

外国樹種についての一考察

No. 4 佐藤 將

はじめに

野生生物の種の絶滅が過去にない速度で進行していることを背景として「生物多様性条約」が1992年6月、リオデジャネイロで開催された国連環境開発会議（UNCED）で署名され、翌年12月に発効した。この条約の第8条では、外来種の侵入を防ぐこと、駆除等の対策の必要性が明記されている。この条約に基づき、締約国は「生物多様性国家戦略」の作成が義務付けられ、その中で外来種問題への姿勢と方針を打ち出し、具体的な政策を実施しなくてはならない⁽¹⁾。締約国である日本は1995年に最初の「生物多様性国家戦略」、その後数度の改正を経て2012年には最新版である「生物多様性国家戦略2012-2020」を策定して予防を原則として外来種問題に取り組む姿勢を示している。また、2005年6月に「特定外来生物による生態系等に係る被害に関する法律」、2008年6月に「生物多様性基本法」等の国内法を施行して生物多様性の保全に関する姿勢を明確にしている。このような中で、侵略性の強い外来の動植物が生態系へ影響を与えている状況があり⁽²⁾、駆除等の対策が取られている。

一方、わが国に林業用の外国樹種の導入が行われるようになったのは明治時代以降であるが、導入された外国樹種が問題となっているケースがあると考えられることから、林業用の外国樹種についてもどのような経緯で導入されたかを知り、現存する外国樹種の今後の取り扱いについて検討することが必要だと考えられる。

そこで本研究では、第1に外国樹種導入時の状況を把握し、第2にそれを踏まえた上で現存する外国樹種の今後の取り扱い方針を提案する。

第1 外国樹種導入の状況把握

データにより外国樹種現存面積、論文・文献等により日本への外国樹種導入時の状況について把握した結果、以下のことが分かった。

1 外国樹種の現存状況

図1-1に国家森林資源データベース⁽³⁾を基に集計した民有林・国有林における外国樹種現存面積を示す。外国樹種は、国有林に9,219ha が現存し、民有林に25,183ha が現存している。また、国有林においては約8割、民有林においてはその9割以上が北海道に現存している。



図1-1 民有林・国有林における外国樹種現存面積

2 外国樹種導入の歴史

表1-1は論文・文献より外国樹種が導入された年代等を示したものである。明治期において、国が設置した試験場等が外国樹種導入に際して重要な役割を果たしていることが分かった。

表1-1 明治期の外国樹種導入年表

山林局 ^(※1) 関係	
1878年	山林局武田昌次をジャワに派遣し、小笠原試植用のキナ、コーヒー苗等を購入させた。
1881年	山林局から札幌勸業試験場 ^(※2) へ種子9種(内訳不明)を送った。
1883年	神奈川県官林にフランスカイガンショウを植えた。
1889年	フランスカイガンショウの種子3升を新潟大林区署 ^(※3) 苗圃に播種した。
1895年	フランスからフランスカイガンショウの種子を取寄せて播種、石川県安宅国有林に植栽した。
1904年	ドイツウヒ、ヨーロッパアカマツ等が群馬県の前橋営林局小根山林業試験地 ^(※4) に試験植栽された。
1908年	山林局は小笠原及び台湾にコルクガシを移植奨励し、小笠原にゴム栽培を奨励した。
1909年	ストロブマツ、ドイツウヒを小根山林業試験地に植栽した。
1910年	秋田県小坂鉱山周辺の煙害地にニセアカシアの植栽が始められる。
樹木試験場 ^(※5) 関係	
1879年	米国三葉松、ドイツウヒを西ヶ原試験場に輸入した。
1880年	山口県出張所で豪州産ユーカリ15種、ロシア産ニセアカシア1種の種子を取扱った。
1882年	西ヶ原試験場で培養したキナの苗150本鹿児島、沖縄両県下に植栽した。
1900年	林業試験場にハンテンボクを播種、インド産モリンドウトウヒ、ドイツ産エキセルサトウヒを植栽した。
大学演習林関係	
1897年	帝国大学農科大学 ^(※6) 付属清澄演習林にリギダマツ、ストロブマツを植栽した。

(肥後芳尚「明治時代における外国樹種導入について」⁽⁴⁾他⁽⁵⁾より作成)

※1：山林局とは林野庁の前身の一部であり、昔の藩林を母体に明治期になって組織され、民部省、大蔵省、内務省、農商務省、農林省に所属した。

※2：開拓使により札幌空知通りに札幌官園として設置、1877年改称された。設立の目的は内外各種の植物を栽培、風土の適否を試みるなど農事の奨励を計るためであった。

※3：大林区署とは森林管理局の前身であり、1886年林区署制度の制定に伴い設置された。

※4：山林局の指定で外国産樹種の試験を行うことになった国有林2箇所の中の1箇所である(写真1-1)。

※5：ドイツのエーベルスワルデ山林学校で学び、1875年に帰国した松野はざまの働きで、1878年に内務省主管の下に東京都西ヶ原に設置された西ヶ原試験場が始まりである。1900年に東京都目黒に目黒試験苗圃が設置され、のちの山林局林業試験場となっている。

※6：東京大学の前身校である帝国大学に設置された農学の分科大学。



写真1-1 小根山林業試験地(※4) (現小根山森林公園)

明治初期は、政府が日本に適すると思われる樹木を積極的に輸入して試験植栽した時期であり、中期から後期にかけては国の機関である試験場、大林区署、大学等で外国樹種に対する造林試験が行われるようになった時期となり、末期に試験段階から事業へと移行した⁽⁴⁾。

大正期は、鉄道防雪林等としてヨーロッパトウヒ、ヨーロッパアカマツの造林が北海道全域で行われるようになる⁽⁶⁾等、明治期の試験段階を経て事業に外国樹種が用いられるようになった。

戦後の拡大造林期は、木材の需要が急速に増大してきたことから、早期育成林業が提唱されるようになり、在来の主要樹種よりも早い成長と諸害に対する抵抗性等から、外国樹種に期待する考え方が強くなった⁽⁶⁾。北海道で導入された樹種のうちストロブマツは原産地である北米と北海道の気候が類似している、成長が早い、育苗が容易、立地の適応性が広い、野鼠害に強い等の理由から造林樹種として推奨され、拡大造林期には早生樹種及び先枯れ病に罹病したカラマツの代替樹種として造林面積が増大した⁽⁷⁾とある。

図1-2に国有林における外国樹種の年代別導入面積を示す。導入された年代をみると、文献に示されている明治期における試験的な段階である「試験導入」、大正から昭和初期における「初期事業導入」、導入面積が最大となる戦後の「拡大造林期導入」が把握できる。

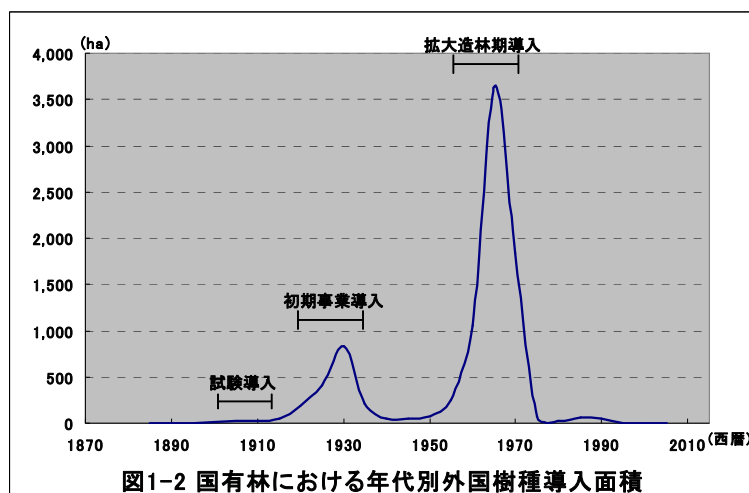


図1-2 国有林における年代別外国樹種導入面積

(各森林管理局森林調査簿⁽⁸⁾より作成)

3 外国樹種の導入経緯と生物多様性保全対策の有無

明治期における「試験導入」は、外国樹種が日本の風土に適するか否かを調べるためのもので、初期においては試験植栽、中期から後期においては造林試験等となり、在来種に影響を与えるか等の生物多様性保全の対策は検討されていなかったものと考えられる。また、大正から昭和初期の「初期事業導入」、戦後の「拡大造林期導入」における外国樹種の導入は早期育成林業の提唱によるものである。早期育成から考えられることは、他と比べて早く成長して優占することであり、他の生物が生育する環境を奪うという可能性がある。このようなことから、過去の外国樹種導入は現在言われるような生物多様性・生態系保全については考慮されなかったと考えられる。

第2 外国樹種の今後の取り扱い

外国樹種の今後の取り扱い方針を提案するにあたり、国の機関が外国樹種導入に大きな役割を果たしてきたこと、樹種ごとの一貫したデータが存在することから国有林を対象として研究を進めることとし、国有林の森林調査簿上で把握できる針葉樹11樹種、広葉樹2樹種を検討対象とした。

図2-1に国有林の各森林管理局ごとの現存面積を示す。北海道森林管理局管内に7,219ha (78.3%)、東北森林管理局管内に851ha (9.2%)、関東森林管理局管内に583ha (6.3%)、中部

森林管理局管内に485ha（5.3%）、九州森林管理局管内に52ha（0.6%）、近畿中国森林管理局管内に29ha（0.3%）が現存している。しかし、四国森林管理局管内に現存は確認出来なかった。

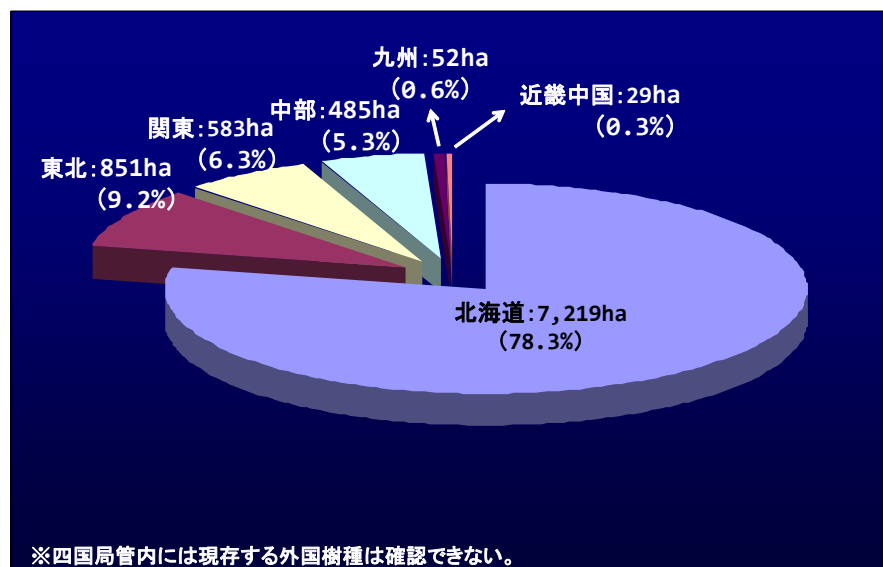


図2-1 国有林における外国樹種現存面積

（国家森林資源データベース⁽³⁾より作成）

1 対象樹種とその特徴

(1) 対象樹種の概要

表2-1に対象樹種の国有林における現存面積、原産地における分布、主な用途を示す。

表2-1 外国樹種の国有林における現存面積と原産地における分布・用途

樹種	現存面積 (ha)	原産地における分布	用途
ストローブマツ	4,224	アメリカ合衆国北東部からカナダ南東部に分布	建築資材、パルプ資材等
ドイツウヒ	1,871	欧州全域に南北を通じて分布	建築資材、パルプ資材、防風、造園等
ヨーロッパアカマツ	1,070	欧州全域からシベリアに分布	建築資材、パルプ資材等
バンクスマツ	623	大部分がカナダ、アメリカ北東部に分布	パルプ材、建築材、造園等
レジノーサマツ	76	カナダ及びアメリカ北部の五大湖周辺に分布	パルプ材、建築材、造園等
スラッシュマツ	50	北米東海岸からキューバ島にかけて分布	建築材、土木用材等
リギダマツ	44	アメリカ東南部のアパラチア山脈に沿って分布	造園樹
シベリアカラマツ	6	北極圏、北東ロシア、シベリアに分布	枕木等
ダフリカカラマツ	3	シベリア東部、バイカル地方以東、沿岸州、樺太に分布	建築資材、枕木等
コーカサスモミ	1	東欧のコーカサス西部、黒海沿岸、ギリシャの亜高山帯に分布	公園樹、街路樹、建築材、パルプ材等
フランスカイガンショウ	0	南欧、地中海沿岸地方に分布	建築資材等
ニセアカシア	723	北アメリカに分布	庭園樹、街路樹、砂防等
ポプラ	29	欧州中部に分布	街路樹、防風等

（樹木大図説⁽⁹⁾他⁽¹⁰⁾より作成）

(2) 主な樹種の齢級構成及び特徴

現存面積が500ha以上となっているストローブマツ、ドイツトウヒ、ヨーロッパアカマツ、バンクスマツ、ニセアカシアの齢級構成及び特徴は、以下のとおりである。（各図は各森林管理局森林調査簿⁽⁸⁾より作成）

ストローブマツ

現存面積4,224haであり、対象樹種の中で最も多く導入されている。7～12齢級が4,210ha（約100%）を占め、そのほとんどが拡大造林期に導入されたものであることが分かる。地域分布は、北海道森林局管内に3,957ha（約94%）、関東局管内に198ha（約5%）、中部局管内に69ha（約1%）となっている。

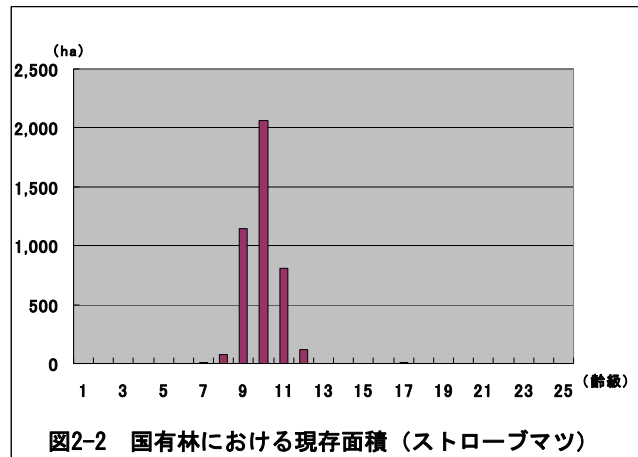


図2-2 国有林における現存面積（ストローブマツ）

ドイツトウヒ

現存面積1,871haである。8～10齢級が469ha（約25%）、15～18齢級が1,290ha（約69%）、21～22齢級が37ha（約2%）現存している。大正から昭和初期に導入された主な樹種であることが分かる。地域分布は、北海道局管内に1,680ha（約90%）、東北局管内に136ha（約7%）、中部局管内に48ha（約3%）となっている。

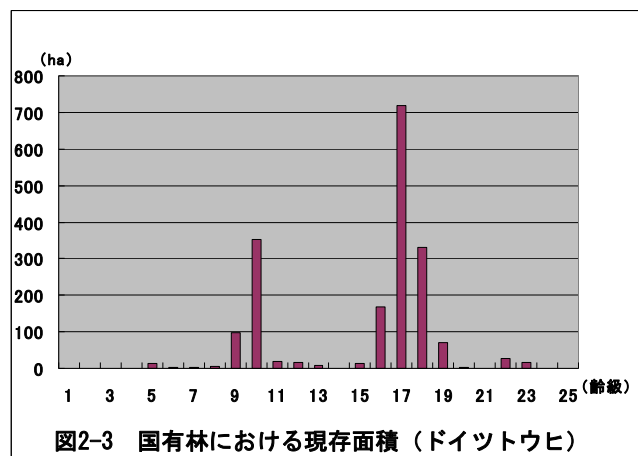


図2-3 国有林における現存面積（ドイツトウヒ）

ヨーロッパアカマツ

現存面積1,070haである。8～10齢級が1,039ha（約97%）を占め、ほとんどが拡大造林期に導入されたものであることが分かる。地域分布は、北海道局管内に1,042ha（約97%）、中部局管内に28ha（約3%）となっている。

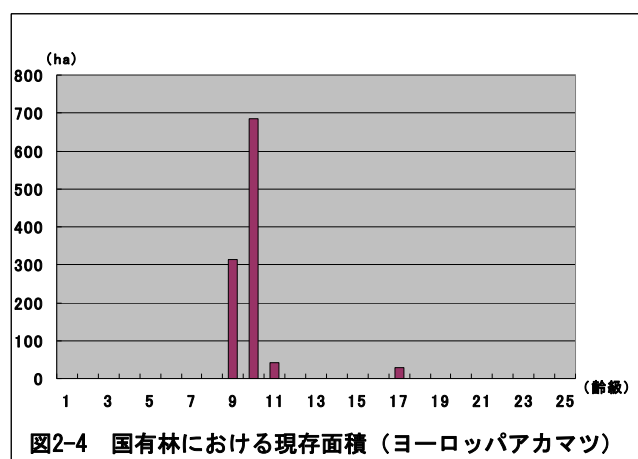
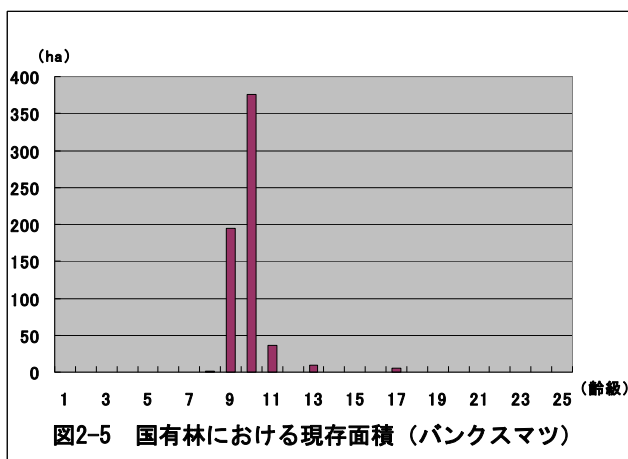


図2-4 国有林における現存面積（ヨーロッパアカマツ）

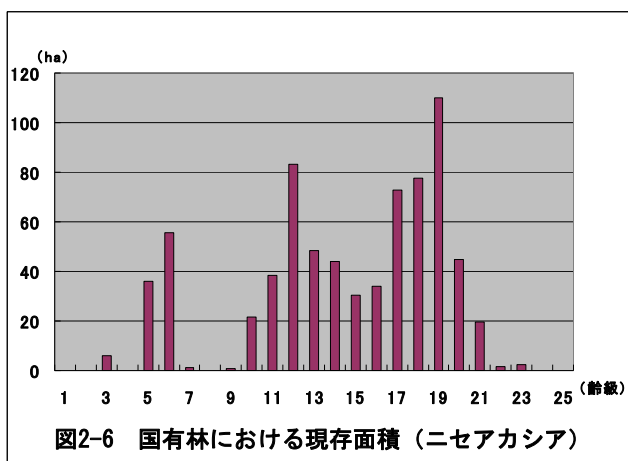
バンクスマツ

現存面積623ha である。うち8～10齡級が607ha（97％）を占め、ほとんどが拡大造林期に導入されたものであることが分かる。地域分布は北海道局のみである。



ニセアカシア

現存面積723ha である。4～5齡級が91 ha（13％）、9～20齡級が626ha（87％）で幅広い齡級構成となっており、他の樹種と違いがあることが分かる。地域分布は、718ha（約99％）が東北森林管理局管内に現存している。これは、煙害による小坂鉱山周辺森林の復旧に耐煙性があり、肥料木であるこの樹種が多く植栽されたためである。



2 対象樹種の分類（タイプ分け）

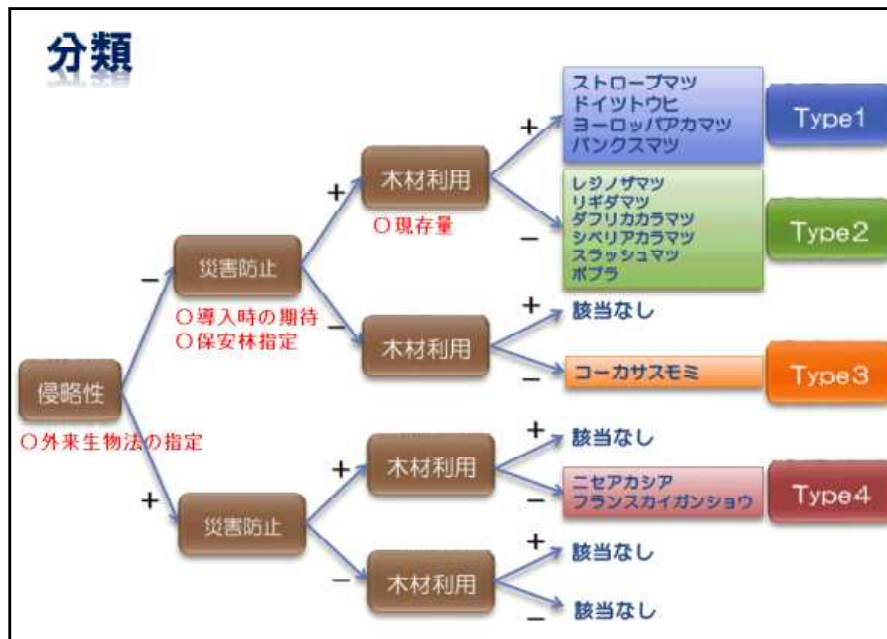
対象樹種を重要と思われる①現在問題となっている生物多様性保全上考慮すべきである「侵略性」、②国民の森林に期待する機能として上位に挙がる「災害防止機能」（平成23年度森林林業白書⁽¹¹⁾）、③林業上重要だと思われる「木材利用」の3つの項目でタイプ分けし、取り扱いの検討を行うこととした。タイプ分けにあたっては、客観的に判断しやすい法令上での指定の有無や森林調査簿で把握できる全国的な面積・材積のデータにより判断を行うこととした。それぞれの判断基準を表2-7に示す。

表2-7 判断基準

① 侵略性	特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(外来生物法)で、特定外来生物又は要注意外来生物のリストに挙げられる場合に侵略性を有すると判断
② 災害防止機能	導入時の災害防止機能の期待、又は現存するものが森林法第25条で1号～7号保安林に指定されている場合に災害防止機能を有すると判断
③ 木材利用	平成23年木材統計 ⁽¹¹⁾ によると樹種別素材供給量で製材用の最少量が、針葉樹その他樹種の59,000m3となっている。様々な樹種の合計であることを考慮すると50,000m3を基準とすれば国内流通ベースに乗るものと判断

3 分類結果

対象樹種を分類方法に従って分類すると次のような結果となり、それぞれを Type1から Type4とした。



4 タイプごとの取り扱い方針の考察

タイプごとの取り扱い方針を提案する。

- (1) Type1：侵略性を有さず、災害防止機能上必要で、木材流通ベースに乗るもの

表2-8 Type1に分類される樹種の1号保安林・2～7号保安林・その他の面積及び材積

	1号保安林		2～7号保安林		その他		合計	
	面積(ha)	材積(m3)	面積(ha)	材積(m3)	面積(ha)	材積(m3)	面積(ha)	材積(m3)
ストローブマツ	3,382	403,130	335	42,057	305	27,897	4,022	473,084
ドイツトウヒ	1,477	208,040	272	47,900	122	17,821	1,871	273,761
ヨーロッパアカマツ	860	96,992	112	16,187	98	10,506	1,070	123,685
バンクスマツ	569	53,742	39	3,655	15	1,028	623	58,425

(各森林管理局森林調査簿⁽⁸⁾より作成)

いずれの樹種もほとんどが北海道に現存している。北海道におけるその他針葉樹の標準伐期齢を見ると40年となっていることから、それ以上であれば利用期を迎えていると考えられる。樹種ごとの40年生（8齢級）以上の材積量は、ストローブマツが473,151m³、ドイツトウヒが271,438m³、ヨーロッパアカマツが123,684m³、バンクスマツが58,467m³で、いずれも材積量が50,000m³を超えることから資源量は充実していると考えられる。

一方、災害防止に係る保安林指定状況をみると、水源かん養保安林、土砂流出防備保安林、土砂崩壊防備保安林、防風保安林、飛砂防備保安林、干害防備保安林に指定されている。しかし、大部分を占める水源かん養保安林は主伐に係る伐採種を定めない等、機能の保全が確保できる範囲であれば、木材としての利用が可能であると考えられる。

このようなことから、災害防止機能を発揮させるべき箇所については、その機能を生かす

施業を行い、木材の利用もできる箇所についてはこれも考慮に入れた取り扱い方針を提案する。

- (2) Type2：侵略性を有さず、災害防止機能上必要であるが、木材流通ベースに乗らないもの

表2-9 Type2に分類される樹種の1号保安林・2～7号保安林・その他の面積及び材積

	1号保安林		2～7号保安林		その他		合計	
	面積(ha)	材積(m3)	面積(ha)	材積(m3)	面積(ha)	材積(m3)	面積(ha)	材積(m3)
レジノースマツ	75	11,573	0	0	1	61	76	11,634
リギダマツ	29	1,654	0	0	0	0	29	1,654
スラッシュマツ	5	792	22	2,050	0	0	27	2,842
シベリアカラマツ	3	106	3	515	0	0	6	621
ダフリカカラマツ	0	0	3	364	0	0	3	364
ポプラ	19	3,040	10	1,331	0	0	29	4,371

(各森林管理局森林調査簿⁽⁸⁾より作成)

このタイプは、土砂流出防備保安林、防風保安林等の災害防止に係る保安林に指定されている。全体で材積が50,000m³にも満たなく、災害防止機能を生かす施業を主体とする取り扱い方針を提案する。

- (3) Type3：侵略性を有さず、災害防止機能上必要でなく、木材流通ベースに乗らないもの

表2-10 Type3に分類される樹種の面積及び材積

	面積(ha)	材積(m3)
コーカサスモミ	1	62

(各森林管理局森林調査簿⁽⁸⁾より作成)

このタイプは、面積・材積ともに少ないことから、試験的なものや見本林に留めて、必要に応じて林種転換も考慮に入れた取り扱い方針を提案する。

- (4) Type4：侵略性を有するが、災害防止機能上必要なもの

表2-11 Type4に分類される樹種の1号保安林・2～7号保安林・その他の面積及び材積

	1号保安林		2～7号保安林		その他		合計	
	面積(ha)	材積(m3)	面積(ha)	材積(m3)	面積(ha)	材積(m3)	面積(ha)	材積(m3)
フランスカイガンショウ	0	0	0	0	0	0	0	0
ニセアカシア	287	30,886	435	45,091	1	28	723	76,005

(各森林管理局森林調査簿⁽⁸⁾より作成)

このタイプに分類される2樹種には次のような特徴がある。

フランスカイガンショウは、外来生物法で要注意外来生物リストに挙げられるとともに国際自然保護連合（IUCN）の種の保全委員会が定めた『世界の侵略的外来種ワースト100』に指定されている。日本では明治期に海岸砂防林の保護に関心が持たれた頃に植栽樹種として

用いられているが、侵略的になっているという報告はなく、点在はあるがほぼ未定着であり、問題ないと考えられる。

ニセアカシア (*Robinia pseudoacacia*) は、1873年に津田仙によって日本に持ち帰られ⁽⁴⁾、導入当時はアカシアと呼ばれていたが、後にアカシア (*Acacia*) そのものが日本に多く輸入されるようになり、英独名又は学名の訳語であるニセアカシアと命名されたと伝えられている⁽⁹⁾。

侵略性については、外来生物法で要注意外来生物リストに挙げられ、日本生態学会が定めた『日本の侵略的外来種ワースト100』にも指定されている。千曲川や天竜川では生態系の悪化や景観の悪化を理由に国土交通省や NPO が主体となって市民に参加を募り、河川内に確認されているニセアカシア等の外来種の駆除を行っている⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾。

しかし、一方でマメ科植物の特徴である窒素固定するバクテリア（根粒菌、もしくは根粒バクテリア）と根で共生し、貧栄養な土地や海岸砂地でも良く育つことから、治山の現場で活用されてきた。特に1902年から1967年まで続いた秋田県の小坂鉱山周辺の亜硫酸ガスによる煙害森林の復旧に1910年頃からニセアカシアが植栽されたり、さらに足尾銅山の緑化事業にもニセアカシアの導入が欠かせなかった。

また、石川啄木の小説「札幌」や短歌、北原白秋の童謡「この道」でも取り上げられるほど日本人に馴染み深い樹種となっている。前述の小坂鉱山の被害復旧後、「アカシアまつり」として小坂町のシンボルにニセアカシアが位置づけられている。

養蜂でも蜜源として利用されており、外来生物法の要注意外来生物リストに挙げられた際には全国の養蜂業者からなる「日本養蜂はちみつ協会」が「アカシアを守る会」を結成してリストからはずすことを環境省、農林水産省等に要求した事例⁽¹⁵⁾、北海道森林管理局では野幌森林再生プロジェクトにおける郷土樹種による自然再生を実現するため、現存するニセアカシアの母樹を伐採する計画を立てる際に業者による利用がないことを確認する等の事例⁽¹⁶⁾がある。

以上のように、社会的な価値で注目されている面のある樹種であり、災害防止に係る保安林（水源かん養保安林、土砂流出防備保安林、防風保安林）にも指定されていることから、侵略性を有するだけで単純に駆除するという取り扱いにはなりにくい。

例えば、継続的なモニタリングを行い、生態系への影響を評価・検証しながら随時見直しと修正を行う順応的管理と呼ばれる手法⁽¹⁷⁾による外来種の駆除が一部地域で導入されており⁽¹⁸⁾、ニセアカシアもこのような手法を行いつつ、その地域における住民・自治体の意向も重視した取り扱いが重要となると考えられる。

まとめ

明治期から拡大造林期の林業用の外国樹種導入では、導入が主に試験導入や早期育成の期待からの導入であったことから生物多様性・生態系保全について考慮されていなかったと考えられる。生物多様性・生態系保全上問題となる侵略性については、外来生物法と現存状況から針葉樹に問題となる樹種はないが、広葉樹に問題となる樹種があることが分かった。

現存する外国樹種についてタイプ分けにより検討した結果、以下の取り扱い方針の提案が考えられる。

- ①Type1に分類された針葉樹4樹種は、災害防止機能上必要な場合にそれを生かす施業を行うとともに、資源量が充実していることから、機能の保全を確保できる範囲では木材の利用も考慮に入れる。
- ②Type2に分類された針葉樹5樹種と広葉樹1樹種は、災害防止機能上必要だが、資源量が少ないことから、災害防止機能を生かす施業を行う。
- ③Type3に分類された針葉樹1樹種は試験的・見本林に留め、必要に応じて林種転換を考える。
- ④Type4に分類された針葉樹1樹種と広葉樹1樹種のうち、ニセアカシアは、生物多様性保全上問題があるが、それを取り巻く社会的状況によって単純に駆除による解決は出来ず、今後は順応的管理の手法を参考として生物多様性保全と災害防止を両立した対応を目指す。

なお、本研究では国有林の森林調査簿で把握できる外国樹種に限っての大まかな取り扱い方針の提案となった。今後の課題として以下の①～③が考えられ、さらなる検討を行いたい。

- ①国有林以外における外国樹種の現状を把握することとその取り扱い
- ②数量が少ないもの及び森林管理の対象外のもの⁽¹⁹⁾等森林調査簿にデータが載らないものの取り扱い
- ③現存する箇所での地域事情等を考慮した具体的な取り扱い

謝辞

最後に本研究を進めるにあたり、ご指導、ご協力いただいた関係各位にこの場を借りて感謝申し上げます。

引用文献・資料等

- (1) WWF ジャパン, 外来生物問題,
<http://www.wwf.or.jp/activities/wildlife/cat1016/cat1100/> (2013/3/15 最終アクセス)
- (2) 国立環境研究所, 生物のひろば,
http://www.nies.go.jp/risk/mei/mei005_2.html (2013/3/15 最終アクセス)
- (3) 林野庁, 国家森林資源データベース
- (4) 肥後芳尚, 「明治時代における外国樹種導入について」, 鹿児島大学農学部学術報告, 1961, 42-67
- (5) 全国林業改良普及協会, 『林業新知識』, 1991
- (6) 森田健次郎, 水井憲雄, 花房尚, 高橋幸男, 「外国樹種の導入と造林成績」, 光珠内季報, 1970, 17～37
- (7) 石橋聰, 高橋正義, 鷹尾元, 佐野真琴, 「野幌森林公園における100年生ストロブマツ人工林の成長」, 森林総合研究所報告 Vol. 9, 2010, 63-68
- (8) 北海道森林管理局, 東北森林管理局, 関東森林管理局, 中部森林管理局, 近畿中国森林管理局, 四国森林管理局, 九州森林管理局 樹種別・森林調査簿
- (9) 上原敬二, 『樹木大図説』, 有明書房, 1965
- (10) 北海道森林管理局, 外国樹種見本林,
<http://www.rinya.maff.go.jp/hokkaido/kamikawatyubu/mihonrin.html> (2013/3/15最終アクセス)
- (11) 林野庁, 『平成23年度森林・林業白書』
- (12) 農林水産省, 『平成23年木材統計』
- (13) 国土交通省中部地方整備局天竜川上流河川事務所, 天竜川上流ニュースレター18号
http://www.cbr.mlit.go.jp/tenjyo/jimusyo/news_j/j_018/j_018.html
- (14) 国土交通省北陸地方整備局千曲川河川事務所, 千曲川における外来種
<http://www.hrr.mlit.go.jp/chikuma/kankyo/gairaishu/index.html> (2013/3/15 最終アクセス)
- (15) アカシアを守る会, ニセアカシアシンポジウム,
<http://www11.ocn.ne.jp/~youhou/topics-5mamorukai-yhr.html> (2013/3/15 最終アクセス)
- (16) 北海道森林管理局, 平成20年度 北の国・森林づくり技術交流発表会の概要
<http://www.rinya.maff.go.jp/hokkaido/kikaku/kouryu20.html> (2013/3/15 最終アクセス)
- (17) 鷺谷いづみ, 「生態系管理における順応的管理」, 保全生態学研究, Vol. 3, 1998, 145-166
- (18) 小笠原自然情報センター, 世界自然遺産登録に向けて: 管理計画,
<http://ogasawara-info.jp/> (2013/3/15 最終アクセス)
- (19) 山田健四, 真坂一彦, 「北海道の旧産炭地における侵略的外来種ニセアカシアの分布現況とその歴史的背景」, 保全生態学研究, 12, 2007, 94-102

参考文献・資料等

- 真坂一彦, 山田健四, 小野寺賢介, 「ニセアカシアとはどんな樹木か - 外来種問題の視点から - 」, 光珠内季報, No. 142, 2006, 9-13
- 田村浩喜, 金子智紀, 蒔田明史, 「小坂鉦山煙害地に造成された50年生ニセアカシア林の生育実態」, 日本緑化工学会誌, 32(3), 2006, 432-439

河合英二,「海岸砂丘地に導入したニセアカシア(ハリエンジュ)の影響」,海岸林学会誌, 5(2), 2006, 21-24

黒河内寛之,「ニセアカシア河畔林の繁殖生態」,森林遺伝育種, 第1巻第1号, 2012, 13-16

環境省, 外来生物法-特定外来生物による生態系等に係る被害に関する法律-,

<http://www.env.go.jp/nature/intro/> (2013/3/15 最終アクセス)

環境省, 生物多様性条約,

<http://www.biodic.go.jp/cbd.html> (2013/3/15 最終アクセス)

環境省, 生物多様性基本法,

<http://www.biodic.go.jp/biodiversity/wakaru/kihonhou/index.html> (2013/3/15 最終アクセス)

資料提供・協力

- ・ 林野庁 森林整備部 研究・保全課
- ・ 北海道森林管理局 計画部 計画課
- ・ 東北森林管理局 計画部 計画課
- ・ 関東森林管理局 計画部 計画課
- ・ 中部森林管理局 計画部 計画課
- ・ 近畿中国森林管理局 計画部 計画課
- ・ 四国森林管理局 計画部 計画課
- ・ 九州森林管理局 計画部 計画課