

氏 名	ます 増 とみ 富 ゆう 祐 じ 司
学位(専攻分野)	博 士 (地球環境学)
学 位 記 番 号	地 環 博 第 32 号
学位授与の日付	平 成 19 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	地 球 環 境 学 舎 地 球 環 境 学 専 攻
学位論文題目	世界流域データベースの開発とその応用

論文調査委員	(主 査) 教 授 松 岡 讓	教 授 松 井 三 郎	助教授 藤 原 健 史
--------	--------------------	-------------	-------------

論 文 内 容 の 要 旨

現在、世界各地で水不足、水質汚染、地下水の低下など水に関連した様々な問題が生じている。こうした水問題の解決には、自然科学から社会科学まで幅広い要因を考慮し、流域から地球規模にわたる統合的な研究や解析とそれに基づく対策や管理を行うことが必要となる。このためには、気候や地形・人口等の空間特性を詳細に考慮しなければならず、細密な空間単位での流域情報の整備が必要不可欠であり、そうした情報を研究者のみならず、利害関係者及び政策決定者に対し利用・閲覧可能な形で提供することが重要となる。このような背景を受け、本論文では、流域を詳細に表現する空間単位として単位流域を取り上げ、これをベースとし自然科学的な情報から社会科学的な情報を幅広く含み、また多くの利害関係者、政策決定者、研究者が閲覧あるいは利用可能である地球規模の流域データベース（世界流域データベース）の開発とその応用に関する研究をまとめたもので、全部で五章から構成されている。

第1章では、研究背景および本論文の目的を提示している。現在、世界各地で生じている水に関連した様々な問題の解決に向け、整備すべき情報とその形式を明らかにした上で、既往の研究についてまとめ、本論文の具体的な目的を示している。

第2章では、世界流域データベースの基礎データとなる高細密度の流域界データの推計手法と精度検証について述べている。流域界については、高解像度の標高データをもとに“Stream Burning 法”及び“Ridge Fencing 法”の二法と、既往の地図・資料との“比較・修正法”を、交互にかつ徹底的に行い、作成している。さらに精度検証を行うことによって、従来の流域界データと比し、高精度かつ高い内部整合性を有することを確認している。また本章では流域界推計と同時に河道位置及び地表面流向を推計し、第3章に記す世界流域データベースのコアとしている。

第3章では、世界流域データベースの開発について述べている。本論文で称する世界流域データベースとは、流域界、河道位置、地表面流向に加え、流量観測情報、自然湖及び人工湖に関する情報と、単位流域毎に系統付けられた行政域名、人口、土地利用などの自然科学から社会科学にわたる幅広い情報を有機的に結合したものであり、本論文では南極大陸を除く全世界11,476の流域、73,034の単位流域について Pfafstetter コード体系に基づき、有機的かつ組織的に構築している。

第4章では、第3章で開発した世界流域データベースの応用例を示し、その有用性を例示している。すなわち、この世界流域データベースを基に水需給計算を行い、世界スケールの水需給逼迫度を高い空間的細密性を持って推計可能なことを示した。

最後に、第5章では、各章で示された主要な成果をまとめ、さらに本論文中で開発された世界流域データベースの地球環境学、特に水に関連した分野における有用性について述べている。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、地球規模の流域データベース（世界流域データベース）の開発とその応用に関する研究をまとめたものである。本論文で世界流域データベースと称するものは、流域を詳細に表現する空間単位として単位流域を取り上げ、これをベース

とし、地球規模水問題に関わる自然科学的な情報から社会科学的な情報を組織的に系統付けたものであり、利害関係者、政策決定者、研究者がこうした情報を共有することによって、問題の検討及び解決に役立つことを狙ったものである。得られた主な結果は、以下の通りである。

1. これまでの地球規模の流域界データは、そのほとんどが緯度・経度の空間解像度が0.5度程度で作成されている。一部には本論文が取り扱っている緯度・経度30秒のものもあるが、その精度は本論文で明らかにしているように、かなり低い。これに対し、本論文では高解像度の標高データをもとに“Stream Burning 法”及び“Ridge Fencing 法”と、既往の地図・資料との悉皆的な“比較・修正法”を組み合わせることにより、細密、高精度かつ内部整合性が高い流域界及び河道位置情報を作成することに成功した。
2. これらの流域界及び河道位置推計作業に加え、観測流量情報、自然湖及び人工湖に関する情報と、単位流域毎に系統付けられた行政域名、人口、土地利用などの自然科学から社会科学にわたる幅広い情報を有機的に結合し、南極大陸を除く全世界11,476の流域、73,034の単位流域について Pfafstetter コード体系に基づき、有機的に組織化された世界流域データベースの構築に成功した。
3. さらに本論文では、世界流域データベースの有用性を示す例として、本データベースをベースとして、これに気象・植生・土壌データ（Global Soil Wetness Project 2）、簡易的な表面流出量モデル及び水取水量・消費量モデルを組み合わせ、水需給計算を行い、それらの推計に基づき、世界全域にわたる水需給逼迫度を、高い空間的細密性を持って推計可能であることを示した。

以上のように、本論文は、地球規模の水問題を解析するため必須となる高細密度の流域情報をシステムティックに整備する方法を提案し、それに基づき地球規模の流域データベースの開発を行うとともに、その有用性を示したものである。本論文で整備された流域情報は、本論文で適用した問題以外でも広く地球規模水問題の検討に利用されるものであり、地球環境学、特に地球規模水問題の解決に寄与するところが少なくない。よって本論文は博士（地球環境学）の学位論文として価値あるものと認める。

また、平成19年1月12日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。