



Title	大阪湾における河川からの流入土砂の輸送・堆積機構に関する研究
Author(s)	金, 種仁
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40642
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について〈/a〉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	金 種 仁
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 3 4 0 9 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 9 年 9 月 30 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	大阪湾における河川からの流入土砂の輸送・堆積機構に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 村 岡 浩 彌 (副査) 教 授 西 村 宣 男 教 授 松 井 繁 之 教 授 堀 川 浩 甫 教 授 中 辻 啓 二 教 授 森 康 男 教 授 松 井 保

論 文 内 容 の 要 旨

大阪湾における河川からの流入土砂の輸送・堆積機構を解明する目的で、淀川の流量変動による大阪湾内の流動を再現し、その流動場に淀川河口と播磨灘の海底から沈降速度を考慮した土砂粒子を放流して粒子追跡実験を行っている。大阪湾における土砂の輸送および堆積特性に関する考察を行うとともに流動構造との関連性について議論し、大阪湾の海底地形の形成機構を解明することについてまとめており、全 8 章から構成されている。

第 1 章は序論であり、大阪湾における土砂の輸送・堆積機構の解明の重要性和本研究の概要について述べている。

第 2 章では、流動構造を把握するとともに、底質の分布特性に関する知見を述べており、大阪湾の地形の形成過程とともに、その地形を形成している堆積物の分布と流速との関連性について調べている。

第 3 章では、従来のバロクリニックな流れモデルに加えて、SGS 型の渦動粘性係数の定式化を行い、水温と塩分の表現による密度流モデルの構築と海水表面における熱収支式の導入を図っている。また、ラグランジュ的な手法による粒子追跡モデルを構築している。

第 4 章では大阪湾における淀川の河川流入量の変動による大阪湾内の流動構造がどのように変化するかを把握することを目的として、淀川の平水流量時と洪水時に分けてバロクリニック流れの数値計算を行い、淀川の平水流量時と洪水時の大阪湾の流動特性について議論している。

第 5 章では淀川平水流量時に流入する土砂の輸送・堆積機構を解明するため、粒子の沈降速度を考慮した 3 次元粒子追跡実験を実施している。各粒径ごとの土砂の輸送・堆積特性を把握し、三次元流動構造が土砂の輸送に及ぼす役割について検討を行っている。

第 6 章では淀川洪水時に流入する土砂の輸送・堆積機構を解明するため、第 4 章で再現された流動場に淀川から粒子を放流し、沈降速度を考慮して 3 次元粒子追跡実験を行っている。土砂の各粒径ごとの輸送経路・堆積海域について議論し、土砂の輸送に重要な役割を果たす流動構造との関連性について検討している。

第 7 章では沖ノ瀬とその周辺海底の底質の供給源を推測し、その生成機構を解明するために、沖ノ瀬周辺の底質と同じ粒径分布を示す明石川河口付近の海底と淡路島の北西沿岸海域の海底から粒子を放流して三次元粒子追跡実験を

行って、沖ノ瀬とその周辺の堆積物の供給源を推定している。また、播磨灘の方から流入する土砂も沖ノ瀬とその周辺の海底面を造成することに貢献していることについて述べている。

最後に第8章では本研究で得られた重要な結果を取りまとめている。

論文審査の結果の要旨

大阪湾海底の堆積物の粒径分布と流動構造との関連性を水理学的見地からとりあげ、大阪湾における河川から流入する土砂の輸送および堆積機構を解明することを目的に行った研究の成果をまとめている。そのため、3次元バロクリニック流れの数値モデルを構築し、さらに浮遊土砂の挙動を追跡するためのラグランジャン粒子追跡モデルを用いた数値実験を実施している。その主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 大阪湾の流動と海底地盤に関する既往の報文や観測データの収集と解析を行い、潮流や残差流に関する3次元流動機構と海底地形の形成に関する考察を行っている。その結果、大阪湾における物質輸送・堆積機構を精度よく解明するために、湾奥部に形成される成層流の流動機構に焦点を合わせたバロクリニック流れの数値実験の必要性を指摘している。
- (2) 3次元バロクリニック流れの数値モデルを淀川平水流量時ならびに洪水流量時に適用した結果、湾奥部に形成される時計廻りの西宮沖環流、大阪湾を東西に分断する潮汐フロント、ならびに明石海峡近傍に形成される沖ノ瀬環流、等の残差流系が明瞭に存在することを示している。また、淀川洪水時には大量の河川水はブルームを形成しながら地球回転の影響を受けて、神戸沖に拡がることを示している。
- (3) 淀川から流出した浮遊土砂の挙動を追跡するために、粒子の沈降速度を考慮したラグランジャン3次元粒子追跡実験を行った。その結果、淀川平水時流量時には西宮沖環流により東部海域表層部を須磨沖まで運ばれ、明石海峡からの強い潮流により混合し、浮遊土砂の3割はエスチュアリー循環により淀川河口に戻り、残りの7割は大阪湾の全域に拡がって堆積することが分かった。粒径の大きい粒子は沈降速度が大きいため、主に底層の流れにより淀川から南西方向に向かった後、東の方向に輸送され、主に等水深線に沿って浅い東部海域に堆積することが分かった。この結果から、大阪湾の海底地形の形成には主に底層の流れと各粒子の持つ沈降速度が大きな役割をしていることを示している。
- (4) 1982年8月に淀川洪水を対象にした粒子追跡では、大量の浮遊土砂は表層から4m水深に形成されるコースクアルジェットにより神戸沖を運ばれ、さらに明石海峡・沖ノ瀬付近の海域にも拡がるのが観測された。しかしながら、それは一過性のもので、洪水終了後には平水流量時の流動により運搬・堆積される。すなわち、海底面付近の浮遊粒子は湾奥に向かう流れにより東部海域へと運ばれる。これらの結果から、粒径が大きくなるに伴って、その拡がる海域と堆積域は狭くなる傾向がみられるが、洪水とともに流入した土砂の8割強は大阪湾奥部の等水深線に沿って帯状に堆積することとなり、湾東部海域の緩やかな海底面を造成することに貢献していることを証明している。
- (5) 沖ノ瀬とその周辺海底の底質の供給源を推測するために、沖ノ瀬とその周辺海域の底質と同じ粒径分布を示す播磨灘の明石川河口付近の海底と淡路島の北西沿岸海域の海底から粒径の異なる粒子群を放流する3次元粒子追跡実験を実施した。その結果、沖ノ瀬の底質の粒径 $\Phi=3, 4, 5$ の粒子は播磨灘の明石川の河口付近と淡路島の北西海岸付近の海底(水深10~20m)から供給されており、沖ノ瀬周辺の海域に堆積することが分かった。一方、粒径 $\Phi=6, 7$ の粒子群は沖ノ瀬環流の外部の流れにより運ばれ、沖ノ瀬と20mの等水深線間の海域に半円状に堆積している分布は、大阪湾における観測からの同粒径の堆積分布とよく似ていることから、同粒径の土砂は明石海峡からの速い潮流とともに播磨灘の方から流入されたものと推定している。

以上のように、本論文では大阪湾に流入する河川からの浮遊粒子の挙動を追跡することにより、河川水の影響を受ける沿岸海域での物質輸送や堆積機構の解明ならびにその予測手法の確立の情報を与えており、沿岸海域の環境保全のために貢献することが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。