



⑥ 豊凶の判定

そして、得られた果実密度を平均して豊凶を判定します。目安としては、最大果実密度の半分以上であれば豊作、1 / 4 以上であれば並作です。

図 4 は、1980 ~ 2006 年に北上山地のあるミズナラ林で調べた落下果実密度のデータです。この林分のミズナラの場合、1996 年の落下果実密度を最大値として、豊作が 3 回、並作が 5 回、凶作が 19 回です。

調査を始めたばかりで、その地域の対象樹種の長期データが利用できない場合、対象地域内で調査開始以降、最も落下果実密度の平均値の高かった「地点」の値を仮の最大値とみなすことで、豊凶を判定します。

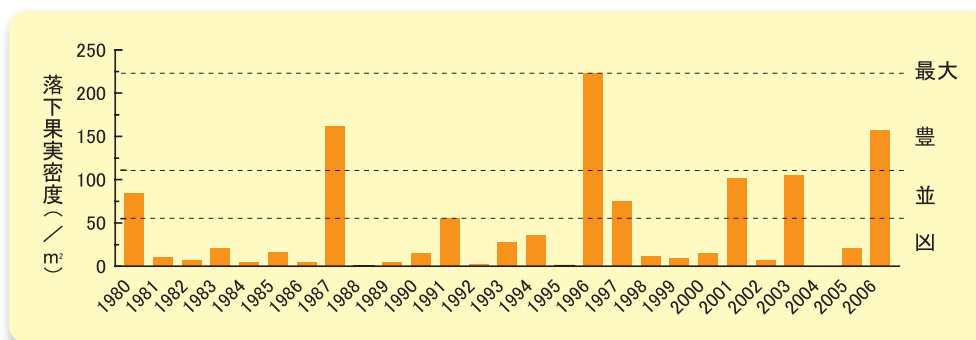


図 4 北上山地のミズナラ林の落下果実密度の年変化

⑦ 樹種ごとの係数

以上の 6 つのステップにより、樹木の結実度を診断することができます。結実密度の推定は、次の式を用いて行います。

$$\text{落下果実密度} = a \times \text{1 秒当たりカウント数}^b$$

という式を用います。この式中の a と b は樹種に固有の値で、主な樹種の値は表 1 のとおりです。

表 1 落下果実密度を推定するためのパラメータ

樹種	a	b
ミズナラ	150	0.58
コナラ	209	0.52
ブナ	50	0.60
クリ	29	0.66
ミズキ	40	0.60
ナナカマド	23	0.56



係数 a の値は、果実の見えにくい樹種ほど高くなります。ミズナラ、コナラなどは葉の付け根に果実がついているために、なかなか見えにくいものです。一方、値の小さいナナカマドやクリなどは、場合によっては双眼鏡を使わなくても房や果実を視認することができます。ブナも、クリほどではないですが果実を見つけやすい樹種であり、a の値は小さめです。

もしもこの表にない樹種をカウントする場合には、野外で果実の見えにくさを判断し、表 1 を参考に a の値を設定します。一方、b については、樹種による大きな差はなく、0.5 ~ 0.7 の範囲に収まっています。もしも未知の樹種に適用する場合には、0.6 を用いればよいでしょう。

(3) どの範囲から指標木を選ぶか

さて、実際に調査をする場合には、何本くらいの木を指標木に設定すべきなのでしょう。参考として、一つの例を紹介します。

図 5 は、結実が全体的によかった年に足尾山塊を囲む日光・足尾地域の約 430km² を対象に、ミズナラの豊凶をこの方法で診断した結果です。ここでは、最大値の 3/4 以上を大豊作としてあります。この調査では、域内 69 箇所 で 243 本を診断しました。ミズナラの他にコナラやクリなど 208 本を調べているので、合計では 84 箇所 で 451 本です。この調査に要した日数は、移動時間も含めて 4 チーム × 4 日間でした (1 チームは 2 人構成)。したがって、1 週間もかからずにこの地域の結実の概要を把握できました。

図 5 をみると、ミズナラの結実は 5 ~ 10km の範囲で空間的に同調していることがわかります。したがって、ミズナラの場合 5km 四方の各メッシュに 3 箇所以上、1 箇所につき対象木 3 本以上、というのが一つの目安といえます。現実的には人件費等の制約があるでしょう。そのような場合は、10km 四方の各メッシュに 3 箇所 (1 箇所につき 3 本) というのが目安です。

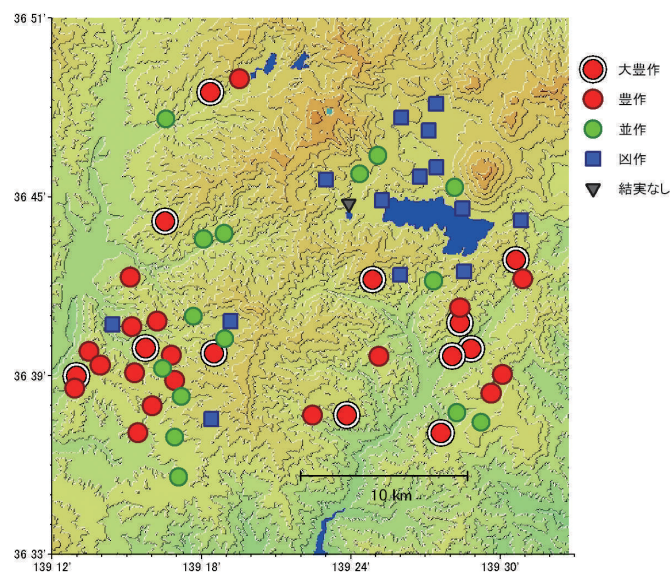


図 5 日光・足尾地域におけるミズナラ結実調査地点の例



この空間パターンは、樹種はもちろんのこと、地域によっても異なる可能性があります。実際には、調査を行いながら、妥当な調査箇所数や本数を調整していくことになります。

(4) どのような木を指標木として選ぶか

対象とする木のサイズですが、ナラ類、クリ類、ミズキ、サクラ類などは、胸の高さの直径（胸高直径）で 20cm 以上の木から選びます。ブナ、イヌブナの場合は胸高直径 30cm 以上の木から選びます。ここで示したサイズ以上であれば、これらの樹種は果実をつける生育段階にあります。

(5) 診断の際の注意点

立ち位置の選びかた

この方法では、対象木の樹冠をなるべく万遍なく眺める必要があります。真下から上を見上げてカウントすると、ほとんどの果実、房は葉層の上にあるので、きわめて数えにくく、かなり少なめにカウントしてしまうからです。そのため、樹冠の真下からのカウントは、できる限り避けます。

その結果、対象木は少なくとも樹冠の片側がよく見える林縁木や孤立木から選ぶことになります。閉鎖林分でも、果実がよくつくのは樹冠の上部（陽樹冠）であることから、林縁木から選ぶ方が妥当です。

実際の調査では、林道を移動しながらカウントしますから、林縁木・孤立木が対象になることでしょう。ただし、林道が沢筋に偏ると、コナラなど乾いた土地（乾性立地）に生育する樹種がなかなか見つからないこともあります。その場合は、作業道を登って、なるべく尾根から樹冠をすぐ見下ろせるような木を選ぶことで、対処します。もちろん、大枝の一部が折れていて、陽樹冠がよく見えるような場合は、真下からカウントすることも可能です。

個人差の補正

同じ木を見ても人によってカウント数が多少異なることがあります。試験的に 12 人によって、この方法でいろいろな樹種を測定してもらい、カウント数を比較しました。その結果、12 人のうち 2 人は他の人よりも少なめ（7 割程度）にカウントし、1 人は他の人よりもやや多め（1 割増程度）にカウントしている傾向のあることがわかりました。しかし、逆に言うと、12 人中 9 人（75%）は、ほとんど同じ精度でカウントができていたということです。この方法には個人差が少ないことを示す結果ですが、やはり誤差のものは絶つ方がよいでしょう。

そこで、大人数で調査をするときには、調査員はペアを組み、毎日ペアの組み合わせを変えるようにします。そうすることで、各人の計測の「クセ」がみえてきます。いつも人よりも明らかに多め、少なめにカウントする測定者のデータは、集計から除くか、あるいは一定の値をかけて補正します。