

※
学位授与年度

2019 年度

甲 第 16 号

論文内容の要旨

※ 論文内容の要旨を以下確認する。

論文審査委員会

主 査 鷺見 哲也

専攻長

(博士後期課程) 徳納 一成委 員 堀内 将人夏井 正明棚橋 秀行

申請者	吉川 慎平
専攻	材料・環境工学専攻
指導教授	鷺見 哲也 教授
論文題目：	流域総合管理に資する電気伝導率を指標とした
	効率的な河川・流域の調査手法に関する研究

要旨

2014年に施行された「水循環基本法」では、健全な水循環の維持や流域の総合的管理が理念として提唱されているが、これを実現させるためには流域の水循環を実態としての水収支という形で定量化し、その健全性について評価するプロセスが必要不可欠である。著者の修士論文ではその手段として既存の水文観測により得られた水文情報管理に注目し、その実態から情報一元化等の高度化策を中心とした流域情報管理の在り方について示した。

一方河川・流域をマルチスケールで捉えた場合、ミクロスケールに相当する中小河川や大河川の地先レベルにおけるローカルな水文・水質情報はそもそも不足しているが、コスト等の点で既存の観測体制の拡充が現実的でないことを鑑みると、低コストで簡便かつ迅速に流域の水循環機構（流域構造）と水収支、物質収支の概況を捉えられる調査スキームの開発が必要である。

そこで本研究では、河川・流域管理における水収支や物質収支の実態を、効率的に把握できる調査手法の開発を目的に、水質・物質共通のインジゲーターとしての電気伝導率（以下、EC）の優位性に着目した。ECを利用した各種調査法を条件の異なる複数の現場へ適用し、実践的に検討することで、得られた知見を基に情報が不足した河川・流域を想定した導入的調査スキームとしてまとめた。また指標としてのECの活用と本スキームの利便性を向上させるため、測定値の絶対評価が困難なECの相対評価に貢献する環境水におけるECの傾向を把握可能な全国版データベースの整備を試行した。その成果として公共用水域水質測定における全国的なECデータの存在、不存在並びにその傾向を示した他、データ不足域の空間的補完を目的に、任意地点におけるECの現地調査結果についても示した。以下に各章の構成について示す。

1章では以上の背景と研究目的について示した。また各種の指標としてECに注目した点についても触れた。

2章では第一に先行研究としてまとめられた EC の定義・原理並びに調査法等の解説を、網羅的に収集し成果を提示した。第二に文献・資料調査から得られた多数の EC に関する解説・情報を、カテゴリ別に整理し展開した。第三に EC の利活用の点から、まず EC の利点・留意点を挙げ、その上で既存の調査法の整理と、効率的という点から調査実施上の優位性を実経験と合わせて提示した。第四に、次章以降の二つの展開・方向性について示した。3・4章では既存の利用法を現場へ適用し実践的にレビューした結果と EC の利点・優位性を活かした情報不足の河川・流域の調査スキームの開発について示し、5・6章では、EC 測定値の空間的・時間的評価に資する全国版データベースの整備について検討し、試行の結果と課題、EC 測定値の捉え方、読み方について示すこととした。

3章では第一に河川・流域の規模と、抱える背景、課題の異なる5現場（河川・流域）を対象に、EC を指標とした各種利用法を組み合わせた調査の実践について示した。第二に①矢作川本川中流・白浜地先、②荒川水系落合川と南沢湧水群、③木曾川水系津屋川流域、④利根川水系霞ヶ浦（西浦）と桜川流域、⑤矢作川流域全体の順で各現場の概要、課題から調査の内容、結果までを詳細にまとめた。第三に各現場の総括的な考察を通じて、2章で挙げた EC の利点・優位性について再度評価した。第四に4章においてはこれらを踏まえ情報不足な河川・流域の導入的調査スキームとして体系的に整理し提案するという方向性について示した。

4章では第一に EC を用いた情報不足な河川・流域の導入的調査スキームとして三つのフェーズに分け具合的な調査手法として整理し提案としてまとめた。第二にオプションとしての流量観測による検証、また EC と流量を組み合わせた高度な利用法についても示した。第三に本スキームの優位性についても考察した。

5章では第一に EC 測定値の相対評価に資する全国的な EC データベースの整備の必要性についての議論の整理、既存の各種水質データベースのレビュー、その上で環境省の「水環境総合情報サイト」が参考になることを示した。第二に本検討におけるデータベースのイメージ（仕様）を具体化し、整備により得られる効果（可能性）について展望した。第三にデータベースのコアデータとして注目した都道府県による「公共用水域の水質測定結果」についての解説を示した。他、EC データが含まれるその他データについてもレビューした。第四に公共用水域のみではローカルなデータが不足することを想定し、データ不足域を空間的に補完するための任意地点における現地調査の実施について示した。

6章では第一に全国47都道府県の公共用水域水質測定結果を対象とした EC データの収集を試み、全国的な EC データの存在・不存在を明らかにした。結果的には6,371地点中2,141地点のデータを収集した。また12県が EC を測定していないことを明らかにした。第二に以上の結果について GIS（地理情報システム）を用いた空間的可視化、ボックスプロットを用いた時間的可視化を通じ、マクロ的な傾向について概観した。第三に同測定結果における空白域の補完を目的とした任意地点調査を独自に約1,124地点で実施しその結果について示した。第四に4章において提案した調査スキームをより活用し易くする目的で、5章と本章で検討したデータベース化の有効性について考察した。

7章では全体のまとめと今後の展望・課題について示した。