

1995年度 端野町カタクリ群落調査報告

石川幸男・俵 浩三

専修大学北海道短期大学 造園林学科

1996年2月

1 : はじめに

1990年から行っている端野町における北限近くのカタクリ群落の現況調査も、本年度で6年が経過した。本年度は、昨年度の報告に続き、次の二項目について報告する。

第一に、カタクリ個体群の自然状態での6年間の変化と、1991年に開始した林床のクマイザサの刈り取り試験が、こうしたカタクリ個体群に与える影響を報告する。

第二には、強制的にめしべの柱頭に他個体の花粉をつけて、結実の様子を調査することによって、種子生産過程およびそれに影響を及ぼす花粉媒介昆虫の活動について報告する。

2 : 調査方法

1) 固定調査プロットにおけるカタクリ個体数の変化

1990年以降に設定したプロットの概況を昨年と同様に表1に示した。これまでに設定したプロットの総数は20になるが、一部は盗掘にあい、その結果、残存したのは比較的人目に触れにくい位置の個体群だけで、93年以降調査を行っているプロットは、表1にあるようにプロット4~6と、プロットg~lの合計9プロットのみである。このうち、プロットh, j, lでは、1991年夏からクマイザサの刈り取り試験を開始し、毎年一回、7月にクマイザサの地上部を刈り取っている。

これら残存した9プロットで、これまでと同様に個体ごとに葉の長径と短径を測定するとともに、実生の個体数を確認した。なお調査は1995年4月29、30日に行った。葉の長径と短径から葉面積を推定する際に用いた式などの詳細は、石川と俵(1993)に示した方法と同じである。

表1 これまでに設定した20プロットの概要

設定 年月	大きさ (m ²)	葉面積測定					ササ刈り	備考
		90	91	93	94	95		
		5/4 5/5	5/2 5/3	5/11	4/30	4/29 4/30		
1	90, 5	1	○	○				盗掘 ⁺
2	"	1	○	○				盗掘
3	"	1	○	○				盗掘
4	"	1	○	○	○	○	○	
5	"	1	○	○	○	○	○	
6	"	1	○	○	○	○	○	
7	"	1	○					放棄 ⁺⁺
8	"	1	○					放棄
a	91, 5	2		○				盗掘
b	"	2		○			実施	盗掘
c	"	2		○				盗掘
d	"	2		○			実施	盗掘
e	"	2		○				盗掘
f	"	2		○			実施	盗掘
g	"	2		○	○	○	○	
h	"	2		○	○	○	○	実施
i	"	2		○	○	○	○	
j	"	2		○	○	○	○	実施
k	"	2		○	○	○	○	
l	"	2		○	○	○	○	実施

⁺) 1993年5月の開花期に著しく盗掘を受けたため、個体群が破壊され、調査を断念した。

⁺⁺) 調査初年度、1990年のデータを検討した結果、当地の典型的なカタクリ群落とは言えないと判断されたため、翌年以降の調査を行わなかった。

2) 結実率、種子数調査

昨年と同様の方法で、盗掘を免れた個体群そばにおいて1995年4月29日に67個体に割箸で目印をつけ、このうち33個体のめしべの柱頭に他個体の葯から取った花粉を人工的に付加した。また残りの34個体は、自然状態での結実率を比較するため、人工的な処理を加えないで観察した。これらの個体から、6月下旬から7月上旬にかけて結実した果実を採取し、強制受粉と自然受粉とで結実率を比較した。また、結実率の他に、人工的に多くの花粉が付加されれば、果実当りの受精する胚のうも増加すると考えられるため、果実当りの受精胚珠数をカウントした。

3: 結果と考察

1) 9プロットにおけるカタクリ個体数の変化

昨年度と同様に実生、未開花個体、開花個体の3段階に属する個体数の推移を表2から4に示した。このうち、表2、3はササ刈り試験に対する対照区である。すなわち表2は、1990年度に設定された3プロット、表3は1991年に設定されたプロットのうち、クマイザサを刈り取らなかった3プロットである。一方表4はササを刈り取った3プロットの結果である。なお、92年は都合により個体群の計測を実施していない。

表2に記した3プロットは面積がそれぞれ1㎡であるのに対し、表3、4の6プロットはそれぞれ2㎡である。そこで対照区と刈り取り区の処理ごとにすべてのプロットの値を1㎡当りに換算し、表5に示した。

表2 1990年に設定された対照区（プロット4～6）
における個体数の推移

プロット		90年	91年	93年	94年	95年
4	実生	9	16	8	55	0
	未開花	48	49	24	39	33
	開花	12	18	10	0	0
	計	69	83	42	94	33
5	実生	3	23	19	38	13
	未開花	50	31	38	18	30
	開花	20	17	13	5	1
	計	73	71	70	61	44
6	実生	31	18	28	15	16
	未開花	36	33	28	41	66
	開花	11	15	8	5	1
	計	78	66	64	61	83

表3 1991年に設定された対照区（プロットg,
i, k）における個体数の推移

プロット		91年	93年	94年	95年
g	実生	3	44	62	11
	未開花	21	34	35	30
	開花	16	17	12	6
	計	40	95	109	47
i	実生	3	43	37	9
	未開花	27	24	42	33
	開花	9	14	9	6
	計	39	81	88	48
k	実生	1	11	21	20
	未開花	15	20	23	32
	開花	5	7	8	3
	計	21	38	52	55

表4 1991年以降、クマイザサの刈り取り試験区
(プロットh, j, l)における個体数の推移

プロット		91年	93年	94年	95年
h	実生	5	21	42	21
	未開花	8	28	37	52
	開花	11	10	10	8
	計	24	59	89	81
j	実生	13	42	88	31
	未開花	52	52	80	96
	開花	17	20	18	13
	計	82	114	186	140
l	実生	8	44	83	15
	未開花	30	23	55	97
	開花	25	26	47	15
	計	63	93	185	127

表5 ササ刈り試験区および対照区の、1㎡あたりの
個体数の推移

プロット	年度	90	91	92	93	94	95
対照区	実生	14.3	10.1	.	17.3	20.8	7.3
	未開花	44.7	24.1	.	21.5	24.7	24.7
	開花	14.3	10.8	.	8.3	4.1	1.9
	計	73.3	45.0	.	47.1	49.6	33.9
ササ 刈り区	実生	.	4.3	.	17.8	35.5	11.0
	未開花	.	15.0	.	17.2	28.7	39.2
	開花	.	8.8	.	9.3	12.5	6.0
	計	.	28.1	.	44.3	76.7	56.2

表5に総括したように、ササ刈りを行わない自然状態（プロット4、5、6、g、iおよびk）では、実生は91年が10.1、その後17.3、28.0へと増加したが、95年には7.3個と減少した。一方、未開花個体は21.5~44.7の間を変動していた。また開花個体は90年以降減少傾向にあり、95年はついに1.9個まで落ち込んだ。

一方、ササ刈りをを行っているプロット（h、jおよびl）では、実生は1991年の4.3から94年に35.5個と増加したが、95年は11.0個であった。これに対し、未開花個体が15.0から39.2と一貫して増加傾向にあった。開花個体は94年までは8.8から12.5個へと増加傾向にあって、95年は6.0個と減少した。

次に、端野町以外に調査を行っている旭川市嵐山、突哨山、樺戸山塊ピンネシリ、および浜益村御料地での94年および95年の個体数の推移の様子を表6に示した。

表6 端野町以外での1994、1995両年における個体数の推移

		94	95
嵐山	実生	4.4	36.4
	未開花	38.8	39.4
	開花	20.0	16.2
突哨山	実生	4.3	19.0
	未開花	101.8	127.5
	開花	66.5	48.3
ピンネシリ	実生	1.6	30.0
	未開花	53.8	53.8
	開花	24.6	21.2
浜益	実生	5.0	23.5
	未開花	191.8	224.3
	開花	33.0	31.0

2) 結実率

表7に、端野町において、1995年5月に割箸でマーキングした67個体の結実の様子を、強制受粉した33個体と自然受粉の34個体にわけて示した。本表には、端野町での1994年の結果、ならびに旭川市嵐山、突哨山、浜益、樺戸山塊ピンネシリでの結果も併記した。結実率に関して見てみると1994年には、5ヶ所のうち突哨山とピンネシリでは、 χ^2 検定の結果、有意に強制受粉の結実率が高かった。他の3ヶ所では有意差はなかった。ただし、5ヶ所こみでは有意差のあることがわかった。また1995年には、突哨山、~~ピンネシリ~~と浜益で強制受粉した場合、有意に結実率が高くなった。端野町のみ、有意差がなかった。
~~ピンネシリでは~~

表7 自然受粉と強制受粉とでの結実率の比較。嵐山は1994年のみ実施。
 (*は $p < 0.01$ で有意であることを示す)

	自然受粉			強制受粉		
	処理 個体数	結実 個体数	結実率 (%)	処理 個体数	結実 個体数	結実率 (%)
94年						
端野町	39	25	64.1	47	29	61.7
嵐山	51	21	41.2	28	19	67.9
突哨山	32	13	40.6	30	28	93.3*
ピンネシリ	40	11	27.5	37	30	81.1*
浜益	40	22	55.0	43	38	88.4
合計	202	92	45.5	185	144	77.8*
95年						
端野町	34	22	64.7	33	25	75.8
突哨山	50	13	26.0	30	21	70.0*
ピンネシリ	35	8	22.9	34	16	47.1
浜益	25	6	24.0	49	40	81.6*
合計	144	49	34.0	146	102	69.9*

また、端野町において1995年5月20日に採取した果実を、実験室内で胚のうごとに受精、未受精を確認し、その結果を表8、9に示した。なお例年は、未受精胚のう、未熟種子、発達種子の3段階に分けて記録していたが、本年度は日程の都合から種子が十分に発達するにいたらない段階で果実を回収せざるを得なかったため、受精、未受精の判別のみが可能であった。

表8 強制受粉した個体の受精胚珠数、ならびに受精率

		受精胚珠	未受精胚のう	合計胚珠数	受精率
強制受粉	1	18	2	20	0.9
	2	15	1	16	0.94
	3	32	1	33	0.97
	4	55	11	66	0.83
	5	28	0	28	1
	6	19	26	45	0.42
	7	11	2	13	0.85
	8	33	1	34	0.97
	9	12	0	12	1
	10	7	9	16	0.44
	11	37	2	39	0.95
	12	40	2	42	0.95
	13	57	4	61	0.93
	14	40	6	46	0.87
	15	7	21	28	0.25
	16	27	2	29	0.93
	17	21	25	46	0.46
	18	26	13	41	0.63
	19	23	8	31	0.74
	20	36	2	38	0.95
	21	10	18	28	0.36
	22	34	1	35	0.97
	23	31	3	34	0.91
	24	53	17	70	0.76
	25	25	0	25	1
	平均	27.9	7.1	35.0	0.80

表9 自然受粉個体での受精胚珠数、ならびに受精率

		受精胚珠	未受精胚のう	合計胚珠数	受精率
自然受粉	1	20	25	45	0.44
	2	27	7	34	0.79
	3	46	1	47	0.98
	4	36	22	58	0.62
	5	19	22	41	0.86
	6	30	15	45	0.67
	7	13	14	27	0.48
	8	34	9	43	0.79
	9	22	7	29	0.76
	10	27	6	33	0.82
	11	17	19	36	0.47
	12	13	7	20	0.65
	13	6	37	43	0.14
	14	22	9	31	0.71
	15	22	0	22	1
	16	20	4	24	0.83
	17	20	14	34	0.59
	18	11	33	44	0.25
	19	33	2	35	0.94
	20	11	12	23	0.48
	21	21	3	28	0.75
	22	10	42	52	0.19
	平均	21.8	14.3	36.1	0.60

表8、9に示した強制受粉による受精率の上昇を、道内の他地との結果と併記して次ページの表10に示した。両年とも調査を行った場所すべてにおいて、表10のように自然受粉と比べて強制受粉の方が統計的に有意に高かった（いずれも Wilcoxon rank sum test、* : $p < 0.05$ 、** : $p < 0.01$ ）。

表10 自然受粉と強制受粉とでの平均の受精率の比較
(サンプル数は表7の結実個体数を参照)

	自然受粉(%)	強制受粉(%)
94年		
嵐山	0.69	0.96**
突哨山	0.33	0.87**
ピンネシリ	0.89	0.92*
浜益	0.72	0.93**
95年		
端野	0.63	0.80**
突哨山	0.67	0.90*
ピンネシリ	0.64	0.97**
浜益	0.81	0.98**

4：考察

以上の結果からこれまで明らかになった事と、今後の課題をまとめる。

1) 個体群の変動

端野町においては、自然状態のまま放置してある対照区では、実生の個体数は一定の傾向がみられず変動しており、また未開花個体数はおおむね安定しているようであった。これに対して開花個体が徐々に減少している傾向がうかがわれた(表5)。実生数の変動は本州のカタクリ群落でも認められており、前年の種子生産数やその生残、定着に影響を受けやすいためと考えられている(河野 1984, 1988)。

こうした変動のうち、自然状態での開花個体数が一貫して減少傾向にあることが注目に値する。現段階では、これが意味をもつ傾向なのか否か断定できない。しかし、かりに事実だとすると、開花個体の減少は端野町でのカタクリ群落の保護に重大な意味を持つであろう。

また、道内の他地と比較すると、端野町の自然状態のカタクリ群落は、未開花・開花個体の数が少ない(表5, 6)。カタクリ群落の成立には、生育場所となる森林の由来がさまざまな影響を与えていると考えられ、一般にまったくの手つかずの森林よりは、人間がある程度利用した森林の方が、カタクリにとっては好適と考えられる。事実、かつて耕作

地であったと推定される突哨山の群落と、元々生育していた樹木を伐採した後カラマツが植栽された造林地にある浜益村御料地の群落は、端野町の群落に比べて、未開花・開花両サイズクラスとも、はるかに個体数が多い。これに対して、端野町とさして森林の様子が変わらない嵐山やピンネシリの群落は、突哨山や浜益に比べ、未開花・開花両サイズクラスで個体数が少なく、やや端野町に近い。しかしこうした嵐山やピンネシリの群落に比べても、端野町の自然状態の群落はさらに個体数が少ない。このことは北限の群落としての生育の様子を反映しているとも考えられる。今後さらに同様の調査を継続すると共に、種子から生殖、死亡までの生活史全般に渡る多方面からの調査（たとえば資源分配やフェノロジー（生物季節）など）が必要であろう。また、気象条件などの無機環境の比較も必要と考えられる。

2) ササ刈り試験

ササ刈り試験に関しては、自然状態に比べて未開花個体の増加傾向が明らかになりつつあるようである（表5）。すでに述べたように、実生は前年の種子生産数やその生残、定着に影響を受けやすく年次変動が大きいと考えられるが、一度定着してしまえば、ササが無い場合は十分に光を受けて生長が可能なので、未開花個体の増加として現れてきているものと考えられる。しかしカタクリは開花するまでに10年ほどかかるとされているので、ササ刈り開始後に定着した個体が開花することによって、開花個体が増加する効果が顕著になるには、今後さらに少なくとも5年ないし6年程度かかるであろう。引き続き、自然状態でのプロットの推移と、ササ刈りプロットの推移とを比較するため、さらに継続した観察が必要である。

3) 受粉実験

端野町を含めたすべての場所で強制受粉した場合に受精率が上昇する（表10）ことから考えて、自然状態での花粉不足（訪花昆虫の頻度の低さ）は、種子生産に重要な意味を持っていると考えられる。一方結実率は、端野町以外の他の地域では1994、95両年のどちらからかすくなくとも1年で強制受粉した方が自然状態に比べて有意に上昇した（表7）。しかし端野町の場合、昨年と同様に今年も、自然状態と変わらなかった。この点に関しても決定的なことが述べられる段階ではないが、かりにこの2年間の傾向が一般的なものと考えたと、次の2点で興味深い。

まず第一に端野町では、自然状態での結実率が道内の他地域に比べてかなり高く、両年とも60%を越えていたことである。カタクリは、開花前に袋かけをして他個体の花粉が付着しないようにするとまったく結実せず、他殖を促進するメカニズムを持つとされる（Kawan o & Nagai 1982）。その具体的なメカニズムとしては、雄ずいと雌ずいの熟するタイミングが異なることなどが考えられる。しかし、上に述べたように自然状態での結実率が高いことが真実なら、次のような解釈も可能であろう。すなわち、北限に近く、訪花昆虫が限られるなどのため、花粉不足が恒常的に起こっており、それを補うために自殖を行いやすくしている（具体的には、雌雄ずいの熟するタイミングを同調させているなど）可能性も考

えられる。また自家花粉が柱頭に付着した場合、近親交配を避けるために、花粉管の発芽が抑制されたりするが、その抑制が端野町のカタクリ個体群ではあまり働いていない可能性も考えられる。

第二点としては、上に述べたように、自然状態での結実率は他地域に比べて高いものの、強制受粉した場合は有意に上昇せず、その値自体も他地域（70%以上）に比べても高くなかった。この点に関しても、その原因は不明である。

以上2点に関しても、現段階では結論を導くことは出来ない。さらに同様の実験を重ねて、以上に述べた諸現象が事実であるかどうかさらに確認する必要があるとともに、花の発達の様子の観察や、花粉の形質、花粉媒介昆虫の種類や訪花頻度を含めた受粉の様子など、詳細な調査や実験が必要である。

文 献

- 石川幸男・俵 浩三（1993） 端野町における北限近くのカタクリ群落の現状とその増殖。 端野町立歴史民俗資料館研究報告, 1:2-34.
- 河野昭一（1984） カタクリの生活史と個体群統計学. 20-41. 河野昭一（編）「植物の生活史と進化 ② 林床植物の個体群統計学」 培風館. 183p.
- 河野昭一（編）（1988） 植物の世界 第一号. 教育社. 143p.
- Kawano S. and Y. Nagai (1982) Further observations on the reproductive biology of *Erythronium japonicum* (L.) Dence. (Liliaceae). The Journal of Phytogeography and Taxonomy 30:90-97.