

リターフォールトラップを使用した長期調査

正木 大祐、金井 隆治、長岡 講二、佐藤 美幸、勝山麻里子

筑波大学菅平高原実験センター

〒386-2204 長野県上田市菅平高原 1278-294

概要

筑波大学菅平高原実験センター(以下:菅平センター)は約 36ha の野外フィールドを有しており、アカマツ林、針広混交林、ススキ草原、樹木園等が存在している(図 1)。

アカマツ林、針広混交林は草原を放棄することによって形成された二次林であり、同一平地上に隣接した形で保存・管理されている。したがって、これらの森林は、遷移のプロセスや遷移に関連する様々な研究・教育活動を行える世界的にも希有なフィールドである。筑波大学内外の研究者によって、これらの森林を利用した学内外の研究・教育活動が行われており、菅平センターでも、これらの森林および気象に関する定期調査を行っている。今回はその中でも、2007 年から開始した落葉落枝(以下:リター)量に関する調査について焦点を当てる。

リターとは、森林を構成する樹木の成長、老化、枯死、あるいは豪雪や台風などの大きな攪乱にともない、樹木を構成する部分が林床に落下したものを指す。リターには樹木から地面に落ちる葉、枝、樹皮、花、果実等が含まれ、これらには様々な重要な意味がある^[1]。まず一つは、森林の生産力を推定する際の重要な一部であることだ。毎年葉は新しく作られ、古くなったものはリターとなる。特に、落葉樹の場合は、毎年作られる葉は、冬までには全てリター

となるため、森林の生産力を推定するには、この落葉量を把握しなければならない。また地面に落下してくるリターには、窒素やリンといった様々な栄養分やミネラル分が含まれており、これらは森林に生息する様々な生物にとって欠かすことのできない資源となっている。さらに、リターには種子も含まれるが、種子は森林を構成する樹木の次世代の源である。したがって、種子の組成や量を調べることは、森林の現在の姿だけでなく将来の姿を推定することにもつながる。

また、個々の樹木はその時々気象要因の影響を受けて生産力が決まる。したがって、リター量を毎年詳細に調べることで、個々の樹木、あるいは森林全体が受けている気象要因の影響も明らかにすることができる。こういった様々な重要性があることから、学術的な調査が行われている森林においては、以前からリターに関する調査が行われてきた^[2]。

このような観点から、菅平センターでは、我々技術職員らによって、アカマツ林と針広混交林においてリター量に関する調査を 2007 年から行っている。調査開始後約 7 年間と一定期間が経過したことから、菅平センターにおけるリターフォールトラップ(以下:リタートラップ)の調査方法、結果、および課題等について報告する。

キーワード: アカマツ林、リタートラップ

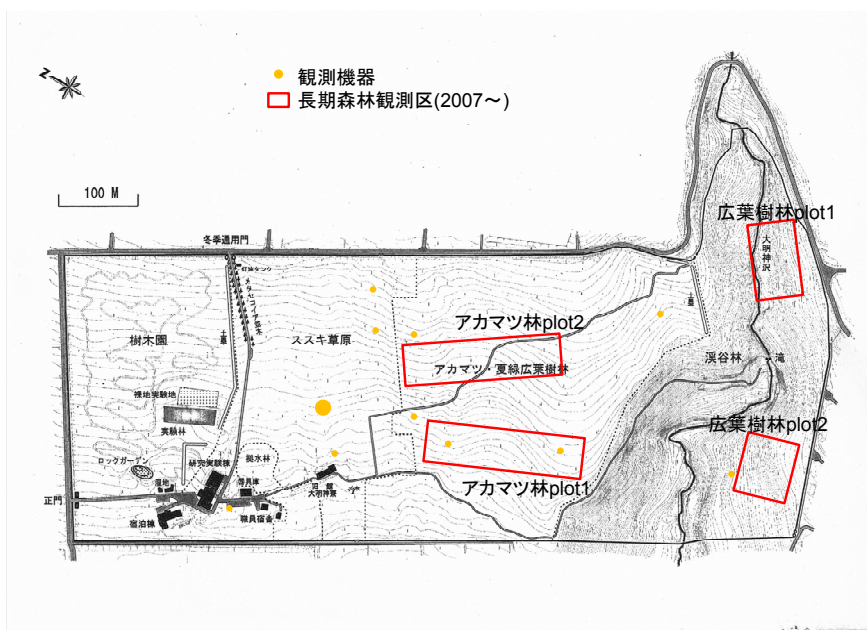


図 1. フィールドマップ

1. はじめに

調査開始前に、筑波大学生命環境系廣田充准教授の指導の下、リタートラップ (図 2) を作成した。このリタートラップは、投影面積が 1m^2 ($1\text{m} \times 1\text{m}$) になるように、寒冷紗を縫い合わせて袋状にしている。この袋状のものを塩化ビニールパイプで作成した正方形の枠 ($1\text{m} \times 1\text{m}$) に固定した。さらに、4本の塩化ビニールパイプを支柱として、この枠を地上約 1m の高さで、かつ袋の部分が地上に触れないように設置した。リタートラップは、毎春雪解け直後 (4月下旬) に設置し、リタートラップの破損を避けるために、根雪になる前に取り外した。本センターでは、2010年以降は積雪期間中のリターフォールを推定するために、リタートラップ直下に寒冷紗 ($1\text{m} \times 1\text{m}$) を風で飛ばされないように杭を用いて固定した。

無積雪期間、突風などにあおられてリタートラップ内に溜まったリターが飛ばされないように、リタートラップ内に重石としてゴルフボールを入れた。

これらのリタートラップは、菅平センターの定期調査区 plot1 内で $50\text{m} \times 50\text{m}$ の中に 5 個ずつとなるよう計 20 個設置した。リタートラップが覆う土地面積は、一林分あたり 5m^2 となり対象林分面積の 0.2% に相当する。これは、一般的なリターフォール調査の中では広い。例えば、環境省が主導的に行っている「モニタリングサイト 1000」という事業では、 $100\text{m} \times 100\text{m}$ (1ha) 辺りに開口部の面積が 0.5m^2 のリタートラップを 25 個設置するようしており、これは対象林分面積の 0.125% に相当する

(<http://www.biodic.go.jp/moni1000/manual/index.html>)。

さらに、2009年には林床にササが優先する場所に作成したアカマツ林 plot2 ($50\text{m} \times 200\text{m}$) にも新たにトラップを計 10 個設置し、合計で 30 個のトラップを使用し調査を行った。

2. 調査方法

「リター回収」→「自然乾燥」→「仕分け」→「絶対乾燥」→「計量」のサイクルを毎年 5 月から本格的な積雪が始まる 12 月までの約 7 ヶ月間に亘って毎月行った。

以下でそれぞれの工程について説明する。



図 2, リターフォールトラップ

・回収、自然乾燥

毎月 1 回リタートラップ内に溜まったリターをビニール袋に入れて回収する。

そのままでは雨や露でリターが濡れておりその後の作業に支障が出るため、室内へ持ち帰り新聞紙の上に広げ、約 7 日間の自然乾燥を行う (図 3)。(リターの状態により日数の変動あり。)



図 3. 自然乾燥の様子

・仕分け

リターの水分がほぼ蒸発したことを確認してから、「葉」、「樹皮」、「枝」、「球果あるいは果実」、「花序」、「その他」といった項目に分別した後、「アカマツ」、「ミズナラ」、「シラカンバ」、「カラマツ」、「その他広葉樹」の樹種ごとにさらに分別を行う。この仕分けの作業を高精度で行うことは多くの手間と時間、経験を要することから、他機関では行われないことが多い。

・絶対乾燥

仕分けを行ったリターはそれぞれの項目ごとに紙袋に入れ、乾燥炉にて絶対乾燥を行う。この時の設定温度は 70°C 、時間は 48 時間を目安としている。

・計量

絶対乾燥後のリターを電子計量器に乗せ、絶対乾燥重量を測定する。この時、計量器にリターを直接乗せることもあるが、細かい物はこぼれ落ちて測定が正確に行えない場合があるため、紙袋ごと計量器に乗せ、計量後に紙袋のみの重量を測定し、紙袋を含んだ総重量から紙袋の重量を差し引くことで、リターの重量を割り出している。

3. 調査結果

上記のような方法を用いて約 7 年間の調査によって、リターフォール量の季節変動や年変動パターンが明らかになってきた。ここでは、それらの結果の中で、種ごとに各部位を仕分けるといった本調査によって、初めて明らかになった項目について報告する。

日本の冷温帯における森林は、一般的にアカマツなどの陽樹からミズナラやブナといった落葉広葉樹林へと遷移していくことが知られている^[3]。その遷移過程で森林にどのような動き・変化があるかという、広葉樹の芽生えや針葉樹の枯死が挙げられる。しかしながら、それらを継続的に記録した例はほとんどない。

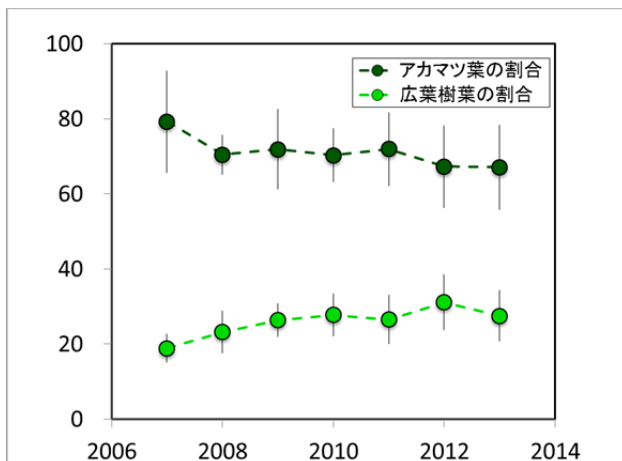


図 4. リターフォール全量に対するアカマツの葉量と広葉樹の葉量の割合 (%)

図 4 は、アカマツが優占する林分に設置したリターフォールのリター量のうち、アカマツと広葉樹の葉の相対量 (%) を示したものである。この葉量の推移を見ると、緩やかではあるが相対的にアカマツの葉量が減少する一方で、広葉樹の葉量が増加しており、先述のような針葉樹林から広葉樹林へと移り変わっていく「遷移段階」の一部が見て取れることが明らかになった。

4. まとめ

菅平センターでのリター調査は、広範囲で詳細な作業を行うことによって、より具体的な調査結果を出すことができている。この結果を用いて様々な研究が発展していくことはもちろんのこと、この調査を継続して行っていくことで、森林の遷移を深く理解しながら、大きな視点と小さな視点の両方で観察を行っていくことの重要性を再認識できるものと考えている。

謝辞

本稿をまとめるにあたりご指導、ご助言、データ提供をしていただきました筑波大学生命環境系・廣田充准教授に厚く感謝し、深くお礼申し上げます。

参考文献

- [1] B. バーク, C. マクラルティ (原著), 大園 享司 (翻訳) (2004) 森林生態系の落葉分解と腐植形成. シェプリンガーフェアラーク
- [2] 橋詰隼人(1991)鳥取大学蒜山演習林の落葉広葉樹におけるリターフォールについて、(1991) 広葉樹研究、No.6 : 1 ~ 15
- [3] 林一六 (2003) 植物生態学：基礎と応用. 古今書院

Long-term ecological research using by litter-fall traps

Masaki Daisuke, Kanai Ryuji, Nagaoka Koji, Sato Miyuki, Katsuyama Mariko

Technical Service Office for Life and Environmental Sciences

(Sugadaira Montane Research Center)

University of Tsukuba, 1278-294 Sugadaira-Kogen, Ueda, Nagano, 386-2204 Japan

Keywords: Japanese red pine woods, Litter traps