

特集「生物多様性保全に寄与する地域性種苗の確保に関する取り組み」 —三陸地域の復興を主な視点に—

ゴルフ場の残置森林に自生する樹木個体からの種子採取

吉原敬嗣*

紅大貿易株式会社種子販売部

1. はじめに

近年ののり面緑化は、浸食防止と併せて生物多様性の保全が求められている^{4,5,7)}。そのため緑化に使用する種苗は地域性種苗であることが理想である。しかし現状では、諸々の理由により、のり面緑化で使用する種苗のすべてを地域性種苗とすることは困難と考える。とりわけ緊急に緑化が必要な施工地では、同等の性能・価格・供給体制を持った外来草本類の必要性は高く、緑化施工地に地域性種苗を求めることは非現実的と思われる。当社においても顧客からの需要は、外来草本類や外国産自生種が多い。一方、地域性種苗は需要が小さいため、常時在庫しないのが一般的である。そのため当社では利用機会を増やすため、積極的な事前予約を促している。

しかし、大部分の緑化施工地では使用する種苗の種類や数量について事前に確定されるケースは少ないため、地域性種苗の需要と供給のタイミングを合わせることは極めて難しいと感じる。また同じ種名の商品でも、外国産自生種と地域性種苗には価格差がある。その価格差を十分に認識していない場合には、コスト面で使用が見送られることもある。さらに、そもそも地域性種苗に求められる産地の地域スケールを使用者が理解していない場合も多く、結局は外国産自生種を使用することになる頻度も多い。総じて、現状では地域性種苗は使用されない場合が多いと認識している。

なお当社では、地域性種苗の問い合わせがあった際、調査・採種・調整・保管・管理の各工程を提案し、工程ごとの受注を行っているが、工事の方針が決定されるまでに時間を要するためか、採種や採種後の品質確認を行う時間が無くなりがちである。その結果、代替の種子として、すぐに出荷可能な、在庫のある国内産自生種（国内産地内での地域スケールは指定無し）が使用されることが多い。これらの国内産自生種は先駆樹種であるヌルデ、アカメガシワ、アキグミ、ネズミモチ、シャリンバイやブナ科の類であることが多く、需要に応える形で流通量が増えている。

問い合わせのある種苗は年々多様化し、種苗会社の取扱いカタログに掲載が無いものが増えている。これは、生物多様性の保全を意識している事例が増えている結果とも推察でき

るが、樹種や草種の指定が優先され、産地の地域スケールについては指定が無いことが多い。この理由は種苗に地域性系統が存在することが認識されていないためと思われるが、この場合、当社で取り扱う種苗は在庫のある国内産自生種となる。

以上のことから、当社では、地域性種苗の需要の高まりに向け、対応が可能な体制を準備しつつ、現状は移入種である外来草本類、外国産自生種、使用地域により移入種となる場合もある国内産自生種を中心に取り扱っている。

一般に、産地の地域スケールが小さくなるほど、種苗の確保は困難となるが、その様な中、ゴルフ場での採種は母樹の情報を得ることが可能で、比較的小さい地域スケールの種苗の確保が可能と考えた。これらが地域性種苗に該当するかは別途検討が必要だが、需要があり販売の可能な国内産自生種には該当する。もし種苗会社とゴルフ場の双方にメリットが得られれば、事業として運用できる可能性も高いと考えた。

そこで、比較的小さい地域スケールにおける地域性種苗の安定供給の可能性を検討するため、2011年10～11月および2012年1月に、実際に神奈川県内のゴルフ場一ヶ所において自生する樹木から種子を採取した。また、各種樹の採種量と採種人員、採取時間を記録し、さらに使用する道具を含めた採種方法、採取した種子の精選および採種時期による品質の差の確認を行った。

今回の試みで収集した情報は十分ではないが、地域性種苗の取扱いの重要性、現状、課題、活動内容などの話題を提供することで、それらの波及効果を期待し、発表させていただいた。

2. 採取地としてのゴルフ場の有効性

2.1 残置森林における自生樹種の残存

ゴルフ場には、造成された場所やコース形態により林間、河川、山岳、丘陵、リンクス（海岸近郊）など複数のタイプがあり、その立地条件やその他の環境条件に見合う植生が存在している。それらのゴルフ場敷地内のうち、ゴルファーのプレーゾーンであるコース内をはじめ、場内入口、進入路などでは、芝草、植栽植物（花やマツ類などの修景植物）が人

為的に管理されている。これに対し基本的に管理がなされていないエリアとして、森林内に造成されたゴルフ場には残置森林が存在する。残置森林とは「開発行為をしようとする森林から開発行為に係る森林を除いた森林」を指し、これとは別に、残地森林率がある。ゴルフ場開発時の残置森林率の規定は、各種の法律とそれらの改正により、場所（国有林、民有林、都道府県など）や開発許可の下りた年によって異なる。これらの残置森林に係る法律や条例は非常に複雑であり、対象のゴルフ場がどの時点のどの規定に従って造成されているか調査するには時間を要する^{1,2,6)}。

現在、日本国内には約 2,400 のゴルフ場が存在し、その合計面積は一般的なゴルフ場の面積を 1 コース 1 km² とした場合、約 2,400 km² となる。この面積は日本全土で約 13 km² 四方に 1 つゴルフ場がある計算になる（国土面積約 38 万 km² / 2,400 km² = 160 km²）。ゴルフ場の立地は日本全土で均一ではないが、今回の検討に意義が見出せると考えた。

ただし将来的にはゴルフ場造成前に行われた森林に対する人為的影響について考慮する必要がある。また残置森林に生育する植物が移入種でなく地域性種苗であるか確認する必要もあるが、国内産自生種の需要には応えることが可能と考え、検討を進めた。

2.2 採種にあたってのメリット

ゴルフ場での種子採種には採種者側の求める効率性（経済性）とゴルフ場側にとっての地域貢献（地域社会の健全性）の点において、下記の 5 つのメリットがあると考えます。

1) 山林と比較し、面積あたりのマント群落率がよく、のり面緑化において需要がある樹種の種子を効率良く採種でき

る。ゴルフ場には各ホールの外縁（OB エリア含む）や駐車場脇など、山林の林縁環境に似た箇所が多く、それらの箇所はマント群落を形成している事が多い。

2) 採種地までのアクセスが容易で安全である。ゴルフ場までは道路があり、コース内には管理道やカート道が整備されている。また人間が立ち入るエリアの為、熊などの危険な大型野生動物に遭遇することも考えにくい。

3) 採種許可を得るべき相手が明確である。

1) から 3) の通り、採種者側にとっては非常に効率が良い。

4) ゴルフ場側にとっては、地域資源の提供が容易で、地域貢献に繋がる。ホール外縁は、景観上や運営上の管理目的以外では必要以上に管理を行っていない。そのためゴルフ場側としてはそのエリアを種子採取の場として提供することが容易である。また、レクリエーションだけでなく自然環境との共存や地域社会との親和を重要視しているゴルフ場では協力を得やすいと考える。

5) 地域雇用を創出できる可能性がある。採種のために新たな雇用が必要となれば、地域貢献に繋がる。また、冬季に積雪のため閉場するゴルフ場の場合、秋に採取した種子の調整作業などを閉場期間中に行うこととなり、季節雇用の人材も増えるなど、より商業的に成り立つ可能性が高まると考える。

3. 実際に行った種子採取の事例紹介

3.1 調査

ゴルフ場内に自生する樹種を確認し、採種時に必要な道具等を検討した。調査エリアを残置森林エリア、OB エリアなど刈込等の管理がされていないゴルフ場管理エリア外縁、

表-1 調査および採種の結果

	調査日	樹種名	採種日	総採種量 (g)	採取人数 (人)	合計採種時間 (分)	1人当たりの採種時間 (分)	1人当たりの採取量 (g)	備考
残置森林 エリア	10/7	モチノキ	—	—	—	—	—	—	未採種
	10/7	キブシ	—	—	—	—	—	—	未採種
	10/7	ハリギリ	—	—	—	—	—	—	未採種
ゴルフ場管理 エリア外縁	10/7	ムラサキシキブ	11/4, 8, 14	171	3	55	18	57.0	3 母樹から採種
	10/7	シロダモ	10/26, 11/4, 8	610	3	65	21	203.3	2 母樹から採種
	10/7	イヌシデ	10/26	237	3	40	13	79.1	2 母樹から採種
	10/7	イボタノキ	10/26, 11/14	551	3	65	22	183.8	
	10/7	ウツギ	10/26, 1/29	83	3	15	5	27.7	
	10/7	エノキ	11/14	37	3	15	5	12.2	
	10/7	エゴノキ	10/14	592	2	60	30	295.9	
	10/7	ガマズミ	10/20	376	1	60	60	376.4	4 母樹から採種
	10/7	コブシ	—	—	—	—	—	—	未採種
	10/7	トベラ	—	—	—	—	—	—	未採種
	10/7	ネズミモチ	—	—	—	—	—	—	未採種
ゴルフ場管理 エリア内	10/7	アカマツ	—	—	—	—	—	—	未採種
	10/7	クロマツ	—	—	—	—	—	—	未採種
	10/7	スダジイ	—	—	—	—	—	—	未採種
	10/7	マテバシイ	—	—	—	—	—	—	未採種
	10/7	シャリンバイ	—	—	—	—	—	—	未採種
	10/7	ウメモドキ	10/20, 26 11/8, 14, 1/29	1,611	3	140	47	536.9	3 母樹から採種
	10/7	イヌツゲ	10/26	37	3	30	10	12.3	
	10/7	サンゴジュ	11/4, 8	180	—	—	—	—	未計測
	10/7	ヒサカキ	10/26	31	—	—	—	—	未計測
	10/7	ヤマハゼ	10/14, 20, 26	85	2	35	18	42.5	

はゴルフ場によって異なるため、試算通りとはならないだろう。しかし、ゴルフ場からの種子採取は間違いなく可能で、採種できた種子は周辺の緑化施工地で使用できるといえる。

なお、採種した種子については樹種毎に適すると予想される状態で保管した。保管方法は風通しが良い日陰で常温、低湿の冷温、高湿の冷温などに分けた。

3.3 採種種子の調整・品質確認

採取した種子 13 種類のうちエノキを除く 12 種類について調整作業後、品質確認を行った(表-2)。調整作業と品質確認作業については、作業時間と労力の都合により、採種直後に行っていない。2012 年の 3 月以降に開始し、現在も継続している。調整作業は果肉や果皮の除去、夾雑物の除去を行ったが、保管期間が長くカビや腐敗した種子が発生した。そのため種子の品質として測定できた値については参考としない可能性がある。

発芽試験の結果、ムラサキシキブ、ウツギ、イヌシデ、ウメモドキでは 50% 以上の発芽率となった。採取時期を複数回に分けて採取した種子についても、採取時期ごとに品質確認を行ったが、採取時期の違いによる発芽への影響まで考察できていない。しかし、今回の結果では樹種により、採取時期の違いによる発芽率に差異がみられた。有意な差であるかにもよるが、調査を進めることにより、どの時期に一括して採取を行うことが望ましいか、情報を集める必要がある。

4. 課題

4.1 採取種子の地域性系統

ゴルフ場での、効率的な採種は可能と考えられるが、採取した種子の地域性系統については、形態で判断可能な植物を除き把握できない。正確に把握するためには各樹種の遺伝的分化についての判断が必要となるため、現段階でそこまで行うことは非現実的である。現実的にはおおよその樹齢や、生育している場所により自生個体であるか判断し、自生個体とした母樹からの採種することを考えている。

4.2 残置森林の箇所と植栽木の把握

残置森林内の大木であれば自生個体の可能性が高いと判断するのに容易だが、ゴルフ場管理エリア外縁では自生木か植栽木かの判断が難しいため、ゴルフ場内の植栽木の情報も必要となる。しかし、造成時期が古い場合には設計図が無い場合もあり得る。また、造成後の改修により、新たに植栽される個体が存在することも多い。その場合、コース管理者が独自の判断で植栽し、記録として残らないこともある。

つまり、設計図の確認は残置森林率の確認と同様に時間がかかることが予想され、確認できても正確な情報でない可能性がある。

4.3 植栽木と交雑した個体の存在

ゴルフ場での採種時に最も有効な場所はゴルフ場管理エリア外縁である。このエリアに存在する個体は、自生個体の多い残置森林エリアと植栽木の多いゴルフ場管理エリア内の間になる。そのため、植栽木から繁殖した個体か、植栽木と自生個体の交雑した個体である可能性もある。

4.4 種子の証明、トレーサビリティ

採取した種子が公共工事等で地域性種苗として使用される場合、その証明が必要となるが、確実に証明するために遺伝的分化についてのデータが必要となる。しかしこれは未だ整備されていない。国内産自生種として使用される場合でも証明は必要となるが、採種場所・採種時期・自生種といえる理由などを記載し、これを以って証明とせざるを得ない。現状では地域性種苗としての証明についても、この証明を使用せざるを得ないが、将来的には確実に証明できる方法が必要と考える。

種子の場合、採種後に移送される場所は保管場所であるため、苗木と違いトレーサビリティについては比較的容易と思われる。採種場所については GPS データなどが利用できれば、より証明し易いと思われる。

4.5 ゴルフ場側の都合による採種制限

種子採取の際、プレー中である時間と場所では採種ができない。そのため休場日等を除き、一日中採種可能という状態にはならない。また、母樹がプレーヤーから視認できる位置にある場合、採種のために母樹の外観を極端に変化させることはできない。さらに、プレーのために戦略的に外観を整えている母樹の場合には、さらに採種することは困難となる。そのため限られた時間内に多くの種子を採取できる様に採種効率を上げる必要がある。

4.6 採種効率の向上

前述のゴルフ場側の制限などにより、実際の採種については短時間で労力をかけずに多くの種子を採取する必要がある。つまり採種効率を上げる必要があるが、様々な検討事項が考えられる。具体的には、使用する採種道具の改良、樹種ごとの採種方法の確立、樹種ごとの最も効率良く採種できる時期の把握などについて、どのくらい効率を上げることができるとかの検討が必要となってくる。残置森林内への進入は容易ではない事が確認できたため、シードトラップの設置なども有効な採種方法になると考えている。

採種効率の向上により、供給する際の価格も下げることができ、多くの現場で使用される可能性も高まると予想できるため、この検討は重要と考えている。

4.7 採種時期による発芽率への影響

採種効率を上げるために種子が熟す前に採種した場合には、種子の品質(発芽率)が確保できず、工事に使用できないことになる。採種にあたり、品質が確保できる、採種適期を知ることも重要である。採種適期を判断するには各樹種(できれば母樹毎)の開花・結実・成熟の観察が必要であると考えている。前述の通り、種子の外見上、熟していても採種時期により発芽率に差が出る樹種も存在すると予想される。そのため、採種時期により発芽率に変化のある樹種についての把握が必要と考える。

4.8 適する労働力の把握と確保

採種道具により、少ない人員で多くの種子を採取することが可能になった場合でも、ある程度の人員が必要となる。人員はゴルフ場側からも提供してもらうことで、ゴルフ場側の

メリットも見いだせるため、適すると考える。そのほか、地域住民やボランティアの協力という可能性も考えられる。まずは、どのくらいの人員が必要となるか、採取効率との兼ね合いを考慮し、把握していく必要がある。現在、需要の多い外国産自生種が安価である理由は海外での安い人件費が大きく影響している。地域性種苗の需要を高めるためには、できるだけ人件費を低く抑える必要があると考える。

5. おわりに

今回行ったゴルフ場での採種は将来的に有用な経験となったとともに、必要な検討事項が多々あぶり出された。採種した種子は需要のある国内産自生種として販売することが可能だが、価格が見合わず使用されないことも大いに予想される。のり面緑化で使用される種苗の産地について、その地域スケールの認識が進むことを今後期待したい。地域スケール毎の需要が増えれば、各種苗会社も積極的に供給体制を考えることが可能になる。

森林開発により造成された大型施設はゴルフ場だけでなく、スキー場なども該当する。スキー場の場合には垂直に分布する多様な植生からの採種が可能と予想され、1箇所での採種としてゴルフ場とは違った需要に対応できると考える。この様に、各地のゴルフ場やスキー場などで地域性種苗を獲得できる可能性があり、大きなビジネスチャンスととらえる

こともできる。

今後、種苗会社や各地の緑化施工会社などだけでなく、大学や研究機関といった学界でも地域性種苗の新しい確保・供給体制を検討する機会が増え、その結果、実際ののり面緑化での積極的な使用に繋がることに期待したい。

引用参考文献

- 1) 電子政府の総合窓口イーガブ 法令データ提供システム 森林法（昭和二十六年六月二十六日法律第二百四十九号）.
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO249.html>
- 2) 神奈川県 HP, 林地開発許可審査基準.
<http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/44472.pdf>
- 3) 栗田英治・横張 真（2001）里山ランドスケープの保全に果たすゴルフ場の役割とその管理手法，日本造園学会研究発表論文集，19：589-594.
- 4) 日本緑化工学会（2002）生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言，日本緑化工学会誌，27(3)：481-491.
- 5) (社)日本道路協会（2009）道路土工 切土工・斜面安定工指針，丸善(株)pp. 202.
- 6) 林野庁 HP, 林地開発許可制度.
http://www.rinya.maff.go.jp/j/tisan/tisan/con_4.html
- 7) 橋 隆一・松居奈緒子・中村華子・小川裕紀子・吉原敬嗣・福永健司（2008）国内採取した在来木本植物種子の発芽試験の結果，日本緑化工学会誌，34(1)：152-155.