



Title	漂砂移動と海浜変形に関する基礎的研究
Author(s)	出口, 一郎
Citation	大阪大学, 1985, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1067
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	出 口 一 郎
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 6697 号
学位授与の日付	昭和 60 年 2 月 4 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	漂砂移動と海浜変形に関する基礎的研究
論文審査委員	(主査) 教授 榎木 亨 教授 室田 明 教授 森川 敬信

論文内容の要旨

近年防災上あるいは環境保全上の見地から、精度の高い海浜変形予測手法の確立が望まれている。しかし現在のところ、海浜変形の原因となる漂砂の移動量に関してはまだ十分な精度で定量化し得ていない。

本論文は、まず漂砂移動とそれに伴って生ずる海浜変形機構に対して考察を加えた後、その結果に基づいて漂砂移動量の定量化に対する基礎的な研究を行っている。

第 1 章では、本論文を執筆するに当っての社会的背景並びに従来の研究における問題点の概略を述べ、本研究の位置づけと目的を明らかにした後、論文の概略の紹介を行っている。

第 2 章では、漂砂の連続方程式に基づいて漂砂移動と地形変形に対する詳細な検討を加えている。この連続方程式及び移動床実験結果に基づいて、汀線に直角方向に移動する岸沖漂砂による海浜断面変形の特性及び汀線に平行方向に移動する沿岸漂砂による地形変動特性について検討を加えると同時に、海岸構造物が岸沖及び沿岸漂砂にいかなる影響を与えるかということに対して考察を行い、さらに地形変動の汀線より岸側における限界高さ及び沖側の限界水深の無次元表示を行っている。

第 3 章では、今まで数多く提案されている種々の形の漂砂量公式の問題点について検討を加え、漂砂の移動方向あるいは移動形態に関係なく、普遍的に漂砂移動量を表現するためには、flux model が最も適していることを指摘している。そして、flux model を用いて漂砂量を表現する場合に必要となる漂砂移動速度に対する解析を行い、漂砂移動速度、あるいは従来は全く解析されていなかった掃流漂砂移動層厚はレイノルズ数及び掃流砂濃度の関数として表わされることを明らかにしている。

第 4 章では、掃流及び浮遊を含めた漂砂濃度の時空間変動特性に対して実験的な検討を加えている。

このうち、浮遊漂砂に対しては、流体運動が定量化できる碎波帯外においては、Lagrange 的に粒子の存在確率を求めるという方法で濃度の時空間変動特性が解析できることを示している。しかし掃流漂砂に対しては、その移動層厚及び移動速度が共に濃度の関数として表わされ、濃度を一意的に決定するまでには至っていない。

一方、時間平均された浮遊砂濃度の鉛直分布に対しては、碎波のまき込み点付近を除く地点では、みかけ上は水深には無関係な拡散係数 ϵ_z をもつ一次元拡散過程とみなせることを明らかにし、この ϵ_z 及び基準点濃度の定量化を行っている。

第5章においては、定常な漂砂輸送流れとなる海浜流を推算する場合に必要となる、波と流れによる底部剪断力の表現方法に対して、実測された底部剪断力に基づいて考察すると同時に、構造物周辺で波向の異なる複数の波浪が存在する場合に対するradiation 応力の表現方法に対する提案を行っている。これらの結果を用いると、離岸堤背後あるいは突堤周辺で生ずる海浜流が計算可能となることを実験値との対比によって検証している。

第6章においては、前章までにおいて得られた結果に基づいて具体的な漂砂量の計算を行い、flux model が適用できる範囲とその妥当性及び漂砂移動に占める掃流漂砂と浮遊漂砂の割合について詳細な検討を行っている。その結果 net の岸冲漂砂量は、測定された漂砂濃度及び水位変動から推算される漂砂移動速度を用いて計算した漂砂量 flux によって十分な精度で表わされる事が確認されている。また浮遊漂砂 flux が掃流漂砂 flux より卓越し始める限度については、摩擦速度 u^* と底質の沈降速度 W_0 の比 u^*/W_0 が 1 で与えられることを数値的に明らかにしている。

第7章では、本論文における総合的な結論を与えるとともに、今後に続く検討課題について論じている。

論文の審査結果の要旨

海岸における漂砂移動及びそれにともなう海浜変形の変動は、極めて身近な問題であるにも拘らず、その漂砂移動量の大半が極めて非線型性の強い碎波帯の内部であるということから、従来は十分な研究成果がえられていない。一方、各地の埋立による海面の利用は周辺の海岸環境を破壊し、現在する砂浜の維持は極めて重要な社会問題となっている。本論文はこのような海岸工事を行う上に要求される海浜変形の予測法の基礎的な研究として行われたもので、その主要な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 従来の漂砂量算定方法を再検討して、新しく漂砂の移動方向あるいは移動形態に関係なく求められるフラックス・モデルを提案し、同モデルを用いる場合に必要となる諸量について以下の結果を得ている。
- (2) フラックス・モデルにおいて重要な要素となる漂砂移動速度については、浮遊漂砂の場合は水粒子速度に追随するが、掃流漂砂の移動速度はレイノルズ数及び掃流砂濃度の関数となることを実験的に明らかにしている。
- (3) 漂砂移動速度とともに必要となる掃流砂の移動層厚についても、またレイノルズ数及び掃流砂濃度

の関数として表わされることを見出している。

- (4) 漂砂濃度についても実験的に検討するとともに、浮遊砂に対しては1次元拡散過程としてとらえ、その拡散係数は砂れん形成領域では、粗面乱流域における抵抗則から求まる底部摩擦係数の関数として与えられること、碎波帯内では水深と沈降速度の積で表わされることを見出している。一方、掃流砂濃度については、掃流砂の移動速度、移動層厚と Madson-Grant の掃流砂公式から予測できることを明らかにしている。
- (5) 漂砂移動の主原因となる海浜流の計算手法についても検討を行い、新しい radiation 応力の表現法を提案している。
- (6) 上述の漂砂量の計算法を、岸冲漂砂及び沿岸漂砂のいづれにも適用し、その計算結果と実験及び実測資料と比較して、いづれの方向の漂砂移動にも適用できることを検証している。
- (7) 以上のモデルによって求められる地形変動量と実験及び実測によってえられる地形変動量とは十分な一致が見出され、同モデルの妥当性について地形変動の面からも十分検証されている。

以上述べたように本論文は、海岸線近傍の波による漂砂移動と海岸地形の変動に関して多くの新しい知見がえられており、海岸工学及び環境工学に寄与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。