

ブナの豊作年における大量結実が枝葉に及ぼす影響

山形大学農学部

○寺田浩隆・高橋教夫・小山浩正

1. はじめに

ブナは5~7年に一度の周期で豊作年が訪れ、豊作年に生産される種子や穀斗などの繁殖器官の重量は1年で生産される葉の重量に匹敵するほどである。繁殖器官に大量の資源を投資するため、幹の肥大成長が減少するという報告もあり、葉と枝にも同様に大量結実の影響が及ぶ可能性が考えられる。しかし、葉は樹木にとって重要な資源生産を行う光合成器官であり、葉をつける枝は葉の光環境に関わる。したがって、大量結実が葉と枝に及ぼす影響を把握することが重要である。

結実がブナの枝の伸長成長にどのような影響を与えるのか調べた研究はなく、葉の量については、リターフォールを用いた調査がされている。しかし、豊作年に落葉の量が減少するという結果と減少しないという結果が報告されており、葉の量に結実の影響が及ぶかどうかは明らかになっていない。

リターフォールのような林分を対象にした調査では、豊作年にも結実しない個体が存在することや大きさあるいは樹齢などの個体差が含まれるため、明らかにできなかつたと考えられる。また、ブナのような一斉開葉型の樹種は前年の光合成生産が当年の葉の量と形質に影響を与えると考えられ、大量結実による資源消費の影響は豊作翌年にあらわれる可能性がある。よって、本研究では大量結実が葉と枝に及ぼす影響を明らかにするため、個体を対象にして豊作年と豊作翌年の2年間調査を行った。

2. 研究方法

調査は山形県鶴岡市にある山形大学農学部附属演習林の谷地幅林道沿いで行った。本調査地は、大正3年にブナ天然林の皆伐跡地にヒノキを植栽したが壊滅し、現在は上層をブナが優占する二次林となっており、2005年はブナの大豊作年であった。

2005年の豊作年に林道沿いの立木を対象に、樹冠の着花程度から4段階(0~3)に区分した結実度評価を行った。結実度3の結実木から11個体(樹高 16.4 ± 2.3 m, 胸高直径 37.0 ± 10.0 cm; 表記は平均±標準偏差であり、以降も同じ)、結実度0~1の非結実木から11個体(樹高 17.9 ± 3.5 m, 胸高直径 33.1 ± 6.6 cm)を調査対象に選定し、2005年と2006年の2年間調査を行った。なお、2005年の結実木と非結実木では樹高と胸高直径に有意な差は無く(t-検定)、個体サイズは同じであった。また、2006年は全調査個体が結実度0であった。以降は2005年の結実状況から結実木、非結実木と表記する。

2005年10月21日と2006年10月3日に各調査個体の地上高約10mの位置にある陽樹冠から大枝を5本採取し、その中の当年枝部分を芽鱗痕によって判別して葉とともに取り出した。当年枝は穀斗や種子の有無で繁殖枝と非繁殖枝に分類した。葉はついていた当年枝が繁殖枝

か非繁殖枝かで分類した。

当年枝は芽鱗痕の上から冬芽の下までの長さを枝の伸長量(mm)として測定した。2005年は結実木の繁殖枝と非結実木の非繁殖枝を各調査個体50本ずつを標本として無作為抽出し、結実木の非繁殖枝は繁殖枝の標本抽出率(=標本数/全繁殖枝本数)に合わせて無作為抽出した。2006年は結実木も非結実木も繁殖枝がほとんど無く、非繁殖枝を各調査個体から50本ずつ無作為に抽出した。

葉は欠損の無い個葉を抜き出し、80°C48時間乾燥した後に乾燥重量(mg)を測定し、スキャナーと解析ソフトを用いて個葉面積(c㎡)を測定した。測定した乾燥重量と葉面積から葉の厚さの指標としてLMA(=乾燥重量/葉面積;mg/c㎡)を算出した。また、個葉が虫に採食された面積の割合から虫害度を6段階に区分した(0:0%, 1:1%未満, 2:1~25%, 3:25~50%, 4:50~75%, 5:75~100%)。この虫害度は、2005年には個葉の全数を調査し、2006年は1枚ずつ抜き出したさいの10枚目ごとの葉を調査した。個葉の重量や面積の測定には、虫害度0の葉を対象とし、2005年はその全数を用い、2006年は無作為抽出した各個体10枚の葉を用いた。

3. 結果及び考察

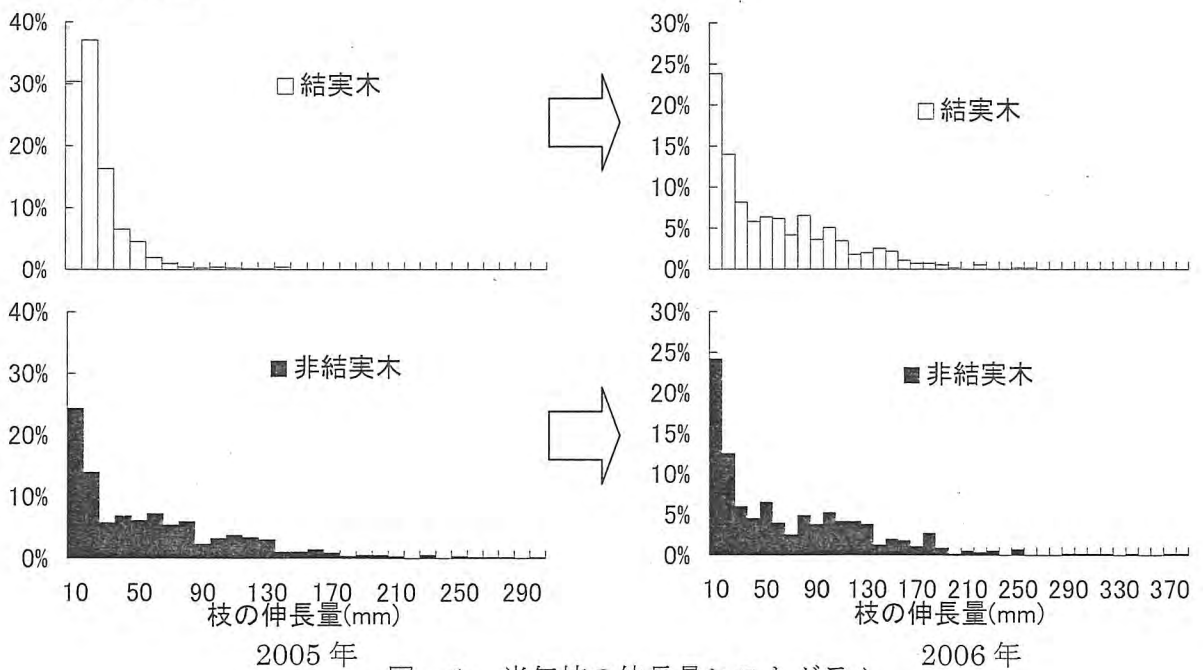


図-1 当年枝の伸長量ヒストグラム

豊作年において、結実木は大量の資源を繁殖器官に投資したために、枝の伸長量は非結実木よりも小さくなった(結実木 19.6 ± 17.7 mm, 非結実木 53.2 ± 52.7 mm; $p < 0.0001$, Wilcoxonの順位和検定; 図-1)。また、結実木の方が枝1本あたりの葉枚数は非結実木よりもわずかに増加したが(結実木 5.3 ± 1.5 枚, 非結実木 4.9 ± 1.6 枚; $p < 0.0001$, t-検定; 図-2)、個葉重量は小さく(結実木 84.9 ± 39.2 mg, 非結実木 106.0 ± 48.8 mg; $p < 0.0001$, t-検定; 図-3)、枝1本あたりの葉重量(=平均個葉重量×枝1本あたりの平均葉枚数)も小さかった(結実木 450.0 mg, 非結実木 519.4 mg; 図-4)。

葉の形質については、結実木は葉面積が小さく(結実木 12.1 ± 5.1 c㎡, 非結実木 $14.1 \pm$

5.6cm²; $p < 0.0001$, t-検定; 図-5)、葉の厚さも薄かった(結実木 $7.0 \pm 1.2\text{mg/cm}^2$; 非結実木 $7.4 \pm 1.5\text{mg/cm}^2$; < 0.001 , t-検定; 図-6)。また、結実木は非結実木に比べて虫害度2以上の葉の割合が高く(図-7)、虫に食われやすいものであった。

結実木は葉の枚数を減らさず、非結実木よりも面積は小さいが、薄い葉であった。薄い葉は光合成速度が速いといわれており、結実木は光合成を高めるために薄い葉にした結果、虫に食われやすくなったと考えられる。

豊作翌年において、結実木の枝の伸長量は非結実木と同じくらいに回復した(結実木 $51.9 \pm 48.2\text{mm}$, 非結実木 $63.9 \pm 64.1\text{mm}$; n. s., Wilcoxonの順位和検定; 図-1)。しかし、葉の量については、枚数は結実木と非結実木に差は無かったが(結実木 5.1 ± 1.6 枚, 非結実木 5.1 ± 1.8 枚; n. s., t-検定; 図-2)、結実木の個葉の重量は小さく(結実木 $122.8 \pm 65.4\text{mg}$, 非結実木 $146.6 \pm 60.3\text{mg}$; $p < 0.01$, t-検定; 図-3)、枝1本あたりの葉重量も小さかった(結実木 626.3mg , 非結実木 747.7mg ; 図-4)

葉の形質において、結実木は葉の厚さが非結実木と同じくらいに回復したが(結実木 $8.4 \pm 1.9\text{mg/cm}^2$; 非結実木 $8.8 \pm 1.6\text{mg/cm}^2$; n. s., t-検定; 図-6)、結実木の個葉面積は非結実木よりも小さかった(結実木 $14.5 \pm 7.0\text{cm}^2$ 非結実木 $16.6 \pm 5.8\text{cm}^2$; $p < 0.05$, t-検定; 図-5)。また、結実木は葉の厚さが非結実木と同じまで回復したにもかかわらず、虫害度2以上の葉の割合は非結実木よりも大きく、虫に食われやすい状態

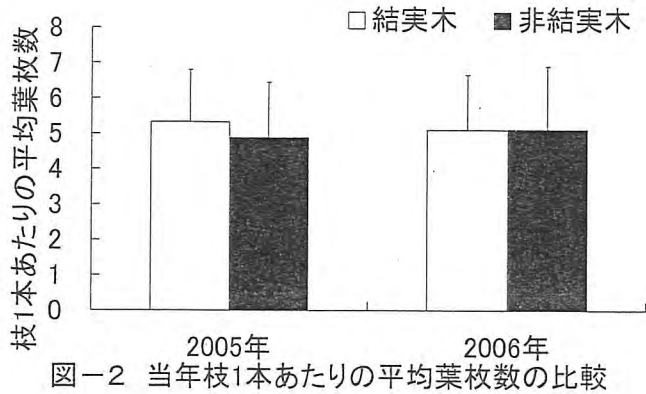


図-2 当年枝1本あたりの平均葉枚数の比較

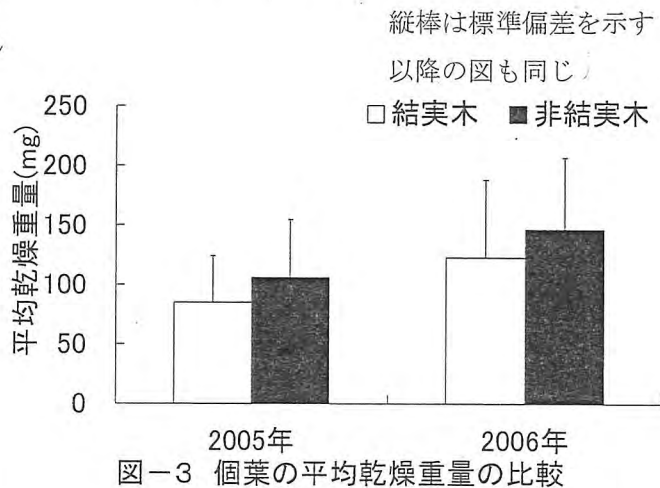


図-3 個葉の平均乾燥重量の比較

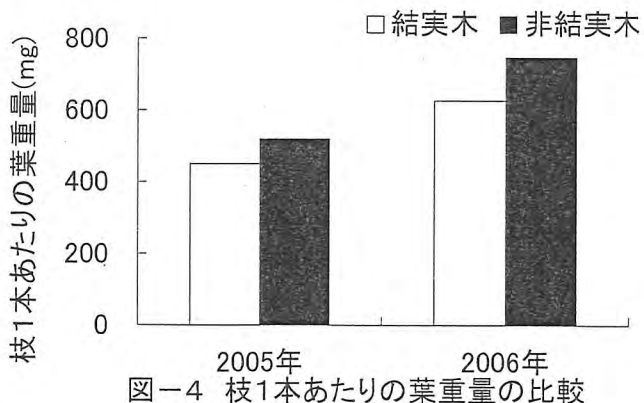


図-4 枝1本あたりの葉重量の比較

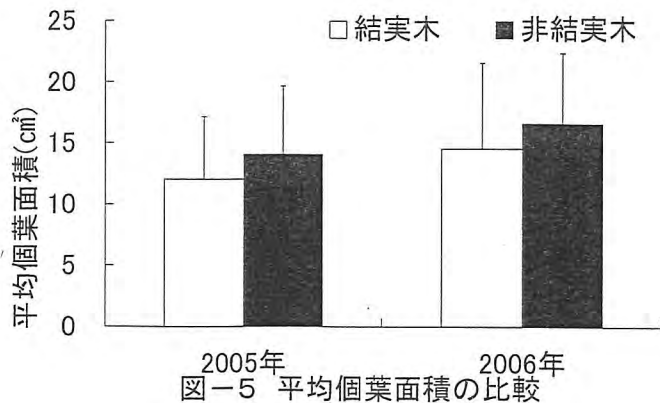


図-5 平均個葉面積の比較

が続いていた(図-7)。

個体を対象に調査をすることによって、豊作年に大量結実した個体は多くの資源を繁殖に投資し、枚数では違いが無いが、重量で見た葉の量と個葉の形質、枝の伸長成長を低下させることを明らかにすることができた。また、豊作年の大量結実による資源消費は葉と枝に影響を及ぼすことで光合成生産を減少させ、豊作翌年の葉の量と形質にも影響を及ぼすことが明らかとなった。しかし、結実木の葉の量と形質が大量結実の影響から回復するのにかかる期間、さらに非結実木が蓄積した資源をいつ、どのくらい繁殖に投資するのかは明らかになっていない。そのため、豊凶現象について、より深く理解するためには継続的な調査が必要である。

