



Title	確率論的な手法を用いた冷却水取水に伴う浮遊体取り込みの研究
Author(s)	角湯, 正剛
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34784
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）	かど 角	ゆ 湯	まさ 正	たけ 剛		
学位の種類	工	学	博	士		
学位記番号	第	6	5	7	1	号
学位授与の日付	昭和 59 年 7 月 27 日					
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当					
学位論文題目	確率論的な手法を用いた冷却水取水に伴う浮遊体取り込みの研究					
論文審査委員	(主査)					
	教 授	室田	明			
	教 授	樺木	亨	教 授	内藤	和夫

論文内容の要旨

本論文は、臨海域に立地した発電所の冷却水取水に伴う浮遊体の取り込まれる範囲やその割合を、海水流動の乱れを考慮した確率論的手法を用いて予測することを目的としている。この手法を、日本の沿岸海域の特徴的な流況を示す潮汐流の卓越する内海域と、恒流の存在する外海に面して立地された発電所に適用し、数理モデルの適用性を明らかにしている。

本論文は、次の6章から構成されている。

第1章では、発電所の冷却水取放水問題をレビューし、冷却水取放水に伴う取り込み問題の背景を明らかにしている。

第2章では、冷却水取水に伴う魚卵の取り込みに関してこれまで実施されてきた既往の研究をレビューし、問題点を明らかにしている。

第3章では、現地海域で観測された海水流動の観測結果から、沿岸海域での流れを潮流、恒流等の平均的な流れと乱れとに分離し、平均的な流れは移流分散現象に、乱れは拡散現象に寄与し、その程度は拡散係数で定量的に評価されるものとしている。

所定の拡散能をもつ乱れは、マルコフモデルを用いて再現することができ、それによる乱れの自己相関曲線、エネルギースペクトルは現地で観測されたものとよく適合しており、このシミュレーション・モデルの妥当性が確認されたとしている。

第4章では、海域の平均的な流れである潮流や恒流を再現する数理モデルを示し、冷却水取水に伴う流れは、海域の密度構造と取水口型式によって、下層水を取水する選択取水となるか、表層から底層までの一様取水となることを示している。

第5章では、わが国沿岸海域の代表的な流況を示す二地点、すなわち潮汐流の卓越する内海域と、恒流の存在する外海域を取り上げ、おのおのの海域に面した発電所に提案する数理モデルを適用し、浮遊体の取り込み確率、魚卵の取り込み量を予測し、現地での観測値と比較して本論文で展開した数理モデルの適合性を確認している。

第6章は、各章で得られた成果を総括し、終章としている。

論文の審査結果の要旨

臨海部に立地する火力、原子力発電所では、大量の冷却水の取水、放水を伴うので周辺海域の水環境に及ぼす影響を的確に予測することが肝要である。

温排水の放出による熱的影響の予測については多くの研究成果があるが、冷却水の取水によって周辺から取り込まれる魚卵の予測といった生態学側面の研究はほとんど見当たらない。

本論文では、わが国沿岸海域の代表的な二つの流況を呈する水域、すなわち潮汐流が卓越する内海域と、恒流の存在する外海域を研究対象海域として取り上げ、提案する海水流動の数理モデルを、実測した魚卵分布の場に適用し、取水による取り込み確率の空間分布、取水口での魚卵取り込み量を現地観測値と比較し、満足すべき適合性をえている。

主な成果を要約すると次のとおりである。

- (1) 沿岸海域で観測される海水流動は一般に時間平均的な場の流れと、乱れの和で表現される。平均流は潮汐流、潮汐残差流、恒流及び取水に伴う流れであり、これらは物質の移流分散に寄与し、一方、乱れは乱流拡散に貢献するものとして数理モデルを構築した。
- (2) とくに、所定の乱流拡散係数をもつ乱れは、乱子モデル、あるいはマルコフ・モデルで発生させることができるが、本論文では後者の技法を用いて乱れを再現し、それから求められる自己相関曲線、エネルギースペクトルが現地で観測したものから計算されたものとよく一致し、このシミュレーション・モデルの妥当性が立証された。海域での乱れ発生に関するこの手法は極めて汎用性の高いものといえよう。
- (3) 「人工くらげ」なる試験浮遊体を用いた海域での取り込み確率の空間分布ならびに魚卵の分布の実測値を用い、上述の海水流動の数理モデルにもとづいて得られた予測値は、現地観測値とよい適合性を示し、この方法によって魚卵取り込みの予測が十分可能であることが結論されている。

以上の研究成果は、環境水理学に有用な多くの知見を与えており、環境水理学及び発電所計画に貢献するところが多い。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。