

2000年度 端野町カタクリ個体群調査報告

石川幸男・本多和茂

専修大学北海道短期大学造園林学科

2001年2月28日

1 : はじめに

1990 年から継続している端野町における分布限界近くのカタクリ個体群の現況調査も 2000 年度で 11 年が経過した。昨年度の報告で提言したカタクリ個体群に関する情報公開は、同年 5 月のカタクリ開花期間中に講演会と現地見学会が開催された。両企画は予想以上に好評を得る事ができ、また町民の参加者の理解も深まったと考えられ、調査開始以来 10 年目の節目として成果があったと考える。本年度は、個体群の経年変化と繁殖様式に関する次の 2 項目を報告する。

始めに例年と同様にカタクリ個体群の自然状態での 11 年間の変化を記載する。また、1991 年に開始した林床のクマイザサの刈り取り試験が、カタクリ個体群の増殖に与える影響について報告する。さらに上の個体群の経年変化の調査に加えて、個体識別をした上で個体ごとの経年変化を調べるために、1998 年度に新たに設定したプロットの状況をまとめる。これら個体識別を伴ったプロットにおいては、個体ごとに 1999 年から 2000 年への 1 年間の変化を報じると共に、サイズクラスごとに死亡率と変化の実態をまとめる。また昨年度 (1998 年から 1999 年) の変化と比較する。

第二に、昨年度の報告においても強調している点であるが、従来から他殖を促進する形質を持つとされているカタクリ (Kawano & Nagai 1982、河野 1984) において、端野町では強制自家受粉によって高い結果率が得られ、自家和合性の獲得が示唆された (石川・本多 2000)。このことから、北海道内で調査観察を行っている他地 (旭川市突哨山、新十津川町ピンネシリ) と比較した場合、繁殖に係わる諸形質に違いが見られる可能性が考えられる。そこで、繁殖に係わる諸点のうちで 2000 年度の調査実験を行った、花のディスプレイ効果の実態を報じる。また、自家和合性を獲得している場合、近親交配の悪影響、すなわち近交弱勢が発現する危惧される。この場合、究極的には次世代を生産する能力が低下するが、通常は種子発芽力や初期の成長速度をもって、近交弱勢の有無を推定している。そこで、その検出の第一段階として行っている種子の発芽実態を報じる。

2 : 調査地と調査方法

1) 調査地

調査は端野町の他に、北海道中部の旭川市突哨山、および新十津川町ピンネシリにおいても比較の目的から実施している。また個体群の推移を比較検討する目的で、1999 年より道南黒松内町においても、固定プロットを設置し、個体単位での推移実態を調査している。

2) 個体群追跡の方法

1990 年以降に端野町において設定したプロットの概況を表 1 に示した。これまでに設定したプロットの総数は 25 になるが、一部が盗掘に会うなどして、現在まで追跡しているプロット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、プロット 4~6 とプロット g~l、および昨年度に新設した m~q の合計 14 か所である。このうち、プロット h、j、l では 1991 年から毎年夏期に一回ずつ、クマイザサの刈り取り試験を実施している。また m~q では、各個体の位置を計測し、年度による個体単位の変化も追跡可能とした。

残存したこれらの 13 プロットにおいて、本年度もこれまでの年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、当年生実生の個体数をカウントした。なお、本年の調査は、2000 年 5 月 7 日に行った。現地での調査方法、および葉の長径、短径から実際の葉面積を測定する際に用いた回帰式など解析方法は、石川と俵 (1993) に同じである。

表 1 これまでに設定したプロットの概要。●は個体識別を伴わない調査、○は個体識別を伴った調査を実施したことを示す。

プロット 番号	設定 年月	大きさ (m ²)	測定年月日										ササ 刈り	備考	
			90 5/4	91 5/2	93 5/11	94 4/30	95 4/29	96 5/1	97 5/3	98 4/26	99 4/30	2000 5/7			
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
m	98.4	1								○	○	○			
n	"	1								○	○	○			
o	"	1								○	○	○			
p	"	1								○	○	○			
q	"	1								○					放棄 ⁺⁺⁺

⁺ : 1993 年の開花期に著しい盗掘を受けたため個体群が破壊され、調査を断念した。

⁺⁺ : 調査初年度のデータを検討した結果、当地のカタクリ個体群を代表する部分とはいえないと

判断されたため、翌年以降の調査を行わなかった。

+++：個体密度が高すぎて正確な個体識別ができなかったため、調査しなかった。

また、端野町との比較のために観察を継続している突哨山、ピンネシリ、および黒松内におけるプロットの概要を表2にまとめた。

表2 突哨山、ピンネシリ、および黒松内でのプロットの経緯。
シンボルは表1と同じ。

調査地とプロット	94年	95年	96年	97年	98年	99年	2000年
突哨山	A	●	●	●	●	●	●
	B	●	●	●	●	●	●
	C	●	●	●	●	●	●
	D	●	●	●	●	●	●
	E	●	●	●	●	●	●
	1					○	○
	2					○	○
	3					○	○
	4					○	○
	5					○	○
ピンネシリ	1	●	●	●	●	●	●
	2	●	●	●	●	●	●
	3	●	●	●	●	●	●
	4	●	●	●	●	●	●
	5	●	●	●	●	●	●
黒松内	1					○	○
	2					○	○
	3					○	○
	4					○	○
	5					○	○

3) フラワーディスプレイと種子発芽条件の検討

端野町、突哨山、およびピンネシリの3個体群において、開花中の個体約20個体を対象に、花、およびそれに付随する器官、部分のサイズを測定した。現地で花茎長を測定した後に、花を採取して実験室に持ち帰った。その後、花冠長、花冠幅、雌ずい長、雄ずい長、雌雄ずいのずれ等を測定した。

Baskinらの一連の研究によると、カタクリ属の種子は複雑な休眠性を持つとされている(Baskin & Baskin 1985, Baskin et al. 1995)。また、休眠を打破して発芽するためには長期にわたる処理が必要となることも明らかにされている。このことから、次の実験条件を設定した。

2 : 結果と考察

1) 個体識別を行っていない9プロットにおけるカタクリ個体群の推移

昨年度までと同様に、実生、未開花個体、開花個体の三段階に属する個体の数の推移を表3から表5に設定年と処理ごとに分けて示した。このうち、表3と表4は自然状態のプロットであり、表3には1990年に設定された3プロットを、表4には1991年に設定された3プロットを示した。これらのプロットはササ刈り試験に与えるための対照区でもある。一方、表5はクマイザサの刈り取りを行った3プロットである。なお、1992年には都合により個体群の調査を行っていない。表3に記した3プロットはどれも面積が1m²であるのに対して、表4と5の6プロットはすべて2m²である。

表3 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	生育段階	90年	91年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	2000年
4	実生	9	16	8	55	0	2	0	5	0	0
	未開花	48	49	24	39	33	27	22	19	15	23
	開花	12	18	10	0	0	0	1	0	0	0
	計	69	83	42	94	33	29	23	24	15	23
5	実生	3	23	19	38	13	3	0	2	0	0
	未開花	50	31	38	18	30	24	28	21	21	24
	開花	20	17	13	5	1	1	2	3	0	0
	計	73	71	70	61	44	28	30	26	21	24
6	実生	31	18	28	15	16	1	0	5	0	0
	未開花	36	33	28	41	66	44	33	32	29	20
	開花	11	15	8	5	1	1	3	1	1	2
	計	78	66	64	61	83	46	36	38	30	22

表4 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	生育段階	91年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	2000年
g	実生	3	44	62	11	0	0	8	24	0
	未開花	21	34	35	30	35	17	34	32	37
	開花	16	17	12	6	7	8	7	0	1
	計	40	95	109	47	42	25	49	56	28
i	実生	3	43	37	9	5	7	17	9	1
	未開花	27	24	42	33	35	41	35	29	25
	開花	9	14	9	6	5	7	6	1	5
	計	39	81	88	48	45	55	58	39	31

k	実生	1	11	21	20	1	6	4	6	0
	未開花	15	20	23	32	16	29	21	25	15
	開花	5	7	8	3	2	7	3	1	8
	計	21	38	52	55	19	42	28	32	23

表5 1991年に設定されたササ刈り試験区（プロット h,j,l）における推移。

プロット	生育段階	91年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	2000年
h	実生	5	21	42	21	1	3	35	28	6
	未開花	8	28	37	52	43	32	31	33	28
	開花	11	10	10	8	6	10	9	2	4
	計	24	59	89	81	50	55	75	63	38
j	実生	13	42	88	31	10	20	10	8	1
	未開花	52	52	80	96	39	114	67	77	43
	開花	17	20	18	13	15	18	12	6	13
	計	82	114	186	140	64	152	89	91	57
l	実生	8	44	83	15	7	13	23	11	1
	未開花	30	23	54	97	27	75	55	69	41
	開花	25	26	23	15	10	25	16	5	18
	計	63	93	160	127	47	113	94	85	60

以上に示した対照区とササ刈り区との結果を、表6に総括して対比した。自然状態の対照区では総個体数における減少傾向が依然として続いていたが、各サイズクラスとも1996年度からはほぼ同じ程度の個体数であった。ササ刈り区でも1997年以降は緩やかに密度がしているが、2000年の特徴は、とくに実生数が少なかったことと、未開花個体数の少なさが顕著であった。

表6 ササ刈り試験区および対照区での1m²あたりの個体数の推移。経年変化を明らかにするために、個体群の調査を行わなかった1992年も表に加えた。ササ刈り区は1991年より調査を開始したので、1990年のデータはないことに注意。

プロット	生育段階	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	2000年
対照区	実生	14.3	10.1	・	17.3	20.8	7.3	1.3	1.4	4.6	4.3	0.1
	未開花	44.7	24.1	・	21.5	24.7	24.7	20.1	18.9	18.0	16.7	16.0
	開花	14.3	10.8	・	8.3	4.1	1.9	1.8	3.1	2.2	0.3	1.8
	計	73.3	45.0	・	47.1	49.6	33.9	23.2	23.4	24.8	21.3	17.9
ササ刈り区	実生		4.3	・	17.8	35.5	11.0	3.0	6.0	11.3	7.8	1.3
	未開花		15.0	・	17.2	28.7	39.2	18.2	36.8	25.5	29.8	18.7
	開花		8.8	・	9.3	12.5	6.0	5.2	8.8	6.2	2.2	5.8
	計		28.1	・	44.3	76.7	56.2	26.8	51.6	43.0	39.8	25.8

表7 端野町以外での1994年以降の個体群の推移（1m²当たり）

場所	プロット数	生育段階	94年	95年	96年	97年	98年	99年	2000年
突哨山	4	実生	4.3	19.0	1.8	5.7	8.5	6.0	4.9
		未開花	101.8	127.5	137.8	120.3	112.7	118.3	129.1
		開花	66.5	48.3	26.3	41.9	35.1	44.8	21.7
		計	172.6	194.8	165.9	167.9	156.3	169.1	155.7
ピンネシ	5	実生	1.6	30.0	9.4	1.0	3.6	10.5	
		未開花	53.8	53.8	72.2	55.4	45.6	55.1	
		開花	24.6	21.2	11.6	26.2	20.2	12.3	
		計	80.0	105.0	93.2	82.6	69.4	77.9	

また、端野町以外に1994年より調査を行っている突哨山とピンネシリでの結果を表に示した。突哨山の個体群では個体密度が常に150/m²を超え、よく発達している。これに対してピンネシリの個体群の密度は100から70/m²の間を推移してやや低い、それでも端野町の自然個体群の2倍以上の個体密度であった。

2) 個体識別に基づいた個体群追跡プロット

新たに個体識別をおこなったプロットはこれまで調査を行ってきたプロット4、5と6に加えて、プロットmからqの5プロット、合計8プロットである。このうちプロットqにおいては、個体密度が高すぎたために、個体識別が十分に信頼できる確度でできなかった。このため、以下の表からは除外する。1999年の調査によって、それぞれの個体の1年間の生存率、死亡率ならびに成長率が求められる。しかし、単年度の結果は必ずしも信頼できるものではない。最低5年間の継続観察が必要であろう。個体識別を行ったプロットのうち、プロット4から6に生育する個体数は、すでに表3に記したので、本項においては、表8に新設4プロットでの生育段階ごとの個体数を示す。

表8 プロットmからpにおける個体数変動

プロット	生育段階	98年	99年	2000年
m	実生	4	2	1
	未開花	37	35	28
	開花	4	3	4
	計	45	40	25
n	実生	4	7	1
	未開花	23	23	17
	開花	7	5	7
	計	34	35	25
o	実生	23	8	5
	未開花	54	58	47

	開花	11	4	8
	計	88	70	62
p	実生	9	8	4
	未開花	38	57	29
	開花	8	4	8
	計	55	71	41

なお、個体識別を両年度にわたって行った合計7プロットでのすべての個体ごとの消長を、報告書文末の付表1から7に示した。

次にこれら7プロットのすべての個体をプールして、1999年から2000年への1年間におけるサイズクラスごとの消長をまとめて表9に示した。ここで用いたサイズクラスの区分は河野(1984)に従っている。さらに、昨年度の報告に記載した1998年から1999年への1年間におけるサイズクラスごとの消長とあわせた、2シーズンでの消長を、表10に示した。また比較のために、同様の観察を行っている旭川市突哨山の1999年から2000年への1年間のデータを表11に、同地での2シーズンの消長を表12に示した。さらに、1999年より個体単位の消長を追跡し始めた黒松内における1999年から2000年への1年間における消長を表13に示した。

表9においては、sは未開花個体、fは開花個体を示す。またアルファベットについた数字は、最も右の列に示した葉面積に相当する。さらに最上部の行が1999年のサイズクラスを、最左の列は2000年のサイズクラスを示している。例えば、左から2つ目の列は、1999年に発芽した実生が、翌年に22個体は葉面積1.5cm²以下の未開花個体に、また2個体が葉面積1.5cm²を超えて3cm²以下の未開花個体に推移したことを示す。最下段は、1999年における各サイズクラスの個体の合計値、その上の生存率とは、1999年のサイズクラスごとの合計値でそのクラスの個体のうちで2000年まで生存した個体数を割ったものである。また灰色で記した対角要素は、1999年と2000年のサイズクラスが同じであることを示している。

この表より、1999年から2000年への1年間においても、個体の消長の傾向は基本的に1998年から1999年への1年間と同様の傾向にあることが理解されるすなわち、第一にサイズクラスs6以下の未開花個体は、生存率が低いこと、すなわち死亡率が高いことが見て取れる。これに対して、それをこえる大きさの未開花個体、あるいは開花個体になると死亡率は低くなる。またサイズクラスs6以上の未開花個体、およびすべての開花個体では、2000年のサイズが1999年のサイズを下回った個体が多いこともわかるが、これは実際にサイズが縮小しているのではなく、2000年は例年に比べて調査時期がわずかに早かったために、各個体の展葉が十分に進まず、個体サイズが小さく計測された可能性が高い。また、開花個体と未開花個体の変動がバランスしておらず、開花個体が減少していることを示しており、表6

にまとめた 1990 年以降の個体群の推移と一致している。

一方、表 11 に参考までに示した旭川市突哨山の個体群における、サイズクラスごとの 1999 年より 2000 年への 1 年間での推移は、1998 年から 1999 年への 1 年間とほぼ同様であった。すなわち、前年に開花したが翌年に開花しなかった個体と、前年に未開花で翌年に開花した個体の個体数と、おおむねバランスしていた。したがって、端野町に比べて個体密度が遙かに高く（表 7）、個体群面積も圧倒的に大きい（約 160ha）突哨山の個体群においては、開花個体数に減少傾向は見られないといえる。また端野町に比べて突哨山では、小サイズ（実生、s 1、s 2）の未開花個体が少なく死亡率も高いが、s 3 以上の未開花個体、および開花個体においては死亡率はきわめて低く、全般に新規の加入や死亡の少ない、安定した個体群と見ることができることも 1998 年から 1999 年への 1 年間と同様である。

今後、マトリックスモデルを構築し、端野を中心に突哨山、黒松内を含めて個体群動態のシミュレーションを行うために、引き続き調査の継続が必要である。

4：まとめ

表 9 端野町における1999年から2000年でのカタクリ個体の変遷

2000 \ 1999	実生	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	f6	f7	f8	f9	f10	f11	葉面積 (cm ²)
実生																		
s1	5	15	4	1														≦1.5
s2		7	11	9														1.5 < ≦3.0
s3	1	2	4	7	6	1												3.0 < ≦6.0
s4				4	3	1										1		6.0 < ≦10.0
s5					3	5	3	1	1									10.0 < ≦20.0
s6						4	11	1	1	1								20.0 < ≦30.0
s7					1		4	3	3	1				1		1		30.0 < ≦40.0
s8								5										40.0 < ≦50.0
s9													1	1				50.0 < ≦65.0
s10																		65.0 < ≦80.0
s11																		80.0 < ≦100.0
f5								1										10.0 < ≦20.0
f6							1	1	1			1			1			20.0 < ≦30.0
f7									3	1				1				30.0 < ≦40.0
f8								1	2	2					2			40.0 < ≦50.0
f9								1		4	1			1		1		50.0 < ≦65.0
f10											1					1		65.0 < ≦80.0
f11											1							80.0 < ≦100.0
生存率	0.2	0.45	0.68	0.75	0.81	0.48	0.9	0.89	0.83	0.8	0.75	0.5	1	1	0.75	0.8	0	
合計	30	53	28	28	16	23	21	18	12	10	4	2	1	4	4	5	1	

表10 端野町におけるカタクリ個体の変遷（総括）

2000 \ 1999	実生	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	f6	f7	f8	f9	f10	s11	s12	葉面積 (cm ²)
実生																				
s1	27	29	11	3		1														≤1.5
s2	2	9	23	16	3															1.5 < ≤3.0
s3	1	3	11	22	11	1														3.0 < ≤6.0
s4				6	8	5	1										1			6.0 < ≤10.0
s5				1	6	13	7	2	3							1				10.0 < ≤20.0
s6						5	14	6	4	5					1		1	1		20.0 < ≤30.0
s7					1		4	8	6	5					2	4	1			30.0 < ≤40.0
s8								5	4	5	1				1		1			40.0 < ≤50.0
s9										1	2			1	1	2	5			50.0 < ≤65.0
s10											1	1					1	1		65.0 < ≤80.0
s11																				80.0 < ≤100.0
f5								1	1											10.0 < ≤20.0
f6							1	1	1				1			2				20.0 < ≤30.0
f7									3	1						1				30.0 < ≤40.0
f8								1	2	2	1					3	1	2		40.0 < ≤50.0
f9								1		5	1						1	1		50.0 < ≤65.0
f10										1	1						1	2	1	65.0 < ≤80.0
f11											1								1	80.0 < ≤100.0
生存率	0.36	0.47	0.63	0.73	0.83	0.56	0.84	0.84	0.86	0.89	0.57	0.5	0.5	1	0.71	0.87	0.93	0.88	1	
合計	83	87	71	66	35	45	31	31	28	28	14	2	2	1	7	15	14	8	3	

表11 突哨山における1999年から2000年でのカタクリ個体の変遷

2000 \ 1999	実生	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	f8	f9	f10	f11	f12	f13	葉面積 (cm ²)	
実生																					
s1		3	1																		≤1.5
s2		1	4			1															1.5< ≤3.0
s3		2		7																	3.0< ≤6.0
s4		1		6	2																6.0< ≤10.0
s5				1	6	9															10.0< ≤20.0
s6				1		13		1								1					20.0< ≤30.0
s7						1	6	1													30.0< ≤40.0
s8							8	5							1						40.0< ≤50.0
s9							1	6	10	4	2			2	5	1	2				50.0< ≤65.0
s10								1	9	8				2	4	5		1			65.0< ≤80.0
s11										4	2				3	7	2	2			80.0< ≤100.0
s12																4					100.0< ≤120.0
s13																		1			120.0< ≤140.0
f8										1					1	1					40.0< ≤50.0
f9									4	8	2					3					50.0< ≤65.0
f10									1	10	4	1				3	3				65.0< ≤80.0
f11										6	3	7				1	2				80.0< ≤100.0
f12											2	2	1				4				100.0< ≤120.0
f13																		1			120.0< ≤140.0
f14																			1		140.0< ≤170.0
生存率	0	0.58	0.83	0.94	0.89	1	1	0.93	0.96	0.98	0.95	0.91	1	1	0.93	0.96	1	1	1		
合計	1	12	6	16	9	24	15	15	25	41	19	11	1	4	15	25	13	5	1		

28

表12 突哨山におけるカタクリ個体の変遷 (総括)

2000 \ 1999	実生	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	f8	f9	f10	f11	f12	f13	葉面積 (cm ²)
実生																					
s1	9	4	1																		≦1.5
s2	1	2	7			1															1.5 < ≦3.0
s3		2	1	20					1												3.0 < ≦6.0
s4		1		7	8	2															6.0 < ≦10.0
s5				2	8	28	2														10.0 < ≦20.0
s6				1		13	10	1	2	1							1				20.0 < ≦30.0
s7						1	6	6	1	1						4		1			30.0 < ≦40.0
s8						8		7	13	9	2	1				3	1				40.0 < ≦50.0
s9						2		6	17	14					2	13	8	4			50.0 < ≦65.0
s10								1	10	9	6	1			2	4	8	6	6	1	65.0 < ≦80.0
s11										6	5	1	1			3	7	5	3		80.0 < ≦100.0
s12										1	5	1					4				100.0 < ≦120.0
s13																			1		120.0 < ≦140.0
f8								1		1	1					1	2				40.0 < ≦50.0
f9									4	10	13	2					3	1			50.0 < ≦65.0
f10									1	10	10	9					3	5	2		65.0 < ≦80.0
f11										6	5	17	3				1	4	3	1	80.0 < ≦100.0
f12											2	4	3	1				4	2		100.0 < ≦120.0
f13																			1		120.0 < ≦140.0
f14																		1		1	140.0 < ≦170.0
生存率	0.34	0.56	0.64	0.94	0.94	0.96	0.97	0.96	0.92	1	0.91	0.97	1	1	1	0.97	0.95	1	1	1	
合計	29	16	14	32	17	47	29	23	53	68	54	37	7	1	4	29	40	31	18	3	