



Title	メソスケールの気象擾乱が閉鎖性内湾の流動・密度構造に及ぼす影響に関する研究
Author(s)	山中, 亮一
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/43485
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	やま なか りょう いち 山 中 亮 一
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 17077 号
学 位 授 与 年 月 日	平成14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	メソスケールの気象擾乱が閉鎖性内湾の流動・密度構造に及ぼす影響に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 中 辻 啓 二 (副査) 教 授 松 井 保 教 授 西 村 宣 男 教 授 松 井 繁 之 教 授 森 康 男 教 授 出 口 一 郎 教 授 堀 川 浩 甫 教 授 内 藤 林

論 文 内 容 の 要 旨

閉鎖性内湾の水理機構に及ぼすメソスケール（中規模）の気象擾乱の影響は、その効果が大きいにも関わらず、その影響評価と海水交換への作用について体系的に述べたものは少ない。また、この擾乱による閉鎖性内湾の流動・密度構造への影響の空間スケールの依存性について評価したものも少ない。

そこで、本研究では閉鎖性内湾の例として、陸奥湾と中国の渤海を取り上げ、その影響に関する研究を実施した。

第1章では、研究の背景と目的について述べた。

第2章では、陸奥湾で過去5年間実施した現地観測結果の解析を実施することにより、陸奥湾の流動・密度構造の把握とその変動特性の把握、およびその支配因子の把握を行った。さらに、陸奥湾内観測ブイによる長期モニタリングデータの解析により、その長期変動特性を明らかにした。その結果、①湾口部の流動・密度構造は強い不定性を有し、その支配因子が唯一の接続海である津軽海峡の水位変動特性と海上風であること。②湾口部周辺は竜飛から東方に移流する循環流の影響下にあることが明らかとなった。また、③湾口部の通過流量と残差流も明らかとなった。

第3章では、現地観測で得られた知見の確認とその発生メカニズムの解明を目的に数値シミュレーションを実施した。その結果、①湾口部の流動は津軽海峡の水位分布により大きく変化し、観測時に得られた知見が正しかったことが確認できた。また、②湾口部の流動構造と密度分布の不定性は、竜飛沖で発生した内部波の伝播特性の変化により引き起こされていることが明らかとなった。

第4章では、陸奥湾の夏季に卓越する東風と西風を考慮した数値シミュレーションと水交換の把握を目的とした粒子追跡シミュレーションを実施した。その結果、①風の流動構造に与える影響は大きく、強風時に現地観測でみられた流動特性が風により引き起こされたものと確認できた。また、②風が水交換に及ぼす影響は大きく、夏季の東西風は水交換を促進するが、冬季は東風が海水交換を抑制することが明らかとなった。

第5章では、メソスケールの気象擾乱の例として低気圧の通過時の再現シミュレーションを実施し、その湾内水への影響を把握した。その結果、①湾口部でみられた密度急変は気象擾乱によるものとわかった。また、②低気圧の通過は東湾の海水交換に寄与することが明らかとなった。

第6章では、渤海を対象に卓越風の南風と北風の影響を考慮した数値シミュレーションを実施し、気象擾乱に対する流動・密度構造の応答の空間スケール依存度は小さいとわかった。

第7章では、各章で得られた結果から、本論文の結論を述べた。

論文審査の結果の要旨

本論文では、閉鎖性内湾の流動構造と密度構造の基本特性を明らかにするとともに、メソスケールの気象擾乱によるその変動特性と水交換機構について定量的な評価を行っている。研究は、現地観測と数値シミュレーションにより行い、下記のような成果を得ている。

- (1) 陸奥湾において1995年から2001年の毎年夏季に実施した現地観測のデータ解析により、湾内の海象状況がほぼ同じであるにもかかわらず、湾口部の流動構造が大きく異なることを示し、その要因として陸奥湾の外海である津軽海峡の海象が大きく作用していることを明らかにしている。また、湾口部での残差流の横断面分布と、内部波の存在を明らかにしている。
- (2) 湾内観測ブイによる長期連続データの解析により、湾口部の流動は海上風の影響を強く受け、また、青森の異常潮位は気圧変動との相関が高いことを明らかにしている。
- (3) 陸奥湾と津軽海峡を計算対象領域として、夏季と冬季の流動解析を実施している。その結果、湾口部の流動構造は津軽海峡で生起する内部変動と、竜飛の東方沖に生起する循環流の影響を受けて大きく変化することを明らかにしている。
- (4) 陸奥湾の流動と密度構造に及ぼす気象の影響を評価するため、数値シミュレーションを実施している。その結果、陸奥湾の流動と密度構造は風向に依存して大きく変化し、湾内の流向は東風と西風の連吹時で逆向きとなることを明らかにしている。
- (5) 現地観測データの時系列解析により、湾口部において流動構造と密度構造が急変する現象が存在することを示している。また、その原因と考えられる低気圧の通過現象を、風と気圧変動の効果を動的に取り込んだモデルを用い再現し、その影響を定量的に評価している。その結果、低気圧の通過によりこの特異現象が生起することが確認され、その主因が低気圧通過時の東風であることを明らかにしている。
- (6) 風の連吹や低気圧の通過が陸奥湾の海水交換に及ぼす影響を定量的に評価するため、粒子追跡シミュレーションを実施している。その結果、海水交換に及ぼす風の影響は風向により異なり、促進・抑制のいずれにも作用することを示している。また、低気圧の通過は風の連吹とは異なり、東湾の海水交換を促進することを明らかにしている。この結果を用いて湾内水の滞留時間を算定した結果、滞留時間は約130日であることを示している。
- (7) 中国の渤海の流動・密度構造とその変動特性を明らかにするために数値シミュレーションを実施している。その結果、渤海の流動・密度構造は陸奥湾と同様に風の連吹により大きく変化し、海水交換に及ぼす風の影響も陸奥湾と同様に大きいことを明らかにしている。

以上のように、本論文は閉鎖性内湾の水理特性を解明するとともに、流動・密度構造と海水交換に及ぼすメソスケールの気象擾乱の影響について定量的に解明した論文であり、本論文で得られた知見と提案された手法は他の閉鎖性内湾の水理機構の解明にも適用が可能であり、工学的な価値は高い。よって、本論文は博士論文として価値があるものと認める。