

うゐのおくやま けふこえて



若 者

飯 島 一 博*

UWINO-OKUYAMA KEHUKOETE

Key Words : inevitability, necessity, research theme, naval architecture

1. 口 上

私は2004年11月に大阪大学の地球総合工学科船舶海洋工学コースに助手として着任しました。基本が関東人である私にとって、大阪大学の教員になることは、5年前には全く予想をしていなかったことでした。つくづく、時間はいろいろなことをさせる。でも、人生の中の出来事はまったくの偶然で生じるものではなく、それぞれの出来事が他の出来事と繋がりをもち合い、必然的なメカニズムによって発現するものなのでしょう。

と、そんなことを考えながら、ある国際会議の機会に訪れた韓国のホテルの一室でこの原稿を書いています。着任して半年が経過し、大阪大学で私は何をしたいのか。まずは、私のこれまでを振り返って、それから私の大阪大学での研究を想像してみたいと思います。

2. 初めの職場での研究

学生時代を過ごした東京大学大学院工学系研究科船舶海洋工学専攻でポス・ドク的に助手として採用されたのが研究者としての人生のスタートでした(採用時は環境海洋工学専攻)。当時の研究のテーマは博士論文のテーマに続いて“超大型浮体の波浪中の流力弾性応答の観点から見た適当な構造形式の選

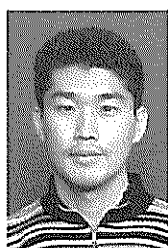
択方法について”，というものでした。

狭い国土の日本において海の利用は欠かせません。巨大な鋼鉄製の浮体を浮かべ、その上の空間を例えば空港として利用してはどうか？これが超大型浮体のアイディアです。巨大であるが故に、剛な鋼鉄製の構造体も波の中では剛体的な変位に比べてうねうねとした弾性的な変形が卓越します。このような応答が流力弾性応答です。そして流力弾性応答の特性は浮体の形状や構造体の剛性によって様々に変化をします。では、ある設計海象条件が与えられた場合に、適当な浮体の形状や構造体の剛性を選ぶ方法がないか？というのがその内容でした。

3. 二番目の職場での研究

一年半ほど後に、横須賀にある当時運輸省港湾技術研究所に3年間の任期付きで採用されました。ここで、特に土木系学科の関係者はあれ？と思うかもしれません。この研究所は名前の通り港湾について研究を行う場所であり、土木工学科出身者が大半、ということですから。船舶海洋工学出身者はまずおりませんでした。ただ、沿岸域において超大型浮体を用いようとした場合には、どうしても船舶海洋工学分野と海岸土木分野とが交差する領域の研究が必要です。そのことを理解する方々のご厚意により、受け入れてもらいました。主な研究テーマは大型浮体の係留でした。

浮体は文字通り浮いている構造体なので、波や流れの作用によって、どこかに流れていってしまわないように、常に一定の場所に留めておく必要があります。これが係留です。沿岸域において多く用いられる、浮体の係留の構造は海底に対して固定された構造物(ドルフィン)と、ドルフィンと浮体の間の緩衝材(フェンダ)で成り立っています。フェンダはゴム製で、非線形なばねとしての挙動を示しますから、



* Kazuhiro IIJIMA
1971年3月生
1998年東京大学大学院工学系研究科
船舶海洋工学専攻、博士 修了
現在、大阪大学・大学院工学研究科・
地球総合工学専攻・船舶海洋工学
コース、助手、博士、構造力学
TEL 06-6879-7585
FAX 06-6879-7594
E-Mail iijima@naoe.eng.osaka-u.
ac.jp

浮体(質点)一係留(非線形ばね)系の応答は非線形振動として解析されます。振動という構造的な側面が強いように聞こえますが、波などの流体による作用外力を明らかにする必要がある場面が多く、流体力学に関する勉強も多くさせていただきました。

三年という任期は短く、次の職場への移行に際しては時間の制約上から、研究途中で放棄せざるを得ないテーマもありましたが、他の分野における研究や業務の流儀を学び、それを経験するというのは何事にも換え難い貴重なものでした。

船舶海洋工学と土木工学の違いは？とよく尋ねられるので書きますが、私の感じた範囲で挙げると、現象を検討する際の態度があります。船舶海洋工学では線形重ね合わせをベースとして分析的であるのに対して、土木工学ではより実証的で直接的です。例えば、水槽実験を実施するとしますと、船舶海洋工学においてはどちらかという成分波(規則的な波)を発生させて、成分波中での分析的な応答特性を得る実験を好むのに対して、土木工学では現地における不規則な波そのものを再現して、現地の実際の波に近い状態の波浪中での総合的な応答特性を得る実験を好むようです。

4. 三番目の職場での研究

三番目の職場は日本海事協会という船級の会社でした。船級というのは船体構造の安全性を保証するための機関であり、慣例的に船級が承認した船のみが外航船舶保険を掛けることができます。船に関しては製造者である造船所、その船を購入して所有するオーナー、船を運航するオペレータ、船舶保険を受ける保険会社、など様々な利害が対立します。この利害関係の中で船体構造の安全性がないがしろにされると、社会の利益になりません。そこで一定の線引きをする中立な機関として船級協会が登場します。そして、承認は船級規則に則って実施されます。船の場合、国際条約などで決められる規則を除き、原則的に船級規則を作るのも船級協会の仕事です。私が携わったのはこの船級協会の規則開発に関連する研究でした。

読者の方がどう感じておられるか不明ですが、船体構造の設計とそれに関する解析技術は非常に高度です。言い換えると安全性と経済性の狭間で、必要かつ十分な構造的な余裕が確保されているとも言え

る。これは前述したようにいろいろな利害が対立する中で、設計としての最適な解がほぼ毎回要求されるためと思われます。このような船体構造のための規則開発には、さらに高度かつ中立な線引きが要求されますから、規則開発の元となる研究に対する要求レベルも高く、慎重にならざるを得ません。

緊張感のある環境の中で二年弱ほど船体構造設計の際に用いる設計荷重の研究に従事しました。実は、その結果は現在の船級の規則の一部に盛り込まれています。この規則部分を用いて船体構造の設計を行ったとして、そのことが原因で万が一重大な損傷が起こった場合には私は非常に責任を感じることでしょう。今日も無事に船が運航されることを祈っています。

会社の性質上、構造工学に滅法強い人の多い職場でしたが、私は流体のこともわかる構造屋という扱いで、やや重宝してもらっていたようです。ここに来て初めて研究対象として船を扱い、船は面白い、という再発見をさせてもらった場でもありました。

5. 四番目の職場での研究

大阪大学という選択は、我ながら意外でしたが、船と海洋のことをもっと研究してみたい、と思ったら自然と大阪大学に向っていたという感じでもあります。さあ、阪大で何をしたいのか？ここでは今後どういう方向に研究を進めていきたいかという一例を述べさせてもらいたいと思います。

様々な職場において研究をしたという私の経緯から、私の強みは構造工学を中心としながらも、その周囲の各分野のことが、必要な範囲で広くわかるということだと思います。すると、先達の区分けた分野に拘らずに、複数分野を結びつけるタイプの研究が向いているようです。

研究テーマは経緯を考慮して選択すると同時に、将来に渡る必要性から生じるものでなければなりません。将来からの必要性で考えると、船体構造の設計では有限要素法による解析がさらに頻繁に用いられ、解析技術そのものをより発展させることになるでしょう。

今後のより高精度な解析技術発展のために、どうしても避けられないのが、古典的ではありますが構造分野と流体分野の連携です。これまでの、この種の船体構造の解析においては、一旦、流体解析を行

い、船体に作用する荷重を求めておいて、有限要素法による構造解析モデルに負荷することが一般的でした。もちろん、概ねそれで正しいわけですが、必ずしも構造解析に理想的な流体解析ができていたとはいえません。これは構造解析者が流体解析を上流の作業として認識しており、上流で得られた荷重を定まったデフォルトの境界条件として用いて、やや窮屈に解析していたためです。流体と構造の両分野で摺り合わせた上で、両者の間のより適当な境界が見つけられると考えられます。この考えに基づく、高精度な解析方法をより合理性のある設計に役立てることができるでしょう。

さらに、今後の構造物は生涯に渡り、管理して使用する度合いが強くなると考えられます。近年、光ファイバー、ジャイロや加速度計などの計器を用いた船体応答のモニタリングシステムが導入されつつありますが、計器によってモニタリングできるのはあくまでも構造物の中の限られた点や線に過ぎませ

ん。上述の高精度な解析システムを既存のモニタリングシステムと結びつけることができれば、巨大で複雑な船体構造の各所の状態について、随時計算で補いながらモニタリングし、構造をより安全に使用することができるでしょう。

6. まとめ

いろは歌の一節から抜き取った、この小文の表題について皆さんはどう解釈されていることでしょうか？調べると諸説あるようですが、私は「万物が因果関係(有為)で結ばれているこの世を生きていく」という程度の意味だと思います。人生においては偶然や運不運が全くないとは言いきれませんが、必然的なことの方が支配的なのではないのでしょうか？経緯からの必然性と、将来に世の中がこうなるはずという必然性の両面を考えて、今の研究を進めていきたいものだと思います。

この記事をお読みになり、著者の研究室の訪問見学をご希望の方は、当協会事務局へご連絡ください。事務局で著者と日程を調整して、おしらせいたします。

申し込み期限：本誌発行から2か月後の月末日

申し込み先：生産技術振興協会 tel 06-6395-4895 E-mail seisan@maple.ocn.ne.jp

必要事項：お名前、ご所属、希望日時(選択の幅をもたせてください)、複数人の場合はそれぞれのお名前、ご所属、代表者の連絡先

著者の都合でご希望に沿えない場合もありますので、予めご了承ください。