

トガクシソウの生態と繁殖環境について

荒 川 袈裟利

K. Arakawa: Ecology of *Ranzania japonica* and its habitat

トガクシソウ (トガクシショウマ) は自生地も少くごく限られた場所に生育し、個体数も少ない稀産植物として知られている。このトガクシソウは近年減少の一途にあると思われるので、自生地における生態と繁殖の条件について明らかにし、今後の保護および増殖の資料にしたい。

トガクシソウの自生地についての調査は清水・土田 (1974) があるので、ここでは自生地における種子繁殖の条件を重点に調べた。

調 査 方 法

調査は1974年3月から1975年の3月まで実施した。自生地での調査は5月から9月まで数回にわたって行なった。調査点の決定に当っては、自生地の情報を最大限に収集し、その中から白馬岳、鬼無里村中西岳、戸隠山、五地藏山の4ヶ所を選んだ。このほか小谷、雨飾山、黒姫山の氷沢川原流地など知られているが、道路の欠壊などのため今回は調査対象から除いた。

調査の内容は自生地の地形、気象条件、地質、土壌条件および自生地内にある植物の種類と量、トガクシソウの萌芽期、開花期、液果成熟期などの生態と種子による繁殖について調べた。このほか自生地以外の戸隠村中社、宝光社附近の6ヶ所で栽培されているものについてその生育状況、環境等について調査した。また、人工的な種子繁殖を目的としたビニールハウスを利用して適環境の設定、培養土、栽培法等の試験を行った。

調 査 結 果

トガクシソウは標高1060~1370mのブナ林の中の谷間の溪流にそって自生し、融雪後直ちに萌芽を始め、花蕾を出し茎が伸長しながら開花する。花期は5月20日~6月13日頃である。花は淡紫色で6弁、雄ずいは黄色6個、子房は1個である。花は3~6個散形状に下向きに咲く。液果は楕円形で熟すと乳白色となり甘味を有する。成熟期は7月中~下旬で種子は淡褐色で長楕円形で4~数個が一つの液果に入っている。根は太く径が2mm位で横に広がり強靱で貯蔵根的な形態をとる。茎は伸したところで30cm前後で基部に数個の鱗片葉を有する。葉は茎の上端に対生し3出複葉で小葉はハート状を呈し周囲に不規則な4個の欠刻があり両面無毛である。戸隠村中社附近では自生地より約20~30日早い4月25日頃萌芽し、5月1日頃に開花始め、5月13日頃落花となる。液果の成熟は7月5~15日である。また、標高360mのビニールハウスでは3月末萌芽、花期は4月2~15日、液果の成熟は6月20~25日であった。

1) 自 生 位 置 トガクシソウの自生地 (調査点) は図1に示すように長野県の北部県境にあり、およそ東経137°8'~138°2', 北緯36°6'~36°9' の極めて狭い範囲であった。標高では

図1. トガクシソウ 自生地調査点

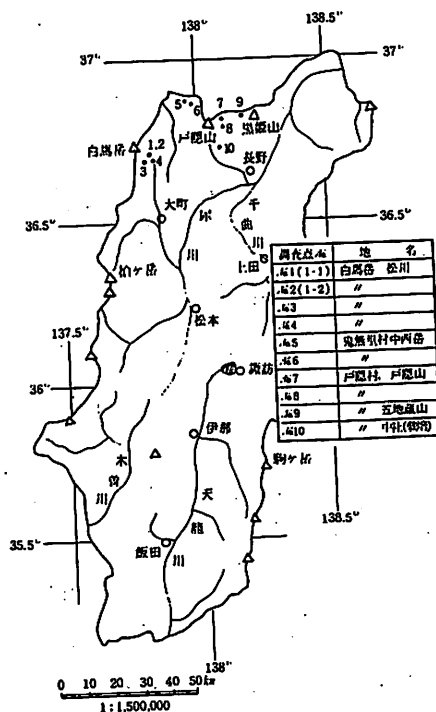


表1に示すように白馬岳の№1～3で1160～1240m, №4で1060m, 鬼無里村中西岳の№5, 6は1340～1360m, 戸隠山№7, 8は1310～1360m, 五地藏山№9は1340～1370mで1060～1370mの範囲に自生していた。戸隠村中社, 宝光社附近の栽培地は1050～1120mであった。

2) 自生地の地形 調査した自生地のすべてはブナ林中にある小さな沢にそって帯状にあった。沢には溪流があり, 沢の方向も一定しE-ENEに向って流れ, 18～25度のかなりの急流になっていた。表1に示すように沢の両側は23～57度と急な傾斜面となっており, 沢の右岸の斜面に一樣にN-N10～40WとほぼNWNに向き, この斜面に水辺から4～15m位の範囲に溪流にそって自生している。

表1. トガクシソウの生態と自生地の気象

表 1. トガクシソウの生態と自生地 の気象															
項目 調査点	標 高	萌芽 期	開花期	液果 成熟期	沢の方向	斜面方向 傾斜 度	開 ・ 花 期 の 気 象						融雪 期	ブナ林 展葉期	自生面積 (株数)
							気温 ℃	湿度 %	地温 ℃	水温 ℃	照 度 lx	日照時間			
№1白馬村1-1	1220	5/18	5/23 6/10	7/13 ~18	→E20N	N20W 44~48	23.0	58	13.0	8.0	12,000 38,000	PM0.30 ~3.00	5/12 ~20	5/20 ~	50 (15)
№2白馬村1-2	1220 ~1240	5/15	5/23 6/8	7/13 ~18	→EN	N10W 25~33	20.0	52	15.0	9.0	9,000 28,000	PM1.00 ~3.30	5/12 ~20	5/20 ~	800 (300)
№3白馬村2	1160 ~1180	5/19	5/23 6/10	7/14 ~20	→E	N18E 23~40	22.0	60	12.0	8.0	8,500 21,000	PM12.30 ~3.00	5/15 ~20	5/20 ~	600 (200)
№4白馬村3	1060 ~	5/16	5/21 6/8	7/13 ~18	→E20N		22.0	56	14.0	8.0	9,500 37,000	PM1.40 ~3.10	5/12 ~18	5/20 ~	200 (60)
№5鬼無里村1	1330 ~1370	5/16	5/28 6/13	7/15 ~20	→E	N20 25W 50~55	21.0	56	10.0	8.0	14,000 28,000	PM1.30 ~3.00	5/12 ~16	5/22 ~25	600 (300)
№6鬼無里村2	1340 ~1360	5/16	5/28 6/13	7/16 ~20	→E	N 46~57	22.0	58	9.5	8.0	12,000 21,000	PM1.40 ~3.10	5/12 ~16	5/22 ~25	340 360 (150)
№7戸隠村1	1350 ~1360	5/18	5/25 6/10	7/16 ~20	→E	N20E 40~45	22.0	42	11.0	8.0	12,000 28,000	PM1.30 ~3.30	5/12 ~18	5/20 ~	290 (230)
№8戸隠村2	1310	5/16	5/25 6/10	7/18 ~20	→EN	N40W 52~55	23.0	41	12.0	8.5	21,000 32,000	PM0.30 ~4.00	5/12 ~18	5/20 ~	150 (25)
№9五地藏1	1340 ~1370	5/24	5/30 6/15	7/18 ~25	→E	N30W 36~38	16.0	45	11.0	8.0	19,000 22,000	PM1.00 ~3.30	5/18 ~22	5/25 ~	1200 (120)
№10戸隠,中社	1120	4/25	5/1 5/13	7/6 ~12		W20S 21~25	22.0	48	9.5		16,000 23,000	PM1.00 ~3.50	4/15 ~20		(8)

年間の地温の最高最低は, №2で最高18.0℃, 最低8.0℃, №7最高17.0℃, 最低8.5℃であった。

周囲一帯は高さ10～15mのブナ林が広がり、この奥の部分だけが上空が沢にそって帯状に開き、ここから散光又は短時間の直射日光が溪流ぞいの斜面に当たっている。風は谷合いであるため無風か微風程度で強風にさらされることはない。このため湿度が高く変化の少ない湿潤な環境にあった。

3) 気象 各調査点とも融雪期はおそく5月中旬となっている。この谷あいの雪が消えるとブナ林の展葉が始まる。この時期は5月下旬であった。開花期の正午の気象は次のようであった。気温は各調査点とも20～23℃であったが、№9の五地藏山は積雪が多く融雪が遅れていたため16℃と低かった。湿度は41～61%で白馬岳、中西岳が高く戸隠山、五地藏山ではやや低い傾向であった。地中5cmの温度は10～15℃であったが、№2の白馬岳では15℃と高かった。これはブナ林の上部が他の地点より広く開けて日照も多いためと考えられる。また、自生地での年間の最低地温は8～8.5℃、最高は17～18℃であった。戸隠村中社では10～11℃、平坦地ビニールハウスでは7～8℃であった。溪流の水温は8～9℃でどの調査点でも差はなかった。日照時間は午後0時30分～4時頃まででこの間短時間の直射を含むが、その大部分はブナ林の展葉からの散光であった。照度は晴天正午の直射で80,000～105,000 lx、トガクシソウの葉上で8,500～38,000 lxで平均20,000 lx 前後の散光である。自記温湿度計を用いて時期別の気温、湿度を調べたのが図2, 3, 4である。自生地の戸隠山№7での開花期では日中の最高気温は20℃、早朝の最低気温は5℃となっている。特徴的なことは日中20℃になっている時間が短かく日較差が少ないことである。湿度は80～90%と多湿で気温と同様日変化が少ない傾向を示している。これは日照が弱く溪流による多湿と風の少ない環境に原因している。

一方、戸隠村中社附近の栽植地では図3のようで、5月上旬の開花期では最高20℃、最低-3℃と低く自生地に比べて日較差が大きい。また湿度についても20～75%と全般に乾燥状態にあった。8月についても同様の傾向が認められた。

また平坦地ビニールハウスでは、開花期は4月2日から気温は11～28℃と高く、湿度は70～90%と密閉条件で自生地と同様の多湿であった。8月についても気温は20～33℃と高温であったが湿度は80～100%であった。このように風をさけることにより多湿で日変化を少なくすることができた。さらにミスト装置の併用も効果があった。

自生地の累年の平均気温を図5によってみると、ほとんどが8℃の地帯にある。また累年の平均積雪量については図6に示すように150～200cmと極めて多い地帯に位置している。積雪期間は、11月中旬～5月中旬までの約6ヶ月間に及んでいる。

4) 地質及び土壌条件 地質的には調査点№1～4の白馬岳では第四紀、旧期沖積層、№5～10の中西岳、戸隠山、五地藏山では堆積岩古生層で安山岩質角礫岩層である。表土はいずれも壤土または火山灰土壌であった。これに細砂、角礫を含むものであり、母岩の質よりも物理的組成として一致している面が多い。このように細砂、角礫を含むことは溪流にそった多湿な条件下にあっても排水を良好にする効果があり、急斜面とあいまって滞水しない条件を作り出している。土壌条件については

図2. 自生地の気温と湿度

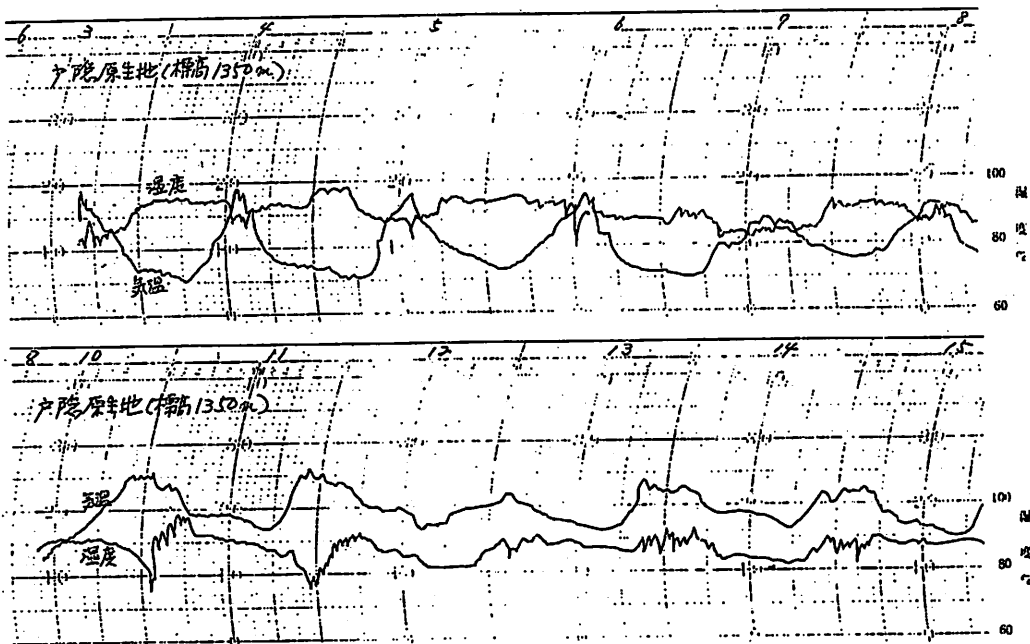


図3. 戸隠村中社附近の気温と湿度

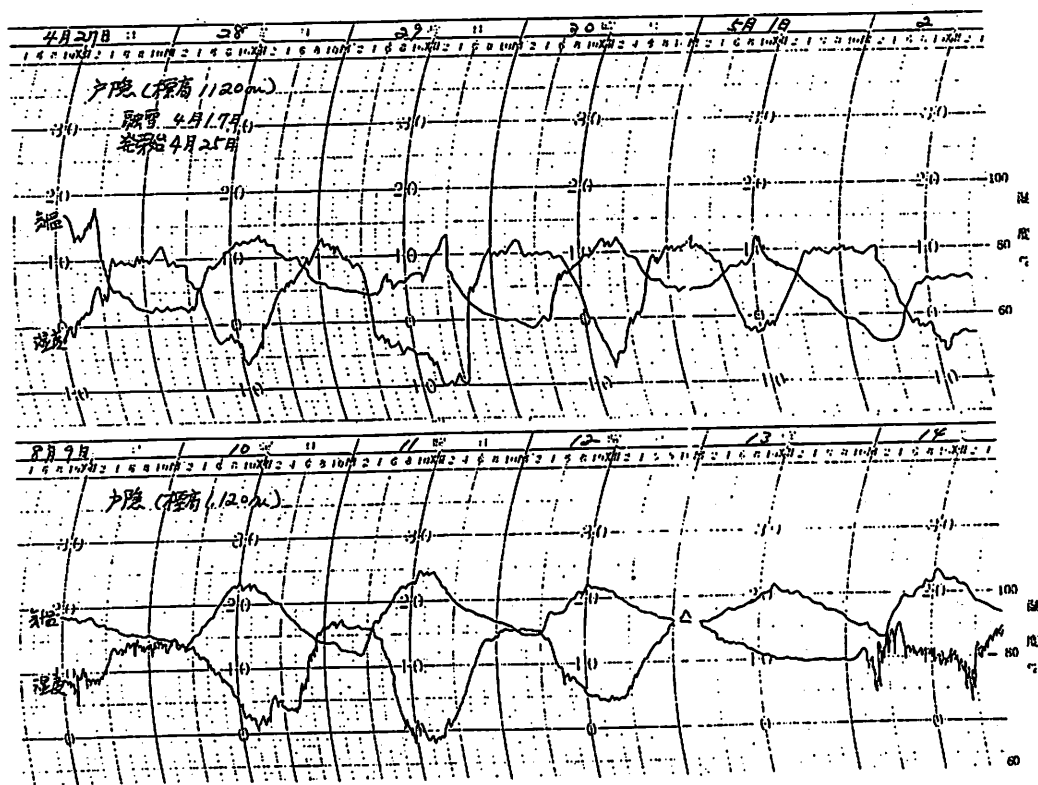


図 4. ビニールハウスでの気温と湿度

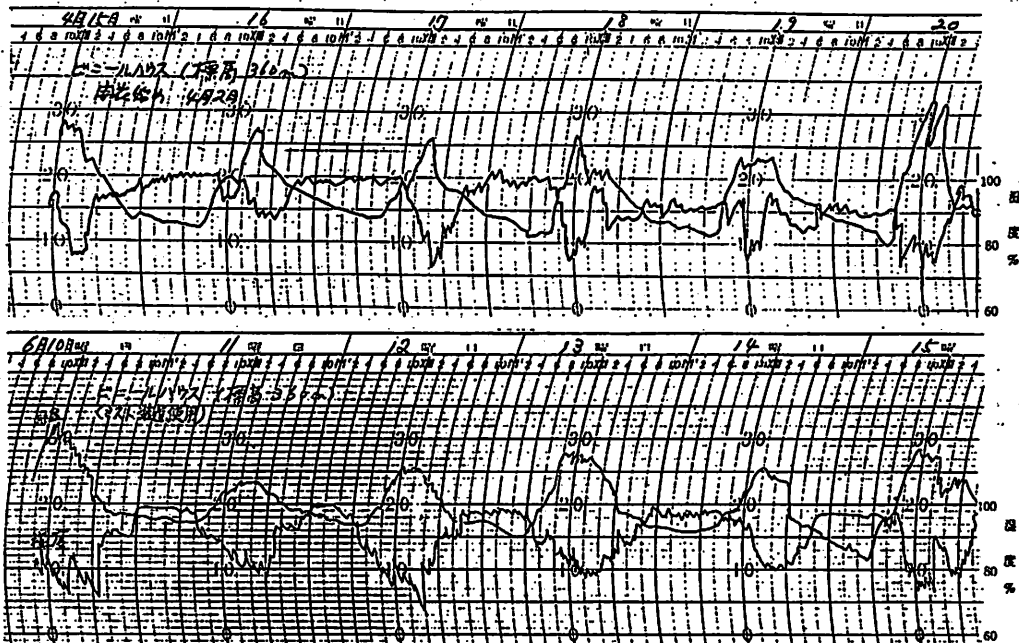


図 5. 果年平均気温 (°C) (長野県気象果年報)

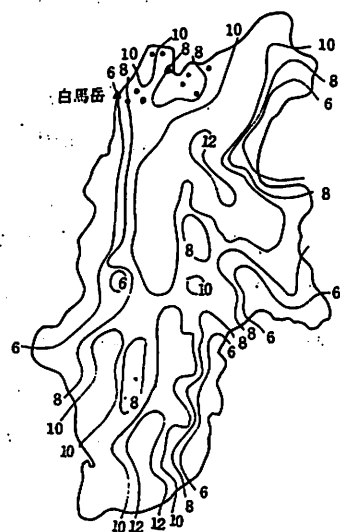


図 6. 果年平均積雪量 (cm)

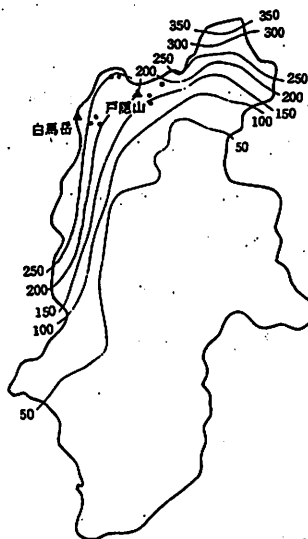


表 2 に示すとおりである。pH は 4.0 ～ 5.1 の弱酸性であるが、№ 5 の中西岳では 5.8 の微酸性であった。土壌中の水分は 65 ～ 81 % と極めて高かった。次に土壌中の有効成分の三要素についてみると $\text{NO}_3\text{-N}$ では乾土 100 g 中 0.01 ～ 0.09 g と少ない。 P_2O_5 では 0.01 ～ 11.0 であったが、№ 6 の中西岳では比較的多く 1.10 を示した。 K_2O では一般に少ないが、№ 5, 6 の中西岳が特に多く

表2. 自生地の土壌

調査点	項目	土 性	特 徴	pH	土 壌 分	EC	NO ₃ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O
					%	ミリムオー	mg/100g	mg/100g	mg/100g
№1 白馬村1-1		L	細砂, 角礫を含む	4.2	64.7	0.060	0.01	0.01	2.0
〃 2 白馬村1-2		L	〃	5.1	65.8	0.045	0.03	0.02	2.0
〃 3 白馬村2		L	〃	4.8	78.9	0.055	0.06	0.08	4.8
〃 4 白馬村3		L	〃	5.0	77.8	0.063	0.04	0.09	7.4
〃 5 鬼無里村1		L	細砂を含む	5.8	78.7	0.056	0.04	0.10	26.0
〃 6 鬼無里村2		CL	〃	4.1	75.6	0.024	0.08	1.10	32.0
〃 7 戸隠村1		火 山 灰	細砂, 角礫を含む	4.0	81.5	0.062	0.09	0.01	9.0
〃 8 戸隠村2		火 山 灰	〃	4.3	73.8	0.041	0.07	0.01	7.0
〃 9 戸隠村3		褐色火山灰	〃	4.1	77.4	0.043	0.01	0.01	12.0
〃10 戸隠村(栽培)		火 山 灰	〃	4.8	65.2	0.065	0.07	0.10	4.2

乾土100mg中26.0~34.0mgと高く、次いで№9の五地蔵山で12.0mgと高った。塩類全体についてはEC値で0.024~0.063と低かった。

以上自生地の地形、気象条件、地質、土壌条件などを総合してまとめると次のようである。

1. 標高1060~1370mのブナ林中の谷合い。
 2. 沢の方向はE-ENEに向い18~25度の急な溪流があり、溪流の両側は23~57度の急な斜面で右岸はN-NWNに傾斜している。主として、この右岸の斜面に溪流にそって多くは帯状に自生している。
 3. 土壌は年間を通じて70%前後の水分を有し、滞水することなく排水良好である。
 4. 11月中旬~5月中旬まで積雪があり、平均150~200cmに及び融雪期は5月中旬で、ブナ林の展葉期は5月下旬であった。
 5. 気温は開花期で5~20℃、8月14~26℃、湿度は79~98%で多湿で日変化が少ない。地温は9.5~15℃で年間の最高地温は17~18℃。最低は8~8.5℃であった。
 6. 日照時間は午後0時30分~4時、短時間の直射を含むが大部分は散光で20,000lx前後であった。
 7. 土壌は壤土~火山灰で細砂および角礫を有し、pHは4.0~5.8、ECは0.024~0.063ミリムオーであった。
- 5) 自生地の植物 トガクシソウの自生地に於ける植物群落は清水・土田(1971)は、鈴木(1952)のブナ-チシマザサ群集のトチノキ亜群集又は佐々木(1970)のブナ-オオバクロモジ群集中の典型亜群集に当て得るとしている。

調査の結果、表3に示すように55種におよび、出現数は自生地の周囲に比較して多い。高木では、ブナ、トチノキ、サワグルミ、オオバクロモジ、ハウチワカエデ、イタヤカエデ、オオカメノキ、ノリウツギ、タムシバ、ウリハダカエデ、ムラサキヤシオ等があり、特にブナ林によって代表されている。

次に出現数の多い低木および草本性植物についてみると、チシマザサ、ヤマアジサイ、オオカニコウモリ、ヤグルマソウ、シラネアオイ、シラネセンキュウ、アラシグサ、オクノカンスゲ、オンダ、リョウメンシダ、フキ、ヤマソテツ、ジュウモンジシダ、エンレイソウなどがある。その構成は図8の群落構成模式図に示すように溪流の両斜面の上部にブナ林があり、溪流の淵から4~15m位の範囲の高木がなく上空が開けている。トガクシソウは前述のようにこの溪流にそって4~15mの巾で長さ10~30m位に帯状に集中的に群生している。しかし、沢の方向および斜面の方向が変れば出現しなくなる。

次に時期的な植物の成長と条件の変化についてみると、先ず萌芽時はトガクシソウが早くしかも

図8. 調査点No.7 戸隠山群集断面模式図

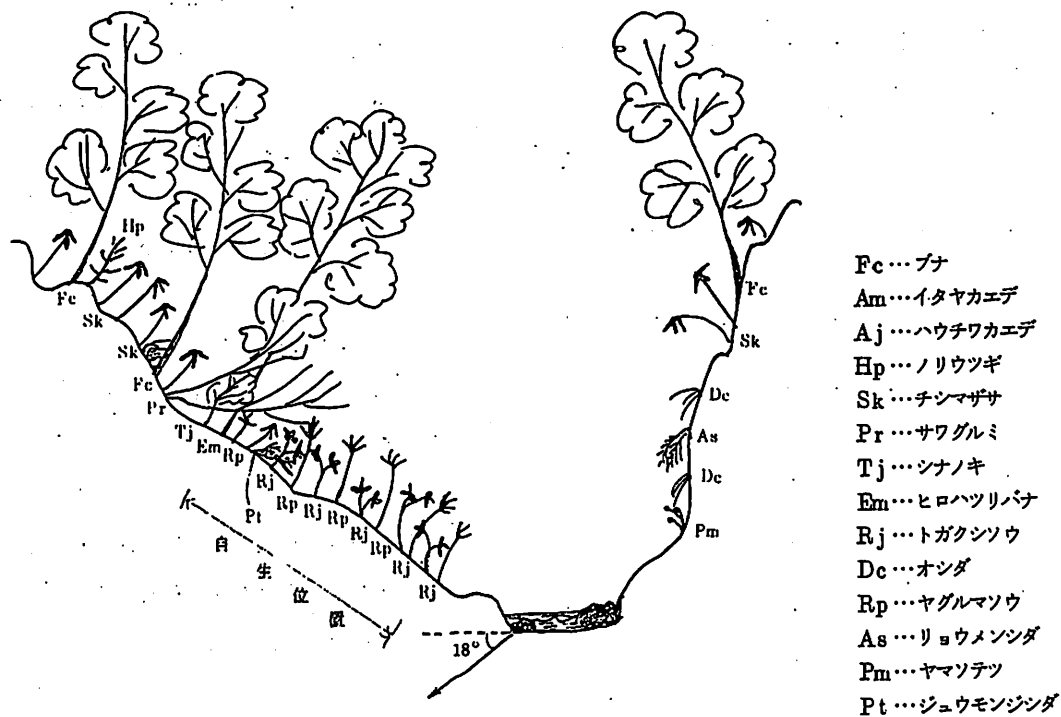


図7. 自生地地質

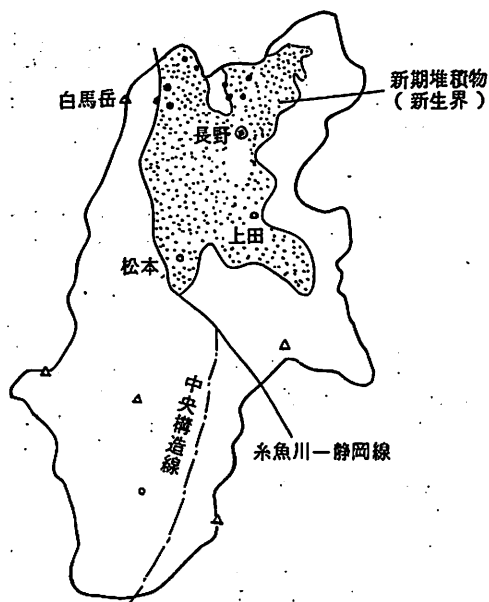


表4. 自生地に於ける植物

出現植物	No.1 白鳥	No.2 白鳥	No.3 白鳥	No.4 白鳥	No.5 白鳥	No.6 白鳥	No.7 戸隠	No.8 戸隠	No.9 戸隠	No.10 戸隠
ハウチワカエデ					○	○	○	○	○	
イタヤカエデ					○	○	○	○	○	
ウリハダカエデ	○	○	○		○	○	○	○	○	
トクノキ	○	○	○		○	○	○	○	○	
ハイヌオヤ					○	○	○	○	○	
ヒロハツリハナ	○	○	○		○	○	○	○	○	
フナ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
クロモジ	○	○	○		○	○	○	○	○	
タムシハ					○	○	○	○	○	
ノリウツギ					○	○	○	○	○	
サワグルミ	○	○	○		○	○	○	○	○	
シナノキ					○	○	○	○	○	
ムラサキカシ		○	○		○	○	○	○	○	
ケニマサザ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
リョウメシダ	○	○	○		○	○	○	○	○	
ヤスエウラボ		○	○		○	○	○	○	○	
アヲキ					○	○	○	○	○	
クルマハソウ							○	○	○	
シラネセンキュウ		○	○				○	○	○	
トリアジヨウ							○	○	○	
ヘビノネギ		○	○		○	○	○	○	○	
オオカニコウ	○	○	○		○	○	○	○	○	
オウゴンケ	○	○	○			○	○	○	○	
ツバメオモト							○	○	○	
アラシグサ							○	○	○	
ニリンソウ						○	○	○	○	
エゾユズリハ					○	○	○	○	○	
オシダ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
サンカヨウ		○	○		○	○	○	○	○	
サマグソ		○	○				○	○	○	
ヒメウワバミ		○	○				○	○	○	
シラネアライ		○	○				○	○	○	
ヤマアジサイ	○	○	○				○	○	○	
クサツテツ		○	○				○	○	○	
コタニワタリ		○	○				○	○	○	
ケイトドリ							○	○	○	
サカゲイノデ							○	○	○	
ウツミズナ			○				○	○	○	
サワウルシ							○	○	○	
シユウモクシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
ヤマノテツ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
フキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
カルバツバネ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
ヤグルマソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
トガクシソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
タケシマラン							○	○	○	
クロクモソウ							○	○	○	
ヒメモク	○	○	○				○	○	○	
ミヤマニカウ							○	○	○	
ユキザサ							○	○	○	
ウツミズナ							○	○	○	
マダモ							○	○	○	
ミヤマカマツ							○	○	○	
エンレイソウ							○	○	○	
オオカミ							○	○	○	

○ 出現数多 ○ 中 ○ 少

生長が早いのでシラネアオイなどととも
に優占する。開花期後半からはブナ
林の展葉が始まる。次いでオオカニコ
ウモリ、ヤグルマソウ、フキ、シラネ
センキュウなどが生長を始める。6月下
旬まではトガクシソウが40~50cmの
高さのため必要な日照が受けられるが、そ
れ以後はシラネセンキュウ、マダイオ
ウ、オオカニコウモリ、ヤグルマソウ
などの繁茂におされる。したがって、
このころから日照が強くなり、気温も
上昇してくるが、トガクシソウの根元
への直射日光はほとんどなく、地温の
上昇と地面の乾燥の防止に役立ってい
る。このような植物の生育相によって
地面は年間を通じて70%前後の水分
を保つことができる。さらにこれを助
けているものに常に8~11℃の溪流
がある。

№9の戸隠山では周囲にブナ林が少
ないため、他の自生地に比較して乾燥
状態にあり、トガクシソウの生育は悪
く実生による繁殖は全く認められな
かった。

6) 実生の生育状況 自生地にお
けるトガクシソウの生育は全体に良好
であったが、№9では乾燥していたた
め生育は不良であった。また自生地以
外の戸隠村中社、宝光社附近の地植株
の生育は6個所のうち斜面に植えられ
た2個所の生育はよく一株40本も莖
数を出す大株もあった。この2個所は
下方に溝又は湿地があり、日照も午後

1時から3時頃までで自生地環境に類似していた。しかし実生の発生は全く認められなかった。他の4箇所は平坦で乾燥地のため生育は悪かった。

自生地での親株の茎数は表5に示すように白馬岳では2.1～2.5茎、中西岳では1.9～2.2茎、戸隠山では1.2～1.3茎、五地藏山では1.5茎となっており平均2茎位で多いものでも4～5茎でそれ以上の大株は存在しなかった。戸隠村中社、宝光社附近での

表5 自生地における実生の発生量

調査点	親株数	親株茎数	実生1年生	実生2年生	実生3年生	実生4年生	実生5年生	1親株当り実生数
№1白馬村1-1	8	14	4	6	3	—	—	1.63
№2白馬村1-2	21	48	49	51	33	6	—	6.60
№3白馬村2	11	26	13	4	2	—	—	1.73
№5鬼無里村1	23	34	18	25	25	21	2	3.96
№6鬼無里村2	12	27	15	5	8	1	—	2.42
№7戸隠村1	44	61	17	51	64	16	2	3.41
№8戸隠村2	8	8	—	—	—	—	—	0.0
№9五地藏山	17	26	11	5	2	2	—	1.17
№10戸隠村(栽培)	1	38	—	—	—	—	—	0.0
№11戸隠村(栽培)	1	21	—	—	—	—	—	0.0

地植株では5～40茎で大株が多く40本を越すものもあった。自生地での茎数が少ない原因については株の寿命などと合わせて今後の調査にまたなければならないが、自生地は全体に日照が少なく植物の密度も高く養分も充分ない条件下のため経年的な茎数増加は少ないものと考えられる。実際に標高360mでのビニールハウス内で日照を多くして栽培すると生育は自生地の2～3倍早く茎数の増加も多い。3年目では2～3茎、4年目で5～6茎となった。

実生の発生量については表5でもわかるように№8の戸隠山及び中社、宝光社附近の地植を除いては実生の発生及び生育は良好であった。特に№2、№6、№7は実生の発生が多かった。親株1株当りの1～4年生までの実生発生数は、最も多いのは№2の白馬岳で6.6株、次いで№5の中西岳で3.96株、№7の戸隠山の3.41株となっている。№7と栽培の6箇所では0.0株であった。種子についてはどの調査点でも健全なものが得られた。このようにトガクソウは自生地においての実生の発生、生育が良好で繁殖が行なわれているが、他の場所では親株の生長量は大きいが、液果に完全に種子が入り、しかも発芽力を有するにもかかわらず自然落下では実生による後代植物は全くみられなかった。この点について自生地での実生の生育過程を調査してみた。

まず種子は7月中旬に液果が成熟し、自然落下して腐敗し落葉などの間に数個の種子が残る。7月中旬～10月下旬までは草が繁茂しているため地表の種子は全く直射日光を受けないことと溪流ぞいのため乾燥することがない。この時の地温は17～18℃で土壌水分は60～80%であった。10月下旬からはブナ林をはじめとする広葉樹の落葉が始まり、種子の上に堆積し種子を保温し、引続いて降雪により次年の5月中旬までは積雪下で8℃前後で越冬する。種子の発芽は6月上旬～中旬で最低気温は5℃以上で凍霜害など低温障害が全くない時期である。第1年目は2枚の子葉と1枚のハート状の小葉を出すのみで根は2～3本となる。2年目は6月上旬に萌芽し、1個の三出葉を出し生育

の良いものは2個の三出葉を出す。3年目には2個の三出葉を出し根は3~10本以上に及び4年目には茎も太く長くなり茎数も1~2本に増加し生育の良好なものは開花する。戸隠村中社附近で種子を乾燥させないように成熟後直ちに土壌中に混和しておいたところ翌春発芽し生長した。しかし2年目に萌芽し生存したのは2%にすぎなかった。この原因をみると融雪は4月15日

表6. 種子の貯蔵法と発芽率

は種期	種子数	発芽率%	摘 要
7月20日	50	98.0	採種直後は種
11月10日	50	0.0	乾燥貯蔵
3月1日	50	0.0	乾燥貯蔵
3月1日	50	78.0	湿った砂に貯蔵

と早く萌芽までに15~20日あり、この間に-2℃以下の低温がしばしばあり芽及び茎部が凍害を受けたためであった。ビニールハウス内で0℃以下にならないように保温すると翌春の発芽も良く完全に越冬した。また逆に夏期の高温については自生地では25℃位に対してハウス内で30℃以上になっても照度を30,000 lx 位に低くすれば生育には影響はなかった。このようにトガクソウが成株に達するまでの過程で必要となることは種子の乾燥と稚苗の萌芽時の乾燥と寒害にあわないことである。自生地ではこの条件が完全に満たされている。

以上のことから実生が生育する環境について要約すると下記のようなものである。

- (1) 液果成熟後種子は乾燥しないこと。自生地では周年土壌水分が70%前後で変化しない。
- (2) 冬期8~8.5℃前後で保温されること。自生地では11月~5月中旬までの落葉と積雪により保温され融雪以降5℃以下の低温にあわない。
- (3) 発芽から秋の茎葉枯死までの間日照時間は3~4時間で20,000 lx 前後の散光で根元への直射日光が当たらないこと。夏期最高地温は18℃位であること。
- (4) 風は微風程度で強くなく、湿度は70~90%で日変化が少ないことである。

このようなことから考えると自生地の環境は親株の生育には必ずしも適地ではなく、実生の生育に必要な条件、即ち繁殖条件に適合している場所であるといえる。したがって、上記のような条件を満たすことによって人工増殖は容易にできる。

参 考 文 献

T. Shimizu & K. Tsuchida, (1971) *Materials for the preservation of the rare plant species in Nagano Prefecture* Ⅱ Ann. Rep. JIBP-CT(P) 1970:84~87.

横内 斎(1970) 戸隠高原と戸隠山塊 戸隠植物目録, 上水内郡誌, 自然編, 885~922.