



Title	河川プルームの動力学に関する研究
Author(s)	許, 再寧
Citation	大阪大学, 1989, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36416
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	許	再	寧
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	8664	号
学位授与の日付	平成元年	3月	24日
学位授与の要件	工学研究科土木工学専攻		
	学位規則第5条第1項該当		
学位論文題目	河川プルームの動力学に関する研究		
論文審査委員	(主査) 教授 室田 明		
	教授 福本 哲士	教授 楠木 亨	教授 村岡 浩爾
	教授 松井 保		

論文内容の要旨

本論文は河川プルームの流動特性を解明することを目的に、(I) 表層密度噴流の拡がりに関する数値モデルの開発および表層密度噴流の基本的な力学的特性の把握、(II) 河川プルームの拡がり特性およびその物理機構、(III) 横断流のある水域に流出する河川プルームの流動特性、(IV) 河川プルームの実態について論じている。本論文は以上の研究課題に対応して4章および序論と結論から構成される。

第1章は序論で、河川プルームの挙動特性の研究の重要性と本研究の概要について述べている。

第2章では成層化の影響を考慮した渦動粘性係数および拡散係数を用いた表層密度噴流の三次元数値モデルを開発し、既発表の実験データとの比較よりモデルの適用性について検討している。また、プルームの拡がりに及ぼす乱流成分および成層化の影響を調べている。さらに、表層密度噴流の物理的性質が本モデルによって合理的に予測できることを確認した上で、三次元表層密度噴流の挙動特性について検討を加えている。特に表層密度噴流は密度フルード数および放流口形状によって異なった流動特性を呈することから、それらを広範囲に変えた数値実験を実施し、表層密度噴流の流動特性について検討を行っている。

第3章は複雑な底面地形を有する河川プルームの数値モデルを開発し、瀬戸内海に流出する明石川のプルームの現地観測資料との比較によってモデルの適用妥当性を確認し、傾斜海底上に流出する河川プルームの動力学的特性を明らかにしている。

第4章では河川プルームにみられるプルームフロントの動力学的特性を調べるための数値実験を行っている。モデルの検証のために一様流のテネシー河の側岸から排出される火力発電所の温排水の拡散について本モデルを適用して数値実験を実施し、現地観測結果と比較し、横断流のある場におけるプルームの流動特性について検討を加えている。

第5章では河川流出流の拡がり機構を解明することを目的に開発した三次元数値モデルを洪水時の淀川流出に適用し、大阪湾内の流出プルームの拡散パターンを撮影した気象衛星の熱映像と計算結果を比較し、本モデルによる予測の妥当性を確認している。

第6章では以上の研究によって得られた成果をまとめて結論としている。

論文の審査結果の要旨

近年、臨海部海域の埋立地造成がますます進展しつつあるが、事業実施前に慎重な海象に関する環境アセスメントが必須である。海象を構成する重要な要素の一つが、河口から海域に放出される河川プルームである。

この河川プルームは水理学的には表層密度噴流と位置づけられ、その成層安定化、噴流の拡がり機構は特異なもので、これに関連する研究は国際的にも先端を行くものである。

本論文は表層密度噴流としての河川プルームの動力学的特性を三次元数値モデルを開発して解明し、現地観測資料と照合してその適用の妥当性を立証したもので主な研究成果を要約すれば次の通りである。

(1) 表層密度噴流は、通常の均質二次元噴流にくらべ、その拡がり角はかなり大きいが、これは表層流の成層化による鉛直下方からの連行の抑制以外に、河口水位の上昇による横断方向水面勾配に起因すると主張し、前者についてはリチャードソン数を組み込んだ最適の渦動粘性係数と拡散係数を導入し、後者については微小な水位上昇量はほぼ静水圧バランスで説明しうるとし、これらの知見を組み込んだ三次元数値モデルを開発している。

(2) この三次元数値モデルを複雑な境界条件をもつ現地河川に応用し、現地観測資料と照合してその適用妥当性を実証している。

また、噴流軸に直交する場の流れがある場合にも応用し、テネシー河の実測資料にもとづいてこの場合の精度についても満足すべきものであることを実証している。

(3) 河川プルームのマクロ的なパターンとしては、淀川の大洪水時に気象衛星 NOAAが撮影に成功した大阪湾における熱拡散映像の貴重な記録がある。表層密度噴流であるためコリオリ効果が強調されることを予見し、基礎的数値実験で予備的に検討した後、地球自転効果を組み込んだ数値モデルによって淀川洪水の湾内拡散のパターンが再現しうることを実証している。

以上のように本論文は表層密度噴流としての河川プルームの挙動が、開発した三次元数値モデルによって十分な精度で予測しうることを示したもので水理学・河川工学の発展に寄与するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。