

## 船舶海洋工学部門 研究室紹介 (その1)

柏木 正 (S53)

### 海洋システム工学講座 海洋空間開発工学領域 (通称第1講座)

教授：柏木 正, 准教授：箕浦宗彦,  
助教 (併任)：何 広華

#### 研究室の変遷と現在のメンバー

10年以上前に卒業された方々には、海洋空間開発工学領域という現在の研究室の名称は全く聞き慣れないものだろうと思います。造船学科の歴史を遡ると、1950～60年代の第1講座とは設計講座であり、原田秀雄教授、長谷川進講師が担当されておりました。その後の卒業生には、第1講座は中村研究室 (中村彰一教授担当) であると言えば昔のことはよく思い出されるのではないのでしょうか。また、1986年に中村彰一先生が退官された後は、内藤 林教授がこの研究室を引き継ぎましたので、内藤先生が定年退職された2008年3月までの卒業生には、内藤研究室と言う方がよく分かるのではないのでしょうか。

1989年には造船学科の名称が船舶海洋工学科となり、さらに1998年の地球総合工学科の創設に伴い、船舶海洋工学科は地球総合工学科・船舶海洋工学科目となり、講座構成もかつての小講座制から「船舶工学講座」と「海洋システム工学講座」から成る大講座制に再編されました。したがって、番号を付けて呼ぶ第1講座という言い方は10年以上も前に無くなったはずなのですが、長年の慣れで現在でも通称として使っています。

内藤先生の定年退職後、2008年4月からこの通称第1講座を担当している教授が私 (柏木 正) です。私も大阪大学造船学科の出身ですが、1983年に博士課程を修了した後、神戸商船大学に2年半、九州大学応用力学研究所に22年半もの間在籍していましたので、大阪大学での生活は25年振りということですが、私の赴任直後、当時研究室の准教授であった高木 健先生が東京大学教授として転出されましたので、2008年10月には箕浦宗彦先生が助教から准教授に昇任し、さらに2009年11月からは、工学研究科附属フロンティア研究センターのグローバル若手研究者として採用された何 広華先生が、第1講座の助教を併任して



図1 2010年卒業式における集合写真

います。図1は、2010年3月に行われた卒業式の後、研究室メンバーで撮った写真です。

#### 研究室での研究内容

かつての中村研究室・内藤研究室をよく知っている人には、この第1講座が伝統的に波浪中での船舶の推進・運動性能、いわゆる船舶耐航性能の研究を主として行ってきたことは、改めて言う必要もないと思います。波浪中船体運動や抵抗増加、それに関連した波浪中推進性能、非定常波形解析などに関する水槽実験や理論・数値計算において、国内外の研究グループを先導してきました。また、船舶耐航性能に関する幾つかの解析ツールを統合することによって、実海域での「波浪中推進性能解析システム」の開発を行い、産学連携におけるリーダーシップを発揮してきたこともよく知られていると思います。さらに、現在の研究領域である「海洋空間開発工学領域」から想像できるように、海洋エネルギーや海洋空間の利用に関連して、海上空港などの超大型浮体式海洋構造物の性能に関する流体力学・弾性力学的研究も世界トップレベルであると言えます。また、独自開発の吸収式造波機を応用し、水槽内に任意の波動場を長時間実現する研究も世界に先駆けて行ってきました。

私が研究室の担当教授となった2008年以降も、これらの伝統を基本的には継承しています。それに加えて、大振幅波浪中での青浪衝撃やスラミングなど、船体まわりの強非線形流れの研究に適用できる数値流体力学の新しい技術を開発しながら、これまであまり本格的な研究が行われていなかった水波と浮体の強非線形相互作用や、局所的な流体・構造連成問題の研究、さらには新しいオンボードデータの解析技術とその応用研究などにも取り組んでいます。

以上のような研究内容は、卒業論文や修士論文のテーマとしても行っていますが、最近の研究テーマをタイトルとして整理すると、次のようなものが挙げられます。

- (1) 大振幅波浪と浮体の強非線形相互作用に関する数値流体力学的研究
- (2) 非定常波形解析法を援用した波浪中抵抗増加成分に関する流体力学的研究
- (3) 実海域における船の推進・耐航性能解析システムの開発研究
- (4) 衝撃波浪による流体・構造連成問題の解析法に関する研究
- (5) オンボードデータの解析法とそれによる船舶の性能予測に関する研究
- (6) 3次元波吸収・造波理論を用いた任意波動場の実現に関する研究
- (7) 波の反射性能に優れた浮き消波堤の開発における3次元影響の研究
- (8) 不規則波中での船のエンジン・推進システムの最適制御に関する研究
- (9) 回転振子型浮体装置を利用した波浪エネルギー吸収効率向上に関する基礎的研究
- (10) 新しい高速細長船理論に基づく数値計算法の実用化に関する研究

各研究テーマの詳細は紙面数の制約上省略しますが、例えば(1)の大振幅波浪と浮体の強非線形相互作用の研究では、つい最近、大阪大学船舶海洋試験水槽において、青浪衝撃による圧力の計測と高速度ビデオカメラによる複雑現象の観察を行いました。その状況を図2に示しています。強非線形流れに関する数値計算は、私が九州大学応用力学研究所在籍中に、胡長洪准教授と一緒に開発した計算プログラム(CIP法ベースの直交格子法)の改良を現在行っていますが、それによる数値計算例を図3に示しておきます。

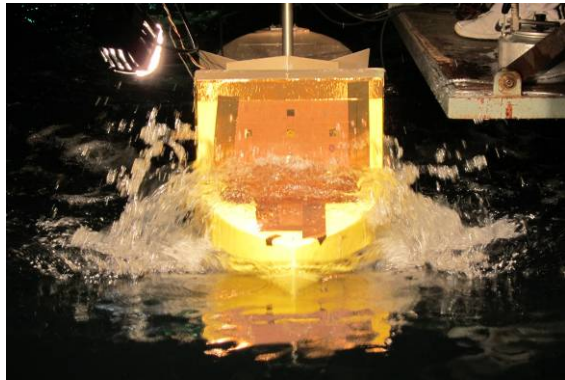


図2 青波衝撃に関する水槽実験

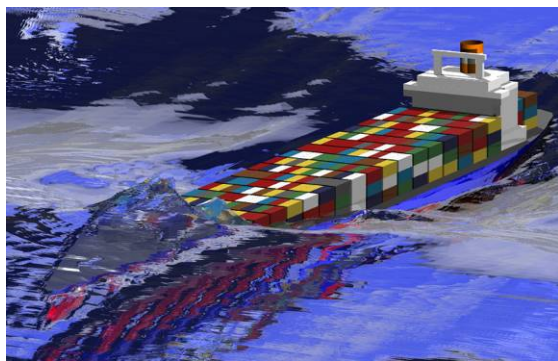


図3 強非線形水波問題の数値計算

最近の2年間で研究環境の改善にも努力しています。まず水槽実験に用いる実験装置を幾つか新調しました。例えば、波浪中運動方程式の流体力係数を実験的に求めるための強制動揺装置や、模型船の慣動半径を測定するための通称「ブランコ」などです。さらに図2で示した波浪衝撃の実験のために、超小型圧力計や高速度ビデオカメラも新規に導入しています。また数値流体力学手法による大規模数値計算のために、高速ワークステーションも新規に2台購入し、ネットワークを通じて誰でも使えるようになっています。

### 研究室のイベントと近況

毎年4月初めになると、学部4年生が卒業研究のために希望の研究室を決めて配属されますが、その後は「たこ壺現象」に陥る傾向があり、研究室間の交流が殆どなくなっているようです。水槽関係の4つの研究室の交流は、伝統的な「水槽コンパ」を通じて今でも定期的に行われています。一方、構造関係の研究室との交流を行うために、第1講座では藤久保研究室(第4講座)との親善ソフトボール・バーベキュー大会を毎年5月か6月に行っています。これは単なる遊びで

はなく、流体・構造連成問題の研究を共同で行うための人的交流も兼ねています。



図4 バーベキュー懇親会での1コマ

さらに研究室メンバーが内弁慶にならぬように、対外的な交流も深めています。まず、毎年7月末頃には、大阪府立大学との交流スポーツ大会を開いています。このきっかけは、私と大阪府立大学・元教授の正岡孝治先生とが今治西高校の先輩・後輩の間柄であることから始まったのですが、「船舶海洋工学大阪杯」のトロフィーまで用意して、その争奪戦ならびにその後のバーベキューによる交流を楽しんでいます。図4は、そのときの様子の1コマを示しています。さらに9月末か10月に開催されている九州大学・広島大学・大阪大学の親善ソフトボール・研究交流会にも参加しています。これは、私が九州大学応用力学研究所に居るときに九州大学と広島大学で約20年間行っていたイベントへ2009年から仲間に入れてもらったものです。規模が大きくなってきたので、2009年は新来島どつく、2010年は常石造船の宿泊施設・グラウンドをお借りして開催しました。企業の施設を借りたこのようなイベントは、他大学との交流に加えて、造船会社の見学や社会人との交流の良い機会にもなっているようです。

もちろん研究室だけの新歓コンパ、研究室旅行、望年会、追い出しコンパなども行っており、さらには、日本船舶海洋工学会主催の「夏の学校」への参加、夏休み期間中に九州大学応用力学研究所で行っている広島大学との合同水槽実験、春と秋の学会定期講演会への参加、各種国際会議・研究会への派遣なども積極的に行っていきます。

最後にもう一つ。世界トップレベルの研究情報の提供や交換、学生・教員の国際性の涵養を目的として、不定期ではありますが、Hydro-Seminarを開催しています。このセミナーは、最近の国際化傾向を意識してすべて英語で行われており、第1講座が企画・主催していますが、研究室や学年には全く関係なく、興味ある人なら誰でも参加することができます。2009年度には、船舶耐航性分野では世界的に有名なノルウェー理工科大学のFaltinsen教授やフランス・マルセイユのMolin教授を迎えて特別講演会も開催しました。これまでの実績やセミナーの今後の予定などは、2009年に新しくした第1講座のホームページ(下記URL)を参照して下さい。

<http://www.naoe.eng.osaka-u.ac.jp/naoe/naoe1/>