

ヤマトグサの分布と生態

鈴木昌友*・田崎由美子*

（1992年10月7日受理）

Distribution and Ecological Observations of *Theligonum japonicum* Okubo et Makino at Mt. Tsukuba, Japan

Masatomo SUZUKI and Yumiko TAsAKI

（Received October 7, 1992）

は じ め に

ヤマトグサ科（*Theligonaceae*）は北アフリカ，地中海地方，小アジア，中国西南部さらに日本に分布する，1属3～4種の小分類群であるが，花部の形質からフトモモ目（*Myrtiflorae*）に入れられたり（Engler 1964），アカザ目（*Chenopodiales*）に入れられたり（大井 1975），またはその他の目（*Chenopipiales*）に含まれるなど（Hutchinson 1973），系統分類学上の位置については学者により見解を異にしている。田村（1974）は，花は単性で単花被，雄花は多数～6本，雌花は1本で1心皮性，1個の1珠皮性の胚珠を基生し，種子には周乳がなくて胚乳があり，胚は曲がる，などの形質からヤマトグサ目（*Theligonales*）をたて，タデ目（*Polygonales*）をフウロソウ目（*Geraniales*）の間に位置づけている。日本ではヤマトグサ科の種はヤマトグサ（*Theligonum japonicum* Okubo et Makino）1種のみが生育し，日本に固有である。最初の発見は明治17年（1884年）11月高知県名野川で牧野富太郎によって採集されたが，季節的に秋で匍匐枝のある個体であったため，形態の類似しているアカネ科のハシカグサ（*Hedyotis lindleyana* Hook. var. *hirsuta* (Linn. f) Hara）と誤認していた。翌年（1886）5月渡邊莊兵衛は同地で花をつけた個体を採集し，それを牧野に送り，牧野が前年に採集した植物と同一であることを確認した。この標本を基に研究を進め新種と断定して，明治20年（1887）植物学雑誌第1巻に「ゼリコナム一種の発見」というタイトルで発表した（牧野 1887），明治22年（1889年）この新種をラテン語で記載し，*Theligonum japonicum* Okubo et Makinoという学名を付けて植物学雑誌第3巻に発表した（Makino 1889）。実はこれが日本人によって，日本産の植物にはじめて学名が付けられた最初の論文である。本研究は1985年から3年間にわたって筑波山で調査・観察したものをまとめたものである。

* 茨城大学教育学部生物学研究室（〒310 茨城県水戸市文京2丁目1番地）。

分 布

最初の発見地高知県に次いでヤマトグサの自生地が確認されたのは茨城県筑波山である（牧野 1894）。明治27年（1894年）4月、牧野富太郎、池野成一郎、安井伴一等は筑波山にヤマトグサの生育することを知り「ヤマトグサ筑波山ニ産ス」を植物学雑誌第8巻に発表している。その後千葉県清澄山、山梨県富士山、神奈川県大山、滋賀県伊吹山などで自生が確認され、明治44年（1911年）に新潟県佐渡でも育生していることがわかった。佐竹（1981）は「北限は新潟県佐渡島である」と記しているが、昭和61年（1986年）5月山形県飽海郡八幡町玉簾の滝、標高100mの草原斜面で土門、野口、安嶋によりヤマトグサが採集された。この地は水田に続く斜面で $10 \times 5 \text{ m}^2$ 程の群落をなしていた所である。従って現在ヤマトグサの北限は山形県八幡町ということが出来る。世界におけるヤマトグサ科の分布範囲及び日本におけるヤマトグサの分布図をFig. 1及びFig. 2に示す（Figs. 1～2）。

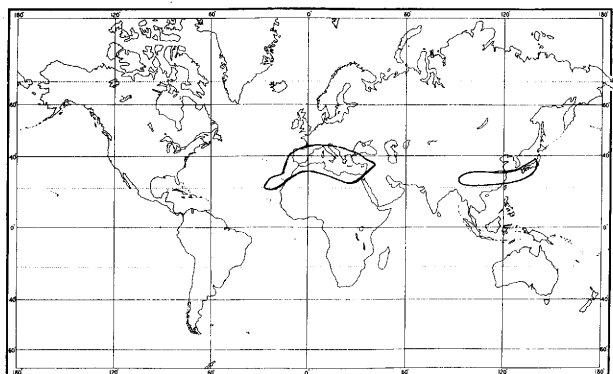


Fig. 1. Range of *Theligionum*, the sole genus of Theligionaceae.

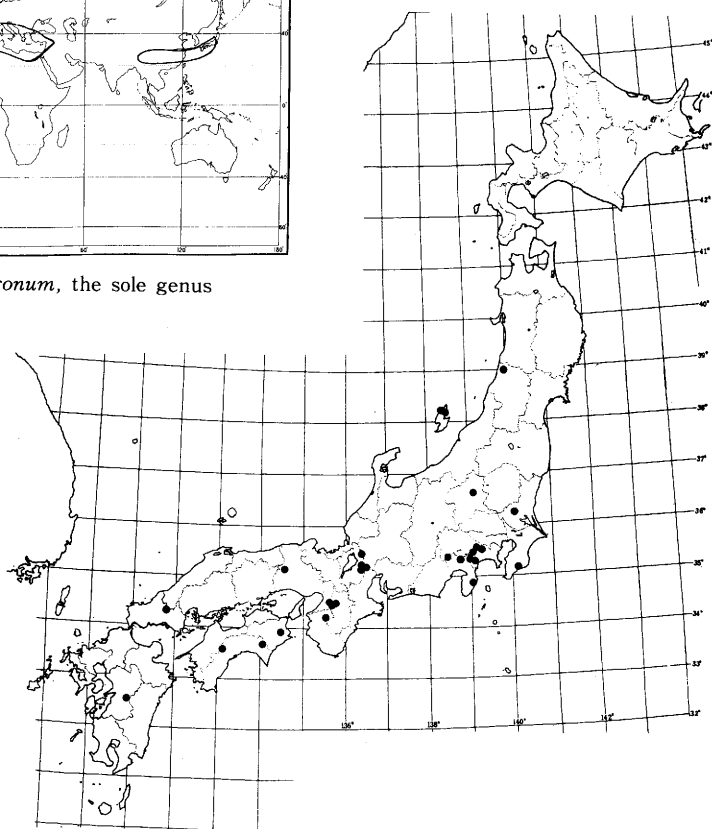


Fig. 2. Distributionmap of *Theligionum japonicum* Okubo et Makino.

第二の発見地である筑波山周辺では現在でも下図に示すように、いくつかの生育場所が確認されている (Fig. 3)。

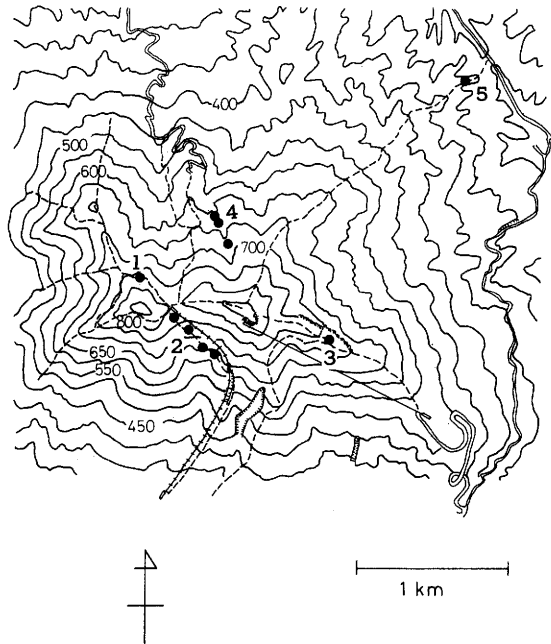


Fig. 3. Localities of *Theligionum japonicum* Okubo et Makino at Mt. Tsukuba, Ibaraki Prefecture.

生育状況

筑波山周辺の各地域でみられたヤマトグサの群落についてその生育状況を概述してみる。

1 男体山山頂の北側の産地は標高約770mで、ブナ、ミズナラ、コナラ、ヤマザクラ、チドリノキ、ウリハダカエデなどの夏緑広葉樹の林床である。林床植物にはニリンソウ、ユリワサビ、カタクリ、ハルトラノオ、セントウソウ、ツクバネソウ、ツルキンバイなどの冷温帯に生育する種が多い。ヤマトグサ群落は小路沿いに細長く生育し、群落の大きさは $0.5 \times 2 \text{ m}^2$ 位で数ヶ所に点在している。

2 南側の登山道に沿って、標高630～780m附近までヤマトグサの群落が点在し、その大きさは $2 \times 3 \text{ m}^2$ 程度である。標高によって上部の森林組成は異なり、標高630m附近はスギ林、その亜高木層及び低木層はヤブツバキ、ウリノキ、ヒサカキ、アオキが見られ、草本層にはスズタケ、ヤマイタチシダ、チヂミザサ、カメバヒオコシなどが生育する。標高720m附近ではミズナラ、ウリハダカエデの林床に見られ、林床植物はヤマトグサと共にハルトラノオ、ニリンソウ、キクザキイチ

ゲ、カタクリなどが生育している。

3 南東側、女体山登山道に沿って標高720m附近の場所に数ヶ所ヤマトグサの群落が見られた。高木層はなく、亜高木層としてイボタノキ、アラブチャン、マユミ、オオモミジ、カヤなどの生育する林床で、ヤマトグサは小路沿いに $0.5 \times 1 \text{ m}^2$ 程度の群落を構成している。周辺にはスズタケ、コアカソ、キバナアキギリ、タチドコロ、アズマヤマアザミ、ヤマイタチシダなどの草本が生育していて、一見藪状を示す場所である。

4 北側、真壁町側より登山道に沿って登り、ユースホテルの建物の上部にある沢を登ると、標高約610m附近から680m附近までに、 $2 \times 3 \text{ m}^2$ から $2 \times 5 \text{ m}^2$ 程度の群落が点在する。周辺の植生はブナ、ヤマザクラ、チドリノキ、オオバアサガラなどの高木層、コアジサイ、ヤマアジサイなどの低木層、ユリワサビ、トウゴクサバノオ、ニリンソウ、ウワバミソウ、ツクバネソウ、ジュウモンジシダなどの草本層が見られ、草本層には冷温帯性の植物が多く生育していた。

5 北東側の産地は湯袋峠周辺で、標高310m、周辺はスギ・ヒノキの植林であるが、沢沿いに、ヤマトグサの群落が見られた。群落の大きさは $2 \times 2 \text{ m}^2$ から $2 \times 5 \text{ m}^2$ 程度で数ヶ所点在し、生育地周辺にはニガイチゴ、スズタケ、ニリンソウ、トウゴクサバノオ、ユリワサビ、ミツバアケビ、ヤマイタチシダ、ホソバシケンシダなどが見られた。

Table 1. List of populations sampled at Mt. Tsukuba, Ibaraki Prefecture.

No.	Population size (m^2)	Altitude above sea level	Vegetation	Relative light intensity (%) (flowering season)
1	0.5×2.0	770	<i>Fagus crenata</i> , <i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i> , <i>Acea carpiniifolium</i> , <i>Anemone flaccida</i> , <i>Wasabia tenuis</i> .	15~20
2	2.0×3.0	630~780	<i>Cryptomeria japonica</i> , <i>Chamaecyparis obtusa</i> , <i>Alnquium plataniifolium</i> , <i>Camellia japonica</i> , <i>Dryopteris bissetiana</i> , <i>Sasa borealis</i> , <i>Acer rufinerve</i> .	10~15
3	0.5×1.0	720	<i>Torreya nucifera</i> , <i>Parabenzoïn praecox</i> , <i>Ligustrum obtusifolium</i> , <i>Sasa borealis</i> .	20~28
4	2.0×3.0 ~ 2.0×5.0	610~6870	<i>Fagus crenata</i> , <i>Acer carpiniifolium</i> , <i>Anemone flaccida</i> , <i>Isopyrum trachyspermum</i> , <i>Wasabia tenuis</i> .	10~15
5	2.0×2.0 ~ 2.0×5.0	310	<i>Cryptomeria japonica</i> , <i>Chamaecyparis obtusa</i> , <i>Quercus serrata</i> , <i>Rubus microphyllus</i> , <i>Anemone flaccida</i> , <i>Wasabia tenuis</i> .	10~15

性比と季節消長

ヤマトグサは多年草で花は単性、雄雌同株と記載されているが、群落内における単性の個体数、雄雌同株の個体などについては知られていない。また多年草であるが、その季節消長についても記載されたものを知らない。今回筑波山内の男体山北側斜面（群落番号1）、南側登山道沿（群落番号2）、北東側の湯袋峠（群落番号5）の3地点で花期（5月上旬）に 1 m^2 の方形区を設定し観察を行った。花をつける個体には3型が見られた。(1)雄花（male-flower）のみをつけるもの、(2)雌花

(female-flower) をつけるもの、そして(3)雄雌の花 (male, female-flowers) の3型である。雌雄をつける個体は少なく、所謂、雌雄同株の個体はむしろ稀である。花をつけない個体は多い。これらをFigs. 4~6、及びTable 2で示す。地域を異にする3つの方形区で1 m²内に151個体から518個体が生育しており、雌雄同株の個体は2.5%以下で、2つの方形区内では0.3%と0.7%である。湯袋峠の沢沿いに見られた群落(群落番号5)は518個体が生育していたが、雌雄同株個体は0.7%にすぎない。この群落は雄花個体も少ない。また男体山北側の群落(群落番号1)は第2種特別保護地域内で植生も安定している所であるが、個体数151に対して雄花個体18、雌花個体23、雌雄同株個体5が数えられた。いずれの群落も無花個体が76~94%と多く、次に雌花個体、そして雄花個体となり、雌雄同株個体は少ないことが観察された。

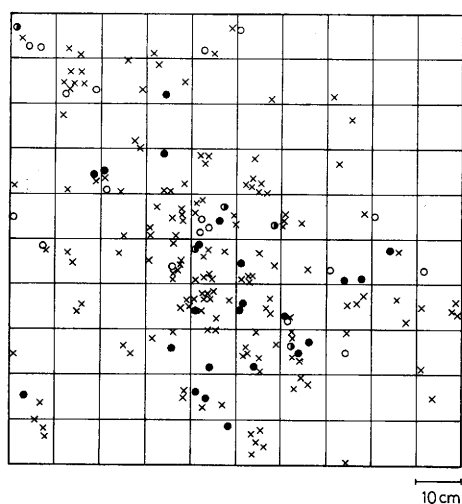


Fig. 4. Population No. 1.

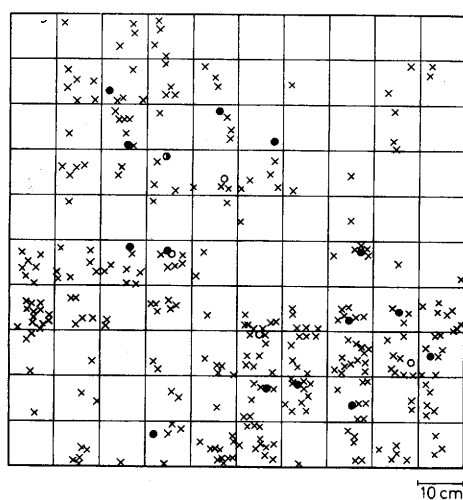


Fig. 5. Population No. 2.

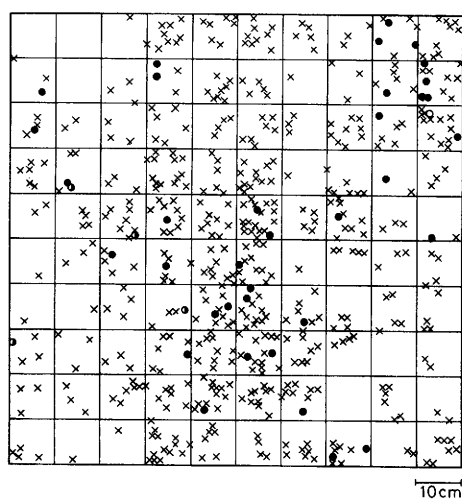


Fig. 6. Population No. 5.

- male-flower individual
- female-flower individual
- ◐ male, female individual
- × non-flower individual

Figs. 4-6. Quadrat map of *Theligionum japonicum* Okubo et Makiko collected at Mt. Tsukuba, Ibaraki Prefecture.

また1985年3月から1986年5月まで、さらに1987年3月から1988年1月までの間に一年間にわたって季節消長を観察した。年によって多少の違いはあるが、おおよそ次の通りである。

3月中旬から下旬、鱗片葉におおわれた1～2個の芽が見られた。4月上旬、茎は地上2cm位に伸長し、毛の多い葉が十字対生についている状態が見られた。4月中旬、茎は5cm程度に生長し、これらの個体には大きさ2～3mmの雄花のつぼみが多数固まっているものが見られた。葉は茎の上部に集まり、茎の下部の節間が伸長している。4月下旬、草丈は6～15cmに伸長し、雄花の開花しているのを観察できた。小さな雌花も観察できた。5月上旬、草丈には特に変化はないが雄花はつぼみの状態から開花しているもの、すでに終ってしまったものまで見られた。この時期が花期であると考えられる。5月中旬、雄花が終りの時期である。節間の伸長も目立つ。6月中旬、上部の葉が伸び出し草丈も20～30cmになる。側枝も伸び出しているのが観察された。5cm程の幼体も多数目立つようになる。昨年発芽したものと思われる。雌花は子房が3mm程になり目立つようになる。7月下旬、各個体も匍匐枝を伸ばし節から根を発生していた。雌花個体に果実はみられずすでに地上に落ちたものと思われる。8月中旬、匍匐枝は30～40cmに伸長。9月下旬、各々の産地で匍匐枝の伸

Table 2. Numbers of individuals in quadrats at Mt.Tsukuba.
Population No.1

	Individual numbers	%
male-flower	18	9.1
female-flower	23	11.7
male, female-flowers	5	2.5
non-flower	151	76.6
Population No.2		
	Individual numbers	%
male-flower	4	1.3
female-flower	14	4.5
male, female-flower	1	0.3
non-flower	295	93.9
Population No.5		
	Individual numbers	%
male-flower	1	0.2
female-flower	36	6.4
male, female-flower	4	0.7
non-flower	518	92.7

長は目立ち40～50cmになり先端は直立した状態が見られた。11月中旬、場所によっては匍匐枝の葉に黄化が見られた。直立した先端部の基部に冬めが見られた。12月上旬、葉が緑色のもの、黄化したものが共に見られた。この時期においても枯死のしないで生存している状態が確認された。1月中旬各産地とも地上部は黄化し、枯死の状態であった。

草丈と葉形

筑波山北東部の湯袋峠附近で見られる群落5で、雄花個体、雌花個体、両性花体、そして無花個体の73個体の草丈を測定した。また4月下旬から5月中旬にかけて筑波山周辺の生育地から採集した43個の葉を測定し葉の大きさを観察した (Tables 3,4 及び Figs. 7,8,9)。

Table. 3. Plant height of *Theligonum japonicum* Okubo et Makino collected at Mt. Tsukuba, Ibaraki Prefecture.

	min.	mean	max. (cm)	S. D.
male-flower (12)	15.0	15.5	16.0	0.5
female-flower (18)	6.0	10.1	14.5	2.2
male, femal-flower (14)	11.0	16.4	20.0	3.0
non-flower (30)	5.0	8.4	12.5	2.1

S. D. : Standard deviation, () : Individual numbers.

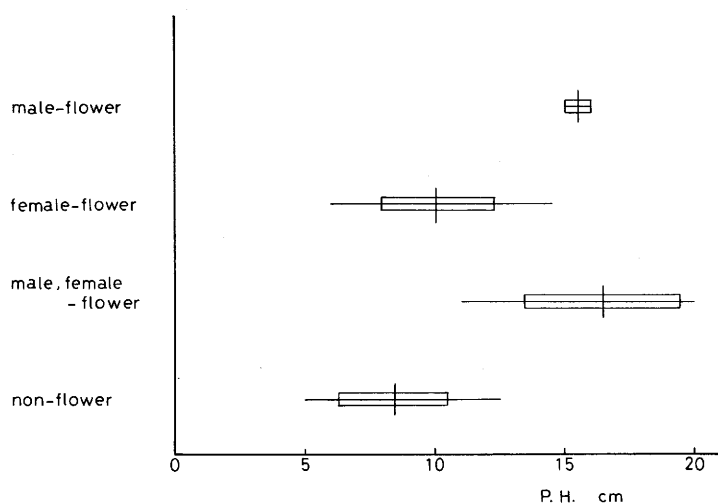


Fig. 7. The range of plant height from *Theligonum japonicum* Okubo et Makino.

草丈 同一群落から73個体を観察した。雄花個体は12個体であるが草丈の長さは15cmから16cmではほぼ等しく、雄花の数も1個体あたり6～8個で大差はみられない。雌花個体は18個体を測定したが、草丈の最小は6cm、最大14.5cmで平均10.1cm、雄性個体より約5cm程長い。両性花個体は最小11cm、最大20cm、平均16.4cmで群落の中では最も草丈は高い。無花個体は30個体測定した。最小は5cm、最大が12.5cmで平均8.4cmであった。草丈では雄雌性の花をもつ両性花の個体が高い。葉の大きさ測定した葉は茎の下から第4節に付着する葉を採集し、暗葉にした後にノギスにより計測した。その際、花の性別、花の有無を記録した。雄花個体は12個体、雌花個体は13個体、雌雄両性花個体は9個体、無花個体は10個体であった。葉長は雄花個体が最小が0.9cm、最大が23cm、平均1.5cmである。雌花個体は最小が1.6cm、最大が3.3cmで平均1.9cmで雄花個体より大きい。両性花

個体は最小1.1 cm, 最大1.6 cm, 平均1.4 cmとなり雄花個体よりやや小さい。無花個体は最小1.5, 最大2.4 cmで平均2.0 cmと大きい。葉幅については雄花個体は最小0.6 cm, 最大1.2 cm, 平均0.85 cm。雌花個体は最小が1.0 cm, 最大1.8 cm, 平均1.4 cmで雄花個体より幅が広い。両性花個体は最小0.6 cm, 最大1.6 cm, 平均0.8 cmである。これに対して無花個体は最小1.0 cm, 最大1.6 cm, 平均1.3 cmで、雌花個体とはほぼ同じ幅である。これらをFig. 8 で表わすと、雄花個体と両性花個体は葉長、葉幅共に小形で、これに対し雌花個体と無花個体は葉長、葉幅共に大形であり、二つのグループに区別することができる。

Table 4. Size of leaf form *Theligonum japonicum* Okubo et Makino collected at Mt. Tsukuba, Ibaraki Prefecture.

	min.	mean	max.	S. D.
male-flower	0.092	1.053	2.245	0.425
female-flower	1.555	1.978	3.275	0.461
male, female-flower	1.055	1.365	1.630	0.204
non-flower	1.465	2.013	2.380	0.294
Leaf width (cm)				
	min.	mean	max.	S. D.
male-flower	0.595	0.857	1.195	0.195
female-flower	1.025	1.385	1.835	0.189
male, female-flower	0.595	0.834	0.970	0.120
non-flower	1.085	1.344	1.630	0.153
Leaf area (cm ²)				
	min.	mean	max.	S. D.
male-flower	0.4	0.96	1.8	0.46
female-flower	1.2	2.02	4.3	0.79
male, female-flower	0.5	0.78	1.0	0.20
non-flower	1.2	1.94	2.7	0.41

S. D. : Standard deviation.

葉面積はプラニメックス25で測定した。雄花個体は最小が0.4 cm², 最大1.8 cm², 平均0.96 cm²を示し、雌花個体は最小が1.2 cm², 最大4.3 cm², 平均2.0 cm²。両性花個体は最小0.5 cm²最大1.0 cm²で平均0.78 cm²。無花個体は最小1.2 cm², 最大2.7 cm², 平均で1.97 cm²であった。葉面積においても雄花個体と両性花個体は小さく、雌花個体と無花個体はほぼ似たような面積であった。Fig. 9は葉面積と葉幅をとり、葉の大きさを示しているが、Fig. 8と同様に二つのグループ、すなわち、雄花・両性花個体を雌花個体に区別することができる。

考 察

日本に固有なヤマトグサは日本列島西部に分布し、関東地方以西の本州、四国、九州に見られ、佐渡が北限といわれてきた。しかし山形県飽海郡八幡町に産地のあることがわかり、この地が北限

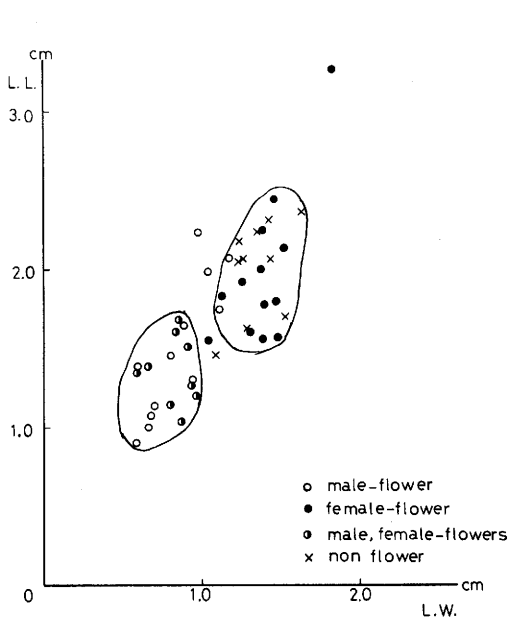


Fig. 8. Scatter diagram showing the relationship of leaf length to leaf width from *Theligionum japonicum* Okubo et Makino

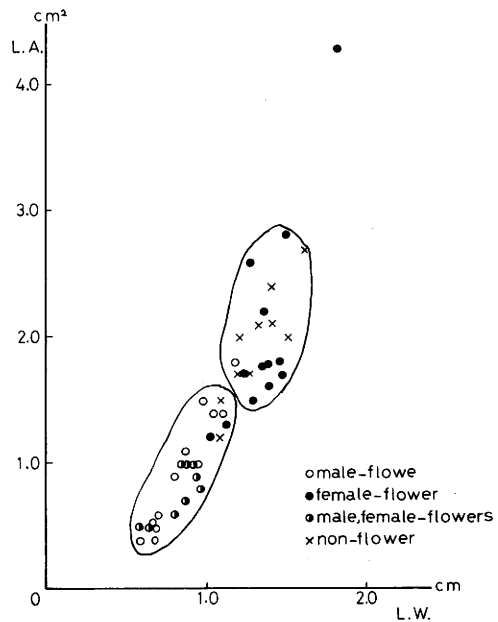
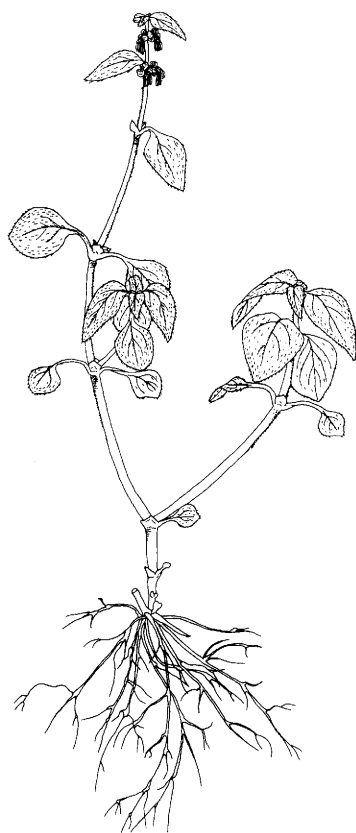
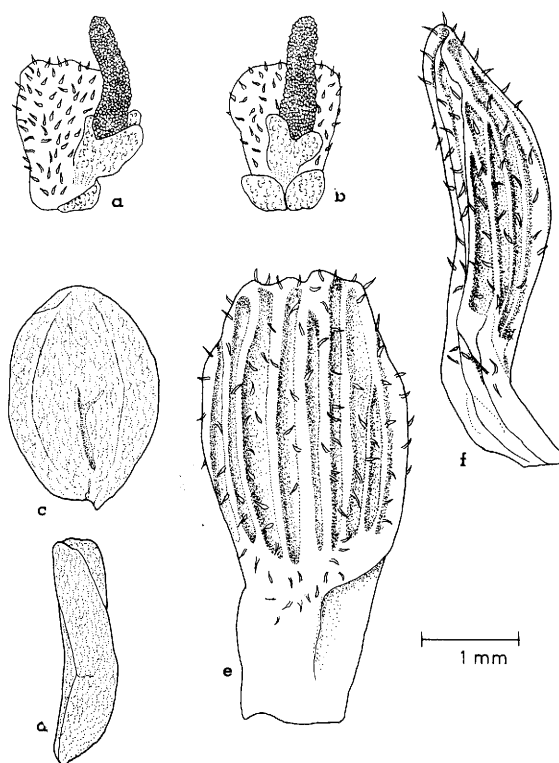


Fig. 9. Scatter diagram showing the relationship of leaf length to leaf width from *Theligionum japonicum* Okubo et Makino.

である。日本海側ではこのように高緯度地方にまで分布しているが、生育地の多い太平洋側では、茨城県以北での生育地の記録はない（福島県植物誌編さん委員会1987, 東北植物研究会1991）。茨城県では筑波山以外にも久慈郡西金砂山, 西茨城県郡仏国寺に記録があるが、いずれも道路拡張のため絶滅している。筑波山周辺のヤマトグサの産地は標高310mから785mの地点で、そのほとんどが標高630mから785mに含まれ、筑波山上部の比較的狭い範囲に生育している。この範囲の植生はブナ・ミズナラ群落内で林床にはニリンソウ, ユリワサビ, トウゴクサバノオなどが生育し、これら冷温帯性草本植物と同所的に生育している。生育場所は林縁の湿った地域で、5月上旬の相対照度は10~20%である。陰性植物と思われる。一般に関東地方以西, 四国, 九州に分布する植物は暖温帯性のもので、それらの分布の限定要因はたいてい温度である場合が多い。Hara and Kanai (1958)は日本列島に分布する植物の分布型の中で日本列島西部に分布し、北上して、太平洋側よりも日本海側の方がより北上する型をⅡ-Bとし、ヤマアイ (*Mercurialis leiocarpa* Sieb. et Zucc.), ツボクサ (*Centella asiatica* (L.) Urban), ヤブミョウガ (*Pollia japonica* Thunb.) などと共にヤマトグサを含めている (Hara and Kanai 1958)。近年山形県八幡町の産地が確認された (結城 1992) ことにより、この見方は支持される。ヤマトグサの生育地は落葉広葉樹林下が多く、筑波山の場合も落葉広葉樹林が多い。

ヤマトグサは狭い範囲に密生して群落を作っている。その原因は6月以降伸長する匍匐枝が節で根を出して広がるからであろう。季節消長の観察から9月下旬にも伸長がみられ、その先端は直立し、節には根を発生しているのが観察された。新しい個体として無性生殖するものと考えられる。

Fig. 10. *Theligionum japonicum* Okubo et Makino.Fig. 11. a,b Female flower, c,d, e,f achene of *Theligionum japonicum* Okubo et Makino.

開花は5月前半である。雄花は無限花序につき、個体によって多少の差はあるが4月下旬から5月中旬には花が終了する。群落内での雄花の開花期間は2週間程である。雌花は葉脈につき托葉につつまれている (Fig. 10)。花柱だけが托葉の外に出て受粉する (Fig. 12)。1個体中に1～7個の雌花が数えられた。雌花は受粉すると生長し8月上旬にはそう果 (achene) が完成する。中に種子 (seed) を1個つける (Fig. 11)。実験室内で取り播きを行った所、30種子のうち27個が9月上旬に発芽している。休眠せずに発芽するものである。冬芽は接地状態で枯枝や枯葉に保護されながら越冬する。この生活型は寒さに忍えられる可能性をもっている。耐寒性を有する植物と考えられる。

1 m²方形区内の個体数を数えてみると100～518個体を密生していることがわかる (Figs. 4,5,6)。その中で雄花のみをつける個体は少なく10%以下であった。雄花個体、両性の個体を加えても12%以下で雌性個体と両性の個体を加えた14.2%よりも低い。無花個体は76%から94%までであった。有性生殖の少ない状態である。雌花個体と雄花個体が混在している方形区内での個体の分布様式を河野 (1984) のヒメニラの分布様式解析と同様に $I\delta$ 指数 (次頁の脚注参照) を用いて解析してみた。方形区をさまざまな面積の小区画に分割した後、各小区画内の個体数をもとめて $I\delta$ 指数を算出し

た。この結果、いずれの個体についても $I\delta$ 値は 1 よりも大きい値を示している。すなわち、集中分布していることがわかる。このことは調査した方形区 (Figs. 4~6) から読み取ることができよう。ヤマトグサは雌花個体、雄花個体、両性個体、無花個体も群落内においてそれぞれ集中分布をしているといえる。

草丈についてみると雄花個体の草丈は平均 15.5cm であった (Fig. 7, Table. 3)。雄花は風媒であることから、雄花個体が雌花個体よりも草丈が高いのは花粉散布に有利な条件である。雌花個体、有花個体が、両性個体に変化するものか、雄花と雌花のどちらが成長した段階なのかは判明できないが、個体の伸長が年月と関係があるとすれば、無花個体から雌花個体になり両性花と変化していくか、或は無花個体の中の伸長の早いものが雄花をつけるようになるか、観察する必要がある。

ヤマトグサは雌雄同株といわれている。両性個体の存在することは今回の調査で明らかであるが、雄花個体、雌花個体に草丈、葉の大きさに明らかな差があることも筑波山周辺でみられる。これらは環境によるものか、植物の持つ性質なのか、今後の観察を続けねばならない問題であろう。

引用文献

- Engler, A. 1964. Syllabus der Pflanzen-families. 666pp., Gebruder Borntraeger.
- 福島県植物誌編さん委員会. 1987. 福島県植物誌, 481pp. 福島県植物誌編さん委員会.
- Hutchinson. 1973. The families of flowering plants. 968pp. Oxford Univ. Press, Oxford.
- Hara, H. and H. Kanai. 1958. Distribution patterns of Japanese plant. 1100pp. Inoue Book Co.
- Hara, H. and H. Kanai. 1959. Distribution patterns of Japanese plant, distributed on the Pacific side of central Japan 2, 200pp. Inoue Book Co.
- 河野昭一. 1984. 植物の生活史と進化 2. 183pp. 培風館.
- 牧野富太郎. 1887. セリゴナム一種の発見. 植物学誌, 1.
- Makino, T. 1889. New species *Theligonum japonicum* Okubo et Makino. Bot. Mag. Tokyo, 3, 5.
- 牧野富太郎. 1894. ヤマトグサ筑波山に生ず. 81. 植学雑誌, 8.
- 大井次三郎. 1975. 日本植物誌 顕花編. 1582pp., 至文堂.
- 佐竹義輔. 1981. 日本の野生植物 II. 318pp., 平凡社.
- 鈴木昌友・清水修・安見珠子・安昌美・藤田弘道・中崎保洋・和田尚幸・野口達也. 1981. 茨城県植物誌. 330PP., 茨城県植物誌刊行会.
- 東北植物研究会. 1991. 北本州産高等植物チェックリスト. 365pp., 東北植物研究会.
- 結城嘉美. 1992. 新版山形県植物誌. 487pp., 新版山形県の植物誌刊行委員会.

$$I\delta = \frac{q \sum_{i=1}^q (n_i - 1)}{N(N-1)} \quad \text{但し, } q: \text{小区画数, } n_i: \text{第 } i \text{ 番目の小区画に見い出される個体数, } N: \text{総個体数.}$$