

Taxonomic studies of *Polygonum thunbergii* s.
lat. (Polygonaceae) (1) Detection of taxonomic
units in Aichi and south-eastern Gifu Prefectures

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/48797

花井隆晃・渡邊幹男・芹沢俊介：ミゾソバ（タデ科）の分類学的再検討 (1) 愛知県および岐阜県南東部における単位群の識別

〒448-8542 刈谷市井ヶ谷町広沢1 愛知教育大学生物学教室

Takaaki Hanai, Mikio Watanabe and Shunsuke Serizawa : Taxonomic studies of *Polygonum thunbergii* s. lat. (Polygonaceae) (1) Detection of taxonomic units in Aichi and south-eastern Gifu Prefectures

Department of Biology, Aichi Kyoiku University, Igaya-cho, Kariya 448-8542, Japan

Abstract

Four local populations of *Polygonum thunbergii* s. lat. in Aichi and south-eastern Gifu Prefectures were studied for the first step of taxonomic revision of this complex. All local populations studied were separated into morphologically distinct two subpopulations. In the populations in Okazaki and Seto, moreover, the two morphological subpopulations were also separated from each other in flowering seasons and habitats. Some subpopulations were morphologically and ecologically similar to those of other local population(s); the eight subpopulations of the four local populations were classified into four "types".

Key words: *Persicaria*, Polygonaceae, *Polygonum*, *Polygonum thunbergii*, sympatric population.

緒言

ミゾソバ *Polygonum thunbergii* Siebold et Zucc. (= *Persicaria thunbergii* (Siebold et Zucc.) H. Gross) は東北アジアに分布し、日本国内では沖縄を除く全国で普通に見られるタデ科の一年生草本である(北川 1982)。一般的には夏から秋に開花し、開放花の他に茎の下部から出る側枝の先端に閉鎖花をつける。

ミゾソバは形態的変異の大きい植物で、そのうち植物体が長く伸び、側花序の柄が短く、葉は幅広くて中部でほとんど湾入せず、果実に著しい光沢がある型の植物はヤマミゾソバ var. *oreophilum* Makino として変種の階級で(Makino 1913; 北村・村田 1961)、あるいは近縁の別種として(楡山 1959; 大井 1973) 区別されることが多い。しかし、ヤマミゾソバを除外しても、植物体の大きさ、開花期、葉の形態、閉鎖花のつき方などは極めて多様である。ヤマミゾソバ以外の種内分類群としては、白花品や無刺品のほかに、閉鎖花の柄がつる状に長く伸びるオオミゾソバ var. *hastatotrilobum* Meisn. (中井 1909; Makino 1910)、全体に繊細で刺や毛が少な

く、葉が三角形のヒカゲミゾソバ var. *coreanum* H.Lév. (Léveillé 1910) などが区別されることがあるが、これらは最近の図鑑類ではほとんど取り上げられておらず(北村・村田 1961; 大井 1973; 北川 1982)、広く認められているとは言い難い。

ミゾソバのような広域に分布する多型の植物では、実際にはその中に複数の種、あるいは種内群が存在するにもかかわらず、それらの間の形態的ギャップは環境に直接影響される可塑性な変異や種内、あるいは種内群内の地理的な変異にまぎれてわかりにくくなっている可能性がある。このような場合、分類学的構造を解明するための最初のステップとして最も有効なのは、地域集団の観察である。一つの地域集団内であれば、その中に複数の「型」が認められた場合、それらが地理的変異である可能性はない。また、複数の「型」が同所的に生育していれば、少なくともその場所では環境の差がないので、環境に直接的に影響される変異である可能性も否定される。従ってそこで認められた「型」は、分類学的に何らかの単位となる可能性が高いと判断される。そして、地理的な変異が少ないと思われる近接した集団間で

比較すれば、同所的集団で検出された「型」を、比較的容易に相互に対比させることができる。そこで、愛知県 3ヶ所、岐阜県 1ヶ所でミゾソバ類の集団サンプリングを行い、この地域の広義の「ミゾソバ」の内部にどのような単位群が存在するかを検討した。

材料と方法

調査は、岐阜県美濃市（美濃）、愛知県岡崎市（岡崎）、愛知県瀬戸市（瀬戸）、愛知県北設楽郡津具村（津具）で行った（Table 1, Fig. 1）。ミゾソバは小群落が散在する形で生育しているので、各調査地とも 50~62ヶ所の小群落から、側枝の花序が開花直後の個体を任意に 1個体ずつ採集し、位置を地図上に記録した。小群落内に開花個体がない場合は、

その小群落にマークをしておき、後日再訪して採集した。サンプリングの範囲は最大でも 1 km 以内とした。

採集した個体は主軸長、最大閉鎖花序枝長を計測し、同時にその個体の葉を大きい順に 3枚とり、スキャナーで画像として取り込んだ。そして、以下の各項目を計測し、3枚の平均値をもってその個体の値とした（Fig. 2）。

1. 葉身長：葉身基部から頂裂片先端までの長さ（L）を計測用 PC ソフト SemAfore（JEOL 社製）で計測した。
2. 基部角度：葉身基部を中心として半径が $L/20$ である円を描き、円と葉縁の交点と円の中心を結

Table 1. Materials used for study

Population	Locality	Altitude (m)	Voucher specimen in AICH	Number of samples
Mino	Kataji, Mino City, Gifu Pref.	860-870	T. Hanai 564, 567	51
Okazaki	Ikegane, Okazaki City, Aichi Pref.	100-150	T. Hanai 585, 608	50
Seto	Yodoko, Seto City, Aichi Pref.	190-290	T. Hanai 557, 611	54
Tsugu	Suyama, Tsugu Village, Aichi Pref.	670-700	T. Hanai 606, 607	62
				217

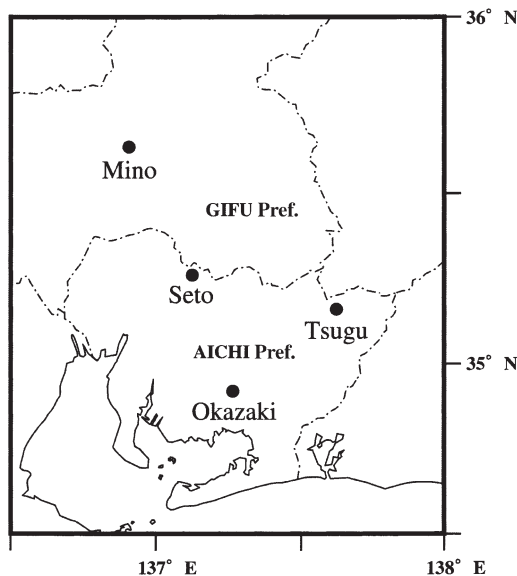


Fig. 1. Sites of four studied local populations of *Polygonum thunbergii* s. lat.

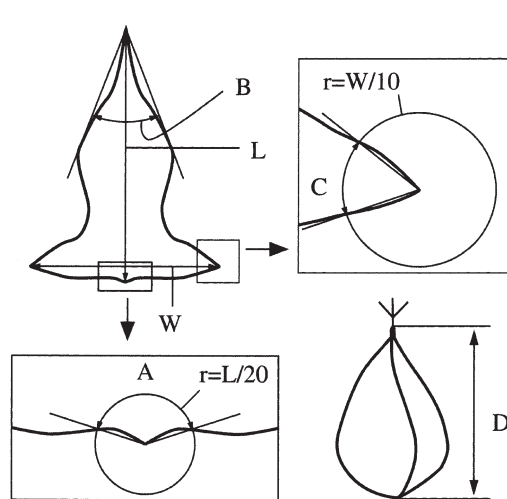


Fig. 2. Methods of morphological measurements. L: length of lamina. W: width of lamina. A: basal angle of lamina. B: apical angle of lamina. C: apical angle of auricle. D: length of achene.

んだ2本の線がつくる角の大きさ (A) を分度器で測定した。

3. 先端角度：葉の先端を通る葉縁の接線2本がつくる角の大きさ (B) を分度器で測定した。
4. 耳角度：両側裂片の先端を結んだ長さ (W) を SemAfore で計測し、それぞれの側裂片の先端を中心として半径が W/10 である円を描き、円と葉縁の交点と側裂片の先端を結んだ2本の線がつくる角の大きさ (C) を分度器で測定し、両側裂片の値の平均を求めた。

果実は、かなりの個体で成熟したものが得られず、また完全に成熟しているかどうかの判断も難しかったので、集団計測の対象としなかった。しかし参考までに、得られた範囲で、1個体あたり最大3個の開放花の果実を万能投影機で20倍に拡大し、画面上で残存花柱部分を除く長さ (D) を1mm単位で(つまり実際には0.05mm単位で)計測し、平均をもってその個体の値とした (Fig. 2)。

またサンプリングと同時に、各小群落の30枝(30に満たない場合は全枝)について、開花前、花または果実がある、果実脱落後のいずれかを観察し、開花状況を、全て開花前の場合を i、開花前が最も多い場合(咲き始め)を ii、花または果実が最も多い場合(花果期)を iii、果実脱落後が最も多い場合(果後)を iv として記録した。さらに、各集団の中から形態の違う2個体を採集し、証拠標本とした。

結果

1. 形態的変異

各集団の6形質の変異を Fig. 3 に示した。

美濃の集団は、閉鎖花をつけないもの21個体と、つけるもの30個体の2群に分かれた。これらの群をそれぞれ美濃-1、美濃-2とした。美濃-2の閉鎖花序枝は全て2.5cm未満であった。また2つの群は葉の基部角度、先端角度、耳角度についても、前者がそれぞれ219.3°以上、48.7°以上、112.2°以上であるのに対して、後者はそれぞれ200.3°以下、43.7°以下、86.5°以下であり、明確に異なっていた。しかし主軸長、葉身長に関しては両群の間に差はみられなかった。開放花の果実の長さ(平均値±標準偏差)は、美濃-1(21個体中18個体で計測)が2.97mm±0.07mm、美濃-2(30個体中15個体で計測)が2.81mm±0.17mmであった。

岡崎の集団も、閉鎖花をつけないもの35個体と、つけるもの15個体の2群に分かれた。これらの群を、それぞれ岡崎-1、岡崎-2とした。岡崎-2の閉鎖花序枝は全て10cm未満であった。また2つの群は、葉の基部角度や耳角度についても前者がそれ

ぞれ208.7°以上、101.2°以上であるのに対して、後者がそれぞれ194.7°以下、94.7°以下であり、明確に異なっていた。主軸長と葉身長については変異が重なっていたが、岡崎-1の方が有意に小さかった(t検定でp<0.01)。葉の先端角度に関しては、両群の間に明確な差は見られなかった。開放花の果実の長さは、岡崎-1(35個体中32個体で計測)が2.81mm±0.15mm、岡崎-2(15個体中10個体で計測)が3.18mm±0.12mmであった。岡崎-1と美濃-1を比較すると、両者は閉鎖花をつけないことで一致し、葉身長、葉の基部角度、先端角度、耳角度についても変異がほぼ重なっていた。主軸長は美濃-1が16.8~36.8cmであるのに対して、岡崎-1は24.0~125.6cmであり変異の幅が大きかったが、後者も主軸長が40cm未満の小型の個体をかなり含んでいた。

瀬戸の集団は、主軸長が7.5~60.8cmのもの26個体と、74.0~154.0cmのもの28個体に分かれた。これらの群を、それぞれ瀬戸-1、瀬戸-2とした。閉鎖花序枝は瀬戸-1が全て3cm未満、瀬戸-2も全て10cm未満であった。また2つの群は、葉身長や葉の先端角度、耳角度についても、瀬戸-1の方が有意に小さかった(t検定でp<0.01)。特に主軸長と葉の先端角度の間には中程度の負の相関が見られ(相関係数は瀬戸-1で-0.54、瀬戸-2で-0.42)、どちらの群でも大型の個体ほど葉の先端が尖る傾向があり、そのため散布図上では2群の存在はより明確になった (Fig. 4)。しかし、閉鎖花序枝の長さ(どちらも10cm未満)や葉の基部角度については2群の間にはっきりとした差は認められなかった。開放花の果実の長さは、瀬戸-1(26個体中10個体で計測)が2.49mm±0.09mm、瀬戸-2(28個体中24個体で計測)が3.35mm±0.21mmであった。他集団の群と比較すると、瀬戸-2と岡崎-2は全ての形質において変異がほぼ重なっていた。また、瀬戸-1と美濃-2も全ての形質において、多少のずれはあるが変異が重なっていた。

津具の集団は、他集団と異なり閉鎖花序枝が著しく長いものを含んでいた。それぞれの株で最も長い閉鎖花序枝は10cmに達しないか、30cm以上のいずれかで、中間のものはみられなかった。そこで10cm未満の閉鎖花序枝しかもたない33個体を津具-1、30cm以上の閉鎖花序枝をもつ27個体を津具-2とした。他の形質について比較すると、葉身長も津具-1の方が有意に小さかった(t検定でp<0.01)。また、津具-2は津具-1よりも葉身の中中部が深く湾入し、側裂片が大きく張り出し、葉の基部の角度が大きい傾向があった。しかし、主軸長には明確な差はみられなかった。さらに津具-2は、閉鎖

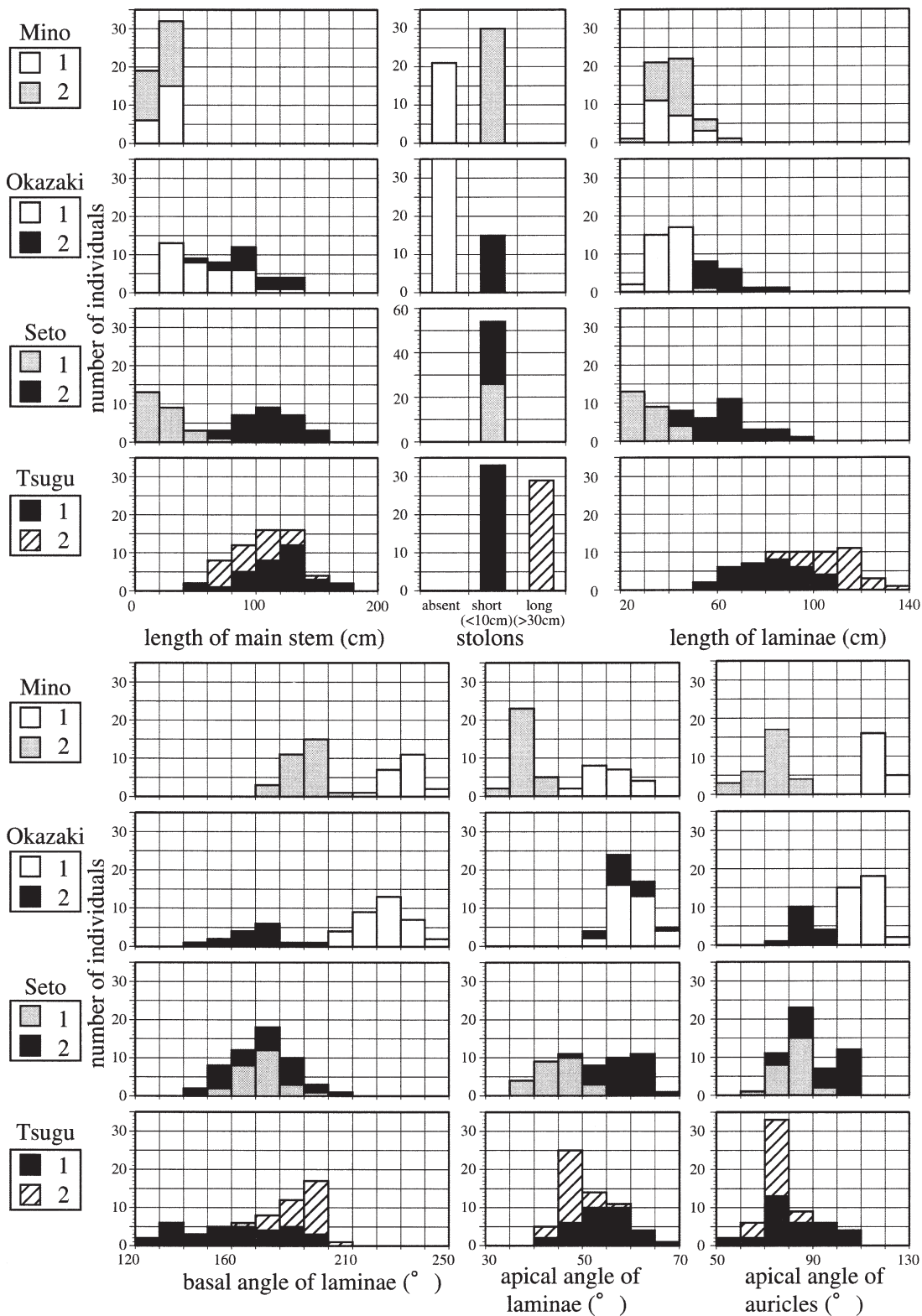


Fig. 3. Variation of morphological characters in each local population.

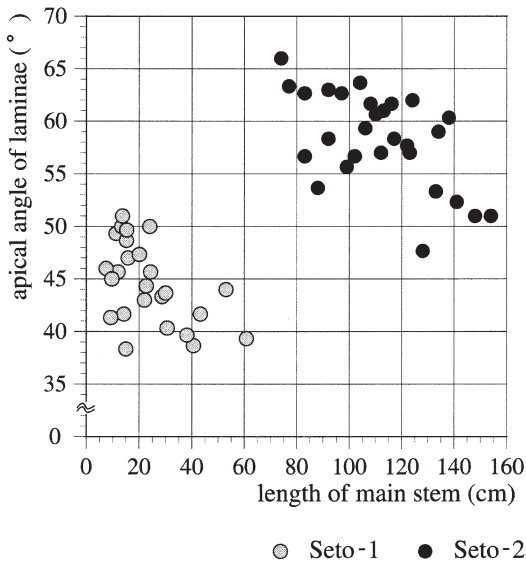


Fig. 4. Scatter diagram showing correlation between length of main stems and apical angle of laminae in Seto population.

花の瘦果が卵球形で、開放花のものとは比べて長さに対する幅の割合が大きく、他の群に比べて開放花の結実率がかなり低かった。開放花の果実の長さは、津具-1 (33 個体中 30 個体で計測) が $3.63 \text{ mm} \pm 0.15 \text{ mm}$ 、津具-2 (27 個体中 21 個体で計測) が $4.05 \text{ mm} \pm 0.24 \text{ mm}$ であった。他の集団の群と比較すると、津具-1 は岡崎-2、瀬戸-2 に比べて、主軸長や葉身長がやや大きいものの、全形質において変異の幅が重なっていた。津具-2 は閉鎖花序枝の長さや葉身長に関して、他のどの群とも異なっていた。

2. 開花期

各群の開花状況の観察結果を Fig. 5 に示した。

美濃の集団では、2003 年 9 月 18, 19 日の調査時に両群とも全小群落が花果期であり、2 つの群間に開花期の差は認められなかった。

岡崎の集団では、9 月 22, 24 日の調査時に岡崎-1 は大部分が花果期、岡崎-2 は全小群落が開花前または咲き始めで、前者の方が開花が早かった。岡崎-2 で開花個体のサンプリングができたのは 10 月 10 日で、2 つの群は開花時期の差によってある程度隔離されていると判断された。

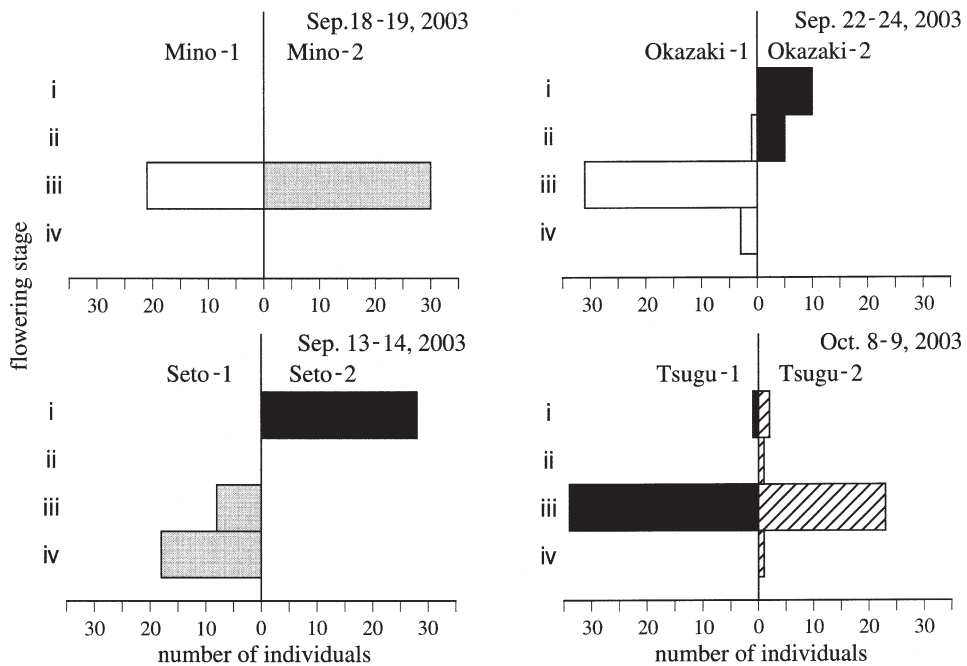


Fig. 5. Flowering stages of two subpopulations in each local population. Stage i : before flowering. Stage ii : sporadically flowering. Stage iii : well flowering or with achenes. Stage iv : achenes fallen.

瀬戸の集団では、9月13、14日の調査時に、瀬戸-1は全小群落が花果期または果後であったのに対し、瀬戸-2は開花しておらず、10月5日にもまだ開花していなかった。開花個体のサンプリングができたのは10月20日で、2つの群は開花時期の差によって隔離されていると判断された。

津具の集団では、8月末にはつぼみも認められず、9月中旬にはまだ開花しないと判断された。開花個体がサンプリングできたのは10月8、9日であった。この時には両群ともほとんどの小群落が花果期であり、2つの群間に開花期の差は認められなかった。

3. 生育環境

美濃の集団は人里からかなり離れた山中の湿地林内、津具の集団は人里近くの林縁とその周辺の水路沿いに生育していた。これらの場所では、2つの群は同所的にモザイク状に生育しており、群間で生育環境の差は認められなかった。

岡崎 (Fig. 6) では、岡崎-1のほとんどが人里か

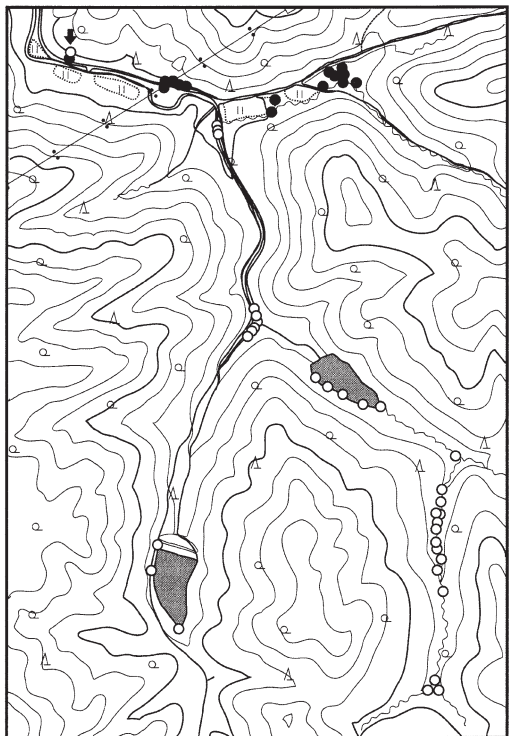


Fig. 6. Distribution of individuals in Okazaki population. An arrow shows the sympatric site. Shaded area: irrigation pond.

らやや離れた湿地とその周辺の池や小川の縁に生育していたのに対し、岡崎-2の全てが休耕田や、その周辺に生育していた。ただし、林縁の湿地状の1カ所 (矢印) で、両群の個体が隣接して生育している場所があった。

瀬戸 (Fig. 7) では、瀬戸-1が人里から少し離れた山中の林内を流れる沢の岸に生育していたのに対して、瀬戸-2はほとんどが水田や民家の脇にある水路や小川の縁に生育していた。ただし、西余床池の岸 (矢印) では、両群の個体が同所的に生育していた。

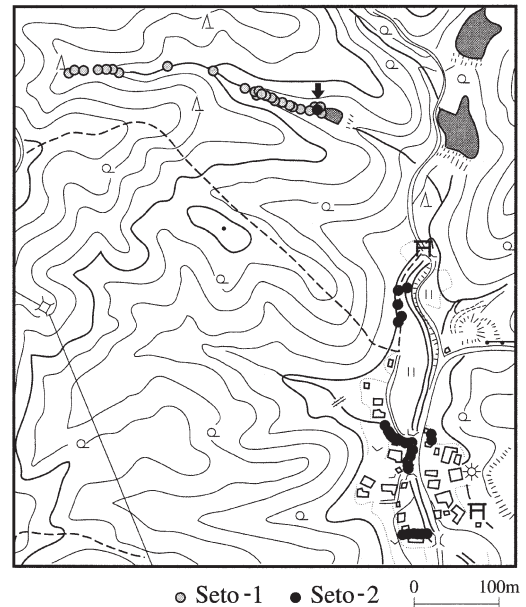


Fig. 7. Distribution of individuals in Seto population. An arrow shows the sympatric site. Shaded area: irrigation pond.

考察

今回調査の対象とした4集団は、いずれも均質なものではなく、形態的に不連続な2つの群から構成されていた。これらの群は、いずれも少なくとも一部で同所的に混生状態で生育していたことから、環境に直接影響される可塑性な変異ではないと判断された。

集団間で比較すると、美濃-1と岡崎-1、美濃-2と瀬戸-1、岡崎-2と瀬戸-2と津具-1は、それぞれ形態的に共通の特徴を持っていた。津具-2は閉鎖花序枝が長く、葉身も長く、これらの点で他のどの群とも異なっていた。さらに、美濃-1と岡崎-1、美濃-2と瀬戸-1の4群は山中に生育し、開花期が比較的早いという特性を持っていた。一方、岡崎-2

と瀬戸-2と津具-1, 津具-2の4集団は, 人里近くに生育し, 開花期が遅いという特性を持っていた。これらのことから, 今回の4集団8群は以下の4型にまとめられた。

I型(美濃-1, 岡崎-1): 植物体は比較的小さく, 主軸長は約15~125 cm, 茎下部から出る枝は全て茎上部のものと同様に伸長して通常の花をつけ, 閉鎖花序枝にならない。葉は約30~45 mm, 端部がまるく, 基部は浅い心形になる。開花期は比較的早い。証拠標本の中では, T. Hanai 564, 585がこれに含まれる。

II型(美濃-2, 瀬戸-1): 植物体は小さく, 主軸長は約10~60 cm, 閉鎖花序枝は約0.1~2.5 cmと短く, 閉鎖花の瘦果の形状は開放花のものとあまり異ならない。葉は約25~60 mm, 頂裂片がやや三角状で, 端部は尖る。開花期は比較的早い。証拠標本の中では, T. Hanai 557, 567がこれに含まれる。

III型(岡崎-2, 瀬戸-2, 津具-1): 植物体は大きく, 主軸長は約45~170 cm, 閉鎖花序枝は約0.3~8 cmで, 閉鎖花の瘦果の形状は開放花のものとあまり異ならない。葉は約45~105 mm, 端部はII型ほど尖らない。開花期は比較的遅い。証拠標本の中では, T. Hanai 606, 608, 611がこれに含まれる。

IV型(津具-2): 植物体は大きく, 主軸長は約60~150 cm, 閉鎖花序枝が約30~150 cmと著しく長く, 閉鎖花の瘦果の形状は開放花のものと異なっている。葉は約80~130 mm, III型に比べ葉身の湾入部が深くて側裂片の張り出しが大きい。開花期は比較的遅い。証拠標本の中では, T. Hanai 607がこれに含まれる。

これら4型の標準的な葉の形を, Fig. 8に示した。

果実の大きさは, 集団間の差が大きく, 成熟状態を確実にそろえて再検討する必要があるが, 今回の結果をみる限りではI, II型は小さく, III型は中程

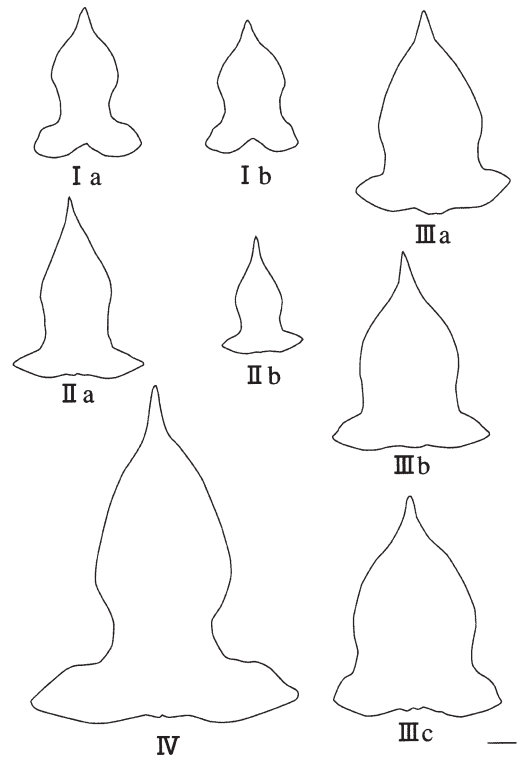


Fig. 8. Representative laminae of four types.

I: type I (a, Mino-1; b, Okazaki-1). II: type II (a, Mino-2; b, Seto-1). III: type III (a, Okazaki-2; b, Seto-2; c, Tsugu-1). IV: type IV (Tsugu-2). Scale bar: 1 cm.

度~やや大きく, IV型は大きかった。またI型の果実は他の3型と比べて, 表面にやや光沢があった。

これまで述べてきた4型の形態的, 生態的差異を, まとめてTable 2に示した。これら4型は, 同所的な, または近接して生育している場所において, それぞれ独自の形態, 開花期, 生育環境をもち,

Table 2. Diagnostic characters of four types of *Polygonum thunbergii* found in the present study

Type	Plant size	Base of lamina	Relative size of auricle	Apex of auricle	Surface of achene	Stolon ¹⁾	Flowering season
I	rather small	more or less cordate	rather large	obtuse~roundish	rather lustrous	absent	early
II	small	not cordate	medium	acute	opaque	short	early
III	large	not cordate	medium	acute	opaque	short	late
IV	large	not cordate	large	acute	opaque	long	late

1) =Stolon bearing cleistogamous flowers.

少なくとも今回調査した場所では相互にある程度独立性を保った実体として存続していると思われる。これらは、今後広義の「ミゾソバ」の分類を検討する上で、何らかの単位群になると思われる。既存の学名との対応は今後の課題であるが、4型のうちⅣ型は著しく長い閉鎖花序枝をつけることから、オオミゾソバに相当する可能性がある。Ⅱ型は植物体が小型で、小さい葉しか生じないことから、長谷川(1985)がヒカゲミゾソバの標準的な型と考えた植物と同一と思われる。

愛知県では以上の4型のほかに、良好な集団資料が採取できなかったため今回の調査対象には含まなかったが、ヤマミゾソバに相当する型の植物がごく稀に生育している。そして、今まで私たちが調査した限りでは、愛知県と岐阜県の南東部(中濃・東濃地方)では、今回識別した4型とヤマミゾソバ型以外のミゾソバ類は存在しない。しかしこれら各型は、今回調査した4カ所では相互に独立性を保っているが、他の場所では形態的に連続し、識別できなくなってしまう可能性もある。また、愛知県や岐阜県南東部以外の地域では、今回認識できた型以外の植物も存在する可能性がある。今後さらに広い範囲で野外調査を行い、ミゾソバ類の多様性を解明していく必要がある。

引用文献

- 長谷川義人. 1985. ミゾソバ類について. 神奈川県自然誌資料(6): 13-20.
- 檜山庫三. 1959. ヤマミゾソバについて. 植物研究雑誌 34: 340.
- 北川政夫. 1982. タデ科. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・巨理俊次・富成忠夫(編). 日本の野生植物 草本Ⅱ 離弁花類, pp. 14-26, pls. 11-25. 平凡社, 東京.
- 北村四郎・村田 源. 1961. 原色日本植物図鑑 草本編Ⅱ. 390 pp., 72 pls. 保育社, 大阪.
- Leveille, H. 1910. *Decades plantarum novarum XXXI/XXXII*. *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 8: 168-172.
- Makino, T. 1910. *Observations on the flora of Japan*. *Bot. Mag. Tokyo* 24: 71-84.
- Makino, T. 1913. *Observations on the flora of Japan*. *Bot. Mag. Tokyo* 27: 243-260.
- 中井猛之進. 1909. 日本産蓼科植物(承前). 植物学雑誌 23: 411-430.
- 大井次三郎. 1973. 日本植物誌(改訂新版). 1560 pp. 至文堂, 東京.
- (Received July 20, 2004; accepted December 9, 2004)