

# 道北の海岸林でカシワの堅果のなりを予測する

眞 坂 一 彦

海岸林を造成する場合、耐塩性に優れている樹種の苗木を植栽する必要があり、もっとも耐塩性に優れている樹種の一つとしてカシワがあげられる。ただし、同じカシワであっても、内陸に生育しているカシワより、海岸地域に生育しているカシワの方が耐塩性が高い。おそらく、それぞれの地域の生育環境に適した木々が、自然に選択されて生き残ってきたためであろう。そのため、海岸に苗木を植栽する場合、天然生カシワ海岸林で採取した堅果（ドングリ）から育てた苗木を用いるのが、もっとも良い方法であると考えられる。

しかし、カシワの堅果のなりは年によって大きく変わり、予測がつかないために安定的な苗木の生産ができないばかりか、効率的な堅果の採取もできないのが実状である。

## ドングリの豊凶

カシワが属するコナラ属（ミズナラやコナラも属する）では、毎年の堅果のなりに大きな変動、すなわち、豊凶があることが知られている。その一例として、天塩町浜更岸の天然生カシワ海岸林におけるカシワの結実数の年変化を図 - 1 に示した。おそらく、気温または降雨といった気象条件が、花芽の形成や受粉の成功、堅果の成熟などに影響を与えて豊凶を引起こすと考えられているが、それほどはっきりと分かっているわけではない。さらに海岸林では、冬季における枝の枯れ下がりも、翌夏に咲く雌花の数に大きな影響を与えていることが予想される。すなわち、枯れ下がりが甚だしければ雌花の数も少なくなり、結実数の低下をまねく可能性がある。この冬季の枝の枯れ下がりというのは、海風に含まれる塩分が葉痕(葉が着いていた痕)から樹体内に侵入することで生じ、海風が強い年ほど枯れ下がりが激しいことが分かっている。

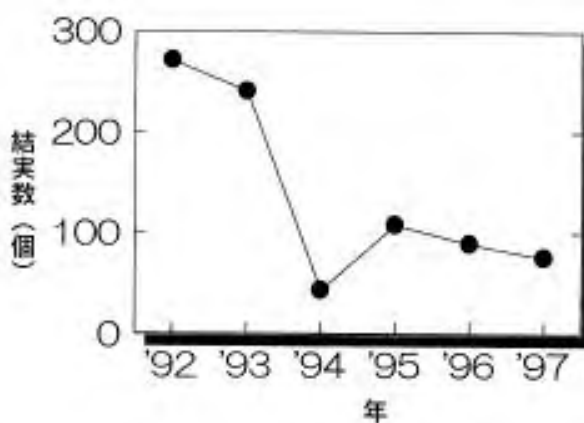


図 - 1 天塩町浜更岸の海岸林におけるカシワの結実数の年変化。  
結実数は、前年枝100本当たりの成熟した堅果の数を表す。

## 予測のためのモデル式を作る

もし気象データから、その年の堅果のなり具合が予測できれば、海岸林造成用の苗木の生産計画に活かすことができる。そこで今回、天塩町浜更岸の天然生カシワ海岸林において20本のカシワを対象に、芽吹き数、雌花数、そして結実数を1992年～1997年の6年間調査し、天塩町で観測された気象データと照らし合わせ、予測のためのモデル式を考案した。

堅果の結実数や枝の枯れ下がりに影響を与える要因は必ずしも1つではなく、複数である可能性がある。ここでは、可能性のある要因をあらかじめいくつか想定し、その中から、もっとも適当だと考えられる要因を統計的に抽出する方法でモデル式を作成した(図 - 2)。以下に、当年の枝の枯れ下がり

結実に影響を与えると想定される要因をいくつか  
 列挙してみた。

1) 結実に影響を与える要因

結実に影響を与える要因としては、まず第一に  
 雌花がなければ堅果はならないので、雌花数を主  
 要因として想定した。つまり、雌花が多ければ単  
 純に結実数も多くなるだろう、ということである。  
 つぎに、雌花の受粉成功や堅果の成熟に影響を与  
 える可能性がある要因として、5月～8月の各月  
 の平均気温と降水量、降水日数を想定した。

2) 枝の枯れ下がりに影響を与える要因

枝の枯れ下がりには影響を与える主要因としては、先にも述べた通り、冬季の海風を想定した。その冬  
 季の海風の強さを表す方法として、ここでは、12月～3月の海風の風速（日最大風速が7 m/s 以上）  
 の積算値を用いた。7m/s 以上というのは、風速がその強さ以上になると、急激に大気中の塩分濃度が  
 増加することを考慮したものである。つぎに、冬が温かければ、枝に付着した塩分が雨や雪が解けた水  
 で洗い流される機会も多いのではないかと予想される。そこで、冬の気温条件も枯れ下がりには影響を与  
 える可能性があると考え、同じ期間の平均気温と日平均気温が0 以上の日数を要因として想定した。

開花期の低温が不作を招く

雌花数と結実数の関係を図 - 3 に示した。おおまかに見ると、雌花が多い年は結実数も多いようであ  
 るが、たとえば 1993 年のように、もっとも雌花の数が多かった年が結実数も多かったわけではなかつ  
 た。モデル式を見てみると、結実数は、雌花数と6月の平均気温によって予測されることを表していた。  
 つまり、気温が低いほど結実数も低くなることを予測しており、このことは、1993 年の6月が低温で  
 あり、雌花の数から期待されるほど結実しなかったことを物語っている。



図 - 2 予測のためのモデル式の作成手順。

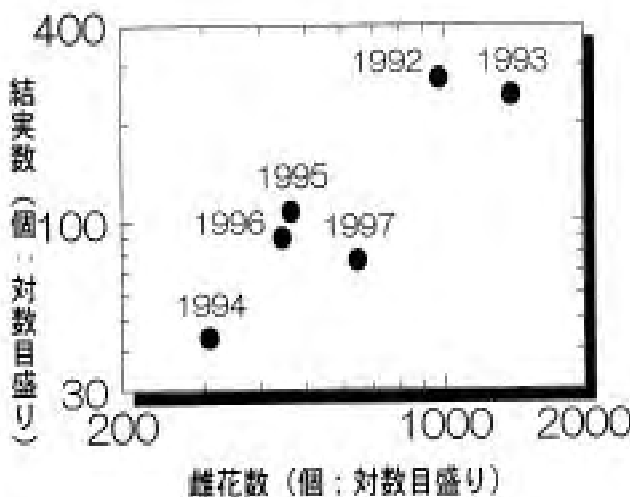


図 - 3 カシワの雌花数と結実数の関係。

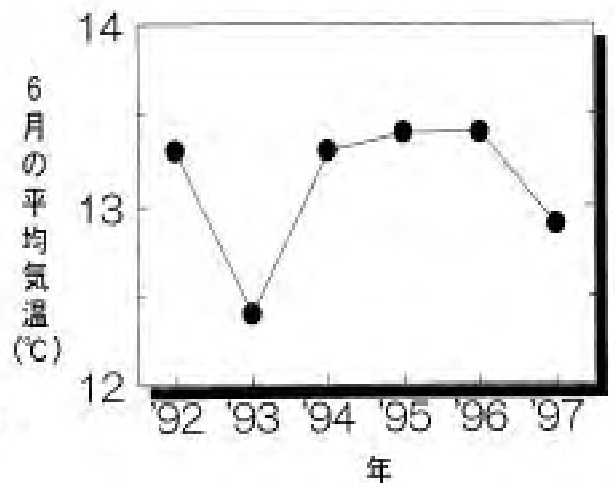


図 - 4 開花月の平均気温の年変化 (天塩町)

結実数と雌花数は、前年枝 100 本当りの数を表す。  
 モデル式:  $1n[\text{結実数}] = -19.336 + 1.666 \cdot 1n[\text{雌花数}] + 1.018 \cdot [6 \text{月の平均気温}]$ 、 $R^2 = 0.957$ 、 $p < 0.01$ 。

ここで、6月の平均気温の年変化を見てみると(図-4),1993年と1997年の6月の平均気温は12台であり、他の年よりもいくぶん低温だったことが分かる。調査期間の6年間でもっとも低温だった1993年は全国的に冷夏の年であり、「平成の飢饉」とまで言われた年だった。また、1997年の初夏も全道的に天候不順で、農作物の作柄が大変心配された年だった。6月は開花期であるため、雌花の受精が低温によって妨げられたのではないかと推測される。

### 暖冬の翌夏は雌花が多く咲く

雌花が多い年は、開花期が低温でさえなければ結実数も多くなるという予測が可能になったが、それでは雌花が多い年とはどのような年なのだろうか。図-5で、芽吹き率と雌花数の関係を見てみた。ここでは、枝の枯れ下がりや芽吹き率(前年枝上の芽の数に対する芽吹いた芽の割合)で表している。予想通り、芽吹き率が高いほど雌花の数(この図では雌花序数)が急激に増加していることが見て取れる。

それでは、冬の気象条件は芽吹き率にどのような影響を与えているのだろうか。冬の海風の強さと芽吹き率の関係を図-6に示した。

全体的には、風が強ければ芽吹き率が低くなるという、おおまかな傾向を認めることができる。できたモデル式は、芽吹き率が、海風の強さ以外に冬季の平均気温によっても影響を受けていることを表していた。つまり、モデル式は、冬季間の海風が強ければ強いほど、さらに気温が低ければ低いほど、カシワの芽吹き率が低くなることを予測しているのである。冬季の平均気温は、真冬日の日数や温かい日の日数を反映している。平均気温が低いほど枯れ下がるということは、当初の予想のように、おそらく枝に付着した塩分が洗い流される機会が少なかったことを示唆しているのではないかと考えられる。

以上の結果から、冬季の強い海風と寒さが枝の枯れ下がりを引き起こし、ひいては開花する雌花の数に大きな影響を与えていることが予想される。

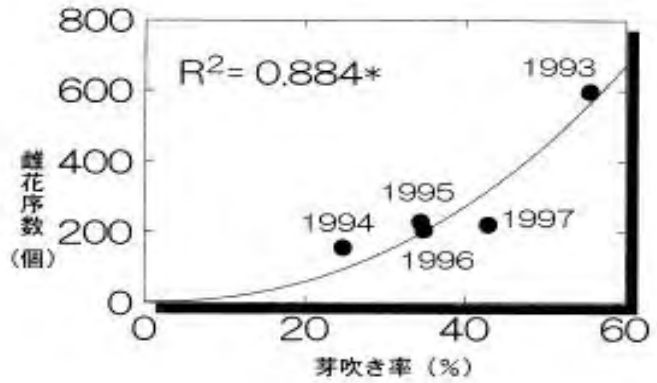


図-5 芽吹き率と夏に咲いた雌花序数の関係  
雌花序数は、前年枝100本当たりの数をあらわす。1992年のデータはなし。\* ;  $p < 0.05$  で有意

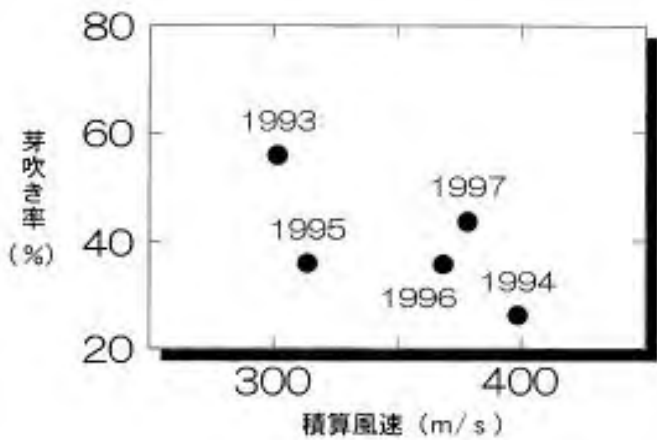


図-6 冬季の海風の強さと芽吹き率の関係  
芽吹き率は、前年枝100本当たりの平均値を用いたモデル式 ;  $\text{芽吹き率} = 159.380 - 0.190 \cdot [\text{積算風速} + 15.003 \cdot [\text{冬の平均気温}]]$ ,  $R^2 = 0.952$ ,  $p < 0.05$ .

### 予測は可能か

以上の結果を要約すると、暖冬で海風が弱く、そして翌夏の開花月の気温が高ければカシワの堅果が

たくさん結実すると予測された。逆に言えば、厳寒の冬で海風が強く、開花月の気温が低ければ堅果があまり結実しないことが予測される。厳しい環境に生育しているカシワといえども、例年よりも気象条件の厳しい年は、やはり堅果のなりは悪いようである。ここでこれらの一連の結果から、気象データだけを使って一つの統一的なモデル式で堅果のなりの予測を試みた。その結果は図-7に示すとおり、当年の結実数は6月の平均気温、冬季の海風の風速(7m/s以上)の積算値、そして冬季間(12月~3月)の平均気温の三つの気象条件によって、かなり高い精度で予測することができた。すなわち、実際に海岸林に行って雌花が咲いた数などを調査しなくても、机上で気象データから、およそその堅果のなり具合を予測できるのである。

### いつ堅果を採れば良いのか

最後に、堅果の採取に際して気を付けなければならないことがある。野ネズミによる食害を避けるための採取のタイミングである。図-8は、当年の結実数と樹上での野ネズミによる食害数の関係を見てみたものである。野ネズミによる食害は、堅果や殻斗に残されたげっ歯類特有の食痕から判断した。図-8は、当年の結実数が多いほど、野ネズミによって樹上で堅果が食害される数が多いことを示している。この海岸林には、エゾヤチネズミとエゾアカネズミの二種類の地上性の野ネズミが生息している。カシワの樹高が低いため幹を伝って樹上に登り、枝先の堅果を食べてしまうのである。枝に着いている堅果は、8月になれば野ネズミによって食害され始めるので、8月下旬から9月上旬、堅果が殻斗に着いている緑色のうちに樹上から採取した方が良いと考えられる。樹上とは言っても、海岸林の木々は樹高が低いので、手が届く範囲でも十分に採取できる。

### おわりに

天塩町の天然生カシワ海岸林における堅果のなりを、気象データだけから、実用レベルで予測するモデル式を考案した。他の地域における精度については未知であるが、基本的にはこの考え方が成り立つものと考えている。少なくとも、豊凶の判定の尺度として他の地域でも使用が可能であろう。

(道北支場)

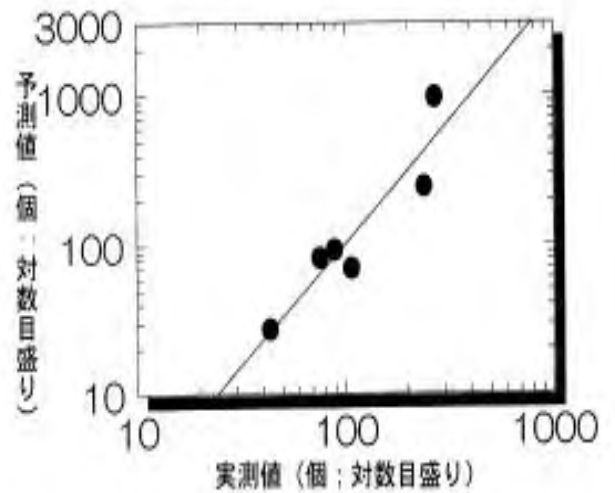


図-7 結実数の予測値(縦軸)と実測値(横軸)の関係。結実数は、前年枝100本当りの堅果の数を表す。モデル式： $1n[\text{予測値}] = -24.380 + 4.269 \cdot 1n[159.398 + 15.003(\text{冬の平均気温} - 0.190 \cdot (\text{積算風速}) + 1.018 \cdot \text{6月の平均気温})]$

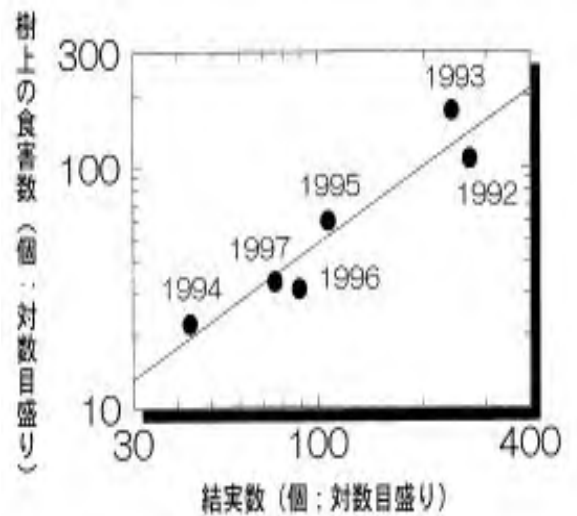


図-8 堅果のなり具合と野ネズミによる食害数の関係。結実数と食害数は、前年数100本当りの堅果の数を表す。\*\*\* ;  $p < 0.001$  で有意