

防災科学技術

も く じ

1975年9月, 横浜駅東口付近の異常潮位による冠水について	2
長周期波の特性	7
海面から大気への熱輸送の測定	10
曳航式海洋観測システム	13
波浪の発達とブイステーション観測	16
波浪観測塔データ処理システム	19
リモートセンシング技術の沿岸防災研究への応用	21
ESCAP地域防災セミナー	24

No. **33** 1976年
12月

1975年9月、横浜駅東口付近の異常潮位による冠水について

都司嘉宣・藤縄幸雄

1975年9月上旬、異常潮位のために横浜駅東口付近の数カ所で、一般家屋、道路、鉄道操作場などが冠水した。冠水した場所は図1地図の太線で囲まれた所で、いずれも帷子（かたびら）川河口付近の低地である。筆者らは9月9日この付近一帯を視察調査した。図2のこの月の潮汐予報図からわかるように、この前々日の7日が大潮の極大日に当たっていて、冠水もこの日が一番はげしかったということである。筆者らの視察した9月9日の夕方満潮時刻は19時20分である。

以下図1中に番号で示された各地点での状況を述べる。

写真1（16時0分）は崎陽軒前の道路（地点1）である。車道のへの排水口に水面が見えるが、この水は外海と直接つながっている。すなわちこの水面は外海の水位そのものである。異常潮位が文字通り「顔をのぞかせて」いる。崎陽軒（写真後方の建物）の入口にはポリエチレンの土のうが積みっぱなしである。歩道の上には、前回の最高水位を示すすじが残っている。

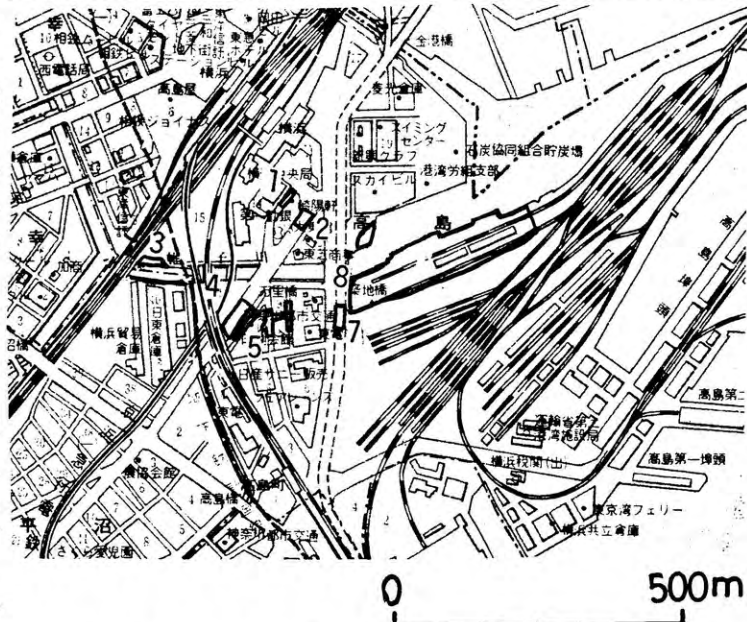
写真2（18時30分）では、すでに満潮に近く、歩道はすっかり塩水でおおわれてしまっている。

写真3（19時30分）は満潮直後の同じ場所の状況であるが、車道の一部まで水が侵入し、また自動車がしきりに通過するため、車道全体が塩水でぬれている。

写真4（19時35分）は崎陽軒うら（地点2）であって国道1号線のバイパスをなしている交通

量の多い道路である。車道、歩道とも完全に海水をかぶってしまった。

写真5（16時30分）は帷子川沿いの建設資材置場（地点3）で、川があふれはじめている。写真6（16時20分）は、同じ地点からの対岸の光



図一 1975年9月横浜駅東口付近の異常潮位による冠水箇所（太わく内）

景である。倉庫の間に土のうが積み、倉庫壁面には何回もの浸水を物語るしま模様みられる。

写真7（16時40分、地点4）は帷子川の対岸で、国鉄根岸線（右）と京浜急行線（左、電車が通っている）とが立体交叉している箇所である。交叉地点では、下を通りぬける京浜急行線の線路の方が、満水となった帷子川の水面より下にあることがわかる。

写真8（19時10分）は地点4の鉄道交叉点のすぐ南側、国道1号線バイパスが、根岸線の下を

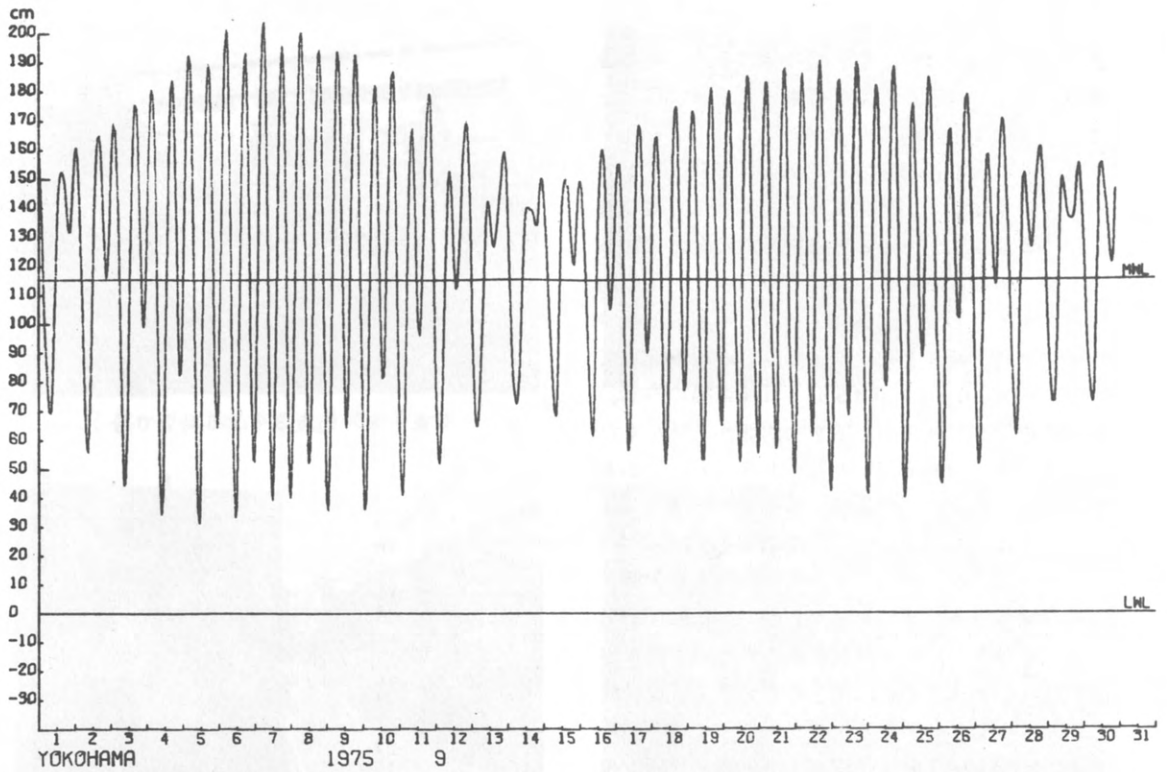


図-2 1975年9月の横浜の潮汐予報図



写真-1 地点1 (16時0分)



写真-2 地点1 (18時30分)



写真-3 地点1 (19時30分)

通るあたりの、ほぼ満潮時の光景である。この道路の東側は、一般の家屋の密集する土地の低いところで、床下浸水の被害が出ている。

地点6は国鉄高島操車場である。写真9（17時30分）は帷子川河口にかかる国道1号線の道路橋「築地橋」からこの操作場方面に向けてとった写真である。右の低い建物が職員官舎、その向うに上屋（うわや）がみえ、これは小型船の船つき場、貨物一時おき場、鉄道積み込み場を兼ねている。写真10（17時45分）は操車場の内部。左側の建物が写真9の上屋を反対側から見たものである。すでに操車場はなかば冠水して、しかも浸水はさらに進みつつある。写真11（18時10分）は上屋の先の方である。筆者ら（うしろ向き）の立っているコンクリートの護岸の向う側が海、手前が操作場ヤードであるが、明らかに海面の方が高く、護岸の小さな割れ目からさかんに海水が流れ込み、ヤードの中で川をなしている。左には木造船がのしかかるように浮き上がっている。写真12（18時20分）は写真10と同じ場所。満潮時刻がせまってきて水位はますます高くなり、線路の上面までほぼ海水におおわれてしまった。

写真13（19時0分）は操車場正面入口、国道1号線に面したところである。帷子川への排水溝から海水が逆流して、道路面へしみ出ている。これはこの日の満潮に近い時刻の様子で、大した被害とはなっていないが、水位があと10cmも高くなれば、国道1号線全体が海水でおおわれることになるであろう。この少し北側にも、海水が路面へしみ出している場所があったが、照明条件が悪く写真撮影はできなかった。



写真-5 地点3（16時30分）



写真-6 地点3（16時20分）

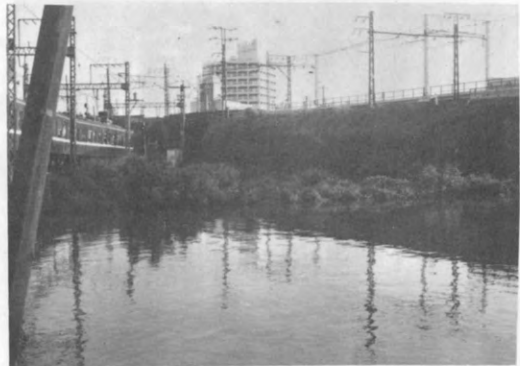


写真-7 地点4（16時40分）



写真-4 地点2（19時35分）



写真-8 地点5（19時10分）



写真-9 地点6 (17時30分)

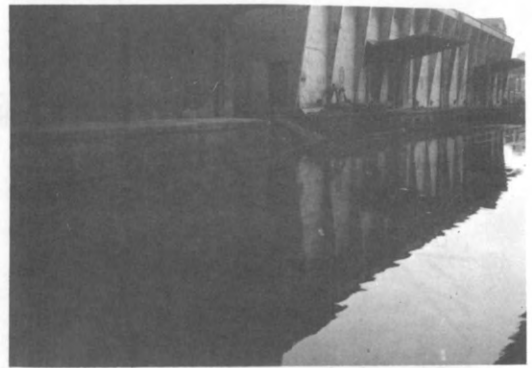


写真-12 地点6 (18時20分)



写真-10 地点6 (17時45分)



写真-13 地点7 (19時0分)



写真-11 地点6 (18時10分)

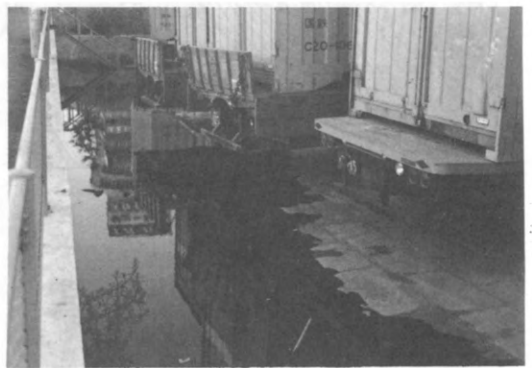


写真-14 地点8 (17時40分)

写真14 (17時40分)は操車場内のトラック駐車で、写真左端は国道1号線沿いの歩道である。写真13の説明のとき出てきた帷子川へ連なる排水溝が通っているのであるが、海水があふれはじめているところである。

海面の水位変化のうち月と太陽の天文学的原因による予測可能な成分を差し引いた残り(人によっては、さらに気圧補正をした値)を潮位偏差とよぶ。異常潮位とは、この潮位偏差がふだんよ

り大きな値を示すことをいう。その時期が大潮の満潮と重なると、地盤の沈下した都市の海岸沿いの地区などに今回のような冠水被害を引き起こす。今回の場合9月6日に新月と月の近地点通過日が重なったため、ふつうの大潮時よりも更に天文潮位が高い、いわば「大大潮」に当たっていた。

昭和46年9月始め東京江東区で水門事故を起こした異常潮位に関連して、昭和47年10月、京都で異常潮に関するシンポジウムが開かれた。



図-3 横浜市周辺

その席上、異常潮位とは日本列島の南岸を東から西に向かって毎秒数mの速度で伝わる陸棚波であるらしいという発表がなされた。さらにこのような陸棚波はせいぜい2・3日で形成されているとされた。その発生の原因として、

- (a) オホーツク海高気圧のため、日本列島南岸に沿って東風が吹き、その影響によるものである。
- (b) 台風の風による直接の影響である。

(c) 黒潮が弱まったか、あるいは一部に逆向きの分枝流が発生したため、地衡流のバランスの関係から日本列島側水位が高くなった。などの諸説が発表され、この(c)の原因をやはり台風と結びつける人もいた。さらに各地の水温変化との関連性も指摘された。

今回の場合、8月23日から24日にかけて、中型の台風6号が紀伊水道から本州を縦断し、三陸沖へぬけた。しかしこれは異常潮位が発生する2週間も前のことである上に、台風は日本付近には1日強しかいなかったため、台風を直接の原因と考えるのはむりなようである。

またこの時期オホーツク高気圧が北千島を中心に存在したことも事実であるが、かんじんの「日本南岸を吹いた東風」はまったく観測されていない。天気図および平塚での観測記録によると台風以後異常潮位発生の日まで3m以下の弱い南風の吹く日が続いていた。

この時期の黒潮に関する信頼のおけるデータが手もとにないので今回の異常潮位の原因については何とも言うことはできない。気象的、海況的な条件と、潮位偏差の変化の因果関係に関する知識がさらに集積することが望まれる。

(つじよしのぶ・ふじなわゆきお、
平塚支所)

長周期波の特性

藤 繩 幸 雄・渡 部 勲

長周期波とは

ここでいう長周期波とは、波浪の代表的な周期である数秒と潮汐の周期である数時間の中間の周期を持った海洋の波であって、津波とか高潮が代表的なものである。海には、極端に短い表面張力波もあれば、周期が何日という非常に長い波もある。非常に長い波の場合には、地球が回転していることがその運動に直接影響を与えることになる。昨年もそうであったが、数年前にはかなり大騒ぎされた異常潮位の現象も、あるいは、このように長い波動として説明ができるかも知れない。

我々が対象としているような長周期波動は、形態も発生の原因も様々である。津波に伴うもの、風浪に伴うもの、台風などの強風に伴うもの、海潮流に伴うものなどがある。更に、測定された現象が、測定水域での全体としての水の運動なのか、あるいは直接入射してきた波動なのかという区別もしなければならない。

長周期波の発生・伝播・浅海における変形の過程を明らかにするために、昭和50年度から3ケ年にわたって、科学技術庁の特別研究促進調整費による研究が国立防災科学技術センター・気象庁気象研究所・建設省土木研究所によって行われつつある。試験海域として、外海に直接面している相模湾を選び、長周期波の観測を行う。当センターでは、浅海域における長周期波の観測を行い、浅海域における長周期波の変形過程を究明するこ

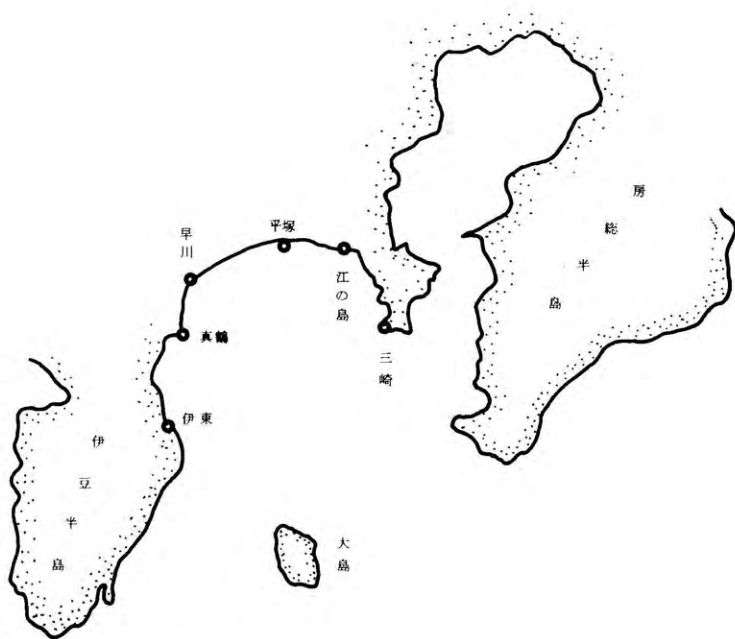


図-1 長周期波計の設置した場所

とになっている。図1は、当センターが相模湾周辺に長周期波計を設置した場所を示している。西の方から静岡県伊東・神奈川県真鶴・早川・平塚・江の島・三崎の計6ヶ所に設置した。このように広範囲に、しかも長期にわたる測定は例がなく、長周期波の発生・発達・伝播などに関する不明の点が相当に解明されるものと期待される。気象研究所で、もっと沖合いでの長周期波の測定がなされているので、相互に緊密に連絡を取って、共同研究の実をあげたいものである。

写真1は、長周期波計の圧力センサーの水中写真である。圧力をストレインゲージで計っている。生の水圧データからバンドパスフィルター（帯域

る波 ϵ)によって、長周期波成分を取り出す。というのは、通常は、風浪や潮汐が長周期波に比べてずっと大きいからである。記録部は屋内にあって、カセットテープでデジタルデータを記録している。1カ月に1回、テープの交換をすることになっている。このテープは、市販の音響用のテープで、片面60分のものである。

取付けてある場所も様々なら、お世話になっている方々も様々で楽しい。伊東では、気象研究所の観測塔の中に記録計を置かせてもらい、水圧センサーは、塔の水中部に、金具で取り付けてある。陸までは平塚の塔に比べると近いが、水深は同じ位の約20mである。塔に行くには漁船をたのまなければならない。幸いに気象研究所が懇意にしている釣船屋さんが親切に面倒を見てくれる。当センターの塔と違って、船から塔に乗り移ったり、帰りに塔から船に乗ったりするのは、実に大変である。平塚での感覚ではベタなぎのときでも、小さい船のヘサキから乗らなければならないので、上下動が大きく、毎回肝を冷す。主としてこの塔を担当しておいでの方の方が、もう50才近いのに、何気なくひょいひょいと移れるのには感心する。船主の老人は話し好きで、親切な人である。つい相づちを打っていると時間がたってしまう、その店のアジのタタキを注文する時刻になる。早々に食事をして、次の目的地真鶴に向かう。途中に自殺の名所錦ヶ浦がある。たしかに目くらむような高さであるし、水が青く、空間が開けていて、人を引き込む気配がある。今度こそゆっくり歩いて見ようと思ひながら、心がせて通り過ぎてしまう。

真鶴では、真鶴町の漁業協同組合の事務所に記録部を置かせていただいている。正確には管理人のおばさんの住んでいる台所の一隅を借りているわけである。当初この記録の時間がいやにずれる。行く度に時間を合せなくてはならない。おばさんと雑談をしていて、結局コンセントの位置が悪く掃除器をかけるとき、たまたまはずれるためであることがわかった。時間を水晶振動子の振動の回数で計り、ICで記憶している機構になっているものだから、一度電源を抜くと、時間が全然だめになってしまう。事情を話して、コンセントの位置を変えてもらい、以後正常に記録が取れるようになった。

この外、早川では、神奈川県西部漁港事務所内

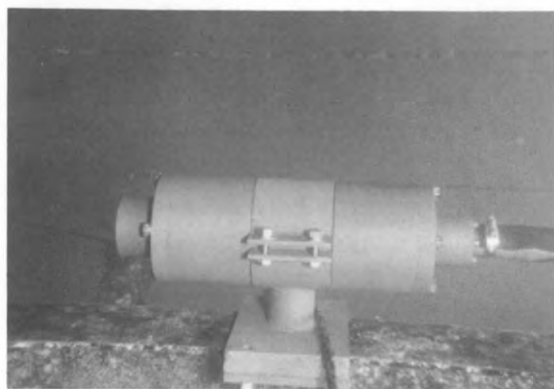


写真-1 長周期波計のセンサーを水中にセットした所、岩壁にボルトで固定してある。

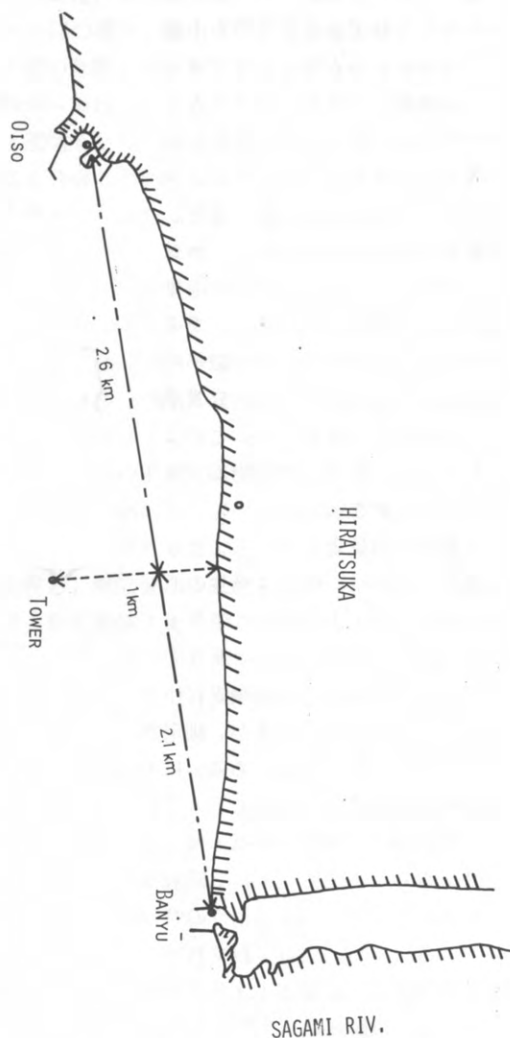


図-2 平塚の周辺における長周期波の測定の模様

に記録計を置かせてもらい、江の島では、ヨット・ハーバーの岸壁にある湘南海岸整備事務所の検潮所内に、そして、三崎では、神奈川県水産試験所内の研究室におかせてもらっている。三崎での楽しみは 試験所の池のタイを見ることである。インダイ、クロダイなどの超大物が群を作って、人間の所業を冷笑する如く悠々と泳いでいる。魚に見あきると、広い池に立つ風紋の観察ができるので、時間が過ぎるのも忘れてしまう。

回収した磁気テープは、いったん紙テープにしてから処理するのであるが、現在解析が進行中であり、どのような結果が出るか楽しみである。

総合研究として本格的に取り上げられる前に、我々は経常研究費を使って、長周期波の測定に着手していた。先年の伊豆沖地震の時にも、この地震に伴ったと思われる津波を測定することができた。数年間にわたる平塚の観測塔における検潮データの検討によって、平塚においては、周期が十数分の長周期波が顕著に現れることがわかっていった。この波の正体を明らかにすべく、先年3点観測を行った結果を若干示すことにしよう。図2が測定点であり、図3が得られた記録の一部である。塔では水位以外に流速の変動も測定したので、波に伴う水粒子の運動をも把握できた。得られた情報は、単に3点観測でのものよりずっと多い。データの解析の結果、近いが沖側にある塔での波形が、他の最も隔った2点での波形と異なっていることがわかり、この波が岸に沿って進み、沖に行くにしたがって波高の小さくなる波（エッジ波）ではないかと思われる。

1974.12.2:12.52

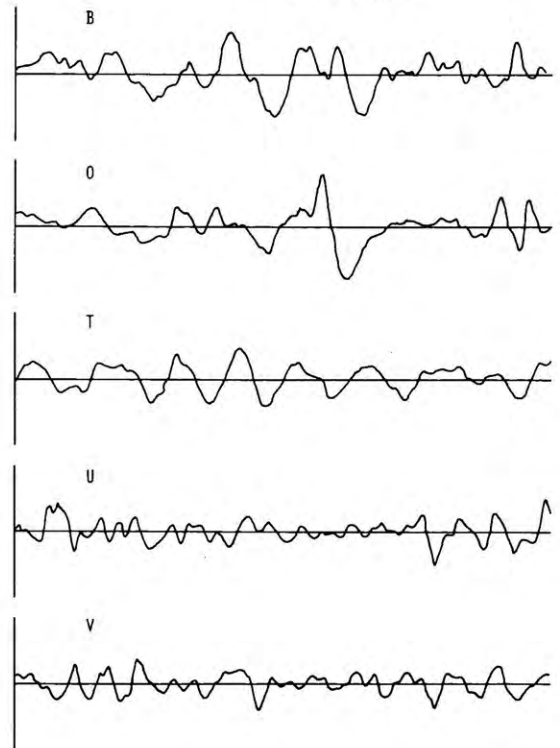


図-3 長周期波測定で得られた記録の例。Bは馬入川（相模川）河口における水位、Oは、大磯における水位、Tは塔における水位、U、Vは塔における南北、東西の流速の記録である。

（ふじなわゆきお・わたべいさお、
平塚支所）

海面から大気への熱輸送の測定

内 藤 玄 一

海を境界面として大気から海洋へ、又はこの逆方向に輸送される熱エネルギーは多様な形の物理量で表わされる。そしてそれぞれの経る過程も複雑である。これらの輸送過程のなかには、我々の生活に影響を及ぼし、ときには大きな災害をひきおこすような気象海象に至る場合が少なくない。沿岸霧の発生や、発達した台湾坊頭（東シナ海低気圧）の襲来がその例である。

海面から下層大気へ供給される熱量のほとんどは大気放射、顕熱および蒸発の潜熱で占められる。熱収支を考えると降雨は無視できないが、海面に近い境界層の機構とは別のスケールの現象としてとらえることが多く、ここでは除外する。

大気放射は日射と赤外放射に分けて議論される。公害に関連して大気汚染を調べるとき、エロゾルによる日射量の減少を求めるため直達日射量を測定するが、熱収支を考えるとときには水平面入射量を測定する。動揺するプラットフォームとくに船上観測では常に測器取付台の水平面を維持するため、一種のジャイロスコープであるジンバルを使用し、放射計受感部を置く（写真1）。

太陽から地球へ供給される放射エネルギーの平均強度は約 $0.5 \text{ ly/min} (= 35 \text{ mW/cm}^2)$ であり、このうち50%弱が地球の表面から吸収される。地表面に蓄えられた熱は顕熱、蒸発の潜熱となって大気へ放出されるとともに赤外放射としても失われる。図1に快晴日の平塚における下向きの水平面日射と全放射の記録例を示す。夜間には大気から入射する赤外線よりも放出される赤外線の方が多く、放射冷却といわれる現象が説明される。海面へ入る正味の放射量は、海面での反射率（アルベード）など多少複雑な要素が絡んでくるため直接測定することが望ましい。しかし周囲の条件によっては測器を取り付けるのに適した所がない場合が多い。このような場合には、水温の測定が陸上における地表面温度の測定よりも容易であるから水平面に入射する放射量のみを直接測定し、海表面温度を用いて経験式に従って正味の放射量を求める方法をとる。写真2の方法で表面水温を測定すると、表層約4cm迄の深さの平均値が得られる。

顕熱と蒸発量は大気乱流によって運ばれるため、風速変動と気温変動、比湿変動を同時に測定し、

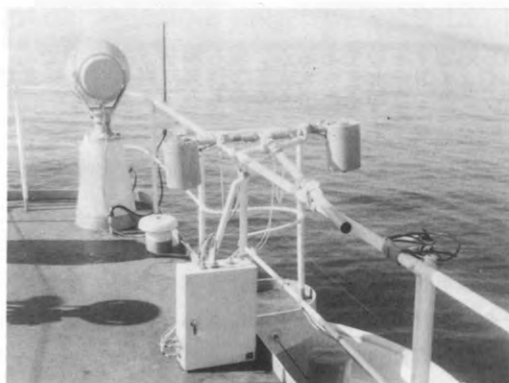


写真1 観測船に取り付けられた日射計及び放射計。

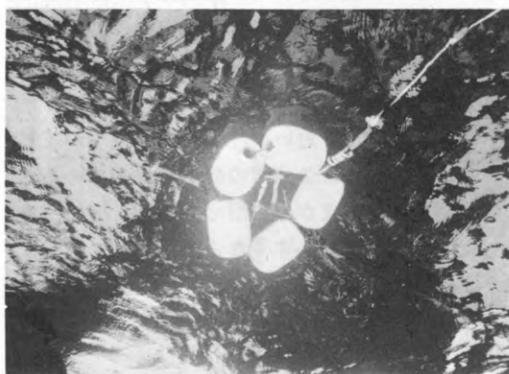
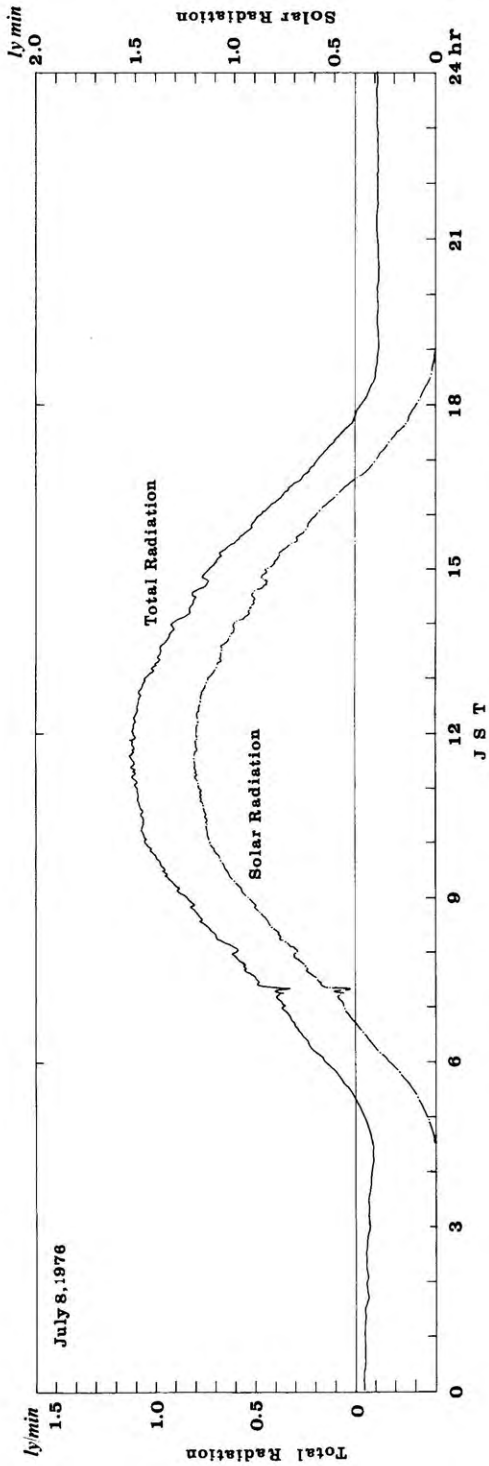
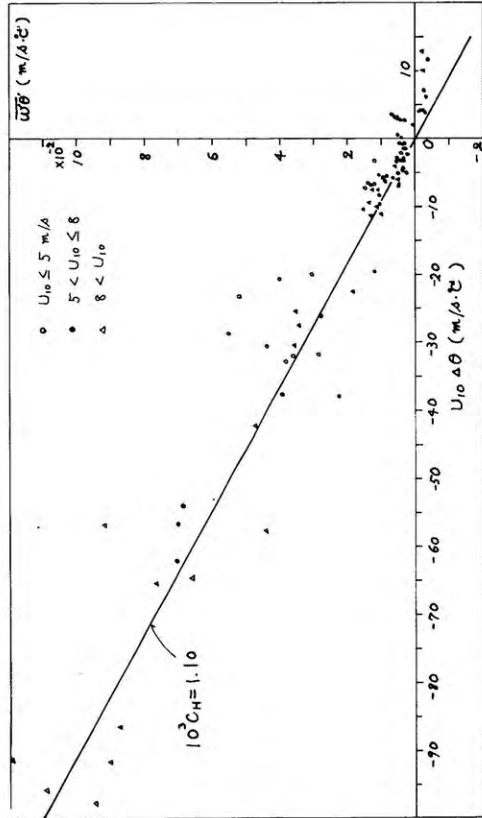


写真2 海水面水温を測定するために小型ブイで浮べた白金抵抗体。



図一1 平塚における快晴日の水平面日射量と全放射量の記録例



図一2 顕熱の鉛直輸送量 ($\omega' \theta' = H_0$) をバルク係数 U_{10} 、 $\Delta \theta$ で表わしたものの。

これらの相関を計算することによって与えられる(渦相関法)。風速変動の測定は超音波風速計が広く用いられている(写真3)。気温変動はサーミスター・白金抵抗体・熱電対などを用いて測定するが、このうち熱電対は変動に対する応答時間も早く、扱いが容易である。

比湿変動を海洋上で測定する測器は未だ充分実用化されていない。紫外線の水蒸気による吸収スペクトルを利用したLyman- α 湿度計などが用いられつつあるけれども性能の向上が待たれる。直接測定ではないけれども乾湿計の乾球温度と湿球温度の変動から比湿を推定する方法が実用化されている。

海洋上で最も簡便な方法としてバルク法が広く用いられている。この方法は風速・気温・海面温度・比湿の平均値から大気の運動量・顕熱・潜熱を求めるものである。間接的な鉛直輸送量の測定であるため、必ずしも直接測定による値と短い時間では一対一に対応しないが、長時間にわたる輸送量を求めるときには充分有用であると思われる。バルク法を使って求めた推定値と直接測定値が一致することが理想的であるから、いろいろな大気の状態の下での抵抗係数を決めることが重要な課題となる。即ち顕熱Hについて表わすと抵抗係数 C_H は

$$H = \rho \omega' \theta' = C_H U_{10} \Delta \theta, \quad \rho: \text{空気の密度}$$

となる。 ω' 、 θ' はそれぞれ風速の鉛直変動成分気温変動で、 $\omega' \theta'$ は直接測定される。 $\Delta \theta$ は気温と海面温度の差、 U_{10} は高さ10mの平均風速である。 C_H は多くの研究者によって提案されているけれども、確立された値ではない。図2に平塚沖観測塔で測定した $\omega' \theta'$ をバルク係数 $U_{10} \Delta \theta$ に対して示したものである。 θ' の測定には銅コンスタンタン熱電対を用いた。この図より大気が不安定な状態のとき $C_H = 1.1 \times 10^{-3}$ が適当な値であることが解る。バルク法を使用する上での問題点の一つは直接測定している輸送量は測定点より風上のかなり広い範囲における平均的な値であるのに、平均風速、海面温度などは測定点のみの値である。とくに海面温度の水平分布は複雑な場合が多く、測定点での代表性が問題になる。

蒸発についてもバルク法は顕熱と同様に比湿と風速でもって表わされる。いままでの結果ではその抵抗係数は顕熱の場合と大きな差がないことが解っている。

下層大気が不安定な状態のときに最も注目されるのは海面から大気への熱の大量輸送にもなる低気圧の発達などである。一方安定な状態のとき

霧の発生等興味ある研究が進められている。

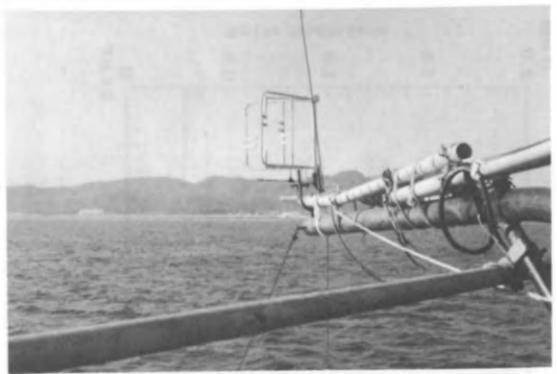


写真-3 観測塔で風速変動と気温変動を測定中の超音波風速計及び熱電対。

(ないとうげんいち, 平塚支所)

防災講演会の会催



防災の日行事の一環として、毎年、防災講演会を開催しているが、本年は初めて東京を離れて大阪の科学技術センターで10月28日に開催した。課題は大阪を中心とした近畿地方の防災対策等について7名の講師による講演が行われ、約180名の参加者を得て終日盛会であった。

曳航式海洋観測システム

都 司 嘉 宣・藤 縄 幸 雄・渡 部 勲

曳航式海洋観測システムの概要

海水の塩分、水温、および測器の水深の各データ（STDと略称する）を、1本の測線に沿って連続的に、急速に採集するという目的で、「曳航式海洋観測システム」と呼ばれる装置の製作が、海洋科学技術センターと防災科学技術センターおよび水路部の共同事業として、昭和49年度から51年度までの3ヶ年計画で推進されている（水路部は曳航体そのものの製作には参与せず、流速測定装置の開発を担当している）。

この「曳航式海洋観測システム」というのは、図1に模式的に示されるように、「曳航体」とよばれる飛行機型のアルミ製の器体の中に、STD測定装置を搭載し、半速で前進する船上からの指令によってこの曳航体を正弦曲線的に上下運動させ、各水深、各場所での塩分・水温を連続的に測定しようというものである。

曳航体と、その運動指令装置の設計・製作には海洋科学技術センターが担当し、STD測定装置と船上記録部については防災科学技術センターが担当した。

昭和49年度には、従来製作されてきたものより、精度が高く、時定数の小さいSTD計測装置を試作しどの程度海洋実測した時意味をもつのかを調べる。また、電気伝導度から塩分値を算出する方式として、数値的な計算処理によって行うのが良いのか、それとも電気回路的に温度補償を行うのが良いのかを判定するため、早春の浜名湖をフィールドとして観測を行った。



写真-1 搭載用STD計測分



写真-2 曳航体

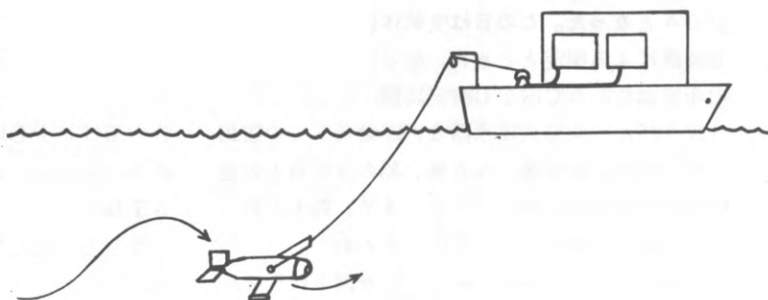


図-1 「曳航式海洋観測システム」模式図

その結果に基づいて、50年度には曳航体搭載用のSTD計測器を試作した。写真1は搭載用STD計測部分であって、海洋科学技術センターの試作した曳航体とのドッキング・テストを行っているところである。写真2は曳航体の全体写真である。STD計測センサーは一番前の白い環状の導水口のすぐ後に取り付けられている。曳航体の重量は約100Kg、長さは約200cmである。

曳航体の実験状況

昭和51年3月15日から19日にかけて、試作後第1回の海域実験観測が、芙蓉海洋開発㈱の観測船「わかしお」を使って、江ノ島沖で行われた。

観測期間中は、風が強く、うねり・風波が高いたが多く、曳航体の甲板から水面への降下、あるいは水面から甲板上への収納作業には細心の注意が払われた。観測日程中、曳航体の頭部を船べりに軽くぶつけて、少しへこみを生じた。また、曳航体のつり金具の金属部分が曲がったため、曳航体背面からの「1本づり」方式とせざるを得なくなった。これらの小さな事故はあったものの、海洋科学技術センターの諸氏の若い豊富なマンパワーと、小まめで機敏な船長はじめ船員の方たちの協力に支えられて、観測日程を無事消化してゆくことができた。

3月16日、17日は、船上からの運動指令によって曳航体が計画通りの上下運動をしてくれるかどうかのテストが行われた。この時には、ジャイロによる機体の仰角・ロール角・ヨー角などの測定装置が搭載され、STD観測装置は搭載されなかった。

18日は降雨がはげしく、観測ができなかった。STD観測装置を搭載しての観測は、19日の1日のみとなった。この日は曳航体に搭載したSTD装置による測定とともに、測定値比較のため、前年度試作したCSTD測定装置、水銀温度計付き採水びん、北原式採水器など総動員しての観測となったが、記帳者、写真係、船の操舵員との連絡係などの人員は欠くことができず、残りの数人での実質的な観測作業は繁忙をきわめた。

この日得られた観測記録の一部を図2に示す。左端に示したC（電気伝導度）、S、T、Dの単位はおのおの $m\Omega/cm$ ・パーミル・ $^{\circ}C$ ・mである。

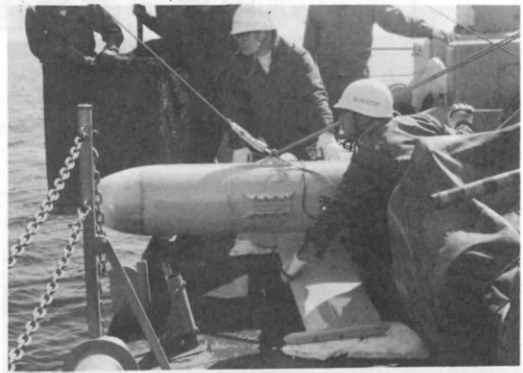


写真-3 船尾より海面へ曳航体を下す作業

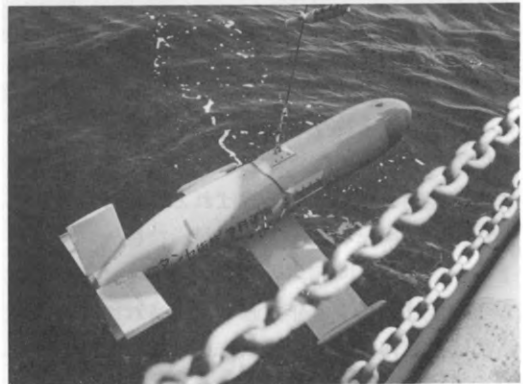


写真-4 船側に吊り下げられた曳航体

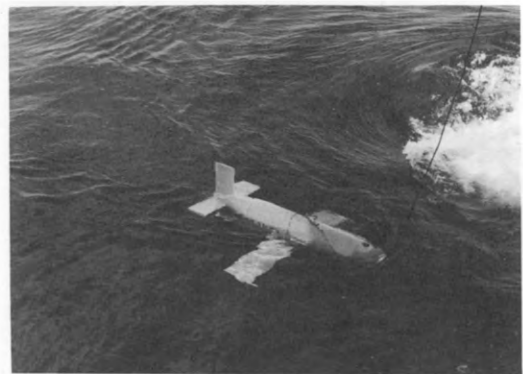


写真-5 水面に下ろされた曳航体

船上からの運動指令に従って10m前後の振幅で曳航体の水深が変化している。そして水温の値が曳航体の水深とともにわずかに変化している。塩分の値は、少しばらつきが大きいようである。これらの測定値は、現在詳しく解析中であるが、CSTD測定装置、採水による塩分、水温値と良く一致して合理的なデータとなっているようである。

曳航体の測定装置の改良点

この江ノ島沖フィールド実験観測によって、こ

の試作装置の、いくつかの改良すべき点が見出された。航空力学上の理論的な計算に基づく計画では、この曳航体は40 m程度の振幅で上下運動するはずであったのに、実測では10 mぐらいしか上下運動してくれなかった。つり金具に意外に大きな力がかかることが判明した。計測記録上のタイミングの狂いで、記録の一部が半規則的に失なわれた。導水口にまとわりついた海藻などが影響するためか、塩分の測定値が大きくばらつきを示すことなどの諸点である。

また、観測前に生ずるかも知れないと予想されたいくつかの障害が、全くのとりこし苦勞であるとわかった点もある。たとえば、動圧の影響が大ききいて水深値が大きく狂うのではないか、長い通信線を通るうち信号の相互干渉が起きないか、水密性の問題は心配ないか、曳航体が水面に浮上したとき大きな衝撃力を受けないか、曳航索がもつれないか、よりが生じないか、それによって曳航体がきりもみ現象を起こさないか、などである。

本年度(51年)は、これら改良すべき点を改良し、完成品として年度末に総合試験が行われる。

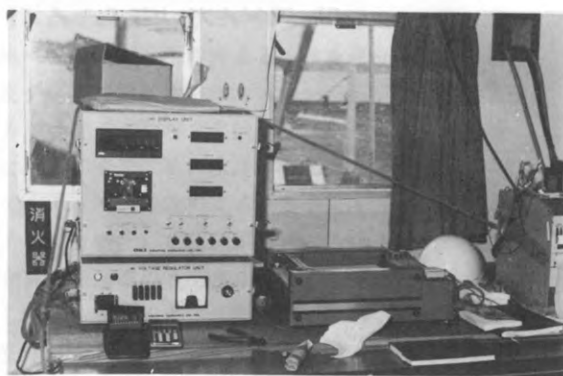
これまでの観測装置との比較

従来のSTD観測装置では、観測点で船をいったん停止させ、測器を鉛直に上下させてデータ採取するのが普通であった。この方式では、ある一定の断面全体の塩分・水温分布を知りたいとき、あるいはある一定の海域での面としての塩分、水温分布を知りたいときには、きわめて多くの観測点を設定しなければならず、それに伴って多くの労力と時間を必要とする。

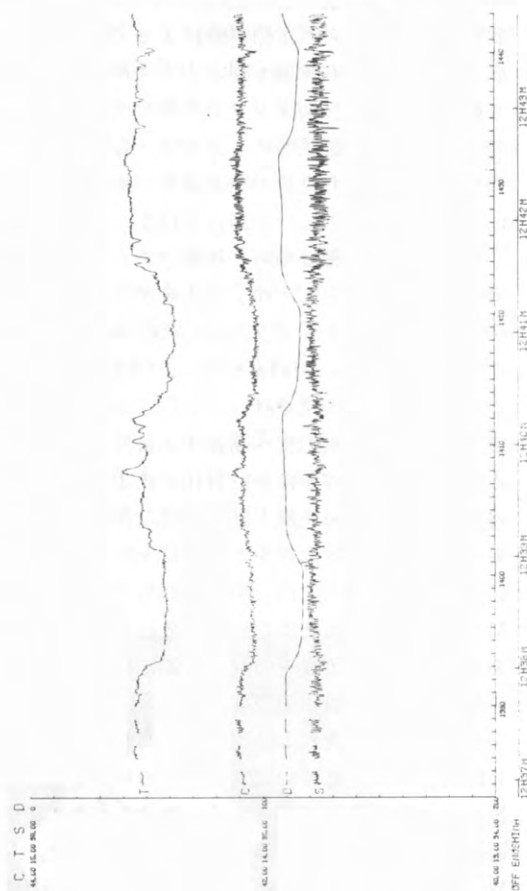
ところがいろいろな面でわれわれの生活に結び付きの大きい沿岸海域での海洋現象、たとえば河川水や工場廃水、原子力発電所の温排水などの拡散現象などを研究対象とするときには、塩分、水温の分布状況が刻々とすみやかに変化するため、従来のように時間のかかる観測方式では、現象を把握することが不可能である。

また今後数年のうちに大きく推進されると思われる、航空写真、衛星写真による海況の解析研究事業にさいしても、グラウンド・トゥースとしてきわめて短時間に、写真上のいくつかの場所での塩分、水温分布が実測されている必要がある。

「曳航式海洋観測システム」は、このような研究の方面で、大きな有効性を発揮することが期待される。



写真一 6 船上記録装置



図一 2 「曳航式海洋観測システム」による観測例
1976年3月19日12h 37m~12h 43m. 江ノ島沖

(つじよしのぶ・わたべいさお・ふじなわゆきお, 平塚支所)

波浪の発達とブイステーション観測

杉 森 康 宏・内 藤 玄 一・渡 部 勲

昭和40年に観測塔が設立されて以来、この観測塔にとりつけられた測定器によって数多くの風浪・海上風等の有意義な測定がなされた。従って当国防災科学技術センター平塚支所の現在までの多くの業績は観測塔による大気・海洋間の相互作用の研究、即ち風浪の発達過程や熱輸送の研究に集中していたと云って過言ではない。

風浪の発達過程は極めて複雑である。古典的に考えられる研究としては、海上風が吹き始めるとすぐに発生するキャビラリウェイブ（表面張力波）の研究（Kelvin-Helmholtz, 1888）がありこの理論を基としたJeffreys（1925）の表面張力波から初期重力波へ発達する過程の研究がある。その後1957年にPhillipsによって波の発達過程に関して海上風と風波の間の共鳴機構が提案され初期波発達過程をこの機構を用いて理論的に説明した。これと同じ時期、即ち1957年にMilesによって海上風の鉛直構造が指数関数的であると仮定し風と波との間の不安定機構による波の発達過程の理論が発表された。以上の研究はその後の実験や研究によって多少の問題点、例えばPhillipsの共鳴理論は波の発達の初期の段階に於いて比較的実験事実とよく一致するがその後の過程を表わすには無理がある事が指摘された。又Milesの不安定理論は海上風の鉛直構造が指数関数的学分布をしていると云う仮定の基に波によって誘起された風が逆に波の発達を増長させるという理論であったが、その後の実験によって海上風の分布が必ずしも指数関数的でない事を示す事実も指摘されている。1960年にPhillipsとMilesの共鳴機構並びに不安定機構を組み合わせた結合理論（Combined Theory）なる理論が発表され現在までの諸問題点はあっても一応線型領域の風浪の発達過程をあらわす理論として認められ

ている。従って以上の風浪の発達過程の研究をあらわす幾つかの理論は歴史的にみて波の研究の場合古典的な位置を占めると考えてよいであろう。

風浪の研究や実験を行う場合よくその波の場をみるため周波数分布（フーリエ解析を行う事によって求められる）を使う。これは現実の海や湖に於いて発生する波が風洞水構などによる単一な波と異なり、周波数や方向性並びに波の峰のならば極めて複雑であり、統計的処理を行う以外にその実態を把握し得ないことによる。従って波を統計的にあつかう過程に於いて、本来風浪そのもの持っている線型性並びに非線型性を同時に解析していることになる。しかしこの風浪の持っている非線型効果、例えば波と波の非線型相互干渉、或いは波と流れの非線型相互作用を現実の海や湖で実験的に把握することは極めてむづかしく、そのため数多くの試みがなされてきた。

非線型効果を把握するための必要な要因の代表的なものは風浪の方向性であり、又現実の場の物理量（海上風の分布、波の時間・空間スケールの効果・海面下の流れ）の把握であろう。しかしたださえ一次元の波を現実の海で測定することは困難がともなうのに二次元の波を測定することは極めてむづかしい。この為、Longuet-Higgins（1961）はディスクスプイに $x-y$ の成分の波が測定できる加速度計を入れて測定した。又、1960年にはCote等によって航空機を2機用いて海面のステレオ写真を撮り二次元の波の方向スペクトルを求めている。1971年にStilwellや杉森らは一枚の波の航空写真をホログラフィーにかけて二次元の波の方向スペクトルを求めている。以上の他にもいろんな工夫がなされ波の方向性を解析するよう努力がなされて来た。又この他の非線型性の物理量についても具体的な測定方法が数

多くなされ現実の場を非線型性も含めて見る可能性は充分増して来たとみてよい。

1960年、Hasselmannは波の発達過程をあらわす式として調和方程式 (Harmonic Equation) を基として次のように表わした。

$$\frac{\partial}{\partial t} F(K, t, x, \theta) = -C'g(K, \theta) \cdot \nabla F(K, t, x, \theta) - S'$$

この式の中の $F(K, t, x, \theta)$ は波のスペクトルエネルギーを示し、 K は波の波数、 t は時間、 x は座標の位置、 θ は角度、 $C'g$ は波の群速度と呼ばれるもので、 S は仮にエネルギー輸送関数 (Source Function) とする。従ってこの波のスペクトルエネルギー F の中には波数 (周波数)、方向性、時間及び位置が含まれており Hasselmann はこのエネルギー輸送関数を大気から風によって与えられる項、波が発達しきって減衰する項、海底の摩擦によって減衰する項、波一浪や波一流れの干渉による非線型効果の項等に分離し最終的に次のような式であらわした。

$$\frac{\partial}{\partial t} F(K, t, x_i, \theta) + Cg(K, \theta) \frac{\partial}{\partial x_i} F(K, t, x_i, \theta) = \alpha(K, t, x_i, \theta) + \beta(K, t, x_i, \theta) + \gamma$$

この α は Phillips の提案した共鳴機構による発達率をあらわし、 β は Miles の提案した不安定機構による発達率をあらわしている。Hasselmann はこのエネルギー関数 S の中に非線型効果の項をいくつか挿入しているが、とりあえず上のような γ であらわした。Hasselmann の示した上の式は次のような波の発達機構をあらわしている。即ち風浪の発達過程は $\frac{\partial}{\partial t} F$ で示される吹送時間と共に発達する項と $\frac{\partial}{\partial x_i} F$ で示される吹送距離によって発達する2つの項で代表され、その中味は上式の右辺で示されるように共鳴機構と不安定機構の2つの機構と非線型効果によって発達する。この中味のうち右辺の中の

γ に当然前述のような非線型の効果による波一浪、波一流れ、の相互干渉によるエネルギーの輸送、碎波や海底摩擦によるエネルギーの減衰等の項が入る。現在まで海等で実験された結果をみると一般に風浪の発達には単に吹送時間による発達効果のみでなく、吹送距離による発達効果も大きい。実験によると時として吹送距離による発達効果が波の全体の発達率のうち80%近くも占める結果を示している場合もある。当然吹送距離が長くなれば波が伝搬する間に波一浪の非線型干渉を受けて発達する事が考えられるし、一方吹送距離の方向、即ち風の方向に応じて吹送流が発生し波一流れの非線型の干渉によって発達する事も考えられる。以上の波の発達に関する Hasselmann の機構を現実の実験場である海を考える場合、一定点の観測塔による観測結果では充分波の発達を把握することがむづかしく、当然吹送距離方向に対応した観測も必要となろう。

現在、当平塚の沿岸防災第2研究室に於いては風浪の吹送距離による発達特性、特に波と波の非線型効果による発達と波と流れの非線型効果による発達を研究する目的で相模湾内の平塚観測塔を原点としたブイステーションを設置し、これと同時に波一流れの干渉の基礎的研究を行う目的で常時流れの存在する相模川に小型観測点を設置しその非線型干渉の実験を行おうとしている。波の吹

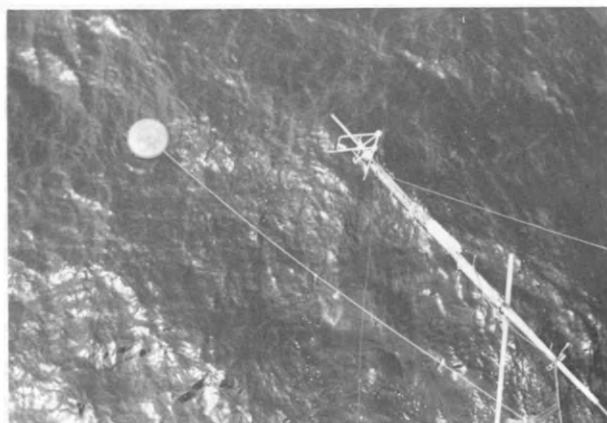


写真-1 水圧式ウェイブライダーの内部

送距離による発達を研究するブイステーションは平塚観測塔をステーション1とし、観測塔より大島方向にむかって約3km沖合、水深200mの所にステーション2を設置している。当ステーション2は今年の3月に設置され、その構造は単にアンカーとナイロンロープ(直径10%)による警留基地で海面には数個のブイと標識をとりつけてあるにすぎないが、すでに数回の台風の来襲にもかかわらず未だに生きつづけて

いる。波の測定する方法としてはウェイブライダー、即ち波に乗るディスクスブイを用い、このディスクスブイより50m海面下に拡散式の半導体の水圧計をぶら下げ、水圧計からアーマードケーブルを用いて、海面のディスクスブイの波による上下変動による水圧信号をディスクスブイ内の増巾器に送り、内臓のデータレコーダに記録する方式を用いている。このディスクスブイによるウェイブライダーと平塚観測塔の容量型波高計との同時観測を図1、図2に示す。ディスクスブイの最大直径は70cmで増巾器、記録計を挿入して総重量は約20kgである。今年中に平塚の観測塔より8km離れた所にブイステーション3を設置する予定であり、十分な吹送距離に対応した波の発達過程の観測を行う予定である。一方波と波の非線型干渉にとって最も重要なのは波の伝搬する方向性の観測である。この観測は筆者等によって開発され、過去に平塚観測塔周辺で実施された航空機写真によるホログラム法を用いてその波の二次元スペクトルを求める予定である。この場合航空機は各ブイステーション上空を高度1500mで飛行し、太陽高度が天頂より30度以上傾いた時に垂直の海面の航空写真を撮影することにする。

最後に当研究計画を進めるにあたり、計測機器の開発、現場の実験設備の準備、解析方法の検討等幾つかの難題を解決しなければならなかったが、



写真一 2 平塚観測塔音量型波高計との同時観測

我々の最も苦心した点は相模川や平塚沖の観測点(木型観測塔、ブイステーション)の設置であった。これはその設置にあたり、沿岸の漁業組合や観光業者との円満な話し合いと承諾が必要であるためでありいかに沿岸の防災研究が大変むづかしいか身を持って体験させられた事を付け加えておく。

(すぎもりやすひろ・ないとうげんいち・
わたべいさお、平塚支所)

波浪観測塔データ処理システム

渡 部 勲

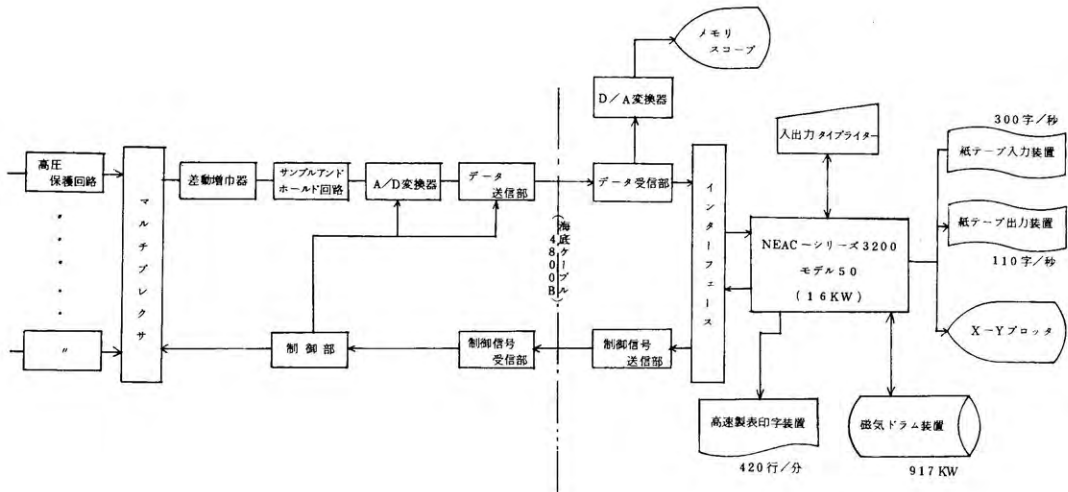


図-1 波浪等観測用データ処理システム構成図

当センター平塚支所の波浪等観測塔で観測されている主なものは現象の速さにより分けると

1. 周期が極めて長く長期間に依る観測が必要なもので潮汐や海中の水温度変化等がある。
2. 台風や強風等による波浪・うねりのように周期が数秒程度のもので観測期間は波浪の発生・発達・減衰までの数日間を必要とするものの。
3. 風速・風浪等の非常に変化が早くデータ採取のサンプリング間隔が 20 m/秒 から 100 m/秒 で観測時間は数時間程度のもの。

などである。周期の長いものに対しては計測器からの出力をそのままアナログで通信ケーブルを通して陸上のレコーダに記録しており、潮汐等は連続的に波浪は2時間毎に10分間の断続的に観測されている。

データ採取制御装置はこれらの観測データを採

取し処理するもので、図1はシステムの構成図である。

塔内に設置されたデータ伝送装置は、陸上からのコントロールによりアナログデータをデジタル化し、48チャンネルの成分を1成分当り 20 m/秒 (50 Hz) で1秒間に2400個の速度でデータの伝送を行うものである。これにより変化の速い風速等のデータを採取することができる。また変化の遅いものに対しては、データのピックアップや平均化を行い処理に必要なデータのみを磁気ドラムに格納するが、磁気ドラムの半分の領域はデータの処理に用いるプログラムやシステムの専有領域であるため、格納できるデータ量は紙テープに換算して約10巻程度に過ぎない。従ってデータ採取に際してはデータの溢れを考慮に入れなければならない。

システムの中心部となるコンピュータはNEAC

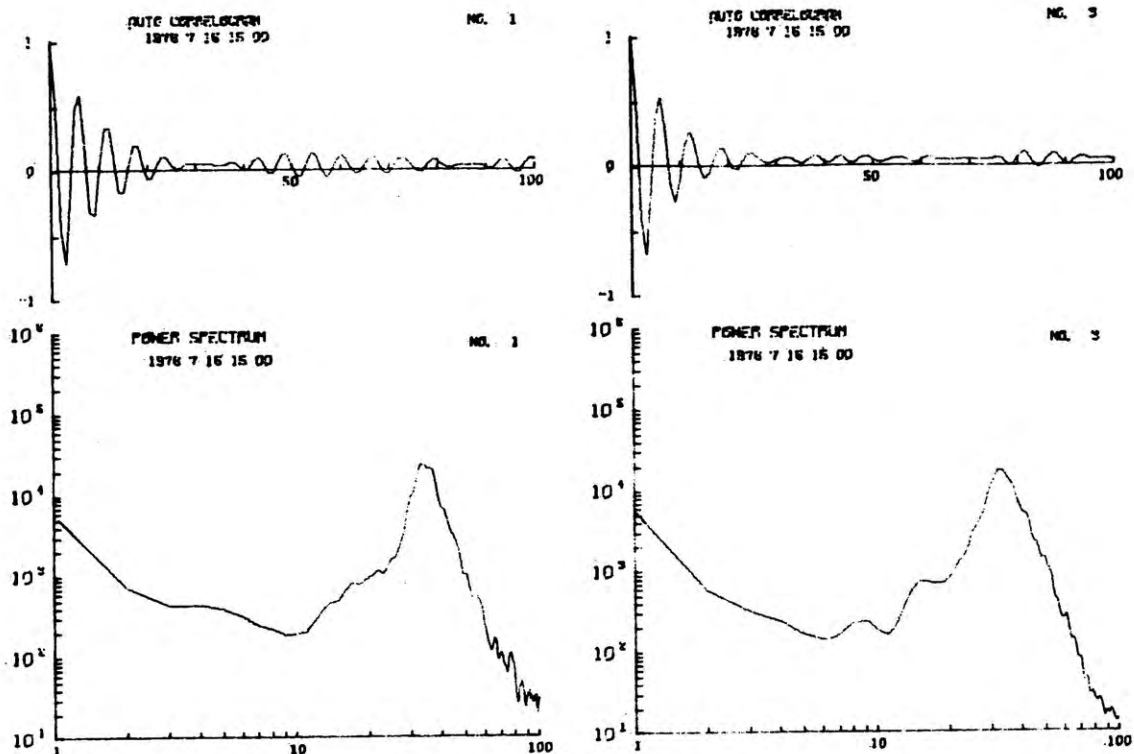


図-2 波浪のパワースペクトル

-3200/50 (メモリの容量, 16ビット・16 K語) が用いられている。プログラムは多種類にわたり用意されているが、データを採取するためのもの、およびそのデータを処理するためのもので、標準的な有義波高等の計算やスペクトル計算はアセンブラ言語を用いて作られており、処理の向上を計っている。図2は2000個の波浪データの自己相関およびパワースペクトルを求めた結果をX-Yプロッタに描かせたものである。

以上がシステムの概略である。最近ではデータ伝送を用いたコンピュータ処理システムが普及し様々な分野に活用されているが、以前はデータ伝送の例も少なくコンピュータ本体の性能も現在の小形化、高信頼性に対し劣っていたため装置の信頼性が重要視された。そのため米国製のSAS-92型が平塚支所の最初のシステムとして用いられ、5年後の昭和47年に現在のシステムに更新され今日に至っている。しかしこのシステムも現在のデータ処理の多様化に対し実情に合わなくなってきている。その理由は 1) 台風観測等の幾日もデータを採取している場合はそれに専有されてしまい、その間一切の処理が行えないこと。 2) 塔以外の地点でも観測を行える「STD」,

「CSTD」, 「サーフ・ライダー」, 長周期波測定装置などはデータがカセット磁気テープに収納されているため、このシステムでは直接処理が出来ず、いったん紙テープに変換してから処理するというわずらわしさがある。 3) データの採取に際して、高速と低速データを同時に採取出来ないで、いずれかを決めなければならない。

これらがこのシステムの今後の課題である。

(わたべいさお, 平塚支所)

リモートセンシング技術の沿岸防災研究への応用

杉 森 康 宏

リモートセンシング技術の沿岸防災研究への応用

現在米国のNASA (National Aeronautics and Space Administration) に於いてEOPAP (地球・海洋物理学実験計画; Earth and Ocean Physics Application Program) が実施されている。この計画は地球物理学を基礎として計画されたものであるが、その目標は大別して固体地球物理学と海洋物理学の2つに別かれている。

1) 固体地球物理学の目標

- i) 地震災害評価法の確定、それによって地震災害の評価とモデル化を導くことが可能である。
- ii) ジオイドまたは地球の形をより高い精度で知る。

2) 海洋物理学の目標

- i) 海洋大循環、表面流および質量、熱、栄養分などの輸送の予報
- ii) 波 (風浪、大陸棚波、津波) および台風高潮などの海洋災害にとくに注目して海洋表面変動の概観をモニターする

以上のように地理物理学的見地に立ったEOPAP計画は、大きく別けて固体地球物理学と海洋物理学の2つの項目よりなるが、その研究成果の応用面として人間社会の福祉への適用を強く唱っている。特に海洋物理学分野に関しては海上の船舶運行の安全性及び効率、気候変動に与える海象変動の影響、海洋の生産性並びに沿岸に集中して生活する住民に対する海洋の自然災害の防止等。

表-1 フライトミッション

EO	LAGEOS	Laser Reflector Satellite :
	1976	地殻変動 (Crustal Motion), 地球の極運動 (Polar Motion), 地球の自転率変化 (Earth Rotation)
E	MAGSAT	磁場測定 (Magnetic Field Survey) (Sats Program)
	1976	
EO	SEASAT 1	海洋衛星 (First Ocean-Dynamics Satellite) :
	1977	海面トポグラフィ, 海洋ジオイド, 海面状態, 海上風
EO	GEOPAUSE	GRAVSAT, SEASAT のための軌道修正用探測星
	1979	地殻変動 (Crustal Motion), 極運動 (Polar Motion), 地球の自転率変化 (Earth Rotation)
EO	GRAVSAT	地球の重力場, ジオイド測定
	1979	
EO	SEASAT 2	総合的な海洋衛星
	1982	海流, 大循環, 高潮, 潮汐, 津波, 海洋ジオイド, 海面状態, 海上風, 大気海洋相互作用
E=Earth Application		O=Ocean Application

この研究実験の与える成果は実に大きいものがある。我々沿岸の防災研究を行う者にとっても、当研究計画の中の風浪、大陸棚波、津波並びに高潮等の飛翔体によるモニタリングは予知研究の一環として重要であり、我が国でも近い将来具体化されなければならない。第一表にEOPAPで実施される科学衛星のシリーズとその年代並びに測定内容を示す。

EOPAP研究計画の概要を理解するためにこの計画の中の沿岸の自然災害に関する海洋現象のモニタリングの内容とその測定方法を更に詳しく説明してみよう。前述の通りEOPAP研究計画の海洋物理学実験の目的は大別すると宇宙からの測地衛星技術を用いて津波、高潮を予知することであり、第2に海洋大循環および海流を観測することであるが、沿岸防災に関係する各測定項目は次の通りである。

1) 一般的海面状況

- i) 有義波高の決定
- ii) 海面温度の決定
- iii) 海上風の決定
- iv) 大気・海洋間の物質, エネルギー, 運動量

および電磁波放射などの輸送の決定

V) 潮汐の位相, 振幅の決定

2) 間歇的な海面状況

- i) 津波または地震によって誘発される波の決定
- ii) 台風による高潮の決定
- iii) 沿岸に沿った海面の上の決定
- iv) 大気的气圧変動に伴う海面隆起の決定

以上の海洋現象の観測方法をまとめて述べると

1) 海面状況, うねり, および海上風については

- i) 海面状況, うねり — ショートパルス高度計 (SPA) Short Pulse Altimeter
- ii) 海上風 → 海面張力波 (Capillary Wave) — マイクロ波散乱計 (MS Microwave Scoterometer)
- iii) 強風 → 砕波と泡 — マイクロ波輝度温度 (MBT Microwave Brightness Temperature)

2) 津波, 高潮, 潮汐については

- i) 津波 → 波高小さく, 空間的の広がり大きい
- ii) 高潮 → 波高大きく, 空間的の広がりが小さい

— 両方共に — マイクロ波高度計 (MA Microwave Altimeter)

以上のような測定項目の計測機器で実用の段階に未だにいたっていないのはマイクロ波高度計のみであり, これは海面より数百キロメートルも離れた衛星から海面の波を10センチメートルの精度で測定しようとする高度な技術を必要とするからである。しかしこのマイクロ波高度計の開発・実験はSKYLABやGEOS-Cの測地衛星によって行なわれており, 測定器を搭載した測地衛星の軌道の歪みを修正するため参照衛星を追跡するシステム (Satellite-to-Satellite Tracking) が用いられている。又EOPAPでは図1, 2に

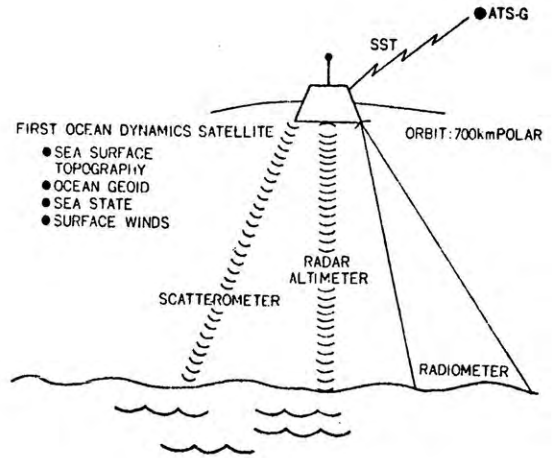


図-1 SEASAT-A

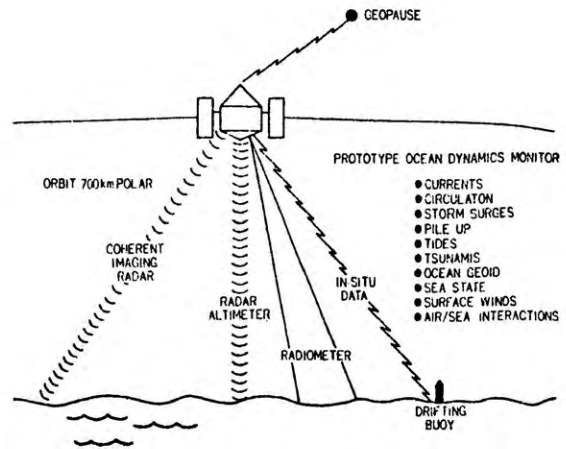


図-2 SEASAT-B

示されるような2つの海洋衛星SEASATシリーズが打ち上げられ, 海洋物理学的に必要な海洋表面の情報を総括的にモニターしようとしている。特にSEASAT-2に於いてはブイシステムで海洋の鉛直の温度勾配, 塩分濃度, 流速分布並びに水圧変動などを測定し, テレメタリングによって衛星で地上の局に中継するシステムを有している。このミッションが実施されれば当然日本の科学技術庁のいずれかの研究機関によって受信されることになるので, 日本の沿岸の自然災害予知の研究に大いに貢献することとなる。

以上米国の航空宇宙局に於ける測地衛星技術とその沿岸自然災害予知研究への応用について簡単に述べた。米国のNASAの場合、現在までに数多くの科学衛星シリーズを打ち上げ世界でも最も進んだ技術を有していることは疑いのない所である。我が国に於いても気象、海洋及び防災研究に、あるいは測地学、農業及び資源の開発に科学衛星を利用することが考えられ始めてきたが、その技術レベルは極めて低く、目下飛翔体の技術開発を行っている段階であろう。従ってNASAで実施されている前述のEOPAP計画の内容を我が国に於いても早急に実施することは望みが薄くむしろ研究開発の初段階から着実に実施することが必要である。

我々の国立防災科学技術センター平塚支所に於いてもリモートセンシング技術の沿岸防災研究への応用を計画されている。沿岸に於ける自然災害に関係した海洋現象としては風浪・うねり・高潮・津波・長周期波及びそれにもなる内湾の定常循環の擾乱や風浪・高波によって生じる沿岸流・離岸流並びに陸水と沿岸水の混合・拡散等である。これらの自然現象は沿岸から遠く離れた外洋に於いて台風等の大規模な気象擾乱による気象や海象の変動によつたり、あるいは海底地震等の地象変動によって発生するものであり、これらの発生機構と物理量の時間的・空間的な変動又は伝搬過程を知る事によって初めて沿岸域の自然災害現象を解明することが出来る。従ってこの沿岸の自然現象を研究するためには沿岸域と気象・海象・地象を結ぶ広大な空間領域にわたる海洋物理現象を調査しなければならないため、広域でかつ繰り返し観測可能な宇宙空間からのリモートセンシング技術が必要であり又極めて有用であることは疑がない。現在我々の研究部門(平塚支所)で計画されている研究課題を列挙すると

- (1) 風浪の発達と伝搬にもなる沿岸災害発生過程の研究
- (2) 強風・高波・長周期波に関する研究
- (3) 津波・高潮等の沿岸朔上に関する研究
- (4) 沿岸水・陸水の混合・拡散過程の研究

であり、これらの研究内容をリモートセンシング技術を用いて行うため具体的には、(i)航空機リモートセンシング技術による観測・解析、(ii)観測塔ブイステーション等によるSea truthの確立、(iii)漸新的な計測技術の開発、(iv)近い将来の衛星リモ

ートセンシング技術への適用研究等がある。

計画されている年次計画としては昭和52年度から54年度までを第1期とし、従来のリモートセンシング技術のうち航空機による空中写真(ステレオ写真、マルチスペクトルスキャナー・MSS)を用いて、沿岸災害の基礎課題である風浪の発達・伝搬、沿岸水と陸水の混合・拡散等の観測・解析を行う。これと並行して第2期研究計画で実施される強風・風浪・高潮・津波等の観測に用いられる新しい計測機器・マイクロ波又はレーザ高度計の開発を行う。この他第1期の昭和54年にはSEASAT-Aが実際に活動しはじめるので日本近海のデータの解析を行う。第2期は昭和55年から57年まででまず第1期に完成された航空写真の解析技術、即ちホログラム法、ステレオ写真解析法等の情報処理解析システムとマイクロ波又はレーザ高度計を用いて風浪・うねり・高潮・津波の本格的な観測・実験を行う。これと並行してSea truthを行うため観測塔又はブイステーションの計測システムを完成しその照合実験を行うことに重点をおく。この他第3期以後の研究計画も一応作成されているが、5年以後の研究計画は省略する。目下科学技術庁ではこの他の研究計画も含めて「リモートセンシング技術の海洋研究への適用」と云う課題の大型研究特別総合推進費を立案しており、昭和52年から計画通り実施されることとなる。

(すぎもりやすひろ、平塚支所)

ESCAP地域防災セミナー

木下武雄

1. 会議場で

豪華な外務省国際会議場。水平のフロアにU字型に机を並べて各国・各国際機関代表が席に着いている。日本からの講師が決められたテーマについて演説をする。

実は日本側講師は誰もが与えられた時間に演説をすればさっさと帰れると思っていたのが、ESCAPの側では講師の話は口火であって、その後の討論において、各国代表の意見に有益な示唆を与えるのが講師であると理解していた。

ESCAP側はさらに、講師は英文前刷を読み上げないでくれ、前もって参加者は読んでいる筈だから短い演説時間にはもっと有益な討論をしてくれと言う。これより前、打合わせの折に筆者は「読み上げ文を前刷にした方が楽ですよ」と講師にすすめていた手前もあって、混乱した。

討論は活発であった。参加者のうちには講師の後の黒板へでて来て、防災の経済・法制のフローを書く人もあり、義理にもきれいと言われぬザラ紙にタイプで打った自国の防災計画書を配る人もありで、全員が防災に関して一言も二言も持っている人ばかりであった。

2. 正式名称

ESCAP:Regional Seminar on Community Preparedness and Disaster Prevention:というのがこのセミナーの正式名称である。ESCAPはアジア太平洋経済社会委員会の略称で、よく知られているように国連の下部機関である。Regional とはESCAPがお世話をしている範囲のことで西はパキスタンから東は南太平洋の島々も含める。そこまではよいが次のCommunityが実は最もむずかしい単語である。辞書には共同体・共有・共通その他の意味が掲げているが、大は国

家から小は部落などに到るまでの利害・縁故をともしたグループを指し、特に次の防災と一緒に考えると、運命共同体と呼んだ方がよい。

Preparednessは準備・戦備などを意味し、防災準備と解すべきであろう。Disaster Preventionはおなじみの防災である。これを短かく一口にESCAP地域防災セミナーと呼び始めたのは誰だったろうか。Community PreparednessとDisaster Preventionとのうちの後者が和文題名としてとり上げられ前者がかくれてしまったのは片手落ちと言わざるをえない。

そもそも防災とは観測施設を作ったり、予報システムを作ったりだけではない筈である。災害を受ける側の住民の対応が強固であれば災害恐るるに足らずである。例えば輪中堤に囲まれた村々では水屋を設け舟を用意し、強い水防共同体を持っていた。この、住民の対応について表わされたCommunity Preparednessが和文題名にのらない。単純に言えば、これに相当する日本語がないのである。

3. 参加国

参加国はオーストラリア・バングラディッシュ・フィジー・香港・インド・インドネシア・マレーシア・パキスタン・パプアニューギニア・フィリピン・韓国・タイ及び日本である。ESCAPが旅費を出したので来た国、国際赤十字が旅費を出したので来た国、自費による国など様々である。実は日本へは正式の参加呼びかけが来なかったが、もし来ていたと仮定して思考実験をすると興味深い。

参加国際機関は国連災害救助基金・ユネスコ・国際赤十字・世界気象機構・台風委員会事務局及びESCAPである。

参加者全員で30名。日本側講師18名。日本流で言えば講師は与える側だから、名簿の筆頭を飾り、参加者は生徒だから後に並ぶわけだが、ESCAPの流儀で行くと、参加者は各国代表・各機関代表として討論するのだからテーブルに着いていて名簿も第一に書き上げられ、講師は話題提供者だから、そして限られた時間しかないから名簿も後になる。特に日本の講師はチョコチョコ出て来てサッサと帰ってしまうから、終りの頃にはvisiting lecturerと呼ぶ人も現われる有様で、今後この種のセミナーを開く折には十分考えねばならぬことである。参加者・講師の専門別数を名簿から教え上げて表1に示す。講師には公共事業関係者が目立ち、参加者は反対に地方庁・赤十字関係者が多かった。

4. 会期・会場・用語

会期は1976年6月14日から29日までの約半月。水防演習を見学できるような時期を選ぶとよいと主張したが、それとは別にESCAPの都合でこの会期が決った。会期の長さも丁度よかったと思う。

会場は外務省7階の国際会議場である。広くてよい部屋だが事務局室が6階なのは不便であった。

用語は英語。但し英語の極めて上手な日本人女性を通訳兼秘書役で来てもらったので助かった。恥しながら告白すれば、後から討論の録音テープを聞いたが、何度繰返して聞いてもわからない所が20%ぐらいある。その場で理解できるパーセントは筆者の場合極めて低い。脳細胞の表面で反射してしまうような気がする。英語とはそんなものだ。

5. 裏方さん

形式論では外務省は関係がない。ESCAP主催だから。

しかし外務省から2名事務官がついてくれた。雑用は思わぬ所で限りなく発生する。開会の日。忙しいのに某事務官が縦書きの字を書いているので、のぞき込んだ。某国参加者がビザなしで日本へ入国したため、外務大臣が法務大臣あてに出す嘆願書の起案であった。

受付などの雑用はアルバイトの学生達が活発に処理した。上記の通訳兼秘書役の若い女性も含めて、7~8名だった。タイプ・印刷関係は多忙を

表-1 参加者・講師の専門による分類
(役職名等を参照にして分類した)

	参加者	講師
防災教育	1	1
気象・広報		2
救助	3	3
自治省	6	1
地方庁		
公共事業	2	9
赤十字	6	2
大使館	1	
計	19	18

国際機関および日本よりの参加者は含まない 日本側講師のみ

極めたようであった。講師の提出する資料・前刷の印刷からESCAPがまとめる議事要旨。それに毎日配るOrder of The Day¹⁾までをタイプ印刷し、配布し、残部を整理して……。本当によくやってくれた。

事前に正式にESCAPは日本に対しProgramme Directorの指名を依頼して来た。色々相談の結果、筆者が指名された。何をやればいいのかは済んでみてやっとわかった。大きく言えば開催国側の代表であり、会期中は毎日の議長を参加者の中からお願いする役であり、最後には総括の話を一席ぶたねばならなかった。初めからわからなかったもので引き受けたものの、わかっていたらとても引き受けられるような役ではなかった。

Co-directorが3名。これは国際機関から選出された英語の堪能な人たちで、お膳立てから議事要旨のとりまとめ、報告書作成までをやっている国際人たちであった。この中には台風委員会事務局から浜守厚氏、ESCAPから(正式のCo-directorではなかったが)川村光雄氏がいて、旅費の支払から、見学旅行の世話までの細かいことも含めて、大きな推進役であった。

6. 日本よりの参加者

信任状を捧呈したわけではないが、日本よりの参加者として名簿にのつたのは国防防災科学技術センターの大倉博・富永雅樹両氏であった。セミナーへの実質的な貢献によって、そのようになったのであろう。

1) 一日ごとの議事予定等を全員に知らせる新聞のようなもので、毎朝発行される。

7. 議 題

議題は次の様に分類され、1 議題はほぼ1日で、1日は午前3時間・午後3時間で構成され、各3時間に2人の講師が立つというのが標準であった。

議題1 台風と洪水の被害の経済的側面

高潮の説明、日本の河川工事の歴史、農業保険、治水経済効果

議題2 防災制度と国家防災活動の協力

災害対策基本法、災害救助法、建築基準法、国家と地方との協力による地域防災計画、東京都防災計画

議題3 事前の準備と計画

防災の水文学的側面、木曾川の例、避難、水防を含めた防災対策、赤十字の活動

議題4 情報・教育

1974年静岡災害の例、ラジオTVの役割、学校における防災教育

議題5 救助と復旧

公共事業の復旧、非常時の医療活動、国際救助機関

以上の他に各国の国情説明にまる一日をあてた。これは我々にとって近隣諸国の防災を知る上で重要であり、配布資料は当センター資料調査室に一部保管されている。

8. 討論風景

討論は2グループに分かれ、15人ほどずつが膝を交えて語り合った。農業保険が講議された後では他の国において同種のシステム導入の例および将来計画が一人一人より発言され、現状では強制保険として各国で導入するのは可能でもないしアドバイスすべきでもないという結論に達した。威勢のいい掛声が好まれる例が他の国際機関の会議で見られるが、「本当のことが論じられているな」というのが筆者の実感であった。某国からは、堤防が切れれば反対側の住民は shouting (歓声を上げる) だという話も出た。

防災とはきれいごとではない。人間の弱味そのものでもある。これを Community Preparedness で裏うちして、一人でも死者を減らすこと。これがセミナーの目的でもある。参加者が自国へ帰り、このような輪が少しずつ広がって行ったとき、このセミナーが成功したと言われるのであろう。

(きのしたたけお、大型実験研究部)



情 報 の ペ ー ジ

<刊 行 物>

- ▶ 国防防災科学技術センター研究報告 第15号
「雷雨の等エコー構造と移動方向の関係について」八木ほか「雷雨エコー域内の雨滴粒度分布の差異について」清野ほか「対雲流の発達に関する数値実験(Ⅱ) — 含水量の相異による影響」米谷「微小地震の自動検出方法について(第3報) — 自動検測の試み」渡辺ほか「オフラインデータ交換装置(TO SB AC-40)のシステム開発(第2報) — 地震波などの解析のために」福井ほか「水道管路の被害と地震時動水圧」小川「斜面崩壊機構に関する実験的研究(Ⅰ)」寺島ほか「飽和砂質土の液状化に関する研究」広部「冬期南西諸島南方海域における運動量・顕熱・潜熱の輸送と放射量(Ⅱ) — AMTEX 75報告」内藤ほか、陸棚斜面による長周期波の部分反射」都司「波浪に伴う長周期波(サーフ・ビート)の特性(Ⅰ)」藤縄ほか「大陸棚上の浅海域における風浪の発達に関する研究(英文)」杉森(以上51年10月刊)
- ▶ 防災科学技術研究資料第23号 「日本における耐風耐震に関する大規模実験計画」(8月刊)
- ▶ 同第24号 「電力遮断器の振動実験」(8月刊)
- ▶ 同第25号 「長岡における積雪観測資料」(10月刊)

<時 事> 1976年5月

- 5.10 第6回地震予知研究推進連絡会議
- 5.18~21 天然資源開発利用に関する日米政府間会議(UJNR)耐風耐震構造専門部会第8回合同部会(ワシントンの国立標準局NBSで開催)。
- 議題 1.設計上考慮すべき強風(米6議題,日1議題) 2.構造物に及ぼす風の影響および設計法(米2議題,日1議題) 3.地震動とその測定法(米2議題,日2議題) 4.サイズミシティおよび地震災害危険度(米1議題,日2議題) 5.最近の自然災害からの教訓(米1議題,日2議題) 6.構造物に及ぼす地震の影響および設計法(米9議題,日7議題) 7.原子炉施設の設計(米2議題,日1議題) 8.グアテマラ地震に関する特別付議

(米1議題,日1議題), 9.作業部会報告,10.最終結論

日本側代表 市原董(土木研究所,部会長), 尾崎昌凡(建築研究所 部会員), 栗林栄一(土木研究所 部会員), 林聡(港湾技術研究所 部会員), 木下武雄(国防防災科学技術センター 臨時部会員)その他4名,計9名。

5.24 第33回地震予知連絡会(国土地理院)

(1)多摩川下流域の異常隆起に関する調査結果について

昭和49年末,地震予知連絡会は多摩川下流域の地盤が異常隆起していることを報告した。従来,地震前に地盤の異常隆起が観測された例もあり,この隆起が地震に結びつく現象であるとするれば,何等かの異常が現れると思われる諸項目について関係諸機関によって観測調査が行れた。

現在までの観測結果によると,1.地震活動,2.地震波速度,3.地下水のラドン含有量,4.地殻水平歪等について,いずれも異常が観測されていない。地震予知に関する我々の知見から判断すると,多摩川下流域の隆起が地震の発生に結びつく公算はかなり小さいと言える。

しかし,地盤隆起そのものは依然として継続しており,その原因は地下水の状態に関連があると推定されるが,確かなことは不明である。日本の大都市はほとんどが平野部に位置しているので,この種の地盤異常隆起の原因を究明することは,日本の地震予知の推進に極めて大切であり,今後とも諸種の観測は継続する必要がある。

(2)伊豆半島東部における地盤隆起および群発地震水準測量によると伊豆半島中東部一帯に1969年より1976年までの7年間に10数センチメートルに及ぶ地盤の隆起が観測されている。また昨年10月から伊豆半島中部の遠笠山を中心に微小地震が群発している。

この地域は地質年代的にみて新しい火山活動地域であるため,このような隆起や微小地震はしばしば起り得る現象とも考えられるが,これら諸現象の相互関係をより一層明らかにするため,各種の観測を実施する必要がある。

5.26 国防防災科学技術センター研究発表会(日本都市センター)

5.27 第7回地震予知研究推進連絡会議



- | | |
|--|--|
| <p>1. 国立防災科学技術センター
東京都中央区銀座6-15-1
電話(03)541-4721代 郵便番号104</p> <p>2. 大型実験研究部
茨城県新治郡桜村大字栗原4489-1
電話(0298)57-3631 郵便番号300-32</p> <p>3. 雪害実験研究所
新潟県長岡市栖吉町字前山9628
電話(0258)35-7522 郵便番号940</p> <p>4. 平塚支所
神奈川県平塚市虹ヶ浜9-2
電話(0463)32-7159 郵便番号254</p> <p>5. 新庄支所
山形県新庄市十日町高壇1400
電話(02332)2-7550 郵便番号996</p> | <p>6. 岩槻地殻活動観測施設
埼玉県岩槻市末田字巻の上
電話(0487)98-1596 郵便番号339</p> <p>7. 南房総地殻活動観測施設
岩井北 千葉県安房郡富山町二部
岩井南 千葉県安房郡富山町高崎
嶺岡 千葉県安房郡丸山町大井
館山 千葉県館山市沼</p> <p>8. えびの吉松地区地震観測施設
鹿児島県始良郡吉松町山下</p> <p>9. 松代地震センター
長野県長野市松代町西条3511
電話(0262)78-2825 郵便番号381-12</p> |
|--|--|

NATIONAL RESEARCH CENTER FOR DISASTER PREVENTION
No. 15-1, GINZA 6-CHOME, CHUO-KU, TOKYO

防災科学技術 No. 33 1976年12月

昭和51年12月1日 印刷
昭和51年12月6日 発行

編集兼 国立防災科学技術センター
発行人 〒104 東京都中央区銀座6丁目15番1号
TEL (541) 4721

印刷 (有)宝文社