

## 大学に船舶工学の教育研究はなぜ必要?



随筆

梅田直哉\*

Why are education and research  
on naval architecture necessary at universities?

Key Words : Shipbuilding industry, Economic security, National security

### はじめに

この随筆欄の2015年に、船舶海洋工学専門の内藤林名誉教授<sup>1)</sup>は、大阪大学で船舶海洋工学科を存続させるに至った議論の際の存続理由として、①造船工学がナノテクノロジーと対局のメガテクノロジーであること、②世界経済の漸増の中で海上輸送は増加していること、③造船工学が固有の学問体系を構築していることの3点を挙げたと紹介されている。そして、「阪大が船舶海洋工学から大きく舵を切り、その名前を消すような事をしたらどうなっていたらだろうか。振り返ってみれば、上述した学科の現状評価に基づいた決断は、事後評価をすれば妥当だったと言う事になるだろう。」と締めくくられている。その執筆時より10年が経過した。現時点の視点より今一度事後評価を試みることも若干の意味があるかもしれない。

### 追い風の時代

第2次大戦終結時までは、黒船来航ショックに始まる富国強兵の手段として、大学における造船技術者の育成と造船技術のcatch-upは日本の国として不可欠であった。このため、東京、九州、大阪の帝大、横浜の高工などに造船学科が設置され、造船科の技術士官を確保するため学費援助や徴兵免除を行う海軍の依託学生制度もあって、優秀な学生の確保が続

いた。そして、造船工学としてのレベルも向上して、(筆者の専門分野を例にとると)横揺れを防ぐフィンスタビライザーの発明<sup>2)</sup>や縦波中のパラメトリック横揺れの解析<sup>3)</sup>など今日でも通用する先駆的成果が発表されるに至る。戦後になると、海軍や造船施設は壊滅するものの、卓越した人材や造船技術の基盤(特に溶接技術)を利用して商船の建造に注力することで、1950年のGHQによる建造制限撤廃後日本の造船業はその海外輸出を急増させ、1956年には英国を抜いて世界の進水量を記録する。1960年代まではメイドインジャパンがブランドとは言い難い状況にあって、造船はその国際競争力で外貨を獲得できる数少ない産業のひとつであった。これを受けて、大学の造船関連学科も学生の確保に困難を生じることは少なかったと思われる。技術的にも、経済効率向上を目指した油タンカーの大型化を支えた、波浪中抵抗増加の理論<sup>5)</sup>や操縦性能の解析<sup>6)</sup>は当時の我が国の大学の研究に拠っていたといえる。

### 逆風の始まり

1970-1974年頃には世界の船舶建造量の50%のシェアを占めるが、その頃中東戦争に引き起こされた石油ショックにより船腹過剰が明らかになると、1975年に建造量のピークを打った後一転して造船不況に突入していく。筆者は1976年春に大阪大学造船学科に入学した。工学部の学科ごとの入試合格最低点がその2年前の1974年には上位にあった造船学科であったが、1975年には中程度に落ちていた。それでも造船第1希望で願書提出後に当時工学部応用化学科教授であった従兄伯父に挨拶を兼ねて報告すると、造船の仕事をしたのであれば根強い人気の造船学科を避けて関連分野の他学科を第1希望にしたほうが良かったのと言われた。ただ入試



\* Naoya UMEDA

1957年4月生まれ  
大阪大学大学院 工学研究科 造船学専攻  
博士前期課程(1982年) 大阪大学 大学院  
工学研究科地球総合工学専攻教授を経て、  
大阪大学名誉教授 大阪公立大学客員教授  
日本海事協会アドバイザー  
博士(工学)専門:船舶工学(復原性)  
E-mail: umeda@naoe.eng.osaka-u.ac.jp

後に公表されたところでは、その年工学部内で合格最低点が最も低い学科は造船学科であった。学生の学科選びにその時々最新の経済動向が敏感に影響していることに驚かされた。実際、学部卒業時点の1980年では、大手の造船会社は揃って新規学部卒業生求人ゼロ回答であった。

その後、世界的な需給バランスを取るために日本は造船設備の削減を行うが、韓国は逆に造船設備を拡充し、為替による競争力や日本からの技術導入も得て、2000年には韓国の建造量が日本を逆転するに至る。そのころ中国は、自国貨物を自国建造船で運ぶ「国輪国造」を国策として、造船業への政府の支援により造船設備を整備し、2010年には韓国を追い抜き世界一となる。韓国、中国とも日本よりも安い人件費を当初強みとしていたが、日本の長期にわたる不況から人件費での差異はほぼ消えるに至る。2008年のリーマンショックはこの中韓日の造船国に打撃を与えるが、韓国は倒産必至の造船会社に政府が1.4兆円もの補助金を投下して存続させるなどの政策を取り、中国はさらに設計を一括して国が無償で行うとともに造船業界への14兆円の巨額補助金など政府支援を行い、対日優位を保っている<sup>6)</sup>。

筆者は博士前期課程に進学した後17年間水産庁研究所で漁船の安全性研究に従事した。その間に大阪大学では、造船学科は船舶海洋工学科に改組され、さらには、1998年の大学院重点化にあわせて大学院工学研究科地球総合工学専攻船舶海洋工学部門に改組され、学部教育は地球総合工学科船舶海洋工学科目として引き続き1学年40名の規模で引き継がれる。内藤名誉教授の「阪大は船舶海洋工学科を存続させるに至った」はこのことを指すと思われる。実際、わが国で最初に造船教育を行った大学である東京大学は、2000年に、その船舶工学科を新領域創成学科の一部として造船の学部教育より撤退している。

### 逆風の中での闘い

筆者は、大学院重点化の翌年に大阪大学の船舶海洋工学部門に転任する。そこで直面した問題は第一に学生からの人気がないことである。地球総合工学科として、建築工学、社会基盤(土木)工学、環境工学と一括で大学入試を経て入学させ、1年次終了時点の学生の希望で各学科目に振り分けることにな

る。希望数と学科目の定員が一致しないときは成績順となるが、船舶海洋工学を第1希望とする学生は少なく、結果として40名という学生数は確保されるものの船舶海洋工学科目には多くの不本意に配属される学生を引き受けることになっていた。問題の第二は、卒業生の就職先であった。造船工学は要素技術をまとめてひとつのシステムとする技術である総合工学としての面があり、自動車や建設機械などのメーカーでも卒業生は歓迎される。その一方、造船を中心としていた大手総合重工会社は造船不況の中であって学生にとっては人気がなかった。実際大手重工会社はその造船部門の比重を減らすべく分社化やその合併を始めていた。日本の造船業の中心は、大手重工会社より地方のオーナー系の專業会社に移っていく。特に大阪大学造船学科卒業生の大きな受け入れ先であった、日立造船、三菱重工、三井造船、川崎重工は関西での商船建造から離れていった。オーナー系の專業会社が地方の雇用や経済を支えることは、ややもすると海外移転を始める他の製造業と異なる、国としての利点ではある。とはいえ大手や地元の志向の強い阪大生にとっては、造船業は魅力ある選択肢ではなくなっていた。その結果、卒業生の2割前後のみが造船技術者として世に出る状態であった。このことは、日本の造船業における技術者の不足として、中国、韓国などに対する競争力を徐々に削いでいくことにつながった。

大学としても極端な分野間の学生の人気の不均衡は適切といえず、ある日筆者は不人気分野の助教授の代表としてか当時の豊田工学研究科長より呼び出され、何とか工学部内で船舶海洋の存在感を出すようにと指示される。それを受けて動いたところは、中央省庁との関係強化、国際化の具体化、造船企業との連携の組織化であった。東大の造船学部教育からの撤退は、そこを主要な人材供給源としていた国土交通省海事局(旧運輸省船舶局)での船舶技官の不足に直結していた。そしてそのころ国交省では我が国造船業の国際競争力回復の手段として船舶の環境対策(船舶からの温室効果ガスの排出削減)を国際条約で強制化することで、そのための我が国の技術の先行者利得として国際競争力を回復しようとしていた。そこでは、対外交渉力に優れる造船に通じた技術官僚とそれに対応できる国内企業の造船技術が不可欠であった。そこで、国土交通省海事局長と

研究科長間で連携の覚書を交わし教育プログラムとして「国際海事政策重点プログラム」を始めた。具体的には、それまでの地方運輸局からの非常勤講師1名での学部講義「船舶海洋法規」を、週替わりで霞が関の本省から講師を呼ぶ「海事政策論」に改組し、「工場実習」の対象に国交省本省でのインターンシップを選択できるようにし、国家公務員採用試験前には受験対策のガイダンスの機会を設けた。同時に船舶海洋工学部門教員による大学院の講義を英語による提供に切り替え、その指定科目の履修者に国際海事政策重点プログラム修了証を発行した。さらには、国交省やその関連団体からの研究を積極的に受託し、希望する大学院生もそこに参加することで、海事政策に関わる行政や企業の技術動向に触れる機会とした。英語による講義については、「船舶海洋工学英語特別コース」として文部科学省の国費留学生優先配置制度にも採択されて留学生獲得に活用され、英国人の造船技術者による講義評価を行うなどそのレベルの保持に努めた。

このような活動を学内外に周知するため、2006年度から2020年度まで、工学研究科内の連携研究型研究組織「国際船舶安全性環境イニシアティブ」を立ち上げ、たびたびシンポジウムを開催した。ここでは、船舶海洋工学の教育研究の必要性についても議論された。その一つとして提供される事実は、機械工学や電気工学のように一般的ではないが、海に面する先進国の多くにあっては船舶海洋工学を教える大学がそれぞれ少なくとも一つはあるということである。造船国である中国や韓国に多いのは当然であるが、造船教育に必須とされる船舶試験水槽をもつ大学に限っても、26か国<sup>7)</sup>を数えるが、その多くは一国に一大学である。このことは、自国の造船業の規模が非常に小さくとも、海事行政、海運、海軍の維持には一定数の自前の造船技術者が必要なためと推察される。自国内の船舶の安全性、経済性を確保して自国民の命や財産を守るためには必要な国内法の整備や検査などを行うことのできる造船技術者が行政にも必要である。日本のような島国では、必要な食料、エネルギー、工業資材のほとんどを、海運すなわち船で運んでいる。もちろんその船は必ずしも自国の船である必要はない。まして自国建造の船である必要もないであろう。しかしながら、通常時に輸送を担っている外国商船も国際情勢によっ

ては、そのサービスを止めることはあり得る。その例としては、東日本大震災発生時には一時的にはあるが外国商船が放射能汚染への危惧から日本寄港を取りやめたことがあった。自衛隊の装備品である艦船や海上保安庁の巡視船についてもより安く調達できるのであれば自国で建造する必要はないという議論もあるが、それらの保守を考えれば輸入相手国との外交関係に左右される。このような点から、一国に造船一大学以上の論理は成立するが当時必ずしも強い説得力を持つものではなかった。このような次第で根本的な解決を見出すことができぬまま、筆者自身は2023年3月に阪大を定年退職した。

### 潮の変わり目

しかしながら、この2025年の第二次トランプ政権の米国での誕生はこのような状況を一変させた。米国は、第2次大戦当時は大量の軍艦を効率的に建造して実戦に投入していたが、ジョーンズ法と呼ばれる国内法によって、米国沿岸航海で使われる商船はすべて自国建造、自国船籍、自国民の所有運営が義務づけられた。これに加えて政府からの補助金で米国の造船業は海外との競争から保護されて、次第に施設や技術への投資が減り高コストとなって、対外競争力を失い、現在のその世界シェアは1%未満であり、空母や原子力潜水艦のための造船企業(最大手の造船企業ハンティントン・インガルス)を除くと見るべきものがないようである。しかも、軍用に特化した企業は効率的でなく、軍民両用の造船所を使う中国に軍艦建造ペースでも負けている。トランプ大統領は、大統領令により、同盟国の造船業者からの米国への投資を促し、造船業への財政支援と熟練工育成による米国内の造船業の再構築を義務付けている。さらに共和党は同盟国で海軍艦船を建造して中国海軍に対抗することも提案している<sup>8)</sup>。米国においてもようやく経済安全保障と国家安全保障のうえでの造船業の重要性に気が付いたといえる。日本政府はこれに対し、その最重要産業の製品といわれる自動車への関税軽減のためのカードとして、日本の造船技術(砕氷船など)を使おうとしている<sup>9)</sup>。韓国では、HD現代重工はソウル大学の協力のもと、米国のハンティントン・インガルス社などと業務協約で技術協力を進めようとしており、ハンファ(旧:大宇造船海洋)はすでに米国に造船所を持つオース

トラリアのオスタル社の株の取得を進めている<sup>10)</sup>。日本の造船企業にも同様の動きが期待されるが、前述の様に企業内の造船技術者の数が不足しており、日本政府の援助がなければ自動車産業を守るカードにもなりえない危惧はある。とはいえ、造船不況と学生の不人気に喘ぎつつも、守ってきた阪大での造船の教育研究の灯に脚光が集まってきた。この状況は、トランプ大統領が退任したとしても消えるものではなく、ウクライナ戦争とともにパックスアメリカーナが終焉し世界が弱肉強食の時代になって、自国の食料、エネルギーを自ら確保し、自ら領土や市民を守らなければならないという歓迎できない事実が表に出てきたということである。そして島国である我が国は、その対策として、造船技術とその人的資源を長期的に確保する以外に途はない。

船舶の環境規制を強制化する戦略は、2023年の国際海事機関IMOの会合で、2050年ごろまでに船舶からの温室効果ガス排出ゼロの義務化として実現した。これにより、重油から水素、アンモニアなどへの燃料転換が求められるため、現存する船舶を短期間で代替する必要がある現実となった。地球温暖化を無視するトランプ政権はここから離脱するかもしれないが、世界的に造船需要は急増する。しかしながら、造船技術者や技能者は不足しており、設計へのAI利用や工場のロボット化が求められるであろう。加えて、新燃料対応船の設計は、従来の船のそれと同じではないであろうから、過去のデータベースを利用するだけのAIでは対応できず、熱・流体や固体の力学の第一原理に戻りつつのAI応用も必要であろう。また、新燃料の調達コストも高いことから船舶の推進エネルギー自体を減らすための低速での航行も考えられるが、輸送総量を同じとすると、より多数の船舶と乗組員が求められる。人手不足は船員の世界でも同じであるから、自動操船の普及とその技術の実現も忘れるわけにはいかない。このような点も考えると、従来型の船舶工学の教育研究のみならず、新しい技術の研究開発も関連する周辺分野と協力して進めることが期待される。

### おわりに

最初の問題提起に戻ると、大学に船舶海洋工学の教育、研究を存続させるべき理由としては、内藤名誉教授の3点に加え、④食料、エネルギーなどの海

上輸送を守る経済安全保障上の必要性、⑤同盟国との対等な連携による国家安全保障上の必要性、⑥造船業で支えられている地方を経済的に守る必要性も挙げておきたい。

資料の一部は(一社)日本造船工業会前専務理事の瀬部充一氏より提供されたことを記して謝意を表す。

### 参考文献

- 1) 内藤林; 評価という魔物、生産と技術、第67巻、第1号、p.17-18, 2015.
- 2) 元良信太郎: 造船協会會報、第32号、1923.
- 3) 渡邊恵弘: 造船協会會報、第53号、1934.
- 4) 丸尾孟: 造船協会論文集、第101号、1957.
- 5) 野本謙作ほか: 造船協会論文集、第99号、1956.
- 6) 千葉光太郎: 造船業の国際競争力強化に向けて、第3回海事産業委員会、日本海事センター、2025.
- 7) Proceedings of the 30th International Towing Tank Conference, Vol. 2, Appendix 5, 2024.
- 8) 李相會: 造船産業を再び偉大に? 保護主義と連携の狭間で揺れる米国造船産業、笹川平和財団、2025年6.11.
- 9) 読売新聞: 造船再生 国が主導、2025年5.23.
- 10) 中央日報日本語版: 手を組んだり手に入れたり、韓国造船業界の米国進出ツートラック戦略、2025年6.25.



図 世界の造船建造量の推移 (IHS 資料から作成、2022年以降はClarksonsより)