

岩手県の里地里山におけるスミレ属植物の分布及び管理の違いが 個体群密度に及ぼす影響

武田 眞一 *1

摘 要

伝統的な里地里山の景観で構成される岩手県内陸部の農村地帯で、アケボノスミレ、ナガハシスミレ、オオタチツボスミレ、タチツボスミレ、ニオイタチツボスミレ、スミレ、アリアケスミレ、ツボスミレの8種が確認された。その種組成は景観区分（山腹林縁、山麓林縁、ため池林縁、ため池草地、畦畔草地）で異なっていた。種組成の違いはそれぞれの景観区分が持つ光環境や土壤水分条件に対応していると考えられた。放棄畦畔草地や放棄ため池草地では、スミレ属植物の出現頻度、自生程度はそれぞれの管理草地に比較し、極端に低下していた。種の多様性が低下した原因としては草刈りと水管理の放棄が考えられ、スミレ属植物は農村における持続的な土地利用と植生管理のもとに、その多様性が維持されていると考えられた。大規模な土壌の攪乱があった改修ため池草地では、伝統的管理ため池草地に比較して出現種数は少なくなったが、スミレ属植物の出現頻度、自生程度は管理畦畔草地並に維持され、林縁の主要構成種であるナガハシスミレの自生程度が高かった。林縁、水田という異質な環境に近接するため池草地の立地環境が、スミレ属植物の多様性の維持に関与していることが示唆された。

キーワード：スミレ属植物、里地里山、種多様性、草刈

緒 言

里地里山は、集落を取り巻く二次林と人工林、農地、ため池、草地などで構成される地域概念であり、長い歴史の中でさまざまな人間の働きかけを通して特有の自然環境が形成されてきた。ところが、近年は人口減少や高齢化が急速に進み、農業形態や生活様式の変化が著しい里地里山では、人間活動の縮小により、生物多様性に対する危機が継続・拡大している¹⁰⁾。二次林や農耕地の管理が植生動態に及ぼす影響については多くの調査があり、林床の下刈りや落葉掻き、畦畔の草刈り、火入れ、家畜の放牧などの伝統的な管理が植生の遷移を抑制し、特有の植生を維持していることが指摘されている^{2, 3, 6, 11, 19, 20, 22, 23)}。しかしながら、地域の景観形成素材として、また種の多様性を構成する一員として重要な役割を果たしている野生植物¹¹⁾を指標とした調査は少ない。本研究では、万葉集や童謡・唱歌などにうたわれ、日本人の心の原風景を演出する植物のひとつであるスミレ属植物をとりあげ、岩手県内陸部の農村地帯において、里地里山の景観区別にみたスミレ属植物の種組成を明らかにするとともに、ため池草地と畦畔草地の管理の違いがスミレ属植物の個体群密度に及ぼす影響について検討し

た。

なお、本研究は岩手県農業研究センター試験研究課題「水田の機能を活用した生物多様性保全技術の確立（2001～2005）」並びに「産地PRのための里地里山の生き物活用手法の開発（2004～2007）」を支援するため、岩手農林研究協議会（AFR）の「里地里山生物多様性研究会」の一研究テーマとして2005年に取り組んだものである。

調査地と調査方法

1 調査地の概要

調査地（図1）は岩手県内陸部の北上山地西側に位置し、北上山地の丘陵地から北上川沿いの平野部にかかる花巻市Y集落の一部（東西1200m、南北1000m、約120ha）である。この地域は、東に標高約200mの丘陵があり、その麓には古くから水田の水源としてのため池や農家の住居が点在し、西側が水田として利用され、伝統的な里地里山の構造^{12, 24)}を呈している。

丘陵部の山林はかつて農家の薪炭林、山菜やきのこの採取場所として利用されていたが、近年は薪炭林として利用することはなくなり、山菜、きのこ取りもほとんど行われることはない（農家談）。一部にアカマツ、カラマ

*1 岩手県農業研究センター（現 全国農業協同組合連合会岩手県本部）

ツ、スギが植林されているが大半は落葉広葉樹の雑木林で、入山者もいないことから、植林時の作業道もササ藪となり、見分けも困難となっている。

山麓部には住居やため池とそれらを結ぶための未舗装の通路があり、丘陵側は雑木林、水田側は住居やため池になっている。また、一部はコンクリート製の農業用水路及びその管理用通路として利用されており、両側が雑木林になっている。通路や水路の林縁部では、ソデ群落と通路に張り出したマント群落の刈り払いが年に1~2回行われている。

調査対象とした9カ所のため池のうち2カ所は2002年に改修され（以下、改修ため池という）、農業用水として共同管理が行われている。それ以外のため池は農業用

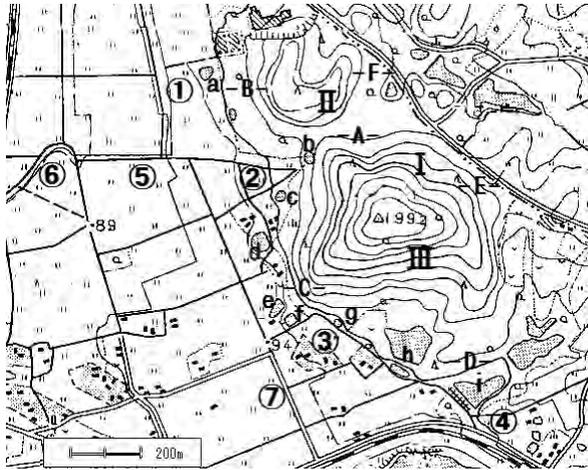


図1 調査地と調査域の位置

①~⑦；水田（畦畔草地）， a~i；ため池（林縁， 草地）， A~F；山麓林縁， I~III；山腹林床

水としての利用の有無にかかわらず、共同または個人で林縁や堤防草地の草刈り等の管理を行っているもの（以下、伝統的管理ため池という）と、放棄されたもの（以下、放棄ため池という）に分けられる。伝統的管理ため池の周辺部では、丘陵の林縁部が落葉広葉樹のマント群落あるいはソデ群落¹⁵⁾、水田側では堤防草地（以下、ため池草地という）になっている。

水田は1968~1970年に行われた基盤整備によって、1筆30aに区画整理されている。一部は牧草や小麦に転作され、耕作放棄水田も散在する。水路は未改修ため池周辺などの一部を除きコンクリート水路に改修されている。

2 調査方法

(1)調査域の設定：調査地（図1）を、景観区分ごとに畦畔草地（Y集落の西に位置する水田；標高90~100m）、ため池草地（ため池周辺の堤防部分；標高約100m）、ため池林縁（ため池周辺の林縁部分；標高約100m）、山麓林縁（山麓の集落内の通路や水路に隣接する落葉広葉樹林縁；標高100m~130m）、山腹林床（Y集落の東に位置する丘陵山腹の落葉広葉樹林床；標高約130m~160m）の5つに区別した（表1）。

なお、畦畔草地では、大窪・前中⁷⁾の定義に従い、あぜに加え、隣接する水田や小農道、住居に面した斜面などの半自然草地も一体的に取り扱った。

(2)調査時期と記録：スミレ属植物の自生状況を、2005年4月7日、23日、30日、5月2日、6日、8日の6回、1調査区につき最低2回調査した。それぞれの調査域では調査区（100~250 m²）ごとに開花するスミレ属植物と未開花個体を含めた個体密度（図2）を記録した。また、管理状況（耕作の有無、水管理、草刈りの実施状況等）を9月まで随時観察した。

表1 調査域の概要と解析対象

景観区分と調査域 ²⁾	管理別区分と調査域 ²⁾	調査域数	総調査区数	調査区の大きさ	1調査域あたりの調査区数	景観別解析 ^{y)}	管理別解析 ^{y)}
畦畔草地	管理畦畔草地（①~⑦）	7	81	50~100m ×2~1m	4~27	○	○
	放棄畦畔草地（②， ⑤， ⑥）	3	19		3~10	×	○
ため池草地	伝統的管理ため池草地（d， h， i）	3	10	50~100m ×2~1m	3~4	○ ^{x)}	○
	改修ため池草地（a， b）	2	4		2		○
	放棄ため池草地（e， f， g）	3	6		2		×
ため池林縁（b， c， h， i）		4	9	50m×50m	2~3	○	×
山麓林縁（A~F）		6	30		4~6	○	×
山腹林床（I~III）		3	12		2~7	○	×

z) 調査域は図1に対応する。なお、同一調査域を区分したため、一部、調査域が重複している。

y) それぞれの解析対象を○で、解析対象としなかった調査域を×で示した。

x) 区分せずに解析した。

	指数3 複数の開花個体の集まりがあり、かつ、10株/m ² 以上の個体群密度を示す場所が1カ所以上観察される。
	指数2 複数の開花個体の集まりがあり、かつ、5株/m ² 程度の個体群密度を示す場所が1カ所以上観察される。
	指数1 調査区内で開花個体の自生を確認したが個体群の密度は、1株/m ² 以下である。
	指数0 調査区内で開花個体、未開花個体の自生を確認できない。

図2 自生程度基準(ホイッタカーの数度¹⁸⁾を参考)

凡例) 個体の集まり程度

●; 10株/m²以上, ◎; 5株程度/m², ·; 1株/m²以下

(3) 解析方法: 記録されたデータは以下の式を用いて、種別またはスミレ属植物全体の出現頻度と自生程度を求めた。なお、景観別解析は放棄草地を除く25調査域を対象とし、管理別解析は管理状況調査に基づき、畦畔草地とため池草地の18調査域を対象とした。

①平均出現種数=(\sum_i^n 出現種数)/n n: 調査区数

②種別の平均出現頻度(%)=(当該種が出現した調査区数/n)×100

③スミレ属植物の平均出現頻度(%)=(スミレ属植物の出現した調査区数/n)×100

④種別の平均自生程度=(\sum_i^n 指数)/n

⑤スミレ属植物の平均自生程度=($\sum_i^n A$ 種の指数+ $\sum_i^n B$ 種の指数+ $\sum_i^n C...$)/n

また、種別の平均出現頻度、平均自生程度を用いて、クラスター分析(ユークリッド距離を用いたward法)と主成分分析による、景観区分や管理別区分におけるスミレ属植物の種組成、自生程度の類似性について解析した。なお、多変量解析には(株)社会情報サービス「エクセル統計2006」を使用した。

結 果

1 景観区別にみたスミレ属植物の分布

(1) 景観区別のスミレ属植物の種組成

調査の結果、スミレ属植物としてアケボノスミレ、ナガハシスミレ、オオタチツボスミレ、タチツボスミレ、ニオイタチツボスミレ、スミレ、アリアケスミレ、ツボスミレの8種が確認された。景観区別のスミレ属植物の平均出現種数、平均出現頻度、平均自生程度は表2、種別の平均出現頻度は表3、種別の平均自生程度は表4に示した。また、それぞれの景観区分を特徴づける主要な種の平均出現頻度の変化を、景観区分の地理的配置に従って、図3と図4に示した。

山腹林床を除き、景観区別のスミレ属植物の平均出現種数は3.3~4.0で差が小さかったが、種組成や種別の平均出現頻度、平均自生程度は景観区分間で大きく異なった。

表2 景観区別のスミレ属植物の出現種数、平均出現頻度、平均自生程度

景観区分	調査域数	1調査域当たり出現種数	平均出現種数	平均出現頻度	平均自生程度
畦畔草地	7	2~5	3.3 a	89.9	1.98
ため池草地	5	2~5	3.6 a	100.0	3.75
ため池林縁	4	3~4	3.5 a	100.0	3.17
山麓林縁	6	3~5	4.0 a	97.2	2.93
山腹林床	3	1~3	1.7 b	53.2	0.72
平均			3.2	88.1	2.51
F値、有意差検定			3.1 *	20.1*	4.76**

注) F値右脇の記号; **1%水準で有意, *5%水準で有意. 平均出現頻度の右脇の記号; 同一英小文字間にFisherの最小有意差法で有意差がないことを示す。

表3 景観区別のスミレ属植物種の平均出現頻度と分散分析結果

景観区分	調査域数	ナガハシスミレ <i>V. rostrata</i>	タチツボスミレ <i>V. grypoceras</i>	ツボスミレ <i>V. verecunda</i>	ニオイタチツボスミレ <i>V. obtusa</i>	スミレ <i>V. mandshurica</i>	アリアケスミレ <i>V. betonicifolia</i>	オオタチツボスミレ <i>V. kusanoana</i>	アケボノスミレ <i>V. rossii</i>
畦畔草地	7	3.6 a	17.3	68.9	13.5 a	34.7	1.6	0.0	0
ため池草地	5	26.7 ab	20.0	48.3	68.3 c	75.0	11.7	0.0	0
ため池林縁	4	66.7 c	20.8	45.8	58.3 bc	0.0	0.0	12.5	0
山麓林縁	6	86.1 cd	29.2	41.7	30.6 ab	0.0	0.0	8.3	0
山腹林床	3	53.2 bcd	0.0	0.0	4.8 a	0.0	0.0	0.0	9.5
平均		47.2	17.5	40.9	35.1	21.9	2.6	4.2	1.9
F値、有意差検定		10.4 **	0.6 -	3.0 *	5.4 **	8.4 **	2.2 -	0.8 -	2.2 -

注) F値右脇の記号; **1%水準で有意, *5%水準で有意, -5%水準で有意差なし. 平均出現頻度の右脇の記号; F値が有意で、等分散性の仮定が棄却されなかったものについてのみ、同一英小文字間にFisherの最小有意差法で有意差がないことを示す。

表4 景観区分別のスミレ属植物の平均自生程度と分散分析結果

景観区分	調査域数	ナガハシスミレ <i>V. rostrata</i>	タチツボスミレ <i>V. glypoceras</i>	ツボスミレ <i>V. verecunda</i>	ニオイタチツボスミレ <i>V. obtusa</i>	スミレ <i>V. mandshurica</i>	アリアケスミレ <i>V. betonicifolia</i>	オオタチツボスミレ <i>V. kusanoana</i>	アケボノスミレ <i>V. rossii</i>
畦畔草地	7	0.04 a	0.23	1.03	0.19 a	0.47	0.02	0.00	0.00
ため池草地	5	0.37 ab	0.30	0.88	1.13 b	0.95	0.12	0.00	0.00
ため池林縁	4	1.00 bc	0.38	0.71	0.83 ab	0.00	0.00	0.25	0.00
山麓林縁	6	1.47 c	0.38	0.50	0.42 a	0.00	0.00	0.17	0.00
山腹林床	3	0.53 abc	0.00	0.00	0.05 a	0.00	0.00	0.00	0.14
平均		0.68	0.26	0.62	0.52	0.28	0.03	0.08	0.03
F値、有意差検定		7.08 **	0.45 -	1.96 -	3.11 *	9.84 **	1.99 -	0.81 -	2.20 -

注) F値右脇の記号; **1%水準で有意, *5%水準で有意, -5%水準で有意差なし.

平均出現頻度の右脇の記号; F値が有意で, 等分散性の仮定が棄却されなかったものについてのみ, 同一英小文字間にFisherの最小有意差法で有意差がないことを示す.

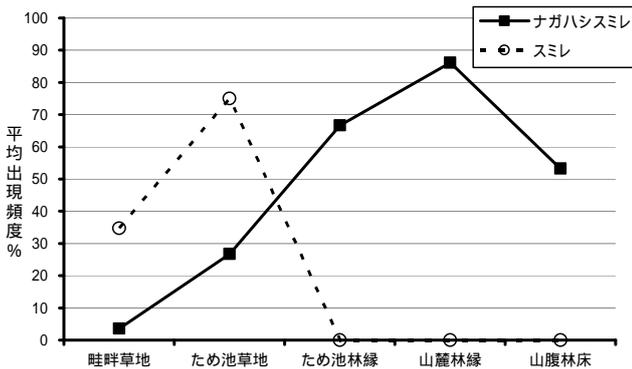


図3 ナガハシスミレとスミレの景観区分別平均出現頻度の変化

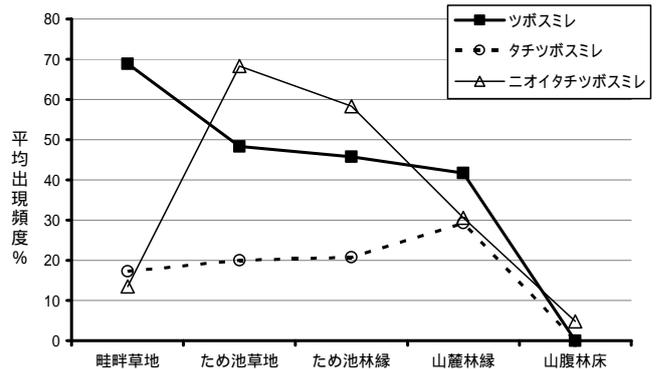


図4 ツボスミレ, タチツボスミレ, ニオイタチツボスミレの景観区分別平均出現頻度の変化

畦畔草地では6種が確認された。斜面には日当たりで乾燥を好むスミレ, あぜには湿地を好むツボスミレが自生し, この2種の平均出現頻度, 平均自生程度はその他の種に比較して著しく高かった。また, わずか1カ所であるが, アリアケスミレが畦畔斜面の下部と排水溝に沿ったやや湿った日当たりの良い路傍に大きな群落を形成していた。

ため池草地でも6種が確認された。畦畔草地と同様にスミレ, ツボスミレの出現頻度が高かったが, 堤防の斜面にはニオイタチツボスミレ, ナガハシスミレ, 平坦部のやや湿性の所にはアリアケスミレが群落を形成し, それぞれの平均出現頻度, 平均自生程度は畦畔草地に比較して著しく高かった。スミレ属植物全体の平均自生程度は3.75で, 景観区分別で最も高かった。

ため池林縁では, ため池草地に比較してナガハシスミレの平均出現頻度, 平均自生程度が高まるとともに, 水路際や湧き水がしみ出すやや湿った場所にオオタチツボスミレが出現した。一方, スミレ, アリアケスミレは姿を消した。

(2) スミレ属植物の種組成の類似性

種別の平均出現頻度を用いたクラスター分析(図5)を行った結果, 分類距離130で括ると25の調査域は5つの大きなグループに分かれた。aは畦畔草地の調査域のみ, bはため池草地と畦畔草地, ため池林縁の調査域, cはため池草地の調査域のみ, dは山麓林縁の調査域とため池林縁の調査域, eは山腹林床の調査域のみでそれぞれ構成されており, 各グループはほぼ景観区分に対応していた。

主成分分析における累積寄与率は, 第2主成分までで61.6%, 第3主成分までで75.4%であった。主成分負荷量(図6)から, 第1主成分(寄与率39.5%)はナガハシスミレの出現頻度の高さ, 第2主成分(22.1%)はニオイタチツボスミレ, タチツボスミレ, スミレ, アリアケスミレの出現頻度の高さ, 第3主成分(13.8%)はツボスミレの出現頻度の高さを表しているようであった。第1主成分-第2主成分得点の散布図(図7)では, 山腹林床の調査域を除き, それぞれの調査域はクラスター分析のグループごとに近い位置に分布した。以上の数理解

析の結果は、同一景観区分の各調査域のスマレ属植物の種組成がよく似ていることを示している。なお、山腹林床の調査域が山麓林縁の調査域と混在してプロットされ

たのは、第1-第2主成分得点では、林縁に多く林床では見られなかったツボスマレの出現頻度の大きさが、反映されていないためである。

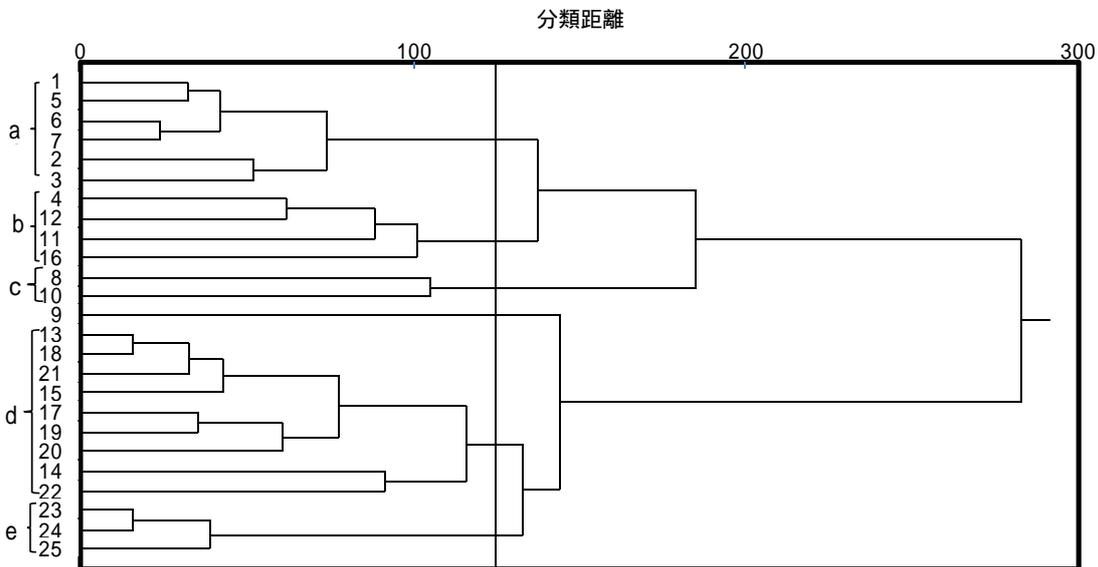


図5 種別の平均出現頻度を用いたユークリッド分類距離を指標とした25調査域の樹形図

注) グルーピングされた標本番号(調査域 No.)と属する景観区分は以下のとおり

グループ a: 1,2,3,5,6,7(畦畔草地) グループ b: 4(畦畔草地),11,12(ため池草地),16(ため池林縁) グループ c: 8,10(ため池草地)
 グループ d: 13,14,15(ため池林縁),17,18,19,20,21,22(山麓林縁) グループ e: 23,24,25(山腹林床) グループ外: 9(ため池草地)

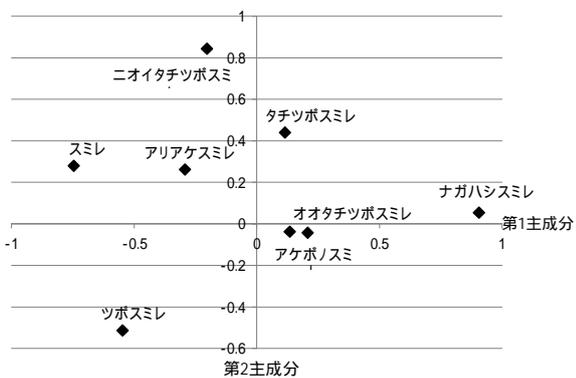


図6 種別の平均出現頻度の主成分分析における種の主成分負荷量

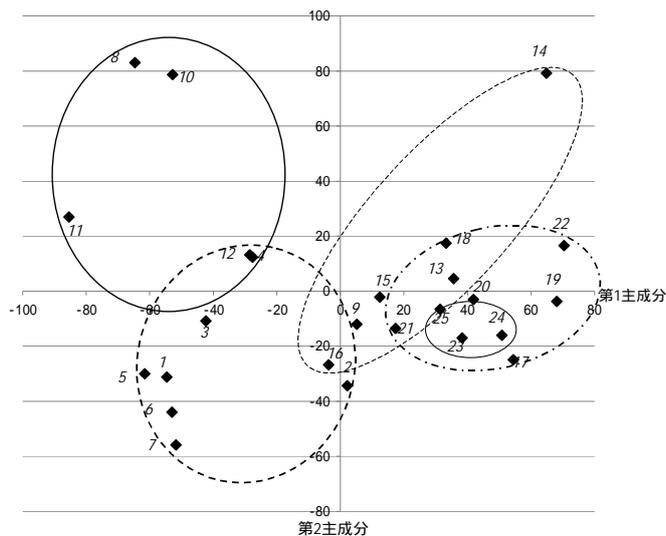


図7 種別の平均出現頻度の主成分分析における25調査域の主成分得点散布図

注) 調査域 No. (図中の斜体数字) が属する景観区分は以下のとおり

畦畔草地: 1~7 ため池草地: 8~12 ため池林縁: 13~16
 山麓林縁: 17~22 山腹林床: 23~25

2 管理の違いがスミレ属植物の個体群に及ぼす影響

(1) ため池草地，畦畔草地の管理状況

改修ため池と伝統的管理ため池の林縁部ではマント群落は年1回，ソデ群落と草地は年2〜3回の草刈りが実施されていた。一方，草刈りが行われていない放棄ため池の草地はススキ・ヨモギ群落や低木を主体としたマント群落に遷移していた。耕作水田（転作水田を含む）の畦畔草地では年2〜4回の草刈りが行われ，管理された畦畔草地となっている。一方，耕作放棄水田は2〜数年以上放置され，湛水はされておらず，放置された放棄畦畔草地とともにヨモギ，ススキ，チガヤが優占し，落葉が堆積していた。また，一部にはササ類や低木の侵入も見られた。

(2) 管理の違う草地におけるスミレ属植物の自生状況

管理別に区分した草地のスミレ属植物の自生状況は表5と図8に，種別の自生状況は表6に示した。

管理畦畔草地のスミレ属植物の平均出現種数は3.3，平均出現頻度は89.9%，平均自生程度は1.98で，主な構成種の平均自生程度の関係はツボスミレ>スミレ>タチツボスミレ>ニオイタチツボスミレであった。一方，放棄畦畔草地のスミレ属植物の平均出現種数は1.7で，平均出現頻度，平均自生程度とも管理畦畔草地に比較して著しく低かった。タチツボスミレ，アリアケスミレが姿を消し，構成種は平均自生程度の高い順に，スミレ>ツボスミレ>ニオイタチツボスミレの3種で，管理畦畔

草地に比べ単純化した。同様に，管理畦畔草地の主要構成種であるツボスミレの平均自生程度の低下が顕著であった。また，伝統的管理ため池草地のスミレ属植物の平均出現種数は4.3，平均出現頻度は100%，平均自生程度は4.58で，管理別に区分した草地の中で最も高い値を示した。改修ため池草地では，タチツボスミレやアリアケスミレが姿を消し，スミレ属植物の平均出現種数は伝統的管理ため池草地に比較して減少したが，平均出現頻度，平均自生程度は管理畦畔草地とほぼ同程度に維持されていた。また，ため池林縁や山麓林縁の主要構成種であるナガハシスミレの平均自生程度が高かった。放棄ため池草地のスミレ属植物の出現種はタチツボスミレのみで，平均出現頻度，平均自生程度とも著しく低かった。

種別の平均自生程度を用いたクラスター分析（図9）の結果，分類距離1.18で括ると18の調査域は3グループとグループを形成しない3調査域に分かれた。aは放棄畦畔草地と放棄ため池草地の合計7調査域，bは管理畦畔草地1調査域（調査域No.7）と改修ため池草地1調査域，cは調査域No.7以外の管理畦畔草地6調査域と伝統的管理ため池草地1調査域である。伝統的管理ため池草地2調査域と改修ため池草地1調査域は明確なグループを形成しなかった。なお，管理畦畔草地の調査域No.7は調査区の75%が乾性の転作牧草地畦畔であり，ツボスミレの平均出現頻度（25%），平均自生程度（0.25）は他の管理畦畔草地に比較して極端に低下していた。

表5 管理別に区分した草地のスミレ属植物の出現種数，平均出現頻度，平均自生程度

管理別区分	調査域数	出現種(記号) ^{z)}	出現種数			出現頻度 ^{y)}		自生程度 ^{x)}		
			平均	標準偏差	多重比較 ^{v)}	平均	標準偏差	平均	標準偏差	多重比較 ^{v)}
管理畦畔草地	7	r,g,v,o,m,b	3.3	1.0	cd	89.9	11.4	1.98	0.54	b
放棄畦畔草地	3	v,o,m	1.7	0.6	ab	35.5	3.9	0.41	0.09	a
伝統的管理ため池草地	3	r,g,v,o,m,b	4.3	1.2	d	100.0	0.0	4.58	2.13	c
改修ため池草地	2	r,v,o,m	2.5	0.7	bc	100.0	0.0	2.50	0.71	b
放棄ため池草地	3	g	0.3	0.6	a	16.7	28.9	0.17	0.29	a
平均			2.4			68.4		1.93		
F値、有意差検定 ^{w)}			9.9	**		25.4	**	10.74	**	

z) 出現種の記号:rナガハシスミレ,gタチツボスミレ,vツボスミレ,oニオイタチツボスミレ,mスミレ,bアリアケスミレ

y) 種を問わずスミレ属の出現の有無

x) 出現種すべての自生程度の中

w) F値右側の記号:**1%水準で有意

v) 多重比較:同一英小文字間にFisherの最小有意差法で有意差がないことを示す

表6 管理別に区分した草地の種別の平均出現頻度(左),自生程度(右)と分散分析結果

管理別区分	調査域数	平均出現種数	ナガハシスミレ <i>V.rostrata</i>		タチツボスミレ <i>V.grypoceras</i>		ツボスミレ <i>V.verecunda</i>		ニオイタチツボスミレ <i>V.obtusa</i>		スミレ <i>V.mandshurica</i>		アリアケスミレ <i>V.betonifolia</i>	
			平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
管理畦畔草地	7	3.3	3.6	0.04	17.3	0.23	68.9	1.03	13.5	0.19	34.7	0.47	1.6	0.02
放棄畦畔草地	3	1.7	0.0	0.00	0.0	0.00	14.4	0.14	5.6	0.06	21.1	0.21	0.0	0.00
伝統的管理ため池草地	3	4.3	11.1	0.11	33.3	0.50	63.9	1.30	80.6	1.56	58.3	0.92	19.4	0.19
改修ため池草地	2	2.5	50.0	0.75	0.0	0.00	25.0	0.25	50.0	0.50	100.0	1.00	0.0	0.00
放棄ため池草地	3	0.3	0.0	0.00	16.7	0.17	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
平均		2.4	12.9	0.18	13.5	0.18	34.4	0.55	29.9	0.46	42.8	0.52	4.2	0.04
F値、有意差検定		9.9**	2.1-	2.4-	0.7-	0.8-	5.8**	4.2*	5.9**	4.0*	10.9**	3.6*	4.1*	3.5*

注) F値右側の記号:**1%水準で有意,*5%水準で有意,-5%水準で有意差なし

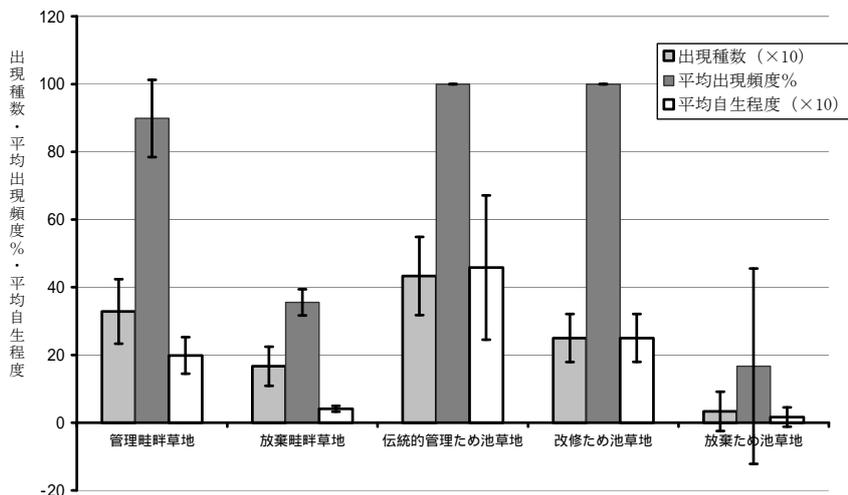


図8 管理別に区分した草地のスミレ属植物の自生状況

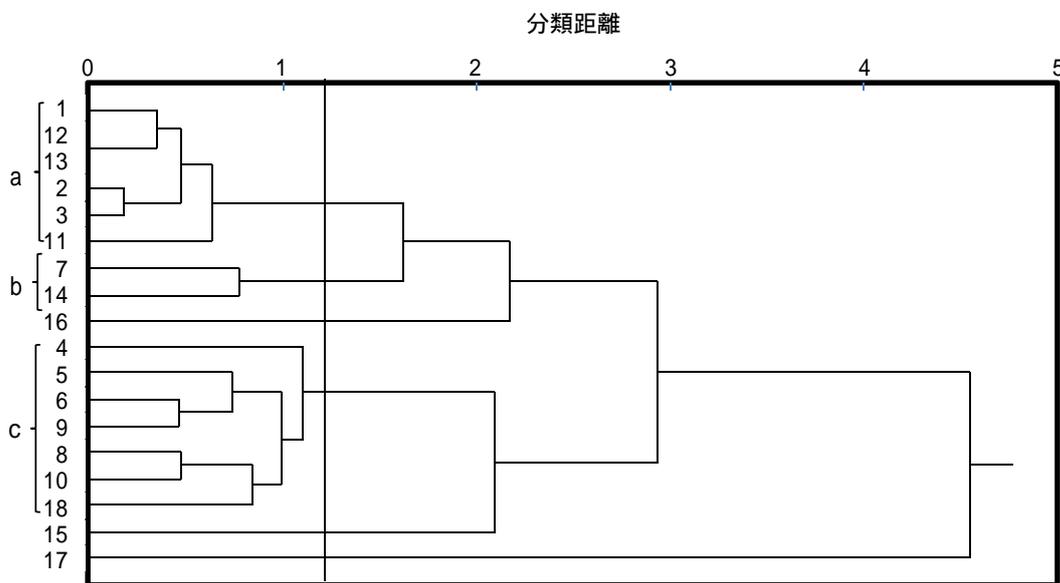


図9 種別の平均自生程度を用いたユークリッド分類距離を指標とした18調査域の樹形図

注) グルーピングされた標本番号(調査域No.)と属する管理別区分は以下のとおり
 グループ a; 1, 2, 3 (放棄畦畔草地), 11, 12, 13(放棄ため池草地) グループ b; 7(管理畦畔草地), 14(改修ため池草地)
 グループ c; 4, 5, 6, 8, 9, 10(管理畦畔草地), 18(伝統的管理ため池草地)
 グループ外; 15 (改修ため池草地), 16, 17 (伝統的管理ため池草地)

考 察

1 景観区分別にみたスミレ属植物の分布

伝統的な里地里山の構造^{12, 24)}を呈する本調査地では、景観区分ごとにスミレ属植物の種組成や自生程度が大きく変化していることがわかった。

畦畔草地は乾性を好むスミレと湿性を好むツボスミレの2種に特徴づけられた。これは、あぜに加え、隣接す

る水田や小農道、住居に面した斜面など、乾性と湿性両方の土壌水分条件の半自然草地を一体的に畦畔草地として取り扱っているためと考えられる。畦畔草地に近接して立地するため池草地の種構成は、畦畔草地の優占種であるスミレ、ツボスミレに、山地や丘陵の乾燥地に多いニオイタチツボスミレと、ため池林縁や山麓林縁を特徴づけるナガハシスミレが加わり、多様な種構成と高い自生程度を示した。これは、ため池草地が畦畔草地と類似

した構造を有するとともに、草地とは種組成の異なる林縁に接しているため、落葉広葉樹林による適度な遮光の影響や林縁構成種がシードソースとなっていることが考えられる。また、ため池林縁と山麓林縁の種組成は類似しており、半日陰を好むナガハシスミレに特徴づけられた。

以上のことから、本調査地は丘陵から水田地帯にかけての雑木林、草地という植生がもたらす半陰地、陽地の変化と、水田やため池という土地利用がもたらす乾湿の違いなど多様な環境を備えており、それに対応してスミレ属植物の種組成が変化し、豊かな景観を形成していると考えられる。また、ため池の土手や水田排水溝の周辺ではアリアケスミレの自生が確認された。アリアケスミレは本県では圃場整備が進み分布が激減している⁹⁾といわれているが、必ずしも実態は明らかでない。今後は類似の環境を調査することで本種の県内分布を明らかにできる可能性が示唆された。

なお、山腹林床はスミレ属植物の出現頻度、自生程度が他の景観区分に比較して著しく劣った。特に、生育環境への適応性が高く、広く分布するとされるタチツボスミレは全く確認できなかった。山本ら²³⁾の岩手県中山間地における調査によると、低木層の被度が高まるにつれタチツボスミレの被度は著しく低下している。また、辻・星野¹³⁾の関東地方のコナラ二次林の調査でも、管理の停止は低木層の植被率を大きくするとともに草本層の出現種数が著しく減少し、タチツボスミレの出現も明らかに減少している。さらに、山崎ら²²⁾は二次林の低木やササ類の伐採等の植生管理が種多様性を維持・増加させることを明らかにし、植生管理後出現したのとしてタチツボスミレやシハイスミレを記録している。以上のことから、山腹林床でタチツボスミレの出現がなかったのは、調査地の概要で述べたように、長年にわたる管理の停止の影響と考えられる。なお、本調査地の東に隣接した丘陵地の調査¹⁶⁾や、南西約2kmの位置にある管理された丘陵の雑木林床における筆者の調査では、タチツボスミレの他にエイザンスミレ、ヒナスミレ、スミレサイシンなども高頻度で観察されている。これらのことから、本調査地の山腹林床は岩手県の里山におけるスミレ属植物の標準的な種組成を示しているとはいえないようである。

2 草地等の管理の違いがスミレ属植物の個体群に及ぼす影響

山口²¹⁾は草刈りを行っている畦畔平坦面には、チガヤなどの優占種に混じって生長点の比較的低く草刈りに強い種が多いとし、スミレやアリアケスミレをその仲間に入れている。また、刈り取り頻度が草原性植物の開花に

及ぼす影響の調査⁵⁾で、ニオイタチツボスミレは草刈り頻度の高い区で、低い区より出現頻度、優占度が高いという結果が示されており、草原性のスミレ属植物は一般に草刈りに強い植物といえる。

一方、草刈り頻度の減少に対するスミレ属植物の反応について、井出⁴⁾は雑木林の下草刈りや草地での火入れや草刈りなど人間による周期的な干渉を受けて成立してきた生物群集は、その働きかけから解放されれば植生遷移が進み、生息できなくなると指摘し、成立しなくなる草原性植物としてスミレの事例をあげている。また、飯山ら²⁾は、草刈りが行われないうまま2年間放置された畦畔では、畦畔植物の出現種数や多様性が維持されていたが、5年間放置されると極端に減少することを報告しており、5年間放置された畦畔ではツボスミレやスミレが姿を消している。

本調査地の放棄畦畔草地や放棄ため池草地では、スミレ属植物の出現頻度、自生程度が管理草地に比較し極端に低下しており、上記の指摘や結果と一致する。なお、沼田¹⁴⁾はススキ草原での3年間の試験で、刈り取りに対する構成種の反応を、減少種、増大種、不閉種の3つの種類に分け、スミレは刈り取りでも放任でも横ばいに推移する不閉種の生態群に類別している。この結論は、本調査結果と矛盾するが、草刈管理が異なる草地での、3年目の途中経過を示すものと解釈され、スミレ属植物は草刈り管理の放棄が続くと次第に姿を消していく植物であると考えられる。

また、放棄水田の群落タイプは土壤水分の乾湿によって湿性群落と乾性群落の2つの遷移タイプに分かれる⁸⁾ことが報告されている。本調査地の管理畦畔草地は、その構造と水田の水管理の影響を受け、乾地を好むニオイタチツボスミレやスミレ、湿地を好むツボスミレやアリアケスミレが混在する種構成になっていると考えられる。しかし、牧草への転作により乾田化した管理畦畔草地の調査域No.7では、湿性を好むツボスミレの自生程度が著しく低下していた。放棄畦畔草地では水管理の放棄がもたらす極端な乾性または湿性いずれか一方への変化による種構成の単純化が起き、草刈り頻度の減少と相まって多様性が低下していくものと推察される。今回の調査結果は、農村における持続的な土地利用と植生管理のもとに、スミレ属植物の多様性が維持されていることを示している。

伝統的管理ため池草地はスミレ属植物の多様性が最も高かった。これは、前項の考察で述べたように、ため池草地が林縁というスミレ属植物の構成の異なる環境に近接していることによると考えられる。また、種別の平均

自生程度を用いたクラスター分析で、伝統的管理ため池草地の調査地は明確なグループを形成しなかったことも、ため池の周辺環境の違いによってスマレ属植物の構成比率が変化していることを示していると思われる。

農地の基盤整備実施地域の畦畔では、未実施地域や伝統的畦畔に比較して種多様度が低いことが報告されている^{7,20)}。また、伊藤ら³⁾は基盤整備された畦畔では群落の立体構造が単純なため、草刈り後、高い種多様性を維持出来ないと推定している。改修ため池草地でスマレ属植物の出現種数が伝統的管理ため池草地に比較して低下していたことは、改修整備による大規模な土壌攪乱の影響であると考えられる。一方、平均出現頻度、平均自生程度は管理畦畔草地とほぼ同程度に維持されており、林縁の主要構成種であるナガハシスミレの自生程度が高いという特徴が認められた。大窪・前中⁷⁾は、基盤整備地区でも約10年で群落の回復がみられる地域が存在し、その要因として、周辺域のシードソースの残存度や整備の規模、管理方法などをあげている。また、有田・小林¹⁾も谷津の基盤整備地区の方が平野部の基盤整備地区より種の多様性が高いことについて、斜面林がもたらす土壌への水分供給など、谷津周辺の土地利用が関与している可能性を指摘している。本調査地の改修ため池草地においても、林縁、水田という異質な環境がモザイク状に入り組んでいることがスマレ属植物の多様性の維持に関与している可能性が高い。地域共同での植生管理が、改修後のため池草地におけるスマレ属植物の多様性にどのような効果をもたらすか、今後さらに追跡調査する必要がある。

農業は自然生態系と関わりあいながら営まれる産業であるから、農業の営みそのものが種の保全にも、種の絶滅にも影響する²¹⁾。また、適度な攪乱は種多様性を保つうえで欠かせない条件である²⁵⁾といわれている。本調査の結果は、農地利用の継続と草刈りという植生管理がスマレ属植物の多様性の維持に大きく関わっていることと同時に、多くの日本人にとって身近な植物であるスマレ属植物が、里地里山の生物多様性評価の指標となりうることを示した一事例である。今後は、農地管理の効率化と、各地で進む農地の荒廃という両局面のなかで、スマレ属植物の個体群がどのように変化していくのか事例を積み重ねて検討していきたい。

謝 辞

本研究をとりまとめるに当たり、岩手大学人文社会学部教授竹原明秀博士には、本論文の御校閲の労をおとり

いただいた。岩手植物の会会員片山千賀志氏にはスマレ属植物の同定についてご指導いただいた。また、調査の実施に当たっては、調査地の景観保全やため池、農地の有効活用にご尽力されている中島輝雄氏を始め、多くの住民の方々からご理解とご協力を賜った。ここに記して深く感謝の意を表する。

引用文献

- 1) 有田ゆり子・小林達明 2000 谷津田の土地利用変化と水田・畦畔植生の特性. ランドスケープ研究 63(5). 485-490.
- 2) 飯山直樹・鎌田磨人・中川恵美子・中越信和 2002 棚田畦畔の構造および草刈りの差異が植物群落に及ぼす影響. ランドスケープ研究 65(5). 579-584.
- 3) 伊藤貴庸・中山祐一郎・山口裕文 1999 伝統的畦畔と基盤整備畦畔における植生構造とその変遷過程. 雑草研究 44(4). 329-340.
- 4) 井出 任 1999 農村生態系の保全と管理. 日本造園学会編「ランスケープ大系 5 ランドスケープエコロジー」. 技報堂出版. 58-64.
- 5) 井上雅仁 2005 刈り取り頻度が野外展示物としての草原性植物の開花状況に及ぼす影響. ランドスケープ研究 68(5). 665-668.
- 6) 梅本信也・山口裕文 1997 伝統的水田における畦畔植物の乾物生産. 雑草研究 42(2). 73-80.
- 7) 大窪久美子・前中久行 1995 基盤整備が畦畔草地群落に及ぼす影響と農業生態系での畦畔草地の位置づけ. ランドスケープ研究 58(3). 109-112.
- 8) 大黒俊哉・松尾和人・根本正之 1996 山間地における放棄水田と畦畔のり面の植生動態. 日本生態学会誌 46. 245-256.
- 9) 片山千賀志・伊藤正逸 1993 岩手のスマレ. 岩手日報社, 盛岡. 141pp.
- 10) 環境省 2007 第三次生物多様性国家戦略. 環境省. 277pp.
- 11) 近藤哲也・榎本博之 1998 福井市におけるウマノアシガタ個体群の畦畔への導入とその後の植生管理. ランドスケープ研究 61(5). 551-556.
- 12) 武内和彦・鷺谷いづみ・恒川篤史編 2001 里山の環境学. 東京大学出版会. 東京. 1-9.
- 13) 辻 誠治・星野義延 1992 コナラ二次林の林床管理の変化が種組成と土壌に及ぼす影響. 日本生態学会誌 42. 125-136.
- 14) 沼田 眞 1987 植物生態学論考. 東海大学出版会, 東

- 京. 612-699.
- 15) 沼田 眞・岩瀬 徹 2002 図説日本の植生. 講談社, 東京. 228-230.
- 16) 花巻空港建設事務所 2001 花巻空港整備事業土取場環境検討委員会環境影響評価資料編. 花巻空港建設事務所,
- 17) 浜 栄助 1975 原色日本のスミレ. 誠文堂新光社, 東京, 280pp.
- 18) ホイッタカー, R. H. (宝月欣二訳) 1979 生態学概説-生物群集と生態系-第2版. 培風館. 113-120.
- 19) 山口裕文・梅本信也 1996 水田畦畔の類型と畦畔植物の資源学的意義. 雑草研究 41 (4). 286-294.
- 20) 山口裕文・梅本信也・前中久行 1998 伝統的水田と基盤整備水田における畦畔植生. 雑草研究 43 (3). 249-257.
- 21) 山口裕文 2003 水田畦畔の管理と種の多様性維持. 今月の農業 (2). 45-49.
- 22) 山崎 寛・青木京子・服部 保・武田義明 2000 里山の植生管理による種多様性の増加. ランドスケープ研究 63 (5). 481-484.
- 23) 山本勝利 2001 里地におけるランドスケープ構造と植物相の変容に関する研究. 農業環境技術研究所報告 20. 1-105.
- 24) ー 2002 里山の植物相保全からみた農村環境の管理と整備. 農林水産技術研究ジャーナル 25 (12). 29-34.
- 25) 鷲谷いづみ・矢原徹一 1996 保全生態学入門. 文一総合出版, 東京. 270pp.

The distribution of *Viola* L. in rural area of Iwate Prefecture and the influence of the difference of management on the population density of *Viola* spp.

Shin-ichi TAKEDA

Summary

There were eight species of *Viola* L. (*V.rossii*, *V.rostrata* var.*japonica*, *V.kusanoana*, *V.grypoceras*, *V.obtusa*, *V.mandshurica*, *V.betonifolia* var.*albescens* and *V.verecunda*) present in rural area of Iwate Prefecture inland part. A species composition was different in five types of landscapes (Forest floor on the hill zone, Forest edge on the foot hill, Forest edge by the farm pond, Farm pond-side grassland and Paddy-side grassland). A species composition seemed to change corresponding to the light factor and soil moisture of the landscape.

At the abandoned paddy-side grassland and the abandoned farm pond-side grassland, the frequency and an individual density by the ocular estimation of *Viola* spp. was very low in comparison with either grassland that continuous grass-cutting management. The stop of the grass-cutting and the water management caused the decline of the species diversity. It seems that continuous cultivation and grass-cutting management must be maintained to sustain specific density of *Viola* spp. At the improved farm pond-grassland, the number of the species of *Viola* spp. was a few than that in the traditional farm pond-grassland, but the frequency and an individual density was equally in comparison with paddy-side grassland that continuous grass-cutting management. It thought about the environmental heterogeneity of the farm pond, such as forest edge, with the cause that a species diversity was being maintained.

key words : *Viola* L., rural area, species diversity, grass-cutting management