

絶滅のおそれのある樹木クロミサンザシの保全へ向けて

八坂通泰

はじめに

近年、絶滅のおそれのある生物に関する報告書「レッドデータブック」が、国だけでなく道でもまとめられ、自然が豊かとされる北海道においてさえ、多くの生物が絶滅の危機に瀕していることがより具体的に示されることになった。道のレッドデータブックでは、絶滅のおそれのある種を、危険度の高い順に、絶滅危機種、絶滅危惧種、絶滅危急種のカテゴリーを設け、これらに次ぐものとして希少種というカテゴリーを定めている。樹木については8種が絶滅のおそれがある種として、22種が希少種として記載されている。

現在、道立林業試験場では、クロミサンザシ、ヒダカミツバツツジ、リシリビャクシンなど、本道において絶滅のおそれが高いとされる樹木について、その保全を効果的に進めるための技術開発に関する研究を進めている。ここでは、このうちクロミサンザシについての自生地内および自生地外での保全技術開発のための取り組みについて紹介する。

自生地内および自生地外の保全とは？

絶滅のおそれのある野生生物の減少原因は、大まかにはわかっている場合も少なくない。盗掘などの乱獲が主原因の場合、まずはその対策を考えることが先決だろう。一方、森林、湿地、河川などの面的な開発が主原因の場合、各種の分布や生態を理解し、それらに配慮した土地の開発や管理を行うことが必要になる。これらの対策は様々な社会的な状況を考えると、すぐには実現できないことも多いかもしれないが、長期的に取り組むべき重要な課題である。ただ、仮にこれらの減少要因が取り除かれたとしても、すでに個体数の少なくなってしまった自生地では、様々な要因により個体数の減少に歯止めがかからない恐れがある。したがって、緊急的には残された自生地での各種の生育実態を把握し、個体群を維持あるいは修復させることが課題となる。こうした自生地内の保全を図るためには、まず絶滅のおそれのある種の生育環境や個体数の増減に影響を及ぼす要因を明らかにし、その生育環境の保全や個体数の維持に有効な手法を開発することが必要である。

自生地内での保全を補完するものとして自生地外での保全がある。絶滅のおそれのある野生生物のなかには人間活動の増大によって、すでに自生地での保全が困難になっているものもある。こうした状況に陥ってしまった種については、自生地の外すなわち人工的な環境下での保全も検討しなければならない。植物を自生地外で保全するためには、植物体での保存のための増殖技術や種子の保存技術などの確立が必要になる。また、こうした取り組みは、まだ自生地での保全が可能な種にとっても、保険的な意味として、あるいは個体群の再生・修復のためのドナー個体群として活用できる。

クロミサンザシの生育環境

クロミサンザシはバラ科サンザシ属の中高木で中国東北部、サハリン、北海道、長野県に分布する。花は5月下旬に開花し（写真-1）、8月には黒い液果をつける（写真-2）。サンザシ属は、世界的には北半球の温帯に広く分布し、700~1000種が知られており、特に北アメリカに多い。北海道には、アラゲアカサンザシ、クロミサンザシの2種が自生しており、道レッドデータブックではアラゲアカサンザシ



写真-1 5～6月に開花するクロミサンザシの花



写真-2 8～9月に結実するクロミサンザシの果実

シは希少種、クロミサンザシは最も危険度の高い絶滅危機種として記載されている。クロミサンザシとエゾサンザシを区別することもあり、環境庁のレッドデータブックではいずれも絶滅の危険度が最も高い絶滅危惧ⅠA類とされ、道のレッドデータブックではこれらを区別していない。なお、我々の研究では基本的には道の方針に従った。

道内ではこれまで道東や道央で分布が確認され、生育場所としては、河川の段丘面などが知られ、減少要因は河川や湿地の開発とされている。しかし、クロミサンザシ個体群についての生育実態や減少要因についての詳細な報告は少なく、具体的な保全対策は明らかでない。絶滅危惧種がどんな場所に分布しているのかが、具体的にわかっていれば、自生地の面的な開発などを回避できる場合も多いだろう。こうした情報は、新たな個体群を再生する場合においても欠かすことができない。

そこでクロミサンザシの生育環境を明らかにするため、美瑛市周辺の防風林25林分を対象に調査を行った（写真3）。調査はもともとクロミサンザシがあるとわかっていた林分の周囲約7km内の防風林25林分を対象にした。調査した防風林はヤチダモ、シラカンバ、ヨーロッパトウヒ、カラマツが優占する林分で、面積は0.08～3.25ha、林齢は26～129年生（天然林は推定）である。なお、道路や河川などで分断されたものや、つながっていても林齢や樹種が明らかに異なるものは別々の林分として扱った。これらの林分において、樹高1.3m以上のすべてのクロミサンザシの樹



写真-3 調査したヤチダモ防風林

高、胸高直径などを記録した。また、各林分のクロミサンザシ以外の樹木の生育状況については、ライン調査（4分法）により把握し、林床のササの被度などについても記録した。

その結果、25林分中4林分（16%）でクロミサンザシが確認された（表1）。1林分はもともとクロミサンザシがあるとわかっていたので、空知地方の防風林での一般的なクロミサンザシの出現率はより低いはずである。林分当たりの個体数（表-2）は6～101本（3～31本/ha）、最大樹高は11m、最大胸高直径は17cmであった。

クロミサンザシの出現林分の特徴を上層木の樹種別にみると、ヤチダモを主体とする防風林のみで確認され、天然林だけでなく人工林にも分布していた（表1）。天然林の個体群は農地開発から逃れたもので、人工林の個体群はそこから種子散布により形成されたものと推察される。ヤチダモ林だけに限定

表-1 防風林におけるクロミサンザシの出現頻度

対象林分	クロミサンザシ		計
	あり	なし	
全林分	4	21	25
ヤチダモ	4	7	11
シラカンバ	0	5	5
ヨーロッパトウヒ	0	8	8
カラマツ	0	1	1
天然林	2	3	5
人工林	2	18	20

表-2 ヤチダモ防風林でのクロミサンザシの生育状況

調査地 No.	林齢	面積 (ha)	サンザシ 本数	平均樹高 (m)	平均直径 (cm)	結実 個体数	非結実 個体数	低木密度 (本/ha)
4	119 (天然林)	3.25	101	4.8	4.8	38	63	2397
8	119 (天然林)	1.95	6	3.7	4.0	1	5	1517
12	71 (人工林)	2.60	23	4.5	5.7	10	13	2268
14	109 (人工林)	1.30	10	4.7	5.0	7	3	364

表-3 ヤチダモ防風林におけるクロミサンザシの個体数に及ぼす林分材積、ササの被度、林分面積の影響

決定係数	説明変数・切片	範囲	標準回帰係数	P値
0.85 (0.78)*	林分材積 (m ³ /ha)	167-578	-0.67	0.01
	ササの被度 (%)	10-100	-0.80	0.02
	林分面積 (ha)	0.3-3.3	0.53	0.01

*：自由度調整済み決定係数

して、クロミサンザシの生育に関わる要因を検討するため、各林分で確認できたクロミサンザシの本数を従属変数とし、林分材積 (平均301m³/ha : 167~578m³/ha)、林分面積 (平均1.5ha : 0.3~3.25ha)、ササ被度 (平均67% : 10~100%) など各林分の林況を表す値を説明変数とし、重回帰分析を行った。その結果、クロミサンザシの本数は、林分材積、林分面積、ササの被度と相関が高いことがわかった (表-3)。

これらの結果から、空知地方の防風林では、上木樹種、林分材積、林分面積、ササの被度によりクロミサンザシの分布を予測できる可能性がある。特に、ササの被度の影響は大きく、クロミサンザシが生育しているヤチダモ防風林においては、ササの生育状況をモニタリングすることで、その場所の環境がクロミサンザシにとって悪化しているかどうかを判断できるだろう。また、人工林で確認できたクロミサンザシは、おそらく他の個体群から人工林成林後に侵入してきたと考えられるので、今はクロミサンザシがない人工林でも、上木や林床の状況をクロミサンザシの生育に適した環境に整えることで、新たな個体群を再生できると考えられる。今後、クロミサンザシの生態と様々な環境要因が具体的にどう関係しているのかについて明らかになれば、クロミサンザシの生育環境の保全対策等により有効に利用できるだろう。

個体数の増減に影響を与える要因

ある一定地域内の生物の個体数は、出生、死亡、移入、移出によって変化する。樹木の場合、出生とは種子生産にあたり、死亡は種子も含めた実生、稚樹、成木など様々な生育段階において起こる。また、移入や移出は、種子が鳥、動物、風などにより分散されることによって生じる。したがって、出生、死

表-4 様々な受粉処理をしたときのクロミサンザシの結果率

処理	処理個体数	処理花数	結果率 (%)
自然受粉	3	138	50.0
他家受粉	3	228	63.2
自家受粉	3	185	3.8

表-5 結実個体密度の異なる個体群でのクロミサンザシの結果率

調査地No.	結実個体密度 (本/ha)	調査個体数	調査花数	結果率 (%)
4	11.7	5	251	66.1
14	5.4	3	271	45.4

亡、移入、移出にかかわるデータが、定量的に得られ、これらの個体群動態に及ぼす重要性が明らかになれば、個体群動態モデルを構築することで、将来予測が可能となる。

しかし、樹木のように長寿の生物では、これらのデータを得るには数十年の調査が必要である。絶滅のおそれのある種においては、そうしているうちに消滅してしまう個体群もでてくるだろう。したがって、個体群動態に関する定量的な長期調査は行いつつも、絶滅のおそれのある種を取りまく様々な要因が、個体数の増減にどう働くかを定性的にでも明らかにすることも重要である。

樹木の生育段階のうち、種子から実生、稚樹といった更新の初期においては、その数の変動が大きいことが知られている。したがって、これら更新初期の成否に及ぼす要因は、個体群動態への影響も大きいと推察される。そこで、クロミサンザシの種子生産、稚樹の生育に係わる要因について検討した。

今回の分布調査でクロミサンザシが確認できた4つの林分のうち、個体密度の低い個体群（調査地No. 8）では、結実個体が1本しかない（表-2）。一般に、開花個体密度の低い個体群では、受粉の効率が低下し、種子生産量が少なくなる。特に、自家不和合性など同個体の花粉では受粉できないような性質を持っている種ではその可能性が高い。クロミサンザシは表-4に示したように自家不和合性があり、同個体の花粉では結果率（花が実になる率）が著しく低く、他個体の花粉を昆虫に媒介してもらわないと種子生産量が低下する。実際に個体密度の高い個体群（調査地No. 4）と低い個体群（調査地No. 14）で結果率を比較した結果、明らかに個体密度の低い場所では結果率が低いことがわかった（表-5）。こうした開花個体の密度が低い場所での受粉の失敗による種子生産量を改善するためには、植栽などにより開花個体密度を高め受粉効率を上げることが必要だろう。

クロミサンザシの生育している場所では、マユミ、ヤマグワなどの他の低木（樹高1.3m以上DBH 5cm未満）が多い林分では1ha当たり2,000本以上侵入しており、クロミサンザシはこれらと競合状態にある（表-2）。こうした場所では他の低木類の除伐により光環境を改善すれば、個体の生存率の向上に効

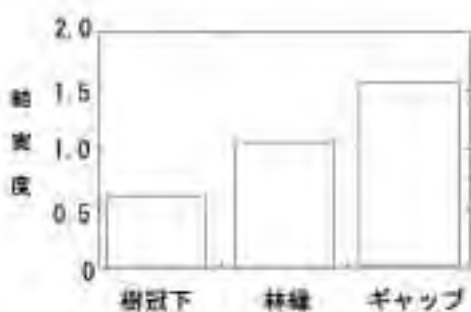


図-1 樹冠の閉鎖程度が異なる場所でのクロミサンザシの結実度

結実度 0 : 結実が全く見られない, 1 : 果実が樹冠の1/4未満に着生, 2 : 果実が樹冠の1/4以上1/2未満に着生, 3 : 果実が1/2以上3/4未満に着生, 4 : 果実が3/4以上に着生

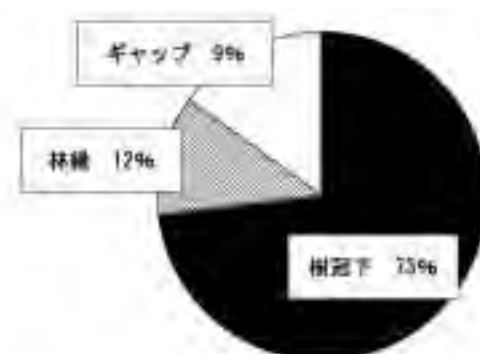


図-2 調査地No. 4でのクロミサンザシ稚樹 (DBH 5 cm未満) の分布状況

果があるだけでなく、クロミサンザシはより明るい場所で結実量が増加するので(図 1)、種子生産量も増加するだろう。さらに、更新した稚樹の多くは他の樹種により被陰されているものが多い(図 2)ので、これらの生存率を向上させるためにも、クロミサンザシを被陰している他の低木類の除伐は有効だろう。実際に他樹種の除伐を行う場合は、急激な環境変化を避けるため最小限の伐採にとどめ、伐採時にクロミサンザシに損傷を与えないよう最大限の注意が必要だ。

また、前述のようにササの多い林分ではクロミサンザシの生育密度が低かったことから、ササの存在はクロミサンザシの個体群動態にマイナスに働く可能性が高い。今後、ササがクロミサンザシの生育をどのように阻害しているかのかが明らかにできれば、個体数の増加に効果のある対策が具体的にわかってくるだろう。

実生による増殖および種子の保存性

イギリスのキュー植物園では、2万5千種の植物が栽培されており、これは世界の植物相の10%に相当し、そのうち2,700種は絶滅のおそれのある種である。我が国では、農林水産省のシードバンク事業において植物を対象にした遺伝資源の収集が実施中である。

樹木の自生地外保全を実施する場合、種子を採取し苗木を作り植物体で保存する方法や種子、花粉で保存する方法がある。しかし、絶滅のおそれのある樹木についてはこれらの手法が明らかになっていないものが多い。どの方法で自生地外保全を図るにしても、単に種の保存だけでなく、種内の遺伝的多様性にも配慮する必要がある。遺伝的な多様性を確保するためには、できるだけ多く(国際的な基準では5産地以上1産地当たり10~50本以上)の母樹から種子を採取することが望ましい。種子採取にあたっては、絶滅のおそれのある種では、いくら保全のためとはいえ、無秩序に大量の種子を採取することは避け、できるだけ効率的に行うべきだろう。

実際の種子採取では、野外では種子を含んだ果実を採取し、持ち帰った果実から種子を精選するが、果実から精選できる種子の量自体がわかっていない樹種が多い。また、発芽時期や発芽率などの発芽特性がわからなければ、効率的な実生による増殖は行えない。

植物体での保存に比べ種子での保存は、狭い面積で多くの種が保存できるという点において優れている。一般に種子の長期(数年間以上)保存は、種子の含水率を10%以下にし、0℃以下で行われる。こうした長期保存が可能かどうかを判断する1つの方法は、含水率を10%以下したときの種子の活性を調べればよい。

表-6には美唄、標津、別海の5個体群14個体から採取した果実や種子の重さ等について示した。種子の精選は果肉を水中で取り除いたあと水に浮かんだ種子は取り除くという方法で行った。これによると、平均的には果実100gから得られる種子重は13gで、果実100個から得られる種子数は310粒であることがわかる。クロミサンザシの果実を採取するとき、これらの値を目安にすれば、できるだけ効率的な種子の採取ができるだろう。

表-7には種子の発芽状況を示した。実験に用いた種子は林業試験場構内に植栽されている2個体

表-6 クロミサンザシの果実、種子の重さおよび種子の採取量

	平均	最小	最大
果実1個の重さ(g)	0.39	0.26	0.60
種子1個の重さ(mg)	15.0	10.0	21.5
果実100gから得られる種子重(g)	13.1	4.4	18.6
果実100個から得られる種子数(粒)	310	103	441

表-7 クロミサンザシ種子の乾燥処理の発芽率への影響

処理	播種時含水率 (%)	播種粒数	2003年発芽数	2004年発芽数	播種後2年間の発芽率 (%)
無処理	10.7	2400	0	410	17.1
乾燥	4.8	2400	1	410	17.1

(別海産) から2002年8～9月に採取し、1部の種子をデシケーター内で2日間乾燥させたものを乾燥処理とした。乾燥処理した種子は含水率が約5%と無処理の半分となっていた。播種は2002年の10月に行ったが、2003年には両処理とも発芽はほとんどなかった。2004年7月時点での発芽状況によると乾燥処理により発芽率が低下することはなかった。

これらのことからクロミサンザシの発芽は、ヤチダモやハリギリのように2年を要することがわかった。発芽が遅れる原因については不明であるが、ヨーロッパのサンザシ属では変温処理によって発芽が促進されることが知られているので、クロミサンザシでも変温処理の効果を確かめる価値はある。ただ、造林樹種のように早期に発芽させる必要性は自生地外での保全においては低いので、発芽に2年を要するという事実をさへ理解しておけば良いだろう。また、含水率を5%に下げた乾燥処理でも発芽率が低下しなかったことから、クロミサンザシの種子は含水率を下げ0℃以下で長期保存できる可能性が高い。今後は実際に種子の長期保存試験を実施し種子の活性が保たれる期間を明らかにする必要がある。さらに、実生による増殖を図る場合、今回の苗畑での発芽率17%程度を目安に播種密度を決めればよいだろう。ただ発芽率については採取した年や個体によっても違いがある場合があるので、これらの違いが発芽率に及ぼす影響についても検討する必要がある。

おわりに

ここまでクロミサンザシの自生地外と自生地内での保全方法について述べてきた。これらは、車の両輪のようなものでどちらか一方を実施すれば良いというものではない。特に、比較的实施が簡単な自生地外での保全に対策が傾きやすいが、これには注意が必要だ。その理由の1つは、いくら様々な方法で自生地外での保全を図ったとしても野生生物の種内の遺伝的多様性を完全に保存することは現実的には不可能であるからだ。したがって、自生地内と自生地外での保全をうまくバランスよく組み合わせることが重要だろう。

また、ここで紹介した内容は、保全対策として効果があるかどうかの検証が必要なものが多く、現在、少しでも実効性のある対策に近づくよう研究に取り組んでいるところである。特に、自生地内での保全については、前にも述べたように樹木のような生活史の長い種については、各種の生態解明に長期調査が必要である。

実際の保全対策を実施する場面においても、対象種の生態の解明が不十分なまま対策の実施を求められることも多いだろう。こうした場合、参考にできるのは、アメリカなどで生態系管理の標準的な手法となっている順応的管理に見られる考え方であろう。順応的管理では、管理対象である生態系などについての情報や知見が限られていることを認めた上で、対策の実行に柔軟性を持たせ、また、多様な利害関係者の参加のもとに実施しようとする。ここでの柔軟性とは、科学的な手法で事業の効果を評価し、次の対策にフィードバックするとともに、新たな知見は柔軟に取り入れ管理方法を改めることを意味する。絶滅のおそれのある生物の保護管理対策の実施にあたっては、こうした考えを基本とすると共に、保全技術開発にあたっては、対策の有効性を効率的に評価する手法も必要となるだろう。

(生産技術科)