HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	地表の水循環における森林の役割について ： 季節凍土地帯の冬期流出
Author(s)	藤原, 滉一郎
Citation	北海道大学演習林試験年報, 8, 30-31
Issue Date	1991-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/72867
Type	departmental bulletin paper
File Information	1989_1-15.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

Ⅰ—15　地表の水循環における森林の役割について
—季節凍土地帯の冬期流出—

経営研究部門　藤　原　滉一郎

はじめに

この数年間、演習林の多くの人達の協力を得ながら、小流域で冬の流量測定を試みている。演習林内では、最初に中川地方演習林の銅蘭川の小支流で試み、低温科学研究所の母子里の流量観測施設が成功し、その後、苫小牧の幌内川・天塩地方演習林の清川・簾舞試験地そして今年は天塩地方演習林の向八線川の支流に新設と、次第に測定個所が増えている。

流域観測の目的は、標題のように大きな目的があり、水量のみでなく水質も含めて森林施業との関係を明らかにすることにあるが、ここでは、筆者が冬期の流出について意図することを述べ、関係者のご理解と一層のご協力を期待したい。

1．地表の水循環と森林

地球は、水の惑星といわれるほど水の多い惑星であり、この上に生棲する大部分の生物は、水を体の構成物質とし、水なしには生存できない。人間は、生体維持のためには毎日2ℓ程度とされているが、文化生活を維持するためには1日300～1,000ℓが必要で、さらに食糧生産や生活関連物質製造のための水を含めると水の必要量は大きくなり、しかも年々増す。

これに対し、地球上の水は量としては多いが、海洋・氷河・化合水等の動きのない水が99.9%を占め、大気と地表を循環する水は総量の十万分の1にしかすぎない。この循環する水を、陸上生物の大部分が利用し、生命を維持している。この大気圏を循環する水は、つぎのようにいわれている。

(1)　地球表面を平均すると年蒸発量と年降水量は同じで、約1,000 mmである。
(2)　蒸発してから降水までの期間は約10日間で、単純化すれば1年に40回位地表と大気を循環する。

このような水の地表—大気循環における森林の役割については、ほとんど明らかにされていない。これまで、森林は蒸発散量が他の植生地や裸地にくらべて大きいといわれて、森林の洪水調節機能の一つの根拠とされてきたが、森林の蒸発散量の直接的測定方法はなく、他の測定値（熱・エネルギー、或は降水—流出）からの推定値である。

また、森林は増降雨作用がある（エメンタール）とか無立木地化したところでは降水量が少なくなった（カリマンタン）とも報告されているが、これから、気象学の理論的な解明と観測データの裏付けの必要なことであろう。

一方、地表に達した降水が、どのように流出するかも未解明の部分が多い。森林の樹冠遮断量は実測によって把えられているが、降り方に対応するため、その数値の幅は大きい。地表に到達した雨水は、舗装道路などでは表面を薄層流となって低い方に流れるが、森林内では、相当の降雨強度でなければ地表流とはならず、一度は落葉層や土壌のF層やA層までは滲みこむ。それからあとは、土壌層に滞留するもの、土層に添って横方向に流れるもの、垂直方向に移動し、山体深く入り地下水になるものなどに分れる。これらは、土壌の表層の構造と、山体の構造に支配さ

れ、直接解明することは難しく、降水―流出の解析や、モデル的な実験で、現在も究明が続けられている。これまで、変動帯日本の山体の流出特性に関し、志水・東等の研究がある。山体の流出特性は、植生の存在やその構造とは次元の異なる問題であるが、降水―流出過程はすべての要因が含まれて具現する。流域の基本特性として分離し得る要素であり、植生の影響を把握するためにも必要である。

2．流域特性としての冬期の流出

流域の山体の流出特性を示すものとして、東は渇水指標を提案した。渇水流量は、山体の地質によって異なることは古くから知られていたが、東はこの位置づけを明らかにし、全国的に流域の渇水流量を調べ、山体の地質が大きく関与していること、また、同一地質の隣接する流域でも、地質構造による差のあることなどを明らかにした。

筆者は、森林植生や森林施業の流出に与える影響を明らかにするためには、このような流域毎の流出特性をまず把握する必要があると考え、夏期の無降雨期間の流量のほかに、積雪寒冷地の冬期の流出をその対象とした。

その理由は、北海道の日本海岸のように、冬期間真冬日が続いて積雪層の気温融雪が少なく、そのうえ、土壌凍結が生じないほど安定した積雪のあるところでは、水の出入りが最も安定するからである。その理由をあげる。

(1) 夏期の降水が流域降水量の精度の高い把握が大変難しいこと。山地で雨の降る状態を観察した人は解るように、風や地形の影響が大きく、流域雨量を±10%以内で把握するには、莫大な観測器材が必要となる。

積雪があっても気温融雪の少ない気象条件ならば、地表に供給される水は積雪下面融雪量のみであり、これは1日0.3~0.5~0.7mmで、降雨に比べて量も変動も小さく、積雪深1m以上あればほぼ一定の値として処理できる。

(2) 夏期は、土層からの蒸発のほかに植生の蒸散作用や吸収がある。

冬期の植生による水の収支については資料はないが、その量は相対的に小さいと想定されるし、地表からの蒸発はない。

(3) 以上のような流域の水の出入りの安定している期間が、夏期よりも長く続き、しかもその期間をある程度の確度で予測しうる。

以上のようなことから、冬期の流出は、その流域の流出特性を示すものと考えた。

一方、別の期待もある。積雪があれば土壌凍結はなく、積雪下面融雪を生ずる。強風地など降雪があっても不安定な積雪地域では、森林や堆雪柵等で積雪の安定化が可能であり、土壌凍結を抑制し、冬期の融雪水の滲透量を確保できる。また、放牧地等では、このことを応用し、融雪水の斜面流下を積雪層も含めて不凍結帯で把え、浸食防止や肥料等の地表の成分の直接流下を抑制することなどにも展開できる。このような考えから、1989年冬より宗谷丘陵の小流域での流量観測を砂防工学教室の南里君等と共同ではじめた。

おわりに

掲げた標題にくらべて当面している課題は小さい。「立派な森林があれば、洪水にもならないし、渇水もない」という意味のことを、古くは林学関係者が言い、現在は自然保護などに関わっている人々が言っている。このことの真偽を実証するだけでなく、森林施業との関係まで解明することを、先人の尻ぬぐいと考え、自分の課題の一つとしとり組みはじめたが、まとめまではできないだろう。データの蓄積がなければ、何時までも進まない。演習林の組織的課題の1つとして位置づけ、使い得るデータ収集をスタートさせることを、現実的な目標としたい。