

まえがき

2014年4月2日に水循環基本法が公布され、同年7月1日に施行されました。この法律は水循環に関する様々な施策の基本理念を定めたもので、水がもたらす恩恵を永続的に享受できるよう「健全な水循環」(人の活動および環境保全に果たす水の機能が適切に保たれた状態での水循環)を維持・回復することの重要性を謳っています。その後、2015年7月10日に水循環基本計画が閣議決定され、現在、地域レベルで流域水循環計画の策定が進められています。当然ながら、そうした計画の立案・実行には各地域における水循環の実態に関する知見が不可欠ですが、必ずしも十分とはいえないのが現状です。

水循環を一括して取り扱う学問を水文学 (hydrology) といいます。水循環を構成する各事象や水体、すなわち降水・蒸発散・土壌水・河川・湖沼・地下水・雪氷・森林源流域・灌漑排水などについては、それぞれ気象学・農業気象学・土壌物理学・河川工学・湖沼学・地下水学・雪氷学・林学・農業土木学などの分野で研究が行われていましたが、これらを一体的に取り扱う必要性から水文学という新しい学問が誕生しました。そして、水循環をシームレスに追跡 (トレーシング) できる有力なツールといえるのが環境同位体です。

環境中には様々な元素の同位体が天然に、あるいは人為的放出によって存在しており、それらは安定同位体と放射性同位体の2つに大別されます。このうち、本書では水分子を構成する水素と酸素の安定同位体 (^2H と ^{18}O) に焦点を絞り、水循環トレーシング手法の基礎理論と実践事例をまとめました。その理由は、この2つの同位体が水そのものを追跡するうえで最も信頼性の高い情報

を与えてくれる点、またそれにもかかわらず日本語の専門書が少ない点にあります。本書がより多くの地域における水循環の実態解明に役立てられ、「健全な水循環」の維持・回復に資することができれば幸甚です。

第1章では水の水素・酸素安定同位体をトレーサーとして利用する際の基礎的な概念・理論を概説し、第2章では陸域水循環のインプットとして重要性の高い降水の同位体的特徴を述べます。この2つの章は他の章を理解するうえで必ず読んでいただきたい部分です。そのあとの第3章～第9章では個別の水文過程に関する実践事例を紹介しており、最後の第10章では技術的な情報として同位体分析やサンプリングの方法論を記載しています。興味のある章だけ読んでいただいても良いのですが、できれば順番に読むことをお勧めします。通読することで、本当の意味での「水循環の見方・考え方」が得られると思います。

本書では筆者とその指導学生による研究成果を多く引用しています。我田引水の印象は否めないかもしれませんが、他者からの借り物ではなく、自らが研究に取り組んで咀嚼したうえで記述すべきとの想いが強かったからです。協力していただいた学生諸氏に改めて感謝致します。また、本書執筆に至るまでの過程において多くの方々から陰に陽にご助力を賜りました。水文学の世界に導いてくださった榎根 勇先生、同位体トレーサー研究の面白さを教えていただいた嶋田 純先生、大学人としての手ほどきを賜った開発一郎先生と田中 正先生、「トレーサー水文学」の講義分担者に加えていただき本書執筆の動機を与えてくださった田瀬則雄先生、そして合同ゼミでの議論を通じて有益な示唆と新たな知見を度々授けていただいた杉田倫明先生・辻村真貴先生・浅沼 順先生に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

2020年7月
山中 勤