

海岸工学・海岸工事の現況と今後のありかた

昭和 41 年 12 月 12 日 東京新宿にて開催したものを抄録

火力・原子力発電の建設が 新しい研究の必要を生む

司 会 海岸工学というものは、土木工学の中でも大変若い学問ですが、その重要性が非常に認められつつあります。今日は、現場で起っている実際上の問題点、研究上の問題点を中心にお話しいただきたいと思います。まず、電力中央研究所でこの研究が始まった時期や、具体的にどういった問題を研究して解決しなければならないのかということなど、この辺の事情を千秋さんから伺いたいと思います。

千 秋 10年ぐらい前から電力開発の方式が火主水従に移行し、大容量火力発電所がつぎつぎと臨海地帯につくられるようになりましたが、当初問題となった敷地の波に対する防御の研究は、当時の電研の研究施設の関係もあって電力会社は運研（注：現在の港研）や大学へ依頼していました。しかし電気事業に関連した海の問題は本来電研で研究し解決されるべきであるという前提のもとに、昨年千葉県に新しい研究施設を建設し、研究スタッフも充足して、海岸工学の研究を長期計画的に進めつつある現状です。

司 会 特に最近のことを考えると、海岸に関連する研究テーマはやはり非常に増えつつある段階ですか？

千 秋 数年前、最初に電力会社から提示された海岸関係の問題は、内湾に建設される火力、原子力発電所の冷却水の取水放水の問題で、これに関連した実施設計上の研究は今なお各社からつぎつぎと提起され、冷却水の深層取水とか高温放流水の熱拡散、流動、再循環などの研究を重点課題として実施し、あわせて現場での実現象の把握につとめています。これに加えて千葉県の我孫子へ移転後、外洋に面して建設される原子力発電所の波に対する対策の問題が提起され、半年の間に 5000 m² の新実験棟の 5 割方がこれらの研究の実験施設でうまりました。火力原子力発電や海水揚水発電の建設運用につながる海岸工学上の問題が急速にふえつつあり、またその解明に当たって電力会社の電研への依存度が強くなった証左といえましょう。さらに、今後は電気事業の中の海に関する問題として、発電所を含む工業団地の水処理、放射性廃液の処理、汚染公害対策、生物障害対策など、海水

利用工学ともいうべき分野に研究の視野を向けることが、電力各社の期待に答える方向だと考えています。

司 会 戦後の海岸工事というものは、そんなに大さわぎするようなものじゃなかったと思うのですが、確か海岸課というのが建設省にできたのはそんな昔じゃなかったですね。豊島さんいかがですか……。

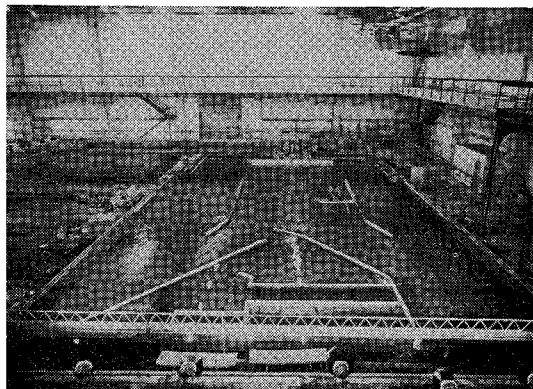
豊 島 35年にできました。

司 会 そうすると、そのころ海岸課というセクションをつくらなければならなかった重要な経緯があったのだと思いますので、この辺の問題と、建設省でいま海岸工事というものに対して、特に力を入れている点などを簡単にお話しいただきたいのですが……。

建設省の課題は侵食防止

豊 島 戦争中から戦後にかけて、台風が相ついで来襲して、それまであまり手を入れてなかった海岸堤防がつぎつぎに大きくやられた。もちろん、戦後報道が自由になったために、局部的な被害も全国に知れわたるようになったことあるのですが、事実上ほとんど維持管理がなされていなかったところへ、たまたま災害が相ついで発生した。それで戦後急速に海岸という問題がクローズアップされてきた。建設省に海岸課ができましたのは、34年の伊勢湾台風で起った伊勢湾の災害を契機として、海岸事業に関する事務量が急増し、それを所管する専門

東京電力・福島原子力発電所の冷却水取水泊地のしゃへい防波堤の配置設計に関する造波実験
(電力中央研究所土木第一部・我孫子水理研究所で写す)



の課がいるんだということで発足したわけです。発足してすぐにチリ地震津波がありまして、当時は大変だったようです。

現在ではいわゆる高潮に対する工事はかなり進んできたんじゃないかと思います。そこで現在から将来へかけての一番の問題点は、いわゆる侵食をどう防ぐかということじゃないかと思います。というのは、河川の改修が進む一方、河川での骨材の採取が非常に増えて、各河川の河床が急激に下がり出した。つまり海岸への補給源である河川流送土砂というものが急激に減った。そのために、バランスを保っておったと思われる海岸が各地で侵食され始めたわけです。10年から20年前までは、日本で侵食海岸といえば、大体日本海沿岸か北海道に決っておった。最近は太平洋沿岸でも各地で砂浜がだんだん減ってきた。それからもう一つは、臨海施設、堤防ができたり突堤をつくったり、これがある程度汀線の後退に影響を与えたんじゃないかと思います。

港湾の機能と防災の合致が条件

司会 堀口さん、運輸省の方では海岸行政というのはどんな形で進んでいるんですか？

堀口 運輸省の立場から見ますと、海岸というものは港に結びついており、港と国土保全とはいかにすべきかという問題になると思います。現在、海岸を持っている都市、ならびに町村の人口は四千数百万、そのうち港湾を持っている都市は、ほぼ75%ぐらいになっております。そのくらい臨海部における人口の集中が激しいわけです。それならば、こういう状態になっている海岸の防災をいかにすべきかということになりますと、港湾都市に関する限りにおいては、まず港湾の機能というものを非常に重視せざるを得ないだろう。つまり、機能面と防災面とをマッチさせた仕方で行かざるを得ないというのが普通重要な条件です。そこで港湾都市の海岸防災で第一の問題となりますのは、主要な都市における地盤沈下の問題です。これは単に海岸防災だけに限らず、河川、下水道も影響を受けるわけですが、俗にいう沈下1cmに1億円の損害であるということで、わが国の宿命からいって開発面を大いに重んじなければならないということとはよくわかるのだけれども、現状のように悪化した段階においても、まだそういうふうを考えざるを得ないのか？ この辺が通産省などと議論の分かれるところなんです。それから、第二番目の問題としては、先ほど豊島さんがいわれましたように、侵食の問題が非常に重大な時期になってきている。これにはもちろん、いろいろな原因はあるかとも思いますけれども、抜本的な対策というものをどういうところに求めるべきか、これは後で

いろいろ話が出ると思います。三番目の問題としましては、港湾に関する限りにおいて、臨海工業地帯と石油基地という問題がある。これらは法律上の言葉でいいますと、危険物とか毒物とかを取り扱っているわけですが、これらの施設を埋立地の堤防法線ぎりぎりの所まで出している。また、土地造成にからみまして、相当深い海面にまで造成が進んでいることも防災上相当問題があり、そのうえ堤防法線ぎりぎりまで危険物なり毒物なりを持ってきているようなこともあるのです。そのほか流通団地や商業地域も今後はどうしても海岸ベリへ出てくる可能性が強いわけで、海岸防災というものを考える立場からしますと、そういう情勢というものを常に認識せざるを得ない。つまり河川と同じように、海岸というものも常に情勢の変化を考えていかざるを得ないのではなかろうかという感じがしているわけです。

座談会出席者（五十音順）



井島武士氏

工博・九州大学教授
工学部



白石直文氏

工博・日本テトラポッド(株)常務取締役



千秋信一氏

工博・電力中央研究所土木第一部水理研究室長



豊島 修氏

建設省河川局海岸課課長補佐



福地辰馬氏

水産庁漁港部計画課課長補佐



堀口孝男氏

運輸省港湾局防災課課長補佐



司会・高橋 裕

会誌編集委員

暗中模索の漂砂対策

司 会 福地さん、農林省のお立場からこの問題を…

福 地 今私が直接担当しているのは漁港なんです、この場合も海岸の防護という面と利用という面を常にいっしょにして考えなければいけない。防護の面からいいますと、波に対するものというのは、大体実用的に間に合っているんじゃないか。最近では、一応調査をやり設計も普通にやったもので、致命的に壊れたというのはあんまりないように思います。高さが低いというような点はありますけれども、これはどちらかという金の問題じゃないかと思えます。つぎに砂の移動ですが、これをどうするかというのは、いわば暗中模索の状態じゃないかと感ずるわけです。砂の移動には侵食と港などの埋没があると思えます。漁港は現在3000近くありまして、しかも小さいのが圧倒的に多いわけです。小さいのは経済の規模も小さくて、そう大きな金もかけられない。小さくまとめるということで、大体砕波線からもっと陸側の一番かく乱される領域で工場をやる場合が多い。この領域は海岸にちょっとした構造物を出しただけで局地的な砂の動きを生じ、しかも漁港にとってはそれが大きな問題となるが、このようなかく乱領域では水理現象が複雑で調査もやりにくいし、対策もしたがって立てにくい。こういう問題に対する技術の進歩をわれわれとしては最も要望している訳です。それから漁港のある地域というのは、他に主たる産業がなくて、その地域の産業生産額の90%以上を漁業が占めているようなところが沢山ある。そういう所で、海岸の利用を阻害しないで防護をいかにしてやるか、これがやはり一番悩みの種じゃないかと思えます。それに、山が迫っていて平地が少なく海岸すれすれまで民家が密集している上に、海岸が非常に急勾配で、構造物がづくりにくい、というような所も数からいえば割合多い。やむをえず斜面に杭を打ったりしてつくるわけなんです、それが波力を受けた場合に、支持力にどう響くか、などというものもなかなかやっかいな問題です。それから、水産土木とわれわれは称しているのですが、たとえば導流堤などによって水を

強制的に交流を良くして漁場の生産性を良くするとか、潜堤で適度に静穏な海面を造るとか、そういう一連の研究が現在行なわれているのですが、これはいまやと緒についたという段階です。

生活の場としての海岸利用を

司 会 最近の海岸工事というのは、守るべきものがだんだん増えてむずかしくなってきたために、施工技術の進歩にもかかわらず、まだなかなか問題を持っているのではないかと思うのですが、白石さん、民間の立場からごらんになっていかがですか？

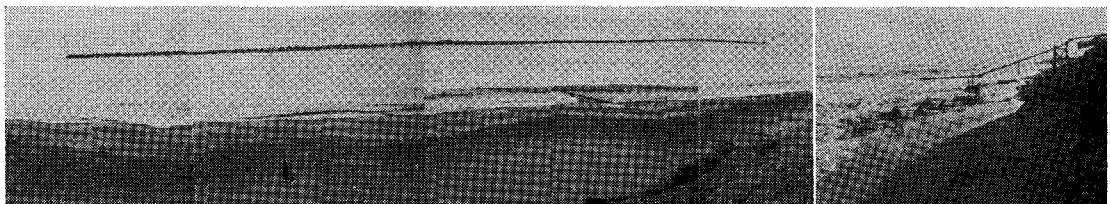
白 石 確かに戦後は産業基盤あるいは民生安定という名の下に、戦前では考えもつかなかった大量の事業を急速に施工するという点が非常に顕著になっています。したがって、海岸の工学をやる建設業界いずれも、いかに立派に早く仕上げるかということが基本になって、そのために大型の建設機械とか、工法の面で非常に画期的なものがつぎつぎと生まれてきました。ここ数年仕事をやってきて海岸利用の計画の面で感じるのは、生活の場としての海岸利用を、真剣に考えていかねばならないと考えます。たとえば海岸のプロムナード、海浜公園、そういった類のものがこれからの事業としてかな出てくるような気もします。海岸の工事をしていく気がつくのは、民家のすぐ前に巨大な防潮堤が建設されている。まことに板子一枚下には地獄というような感じで、高潮対策はそれで一応すんだとはいうものの安心して生活するという面の事業がまだまだ多く残されているように思います。これは侵食対策がかなり行なわれてくれば、そういった不安はある程度取り除かれるだろうとは思いますが。さらに積極的に現在の海岸線に大規模海浜公園を造成して、その沖側に臨海工業地帯をつくって、公害問題とかみ合わせた未来の海岸事業の理想像が描かれると非常にいいんじゃないかと思えます。

研究と現場の結びつきをもっと緊密に……

司 会 これまでのお話で、日本における海岸工事と

離岸堤の施工例

侵食がはなはだしく、汀線が後退して、砂浜がほとんどなくなっている（写真左・昭和41年4月20日）のに対し、写真右では、汀線がかなり前進し、砂浜がついてきた（パイプの位置で比較された）。



いうものの輪郭を大体描いていただけたと思うのですが、つぎに、研究と実際の工事との間の問題点、あるいはどういう点をこれから解決していかなければいけないか、というような議論に入りたいと思います。

井島 全く個人的な感じですが、港湾技研から九大(福岡)へ移りまして一番先に感じましたのは“汚れた街になったな”という実感でした。美しい博多湾に面した非常に住み心地のいい所だったのですが……。ところがだんだん埋立ても進み海も汚れてきた。そういう事業は確かに一つの計画に沿ってなされているのだろうとは思いますが、あぁいった自然の風光に直接人間が接しながら生活できる場所がだんだん破壊されていって、これが再び取り戻せるだろうかというような感じを非常に強くしました。確かに100年後には非常に文明が高度化されて生活程度は上るかも知れないですが、その代り自然の破壊された跡というもの、惨たんたるものだというふうなことに、なりはしないかという危惧を抱えています。

研究という問題では、大学の研究と官庁あるいは会社などの研究とは大部本質的にやり方が違う点があるわけですが、大学の先生は私の目から見ると、ほんとうに海岸の技術の進歩のために必要な問題がどこなんだというふうな、本質的な問題を把握するためのデータというふうなものが少ないのじゃないかと考えます。

司会 大学の先生からそういう意見が出るとは……(笑)。

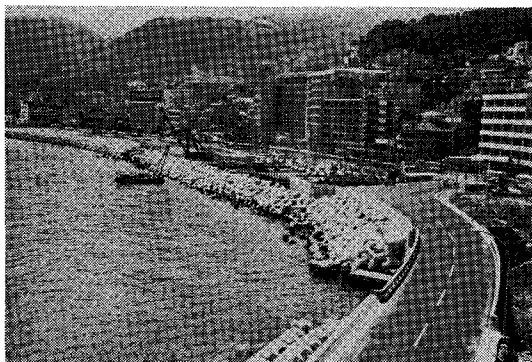
井島 こういう点で問題の所在ということはPRしてもらわないといけません。もっとも海岸工学の場合は、非常にうまく行っているのじゃないかと思いますが……。

豊島 そう思いますね。といいますのは、割合に大学と現場のつながりがあるところが多いし、それに新しい学問であるために、現場の人が大学へ相談に行くことが多い。逆にいえば、大学の先生も現場へ出るチャンスが多い。それと学問が新しいために、現場に行かないと種がないんですね……(笑)。だから先生方に催促されてデータを集めているというのが現場の実態じゃないでしょうか。そういう意味ではお互いに持ちつ持たれつで、スタートから非常にうまくいっているんじゃないかと思う。海岸工学講演会というものがあれだけ隆盛になってきた根本原因の一つも、両者のコミュニケーションが非常にうまく行っていることにあるのじゃないかと思いますが……。

千秋 発電所の波に対する防御という問題の研究面では電研はたしかに海岸工学分野への新入りでして、電力会社も大学の先生方への依存度が強いのは当然です。それで私どもも、大学と電力会社とうちの研究所と三者一体の結びつきの体制で、というよりは、むしろ大学の先生方の御指導を受けながら、この問題の解明に当って

熱海海岸駐車場建設工事

貫一お宮の松とともに温泉旅館群は、以前直接高潮の脅威にさらされていたが、本駐車場建設にともない、高潮緩衝地帯としても効果を示すこととなった。



おります。しかし一方、電気事業にとってかなり独自で近年重要な問題となってきた冷却水の取放水の問題、すなわち、せまい入江や埋立泊地内での取水放水の方式や還流現象、熱放水の海域への拡散問題などについては、当所の重要課題としてかなりほり下げた研究を進め、同時に電力各社の熱心な協力を受けて現場の実測資料の収集につとめておりますが、この問題になると、大学と現場の結びつきはまだ十分でないように見受けられます。今度の海岸工学国際会議でも、仙台での海岸工学講演会でも、提出論文のおよそ20%近くが密度流に関するもので、その中に熱汚染や発電施設の設計に関連した具体的な研究が半数を占めておりましたが、この種の問題が海の現象とむすびついて海岸工学の分野の中で発展してゆく姿のあらわれだと感じました。と同時に、大学の先生方もこの点に着目されつつある証拠かなと嬉しく思いましたが、よりいっそう現場とのむすびつきに努力していただくことを期待いたします。

豊島 うまく行っているというのは、申し分なくという意味ではなくて、現場から見ると大学の先生方が、われわれが知りたいと思う方向に皆目を向けておられるということです。しかしながら、われわれが考えているところまではなかなか届いていない。まだ基礎的な積み上げの段階で、ただちにこれをこうすればこうできるという所まではいっていないところに、現場から見れば多少隔靴搔痒の感がなきにしもあらずと思うし、それは学問が新しいからやむを得ないとは思いますが……。

司会 堀口さんいかがですか？

むずかしい波と侵食の問題

堀口 私としては、海岸工学は大体昭和30年あたりから本格的になってきただろうと思います。ということは、大学もさることながら、行政機関の研究所というも

のも相当の働きをなしているんじゃないだろうか。結局、海岸というものは河川のように延長が長くて種々の問題が生じてくるのにくらべますと、比較的円滑にしているとはいえる。その代り、海を対象にしているのですから、ランダムな不確定の現象、つまり常識的な予想をくつがえすようなことが、ちょいちょい起ってくるということがあるわけです。たとえば、41年の駿河湾の26号台風のような現象とか、あるいは40年の23号の大阪湾の波浪、あるいは39年の大阪湾の同種の問題というようなことですね。波の問題というのは非常にむずかしいし、さらに侵食対策となるとまさにケースバイケースの問題であろうとい感じがしまして、大学、行政機関の研究所、事業主体が一体となった原因の調査、対策の検討が必要になってくるということを痛切に感じますね。

司会 今のお話の26号とか40年の23号とかの具体的な問題をお話していただけませんか……。

堀口 26号で申しますと、被害を受けたのは焼津からちょっと南に下った田尻の地域それから田子ノ浦港左右両岸のいわゆる富士の海岸、吉原の海岸がもっとも被害を受け、田尻では4人、吉原、富士を合わせて、大体14人が亡くなったわけです。ところが肝心の防潮堤はあまり被害をこうむっていない。残念ながら田子ノ浦港の波高計が観測所といっしょに破壊されてしまって、この記録がないのですが、少し離れた沼津あたりの記録を見ますと、ともかく非常に波長の長い波が生じていた

焼津漁港海岸堤防

既往130年間に約200m海岸線が後退した焼津港に、おおよそ70年前1600mにわたって海岸堤防が設けられ、密集した人家を守っている。わが国で最も古い海岸堤防の一つである。



とみられる。波の分析にはスペクトル解析があり定常確立仮定という前提を置いて、数十分の連続記録からスペクトルを算出してみると170秒の所に相当のエネルギーの集中が見られる。それから最盛期では大体18秒くらいの所に一番のピークがあるわけですが、これ以外に39秒とか70秒とかいう所にも相当のピークが出ているわけです。ということになると、海岸工学でいう、いわゆる波浪の発達と推定というようなセンスから非常にはずれてくる問題も生じている。通常駿河湾で発生している波は、十数秒の周期で、波高10mから15mぐらいなんですけど、このような波が非常に長い周期の上に乗っているというような感じを受けるわけです。そういう波が来た場合には、現状の堤防ではとてもじゃないが防ぎ得ないと思うのです。

司会 防げないというのは……。

豊島 波が入るのを防ぐことができない。いままでは壊れなければ被害がないという前提のもとに、壊れない堤防をつくることに全勢力を集中しておいた。26号の場合は壊れた所は人が死んでいない。今の設計では一番最高の波をとらえているわけではない。いままでは、有義波という一種の平均波を設計対象として考えていた。ところが26号の場合は非常に波長の長い波であったために、一種の津波みたいになった。あそこの堤防は日本ではまず最高なんですけどね。

堀口 あれくらい高いのはちょっと珍しいわけですが、古来の言によりますと、明治32年、大正6年にもオーバーして、東海道まで波が来た事実もあるという、とにかく、従来は人間が住まなかった所に人間が住むようになるという状況も一つ考えてみないといけないと思うのです。

司会 だから防災施設のどの辺を基準にとるかということを考え直さなければいけなくなったということですか……。

豊島 それで逆にひるがえって、海岸工学というのは果して、現在そういうことを考えているかということ、ちょっと首をかしげる所があるんじゃないでしょうか。

海岸利用のマスタープランがまず必要

司会 この問題について井島さんどうですか？

井島 これは防災の担当者が責任を逃れるというわけにはいきませんが、いまの海岸工学の面から見ると、そういった非常にまれな現象は工学の対象にはならないんじゃないか。そういった場合の人命の保護というのは、単に海岸工学だけの問題じゃなくて政策とかの問題で……。もちろん海岸工学の方でも堤防を二段にするとか技術的な方法は考えられると思いますけれども、

それだけじゃどうしても片がつかないものがあるんじゃないかと思えます。

堀口 そういうこともあるかと思いますが、ただ海岸工学というのは、地球物理のセンスも相当必要になってきている学問ではなからうかという気がするのです。今の分野を守っているだけの工学ではすまないのじゃないかということですが……。

井島 工学というのは、そういった自然現象をそのまま取り上げるのではなく、自然条件として考えるのであって、設計する場合の一つの条件です。だから地球物理で与えられた現象というものを、こういった自然条件として取り上げるかというのが、エンジニアの立場だろうと思うのです。

白石 私も26号台風でやられた鈴川海岸の方を見てきたのですが、50年に1回起ったというような条件でもって、ただちに海岸堤防の高さを決めてしまうということは、今の日本の現状ではむずかしいと思えます。特に鈴川海岸は急勾配ですから、少しでも波長の長い波がくると、かなりの被害が起り易いのです。したがって、このようなところでは、堤防背後を海浜公園と指定して民家を建てさせないようにすれば良いのではないのでしょうか。このためには今後の海岸防護の線をどこにするか、つまり海岸利用のマスタープランを考えて、防災を担当する方も、たくさん参画してつくることが必要じゃないかと思えますね。

堀口 港湾計画にしても、工業地域とか石油基地とかについて、計画面と防災面というものを、もう少し密接に連絡をつけた方がよいのではないかと常々考えているわけなんです。逆にいえば、防災の方も、防災一本槍で考えるよりも、総合的な計画を基本にして出てくるべきだし、今後そういう傾向が非常に強くなってくるのじゃないかと思えます。

司会 防災の話がいろいろ出ましたが、千秋さんの方は電力会社からの要望で海岸に関する研究をされておられるわけですが、これは海岸工事ですから、防災という観点が非常に強く出てくるわけですか？

千秋 電力会社の場合は自分の所の敷地の防災で…

…(笑)。自衛の立場から企業者の判断による面が大きいでしょう。どのみち、海岸線に対して守備範囲はせまいですからね。

堀口 たとえば、東京湾の千葉の五井とか、伊勢湾あたりの火力発電所、あるいは大阪湾あたりにもつくりられています、大体伊勢湾台風クラスを対象にしています。

司会 民間会社がそれぞれ高潮に対していろいろ防護しますね。これについては、これ以上、たとえば100年に一度のものに耐えるようにしろとか、そういう指示があるわけですか？

堀口 いま埋立地に新しく工場誘致などをするとき、われわれの方としては、少なくともその地域で考えている海岸防災の水準までは絶対に持たせざるを得ないということをやっております。

欲しい国土計画の確立

司会 一般の海岸線の防災は、運輸省と建設省と農林省で基準のとり方なんかで話し合いはされているわけですか。

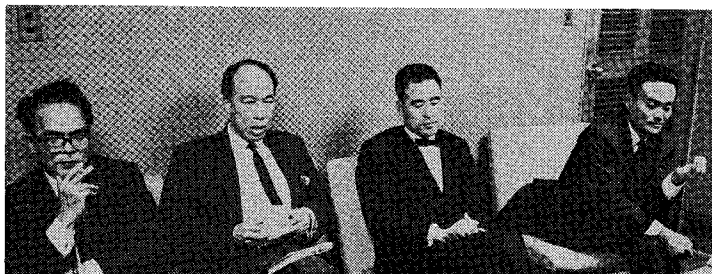
豊島 埋立地の所だけ起業者に大きな負担をかけさせて、これだけやらないと許可せぬとまでいっても、隣り近所が同じ程度整備されているかということが問題になると思います。

堀口 ともかく海岸行政というものを三省にわたってやるということで、いろいろ問題は出てくるということもありましようが、少なくとも私の方が豊島さんと話している段階では、外力の条件が違うとか、隣り合っていて高さが違うというのはこっけいではなからうかということを書いておいておきます。

司会 その辺は行政的な縄張り故の問題なのか、あるいは、もう少し海岸工学という面で、こういうことがわかってくればうまく行くだというようなことはないですか？

豊島 具体的にはほとんどくい違いはないですね。

堀口 問題のあるところは、いずれにしても常に実



座談会会場風景 (I)

東京新宿レインボーホールにて写す左より井島、千秋、豊島、堀口の各氏



座談会 会場風景(II)

左より福地、白石
両氏と高橋(司会)

何がいいのかということを考えるべきだと思うのですよ。今度の国際会議で焼津の対策を発表したところ、オーストラリアの人から、そういう海岸に護岸とか堤防なんかつくるより、焼津ですと大体2kmぐらい離れている岬と岬の間から大きな防波堤を2本長く

験にかけるわけですから……。

豊島 これは背後地の財産いかにによって少々侵水しても大した被害はないだろうという感覚もありましょうし、いや絶対に入ってもらっては困るというような所もありますからね。その辺のニュアンスの差はある程度あると思います。

堀口 背後の人達から見れば、いずれの省が行なうにしても、これはまさに同水準において防護しなければいかぬ。そのための連絡機関というのはいくらでも設けてあるわけです。

井島 この問題はだんだん進んでいって、全国の国土計画というふうなものがスムーズにでき上がった暁には当然解決されるのでしょうか。

堤防一辺倒の考えは反省の要

司会 さきほど白石さんから、海浜施設、プロムナードとか海水浴場、海浜公園などをもっと考えるべきだというお話があったのですが、これに関係して豊島さん何かありましたら……。

豊島 最近われわれが真剣に考えていますのは、いかにして浜をつくるかということなんです。日本国中軍艦島みたいになって、ブロックばかり並んだのでは困るので、いかにして砂浜を確保するか、侵食対策としては、現にどんどん後退している所をいかにして止めるか。砂浜のない所にいかにして砂浜をつくるか。砂浜というのは、海岸工学上、越波なり波の圧力を減ずるのに、これに越したものはないわけです。養浜工すなわち、特に必要な場合は、砂を他所から運んできてでも砂浜をつくらう、そういう方向に向かってきている……。

司会 日本の海岸の状況というのは非常に変わりつつあるし、今後もどんどん変わりそうですが、漁場の確保というか、むしろ積極的に開発してゆくという点から、これからの海岸線のあり方ということについてはどうでしょうか？

福地 ご質問とはちょっと違いますが、海岸防護という、いつも堤防だけ、しかも高さだけが特に各省間の議論的になるのですが、私はやはり防護の方法として

出して、その間で一つの安定海浜を形成すればいいのじゃないかという発言があったのです。これは焼津の場合は通さないでしようが、考え方としては非常に面白いと思いました。要するに堤防だけという考えをこの辺で反省する必要があるんじゃないかと思うのです。

それから、ご質問の漁場ですが、従来は入江や湾央の浅瀬でしかやらなかった養殖が、最近どんどん沖の方へ出て行こうという傾向が強いですね。ノリなんかの例でも、相当深いところでつくっています。この場合、防波施設によって波は防ぐが海はよくするというような配慮をしています。海水の温度や酸素量そういう問題を含んだ海岸水理上の課題が沢山あると思うのです。

もっとフレキシブルな防護施設を

司会 この辺で防護の工法について伺いたいのですが、防護の工法というのは、今後も今のままで拡大していけばいいのか、何か質的に新しい考え方というものが出ているのですか。

白石 たとえば深い所に人工島をつくって、そこに危険物貯蔵施設を設けたいという要請があれば、質的に全く新しい工法を考えなければならないでしょう。

豊島 最終的には、侵食だって波がなければあり得ないのですから、いかにして海岸よりも沖の方で波を処理するかということに目を向けるべきだと思うのです。

堀口 工法の面からは、侵食対策というものが一番問題になるのじゃないですか？ いまは突堤とか離岸堤それから養浜ということでやっているわけですが、一応そういうものを離れて、ともかくああいふ侵食の海岸にリジッドな構造物をつくるということはわれわれも反対したいのです。もう少しフレキシブルな構造が出てくるべきではないかと思うのです。といいますのは、リジッドなものをつくると前が洗掘されて、さらに条件が悪化したという例が非常に多い。

これからの課題

司会 最後にこれからの海岸工学、工事はどうなる

か、あるいはどうすべきかについて簡単に伺って終りたいと思います。

井島 私には、こうあるべきだというようなことはわかりませんが、工法として例えばテトラポッドの発明は画期的なものだと思いますね。ああいったもので波力を減殺するという考えを表現されたことは非常に画期的なことですが、それは考えてみると決してとっぴなことではない。これからの海岸の自然現象を相手にする場合でも、それほどとっぴなものはないんじゃないかと思うのです。もう一つの現象面での大きな問題は海岸の漂砂ですね。これは実際にどういった形態で変動しているかひとつもわかっていない。これを突破して、実際に海岸はこう変わっているのだということをまずつかまえる必要がある。実験や研究は非常に立派なものがあるが、こういった所にネックがあるんじゃないかと考えています。

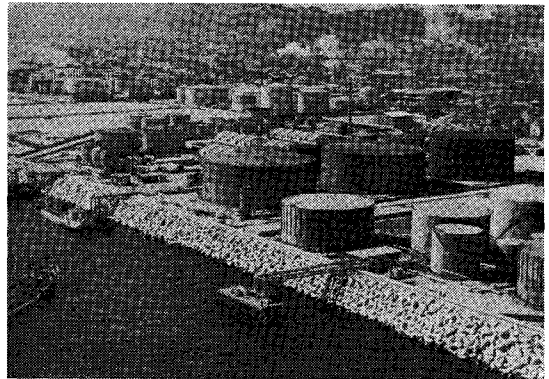
白石 浅海漁業施設、シーパース、人工島など、かなり深い所へつくるものがこれから盛んになってくるように思います。これにはいま井島先生がいわれたような面の基礎的な調査をしっかりとやって、それを十分検討することをやってくれないと、思い切った施設ができないということになる。それさえわかれば、水深 10 m から 20 m 程度の所に思い切った施設ができるんじゃないかと思えます。

福地 今のわれわれがやっている海岸防護の対策というのは、少し視野が狭すぎるんじゃないか？ ものを造ろうとする地点・海岸の狭い範囲だけで解決をはかろうとする傾向があるが、もっと大きな海域という視点から最適の工法を選ぶように考える必要がある。海岸工学にも、そういう面からのアプローチがもっとあってよいんじゃないかと思えます。

堀口 やはり研究者と、実際に工事をやる人との間をもっと密接にする必要があると思うので、少なくとも土木学会なり、行政機関で研修等により最近の考え方というようなこともやっていただきたい。それから、政府の行政投資が資本形成から見て 2 割以上を占めるようになってくると、あまりにも開発面ばかりを重視していて、そ

神戸港西部地区の防災事業

昭和 39, 40 年の再度にわたって被災した神戸港西部地区は、昭和 40 年後半から同 41 年の台風期まで緊急対策工事を実施した。写真は完成した石油基地の防災事業である。



れと同時に考えるべき災害を防ぐ手段について、いままで重大に考えていなかったように思えるのです。そういう跛行性はこの辺で考え直すべき時期だと思うのです。

豊島 防災オンリーとはいませんが、今まではその原因の追及に明け暮れておる。現場の方も実際にいかにして護るべきかばかり考えている。これは一つの反省ですけれども、もう少し開発事業と合同して、護りながら開発してゆくという方向に眼を向けていかねばならぬと考えています。

千秋 護りながら開発してゆくという考え方に私も大いに同感なのです。海岸工学を論ずればやはり防災の話が中心になりがちですが、はじめにちょっと申しました海水利用工学といった面も海岸工学の研究分野におり込んでゆき、熱放水や放射性廃液の処理、海水揚水発電にかかわる塩淡水の相互水域への影響、埋立泊地や掘込港などの工業団地水域の汚染浄化対策などの問題を、波、潮汐、海流などの海象とむすびつけて究明してゆき、社会的な立場で海岸の保全と開発につとめてゆきたいと考えます。

司会 それではこの辺で座談会を終らせていただきます。長い時間ありがとうございました。

<文責・事務局編集課>

第 13 回 海岸工学講演会講演集頒布

標記の図書が土木学会より刊行されました。本書は去る 12 月 5~6 の両日仙台市で行なわれた第 13 回海岸工学講演会に発表された 52 点の講演をとりまとめた講演集ですのでご希望の方は土木学会へお申込み下さい。

体 裁：B 5 判 320 ページ
定 価：2 200 円
送 料：150 円