

4) 京都府

今村彰生（京都学園大学バイオ環境学部）

(1) 取り組みと結果の概要

京都府事務局の運営は今村彰生と京都府立鳥羽高校の村田章を中心に行った。予備調査の2009年、本調査の2010年ともに、多数の方々に協力いただき多数のサンプルを送っていただいた。他府県の事務局に届いたものも合わせ、2009年には606、2010年には1775件のデータが得られ、合計2381件のデータが得られた。

その内訳は、2009年はカンサイタンポポが158、カンサイタンポポとは同定できなかった在来二倍体が25、雑種を含む外来種が270（セイヨウタンポポ68、アカミタンポポ21、その他の外来種181）、黄花系在来多倍数体が52、シロバナタンポポが47、タンポポ属の不明種（同定不可）が54であった。2010年は、カンサイタンポポが556、カンサイタンポポとは同定できなかった在来二倍体が1、雑種を含む外来種が1068（セイヨウタンポポ397、アカミタンポポ80、その他の外来種591）、在来多倍数体が48（オオクシバタンポポ3、クシバタンポポ10、ヤマザトタンポポ7、その他の多倍数体28）、白花系タンポポが58（シロバナタンポポ38、キビシロタンポポ5、その他15）、タンポポ属の不明種（同定不可）が42であった。

これらの分布を3次メッシュについて見ると、2009年は209メッシュからサンプルが採集され、2010年には527メッシュからサンプルが採集された。両年を合わせると、653メッシュからのサンプルを集めることができた。

種ごとのメッシュ分布を見ると、カンサイタンポポが350メッシュ、カンサイタンポポとは同定できなかった在来二倍体が16メッシュ、雑種を含む外来種が491メッシュ（セイヨウタンポポ272、アカミタンポポ84、その他の外来種329）、在来多倍数体が66メッシュ（オオクシバタンポポ1、クシバタンポポ8、ヤマザトタンポポ5、その他の多倍数体60）、白花系タンポポが75メッシュ（シロバナタンポポ61、キビシロタンポポ3、その他11）、タンポポ属の不明種（同定不可）が77メッシュから採集されていた（表1）。

表1. カンサイタンポポと外来種（セイヨウタンポポ、アカミタンポポ、その他の外来種）の環境別サンプル数とメッシュ数。環境コードは本調査共通のもの。

環境別サンプル数とメッシュ数		A	B	C	D	E	F	G	H	I	記入なし
カンサイタンポポ	サンプル数	18	5	75	228	23	88	239	16	10	12
	メッシュ数	9	5	41	128	18	63	153	15	10	10
セイヨウタンポポ	サンプル数	3	2	48	95	6	86	171	41	4	9
	メッシュ数	3	2	21	66	6	69	119	33	4	9
アカミタンポポ	サンプル数	0	0	3	12	3	22	50	7	1	3
	メッシュ数	0	0	3	9	3	18	47	7	1	3
不明(外来種)	サンプル数	3	1	51	95	12	235	278	52	21	26
	メッシュ数	3	1	31	60	10	100	160	40	14	17

(2) 準備および講習会

- 2009年3月28日および2010年3月28日に、京都学園大学バイオ環境学部を会場に、兵庫県立人と自然の博物館の鈴木武氏をお招きしてタンポポの観察とサンプル収集・同定の講習会を開催した。
- 2009年4月25日および2010年4月24日には、綾部市天文館主催でタンポポ観察会が開かれた。両年とも、京都学園大学から今村以下数名と村田が参加した。講師には兵庫県事務局の鈴木武氏が招かれ、キビシロタンポポ、クシバタンポポ、ヤマザトタンポポ、などを現地で観察させていただいた。

(3) サンプル処理（整理、プレパラート作成、同定、データ処理）

京都学園大学のバイオ環境学部生らに依頼し、花粉の検鏡については永久プレパラートを作成する方針を立てた。大学という組織の性質上、幾度も見直すことや今後の情報蓄積を意識したとき、多少

少は手間でも永久プレパラートを作成する意味は大きい。頭花サンプルなどは、植物標本としては不完全ではあるが、花粉一粒からもDNA増幅も可能になり、さまざまな植物について送粉を介した遺伝子流動の研究が盛んになりつつあることなどをみても、可能な限り保存する意義はあろう。

実際、2010年は1700以上のサンプルが集められたこともあり、作業効率の都合から永久プレパラートの作成は一部にとどめた。検鏡には問題なかったが、試料としての保存性は低いので、頭花の保存も重要かもしれない。

(4) 結果と考察

結果の概要は表1および表2のとおりである。カンサイタンポポは、京都府の南北にひろく分布していたが、日本海側からの採集メッシュ数が少なかった。ただし、日本海側についてはいずれのタンポポもサンプル採集されなかったメッシュがほとんどである。クシバタンポポやヤマザトタンポポなどの黄花系在来多倍数体のタンポポについては、日本海側を中心に分布すると考えられたのだが、日本海側および宇治市などの京都府南部からサンプルが得られた。これらの多倍数体の分布域とカンサイタンポポの分布域を比較したところ、タンポポが得られた653メッシュのうち、カンサイタンポポと黄花多倍数体がいずれも分布していたメッシュが39、カンサイタンポポのみが311、黄花多倍数体のみが59、いずれも分布していなかったメッシュが276であった。これらのメッシュのうち、黄花多倍数体は採集されたがカンサイタンポポは採集されなかった、というメッシュが日本海側のみに偏っていた訳ではなく、京都市、亀岡市、宇治市に及んだ。これらの黄花系在来多倍数体については、種数に対してサンプル数もメッシュ数も少なかったため、黄花多倍数体の分布を論じるには、調査計画を見直した上での再調査が必要だろう。

カンサイタンポポと外来種（セイヨウタンポポ、アカミタンポポ、不明外来種を含む）の分布に着目すると、カンサイタンポポのみのメッシュが123、外来種のみメッシュが264、在来種も外来種もいずれも採られたメッシュが227、いずれも無し（それ以外のタンポポのみ）のメッシュが39という結果だった（図1、表1）。したがって、カンサイタンポポは合計350メッシュ、外来種は合計491メッシュと、分布域は重なり合っていたが、外来種全体のほうがおよそ1.5倍の分布域をもつという結果であった。

これらが採集された環境について、カンサイタンポポと外来種（アカミタンポポ、セイヨウタンポポ、その他の外来種）の間で比較すると（表1）、いずれもGの道路脇がもっとも多い。しかし第2位以下の環境については、カンサイタンポポがDの農地周辺、Fの公園、Cの川原周辺と続いたのに対して、外来種では2位以下がF、D、Hの駐車場・造成地と続き、若干の違いが見られた。なお、アカミタンポポ、セイヨウタンポポ、その他の外来種、という、外来種群内での差は見られなかった。

ここで、ともに第1位のGだが、道路脇という都会の道路脇だけを想像しがちだが、分布図からみても都会から採集されているとは限らず、北部地域に外来種のみメッシュが見られるように、外

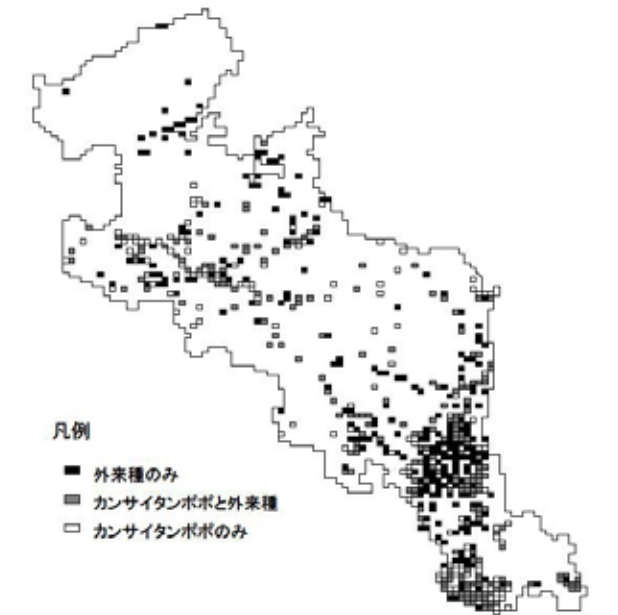


図1 京都府内のカンサイタンポポと外来種の分布

来種が郊外の幹線道路以外の道路脇や林道から多く採集されていることである。つまり、カンサイタンポポは事前のイメージよりも都会的な環境から多く採られ、外来種は事前のイメージよりも都会的ではない環境から「も」多く採られている。その数の差は、上位の環境条件でのメッシュ数の差であるとみてよいだろう (図 1)。

ここで、京都府のサンプルの雑種解析の結果を紹介する。セイヨウタンポポと同定されたサンプルのうち 96 サンプルとアカミタンポポと同定されたサンプルのうちの 16 サンプルについて、雑種かどうかの DNA 解析が行われた (詳細は、本報告書 3. 3) を参照)。その結果は、表 2a, b および図 2a, b のとおりである。表 2 のそれぞれの最初の 2 行には、総苞タイプ 1 から 5 のサンプル別頻度を全サンプルについて、および DNA 解析されたサンプルについて示してある。セイヨウ型およびアカミ型のいずれについても、全サンプルと DNA サンプルの総苞の度数分布に有意な差はなかった (以下の検定はすべて Fisher の正確検定。

表2a. セイヨウタンポポ型の総苞タイプ別サンプル数(タイプ不明を含まない)

	type1	type2	type3	type4	type5
全セイヨウタンポポ	1	6	63	172	221
セイヨウ型DNA解析サンプル	0	2	21	33	40
DNA解析の結果					
セイヨウタンポポ	0	0	2	5	19
セイヨウタンポポ型雑種	0	2	19	28	21

表2b. アカミタンポポ型の総苞タイプ別サンプル数(不明分を含まない)

	type1	type2	type3	type4	type5
全アカミタンポポ	0	2	12	34	52
アカミ型DNA解析サンプル	0	1	7	14	15
DNA解析の結果					
アカミタンポポ	0	0	2	9	5
アカミ型雑種	0	1	5	5	10

p 値はセイヨウ 0.23、アカミ 0.51。これらの検定には R2.12.1 for MacOSX を用いた)。すなわち、DNA サンプルの総苞タイプはサンプル全体を代表していると考えてよい。そのうえで、表 2 の次の 2 行の DNA 解析結果についてみると、セイヨウタンポポとセイヨウ型雑種の総苞の度数分布の間に有意差がみられたが、アカミタンポポとアカミ型雑種の間での差はなかった (p 値はセイヨウ 0.004、アカミ 0.19)。セイヨウ型では、セイヨウタンポポでは総苞タイプ 5 が最頻クラスであるのに対し、セイヨウ型雑種ではタイプ 4 が最頻クラスである (表 2)。したがって、セイヨウ型雑種の総苞は、セイヨウタンポポよりも反り返りが小さいものが多い可能性が示唆される。しかし、タイプ 5 であれば純粋なセイヨウタンポポまたはアカミタンポポである、という同定は不可能であることも意味する。したがって、従来のような形態形質にもとづいて純粋な外来種か来種との雑種なのかを見分けた結果は、不確かであるといえる。また、形態形質に基づき両者を見分ける「鍵」を見つけ出すことが火急の課題と言える。

次に、DNA 解析をしたサンプルがどのメッシュから採られ、それがどのように判定されたかをマップに示す (図 2a, b)。筆者は、サンプルを採集していく過程で、郊外の道路脇の外来種は、総苞外片の反り返りが小さなタイプ 2 やタイプ 3 が多く、これらは雑種形成に由来するのではないかという仮説を立てていた。しかし、DNA サンプルの少なさのせいにもよるが、図 2 からはそのようなことは読み取れない。

タンポポ属の雑種形成は、二倍体来種であるカンサイタンポポを片親 (母親) にしているという点で、非常に重要な論点であると考え。「新たに生まれた」雑種は、それまでカンサイタンポポ、セイヨウタンポポ、アカミタンポポのいずれも分布していなかったような環境へ、つまり、「郊外の林道脇などの開空度の低い生息場所へと進出している」という仮説を採集時の印象から立てるに至ったが、現状のマップからそれが指示されるとはいえない。しかし、セイヨウ型およびアカミ型のいずれについても、全サンプルの環境別分布と DNA サンプルの環境別分布は異なっていなかった (p 値はセイヨウ 0.42、アカミ 0.85)、セイヨウタンポポとセイヨウ型雑種の環境別分布は異なっていた (p 値は 0.01) (表 3)。これに対して、アカミタンポポとアカミ型雑種の環境分布に有意な差はなかった (p 値は 0.57) (表 3)。このセイヨウ型雑種の分布は、環境 G、D、F、C の順に多く、上述のように G、F、D、C と続く外来種型の分布から、G、D、F、C とつづくカンサイタンポポ型の分布へとシフトしている可能性がある。しかし、現状では環境カテゴリー数に対して雑種解析に供されたサンプル数

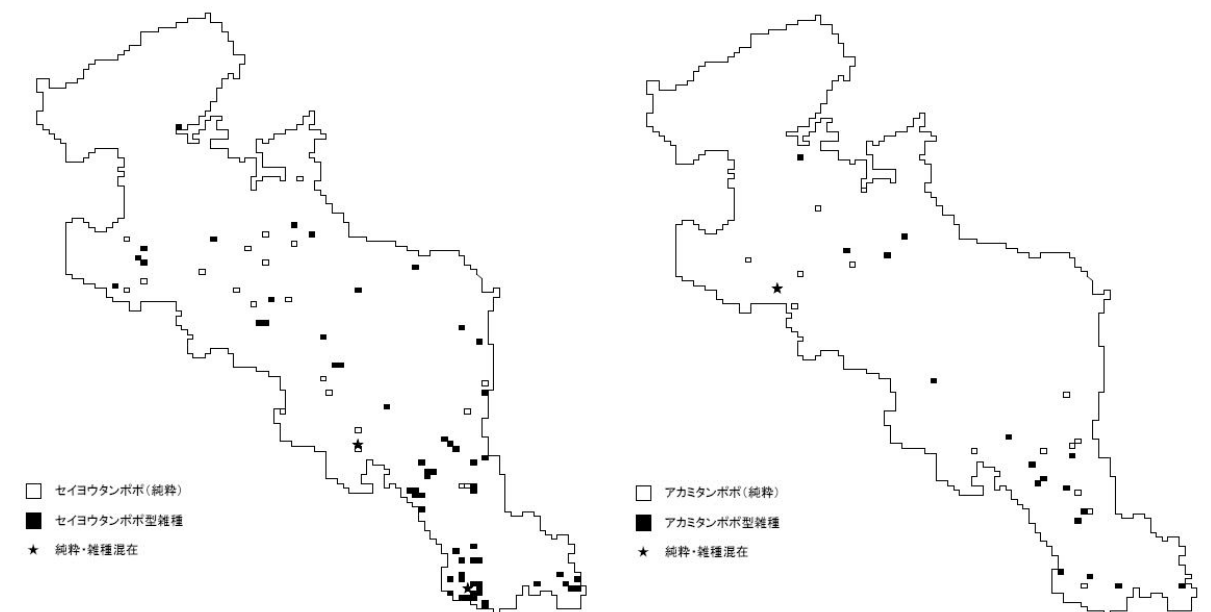


図 2 京都府内のセイヨウ型タンポポの分布 (a) とアカミ型タンポポの分布 (b)

が十分ではなく、結論を急ぐべきではない。

芝池&森田 (2002) 以降だけを見ても、伊東&名波 (2006) や、芝池 (2007) など雑種性タンポポの存在は繰り返され指摘されてきた。保谷 (2010) は雑種性タンポポの遺伝的組成について交配実験を通じて詳細に論じ、雑種性タンポポの生理特性と都市環境への進出の関連について考察している。しかし、雑種性タンポポの生息場所条件についての議論はされておらず、上述した、カンサイタンポポにも似通った特性が、生息場所別の分布にみられることについても指摘されていない。今後は、雑種の環境別分布を明らかにするようなサンプリング法の構築が必要だろう。また、採集時のチェック項目として、雑種か純粋な外来種かを判別可能にするような形態的特徴を抽出するような改良を進めることも、今後の重要な課題だと考える。

表3a. 環境別にみたセイヨウタンポポ型のDNAサンプル数(不明分を含まない)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
全セイヨウタンポポ	3	2	46	74	5	75	146	35	3
セイヨウ型DNA解析サンプル	2	1	8	26	0	14	34	9	0
DNA解析の結果									
セイヨウタンポポ	2	0	5	7	0	5	5	1	0
セイヨウ型雑種	0	1	3	19	0	9	29	8	0

表3b. 環境別にみたアカミタンポポ型のDNAサンプル数(不明分を含まない)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
全アカミタンポポ	0	0	1	10	3	21	38	4	1
アカミ型DNA解析サンプル	0	0	0	7	2	9	14	2	1
DNA解析の結果									
アカミタンポポ	0	0	0	4	0	3	7	0	0
アカミ型雑種	0	0	0	3	2	6	7	2	1

謝辞

採集、資料整理、検鏡に尽力いただいた島田 (名倉) 京子氏に厚く御礼申しあげる。観察会やサンプル収集などに尽力いただいた白波瀬利恵氏にお礼申しあげる。最後に、サンプル提供者の皆さんに厚くお礼申しあげる。

引用文献

- 保谷彰彦. 2010. 雑種性タンポポの進化. 外来生物の生態学(文一総合出版). pp217-246.
 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.
 芝池博幸. 2007. タンポポ調査と雑種性タンポポ. 農業と雑草の生態学 (文一総合出版). pp115-119.