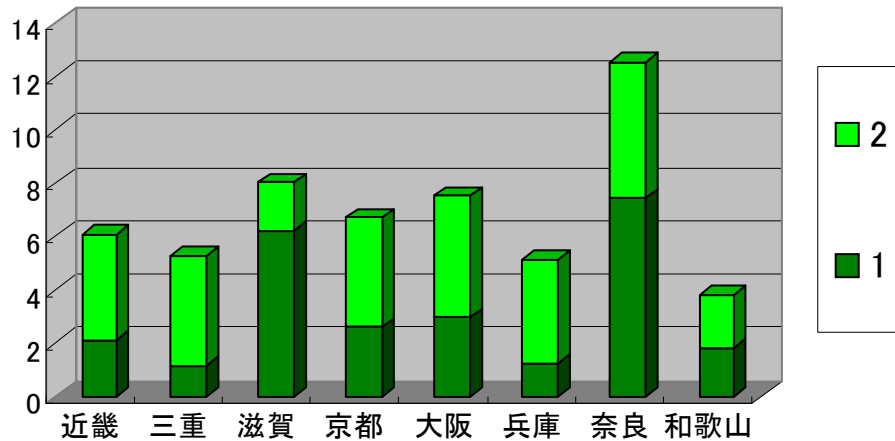


図7 外来種中でタイプ1・2が占める割合

④ 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、全サンプルについて行った府県も多い。

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、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、2倍体在来種と同定された9386個体のうち、ごく一部(48個体)の花粉はサイズがバラバラと判定されており、再検討が必要である。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。

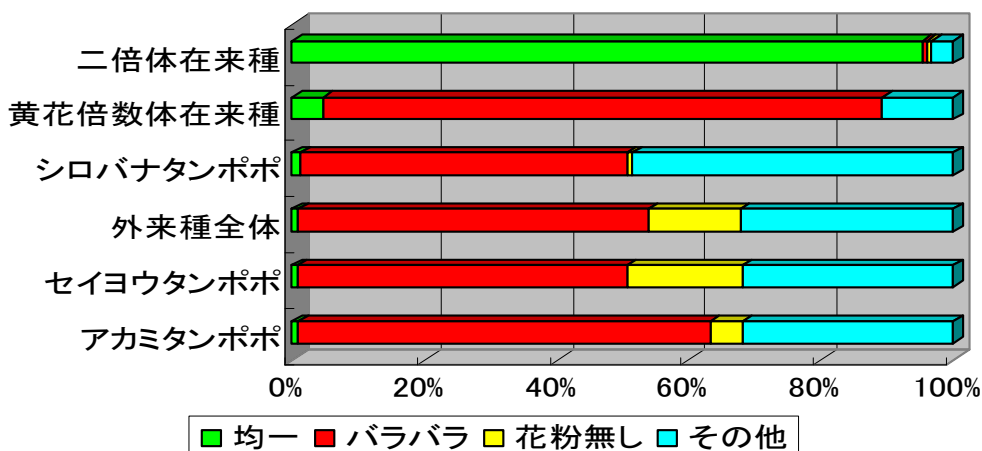


図8 種類別の花粉の観察結果

(2) メッシュ地図による分布の解析

① 種類別の分布メッシュ図

有効サンプル31159点について、すべての府県で種類の同定が行われた主な種類別に、分布状況をまとめると次ページからの図9～11のようになる。図9は全種類の分布地点を示し、図11には、雑種を含む外来種全体・セイヨウタンポポのみ・アカミタンポポのみ・2倍体在来種の分布図を示している。また、図13は倍数体の在来種の分布図で、シロバナタンポポ・キビシロタンポポ・ヤマザトタンポポ(ケンサキタンポポを含む)・クシバタンポポの4種類を示している。

まず、図11の外来種と2倍体在来種の分布図を比較すると、調査者が多い都市周辺にデータが集中しているので、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、このような都心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。

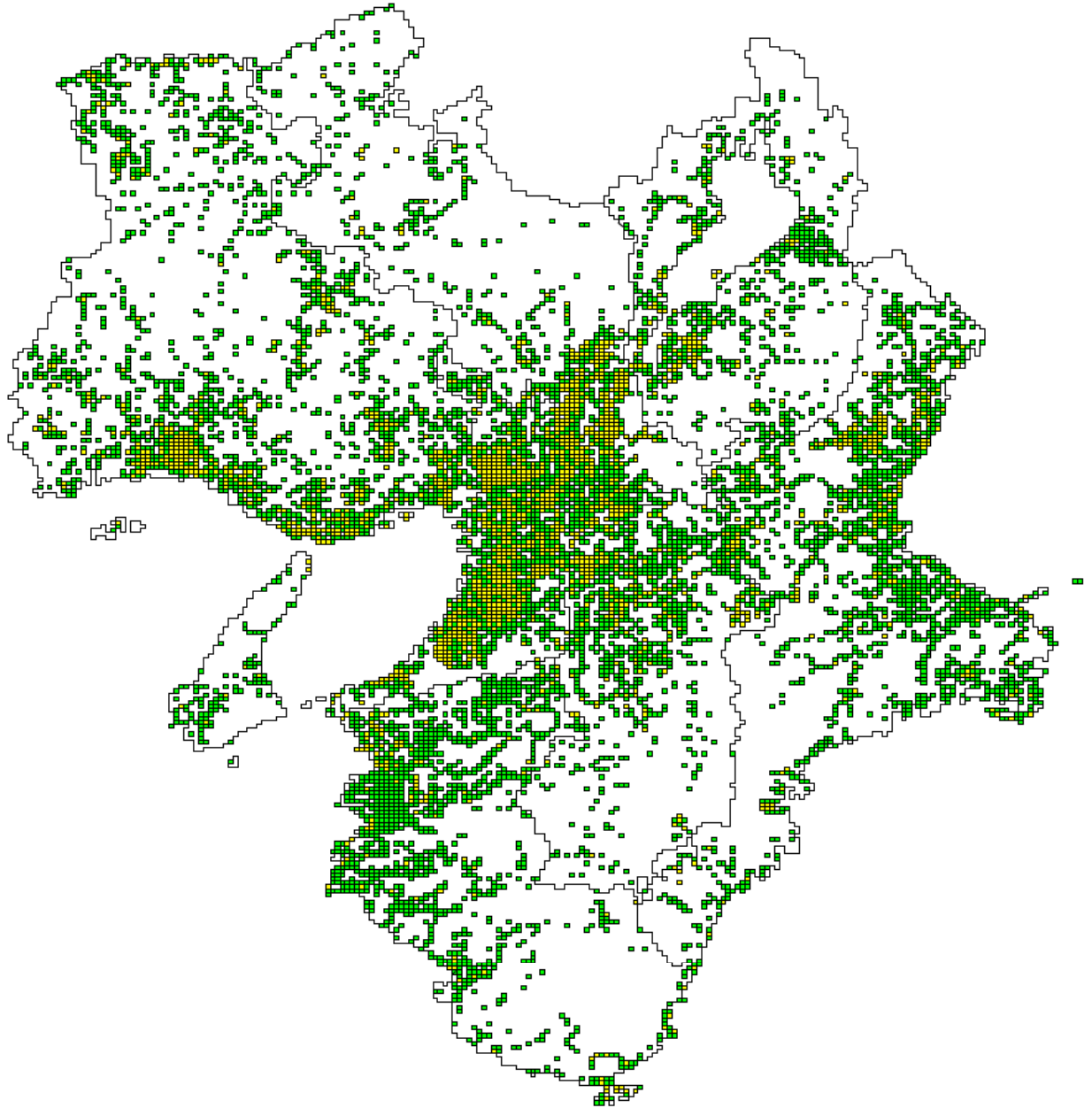
図12のシロバナタンポポは近畿地方ではほぼ全域に分布することがわかるが、三重県の北～中部と滋賀県の南部で多く発見されており、2倍体在来種よりも外来種とよく似た分布傾向を示しているように見える。また、倍数体の在来種は分布が限られており、三重・滋賀・兵庫県～京都府北部などを中心に報告があった。

② 近畿地方の2005年のタンポポ地図

調査を行ったメッシュごとに、種類が確認された全有効サンプルに占める外来種(雑種を含む)の比率を4段階(25%刻み)で示すと図13のようになる。この図のメッシュは調査した3次メッシュを隣接する4個ずつまとめたもので、メッシュの広さは約4km²である。これを見ると、都市化が進んだ京阪神地域を中心として、他の府県でも人口の多い都市を含むメッシュはすべて外来種の比率が75%以上で、その周辺には50～75%のメッシュが広がっており、従来から言われているように、農地などが開発されて都市化が進行するとともに外来種が分布を拡大してきたことが確認できる。

一方、在来種の方が多いメッシュは、和歌山県の北部や滋賀県から三重県にかけての平野部に広がり、これらの地域は在来種の生育できる農地や草地が残存し、局地的には外来種の侵入が見られるものの、まだまだ古くからの里山的な自然環境が残っていると言える。ところが、同様な環境と思われる地域でも、奈良県南部から和歌山県や三重県の南部は、タンポポがまったくないか外来種の比率が高いメッシュが多く、また、兵庫県や京都府の中部から北部にかけての地域でも在来種の多いメッシュと外来種の多いメッシュが混在している。これらの地域は山間部で森林でおおわれていたために元々タンポポがほとんど分布せず、その後の開発によって道路などに沿って外来種のタンポポが侵入したため、このような分布状態になったと考えられる。

図12は、すべてのタンポポに占める外来種の比率を示したものであるが、在来種のうち、シロバナタンポポなど倍数体のタンポポの生育環境は、二倍体在来種とは異なるので、倍数体のものを除いてメッシュ地図(図13)を作成した。この図は、メッシュ毎に「外来種の地点数÷(二倍体在来種+外来種)の地点数」の比率を計算して、4段階で示したものである。



*地図の1つのメッシュは、国土地理院の25000分の1地形図を100等分したメッシュで、1つのメッシュの面積は約1 km²である。また、黄色のメッシュは5点以上のサンプルが得られたメッシュで、緑色のメッシュは1～4点のサンプルが得られたメッシュを示す。

図9 全調査地点(2004年～2005年)

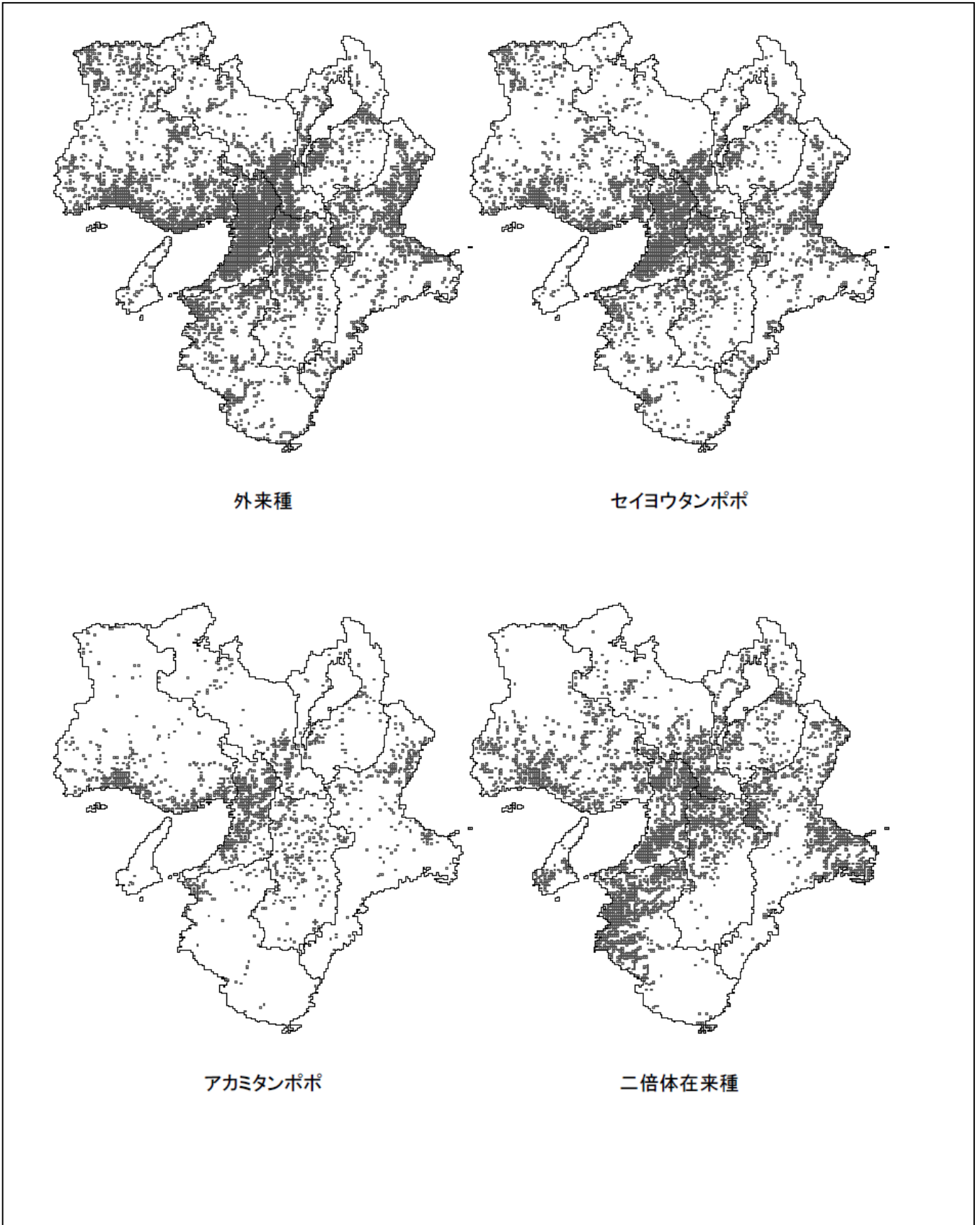


図 10 雑種を含む外来種・二倍体在来種の分布図

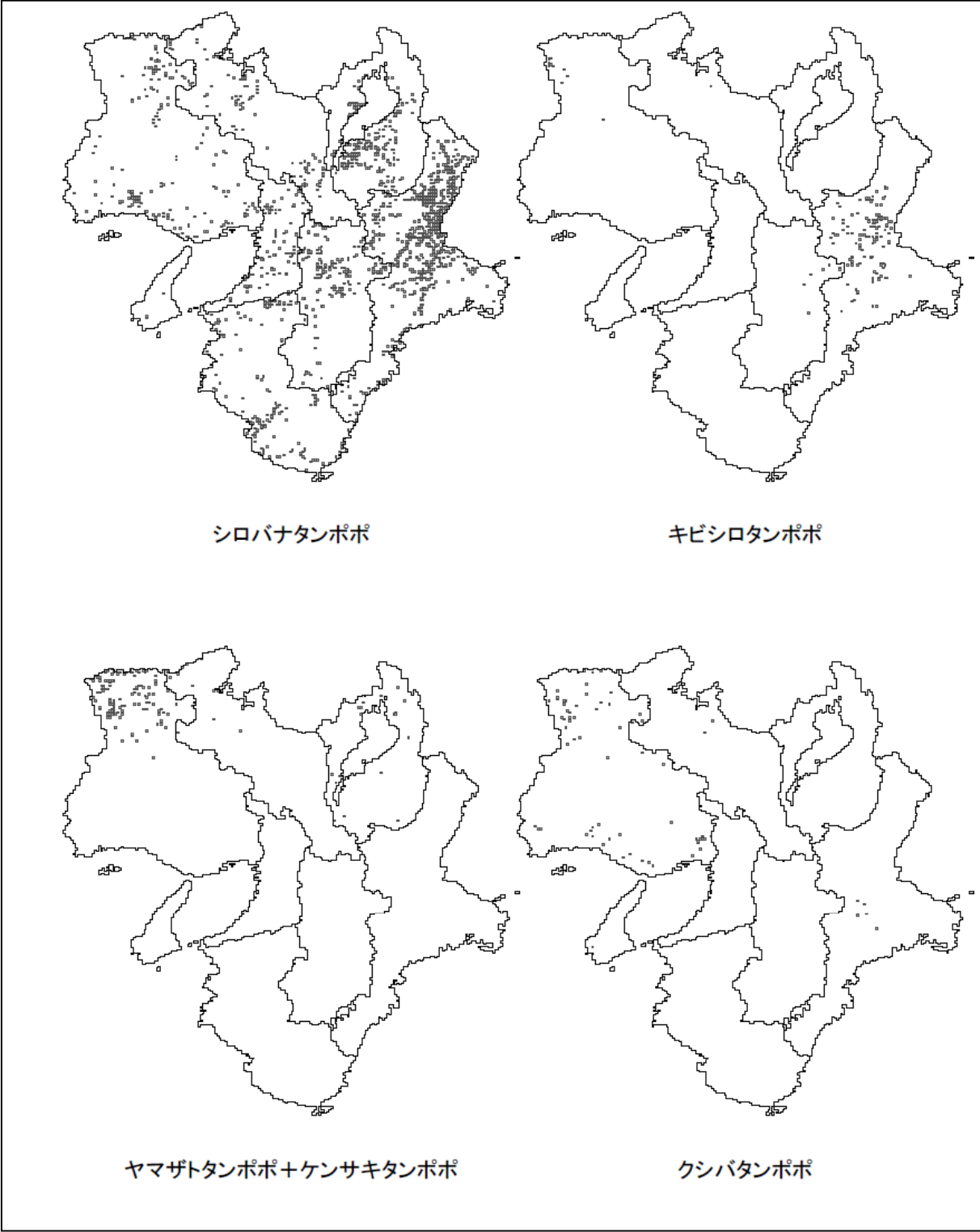


図 11 倍数体在来種の分布図

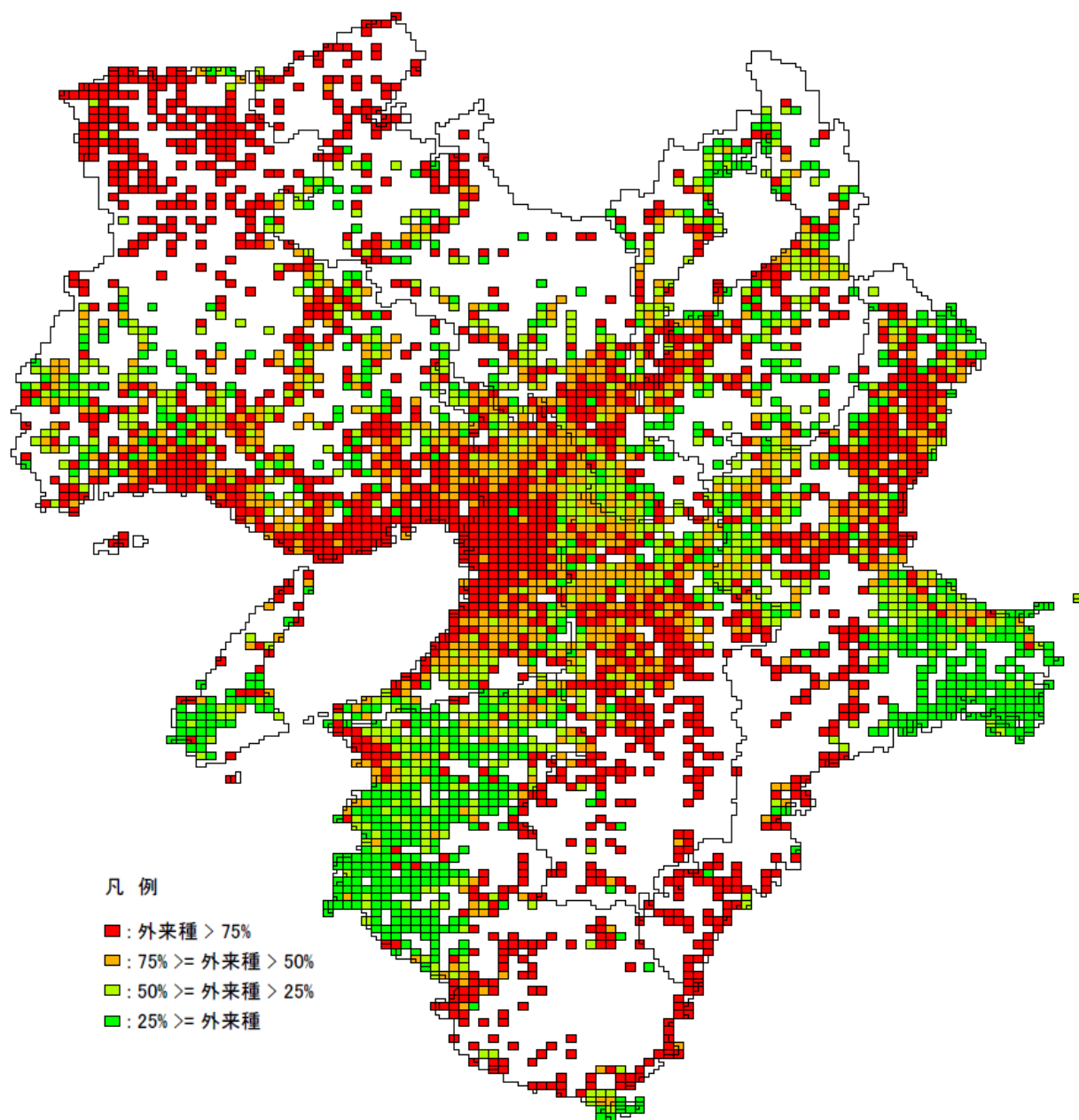


図12 近畿地方のタンポポ分布メッシュ図(2004年4~5月調査)

① 全タンポポに占める雑種を含む外来種の割合

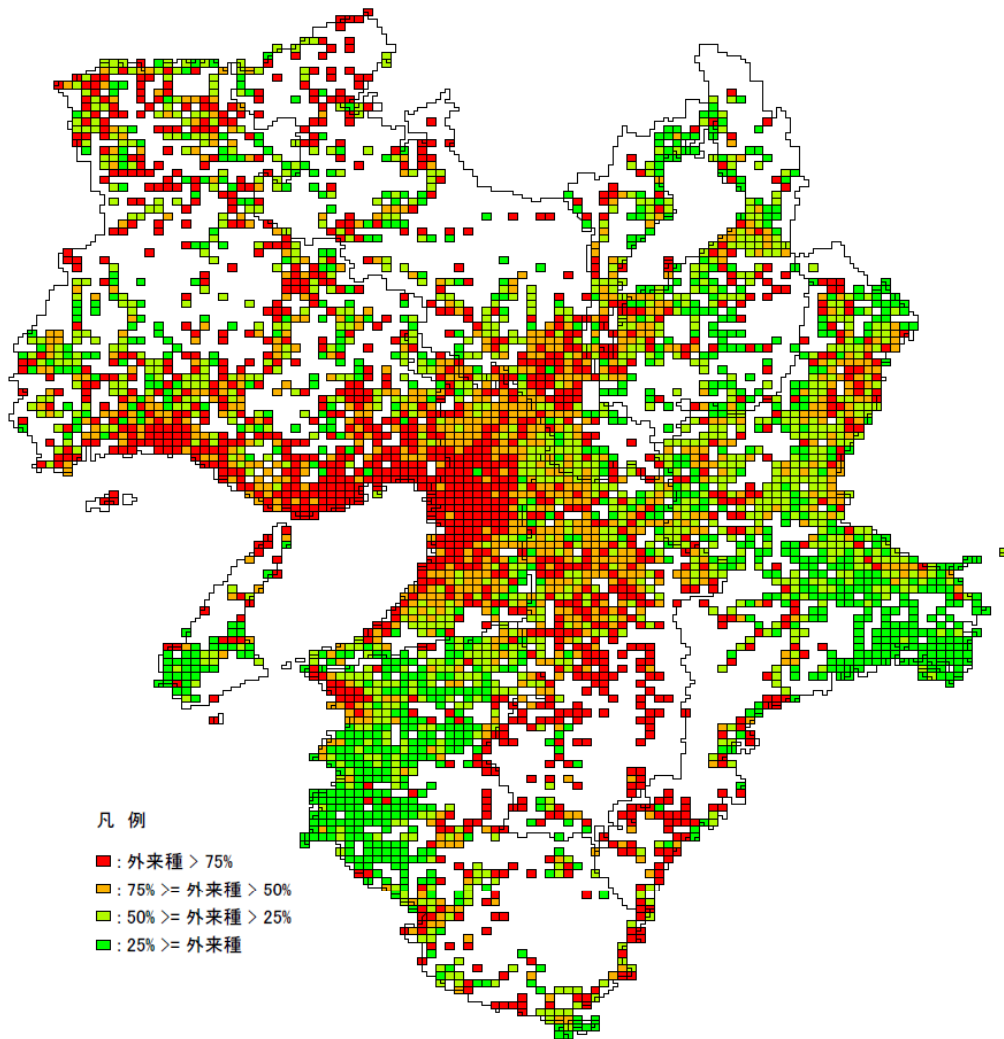
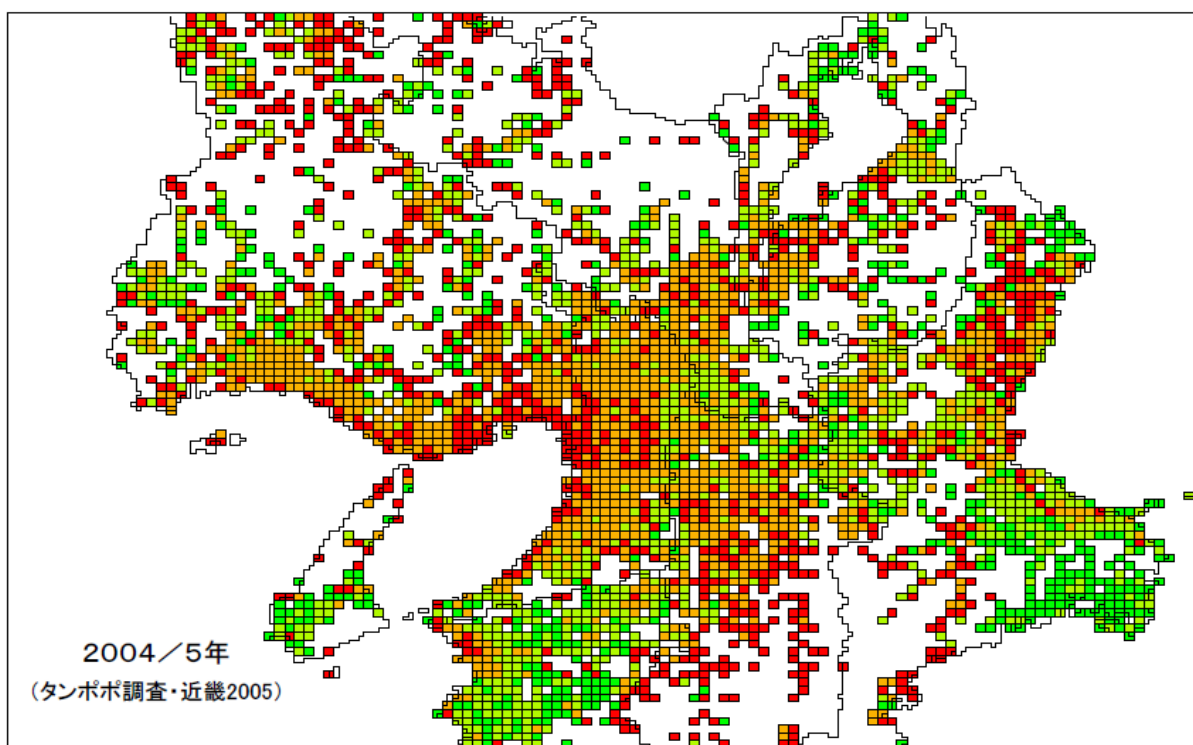
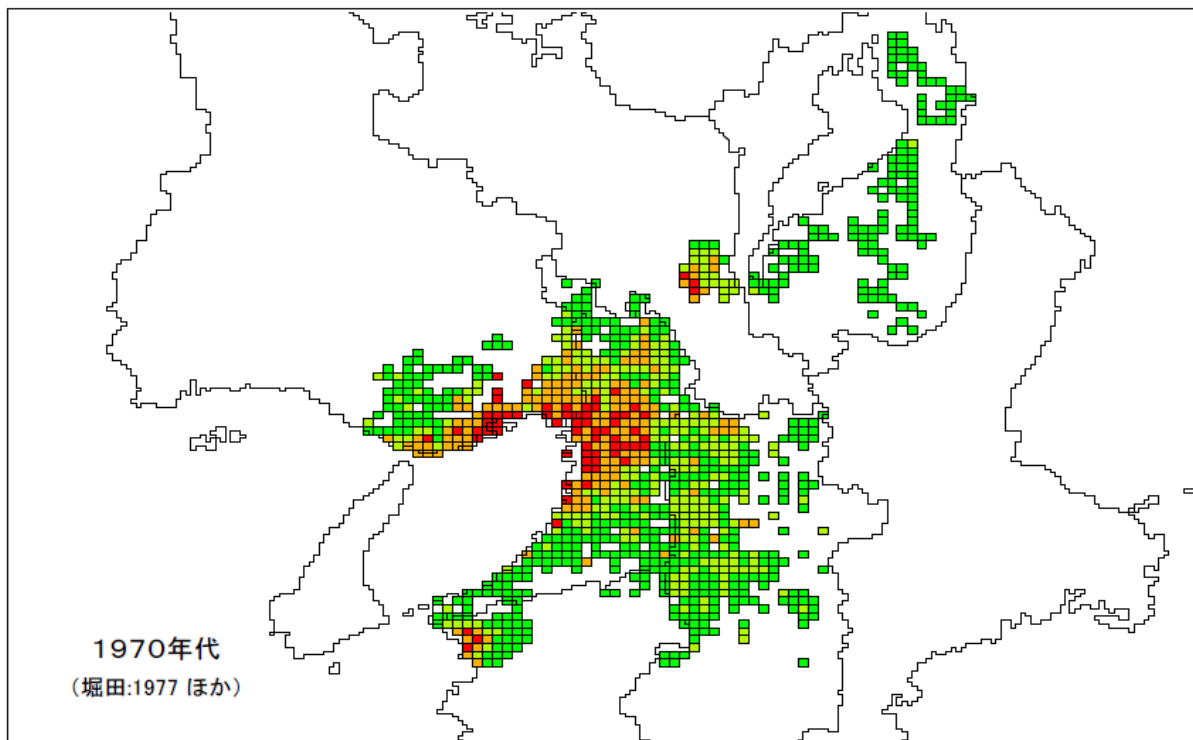


図13 近畿地方のタンポポ分布メッシュ図(2004年4~5月調査)
② 二倍体在来種と外来種に占める外来種の割合

② 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13上である。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13下は2004年～2005年の調査結果のうち、図18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やや多いが、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。今後、1980年代や1990年代のデータがある地域についてはそのデータも、メッシュ地図に表して近畿におけるタンポポの分布の変遷について明らかにしたいと考えている。



■ 在来種のみ
 ■ 在来種>外来種
 ■ 在来種<外来種
 ■ 外来種のみ
 1970年代および2004/5年における京阪神地域タンポポ分布状態

* 1970年代のデータについては、在来種のみか外来種のみか、また両方あった場合はいずれが多いかの4段階であったので、今回のデータもそれに合わせた。

図14 京阪神地域のタンポポ地図(上:1970年台後半、下:2004~2005年)