

## 力学シミュレーション研究センタ - ニュース No. 5

( Dynamics Simulation Research Center, Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University )

〒816-8580 春日市春日公園6-1

Tel. 092-583-7730 Fax 092-573-1996

<http://www.riam.kyushu-u.ac.jp>

## 1. 組織

センタ - 長 増田 章

| 研究分野 | 教授        | 助教授  | 助手   | 技官           |                   | 事務補佐員 |
|------|-----------|------|------|--------------|-------------------|-------|
| 室内実験 | 増田 章      | 吉川 裕 | 上原克人 | 丸林賢次<br>石橋道芳 | 奥野 章*             | 池末あけみ |
| 数値計算 | 尹 宗煥      | 広瀬直毅 |      |              | 李 昊珍**<br>川村英之*** | 藤井晴美  |
| 野外計測 | 柳 哲雄      |      |      |              |                   |       |
| 客員教授 | S.Valamov |      |      |              |                   |       |

\*支援職員, \*\*非常勤学術研究員, \*\*\*非常勤研究員

## 2. 平成13年度の本センタ - の活動経緯

センタ - 長 増田 章

昨年度の力学シミュレーション研究センターの主な活動には次のものがある。1) 平成12年度補正予算により整備されることになった特別設備の主力である「対馬海峡海洋レーダーシステム」の配備を、平成13年暮れに完了した。2) 2001年7月18日、釜山市の韓国海洋大学において第3回 RIO-RIAM シンポジウムを開催した。3) 日本学術振興会 (JSPS) による多国間共同研究計画「沿岸海洋学」の第1課題「東南アジアの沿岸海域における流動と物質輸送」に関するWorkshop を2002年1月11日、九州大学応用力学研究所力学シミュレーション研究センターで開催した。4) 室内実験分野の草場忠夫助教授が2002年3月に退官し、その後任として吉川裕助教授が2002年4月に赴任した。5) また外国人客員教授には、2001年3月 - 2001年7月に Riser 教授(米国ワシントン大学)を、2001年10月 - 2002年2月に Georg Umgieser 博士(イタリア国立ベニス海洋研究所)を迎えた。その後、2002年3月からは Sergey Verlamov 博士(ロシア極東水文研究所)にお出で頂いている。それぞれについて以下に詳しい報告がある。

## 2. 1 海洋レーダー - の稼動状況

室内実験分野・教授 増田 章

平成12年度の補正予算で特別設備「日本海対馬海峡海洋環境研究システム」が整備されることになった。その主力である海洋レーダーシステムの配備が完了したのは平成13年の暮れも押し詰まっていたことである。海洋レーダーシステムの背景・目的ほかについて、詳しくは前回のニュースをご覧ください。本稿では、(多少の重複を厭わず)海洋レーダーシステムの概略を説明し配備に至る後日談と現在の稼動状況ほかを簡単にお話する。

## 1) はじめに

本設備は(1) 対馬海峡表層海況監視レーダーシステム、(2) 対馬海峡東水道海上定点海象・気象変動監視システム、(3) 沿岸・陸棚域海洋環境実験水槽の三つから成る。それぞれ(1) 広域・遠隔・面的野外計測(粗いが広域を面的に計測する)、(2) 海洋定点連続無人計測(海洋定点で直に精密に計測する)、(3) 水槽水理実験(制御条件下で素過程を調べる)を役割とする。最も重点を置くのが(1)で、固定式長距離システムと可搬型中距離システムがある。固定式では、対馬・壱岐・福岡に置く計5基の長距離海洋レーダーを力学シミュレーション研

究センターの中央局で制御する。長距離海洋レーダーとは、短波を海面に放射し戻ってくる1次散乱のドップラースペクトルを基に、視線方向の表層流速を面的に遠隔計測する装置である。但し流速ベクトルを知るには二つ以上の方向から測らねばならない。データを中央局に伝送し即時に海況変動を把握するとともに、システムを連続運転して最低3年間の連続した面的海流分布の時系列を東西両水道で取得する。蓄積した時系列データを解析すれば乱流規模の短周期変動から潮汐周期・数日周期・季節変動・経年変動に至る広い時間スケールの海流変動を解明することが可能になり海況予測につなげていくことができる。当初3 - 5年は対馬海峡研究に当てるが、その後は日本海の水の出口である津軽海峡(更には宗谷海峡)に移設することを計画している。長距離システムを中心に広くは海峡海洋学の確立を目指す。これに対し可搬型中距離レーダー2基は日本海沿岸の各海域で必要な期間に亘り当該海域の表層海流と風・波浪の面的分布とその時間変動を連続的に計測する。事故など緊急調査が必要な海岸に機動的に赴き流況計測に当たる。2次散乱を測る機能を備え海上風と波浪をも計測できる。日本海沿いに移動し沿岸潮流の調和解析を行えば潮流解析地図を作製することができる。これは海流観測から潮汐の影響を除くのに極めて有用である。

## 2) 配備まで

日本の半分は日本海に面する。日本海は豊かな水産資源を誇る。その一方、重油流出事故や放射能・農薬汚染の危険に晒されている。この日本海における海象・気象変動を監視・解明・予測することを目標に、力学シミュレーション研究センターは事業研究を進めている。これは海況予測という海洋学の夢の実現に向けた第一歩であり、その成果は直ちに社会に還元される。この研究では、日本海への流入口である対馬海峡の海況変動がとりわけ大きな意味をもつ。そのため、対馬海峡の海象・気象変動(海流・海上風・風波ほかの時空間分布)を解明することが極めて重要な課題になる。この課題達成に向けて特別設備「日本海対馬海峡海洋環境研究システム」が整備されることになった。

平成12年の11月に特別設備費の内示らしきものが来てからは忙しかった。最大の難関は無線局免許の取得である。海洋レーダーは放送局並みの電波を出す。日本では無線局免許の取得に時間がかかる。(旧)郵政省の身内である通信総合研究所ですら最低半年はかかると聞いていた。最も新しい例では2年以上かかっている(予算の目処が立たない限り申請手続きにすら入ることができないという事情が最初からある)。おまけに特別設備については年度末の3月までに予算執行をすることという条件があった。納入は13年度でも良いが執行計画は12年度中に確定させることという話である。時間の余裕はない。しかも額が大きいので国際入札になる。入札には意見招請とか官報公示の期間も見ておかねばならない。レーダー製作能力のある企業数は限られており、レーダーの型式と製造業者が、無線局免許の下りる周波数如何に依存する。レーダーの型式次第では、レーダー用地の広さが全く代わる。

同じ頃、(旧)海上保安庁水路部(平成14年度に海上保安庁情報部と改称)の情報が入ってきた。海洋レーダーの予算を取得し入札が終わったものの無線局免許取得で難航しているという話である。免許の出ない周波数帯で入札仕様を書くわけにはいかない。しかし、どの周波数なら免許が下りるのが分からない。郵政省でも調査に時間がかかるというものをどうしようもない。購入しただけで電波が出せない事態になればどうにもならない。一方、1月中旬に出す入札仕様書には利用周波数帯を明示しなければならないという。

無線局免許に絡むもう一つの難題はレーダー用地であった。レーダーの型式(納入業者)でレーダー用地の広さが全く代わることは先に述べた。更に、国際入札に備えて、複数業者の応札が可能なレーダー用地を提示することという要請が加わった。そもそも山また山が続く対馬に海洋レーダーを置く適地は殆どない。あってもレーダー基地として使用させて頂けるかどうかは分からない。森林組合の管理地だったり複数の方の所有地に跨っていることが多い。国定公園内なので公園課の許可が必要になる。土地台帳は古くて現在の地形と会わず、地権者の方が対馬に住んでいらっやらないということもあった。それでも使わせて頂けそうな目処だけはつけておかねばならない。年末から年始にかけて、事務の方や研究室の技官の人と一緒に、無線局免許とレーダー用地のことで頭を悩まし駆けずり回ることになった。

無線局免許が確定しないまま入札関連日程が進んでいく。入札仕様書、意見書の招集などなど、私には初めての経験であった。開札が終わり落札業者とレーダーの型式が確定して一段落がついたのは3月下旬になってからであった。関係各位のご協力のお陰でこれまでたどり着くことが出来た。とはいってもこれで終わったわけではない。無線局仮免許すら下りていなかった。また地権者の方との話し合いで円滑にレーダー用地を使わせて頂くという大仕事が残っている。

入札後は粛々と日程が進んでいくことを期待していた。しかしそう簡単にはいかなかった。5月頃には私達の希望に沿う結論がでるものと期待していた無線局仮免許すらなかなか下りない。総務本省、熊本電波管理局と私達および納入業者との間で様々な問い合わせと応答が交わされ、実際に仮免許が下りたのは11月である(本免

許は更に遅れて御用納めの前日)。それ以外に、用地の話し合い・手続き、現地での説明、挨拶から現地工事の監督まで延々と課題が続く。諸事不便な離島に飛んで事に当たらねば事が進まない。稼動に漕ぎ着けるまで、研究目的の遂行以前に乗り越えなければならない仕事の山であった。とにかく補正予算がついて納入・配備にいたるこの1年間(それ以前もいろいろあったが)海洋レーダーに関するあれこれは筆舌に尽くしがたい。とくに丸林賢次、石橋道芳両技官には大変なご苦労をおかけした。仕様書の検討・詰めという技術面は勿論のこと、レーダー用地探し、土地の予備測量から地権者の方の探し出し、交渉まで、現地設置工事の指導・手配・監督と大活躍であった。この二人の技官の方の獅子奮迅の働きなしに本事業の実現はあり得なかった。また総合理工学府等事務部の千々岩正博管理掛長にはレーダー用地を使わせて頂くのに必要な手続き全般を周到に手配・実行して頂いた。これは「1年では到底無理」と旧郵政省の経験者が断じたほどの難事業であった。また同事務部の工藤会計課長、草野用度掛長ほか九大の事務方には「前代未聞」の話が続く本特別設備の実現に向けて大変なご配慮を頂いた。不慣れな対馬では、井忠義先生、田村健二氏というお二人の退職公務員の方のご協力を得る事が出来た。お二人のご案内とお名前のお陰で地権者の方々や現地の役所との話が円滑に進んだ。

### 3) おわりに

平成13年末には海洋レーダー7基の配備が完了し、対馬海峡表層海流の計測が本格的に始まった。この数の海洋レーダーを狭い海峡部に集中して運用するのは世界初の試みである。更にフェリー搭載ADCP(音響測流器)による海流計測、海底ケーブルによる流量計測、海底設置型ADCPによる流況計測と組み合わせ、韓国や米国の研究者とも共同研究を進めていく。既に、1999年の対馬試行観測で発見した奇妙な流れに対応する流れや対馬周辺の反時計回りの渦の存在を新しい海洋レーダーシステムで確認した。聞くところによると、北海道大学低温科学研究所でも、海洋レーダーによる宗谷海峡の海流計測が始まるらしい。実現すれば、日本海を外海とつなぐ二つの海峡における表層海流計測が実現する。残るは津軽海峡である。ともあれ、本事業研究は、対馬海峡(ひいては日本海)海洋学および今後の海洋レーダーを用いた計測事業研究に新たな展開をもたらすものと期待している。

なお本事業の実現には高橋前所長、研究所の先生方、筑紫地区事務部と大学本部事務局から並々ならぬお力添えを頂いた。厚くお礼申し上げます。通信総合研究所亜熱帯計測技術センターの藤井智史センター長には数え切れないほどの貴重な助言を頂いた。同センターとは今後とも共同研究を継続することになっている。事情を察して格別な配慮を頂き迅速に対処して頂いた総務省の方々、また対馬で本事業の推進に協力して頂いた方々、レーダー用地の利用に快く許諾を頂いた地権者の皆さん、計画を2ヵ月でここまで仕上げるのに技術的助言を頂いたレーダー製造企業の方々に感謝の言葉を述べたい。とくに、本事業を支え推進してくれた技官の丸林氏、石橋氏のお二人に深く感謝し、ともあれここまで漕ぎ着けたことを共に喜びたい。

今後とも経験したことのない難しい案件が続くでしょう。高い目標に向かって前進するための道筋です。研究所とセンターの先生方、事務方の皆さん、研究室の皆さん、応援のほど宜しくお願いします。また、学外を含めた研究者の方々には、「日本海対馬海峡海洋研究システム」の諸設備が皆様のお役に立てるよう、ご指導ご鞭撻を賜れば幸いです。

## 2. 2 貨物船[AIGE](アイガー)による流出重油の漂流予測 数値計算分野・教授 尹 宗煥

力学シミュレーション研究センター・数値計算分野では、タンカー等の事故により流出する重油の漂流予測システムを構築している。この予測システムによって2002年3月31日に起こった、島根県隠岐島東南沖で沈没したベリーズ船籍の貨物船「AIGE」(アイガー)から流れ出て、兵庫県沖に押し寄せた燃料用C重油の挙動を予測し、観測と良く対応する結果が得られた。

図は沈没事故から約4日経った2002年4月4日の午前9時の流出重油の位置である。隠岐島南東の+印は貨物船「AIGE」の沈没位置である。重油は黒点で示されているが、その先端は一団(図のA点)となって兵庫県の海岸付近に近づいている。その位置は観測された位置(図のB点)と良く対応している。B点の重油は4月4日午前6時に観測された重油の一団の3時間後の位置である。予測のアニメーションは下記のURLで見ることが出来る。

[http://www.riam.kyushu-u.ac.jp/~hide/html/js\\_2002\\_oilspill.htm](http://www.riam.kyushu-u.ac.jp/~hide/html/js_2002_oilspill.htm)

この後、海上保安庁等による必死の回収作業で重油はほとんど海上で回収されたこともあり、兵庫の沿岸にほとんど漂着せず、重油による海岸汚染被害は幸いにも軽微であった。

予測には16の潮流分潮を含む順圧の海流モデル(1/12度格子)と気象庁からの5日間の風の予報値を用いて行なわれた。対馬海峡では2.6 Svの対馬海流が流入している仮定した。流出量が1997年のナホトカ号の時の数十分の一(C重油約160トン)であることもあり、マスコミ等での報道も限られ、事故から4日経過して初めて我々は事故のことを知った。今後、いかに速やかにかつ正確な事故情報を獲得するかが大きな課題となった。

図 流出重油の計算位置 (A)と観測位置 (B)

### 2.3 第3回RIO - RIAMシンポジウム

数値計算分野・教授 尹 宗煥

応用力学研究所力学シミュレーション研究センター (RIAM・DSRC) とソウル大学海洋研究所 (RIO) との共催で第3回RIAM-RIO Workshopが2001年7月18日に釜山の韓国海洋大学で開かれた。参加者は約40名であった。本研究センターからは増田、柳、尹の各教授、広瀬助教授、客員のRiser教授 (ワシントン大学)、海洋大気力学部門からは千手助教授が参加し、非常勤研究員や大学院生の参加者を合わせて13名参加した。韓国側は鄭鐘律、呉林象教授 (ソウル大学海洋研究所)、安希洙教授 (ソウル大師範大学)、Lee, Jae Chul (釜慶大学)、申弘烈副教授 (公州大学)、Kang, Hojin教授 (海洋大学) の他、多数のソウル大学院生及び研究者が約27名参加した。このworkshopの目的はRIAM、RIO両研究所を軸にして日、韓間で大学院生を含む幅広い層間の教育及び研究交流を促進することであり、毎年日本と韓国で交互に開催されている。今回は3回目となる。

今回のworkshopのテーマは[Circulation in the adjacent seas of Korea]であった。7月18日の午前中は非静水圧モデルによる日本海の海洋前線におけるサブダクションの数値モデリング、PALACEフロートによる日本海の地衡流、揚子江から東中国海に流入する淡水の挙動の数値モデリング及び長崎大学鶴洋丸による日・韓合同観測によって得られた対馬海盆における係留流速データの解析等の13の物理分野の発表があった。ワシントン大学のRiser教授によるPALACEフロートによる日本海の地衡流の計算は日本海北部の上層の反時計回りの循環を見事に捉えており、PALACEフロートの大量 (35台) 投入の威力をまざまざと見せ付けていた。また、長崎大学鶴洋丸による日・韓合同観測は1995年から毎年6月に約2週間行なわれ、九大とソウル大を中心とした研究者だけでなく、九大とソウル大から多くの大学院生が参加し、観測の他に、学生によるセミナーも行なわれ、次代を担う若者達の素晴らしい交流の場となっている。

午後は、QuikSCATと気象庁のブイにより計測された日本海・東中国海の海上風の比較、対馬海峡におけるHFレーダーによる海表面海流の予備観測結果等の報告があった後、日本海の水、塩分、リン、窒素収支、東中国海及び黄海におけるセジメント輸送モデルの開発等合計9回の発表があった。対馬海峡における九大応力研の増田教授等によるHFレーダーによる海表面海流の観測は1999年の予備観測の後、2001年末より本格的に開始されており、対馬海峡の表層流速のモニタリングに威力を発揮している。

会場の韓国海洋大学は釜山港内の島にあり、釜山港を一望に見渡すことが出来、海洋研究の場にふさわしいところであった。レセプションは海洋大学付近の刺身屋で行なわれ、テーブルを埋め尽くす料理に圧倒されつつ、活発な情報交換とともに互いの親睦を深めることが出来た。日本海及び東シナ海の研究を行うにあたって周辺国

との共同研究は不可欠であることはいうまでもないが、共同研究の成否はいかに互いの信頼関係を築けるにかかっている。そのような意味で次世代を担う日・韓の大学院生同士の活発な交流を維持して行きたいと思う。

## 2. 4 「東南アジアの沿岸海洋学」国際Workshop

野外計測分野・教授 柳 哲雄

日本学術振興会（JSPS）による多国間共同研究計画「沿岸海洋学」の第1課題「東南アジアの沿岸海域における流動と物質輸送」に関するWorkshopが2002年1月11日（金）、九州大学応用力学研究所力学シミュレーション研究センターで行われ、日本人19人、外国人11人の計30人が参加した。

JSPSによるこの新規研究プロジェクトはかつての「拠点大学方式等による交流-海洋学」を受け継いだもので、これまで2国間の研究者交流にあった力点を、多国間の研究交流に発展させたものである。今回のプロジェクトは1.物質輸送、2.有害プランクトン、3.生物多様性、4.汚染物質の4課題からなり、それぞれ、日本、フィリピン、ベトナム、タイ、マレーシア、インドネシアの多国間で2005年までに具体的な成果が上がるような研究を進めようというものである。

今回のWorkshopはこのプロジェクトの第1課題を進めるにあたり、各国から参加研究者を招き、各国における研究の現状を総括し、今回の研究の狙いを明瞭にして、今後の研究の進め方を議論するために開催された。

Workshopではまず柳（九大）が今回の研究計画の概要を説明し、Suhendar（インドネシア）がバリ島南岸の沿岸湧昇、Susanna（インドネシア）がバンタン湾の低次生態系、道田（東大）がインドネシア通過流に関する研究紹介を行い、Sam（インドネシア）がインドネシアの海洋研究の現状に関するレビューを行った。ついで、Ibrahim（マレーシア）が南シナ海南部における海色画像、Anukul（タイ）がバンパコン河口域の栄養塩収支、Manh（ベトナム）がトンキン湾の残差流、Dien（ベトナム）がベトナムにおける海洋学へのリモセン・GISの応用、に関する研究報告を行った。さらにSiringan（フィリピン）がマニラ湾における底質輸送、藤家（九大）がマニラ湾の潮流・残差流モデルの研究紹介を行った後、川村（東北大）が東南アジアにおける衛星海洋学の現状と展望、Eko（長崎大）が東シナ海における衛星画像を用いた基礎生産推定法に関して研究発表を行った。

総合討論では、今後5年間この研究をどのように進めるかが議論された。そして衛星データと現場観測データをうまく組み合わせ、それらを数値モデルにきちんと取り込んで、東南アジアの沿岸海域での物質輸送を定量的に再現・予測できるモデルを共通に確立することを目指すことが確認された。

なお、この研究プロジェクトは2005年に中間評価を受けた後、2006－2010年、韓国・中国を含めて継続される予定になっている。

## 2. 5 退官記念 - 力学シミュレーション研究センターの思い出

草場 忠夫

今年は桜も非常に早くから咲き、今ほぼ満開になっている。この満開の桜の下、「力学シミュレーション研究センター」に「さよなら」を告げます。「力学シミュレーション研究センター」といえば私にはすぐHFレーダーが連想されます。レーダー設置のための第1回対馬事前調査が特に印象深く忘れられません。これは平成7年8月8日（火）から11日（金）にかけて、当時の郵政省通信総合研究所沖縄電波観測所と共同で、実施しました。この時はまだ力学シミュレーション研究センター発足前で、私は海洋環境研究部・沿岸海象力学部門所属でした。これに関わる準備が大変でした。対馬は万閑橋で南北に分離された100 Km程の細長い島です。北を長崎県上県郡（かみあがたぐん）、南を長崎県下県郡（しもあがたぐん）といいます。しかも海際から急峻な山々が連なってそそり立つ国境の島です。天気の良い日には韓国の釜山を彼方に遠望できます。ここにレーダーを設置する場所を4ヶ所確保しようというのです。10本のアンテナ群を設置するためには横66 m、縦20 m（奥行き）以上というかなり広い平地が必要です。更に、電波の減衰を考えるとできるだけ海に近い所が望ましい。これに加えて、流れおよび波浪の2次元情報を得るためには60 Km以上離れて同一海域を見晴らせる2地点にそれぞれレーダーを設置し、同一海域を同時に観測することが望ましい。しかも対となるこの2地点はそれぞれ西水道および東水道を望む場所でなければならない。しかもこれ等に加えて、対馬にとっては貴重な海岸線の平地を無償でかなり長期にわたって借り上げようというのです。今考えると、実に虫がよく無謀な計画で冷や汗がでます。大学ならではの計画といえるでしょう。ところがこれが実にスムーズに行き、この後平成11年8月からの予備実験の大成功へと繋がりました。これには地元対馬の2名の方の無償のご協力があったからこそ出来たものです。

そのお二人の方は田村 健二さん（上県町）および井 忠義さん（厳原町）といいます。田村さんは役場のOBで井さんは対馬で長年小学校の教諭をされた方で我々は井先生と呼んでいます。このお二人のチームワークも非常に絶妙で、上県は田村さん、下県は井先生という風に自然に担当が決まりました。このお二人が同行していただいたため役所や地元の方々との話し合いも非常にスムーズに行きました。どこの役所に行きましても「あ

ら！田村さん・・・・・・”とか”あら！井先生・・・・・・”とか声がかかり、そのまま町長さんや課長さんに直接お会いすることが出来ました。このため土地の借り上げはトップダウンで決まって行きました。このトップダウンのお陰で、平成11年の予備実験においては借り地を最終決定したのは6月で、8月にはもうレーダー設置の作業を始めるといふ離れ業を演じることが出来ました。この土地借り上げには当然ながら事務部を巻き込み、超特急で事務処理がなされました。今考えると実に無謀なことをやったものです。我ながらあきれます。このお二人には現在も色々お骨折りをいただいております。おかげさまで現在HFレーダーの本格実験が始まり、順調に観測データも取得しているようです。力学シミュレーション研究センターは海洋学の夢「海況予報」に向かって奮進しております。これを実現するには対馬の東水道および西水道の流れのデータがどうしても必要欠くべからずものです。対馬にHFレーダーがある限りまだまだお二人の力を必要としております。今後とも色々お手数をおかけいたしますことと存じます。私自身はこれで力学シミュレーション研究センターを去ります。成果を見ずに去ることには一抹の寂さがあります。対馬で十分な成果を上げられ、海洋学の夢「海況予報」を実現し電波海洋学を確立されることを期待しております。

末筆になりましたが、皆様におかれましては健康に十分気をつけてられて、今後力学シミュレーション研究センターがますます発展されることをお祈りいたします。

## 2.6 新任挨拶

室内実験分野・助教授 吉川 裕

京都大学理学部3回生の研究室配属の時、「地球物理学教室の陸水学を選べば、ただで上高地で山登りを満喫できる」と聞き、当時フィールド好きで山登りやツーリングに勤しんでいた自分は、地球物理学の海洋・陸水講座に進むことにした。実際、山登りは今でも鮮明に覚えているほど楽しかったのだが、陸水学にはあまり興味が湧かず、4回生の時は海洋学を選んだ。その海洋学講座では数値シミュレーションを主な手法としており、それはそれで楽しかったのだが（そのため博士課程まで進んでしまった）、やはりフィールドワークへの憧れは消えなかった。今回、力学シミュレーション研究センター室内実験分野に着任し、対馬海峡でのHFレーダー観測を中心に仕事をする事になり、憧れていた車を手に入れたような気分である。楽しみながら、世界をリードする研究活動を行ってゆきたい。

## 2.7 S.Riser教授からセンタ-長宛ての礼状

I have known Professor Jong-Hwan Yoon and other scientists at RIAM for many years, and so I was very pleased to accept Prof. Yoon's offer to become Visiting Professor at RIAM beginning in April of 2001. The work of Prof. Yoon and his colleagues on problems related to the Japan Sea is well-known in the US, and RIAM is generally regarded as the center of modern work on the physical oceanography of the Japan Sea.

After spending four months at RIAM, my already high opinion of the work being done here has increased even further. There are few places in the world where one ocean can be studied so completely in one building, in so many complementary ways. Here you have Prof. Yoon's group doing state-of-the-art modeling studies, including data assimilation, and Profs. Masuda, Matsuno, Senju, and Yanagi and others making important new observations and syntheses of the Japan Sea circulation.

Because of the great amount of research presently taking place in the Japan Sea, much of it carried out by RIAM scientists, our picture of the Japan Sea circulation is probably as complete as any sea on earth (although much remains to be learned), and our present state of knowledge would have been unimaginable ten years ago. There are now real-time observations of the surface and subsurface Japan Sea circulation and models that produce analogous estimates of the flow. In the very near future the models will assimilate the real-time data, and not far down the road forecasts of the circulation will surely be attempted. From there, it is only a short step to begin to incorporate chemical, ecosystem, and fisheries models into the circulation models. After seeing the work that is presently underway at RIAM, I have no doubt that these problems, once thought intractable, will be successfully tackled in the next few years. It is often said that the Japan Sea, because of its diversity of physical processes, can serve as a laboratory for studying the global ocean circulation. I hope that this is true, and that a decade from now people will be successfully carrying out the same work on a global scale that is being done in the Japan Sea today.

US and Japanese universities are different in many ways, but graduate students appear to be the same everywhere. They have a sense of humor, they work hard, they play hard, and they are indispensable to our research. During the past four months, it has been my pleasure to become acquainted with a number of the graduate students at RIAM. Their youthful exuberance continually reminds me that, from my point of view, professors have the best job in the world, and the



most important part of that job is the education of our students. As in the US, these students are the future of our profession and our legacy, and someday, when we are all retired, they will be leading the study of the Japan Sea and the global ocean.

My experience has not been all work; it has been my privilege to learn a great deal about the day-to-day life in Japan, more than most Americans ever see. Japanese people seem to have a connection to nature, and a reverence for the earth, that perhaps once also existed in America but has now sadly vanished. I believe that I could gladly eat nothing but Japanese food for the rest of my life. Japanese people care about food, and freshness, in a way that I have seen only in a very few other places in the world (not the US). My knowledge of fish of all kinds has greatly increased while in Japan, because discussions of fish and fishing are a normal part of everyday life here. And I wish that we had Japanese-style *onsen* in the US: Americans would love them, and it would be a good business. But for all of the differences in our cultures, happily some things are just the same. Our countries both love baseball, and the game is remarkably similar in the US and Japan. Even though I can't understand the announcers, I have spent many enjoyable evenings watching Japanese baseball on TV, and once (thanks to Prof. Yanagi) I got to see the Hawks play in the Fukuoka Dome.

I suppose that Visiting Professors are expected to teach as well as learn. I cannot imagine what I could have possibly taught my RIAM colleagues that could compare to what I have learned here during these past 4 months, in terms of both scientific research and Japanese life. I thank Professor Yoon and all of the faculty, students, and staff at RIAM for making this a visit, and an adventure, that I will never forget.

## 2 . 8 Memory at RIAM

Georg Umgiesser

The last 5 months that I was staying at the RIAM were really special. When I came to Japan I really did not know what was expecting me, because my former visits to Japan were just due to tourism. But what I have found in Fukuoka was really exciting.

Working in RIAM was an exceptional experience. I realized that the science produced here was first class, the facilities were modern and excellent and the people were very helpful. Therefore I could fully concentrate on my research topic, which was the modeling of the Hakata Bay. One of the things I will sure remember are the many parties we have had throughout this period. It was really a nice way of getting to know the people and talk to them. In Italy that really does not happen. It is seldom to have contact with the colleagues after work. But I realized that these encounters or the bowling and softball games are really a great way to create a spirit of cohesion in the group. This is one of the things that I think will be worthwhile introducing to my institute in Italy now that I go back.

Fukuoka was a beautiful city to live in. The town provided everything we needed, many activities were offered. Its position was perfect to make weekend trips around Kyushu, a place I didn't know much about when I came, but traveled a lot and enjoyed its beauty. The most exciting ones were the hot springs that we visited nearly every week, was it Kurokawa, Beppu, Unzen or Ebino.

I am thankful to all the faculty members of RIAM that made my stay here so much enjoyable. Even if my children now want to go home to meet their friends again, me and my wife could have easily stayed for some more months. But we definitely hope we can make it to Fukuoka again some time in the future.

## 3 . 業績リスト ( 2 0 0 1 年分 )

増田章(2001):海洋中規模渦の統計的特性. 「乱流構造の数理解析・発生・動力学・統計・応用」, 京都大学数理解析研究所考究録, 1226号, 160--170.

Uehara, K.(2001):Tidal Changes in the Yellow/East China Sea caused by the rapid sea-level rise during the Holocene. Science in China, Series B, Vol. 44 Suppl. pp. 126--134.

中嶋義信, 増田章(2001): 深層循環における島法則. 九州大学大学院総合理工学報告, 22巻, 1号, 35--41.

山本秀幸, 増田章, 草場忠夫, 丸林賢次, 石橋道芳, 奥野章, 藤井智史, 佐藤健治 (2002): HF レーダーを用いた対馬海峡表層海流の観測. Rep.~Res.~Inst.~Appl.~Mech., Vol.122, 9--23.

増田章, 奥野章 (2002): 黒潮前線渦の傾圧不安定としての側面, Rep.~Res.~Inst.~Appl.~Mech., Vol.122, 25--36.

草場忠夫, 増田章, 丸林賢次, 石橋道芳 (2002): 津屋崎沖観測塔における海上風の計測, Rep.~Res.~Inst.~Appl.~Mech., Vol.122, 37--42.

草場忠夫, 増田章, 高野洋雄, 植野耕治 (2002): 琉球沖東シナ海および四国沖太平洋における海上風と有義波の変動特性, Rep.~Res.~Inst.~Appl.~Mech., Vol.122, 43--48.

- Y. Yoshikawa, J.-H. Yoon, and K. Akitomo (2001): Numerical Experiments on Frontal Subduction in the Japan Sea. RIAM Reports No.121, 43--51
- Yoshikawa, Y., K. Akitomo, and J.-H. Yoon (2001): Effects of baroclinicity and cooling on frontal subduction. Reports of RIAM, Kyushu Univ., 120, 41-46.
- Yoshikawa, Y., J.-H. Yoon and K. Akitomo (2001) : Numerical experiment on frontal subduction in the Japan Sea. Report of RIAM, Kyushu Univ., 121, 43-51.
- 尹 宗煥 (2001) : 日本海固有水. 海洋深層水利用研究会 (JADOWA) ニュース、5-1, 17.
- Kim, K., K.-R. Kim, D.-H. Min, Y. Volkov, J.-H. Yoon, M. Takematsu (2001): Warming and structural changes in the East (Japan) Sea: A clue to future changes in global oceans? Geophys. Res. Lett., 28-17, 3293- 3296.
- 尹 宗煥、川村 英之 (2001) : 日本海循環モデルの現状と課題 . 月刊 海洋、33-9、629-634.
- Yoon, J.-H. and H. Kawamura (2002) : The formation and circulation of the intermediate water in the Japan Sea. J. Oceanography. 58, 197-211.
- Yanagi, T., G. Onitsuka, N. Hirose and J. H. Yoon (2001): A numerical simulation on the mesoscale dynamics of the spring bloom in the Sea of Japan. J. Oceanogr., 57, 617-630.
- Yanagi, T., S. Sachoemar, T. Takao and S. Fujiwara (2001): Seasonal variation of stratification in the Gulf of Thailand, J. Oceanogr., 57, 461-470.
- Yanagi, T. (2000): Ocean circulation in the Asian marginal seas. ICIWP'99, 1-10.
- 林 美鶴・柳 哲雄 (2001) : 数値生態系モデルによる大阪湾奥部におけるリン循環過程の解析. 海の研究、10、203-217.
- 柳 哲雄 (2001) : 海洋環境モニタリングと情報ネットワーク. 沿岸海洋研究、38、99-102.
- 柳 哲雄・山田真知子・中嶋雅孝 (2001) : 洞海湾と博多湾の富栄養化の比較. 海の研究、10、275-283.
- 万田敦昌・柳 哲雄 (2001) : 八代海における高潮の発生要因 - 台風9119号と9918号の比較 - . 海の研究、10、285-295.
- 清水 学・柳 哲雄・野村宗弘・古川恵太 (2001) : 東京湾の大潮 - 小潮期における残差流変動. 海の研究、10、413-422.
- 鬼塚 剛・柳 哲雄・広瀬直毅・尹 宗煥 (2001) : 衛星画像を用いた沿岸海況予測. 沿岸海洋研究、39、39-50
- 万田敦昌・磯辺篤彦・松野 健・柳 哲雄・韓 仁盛・神尾光一郎 (2001) : 東シナ海における黒潮前線渦周辺の水塊分布及び流動構造の時空間分布. 沿岸海洋研究、39、57-67.
- 塚本秀史・柳 哲雄 (2001) : 瀬戸内海の赤外・海色画像. 沿岸海洋研究、39、9-13.
- 橋本俊也・柳 哲雄・石阪丞二・小田原主尚・松浦瑞穂 (2001) : 海色画像による赤潮監視の可能性. 沿岸海洋研究、39、15-19.
- 陣矢大助・門上希和夫・岩村幸美・濱田建一郎・山田真知子・柳 哲雄 (2001) : 閉鎖性内湾 - 洞海湾における化学物質の分布と挙動. 水環境学会誌、24、441-446.

#### 編集後記

センタ - ニュ - スの第5号をおとどけます。当センタ - は10年の時限施設ですが、すでに設立後5年を経過しました。本年度はHFレ - ダの配備も終わり、日本海海況予測に向けた計算機環境も整備されて、研究センタ - として、きちんとした成果をあげる準備は整ってきました。このニュ - スは自己評価のひとつの材料となると同時に、センタ - 外評価のためのひとつの材料を提供すべく、自らの研究実績を確認するために発行を続けていきたいと思っています。いろいろなご批判を頂ければ幸いです。よろしくお願いします (T.Y.)。