

どんぐりの豊作は予測できる？

渡辺展之

今年の天候は、全国的に天候不順や猛暑で何かと話題になりましたが、北海道も同様に雨が多かったり、例年になく暑い夏でした。農作物への影響も心配されていましたが、自然の実りに関しては、恩恵を受けたものも多かったようです。本州ではエサに困り里に出没するクマがニュースになっていましたが、北海道では多く場所でどんぐりが豊作となりました。

豊凶現象は、広い地域である植物の豊作や凶作が同調する現象です。豊凶は程度の差はあれ、多くの植物に見られ、植物の生活史の中でも興味深い生態の一つです。どんぐりの豊凶についても古くから知られており、気温、日照、降水量などの気象条件が影響していると考えられています。そこで、釧路地方で2003年から調べているどんぐり生産数データを使って、この地域の豊凶が起こる仕組みについて検証してみました。



●どんぐりの豊作はなぜ起こる

どんぐりに代表される花や実の豊凶について、なぜそのような変動が起きるかの理由として、これまで二つの有力な考えが示されています。一つ目は、風によって花粉を飛ばす場合には同調して花を咲かせて受粉しやすくすることで、二つ目は実の数を変動させることで豊作年に捕食者に食べ残させることです。いずれも、植物が自分の子孫繁栄に有利となるよう、長い歴史の過程で進化してきた性質と考えられています。

●どんぐりの豊作はどうやって起こる

豊凶現象は、1本の木が花や実の数を毎年大きく変動させることと、それを多くの樹木で同調させることが、同時に起きて成り立ちます。花や実の年変動は、その年に

使える栄養分量に応じて花や実を作っているとすれば、一度豊作があるとその後は養分を再び貯めるまで実を作らなくすることで、不規則な変動が生じると考えられます。また、樹木間で同調する引き金になっていると考えられるのが気象です。花芽を作る時期の気候が凶凶になる場合や、受粉後の気候が引き金になり実の成長に影響して中途脱落を起こすことで同調することが考えられています。

ブナでは、毎年作る花の量が、豊凶に大きく影響していることが知られていて、豊凶予測も行われています。ミズナラの場合、毎年花をつけるものの、開花から1カ月の間に未熟のまま脱落することが多い特徴があり、それが豊凶を生み出す最も大きな要因とされています。このため、受粉後の気候がポイントになってそうです。

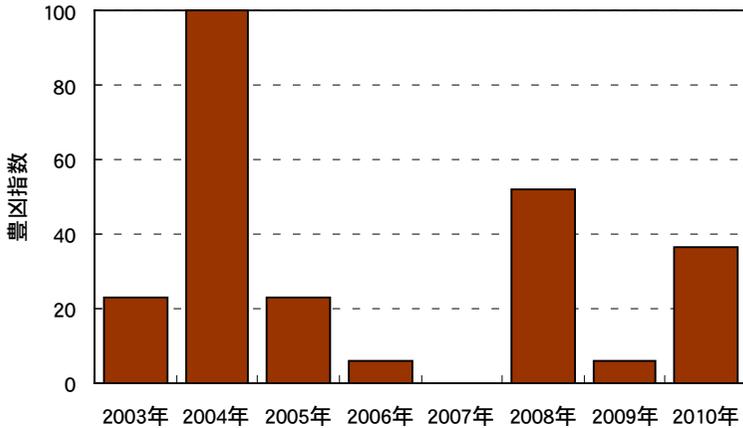
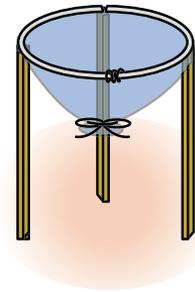


図1. 豊凶指数の年変化



シードトラップを毎年9個以上設置

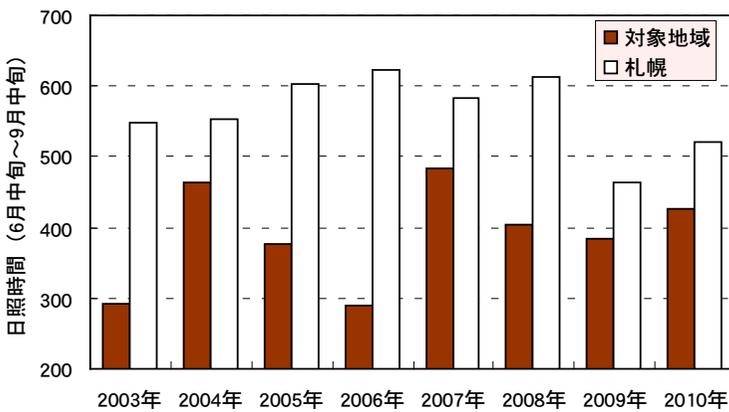


図2. 実の成長時期の日照時間

●釧路地方のミズナラの豊凶

実際にどんぐりの豊作が起きている仕組みについて、まず「受粉後の気候が引き金になり、実の成長に影響して中途脱落を起こして同調する」ことに着目し、豊凶と気象の関係を見てみます。

最初にどんぐりのデータです。北海道東部の30～40年生のミズナラの多い二次林で2003年から2010年までシードトラップを使って樹木の実の数を調べたデータを使います。実の数は、最大の年(2004年)を100とした指数にして図にしています(図1)。最も実が多かったのが2004年、最低は2007年でこの年は全く実がな

りませんでした。豊作と凶作の区分は、難しいところですが、実感としても豊作と感じたのは、2004年・2008年・2010年で、それ以外の年は、それほど実りはよくなかった印象です。強いて分ければ、2003年・2005年は並作、2006・2007・2009年は凶作となります。

●釧路地方の気象

次に気象に関するデータです。厳密に調べる場合は、現地にデータロガーを設置して測定すべきですが、今回は簡便な方法で、調査した場所に近い気象台のデータを使います。最初にその年の天候の状況を知るの

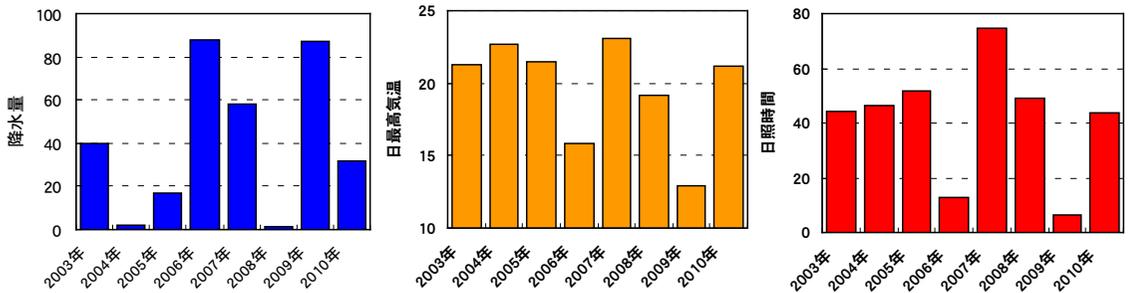


図3. 受粉直後の気候（降水量・日最高気温・日照時間）の年変化

に、受粉から実が成熟するまでの日照時間を算出します。この地域では、だいたい6月に入ってから開花するので、6月中旬から9月中旬までの日照時間を用いました。この地域を札幌と比べると、札幌の50～80%の日照時間しかなく、植物にとっては生育に厳しい気候で、成長を制限する要因になっていそうです（図2）。

受粉直後の実の成長に気候が引き金として影響しているかを確認するのに、受粉後の気候について整理します。受粉後である6月中旬データを使って、降水量・日最高気温・日照時間を算出しました（図3）。

● 豊凶と気候の関係

豊凶指数と気候の関係を見てみます。まず、豊凶指数と6月中旬～9月中旬の日照時間の関係をグラフにすると（図4）、なんとなく日照時間が多いとどんぐり数も多く

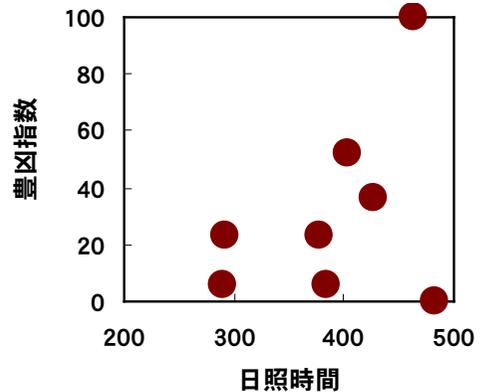


図4. 日照時間（6月中旬-9月中旬）と豊凶指数

なる傾向が見られますが、2007年だけがその傾向から大きく外れています。2007年は日照時間が最も多かった年で、光合成は十分だったはずですが、調査年のなかで最大の凶作でした。やはり、単純に夏期の天候がよいとどんぐりが、なりやすいわけではありません。

次に受粉後の気象との関係を見てみます。豊凶指数と降水量・日最高気温・日照時間

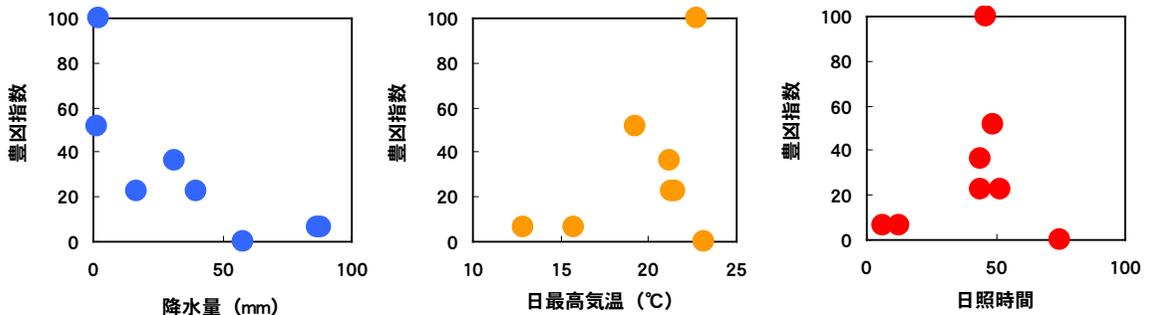


図5. 受粉後（6月中旬）の気候（降水量・日最高気温・日照時間）と豊凶指数

の関係性をグラフにしてみました(図5)。最も見た目に関係性があるのは降水量で、降水量が多いほど豊凶指数が小さくなる傾向が見られます。他の2つについては、日最高气温は、なんとなく気温高いほど豊凶指数が多くなる傾向ありますが、降水量ほど明瞭ではありません。豊凶指数と日照時間はかなり不明瞭です。この結果からは、降水量に代表する受粉後の気候要素(湿度など?)がシグナルになって、そのまま実を成熟させようか、未成熟のまま実を脱落させようかを決めていそうと推測されます。

6月中旬～9月中旬の日照時間と6月中旬の降水量をグラフ(図6)にすると、豊作・並作・凶作が、この2つの要素で分かれることがわかります。受粉直後に雨が少なく、その後の日照時間が多い年は豊作が期待できそうです。

●豊作の間隔は?

もう一つ、豊凶を考える上で大事な要素は、「その年に使える養分量に応じて花や実を作っているとすれば、一度豊作があるとその後は養分を再び貯めるまで実を作らなくする」ことです。そこで、豊作の間隔を見てみます。最初の豊作年が2004年で、次の豊作年が2008年で3年の間隔があいて、それから1年あいて2010年にまた豊作でした。最低1年間があれば豊作が可能といえます。では、連続した豊作は可能なのでしょうか。これは、現在までのデータでは、先に挙げた豊作のための条件を2年連続で満たしたことがないため、現状ではわかりません。ただし、この地域のように日照時間が少ない場合、1年に貯められる養分も少なくなると考えられ、他地域より

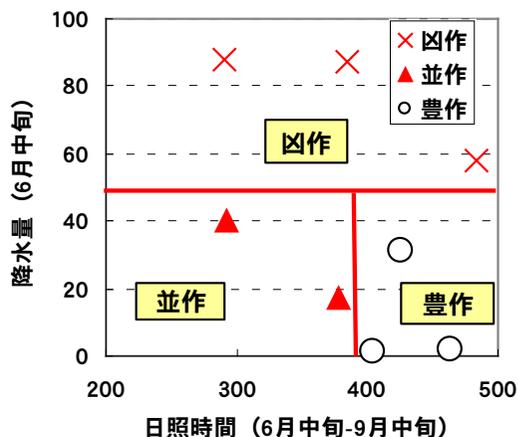


図6. 実の成長時期の日照時間と受粉後の降水量

も栄養分を確保することが豊作を左右していそうです。

今回の検証から豊作となるための条件を抽出しましたが、これが本当に正しいかは、今後もデータをとることで明らかにできません。厳密には、年によって開花時期はばらつきがあり、受粉後の時期も異なるので、そのことも考慮して気象データを扱えば、もっと傾向がはっきりするかもしれません。また、この地域の豊作間隔についても、連続した豊作の可能性は条件に合う年がきたらわかるでしょう。

●参考文献

- 菊沢喜八郎(1991) 樹木だより・ミズナラ. 光珠内季報 85:23-25.
- 今博計(2009) ブナにおけるマスティングの適応的意義とそのメカニズム北海道林業試験場研究報告No.46:53-81.
- 寺澤和彦(1998) ミズナラの花・種子・稚樹の生態的特性.「広葉樹育成ガイド-ミズナラ林の造成技術-」.(北海道立林業試験場監修):29-52
- 北海道森林管理局知床森林センター(2010) 知床の森から.第128号.(平成22年12月)

○おまけ ～他の場所ではどうなのか？～

釧路地方での結果と同じようなことは、他の地域でも言えるのでしょうか。たまたま、森林管理局知床森林センターのニュースレター「知床の森から128号」にどんぐりの数を経年で調べたデータがあるのを見つけました。1989年から2010年までの20年以上ものどんぐりの生産数の結果がグラフで掲載されています。

これを使って、釧路と同様のことを調べてみました。グラフは、生産数が最大年を100とした指数に変えたものです(図7)。気象データは最寄りの気象台データを使って、扱うデータの時期は知床ということで釧路とは少し変えています。豊凶指数と降水量(6月上旬)、日最高气温(6月上旬)、日照時間(6-9月)の関係を見てみましたが、傾向ははっきりしませんでした(図8)。全く異なる要因が関係しているのか、長期間の調査で他の要因が混ざって関係性が見えにくいのかわかりませんが、同じ見方で単純には説明できないようです。

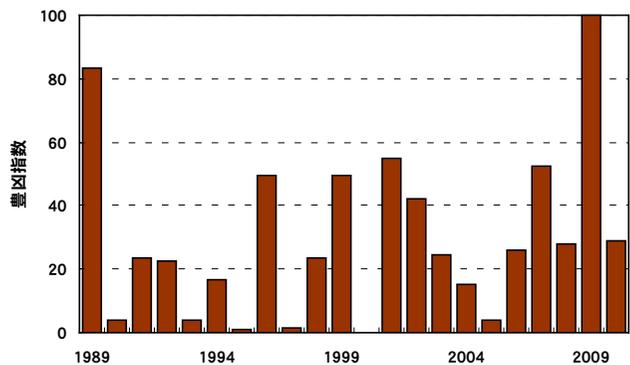


図7. 知床地域の豊凶指数の年変化 (知床森林センター 知床の森から128号の図を改変)

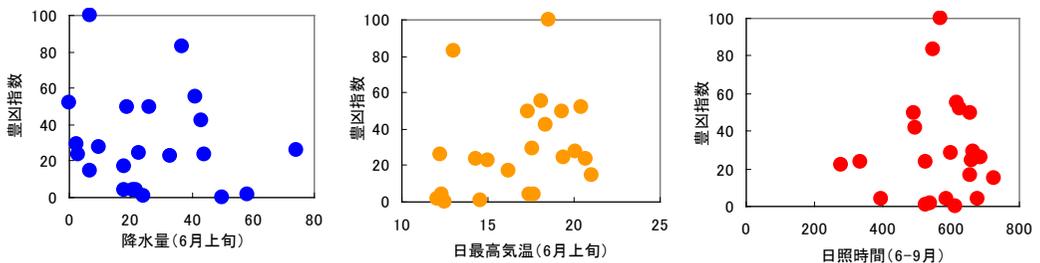


図8. 知床地域の豊凶指数と気候