

# 人工針葉樹林流域と落葉広葉樹林流域における水収支特性の比較 Comparison of Characteristic of Water Balance between Coniferous and Broad-leaved Forests.

久田重太, 千家正照, 伊藤健吾

HISADA Shigeta, SENGE Masateru, ITO Kengo

## はじめに

近年, 森林の水土保持機能が注目されている. しかし, 一口に森林流域と言っても, 構成樹種や地形, 地質, 気候など流域特性は多様である. 流域特性が異なれば, 流出に至るまでの遮断, 蒸発, 浸透といったプロセスも異なると考えられる. そのため, 森林流域の持つ機能を正しく評価するには, 多様な特性を持つ流域の水文特性の知見を蓄積する必要がある. そこで本研究では, 岐阜大学位山演習林内の隣接した, 人工針葉樹林および落葉広葉樹林が主要な林分である2流域の水収支特性を比較した.

## 調査地概要

試験流域は, 岐阜県下呂市萩原にある岐阜大学位山演習林内の隣接した人工針葉樹林流域(以下、「針葉樹流域」と呼ぶ)と落葉広葉樹林流域(以下、「広葉樹流域」と呼ぶ)の二流域である(図1, 表1). 針葉樹流域は面積の75%が40~50年生のヒノキを中心とした人工針葉樹林に, 一方, 広葉樹流域は

77%がブナ・ミズナラなどの落葉広葉樹二次林に覆われている. 位山演習林付近の年平均降水量は約2,400mm, 年平均気温は約10℃である. 冬季には林内で最大1.0~1.5m程度の積雪がある.

## 観測方法

流域下流端に位置する三角堰内に, 自記水圧計を設置し, 5分間隔で記録した越流水深を, 三角堰の流量公式に適用して, 流出量を求めた. 降水量は, 広葉樹流域の下流端(標高909m)において転倒マス型雨量計を設置し最小単位0.5mmで観測した. なお, 冬季の降水量については, 約900m下流の演習林事務所(標高750m)に設置されている電熱ヒータを用いた雨雪量計による観測値を用いた.

2007年12月21日から2008年12月20日までの一年間を水年として, 降水量と流出量を継続観測し, 水収支解析によって二流域の流出率, 蒸発散量などを比較した.

岐阜大学応用生物科学部 Faculty of Applied Biological Sciences, Gifu University

キーワード: 水収支・水循環, 流出特性, 長期流出, 蒸発・蒸発散

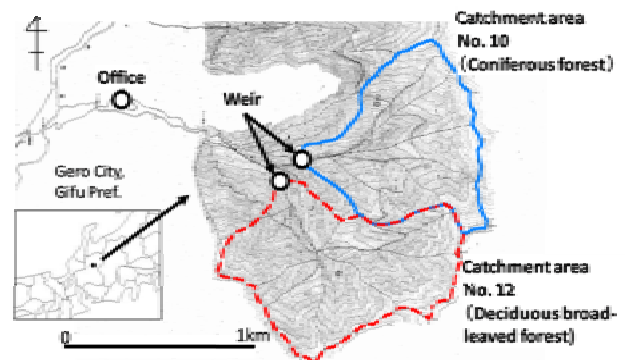


図1 位山演習林・試験流域の概要  
Fig. 1 Outline of observation basin in Kuraiyama experimental forest.

表1 流域特性

Table 1 Characteristic of Kuraiyama experimental basin.

		針葉樹流域	広葉樹流域
流域面積	km <sup>2</sup>	0.60	0.73
主流長	km	1.01	1.21
主流勾配		0.35	0.31
流域平均傾斜	°	21.5	22.1
谷密度	/km	6.29	4.98
植栽密度 <sup>a</sup>	本/ha	3,804	-
地質		濃飛流紋岩	
土壌		褐色森林土	

a: 新植当時の値

## 結果

観測された年降水量は 1,950.5mm であった。年流出量および年流出率は針葉樹流域で 1,186.7mm, 61.3%, 広葉樹流域で 1,435.8mm, 73.6% と、広葉樹流域で流出量, 流出率ともに大きかった。ハイドログラフから降雨による直接流出を分離し, 残りの基底流出を二流域間で比較したところ, 年基底流出量および総流出量に占める基底流出量の割合は, 針葉樹流域で 985.2mm, 53.5%, 広葉樹流域で 1,244.0mm, 62.5% と、広葉樹流域で大きい結果となった。なお, 流出成分の分離は流量増加点と減水過程の勾配が変化する点を結ぶ方法をとった。

短期水収支法を適用し暖候期(5月~10月)の蒸発散量を求めたところ, 図2のようになり, 針葉樹流域で 587.6mm, 広葉樹流域で 488.0mm と差が見られた。そこで, Komatsu (2005) がまとめた下記の Priestley-Taylor 式の蒸散係数 (式1, 2) と森林タイプとの関係を適用し, 蒸散量を推定した。

$$= -0.269 \ln(h) + 1.31 \quad (\text{針葉樹林, 式1})$$

$$= 0.87 \pm 0.16 \quad (\text{落葉広葉樹林, 式2})$$

ここで  $h$  は樹高 (m) を表す。

その結果, 推定される蒸散量は針葉樹流域で 262.8mm, 広葉樹流域で 320.9mm となった。これを用いて水収支計算から遮断蒸発量を求めたところ, 前者で 324.7mm, 後方で 167.1mm となり, 針葉樹流域では蒸発散量に対する遮断蒸発量の影響が大きいことが示唆された。以上の結果を, 暖候期における水収支成分の構成としてまとめると図3のようになる。広葉樹流域では流出量, とくに基底流出量が全体の 35.2% と多く, 針葉樹流域では蒸発散量, とくに遮断蒸発量が 29.2% と多い結果となった。

## 5. 今後の課題

本報告は単年度の水文観測をまとめたものであり, 今後も継続して水文観測を行う必要がある。あわせて水質観測を行い, 森林が水質浄化や物質供給に果たす役割を明らかにし, 流域の持つ水土保持機能の評価・管理のための基礎的知見を蓄積していくことが重要である。

引用文献: Komatsu, H. (2005) Hydrol. Process. 19: 3873-3896.

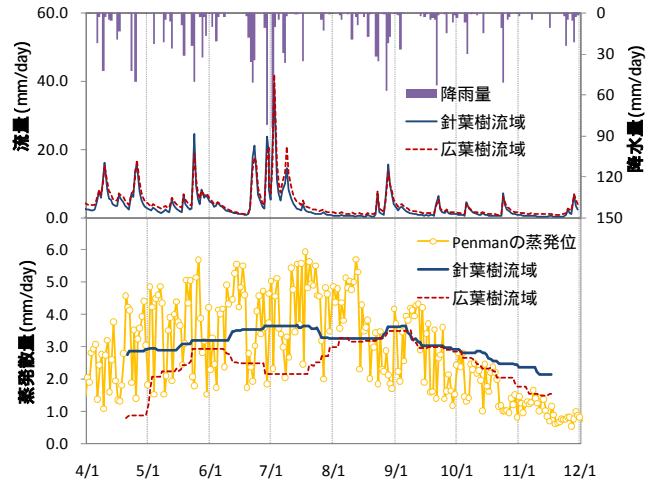


図2 水収支法による蒸発散の時系列変化

Fig. 2 Time series of daily mean evapotranspiration estimated by short-time period and water balance method.

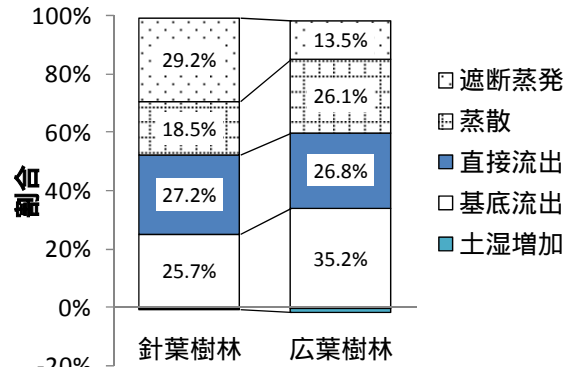


図3 暖候期における降雨の配分割合。

Fig. 3 Distribution ratio of total rainfall during summer season.