

森林総合研究所北海道支所研究情報誌
FFPRI Hokkaido Research Center Report

北の森だより

創 刊 号
平成20年12月



—研究紹介コーナー—

1. オクヤマザサ部分開花集団における開花稈の動態
2. 世界における森林認証制度の展開と課題
3. 溪畔林の喪失による溪流魚への悪影響

—研究シリーズコーナー—

- ・バイオマス林を育てる



独立行政法人森林総合研究所北海道支所

Hokkaido Research Center Forestry and Forest Products Research Institute

北の森だより

Vol.1

目 次

■ 巻頭言

創刊にあたって	1
---------	---

■ 研究紹介コーナー

1. オクヤマザサ部分開花集団における開花稈の動態
森林育成研究グループ 北村系子、河原孝行 2
2. 世界における森林認証制度の展開と課題
北方林経営担当チーム長 立花敏 5
3. 溪畔林の喪失による溪流魚への悪影響
寒地環境保全研究グループ 阿部俊夫 9

■ 研究シリーズコーナー

- ヤナギバイオマス林を育てる (Vol.1)
- | | |
|-----------|-----|
| 地域研究監 丸山温 | 1 2 |
|-----------|-----|

■ 報告コーナー

1. 北海道支所 育樹祭 開催報告 1 4
2. 北海道支所 一般公開 開催報告
3. 北海道支所創立 100 周記念式典

創刊にあたって

独立行政法人森林総合研究所北海道支所では従来「研究レポート」として、研究成果を解説し、森林・林業などへ幅広く役立ってもらえるよう年6回、情報発信をして参りました。

近年、独立行政法人となり研究所は研究成果を幅広く、社会に還元することが強く求められております。そこで、北海道支所では創立100周年を区切りとして、これまで年6回発行してきた「研究レポート」を整理して、年2回発行の「北の森だより」にとりまとめ、研究成果の報告や支所行事の案内等も含めて皆様方にお送りすることに致しました。

支所としては研究の成果をいち早く、専門知識が無くとも分かり易い形で発信することに注意し、林業施業のみならず森林の持つ多様性についても分かりやすく解説し、「森林・林業・木材産業に関わる研究を通じて、豊かで多様な森林の恵みを生かした循環型社会の形成に努め、人類の持続的発展に寄与する」という研究所のミッションを果たすべく努めて参りますのでよろしくお願いいたします。



森林総合研究所 北海道支所長
西田篤實

1. オクヤマザサ部分開花集団における開花稈の動態

森林育成研究グループ 北村系子、河原孝行

はじめに

ササは日本列島の温帯から亜寒帯にかけての林床に広く分布し、しばしば他の植物の定着を妨げる要因となる。特に北海道では森林の約9割がササで覆われている。これらのほとんどがチシマザサおよびクマイザサで代表されるササ属であり、地下茎による旺盛な栄養繁殖系によって高密度ササ群落を形成し、高木性樹木における実生の定着を困難にしている。そのため、ササを管理することは今後の天然林施業を進める上での大きな課題の一つである。

ササ属の特徴である地下茎による栄養繁殖の範囲や動態に関しては未解明の部分が多い。また、ササ類は一回結実性植物 (monocarpic) であり、数十年に一度開花し枯死するとされているが、どれも記載的な報告に留まっており、開花メカニズムについては生物学的に未解明な部分が残されている。ササの一斉開花枯死は、林床における光や土壤環境を変化させ実生の定着を促すことから森林動態に与える影響が非常に大きい (Yamamoto et al. 1995, Nakashizuka 1988)。また、イネ科の栄養豊富な大量の種子は、昆虫やほ乳類の栄養源となる (写真1)。

ササにおける開花の範囲は、スポット的な部分開花から数ヘクタールに及ぶ大面積にいたるまでさまざまである。地域的に同調する大面積一

斉開花は研究例があるが (e.g. Makita 1992)、小面積の部分開花についてはほとんどが偶発的に起こるために報告例は少ない。しかしながら、小規模部分開花は開花の最小単位と考えられ、ササ個体のクローン生長の範囲を推定するよい指標となる。

2003年から現在まで、北海道支所実験林内においてオクヤマザサ (*Sasa cernua*) の部分開花が毎年観察されている。本研究ではこれらのオクヤマザサ部分開花集団を対象に、稈単位の詳細な位置図と開花の有無を調査した。

なお、本種の同定は宇都宮大学小林幹夫氏の鑑定に従った。本研究は科研費 (18580153) の助成を受けた。原著は Kitamura & Kawahara (2007) による。

オクヤマザサについて

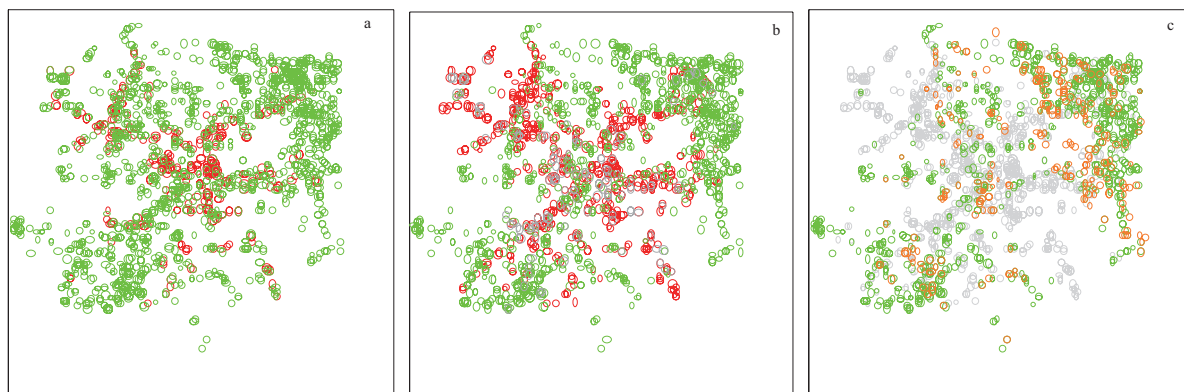
ササ属は日本列島からサハリン、千島列島、朝鮮半島に35種が分布している (鈴木 1978)。本研究対象であるオクヤマザサは、しばしばチシマザサ (*S. kurilensis*) と混同され、北海道支所実験林内においてもチシマザサとして記載されてきた (e.g. 森田 1975, 毛利 1976)。しかし、本種には葉鞘に薄い毛があること、稈鞘に細毛が密生すること、外穎に13脈 (12脈) があることから、鈴木 (1978) に従えば、エゾミヤマザサ *S. tatewakiana* に分類される。しかし、栄養体のいずれの部分も無毛のものをチシマザサとし、それ以外はチシマザサ節とチマキザサ節のいずれかの種を両親種とする推定雑種と見なし、それらを一括してオクヤマザサ (チシマザサ-チマキザサ複合体) とする見解に従えば、オクヤマザサとするのが妥当であろう (薄井 1961, 小林幹夫私信)。

調査区

北海道支所実験林内では2003年よりオクヤマザサの部分開花が毎年観察されている。そのう



写真-1 ネズミの貯食から発芽したオクヤマザサの実



図－1 Plot1における稈の分布（35m×35m）。

(a) 前年開花の痕跡から推定された2003年の開花状況、(b) 2004年、(c) 2005年。赤、開花稈；緑、非開花稈；灰、枯死稈；黄、新規発生稈。

ち、2004年に開花した1カ所（Plot1）（図1）と2006年に開花した2カ所（Plot2とPlot3）について開花動態の追跡調査を行った。Plot1とPlot2については、開花範囲の全稈調査を行ったが、Plot3は開花面積が広がったため、開花パッチの中心部に10×50mのトランセクトを設定しトランセクト内の全稈調査を行った。調査区内の全稈について、位置、開花の有無、稈長、前年開花の痕跡、結実の有無、翌年の生残状況、および開花後の花穂形成を記録した。開花年は、開花パッチで一番多くの稈が開花した年（Plot1は2004年、Plot2と3は2006年）とした。

結果と考察

各プロットにおける開花年の開花稈の割合は、38.3%（Plot1）、62.4%（Plot2）、60.5%（Plot3）であり、開花パッチ内では全ての稈が開花しているわけではなかった（表1）。開花稈の長さはPlot1と2では非開花稈に比べて有意に大きかった（t検定 $p < 0.01$ ）。

Plot1では開花年の5月以降に花穂の形成は観察されなかったが、Plot2では開花年の7月中旬に5月に開花した2稈で2度目の開花が見られ、3本の花穂が地面から直接発生した。Plot3では翌2007年に地面から花穂のみ47本、翌々2008年には124本が発生し、開花稈からの新たな花穂が2008年に1稈で観察された。Plot1における開花後の追跡調査では、一度開花した稈は全て枯死し、翌年以降の開花は観察されず（図1b）、再生稈も認められなかった。札幌近郊におけるオクヤマザサの開花は5月中旬であるが、結実しなかった小面積の開花パッチPlot2では開花同

年の7月に再開花が認められたことから、結実の有無と同年の再開花には何らかの関連があることが考えられる。

前年における開花の痕跡は開花稈、非開花稈に関わらず、すべてのプロットで観察された（表2）。ササ属の一斉開花に先立つ部分開花についてはいくつかの報告がある（西脇・蒔田1998、Kobayashi2000、蒔田ら1988、2004）。しかし、同じ稈が連続開花しているのか、同所的に生育している異なる稈がそれぞれ異なる年に開花しているのかは未解決であった。調査を行った3プロットすべてにおいて開花の前年に部分的な開花があり、開花年には前年開花で枯死しなかった稈が再び開花する現象が見られた。つまり稈単位で開花性の調査を行うことによって、オクヤマザサでは同一稈が連続して2年間咲くという事実が明らかになった。また、前年開花を行う稈のサイズは行わない稈にくらべて有意に

表－1 オクヤマザサ *S.cernua* 部分開花調査プロット

	Plot1		Plot2		Plot3	
開花年	2004		2006		2006	
平均稈長 (cm)	1148		1248		1254	
開花面積 (m ²)	625		250		1600	
調査面積 (m ²)	625		250		500	
稈数	1715		415		2529	
稈密度 (本/m ²)	274		1.66		5.05	
	開花		開花		開花	
平均稈長 (cm)	1322	1040	1282	1193	1266	1237
稈数	657	1058	259	156	1529	1000
割合 (%)	383	61.7	624	37.6	60.5	39.5
密度 (本/m ²)	1.05	1.69	1.04	0.62	3.06	2.00

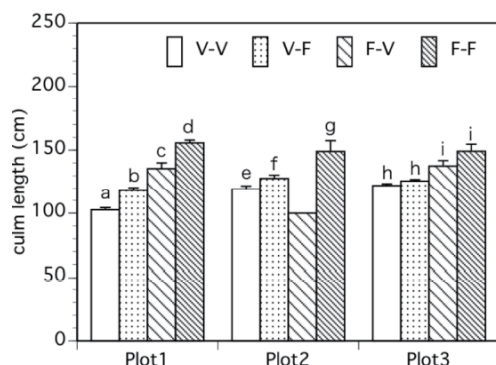
表－２ 前年開花した稈の本数

開花年における 開花の有無	Plot1	Plot2	Plot3
非開花	47	1	97
開花	247	5	52
合計	1148	1248	1254

大きかった($p < 0.01$) (図 2)。同様の結果はチシマザサでも報告されており、より大きな稈ほど開花して枯死する傾向にある (Yamazaki & Nakagoshi, 2005)。これらの結果は、オクヤマザサの開花には稈サイズがなんらかの影響を及ぼしていることを示唆している。

本研究で調査を行ったオクヤマザサでは、開花枯死後の再生稈は未だ観察されていない。しかし部分開花パッチの追跡調査によって開花年以降の花穂の形成や新たな花稈の発生が確認されている。2008 年に行った Plot3 の調査では、開花年に既に枯死していた株から花稈の発生が複数認められている。このような現象は、地下茎の生残を示唆するものであり、開花による地上稈の枯死は地下部の枯死を必ずしも伴わないと考えられる。この点については、引き続き追跡調査を行うことによって、果たして栄養繁殖を再開して再生稈となるのか、花稈の形成のみに留まって最終的に枯死に至るのかが明らかとなる。

本調査地周辺で観察された他のオクヤマザサ部分開花の面積を測定した結果 294 m²、868 m²、958 m² であったことから、オクヤマザサにおける部分開花範囲は約 250～1000 m² と推定される。



図－２ 開花の有無による平均稈長

エラーバーは標準偏差、アルファベット小文字は t 検定の結果を示す ($p < 0.01$)。V-V, 2 年間非開花; V-F, 開花年のみ開花; F-V, 前年開花した非開花稈; F-F, 2 年連続開花稈。

しかしながら、開花を制御する要因が個体の寿命であるのか、環境によるものかはわかっていないため、部分開花の範囲がオクヤマザサの栄養繁殖に基づく大きさかどうかは疑問が残る。

これらの部分開花パッチの個体性、つまり開花単位が同一クローンか、あるいは異なるクローンが同調して開花しているかについては、個体識別可能な標識遺伝子を開発し、現在研究を進めている。

引用文献

- (1) Kitamura, K. & Kawahara, T. (2007) Flowering culm dynamics in sporadic flowering of *Sasa cernua* Makino. *Bulletin of FFPRI* 6, 239-244.
- (2) Kobayashi, M. (2000) Flower morphology of *Sasa jotanii* (Poaceae: Bambusoideae); New taxonomic status. *Journal of Japanese Botany* 75, 241-247.
- (3) Makita, A. (1992) Survivorship of a monocarpic bamboo grass, *Sasa kurilensis*, during the early regeneration process after mass flowering. *Ecological Research* 7, 245-254.
- (4) 蒔田明史・紺野康夫・藤田昇・高田研一・浜端悦治・三原貴子 (1988) 比良山系におけるイブキザサの一斉開花. *Bamboo Journal* 6, 14-21.
- (5) 蒔田明史・阿部みどり・箕口秀夫・中静透 (2004) 十和田湖南岸域における一斉開花後 8 年間のチシマザサ個体群の動態—特に非開花集団に注目して—. *Bamboo Journal* 21, 57-65.
- (6) 森田弘彦 (1975) 羊ヶ丘植物目録 II 単子葉植物・裸子植物・羊歯植物. 北海道農業試験場研究資料 7, 89-100。
- (7) Nakashizuka, T. (1988) Regeneration of beech (*Fagus crenata*) after the simultaneous death of undergrowing dwarf bamboo (*Sasa kurilensis*). *Ecological Research* 3, 21-35.
- (8) 西脇亜也・蒔田明史 (1998) 伊豆諸島御蔵島で 1997 年に見られたミクラザサ(*Sasa kurilensis* var. *jotanii*)の一斉開花における大量結実と発芽. *Bamboo Journal* 15, 1-9.
- (9) 毛利勝四郎 (1976) 羊ヶ丘におけるチシマザサの開花結実. *北方林業* 28(4), 104-105.
- (10) 鈴木貞雄 (1978) 日本タケ科植物総目録, 学習研究社, 東京. 384p.
- (11) 薄井宏 (1961) ササ型林床優占種の植物社会学的研究. 宇都宮大学農学部学術報告特輯 11, 1-35.
- (12) Yamamoto, S., Nishimura, N. & Matsui, K. (1995) Natural disturbance and tree species coexistence in an old-growth beech-dwarf bamboo forest, southwestern Japan. *Journal of Vegetation Science* 6, 875-886.
- (13) Yamazaki, K. & Nakagoshi, N. (2005) Regeneration of *Sasa kurilensis* and tree invasion after sporadic flowering. *Bamboo Journal* 22, 93-103.

2. 世界における森林認証制度の展開と課題

北方林経営担当チーム長 立花 敏

持続可能な森林経営に向けた取り組み

気候変動対策や生物多様性の観点からも持続可能な森林経営の実現が不可欠であるという認識が、国際的にも国内的にも共有されるようになった。そして、持続可能な森林経営の実現に向けて森林認証制度に大きな期待が寄せられている。そこで、本稿では世界における森林認証制度の展開を整理し、それを踏まえながら課題を検討してみる。

1992年にリオ・デ・ジャネイロで開催された国連環境開発会議で「森林原則声明」が採択された。この中で持続可能な森林経営が森林問題に関わる根本の理念として認識された。これをきっかけに、持続可能な森林経営の実現に向け、世界規模で基準・指標づくりに取り組まれることとなった。

国際熱帯木材機関 (ITTO) は、1992年に世界に先駆けて持続可能な森林経営のための基準・指標を採択し、更に1998年に国際的な基準・指標づくりのイニシアティブの発展を踏まえ新たな基準・指標を策定した。基準・指標づくりの枠組みとしては、ヘルシンキ・プロセス (欧州の温帯林・亜寒帯林諸国: 6基準 27指標) やモントリオール・プロセス (非欧州の温帯林・亜寒帯林諸国: 7基準 67指標)、ITTO (ITTO加盟生産国: 7基準 66指標)、タラポト・プロセス (アマゾン流域諸国: 7基準 47指標)、ドライゾーン・アフリカ・イニシアティブ (サハラ南方乾燥アフリカ諸国等: 7基準 47指標)、中近東 (中近東諸国: 7基準 65指標)、中央アメリカイニシアティブ (中央アメリカ諸国: 8基準 52指標) などがある。こうした取り組みに参加する国の森林面積は8割を超えるまでになっている。

このような流れの中で第三者機関による森林認証も展開してきた。森林認証のプロセスは、より具体性を持った原則や基準によって森林経営を評価・認証し、持続可能な森林経営の実現を促すものである。そこには、生態系・貴重種の保護、水源保全などの環境面、健全経営、計画性などの経済面、先住民、労働者、地域との協調などの社会面について基準や指標が準備されている。現在は、世界の森林面積の7%が認証林となっている。世界的に見ると二つの潮流⁽¹⁾、すなわち森林管理協議会 (FSC) の森林認証制度と PEFC 森林認証プログラム (PEFC) がある。FSC は1993年に世界自然保護基金 (WWF) などの環境

NGO が主体となり設立され、PEFC は欧州 11 カ国の森林所有者や林産会社、商社などが中心となり1999年に発足した。

なお、森林認証は、熱帯林減少が国際的にクローズアップされるなかで、1980年代後半にヨーロッパ (特にイギリス) を中心に広まった熱帯林材の不買運動がきっかけとなって動き出した。不買運動は元々木材産出国へ改善を求めるところに意図があったが、熱帯林材の消費減へと結び付き、木材産業へダメージを与えることとなった。そこで、木材業界が中心となって森林管理が健全に行われているかどうかを審査し、健全な管理の元から産出される木材にラベルを貼り付け、加工・流通・消費の段階でそれを明示することにより差別化する方法 (森林認証) が考え出された。しかし、それとともに同様の「エコ」を銘打つマークが氾濫するようになり、消費者の信頼は低下していったのである。

森林認証制度の展開⁽²⁾

(1) FSC

FSC の森林認証はパフォーマンスを重視して審査が行われる。その森林管理 (FM) 認証林面積は、1998年6月に1千万 ha を超えた程度だったが、2002年5月に2,883万 ha、2004年1月に4,052万 ha へと着実に増加した。その後、2005年12月に6,830万 ha (65カ国)、2007年6月に8,814万 ha (76カ国)、2008年4月には1億 ha 余り (79カ国) に達して増加のテンポが速まっている。地域別の認証林面積を2005年12月21日と2008年4月1日とで比較すると、アジア地域で108万 ha から197万 ha へ、アメリカ地域で2,925万 ha から4,511万 ha へ、オセアニア地域で129万 ha から162万 ha へ、ヨーロッパ地域で3,499万 ha から5,174万 ha へと、同順に83%、54%、26%、48%ずつ増加した (表-1)。2008年4月1日のFSC認証林面積は、ヨーロッパ地域に50%、アメリカ地域に44% (北米に32%) があり、地域的に見ると両地域に集中していることが分かる。

国単位で見てみよう。2008年4月1日現在、カナダとロシアとスウェーデンが1千万 ha 超と突出し、アメリカ合衆国とブラジルとポーランドが面積的には次のグループとして数百万 ha である。2008年と2005年を比べると、アジア地域ではインドネシア、

表－１ 世界および主要国の森林認証と木材加工・流通認証

単位：1,000ha、件または事業者

	FSC ²⁾						PEFC					
	2005年12月21日		2007年7月6日		2008年4月1日		2005年12月8日		2007年6月30日		2008年6月30日	
	FM	CoC	FM	CoC	FM	CoC	FM	CoC	FM	CoC	FM	CoC
アジア地域	1,077.5	636	1,641.6	1,075	1,974.7	1,447	0.0	10	0.0	29	0	95
中国	439.6	128	442.5	312	589.9	405	0.0	0.0	0.0	4	0	19
インドネシア	274.6	29	739.4	37	903.0	59	0.0	0.0	0.0	0	0	2
日本	258.8	291	267.5	470	266.3	612	0.0	10	0.0	24	0	71
マレーシア	77.2	58	71.7	67	49.7	66	0.0	0.0	0.0	1	0	1
アメリカ地域	29,252.9	941	36,394.1	1,334	45,110.4	2,417	119,170.8	50	134,529.4	66	140,201	187
ブラジル	3,455.6	183	4,761.9	174	6,184.1	206	882.0	0	762.7	2	890	6
カナダ	15,393.6	140	17,746.6	246	23,592.6	471	63,761.6	50	77,964.0	52	115,259	108
チリ	423.6	26	369.0		321.5	18	1,527.2	2	1,681.6	14	1,819	16
アメリカ合衆国 ¹⁾	5,772.9	482	9,081.8	776	9,975.8	1,587	53,000.0	0	54,121.2	8	22,234	57
オセアニア地域	1,290.7	66	1,177.6	90	1,622.0	151	5,166.2	1	8,551.6	6	7,850	25
オーストラリア	533.2	12	550.4	43	533.1	90	5,166.2	1	8,551.6	6	7,850	23
ニュージーランド	698.9	53	565.9	46	1,019.6	60	0.0	0.0	0.0	0	0.0	2
ヨーロッパ地域	34,987.3	2,566	46,530.5	3,528	51,738.1	4,384	56,252.4	2,237	58,225.6	3,010	54,916	3,553
オーストリア	5.9	38	5.0	51	5.0	58	3,924.0	290	3,960.2	132	2,039	239
ベルギー	6.0	76	11.3	109	9.7	138	239.3	39	255.1	96	262	130
チェコ	0.0	21	14.6	19	16.9	20	1,944.6	206	1,976.0	217	1,883	203
デンマーク	0.9	58	188.1	61	189.6	67	13.6	4	204.7	17	206	24
フィンランド	9.5	7	433.8	21	656.4	30	22,367.2	88	22,144.1	107	20,720	114
フランス	15.3	95	15.6	126	17.7	162	4,004.9	804	4,351.6	967	4,444	1,025
ドイツ	544.4	371	477.9	459	354.2	580	7,024.4	556	7,185.8	591	7,186	588
イタリア	15.8	131	19.6	191	34.3	257	356.1	22	652.3	57	656.1	94
ラトビア	1,685.9	82	1,628.9	89	1,624.1	88	37.9	14	37.9	3	0.0	2
リトアニア	1,052.8	22	1,042.1	23	1,059.5	39	0.0	0	0.0	0	0.0	0
ルクセンブルク	0.0	4	11.4	6	11.4	7	16.6	2	24.2	4	26	11
オランダ	136.4	280	100.2	416	119.5	515	0.0	3	0.0	22	0.0	59
ノルウェー	5.1	8	-	10	0.0	12	9,231.7	6	8,477.9	10	7,537.1	14
ポーランド	6,254.9	332	5,567.5	354	4,621.8	372	0.0	0	0.0	0	0.0	0
ポルトガル	50.3	5	24.3	15	211.7	20	50.0	1	0.0	8	0.0	7
ルーマニア	1,124.4	21	1,092.8	29	966.7	29	0.0	0	0.0	0	0.0	0
ロシア	6,659.3	19	15,520.8	48	19,688.7	61	0.0	0	0.0	0	0.0	0
スロバキア	162.9	17	159.2	21	162.2	17	0.0	0	537.1	3	1,166.4	11
スロベニア	0.0	19	270.8	24	270.8	23	0.0	0	0.0	0	0.0	0
スペイン	105.6	43	131.6	68	132.7	84	384.4	38	972.2	81	1,075.8	127
スウェーデン	10,421.8	108	11,234.0	112	10,736.6	132	6,648.8	61	7,048.0	68	7,380.9	86
スイス	427.1	246	405.0	285	486.8	311	0.0	0	398.6	186	334.1	119
イギリス	1,658.7	464	1,322.2	844	796.0	1,187	9.1	101	0.0	437	0.0	682
世界総計	68,298.7	4,328	88,139.9	6,185	103,456.4	8,491	179,707.4	2,298	201,306.5	3,123	202,967	3,861

資料：FSC、PEFC のホームページのデータをもとに作成。FM は森林管理、CoC は加工・流通管理の認証である。

注１：PEFC 欄の 2005 年のアメリカ合衆国は SFI の値であり、カナダの SFI 森林認証を含む。PEFC の CoC 認証件数に SFI の CoC 認証は含めていない。

注２：一部に欧州の FM にベトナム、CoC にマレーシアの値が含まれているので、それを踏襲して合計値とした。

アメリカ地域ではアメリカ合衆国とブラジル、ヨーロッパ地域ではロシア、フィンランド、スロベニア、デンマークの増加が顕著だった。その中でもロシアの急増ぶりが目を引き、その大部分はロシア欧州部に所在する。インドネシア、ブラジル、ロシアは違法伐採問題が深刻と指摘されてきた国だけに、世界的な違法伐採対策への対処として森林認証の取得が広まり始めたと考えられる。アジア地域では、インドネシアの 90.3 万 ha と中国の 59.0 万 ha が上位にあり、日本の 26.6 万 ha、韓国の 7.2 万 ha、マレーシアの 5.0 万 ha が続いている。アジア地域では、中国が着実に認証林面積を増やしていることには注目したい。

2008 年 4 月 1 日現在の認証林面積は、亜寒帯林が約 5,050 万 ha (48.8%)、温帯林が約 3,960 万 ha (38.2%) を占め、熱帯・亜熱帯林は約 1,340 万 ha (12.9%) に過ぎない。森林認証された 933 件の中では温帯林での取得が 66% と大半を占め、熱帯・亜熱帯林は 23%、

亜寒帯林は 10% に留まる。森林タイプ別には、天然林が面積の 42%、半天然林もしくは天然林と人工林の混交林が同 35%、人工林が同 23% であり、時系列で見ると人工林の割合が増加している。所有形態別に面積を比べると、公有林が 55%、私有林が 41%、コミュニティが 4% 等であり、件数では私有林が 60%、公有林が 27%、コミュニティが 13% 等となっている。上述のとおり熱帯林減少への対策という意味合いの強かった森林認証制度だが、熱帯・亜熱帯林での森林認証の取得は限定的にしか進んでいないと言うことができる。

FSC の加工・流通管理 (CoC) 認証の取得は、2005 年 12 月 21 日現在の 4,328 件 (73 カ国) から 2008 年 4 月 1 日現在の 8,491 件 (89 カ国) へ 96% 増えた。地域毎の割合は、アジア地域が 17%、アメリカ地域が 28%、オセアニア地域が 2%、ヨーロッパ地域が 52% となり、ヨーロッパに過半が存在する (写真－1)。ヨーロッパの主要国において、違法伐採対策

として公共部門の合法材や森林認証材の調達が始まっており、そうした取り組みが CoC 認証件数の増加に寄与していると考えられる⁽³⁾。アジア地域では日本と中国、アメリカ地域ではアメリカ合衆国とカナダ、ヨーロッパ地域ではイギリスとドイツとオランダ、オセアニアではオーストラリアの数が多く、世界の中ではアメリカ合衆国、イギリス、日本が上位にある（写真－2）。日本においても、循環型社会形成推進基本法の個別法の一つとして2000年5月に施行された「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」（グリーン購入促進法）を活用し、林野庁ガイドラインのもとで2006年4月から合法材や認証材の調達を促しており、こうした施策が CoC 認証の増加へと結びついていると言える。



写真－1 ドイツのホームセンターに並ぶFSC認証製品



写真－2 北海道下川町のFSC認証材を使った割り箸

(2)PEFC

PEFCは、ISO環境マネジメントシステムを森林経営へ適用するものと位置づけられ、計画と実行と見直しを繰り返すことにより、環境経営を向上させるというアダプティブ・マネジメントを制度内部に取り入れている。PEFCは各国独自の森林認証制度を認定する仕組み（アンブレラ型）をとり、欧州22カ国

の森林認証制度との間に PEFC が森林認証を承認し合う枠組み（相互承認）が出来ている。また、ロシア、マレーシア、オランダ、リトアニア、ポーランド等の9カ国の森林認証制度とは、相互承認に至っていないが、その方向にある。

認証林面積は、2002年5月に約4,309万ha、2004年3月に約5,167万haであったが、その後カナダのCSAやアメリカ合衆国のSFIとの相互承認が進み、2005年12月に約1億7,971万ha、2007年6月に約2億131万ha、2008年6月には2億297万haへと増加した。2002年5月から2005年12月までの3年半の間に、フランスの認証林面積が20万haから400万ha超へと約20倍に、スウェーデンのそれは約205万haから約665万haへと3倍強に増え、更にドイツも同期に144万haの増加となった。カナダとアメリカ合衆国を併せると3分の2余りとなり、ヨーロッパ地域が3割近くを占めるため、両者を併せると95%に達する。このように、PEFCの認証林面積についても亜寒帯林や温帯林での取得が中心となっているのである。

国別には、カナダが2005年12月から2007年6月までに22%増やして約7,796万haとなり、2008年6月には1.15億ha超に達した。オーストラリアでも、2005年12月から2007年6月までに66%増の約855万haとなり、2008年6月には若干減ったものの785万haが認証林である。また、フィンランド、ノルウェー、ドイツ、フランス、オーストリアではFSCに対してPEFCのFM認証が多いことが特徴となっている。現在までのところアジア諸国やロシアにPEFCのFM認証の取得はない。

CoC認証の取得に関しては、2005年12月8日の2,298件から2007年6月30日の3,123件へ、さらに2008年6月30日の3,861件へと増加が続いている。地域別では、ヨーロッパ地域が3,553件と9割を占め、その他にアジア地域が95件、アメリカ地域が187件、オセアニア地域が25件となっている。上位にあるのは、フランスの1,025件、イギリスの682件、ドイツの588件、オーストリアの239件、チェコの203件であり、上位3カ国へ集中が著しいと言える。その他ではカナダ、日本、アメリカ合衆国等に取得があり、日本では2007年6月から2008年6月までに3倍近くに急増した。この増加にも上述のグリーン購入法の改正の影響が生じたと考えられる。日本国内でPEFCのCoC認証を取得した事業者は、商社（総合・専門）、印刷会社、パルプ・製紙会社、木材加工会社等である。

森林認証制度の課題

このように FSC と PEFC の森林認証は、地域的な濃淡はあるものの世界的に拡大しており、CoC 認証の増加も続いている。違法伐採ないし違法伐採材への対策、さらには合法材や認証材に対する公共調達の施策がそれに大きく寄与していると考えられる。また、各国の状況を比較すると、カナダやスウェーデン等を除くと FSC と PEFC の一方に重きを置いて取得する傾向が現れていると言えそうである。公共部門の木材調達において森林認証材の需要が増大する状況にあるから、この動きは今後の民間需要にも影響を与えると想定される。

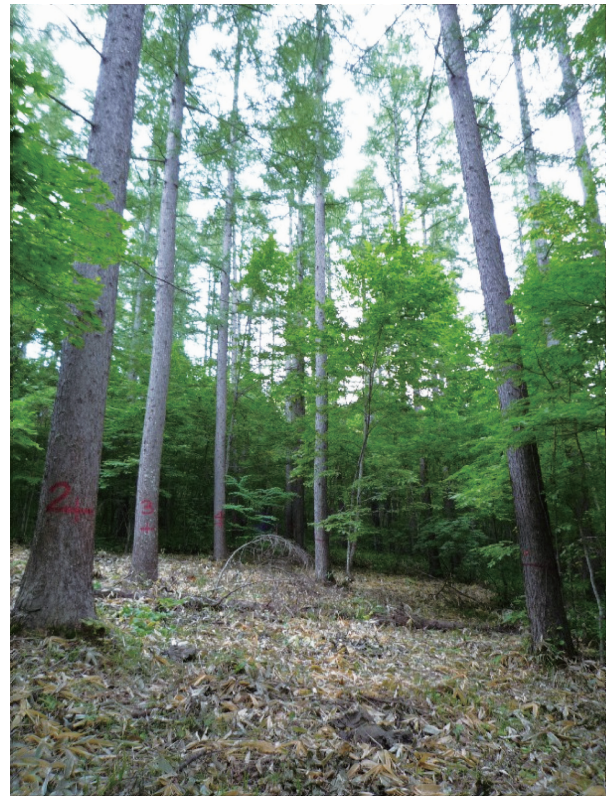
また、日本では 2003 年に『緑の循環』森林認証会議 (SGEC) が設立され、独自の森林認証制度が動き出した。2008 年 7 月 10 日現在、国有林や道有林、県有林、企業有林をはじめとする私有林の 71.4 万 ha (63 件) が認証され、258 事業体が CoC 認証を取得した (写真－3)。公共部門における木材・木材製品の調達用件として FM 認証と CoC 認証が重要な位置づけにあることから、日本でも中長期的な視点に立って FM 認証や CoC 認証へ対応する必要性が高まっており、それが SGEC の FM 認証や CoC 認証の増加に寄与していると考えられる⁽⁴⁾。

森林認証は、認証林面積で見ると限り、世界で見ても日本国内で見ても着実に進展している。だが、それは亜寒帯林や温帯林を有する欧米を中心とする先進国においてであり、今後は後発のアジア地域やアフリカ地域における展開が注目されるであろう。こうした熱帯林地域において森林認証が展開するならば、正に持続可能な森林経営を実現させることとなり、地球温暖化対策や生物多様性の保全にも結びついていくのである。

欧米の認証林面積は日本に比して広大であり、その多くは木材輸出国である。それらの国々が国際市場に対して認証材のマーケット戦略を如何に練るかも注目される。それが国際市場あるいは日本林業にどのように影響するか、日本国内の森林整備・林業振興と関連づけて我々は注視していく必要がある。木材市場に対する供給者としての地位を確保する意味からも、FM 認証や CoC 認証を取得することが重要となってくる可能性があるのである。

引用文献

(1)立花敏・根本昌彦・美濃羽靖 (2003)「森林認証制度の可能性:国際的森林認証の動向とインドネシア・マレーシアの試み」、井上真編著・IGES 監修『アジアにおける森林の消失と保全』(IGES 地球環境研究シリーズ 4) 中央法規、272～291 頁



写真－3 北海道十勝地方で SGEC 認証を取得した社有林の一部

(2)立花敏 (2004)「世界の主な森林認証制度の動向」『山林』1442: 48～49 頁、立花敏 (2006)「森林認証と木材加工・流通認証の国際的な動向」『山林』1461: 62～63 頁、立花敏 (2007)「世界における森林認証と加工・流通管理認証の増加」『山林』1480: 48～49 頁、立花敏 (2007)「世界の認証林からの丸太生産可能量」『山林』1481: 46～47 頁

(3)立花敏 (2007)「違法伐採材輸入問題に対する欧州諸国の取り組み」『木材工業』62(6): 271～274 頁

(4)原田和幸 (2008)「グリーン購入法と違法伐採対策について」『木材情報』203: 1～3 頁

3. 溪畔林の喪失による溪流魚への悪影響

寒地環境保全研究グループ 阿部 俊夫

はじめに

溪流の周りにある森林は、「溪畔林」と呼ばれ、川の生き物の生息に役立つと考えられています。例えば、川へ倒れた樹木は、魚類の生息場所を形成し⁽¹⁾、枝葉は、日の光を遮って、過度の水温上昇を防ぎます⁽²⁾。日射の遮断により、溪流内の一次生産が低下するというデメリットはありますが⁽³⁾、代わりに、たくさんの落葉が川へ供給され、水生昆虫などのエサとなります⁽⁴⁾。

しかし、溪畔林はさまざまな開発行為によって失われてきました。川の周囲は地形が平坦で水の便がよいなど、我々人間にとっても利用しやすい場所だからです。本稿では、溪畔林の喪失が、北海道の代表的溪流魚であるヤマベ（写真－１）の生息におよぼす影響について調べた研究をご紹介します。なお、本稿では、誌面の都合上、ヤマベの当年魚（０才魚）についてのみ記します。



写真－１ 溪流にすむヤマベ（サクラマス稚魚）

倒木の多い道北の溪流

溪流といえば、急峻な山地から岩の間を流れるような川を思い浮かべるかもしれませんが、道北の丘陵地帯では、地形が緩やかなため、勾配が緩く蛇行した溪流が多くみられます。こういった溪流では、水流による川岸の洗掘が活発で、川の中には根元を洗われて倒れた樹木がた



写真－２ 森林に覆われた道北の溪流

くさんあります（写真－２）。倒木は、川の地形を多様化したり、魚にカバー（隠れ家）を提供することが知られています⁽¹⁾。しかし、この地域は酪農が盛んなこともあり、溪畔林が伐採され草地となった溪流も少なくありません（写真－３）。



写真－３ 周囲が草地となった溪流

筆者は、森林に覆われた溪流（森林流域）と溪畔域の多くが草地になった溪流（草地流域）において、夏、初冬、そして翌年の春に、ヤマベの生息状況と生息環境を調査しました。調査は、どちらの溪流でも、本流5地点、支流5地点で行いました。

問題は夏の高水温と越冬場所不足！

まず、ヤマベの生息状況を図-1に示します。夏には、森林流域、草地流域とも、ヤマベは支流に多く生息していました。初冬になると、支流と本流の違いはなくなりますが、草地流域の本流では、森林流域に比べてヤマベが少ないことが分かりました。翌春については、はっきりした違いはありませんでした。

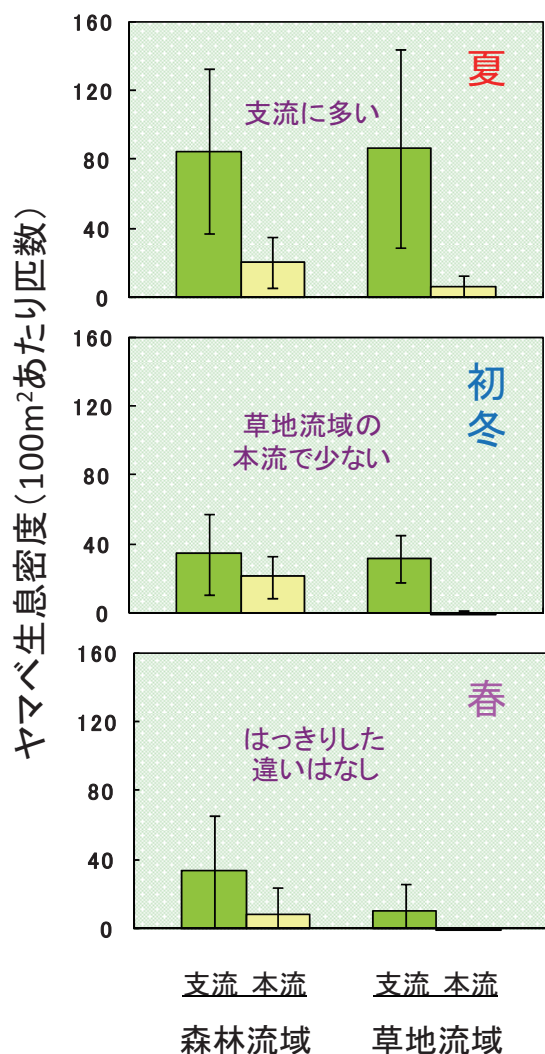


図-1 季節ごとのヤマベ当年魚の生息状況

次に、生息環境についてみると、森林流域と草地流域の間にいくつかの違いが認められました。そのなかで、もっとも違いの際だった要素は、夏の最高水温と倒木によるカバーの量でした（図-2）。夏の最高水温は、支流より本流で高く、特に草地流域の本流で極めて高いことが分かりました。倒木カバー量は、森林流域の本流で極めて多く、これに比べると草地流域本流は少ないことが分かりました。

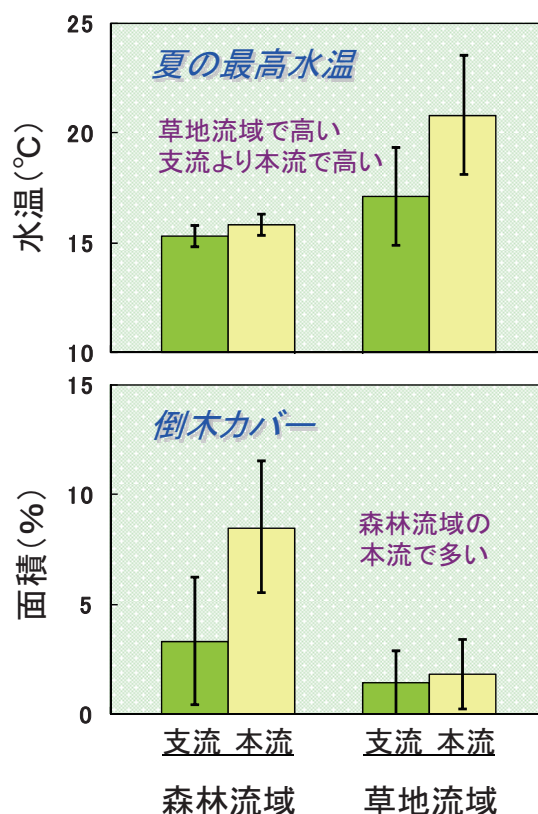


図-2 森林流域と草地流域との生息環境の違い

ヤマベ生息密度に対する生息環境の影響を、統計学的手法を使って調べてみたところ、夏については川幅と最高水温が、初冬については川幅と倒木カバーが影響していることが分かりました（表-1）。ヤマベは、基本的に冷水性の魚で、高水温に弱いことが知られています⁽⁵⁾。また、倒木によるカバーは、夏場でも大切ですが、特に越冬時の生息場所として重要と考えられています。川幅の影響というのは、川幅の狭い支流や本流上流部にヤマベが多いということです。これについては後述します。すなわち、溪畔林がなくなると、夏の水温が大きく上昇した

表－１ ヤマベの生息に影響する環境要因
(ステップワイズ重回帰分析の結果)

季節	環境要因	標準回帰係数
夏	川幅	-0.63
	最高水温	-0.42
初冬	川幅	-0.84
	倒木カバー	0.61
春	なし (ただし、産卵床分布と関係あり)	

り、越冬に必要な倒木カバーが減少するため、ヤマベの数も少なくなってしまうといえます。

小さな支流も産卵や稚魚の生息に重要！

前述のように、ヤマベは川幅の狭い支流や本流上流部に多い傾向が認められました。これは当年魚についての結果ですが、ヤマベの親であるサクラマスには、子供の生存に有利なように、できるだけ上流で産卵しようとする習性が知られています⁽⁶⁾。ヤマベの稚魚が産卵床から出てくるのは翌年の春ですが、実際、春のヤマベ当年魚の生息密度には、前年秋の産卵床分布との相関が認められました。このように、ヤマベ当年魚の分布は、産卵床分布の影響を受け、支流や本流の上流部に多いことが分かりました。普段、見落とされがちな小さな支流も、産卵場所や稚魚の生息場所として重要な役割を果たしているのです。

おわりに

この研究の結果、溪畔林の伐採は、夏の高水温と越冬場所の不足によって、ヤマベの生息に悪影響をおよぼすことが分かりました。こういった悪影響は、ヤマベと似た生息環境を必要とする他の溪流魚（たとえばアメマスやイトウの幼魚）でも、起こりうるものです。そのため、溪畔林の伐採をとまなうような開発行為は避けるべきですが、それが無理な場合でも、産卵場所となる支流を含め、川に隣接する溪畔林をできるだけ残すような努力が必要といえます。

なお、本稿の内容は、文献⁽⁷⁾を要約したものとなっています。もっと詳しく知りたいという方は、こちらもご覧いただけると幸いです。

引用文献

- (1) 阿部俊夫・中村太士（1999）倒流木の除去が河川地形および魚類生息場所におよぼす影響．応用生態工学 2： 179-190.
- (2) Sugimoto, S., Nakamura, F., and Ito, A. (1997) Heat budget and statistical analysis of the relationship between stream temperature and riparian forest in the Toikanbetsu River Basin, northern Japan. J. For. Res. 2: 103-107.
- (3) Hill, W.R., Mulholland, P.J., and Marzolf, E.R. (2001) Stream ecosystem responses to forest leaf emergence in spring. Ecology 82: 2306-2319.
- (4) 阿部俊夫・布川雅典（2005）春期の溪流における安定同位体を用いた食物網解析．日林誌 87: 13-19.
- (5) 鷹見達也・佐藤弘和（1998）サクラマス幼魚の食欲におよぼす高水温の影響および致死水温．魚と水 35: 119-124.
- (6) 真山紘・木村清朗（1989）サクラマス・ヤマメ．“日本の淡水魚（山と溪谷社）” 156-168.
- (7) 阿部俊夫（2007）小流域における溪畔林の喪失とサクラマス幼魚の生息環境悪化．日林誌 89: 85-91.

ヤナギバイオマス林を育てる (Vol.1)

地域研究監 丸山 温

バイオマスは①廃棄物系バイオマス、②未利用バイオマス、③資源作物の3つに区分されています。現時点では①と②が主で、③の資源作物の利活用はほとんど見られません。木質のバイオマスに限ると、すでに廃棄物系バイオマスは80%以上が利用されており、林地残材などの未利用バイオマスはその量は多いものの収穫・運搬コストの面で課題があります。そのため、将来的にバイオマスの生産を拡大しかつ安定供給するためには、未利用地や遊休地などを活用した新たな資源作物の作出が不可欠とされています。バイオマス林はその資源作物を生産するための手段の一つです。

バイオマス林の条件として、造成や収穫が容易で効率よく生産できコスト面で有利であること、繰り返し生産・収穫のできる持続性を備えていること、周辺の環境（特に流域の水質）に影響を及ぼさないこと、などが上げられます。ここではヤナギを材料とした森林総合研究所北海道支所の取り組みを紹介します。

ヤナギは道内の河川敷や耕作放棄地に広く生育していますが、これまで大部分は未利用のまま放置されてきました。しかし、①挿し木が容易で②成長が早く③萌芽再生能が旺盛、という優れた特徴を持っていることから、

バイオマス資源作物として急速に注目を集め始めています。

①については、枝から鉛筆程度の長さの挿し穂を採り、挿し付けておくだけで発根、発芽します。挿し穂を採った個体の遺伝的性質をそのまま受け継ぐので、成長の優れた個体を選んで穂を採取することで生産力の向上を図れます。

②については、これまでの研究から最大で年25ton/haもの潜在的生産力が確かめられています。我が国の主な森林の生産力と比較しても、ヤナギの成長が優れていることがわかります（表1）。

③については、切り株から萌芽して速やかに再生するので、収穫した後に再造林する必要がありません。写真はエゾノキヌヤナギで、春に地上部を収穫したあとに萌芽したものが一夏で樹高3m程度に成長しています。

以上のように、ヤナギの樹種特性については一定の研究成果が得られています。しかしこれらは苗畑のような最適な条件下で栽培した場合のもので、実用化のためには植栽地に応じた栽培技術、低コスト収穫技術などを開発する必要があります。そこで森林総合研究所では、1～3年程度で繰り返し収穫する超短伐期栽培システムの確立を目的とする研究プロジェクト

「ヤナギ超短伐期栽培による新たな木質バイオマス資源の作出」を平20年度より3年間の予定でスタートさせました。

植栽場所として北海道の下川町を選びました。本州と違って北海道には広大な遊休地や緩傾斜の山林などバイオマス生産に適した場が広く存在しています。また下川町は長年にわたり森林資源の造成に努め、林業・林産業を地域活性化の柱として、持続可能

な森林共生社会を目指した活動を展開させています。下川町ではすでにチップやペレット、木炭など木質バイオマスの利用面での実用化が進んでおり、本研究によりヤナギの栽培を実用化することで、ヤナギを核とする地域木質バイオマス利用システムの基礎を築き、将来的な低炭素・循環型バイオマス・タウンの実現を加速させたいと考えています。

表-1 日本の森林タイプ毎の地上部生産力(ton/ha/年)

亜寒帯針葉樹林	11.15 ± 3.75
冷温帯落葉広葉樹林	8.74 ± 3.47
温帯針葉樹林	14.25 ± 5.78
暖温帯常緑針葉樹林	20.65 ± 3.75
エゾノキヌヤナギ*	21.3 / 25.0

*エゾノキヌヤナギ選抜クローン3年生時平均/最大

エゾノキヌヤナギ以外は Kira1976 による



写真-1 ポットに挿し付けし
発芽してきた様子



写真-2 挿し木植栽の様子
(下川町の試験地)



写真-3 ヤナギ萌芽の様子

報 告 コ ー ナ ー

平成 20 年度 北海道支所 育樹祭 開催報告

5 月 15 日（木）に北海道支所実験林（7 林班ほ小班）で植樹祭を開催しました。当日はあいにくの曇り空でしたが、近隣住民や関係団体、OBの方々44名が参加し、昭和48年に植栽したトドマツの枝打ちを行いました。

参加されたの方々のおかげで、林内の歩行、見通しがよくなり、林内作業の能率向上を図ることができました。



写真 トドマツ枝打ちの様子

平成 20 年度 北海道支所 一般公開 開催報告

6 月 21 日（土）に一般公開を行いました。当日は晴天に恵まれ、開催時刻の前からたくさんの方が受付に並ばれ、413名もの方々にご来場いただき、北海道支所を知っていただく、大変良い機会となりました。

屋内では森林講座や研究紹介パネルの説明、森林クイズ・緑の相談室が、また、屋外では丸太切り体験、椎茸駒打ち体験、樹木園エコツアー、挿し木体験（林木育種センター北海道育種場）などの催し物が、たくさん人々で賑わいました。



写真－1 エコツアーの様子



写真－2 挿し木体験



写真－3 丸太切り体験



写真－4 椎茸駒打ち体験

北海道支所創立 100 周年記念式典

10月3日(金)に森林総合研究所北海道支所創立100周年を記念して、記念行事を行いました。

北海道支所は、内務省野幌林業試験場として江別村大字野幌志文別に発足して以来、幾多の合併、移転、組織改編を経て平成20年に100周年を迎えることができました。

日本における唯一の総合的な森林・林業・木材産業の研究機関である森林総合研究所において、北海道地域を中心とした研究センターとなるべく、職員一同、努力してまいりますので、今後ともよろしくご支援ご協力をお願いします。



支所構内にて記念植樹を行う（カンザン、チシマザクラを植樹）



西田篤實北海道支所長による式辞（記念式典の様子、KKR ホテル札幌にて）



鈴木和夫森林総合研究所理事長によるあいさつ



鈴木修農業・食品産業技術総合研究機構北海道農業研究センター所長によるご祝辞



記念式典の様子



記念祝賀会の様子



森林総合研究所北海道支所研究情報誌
『北の森だより』 Vol.1

編集・発行 独立行政法人森林総合研究所北海道支所
〒062-8516 北海道札幌市豊平区羊ヶ丘 7 番地
TEL(011)851-4131 FAX(011)851-4167
URL <http://www.ffpri-hkd.affrc.go.jp>

印刷 正文舎印刷株式会社
〒003-0802 北海道札幌市白石区菊水2条1丁目4-27
TEL (011)811-7151 FAX(011)813-2581

2008 年12月26日発行

本誌から転載・複写する場合は、森林総合研究所北海道支所の許可を得て下さい。

表紙・裏表紙写真 オクヤマザサ (*Sasa cernua*) の花 (北海道支所羊ヶ丘実験林) / 撮影: 北村系子