

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 11182 号
------	---------------

氏 名 CHERUIYOT Charles Kipkoech

### 論文題目

Assessment of Pollution Load on the Kenyan Catchment of Lake Victoria Basin using GIS Tools  
(GISを活用したビクトリア湖ケニア国側流域からの汚濁負荷解析と評価)

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	戸田 祐嗣
委員	名古屋大学	特任教授	MUHANDIKI Victor Shiholo
委員	名古屋大学	教授	水谷 法美
委員	名古屋大学	准教授	中村 友昭
委員	立命館大学	教授	市木 敦之

## 論文審査の結果の要旨

CHERUIYOT Charles Kipkoech君提出の論文「Assessment of Pollution Load on the Kenyan Catchment of Lake Victoria Basin using GIS Tools (GISを活用したビクトリア湖ケニア国側流域からの汚濁負荷解析と評価)」は、東アフリカに位置する世界第2位の淡水湖ビクトリア湖の水質・水環境問題について、GISを用いた汚濁負荷の推定手法を構築し、負荷の現状を定量的に明らかにするとともに、汚濁負荷低減策を提案するものである。本論文は全6章から構成され、各章の概要は以下の通りである。

第1章では、本論文の背景と研究の目的が述べられている。ビクトリア湖はケニア共和国、ウガンダ共和国、タンザニア連合共和国、ルワンダ共和国およびブルンジ共和国を流域に持ち、それらの国々への水資源、水産資源供給の場と重要であるが、様々な環境負荷の増加から、水質汚濁、過剰な植生繁茂など、深刻な水環境問題を抱えており、その対策を講じるためにも、現状の陸域からの汚濁負荷の定量的推定と負荷低減策の評価手法の開発が必要であることが述べられている。

第2章では、ビクトリア湖における陸域からの汚濁負荷推定に関する既往研究のレビューが行われており、既存モデルの適用限界、利点・欠点の定量的な比較が行われている。既存の簡便な汚濁負荷推定手法として栄養塩流出係数を用いた手法とそれによる流出係数の推定結果が示され、流出係数が主に土地利用と水文特性に依存することが明らかにされている。既存手法の大きな問題として、モニタリングデータの不足から、他地域での流出係数を援用した負荷推定が行われており、そのことが推定精度向上の障害となっていることが述べられており、衛星データやGISを活用した負荷推定の必要性が示されている。

第3章では、汚濁負荷解析に必要となる地形、水域面積、流域地質、土地利用状況などの既存データ収集が行われ、4章以降の解析に用いたデータの仕様や解析での取り扱い方法が示されている。

第4章では、負荷推定モデル開発として、第2章で紹介した既往研究でも用いられている流出係数モデルの改善と、流域管理のためのSWAT (Soil and Water Assessment Tool) モデルの適用方法について述べている。流出係数モデル、SWATモデルのそれぞれについて、解析対象領域、使用するデータセット、キャリブレーション・バリデーション手法が示されている。SWATモデルの適用においては、負荷削減のための流域管理手法として、荒廃森林の再森林化と負荷発生源における流出フィルター適用を実施した場合の負荷低減評価方法が示されている。

第5章では、負荷推定の結果とそれに基づく議論・考察が述べられている。ビクトリア湖への汚濁負荷推定結果から、全窒素と全リンの負荷に関して、湖水表面への大気からの直接負荷が35～76%と非常に大きな割合を示すが、陸域からの負荷は流入河川河口から集中的に発生し、湖岸の水環境形成に強い影響を与えることが明らかにされている。SWATモデルの適用可能性について、ビクトリア湖流域での全窒素、全リン、土砂流入に関する適切な流出パラメータが得られ、流入負荷の季節変化や水文流出特性との関係が明らかにされている。SWATモデルを用いた流域管理手法について、土砂流出抑制の観点からは再森林化で28%、流出フィルターで17%の削減効果が期待でき、その効果は特に雨期に高いことが明らかにされている。流域管理の戦略として、上流側に位置する流域で再森林化を、下流側流域で流出フィルターを実施することが効果的であることが明らかにされている。

第6章では、本研究で得られた結論を概説するとともに、今後の研究の課題が述べられている。

以上のように、本論文の成果は、ビクトリア湖における定量的な汚濁負荷推定手法を提案し、効果的な負荷低減策を提案するものであり、東アフリカの水資源管理、水環境保全および流域管理手法の今後の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者であるCHERUIYOT Charles Kipkoech君は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格があると判断した。