



Title	都市非点源汚濁負荷の流出機構に関する研究
Author(s)	河, 成龍
Citation	大阪大学, 1989, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36445
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	河	成	龍
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	8676	号
学位授与の日付	平成元年3月24日		
学位授与の要件	工学研究科環境工学専攻 学位規則第5条第1項該当		
学位論文題目	都市非点源汚濁負荷の流出機構に関する研究		
論文審査委員	(主査) 教授 末石富太郎 教授 村岡 浩爾 教授 山口 克人		

論文内容の要旨

本論文は、流域からの総排出汚濁負荷中の比率が相対的に高まっている都市非点源汚濁負荷の制御対策を確立するため、その動的流出挙動の解析を中心として行った研究成果をまとめたもので、次の6章から成っている。

第1章は緒論であって、閉鎖性水域の水源水質管理問題における非点源汚濁負荷の重要性を述べ、対象流域の特性をよりミクロに把握する立場で、非点源汚濁負荷の生成と発生源、負荷を含む雨水流の伝播、流域内の汚濁負荷流出制御要素の流出モデルへの導入、の3系列の研究枠組を設定している。

第2章では、都市化が流域の水文学的特性に与える諸影響につき従来の研究にもとづく総括的検討を行っている。特に、排水区の下流端流量変動の関数で負荷流出を表わす従来法を改めて、雨水流出経路での負荷挙動を積極的に解析モデルに入れることによって、面的な汚濁負荷発生や負荷流出制御特性を取扱うべきことを指摘している。

第3章では、既往のデータを整理して非点源汚濁負荷の空間的存在特性を分析している。その結果、路面や下水管・水路などに堆積している水質負荷量が微小粒径の懸濁性負荷量によってほぼ代表できることを示し、また、異なる土地利用特性をもつ流域からなる試験流域での雨天時汚濁負荷初期フラッシュの観測結果からも、この考え方の有効性を実証している。

第4章では、都市流域内での非点源汚濁負荷の雨天時流出挙動の理論的解析を試みている。雨水流の伝播機構の解析法については、kinematic wave論とdynamic wave論とを、負荷流出の解析に関する懸濁性物質の移動メカニズムの表現形式、実流域への適用性などの観点から比較検討し、これにもとづき雨水流の伝播解析にはkinematic wave論を採用し、等価斜面と河道上の懸濁性負荷の流出および堆

積の挙動の解析には、物質収支式と Engel und -Hansen の掃流砂量式とを組合せた特性曲線法を適用する方式を展開している。

第5章では、上記の都市域非点源汚濁負荷流出解析理論を実試験流域に適用し、具体的な計算手順を提示している。この際、汚濁負荷流出解析モデルの構造の中に流域内に分布する負荷流出制御効果を表わす因子 ϕ を流域斜面の等価粗度係数を増大させる形式で導入し、実流域での負荷流出の時・空間的パターンをコンピュータ・グラフィックス化している。

第6章では結論として、本研究の成果を要約するとともに今後の課題を述べている。

論文の審査結果の要旨

都市活動の増大に伴って、直接の処理対象とはならない雨天時の非点源汚濁負荷の相対的重要性が高まり、種々の負荷流出解析モデルが提案されてきた。しかしながら、雨水流の水理学的厳密性に重点をおくモデルでは都市域に面的に分布する負荷の buildup / wash off の取扱いに難点があり、負荷量を流出流量の関数として扱うモデルでは流域特性がブラック・ボックス化され、いずれも汚濁負荷流出抑制策を計画化するには不適当であった。本論文はこの点に着眼して、非点源汚濁負荷の発生、負荷を含む雨水流の伝播、流域内の汚濁負荷流出制御要素の評価を一括して取扱えるモデルを確立するために行った研究をまとめたもので、その主要な成果を要約すると以下の通りである。

- (1) 内外における非点源汚濁負荷存在量の既往の観測値および実試験流域での雨天時負荷流出実測値を整理して、道路面や流路底の堆積負荷存在量と、これが降雨初期にフラッシュされる効果とが、それぞれ微小粒径の懸濁性物質量とその挙動によって代表できることを実証している。
- (2) 都市域および河道上での雨水流の伝播機構の解析法として、dynamic wave 法と kinematic wave 法を詳細に検討し、懸濁性物質の移動機構とその抑制効果の導入、流域の水理学的境界条件の設定、汚濁負荷流出機構の一般的特性に対する解自身の表現力、の 3 つの観点から、kinematic wave 法の有利性を結論づけている。これにもとづいて、雨水および懸濁物質の等価斜面および河道上での挙動を特性曲線法によって結合する計算プログラムを提案している。
- (3) 実流域での雨天時流出観測結果が以上的方法によってシミュレートできることを確認し、特に、懸濁物質の移動を支配する要素として導入した単位流域斜面の等価粗度係数を修正する係数によって、地表粗度や大小の貯留構造物のもつ汚濁負荷流出抑制効果を表現できることを、負荷流出の時・空間パターンを感度解析することによって確認している。

以上のように本論文は、非点源汚濁負荷の流出抑制を従来よりミクロな流域単位で取扱う立場から微小粒径の懸濁物質を水質指標化し、さらにつれてこれまでの解析方法が雨水流だけに負荷移動の原動力を仮定していたのに対して、水理学的厳密性と負荷流出・堆積の挙動を巧妙に結合させた計算方式を提案し、負荷流出抑制の面的計画の立案を可能にしたもので、水質水理学の理論および水質管理の実際に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。