



研究室紹介

土木工学科第4講座(海岸・港湾工学)

榎 木 亨*

1. 海岸工学とは

一般の人々には海岸工学といってもあまりなじみのない言葉であろう。日本での海岸工学の誕生は昭和29年であって、その歴史は他の類似の河川工学、港湾工学に比較して極めて短い。しかし工事そのものは昔から行なわれており、人々は海岸に行けば古い石積の海岸堤防や突堤をみることが出来る。海岸工学はこの様な海岸線を強大なエネルギーをもつ波浪から守る構造物の計画及び設計に関する研究からスタートしたがその後海を利用する諸施設すなわち、海水浴場造成、ヨットハーバーなどの構造物の計画設計、さらには海洋開発の構造物の動的挙動の研究までも含んだ形で発展してきた。同時に港湾工学分野の防波堤の安定問題、消波構造なども包含してきている。この為海岸工学の研究課題は沖の方の波浪の性質、予知の問題、波が近海にきてどの様な変化をするかという変形問題、海岸における砂の移動問題ならびにそれによって生じる海岸侵食対策、防波堤、海岸堤防埋立護岸といった構造物の機能及び安定問題、港湾内部の船の動揺問題、さらには海岸構造物及び魚礁などの水理学的な諸問題といった様に多岐にわたっているが、上記研究課題からも解るように、それらは単に工学的問題ではなく、理学部の地球物理学や、農学部の農業工学、水産学などと密接な関係があり、事実海岸工学研究者の中には理学部、農学部の出身者も数多くみられる。

2. 研究室の歴史

昭和41年土木工学科は構築工学科の改組拡充にとともに6講座で発足したが、海岸、港湾工

学研究室はその時に同時に発足した。発足当初は河川工学担当の室田教授が兼任で、名古屋大学より榎木が助教授として招請され、実質助教授1、助手1の極めて小さい世帯からスタートした。しかしその後発展して発足当時大学院学生であった岩田は助手、講師、助教授を歴任後名古屋大学の助教授として招請され本研究室から他大学にまで人を送り出せるにまでいたった。現在研究室は榎木亨教授、出口一郎講師、裕見吉晴助手、後野正雄助手、一宮孝信技官の5名のスタッフで構成されているが、ドクター学生1名、マスター学生7名、研究生1名が本研究室に属し、6名の4年生を教官陣とともに指導している。

尚本研究室は外国からの留学生も多く、上記ドクター学生及びマスター学生ならびに研究生は韓国及びメキシコからの留学生であり、昭和58年春にはさらに韓国からの留学生2名が加わり合計5名に及ぶ。

また既に留学を終えて自国に帰った学生も多く、その国もスペイン、インドネシア、シンガポール、韓国を数えている。彼等は帰国後自国での大学あるいは国立研究所または行政官として活躍しているが、国際会議の席上で再会することもあり、真の国際交流の花が咲かんとしている状況である。

3. 研究室の内容

1. に述べた様に海岸工学は当初防災工学としての色彩が濃く、その面の研究が先行したが、その後環境アセスメントの要望が大きくなり、また海を利用する海洋開発(魚礁を含む)も研究課題として加わりその問題は多岐にわたっている。同時に大阪湾を中心とした巨大建設プロジェクトも本四架橋、新関西空港、ポートアイランドにみられる様に海の空間を利用する

* 榎木 亨 (Toru SAWARAGI), 大阪大学, 工学部, 土木学科, 教授, 工博, 海岸工学

ことが多くなり、その方面の研究課題が続出している。大学の研究もこれらの社会環境には無縁ではなく、現在本研究も次の様なチームに別かれてそれぞれの研究を進めている。

- (1) 砕波帯の流れと漂砂移動
- (2) 海岸構造物の安定問題
- (3) 港湾内の係留船問題
- (4) 海洋構造物の動的挙動
- (5) 魚礁の水理

以下にこれらの各研究テーマを簡単に紹介しておこう。

(1) 砕波帯の流れと漂砂移動

海岸線に立ってまず人の眼に入るのは、白波をたてて砕ける波の様子であろう。この波の砕ける様は古くから変ることのない現象なのだが現在でもこの砕波の力学的機構は十分解かっていない。それでいてこの砕波はいろいろないたづらをする。例えば海岸堤防欠潰の原因となるのもこの砕波であるし、海岸の砂浜が消失してしまうのもこの砕波にもとづいている。本研究室は10年以前よりこの砕波機構の解明に努めてきたが、さらにその研究を進展させ、砕波後に発生する汀線近くの流れの挙動の研究を進めている。この流れに伴って移動する砂の運動を漂砂移動と称しているが、この漂砂移動の結果、現在海岸工学上最も問題となっている海岸侵食が生じる。またこの漂砂移動が十分解っていないと、最近各地で施工されている人工海水浴場造りも一つの大きな高波がくれば元のもくあみでまた人工砂を補給してやらなければならない。この研究は出口講師が中心となってここ7、8年研究を進めており、この研究の結果、どのような構造物を海岸線に作れば、将来その海岸はどの様に変化していくかが予め知ることができる様になりつつある。

(2) 海岸構造物の安定問題

穏やかな海においては、すばらしく巨大で力強い姿をみせる防波堤などの波から人及び船を守る海岸構造物は、一度台風時期の荒れ狂う波に対しては予想外に脆く、防波堤や海岸堤防が欠潰する。このような海岸構造物の安定問題は古い問題でありながら、今だにその被害を根絶することはできていない。その原因の一つには

このような海岸構造物の被災の限界が明確でないことがあげられる。例えば防波堤の一部が少し動いてもはたしてそれが防波堤の機能を破壊したかどうかは問題があるであろう。また他の原因の一つは従来設計に用いられるのは静的な釣合いを基礎にしているため、非常に危険な設計であり、動的設計特に、前後の波の相互干渉の効果を十分に明らかにしなければならないが、これについてはここ数年の指適が行なわれたにすぎない。本研究室ではこの問題について榎木教授を中心としてドクターの学生が主体となって研究を進めている。

(3) 港湾内の係留船問題

従来港湾を設計する場合には港内の波高減衰効果を考えた防波堤の配置計画が先行し、港を利用する船の運動は問題にされなかった。しかしながら港は係留した船が容易に客の乗降、荷物の積降しができるようになってはじめてその機能を発揮することはいうまでもない。例えば非常に波が静かな場合でも係留船が激しく動揺して荷物の積降しができなかつた例が報告されている。これは船の固有周期と港の固有周期とが一致する場合に極めて大きな船の動揺を発生するためである。この研究は諸外国とも近年研究を始めたわけであるが、本研究室は神戸商船大学の久保助教授の協力のもとに研究を押し進め、船体運動から港の平面形状計画を論じようとしている(写真一参照)。

(4) 海洋構造物の動的挙動

海洋開発、特に海底石油開発は第1次石油ショック以来我が国にとっても無縁ではなくなってきた。海底石油開発には巨大な洋上基地の建設が要求され、その設置水深も従来200m以浅であったものがより以上の深海にまで及ぼうとしている。しかしこれら巨大な洋上基地も1980年北海での被災例にみるように未だ完全な設計とはいいがたく、特に砕波力による部材疲労破壊の問題は未解決の点が多い。本研究室は8年前よりこの海洋構造物の動的挙動をとりあげ、この問題で博士論文を完成した中村孝幸君は現在愛媛大学海洋工学科講師として活躍中であるが、その後をうけて後野助手が先述の砕波の異常波力の実態解明に院生、学生をリードし

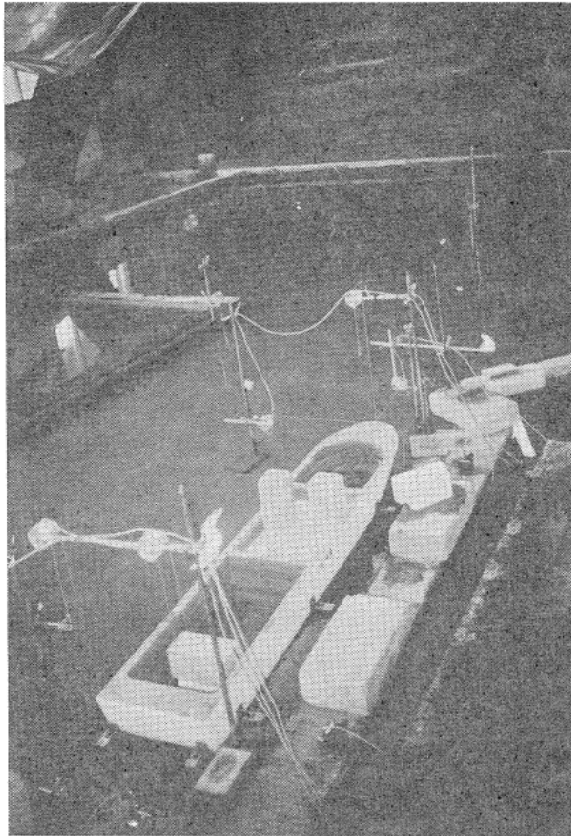


写真1 係留船体運動の実験

て取り組んでいる。

(5) 魚礁の水理

従来魚は自然に繁殖し、人はそれをいかに効率よくとるかということに工夫が払われてきた。しかしながら「たい」「はまち」にみられるように人工養殖漁業が発達し、現在では増殖漁業の時代に入ってきている。増殖漁業とは、魚の増殖成長は自然の節理に沿って行なうが、その間の自然減少をできるだけ少くし、またで

きるだけ日本近海に長期間とどまる様に工夫することである。この増殖漁業の一環として魚礁の設置があげられる。したがって魚礁は回遊魚にとってはホテルの役目をし、定着魚に対しては家の役目をはたすわけである。したがって如何なる魚礁が魚にとって気持ち良いホテルであり家であるかを知ることが、効率の良い魚礁設計の基本といえよう。また着底式魚礁は砂地の海底に設置するために設置したけれども一年後には砂地に埋ってしまってその機能を発揮することができなくなってしまう場合も多い。これらを解決する為には魚礁周辺の水の動きを明らかに、その結果を水産学の研究者にフィードバックして安全で集魚効果の大きい魚礁の開発が望まれるわけであるが、本研究室では枡見助手を中心としてその研究をここ4年程続けており、注目すべき結果を発表している。写真一2はこの魚礁周辺の流れの実態を実験的に明らかにするために用いられる振動流発生装置（U一字管）である。

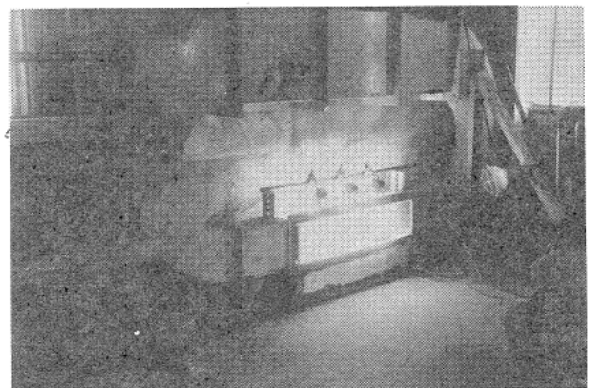


写真2 振動流発生装置