

Ⅱ－56

落葉樹林と常緑樹林が降雨流出に及ぼす影響

東北大学 学生員 ○古沢 芳徳
東北大学 学生員 横尾 善之
東北大学 正会員 風間 聡
東北大学 フェロー 沢本 正樹

1. はじめに

流域の土地開発によって流出形態が変化することはよく知られている。しかし、それらの研究は主に都市化によるもので、流域の性質に言及したものは数少ない。そこで、本研究は構成樹種、流域面積、勾配、土地利用などの違いによる流域の流出・保水性に関する知見を得ることを目的とする。

2. 対象流域および対象データ

対象とした流域は、宮城県大倉ダム、宮城県南川ダム、宮城県樽水ダム、茨城県水沼ダム、茨城県花貫ダムの5流域である。各ダムの概要を表-1に示す。

図-1に水沼ダム、花貫ダム、大倉ダムの流域平均NDVIを示す。NDVIは緑色植物の活性度の指標である。このため落葉樹林と常緑樹林を比較すると冬期は常緑樹林の方が、夏期は落葉樹林の方が、NDVIが大きくなるという特徴がある。このデータより、大倉ダム、南川ダムは落葉樹林の代表流域として、また水沼ダム、花貫ダムは常緑樹林の代表流域として分類できる。

使用したデータは日降水量データおよび日流入量データである。各々、最近5年分のデータを収集した。水沼ダム管理所から以前は雑木林の方が多かったことを聞き、常緑樹林の多い現在との比較を行なうため、昭和42年～昭和46年のデータも収集し、比較・検討の材料とした。

3. 直接流出

流出量は降水後、速やかにダムへ流れ込んでくる“直接流出量”と時間をかけてゆっくりとダムへ流入する“基底流出量”に分類できる。ダムへの総流出量に対し直接流出の割合が小さければ、その流域の保水力は大きいといえる。直接流出率は(1)式によって計算した。対象流域の流域面積が小さいため、降水の大半はその日のうちに流出する。冬期に積雪、初夏に融雪の影響がみられる流域があるため、これらの影響のない7月～10月のデータを用いて直接流出率を求めた。図-2にその結果を示すが、宮城県のダムの方が直接流出率が大きい結果となった。

$$\text{直接流出率} = \frac{\sum \text{降雨日の流出量(mm)}}{\sum \text{流出量(mm)}} \quad (1)$$

4. 考察

直接流出率と総降水量の関係を回帰し、その回帰直線の切片を流域の代表・直接流出率として、この値を求めた(表-2)。この代表・直接流出率と流域面積、流域勾配、森林面積率、水田面積率の関係を調べた結果が図-3、図-4、図-5、図-6である。

流域面積率、森林面積率が大きくなれば一般的には直接流出率は小さくなる。勾配は大きくなるほど、直接流出率は大きくなる。5流域を代表・直接流出率の大きい順に並べると、樽水、南川、大倉、花貫、水沼(昭和)、水沼、の順となる。この順で見ると、落

表-1 流域の概要

	所在	流域面積(km)	ダムサイト標高(m)	最高峰(m)	流域勾配	森林面積率	水田面積率
大倉	宮城県	88.5	270	1500	0.075	0.93	0.01
南川	宮城県	22.5	100	855	0.101	0.87	0.06
樽水	宮城県	9.7	70	314	0.055	0.95	0.01
水沼	茨城県	37.0	280	882	0.087	0.89	0.01
花貫	茨城県	44.0	170	170	0.062	0.96	0.02

表-2 代表・直接流出率

	代表・直接流出率
大倉	0.40
南川	0.48
樽水	0.51
水沼	0.31
水沼(昭和)	0.33
花貫	0.36

葉樹林の方が流出は速いと感じられる。ただし、樽水ダムは他のダムに比べ極端に流域面積が小さく、このため直接流出率が大きくなった可能性もある。また、南川ダムも流域面積は小さく、勾配が大きいために直接流出率が大きくなったと考えられる。一方大倉ダムは、流域面積は最も大きい、直接流出は小さいわけではない。さらに水沼ダムでは、昭和40年代のデータと最近のデータとの間で直接流出率の比較をしてみたが、ほとんど差がなかった。これらのことから樹種の差よりも、地形の影響の方が直接流出に寄与することがわかる。

5. おわりに

水沼ダムの新旧のデータからは落葉樹林と常緑樹林での保水・流出特性に差はないと考えられる。宮城県と茨城県で直接流出率に大きな違いが見られたが、勾配、森林面積率、水田面積率、流域面積から全てを説明することは困難である。今後は、より多くのデータを活用して、さらに詳細に検討を加える予定である。

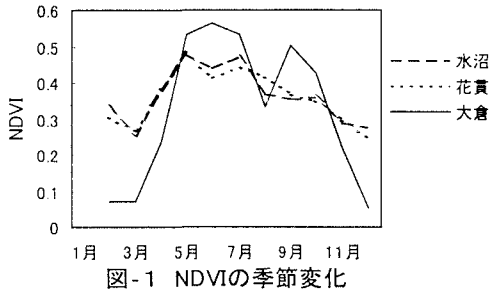


図-1 NDVIの季節変化

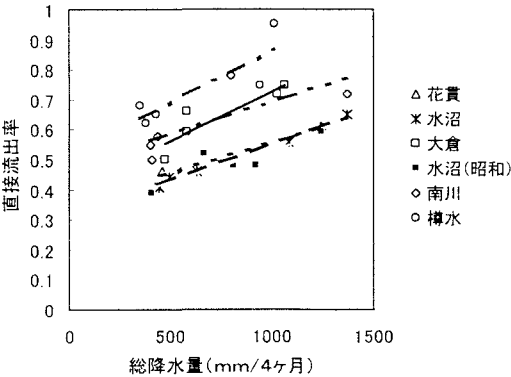


図-2 総降水量と直接流出率の関係

<謝辞>

本研究を行なうにあたり、宮城県仙台地方ダム総合事務所、水沼ダム管理所、花貫ダム管理所、大倉ダム管理所、東京発電株式会社茨城事業所、営林署茨城森林管理所高萩事務所の方々から多くの御助力を得た。ここに記して感謝の意を表します。

<参考文献>

1) 塚本良則 : 森林水文学, 文永堂出版, 1992.

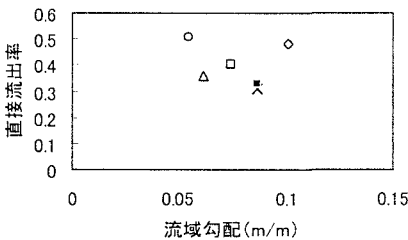


図-3 勾配と直接流出率の関係

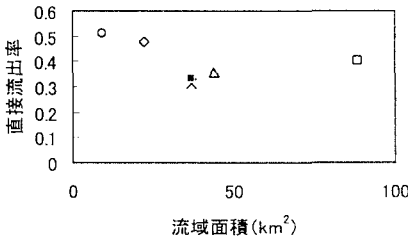


図-4 流域面積と直接流出率の関係

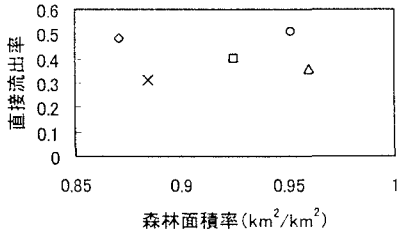


図-5 森林面積率と直接流出率の関係

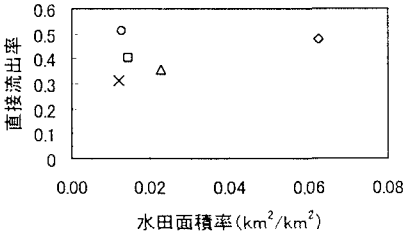


図-6 水田面積率と直接流出率の関係