



Title	ナラ類のフェノロジー観測について：全国での観測結果と問題点
Author(s)	門松, 昌彦
Citation	北海道大学演習林試験年報, 14, 50-55
Issue Date	1996-09
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/73234
Type	bulletin (article)
File Information	1995_1A-13.pdf



[Instructions for use](#)

I A-13 ナラ類のフェノロジー観測について — 全国での観測結果と問題点 —

和歌山地方演習林 門 松 昌 彦

はじめに

文部省科学研究費補助金「森林地域における酸性雨等地球環境モニタリング体制の確立」(代表：藤原滉一郎教授)の報告書作成にあたり、全国演習林でのナラ類のフェノロジー観測について取りまとめる機会を得た。ほんの2、3年と短い観測期間ではあるが、その結果と集約された観測上の問題点を報告する。これにより、まず北海道大学演習林で行っている観測を全国のなかで位置づけてみたい。また、全国レベルで出された問題点は、現在あるいは将来の北海道大学演習林においても共通であるという観点から、問題点の解決策を提案してみたい。

1. 観測内容

フェノロジー観測の内容は、開芽・紅葉・落葉および開花の時期や着花・着果量などであり、これらは、全国大学演習林協議会「森林地域の酸性雨等地球環境モニタリング調査要領」(1993年1月)を拠り所として、一定の統一基準で調べられている。特に、開芽・紅葉・落葉の初期・盛期・終期については、紅葉等、ある状態が樹冠全体に占めている割合で決められる。その比率は、盛期・終期については20%の幅があるが、初期では1%未満とされていて幅がない。このように、初期の判断基準がかなり厳密であることが、後で述べるような観測上の問題点と関連してくる。

2. 観測地点と観察木

今回はナラ類のうち、観測地点数が多いミズナラとコナラを取りあげた。

ミズナラは、北は北海道(北海道大学天塩地方演習林)から、南は福岡県(九州大学福岡演習林)までにわたって観測されている。観測地点の標高も広範囲で、65m~1420mである。コナラの観測地点は、ミズナラに比べ全体の緯度が低く、北は群馬県(東京農工大学大谷山演習林)から、南は宮崎県(宮崎大学田野演習林)までであった。標高については、ミズナラ同様に幅があり、19m~1,000mである。

ミズナラ、コナラとも、同一地点で複数の個体を観察対象としている場合が多かった。また、ほとんどの観察木は、もともと林内に自生していた天然木である。そこで、生育地の環境に適応してきた個体のフェノロジーを調べていることになる。一方、両種に共通して言えることであるが、観察木の胸高直径には幅があった。さらに、ミズナラでは、自生のものが14~95cmと比較的大きく、移植(演習林内にある天然木の堅果播種、山取苗木栽等)・導入(演習林域外の天然木・植栽木に由来)のものが3~11cm、由来不明の個体が52cmというように、自生以外は小さい傾向にあった。コナラ観察木の直径は、自生のもので11~72cm、移植・導入のもので4~13cm(京都大学芦生演習林74cm)であって、コナラについても、京都大学芦生演習林を例外として、自生のものが大きかった。

3. 観測結果

1993年から1995年までの観測結果のなかから、各フェノロジーの盛期について樹種別に整理してみた。図-1にミズナラの観測結果を、図-2にコナラの観測結果を表した。

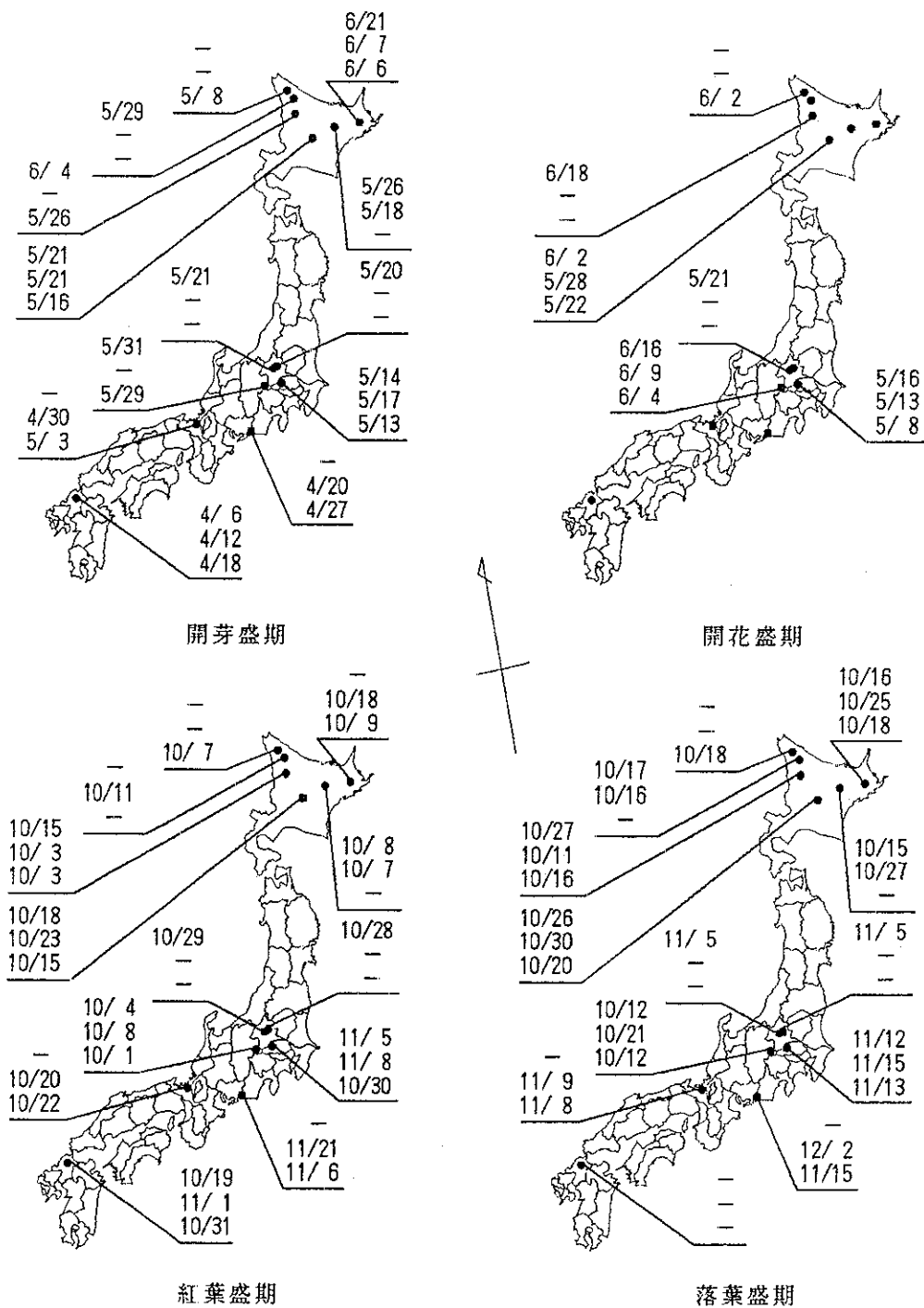


図-1 ミズナラのフェノロジー観測結果

注) 期日は上から1993年、1994年、1995年の順で、-は欠測、*は未観測。

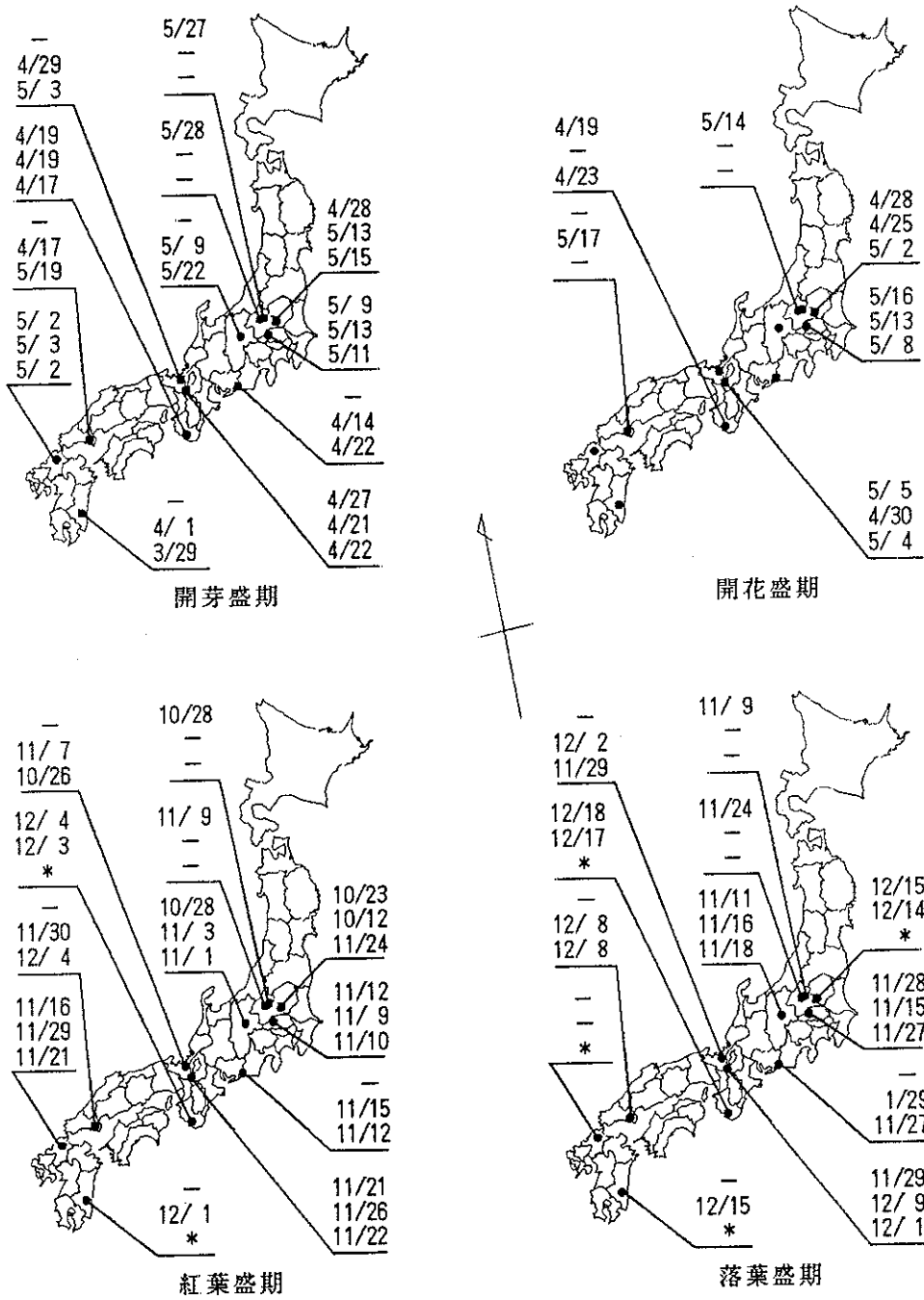


図-2 コナラのフェノロジー観測結果

注) 期日は上から1993年、1994年、1995年の順で、-は欠測、*は未観測。

a ミズナラ

開芽盛期は、1993年が4月6日（福岡・九州大学福岡演習林）から6月21日（標茶・京都大学北海道演習林）にかけて、1994年は4月12日（福岡）から6月7日（標茶）にかけて、1995年は4月18日（福岡）から6月6日（標茶）にかけて観察された。3年間とも、全国のなかで最も早く開芽する場所と遅く芽吹きを迎えるところが同じであった。なお、福岡で年々開芽が遅くなっている傾向がみられる。紅葉・黄葉盛期の期日は、1993年が10月4日（長野・筑波大学八ヶ岳演習林）～11月5日（埼玉・東京農工大学埼玉演習林）、1994年は10月3日（北海道大学雨龍地方演習林）～11月21日（静岡・静岡大学上阿多古演習林）、1995年は10月3日（雨龍）～11月6日（静岡）の間であった。1993年は静岡のデータがないが、もし観測されていれば最も遅かったかもしれない。落葉盛期については、1993年が10月12日（長野）～11月12日（埼玉）、1994年は10月11日（雨龍）～12月2日（静岡）、1995年は10月12日（長野）～11月15日（静岡）となっている。開花盛期は、1993年は5月16日（埼玉）～6月18日（雨龍）、1994年は5月13日（埼玉）～6月9日（長野）、1995年は5月8日（埼玉）～6月4日（長野）にみられた。同一地点をみると、年々早くなっている。開芽・紅葉・落葉・開花とも、早い地点と遅い地点が、緯度や標高によって、だいたい決まっているようにみられる。

b. コナラ

ミズナラ同様、開芽・紅葉・落葉・開花の早い地点と遅い地点が決まっているようである。例えば、3年間で紅葉・黄葉盛期を最も遅く迎える地点は、1995年の12月中旬にさえ盛期を迎えていなかった和歌山県白浜（京都大学白浜試験地）であった。開花盛期についても、1993年・1995年は白浜が最も早く、埼玉が最も遅かった。

両種の各フェノロジーの最も早い日と遅い日を見ると、1ヵ月から2ヵ月半程度のズレがあった。このように、大学演習林が各地にあることで、さまざまな情報を得ることができる体制になっている。しかし、開芽の早晚と紅葉・落葉の早晚の関係や、緯度・標高あるいは環境変化とフェノロジーの関係などをより詳しく明らかにしていくには、長期にわたるモニタリングが重要であり、そのためには、継続できる観測方法や組織体制が不可欠である。次に、観測上の検討課題について触れてみたい。

4. 観測上の検討課題

各大学演習林から挙げられた問題点は、観測内容に関するものと観測体制に関するものに大きく分けられる（表-1）。

観測内容に関する問題は、まず花・堅果関係で、「目視で確認できない」等の意見が寄せられている。特に「雌花の開花状況は慣れるまで判別困難」であるため、ナラ類の開花フェノロジー調査と着花評価は雄花に限定した方がよいと考える。なぜならば、ナラ類の雄花は穂状に垂れ下がる花の集合体で、目視可能だからである。また、着花・果評価は、個体が大きいほど難しく個人差が生じると思われるので、シード（リター）トラップへの切り替え、あるいは併用も検討した方がよいであろう。

さらに、観測基準についても2つほど意見があった。紅葉・黄葉と落葉が同時進行する場合の取り扱いに関する指摘に関しては、落葉後の冬芽も含めた全体に対する紅葉・黄葉の割合で判定する方法で対応可能であると考えている。ただ、この問題は画像解析で割合を求めていく際に留意しておく必要はある。

次に、観測体制関係では、観測間隔によるデータの欠落や個人差の問題などが挙げられている。観測間隔は短いほどよいが、構成員の数や他の業務との兼ね合いでままならないという現状は極めてよく理解できる。そこで、盛期・終期の判断基準については現状とおり幅を持たせる一方、初期の判断基準にも幅を持たせることで、データの欠落をより少なくすることができるのではないかと考えている。

この件については、各地方演習林に配布されている文部省科学研究費補助金報告書（I）で新たな提案がなされているので、ぜひそちらを参照して欲しい。

さらに、個人差の解消とモニタリングを継続させていくために、写真やビデオといった画像による簡単な解析方法の確立や、観測の無人化へ向けた技術開発も重要である。

表－1 観測に際しての課題など

演習林名	記載事項
北海道大学天塩地方演習林 北海道大学中川地方演習林	葉に著しい虫害発生。個体によっては、地上から開花が認められない。 観測は個人の主観に左右され、複数の人間で担当できない。 着花・果評価について、調査要領では「豊作を基準にすることが望ましい」となっているが、基準を設けにくい。
北海道大学雨龍地方演習林	観測に熟練を要すること、個人差が起こることから判定不可等が発生。 画像解析（ビデオ・写真）による数値化を試験中。 毎年胸高直径を測るならば、テンドロメータでの計測が必要。
九州大学北海道演習林	回答要領の量的基準では、毎日観測していないと欠落項が出る。欠測個体を除いて平均をとると、毎週の観測データがあるにも関わらず、実際の季節性の挙動の平均とは若干ずれる。とりまとめ方法の再検討。 紅葉期は落葉が同時に起こるので、量的基準を開芽同様にとるのは問題。
東京大学北海道演習林	雌花の開花状況は慣れるまで判別困難。樹冠全体の雌花量も把握困難。
東京農工大学大谷山演習林	強風で落葉の盛期と終期が同じになることがある。
東京農工大学埼玉演習林	強風で落葉の盛期と終期が同じになることがある。
筑波大学八ヶ岳演習林	着果評価は、目視で確認できず調査不能。
京都大学芦生演習林	他の業務との関連から観測を週1回の割合で実施しているため、開花期の観測は不可能。
静岡大学上阿多古演習林	開葉度の判定時に葉位を考慮しなくてもよい。
京都大学徳山試験地	個体差が大きい。開芽期や落葉期には観測回数を増やしている。

5. その他の情報

フェノロジーに関するその他の情報を、紙面の許すかぎり挙げておきたい。

ひとつは、同じ観測地点で観察木によってフェノロジーの進み方が違うかどうかである。寄せられたデータに基づき、同一地点のなかの各フェノロジーの盛期について、最も早かった個体と遅かった個体との期日の差を調べてみた。すると、1週間から2週間のずれが生じる場合があり、同一地点といえども個体による違いがあった。その原因として個体の大小が考えられる。そこで、前述の個体同士の胸高直径の差を求めたが、必ずしも直径の差が大きいから期日のずれが大きいわけではなく、フェノロジーと個体の大きさに明確な関係は認めにくい。微環境や遺伝の面からも、さらに検討すべきであろう。

また、1本の木のなかでフェノロジーの進み方が異なるかどうか、興味深い問題である。1本の木というレベルよりさらに細かいが、1本の枝のなかで葉の付く位置（葉位）によって葉の

発達過程がずれるかどうかを調べた結果、ミズナラ・コナラとも無視できる程度のずれしか認められなかった。そこで、開葉程度の判定時に葉位を考慮しなくてもよいということであった。

成長とフェノロジーとの関係についても、ふたつの情報を得ている。

ひとつは、直径成長経過とフェノロジー現象の関係で、東京大学北海道演習林で調べられている。それによると、ミズナラの直径成長初期は開芽終期の期日の4日後で、ポプラ・シラカンバ・ケヤキと比べると短かった。また、紅葉初期は直径成長終期の35日後で、開芽終期から直径成長初期までの日数よりかなり長かった。

静岡大学上阿多古演習林（静岡県）で、開芽時期と伸長成長停止時期との関係について検討した結果、開芽時期の年変動と伸長成長停止時期は関係なかったという。これを裏付けるため、成長停止期日を記載している他の観測地点データを検討してみた。まずミズナラであるが、上阿多古では、開芽に4日から1週間程度の年度間による差が認められても、成長停止期は変わらなかった。群馬県草木（東京農工大学草木演習林）でも同様であったが、群馬県神戸（東京農工大学大谷山演習林）では開芽が遅い年の成長停止は遅かった。コナラについては、上阿多古、草木でミズナラ同様の結果になった。しかし、栃木県（東京農工大学唐沢山演習林）の1993年から1995年のデータでは開芽が遅い年ほど成長停止期が遅い傾向がみられた。上阿多古、草木は導入ないし移植した個体である。大谷山と唐沢山はいずれも自生個体で、前者と比較すると直径は大きい。そこで、開芽期と成長停止期との関係については、観察木の由来あるいは個体サイズの違いも影響しているかもしれない。

おわりに

本報では、全国的に行われているナラ類のフェノロジー観測について、北海道大学演習林の観測結果を位置づけるとともに、観測上の問題点の解決策を提案してみた。

北海道大学演習林では、天塩・中川・雨龍地方演習林でミズナラのフェノロジーを観測している。天塩地方演習林は観測網の最北端に位置づけられるし、雨龍地方演習林は紅葉・黄葉を日本で最も早く迎える地点グループのひとつとして位置づけられた。また、中川地方演習林のフェノロジーも他の2地方演習林と微妙に異なっていた。問題点についても、3地方演習林からそれぞれ出されており、他大学演習林と共通する問題であった。

報告を終えるにあたり、この種の研究は継続が必須であることと、場と組織を持っている演習林だからこそ実行できる研究であることを再確認したい。