

トドマツ苗木の産地特性について(V)

トドマツ苗木の産地による生育期間の差

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者名	岡田,滋 酒井,昭 向出,弘正
発行元	日本林學會
巻/号	52巻12号
巻号補足	
掲載ページ	p. 357-361
発行年月	1970年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



 論 文

トドマツ苗木の産地特性について (V)

トドマツ苗木の産地による生育期間の差

岡田 滋*・酒井 昭**・向出弘正*

 An Investigation on the Provenance Characteristics of Saghalien Fir Seedlings (V)
 The Difference in the Length of Growing Season among Saghalien Fir Seedlings and
 their Mother Trees from Natural Stands in Seven Selected Localities in Hokkaido

Sigeru OKADA*, Akira SAKAI** and Hiromasa MUKAIDE*

Summary: The authors hitherto have noticed that there are distinct differences of inherent characteristics of Saghalien fir seedlings between those from eastern and western parts of Hokkaido separated by the central mountain range, based on the materials from natural stands of seven selected localities (Hiyama, Shintoku, Kiyosato, Hidaka, Hiroshima, Nemuro and Rishiri). Traits so far examined were the number of winter bud scales, the frequency of lammas shoot development, and the annual increment of shoot growth.

In the present study, the authors investigated the dates of bud opening and winter bud formation, and the length of growing season in the seedlings of the same seed sources. The study gave the following conclusions: The dates of bud opening were earlier in seedlings from western localities except Hiyama and later in those from eastern localities. The dates of terminal bud formation followed the same tendency, therefore, the length of growing season was the same between the seedlings of all the provenances. Seedlings from Hiyama behaved like seedlings of eastern part, although Hiyama is actually a western locality. Seedlings with the latest dates of bud opening were those from Nemuro.

要旨: 北海道林木育種場で養成した産地別、母樹別トドマツ苗木について、生長、2次芽の発生、冬芽の鱗片数の調査を行なって本道中央脊梁山系の西側産トドマツと東側産トドマツの間に大きなちがいのことが判明した。現在まで行なったこれらの調査の中で、とくに初期生長に大きな差が認められた。本論文はこれらの産地別トドマツ苗木の開葉期、冬芽形成期および生育期間の長さを調べたものである。えられた結果を下に要約する。

1. 道東産(根室, 清里, 新得)のものは、道西産(日高, 広島, 利尻)のものにくらべて開葉期も冬芽形成期もおそい。これに反して檜山を除く道西産のものは開葉期も、冬芽形成期も道東産のものより早い。

2. したがって7産地(檜山, 新得, 清里, 日高, 広島, 根室, 利尻)のトドマツ苗木の間には、開葉期から冬芽形成期までのいわゆる生育期間の長さにまったく差がみとめられなかった。この7産地トドマツ苗木のなかで、檜山産トドマツは道西産でありながら、開葉期、冬芽形成期が道東産のトドマツに似ており、他の道西産のトドマツと異なった傾向が認められた。

3. 根室産トドマツの開葉期はもっともおそいので、今後耐霜性育種を進める上で選抜の対象として考慮される必要がある。

I. は じ め に

一般に同一樹種では、北方あるいは寒冷な気候に分布するものは、南方あるいは温暖な気候に分布するものより初期生長がおそく、開葉期から冬芽形成期までの、いわゆる生育期間が短いといわれている。著者らは本道に分布するトドマツについて、産地別苗木を用い初期生長

とその他の形質の調査を行ない、道西部産と道東部産の間に著しいちがいのことを認めた^{1,2)}。初期生長は道西部産トドマツが道東部産トドマツに比べて良好であるが、その差異が生育期間の長さに関係があるか否かをたしかめるため、開葉期と冬芽形成期を調べることにした。また開葉期の早晩はトドマツの晩霜害に密接な関係があると考えられるので、耐霜性育種の問題を検討する

* 北海道林木育種場 Hokkaido For. Tree Breed. Sta., Ebetsu, Hokkaido

** 北海道大学低温科学研究所 Inst. of Low Temp. Sci. Hokkaido Univ., Sapporo

上にも必要である。本報告は7産地（檜山，新得，清里，日高，根室，広島，利尻）のトドマツ苗の開葉期および冬芽形成期を調べ，生育期間の長さを明らかにしたものである。

II. 材料および方法

昭和40年まきつけ，41年床替の5年生苗木について既報¹⁾の試験設計で北海道林木育種場苗畑（野幌）に植栽されている4産地（檜山，新得，清里，日高）については，各母樹ごとに20本ずつの苗木を任意に選び，また産地別に植栽されている3産地（根室，広島，利尻）については1プロット20本ずつ計240本を任意に選んだ。すなわち檜山は20本×18母樹×2反復=720本，新得は20本×24母樹×2反復=960本，清里は20本×36母樹×2反復=1,440本，日高は20本×39母樹×2反復=1,560本，根室，広島，利尻は240本×2反復=480本である。

トドマツの冬芽が開葉にいたるまでの経過をみると，

冬期間，冬芽はマツヤニでおおわれているが，春さきになるとマツヤニがしだいに少なくなる。ついで芽はふくらみ始め，冬芽を包む鱗片が透明になる（写真1-A）。通常は芽の下部から鱗片が切れて初開葉がみえ始め，ついで鱗片が完全に離脱する（写真1-D）。本試験では開葉期を冬芽の鱗片が切れて初開葉がみえた時点（写真1-B）を，その苗木の開葉期とみなした。写真1-Aに示すように側芽の開葉は頂芽のそれより早い，今回は頂芽に限定して，産地別，母樹別に毎日朝から正午までに，開葉期に至った苗木本数をかぞえた。

また冬芽の形成は，まず新梢の生長が停止し先端部が分離して頂芽と側芽に分かれるが，先端の葉の間から側芽が確認されたあと，ついで頂芽が肉眼で確認される。その後，芽の色はしだいに淡緑色から黒紫色に変化しながら大きくなるが，ここでは頂芽が肉眼で認められた時点を開葉期とみなした。開葉期の調査と同様，頂芽に限定して産地別，母樹別に冬芽が形成された本数を毎日かぞえた。なお冬芽形成の調査本数は開葉期の調査本数の半数である。

開葉期は5月1日から5月31日まで，冬芽形成期は7月1日から7月31日までの期間にわたって調査した。

III. 調査結果

表-1に5月16，19，21および23日の産地別の調査本数に対する開葉本数の割合を百分率で示した。5月16日の開葉率は日高，広島，利尻の3産地のものが10%以上，他は4%以下であり，19日には前者の3産地は58%以上，檜山，新得，清里の各産地は約26~38%，根室は8.3%となり，21日には根室をのぞく各産地が75%以上となった。5月23日には日高，新得，広島，利尻は95%以上，檜山，清里は約90%，根室は71.3%であった。すなわち，道西部産の檜山，道東部産の新得，清里，根室は開葉期がおそい。全調査本数の50%以上が開葉した日をその産地の開葉日とすると，日高，広島，利尻は開葉日は5月19日，檜山，新得，清里は5月21日，根室は5月23日となる。表-2は上でのべた各開葉日に対し，4産地別（檜山，新得，清里，日高）とそれらの母樹別に開葉した苗木本数を分散分析した

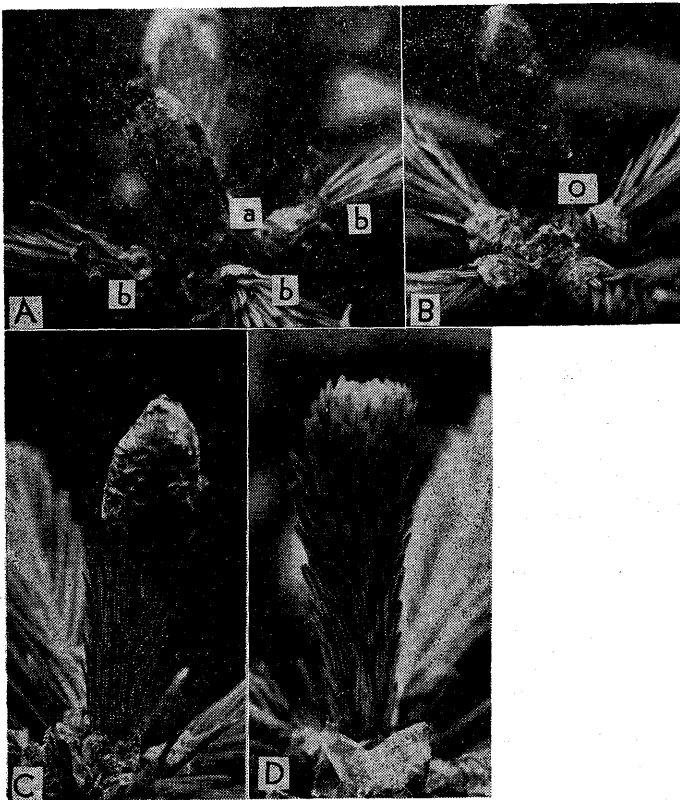


写真-1. トドマツ冬芽の開葉の過程 (A, B, C, D)

注: a-頂芽, b-側芽

Photo. 1. The development of the bud opening of Saghalien fir seedlings

note: a-terminal bud, b-lateral buds

表-1. トドマツ冬芽の産地による開葉率の差

Table 1. Difference in bud opening dates among Saghalien fir seedlings from 7 different provenances

産地 Provenances	開葉率 (%) Percentages of open bud (%)			
	5月16日 May 16th	5月19日 May 19th	5月21日 May 21st	5月23日 May 23rd
檜山 Hiyama	2.4	26.0	75.7	89.2
新得 Shintoku	3.4	31.7	76.7	95.0
日高 Hidaka	14.3	61.2	90.9	96.9
清里 Kiyosato	3.4	37.5	76.7	87.7
根室 Nemuro	1.9	8.3	31.0	71.3
広島 Hiroshima	11.5	58.3	92.5	97.5
利尻 Rishiri	15.0	75.8	95.8	100.0

表-2. 4産地別(檜山, 新得, 清里, 日高)とそれらの母樹別の冬芽の開葉苗木数の分散分析

Table 2. Analysis of variance of the number of bud opening of seedlings and their mother trees from 4 different provenances (Hiyama, Shintoku, Kiyosato, Hidaka).

要因 Source	SS	d.f.	M.s.	F
産地 Provenance	2619.697	3	873.232	20.300**
ブロック Block	8.654	1	8.654	0.201
日 Days	44061.953	3	14687.318	341.438**
誤差 Error	1032.377	24	43.016	
小計 Total	47722.681	31		
母樹 Mother trees	4836.332	116	41.693	24.540**
誤差 Error	1338.944	788	1.699	
小計 Total	6175.276	904		
計 TOTAL	53897.935	935		

** 1% の危険率で有意

** Significant at 1% level

結果である。この結果, 産地間, 日変化, 母樹間に 1% の危険率で有意差が認められた。とくに日変化に高い有意差が現われたが, これは日数がたつにつれて, 開葉数が多くなる結果を示している。産地間と母樹間にも有意差があったが, これは産地間だけでなく同一産地内母樹によっても開葉の時期に差のあることを意味している。

表-3 は産地別苗木の冬芽の形成する過程を日数別に百分率で示したものである。この表から 7 月 7 日には日

高, 広島, 利尻の 3 産地のものは冬芽形成率がいずれも 16% 以上で, 檜山, 新得, 清里, 根室は 6.5% 以下であった。7 月 14 日には日高, 利尻が 50% 以上に達し, 16 日には広島, 18 日には檜山, 新得, 清里が, 21 日には根室がそれぞれ 50% 以上に達した。調査本数の 50% 以上が冬芽を形成した日を, その産地の冬芽形成日とすると, 日高, 利尻は 7 月 14 日, 広島が 7 月 16 日, 清里が 7 月 17 日, 新得, 檜山が 7 月 18 日, 根室が 7 月 21

表-3. トドマツの産地による冬芽形成率の差

Table 3. Difference in winter terminal bud formation dates among Saghalien fir seedlings from 7 different provenances

産地 Provenances	冬芽の形成率 (%) Percentage of bud formation (%)						
	7月7日 July 7th	7月9日 July 9th	7月11日 July 11th	7月14日 July 14th	7月16日 July 16th	7月18日 July 18th	7月21日 July 21st
檜山 Hiyama	1.9	5.8	11.1	22.2	32.5	55.6	78.6
新得 Shintoku	6.5	8.5	13.1	27.9	42.1	66.3	85.6
日高 Hidaka	16.6	21.4	32.8	51.0	64.6	83.4	95.4
清里 Kiyosato	6.5	10.8	18.5	33.8	49.6	71.4	86.0
根室 Nemuro	2.9	5.8	10.0	19.2	28.8	47.1	71.7
広島 Hiroshima	16.7	20.4	30.0	45.4	55.8	76.3	94.5
利尻 Rishiri	21.3	28.8	38.3	60.8	68.3	86.3	98.3

表-4. 4産地別(檜山, 新得, 清里, 日高)とそれらの母樹別の冬芽形成苗木数の分散分析

Table 4. Analysis of variance of the number of winter terminal bud formation of seedlings and their mother trees from 4 different provenances (Hiyama, Shintoku, Kiyosato, Hidaka)

要因 Source	SS	d.f.	M.s.	F
産地 Provenance	1224.934	3	408.311	64.535**
ブロック Block	44.505	1	44.505	7.034
日 Days	13055.405	6	2175.901	343.907**
誤差 Error	284.704	45	6.327	
小計 Total	14609.548	55		
母樹 Mother trees	2615.164	116	22.545	24.283**
誤差 Error	1361.095	1466	0.928	
小計 Total	3976.259	1582		
計 TOTAL	18585.807	1637		

** 1% の危険率で有意

** Significant at 1% level

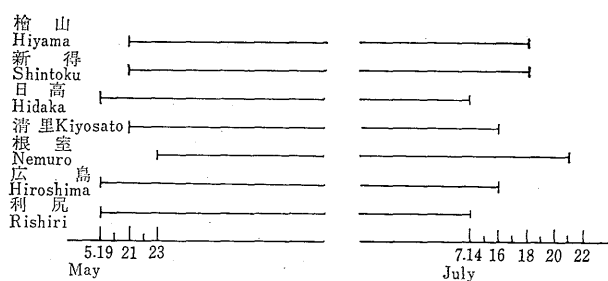


図-1. 産地別苗木の生育期間

Fig. 1. Length of growth season for seedlings from 7 provenances

日となる。すなわち頂芽の形成は、檜山を除く日高、広島、利尻の道西部産トドマツは早く、新得、清里、根室の道東産トドマツと檜山はおそかった。

表-4 は頂芽形成についての4産地別（檜山、新得、清里、日高）と母樹別の頂芽形成苗木数を分散分析した結果であるが、開葉期と同様に産地、日変化、母樹間に1%の危険率で有意差が認められた。

なお、開葉期と頂芽形成期について、母樹別にとっていない根室、広島、利尻の3産地を加えた7産地間の分散分析の結果も、産地間に有意差が認められた。

図-1 は、各産地の調査本数の50%以上が開葉した日、また50%以上が頂芽の形成をした日を、それぞれその産地の開葉日、頂芽形成日として、その間を生育期間として示したものである。この結果、開葉日の早い産地（日高、広島、利尻）とおそい産地（根室）の差は4日で、頂芽形成日の早い産地（日高、利尻）とおそい産地（根室）の差は7日であり、開葉日の早い産地は頂芽の形成日も早くそのため生育期間の長さにはほとんど差がみられなかった。

IV. 考 察

開葉期は生育環境によって異なり、またその年の気温によってかなりの変動がある。丸岡ら³⁾はトドマツつぎ木クローンをを用いて開芽調査を行ない、開芽の早いクローンは日本海側寄りに多く、開芽のおそいクローンは太平洋側寄りに多い傾向を認め、開葉のもっとも早いクローンともっともおそいクローンの差は8日と報告している。本試験では産地間の開葉の早晩の差は4日で、檜山産を除いては産地による早晩の傾向は上記報告とほぼ一致している。また著者ら²⁾が行なった冬芽の鱗片数の調査との関連でみれば、檜山産を除いた鱗片数の少ない産地は開葉期が早く、鱗片数の多い産地は開葉期がおそい結果となった。開葉期と冬芽形成期に関しては開葉期の

早い産地は冬芽形成期も早く、そのため生育期間の長さについての産地間差はほとんど認められず、初期生長とは関係がない結果となった。すなわち初期生長の良、不良は生育期間の長短に関係なく、生育期間中の生長量の大きさによるものと考えられる。

開葉期、冬芽形成期について産地間、母樹間に現われた差はそれぞれの産地、母樹のもつ生長周期に関与する遺伝子型の効果、苗木の生育地、すなわち野幌地方の環境条件、および両者の相互作用の結果現われたものと考えられる。

林木の多くの形質を検討するにあたって、その生育環境を無視することはできない。とくに生長周期は、気象その他の環境に大きく支配される場合が多く、たんに遺伝子型の効果による差でなく、遺伝子型と環境との交互作用の影響も含めて、発現された差と考えるべきであろう。

従来の報告¹⁻⁵⁾で北海道中央脊梁山脈の西側産トドマツと東側産トドマツの間に現われた形質の差違が今回調査した生育期間でもかなり明らかに現われ、一貫した共通性が認められるようである。しかし西側産である檜山産トドマツの子葉数⁴⁾の平均値が東側産のなかの根室産に似ていたが、今回の生育期間の調査でも道東産のものに似ており、他道西産のものと異なった傾向が認められた。

トドマツの地域集団を確立するためには現在の材料だけでは十分とはいえないから、今後は同一地域での林分のちがひ、海拔高のちがひによって諸形質に差があらわれるか、さらにカラフト産のトドマツも含めて検討してみたい。

最近、耐凍性育種が重要な問題としてとりあげられているが、トドマツで考慮すべき主要な問題点は、晩霜害^{6,7)}と寒風害⁸⁾といわれている。トドマツの開葉期の早晩は晩霜害ともっとも密接な関係があり⁹⁾、この時期にはたんに芽だけではなく、葉、幹などすべての組織の耐凍性が低下する¹⁰⁾。今回の調査で根室産トドマツの開葉期がもっともおそい結果となったが、今後、耐霜性育種を進める上での選抜対象として考慮される必要があると思う。

引用文献

- 1) 岡田 滋・向出弘正：トドマツ苗木の産地特性について (III). 日林誌 51: 6~11, 1969
- 2) ———・酒井 昭・向出弘正：トドマツ苗木の産地特性について (IV). 日林誌 52: 10~13, 1970
- 3) 丸岡富次郎・柳沢聡雄・西岡利忠：トドマツツギキクロー

- ンの開芽調査. 日林北支講 13: 88~92, 1964
- 4) 岡田 滋: トドマツ苗木の産地特性についての調査 (I). 日林誌 48: 331~333, 1966
- 5) ———・柳沢聡雄・成田一芳: トドマツ苗木の産地特性についての調査 (II). 日林誌 48: 440~444, 1966
- 6) 酒井 昭・吉田静夫・大塚宏二: トドマツの霜害に関する研究 (I). 日林誌 49: 9~16, 1967
- 7) ———・————: トドマツの霜害に関する研究 (II). 日林誌 49: 87~93, 1967

- 8) ———・渡辺富夫・山根玄一: 道東地方における林木の冬の乾燥害. 日林誌 51: 111~117, 1969
- 9) 今田敬一・武藤憲由: 北海道主要造林樹種の凍害に関する研究 (1), (2), (3). 北大演報 19 (1): 41~121, 1958
- 10) 酒井 昭・岡田 滋・森 俊人: 開葉時のトドマツ・アカエゾマツ・エゾマツ苗木の耐冬性の比較. 日林北支講 18: 138~140, 1969

(1970年6月3日受理)

抄 録

○第15回 米国北東部林木育種協議会 (NEFTIC) の議事録 (15th Northeastern Forest Tree Improvement Conference, Proceedings, 1967)

NEFTIC, West Virginia, July 25~26, 94pp., 1968

前回の協議会で、この下部機関である広葉樹育種委員会が広葉樹育種の現況報告書をまとめた。この報告にもとづいて今回は広葉樹に限って討議した。最初に West Virginia 大学から歓迎の辞に含めて、この地方の林業試験、教育、普及活動の概要がのべられている。つづいて2つのセッションに分けて行なわれた研究報告と討論の内容が詳しく収録されている。その内容は、

第1セッション

CLAUSEN, K. E.: Yellow birch の雄花穂と雌花穂の自然変異。KELLISON, R. C.: ノースカロライナ地方にある Yellow-poplar の自然変異。STAIRS, G. R.: Tulip poplar 種内交雑種の耐寒性 — 寒さに強いニューヨーク州産と弱いミシシッピ産との雑種はニューヨーク州産に近い耐寒性を示した。HICKS, R. R. Jr., and REINES, M.: Sweetgumの生物季節的研究—花芽の細胞分裂過程を花粉およびタネのできるまで記録し、同時に開葉から形成層の活動休止、冬芽の形成期など生育現象を記録し

た。——以上4つの報告に対する討議。HUNT, C. M.: 北東部地方に分布している広葉樹種の推進—具体的な形質をあげて育種目標を示した。DORN, D. E.: 米国山林局が北東部で行なっている広葉樹の精英樹選抜の現況報告。BEG, C. F.: 米国山林局の Black walnut に関する育種 (中間報告)—選抜と種間交雑についてのべている。——以上3つの報告に対する討議。

第2セッション

ETTINGER, G. E., GERHOLD, H. D.: Black cherry の育種—分類, 更新, 育種情報および最近の研究について関係文献を総説した。STAIRS, G. R. and HAUCK, W. T.: Black cherry の生殖細胞学的研究—胚形成の過程を細胞学的に観察し記述した。CECH, F. C. and KITZMILLER, J. H. Jr.: Black cherry のタネと苗木に現われた地理的変異—33産地, 149母樹からタネを集め検定したところ, 南部と中北部の間に, また母樹間に有意差があった。FECHNER, G. H.: 北東部産の雑種ポプラ9クローンのコロラド州における試験成績。GABRIEL, W. J. and HOWE, G. E.: Sugar maple の選抜計画と実行上の諸問題。LARSEN, H. G.: Silver maple の選抜と高質表現型の無性繁殖—選抜の基準は7項目の形質について採点し100点満点とした。繁殖法はサシキ, メツギ, トリキについて試験結果を示した。——以上6つの報告に対する討議。

(古越隆信)