

## 学位論文要旨 Dissertation Abstract

氏名： 五十嵐 秀一  
Name

学位論文題目： 樹木の種子生産の豊凶に及ぼす貯蔵炭水化物の影響評価  
Title of Dissertation

学位論文要旨：  
Dissertation Abstract

森林生態系を構成する樹木の多くは、開花量や種子生産量が著しく年変動し、それが個体群で同調する、いわゆる豊凶現象を示す。この現象のメカニズムについて、現状で最も有力な仮説の1つが資源収支モデル(Isagi 1997)である。これは、豊凶をおこなう樹種の開花・結実には、大量の炭素資源が必要になるため、その供給のために樹体内への炭水化物の蓄積が重要であることを示したモデルである。しかし、実際の樹木の豊凶と樹体内貯蔵炭水化物量との関係は未だ未解明のままであった。

本研究は、温帯および熱帯の主要樹木について、開花・結実豊凶に及ぼす貯蔵炭水化物の役割を評価することを目的として、以下の研究を行った。

### ① ブナの花芽形成や開花に対する貯蔵炭水化物資源の役割

繁殖量に豊凶を示す樹種は、豊作年にまず大量の花芽形成を行う必要がある。資源収支モデルでは、樹体内の貯蔵炭水化物が一定量蓄積した後に花芽形成が起こり、その後開花すると考えられてきた。つまり、花芽形成時期に樹体内に蓄積された炭水化物量と、翌年の開花量には対応関係があることが予測される。この研究では、温帯林で豊凶を示すブナについて、花芽形成期の樹体内貯蔵炭水化物量と開花量との関係を調べ、その役割を検証した。

茨城県小川群落保護林のブナ成木7個体を選び、調査対象とした。花芽分化が始まる6月下旬頃に、各個体の先端枝・太枝・幹・根の各器官から材を10年間継続的に採取し、各試料に含まれる非構造的炭水化物濃度(TNC濃度)を求めた。また各個体の樹冠下にリタートラップを設置し、実際の開花数を調べた。

その結果、調査したブナ成木7個体は、およそ1年おきに開花し、特に2006年は大規模な開花が見られた。各器官のTNC濃度は、調査期間を通して増加傾向がみられたものの、翌年の開花数との間には有意な関係性がみられなかった。つまり、これまでの仮説とは異なり、ブナの大量開花に対して、樹体内に蓄積された貯蔵炭水化物の量は重要ではないことが明らかになった。

### ② 温帯の落葉広葉樹の種子生産に対する貯蔵炭水化物の貢献度

資源収支モデルによると、豊凶周期が長い樹種は、繁殖に必要な資源の蓄積に、より長い期間を必要とする。この研究では、豊凶周期が異なる落葉広葉樹10種について、戦後の放射性炭素( $^{14}\text{C}$ )濃度の急激な変化を利用して、種子に含まれる炭素の構成年代と豊凶周期との関係を調べ、種子生産に対する貯蔵炭水化物の役割を検証した。

小川群落保護林において、高木性落葉広葉樹10種の各種子の $\Delta^{14}\text{C}$ を調べ、種子に含まれる炭素資源の蓄積に必要な期間を推定した。また、豊凶周期の指標とし

て、リタートラップで採取された各樹種の14年間の健全種子数を用いて、変動係数(CV)を求めた。その結果、10種の炭素蓄積期間は0.07-1.38年となり、どの樹種も主に結実年の光合成生産物を消費して種子を成熟させていた。また、炭素蓄積期間とCVの間に正の関係はみられなかった。つまり、豊凶周期が長い樹種でも豊作年の種子生産に対する貯蔵炭水化物の貢献度が低いことが示された。

③ 熱帯のフタバガキ科18種の種子生産に対する貯蔵炭水化物の貢献度

東南アジアの熱帯雨林では、優占種であるフタバガキ科を中心に様々な樹種が群集レベルで同調し、不定期に開花・結実する一斉開花・結実現象が知られる。しかし、樹種ごとにみるとこの現象への参加頻度は様々である。一方、熱帯雨林では同じ科に属する樹種であれば、大型の種子をもつ樹種は繁殖頻度が低いことも報告されている。つまり、繁殖頻度が低い樹種あるいは大型種子をもつ樹種ほど、資源の蓄積に時間がかかる可能性がある。この研究では、フタバガキ科18種の種子に含まれる炭素の構成年代と繁殖頻度や種子サイズとの関係を調べ、種子生産に対する貯蔵炭水化物の役割を検証した。

マレーシア・ランビルヒルズ国立公園に生育するフタバガキ科18種について、各種子の $\Delta^{14}\text{C}$ を調べ、炭素の蓄積に必要な期間を推定した。また、調査地における10年間の観察から、各樹種の10年間の繁殖頻度を求めた。

18種の炭素蓄積期間は0.49-1.37年を示し、主に結実当年の光合成生産物を利用して種子を形成していることがわかった。炭素蓄積期間と繁殖頻度や種子サイズの間には、いずれも有意な関係がみられなかった。つまり、繁殖頻度が低い、あるいは大型種子をもつ樹種であっても、種子生産において貯蔵炭水化物の貢献度が低いことが示された。

本研究を通じて、温帯や熱帯を含めた様々な樹種の繁殖量の豊凶現象に対して、樹体内の貯蔵炭水化物資源は制限要因になっていないことが明らかになった。貯蔵炭水化物が樹木の繁殖に対して果たす役割の再検討が必要であるとともに、樹体内の他の栄養物質を含め資源収支モデルの再検討をする必要があるだろう。