



# 海洋政策研究

第7号 2009年

海洋政策研究財団



各研究は、競艇交付金による日本財団の助成金を受けて実施したものである。ここに関係各位に対し深謝申し上げます。

These projects were carried out under the patronage of The Nippon Foundation from the proceeds of motorboat racing. We would like to thank all those who made this possible.

### ***Ocean Policy Studies***

No.7 (August 2009)

Ocean Policy Research Foundation  
Kaiyo Senpaku Bldg.,  
1-15-16 Toranomon, Minato-ku, Tokyo 105-0001 Japan  
Phone: +81-3-3502-1828  
Facsimile: +81-3-3502-2033  
E-mail: [info@sof.or.jp](mailto:info@sof.or.jp)  
URL: <http://www.sof.or.jp>

Copyright

Ocean Policy Research Foundation

All rights reserved

No part of this publication may be used or reproduced in any manner whatever without written permission except in the case of brief quotations embodied in critical articles and reviews.

ISSN 1880-0017

# 海洋生物資源管理における生態系アプローチ適用の国際比較と 日本への政策的含意

大久保 彩 子\*

生態系アプローチは持続可能な開発に向けた重要な概念として位置づけられ、国際条約や行動計画等にも広く採用されてきたが、その定義や原則は様々である。本稿では、生態系の概念の登場と国際文書への導入の経緯を分析したうえで、地域・国レベルの海洋生物資源管理において生態系アプローチがどのように具体化されてきたのかを比較検討する。生態系アプローチの定義は多様であるものの、実際の管理措置に目を向けると、保全的かつ予防的な漁獲枠の設定、混獲規制や投棄対策、漁法に応じた柔軟な操業・禁漁海域の設定など、各事例には多くの共通項があり、生態系の概念を取り入れて従来の管理手法の改善を試みる一般的傾向が特定できる。また、こうした分析から、漁獲対象種の漁獲を増やすために捕食者生物を間引くという考え方が、国際交渉において生態系アプローチの手法として受け入れられる可能性は極めて低いことなど、日本の水産外交への政策的含意を抽出することが可能になる。

キーワード：生態系アプローチ、海洋生物資源、漁業管理、持続可能な開発、水産外交

## 1.はじめに

生態系アプローチは、漁業管理や海洋環境の保全に適用すべき概念として広く認識されてきた。2002年の持続可能な開発に関する世界首脳会議（World Summit on Sustainable Development, WSSD）において採択されたWSSD実施計画に生態系アプローチ導入の目標年次が盛り込まれたことは、生態系アプローチが持続可能な開発に向けた重要な概念として再確認されたことを示している。しかし、生態系アプローチの定義や運用指針については、必ずしも国際的な共通認識はない。2006年の国連海洋法条約非公式協議プロセス第7会期において開催された「生態系アプローチ

と海洋」と題したディスカッション・パネルでは、各国政府や国際組織が生態系アプローチについて異なる定義や位置づけを行っていることが報告された。また、生態系アプローチは、その実施に必要な生物種間の相互影響関係に関する知見が限られていること、標準化された政策手法や手順が確立されていないことなど、課題も多い。

そのため、国際交渉において生態系アプローチに関する主張を行う際には、こうした共通認識の欠如や科学的・技術的課題について十分考慮しておく必要がある。生態系アプローチの多様性や多義性を踏まえることなく、自らの問題認識にのみ依拠した主張を展開すれば、生態系

\*現 東京大学  
2009年5月21日受付

アプローチを有効に活用できないばかりか、外交交渉における議論を混乱させる要因となりうる。国連海洋法条約が国際機関を通じた協力を義務付けている鯨類の保存・管理・研究、高度回遊性魚種や公海の生物資源の保全管理等においては、特にそうである。

たとえば、日本政府は国際捕鯨委員会 (International Whaling Commission, IWC) において、鯨類による魚の捕食と漁業とが競合している可能性を強調し、生態系アプローチにもとづく複数種一括管理の必要性を強調してきた (日本鯨類研究所 2004, Government of Japan 2005)。しかし、これに対し、海洋生物種間の関係は複雑であり、鯨類の捕食と漁業資源の減少を直接結び付けることはできない、必要なのは人間の漁業活動の管理であって鯨の間引きではない等の批判が高まった (Currie 2007, Kaschner & Pauly 2004)。外交交渉における生態系アプローチの用法が、対立の強化につながった例である (大久保, 2007)。

他方、日本政府はこれまで、生態系アプローチに関する認識や経験を共有するための国際的な議論に積極的に参加してきたとは言い難い。関係国の合意を得られる形で生態系アプローチを用いるには、国際的な議論および政策実施の動向を分析し、それらを踏まえたうえで、自らはどのような管理のあり方を生態系アプローチと考えるのかを発信し、共通認識を形成していく必要がある。海洋基本法の目的の一つである、海洋に関する国際的な秩序の形成や発展に向けた先導的な役割を果たしていくためにも、こうした取り組みは重要である。

そこで本稿では、生態系アプローチの形成過程、海洋生物資源の管理にかかわる国際条約や行動計画等への生態系アプローチの導入の経緯、そして、各国および地域機関の漁業資源管理における生態系アプローチの具体化の事例を分析する。さらに、こうした分析から、日本の水産外交への政策的含意を導出す

ることを試みる。

## 2. 生態系概念の登場と生態系アプローチ

ここで、生態系アプローチの内容に入る前に、生態系の概念が提唱され、水産資源学および資源管理の文脈において重視されるようになる経緯を概観しておく。

### 2.1 生態系概念の登場

生態系 (ecosystem) の概念は、英国の植物学者 Tansley が 1935 年の論文で最初に定義したことが知られているが、ecosystem という言葉自体を考え出したのは、同じく英国の Clapham であった。同僚の Tansley に、ひとまとまりの環境の物理学的要素と生物学的要素とを表す適切な言葉がないだろうか、と相談された Clapham が “ecosystem” を提案したところ、Tansley はこれを大変気に入り、採用したという (Willis 1997)。Tansley は、生物群集は気候や土壌といった物理的環境と切り離して考えることはできないとして、相互に影響しあう生物および非生物的要素の双方を含むシステムを生態系と呼んだ。さらに、生態系はひとまとまりの単位として認識可能であり、生態系には多様な種類と規模があるとした (Tansley 1935)。

以後、生態系の概念をめぐって科学者間で活発な議論が行われた。なかでも、「生態学の父」と呼ばれる Odum は、生態系を「特徴的な栄養構造と物質循環、ある程度の内部的均一性、および認識可能な境界を有する、物理的・生物学的な機構の機能的単位」と、より明確に定義した (McIntosh 1985, Kaye 2001)。

その後の生態系の定義をいくつか見てみると、「ある領域を占有する、すべての相互に作用する植物、動物、微生物群とそれらの物理的環境」(Hunter 1990)、「森林や湖など特定の環境に生息している生きもの全部と、それらの環境の物理的基盤から成り立つ」(Wilson 1992)、「植物、動物及び微生物の群集とこれ

らを取り巻く非生物的環境とが相互に作用して一つの機能的な単位をなす動的な複合体」(生物多様性条約第2条)など、TansleyやOdumによる定義を概ね踏襲したものとなっている。生態系アプローチの多様性・多義性とは対照的に、生態系の概念については、一定の共通認識があるといえるだろう。

## 2.2 生態系と生態系アプローチ

生態系の概念は、生態学を中心とする学問分野に広く採用されると同時に、資源管理においても考慮すべき要素として広く認識されるようになる。生態系アプローチは、広義には、資源管理や環境保全などの政策領域に生態系の概念を導入する取り組みの総称といえる。狭義には、定義は多様であるため、たとえば「生物多様性条約における」生態系アプローチ、といった形で個別事例での定義を用いることになる。なお、同様の取り組みを示すものとして、生態系管理(Ecosystem Management)、生態系に基づく漁業管理(Ecosystem-based Fisheries Management)、漁業への生態系アプローチ(Ecosystem Approach to Fisheries)など多くの用語があり、それぞれの違いが論じられることもあるが(Garcia et al. 2003)、本稿では、これらも生態系アプローチの範疇として捉えることとする。

図1に、先述したような生態系の概念を単純化して描くとともに、それに対応した人間活動の管理方策としての生態系アプローチの主要要素を示す。生態系アプローチの構成要素は各制度や管理事例によって異なるが、ここでは代表的な要素を挙げておく。

生態系アプローチには、多くの場合、生態系の構造と機能に応じた管理という側面だけでなく、意思決定プロセスの透明性の確保や分権化、多様な関係者の参加、世代内及び世代間の衡平、多様な利益の調整など、必ずし

も生態系の特性と直接的な相互作用を持たないような、ガバナンスの側面が含まれていることに注意が必要である。

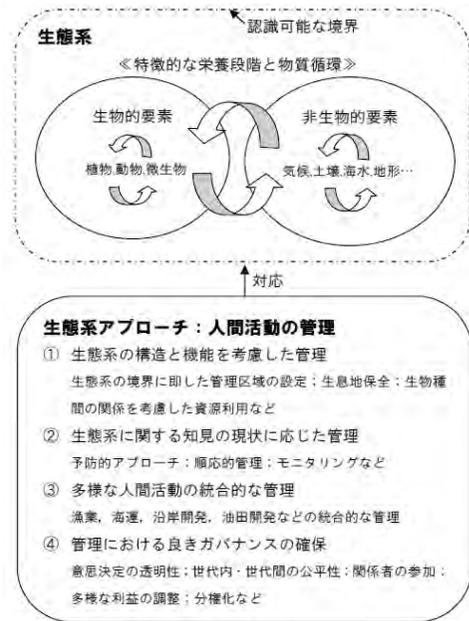


図1 生態系と生態系アプローチ

## 2.3 水産資源学における動き

水産資源学においては1960年代以降、単一の漁獲対象種に注目した従来の研究に加え、複数の生物種間の関係、さらに生態系全体と漁業の関係へと対象が拡大されていく。こうした流れは、北大西洋での国際的な漁業資源研究の過去100年余りの歴史を詳細に検討したRozwadowskiによる記述をもとに、次のようにまとめることができる。

1960年代には、複数の生物種間の相互作用への関心が高まり、餌生物と捕食者生物との関係についての研究が開始された。1970年代後半には、複数の生物種を対象とした資源評価手法が開発されるとともに、生物資源管理には生態系の維持が重要な役割を果たすことが強調されるようになり、資源評価に際して

は生物種間の相互影響だけではなく、気候変動などの環境変化を考慮する必要性が認識されるに至った。1970年代末から1980年代初めに米国で開催された漁業生態学の一連の会合では、海洋の生物群集に対する環境影響、複数の生物種、そして、社会経済的側面に關する研究を追求していくことが承認された。これら会合には、のちに海洋の研究・管理のための生態学に基づく海域区分として大規模海洋生態系 (Large Marine Ecosystems) の考え方を提唱した Sherman からも参加していた (Rozwadowski 2002)。

## 2.4 生態系アプローチの萌芽

生態系に対する配慮を管理の文脈に取り込む初期の動きとして、1970年代後半の米国における森林管理が挙げられる。1976年の国有林管理法は、森林管理計画において木材生産だけでなく、水源、魚類、野生生物、土壌その他の価値の考慮を求めるとともに、管理計画の策定手続きに大幅な住民参加を盛り込んだ (畠山・柿澤 2006)。

森林管理を含む米国の環境および資源管理政策に大きな影響を及ぼしたと考えられるのが、Leopold の提示した「土地倫理」の考え方である。レオポルドは、倫理則の適用対象を、土壌、水、植物、動物すべてからなる「土地」に拡大することを提唱し、この「土地倫理」は、ヒトという種の役割を、土地という共同体の征服者から単なる一構成員へと変えんとした (Leopold 1948)。Cortner らは、米国における生態系管理のルーツとして、この「土地倫理」に代表される社会価値の変化、生態系に関する科学的知見の増加、そして、資源管理の専門家求められるリーダーシップが権威的なものからコミュニケーションを通じた関係者間の利害調整と協力関係の構築へと変化したことを挙げている (Cortner & Moote 2006)。

生態系アプローチの要素にはガバナンスに関する原則が含まれていることは先に述べたが、その背景には、生態系管理が人間活動の悪影響を最小化しながら生態系の保全・利用を図るだけでなく、多様な人間活動を管理しようとする際に生じる対立を調整する役割をも担わされて導入されてきた経緯がある。

1978年には、国連食糧農業機関に所属していた漁業資源学者の Holt と米国大統領府環境問題諮問委員会の上席科学顧問であった Talbot が、「野生生物資源の保全のための新たな原則」を提示した (Holt & Talbot 1978)。彼らは、特定の生物種の効果的な保全には、当該生物種と生物・非生物的環境との相互影響を考慮する必要がある、生物資源を利用する権利は、表1に示すような一般原則に従う義務を伴うとした。

表1 野生生物資源の利用の一般原則 (Holt&Talbot, 1978)

- |  |
|--|
| <p>①生態系は、(a)その消費的・非消費的価値を継続的に最大化し、(b)現在および将来における選択肢を確保し、(c)利用の結果生じる不可逆的な変化や長期的な悪影響のリスクを最小化しようとするような、望ましい状態に維持されるべきである。</p> <p>②管理の決定は、知見が限られており制度が不完全であるという事実を許容するための安全係数を含むべきである。</p> <p>③野生生物資源の保全措置は、他の資源を浪費しないように策定・適用されるべきである。</p> <p>④野生生物資源の利用計画や実際の利用にあたっては、事前に調査やモニタリング、分析、評価を行うべきであり、その結果はパブリック・レビューのために迅速に開示されるべきである。</p> |
|--|

ここでも、非漁獲対象種への影響や生物学的・物理学的要素の相互作用の考慮といった、

生態系の構造や機能に即した行動の原則だけでなく、将来世代のニーズへの考慮(原則①)、不確実性下での予防的な態度(原則②)、モニタリングや情報公開(原則④)といったガバナンスの側面に関する原則が示されている。これら一連の原則には、その後、国際・地域・国レベルで広く、また多様な形で導入されることになる生態系アプローチの原型を見出すことができる。

### 3. 国際文書への生態系アプローチの導入

生態系という言葉が国際交渉で用いられた初期の事例としては、1955年のチリ、エクアドル、ペルーによる「サンチアゴ交渉」が挙げられる。これら三国は、生態系の理論によれば、沿岸と海洋の生物群集および地形や気候などの環境要素は相互に依存し、一体性のある関係を形成していると言われており、沿岸国が周辺海域に関する優先的権利を主張する科学的根拠となるとして、200海里の排他的経済水域を宣言する自らの立場を正当化しようとした(Kaye 2001)。Kaye(2001)は、これは利己的なものではあるが、漁業を生態系の一部と捉える最も早い試みの一つであると評している。

生態系概念が環境保全に関する国際文書に登場するのは、1972年の国連人間環境会議(ストックホルム会議)においてである。同会議で採択された人間環境宣言は、人間環境の保全と向上のための共通の原則として、自然の生態系の代表的なものを含む地球上の天然資源の保護と管理(原則2)、生態系に重大な損害を与えないための有害物質の排出規制(原則6)を挙げている。

1980年代以降には、環境汚染の防止や資源管理といった個別課題を、「将来世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、現在世代のニーズを満たす開発」という視点から包括的に捉える持続可能な開発の概念が提唱され、

国際的に広く受け入れられていった。そうしたなかで、生態系に関する考慮を、持続可能な開発の指針として法制度や政策に取り入れる動きが活発化したのである。以下では、海洋生物資源管理にかかわる主要な国際条約や行動計画における動向を中心に述べていく。

#### 3.1 南極の海洋生物資源の保存に関する条約

1980年、南極の海洋生物資源の保存と管理を目的に採択された南極の海洋生物資源の保存に関する条約(Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, CCAMLR)は、生態系アプローチを最初に採用した国際条約の一つとされている(Currie 2007)。同条約は、表2に示す3つの原則を掲げている。

表2 海洋生物資源の保存に関する原則  
(CCAMLR)

- |   |
|---|
| <p>①漁獲対象の資源が安定した加入量を確保する水準を下回ることを防ぐこと、そのために、最大の年間純加入量を確保する水準よりも資源を減少させないこと。</p> <p>②漁獲対象の資源だけでなく、それに依存する資源や関連する資源の間の生態学的関係を維持し、枯渇した資源についてはその水準を回復させること。</p> <p>③漁業活動だけでなく、他の人間活動や外来種の導入、環境変化が海洋生態系に及ぼす影響に関する知見の確実性を考慮に入れて、海洋生態系の復元が20年から30年にわたり不可能となる危険性を最小化すること。</p> |
|---|

ここで特徴的なのは、海洋生態系への人間活動の影響という点で避けるべき状況を、生態系の復元に必要となる期間を示して具体化していることである。また、漁獲対象にならない生物資源についても維持回復を図ること、さらに、資源の間の生態学的な関係を維持す

ることを明示している。

同条約の実施機関として設置された南極の海洋生物資源の保存に関する委員会 (Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, CCAMLR) は、科学委員会の勧告を受けながら、管理措置をコンセンサス方式で決定してきた。CCAMLR の生態系アプローチは革新的で、その後の海洋生物資源の保存に関する諸レジームにおける生態系アプローチの導入のベンチマークとなったと評価されている (United Nations General Assembly, 2006)。その管理措置については本稿 4.1 で述べる。

### 3.2 国連海洋法条約および公海漁業実施協定

1982 年に採択された国連海洋法条約 (United Nations Convention on the Law of the Sea, UNCLOS) は、海洋利用のあらゆる側面に関する各国の権利義務を一般的に定めるもので、「海の憲法」とも呼ばれている。同条約では、多様な人間活動を統合的に管理することの必要性が強調されている。生物資源の保存管理に関しては、各締約国が漁獲可能量を設定する際に、資源間の相互依存関係、および、漁獲対象種に関連または依存する種への影響などを考慮することを求めている (第 61 条および 119 条)。より具体的には、漁獲対象種については最大持続生産量を実現する水準に資源を維持・回復すること、関連または依存する種については、その再生産が脅威にさらされない水準に維持・回復することである。また、最良の科学的証拠、沿岸社会や途上国のニーズ、漁業のパターンおよび国際的な最低限の基準を考慮すること、国際機関を通じて漁業や資源保全に関する情報を交換することも定めている。UNCLOS は、生態系アプローチや生態系に基づく漁業管理といった言葉を明示的には用いていないものの、生態系アプローチの主要な要素を含んでいる。

1995 年に採択された国連公海漁業実施協定は、UNCLOS を受けて、排他的経済水域の内外に分布する魚類資源および高度回遊性魚類資源の長期的な保存と持続可能な利用のための一般原則等を定めたもので、先述したような UNCLOS の諸規定を踏襲しつつ、地域漁業管理機関を通じた各締約国の協力、EEZ と公海の管理保全措置の一貫性の確保、違法漁船の取り締まりなどについて定めている。生態系の概念との関連では、漁獲対象種および同一の生態系に属する種、関連・依存する種への影響を評価し、その水準を維持・回復すること、汚染や漁獲物の混獲・投棄を最小限にすること、海洋環境における生物多様性を保全することなどが規定されている。このように、同条約は漁業管理における生態系の考慮という点で、UNCLOS に比べ、より踏み込んだ内容となっている。

2006 年に開催された国連公海漁業協定のレビュー会合では、協定の実施には、特に漁業への予防的アプローチと生態系アプローチの適用という点で残された課題が多いとの合意がなされ、各国に対し、生態系アプローチに関する理解の促進、および、漁獲対象種に関連または依存する種の保全や生息地の保護などのコミットメントの強化が勧告された (Currie 2007)。

### 3.3 生物多様性条約

1992 年に採択された生物多様性条約 (Convention on Biological Diversity, CBD) は、生物多様性を、遺伝子、種、生態系という 3 つのスケールでとらえ、その保全と持続可能な利用を主目的としている。同条約は、生息域内の保全措置として、生態系・生息地の保護、劣化した生態系の修復、生態系や種を脅かす外来種の導入防止と制御・撲滅などを定めており、生態系アプローチは同条約のもと

での政策措置の主要な枠組みとなっている (United Nations General Assembly 2006)。

生物多様性条約のもとでは、締約国会議において生態系アプローチの具体的内容についての協議と勧告が数度にわたって行われてきたことも特筆すべきである。1995年の第2回締約国会議は、海洋・沿岸の生物多様性の保全と持続可能な利用に関する決議を採択し、単一種アプローチを生態系を重視したアプローチに拡大し、分野横断的な科学研究を通して生態系プロセスのモデルを開発し、持続可能な管理措置に応用すべきとした (CBD 1995)。

第5回締約国会議 (2000年) では、「生態系アプローチ」と題した決議が採択された (CBD 2000)。生態系アプローチは資源の統合的な管理のための戦略であり、生物および環境の間の相互作用に注目した科学的な方法論に基づくこと、人間も生態系の構成要素の一つと捉えられること、不確実性に対処するために順応的な管理が必要であること、既存の制度や政策の統合を図ることなどが挙げられた。同決議にはまた、表3に示すような生態系アプローチの原則と運用指針が盛り込まれた。これらの原則と指針は、他の国際文書に比べて包括的なものとなっており、特に、管理によって得られる利益の認識と共有の強化が明示されている点に特徴がある。

その後、これらの原則と運用指針には各国における政策実施の経験を踏まえた改善が加えられ、第7回締約国会議 (2004年) において、より詳細な実施指針が採択された (CBD 2004)。

表3 生態系アプローチの原則と指針  
(生物多様性条約 COP5 決議 V/6)

【原則】

- ①管理目的は社会的選択の問題である。
- ②管理は、適切な最も低い段階に分権化されるべきである。
- ③管理者は、活動が周辺や他の生態系に及ぼす影響を考慮すべきである。
- ④管理により得られる利益を認識しながら、経済的な文脈のなかで生態系を理解し管理するべきである。
- ⑤生態系サービスを維持するため、生態系の構造と機能の保全を生態系アプローチの優先的目標とすべきである。
- ⑥生態系は、その機能の範囲内において管理されるべきである。
- ⑦生態系アプローチは、適切な空間的・時間的スケールで実施されるべきである。
- ⑧生態系管理の目的は長期的に設定されるべきである。
- ⑨管理は、変化が不可避であることを認識しなければならない。
- ⑩生態系アプローチは、生物多様性の保全と利用の適切なバランスと統合を模索すべきである。
- ⑪生態系アプローチは、科学的情報、地域固有の知見、発明や慣行など、あらゆる関連情報を考慮すべきである。
- ⑫生態系アプローチは、社会と科学の分野のあらゆる関係者を巻き込むべきである。

【運用指針】

- ①生態系内の機能的な関係とプロセスへの注目
- ②利益共有の強化
- ③順応的管理
- ④適切な最も低い段階への分権と、問題対処に適切なスケールでの管理
- ⑤部門間の協力

### 3.3 アジェンダ 21 および WSSD 実施計画

1992 年の国連環境開発会議にて採択された、持続可能な開発の実現に向けた国際的な行動計画であるアジェンダ 21 では、第 17 章 C において、海洋生物資源の持続可能な利用と保全について定めている。そこでは、環境・経済的要素と複数の生物種間の関係を考慮して、海洋生物種を最大持続生産量が得られる水準に維持・回復すべきことや、漁獲対象種の浪費や非対象種の混獲を最小化する漁法の確立、漁業活動の監視、絶滅危惧種の保護・回復、生態学的に敏感な海域や生息地の保存などを掲げている。

10 年後の 2002 年、ヨハネスブルグで開催された持続可能な開発に関する世界首脳会議 (WSSD) は、アジェンダ 21 の実施状況を評価し、残された目標の実現を促進するための実施計画を採択した。同計画では全般にわたって生態系の維持・保全が強調され、特に、海洋の持続可能な開発に必要な行動の一つとして、責任ある漁業に関するレイキャビク宣言および生物多様性条約締約国会議の決定（両文書については後述）に留意し、2010 年までに生態系アプローチの適用を奨励することが盛り込まれた。こうした具体的な目標年次が設定されたことで、その後の国連海洋法条約非公式協議プロセスや、海洋・沿岸・島嶼に関する世界フォーラムなど、政府間および非政府ベースの国際的な協議の場において、生態系アプローチが主要テーマとして採り上げる動きが促進されたと考えられる。

### 3.5 国連食糧農業機関

国連食糧農業機関 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) では、1980 年代半ば以降、漁業に関する行動規範や指針に生態系概念が取り入れられてきた。FAO が 1984 年に開催した漁業管理と開発に関する FAO 世界会議で採択された、漁業管理

と開発のための戦略 (Strategy for Fisheries Management and Development) においては、漁業資源の変動と環境要素との関係をよりよく理解し、単一種管理で得られた経験を用いながらも、管理の焦点を全体としての生態系に向けていくべきであることが明示された (Kaye 2001)。

1995 年の FAO 総会で採択された責任ある漁業のための行動規範 (FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries) は、生態系と生物多様性を適切に尊重しながら、水生生物資源の効果的な保全、管理、開発を確保するという観点から、原則と国際基準を設定している。生態系の考慮に関しては、表 4 に示す各要素が一般原則に盛り込まれた。

表 4 生態系の考慮に関する一般原則  
(責任ある漁業のための FAO 行動規範)

- ・水生生態系の保全
- ・漁獲対象種と同一の生態系に属する種および関連・依存する種の保全
- ・入手可能な最良の科学的証拠への立脚
- ・水生生物資源と水圏環境保護のための予防的アプローチの広範な適用
- ・生態系の維持と保全のための漁法の開発と適用
- ・非対象種の捕獲・浪費の最小化
- ・関連・依存種への影響の最小化
- ・環境への悪影響の最小化
- ・生息地の保護と修復

2001 年に FAO がアイスランド・ノルウェー両政府との共同で開催した「海洋生態系における責任ある漁業に関するレイキャビク会議」では、漁業管理における生態系の考慮がより明示的に呼びかけられた。ここで採択されたレイキャビク宣言は、持続可能な漁業管理のためには、漁業が生態系に及ぼす影響と生態系が漁業に及ぼす影響の双方を考慮する

必要があるとした。また、責任ある漁業と海洋生態系の持続可能な利用を奨励するインセンティブ措置を伴う管理計画、漁業以外の人間活動の悪影響を防止するための他部門との協力、科学研究と技術開発の促進、養殖と漁業との相互作用のモニタリング、国際協力と技術移転の促進などを宣言した。

レイキャビク宣言を受け、2003年には、漁業への生態系アプローチ(Ecosystem Approach to Fisheries, EAF)に関する技術指針がとりまとめられた(FAO 2003)。指針では、EAFの目的は将来世代が海洋生態系からの利益を十分に享受するオプションを損なうことなく、社会の多様なニーズに対応して漁業を計画・実施することとされた。EAFは、生態系の構成要素とその相互作用に関する知見と不確実性を考慮し、生態学的な境界を設定し、漁業に統合的なアプローチの適用することで、多様な社会の目的のバランスをとる取り組みとして定義された。指針はまた、EAFは新規の取り組みではなく、むしろ既存の管理アプローチの拡大であるとの視点から、EAFに必要なデータと情報、管理措置とプロセス、必要な研究、実施の阻害要因について詳細に記述している。

2006年には、「漁業への生態系アプローチ実施に関するベルゲン会議」が開催され、生態系アプローチの概念のレビューや具体的な管理措置の現状と課題に関する議論が行われた。

#### 4 生態系アプローチの適用事例

このように、生態系アプローチは、海洋生物資源の保全と持続可能な利用のための重要な概念として数多くの国際的な枠組みに導入され、同時並行的に発展してきた。それらの定義や指針には共通する部分が多いものの、標準化された定義や評価基準が確立されてい

るわけではない。Larkin(1996)は、生態系に基づく管理は人によって異なる意味を有しているが、基本的な概念は昔からある丘のようである(つまり、長年の保全の倫理に類似している)と評している。生態系の概念が自然科学において一定の定義を有して登場してきたこととは対照的に、生態系アプローチは、さまざまな枠組みにおいて、各々の対象範囲や活動の特性に合わせた政策上の原則や指針として徐々に構築されてきたため、その多様性は必然であるともいえる。

こうした状況において、生態系アプローチの実態を把握するには、上記のような原則や指針が、実際の政策措置としてどのように具体化されてきたかに目を向けることが有効であると考えられる。本節では、そうした問題意識のもと、地域および国レベルの海洋生物資源管理における生態系アプローチの適用事例をいくつかとりあげ、その内容について述べていく。なお、図1に示したように、生態系アプローチには、生態系の特性とそれに関する知見の現状に対応した管理という側面(図1中の①、②)から、意思決定の透明性や関係者の参加などのガバナンスの側面(図1中の③、④)まで広範な要素が含まれているが、以下では主に前者に関する管理措置を見ていくこととする。

#### 4.1 南極の海洋生物資源の保存に関する委員会(CCAMLR)

CCAMLRにおいて、他の地域や国々に先駆けて生態系アプローチが量的な尺度を伴って導入された要因の一つとして、多様な生物が餌として依存するナンキョクオキアミの資源状態に対する懸念がある。南極海におけるオキアミ漁が開始されたのは1970年代であるが、オキアミは養殖飼料や食用として需要増加が見込まれる一方、海洋生態系においては魚やペンギン、アザラシ、クジラなどの餌

となる重要な生物種であり、漁獲の拡大が生態系全体に負の影響をもたらす可能性が認識されたためである。CCAMLR の対象海域ではまた、マゼランアイナメなどの過剰漁獲や海鳥の混獲などの問題も生じてきた。

CCAMLR はこれらの問題に対処し、オキアミについては、捕食者生物への影響を考慮して漁獲枠を設定する手法を開発し、実施してきた。これは、数ある地域漁業管理体制のなかでも先駆的な生態系アプローチの導入であるとされている。CCAMLR では、条約に掲げられた3つの原則（本稿 3.1 参照）を具体化していく過程で、オキアミの漁獲枠を決定する際の一般的概念として表5に示す3つの点が合意された（Constable et al.2002）。

表5 漁獲枠決定の一般的概念

- |  |
|--|
| <p>①オキアミのバイオマス量を、単一種漁獲の際に考慮される水準よりも高い水準で維持すること、また、それにより、オキアミを餌とする生物（捕食者）の必要を満たすよう、十分な量のオキアミが漁獲を免れるようにすること。</p> <p>②オキアミの量は確率的に変動するため、対象期間における平均のバイオマス量ではなく、期間中に起こりうる最低のバイオマス量に注目すること。</p> <p>③オキアミの漁獲によるオキアミ捕食者の餌の減少が、採餌域が限られた陸上繁殖の捕食者生物に対して、沖合に生息する捕食者生物に比べて不釣り合いに大きな影響を及ぼさないようにすること。</p> |
|--|

こうした考え方にに基づき、1994年に採択されたオキアミの漁獲枠決定ルールは、漁獲開始前の推定バイオマス量（B0）に対する割合（漁獲率）として漁獲枠を設定する方法である。具体的には、①20年間の漁獲によりバイオマス量がB0の20%を下回る確率が10%となる漁獲率、②20年間にわたり、産卵するオ

キアミのバイオマス量の75%が漁獲を免れることができる漁獲率、をそれぞれ計算したうえで、①、②のどちらか低いほうを選択する（Constable et al.2002）。資源状態に関する新たな情報が得られたり、方法論が改善された場合には推定値が見直される。

さらに、漁業活動が一定の海域に集中することによって捕食者生物への悪影響が空間的に偏る（局地的な餌不足が深刻化する）ことを防ぐため、ある海域での漁獲量が一定量に達した場合には、当該海域をより小さい海区に分け、小海区ごとの漁獲量を規制する方法がとられている。

このように、CCAMLRによるオキアミの漁獲枠の決定においては、漁獲対象種に依存する種への影響の考慮という生態系アプローチの要素が、人間による漁獲だけでなく、オキアミの捕食者生物の餌を確保すること、また、資源状態が悪い場合のバイオマス量に注意を払うという予防的な態度に具体化されている。

CCAMLRはオキアミ漁業の規制のほか、マゼランアイナメの漁獲規制、漁船監視システムの集中的管理や漁獲証明制度などを通じたIUU漁業対策、海鳥やサメの混獲対策、深海の脆弱な生態系に対する漁業の影響の軽減、漁業が生態系に及ぼす影響のモニタリングなどにも取り組んできている。なお、IUU fishingという言葉は、CCAMLRにおいて初めて用いられたと言われている（Smith 2002）。

2008年には、外部の専門家を含むパネルがCCAMLRのパフォーマンス・レビューを行った。その報告書は、CCAMLRは漁業への生態系アプローチの鍵となる要素に対応した科学および管理面での多大な取り組みをしてきており、世界の生態系アプローチの構築と実施をリードしてきたと評価すると同時に、生息地の保全や回復計画、不遵守への罰則、より効果的なモニタリングやIUU漁業対策の

強化など、CCAMLR が直面する課題を指摘している。同報告書はまた、漁獲圧と環境変化が大きくなりつつあるなかで、今後もCCAMLR の取り組みが奨励されると結論付けている(CCAMLR 2008)。

#### 4.2 米国

米国では、マグナソン・スティーブンス漁業保存管理法 (Magnuson Stevens Fishery Conservation and Management Act, MSFCA) を改正する 1996 年の持続可能な漁業法 (Sustainable Fisheries Act, SFA) に至る議論において、漁業管理を改善するための生態系に基づくアプローチの有用性が認識されるようになった (Field and Francis 2006)。SFA は米国海洋水産局 (National Marine Fisheries Service, NMFS) に対し、漁業の保全と管理に生態系原則の適用を拡大するための専門家パネルを招集するよう求め、これにもとづき設置された生態系原則助言パネルは 1998 年、議会に報告書を提出した。

表 6 生態系原則助言パネルが示した原則

- ①生態系の挙動を予測する能力は限られている。
- ②生態系には閾値と限界がある。
- ③そうした閾値や限界を超えると変化は不可逆的になりうる。
- ④多様性が生態系の機能にとって重要である。
- ⑤生態系の内部および複数の生態系の間には様々な規模での相互作用がある。
- ⑥生態系の構成要素は連結している。
- ⑦生態系の境界はオープンである。
- ⑧生態系は時間とともに変化する。

報告書では、生態系に基づく漁業管理の目標として、生態系の健全性と持続可能性を維持することを掲げ、その実現のための原則として、表 6 の各点を挙げている。さらに政策

面では、立証責任の転換、予防的アプローチの適用、予測できない生態系への影響に備えた措置を講じること、管理の経験から学ぶこと、当事者のインセンティブとグローバルな目標の両立、参加や公平性の確保を掲げている (Ecosystem Principles Advisory Panel 1998)。

パネルはまた、生態系に基づく漁業の研究と管理に向けた現実的な措置は漸進的な戦略であるとして、国内の 8 つの管理海域に設置されている地域漁業管理理事会が、単一種または複数の魚種を対象とした既存の漁業管理計画を引き続き活用しながら、包括的な漁業生態系計画 (Fisheries Ecosystem Plan, FEP) を策定し、そのなかで生態系アプローチを取り入れていくべきとした。

実際の漁業管理は、海域ごとの地域漁業管理理事会が担当している。たとえば北太平洋漁業管理委員会が担当するアラスカ湾の漁業管理では、表 7 に示すような措置が導入されてきた (Parsons 2005, Witherell et al. 2000)。

表 7 アラスカ湾における主な管理措置

- ・ 予防的かつ保全的な漁獲枠の設定
- ・ 漁獲物の投棄の規制 (漁獲物の 100%利用を基本とし、人間の消費に適さないもののみ投棄可能とする。)
- ・ 混獲規制 (トド、アホウドリの偶発的な捕獲の上限設定)
- ・ 海洋保護区の設定 (トロール漁業の禁止海域など)
- ・ 生態系に属する他の生物の餌となる生物種 (カラフトシシャモ、オキアミなど) の直接的な漁獲の禁止や制限

#### 4.3 オーストラリア

オーストラリアでは、1991 年の漁業管理法 (Fisheries Management Act, FMA) において、

漁業資源の開発と関連するあらゆる活動を、予防原則を含む生態学的に持続可能な開発の原則に沿ったものとするのが目的に掲げられた。FMA は、漁獲対象種以外の魚種および他の生物種の偶発的な混獲を最小限に抑えなければならないと規定している。1999 年には、環境保護・生物多様性保全法（Environment Protection and Biodiversity Conservation Act 1999, EPBC 法）が、輸出を伴う漁業に対し、戦略的なアセスメント、漁獲対象種、混獲種、絶滅危惧種、生息地などへの生態学的リスクの評価を義務付けた。こうした法制度のもと、2005 年の大臣指令は、連邦レベルでの漁業管理を担当するオーストラリア漁業管理局（Australian Fisheries Management Authority, AFMA）に対し、乱獲の停止および回避、悪化した資源の回復、漁業が環境に及ぼすより幅広い影響の管理を指示した（AFMA 2008a）。

2007 年にはさらに、環境・水資源省により、生態学的に持続可能な漁業管理の指針が策定され、そこでは表 8 に示すような 2 つの原則、および、各原則のもとでの目的が示された（Australian Government, Department of the Environment and Water Resources 2007）。

AFMA は、上記のような法制度や指針のもと、生態系に基づく漁業管理を、漁獲対象種だけでなく、混獲種や生息地を含む海洋生態系のすべての側面に対する漁業の影響を管理する方策として位置づけている。そして、①生態学的リスクの評価および管理、②混獲の管理、③保護種への対応を、生態系に基づく漁業管理の主要な取り組みとして実施している。

表 8 持続可能な漁業管理の原則と目的

|  |
|--|
| <p>原則 1：漁業は、乱獲を招かない方法で実施されなければならない。乱獲された資源を対象とする漁業は、資源の回復を高い確率で確保するような方法で実施されなければならない。</p> <p>目的①：生態学的に存続しうる資源水準を維持するようなレベルで漁業が実施されること。</p> <p>目的②：漁獲される資源が設定された参照値を下回る場合には、生態学的に持続可能な資源水準の、所定の期間内での回復を促進するように漁業が管理されること。</p>                        |
| <p>原則 2：漁業の操業は、生態系の構造、生産性、機能および生態学的多様性への影響を最小化するように管理されるべきである。</p> <p>目的①：漁業は、混獲される生物種を脅かさないように実施されること。</p> <p>目的②：漁業は、絶滅危惧種、危急種及び保護種の死亡や負傷を回避し、危機にさらされた生態学的コミュニティへの影響を回避または最小化するような方法で実施されること。</p> <p>目的③：漁業は、漁業活動が生態系一般に及ぼす影響を最小化する方法で実施されること。</p> |

生態学的リスクの評価・管理では、漁業が海洋生態系のあらゆる側面に及ぼす直接的・間接的影響を評価して管理措置に反映させるとともに、そうした管理措置の効果をリスク評価にフィードバックする一連のプロセスが構築された。混獲の管理としては、混獲種への影響に関する情報収集と混獲・投棄の最小化のインセンティブ措置を含む混獲行動計画の策定と実施がすべての漁業に求められている。保護種への対応としては、EPBC 法においてリスト化された海鳥やサメ、ウミガメ、海洋哺乳類などの保護種の偶発的捕獲を防ぐ装置や漁網の開発と利用、保護種との相互影

響を持つ漁業の認可制度の導入（認可を受けていない漁業による混獲や保護種との衝突は違法となる）などが行われている。

#### 4.4 欧州連合

欧州諸国においては、生態系アプローチは環境保全と漁業管理とを統合していくための考え方として認識されてきた。1997年には、EU加盟国とノルウェーの漁業および環境大臣による「漁業と環境問題との統合に関する閣僚級調整会合（Intermediate Ministerial Meeting on the Integration of Fisheries and Environmental Issues）」が開催された。そこで採択された声明では、漁業政策と環境政策はさらに統合されなければならないこと、また、漁業と環境の保護・保全・管理措置が生態系の構造や機能、生産性、生物多様性に即した形で実施されるために、生態系アプローチが望ましいことが明示的に認識された。声明はさらに、生態系の特徴的な構造と機能を維持するために重要なプロセスや影響の特定、食物連鎖その他の重要な生態系の相互作用、生態系の化学的・物理的・生物学的環境の高い水準での保全に立脚した生態系アプローチの構築と適用を提案している（Parsons 2005）。

EUでは、2001年に欧州委員会が「共通漁業政策の将来に関するグリーンペーパー（Green Paper on the Future of the Common Fisheries Policy）」において混獲の上限設定などを含む、複数年次にわたる生態系を重視した管理を提案した。これを受けて、2002年の共通漁業政策の改定では、水生生物資源の保護のために予防的アプローチをとること、漁業が海洋生態系に及ぼす影響を最小化すること、生態系に基づく漁業管理を目指すこととされた。具体的には、複数年次にわたる資源の管理および回復計画のほか、漁業の環境への影響を抑制するための措置として、海洋哺乳類や海鳥、ウミガメ、稚魚および脆弱な魚

類資源の保全のための混獲防止や投棄対策、破壊的な漁法の撲滅による敏感な生息地の保全などが盛り込まれた。

#### 4.5 アイスランド、ノルウェー

両国政府は、FAOやEUとも協力しながら、漁業管理に生態系の考慮を取り入れることを各国に呼びかけ、国内においても実施してきた。アイスランドにおける生態系に基づく漁業管理は、漁業と他の海洋利用に包括的な視点を導入しつつ、従来の単一種管理をベースとして、漁獲枠の設定や操業期間、漁獲物の体長制限、混獲対策、漁法ごとの禁止海域の設定などを講じる、プラグマティックなアプローチである（Sigurjonsson 2006）。

ノルウェーでは、1990年代後半から漁業管理への予防的アプローチが迫られ、続いて生態系アプローチと統合的な海洋管理の取り組みが開始された。漁業への生態系に基づくアプローチとは、漁業が生態系の他の生物・非生物的構成要素におよぼす影響、気候変動や海洋哺乳類の魚類資源の捕食の影響に対応した知見に基づき規制を行うことであるとされている。規制措置としては、それまでも行われてきた、保全ニーズに応じた操業海域と禁漁海域の柔軟な設定を引き続き重視するとともに、追加的な措置として、海岸線の固有の自然を保護するための沿岸保護区域の設定を挙げている。また、餌生物であるカラフトシシャモの漁獲枠は、その捕食者であるタラによる消費量を考慮して決めるという従来からの手法も、生態系に基づく規制の重要な側面をなすとされる。ノルウェーはまた、EEZ内の脆弱な生態系における漁業の規制及び禁止措置をとってきており、公海についても同様の措置を提案してきた（Norwegian Ministry of Fisheries 2006）。

2006年には、バレンツ海のノルウェー管轄海域を対象とした新たな包括的管理計画が開

始され、同海域の主要な人間活動である漁業、海運業、石油産業の統合的な管理が図られている。同計画では、生態学的に脆弱な海域を特定し、そこでの人間活動に厳しい規制を課すほか、石油産業におけるゼロ・エミッション政策、漁業との競合を避けるための海運ルートの変更、汚染防止措置、複数生物種の評価に基づく漁業管理、海鳥や海洋哺乳類の混獲対策、予防的な漁獲枠設定、IUU 漁業対策、IUU 漁業の漁獲物の販売禁止、漁業の操業監視のための近隣諸国との協力、外来種の導入防止、脆弱な生態系の保護など、広範な措置の実施を求めている (Olsen et al. 2007)。

## 5. 考察

このように、生態系アプローチの定義や原則は地域・国レベルにおいても多様であるが、具体的な管理措置に目を向けると、各事例の間には、多くの共通項を見出すことができる。すなわち、保全的・予防的な漁獲枠の設定、混獲・投棄への対策、違法漁業の取り締まり、漁具の選択や規制、漁法に応じた柔軟な操業海域・禁漁海域の設定を含む海洋保護区の設定などである。

漁獲枠の設定では、多くの場合、漁獲対象以外の生物種への影響も考慮しながら、単一魚種の漁獲枠を設定しており、これらは生態系を考慮に入れた単一種管理手法の拡大形態として捉えられる。また、そこで意図されているのは、漁獲対象種を餌とする捕食者生物種が生存するために十分な餌を残しておくことである。それとは逆に、より多くの漁獲を得るために捕食者生物の捕獲を推進するという考え方を、生態系アプローチのもとでの捕獲枠の算定に具体化している例は見られない。たとえば EEZ 内で商業捕鯨を再開しているノルウェーは、鯨類の捕獲によって、複数の生物種間の関係についての考慮を拡大する可能性を示唆してはいるものの (Norwegian

Ministry of Fisheries 2006)、実際の鯨類の捕獲枠算定には、IWC において合意された単一種管理の手法である改定管理方式 (Revised Management Procedure, RMP) を用いている (Norwegian Ministry of Fisheries 2008)。なお、RMP は環境変化を含む鯨類資源に関するあらゆる不確実性に対する頑健性を検証した管理方式である (大久保・石井 2004)。

日本は IWC の国際交渉において、鯨を獲らずに魚ばかり獲っている生態系のバランスが崩れるとの主張を展開するとともに、RMP は単一種管理という点で時代遅れであるとして、生態系アプローチにもとづく管理方式の開発に向けた捕食関係の解明を調査捕鯨の主目的に掲げている。しかし、こうした主張は、本稿で述べてきたような各国における生態系アプローチの具体化の状況を踏まえておらず、国家間の合意形成という点では逆効果になってしまっている。特に、南極海など公海における海洋生物資源管理において、漁獲対象種の漁獲を増やすために捕食者生物の捕獲を推進するという考え方が生態系アプローチの名のもとで受け入れられる可能性は極めて低いと言わざるを得ない。また、そうした考え方が一部の国々の支持を得られたとしても、複数の生物種間の関係は複雑であり、生態系アプローチにもとづく複数種一括管理の捕獲枠算定方式の開発には非常に長い期間を要することが予想される (大久保 2007)。日本が商業捕鯨の再開を真に目指すならば、IWC で既に合意されている RMP を尊重することが必要な行動の一つとなるが、実際には逆の行動がとられてきたといえる (Ishii and Okubo 2007)。

他方、こうした IWC 交渉における生態系アプローチに関する主張とは対照的に、日本は生態系アプローチに関する認識や経験の共有を目的とした国際的な議論の場に積極的に参加してきたとは言い難い。たとえば、2006 年

の国連海洋法条約非公式協議プロセスにおける生態系アプローチと海洋に関するディスカッション・パネルでは、数理生態学の専門家による理論的側面に関する発表を除くと、日本からの発言はほとんど見られなかった (United Nations General Assembly 2006b)。また、国内における実践としては、知床半島における海洋管理計画の取り組みが生態系に基づく管理として紹介されているものの (Makino et al. 2009)、日本として生態系アプローチや生態系に基づく漁業管理をどのように位置づけ、実行していくのかは明文化されていない。

しかし、海洋生物資源管理において生態系アプローチの考え方が国際的に広く採用され、さらに、海洋沿岸域の統合的管理というより広い文脈でも重視されるようになったいま、本稿で扱ったような国際的動向を分析したうえで、日本として生態系の概念を政策の中にもどのように位置づけ、実践していくのかを検討し、発信していく必要がある。また、特に公海における海洋生物資源管理において関係国に受け入れられうる生態系アプローチの具体的措置を検討するには、国・地域・国レベルでの生態系アプローチの適用の現状を踏まえることが不可欠である。

## 6. 結論

本稿では、生態系の概念が登場し、資源管理において重要な概念として認識されてきた経緯を水産資源学の動向を踏まえて概観した上で、国際条約や行動計画等のもとの生態系アプローチの定義と原則、地域・国レベルの海洋生物資源管理における生態系アプローチの具体化について述べてきた。生態系アプローチは様々な定義されてきたものの、実際の管理措置に目を向けると、生態系の概念を取り入れながら従来の管理手法を改善していくとする一般的な傾向が見て取れる。また、

多くの事例に共通した管理措置として、保全的な漁獲枠の設定、非対象種の混獲規制や漁獲物の投棄対策、違法漁業の取り締まりの強化、柔軟な海洋保護区の設定などを特定することができた。こうした比較分析を通じて、生態系アプローチに関する国際的な動向を把握し、日本の水産外交に対する政策的含意を抽出することが可能になる。たとえば、生態系アプローチのもと、漁獲対象種の漁獲量を増やすために捕食者生物の捕獲を促進する、いわば「間引き」の考え方が、多くの国々が参加する国際交渉において受け入れられる可能性は低いといえる。

また、本稿では海洋生物資源の管理を中心に分析を行ったが、生態系アプローチは海洋の統合的管理という、より広い文脈でも導入が進んでおり、その具体的内容について事例研究を蓄積していくことが、日本における海洋政策のあり方を検討する上で有益であると考えられる。今後の課題としたい。

## 参考文献

- AFMA (2008a) AFMA's Program for Addressing Bycatch and Discarding in Commonwealth Fisheries: and Implementation Strategy.
- AFMA (2008b) Ecosystem based fishery management. Australian Government, Department of the Environment and Water Resources (2007) Guidelines for the Ecologically Sustainable Management of Fisheries-2007.
- CBD (1995) Conservation and sustainable use of marine and coastal biological diversity. COP 2 Decision II/10.
- CBD (2000) Ecosystem approach. COP5 Decision V/6.
- CBD (2004) Ecosystem approach. COP7 Decision VII/11.
- CCAMLR (2008) CCAMLR Performance Review Panel Report. Available at: <http://www.ccamlr.org/pu/E/00%20Prfrm%20Review%20for%20public%20webpage.pdf>
- Christensen NL et al. (1996) The Report of the Ecological Society of America Committee on the Scientific Basis for Ecosystem Management. Ecological Applications, 6(3), 665-691.
- Constable AJ et al. (2000) Managing fisheries to

- conserve the Antarctic marine ecosystem: practical implementation of the Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (CCAMLR). *ICES Journal of Marine Science*, 57, 778-791.
- Cortner HJ, Moote MA (1999) *The Politics of Ecosystem Management*. Island Press.
- Currie DEJ (2007) *Ecosystem-Based Management in Multilateral Environmental Agreements: Progress towards Adopting the Ecosystem Approach in the International Management of Living Marine Resources*. Available at: [http://assets.panda.org/downloads/wwf\\_ecosystem\\_paper\\_final\\_wlogo.pdf](http://assets.panda.org/downloads/wwf_ecosystem_paper_final_wlogo.pdf)
- Ecosystem Principles Advisory Panel (1998) *Ecosystem-based Fishery Management: A Report to Congress*.
- FAO (2003) *FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries, No.4, Suppl. 2*.
- Field JC and Francis RC (2006) Considering ecosystem-based fisheries management in the California Current. *Marine Policy* 30, 552-569.
- Government of Japan (2005) *Plan for the Second Phase of the Japanese Whale Research Program under Special Permit in the Antarctic (JARPA II)*
- Monitoring of the Antarctic Ecosystem and Development of New Management Objectives for Whale Resources. SC/57/O1.
- 畠山武道, 柿澤宏昭 (2006) *生物多様性保全と環境政策：先進国の政策と事例に学ぶ*. 北海道大学出版会.
- Holt SJ and Talbot LM (1978) *New Principles for the Conservation of Wild Living Resources*. *Wildlife Monograph* 59, 5-33.
- Hunter M (1990) *Wildlife, Forests, and Forestry: Principles of Managing Forests for Biological Diversity*. Prentice-Hall Career & Technology.
- Ishii A and Okubo A (2007) An Alternative Explanation of Japan's Whaling Diplomacy in the Post-Moratorium Era. *Journal of International Wildlife Law and Policy*, vol. 10, 55-87.
- Kaschner K, Pauly D. (2004) Competition between Marine Mammals and Fisheries. Paper distributed at the 56th meeting of the International Whaling Commission.
- Kaye SM (2001) *International Fisheries Management*. International Environmental Law & Policy Series, Kluwer Law International.
- Larkin PA (1996) Concepts and issues in marine ecosystem management. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 6(2), 139-164.
- Leopold A (1949) *A Sand County Almanac*. Oxford University Press. (邦訳：新島義昭訳(1997)野生のうたが聞こえる. 講談社.)
- Makino M, Matsuda H, Sakurai Y (2009) Expanding fisheries co-management to ecosystem-based management: A case in the Shiretoko World Natural Heritage area, Japan. *Marine Policy*, vol. 33, pp207-214.
- McIntosh RP (1985) *The background of ecology: Concept and theory*. Cambridge University Press. (邦訳：大串隆之・井上弘・曾田貞滋訳(1989)生態学：概念と理論の歴史,. 思索社.)
- 日本鯨類研究所(2004) 鯨の調査はなぜやるの? Available at: <http://icrwale.org/04-B-j.pdf>
- Norwegian Ministry of Fisheries (2006) *The application of environmental principles in Norwegian fisheries management*. Available at: [http://www.fisheries.no/management\\_control/environmental\\_impact/application\\_principles.htm](http://www.fisheries.no/management_control/environmental_impact/application_principles.htm)
- Norwegian Ministry of Fisheries (2008) *Marine stocks: Minke whale*. Available at: [http://www.fisheries.no/marine\\_stocks/mammals](http://www.fisheries.no/marine_stocks/mammals)
- 大久保彩子 (2007) 国際捕鯨規制の科学と政治：日本の捕鯨外交の再検討に向けて. *海洋政策研究*, 4, 35-51.
- 大久保彩子, 石井敦 (2004) 国際捕鯨委員会における不確実性の管理：実証主義から管理志向の科学へ. *科学技術社会論研究*, 3, 104-115.
- Olsen E et al. (2007) The Norwegian ecosystem-based management plan for the Barents Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 64, 599-602.
- Parsons S (2005) *Ecosystem Considerations in Fisheries Management: Theory and Practice*. *International Journal of Marine and Coastal Law*, 20(3-4), 381-421.
- Plaganyi EE, Butterworth DS (2004) A critical look at the potential of ECOPATH with ECOSIM to assist in practical fisheries management. *Afr. J. mar. Sci.* 26, 261-287.
- Rozwadowski HM (2002) *The Sea Knows No Boundaries-A Century of Marine Science under ICES*. International Council for the Exploration of the Sea.
- Sigurjonsson J (2006) *Ecosystem-based fisheries management in Iceland: Some practical considerations*. Presentation at Open-ended Informal Consultative Process on Ocean and the Law of the Sea, 12-15 June 2006.
- Smith A (2002) *The international plan of action on IUU fishing*. Report of Sub-regional fisheries commission workshop on vessel monitoring systems, Saly, Senegal, 14-17 October 2002.
- Tansley AG (1935) *The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms*. *Ecology*, vol.16, no.3, pp.284-307.
- Thomson RW (1995) *Ecosystem Management: Great Idea, But What Is It, Will It Work, and Who Will Pay?* *Natural Resources & Environment*, Winter 1995, pp.42-72.
- United Nations General Assembly (2006a) *Ocean and*

- the law of the sea: Report of the Secretary-General. A/61/63.
- United Nations General Assembly (2006b) Report on the work of the United Nations Open-ended Informal Consultative Process on Oceans and the Law of the Sea at its seventh meeting. A/61/156.
- Willis AJ (1997) The ecosystem: an evolving concept viewed historically. *Functional Ecology* 11:2, page 268-271.
- Wilson EO (1992) *The Diversity of Life*. Harvard University Press. (邦訳：大貫昌子, 牧野俊一訳 (2004) 生命の多様性. 岩波書店.)
- Witherell D et al (2000) An ecosystem-based approach for Alaska ground fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 57, 771-777.



# A Comparative Study of Application of Ecosystem Approach to Marine Living Resource Management and its Implications for Japan

Ayako Okubo\*

## Abstract

Ecosystem approach has been recognized as an important concept for sustainable development and incorporated in various international conventions and action plans. However, there is no internationally standardized definition or principles of ecosystem approach. This article analyzes how the ecosystem approach has been incorporated in marine living resource management at international, regional and national level. Based on such comparative analysis, we can find many components which are commonly used under ecosystem approach such as conservative and precautionary catch limits of target species, regulation of bycatch of non-target species, countermeasure against discarding, stronger regulations on IUU(illegal, unreported and unregulated) fishery, flexible setting of operation area or no-take area for specific fishing practices, etc.. A general trend to improve existing management measures with ecosystem considerations is also identified. Based on case studies, this article provides some policy implication for Japanese fisheries diplomacy. For example, it can be said that the idea of “culling” predator species, such as marine mammals, under the concept of ecosystem approach would be hardly accepted in international negotiation arena. It is necessary to investigate practical measures under ecosystem-approach in regional and national policy frameworks in order to promote international consensus on marine living resource management, especially in high seas.

Key words: Ecosystem approach, marine living resource, fisheries management, sustainable development, fisheries diplomacy

---

\*The University of Tokyo



## 貨物輸送における大気汚染コストの推定

### —大都市における貨物車と船舶との複合一貫輸送の環境への影響—

鈴木 裕 介\*

企業の生産活動におけるロジスティクスは、激しい製品の価格競争の中で、効率的かつ低費用な物流システムを構築することで、生産コスト削減の一翼を担っている。そしてわが国では、これまで自動車輸送が国内ロジスティクスにおいて大きな役割を果たしてきた。一方自動車輸送に依存したロジスティクスは、大気汚染、交通渋滞、事故、騒音といった都市交通問題を引き起こしているとされる。このような都市交通問題、特に大気汚染の改善を図るため、企業は自動車輸送と海運との複合一貫輸送を活用しようとする動きなどを見せている。

しかしこれらの複合一貫輸送が、都市の大気汚染をどの程度軽減できるかといった効果について、日本ではこれまで定量的な指標をもとに議論されてこなかったように見受けられる。そこで、本研究では、自動車輸送と複合一貫輸送がどの程度、大都市の大気環境に影響を与えているかを定量的に把握するために、東京都区、千葉市、横浜市、川崎市における貨物輸送を対象に、自動車輸送と複合一貫輸送による大気汚染コストを推定し、その費用が都市内でどのように分布しているかを分析した。その結果、推定方法には多くの改善点が残るものの、自動車輸送からの大気汚染コストはその交通量が多い地域で、かつ人口が多い地域で高くなった。また複合一貫輸送からの大気汚染は、船舶による影響が大きく、埠頭を有する行政区の住民に健康被害をもたらしていることがわかった。しかしこれらの地域では他の区と比べて、人口が少ない地域が多いため、汚染量に対し、大気汚染コストは小さくなる都市構造であることがわかった。このことは都市人口の分布などを十分に検討した上で、ロジスティクスに関わるインフラ整備を進めることが必要であることを示唆している。

キーワード：社会的費用、物流、大気汚染コスト

#### 1. はじめに

企業の生産活動におけるロジスティクスは、激しい製品の価格競争の中で、効率的かつ低費用な物流システムを構築することで、生産コスト削減の一翼を担っている。わが国では、

これまで自動車輸送が国内ロジスティクスにおいて大きな役割を果たしてきた。その背景には、日本の経済成長に合わせて、国内の道路整備が進み、自動車輸送の利便性が高まったことが挙げられよう。しかし自動車輸送に

\*現 神戸大学  
2008年8月27日受付

依存したロジスティクスは、大気汚染、交通渋滞、事故、騒音といった都市交通問題を引き起こしているとされる。特に日本では、大都市部に人口が集中し、その人口集中地区内を幹線道路が貫くなど、この都市交通問題は深刻なものであると予想される。

近年、政府はこのような都市交通問題の改善を図るため、自動車への排ガス規制強化といった様々な政策や取り組みを実施している。SO<sub>x</sub>については酸性雨問題を契機として規制検討が先行したが、例えば90年代後半より自動車交通、特にトラック輸送における大気汚染が地域に深刻な影響を与えているとして、その問題が注目されたことを受け、政府はトラックから排出される浮遊粒子状物質（SPM）やNO<sub>x</sub>などの排出規制を強化し、都市の大気環境改善に取り組んでいる。また企業も生産活動において環境負荷を軽減することは社会的責任であるとし、ロジスティクス部門におけるCO<sub>2</sub>排出量の削減といったグリーン物流を実現するための取り組みを実施している。例えば自動車輸送と海運との複合一貫輸送を活用する試みなどが挙げられよう。

しかしこれらの複合一貫輸送が、都市の大気汚染をどの程度軽減できるかといった効果について、日本ではこれまで定量的な指標をもとに議論されてこなかったように見受けられる。欧米では、自動車や鉄道、内航海運といった輸送モード別の大気汚染の外部費用を推定している研究や、複合一貫輸送の大気汚染の影響を分析しているものが見られるものの、日本では大気汚染の外部費用といった視点から、複合一貫輸送について分析した研究は寡聞にしない<sup>1</sup>。

そこで、本研究では、自動車輸送と複合一貫輸送がどの程度、大都市の大気環境に影響を与えているかを定量的に把握するために、東京都

区、千葉市、横浜市、川崎市における貨物輸送を対象に、自動車輸送と複合一貫輸送による大気汚染コストを推定し、その費用が都市内でどのように分布しているかを分析した。その結果、推定方法には多くの改善点が残るものの、自動車輸送からの大気汚染コストはその交通量が多い地域で、かつ人口が多い地域で高くなった。また複合一貫輸送からの大気汚染は、船舶による影響が大きく、埠頭を有する行政区の住民に健康被害をもたらしていることがわかった。しかしこれらの地域では他の区と比べて、人口が少ない地域が多いため、汚染量に対し、大気汚染コストは小さくなる都市構造であることがわかった。このことは都市人口の分布などを十分に検討した上で、ロジスティクスに関わるインフラ整備を進めることが必要であることを示唆している。

## 2. 貨物輸送における大気汚染コストに関する先行研究

交通セクターの外部費用を把握しようとする試みは、1980年以降の欧米で活発に行われてきている。その主な利用目的としては、交通政策の評価、自動車の利用者への費用負担のあり方の検討などが挙げられよう。また貨物輸送における外部費用については、自動車輸送、鉄道、内航海運による大気汚染や事故の外部費用、自動車輸送に関しては、加えて騒音や震動、交通渋滞などの外部費用の推定が試みられている。

例えば交通セクターの外部費用を推定した代表的な研究として次のようなものがある。まず、UNITE（2003）は、ヨーロッパ規模の代表的な研究の一つとされ、自動車、鉄道、飛行機、海運の旅客、貨物輸送別の内部費用及び外部費用を推定している。外部費用の項目としては、渋滞、大気汚染、騒音、気候変

1. 本論文では、貨物輸送によって発生する大気汚染など、貨物輸送の総費用のうち、利用者によって内部化されていない費用を、外部費用と定義している。特に貨物輸送による大気汚染の外部費用を、本論文では大気汚染コストと称する。

動、事故、景観、原子力リスクなどを挙げて  
いる。INFRAS/IWW (2004) は、UNITE 同様  
にヨーロッパでの代表的な研究とされ、乗用  
車、バス、トラック、航空、海運などの各交  
通モードを対象に、混雑、大気汚染、気候変  
動、騒音、事故などの外部費用を推計して  
いる。Forkenbrock (1999) は、アメリカの都  
市間貨物輸送に焦点をあて、その内部費用と  
外部費用を推定している。また大気汚染コス  
トに関しては、Small and Kazimi (1995) や  
McCubbin and Delucchi (1999) などが、自動  
車の大気汚染コストを推定している。一方、  
日本において交通セクターの外部費用を推定  
した研究は非常に少なく、兒山・岸本 (2001)  
が、乗用車、バス、小型貨物車、普通貨物車  
の外部費用を推計した研究が唯一ともいえる  
状況である。

### 3. 貨物輸送における大気汚染コストの推 定：大都市のケース

#### 3.1 対象とする地域の概要

本研究では、東京都区、千葉市、横浜市、  
川崎市の行政区を対象に大気汚染コストを推  
定する。表 3.1 は分析する都市の基礎デー  
タである<sup>2</sup>。本表では、各行政区の人口や人口  
密度、道路種別の整備水準などを示している。  
また網掛の部分は、港湾が整備されている行  
政区を示している。この表より、東京都区で  
は、中野区や墨田区など人口密度が高い地域  
内でも、道路整備が進んでいることが伺える。  
また高速道路についても人口集中地域を貫く  
形で整備されている。一方、港湾は、品川区  
など一部で人口集中が見られる地域があるも  
の、全体として、比較的人口密度が低い地  
域で整備されている。

2. 本研究では、貨物輸送の大気汚染コストを推定するにあたり、普通貨物車の交通量に関するデータとして『平成 11 年度 道路交通センサス』を利用した。そのため本節における都市データについても、平成 11 年のものをまとめている。

表 3.1 対象都市の基礎データ（平成 11 年）

|     | 面積<br>(km <sup>2</sup> ) | 総人口<br>(人) | 人口密度<br>(区内人口/<br>km <sup>2</sup> ) | 道路延長                   |              | 道路密度                                    |                               |       |
|-----|--------------------------|------------|-------------------------------------|------------------------|--------------|---|-------------------------------|-------|
|     |                          |            |                                     | 高速・自動車<br>専用道路<br>(km) | 一般道路<br>(km) | 高速・自動車<br>専用道路<br>(km/km <sup>2</sup> ) | 一般道路<br>(km/km <sup>2</sup> ) |       |
| 千葉市 | 稲毛区                      | 21.3       | 145,694                             | 6,856                  | 2.0          | 37.0                                    | 0.094                         | 1.741 |
|     | 中央区                      | 44.8       | 163,023                             | 3,638                  | 0.5          | 56.2                                    | 0.011                         | 1.254 |
|     | 花見川区                     | 34.2       | 176,043                             | 5,141                  | 7.2          | 27.3                                    | 0.210                         | 0.797 |
|     | 緑区                       | 66.4       | 96,555                              | 1,454                  |              | 51.5                                    | 0.000                         | 0.775 |
|     | 美浜区                      | 21.2       | 129,210                             | 6,106                  | 3.0          | 21.1                                    | 0.142                         | 0.997 |
| 東京都 | 若葉区                      | 84.2       | 148,113                             | 1,759                  |              | 103.6                                   | 0.000                         | 1.230 |
|     | 足立区                      | 53.2       | 618,285                             | 11,622                 | 5.9          | 92.0                                    | 0.111                         | 1.729 |
|     | 荒川区                      | 10.2       | 169,699                             | 16,637                 |              | 17.0                                    | 0.000                         | 1.667 |
|     | 板橋区                      | 32.2       | 496,440                             | 15,432                 |              | 43.9                                    | 0.000                         | 1.365 |
|     | 江戸川区                     | 49.9       | 606,962                             | 12,173                 | 13.5         | 105.1                                   | 0.271                         | 2.108 |
|     | 大田区                      | 59.5       | 638,262                             | 10,734                 | 21.7         | 62.9                                    | 0.365                         | 1.058 |
|     | 葛飾区                      | 34.8       | 420,897                             | 12,081                 |              | 57.6                                    | 0.000                         | 1.653 |
|     | 北区                       | 20.6       | 319,863                             | 15,535                 |              | 33.9                                    | 0.000                         | 1.646 |
|     | 江東区                      | 39.5       | 366,994                             | 9,293                  | 5.3          | 49.5                                    | 0.134                         | 1.253 |
|     | 品川区                      | 22.7       | 316,555                             | 13,933                 | 10.9         | 53.1                                    | 0.480                         | 2.337 |
|     | 渋谷区                      | 15.1       | 185,875                             | 12,301                 |              | 41.3                                    | 0.000                         | 2.733 |
|     | 新宿区                      | 18.2       | 262,837                             | 14,418                 |              | 57.0                                    | 0.000                         | 3.127 |
|     | 杉並区                      | 34.0       | 501,018                             | 14,727                 |              | 53.7                                    | 0.000                         | 1.578 |
|     | 墨田区                      | 13.8       | 214,643                             | 15,610                 | 20.9         | 33.3                                    | 1.520                         | 2.422 |
|     | 世田谷区                     | 58.1       | 773,110                             | 13,311                 | 31.4         | 82.5                                    | 0.541                         | 1.420 |
|     | 台東区                      | 10.1       | 151,304                             | 15,010                 | 4.4          | 27.4                                    | 0.437                         | 2.718 |
|     | 中央区                      | 10.2       | 75,026                              | 7,392                  | 5.0          | 31.7                                    | 0.493                         | 3.123 |
|     | 千代田区                     | 11.6       | 39,264                              | 3,373                  | 6.0          | 34.2                                    | 0.515                         | 2.938 |
|     | 豊島区                      | 13.0       | 233,600                             | 17,955                 |              | 22.6                                    | 0.000                         | 1.737 |
|     | 中野区                      | 15.6       | 293,320                             | 18,815                 |              | 41.4                                    | 0.000                         | 2.656 |
| 練馬区 | 48.2                     | 641,930    | 13,329                              | 4.8                    | 73.4         | 0.100                                   | 1.524                         |       |
| 文京区 | 11.3                     | 166,648    | 14,735                              | 18.5                   | 26.2         | 1.636                                   | 2.317                         |       |
| 横浜市 | 港区                       | 20.3       | 154,578                             | 7,600                  | 16.5         | 45.5                                    | 0.811                         | 2.237 |
|     | 目黒区                      | 14.7       | 237,712                             | 16,171                 |              | 23.4                                    | 0.000                         | 1.592 |
|     | 青葉区                      | 35.1       | 258,923                             | 7,385                  | 11.2         | 37.6                                    | 0.319                         | 1.072 |
|     | 旭区                       | 32.8       | 250,836                             | 7,652                  |              | 25.6                                    | 0.000                         | 0.781 |
|     | 泉区                       | 23.6       | 144,091                             | 6,116                  |              | 16.3                                    | 0.000                         | 0.692 |
|     | 磯子区                      | 19.0       | 166,507                             | 8,754                  |              | 25.4                                    | 0.000                         | 1.335 |
|     | 神奈川区                     | 23.6       | 204,461                             | 8,667                  | 8.8          | 35.4                                    | 0.373                         | 1.501 |
|     | 金沢区                      | 30.7       | 204,638                             | 6,670                  |              | 35.5                                    | 0.000                         | 1.157 |
|     | 港南区                      | 19.9       | 220,758                             | 11,116                 |              | 33.1                                    | 0.000                         | 1.667 |
|     | 港北区                      | 31.4       | 285,360                             | 9,097                  |              | 40.7                                    | 0.000                         | 1.297 |
|     | 栄区                       | 18.6       | 120,171                             | 6,478                  |              | 10.6                                    | 0.000                         | 0.571 |
|     | 瀬谷区                      | 17.1       | 121,973                             | 7,129                  | 1.4          | 22.2                                    | 0.082                         | 1.297 |
|     | 都筑区                      | 27.9       | 143,866                             | 5,160                  |              | 47.0                                    | 0.000                         | 1.686 |
|     | 鶴見区                      | 32.4       | 249,521                             | 7,706                  | 4.6          | 31.1                                    | 0.142                         | 1.022 |
|     | 戸塚区                      | 35.7       | 247,503                             | 6,933                  |              | 45.5                                    | 0.000                         | 1.275 |
|     | 中区                       | 20.6       | 114,263                             | 5,541                  | 16.5         | 22.1                                    | 0.800                         | 1.072 |
|     | 西区                       | 7.0        | 75,721                              | 10,848                 |              | 11.9                                    | 0.000                         | 1.705 |
|     | 保土ヶ谷区                    | 21.8       | 197,634                             | 9,062                  | 7.7          | 32.5                                    | 0.353                         | 1.490 |
|     | 緑ヶ谷区                     | 25.4       | 151,966                             | 5,978                  | 0.4          | 32.1                                    | 0.016                         | 1.263 |
|     | 南区                       | 12.6       | 193,420                             | 15,314                 |              | 19.0                                    | 0.000                         | 1.504 |
| 川崎市 | 麻生区                      | 23.1       | 136,314                             | 5,898                  |              | 17.7                                    | 0.000                         | 0.766 |
|     | 川崎区                      | 40.3       | 189,650                             | 4,712                  | 6.4          | 36.3                                    | 0.159                         | 0.902 |
|     | 幸区                       | 10.1       | 134,210                             | 13,301                 |              | 20.2                                    | 0.000                         | 2.002 |
|     | 高津区                      | 17.1       | 175,335                             | 10,254                 |              | 44.0                                    | 0.000                         | 2.573 |
|     | 多摩区                      | 20.4       | 186,832                             | 9,163                  |              | 18.0                                    | 0.000                         | 0.883 |
|     | 中原区                      | 14.8       | 191,541                             | 12,933                 |              | 26.4                                    | 0.000                         | 1.783 |
| 宮前区 | 18.6                     | 195,963    | 10,536                              | 5.3                    | 20.4         | 0.285                                   | 1.097                         |       |

(出典) 総務省『統計でみる市区町村のすがた』

国土交通省道路局『平成 11 年 道路交通センサス』

### 3.2 推定

#### 3.2.1 モデルの概要

本研究では、自動車輸送及び自動車輸送と船舶による複合一貫輸送における外部費用の一項目として、大気汚染コストを推定する。また本研究では、後述する『道路交通センサス』の区分による普通貨物車及び船舶から排出される  $\text{NO}_x$  (特に  $\text{NO}_2$ )<sup>3</sup> による人々への健康被害について分析する<sup>4</sup>。推定は以下のような手順で行う。

- ① 対象地域における普通貨物車の交通量、船舶の航行量に関するデータの準備
- ② 自動車輸送と複合一貫輸送からの  $\text{NO}_x$  排出量の導出
- ③ 対象地域における人への健康被害の推定およびその評価

対象地域は東京都区、千葉市、横浜市、川崎市の行政区単位とし、対象時期は『道路交通センサス』のデータに合わせ、平成11年とする。

#### 3.2.2 貨物車の交通量、船舶の航行量に関するデータの準備

貨物自動車と船舶からの  $\text{NO}_x$  の排出量を算出するためには、地域内の貨物輸送における普通貨物車の交通量と船舶の航行量に関するデータを準備する必要がある。

##### 普通貨物車の交通量

本研究では自動車輸送に関する交通量として、『平成11年 道路交通センサス』より普通貨物車の交通量を導出する。この道路交通センサスのデータは、高速道路や国

道など主要道路を対象に、平日と休日別の交通量(台/日)が乗用車、バス、小型貨物車、普通貨物車別に集計されている。そこで本研究では、普通貨物車について、行政区別の高速道路や主要道路における交通量(走行台 km)を導出する。まず各道路区間における平日、休日1日あたりの普通貨物車の通行台数データにその道路区間延長を乗じ、行政区別に集計することで、行政区別の平日休日一日当たり普通貨物車の交通量(走行台 km)が得られる。そこに平日休日の年間日数を掛け、総和することでの、行政区別の普通貨物車の年間交通量(走行台 km)が導出できる。導出されたデータは表3.2の通りである。

##### 船舶の航行量

地域の船舶の航行量については、次節で先行研究をもとにした  $\text{NO}_x$  の排出量の導出するため、『港湾統計年報 平成11年』より、東京港、横浜港、川崎港、千葉港別に、船舶の規模別年間入港隻数と総トン数を集計する。集計されたデータが表3.3の通りである。

#### 3.2.3 自動車輸送と複合一貫輸送からの $\text{NO}_x$ 排出量の推定

前節で普通貨物車の交通量と船舶の航行量に関するデータを準備した。次にこのデータから、 $\text{NO}_x$  の排出量を計算する。

まず普通貨物車からの  $\text{NO}_x$  の排出量は、平成16年度環境省委託業務結果報告書『自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査』の走行車両の速度別に算出された排出係数を利用

3.  $\text{NO}_x$  とは、主に一酸化窒素 ( $\text{NO}$ ) と二酸化窒素 ( $\text{NO}_2$ ) で構成されている。これらの物質は、石油や石炭の燃焼により発生し、発生源としては、工場等の固定発生源と、自動車等の移動発生源がある。この発生源で発生する窒素酸化物は90%以上が  $\text{NO}$  として発生、これが徐々に大気中で酸素と結びつき  $\text{NO}_2$  となる。そのため大気中には  $\text{NO}$  と  $\text{NO}_2$  とが共存している。

4. 輸送機関から発生する大気汚染物質も多種にわたる。例えば  $\text{CO}_2$  や  $\text{SPM}$ 、 $\text{NO}_x$  などが挙げられよう。もちろん、大気汚染コストを分析する上では、網羅的な把握が必要であるが、推定モデルが複雑になるほか、船舶からの影響に関するデータの制約などから、本研究では  $\text{NO}_x$  を対象とした。

表 3.2 行政区別の普通貨物車の年間交通量（平成 11 年）

単位：万走行台km

|       |       | 一般道    | 高速道    |       |       | 一般道    | 高速道    |
|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|
| 千葉市   | 稲毛区   | 6,843  | 1,486  | 横浜市   | 青葉区   | 6,211  | 16,000 |
|       | 中央区   | 14,103 | 132    |       | 旭区    | 11,879 |        |
|       | 花見川区  | 7,269  | 7,158  |       | 泉区    | 1,108  |        |
|       | 緑区    | 3,918  |        |       | 磯子区   | 5,765  |        |
|       | 美浜区   | 3,920  | 2,647  |       | 神奈川区  | 7,915  | 5,069  |
|       | 若葉区   | 13,693 |        |       | 金沢区   | 5,163  |        |
| 東京23区 | 足立区   | 18,908 | 6,392  | 港南区   | 4,838 |        |        |
|       | 荒川区   | 2,745  |        | 港北区   | 5,397 |        |        |
|       | 板橋区   | 11,190 |        | 栄区    | 905   |        |        |
|       | 江戸川区  | 15,060 | 15,665 | 瀬谷区   | 3,390 | 2,402  |        |
|       | 大田区   | 15,313 | 10,027 | 都筑区   | 5,696 |        |        |
|       | 葛飾区   | 9,605  |        | 鶴見区   | 5,483 | 756    |        |
|       | 北区    | 6,852  |        | 戸塚区   | 9,318 |        |        |
|       | 江東区   | 13,304 | 2,677  | 中区    | 3,382 | 5,116  |        |
|       | 品川区   | 14,702 | 16,798 | 西区    | 1,629 |        |        |
|       | 渋谷区   | 4,544  |        | 保土ヶ谷区 | 9,299 | 6,450  |        |
|       | 新宿区   | 6,274  |        | 緑区    | 2,401 | 686    |        |
|       | 杉並区   | 10,237 |        | 南区    | 2,341 |        |        |
|       | 墨田区   | 6,604  | 12,744 | 川崎市   | 麻生区   | 1,473  |        |
|       | 世田谷区  | 17,060 | 26,157 | 川崎区   | 8,388 | 7,285  |        |
|       | 台東区   | 3,952  | 529    | 幸区    | 2,955 |        |        |
|       | 中央区   | 5,427  | 3,781  | 高津区   | 8,364 |        |        |
|       | 千代田区  | 4,490  | 7,233  | 多摩区   | 1,928 |        |        |
|       | 豊島区   | 3,333  |        | 中原区   | 2,919 |        |        |
|       | 中野区   | 4,099  |        | 宮前区   | 2,655 | 10,112 |        |
|       | 練馬区   | 12,086 | 2,732  |       |       |        |        |
| 文京区   | 2,289 | 14,763 |        |       |       |        |        |
| 港区    | 8,208 | 10,086 |        |       |       |        |        |
| 目黒区   | 5,202 |        |        |       |       |        |        |

出典：国土交通省『平成 11 年度 道路交通センサス』

表 3.3 船舶の年間入港量（平成 11 年）

（単位）

上段 隻数

下段 総トン数(t)

|     | 船舶の大きさ      |             |             |            |
|-----|-------------|-------------|-------------|------------|
|     | 合計          | 10000t以上    | 500-10000t  | 500t未満     |
| 東京港 | 35,222      | 3,658       | 7,725       | 23,839     |
|     | 138,385,819 | 103,023,820 | 29,041,205  | 6,320,794  |
| 横浜港 | 47,276      | 5,649       | 18,821      | 22,806     |
|     | 234,704,854 | 175,028,075 | 52,516,339  | 7,160,440  |
| 川崎港 | 40,447      | 1,556       | 11,852      | 27,039     |
|     | 90,561,747  | 60,386,280  | 22,863,614  | 7,311,853  |
| 千葉港 | 69,751      | 2,087       | 20,263      | 47,401     |
|     | 129,728,977 | 78,414,087  | 36,513,211  | 14,801,679 |
| 合計  | 192,696     | 12,950      | 58,661      | 121,085    |
|     | 593,381,397 | 416,852,262 | 140,934,369 | 35,594,766 |

出典：国土交通省『港湾統計年報 平成 11 年』

し、行政区単位で推定した。また本研究では、自動車輸送と船舶による複合一貫輸送における大気汚染コストを推定しようとしている。そのため全体の普通貨物車の交通量のうち複合一貫輸送の一部としての普通貨物車の交通量を区別する必要がある。そこでまず埠頭を有しない行政区の一般道における平均普通貨物車の交通量と、埠頭を有する行政区における交通量とを比較した。その結果、表 3.4 のように埠頭を有する行政区における普通貨物車の交通量は、埠頭を有しない行政区のそれより一割から四割程度、交通量が多いことがわかった。これは、船舶からの積み替え貨物を輸送する普通貨物車の影響や、港湾近郊に高速道路や物流施設などが立地することによる影響と推測できる。そこでこの交通量の増分を複合一貫輸送における普通貨物車の交通量とした。なお本研究では、複合一貫輸送の高速道路における交通量は、通過交通が多くその詳細データが得られないため考慮していない。また横浜市の港湾地域では、普通貨物車の交通量に顕著な増加が見られなかった。これはこの地域における物流施設の立地や高速道路などの接続状況などが何らかの影響を与えていると考えられるが、その詳細については、現段階では明らかにできないため、横浜市の港湾地域における複合一貫輸送に関する普通貨物車の交通量は考慮できなかった。

船舶のからの NO<sub>x</sub> の排出量については、環境庁 (1995) 『船舶排出大気汚染物質拡散予測調査報告書』の結果を利用し推定した。同報告書では、航路、停泊時間、速度などを考慮し、各港湾別に船舶の総トン数別の NO<sub>x</sub> 排出量を計算している。この結果をもとに、各港湾における船舶総トン数クラス別のトン数当たりの NO<sub>x</sub> の排出係数を設定した。そしてこの排出係数に各港湾の入港船舶数 (トン数) を乗じることで、港湾単位の NO<sub>x</sub> の排出量を

表 3.4 埠頭を有する行政区における普通貨物車の交通量の増加率

|       |      | 増加率    |
|-------|------|--------|
| 千葉市   | 中央区  | 34.3%  |
|       | 美浜区  | 11.3%  |
| 東京23区 | 大田区  | 32.8%  |
|       | 江東区  | 39.1%  |
|       | 品川区  | 40.9%  |
|       | 中央区  | 4.4%   |
|       | 港区   | 9.2%   |
| 横浜市   | 神奈川区 | 15.7%  |
|       | 金沢区  | -3.8%  |
|       | 鶴見区  | -3.8%  |
|       | 中区   | -72.3% |
| 川崎市   | 川崎区  | 43.4%  |

算定した。そして平成 11 年度の港湾別、埠頭別に集計された利用船舶の総トン数データをもとに、埠頭別に NO<sub>x</sub> の排出量を配分し、各埠頭の所在行政区ごとに集計することで、埠頭を有する行政区における船舶から排出される NO<sub>x</sub> の排出量を集計した。

以上のような手順でもとめた自動車輸送および複合一貫輸送からの NO<sub>x</sub> の排出量が表 3.5 である。本表ではまず、普通貨物車から排出される NO<sub>x</sub> の排出量を示している。そして表中の「複合一貫輸送分」の項目は、一般道を走行する普通貨物車のうち、複合一貫輸送の普通貨物車から排出される NO<sub>x</sub> の排出量を示している。

### 3.2.4 拡散モデル

輸送モードから排出された NO<sub>x</sub> は、一般に大気中で、建物や気温、天気、風など多くの影響を受け拡散する。そのため排出された NO<sub>x</sub> が地域の濃度にどのように影響を与えるのかを推定する必要がある。先行研究では拡散方程式を利用し、その地区の天気や風向などを考慮した推定を行っているものがある。しかしこの手法は推定が複雑になり、処理すべきデータも多くなる傾向がある。そこで本研究では、推定をより簡便化するために、普通貨物車と複合一貫輸送における船舶と普通

表 3.5 普通貨物車及び船舶からの NOX 排出量（平成 11 年度）

単位：トン／年

|       |       | 自動車    |         |        |        | 船舶     | 合計     |        |
|-------|-------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
|       |       | 一般道    | 複合一貫輸送分 | 高速道路   | 合計     |        |        |        |
| 千葉市   | 稲毛区   | 304.9  |         | 46.2   | 351.1  |        | 351.1  |        |
|       | 中央区   | 628.4  | 215.6   | 4.1    | 632.5  | 1230.6 | 1863.2 |        |
|       | 花見川区  | 323.9  |         | 222.4  | 546.3  |        | 546.3  |        |
|       | 緑区    | 174.6  |         |        | 174.6  |        | 174.6  |        |
|       | 美浜区   | 174.7  | 19.7    | 82.3   | 256.9  | 325.3  | 582.2  |        |
|       | 若葉区   | 610.1  |         |        | 610.1  |        | 610.1  |        |
| 東京23区 | 足立区   | 1063.6 |         | 262.9  | 1326.5 |        | 1326.5 |        |
|       | 荒川区   | 154.4  |         |        | 154.4  |        | 154.4  |        |
|       | 板橋区   | 629.4  |         |        | 629.4  |        | 629.4  |        |
|       | 江戸川区  | 847.1  |         | 644.3  | 1491.4 |        | 1491.4 |        |
|       | 大田区   | 861.4  | 282.1   | 412.4  | 1273.8 | 65.5   | 1339.3 |        |
|       | 葛飾区   | 540.3  |         |        | 540.3  |        | 540.3  |        |
|       | 北区    | 385.4  |         |        | 385.4  |        | 385.4  |        |
|       | 江東区   | 748.4  | 292.5   | 110.1  | 858.5  | 1396.8 | 2255.2 |        |
|       | 品川区   | 827.0  | 338.0   | 690.9  | 1517.9 | 1442.2 | 2960.1 |        |
|       | 渋谷区   | 255.6  |         |        | 255.6  |        | 255.6  |        |
|       | 新宿区   | 352.9  |         |        | 352.9  |        | 352.9  |        |
|       | 杉並区   | 575.9  |         |        | 575.9  |        | 575.9  |        |
|       | 墨田区   | 371.5  |         | 524.2  | 895.7  |        | 895.7  |        |
|       | 世田谷区  | 959.6  |         | 1075.9 | 2035.5 |        | 2035.5 |        |
|       | 台東区   | 222.3  |         | 21.8   | 244.1  |        | 244.1  |        |
|       | 中央区   | 305.3  | 13.4    | 155.5  | 460.8  | 91.9   | 552.7  |        |
|       | 千代田区  | 252.6  |         | 297.5  | 550.1  |        | 550.1  |        |
|       | 豊島区   | 187.5  |         |        | 187.5  |        | 187.5  |        |
|       | 中野区   | 230.6  |         |        | 230.6  |        | 230.6  |        |
|       | 練馬区   | 679.9  |         | 112.4  | 792.2  |        | 792.2  |        |
|       | 文京区   | 128.8  |         | 607.2  | 736.0  |        | 736.0  |        |
|       | 港区    | 461.7  | 42.7    | 414.8  | 876.5  | 121.0  | 997.5  |        |
|       | 目黒区   | 292.6  |         |        | 292.6  |        | 292.6  |        |
| 横浜市   | 青葉区   | 303.7  |         | 553.8  | 857.5  |        | 857.5  |        |
|       | 旭区    | 580.9  |         |        | 580.9  |        | 580.9  |        |
|       | 泉区    | 54.2   |         |        | 54.2   |        | 54.2   |        |
|       | 磯子区   | 281.9  |         |        | 281.9  |        | 281.9  |        |
|       | 神奈川区  | 387.1  | 60.8    | 175.4  | 562.5  | 212.7  | 775.2  |        |
|       | 金沢区   | 252.5  |         |        | 252.5  | 108.9  | 361.4  |        |
|       | 港南区   | 236.6  |         |        | 236.6  |        | 236.6  |        |
|       | 港北区   | 263.9  |         |        | 263.9  |        | 263.9  |        |
|       | 栄区    | 44.3   |         |        | 44.3   |        | 44.3   |        |
|       | 瀬谷区   | 165.8  |         | 83.1   | 248.9  |        | 248.9  |        |
|       | 都筑区   | 278.5  |         |        | 278.5  |        | 278.5  |        |
|       | 鶴見区   | 268.1  |         | 26.2   | 294.3  | 1949.2 | 2243.4 |        |
|       | 戸塚区   | 455.7  |         |        | 455.7  |        | 455.7  |        |
|       | 中区    | 165.4  |         | 177.1  | 342.5  | 4718.2 | 5060.7 |        |
|       | 西区    | 79.7   |         |        | 79.7   |        | 79.7   |        |
|       | 保土ヶ谷区 | 454.7  |         | 223.2  | 678.0  |        | 678.0  |        |
|       | 緑区    | 117.4  |         | 23.8   | 141.2  |        | 141.2  |        |
|       | 南区    | 114.5  |         |        | 114.5  |        | 114.5  |        |
|       | 川崎市   | 麻生区    | 72.0    |        |        | 72.0   |        | 72.0   |
|       |       | 川崎区    | 410.2   | 178.2  | 350.0  | 760.1  | 2641.7 | 3401.8 |
| 幸区    |       | 144.5  |         |        | 144.5  |        | 144.5  |        |
| 高津区   |       | 409.0  |         |        | 409.0  |        | 409.0  |        |
| 多摩区   |       | 94.3   |         |        | 94.3   |        | 94.3   |        |
| 中原区   |       | 142.7  |         |        | 142.7  |        | 142.7  |        |
| 宮前区   |       | 129.9  |         | 252.1  | 382.0  |        | 382.0  |        |

貨物車から排出されたNO<sub>x</sub>は、対象都市内で同様に拡散するとし、推定されたNO<sub>x</sub>排出量と実際に観測された大気観測一般局の年間平均NO<sub>2</sub>濃度との間に一定の関係があると仮定した上で関係式を推定した。また自動車輸送と複合一貫輸送は、内陸部と港湾部という異なる地域でNO<sub>x</sub>を排出するため、その大気への拡散の状況は大きく異なることが予想される。そこで、NO<sub>x</sub>の拡散は内陸部と港湾部で異なる形で地域の濃度に影響を与えるというモデルを推定した<sup>5</sup>。なお、後述する人への健康への影響を評価する段階で、参考とした先行研究はNO<sub>2</sub>と喘息との因果関係を分析している。そこで本研究ではNO<sub>x</sub>の排出量と一般局のNO<sub>2</sub>濃度の関係を推定した。その推定式が3.1式である。式中の定数項の0.016は、全国平均NO<sub>2</sub>濃度（平成11年）である。NO<sub>2</sub>の排出源は普通貨物車や船舶以外に、他の乗用車やバス、工場などからも排出される。そこで全国平均をその他の排出源からの排出量分と仮定した。

$$Q = 0.016 + aX_1 + bX_2 \quad (3-1)$$

Q：NO<sub>2</sub>濃度

X<sub>1</sub>：普通自動車からのNO<sub>x</sub>排出量密度（NO<sub>x</sub>量／行政区面積）

X<sub>2</sub>：港湾近郊の複合一貫輸送における船舶と普通貨物車からのNO<sub>x</sub>排出量密度（NO<sub>x</sub>量／行政区面積）

表 3.6 推定結果

|    | 推定値       | t 値  |
|----|-----------|------|
| a  | 0.0004143 | 8.73 |
| b  | 0.000039  | 1.32 |
| R2 | 0.13      |      |

指定結果は表 3.6 であるが、モデル全体の説明力を示す決定係数 R<sup>2</sup> が 0.13 と十分な説明力が得られなかった。また複合一貫輸送に関する係数の t 値も 20%の有意水準しか得られなかった。これは都市においてNO<sub>x</sub>の拡散が一定であるという仮定や複合一貫輸送での船舶から排出されるNO<sub>x</sub>と普通貨物車から排出されるNO<sub>x</sub>を同等のものと仮定していることなどが原因ではないかと考えられる。この点については、今後先行研究などを援用しモデルを改良したい。

グラフ 3.1 と表 3.8 では、推定されたNO<sub>2</sub>濃度の推定値を示している。グラフ 3.1 では、実際に一般局にて観測されたNO<sub>2</sub>濃度と推定されたNO<sub>2</sub>濃度とを比較しているが、一部に過大に濃度が推定された地域や、過小に推定される地域がみられた。これは推定式の説明力の不十分さによるものであり、今後改善を図る必要がある。

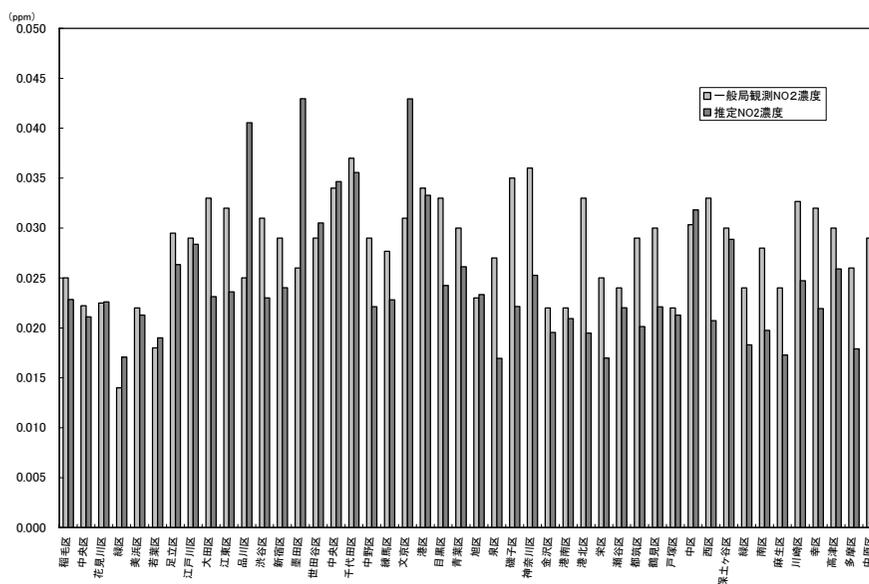
表 3.7 では、複合一貫輸送における地域のNO<sub>2</sub>濃度への影響寄与度を示している。環境庁（1995）の『船舶排出大気汚染物質拡散予測調査報告書』では、東京湾における地域

表 3.7 NO<sub>2</sub>濃度における複合一貫輸送寄与率

|       |      | NO <sub>2</sub> 濃度寄与度 |
|-------|------|-----------------------|
| 千葉市   | 中央区  | 0.060                 |
|       | 美浜区  | 0.030                 |
| 東京23区 | 大田区  | 0.010                 |
|       | 江東区  | 0.071                 |
|       | 品川区  | 0.076                 |
|       | 中央区  | 0.012                 |
| 横浜市   | 港区   | 0.009                 |
|       | 神奈川区 | 0.018                 |
|       | 金沢区  | 0.007                 |
| 川崎市   | 鶴見区  | 0.106                 |
|       | 中区   | 0.281                 |
| 川崎市   | 川崎区  | 0.111                 |

5. NO<sub>x</sub>の拡散について、本研究ではかなり大胆な仮定の下で推定している。このモデルの妥当性については課題も多く、今後の改善点としたい。

グラフ 3.1 観測された一般局 NO<sub>2</sub> 濃度と推定された NO<sub>2</sub> 濃度



NO<sub>x</sub> 濃度の船舶寄与率をほぼ 3~15%の範囲としている。この報告書の結果と本研究での推定結果を比較すると、本研究ではNO<sub>2</sub>を対象にしていることや複合一貫輸送の自動車輸送分を含んでいるという違いはあるものの、本研究で推定された複合一貫輸送における濃度への影響寄与度は、ほぼ環境省（1995）の結果の範囲内にあると言えよう。

### 3.2.4 リスク・アセスメント

NO<sub>x</sub>は、疫学調査などで人の健康に影響を与えるとされている。特にNO<sub>2</sub>は、水に難溶性のため呼吸時に深部の肺胞に達し、持続的な咳やタン、また喘息など、呼吸器系疾患を引き起こすとされる。もちろんこれらの呼吸器疾患は、多様な要因が複合的に影響している可能性が高い。しかし、先行研究では、地域の大気中のNO<sub>2</sub>濃度と地域住民の持続性の咳・タン有症率、呼吸機能低下の症状の発生との相関は高いとする結果を得ており、その影響はある程度コンセンサスが得られている

といえよう。特に常俊（1989）は、先進国において、喘息症の発生率は増加する傾向があり、日本でも1962年と比べ10倍近くになっていること、特にNO<sub>2</sub>の年間平均が31ppb（0.03ppm）を超える地域では、明らかに喘息症状の有症率が高いという報告を行っている。

またこのようなリスクを評価する場合、個人の感受性も考慮すべきとされる。同じNO<sub>2</sub>濃度で生活しても、喘息を発症する人とならない人がいるように、個人の感受性の分布は無視できない。蒲生（2000）は、個人曝露調査をもとに個人の感受性を考慮したリスク評価を行っている。

そこで本研究では、健康被害として喘息に焦点を絞り、そのリスクを推定した。具体的には、蒲生（2000）の手法を利用し、推定NO<sub>2</sub>濃度における喘息有症率を計算し、その結果に対象年齢人口を乗じることで、各行政区の喘息患者数を推定した。なおリスク評価の対象年齢は、大気汚染の影響は若年層や高齢者

が受けやすいことから、0～14歳の年齢層と65歳以上の年齢層とした。その結果は表3.8の行政区別の推定喘息発症者数である。

### 3.2.5 リスク評価

本節では、前節で推定した喘息発症者数をもとに、喘息が発症することによって人々が受ける被害を貨幣評価する。これは経済学の実験で確立された考え方で、確率的生命の価値 (value of statistical life:VSL) とその基礎を同じくする。そこで、まずVSLを巡る議論について概観する。

この評価法の開発は、主に欧米を中心に行われ、その手法は、ある死亡リスクにおいて、そのリスクの削減策と、その対策への支払意思額 (Willing to Pay : WTP) を、個人にアンケートを用いて直接尋ねる表明選好法と死亡リスクの増減を伴う財などの市場データから導出する顕示選好法がある。そして近年では表明選好法が主流となっている。しかしこの手法により設定されたVSLについては多くの議論が存在する。例えば高齢者割引の問題では、大気汚染についての影響評価において、影響を受けやすい高齢者は、その余命の少なさからVSLは割引かれるべきだという考え方があり、しかし倫理的問題など批判も多い。またリスクの種類によって、VSLは変化するという議論もある。大気汚染における影響を評価する場合、大気汚染のリスクを受ける人は、高齢者や病気を持っている人が多いなど、健康な人のVSLより低いという議論がある一方、大気汚染の健康リスクは、道路交通事故などと比べると、そのリスクは非自発的要素が強いため、そのリスクに対するVSLは高くなるという議論もある。また所得水準などにも影響を受けるため、海外の推定例を日本で適用する場合は、検討を加える必要がある。このような議論をもとに日本におけるVSLの推定例としては、松岡他(2002)が広

表 3.8 推定された喘息発症者数と大気汚染コスト

| 単位     | 推定喘息発症者数 | コスト評価<br>(人) | コスト(貨物車輸送)<br>(万円) | コスト(複合一貫輸送)<br>(万円) |
|--------|----------|--------------|--------------------|---------------------|
| 合計     | 8,470    | 96,471       |                    |                     |
| 港湾地域合計 | 2,148    | 24,462       |                    |                     |
| 千葉市合計  | 269      | 3,062        | 2,847              | 215                 |
| 稲毛区    | 66       | 752          | 752                | 0                   |
| 中央区    | 59       | 672          | 506                | 166                 |
| 花見川区   | 73       | 835          | 835                | 0                   |
| 緑区     | 7        | 80           | 80                 | 0                   |
| 美浜区    | 36       | 408          | 359                | 49                  |
| 若葉区    | 28       | 315          | 315                | 0                   |
| 東京都区合計 | 6,324    | 72,031       | 70,441             | 1,590               |
| 足立区    | 485      | 5,519        | 5,519              | 0                   |
| 荒川区    | 80       | 911          | 911                | 0                   |
| 板橋区    | 282      | 3,210        | 3,210              | 0                   |
| 江戸川区   | 532      | 6,060        | 6,060              | 0                   |
| 大田区    | 326      | 3,712        | 3,593              | 119                 |
| 葛飾区    | 201      | 2,285        | 2,285              | 0                   |
| 北区     | 187      | 2,130        | 2,130              | 0                   |
| 江東区    | 193      | 2,193        | 1,710              | 482                 |
| 品川区    | 643      | 7,325        | 6,411              | 914                 |
| 渋谷区    | 84       | 960          | 960                | 0                   |
| 新宿区    | 124      | 1,410        | 1,410              | 0                   |
| 杉並区    | 231      | 2,631        | 2,631              | 0                   |
| 墨田区    | 523      | 5,960        | 5,960              | 0                   |
| 世田谷区   | 822      | 9,359        | 9,359              | 0                   |
| 台東区    | 124      | 1,408        | 1,408              | 0                   |
| 中央区    | 121      | 1,388        | 1,353              | 30                  |
| 千代田区   | 72       | 818          | 818                | 0                   |
| 豊島区    | 95       | 1,083        | 1,083              | 0                   |
| 中野区    | 120      | 1,370        | 1,370              | 0                   |
| 練馬区    | 314      | 3,579        | 3,579              | 0                   |
| 文京区    | 408      | 4,652        | 4,652              | 0                   |
| 港区     | 218      | 2,488        | 2,442              | 45                  |
| 目黒区    | 139      | 1,586        | 1,586              | 0                   |
| 横浜市合計  | 1,399    | 15,935       | 14,405             | 1,529               |
| 青葉区    | 180      | 2,050        | 2,050              | 0                   |
| 旭区     | 104      | 1,185        | 1,185              | 0                   |
| 泉区     | 6        | 68           | 68                 | 0                   |
| 磯子区    | 52       | 592          | 592                | 0                   |
| 神奈川区   | 136      | 1,549        | 1,473              | 76                  |
| 金沢区    | 50       | 570          | 547                | 22                  |
| 港南区    | 67       | 763          | 763                | 0                   |
| 港北区    | 59       | 672          | 672                | 0                   |
| 栄区     | 12       | 137          | 137                | 0                   |
| 瀬谷区    | 86       | 980          | 980                | 0                   |
| 都筑区    | 76       | 866          | 866                | 0                   |
| 鶴見区    | 62       | 706          | 434                | 272                 |
| 戸塚区    | 86       | 980          | 980                | 0                   |
| 中区     | 180      | 2,050        | 891                | 1,159               |
| 西区     | 78       | 888          | 888                | 0                   |
| 保土ヶ谷区  | 110      | 1,253        | 1,253              | 0                   |
| 緑区     | 22       | 251          | 251                | 0                   |
| 南区     | 33       | 376          | 376                | 0                   |
| 川崎市合計  | 478      | 5,443        | 5,002              | 441                 |
| 麻生区    | 11       | 123          | 123                | 0                   |
| 川崎区    | 123      | 1,406        | 965                | 441                 |
| 幸区     | 56       | 641          | 641                | 0                   |
| 高津区    | 114      | 1,299        | 1,299              | 0                   |
| 多摩区    | 21       | 237          | 237                | 0                   |
| 中原区    | 46       | 523          | 523                | 0                   |
| 宮前区    | 107      | 1,214        | 1,214              | 0                   |

(注) 色付は、埠頭を有する行政区である。

島市におけるCVM調査で、大気汚染による健康被害のVSLを314万ドル～432万ドルとしている。

一方、喘息の有症に対するリスク評価としては、岸本(1997)などが海外の先行研究をもとに推定している。また中西(1995)は海外の研究をもとに、喘息の症状(深く息がで

きない) が一回出ることの価値を 500 ドルとし、疫学調査では 1 年に同症状が 2 回以上現れた場合、有症とカウントされるため、喘息の発症する価値を年 1000 ドルとした。そこで本論文では、中西 (1995) が行った手法に準じて、平成 11 年 (1999 年) における年間喘息有症費用を 11 万 3900 円とする。

このようなリスク評価手法により評価された、NO<sub>2</sub> の大気汚染コストは、表 3.6 の通りである。また自動車輸送及び複合一貫輸送による大気汚染コストは、各地域で推定された大気汚染コストを普通貨物車の貨物輸送及び複合一貫輸送から排出される NO<sub>x</sub> の濃度寄与度比で配分したものである。

### 3.5 推定結果における考察

普通貨物車や船舶から排出される NO<sub>x</sub> は、一般に地域住民に喘息という健康被害をもたらすとされる。本研究では、その大気汚染コストを推定し、対象 4 都市の合計で年間 10 億円程度の被害が発生していることがわかった。地域的に見ると、まず、自動車輸送の影響を大きく受ける地域は、世田谷区や江戸川区であった。これらの地域は一般道や高速道路などにおける普通貨物車の交通量が多く、かつ人口も多い地域であることが影響していると考えられる。一方、複合一貫輸送の影響を大きく受けている地域は横浜市中区や品川区だった。特に品川区は人口が多いため、他の港湾地域よりも船舶の航行量の割に影響が大きくなった。もっとも、今回の推定過程において、品川区や墨田区、文京区などでの NO<sub>x</sub> の大気汚染濃度は、実際の観測された濃度より過大に推定されているという課題が残されている。しかし、これらの地域では共通して高速道路や港湾など物流において重要なインフラの整備水準が高い地域である。そのため普通貨物車の交通量も多くなる傾向があり、結果として多くの NO<sub>x</sub> が排出されている

と考えられる。

まとめると、自動車輸送および複合一貫輸送は、ともに地域の大気環境を確実に悪化させている。また複合一貫輸送の場合、船舶からの大気汚染の影響が非常に大きく、埠頭を有する行政区の住民に健康被害をもたらしている。さらに大気汚染コストは、地域内の普通貨物車や船舶からの NO<sub>x</sub> の排出量とともに、その地域の人口要因が、大気汚染コストに大きさに影響を与えていることが言えた。

### 4. まとめ

今回、東京都区、千葉市、横浜市、川崎市の行政区単位で、自動車輸送および複合一貫輸送の大気汚染コストを推計した。しかしその推定方法には多くの改善すべき課題が残されている。そのため本研究は、妥当性に幾ばくかの疑問が残っているため、今後船舶などを利用する複合一貫輸送の大気汚染コストを推定する研究を進めていく上で、検討すべき課題などを明らかにするための試推定という位置づけにとどめておくべきであろう。

その上であえて推定結果をもとに考察を加えるとすれば、自動車輸送および複合一貫輸送による大気汚染コストは、地域内でどれだけ交通量が集中しているのか、その地域にどれだけ住民が居住しているのかが、その大きさに影響を与えているといえよう。特に東京都区は多くの住民が居住する地域に近接する形で道路インフラが整備され、物流などの産業地域と混在した都市構造になっている。一方千葉市や横浜、川崎市においては、道路インフラの集中する地域の人口密度は東京都区に比べては低く、また港湾近郊の顕著な人口集中も見られない。そのため、大気汚染水準に対して大気汚染コストはそれほど大きくはならなかった。このことは今後の道路などの物流インフラ整備の在り方に示唆を与えているといえよう。

参考文献

- Forkenbrock, D. J. (1999) “External cost of intercity truck freight transportation”, *Transportation Research Part-A*, Vol.33, pp.505-526.
- 蒲生昌志 (2000) 「環境濃度評価から曝露・リスク評価へ: 関東地方における NO<sub>2</sub> とベンゼンのリスク評価」、『資源と環境』、Vol.9、No.4、29～35 頁.
- INFRAS/IWW (2004) “External Cost of Transport Update Study”, UIC, Paris.
- 環境庁 (1995) 『窒素酸化物総量規制マニュアル増補改訂版』、公害対策研究センター、平成 7 年 9 月.
- 環境庁 (1996) 『船舶排出大気汚染物質拡散予測調査報告書』、平成 7 年環境庁請負事業、財団法人日本システム開発研究所、平成 8 年 3 月.
- 環境省 (2005) 『自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査』、平成 16 年度環境省委託業務結果報告書、株式会社数理計画、平成 17 年 3 月.
- 兒山真也・岸本充生 (2001) “日本における自動車交通の外部費用の概算”、運輸政策研究、Vol.4、No.2、19～30 頁.
- Mayeres, I., S. Ochelen, and S. Proost, (1996) “The Marginal External Costs of Urban Transport,” *Transportation Research, Part-D*, Vol.1, No.1, pp.111-130.
- 中西準子 (2004) 『環境リスク論』、日本評論社、東京.
- 柴田徳衛・永井進・水谷洋一編 (1995) 『クルマ依存社会 自動車排出ガス汚染を考える』、実教出版株式会社、東京.
- 島正之 (2005) 「自動車排出ガスによる大気汚染の健康影響」、『千葉医学』、Vol.81、1～9 頁.
- 常俊義三 (1989) 「大気汚染の人体影響に関する疫学的研究—呼吸器症状・呼吸機能に及ぼす影響—」、『大気汚染学会誌』、Vol.24、No.2、75～89 頁.



## Estimating Air Pollution Eco-Costs of Domestic Transport Facilities

Yusuke Suzuki\*

### Abstract

Freight transportation firms are to a large degree responsible for cost reductions. And in Japan, truck transportation plays a large role in the domestic logistic network. However, recently the logistic network which is excessively dependent on trucking, has caused urban problems such as air pollution, traffic jams, accidents and discordant noises. The social costs of trucking have thus begun to receive more scrutiny and policies that attempt improvement of the situation are being advanced. Emission control of automobiles is such an example.

When a government argues for a modal shift policy in domestic logistics, it is necessary to consider not only the costs in moving from one transport mode to another, but also the social cost of the transport facility. This study estimates the air pollution cost, which is included in the social cost of the transport facility, especially the impact of  $\text{NO}_x$  ( $\text{NO}_2$ ) on healthy residents in the areas in question. In estimating the costs, it targets the cities of Tokyo, Chiba, Yokohama and Kawasaki. Through many areas for improvement remain, the analysis focuses on  $\text{NO}_x$  emissions by trucks in the central areas of big cities, as well as on waterways relatively far from population centers.

Key words: social cost, logistic network, modal shift, air pollution



# 排他的経済水域における沿岸国による「安全」の確保について

## —沿岸国の管轄権拡大の問題を中心に—

長岡(下山) 憲 二\*

本来、排他的経済水域において、沿岸国は天然資源の探査、開発、保存及び管理、海洋環境の保護、人工島の設置及び管理及び海洋の科学的調査の規制等を実施できるにすぎない。しかしながら、近年の海上テロや犯罪の多発により、排他的経済水域の「安全」を維持することの重要性が増してきた。本稿は、沿岸国が排他的経済水域において、安全を確保するため、治安維持又は警備活動を実施できるか否かを検討する。その過程で、国連海洋法条約 56 条や国家実行の分析を行った結果、多くの沿岸国が自国の安全を維持する上で、排他的経済水域の重要性を認識していることが確認された。

キーワード：排他的経済水域、沿岸国、安全、治安維持、警備

### 1. はじめに—問題の所在—

2001年9月11日に発生した米国同時多発テロは、各国に自国の「安全」に対する意識を高める結果を生じさせた。後日の報道によれば、当該テロを実施したとされるアル・カイダが、十数隻の船舶を所有または管理していることが判明し、船舶や沿岸施設等へのテロも意図していたことが窺える。この事実からも分かるように、海洋における安全の確保も沿岸国にとっての重要な課題であるといえる。勿論、沿岸国は、かかるテロの発生以前から、海洋において警備を実施し、自国の安全を確保してきた。しかし、それらの警備が行われていたのは、主に領海及び接続水域であり、それらは沿岸から最大でも24海里までの水域においてであった。しかしながら、「水際」である領海や接続水域といった、沿

岸から近接した水域における警備だけでは、緊急事態に対処できない可能性があり、何より自国の安全を守るには不十分である。従って、沿岸からより遠く離れた水域においても、警備を実施する必要が出てくるのは当然の帰結である。そこで、領海や接続水域を越える水域である排他的経済水域（以下、EEZと略す）の存在が注目されている。

EEZは、領海を測る基線から200海里まで設定でき、そこにおける沿岸国の権限については、国連海洋法条約第56条で規定されている。すなわち、沿岸国は天然資源の探査、開発及び管理について主権の権利を有しており、人工島等の設置及び利用、海洋の科学的調査及び海洋環境の保護及び保全について、管轄権を認められている。しかしながら、治安維持や警備といった安全の確保に関する権限に

\*現 高知短期大学  
2008年12月30日受付

については、同条には規定が無い。このことは、EEZ 内で沿岸国が安全の確保のため、各種の措置を実施することを禁止しており、沿岸国にはその権限がないことを意味しているのか。

上記のような問題に対して、本稿では、今日益々その重要性を増している EEZ 内において、沿岸国が警備や治安維持等の安全確保に関する措置を実施できる権限を有するかどうかを関連条文及び実行の検討を通して考察したい。

## 2. 排他的経済水域における沿岸国の権限

### 2-1. EEZ における沿岸国の権限

EEZ における安全の確保について検討する前に、現状で沿岸国が何を実施できるのかについて整理しておく必要があるだろう。国連海洋法条約 56 条 1 項は次のように規定している。

「1 沿岸国は、排他的経済水域において、次のものを有する。

- (a) 海底の上部水域ならびに海底及びその下の天然資源（生物資源であるか非生物資源であるかを問わない。）の探査、開発、保存及び管理のための主権的権利ならびに排他的経済水域における経済的な目的で行われる探査及び開発のためのその他の活動（海水、海流及び風からのエネルギーの生産等）に関する主権的権利
- (b) この条約の関連する規定に基づく次の事項に関する管轄権
  - (i) 人工島、施設及び構築物の設置及び利用
  - (ii) 海洋の科学的調査
  - (iii) 海洋環境の保護及び保全
- (c) この条約に定めるその他の権利及び義務」

EEZ は領海とは異なる為、沿岸国が行使できる権限は当然制限されるが、少なくとも上記の事項については、広範な権限の行使が認められている。まず、(a)は、天然資源の探査、開発、保存及び管理のみならず、EEZ 内のエネルギー生産について主権的権利を有しているとしている。これは、沿岸国がこれらの事項について、法令制定や違反に対する処罰を含む幅広い規制を実施できることを指している。EEZ は、そもそも資源指向の国々によって提案されたものであるから(a)の存在は当然の結果といえる。しかしながら、EEZ 内において沿岸国が有する権限は、これに止まらない。それを示しているのが、次の(b)である。

沿岸国は EEZ 内において、人工島等の設置及び利用、科学的調査及び海洋環境についても管轄権を有する。管轄権と主権的権利の相違については明確ではないが、行使できる権限の比較でいえば、管轄権の方が権限の程度が低いというのが一般的な理解である。つまり、(b)についていえば、沿岸国は一定の権限を行使できるが、それと同時に一定の制限も受けることを指している。まず、(i)についていえば、人工島、施設及び構築物の定義については不明確な点も多く残されているが、少なくとも海洋に建設される構造物については、沿岸国が管轄権を有する。その内容として、通関上、財政上、保健上、安全上及び出入国管理上の法令に関する管轄権を含む排他的管轄権を有している。他方、これらの権利に対しては、次のような義務も伴う。すなわち、人工島、施設及び構築物の建設について、適当な通報を行わなければならない、また、放棄されたり使用されなくなったりした構築物等については、航行の安全を配慮して除去しなければならない。次に(ii)の科学的調査であるが、国連海洋法条約は 13 部で詳細な規定を置いており、沿岸国は、科学的調査を規制し、許可し及び実施する権利を有する。つまり、他

国が EEZ において科学的調査を実施する場合には、当該沿岸国から同意を得なければならない。しかし、これは、沿岸国が全て自己の裁量で同意の付与を決定できることを意味していない。沿岸国は「専ら平和的目的で、かつ、すべての人類の利益のために海洋環境に関する科学的知識を増進させる目的でこの条約に従って実施される海洋の科学的調査計画」については、通常の場合において、同意を与えなければならない。最後に(III)については、これも科学的調査同様、国連海洋法条約が 12 部で 46 条にのぼる規定を置いており、その中で沿岸国の権限を規定している。例えば、沿岸国は投棄による海洋環境の汚染を防止し、軽減し及び規制するための法令を制定し及び必要な他の措置をとるものとされ、EEZ 内での投棄には、沿岸国の明示的な事前の同意なしには実施されないとされている。

(c)の「この条約に定める他の権利及び義務」については、具体的に何を意味するかは明確ではないが、小田博士によれば、56 条 1 項(a)及び(b)以外についても、何らかの他の権利及び義務が規定としてあり得るかもしれないという、いわば「念のため」の気持ちが働いて挿入されたものであろうという見解を示している。つまり、小田博士の言に従えば、この(c)は、何ら具体的な権利を想定していないことになる。

## 2-2 学説の展開

上記のように、EEZ 内では沿岸国は広範な権限を有している。しかしながら、EEZ 内における沿岸国の権限が、56 条に規定されている事項に限定されているかどうかについては論者の見解は一致していない。特に、EEZ における軍事活動に対する沿岸国の規制については、論者の見解は大きく対立する。軍事活動の規制は沿岸国の安全保障に関わる問題であり、治安維持及び警備は、その多くが警察

活動の性格を有しているため、両者を同一のものとなすことはできないが、秩序の維持という面では、両者には共通する点が多いと考える。従って、治安維持及び警備との関連で軍事活動についての議論を概括しておくことは、本稿にとっても有益だと考える。

まず、EEZ における軍事活動について、かなりの論者は、そもそも第三次海洋法会議において殆ど議論されていないと主張する。詳細は 2-3 で検討するが、実際、第三次海洋法会議においては、軍事活動に関する議論はあまりなされていない。これは一見すると、非常に不可解な現象である。なぜならば、軍事活動は各国が最も関心を有する問題の一つであり、議題にならないはずがないからである。従って、議論がなされていないということは、各国が注目していなかったというよりも、むしろ意識的に議論を回避していたという方が適当であろう。軍事活動は各国の利害が直接に関係するものであり、仮に会議で議論になったとしても、容易に妥協点を見出せる問題ではないため、各国は故意に軍事活動の議論をしなかったと思われる。つまり、EEZ における軍事活動は、いわば放置された問題 (neglect issue) であり、国連海洋法条約上、肯定も否定もされていないとすべきである。

上記のような前提にたつたとしても、やはり、沿岸国による軍事活動の規制を否定的に捉える者も存在する。その代表としては、ブラウン (E.D.Brown) 及びクウィアトコフスカ (B.Kwiatkowska) が挙げられる。彼らは、EEZ における軍事活動は、58 条における「国際的に適法な海洋の利用」に含まれるのは明らかであり、沿岸国にはそれを規制する権限はないと主張する。さらに、コー (Koh) は、明確な根拠は示さないものの、第三次海洋法会議における各国の反応から、沿岸国は EEZ における軍事活動を許容していたと述べる。これらの見解に共通するのは、皆、明確な根

拠を提示していないにもかかわらず、EEZにおける軍事活動は「適法な海洋の利用」に含まれるため、沿岸国はそれらを許容しなければならないとしている点である。つまり、EEZにおける軍事活動が許容されることは自明のことであり、根拠を示すまでもない次元の問題ということになる。しかしながら、これらの見解には同意できない部分も存在する。それは、58条1項が規定している「国際的に適法な海洋の利用」の意味についてである。同条では、当該文言の後に括弧書きで「船舶および航空機の運航並びに海底電線及び海底パイプラインの運用に係る海洋の利用等」と書かれており、当該文言の意味をある程度示唆している。先程の見解に従えば、「船舶及び航空機の運航」が軍艦及び軍用機による軍事活動に該当することになる。たしかに、軍艦及び軍用機は、個体そのものが軍事的性格を有しており、軍事活動を実施するのが主な目的である。しかし、そのことは軍艦及び航空機が常に軍事活動を行っていることを意味するものでないのは明らかである。つまり、軍艦及び軍用機にとっても、軍事活動を実施するのは特別な場合によるのであり、通常の運航に軍事活動を含むことには、若干無理があるのではないだろうか。

他方、沿岸国はEEZ内で軍事活動を規制できるとする見解も存在する。その代表は、フランチオーニ (Francioni) である。彼は、国連海洋法条約のEEZに関する規定には曖昧な部分が多いため、たとえ軍事活動が禁止されるという規定が存在しないとしても、沿岸国が軍事活動を規制する権限を有すると解釈できる余地は残されていると主張する。田中教授もフランチオーニと同様に、軍事活動を禁止する条文がないことをもって、軍事活動が自由であると判断するのは早計であると述べている。さらに、田中教授は、今後軍事活動に対する沿岸国の規制権限が強化される方

向に進む基盤は既に進んでいるとも指摘している。これは注目すべき見解である。なぜならば、56条では軍事活動規制に関する権限は一切規定されていないにもかかわらず、このようなことが言えるということは、56条で現に認められている権限が拡大するように解釈されるか、あるいは全く新しい権限が読み込まれるかのいずれかしかない。後者については、文言にはない事項を権限として読み込むのであるから、容易ではない。しかしながら、前者の場合には、既に存在する文言を元にその意味を拡大していくことであるから、解釈で処理できる問題である。この前者の立場に近いのがラーソン (Larson) である。彼は、EEZにおいて沿岸国が有する主権的権利を重視する。つまり、軍事活動が天然資源に何らかの影響を与える可能性がある以上、それは沿岸国の主権的権利を害することになり、沿岸国が規制を実施できるというのである。

このように学説を比較分析してきたが、その中で若干の共通点が見出せる。それは、論者の目が、EEZにおいて軍事活動が許容されるか否かにのみ集中し、EEZにおける秩序の維持については一顧だにしていない点である。それは、第三次海洋法会議が開催されていた時期が、冷戦の真ただ中であり、各国の意識は、米国及びソ連の海軍がどこの海域まで展開できるかに向かっていたためでもあろう。そのような状況では、秩序の維持に目が向かないのもある意味自然といえる。しかしながら、現在問題となっているのは、自国の秩序に影響を及ぼすような犯罪やテロをEEZ内で規制することができるかどうかであるため、上記の軍事活動に関する議論は、直接的な関連性を有しているとはいえないだろう。ボツェック (Bozeck) が指摘したように、EEZにおける軍事活動は放置された問題 (neglect issue) であろうが、治安維持及び警備活動も同様ではないだろうか。

### 2-3 第三次海洋法会議における議論

2-2 でも触れたように、EEZ 内における治安維持・警備活動については、論者の間でも殆ど議論されていないため、どのような見解が妥当かを判断することはできなかった。そこで、第三次海洋法会議において、どのような議論がなされていたのか概観し、本稿の考察の一助としたい。具体的には、現行の 56 条の成立に至る過程で、各国が EEZ における沿岸国の権限の内容について、どの程度のものを想定していたのかを中心に見ていきたい。

EEZ そのものは、1970 年代に突如として出現した概念であるため、本来であれば、各国に浸透するにはかなりの時間を要するはずであるが、当時の天然資源に対する意識の高まりから、途上国を中心に急速に受入られていった。その結果、EEZ への関心は第三次海洋法会議にも反映されることとなる。第三次海洋法会議の議事録において、最初に EEZ での沿岸国の権限等を定めた規定を盛り込むよう提案したのは、カナダ、アイスランド等の 8 カ国であった（1974 年 7 月）。同提案は次のように規定していた。

「12. 沿岸国は、領海を超え、それに隣接する排他的経済水域において、次のことを行使する。

- (a) 再生可能か否かにかかわらず、海底の上部水域並びに海底及びその下の天然資源の探査及び開発のための主権的権利
- (b) 海洋環境の保護及び保全並びに特別な調査の実施に関してこの条約で定めるその他の権利及び義務。(仮訳筆者)」

このように、8 カ国提案は現行 56 条とは文言等で大きく異なるが、内容の点では、それほどかけ離れたものではないことが分かる。しかしながら、提案の全てが、現行の 56 条に即した内容であったわけではない。それを示

しているのが、同年 8 月に出されたナイジェリア提案である。同提案は次のような内容になっていた。

「1 条 沿岸国は排他的経済水域において次の権利及び権限を有する。

- (a) 海洋及び海底の再生可能な生物資源を探査及び開発する排他的権利
- (b) 大陸棚並びにその海底及びその下の非再生可能資源を探査及び開発する主権的権利
- (c) 適当な国際又は地域漁業機関の勧告を考慮に入れ、海洋及び海底の生物資源の管理、保護及び保存のための排他的権利
- (d) 汚染の管理及び軽減を含む海洋環境の管理、規制及び保全のための排他的管轄権
- (e) 科学的調査の管理、許可及び規制のための排他的管轄権
- (f) 上記の権利及び権限に付随するその他の事項の保護、防止及び規制、特に、領海及び排他的経済水域における通関、財政、出入国又は衛生規則の違反の防止及び処罰のための排他的管轄権 (強調、仮訳筆者)」

このように、(f)で現行 56 条にはない通関、財政、出入国、衛生という 4 つの事項についても沿岸国の権限を認めている。これはまさに接続水域における沿岸国の権限を重複するものである。つまり、ナイジェリアは、EEZ を接続水域と同一かあるいはそれに類似する存在であるとみなしている証左であろう。注目すべきは、このような見解はナイジェリアのみが主張していたわけではないことである。同じ時期になされたアフリカを中心とする 19 カ国提案でも同様の傾向がみられる。

「第3条 沿岸国は、排他的経済水域において、特に次の目的のための排他的管轄権を有する。

- (a) 汚染管理及び軽減を含む海洋環境の管理、規制及び保全
- (b) 科学的調査の管理、許可及び規制
- (c) 排他的経済水域における経済活動に係る通関、財政事項の管理及び規制

しかしながら、1975年5月に公表された非公式単一交渉草案においては、上記のナイジェリア提案や19カ国提案は反映されることはなかった。同草案45条1項は次の規定している。すなわち、

「45条1. 領海を超えかつそれに隣接する排他的経済水域において、沿岸国は次のものを有する。

- (a) 海底並びにその下及びその上部水域の天然資源(再生可能か否かにかかわらず)を探索、開発、保存及び管理のための主権的権利
- (b) 人工島、施設及び構築物の設置及び利用に関する排他的権利及び管轄権
- (c) 次のものに関する排他的管轄権
  - (1) 排他的経済水域の経済的な探索及び開発のためのその他の活動(海水、海流及び風からのエネルギーの生産等)
  - (2) 科学的調査
- (d) 汚染管理及び軽減を含む海洋環境の保全に関する管轄権
- (e) この条約に定めるその他の権利及び義務(仮訳筆者)」

同草案においては、アルジェリア提案の(f)にかわるものとして、新たに(e)が挿入されている。(e)では、「この条約に定めるその他の権利及び義務」となっており、直接には、(f)と対応するものではないが、「その他の権利及び

義務」という非常に抽象的な文言に置き換えられた。その後、グループ77や内陸国・地理不利国グループ等から盛んに修正案が出され、それらの修正案を基に議論が進み、1976年5月に改訂単一交渉草案が採択された。

「44条1. 領海を超えかつそれに隣接する排他的経済水域において、沿岸国は次のものを有する。

- (a) 海底並びにその下及びその上部水域の天然資源(再生可能か否かにかかわらず)を探索、開発、保存及び管理のための主権的権利
- (b) 人工島、施設及び構築物の設置及び利用に関する排他的権利及び管轄権
- (c) 次のものに関する排他的管轄権
  - (1) 排他的経済水域の経済的な探索及び開発のためのその他の活動(海水、海流及び風からのエネルギーの生産等)
  - (2) 科学的調査
- (d) 汚染管理及び軽減を含む海洋環境の保全に関する管轄権
- (f) この条約に定めるその他の権利及び義務(仮訳筆者)」

このように、結果としては、非公式単一交渉草案をほぼそのまま引き継いだものであった。

その後も同草案に対して修正案が出されたが、殆ど採決されることはなく、1977年7月の非公式統合交渉草案採択へと至る。

「56条1. 排他的経済水域において、沿岸国は次のものを有する

- (a) 海底並びにその下及びその上部水域の天然資源(生物資源であるか非生物資源であるかを問わない)の探索、開発、保存及び管理のための主権的権利並びに排他的経済水域における経済的な探索及び

開発のためのその他の活動（海水、海流及び風からのエネルギーの生産等）に関する主権的権利。

- (b) この条約の関連する規定に基づく次の事項に関する管轄権
- i 人工島、施設及び構築物の設置及び利用
  - ii 海洋の科学的調査
  - iii 海洋環境の保全
- (c) この条約に定めるその他の権利及び義務（仮訳筆者）」

その後の第一次、第二次及び第三次改訂版においても大きな変更はなされず、結局、同草案がそのまま条約草案として採択され、現行の56条となった。

#### 2-4 小括

このように第三次海洋法会議における議論を見てきたが、そこから見えてくることは、一部の国家を除き、EEZにおける沿岸国の権限を天然資源やその他の若干の事項に限定して捉えていたように思える点である。つまり、沿岸国がEEZにおいて有する権限は、天然資源の探査、開発、保存及び管理の他には、人工島等の設置及び利用、海洋環境の保護及び海洋の科学的調査についてのみであり、その他の事項については規定の中に盛り込まなかった。しかしながら、56条1項(c)にある「この条約に定めるその他の権利及び義務」については、この「権利」及び「義務」が何を意味するのかについては明らかにされていないため、同条の解釈について、一定の幅を与えることにはなった。いずれにしても、起草過程の検討の結果として、国連海洋法条約56条については、現行の文言以外の事項について、それを沿岸国の権限として読み込むことは困難であろう。

### 3. 管轄権拡大に関する実行

第三次海洋法会議における議論を概観してきたが、参加国の多くは、現行の56条に規定されていない事項を沿岸国の権限として盛り込むことには、必ずしも積極的とはいえなかった。つまり、少なくとも第三次海洋法会議の会期中及び国連海洋法条約成立当時においては、多くの国家が、EEZにおける沿岸国の権限は、現行の56条で規定されている事項であったという認識に立っていたと解釈することができる。しかしながら、国連海洋法条約の成立から既に20年以上経過しており、海洋を巡る状況も各国の事情も当然大きく変化している。その変化の中で、各国がどのような実行を行っているかによって、国連海洋法条約の解釈も大きな影響を受ける。そこで、以下に若干の国家の実行を取り上げたい。

#### 3-1 国内法令

国連海洋法条約については、多くの国が国内法を制定し、実際に運用している。EEZに関しても同様である。多くの国家は、56条に即した国内法令を制定しているが、少なからぬ数の国家が、56条に規定されている事項以外についても、自国の権限として国内法化している。そのような法令を制定している国家としては、アルゼンチン、ホンジュラス、ジャマイカ、ケニア、モーリタニア、パキスタン、インド、トルコ、セيشェルが挙げられる。当該国家の法令においては、通関、財政、出入国及び衛生等に関する事項が自国の権限として加えられている。例えば、アルゼンチンの1991年の法律23968号では、次のように規定されている。すなわち、

「9. アルゼンチン共和国は、財政、通関、衛生及び出入国の法令に関して排他的管轄権を有する。」

上記の法令は、安全の確保とは、直接には関係するものとは思われない事項であるが、次の二国については、事情が異なってくる。

イエメン 大統領令（2002年）

「3条1項 沿岸警備隊は、領水、EEZ及び大陸棚においてイエメン共和国の安全及び主権を保護する。」

イラン ペルシャ湾及びオマーン湾におけるイラン共和国の海洋水域に関する法

「16条 外国による軍事活動、実行、情報の収集及び排他的経済水域及び大陸棚におけるイランの権利及び利益に反するその他のあらゆる活動は禁止される。」

イエメンは、自国法令の中で、EEZにおける権限として「安全」を明記しており、他方、イランは、軍事活動の禁止を権限の中に盛り込んでいる。これらは、EEZ内での自国の安全の維持を意識したものであり、その意味で注目できる。しかしながら、他に同様の法令を見出すことはできないため、解釈に影響を与える程のものと考えるのは難しいであろう。

### 3-2 各国の対応

EEZにおける安全確保については、先に見たように、国内法令で定めている国家は非常に少なかったが、法令を確認できなかった国家でも、実際には安全の確保を実施している国家も存在するため、以下に列挙する。

・インド

大統領カラムは、EEZを含めたインドの管轄水域全体を示した上で、「インドのコントロールは、海洋のコントロールに依拠している」と述べた。

・イエメン

沿岸警備隊幹部は、「沿岸警備隊の目標は、自国排他的経済水域を保護することにより、国内の安全及び主権を守ることであり」と述べた。

・ガーナ

アクミ港湾鉄道相は、多発するコカイン密輸事件に触れた上で、それらの事件により、自国EEZ内のあらゆる活動を監視及び管理する必要性を我々に認識させたと述べた。

・カナダ

カナダ海軍は、EEZや領海内で対テロ取締りを実施することは、国内の海洋の安全を劇的に向上させるだろうと述べた。

・マレーシア

2005年にマレーシア海洋執行局を設立した。同機関は、マレーシアのEEZにおいて、安全確保、海洋環境保護、救難活動等を実施する。

これらの実行は、各国海軍及び沿岸警備隊を中心としてものであるが、いずれにも共通する点がある。それは、領海、領土といった自国領域の安全を維持するためには、それらの外側に存在するEEZが重要な役割を果たしていることを意識していることである。このような発言や行動を行うことは、少なくとも上記の国家は、EEZにおいて自国の安全を確保する権限があると認識していることを意味しているのではないかと。

### 3-3 その他の実行

EEZにおける安全確保を重要であると考えている国家が少なからず存在することは、上記の実行を見れば明らかであろう。ここでは、

上記の例以外の特殊な事例を紹介したい。

2005年2月、オーストラリア政府は、Australian Maritime Identification System (以下、海洋識別システムと略す)を実施すると発表した。当該システムは、2004年12月に発表された海洋識別圏が周辺諸国の懸念を招いたため、それを緩和するために表現を変えたものであった。なぜならば、海洋識別圏と海洋識別システムとは、とられる措置の内容が殆ど変わっていなかったためである。つまり、海洋識別システムは、「識別圏」という水域こそ設定しないが、オーストラリア政府は、オーストラリアに入港しようとする船舶に対して、沿岸から1000海里又は沿岸に達する48時間前に、当該船舶の船名、乗組員、積荷、航路等について問い合わせることができ、またオーストラリアのEEZ又は領海を航行しようとする船舶に対しては、沿岸から500海里又は沿岸に達する24時間前に、同様の問い合わせを行うことができるとしている。

#### 小括

上記の実行をもってして、沿岸国はEEZにおいて安全の確保を実施する権限を有していると断言することはできないであろう。しかしながら、少なくとも、多くの沿岸国が自国EEZにおける安全の確保が重要であると認識していることは間違いないといえる。

#### 4. おわりに

以上のように、本稿では、EEZにおける沿岸国の権限として、治安維持及び警備を目的とした「安全」を確保する権限を有するか否かを、学説、関連条文及び国家実行を基に検討してきた。その結果、現状では、沿岸国がEEZにおいて自国の安全の確保のための活動を実施する権限を有していると判断することはできないと思われる。それは、安全の確保

に関する直接的な実行が不足していることが大きな要因である。しかしながら、先の実行においては、注目すべき点があったことも事実である。つまり、若干の沿岸国は、EEZの安全を確保することが、自国領域の安全確保にもつながることを自覚しており、それが外部に表明されていることである。これは、EEZにおける沿岸国の権限拡張を示すものであると考えられ、かつて存在した *creeping jurisdiction* という考えが、現在において再び生じてきたといえるかもしれない。

結論としては先に述べた通りであるが、最後に一つの可能性として、私見を述べさせていただきたい。それは、安全の確保に関して、新たな権限を56条に読み込もうとするものではなく、現在ある権限である、天然資源の探査、開発、保存及び管理、海洋環境の保護、人工島等の設置及び利用、そして海洋の科学的調査の規制を活用するものである。つまり、既に存在するこれらの権限の解釈自体を拡大し、安全の確保についても、その拡大した解釈の中に読み込むものである。例えば、EEZに不審な船舶が徘徊している場合、現在では、当該船舶に乗船し調査できるのは旗国のみであるが、仮に、当該船舶の存在が天然資源の探査や開発を侵害するおそれがあると沿岸国が判断した場合には、沿岸国も取締りを実施できる可能性がある。これは飽くまで解釈の可能性にすぎず、現実性があるかどうかは疑わしいが、新たな権限を条文の中に読み込む際には、有効な手段ではないかと考える。いずれにしても、沿岸国にとってEEZの存在は益々重要なものとなっていくことは間違いなく、今後の実行次第では、EEZの性格そのものを大きく転換させる可能性がある。

## 参考文献

- 水上千之「排他的経済水域—概念と国家慣行—」、林久茂、山手治之、香西茂(編集)『海洋法の新秩序』(東信堂 1993年)。
- 小田滋『注解国連海洋法条約 上巻』(有斐閣 1985年)。
- 田中則夫「EEZ における軍事演習の規制可能性」海洋法研究会『EEZ における沿岸国管轄権をめぐる国際法及び国内法上の諸問題』(国際問題研究所 2000年)。
- E.D.Brown, *The International Law of the Sea*, Dartmouth, 1994.
- B.Kwiatkowska, *The 200 mile Exclusive Economic Zone in the New Law of the Sea*, Martinus Nijhoff.
- D. J. Attard, *Exclusive Economic Zone in International Law*, Clarendon Press, 1987.
- R.R.Churchill and A.V.Lowe, *The Law of the Sea, Third Edition*, Manchester University Press, 1999.
- United Nations, *The Law of the Sea : National legislation on the Exclusive Economic Zone*, United Nations, 1993.
- United Nations, *Law of the Sea Bulletin*, United Nations.
- United Nations, *Third United Nations Conference on the Law of the Sea : Official Records*, Buffalo, 2000.
- A.V.Lowe, Rejoinder, *Marine Policy*, vol.11.
- B. A. Boczek, Peacetime military activities in the Exclusive Economic Zone of third countries, *Ocean development and International Law*, vol.19.
- B. Kwiatkowska, “Letters to the editor-military uses in the EEZ, a reply”, *Marine Policy*, vol.11.
- D. Larson, “Security issues and the Law of the Sea : A general framework”, *Ocean Development and International Law*, vol.15.
- F. Francioni, “Peacetime use of force, military activities, and the new law of the sea”, *Cornell International Law Journal*, vol.18.
- Galdorisi G V. Kaufman, “Military activities in the exclusive economic zone : preventing uncertainty and defusing conflict”, *California Western International Law Journal*, vol.32.
- I. Shearer, “Military activities in the Exclusive Economic Zone : The case of aerial surveillance”, *Ocean Yearbook*, vol.17.
- N. Klein, Legal implications of Australia’s maritime identification system, *International and Comparative Law Quarterly*, vol.55.
- R.W.G. de Mural, The military aspects of the UN law of the sea convention, *Netherland International Law Review*, vol.32.
- S. Mahmoudi, “Foreign Military Activities in the Swedish Economic Zone”, *International Journal of Marine and Coastal Law*, vol.11.
- S. Bateman, “Security and the Law of the Sea in east Asia : Navigational regimes and Exclusive Economic Zones” in D. Freestone ed, *Law of the Sea : Progress and Prospects*, Oxford University Press, 2006.
- S.N.Nandan, S.Rosenne and N.R.Grandy eds, *United Nations Convention on the Law of the Sea 1982 : A Commentary*, vol.2, Martinus Nijhoff Publisher, 1985.
- W. Heintschel von Heinegg, “The United Nations Convention on the law of the sea and maritime security operation”, *German Yearbook of International Law*, vol.48.

## Maintaining Security in the Exclusive Economic Zone by Coastal States

Kenji NAGAOKA (SHIMOYAMA)\*

### Abstract

Coastal states have the authority to regulate development, preservation and management of natural resources, protection of marine environments, management of artificial islands, and scientific research operations in the exclusive economic zone. However, the importance of the maintenance of "security" in the exclusive economic zone has increased against the backdrop of maritime terrorism and the frequent occurrences of crime in recent years. The purpose of this study is to examine whether coastal states are able to enforce security measures and carry out policing activities in their efforts to maintain security in the exclusive economic zone. Analysis of Article 56 of the United Nations Convention on the Law of the Sea and state practice confirms that many coastal states recognize the importance of maintaining security in the exclusive economic zone and are thus taking appropriate measures to achieve such.

Key words: Exclusive economic zone, Coastal state, Security

---

\*Kochi Junior College



## 沖ノ鳥島周辺海域の海底資源の評価

福島朋彦\*

沖ノ鳥島はわが国最南端に位置する離島である。面積は 9.44 m<sup>2</sup> (北小島 7.86 m<sup>2</sup>、東小島 1.58 m<sup>2</sup>) に過ぎないが、ここを基点とする EEZ は 0.41 百万 k m<sup>2</sup> で、わが国 EEZ 全体の 9%にも及ぶ。そのため国は島の消失の危惧に対して、小島の露岩保全対策工事や観測所基盤復旧工事など、巨費を投じて特別の対策を講じてきた。さらに平成 17 年度から、水没対策に関する基礎的な調査にも取り組みを始めている。このように沖ノ鳥島の保護・保全策が練られる一方で、周辺海域の利用方法については様々な視点や意見が寄せられている段階である。特に海底鉱物資源のポテンシャルについて、しばしば報道されるような莫大な資源量を裏付けるデータも乏しく、漠然と期待している感がある。そこで本研究では沖ノ鳥島と周辺 EEZ の経済的価値を検討するための基礎として、現在公表されているデータを用いて、海底鉱物資源の賦存量を推定した。

キーワード：沖ノ鳥島、海底鉱物資源、海山 排他的経済水域

### 序 章

#### 1-1 背景

沖ノ鳥島は、北緯 20 度 25 分、東経 136 度 05 分に位置する我が国最南端の離島である。面積は 9.44 m<sup>2</sup> (北小島 7.86 m<sup>2</sup>、東小島 1.58

m<sup>2</sup>) に過ぎないが、ここを基点とする EEZ は 0.41 百万 km<sup>2</sup>(全体の 9%)にも及ぶ(図 1-1)。そのため国は島の消失の危惧に対して、露岩保全対策工事や観測所基盤復旧工事など、巨費を投じて特別の対策を講じてきた。さらに水没対策についても、平成 17 年度から予備的

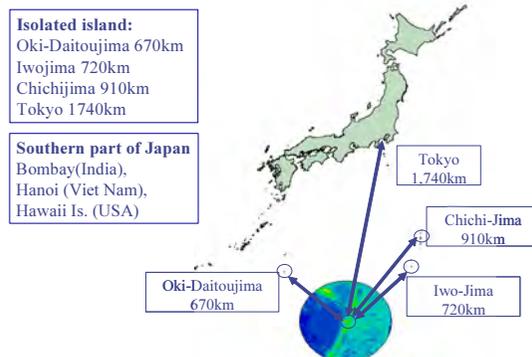


図 1-1 我が国の排他的経済水域

\*現 東京大学  
2008 年 8 月 31 日受付

な調査に取り組み始めている。

沖ノ鳥島の保護・保全策が練られる一方で、周辺海域の利用方法については様々な視点や意見が寄せられている段階である。水産資源については、沖サワラ、キハダマグロ、ビンチョウマグロなど対象に、漁場としてのポテンシャルが検討されはじめたが(東京都 HP)、鉱物資源については、しばしば報道されるような莫大な資源量を裏付けるデータも乏しく、漠然と期待している感がある(福島, 2004)。

島の保護保全に多大な予算と労力が費やされ、EEZ を宣言することで資源管理、環境保全などの義務を負っているのであれば(UNCLOS 56 条、61-62 条、192 条)、沖ノ鳥島とその周辺海域の利用価値を確かめておきたいところである。そこで本研究では、沖ノ鳥島周辺 EEZ の利用方法を検討するために基礎データを整理して鉱物資源の賦存量の推定を試みることにする。

## 1-2 対象とする鉱物資源

海底鉱物資源にはマンガン団塊、マンガンクラスト(以後、CRC<sup>1</sup>)および海底熱水鉱床(以後、SMS<sup>2</sup>)がある。

マンガン団塊は、水深 4000~6000m の大洋底に分布する直径 2~15cm の球形または楕円形の鉄・マンガン酸化物塊である。Fe と Mn を主成分とするが、Cu, Ni, Co の品位が高く、1960 年代から次世代資源として注目されてきた。この塊の起源は海水中的コロイド状酸化粒子で、核となる火山岩や石灰岩の周囲を 0.8-40mm/百万年の速度で成長することが分かっている。成長には酸素を含んだ海水が必要なので、成長速度よりも堆積速度が速い海域には存在できない。過去の調査結果でも生物生産の高い赤道域、高緯度域、陸域の近くで分布の少ないことが分かっている(図 1-2: 菱田, 2006)。

CRC は、水深 800~2400m の海山斜面や頂部に分布する皮殻状の鉄・マンガン酸化物である。鉄、マンガンを主成分とするが、マンガン団塊と比べて Co の品位が高いことや、Pt が含まれることなどが特長である。成因は、基本的にマンガン団塊と同じで、水からコロイド状の酸化物粒子が海底に沈積することで生成され、マンガン団塊が火山岩片や石灰岩片を核にするのに対して CRC は基盤岩に被覆する。成長速度は数ミリ/百万年と推定されている。分布条件は、地質学的に安定した岩盤露頭が長期にわたって保持され、堆積物の供給が少なく、且つ酸化的な海水の流れが継続する地形的高まり(海山、海嶺、海台)である(Usui & Someya, 1997)。過去の調査に基づけば、古い年代に形成された中央・西太平洋の海山に形成される傾向がある(図 1-3: 菱田, 2006)。

SMS は、1500~3000m の海底拡大軸や背弧海盆に分布し、Au, Ag, Cu, Pb, Zn などの期待される硫化物鉱床である。火山活動に伴って噴出された熱水に含まれる金属が海水中の硫酸イオンと結びついて形成されるため、基本的には火山フロントの近くに存在する。これまでの調査の中では中央海嶺やプレートの境界域に集中しているが(図 3)、必ずしも現在活動中の海域に限らず、過去に火山活動があった場所にも鉱床は存在する。

沖ノ鳥島周辺海域は、マンガン団塊の分布域と比べると陸域に近く、SMS の発見が相次ぐ伊豆一小笠原海嶺に比べてプレート境界域から離れている。陸域に近いことは、堆積速度の速いことを意味する。我が国 EEZ 内に、資源として価値のあるマンガン団塊が存在する可能性はほとんどない(山崎, 2004)との評価があるのもそのためである。また、プレートの境界から離れているのは火山活動が活発でないことを示している。一方で太平洋プレ

1. CRC : Cobalt-Rich Manganese Crust

2. SMS : Seafloor Massive Sulfide

ートの西縁、フィリピン海プレートの基盤岩が古いことを考えれば、沖ノ鳥島周辺の海山は、地質学的に安定した岩石露頭が長期間保持されている場所と考えられる。

以上の特徴を考え合わせて、本研究ではCRCを主たる対象として賦存量推定を実施する。

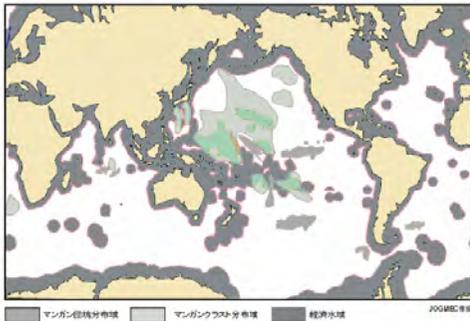


図 1-2 マンガン団塊・マンガンクラスト (CRC) の分布図 (出典：菱田 2006)

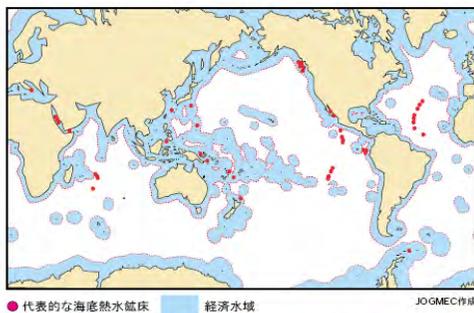


図 1-3 海底熱水鉱床分布図 (出典：菱田 2006)

### 1-3 推定に関する課題

資源開発の一般的な手続きの場合、第一段階として開発対象域を決定、情報収集と現地調査の実施、そのうえで技術および経済性のフィージビリティスタディ (以後、FS) を行なう。FSの結果に基づき、開発が期待できると判断された場合、第二段階に移行する。第

二段階では探査と研究開発を行なう。その結果に基づき、再び、経済性評価のためのFSを行ない、開発の可否に関する最終的な決定を下す (図 1-4: 山崎, 2006)。

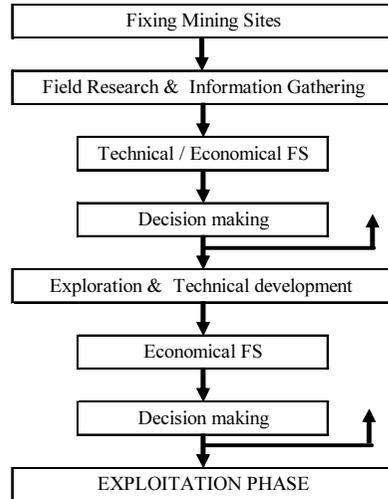


図 1-4 鉱山開発を開始するまでの手順 (出典 山崎, 2004)

これらの一連の作業には長い年月を要し、開発そのものに 20-25 年、準備期間を含めると 30-40 年の期間を要することは普通である。特に探査データは開発の可否を判断する最も重要かつ基本的なデータであるから、概査と精査に分け、それぞれに 3~4 年をかけることが普通である (山崎, 2006)。このように資源開発は慎重な調査や検討が長期間にわたって繰り返されるものである。

深海鉱物資源の開発を一般的な資源開発の段階にあてはめると、比較的十分な調査の実施されている鉱区であっても、概査段階または概査の終了段階だとの評価もある (山崎, 2006)。また、我が国の実施した公海上のマンガン団塊開発調査は、1975-80 年に一次概査、1981-86 年に二次・三次概査、そして 1992-96 年にはさらに細かい調査を実施し、鉱区申請にたどり着いた段階である (菱田, 2006)。こ

の場合であっても、環境保全策の対応、採鉱技術・選鉱技術・精錬技術の検討、およびそれらの個別の費用試算が残されているので、経済性評価のための FS ができる段階にはない。

沖ノ鳥島周辺の海底鉱物資源に関して、参照しうる生データを示しているのは臼井他(1989)に限られているが、これも前述のマンガン団塊開発における一、二、三次概査と比べても、情報量は格段に少ない。したがって本調査の行なう評価のレベルは技術・経済的 FS を行なう前段階の情報整理に位置付けられる。

#### 1-4 先行研究

CRC の場合、資源評価を行いうる精密なデータがほとんど報告されておらず、同時に探査手法や資源量評価手法も未確立である(臼井, 2006)。従って経済性評価にしても、賦存量推定にしても、先行研究は少なく、その内容は概括的である。

経済性評価についてはハワイ州政府の実施したものや山崎らによる一連の研究などがあるが(Hawaii DPED, 1987, Yamazaki & Park, 2003, 2005)、前者には金属価格の変化や製錬技術革新などの深海鉱物資源を取り巻く状況が反映されていない。後者も、最新の金属価格や技術動向を考慮して適宜更新しているが、データ不足を多くの仮定で補ったものである。

賦存量推定には海山ごとに実施したものと海域全体を対象としたものがある。岡本(2006)は、マーシャル諸島にある3海山の地形を海山平頂部、斜面上部、斜面下部に区分し、それぞれのエリアで音響調査を行い露岩域と堆積域に分けたうえで、クラスト層厚の実測値を乗じたものを海山の賦存量とした。

一方、神田(2006)は小笠原海台と九州・パラオ海嶺を対象として CRC が海山の急斜面に分布することに着目し、15度以上の斜面面積を算出し、それに既存の平均的クラスト厚、比重および品位を乗じて推定した。なお、ここでは露岩の面積率を算出していないため、15度以上の傾斜部分はすべてクラストで覆われていると仮定している。

海山ごとの賦存量推定は、海山独自の実測値を挿入するので、比較的高い精度が期待できる。一方で斜面面積に基づく海域全体の推定値は、精度は劣るが、広い範囲の推定が可能である。沖ノ鳥島周辺海域の場合、マーシャル諸島のそれと比べて、データ量が少ないので、同じ方法を用いても精度の劣ることは否めない。まして音圧データもないので露岩とそれ以外を区分することもできない。しかしながら、少ないながらも既存の調査データが存在するので、小笠原海台と九州・パラオ海嶺全体を対象とする事例のように、すべてを平均値で扱う必要もない。そこで本研究では両者の組み合わせた形の独自の賦存量推定を試みることにしたい(第3章参照)。

#### 1-5 小括

本研究では沖ノ鳥島周辺 EEZ の利用方法を考えるため、期待の寄せられている鉱物資源の賦存量を推定することとした。しかしながら、十分な精度をもった賦存量推定に足るデータがないため、あくまでも技術的・経済的 FS を行う前段階の概括的な試算になる。しかしこれまでに裏付けるデータが未整理にもかかわらず、莫大な資源量に期待を寄せる報道のあることを考えれば、概括的であっても試算値の提示には意義がある。

注1：岡本(2006)、神田(2006)には資源量としているが、本研究では賦存量と読み変えて記載した。

参考 先行研究における賦存量の算出方法

マーシャル諸島3海山における賦存量の推定事例(岡本,2006)

海山の賦存量 = 平頂部の賦存量 + 斜面上部の賦存量 + 斜面下部の賦存量  
 海山(平頂部・斜面上下)の賦存量 =  $A(G) \times (R/S) \times CT \times SG(2) \times G$   
 A(G): 海山平頂部の表面積(既存デジタルデータ)  
 R/S: 露岩域 / 堆積物分布域(実測値)  
 CT: クラスト厚(実測値), SG: 比重(既存の平均値), G: 金属品位(実測値)

小笠原海台と九州・パラオ海嶺を対象とした賦存量の推定事例(神田,2006)

海域の賦存量 =  $A(>15) \times CT \times SG(2) \times G$   
 A(>15): 15度以上の傾斜部分の表面積(既存デジタルデータ)  
 CT: クラスト厚(既存の平均値), SG: 比重(既存の平均値),  
 G: 金属品位(既存の平均値)

第2章 海底地形

した海底地形図を作成し、地形的特徴を把握することを目的とした。

2-1 目的

CRC は海山や海台の斜面や平頂部の基盤岩を覆うように存在するので、賦存量は地形的高まりの存在如何によって大きく左右される。そこで本章では、CRC 賦存量推定の前段階として、沖ノ鳥島周辺200海里を対象と

2-2 資料および方法

(1) 資料

海底地形図の基データは海洋情報研究センターによるグリッド水深データの JTOPO30(図 2-1)と JTOPO1(図 2-1)に依った。前者

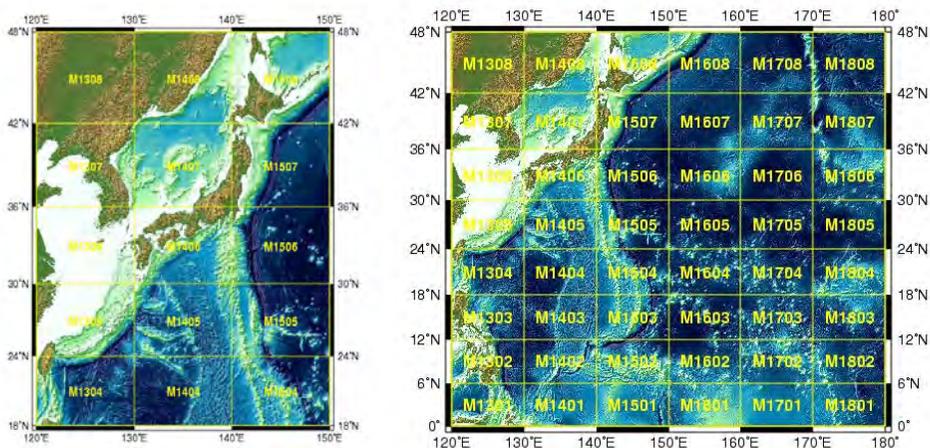


図 2-1 JTOPO30 (左) と JTOPO1 (右) のカバーする範囲

は 30 秒グリッド (926m) で、後者は 1 分グリッド(1,852m)のデジタルデータである。基本的には JTOPO30 の数値を用い、同データでカバーできない部分のみ JTOPO1 で補った。

JTOPO30—日本近海 30 秒グリッドデータ (海洋情報研究センター)

JTOPO1—北西太平洋 1 分グリッド水深データ (海洋情報研究センター)

## (2) 方法

地形図の作成は地理情報システム (Geographic Information System : 以後、GIS) に依った。地形形状の特徴を解析したのは、海上保安庁発行の海底地形図 (第 6722 号) に名称のある海山と、それ以外の地形形状の高まりのなかで水深 4,000m 以上かつ比高 1,000m の部分とした。また鉱物資源データが揃い、比較的大きな海山として、沖ノ鳥島の北側から

明星海山、南側から天王星海山を選定し、沖ノ鳥島を含めた代表的な海山の詳細を調べた。海山斜面は傾斜ごとに 0-5、5-10、10-15、15-20、20-25、25 度以上に分け、次章の賦存量推定の段階で、必要に応じて合計することにした。

## 2-3 結果

### (1) 全般的な地形形状

沖ノ鳥島周辺 EEZ 内には、中央を貫く九州—パラオ海嶺と北西部の沖大東海嶺に沿って 28 の海山が存在する。九州—パラオ海嶺の西には水深 6,000m のフィリピン海盆が、東には水深 4,500m の沖ノ鳥島海盆が広がる。また九州—パラオ海嶺と沖大東海嶺の交差域には小さな満月海盆が位置する。舟状海盆 (以後、トラフ) は、対象海域の北東側に硫黄島トラフの端が、北西側には沖大東海嶺に平行に沖大東トラフが延びている。

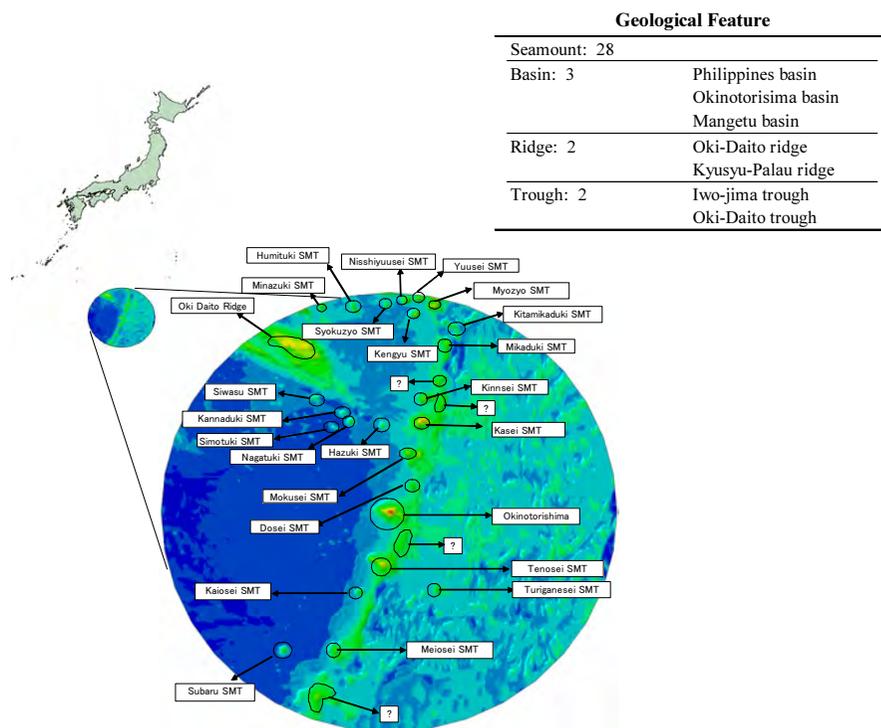
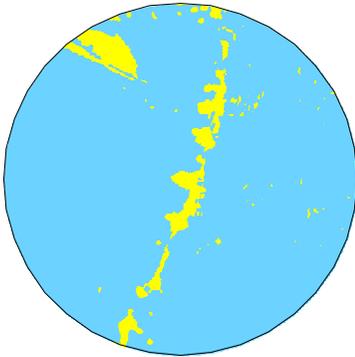


図 2-2 沖ノ鳥島周辺 EEZ 内の海底地形

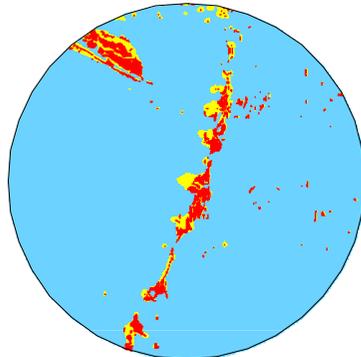
(2) 傾斜別の面積

沖ノ鳥島 EEZ 内の 4,000m 以浅の部分は 25,298km<sup>2</sup> で全体の 6%に過ぎない(図 2-3a)。

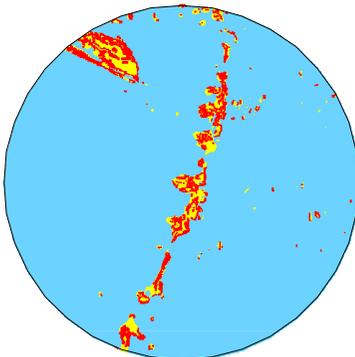
解像度 1km<sup>2</sup> で計算すれば、その中に 25%以上の斜面はなく、大部分は 0-5 または 5-10 度の斜面であることが分かる (図 2-3 b-f)。



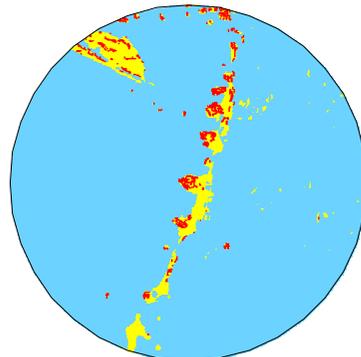
a) 4,000m 以浅の地域 (白色面積 : 25,298km<sup>2</sup>)



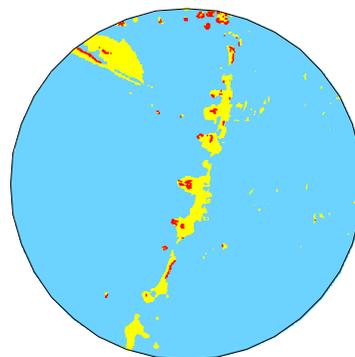
b) 0°<地域面積 <5° (黒色面積 : 10,921km<sup>2</sup>)



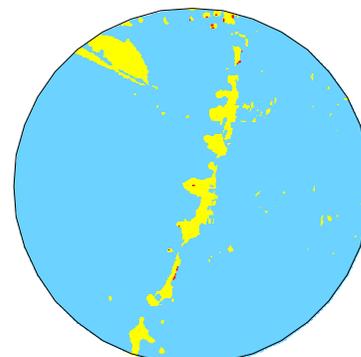
c) 5°≤地域面積 <10° (黒色面積 : 9,342km<sup>2</sup>)



d) 10°≤地域面積 <15° (黒色面積 : 3,527km<sup>2</sup>)



e) 15°≤地域面積 <20° (黒色面積 : 1,399km<sup>2</sup>)



f) 20°≤地域面積 <25° (黒色面積 : 109km<sup>2</sup>)

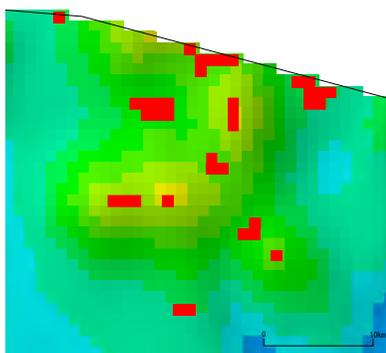
図 2-3 沖ノ鳥島周辺 EEZ 内の傾斜角別地形面積 (解像度 1km<sup>2</sup>)

### (3) 特定海山の傾斜別地形

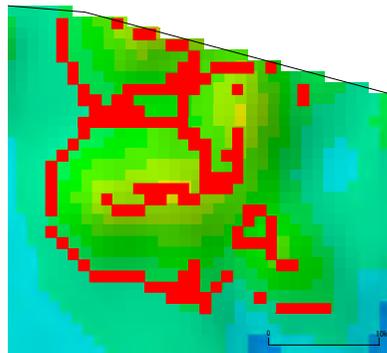
#### ①明星海山

明星海山は沖ノ鳥島周辺 EEZ の北端の海山で、以前に地質調査の実施されたことがあ

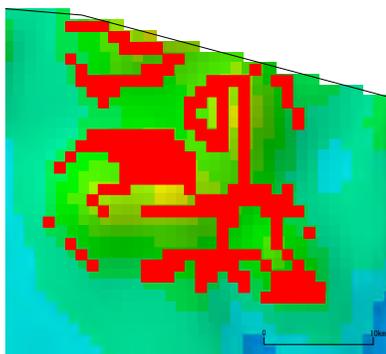
る。傾斜部分は 10-15 が最も広く、対象海域の中では比較的険しい海山である (図 2-4、表 2-1)。



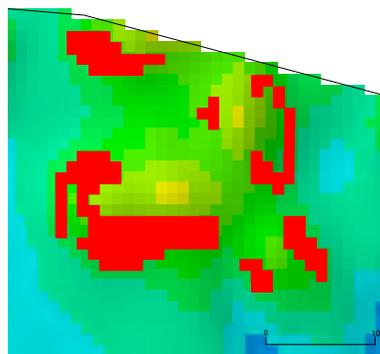
a)  $0^\circ < \text{地域面積} < 5^\circ$  (黒色面積 :  $37\text{km}^2$ )



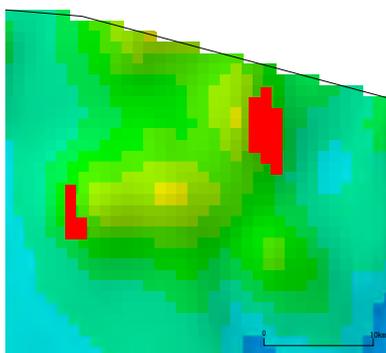
b)  $5^\circ \leq \text{地域面積} < 10^\circ$  (黒色面積 :  $137\text{km}^2$ )



c)  $10^\circ \leq \text{地域面積} < 15^\circ$  (黒色面積 :  $196\text{km}^2$ )



d)  $15^\circ \leq \text{地域面積} < 20^\circ$  (黒色面積 :  $136\text{km}^2$ )



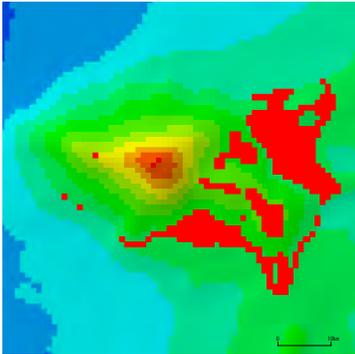
e)  $20^\circ \leq \text{地域面積} < 25^\circ$  (黒色面積 :  $25\text{km}^2$ )

図 2-4 明星海山の傾斜角別地形面積 (解像度  $1\text{km}^2$ )

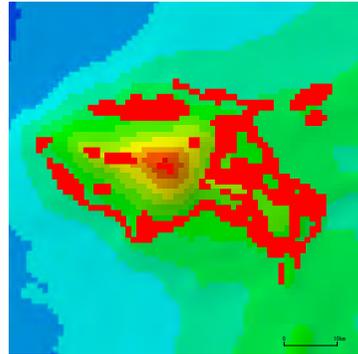
②沖ノ鳥島海山

沖ノ鳥島海山は頂上部周辺では傾斜が大きい  
が、裾野に向けてなだらかになっている。

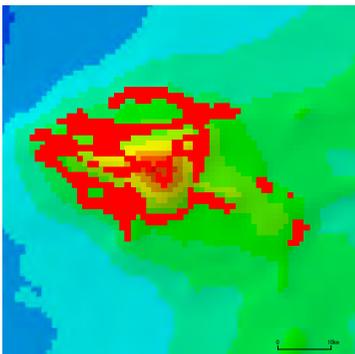
明星海山では 10-15 度部分が最も広がったが、  
本海山では 5-10 度部分が最も広くなっている (図 2-5、表 2-1)。



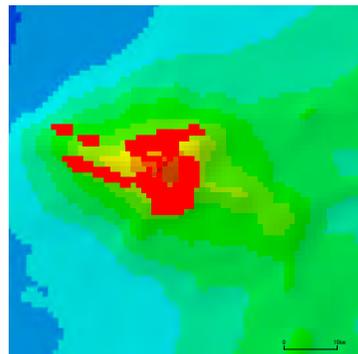
a)  $0^\circ < \text{地域面積} < 5^\circ$  (黒色面積 :  $394 \text{ km}^2$ )



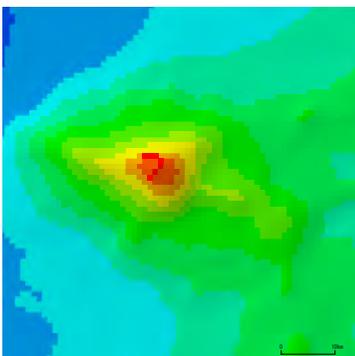
b)  $5^\circ \leq \text{地域面積} < 10^\circ$  (黒色面積 :  $521 \text{ km}^2$ )



c)  $10^\circ \leq \text{地域面積} < 15^\circ$  (黒色面積 :  $391 \text{ km}^2$ )



d)  $15^\circ \leq \text{地域面積} < 20^\circ$  (黒色面積 :  $177 \text{ km}^2$ )



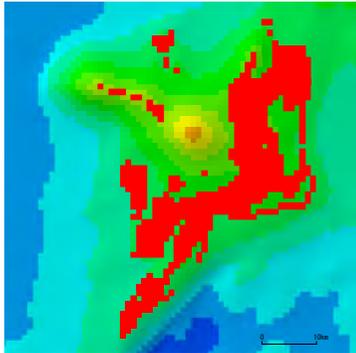
e)  $20^\circ \leq \text{地域面積} < 25^\circ$  (黒色面積 :  $5 \text{ km}^2$ )

図 2-5 沖ノ鳥島海山の傾斜角別地形面積 (解像度  $1 \text{ km}^2$ )

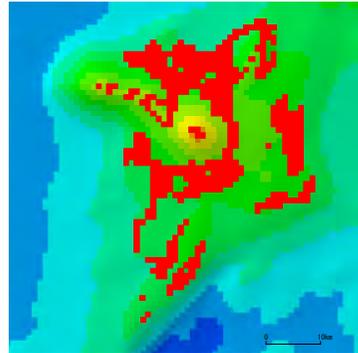
③天王星海山

天王星海山は沖ノ鳥島より南に位置する。  
沖ノ鳥島と比べてさらに傾斜が緩やかで、0-5

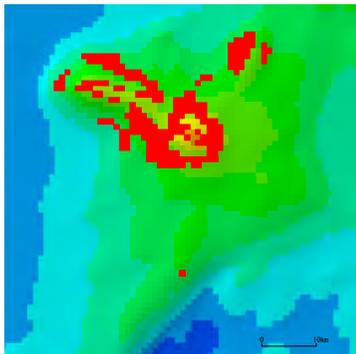
度の部分の面積が最も広く、次いで 5-10 度、  
10-15 度と続く (図 2-6, 表 2-1)。



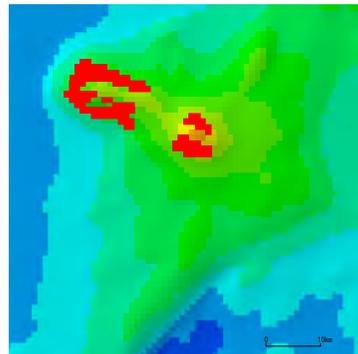
a)  $0^\circ < \text{地域} < 5^\circ$  (黒色面積 :  $589 \text{ km}^2$ )



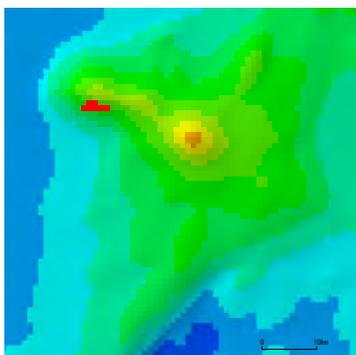
b)  $5^\circ \leq \text{地域} < 10^\circ$  (黒色面積 :  $493 \text{ km}^2$ )



c)  $10^\circ \leq \text{地域} < 15^\circ$  (黒色面積 :  $225 \text{ km}^2$ )



d)  $15^\circ \leq \text{地域} < 20^\circ$  (黒色面積 :  $111 \text{ km}^2$ )



e)  $20^\circ \leq \text{地域} < 25^\circ$  (黒色面積 :  $7 \text{ km}^2$ )

図 2-6 天王星海山の傾斜角別地形面積 (解像度  $1 \text{ km}^2$ )

2-4 小括

沖ノ鳥島周辺 EEZ には 28 の海山列が 2 つの海嶺に沿って発達する。それ以外の部分は水深 4,000m を越える海盆またはトラフで CRC の分布は考え難い。海山列の部分では、傾斜角 0-5 度の部分が最も広く、傾斜が大き

くなるにつれて狭まっていく。代表的な 3 海山（明星海山、沖ノ鳥島海山、天王星海山）の傾斜を調べると、明星海山では 10-15 度の傾斜部分が最も広がったのに対して、沖ノ鳥島海山では 5-10 度、天王星海山では 0-5 度が最も広い。

Table 2-1 沖ノ鳥島 EEZ および代表 3 海山の傾斜角別の面積

| Area               |       | degree (area > 4,000m) |       |        |        |        | total |        |
|--------------------|-------|------------------------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
|                    |       | 0-5                    | 5-10° | 10-15° | 15-20° | 20-25° |       | 25°-   |
| Myozyo SMT         | (km2) | 37                     | 137   | 196    | 136    | 25     | 0     | 531    |
|                    | (%)   | 7 %                    | 26 %  | 37 %   | 26 %   | 4.7 %  | 0 %   |        |
| Okinotorishima SMT | (km2) | 394                    | 521   | 391    | 177    | 5      | 0     | 1,488  |
|                    | (%)   | 26 %                   | 35 %  | 26 %   | 12 %   | 0.3 %  | 0 %   |        |
| Tenosei SMT        | (km2) | 589                    | 493   | 225    | 111    | 7      | 0     | 1,425  |
|                    | (%)   | 41 %                   | 35 %  | 16 %   | 8 %    | 0.5 %  | 0 %   |        |
| Okinotorishima EEZ | (km2) | 10,921                 | 9,342 | 3,527  | 1,399  | 109    | 0     | 25,298 |
|                    | (%)   | 43%                    | 37%   | 14%    | 6%     | 0%     | 0%    |        |
| Oki Daito Ridge    | (km2) | 1,000                  | 418   | 58     | 1      | 0      | 0     | 1,477  |
|                    | (%)   | 68%                    | 28%   | 4%     | 0%     | 0%     | 0%    |        |
| Minazuki SMT       | (km2) | 14                     | 53    | 15     | 0      | 0      | 0     | 82     |
|                    | (%)   | 17%                    | 65%   | 18%    | 0%     | 0%     | 0%    |        |
| Humituki SMT       | (km2) | 7                      | 34    | 41     | 17     | 0      | 0     | 99     |
|                    | (%)   | 7%                     | 34%   | 41%    | 17%    | 0%     | 0%    |        |
| Syokuzyo SMT       | (km2) | 1                      | 1     | 16     | 25     | 3      | 0     | 46     |
|                    | (%)   | 2%                     | 2%    | 35%    | 54%    | 7%     | 0%    |        |
| Nisshiyuusei SMT   | (km2) | 3                      | 15    | 46     | 85     | 6      | 0     | 155    |
|                    | (%)   | 2%                     | 10%   | 30%    | 55%    | 4%     | 0%    |        |
| Kengyu SMT         | (km2) | 2                      | 7     | 16     | 75     | 21     | 0     | 121    |
|                    | (%)   | 2%                     | 6%    | 13%    | 62%    | 17%    | 0%    |        |
| Yuusei SMT         | (km2) | 1                      | 25    | 55     | 73     | 5      | 0     | 159    |
|                    | (%)   | 1%                     | 16%   | 35%    | 46%    | 3%     | 0%    |        |
| Kitamiduki SMT     | (km2) | 12                     | 19    | 28     | 15     | 0      | 0     | 74     |
|                    | (%)   | 16%                    | 26%   | 38%    | 20%    | 0%     | 0%    |        |
| Mikaduki SMT       | (km2) | 100                    | 188   | 97     | 87     | 9      | 0     | 481    |
|                    | (%)   | 21%                    | 39%   | 20%    | 18%    | 2%     | 0%    |        |

沖ノ鳥島周辺海域の海底資源の評価

| Area            |       | degree (area > 4,000m) |       |        |        |        |            | total |
|-----------------|-------|------------------------|-------|--------|--------|--------|------------|-------|
|                 |       | 0-5                    | 5-10° | 10-15° | 15-20° | 20-25° | 25°-       |       |
| 1 SMT           | (km2) | 54                     | 169   | 120    | 9      | 0      | 0          | 352   |
|                 | (%)   | 15%                    | 48%   | 34%    | 3%     | 0%     | 0%         |       |
| Kinnsei SMT     | (km2) | 13                     | 77    | 130    | 20     | 0      | 0          | 240   |
|                 | (%)   | 5%                     | 32%   | 54%    | 8%     | 0%     | 0%         |       |
| 2 SMT           | (km2) | 202                    | 222   | 91     | 11     | 0      | 0          | 526   |
|                 | (%)   | 38%                    | 42%   | 17%    | 2%     | 0%     | 0%         |       |
| Siwasu SMT      | (km2) | 2                      | 7     | 4      | 0      | 0      | 0          | 13    |
|                 | (%)   | 15%                    | 54%   | 31%    | 0%     | 0%     | 0%         |       |
| Simotuki SMT    | (km2) | 0                      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0 < 4,000m |       |
|                 | (%)   |                        |       |        |        |        |            |       |
| Kannaduki SMT   | (km2) | 2                      | 5     | 1      | 0      | 0      | 0          | 8     |
|                 | (%)   | 25%                    | 63%   | 13%    | 0%     | 0%     | 0%         |       |
| Nagatuki SMT    | (km2) | 2                      | 5     | 20     | 10     | 0      | 0          | 37    |
|                 | (%)   | 5%                     | 14%   | 54%    | 27%    | 0%     | 0%         |       |
| Hazuki SMT      | (km2) | 2                      | 5     | 26     | 3      | 0      | 0          | 36    |
|                 | (%)   | 6%                     | 14%   | 72%    | 8%     | 0%     | 0%         |       |
| Kasei SMT       | (km2) | 167                    | 384   | 327    | 58     | 0      | 0          | 936   |
|                 | (%)   | 18%                    | 41%   | 35%    | 6%     | 0%     | 0%         |       |
| Mokusei SMT     | (km2) | 42                     | 57    | 133    | 30     | 0      | 0          | 262   |
|                 | (%)   | 16%                    | 22%   | 51%    | 11%    | 0%     | 0%         |       |
| Dosei SMT       | (km2) | 78                     | 125   | 42     | 0      | 0      | 0          | 245   |
|                 | (%)   | 32%                    | 51%   | 17%    | 0%     | 0%     | 0%         |       |
| 3 SMT           | (km2) | 599                    | 217   | 0      | 0      | 0      | 0          | 816   |
|                 | (%)   | 73%                    | 27%   | 0%     | 0%     | 0%     | 0%         |       |
| Kaiosei SMT     | (km2) | 2                      | 9     | 26     | 31     | 2      | 0          | 70    |
|                 | (%)   | 3%                     | 13%   | 37%    | 44%    | 3%     | 0%         |       |
| Turiganesei SMT | (km2) | 2                      | 34    | 62     | 8      | 0      | 0          | 106   |
|                 | (%)   | 2%                     | 32%   | 58%    | 8%     | 0%     | 0%         |       |
| Subaru SMT      | (km2) | 2                      | 9     | 33     | 11     | 0      | 0          | 55    |
|                 | (%)   | 4%                     | 16%   | 60%    | 20%    | 0%     | 0%         |       |
| Meiosei SMT     | (km2) | 34                     | 89    | 89     | 8      | 0      | 0          | 220   |
|                 | (%)   | 15%                    | 40%   | 40%    | 4%     | 0%     | 0%         |       |
| 4 SMT           | (km2) | 662                    | 772   | 5      | 0      | 0      | 0          | 1,439 |
|                 | (%)   | 46%                    | 54%   | 0%     | 0%     | 0%     | 0%         |       |

### 第3章 有用金属の賦存量推定

#### 3-1 目的

前章で調べた海底地形の特徴と、既存の調査データを合わせて、海域内の有用金属の賦存量を推定する。

#### 3-2 方法

##### (1)データソース

データソースは臼井他による公表資料である(臼井他, 1989)。同調査は沖ノ鳥島以北の海山域を対象に、ドレッジ、大口径コアラ、グラブ採泥などを行ったものであり、得られた試料を分析に供し、金属品位、クラスト厚などを公表している。図3-1は調査を実施した19ヶ所を示したものである。

##### (2)賦存量の推定

序章で述べたとおり、CRCにおける鉱物資源賦存量の推定については、海山ごとの事例と海域全体の事例があるが、それぞれデータの質と量に応じて推定方法を工夫している。そこで本研究でもデータの質及び量を考慮し、独自の推定方法を採用することとする。

CRCは海底面の傾斜に応じて成長が異なるので、傾斜角度別に分け、それぞれの面積を算出した。具体的には第2章で求めた傾斜角度0度から25度までを5度刻みに区分したものである。続いて傾斜角度別の面積、露岩率、クラスト厚および比重を掛け合わせて賦存量を算出した。音圧データがないため露岩率については、岡本(2006)による0.65を仮定し、比重は既定値(2g/cm<sup>3</sup>)をあてはめた。

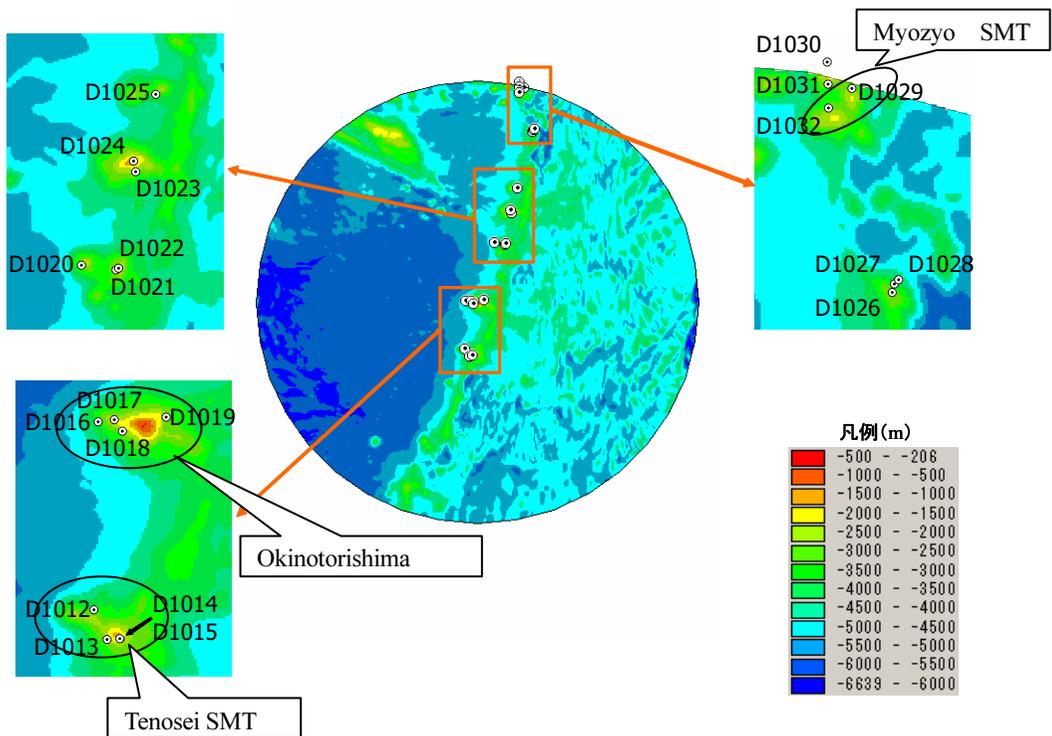


図3-1 沖ノ鳥島周辺 EEZ と臼井他 (1989) の実施した調査測点

クラスト厚と各金属の品位は原則として実測値とし不足部分を平均等の仮定値で補うこと

とした。これらを纏めると以下のとおりとなる。

本研究の賦存量の推定方法

沖ノ鳥島周辺 EEZ の賦存量 = 海山ごとの賦存量の合計  
 海山の賦存量 = 傾斜面ごとの賦存量の合計  
 傾斜域ごとの賦存量 =  $A (d1 - d2) \times (R/S) \times CT \times SG (2) \times G$   
 A (d1 - d2) : 傾斜域 (d1 から d2) の表面積 (既存デジタルデータ)  
 R/S : 露岩域/堆積物分布域 (仮定を設定する) → 岡本 (2006) の実測値から 0.65  
 CT : クラスト厚 (実測値 : 不足分を既存値で補完) ,  
 SG : 比重 (既存の平均値) , G : 金属品位 (実測値 : 不足分を既存値で補完)

実測値 : 対象域ごと (海山ごと、斜面ごと) の観測生データ

既存の平均値 : 海域全体の目安となる値

3-3 結果

臼井他 (1989) は、Mn, Fe, Cu, Ni, Co, Si, Al, Zn, Pb, Pt 等の品位を調べているが、ここでは代表的な海底鉱物資源として Cu, Ni, Co を取り上げることとする。品位データを傾斜面積別に振り分けるとそれぞれのサンプル数は 1 ~7 となった (付図 1)。

当該海域の場合、中部太平洋で記録されている他の海山と比べてクラスト厚が薄めで、小笠原海台のクラストと比較しても Co, Ni の品位が低い (臼井他 1989)。Cu については明星、沖ノ鳥島及び天王星海山のそれぞれで、3,800 トン、1,500 トン、6,800 トンとなり、全体として海山の面積を反映した結果だった。明星海山と沖ノ鳥島海山では傾斜角が大きい場所で品位が高かった (表 3-2)。Ni については、23,000 千トン、65,000 千トン、16,000 千トンで、面積とは異なる順序となったのは、明星海山では天王星海山よりもクラスト厚が大きかったためである (表 3-3)。Co については 21,000 トン、90,000 トン、22,000 トンで面積の順序と同じだった (表 3-4)。3 種の金属のいずれのクラスト厚、品位も、沖ノ鳥島海

山が高い値を示した。

岡本 (2006) の推定したマーシャル諸島における 3 海山の賦存量と比較すると、面積に大差はないにも関わらず、Cu, Ni 及び Co のいずれについてもオーダー単位で低い結果を保った (表 3-5)。また、それぞれの海山の金属量を、わが国が 1 年間に消費する量に換算すると、Cu については最も多い沖ノ鳥島海山であっても 4 日分にも満たなかった。Ni の場合は沖ノ鳥島海山で 130 日分、Co の場合は 7 年分となった (表 3-6)。

3-4 小括

沖ノ鳥島周辺 EEZ の中から代表的な 3 海山を抽出して、Cu, Ni, Co の賦存量を推定したところ、いずれについてもマーシャル海域の 3 海山と比べてオーダーレベルで少なかった。またわが国が年間に消費する量に換算しても長期にわたる供給を保証するものではなかった。

表 3-2 海山ごとの Cu の賦存量推定値

| Inferred Resources | Area            | thickness   | Specific Gravity  | Grade |      |
|--------------------|-----------------|-------------|-------------------|-------|------|
| t                  | km <sup>2</sup> | mm          | g/cm <sup>3</sup> | %     |      |
| Myozyo SMT         |                 |             |                   |       |      |
| Cu (0-5)           | 387             | 37          | 11.5              | 2     | 0.07 |
| Cu (5-10)          | 1,434           | 137         | 11.5              | 2     | 0.07 |
| Cu (10-15)         | 2,190           | 196         | 11.5              | 2     | 0.07 |
| Cu (15-20)         | 3,046           | 136         | 15.5              | 2     | 0.11 |
| Cu (20-25)         | 554             | 25          | 15.5              | 2     | 0.11 |
| Total              | 3,806           | (R/S =0.65) |                   |       |      |
| Okinotorishima SMT |                 |             |                   |       |      |
| Cu (0-5)           | 7,376           | 394         | 24                | 2     | 0.06 |
| Cu (5-10)          | 9,753           | 521         | 24                | 2     | 0.06 |
| Cu (10-15)         | 9,149           | 391         | 20                | 2     | 0.09 |
| Cu (15-20)         | 4,418           | 177         | 16                | 2     | 0.12 |
| Cu (20-25)         | 125             | 5           | 16                | 2     | 0.12 |
| Total              | 15,410          | (R/S =0.65) |                   |       |      |
| Tenosei SMT        |                 |             |                   |       |      |
| Cu (0-5)           | 5,743           | 589         | 7.5               | 2     | 0.10 |
| Cu (5-10)          | 4,614           | 493         | 8                 | 2     | 0.09 |
| Cu (10-15)         | 2,238           | 225         | 8.5               | 2     | 0.09 |
| Cu (15-20)         | 1,097           | 111         | 9.5               | 2     | 0.08 |
| Cu (20-25)         | 69              | 7           | 9.5               | 2     | 0.08 |
| Total              | 6,880           | (R/S =0.65) |                   |       |      |

表 3-3 海山ごとの Ni の賦存量推定値

| Inferred Resources | Area            | thickness   | Specific Gravity  | Grade |      |
|--------------------|-----------------|-------------|-------------------|-------|------|
| t                  | km <sup>2</sup> | mm          | g/cm <sup>3</sup> | %     |      |
| Myozyo SMT         |                 |             |                   |       |      |
| Ni (0-5)           | 1,383           | 37          | 11.5              | 2     | 0.25 |
| Ni (5-10)          | 5,120           | 137         | 11.5              | 2     | 0.25 |
| Ni (10-15)         | 7,326           | 196         | 11.5              | 2     | 0.25 |
| Ni (15-20)         | 8,495           | 136         | 15.5              | 2     | 0.31 |
| Ni (20-25)         | 1,562           | 25          | 15.5              | 2     | 0.31 |
| Total              | 23,886          | (R/S =0.65) |                   |       |      |
| Okinotorishima SMT |                 |             |                   |       |      |
| Ni (0-5)           | 36,878          | 394         | 24                | 2     | 0.30 |
| Ni (5-10)          | 48,766          | 521         | 24                | 2     | 0.30 |
| Ni (10-15)         | 30,498          | 391         | 20                | 2     | 0.30 |
| Ni (15-20)         | 10,677          | 177         | 16                | 2     | 0.29 |
| Ni (20-25)         | 302             | 5           | 16                | 2     | 0.29 |
| Total              | 63,560          | (R/S =0.65) |                   |       |      |
| Tenosei SMT        |                 |             |                   |       |      |
| Ni (0-5)           | 11,486          | 589         | 7.5               | 2     | 0.20 |
| Ni (5-10)          | 11,280          | 493         | 8                 | 2     | 0.22 |
| Ni (10-15)         | 5,718           | 225         | 8.5               | 2     | 0.23 |
| Ni (15-20)         | 3,427           | 111         | 9.5               | 2     | 0.25 |
| Ni (20-25)         | 216             | 7           | 9.5               | 2     | 0.25 |
| Total              | 16,063          | (R/S =0.65) |                   |       |      |

表 3-4 海山ごとの Co の賦存量推定値

| Inferred Resources        | Area            | thickness   | Specific Gravity  | Grade |      |
|---------------------------|-----------------|-------------|-------------------|-------|------|
| t                         | km <sup>2</sup> | mm          | g/cm <sup>3</sup> | %     |      |
| <b>Myozyo SMT</b>         |                 |             |                   |       |      |
| Co (0-5)                  | 1,438           | 37          | 11.5              | 2     | 0.26 |
| Co (5-10)                 | 5,325           | 137         | 11.5              | 2     | 0.26 |
| Co (10-15)                | 7,619           | 196         | 11.5              | 2     | 0.26 |
| Co (15-20)                | 6,029           | 136         | 15.5              | 2     | 0.22 |
| Co (20-25)                | 1,108           | 25          | 15.5              | 2     | 0.22 |
| Total                     | 21,519          | (R/S =0.65) |                   |       |      |
| <b>Okinotorishima SMT</b> |                 |             |                   |       |      |
| Co (0-5)                  | 59,005          | 394         | 24                | 2     | 0.48 |
| Co (5-10)                 | 78,025          | 521         | 24                | 2     | 0.48 |
| Co (10-15)                | 35,581          | 391         | 20                | 2     | 0.35 |
| Co (15-20)                | 8,100           | 177         | 16                | 2     | 0.22 |
| Co (20-25)                | 229             | 5           | 16                | 2     | 0.22 |
| Total                     | 90,470          | (R/S =0.65) |                   |       |      |
| <b>Tenosei SMT</b>        |                 |             |                   |       |      |
| Co (0-5)                  | 16,080          | 589         | 7.5               | 2     | 0.28 |
| Co (5-10)                 | 15,382          | 493         | 8.0               | 2     | 0.30 |
| Co (10-15)                | 7,956           | 225         | 8.5               | 2     | 0.32 |
| Co (15-20)                | 4,798           | 111         | 9.5               | 2     | 0.35 |
| Co (20-25)                | 303             | 7           | 9.5               | 2     | 0.35 |
| Total                     | 22,259          | (R/S =0.65) |                   |       |      |

表 3-5 マーシャル諸島の 3 海山との賦存量比較

| SMT  | Cu (t)  | Ni (t)  | Co (t)    |
|--|---------|---------|-----------|
| Myozyo SMT (531km <sup>2</sup> )           | 3,806   | 23,886  | 21,519    |
| Okinotorishima SMT (1488 km <sup>2</sup> ) | 15,410  | 63,560  | 90,470    |
| Tenosei SMT (1425Km <sup>2</sup> )         | 6,880   | 16,063  | 22,259    |
| MS01 (738 km <sup>2</sup> )                | 45,129  | 214,072 | 172,297   |
| MS11 (1,238 km <sup>2</sup> )              | 284,655 | 882,293 | 1,074,488 |
| MS12 (929 km <sup>2</sup> )                | 21,531  | 193,357 | 220,338   |

\* 岡本(2006)より

表 3-6 年間の金属消費量に換算した量

|                                      | Area(km <sup>2</sup> ) | Cu (t)           | Ni (t)           | Co (t)            |
|--------------------------------------|------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Consumption per year (2005)          |                        | 1,218,780        | 173,600          | 12,600            |
| Myozyo SMT                           | 531                    | 3,806            | 23,886           | 21,519            |
| year's consumption in Japan          |                        | 0.00 yrs.        | 0.14 yrs.        | 1.71 yrs.         |
| Okinotorishima SMT                   | 1,488                  | 15,410           | 63,560           | 90,470            |
| year's consumption in Japan          |                        | 0.01 yrs.        | 0.37 yrs.        | 7.18 yrs.         |
| Tenosei SMT                          | 1,425                  | 6,880            | 16,063           | 22,259            |
| year's consumption in Japan          |                        | 0.01 yrs.        | 0.09 yrs.        | 1.77 yrs.         |
| Mokusei SMT                          | 262                    | 4,818            | 26,044           | 22,716            |
| year's consumption in Japan          |                        | 0.00 yrs.        | 0.15 yrs.        | 1.80 yrs.         |
| Kasei SMT                            | 936                    | 5,354            | 37,477           | 42,903            |
| year's consumption in Japan          |                        | 0.00 yrs.        | 0.22 yrs.        | 3.41 yrs.         |
| Kinsei SMT                           | 240                    | 2,075            | 17,191           | 35,568            |
| year's consumption in Japan          |                        | 0.00 yrs.        | 0.10 yrs.        | 2.82 yrs.         |
| Mikaduki SMT                         | 481                    | 5,741            | 29,661           | 25,533            |
| year's consumption in Japan          |                        | 0.00 yrs.        | 0.17 yrs.        | 2.03 yrs.         |
| <b>Total</b>                         | <b>5,363</b>           | <b>44,084</b>    | <b>213,883</b>   | <b>260,968</b>    |
| <b>  year's consumption in Japan</b> |                        | <b>0.04 yrs.</b> | <b>1.23 yrs.</b> | <b>20.71 yrs.</b> |

#### 4 まとめ

前述したとおり、本研究で示した推定値は多くの仮定を設けた概算値に過ぎないが、沖ノ鳥島周辺 EEZ の利用を考えるうえで参照とすべきデータでもある。この賦存量が期待を伴う評価につながるか、あるいはその逆であるかは、その時々の経済状況、金属重要または資源政策の在り方に応じて異なる。

金属需要は、BRICs, BRICS あるいは BRIICS 諸国のめざましい発展を背景として、2003 年ごろから飛躍的に伸びている。需要拡大は価格の急騰を招き、その結果、深海鉱物資源の開発は採算ラインに達したとの試算も報告されるようになった（山崎, 2004）。またレアアースやタングステンの生産の 90% は中国、プラチナの 80% は南アフリカに集中していること、わが国がコバルトやインジウムで世界第一、レアアースでは世界第二位の消費国であること、さらに中国がレアメタルの輸

出許可制度の拡大や関税引き上げを相次いで打ち出すなどの国家管理を強めようとしていることなどの資源ナショナリズムを背景に、経済論理とは別な意味でも、我が国の資源自給が期待されるようになった。ちなみにわが国のレアアース、レアメタルの中国への依存度と中国による輸出制限をみると、前述の Cu, Ni, Co 以外の金属に大きな課題があることが伺える（表 3-6）。その意味でレアアースやレアメタルの存在する CRC には先に示した結果以上の期待がある。資源供給をどこかに求めなければならぬという危機感のなかで少しでも自給しようとするのであれば、ここで示した賦存量は肯定的に評価する材料となりうる。

一方で沖ノ鳥島周辺海域のポテンシャルは海底鉱物資源だけではない。最近は他の産業が始動しようとしている。例えば漁場開発を目的に深層水の汲み上げが検討されているし、

遺伝子資源の保全も海山の生物保護などが注目されている。この場合、有望な鉱床の存在する伊豆小笠原海域での開発を優先し、この海域では他産業のために活動を控えることも選択肢である。この場合、この賦存量を積極的に評価にはつながらない。

いずれにしても EEZ の利用は資源を取り巻く時々の事情に合わせて総合的に検討されなければならない。そのために検討のベースとなるデータの整理は必須である。今後、大陸棚の延伸にかかる調査で取得されたデータ群の公表が相次ぐものと想像するが、そのたびに推測値がアップデートされれば、EEZ の利活用に関するより現実的な議論が可能になってくる。

### 参考文献

- 東京都産業労働局農林水産部 HP <http://www.sangyo-rodo.metro.tokyo.jp/norin/suisan/okinotorishima/gyokakugaiyou/index.html>
- 福島朋彦 (2004) : 沖ノ鳥島周辺海域の主権の権利を失うことの損失とはなにか～抽象論から具体論へ～. 日本財団 (編), 沖の鳥島の有効利用を目的とした視察団報告書. 日本財団. 東京, pp. 5-6.
- 菱田元 (2006) : JOGMEC の深海底鉱物資源調査への取り組み. 石油天然ガス金属鉱物資源機構 (編), 金属資源レポート. 石油天然ガス金属鉱物資源機構. 東京, pp. 119-128.
- Usui, A. and M. Someya (1997) : Distribution and composition of marine hydrogenetic and hydrothermal manganese deposits in the morhtwest Pacific. In: (K. Nicholson et al. Eds.) Manganese Mineralization Geochemistry and Mineralogy of Terrestrial and Marine Deposits. Geol. Soc. Spec. Public. No. 199, pp.177-198.
- 山崎哲生 (2006) : 鉱物・エネルギー資源. 海洋政策研究財団 (編) 海洋白書 2006. 成山堂. 東京, pp. 21-28.
- 白井朗 (2006) : コバルトリッチ・マンガンクラスト. 石油天然ガス金属鉱物資源機構 (編), 金属資源レポート. 石油天然ガス金属鉱物資源機構. 東京, pp. 97-103.
- 白井朗・寺島滋・湯浅真人(1989) : 九州—パラオ海嶺中部海域のマンガンクラスト及びマンガン団塊. 工業技術院地質調査所 (編), 海底熱水活動に伴う重金属資源の評価に関する研究. 工業技術院地質調査所. 東京, pp.74-93.
- Hawaii Department of Planning and Economic Development (1987): Mining development scenario for cobalt-rich manganese crusts in the Exclusive economic zones of the Hawaiian archipelago and Johnston Island. State of Hawaii, USA, 326 pp.
- Yamazaki, T., Park, S-H. (2003): Relationship between Geotechnical Engineering Properties and Assay of seafloor Massive sulfides. Proc. 13th Int. Offshore and Polar Eng. Conf. Honolulu, pp. 310-316.

表 3-6 各種金属の中国依存度と輸出制限

| material                                  | RE<br>rare earth | Sb<br>antimony | W<br>tungsten | In<br>indium |
|---|------------------|----------------|---------------|--------------|
| Percentage: Japan depends on china        | 92%              | 94%            | 87%           | 71%          |
| Percentage: World depends on China        | 93%              | 82%            | 88%           | 34%          |
| Precedent of export restrictions by China | ○                | △              | ○             | △            |

○: Immediate limitation

△: indirect limitation

RE: It limited issuance of an export authorization in 2002.

W: It limited issuance of an export authorization in 2000.

Sb: Tax exemption was canceled in 2006.

In: Tax exemption was canceled in 2005. (after Agency for Natural Resources and Enrgy, 2006)

10. Yamazaki, T., Park, S-H. (2005) : Economic validation analyses of Japan's Nodules, Crust and Kuroko-type SMS Mining in 2004. Proc. 6th ISOPE Ocean Mining Symp. Changsha, pp. 65-70.
11. 岡本信行(2006) : 南太平洋における深海底鉱物資源調査成果—21年間のSOPAC調査—。平成18年度非鉄金属関連成果発表会。石油天然ガス金属鉱業資源機構。東京。15pp.
12. 神田宗一郎(2006) : 国連海洋法大陸棚条項の科学的・法律的問題点と日本周辺海域への適用に関する検討。修士論文, 東京大学工学系地球システム工学専攻。東京大学。112 pp.
13. 山崎哲生 (2004) : 深海底鉱物の資源的価値—最近の金属価格による経済性評価—。海洋資源部門委員会 (編) 。講演要旨集, 大陸棚延長とその資源的重要性を考えるシンポジウム。海洋資源部門委員会。東京。pp. 33-44.

付表1 海山ごとのCu, Ni, Co, Zn, Pb およびPtの品位  
(出典 臼井他 1989)

| Myozyo SMT        | Cu (%) | Ni (%) | Co (%) | Zn (%) | Pb (%) | Pt (ppm) |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 10-15 degree      | 0.06   | 0.16   | 0.21   | 0.05   | 0.13   | 0.14     |
|                   | 0.05   | 0.19   | 0.26   | 0.06   | 0.19   | 0.13     |
|                   | 0.11   | 0.47   | 0.38   | 0.06   | 0.14   | 0.25     |
|                   | 0.08   | 0.18   | 0.20   | 0.06   | 0.16   | 0.14     |
| mean              | (0.07) | (0.25) | (0.26) | (0.06) | (0.16) | (0.17)   |
| 15-20 degree      | 0.14   | 0.82   | 0.44   | 0.10   | 0.13   | 0.21     |
|                   | 0.14   | 0.29   | 0.20   | 0.06   | 0.11   | 0.18     |
|                   | 0.10   | 0.15   | 0.15   | 0.06   | 0.16   | 0.15     |
|                   | 0.12   | 0.17   | 0.16   | 0.07   | 0.15   | 0.21     |
|                   | 0.08   | 0.23   | 0.23   | 0.06   | 0.16   | 0.16     |
|                   | 0.09   | 0.21   | 0.15   | 0.06   | 0.12   | 1.05     |
| mean              | (0.11) | (0.31) | (0.22) | (0.07) | (0.14) | (0.33)   |
| OkinotorishimaSMT | Cu (%) | Ni (%) | Co (%) | Zn (%) | Pb (%) | Pt (ppm) |
| 5-10 degree       | 0.03   | 0.35   | 0.87   | 0.06   | 0.19   | 0.20     |
|                   | 0.10   | 0.32   | 0.32   | 0.05   | 0.16   | 0.19     |
|                   | 0.05   | 0.27   | 0.44   | 0.05   | 0.16   | 0.20     |
|                   | 0.04   | 0.27   | 0.43   | 0.05   | 0.16   | 0.24     |
|                   | 0.09   | 0.31   | 0.35   | 0.06   | 0.15   | 0.34     |
| mean              | (0.06) | (0.30) | (0.48) | (0.05) | (0.16) | (0.23)   |
| 15-20 degree      | 0.06   | 0.22   | 0.22   | 0.06   | 0.17   | 0.16     |
|                   | 0.12   | 0.34   | 0.26   | 0.07   | 0.18   | 0.10     |
|                   | 0.10   | 0.34   | 0.29   | 0.08   | 0.17   | 0.20     |
|                   | 0.10   | 0.26   | 0.2    | 0.06   | 0.15   | 0.21     |
|                   | 0.31   | 0.51   | 0.13   | 0.11   | 0.08   | 0.22     |
|                   | 0.10   | 0.08   | 0.08   | 0.15   | 0.11   | 0.20     |
|                   | 0.07   | 0.28   | 0.33   | 0.06   | 0.16   | 0.17     |
| mean              | (0.12) | (0.29) | (0.22) | (0.08) | (0.15) | (0.18)   |
| Tenosei SMT       | Cu (%) | Ni (%) | Co (%) | Zn (%) | Pb (%) | Pt (ppm) |
| 5-10 degree       | 0.10   | 0.2    | 0.28   | 0.07   | 0.15   | 0.11     |
| 15-20 degree      | 0.13   | 0.31   | 0.29   | 0.06   | 0.15   | 0.14     |
|                   | 0.04   | 0.26   | 0.47   | 0.05   | 0.22   | 0.25     |
|                   | 0.08   | 0.3    | 0.3    | 0.05   | 0.17   | 0.25     |
|                   | 0.05   | 0.26   | 0.51   | 0.06   | 0.21   | 0.15     |
|                   | 0.08   | 0.27   | 0.36   | 0.05   | 0.17   | 0.40     |
|                   | 0.06   | 0.2    | 0.33   | 0.05   | 0.16   | 0.22     |
|                   | 0.08   | 0.23   | 0.25   | 0.05   | 0.15   | 0.40     |
| mean              | (0.08) | (0.25) | (0.35) | (0.06) | (0.17) | (0.24)   |



# A Profitability Evaluation of Marine Mineral Resources in the EEZ

## Area of the Okinotorishima

Tomohiko Fukushima\*

### Abstract

The Okinotorishima is a barren, coral island located in the southern-most region of Japan. In this sense, this small island is absolutely essential to our country that provides the southern-most base point for the EEZ of Japan. The government of Japan has therefore tackled the management issues on this island, e.g. execution of reclamation project, development of fishing field, utilization of ocean thermal energy, construction of lighthouse, etc. However, the marine mineral resources, in particular, have not been surveyed systematically. Those efforts made in the past regrettably failed to give us a clear perspective of the island. In this study, a qualitative and profitability analysis of the marine mineral resource deposits in the EEZ area of the island was carried out, hopefully to offer a suggestion for the Government to organize effective measures for the maintenance of the island.

Key words : Okinotorishima, ocean mineral resources, seamount, exclusive economic zone

---

\*The University of Tokyo



## Presence and Credibility: Homeporting the USS Midway at Yokosuka\*

Tetsuo Kotani\*

If the U.S. wants Japan's opinion as to whether the U.S. should base a carrier in Japan or not, or wants Japan's agreement, the Prime Minister authorized me to say Japan would support the U.S. plan.-Funada Naka, Speaker of Japan's House of Representatives<sup>1</sup>

Key words: aircraft carriers, extended deterrence, visits to Japan by nuclear-powered warships, introduction of nuclear weapons, maritime strategy

### Introduction

Yokosuka, located at the mouth of Tokyo Bay, is the only foreign port at which the U.S. Navy has homeported its aircraft carriers. The USS *Midway* (CV 41), which arrived in 1973, was the first to be based there. The American carrier strike group at Yokosuka remains an integral part of Japan's national security system and a contributor to peace and stability in the Asia-Pacific region.<sup>2</sup> Tokyo and Washington jointly announced in October 2005 that a *Nimitz*-class nuclear-powered carrier would replace the USS *Kitty Hawk* (CV 63), the last conventionally powered carrier of the U.S. Navy, and the USS *George Washington* (CVN-73) did so in September 2008.

The purpose of this paper is to discuss the strategic significance of the carrier deployment at Yokosuka during the Cold War by recon-

structing the history of the homeporting of the USS *Midway*. Scholars have paid little attention to this episode in the history of Japan-U.S. relations so far, probably because it was overshadowed by the reversion of Okinawa and the normalization of Japan-China relations. The lack of archival resources might be also a factor. Scholarly works have treated this subject in piecemeal fashion.<sup>3</sup> This article will not only enrich the history of Japan-U.S. relations but also provide a basis for reassessing the value of continued carrier deployment in Japan, in the context of dramatic change in the postCold War East Asian strategic environment.

My basic finding is that homeporting the USS *Midway* at Yokosuka increased the credibility of U.S. extended deterrent over Japan and served as a bridge between the U.S. nuclear umbrella and Japan's non-nuclear policy.

\*This article originally appeared in *The Journal of American-East Asian Relations*, Vol.15 (2008), pp.51-82.

\*Ocean Policy Research Foundation

1. Murata Kōji interview with James Auer, March 1996, National Security Archive U.S.-Japan Project Oral History Program <[www.gwu.edu/~nsarchiv/japan/auerohinterview.htm](http://www.gwu.edu/~nsarchiv/japan/auerohinterview.htm)> (acc. 31 July 2004).
2. The USS *Midway* was replaced by the USS *Independence* (CV 62) in 1992, and it in turn was replaced by the USS *Kitty Hawk* in 1998.
3. Agawa Naoyuki, Umino Yūjō: Beikoku kaigun to Kaijōjietai (Maritime friendship: The U.S. Navy and the Japan Maritime Self-Defense Force) (Tokyo, 2001), chap. 6; Umebayashi Hiromichi, *Kūbo Middowee to Nihon* (USS *Midway* and Japan) (Tokyo, 1991); and Nagao Hidemi, *Nihon Yōsaika no Shinario* (A scenario of fortifying Japan) (Tokyo, 2004).

The credibility of the American nuclear umbrella was undermined in the 1960s by the emergence of China as a nuclear power and subsequent U.S. pursuit of a non-proliferation regime. While Japanese leftist organizations vehemently demonstrated against port calls by U.S. nuclear-powered and nuclear-capable warships, Japanese security planners continued to rely on the American nuclear umbrella while promoting a non-nuclear policy. The carrier group based at Yokosuka was integrated into Japanese security system though the 1978 Japan-U.S. Defense Guidelines. The homeporting of the nuclear-armed USS *Midway* at Yokosuka led to the effective and efficient use of the carrier task group which provided both rapid response and nuclear retaliation capabilities.

The most sensitive issue in carrier homeporting in Japan was the fact that the ship was nuclear-capable. While the U.S.-Japan Security Treaty requires prior consultation regarding the introduction of nuclear weapons, one of Tokyo's publicly proclaimed three non-nuclear principles prohibits the introduction of nuclear weapons into Japan. However, the American and Japanese governments avoided prior consultation, based upon a 1960 understanding that distinguished between "introduction" and "transit" of nuclear weapons, and they ultimately agreed upon homeporting. In public, Tokyo stated that there was no introduction of nuclear weapons because Washington had not called for prior consultation; Washington said that it would not act against Japanese will. Opinion polls showed that most Japanese did not trust those statements. More importantly, neither did the Soviet Union. That is why, ironically, homeporting the USS *Midway* in

Japan strengthened the credibility of U.S. extended deterrence.

The first section of this article examines two key nuclear issues in Japan-U.S. relations: port calls of nuclear-powered vessels and the introduction of nuclear weapons aboard ships. The second section explains the concept of overseas carrier homeporting. The third section reconstructs the decision-making process of homeporting the *Midway* in Japan. The article's final section assesses the strategic meaning of homeporting the USS *Midway* at Yokosuka.

### **The Two Nuclear Issues in Japan-U.S. Relations**

Big ships carrying nuclear-capable aircraft and fast, nuclear-powered submarines which could fire ballistic missiles from underwater were the most important postnWorld War II additions to the U.S. Navy. After the war, airmen alleged that long-range bombers armed with atomic bombs made naval forces obsolete. Sailors retorted by proposing that strategic bombers be supplemented by large carriers operating air wings that could carry atomic bombs. The first postwar secretary of defense, James Forrestal, succeeded in funding the construction of the first supercarrier, the USS *United States*. But his successor, Louis Johnson, who was determined to enlarge the Air Force and trim the Navy, halted its construction. In the "revolt of the admirals," naval officers denounced Johnson's policy. The dispute over who should carry atomic bombs came to a virtual end during the Korean War when Johnson was replaced and defense spending skyrocketed.

In 1951, the Navy began construction of the first *Forrestal*-class supercarrier. The construction

of *Enterprise*-class and *Nimitz*-class nuclear-powered supercarriers followed in 1961 and 1975, respectively. These ships continued the traditional attack-and-support task in war, and in peacetime they served as goodwill ambassadors. They took on the new mission of nuclear counterattack by carrying the Skyhawk (A-4), Intruder (A-6), Corsair (A-7), and Phantom (F-4) nuclear-capable aircraft for use in the event of a Soviet preemptive nuclear strike. The U.S. Navy has maintained at least one carrier task group in the Mediterranean and one in the Western Pacific since 1946 and 1950, respectively.

Meanwhile, the U.S. Navy also developed nuclear-powered submarines and sea-based ballistic missiles. After the first nuclear-powered submarine, USS *Nautilus* (SSN 571) got underway in 1955, the Navy built a solid-fueled intermediate-range ballistic missile (IRBM), the Polaris, to be launched from submarines.<sup>4</sup> In 1960, one of the first ballistic missile submarines (SSBNs), the USS *George Washington*, launched the first Polaris missile from underwater. The U.S. Navy subsequently developed the Poseidon and Trident missiles. During the 1970s, the U.S. Navy maintained forty-one SSBNs. Remaining undetected, these boats armed with multiple-warhead (MIRV) missiles became the most reliable deterrent for the United States.

While America's European allies accepted the presence of U.S. landbased nuclear deterrents, Washington's Asian allies never openly permitted them on their soil. Instead, the Americans deployed a less visible, sea-based deterrent in Asia. Accordingly, two nuclear issues became controversial: port calls of

nuclear-powered warships and the introduction of ship-based nuclear weapons in the soil and waters of Asian allies. The debate over these issues became especially strong in Japan due to its citizens' "nuclear allergy."

Nuclear-powered warships enjoy special privileges in foreign ports and waters under international law. Under the U.S.-Japan security arrangement, the host government has limited rights to restrict their port calls.<sup>5</sup> The U.S. Navy first considered nuclear-powered submarine visits to Japan in 1959, but the State Department rejected the idea as premature pending a revision of the Japan-U.S. Security Treaty. When the Americans raised the subject during Prime Minister Ikeda Hayato's visit to Washington in June 1961, Japanese officials replied that their public must first be "educated" so as to distinguish between nuclear power and nuclear weapons. Nothing happened until January 1963, when Ambassador Edwin O. Reischauer agreed with a Defense Department official that the time had come to renew the request to Japan.<sup>6</sup>

The Japanese government responded favorably, but such an attitude posed a "serious dilemma" for the American government. In February, Tokyo announced that it was considering a U.S. request for regular visits by nuclear-powered submarines, that such a request was consistent with the Japan-U.S. Security Treaty, and that it would honor the request. But Tokyo needed to investigate the question of public safety and liability in case of accident, and it asked for information to make its own "safety evaluation." While willing to provide

4. E. B. Potter, ed., *Sea Power: A Naval History*, 2d ed. (Annapolis, Md., 1981), chap. 31, 369-70.

5. The Japanese government rejected the port call by the NS Savannah, the first U.S. nuclear-powered merchant ship, in 1957 due to insufficient liability provisions.

6. Hilsman to Rusk, 11 June 1963, JU00238, Digital National Security Archive, Washington, D.C. (Hereafter cited as DNSA).

all possible assistance to Tokyo so that nuclear-powered submarine (SSN) visits might be accepted, Washington replied that legal, security, and policy regulations prohibited disclosure of information about the ships' reactors. Nonetheless, Ambassador U. Alexis Johnson argued that Tokyo's request for more information, if handled appropriately, represented a "potential watershed" in Japanese attitudes toward defense in nuclear age.<sup>7</sup>

In order to open the way for an SSN visit to Japan, Washington provided an aide-memoir to Tokyo which summarily answered various questions which Japan's Nuclear Energy Commission had raised. This was the "best" the Americans could do to reassure Japan, on one hand, and to preserve their own national security interests, on the other hand.<sup>8</sup> On 24 August, Washington also sent Tokyo an official statement which would covering the operation of its nuclear-powered warships while in foreign ports and cover the operations of its nuclear-powered warships in foreign ports and waters. Washington also promised Tokyo 24-hour advance notice of SSN visits and accepted environmental monitoring by the Japanese government. Tokyo then announced its acceptance of SSN visits, saying that it was now convinced of the safety of the vessels in acceptance of SSN visits, and that they were engaged in the defense of Japan under the Security Treaty.<sup>9</sup>

The USS *Sea Dragon* (SSN 584) visited

Sasebo on 12 November 1964, three days after Prime Minister Satō Eisaku assumed office. Given the change in Japan's government, the Foreign Ministry asked Washington to rearrange the ship's schedule. The White House approved its visit if that was acceptable to the new prime minister. Although tens of thousands rallied against the *Sea Dragon's* port call, the United States was encouraged by the response of an "increasingly mature and sophisticated Japanese public."<sup>10</sup>

The *Sea Dragon's* visit had strategic implications as well. It occurred just after China's October 1964 nuclear test. Beijing protested informally, and Moscow repeatedly warned that visits by nuclear-powered submarines would "pave the way" for the introduction of atomic weapons into Japan and affect the peace and security of the Far East. But Tokyo firmly rejected such accusations.<sup>11</sup> The nuclear-powered submarine's visit to Japan demonstrated that the United States would continue to go about its business, in concert with an ally, in a serious and responsible way. Although SSNs did not carry nuclear weapons, their visits might be construed as reassurance to the Japanese and as a source of anxiety for potential aggressors because they demonstrated that Japan had an ally equipped with atomic weapons at a time when China became a nuclear power.

SSNs continued to visit Japan with some frequency. Visits to Sasebo became routine

---

7. Rusk to Embassy Tokyo, 6 June 1963, JU00236; U. Alexis Johnson to Gilpatric, 22 June 1963, JU00243, *ibid*.

8. State 9706, Rusk to Embassy Tokyo, 20 Jan. 1964, no subject, JU00296, DNSA.

9. Atomic Energy Commission of Japan, Monthly Newsletter, 9 (1964), <[www.aec.go.jp/jicst/NC/about/ugoki/geppou/V09/N09/196417V09N09.HTML](http://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/ugoki/geppou/V09/N09/196417V09N09.HTML)>.

10. Kitchen to Thompson, 6 Nov. 1964, JU00359; Tokyo 97, Reischauer to Department of State, 14 Nov. 1964, JU362, DNSA.

11. JU00359; Airgram A-1161, Tokyo to Department of State, 12 Feb. 1963, JU00209, DNSA; Response from the Japanese Government to the Statement of the Soviet Union Regarding the Visits by U.S. Nuclear-Powered Submarines to Japan, 27 Oct. 1964, Database "The World and Japan" <[www.ioc.u-tokyo.ac.jp/~worldjpn/documents/texts/JPUS/19641027.O1J.html](http://www.ioc.u-tokyo.ac.jp/~worldjpn/documents/texts/JPUS/19641027.O1J.html)> (acc. 31 Jan. 2008).

and successful, while those to Yokosuka, which was more desirable due to its superior repair facilities, were not considered so. Yokosuka port calls were more sensitive because of its proximity to large population concentrations. The USS *Snook* (SSN 591) was the first nuclear-powered submarine to visit Yokosuka in May 1966. Two years later, the Japanese monitoring system detected higher than normal amounts of radioactivity in Sasebo after a visit by the USS *Swordfish* (SSN 579). With sensational media coverage and elections pending in Japan, both governments agreed not to resume SSN visits until the Japanese monitoring system was improved. Washington also accepted Tokyo's request for U.S. ships to take additional safeguards.<sup>12</sup>

While the "immediate reason" for SSN visits was the operational requirement for logistic support, the longer range political reason was to involve Japan increasingly in U.S. Far East defense posture. Port calls by the Seventh Fleet to Japan were "highly visible demonstrations of the close political relations" between the United States and Japan.<sup>13</sup> SSN visits also had the net advantage of educating the Japanese public about nuclear weapons. While the first met strong opposition, subsequent ones attracted fewer demonstrators and were accepted as an accomplished fact.<sup>14</sup>

In the meantime, negotiations on visits to Japan by nuclear-powered surface ships (NPSSs) moved slowly. Both governments

found it difficult to agree on the wording of an aide-memoire for such port calls. Proposed visits in late 1966 to Sasebo by the USS *Long Beach* (CGN 9) and to Yokosuka by the USS *Enterprise* (CVN 65) and the USS *Bainbridge* (CGN-25) in early December were postponed, pending completion of another aide-memoire.<sup>15</sup> There were three main issues about their visits: the safety of nuclear reactors, the introduction of nuclear weapons, and their linkage with Vietnam.<sup>16</sup> After the Diet session adjourned in October 1967, Washington sent an aide-memoire assuring Tokyo of the ships' safety as it had earlier for SSNs. Tokyo responded by announcing its acceptance of NPSS visits in November of the same year.

The USS *Enterprise* was then set to visit Sasebo on 20 January 1968. But the target date was leaked, and U.S. Embassy Tokyo proposed moving the visit up a few days so as to catch opponents, including the "militant" Zengakuren (National Federation of Students Self-Government Associations), "off guard." Accordingly, the ship called at Sasebo on 18 January. The American embassy in Tokyo initially estimated the risk as "not negligible" but "tolerable." It subsequently suggest that opponents stirred more adverse reaction to the visit than expected, partly because the police treated the opposition "with unnecessary roughness," thereby creating a "Japanese against Japanese" situation. The embassy was "not optimistic" about another *Enterprise* visit

12. U.S. Pacific Command History, 1967, 129-30; *ibid*, 1968, 143-44 (Hereafter cited as PCH); JU362, DNSA.

13. Action Memo, Farley and Berger to Under Secretary of State, 22 Jan. 1968, JU877, DNSA.

14. Kurosaki Akira, Kakuheiki to Nichi-Bei Kankei: Amerika no Kaku Fukakusan Gaikō to Nihon no Sentaku 1960-1976 (Nuclear weapons and Japan-U.S. relations: U.S. nonproliferation policy and Japan's choice, 1960-1976) (Tokyo, 2006), 206.

15. 1967 PCH, 129; 1966 PCH, 95-96.

16. Tsuji Ichizō, *Chinmoku no Minato* (A silent port) (Sasebo, 1972), 157-58.

soon, because the ship was big and a symbol of involvement in Vietnam and nuclear weapons.<sup>17</sup>

Nevertheless, by the late 1960s, the legal and political foundations for subsequent American nuclear-powered and atomic-armed ship visits to Japan had been laid. Under the 1952 Security Treaty, Japan had no right to interfere with American military operations in and out of its territory. That prompted opposition figures to criticize Tokyo for giving a "blank check" to U.S. forces, and some Japanese feared being drawn into an American-instigated war in the Taiwan Strait, Indochina, or the Korean peninsula. Partially in response, the revised U.S.-Japan Security Treaty of 1960 introduced a system of prior consultation regarding "major changes" in the deployment of U.S. forces in Japan or directly from the country in support of combat operations meant to assure the security of the Far East. This system clearly recognized Japanese sovereignty, even though Okinawa was not included until its reversion in 1972.

But Washington argued that visits by nuclear-powered warships were not subject to prior consultation. The American government interpreted its statement, in the joint Japan-U.S. communiqué of January 1960, denying any intention of acting in a manner contrary to Japanese wishes concerning prior consultation as exempting nuclear-powered warship visits from such.<sup>18</sup> The State Department thought

references to the 1960 document would make it easier for the Japanese government to accept SSN visits, because they did not carry nuclear weapons.<sup>19</sup>

But port calls by carriers and other surface ships were another matter. Washington had hoped to obtain an explicit understanding with Tokyo to the effect that visits by American warships and/or aircraft carrying nuclear weapons were not subject to a Japanese veto. Tokyo, however, preferred "obscure" language so as not to provoke opposition in the Diet to the "transit" of nuclear weapons. Japanese leaders subsequently stated publicly that even such transit was subject to prior consultation. That prompted Ambassador Reischauer to approach Foreign Minister Ōxhira Masayoshi in April 1963 to reconfirm what Washington regarded as the permissive language of the 1960 joint communiqué.<sup>20</sup>

The 1960 assurance together with the tacit understanding enabled the Japanese government to proclaim a broad and seemingly clear policy with regard to the introduction or transit of nuclear weapons. While in fact Tokyo and Washington had finessed their differences over when prior consultation might be required, in public the Japanese government held that it could deny the introduction of nuclear weapons if the Americans had not asked for prior consultation. That followed, in Tokyo's view, from Washington's assurances that the United States would not act against Japan's will. Thus on 30 January 1968,

---

17. Tokyo 4179, U. Alexis Johnson to CINCPAC, 22 Dec. 1967, JU00863; Tokyo 4763, Johnson to Secretary of State, 17 Jan. 1968, JU00876; Tokyo 5586, Johnson to Secretary of State, 13 Feb. 1968, JU00891, DNSA.

18. Joint Communiqué of Japanese Prime Minister Kishi and U.S. President Eisenhower, 19 Jan. 1960, Database "The World and Japan." <[www.ioc.u-tokyo.ac.jp/~worldjpn/documents/texts/JPUS/19600119.D1E.html](http://www.ioc.u-tokyo.ac.jp/~worldjpn/documents/texts/JPUS/19600119.D1E.html)> (acc. 31 July 2004).

19. State 4745, Rusk to Embassy Tokyo, 9 July 1963, JU00247, DSNA.

20. Tokyo 2335 to Secretary of State, 4 Apr. 1963, JU00223, DNSA.; Report "Limitations on Use of US Forces in Japan," enclosed in memo for Maj. Gen. Wickham from LTC F. King, 26 Aug. 1974, subject: USS Midway Court Martials, Eapr-Policy, folder: USS Midway-1974, RG 330, Office of the Secretary of Defense Records, National Archives (NA), College Park, Md.

twelve days after the *Enterprise* visited Sasebo, Prime Minister Satō Eisaku proclaimed the four pillars of Japan's nuclear policy: three non-unclear principles, nuclear arms reduction, dependence on U.S. nuclear deterrent, and the peaceful use of nuclear energy. Now, as Tokyo saw it, Japan's anti-nuclear posture was not inconsistent with its protection under the American nuclear umbrella.

### The Concept of Homeporting Carriers Overseas

President Richard Nixon inherited a weakened American position in the international arena from Lyndon Johnson. Under the concept of "mutual assured destruction" (MAD), American superiority in strategic weapons declined to virtual parity with the Soviet Union. Shifts in the conventional weapons balance favored Moscow. Fighting a war in Vietnam without sufficient financial resources and manpower weakened the United States strategically vis-à-vis its great adversary, the Soviet Union, and economically vis-à-vis its allies, West Germany and Japan. At home, the combined effects of war and inflation ate away at the national will.

Growing Soviet power meant that the United States would be less able to provide a credible deterrent for its friends and allies. The challenge for President Nixon and his national security advisor, Henry Kissinger, was, therefore, how to delay, offset, or reverse the greater Soviet power while restructuring political and economic relations with friendly nations. The administration's top priority was

disengagement of U.S. troops from Vietnam in an honorable manner. Nixon and Kissinger found many opportunities in the Sino-Soviet split. They first attempted to force the two Communist giants to abandon North Vietnam. Then the Nixon administration sought an arms-control agreement with Moscow, while secretly approaching Beijing. Nixon sent the nuclear nonproliferation treaty to the Senate for approval and then agreed with Moscow on the Strategic Arms Limitation Talks (SALT) and an Antiballistic Missile (ABM) Treaty, thereby accepting the concept of MAD. At the same time, his administration pushed for greater European unification, a fourpower treaty regarding the status of Berlin, and the reversion of Okinawa.<sup>21</sup> At home, hoping to reduce antiwar demonstrations, Nixon promised to end the draft and establish an all-volunteer army.<sup>22</sup>

Beginning in January 1969, the Nixon administration conducted a military posture review that produced National Security Decision Memorandum (NSDM) 27. It adopted the so-called 1-1/2 strategy to handle one major war, and one minor, war at the same time. The United States would provide an initial defense of NATO and deal with a minor contingency in Europe or a joint defense of Korea or Southeast Asia with the support of Asian allies against non-Chinese attacks while it dealt with another lesser contingency. The Sino-Soviet split made a simultaneous attack unlikely, prompting a shift from a 2-1/2 to a 1-1/2 strategy. Furthermore, the prospect of a Sino-American rapprochement provided reason for a substantial reduction of U.S. forces in Asia.<sup>23</sup>

- 
21. Richard C. Thornton, *The Nixon-Kissinger Years: The Reshaping of American Foreign Policy*, 2d ed. (St. Paul, Minn., 2001), xv-xxix, 3-4, 9.
22. Stephen E. Ambrose and Douglas S. Brinkley, *Rise to Globalism: American Foreign Policy Since 1938*, 8th ed. (New York, 1997), 238.
23. National Security Study Memorandum 3, 21 Jan. 1969, Subject: U.S. Military Posture and the Balance of Power, item number: PD01342, collection: Presidential Directives, DNSA at <<http://nsarchive.chadwyck.com/>>; NSDM 27, 11 Oct. 1969, Subject: U.S. Military Posture, PD01189.

The United States still needed to maintain forward-deployed forces in the Western Pacific to deter aggression and to fulfill its treaty commitments under the Nixon Doctrine. The administration was not prepared to make reductions in strategic weapons and the antibalistic missile program until the outcome of the SALT talks were known. No withdrawal of U.S. ground troops from NATO was anticipated. But in Asia, a large force reduction was expected: the withdrawal of one of three attack carriers; immediate removal of one division from Korea and of a second in fiscal year 1973; reduced tactical air deployments; and the closure of several bases in the Western Pacific. The Department of State was concerned that these changes might "scare the Asians to death."<sup>24</sup>

The changed strategy, together with less revenue, inflation, increased military pay, and the decision for a volunteer army, combined to make defense budget cuts imperative. In addition, Congress became more assertive, using its appropriation powers to prevent widening of the war in Vietnam. The Nixon administration's \$71.8 billion defense budget request for fiscal year 1971 was the lowest in twenty years as a percentage of total federal spending. Although Secretary of Defense Melvin Laird described the military budget as "rock bottom" and "bare-boned" and warned against further cuts, Congress was determined to study it

closely. Legislators finally set the defense budget at \$66.6 billion, which Laird said would "increase the risks to our national security." Reduced funds demanded further cuts in manpower, bases, and ships. Laird was particularly distressed by the reduction in appropriation for Navy ships. The drop in naval vessels from 934 in January 1969 to 711 in November 1970 led one congressman to assert that America was becoming a "second-rate naval power."<sup>25</sup>

Meanwhile, the Navy was conducting an analysis of U.S. requirements for naval forces, including overseas bases necessary to support them in accordance with National Security Study Memorandum 3 studies. The Navy recognized that it faced a real challenger for the first time since 1945. In 1950, the Soviet Navy was a "poor joke." By 1970, it had become "the second largest and most modern navy of the world" with new technologies such as anti-ship missiles, electronic warfare, and ocean surveillance. In addition, given increasing pressure against U.S. bases abroad, shrinking defense budget, increasing vulnerability of fixed land-based missiles, and British withdrawal from Asia east of the Suez, naval forces became more important in terms of flexibility, mobility, and cost effectiveness. The Navy requested a larger portion of the smaller defense budget, arguing that future strategy would depend to a greater extent on naval forces, especially in Asia, which faced both the Pacific and the Indian Oceans.<sup>26</sup>

---

24. "U.S. Military Posture and the Balance of Power: General Purpose Forces Section [Attached to Cover Memorandum; Heavily Excised]," 5 Sept. 1969, item number: PR00302, collection: Presidential Directives Part II, and "NSSM 3: U.S. Military Posture and the Balance of Power," 10 Sept. 1969, PR00303, DNSA.

25. Cleveland to Green, 18 Aug. 1970, JU01311, DNSA; Ambrose and Brinkley, *Rise to Globalism*, 243-45. "Defense Budget Debate," *New York Times*, 9 Feb. 1970, 38; Robert M. Smith, "Wide Congressional Interest Stirred by Move to Study Defense Budget Closely and Offer Alternatives," *ibid.*, 2 Mar. 1970, 13; and Dana Adams Schmidt, "Laird Calls Cuts Peril to Security," *ibid.*, 17 Dec. 1970, 17.

26. National Security Study Memorandum 50, 26 Apr. 1969, PD01360; Report, "The Navy Problem of the '70s," by Chief of Naval Operations Executive Panel Director Charles M. Herzfeld, 1 Jan. 1971, PR501; Chafee to Kissinger, 20 Jan. 1970, PR500, DNSA.

The Navy's study found that naval air forces, including carrier air wings, while expensive, had no Soviet counterpart. That warranted studying the effectiveness of carrier-based aircraft against ships. At the same time, however, the Navy was going to have to mothball up to six of its eighteen aircraft carriers. While the carrier task group had been king in the past, now the fleet of forty-one Polaris submarines consumed a large part of the Navy's budget. That suggested that budget cuts must come from conventional naval forces. Nonetheless, the notion of reducing the number of carriers in the fleet upset many senior admirals, who felt they were needed to keep the sea lanes open and fulfill American commitments in Asia.<sup>27</sup>

To deal with these problems, the Navy proposed homeporting carriers overseas. That entailed moving the families of a ship's crew to the foreign port out of which it operated. Doing so would make it unnecessary for ships to return to the continental United States after every six-month deployment and would also reduce the time of family separations. This scheme envisioned a Navy with twelve carriers. But the United States needed to maintain five of them, at least three in the Western Pacific, and two in the Mediterranean, forward deployed. Each carrier required two backups, one undergoing overhaul and the other in preparation, if overseas deployments were not to exceed six months. Thus forward deploying five carriers required a force of fifteen of them. Presuming that the United States would not

reduce its overseas commitments, a twelve-carrier Navy could forward deploy five only by extending deployments, which would undermine morale and discourage reenlistment by prolonging family separation, or by basing some ships overseas. Rota, Malta, Naples, and Athens in the Mediterranean, and Sasebo and Singapore in the Western Pacific were proposed as possible overseas homeports.<sup>28</sup>

The Navy's challenge was to maintain a strong overseas presence with a declining force while easing family separations which had adversely impacted personnel retention rates. By the end of fiscal year 1972, force levels were declining by an average of 41 percent. From 1964 to 1970, the first-term and reenlistment rates fell from 22.5 percent to 10 percent and from 41.5 percent to 27 percent, respectively. Excessive demands on personal lives and frequent, prolonged family separation were identified as a principal cause of low reenlistment rates. Without a "marked improvement" in the demands on personal lives, there was little hope of achieving an all-volunteer force. After studying four alternatives—continuing current deployment patterns, reducing commitments, multiple manning, and homeporting overseas—the Navy concluded that the last choice was the best. It would provide continued naval presence in support of national policy, increase flexibility, and improve personnel retention rates.<sup>29</sup>

The Navy then selected Yokosuka in the Western Pacific, Athens in the Mediterranean,

27. "The Navy Problem of the '70s"; William Beecher, "Navy Considering Plan to Mothball 6 of 18 Carriers: Proposal Would Drop All 4 Antisubmarine Vessels and Reduce Fleet in Pacific," *New York Times*, 21 Oct. 1970, 1, 11.

28. Elmo R. Zumwalt, Jr., *On Watch: A Memoir* (New York, 1976), 126-27.

29. Report, "A Study of Deployment Commitment Alternatives in Relation to Reduced Force Levels and Personnel Retention," 14 May 1971, Homeporting/CNO 1971-1973, Navy Filing Code 3110, obtained through the Freedom of Information Act.

and Plymouth in eastern Atlantic as its preferred foreign homeports for carrier task groups.<sup>30</sup> Supply, ship/aircraft maintenance and repair, readiness, dependent support, and physical facilities determined those choices. In the Western Pacific, Sasebo, Subic Bay, Guam, and Singapore were considered but rejected as possible homeports. Sasebo lacked airfields and housing. Subic Bay was not suitable for navy wives and children. Guam would need harbor development and family housing construction. Singapore was politically infeasible. Yokosuka was chosen because it had sufficient fleet support (plentiful alongside berthing, ship repair facility, supply depot, and military airfield), dependent support (adequate housing, hospital and dental clinic, commissary/exchange, and American schools) and little opposition in the United States.<sup>31</sup>

### **Homeporting a Carrier Yokosuka**

Before any carrier could be homeported at Yokosuka, Washington and Tokyo had to surmount a serious obstacle to the scheme: a prior decision to virtually shut down the base and transfer its control to Japan. That choice emerged from a confluence of pressures in Japan for reversion of American military facilities and desires for reduced defense spending in the United States.

In 1968, long before severe budget constraints hit the Navy, Admiral John McCain,

Commander-in-Chief Pacific Command (CINCPAC) and Ambassador U. Alexis Johnson collaborated on a study of the American base structure in Japan. This endeavor was prompted by continuing Japanese political pressures against the U.S. military presence and the American obligation, under the Status of Forces Agreement (SOFA), to return facilities when they were no longer needed. It provided the basis for agreement on American release, transfer, or sharing of fifty-four installations in Japan—about half of those in the country.<sup>32</sup>

When the Japan-U.S. Security Consultative Committee (SCC) met in May 1970, Defense Agency Director-General Nakasone Yasuhiro expressed appreciation for the Johnson-McCain initiative as likely to bring about "good results on military base problems." Nakasone continued that it would be desirable to transfer, "on base-by-base, case-by-case basis, " some of the U.S. military facilities, through consultation and coordination with the Japan Self Defense Forces. That would facilitate their "eventual utilization by U.S. forces when required."<sup>33</sup> Ambassador Armin H. Meyer welcomed this "gradualism" in base adjustment.<sup>34</sup> At the Japan-U.S. Security Subcommittee (SSC) in July 1970, the Americans voiced their desire for joint use of bases—for budgetary reasons. The Japanese responded positively and suggested that reentry into facilities that reverted to their control be handled on "case-by-case" basis.<sup>35</sup>

---

30. Homeporting in Athens went well at first, but was frustrated by a political upheaval in Greece before a carrier was deployed. The reason why homeporting in Plymouth was not realized remains unknown.

31. Memo for the Chief Naval Operations, from Donald D. Engen, 2 Apr. 1971, Homeporting/CNO 1971-1973, Navy Filing code 3110, obtained through the Freedom of Information Act.

32. PCH 1968, 1:69-70; 1970, 1:72; CINCPAC, Command History, 1967 1:70; PCH 1970, 1:72; all accessed via the Nautilus Institute Global Disclosure Project at <nautilus.org/foia/foiachrons.html>.

33. "Paper Presented by Minister Nakasone," enclosed with A-541, Tokyo to Department of State, 22 May 1970, JU01252, DNSA.

34. "Ambassador Meyer Statement: XI SCC, May 19, 1970," enclosed with Tokyo A-600 to Department of State, 11 June 1970, JU01267, DNSA.

35. Tokyo 5584 to Secretary of State, 22 July 1970, JU01304, DNSA.

In the meantime, the Office of the Secretary of Defense (OSD), responding to severe budgetary restrictions, tried to close bases and reduce forces in Japan. In December 1968, OSD sent CINCPAC eleven "tentative proposals" for such, and one of them proposed returning the naval base in Sasebo and reassigning ships to Yokosuka. CINCPAC objected that these proposals neglected "strategic and policy aspects," but OSD proceeded with plans to reduce U.S. presence in Japan.<sup>36</sup>

In August 1970, Meyer expressed concern over service-by-service proposals for reduction of installations and facilities in Japan. He objected to swinging a "meat axe" the American base structure there. It would be wrong to close an "ideal base site" in Chitose; to downgrade "relatively problem-free" Misawa Air Base in Misawa to an air station and transfer its F-4 fighter aircraft to Korea. Moving similar planes from Yokota, near Tokyo, to Kadena on Okinawa and shutting down Atsugi Naval Air Station made no sense. It would even worse to virtually close down the "hitherto sacrosanct" naval base in Yokosuka. Meyer warned that such drastic changes would shock the Japanese government and give the impression of "U.S. disengagement" from Asia. He then proposed a coordinated approach to base and force reductions that would avoid the risk of adverse repercussions on Japan-U.S. security relations.<sup>37</sup>

Subsequently, Meyer advised Foreign Minister Aichi Kiichi of Washington's desire to coordinate long-term military facility needs

with the Japanese government. He explained that his government was going to consolidate its military facilities in Japan and make large cuts in its employment of Japanese nationals. The ambassador assured the foreign minister that the United States would continue to contribute air and naval forces to Japan's defense in accordance with the Nixon Doctrine. Aichi, while welcoming the "mutuality" concept, expressed concern that the United States might be disengaging from its Far East security responsibilities "too far and too fast."<sup>38</sup>

In November, Meyer was authorized to begin discussions in Tokyo about the base consolidation plan. It included eliminating 9,000 Japanese employees and some 10,000 U.S. service personnel, as well as the virtual closure of the Yokosuka naval base. Its functions, including the headquarters of Commander, Seventh Fleet (COMSEVENTHFLT) would be transferred to Sasebo. Atsugi Naval Air Station, except for necessary access to aircraft repair facilities, would be returned to the Japanese. Itazuke Air Base would revert to Japanese control, and tactical air squadrons at Misawa and Yokota would go to Korea and Okinawa, respectively. The ambassador was instructed to seek reentry rights to some of the relinquished facilities and joint use rights at others.<sup>39</sup> The U.S. Navy wanted continued access to the Yokosuka Ship Repair Facility (SRF). This scheme presumed that concentration of tactical air force and Seventh Fleet units in the East China Sea/Korea area would provide continued assurance to allies while

36. PCH 1968, 1:71-79.

37. Tokyo 6119, Embassy Tokyo to Secretary of State, 11 Aug. 1970, JU1309, DNSA.

38. Tokyo 6766, Embassy Tokyo to Secretary of State, 1 Sept. 1970, JU01316, DNSA; A-938, Embassy Tokyo to Department of State, 11 Sept. 1970, JU1319, DNSA.

39. A-1144, Embassy Tokyo to Department of State, 1 Dec. 1970, JU01350, DNSA.

reducing costs. Its proposed changes were to take place by 30 June 1971. Although he was "a bit surprised" at the virtual closure of Yokosuka, Foreign Minister Aiichi agreed to study the American proposal.<sup>40</sup>

Tokyo and Washington agreed on a base consolidation plan in December 1970. As a result of a series of bilateral negotiations, the U.S. Navy would retain control of Dry Dock No. 6 at Yokosuka, since the Japan Maritime Self Defense Force (JMSDF) had inadequate capability to operate the SRF there.<sup>41</sup> This arrangement would allow aircraft carriers to use the port and provide suitable mooring for SSNs.<sup>42</sup> The State Department expressed great appreciation for this agreement as an "outstanding example" of communication and coordination.<sup>43</sup> But that evaluation soon turned out to be wrong.

At first, it seemed as if the announced plan would be implemented. In Yokosuka, more than 5,000 workers were notified of dismissal, and city officials launched a reemployment policy. Then in February 1971, a rumor to the effect that the Seventh Fleet would stay there began circulating. A month later, the rumor seemed likely to become true, for Yokosuka city officials were told that return of the SRF would be postponed until June 1972. That meant 4,300 workers would keep their jobs.<sup>44</sup> These changes were the product of serious second thoughts in Washington about

changes in the U.S. naval presence in Japan.

On 16 January 1971, Admiral Thomas Moorer, chairman, Joint Chiefs of Staff, met Prime Minister Satō to discuss East Asian security issues. Satō said nothing was more important for Japan's security than the U.S. Seventh Fleet. Moorer replied it would continue to be an effective presence despite the proposed base consolidation. He also reiterated the importance of Japan's cooperation via base facilities and urged that the bases America was relinquishing should be preserved for military use.<sup>45</sup> Satō made an entry in his diary about the "retention" of the Seventh Fleet.<sup>46</sup>

Three days later, Admiral Moorer called U. Alexis Johnson, now undersecretary of state for political affairs, and told him of his talks with Satō. The admiral said that a "somewhat easier budget situation" had permitted a review of the earlier decision on naval bases in Japan. Now it seemed best to keep Yokosuka basically as and to reduce operations at Sasebo. Johnson replied that he had been surprised by the Navy's decision to give up Yokosuka, one of the "least troublesome facilities." However, the SCC announcement had created a new situation, and he had no idea of what problems "walking the cat back" might bring about. When asked for his opinion, Ambassador Meyer replied that doing so would be "troublesome" but probably "manageable." The Satō-Moorer talk provided a "peg."<sup>47</sup>

---

40. Eliot to Kissinger, 23 Nov. 1970, DEF 15 JAPAN-US, SNF 1970-73, Central Foreign Policy Files (CFPF), RG 59, General Records of the Department of State, NA.

41. A-1143, Embassy Tokyo to Department of State, 2 Dec. 1970, *ibid.*

42. Tokyo 9994 to Secretary of Defense, 5 Dec. 1970, *ibid.*

43. State 207979 to Embassy Tokyo, 21 Dec. 1970, *ibid.*

44. Nagao, 118ñ20.

45. Tokyo 453, 18 Jan. 1971, JU01356, DNSA.

46. Satō Eisaku, Satō Eisaku Nikki (Diary of Satō Eisaku) (Tokyo, 1997), 4:252.

47. State 9045, Johnson to Meyer, 19 Jan. 1971, DEF 15 JAPAN-US, SNF 1970- 73, CFPF, RG 59, NA; Tokyo 543, Meyer to Johnson, 21 Jan. 1971, JU01357, DNSA.

Coincidentally, Embassy Tokyo received a separate "blockbuster" message from Washington. The Navy was considering homeporting a six-ship destroyer squadron with 1,920 officers and men and 1,530 dependents at Sasebo. The Kyushu site was chosen because it had extensive support facilities and had previously been a homeport for American ships. The deployment of an aircraft carrier with 7,097 officers and men and 5,675 dependents to Sasebo was also being studied. These changes were allegedly part of a worldwide homeporting plan. The State Department asked for Embassy Tokyo's assessment of possible Japanese reactions to this scheme. The embassy replied that homeporting a destroyer squadron would be "manageable," but that of an aircraft carrier was "not feasible." First of all, housing was scarce in Sasebo. Second, there was no adequate airfield for a carrier air wing; since Itazuke was being returned for civilian use and Iwakuni was crammed full with a Marine air wing. Third, the nuclear weapons that a carrier might have aboard would pose a "very substantial political issue" in Japan. Finally, this change in plans was inconsistent with what the SCC had agreed upon and announced. The embassy added that due to its extensiveness and distance from civilian areas, it might be "possible" to homeport a carrier at Yokosuka.<sup>48</sup>

Neither Admiral Moorer nor Undersecretary Johnson knew about this "blockbuster" telegram. It also turned out that Chief of

Naval Operations Admiral Elmo Zumwalt preferred homeporting at Yokosuka rather than Sasebo. That prompted Johnson to remark, cynically, that the "right hand in [the] Navy [was] not fully aware of what left hand was doing."<sup>49</sup> Various members of the Japanese government, including Admiral Uchida Kazutomi, chief of the maritime staff, and Funada Naka, speaker of the House, also told Admiral Moorer that they preferred the U.S. Navy to stay at Yokosuka since the JMSDF was not in a position to take over its various elements.<sup>50</sup>

In late January 1971, the Navy sent an investigative group led by Vice Admiral Francis Joseph Blouin to discuss the homeporting issue with the embassy. Those conversations confirmed the operational value of putting major naval dispositions at Yokosuka and Atsugi rather than Sasebo. Housing would not pose serious problems, but carrier homeporting might present difficulties over the introduction of nuclear weapons under prior consultation arrangements—a situation both Tokyo and Washington wanted to avoid. The conferees concluded that the key to modifying the base consolidation plan was "affirmative action" by the Japanese government.<sup>51</sup>

That prompted the embassy to sound out the Foreign Ministry about keeping the American naval presence at Yokosuka. The Japanese response was "favorable" but expressed concern about public reaction. Tokyo expressed interest in the U.S. Navy operating the ship repair facility at Yokosuka until 30 June

48. Tokyo 605, Meyer to Johnson, 21 Jan. 1971, no subject, JU01358, DNSA; State 9367 to Tokyo, 18 Jan. 1971, Joint State-Defense Message; Tokyo 625 to Secretary of State, 22 Jan. 1971, DEF 15 JAPAN-US, SNF 1970-73, CFPP, RG 59, NA.

49. State 12338, Johnson to Meyer, 23 Jan. 1971, DEF 15 JAPAN-US, SNF 1970-73, CFPP, RG 59, NA.

50. Point Paper, Balch, 26 Jan. 1971, subject: Homeporting of Naval Forces Overseas, Homeporting/CNO 1971-1973, Navy Filing Code 3110, obtained through the Freedom of Information Act; Agawa, Umi no Yūjō, 165.

51. Tokyo 925 to Secretary of State, 1 Feb. 1971, DEF 15 JAPAN-US, SNF 1970-73, CFPP, RG 59, NA.

1972. But Japanese officials did not expect the JMSDF to take over all of its facilities thereafter. On 5 March, Aichi and Nakasone agreed to work out a public statement on the extended U.S. presence in Yokosuka.<sup>52</sup>

That announcement came at the end of March 1971. The U.S. Navy would continue to operate the ship repair facility at Yokosuka until 30 June 1972 and, "as a result of this change," had called off the transfer of the Seventh Fleet flagship to Sasebo. The Americans would continue to use Yokosuka as a "principal operating port," and some 4,300 Japanese workers, who had been scheduled to be laid off by June 1971, would be retained. In the wake of positive statements made by Director-General Nakasone and Foreign Minister Aichi and favorable media coverage, the embassy did not think political problems from this revision of the base realignment plan would arise. But the change threw officials in Sasebo and Yokosuka into confusion, and Nagano Masayoshi, mayor of the latter city, decided to claim back as many American-requisitioned areas as possible.<sup>53</sup>

Although the March 1971 statement made no reference to such, the Navy proceeded with a phased approach to homeporting a six-ship destroyer squadron (Phase I) and an aircraft carrier (Phase II). The secretary of defense approved Phase I in May 1971 and an authorized negotiations with the Japanese govern-

ment for the homeporting of six destroyers.<sup>54</sup> Meyer advised warning Tokyo of Washington's desire to homeport an aircraft carrier, and he recommended using the phrase "forward basing" rather than "home porting."<sup>55</sup>

In July 1971, Defense Secretary Laird visited Tokyo and informally discussed the possibility of basing a carrier task group in Japan as a way for the Japanese to support the nuclear deterrence and the American naval presence.<sup>56</sup> He also urged Japan to share the cost of deterrence by accepting the presence of more nuclear-powered vessels such as the *Enterprise*. The Japanese government asked Washington to delay the *Enterprise* issue until after a special October Diet session which was expected to discuss the Okinawa reversion.<sup>57</sup> During this session, the House of Representatives adopted a resolution on applying the three non-nuclear principles to the Okinawa reversion agreement which had been signed the preceding June, and called for its ratification by the Diet.<sup>58</sup>

Despite the sudden announcement in July 1971 of President Nixon's plan to visit Beijing, negotiations on homeporting a destroyer squadron proceeded smoothly, and the Japanese government approved it a month later. But basing the ships at Yokosuka would require American retention of Drydocks 4, 5, and 6. The JMSDF could operate only Drydocks 1, 2, and 3, and Drydocks 4 and 5 were still sched-

---

52. Tokyo 1936 and 1983 to Secretary of State, 4 and 5 Mar. 1971, *ibid.*

53. Tokyo 2934 to Secretary of State, 1 Apr. 1971, Subject: Revision of USN Base Realignment, *ibid.*; Tsuji, Chinmoku no Minato, 281; and Nagao, 122.

54. State 95359 to Embassy Tokyo, 29 May 1971, Joint State/Defense Message, DEF 15 JAPAN-US, SNF 1970-73, CFPF, RG 59, NA.

55. Memo, 00389P60, Thorpe, 16 June 1971, Homeporting/CNO 1971-1973, Navy Filing System Code of 3110, obtained through the Freedom of Information Act.

56. Selig S. Harrison, "Laird to Japan: Skip A-Arms," *New York Times*, 11 July 1971, 2; William Beecher, "Japan Cool to U.S. on Carrier Shifts," *ibid.*, 16 Dec. 1971, 9.

57. Selig S. Harrison, "Sato's Survival Hangs in Balance," *Washington Post*, 24 Sept. 1971, A27.

58. Tanaka Akihiko, Anzen Hoshō: Sengo Gojūnen no Mosaku (Security: Fifty years of search after the war) (Tokyo, 1997), 224-25.

uled for release to Japan by 30 June 1972. The Navy did not favor commercial operation of Drydocks 4 and 5 because it feared that would result in a loss of flexibility. Washington argued that retention of sufficient facilities at Yokosuka was "of paramount importance to U.S. strategic needs." In March 1972, the Japanese government accepted continued American control of Drydocks 4 and 5.<sup>59</sup>

Homeporting also depended on continued use of aviation facilities at Atsugi. The Japanese government regarded SOFA Article II Section 4 (b) (II-4-b) as the appropriate joint-use arrangement for them, while the Navy wanted to retain them under Article II-4-a.<sup>60</sup> The December 1970 announcement stated that only Fleet Air Western Pacific Repair Activity (FAWPRA) would remain at Atsugi, but the Navy now preferred to keep Commander Fleet Air, Western Pacific (COMFAIRWESTPAC) and a detachment of VQ-1, including four TFY aircraft there as well.<sup>61</sup> But joint use of Atsugi Naval Air Station by the U.S. Navy and the JMSDF under Article II-4-b went into effective from July 1971.

During the negotiations on base realignment, the Americans realized that Japanese politicians were reluctant to agree to their various requests. The possibility of a reduction in Sino-U.S. tensions as a result of the

forthcoming Nixon trip to China made it very difficult for the Satō administration to justify the U.S. presence in Japan.<sup>62</sup> Japanese leaders were unwilling to publicly support U.S. requirements or relocation proposals for fear of toppling Prime Minister Satō and/or destroying their chances of succeeding him. For example, Foreign Minister Fukuda Takeo, a possible next prime minister, was reportedly hesitant to agree to Ship Repair Facility retention and the housing of a carrier crew's families in Yokosuka. Accordingly, Embassy Tokyo recommended postponing any negotiations on "extended deployment" of a carrier until an expected change of government took place in the early summer of 1972. The Navy, however, preferred a firmer stand so as to prevent any disturbance of its operational capabilities.<sup>63</sup>

Thus some conflict between the State and Defense Departments ensued. In May 1972, the Pentagon asked for diplomatic help in achieving its Phase II deployment, planned for March 1973. That scheme now projected sending an aircraft carrier, its 4,500-man crew, and some 800 families to Yokosuka. Its air wing would need to use Atsugi periodically. In addition, the Navy wanted to homeport two combat stores ships (AFS) with 800 military personnel and their 270 families at Sasebo. Defense Secretary Laird thought it necessary to

59. PCH, 1972, 66-67; Tokyo 3282 to Secretary of State, 30 Mar. 1972, DEF 15 JAPAN-US, SNF 1970ñ73, CFPF, RG 59, NA.

60. SOFA II-4-a: "When facilities and areas are temporarily not being used by the United States armed forces, the Government of Japan may make, or permit Japanese nationals to make, interim use of such facilities and areas provided that it is agreed between the two Governments through the Joint Committee that such use would not be harmful to the purposes for which the facilities and areas are normally used by the United States armed forces." SOFA II-4-b: "With respect to facilities and areas which are to be used by States armed forces for limited periods of time, the Joint Committee shall specify in the agreements covering such facilities and areas the extent to which the provisions of this Agreement shall apply."

61. State 51968 to Tokyo, 26 Mar. 1971, Joint State/Defense Message, DEF 15 JAPAN-US, SNF 1970-73, CFPF, RG 59, NA.

62. Harrison, "Sato's Survival Hangs in Balance."

63. CINCPAC to Secretary of State, 19 Mar. 1972, Exclusive for Green from McCain, JU01516, DNSA; Tokyo 2608 to CINCPAC, 14 Mar. 1972, DEF 15 JAPAN-US, SNF 1970ñ73, CFPF, RG 59, NA.

go directly to Prime Minister Satō to get Japanese government approval for this plan.<sup>64</sup>

The State Department responded to this request cautiously because prior consultation would be required for deployment of the carrier and for the introduction of nuclear weapons. That might jeopardize other valuable defense rights in Japan. Homeporting a carrier would raise substantial "legal and political problems" at a time when the political position of security-minded friends in Japan was weak. Prior consultation should be avoided. But because of the ongoing public debate about it raised by the return of Okinawa and the transfer of some aircraft units to from Japan to Vietnam, the Japanese government might be compelled to ask for such consultation. The diplomats then asked about a possible homeporting arrangement elsewhere in East Asia and about basing a carrier without nuclear weapons aboard in Japan.<sup>65</sup>

The Pentagon regarded the diplomats' response as "too pessimistic" and blind to the "many positive factors involved" in homeporting a carrier in Japan. Prior consultation should be avoided, but putting one there would not constitute a "major change" in deployment so as to raise the issue of prior consultation. Homeporting was simply a "matter of notification." Japan, the Pentagon argued, needed the American nuclear umbrella and must realize that the United States had to provide appropriate forces to maintain the umbrella and must accept the provision of appropriate forces to

maintain it.<sup>66</sup>

Dispatching a carrier without nuclear weapons aboard was "neither militarily practical nor legally necessary." Doing so would weaken the seaborne nuclear deterrence by creating difficult operational problems and setting a precedent for acquiescence in pressures from other host nations. The Pentagon held that the record of the Reischauer-Ōhira talk of 1963 confirmed that the prior consultation clause did not apply in the case of nuclear weapons on board vessels in Japanese waters or ports. The Defense Department thus expected the diplomats to begin discussions with the Japanese government soon, but the latter were still cautious.<sup>67</sup>

In the meantime, Prime Minister Satō bowed out in triumph after the successful reversion of Okinawa. Tanaka Kakuei succeeded him on 7 July 1972 and brought back Ōhira Masayoshi as foreign minister. Tanaka's prime foreign policy objective was to normalize Japan-China relations. The Japan-U.S. Security Treaty was expected to be a difficult issue in Sino-Japanese talks, but shortly after he became prime minister, Tanaka received a secret message from Beijing assuring him that the treaty would not hinder normalization. Before visiting China, Tanaka met President Nixon in Honolulu in August 1972. He pledged that Tokyo would "faithfully and fully" implement the security treaty, in effect guaranteeing continued flexible use of American bases in Japan.<sup>68</sup>

During the Tanaka-Nixon meeting in

---

64. Laird to Rogers, 9 May 1972, JU01536, DNSA.

65. Action Memo 7208235, Hummel and Pickering to the Acting Secretary, 23 May 1972, JU1540; Acting Secretary Johnson to Laird, 26 May 1972, JU01541, DNSA.

66. Laird to Rogers, 17 June 1972, JU01562; PM/ISO Day to Spiers, 29 June 1972, JU01563, DNSA.

67. Ibid.

68. "The World and Japan," Database, "Record of a Conversation Between Zhou Enlai and Yoshikatsu Takeiri, July 29, 1971," <[www.ioc.u-tokyo.ac.jp/~worldjpn/documents/texts/JPCH/19720721.01.O1J.html](http://www.ioc.u-tokyo.ac.jp/~worldjpn/documents/texts/JPCH/19720721.01.O1J.html)> (acc. 31 July 2004); Ogata Sadako, *Normalization with China: A Comparative Study of U.S. and Japanese Processes* (Berkeley, Calif., 1988), 50-51.

Hawaii, Undersecretary U. Alexis Johnson notified Foreign Minister Ōhira of the plan to homeport a carrier in Yokosuka. He said Washington expected to use only one carrier, instead of two or three, to maintain a presence in the Western Pacific. But an additional 800 families would come to Yokosuka. Johnson reminded Ōhira of his 1963 conversation with Reischauer and stated that the planned deployment would not require prior consultation. Ōhira replied that he, personally, would make a very serious study of this subject.<sup>69</sup>

Johnson later wrote that he decided to take up the homeporting issue with Ōhira himself because State Department Japan experts feared "another *Enterprise*-style explosion of demonstrations."<sup>70</sup> They thought carrier homeporting was "difficult" due to the nuclear issue. The Japanese public was sensitive to B-52 operations out of Japan, and had blocked the movement of American tanks from a depot to the Yokohama docks for shipment to Vietnam. Pressure for base reduction and restrictions on their use was growing. Reduced tensions in Asia resulting from Nixon's trip to China, the winding down of the Vietnam War, and the dialogue between the two Koreas greatly diminished the security threat. Thus, these experts even suggested, revision of the Japan-U.S. Security Treaty to allow only for the "emergency stationing of U.S. forces in Japan" might be in order. In their view, the Pentagon tended to be more "arbitrary than necessary" and paid little heed to Japanese reactions.<sup>71</sup> Johnson and the State Department experts thus

continued to be pessimistic about homeporting a carrier in Yokosuka.

Their fears, however, turned out to be exaggerated. By the end of December 1972, Tokyo had agreed to Washington's request to homeport a carrier task group at Yokosuka.

Precisely how the Japanese government did so remains only partially clear. According to James Auer, Political Advisor to Rear Admiral Julian T. Burke, Commander, Naval Forces, Japan (CNFJ) at that time, House Speaker Funada Naka was persuaded to lend his assistance. He "educated" Prime Minister Tanaka on the strategic importance of carrier homeporting. Tanaka then had Funada convey a personal message to Ambassador Robert S. Ingersoll to the effect that his government would accept a carrier in Yokosuka without prior consultation.<sup>72</sup> Although there is no documentary evidence to support this account, Funada's initiative may have had some positive effect on the outcome of negotiations that followed.

They began in September 1972, following Washington's formal request for "extended deployment" of an aircraft carrier in Japan. Negotiators agreed on the release of water surface rights at Oppama, adjacent to the Yokosuka naval base; reduced American usage of the Nagasaka rifle range; and joint use, in accordance with SOFA II-4-a, of Drydocks 4 and 5. By mid-November, Embassy Tokyo reported that all homeporting issues for a carrier at Yokosuka had been "satisfactorily" resolved, even though aircraft noise problems

69. Memo of Conversation, Ōhira, Johnson (Johnson), and others, 31 Aug. 1972, JU01629, DNSA.

70. U. Alexis Johnson, *The Right Hand of Power* (Englewood Cliffs, N.J., 1984), 558.

71. Briefing Paper, "Carrier Home porting: Japan," August 1972, JU1581; Report, "U.S. Military Presence in Japan," August 1972, JU1596, DNSA.

72. Auer oral history interview with Murata Kōji.

at Atsugi, then considered "minor," remained." Later that month, the two governments exchanged formal letters of agreement. In December, the Navy announced its "Overseas Family Residence Program" which would homeport a carrier in Japan.<sup>73</sup> On 5 October 1973, thousands protested as the USS Midway arrived in Yokosuka. The Strategic Significance of Homeporting a Carrier at Yokosuka

The permanent basing of a carrier in Japan and the policy review which led to it early in the 1970s pointed the way toward the Navy's 1986 Maritime Strategy. Its essence was deterrence, and, in the event of its failure, forward defense and allied cooperation to terminate a war on favorable terms. The aircraft carrier was central to all of this. In peacetime, the U.S. Navy would support friends and allies in various ways, such as ship visits to foreign ports and joint exercises with them. That would remind the world that America was willing and able to defend itself and its allies. In wartime, success in anti-air, antisubmarine, and anti-surface warfare was considered "crucial" to effective prosecution of offensive operations. Naval forces are flexible, and that characteristic makes them especially useful for crisis control. But in this scheme, they were seen as essential for changing the nuclear balance in America's favor. They would destroy Soviet ballistic missile submarines and improve the overall U.S. strategic position by surrounding the Soviet Union. Carrier battle groups, augmented by submarines or surface ships equipped with Tomahawk missiles were "central" to defeating

Soviet air, submarine, surface- and sea-based nuclear forces.<sup>74</sup>

The three pillars of deterrence credibility are: capability, intention, and positive estimates of them from adversaries. During the Cold War, the Soviets, or any other potential aggressors, would have not been deterred by empty threats and rhetoric. For a credible extended deterrence over Japan, the United States needed an appropriate deterrent plus a commitment to protect Japan if necessary. It was essential that the Soviet Union not degrade American capability and intent.<sup>75</sup> Credible extended deterrence required a forward posture to demonstrate alliance solidarity, which in turn strengthened the credibility of the American deterrent.

The nuclear umbrella constituted a large part of U.S. extended deterrence over Japan. It is no exaggeration to say that maintaining the credibility of the nuclear umbrella was what the management of the Japan-U.S. alliance was all about during the Cold War. In its early stages, some Japanese feared entrapment in a U.S.-led war. In the 1960s, however, the Japanese were forced to come to grips with the problem of nuclear defense due to the Okinawa reversion, the anti-ballistic missile (ABM), the nuclear non-proliferation treaty, and the Chinese nuclear threat. On the strategic level, U.S.-Soviet arms limitation talks made the United States feel less endangered by the Soviet Union, and it was thought decades would pass before Chinese missiles could reach American soil. These developments prompted some Japanese who had feared

---

73. Tokyo 11700 to Secretary of State, 11 Nov. 1972; Tokyo 11374 to Secretary of State, 25 Oct. 1972; Tokyo 12667 to Secretary of State, 12 Dec. 1972, DEF 15 JAPAN-US, SNF 1970-73, CFPF, RG 59, NA.

74. James D. Watkins, "The Maritime Strategy," U.S. Naval Institute Proceedings 112 (January 1986), 8, 12, 14.

75. Ogawa Shinichi, "Theoretical Examination of Extended Nuclear Deterrence," *International Relations* 90 (Japan Association of International Relations, March 1989), 94-95.

entrapment in an American war to worry that Washington might abandon Japan. Tokyo might have decided to "go nuclear," but instead the Satō government chose to proclaim the three non-nuclear principles and rely on American protection under the nuclear umbrella. In that situation, Japan as a beneficiary of American nuclear strength needed to pay a price for Yankee protection.<sup>76</sup>

By accepting American nuclear-powered and nuclear-capable vessels into its ports and waters, Japan paid that price. Nuclear-powered submarine visits to Japan not only enhanced their forward operations but also demonstrated firm alliance solidarity. Homeporting the USS *Midway* was a greater price because of its strategic significance. The system of prior consultation, with help from the 1960 assurance, became an effective tool making it possible for the Japanese government to publicly deny the presence of nuclear weapons in its ports and waters while privately and silently assenting to that presence. Many Americans, including Rear Admiral Gene R. LaRocque in 1974 and Ambassador Edwin O. Reischauer in 1981, testified that U.S. warships entered Japanese waters and ports with nuclear weapons aboard. Opinion polls showed that 70-80 percent of Japanese citizens believed that those ships did so with nuclear weapons on board. More importantly, the Soviet leaders believed so, too. Thus, homeporting the USS *Midway* in Japan significantly increased the credibility of U.S. extended deterrence.

Many Japanese continued to oppose the

presence of an American aircraft carrier in their ports. In 1975, the city of Kobe introduced the so-called "Kobe formula." Under it, the city, which has administrative control over its port, requires foreign military vessels seeking entry to certify that they do not carry nuclear weapons. If they do not certify, the city will deny the use of its port. The formula is meant to implement the three nonnuclear principles at a municipal level. Although it is nothing more than a resolution passed by the Kobe city council, the formula has kept American warships offshore because Washington refuses to confirm or to deny the presence of nuclear weapons on its ships and/or aircraft.<sup>77</sup> But Kobe's actions do not reflect the views of the Japanese public as a whole. Ordinary citizens might be dissatisfied with their government's inconsistent policy, but they understand the need to accept important seaborne elements of the U.S. nuclear deterrence in their ports and waters.<sup>78</sup>

The 1978 U.S.-Japan Defense Guidelines confirmed the integration of a carrier battle group based at Yokosuka into Japan's national security system. For the first time, they clearly stated that the United States would "maintain a nuclear deterrent capability and the forward deployments of combat-ready forces and other forces capable of reinforcing them." The Guidelines also promised that, in the event of an armed attack against Japan, U.S. Naval Forces would support Japanese Maritime Self-Defense Force operations by "the use of task forces providing additional mobility and strike power."

U.S. forward deployment in the Western

76. Intelligence Note, 64, Hughes to Rusk, 24 Jan. 1968, JU878, DNSA; Selig S. Harrison, "Laird Confused Japan on A-Arms Issue," Washington Post, 14 July 1971, A1, A14.

77. Oikawa Yoshiatsu, Hikaku Kobe Hoshiki (The non-nuclear Kobe formula), Human Booklet 18 (Kobe, 1992).

78. Komori Yoshihisa, *Kaku wa Mochikomareta* (We nuclear weapons introduced?)(Tokyo, 1981).

Pacific, symbolized by the presence of the USS *Midway* in Japan, enhanced global deterrence by providing a clear indication that, in the event of war, the Soviet Union would have to fight there as well as in Europe. Soviet war-fighting doctrine gave high priority to locating and destroying Western sea-based nuclear assets.<sup>79</sup> Japan accepted the presence of those U.S. nuclear assets, including carriers, SSNs, and other vessels armed with Tomahawk missiles but excluding SSBNs, in its ports and waters in the 1960s and 1970s. And in the 1980s, the Japanese further contributed to their own defense by increasing anti-air and anti-submarine capabilities in the name of "sea lane defense."<sup>80</sup>

## Conclusion

Presence leads to credibility. In East Asia, the sea-based deterrent has been the most important component of the American military posture. Sea-based deterrence depends on the unrestricted access to necessary facilities in foreign countries, which in turn requires the cooperation of friendly governments. Tokyo, despite the difficulties described in this essay, provided that cooperation by accepting the homeporting of the USS *Midway* at Yokosuka thirty-five years ago. That act laid the foundations for an American nuclear naval presence that continues to this day. On 25 September 2008, the USS *George Washington* (CVN 73) came to Yokosuka as the first nuclear-powered aircraft carrier to be homeported there. It had no nuclear weapons aboard, for Washington had announced in 1992 that its ships and air-

craft would no longer carry them in peacetime. Nonetheless, Japanese opponents, who had objected to the arrival of a "mobile nuclear power plant," protested. The U.S. Navy had softened the effect of their objections, however, by providing a fact sheet on the safety of the ship's reactors that referred back to the aide-memoires of the 1960s. It had also invited Yokosuka's mayor and business leaders to San Diego to reaffirm the safety of nuclear-powered naval vessels in civilian ports. Those gestures, which built upon experience drawn from the homeporting of the USS *Midway*, demonstrated anew the importance of cooperation between Washington and Tokyo in the maintenance of security in the Western Pacific.<sup>81</sup>

What does the continued presence of an American aircraft carrier in Japan portend? Today, American power in the international arena has been weakened by the Iraq War. A rising China is building up its navy which includes submarine forces meant for sea denial just as those of the Soviet Union were in the Cold War. North Korea has virtually become a nuclear power, and its missiles can reach Japan if not the United States. Once again there is growing concern about the credibility of U.S. extended deterrence. After Pyongyang's 2006 nuclear test, some Japanese fear that Washington might place more emphasis on non-proliferation than on de-nuclearization when dealing with North Korea. Some in Japan have even called for revision of the three non-nuclear principles so that their country might develop its own nuclear weapons.

---

79. Watkins, "Maritime Strategy," 7.

80. For the details of U.S.-Japan cooperation in the western Pacific, see Tetsuo Kotani, "Sea-Lane Defense: The Dynamics of U.S.-Japan Naval Cooperation during the Cold War," *Dōshisha Law Review*, August 2006.

81. Stars and Stripes (Pacific ed.), 27 Sept. 2008, <[www.stripes.com/article.asp?section=104&article=57665](http://www.stripes.com/article.asp?section=104&article=57665)> (acc. 27 Sept. 2008).

The deployment of the USS *George Washington*, however, indicates that America's commitment to the defense of Japan and its other friends and allies in the Western Pacific and Indian Ocean remains firm. The Pentagon's 2006 Quadrennial Defense Review emphasized the reinforcement of American carrier and submarine forces in the Pacific so as to maintain the offensive capability essential to extended deterrence. Washington and Tokyo have agreed that the carrier air wing currently based at heavily populated Atsugi should be transferred to less populous Iwakuni so as to reduce irritating noise pollution. In October 2007, the U.S. Navy unveiled its newest maritime strategy which gives equal weight to

preserving peace and winning a war. The strategy calls for international cooperation, recognizing that no nation alone can assure the security of the seas where various threats lurk. To that end, it calls for the expansion of American naval capabilities to assure forward presence, deterrence, sea control, power projection, maritime security, and enhanced disaster response and humanitarian assistance capabilities.<sup>82</sup>

The carrier strike group homeported at Yokosuka will continue to be important for the maintenance of those capabilities and the preservation of security cooperation between Japan and the United States.

---

82. "A Cooperative Strategy for 21st Century Seapower," <[www.navy.mil/maritime/MaritimeStrategy.pdf](http://www.navy.mil/maritime/MaritimeStrategy.pdf)> (acc. 30 Nov. 2007).



## プレゼンスと信頼性：空母「ミッドウェイ」の 横須賀配備と拡大抑止

小 谷 哲 男\*

1973年以來、米海軍の空母戦闘群は横須賀を事実上の母港としてきたが、横須賀は米海軍が空母戦闘群を前方展開させてきた唯一の海外基地である。空母の海外母港化構想は、軍事予算が削減され海軍への入隊率が低下する中で、増強を続けていたソビエト海軍に対抗するために空母機動部隊の効率的かつ効果的運用を目指して打ち出された。横須賀は、乗組員とその家族の住居の確保、広範な支援施設や艦載機の駐機場の存在等、空母を配備するために必要な条件を備えたもっとも望ましい港であった。

1960年代以降、中国の核保有や米国による核不拡散体制の模索等によって米国の拡大抑止の信頼性は揺らいだ。さらに、国民の「核アレルギー」を反映して、日本では米国の原子力艦船と核搭載艦船の寄港及び領海通過が大きな政治問題となった。しかし、日本の指導者は米国の「核の傘」に依存し続け、原子力艦船の寄港を受け入れ、核搭載艦船の領海通過及び寄港には暗黙の了解を与えた。

一方、米海軍は軍事予算の削減をうけて海外基地の整理統合を推し進めており、横須賀基地も事実上の閉鎖が決定していた。紆余曲折の末、空母を横須賀に配備するために横須賀基地閉鎖の決定は撤回されたが、母港化に際して空母の核搭載の有無が最大の問題となった。しかし、日本政府は空母の核搭載にも暗黙の了解を与え、「ミッドウェイ」の横須賀母港化が実現した。

横須賀への空母「ミッドウェイ」の配備は、空母部隊の効率的かつ効果的な運用につながり、即応体制と核報復能力を担保した。日米両政府は、核の「持ち込み」と「通過」を区別し、空母の横須賀配備に際して、核の日本への「持ち込み」はないとの見解を表明した。しかし、日本国民もソ連の指導者もこの見解を信頼せず、その結果、米国の拡大抑止の信頼性が高まった。

現在、北朝鮮の核保有にともなって、米国の拡大抑止の信頼性が再び揺らぎ、日本国内でも核武装論や非核三原則の見直しが議論されるようになった。しかし、原子力空母の横須賀配備は、米国の日本の防衛コミットメントは引き続き信頼に足ることを示しており、様々な地域の安全保障上の脅威にも柔軟に対応することを可能とするであろう。

キーワード：空母、拡大抑止、原子力艦船の日本寄港、核兵器の持ち込み、海洋戦略

\*海洋政策研究財団



海洋政策研究 第7号

2009年8月発行

発行 海洋政策研究財団（財団法人シップ・アンド・オーシャン財団）

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1-15-16 海洋船舶ビル  
TEL 03-3502-1828 FAX 03-3502-2033

本書の無断転載、複写、複製を禁じます。

ISSN 1880-0017

# Ocean Policy Studies

No.7 2009

海洋生物資源管理における生態系アプローチ適用の  
国際比較と日本への政策的含意

大久保彩子 ..... 1

貨物輸送における大気汚染コストの推定  
－大都市における貨物車と船舶との複合一貫輸送の環境への影響－

鈴木 裕介 ..... 21

排他的経済水域における沿岸国による「安全」の確保について  
－沿岸国の管轄権拡大の問題を中心に－

長岡 憲二 ..... 37

沖ノ鳥島周辺海域の海底資源の評価

福島 朋彦 ..... 49

Presence and Credibility: Homeporting the USS Midway at Yokosuka

Tetsuo Kotani ..... 71