

《特別寄稿》

## 海運 DX の推進における産官学連携のあり方

—2021 年度日本海運経済学会全国大会における統一論題の議論を踏まえて—

柴 崎 隆 一（東京大学）  
松 田 琢 磨（拓殖大学）  
川 崎 智 也（東京大学）

### 目 次

1. はじめに
2. 海事分野における学术界・学会の役割
3. 海事分野におけるデジタル化・DX の推進における学术界の役割
4. 海事分野における産官学連携のあり方に関する考察
5. おわりに：海運 DX の推進における産官学連携のあり方

#### 1. はじめに

2020 年初頭から始まった新型コロナウイルスの感染拡大は、他の先進国に比べて取り組みの遅れが指摘されていた我が国においても、これまで取り組みが遅れていた業界・分野も含めて、社会全体にデジタル化の必要性を強く認識させた。さらに、このようなデジタル化の進展を前提として、その活用により各企業の業務プロセスの改善やビジネスモデルの変革、ひいては社会全体の変革をめざす、デジタルトランスフォーメーション（DX）の取り組みが我が国の産業界でも加速している。コロナ禍においてもエッセンシャルワークのひとつとして通常通りの機能を果たすことが期待されていた海事産業においても、BCP（事業継続計画）の観点からもデジタル化および DX の必要性がさらに強く認識されることとなり、取り組みが進んでいる。

たとえば、経済産業省と東京証券取引所が共同で選定する DX 銘柄に、2021 年<sup>1</sup>には日本郵船が、2022 年<sup>2</sup>には商船三井が選出されている。日本郵船は、運航スケジュール策定支援システムの導入、船上電子通貨の実用化、自動運航船の社会実装を掲げ、またデータ活用の前提となる正確な業務データを適時に揃えるため、データ基盤の整備・業務プロセスの整流・データ分析の 3 段階計画で信頼できるデータの確保を行っているとしている<sup>3</sup>。また、商船三井は、自社運航船より得られる様々なビッグデータを活用した FOCUS プロジェクトにより安全運航強化や運航効率化・最適化を図り、また AR ナビゲーションシス

<sup>1</sup> [https://www.meti.go.jp/policy/it\\_policy/investment/keiei\\_meigara/dx-report2021.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/investment/keiei_meigara/dx-report2021.pdf) 464 社から 28 社を選出。

<sup>2</sup> [https://www.meti.go.jp/policy/it\\_policy/investment/keiei\\_meigara/dx-report2022.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/investment/keiei_meigara/dx-report2022.pdf) 401 社から 33 社を選出。

<sup>3</sup> さらに日本郵船は 2022 年は DX 注目企業にも選定され、統合船舶データレイク (NYK Ship Data Platform)、業務部門における BizDevOps 展開、新燃料船を含む次世代船舶の開発を掲げている。

テムの開発やこれを活用した無人運航船の実証実験などを通じてヒューマンエラーを低減することにより、航海の安全性を高めるとしている<sup>4</sup>。

一方で、国土交通省港湾局では、港湾におけるデジタル技術活用の取り組みとして、「サイバーポート」と「ヒトを支援する AI ターミナル」の両政策を実施している。サイバーポート政策は、これまで港湾における行政諸手続きに比べ電子化の遅れていた民間事業者同士の情報交換の電子化を促進・支援する取り組みであり<sup>5</sup>、2021 年度に実証実験が行われた<sup>6</sup>。また、ヒトを支援する AI ターミナルについては、ターミナルオペレーションの効率化や港湾労働者の労働環境の改善を目的として、ヤードクレーンの遠隔化や外来トレーラの自動走行試験などが行われている<sup>7</sup>。

このように海事産業においてデジタル化や DX が進められるなか、筆者らは、主に研究者（学）の立場から、このようなデジタル化・DX の流れにおいて何が貢献できるか検討するために、2021 年 10 月に東京大学にて開催された日本海運経済学会全国大会において、「ポストコロナ時代の海運・航空分野のデジタルライゼーション」をテーマに据え、実業界・行政の方々も登壇者に招待して講演とパネルディスカッションを行った。また、この企画を実施するにあたり、事前に会員を対象とした産官学連携の現状と課題に関するアンケートを実施した。本稿では、これらの活動の概要をまとめるとともに、これらを踏まえ、海事産業におけるデジタル化および DX の過程での産官学連携のあり方、なかでも研究者（学）の果たす役割について考察するものである。なお、上記の通り、本稿は 2021 年度の日本海運経済学会全国大会における講演・議論やアンケート調査の結果を踏まえた内容となっているものの、本稿の文責はすべて著者 3 名にあることを明記しておく。

## 2. 海事分野における学术界・学会の役割

著者らは、日本海運経済学会会員を対象として、産業界（経済界）と学术界（学会）の関係に関する現状認識と今後の在り方に関するアンケートを 2021 年 10 月に実施し、75 名（非会員の参加者を含む）の回答を得た<sup>8</sup>。このうち大学所属の研究者は 52 名、行政やその関連研究機関所属が 6 名、産業界（メディア含む）が 17 名であった。このように、以下で紹介する調査結果は、学だけでなく産官の意見も一部含まれることに留意されたい。また、本アンケートはデジタル化や DX に拘わらず海事分野における最近の産学連携の現状全般についての調査であることにも留意されたい。

はじめに、経済界と学会との関係の現状認識に関する 3 つの設問に関する回答結果を表 1 に示す。なお、以降の回答結果は「わからない」を選択した回答や無回答は含めず、このため合計数はアンケートの回答総数に一致しない。まず、筆者らの予想に反して、現状

<sup>4</sup> 商船三井サービスサイト「海運業界の DX は何から取り組めばよい？事例と考え方をわかりやすく紹介」2022 年 03 月 29 日。 <https://www.mol-service.com/ja/blog/digital-transformation>

<sup>5</sup> 計画交通研究会会報 2020 年 11 月号「日本の港湾におけるデジタルライゼーション」

[http://www.keikaku-kotsu.org/cms/wp-content/uploads/2020/12/newsletter\\_202011.pdf](http://www.keikaku-kotsu.org/cms/wp-content/uploads/2020/12/newsletter_202011.pdf)

<sup>6</sup> [https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan\\_kikaku\\_API\\_210312.html](https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_kikaku_API_210312.html)

<sup>7</sup> [https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan\\_00001.html](https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_00001.html)

<sup>8</sup> 日本海運経済学会全国大会の参加登録と連動した web アンケートの形式を取ったため、普段から積極的に活動している会員の意見を比較的満遍なく収集できたと考えている。なお、日本海運経済学会の会員は約 200 名であり、4 割弱の回答率といえる。

の交流が十分であるかという最初の設問（Q1）に対し、「十分」または「やや十分」との回答が13人（回答数の25%）あり、「やや不十分」または「不十分」との回答は23人（同44%）にとどまった。また、Q2の交流が不十分であると考えた具体的な理由としては、①問題意識・設定の乖離や②日頃の交流・情報不足を指摘した意見が多かった。表中の③に示した具体的なコメントも踏まえると、これらの結果は、個々の研究者としては十分に産業界と交流できていると考える研究者も一定数存在する一方で、学会全体としては交流の場や情報公開が不足していると理解できる。なお、①・②の要因ともに、産学の双方の意識の問題にとどまらず、構造的な要因（学術界において評価されやすい論文と産業界のニーズとの乖離、産業界における長期的視野や経営的余裕の不足、産業界における情報公開の厳格化）も多く指摘されており、単に意識改革を行えば済む問題ではないことが示唆される。このように構造的な問題を多く含むため、解決策についても簡単ではないものの、交流の場の設定や共同研究の推進などが提案されている（Q3）。

表1 海運経済研究者に対するアンケート結果1：経済界と学術界の関係の現状認識  
Q1：現在、海運分野において、経済界と学会の交流は十分なものであると思いますか？

回答	回答者数
十分	3
やや十分	10
どちらとも言えない	16
やや不十分	17
不十分	6

Q2：交流が十分でないと考えられている場合、その原因として具体的にどんな点があげられるでしょうか？（主要回答）（P：行政関係、B：産業界の方の回答。特に記載のないものは研究者の回答）

①問題意識・問題設定の乖離に関する指摘

- ✓ 経済界の問題意識に対応した研究テーマが少ないのではないかと思います。実務の課題の解決に意味のある研究の深掘ができていないのではないかと。（P）
- ✓ 研究者は「理論」に向かい、事業者は「実務」に向かっているためと思います。もう一つは海運関連企業に経営的余裕がなくなっており、学会との交流の時間が取れないことが原因と考えられます。
- ✓ 日本の実務家からすると学術は小難しいという印象がある。（B）

②交流の場や情報公開の不足に関する指摘

- ✓ 学会の存在自体が認知されていない、学会側の情報発信力が弱い
- ✓ 交流の場と共同研究の機会がすくない。
- ✓ 互いの多忙、経済界に長期の視点で考える余裕がない
- ✓ 交流することで具体的にどのような成果があげられそうか？両者間での検討が必ずしも十分になされてこなかったような印象があります。（B）

③その他の具体的な指摘

- ✓ 内航海運業界との交流は十分できていると思いますが、一方、外航海運業界とはあまり交流ができていないというのが現状でしょう。原因は情報管理がきつくなり、企業情報を学術研究のために公開できなくなったことがあると思います。
- ✓ 学会が経済界のために貢献できておらず、経済界も学会に期待していないと思います。ただし、学会には民間企業在籍の個人会員も多く、また法人会員として継続的に支援している企業や業界団体も多いです。多くの企業や業界団体が学会に発展してもらいたいと考えていることは何えま

す。

Q3：経済界と学会の交流がより活発化するにはどんな対策が必要だと思われますか？（主要回答）

①交流イベント等の開催

- ✓ 今回のパネルディスカッションのように、非会員の経済界の方々に学会イベントに参加してもらい、ネットワークを広げるとともに相互の理解を深めることを継続的に行う必要があると考えます。
- ✓ 現場見学会の実施など、業界の実態を知る機会が増えると、研究アイデアや視点が生まれやすくなると思います。
- ✓ 研究者に限られたネットワークではなく、実務者との意見交換の場を設けるなどして、相互に意義のあるネットワーク構築が必要だと思います。
- ✓ 社会人向けのセミナー開催、経済界の方々とシンポジウムの設定、社会人研究者の専門的論文募集、経済界の問題意識にあったテーマの研究会開催（P）

②産学の共同研究

- ✓ 経済界が抱える問題の調査から経済界が求めているような研究を促進することで、学会の研究が役に立つと感じてもらふ必要があるかと思ひます。
- ✓ 実務者がアクセスできる公開情報と学術的な方法論を組み合わせた共同研究。（B）

次に、学術界の経済界への貢献に関する現状認識についての3つの設問への回答結果を表2に示す。いずれの設問も、全体的な傾向としては、表1に示したQ1～Q3の回答と同様の結果となっている。Q4（学会の活動が経済界の活動に十分貢献していると思うか）においては、Q1よりもさらに「十分」または「やや十分」の回答率が増加（34%）しており、個々の研究者の活動と学会のプレゼンスの乖離がより明確化していると理解される。また、本設問群（Q5・Q6）では、研究課題設定上の学術界と産業界の乖離に関する指摘だけでなく、研究者数・論文数等の研究資源の不足を指摘する意見も多くみられた。一人の研究者ができることは限られることから、得られる示唆としては、学術界の中での役割分担という観点からいけば必ずしもすべての研究者が産業界への直接的な貢献をめざす必要はないという点と、研究資源の有効活用のためにも研究者間および産業界との間の共同研究が重要となる点を指摘することができる。

表2 海運経済研究者に対するアンケート結果2：学術界の経済界への貢献

Q4：学会の活動が経済界の活動に十分貢献していると思われますか？

回答	回答者数
十分	2
やや十分	14
どちらとも言えない	14
やや不十分	11
不十分	6

Q5：貢献していないと思われる場合、その原因として具体的にどんな点があげられるでしょうか？（主要回答）

①研究課題設定の問題

- ✓ 海運の実務に即した分析などが少ない。
- ✓ 学会の議論が実務に役立つというイメージが形成されていない
- ✓ 学会側の実務知識不足とそれに起因する理論の不適切適用

- ✓ 外航業界が何を学会に求めているのかを調査する必要があります。
- ✓ 実務のペインポイントを踏まえた研究やその発信が行われていない。(B)
- ✓ 産業界の抱える課題を適切に把握する方策に欠けているのではないか？(B)

#### ②研究資源の問題

- ✓ 多くの研究者が時間や労力の制約の問題を抱える中、研究者コミュニティで認められやすい研究に注力しがちなことは、貢献の普及を妨げていると思われる。
- ✓ 研究者としては悪いことではないのですが、モデルや方法論での貢献を目指している方もいるため、経済界への貢献を意識した研究が必ずしも多くあるとは言い難いと思います。
- ✓ 小規模な学会のため、経済界の活動に貢献する必要があるのかどうかの議論がまず必要だと思います。
- ✓ 人材不足、研究者の多忙

Q6：経済界により貢献する研究を行うためにはどんなことが必要だと思われますか？（主要回答）

#### ①産業界・行政との交流の促進

- ✓ 経済界の方々とのシンポジウムの設定、社会人研究者の専門的論文募集、経済界の問題意識にあったテーマの研究会開催、さらに、経済界との共同研究発表、時には国交省を巻き込む必要もあるかもしれない。(P)
- ✓ 産学連携の研究を支援するのはいかがでしょうか
- ✓ 情報交換の場の設定、経済界からの最新情報の提供
- ✓ 経済界が欲しい情報や研究テーマなどがわかると同時に、希望する研究者に対し研究成果を議論する場が提供されると良いかと思われます。
- ✓ 研究者と経済・産業界の研究ニーズをマッチングさせる場の提供学会ホームページの改修を行い、相談窓口を用意して、運用する。
- ✓ 実務の課題を難しくない手法で解析した結果の意見交換会などの開催。(B)

#### ②研究資源の拡大、その他

- ✓ 会員夫々が独自性の高い研究をすること (B)
- ✓ 研究者の裾野の拡大、海運分野の研究論文本数の増加
- ✓ 国際競争力の強化に資する、例えば海運輸送の効率化などにテーマを絞った研究を今以上に積極的に進めること。
- ✓ 専門用語を使いすぎないこと、行政と適切な距離を保つこと

最後に、データの入手可能性に関する2つの設問への回答結果を表3に示す。Q1、Q4と比較して Q7（研究において十分なデータが確保されているか）の「十分」または「やや十分」の回答率が最も小さい（20%）結果となった。また、今後必要なデータ（Q8）の項目は多岐にわたり、研究者によってニーズは多様といえる一方で、挙げられたデータの特徴としては、①存在するものの現状では企業・行政等によって開示されていないデータ、②入手可能であるものの費用が高額なデータ、③存在しないために整備から必要なデータ、の3種類に整理することができる。

表3 海運経済研究者に対するアンケート結果3：データの入手可能性

Q7：現在研究をされている中で十分なデータが確保されているでしょうか？

回答	回答者数
十分	4
やや十分	6
どちらとも言えない	19
やや不十分	15
不十分	7

Q8：十分でないと思われる場合、今後どんなデータの開示が必要だと思われますか？（主要回答）

①存在するものの開示されていないデータ

- ✓ 輸送量や運賃
- ✓ クルーズ関係で申し上げると、乗船者数や乗船者や乗組員の国籍別人数、寄港地での上陸者数などです。
- ✓ 企業が独自に所有するデータ（例えば、船舶の Noon report や寄港データ等）があれば、研究の進展が加速すると思います。
- ✓ 港湾の係留施設毎の取扱貨物量など（P）
- ✓ 自治体が管理する港湾に関する会計データ

②入手可能であるものの高額なデータ

- ✓ 購入は可能と思うが、フリーで、更にトレード別で船腹の供給量、貨物量、運賃指標。仕向け地別、仕出し地別の港湾貨物のデータ。
- ✓ コンサルタントである私たちの視点からは、現状はグローバル展開をしている外国調査会社から高価なデータを購入するしか方法がありません。皆が共同で利用できるメガデータベースがあると助かります。（B）
- ✓ リアルタイムデータや無償で使用できるデータ（AIS データなどは高価ですので容易に利用できない）。
- ✓ 規制緩和に伴い規制当局にデータを提出する義務がなくなり、データが高額で販売されるようになって、研究費が獲得できたか否かで勝負がつくようになったのではないか。

③存在せず、整備が必要なデータ

- ✓ 船舶の事故に関するデータおよび船員の教育訓練の実態
- ✓ オペレーションに係る未デジタル化のデータ（船内での人の動き、メンテナンス状況など）（B）
- ✓ 物流を総合的に捉えるデータ（海運単体ではなく陸運等を含めて）（B）

以上をまとめると、筆者らによる当初の悲観的な想定よりは、個々の研究者は現状でも産業界とのつながりを有することもあるようであるものの、約半数の研究者は産業界との交流や産業界への貢献が不十分であると感じており、これは研究者の評価システムや両者の人的・金銭的制約などからやむを得ない側面もある一方で、情報公開や交流機会の増加、共同研究の実施等により、学术界と産業界のギャップの改善に一定の効果が期待できるものと思われる。また交流機会の増加や共同研究の実施等により、産業界における研究ニーズと研究者の必要とするデータの丁寧なマッチングを行っていくことが、学术界による産業界への有用な貢献を実現するための鍵となることが考えられる。

### 3. 海事分野におけるデジタル化・DX の推進における学术界の役割

2021年10月の日本海運経済学会全国大会における統一論題「ポストコロナ時代の海運・航空分野のデジタルイゼーション」における講演のなかで、日本郵船（株）執行役員（DX担当）の鈴木英樹氏は、将来予測が難しいVUCA（Volatility、Uncertainty、Complexity、Ambiguity）の時代では、正解を求めるよりも適切な問いを出せるかが重要であり、不確実な現象に対してレジリエントな対応能力と新しい人間関係を柔軟に構築できる能力が大切であることを指摘した。ITとはプロセスで物事を考えプログラミングに落とし込むことであり、デジタルというのはその技術を用いて人の仕事を拡張することである。これらは試行錯誤が求められる領域であり、考える時間を持つことが必要である。また考える時間の確保は良質な好奇心と教養を身に付け、自ら考え会社に依存しない、自立した個を作り上げることにつながっており、それは学术界と通ずるところである。また常に新しい技術に対してオープンな姿勢でいることも重要であることが指摘された。定期船事業は多量の船舶、コンテナ、サービスを扱うため、必然的に大量のデータ処理とそれに基づいたシステム設計が必要となるなかで、データ分析の専門家が少ないことが課題として示された。

また、同パネルディスカッションにおいて、日本マイクロソフト（株）の田澤孝之氏は、KKD（経験、勘、度胸）でビジネスをするのではなく、データに基づいた意思決定を行うことの重要性を述べた。これまで企業はアウトソースによりIT技術者を調達していたものの、最近は多くの産業でITをコアビジネスとして位置付けているためIT・AI技術者が不足している状況であり、日本では上流工程から下流工程へ段階的に実行するウォーターフォール型でプロジェクトなどが進められることが多い一方で、不確実性が高い現代では、迅速性や適応性に価値を置きトライアルアンドエラーでプロジェクトを進めるアジャイル型の方が合っているとの指摘があり、イノベーションを生むためには失敗を許す土壌を醸成することが必要であることが提示された。さらに国土交通省港湾局の森橋真氏は、港湾においてデジタル技術を活用した政策の実施に関連して、研究上の課題として、港湾内の貨物の動き・主体・主体間関係などが分かりにくいこと、データの収集が困難であること、研究の対象が幅広くまた外部の社会経済環境から大きな影響を受けやすいことなどを指摘した。また、神戸大学の平田燕奈氏は、海運分野においてデジタルイゼーションが実現することにより持続的発展、最適化、環境保全が図られるための課題として、データの可用性、リテラシー、DXと経営の同調化、研究費や社会実装の観点からの行政の支持、産学連携や実証実験を通じた企業の参画、研究の多様性を提示した。

一方で、（株）IHIの志佐陽氏からは、海事分野におけるビッグデータの一つである船舶自動識別装置（AIS）データの特徴と展望が紹介された。AISは船舶同士の衝突回避の目的で導入され、現在ではそれを衛星や地上局等を介して第三者がデータを入手することにより不審船探知、自動航行、海域ごとの船舶排出ガスの推計、到着予定時刻の予測など幅広い用途に活用されている一方で、①搭載船舶に限られる、②混雑海域などではデータ輻輳により不正確となる場合がある、③データの停波や欺瞞が可能、といった課題が指摘された。これに対し、AISの技術を基にスピードや通信範囲を改善した次世代AISといえるVDES（VHFデータ交換システム）の構想が紹介され、総合的に物流が把握可能となることへの期待が示された。さらに広島大学（現海上技術安全研究所）の和田祐次郎氏および

著者(柴崎)による講演では、物流・海事分野への AIS データの活用の観点から実施した海事関連事業者を対象としたアンケート調査の結果を紹介し、図 1 に示すように海運市場予測、造船需要予測、船舶の基本計画支援、海上物流の詳細把握とリアルタイム推計、環境規制の影響評価などのニーズが高い一方で、図 2 に示すように特にデータ分析能力向上のための人材育成に関する課題が存在することを示し、大学におけるビッグデータ活用や機械学習モデルの構築に関する総合演習の導入等を提言した<sup>9</sup>。

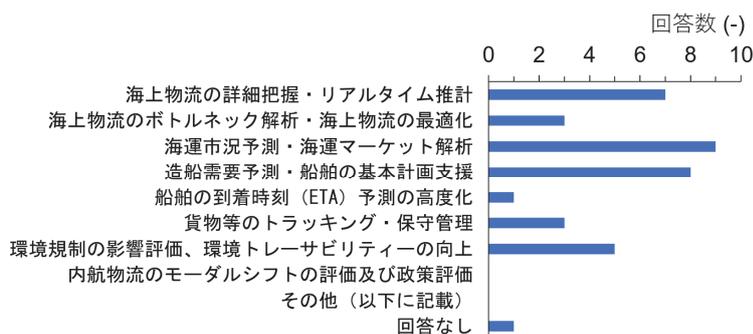


図 1 船舶海洋工学分野の実務者に対するアンケート調査結果 1 : AIS データの活用ニーズ (和田ら 2021)

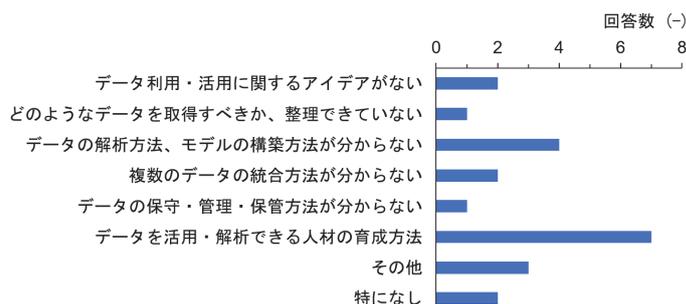


図 2 船舶海洋工学分野の実務者に対するアンケート調査結果 2 : AIS データを利用する際の課題 (和田ら 2021)

また、鈴木氏は、各パネリストからの報告をもとに、情報通信技術の浸透が進みアクセシビリティや信頼性が高まっている現代において、多様な主体間の壁を越えた交流の重要性とそれを可能にする場の不足が重要な論点となっていることを指摘した。今後はコネクティッドがキーワードとなり、各主体間を結びつけて各自が持っているデータをオープンにする必要があり、学界にはそのデータを分析する技術者を養成することが求められていると

<sup>9</sup> この他に、2021 年 10 月の日本海運経済学会全国大会における「ポストコロナ時代の海運・航空分野のデジタルライゼーション」においては、成田国際空港の宮本氏より、空港のデジタルライゼーションとポストコロナにおける国際渡航再開についての講演があり、成田空港におけるコロナ前後での輸送実績やオペレーションのデジタル化の取り組みを紹介するとともに、今後の国際渡航再開の展望についての報告があった。この報告は直接的には海事産業とは関係しないものの、航空輸送分野において一般に航空会社のデジタル化が空港よりも先行しており、現在は空港がそれをフォローするステージにあるという状況は、海運業界にもそのまま当てはまる(海運会社に比べて港湾のデジタル化が遅れている)と考えられるため、参考になる部分も多いと思われる。詳しくは宮本(2022)を参照されたい。

締めくくった。

以上をまとめると、他の業界と比較して多数の主体が関与しその関係性が理解しづらい（多くのドメイン知識を必要とする）特徴を有する海事産業においても、今後は AIS に代表されるようなビッグデータの整備やその公開が進み、より総合的なデータ基盤整備の構想も見据えられるなか、学术界に求められる役割は、研究の自由度の高さや多様性といった特徴を生かした個別の技術開発だけでなく、態勢の整備や人材育成に対する貢献も求められている。また個人の自律的な行動が求められる DX の時代においては、各個人が自由に交流し自身の意見を交換できる学会の役割の重要性は増すと考えられ、とくに日本海運経済学会のように経済学と工学等の異なるバックグラウンドを持つ研究者が同居する学会は貴重な場であるとの認識が共有された。

#### 4. 海事分野における産官学連携のあり方に関する考察

本章では再びデジタル化・DX 等にこだわらず、海事分野全般における産学連携または産官学連携のあり方について考察する。海事分野における研究では、学術的手法だけでなく、実態や実務に関連したドメイン知識の蓄積や活用が大きな役割を果たす。さらに海事研究者は新しい知見や分析手法を生み出すだけでなく、生み出された知見や手法を実践や実装へと結びつけることが求められている。このような性質からみても、産学連携あるいは産官学連携は海事研究において欠かすことのできない要素である。

望ましい産官学連携のあり方とは、どのようなものだろうか。産官学連携の形を人的協力の強さの順に分類すると、①人事交流および寄付講座、②共同研究・調査、③依頼（委託）調査、④実務者による学会参加や交流、⑤学（研究）と産官（実務）の部分的な協力となる（表4参照）。

表4 主な産官学連携の形

	産官（実務）の学（研究）への人的協力度合い	連携の主導権	産官の研究内容への関心	産官の学術的貢献
① 人事交流および寄付講座	高い	両者（学および産官）または一方	必要	必要
② 共同研究・調査	比較的高い	両者または一方	必要	必要
③ 依頼（委託）調査	比較的高い	産官	必要	必須ではない
④ 実務者による学会参加や交流	比較的低い	産官	ある程度必要	必須ではない
⑤ 学（研究）と産官（実務）の部分的協力	低い	学または産官	必須ではない	必須ではない

①の人事交流は、民間企業の社員や行政機関の職員が大学の常勤または客員の教員として派遣されたり、大学の研究者が一時的に企業や行政機関に出向して社員や職員として働

くことをさす<sup>10</sup>。寄付講座は、企業や公益法人がスポンサーとなり教員や研究者を派遣する<sup>11</sup>。産官の実務側は所属組織のミッションに沿った研究を大学で進められるメリットがあり、大学側としても現役の実務家の知見を一定期間のうちに高い密度で得られる利点を持つ。とはいえ、多くの企業や行政機関は人員に余裕を持たないため、実際に組織内の人的リソースを大学への派遣に割くことは難しい。

②の共同研究では、同一のテーマに沿って実務者と大学の研究者が研究を進める。しかし、両者の利害関係がしばしば異なる点に注意が必要である。一般に学術研究においては社会的意義に加えて「新奇性」が重視され、既存研究と同じ方法を用いて既知の知見を得ただけでは学術的貢献とみなされない。実務者にとって、学術的に新しいこと自体に価値があるわけではない。産官学で取り組みたいテーマが学術的に意味を持つことが望ましいものの、そうでない場合はさまざまな困難をはらむため対処が必要になる。実務側がどうしても実施したい場合は③の委託調査として実行し、対価を支払うことで大学にいる研究者の手を借りる形をとることで解決できる可能性もある。

④の実務者による学会参加や交流は、調査・研究に関心のある実務者が学会や研究会に参加して研究や調査の成果を発表、議論するもので、研究者は研究の進め方や方法論などについて示唆・助言を行うなど補助的役割を担う。会場での交流を通じた意見や情報の交換もここに含まれる。⑤の研究・実務双方の部分的な協力については、実務者側が協力するケースと研究者側が協力するケースに分けられる。前者には研究内容や分析結果に対する助言のほか、質問紙調査やインタビューへの回答、実地見学のアレンジ、大学の講義におけるゲスト講師などが含まれる。これらは、研究の質の向上や、教育への参画を通じた実務への理解を持つ人々を増やすことにつながる。後者としては、社外取締役や顧問としての客観的立場からの業務への助言、個別調査案件等への助言や有識者として委員会や審議会等への参加などが挙げられる。これらは実務側にとってはもちろんのこと、学術的知見を実務に反映できる点で研究者にとっても重要な活動といえる。

産官学連携を進めていく上では、実務者と研究者が互いをよく知ることが重要となる。2章で紹介したアンケートでは、多くの回答者が、どのように実務者と研究者の間で共通の理解を見出していくかについてニーズをくみ取る「場」の重要性を挙げていた。そのためには、たとえば④実務者による学会への参加や交流、⑤研究・実務双方の部分的な協力を継続的に進めていくことが産官学連携を深めるための基礎となるだろう。

研究・実務の双方がコミュニケーションをとる場があれば、海事産業という共通の話題を持つことから、新たな刺激を得ることや、研究・調査ニーズ、よりよい意思決定や教育の展開の発見にもつながる。また、交流が前提となれば、産官学の間でのニーズのくみ取り方や情報交換の方法も洗練されていくことが期待される。もちろん、実務者と研究者の間では利害関係の相違や文化の違いが存在する。継続的なコミュニケーションを維持するためには、両者ともに摩擦や葛藤を乗り越えなければならない<sup>12</sup>。

<sup>10</sup> なお、業務として企業や行政機関が社員や職員を社会人大学院生として派遣するケースは、これに近い性質がある。実務者が自分の発意で個人的に大学院に進学するケースは④に位置付けられる。

<sup>11</sup> 以前は神戸大学に海運会社から教員として出向した例があった。現在でも京都大学経営管理大学院には港湾空港総合技術センター等による寄付講座があり、国土交通省の職員が教員として出向している。

<sup>12</sup> 鈴木氏からは「場を設けるよりも続けることが難しい」との指摘があった。

強い人的協力を必要とする寄付講座や共同研究をいきなりいくつも同時に開始することは現実的とはいえない。局所的にニーズが一致する例はあったとしても多い数ではないため、現時点で産官学連携の主流形態として広げることが難しい。また、企業が求める「研究」が研究者からすると「調査」に分類される場合も多く、あえて共同研究の形をとる必要があるかどうかを精査していかなくてはならない。したがって、産官学連携のあり方としては、まず④実務者による学会への参加や交流、⑤研究・実務双方の部分的な協力を深めたうえで、③の依頼（委託）調査を通じた協力関係の構築を進めるのが望ましいと考える。ベースとなるコミュニケーションを維持しながら、連携を深めていくことで、海事産業と海事研究双方の発展につなげることが期待される。

## 5. おわりに：海運 DX の推進における産官学連携のあり方

本稿の最後に、前章までの議論を踏まえて海事産業におけるデジタル化・DX の推進における産官学連携のあり方について整理する。2章および4章ではデジタル化・DX に限定しない海事業界における産官学連携のあり方、学術界の貢献方法について論じた。ここでは、寄付講座や共同研究のような、産業界および学術界の双方に相当のコミットが必要でニーズの緻密な擦り合わせが必要な協力方法に加えて、学会などの場を活用した交流の活発化も重要であることが指摘された。また、3章でとりあげた2021年度日本海運経済学会全国大会の統一論題における議論においても、DX の時代に必要となる自立的な個人による交流・意見交換の場を提供することの重要性が指摘されただけでなく、データ活用に関する人材の育成についても必要性が認識された。

主に研究者の集合体である学会としての役割という観点からは、直接的には実務に貢献しないような研究も含めた多様な研究を束ねる機能が求められる。このとき、意思決定のスピードが求められるDX時代における交流の場としては、年1回程度の学会開催だけでは十分とは言えないだろう。自立した個人が探究的な姿勢を得るために刺激を受けるという意味では、学会や研究会も対面開催の方がより効果的であるのは間違いない。一方で、コロナ禍において定着したオンライン方式の研究会等も積極的に併用することで、交流の場の増加や参加の敷居を下げることも重要である。さらに、人材育成についても、デジタル化・DX の進展により、海運にとどまらず物流全般についての高度な知識が求められるなか、社会人教育を含め、各大学のカリキュラムをより充実させることも必要と考えられる。このような教育プログラムの支援や教員の融通などにおいても、学会が何らかの役割を果たせる可能性もあるだろう。

歴史的に見れば、日本の多くの学会や学術界が果たしてきた役割のひとつとして、欧米諸国の先進事例を輸入・翻訳して国内の実務者に伝えるという点が挙げられる。しかし海事分野においては、むしろ実務者の方が国境を超えた活動を日頃から行っており、研究者よりも海外の実情にも通じているという特徴が指摘できる。ただし、一つの事象に対して研究者と実務者では視点が異なることもあり、両者が緊密に交流することで、さまざまなテーマについて多角的な観点から議論することは重要である。そういった認識を共有したうえで、著者らも微力ながら今後も産官学の連携を推進していきたいと考えている。

## 参考文献

- 和田祐次郎, 柴崎隆一, 小坂浩之, 渡部大輔, 伊東弘人, 坪田建明, 荒谷太郎, 泉山卓, 岩佐竜至「AIS 等の船舶動静データの利用に関する研究レビューと今後の展望－物流・海運・造船・環境・クルーズ分野を中心にして－」, 日本船舶海洋工学会論文集, 2021, 34, 123-138
- 平田燕奈「フィジカルインターネットにおけるブロックチェーン技術の応用性に関する研究」, 海事交通研究, 2021, 70, 67-77
- 宮本秀晴「空港のデジタルイゼーションとポストコロナにおける国際渡航再開」, 海運経済研究, 2022 (予定)