

## カシワのどんぐりの大きさと発芽特性 ところ変われば品変わる

真 坂 一 彦

北海道にはカシワが優占する海岸林が広がっています。当然、耐塩性が高いであろうということで、海岸林を造成するときにはカシワがよく用いられます。ところが、同じ樹種であっても、内陸産よりも海岸林産の方が耐塩性に優れているため、海岸林産の種子を使って苗木を育苗しなくてはなりません。しかし、海岸林産であれば、どこの地域のカシワでも構わないのでしょうか？

たとえば、道東の寡雪地産トドマツは、多雪地産のものより耐凍性が高い（寒風害・晩霜害に強い）性質をもっています。日本海側の多雪地産トドマツは、雪害を受けにくく、また、雪の下で活動する病原菌への抵抗性を獲得しています。別の例として、シラカンバ種子の発芽パターンに、産地による違いがあることも知られています。道央や道南のシラカンバ種子では秋発芽と春発芽がみられますが、土壤凍結が厳しい道東では秋に発芽せず、春発芽が主体となっています。道北では秋が短いため、やはり秋に発芽する種子は少なくなります。これらの産地による性質の違いは遺伝的に決まっており、地理変異と呼ばれています。産地の生育条件に適応するように性質が決まっているわけですから、造林したり植樹しようという場合は、この地理変異を特に考慮する必要があります。当然、このような地理変異は、カシワにもみられるはずで、カシワの地理変異については、耐塩性や芽鱗腋芽の数、開葉時期などが明らかになっていますが、まだ十分に知見が集まっています。

ここでは、苗木の生産にとって重要なカシワの堅果（どんぐり）の性質に関する地理変異を紹介し、なぜ地理変異に注意すべきなのか、どのように海岸林造成を進めたらよいかを考えてみました。今後の海岸林造成の一助になれば幸いです。

### 調査方法

1977年と1978年の秋に、全道の海岸林43林分からカシワ堅果を採種しました（図-1）。虫害を受けたものやシイナを選別して除去した後、各林分の堅果の重さを任意に20粒測定し、平均堅果重を求めました。1977年採種のうちの19林分については、林試の苗畑（美唄市光珠内）に播種し（100粒/m<sup>2</sup>）、翌年、発



図 - 1 カシワ堅果の採種地

:堅果重の測定に用いた林分

:堅果重の測定と発芽試験を行った林分:1 勝山(上ノ国);2 大浜(寿都);3 港(蘭越);4 5,リヤムナイ(共和);6 三沢(留萌);7 展望台(小平);8 有明(初山別);9 トエトコ(湧別);10,ワッカ(常呂);11,止別(小清水);12 尾岱沼(別海);13 えりも(えりも);14 旭門別;15 白老(白老);16 母恋(室蘭);17 稀府(伊達);18 静狩(長万部);19 函館山(函館)。

点数が43点より少なく見えるのは、採種地が近くて点同士が重なっている場所があるため。

芽率と当年生稚樹の樹高を測定しました。これらのデータは、治山調査報告書第2号(1979)に集計表として残されています。

林分間での堅果の発芽速度の違いは、発芽速度の指標である‘全体の50%が発芽した日時( $T_{50}$ )’を用いて比較しました。 $T_{50}$ を求めるため、5月1日を1日目、発芽率を0%とし、日-発芽率曲線に対してロジスティック曲線を回帰しました。ロジスティック曲線の変曲点の位置は、発芽総数の50%に達した時点に相当するため、この変曲点の位置を $T_{50}$ としました。なお、カシワは秋に発根する機会が多いため、ここでは発芽日を、芽生え(上胚軸)が地上部に出現した日としました。

#### 堅果の重さの地域差

平均堅果重には林分間で大きな違いがみられ、0.4g~4.3gの範囲にわたっていました。一般にカシワが属するコナラ属では、受精後、堅果の殻の発達とともに子葉や胚が充填されます。被陰された個体や枝の堅果は小さい傾向があることから、コナラ属では、受精後の生育条件(たとえば気温)などが、堅果の発達に影響するのではないかと予想されます。そこで、夏季の気温条件が大きく異なる、日本海側(20林分)、オホーツク海側(11林分)、そして太平洋側(12林分)の3グループに分けて、平均堅果重の分布を分散分析によって比較しました。その結果、日本海側のグループが、オホーツク海側と太平洋側の2グループよりも有意に平均堅果重が重い傾向があることが分かりました(図-2)。北海道のオホーツク海側や太平洋側では、夏季に海霧が発生することがよく知られています。とくにオホーツク海側の海霧は「やませ」と呼ばれ、夏でもストーブを点けたくなるほど冷涼になります。それゆえ、このような寒冷な夏の気候が、グループ間での平均堅果重の違いをもたらしたのではないかと推察されます。た

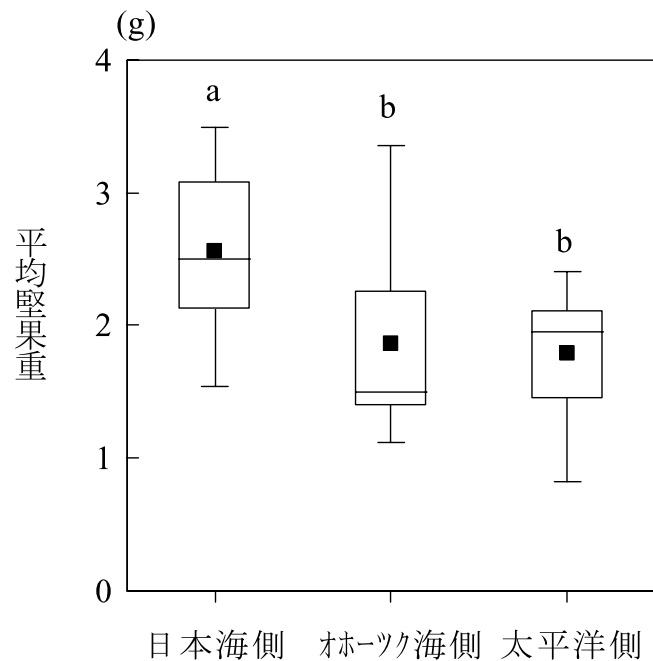


図-2 各グループごとの平均堅果重の分布に関する箱ヒゲ図  
箱の上、中央、下の線は、それぞれ小さい方から75番目、50番目、25番目の分位数を表す。上のヒゲは90番目、下のヒゲは10番目の分位数を表し、 $\blacksquare$ はデータの平均値を表す。記号が異なるのは統計的に有意差あり(分散分析,  $P < 0.05$ )。

だし、今回は1年だけの結果なので、オホーツク海側や太平洋側においても生育期間の条件が良好な年には、日本海側のように堅果が十分に発達できるのかどうか確認する必要があります。

#### 発芽時期の地理変異

カシワの $T_{50}$ は21.2日(白老)~49.2日(トエトコ)の範囲にわたり、この結果は、 $T_{50}$ に達した時期が、5月22日~6月19日と、最大で約1ヵ月の開きがあることを示しています。

日本海側(9林分)、太平洋側(6林分)、オホーツク海側(4林分)の3グループ間で、 $T_{50}$ の分布について分散分析を行ったところ、太平洋側の $T_{50}$ が、オホーツク海側の $T_{50}$ よりも有意に小さい傾向が認められました(図-3)。種子の発芽速度は、温度に強く影響を受けます。そこで、発芽が始まる直前の4月の日積算気温と $T_{50}$ の関係について検討したところ、有意な相関関係が認められました(図-4)。

実生の発芽時期に当たる5月~6月、太平洋側の地域はしばしば海霧が発生し、初夏でありながら、最高気温が10℃を下回る日もよくあります。また、日本海側は、太平洋側よりは暖かい傾向があるものの、それでもオホーツク海側(ここでは主に網走地方)よりは気温が低い傾向があります。春先が寒い地域ほど、発芽の進行が早かったということは、堅果の温度に対する感受性が、寒い地域のものほど高いという地理変異があることを示唆しています。

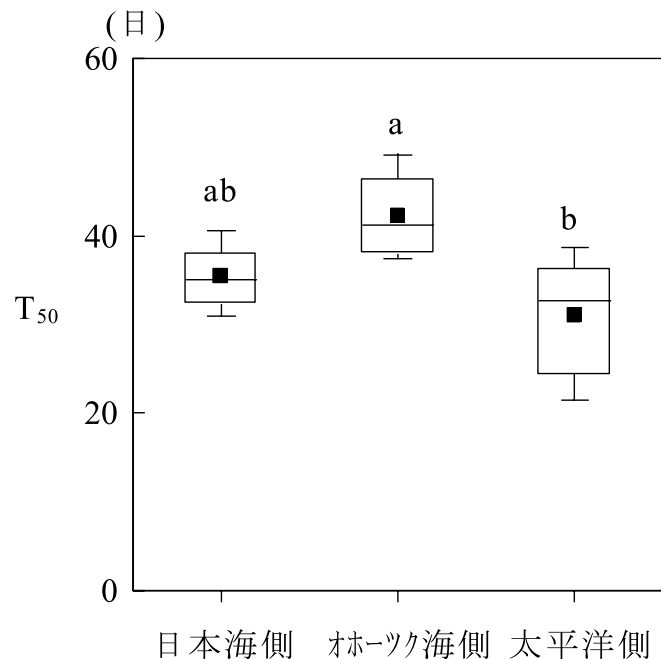


図-3 各グループごとの $T_{50}$ の分布に関する箱ヒゲ図  
箱ヒゲ図の説明は図-2に同じ。 $T_{50} = 1$ は5月1日に相当する。記号が異なるのは統計的に有意差あり(分散分析, $P < 0.05$ )。

#### 発芽率に影響をおよぼす $T_{50}$

発芽試験では、 $T_{50}$ だけでなく、発芽率にも林分間で大きなばらつきがみられました(22%~97%)。発芽率は何によって決まっているのでしょうか。堅果の多くは越冬前に根を伸ばします。これは1つの仮

説ですが、もし、春先に暖かくなっても発芽（芽吹き）時期が遅すぎると、越冬前に伸ばした根が痛んで発芽できない堅果が現れるかもしれません。そこで、発芽率と $T_{50}$ の関係について比較したところ、 $T_{50}$ が大きいほど、有意に発芽率が低い傾向が認められました（図 - 5）。もちろん、根腐れの様子を観察したわけではないので、この仮説は今後検証する必要があります。

なお、平均堅果重と $T_{50}$ のあいだに、有意な相関関係は認められませんでした（ $r=0.272, P=0.259$ ）。個々の堅果でも、堅果重と発芽時期のあいだに有意な相関関係は認められないということが、いくつか報告されているため、堅果の重さは発芽時期の指標にはならないと考えられます。

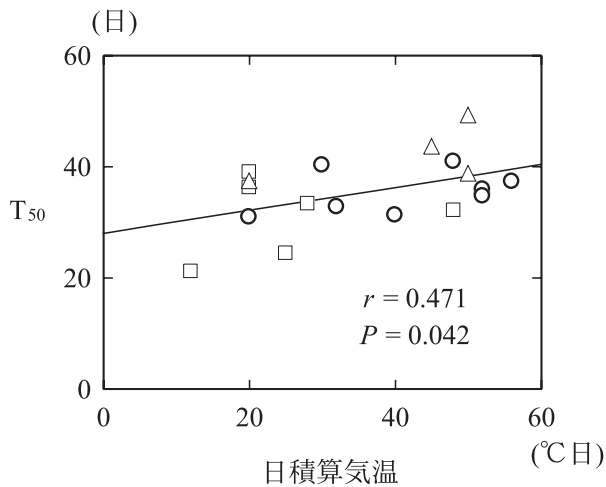


図 - 4

4月の日積算気温（10 >）と $T_{50}$ の関係図  
は日本海側、はオホーツク海側、は太平洋側。 $T_{50} = 1$ は5月1日に相当する。点が少なく見えるのは、点同士が重なっている部分があるため。

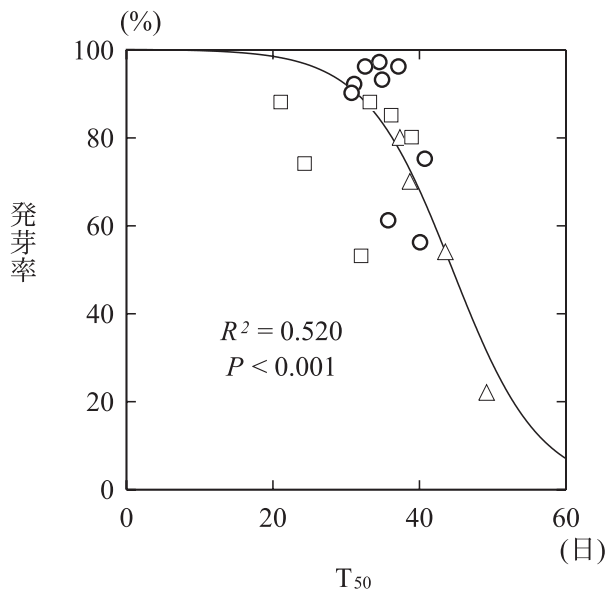


図 - 5

発芽率と $T_{50}$ の関係  
は日本海側、はオホーツク海側、は太平洋側。 $T_{50} = 1$ は5月1日に相当する。

## 発芽時期と平均堅果重が当年生稚樹の樹高成長に与える影響

当年生稚樹の平均樹高は、最大が港の21.2cmで、最小がトエトコの7.7cmでした。一般に、当年生の稚樹の成長量には、発芽時期と種子サイズが大きく影響することが知られています。発芽時期が早ければ、いち早く光合成を開始して資源をより多く稼ぐことができるし、種子サイズが大きければ、それだけ初期成長量が大きく、小さな種子から現れた個体に被陰されることがなくなるでしょう。そこで、各林分の $T_{50}$ と平均堅果重が稚樹の平均樹高に与える影響について、重回帰分析を行って検討しました。その結果、確かに $T_{50}$ が小さいほど（係数がマイナス）、そして平均堅果重が大きいほど（係数がプラス）、平均樹高が高い傾向にあることが分かりました（表-1）。全体として、 $T_{50}$ はオホーツク海側（とくに網走地方）で大きく（図-4,5）、堅果重は、やはりオホーツク海側のものが小さい傾向があるため（図-2）、美唄の苗畑では「オホーツク海側を産地とする当年生稚樹の樹高は低い傾向がある」ということになります（たとえばトエトコ産）。

表-1 当年生稚樹の平均樹高に対する平均堅果重と $T_{50}$ の影響

	回帰係数	P値	F	R <sup>2</sup>
切片	14.723	0.001		
平均堅果重	2.413	0.005		
$T_{50}$	-0.156	0.084		
			9.342	0.539

## どこの産地を使えば良いのか？

今回明らかになったカシワ堅果の性質は、堅果は日本海側のものほど大きい、 $T_{50}$ には大きな林分間差があり、最大で約1ヵ月の開きがある、春先が暖かい地域のカシワ堅果（ $T_{50}$ が大きい）を寒い地域に持ち込むと発芽率が悪い、堅果重が小さく、 $T_{50}$ が大きい林分の堅果から得られる当年生稚樹の樹高は低い、の4点です。

植物は、生息地域の生育環境に合った形質を、非常に長い年月をかけて獲得し、現在見られるような姿になりました。他の地域から持ち込んだカシワが、とりあえず無事に大きくなって花を咲かせるまでになった時、周囲にある自生のカシワと交配して、交雑種ができてしまうことは十分に考えられます。たとえば、地元産の堅果の $T_{50}$ よりも大きな $T_{50}$ （発芽時期が遅い）を受け継いだ交雑種の堅果の発芽率は悪くなると考えられます。また、芽吹きが遅いことによって成長が劣り、他の植物との競争に負けてしまうかもしれません。逆に、地元産の堅果の $T_{50}$ より小さな $T_{50}$ （発芽時期が早い）を受け継いだ交雑種は、まれに起こる晩霜害によって全滅してしまうかもしれません。このような性質は、将来的に海岸線の衰退を招く一因になるかもしれません。

このようなリスクを避けるためには、可能な限り気候環境など生育条件が似ている近隣のカシワを使うべきでしょう。それには、地域ごとに「どんぐり銀行」を創設して地域産苗木を育苗し、魚付き林を造りましょうと、地域の子供達と一緒に海岸線の機能を考え、植えるのも良いかもしれません。

（防災林科）