

〈第40回にいがた県民教育研究所総会 記念講演〉

タンポポの研究から見た地域の環境変化

森田 竜 義

2023年9月30日に行われた第40回研究所総会の記念講演を森田竜義さんの了解を得て編集部でまとめました。

0 牧野富太郎と私

私はタンポポの研究を50年以上やっています。牧野富太郎は日本の植物を広く研究した方です。私が、研究を始めた頃、一通り植物分類の仕事終わっていました。植物分類学は最低の評価の時代でした。私が大学院に在学した約10年間は私以外には大学院生がいませんでした。ですから、牧野富太郎については実は非常

に複雑な思いを持っています。

そもそも、私が植物学をやるうと志したのは小学校四年生の時。それはやっぱり牧野富太郎がいたからです。私は東京の杉並区で育ちました。その隣の練馬区東大泉に牧野富太郎が住んでいました。その頃、朝日新聞の小さなコラム欄に植物画とその解説が連載されていました。それを読み、将来植物学者になろうと志したので、牧野富太郎は私の原点でもあります。

朝ドラの「らんまん」の作者の長田育恵さんは、牧野富太郎の人生や明治の日本の植物学が生まれて行く時代の史実を、相当うまくドラマに反映しています。牧野富太郎と寿恵子を取り巻く人たちに、日本の植物学の草創期の人たちを巧みに配置しています。しかも、

長田育恵さんのメツセージが非常に強く出て、そのメツセージに共感できません。例えば、戦争に対する態度。民族差別に反対したり、自然を守る。そういうことについて共感のできる言葉が随所に散りばめられて、大変いい作品だと思っています。

「雑草という植物はない」という言葉、わたしも牧野富太郎が言ったと聞いたことあります。昭和天皇が牧野富太郎のご進講を受けたとき、牧野富太郎が言ったのだらうと言われていきます。ある時、侍従が皇居の草を刈ったことを伝えたところ、昭和天皇が「雑草という草はない」とたしなめたそうです。最近出典となる資料が見つかりました。牧野富太郎が住んでいた家が、現在練馬区立牧野記念庭園になっています。その学芸員の田中純子さんがいろいろ調べて、山本周五郎が戦前、牧野富太郎に取材をした際、その言葉を聞いたと新聞記者のインタビュに答えていることがわかりました。「みんな雑草だつて無視してるけど、雑草でもちゃんと名前があるんだ」といったかったのだと思います。

しかし、私は雑草っていうのは特別な植物だと思いません。どうしてか。人間の近くに生えている。山の中

に生えている植物を雑草と言いません。みんな、我々の近くにあるありふれた植物のことを雑草と言っています。雑草って何か、非常に重要な問いかけをしているのではないかと思っています。

## 1 タンポポはどんな植物か？

タンポポの花は、たくさん的小花が集まって、一つ花のようになっていきます(図1、図2)。

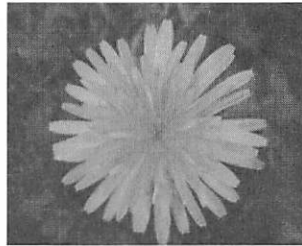


図1 タンポポの花

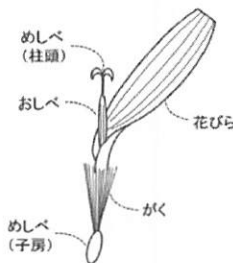


図2 タンポポの花のつくり

これはキク科植物の特徴です。

タンポポの花を横から見ると、花の下に緑色がよくのようなものがあります。しかし、これはがくではなく、総苞と呼んでいます(図3)。総苞のふちが立ち上がっています。これは日本タンポポの特徴です。



図5 花茎

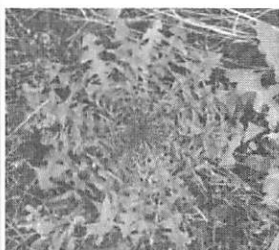


図4 ロゼット型の葉

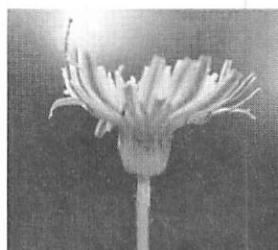


図3 タンポポの総苞

タンポポのもう一つの特徴は、上から見たら、葉っぱが放射状に地面の表面に広がり、茎は決して立ち上がることはありません。このような形をロゼット型（図4）いいます。

この形は他の植物に覆われることに極端に弱く、他の植物に覆われない陽がよく当たるところに生えます。地表面は日光が当たれば、冬でも急速に温度が上がるので、ロゼット型は地表面で生活するのに適した形です。

花を支えているものは花茎と言ひ、葉がないのでふつうの茎ではありません。この花茎は、花を

咲かせた後、一度根元から倒れ、種が熟するまで横になっけています。種が熟してくると、蛇の鎌首のように立ち上がって花茎を長く高く伸ばします。

タンポポのもう一つの特徴は綿毛。冠毛と言ひますが、綿毛のついたパラシュート型の実を風で飛ばすということはご存じと思います。

## 2 タンポポ調査が明らかにしたもの

今から50年ほど前、タンポポ調査が市民運動として行われたことがあります。一時は、学校教育に取り入れられ、環境教育として、子どもたちが調査に取り組んだこともありました。

調査の対象はタンポポの外來種と在來種です。外來種セイヨウタンポポは、総苞の外側の部分が外側にめ



図5 セイヨウタンポポ

くれています（図5）。一方、ニホンタンポポはめくれています（図3）。簡単に見分けることができます。

ヨーロッパ原産の

セイヨウタンポポがいつ日本に来たか。牧野富太郎の1904年(明37年)の植物学雑誌に「札幌に在りては、タンポポの欧品大いに路傍に繁殖せり」と記載しています。ですから、最初に北海道で確認されました。牧草の種子に混入して、北海道に侵入したのでしょうか。そして、第二次世界大戦後のある時期から、急速に日本中に広がりました。タンポポの綿毛はものに付着しやすいので、輸入貨物やヒトに付着して侵入したのもあつたと考えられます。

1970年4月15日の毎日新聞に「追われゆくニホンタンポポ」という記事が載りました。当時、ニホンタンポポがどんどん消えていき、代わりにセイヨウタンポポが広がっていくことに、多くの人が気づいています。これを象徴する記事でした。タンポポ同士の競争で、強いセイヨウタンポポが弱いニホンタンポポを駆逐しているという記事でした。

私はこの記事を見たとき、これは違うのではないかと思います。

2つのタンポポが混じりあつて生えている姿を見たことがなかったからです。

同じような疑問を持った人たちがいて、タンポポ調

査が関西で始まりました。「自然を返せ！関西市民連合」という学生が作った組織がタンポポ調査を始めました。「タンポポはあなたの街のパロメーター」というスローガンを掲げ、延べ5000人くらいの市民が参加しました。

調査結果をまとめたものが図6です。

関西地方の地図を10km四方のメッシュに区切り、その中のタンポポの分布を数字で示しています。

- 0はタンポポなしあるいは調査なし
- 1は在来種(カンサイタンポポ)のみ
- 2は在来種が外来種より多い
- 3は外来種が在来種より多い
- 4はセイヨウタンポポのみ

この調査結果を、人工衛星が撮影した赤外線写真(図7)と比較しました。

図7の黒い部分は、赤外線を放出している場所、裸地・アスファルト舗装・コンクリートの建物などの都市や都市化した所です。

在来種が消えている場所は都市化が進んでいる場所であることが、図6と図7を比較して見ると、よくわかります。

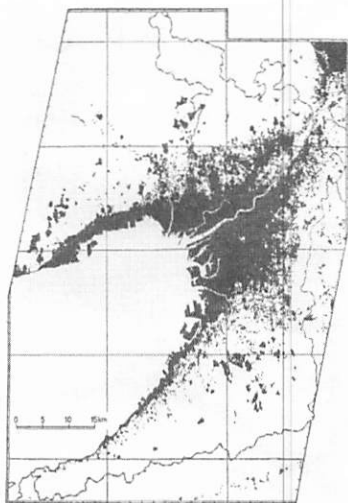


図7 赤外線フィルムの写真

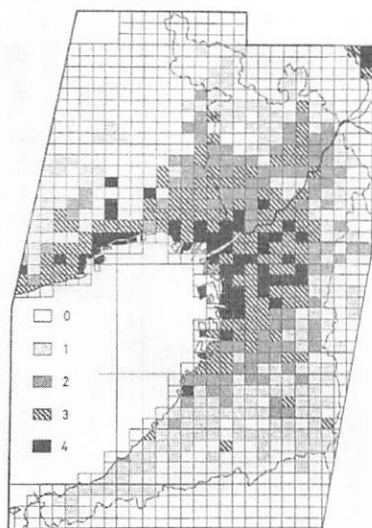


図6 関西地方のタンポポ調査(堀田1975年)

このタンポポ調査が明らかにしたことは、セイヨウタンポポが増える現象は、タンポポ戦争ではなくまさに我々人間が原因なのだということだ。

在来種と外来種の両方が競合して戦った結果ではなく、都市化により在来種が消失したぶん一時的にタンポポがない状態になり、その後外来種が侵入して増殖したんだろうと思います。

### 3 「追われゆくニホンタンポポ」とは何か？

「追われゆくニホンタンポポ」は、実は私の研究のテーマでした。私が大学院生の時は、植物生理学、植物形態学、植物生態学などの新しい学問がめざましく発展しつつあり、植物分類学は学問でないとどの先生も言っていました。「らんまん」の中で「あんな植物標本をただ眺めていて、どこで新しいものがうまれるんだ」というセリフがありました。それと同様のことを身に染みて言われました。

部屋いっぱいタンポポ標本を一カ月ほど眺めながら、今までどんな研究が行われたか、論文を読んでいたら、面白いことを見つけました。

普通、植物はタネを作るのに花粉が必要な有性生殖

をします。ところが、セイヨウタンポポのつぼみの切  
 徐実験で、雌しべだけでタネを作って繁殖することを  
 1889年に「デンマークのラウンケルが発見しました  
 (無融合生殖)」。

ところが、タンポポの中に有性生殖をするものがあ  
 ることを日本人が発見します。1907年日本のタン  
 ポポの最初の学名をカントウタンポポにつけたダー  
 ルシュテットは、カントウタンポポは有性生殖の可能  
 性があると報告をしました。これを読んだ池野成一郎  
 (牧野富太郎の親友。平瀬作五郎のイチョウの精子発見  
 に貢献し、自らもソテツの精子を発見)は、小石川植  
 物園のカントウタンポポが有性生殖することを明らか  
 にし、「すべてのタンポポ属は無融合生殖か?」とい  
 うドイツ語論文を1910年に発表しました。

それを読みまして。ピンとききました。そうか、自分  
 が今研究しているこの小石川植物園の窓の外のカント  
 ウタンポポが、有性生殖をしているのか。それでは、  
 日本のどこに有性生殖をするタンポポがあるのだらう  
 かが知りたくなりました。目の前の大量の植物標本を  
 使って、どの標本が有性生殖をするか明らかにする。  
 これが私の最初の研究テーマでした。

いろいろ調べると、花粉が違ふことがわかりました。  
 日本各地や東アジアから採集された植物標本のタンポ  
 ポの花粉を片っ端から調べて、有性生殖するタンポポ  
 の採取地点を地図上に落としていきました。

その結果が図8と図9です。

図8から、本州中部の人里の在来種は「世界でも  
 稀な有性生殖種」の生育地であることが明らかになり  
 ました。

一方、図9で東アジアを見ると、有性生殖種は日本  
 列島以外では朝鮮半島のごく一部、済州島、台湾の一

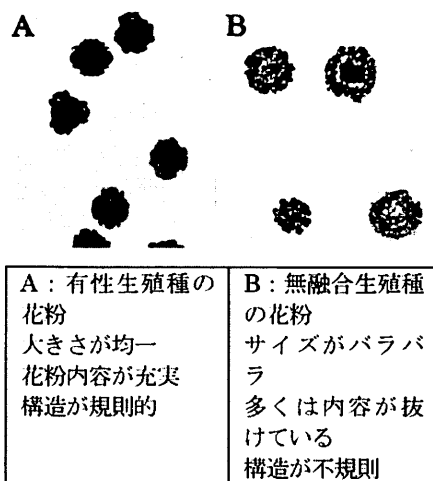


表1 2種の花粉の違い

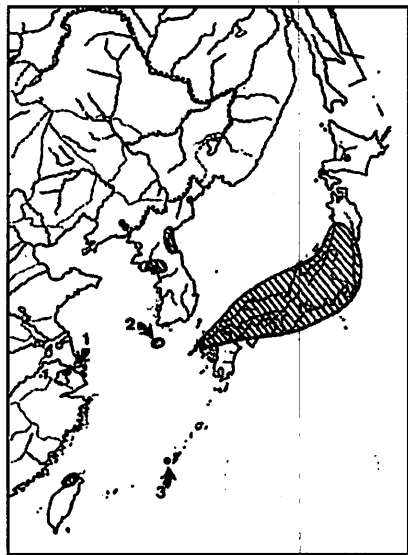


図9 東アジアにおける有性生殖タンポポの分布

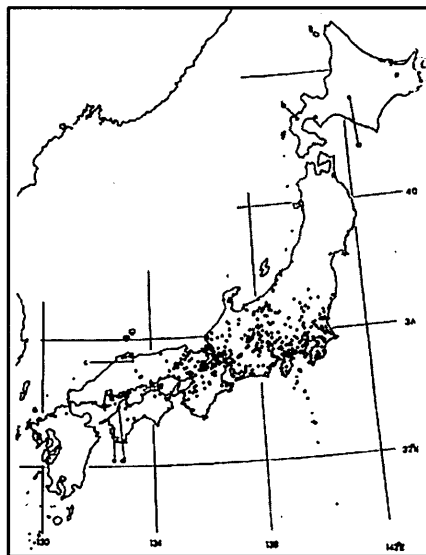


図8 有性生殖をするタンポポの分布

部でしか分布していません。これは、最終氷期（7万年前〜1万年前）に氷河に覆われなかった日本が「生物の逃げ場」であったことによると考えられています。

#### 4 都市化すると、なぜ二ホンタンポポは減り、

##### セイヨウタンポポは増えるのか？

##### （一）生育地の違い

都市部、農村部と単純に言わず、タンポポの立場にたって、生育地を詳しく見てみましょう。

二ホンタンポポの生育地は一口で言くと、農村の草地（水田の周囲や河川の堤防の斜面、路傍、雑木林の縁）です。このような場所は、年数回の草刈りにより成立しています。季節ごとに毎年定期的に人の手が入る場所です。植物生態学的に言くと、植物にとつて予測可能であるといえます。

一方、セイヨウタンポポの生育地は、都市部の荒地（宅地造成地、舗装道路の縁や都市公園、グラウンド、駐車場）です。ブルドーザーで土が掘り起こされたり、土がはぎとられたりする。建物や舗装道路が造られる。不定期で激しい人手が加わる場所です。四季と無関係な人間の活動が行われている場所は、生態学的に空間的・時間

的に予測不可能と言えます。このような場所は、日当たりにいいですが、裸地的で乾燥した貧栄養な土地です。

## (2) 繁殖方法の違い

繁殖方法の違いから、ニホンタンポポは「群れ生活者」、セイヨウタンポポは「単独生活者（二匹狼）」と言えます。

ニホンタンポポは有性生殖で増えます。その上、他の花の花粉を、ミツバチなどの昆虫が運んでくれないと種子はできません（自家不和合性）。したがって、タンポポの群れが破壊されると受粉が困難になり消失してしまいます。また、ほかの場所に移住するためには、他の株と一緒に移動しなくてはならないので大変困難です。

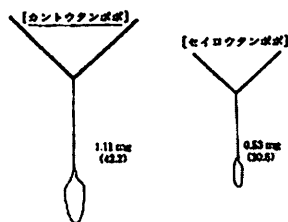


図10 種子の比較

種子を比較すると、図10のようになります。ニホンタンポポの種は、重く落下速度も速く、あまり遠くに飛びません。それは、あまり遠くに飛んだら、子が群れを作るのが難しい。

親の近くだが、近すぎないところに落ちるようになっていと言えます。群れを維持することにウエイトを置いていと考えられます。

セイヨウタンポポの種がどのくらい飛ぶか、コンピュータシミュレーションした結果を表2にまとめました。1km以上飛んだ種子の割合は0・014%でした。しかし、1年間で牧場で作られる種の総数は1億千万個0・014%は約2万個にもなります。大量に種を作ること自体が、分布を広げるのに大変役立つことになり

<p>タッケンベルグ (2003年)</p> <p>コンピュータ上でセイヨウタンポポのタネ</p> <p>2000粒飛ばした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 99.5%は10m以内に落下</li> <li>100mを超えたのは0.05%</li> <li>1kmを超えたのはわずか0.014%</li> </ul> <p>・牧場 (1ha) 70万株が1年で1億4千万個のタネ → 0.014%は約2万個</p>
--

表2 牧場でのシミュレーション

ります。セイヨウタンポポの繁殖をまとめる、雌しべだけで種子を作る無融合生殖をし、たくさん種子を



タンポポの研究から見た地域の環境変化

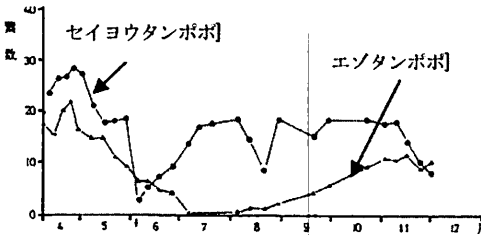


図11 コンドラート(1m×1m)内の総葉数の変化

ニホンタンポポとセイヨウタンポポの生活様式の違いを一言で表現すると、ニホンタンポポは「定住生活者」、セイヨウタンポポは「放浪生活者」と呼ぶことができます。

図11は、1m四方のコンドラート内にあるタンポポの葉の総数の変化を4月から12月まで調べたものです。エゾタンポポ(新潟のニホンタンポポ)を見てみると、4月花の咲くころ葉の数は一番多い。そのあと次第に減少し、7月8月ごろはほ

(3) 生活様式の違い

ニホンタンポポとセイヨウタンポポの生活様式の違いを一言で表現すると、ニホンタンポポは「定住生活者」、セイヨウタンポポは「放浪生活者」と呼ぶことができます。

作ります。したがって、群れを作る必要はないので、裸地に侵入することができます。たくさん軽い種子を飛ばし、裸地に侵入できます。群れているように見えても、繁殖のうえでは互いに無関係です。だから、「単独生活者(二匹狼)」です。

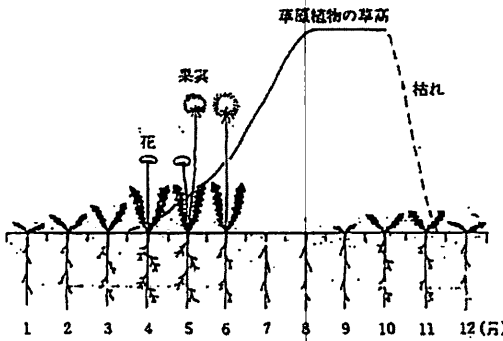


図12 タンポポの生活環境模式

草むらの四季の変化に適応して生活していることがわかります。さらに、葉と根の重さを測定すると、常に根のほうが重いです。栄養を貯蔵することにウエイトを置いた生活を送っています。

ゆっくり成長して、発芽して5年くらいたって、ロゼットの大きさが5センチくらいに

とんど0に近くなる。そして、9月以降次第に数を増やしていきます。それを模式図にしたのが図12です。

図12に示したように、ニホンタンポポは5月ごろ種を作ると、その後は葉を落とし、夏は眠って過ぐす。他の植物に覆われるとき、葉っぱを伸ばし競争するようなことはしない。種は10月ごろの、周りの植物が枯れ始め、平均気温が15度くらいになると発芽します。だから、草むらの四季の変化に適応して生活していること

ニホンタンポポ	弱さ	不安定な土地で生活できない。繁殖に群れが必要。
	強さ	競争を避ける技がある。
セイヨウタンポポ	強さ	予測不能な変動する生育地で、攪乱をすり抜ける技を持つ。
	弱さ	競争を避けることができない

表3 ニホンタンポポとセイヨウタンポポの特徴

なるとやつと花を咲かせ種を作るようになります。だから、ニホンタンポポは「定住生活者」と言えるでしょう。

一方、セイヨウタンポポは夏でも葉を落とすことはありません（図11）。春だけでなく、年中開花期が続き、どんどん種を作ります。種は水さえあれば、常に発芽します。だから、セイヨウタンポポは大量の種を飛ばし、あとは偶然に任せ、攪乱と攪乱のつかの間の安定期に繁殖するという戦略をとっています。発芽した翌年には、どの株も開花して種を作ります。葉と根の重さを比較すると、常に葉のほうが重い。貯えることはしないで、種を生産することにウエイトを置いています。ニホンタンポポの「定住生活者」に対してセイヨウタンポポは「放浪生活者」と呼べるでしょう。

改めて、ニホンタンポポとセ

イヨウタンポポの特徴をまとめると、表3のようになります。

## 5 タンポポは何のバロメーターか

セイヨウタンポポが多いところ、ニホンタンポポが多いところはどんな場所でしょうか。

セイヨウタンポポが多いところは、緑がはぎとられた裸の場所。荒らされて不安定な場所。植生が貧弱な所です。

一方、ニホンタンポポが多い場所は、人の適度な干渉により安定した自然。人里草地だけでなく、田畑、雑木林、鎮守の森、小川やため池などがセットなつて、里山や里地と言われる場所です。

里山・里地は人との関りで、長い歴史があり、安定した持続可能な場所です。かつては人々の暮らし（生活・生産）が、さまざまな生物の棲む場所や多様な環境を作り出し、独特な生物群を生み出してきました。ここでは、子どもの遊びや文化も育まれてきました。

「タンポポは何のバロメーターか」といえば、「自然の豊かさ（多様性）のバロメーターだ」と思います。

（もりた たつよし・新潟大学名誉教授）