
日本海洋政策学会誌

第3号

(2013年11月)

日本海洋政策学会誌

第3号
(2013年11月)



日本海洋政策学会

日本海洋政策学会

会長 小宮山 宏 / 三菱総合研究所

副会長 秋山 昌廣 / 東京財団
奥脇 直也 / 明治大学
小池 勲夫 / 琉球大学

理事 磯部 雅彦 / 高知工科大学
浦 環 / 九州工業大学
大塚 夏彦 / 北日本港湾コンサルタント
岡本 信明 / 東京海洋大学
河野 真理子 / 早稲田大学
來生 新 / 放送大学
坂元 茂樹 / 同志社大学
高橋 重雄 / 港湾空港技術研究所
寺島 紘士 / 海洋政策研究財団
中原 裕幸 / 海洋産業研究会
古庄 幸一 / エヌ・ティー・ティー・データ
山形 俊男 / 海洋研究開発機構
大和 裕幸 / 東京大学
湯原 哲夫 / 海洋技術フォーラム
渡部 終五 / 北里大学

監事 杉山 武彦 / 運輸政策研究機構
大塚 万紗子 / 国際海洋研究所 (IOI)

顧問 栗林 忠男 / 日本海事センター

常設委員会 総務委員会 (委員長 寺島 紘士)
財務委員会 (委員長 高橋 重雄)
学術委員会 (委員長 坂元 茂樹)
編集委員会 (委員長 山形 俊男)
広報委員会 (委員長 中原 裕幸)

事務局 事務局長 寺島 紘士
事務局次長 中原 裕幸

— 目 次 —

■ 招待論文

- ◇総合的沿岸域管理の枠組み……………4
磯部 雅彦

■ 投稿論文

- ◇南極海の生態系保全のための国際制度間の調整……………14
大久保 彩子
- ◇避難場所に関する国際的動向に関する研究……………23
山地 哲也
- ◇原子力発電所事故起因の越境海洋汚染に対する損害賠償及び補償
—海底油田起因、船舶起因の油濁汚染に係る枠組みとの比較を通して……………36
長谷 知治
- ◇我が国の地理的特性に着目した港湾の配置に関する一考察……………52
高橋 浩二、浦辺 信一、福田 功
- ◇親水水路におけるプレジャーボート航行に関する条例による規制
—芦屋市の事例について……………70
藤本 昌志、小原 朋尚、瀧 真輝
- ◇Training and Education of Fisheries Civil Engineers through Case Studies
Involving the Mechanized Fish “Mechanimal” and the “Productmeter”
for Measuring Photosynthesis……………80
Chika Suzuki, Akira Kurashima, Yasutsugu Yokohama, Genjiro Nishi,
Takeshi Sato, Sadao Tezuka, Takashige Sugimoto

■ 第4回年次大会の概要……………89

■ 第4回年次大会：パネル・ディスカッションの概要……………90

■ 編集後記……………96

日本海洋政策学会編集委員会委員 西村 弓

総合的沿岸域管理の枠組み Framework of Integrated Coastal Management

磯部 雅彦¹
Masahiko Isobe

本論文においては、まず総合的沿岸域管理に関する国際的・国内的動向を概観する。日本では海岸法が最も総合的沿岸域管理に近い法的制度であるが、それでも十分な権限を有しているわけではなく、日本ではまだ十分な状況とは言えない。

そこでまず沿岸域に関する様々な要素の時間スケールを考えると、自然的なものは社会経済的なものと比較して一般にずっと長い。自然的には海岸地形は6千年前までの縄文海進期に概成したものであるが、社会経済的には戦後の70年間の経済発展により急激な変化が起こった。そして、人類が長期的な海岸過程を変更することはまだできないことから、社会経済的行為は自然の海岸過程と整合するものであるべきである。

自然の海岸過程の空間スケールは、沿岸漂砂や栄養塩収支などの各過程の始点と終点を含む沿岸域の長さとして定義できる。実際、類似性のある一連の海岸が数十kmにわたって続くので、これを総合的沿岸域管理の単位とすることができる。他方で、社会経済活動の空間スケールはずっと小さい。港や空港、エネルギー備蓄基地、海水浴場などは数km以下の規模であり、ほとんど市町村を超えることがない。

このような認識の下で、二層の沿岸域管理モデルを提案する。上層ではほぼ閉じた系をカバーする領域を対象とし、地形の維持や淡水・栄養塩・土砂のフローのバランスを通じて、自然の海岸過程を持続可能にするための方針を定める。下層では開発や保全のための行為が、上層での方針の範囲内で合意形成に基づいて計画され実行される。

キーワード：総合的沿岸域管理、時間スケール、空間スケール、自然過程、社会経済活動

The present paper gives a brief review of the history of integrated coastal management from international and domestic view-points. In Japan, the seacoast law is the institutional framework most closely related to integrated coastal management, but it does not have enough authority. At present, integrated coastal management is not satisfactory.

Reviewing the time scales of various elements in coastal management, we understand that natural processes normally have much longer time scales than those of socio-economic processes. The natural coastal geography was roughly formed during the Holocene glacial retreat until 6,000 years ago, whereas rapid change has been occurring due to economic development during the past 70 years since the second world war. Since we cannot prevent long-term natural processes, socio-economic activities should be consistent with them.

The spatial scale of natural processes can be defined as a length of coastal zone that roughly covers from the input to the output of natural flows such as longshore sediment transport and

¹ 高知工科大学／Kochi University of Technology

原稿受付日：2013年7月10日、査読終了日：2013年9月28日

nutrient budget. Thus, the same type of coast can be seen for more than several tens of kilometers of coastline. This can be defined as a unit of coastal zone subject to integrated management. On the other hand, socio-economic activities have much smaller scales. Development of ports and airports, energy storage bases and recreational beaches has scales of at most several kilometers and is mostly within a city, town or village.

Based on the above analysis, a two-layer management model is proposed. For the upper layer that covers an almost closed natural system, basic policy should be given for the sustainability of natural processes by maintaining geography and keeping balance in the flow of fresh water, nutrients, and sediment. For the lower layer, development and conservation activities should be planned and implemented in accordance with the policy of the upper layer through consensus building.

Key words: integrated coastal management, time scale, spatial scale, two-layer model, natural process, socio-economic activity

1. はじめに

沿岸域の重要性について長い説明は不要であろう。世界中で、海岸線から100km以内の陸域に37%の人口が集中し（Cohen et al., 1997）、地球表面の2%に過ぎない沿岸域で28%もの生態系サービスを産出しているとの推算がある（Costanza et al., 1997）。さらに日本国内に限って言えば、面積では1/4余りの沿岸市町村に、人口および工業出荷額の約半分、商業販売額の約3/4が集中する（ように（海岸長期ビジョン懇談会、1995）、特に集中が激しい。このように機能が集中した領域では様々な競合関係や環境問題などが生じており、この問題を総合的に解決することが、沿岸域、ひいては国土の持続性の確保に欠かせない。

本稿においては、沿岸域の諸問題を総合的に解決するための手法となる沿岸域管理について、その背景となる国内外の情勢を概観した上で、沿岸域管理の実現に向けての枠組みについて、自然および社会経済的過程の時空間スケールに基づいて考察する。

2. 沿岸域管理を巡る国際・国内動向

沿岸域管理に関する国際的動向で重要となるのは国連海洋法条約である。1982年に採択され、1994年に発効したが、我が国は1983年に署名、1996年に批准している。その中では、よく知られた領海・接続水域・排他的経済水域・大陸棚の利用権が規定されるとともに、海洋環境の保護・保全の義務も述べられている。

また、国連環境開発会議（地球サミット、1992）が行われ、アジェンダ21が採択されたが、その中の第17章に排他的経済水域を含む沿岸域の総合的管理（integrated management）と持続的開発（sustainable development）が取り上げられている。その中では、管理に関する活動内容、情報収集・維持、国際・地域協力などが盛り込まれている。このフォローアップとして国連持続可能な開発会議（リオ+20、2012）も開催された。

これらより、国際社会は沿岸域の重要性を認識し、各国に対してその総合的な管理の義務を負わせていることが理解できる。

日本における沿岸域管理の扉を開いたのは、第三次全国総合開発計画（1978）である。そこで初めて沿岸域という言葉が使われ、「このような課題に対応するためには、海岸線をはさむ陸域と海域を沿岸陸

海域（沿岸域）として一体的にとらえ、多面的な利用が可能な空間としての特色を十分に生かしつつ、沿岸域の自然的特性、地域的特性、生態環境に応じて、保全と利用を一体的に行う必要がある」と記述されている。この表現の中には、沿岸域管理の主要な概念が含まれている。まず、沿岸域は陸域と海域を含む一体的な領域であると定義が与えられている。実際に沿岸域の範囲を規定する際には、「一体的」という中に陸域と海域とが互いに影響を及ぼし合いながら、ある程度の閉鎖性（まとまり）を持った範囲と解することができる。そして、「保全と利用を一体的に行う必要がある」という表現に総合的管理の必要性を込めているが、それは保全と利用とがしばしば競合関係になることを意識してのことであり、競合関係にある諸要素の調和が重要テーマとなる。

この流れでは、第四次全国総合開発計画（1987）から21世紀国土のグランドデザイン（1998）に続くが、後者において「沿岸域の安全の確保、多面的な利用、良好な環境の形成及び魅力ある自立的な地域の形成を図るため、沿岸域圏を自然の系として適切にとらえ、地方公共団体が主体となり、沿岸域圏の総合的な管理計画を策定し、各種事業、施策、利用等を総合的、計画的に推進する『沿岸域圏管理』に取組む」となっており、沿岸域の一体性を「自然の系」としてとらえることが示されている。これを受けて、沿岸域総合管理計画策定のための指針（2000）が21世紀国土のグランドデザイン推進連絡会議により決定された。そこでは沿岸域の定義がより明確に与えられ、まず「『沿岸域』とは、海岸線を挟む陸域及び海域の総体をいう」となっている。その中に「沿岸域圏」が定義され、「『沿岸域圏』とは、沿岸域のうち、自然の系として、地形、水、土砂等に関し相互に影響を及ぼす範囲を適切にとらえ、一体的に管理すべき圏域であって、4及び5に従い沿岸域圏総合管理計画に定められた圏域をいう」として、沿岸域よりも具体的に定義されるこの沿岸域圏が総合管理の対象となる空間となると位置付けている。

その後、国土交通省においては沿岸域管理研究会が報告書を取りまとめた（2003）。そこでは、問題点を抽出し、それらを防災、利用、環境のカテゴリーから整理するとともに、それぞれの問題解決のための施策を提言している。また、国土交通省では海洋・沿岸域政策大綱（2006）を決定したが、項目ごとの施策とその具体的な推進方策が記述されている。

続いて2007年には海洋基本法が成立し、施行されたが、これに基づいて海洋基本計画が策定され（2008）、さらに改訂された（2013）。この中でも沿岸域の総合的管理が第2部9に記述されており、沿岸域の総合的管理を推進することとともに、個々の課題に対する施策を推進することとされている。

以上、沿岸域管理の動向を概観した。総合的管理の必要性の理念的な記述はなされ、また個々の問題解決の推進方策は具体的に記述されているものの、沿岸域の総合管理を実現するための具体策は決定的と言えるものが見いだせていないのが現状であり、記述が十分と言える状況ではない。そこで、以下においては、沿岸域の総合管理の実現への道筋を見出すべく、沿岸域の特性に戻って、再整理を試みる。

3. 沿岸域の時間スケール

日本語では類似した言葉として海岸と沿岸域がある。海岸はやや自然地形に意味の重点が置かれるのに対し、沿岸域は自然とともに人間の社会経済的活動も包含した使われ方がされる場合が多い。英語では coast および coastal zone であるし、海岸線は coastline となるから、すべて同一の範囲の概念である。ただし、ほぼ同じながらも、イメージとして時々刻々移動する海岸線（汀線）を表す言葉として shoreline は別にある。

英語の coast (coastal zone) が海岸と沿岸域を意味することから、coastal management と言うと、主に海岸防災を意味する場合もある。日本での海岸保全に相当するものであり、この場合の coastal management plan は日本の海岸保全基本計画に対応するものであるから、既に日本では海岸法のもとで制度化され、すべての海岸について作成されている。さらに、海岸法が 1999 年に改正され、それ以前の目的が防護であったのに対して、環境と利用が加わったことからすれば、既に沿岸域管理に関するすべての要素が含まれているから、海岸保全基本計画が沿岸域総合管理計画となる可能性はある。ただし、環境と利用と言っても、現実にはまず防護が問題となる案件に対して環境と利用に配慮するということと考えられている。そもそも、利用は「一般の公衆の適正な利用」であって限定的である。また、あくまでも海岸法の下であるから、港湾法や漁港漁場整備法などの範囲の海岸は対象から外れており、このような利用は入らない。とは言っても、国や自治体の担当部局は両方を担当しているので、実質的に総合的管理の視点が入っており、ある程度の総合的視点を取り込まれて沿岸域管理が行われている。しかし、問題も抱えており、十分と言えるわけではない。

沿岸域管理が、自然としての海岸管理と人間の行為の管理を含むことについては、日本語の沿岸域という言葉の方が明確である。現在の自然としての海岸は 2 万年近く前の最終氷期から、6 千年ほど前の縄文海進期に向けて海水面が百数十メートル上昇し、海岸線が後退することによって形成されてきた。縄文海進期以後も海水面変動はあったが、それ以前の変化に比べれば小規模であり、海岸線はある程度安定している。もちろん、沖積平野とそれにつながる砂浜では、数十年単位での地形変化が見られるが、海岸の性質を根本的に変えるというものではない。また、近年、地球温暖化を伴う気候変化が現実のものとなってきているが、その時間スケールは 100 年オーダーであり、長期的変化に分類される。なお、これは人間の行為の結果であるから厳密には自然の時間スケールとは言えない。

これと比較して、沿岸域の利用を始めとする人間の行為とそれによる沿岸域の改變の時間スケールは短い。たとえば戦後 70 年の変化は著しく、沿岸域を大きく変化させた。また、10 年、20 年でも利用形態が大きく変化した地域がある。そして、これが海岸の埋め立てによる海岸地形の変化や、漂砂移動の変化による海岸侵食という、著しい海岸の変化を引き起こしている。

つまり、自然としての海岸過程と、人間の社会経済的活動の時間スケールを比べた場合、基本的には前者の方がオーダーが違うほどに長い事象であると言える。沿岸域の基盤としてまず自然としての海岸が存在する。そして、沿岸域の利用を始めとする沿岸域での人間の行為は、自然としての海岸の特性に依存して行われてきた。岩石海岸や砂浜などの海岸地形に応じた利用を行ってきた。つまり、自然としての海岸の変化の時間スケールは長く、この変化に対して人間の行為は受動的であり、能動的に阻止したり、管理することは現状では不可能である。それに逆行する行為は基本的に持続可能ではない。こう理解するならば、時間スケールの長い海岸過程に逆らうことなく、それに整合して時間スケールの短い社会経済活動を行うという方向性が基本となるべきである。追記すれば、人間だけでなく、動植物を含む生物にとっても海岸地形とそれによる波・流れ、土砂移動は、基盤となる生息環境となっており、無生物的（無機的）な海岸環境が生物生息を支えていると捉えることができる。このことから、自然としての海岸過程の持続性は重要である。

4. 沿岸域の空間スケール

4.1. 自然の系としての空間スケール

自然としての海岸は、底質の分類から、岩石海岸、砂礫海岸、サンゴ礁海岸に大別される。陸地に

対する海水面の上昇、下降により、沈水海岸、離水海岸、そして中間的な中立海岸という分類もある。リアス海岸は沈水性の岩石海岸であり、複雑な海岸線形状で奥まで海が入り込み、しかも水深が大きいために、天然の良港になる。海岸段丘は土地の隆起による離水作用でできる平らで小高い陸側地形であり、汀線付近には波によって底面が平坦に侵食されてできる波食棚・海食崖がしばしば見られ、海岸線は岩石海岸が多いが砂礫海岸もある。砂礫海岸には、砂浜だけでなく、礫浜、泥浜も含まれている。砂礫海岸では粘土、シルト、砂、礫などの底質が、通常は河川から、場合によっては侵食された崖から供給される。それが波や流れによって沿岸方向に移動し（沿岸漂砂）、最終的には深海に流出する。その移動の途中の底質が作る地形が砂礫浜である。砂浜は常にあるように見えるが、その砂は常に同じものではない。ただし、移動量は海岸によって異なり、大河川の河口から長く連続する砂浜では通常は沿岸漂砂が大きく、両端を半島などで塞がれた閉鎖性の砂礫浜（ポケットビーチ）では定常的な沿岸漂砂はほとんどなく、安定している。サンゴ礁海岸は、サンゴの骨格が海底の基盤を作り、それが碎けて砂の供給源にもなるという、生物由来の海岸地形である。したがって、サンゴ礁海岸では炭酸カルシウムが底質の主成分であり、二酸化ケイ素を主成分とする一般的な海岸と大きく異なる。

日本は世界的にみても海岸の形態が多様であり、複雑であるが、それでも数十 km の海岸が同一の形態の海岸で、連続しているのが一般的である。砂礫海岸が典型的であるが、連続する海岸のどこかで沿岸漂砂を止めてしまったりすると、下手側に影響し侵食が起こるようになる。したがって、一連の海岸は一体的に管理する必要がある。沿岸域総合管理計画策定のための指針（2000）において、沿岸域圏を「沿岸域のうち、自然の系として、地形、水、土砂等に関し相互に影響を及ぼす範囲を適切にとらえ、」としたのはこのためである。表 1 は、明治から昭和、および昭和から平成の間での、日本全体の砂礫海岸の侵食の実態を調査した結果を示している。明治から昭和にかけて 72ha/年の侵食があったが、昭和から平成にかけてはさらに加速し 160ha/年となったことがわかる。後者は砂浜の幅に直すと平均して 1/6m/年の後退に相当するが、日本の砂浜の平均幅が 30m であるという調査結果と合わせると、単純な割り算では 180 年ですべての砂浜が失われるという、著しい侵食速度である。沿岸域管理では、これに対する長期的な対策が欠かせない。これに対し、図 1 に示す安倍川の例であるが、1960 年代を中心とする 100 万 m³を超える河道での大量の土砂採取を、70 年代に 20 万 m³ からほぼゼロに制限したことによって、70 年代に著しかった海岸侵食が、80 年代には堆積に変わったことが観察されている。この海岸の終端（東北端）は、世界遺産に含まれることになった三保ノ松原であり、その保全、利用を考えるためにも、流砂系という広領域全体を通じた土砂収支の健全化を図らなければならない。

表 1 砂礫海岸の面積変化と平均変化幅

期間	面積変化				砂礫海岸 延長	平均変化幅			
	侵食	堆積	正味損失	正味消失速度		侵食	堆積	正味減少	正味減少速度
	(ha)	(ha)	(ha)	(ha/年)		(m)	(m)	(m)	(m/年)
明治～昭和(70年)	12,539	7,480	5,059	72	9,499.10	13.2	7.9	5.3	0.076
昭和～平成(15年)	4,605	2,210	2,395	160		4.8	2.3	2.5	0.168

【田中ら(1993)より作成】

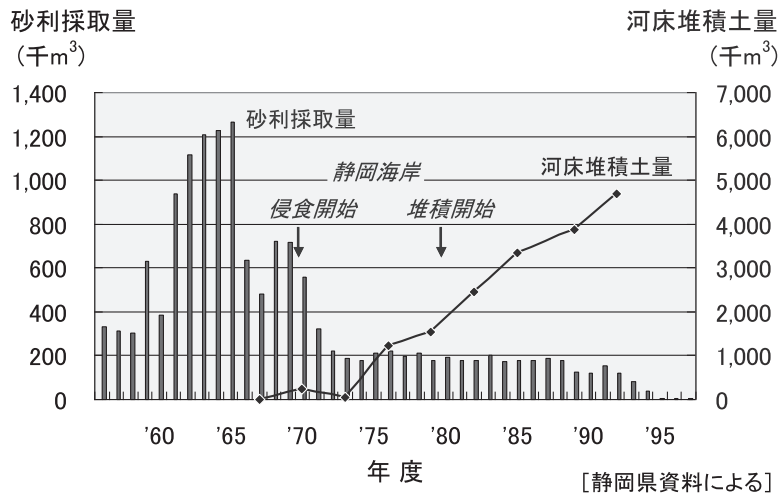


図1 安倍川における土砂採取と河床堆積土量の変遷

底質（土砂）の移動以外にも、海岸を「自然の系」として捉えるべき要素がある。閉鎖性の内湾などの水質は、その湾全体での汚濁負荷と浄化機能によって決まる。現在、多くの閉鎖性内湾において、赤潮、貧酸素化、青潮という問題が起っており、この解決は沿岸域管理における大きな課題である。図2を見れば明らかなように、河川の出水とともに海域に大量の窒素やリンなどの栄養塩が運び込まれている。生態系システムにかかわる栄養塩の収支を考えると、湾の背後の流域全体からの汚濁負荷を制限することが必要であり、湾内での水質浄化機能と湾外との海水交換を合わせて、良好な水質を維持し、生態系の物質循環を適切にする必要がある。ただし、例外的には瀬戸内海のように栄養塩の不足が問題となり始めた海域もあり、一般性のある表現としては、ただ負荷を抑制するということではなく、適切な物質循環が行われるように管理するということになる。

生物の視点から沿岸域の空間スケールを捉えなおすと、魚介類の産卵、卵稚仔の移動・拡散・成長、成魚の生息を含めた生活史の各段階に必要とされる場が連続することが不可欠であり、内湾を細分化した視点で管理することは適切でない。

外海においては、河川から供給される栄養塩が淡水の流れに乗って拡散されるために、一次生産を高くし、生物を増やすことにつながっているから、淡水の流れも系として捉えることが重要である。

さらに、海岸漂着ゴミの問題も深刻化している。これは、河川を通じて陸域とのつながりも重要であるし、海洋を渡って海外から入ったり海外に出たりするゴミもある。いくらある地先の狭い海岸で清掃活動をして、すぐに次のゴミがたまってしまい、根本的な問題の解決にはならない。ここでも、沿岸域を自然の系として広域的に捉えることが必要である。

結局、一連の海岸地形のまとまりを系として捉えることにより、そこでの波や流れなど物理現象が決まり、そこから土砂・栄養塩などの物質輸送が決まって、最終的に生息場・生態系が決まるという構図を思い描くことができる。この意味で、まとまった系の単位での沿岸域管理が重要である。幸いなことに都道府県境には岬があることが多く、この系の単位により、都道府県境を超えることなくある程度閉じた系として分割できる場合が多い。

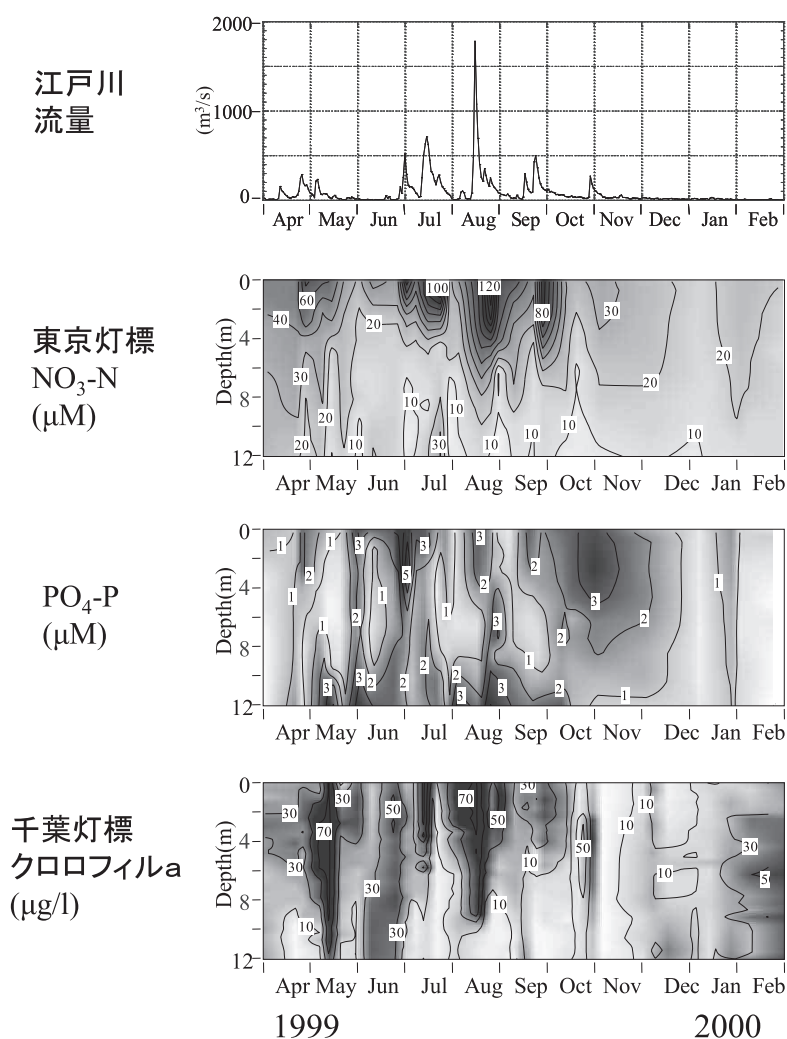


図2 河川流量と栄養塩濃度との関係

4.2. 人間活動の範囲としての空間スケール

いうまでもなく沿岸域においては人間の社会経済的活動が活発である。表2に示すように、人間によって様々な利用がなされている。港湾・空港や漁港、工業地域を始めとする産業利用に加え、散策、レクリエーション、エコツーリズムなどの生活利用も含めて様々なものがある。広域的な連携・関連性はあるものの、直接的にはこれらのほとんどのものの海岸線距離は高々数kmまでであり、通常は自然の系の全体を覆うものではなく、それよりはずっと小規模である。そのかわり、港湾整備や海水浴場の整備などを念頭に置けば分かるように、産業・生活利用のいずれについても、空間の利用は自然の系のスケールに比べれば細密であり、局部に至るまで綿密に計画・設計されている。一度、利用領域が決定されれば、指定された領域を効率的に利用するための検討が可能な限りなされる。また、必要に応じて隣接領域との調整・調和が図られることになる。このようなプロセスを経て、沿岸域の利用環境が整っていくのであり、いきなり自然の系全体の利用や保全を進めるわけではない。

表2 沿岸域の諸要素

環境基盤		海岸形態(岩石海岸、砂礫海岸、サンゴ礁海岸)、地形 気圏(気象、大気質、光、音、匂い) 水圏(海象、水質) 地圏(地象、底質、地下水、地表水)
環境 カ テ ゴ リ	自然・生態	生態系(物質・エネルギー循環) プランクトン、ベントス、魚類、鳥類、哺乳類 海藻・海草、海浜植物
	安全・防災	海岸侵食 波浪・高潮、風雨、洪水 地震・津波
	開発・利用	交通(港湾・空港) エネルギー基地(発電所、エネルギー備蓄基地) 資源(石油・鉱物資源、波・潮汐・潮流・温度差エネルギー) 水産業(漁場、養殖場、漁港)、農業(農地) 工業(工場)、商業(オフィス)、都市(住宅) レクリエーション(海水浴、潮干狩り、釣り、散策、観光、サーフィン、ヨット、 ボート、キャンプ、サイクリング)
総合環境		ランドスケープ

このように利用や保全のための人間の行為の直接的空間スケールは、通常は市町村を超えることはないであろう。また、陸側にも市町村を超えた空間スケールはあまり考えられない。したがって、利用を中心とする沿岸域の人間の行為の範囲としての空間スケールは市町村の広がり程度を考えればよいと考えられる。

5. 沿岸域管理の実施方策

総合的沿岸域管理とは、一つの解釈として、関係者の合意に基いて、沿岸域の利用と保全を調和させて持続可能なものとするための管理を行うことであると言える。持続可能性を目指すためには沿岸域管理はあるまとまった自然の系をなす空間の範囲に対して計画され、実行されるものである必要がある。同時に、利用と保全の調和を考えると、その計画は綿密に調整がなされたものでなければならない。その上、沿岸域は既に高度な利用がなされ、それゆえに環境問題が発生し、さらに防災態勢の充実が不可欠な場である。このようなところから出発し、完全なる総合的沿岸域管理計画を策定するとなると、膨大なエネルギーを必要とすることになるであろうし、いくらエネルギーを投入しても完成する保証があるわけではない。

しかし、他方では、これまでも地先での漁業調整や、レクリエーション利用、港湾開発と物流計画などを通じて、社会をここまで豊かにすることに大きく貢献してきた。このことは高く評価されるべきであり、今後の沿岸域管理の出発点となるものである。しかし、社会経済情勢の変化に対応するために変化が求められているのも事実である。また、セクターを超えた調和や、より広域的な視点も必要になっている。

このような認識の下で、総合的な沿岸域管理を実現するためには、上に述べた空間スケールの違いにより、2階層に分けた沿岸域管理計画を策定することを提案したい。これは、日本沿岸域学会2000年アピールで提案された広域管理と狭域管理と通じるものであり、また、敷田(2000)も沿岸域管理の二重構造を主張している。本論文はこれらと同じ方向性を、特に広域沿岸の管理については、自然の系としての持続可能性を維持するという観点からその必然性を主張し、狭域沿岸については、利用において上層の持続可能性を担保しながら、多様な利用の調整が鍵となることを論じるものである。

まず、広域沿岸の沿岸域管理の範囲は21世紀国土のグランドデザイン推進連絡会議による沿岸域圏または、海岸法に基づく海岸保全基本方針で定められた各沿岸の程度である。日本の海岸を60-70分割

したものとなり、都道府県に1または複数の沿岸域が割り当てられることになるが、上に述べた理由により1つの沿岸域が複数の都道府県にまたがるものは少ない。広域沿岸に対しては、主に地形的な特徴、潮汐や波浪・津波などの外力の評価、淡水・栄養塩・土砂などの物質収支、生態系としての生物の生息場とそのネットワーク、社会経済的な交通・物流・生産などの計画、その他この広域沿岸が長期的に持続可能なものとなるための枠組みを記述する。

ここではまず、物質循環にかかわる記述が重要である。砂浜海岸であれば、砂浜を維持するための河口または海崖からの土砂供給量、供給源を起点とする沿岸漂砂量、そして深海または場合によって内陸に失われる流出土砂量とその支配的要素である。中でも沿岸漂砂量は砂浜における土砂のフローを決定づけるものであり、それだけの供給を確保するように河川管理を含めた土砂管理が行われなければならない。それがどうしても実現できない場合には、海岸に構造物を設置するなどの手段により、沿岸漂砂量を減少させ、供給との均衡を図る必要がある。このことがなければ局所的な海岸侵食から、長期的には海岸全体にわたる侵食が起こり、沿岸域の基盤としての地形が維持できなくなる。その意味で、河川の流量管理と同様に、土砂移動量管理が地図上に定量的に表されなければならない。

外海に面する沿岸域においては、淡水の移動・収支も重要であり、これが栄養塩の供給、さらに生態系の一次生産を支配する。また、河川からの淡水流入の変化に伴う、土砂流入の変化にも注目する必要がある。これらは、信濃川に大河津分水路を建設したために、新潟海岸の侵食が加速されるとともに、寺泊海岸に堆積が起こったことや、もし中国で南水北調によって長江の淡水が黄河に引き込まれることがあれば、渤海湾への栄養塩供給が増加するというような現象につながる。

また、特に閉鎖性内湾においては、栄養塩の収支を調査し、その適正な管理を行う必要がある。それは、湾の背後圏からの汚濁負荷の把握に始まり、湾内での浄化機能を定量化し、さらに海水交換による外界への流出を評価するためのモデルを構築する。そのためには淡水の収支を含む流動モデルと低次生態系を含むモデルが必要であり、必然的に生態系の基盤が管理されることになる。

このようなことから、淡水、栄養塩、土砂の収支を把握し、適正に管理することは沿岸域管理における必須条件であり、狭域沿岸の利用に対する制約条件となる。

利用についてはそれぞれの施設規模からすれば自然の系に比べて小規模で狭域沿岸に収まるものであるものの、それらのネットワークが重要であり、ここでも広域的な視点が欠かせない問題が多く存在する。港湾や空港などの物流・人流を含む交通施設は言うまでもなくネットワークが重要であり、全体のシステムにおけるそれぞれの施設の位置づけが欠かせない。また、ほとんどすべての産業において、立地地点とその外部との連関は無視することができない。さらには、レクリエーション利用に関しても、その種類や規模は周辺地域との関係で考えらる。これらは、利用のための施設が小規模なものであっても、広域的な位置づけが不可欠であることを意味する。逆の見方をすれば、狭域沿岸に限定される利用に対して、広域沿岸計画が境界条件・限定条件となる。

その上で、狭域沿岸では利用や保全などの具体的な空間計画を策定し、実行する。それは狭域沿岸の特性に適合したものでなければならないし、それゆえに沿岸ごとに異なるものである。そして、利用と保全は産業・レクリエーション利用・環境保全などを含めて多様なものであるから、互いに相容れない場合も生じる。このような場合には調整を行うことになるが、その合意を形成するには各地域ごとに優先順位が必要となる。このため、広域沿岸計画では地域ごとに、利用と保全のどちらを優先させるかなど、狭域沿岸の一般的な性格や方向性を与えておくのが、調整を円滑に行うのに有効である。

2011年東北地方太平洋沖地震津波で被災した地方において海岸保全施設を復旧中である。この津

波をきっかけとして、科学的に考え得る最大クラスの津波に対しては避難を中心として人命を守る、それよりも発生頻度の高い津波に対しては（海岸保全施設によって浸水を防ぎ）人命と財産を守る、という国の原則的な方針が決定された。これは、すべての地方・国民に同じレベルの安全性を国が保障するという点で意味のある方針である。しかし、津波対策は一律ではなく、地域の事情によって異なる可能性もある。大槌町の赤浜地区では、この方針によらずに、新たな標準的天端高よりも低い、津波前と同じ高さの天端高の海岸堤防を整備し、代わりに地盤の嵩上げを行うとともに避難態勢を強化することになっている。赤浜地区は地形的に津波に対して他の地区と独立しており、そこでの合意がなされれば標準とは違った防災態勢を実現する可能性がある。このような例に見られるように、狭域沿岸については全国一律ではない意思決定がなされる可能性があり、このことが各沿岸域の特徴に合わせた管理を行い、多様性を増すことにつながると期待される。

これらの例に見られるように、狭域沿岸においては、広域沿岸での持続性や役割分担と矛盾しない範囲で、独自性を発揮して具体的な保全・利用を行う。これにより沿岸域に全体としての統一性とともにより多様性が増していくものと期待される。

6. おわりに

総合的沿岸域管理の必要性が認識され、その検討も行われて久しいが、見える形での総合的沿岸域管理計画の策定は難しい現状である。本文でも述べたように、明示的ではないにしても総合的視点が見られるものの、十分とは言えない。そこで、自然としての海岸過程に整合する形で持続可能な沿岸域管理を実現するために、沿岸域管理の二層化について論じた。

参考文献

- Cohen, J. E. et al. (1997) : Estimates of coastal populations. *Science*, 278: 1211-1212.
- Costanza et al. (1997) : The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253-260.
- 海岸長期ビジョン懇談会 (1995) : 豊かな海辺の創造、第一法規出版、91p.
- 日本沿岸域学会 2000 年アピール委員会 (2000) : 沿岸域の持続的な利用と環境保全のための提言、14p.
- 21 世紀国土のグランドデザイン推進連絡会議 (2000) : 沿岸域圏総合管理計画策定のための指針.
- 田中茂信・小荒井衛・深沢満 (1993) : 地形図の比較による全国の海岸線変化、海岸工学論文集、40: 416-420.
- 敷田麻美 (2000) : 利用特性モデルに基づく沿岸域管理の二重構造の必要性に関する研究、日本沿岸域学会論文集、12: 27-38.

南極海の生態系保全のための国際制度間の調整

Coordination among International Institutions for the Conservation of the Antarctic Marine Ecosystem

大久保 彩子¹

Ayako Okubo

南極海の生態系保全にかかわる国際制度は、南極条約体制（ATS）や国連海洋法条約をはじめ数多く併存している。本稿は、そうした諸制度の間で生じてきた重複や不整合に対するアクターの調整行動を分析した。国際海事機関（IMO）と南極条約協議国会議間では、極域航行指針の策定過程を経てIMOの専門性に対する認識が深まり制度間の役割分担が明確化した。ATSを構成する制度の間では、保護区の設定や違法漁業対策において相互の権限を維持しつつ規制の有効性を高める形で調整が図られた。これらの事例では、制度レベルでの意思決定を通して制度の権限範囲を詳細化・明確化する作業が行われた。こうした制度間の調整は、従来、個別問題ごとに講じられてきた海洋の諸問題への国際的な取組みに統合的な視点を導入するための一つの方策として捉えられる。

キーワード：南極海、生態系保全、制度間相互作用、国際海事機関、南極条約体制

Many different international institutions, including the Antarctic Treaty System and the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS), aim at the conservation and sustainable utilization of the Antarctic marine ecosystem. This article analyzes the actor's behavior to coordinate overlap and inconsistency among international institutions. The division of labor between the International Maritime Organization (IMO) and the Antarctic Treaty Consultative Meeting (ATCM) was clarified through a polar shipping code, which facilitated recognition of the competences of the IMO. Within the Antarctic Treaty System, the Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (CCAMLR) and the ATCM supported each other's measures for establishing protected areas and combating illegal, unreported, and unregulated (IUU) fishing. At the same time, the jurisdiction of each regime was maintained. These two cases indicate that coordination among institutions is likely to result in a detailed and clearly defined demarcation of jurisdictions between institutions. In such cases, coordination among institutions could contribute to multilateral efforts for integrated management of ocean-related issues that have been addressed separately so far.

Key words: Antarctic Ocean, ecosystem conservation, institutional interplay, International Maritime Organization, Antarctic Treaty System

¹ 東海大学海洋学部海洋文明学科／

Department of Maritime Civilizations, School of Marine Science & Technology, Tokai University

原稿受付日：2013年3月30日、査読終了日：2013年9月9日

1. はじめに

海洋生態系を保全しながら持続可能なかたちで利用していくために、これまで個別に対処されてきた海洋環境や海洋資源、海上交通などの諸問題を包括的な視点から検討し、統合的な海洋管理を推進することの重要性は国内政策においても、また国際的な取組みにおいても明確に認識されてきた。わが国では総合海洋政策本部が総合的な見地から関係行政機関の施策の調整等を行うことで、従来指摘されてきた縦割行政の弊害が克服されることが期待されている。国際的な文脈においても、複数の国際制度の間で異なる規範やルールが採用されることによる問題や、規制対象とする海域や活動が重複することによる制度間の競合が生じてきた。しかし、こうした問題に対し、わが国の総合海洋政策本部のように総合的・分野横断的な視点から調整を担う機関を設置することは難しい。それぞれの国際制度は加盟国の政府代表から構成される独自の意思決定機関を有しており、また制度によって加盟国の範囲も異なるためである。では誰が、どのような形で国際制度間の調整を担うのだろうか。

南極海の海洋生態系の保全にかかわる国際制度を対象とした事例分析から、こうした問いにこたえることが本稿の目的である。南極海の資源利用や環境保全に関しては多くの国際的な枠組みが個別に発展してきており、異なる国際制度の間で規範の共有や対立、ルールの重複や不整合が生じてきたことは既に指摘されている (Rose and Milligan 2012)。しかし、制度の運用過程において関連アクターがそうした問題にどのように対応してきたのかについて、踏み込んだ分析はなされていない。本稿では、国際関係論において行われてきた制度間の相互作用に関する先行研究を踏まえ、国際制度間の調整をアクターの行動を中心に据えて分析する。そうすることで、国際協調のもとで海洋生態系の保全と持続可能な利用を図るために必要な国際制度間の調整の課題を特定し、具体的方策を検討する際の基礎となる知見を得ることを目指す。

2. 研究方法

2.1. 先行研究

国際関係論においては、国際制度の有効性¹⁾を理解するためには一つひとつの制度の形成・実施過程を個別に分析するだけでは不十分であるとの認識から、特に1990年代後半以降、複数の国際制度間で生じる相互作用に焦点をあてた研究が本格化した (Young 1996, 久保田ら 2006)。それらは制度間の相互作用が生じる要因や影響の把握を主眼としたものと、相互作用に対するアクターの行動に着目したものに大別することができる。

制度間相互作用の要因や影響に関しては、ストックやオーバーチュアにより体系的な分析のための概念枠組みが構築され (Stokke 2001a, Oberthür and Gehring 2006)、多国間環境条約と世界貿易機構 (WTO) との関係や、気候変動問題とオゾン層保護や生物多様性保全といった問題領域を横断した相互作用、同じ問題領域を対象とする複数の制度の間で生じる相互作用など様々な事例を扱った先行研究が蓄積されてきた (UNU/IAS 1998, Stokke 2001b, Brack 2002, Kim 2004, 石井 2006, 松本 2008 など)。

アクターの行動を中心に据えた先行研究としては、制度間の規範やルールの違いを利用した戦略的な行動に着目した研究が数多くなされてきた。アクターが自らの都合の良い国際制度のもとで問題解決を図ろうとする「フォーラム・ショッピング」や、自らの利益を追求するために意図的に制度間の相違を生み出そうとする「戦略的不整合」などの概念が提示され、その要因や影響が分析されてきた (Besharov 1988, Raustiala & Victor 2004, Alter and Meunier 2006, Busch 2007, DeSombre 2009)。その結果、

フォーラム・ショッピングを引き起こすアクターの行動や国際制度の有効性への影響については一定の知見が蓄積されている²⁾。

一方で、アクターが複数の国際制度間の調整を図る行動に注目した先行研究は限定的であるが、いくつかの重要な示唆が得られている。大矢根は国際貿易と地球環境の規範の衝突と調整過程に関する予備的分析を行い、WTOの環境貿易委員会（CTE）などを通じて対話と情報交換が促進されたものの、討議を通じて規範の効果的な調整を行う環境は整っていなかったことを指摘した³⁾（大矢根 2005）。オーバーチュアとストッケは気候変動問題や植物遺伝資源の管理などの問題を扱った一連の事例分析の結果に基づき、制度間の相互作用への対応は多くの場合、単独の制度のもとでの他の制度から独立した意思決定や各国政府による自律的な行動により分散的になされており、そうした個別分散的な取組みが各制度の有効性を強化しようと結論づけている。オーバーチュアとストッケはさらに、同一の問題領域を扱う複数の制度が併存する場合、（事前の合理的な制度設計によってではなく）自然発生的に制度間の役割分担が進み、ひいては制度間の関係が安定化していくと論じている（Oberthür and Stokke 2011）。こうした議論は限られた事例分析に依拠しており一般化はできないものの、制度間相互作用に関する研究を進展させていくための重要な基礎を提供するものであると評価されている（Jinnah 2012）。また、北大西洋における複数の地域的枠組みの重複の問題について分析したクヴァルヴィークは、公海の生態系保全を促進するには資源・環境分野の各制度の権限を明確化し、制度間の協力を促進するための公式の枠組みを設立する必要があると論じている（Kvalvik 2012）。

2.2. 分析枠組み

本稿ではまず、南極海の海洋生態系保全にかかわる国際制度を対象に、誰が、どのように制度間の調整を図ったのかを具体的に把握する。そのために、オーバーチュアが提示した相互作用への対応（Interplay Management）の枠組みを基礎に、以下のような分析枠組みを設定する（Oberthür 2009）。なお複数の制度間の関係に関しては他に、WTOルールが多国間環境協定に及ぼす冷却効果（chilling effect）や、同一の問題領域を扱う複数の国際制度が併存する中で各制度が自らの得意分野で影響力を発揮するニッチ選択（niche selection）といった概念も提示されているが（Axelrod 2011, Sokke 2011）、それらは特定の事例に依拠して構築されたものであり、現時点ではオーバーチュアの枠組みが様々な制度間の調整のケースを分析するために最も体系的かつ汎用性のある分析枠組みであると考えられる。

まず、誰が制度間の不整合や重複の問題に対応するのか、という点について、4つのレベルを区別する。第一に、不整合や重複が生じている複数の国際制度に優越するような包括的な制度による対応である。第二に、複数の国際制度のもとでの集団的な意思決定（条約締約国会議における決定など）を通じて対応するケースであり、相互の交渉会議への出席などによる対話を通じて、活動の調整や共通のルールの策定が行われる。第三に、制度間の対話や連携を伴わない、単独の国際制度のもとでの意思決定を通じた対応、第四に、政府や企業、NGOなどの個別のアクターが国際制度間のルールや規範の違いにどう対応するかを決定する自律的な対応である。次に、国際制度間の調整メカニズムとして、次の3つのパターンを区別する：①情報やアイデアによって駆動される制度間学習；②競合関係にある制度間の利益や目的のバランスをとる；③重複している制度間での政策の普及や政策実施の支援。

こうしたオーバーチュアの分析枠組みはもともと、制度間相互作用への対応を、環境上の目的を他分野の政策に組み込む環境政策統合の手段として位置づけ、評価することを目的として構築されたものである

が、同枠組みは国際制度間の調整が誰によって、どのように行われてきたのかを具体的に把握するために有用であることから、本稿の事例分析の基礎として用いることとする。また本稿では、制度間の重複や不整合の問題に対して複数の制度のもとでの意思決定を通じた対応がなされる場合には、それぞれの制度の管轄範囲の詳細化・明確化が図られる可能性が高いことに留意し、そうした制度間のいわば「棲み分け」がどのように生じるのかを明らかにすることを試みる。

2.3. 分析対象

南極海の海洋生態系の保全にかかわる主要な国際制度を表1に示す。これらは南極条約体制(ATS)を構成する制度とその他の制度に大別できる。前者には、南極条約および南極条約環境保護議定書、南極海洋生物資源保存委員会(CCAMLR)などが含まれる。ATSの枠外の枠組みとしては、国連海洋法条約(UNCLOS)や国際捕鯨委員会(IWC)、ワシントン条約(CITES)などの諸条約があるほか、海上安全の確保と船舶起因の海洋汚染防止のための規制を策定する国連機関である国際海事機関(IMO)のもと、海洋汚染防止条約(MARPOL73/78)をはじめとする諸条約や各種指針・規制が採択されてきた。

本稿ではこれらの諸制度のうち、まず、IMOと南極条約の意思決定機関である南極条約協議国会議(ATCM)の間で、極域航行指針の策定をめぐるどのような調整がなされてきたのかを検討する。次に、ATSを構成する制度どうしの調整の事例として、CCAMLRとATCMの間の調整のケースを分析する。

表1：南極海の海洋生態系の保全にかかわる主要な国際制度

名称		主な目的	加盟国数*
南極条約体制	南極条約	南極地域の非核化・非軍事化、領土権の凍結、科学研究における協力	協議国28 非協議国22
	南極条約環境保護議定書	南極地域の環境保護、鉱物資源の開発の禁止	協議国28 非協議国7
	南極海洋生物資源保存委員会(CCAMLR)	南極の海洋生物資源と生息域の保全管理	委員会メンバー25、 その他11
	南極あざらし保存条約	南極におけるあざらし類の保護	16
国連海洋法条約(UNCLOS)		海域ごとの沿岸国および非沿岸国の権利義務、あらゆる形態の海洋利用に関する一般的規定	166
国際捕鯨委員会(IWC)		鯨類資源の保全管理	88
ワシントン条約(CITES)		絶滅のおそれのある野生生物の国際取引の規制	178
移動性の野生動物種の保存に関する条約		移動性の野生動物種とその生息地の保護	119
国際海事機関(IMO)		船舶航行の安全と海洋環境の保護のための規制の策定	加盟国170 準加盟国3
海洋汚染防止条約(MARPOL73/78)		船舶起因の海洋汚染の防止	附属書I、IIは152 附属書Vは144

* 2013年8月7日現在

出典：各条約事務局および国際機関のホームページ

3. 事例分析

3.1. 国際海事機関と南極条約体制との間の調整

本節では、極域航行指針の策定をめぐる国際海事機関（IMO）と南極条約の意思決定機関である ATCM との間の調整事例について述べる。南極海・北極海の生態系は船舶からの排水や事故時の油濁などによる海洋汚染に対して特に脆弱であることに加え、両海域は寒冷な気候条件、地理的な遠隔性、海図の未整備など航行の安全確保という点でも特有の問題がある。そのため、IMO では極域を航行する船舶に対する規制が検討されてきた。1999 年に開催された IMO の第 71 回海上安全委員会（MSC）では、南極海と北極海の双方を対象とした規制の草案が提示されたが、米国は同草案では北極海と南極海との航行条件の相違や南極地域におけるガバナンスの特性が十分に考慮されていないと指摘し、他の国々も同調した。そのため、MSC では北極海を対象とした指針を策定することとし、ATCM による決定がなされない限りは南極海を対象海域に含めないことに合意した（Scovazzi 2000）。したがって IMO は、南極海での船舶航行に対する規制策定の権限が ATCM にあることを認めたことになる。IMO はその後、北極海のみを対象に規制内容を検討し、2002 年に北極氷海船舶航行指針⁴⁾（以下、北極航行指針）を採択した。

一方、ATCM では 1999 年の第 23 回会合において、上記のような MSC での合意を受けて、南極海の航行指針の策定を環境保護議定書附属書 IV の目的を達成するための優先課題として位置づけた。ATCM は専門家会合を招集して指針を策定すること、そして、ATCM メンバー以外の IMO 加盟国にも（ATCM で策定する予定の）同指針を適用すべく、IMO における採択を模索することを決定した（ATCM 1999a）。専門家会合に対しては、IMO の北極航行指針の草案を検証して南極海での指針の基礎になりうる項目を特定し、さらに南極海の環境特性および航行条件、関連条約、ガバナンスのあり方等を考慮して指針を策定するよう要請した。また専門家会合には、ATS の加盟国や関連機関のみならず、IMO や世界気象機関（WMO）などの国際機関からも専門家を招くこととした。

このように、南極海における航行指針の策定は ATCM の権限として位置づけられたが、実際の指針の内容は IMO の知見に大きく依拠することになった。ATCM における指針の策定は IMO の北極航行指針を基礎として、南極海を対象とするにあたって必要な修正を加える形で行われたのである。指針案の策定を担当した南極観測実施責任者評議会（COMNAP）によれば、北極航行指針を南極海に適用するうえで必要な修正点は少なかったとされる（ATCM 2004a）。こうして、2004 年の ATCM 第 27 回会合において、北極海・南極海の双方での船舶航行を対象とした指針案が提出された。同会合では、この指針案を正式に採択するとともに、IMO に同指針の検討を依頼すべく、IMO 事務局長に書簡を送付することを決定した（ATCM 2004b）。

IMO は MSC 第 79 回会合（2004 年）にてこうした ATCM の要請に対応し、設計設備小委員会での検討を経て、2009 年、南極海と北極海の双方を対象とする「極域における船舶航行のための指針⁵⁾（以下、極域航行指針）」が IMO 総会にて採択された。なおこの指針は現在のところ拘束力を持たないが、IMO において義務的規則（Code）への格上げが検討されている。

こうした極域航行指針の策定過程は、ATCM と IMO との間の対話を伴う複数の制度のもとでの集団的な意思決定を通じた対応といえる。制度間の調整メカニズムとしては、IMO と ATCM のどちらが指針を策定すべきかを判断するという点では競合関係にある制度間のバランスがとられたといえよう。また極域航行指針の策定過程は、ATCM が IMO の専門性や適格性を認識する機会を提供するものでもあった。すなわち、1999 年の段階では、IMO での決定により、ATCM に指針策定の権限を認める形で調整がなされ

た。しかし、その後の ATCM による検討過程においては、IMO が策定した北極航行指針が南極海向けの指針の基礎としても十分な内容を備えていることが明らかになり、船舶航行の規制に関する IMO の専門性に対する認識が深まったといえるだろう。2004 年の ATCM 第 27 回会合では、ロシアおよびチリから航行指針の採択権限を持つのは IMO であることが指摘されたほか、英国が指針策定における IMO の専門性の重要性を強調した (ATCM 2004a)。さらに 2005 年には、ATCM は「IMO は船舶航行の規制に関する権限を有する機関 (competent organization) である」と明示的に述べるとともに、IMO に対して南極海における重油規制の策定を依頼する決定 (decision) を採択した (ATCM 2005)。このように、極域航行指針をめぐる IMO と ATCM との間の調整過程は、両制度の関係の安定化を促進し、また制度間の役割分担が認識される過程でもあったと考えられる。

3.2. 南極条約体制の枠内での制度間の調整

本節ではともに南極条約体制を構成する ATCM と CCAMLR の間の調整の事例として、保護区の設定と違法・無規制・無報告 (IUU) 漁業対策のケースをとりあげる。

保護区の設定に関しては、環境保護議定書の附属書 V において、自然環境や科学・歴史・芸術上の価値が顕著である区域を南極特別保護地区 (ASPA) や南極特別管理地区 (ASMA) として指定し、域内での建造物の設置、廃棄物処分、動植物の採捕などを規制することが定められている。同附属書はまた、これらの特別地区に海域を含める場合には CCAMLR の事前承認 (prior approval) が必要である旨規定している⁶⁾。CCAMLR の事前承認が必要とされる海域の定義は当初、明示されていなかったが (CCAMLR 1996)、1997 年に ATCM から以下のような定義が提案され、CCAMLR で承認 (endorse) された後、ATCM でも正式に採択された (CCAMLR 1997)：

- ① ASPA や ASMA の指定により影響を受ける漁業が行われている (またはその潜在性がある) 海域が含まれる場合；
- ② 管理計画に CCAMLR の関連活動を禁止または制限しうる規定がある場合；
- ③ CCAMLR の生態系モニタリングサイトに影響をもたらしうる場合。

こうした両制度のもとでの決定にもとづき、CCAMLR は、海域における ASPA および ASMA の指定から生じる影響を評価する手法を策定し、2002 年には科学委のもとに専門の小作業部会を設置し、ATCM から送付された管理計画案を評価し承認してきた (CCAMLR 1998, CCAMLR 2002)。

IUU 漁業対策に関しては、CCAMLR による対策を強化するための決議が ATCM にて採択されてきた。1999 年の ATCM 第 23 回会合は加盟国に対し、CCAMLR の IUU 対策に協力するよう勧告 (recommend) した (ATCM 1999b)。また、CCAMLR が IUU 漁業による漁獲物を市場に流通させないための漁獲証明制度 (CDS) を採択し、非加盟国に対しても CDS への参加を呼びかけると、ATCM は、CCAMLR に加盟せずにメロ類の漁獲や国際取引を行っていた南極条約締約国に対して CDS の実施を勧告した (ATCM 2001)。ATCM はさらに、そうした国々に CCAMLR への加盟を検討するよう求めた (ATCM 2002)。

こうした ATCM と CCAMLR との間の調整は、複数の制度のもとでの意思決定を通じた対応として位置づけられる。なお ATCM は、環境保護議定書の条文にあらかじめ CCAMLR の事前承認要件を盛り込むなど、ATS の中心的機関として諸制度間の調整を促進する役割を担ったものの、実際の調整には ATCM だけでなく CCAMLR による意思決定が必要であることから、諸制度を優越した立場で機能する包括的の制度とまではいえないだろう。制度間の調整メカニズムについては、ASPA および ASMA の指定に関しては、

海域にかかわる CCAMLR の権限を維持する形で制度間のバランスがとられた。IUU 漁業対策に関しては、ATCM が、CCAMLR の IUU 対策がより多くの国々に適用されるよう促したという点で、政策実施の支援として捉えられる。

4. 考察

南極海の生態系保全にかかわる国際制度間の調整の不整合や重複の問題に対し、誰が、どのような形で調整を図ったのかを具体的に把握するために、対応のレベルと調整メカニズムという2つの分析視点はある程度有効であるが、改良の余地もある。表2に事例分析の結果を整理しておく。

対応のレベルに関しては、IMO と ATCM の間、および、ATCM と CCAMLR の間の調整の双方のケースで、複数の制度のもとでの集団的な意思決定を通じた対応がなされた。先行研究では制度間の相互作用への対応は単独の制度や個別アクターにより分散的になされるケースが多いとしているが（Oberthür and Stokke 2011）、本稿の事例分析では、制度間の対話や連携を伴う、複数の制度のもとでの意思決定を通じた対応がなされることも少なくないことが示された。

制度間の調整のメカニズムに関しては、極域航行指針の策定をめぐる ATCM が IMO の専門性や能力についての認識を深め、IMO で策定された指針の内容を基本的に踏襲するという制度間学習がみられた。また、CCAMLR の IUU 漁業対策がより多くの国々に適用されるよう ATCM にて勧告がなされたことは、CCAMLR の政策実施を支援するような制度間調整のあり方として位置づけられる。IMO と ATCM の間での極域航行指針の策定権限の明確化、および、ATCM による保護区設定に際しての CCAMLR の権限維持や事前承認にかかわる詳細な条件設定については、複数の制度間のバランスをとるケースとして整理したが、制度間のバランスをとる手法には、そうした各制度の権限の相互承認を含むいくつかの類型があると考えられ、制度間の調整メカニズムをより具体的に把握できるよう分析枠組みを改良していく余地があるだろう。

表2：南極海の生態系保全にかかわる国際制度間の調整

事例	対応のレベル	調整メカニズム
ATSとIMO (極域航行指針)	複数の制度のもとで対応	●制度間のバランスをとる(各制度の権限の相互承認) ●制度間の学習
ATCMとCCAMLR (特別地域の指定)	複数の制度のもとで対応	●制度間のバランスをとる(各制度の権限の相互承認)
ATCMとCCAMLR (IUU漁業対策)	複数の制度のもとで対応	●政策実施の相互支援

また本稿の事例分析では、複数の制度のもとでの集団的な意思決定を通して国際制度間の調整が図られた結果、それぞれ制度の管轄範囲がより詳細かつ明確に線引きされたことが確認された。IMO と ATCM の間では、南極海における船舶航行指針の策定の権限はどちらにあるか、予め決まっていたわけではない。IMO での議論を受けて、同指針の策定の権限は一旦は ATCM の管轄範囲と位置づけられたが、その後の両制度の間の対話や学習を経て、IMO が適切な規制機関であることが ATCM によって認められた。また ATCM と CCAMLR の間では海域の管理に関する CCAMLR の権限が事前承認という形で明確化され、事前承認が必要なケースはどのような場合かが両制度のもとでの意思決定を経て詳細に定

められた。これらの事例では、制度間の対話を通じて、それぞれの制度の意思決定機関が自らの権限で決定できる問題の範囲はどこまでなのか、そして、他の制度のもとでの承認を得なければならないのはどのような場合かを明確にするという、いわば「棲み分け」が進んだといえる。

こうした事例分析の結果はさらに、国際制度間の調整は、各制度の境界を取り払って統合的な対策を実施するというよりも、それぞれの制度の管轄範囲の明確化や維持という動機によって駆動されるという、より踏み込んだ議論につながる。本稿ではそうした議論の妥当性について十分な検討はできていないが、海洋管理の統合化・総合化という政策的な要請に対応するために、制度間の対話を通じた管轄範囲の詳細化・明確化が有効に機能する可能性がある。より頑健な議論に向けて、国際制度間の調整に関する事例分析の蓄積と分析枠組みの再検討が必要であると考えられ、今後の課題としたい。

- 1 ここで、国際制度の有効性（effectiveness）は次の2つの側面を合わせたものとして定義される。一つは当該制度のルールに関連アクターが従うかどうかという「行動上の有効性」であり、もう一つは、当該制度が実際の問題解決にどのくらい有効であったかという「問題解決の有効性」である（Young 1994, 山本 2008）。
- 2 なお、フォーラム・ショッピングが顕著に見られるケースの一つが鯨類資源の国際管理の問題であり、先行研究では捕鯨の是非をめぐる規範の対立を背景としたフォーラム・ショッピングと国際捕鯨委員会の機能不全との関連が明らかにされてきた（Gillespie 2002, 大久保ら 2011）。
- 3 CTE では環境保護を目的とした貿易規制が是認される条件や手続きについて WTO 加盟国間で意見が対立し、各国の貿易担当者の間で活発な議論が行われた。こうした議論は合意には至らなかったものの、CTE は信頼醸成や相互学習の場として重要な役割を果たしたとされる。また、WTO 事務局の主導で開催されたシンポジウムでは、各国の貿易担当者と環境アクター（環境 NGO、多国間環境協定の事務局など）との間で限定的ながら対話と情報交換がなされたという（大矢根 2005）。
- 4 Guidelines for Ships Operating in Arctic Ice-covered Waters. MSC/Circ.1056-MEPC/Circ.399.
- 5 Guidelines for Ships Operating in Polar Waters. IMO Assembly Resolution A.1024(26).
- 6 環境保護議定書附属書 V 第 6 条

参考文献

- Alter KJ and Meunier S (2006): Nested and Overlapping Regimes in the Transatlantic Banana Trade Dispute. *Journal of European Public Policy*, 13(3) pp.362-382.
- Axelrod M (2011): Saving Clauses and the “Chilling Effect”: Regime Interplay as Constraints on International Governance. In: Oberthür S and Stokke OS eds. *Managing Institutional Complexity: Regime Interplay and Global Environmental Change*, MIT Press.
- ATCM (1999a): ATCM XXIII Decision 2.
- ATCM (1999b): ATCM XXIII Resolution 3.
- ATCM (2001): ATCM XXIV Resolution 2.
- ATCM (2002): ATCM XXV Resolution 3.
- ATCM (2004a): Final Report of the 27th Antarctic Treaty Consultative Meeting
- ATCM (2004b): ATCM XXVII Decision 4.
- ATCM (2005): ATCM XXVIII Decision 8.
- Besharov DJ (1998): Forum Shopping, Forum-Skipping, and the Problem of international Competitiveness. *Proceedings of the Academy of Political Science*, 37(1), pp.139-148.
- Brack D (2002): Environmental Treaties and Trade: Multilateral Environmental Agreements and the Multilateral Trading System. In Sampson GP and Chambers WB ed. *Trade, Environment, and the Millennium*, 2nd ed. United Nations University Press, pp. 321-352.
- Busch M (2007): Overlapping Institutions, Forum Shopping, and Dispute Settlement in International Trade. *International Organization*, 61, pp. 735-761.
- CCAMLR (1996): Report of the Fifteenth Meeting of the Commission.
- CCAMLR (1997): Report of the Sixteenth Meeting of the Commission.
- CCAMLR (1998): Report of the Seventeenth Meeting of the Commission.
- CCAMLR (2002): Report of the Twenty-First Meeting of the Commission.

- DeSombre ER (2009): Forum Shopping for Species Protection, Paper for Presentation at the International Studies Association Convention, New York.
- Gillespie A (2002): Forum Shopping in International Environmental Law: The IWC, CITES, and the Management of Cetaceans. *Ocean Development and International Law* 33(1)pp.17-56.
- 石井敦 (2006): 「生物多様性保全と気候変動対策の相互連関」、『環境経済・政策学会年報』第 11 号、227-243 頁。
- Jinnah S (2012): Book Review- Managing Institutional Complexity: Regime Interplay and Global Environmental Change. MIT Press. edited by Sebastian Oberthür and Olav Schram Stokke (Eds.), 2011. *Review of Policy Research* 29(6) 799-800.
- Kim JA (2004): Regime interplay: the case of biodiversity and climate change. *Global Environmental Change* 14(4) pp. 315-324.
- 久保田泉、石井敦、松本泰子、大久保彩子 (2006): 「環境問題の相互連関に関する政策研究の動向と展望—気候変動問題を中心に」、『環境経済・政策学会年報』第 11 号、163-178 頁。
- Kvalvik I (2012): Managing institutional overlap in the protection of marine ecosystems on the high seas. The case of the North East Atlantic. *Ocean & Coastal Management* 56, pp.35-43.
- 松本泰子 (2008): 「地球環境レジーム間の政策矛盾と因果メカニズム—HFC-23 破壊 CDM 事業の事例」、『環境経済・政策研究』第 1 巻 1 号、54-64 頁。
- Oberthür S and Gehring T eds. (2006): *Institutional Interaction in Global Environmental Governance: Synergy and Conflict among International and EU Policies*. MIT Press.
- Oberthür S (2009): Interplay management: enhancing environmental policy integration among international institutions. *International Environmental Agreements* 9, pp. 371-391.
- Oberthür S and Stokke OS eds. (2011): *Managing Institutional Complexity: Regime Interplay and Global Environmental Change*, MIT Press.
- 大久保彩子、真田康弘、石井敦 (2011): 「鯨類管理レジームの制度的相互連関—分析枠組みの再構築とその検証—」、『国際政治』第 166 号、57-70 頁。
- 大矢根聡 (2005): 「コンストラクティヴィズムの視座と分析—規範の衝突・調整の実証的分析へ—」、『国際政治』第 143 号、124-140 頁。
- Raustiala K and Victor DG (2004): The Regime Complex for Plant Genetic Resources. *International Organization* 58(2), pp.277-309.
- Rose G, Milligan B (2012): Law for the Management of Antarctic Marine Living Resources: From Normative Conflicts towards Integrated Governance? *Yearbook of International Environmental Law* 20(1), pp. 41-87.
- Scovazzi T(2000): Towards Guidelines for Antarctic Shipping: A Basis for Cooperation between the Antarctic Treaty Consultative Parties and the IMO. In: D. Vidas ed. *Implementing the Environmental Protection Regime for the Antarctic*. Kluwer Academic Pub., pp.243-260.
- Stokke OS (2001a): *The Interplay of International Regimes: Putting Effectiveness Theory to Work*. FNI Report 14/2001.
- Stokke OS ed. (2001b): *Governing High Seas Fisheries: The Interplay of Global and Regional Regimes*. Oxford Univ. Press.
- Stokke OS (2011): Interplay Management, Niche Selection, and Arctic Environmental Governance. In: Oberthür S and Stokke OS eds. *Managing Institutional Complexity: Regime Interplay and Global Environmental Change*, MIT Press, pp.143-170.
- UNU/IAS (1998): *Global Climate Governance: Inter-linkages between the Kyoto Protocol and other Multilateral Regimes*. United Nations University.
- 山本吉宣 (2008): 『国際レジームとガバナンス』、有斐閣。
- Young OR (1994): *International Governance: Protecting the Environment in a Stateless Society*. Cornell Univ. Press.
- Young OR (1996): Institutional Linkages in International Society: Polar Perspectives. *Global Governance* 2, pp. 1-24.

避難場所に関する国際的動向に関する研究

A Study on the Extent and Direction of International Standards
on Places of Refuge山地 哲也¹

Tetsuya Yamaji

船舶の避難場所への対応としては、国際レベルではIMOで議論が進められ、第23回IMO総会において勧告的性格を有する「要支援船舶に対する避難場所に関するガイドライン」が採択されている。最近、海事関係団体よりその強化策の検討が提案され、IMO第91回海上安全委員会（2012年11月26日～30日開催）において審議が行われた。これは、2012年3月にペルシャ湾で発生したケミカルタンカー Stolt Valor 号事故対応等を踏まえた国際海運会議所等の国際海事団体の提案によるものである。船舶の避難場所の問題については、早期に船体を避難場所に収容し、積荷油、燃料油等の移送を行い、また、船体の応急修理を実施することの必要性については共通の認識がありながらも、具体的事案発生の際には沿岸国は船体の収容に消極的となり、これにより船体の状態が悪化し、その結果として大規模汚染等につながる可能性が高い。本研究では、避難場所に関する国際規準のレベル及び方向性について検討を行うため、避難場所に係る従来のIMOでの審議状況について確認した上で、今般の国際海事団体提案に対するIMO審議を通じ、その国際的動向を考察する。

キーワード：避難場所、国際海事機関、要支援船舶に対する避難場所に関するガイドライン、Stolt Valor 号事故、MSC Flaminia 号事故

In general, ships in need of assistance should be accommodated at places of refuge in coastal waters so that they can undertake repair activities like fixing the hull, lightening the load or transferring cargo oil, and so forth. However, the communities near such places of refuge tend to be reluctant to accept these ships because they want to protect their local environment.

After two tanker accidents in 1999 and 2000, the International Maritime Organization (IMO) adopted guidelines on places of refuge in 2003. The IMO Guidelines are not binding, but coastal states are advised to consider them when deciding on a request to accept a ship in need of assistance into a place of refuge.

Following the adoption of the IMO Guidelines, the Comité Maritime International (CMI) proposed a binding rule on places of refuge to the IMO in March 2005 and March 2009. However, no consensus was reached on this issue at the 90th and 95th session of the Legal Committee.

After two more shipping accidents in 2012, the International Chamber of Shipping (ICS) recently urged the IMO to take appropriate measures in addition to the IMO Guidelines. The proposal was taken into consideration at the 91st session of the Maritime Safety Committee in November 2012.

In this paper, I examine the extent and direction of international standards on places of refuge by studying the abovementioned IMO Guidelines and proposals.

1 海上保安大学校/Japan Coast Guard Academy

原稿受付日：2013年3月25日、査読終了日：2013年7月23日

Key words: places of refuge, IMO, Guidelines on Places of Refuge for Ships in Need of Assistance, Stolt Valor accident, MSC Flaminia accident

1. はじめに

船舶の避難場所への対応としては、国際レベルにおいては国際海事機関（IMO: International Maritime Organization）で議論が進められ、第23回IMO総会（2003年12月）において総会決議A.949（23）「要支援船舶に対する避難場所に関するガイドライン」（Guidelines on Places of Refuge for Ships in Need of Assistance）（以下、「IMOガイドライン」という）を採択した¹⁾。IMOガイドライン採択の後も、避難場所に関連する審議が行われてきた。これは、避難場所に関する新条約策定等の是非を含む万国海法会提案に対するIMO法律委員会での審議である。従来のこれらIMOの審議からは、船舶の避難場所への収容については、勧告的指針であるIMOガイドラインを踏まえ、関係沿岸国が船体の収容の是非を判断することがその共通した認識かつ限界であり、船体を避難場所に収容する原則を設定することを含む法的拘束力を有する条約を策定する機運まで達しているとはいいがたい。

この避難場所については、最近、海事関係団体よりその強化策の検討が提案され、IMO第91回海上安全委員会（2012年11月26日～30日開催）において審議が行われた。これは、2012年3月にベルシャ湾で発生したケミカルタンカー Stolt Valor 号事故対応を踏まえた国際海運会議所等の国際海事団体の提案によるものであり、また、これら国際海事団体は同年7月に大西洋中央部で発生したコンテナ船 MSC Flaminia 号事故対応についても本提案と同じ見解を有しているものと考えられる。

避難場所の問題については、早期に船体を避難場所に収容し、積荷油、燃料油等の移送を行い、また、船体の応急修理を実施することの必要性については共通の認識がありながらも、具体的事案発生の際には沿岸国は船体の収容に消極的となり、これにより船体の状態が悪化し、その結果として大規模汚染等につながる可能性が高い。このため、本研究では、避難場所に関する国際規準のレベル及び方向性について検討を行うため、避難場所に係る従来のIMOでの審議状況について確認した上で、今般の国際海事団体提案に対するIMO審議を通じ、その国際的動向を考察することとしたい。

本稿は次の流れで構成する。2においてIMOにおける避難場所を巡る従来の審議の状況について記載する。これまでの事故、事例を踏まえ、IMOでの審議を通じ避難場所に関する国際的な共通認識を確認することを目的とするものである。3において避難場所への船体収容に多く時間を要した最近の事案として、ケミカルタンカー Stolt Valor 号事故及びコンテナ船 MSC Flaminia 号事故の概要を説明し、これに関連して国際海運会議所等の国際海事団体が行ったIMO第91回海上安全委員会に対する避難場所強化策に関する提案及び本提案に対する同委員会での審議を概説する。2及び3を踏まえ、4において避難場所に関する現時点での国際的動向について考察、検討を行うこととする。

2. 従来の避難場所を巡るIMO審議²⁾

2.1. IMO ガイドライン

タンカー Erika 号事故（1999年12月）、タンカー Castor 号事案（2000年12月）等³⁾を踏まえ、IMOにおいては2001年5月以降、避難場所に関し検討を行う必要性が高まり、海上安全委員会、法律委員会、航行安全小委員会等での審議を経て、第23回IMO総会（2003年12月開催）において避難場所に関する文書として、IMOガイドラインを採択した。このIMOガイドラインは、要支援船舶の沿岸域への入域の権利、あるいは、沿岸国による要支援船舶の入域拒否の権利の存在等について議論さ

れている中で⁴⁾、条約のように法的拘束力を有しないものの、避難場所の運用に係る任意の指針として策定された。避難場所について「要支援船舶が当該船舶についてその状況を安定させ、航海上の危険性を軽減し、人命及び環境を保護することを可能とする行動をとることができる場所」と定義し、沿岸国に対し要支援船舶の避難場所への受け入れ義務の存在を前提としないとの立場をとり、IMO ガイドラインに附属する基準に従い合理的に可能と判断される場合には、沿岸国は要支援船舶を避難場所に収容すべきとの方向性を示している。IMO における審議過程において、避難場所に係る規定を条約として採択し、要支援船舶については避難場所に収容する原則を確立すべきとの主張もなされたが、各国等からの賛同を得ることができず⁵⁾、勧告的性格であるガイドラインとして採択されている。条約により避難場所への収容を原則化することは、船体収容により沿岸国に対し新たな油濁損害等を惹起する可能性があることから、審議及び採択当時、関係国は条約化を時期尚早とし消極的な見解を示し、あくまでも勧告的指針とすることが避難場所の国際的枠組みとしての限界であったものと考えられる。IMO ガイドラインでは、避難場所についてその特徴及び運用指針について次のとおり規定している（各項の文末数字はIMO ガイドラインの項目番号）。

- ・船舶が事故に遭遇した際、進行する状況から損害又は汚染を防止する最善の方策は、その積荷及び積載油を軽減し、損傷を補修することであろう。このような運用は避難場所において実施するのが最適である（1.3）。
- ・しかしながら、沿岸域付近に事故に遭遇したような船舶を収容することは、沿岸国に対し、経済及び環境の観点から危険を及ぼすこととなり、地方当局及び住民はこの運用に対し強力に反対する可能性がある（1.4）。
- ・沿岸国は、避難場所への収容の承認が要請された場合にはこれを認める義務は生じないが、公平な見地ですべての要因及びリスクを評価し、合理的に可能と判断される場合には避難場所を与えるべきである（3.12）。

2.2. 万国海法会提案に対するIMO審議

前記 2.1 の IMO ガイドラインでは、その序文中第 4 項目において「IMO 総会は、法律委員会に対し、優先事項として、本ガイドラインについて法律委員会の観点から検討し、適当な行動をとることを要請する。これには、沿岸国の費用負担、補償問題を担保する金銭的保証を含む」旨規定する。また、本文中第 1.17 項目において「IMO ガイドラインは、避難場所への収容の承認又は拒否の決定に係る決定から発生する損害の責任及び補償問題について言及するものではない」旨規定し、避難場所への船体収容、あるいは、船体収容の拒否に伴う責任・補償問題については、別途、法律委員会を中心に審議することを求めている。

これら規定に関連し、IMO は、国際的な海事法の研究団体である万国海法会（Comité Maritime International）（以下、「CMI」という）において避難場所に係る条約化の是非を含む責任・補償問題について検討・審議を委託し、CMI はその結果を IMO 法律委員会に対し提案を行っている。

① 第 90 回 IMO 法律委員会審議

CMI は、第 90 回 IMO 法律委員会（2005 年 4 月 18 日～29 日）に対し避難場所に関する提案を行っている。提案及び審議の概要は次のとおりである。

1) CMI 提案⁶⁾

第 90 回 IMO 法律委員会に対する CMI 提案文書によれば、CMI 提案の趣旨は次のとおりである。

CMI は現行の国際的な枠組みでは、避難場所に係る問題に対して的確に対応することは困難と確信する。多くの現行条約では汚染損害の可能性が存在する場合には、国に対して合理的に行動することを求めているものの（例として、「油による汚染を伴う事故の場合における公海上の措置に関する国際条約（1969 年）」）、これらは避難場所への収容の要請を行い、又は、このような要請を受ける場合に関係する船舶所有者、国、その他の関係者に関連する義務等について明確なガイドラインを定めず、また、国に対して困難な状況にある船舶の避難場所への入域を認めることについて十分に促進するものではないと認識している。このため、CMI は法律委員会に対し、新たな国際文書の策定に係る作業を行うことの是非について判断を求める。

2) CMI 提案に対する法律委員会審議⁷⁾

法律委員会において CMI 提案に対する審議を行った。結論としては、避難場所に関する条約案を策定する必要性はなく、現行の責任・補償関係条約の発効、実施を優先すべきである旨結論づけている。議事概要は次のとおり。

- (a) この CMI の提案に対し、いくつかの代表団は支持の見解を表明した。しかしながらほとんどの代表団は、汚染損害に対する現行の責任・補償体制は適切に機能しており、また、すべての条約が発効している訳ではなく、この結果として体制に差異が生じているとしても、この差異を埋める方法は新条約の策定、又は、現行条約を改正することではなく、これら条約に署名し、発効させることであり、新たな条約の必要性は認めていない。
- (b) 現時点で避難場所に関する新条約に係る作業を開始するのは時期尚早かつ逆効果でもあり、法律委員会はすべての現行の責任・補償に係る条約が発効した時に、避難場所に関する条約の必要性の有無について判断を行う立場にある。
- (c) 避難場所の問題は重要であることは間違いなく、法律委員会は検討を継続する必要があることについては留意する。現時点においては、避難場所に関する条約案を策定する必要性はないことについて合意する。より重要なことは、すべての現行の責任・補償条約の実行である。条約の必要性の有無についてより熟考した判断は、これら現行条約の実行を通じて得られる経験に基づき行うのが最善である。

② 第 95 回 IMO 法律委員会審議

その後も CMI は、避難場所に関する文書について検討を行い、CMI アテネ国際会議（2008 年 10 月 12 ～ 17 日）の審議を経て、「避難場所に関する文書（案）」を第 95 回 IMO 法律委員会（2009 年 3 月 30 日～ 4 月 3 日）に提案した。同委員会に対する CMI の提案及びこれに係る審議の概要は次のとおりである。

1) CMI 提案⁸⁾

CMI が IMO 法律委員会に提案した「避難場所に関する文書（案）」の主要事項は次のとおりである⁹⁾。

- (a) 現行の国際条約では要支援船舶が避難場所を求め、これが拒否され、又は、受け入れられ、発生する損害から生じる法的責任に対する総合的な枠組みを確立していない（序文 3）。
- (b) 要支援船舶の避難場所への入域を認め、又は、拒否することについて、法的義務の枠組みの確立を図る文書が必要である（序文 6）。

- (c) 権限ある当局 (competent authority) とは、要支援船舶が避難場所への入域を許可又は拒否する権限を有する者又は機関を言う (第1条 (d))。
- (d) 本文書は、要支援船舶が避難場所を求めている状況を効果的に管理するための法的枠組みを確立し、避難場所への入域の承認又は拒否に関する責任及び義務を明らかにすることを目的とする (第2条)。
- (e) 避難場所への入域を承認する法的義務として、第3条 (b)¹⁰⁾が適用される場合を除き、権限ある当局は要支援船舶が避難場所への入域を要求する場合には、これを認めなければならない (第3条)。
- (f) 本文書の規定に従い、権限ある当局が合理的判断に基づき、要支援船舶の避難場所への入域を認め、船舶、積荷又はその他の第三者若しくはその財産に損害が生じた場合には、権限ある当局は入域許可に係る決定から生じる責任を負わない (第4条)。
- (g) 権限ある当局において要支援船舶の避難場所への入域を拒否し、他国、船舶所有者、救助業者、荷主又は他の関係者がこの拒否を原因として損失又は損害 (救助業者に関しては、当該拒否の結果、救助作業を完遂できなかった場合を含む) が生じたことを証明する場合、当該権限ある当局は他国、船舶所有者、救助業者、荷主又は他の関係者に対し、生じた損害について補償する責任を負う。ただし、当該権限ある当局において、入域拒否が第3条 (b) に基づき、合理的に判断したことを証明可能な場合はこの限りではない (第5条)。
- (h) 国は、海事関係者に対して、要支援船舶の大きさ及び条件に適合する避難場所への入域承認の要請の宛名となる権限ある当局の指定を行うとともに、権限ある当局を特定し、連絡先を提供するために、すべての実行可能な手段 (国及び機関の機能を含む) を講じなければならない (第9条)。

2) CMI 提案に対する法律委員会審議¹¹⁾

法律委員会は、CMIの「避難場所に関する文書 (案)」提案 (前記1) について審議を行った。結論としてこの第95回IMO法律委員会は、第90回法律委員会と同様、再度、避難場所に関する法的拘束力を有する文書の策定は行わないことを決定している。審議の概要は次のとおりである。

- (a) 国際港湾協会 (IAPH: International Association of Ports and Harbors) は、避難場所の問題は非常に重要であり、次の事故が発生する前に、重要事項として本問題に対応することが法律委員会の義務である旨強調した。しかしながら、他の代表団は、CMIが作成した条約案の精緻性及び法律委員会に対する一般的な貢献について謝意を提示しながらも、現時点では新たな条約策定の必要性は認めていない。また、現行の汚染損害に係る責任及び補償条約を構成する国際体制により、IMOガイドライン及び他の地域協定と相まって総合的な法的枠組みを構築していることを認めている。
- (b) 法律委員会は、避難場所の問題は重要であることは間違いないことであり、検討を継続する必要があるものの、新たな条約文書の準備を開始する代わりに、現行の条約の実行を促進することが重要であると認識している。船骸撤去条約を含むすべての条約が発効し、これらの有効性に係る評価が行われた後、存在する可能性のある差異について検討することがより有効である。IMOで採択した責任条約 (バンカー条約、CLC条約、HNS条約及び船骸撤去条約) がこれらの状況に適用可能である。
- (c) いくつかの代表団は、避難場所に関連する特定かつ詳細なルール、特に強制的規定を策定する

ことに対して消極的であり、このような文書は国の主権に干渉し、国連海洋法条約と相容れないだけでなく、ケースパーケースで事故に対応する沿岸国の権限に不当に介入する可能性を示唆している。

- (d) 法律委員会は、文書（案）を検討・策定した CMI の努力に対して改めて謝意を示したものの、避難場所に関する法的拘束力を有する文書の策定は行わないことを決定した。

2.3. 小括

避難場所に関する IMO ガイドライン及び CMI 提案に対する第 90 回 IMO 法律委員会及び第 95 回 IMO 法律委員会に係る審議を通じ、小括として従来の避難場所に関する国際的認識について次のように整理する。

① 避難場所に係る国際的文書

現在、避難場所に関連する国際的文書としては、これまで掲げてきた IMO ガイドラインが該当する。2001 年 5 月以降に行われた IMO ガイドラインに関する審議の段階で、策定する文書については法的拘束力を有する条約ではなく、「ガイドライン」としたことから勧告的性格を有するものである。さらに、審議過程において IMO ガイドラインについて法的拘束力を有するべきとの意見に対しては、あくまでもガイドラインであるがゆえに勧告的な性格であることを確認している¹²⁾。このため、関係国は国際的文書としての IMO ガイドラインを踏まえ避難場所に係る運用を行うことが求められるものの、その規定事項に拘束されることはない。

② 避難場所に関する法的拘束力を有する文書作成の是非

避難場所について特化する条約の策定の是非については、これまでの IMO の審議では消極的姿勢を維持しており、国際的文書としては IMO ガイドラインのように、勧告的性格を有するガイドラインに留まり、国際レベルでは条約策定の必要性を認めていない。この姿勢は、2003 年 12 月の IMO 第 23 回総会での IMO ガイドラインの採択以降も同様である。CMI による第 90 回法律委員会（2005 年 4 月）、第 95 回法律委員会（2009 年 3 月～4 月）に対する避難場所に関する国際文書策定の提案に対し、IMO で採択した未発効条約の発効も含め現行条約の実行を優先することとし、これら実行を通じて蓄積される経験を通じ問題点を整理したうえで改めて条約の必要性について審議を行うとする方向性を示しており、国際レベルで避難場所について法的拘束力を有する文書として条約を策定する動きは認められない。

3. 避難場所に関する国際海事団体提案に対する IMO 審議

国際海運会議所（ICS: International Chamber of Shipping）等の国際海事団体は、IMO 第 91 回海上安全委員会（2012 年 11 月 26 日～30 日開催）に対し、避難場所の強化策について提案文書（MSC91/21）を提出した。本提案は、2012 年 3 月にペルシャ湾で発生したケミカルタンカー Stolt Valor 号事故対応を踏まえ作成、提出したものである。その後、同年 7 月には大西洋中央部でコンテナ船 MSC Flaminia 号事故が発生し、ICS は「MSC Flaminia 号事故から学ばなければならない。海運業界は、支援を要する船舶に対し避難場所を提供するための各国の義務的規定を早急に必要としている。環境保護並びに乗組員及び乗客の安全を確保するために、避難場所の提供について一層望ましいガイダンス、

及び、各国の新たなレベルでの義務を必要とする」¹³⁾ 旨発表していることから、MSC Flaminia 号事故対応についても Stolt Valor 号事故対応共通の見解を有しているものと考えられる。以下、ケミカルタンカー Stolt Valor 号事故及びコンテナ船 MSC Flaminia 号事故並びに国際海事団体の提案に対する IMO 第 91 回海上安全委員会における審議状況について概説する。

3.1. ケミカルタンカー Stolt Valor 号事故¹⁴⁾

2012 年 3 月 15 日、ケミカルタンカー Stolt Valor 号（リベリア船籍、15,732GT、25,268DWT、以下「S 号」という）は、サウジアラビアの Jubail からバーレーンの Sitra に向け航行中、サウジアラビアの Ras Abu Ali 沖合約 50 マイルの海域でタンククリーニング実施中に爆発及び火災が発生した。この事故により、乗組員 1 名が死亡、残りの乗組員は退船後に救助された。積荷は可燃性物質の MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) 及び IBAL (Isobutyraldehyde) であった。S 号の船舶所有者は直ちに SMIT 社（オランダ）及び地元の Saudi Aramco 社と LOF (Lloyd's Open Form) 様式によりサルベージ契約を締結した。消火作業により 3 月 22 日、火災は鎮火し、流出した貨物は火災で消費されたと報告されている。燃料油は海上に流出していない。

その後、4 月 1 日に燃料油、4 月 29 日までに残存貨物、潤滑油、塗料及びその他の環境に危険を及ぼす物質の除去が実施された。船体折損の可能性もあったものの、沿岸国の避難場所への入域が認められなかったことから、これらの作業は沖合の海上において行われている。避難場所への入域要請は、3 月 21 日、4 月 2 日、5 月 4 日の 3 回にわたり、船舶所有者及びサルベージ会社から沿岸国に対し行われたが、バーレーンの ASRY (Arab Shipbuilding and Repair Yard) への航行が承認されたのは 6 月 25 日であった。

なお、湾岸海洋環境保護機構 (ROPME: Regional Organization for the Protection of the Marine Environment) 及び海上緊急事案相互援助センター (MEMAC: Marine Emergency Mutual Aid Centre)¹⁵⁾ は、「S 号事故は ROPME 海域の海洋環境全体に深刻な脅威をもたらした。これには海洋生息域、環境敏感水域、淡水化施設、電力、精製施設等の取水口を含むものである。また、人の健康、天然資源についても同様であり、タンカーに積載されていた化学物質の性状からその地域の壊滅的な経済的災害に発展する可能性もあった。MTBE は、海底に浸透し、水の層に達する可能性もあり、こうした場合には非常に危険である」との立場を示し、避難場所への収容について慎重な態度を示していた。

3.2. コンテナ船 MSC Flaminia 号事故¹⁶⁾

2012 年 7 月 14 日、米国の Charleston から英国 Felixtowe 及びベルギー Antwerp を経由してドイツ Bremerhaven に向け航行中のコンテナ船 MSC Flaminia 号（ドイツ船籍、75,590 GT、85,823DWT、6,750TEU、以下、「F 号」という）が大西洋の中央部で火災、爆発事故を起こした。乗組員等は、爆発の後に退船し、付近を航行していたタンカー DS Crown 号に救助されている。この事故で乗組員 1 名が死亡し、1 名が行方不明となった（その後、負傷していた乗組員 1 名が死亡）。サルベージ会社 SMIT 社等により消火活動が行われ、火災は鎮火したものの、避難場所として船体の受入国が決まらず、タグボートに曳航されたまま英国海峡西側において待機を余儀なくされていた。8 月 20 日に F 号の船籍国であるドイツが受け入れることで調整されたが、同国向け航行の際に通航することとなる英国海峡航行に伴う安全確認（同海峡沿岸国として、英国、フランス、オランダ等が関与）にも日数を要し、

英国海峡の航行を開始したのが9月2日、ドイツに入港したのが9月9日であった。

3.3. 国際海運会議所（ICS）等の提案

国際海運会議所等の国際海事団体¹⁷⁾は、IMO 第91回海上安全委員会に対し避難場所に係る強化策を検討するための文書（MSC91/21）を提案した。その概要は次のとおりである。

- ① 2012年3月15日に発生したS号事故への対応に際し、ROPMEにより代表されるペルシャ湾沿岸国に対し再三にわたり事故船舶を避難場所に収容するよう要請していたものの、これらは拒否された。正式に避難場所への接近が許可されたのは6月25日であり、バーレーンに所在するASRYへ到着したのは、3日後であった。事故発生から避難場所に到着するまでに100日以上が経過したことになる。国際海事団体は、この長期の対応時間に対し深く憂慮するとともに、IMO総会決議A.949（23）（IMOガイドライン）の適用を完全に誤ったとの疑念を有する。
- ② 避難場所がより早期に提供されていたならば、残存貨物及び燃料油の除去は、一層安全かつ環境に対するリスクを軽減した状況下で、より迅速に実行可能であった。救助者はこれらの危険な作業を波高6メートルに達する沖合で行わなければならない、作業の遅延は避けることができなかった。この間、救助者は船体、残存貨物及び燃料油による汚染防止を図ろうとしたが、地元の軍事勢力からの脅威を受けることとなった。このような困難な状況にも関わらず、事故対応全般にわたって船体から燃料油の流出は発生しなかった。これは船舶所有者、地元及び国際的なサルベージ会社による計画的作業及び多大な労力の結果を証明するものである。
- ③ IMO総会決議A.1038（27）は、「2012年から2013年までの2カ年のIMOのハイレベル行動計画及び優先事項」（High-level Action Plan of the Organization and Priorities for the 2012-2013 Biennium）を策定している。この決議にはその戦略的方針（Strategic Direction）7.2において、「船舶事故及び船舶の運航に伴う汚染により引き起こされる環境に対する影響を軽減し、対応する効果的措置の策定及び実施の促進」を規定する。これら事項は次のハイレベル行動計画として表される¹⁸⁾。S号事故対応に関連して表明する懸念は、特にIMOによるこれらハイレベル行動計画に係る今後の更なる検討に関係するものであると考える。
 - 7.2.1 継続した避難場所特定に関するガイドライン再検討
 - 7.2.2 継続した適切な法的枠組みの再検討
 - 7.2.3 OPRC条約及びOPRC-HNS議定書の規定に基づくメンバー国間の協力及び相互支援の促進
- ④ IMO海上安全委員会に対し、適切な追加措置について検討すること、及び、全ての加盟国が総会決議A.949（23）（IMOガイドライン）を適用する必要性について強調することを求めると共に、総会決議A.1038（27）「2012年から2013年までの2カ年のIMOのハイレベル行動計画及び優先事項」に関連し、今後、適切な行動について検討することを要請する。

3.4. 第91回IMO海上安全委員会審議

ICS等、国際海事団体による上記3.3の提案（MSC91/21）に対し、IMO海上安全委員会は、「その他の議事」（Any other business）の中で検討を行った。審議の概要は次のとおりである¹⁹⁾。

① ROPME 及び MEMAC の見解

- 1) S号事故対応に際し、避難場所に関する船舶所有者及び旗国の要請は、慎重かつ注意深く検討が行われた。我々の地域の特別海域内に避難場所を指定することは、敏感かつ環境破壊の恐れ

ある沿岸域を有しており、また、1,500万人の住民に対し真水及び電力を供給するための淡水化施設及び発電所の取水口が数カ所存在し、非常に困難であった。

- 2) IMO 総会決議 A.949 (23) (IMO ガイドライン) は、全体的に勧告的性格を有するものであり、遭難状態にある船舶に対し支援を提供し、環境に対する危険な結果を軽減し、海洋汚染を防止することを目的として、加盟国に有益な助言を与えるものである。全ての必要な要因を考慮し、状況が許すのであれば船舶に必要な支援を与えるのであり、船体を避難場所に収容することについて決定するのは各国の権限である。S 号事故対応においては、船体は継続的な監視下にあり、MEMAC の調査担当者が評価を実施するために現場に臨んでいた。IMO ガイドライン 3.9²⁰⁾ に規定する分析を実施し、これにより最適な決定を実施した。
- 3) 迅速に避難場所の提供を許可しなかったことについて ROPME の沿岸加盟国に対して向けられた批判は正当性を有しない。これらの国々は、自国民の最善の利益の保護に責任を有しているからである。IMO ガイドラインは、沿岸国に船体収容を拒否することを認めており、これは各国の主権に基づくものである。
- 4) 救助者チームは、無害通航に関する国際法を遵守することなく、加盟国のうち 1 つの海上境界に入域し、その海上の管轄権及び権利を侵害し、領海から離れるように求めた警告を無視した。このため、状況を説明し、沿岸警備隊を出動させたものであり、紛争となる手段を用いることなく、海上の境界から離れ、指定された位置に進むよう要請したのである²¹⁾。

② リベリア（旗国）の見解

- 1) 船舶所有者は、PI クラブの支援を得て、火災を消火し、損傷した船舶を安定させ、環境を保護するために必要とされる知識を有する地元及び国際的な専門家、サルベージ、消火対応者等との契約を行い、事故の後に迅速かつ責任のある措置を実施した。船舶所有者及び専門家は、事故や流出なく、残存貨物、燃料油、潤滑油、塗料及びその他の環境有害物質を成功裏に除去することが求められる。事故当時、S 号は脆弱な状況にあり、波高 6 メートルに達する海上において船首と船尾がそれぞれ動揺し、船体が 2 つに折損する危険性が増大する状況にあり、海上を漂流することを余儀なくされていた。
- 2) 2001 年に IMO において避難場所の問題を提起したという重要性、また、S 号事故に際して IMO 総会決議 A.949 (23) (IMO ガイドライン) の適用が不適切であったことを考慮し、リベリアはすべての関係団体により時宜を得た検討を行い、協力及び明確な意思決定を確保するために避難場所の問題を制度化することを目的として、再度審議する時期にあるものと確信する。ICS 等が提起した文書 (MSC91/21) については、海上安全委員会及び海洋環境保護委員会において更なる検討を行うことが重要である。

③ イランの見解

- 1) イランは、上記①の ROPME 及び MEMAC によって提示された見解を支持するとともに、この地域の組織による対応に感謝する。
- 2) 避難場所の提供の是非は、それぞれの事案についてすべての状況を考慮し、沿岸国のみがこれを決定する。これは、主権に基づく世界中のすべての国々の実行であり、疑問の余地は全くあり得ない。

④ 議長総括

議長は、海事関係産業分野のオブザーバーを含む多くの代表団による見解を踏まえ、沿岸国は避難場所の提供について促進すべきであり、事故対応に際しては関連するIMOガイドラインが考慮されるべき旨の一般的な合意が認められたとして、要支援船舶に対する避難場所提供の要請を決定し、これに対応する際には、すべての関係者が現行のIMO総会決議A.949(23)(IMOガイドライン)を考慮する必要性を強調し、審議を総括した。

4. 避難場所に関する国際的動向

2において確認した従来のIMOでの審議状況及びその方向性、並びに、3において記載したS号事故及びF号事故への対応を踏まえた国際海事団体による避難場所の強化策に係る提案に対するIMO審議の結果を踏まえ、避難場所に関する国際規準についてその動向を考察する。

- ① 避難場所に関する国際文書としては、IMOガイドラインがある。これは、1999年12月に発生したタンカーErika号事故、2000年12月に発生したタンカーCastor号事案等を踏まえ、2001年5月からIMOでの検討を開始し、2003年のIMO総会で総会決議A.949(23)として採択したものである。IMOでの審議において、要支援船舶についてこれを沿岸国の避難場所へ収容することを原則化する等についてコンセンサスを得るに至らず、勧告的性格を有するガイドラインとして採択され、運用されている。その後、CMIからIMO第90回法律委員会(2005年4月)及び第95回法律委員会(2009年3月～4月)に対し、船体の避難場所への収容を促進することを目的とする文書作成の提案がなされているものの、避難場所への船体収容に関係すると思われる未発効条約の早期発効、発効条約の適用を優先し、差異等があれば改めて検討することとなっており、避難文書に関する条約等を検討することには消極的な状況にある。
- ② 避難場所を巡る事案発生時の対応は、船舶側と沿岸国側の対立の構図となる。最近の事例は、本稿で例示したS号事故、F号事故対応であり、これら事案においても船舶側と沿岸国側の対立が認められる。船舶側(船舶所有者、救助者等)は早期に船体を避難場所へ収容することを要請し、貨物、燃料油等の移送を行うとともに、船体の応急修理を行うことを要請するものの、沿岸国は自国住民の利益、環境保護、安全確保等の観点から船体収容には慎重な態度を示し、また、収容について長期間を要するという状況となっている。船舶側において入域の権利、また、沿岸国側において収容の義務が存することを認めるものではないために、このような対応は勧告的文書であるIMOガイドラインが予定するところである。現時点での国際的枠組みを踏まえればS号、F号事故において沿岸国が示した対応を一方的に批判することはできない。
- ③ なお、オランダにおいてはAttican Unity号事故に係る国内判決において、要支援船舶の入域を拒否することを許容した判例がある(オランダ最高裁判決:1986年2月7日。以下「A号」という)。これは、アントワープからケープタウン向け航行中、オランダ沖において火災が発生したA号について、「火災を起こした船舶を浜へ乗り上げさせて消火活動を行うため領海に進入させることが無害通航に該当するかどうか争われたが、オランダの控訴裁判所は同号が火災と爆発による損傷のため無害通航権を主張する権利を有しないと判断し、船会社が争った。最高裁は、無害性ではなく浜に乗り上げるための領海通航は領海条約14条2項にいう通航ではないとして事件を処理」している^{22), 23)}。A号事故に対するオランダ最高裁の判決は、沿岸国側による要支援船舶の避難場所入域に係る考え方を一国の司法判断として示したものである。

- ④ S号及びF号事故対応における船体の避難場所収容に係る実行措置を踏まえて提出されたICS等国際海事団体による避難場所の強化策に関する提案に対し、2012年11月に開催された第91回IMO海上安全委員会において審議が行われた。海事関係団体等、船舶側においては、要支援船舶の避難場所への収容に係る追加的措置の検討を求めたものの、海上安全委員会の結論としては議長総括において「沿岸国は避難場所の提供について促進すべき」、「要支援船舶に対する避難場所提供の要請を決定し、これに対応する際にはIMOガイドラインを考慮する」旨の方向性を示している。これは、避難場所に関する新たな文書の作成を検討するような方針が示されたものではなく、従来の方策、運用を確認したことにはすぎないと考えられる。この意味においては、海上安全委員会という国際的舞台において改めて船体の避難場所への収容についてはIMOガイドラインを踏まえ、事案に応じ関係者、関係国が調整、対応していくことを共通認識として確認している。自国住民の利益、環境保護等の観点から船体収容には慎重な姿勢は、関係文書の審議過程においてもIMO加盟国の多数の見解として現れているのであろう。
- ⑤ この傾向はIMOでの審議のみならず、欧州連合（EU）で審議された避難場所に関する指令（Directive）審議の際にもEU加盟国側の姿勢として認められる。EUにおいては、2002年6月、タンカー Erika 号事故対応を踏まえ指令の形式をもって避難場所に関する規定を採択した²⁴⁾。本規定についてはタンカー Prestige 号事故（2002年11月）の後、2005年11月以降、避難場所への船体収容の原則化等の導入を内容とする改正案が審議された。その立法過程（共同決定手続）において、加盟国国民の代表として直接選挙された議員で構成する欧州議会は本改正案を支持したのに対し、加盟国の関係閣僚で構成する閣僚理事会は「IMOガイドラインを基本として各国が判断すべき」との立場を示し、最終的に2009年4月23日に採択された改正指令には「IMOガイドラインに基づき、避難場所への船体収容の計画を策定する」旨規定し、船体収容の原則は導入されていない²⁵⁾。閣僚理事会は、油濁損害を発生させる可能性のある船舶の避難場所への収容を原則化することに反対し、避難場所についてはIMOガイドラインに基づき計画を策定し、あくまでも事案に応じ各加盟国がその判断を行うことを選好している。閣僚理事会の主張は、各加盟国の利益を代表する場としての特徴を体现するものである²⁶⁾。さらに、欧州周辺海域の地域海計画にも共通点を見出すことができる。世界の閉鎖海域を対象にその海洋環境を保護することを目的として地域海計画が設立されている。欧州周辺のバルト海、北海、地中海の海洋環境保護を目的として設立された地域海計画（ヘルシンキ委員会、ボン協定、地中海行動計画）については避難場所への船体収容について規定し、この点では他の地域海計画と比較して先進的であると評価できるものの、その枠組みはIMOガイドラインを踏まえ、事案に応じ船体収容の是非を判断することとしている²⁷⁾。避難場所への船体収容を拒否し、その結果として大規模油濁損害を経験した欧州でさえ、船体収容を原則化することについては慎重な態度を有するのであり、これはIMOでの審議でも同様の認識として現れているのである。
- ⑥ 避難場所の問題は、一国の利益保護を優先することでは解決、対応できるものではない。重大な環境汚染を惹起する可能性のある事故が発生した船舶については被害の防止、あるいは、発生することが予測される被害の極小化の観点から船体の避難場所への収容を第一義的に検討、実施する必要がある。一国の利益保護を優先するあまり、船体の沿岸域の避難場所への収容を拒否、あるいは躊躇する間に事態が進行し、最悪の場合には船体が折損、タンカーにおいては積荷油の全量が海上に流出し、避難場所への収容に消極的であった国のみならず、周辺国も含め大規模油濁損害に発展する可能性のあることは、これまでの事例がそれを証明し、関係国も認識しているはずである。それにも

関わらず、今般のS号、F号事故対応を踏まえたICS等国際海事団体の提案によっても、IMOを舞台とする国際レベルにおいて従来の方向性から何らの変化も認めることはできない。IMOガイドラインを適用し、船舶側の要請と関係沿岸国による評価を踏まえ、具体的事案に即し個々に対応していくことが現時点での共通認識としての避難場所に対する国際基準のレベル及びその方向性であり、かつ限界である。避難場所について新条約などの法的拘束力を有する文書を策定し、船体の収容を原則化するなどの強化策を検討するためには、時間を要するとしても具体的事案に対し、責任・補償関係条約を含む避難場所に関連する条約の実行を積み重ねることで新たな文書採択の必要性を国際的に認識するか、または、これまでに発生した事案に匹敵する、あるいは相当以上の損害を伴う事案発生を契機とした「劇的な変化」がない限り進展はないものと考ええる。

5. おわりに

迷惑施設の設置等に対し、NIMBY (Not In My Backyard) という言葉でしばしば形容される。これは、「総論賛成、各論反対」、「必要性は認めるが、我が家のそばにはごめんだ」を意味する。要支援船舶に対する避難場所の提供についても、同じくこのNIMBYで代表される問題である。Erika号事故対応等を踏まえ、IMOガイドラインが策定されている。NIMBYであるが故に、条約の形式をもった法的拘束力を有する文書ではなく、勧告的性格を有し、また、要支援船舶の避難場所への収容について原則化すること等は避けている。IMOガイドライン策定以降においても、S号事故やF号事故のように避難場所への収容に係る問題が特に船舶側から提起されているものの、今時に至るまで避難場所に関する条約等を策定し、船体収容についてこれを原則化するような共通認識までは至っていないことを確認した。避難場所の問題は潜在的危険性を常に有している。引き続き、避難場所に係る問題について注視していく必要があると考えている。

- 1 IMOガイドラインに合わせて避難場所への収容に際しての沿岸国の通報先等について規定する総会決議A.950 (23)「海事支援業務」(MAS: Maritime Assistance Service)も採択されている。これら2つの総会決議採択の経緯等については、山地哲也(2006):船舶の避難場所に関する動向,海上保安大学校研究報告(法文学系),第51巻第2号,pp144-148参照
- 2 従来のIMOにおける審議状況については、主として山地による次の調査を参考とした。
山地哲也(2009a):欧州連合における海上安全及び海洋環境保護政策—船舶の避難場所に関する指令審議—,日本EU学会年報,第29号,pp59-63
山地哲也(2009b):欧州連合における改正船舶通航監視指令の評価,海上保安大学校研究報告(法文学系),第54巻第2号,pp34-46
- 3 これら事故等の概要については前掲1山地(2006),pp142-143を参照
- 4 一例としてE. Van Hooydonk (2003): The Obligation to Offer a Place of Refuge to A Ship in Distress, CMI Yearbook 2003, pp403-445
- 5 IMO MSC/77/26, 67. IMO第77回海上安全委員会における国際海上保険連合(IUMI)提出文書(MSC77/8/2)に対する審議
- 6 第90回IMO法律委員会に対するCMI提案文書(LEG90/8)から要約引用
- 7 第90回IMO法律委員会報告書(LEG90/15), pp47-49
- 8 第95回IMO法律委員会に対するCMI提案文書(LEG95/9)
- 9 本文書案の仮訳は、井口俊明(2008):避難地(Places of Refuge)の問題,海法会誌,勁草書房,復刊第52号(通巻第81号),pp62-68を参考とした。
- 10 CMIは例外的事項として第3条(b)で3つの案を提示している。案1は次のとおり
第3条(b)権限ある当局は、評価を実施した結果、当該船舶の状況が、避難場所の提供を許可した場合、船体又は積荷がこれを許可した場合より大きな危険をもたらす蓋然性があることが合理的な理由に基づいて確認された場合、入域を拒否することができる。
案2、3の仮訳については、前掲9井口(2008),pp64-65を参照
- 11 第95回IMO法律委員会報告書(LEG95/10), pp24-25

- 12 前掲1山地 (2006), pp146
- 13 バーレーンで開催されたIMOの世界海事記念日におけるICS事務局長 Mr. Hinchliffe スピーチ (2012年10月22日付け Lloyd's List 紙) 及びICS広報資料 (2012年10月19日)
Available at: <http://www.ics-shipping.org/2012.htm#2012-Oct19> (2013.3.8)
MSC91/21はStolt Valor号事故対応を踏まえICS等がIMOに提出したものであり、MSC Flaminia号事故に係る記述はない。これは、IMO第91回海上安全委員会 (2012年11月26日～30日)の提案文書提出期限 (2012年8月24日まで)以降に、MSC Flaminia号事故の避難場所収容に関する調整及び対応がなされたことによるものと考えられる (7月14日事故発生、9月2日英国海峡通航開始、9月9日ドイツ入港)。上記ICS事務局長発言により、MSC Flaminia号事故対応についてもMSC91/21に記載するStolt Valor号対応と共通の見解を有するものと推察する。
- 14 IMO第64回海洋環境保護委員会及び第91回海上安全委員会におけるS号事故に関連する以下の文書を要約
 - ① MEPC64/INF.30
 - ② MEPC64/23 (pp48-49): MEPC64/23 Add.1 (ANNEX 14)
 - ③ MSC91/21
- 15 ROPMEは、海洋環境保護を目的として世界の13の地域海を対象に国連環境計画 (UNEP)の支援により策定された地域海行動計画のうち、クウェート条約及び行動計画 (加盟国: バーレーン、イラン、イラク、クウェート、オマーン、カタール、サウジアラビア、アラブ首長国連邦)に係る調整機関 (1979年設置)である。油等の汚染事故に対応するために加盟国の能力向上支援、協力促進を図る活動組織としてMEMAC (Marine Emergency Mutual Aid Centre)を有する。
- 16 F号事故の詳細については、山地哲也 (2012): MSC Flaminia号事故に関する研究, 海上保安大学校研究報告 (法文学系), 第57巻第2号参照
- 17 ICS (国際海運会議所)のほか、本文書の共同提案者は次のとおり
BIMCO (Baltic and International Maritime Council: ボルチック国際海運協議会)、INTERCARGO (International Association of Dry Cargo Shipowners: 国際乾貨物船主協会)、IPTA (International Parcel Tankers Association: 国際パーセルタンカー協会)及びINTERTANKO (International Association of Independent Tanker Owners: 国際独立タンカー船主協会)
- 18 総会決議A.1038 (27)「2012年から2013年までの2カ年のIMOのハイレベル行動計画及び優先事項」は、同じく第27回IMO総会 (2011年開催)で策定した総会決議A.1037 (27)「IMOの6カ年戦略計画 (2012年～2017年)」(Strategic Plan for the Organization (For the Six-year Period 2012-2017))において規定する戦略的方針 (SD: Strategic Directions)を具体化したものである。総会決議A.1037 (27)では、SD7.2に「船舶事故及び船舶の運航に伴う汚染による環境に対する影響を軽減し、これに対応するための効果的措置の実施の発展及び促進」を規定し、これが総会決議A.1038 (27)中、ハイレベル行動計画7.2.1、7.2.2及び7.2.3として記載されている。
- 19 MSC 91/22 REPORT OF THE MARITIME SAFETY COMMITTEE ON ITS NINETY-FIRST SESSION, pp72-73
MSC 91/22/Add.2 REPORT OF THE MARITIME SAFETY COMMITTEE ON ITS NINETY-FIRST SESSION, ANNEX-40
- 20 IMOガイドライン3.9は、「事案に関する評価: 分析要因」を規定する。
- 21 「加盟国のうち1つの海上境界に入域」及び「海上の境界から離れ」は、MSC 91/22/Add.2 (ANNEX-40)中の“entered the maritime boundary of one of our Member States”、“leave its maritime boundary”を訳したものである。この“maritime boundary”がどの海域の境界を示すのか明確な記述はなされていない。なお、MEPC64/23Add.1 (ANNEX 14)には関連は不明確であるが、EEZを示唆する記述がある。
- 22 薬師寺公夫 (2004): 領海における海洋汚染防止法令の執行と無害通航権—国際法典典化の一つの軌跡—, 21世紀の国際機構: 課題と展望, 東信堂, pp544.
A号に関する参考文献の例としては次のとおり
奥脇直也 (2000): 海洋汚染防止と沿岸国, 平成11年度「周辺諸国との新秩序形成に関する調査研究」事業報告書 海上保安国際紛争事例の研究第1号, 財団法人海上保安協会, pp124, pp143-144.
Anthony P. Morrison (2012): Places of Refuge for Ship in Distress Problems and Methods of Resolution, Martinus Nijhoff Publishers, pp120-121
- 23 薬師寺はA号事故に関連し、「仮に危険な爆発物を積載した船舶が事故で火災を起こした場合、海洋法条約19条2項(h)には該当しなくても、なお19条1項の沿岸国の平和、秩序又は安全を害するという概念には該当する場合があるのではないかと考えられる」旨述べている (前掲22薬師寺 (2004) pp544)。
- 24 船舶通航監視指令 (Directive 2002/59/EC) 第20条
- 25 改正船舶通航監視指令 (Directive 2009/17/EC) 第20条a
- 26 前掲2山地 (2009a) pp70-73, pp77を要約
- 27 日本、韓国、中国、ロシアは1994年に北西太平洋地域海行動計画 (NOWPAP: North West Pacific Action Plan)を設立し、活動の一環として2008年10月にNOWPAP地域における緊急時計画 (Regional Oil and HNS Spill Contingency Plan)を策定したが、避難場所に関する規定は含まれていない。

原子力発電所事故起因の越境海洋汚染に対する損害賠償及び補償 －海底油田起因、船舶起因の油濁汚染に係る枠組みとの比較を通して

A Comparison of Compensation for Transboundary Marine Pollution Damage Caused by Nuclear Power Plants and Compensation for Pollution Damage Caused by Oil Spills from Offshore Oil Operations and Oil Tankers

長谷 知治¹
Tomoharu Hase

福島第一原子力発電所事故に起因する放射性物質の越境海洋汚染については、日本は国際的枠組みに参加していないため、損害を被った諸外国において当該国の基準による裁判が行われ、支払いを求められる恐れがある。さらに、事故発生後 2 年を経過しても、海洋汚染水の放出問題は収束していない一方、我が国において、原子力損害の補完的補償に関する条約（CSC）の批准など制度的対応はなされていない。

このため、本稿では、厳格責任等の制度上の共通点も多く、大規模事故に対応した国際的枠組みや国内法を有する、タンカー及び海底油田に起因する油濁損害に関する保障制度との比較・整理を行い、これらを踏まえ、CSC の批准に関する課題等について検討する。

キーワード：海洋汚染、油濁、損害賠償、民事責任、基金

Because Japan does not participate in the international legal framework on compensation for nuclear damages, countries that suffer transboundary marine pollution damages caused by the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident may file lawsuits and make claims based on their national laws. Two years after the incident, the problem of marine pollution through contaminated water remains. Japan has not shown an institutional response, such as the ratification of the Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage (CSC). This paper compares international frameworks of compensation for oil pollution damage caused by offshore oil operations and oil tankers and that of marine pollution damage resulting from nuclear power plants. Based on this comparison, this paper also examines hurdles for Japan to ratify the CSC.

Key words: marine pollution, oil pollution, compensation, civil liability, fund

1. はじめに

1.1. 福島第一原子力発電所事故に起因する海洋汚染

2011 年 3 月 11 日の東日本大震災に起因する福島第一原子力発電所事故（以下「福島原発事故」という。）においては、圧力低下のための弁開放、水素爆発による压力容器等の損傷等により放出された

¹ 東京大学公共政策大学院／Graduate School of Public Policy, the University of Tokyo

原稿受付日：2013年6月17日、査読終了日：2013年8月15日

放射性物質によるもののほか、放射能汚染水の流出・放出もあり、放射性物質による海洋汚染が発生した¹⁾。放射性物質による海洋汚染は国境を越えて拡大したほか²⁾、低濃度の放射能汚染水の放出については近隣国等に外交ルートで十分な通報を行う前に実施される等、手続き的観点も含め国際的な問題となった³⁾。

さらに、事故発生後2年以上が経過している現在においても、海洋汚染の問題、特に放射能汚染水に係る問題については、地下貯水槽からの漏出等残念ながら改善されていない状況にある⁴⁾。また、この関連で、2013年1月10日頃より、中国では、北京市を中心に、PM2.5⁵⁾等による大規模な大気汚染が断続的に発生し、大陸からの越境汚染と都市汚染の影響が複合して、日本における一時的なPM2.5濃度の上昇をもたらしており（微小粒子状物質（PM2.5）に関する専門家会合、2013:2）、放射性物質による海洋汚染の問題と同様に、大気分野においても、越境汚染は我が国の社会問題の一つとなっている現状にある。

1.2. 政策対応の現状及び問題認識

こうした国際的な環境問題への政策対応としては、①国際基準・規則を作成し、新しい国際法上の義務（第一次的法規）を設定すること、②各国が私人の活動を契機とする環境損害について、注意義務違反に基づいて、国家責任の強化、国自体の無過失責任の導入、または国内的救済を整備すること、③環境損害の事前防止を確保するため、関係国に対する原因活動の事前通告と協議の義務を設定すること等が考えられる（山本、1994:663-666）。

福島原発事故による越境海洋汚染に対する政策対応の現状を見ると、こうした対策について検討されているものの、具体的な制度改正には至っていない。例えば、本稿が検討の中心に据える損害賠償の観点については、1986年4月のチェルノブイリ原子力発電所事故時と比較すると、同事故時においては原子力損害賠償に係る条約体制についてはIAEAとOECDが合同会議を開催し、2年後の1988年9月に「ウィーン条約とパリ条約の適用に関する共同議定書」等を採択した⁶⁾。他方、今回の事故においては、2011年9月の原子力安全に関するIAEA行動計画⁷⁾や2012年12月の原子力安全に関する福島閣僚会議の共同議長声明⁸⁾において、原子力損害賠償に関する言及はされているものの⁹⁾、条約化には至っていない。また、日本の原子力損害賠償関連条約の批准についても、事故後より検討が継続している状況に変化はなく、関連条約は第183回国会に提出されていない^{10),11)}。

また、放射能汚染水等による越境海洋汚染に対して海外から賠償を求める訴訟が起こされることも全く可能性がないとは言えず、その場合には、原告の国の裁判所に管轄権があり、賠償基準も当該国の基準が適用されるため、訴訟等では法外な額の賠償金の支払を求められるおそれもある（寺倉、2012:112）。現行のままで、国境を越えた原子力損害についての賠償請求を適切に処理できないことは確実であり（道垣内、2012:157-158）、越境海洋汚染に対する損害賠償への対応については心許ない状況であると言わざるを得ない。

以上のような事故発生から二年経過後までの政策対応の状況に鑑み、福島原発事故に関する国際的問題に係る多数の先行研究を踏まえつつ¹²⁾、本稿においては、後述のように指摘される課題に対して、他制度と比較して何故日本は賠償関連条約の批准ができないのかという問題意識の下、原子力損害賠償制度と、2002年に発生したプレスティージ号事故のような油タンカーによる油濁事故や2010年に発生したメキシコ湾海底油田事故¹³⁾のような海底油田事故に係る制度と比較整理の上、考察する^{14),15)}。無論、原因行為の未然防止の観点からは、原子力発電所に対する海洋汚染防止に係る規制の検討が本質的

であると考えられるが（山本, 1977:329）、安全規制の強化については、原子力安全条約が最低限度の法制度整備を各国に義務付けるに過ぎず、原発の安全性を実効的に確保するものではない（繁田, 2013:33-34）という根源的な課題がある。

また、油濁関連制度を比較対象とする理由として、第一に、事故や損害の性質は異なっているが、大規模事故であることや厳格責任の採用等共通面も多く、検討においても示唆が得られるものと考えられる（大塚, 2012:209）。第二に、油タンカー起因の油濁汚染に係る損害賠償に関する制度は、締約国の国際商船トン数総量は世界の大半を占める他、歴史的にも被害者保護に極めて成功した法制度といえ（落合, 2003:163）、有害活動に対する国際的規制の重要な先例であり（Birnie et al, 2009:439）、比較対象として有意義と考えられる¹⁶⁾。第三に、平成25年4月に閣議決定された海洋基本計画において、海洋産業の振興と創出は重点的に推進すべき取組の一つとされ、佐渡南西沖の石油等の試掘調査のほか、ブラジル等における洋上掘削施設の発注の動き等、海洋関連の需要は2020年に10兆円を超えると見込まれる中¹⁷⁾、海洋開発に伴うリスク対応策の一つとして、海洋開発に関する損害賠償制度を概観することは意義があると考えられる。

1.3. 検討の枠組み

本稿は、以上のような背景及び問題意識に基づき、次の順序で問題を検討する。まず、原子力発電所事故による損害賠償に関する条約と油タンカーや海底油田開発による油濁汚染に関する制度に分類し、高度の危険性を内蔵する活動から生ずる損害についての責任制度の枠組みである責任主義、責任制限、担保措置（谷川, 2005:111）を中心に整理する。次に担保手段である賠償責任保険を概観し、以上を比較整理の上、放射性物質による越境海洋汚染に対する損害賠償への対応について検討したい。

具体的には、原子力損害賠償関連条約としては、OECD加盟国が締約国であるバリ条約、IAEA加盟国が締約国であるウィーン条約、米国等4か国が批准し未発効の原子力損害の補完的補償に関する条約（以下「CSC¹⁸⁾」という。）の3系統¹⁹⁾があるが、政府において検討が続いているCSCを対象とする。油タンカーによる油濁事故に対する損害賠償は、油タンカーからの汚染損害に関する責任条約（以下「CLC²⁰⁾」という。）、国際基金条約（以下「FC²¹⁾」という。）を中心とする。海底油田開発による油濁事故については、北海周辺国の地域協定かつ未発効であるが、海底鉱物資源の探査及び開発から生じる油汚染損害についての民事責任に関する条約（以下「CLEE²²⁾」という。）及び実質的にCLEEと同じ役割を果たしている事業者間協定であるOPOL²³⁾を対象とする。また、アメリカの国内法であるものの、その動向が保険制度等国際的にも影響が大きいほか、メキシコ湾海底油田事故に対応する制度であるとともに、船舶起因や海底油田起因など油濁損害に包括的に対応しているOPA²⁴⁾も対象とする。先行研究においてこれらの制度比較は行われているが（山本, 1982、小林, 2010a、大塚, 2012等）、OPAやCSCも含めた形で原子力発電所、船舶、海底油田の3つに起因する損害に対する被害者救済の枠組みは比較整理されていない。

2. 海洋汚染に係る損害賠償関連条約等の比較整理

2.1. 条約策定（改定）経緯

2.1.1. CSC

CSCについては、チェルノブイリ原発事故の発生により民事責任体制を補完する国家責任条約を作れ

ないかとの考えが浮上したこと、またパリ条約またはウィーン条約の締約国のみを対象とする補完的資金条約では対応する国内法改正が困難である国がある一方、米国抜きでは補完的基金への拠出が十分確保されないことが懸念された。このため、両条約の締約国だけでなく、アメリカ等国際的な原子力賠償制度の基本原則と整合的な国内法を有する国にも加入の道を開くように（道井, 2013:165-166）、また、原子力発電事業を開始する国々にいずれかの条約の批准又は付属書に適合する国内法の制定を促すための「アンブレラ条約」として作成された（道垣内, 2012:150）。

2.1.2. CLC、FC

69CLCは1967年3月にリベリア船籍のトリー・キャニオン号がイギリス沖で座礁し、約6万トンの原油が流出したことが契機となった。過失の立証や事故に関する政府自らの防止措置費用を民事責任による請求が困難であったことや責任制限の問題があったため、英仏等の提案で当時の政府間海事協議機関（IMCO、現在の国際海事機関（IMO））での検討が行われ、無過失責任等を課す新たな条約として、1969年11月に採択された（谷川, 1970:42-50）。71FCは、69CLCの採択会議において、石油業者にも損害の一部を負担させる考え方が示され、油濁損害のための国際補償基金に関する決議が採択されたのを受け、IMCOでの検討を経て1971年に採択された²⁵⁾。その後、69CLC、71FCとも事故対応を受けた限度額等の改定のため、84年（未発効）及び92年にCLC及びFCの改正議定書が採択された（以下、92年の議定書の内容を反映した69CLCを「92CLC」、同じく92年議定書の内容を反映した71FCを「92FC」という。）。さらに、1999年12月のエリカ号事故を受け、2002年には簡易改正方式²⁶⁾により92CLC、92FCの限度額が改正され、2003年には92FCの限度額を超える損害を対象とする国際追加基金議定書（以下「SFP²⁷⁾」という）が採択された（2005年発効）（落合, 2003:164-165、小林, 2010b:3-5）²⁸⁾。

2.1.3. 海底油田

海底油田開発等海底鉱物資源開発については、まずOPOLは沿岸国の大陸棚の資源の探査等から生じた油汚染損害に関する民事責任の原則が各国で異なることに対応し、損害賠償請求の扱いの統一化を目指して1974年締結された。CLEEについても責任原則他損害賠償請求の扱いが異なるため、CLCに倣うものとして、1973年に英国のイニシャティブにより開始され、二年半の交渉と起草を経て、1975年に政府間会議が開催されたが、汚染損害と責任限度について合意が得られず休会となり、1976年の再開会議で条約が採択された（Dubais, 1977:61-64、山本, 1982:175-176、197-198、水上, 1986:33）。

2.1.4. OPA

1989年3月にアラスカ沖でエクソン・バルディーズ号事故が発生し、原油約41,000KLを流出させ、約4300億円もの損害（懲罰的損害賠償²⁹⁾を除く）が見込まれる事故となったとともに、その後も油流出事故が相次ぎ、アメリカ国民の油濁事故に対する関心が高まった。さらに、従来の法律では賠償限度額が低額かつ補償体制が不備であることや連邦法及び州法のつぎはぎ状態が指摘され³⁰⁾、議会は油濁事故の防止及び賠償及び補償に関する包括的な規制制度を新たに確立する必要性に迫られた結果、1990年にOPAが成立した（富岡, 1993:399-400、落合, 2001:167、井口, 2004:497）³¹⁾。

2.2. 責任当事者

2.2.1. 原子力

CSCにおいては、締約国の領域内に設置された平和目的に使用される原子力施設の操業者 (operator) を対象としている (第2条、付属書第3条第1項)。

2.2.2. 油濁汚染

92CLCにおいては、責任当事者は船舶所有者である (第3条第1項)。

CLEEにおいては、事故発生の際に施設の事業者であった者が責任当事者であり (第3条)、事業者とは、管理国 (施設が設置されている区域について主権的権利を行使する国。第1条第4項) により指定された者である (第1条第3項)。OPOLにおいては、加盟している事業者が責任当事者である。

OPAにおいては、責任当事者は①船舶の所有者、運航者または傭船者、②陸上施設、パイプラインの所有者または管理者、③海上施設の賃借人または使用許可を受けた者等である (33 U.S.C. §2701 (32))。

2.3. 責任原則

2.3.1. 原子力

原子力損害に関する事業者の責任は、絶対的なものとする (付属書第3条第3項)。しかし、武力紛争行為、敵対行為、異常な巨大な天災地変等に関して責任を負わない。また、損害の全部又は一部が被害者の重過失や損害を生じさせる意図をもって行った作為等から生じた場合、賠償義務の全部又は一部を免除される (付属書第3条第5項、第6項)。

2.3.2. 油濁汚染

92CLCにおいては、船舶所有者は汚染損害について、戦争、専ら損害をもたらすことを意図した第三者の作為等、例外的天変地異等の免責事由を除き責任を負う (第3条)。

CLEEにおいては、戦争、例外的天変地異等の免責事由³²⁾を除き責任を負う (第3条)³³⁾。なお、被害者の作為等に係る賠償義務の免除は92CLC、CLEEともCSCと同じである。

OPOLにおいては、操業者は、油濁を発生させる事故が不可抗力、第三者の意図的な作為・不作為等のいずれかに起因する場合を除いて、責任を免れない (第4条B)。

OPAにおいては、責任当事者は、不可抗力、戦争行為、または第三者の作為もしくは不作為等の免責事由に該当する場合を除き責任を負う (33 U.S.C. §2702 (a)、2703 (a))。但し、事故報告、除去作業の協力等を怠る時は免責事由は主張できない (33 U.S.C. §2703 (c))。

2.4. 責任制限額

2.4.1. 原子力

CSCにおいては、一事故当たり原則3億SDR³⁴⁾若しくは事故の前に寄託者に登録したより高い額を「施設国」が確保すべきとしている (第3条)。また、付属書においては、一事故当たり原則3億SDRに制限できるとし、また少なくとも3億SDRまでの公的資金を国が提供する場合には1億5千万SDRを下回らない額に制限できる (付属書第4条)。

2.4.2. 油濁汚染

92CLCにおいては、責任制限額は、1事故について、5千トン以下の船舶については451万SDR、5千トンを超える船舶については451万SDRに5千トンを超えるトン数につき1トン当たり631SDRを乗じた額を加えた金額、上限は8977万SDRである（第5条）。

CLEEについては、各海洋施設・各事故あたり4千万SDR³⁵⁾である（第6条）。ただし、自国が管理国である施設により生じた汚染損害について、無制限又はこれを上回る責任限度額を定めることができる（第15条）。なお、92CLC及びCLEEは損害が生じることを現実認識して事業者自身が意図的に行った行為によって汚染損害が生じた場合には、責任制限できない（92CLC第5条第2項、CLEE第6条第4項）。OPOLについては、1事故につき最高2億5千万ドル、年間5億ドルまでの賠償金を負担する（第4条A）。

OPAについては、船舶についてはタンカーかそれ以外の船舶で異なり、タンカーもシングルハルとそれ以外で責任制限額が異なる³⁶⁾。また、深海港を除く海洋施設については除去費用の総額に7500万ドルを加えた金額とされ、陸上施設および深海港については3億5千万ドルとしている（33 U.S.C. §2704 (a)）。①責任当事者の重過失や意図的行為により事故が惹起されたとき、又は連邦の安全規制等に違反した時、②油濁事故報告、油濁除去作業の協力・援助等がされなかったときは責任制限できない（33 U.S.C. §2704 (c)）。

2.5. 責任限度額を超える損害等への対応

2.5.1. 原子力

パリ条約、ウィーン条約や付属書の規定に適合する国内法に基づき、原子力事業者が責任を負う場合（第2条第2項）には、これらが定める賠償額を超える損害については補完基金より補償される。締約国は、第4条の計算基準³⁷⁾に従って、公的資金が利用可能とする必要があるとしており（第3条第1項(b)）、締約国次第で拠出金額が決まるため、補完基金の補償限度額のようなものがあるわけではない。補完基金への拠出に関する国内の最終的な分担者について規定はなく、国内法で定めればよいものとなっている（藤田, 2002:72）。

2.5.2. 油濁汚染

油タンカーによる事故については、船舶所有者が十分な賠償資力がない場合や92CLCの責任制限額を超える等の場合、戦争等に起因する場合を除き、92FCにより一事故当たり2億3千万SDRまで補償される（第4条）。また、SFPの締約国は、1事故当たり92FCの補償限度額を超える場合には7億5千万SDRまで補償される（第4条）。

拠出は、92FC及びSFPとも(a)締約国の領域内にある港または受け入れ施設において、海上輸送された原油等を、また(b)締約国の領域内にある施設において、海上輸送されかつ非締約国の港または受け入れ施設において荷揚げされた原油等を暦年中に総量として15万トンを超えて受け取った者であり（FC第10条、SFP第10条）、日本の場合は石油会社等である³⁸⁾。拠出金は、当該者の受取量が全体に占める割合に応じて支払う³⁹⁾。

OPAにおいては、損害額が責任限度額を超える場合、責任当事者が免責される場合等に油濁責任信託基金により補償される（26 U.S.C. §9509）。補償対象は、除去費用や天然資源損害のうち国家緊急時計画に一致していると大統領が決定したもの等である（33 U.S.C. §2712 (a)）。しかし、被害者の

重過失や意図的行為により事故が惹起されたときは補償は支払われない (33 U.S.C. §2712 (b))。補償限度額は、1事故につき10億ドル、天然資源損害については、5億ドルである (26 U.S.C. §9509 (c) (2) (A))。油濁責任信託基金の主要な財源は輸入油等1バレルあたり8セントの税である (26 U.S.C. §4611 (c) (2) (B))⁴⁰⁾。

2.6. 裁判管轄等

2.6.1. 原子力

CSCにおいては、裁判管轄権は領域や排他的経済水域等で事故が生じた締約国の裁判所のみに存するとしている。また、事故が非締約国で生じた場合等は、裁判管轄権は施設国の裁判所のみに存する。CSC非締約国については、ウィーン条約11条かパリ条約13条がCSC第13条に優先して適用される (第13条第1項～第3項)。ただ、この場合、施設国がCSCの締約国であるのに、基金からの補償はなされない恐れがある (多田, 2002: 75)。

2.6.2. 油濁汚染

92CLCにおいては、締約国の領域や水域において汚染損害が発生し又は防止措置が取られた場合に、当該締約国の裁判所においてのみ賠償請求の訴えが提起可能である (第9条)。92FCにおいては、国際基金に対する訴えは92CLCに基づき権限を有する裁判所のみに対して可能とされる。訴えが92CLCの締約国だが92FCの締約国でない国の裁判所に提起される場合には、基金の本部がある裁判所か、92FCの締約国の裁判所でかつ92CLC第9条の規定に基づき権限を有する裁判所に提起するとしている (第7条)。

CLEEにおいては、事故により汚染損害を被った国の裁判所か管理国の裁判所にのみ提起することができる (第11条1項)。OPOLについては、債権者と加盟者の間の紛争は国際商業会議所規則に従ったロンドンでの仲裁に付される (第9条)。

OPAについては、コロンビア地区裁判所および州裁判所で取り扱う場合を除き、連邦地方裁判所が排他的管轄権を有するとしている (33 U.S.C. §2717 (b))。

2.7. 小括

2.2 から 2.6 まで及び適用範囲等を比較整理すると、次の表のとおりである。

表：92CLC、CLEE、OPA、CSCに係る制度比較

名称	92CLC	CLEE	OPA	CSC
適用範囲	締約国の領域又はEEZ	締約国の領域・主権的権利を有する区域	航行可能水域又は隣接する海岸線若しくはEEZ	締約国の領域、EEZ等
対象損害 ⁴¹⁾	汚染損害、防止措置費用等	施設外部での損害(防止措置費用含む)	除去費用、天然資源損害、経済的損失、連邦・州等の追加費用等	死亡又は身体の傷害、財産の滅失又は毀損、環境回復措置費用、防止措置の費用等
賠償責任・賠償措置	責任原則	厳格責任	厳格責任	厳格責任
	責任集中(責任当事者)	船舶所有者	①船舶の所有者、運航者または備船者、 ②陸上施設、パイプラインの所有者または管理者、 ③海上施設の賃借人等	締約国の領域内に設置された平和目的に使用される原子力施設の操業者
	免責事由等	・戦争、専ら損害をもたらすことを意図した第三者の作為又は不作為、例外的天変地異等 ・被害者の意図的行為	・天災、戦争行為、第三者の作為もしくは不作為等 ・被害者の意図的行為	・武力紛争行為、異常に巨大な天災地変等 ・被害者の意図的行為
	責任限度額	船舶のトン数に応じて決まり、最大は8977万SDR	・船舶は、タンカーか、ダブルハルか、3千総トン以上かどうかで決定。例えば3000総トン超のシングルハルタンカーは、1総トン当たり3千ドル又は2千2百万ドルのいずれか高い方 ・海洋施設は、除去費用の総額に7500万ドルを加えた金額	3億SDR(又は締約国がIAEAに登録したそれ以上の額) ※施設国は限度額を確保する義務
責任限度額を超過した場合の基金	FC: 2億3千万SDR SFP: 7億5千万SDR	なし	油濁責任信託基金(1事故につき10億ドル、天然資源損害は5億ドルが限度)	計算基準に基づき、全締約国の拠出による補完基金が準備される
裁判管轄	汚染損害等が発生した締約国の裁判所	汚染損害等を被った国の裁判所か施設管理国の裁判所	主に連邦地方裁判所	原則として、その領域(EEZを含む)で原子力事故が発生した締約国の裁判所

3. 原子力施設損害、油濁損害等に対応する賠償責任保険の概要

CSC、CLC、CLEE、OPAとも賠償資力を担保することを求めている⁴²⁾。以下その主要手段である保険制度について概観する。

3.1. 原子力

原子力事故に対する賠償責任については、原子力施設賠償責任保険のほか3種類存在し、原子力施設の操業者が被保険者である。保険料は対象となる施設の規模、立地条件等を考慮して算出される。原子力危険は施設数も少なく大数の法則が働かない一方、事故発生時には損害賠償が巨額となる恐れがあるため、1保険会社、1国で引き受けることが難しいことから、各国にその国の保険会社等で構成される一の原子力保険プールを設立し、プールが原子力リスクを一元的に取り扱い、国際原子力保険市場において再保険している（東京海上, 1984:367-372・379-383、徳常, 2010:59-68）。

3.2. 油タンカー

油タンカーの船舶所有者は、船舶の操船・運航に伴って生ずる事故等による賠償責任を担保する保険としてP&I⁴³⁾保険を締結する。P&I保険は船舶所有者（船主）自身が組合員であると同時に保険者になり、通称P&Iクラブと呼ばれる船主組合形式での引き受けが行われる。年間保険料は船舶の総トン数、カバーの範囲、保険金額、保険成績等に従って調整される。国際P&Iグループ⁴⁴⁾に属する13クラブは、保険事故ごとに500万ドルまで各自で負担し、3千万ドルまで全クラブで分担するプール制度を有している。さらに油濁事故については、10億ドルまで再保険にかけられている。てん補危険は汚濁損害・清掃費用、船骸撤去費用、サーベイ費用等であるが、法律上の責任を超える部分、原子力危険等はてん補されない⁴⁵⁾（小林, 2003:581、藤沢, 2012:315-321）。

3.3. 海底油田開発

海底油田開発においては、石油開発会社と請負業者が交渉の上、責任分担に基づき保険を手配するが、油濁損害に関しては油濁の原因元に応じて責任を分担することが一般的である（宮崎, 2011a:5、星, 2013:189-192）。①石油開発会社所有のプラットフォーム・パイプライン等の施設②石油開発会社所有の坑井及び③請負業者の所有する施設・資機材の3カテゴリーとなるが（近藤, 2011:29）、坑井から流出した油に起因する賠償責任は暴噴制御費用保険、プラットフォーム等から流出した油に起因する賠償責任は第三者賠償責任保険によりてん補する（東京海上, 1983:278、近藤, 2012:33）。保険料は、例えば暴噴制御費用保険では坑井の深度を基準に1フィートあたりの保険料率を乗じたものを保険料とする方式と、掘削費を基準に保険料率を乗じる方式の2つがある（金子他, 2011:34-35）。保険者の数が相対的に限られているため、マーケット全体のキャパシティや損益状況に影響されやすく、保険料等は変動が激しい他、一つの重大事故によって世界中の保険者が同時に損害を被ることがしばしば発生する⁴⁶⁾（宮崎, 2011b:13）。

4. 検討

以上の記述を踏まえ、CSCを日本が批准できない理由に焦点を当てつつ、油濁関連制度と比較して、原子力発電所特有の問題以外に何が問題か考察を進める。CSC批准の課題として、①事故発生時の拠出金（補完基金に対する国内の拠出者の問題）、②原子力損害の定義（CSCが定義する原子力損

害のうち、「環境損害の原状回復措置費用」等を明記しない原賠法との整合性の問題)、③国際裁判管轄・準拠法(我が国が被害国となった際の裁判を受ける権利の制限等)について指摘されている(文部科学省, 2008:29-33、文部科学省, 2011:2-3、道井, 2013:170-174)。以下、他の制度と関連の深い①③を中心に考察する。

まず、前提として、CSCと他の制度とを比較すると、責任関係については、CSCだけが責任当事者の意図的行為による損害の発生等については責任制限が阻却できないといった規定が存在せず、事業者に対しより手厚いが、責任原則、責任当事者の集中等について大きく異なるところはない。責任限度額については、CSCは高額であるとともに施設国に限度額までの確保義務があるほか、限度額を超過した場合の基金の額については、SFPや油濁責任信託基金も約1千億円である一方、補完基金による補償額は締約国の構成次第であるが、それと同等程度を確保できることは十分考えられる⁴⁷⁾。また、賠償責任を担保する保険についても、保険会社による引き受け又は相互保険という違いやプールを構成するか否かという違いはあるが、保険市場において引き受け、再保険される等、保険市場における消化が可能であることについて違いはない。

次に、拠出金については、FC、SFPでは海上輸送により油を受け取った者等としているのは、石油の海上輸送という危険を作り出すことの一つの原因をなしている石油業者等にも損害の一部を負担させようとの考え方であった(谷川、1975:112)。また、現在CLC、FC及びSFPに基づく油受取人と船舶所有者の間の補償負担割合を是正するため、STOPIA、TOPIA⁴⁸⁾という民間自主協定を導入しているように、自主的ではあるが公平な分担の在り方を考慮する必要がある。またOPAのように原因物に対する課税もありうる。このように、原子力事業者のほか、危険を作り出している原因者による拠出や課税等による国(究極的には国民)による拠出という方式が考えられる。補完基金の算定基準が、原子力の設備容量及び国連分担金割合の2つが使用されていることを考えると、国と原子力事業者が何らかの割合で分担することが考えられる(日本原子力産業会議, 1998:34-35)。

第三に、国際裁判管轄については、CLCが損害が発生した締約国の裁判所、CSCが事故が発生した締約国、CLEEがこれらのいずれかとなっており、必ずしも統一は取れていない、しかし、CSCを批准し、民事責任に関する法規則を条約によって統一することにより、各国間の法の低触を少なくし、賠償における各国間の不公平を少なくし、従ってまたフォーラムショッピングを回避することができる(水上、1986:33)。無論、例えば他国で原子力事故が発生し、日本に損害が及んだ場合において、CSCを批准すると他国が裁判管轄権を有するため、被害者は日本で裁判を行えないという批判も考えられる。しかし、日本で裁判を行うとすれば、法の適用に関する通則法第17条により、原則として「加害行為の結果が発生した地」である日本の法が適用されるが、原子力損害賠償法の適用対象は日本の原子力事業者による原子力事故だけであるため、適用されるのは日本民法となり、被害者は原子力事業者の過失を主張・立証することが必要となり、通常の国際私法ルールによる処理は現実的とは言えない(道垣内、1993:161、日本エネルギー法研究所, 2012:50-51)。それよりは、CSCに基づき、賠償及び補償を受ける方が、越境汚染の被害者にとっては、迅速かつ簡易な方法とも考えられる。もし、被害総額が補完基金を超える場合には、賠償問題が迅速に処理され被害者が救済されるよう、政府間での働きかけや、チェルノブイリ事故時の各国の例のように国内救済対策、さらに必要な場合には事後立法により解決が図ることが考えられよう(原子力委員会原子力損害賠償制度専門部会, 1988)。

以上のとおり、各課題は他の制度と比較を踏まえると致命的なものとは考えられず、関係者による合意は可能であり、CSCの批准については法制的な対応等を含め、最終的には対応できるものと考えられる。

批准により、事故発生国の法制により有限責任となる恐れはあるものの、仮に日本で事故が発生しても、裁判管轄権は日本にあるため、被害国の基準によって法外な額の賠償金の支払を求められるおそれは無くなり、1.2 で指摘した問題点は回避できることとなる。

5. おわりに

本稿においては、原子力発電所等の高度の危険性を内蔵する活動に起因して発生した事故に対する損害賠償に係る国際的枠組みや保険について比較整理し、考察を行った。無論、これらの制度を単純に比較することは、それぞれの損害の原因や損害の形態が異なるといった特有の事情や背景⁴⁹⁾を反映しておらず、必ずしも適正ではないという批判もあり得よう（小塚他, 2012: 44）。しかし、各制度の背景が異なるとしても、CLC、FC 等が油タンカー事故に対応して、総損害額がカバーされるように限度額・補償額を引き上げる等の条約改正を行い、また複雑に絡み合う利害を超えて自主的に責任を分担してきた歴史のとおり、大事なのは被害者救済の視点である。背景は異なるが、いずれの制度も責任当事者を一又は少数に限定し、賠償資力を確保する等、複雑な法律関係を排して迅速な被害者救済が図れるものとなっている。原子力は国家主権、平和利用、産業政策、エネルギー政策等の観点もあり、合意を得ることが難しい（寺林, 2012: 80）としても、油濁関連制度と異なり、CSC は責任主体として施設国の関与を求めているように、国の役割は重要であり、CSC の批准については幾つかの課題はあるが、国として克服できない決定的な理由はないものと考ええる。

また、CSC は全世界的な枠組みであるものの、日本を含め、中国や韓国等の近隣諸国が CSC に加入すれば、アジア・太平洋地域における共通の原子力損害賠償制度に関する国際的枠組みが構築されることが意義の一つとして指摘されるが（文部科学省, 2011: 2）、CLEE のように地域的枠組みの構築という対応も考えられる。PM2.5 対応も 2013 年 5 月の日中韓環境大臣会合で互いに理解を深め、協力し合うため政策対話の創設の合意がなされたが、特に原子力発電所からの汚染水の排出は陸起因汚染として、1972 年のロンドン海洋投棄条約等を含め、国際法上直接規制する第一次規則は存在しない一方（Ghorbi, 2012 等）、予防の第一次規則は国家間の制度的協力を定める方向にあることから（藤田, 1994: 185）、国家間協力を含む複数の課題に対応する地域的枠組みがアジア・太平洋地域で取り組まれることが理想的である。この関連で、1.2 に記したように、海底油田開発が日本海域で見込まれる中、日本海周辺諸国を含む国際的な条約体制がない中で油濁事故が発生した場合には、原子力発電所起因の越境海洋汚染と同様の問題が発生することが想定されるが、地域的な枠組みも対応の一つとして考えられる。こうした枠組みについては、例えば海洋保護のための 1976 年の地中海保護条約や大陸棚資源開発からの汚染を取り扱う 1994 年の地中海大陸棚議定書を有する地中海が先行事例の一つと考えられ、地域的な取り組みのあり方については今後の課題の一つとして検討を進めたい。

付記

本稿は、2011 年度トヨタ財団研究助成プログラムによる助成を受け実施した研究成果の一部である。また、検討過程では東京大学公共政策大学院海洋政策教育研究ユニットに関係する先生方にご示唆頂いた。ここに記し、感謝申し上げたい。

1 大気中に大量の放射性物質が放出され、その多くが海面に沈着したほか、大気から陸上に沈着した放射性物質の一部は河川による土砂の輸送や地下水によって、今後も時間をかけて海へ移行していくことが懸念される（神田, 2012: 21、Buesseler, 2012）。また、2011 年 4 月 2 日及び 5 月 11 日には高濃度の放射能汚染水の流出が発見され、同年 4 月 4 日から 9 日まで低濃度の放射能

- 汚染水の放出が行われた（東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会，2011；327-339）。
- 2 2011年4月上旬には、東太平洋において商船により採取された表層海水試料中にわずかであるが大気経由で輸送され降下したとみられる放射性物質が検出され（青山他，2011：11）、また2011年8月にはカリフォルニアで捕獲されたクロマグロからセシウム134とセシウム137が検出されたほか（Madigen et al, 2012：9484）、シミュレーションによると全海洋表層の最高濃度部分は2016年には北米大陸西岸沖に到達すると評価されている（中野，2011：31）。
 - 3 原子力安全・保安院からIAEAに対して事前の通報を行ったが、事態の展開が急であり、また、政府部内の情報共有が十分でなかったこともあり、近隣国等に外交ルートで十分な通報を行う前に実施された（原子力災害対策本部，2011：IX-11）。このため、韓国、中国、ロシア等の周辺諸国から環境に対する影響についての懸念が表明され、海洋への放出を回避または国際法に従った適切な措置を求める談話が出される等した（薬師寺，2012a：27）。
 - 4 2013年4月には地下貯水槽からの漏えいが問題となり、地下貯水槽は海から約800メートル離れていること等から海への漏出の可能性は低いとされるが（原子力規制庁，2013）、海洋汚染の懸念がないわけではない。また、同年5月には地下水を海に放出する方針とされ、建屋に流入する前であるため基準値以下と想定されているものの、海洋汚染の懸念は払拭されず、風評被害に対する懸念も報道されている（2013年5月14日毎日新聞 <http://mainichi.jp/area/fukushima/news/20130514ddl07040008000c.html>）。
 - 5 大気中に浮遊している2.5 μ m以下の小さな粒子のことで、髪の毛の太さの1/30程度と非常に小さいため、肺の奥深くまで入りやすく、呼吸系への影響に加え、循環器系への影響が心配されている（環境省 <http://www.env.go.jp/air/osen/pm/info.html>）。
 - 6 事故発生直後の1986年5月の東京サミットにおいては、チェルノブイリ原子力事故の諸影響に関する声明が出され、「我々はIAEAの関連ガイドラインから一歩進んで、原子力に関する緊急事態もしくは事故に際して報告及び情報交換をその加盟国に義務付ける国際協定を早期に考案するよう強く求め」、同年9月には早期通報条約も採択されている。
 - 7 <http://www.iaea.org/newscenter/focus/actionplan/reports/actionplann130911.pdf>
 - 8 外務省 http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/atom/fukushima_2012/js_1215.html
 - 9 行動計画では「加盟国は、全ての関係国の懸念に対応する原子力損害賠償責任に関する一つの国際的な制度の構築に向けて作業する」と言及されるとともに、共同議長声明においては、「原子力損害賠償責任に関する一つの国際的な制度の構築に向けて」「国際原子力損害賠償専門家グループ（INLEX）が行っている作業が評価された」としている。なお、2011年5月のG8ドーヴィル・サミット首脳宣言においては、「国際的な安全体制にとって極めて重要な、IAEAの下で採択された関連する国際条約（原子力事故の早期通報に関する条約）」等「を批准していない国々に対し、これを批准するよう促し」、「関連するその他の条約についても強化する可能性を検討する。原子力事故の早期通報に関する条約に関し、原子力事故に関する通報の効率性及び内容を一層向上すべきである」としている。
 - 10 2011年12月の国会審議において、「三系統（パリ条約、ウィーン条約、CSC）につきまして具体的にメリットは何なのか、デメリットは何なのかということについて検討しておりまして、できるだけ早期にこの問題の結論を出したい」（2011年12月8日参議院外交防衛委員会玄葉外務大臣答弁）とし、2013年3月の国会審議においても、「CSCの問題、特に、原発の損害賠償関連としては、パリ条約、ウィーン条約、そして今のCSC、この三つの系統が存在すると言われてはいますが、被害者の救済とか我が国の制度との整合性、そうした観点から考えて、CSCを最も有力な候補として検討を進めていきたい」（2013年3月15日衆議院内閣委員会荒井議員に対する菅官房長官答弁）としている。
 - 11 国内法についても、原子力損害賠償支援機構法附則第六条に、できるだけ早期に原子力損害の賠償に関する法律の改正等の抜本的見直し等必要な措置を講じる旨規定されるとともに、2011年8月に参議院東日本大震災復興特別委員会において同法の可決時の附帯決議において、「できるだけ早期にとは一年を目途と・・・認識し、政府はその見直しを行うこと」とされたが、2013年6月現在、原子力損害賠償関連法は改正等はされていない。
 - 12 今回の事故に起因する越境海洋汚染についても、国際法の観点を中心に、多くの先行研究が実施されており、①第一次的法規については、原子力安全規制を中心としたものとして繁田（2013b）、②原子力損害賠償への対応として道井（2013）、国家責任を中心に検討したものとして繁田（2013a）、国際私法の観点から道垣内（2012）、③事前通告等手続的規律を中心に検討したものとして児矢野（2013）があり、こうした国際法に係る論点を網羅的に検討したものとして西本（2011）、植木（2011）、高村（2011）、薬師寺（2012a）、高島（2013）等が存在する。また、平成元年法律21号による原子力損害の賠償に関する法律の改正において、東アジア地域での国境を越える原子力事故への備えをどうするかが残された問題の一つであるとされ、検討はされていた（道垣内，2012：139）。
 - 13 事故の概要はNational Commission（2011）参照。
 - 14 越境環境損害が生じた時の被害者救済のための法的枠組みとしては、①被害者個人が原因行為に責任を有する者に対し裁判所に提訴するもの、②操業者の自主的な取り決めによる解決手続きのほか、③越境環境損害に係る相当の注意義務を強化する等伝統的な国家責任に基づく方法もあるが、③の国家責任については、外交保護権の一般的限界や特段の条約規定がない場合には原因国による領域使用の管理責任の違反の援用となるがその立証が困難であること、また原因行為と損害との因果関係の証明等の困難がある等の指摘がある他（山本，1982：309-311、松井，2010：67-70、292-293）、国連海洋法条約との関係も含め（薬師寺，2012b，33）、多数の先行研究もあることから検討対象としていない。
 - 15 損害賠償は加害行為の抑止が目的であり、損害填補が付随的であるとの主張もある（森田・小塚，2008：19）。さらに、被害者救済は、ストックホルム人間環境宣言原則22の他、越境損害により生じる損失に対する国際責任に関する原則草案の注釈においても、越境環境損害に対し、迅速で十分な賠償を得ることができることが重要と指摘しているように、近年環境損害と救済に対する認識の高まりは顕著となっている（高村，2012：714）。

- 16 このほか、国際追加油濁補償基金議定書の検討にあたっては、大規模油濁事故の想定如何でSFPに参加するのか、日本独自制度を創設するかが問われたが（落合、2001：157-159）、順序は異なるが、CSCの批准にあたっての検討にも示唆を与えるものとも考えられる。またそもそも原子力損害賠償関連条約が他の環境賠償責任レジームのもモデルとしての意義を有していたことも指摘される（Birnie et al, 2009: 533）。
- 17 長田太、新たな海洋基本計画について、2013年5月23日海洋フォーラム資料。
- 18 Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage
- 19 3系統の条約の概要については、飯塚（2007）を参照。
- 20 International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage
- 21 International Convention on the Establishment of an International Fund for Oil Pollution Damage
- 22 Convention for Civil Liability for Oil Pollution Damage Resulting from Exploitation for and Exploration of Seabed Mineral Resources。詳細については、Dubais（1977）、水上（1986）、佐古田（2003）を参照。
- 23 The Offshore Pollution Liability Association。詳細はOPOL ホームページ<http://www.opol.org.uk/index.htm>を参照。
- 24 Oil Pollution Act。油濁責任・補償の他、タンカーの構造規制や、流出防止規制等の油濁対応全体をカバーする。詳細は谷川他（1993）、富岡（1993）、落合（2001）を参照。
- 25 CLC、FCの成立過程の詳細は、色摩（1970）、谷川（1970）、同（1972）、同（1997）山本（1982）を参照。
- 26 条約改正案が採択された時点から一定期間内に、一定数の異議通告が無い限り自動的に受諾したと見做され、発効する手続き（CLC第15条）。
- 27 Supplementary Fund Protocol。Protocol of 2003 to the International Convention on the Establishment of an International Fund for Oil Pollution Damage, 1992が正式名。
- 28 民間の自主協定として油濁責任に関する油槽船舶主間自主協定（TOVALOP）及び油濁に対するタンカー責任の暫定的補足に関する協定（CRISTAL）が69CLC及び71FCが発効・普及するまでの繋ぎとして、各々1968年及び1971年に締結され、1997年2月まで存続した（谷川、1975：110-116）。また、現在CLC、SFCにおける油受取人と船舶所有者の間の負担割合を是正するため、船舶所有者が29548総トン以下の船舶について92CLCの賠償限度額を超えて2千万SDRまで支払うとするSTOPIA、SFPの補償額の50%を負担するTOPIAという民間自主協定を導入している（日本船主責任相互保険組合、2006）。
- 29 米国連邦最高裁は2008年6月25日、連邦控訴裁判所による25億ドルの損害賠償命令は過度であるとして支払命令を取消し、5億750万ドルに減額すべきとの判決を下した。<http://cdn.ca9.uscourts.gov/datastore/opinions/2009/06/15/04-35182.pdf>
- 30 OPA制定以前は、1972年連邦水質汚濁防止法（FWPCA）、1974年深水港法（DWPA）、1977年水質浄化法（CWA）等により規制されていたが、油濁事故に特化した規制にはなっておらず、また適用関係は複雑であり、これらによる対応には限界があった。また、各州はそれぞれに多様な規制内容を持つ独自の州法を制定していた。そのため過去十数年にわたり異なる法制度を統合する等油濁に対処するための新しい連邦法の制定に努力を重ねてきたが、議会内の意見の対立により合意に至らなかった。
- 31 84CLC及び84FCは米国の主張を取り入れて改正されたが、OPA成立は米国がこれらを批准することを妨げる効果を持った（Burnie&Boyle, 2009：438）。また批准しなかった要因の一つとして州の規制権限が侵害されることにあったとの指摘もある（落合、2001：181）。
- 32 鉱井噴出の危険を原子炉の爆発と同視し、第三者の故意に基づく作為、不作為等を免責事由から除外しており、CLCよりも狭い範囲の免責事由となっている（山本、1982：177）。
- 33 操業者が自己の義務を満たすことができない場合には、OPOL協会が、加盟者から債権者に支払われるべき金額の支払いを保証する（OPOL第3条第2項）。
- 34 Special Drawing Rightsの略。SDRは、加盟国の準備資産を補完する手段として、IMFが1969年に創設した国際準備資産。SDRの価値は主要4大国・地域の国際通貨バスケットに基づいて決められている（<http://www.imf.org/external/np/exr/facts/sdr.htm>）。その価値は毎日揭示される（http://www.imf.org/external/np/fin/data/rms_sdrv.aspx）。
- 35 署名開放の日（1977年5月1日）から5年間は3000万SDRと規定している（第6条）。
- 36 (A) シングルハル（ダブルサイド、ダブルボトムを含む）については1総トン当たり3千トン、(B) シングルハル以外の船舶については1総トン当たり1900ドル、又は、(C) (i) 3千総トンを超える船舶にあっては、(I) (A) の船舶については2200万ドル、(II) (B) の船舶については1600万ドル、(C) (ii) 3千総トン以下の船舶にあっては、(I) (A) の船舶については600万ドル、(II) (B) の船舶については400万ドル、(A) (B) か (C) のいずれか高い方の金額が責任限度額となる。タンカー以外の船舶については、1総トン当たり950ドルか、80万ドルのいずれか高い方の金額が責任限度額となる。
- 37 (i) 当該締約国の原子力設備容量に設備容量1単位当たり300SDRを乗じて得られる額に(ii) 原子力事故が発生した年の前年の当該締約国に関する評価国連分担金割合の全締約国に関するその分担金割合に対する比率を(i) に基づいて全締約国に関して計算された額の合計額の10%相当額に乗じて得られる額を加えた合計額（すなわち(i) 及び(ii) の合計額）。なお、原子炉を有さず最低国連分担金割合しかない国は拠出金は不要であるとともに、施設国以外の締約国の拠出額は一定の比率を超えないと規定している（第4条第1項(b)(c)）。
- 38 2011年の日本の受取量は約2億2千万トンであり、石油業界はうち約2億3百万トンであった（石油海事協会事業報告書http://pima.gr.jp/pdf/jigyohouhoukouku_2011.pdf）。
- 39 92FCにおいても、一定の条件の下拠出割合は27.5%を超えない旨の規定され（第36条の3）、この結果発効時には日本が約37

- %の拠出割合であるところ27.5%に抑えられ、1997年1月に日本海沖で発生したナホトカ号事故において意味を持つこととなった。SFPにおいても同様の規定が設けられた。
- 40 2017年1月1日以降は1バレル当たり9セントとしている(26 U.S.C. §4611 (c) (2) (B))。
- 41 根拠条文は次の通りである。対象損害はCSC第1条(f)、CLC第1条第6項、CLEE第1条第6項、OPA33 U.S.C. §2702 (b)である。適用範囲はCSC第5条、CLC第2条(a)、CLEE第2条、OPA33 U.S.C. §2702 (a)である。
- 42 根拠条文については、CSCは第3条及び付属書第5条第1項(a)、CLCは第7条、CLEEは第8条第1項(これは当時の保険市場で利用可能な額であり(Dubais, 1977: 67)責任限度額の保証ではないため制度としては不十分な感が否めない(佐古田, 2003: 136))、OPOLは第2条C2、OPAは33 U.S.C. §2716を参照。
- 43 P&IのPはProtection、IはIndemnityを意味する。
- 44 世界の商用船舶の9割以上が加入している。13クラブのうち、日本は日本船主責任相互保険組合が属している。
- 45 保険期間は毎年2月20日の航海日から次の2月20日までの1年間である。保険料は一般的に前払い保険料(アドバンス・コール)と前払い保険料の30～40%して予定される追加保険料で構成される。追加保険料は倶楽部全体の保険年度の保険成績によって増減し、利益も損失も生じないように非営利で運営される(藤沢等, 2010: 317-320)。
- 46 メキシコ湾沖油田事故は推定3兆円とも言われるが、BPが自家保険政策を取っていることや保険契約上は一定の上限金額が設けられていることから、保険の支払いは800億円前後と推定され、保険マーケットとしてはmanagebleと言われた(宮崎, 2011b: 14)。
- 47 日本エネルギー法研究所(2012)23ページ、27ページに補完基金の試算例が示されており、CSCを批准しているアルゼンチン、モロッコ、ルーマニア及び米国の4カ国に日本、中国及び韓国を加えた7カ国が締約国になったと仮定すると、拠出金は全体で約211億円、そのうち日本が73億拠出することとなり、3億SDRと合わせると約700億円である。
- 48 STOPIAおよびTOPIAについては前掲注28参照。
- 49 例えば、責任集中等についての背景分析については、谷川(2005: 113-115)参照。

参考文献

- 青山道夫・五十嵐康人(2012): 福島第一原子力発電所事故に伴う大気・海洋の人工放射能の変動, 平成23年度: 気象研究所研究成果発表会発表要旨
- 井口俊明(2004): タンカー座礁・海洋汚染事故に学ぶ、法と技術と保険—エクソン・バルディーズ号油濁事故について—日本機械学会2004年度年次大会講演資料集, pp495-498
- 飯塚浩敏(2007): 原子力責任条約概観, 原子力損害賠償に係る法的枠組み研究班報告書, 日本エネルギー法研究所, pp1-29
- 色摩力夫(1970): 海水油濁民事責任条約の成立と問題点, 国際問題No.123, pp12-23
- 植木俊哉(2011): 東日本大震災と福島原発事故をめぐる国際法上の問題点, ジュリストNo.1427, pp107-117
- 大塚直(2012): 福島第一原発事故による損害とメキシコ湾油濁による損害, 公害環境訴訟の新たな展開, 日本評論社, pp209-225
- 落合誠一(2001): 油濁事故損害賠償・補償のあり方への基本的考察, 日本海法会百年記念論文集第一輯, 財団法人日本海法会, pp151-186
- (2003): 国際的油濁賠償・補償制度の新展開, ジュリストNo.1253, pp163-169
- 金子絢子、近藤洋(2011): 石油開発事業におけるリスクと保険—暴壊制御費用保険—, 石油開発時報No.174, pp28-36
- 原子力委員会原子力損害賠償制度専門部会(1988): 原子力損害賠償制度専門部会報告書
- 原子力災害対策本部(2011): 原子力安全に関するIAEA閣僚会議に対する日本国政府の報告書
- 神田譲太(2012): 福島第一原子力発電所事故による放射性物質の海洋環境への影響, 環境情報科学, 41巻2号
- Kiern(2000): Liability, Compensation, and Financial Responsibility under the Oil Pollution Act of 1990: A Review of the First Decade, 24 Tulane Maritime Law Journal 481
- 原子力規制庁(2013): 東京電力福島第一原子力発電所における地下貯水槽からの漏えいについて
- Ken Buesseler(2012): Radionuclides in the Ocean, フクシマと海 一般向け講演会資料
- 小塚莊一郎、梅村悠(2012): 洋上資源開発における海洋環境の保全, 新世代法政策学研究Vol.18, pp1-44:
- 小林友次(2003): P&I保険, 海法体系, 落合誠一・江頭憲治郎編, 商事法務, pp581-598
- 小林寛(2010a): 1990年油濁法(the Oil Pollution Act of 1990)の下での責任制度, 海事法研究会誌No.209, pp2-17
- (2010b): 船舶油濁損害における環境損害の賠償・補償制度に関する考察(1), 長崎大学総合環境研究第12巻第2号, pp1-13
- (2010c): 船舶油濁損害における環境損害の賠償・補償制度に関する考察(2), 長崎大学総合環境研究第13巻第1号, pp1-13
- 児矢野マリ(2013): 原子力災害と国際環境法, 世界法年報第32号, pp127-159
- 近藤洋(2011): 石油開発事業におけるリスクと保険(その3), 石油開発時報No.171, pp27-34

- － (2012): 石油開発事業におけるリスクと保険 (その4), 石油開発時報No.172, pp26-33
- 佐古田彰 (2002): 海底石油資源開発の際の油流出事故により生じる損害についての国際賠償責任, 北東アジア・サハリン研究会調査研究報告書, pp117-148
- 繁田泰宏 (2013a): 厳格・拘束的かつ普遍的な原子力安全基準の設定と実効的遵守管理に向けて, 世界法年報 32 号, pp127-159
- － (2013b): フクシマとチェルノブイリにおける国家責任, 東信堂,
- 高島忠義 (2013): 福島第一原発事故と国際法, 震災・原発事故と環境法, 高橋他編, 民事法研究会
- 高村ゆかり (2011): 福島第一原子力発電所事故による放射性排水の放出と海洋環境保護の国際的義務, 環境と公害, 第 41 巻第 2 号, pp49-55
- － (2012): 環境損害に対する国際法上の責任制度—その展開と課題, 淡路剛久先生古希祝賀 社会の発展と権利の創造, 大塚他編, pp711-736
- 多田望 (2002): 国際的な原子力損害賠償に関する 1997 年の改正ウィーン条約と補完的補償条約について, 国際法外交雑誌 101 巻 2 号, pp54-76
- 谷川久 (1970): 「油濁損害に対する民事責任に関する国際条約」について, 海法会誌復刊 15 号, pp42-128
- － (1972): 海洋油濁損害補償基金条約の成立について, 商事法務研究 583 号, pp25-27,43
- － (1975): 海上油濁事故の責任についての保険と補償, ジュリストNo. 594, pp106-116
- － (1997): 油濁損害の賠償・補償制度について, 損害保険研究第 59 巻第 2 号, pp271-300
- － (2005): 第 4 章 原子力損害賠償制度の特色, 原子力損害賠償に係る法的枠組み研究班報告書, 日本エネルギー法研究所, pp111-124
- 谷川久監修: 東京海上火災保険株式会社船舶損害部編 (1993): アメリカ合衆国油濁法の解説, 保険毎日新聞社
- Darian Ghorbi (2012), There's Something in the Water: The Inadequacy of International Anti-Dumping Laws as Applied to the Fukushima Daiichi Radioactive Water Discharge, American University International Law Review, Vol 27 issue2, pp473-505
- 寺倉憲一 (2012): 東日本大震災後の原子力損害賠償制度をめぐる経緯と課題, 東日本大震災への政策対応と諸課題, 国立国会図書館調査及び立法考査局, pp89-113
- 寺林裕介 (2012): 原子力安全をめぐる国際的な取組と日本の原子力協力～福島第一原発事故後の 1 年間の動向～, 立法と調査 No.326, pp71-80
- 道垣内正人 (1993): 国境を超える原子力損害に関する賠償責任, ジュリストNo.1015, pp157-163
- － (2012): 国境を超える原子力損害についての国際私法上の問題, 早稲田法學 87 巻 3 号, pp131-158
- 東京海上火災保険株式会社 (1983): 損害保険実務講座第 3 巻 船舶保険, 有斐閣
- － (1984): 損害保険実務講座第 8 巻 新種保険 (下), 有斐閣
- 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 (2011): 中間報告 (本文編)
- 徳常泰之 (2010): 原子力保険の種類に関する一考察, 関西大学商学論集第 55 巻第 1・2 号合併号, pp59-79
- 富岡仁 (1993): 1990 年アメリカ合衆国油濁法について, 名古屋大学法政論集 149 巻, pp397-417
- 中野政尚 (2011): 長期的な海洋環境影響は?: 福島第一原子力発電所からの放出放射能の長期的海洋拡散シミュレーションと海産物摂取による内部被ばく評価, 日本原子力学会誌 Vol. 53 No. 8
- National Commission on the BP Deepwater Horizon Oil Spill and Offshore Drilling (2011): Report to the President
- 西本健太郎 (2011): 福島第一原子力発電所における汚染水の放出措置をめぐる国際法, 東京大学政策ビジョン研究センター Policy Issues Pari PI 11 No.01, http://pari.u-tokyo.ac.jp/policy/PI11_01_nishimoto.html
- 日本エネルギー法研究所 (2012): 原子力損害の補完的補償に関する条約 各条の解説及び法的問題点の検討—平成 21 ～ 22 年度原子力損害法制検討班報告書— JERI R No.126
- 日本原子力産業協会 (1998): 平成 9 年度越境損害の法的救済に関する調査報告書
- 日本船主責任相互保険組合 (2006): 改正小型タンカー油濁補償協定 (STOPIA2006) およびタンカー油濁補償協定 (TOPIA) について, P&I 特別回報第 05-013 号
- Birnie, Boyle and Redgwell (2009): International Law & the Environment (3rd ed.), Oxford University Press
- 微小粒子状物質 (PM2.5) に関する専門家会合 (2013): 最近の微小粒子状物質 (PM2.5) による大気汚染への対応
- 藤沢順、小林卓視、横山健一 (2012), 海上リスクマネジメント (改定版), 成山堂書店
- 藤田友敬 (2002): 原子力損害の補完的補償に関する条約, 原子力損害の民事責任に関するウィーン条約改正議定書及び原子力損害の補完的補償に関する条約—平成 10 ～ 13 年度国際原子力責任班報告書, 日本エネルギー法研究所, pp67-75
- 藤田久一 (1994): 国際法講義II, 東京大学出版会
- Bernard A. Dubais (1977): The 1976 London Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage from Offshore

Operations, 9 Journal of Maritime law and Commerce, pp61-77

星誠 (2013): 海洋石油開発における契約上のリスク分担, 損害保険研究第 74 巻第 4 号, pp185-214

Madigen et al (2012): Pacific bluefin tuna transport Fukushima-derived radionuclides from Japan to California, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, vol. 109 no. 24

松井芳郎 (2010): 国際環境法の基本原則, 東信堂

水上千之 (1986): 大陸棚の海底鉱物資源の探査開発に伴う海洋汚染の規制 (2・完), 廣島法学第 9 巻第 4 号, 29-48

宮崎武志 (2011a): 石油開発事業におけるリスクと保険 (その 1), 石油開発時報 No.169, pp2-7

— (2011b): 石油開発事業におけるリスクと保険 (その 2), 石油開発時報 No. 170, pp11-17

森田果、小塚莊一郎 (2008): 不法行為法の目的—『損害填補』は主要な制度目的か, NBL 874 号, pp10-21

文部科学省 (2008): 原子力損害賠償制度の在り方に関する検討会第 1 次報告書

— (2011): 原子力損害賠償に関する条約について, 第 45 回原子力委員会資料第 1 号

薬師寺公夫 (2012a): 第 3 節 福島原発事故の海洋への影響, 平成 24 年度海洋白書, 海洋政策研究財団, 成山堂書店

— (2012b): 国連海洋法条約と海洋環境保護, 国際問題 No. 617, pp30-41

山本草二 (1977): 環境損害に関する国家の国際責任, 法学, 40 巻 4 号, pp325-359

— (1982): 国際法における危険責任主義, 東京大学出版会

— (1994): 国際法 (新版), 有斐閣

我が国の地理的特性に着目した港湾の配置に関する一考察

Research on Port Placement with Consideration for Japan's Geographical Characteristics

高橋 浩二¹、浦辺 信一²、福田 功³

Koji Takahashi, Shinichi Urabe, Isao Fukuda

国際コンテナ基幹航路の設定で配慮されるべき根本的事項は、地球規模での地理的位置、航路設定のための海域条件、港湾背後圏の経済規模、その他国際情勢などの「地理的要因」と、コンテナ船やコンテナターミナルの規模・機能などの「輸送手段にかかる要因」の相互関係により決まる。筆者は、地理的特性のうち既往研究の極めて少ない港湾背後圏の「経済活動密度」と「縦深性」に着目し、世界の港湾の分析と簡易なモデルにより我が国の港湾配置の特徴を検証した。この結果、経済活動密度が高く縦深性が低い我が国の港湾は、「日本型」として分類され、世界でも特殊な地理的要因を有することが明らかとなった。筆者は、本論文の検証結果を通じ、結論として「我が国の港湾政策に必要なことは、我が国の経済活動における世界的な相対的地位が低下するなかで国の基幹としての国際物流手段を維持してゆくために、単に港湾の国際競争ととらえるだけでは不十分であり、むしろ、我が国の地理的特性を組み込んだ、国際コンテナ拠点港湾機能の大胆な再編と国内貨物の港湾への集荷構造の抜本的改革である」ことを強く訴える。

キーワード：コンテナ港湾、配置、背後圏、経済活動、縦深性

Basic matters to be considered in setting the international main route for container ships are “geographical factors” and “transportation means factors.” Geographical factors pertain to the geographic position on the earth scale, sea area condition for route setting, economic scale of a port’s hinterland, and other international considerations. Transportation means factors include the scale and functions of container ships and container terminals. The authors analyzed the density of economic activities and depth of the port’s hinterland, which were categorized as geographical characteristics, and also analyzed the characteristics of the port’s placement in Japan by using a model of topography properties.

The results clarified that the hinterland of Japanese ports sees the highest density of economic activities and the lowest depth worldwide. The authors classified the characteristics of ports in other parts of the world into three kinds based on the density of economic activities and depth of the port’s hinterland. The “Japan model” describes Japanese ports as having short distances in between; moreover, in this model, many ports are established. Japan has to implement international container port placement based on geographical characteristics to strengthen its international competitiveness.

Key words: container port, placement, hinterland, economic activity, depth

1 (独)港湾空港技術研究所／Port and Airport Research Institute

2 前 国土技術政策総合研究所／Former affiliation: National Institute for Land and Infrastructure Management

3 (独)港湾空港技術研究所／Port and Airport Research Institute

原稿受付日：2013年3月31日、査読終了日：2013年10月10日

1. はじめに

近年の我が国政府が掲げる成長戦略の柱の一つとして、我が国の国際競争力の向上が掲げられている。これに基づいて我が国の港湾政策も、港湾の国際競争力向上を企図し、国際海上コンテナ輸送を中心に様々な施策が打ち出されてきた。特に、2002年11月には、国土交通省交通政策審議会(2002)において『スーパー中枢港湾』の育成が提案され、以降、我が国の港湾の国際コンテナ市場における相対的な地位低下に対して、実験的、先導的な施策の展開を官・民連携の下で行うことによりアジア主要港湾を凌ぐコスト・サービスの実現によってアジア主要港としての復権を図ろうとした。具体的には、コスト・サービス構造の抜本的改革を通じて、料金、コスト、リードタイム、コンテナターミナル運営規模、ポートセールスなどの改善によるコンテナターミナルへの直接的インパクトに期待した施策が中心となっている。さらに、この『スーパー中枢港湾』施策をさらに強化拡大する方向で、2009年10月の国土交通省成長戦略会議(2010)で「海洋国家日本の復権」の旗頭として、アジア発着貨物の我が国におけるトランシップを促進し、2020年には、東アジア主要港として選択される港湾を目指した『国際コンテナ戦略港湾』の選定を行うことが決定された¹⁾。国際コンテナ戦略港湾政策は、当面の目標として、我が国全体の日本発着貨物の東アジア主要港でのトランシップ率を現行の半分に縮減することを掲げた。

このように、最近の我が国の国際コンテナに関する港湾政策は、『スーパー中枢港湾』政策以来、トランシップ率に注目した基幹航路への対応の議論が中心であり、言い換えれば、これらの政策は、国際コンテナ基幹航路の成立要件をいずれも海外港湾との国際競争力の問題としてとらえ、我が国の港湾において国際競争力強化上の具体的な問題点とみなされる事項の解決を内政的に図ろうとするアプローチである。このアプローチは、港湾の国際間競争にとって極めて重要であり、国際コンテナ市場における我が国の港湾の魅力を増加させる上で有益であることは異論がなく、今後ともこうした施策が着実に進められることが必要である。

一方で、我が国の港湾だけでなく、目を世界に転じてみると、国際コンテナ基幹航路の設定で配慮されるべき根本的事項としては、地球規模での地理的位置、航路設定のための海域条件、港湾背後圏の経済規模、その他国際情勢などの「地理的要因」と、コンテナ船やコンテナターミナルの規模・機能などの「輸送手段にかかる要因」の相互関係により支配的に決定されている。このような2つの要因を前提とした港湾政策を検討することは、我が国の港湾にとっても有益なことであるが、しかし、既往研究は輸送手段やネットワークに注目した研究が多く、港湾成立にかかる地理的要因、言い換えれば再配置をさめる地理的要因に関する研究は極めて少なく、唯一、山口(1980)が当時の世界の港湾の地理的特性について網羅的に分析を行っている。なお、その他の既往研究においては、海上輸送のコスト・リードタイムに着目したものでは、港湾投資評価研究会(2001)、伊東他(2003)、古市(2005)、黒田他(2010)の著作に詳細な記述がある。輸送ネットワーク・産業の観点では津守(2011)、在庫管理の観点では篠原・春山(2013)、地政学の観点では今野(2006)の研究がある。また、オペレーションズ・リサーチの観点ではSimchi-Levi et al. (2002, 2005)、岩間(2008)、Woodburn(2011)、久保(2011)のサプライチェーン・マネジメントの拠点配置と輸送ネットワークの最適化問題、Harris et al. (2007)のモーダルシフトの問題として扱った成果がある。しかしながら、経済活動密度と縦深性の観点から港湾配置論を展開した既往研究はほとんど見あたらない。

国土交通省交通政策審議会(2002)およびスーパー中枢港湾選定委員会(2005)が行ったスーパー中枢港湾の選定は、設定された次世代型高規格コンテナターミナルの候補選定条件によって、候補となる既存のコンテナ埠頭が限定されることになり、結果として拠点的なコンテナターミナルの再配置にまで影

響を与える政策であった。さらに、国土交通省成長戦略会議（2010）、経済産業省・国土交通省（2013）、国際コンテナ戦略港湾政策推進委員会（2013）で示された『国際コンテナ戦略港湾政策』では、当初から明確に「選択と集中」をその基本理念として打ち出しており、単なる個々のコンテナターミナルへの施策インパクトだけでなく、我が国の港湾の再配置についても概念的に政策の対象範囲として含まれている。

個々の港湾は、それぞれ長い歴史を経て今日の姿に至っているため、一般には、港湾配置については既知のものとして扱われてきた。具体的には、全国方針に基づいて、個々の港湾にどのような機能を持たせるかということが我が国の港湾政策の基本であり、今後も同様な手法をとらざるを得ないものと考えられる。しかしながら、国際競争という観点からは、国際コンテナ貨物に代表される世界の拠点港湾が、どのような要因をもって成立しているかを把握し、このことを念頭に置いた施策の展開が不可欠である。ここでは、国際コンテナを扱う世界の港湾を想定し、我が国の港湾が世界の港湾の中で特殊な地理的特徴を持つことを指摘するとともに、これを踏まえて、現在進められている国際コンテナ戦略港湾政策における「選択と集中」にともなう背後圏の併合を含めた港湾機能の再配置について考察を行った。

2. 国際コンテナ拠点港湾の成立要因

現在、我が国の国際コンテナ海上輸送で最も急を要すると考えられている基幹航路の維持拡充を実現する国際コンテナ拠点港湾の成立のためには、その地理的要因について十分認識した上で、関連施策を推進する必要がある。このため、まず、現在、世界で国際コンテナ拠点港湾としての地位を確立している港湾は、どのような条件を具備しているのか検証してみよう。主な成立要因として、一般に「一定以上の取扱規模」および「港湾サービス」の2点が指摘されているが、筆者はこの2点に「地理的優位性」を加えた3点が重要な要因であると考ええる。

取扱規模はコンテナ取扱量の規模であり、取扱規模が大きいほど、より多くの航路がその港湾に対して設定され、運行頻度も向上することになる。一定以上の取扱規模が実現されれば、この結果として荷主へのサービスレベルやコンテナターミナルの採算性等が向上し、さらに規模拡大をはかる資金的余裕も生まれて、関係者全体がその恩恵を受ける好循環が展開することになる。

港湾サービスは、港湾の諸料金、リードタイム、輸出入や港湾関連の諸手続の簡易度などが想定される。我が国でも『スーパー中枢港湾政策』以来、常に議論の対象となってきた。荷主や船社にとって魅力ある港湾とすることが目指す方向となる。

これに対して、地理的優位性は、港湾への集荷において優位となる地理的な条件のことで、航路が収斂しやすい海域地形、港湾に円滑に陸上貨物輸送ができる陸域地形、港湾と経済活動範囲の位置関係、さらに広義には国際情勢などが想定される。これまで我が国で地理的要因を検討した事例を検証すると、天然の良港のような施設建設の事例が多いが、港湾政策を策定する上で検討した事例はない。港湾法に基づく「港湾の開発、利用及び保全並びに開発保全航路の開発に関する基本方針」（国土交通省告示、2011.9）では、国際海上コンテナ輸送網の拠点を形成することを打ち出している。この基本方針の「拠点の形成」は地理的要因による港湾の再配置を含む概念であり、スーパー中枢港湾政策・国際コンテナ戦略港湾政策では再配置も既述の通り概念的に含んでいたが、具体的には再配置を検討していない。

国際コンテナ拠点港湾の成立のための政策は、前述の3つの成立要件が相互に関連しながら、まず、「地理的優位性」を前提とし、次に「港湾サービス」の向上に関する施策を推進し、最後に「一定以上

の取扱規模」を実現することを基本的な方向としている。しかし、我が国の港湾政策ではこれら3つの成立要件のうち「地理的優位性」は議論の対象になっていなかった。理由は、国際コンテナ拠点港湾政策を議論する上で「一定以上の取扱規模」が既にある（または「一定以上の取扱規模」が将来見込まれる）港湾を前提としていたため「地理的優位性」を議論の対象とする必要がなかったことによる。

「地理的優位性」の議論のためには、国際コンテナ拠点港湾は海上および陸上において国際物流における異種あるいは同種輸送機関におけるコンテナの積替・引継が行われることから、一般に以下の3つのパターンについて、検証する必要がある。

- ① 海～陸結節：原初の港湾機能と理解される。陸上輸送機関と海上輸送機関の貨物受け渡し、船積み・船おろしの港湾荷役機能全般に代表される。
- ② 海～海結節：海上輸送機関相互の中継機能と理解される。国際コンテナのトランシップに代表される。
- ③ 陸～陸結節：陸上輸送機関相互の中継機能と理解される。港湾の保管機能や荷捌き機能を活用しての海上輸送されない貨物の扱いなどに代表される。我が国の港湾の議論では、港湾概念の範囲外としてしばしば除外される。

これら3つのパターンの効率的な集荷構造の実現には、様々な要因や歴史的な経済成長の過程とともに、いずれのパターンも地理的要因が極めて強く反映されている。

世界の代表的な国際コンテナ拠点港湾の集荷構造は陸上輸送と海上輸送では地理的要因が大きく異なる。

陸上輸送の地理的要因は、背後圏の経済規模・地形、陸上交通ネットワークなどが港湾の集荷に影響を与える事項としてあげられる。一般に背後圏の経済規模は当該港湾の取扱貨物量を、背後圏の地形や陸上交通ネットワークは背後圏の範囲を決定する地理的要因である。すなわち、陸上輸送に対しては、港湾が対象とする経済活動の空間的範囲とその規模について地理的要因から把握することが重要である。

一方、海上輸送の地理的要因は、海峡など航路の収斂に寄与する海域地形や運河のような内陸輸送施設の有無、世界の経済活動に対する地球規模での港湾間の相対的距離、航行安全性からみた周辺海域の国際情勢安定などがあげられる。ただし、海上輸送の地理的要因は、コンテナ船の大きさなどの「輸送手段にかかる要因」との相対関係により評価が変わるため、陸上輸送に比べると集荷の影響度が変化する性質がある。

そこで、本論文で世界の代表的な国際コンテナを扱う港湾の集荷構造の地理的要因について検証を試みる。港湾への集荷を陸上輸送と海上輸送のどちらに主として依存しているかで、一般に以下のように分類できる。陸上輸送に依存度の高い港湾としては、EUであればアムステルダム、アントワープなどの大西洋沿岸諸港、米国ではロサンゼルス（LA）、ロングビーチ（LB）、ニューヨーク・ニュージャージー（NYNJ）などのほとんどの主要港、中国では上海や大連などの主要港があげられる。京浜、阪神などの我が国の主要港も同様である。これらの港湾の特徴は、いずれも取扱コンテナ量におけるトランシップ貨物の比率が低く、背後圏の経済活動規模が大きい。また、我が国以外の港湾は、我が国に比べ背後圏の面積が广大で、極めて奥行き深い縦深な背後圏を有するとともに隣接港湾との距離が長いのが特徴である。なお、本論文で、「縦深性」とは、港湾の経済的な背後圏の広がりにおいて、背後圏の起点となる港湾間の距離と港湾の位置する海岸線から背後圏の内陸最深部までの距離の相対的関係と定義する。縦深性は前者に対する後者の比率が大きくなればなるほど大きくなる。

一方、海上輸送に依存度の高い港湾としては、シンガポール、マルタ、ドバイ、高雄などがあげられる。

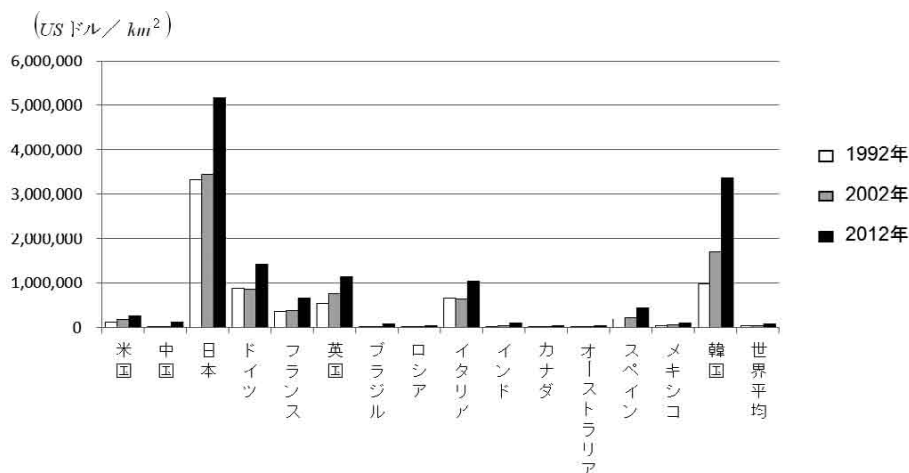
これらの港湾の特徴は、多くの主要航路が設定されている国際海峡が近くに存在するなど周辺海域の地理的優位性が高い一方で陸域の背後圏の経済活動規模が小さいことが特徴である。島嶼港湾に多くのケースがみられる。

以上をまとめると、世界の主要な国際コンテナ拠点港湾を、集荷構造を陸上輸送または海上輸送のどちらかに依存する観点から大きく2つのタイプに分類できる。第1のタイプは、大陸に位置して縦深で経済活動規模の大きな背後圏を持つ「大陸拠点型」の港湾である。第2のタイプは、地理的優位性の高い海域に位置して航路ハブを形成する「海洋拠点型」である。

なお、「大陸拠点型」と「海洋拠点型」の国際コンテナ拠点港湾を成立させるための国家政策と国際情勢を上海港とシンガポール港とを事例に分析すると、一般に次のような傾向が推測される。「大陸拠点型」の代表である上海港は、背後圏の発生集中貨物量が安定しており、港湾経営は需要追従型の施設供給など効率的に取扱うことに経営の目標が置かれている。これに対し、「海洋拠点型」の代表であるシンガポール港は、国を超えた拠点性の保持のため、常時、海外との基幹航路獲得競争にさらされていることから、港湾経営は、他国の港湾政策や国際情勢に影響されやすい。船社の立場であれば、必ず寄港したい「大陸拠点型」と、条件が良ければ寄港する「海洋拠点型」であることから、「海洋拠点型」は海上輸送手段の変化に敏感に対応せざるを得ない。このため、国家戦略においても「大陸拠点型」と「海洋拠点型」ではそれぞれの特徴を反映した国家戦略が制定されている。

3. 地理的要因による港湾の分析

我が国の港湾は、世界の代表的港湾と比較しても背後圏の経済規模で肩を並べるほど大きい一方でトランシップ貨物を扱う比率は押し並べて低いため、大陸拠点型に近い。しかし、背後圏の面的な範囲は大陸拠点型港湾に比べ狭いため、背後圏の奥行きが小さく、縦深な背後圏を有するとは言い難い。そこで、筆者は、本論文で、世界の港湾の地理的要因について港湾背後圏の経済活動密度と国土の空間的形状に着目し、我が国の港湾の特徴を分析した。



注1) 各国のGDPは、International Monetary Fund (IMF) “World Economic Outlook Database 2013 (April 16, 2013)” による名目値である。

注2) 可住地面積は、各国の国土面積から内水面面積と森林面積を差し引いて求めた。

注3) 各国の国土面積と内水面面積は、Central Intelligence Agency (CIA) “THE WORLD FACTBOOK” (<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>)、森林面積は、Food and Agriculture Organization (FAO) “State of the World’s Forest 2009” による。

図1 可住地面積あたりGDP (名目値)

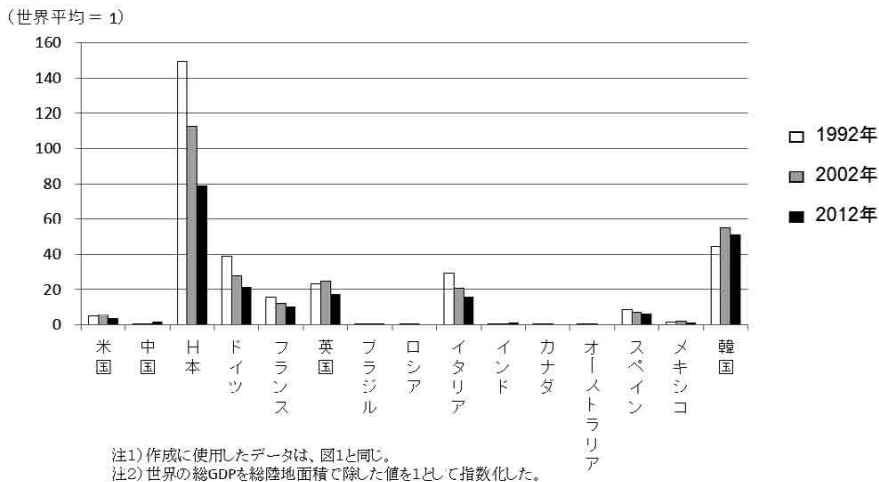
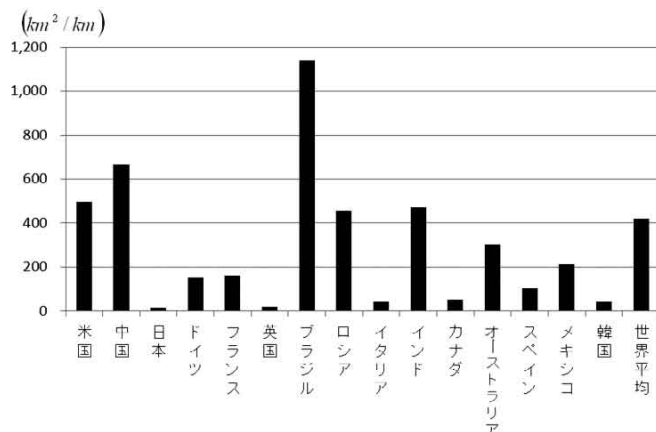


図2 可住地面積あたりのGDP (指数表示)

図1は、2012年の国内総生産額（GDP）が1兆米ドルを超える世界上位15カ国について可住地面積あたりのGDP（名目値）を示したものである。我が国の可住地面積あたりGDPは15カ国の中で突出して高く、次いで韓国が我が国に急迫するほど成長している。ドイツ、フランス、英国、イタリアのEU諸国は同じレベルで肩を並べ、米国、中国は小さい。また、図2は、これを可住地面積あたりのGDPの世界全体の平均値を1として指数表示したグラフである。日本の可住地面積あたりGDPは、1992年は世界平均の約150倍から2002年には約80にまで低下しているが、依然として2位の韓国を上回り1位の座を維持している。可住地面積当たりのGDPを経済活動の密度と捉えれば、我が国の経済活動の密度は、世界経済の中で相対的に高い水準を維持している一方で、中国、ブラジル、インドなどの国土面積の大きい新興国の最近の経済成長率が大いことを反映し、世界全体の経済活動の密度が向上し、我が国の経済活動密度の相対的な水準は低下傾向にあることが理解できる。また、韓国は我が国とEU諸国の中間に位置することも読み取れる。



注1) 各国の国土面積と海岸線延長は、Central Intelligence Agency (CIA) “THE WORLD FACTBOOK” (<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>) による。

注2) フランスの国土面積と海岸線延長には、ヨーロッパ地域以外の領土は含まない。

注3) カナダの国土面積と海岸線延長には、北極諸島が含まれる。

図3 海岸線延長あたりの国土面積

図3は、2012年のGDP上位15カ国について、国土面積を海岸線延長²⁾で除した値を示したものである。縦軸の指標のディメンジョン (km^2/km) は、距離 (km) であるから海岸線に対する国土の奥行きを表している。図3における我が国の海岸線に対する国土の奥行きは約12kmである。我が国の数字はGDP上位15カ国の中で最も小さい値で、最大のブラジルに比べ約100分の1、2位の中国の約50分の1である。これを、港湾とその背後圏の奥行きに置き換えると、大陸に位置する港湾に対して我が国や英国、イタリア、韓国の港湾の背後圏は、空間的に極めて奥行きのないものとなっているといえるが、特に日本の背後圏はこれが顕著である。

本論文における検証の結果、世界の港湾を地理的要因により分類すると表1にまとめることができる。表1は、我が国の国土は世界の中で経済活動密度が高く、かつ海岸線に対して縦深性が低いことについて最も顕著であり、極めて特殊な地理的特徴を有していることを示している。言い換えれば、背後圏の経済規模が大きいのは、専ら経済活動の密度が高いためであり、むしろ世界の港湾背後圏の条件としては特殊であると考えべきである。筆者は、我が国の港湾の背後圏が縦深性の低い一方で高密度な経済活動を行う港湾の型を「日本型」と定義し、港湾の配置を検討するには「日本型」の地理的要因を前提にすべきことを提案する。

また、本論文で「日本型」の高密度低縦深性の地理的要因を明確化したことにより、我が国では、経済活動密度が高い一方で、背後圏が設定される国土の奥行きが小さいことから、それぞれの地域ごとに、経済活動基盤として多くの港湾が成立することになったものと推察できる。

なお、韓国の釜山港は対馬海峡に面する地理的優位性を活かして多くのトランシップを扱う海洋性拠点港の特徴を有するとともに、一方で、経済成長にともなって経済活動密度が上昇しており、一見、日本の地理的特徴と近いようにみえるが、過去の経緯から港湾数は少なく、そのため背後圏の縦深性は高くなっており、日本よりも大陸拠点型に近い状況にあると考えられる。

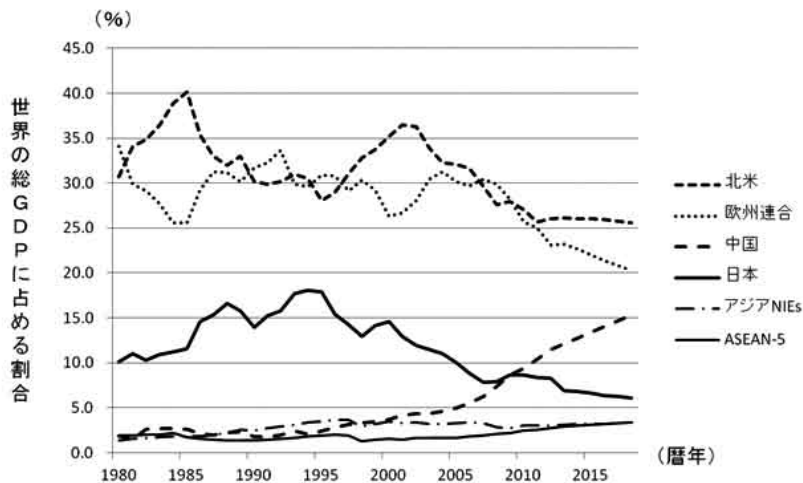
表1 地理的要因による港湾の分類

港湾の型		経済活動		縦深性	T/S率	代表港湾	
		規模	密度				
海洋輸送依存型 (海～海結節)	海洋拠点型 (トランシップ依存型)	小	低～高	ほぼ無	高	シンガポール マルタ ドバイ 高雄	釜山
陸上輸送依存型 (海～陸結節) (陸～陸結節)	大陸拠点型 (低密度 高縦深性型)	大	低	高	低	アムステルダム アントワープ LA, LB, NYNJ 上海、大連	
	日本型 (高密度 低縦深性型)		高	低		京浜、阪神	

4. 我が国の経済活動密度の将来予測

図4は、世界の総GDPに対する、将来の予測値も含めた各地域、各国のシェアの経年変化を示したものである。これによれば、北米、EU、および日本の各地域がシェアを低下させる傾向が継続し、特にアジア地域では、中国やASEAN-5の相対的なシェア増大が著しいとともに、我が国の相対的なシェア低下の程度は最も著しいと予測できる。このことから、我が国の経済活動密度（言い換えれば港湾背後圏の

経済活動密度)の相対的な水準は将来とも低下すると予測できる。



注1) 各国のGDPは、2013年以降の予測値も含めて International Monetary Fund (IMF) “World Economic Outlook Database 2013 (April 16, 2013)” による。

注2) 北米は、アメリカ合衆国、カナダ、メキシコの合計、アジアNIEsは、韓国、台湾、香港、シンガポールの合計、ASEAN-5は、タイ、ベトナム、インドネシア、マレーシア、フィリピン

の合計になっている。
注3) 欧州連合は、過去の数値も含めて2013年4月16日時点での欧州連合加盟国の合計になっている。

図4 世界各地域のGDPシェアの経年推移

現在、日本において欧米基幹航路の維持・拡大が港湾政策の中心的課題となっている原因は、赤倉・後藤・瀬間 (2012) の分析により指摘されているように、世界経済規模の拡大による貨物量の増大に対応してコンテナ船が大型化し、寄港数が集約される中で、世界経済、特にアジア地域経済における我が国の相対的地位が低下し、我が国の港湾に設定される基幹航路数が減少したものである。したがって、将来も経済活動密度の相対的な水準が低下すると予想されることから、港湾政策は「選択と集中」によって港湾機能配置の再編をおこない、個々の港湾の貨物取扱規模をコンテナ船の大型化に見合うものにしていくことが必要な方向と言える。

5. 国際コンテナ拠点港湾形成へのシナリオ

以上を前提にして、我が国における国際コンテナ拠点港湾形成のシナリオをどのように考えればよいのであろうか。2. で述べた世界の主要なコンテナ取扱港湾の形成過程に応じ、以下のようにまとめることができる。

(1) 陸上輸送集荷構造改善シナリオ

総体として経済活動規模の大きい大陸の海岸に位置し、隣接する拠点港と一定の距離を置いて、大陸内部に向かって道路、鉄道、河川舟運などの縦深性の高い集荷ネットワークを形成して、拠点性を保持する。米国や中国の主要港、ヨーロッパ大西洋沿岸諸港などがこれにあたる。海・陸積み替えが主となるため、トランシップ扱いは総じて低い。一般に集荷ネットワークの縦深性が大きいほど、拠点港間の海岸線上の距離が大きくなり、拠点性が高くなる傾向がある (後述)。この形成過程を通じて拠

点性が高まり、取扱量の規模が拡大し航路が密に配置されるようになると、航路集中の優位性を活かして、トランシップ貨物量も増加し、一層の拠点性が強化される。

(2) 海上輸送集荷構造改善シナリオ

海峡、運河、内海などに位置する海上ネットワークハブ形成の地理学優位性を活用して、航路の集中化によって拠点性を保持し、直接的に取扱規模を拡大する。海上輸送の中継機能を強化するため、制度的優位性を確保する努力が必要である。シンガポール、高雄、マルタなどがこれにあたる。海・海積み替えが主となるため、トランシップ扱いの比率が高い。

(3) 陸上および海上輸送集荷構造改善シナリオ

上記 (1) および (2) のシナリオを並行的に推進する。香港、釜山がこれにあたる。

いずれのタイプのシナリオも、取扱量を一定の規模以上に確保できれば、拠点的な港湾となるため、今後の世界動向によって、シナリオの成否が大きく左右される可能性も残されている。例えば、釜山は、北朝鮮情勢の動向によっては中国東北地方までの縦深集荷ネットワークの形成が可能であるため、優位性が高くなる。また、今後の中国経済の成長の進展度合いにより、上海は、東アジア経済活動範囲の中心付近に位置しているため、航路運用の効率が高く、この地理的優位が発揮されて、海洋拠点タイプの性格が強まり、トランシップ貨物量が大幅に増大する可能性もある。

一定のコンテナ貨物の取扱量が確保され、一定の基幹航路が維持されている拠点的な港湾の成立条件を、単純化して次の式 (1) であると考える。

$$Qp = Qg + Qt \geq Qpc \quad (1)$$

ここで、 Qp は当該港湾のコンテナ取扱量、 Qg は背後圏の発生コンテナ貨物量、 Qt はトランシップコンテナ貨物量、 Qpc は国際コンテナ拠点港湾が成立するのに必要なコンテナ貨物量をそれぞれ表す。上記の式 (1) を前提とすれば、拠点性をもった港湾を形成するシナリオについては、世界的な経済規模拡大によって Qpc が経年的に増加するのに対して、主として Qg の増加を目指すのが陸上輸送集荷構造改善シナリオ、主として Qt の増加をはかるのが海上輸送集荷構造改善シナリオということになる。

さらに、 Qg について以下のように表すことにする。

$$Qg = \int_A q dA = A \cdot \bar{q} \quad (2)$$

ここで、 A は背後圏の面積、 q は単位面積あたりの発生コンテナ貨物量、 $\bar{q}$ は背後圏の面積あたりの平均発生コンテナ貨物量をそれぞれ表す。式 (1) および (2) によれば、 Qp が Qpc を超えるためには、 Qt 、 A 、 $\bar{q}$ のいずれか、あるいは複数の増加をはかることが必要となる。1990 年代前半までの成長期にあった日本は、世界に比較して高い成長率にあり、これによる相対的に高水準な経済活動密度を背景とした $\bar{q}$ の増加によってコンテナ港湾の拠点性が確保されてきた。しかしながら、近年の日本は、図 4 に示すように、アジア地域における経済活動の相対的シェアの低下傾向が継続するものと予測されるため、 $\bar{q}$ の増加分だけで増加する Qpc を上回することは困難である。このため、 Qt および A の拡大を同時に目指す必要がある。 Qt の増加を目指す施策は、『スーパー中枢港湾政策』以来継続している港湾サービス水準の向上にもとづくコンテナターミナルの国際競争力強化による新たなトランシップ貨物の獲得である。 A の拡大

については、開発途上国であれば、国土開発等による新たな経済活動範囲の創出によって既存の個々の港湾背後圏の拡大が可能であるが、日本の場合については、港湾機能の再編による背後圏の併合によって達成せざるを得ない。そして、このことが港湾機能の選択と集中を基本とする『国際コンテナ戦略港湾政策』と同一の方向を目指すものとなる。

世界の国際コンテナ拠点港湾の成立要件である大陸拠点型、海洋拠点型については、我が国における国際コンテナ拠点港湾のシナリオとして考えた場合は、いずれにも該当しない。我が国の港湾の特長として、3.において、我が国の経済活動の規模は、大陸型拠点港の背後圏と比較しても大きい、地理的に縦深型の効率的な集荷ネットワークが形成できないこと、縦深性が低いために拠点となる港湾間の距離が小さいことを指摘した。しかし、海洋拠点型からはさらに乖離している。我が国の場合は、世界の経済成長に対して相対的に優位な経済規模拡大が望めないわけであるから、背後圏の地理的要因、すなわち式(2)のAの在り方にまで踏み込んだ政策が必要となる。具体的には、大陸拠点型のシナリオの内容を、港湾機能配置の集約再編を前提とし、陸上輸送集荷構造改善に内航海運も含めた拠点港への集荷構造改善と置き換える必要がある。この場合、港湾の背後圏併合が生じることになり、抜本的な国内輸送手段の改善があわせて必要になることが避けられない。国土交通省が推進する『国際コンテナ戦略港湾』施策では、我が国発着の貨物の釜山港等の東アジア各主要港のトランシップ率を半減することを目標として掲げているため、そのシナリオもここでいう海洋拠点型港湾を指向しているように思われがちである。このため、関連施策もコンテナターミナルへの直接的インパクトに期待した方向の施策が選択されることが多い。当然、こうした施策も重要ではあるが、これとあわせて、国内拠点港への国内集荷構造の改善こそが、海外港湾のトランシップ貨物低減の本筋と考える。

6. 港湾機能の集約と背後圏の縦深性に関する考察

港湾の背後圏は、港湾計画の策定や改訂作業などにおいて、当該港湾の発生集中する貨物の量・品目などの推定のために設定されてきた。従来は、背後圏の地理的要因に関する検討の必要性は低かったが、選択と集中によって国全体を対象とした港湾機能の再配置を行うためには背後圏の地理的要因の検討が必要である。この背景には、鉄道・道路などのネットワークを形成するインフラは、国土を面的にカバーするため、空間計画的手法をとることが多いが、港湾の場合、国土計画などでは海岸線上の点的施設ととらえられるので、空間的認識を持って背後圏をとらえることは少ないという特徴がある。港湾機能の再配置は、「選択と集中」を伴う場合、空間的認識にもとづく地理的要因の新たな検討手法の充実が必要である。

我が国において国際コンテナ拠点港湾を形成するシナリオには、背後圏の併合などの集荷構造の改変が不可欠であることは、上記で述べたとおりである。そこで、我が国の港湾における背後圏の併合によって地理的要因はどのように変化するのか分析する。港湾背後圏の縦深性については、拠点的港湾の成立要件の1つとして重要であることを述べた。我が国の国土は、図3に示したように、海岸線に対する国土の奥行きが極めて小さい。このことは、港湾の背後圏もまた、奥行きが小さいことを意味する。さらに、日本の国土は、新たな経済活動の場を創造できるような未開発地もほとんど存在しない状況である。従って、臨海部に存在する各港湾の背後圏は、相互に連担している。こうした状況下で、港湾機能の再編によって背後圏の併合を行った場合、背後圏は、海岸線に対する奥行きはそのまま、海岸線方向に向かって拡大されることになる。すなわち、背後圏は一層縦深性の低いものとなる。そこで、この問題を港湾の背後圏の奥行きと港湾配置間隔の関係に単純化し、港湾機能の集約と背後圏の縦深性について、数

学モデルを組み立てて思考実験的に考察を加えることとする。

最も単純なモデルとして、単調な直線海岸に等間隔に港湾が配置されている状況を想定し、海岸方向に背後圏が併合された場合の影響について考察を試みる。このため、港湾の背後圏について以下の前提条件を設定する。

- (1) 背後圏の経済活動は偏りがなく一様である。このため面積当たりに発生する港湾取扱貨物量も一定である。
- (2) ある地点で発生した貨物は、最も近い港湾で全て取り扱われる。このため、各港湾の背後圏は明確に区分され混在しない。
- (3) 背後圏内で発生した貨物は、最短距離で港湾へ陸上輸送が可能である。このため、貨物の陸上輸送距離は、港湾までの直線距離となる。
- (4) 各港湾の背後圏は、完全に連担して連続している。

これらの前提条件については、あくまでここでの考察のための単純化であって、実際の背後圏について説明したものではない。

さらに港湾が配置される空間の条件を次のとおり設定する。

- (5) 無限に続く単調な海岸線に等間隔 W で港湾が配置されている。
- (6) 海岸線からの背後圏の奥行き D は、一定である。
- (7) 海岸線に配置されたそれぞれの港湾から、当該海岸線以外の港湾への距離は十分に離れており、当該海岸線の個々の港湾からこれ以外の港湾までの距離の差は無視できる。

これらを示したものが、図5である。

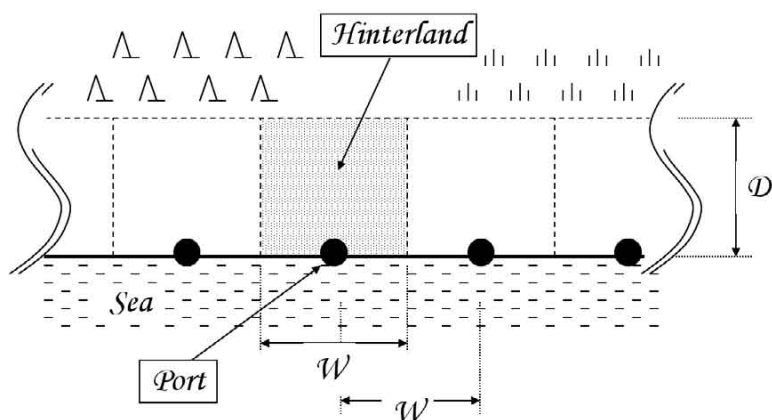


図5 背後圏の単純化 (その1)

特に前提条件 (6) については、海岸線から D よりも遠い地域については、山間地などにより経済活動が営まれていないか、あるいは図6のように海域に挟まれた陸地において各港湾の背後圏が陸地中央で接している状況を想定している。

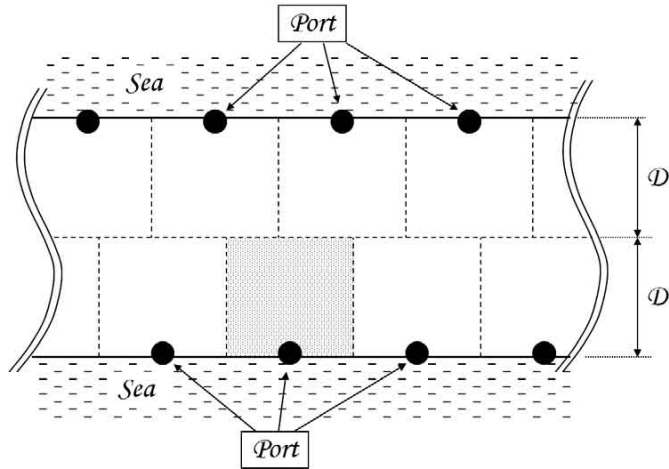


図6 背後圏の単純化 (その2)

上記のように仮定した港湾の背後圏のある地点において単位面積あたり貨物量 q が生じ、これを港湾を経由して船積みするまでに要する費用を c_i とする。そしてこの c_i は、式 (3) のように表すことができる。

$$c_i = c_l + c_p = \alpha \cdot r \cdot q + \beta \cdot q = (\alpha \cdot r + \beta) \cdot q \quad (3)$$

ここで、 C_l は陸上輸送に関わる費用、 C_p は港湾荷役に関する費用、 r は陸送距離、 α は単位貨物量を単位距離輸送するのに必要な費用、 β は単位貨物量を港湾荷役などで扱うのに必要な費用の合計を表す³⁾。また、当該港湾の背後圏の領域の面積を A とすれば、この背後圏全体の港湾に係る貨物輸送の費用は、式 (4) (5) (6) として表される。

$$C_i = \int_A c_i dA = \int_A c_l dA + \int_A c_p dA = C_l + C_p \quad (4)$$

$$C_l = \int_A \alpha \cdot r \cdot q dA = \alpha \cdot q \int_A r dA = \alpha \cdot q \cdot S \quad (5)$$

$$C_p = \int_A \beta \cdot q dA = \beta \cdot q \int_A dA = \beta \cdot q \cdot A \quad (6)$$

なお、(5) 式の S は、背後圏を表す矩形の港湾位置を極とする 1 次モーメントとなる。この S を算定するため、座標を図 7 のように設定する。

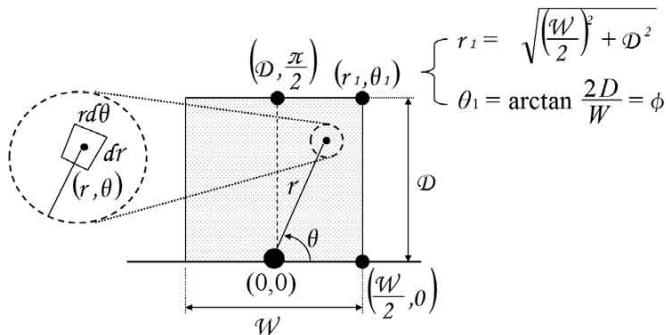


図7 座標の定義

なお、ここで、

$$\phi = \arctan \frac{2D}{W} \quad (7)$$

としている。この座標の定義に従って、式 (5) の S に関する積分を行うと以下の通りとなる。

$$\begin{aligned} S &= \iint_A r^2 dr d\theta \\ &= 2 \left(\int_0^\phi \int_0^{\frac{W}{2\cos\theta}} r^2 dr d\theta + \int_\phi^{\frac{\pi}{2}} \int_0^{\frac{D}{\sin\theta}} r^2 dr d\theta \right) \\ &= \frac{2}{3} \left(\int_0^\phi \frac{W^3}{8\cos^3\theta} d\theta + \int_\phi^{\frac{\pi}{2}} \frac{D^3}{\sin^3\theta} d\theta \right) \\ &= \frac{2}{3} \left\{ \frac{W^3}{8} \left[\frac{1}{2} \cdot \frac{\sin\phi}{\cos^2\phi} + \frac{1}{4} \cdot \ln \left(\frac{1+\sin\phi}{1-\sin\phi} \right) \right] + D^3 \left[\frac{1}{2} \cdot \frac{\cos\phi}{\sin^2\phi} + \frac{1}{4} \cdot \ln \left(\frac{1+\cos\phi}{1-\cos\phi} \right) \right] \right\} \quad (8) \end{aligned}$$

さらに、背後圏の面積 A は次式で表される。

$$A = W \cdot D \quad (9)$$

一方、式 (4)、(5)、(6) は、次のように書き換えることができる。

$$C_t = C_l + C_p = (\alpha \cdot S + \beta \cdot A) \cdot q = (\alpha \cdot \bar{r} + \beta) \cdot A \cdot q \quad (10)$$

ここで、 $\bar{r}$ は、背後圏における平均輸送距離を表し、次式で求められる。

$$\bar{r} = \frac{S}{A} \quad (11)$$

式 (10) において具体的に α 、 β および q の値を決定すれば、背後圏全体の貨物輸送にかかる費用が算定できることになる。しかし、これらの数値を実際に決定することは容易でない。このため、港湾機能の再配置前後の貨物輸送費用の影響の程度と背後圏の縦深性による差異を相対的に把握するため、式 (10) をさらに以下のとおり展開する。なお、ここで、 $\bar{c}_t$ は、背後圏全体の貨物輸送に関する平均費用を表す。

$$\begin{aligned} \frac{\bar{c}_t}{q} &= \frac{C_t}{A \cdot q} = \alpha \cdot \bar{r} + \beta = \alpha \cdot \left(\bar{r} + \frac{\beta}{\alpha} \right) = \alpha \cdot (\bar{r} + r_p) \\ &= \alpha \cdot D \cdot \left(\frac{\bar{r}}{D} + \frac{r_p}{D} \right) = \alpha \cdot D \cdot (\bar{\delta} + \delta_p) \quad (12) \end{aligned}$$

$$\therefore \frac{\bar{c}_t}{\alpha \cdot q \cdot D} = (\bar{\delta} + \delta_p) \quad (13)$$

なお、ここで r_p は、 β と α の比であるが、ディメンジョンは距離になり、港湾荷役費用を陸上輸送費用の α を用いて距離に換算したものとみることできる。また、 $\bar{\delta}$ は平均陸上輸送距離を $\bar{r}$ 、 δ_p は r_p をそれぞれ港湾背後圏の奥行き D で無次元化したものとなっている。また、式 (13) の左辺は、港湾背後圏の平均貨物輸送費用 $\bar{c}_i$ を背後圏のもっとも奥から直近の海岸まで輸送する場合の費用で無次元化したものに相当することを意味している。

さらに、背後圏の縦深性を表す指標として、港湾間隔距離 W を港湾背後圏の奥行き D で除した η を導入する。式 (14) の η の数字が小さいほど縦深性が高いことになる。

$$\eta = \frac{W}{D} \quad (14)$$

式 (14) を用いれば、式 (8) の S は、次のように表せる。

$$\begin{aligned} S &= \frac{2}{3} \left\{ \frac{W^3}{8} \left[\frac{1}{2} \cdot \frac{\sin \phi}{\cos^2 \phi} + \frac{1}{4} \cdot \ln \left(\frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} \right) \right] + D^3 \left[\frac{1}{2} \cdot \frac{\cos \phi}{\sin^2 \phi} + \frac{1}{4} \cdot \ln \left(\frac{1 + \cos \phi}{1 - \cos \phi} \right) \right] \right\} \\ &= \frac{2D^3}{3} \left\{ \frac{\eta^3}{8} \left[\frac{1}{2} \cdot \frac{\sin \phi}{\cos^2 \phi} + \frac{1}{4} \cdot \ln \left(\frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} \right) \right] + \left[\frac{1}{2} \cdot \frac{\cos \phi}{\sin^2 \phi} + \frac{1}{4} \cdot \ln \left(\frac{1 + \cos \phi}{1 - \cos \phi} \right) \right] \right\} \end{aligned} \quad (15)$$

ここで ϕ は以下のようになる。

$$\phi = \arctan \frac{2}{\eta} \quad (16)$$

式 (15) を用いれば、 $\bar{\delta}$ は次のように展開される。

$$\begin{aligned} \bar{\delta} &= \frac{S}{A \cdot D} = \frac{S}{W \cdot D^2} = \frac{S}{\eta \cdot D^3} \\ &= \frac{2}{3 \cdot \eta} \left\{ \frac{\eta^3}{8} \left[\frac{1}{2} \cdot \frac{\sin \phi}{\cos^2 \phi} + \frac{1}{4} \cdot \ln \left(\frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} \right) \right] + \left[\frac{1}{2} \cdot \frac{\cos \phi}{\sin^2 \phi} + \frac{1}{4} \cdot \ln \left(\frac{1 + \cos \phi}{1 - \cos \phi} \right) \right] \right\} \end{aligned} \quad (17)$$

式 (16)、(17) によって、 $\bar{\delta}$ は η 、すなわち港湾配置間隔と背後圏の奥行きの比率だけで決定することが可能である。さらに、 δ_p を与えれば、式 (13) から港湾背後圏における平均の貨物輸送費用の無次元化量 $\bar{c}_i / \alpha \cdot q \cdot D$ を計算することが可能となる。ただし、この計算は α 、 q 、 D が一定値であるとの前提に立っている。このため、同じ地域で背後圏の奥行きが同一で、港湾配置間隔が異なる場合の比較のみが可能である。

図8は、これによって計算した結果である。グラフの横軸は η である。さらに図9は、同じ計算結果を $\eta = 1$ の計算値を1として指数化したものである。どちらの図からも平均の輸送費用は η の値が小さいほど、すなわち港湾配置間隔が小さいほど平均輸送費は小さくなる傾向が理解できる。当然の結果として、港湾配置間隔が小さくなればなるほど輸送コストは下がることになる。

ここで、各港湾はトランシップ貨物を扱わず、専ら、背後圏の発生貨物のみを扱うと仮定すれば、 $\bar{q} = q$ と仮定したので、式 (1)、(2)、(9) から、

$$A \cdot \bar{q} = W \cdot D \cdot q \geq Q_{pc} \quad (18)$$

となる。ここで、

$$W_{pc} = \frac{Qpc}{D \cdot q} \quad (19)$$

とおけば、 W_{pc} は、国際コンテナ拠点港湾が成立する最小港湾配置間隔となる。従って国際コンテナ拠点港湾が成立する条件は、以下のようになる。

$$W \geq W_{pc} \quad (20)$$

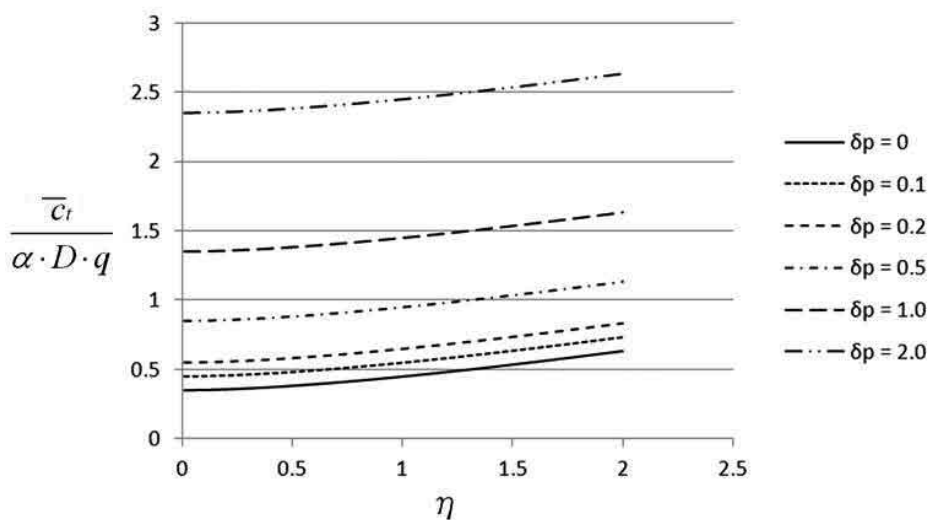


図8 港湾背後圏の縦深性と貨物輸送費用の関係（その1）

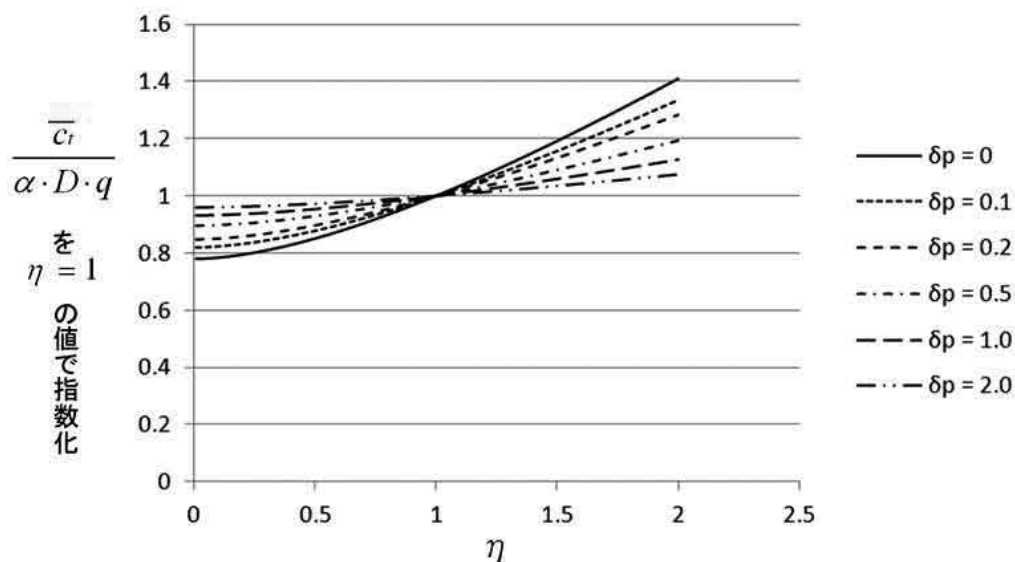


図9 港湾背後圏の縦深性と貨物輸送費用の関係（その2）

この式 (20)、および図 8、図 9 の η からあきらかなように、この場合、式 (20) を満足する W の範囲で、極力を η 小さくすることが目指す方向となる。

現在の我が国の港湾政策として、国際コンテナ戦略港湾をはじめとして、「集中と選択」によって港湾機能の再配置を行うことが企図されている。このことは、集約によって港湾の配置間隔を直接大きくすることにつながる。図 8、図 9 の η を大きくする方向である。

我が国は、全体としては細長い国土に多くの港湾が配置されているため、国際コンテナの例で考えれば、個々の港湾の背後圏の縦深性は一般的に低い。これに比較して、ヨーロッパ、北米、中国などの大陸に位置する代表的な港湾は、それぞれにきわめて縦深性の高い背後圏を保持している。このため、現在我が国で進められている港湾配置間隔を大きくする方向の政策は、コンテナ船などの大型化にともなう基幹航路の維持からは不可欠なものではあるが、背後圏全体の貨物輸送費用の増加につながる可能性を視野に入れておく必要がある。

図 9 の陸上輸送経費のみを考えている $\delta_p=0$ のケースを対象として考える。比較的背後圏の縦深性が高い $\eta=0.5$ の地域において港湾配置を半数に集約して $\eta=1$ とする場合とさほど縦深性が高くない $\eta=1$ を $\eta=2$ にする場合を比較してみると同じ港湾配置間隔を 2 倍にする場合であっても、前者の平均輸送費用の増加は 2 割弱なのに対して、後者は 4 割に達する。このことは、港湾の集約が背後圏の縦深性が低いほど困難性が高いことを示している。こうした政策を成功させるためには、「選択と集中」にあわせて、港湾関係経費の低下を図るなど、港湾へのインパクト施策と組み合わせる行うことが是非とも必要となる。さらには、既に整備されている港湾機能の積極的活用の観点からも内航海運の一層の効率化と活用が不可避である。

国際コンテナ拠点港湾の実現のためには、前述のとおり、一定の取扱量を確保する必要がある。日本における国際コンテナ拠点港湾形成のシナリオは、背後圏発生貨物を効率的に集荷する陸上輸送集荷構造改善シナリオに近いが、 η が大きいと、大陸型の縦深性のある背後圏を有する港湾と異なり、淘汰的に集約が行われにくいと、政策的にこれを実現する必要がある。これは、 η を大きくする方向の政策になる。このため、効率的な内航海運輸送の実現のための施策と組み合わせる必要がある。このことが実現できれば、我が国の地形特性を考慮し、港湾への背後圏発生貨物の集荷コストを縮減するために、面的な背後圏の併合だけでなく、内航海運による港湾間の連結によっては η を小さくするようきめ細かな港湾配置が維持可能となり、国際コンテナ拠点港形成へのシナリオに大きく貢献することになる。また、これを実現するためには、低コストの内航海運ネットワークの形成に視する広域港湾経営のあり方を含めた議論も必要となろう。

7. おわりに

国際コンテナ拠点港湾の成立要件のひとつである「地理的要因」のうち、背後圏の経済活動密度と縦深性に注目し、世界の港湾の分類を検証するとともに、数学モデルを組み港湾配置に関する検証を行った。この結果、我が国の港湾は、背後圏の経済活動密度が高いが縦深性が小さいため多くの港湾が立地するという世界の港湾の中で特殊な地理的要因を持つこと、このため、世界の港湾を従来の「大陸拠点型」および「海洋拠点型」に加え、新たに「日本型」を定義することにより我が国の特殊性を明確化できることを明らかにした。

また、モデルによる検証の結果、短い港湾間隔で多くの港湾が立地する特徴がある「日本型」は、我が国の経済活動密度の世界で相対的水準の低下が続く状況で国の基幹としての国際物流手段を維持し

てゆくためには、単に、港湾間の国際競争ととらえるだけでは不十分であり、国際コンテナ拠点港湾機能の大胆な再編と国内貨物の港湾への集荷構造の抜本的改革こそが必要との結論に至った。

港湾経営については、我が国全体の方針は国が示しているものの、個々の具体的な事項については各港独自の部分が多く、地方分権的である。我が国において今後、国際コンテナ拠点港湾を成立させるためには、国全体の規模での港湾の集約と、これに応じた効率的集荷ネットワーク構造の実現が不可避である。このためには、港湾経営のあり方も含めて国レベルでの議論が必要である。

筆者は、本論文の結論として、現在進められている『国際コンテナ戦略港湾政策』を一層深化させ、我が国独自の島嶼型国家における国際拠点港湾の概念を打ち出し、国家戦略として推進すべきことを訴えたい。

- 1 国土交通省は、2010 年 8 月に国際コンテナ戦略港湾として阪神港と京浜港の 2 港を選定した。
- 2 海岸線延長は、例えば Mandelbrot・広中（2011）に示されているように、古典的フラクタル問題として計測するスケールによって数値が変わることが知られている。海岸線延長は、同一計測スケールで同一計測方法であれば、各国や地域の相対的比較のための指標として使用することが可能である。
- 3 単位面積あたりの発生貨物量については、1 年間など一定の期間内に発生した貨物量の総計と考えてもよいし、あるいはある瞬間の貨物流動ととらえてもよい。また、 α と β は、厳密には、単なる陸上輸送の費用と港湾荷役の費用を代表するということではなく、全体の輸送費用のうち、貨物発生量に対する費用成分と貨物輸送仕事量に対する費用成分のそれぞれを代表するものである。従って、陸上輸送の積み下ろし費用は、 α ではなく β に包含されることになる。さらに、現実の貨物輸送では、港湾までの輸送距離が大きくなれば、積み下ろし回数が増加する可能性は否定できないが、ここでは、背後圏の空間的形狀の影響を定性的に説明しようとするものである。そこで、そのまでの厳密性は必要ないと判断した。同様の理由で、 β で表現される貨物輸送仕事量に対する費用成分は、より長距離の輸送ほど、一般に貨物輸送ロットが大きくなるため、距離に対する費用減性があることも想定されるが、これも無視できると判断した。

参考文献

- 赤倉康寛・後藤修一・瀬間基広（2012）：世界のコンテナ船動静及びコンテナ貨物流動分析、神奈川、国土交通省国土技術政策総合研究所、国総研資料 第 689 号、pp.3-17.
- Central Intelligence Agency (CIA) : THE WORLD FACTBOOK, Available at : <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>
- Food and Agriculture Organization (FAO) : State of the World's Forest 2009, Available at : <http://www.fao.org/docrep/011/i0350e/i0350e00.htm>
- 古市正彦（2005）：港湾の競争戦略—トランシップとロジスティクスの融合—、運政叢書 004、東京、財団法人運輸政策研究機構、pp.23-38.
- Harris I・Naim M・Mumford C（2007）：A review of infrastructure modeling for green logistics. Cardiff University.
- International Monetary Fund (IMF)（2013）：World Economic Outlook Database 2013, Available at : <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2013/01/weodata/download.aspx>
- 伊藤・佐藤・土井（2003）：日本における港湾のサービス圏域分析、港湾と地域の経済学、東京、多賀出版、pp.177-220.
- 岩間正春（2008）：物流の視点から考えたアジアのグローバル化、静岡、静岡学術出版教養新書、静岡学術出版、pp.13-26.
- 経済産業省・国土交通省（2013）：総合物流施策大綱（2013-2017）： <http://www.mlit.go.jp/common/001001845.pdf>
- 国土交通省交通政策審議会（2002）：経済社会の変化に対応し、国際競争力の強化、産業の再生、循環型社会の構築などを通じてより良い暮らしを実現する港湾政策のあり方（答申）、pp.12-14. : <http://www.mlit.go.jp/singikai/koutusin/kouwanbun/toushin.pdf>
- 国土交通省成長戦略会議（2010）：国土交通省成長戦略 : <http://www.mlit.go.jp/common/000115442.pdf>
- 国際コンテナ戦略港湾政策推進委員会（2013）：中間取りまとめ、pp.8-15. : <http://www.mlit.go.jp/common/001012520.pdf>
- 今野修平（2006）：日本近海の地政学的環境変化と港湾の配置計画の課題、東京、港湾学術交流会、港湾学術交流会年報、pp.43-46.
- 港湾投資評価研究会（2001）：みなとの役割と社会経済評価、東京、東洋経済新報社、pp.174-189.
- 久保幹雄（2011）：サプライチェーン最適化の新潮流—統一モデルからリスク管理・人道支援まで—、サプライチェーンマネジメント講座 5、東京、朝倉書店、pp.29-42、pp.50-86.
- 黒田勝彦・家田仁・山根隆行編著（2010）：変貌するアジアの交通・物流、東京、技報堂、pp.195-238.

Mandelbrot B 著・広中平祐監訳 (2011): フラクタル幾何学 上、東京、筑摩書房、pp.63-81.

篠原正人監修・春山利廣著 (2013): 港湾倉庫マネジメントー戦略的思考と黒字化のポイントー、東京、成山堂書店、pp.101-133.

Simchi-Levi D・Kaminsky P・Simchi-Levi E 著・久保幹雄監修 (2002): サプライ・チェーンの設計と管理、東京、朝倉書店、pp.17-43.

Simchi-Levi D・Kaminsky P・Simchi-Levi E 著・久保幹雄監修 (2005): マネーシング・ザ・サプライ・チェーン、東京、朝倉書店、pp.49-86.

スーパー中枢港湾選定委員会 (2005): 港湾の管理・運営に関する検討部会報告書、pp.3-10.: http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha05/11/110427_.html

津守貴之 (2011): 日本のコンテナ港湾の競争力再考、岡山、岡山大学経済学会雑誌 42 (4)、pp.41-62.

Woodburn A (2011): An Investigation of Container Train Service Provision and Load Factors In Great Britain, *European Journal of Transport and Infrastructure*, 11, 2, pp.147-165.

山口平四郎 (1980): 港湾の地理、東京、古今書院、pp1-39.

親水水路におけるプレジャーボート航行に関する条例による規制 —芦屋市の事例について—

Legal Controls for Pleasure Boat Sailing in Waterways by Ordinance in the City of Ashiya

藤本 昌志¹、小原 朋尚²、瀧 真輝³

Shoji Fujimoto, Tomohisa Ohara, Masaki Fuchi

我が国は四方を海に囲まれており、海や川、湖が生活の身近にある国である。われわれ日本人は元来、漁業を営み、海産物を食してきた。そして、近年のマリンレジャーの普及とともに、親水エリア（沿岸域、運河、水路等）にてレジャーを楽しむ人は増加している。しかし同時に、騒音や環境問題、海難などの社会問題が発生しており、日本各地に広がっている。それに伴い、各地域では地方公共団体による条例による規制が生じている。本研究では、沿岸域の環境問題と船舶の航行権について芦屋チャンネルパーク水路に制定された条例を例として、沿岸域の管理について検討する。

キーワード：条例、航行権、地方公共団体、行政管轄権、沿岸域総合管理

As an island enclosed by the sea, Japanese people have taken to water bodies—like the sea, rivers, and lakes—easily. Historically, the Japanese have always fished and eaten seafood. Marine leisure as well as leisure activities in other waters like canals and waterways have become popular. At the same time, noise, environmental issues, and marine accidents have been increasing across Japan. Accordingly, regulated municipal ordinances have been instituted in various regions. In this paper, we study the management of coastal waters by local governments by looking at an example ordinance that was enacted in the city of Ashiya as a means to address waterway problems in a coastal environment.

Key words: municipal ordinance, right of sailing, local public body, administrative authority, integrated coastal zone management

1. 芦屋チャンネルパーク水路における条例制定の経緯

兵庫県芦屋市の親水エリアの芦屋チャンネルパーク水路は、芦屋浜シーサイド地区と南芦屋浜潮芦屋地区とに挟まれた東西約 2 キロ・幅約 150 メートルの波穏やかな水路で、カヌー、カッター、ウェイクボード等の水上競技に利用されている。阪神港尼崎西宮芦屋区の一部であり、水路内は外からの波の影響が少なく、平成 18（2006）年の兵庫国体では、カヌー会場として利用された穏やかな水路である。

1 神戸大学大学院 海事科学研究科／Graduate School of Maritime Sciences, Kobe University

2 神戸大学大学院 海事科学研究科博士後期課程／Graduate School of Maritime Sciences, Doctoral Course, Kobe University

3 神戸大学大学院 海事科学研究科／Graduate School of Maritime Sciences, Kobe University

原稿受付日：2013年2月14日、査読終了日：2013年9月24日

平成 19 年ごろより、ウェイクボードや水上バイク等の航行が目に見えて増加し、それらレジャー行為からの騒音に対し、芦屋キャナルパーク水路周辺の住民から苦情が芦屋市にもたらされていた。また、同水路周辺海域は、芦屋市新浜町にある兵庫県海洋体育館を基地とするカヌー・ボート・ヨットなどの非動力船の利用海域として想定されていたが、平成 19 年ごろよりのプレジャーボート等による航行と航走波による非動力船への安全面での問題が発生していた。

同水路周辺住民は、芦屋浜地区の良好な居住環境を維持するために、プレジャーボート等の航行の常態化による騒音に対処することを主に、「芦屋キャナルパークと周辺海域の環境と安全を考える協議会」を地域の関係者有志によって設立し、関係住民や自治会などを中心として署名を集め、芦屋市をはじめ関係行政機関にたびたび善処を求め、芦屋キャナルパーク水路におけるプレジャーボートの航行禁止について、芦屋市議会へ平成 20（2007）年 11 月に請願を行った。同年 12 月 19 日、芦屋市議会本会議にて、芦屋キャナルパーク水路におけるプレジャーボート等の航行による騒音被害の存在、同被害解消の為に何らの措置を講じる必要があると認め、全会一致で請願採択となった。同市は、早速、同水路中央部にかかる橋の橋脚にプレジャーボート等に航行中の徐行を促す看板等を設置した。しかし、プレジャーボート等の航行状況に変化は生じなかった。

芦屋市としては、騒音被害の軽減のための次策として、実効性と強制力のあるものとして条例制定へ踏み切った。同市では、市民の安全や快適な生活環境を守るため、平成 19 年に「芦屋市清潔で安全・快適な生活環境の確保に関する条例¹⁾」（以下、「市民マナー条例」とする。）を制定している。芦屋キャナルパーク水路の騒音被害軽減ために、平成 23 年 12 月「市民マナー条例」に「芦屋キャナルパーク水路での指定された時間におけるプレジャーボート等の航行禁止」（以下、「芦屋キャナルパーク水路航行規制条例」とする。）を加えた。

「芦屋キャナルパーク水路航行規制条例」の要点を以下に示す。

- ① 隣接する地域の生活環境を保全するため、芦屋キャナルパーク水路において、午後 6 時から翌午前 8 時の時間帯にプレジャーボート等の航行禁止。
- ② 水難その他の非常事態の発生時に必要な措置を講ずる場合、国または地方公共団体の業務を行う場合は、午後 6 時から翌朝午前 8 時の時間帯においてもプレジャーボート等の航行は可能。
- ③ 違反者には、市の職員等が注意・指導・勧告・命令を行い、命令に従わない場合には、罰金（10 万円以下）が科せられる。

全国には、芦屋市と同じように迷惑防止条例の中にプレジャーボート等の航行について規制しているものもある。しかし、それらの条例の多くはプレジャーボート等を利用する上で当然のマナー程度についての記載のみのものである²⁾。一方、「芦屋キャナルパーク水路航行規制条例」のように迷惑防止条例に船舶の航行規制を盛り込んだことは新たな試みであり、条例の射程範囲の観点から注目に値する。

2. 目的

本論では、芦屋キャナルパーク水路におけるプレジャーボート等の航行による騒音問題と利用者の安全問題を解決するため制定された条例を題材として、同水路管理問題と船舶航行の規制について検討する。

3. 条例化に当たっての事実確認

3.1. 地域住民からの市議会への請願の根拠について

芦屋キャナルパーク水路周辺住民は、芦屋浜地区の良好な居住環境がプレジャーボート等の航行の常態化による騒音で静謐な住環境が失われているとして、芦屋市議会に、この騒音問題の解決のための請願を行った。まず、その騒音の実態について検討する。

3.1.1. 芦屋キャナルパーク水路の騒音実態

芦屋市は、平成 21 年 6 月及び 7 月、芦屋キャナルパーク水路を航行する船舶からの音を測定し、親水地区における騒音の現状を把握することを目的として、測定調査を実施した。その測定結果では、休日の昼間で 50 ～ 58dB、夜間で 43 ～ 50dB であった。また、測定場所や時間帯によっては、70 ～ 75dB 程度の大きな値があらわれた。この要因は、夏季のためセミの声や芦屋キャナルパーク水路横の中学校でのクラブ活動（サッカーや野球）が行われていたもので、それらからの音の影響が大きく表れているためである³⁾。

騒音に係る法律や基準では、出来る限り騒音をだすべきではなく、人々の健康や環境を害してはならないとされている。芦屋キャナルパーク水路周辺の住宅での環境基準（一般地域、A 地域及び B 地域）は、昼間（6 時～ 22 時）55dB、夜間（22 時～翌 6 時）45dB となっている。実際に測定された結果では時間帯によって 0 ～ 5dB 上回るものであった。また、測定場所によってはかなり音の聞こえ方が異なることもあり、特に周辺マンションの高層階では、プレジャーボート等からの騒音が建物にも反響し、かなり大きな音となっている。

3.1.2. 騒音（環境基準）と芦屋キャナルパーク水路の騒音の比較について

騒音とは⁴⁾、一般に人間にとって好ましくない音のことをいう。これはかなり主観的な定義であり、ある人にとっては好ましい音であっても他の人には騒音と感じられることもある。最近では、都市人口の増加、交通機関の過密化、建設工事の増加などにより、大部分の人にとって騒音と感じられる音の発生が多くなっており、社会問題になっている。

騒音の大きさは騒音計によって測定される。これはマイクロホンによって騒音を検出し、その音の大きさのレベルを指示計で示すものである。測定の際には、人間の聴覚の感度は音の振動数によって異なるので、そのような特性をもった聴感補正回路を通し、人間の感覚に近い騒音の大きさが得られるようにしている。聴感補正回路の特性の規格は国際的に定められており、それで計られたものを騒音レベルといい、単位はデシベル（dB）である。騒音レベルは、一般的に表 1 のようにあらわされる。

表 1 騒音レベルの例 (dB)⁵⁾

騒音レベル(dB)	具体例	騒音レベル(dB)	具体例
20	木の葉のふれあう音/ささやき声	80	電車の車内
30	郊外の深夜/非常に静か	90	地下鉄の車内/騒々しい工場の中
40	市内の深夜/図書館/静かな住宅の昼	100	電車が通るときのガードの下
50	静かな事務所	110	自動車の警笛/叫び声
60	静かな乗用車/普通の会話	120	リベット打ち/杭打ち
70	騒々しい事務所の中/騒々しい街頭	130	ジェット機の離陸

※騒音レベル (dB) は、数値が大きいくほど騒音度合いが大きく、数値が小さいほど騒音度合いが小さいものを表す。

表1のように、騒音レベルは表されるが、日本の環境基本法においては、騒音に係る環境基準が定められている。これは騒音について、人の健康を保護し、および生活環境を保全する上で維持されることが望ましいとされる基準である。騒音の影響について最も基本的なことは、生活の中心である屋内において睡眠影響および会話影響を適切に防止することである。環境基準は、これを確保することを目的に定められたものである。

騒音に係る環境基準については、「騒音に係る環境上の基準について生活環境を保全し、人の健康の保護に資する上で維持されることが望ましい基準」⁶⁾（以下、「環境基準」とする）が告示されている。環境基準は、地域の類型及び時間の区分ごとに次表の基準値の欄に掲げるとおりとし、各類型を当てはめる地域は、都道府県知事が指定することとなっている。

表2 地域類型及び時間の区分毎の環境基準

地域の類型	基準値	
	昼間	夜間
AA	50dB以下	40dB以下
A及びB	55dB以下	45dB以下
C	60dB以下	50dB以下

1. 時間の区分は、昼間を午前6時から午後10時までの間とし、夜間を午後10時から翌日の午前6時までの間とする。

2. AAを当てはめる地域は、療養施設、社会福祉施設等が集合して設置される地域など特に静穏を要する地域とする。

3. Aを当てはめる地域は、専ら住居の用に供される地域とする。

4. Bを当てはめる地域は、主として住居の用に供される地域とする。

5. Cを当てはめる地域は、相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域とする。

表3 道路に面する地域の環境基準

地域の区分	基準値	
	昼間	夜間
A地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域	60dB以下	55dB以下
C地域のうち車線を有する道路に面する地域	65dB以下	60dB以下

芦屋キャナルパーク水路周辺では船舶からの音によって環境基準を上回ることにはあるが、道路沿いでは昼間60dB、夜間55dBと少し許容されている。また、空港周辺や鉄道沿線では環境基準が独自に設定され、地域毎に基準が設けられているが、同水路周辺の親水区域におけるプレジャーボート等の航行に伴う音については、独自の基準がなく、かつ他の住宅地と同様の基準しかない。

更に、測定結果でも、セミの声や人の話し声等によっても60dB～70dBを超えることは明確であり、プレジャーボート等の航行に伴う音のみだけが、著しく生活を害する程の騒音であるとはいえない。

では、なぜプレジャーボート等から発せられる音が騒音と認識されるのか。騒音の一般原則として、音の大小にかかわらず人々にとって耳にすることが嫌な音や音源があることは先に触れたが、芦屋キャナルパーク水路周辺の住民にとって、プレジャーボート等の航行に伴う音が耳触りな騒音と認識されていると考えることができる。いわば感覚公害問題である。芦屋の海縁の閑静な住宅街であったはずが、プレジャーボート等の航行によって発生する音で、静謐な住環境が失われたという感覚が、周辺住民にあるからと推察される。

騒音被害を認定するためには、その騒音が受忍限度を超えているか否かの問題が明らかにされなければならない。しかし、芦屋キャナルパーク水路での騒音については、市議会に請願が提出されているが、

受忍限度を超えるか否か裁判所において検討や認定されたものではない。

3.2. 芦屋キャナルパーク水路の管理権限について

芦屋キャナルパーク水路は、阪神港尼崎西宮芦屋区（旧尼崎西宮芦屋港）内の一部分であり、重要港湾に指定されている。「重要港湾」とは、国際戦略港湾及び国際拠点港湾以外の港湾であって、海上輸送網の拠点となる港湾その他の国の利害に重大な関係を有する港湾として港湾法施行令第1条（別表第一）で定められている。同水路は、兵庫県（阪神南県民局尼崎港管理事務所）が港湾管理者として管理している。芦屋市は、同水路に隣接する公園の管理についての管理権しかない。

3.3. 水域利用者間の調整について

芦屋キャナルパーク水路における利用者間の競合、周辺住民と利用者との調整について検討する。まず、同水路を利用している者間の競合については、平成18（2006）年に「芦屋キャナルパークの秩序ある利用を進める会」が設立され、主たる利用者が構成員となっているウェイクボード関係団体により、ウェイクボード利用時のガイドラインの検討、他団体（芦屋市カヌー協会、近隣マリーナ等）との協議を重ね、同水路での利用における調整のあり方を定め、動力船や非動力船の航行の安全と環境の保護を図り、もってマリンレクリエーションの場所としての同水路での活動について、調整協議体として検討された。

同水路周辺住民と利用者間の協議については、平成20（2008）年3月にウェイクボード関係団体と芦屋浜自治連合会との意見交換が行われている。しかし、同年9月頃、自治会内の意見調整が困難であるとの理由により、以後の自主ルール策定協議に参加せず、水域利用者による自主ルール策定後、周辺住民の意向を反映する方向で修正協議に参加し合意形成するということになったが、策定された自主ルールは周辺住民が納得できるものではなかった。

芦屋キャナルパークの秩序ある利用を進める会としても、周辺自治会等から芦屋市長宛陳情（平成19（2007）年11月13日）、芦屋市議会宛請願（平成20（2008）年11月25日）の内容について、水域利用者側にとっても共通の課題と認識しているとして、芦屋市及び周辺自治会等へ調整協議に対する協力依頼がなされたが、協議は難航し、同水路における自主ルールによる解決はできなかった。

4. 「芦屋キャナルパーク水路航行規制条例」について

芦屋市は、芦屋キャナルパーク水路を航行するプレジャーボート等の騒音から同水路周辺住民の住環境を守るため、市議会が騒音被害を認め、同市としては市議会での請願の採択を厳粛に受け止め、同市の権限の範囲内での問題解決策として、迷惑防止条例と解される同市マナー条例に基づく「夜間における航行規制」という方策を採った。

4.1. 条例制定権の範囲と限界について

4.1.1. 地方公共団体の事務

まず、条例制定権の範囲と限界について検討する。第一条件は、当該自治体の事務であることである。芦屋キャナルパーク水路のプレジャーボート等の航行による騒音の防止が芦屋市の事務であるか否かである。芦屋市は、「緑ゆたかな美しいまちづくり条例⁷⁾」において、生活騒音や建設作業騒音について規制を行っている。また、「芦屋市清潔で安全快適な生活環境の確保に関する条例」において迷惑行為の規制を行っている。これらの市の条例による騒音や迷惑行為に対する規制を実施していることから見て、

同水路におけるプレジャーボート等の航行に伴う騒音問題については、その実態があり、周辺住民から規制に対する高い要望あること等に鑑み、同水路における騒音防止という規制は、芦屋市の事務に属するものとする。芦屋市が騒音防止の目的のため、同水路におけるプレジャーボート等の航行規制ができるか否かについては、後述する。

4.1.2. 国の法令との関係

芦屋キャナルパーク水路は、阪神港尼崎西宮芦屋区（旧尼崎西宮芦屋港）内の一部分であり、港湾法が適用される。港湾法の目的は、第1条に「この法律は、交通の発達及び国土の適正な利用と均衡ある発展に資するため、環境の保全に配慮しつつ、港湾の秩序ある整備と適正な運営を図るとともに、航路の開発し、及び保全することを目的とする。」とあり、港湾に関するハードと運営に関するソフトについての目的限定的な法律である。また、港湾法における港湾管理者の権限については、第12条に列挙されており、その主な内容は、港湾区域や港湾施設を良好な状態に維持することである。

また、芦屋キャナルパーク水路は、阪神港という港内の一部であり、船舶交通の安全を図るため、当該水域を航行する船舶等には港則法が適用される。港則法の目的は、第1条に「この法律は、港内における船舶交通の安全及び港内の整頓を図ることを目的とする。」であり、具体的に船舶交通の安全に対し、第37条（船舶交通の制限等）第1項「港長は、船舶交通の安全のため必要があると認めるときは、特定港内において航路又は区域を指定して、船舶の交通を制限し又は禁止することができる。」船舶等の航行規制をすることができると規定されている。

以上のことより、芦屋キャナルパーク水路に隣接した周辺住民の生活環境の保護のためのプレジャーボート等の航行による騒音防止のため、芦屋市が条例で船舶等の航行規制をすることは、港湾法や港則法の目的とは異なり、法令と抵触することはない。

4.2. 管理権限について⁸⁾

芦屋キャナルパーク水路は、阪神港の一部部分であり、管理権限は「港湾法」によって兵庫県にあり、港湾区域の規制等に関しては、港湾管理者である兵庫県によるものが本来の管理行政で、芦屋市に同水路の管理権限はない。前項で検討した様に関連する法律の具体的内容と積極的には抵触しないが、芦屋市に管理権限のない港湾の利用規則に係る事項について、港湾管理者でない同市が条例で規制できるか、市条例が港湾管理者の管理権限に抵触しないかが問題となる。

芦屋キャナルパーク水路の適切な運用及び水路利用と住環境の共存のためには、港湾管理者である兵庫県が積極的に調整を行う必要があるが、同水路周辺住民から同県へ対する騒音の苦情やその騒音防止等の請願等がなく、そのため、海面の自由使用の原則を特段の理由もなく規制することもできず、同県が主体となって対応することができなかった。

芦屋市としては、同市単独で対応するために、港湾法上の港湾管理者の管理権限（港湾区域や港湾施設を良好な状態に維持すること）と市の独自性として恵まれた住環境、生活環境を守るという権限（陸域での権限）は競合することはないと判断し、芦屋キャナルパーク水路を航行するプレジャーボート等からの騒音低減のために、同水路について船舶等の航行禁止について規制の条例化を行った。

芦屋市と同様に、港湾法適用海域における条例と港湾法の関係に関する「横浜市船舶の放置に関する条例」の判例⁹⁾がある。この判例では、①港湾法と市条例の関係を「港湾の規模、形状及び性格は個々の港湾ごとに異なるものであることからすれば、港湾法は、係留施設の利用関係に関し全国的に一

律に同一内容の規制を施す趣旨ではなく、その地方の実情に応じて別段の規制を施すことを容認している」とし、港湾法による管理よりも条例等によるきめ細やかな管理を認めている。②海域（港湾）の機能管理について、地方自治体による条例での管理は有効であると認めている。沿岸域の管理に関する権限については、国、都道府県、市町村等どこに属するのか、また、沿岸域が市町村の区域に属するかという問題については、現状は混沌としている。今後の国による沿岸域管理法の制定及び施行による整理が望まれる。

4.3. 規制方法について¹⁰⁾

条例による規制での目的を達成する場合、その規制について最小限度の規制（比例原則ないし L.R.A 原則）にとどめることが重要である。最小限度の規制を逸脱することがあれば、条例そのものが憲法に違反するということにも成りかねない。

芦屋キャナルパーク水路からのプレジャーボート等の航行に伴う騒音による周辺地域の住環境の悪化の改善のため、同水路の船舶等の航行の規制について、①音の大きさの規制、②船舶のエンジンの種類の規制、③騒音を発する船舶の航行の規制、④船舶の航行時間の規制等の手段について検討され、以下の点を検討の前提条件とした。

- I. ウェイクボードが芦屋キャナルパークでしかできないという理由はない。
- II. 憲法におけるウェイクボード等のレジャー（幸福追求権）と住環境を守る権利とでは住環境を守る方が上位である。
- III. 水上オートバイやモーターボードの貸出し業者が営業を行っているが、営業権があったとしても生活環境を守る点から時間制限は可能。
- IV. 規制は裁量権の濫用にはあたらない。国道等の道路騒音（流通、生活のための道路）とは異なり、騒音発生源がレジャー目的のものであり、住環境を守るため条例に規制をする。

①、②については、騒音規制で、等価騒音¹¹⁾ではなく単発騒音の最大値（74db）を規制することについては、国の環境規制が可能であるが、その騒音の測定方法が困難であり、また、違反者の現認、立証も困難である。

③については、騒音規制の代わりに船舶等の航行する水域について制限をかけることが検討された。具体的には水路北側半分を航行禁止（理論上 100m 離せば騒音は 6db 下がる）、一方通行、速力制限とすることによって騒音を緩和する案が検討されたが、船舶等の航行の往復が無くなり一定の効果は期待できるが、騒音値が半減するような効果は期待できない。

④については、芦屋キャナルパーク周辺地域の騒音を緩和するため、一定時間の船舶等の航行を規制することが検討された。同水路は、自由航行が認められているため、一律禁止するには相当の理由が必要であり、「海面の自由使用の原則」が損なわれ、プレジャーボート等でない船舶まで、航行の制限を受けることとなり海面の利用を著しく損なうこととなる。よって、時間帯による航行規制とし、「芦屋市清潔で安全快適な生活環境の確保に関する条例」での、夜間（夜 9 時から翌朝 6 時まで）を基準として芦屋キャナルパーク水路において、午後 6 時から翌朝 8 時までのプレジャーボート等の航行を禁止とした。

海面は原則、自由使用であり、芦屋キャナルパーク水路でのプレジャーボート等の自由航行が保障されている。海面は自由航行が原則であるが、近年では時代とともに、マリイレジャーの利用者増加や、埋め立て地によってできる親水エリアの好環境もあり、親水エリア周辺で生活する住民にとって騒音問題の発生や環境問題の対策を理由に航行禁止の規制¹²⁾をかけ、海面等の自由航行が狭められてきているが、

航行規制については、慎重な検討がなされるべきである。

4.4. 実効性について

芦屋キャナルパーク水路を利用するプレジャーボート等は主にウェイクボード競技を行っており、ウェイクボードの競技性（プレジャーボートの船尾より持ち手のついたロープがでており、そのロープをもってボードに立ち、滑走する競技性）よりロープの視認が困難な夜間は練習を行っていない。したがって、同水路を利用するプレジャーボート等の夜間航行はほとんどなく、夜間の航行規制は、騒音問題の本質を解決する手段とはなっていない。平成23（2011）年6月1日からの条例による航行規制開始から現在までの状況は、規制時間帯におけるレジャーボート等の航行はみられないが、規制時間外は、平日休日にかかわらず、プレジャーボートによるウェイクボードが行われている。

また、プレジャーボート等の動力船の夜間航行禁止のみでは、昼間における同水路を利用するカヌーやボート等の非動力船との安全面での担保も十分とはいえない。

更に、「芦屋キャナルパーク水路航行規制条例」では、「市の職員等が注意・指導・勧告・命令を行う。」と規定されているが、具体的にどのように誰が違反行為の取締りを実施するのかという点において不明確であるが、条例施行後、規制時間外でのプレジャーボート等の航行はなくなっており、ルール違反が続出すれば、規制がより厳しくなり、芦屋キャナルパーク水路自体を使用することができなくなると水路利用者は考えていると思われる、条例を遵守していると思われる。

5. 芦屋キャナルパーク水路の騒音問題解決にむけて

海面は自由使用であるが、好き勝手に使用してもよいわけではなく、迷惑にならない限度で使用しなければならない。

例えば、陸上であれば、公園は自由に使用することができるが、球技を行う場合やバーベキューを行う際には公園を管轄している市などに許可を受けることが必要な公園も少なくない。京都府鴨川では「バーベキュー等の禁止¹³⁾」があり、鴨川の河川敷において臭いや煙が近隣の住宅に流れ込む問題から、禁止区域を設けてバーベキューが禁止されている。

更に、一歩進んだ取り組みとして、東京都荒川河川敷利用ルールは、荒川下流部では、火災の原因や芝枯れ、ゴミの不法投棄、近隣住民や他の河川利用者に騒音などにより迷惑をかけるおそれがあるため河川敷でのバーベキューを禁止（荒川戸田橋緑地、岩淵関緑地、小松川千本桜を除く）しているが、2012年10月に実施された岩淵関緑地における社会実験（LOOK ARAKAWA）¹⁴⁾において、バーベキュー場の利用の適正化とサービス向上を図るため、バーベキュー場の予約制（有料化）とし、適正な場所の提供とゴミの回収処理を行なわれた。また、自然保護の観点から、登山において、入山料を徴収し、その入山料をゴミの回収等環境保護に利用している制度¹⁵⁾も見受けられる。

上記の例のように、芦屋キャナルパーク水路においても、多数の船舶が利用することが予想される時間帯には、利用者の制限を行い、プレジャーボートの航行による騒音被害を抑制するため、団体（もしくは個人）は使用する船舶や目的、使用時間帯等の届出、利用許可を受けることで同水路の使用が可能になる制度を創設することが考えられる。また、住環境の保護という観点から、芦屋キャナルパーク水路利用者から利用料を徴収し、その利用料で芦屋キャナルパーク周辺に防音壁や防音林を設置するということも考えられる。

本来の自由使用に対して規制をかけることや利用料徴収に関しては、様々な克服しなければ問題が予

想される。特に管理委権限がない市がより厳しい規制を制定することが可能なのが問題となろう。しかし、利用制限による騒音の低減と利用料による防音壁や防音林の設置により、問題解決に至らない航行規制をかける必要もなくなり、航行の自由が制限されることもなくなると推察する。

6. おわりに

海面の利用に関しては、一般的に社会通念と地方的慣習により決定される。芦屋キャナルパーク水路の場合、以前から同水路周辺の住民と新たに利用者として登場したプレジャーボート等の利用者とかかわりであり、社会通念と地方的慣習により問題解決をすることは困難であった。全国には都市空間における親水エリアにおけるプレジャーボート等の海面（水面）利用における安全確保や利用競合問題に悩まされている地域¹⁶⁾は少なくない。このような問題を解決するために、地方公共団体が条例を制定し、沿岸域の機能管理が行われている。

芦屋キャナルパーク水路の場合、前述したように兵庫県が機能管理しており、芦屋市は、同水路の隣接する公園の管理にしか管理権がなく、兵庫県による積極的な問題解決の支援が得られなかったという地方公共団体間の権限の問題と、現在の我が国の沿岸域の法制、陸域は陸域のみ、海域は海域のみ、または個別の範囲・目的のみの機能管理法であり、統一的な管理法がないという問題から、市のマナー条例で対応せざるを得なかった。

法定外公共用物である海の管理について、条例によって法令の存在する海を含めて管理する場合に法令と異なる規制が許されるかどうかという問題はあがあるが、海域の状態や利用形態が様々であることから、法令は一般的な内容を定めたものと考え、その地方の特性に応じた条例による規制等で対応することで、問題解決のあたることが肝要であると考ええる。一刻でも早く、国による沿岸域管理法の制定及び施行による、国、都道府県、市町村の沿岸域の管理に関する権限の整理等によって、より良い沿岸域の管理がされることを望まれる。

- 1 「芦屋市清潔で安全・快適な生活環境の確保に関する条例」芦屋市ホームページ <http://www.city.ashiya.lg.jp/kankyoku/kinshi.html> (平成 25 年 7 月 31 日)
- 2 「岩手県、プレジャーボート等に係る水域の適正な利用及び事故の防止に関する条例」ではプレジャーボートを利用する上で当然のマナー程度のものである。
- 3 キャナルパーク騒音等測定業務委託 報告書 (平成 21 (2009) 年 8 月)
- 4 中野有朋『騒音・振動環境入門』(2010 年、オーム社)
- 5 前川純一・岡本主弘『誰にもわかる音環境の話 騒音防止ガイドブック』17 頁 (2003 年、共立出版株式会社)
- 6 「騒音に係る環境基準」 環境省ホームページ/環境調査・調査結果等/環境基準 <http://www.env.go.jp/kijun/oto1-1.html> (平成 25 年 7 月 31 日)
- 7 「緑ゆたかな美しいまちづくり条例」芦屋市ホームページ http://www.city.ashiya.lg.jp/~reiki_int/reiki_honbun/n700RG00000324.html (平成 25 年 9 月 10 日)
- 8 キャナルパーク問題検討会における条例化のまとめ (芦屋市、平成 21 年 11 月 27 日)
- 9 横浜地裁判決平成 12 年 9 月 27 日判例地方自治 217 号 69 頁
- 10 キャナルパーク問題検討会第 4 回、第 5 回資料 (芦屋市、平成 21 年 11 月 9 日、11 月 27 日)
- 11 環境基準は、8 時間中、騒音が短時間しか出なかった場合や、騒音が一定でなく変化する場合には、その騒音のエネルギーを 8 時間平均して、平均のエネルギーに相当する騒音レベルに相当する騒音レベルで表すもの
- 12 2008 年 4 月、福岡市は博多湾東部の人工島 (アイランドシティ) 周辺海域で、プレジャーボートの航行による騒音を防ぎ、環境を守るため、エンジン付きの船舶の航行を禁止するルール (ローカルルール、法的拘束力なく罰則規定もない。) を定めて規制を開始した。人工島の埋め立て工事は 1994 年から始まり、この島が防波堤の役割を果たすことで、波が穏やかになり、プレジャーボートを用いるウェイクボード等のマリンスポーツにとって格好の場所となった。しかし、人工島の住民にとっては騒音に悩まされ、市に規制を求めた。市は学識者や住民組織、競技団体、海上保安部などで構成する水域利用検討委員会を設置し、海域では全国初となる規制のルールをまとめた。このルールにより競技団体からは不満が続出している。プレジャーボートの利用に関して、マナーが悪いの

は協会などに加盟していない個人の愛好家が多いとの見方も利用者からはあり、福岡市ウェイクボード協会はルールに協力しない意向を示した。『読売新聞』2008年5月7日西部夕刊「マリンスポーツ規制、海の騒音減るか 競技団体不満、住民悩む/福岡・人工島」

- 13 京都府ホームページ 土木・建築整備 / 鴨川 <http://www.pref.kyoto.jp/kamogawa/1216875776125.html> (平成25年7月31日)
- 14 LOOK ARAKAWA ホームページ <http://www.kcca.co.jp/arakawashakaijikken/bbq.html> (平成25年9月11日) 現在は、実施されていない。同様なものとして、大阪市淀川区の淀川河川公園西中島右岸の約1.1ヘクタールをバーベキュー専用区域とし、2013年9月14日から11月4日まで、1団体あたりゴミ袋1枚以上の購入を義務付け、ゴミの処理を公園側が行う社会実験が実施される。川崎市の多摩川緑地バーベキュー広場では、社会実験の後、2011年より正式に1人500円の料金を徴収し、ゴミ処理等を実施している。
- 15 静岡県、山梨県における富士山への登山に際し任意の入山料徴収 (平成25年7月25日から8月3日まで実施)。期間注の登山者3万805人のうち、約6割が入山料を支払い、その金額は合計3412万9822円となった。集まった資金は富士山の環境保全に使用される予定。
- 16 レジャーボート等の海面 (水面) 利用における安全確保や利用調整等に関する条例として、滋賀県ホームページ琵琶湖レジャー対策室 <http://www.pref.shiga.lg.jp/d/leisure/> (平成25年9月23日)、「山梨件富士五湖水上安全条例」と「山梨件富士五湖の静穏の保全に関する条例」山梨県例規集 http://www.pref.yamanashi.jp/somu/shigaku/reiki/reiki_mene.html (平成25年7月31日)、「北海道レジャーボート等の事故防止等に関する条例」北海道庁ホームページ <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sm/ktk/bsb/pb.hmt> (平成25年9月23日)、「静岡県河川管理条例」静岡県ホームページ / 県政情報条例・規則・公法静岡県例規集 <http://www.pref.shizuoka.jp/reiki/reiki.html> (平成25年7月31日) 等。いずれも水面等の管理権がある県や道が条例を制定。

Training and Education of Fisheries Civil Engineers through Case Studies Involving the Mechanized Fish “Mechanimal” and the “Productmeter” for Measuring Photosynthesis

魚類型機械生物「メカニマル」と光合成測定機器「プロダクトメーター」による事例研究を通じた水産土木技術者のトレーニングと教育

Chika Suzuki^{1*}, Akira Kurashima², Yasutsugu Yokohama³, Genjiro Nishi^{4,5}, Takeshi Sato⁵, Sadao Tezuka⁶, Takashige Sugimoto⁷
鈴木 千賀、倉島 彰、横浜 康継、西 源二郎
佐藤 猛、手塚 覚夫、杉本 隆成

Since the enactment of the Marine Fundamental Law, the importance of marine education has been strongly emphasized in school education, including mandatory education. The use of tools such as the “mechanimal” and “productmeter” is awaited for financial reasons based on their achievements in the training of fisheries civil engineers.

Key words: marine education, mechanized fish “mechanimal,” productmeter, fisheries civil engineers

水産土木とは、水産学と土木工学との融合からなる。海洋工学とは異なる、生物に重きを置いたその分野の特殊性から、大学における水産土木技術者の養成教育はこれまで十分におこなわれてきていなかった。東日本大震災、魚離れなど、水産国日本における解決すべき課題は累積している。水産基盤整備事業（水産庁）の根幹をなす水産土木技術者の養成は、大学に限らず義務教育を含めた学校教育の時点から浸透させていくことが急務であろう。しかしながら、水産土木の根幹にあたる「海洋環境・生物環境を自然条件で比較しながら勉強する機会」は相変わらず学校教育では得にくい。教材となる関連機器が高額で操作が難しいという背景もある。世界的にも海の森（藻場）を起点とする沿岸域の環境やその生物資源の利用に関して注目が集まっており、その重要性は増すばかりである。本研究では、機械生物メカニマルと光合成測定機器プロダクトメーターに焦点を当てて、水産土木技術者養成を念頭にその教材としての可能性について検証した。

キーワード：海洋教育、魚類型機械生物（メカニマル）、プロダクトメーター、水産土木技術者

1 Organization of Advanced Science and Technology, Kobe University, Kobe 658-8501, Japan／

神戸大学自然科学系先端融合研究環

2 Graduate School of Bioresources, Mie University, Mie 514-8507, Japan／三重大学大学院生物資源学研究科

3 Association for Shore Environment Creation, Kanagawa 220-0023, Japan／海辺つくり研究会（元・筑波大学）

4 Tokyo Sea Life Park, Tokyo 134-8587, Japan／葛西 臨海水族園

5 Former affiliation: Marine Science Museum, Tokai University, Shizuoka 424-8620, Japan／元・東海大学海洋科学博物館

6 Social Education Center, Tokai University, Shizuoka 424-8620, Japan／東海大学社会教育センター

7 Atmosphere and Ocean Research Institute, Tokyo University, Chiba 277-8564, Japan／東京大学大気海洋研究所

*Corresponding author

原稿受付日：2013年3月30日、査読終了日：2013年9月25日

1. Introduction

The training of fisheries engineers is important in order to carry out the basic maintenance of fisheries and for compliance with the Marine Fundamental Law. However, according to research results, “currently, teaching materials for oceans are difficult to use at schools other than at some schools actually located by the oceans” (Sakai et al., 2005). A specific method for using teaching materials in fisheries civil engineering needs to be introduced in a form that can be applied at all school sites. Two examples of such materials are described below.

Mechanimal is a word created from mechanical and animal, meaning “creature made from a machine.” Mechanized fish broadly related to fisheries are collectively referred to as mechanimals in this study. A mechanimal replicates the movements of the fins of fish as its driving force. The development of mechanimals as a teaching material is receiving attention for the use of propellers that are environmentally low impact and are based on living organisms rather than mechanical screws (Suzuki, 2008). The commercially available Mechamo (Gakken Holdings Co., Ltd.), which is currently not in production, cost about 6,000 yen, whereas material costs for a simplified mechanimal (prototype model) are around several thousand yen each.

Another type of teaching material related to oceans is a productmeter (differential volumeter), a type of gas volumeter that measures changes in the cubic volume of gas while maintaining constant gas density in a container enclosing a sample. A reaction system is placed in the container to measure the photosynthesis and respiration rates of algae and small animals. It is simpler to operate, compared with Winkler’s method or the oxygen electrode method, and is more intuitive to use, since the increase or decrease in oxygen can be measured directly. It is also useful for measuring photosynthesis because of its relatively moderate pricing (Kurashima et al., 2003). At present, some researchers (including Suzuki, Yokohama and Kurashima) are constructing their own productmeters.

Both types of teaching materials are considered a suitable “opportunity to study the ocean environment and biological environment through comparison under natural conditions.” In this study, we verify the methods for practicing such opportunities. Further, we thoroughly investigate the advantages of using mechanimals in marine education and demonstrate an example of photosynthesis measurement.

2. Overview of the mechanimal

The Marine Science Museum of Tokai University is famous for its collection of mechanimals. The Marine Science Museum consists of the aquarium, the science museum (Marine Science Hall), and the “mecha zone” in the aquarium (Mequarium), and its mechanimal is stored in the Mequarium. The mechanimal stored in the Mequarium (Photo 1) has been extensively improved for exhibition and is expensive; therefore, it is difficult to use it as a teaching material. However, it is realistically possible to use a simplified mechanimal (Photo 2) as a teaching material.

Case studies using the simplified mechanimal as a teaching material include the “education course under university-museum collaboration” conducted by us, as well as educational activities

conducted under the Science Partnership Program (SPP) promoted by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology (FY2002-FY2005) and Japan Science and Technology Agency (FY2006-). The purpose of these case studies was to provide teachers with teaching materials.



Photo 1: Mechanical



Photo 2: Simplified mechanical

3. Practical use of the mechanimal

A case study involving the “education course under university-museum collaboration” is described here as an example of how mechanimals can be used. The “education course under university-museum collaboration” was conducted with 24 elementary and junior high school students. A textbook “Swimming of fish adapted to the aquatic environment-From observation to model processing” (Suzuki and Sugimoto, 2008) was prepared, followed by ecological observations (sketching), viewing an educational video, and exercises with a mechanimal following the textbook. The language used in the textbook was intended to be easy to understand and appropriate for elementary and junior high school students, while accurately and completely explaining the ecology of fish. The portion of the textbook entitled “Swimming of fish adapted to the aquatic environment-From observation to model processing (Suzuki and Sugimoto, 2008)” is indispensable for education using the mechanimal, and is reproduced as follows with additional explanation for the general public:

【The shape of the body and caudal fin of the fish varies depending on the type, and eels and sharks swim by moving their bodies like a wave. Bonito and tuna swim by vibrating the caudal fins. Many fish have both properties. They are generally categorized into “eel-type,” “semi-horse mackerel-type,” “horse mackerel-type,” “tuna-type,” and “trunkfish-type” (Figure 1: adapted from Lindsey, 1978). Depending on the type, fish mainly use their caudal fins to acquire the driving force used for swimming. The swimming speed of the fish is often described with reference to the body size (body length: from the snout to the caudal fin), e.g., “x times body length per second.” When fish grow to a certain size, the speed expressed in terms of body length slows because it is compared to the body length; many fish are believed to swim normally at a speed of two to four times the body length per second on average.

On the other hand, what about their speed when escaping from predators? The eel-type swims by relying on the wave motion of the body and similarly, the trunkfish-type cannot swim very fast because of the round shape of the caudal fin, while the semi-horse mackerel-type, mackerel-type, and tuna-type are able to move much faster than people.]

The use of mechanimals (prototype model) as a teaching material to explain material in the text produces synergistic effects. Repeated experiments in underwater swimming by equipping caudal fins of different materials or power sources on the mechanimal helps teach the complexity of swimming in fish as living organisms as well as the characteristics that are unique to each species when adapting themselves to the environment.

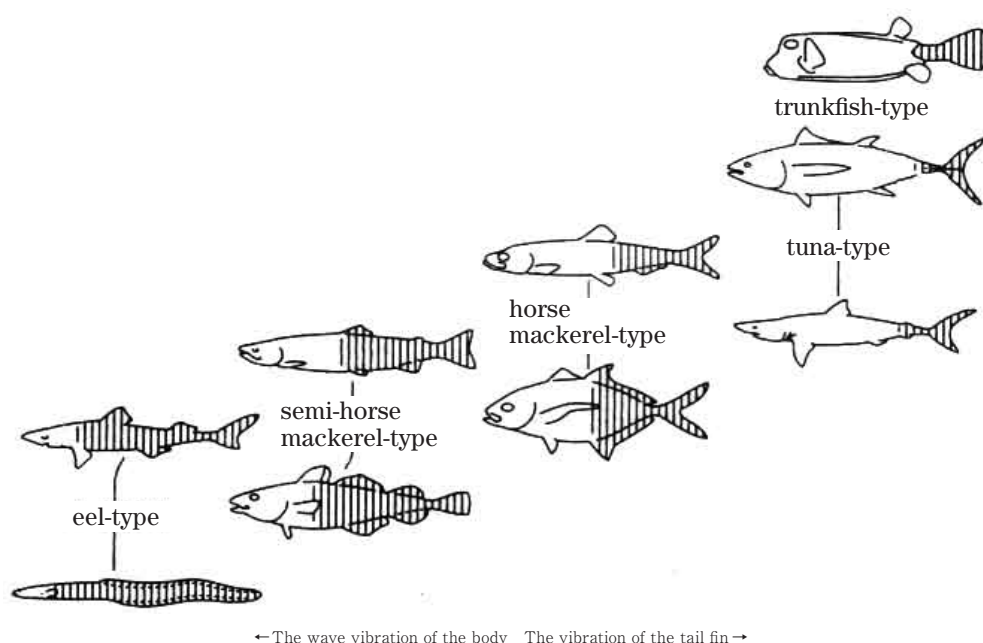


Figure 1: Swimming forms for the fish (partially quoting Lindsey, 1978);
The diagonal line is the part of movement for swimming.

4. Overview of the productmeter

The term productmeter covers a range of equipment including the simplest volumeter, a simple differential volumeter (Yokohama et al., 1996), a simple productmeter (Yokohama et al., 1996; Photo 3), and a more complex productmeter (Photo 4). We anticipate an increasing trend in the study of fuel production from algae both within and outside Japan, and have been describing related educational results and findings using productmeters at international conventions, including Algal Biofuels 2012 in San Diego, USA. Use of productmeters as attendant equipment for utilization of algal biomass is also an expected application of this educational equipment.

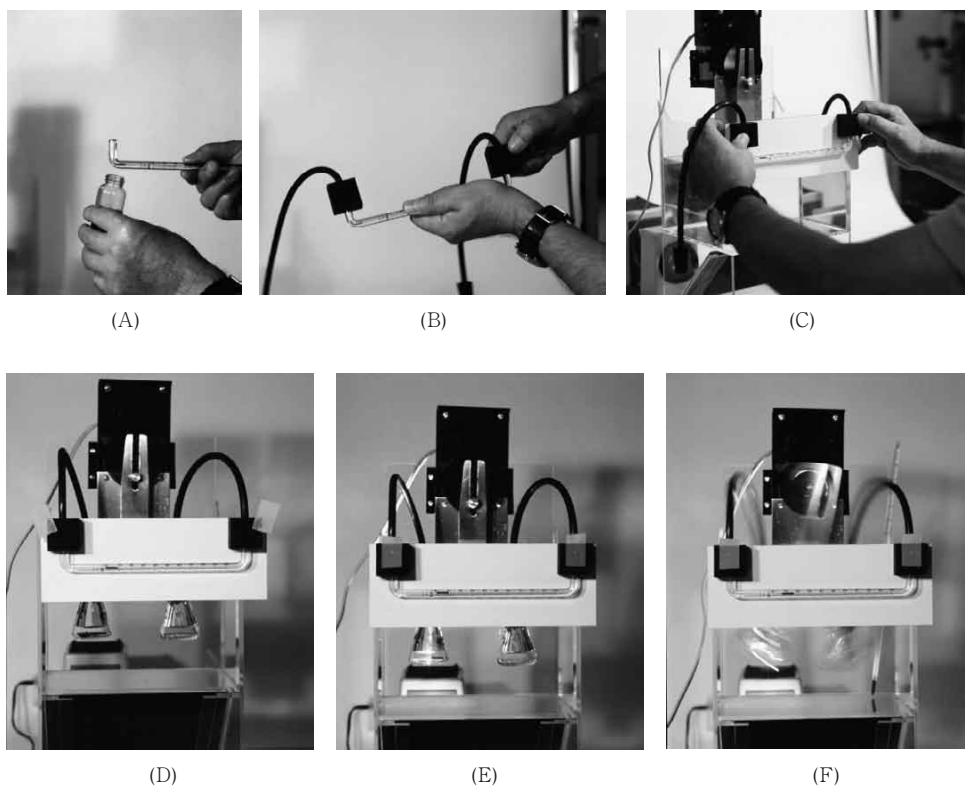


Photo 3: Measurement of photosynthetic oxygen production by a simple productmeter (provided by Sanseido). (A): Dripping a droplet. (B): Fitting the scale pipe. (C): Sticking the two-sided tape. (D)-(F): measurement. The photographs were provided by Sanseido, Co.Ltd..

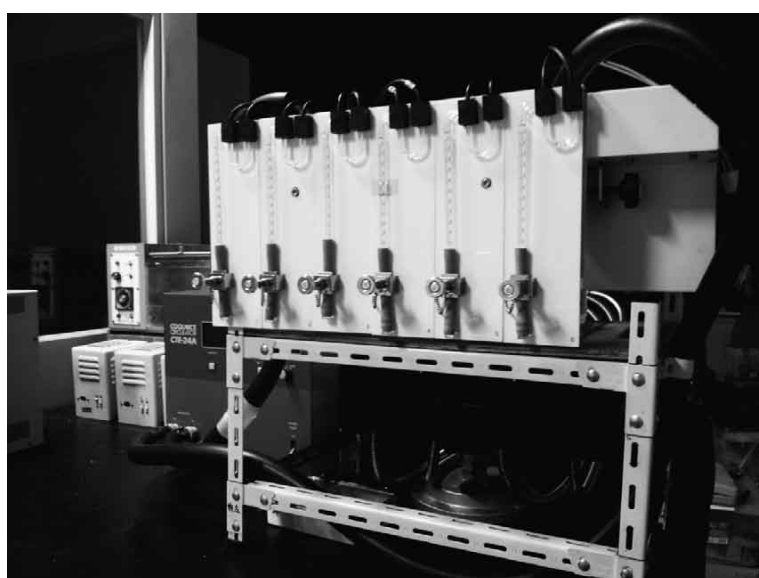


Photo 4: Commonly known as 'product meter', the technical name of which is 'a more complex productmeter' (Chika Suzuki laboratory possession)

Meters measuring quantitative changes in gasses are generally categorized into 1) pressure meters that read pressure changes in gasses while maintaining constant volume and 2) volumeters that read volume changes in gasses while maintaining constant air pressure. Warburg's pressure meter (Nobel Prize in Physiology or Medicine; designed by O.H. Warburg) belongs to the former category and productmeters belong to the latter. Use of Warburg's pressure meter requires three years to master and there are many complicated operations when measuring with a dissolved oxygen meter to ensure a sealed condition and determine the volume of a container. Another widely used instrument is the dissolved oxygen meter, which is not suitable for educational uses due to its high cost, complexity in setting and handling, etc. Changes in O₂ are also not visible, unlike with productmeters, i.e., it functions as a black box. On the other hand, it has been found that even high school students are able to correctly measure changes in gasses using the traditional productmeter (differential volumeter) (Yokohama, 2008). In addition, a productmeter can be applied to larger-sized creatures by changing the size of the container, and is considered highly versatile equipment that can also measure respiration of terrestrial organisms.

5. Use of the productmeter

Ulva pertusa (Photo 5) was collected from Ise Bay to measure algae growth and photosynthesis, in addition to *Ulva meridionalis* (Photo 6), which had been used for verification in the past. For *U. meridionalis*, a strain that can be cultured in large quantities by spore clustering was used (provided by Kochi University).

Ulva pertusa is a species that can cause mass propagation (green tide), although not in all cases. *U. pertusa* can be sterile. Fertile *Ulva* withers if swarm spores or gametes are released, while sterile *Ulva* continues to grow without maturation. Its mass propagation (green tide) can increase to a size that can be identified with remote sensing, similar to red tide (Suzuki, 2009). For this study, *U. pertusa* was collected offshore of Toba in 2011, the strain was confirmed as sterile, and placed in Provasoli's enriched seawater medium.



Photo 5: *Ulva pertusa*



Photo 6: *Ulva meridionalis*

To measure the amount of photosynthesis using the productmeter, two replicates of 11.7 and 11.3 mg of *U. meridionalis* and two replicates of 3.2 and 6.7 mg of *U. pertusa* (dry weight) were used.

For *U. meridionalis*, the algal body was clipped with a cork borer. The considerable difference in weight between the *U. pertusa* replicates is due to differences in thickness between the tip of the algal body and the area near the appressorium. In the experiments, measured values of optical power and photosynthesis (per cm²) for *U. meridionalis* and *U. pertusa* were used in a formula to approximate the photosynthesis–irradiance curve with a hyperbolic tangent (photosynthesis speed = $P_{\max} * \tanh(I/I_k) - R$). Next, changes in optical power over a day were obtained from an approximate formula with a sine curve (optical power at time $t = I_{\max} * (\sin(\pi * t/D))^{1.4}$) to determine the optical power at a certain water depth from early morning to midnight. Finally, changes in optical power over a day were substituted into the formula for the photosynthesis–irradiance curve to obtain changes in the O₂ (and CO₂) generation speed over a day. These calculations showed that *U. pertusa* had higher cumulative daily photosynthesis than *U. meridionalis* (Figures 2 and 3).

As explained above, $P_{\max}$ is the maximum photosynthesis rate at saturation irradiances, I is the irradiance, I_k is the saturation irradiance, R is the respiration rate in darkness, $I_{\max}$ is the saturation irradiance, t is the elapsed time, and D is the sunshine duration.

More detailed experiments following the biorhythms of algae are required to obtain the photosynthesis and respiration rates of algae. However, measuring photosynthesis and respiration rates of algae in a simplified manner to experience the ecology of marine organisms fosters training of fisheries civil engineers who may play a role in preservation of the ocean environment.

6. Conclusion

In summary, implementation of tools such as the mechanimal and productmeter is awaited from a financial viewpoint based on their achievements in the training of fisheries civil engineers.

Mechanimal: A comparison of rubber with plastic reveals a general difference in flexibility. Since tails and fins of the mechanimal bend less with plastic, the force of the motor is used more efficiently and the mechanimal goes faster. The tail and fins are shaped according to the resistance of the water. The analysis of the data of the mechanimal gives us the opportunity to consider environmental adaptation. For fisheries engineers, this can provide further knowledge of the environment and the adaptation of creatures.

Productmeter: This device was used to measure the absorption of oxygen by breathing. If we use it to measure the release of oxygen, using lamina punched from algae, we can easily measure the photosynthetic rate. This is not done by observing flight recorder-like numerical data. Instead, the first-hand experience of watching the release of oxygen from algae helps inculcate a respect for plants and the environment. This is a start for the protection of the marine environment by focusing on the growth of algae, which is a point of paramount importance for fisheries engineering.

For the public, FIDEC (Fisheries Infrastructure Development Center <http://www.fidex.or.jp/other/post-1.html>) receives support from the Fisheries Agency, and holds a fisheries engineer training class spanning over 5 days. In this training, students learn about aspects such as the

physiology and habits of marine life, the environment of the seaweed bed, the tide land, and shallow sea. One of the authors, Suzuki, personally received a qualification after completing this course and examination. The introduction of this class to the public will be effective in the future. We think that the implementation of these points in the education system would improve fisheries engineering education.

For advantages of marine education using mechanimals, we consider this activity to be important in terms of developing a new method for studying the habits of submarine life using mechanized fish prepared by teachers as teaching materials. In a questionnaire distributed after a lecture with the participation of 24 children, the evaluation of supplemental teaching materials (ecological observation, video broadcasts of teaching materials, and textbooks describing the procedures) was good in all fields, and we received positive evaluations such as comments stating that the lecture and practice were easy to understand. At the same time, we also received many comments that the students gained a deeper understanding of the Marine Fundamental Law and of the marine field.

The course welcomed observation by accompanying teachers and educators, not only the participating children (24 people), and seems to have been useful for both educators and participants. For educators and children, this is considered an introduction to an applied case study for incorporating “marine education using the mechanized fish” to school sites. The above aspects are important advantages.

Raising children and educators’ consciousness contributes to the development of marine education in the future and is very important. In the example of the quantity of photosynthesis measurement, the use of productmeter in the field of education could provide the opportunity to have firsthand knowledge of the difference in photosynthesis amount through the biological phenomenon of photosynthesis. By the action that assumed such an experience an opportunity, we are very pleased to have been able to provide children with a greater understanding of the Marine Fundamental Law and who hope to become “marine (fishery) scientists or engineers” as possible career options in the future. We expect that the incorporation of these teaching materials will lead to the development of the marine policy.

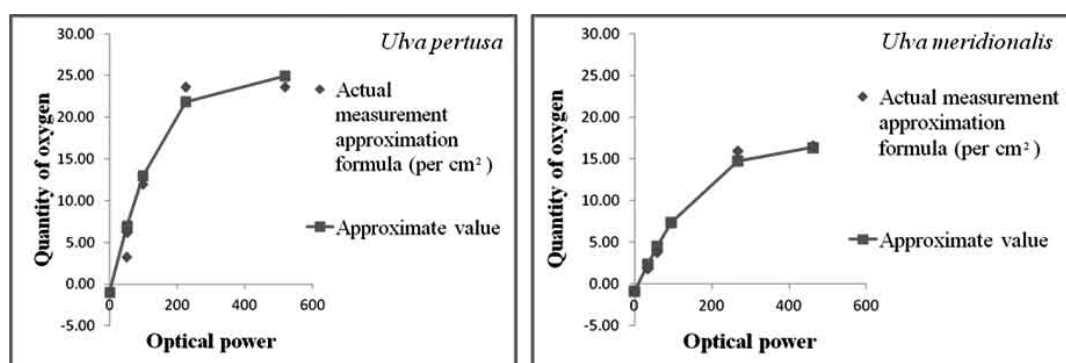


Figure 2: Photosynthesis and irradiation curve in *Ulva pertusa* and *Ulva meridionalis*. Quantity of oxygen ($\mu\ell/\text{cm}^2$),

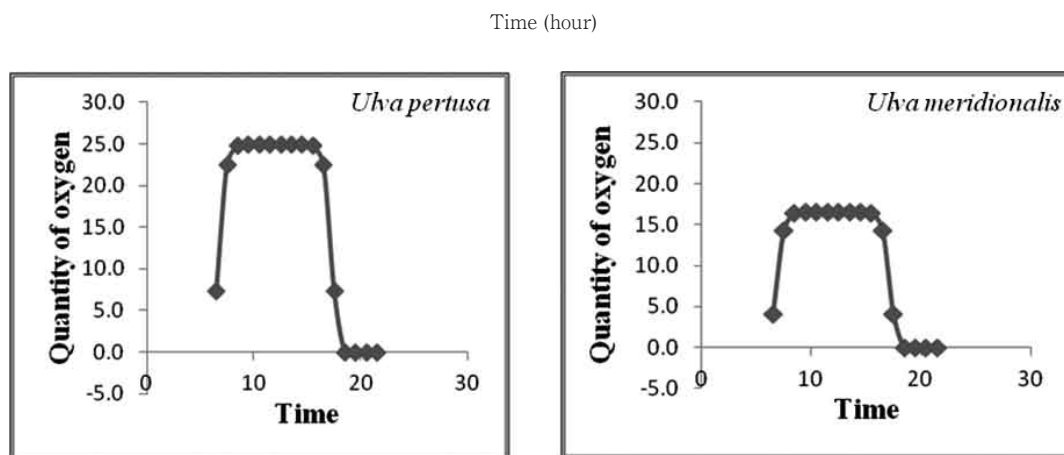


Figure 3: Daily photosynthesis amount in *Ulva pertusa* and *Ulva meridionalis*.
Quantity of oxygen ($\mu\text{l}/\text{cm}^3$), Time (hour)

Acknowledgments

This research was funded by a Science and Environmental Education Grant from the Nissan Science Foundation (C. Suzuki), a Sasagawa Scientific Research Grant (C. Suzuki), and a grant for improving research skills under the program to “Accelerate Reformation of the Training System for Female Scientists” (C. Suzuki). We would like to thank Sanseido, for giving us permission to publish photos from their publication, as well as supporting us in terms of advice on textbook teaching materials in this area.

References

- Kurashima, A., et al. (2003): Chapter 5, Section 2, 2-4, Product meters - large-sized seaweed, small seaweed. In: Global Environment Monitoring Vol. 3: Area Along the Shore Edition. Tokyo: Fuji Techno System, pp. 960-963.
- Lindsey, C.C. (1978): Form, function and locomotory habits in fish. In: Fish Physiology VII: Locomotion. Academic Press, pp. 239-313.
- Sakai, E., et al. (2005): Organic cooperation of a teacher and the outside engine to feel from a practical action for the spread of marine education. Society of Naval Architects of Japan 18th Ocean Engineering Symposium (Plan for Marine Education Expansion FY2004 Report, 2005) Document IOP/SOF, Ocean Research Institute, p. 19.
- Suzuki, C. (2008): Evaluation of the Japan Society of Professional Engineers marine policy using promotional and educational results of oceanographic technical education. Professional Engineer Japan, professional engineering achievements, presentation of the results of the study, annual conference proceedings, Tokyo, pp. 25-28.
- Suzuki, C. (2009): Evaluation of the spatial scale of red tide in Tokyo Bay. Professional Engineer Japan, professional engineering achievements, presentation of the results of the study, annual conference proceedings, Tokyo, pp. 29-32.
- Suzuki, C. and Sugimoto, T. (2008): Swimming of fish adapted to the aquatic environment-From observation to model processing. “Yoiku-kai (Tokai University Oceanography Museum)”, pp. 1-10.
- Yokohama, Y. (2008): The plant called seaweed. 7. Applied range of the productmeter. Aquabiology 178, 636-645.
- Yokohama, Y., et al. (1996): Biology IB. Ministry of Education Authorized High School Textbook. Tokyo: Sanseido, pp. 55-57.

第4回年次大会の概要

日本海洋政策学会の第4回年次大会が、「新たな海洋秩序・政策構築への日本のイニシアティブ」というテーマのもと、2012年12月1日（土）に明治大学（和泉キャンパス）第1校舎002教室において開催された。合計約120名以上が参加し、基調講演、応募論文発表、ポスターセッション、パネル・ディスカッション及び年次総会がいずれも盛会のうちに実施された。

まず、小宮山宏会長の開会の挨拶から始まり、寺島紘土事務局長が海洋基本法戦略研究会代表世話人高木義明前衆議院議員（「総力をあげて海洋政策の前進を」）に代わって基調講演を行ない、続いて東京大学理学系研究科地球惑星科学専攻浦辺徹郎教授（「海底鉱物資源開発の現状と政策課題 - 資源開発10カ年計画とリスクの軽減」）による基調講演が行われた。

続いて次の10点の応募論文の発表が行われた。（敬称略）

1. 「海賊対処のための民間警備要員（PCASP）の乗船に関する諸外国の対応について」（長谷部正道）
2. 「通過通航制度と沿岸国の法令制定権」（石井由梨佳）
3. 「国連海洋法条約に立脚した東アジア海域の海洋権益を巡る国家間対立の考察 - 対立のエスカレート要因と抑制要因の分析 -」（原田有）
4. 「コンテナ船 MSC Flaminia 号事故について」（山地哲也）
5. 「南極海の資源・環境管理における国際制度間の調整」（大久保彩子）
6. 「海洋政策を支える国際医療貢献・病院船団構想の実現を急ごう」（浅野茂隆）
7. 「日本の海洋を総合的に観測するシステムの提案」（赤井秀樹）
8. 「親水水路におけるプレジャーボートの航行と条例による規制 - A市の事例について」（藤本昌志）
9. 「大津波に対する沿岸域防災システムの現状と今後の視点」（岸田弘之）
10. 「日本の海洋産業におけるサブシープロダクション関連技術の方向性」（渡邊啓介）

更に、ポスターセッション「NOWPAP Medium-term Strategy (MTS) 2012-2017」（大山真且）とパネル・ディスカッション「国際コミュニティの中で海洋基本計画の実現方策を考える」が行われた（パネル・ディスカッションの概要は次に紹介する）。

最後に小宮山宏会長が挨拶を行い、年次大会は閉会となった。

第4回年次大会:パネル・ディスカッションの概要

パネル・ディスカッションでは、「国際コミュニティの中で海洋基本計画の実現方策を考える」というテーマのもと、東京大学大学院新領域創成科学研究科教授の磯部雅彦氏がモデレーターとなり、パネリストとして、荒川忠一（東京大学大学院工学系研究科教授）、坂元茂樹（神戸大学大学院法学研究科教授）、鈴木英之（東京大学大学院新領域創成科学研究科教授）、松田裕之（横浜国立大学大学院環境情報研究院教授）、松本良（明治大学研究知財戦略機構特任教授・東京大学名誉教授）、道田豊（東京大学大気海洋研究所教授）の各氏が参加して討議が行われた。以下、その概要を紹介する。

まず、パネリストの各氏から、大要以下の通り報告があった。

<荒川教授>

- ・現在、洋上風力を中心とした風力エネルギーや海洋エネルギーへの注目が高まっている。国際エネルギー機関は、陸上風力に比べ洋上風力は約 10 年遅れ、海洋エネルギーは更にその 10 年遅れで伸びると予測している。洋上風力は、着底式洋上風車（ドイツ）や浮体式洋上風車（ノルウェー）などが話題になっている。
- ・日本の洋上風力も徐々に発展してきている。民間の開発プロジェクトである神栖のウインドパワーかみす、環境省の支援を受けた杣島の浮体式洋上風車、銚子沖の着底式洋上風力発電、福島沖の浮体式洋上ウインドファーム計画などが始まっている。
- ・日本には、風力エネルギー導入のポテンシャルがある。そこで、日本の固定価格買い取り制度に洋上風力を導入すること、日本の 2030 年の再生可能エネルギーの設備能力試算において洋上風力を 2.1%から 5%に引き上げ陸上風力を 5%にすること、洋上風力や海洋エネルギーの開拓にあたって漁業協調を高めることを提案する。

<坂元教授>

- ・現在、日本は、1977 年領海法附則 2 において、5 つの特定海域で領海幅員 3 海里を維持し海域内に公海部分を残すこととしている。これにより、同海域では（国際海峡の）通過通航制度が適用されず、外国船舶の自由航行が可能となる。即ち、これらの海域で外国潜水艦が（国際違法行為たる）領海における潜没航行を行うことを防止する効果を生んでいる。
- ・日本は、資源の輸入ルート確保の観点から、「通る」立場としてより自由な通航を要求する一方、安全保障の観点からは、外国の軍艦及び軍用航空機に利用され「通られる」立場にある国際海峡の沿岸国でもある。

- ・海洋基本法第21条及び海洋基本計画では「海洋の安全の確保」が規定されている。マラッカ・シンガポール海峡といった国際海峡等でのシーレーン確保は、日本にとって重要な国益である。ホルムズ海峡は「世界で最も重要な oil chokepoint」であり、日本にとっても、中東原産輸入原油の約9割は同海峡を通過する海上輸送である。マラッカ・シンガポール海峡と異なりホルムズ海峡には代替路がなく、イランによってホルムズ海峡が封鎖された場合、日本にとって重大な影響があると考えられる。

<鈴木教授>

- ・人間活動の場である海洋空間を如何に有効に利用するかが重要なポイントである。
- ・石油資源開発にあたっては油田が外国に存在するため何かと振り回されることが多いが、日本の管轄海域にある深海底鉱物資源やメタンハイドレートの場合は、(日本の管轄海域にあるため)振り回されずに開発が可能である。
- ・現在脚光を浴びている海洋再生エネルギーについては世界的な実用化競争が起きている。基礎研究については日米欧が同じレベルにあるが、実現化で日本は遅れている。日本における海洋再生エネルギーの開発・産業化の際、技術開発から実用化の段階が最も難しくなっている。この点、例えば米国エネルギー省プロジェクトでは、設備コスト及び発電コストを算定し提出することが義務付けられている。
- ・日本の海洋産業界は、水深の深いところでパイルを打つための技術がないというハンディを抱えており、この点を急速につめる必要がある。

<松田教授>

- ・知床世界遺産の登録申請時、日本政府の漁業規制と国際自然保護連合(IUCN)の海洋保全に対する意向に矛盾と感じられるものがあつた。そこで知床世界遺産科学委員会は、漁民による漁場の自主規制を提案しそれが実現したことで2005年に登録が認められた。この成果は、国際コモンズ学会やIUCNで優良事例として取り上げられている。
- ・日本には、公表されていない場所も含め自主的な禁漁区が数多く存在している。大型漁船による企業体の漁業であればトップダウン型の管理が有効かもしれないが、日本のような零細漁業には自主管理が有効だという調査も進んでいる。チリでは、零細漁民だけが漁業できる区域を沿岸域に設け、大型漁業の操業は沖合において許可するという制度を導入し成果を上げている。
- ・沿岸域は多様な生態系サービスのうち調整サービスを含む非常に価値が高い場所であり、かかる場所で漁業を営む零細漁民は、開発による漁業補償では保障されない海の多面的機能を守っている人々だと言える。沖合と沿岸域では漁業資源も漁業体系も異なるので、国の管理と地域の自主管理の両方が重要になる。また、環境問題においては、不確実性を考慮したりリスク管理と未実証の前提に基づくレギュラトリ(regulatory)科学が必要となる。

<松本教授>

- ・日本はエネルギー資源を海外に頼っており、石油の埋蔵量の減少、温暖化対策、3・11の事故の影響など課題が多い。そこで国産の天然ガスへの移行が期待されている。

- ・天然ガスは在来型と非在来型があり、特に非在来型のガスハイドレートは膨大な資源量が日本に存在している。ハイドレートは、海底の深層にしみ込むように分布しているものと、海底の表層に分布しているものがある。東部南海トラフにある深層メタンハイドレートの資源量はすでに算出されていて来年1月頃から減圧法による生産テストが始まる。日本海にある表層メタンハイドレートは、上越沖にのみ存在すると言われていたが、密集の条件に見合う地域を調査したら秋田、山形、網走沖、隠岐周辺などにも分布していることが確認された。
- ・海底資源開発には、学術研究、探査、探鉱、開発・生産というステップがあること、このステップに対応して、それぞれ大学研究機関の学術調査、文部科学省の支援、経済産業省の支援と関与、そして最後に民間の商業生産という役割分担があることを認識しなければならない。そして、研究費の投入と学術調査が必ずしも商業化につながるのではないことを念頭に置きながら、各ステップを評価して先に進むことが重要である。

<道田教授>

- ・現行海洋基本計画第2部6「海洋調査の推進」のうち、(2)「海洋管理に必要な基礎情報の収集・整備」及び(3)「海洋に関する情報の一元的管理・提供」については低潮線保全法やクリアリングハウスなど着実に整備が進められているが、(1)「海洋調査の着実な実施」は現状維持に留まっている。
- ・利用する情報の元データを適切に取ることが必要である。例えば、塩分データの観測点は、1940年代・1990年代と比較して現在のほうが少ない。日本の管轄海域は以前より増加しているにもかかわらず、観測網は手薄になっているように感じられる。
- ・海洋データ・情報を収集する調査体制の充実をはかる必要がある。日本の管轄海域における海洋観測戦略及び計画を早急に練る必要がある。

これらの報告をふまえて磯部教授からコメントおよび質問がなされ、各パネリストから回答が行われた。その概要は以下の通り。

<磯部教授>

次期海洋基本計画は、今年度の終わりを目途に策定することになるが、これを実効的なものにするのが急務である。次期についても、現行の重点施策の12項目を基にして議論をするということである。そこで、先生方に、それぞれご専門の立場から、その関係でお話を聞いていきたい。

まず、荒川先生に質問。風力発電は世界では200ギガワット以上の発電容量だが、日本はその1%の2ギガワットである。今の10倍くらいにはしたいとのご趣旨で、陸上風力5%、海上風力5%とご発言されたのだと思うが、海上について5%は実現可能か。またそのための技術的・社会的条件は何か。

<荒川教授>

洋上では陸上と異なり電力網の問題が少ないので技術的な問題点は克服できるが、地元や漁業者との調整が不可欠になる。欧米では、陸上や浅い海での実績があり、材料費も考慮したコスト（キロワットあたり約10円）が算出されているが、浮体式洋上風車に関してはまだ計算が確立していない。

<磯部教授>

鈴木先生から、アメリカでは1キロワットアワーあたり10セント（8円）だが、日本では20円で買うという話もあり、値段が相当違うが、ここも超えるべき課題ではないか。

<鈴木教授>

米国での価格を初めて聞いた時には驚いた。米国の価格はあくまでもコストであり利益は含まれていないが、日本の価格は総じて割高であり、更なる努力が必要である。

<磯部教授>

松本先生に、メタンハイドレートについて。表層と深層のうち、世の中で注目されているのは深層だが、例えばアラスカでは陸上で低圧法での採掘を試みたが1週間で止まった。連続的に採掘する技術的見通しはあるのか。

<松本教授>

日本には陸上にメタンハイドレートがないので海底の技術開発が優先されるが、アラスカやカナダなどでは異なる。アラスカで行なった減圧法では、水を抜く際に砂の目詰まりが問題になったが、こうした課題はテストを繰り返していく中でクリアできる。減圧法はコストパフォーマンスがいいが、減圧してもガスの分解を継続させるための熱伝導が必要で、この工程の確立には十数年かかる見込み。メタンハイドレートの生産モデルには、減圧と加熱を同時に行なう必要があり、その技術開発にはまだ時間がかかる。

<磯部教授>

坂元先生には、特定海域、マラッカ・シンガポール海峡、ホルムズ海峡の話をしていただいた。午前も武装警備員の話があり懸念事項が多いが、法整備・体制整備として、今からどのようなことをしておかなければならないのか。

<坂元教授>

少なくともこれらの海峡通過について、日本が国内法の整備などをする必要があるというような課題は存在しない。但し、現在、尖閣諸島沖で発生している中国公船による領海や接続水域への侵入事件は、国家意思が関与した侵犯である。これは、国連海洋法条約第19条1項を阻害する行為であり排除する必要がある。そのためには、現行の領海法を改正し、領海警備法のような性格にする議論の余地がある。

<磯部教授>

松田先生に、海洋産業の振興、海洋環境の利用保全について。これまでは漁業関係者が海を使いながら環境を保全してきた。しかし、漁業者の数が20万人を切るようになり、また、沖合風力などの海洋の新しい利用方法が出てきた現状において、漁業者だけが環境の守り人であるのがいいのか、それとも新しい形態があるのか、これからの環境保全のあり方についてお伺いしたい。例えば、海での観測には必ず漁協の同意書を求められるが、今後もこうした関係のままでいいのか。

<松田教授>

風力発電は、漁業者と開発業者が連携出来るよい機会だと期待している。洋上風力は、人工漁礁

になる可能性もある。漁業に支障が出る場合でも、漁業者も経営に参画して利益が還元される仕組みを作っていくことも考えられる。その他の連携の事例として沖縄では、漁業者とダイバーが共同でオニヒトデを捕っているところがある。漁業者も漁業者の減少や高齢化などへの危機感を持っている。漁業者の中には、既得権益や被害者意識などもあるが、信頼関係をもとに他との連携の実績が増えていけば、発展して行ける可能性がある。

<磯部教授>

道田先生からは、情報を集積・公開するという以前に、まず生データをとることが重要であるがそれが欠けているため、予算や制度上の問題もあるが、目的を示してそのために必要なデータをしっかり取っていくべきという提案だったと思う。具体的に、是非必要とお考えのデータについてお伺いしたい。

<道田教授>

データ収集の際に、目標を明確にし、これに基づくデータ収集を行うということはこれまでも行われていたはずであるが、実態は長期低落の傾向があり、気づいた時には既にデータ収集の精度・密度が落ちているという状況にある。改善のために、例えば、漁業者と共に漁業者にも役立つデータを協力して収集するといった方策も考えられる。

その後フロアから、下記の通りコメントがあった。

<山形会員>

データをとるには船が必要だが、海洋観測船、調査船が著しく減っている。予算削減の中で、海洋関係の省庁は発言力が弱く予算が通らないということがあると思う。他方で、海洋というのは非常に広く、衛星による観測が重要であるが、日本は衛星の技術開発力が大変弱い。また、石油メジャーがないので深海技術も非常に弱い。海洋に関して言えば、日本は技術先進国ではなく、先端技術開発も遅れているのではないか。

<寺崎会員>

海洋基本法第5条では海洋産業の健全な発展が謳われているが、経団連はこうした海洋産業の振興および国際競争力の強化のための先端的研究開発の推進を行っている。しかしメタンハイドレートや深海の石油資源には長い期間と巨額の投資がいるため、国の助成がないと進まない。基礎研究は良いが、実証実験やコマーシャルオペレーションで遅れをとってしまうのが課題であろう。また、再生可能エネルギーは陸上では限度があり、洋上が重要である。洋上については、シンガポールには既存のオイルリグなど放棄された海上構築物が多く、これらが海運の障害になっているのは国際的な課題であろう。

最後にまとめとして、下記の通り各パネリストからのコメントがあった。

<荒川教授>

プロジェクトを実施するには漁業協調が必要で、そのためにも大型の洋上風力においてのサクセスストーリーを作りたい。

<坂元教授>

日本の海洋における安全保障の観点からは、例えば、海賊対策のために日本関係船舶への民間警備員が乗船する際などの法整備をはかる必要がある。

＜鈴木教授＞

報告でも言及したように、日本では海洋再生エネルギーの開発・産業化の際、実用化の段階で困難に陥る。次期基本計画を策定する際に、実証実験の後のシナリオを作る必要がある。

＜松田教授＞

知床世界遺産の話にもあったように、既得権益に縛られない win-win の方向性を学者が考えていく必要がある。

＜松本教授＞

海底資源開発のステップにおいて重要になるのは学術研究であり、産官学が協調してよいシーズを作っていくことが必要だということを我々は発信できる。

＜道田教授＞

現在では宇宙や航空機からのデータ収集も盛んになっているが、やはり船舶で海洋データを測定することも重要であり、わが国の基盤観測網の整備が重要である。

磯部教授より、海洋基本計画の中の12の施策は何れも重要であるが、午前中の基調講演で浦辺先生が述べられた海底鉱物資源の開発はブレイクスルーになるところではないかと思うとの指摘があるとともに、ここでの議論が次期海洋基本計画に活きることを祈念する旨述べられ、ディスカッションは盛況のうちに終了した。

（作成：学会事務局）

日本海洋政策学会誌第3号を会員の皆様にお届けする運びとなりました。日本海洋政策学会は、海洋の総合的管理および持続可能な海洋開発・利用に向けた海洋政策の形成を主たる目的として、学際的かつ総合的な見地から学術研究を推進することを目指しています。こうした学会の性格を反映して、ご覧のように今号にも多様な分野の論説が集まりました。様々な視点からそれぞれに今日の海洋が抱える問題に切り込んだ研究成果を集めた本誌が、これからの海洋政策を考えるに当たって多少なりとも役に立つことができれば編集委員の一人としてこれほどの喜びはありません。

編集過程においては、日頃耳にすることのない他分野における課題認識や研究成果の一端に触れて私自身も勉強になりました。将来的には、科学的、政治的、法的、経済的、その他様々な観点から1つの共通の海洋問題に迫る企画等を組むなど、さらに学際性という本学会の特徴を活かす可能性などもあるかしらと思いつつ、実際には目の前の編集作業に追われて何とか刊行に漕ぎ着けたというのが実情です。

創刊間もない学会誌の編集体制は試行錯誤中で、関係の皆様には様々にご迷惑をおかけしたものと存じます。編集にお付き合い頂いた論文の執筆者各位、査読をお引受けいただいた担当者各位に、この場を借りて改めて厚く御礼申し上げます。

編集委員 西村 弓

編集委員会

委員長 山形 俊男 (海洋研究開発機構)[気候力学]

委員	河野真理子 (早稲田大学)[国際公法]	窪川かおる (東京大学)[海洋生物学] *
	黒倉 壽 (東京大学)[水産]	佐藤 慎司 (東京大学)[海岸工学]
	下迫健一郎 (港湾空港技術研究所)[海岸・海洋工学]	高木 健 (東京大学)[船舶海洋]
	西村 弓 (東京大学)[国際法] *	福代 康夫 (東京大学)[沿岸海洋環境学]
	道田 豊 (東京大学)[海洋物理学]	森川 幸一 (専修大学)[国際法]
	早稲田卓爾 (東京大学)[海洋情報] *	

*編集幹事

(あいうえお順)

日本海洋政策学会誌投稿規程

1. 投稿の原則

- 1.1 投稿原稿は、その内容が日本海洋政策学会の活動に相応しい内容であること。
- 1.2 投稿者は原則、本学会会員に限る。但し、編集委員会が認めた者についてはこの限りではない。
- 1.3 掲載された論文の著作権は、本学会に属する。
- 1.4 投稿原稿は和文または英文に限る。
- 1.5 著者は、執筆要領に従って作成した原稿ファイルをEメールに添付して事務局宛に提出すること。査読の結果受理された場合には、あらためて原稿ファイルを送信する。
- 1.6 投稿された原稿は原則として返却しない。

2. 投稿原稿の体裁

2.1 記事の種類と定義

投稿原稿の種類は、論文、研究ノート、報告、解説、展望、その他とする。

- (1) 論文
海洋政策に関する研究成果、あるいは海洋政策基礎となるデータをとりまとめたものであり、独創性、信頼性があり、学術的価値のある内容で完結した原著研究報告。
- (2) 研究ノート
論文に準ずるが、論文に至る前段階の研究報告。
- (3) 報告
調査、観測、災害事例、集会等に関する報告。
- (4) 解説
特定の主題について広範な読者を対象として解説したもの。
- (5) 展望
特定の主題について将来の展望をまとめたもの。
- (6) その他
本学会が特に掲載を認めたもの。

2.2 原稿の長さ

論文、報告、解説については、図、参考文献を含めて刷り上がり20頁以内、研究ノート、展望については同10頁以内とする。なお、刷り上がり1頁は、1,200字である。

2.3 原稿の書き方

原稿の書き方は、執筆要領に従うこと。(執筆要領は、事務局にお問い合わせ下さい)

日本海洋政策学会誌 第3号 2013年11月

編集：日本海洋政策学会編集委員会

発行：日本海洋政策学会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-4-10 虎ノ門35 森ビル8階
海洋政策研究財団気付

TEL & Fax : 03-5404-6868

mail : office@oceanpolicy.jp

url : http://oceanpolicy.jp

2013年11月 ©2013 日本海洋政策学会

ISSN : 2186-3954

Journal of Japan Society of Ocean Policy

No.3

(November 2013)

Contents

Framework of Integrated Coastal Management	4
Masahiko Isobe	
Coordination among International Institutions for the Conservation of the Antarctic Marine Ecosystem	14
Ayako Okubo	
A Study on the Extent and Direction of International Standards on Places of Refuge	23
Tetsuya Yamaji	
A Comparison of Compensation for Transboundary Marine Pollution Damage Caused by Nuclear Power Plants and Compensation for Pollution Damage Caused by Oil Spills from Offshore Oil Operations and Oil Tankers	36
Tomoharu Hase	
Research on Port Placement with Consideration for Japan's Geographical Characteristics	52
Koji Takahashi, Shinichi Urabe, Isao Fukuda	
Legal Controls for Pleasure Boat Sailing in Waterways by Ordinance in the City of Ashiya	70
Shoji Fujimoto, Tomohisa Ohara, Masaki Fuchi	
Training and Education of Fisheries Civil Engineers through Case Studies Involving the Mechanized Fish "Mechanimal" and the "Productmeter" for Measuring Photosynthesis	80
Chika Suzuki, Akira Kurashima, Yasutsugu Yokohama, Genjiro Nishi, Takeshi Sato, Sadao Tezuka, Takashige Sugimoto	
Summary of the 4th Annual Meeting	89
The 4th Annual Meeting : Minutes of the Panel Discussion	90
Editorial Note	96
Yumi Nishimura	
