



道総研

光珠内季報

・樹種による潜伏芽数の違い

清水 一 …………… 1

ミヤママタタビ (雄株)

・カラマツ天然更新施業における表土除去の厚さとカラマツの成長

中川昌彦 …………… 7

サルナシ (雄株)

・林業試験場道南支場から「発見」された1920～70年代の
植物標本について (上) - 標本の概要と特徴 -

新田紀敏・徳田佐和子 …………… 12

ベニイタヤ

・林業試験場道南支場から「発見」された1920～70年代の
植物標本について (下) - 発見から保存までの経緯 -

新田紀敏・徳田佐和子 …………… 17

サルナシ (雄株)

地方独立行政法人

北海道立総合研究機構

森林研究本部 林業試験場

NO. 210

2024. 3

イタヤカエデ

樹種による潜伏芽数の違い

清水 一

函館市にある林業試験場道南支場で伐採した樹木の潜伏芽数を調査しました。幹や枝から新しい枝（萌芽枝）を出しやすい樹種は潜伏芽数も多いということが分かりました。樹種によっては潜伏芽数が幹より根株近くに多いという特異な特徴を持っているものもありました。枝の潜伏芽数は、一部の樹種では樹齢が大きいほど芽数が多くなっていました。

カラマツ天然更新施業における表土除去の厚さとカラマツの成長

中川昌彦

カラマツ天然更新施業のために、表土を深く剥いだところでは有効土層が薄くなり、草刈地拵をしたところよりも成長が悪くなりました。カラマツ天然更新施業においては、有効土層の確保に留意する必要があると考えられます。

林業試験場道南支場から「発見」された1920～70年代の 植物標本について（上）－標本の概要と特徴－

新田紀敏・徳田佐和子

林業試験場で1920～70年代に採集された植物標本1,900点余りが見つかりました。内容を確認したところ標本データはほぼ完備しており、学術的に貴重なものとわかりました。そこでその標本群に対して行った、保存処置と再整理の内容、標本群の概要について報告します。

林業試験場道南支場から「発見」された1920～70年代の 植物標本について（下）－発見から保存までの経緯－

新田紀敏・徳田佐和子

前報では林業試験場道南支場から見つかった標本群の再整理と標本の概要について報告しました。本報では、標本群が誰によって採集され、どのように引き継がれ、どうして道南支場に保管されていたのかについて報告し、標本群の価値と今後の活用法を考えます。

樹種による潜伏芽数の違い

清水 一

潜伏芽とは

樹木の中には幹や太い枝、根株等から新しく枝を伸ばして生育することができる樹種があります。新しい枝（萌芽枝）は、今まで日陰だった樹木の幹に陽光が当たった時や、幹が伐採されたり、気象害を受けたりして上部の枝が大量に失われた時に出てきます。これらの枝は新しく作られた芽から伸びることは少なく、樹木がもともと持っていた潜伏芽（芽吹かないで生存している芽）から発生することが知られています（横井・山口 1996）。潜伏芽は樹木が生育する時に作られた芽がそのまま幹や枝に埋没しながら生存しています。毎年幹や枝の年輪幅と同じ長さだけ外側に向かって成長し、芽吹くことはありません（写真-1）。

伐採等による芽吹き数は樹種によって大きく異なります（写真-2, 3）。そこで芽吹きにかかわる潜伏芽数についていくつかの樹種で調べた結果を報告します。



写真-1 幹の中央部から外側に向かって成長している潜伏芽



写真-2 幹上部が剪定されても新しい枝葉を出さないヨーロッパトウヒ(右側8本の樹木)



写真-3 枝が大量に剪定され、幹や枝の切り口から新しい枝葉を出しているイチヨウ

材料と方法

調査には、函館市にある林業試験場道南支場構内に生育している樹木のうち、幹が斜めになっていた、他樹木の生育を妨げている個体を伐採するとともに、枯れ枝をつけたまま通路に出ている危険枝を剪定して使用しました。そのため材料とした幹（根を持っている木部）、枝（幹から出ている木部）は樹種、樹齢、大きさ等が不ぞろいとなりました（表-1, 2）。

調査木は、樹皮の下に隠れている潜伏芽を見つけるため、伐採後速やかに剥皮を行い、6か月から12か月乾燥後に潜伏芽数調査を行いました（写真-4, 5）。調査は健全木のみで行い、枯損木、腐朽木は除外しました。

表-1 潜伏芽調査を行った幹

樹種	本数	H0.2mの樹齢	胸高直径(cm)	樹高(cm)	樹種	本数	H0.2mの樹齢	胸高直径(cm)	樹高(cm)
イタヤカエデ	1	15	5.4	610	タニウツギ	2	8~11	2.0~2.9	276~366
イヌコリヤナギ	1	12	4.4	597	ハクウンボク	4	11~17	1.8~7.3	435~913
オニグルミ	3	21	11.8~17.8	1220~1237	バッコヤナギ	1	10	5.1	402
オノエヤナギ	1	12	6.8	668	ヒバ	4	17~20	4.4~7.5	355~761
カシワ	2	14~16	6.5~13.0	660~875	ブナ	5	15~23	4.2~10.4	860~1073
カツラ	3	21	8.2~18.4	768~1420	ミズナラ	2	15~17	7.9~9.5	1050~1067
カマツカ	1	19	5.3	348	ムクゲ	1	31	9.4	521
クサギ	1	14	7	543	モンタナマツ	2	16	4.4~4.8	340~388
クリ	2	16	8.4~12.9	990~1276	ヤマグワ	3	10~11	2.7~6.4	384~810
シラカンバ	3	18~20	7.1~12.2	710~1145	ヤマボウシ	2	14~16	4.1~4.2	522~523
スギ	1	17	9.8	747					

各樹種とも伐採は地上高0.2mで実施
伐採樹木の計 21樹種45本

表-2 潜伏芽調査を行った枝

樹種	本数	枝元口樹齢	枝長さ(cm)	樹種	本数	枝元口樹齢	枝長さ(cm)
イチイ	5	19~28	100	ハクウンボク	1	10	100
オニグルミ	2	10~12	100~102	ハルニレ	14	7~18	100
オノエヤナギ	1	8	100	ヒノキ	2	20~27	100
カマツカ	1	11	100	ヒバ	2	7~9	100
クサギ	1	9	100	ミズナラ	1	12	100
シラカンバ	2	10~11	95~105	ムクゲ	1	26	100
ナツツバキ	4	9~22	100~105	ヤマグワ	2	4~7	100

剪定した枝の計 14樹種 40本



写真-4 ハクウンボク剥皮前の潜伏芽
(赤丸内)



写真-5 ハクウンボク剥皮後の潜伏芽
(赤丸内)

地上高 0.2mから 1.0mの幹の潜伏芽数

伐採した高さの地上高 0.2 mから高さ 1 mまでの幹 (幹長さ 0.8 m) についている樹種別の潜伏芽数を図-1 に示しました。各樹種の潜伏芽数は、単木のものはそのままの値を、2 本以上調査した場合は平均値を示しました。潜伏芽数はオノエヤナギの 319 個を筆頭に、ヤナギ類 3 種とムクゲで 100 個以上ありました (写真-6)。50 個以上ついていた樹種としてはカマツカ、カシワ、カツラ、ヤマボウシがありました。逆に 10 個以下と少ない樹種はブナ、スギ、クサギで、0 個だったのはヒバとモンタナマツとともに針葉樹でした。

潜伏芽数の多いヤナギ類やカシワ、カツラ等は地上高 0.2mの伐根からも新しい枝をよく発生させているのが見られました (写真-7)。潜伏芽数の少ないブナやヒバでは新しい枝の発生は見られませんでした (写真-8)。

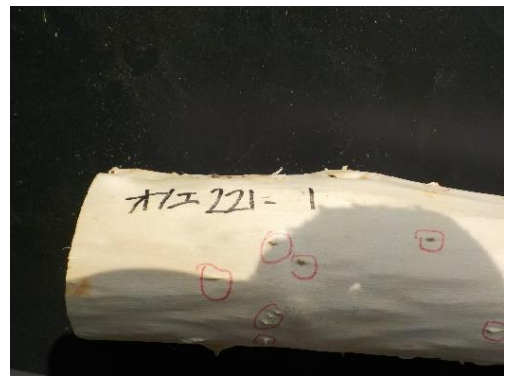
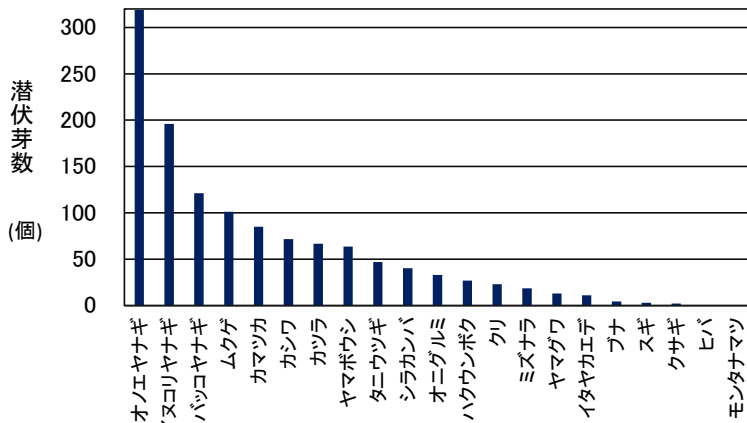


写真-6 幹の地上高1.0m付近のオノエヤナギ潜伏芽 (赤丸内が潜伏芽)

図-1 各樹種の幹の地上高0.2mから1.0mの潜伏芽数



写真-7 地上高0.2mの伐根から新しい枝をたくさん出しているカツラ



写真-8 地上高0.2mの伐根から新しい枝を出していないブナ

地上高1.0m以上の幹の潜伏芽数

樹高5m以上に育つことの少ないカマツカ、クサギ、タニウツギ、モンタナマツを除いた各樹種について、高さ別に1m当たり潜伏芽数を調査しました。調査に当たっては、樹木の最上部では潜伏芽が判然としないため、梢端から1m下がった部分から地上高1.0mまでの幹の潜伏芽数を調べました。

地上高0.2m~1.0mで潜伏芽数が50個以上あった樹種のうち、オノエヤナギ、イヌコリヤナギは高さ1.0m以上でも多数の潜伏芽を着けていましたが、バッコヤナギは地上高が高くなるとともに潜伏芽数が減少していました(図-2)。同様にムクゲ、カツラ、ヤマボウシも地上高が高くなると潜伏芽数が減っていました。このうちカツラは地上高1.0m~2.0m以降はどの高さにおいても1m当たりの潜伏芽数は20個前後ありました。カシワはどの高さにおいても潜伏芽数は50

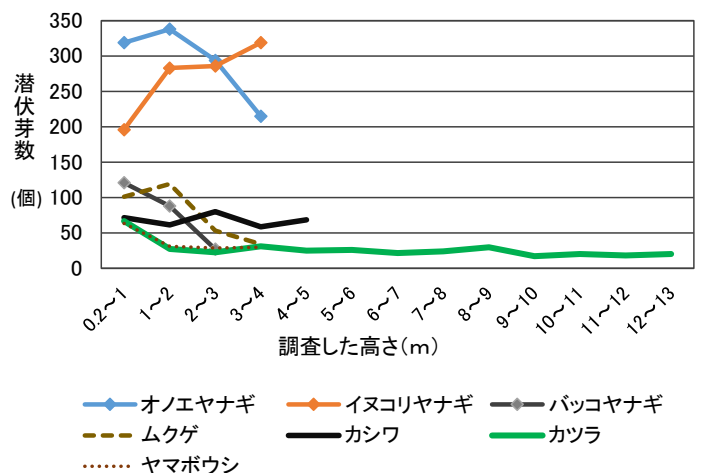


図-2 各樹種の幹の樹高階別潜伏芽数

(地上高0.2m~1.0mの潜伏芽数が50個以上の樹種)

個以上ありました。

地上高 0.2m～1.0m で潜伏芽数が 50 個未満の樹種では、クリ、ミズナラ、ヤマグワが地上高 1.0m～2.0m で一度芽数が増加していましたが、それ以上の高さでは少しずつ減少していました（図-3）。オニグルミ、ハクウンボクはどの高さにおいても潜伏芽数に大きな差はありませんでした。ブナは地上高 0.2m～1.0m に比べて地上高 1.0m 以上の方が潜伏芽数は 2 倍～3 倍増加してました。シラカンバは地上高 0.2m～1.0m の潜伏芽数は多かったものの、地上高 1.0m 以上では芽数は 10 個以下に減っていました。スギとヒバはどの高さにおいても潜伏芽数は少ない結果となりました。

幹の潜伏芽数が多い樹種は、樹木の上部が切られた時に幹の途中から新しい枝を出しやすいと考えられます。幹や枝が切られた樹木を観察すると、初冬（冬季）に切られたヤナギ類やカシワでは幹の途中から多くの枝を出している様子が見られました（写真-9）。一方、同じく冬季に切られたシラカンバは新しい枝を出すことはほとんどありませんでした（写真-10）。

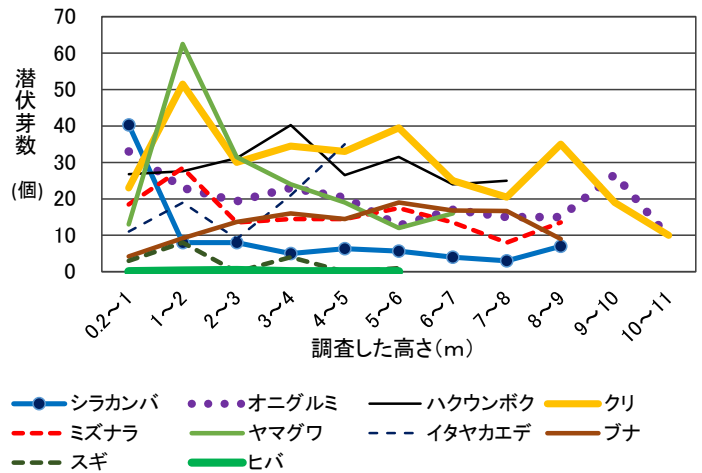


図-3 各樹種の幹の樹高階別潜伏芽数

(地上高 0.2m～1.0m の潜伏芽数が 50 個未満の樹種)



写真-9 上部を切られて新しい枝をたくさん出しているカシワ



写真-10 上部が切られても新しい枝を出さないシラカンバ

枝の潜伏芽数

枝で潜伏芽数が多かったのはオノエヤナギ、ムクゲ、ハルニレ、カマツカで、少なかったのはヒノキ、ヒバ、ミズナラ、シラカンバ、イチイでした（図-4）。ヒバ、シラカンバは地上高 1.0m 以上の幹潜伏芽数と同様に枝潜伏芽数も少数でした。オニグルミ、ミズナラは幹潜伏芽数より枝潜伏芽数が少なくなっていました。ハクウンボクは幹潜伏芽数と枝潜伏芽数はほぼ同じでした。枝潜伏芽数が少ない樹種は萌芽枝の発生も少ないと考えられ、大枝剪定は慎重に行った方が良いと思われます。

枝はその位置によって齢や形状、役割が異なります。幹に近く相対的に高齢となっている部分は光合成産物の生産を担う葉の着生が少なく、多数の小枝や葉を支えるために太く頑健になっています。一方、先端に近い齢の若い部分は多くの葉や当年枝をつけて光合成産物を受け取るとともに、葉や当年枝それぞれに付随している腋芽があり潜伏芽を必要としません。そのため、枝においては齢を経た太い部分は潜伏芽が多く、先端に近い樹齢が若い部分ほど潜伏芽が少ない可能性があります。

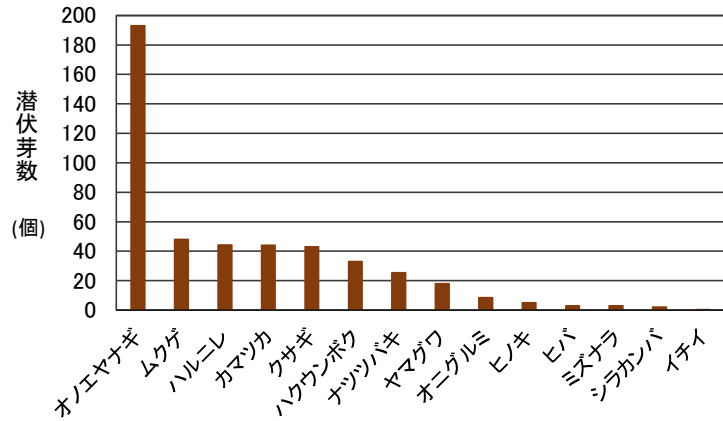


図-4 各樹種の枝1m当たり潜伏芽数

この考えを検証するために調査枝数が4本以上あった3樹種について枝元口樹齢と枝長さ1m当たりの潜伏芽数を調査してみました。イチイは潜伏芽数そのものが少なく、枝樹齢との関係は見られませんでした(図-5)。ナツツバキは各枝とも潜伏芽数は20個以上ありましたが、枝樹齢との間に関係は見られませんでした(図-6)。ハルニレはいくつかの枝を除き、枝樹齢が大きいほど潜伏芽数が多くなる傾向が見られました(図-7)。この結果から、イチイは枝のどの部分で剪定しても萌芽枝発生は望めず、ナツツバキ枝はどの部位で剪定しても萌芽枝発生の可能性が高いことが分かりました。ハルニレ枝は樹齢の大きい部位で切ると潜伏芽が多く萌芽枝発生が期待できることも分かりました。カシワでは潜伏芽が伸長中に分裂して数を増やした事例があり(長谷川 1982)、ハルニレの樹齢が大きい部分でも同様に潜伏芽数が増えた可能性があります。

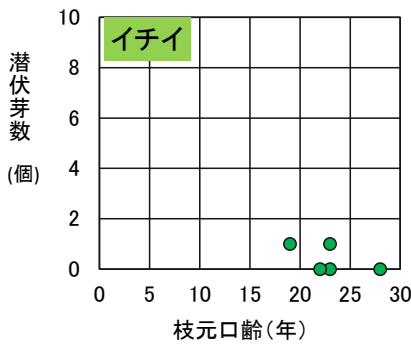


図-5 イチイ枝元口樹齢と枝1m当たり潜伏芽数

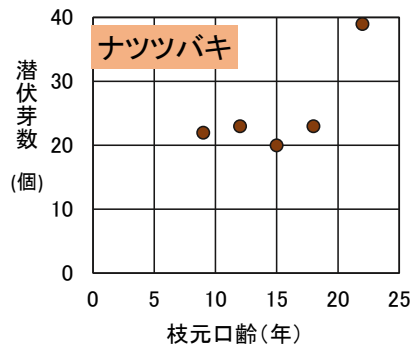


図-6 ナツツバキ枝元口樹齢と枝1m当たり潜伏芽数

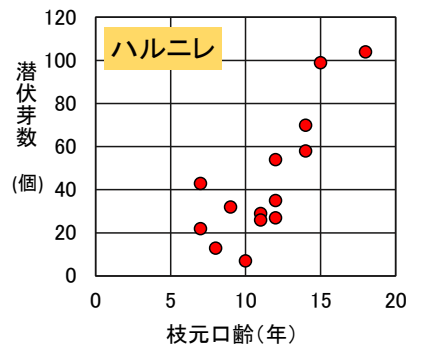


図-7 ハルニレ枝元口樹齢と枝1m当たり潜伏芽数

代表的な樹種の潜伏芽の特徴

カシワ

幹の下部(地上高0.2mから1.0m)、幹の上部(地上高1.0mから上)ともに多数の潜伏芽があり、どこを切られても新しい枝を出すことが可能でした(図-1, 2, 写真-9)。

シラカンバ

幹上部から新しい枝を出すことが少ない樹種ですが(写真-10)、幹下部では多数の潜伏芽がありました(写真-11)。シラカンバは若齢木の切り株からの萌芽(新しい枝)発生能力が高いという報告(高橋ら1984)もあり、根株に近い部分だけ潜伏芽が多いという調査結果(図-3)と一致します。

ハクウンボク

潜伏芽数は幹の下部，上部，枝とも大きな差はありませんでした（図-1，3）。ハクウンボクの潜伏芽は必ず枝や葉の基部にあり，しかも最初に形成された数だけ生き残っていました（写真-12）。そのため幹（または枝）の成長量が少なくなり，葉や枝の間隔が狭まると長さ当たりの潜伏芽数が増えています。

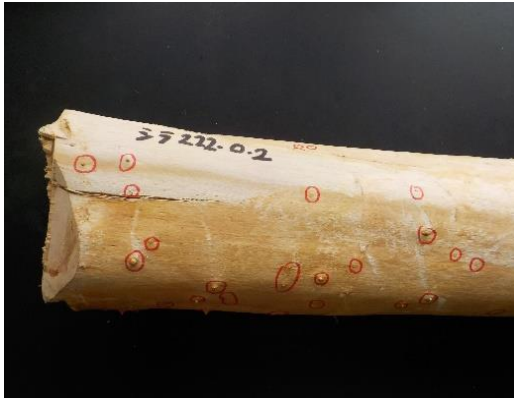


写真-11 地上高0.2m付近で多数の潜伏芽があるシラカンバ（赤丸内が潜伏芽）

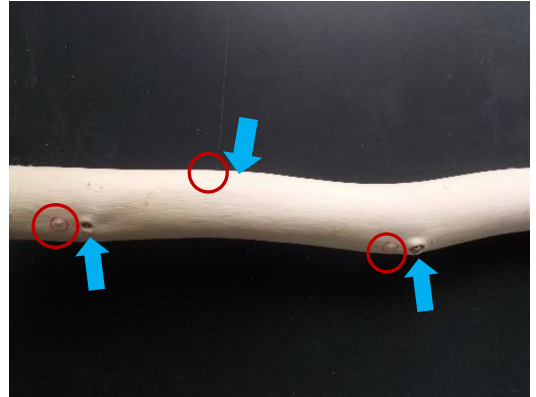


写真-12 ハクウンボクの枝痕（矢印）と枝痕基部にある潜伏芽（○）

ブナ

幹は根株近く，上部とも潜伏芽数は少ない結果を得ました（図-3）。しかしブナには，葉の数が2~3枚と少ない，または全く葉をつけずに樹皮上に出ている短枝が多数見られました（写真-13）。樹木上部が切られた場合には，これらの短枝が潜伏芽と同じ働きを担って勢い良く成長する新しい枝になると考えられます。



写真-13 夏期でも葉を着けていない樹皮上に出ているブナ短枝

おわりに

いくつかの樹種について潜伏芽数を調べることができました。その結果，幹や枝から萌芽枝を出しやすい樹種は潜伏芽数も多いということが分かりました。また樹種によっては潜伏芽数が幹上部より根株近くに多かったり，幹のどの高さでも芽数に差がないといったそれぞれの特徴を持っていました。

これからも多くの樹種で潜伏芽と萌芽の関係調べることによって，都市域での樹木の剪定等における新しい維持管理技術の開発につながると思います。最後になりますが，たくさんの材料について剥皮，芽数調査を手伝っていただいた道南支場契約職員の須藤亜紀氏に感謝いたします。

（道南支場）

引用文献

- 長谷川 榮(1982)カシワの根株の芽について. 日本林學會北海道支部講演集. 30巻: 88-89
 高橋康夫・畑野健一・倉橋昭夫(1984)シラカンバの萌芽更新. 北方林業. Vol.36 No.6: 7-10
 横井秀一・山口 清(1996)ミズナラの後生枝の発生起源と間伐がその発達に及ぼす影響. 日本林学会誌. 78巻2号: 169-174

カラマツ天然更新施業における表土除去の厚さとカラマツの成長

中川昌彦

カラマツ天然更新施業に関する残された課題

カラマツの天然更新技術は1980年代に精力的に研究され、土壌の表土(0層(落葉落枝の層, A₀層とも言う)やA層(鉱物質土壌の上部で、分解した落葉等の有機物が混じって色が黒くなった層))を草本の根茎とともに除去することで可能になることが天然更新が明らかにされました(五十嵐ら1987)。表土には冬期間に積雪下でカラマツの種子や稚苗に激害を与える暗色雪腐病菌が分布しており(程・五十嵐1990)、表土除去によって暗色雪腐病菌が取り除かれることでカラマツの種子や稚苗が冬期間に積雪下で受ける菌害を避けられるからです。また、表土とともに草本の根系(ササ類やアキタブキ、ハンゴンソウ、ヨブスマソウ、チシマアザミなど)を取り除くことで、天然更新したカラマツが草本に被圧されずに成長することができます。

カラマツ天然更新技術は研究が進展してきましたが、それでもまだ検討を要する課題もあります。それは土壌の養分は表土に多く含まれるため、表土を除去すると林地の生産性が低下することが懸念されることです。そこで実際に表土を除去したところとしなかったところでカラマツを植栽して、短期間の成長の比較を行いました(中川・田代2020)。この報告ではその結果を紹介するとともに、文献から得た長期間のカラマツの成長の知見と併せて、カラマツ天然更新施業における表土除去の厚さとカラマツの成長について検討しました。

試験地の概要および試験方法

調査地は足寄町にある九州大学農学部附属北海道演習林に設定しました。標高約240~260mに位置し、全体として北東向き斜面上にあり、斜面傾斜は約12°です。低気圧で多数の風倒木が出たカラマツ人工林で2007年に伐採搬出が行われ、2011~2012年に肩掛け式刈払い機による草刈地拵が行われました。草刈地拵を行った区画内に、2011年にレーキアタッチメントを装着したブルドーザによって、表土を15~25cm剥ぐ「表土浅剥区」と50~55cm剥ぐ「表土深剥区」が造成されました。2013年春に3,000本/haの密度でカラマツの2号苗(平均樹高約33cm)が、表土を剥いでいない「草刈地拵区」と表土浅剥区、表土深剥区に植栽されました。草刈地拵区では2013年~2015年の夏に下刈りが行われました。表土除去から5年後の2016年に、幅約1mの土壌断面を作成し、表土除去後の土壌を調べました。なお、カラマツを植栽したのは、表土を除去しないところではカラマツの天然更新が見込めないことから、統一した条件で評価できる植栽木で成長を比較することとしたためです。

試験地における土壌断面—有効土層の違い—

表土を剥いでいない草刈地拵区(写真-1)では、岩石が風化してできた土壌の上に、火山の噴火によって降下した火山灰がありました。0~15cmの深さまでは、降り積もった火山灰に落葉や死んだ根などの植物体が分解してできる腐植が混じって色の黒くなったIA層(土壌の母材が違う場合には、層を表すアルファベットの前に同じ母材ごとに同じローマ数字を表記する)がありました。深さ15~20cmのところには、火山灰に腐植があまり混じっていないIB層がありました。なお腐植が深さ20cm近くまで浸透しているところもあるので、写真-1ではIB層の厚さが場所によって5cmあたり、ほとんどなかったりしています。その下には火山灰とは母材の違う、岩石が風化してできたと思われる土壌があり、火山灰が降る前に落葉が分解して腐植となって既に浸透していたために黒くなったIIA層が20~30cmの深さにありました。30~60cmの深さには、腐植がほとんど混じっていないIIB層がありましたが、同じく岩石が風化してできた土壌です。60cmの深さにまで植物の根が見られました。



写真-1 草刈地拵区の土壤断面

リボンロッドは白や黒の1帯が1cm, 整数の数字ごとに10cm

表土浅剥区(写真-2)では, 火山灰を母材とした色の黒いIA層が完全に除去されており, リボンロッド上端の赤い金具の部分である深さ5cmのところまでに, 腐植が少ないために色が黒くなっていない火山灰でできたIB層がありました。5cmより下には, 岩石が風化してできた土壌があり, 5~10cmのところ腐植が多く色の黒いIIA層が, 10~35cmのところ腐植が少なく色の淡いIIB層がありました。写真には40cmの深さまで載せていますが, 植物の根が分布していたのは35cmの深さまででした。



写真-2 表土浅剥区の土壤断面

表土深剥区では, 火山灰から成るIA層とIB層, 風化した岩石から成るIIA層とIIB層の大部分が除去されており, 5cm程度のIIB層だけが残されていました(写真-3)。写真には10cmの深さまで載せていますが, 植物の根は, 概ね5cmの深さまでしか観察されませんでした。



写真-3 表土深剥区の土壤断面

どの土壤断面でも、植物の根が分布していた範囲よりも深いところはとても堅く、剣先スコップでもなかなか掘ることができませんでした。根が侵入できる土層の厚さを有効土層といいます。この調査地での有効土層は、草刈地拵区では 60cm、表土浅剥区では 35cm、表土深剥区では 5cm と推定されました。

カラマツ植栽木の成長

植栽後 5 年間、毎年秋に樹高及び胸高直径を測定した結果を図-1, 2 に示します。図-1 の表土浅剥区と草刈地拵区を見てみると、植栽 2 年後の 2014 年秋には樹高は同程度でしたが、その後は一貫して表土浅剥区が一番よい成長をしています。一方で表土を深く剥いだ場合には、成長が一番悪くなっていました。2016 年秋から測定を始めた胸高直径についても、一番大きな値を示したのは表土浅剥区、次に草刈地拵区で、一番小さな値となっていたのは表土深剥区でした。

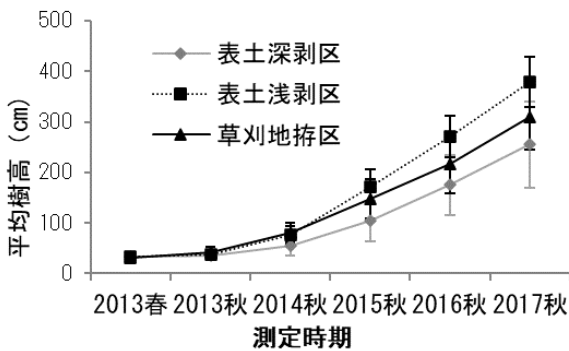


図-1 平均樹高の推移

(中川・田代 2020 より転載)

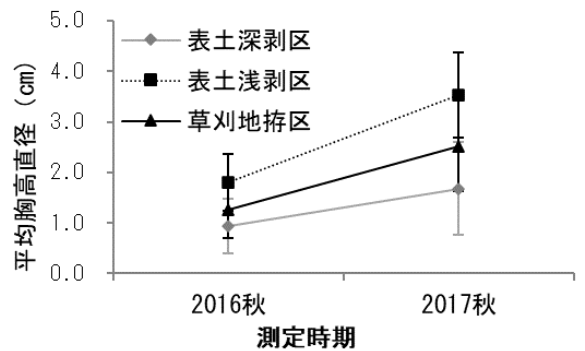


図-2 平均胸高直径の推移

(中川・田代 2020 より転載)

IA 層がなく有効土層が 35cm 残されていた表土浅剥区が草刈地拵区よりも成長が良好であり、有効土層が 5cm しか残っていない表土深剥区で成長が悪くなっていました。表土除去がカラマツの初期成長に与える影響は、剥ぐ厚さによって大きく異なる結果となりました。表土深剥区のように表土を深く剥ぐとカラマツの成長が低下することは、当然予想された結果です。一方で、表土浅剥区では、表土が全て残っている草刈地拵区よりも成長がよくなりました。

その原因については、(1) 土壤養分がカラマツの成長に与える影響が小さいこと、(2) 下層植生との競合が草刈地拵区で大きかった可能性が考えられました。土壤養分とカラマツの成長について松井 (1957) は、「陽性なカラマツは火山、山火、がけくずれ、雪なだれなどで露出した乾燥地に先駆樹種として侵入、生育するもので、土壤に対する要求度のもっとも低い樹種である」「トドマツ、エゾマツなどは腐植の多い A 層土壌を好むが、カラマツは傾斜地の扶養土が流亡して、畑作物のとれなくなった荒れた畑地土壌にもよく成育し、数年ないし十年で鬱閉するにいたることは全道各地でよくみられるところである」としています。加藤・松井 (1966) もまた、「カラマツの成長は化学性の影響をうけることは比

較的少なく、貧栄養の土壌でも物理性が良好なところでは平均以上の成長を示す場合が多い」としています。これらの文献から考えると、カラマツの成長には土壌養分はそれほど重要ではないと考えられます。下刈終了翌年の2016年秋に下層植生の高さや被覆率を調べたところ、草刈地拵区では地面の85%が、表土浅剥区では30%が、表土深剥区では5%が植生で覆われていました。代表的な種を示すと、草刈地拵区では植生高40cmのミヤコザサに60%程度覆われていたのに対し、表土浅剥区では植生高10cmのミヤコザサに10%程度が覆われていました。2013年から2015年まで下刈をしていたので、全ての区画で植栽したカラマツは植生高を脱していましたが、それでもカラマツ植栽木と下層植生の間で日光や水分などを巡っての競合があった可能性が考えられます。今後の研究で、表土浅剥区で成長が最もよくなった原因についての詳しいメカニズムが解明されることが期待されます。

表土除去とカラマツの長期的な成長

植栽後5年間の成長では有効土層を35cm以上残すことが推奨されますが、表土除去が長期的なカラマツの成長にどのような影響を与えるかについては、今後も何十年かの継続調査をしなければわかりません。そこで文献から表土除去がカラマツの長期的な成長に与える影響について考察しました。加藤・松井(1966)は、土層のなかに空気の欠乏した部分がある林地では、植栽当初はそれほど劣らなくても、15~20年で急に成長が衰えていた例を報告しています。松井(1957)は、「気候の冷涼な北海道では水の停滞する重粘な埴質土壌では成長不良で、とくに気候冷涼な地帯では地温の低下も加わって成長を阻害しているようである」としています。また加藤・松井(1966)は、「根の垂直方向への発達を妨げる固結層が浅い場合、根の発達の阻害に応じて地上部の成長も抑制され、正常な成長のためにはある程度有効土層の深いことが必要」、「60cmぐらゐまで細根がよく発達する土壌でない、優れた成長をしない」「理学性の不良な土壌では、植栽初期の成長はふつうでも、15~30年たつと急に成長が悪くなることが多い」と述べています。これらのことから、表土除去によって有効土層が60cm未満になると長期的な成長が劣ることになる可能性があると考えられます。試験地の例のように、もともと有効土層が60cmしかないところでカラマツ天然更新施業のための表土除去を行うと十分な有効土層を確保できないため、初期成長は良好であっても長期的には優れた成長をしないことが危惧されます。

表土除去作業前に土壌調査を

現時点では、上記で引用した文献を参考に、カラマツ天然更新施業の適地は、表土除去後も有効土層を60cmは残すことができる箇所ではないかと考えています。有効土層を知るためには土壌の堅密度の調査が必要ですが、土壌硬度計で測定する方法以外に、土壌断面を指で押してみたり、コテで掘れるか試してみたりする簡易な方法があります(森林土壌研究会1993)。今回の調査地では、土壌の堅密度が「軟」(土壌断面を指で押すとはっきりとした深い指のあとが容易にできる)のところまでで植物の根が多く、指のあとがわずかしか残らない「堅」のところまでは根が観察されましたが、スコップでやっとな掘れる「固結」のところでは根が分布していませんでした。そこでカラマツの天然更新のための表土除去作業前に幅1m程度の土壌を掘って写真-1に示したような土壌断面を作成して、表土を除去した後でも断面を指で強く押したらわずかしか指のあとが残らない「堅」か、それよりも軟らかい土層が60cm程度は確保できるか確かめることがよいでしょう。

謝辞

九州大学農学部附属北海道演習林の皆様には、表土除去とカラマツの成長に関する試験地を造成していただきました。厚く御礼申し上げます。

(保護種苗部育種育苗グループ)

参考文献

- 程東昇・五十嵐恒夫（1990）エゾマツ，アカエゾマツ，トドマツ及びカラマツ種子・稚苗の暗色雪腐病菌に対する感受性. 北大演研報 47: 125-136
- 五十嵐恒夫ら（1987）カラマツ人工林の天然下種更新. 北大演研報 44: 1019-1040
- 加藤善忠・松井光瑤（1966）カラマツ造林の要点. 林業科学技術振興所, 54pp, 東京
- 松井善喜（1957）カラマツ経営編. 北方林業叢書 8. 北方林業会, 140pp, 札幌
- 中川昌彦・田代直明（2020）表土除去がカラマツの初期成長の推移に与える影響. 森林計画学会誌 53: 63-68
- 森林土壌研究会（1993）野外における土壌および生成環境の調べ方. 財団法人林野弘済会, 334pp, 東京

林業試験場道南支場から「発見」された1920～70年代の 植物標本について（上）—標本の概要と特徴—

新田紀敏・徳田佐和子

1 はじめに

2023年、道総研林業試験場道南支場（北海道函館市桔梗町、以降「支場」）内で倉庫として使用していた古い住宅（写真-1左）を整理していたところ、大量の植物標本が見つかりました（以降「支場標本」）。標本は2つに分けられ、一方は引き出し式キャビネット内に（写真-1右）、もう一方は床に置かれていました。簡単に確認したところではデータラベルが貼られ、1920年代の日付とかつて北海道庁拓殖部にあった湯ノ川森林事務所の名称が確認できたことから貴重なものと考え、当面の保存処置をするとともに必要な整理作業を行って今後の扱い方を検討することとしました。

ここでは、見つかったときの標本の状態と整理の過程、支場標本の内容と特徴を報告します。



写真-1 保管されていた建物（左）とキャビネット（右）
引き出しの中に標本が納められていた。

2 支場標本の概要

標本はジーナスカバー（通常標本庫で用いられている分類を表示した表紙）なしにキャビネットの引き出しに収納されるか、段ボール箱に入れられて（一部は標本が裸のまま積み上げられて）床の上にありました。置かれていた部屋に空調はありませんでした。各標本は大きさや形式が様々な台紙にほとんどが紙テープで貼られ、多くは下部にラベルが貼付されていました。ラベルには採集データが主にインクで記入され、標本を管理していたと思われる「函館林務署」等のスタンプが押されたものもありました。採集データはほぼ完備されており、学名も記入され、複数の採集者をラテン語の et で結んでいることなどから、標本を整理した人物は大学等で標本作成を学んだことがうかがわれました。

標本は合計1,939点ありました（写真-2）。キャビネット内のもは草本類で採集年代、採集地、採集者とも多様でした。床に置かれたものはほとんどが木本類で採集時期は1970年代が多数でした。保存状態は保管の仕方によって大きく異なりました。キャビネットに納められた標本の保存状態は概ね良好

で、カビや虫食いは僅かでした。一方で、床に置かれた標本は傷みが激しく、特に裸のまま置かれていたものは虫、カビ、腐朽の被害が進んでおり、多くは残念ながら学術標本としての価値が低下していました。これは当初段ボール箱に入れられていたものの、湿気等で箱が崩壊し、その後再乾燥や防虫などの保存措置が取られなかったためです。段ボール箱に入っていた標本は多少被害が少なかったものの、密封性が低いため虫が入ったことと床からの湿気が伝わって下部が傷んでいたため、最終的には廃棄せざるを得なかったものが多くなりました。傷みが激しく廃棄したもの(写真-3)は441点になりました。

標本とともに手書きの冊子が保管されており、「大津海岸野生植物目録」、「昭和12年9月十勝國中川郡豊頃村南縁地帯官林内の植物について—予報—」、「植物標本目録(1961.8.1 池田林務署)」(以降「目録」と「植物標本抽出台帳(道立林業試験場道南支場)」(以降「台帳」)の4点でした。目録は池田林務署の増田憲二郎技師(当時)がこの時まで整理した標本の一覧で、台帳は支場標本全体の種と点数をまとめたものと考えられましたが、そのほかは著者や標本との関係はわかりませんでした。

3 整理作業の内容

キャビネット内の標本は乾燥しており、保存状態は悪くなかったので緊急処置はしませんでした。床に置かれた標本は虫害がひどく湿気を帯びていたため、保存処置は緊急を要すると判断し、保存価値がない程度に傷んでいるものを除いて応急的に1点ずつ新聞紙に挟み、送風乾燥機による水分の除去(40℃、7日間)を行いました。その後すべての標本の冷凍駆虫(-40℃、7日間)を行った後、必要に応じてクリーニング、補修、ラベルデータの補足を行い、OPP製保存袋へ入れました。保存処置が終わった標本は仮同定しながら適宜分類訂正などのアノテーションカードを添付し、ラベル内容を表計算ソフトに入力して目録を作成しました。中にはラベルのないものもありましたが、判別できるデータが台紙に記入されていたので、それを基にラベルを作成しました。仮同定は、改訂新版日本の野生植物1~5(大橋広好ほか編、2015~17)を主とし、増補新版北海道樹木図鑑(佐藤孝夫、2017)、北海道の草花(梅沢俊、2018)を参照しま



写真-2 確認中の支場標本

これはキャビネット内にあったもので、これで約半数。



写真-3 傷んだ標本の例

粒状に見えるのは虫糞で、虫害により植物の形態がわからなくなってしまうと保存する価値はない。

した。また必要に応じて、北海道大学総合博物館標本庫、林業試験場標本庫の標本との照合を行いました。ラベルの採集者表記は漢字姓名のほかには姓のみ、イニシャルなど複数形式の略称となっていることも多かったので、北海道（庁）職員名簿を参照して同一人物であることの確認をしました。

その後は分類順に並べ替えて段ボール箱に納め、道総研林業試験場の標本庫で保管しています。

4 支場標本の内容

(1) ラベルの詳細

ラベルは印刷された紙片にインクでデータが記入され、ほとんどは台紙の下側に貼付されていました。市販品である可能性もありますが、長期の保存を前提に用意したものでしょう。ラベルは1段目にNo.と科名(和名)、2段目に学名、3段目に和名が記入されていました。4段目に採集地、5段目に日付の欄がありましたが、5または6段目に採集者の欄があるものとなないものがあり、ないものは欄外に採集者が書かれていました。科名は平仮名または漢字で書かれ、和名は1930年までは平仮名、その後は片仮名で記入されていました(写真-4)。日付は元号が印刷されているもの以外は西暦でした。月まで、日は記入されていないものも多数ありました。

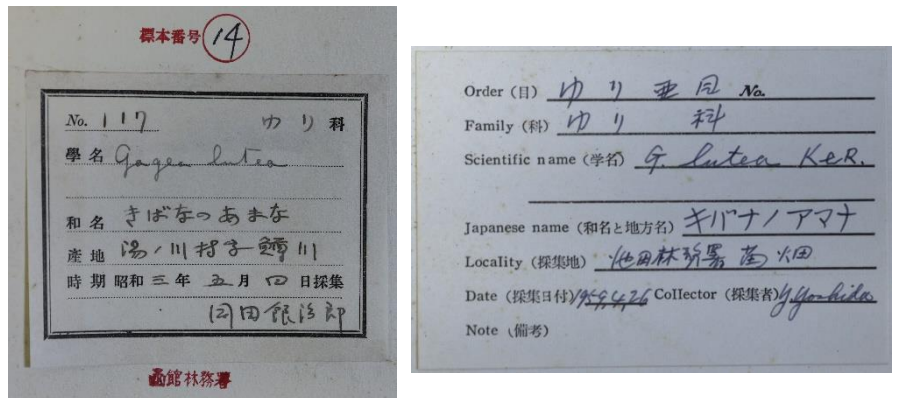


写真-4 ラベルの例

1920年代の湯ノ川村(左)と1950年代の池田林務署忠類苗畑(右)。時代によって形式は異なるが必要なデータはほぼ完備されていた。

多くはラベルの周辺に

「標本番号」というスタンプに続けて丸囲の数字がありましたが(写真-4左)、台帳によると1970年代に納められた箱の番号でした。さらに森林事務所や林務署のスタンプが押されたものも多数ありました。十勝地方の標本ラベルには1段目に目の欄があるものがありました。

(2) 採集地の特徴

支場標本の採集地は全体では、熊本県阿蘇、岩手県などの道外、道内ではむかわ町穂別、円山公園(データにはないが札幌市か)などもありますが、つぎの3つの時期・地域に集中していました。

1920年代道南地域の採集範囲は、湯ノ川森林事務所の所在地である湯ノ川村(現・函館市)が多く、西は函館市から東は尻尻内村(現・函館市古武井町)に及んでいます。北は駒ヶ岳までです。ほぼ森林事務所の管轄地域内ということでしょう。

1950年代の十勝地域は林務署所在地の池田・浦幌両町内と苗畑があった忠類村がまとまっており、豊頃町、本別町があります。こちらも所在地・管轄地域とその周辺でしょう。

1970年代の道南地域は支場のある函館市桔梗町周辺が多く、採集範囲は西は奥尻町、東は旧榎法華村、北は七飯町大沼公園に及びます。

(3) 分類群構成

同定については精査していませんが、現在のように図鑑・図譜類が完備されていない中でもかなりの精度があるようです。分類は北海道植物銘鑑(菅原繁蔵, 1958)に拠ったと目録に書かれています。

現在の分類とはかなり違うものもあるため概数になりますが、台帳から科ごとの種数が全体に占める構成比を計算しました。シダ類は5.3%を占め道内の構成比に近い値でした。種子植物の科ごとに見るとキク科が9.4%と圧倒的に多く市街地付近の開けた場所や苗畑内での採集が多いことを反映していると

思われます。続いてバラ科が6.9%と多くありましたがサクラ類など栽培種が含まれていることを反映しているようです。イネ科は4.8%と道内の種構成比に比べて少なくなっています。カヤツリグサ科が2.4%とかなり少ないことと合わせて考えると同定困難な分類群の採集を控えたことが考えられます。続いてキンポウゲ科(4.4%)、ツツジ科(3.9%)が多く、これらは道内の種構成よりやや多い程度でした。林業関係者の採集ですが、木本類に偏っていることもなく、年代、地域いずれをみてもそれぞれ植物相をある程度反映しているように思われます。

特記すべき植物もありました。1930年採集となっているので、ツリガネニンジンの種内分類がまだ定まっていなかった時期の品種シラゲシャジンです(写真-5)。この標本には鉛筆でツリガネニンジンと書いた和名を二重線で消して、det by T. Makinoとしています。学名は1908年に牧野富太郎博士が採用していた品種名を引用し *Adenophora verticillate* var. *typica* と書かれています。おそらく、分類に迷った時に当時の議論を知って重複標本を牧野博士へ送り、同定を仰いだのでしょう。そのほかに、クマガイソウ(湯ノ川村1928 戸田東, 厚沢部町1976 増田憲二郎)など、今では希少性から採集がはばかれる植物が含まれていました。

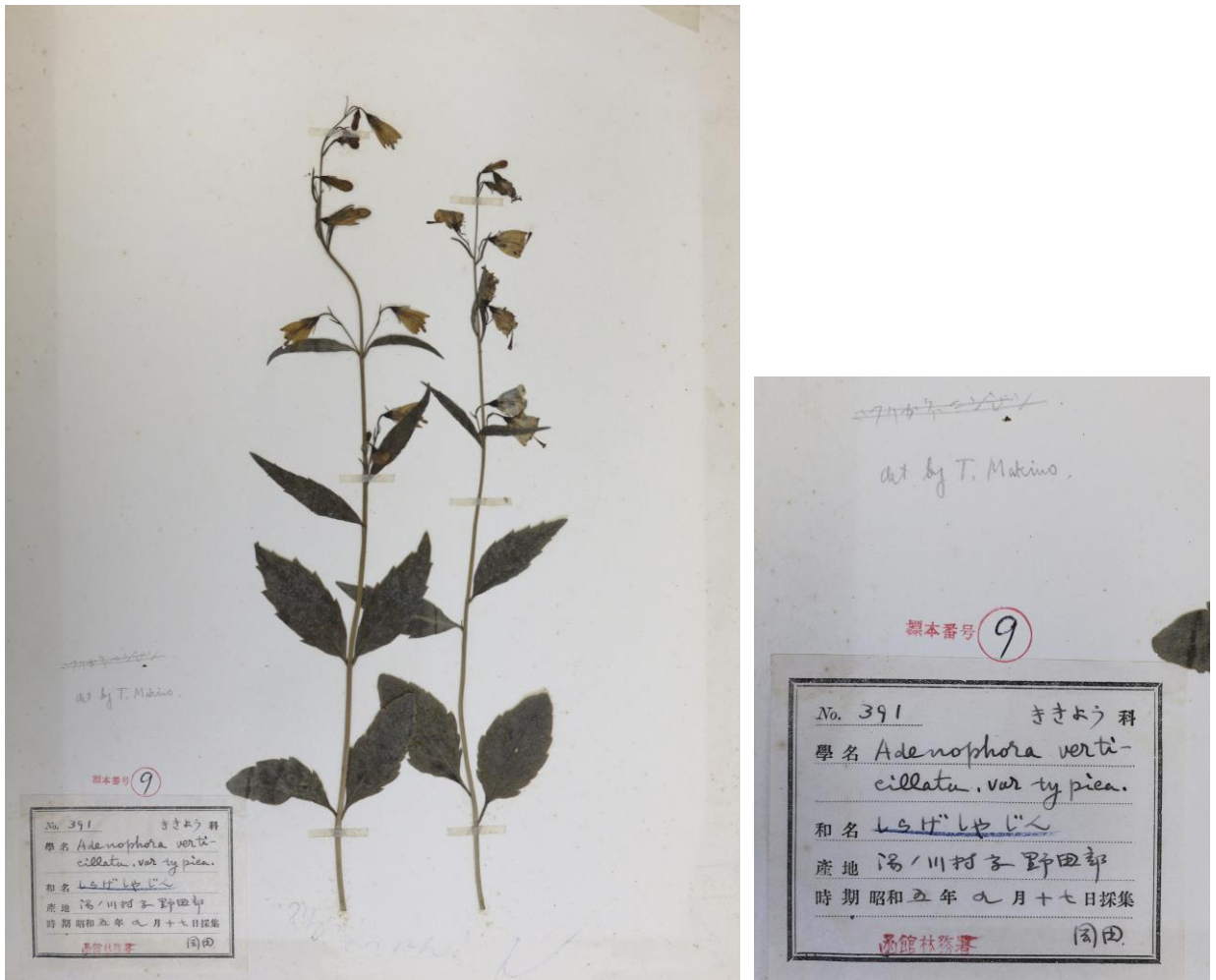


写真-5 T. Makinoの書き込みがあるシラゲシャジン(右はラベル部の拡大)

det by T. Makino は牧野富太郎博士がこの標本または重複標本を見て同定したことを示す。

次報では支場標本の採集から再整理までの100年におよぶ経緯、すなわちどのようにして林業試験場発足前の標本までもが支場に保管されていたのかについてと今後の活用法について報告します。

(保護種苗部保護グループ・道南支場)

参考文献

- 大橋広好, 門田裕一, 邑田仁, 米倉浩司, 木原浩(編) (2015) 改訂新版日本の野生植物1. 平凡社, 東京
- 大橋広好, 門田裕一, 邑田仁, 米倉浩司, 木原浩(編) (2016) 改訂新版日本の野生植物2. 平凡社, 東京
- 大橋広好, 門田裕一, 邑田仁, 米倉浩司, 木原浩(編) (2016) 改訂新版日本の野生植物3. 平凡社, 東京
- 大橋広好, 門田裕一, 邑田仁, 米倉浩司, 木原浩(編) (2017) 改訂新版日本の野生植物4. 平凡社, 東京
- 大橋広好, 門田裕一, 邑田仁, 米倉浩司, 木原浩(編) (2017) 改訂新版日本の野生植物5. 平凡社, 東京
- 佐藤孝夫(2017) 増補新版北海道樹木図鑑. 亜璃西社, 札幌
- 梅沢俊(2018) 北海道の草花. 北海道新聞社, 札幌

林業試験場道南支場から「発見」された1920～70年代の 植物標本について（下）—発見から保存までの経緯—

新田紀敏・徳田佐和子

1 はじめに

前報では北海道立総合研究機構林業試験場道南支場（以降「支場」）内の倉庫から見つかった植物標本（以降「支場標本」）について、体裁と保存状態の概要、採集地や採集された植物の特徴などについて報告しました。今回はだれがどこで採集し、どのように扱われてきたかを概観し、支場標本の価値と今後の取り扱いについて考えます。

2 標本の採集から今回の再整理までの経緯

支場標本の採集は1924～30年と1973～77年の道南地域、1956～62年の十勝地域と大きく3つの時期・地域に分かれていました。標本ラベル以外に採集や保管に関する記録がほとんどなく、100年に及ぶ時間の経過と経緯の複雑さから長くなりますが、ここでは主にラベルから読み取った内容から時系列に経緯を整理しました。関係者の敬称は省略し、人事異動は各年の北海道（庁）職員録によります。

(1) 最古の標本群期 1924～26年

残っている最も古い標本は1924年10月塚本採集のハマエノコロでした（写真-1）。この時期は次の時期へつながっていますが、採集者が2人に限られ、標本点数も多くはありません。特筆すべきは採集者の一方が職員名簿にない塚本と書かれています。姓のみですが、1920年代に函館周辺で植物採集をしていた塚本姓の人物は、植物研究者の山本岩亀と共著で函館植物志を著した塚本角次郎だと思われます。塚本は1910年生まれで、尋常小学校時代の1922年頃から植物採集を始め、旧制函館中学校に入学してからは本格的に函館周辺の植物を収集していたようです。その後、山本に見出されて函館植物志の調査に従事するのですが、植物調査のために湯ノ川から奥の山地へ入っているため、手続き等でこの一帯の森林を管理していた湯ノ川森林事務所へ出入りし、この頃から植物採集を始めていたもう一方の採集者で同職員の岡田銀治郎と知り合った可能性があります。市立函館博物館には塚本が集めた標本が寄贈されていますが、その中に岡田採集の標本が3点含まれています。これらのことから2人は標本交換をしながら調査を進め、岡田に贈られた塚本標本が支場に、塚本に贈られた岡田標本が市立函館博物館に保管されていたと考えられます。この時期は、塚本に影響を受けた岡田が、その後森林事務所の職員とともに本格的に標本採集を始める契機だったとも考えられます。

(2) 北海道庁拓殖部湯ノ川森林事務所時代 1927～30年

前出の岡田銀治郎が責任者となって湯ノ川を中心に道南地域の植物を広く採集しています。採集者として同事務所の井上金一郎、木村富治、戸田東、1930年に拓殖部地方林課へ転出した皿井廣、所属不明の加我兼義、藤谷牧夫などの名が確認できます。この時のラベルの筆跡はほとんどが同一なので、岡田が一人で整理したようです。

その後、湯ノ川森林事務所（湯ノ川村）は1934年に函館森林事務所（函館市川原町）、1947年に函館林務署（川原町から1970年に柳町へ移転）と組織・所在地が変遷しますが、標本は1936年に岡田が池田森林事務所へ転出後、入れ替わりに再び異動してきた皿井に引き継がれ、さらに1948年その後継を握ることとなる増田憲二郎が皿井のいる函館林務署へ異動となり、1951年に皿井が転出するまでの間に引

き継いだと思われます。

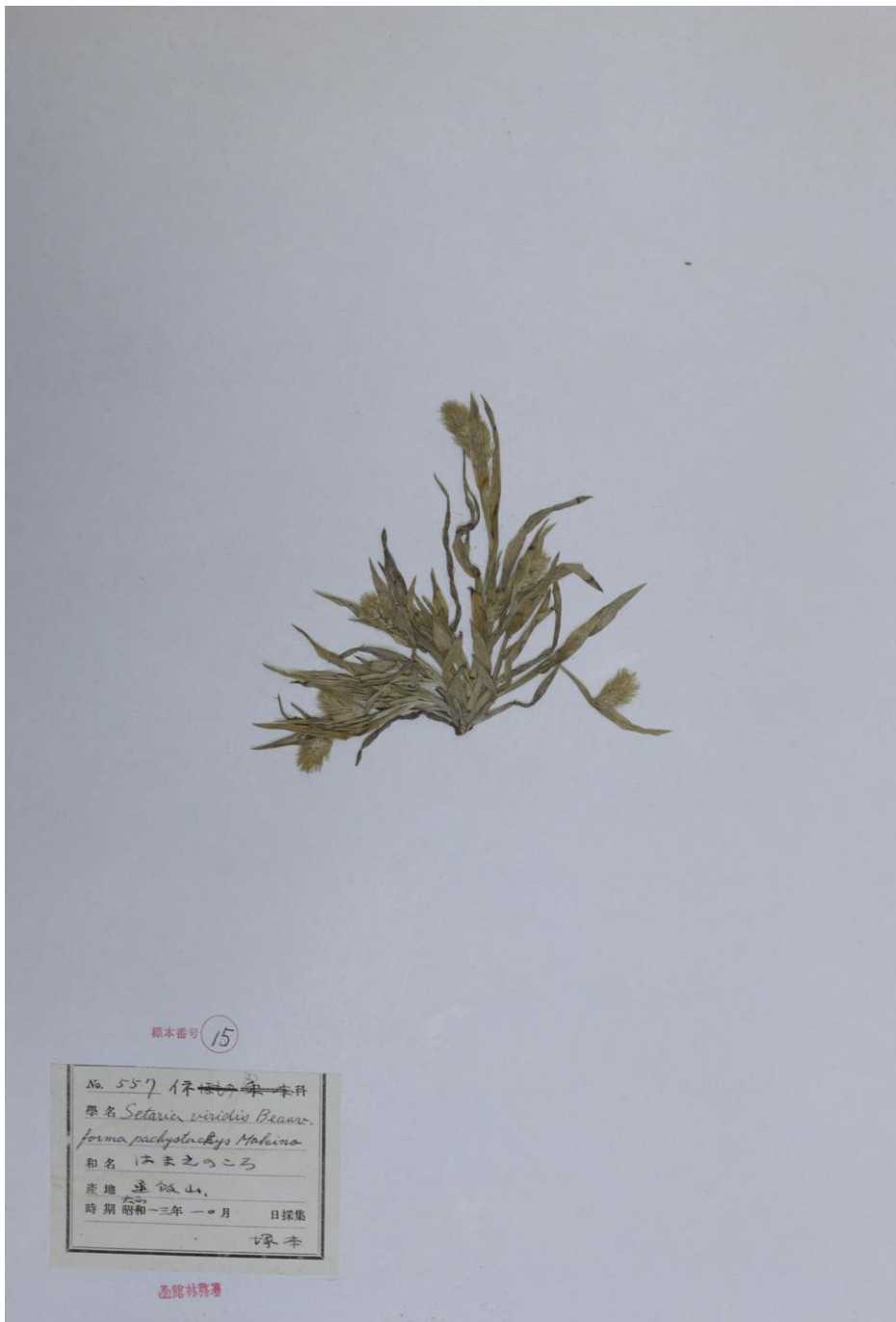


写真-1 塚本標本

採集日が大正13年10月と書かれた最古の標本。

(3) 北海道林務部函館林務署時代 1948~52年

この時期、増田が散発的に植物採集をしていますが、活発ではなかったようです。増田は1952年に林務部道有林課へ転出して行きます。ここまでの道南地域の標本は、函館林務署内で増田によって管理されていたでしょうが、増田が転出した後は、何らかの形で函館林務署内に保管されたと思われます。

(4) 例外的な標本

支場標本には、時期を問わず散発的に東北地方や遠くは九州（写真-2下）など道南・十勝以外の標本も含まれています。まとまりがあるものとしては、1956年に皿井と増田がアポイ岳へ登り植物採集を

しています(写真-2上)。また、支場標本では最も新しい1977年の採集で、採集者が佐藤利幸となった函館周辺のシダ標本が42点ありました。シダの研究者でもある佐藤は現在信州大学名誉教授です。この標本群は佐藤が北海道大学理学研究科の大学院生になった頃、当時支場にいた館和夫に案内され、函館近郊で採集したシダ標本で、シダの研究を始めた頃の標本とのことです(佐藤私信)。この時の採集品の一部は同行していた後述の永井に託され、標本に仕上げられて保管されていたようで、信州大学に収蔵されているものの重複標本の可能性があります(佐藤私信)。主要標本以外でまとまった数があるのはこれだけでした。

(5) 北海道林務部池田林務署時代 1956~62年、函館林務署時代 1968~69年

1956年に増田が池田林務署へ異動となった後、林務署所在地である池田・浦幌両地区を中心に十勝の植物が広く採集されています。この時期、ラベルの表示名 Y. Yoshida が中心的に忠類での採集をしています。所属が不明です。増田の部下に吉田浅吉がいましたが、イニシャルが異なっています。筆跡からラベルは後年増田が作成したようですが、間違いなのかもしれません。この時期の採集者としては、池田林務署の土肥正豊、浦幌林務署の住友力雄、金沢猛の名が確認できます。残っている目録には、増田が1958年以降池田・浦幌林務署管内及び近隣地の植物を集めたと記しています(1961年8月1日付)。増田は責任者として採集と整理を行っていたようですが、この標本が函館にあるのは、増田が1968年に函館林務署へ異動の際、移送したためと思われます。この間の1962年には増田は池田林務署から倶知安林務署へ異動となりましたが、標本を管理する後任者がおらず、個人的に保管していたかもしれません。いずれにせよ、1968年に函館林務署で増田の元にそれまでの支場標本すべてが集まりました。多くの標本に「函館林務署」のスタンプが押されていますが、採集時期はまちまちで、函館林務署が設置された1947年以前のものであるため、スタンプは後年の整理作業で押されたものです。



Order (目)	真正羊歯類目 No.
Family (科)	うらぼし科
Scientific name (学名)	<i>Drymoglossum microphyllum</i> C. CHR.
Japanese name (和名と地方名)	マメツク
Locality (採集地)	熊本阿蘇
Date (採集日付)	1961/10/4 Collector (採集者) Y. Yoshida
Note (備考)	

写真-2 例外的な標本の例

日高アポイ山(岳)産の標本(上)と熊本県阿蘇と書かれたラベル(下)

(6) 林業試験場道南支(分)場時代 1970~2023年

1970年、増田は設置間もない道南分場(現支場)長となります。この時に全標本が分場へ移管されたと考えるのが自然でしょう。その後、1973年にラベル表示名 E. Nagai こと永井永蔵が分場職員となり採集に加わります。増田と永井は1973年から西は奥尻町、東は尻岸内町(現・函館市恵山)の範囲で採集していましたが、1976年には支場構内の植物を植栽種を含めて網羅的に採集しています。採集とともに

に整理を進め、整理を終えた標本は最終的に収められていたキャビネットに入れられ、入りきらなかった木本類は段ボール箱に詰められたと思われます。1977年には台帳の修正版が作られているので、この時までには標本の採集・整理をひととおり終えたと思われます。記入された数字に訂正がありますが、最大1,727点に達していたことが書かれています。今回見出した標本のうち前報で述べた「標本番号」をつけられて仕分けされたもののみを数えると1,739点となるので、重複標本等の数え方の違いだけで台帳記載標本に該当するものがすべて2023年まで残されていたと考えられます。

1990年頃、最終的に標本が置かれていた支場敷地内の公宅が空き家となり、キャビネットと段ボール箱が移されたようです。2023年には、筆者のうち徳田が支場長となり支場標本を「再発見」しました。筆者のうち新田は徳田に依頼されて標本の内容を確認するとともに傷みの激しいものを処分するなど再整理して、美唄市の林業試験場標本庫へ運んで保管しています。

採集者と採集地域の変遷や主要な人の動きなどをまとめると図-1のようになります。

最後に一つ大きな疑問があります。標本採集に何らかの目的があったのか否かということです。研究機関として支場内の植物を採集したことは理解できるとしても、それ以前は標本の内容を見る限り、森林を管理する行政機関として必要とされたものとは見えません。現在のところ、他の森林事務所・林務署でも標本採集をしていたとの情報はないので、個人的な興味ないしは熱意から行っていたのかもしれませんが。それにしては職場内で意義を認められていた形跡もあることから、組織として必要性は認めていたが、職員の能力的限界から限られた地域でのみ行われたということなのではないでしょうか。わからない植物を牧野博士にまで問い合わせるほど熱心だったところを見ると、個人的な熱意が勝っていたようです。それを職場も必要性として認めていたということかもしれません。

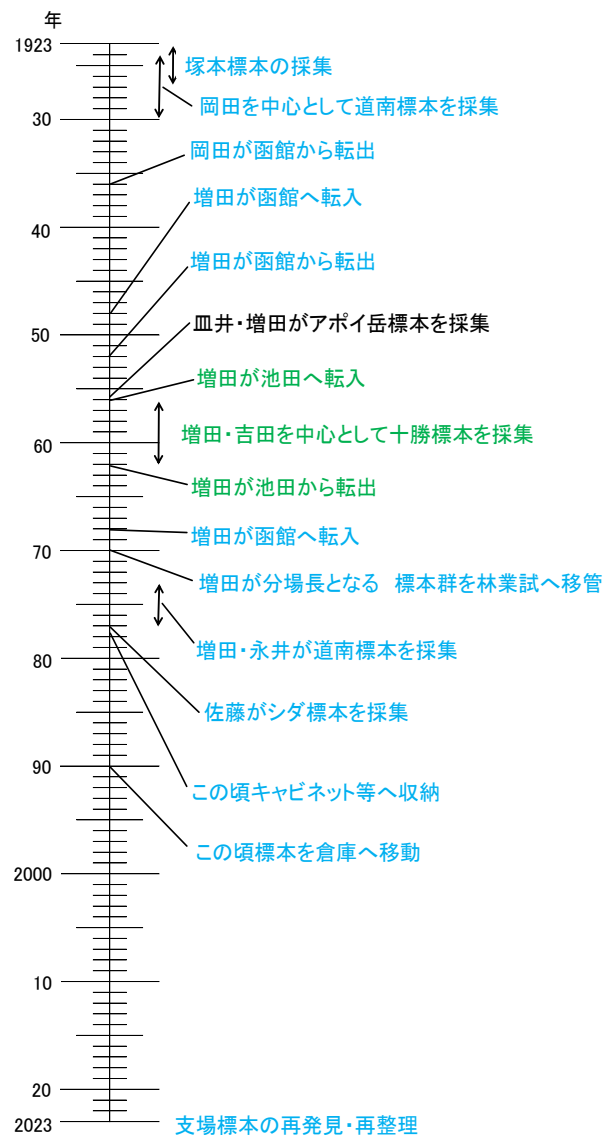


図-1 標本の採集時期と主な出来事

青：函館（道南），緑：池田（十勝）

3 今後の活用方法

支場標本は支場へ「移管」されるまでは長く函館林務署で保管されていたと思われますが、行政機関では植物標本を適正に管理・活用できないため、研究機関に「移管」したことは賢明な措置でした。しかし、林業試験場もまた死蔵したまま現在に至り、結果的に標本の劣化を招いたことは残念でした。

標本は研究のデータ、あるいは発表論文の証拠とする目的で採集することがありますが、その集積は本来無目的・無制限・無期限に行われるものです。多数集まることによって価値が生まれるともいえます。古い例えですが百科事典のようなもので、あらゆるものが網羅されていれば、使う人がそれぞれの目的で利用することができます。保存性も半永久的で、必要があれば解剖することもできます。したがって、標本の価値は現在の視点で判断すべきものではありません。私たちは現に100年以上前から宮部

金吾を始めとした先達が残してくれた標本を研究に利用しています。近年では標本からのDNA抽出といった数十年前には想像もできなかった利用法が一般的になりつつあります。今後100, 200年と保存され得る植物標本は将来の技術開発によってさらに様々な利用が進むと期待されます。支場標本も過去の函館周辺や十勝の植物相解析を始めとした研究に活用するとともに、画像や電子データとは違う現物ならではの強みを発揮する将来の新たな利用への道を開いておくことが重要です。今後は長く閲覧・活用に供するため、しかるべき博物館等へ寄贈するよう取り計らうべきでしょう。

4 謝辞

北海道大学総合博物館の首藤光太郎助教には標本庫の閲覧で便宜を図って頂きました。道南支場勤務の経験があった今博計氏、菅野正人氏には当時の標本の保存状況などをご教示いただきました。職場の大先輩である館和夫氏には支場の昔のことを教えていただきました。市立函館博物館の大矢京右氏には塚本角次郎の経歴と収蔵標本の内容を教えていただきました。佐藤利幸信州大学名誉教授には標本採集当時のことを教えていただきました。内田暁友氏には佐藤名誉教授への問い合わせを取り次いでいただきました。ここに記して感謝申し上げます。

(保護種苗部保護グループ・道南支場)

光珠内季報 NO. 210

発行年月 令和6年3月

編 集 林業試験場刊行物編集委員会

発 行 地方独立行政法人北海道立総合研究機構

森林研究本部 林業試験場

〒079-0198

北海道美唄市光珠内町東山

TEL (0126) 63-4164 FAX (0126) 63-4166

URL <https://www.hro.or.jp/forest/research/fri/index.html>
