

# 多雪地の落葉樹林における冬季のリターフォール観測 ～年間の落下量に対する割合とその年変動～

秋田県立大学生物資源科学部 ○太田和秀・板橋朋洋・星崎和彦  
森林総合研究所 東北支所 野口麻穂子

## 1. はじめに

森林が持つ二酸化炭素吸収能力を評価するには純一次生産の推定が必須である。純一次生産量 (NPP) の計算には、年間のバイオマス増加量とリターの落下量を足し合わせる積み上げ法が用いられることが多く、両者の観測を正確に行うことは森林の二酸化炭素吸収能を評価するうえで重要である。しかし、多雪地域では雪によるリタートラップの損壊などを避けるために積雪期にリター観測を中断することが多い。積雪期には秋に落ちなかった葉や枝の落下があることが知られており (河田&丸山 1986)、年間リター落下量観測に誤差が生じているが、その影響を評価した例は少ない。本研究では、積雪期と無積雪期のリター落下量を比較し、積雪期の観測中断が年間のリター落下量の観測にどれだけの誤差を生じさせているのか、無積雪期と積雪期の葉と枝の落下量の年変動 (変動指数=CV)、無積雪期の葉と枝の落下量から積雪期の葉と枝の落下量を推測できるのか、以上3点について検討した。

## 2. 方法

岩手県南西部の奥羽山系焼石岳の南麓に位置するカヌマ沢試験地 (岩手南部森林管理署管内、横岳前山国有林 116 林班、標高 400–460 m、39°06' N, 140°51' E) に 25 年間設置されているリタートラップの回収物データを用いた (Hoshizaki et al. 1997; Hoshizaki & Hulme 2002; Hoshizaki & Miguchi 2005)。リタートラップは 0.5m<sup>2</sup> の大きさのものが 5 月上旬から 11 月上旬にかけて 0.8ha 内に設置され、その数と配置は 1990～2002 年までは 10m ごとに合計 99 個、2003 年からはこのうち種子採取に適した 60 個が選ばれて設置されている。2003 年～2010 年、2013, 2015 年にかけてはさらに、冬季のリター観測が同じ大きさのトラップを用いて、雪による影響の少ない 10 点を選んで行われていた。内容物は、葉、花、種子、枝などの器官ごとに分別したのち、各器官の状態 (健全、未熟など) ごとに乾重が記録されている (Hoshizaki et al. 1997)。加えて、2003～2010 年の冬季のリター内容物のうち、葉はブナとそれ以外の樹種の 2 種類に仕分けした。本研究ではこれらのうち、冬季のリター観測が行われた 9 年分について、年間を通して観測された 10 箇所のトラップ内容物の葉と枝の乾燥重量を合計し、1ha あたりの落下量に換算した。本研究では、葉と枝すべてのリターを「全リター重量」、葉のみを「葉重量」、枝のみを「枝重量」と表記する。

## 3. 結果と考察

### (1) 結果

各年の全リター重量は 2.98～4.20 ton/ha であった。設置期間ごとに比較すると、春～秋の全リター重量は  $2.86 \pm 0.28$  ton/ha (平均±標準偏差)、冬の全リター重量は  $0.80 \pm 0.35$  ton/ha (葉:  $0.56 \pm 0.28$ ; 枝:  $0.24 \pm 0.13$ ) で (図-1a)、冬の全リター重量は年間落下量の 21.5 ± 0.08 % を占めた (図-1b)。

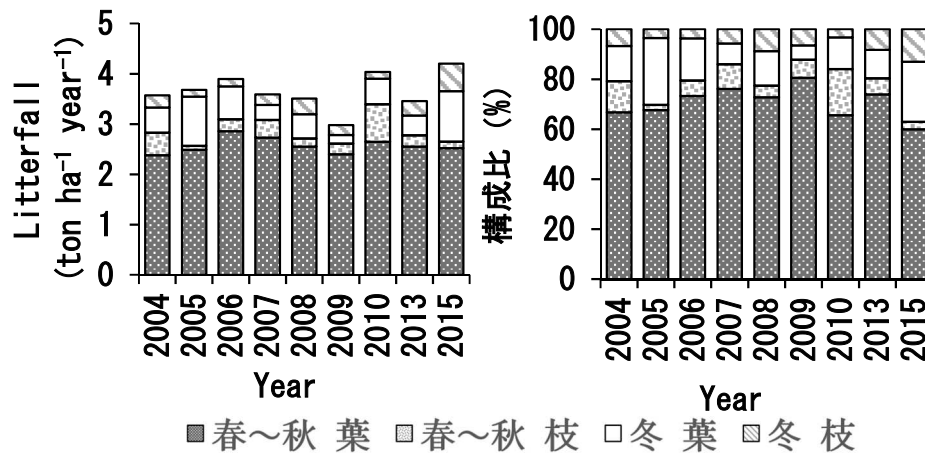


図-1. 年間のリター落下量に占める春～秋と冬の葉と枝の落下量  
(a 葉と枝の落下重量 b 葉と枝の落下割合)

年変動 (CV) に関しては (表-1)、春～秋 (CV=0.06) に比べて冬 (CV=0.51) の変動が大きかった。一方、枝では、春～秋は CV=0.71、冬は CV=0.53 であり、春～秋の変動が冬に比べて大きかった。

表-1. 春～秋(5月上旬～11月上旬)にかけての葉と枝の落下量と冬(11月上旬から5月上旬)の葉と枝の落下量 ( $\text{ton ha}^{-1}$ )

	平均落下重量 ( $\text{ton ha}^{-1}$ )	標準偏差	変動係数 (CV)
春～秋			
葉	2.57	0.15	0.06
枝	0.29	0.20	0.71
冬			
葉	0.56	0.28	0.51
枝	0.24	0.13	0.53
Total	3.66	0.36	0.10

春～秋のリター落下量から冬のリター落下量を予測できるのか器官ごとに相関関係を調べたところ、両者の間に関係性は見られなかった(葉:  $r=0.012$ ,  $p=0.37$ ; 枝:  $r=-0.37$ ,  $p=0.31$ ) (図 2)。

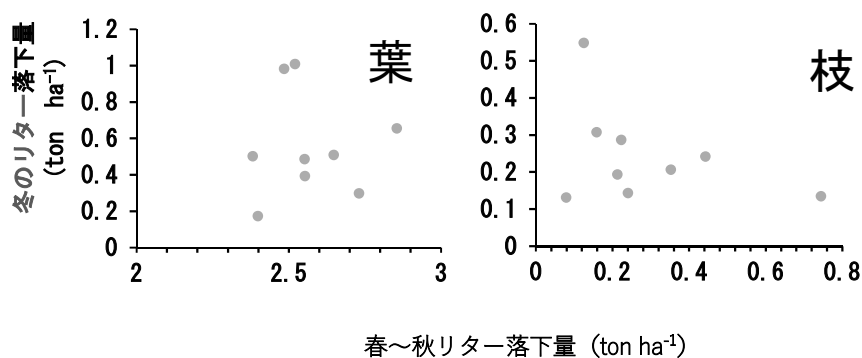


図-2. 年間のリター落下量に占める春～秋と冬の葉と枝の落下量の関係

## (2) 考察

本研究で用いたリタートラップの設置位置は、種子観測や雪の影響を考慮したものとなっている。そのため、林分全体を正確に反映した値でない可能性があり、より正確な観測を行うために設置位置や補正を行うなどの検討の余地があると考えられる。

冬季に観測された全リター重量は、年間の総落下量の約 21 %すなわちほぼ 2 割であった。NPP のうち葉の生産量と落枝量(=リターフォール量)は、合わせて約 4~6 割を占めるとされている(宇都木ら 2007、大塚 2009)。このうちの 21 %が観測から漏れているとすると、NPP のうち冬のリターは 8.4~12.6 %と試算されることから、NPP の推定に対する冬のリターの影響はさほど大きくないと考えられる。一方、リターは資源循環において森林の主要な資源供給源とされ、そのうちの 2 割程度が観測から漏れることは多雪地の資源供給量の見積もりにとって無視できない影響を与えることが示唆される。

冬と春～秋の全リター重量には関係が見られなかった。そのため、春～秋の全リター重量から冬の全リター重量を推定することはできないが、冬の葉と枝の平均重量(葉:0.56±0.28; 枝:0.24±0.13)を春～秋の葉と枝の重量に足し合わせることで多少の誤差は生じるがラフな補正はできるであろう。また、枝の落下は暴風や雪の重みが原因で起こるとされている(金子 1995)。今回は検討をできなかったが、積雪量と冬の落枝量の関係性を確かめること、で明らかにすることが可能かもしれない。

今後は多雪地においてリター観測を行う場合には、観測誤差をできるだけ減らす工夫をする必要があるだろう。例えば、樹上に残っている葉の量を確認してから撒収をすることや、本研究のように少数のトラップを冬にも設置することなどが挙げられる。

## 引用文献

Hoshizaki K, Hulme PE. (2002) Mast Seeding and Predator-mediated Indirect Interactions in a Forest Community: Evidence from Post-dispersal Fate of Rodent-generated Caches. Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation. CAB International, Wallingford, UK, pp. 227-239.

Hoshizaki K, Miguchi H. (2005) Influence of forest composition on tree seed predation and rodent responses: a comparison of monodominant and mixed temperate forests in

Japan

Hoshizaki K., Suzuki W. Sasaki S. (1997) Impacts of secondary seed dispersal and herbivory on seedling survival in *Aesculus turbinata*. *Journal of Vegetation Science* 8, 735-791.

金子有子. (1995) 山地溪畔林の攪乱体欄と樹木個体群への攪乱の影響. *日本生態学会誌* 45:311~316

河田弘, 丸山幸平. (1986) ブナ天然林の結実がリターフォール量およびその養分量に及ぼす影響. *日本生態学会誌* 36: 3-10

大塚俊之. (2009) 森林生態系の純一次生産量の測定手法. (北海道大学低温科学研究所・日本光合成研究会共編) *光合成研究法*, 119-127. 北海道大学低温科学研究所, *低温科学* 67

宇都木 玄、飯田滋生、飛田博順、上村 章 石塚森吉、田中永晴、阪田匡司、酒井寿夫、田内裕之、阿部 真、石塚成宏、酒井佳美. (2007) 札幌市郊外の落葉広葉樹林における上層林冠木の 25 年間の動態. *日本森林学会北海道支部論文集* 55:35-37