

火入れがタチスミレを救う

ミュージアムパーク茨城県自然博物館
小幡 和男

レッドデータブックと湿地の絶滅危惧植物

日本において、植物に関する最初のレッドデータブック（RDB）の出版は、1989年出版の我が国における保護上重要な植物種および植物群落の研究委員会植物種分科会編集による「我が国における保護上重要な植物種の現状」である（図1）。その中で895種の維管束植物が絶滅の危険にさらされているとされた。1994年、国際的なRDBを出版しているIUCN（国際自然保護連合）により、定量的な基準に基づくカテゴリーが採択されると、日本でもその基準にしたがって分類群ごとに新しいRDBが環境庁から次々と発表された。



図1. レッドデータブック1989年版

維管束植物のRDBについては、2000年に出版され、1,887種のリストが発表された（図2）。さらに、2007年にその見直しが行われ、2,018種のリストに改訂されている（表1）。



図2. レッドデータブック2000年版

1989年のRDBでは、各論にあたる植物種のリストの前段に、「野生植物の種の保護の必要性」、「野生植物種の保護のための環境保全」、「我が国における野生生物種の生育地の現状」、「我が国における野生植物種の

表1. レッドデータブックの掲載種数の推移

カテゴリー	2007	2000	1989
絶滅 EX	33	20	35
野生絶滅 EW	8	5	
絶滅危惧類	1,014	1,044	146
絶滅危惧 A類 CR	523	564	
絶滅危惧 B類 EN	491	480	
絶滅危惧類 VU	676	621	678
準絶滅危惧 NT	255	145	
情報不足 DD	32	52	36
絶滅危惧合計	1,690	1,665	824
レッドリスト合計	2,018	1,887	895

保護のために必要な方策」等、現状と対策についての総論にあたる解説が掲載されている。その生育地の現状の章において、「保護を必要とする種の生育地が集中している地域の現状」という項が設けられ、その中で「湿原・湿地・河川原野」および「島嶼」が特に重要な地域として扱われている。「湿原・湿地・河川原野」では、山岳域にある原生の湿原より、むしろ平野部の生活域の湿地や河川原野の方が大きく取り扱われている。また、2000年のRDBでは、植物種の減少の要因を客観性のある数量的データに基づいて評価している。それによると、50%が森林伐採や開発による生育地の破壊、25%が園芸採取による乱獲、15%が自然遷移と続き、この3つが主要因とされている（図3）。

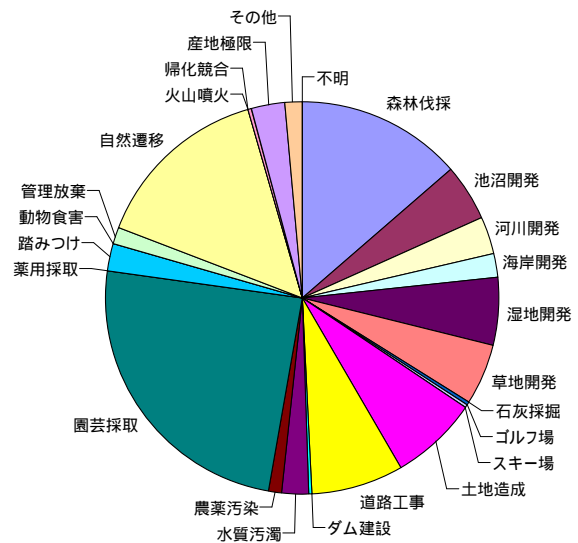


図3. 絶滅危惧植物の個体数減少の要因（レッドデータブック2000年版より）

以上から、絶滅危惧植物を考える場合、日本において最も危機的な生育地の1つが生活域の湿地であり、その個体数の減少の主要因は、生育地の破壊、乱獲、自然遷移ということになる。

なお、ここで扱う絶滅危惧植物とは、2007年改訂のリストに掲載された絶滅、野生絶滅、絶滅危惧、準絶滅危惧、情報不足の2,018種とした。

平野部の湿地の現状

平野部にある河川湖沼の水辺の湿地は、しばしば増水によって植物群落が冠水し、そこに生育できる植物種が制限される。さらに雨量が多くなると、洪水によって植生が流失したり、土砂が堆積したりすることがある。河川湖沼の水辺の湿地は、陸上のほかの植物群落よりも、このような自然かく乱の起こる頻度が高い。また、湿地に見られるヨシやオギなどの群落は、しばしば茅場として利用され、採草や火入れなどの人間の活動による人為かく乱が及ぶ。これらのかく乱は、植物群落における遷移の進行を妨げ、構成種の多様性を高め、湿地特有の植物相を維持することに貢献していると考えられる。

その反面、このような水辺の湿地は、開発や治水利水のための工事の対象になりやすく、植物にとっての生育地が奪われてしまうことがある。また、高度成長時代からの生活様式の変化により、人間が湿地の植物を利用することがほとんどなくなり、途中相で止まっていた植物群落が遷移の進行により消失するといった現象が見られる。このことが、植物群落の構成種の多様性を損ない、さらに湿地に生育する絶滅のおそれのある植物種の個体数の減少を引き起こす主要因となっている。

菅生沼の変遷

菅生沼は、茨城県南西部の坂東市と常総市に位置する広さ約230haの湿地で、3km南に流下して利根川に合流する(図4)。その面積の大部分は、ヨシやオギ、マコモなどのイネ科植物が優占する植物群落で覆われており、全国的に減少しつつある平野部に存在する生

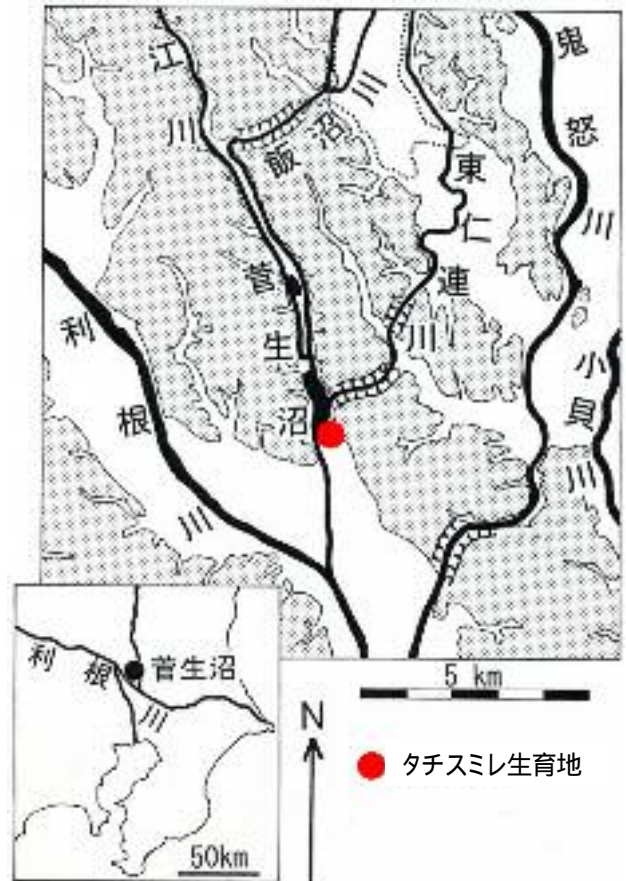


図4. 菅生沼の位置

活域の湿地が広がっている。かつて、これら湿地の植物は、かやぶきの屋根材や家畜の飼料などに利用されていたが、現在は、人が手を入れ、植物を利用することはほとんどない。

菅生沼に流入する河川は、江川、飯沼川、東仁連川の3河川である。3河川のうち飯沼川と東仁連川は人工的に台地を開削して菅生沼につなげたもので、その事業は江戸時代享保年間の飯沼干拓にはじまった。かつての飯沼は、古河市尾崎から坂東市大口新田までの南北20kmに及ぶ細長い大きな沼であった。飯沼と菅生沼をつなぐ飯沼川の開削は1727年に完成し、飯沼の水は菅生沼を経由して利根川に落ちるようになった。しかし、1783年の浅間山の大噴火により火山灰が利根川に流入し河床が上がると、増水のたびに支流への逆流が起こり、飯沼地域の水田は荒廃してしまった。その後、飯沼地域の悪水との戦いは延々と続いた。そして、1956年に利根川の逆流を止める法師戸水門が完成し、1957年には飯沼地域の排水能力を高める東仁連川の菅生沼への連結が完了した。この時をもって、悪水との戦いは一応の終結をみることとなり、美田は復活した。

法師戸水門がつくられる前の菅生沼は、230haの8割以上が開水面であったが、法師戸水門が完成し、利根川までの水路が整備されると、菅生沼の水位はいきなり1m以上下がったという。その時に開水面は沼の面積の半分以下になり、現れた地面にはマコモ、ヨシ、オギ、ヤナギ類などが優占する植物群落が成立した。その後も菅生沼では、飯沼地域の水を早く落とすための治水工事が続けられ、土砂の流入と相まって開水面は徐々に狭まりつつあり、開水面は20%以下になっている。

菅生沼に生育する絶滅危惧植物

菅生沼でこれまでに生育が確認された絶滅危惧植物は17種である(表2)。調査方法や調査地点数が異なるため一概に比較できないが、規模の割に菅生沼に多

くの絶滅危惧植物が生育していることが分かる。利根川水系に位置する茨城県内の主な河川湖沼の間で比較してみると、絶滅危惧植物の出現種数は小貝川が最も多く鬼怒川が最も少ない。菅生沼と各河川湖沼との間で共通に出現する種をみると、菅生沼と小貝川は13種と多い。一方、鬼怒川とは6種、霞ヶ浦とは4種、北浦とは3種である。

菅生沼と鬼怒川の共通種であるカンエンガヤツリ、コツブヌマハリイ、コイヌガラシ、タコノアシ、ミゾコウジュ、カワヂシャの共通の特徴は、掘り起こしによって新たにできた水路の斜面や、冠水の頻度が激しい自然かく乱の強いところに現れる種である。また、これらの種は、比較的全国の河川湖沼で見られるものが多い。

菅生沼と小貝川に共通で鬼怒川には出現しない種は、トネハナヤスリ、ヤナギヌカボ、タチスミレ、ハナムグラ、ホソバイヌタデ、ノカラマツ、エキサイゼリ、

表2. 茨城県平野部の湿地で確認された絶滅危惧植物

和名	カテゴリー	菅生沼	小貝川	利根川	鬼怒川	霞ヶ浦	北浦	渡良瀬
カドハリイ	絶滅危惧IA類							
ヒメアマナ	絶滅危惧IB類							
トネハナヤスリ	絶滅危惧 類							
デンジソウ	絶滅危惧 類							
ヤナギヌカボ	絶滅危惧 類							
コギシギシ	絶滅危惧 類							
ヒキノカサ	絶滅危惧 類							
タチスミレ	絶滅危惧 類							
シムラニンジン	絶滅危惧 類							
ハナムグラ	絶滅危惧 類							
オオアブノメ	絶滅危惧 類							
キタミソウ	絶滅危惧 類							
ゴマノハグサ	絶滅危惧 類							
バアソブ	絶滅危惧 類							
ウラギク	絶滅危惧 類							
マイヅルテンナンショウ	絶滅危惧 類							
ジョウロウスゲ	絶滅危惧 類							
カンエンガヤツリ	絶滅危惧 類							
コツブヌマハリイ	絶滅危惧 類							
トネテンツキ	絶滅危惧 類							
サンショウモ	準絶滅危惧							
ホソバイヌタデ	準絶滅危惧							
ノダイオウ	準絶滅危惧							
ノカラマツ	準絶滅危惧							
コイヌガラシ	準絶滅危惧							
タコノアシ	準絶滅危惧							
ノウルシ	準絶滅危惧							
エキサイゼリ	準絶滅危惧							
ガガブタ	準絶滅危惧							
アサザ	準絶滅危惧							
チョウジソウ	準絶滅危惧							
ミゾコウジュ	準絶滅危惧							
カワヂシャ	準絶滅危惧							
フジバカマ	準絶滅危惧							
イトモ	準絶滅危惧							
リュウノヒゲモ	準絶滅危惧							
ミズアオイ	準絶滅危惧							
ミクリ	準絶滅危惧							
合計		17	25	11(15)	7	13	9	25

掲載種は茨城県自然博物館の調査による。

利根川のは、1981年の報告では確認されているが現在は見られない種。

渡良瀬は渡良瀬遊水池である(参考資料)。

チョウジソウの8種である。これらの種は、河畔林の林床や林縁に多く出現したり、ヨシ・オギ群落に混じって生育するものが多い。また、トネハナヤスリ、タチスミレ、エキサイゼリについては、全国的にみても利根川水系のこの地域でしか見られないような分布の限られた種である。菅生沼に生育する絶滅危惧植物のうち、自然かく乱の影響の高い環境に生育し、広範囲に見られる種を除くと、小貝川および渡良瀬遊水地との共通種が多い。また、これらの種は、利根川の本流では現在は確認できないが過去に生育していたものが多い。

このことから、利根川もしくは渡良瀬川に生育していた植物が、江戸時代初期の利根川東遷事業でつながった後、水系沿いに種子が運ばれて分布を広げた。

その際、洪水時の逆流によって種子が運ばれる可能性の高い本流に近い菅生沼や河川勾配の緩い小貝川に定着した。そして、定着した場所の環境は、河畔林やヨシ・オギ群落であったと考えられる。

菅生沼のタチスミレ

菅生沼に生育する絶滅危惧植物の中で特に注目に値するのがタチスミレである(図5)。タチスミレは、日本、中国東北部、アムール地方に分布するといわれるが、日本では関東地方の利根川水系と九州の限られた場所での記録があるのみで、絶滅危惧 類に指定されている。かつては、利根川水系の各所で見られたというが、現在は菅生沼のほか小貝川と渡良瀬遊水地に見られるだけであり、いずれの生育地においても個体数は少ない。



図5. タチスミレ

菅生沼においてタチスミレの生育は、1995年に坂東市大谷口の反町堤防付近のマルバヤナギ林の林床で1

カ所、1996年に常総市菅生町のオギ群落で1カ所確認された。しかし、マルバヤナギ林のタチスミレは2003年以降は確認されていない。オギ群落のタチスミレ生育地は、1998年まで付近の住民による草刈りや火入れが行われており、個体数を維持していたが、その後放棄されてその個体数は衰退してしまった。オギ群落は、放っておくと数年で枯れた植物が地面に積もり、オギ以外の植物はほとんど生育できなくなってしまう。かつて、ヨシやオギを屋根材に使っていた頃には、定期的な採草や火入れが行われ、タチスミレにとって良好な環境が維持されてきたと考えられる。

小貝川や渡良瀬遊水地では、タチスミレをはじめヨシ・オギ群落に生育する絶滅危惧植物が草刈りや火入れにより個体数が維持されたり増加したりするという結果を得ている。菅生沼のこの生育地でも、タチスミレの個体数の増加をねらって2003年から火入れを毎年1月に行うことにした。

火入れがタチスミレの生育に及ぼす効果

タチスミレ生育地の群落を構成する植物

菅生沼のタチスミレ生育地はオギの優占する群落であり、群落にはオギ、タチスミレのほか、ホトケノザ、ヤエムグラ、ヌマトラノオ、ツボスミレ、ヨシ、セリなどが生育している。そのほか、絶滅危惧植物に指定されているハナムグラ、トネハナヤスリ、最近少なくなったといわれるアリアケスミレが見られる。

タチスミレの1年間の生活

菅生沼でタチスミレの1年間の生活を追ってみる。多年生株の芽だしは、3月末から4月初旬で、オギの芽だしよりも早い(図6)。4月中旬はロゼットの状態で過ごし、4月下旬に茎を伸ばしはじめる。当年生の実生は、4月下旬頃発芽する(図7)。地上茎はしばしば叢生し、1株当たり1本から数本、多い場合は10本を超えることもある。地上茎の伸長成長にしたがい、ほぼ1週間に1枚の割合で葉を展開させる。葉の付く位置を段、葉と葉の間を節間とよぶことにする。タチスミ



図6. 4月上旬のタチスミレ生育地 (2003.4.2)



図7. タチスミレ実生の発芽 (2003.5.6)



図8. オギの中で開花するタチスミレ (2005.6.17)

	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	0	0	0
0-1	1	2	1	1	2.5	1.5	2
1	1	1	1	1	1	1	1
1-2	2	2	2	3.5	4	2	4.5
2	2	2	2	2	2	2	2
2-3	2.5	4	7.5	6	6	4	5.5
3	3	3	3	3	3	3	3
3-4	3	4.5	8.5	8	6	6	7
4	4	4	4	4	4	4	4
4-5	4.5	5.5	9.5	7.5	6	6.5	6
5	5	5	5	5	5	5	5
5-6	4.5	6	11	9.5	5	6	5
6	6	6	6	6	6	6	6
6-7	4	6	10.5	9.5	7	6	5
7	7	7	7	7	7	7	7
7-8	8	8	8	8	8	8	8
8	8	8	8	8	8	8	8
8-9	4.5	5	9.5	8	5.5	4.5	4.5
9	9	9	9	9	9	9	9
9-10	3.5	5	6.5	7	4	3.5	5
10	10	10	10	10	10	10	10
10-11	2	4	5.5	5.5	3	3.5	4
11	11	11	11	11	11	11	11
11-12	2	3	4.5	4.5	3	3	3.5
12	12	12	12	12	12	12	12
12-13	2	3.5	3	3.5	4	2	2.5
13	13	13	13	13	13	13	13
13-14	3	3	2.5	2.5	4	1	1.5
14	14	14	14	14	14	14	14
14-15	3	1.5	1	2	4.5	1	5.5
15	15	15	15	15	15	15	15
15-16	4	1.5	2.5	1.5	4.5	2.5	6.5
16	16	16	16	16	16	16	16
16-17	6	5.5	3	2	4.5	5.5	5.5
17	17	17	17	17	17	17	17
17-18	5	3.5	4	3	2.5	5	6.5
18	18	18	18	18	18	18	18
18-19	4	1	4	1.5	1	5.5	5
19	19	19	19	19	19	19	19
19-20	3	0.5	4.5	2	20	1	3.5
20	20	20	20	20	20	20	20
20-21	1.5	4	4	4.5	0.5	2.5	2.5
21	21	21	21	21	21	21	21
21-22	1	3	3	4	21	21	1.5
22	22	22	22	22	22	22	22
22-23	0.5	2	4.5	23	23	23	1
23	23	23	23	23	23	23	23
23-24	1	5	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24
24-25	1	4.5	25	25	25	25	25
25	25	25	25	25	25	25	25
25-26	1	4	26	26	26	26	26
26	26	26	26	26	26	26	26
26-27	4	27	27	27	27	27	27
27	27	27	27	27	27	27	27
27-28	2.5	28	28	28	28	28	28
28	28	28	28	28	28	28	28
28-29	1.5	29	29	29	29	29	29
29	29	29	29	29	29	29	29
29-30	1.5	30	30	30	30	30	30
30	30	30	30	30	30	30	30
30-31	1	31	31	31	31	31	31
31	31	31	31	31	31	31	31

図9. タチスミレの成長と花のつく位置

タチスミレ7 個体の節間の長さや開花、閉鎖花のついた位置を測定した。オレンジは開花、緑色と灰色は閉鎖花の位置。オレンジと緑色は2004年6月19日測定。灰色は10月16日測定。

レの成長と花の咲く位置を調べた結果を図9に示す。節間は平均で約4cmであるが、春はよく伸び、10cmを超えることもある。5月中旬頃、5,6段目の葉腋から1本の長い花茎を伸ばし花を咲かせる(図8)。この花は開放花である。この頃、オギはタチスミレの草丈を追い越し急激に伸長する。開放花は、6月下旬頃まで4,5段咲く。その後は、秋までオギに寄りかかるように延々と成長を続け、茎の長さは1mを超えることもある。その間、閉鎖花を付け続け、花を付けた段数は20段を超えることもある。そして11月、初霜が降りる頃地上部は枯れる。

火入れによるタチスミレ個体数の増加



図10. オギ群落の火入れ (2004.1.25)

菅生沼における火入れ(図 10)は、2003 年からはじまり 2007 年で 5 回を数えた 5 年間の実施日は 2003 年 1 月 19 日、2004 年 1 月 25 日、2005 年 2 月 6 日、2006 年 1 月 29 日、2007 年 1 月 28 日である。火入れの面積は、最初はタチスミレが生育する約 0.5ha であったが年々面積を増やし 現在は約 2ha になっている。

火入れによるタチスミレ個体数の変化を調べるため、2m×8m の枠を設置し、2003 年 4 月 27 日、2004 年 4 月 25 日、2006 年 4 月 30 日に調査を行った。調査は、当年生の実生を除き、2 年生以上の株について株の直径と位置を測定した(図 11)。

タチスミレの個体数は 2003 年の 15 個体から 2004

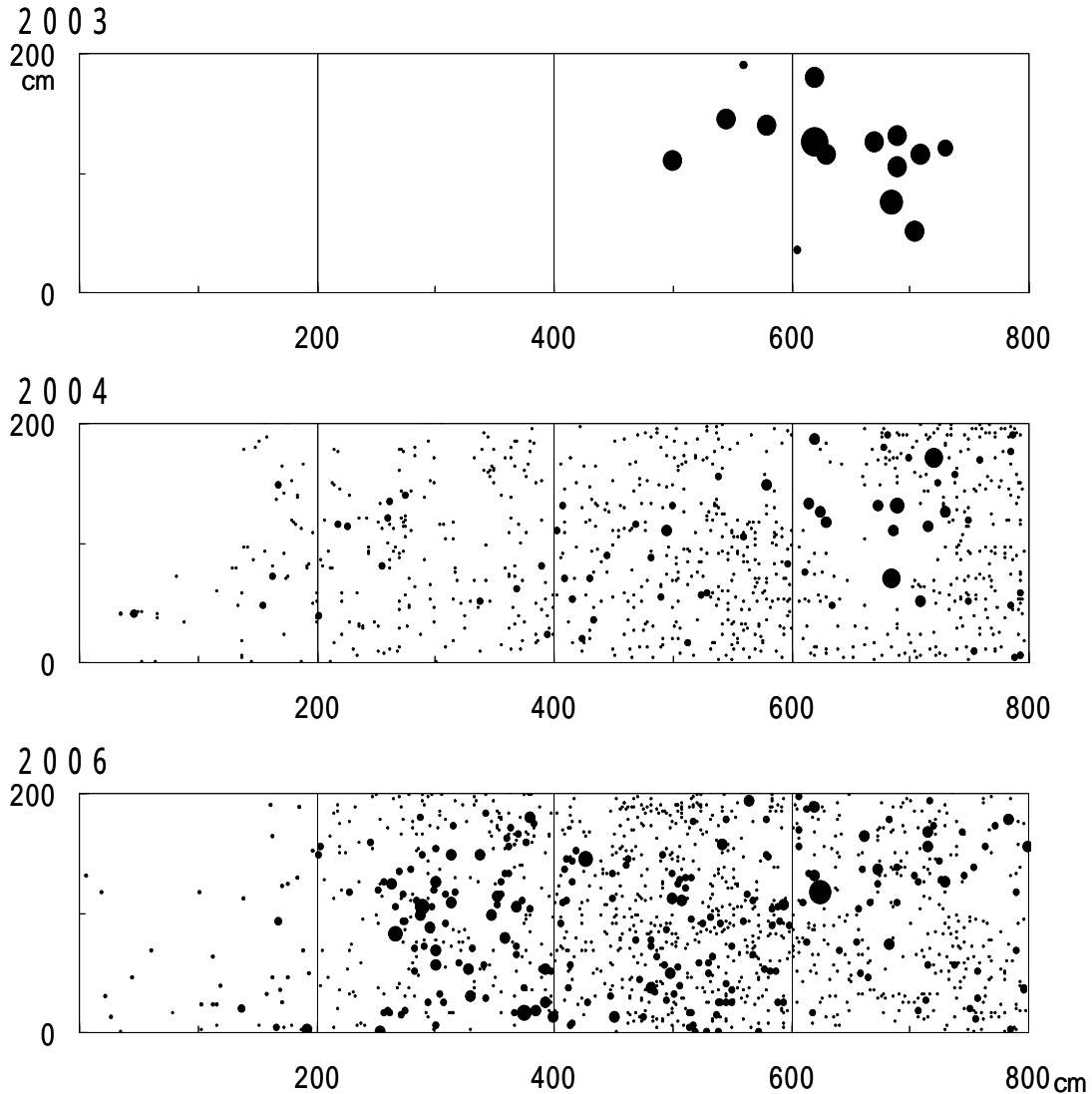


図 11. タチスミレの個体群の変化 (プロットの大きさは株の大きさを示す)

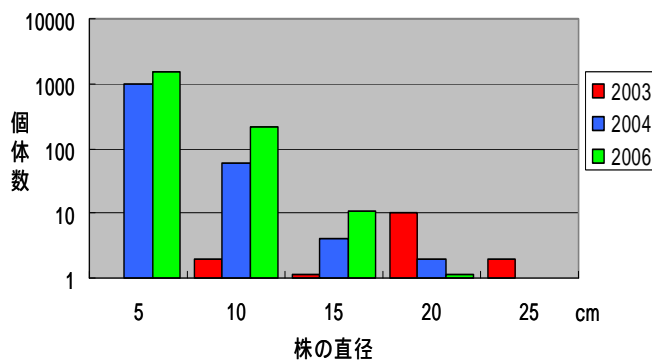


図 12. タチスミレの株の直径階分布

表 3. 直径階毎のタチスミレの株数

株の直径	2003	2004	2006
5		975	1471
10	2	58	220
15	1	4	11
20	10	2	1
25	2		
合計	15	1039	1703

年は 1,039 個体，2006 年は 1,703 個体に増加した．2003 年の 15 個体はすべて大きな株であった．この場所は 1999 年から 2002 年までの 4 年間人の手が入っておらず，この間の実生の発芽は抑制されていたと考えられる．2004 年に増加した個体はすべて，2003 年の春火入れ後に発芽した実生が，2004 年に 2 年生株になったものであると考えられる．発芽した種子は，前年に散布されたものもあると思われるが，埋土種子起源のものも多いと思われる．2006 年には，2003 年に発芽した個体が成長した株と，さらに 2004 年と 2005 年に発芽した個体が成長したものが参入したと考えられる．2003 年にカウントされた大きな株の中には，2006 年までに消滅したものもあり，タチスミレ個体群の更新が図られていると考えられる(図 12 表 3)．

生育地におけるタチスミレの発芽実験

タチスミレの発芽における諸要因を検討するため，2004 年と 2005 年に，タチスミレの生育地に隣接するオギ群落にタチスミレ種子を播種して発芽実験を行った．

2004 年の実験は，2003 年 10 月に閉鎖花の種子を採取し，完熟した種子を選別し，冷蔵庫で保管したものを，火入れの前後に播種し，2004 年 5 月に発芽個体数を調べるという方法で行った．各処理区に 20cm×20cm の枠をとり，そこに種子 100 粒ずつを播種し，スプレーで軽く水をかけた．処理区の種類と結果は表のとおりである．

表 4. タチスミレの発芽実験 (2004 年)

	(a)	(b-1)	(b-2)	(c)	(d)
全処理区数	8	6	6	4	4
発芽した処理区数	5	5	5	3	0
発芽個体数	22	21	26	8	0
発芽率 (%)	2.8	3.5	4.3	2.0	0.0

- (a) 火入れ前播種
- (b-1) 火入れ後播種 灰戻し
- (b-2) 火入れ後播種 灰除去
- (c) 火入れせず播種 リター除去
- (d) 火入れせず播種 リター戻し

結果は，(d)の処理区ではまったく発芽が見られなかった．他の処理区では平均 2.0～4.3%という低い発芽率ではあったが発芽個体が見られた．また発芽率において(a)，(b)，(c)の処理区の間で明らかな差は見られな

かった．

火入れの時には，オギ群落の中に熱電対温度計を設置し，地上 100cm，地上 30cm，地表 (0cm)，地中 2cm，地中 5cm の 5 点で温度の測定を行った．測定は 2004 年に 2 地点，2005 年と 2006 年にそれぞれ 1 地点，2007 年に 2 地点，計 6 地点で測定した．そのうち，2004 年の 1 つのデータを図 13 に示した．

結果は，地上 100cm，地上 30cm では数百 に上昇しているが，地下ではまったく温度の上昇は見られなかった．地表では 49 まで上昇が見られた．温度上昇した時間は 3 分間程度であった．

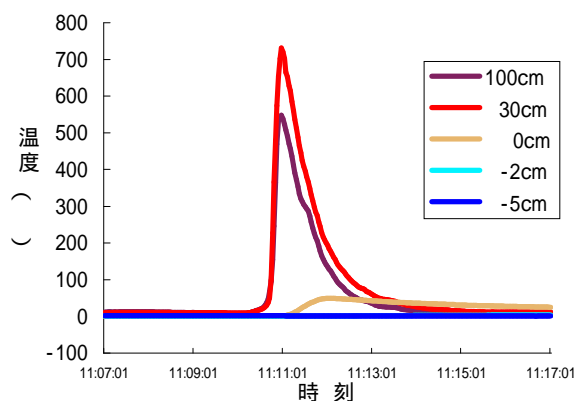


図 13. 火入れの温度測定 (2004.1.25)

これらのことから，地上に散布された種子は，火入れによる温度上昇の影響をほとんど受けていないと考えられる．火入れ前に播種した処理区も火入れ後に播種した処理区も発芽に大きな違いが見られなかったのは，火入れによって発芽が促進されることはなく，また反対に抑制されたり発芽能力をなくしてしまったりすることもなかったものと考えられる．

また，(a)，(b)，(c)，(d)の各処理区ごとに 1 カ所ずつ熱電対温度計を設置し，地表，地下 2cm，地下 5cm の 3 点で，タチスミレ種子播種後の 2004 年 2 月から 5 月にかけて温度の測定を行った (図 14)．

結果は，(a)，(b)，(c)の処理区では，地表，地下ともに昼夜の温度差が大きく，そのパターンがほぼ一致していたのに対し，(d)では昼夜の温度差が小さかった．

このことは，昼夜の大きな温度差が，タチスミレの発芽を促進している可能性があると考えられる．

2004 年の発芽実験は閉鎖花の種子のみだったので，2005 年は，2004 年 6 月に採取した開放花の種子と 2004 年 10 月に採取した閉鎖花の種子を使って，2004 年と同様の発芽実験を行った (表 5)．

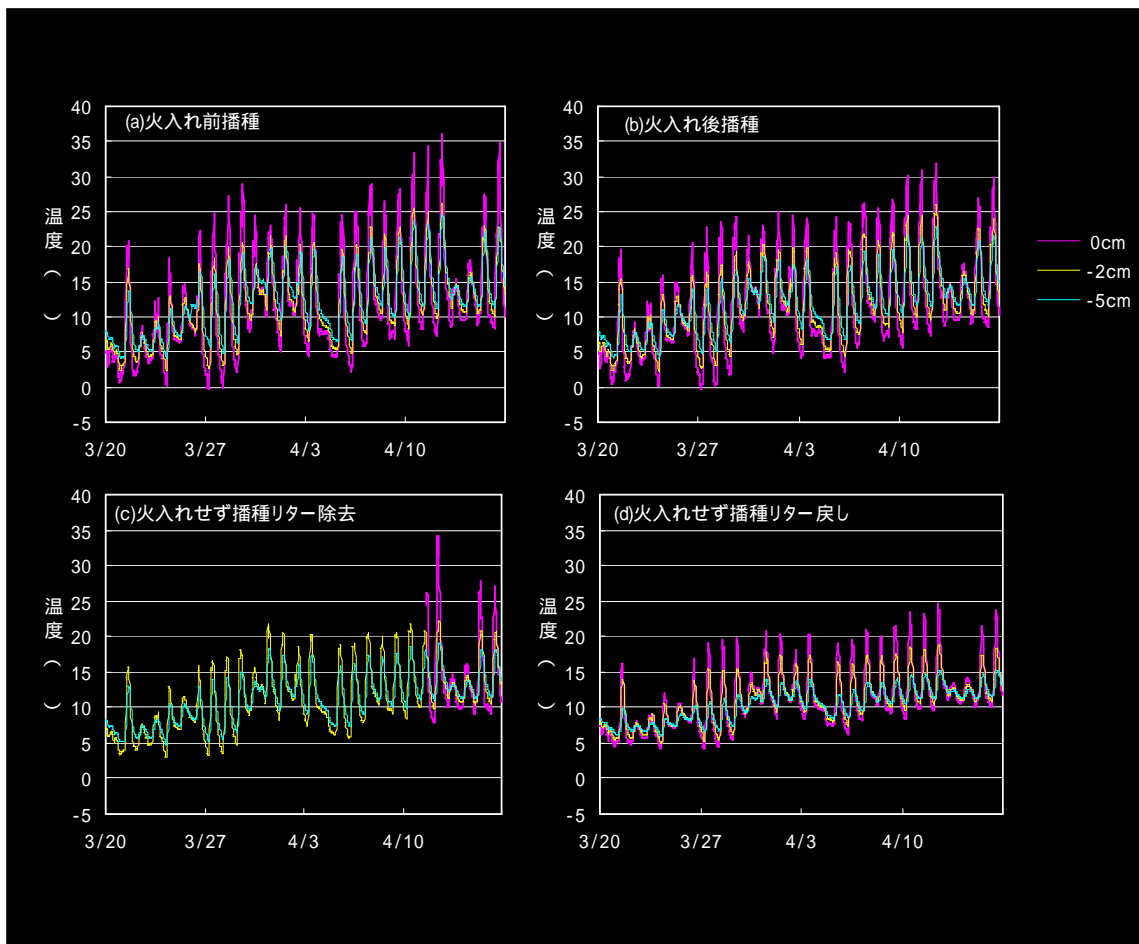


図 14. 発芽実験区における温度測定

結果は、開放花の種子でも閉鎖花の種子でも発芽個体は見られ、両者の間で大きな差はなかった。

このことから 開放花の種子でも閉鎖花の種子でも、繁殖可能であることが分かった。

表 5. タチスミレの発芽実験 (2005 年)

	(e)	(f)	(g)	(h)
全処理区数	8	4	8	4
発芽した処理区数	4	2	4	4
発芽個体数	8	3	19	49
発芽率 (%)	1.0	0.8	2.4	12.3

(e) 閉鎖花の種子を火入れ前播種

(f) 開放花の種子を火入れ前播種

(g) 閉鎖花の種子を火入れ後播種

(h) 開放花の種子を火入れ後播種

タチスミレの生育地を保全するために

以上、一連の調査研究において、次のようなことがいえる。

オギ群落に生育するタチスミレが、継続的に個体数を維持するためには、種子の発芽による更新が図られ

なければならない。そのためには、オギ群落の草刈りや火入れなど的人為かく乱が必要条件となる。タチスミレの種子は、しばらくは埋土種子として土壤中で休眠できると考えられるが、リターが積もって発芽時に大きな温度差が得られないと発芽しない。タチスミレと同所的に生育しているハナムグラやトネハナヤスリについても、発芽生育に関しては似た性質をもつ植物であると考えられる。

これらの植物は、人為かく乱依存型の植物とでもいうべき性質をもち、草刈りや火入れなど的人為かく乱がなくなると衰退していく傾向にある。湿地以外の立地においても同様の事例がみられる。ススキ草原におけるキキョウやオミナエシ、雑木林の林床におけるキンランやリンドウなども、人為かく乱がなくなり自然遷移が進行すると衰退するという植物であると考えられる。

これらの植物は、人の生活と深い関わりの中で生育場所を確保してきた植物であり、これらを守るためには、人間の積極的な保全活動が必要であると考えられる。