

## 地質の異なる3流域における流域スケールでの流出過程に関する研究

### Runoff processes at basin scale in three basins with different geology

江草 智弘<sup>1\*</sup>, 小田 智基<sup>1</sup>, 大手 信人<sup>1</sup>, 鈴木 雅一<sup>1</sup>, 藤本 将光<sup>2</sup>, 浅野 友子<sup>1</sup>,  
長谷川 賢太郎<sup>1</sup>

Tomohiro Egusa<sup>1\*</sup>, Tomoki Oda<sup>1</sup>, Nobuhito Oote<sup>1</sup>, Masakazu Suzuki<sup>1</sup>, Masamitsu Fujimoto<sup>2</sup>,  
Yuuko Asano<sup>1</sup>, Kentarou Hasegawa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東大・農学生命科学・森林科学, <sup>2</sup>京大・農・地域環境

<sup>1</sup>Forest Sci. Univ. Tokyo, <sup>2</sup>Environmental Science, Kyoto Univ.

山地溪流では、上流の小流域において各種水流量の値は大きくばらつくけれども、数百ha以上の中～大流域では流域ごとに一定の値に収束すること、またその収束する面積は地質によって大きく異なることが知られている。この空間的な分布を決めるメカニズムを明らかにするためには、大小、多様な流域スケールでのプロセス研究が必要だろう。しかし、従来の降雨-流出機構に関する研究は、数～10数haの小流域を対象としたものが多く、中～大流域を対象としたものは限られている。同一地質の流域内であっても、小流域では多様な流出過程が存在するので、ある一つの流域の観測より得られた流出過程が対象流域内全ての小流域にも共通に存在すると仮定することはできず、流域全体の流出過程を記述するには情報が不足する。そこで、小流域のみではなく、中～大流域を対象とし、流量や、溶存物質濃度の空間分布などから、スケールの違いによって流域内の水文プロセスの異質性がどのように変化するかを把握し、これまでより大きな流域スケールでの流出過程を記述するアプローチが必要となる。

本研究では、流域のスケールと流量や溶存物質濃度の空間的な多様性がどのような関係にあるのかを観測から明らかにし、それについての一般則を導き出すことを目的とし、基岩地質の異なる3流域（千葉県猪ノ川流域、神奈川県世附川流域、滋賀県不動寺流域）において、1 ha未満の小流域から数百・数千haの中流域までを対象とした流量・各種溶存物質濃度の広域的な観測を行った。不動寺流域の基岩地質は一樣な風化花崗岩であり、世附川は閃緑岩・結晶片岩、猪ノ川は新第三紀の堆積岩である。

観測の結果、既存の研究例と同様に、小流域で流量・各種溶存物質濃度は大きくばらつくが、集水面積が大きくなるにつれ、値は収束していくことがわかった。また、比流量と鉱物由来の溶存物質濃度の間に正の相関が見られたことから、比流量の上昇は鉱物由来溶存物質濃度の高い地下水の流入によることが示唆された。さらに、猪ノ川流域では流下中に一部の鉱物由来溶存物質濃度が単調に上昇した。このことから、数ha未満の流域で深部へ浸透した地下水が、地下の経路を通過して、下流部で河道に直接流入していることが示唆された。

これらの結果を元に、各種溶存物質濃度の空間分布を表現する概念モデルを提案した。モデルで表現される主要な概念は以下の3つである

- ① 渓流水は土壌水と地下水の混合で形成されるが、小面積の溪流における流量・水質のばらつきは土壌水・地下水の集水面積が一致せず、各流域でその面積比が異なることによって生じる
- ② 流下して混合を経ることによって、この集水面積の差はだんだん小さくなり、やがて無視できるまでになる
- ③ 地質の構成によっては、①・②に加えて、より深部を通過してきた地下水の混合を考慮する

提案した概念モデルは、実測された流量や溶存物質濃度の空間的な分布パターンをよく説明することができる。

キーワード:流出過程,流域スケール,概念モデル,空間分布,地質,渓流水

Keywords: Runoff process, basin scale, conceptual model, spatial variation, geology, stream water