OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	成層水域における貧酸素水塊の湧昇現象に関する水理学的研究
Author(s)	尹, 鍾星
Citation	大阪大学, 1994, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38802
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	尹 鍾星（ゆん じょんそん）
博士の専攻分野の名称	博士（工学）
学位記番号	第 11372 号
学位授与年月日	平成6年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科土木工学専攻
学位論文名	**成層水域における貧酸素水塊の湧昇現象に関する水理学的研究**
論文審査委員	(主査) 教授 村岡 浩爾 教授 椹木 亨　教授 西村 宣男　教授 森 康男 教授 福本 晧士　教授 松井 繁之　教授 松井 保

論文内容の要旨

東京湾の北東部では，底層の貧酸素水塊が風外力によって湧昇することにより，海水表面が青白色あるいは乳白色を呈する現象が夏から秋にかけて発生し，これは青潮と呼ばれている。青潮は悪臭や底生生物のへい死などをもたらし，大きな社会問題となっている。本論文ではこの青潮現象を流体力学的に成層場における吹送密度流現象として取り扱い，現地観測データの分析，水理実験ならびに数値実験を行って，青潮発生に関する物理機構解明の研究をまとめており，全7章から構成されている。

第1章は序論であり，東京湾での青潮現象（貧(無)酸素水塊の湧昇現象）に関する物理機構解明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，青潮現象に関する既往の研究・報文および観測データの分析をし，それらに関連する流動や物質輸送過程に対するいくつかの研究課題について論じている。

第3章では，鉛直一次元水温成層拡散モデルの展開を行っており、その際に吹送流に関するエクマン型の実測の流速分布式とコリオリ力の影響を考慮した表面流速式に基づいて，風応力と勾配型リチャードソン数の関係から鉛直渦動拡散係数を算定している。また，そのモデルを江田島湾（広島県）の夏期の成層構造に適用し，実測した水温構造からモデルの予測精度の検証を行っている。

第4章では，風下側閉鎖境界の実験水槽において，傾斜面のない場合および傾斜面を設けた場合の地形に対して二成層状態の吹送密度流の水理実験を行い，吹送密度流の成層度の差異によって生ずる内部流動や密度界面の運動特性をWedderburn数に基づいた考察と，送風停止後の密度界面の運動および界面付近で発生する内部波の特性に関する考察を行っている。

第5章では，第4章で対象としている閉鎖性水域の実験においては実験水槽の閉鎖性によって生ずる循環流が流動や混合に与える影響が大きいことから，循環流の発生をなるべく抑えることを目的として，下流端で容量の大きい水槽を接続した実験水槽を用いた吹送密度流の実験を行い，内部流動や密度界面の挙動について，特に第4章の風下側閉鎖境界の水理実験結果と比較しながら考察している。

第6章では，二成層場における吹送密度流の内部流動や湧昇機構の特性を定量的に評価する目的で，吹送密度流に関する二次元非静水圧型数値モデルを開発し，第4章および第5章の水理実験結果と比較してモデルの適用性について検討している。また，下流端の境界が閉鎖されている場合と，開放されている場合の吹送密度流の流動や湧昇機構

の動力学特性を定量的に明らかにしている。

第7章は，結論であり，東京湾の青潮発生の水理学的研究に関して得られた研究の成果をまとめている。

論文審査の結果の要旨

青潮現象（貧(無)酸素水塊の湧昇現象）に関する物理機構の解明を行うことを目的とし，本論文は東京湾で実施された青潮調査に関する水理学的要素の分析，閉鎖性水域における一次元水温予測モデルの開発と風応力をうける水温成層構造の把握，閉鎖性水域および開放性水域における吹送密度流の運動特性の理論的考察と実験的解明，二次元吹送密度流に関する非静水圧型数値モデルの開発に関して検討した結果をまとめている。その主な成果を要約すると次の通りである。

(1) 東京湾におけるこれまでの主要な青潮調査を文献よりまとめ，特に典型的な青潮に関する気象，海象の観測資料から青潮発生機構の構造についてまとめている。

(2) 鉛直一次元水温成層モデルを用い，エクマン型流速分布とコリオリ力の影響を考慮した表面流速分布の知見に基づき，風応力と勾配型リチャードソン数の関係を組み込んだ鉛直渦動拡散係数を算定している。またこのモデルを江田島湾（広島県）の実測値と検証し，よい一致を見ている。

(3) 風下側閉鎖境界の実験水槽における二成層状態の吹送密度流の水理実験を行い，Wedderburn数による区分によって内部流動や密度界面の運動をまとめることができ，次いで送風停止後に生ずる内部セイシュや内部波の特性についても多くの知見を得ている。

(4) 風下側境界を開放した同様の水理実験により，循環流および界面挙動をWedderburn数の区分によって明らかにし，前述の閉鎖水域の場合と比較して特徴をまとめている。

(5) 二成層場における吹送密度流の内部流動および湧昇機構の特徴を吹送密度流に関する二次元数値モデルによって一層明確にすることを試み，下流端の閉鎖，開放による動力学的考察を可能にしている。

以上のように，本論文は青潮の調査資料分析と実験による水理学的機構を明らかにすると同時に，これだけでは知り得ない動力学特性を数値モデルによって解明することを可能にしており，青潮の発生機構解明および発生予知に貢献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。