

学 位 論 文 要 旨

氏 名

ジュリアンティ・クスマワティ・マヌ

題 目

インドネシアにおける海岸保全に関する研究
(Shore Protection Against Extreme Condition in Indonesia)

本博士論文では、インドネシアでの厳しい海象条件に対する海岸保全手法に関して考察することを目的に研究を行った結果をまとめてある。また、日本の様に年間数千億円の国家予算（通常時）で高潮や高波浪そして津波に対して国土の海側境界である海岸を守るという先進国型の海岸保全は、必ずしも発展途上国や中進国では適用が困難でもあるので、低コストで行える海岸保全と言う視点も取り込んで、将来的にインドネシアの海岸保全に資する研究となるように試みた。その結果、本博士論文は基本的に、(1) サンゴ礁海域での波・流・海底地形に関する現地観測、(2) 陸域からの土砂供給、河川を通しての底質輸送、河口部から沿岸域への底質供給・輸送を解析的に定量化するためのモデルの開発、(3) インドネシア国における現状の海岸保全手法の分析と言うように、波・流れ・漂砂・海岸保全という現象を総合的に取りまとめたものである。

1章では、インドネシアの代表的な海岸形態の一つであるサンゴ礁海域での波・流・地形について理解するために、沖縄県石垣島のサンゴ礁海域（吉原海岸）で現地観測を行いその結果をまとめた。現地観測の結果、サンゴ礁海域内の底質輸送や栄養塩輸送、そして、海域利用にとり重要な外力の一つであるリーフカレントが、サンゴ礁地形の影響を受けて特定の箇所と特定の条件（波と風）で強くなることを明らかにした。

第2章では、沿岸域および海岸の保全を長期的な視点で低コストで行うには、一般に連続式と言われる陸域からの土砂供給、河川を通しての底質輸送、ダムによる堆砂現象、河口部から沿岸域への底質供給・輸送機構を取り込んだ解析モデルを開発することが必要になるので、本章では、理想的な条件を設定してモデルの開発を行い、そして、数値モデルで用いるための手法（離散化モデル）についても誘導を行った。

3章では、著者がインドネシア国に帰国してからは国土交通省(Public Works)で海岸保全の実務を担当する可能性が高いために、1章と2章で蓄積した波浪・流・漂砂に関する知識に基づいて、インドネシアの国家レベルあるいは州(郡)レベルで行われている海岸保全法について現状を調査し、その結果を解析した。その結果、インドネシアでは一般に言われるハードストラクチャー型の海岸保全が実施され、その中で、特に護岸や堤防の割合が高いことが明らかにされた。

学 位 論 文 要 旨

氏 名

Julianti Kusumawati Manu

題 目

Shore Protection Against Extreme Condition in Indonesia
(インドネシアにおける海岸保全に関する研究)

This dissertation addresses the shore protection against extreme condition in Indonesia located in tropical region. The research output includes a set of parameters and criteria designed for a functionally, environmentally and economically sound shore protection measure. The entire research work involved the conduct of literature reviews, field studies, numerical, analytical and data analysis focused mainly on; (1) nearshore hydrodynamics in coral reef, (2) analytical estimation of sediment transport and budget in river into a nearshore zone, and (3) typical shore protection structures and proper coastal management in Indonesia.

In the first part of research, field observation on wave, current and topography in coral reef area which is a typical nearshore environment in Indonesia is conducted in Ishigakijima Island, Okinawa prefecture, Japan. The study shows that (1) the presence of coral reef structure in coastal areas significantly reduces wave height and dissipates wave energy at the shoreline, (2) the morphology, wave tidal characteristics and wind in coral reef areas establish the mechanism and limits of reef rip current velocity that is one of the main forces to transport sediment and nutrition in coral reef system and will ensure safe utilization of carbonate beach and coral reef by the coastal users

In the second part of research, analytical model to estimates sediment transport from the origin (mountain) to a nearshore through a river including hydraulic and sabo dams is developed. Then numerical scheme to solve an analytical model is also proposed. The model would have potential to assist coastal stakeholders in Indonesia (government, engineers, consultants, non-governmental organizations, private sector and the community in general) to consider a sustainable coastal development and manage shore protection.

In the third part of research, shore protection scheme in Indonesia are studied. The author conducted data mining on national and local shore protection schemes in Java and Sulawesi, Indonesia. The study shows that (i) a hard protection using mainly concrete or stone is used (ii) seawall are continuously implemented as the favored approach for Indonesia in the aspect of efficiency and cost-benefit point of view.

Furthermore, the output of the entire research study is designed to contribute to the knowledge and technology needed in the creation and establishment of an improved plan, system, and measures which will equip the stakeholders and policymakers in addressing shore protection and management against extreme condition in Indonesia.

学位論文審査結果の要旨	
学位申請者 氏 名	Julianti Kusumawati Manu
審査委員	主査 鹿児島 大学 教授 西 隆一郎
	副査 鹿児島 大学 教授 重廣 律男
	副査 鹿児島 大学 教授 大富 潤
	副査 鹿児島 大学 教授 バスケス・アチイル・ミゲル
	副査 鹿児島 大学 准教授 地頭蘭 隆
審査協力者	
題 目	Shore Protection Against Extreme Condition in Indonesia (インドネシアにおける海岸保全に関する研究)
<p>Julianti Kusumawati Manu 氏が申請した学位論文「Shore Protection Against Extreme Condition in Indonesia (インドネシアにおける海岸保全に関する研究)」を審査した結果、</p> <p>1章では本研究の社会的な背景、そして研究者個人としての研究の動機および目的が適切に記述され、</p> <p>2章では、研究を完成するのに必要な、サンゴ礁海域での波浪と流に関する現地観測とそのデータ解析結果が適切に説明され、</p> <p>3章では、インドネシアでの海岸保全を考えるための基礎となる、陸域からの土砂供給量と沿岸域への流入量を取り込んだ総合的な土砂収支の解析モデルが誘導され、</p> <p>4章では、2勝3章で得られた波浪・流れ・漂砂に関する基礎的な知識に基づいて、インドネシア国における実際の海岸保全手法に関して現地調査及び文献調査を行った結果を考察し、</p> <p>5章で、本学位論文を通しての結論と今後行うべき研究内容などが適切に導かれていることが明らかであった。</p> <p>また、本論文では、現地観測、データ解析、解析モデルの誘導、そして、インドネシア国での現地踏査と文献調査を行ない、これらの科学的な手法に習熟し、専門技術者としても成長した形跡がみられることから、今後、独立した研究者としての素養も身に付けたことが分かる内容となっていた。したがって、英語の修正等を若干行えば、学位論文として十分なレベルに達している。</p>	

最終試験結果の要旨

学位申請者 氏名	Julianti Kusumawati Manu
審査委員	主査 鹿児島 大学 教授 西 隆一郎
	副査 鹿児島 大学 教授 重廣 律男
	副査 鹿児島 大学 教授 大富 潤
	副査 鹿児島 大学 教授 ハスス・アチイル・シグル
	副査 鹿児島 大学 准教授 地頭蘭 隆
審査協力者	
実施年月日	平成 25年 1月 22日
試験方法 (該当のものを○で囲むこと。) <input checked="" type="radio"/> 口答・筆答	
<p>主査及び副査は、平成 25年 1月 22日の公開審査会において学位申請者に対して、学位申請論文の内容について説明を求め、関連事項について試問を行った。具体的には別紙のような質疑応答がなされ、いずれも満足できる回答を得ることができた。</p> <p>以上の結果から、審査委員会は申請者が博士（水産学）の学位を受けるに必要な十分の学力ならびに識見を有すると認めた。</p>	

学位申請者 氏名	Julianti Kusumawati Manu
-------------	--------------------------

質問 1: 島嶼国家であるインドネシアでは高潮・津波・高波浪などの多くの海岸海洋災害に対して海岸域を保全する必要があると思われるが、国としてはどのように海岸保全の予算を配分しているのか?

回答 1: 基本的には、緊急の対策が必要とされるところから対策が実施されるが、限定された予算しか持たない発展途上尾国なので、海岸保全構造物を設置する場合には、インドネシアの中央政府が経済的、環境的、社会的、文化的な観点から優先順位をつけて、予算配分を行っている。しかしながら、一般的には、経済的な価値の高い領域を優先して対策を実施し、経済的な価値の低い地域は保全対策が行われないままの状況がある。

質問 2: 提案された陸域起源物質の総合的な移動モデル用いて河口部から沿岸域への土砂供給量を算定する場合に、どのように拡散係数 K_y , K_z を設定するのか? 日本とインドネシアの国土の地形が異なると思われるが、どのように拡散係数の数値を決めているのか。

回答 2: 源流域(山地)から河川を經由して河口域、そして沿岸域までを含む形での陸域起源物質の輸送モデルを構築することがまず重要であった。しかも、ここで提案されたモデルには砂防ダムや水利ダムなどによる物質の連続性を阻害する境界条件も取り込むことが可能なモデルとなっている。このように、ここではモデルの応用が主眼ではなくて、陸域起源の物質が沿岸域にどのようにかつどの程度供給されるのかを推定するモデルの構築(開発)が主眼であったので、拡散係数の評価は実際の応用時の問題として残されている。当然ながら、地形や流域域の条件が異なる場所において応用する場合には、現地の状況に応じて決める必要がある。

質問 3: 高速のリーフカレントは常時リーフギャップ周辺で生じると思う。貴殿の現地観測ではどうしてすべての観測機器がリーフギャップの最奥部に設置されているのか?

回答 3: 波高計、電磁流速計、水位計、超音波流向流速計などは指摘のようにリーフギャップの最奥部付近に設置されている。これは、事前の予備調査でラグーン内やリーフの沖合まで含めて流況観測を行った結果、高速のリーフカレントを観測するには本計測地点が最適であることを確認して設置したためである。