



No.83 Feb 2007

森林総合研究所関西支所 研究情報

Research Information

里山の希少植物の保全管理をめざして

森林生態研究グループ長 石田 清

我が国の里山（里地里山）には多くの希少種が生息しています。絶滅が危惧されている希少種のほぼ5割（動物・植物含めて1300種）は里山に生育しており、里山の生態系を支える生物相を維持するためには、このような希少種が絶滅する危険性を評価し、保全管理すべき種を定めなければなりません。里山の希少植物についてみると、その多くは自然遷移、園芸採取、湿地・草地開発、森林伐採によって個体数が減少していると考えられています。このため、希少植物の絶滅危険度を判定して保全管理を行うためには、個体数が減少すると集団の存続にどのような影響が現れるのかを理解しておく必要があります。

個体数が減少した集団では、たとえ生育環境が悪化しなくても、出生率や性比などの変動幅が大きくなったり、近交弱勢と呼ばれる現象（近親交配による生存率や繁殖量の減少）が生じたりして絶滅の危険性が高まる可能性があります。これらの原因による繁殖量や生存率の減少は、個体数が減少した後の世代交代時かそれ以降の世代に生じるため、寿命の長い種の場合はこの影響が現れるまでに時間がかかります。このため、長寿命種の絶滅危険度を評価するためには、長期にわたる調査が不可欠です。しかしながら、我が国の植物の絶滅危険度は短期間（10年）の個体数調査に基づくシミュレーションによって評価されており、長寿命種に関しては、以上のような個体数減少にともなう生存率や繁殖量の減少の影響を評価しえていない可能性が高いと考えられます。より確度の高い絶滅危険度の評価法を開発し、効果的に希少種を保全管理するためには、まず、個体数の減少によって絶滅の危険性が高まるプロセスを個々の種について明らかにしていく必要があります。

里山の希少植物のなかでも個体数減少の影響を受けやすいのは、湿地や湖沼などに生育する植物です。里山の湿地や湖沼は小規模なものが点々と分布していることが多いために、このような植物は、たとえ



シデコブシ（愛知県田原市：旧渥美町）約300年後に絶滅すると予測されていますが（環境庁2000）、近交弱勢の影響を考慮すると、絶滅までの残り時間はさらに短くなる可能性があります。

総個体数が多くても個々の湿地・湖沼ごとの個体数は少ないことが多いのです。また、湿地や水辺環境は開発の影響を受けやすく、開発によって容易に消失・縮小してしまいます。このため、このような環境に生育している希少種について、個体数減少の影響がどのように現れるのかを明らかにすることが急務となっています。森林総合研究所では、以上の視点から里山の湿地に生育するシデコブシ（写真）、ハナノキなどの希少木本種を対象とした研究を行っています。この研究を通して、シデコブシでは個体数が減少すると花粉不足の程度が強まり繁殖量が減少することや、近交弱勢によって子孫の生存率が減少していくことなどがわかってきました。このような繁殖量や生存率の低下が絶滅の危険性をどの程度高めるのかを明らかにし、この影響を軽減するための保全管理法を開発することがこれからの課題となっています。

発行 / 平成19年2月1日
 編集 / 独立行政法人 森林総合研究所 関西支所 連絡調整室
 所在地 / 〒612-0855 京都市伏見区桃山町永井久太郎68番地
 TEL 075-611-1201 FAX 075-611-1207
 URL <http://www.fsm.affrc.go.jp/>



天然スギの伏条更新 ： 芦生スギ天然林の例

森林生態研究グループ 平山 貴美子
(日本学術振興会特別研究員)

スギ (*Cryptomeria japonica* D. Don) は、我が国において最もよく植林されている造林樹種であると同時に、天然林にも見られる日本固有種*1です。天然分布域は、人為攪乱の影響を受けているところが多くなっていますが、南は鹿児島県屋久島から北は青森県まで、海拔0mから2050mまでと、日本列島の広範囲にわたっています。一方で、太平洋側に生育する天然スギは「オモテスギ」、日本海側に生育する天然スギは「ウラスギ」とも呼ばれ、針葉の形質や針葉に含まれる化学成分などに違いが見られることが知られています。

この「オモテスギ」と「ウラスギ」は、天然状態での更新の様式が異なることも古くから指摘されています。「オモテスギ」では主に種子が発芽して更新が行われるのに対し、「ウラスギ」では雪により地面に匍匐した枝からも更新が行われるためです。この「ウラスギ」においてみられる、雪により枝が地面に接地して発根し、新しい若木となる現象は「伏条更新」と呼ばれ、日本海側の多雪環境に適応して行われるようになったと考えられています。

「伏条更新」のおこり方には、さまざまなタイプがあります。私がこれまで観察した事例では、

- ・大きな幹の下部付近からでた枝が、雪により地面に押しつけられ、新たな若木となっていたもの (写真1)
- ・若木が雪の影響で倒伏し、その枝が、さらに新たな若木となっていたもの (写真2)

などが見られました。さらに、地下部での幹や枝の繋がりをたどっていけば、それぞれの若木がどのように更新してきたのか、「伏条更新」のおこり方について、もっと詳しく知ることができるとは、



写真1：大きな幹の下部から出た沢山の枝。これらがやがて、地面に接地し、新たな若木となる可能性がある。

これには大変な労力がかかりますし、森林を荒らしてしまうことになりかねません。また何よりも、地下部の幹や枝は何年か経つと腐ってしまうので、過去の繋がりで知ることはできません。

しかしながら、近年発達してきた遺伝解析の技術を導入することにより、どの木とどの木が繋がっているのか、過去にどの木とどの木が繋がっていたのか、類推することができるようになってきました。遺伝解析のためには、それぞれの木から少量の針葉をとってくれば充分で、森林を荒らすまでには至りません。スギの針葉の場合、すりつぶすとネバネバするので、遺伝子を抽出する際にはこのネバネバする物質を除去する必要がありますが、基本的には他の植物と同様の手法で解析することができます。私は、この遺伝解析の手法を用いて、日本海側の冷温帯域にあるスギ天然林の伏条更新の状況を類推してみました。

対象としたのは、京都府北部にある京都大学フィールド科学教育研究センター芦生研究林内にあるスギ天然林です。このスギ天然林は、人為攪乱の記録が無く、多くの原生的な特徴を持っており、日本海側冷温帯域でのスギ本来の更新特性が反映されている可能性があります。さらに最近の研究で、このスギ天然林は、最終氷期のスギの逃避地である若狭湾に程近く、日本のスギ天然林の中でも最も遺伝的多様性の高いスギ天然林の一つであることが明らかにされてきており、そこでの更新状況を知ることは遺伝資源の保全の観点からも重要だと考えられます。

遺伝解析の結果、この芦生スギ天然林では、

- ・伏条更新により新しい若木がどんどん更新してくるものの、一本の個体由来の広がりには6m程度の比較的狭い範囲にとどまること
 - ・一つの個体由来の若木が伏条更新する領域には、他の個体由来の若木が殆ど侵入していないこと
- などが明らかとなりました。今後は、このような遺伝解析から明らかになったパターンを生み出すメカニズムについて、さらに調査を積み重ねていく必要があります。また、他のスギ天然林ではどのようなになっているのか、地理的な比較も重要です。



写真2：倒伏した若木の枝が地面に接地している様子。

<脚注>

*1これについては、「スギ」とよく似た「柳杉」(*C. fortunei*) という針葉樹が中国にも分布しており、これを同種とすれば準固有種となります。

クマを捕まえずに クマの毛を集める

生物多様性研究グループ 大西尚樹

昨年、中部地方を中心に大量のツキノワグマが里に出没し、4000頭以上ものツキノワグマが駆除されました。本州および四国におけるツキノワグマの生息数は10,000～15,000頭と言われており、この数値に基づけば、昨年だけで少なくとも4分の1が殺処分されたこととなります。この数がクマの生息状況において多いのか少ないのかは議論が分かれるところですが、さて、そもそもこの「クマの生息数」はどのようにして調べているのでしょうか。

ネズミやリスのような小型のほ乳類の場合は、捕獲-再捕獲法という方法が一般的です。これは継続してワナをかけて、一度捕まった個体がどれくらいの割合で再度捕獲されるかという情報を基に計算する方法です。大型動物でもニホンジカではライトセンサスという方法がよく用いられます。これは夜間に一定区間を一定速度で車を走らせ、調査者がスポットライトを照らして反射したシカの目で個体を認識して数えるという方法です。他にもヘリコプターや小型飛行機で上空から数を数えるという方法もあります。

ところが、このような方法はツキノワグマやヒグマなどのクマ類の個体数推定にはむいていません。クマ類は捕獲が難しい上に、森林の藪の中に隠れるように生活しているため目撃することが難しく、上述のような調査方法はとれません。そのため、従来は猟友会の方々による目撃報告や、フンや足跡などの痕跡情報を基に個体数を推定していました。

しかし近年、遺伝学的な手法の発達により、クマの体毛からそのDNA（遺伝子）を取り出して、クマ

の個体識別をして個体数を計算するという方法がとられるようになってきました。警察によるDNA鑑定で、犯行現場に残された毛髪から犯人が特定された、というようなニュースや刑事ドラマを見たことがある方は多いと思います。まさにそれと同じように、クマが残していった体毛からその毛は誰の毛かを特定するのです。

でも、クマって捕まえるのが難しいんじゃない...？

と、思われた方。その通りです。ましてや、森の中でクマの抜け毛を探すことは不可能に近いでしょう。そこで登場するのが「ハートラップ」と呼ばれる体毛を集める装置です。一辺が2～3mの三角形もしくは四角形になるように、立木に高さ50cm程度で有刺鉄線を巻きまわります。そして、その中央に1.5～2m程度の高さになるようにハチミツをぶら下げます。クマは嗅覚が非常に発達しているので、大好きなハチミツの匂いに惹かれてやってきます。そして、ハチミツを取ろうと有刺鉄線の上をまたいだり、下をくぐったりした時に有刺鉄線に体毛がからみついて抜けてしまいます。その抜け落ちた体毛を後日回収に行くのです。回収された体毛の毛根からDNAを取り出し、それを使って個体識別を行います。つまり、ネズミの捕獲-再捕獲法による個体数推定における「どのネズミが何回ワナ（トラップ）に来たか」というデータを、「どのクマが何回ハートラップに来たか（毛を残したか）」に置き換えて考えることが出来ます。

ハートラップが効果を発揮するのは個体数推定の時だけではありません。回収された遺伝子からは性別を判定することも可能です。また、ハートラップを沢山設置してある場合、同じクマが体毛を残していった場所を地図に描いていけば、そのクマの行動圏を明らかにすることも可能です。

このようにすばらしい手法のように思えるハートラップも良いことばかりではありません。一番大きな問題は回収できるDNAの質が悪いという点です。いつ



写真1：ハートラップ内に入ったツキノワグマ。右側手前から奥に向かって有刺鉄線が見える。中央やや左上に四角い筒のような物にハチミツが入っている。ハートラップに近接して設置した赤外線に反応するカメラを用いて撮影。写真提供：環境省



写真2：ハートラップ内のハチミツを取ろうとするツキノワグマ。左側手前から奥に向かって有刺鉄線が見える。写真提供：環境省

有刺鉄線に毛が引っかかるかはわかりませんし、かといって労力的に毎日全てのヘアトラップを見回るわけにもいきません。その間に日光に晒されたり雨に打たれたりするうちに毛根に含まれているDNAは劣化してしまいます。そのため、個体識別の成功率は10～50%と非常に低いものになってしまいます。次に、遺伝子解析をするためには高価な機械や薬品が必要であ

り、技術の習得にも日数を要します。

このようにいくつか問題点はあるものの、クマを直接捕まえずに個体の情報を集めることができるヘアトラップは、クマの生態を研究する上で欠かせない技術になってくるでしょう。今後はこの技術を使った上で、より精度の高い解析方法の開発が期待されます。

里山の植物(4)

ゲンノショウコ

森林生態研究グループ 伊東宏樹

ゲンノショウコ (*Geranium thunbergii*) はフウロソウ科の多年草です。民間薬として有名ですので、名前を聞いたことはあるという方は多いと思います。しかし、花をじっくりとみたことがあるという方は最近では意外と少ないかもしれません。

日本全国に分布し、道端や林縁などでよく見かけます。花は夏から秋に咲きます。紅色の花をつけるタイプと白色の花をつけるタイプとがあり、関西で

は紅花の方が多いということですが、私が昨年調査をおこなっていた兵庫県猪名川町の里山林の調査地では、両方を見ることができました(写真)。

高山植物のハクサンフウロ (*G. yezoense* var. *nipponicum*) などと同属で、花の形も似ています。一方、園芸植物の「ゼラニウム」も同じ科に分類される植物ではあるのですが、ややこしいことに「ゼラニウム」は現在では *Geranium* 属ではなく、*Pelargonium* 属に分類されています。

ゲンノショウコは、陰干ししたものを煎じて、健胃剤や下痢止めなどとして用いられてきました。「ゲンノショウコ」という和名は、「現の証拠」の意味で、すぐに薬効があらわれるからだと言われています。

こうした民間薬の利用も、里山利用のひとつといえるでしょう。



写真 ゲンノショウコ
紅花と白花、2006年9月、兵庫県猪名川町で撮影

お詫びと訂正

前号 (No.82) におきまして、以下の誤りがありました。お詫びして訂正いたします。

4 ページ目下部 写真直下の説明が左右逆

(誤)

左 シカの少ない地域 (奈良県桜井市) の個体の葉
右 シカの多い奈良公園の個体の葉

(正)

シカの多い奈良公園の個体の葉
シカの少ない地域 (奈良県桜井市) の個体の葉