
日本海洋政策学会誌

創刊号

(2011年10月)

日本海洋政策学会

日本海洋政策学会

会長	小宮山 宏 / 三菱総合研究所
副会長	秋山 昌廣 / 海洋政策研究財団 栗林 忠男 / 海洋政策研究財団 小池 勲夫 / 琉球大学
理事	浦 環 / 東京大学 奥脇 直也 / 明治大学 來生 新 / 放送大学 北川 弘光 / 海洋政策研究財団 佐伯 浩 / 北海道大学 櫻本 和美 / 東京海洋大学 高井 陸雄 / 東京工業大学 高橋 重雄 / 港湾空港技術研究所 寺島 紘士 / 海洋政策研究財団 中原 裕幸 / 海洋産業研究会 古庄 幸一 / エヌ・ティー・ティー・データ 山形 俊男 / 東京大学 湯原 哲夫 / 海洋技術フォーラム
監事	杉山 武彦 / 成城大学 大塚 万紗子 / 国際海洋研究所 (IOI)
常設委員会	総務委員会 (委員長 寺島 紘士) 財務委員会 (委員長 高橋 重雄) 学術委員会 (委員長 奥脇 直也) 編集委員会 (委員長 山形 俊男) 広報委員会 (委員長 中原 裕幸)
事務局	事務局長 寺島 紘士 事務局次長 中原 裕幸

日本「再創造」 ～海洋国日本が学ぶべきこと～



会長 小宮山 宏

日本は四方を海に囲まれた海洋国であり、これまで海から多くのことを学んできた。そして、今回の津波を伴う大災害からも我々は何かを学び、それを将来の日本のために活かしていかなければならない。

未曾有の震災が発生してはや7ヶ月が経過した。終戦の直前に疎開先で生まれた私にとって、今回の東日本大震災は記憶している災害の中で最大のものとなった。日本にとって大きな変わり目となることは間違いない。

まずは被災者の一日も早い生活再建が望まれるが、ただ旧に復するだけではなく夢や希望をもてる復興を目指すべきである。

私は、被災地に快適でプラチナのように光り輝いている「プラチナ社会」を実現しようと考えている。その条件は以下のとおりである。

第一に、エコロジー、すなわち環境との調和・共存である。空や海や川が美しく、エネルギーや資源の心配がなく、地球温暖化の問題を解決している状況である。第二に、高齢者がいきいきと参加できる社会である。活力ある高齢社会の実現は人類の課題だ。第三は、一生を通じて人々が成長できる社会である。人生100年時代だ。「22歳で大学を卒業して、さあ一人前だから働きなさい」「60歳だから、ご苦労様」という仕組みはもはや成り立たなくなっている。第四は、雇用が十分にある社会である。新しい仕事生まれ、新たな雇用を生み出す社会である。

今回の震災は、日本に大きな衝撃を与え、これまでの日本の戦略の見直しを迫るものとなったが、この青写真は、震災を受けて新たに作り上げたものではない。震災が発生する前から、その下地はできていた。6月に東洋経済社から出した『日本「再創造」』の中で詳述したので是非ご一読いただきたい。我が国は世界に先駆けて環境、高齢化などの課題を抱える課題先進国であり、これをチャンスと捉えることが重要である。また、美しい自然に恵まれた日本は自然の脅威とも向き合ってきた。今回の震災でも、これに怖気づくことなく果敢に向き合うことで新しい時代を切り拓く力を生み出すことができるはずである。近い将来、東北の被災地のみならず全国で「プラチナ社会」を展開することで日本「再創造」が実現するだろう。私はそのために全力を尽くしたいと思う。

— 目 次 —

■ 巻頭言

- ◇日本「再創造」～海洋国日本が学ぶべきこと～ ……1
日本海洋政策学会会長 小宮山 宏

■ 招待論文

- ◇日本は海洋国家だったのか——日本政治外交史からの視点 ……4
北岡 伸一
- ◇CCSに関する世界主要団体の意見調査とそれに基づくアウトリーチ指針の提案 ……11
網川 響吾、平林 紳一郎、佐藤 徹

■ 投稿論文

- ◇持続可能性を指標とした沿岸域再生施策の評価 …… 26
吉田 大祐、多部田 茂、石川 公敏、古川 恵太
- ◇森川海の一体的管理に関する調査研究 ……41
遠藤 愛子、眞岩 一幸、河津 静花、寺島 紘士

■ 第2回年次大会の概要 ……67

■ 第2回年次大会：パネル・ディスカッションの概要 …… 68

■ 個別報告要旨

- ◇海賊処罰対処法の立法過程の考察 …… 72
大庭 靖雄
- ◇海洋空間計画 (Marine Spatial Planning) に関する
国際的動向とアメリカにおける事例の考察 ……76
太田 義孝
- ◇IMOによる船舶由来の水生物多様性攪乱に対する対策とその実施困難性
— 環境対策における科学技術の限界と、実効性を増すための社会的な取り決め — … 78
福代 康夫、大村 卓朗、長濱 幸生

- ◇海洋肥沃化実験に係るロンドン条約及びロンドン議定書における議論 …… 80
鈴木 さとし

- ◇国民の海洋理解を深める水産教育を …… 84
佐々木 剛

- ◇坂本龍馬と万国公法 — 海洋法研究の深化をめざして — …… 87
坂元 茂樹

- ◇離島とその周辺海域の利用について
— 土木学会海洋開発委員会における取組みの紹介 — …… 90
木村 克俊、五明 美智男

- ◇沿岸域総合管理に関する一考察 — 地方公共団体の管轄範囲をめぐって — …… 93
中原 裕幸

■ 展望

- ◇我が国にも海洋資源開発のエンジニアリング企業を …… 97
相川 武利

- ◇海洋観光立国を夢見て ……102
中瀬 勝義

■ 報告

- ◇日本の宝“黒潮エネルギー”の活用を考える
— NPO海ロマン21「海洋エネルギー研究会」報告 — ……112
久田 安夫

■ 編集後記

- ◇創刊号の編集を終えて～ここに日本海洋政策学会誌創刊号をお送りする～ ……120
日本海洋政策学会編集委員会委員長 山形 俊男

日本は海洋国家だったのか——日本政治外交史からの視点

Was Japan a Maritime Power? -A Historical Overview-

北岡 伸一¹
Shinichi Kitaoka

日本は海洋国家として有利な地理的環境にあったものの、17世紀の鎖国によって海洋技術が衰退した。ペリー来航をきっかけとして、近代海軍建設が開始されたが、日本は必要な語学の取得のみならず、身分制を改革し、海運と対外貿易の拡大を進め、近代海洋国家として発展していった。

海洋国家の条件の一つに、シヴィリアン・コントロールがある。明治大正期の日本はこの条件を備えていたが、昭和に入ってからそれが失われ、海軍部内でも非合理的な戦略が大勢を占めた。日本の安全保障は、何よりもまず補給路を守る観点から議論されるべきであったが、海軍が太平洋戦争中に海上護衛を軽視したことが敗戦の主因となった。

戦後の日本は、アメリカの圧倒的な力によって保証された海洋の自由と貿易の自由を享受しえた。いわばアメリカのジュニア・パートナーになることによって、ミニ海洋国家として繁栄し続けたのである。しかし日本が経済大国となり、冷戦が終焉し、アメリカの力が相対的に低下しつつある現在でも、この関係は変わっていない。日本が世界の平和と安定に貢献するために、より自立性を持つ海洋国家たりうるか否かは、いまなお将来の課題である。

Although Japan has been geographically privileged to be a maritime nation, its navigation technologies declined due to the adoption of a national isolation policy in the 17th century. The “Perry shock” of 1853 prompted Japan to initiate the build-up of its modern naval technologies. After that, Japan took the steps necessary to become a maritime nation, such as acquisition of language skills, reform of the social class system, and expansion of foreign trade through the development of marine transportation.

One of the conditions for becoming a maritime nation is the effective control of the military by the government. Japan possessed this control through the 1920s, but lost it in the 1930s; thereafter, irrational strategies were constantly preferred in the navy. Arguments for Japan’s security should have been focused first and foremost on the importance of securing its supply routes. Instead, the Japanese navy focused on building more and bigger warships rather than maritime escorts, which led Japan to its defeat in World War II.

In the post-war era, Japan has enjoyed freedom of the seas as well as freedom of trade, which have been secured by the overwhelming power of the United States. In short, Japan has flourished as maritime nation by becoming junior partner of the United States. Although Japan became a great economic power and the United States has been in a process of relative decline, the relation between the two countries has not been significantly affected. Whether or not Japan can become a more independent sea power capable of operating strategically on its own and contributing to international peace and stability is an important issue it must face in the future.

¹ 東京大学大学院法学政治学研究科 / Graduate Schools for Law and Politics, The University of Tokyo

原稿受付日：2011年5月23日、査読終了日：2011年8月15日

近代以前における西洋と日本

日本が近代国家として出発する契機となったのは、言うまでもなく19世紀半ばにおける西洋との出会いである。しかしその前に、日本は16世紀にも西洋と出会っている。キリスト教や鉄砲の伝来はこの時のことである。日本は鉄砲の伝来からわずかな期間で世界最大の鉄砲保有国となり、おそらく当時世界最大の軍事大国となった¹⁾。

それまでも日本は古代以来中国・朝鮮と交流があり、遣唐使、南宋貿易、倭寇など、著名な事例に事欠かない。そして16世紀の西洋との出会いによって、日本は東南アジアに発展した。マニラには3,000人の日本人が住み、コミュニティを形成していた。天正少年使節がマニラからインド経由でローマに向かったのは1582年のことであった。

1609年には、フィリピンからメキシコに向かうサンフランシスコ号など3隻の帆船が日本近海で遭難し、千葉県御宿の沖で座礁沈没したサンフランシスコ号の乗員317名が村民に救助された。言うまでもなく、当時はフィリピンもメキシコもスペイン帝国の一部であり、その船にはフィリピン総督代理が乗っていた。徳川家康は、三浦按針(ウィリアム・アダムズ)に命じて船を造らせ、その船で彼等は1年後にメキシコに帰還した。1613年には、伊達政宗の命により、支倉常長がメキシコに渡っている。彼等はいずれも、黒潮に乗って太平洋を越えていったのである。

しかし、その後まもなく日本は鎖国を完成してしまった。近年の歴史学界では、日本は鎖国でなかったという説が有力である。しかし、日本が対外関係を厳格に統制したことは確かである。その結果、海上の発展は停止し、航海技術は停滞することとなった。

江戸時代における日本の航海は沿岸航路に限られることとなった。その範囲では相当の発展があった。北前船によって北海道から東北地方の日本海側までが大坂と結ばれ、大坂と江戸を中心とする全国市場が成立した。ただ北前船は、速度も遅く、年に一航海を通例とするに過ぎなかった。

ペリーが日本に来たときに、日本中が大きなショックを受けたのは、日本が沿岸航路に依存した成熟した全国市場をすでに持っていたからである。したがって黒船がどこに現れても市場は脅かされた。したがって黒船は幕府にとっての危機であるだけでなく、ナショナルな危機を意味した。

沿岸航路に依存することの少ない清国や朝鮮の反応は日本と大きく異なっていた。清国朝廷ははるか南方のアヘン戦争について、相対的に危機感に乏しかった。朝鮮は地形の利を生かしてフランスとアメリカの艦船を撃退し、攘夷を誇った。

19世紀の前半においては、西洋においても、最新鋭の船はクリッパー船であった²⁾。天候に左右されず、積荷の重量においてはるかに優れた蒸気船が登場したのは、1840年代のことであった。ペリーの黒船は、西洋においてもまだ新しい技術であって、日本などがこれに追いつくことは、まったく不可能というわけでもなかったのである。

幕末における海軍の問題

ともかく、その時点では、西洋の海軍技術は圧倒的であった。がんらい戦闘を生業とした武士は、このことをただちに理解した³⁾。幕府も雄藩(とくに薩摩)も海防に取り組み、海軍技術の導入から蒸気船の輸入に向かった。

1855年には長崎に海軍伝習所が作られ、オランダ人を教官として、オランダから贈られたスピン号(のち観光丸)を使って、幕府のみならず全国の俊才を集めて海軍技術教育が行われた。

それは容易なことではなかった。伝習所の教育開始の翌年、初めて外洋に出て五島列島に行こうとし

て、観光丸は遭難しそうになった。近海でもそういう状況だった。

近代海軍技術の導入にあたって、語学以外に、大きな障害となったのは、身分制度であった。伝統によって支えられた身分制度においては、身分の高いものが指揮官になるのが「正しい」ことであった。近代海軍の建設にあたっては、新しい技術、新しい組織、能力主義が不可欠であったが、それに対する抵抗は強かった。そうした背景を考えれば、日本の海軍技術の受容は速やかだったというべきである。

1857年には、観光丸は江戸に行くことに成功した。そして1860年には、日本が輸入した2隻目の咸臨丸は、アメリカ士官の支援を得ながらであるが、サンフランシスコに行くことに成功した。

蒸気船の輸入は、幕末の権力地図に大きな影響を与えた。薩摩から大坂に行く時間は大幅に短縮され、薩摩の軍事的活動を容易にした。

また蒸気船は当然、貿易の可能性を広げた。1862年、千歳丸(せんざいまる)はすでに開港していた上海を訪れ、通商を開始している。この上海との通商が、第二次長州征伐において長州への補給を可能とし、長州の勝利を可能にした。

ところで、それまで貿易の経験においては、薩摩藩が群を抜いていた。北海道の海産物を上海に輸出する能力を持っていたのは薩摩であった。のちに北海道開拓使を薩摩が掌握したのは、そのような経験と能力によることが大きい。

幕末においては、近代艦船の輸入の成否が政局の運命を左右した。アメリカに発注した軍艦が南北戦争によって到着が大幅に遅れたことは、幕府にとって大きな痛手であり、瓦解の大きな要因となった。

明治維新から日清戦争まで

幕末における蒸気船輸入競争は、維新を境としていったん終息し、日本は明治10年代末までさほどの建艦はおこなっていない⁴⁾。この時期は内治優先の時期であった。

しかし海路の重要性については、二、三を付け加えておきたい。

まず自由民権運動が土佐を起点として、大阪を中心に発展したのは、海路によることが大である。1879(明治12)年、福島民権家・河野広中が土佐を訪問したことがある。その時、河野は福島から東京に出るのに数日を要したのに比べ、東京から大阪へは1日あまり、大阪から土佐へはわずか半日だった。東京で議会が開かれ、鉄道が敷設されるとともに、こうした事情は大きく変化していくわけである。

明治政府はまた、国内海運を手厚く保護した。三菱は台湾出兵において大きな利益をあげ、また西南戦争ではさらに大きな利益をあげ、政府の保護を得て近海から外国商船を駆逐していった。海運の発展はしばしば戦争と絡み合っていた。

明治期に海運の重要性を強調した人物の一人は福沢諭吉である。

福沢は富国の根源は貿易であると断じ、輸出可能な商品を様々に検討し(明治初期には生糸を推奨している)、そのために必要な外国語はまず英語であり、次いで中国語だとまで述べていた⁵⁾。

ところで、当時の東アジアで海軍を重視したのは日本だけではなく。清国もとくに日本の台湾出兵(1874年)の衝撃を受け、近代海軍の建設を進め、1885年には定遠、鎮遠という世界最大級の軍艦を購入して、日本を威圧した。1882(明治15)年の壬午事変、1884(同17)年の甲申事変において日本が敗れたのも、基本的には朝鮮半島に向けて兵力を移送する能力において劣っていたからであった。これに衝撃を受けた福沢は、これまで海軍増強に熱心でなかったのは自分の不明であるとして、全力で建艦に取り組むよう主張した。初期議会で大きな争点となったのは富国強兵であったが、その中心課題は、建艦費であった。

ともあれ、1885(明治18)年ごろからの努力により、日本は日清戦争の海戦で勝利を収めた。陸戦における勝利が予想通りとされたのに対し、海戦における勝利は予想以上のものとされたのである。

日露戦争からワシントン体制まで

日清戦争に勝利したものの、三国干渉において屈服を余儀なくされた日本は、「臥薪嘗胆」を合言葉に、軍備増強に努めた。とくに海軍においては、海洋戦略論の大家として知られていたアメリカのアルフレッド・セイヤー・マハン提督(Alfred Thayer Mahan,1840-1914)に学んだ少壮軍官僚から海軍イデオロギーの普及が試みられた。佐藤鉄太郎が海軍の重視を説いた『帝国国防論』をあらわしたのは1902年のことだった。

福沢諭吉は1901年に死去するまで、一貫して海軍の増強を主張していた。しかし注意すべきは、大陸への膨張には消極的だったことである。福沢の関心は貿易であって、土地の拡大ではなかった⁶⁾。また雑誌『太陽』は、1902(明治35)年、「海の日本」という特集号を出し、土地の拡大ではなく貿易の増大が必要だと主張している⁷⁾。

日清戦争において示した日本の実力と日清戦後における日本の軍事力強化は、日英同盟へとつながった。特に海軍力の増強が重要だった。1898年ごろからのボーア戦争で余力のなかったイギリスは、1900年の義和団事件においても、作戦に不自由をきたしていた。アヘン戦争のころのイギリスと比べると、イギリスの相対的な力の低下は著しかった。イギリスはそれまでの栄光ある孤立を捨て、ドイツの追い上げに備え、アジアで実力を発揮した日本と結んだのであった。日英同盟が、日露戦争において絶大な威力を示したことは言うまでもないだろう。

ところで日露戦争は、陸軍と海軍の対立を顕在化させたという点で、陸海両軍と当時の政策担当者にとっての大きな試練であった。山本権兵衛は「韓国の如きは失うも可なり」と述べたといわれる。他方で、山県有朋が第一議会で朝鮮半島を日本の利益線と呼んだことはよく知られている。そのころの戦略環境をどう考えるべきだろうか。

1900年、ロシアは朝鮮半島南岸の馬山に租借地を得ようとした。もしこれが実現していれば、ウラジオストックから旅順に至る海路はロシアが抑えることになって、日本の大陸へのルートは大きな制限を受けるのみならず、日本海はロシアの海となる可能性があった。日露戦争のさなか、常陸丸がウラジオストック艦隊によって撃沈され、1,000名を越える犠牲者を出したことがあった。したがって海軍にとっても、朝鮮半島南岸を日本の支配下に置くこと、少なくとも日本に対して敵対的な勢力の下に入らないようにすることが絶対に必要だった。

このような海軍戦略の見地に立てば、日露戦争における日本の勝利はむしろ、勝ち過ぎであった。朝鮮半島南岸をはるかに超えて、日本は南満洲に権益を得てしまったのである。

1907(明治40)年、初めて制定された帝国国防方針は、日本は大陸帝国であるとして、陸主海従を定めていた。当時、ロシアの陸軍は健在であったが、極東海軍は全滅しており、日本の国防方針を策定すれば陸軍が中心となるのは当然であった⁸⁾。

しかしそれは長く続かなかった。ロシアと日本の関係は改善されたのに対し、アメリカとの対立は増し、しかも1906年にはイギリスにおいて、それまでの水準をはるかに超える新型戦艦ドレッドノートが登場したからである。日本は全力を挙げて新型戦艦を導入しようとし、事実として軍備増強の方針は、海主陸従となるにいたった。

これに対して陸軍が巻き返しをはかったのが、朝鮮に二個師団を増設しようとする計画だった。これは

大正元年に政変を引き起こし、1915年に解決されるまで、政界の難問となったのである。

それにもかかわらず、日露戦争後から1920年代まで、かなりの程度海軍軍拡が重視された。

桂太郎首相（在任：1901-06, 1908-1911, 1912-13年）は陸軍の軍備拡張は抑えたが、ドレッドノート型戦艦の導入には反対しなかった。寺内正毅首相（在任：1916-1918年）は、陸軍拡張をとくに重視するのではなく、陸海のバランスに配慮した。このように、桂や寺内のような陸軍出身の藩閥指導者は、国家指導者として、自らの基盤である陸軍のセクショナル・インタレストを抑制したのである。

彼等ほどではないにせよ、藩閥指導者が後退したあとの軍指導者も、自らのセクショナル・インタレストだけを追求することはなかった。原内閣における田中義一陸相は、艦齢を考えれば海軍拡張を優先させるのはやむをえないという考えを示した。また加藤友三郎海軍大臣は、ワシントン会議において、海軍内部の強硬派の主張を抑えて、主力艦の対米比率を6割として合意している。

つまり、明治期においては藩閥という軍民未分化の集団によるシヴィリアン・コントロールが可能なた時期があった。大正期においては、国際的視野に立ち、責任を負う軍指導者がいて、シヴィリアン・コントロールを可能ならしめていた。海洋国家の条件の一つは、シヴィリアン・コントロールであるとして、あながち間違いではないだろう。

昭和海軍の問題

しかし、こうした条件は、昭和に入って失われていく。

意思決定に至る根回し、人脈作りなどにおいて、日本では（おそらく多くの国において）明らかに陸軍が優位であった。中央に強い権力がなければ、人数において海軍よりずっと多く、人脈が多く、根回しの力に優れ、既成事実を作りうる陸軍が力を持つのは当然のことだった。戦前の失敗の多くは陸軍の暴走であったことも言うまでもない。

しかしながら、海軍の中にも大きな問題があった。

日本が周囲を海に囲まれていたことは、海洋国家としては非常に有利な条件であったが、不利な面もあった。制海権を喪失すれば補給が途絶して崩壊の危機に瀕することになる。日本が太平洋戦争に敗北した理由として、日本本土への空襲で国中が焼け野原になったから、というイメージが非常に強いが、真に決定的なダメージは補給線の途絶であった。アメリカの戦略爆撃調査団による、日本経済への空爆の効果を調査した報告書においても、見た目とは違って空爆の脅威は決定的なものではなく、それよりむしろ南方や大陸からの補給が絶たれたことが日本にとって致命的であったと記されている⁹⁾。実際に日本は戦争末期に完全に制海権を失い、米を数十俵程度運ぶような小さな船舶でさえも撃沈される状況になっていった。

そのように考えると日本の安全保障は、当然に補給路を守ることでなくてはならなかったはずである。ところが太平洋戦争中に、その方針が重視されることはなかった。旧日本海軍の戦略にはおよそ三種類あり、このうち太平洋戦争開戦の直前までもっとも重視されていたのは大艦巨砲主義に基づく戦略構想であった。これはアメリカも対抗できないような、あるいは同程度の巨大な戦艦を建造し、敵艦よりも長大な射程を持つ巨大な砲を装備するというもので、その考えから「大和」・「武蔵」という史上最大の戦艦が登場した。

アメリカ海軍はこれらに匹敵する戦艦を建造しようとすれば巨大に過ぎてパナマ運河を通ることが出来ない。そこで日本海軍はアメリカ艦隊が太平洋を渡って進攻してきたときに、まず潜水艦や駆逐艦による魚雷攻撃で敵艦数を減少させて、最後に巨大戦艦による決戦に持ち込んで勝つという、日本にとって一

方的に都合のよいシナリオを作っていたわけである¹⁰⁾。実際の戦闘では相手がそのようなシナリオに乗ってくることはなかったわけで、この第一の戦略は全く期待はずれに終わった。

第二の戦略は、連合艦隊司令長官山本五十六が真珠湾攻撃に使用した、航空戦力の重視という路線である。これで緒戦では大勝利を収めることは出来たが、航空機の生産競争をやっつけば、所詮は日本の数十倍の自動車を生産しているアメリカに太刀打ちできるはずもなく、日本の航空戦力は徐々にアメリカに圧倒されることになった。

第三の戦略は、当時非常に少数であるが、井上成美という海軍軍人を中心に提唱された新戦略論である。日本の弱点は中国大陸および東南アジアからの海上輸送路にあり、これを徹底して防衛することがもっとも重要である。したがって大艦巨砲主義などは何の役にもたらず、航空戦力と潜水艦が重要であり、また潜水艦の攻撃に備えるための護衛艦が重要であると井上は論じた¹¹⁾。

しかしこの議論は、当時の海軍部内で全く受け入れられなかった。その理由はいろいろあるが、その一つは、そのような小規模の艦艇の艦長艇長をつとめる階級はせいぜい佐官程度で、その後大して出世できない、ということである。出世して現在いうところの将官になるためには戦艦をはじめとする大艦の艦長をつとめることが必要であった。またその経歴があることによって給料も退役後の恩給も大きな額となり、かつ再就職においても軍事産業をはじめとする民間企業から高給で迎えられることが期待できたのである。ワシントン・ロンドン軍縮体制に対する海軍部内での反発の背景に、このような待遇面での問題があったことは確かであって、後世から見るとはなはだ即物的ではあるが、無視できない要素である。

戦後の日本

1985年、アメリカのジャーナリストのセオドア・ホワイトは、日本の経済の発展ぶりについて、戦争に勝ったのはアメリカなのに、どうしてこのようなことになったのかと疑問を投げかけたことがある。私はこの発言を念頭において、勝利したのはアメリカというよりも、自由な通商の思想だと述べたことがある¹²⁾。その思想をもっともよく生かした日本が戦後の経済活動における勝者となったのは不思議ではないと示唆したのである。

すなわち、戦後日本の発展は、海洋の自由、あるいは貿易の自由が保証されていたからである。ただ、海洋の自由はタダで保障されるものではない。ルールの背景には、それを支える力が必要である。それを提供したのはアメリカである。日本は、このアメリカのジュニア・パートナーであることによって、朝鮮半島の南岸を失う恐れも、シヴィリアン・コントロールが崩れていく恐れも、また海上自衛隊の中に非合理的な戦略が台頭する恐れもなく、存在し、繁栄を続けたのである。しかし、このようなあり方ゆえに、日本はアメリカから離れることのできないジュニア・パートナーとして、ミニ海洋国家であり続けたということができよう。

しかし、アメリカの圧倒的な力も、永遠に続くものではない。アメリカの相対的な力の衰えもあって、日本は湾岸地域の安全に役割を果たさざるを得なくなり、PKOに自衛隊を出すことも必要になっている。イラクにおいてもアメリカの希望にしたがって、自衛隊を送ることになった。さらに海上ではアフガニスタンの作戦に対する給油活動から、ソマリア沖における海賊対策まで、担当するようになった。海上自衛隊の活動は、大いに拡大している。

ただ、海上自衛隊は、自ら主体的に行動しうる軍隊ではない。アメリカ海軍の補完的な役割以上を担当する力はない。それどころか、アメリカ軍との共同行動や作戦に入るための法制度、すなわち集団的自衛権の問題すら未解決のままである。

もう一つ、日本が戦前に抱えていたような陸海対立も、なくなったわけではない。たとえば、陸上、海上、航空自衛隊の間の予算配分を見ると、冷戦の終焉以後においても、大きな変化はないのである。すなわち、冷戦時代には、ソ連の北海道侵攻に備えることが重要だったが、南西方面の安全保障がより重要になりつつある現在でも、海上自衛隊、航空自衛隊の増強は必ずしも進んでいない。戦前の日本は、脅威の変化に柔軟に対応することが出来なかったが、それは今もさほど変わっていないのである。

要するに戦後日本は、ミニ海洋国家として出発したが、著しい経済発展にも関わらず、それ以上のものとはなっていない。世界に貢献する、より自立性をもった海洋国家たりうるか否かは、なお将来の課題なのである。

- 1 Noel Geoffrey Parker, *The Military Revolution: Military Innovation and the Rise of the West, 1500-1800*, Cambridge University Press, 1988, 2nd ed., 1996 (大久保桂子訳『長篠合戦の世界史—ヨーロッパ軍事革命の衝撃 1500-1800年』(同文館出版、1995年)参照)。
- 2 横井勝彦『アジアの海の大英帝国』(講談社学術文庫、2004年)。
- 3 佐藤誠三郎『川路聖謨』(佐藤『<死の跳躍>を超えて—西洋の衝撃と日本』都市出版、1992年、千倉書房再版、2009年、所収)。
- 4 朴栄濬によれば、幕末における蒸気船の建設と輸入は、合計190隻にのぼった。朴栄濬「幕末期の海軍建設再考—勝海舟の『船譜』再検討と『海軍革命』の仮説」(『軍事史学』第38巻第2号、2002年9月、所収)。
- 5 福沢諭吉「我国普通の洋学は英語に帰す可し」(『時事新報』明治16年12月28日、『福沢諭吉全集 第9巻』岩波書店、1960年、所収)、同「日本の養蚕は支那の競争を忘るべからず」(『時事新報』明治20年8月5日、『福沢諭吉全集 第11巻』岩波書店、1960年、所収)。
- 6 福沢諭吉「商工立国の外に道なし」(『時事新報』明治31年2月25日、『福沢諭吉全集 第16巻』岩波書店、1961年、所収)。
- 7 北岡伸一「初期『太陽』に見るアメリカ像—日清日露戦間期日本外交に関する一考察」(鈴木貞美編『雑誌『太陽』と国民文化の形成』思文閣出版、2001年、所収)。
- 8 北岡伸一『日本陸軍と大陸政策—1906～18年』(東京大学出版会、1978年)。
- 9 畑野勇「海上自衛隊の発足と米海軍・旧日本海軍軍人—艦艇建造再開の過程とその背景—」(『軍事史学』第47巻第1号、2011年6月、所収)。
- 10 日本海軍の対米作戦の概要については、大前敏一「大東亜戦争開始まで 旧日本海軍の兵術的変遷と之に伴う軍備並びに作戦」(1956年、防衛省防衛研究所図書館所蔵)を参照。
- 11 井上成美「航本部長申継(新軍備計画論ほか)」(井上成美記念刊行会編『井上成美』1982年、125-135頁に所収)。
- 12 北岡伸一「太平洋戦争の<争点>と<目的>」(細谷千博他編『太平洋戦争』東京大学出版会、1993年、所収)。

CCSに関する世界主要団体の意見調査とそれに基づくアウトリーチ指針の提案

Survey on Stances of Major Worldwide Organizations on CCS and a Proposal for Effective Outreach Contents

網川 響吾¹、平林 紳一郎^{2,3}、佐藤 徹²

Kyogo Amikawa, Shinichiro Hirabayashi, Toru Sato

CCSに対する社会の意識や意見について調査するために、世界的な組織やNGOが公表している報告書と一般市民や学生によるウェブ上での議論の結果などを比較・分析し、CCSに用いられる各技術がすでに実用段階にあることは反対派も認めていること、一般の人々は反対派の意見をより意識する傾向があること、CO₂の回収率やコスト評価に用いたデータや計算方法の不透明性が批判されていること、リスク認知に関して賛成派と一般の人々との意識に大きな溝があること、慎重派は法制度について不信感を抱いていることなどがわかった。これを基にCCSの社会認知を高めるための適切なアウトリーチの指針について考察したところ、これまでより積極的なアウトリーチが必要であり、温暖化の深刻さやCCSの技術については早い段階から広報可能であること、最終目標は再生可能エネルギーであることを強調した上で、なぜCCSが必要なかを説明すること、CCSを利用すれば再生可能エネルギーだけの対策よりも安く済むこと、コスト計算などに用いるデータや計算方法を統一し必要以上の混乱を避けるべきことが示唆された。

キーワード：CO₂分離回収と貯留(CCS)、社会的受容性、環境リスク、アウトリーチ、ウェブディスカッション

Opinions and arguments on CCS were investigated in this paper by comparing reports published by major worldwide organizations and discussions separately done by the general public and students on BBS sites. These comparisons showed that even those opposed to CCS admit that the technologies used for CCS are already at a practical stage, that the general public is more inclined to pay attention to the opinions of those in opposition, that people are critical of the opacities in the data and methods used for calculating the efficiency and cost of CCS, that there is a big gap in risk perception between its assenters and the general public, and that skeptics are dubious about the legal system. Based on these findings, appropriate outreach policies to improve the public perception of CCS were considered. It was found that a more positive outreach than heretofore is needed, that awareness raising about the seriousness of global warming and the safety of CCS technologies is possible at an early stage, that, after explaining the final goal in mitigating global warming is renewable energies the necessity of CCS as a bridging technology should be made clear, that CCS is cheaper than countermeasures using only renewable energies, and that the same data and methods should be used for calculating the efficiency and cost of CCS to avoid unnecessary confusion.

1 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻/Department of Systems Innovations, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

2 東京大学大学院新領域創成科学研究科海洋技術環境学専攻/Deaprtment of Ocean Technology, Policy, and Environment, Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

3 現在：独立行政法人産業技術総合研究所/National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

原稿受付日：2011年2月27日、査読終了日：2011年8月15日

Key words: Carbon dioxide capture and storage (CCS), public acceptance, environmental risk, outreach, web discussion

1. はじめに

気候変動に関する政府間パネル (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) の第 4 次評価報告書 (IPCC, 2007) に CO₂ の分離・回収と貯留技術 (Carbon dioxide Capture and Storage: CCS) は CO₂ の有効な削減技術であることが明記された。大陸棚が広く、地震が多い我が国においては、陸域ではなく、水深数百 m 程度の海底 1000 - 2000m の帯水層に超臨界状態の CO₂ を注入する海域地中貯留が計画されている (e.g. 文部科学省, 2010)。

一般に海洋における大規模開発にとって、二つの大きなハードルになると言われるのが初期コストと環境リスクである。特に後者は地域の社会的受容性に大きく関連し、ビジネス化のボトルネックとなるケースが少なくない。一方で、新たな技術を社会に普及していくにあたって社会的受容性の問題が付随することは海洋開発に限ったことではなく、遺伝子組換技術や原子力技術の導入の際にも社会的受容性が重要な課題となり、様々な研究が行われてきた。Siegrist, et al. (2007) は、一般の人々に遺伝子組換技術を用いた食品や梱包に関する情報を与えた後にアンケートを実施することで、それらの商品に対する消費者の購買意欲に影響を与えるファクターを調査した。中川 (2001) は原子力利用技術に関して、インターネット上でのアンケートを用いてリスク認知を分析している。

CCS の社会的受容性に関する研究も近年世界中で行われている。Tokushige, et al (2007) や Itaoka, et al. (2009) は、社会が CCS を受容するために重要となるファクターを分析するアンケート調査を実施し、de Best-Waldhober, et al. (2009) は CCS 実施に関する 6 つの選択肢に対し社会がどのようにして意見を構築するかを研究している。Kamishiro and Sato (2009) は CO₂ の海洋隔離につき同様のアンケート調査を行うだけでなく、海洋隔離を説明するウェブサイトを開設し、その中の Bulletin Board System (BBS) サイトの書込みを論理分析することで、社会的受容性のためのアウトリーチの指針につきまとめている。また一般の人々を対象としたアンケートの他にも、これらの人々が CCS の是非を判断する際に大きなよりどころとなる NGO の意見や立場を理解・分析する研究も始まっている (Anderson and Chiavari, 2009)。

CCS は、遺伝子組換や原子力と同様、日常生活の中では想像しづらいプロセスを伴う技術であるため、一般の人々の理解を得るのは容易ではないと思われる。そのため普及にあたっては、一般の人々が CCS 技術をどう認識し、どのような情報を必要としているのかを知る必要があり、また現在の情報提供の方法や CCS 技術に対する意見を比較・分析することは、適切なアウトリーチ手法を考える上で重要となるであろう。特に、福島第一原子力発電所の事故を受け、国内のみならず海外においてもエネルギーの中長期利用に関する議論が活発に行われつつある今、火力発電所の位置づけに付随して、CO₂ 削減技術としての CCS についても議論の俎上に上げることは不可欠であると思われる。そのためにはまず CCS を広く認知させることが重要となる。そこで本研究では、現在 CCS に対して様々な立場をとっている世界各国の政府・団体のウェブページや報告書を分析することで、賛成派と反対派それぞれの主張を調査し、主張が対立している箇所や情報が異なっている部分などを比較・分析し、CCS の国際的な認知を高めていくための適切なアウトリーチ手法についての考察を行う。

2. 世界主要団体の CCS に関する意識調査

2.1. 調査の概要

ウェブ上で CCS について一般の人々でも手に入るように情報を公開している各種団体のレポートやポジションペーパーを 8 つ選択し、それらの文書からそれぞれの立場や主張を抜き出し、それらを比較・分析した。選択の際には、賛成・反対両側から選択すること、またそれらの団体が一般の人々に大きな影響を与え得るような知名度の高い団体であることの 2 点に注意した。これらは、IPCC (2007)、International Energy Agency Greenhouse Gas R&D Programme (IEA GHG) (2005)、Advisory Committee on Carbon Abatement Technologies (ACCAT) (2008)、World Wide Fund for Nature, United Kingdom (WWF UK) (2008)、Belona Foundation (2007)、Greenpeace (2008)、Danish Members of Friends of the Earth (NOAH) (2009)、McKinsey & Company (2008) で、Table 1 にこれらの団体の概要をまとめた。またこれらの団体の他に、個人によるウェブ上の掲示板を 2 つ加えた。一つは CCS に反対する人々が集まり自由に記事・意見を書き込める BBS サイトである Citizens Against CO₂ Sequestration (以降、Citizens) (2009) で、もう一つは 2009 年に本研究で実施した BBS サイトの Web Discussion on CCS (以降、Discussion) である。後者のサイトは、東京大学、国際教養大学、横浜国立大学、大阪府立大学、徳島大学、Heriot-Watt University (英国)、Hongik University (韓国)、Imperial College (英国)、KAIST (韓国)、MIT (米国)、University of Bergen (ノルウェー)、University of Sydney (豪州)、台湾海洋大学の知己の研究室の大学生・大学院生にのみに公開した。

Table 1 Descriptions of Organizations Commenting on CCS

	Organization	Org. type	Area	Detail
1	IPCC	Intergovernmental panel	International	A scientific body established by United Nations Environment Programme and World Meteorological Organization
2	IEA GHG	Research programme	International	A collaborative research programme under IEA, an energy policy adviser to OECD countries
3	ACCAT	Advisory committee	United Kingdom	An advisory committee to Department of Energy and Climate Change
4	WWF UK	Environmental NGO	United Kingdom	the UK arm of the WWF Network, the world's leading environmental organisation
5	Bellona Foundation	Environmental NGO	International	A technology and solution-oriented organization based in Norway
6	Greenpeace	Environmental NGO	International	An independent global organization that acts to promote peace by campaigning
7	NOAH	Environmental NGO	Denmark	the Danish member of Friends of the Earth, the world's largest grassroots environmental network
8	McKinsey & Company	Consultation firm	International	the No.1 global management consulting firm

2.2. 評価の指標

まず、各団体が公開している情報の中で、どのトピックにどれだけの比重を置いているかを、当該文章

中で、各トピックについて記述されている部分を行数でカウントし、その行数が文章全体に占める割合によってそのトピックの被議論率 (Attention Rate : AR) を定義した。

次に、各団体が CCS の是非に対してどのような立場をとっているかを明確にするため、各トピック毎に当該団体がどのような立場をとっているかを判断し、5段階で評点を割り振った。5段階の評価基準を Table 2 に示す。このトピック毎の評点に、そのトピックの AR を掛け合わせたものの和 (0 ~ 100 pts) を求め、これを各団体の CCS に対する総合姿勢点 (Stance Point : SP) と定義した。本研究では、この値が 70 点以上の団体を賛成派、30 点以下を反対派、それ以外を慎重派と呼ぶこととする。

最後に、各団体が一般の人々に与える影響の大きさを、2010 年 1 月 20 日時点で各団体名でインターネット上で検索をかけたときのヒット数とその団体の影響力を表す指標となると考え、そのヒット数の常用対数を各団体の影響係数 (Influence Factor : IF) と定義した。

Table 2 Ratings and stances for calculating SP

Rating	Stance
1	そのテーマに関して、CCSには大きな障害がないと確信している
0.75	そのテーマに関する問題点はあるが、今の取り組みを続ければ解決できると考えている
0.5	そのテーマに関するCCSの課題について、取り組みを改良すれば解決できると考えている
0.25	そのテーマに関するCCSの課題について、解決するのは難しいと考えている
0	そのテーマに関するCCSの課題について、解決は不可能だと確信している

3. 結果と考察

3.1. トピック毎の意識分析

各団体の立場・意見などを比較・分析する際に、トピックごとに用意した3種類の図表を用いる。一つめは SP - IF 図において各団体の AR を円の面積で表したグラフで、ここから各団体が今回取り上げた文書の中でそのトピックにどれだけ重点を置いて説明・主張を行っているかが見て取れる。二つめは、いくつかの団体間で共通の話題について主張がなされている部分を抜き出して SP - IF 図に挿入したもので、ここから様々な性格を持つ団体間や BBS に参加した一般の人々との認識の相違や意見の対立、共通の主張などを読み取る。

(1) 技術

Fig. 1 を見ると、CCS 賛成派に比べ、反対派の AR が小さいことがわかる。Greenpeace と NOAH の文書は、CCS の廃止を主張するためにその問題点を列挙したものである。この文書の中で技術に関する内容が比較的少ないということから、CCS に用いられる各技術はすでに他の分野で実用段階にあり、反対派も技術面では批判する題材があまりないという意識を持っていると考えられる。

CO₂ の回収率に関する主張については、賛成派の IPCC や McKinsey は 90% 近い回収が可能と主張しており、慎重派の WWF UK もそれ以上は不可能であると述べてはいるが、賛成派と対立はしていない。一方、反対派の NOAH は 70-75 % までしか回収できないと主張している。この根拠としては、これらは 85-90 % という値が実証されていないという点と、その計算にはエネルギーコストが 40% 増加するこ

とによる余分な石炭の掘削・輸送や、CO₂ の輸送・貯留によって排出される分が含まれていないという 2 点を挙げている。

実証実験に関する見解については、賛成派の多くは、現在行われている CCS は全て発電所以外の発生源からの CO₂ で行われており、次は大規模な発電所で分離・回収から貯留まで一貫した (integration) 実験が必要であると考えている。また IEA GHG は長期貯留に関する実験も必要と述べている。これに対し Greenpeace は帯水層の圧入試験が難しいと主張するのみに留まっている。Enhanced Oil Recovery (EOR) サイトも僅かしかないと述べているが、CO₂ を用いた EOR に対する批判はあまりない。

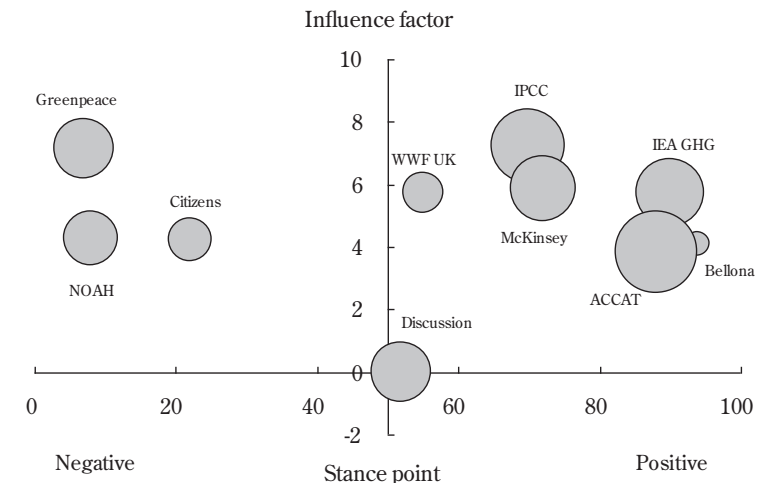


Fig. 1 AR in SP - IF chart on "technology"

(2) リスク

CCS のリスクに関しては、反対派の Greenpeace と二つの BBS サイトの AR が比較的大きく、ほぼ同じ大きさであることがわかる (Fig. 2)。一方で賛成派は、IPCC を除く全ての団体がかなり小さな円を示しており、BBS に代表される一般の人々との間にリスクに対する意識の差があることが読み取れる。

漏洩に関する主張を比較した Fig. 3 では、IPCC と WWF UK が漏洩の可能性はかなり小さいとしている一方、Greenpeace は長期間での安全は保証されていないと主張し、Citizens も同様の不安を抱いている。また、リスクに関しては AR が小さい NOAH も、事故や人為的ミスを問題点に挙げている。Discussion では、次第に改善されていくはずであろうから、始めは多少の漏洩も仕方ないという意見も見られる。

Fig. 4 は CCS の環境リスクについてまとめる。Greenpeace は漏洩によるリスクの不確かさを問題視しており、二つの BBS でも環境への影響の大きさを不安に感じていることがわかる。一方、賛成派ではモニタリングによって漏洩を検出するということに着目しており、もし漏洩が進んだ場合にどのような影響があるかについては、ACCAT が不確かであると言及しているに過ぎない。

以上の分析からは、リスクに関しては一般の人々の考えが Greenpeace の主張とかなり近いことがわかる。

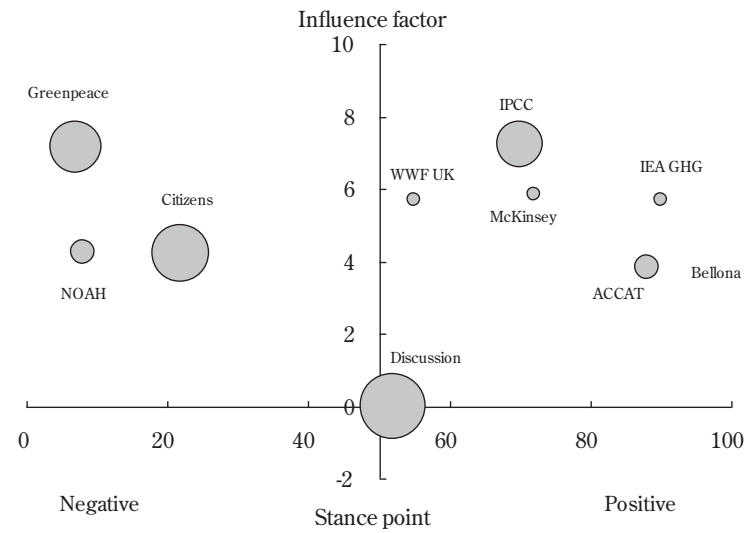


Fig. 2 AR in SP-IF chart on "risk"

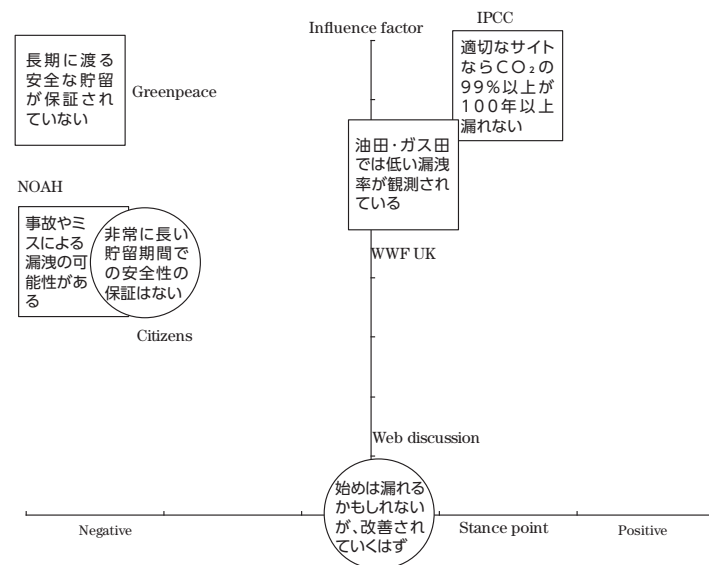


Fig. 3 Specific arguments on "leakage"

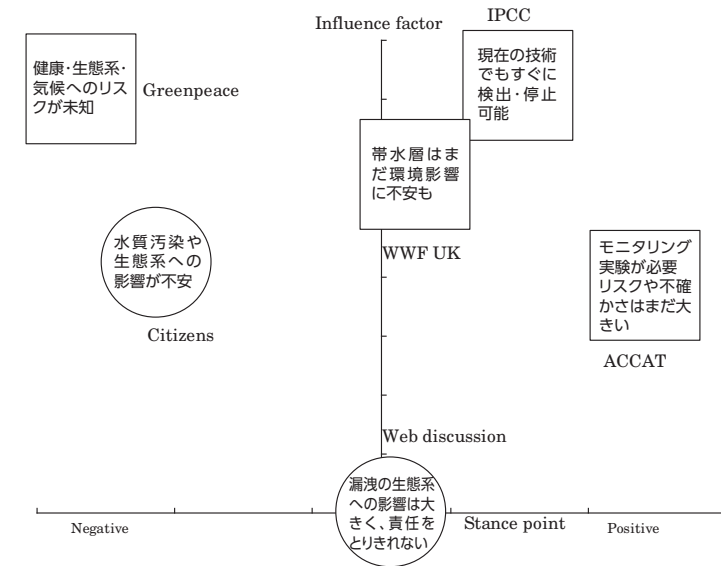


Fig. 4 Specific arguments on "environmental risk"

(3) コスト

Fig. 5 を見ると、これまでのトピックに比べて全体的に AR が大きいことがわかる。最も AR の大きな McKinsey は、まだ技術として比較的初期段階にある CCS が持つ曖昧な要素を明確にすることを目的とし、特にコスト予想の幅が広すぎることが余計に混乱を招いていると考え、このレポートの中で明確な計算方法を示してコスト評価を行っている。これに関して、IPCC や IEA らのコスト評価は条件が不透明であると批判している NOAH も、McKinsey だけは例外としている。但し算出条件は明確であるが、計算に用いているデータが電力会社や石油・ガス産業といった CCS 賛成派から提供されている点を指摘している。

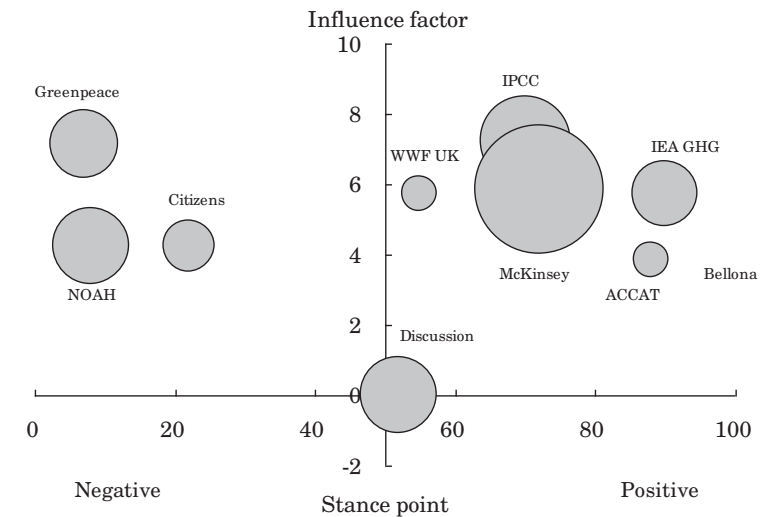


Fig. 5 AR in SP-IF chart on "cost"

CCSと新エネルギー・省エネルギーとのコストに関しては、賛成派と反対派の団体で全く逆の主張をしている (Fig. 6)。また Citizens は (2) のリスクと同様に、Greenpeace が主張している反対派の意見を参照していることがわかる。

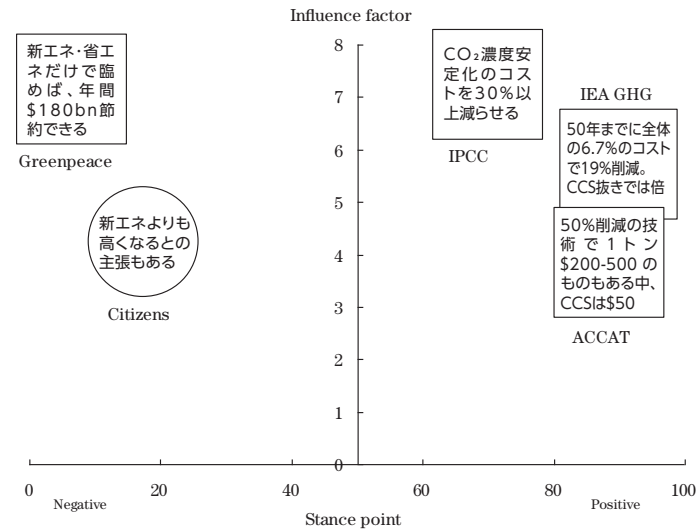


Fig. 6 Specific arguments on "comparison in cost between CCS and renewable energies"

(4) CO₂ 排出源

このトピックに関しては、どの団体もあまり AR が高くないことがわかる (Fig. 7)。また Discussion を除けば、他と比べて極端に小さいものもなく、賛成派の団体も反対派の団体も同じような割合になっている。

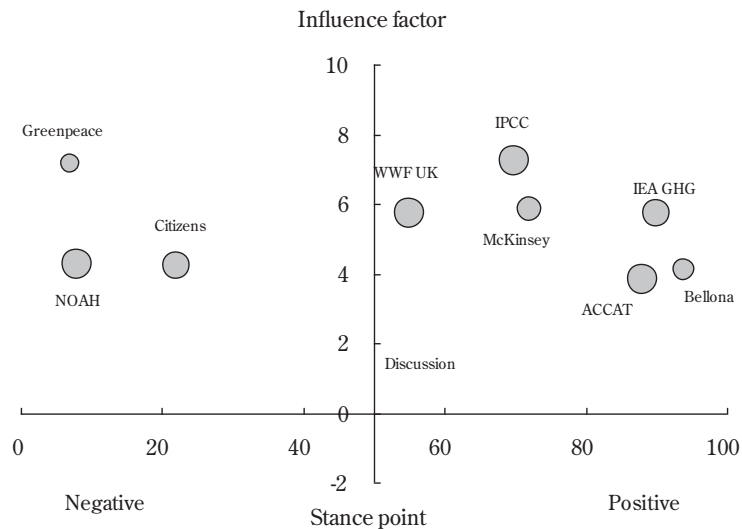


Fig. 7 AR in SP-IF chart on "CO₂ sources".

新設発電所での CCS に関しては、反対派の Greenpeace は、結局は capture-ready の発電所に CO₂

回収装置は取り付けられないのではないかと主張している。それに対し IEA GHG は、capture-ready の基準を満たした新設発電所であれば将来の導入は可能であるとしており、ACCAT もそれによって 2020 年までに発電部門から出る CO₂ の 10% が回収されるようになると考えている。また中立的立場の WWF UK は、英国内の石炭火力と原子力発電所の老朽化に伴い、新設が検討されている 6~7 機の石炭火力発電所自体の必要性に疑問を投げかけている。その根拠として、複数の combined cycle gas turbine (CCGT) 発電所や陸上・海上風力発電所が建設予定であることと、省エネに向かう強い流れを挙げている。

Fig. 8 を見ると、賛成派はこれからも石炭消費が増えるなどの理由で、将来 CCS の回収対象となる CO₂ 排出量は十分にある、あるいはその大量の CO₂ を CCS によって回収しなければならないと考えていることがわかる。WWF UK も石炭への依存は避けるべきと考えながらも、石炭の割合が高まっていることを認めている。それらに対し Greenpeace は、化石燃料消費を減らさなければ温暖化を克服できないと主張している。また Citizens では、米では 2050 年までに石炭がなくなるという話を取り上げている。一方 NOAH は化石燃料については言及せず、大気中の CO₂ を回収したことになるバイオマス発電に CCS を組合せるべきではないという議論に終始している。

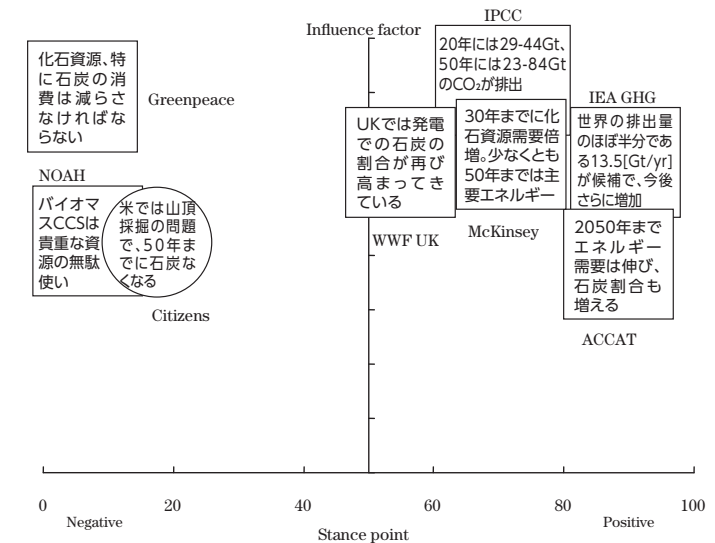


Fig. 8 Specific arguments on "forecast of fossil fuel use"

(5) 貢献度

Fig. 9 を見ると、まず Bellona の AR が異常に大きいことがわかる。これは先述の通り、この position paper が CCS の必要性を訴えることに特化した特殊なものであることによる。Bellona 以外の団体も、コスト評価の明確化を目的としていた McKinsey を除いて、皆 AR が比較的大きい。これは賛成派も反対派も、そして一般の人々も CCS の是非に関してはリスクやコストなどの問題だけでなく、地球温暖化対策としてどれだけ貢献するかという点も重要な問題としてとらえていることがわかる。

CCS の必要性に関する主張をまとめた Fig. 10 からは、Bellona が Greenpeace の新エネ・省エネのシナリオを直接批判していることがわかる。Bellona は Greenpeace のシナリオは楽観的過ぎであり、社会情勢や経済性などまで考慮した Realizable Potential ではなく、技術的障害のみを考慮した Technical

Potentialで計算しているとし、さらにこの超楽観的なシナリオでさえ50%削減が限度で、それでは不十分であると主張している。その他の賛成派の団体も新エネと省エネだけでは目標達成は不可能で、CCSの寄与が不可欠であると考えている。それに対し反対派は、排出量は15年までにピークを迎えなければならない、CCSを推進しても間に合わないと主張している。また二つのBBSサイトからは、やはり新エネ・省エネを推進するべきとの声や、CCSよりも原子力の方がよいという意見があった¹⁾ほか、温暖化を防ぐためにはCCSも必要になると考えている人も見られ、中立の立場をとっているWWF UKに近い見解が見られた。

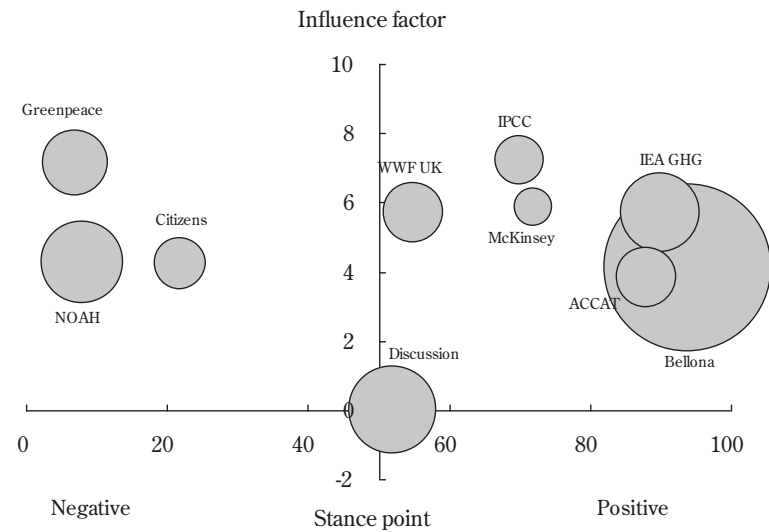


Fig. 9 AR in SP-IF chart on "contribution"

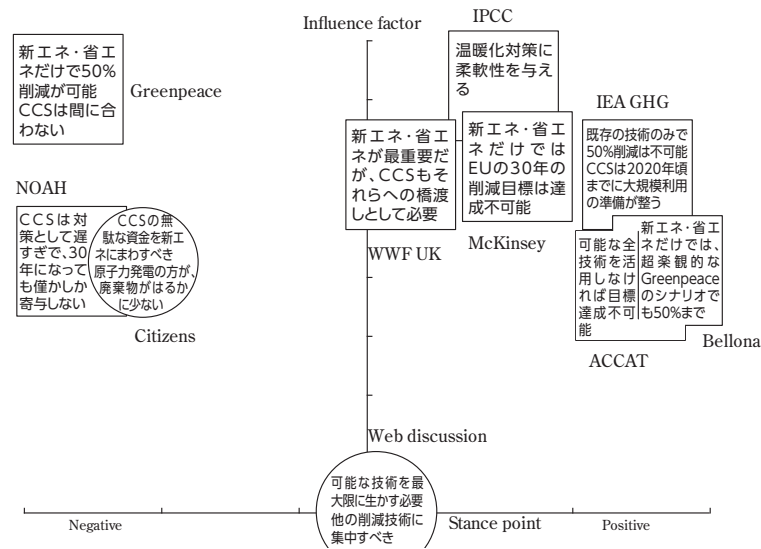


Fig. 10 Specific arguments on "necessity of CCS"

子力エネルギーの割合がどれだけ増えたとしても、化石資源はエネルギー安全保障のために不可欠であると主張している。一方NOAHは、CCSを推進することで過度に石炭に依存するようになり、エネルギー源の多様性がなくなり柔軟性が失われると、全く逆の指摘をしている。

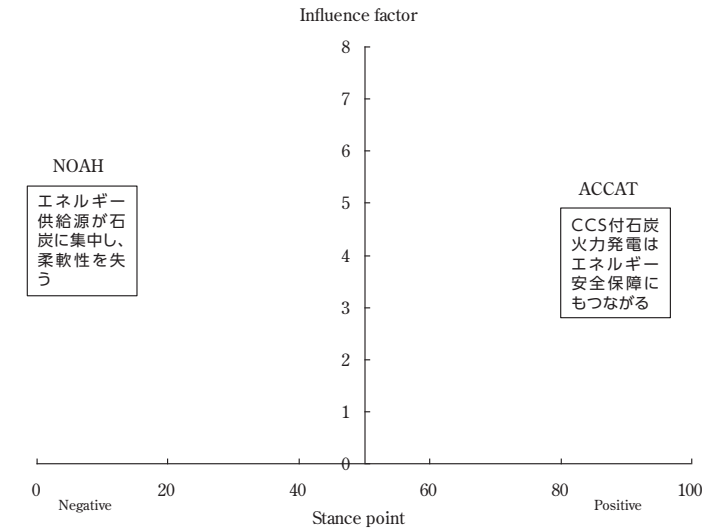


Fig. 11 Specific arguments on "energy security"

(6) 法制度

法制度に関しては全体的に高い割合で議論されていることがわかる (Fig. 12)。特にCCSに対して慎重な姿勢をとっているWWF UKにおいて大きなARが示されており、CCSに対して否定的な姿勢を取っているわけではないが、特に法制度の面に不満を持っていることになる。

WWF UKはまずcapture-readyの制度に対して批判を述べている。この制度が石炭火力発電所を新設するための隠れ蓑として利用されることを危惧しており、CCS技術が確立するまで新設を禁止するのが理想だとしている。しかし、もし政府がcapture-readyの発電所の新設を許可するならば、将来確実にCCSが実施されるように厳格かつ明確な基準を定め、また現在のCCGT発電所で達成可能な350g/kWhという排出量を発電所新設の条件として設定するべきであると主張している。反対派のGreenpeaceとNOAHは、capture-readyはそもそも電力会社が石炭火力発電所を新設するための口実として考案されたものだとして指摘している。一方賛成派のIEA GHGは、capture-readyの基準の具体化が進んでいると述べている。

次に責任問題に関する枠組みに対しては、賛成派の各団体や慎重派のWWF UKは長期に渡るモニタリングや漏洩に対する責任を定める必要があると述べている。一方で反対派のGreenpeaceは、アメリカでCCS実施の候補とされている企業が、漏洩の責任は注入終了後10年間までにするように強く要求している例を挙げ、長期の責任を課すことは非常に難しいという見解を示している。さらにNOAHは、長期の責任は将来の世代が責任を負うことを意味しており、その考え方自体が汚染者負担の原則に反するものだとして主張している。

Fig. 11にはエネルギーの安定供給に関する主張を抜き出した。ACCATは再生可能エネルギーや原

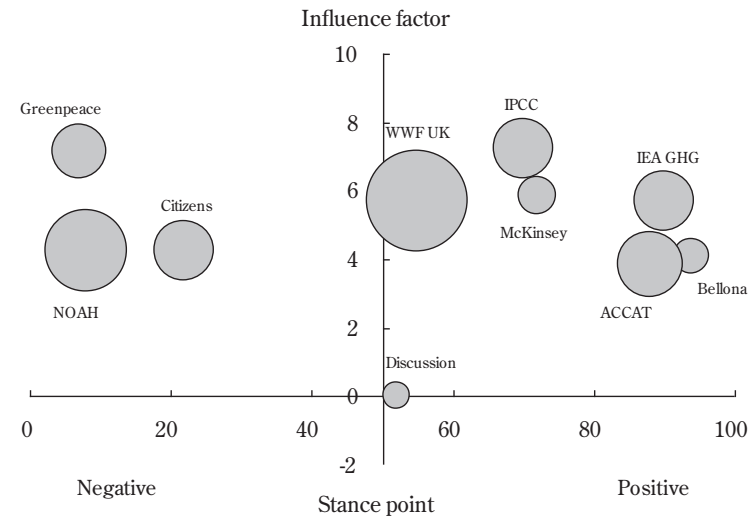


Fig. 12 AR in SP-IF chart on "legal framework"

(7) 社会受容性

Fig. 13 を見てみると、一般の人々が参加している二つのBBSサイトのARが目立つ。その他の団体では賛成派も反対派も円が小さく、社会的受容性についてはあまり重点を置いて議論していないことがわかる。これらのBBSは元々一般の人々の意見であるため、社会的受容性の話題に着目しやすいという可能性もあるが、レポートなどを書いている専門家と一般の人々の間に大きな意識の差があるということも十分に考えられる。また、社会認知の問題に関する主張をまとめた Fig. 14 では、いずれの団体もまだ CCS に対する認知が低いとの見解を示している。

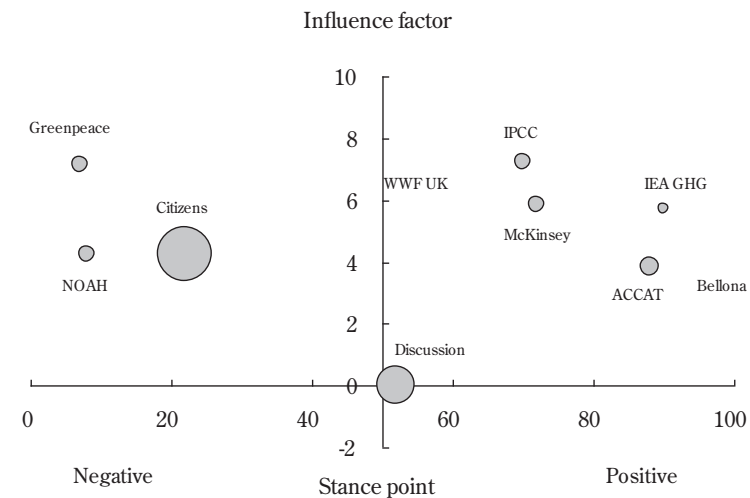


Fig. 13 AR in SP-IF chart on "public acceptance"

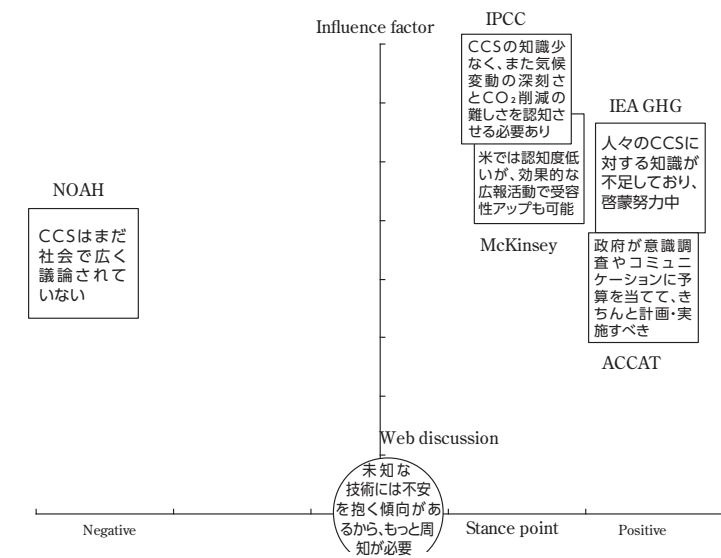


Fig. 14 Specific arguments on "public perception"

3.2 アウトリーチの指針に関する提案

ここでは、前節で観察された賛成派と反対派の主張の対立や、一般の人々との意識の差などから、CCSに関する適切なアウトリーチ手法について考察する。

まず(7)の結果から見てみると、一般の人々は社会での認知が足りないと考えており、多くの団体もそれを認識している。しかし、一般の人々と比べると、どの団体も社会的受容性の問題を軽視している傾向にあり、このままでは社会からの理解は得られないと予想される。特に貯留サイト近くに住民の人々からは反対を受ける可能性が高い。CCSを推進していくためには、これまでよりも早く、広くアウトリーチを実施していく必要があると考えられる。

現時点から積極的にアウトリーチしていくべき内容としては、温暖化に関するより詳しい事実が挙げられる。またCCSに用いる各技術に対しても、反対派の団体からそれほど反論が出ていないことから、技術面で大きな問題がないことを早い段階からアウトリーチしていくことは可能である。さらに、現時点での技術マップやプロジェクトの実施計画などについてもわかりやすく広報し、CCS技術が温暖化対策としてどれだけ貢献できるのかを早めに認識させるべきである。

また、主張の対立がある場合には一般の人々は反対派の意見をより気にする傾向があるため、意見の対立を収束させていくことも重要になる。例えば、新エネ・省エネだけでの50%以上の削減が現実的でないならばそれを証明する必要がある。そして慎重派のWWF UKがそうであるように、最終的な目標は再生可能エネルギーのみで全てをまかなう持続可能社会であるという認識を示した上で、それでも温暖化が非常に深刻で対策が遅れが許されないことや、世界各国で安定的にエネルギーを供給するためにはまだ化石燃料が必要であることなどから、その最終目標への橋渡しとしてCCSが必要であるという立場を明確にすることで、より理解が得やすくなると考えられる。

CO₂の回収率に関する、反対派からの対立意見についても明確な回答しなければならない。そのためには、NOAHが主張しているような余分な石炭開発や輸送・貯留などに伴うCO₂の発生も全て考慮に

入れた上でどれだけの回収率が達成可能なのかを、明確な計算方法と信頼のあるデータと共に示す必要がある。また、コストの評価に対しても同様のことが言える。

リスクの問題にも賛成派と一般の人々との意識の間に大きな溝がある。特に、賛成派は漏洩しないためのモニタリング技術などを強調する傾向があるが、一般の人々はもし漏洩したときには周囲にどのような影響があるのかということにも不安を抱いている。このため、漏洩が起こる確率が非常に低いことを説明するだけでなく、もしもの事態が起こった場合にどうなるのかについてもきちんと調査して知らせていく必要がある。

また法制度に関しても、慎重派のWWF UKが最も不信感を抱いているのが法制度の問題であるため、これから一般の人々にも広まっていくと予想される。特にcapture-ready制度と責任の問題には強い反論が見られる。capture-readyに対しては、その定義を明確なものにして、近い将来に新設火力発電所には確実にCCSが導入されることが約束されなければならない。責任問題に対しては、CCSを実施しなければ地球温暖化の進行によってより大きな負担を将来世代に与えることになることを説明し、必要最低限の責任を事業主に課さなければならない。特に責任の問題は、いざ実施するという状況になった時に注目が集まると予想されるため、その前の段階から責任問題に対する枠組みが十分に整備されていなければならない、またそれを認知させておくことが重要であると考えられる。

1 この調査は平成 21 (2009) 年に実施された。

参考文献

- 中川春夫 (2001) : 電子原子力PAアンケート調査におけるリスク認知の分析. 日本原子力学会誌 43, pp. 52-62.
- 文部科学省 (2010) : 科学技術白書. 第 1 部, 第 1 章, 第 1 節.
- Advisory Committee on Carbon Abatement Technologies (ACCAT) (2009) : Accelerating the Deployment of Carbon Abatement Technologies.
- Anderson, J., Chiavari, J. (2009) : Understanding and improving NGO position on CCS. Energy Procedia 1, pp. 4811-4817.
- Belona Foundation (2007) : <http://www.bellona.org/ccs>.
- Citizens against CO₂ Sequestration (2009) : <http://citizensagainstco2sequestration.blogspot.com/>.
- Danish Members of Friends of the Earth (NOAH) (2009) : NOAH's Position on CCS as a Climate Change Tool.
- de Best-Waldhober, M., Daamen, D., Faai, A. (2009) : Informed and uninformed public opinions on CO₂ capture and storage technologies in the Netherlands. Int. J. Greenhouse Gas Control 3, pp. 322-332.
- Greenpeace International (2008) : False Hope.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2005) : Special Report on Carbon dioxide Capture and Storage.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007) : Fourth Assessment Report: Climate Change.
- International Energy Agency Greenhouse Gas R&D Programme (IEA GHG) (2008) : Carbon Capture and Storage - Meeting the Challenge of Climate Change.
- Itaoka, K., Okuda, Y., Saito, A., Akai, M. (2009) : Influential information and factors for social acceptance of CCS: the 2nd round survey of public opinion in Japan. Energy Procedia 1, pp. 4803-4810.
- Kamishiro, N., Sato, T. (2009) : Public acceptance of the oceanic carbon sequestration. Marine Policy 33, pp.466-471.
- McKinsey & Company (2008) : Carbon Capture & Storage: Assessing the Economics.
- Siegrist, M., Cousin, M. E., Kastenholz, H., Wiek, A. (2007) : Public acceptance of nanotechnology foods and food packaging: The influence of affect and trust. Appetite 49, pp. 459-466.
- Tokushige, K., Akimoto, K., Tomoda, T. (2007) : Public perceptions on the acceptance of geological storage of carbon dioxide and information influencing the acceptance. Int. J. Greenhouse Gas Control 1, pp. 101-112.
- World Wide Fund for Nature, United Kingdom (2008) : Evading Capture Report.

謝辞

本研究のディスカッション部分を実施するにあたり、各大学の学生に参加を呼び掛けていただいた大

阪府立大学大塚耕司教授、国際教養大学熊谷嘉隆教授、東京大学多部田茂准教授、北澤大輔准教授、横浜国立大学村井基彦准教授、徳島大学山中亮一博士、Dr. Baixin Chen (英国 Heriot-Watt University)、Prof. Meseok Song (韓国 Hongik University)、Prof. Sevket Durucan (英国 Imperial College)、Prof. Daejun Chang (韓国 KAIST)、Dr. Eric Adams (米国 MIT)、Prof. Dong-Jiing Doong (National Taiwan Ocean University)、Prof. Ian Jones (豪州 University of Sydney)、Prof. Guttorm Alendal (ノルウェー University of Bergen)、そして調査に参加していただいた学生の皆様にこの場を借りてお礼申し上げます。

持続可能性を指標とした沿岸域再生施策の評価

Assessment of Projects for Coastal Zone Management from the Viewpoints of Sustainability

吉田 大祐¹、多部田 茂¹、石川 公敏²、古川 恵太³

Daisuke Yoshida, Shigeru Tabeta, Kimitoshi Ishikawa, Keita Furukawa

総合的沿岸域管理の観点から再生施策をより推進するためには、多面的かつ統合的な評価手法が必要であると考えられる。そこで、沿岸域の持続可能性に関わる要素を抽出し、それらをDEMATEL法によって分析して、要素間の関係を把握した。要素の階層構造からは、「生物多様性の維持」「地域環境改善」「景観の維持」「アメニティの向上」が上位階層に位置し、総合的管理において包括的指標となり得ることがわかった。また、持続可能性への影響度では、「適切な土地利用管理」「適正な制度、権利」「公共事業への投資促進」「漁業の安定」が高い値となり重要な要素であることがわかった。また、各要素の持続可能性への影響度と、AHP法による施策の各要素への達成度の評価を組み合わせて、施策の持続可能性への貢献度を算出する手法を構築した。トップダウン型の施策は必ずしも持続可能性という視点からは高い評価とはならず、ボトムアップ型施策でも持続可能性という観点で優れているものがあることを示した。

キーワード：持続可能性指標、DEMATEL法、AHP法、沿岸域再生施策

In order to properly promote coastal development or environmental regeneration projects, comprehensive and versatile evaluation methods are necessary from the viewpoint of integrated coastal zone management (ICZM). In the present paper, the elements concerned with sustainability of the coastal zone are extracted and analyzed using the DEMATEL method to understand the relationships among them. The hierarchical structure obtaining among the elements shows that "preservation of biodiversity," "improvement of regional environments," "landscape preservation," and "improvement of amenities" are located in the upper layer, and could be used as comprehensive indexes in ICZM. It is also found that "appropriate land use," "fair institution and rights," "promotion of investment in public works," and "stable fisheries" are significant elements, have a large influence on sustainability. A method to evaluate the achievement of a project for sustainability is developed by combining evaluations of the contribution of each element to sustainability and achievement of the project as analyzed by the AHP method. The method is applied to various coastal projects, the results of which indicate that bottom-up type measures could have large potential to realize sustainability in the coastal zone.

Key words: Sustainability index, DEMATEL method, AHP method, Coastal regeneration project

¹ 東京大学/The University of Tokyo

² 環境アセスメント学会/Japan Society for Impact Assessment

³ 国土技術政策総合研究所/National Institute for Land and Infrastructure Management

原稿受付日：2011年3月1日、査読終了日：2011年8月1日

1. 緒言

沿岸域の総合的管理は、世界的にも重要課題となっており、我が国でもその重要性が認識され始めている。国際的には、1992年の環境と開発に関するリオデジャネイロ宣言のもとで合意されたアジェンダ21の第17章（海洋、閉鎖性及び準閉鎖性海域を含む全ての海域及び沿岸域の保護及びこれらの生物資源の保護、合理的利用及び開発）で、「沿岸域及び海洋環境の総合的管理と持続可能な開発を沿岸国の義務とする」ことが謳われており、「沿岸国は地方と全国レベルで、沿岸域・海域とその資源の総合的管理と持続可能な開発のための適切な調整機構（ハイレベルの政策立案機関など）を設置・強化する」というように、沿岸国の海洋環境への責務を明確化している（UN DESA, 1992）。また、European Commission（2000a）は、沿岸域の様々な問題に対応するために、統合沿岸域管理（Integrated Coastal Zone Management: ICZM）を戦略的に推進するとしており、各国や地域でICZMを実行する際のRecommendationを定めている（European Commission, 2000b）。東アジア地域でも、PEMSEA（Partnerships in Environmental Management for the Seas of East Asia）によるICZMへの取組が積極的になされてきた（Chua, 2008, ; Yu and Bermas, 2004 など）。

わが国では、環境影響評価法（1997年）の成立によって、沿岸域の利用開発の際の環境アセスメントが制度化されると共に、自然再生推進法（2002年）の成立等に伴って、沿岸域の再生・修復の取り組みが数多くなされるようになった。しかしながら、気候変動などの地球環境問題、漁業地域の疲弊に代表される地域経済社会の問題、再生可能エネルギー等の新たな海洋利用など、沿岸域に関わる状況はより複雑になっており、総合的管理の観点からの検討がますます重要になっている。一方で沿岸域の総合的管理に関しては、わが国における取組は不十分であるとしばしば指摘されてきた。2000年には、日本沿岸域学会が、沿岸域総合管理法を制定して、地方公共団体からなる沿岸域管理主体が、自ら策定した沿岸域総合管理計画に基づいて、沿岸域における様々な利用と自然環境・環境保全を総合管理することを提言している（日本沿岸域学会、2000）。また、国土交通省が望ましい沿岸域管理のあり方を検討することを目的として設置した沿岸域総合管理研究会は、日本の沿岸域総合的管理について、不明確な責任所在、施策の実施主体の連携不足、地域住民や利用者との合意形成の未熟さ、広域的な影響の考慮不足、開発や防災の優先による環境への配慮不足、沿岸域における情報不足、などの問題点を指摘している（吉田、2003）。また、日本財団（2000）も、「そもそも日本は、造船・海運・水産・科学技術など多くの個別分野で世界のトップ水準にある。しかしながら、長年にわたるこのような縦割りの取組みがかえって仇になって、近年国連海洋法条約やアジェンダ21が提示している海洋問題への総合的な取組みが出来ていないところに大きな問題を抱えている」と海洋の総合的管理についての問題点を指摘している。

これらの国内外の情勢と経緯をふまえて、2007年に施行された海洋基本法では、第25条に「沿岸域の総合的管理」が進めるべき12の海洋政策の1つとして挙げられた。また、翌年制定された海洋基本計画にもその推進が盛り込まれたことは、今後の沿岸域施策の推進において非常に意義があるといえよう。しかしながら、現状では総合的管理を実現していくための方策が確立しているとはいえず、各地域で行われている環境再生施策等において、総合的管理という視点からの具体的な検討を行う必要がある。環境面だけでなく社会面や経済面を含めた、多面的・包括的な分析と評価を行うことができれば、より合理的な管理が可能になり、施策のより効率的かつ円滑な推進にも寄与すると考えられる。

本研究では、沿岸域の総合的管理という観点からの再生施策の推進を目的として、沿岸域環境を多面的に評価するために持続可能性という指標を用いた評価を試みる。具体的には、沿岸域の持続可能性に係る要素を抽出し、構造化モデル（DEMATEL法）によって分析して要素間の影響関係を把握し、

その結果を用いて再生施策の持続可能性への貢献度を算出する手法を構築する。また、構築した手法の具体的な施策の評価への適用を試みる。

2. 沿岸域の持続可能性に関わる要素間の関係

2.1. 要素の抽出

まず、沿岸域施策を持続可能性の視点から評価するために、その構成要素や要素間の影響関係について検討した。そのために、文献や資料の調査により、持続可能性に関わる要素の抽出を行った。まず、沿岸域管理や施策に関連する文献等 (Austin, et. al., 1999; Ehler, 2003; Meadows, 1998; Hewawasam, 2002; Olhoff et al; Olsen, 2003; SouthSouthNorth, 2004; World Bank Group, 2004; Yu and Bermas, 2004) で使用されている沿岸域の持続可能性に関する要素を調査して、その中で3件以上が使用している要素を選定した。次に、それらが妥当で過不足がないかどうかを専門家の意見もふまえて検討し、最終的に Table 1 の 18 個の要素を抽出した。また、持続可能性はしばしば「環境」「社会」「経済」の三側面から捉えて分析されることをふまえて、18 個の要素に関しても、一般的な観点からこの三側面に分類した。

Table 1 沿岸域地域社会の持続可能性に寄与する要素

	項目	説明
環境	1 地域環境改善	プロジェクト実施地域の環境改善への貢献
	2 温暖化、酸性雨の抑制	CO ₂ 排出量の削減、大気汚染物質の削減
	3 水質汚染防止	水質を汚染する有害化学物質の削減、富栄養化 (赤潮、貧酸素) の改善
	4 土壌汚染防止	農薬、揮発性有機化合物、重金属、油等の土壌汚染物質の削減
	5 生物多様性の維持	自然生息地の保護、破壊防止、生物資源利用に関する伝統的・文化的慣行の保護・奨励、希少種の減少防止、等
	6 景観の維持	海岸線、後背地、町並み等の景観の保護
	7 適切な土地利用管理	後背地の維持管理、土地造成、水路管理等が適切になされていること
社会	8 雇用創出	雇用機会の増加、産業の活性化
	9 啓発、認知	地域住民への沿岸域管理の重要性の啓発、施策の認知など
	10 住民参加	プロジェクトの意思決定プロセスへの地域住民の参加・参加機会の増加
	11 情報共有	プロジェクトに関する情報の共有が十分になされていること
	12 防災、安全性の向上	防災力の向上 (浸食、高潮、保安林等)、沿岸域の安全性 (船舶航行、レジャー等)
	13 適正な制度、権利	漁業権などの制度、権利上の問題の解決
	14 アメニティの向上	観光レクリエーション施設や海水浴客の利用
経済	15 地域経済成長	プロジェクト実施地域の経済への貢献
	16 高い費用対効果	プロジェクトの投資額に対する収益が大きいこと
	17 公共事業への投資促進	造成・開発、環境保全・修復、エネルギー・資源開発等
	18 漁業の安定	安定した漁獲種、漁獲量の確保、経営の安定

2.2. アンケート調査

抽出した各要素間の影響関係を明らかにするために、専門家へのアンケートを実施した。アンケートでは抽出した要素の一対比較を行ない、18 要素それぞれに対して、他の全ての要素 17 個に対する直接影響を 0 から 5 の 6 段階で評価してもらった (Fig.1 (a))。その際に、直接的影響には好影響と悪影響の双方を含めること、間接的な影響は考慮せずその項目が他のそれぞれの項目に対して直接的影響があるかどうかのみを考慮してもらった。また、抽出した 18 要素と「環境」、「社会」、「経済」との影響関係に

ついても、0 から 3 の 4 段階で評価してもらった (Fig.1 (b))。

様々な分野の沿岸域の専門家にアンケートを実施し、12 名から回答を得ることができた。回答者の専門分野は、環境学 (環境アセスメント、環境管理) 2 名、海洋学 (海洋物理、海洋化学、海洋生物・生態) 4 名、工学 (海洋工学、海岸工学、生態系工学) 4 名、水産学 (生物生産、物流・地域振興) 2 名である。

各要素の影響関係に関しては、全体的に 0 の回答が少なく、どの要素も他の要素に直接影響を及ぼしていると考えられていた。特に、「環境」、「社会」、「経済」の三側面に対する影響については、0 の回答がほとんどなく、各要素はこの三側面に必ず影響を及ぼしていると考えられている。このことから、今回抽出した 18 要素は、沿岸域の持続可能性に寄与するものとして重要なものであるということが再確認された。

(影響項目)		(被影響項目)		なし	極小	小	中	大	極大	回答
18	漁業の安定→	1	地域環境改善	0	1	2	3	4	5	(2)
18	漁業の安定→	2	温暖化、酸性雨の抑制	0	1	2	3	4	5	(0)
18	漁業の安定→	3	水質汚染防止	0	1	2	3	4	5	(3)
18	漁業の安定→	4	土壌汚染防止	0	1	2	3	4	5	(2)
18	漁業の安定→	5	生物多様性の維持	0	1	2	3	4	5	(4)
18	漁業の安定→	6	景観の維持	0	1	2	3	4	5	(1)

(a) 要素間の一対比較

	効果なし	やや効果がある	効果がある	大きな効果がある	回答
環境面	0	1	2	3	(3)
社会面	0	1	2	3	(2)
経済面	0	1	2	3	(1)

(b) 各要素の環境、社会、経済面への寄与

Fig. 1 アンケートと回答例

2.3. DEMATEL 法による分析

前節で説明したアンケート調査の結果を DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) 法を用いて分析し、沿岸域の持続可能性に関して要素間の影響関係を把握する。DEMATEL 法は、複雑な関連性を構造化し全体を把握することで対処法等を検討するために開発された手法であり、二要素間関係 (一対関係) についての判断を用いて、多数の要素が相互に複雑に絡み合った問題の全体構造を明らかにする構造モデリングのひとつである。DEMATEL 法の特徴としては、要素間の関係の有無や関係の強さを定量的に評価する手法として使いやすさや、分析結果をもとに要素間の関係を構造化することが出来ること等が挙げられる。こうした特徴を生かし、DEMATEL 法は世界的複合問題のほか、環境アセスメント、都市再開発問題、CDM プロジェクトの評価等の問題に適用されている (木下、2005; 奥村ら、2007)。以下に DEMATEL 法の手順を示す。

i) 直接影響行列 D を作成する

専門家へのアンケートにより得られた要素間の対比較から、要素 i から j への直接影響を d_{ij} で表し、 d_{ij} を要素とする直接影響行列 D を作成する。ただし、 $d_{ii}=0$ とする。

$$D = \begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} & \cdots & d_{1n} \\ d_{21} & d_{22} & \cdots & d_{2n} \\ \vdots & \cdots & \cdots & \vdots \\ d_{n1} & d_{n2} & \cdots & d_{nn} \end{pmatrix} \quad \dots \dots \dots (1)$$

ii) 正規化直接影響行列 F を作成する

行列 D の第 i 行の行和が、要素 i から他への直接影響の総和であり、第 j 列の列和は、他の要素から要素 j への直接的影響の総和である。前者を直接影響度、後者を直接被影響度と呼ぶ。次のように、第 i 行の行和 λ_i を定義し、その最大値を λ_{\max} とする。

$$\lambda_i = \sum_{j=1}^n d_{ij}, \lambda_{\max} = \max_{1 \leq i \leq n} \lambda_i \quad \dots \dots \dots (2)$$

この λ_{\max} を用いて直接影響行列 D を正規化する。これを正規化直接影響行列と呼ぶ。

$$F = \frac{1}{\lambda_{\max}} D \quad \dots \dots \dots (3)$$

iii) 総合影響行列 T を求める

今、 F^2 を考え、その (i, j) 要素を f_{ij}^2 とすると、

$$f_{ij}^2 = \sum_{k=1}^n f_{ik} f_{kj} \quad \dots \dots \dots (4)$$

$f_{ik} f_{kj}$ は k を介してからの i から j への間接影響と考えられる。もちろん、 f_{ik}, f_{kj} は、式 (2-4) より 1 より小さいので、間接影響は直接影響より小さい。式 (2-5) は、他の全ての要素 k を介した要素 i から要素 j への間接影響の総和を表している。同様にして、 F^3 は、他の全ての要素 k, l を介した間接影響の総和を表す。これを拡張して全ての間接影響と、直接影響を加えたものが次式で表される総合影響行列 T である。

$$T = F + F^2 + \cdots + F^n + \dots = F(I + F + F^2 + \cdots + F^n + \cdots) = F(I - F)^{-1} \dots \dots \dots (5)$$

上記の手順に従い、回答者 12 名各人について直接影響行列 D を作成した。直接影響行列は、要素が 21 個あるため 21×21 の行列となる。この直接影響行列を使って、正規化直接影響行列と総合影響行列を計算するが、回答者全員の回答を結果に反映させるため、12 名の直接影響行列 D の平均をとった上で分析し、一つの影響関係の構造を出したい。しかし、平均化することで個人回答とはかなり異なる項目配置になることや、個々の回答を合わせることで、あらゆる要素間に影響関係が出てくるといった問題が発生する可能性がある(木下, 2005; 安中ら, 1992)。そこで、各回答者の直接影響行列から導かれた総合影響行列と平均化された直接影響行列から導かれた総合影響行列とを比較してその類似性を検討し、平均化することの妥当性を確認した。平均行列 F^* の求め方は、式 (6) の通りである。

$$f_{ij}^* = \frac{\sum_{k=1}^n x_{ij}^*(k)}{p}, i, j = 1, 2, \dots, n \quad \dots \dots \dots (6)$$

(f_{ij}^* : F^* の ij 成分, $x_{ij}^*(k)$: 回答者 k の直接影響行列 D_k の ij 成分, p : 回答者数)

さらにこれを式 (5) に代入し、総合影響行列 T を算出した。

次に沿岸域の持続可能性の構造について考察していくのだが、 T の非負値は 378 個ありこれら全てを考慮して分析するのは、後に階層構造化する際に不便である。既存の DEMATEL 法を使用している研究でも、大きな影響関係のみを考慮しているものがほとんどであり、本研究においてもある一定の値以上の影響関係のみを抽出して後の分析に使用することにした。今回は、奥村ら (2007) を参考にして総合影響行列 T 中の上位 25% を抽出した。上位 25% の値 (0.153) 以上の値だけを抽出すると 96 個になるので、それ以外の行列の要素を 0 とし、分析に用いる総合影響行列 T^* を作成した。

2.4. 階層構造化

前節で算出した総合影響行列 T^* を使って、沿岸域の持続可能性の全体構造を把握するため階層構造化を作成する。沿岸域の持続可能性に各要素がどのように影響し合っているかを視覚的に捉えやすくするのが狙いである。ここでは、沿岸域の持続可能性を頂点として影響関係の方向ができるだけ下位層から上位層の方向になるように作成する。効率よく階層構造化するために、最上位層、最下位層、中間位層の順で決定する。

まず、最上位層であるが、本研究において沿岸域の持続可能性をまず大きく「環境」「社会」「経済」の三側面に分けて捉え、DEMATEL 法のアンケートにおいてもこの 3 要素については他の 18 要素とは、異なる質問によって沿岸域の持続可能性との影響関係を尋ねた。3 要素については、被影響のみを尋ね、3 要素から他の 18 要素への影響は 0 とした。これによって、影響関係の矢印は 3 要素に関しては 3 要素に向かう矢印しかないので、階層構造化においてこの 3 要素を最上位層に持ってきて全体の構造が見やすくなる。したがって、この「環境」「社会」「経済」を最上位層にする。

続いて、最下位層を決定する。階層構造化において、影響関係に矢印ができるだけ下から上に向かうように作成するため、最下位層には被影響がないものもしくは、被影響ができるだけ少ないものを選びたい。そこで、 T^* の列和をとり被影響度を求めた (Table 2)。「温暖化・酸性雨の抑制」「雇用創出」「防災・安全性の向上」「適正な制度・権利」「費用対効果」「公共事業への投資促進」の 6 要素が被影響度 0 であったのでこれらを最下位層とすることに決定した。

Table 2 被影響度の値と順位

指標	環境	社会	経済	地域環境改善	温暖化酸性雨	水質汚染防止	土壌汚染防止	生物多様性	景観の維持	土地利用管理	雇用創出	啓蒙認知	住民参加	情報共有	防災・安全性	制度・権利	アメニティ	地域経済成長	費用対効果	公共事業	漁業の安定
被影響度(値)	2.32	2.77	1.35	1.72	0.00	0.48	0.16	1.14	1.32	0.48	0.00	1.35	1.02	0.82	0.00	0.00	1.13	0.16	0.00	0.00	0.16
被影響度(順位)	2	1	4	3	16	11	13	7	6	12	16	5	9	10	16	16	8	14	16	16	15

最上位層と最下位層が決定したので、最後に残り12要素を中間位層とする。中間位層は12個あり全体構造を見やすくするため中間位層の中でもいくつかの階層構造の作成を試みる。中間位層の決定に関しても、最上位層と最下位層の決定方法に準じて、影響度と被影響度に注目しながら行っていく。

まず、 T^* の中で小さな影響関係を無視してこの12要素から影響度か被影響度が0となる要素を探してみる。中間位層12要素間の影響度に関して0.16以上のみを抽出したものが、Table 4である。これによると「地域環境改善」「生物多様性の維持」「景観の維持」「アメニティの向上」の4要素が、影響度0となり、これらを中間位層の最上位に持ってくることにする。また、「土壌汚染防止」「適切な土地利用管理」「地域経済成長」「漁業の安定」の4要素が被影響度0となり、これらを中間位層内の最下位に位置付けることにする。よって、残った4要素である「水質汚染防止」「啓発・認知」「住民参加」「情報共有」を中間位層内の中間位に位置付ける。結果的に中間位層12要素は、上位、中間位、下位4要素ずつとなり階層構造図全体としても関係を把握しやすくなると思われる。

Table 4 中間位層の総合影響行列 (0.16以上のみを抽出)

	地域環境改善	水質汚染防止	土壌汚染防止	生物多様性	景観の維持	土地利用管理	啓発・認知	住民参加	情報共有	アメニティ	地域経済成長	漁業の安定
地域環境改善	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水質汚染防止	0.182	0	0	0.169	0.168	0	0.176	0.164	0	0.169	0	0
土壌汚染防止	0.165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
生物多様性	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
景観の維持	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
土地利用管理	0.18	0	0	0.164	0.175	0	0.171	0.169	0.164	0.17	0	0
啓蒙、認知	0.181	0.16	0	0.17	0.175	0	0	0.181	0.172	0.16	0	0
住民参加	0.176	0	0	0	0.167	0	0.177	0	0.165	0	0	0
情報共有	0.168	0	0	0	0.16	0	0.177	0.178	0	0	0	0
アメニティ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
地域経済成長	0.161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
漁業の安定	0.163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

これで最上位層、中間位層、最下位層の全ての層が決定したので、これを用いてFig. 2のように沿岸域の持続可能性に係わる要素の階層構造を作成した。影響関係の矢印は基本的に下から上の方に向かうようになっており、下のものほど他の要素に影響を与えるもの、上のものほど他の要素からの影響を受けるものとなっている。

まず、上位層に位置する「生物多様性の維持」「地域環境改善」「景観の維持」「アメニティの向上」などはそれ自体の改善を目的とするよりも様々な他の要素の影響を受けた結果として達成されるものであると言える。つまり、これらの要素は沿岸域の持続可能性を見る上での包括的な要素として用いることが

できる可能性がある。一方、下位層にありかつ多くの矢印が出ている「適正な制度、権利」「公共事業への投資」「適切な土地利用管理」は、他要素からの影響は受けないが、多くの他要素に対して大きい影響を及ぼしている要素であり、これらに働きかけることでその波及効果により沿岸域の持続可能性に大きく貢献できるということが言える。要素の重要度としては、その要素に向かうまたはその要素から出ている矢印の数、太さが関連してくる。「適切な制度、権利」「啓発、認知」「適切な土地利用管理」「住民参加」には数多くの矢印が入り出ており、重要度が高い要素と言える。

最上位層に配置した「環境」「社会」「経済」の3要素に関しては、「経済」への影響が相対的に小さいという結果になった。これは、沿岸域の持続可能性への影響として、「経済」面よりも「環境」「社会」面の方が重要であるという認識が回答者全体の傾向としてあることを意味していると考えられる。ただし、要素の抽出、選定の段階で経済面に関わってくる要素が他2側面の要素に比べて少ないことが影響している可能性もあり、この点に関しては検討が必要である。

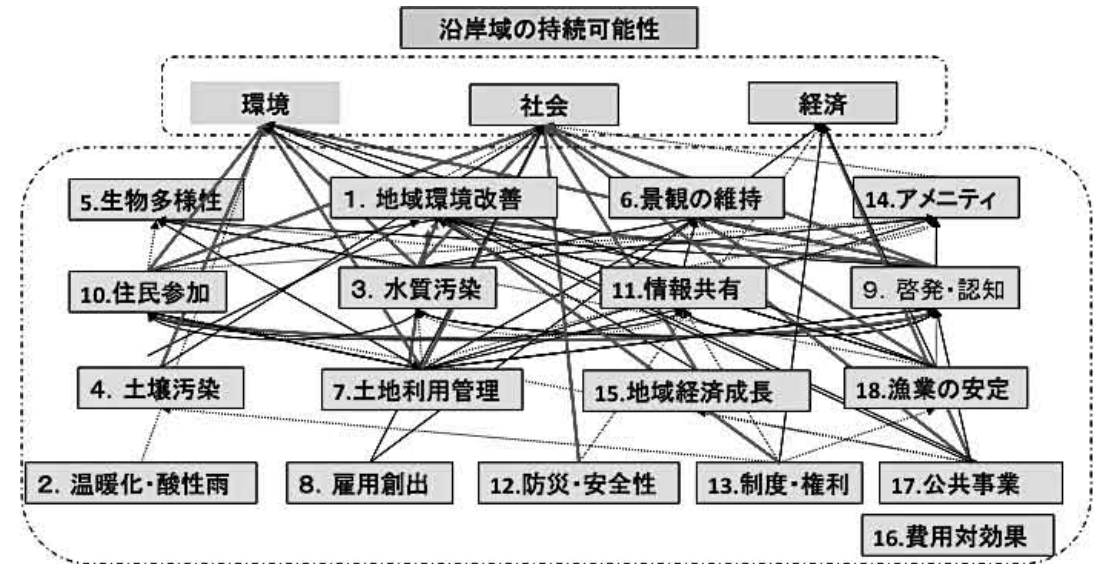


Fig. 2 持続可能性に関わる要素間の階層構造

2.5. 持続可能性への影響度算出

各要素の持続可能性への貢献度を算出する。算出にあたっては、総合影響行列 T^* を用いる。各要素から沿岸域の持続可能性への影響度は、先述の通り「環境」「社会」「経済」の三側面に分解して分析を行った。よって、持続可能性を分解した三側面それぞれに対する影響度をまず算出することとする。その後、三側面に対して重み付けを行い、合計することによって持続可能性への影響度とする。

まず18要素から「環境」「社会」「経済」の3要素への影響度を算出する。総合影響行列 T^* の3要素への影響度の値はダブルカウントを含んでいる。例えば、Fig. 2で「地域環境改善」から「環境」への影響の中には、「水質汚濁」から「地域環境改善」を通して「環境」に及ぼす影響なども含まれているということである。したがって、「地域環境改善」の「環境」への影響度を算出するためには「地域環境改善」→「環境」の総合影響度から「水質汚濁」→「地域環境改善」→「環境」などの分を差し引く必要が

ある。

いま、要素 j から要素 i への直接影響を x_{ji} 、要素 j から要素 i への総合影響を a_{ji} とすると、これより、 $j \rightarrow i \rightarrow$ 「環境」 (E と表す) の影響度は次式によって求められる。

$$x_{ji} \times a_{iE} \dots \dots \dots (7)$$

よって、 $i \rightarrow E$ のダブルカウントのない影響度 S_{iE} は、次式で表される。

$$S_{iE} = a_{iE} - a_{iE} \times \sum_{k=1}^{18} x_{ki} = a_{iE} \times \left[1 - \sum_{k=1}^{18} x_{ki} \right] \dots \dots \dots (8)$$

同様に、「社会」「経済」に対するダブルカウントのない影響 S_{is} , S_{ie} も求められる。

次に、この各要素から三側面へのダブルカウントのない影響度を用いて沿岸域の「持続可能性」への影響度を算出する。ここでは、総合影響行列 T^* の影響度 (行和) と被影響度 (列和) の和である中心度を使って 3 要素の重み付けを行った。「環境」「社会」「経済」の中心度は、それぞれ 2.32、2.77、1.35 であるので、重み付けを行い合計した「持続可能性」への貢献度 SD_i^* は次式で表される。

$$SD_i^* = S_{iE} \times 2.32 + S_{is} \times 2.77 + S_{ie} \times 1.35 \dots \dots \dots (9)$$

さらに、各要素の「持続可能性」への影響度の合計を 1 とするために (10) 式によって求められた値を各要素の「持続可能性」への影響度 SD_i とした。

$$SD_i = \frac{SD_i^*}{\sum_{k=1}^{18} SD_k^*} \dots \dots \dots (10)$$

Fig. 3 に各要素の持続可能性への影響度の算出結果を示す。階層構造において上位にあるものは、多くの他要素からの影響を受けているものが多いので計算によってダブルカウントが除かれて値が低くなる傾向にある。また、逆に下位層にあるものは他要素へ影響を与えるが他要素からの影響は少ないものが多いため値が高いものが多い。

環境面への影響度は、「温暖化、酸性雨の抑制」「水質汚染防止」「土壌汚染防止」「適正な制度、権利」「公共事業への投資促進」が、高い値となった。沿岸域の再生施策において「水質汚染防止」や「土壌汚染防止」は、直接的な施策の目的ともなりうるため高い値になったことは納得できる。その他「温暖化、酸性雨の抑制」も高い値となっており、沿岸域の再生施策にも近年の地球温暖化防止や酸性雨などへの対策は欠かせない要素であることがわかる。

社会面への影響度は、「雇用創出」「防災、安全性の向上」「適正な制度、権利」「公共事業への投資促進」が高い値となった。沿岸域の機能の一つである防災、安全性などは施策を実施する上でも持続可能性に対して影響が大きいことが確認された。また、安定した雇用や適正な制度も社会面への影響が大きいことが示唆される。

経済面への影響度は、「雇用創出」が高い値となっており、続いて「防災、安全性の向上」「適正な制度、権利」「公共事業への投資促進」「地域経済成長」「漁業の安定」が同程度の影響度となった。経済面でも社会面同様安定した雇用、それに伴う産業の活性化は重要な要素となっている。「地域経済成

長」や「漁業の安定」は持続可能性の経済面に影響することは想像しやすいが、制度や権利、公共事業への投資、防災や安全性の向上も経済面で影響があることがわかった。

「環境」「社会」「経済」の三側面で重みづけた後に合計した総合的な持続可能性への影響度は、「適正な制度、権利」「公共事業への投資促進」「漁業の安定」が値の高い上位 3 要素となった。沿岸域の総合的管理の課題として、法律や条例などの制度上の問題や権利上の問題の解決が重要であることはしばしば指摘されているが、本研究の結果もそれを裏付けている。また、施策の公共事業への投資や沿岸域の地域社会における漁業の安定は大きなウェイトを占めており、沿岸域の持続可能性にも影響が大きいことがわかった。これらの要素は、「環境」「社会」「経済」全ての側面に対して一定以上の影響を及ぼしているため、全体の影響度としても大きくなったと言える。

その他影響度の値が大きい要素としては、「土地利用管理」「水質汚染防止」「土壌汚染防止」「雇用創出」「地域経済成長」があり、これらの達成も沿岸域再生施策の持続可能性への影響は強いことがわかった。逆に、「生物多様性」「景観の維持」「アメニティの向上」は影響度が低い結果となった。これらの要素の達成は、他の多くの要素の達成による結果としてもたらされるものであるため、持続可能性への影響は低くなっていると考えられる。階層構造分析の結果と合わせて考えると、これらの要素に関しては、直接働きかけることよりも施策の達成度を測る包括的な指標として活用することが有効であるといえる。

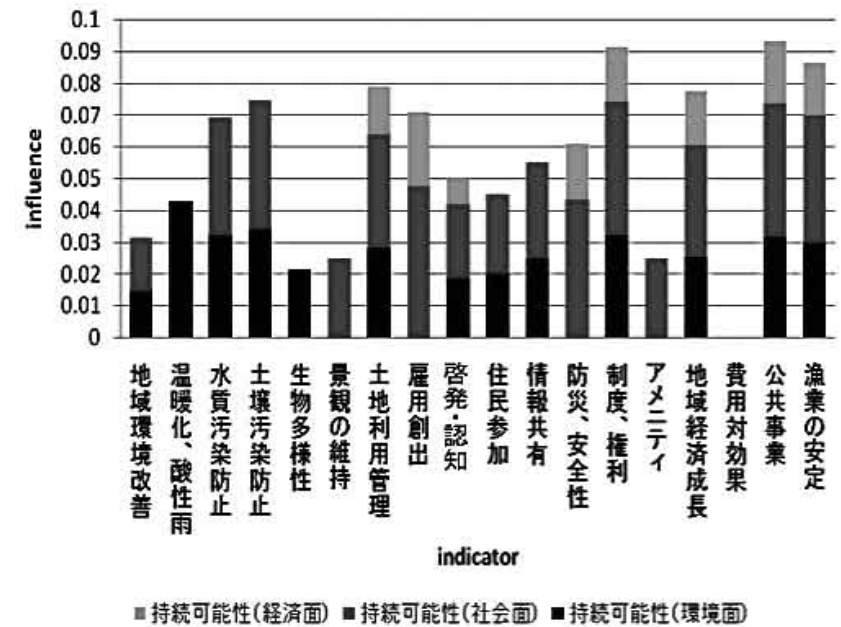


Fig. 3 各要素の持続可能性への影響度

3. 沿岸域再生施策の評価

3.1. 評価の対象

前節で分析した沿岸域の持続可能性への各要素の寄与度を用いて、具体的な沿岸域施策の評価を試みる。対象とする施策としては、国や県が主導しているトップダウン型の施策として、「東京湾再生のための行動計画」など 4 つを選んだ。また、地域住民や NPO、市町村等が主体となって実施されているボト

ムアップ型の施策として、国土技術政策総合研究所&海辺づくり研究会がまとめた7つの施策を選んだ。Table 5 に評価対象のプロジェクトを示す。

Table 5 評価対象とした沿岸域再生施策

		施策名
トップダウン型	1	東京湾再生のための行動計画
	2	大阪湾再生行動計画
	3	伊勢湾再生行動計画
	4	広島湾再生行動計画
ボトムアップ型	5	鶴川河口自然再生事業
	6	東京港グリーンボランティア
	7	大森ふるさとの森浜辺整備事業
	8	アマモリバイバルプロジェクト
	9	三河湾海域環境創造事業等による干潟・浅場の造成
	10	藤前干潟の保全活用と伊勢湾の環境修復
	11	博多湾生態系活性化プロジェクト

3.2. 評価手法

沿岸域再生施策の持続可能性への貢献度を評価するため、次に各施策の各要素への貢献度 E_i を算出する。算出には、多目的意志決定手法 AHP 法 (Analytic Hierarchy Process ; 階層化分析法) の絶対評価法の一部を適用する (Saaty, 1986)。AHP 法では一般に、目標、評価基準、代替案の階層構造において全ての階層内での一対比較を行って重み付けを決定するが、本研究においては評価基準にあたる要素間の一対比較に各要素の持続可能性への影響度 SD_i を用いる。そして、代替案である施策のみ AHP 法を適用し絶対評価法でその貢献度を算出する。その際、ある施策が各要素にどの程度貢献しているかについて、次の4段階の評価水準を設定した。

- ◎・・・非常に効果あり
- ・・・効果あり
- △・・・ほとんど変化なし
- ×・・・全く変化なし、悪化した

次に、この評価水準の一対比較により重み付けを行って点数化する。水準間の一対比較は、要素への貢献がマイナスに働く施策を厳しく評価するため、◎、○、△に対する×の評価を低く設定した。算出された重みの最大値で全てを除し、貢献度の点数とした。評価水準間の一対比較と各水準の重みの算出結果を Table 6 に示す。

Table 6 評価水準の一対比較と重み算出結果

	◎	○	△	×	重み	点数
◎	1	3	5	9	0.571	1
○	1/3	1	3	7	0.272	0.477
△	1/5	1/3	1	3	0.112	0.196
×	1/9	1/7	1/3	1	0.045	0.079

各要素への貢献度の評価は、沿岸域再生施策に関する知識が豊富な専門家2名による定性的評価により行った。各施策の要素 i への達成度を4段階で評価してもらい、その結果に Table 7 で算出した重みを代入したものを、達成度 E_i とする。この各施策の要素への達成度 E_i と、前節で求めた各要素の持続可能性への影響度 SD_i とを用いて、次式によって各沿岸域施策の持続可能性への貢献度 C を算出した。

$$C = \sum_{i=1}^{18} SD_i \times E_i \dots \dots \dots (14)$$

3.3. 評価結果と考察

Fig. 4 は、式 (14) の持続可能性指標による各施策の評価結果である。2名による評価がともに高い値となっているものが、施策番号7、9である。回答者Aの場合、各要素の達成度評価においてこの2施策は◎の評価が多かった(7番は5個、9番は3個の要素で◎) 点が理由としてあげられる。7番が最も高い評価であったが、これは持続可能性への影響度の大きい「適切な土地利用管理」「地域環境改善」「公共事業への投資促進」の評価が○であり、その他比較的影響度の高い「啓発、認知」「住民参加」「情報共有」が◎であったことなどが理由となっている。9番の施策が高評価である理由としては、影響度の大きい「公共事業への投資促進」「漁業の安定」の評価が◎であることがあげられる。また、回答者Bの場合、これらの施策の評価が高い理由として、全体的に○以上の評価を得ている点、特に、持続可能性への影響度の大きい「適切な土地利用管理」や「公共事業への投資促進」で○の評価であったことが理由である。

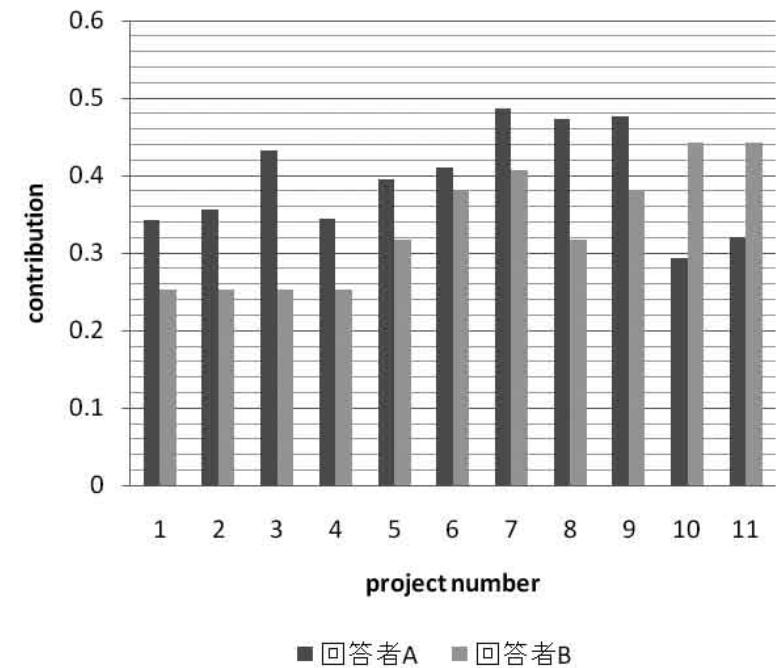


Fig. 4 持続可能性指標による再生施策の評価

一方、1、2、4番の施策は回答者A、Bともに貢献度は比較的高くない評価となった。回答者Aの場合、「水質汚染防止」「啓発、認知」「情報共有」「公共事業への投資促進」などでは高い評価を得ているが、全体として△の評価が多く、持続可能性への影響度とかけて合計するとそれほど高い評価にならなかった。回答者Bの場合は、1～4番の施策に対してほぼ同じ評価を下している。1～4番は国や県が主導となっているトップダウン型の施策であり、施策規模が大きいため、全体として見ると要素への貢献度を判定しづらい、または、要素への貢献は大きくないという評価になった可能性がある。そのため△の評価が多くなり、これらの施策の評価値が高くならなかったと考えられる。

トップダウン型の施策は、国や県の施策のもとで綿密に計画されており、沿岸域の総合的管理として円滑に進められていると考えられたが、持続可能性という観点では必ずしもトップダウン型の方が貢献しているわけではないという結果になった。2名の専門家の回答には、多少差異があったが両者ともに算出された貢献度の上位にはボトムアップ型の施策の方が多かった。沿岸域の再生施策を進めるにあたって持続可能性という視点で見た時、トップダウン型のようにあるセクターが全体を一手に管理する方式よりも、ボトムアップ型のように施策を行う地域の住民、NPO、漁業関係者など沿岸域の関係者との協力の下、地域ごとの最適解を見つけていくような施策の方がより効果的である可能性がある。

3.4. 感度分析

AHP法の絶対評価法によって沿岸域再生施策の要素への貢献度を評価する過程で評価水準間の一対比較による重み付けを行ったが、重み付けを変えた時の施策の持続可能性への貢献度Cを比較して感度分析を行う。

一対比較に関して、前節のデフォルトケース(パターン0)の他に、×の評価を相対的に上げた場合(パターン1)、◎の評価を相対的に上げた場合(パターン2)、○の評価を相対的に上げた場合(パターン3)を設定した。デフォルトのケースでは、評価水準を4段階に設定して重み付けを行ったが、専門家へのアンケートの結果、評価水準の最低評価である×の評価が回答になかったため3段階の評価水準で重み付けを行った場合(パターン4)も考慮した。各パターンにおいて一対比較によって求めた各水準の点数をTable 7に示す。

Table 7 感度分析に用いた評価水準の一対比較

水準	パターン1		パターン2		パターン3		パターン4	
	◎との一対比較	点数	◎との一対比較	点数	◎との一対比較	点数	◎との一対比較	点数
◎	1	1	1	1	1	1	1	1
○	1/3	0.467	1/5	0.312	1/3	0.439	1/3	0.237
△	1/5	0.209	1/7	0.146	1/7	0.128	1/5	0.096
×	1/7	0.098	1/9	0.07	1/9	0.064		

ここでは、回答者Aの回答から算出した結果を例にとって比較する。5パターンについて貢献度の値を比較したものがFig. 5である。評価水準間の一対比較を変化させると各施策の貢献度の値の絶対値に影響があることがわかった。パターン0とパターン1で貢献度が全体的に高く、パターン2とパターン4で低くなっている。この原因として、各施策の要素への貢献度を尋ねたアンケートの回答で△の評価が多かったため一対比較による重み付けで△の点数が高いものが貢献度の値が大きくなっているためと言える。一対比較を変化させると貢献度の値は上下にずれたが、貢献度の順位にはほとんど影響はなかつ

た。つまり、評価水準の設定による感度は低く、この点に関して本評価手法はロバストであることが示唆された。

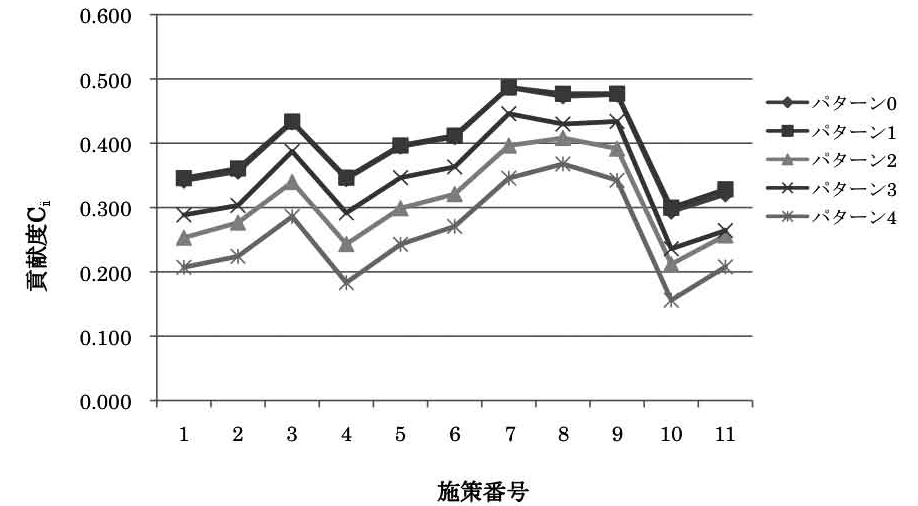


Fig.5 一対比較を変化させたときの貢献度C (回答者A)の比較

4. 結言

本研究では、沿岸域施策を持続可能性という視点から評価する手法を構築し、沿岸域再生施策評価への適用を試みた。

DEMATEL法により、指標間の影響関係を階層構造化し、持続可能性への影響度を算出した。階層構造からは、「生物多様性の維持」「地域環境改善」「景観の維持」「アメニティの向上」が上位階層に位置し、総合的管理において包括的指標となり得ることがわかった。持続可能性への影響度では、「適切な土地利用管理」「適正な制度、権利」「公共事業への投資促進」「漁業の安定」が高い値となり重要な要素であることがわかった。

さらに、具体的な施策の各指標への貢献度をAHP法により算出し、それを元に施策の持続可能性への貢献度を評価した。算出結果からは、トップダウン型の施策は必ずしも持続可能性という視点からは高い評価とはならず、ボトムアップ型施策でも持続可能性という観点で優れているものがあることがわかった。今回は限られた事例に関する少数の専門家の判断に基づいているので、今後さらに検討を進める必要はあるものの、今後日本において沿岸域の総合的管理を推進するにあたって、国や県が全体を取り仕切るトップダウン型の施策のみではなく、地域住民などの関係者皆が主体となったボトムアップの要素を取り入れた施策の重要性が示唆されたといえる。

参考文献

Austin D., et. al. (1999) : HOW MUCH SUSTAINABLE DEVELOPMENT CAN WE EXPECT FROM THE CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM, WRI, 16p.
 Chua TE (2008) : The Dynamics of ICM Practical Applications in Sustainable Coastal Development in East Asia.
 Ehler C. N. (2003) : Indicators to measure governance performance in integrated coastal management, Ocean and Coastal Management, 46, pp.335-345.
 European Commission (2000a) : Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on Integrated Coastal

Zone Management. Available at: <http://ec.europa.eu/environment/iczm/home.htm>

European Commission (2000b) : Proposal for a European Parliament and Council recommendation concerning the implementation of integrated coastal zone management in Europe. Available at: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002H0413:EN:HTML>

Hewawasam I. (2002) : Managing the Marine and Coastal Environment of Sub-Saharan Africa, 51p., THE WORLD BANK.

Meadows D. (1998) : Indicators and Information Systems for Sustainable Development, 78p., Sustainability Institute.

Olhoff A., *et al* (2004) : CDM Sustainable Development Impacts, The UNEP project CD4CDM, 90p.

Olsen S.B. (2003) : Frameworks and indicators for assessing progress in integrated coastal management initiatives, Ocean and Coastal Management, 46, pp.347-361.

Saaty T.L. (1986) : Absolute and Relative Measurement with the AHP: The Most Livable Cities in the United States, Socio-Economic Planning Science 20, pp.327-331

SouthSouthNorth (2004) : Sustainable Development Appraisal & Ranking Matrix Tool.

UN DESA (1992) : Protection of the Oceans, all Kinds of Seas, Including Enclosed & Semi-enclosed Seas, & Coastal Areas & the Protection, Rational Use & Development of their Living Resources, Agenda 21. Available at: http://www.un.org/esa/dsd/agenda21/res_agenda21_17.shtml

World Bank Group (2004) : Safeguards Policies; Overview of Recent Activities, Environment Matters, pp.34-35.

Yu H., Bermas N. A. (2004) : INTEGRATED COASTAL MANAGEMENT; PEMSEA'S PRACTICES AND LESSONS LEARNED, United Nations Institute for Training and Research, 16p.

安中誠司, 門間敏幸 (1992) : DEMATEL 法による住民意識構造の分析システム, 東北農村計画研究, 農林水産省東北農業試験場農村計画部

奥村清香, 松橋隆治, 吉田好邦 (2007) : CDM プロジェクトの持続可能な発展への貢献度評価手法の開発, 環境情報科学, 27, pp.297-302.

木下栄蔵 (2005) : わかりやすい意思決定入門-基礎からファジィ理論まで, 近代科学社.

国土技術政策総合研究所, 海辺づくり研究会 (2006) : 海辺の自然再生に向けて 各地からのメッセージ.

日本沿岸学会 (2000) : 沿岸域の持続的な利用と環境保全のための提言. Available at: <http://www.jaczs.com/jacz2000.pdf>

日本財団 (2001) : 総合的海洋管理に関する調査研究等

吉田敏晴 (2003) : 「沿岸域総合管理研究会」提言 未来の子供達へ美しく安全で生き生きした沿岸域を引き継ぐために, 海洋政策研究財団 ニュースレター 64号

森川海の一体的管理に関する調査研究

Policies Governing the Integrated Management of Forests, River Basins and Coasts in Japan

遠藤 愛子¹, 眞岩 一幸¹, 河津 静花¹, 寺島 紘士¹

Aiko Endo, Kazuyuki Maiwa, Shizuka Kawatsu, Hiroshi Terashima

森林、流域や沿岸域ではさまざまな問題を抱えている。森林・農耕地においては、植林地等の守り手・担い手が失われ、手入れ不足や管理放棄による荒廃地・耕作放棄地が多く存在し、上流地域における過疎化がすすんでいる。一方で、下流にあたる沿岸域の人口集中はさらに進行し、河川流域からの海岸漂着ゴミ問題や水資源問題はさらに深刻化している。また、汚濁物質の負荷削減により、水質汚濁とその被害は減少傾向にあるものの、栄養塩の供給不足によるノリ色落ち問題が発生する等地域経済に大きな影響を与えている。これらの諸問題は、森林、流域、沿岸域を一体的に捉えて解決する必要があるが、管理が縦割的で、相互の連携・調整が十分におこなわれていない。特に、沿岸域については、陸域と海域の管理主体が別々で、分野に特化した法律等だけでは、地域の実情に応じた問題解決は困難である。

2007年に制定された海洋基本法 25条では沿岸域の総合的管理の必要性が明記され、2008年に策定された海洋基本計画第2部の9「沿岸域の総合管理」では、必要な具体的施策が明記されている。本研究では、森林、流域、海域の一体的管理の必要性をあきらかにし、海域の持続可能な利用と健全性の確保のための施策立案に資することを目的とする。

キーワード：沿岸域の総合的管理、ICM、海洋基本法、流域圏、利用調整

The forests, river basins, and coasts in Japan face several problems. Under-use of forested and agricultural lands due to depopulation and an aging society results in abandonment and ruin of formerly cultivated land in upstream areas. At the same time, population density is increasing in downstream areas. There are also the issues of marine debris through runoff via rivers and streams, the loss of mudflats, and decreasing fisheries production due to over-exploitation. To solve these localized problems, integrated management of land and coastal areas is needed, but strong traditions of sectoral management and national legislation makes cooperation and coordination difficult across sectors.

Against such a background, the Basic Act on Ocean Policy and Basic Plan on Ocean Policy, which promote integrated management of the coastal zone, were enacted in Japan in 2007 and in 2008, respectively.

The objective of this study is to clarify the necessity for integrated management of forests, river basins, and coastal areas by considering needs and measures, and, through the sharing and application of research results, to contribute to the formulation of policy for securing functional integrity and sustainable use of coastal areas.

¹ 海洋政策研究財団/Ocean Policy Research Foundation

原稿受付日：2011年2月28日、査読終了日：2011年8月15日

Key words: integrated coastal management, ICM, Basic Act on Ocean Policy, river basins, coordination of stakeholder activities

1. 研究の背景

1950年代半ばから70年代半ばにかけての高度経済成長期の日本では、大規模な原生林伐採、河川開発やダム建設、沿岸地域の埋立てなどによる開発・工業化が急速に進んだ結果、土砂災害、水利用調整、工場・生活排水による水質汚濁、農耕地の生産力の低下、漁業・養殖被害などの問題が各地で頻発した。その結果、住民の生活危機や地域社会の環境悪化がもたらされ、開発をすすめる企業や行政と社会生活と環境を守る住民・市民間、さらに住民間の対立関係が発生し、さまざまな市民運動・住民運動が展開された。これらの諸問題は、森林・流域などの陸域におけるさまざまな人間活動が、沿岸域の資源や自然環境に影響を及ぼすことを考慮せず、かつ、森林、流域、沿岸域をそれぞれ縦割的に開発・利用したことに起因している。

1980年代末以降、環境保全を前提とした持続可能な開発及び資源の利用が世界的合意として形成され、また、森林、流域、沿岸域における地域資源のもつ経済的価値のほか非経済的な価値、具体的には、水源涵養、防災、景観、地域社会・文化の形成・維持、レクリエーション・癒しの提供など多面的機能も見直されるようになった。さらに、陸域と海域を一体的に捉えて管理しなければならないという認識も高まってきた。

しかし、依然として、森林、流域や沿岸域ではさまざまな問題を抱えている。例えば、森林・農耕地においては、過疎化・高齢化により守り手・担い手が失われ、手入れ不足や管理放棄による荒廃地・耕作放棄地が多く存在している。下流にあたる沿岸域においても、都市圏への人口集中はさらに進行し、河川流域からの海岸漂着ゴミ問題や水資源問題はさらに深刻化している。また、汚濁物質の負荷削減により、水質汚濁とその被害は減少傾向にあるものの、栄養塩の供給不足によるノリ色落ち問題が発生する等地域経済に大きな影響を与えている。これらの諸問題は、森林、流域、沿岸域を一体的に捉えて解決する必要があるが、林業・森林政策は林野庁が、河川政策は国土交通省水管理・国土保全局が、水質問題は環境省が、農業政策は農林水産省が、漁業・水産政策は水産庁が、そして海岸政策は国土交通省水管理・国土保全局と港湾局、農林水産省農村振興局と水産庁が取り組む等、管理が縦割的で、相互の連携・調整が十分におこなわれていない。特に、沿岸域については、陸域と海域の管理主体が別々で、分野に特化した法律等だけでは、地域の実情に応じた問題解決は困難である。

2. 研究目的と方法

森林・流域・沿岸域における諸問題を解決するため、法的限界や行政区画を超えた関係主体の連携、ステークホルダーの参加による一体的管理に向けた先進的な取組みが、日本各地でみられる。しかし、地域がかかえる諸問題は、その地域特性により大きく異なっており、問題解決にむけた関係主体の連携づくりも、地域住民により内発的におこったものなのか、あるいは、行政主導型なのかなどの違いもみられる。また、上流・中流・下流の人々と森林・流域・沿岸域との関わり方によって、ステークホルダーの参加のプロセスも異なるであろう。さらに、歴史的に住民・市民の問題意識の発揚や改善にむけての活動等の取組みがどうであったか、法的限界や行政区画を超えた活動に対する地方自治体の対応や住民・市民とのパートナーシップはどうであったかなどにより、関係主体の連携やステークホルダーの参加による一体的管理システムの構築のプロセスも異なる。

そこで本調査研究では、森林・流域・沿岸域における諸問題を解決するため、流域と海域の一体的管理へのニーズとそれに応える方法を検討することで、一体的管理の必要性をあきらかにする研究成果を得るとともに、これら成果を共有し、広く世間に広めることで、このような分野の研究を促し、海域の持続可能な利用と健全性の確保のための施策立案に資することを目的とする。そのため、以下3つの課題を設定した。

第1に、森林・流域・沿岸域の一体的管理に関わる活動について、国家レベルおよび自治体レベルの取組みを広く収集し、全国的な取組み状況をヒアリング調査及び文献調査により把握した。

第2に、森林・流域・沿岸域の一体的管理に関わる活動について、全国20か所の先進的な取組みを現地におけるヒアリング調査及び文献調査にて把握した(表1)。さらに、活動のきっかけ、問題点の確認、問題を解決するための活動の歩み、その成果と課題等を把握した(表2)。ここで、先進的とは、(1)一体的管理に関わる計画・条例等が制定されているか、(2)行政区画を超えた広域的な関係主体の連携およびステークホルダーの参加(会議、委員会、協議会等の設置)がなされているか、(3)一体的管理システムが継続運営されているか、を基準とした。他に、リーダーの存在や人材育成の有無、情報収集・共有・活用がなされているか、資金源の確保の有無も2次的な基準とした。「行政区画を超えた」とは、①中央省庁の縦割りを超えた連携、②国・県・市町村間の縦の連携、③市町村等をまたがっている場合の行政区画を超えた横の連携、④庁舎内の縦割組織を超えた連携を意味する。また、「関係主体」とは、i) 行政主体そのもの、ii) 行政の仕組みに組み込まれた民間やNPOを指す。

第3に、全国の取組み状況および先進事例の実態調査の結果得られた知見をもとに、問題を類型化し、解決にむけた施策を検討した。

表1 調査サイト候補地

地域	No.	流域	地域	No.	流域
北海道	1	石狩川流域	中部	11	英虞湾
	2	北上川流域		12	宮川流域
東北	3	月光川流域・庄内沿岸域	近畿	13	琵琶湖・淀川流域
	4	真瀬川流域・二つ森沿岸域	中国	14	高梁川流域・水島沿岸域
		15		太田川流域・広島湾	
	6	庄川・小矢部川流域・富山湾		16	樺野川流域・山口湾
関東	7	那珂川流域	四国	17	吉野川流域・マリンピア沖洲人工海浜
	8	小櫃川流域・盤洲干潟		18	四万十川流域・土佐湾
	9	相模川・桂川流域	九州	19	山国川流域・中津海岸
中部	10	矢作川流域・三河湾	沖縄	20	轟川流域・白保海岸

表2 収集する情報テンプレート

〇〇流域	
基礎情報	まとめと成果(問題点の解決)
陸域と海域の一体的管理に関わる活動のきっかけ	■法的限界 ■一体的管理に関わる法律等の制定
問題点の確認	■行政区画を超えた関係主体の連携/ステークホルダー参加
活動のはじまり	■システムづくり
活動のあゆみ	課題
	参考文献等

資料) 海洋政策研究財団(2011):平成22年度森川海の一体的な管理に関する調査研究報告書、p4

3. 結果:日本における森川海の一体的管理への取り組み

3.1. 国レベル

各省庁では、森川海の一体的管理に関わるさまざまな取り組みが実施されている(表3参照)。我が国における森川海の一体的管理に関わる政策は、2003年度に、国土総合開発事業として、水産庁、林野庁、国土交通省により合同で実施された、「森・川・海のつながりを重視した豊かな漁場海域環境創出方策検討調査」に始まる。本調査の結果、具体的な整備方策として、(1)森林・河川・海域の関係者間の連絡体制の強化による意見交換と情報の共有化、(2)森林・河川・海域それぞれにおける施策を実施するにあたっての、他の施策への円滑な情報提供、(3)調査手法及び解析手法の具体的な検討とその確立、(4)森・川・海のつながりの観点から、より広範な分野との連携調査の実施の必要性が確認された¹⁾。

環境省事業として、2007年には、21世紀環境立国戦略が策定され、「流域圏を基軸として森林、農地、河川、海岸等を連続した空間として積極的に保全・再生する」ことが、「戦略2 生物多様性の保全による自然の恵みの享受と継承」に明記された²⁾。同じく、2007年の第三次生物多様性国家戦略において、「森・里・川・海のつながりを確保する」ことを基本戦略とし³⁾、本戦略は、生物多様性国家戦略2010に引き継がれた。2008年には、21世紀環境立国戦略、第三次生物多様性国家戦略に盛り込まれた里海創生支援事業が開始されている。本事業では、「陸域と沿岸域の一体性について、国民の理解を深めるとともに、人間と海との共生を推進し、人間の手で管理がなされることにより生産性が高く豊かな生態系をもつ里海の創生」が推進されている⁴⁾。2008年に策定された海洋基本計画の中においても、里海の考え方の具現化を図ることが明記された。2010年には、海域の物質循環健全化計画策定事業が開始され、播磨灘北東部海域、三河湾、気仙沼湾をモデル地域として、栄養塩類の循環バランスを回復あるいは向上させるための具体的な行動計画であるヘルシープランの確立が目指されている⁵⁾。

水産庁では、濁水を要因とする磯焼けの発生や、集中豪雨・台風による土砂流出、流木による被害で漁場環境の悪化が見られることから、2001年より、漁場保全を目的とした漁民の森づくり活動推進事業が実施されている。森林整備によって、海域への栄養塩類の供給や濁水の緩和が期待されている。一

方で、森林域においては、2002年に締結された京都議定書の温室効果ガスの排出量削減目標達成のために、新たな二酸化炭素の吸収源として期待されている。2002年には、「川上から川下に至る豊かで多様性のある海づくり事業」が開始された。本事業のもと実施された市民参加による森・川・海を通じた漁場環境保全事業では、ボランティアや市民団体が行う海と渚の清掃活動を支援する水域環境総合保全事業が実施された⁶⁾。2009年から2年間に、「海洋・沿岸域における水産環境整備のあり方検討会」が開催され、海洋・沿岸域における水産資源の増大と、豊かな生態系の維持・回復に向け、森川海の物質循環の把握・正常化の重要性が確認された⁷⁾。

表3 各省庁の取り組み

年度	内容
水産庁・林野庁・国土交通省	
2003	国土総合開発事業「森・川・海のつながりを重視した豊かな漁場海域環境創出方策検討調査」
環境省	
2007	21世紀環境立国戦略 戦略2 生物多様性の保全による自然の恵みの享受と継承 「流域圏を基軸として森林、農地、河川、海岸等を連続した空間として積極的に保全・再生する」
2007	第三次生物多様性国家戦略 基本戦略「森・里・川・海のつながりを確保する」
2008 ~2010	里海創生支援事業 「陸域と沿岸域の一体性について国民の理解を深めるとともに、人間と海との共生を推進し、人間の手で管理がなされることにより生産性が高く豊かな生態系を持つ「里海」の創生を推進する。」
2010	生物多様性国家戦略2010 基本戦略「森・里・川・海のつながりを確保する」
2010 ~2012	海域の物質循環健全化計画策定事業 「海域・陸域一体となった管理方策を明らかにすることが有効であり、これに基づき生物多様性に富んだ豊かで健全な海域の構築に向けたそれぞれの利害関係者による総合的な取り組みを推進する必要がある。」
農林水産省・水産庁	
2007	農林水産省生物多様性戦略 戦略の概要「森・川・海を通じた生物多様性保全の推進」
2002 ~2007	川上から川下に至る豊かで多様性のある海づくり事業
2003~	漁民の森づくり推進事業
2009 ~2010	海洋・沿岸域における水産環境整備のあり方検討会 「森川海の物質循環の把握・正常化」
国土交通省・海上保安庁	
1998	第5次全国総合開発計画である「21世紀の国土のグランドデザイン」 閣議決定
2000	「沿岸域圏総合管理計画策定のための指針」策定
2002~	全国海の再生プロジェクト 「森川海のネットワークを通じて、美しく親しみやすい豊かな海の回復を目指す」
2003	「沿岸域総合管理研究会」で、提言をとりまとめ

資料) 海洋政策研究財団(2011):平成22年度森川海の一体的な管理に関する調査研究報告書、pp5-6を一部修正

国土交通省、海上保安庁は、閉鎖性海域の水環境の改善を図るため、関係省庁や地方自治体等と連携して、「全国海の再生プロジェクト」を東京湾、大阪湾、伊勢湾、広島湾の4か所で実施している。森川海のネットワークを通じて、美しく親しみやすい豊かな海の回復が目指されている⁸⁾。

2007年に制定された海洋基本法は、陸域と海域の一体的管理の必要性をはじめ、以下のように規定した。第25条において、「国は、沿岸の海域の諸問題がその陸域の諸活動等に起因し、沿岸の海域について施策を講じることのみでは、沿岸の海域の資源、自然環境等がもたらす恵沢を将来にわたり享受できようにすることが困難であることにかんがみ、自然的社会的条件からみて一体的に施策が講ぜられることが相当と認められる沿岸の海域及び陸域について、その諸活動に対する規制その他の措置が総合的に請ぜられることにより適切に管理されるよう必要な措置を講ずるものとする。」。

2008年に策定された海洋基本計画第1部「海洋に関する施策についての基本的な方針」の5「海洋の総合的管理」では、「沿岸海域の管理については、陸域からの汚濁負荷の低減、発生源対策を含めた漂流・漂着ゴミ問題に対する総合的取組」、「河川等を通じた陸域からの土砂供給量の減少等による海岸侵食への対応を含む海岸保全対策」、「さらに、沿岸海域及び関連する陸域が一体となった、より実効性の高い管理のあり方について検討を行い、その内容を明確にした上で、適切な措置を講じる必要がある。」と、明記された。これを受けて、第2部「海洋に関する施策に関し、政府が総合的かつ計画的に構すべき施策」の9「沿岸域の総合管理」では、(1) 陸域と一体的に行う沿岸域管理として、ア 総合的な土砂管理の取組の推進、イ 沖縄等における赤土流出防止対策の推進、ウ 栄養塩類及び汚濁負荷の適正管理と循環の回復・促進、エ 漂流・漂着ゴミ対策の推進、オ 自然に優しく利用しやすい海岸づくり、(2) 沿岸域における利用調整、(3) 沿岸域管理に関する連携体制の構築等、沿岸域の総合的管理として必要な具体的施策が明記され、各省庁では、問題解決のための施策が進められている(表4参照)。

表4 海洋基本計画に基づく各省庁の取組み

内容	現在の執行省庁	
(1) 陸域と一体的に行う沿岸域管理 ア 総合的な土砂管理の取組の推進 イ 沖縄等における赤土流出防止対策の推進 ウ 栄養塩類及び汚濁負荷の適正管理と循環の回復・促進 エ 漂流・漂着ゴミ対策の推進 オ 自然に優しく利用しやすい海岸づくり	国土交通省 農林水産省 国土交通省、環境省、水産庁 環境省、国土交通省、水産庁 国土交通省	総合 海洋 政策 本部
(2) 沿岸域における利用調整	国土交通省、水産庁、海上保安庁	
(3) 沿岸域管理に関する連携体制の構築	各省庁	

資料) 筆者作成

3.2. 地方自治体レベル

表5に、森川海の一体的管理に関連する自治体の条例等をまとめた。森川海に関する条例として、北東北3県(青森県、岩手県、秋田県)の「森と川と海の保全及び創造に関する条例」があげられる。3県の共通条例である本条例は、2001年に開催された北東北3県の知事サミットにて、森と川と海の保全及び創造に関する施策を一体的かつ計画的に推進するための条例の制定が合意され、2001年には青森県で、2003年には、秋田県と岩手県で制定された^{9,10,11)}。条例制定により、これまで困難とされてきた関係部局間の横の連携や事業間の調整等が目指されている。同じく2001年に、京都府京丹後市網野町では、山・川・里の環境保全と町域全体の美化を目指した「網野町美しいふるさとづくり条例」が制定さ

れた。同町は、鳴き砂の浜として有名な琴引浜を有し、網野町の海岸線すべてが、山陰海岸国立公園と若狭湾国定公園に指定されている観光地となっている。本条例では、喫煙・花火・キャンプ・炊飯その他自然環境の保全に影響を及ぼす行為を行ってはならない特別保護区域を指定することができるとし、琴引浜が、特別保護区域に指定されている¹²⁾。

表5 地方自治体の条例等

都道府県	条例	施行
森・川・海に関する条例等		
沖縄県	沖縄県赤土等流出防止条例	1995年
京都府京丹後市	網野町美しいふるさとづくり条例(現京丹後市美しいふるさとづくり条例)	2001年
青森県	青森県ふるさとの森と川と海の保全及び創造に関する条例	2001年
兵庫県	ひょうごの森・川・海再生プラン	2002年
秋田県	秋田県ふるさとの森と川と海の保全及び創造に関する条例	2003年
岩手県	岩手県ふるさとの森と川と海の保全及び創造に関する条例	2003年
岩手県	いわての水を守り育てる条例	2009年
山口県	やまぐちの美しい里山・海づくり条例	2010年
森・川に関する条例		
高知県及び流域市町	高知県四万十川の保全及び流域の振興に関する基本条例	2001年
宮城県	ふるさと宮城の水循環保全条例	2005年
川に関する条例		
栃木県茂木町	もてぎの川をきれいにする基金条例(那珂川、逆川)	1988年
山形県遊佐町	月光川の清流を守る基本条例	1990年
高知県高知市	鏡川清流保全条例	1990年
千葉県松戸市	川をきれいにする条例	1992年
徳島県海南町	海部川清流保全条例	1996年
宮城県仙台市	広瀬川の清流を守る条例	2000年
愛媛県西条市	西条市河川の清流を守る条例	2004年
青森県十和田市	十和田市奥入瀬川の清流を守る条例	2005年
佐賀県唐津市	唐津市の河川をきれいにする条例	2005年
岡山県総社市	総社市水辺の楽校条例(高梁川)	2005年
静岡県静岡市	静岡市清流条例(安倍川、藁科川、興津川)	2006年
福岡県柳川市	掘割を守り育てる条例	2007年
海に関する条例		
広島県	広島県の海に関する条例	1969年
神奈川県鎌倉市	鎌倉市海岸の環境保全に関する条例	1974年
愛媛県	愛媛県の海を管理する条例	1995年
山口県	一般海域の利用に関する条例	1998年
香川県	一般海域管理条例	2000年
佐賀県	佐賀県一般海域土砂採取料等徴収条例	2001年
和歌山県白浜町	白浜町白良浜等喫煙及びごみ等のポイ捨て禁止条例	2008年

資料) 海洋政策研究財団(2011):平成22年度森川海の一体的な管理に関する調査研究報告書、pp6-7を一部修正

森、川、海に関する条例の中で、川に関する条例が一番多い。これは、1997年に河川法が改正され、地域の意向を反映した河川整備の計画制度が導入され、治水・利水・環境の総合的な河川制度が整備されたことによると考えられる。

海に関する条例について、神奈川県鎌倉市では、1974年に、「鎌倉市海岸の環境保全に関する条例」が制定されている。海岸への自動車乗り入れ禁止や、小型船舶を含む船舶その他海岸の整備上障害となる物件を放置することが禁止され、違反者に対し罰則規定が設けられている¹³⁾。2008年には、和歌山県西牟婁郡白浜町が、「白浜町白良浜等喫煙及びごみ等のポイ捨て禁止条例」を制定した。本条例の下、町長は、積極的に環境保護について活動する団体を、白良浜等環境保護団体として認定し、白良浜等環境保護団体に、白良浜等における喫煙及びごみ等のポイ捨て禁止に関する啓発、監視、指導及びその他の活動を行わせる資格を付与している¹⁴⁾。

また、瀬戸内海に面する山口県、広島県、愛媛県、香川県が一般海域の利用に関する条例を定めている。他に、瀬戸内海沿岸の各府県における海砂利採取規制や、水質汚濁防止法の特別法である瀬戸内海環境保全特別措置法に基づき、各府県で自然海浜保全地区条例等が制定されている。また、環境基本条例や景観条例の中に、森林、河川、海域の保全を述べた条例や、地下水採取の規制に関する条例も存在する。

3.3. 学術分野・民間分野等

京都大学フィールド科学教育センターが、「森から海までのつながり（連環）の機構を解明し、持続的で健全な国土環境を保全・再生する具体的な方策を研究する」分野横断的な新しい総合的学問領域としての森里海連環学の創生を目指している¹⁵⁾。

また、日本では、国際連合の提唱によって2001年から2005年に行われたミレニアム生態系評価に基づき、サブ・グローバルアセスメントが進められており、2005年には、国連大学で、「日本における里山・里海の生態系サービス評価」に関するシンポジウムが開催され、国連大学と環境省が共同で、里山・里海イニシアティブを開始した¹⁶⁾。

NPO法人森は海の恋人は、1989年より、気仙沼市大川河口域で牡蠣養殖業を営んでいる漁業者を中心に、上流域にある室根山で、毎年植樹祭を開催している。森づくりの他に、上述した京都大学フィールド科学教育センターと共に、環境教育や自然環境保全活動を行っている¹⁷⁾。

このように、国、地方自治体、学術分野、民間分野等において森から海までの総合的な管理が目指されている。

3.4. 先進事例

本研究では、全国20か所の先進事例の現地調査を実施したが、ここで、特に先進的とみとめられる取り組みを分析し、森川海の一体的管理が必要な問題点を確認し、問題点を解決するための施策を検討する。

3.4.1. 石狩川

【基礎情報】

石狩川は、北海道上川郡上川町（大雪山系）石狩岳を水源とし、石狩湾へ注ぐ一級河川である。幹川流路延長268km、流域面積14,330km²、流域人口約250万人で¹⁸⁾、流域の産業は農業、林業、漁業

である。2001年に「北海道遺産」¹⁹⁾に選定された。

【協議会設置、システム構築】

襟裳地方はかつては広葉樹が生い茂る大地であったが、魚粕を炊くため等森林が伐採され、また、強風、土壌侵食などの厳しい自然条件も重なり砂漠化が進行し、砂漠から流出した赤土により、コンブ漁等の沿岸漁業に被害が発生していた。そこで、1953年に北海道営林局浦河営林署により本格的に緑化事業が開始された²⁰⁾。1961年には、農業排水による汚染で常呂川に秋鮭が遡上しなくなったことを受け、常呂漁業協同組合は河川敷への植樹活動を開始した²¹⁾。昭和40年台中頃、北海道指導漁協連合会²²⁾は汚水対策協議会を立ち上げ、河川に流入する汚水対策に取り組んでいたが、後に漁業環境保全対策本部となって河川の汚染の調査・研究を行っている。1987年に北海道漁協女性部連絡協議会²³⁾が「おさかな殖やす全道一斉『植樹』活動」への取組みを決定し、翌年から全道各地区で一斉植樹が始まった。1996年度から2000年度まで北海道林務部苗木助成として北海道森林組合連合会を通じ「海を育む森づくり事業」が行われた。2001年度から2005年度まで水産庁から補助を受け「漁民の森づくり活動推進事業」が指導連主体のもと行われた。2006年度には、北海道庁により「豊かな海と森づくり総合対策事業」が行われた。2009年には、漁業関係者・農業関係者・消費者団体が連携・協働する、北海道「食の環境を守る協働の森林づくり促進事業」、コープさっぽろによる「コープ未来の森づくり基金」による植樹支援が始まった。2009年度の植樹累計本数は87万本を超えている²⁴⁾。

北海道では本州等の他地域とは異なり、漁連・漁業協同組合の結束力や発言力が非常に強く、漁業関係者を中心に植樹をはじめとする各種の環境保全、環境教育等の活動が行われている。これは、かつて森が荒廃して海の魚が少なくなったり、川の水質が悪化して川に遡上するサケ等が減少したりした経験から、漁業者間に豊かな森や健全な水循環が安全で安心な水産物を提供してくれるとの意識が根付いていること、北海道は農業とともに水産業が主要産業で漁獲量も多く、魚介類を売りさばくためには漁協及び漁連が必要不可欠な組織であったこと、様々な活動を継続するための補助金や資金が伴ったこと等が現在でも漁民の森づくり運動が続けられてきた要因である。

【課題】

今後の漁連活動は、理念だけではなく植林による漁業資源の増加について科学的に検証・証明することを目指している。また、外国資本の開発行為との調整も今後の課題となる。

3.4.2. 北上川

【基礎情報】

北上川は、岩手県岩手郡岩手町御堂を水源とし、追波湾へ注ぐ一級河川である。幹川流路延長249km、流域面積10,150km²、流域人口約139万人で、流域関係都道府県は岩手県、宮城県である²⁵⁾。流域の土地利用は山林が約78%、水田や畑地等の農地が約19%、宅地等の市街地が約3%となっており、中流域では米作が盛んに行われている。旧北上川河口域の石巻湾には、工業港と漁港が存在し、紙・パルプ関連、餌肥料関連、木材・合板関連を中心とする産業の輸入基地・生産基地となっている。石巻港は、古くから伊寺水門と称される小さな港町だったが、江戸時代には、洪水防御や舟運確保のための河道開削や付替えが行われ、新田開発が活発になり、上流域の産米を江戸に輸送するシステムが確立された。明治時代には水上交通網整備の工事がなされ、河口から盛岡までの間の舟運航路が確保された²⁵⁾。戦後、1950年に制定された国土総合開発法に基づき、1950年に北上川総合開発計画が策定され、治水、農地灌漑、水力発電を目的とした大規模な河川総合開発事業がスタートした²⁶⁾。流域

には、四十四田ダム、御所ダム、田瀬ダム、湯田ダム、石淵ダムが存在する。

【条例制定、協議会設置】

2001年に開催された北東北3県（青森県、岩手県、秋田県）の知事サミットにて、森と川と海の保全及び創造に関する施策を一体的かつ計画的に推進するための条例の制定が合意され、2003年に「岩手県ふるさとの森と川と海の保全と創造に関する条例」が制定された。本条例は、「環境保全上健全な水循環の確保に寄与し、もって現在及び将来の県民の健康で快適な生活の確保に資すること」を目的とし、森林に関する施策、河川等に関する施策、海岸等に関する施策、水質汚濁の未然防止に関する施策が定められている¹⁰⁾。また、流域における県民、事業者、行政等の協働の取組みとして、流域ごとに流域基本計画の策定と流域協議会の設置、流域全体の施策の評価が行われている。流域基本計画は2004～2006年までにすべて作成され、2010年現在25の計画と、17の協議会が設立されている²⁷⁾。流域全体の施策の評価として、年1回県が主催する交流会が開催され、県からの感謝状の授与、学識者の講演、取組み発表等が行なわれている。本条制定後、環境保全活動を行う団体数は、約400団体から約700団体に増加した。

森川海の一体的な管理に関する条例の制定や協議会の設置等、先進的な取組みが行われている一方で、活動団体の高齢化や新規メンバーが加入しないこと、活動資金不足等があげられ、人材育成、資金の確保が課題となっている。また、ほとんどの協議会は情報共有の場となっているが、問題解決型の協議会もみられる。他に、岩手県では、2009年に、「いわての水を守り育てる条例」が制定されている²⁸⁾。

【課題】総合的な防災対策

岩手県では、防波堤、防潮堤、消波堤等の海水の浸入を防ぐための海岸保全施設と、河川堤防等の河川の氾濫を防ぐ河川構築物のハード面と、防災訓練等ソフト面を併せた、陸域と海域の一体的な防災対策が今後の課題となる。

3.4.3. 庄川・小矢部川

【基礎情報】

庄川は水源を岐阜県高山市に、河口を富山県射水市、高岡市に持つ一級河川である。幹川流路延長約115km、流域面積約1,189km²、流域人口2.8万人で流域関連都道府県は富山県、岐阜県である²⁹⁾。一方、小矢部川は水源を富山県南砺市に、河口を射水市、高岡市に持つ流程68kmの一級河川である。幹川流路延長約68km、流域面積約667km²、流域人口30万人で流域関連都道府県は富山県である³⁰⁾。両流域ではアルミ、パルプ、重化学工業が盛んである^{31,32)}。また、富山湾は湧水や河川からの豊富な栄養塩の供給により漁業資源が豊かである。富山県では、1983年から県土美化推進運動が開始されて以来、海岸、川、山の清掃活動が年間を通して実施されている³³⁾。

【計画策定、協議会設置】

1996年から富山県が主唱し、財団法人環日本海環境協力センターが実施してきた「日本海・黄海沿岸の埋没・漂着物調査」結果と³⁴⁾、2010年に富山県により実施された海岸漂着物に関する現地調査より、海岸漂着ゴミの多くが河川起源であり、特に庄川・小矢部川河口域では漂着物量が多いことが明らかになった^{35,36)}。2009年に「海岸漂着物処理推進法」が議員立法として公布・施行されたことにより、県では、地域計画³⁷⁾が策定された。本計画策定に向けて、2010年には、学識経験者、国、地方公共団体、住民、民間団体、県から構成される海岸漂着物対策推進協議会が設置された。本計画では、①回収・処理、②発生抑制、③環境教育及び普及活動、を課題とし、①海岸漂着物等の回収・処理の役割分担

の明確化及び体制の確保、②県民一体となったごみなどの発生抑制、③環日本海地域と連携した海岸漂着物対策の推進、が目指されている。

海岸漂着物等の回収・処理に関する役割分担として、流木等重機を伴う大きなゴミは海岸管理者等である県が実施し、人力で拾えるようなゴミは市町村が地元の協力を得ながら処理するという大きな仕分け（＝標準ルール化）がなされている。これまでのゴミ処理は地域任せで関係者間での役割分担等で曖昧な部分があった。しかしながら、この地域計画の策定によって県内の海岸を区分し、その海岸ごとに回収・処理の主体（海岸管理者、市町村など）が明確となることで、関係者間による調整が速やかに行われ、また、これまでの回収・処理実態等を踏まえ、これを標準ルールとして当てはめることで、関係者間との具体的な役割分担が明確となり、円滑で持続的な回収・処理が行われることとなっている。さらに、流域一体となった発生源対策、環境教育及び啓発活動として、民間企業のアサヒビール株式会社により一部支援を受けた「みんなできれいにせんまいけ大作戦」が2010年より開始され、主会場で沿岸部に位置する射水市の海老江海岸や六渡寺海岸には、河川上流域である砺波市、小矢部市の住民約70名を含む約2,200名が参加する流域一体となった海岸清掃を実施した³⁸⁾。こうした活動により、市民一人ひとりが海岸漂着物問題を正しく理解し、上流域を含む河川流域一体となった海岸漂着物の排出抑制、回収処理の推進が図られるようになることなど、美しく豊かで、市民が安全に気持ちよく利用できる海岸を全ての県民が一体となって守り育てることにつながることを目指している³⁷⁾。

【課題】水の総合的管理

富山湾では、河川と海底湧水により供給される栄養塩類により、豊かな漁場が形成されている。日本の水行政では、水質の管理は環境省が、河川、下水道管理は国土交通省が、水道水の管理は厚生労働省が、用排水の管理は農林水産省が、工業用水、水力発電の管理は経済産業省が行っており縦割り管理となっている。さらに、湧水・伏流水の管理主体が存在しない。森川海のつながりを水循環・物質循環としてとらえると、行政上の境界に制約されることなく、水環境を一体的に捉えて管理する必要がある。何故なら、河川水・地下水・湧水・伏流水を通じて海域に流れ出た水は、自国の海洋環境だけでなく、他国の海洋環境にも影響を及ぼす可能性があるからである。

3.4.4. 小櫃川

【基礎情報】

小櫃川は水源を千葉県鴨川市清澄山に持ち東京湾に注ぐ二級河川である。幹川流路延長77km、流域面積273.3km²、流域人口35万人である³⁹⁾。流域は木更津市、君津市、袖ヶ浦市の3市からなるが、富津市においても飲水として利用されている。産業は、中流部で農業、下流部で工業となっており京葉工業地帯は全国的にも有名な大規模工業地帯である。また、河口部には日本最大級の砂質干潟である盤洲干潟が存在し、干潟・河口部には広い塩性湿地を伴い自然地形の保存が極めて良好で、渡り鳥の渡来地としても有名である。

【条例制定】

1988年小櫃川支流御腹川上流で安定型処理場⁴⁰⁾の建設の開始に対し地域住民が反対運動を開始した。同年運動は地域住民の有志によって「小櫃川の水を守る会」に発展し、1990年には約1万8千人の署名を集め木更津市に水源保護条例の制定を求めた。1991年に木更津市水道水源保護問題協議会⁴¹⁾が発足し、弁護士などを講師に招くなど法的な検討・学習などが行われ、1995年木更津市、君津市、袖ヶ浦市の3市が水源保護条例を制定した。条例制定後、1997年に君津市では法的手段により焼却場

の建設が中止に至った³⁹⁾。その他住民運動として、「御腹川と久留里地区の水を守る会(1999年)」³⁹⁾、「盤洲干潟をまもる会(2000年)」⁴²⁾、「小櫃川河口・盤洲干潟を守る連絡会(2001年)」³⁹⁾などが発足し、2003年には、木更津市において「たたかう住民とともにゴミ問題の解決を目指す弁護士連絡会(ゴミ弁連)」の全国大会が開催された。また、ノリ色落ちやアサリ収穫の減少、川起源のゴミなどが問題となる中、2009年度から水域環境保全の推進に向けた協議、流竹木回収活動に関する啓発活動を目的とした「海山川をまもる小櫃川協議会」⁴³⁾が発足した。現在では陸域海域両メンバーで海の視察やゴミ拾いなどが行なわれている。

【課題】

民間と行政との連携、河川流量の確保、河川起源ゴミの漁業への影響などの協議、地域活動者の高齢化が挙げられる。

3.4.5. 矢作川

【基礎情報】

矢作川は、長野県下伊那郡大川入山を水源とし、三河湾に注ぐ一級河川である。幹川流路延長117km、流域面積約1,830km²、流域人口約69万人で、流域関係都道府県は愛知県、岐阜県、長野県である⁴⁴⁾。流域の産業は、自動車産業に代表される全国でも屈指の製造業で知られ、愛知県の工業出荷額は全国の約6%(第1位)を占めるとともに、農業出荷額全国6位という日本屈指の農業地帯でもあり、「日本のデンマーク」と呼ばれている⁴⁵⁾。

【協議会設置、システム構築】

矢作川流域では、「矢作川方式」と呼ばれる先進的な流域圏管理がなされている。これは、1962年に、農業団体や漁業団体が違法な濁水を取り締まるパトロールを開始し、1969年に、農業団体である明治用水土地改良区が中心となり矢作川沿岸水質保全対策協議会(通称以下、矢水協)が設立されたことによって始まった。1971年に水質汚濁防止法が制定されたが、矢水協は、本法をもとに汚水を垂れ流していた山砂利採取3業者を全国で始めて本法違反で愛知県警に告発した。水質基準や排水規制に関する法律は、1958年に、水質保全法および工場排水規制法が制定されていたが、水質汚濁の未然防止には不十分であった。

「矢作川方式」では、3,000m²以上の土地開発行為、河川・湖沼・道路等の主要公共工事については、県から紳士協定により委託された矢水協が工事内容を事前にチェックするとともに、矢水協の同意がなければ実施できないことになっている。矢水協が同意判断を行っている案件は、毎年300件程度あり、バブル時期には600件を超えたこともあった。さらに、調査監視事業として、河川・湖沼・海域の水質調査パトロール、工場排水・土地造成地・廃棄物処分場等の調査パトロールを行っている。現在はそれらに加えて交流・啓発活動にも取り組んでいる。設立当時の会員数は19団体であったが、2010年現在、農業4団体、漁業18団体、市町村17団体、県企業庁1団体の合計40団体に増え、連携体制の広域化が進行している⁴⁶⁾。

矢水協という協議会活動が他の地域と違って自発的、継続的に続いてきた要因・特徴として、愛知県のはほぼ中央部を流れる矢作川流域圏において、(1)第二次産業と同じくらい第一次産業である農業・漁業が重要な産業であったこと、(2)矢作川の水質汚染が重金属系のものでなく濁水による汚染であったこと、つまり公害の原因究明に時間を要しなかったこと、(3)民間・行政でもない農業・漁業団体が団結・実施したこと、(4)矢水協が賠償金や補償金を受け取らない解決策をとったこと、(5)リーダーの存

在等があげられる。つまり、矢水協の協議会の意味は、関係者が一堂に会し、単なる情報交換・情報共有する場ではなく、同じ利害関係をもつ被害者が結集し解決策を決定する機関であり、具体的には、工事計画書と完成図の中間作業のルールを決定していることが大きな特徴である。

【課題】水資源の利用調整

矢作川は、工業用水、農業用水、水道用水、発電用水として多目的に利用され、河川利用率は年々増加傾向にある。また、河川では、内水面漁業が行われており、河川流量の確保、濁水の長期化、不法投棄されたゴミの河川への流入、魚道の設置が課題となっている。さらに、河口域に位置する三河湾の海底には広範囲に有機汚泥が堆積しており、赤潮や苦潮が多発して水産物への被害が発生している。今後益々、ダム放流量・河川流量、工業活動、農業活動、漁業活動間における水資源利用調整が課題となる。そこで、豊田市矢作川研究所の活動や、2010年に、国土交通省中部地方整備局豊橋河川事務所により、水のつながりの視点から山から海までの矢作流域圏における多様な課題解決に向け、民(産を含む)・学・官が一緒に話し合い、連携・協働していくために設置された矢作川流域圏懇談会⁴⁷⁾の活動が重要となる。

3.4.6. 宮川

【基礎情報】

宮川は水源を三重県多気郡日出ヶ岳に、河口を伊勢湾に持つ一級河川である。幹川流路延長91km、流域面積920km²、流域人口約14万人で、流域関係都道府県は三重県である⁴⁸⁾。流域の産業は主に上流で林業、中流で農業(茶、米、イチゴ等)、下流で観光業が行われている。また、古くから禊(みそぎ)川として伊勢神宮と深く関わり利用されてきた⁴⁹⁾。

【計画策定、協議会設置】

1950年に国土総合開発法が公布され、三重県による電源開発を中心とした「宮川上流総合開発」の下、宮川ダム、粟生頭首工等が建設された。そうした中、地域では水問題(水量確保、ダム湖濁水)、環境問題(排水、森林保全・整備)、地域振興問題(過疎・高齢化)が顕在化するようになった。

宮川での流域圏連携活動の取組みのきっかけは前三重県知事北川正恭氏の「宮川を日本一の清流にする」という強い意思による。1997年、宮川流域ルネッサンス事業⁵⁰⁾(以下、ルネッサンス事業)が開始され、次いで、1998年、ビジョン(流域宣言、基本理念、目指すべき宮川流域像)、基本計画、一次実施計画(1999年～2002年)が策定された。さらに、2000年には宮川流域ルネッサンス協議会⁵¹⁾が設置され、2002年には第二次実施計画(2003年～2006年)が策定された。また、2002年に開催された円卓会議では住民、市民団体、自治会、農協、漁協、森林組合、商工会議所、学校、企業、行政など多くの利害関係者が参加し議論する場となった。2006年に第三次実施計画(2007年～2010年)が策定された⁵²⁾。

【課題】

ルネッサンス事業の管理主体は県であり、事業は2010年度で終了するため、その後市町村主体の事業への移行・運営をどのように進めていくか、宮川流域政策研究会⁵³⁾において議論が行われている。また、流域の水や環境問題を解決するために、県は協議の場を提供し、いかに関係者間の調整を図るかが課題である。

3.4.7. 琵琶湖・淀川

【基礎情報】

琵琶湖には118の河川が流入し、唯一の流出河川である瀬田川は京都府から宇治川と名を変え、宇治川・桂川・木津川の三川が合流して淀川となる。幹川流路延長75km、流域面積8,240km²、流域人口約1179万人で⁵⁴⁾、給水人口は約1,700万人にのぼる⁵⁵⁾。関係都道府県は大阪府、京都府、滋賀県、兵庫県、三重県、奈良県で、大阪湾に注ぐ一級河川である。琵琶湖・淀川流域における土地利用は、山林が49%、農地が24%、宅地が19%、その他8%で、琵琶湖流域など上流域では比較的農地が多く、下流域が機械工業、電子・電気工業地となっている⁵⁴⁾。

【計画策定、協議会設置、システム構築】

日本では、1896年治水を目的とした旧河川法が制定され、その後、1964年に、水系一貫管理制度の導入等、治水・利水の体系的な制度が整備された新河川法が制定された。1997年の河川法改正により、地域の意向を反映した河川整備の計画制度が導入され、治水・利水・環境の総合的な河川制度が整備された。具体的には工事实施基本計画に定められている内容を、河川整備の基本となるべき方針に関する事項(河川整備基本方針)と、具体的な河川整備に関する事項(河川整備計画)に区分し、後者については、具体的な川づくりが明らかになるように工事实施基本計画よりもさらに具体化するとともに、地域の意向を反映する手続きが導入された。淀川水系では、2001年2月に河川整備計画の案の作成にあたって、学識経験を有する者の意見を聴く場として、淀川水系流域委員会が設置された。なお、河川法第16条2には、「河川管理者は、河川整備計画の案を作成しようとする場合において必要があると認めるときには、河川に関し学識経験を有する者の意見を聴かなければならない」と記載されている。淀川水系流域委員会では、計画の原案が示される前の段階から流域委員会と河川管理者で議論し、流域委員会からの提言を出発点として河川管理者が計画の原案を作成するという従来にない審議のプロセスを経て、新しい公共事業モデルが当時目指された。他にも、公開の準備会議での委員選定、徹底した情報公開・発信、委員会事務局を民間シンクタンクにするなど、委員会による自主的な運営を行い、従来の手法と異なる措置が取られた⁵⁶⁾。その後、2007年2月～4月に淀川水系流域委員会レビュー委員会が開催され、淀川水系流域委員会の評価や課題等が議論された。2007年4月に「淀川水系流域委員会レビュー委員会まとめ」が提示され、課題や改善点について示された。2009年3月に概ね30年間の淀川水系河川整備計画が策定され、河川整備目標と具体的な対応策として、人と川とのつながりが優先事項となっていることが特徴である⁵⁷⁾。

【課題】

淀川水系河川整備計画の原案に意見を述べるための淀川水系流域委員会は、2009年8月をもって役割を終えている。現在は、これまでの淀川水系流域委員会の目的と異なり、河川整備計画に基づく事業や施策の進捗状況について河川管理者が行う点検への意見、計画変更原案への意見を出すことが目的となるため、新たな流域委員会の設置が進められている。

3.4.8. 高梁川**【基礎情報】**

高梁川は、岡山県新見市花見山を水源とし、岡山県倉敷市水島灘に注ぐ一級河川である。幹川流路延長111km、流域面積約2,670km²、流域人口273,000人で、流域関係都道府県は岡山県、広島県である⁵⁸⁾。上流・中流には、比婆道後帝釈国定公園、国指定天然記念物となっている鯉ヶ窪湿原があり、下流域は、石油精製、自動車、石油化学などの重化学工業地帯である水島コンビナートが形成されてい

る⁶⁴⁾。1974年に三菱石油水島製油所にて重油流出事故が発生したことを機に、1970年制定されていた「海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律」が一部改正された。また、2005年に下流域の総社市では、総社市水辺の楽校条例が制定されている⁵⁹⁾。歴史的背景として、16世紀には高瀬舟などにベンガラ等の舟運が開始され、400年間にわたって上流・下流域をつないできたが、1928年に伯備線全通とともに姿を消した⁶⁰⁾。

【協議会等の設置】

ノリ養殖業を含む海面漁業者は、河川水の利用者であるが、水利権はなく、ダム放流量を決定するプロセスに関与していない。そこで、2005年に、高梁川河口域で行われているノリ養殖に色落ち被害が発生した。これは、高梁川河川水からの栄養塩供給不足と考えられ、同年、国土交通省九州整備局が筑後川上流の松原・下条ダムの貯水を緊急放流(2005年11月)したことを受けて、地元の漁業者が岡山県水産課に対し、ダム緊急放流を要請した。2005年12月には岡山県漁業協同組合連合会会長が県の水産課、国土交通省、衆議院議員らに対してダム緊急放流を求める陳情を行った。翌年2006年1月には栄養塩が急激に低下し、状況はさらに悪化した。国土交通省は、緊急放流を実施するにあたって、(1)水利権者全員の同意を得ていること、(2)地域の総合行政の責任者である岡山県知事から正式な要請があること、(3)ノリ色落ち対策としての緊急放流は、あくまで緊急措置であり、今後の前例とするものではないこと、(4)ダム放流後、農繁期に利水量が不足する可能性への懸念と、その場合の責任の所在をもとめることを条件に、小阪部川ダムと千屋ダムにおいて4日間の緊急放流が実施された。緊急放流は翌年2007年にも実施されたが、システム化されていない。

【課題】水資源の利用調整

2009年に、岡山県水産課が事務局となり、「瀬戸内海東部`海のために水を考える`協議会」が設立された。メンバーは、兵庫県、香川県、岡山県の水産課長及び水産試験場長から構成され、合意事項として、当初は、漁場への栄養供給に必要な河川水を「漁業用水」⁶¹⁾として水利用に関する概念に加えることを主張していたが、瀬戸内海の全体的な生物生産を維持するというもっと大きな視点で捉えるべきと考え「漁業用水」という概念から「環境流量の維持」という考え方に切りかえていくべきと主張している。協議会では、瀬戸内海東部海域の栄養塩管理技術の開発が目指されている⁶²⁾。

3.4.9. 太田川**【基礎情報】**

太田川は、広島県廿日市市の冠山を水源とし、途中、太田川(放水路)と旧太田川とに分派、さらに京橋川、天満川、元安川、猿猴川の計6本の川に分かれ、瀬戸内海に注ぐ一級河川である。幹川流路延長103km、流域面積約1,710km²、流域人口約98万人で、流域関係都道府県は広島県である⁶³⁾。上流の産業は林業、鉱業、観光業が多く、下流は広島市に都市機能が集積し、臨海部は大手重工業メーカーや自動車メーカーが立地している⁶⁴⁾。太田川の河口域は、瀬戸内海特有の大きな干満差の影響を受け、大潮時には最大4m程度の干満差があり、感潮区間は河口から12km付近にまで及んでいる。また、瀬戸内海は、1934年に、瀬戸内海国立公園⁶⁵⁾が、日本で最初の国立公園として指定され、1973年には瀬戸内海環境保全特別措置法⁶⁶⁾が制定されている。

【計画策定、会議設置】

広島湾では、赤潮や貧酸素水塊の発生によるかき養殖などの漁業被害の発生、干潟や藻場の消失、親水空間の減少と観光客の減少、自然景観、歴史・文化の担い手減少、海ゴミ問題、不法係留等の課

題に直面している。そこで、関係省庁・地方公共団体等が協力して、陸域と海域が連携した総合的な広島湾の再生を目指した「広島湾再生プロジェクト」⁶⁷⁾が実施されている。本プロジェクトの下、2006年に「広島湾再生推進会議」が設置され、2007年「広島湾再生行動計画」が策定され、(1) 森川海の健やかな繋がりを生かし、豊かな広島湾を保全・再生するための取組み、(2) 人と海の繋がりを取り戻し、親しみやすい広島湾を再生するための取組み、(3) 宮島などの魅力ある自然景観、歴史文化を生かし、美しい広島湾を保全するための取組み等が実施されている。「広島湾再生推進会議」のメンバーは、国土交通省中国地方整備局、海上保安庁第六管区海上保安本部、農林水産省中国四国農政局、林野庁近畿中国森林管理局、経済産業省中国経済産業局、中国四国地方環境事務所、広島県、山口県、広島市である⁶⁸⁾。

【課題】

広島湾再生プロジェクトの下実施されている各プロジェクトは、広島湾再生プロジェクト開始以前から実施されており、広島湾再生プロジェクト開始時に、既存事業が組み込まれた。分野別に実施されていた各プロジェクトに大きな枠組みをあてはめ、総合的に管理するシステムの構築は画的であるが、各プロジェクト間の調整・連携が不十分あり、予算措置も既存のプロジェクトの予算内で実施されており、今後の課題となる。

3.4.10. 榎野川

【基礎情報】

榎野川は水源を山口県萩市旭村龍門岳に、河口を山口湾に持つ二級河川である。幹川流路延長30.3km、流域面積322km²、流域人口約17万人で、全流路は山口市内を流れ、河口域には西瀬戸内地域有数の広大な干潟が拡がり、渡り鳥、カブトガニなどの貴重な生息地となっている。また、支流の一の坂川は、ゲンジボタルの生息地として天然記念物指定を受けるなど豊かな自然が残されている⁶⁹⁾。

【構想策定、協議会設置、システム構築】

榎野川干潟には、上中流域からの浮泥流入等、陸域からの様々な影響等により、干潟生態系等の改変・改質が生じている。そうした中、山口県では上下流域の森林から干潟に至るまでの流域全体の利害関係者が協働・連携し、地域の状況に合わせた流域づくりを進めるために、2003年「豊かな流域づくり構想(榎野川モデル)」が制定された。2004年には、自然再生推進法に基づく榎野川河口域・干潟自然再生協議会⁷⁰⁾が干潟機能調査・回復工法検討、置換・耕耘実施試験・再生拡大実証試験などを効果的に実施することを目的とし設立され、2005年には上記構想と環境省の自然再生基本方針をもとに、(1) 榎野川河口域、干潟及び山口湾の生物多様性の確保、(2) 流域の多様な主体の参画と産学官民の協働・連携、(3) 科学的知見に基づく順応的取組みの3つの視点を基本として自然再生を推進することを目的とし、「榎野川河口域・干潟自然再生全体構想」が策定された⁷¹⁾。

当流域での特徴は、これらの構想の策定に先駆けて実施されてきた流域管理に関する地域活動が重要な役割を果たしていることである。2000年に設立された、榎野川流域活性化交流会⁷²⁾は、森海間の地域交流を目的とし活動が始まり、海岸清掃、間伐作業、干潟のアサリ収穫激減問題に対する取組みとして干潟耕耘作業などを行っている。2001年には、産業廃棄物処理場建設に反対するために榎野川の源流を守る会⁷³⁾が発足し、全国の1万人を越す人々から1,280万円の浄財が寄せられ、これにより確保された4haあまりの土地を山口市へ寄託し、源流にふさわしい一帯としての公園整備が目指されている⁷⁴⁾。

榎野川においては利害関係者間の連携が流域圏管理に対し効果的に機能しているが、これは宇部/

山口方式と呼ばれる古くから地域に定着している産官学民が一体となり問題解決に対する方法による。また、(1) 二級河川であり県主体で管理がしやすいこと、(2) 流路が短いこと、(3) 市町村合併前に県林務水産課があり流域圏が一つの課で管理されていたこと、(4) 漁協組合長が協力的であったこと、(5) 既に活動していた地域団体が存在していたこと、が成功要因として挙げられる。これまで、沿岸域は、主に漁業者が利用、保全、管理していたが、既に漁業者は高齢化・減少し、海を管理できなくなっている。そこで、山口県では、県が主体となり自然再生協議会という大きな枠組みの下、地域住民を交えた関係者による森・川・海の一体的管理を実施している。

【課題】

今後の管理課題としては、①事業費・モニタリング維持経費の確保、②ボランティアとしての活動範囲の限界、③地域振興など実感できる成果の提示、④事務局体制、⑤多様な主体による協働・連携の維持・拡大、が挙げられる。

3.4.11. 吉野川

【基礎情報】

吉野川は水源を高知県吾川郡瓶ヶ森に、河口を紀伊水道にもつ一級河川である。幹川流路延長194km、流域面積3,750km²、流域人口約64万人で流域関連都道府県は徳島県、高知県、愛媛県、香川県の四国4県である⁷⁵⁾。産業は主に上流で林業、下流でレンコン、ニンジン等の農業、スジアオリ等の水産業、製造業となっている⁷⁶⁾。また、吉野川は、板東太郎(利根川)、筑紫次郎(筑後川)と並び、「四国三郎」として洪水被害を発生させてきた。

【計画策定、協議会設置、システム構築】

吉野川の水利用形態は、従来、吉野川下流沿川における農業用水利用のみであったが、戦後のエネルギー需要の増大をきっかけとして、主に発電を目的とした分水が行われてきた⁷⁷⁾。昭和30年代後半の高度成長により総合的・広域的な分水が要望され、これまで4県の立場の違い等から調整が難航していた吉野川総合開発計画が、1966年に4県の同意を得て承認された。特に、水利用には極めて不利な地理的条件にある香川県と愛媛県ではたびたび渇水が発生し、都市用水の需要増大に伴い、水資源確保が重要課題となっていた。1966年、本開発計画により、早明浦ダムの建設事業が本格的にスタートし、1974年に早明浦ダムより香川県への分水が、1976年に早明浦ダム・新宮ダム・富郷ダムより愛媛県への分水が実現可能となった。他に、早明浦ダムから高知県へ分水(1978年開始)されている。水の配分比率は、徳島県に70.7%、香川県に14.8%、愛媛県に12.2%、高知県に2.3%となっており、吉野川は水道用水、農業用水及び工業用水に利用される重要水源となっているが、近年では、1994年、2005年、2007年において、早明浦ダムの利水容量が底をつく大渇水に見舞われている⁷⁸⁾。

【課題】水資源の利用調整

度々渇水被害が発生する地域を抱える吉野川流域圏では、今後地球温暖化に伴う気候変化による渇水リスクの増大がますます見込まれることから、農業者、企業、住民等関係機関の連携を図り、安定した水供給が課題とされている⁷⁸⁾。

3.4.12. 四万十川

【基礎情報】

四万十川は、高知県高岡郡東津野村の不入山を水源とし、土佐湾に注ぐ一級河川である。幹川流路

延長 196km、流域面積 2,270km²、流域人口約 10 万人で、関係都県は高知県、愛媛県である⁷⁹⁾。流域の主な産業は上流では林業、農業(ショウガ)、水産業、観光産業、中流では農業(クリ)、水産業、観光産業、下流では水産業(スジアオノリ)、農業、卸・小売業、サービス業である。2009 年 2 月に、流域 5 市町にまたがる「四万十川流域の文化的景観」が国の重要文化的景観に選定された⁸⁰⁾。

【計画・条例制定、協議会設置】

1983 年 9 月に NHK 特集「土佐・四万十川 清流と魚と人と」が放映され、四万十川が全国的に認知されるきっかけとなった⁸¹⁾。高知県では 1995 年度に四万十川を生かした流域振興を図る総合対策の指針として「清流四万十川総合プラン 21」が策定され、本プランの趣旨を踏まえ、2001 年に「高知県四万十川の保全及び流域の振興に関する基本条例」(以下、四万十川条例)が制定された。翌年 2002 年に流域 8 市町村全てにおいて「四万十川の保全及び流域の振興に関する基本条例」が制定されている。本条例に基づき、四万十川と一体的な生態系・景観を形成している地域を「重点地域」として指定し、地域内で行われる開発行為について許可制度を設け、「生態系の保全」や「景観の保全」に関する技術的基準が定められた。また、四万十川条例には、旅行者等の役割(第 9 条)やエコカーの利用促進(第 30 条)等が明記されている⁸²⁾。2010 年、四万十川条例第 33 条に基づき、流域の振興のための方針及び具体的計画である「四万十川流域振興ビジョン」が策定されている⁸³⁾。また、高知県と四万十川流域 5 市町が共同で基本財産を出資して財団法人四万十川財団が設立されている。

国の取組みとしては、1997 年の河川法改正に基づき、2002 年に国土交通省四国地方整備局中村河川国道事務所により、四万十川自然再生協議会が設立され、昭和 30～40 年代の四万十川の原風景の復活、希少種の保全等が目指されている。本会には、NPO や漁業関係者、区長会、流域住民団体など約 80 団体が参加している(2007 年 11 月現在)⁸⁴⁾。

産・官の取組みとして、県土の 84%を占める森林を保全するため、2005 年より「協働の森づくり事業」がスタートし、企業、市町村、高知県との間で「協働の森パートナーズ協定」が結ばれている⁸⁵⁾。2010 年 11 月時点で、18 社の民間企業等より協賛金を受けている。

産・官・学の取組みとして、四万十市、高知大学、株式会社西日本科学技術研究所が連携して 2009 年より四万十川振興プロジェクトが実施されており、ノリ生産高・色落ちの原因究明にあたっている。四万十川の栄養塩濃度は、他の河川に比べて窒素濃度(硝酸+亜硝酸塩)に対するリン濃度(リン酸塩)が低い比率で存在する水質特性をもっている⁸⁶⁾。そのため、四万十川水域では、その年の海水の遡上や河川流量の状況によって低濃度のリン酸塩が不足する場合があります、スジアオノリの色落ちの原因になると考えられる。もう一つの研究の柱であるアユ生産量が減少している要因として、産卵場の減少、餌となる付着藻類の質が変化したこと、アユの生態に合わせた資源確保のための施策が不十分であること、海に流下した稚魚が、河川からの真水の供給不足により海水温の上昇等で減耗していること等が考えられる。

【課題】河口域の利用調整・生態系アプローチに基づく管理エリアの設定

河口域は、淡水と海水が交わる汽水域であり、干満の差や河川流量により、河川水・海水の流入量が増減し、土砂堆積による干潟形成や土砂侵食が発生する等、地形や環境が複雑に変化するエリアである。また、河口域では、海運活動、港湾活動、漁業活動、レクリエーション活動等が行われ、港湾施設や下水処理場が建設される等、高度に利用されている。一方、魚類が遡上・降下する生態系の保全にとっても重要な役割を果たす区域であるし、津波は河川を遡上する等、防災面でも特に管理が必要な区域である。しかし、管理主体は別々で、利用調整や環境保全に関する問題を解決するための相互の調整・協力が十分に図られていない。そこで、特に、利用調整と海洋環境の保全が必要と認められる河口

域については、生態系アプローチに基づく管理エリアとして、特区の設置やゾーニングを実施し、一体的な管理を行う必要がある。

3.4.13. 山国川

【基礎情報】

山国川は、大分県中津市山国町と福岡県田川郡添田町との境界付近にある英彦山を水源とし、周防灘に注ぐ一級河川である。幹川流路延長 56km、流域面積 540km²、流域人口約 3.7 万人で、関係都県は福岡県、大分県である⁸⁷⁾。河口域には、日本最大級の中津干潟が形成されており、地域の NPO 法人により、干潟の清掃、干潟観察会等の活動が行われている⁸⁷⁾。流域の産業は、中津市及び日田市において第三次産業の占める割合が大きく、中津市臨海部は、自動車製造などの工業地帯、中津平野は大分県下最大の穀倉地帯を形成し、丘陵部を利用した果樹栽培が盛んである⁸⁸⁾。歴史的背景として、中津市沿岸域では、昭和初期まで、「ササヒビ(笹干見)漁」、「イシヒビ(石干見)漁」が行われていた。ひび漁法は山間部の竹や河川の石を材料とし、干潟の潮汐の干満の差を利用して魚を追い込み漁獲する漁法であり、地域の人々の慣習として、森・川・海の資源利用が根付いていた。その後、ヒビ漁はなくなり、地域資源が利用されることはなくなったが、地域の NPO 法人と漁業者との協働により「ササヒビ(笹干見)漁」が復活されている⁸⁹⁾。

【システム構築】

活動のきっかけは、海底に沈んだ流木等のゴミにより、小型底びき網漁業に被害が発生していたことに始まる。海底ゴミの内訳は、河川上流からのゴミが大半を占めていた。海底ゴミは産業廃棄物となり、漁業者が回収しても回収者が処分費用を負担してゴミを処分しなければならなかったため海洋に再投棄されていたが、2009 年より、大分県漁業協同組合宇佐支店の青年部が中心となり、漁業者が回収・分別し、宇佐市が処分費用を負担するシステムが構築された。開始当初、参加者が約 20～30 隻であったが、2010 年現在では約 250～300 隻が海底ゴミ回収活動に参加しており、2010 年より 3 年計画でゴミの持ち帰り運動を行なっている。大分県で小型底びき網漁業をおこなっているのは、宇佐支店と中津支店の 2 支店であるため、掃海作業は主に 2 支店が中心であるが、カニ籠漁等を行なっている他支店でもゴミの回収が始まっている。宇佐支店では、森林の植樹活動も実施しているが、流木量の変化は見られず、今後森林・流域を含めた発生源対策が課題となる。

【課題】海底ゴミ収集・処理

2009 年に議員立法として公布・施行された「美しく豊かな自然を保護するための海岸における良好な景観及び環境の保全に係る海岸漂着物等の処理等の推進に関する法律(海岸漂着物処理推進法)」に基づき、地方自治体では、海岸漂着ゴミ処理に関する地域計画の策定が開始された。一方で、海底ゴミの回収・処理に関する法整備は整っていない。上流・中流域を発生源とする海底ゴミにより、小型底びき網漁業や籠漁等を営む沿岸漁業者が被害を受け、さらに回収したゴミは処分費用がかかる産業廃棄物となるため、そのまま海上投棄される等、回収・処理活動が進んでいない。そこで、回収・処理費用を上流・中流・下流域を含む流域圏住民全体で負担するシステムを構築する等、市民啓発活動等の発生源対策を含む、流域圏の一体的な管理が必要となる。

3.4.14. 轟川

【基礎情報】

轟川は水源を沖縄県石垣市白保に、河口を白保海岸に持つ準用河川である。幹川流路延長 3.1km、流域面積 12.42km² で、流域関係都道府県は沖縄県である。産業は、上・中流では、サトウキビ、パイナップル、葉タバコ、水稲、野菜等の農業活動、下流では水産業、観光産業が行われている。2007年8月1日、石垣島の陸域の約3割(7022ha)と海域(14500ha)が既存の西表国立公園(1972年指定)に編入され、「西表石垣国立公園」として指定された⁹⁰⁾。

【条例等制定、協議会設置】

沖縄県では、1971年に沖縄振興開発特別措置法が設立され、翌1972年の沖縄本土復帰後、沖縄振興開発計画により、大規模な河川改修工事や農用地開発などが各地で実施された。これら開発行為による赤土等流出が、沿岸海域のさんご礁を劣化させる大きな要因の一つとなっていた。そこで、1995年に沖縄県赤土等流出防止条例が施行されたが、これは開発行為にのみ適用される条例で、現在は本条例の適用外である農地からの赤土等流出防止対策が実施されている。沖縄県レベルでは主に土木対策⁹¹⁾が実施され、2005年に、轟川流域赤土等流出防止農地対策マスタープランが、2006年度に、石垣島南部域のマスタープランが、2007年度に、石垣島北部域及び石垣島全域のマスタープランが策定された⁹²⁾。一方、石垣市は、県予算の下、赤土流出防止対策として、緑肥や月桃などの植物の種の無償配付等の営農活動の支援を行ってきたが、配付が応募制のため全ての農家が利用しているわけではなく、さらに、県からの予算措置が2009年で終了している。他に、赤土流出防止対策の連携機関として、「石垣島周辺海域環境保全対策協議会」⁹³⁾、「赤土監視ネットワーク」⁹⁴⁾、「石西礁湖自然再生協議会」⁹⁵⁾が存在する。また、白保地区新空港建設に対し、さんご礁の保全活動を行ってきたWWFジャパンは、WWFサンゴ礁保護研究センター「しらほサンゴ村」を拠点とし、地域主体の活動を促すための協力・支援活動である「白保魚湧く海保全協議会」や「白保日曜市」などを実施している⁹⁶⁾。

【課題】

今後の課題としては、営農対策と併せた赤土等流出防止対策として、農家のための集いや、海と陸の文化交流を通して農家が参加しやすい場づくり等、農家への普及啓発が必要である。

4. 考察

4.1. 問題点の確認

全国20か所の先進的な取組みを現地におけるヒアリング調査及び文献調査にて把握した結果、森林・流域・沿岸域がかかえる問題点は以下のとおりである(表6)。

- (1) 土砂、赤土、工場・農業・生活排水による水質汚濁の結果、農業・漁業生産低下や干潟・海洋環境の悪化
- (2) ダム、堰等の河川横断構築物の設置による河川流量減少に伴う栄養塩供給不足の結果、養殖ノリの色落ち等水産業への被害
- (3) ダム、堰等の河川横断構築物の設置による河川流量減少や魚道未整備に伴う水産資源悪化の結果、水産業への被害
- (4) 大規模な原生林伐採等、森林のオーバーユースによる河川からの栄養塩供給不足や土砂流出の結果、水産業への被害や海洋環境の悪化
- (5) 森林・農耕地における過疎化・高齢化による守り手・担い手不足に伴う手入れ不足や管理放棄等のアンダーユースの結果、河川を通じて運ばれる間伐材等や、内陸・河川からの家庭ゴミ等の漂流・漂着・海底ゴミ問題

- (6) 上流部における廃棄物処理場等の設置の結果、上下流域における環境悪化
- (7) 適切な水循環及び水資源利用のための河川水・地下水・湧水・伏流水・海水の一体的管理の欠如
- (8) ダム放流量・河川流量と、工業用水、農業用水、水道用水、内水面及び海面漁業活動との水資源利用調整
- (9) 利用面、生態系保全にも重要な役割を果たす河口域利用の未調整
- (10) 生態系アプローチに基づく管理エリアと、行政区画が異なる場合の、生態系変化や悪化
- (11) 河川と海岸における総合的な防災対策
- (12) 上記の環境問題に伴う地域産業衰退の結果、沿岸地域社会やコミュニティーの存続の危機や崩壊

上記の問題のうち、表4で示したとおり、土砂管理、赤土流出防止対策、栄養塩類及び汚濁負荷の適正管理と循環の回復・促進、漂流・漂着ゴミ対策の推進については、既に解決のための施策が推し進められている。そこで、今後、問題解決が必要と認められる施策を以下のとおり、提案したい。

- (1) 海底ゴミについて、流域圏が一体となって処理するしくみを構築するとともに、発生源対策を推進する
- (2) 河川水・地下水・湧水・伏流水・海水を含む、水の総合的管理システムを構築する
- (3) ダム放流量・河川流量と、工業用水、農業用水、水道用水、内水面及び海面漁業活動との水資源利用調整を図る
- (4) 利用面、生態系保全にも重要な役割を果たす河口域における利用調整を図り、必要な施策(特区やゾーニング実施等)を講じる。
- (5) 生態系アプローチに基づく管理エリアと、行政区画が異なる場合に、生態系保全のための関係主体の連携システムを構築する
- (6) ハード対策とソフト対策が一体となった、河川・海岸における総合的な防災対策を構築する
- (7) 森川海の開発・利用・保全・管理について、森川海を直接に利用していない又は林業・農業・水産業を生業としていない地域住民が参加するしくみを構築する

4.2. 問題解決に向けての提案

上述した、問題解決が必要と認められる施策を実施するための問題点と、問題解決に向けた施策を提案する。

第1に、政策・戦略・計画における問題点として、①具体的国家政策の不明瞭、②流域圏における森、川、海の管理主体、管理エリア、管理対象がバラバラである等縦割的な政策・法律等による統合的・一貫性アプローチの欠如、③地域レベルにおいて、全体的・具体的・長期的ビジョン・政策・戦略・計画の欠如があげられる。

第2に、機関調整として、①多分野機関間の調整のためのしくみが欠如、②協議会運営の難しさ、具体的には、全ての関係行政主体の支援と関与の欠如、中央政府と地方政府の連携不足、自治体間の連携不足、資金源の省庁に拘束される、市民は参加はするが、合意形成や意思決定プロセスに不関与である等があげられる。

第3に、法整備について、①国家、流域圏及び地域レベルにおいて、多分野機関間の調整のための制度の欠如、②地域レベルにおいて、既存法との関係で条例制定が困難、条例やルールの周知が徹底されておらず実施が困難、地域特性が反映されておらず順応的管理が実施されていないため問題解決に至っていない等の問題点があげられる。

第4に、情報と普及啓発として、①必要な情報の収集、一元化、公開、共有、利用等の情報管理がなされていない、②モニタリング実施とその継続が困難、③地域住民の地域エコシステムへの知識不足、④地域住民が一体的管理の必要性を感じるインセンティブと推進力の欠如があげられる。そのためには、地域エコシステムから得られる利益や損失の算定と周知、ステークホルダー間の対話推進、ベスト・プラクティスの構築と周知が課題となる。

第5に、資金調達として、中央政府からの政策的支援不足があげられる。民間企業、観光資源の開発等地域資金源の活用や、資源の利用に対する税金、利用料等、新たな資金源の構築が求められる。

第6に、能力開発として、自治体職員やNPO法人等の市民団体の能力・知識不足があげられる。トレーニングや教育の場創出、全国地方自治体のネットワーク化、中央政府から地方政府への権限の委譲、NPO法人や市民団体への支援体制の構築、中間支援組織の設置、一般住民の育成が課題となる。

以上にあげた問題点の解決策については、今後さらに詳細な検討が必要であるが、ここでは各行政レベルの役割分担を明確化させる方向性を示してまとめる。

まず、個々の自治体レベルにおいては、①流域・沿岸域に関する情報を収集・共有し、②流域・沿岸域の一体的管理の検討に関係者を関与させるしくみをつくり、③全体の利益の最大化を目指すために、意見を集約し合意形成を図るシステムを構築する必要がある。

また、流域圏レベルとしては、行政区画をまたぐ問題に対し広く連携を図り、関係者間の調整を図るしくみづくりを目指す。

さらに、国家レベルでは、国が、①流域・沿岸域の一体的管理を推進するための国家的ビジョンを創出し、②地方政府に対し一体的管理を実施するための財政的・技術的支援を含む制度的枠組みとガイダンスを提供し、③地方が取組む流域・沿岸域の一体的管理を推進する活動に関係者の協力と関与を促すシステムの構築が必要となる。

表6 全国の流域圏の先進的な取組みと課題

流域圏	活動のきっかけ	関係主体	先進的な取組み			課題	
			条例等	協議会等	システム	環境面	管理面
石狩川	水産資源減少	北海道漁業協同組合連合会		○	○	大規模な原生林伐採等、森林のオーバーユースによる河川からの栄養塩供給不足や土砂流出の結果、水産業への被害や海洋環境の悪化	植林による水産資源の増加を科学的検証・証明、啓蒙普及活動、外国資本の開発との調整
北上川	水質汚濁(支流)	県	○	○		河川と海岸における総合的な防災対策	活動団体の高齢化、活動資金不足、協議会運営
庄川・小矢部川	海岸漂着ゴミ	県	○	○		・森林・農耕地における過疎化・高齢化による守り手・担い手不足に伴う手入れ不足や管理放棄等のアンダーユースの結果、河川を通じて運ばれる間伐材等や、内陸・河川からの家庭ゴミ等の漂流・漂着・海底ゴミ問題 ・適切な水循環及び水資源利用のための河川水・地下水・湧水・伏流水・海水の一体的管理の欠如	発生源対策及び啓蒙活動

小櫃川	水質汚濁	NPO法人	○			上流部における廃棄物処理場等の設置の結果、上下流域における環境悪化	民間と行政の連携、河川起源ゴミの漁業への影響を協議、活動団体の高齢化
矢作川	水質汚濁	矢水協		○	○	・土砂、赤土、工場・農業・生活排水による水質汚濁の結果、農業・漁業生産低下や干潟・海洋環境の悪化 ・ダム、堰等の河川横断構造物の設置による河川流量減少や魚道未整備に伴う水産資源悪化の結果、水産業への被害 ・ダム放流量・河川流量と、工業用水、農業用水、水道用水内水面及び海面漁業活動との水資源利用調整	
宮川	水量確保、ダム湖濁水、排水、森林保全・整備、過疎・高齢化	県	○	○		土砂、赤土、工場・農業・生活排水による水質汚濁の結果、農業・漁業生産低下や干潟・海洋環境の悪化	主体を県から市町村へ移行、関係機関の調整
琵琶湖・淀川	治水、利水、環境	国	○	○	○	ダム放流量・河川流量と、工業用水、農業用水、水道用水、内水面及び海面漁業活動との水資源利用調整	政策決定のための合意形成プロセスやルールづくり
高梁川	養殖ノリ色落ち	県		○		・ダム、堰等の河川横断構造物の設置による河川流量減少に伴う栄養塩供給不足の結果、養殖ノリの色落ち等水産業への被害 ・ダム放流量・河川流量と、工業用水、農業用水、水道用水、内水面及び海面漁業活動との水資源利用調整	
太田川	赤潮・貧酸素水塊の発生、漁業被害、干潟・藻場消失、親水空間・自然景観減少、海ゴミ	国、県、市	○	○		土砂、赤土、工場・農業・生活排水による水質汚濁の結果、農業・漁業生産低下や干潟・海洋環境の悪化	プロジェクト間の調整・連携資金の確保
榎野川	干潟生態系等の改変・改質	県	○	○	○	土砂、赤土、工場・農業・生活排水による水質汚濁の結果、農業・漁業生産低下や干潟・海洋環境の悪化	事業費・モニタリング維持経費の確保、ボランティアとしての活動範囲の限界、地域振興など実感できる成果の提示、事務局体制、多様な主体による協働・連携の維持・拡大

吉野川	治水、利水、環境人工海浜の創出	国、県	○	○	○	ダム放流量・河川流量と、工業用水、農業用水、水道用水、内水面及び海面漁業活動との水資源利用調整	ファシリテーター等の人材育成と立場の向上、学識者の地域活動への参画促進、活動資金の支援システムの構築
四万十川	景観保全	県	○	○		・利用面、生態系保全にも重要な役割を果たす河口域利用の未調整 ・生態系アプローチに基づく管理エリアと、行政区画が異なる場合の、生態系の変化や悪化	
山国川	海底ゴミ	漁業者			○	・森林・農耕地における過疎化・高齢化による守り手・担い手不足に伴う手入れ不足や管理放棄等のアンダーユースの結果、河川を通じて運ばれる間伐材等や、内陸・河川からの家庭ゴミ等の漂流・漂着・海底ゴミ問題	発生源対策及び啓発活動
轟川	赤土	県、市	○	○		土砂、赤土、工場・農業・生活排水による水質汚濁の結果、農業・漁業生産低下や干潟・海洋環境の悪化	営農対策と併せた農業者への啓発活動

資料) 現地におけるヒアリング調査をもとに作成

謝辞

本調査研究のもと訪れた全国 20 か所の流域圏では、行政関係者、森林関係者、農業関係者、漁業関係者、学術関係者、民間団体や企業、NPO 法人や地域住民の皆様合計 146 人に対しヒアリングを実施し、貴重な御意見と御指導、資料をいただいた。また、本事業を進めるにあたり、委員の皆様や、委員会オブザーバーとして御参加いただいた中央省庁の皆様にご協力・御助言をいただいた。特に、本事業の委員長である松田治先生には大変お忙しいところ現地調査に御同行いただき、いつも適切なアドバイスをいただいた。また、国土交通省久保田啓二朗様には、全国の河川事務所等にお伺いできるように御手配いただくとともに、河川政策についてご指導いただいた。これら全ての御協力いただいた皆様と、最後に、沿岸域の総合的管理について熱心なご指導と叱咤激励をいただいたチュア・ティアエング先生に、深くお礼申し上げます。

なお、本調査研究は日本財団助成のもとに実施したものである。

参考文献等

- 1 水産庁漁港漁場整備部、林野庁森林整備部、国土交通省河川局 (2004) : 森・川・海のつながりを重視した豊かな漁場海域環境創出方策検討調査報告書、p377
- 2 環境省 HP http://www.env.go.jp/guide/info/21c_ens/21c_strategy_070601.pdf
- 3 環境省 HP <http://www.env.go.jp/nature/biodic/nbsap3/pdf/mainbody.pdf>
- 4 環境省 HP <http://www.env.go.jp/council/11seto/y110-06/mat04.pdf>
- 5 環境省 HP <http://www.env.go.jp/water/heisa/healthyplan/conf/001/mat01.pdf>
- 6 水産庁 HP <http://www.maff.go.jp/j/aid/hozyo/2006/suisan/pdf/33.pdf>
- 7 水産庁 HP <http://www.jfa.maff.go.jp/j/keikaku/pdf/tyuukantorimatomegaiyou.pdf>

- 8 海上保安庁 HP <http://www.kaiho.mlit.go.jp/info/saisei/index.html>
- 9 青森県 HP <http://www.pref.aomori.lg.jp/nature/kankyo/2008-0612-1123-618morikawaumijyourei.html>
- 10 岩手県 HP <http://www.pref.iwate.jp/~hp0315/morikawaumi/jorei.pdf>
- 11 秋田県 HP <http://www.pref.akita.jp/forest-p/mizu/pdf/zyourei.pdf>
- 12 京丹後市 HP <http://www.city.kyotango.kyoto.jp/cms/shisei/singikai/kekka/utsukushii/documents/h190104.pdf>
- 13 環境省 HP <http://www.env.go.jp/policy/chie-no-wa/ordi/text/15142042242.htm>
- 14 白浜町 HP http://www.town.shirahama.wakayama.jp/kankou/pdf/kinen_beach_jorei.pdf
- 15 山下洋 (2007) : はじめに、京都大学フィールド科学教育研究センター (編) 森里海連関学、京都、京都大学出版会、p.iii.
- 16 環境省 HP <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=12416>
- 17 NPO 法人森は海の恋人 HP <http://www.mori-umi.org/base.html>
- 18 国土交通省 HP http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/81007/81007-1.html
- 19 次世代へ引き継ぎたい有形・無形の財産の中から、北海道民全体の宝物として道民参加によって選ばれたもの。NPO 法人北海道遺産協議会が事務局を務めている。2001 年に第 1 回選定分 25 件、2004 年に第 2 回選定分 27 件が決定・公表され、2010 年で総計 52 件選定されている。
- 20 相神達夫 (1993) : 森から来た魚 襟裳岬に緑が戻った、札幌、道新選書、pp.10-11.
- 21 北海道庁 HP <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/srk/guide-hp/06-02.htm>
- 22 かつて指導漁協連合会 (以下、指導連) は北海道漁業組合連合会 (以下、漁連) の上に位置していたが、現在では漁連に所属している。
- 23 117 部、9,472 人の会員で構成されている (2010 年 4 月現在)。
- 24 北海道漁業協同組合連合会 (2010) : 育てよう北海道の豊かな海と森 守ろう安全・安心な食の環境
- 25 国土交通省 HP http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/82017/82017-1.html
- 26 東北地方整備局 (2010) : 北上川流域の概要、p5.
- 27 岩手県 (2008) : ふるさとの森と川と海を守り、育てましよう〜ふるさとの豊かな水と緑を次の世代へ〜
- 28 岩手県 HP <http://www.pref.iwate.jp/~hp0731/teireikai/h20/mizu-honbun.pdf>
- 29 国土交通省 HP http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/84041/84041-1.html
- 30 国土交通省 HP http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/84042/84042-1.html
- 31 国土交通省北陸地方整備局富山河川国道事務所 (2010) : 庄川の概要について、p.3.
- 32 国土交通省北陸地方整備局富山河川国道事務所 (2010) : 小矢部川の概要について、p2.
- 33 財団法人とやま環境財団 (2010) : 富山県県土美化推進県民会議総会 “すすめよう ごみのない美しいまちづくり”、pp.15-17.
- 34 藤谷亮一 (2007) : 特集：漂流・漂着ごみを考える 環日本海海域での海辺の漂着物調査事業の取り組み及び適正処理体制について、都市清掃、社団法人全国都市清掃会議、第 60 巻、第 276 号、pp.166-174
- 35 藤谷亮一 (2006) : 環日本海海域における海洋ごみ問題の現状と課題、『生活と環境』、財団法人日本環境衛生センター、第 51 巻、第 10 号、pp.43-53
- 36 富山県 (2010) : 第 2 回富山県海岸漂着物対策推進協議会資料、pp1-16
- 37 富山県 HP http://www.pref.toyama.jp/cms_sec/1705/00010492/00405647.pdf
- 38 富山県環境政策課、射水市環境課 (2010) : 2010 年度 みんなできれいにせんまいけ大作戦 in 射水
- 39 小櫃川を守る会 HP <http://homepage3.nifty.com/szk-nry/s/>
- 40 プラスチック類、金属くずなど安定した産業廃棄物を埋め立てる最終処分場三類型の一つ。
- 41 事務局は木更津市環境部環境保護課で、商工会議所、漁協、農協、婦人会、市から構成されている。
- 42 盤洲干潟をまもる会 HP <http://www.river.sannet.ne.jp/haruet50/>
- 43 森林組合、漁協などから構成されている。
- 44 国土交通省 HP http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/85052/85052-1.html
- 45 明治用土土地改良区、明治用土水源管理所、根羽造林事務所 (2010) : 疎通千里・利澤萬世 - 生命を育む明治用水、p1
- 46 矢作川沿岸水質保全対策協議会「矢作川沿岸水質保全対策協議会の概要」(2008)
- 47 国土交通省中部地方整備局豊橋河川事務所 HP <http://www.cbr.mlit.go.jp/toyohashi/kaigi/yahagigawa/ryuiki-kondan/index.html>
- 48 国土交通省 HP http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/85058/85058-1.html
- 49 三重県 (1999) : 「宮川流域ルネッサンスビジョン・基本計画〜日本一の清流をめざして〜」、pp.7-9
- 50 本事業は、アサヒビール㈱により支援されている。
- 51 コーディネーターは三重県で、国、宮川流域 7 市町、県、住民代表 (2006 年から) で構成されている
- 52 三重県 (2007) : 宮川流域ルネッサンス事業 想いをかたちに 第 3 次実施計画 (平成 19 年度〜 22 年度)
- 53 コーディネーターは三重県で、国、流域 7 市町、県で構成されている。
- 54 国土交通省近畿地方整備局 (2009) : 淀川水系河川整備計画、pp.3-4
- 55 財団法人河川環境管理財団 (2010) : 淀川 人と自然と、p.3
- 56 国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所 (2010) : 淀川の河川整備 現在、過去、未来、p.8
- 57 国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所 (2010) : 淀川の河川整備 現在、過去、未来、p.12
- 58 国土交通省 HP http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/87077/87077-1.html
- 59 総社市 HP http://soja001s.city.soja.okayama.jp/Public/reiki/reiki_honbun/ar13602651.html

- 60 国土交通省河川局（2007）：高梁川水系河川整備基本方針、p.5
- 61 元兵庫県水産試験場長の真鍋武彦氏が提唱した。
- 62 田中文裕（2010）：海のためのダム緊急放流～その効果と意義～、平成 21 年度第 2 回森川海 / 流域圏合同委員会発表資料、p.37
- 63 国土交通省 HP http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/87079/87079-1.html
- 64 太田川河川事務所（2010）：太田川の概要、p.4
- 65 大阪府・和歌山県・兵庫県・岡山県・広島県・山口県・徳島県・香川県・愛媛県・福岡県・大分県の 1 府 10 県にまたがる。
- 66 本法の下、「瀬戸内海環境保全基本計画」が策定され、広島県では、「瀬戸内海の環境の保全に関する広島県計画」が策定されている。1998 年には、海砂利の採取の全面禁止が実施され、1991 年には、広島県条例「広島県の海管理に関する条例」が制定されている。
- 67 国土交通省、海上保安庁が、閉鎖性海域の水環境の改善を図るため、関係省庁や地方自治体等と連携して、『全国海の再生プロジェクト』を東京湾、大阪湾、伊勢湾、広島湾の 4 か所で実施している。
- 68 国土交通省中国地方整備局 HP <http://www.cgr.mlit.go.jp/chiki/hiroshimawan/>
- 69 山口県（2003）：やまぐちの豊かな流域づくり構想（樫野川モデル）、pp.9,21-22
- 70 コーディネーターは県と市、学識者、個人、地域団体、行政機関から成る。
- 71 樫野川河口域・干潟自然再生協議会（2005）：樫野川河口域・干潟自然再生全体構想、p.2
- 72 コーディネーター：山口中央森林組合、構成：漁協、農協、市など
- 73 コーディネーター：樫野川流域通過・連携促進検討協議会、構成：仁保地区住民など
- 74 樫野川の源流を守る会、樫野川流域地域通貨連携促進検討協議会（2010）：こうして樫野川の清流は守られた
- 75 国土交通省 HP http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/88082/88082-1.html
- 76 国土交通省四国地方整備局（2009）：吉野川水系河川整備計画、p.5.
- 77 国土交通省四国地方整備局吉野川ダム統合管理事務所「吉野川の水利利用の現状と歴史」、p.6. (2011)
- 78 国土交通省四国地方整備局「吉野川水系河川整備計画」、p.46. (2009)
- 79 国土交通省 HP http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/88089/88089-1.html
- 80 財団法人四万十川財団（2009）：四万十川流域の文化的景観
- 81 高知県 HP http://www.pref.kochi.lg.jp/~shimanto/4_11ayumi/ayumi.html
- 82 高知県林業振興・環境部環境共生課（2009）：四万十川条例のあらまし
- 83 高知県林業振興・環境部環境共生課（2010）：四万十川流域振興ビジョン
- 84 国土交通省四国地方整備局中村河川国道事務所工務第一課（2007）：四万十川自然再生協議会のあゆみ
- 85 高知県（2008）：協働の森 森の力
- 86 和吾郎、木下泉、深見公雄（2008）：四万十川から供給される栄養塩が土佐湾西部沿岸海域の栄養塩分布と基礎生産の季節変化に及ぼす影響、『海の研究』、第 17 巻第 5 号別冊
- 87 国土交通省 HP http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/89091/89091-1.html
- 88 国土交通省九州地方整備局山国川河川事務所 HP http://www.qsr.mlit.go.jp/yamakuni/pdf/original_pdf02.pdf
- 89 中津干潟保全の会「ササビの再現により干潟漁業の将来を探る」（2008）
- 90 環境省 HP <http://www.env.go.jp/park/iriomote/index.html>
- 91 ①土地の勾配修正、②斜面長の修正、③下流域での植林を中心としたグリーンベルトの整備、④沈砂池の整備、⑤浸透池の整備
- 92 沖縄県八重山支庁農林水産整備部（2008）：平成 17 年～ 19 年度 石垣島赤土等流出防止農地対策マスタープラン策定業務ダイジェスト版、序 -1
- 93 コーディネーターは石垣市で、漁協、企業、ダイビング協会から構成されている。
- 94 コーディネーターはダイビング業者で、ダイビング業者、漁業関係者、市民から構成されている。
- 95 コーディネーターは環境省、内閣府で、行政、沖縄県、意思が揃、竹富町、漁業・観光関係、民間会社、専門家等から構成されている。
- 96 WWF サンゴ礁保護研究センター「しらはサンゴ村」HP <http://www.wwf.or.jp/shiraho/>

第2回年次大会の概要

日本海洋政策研究会（2011 年 1 月 1 日から「日本海洋政策学会」）の第 2 回年次大会が 2010 年 12 月 4 日（土）に、東京海洋大学品川キャンパスにおいて開催された。110 名以上の会員が参加し、基調講演、パネル・ディスカッション、個別報告、年次総会がいずれも盛会のうちに実施された。

まず、小宮山宏会長が開会の挨拶を行い、続いて細野豪志衆議院議員（海洋基本法フォローアップ研究会座長）及び山形俊男理事（東京大学大学院理学系研究科長）が基調講演を行った。

続いて、「海洋国家日本の機軸」というテーマのもと、パネル・ディスカッションを行った。日本が海洋と関わる上でどのようなことが大事か、またそのためどのような政策や戦略、あるいはツールが使用可能かという点について、各分野から登壇した各氏が専門的見地にに基づき討論を行った。またフロアからも数多くの活発な質疑が寄せられた。

同日の午後には、個別報告が実施された。

まず前半は、高井陸雄理事の司会で次の 4 つの個別報告が行なわれた。

- ・「海賊処罰対処法の立法過程の考察」（大庭靖雄）
- ・「海洋空間計画に関する国際的動向とアメリカにおける事例の考察」（太田義孝）
- ・「IMO による船舶由来の水生生物多様性攪乱に対する対策とその実施困難性 – 環境対策における科学技術の限界と、実効性を増すための社会的な取り決め-」（福代康夫）
- ・「海域肥沃化実験に係るロンドン条約及びロンドン議定書における議論」（鈴木さとし）
（いずれも敬称略）

続いて後半は、來生新理事の司会で次の 4 つの個別報告が行なわれた。

- ・「国民理解を深める水産教育を」（佐々木剛）
- ・「坂本竜馬と万国公法 – 海洋法研究の深化を目指して」（坂元茂樹）
- ・「離島とその周辺海域の利用について – 土木学会海洋開発委員会での取組みの紹介-」（木村克俊）
- ・「沿岸域総合管理に関する一考察 – 地方公共団体の管轄範囲を巡って-」（中原裕幸）
（同上）

最後に秋山昌廣副会長が挨拶を行い、年次大会は閉会となった。

次に、パネル・ディスカッション及びそれぞれの個別報告を紹介する。

第2回年次大会：パネル・ディスカッションの概要

パネル・ディスカッションでは、「海洋国家日本の機軸」というテーマのもと、東京大学大学院法学政治学研究科教授の城山英明氏がモデレーターとなり、パネリストとして、浦辺徹郎、木下健、高木健の各会員及び末永芳美氏（東京海洋大学）、またゲストとして北岡伸一（東京大学）・若土正暁（北海道大学）の各氏が参加して討議が行われた。以下、その概要を紹介する。

まず導入として、城山氏から「日本が海洋と関わる上でどのようなことが大事か、また我が国の権益や海洋国家日本の機軸のためどういう政策や戦略、あるいはツールが使用可能かというような点を議論したい」旨の問題提起があり、パネリストの各氏から大要以下の通り発言があった。

<浦辺徹郎氏>

- ・日本のEEZは陸地面積に換算するとインドとオーストラリアの間くらいの広大さを持っており、その範囲での資源探査には相当な時間を要する。
- ・海底のクラスト鉱床や、レアメタルの一つであるディスプロシウムなど、詳細な分布や埋蔵の状況についてはまだよくわかっていない部分が多い。今後科学調査を行う必要がある。
- ・分布・埋蔵状況が明らかになった部分の開発などをどうするかも今後の課題である。

<北岡伸一氏>

- ・日本は海洋に囲まれる有利な地理的環境にあったものの、江戸時代は鎖国によって海洋技術が衰退し、その有利さを活用できていなかった。
- ・江戸時代の日本は経済が成熟し、国内海運が盛んであったが、ペリーショックによって日本経済の麻痺がおそれられた。そこで海軍伝習所などが設置されて海軍建設が開始されたが、最初は困難の連続であった。
- ・日本の安全保障は、何よりも補給路を守ることが重要である。にもかかわらず、旧日本海軍部内では大艦巨砲主義・航空戦力重視が有力であり、海上輸送はきわめて軽視されてきた。戦後はその反省もあって、自由な空間として保障された海の利点を活用して経済発展を可能とした。

<木下健氏>

- ・現在は海洋再生エネルギー開発をめぐる世界的競争が起こっており、各国の海洋エネルギーの技術レベルが応用から実用の段階にある。
- ・なかでもイギリス等が国際標準化の分野を中心に、世界的な主導権確立に向けた戦略的な動きを見せており、中国や韓国も大規模開発を開始している。これに対して日本の海洋構造物技術は今日なお最先端の水準にあるものの、海底石油・ガス田開発の中心国に比べて、荒天時位置保持や各種施工技術の海洋技術で遅れをとっている。
- ・そこで、海洋プロジェクトを計画的に行って技術継承・人材育成を行い、国際競争力強化を図ること

が、日本の新たな成長と雇用創出のための最重要な国家的課題である。海洋再生エネルギー分野での緊急の課題としては、現地との合意形成、実証実験海域の整備、またEU等で主要な政治課題になっている海洋空間計画（MSP）と統合沿岸域管理（ICZM）への着目の必要性、既存の海の利用者（とりわけ漁業者）との調整に向けた枠組みの模索が不可欠である。

<末永芳美氏>

- ・日本の水域は水産資源の宝庫であり、漁業の価値は無限大といってよいが、国民が魚を食べなくなって水産物消費量は減少しつつある。それとは対照的に韓国では水産消費量が増加し、1人あたり消費量で日本を超えつつある。
- ・中国も漁業熱が高く、水産物に対する需要は増加しており、尖閣諸島周辺海域に漁船が来ているのもそのような事情がある。この海域（北緯27度以南）では既存の漁業秩序が維持されてEEZの考えは全く排除されているのだが、それを含ま東シナ海の海域はサバ、アジ、クロマグロの産卵場である。これを守らずに他国に獲られ放題であるならば、200カイリの精神は全く生きていないことになる。
- ・海洋立国の中の水産資源を用いた措置として、国民が水産消費量を増加することが、領土を守り、日本人が永続的に生きてゆく策である。

<高木健氏>

- ・海洋におけるパワーの変遷は第二次大戦を境として、ハードパワー（海軍力）からソフトパワー（プレゼンス・技術力・政策力）へ転換し、海洋観測・海洋政策が脚光を浴びる時代を迎えた。
- ・ソフトパワーとして重要な海洋工学技術の現状として、海上では日本の海運・造船技術力は高いが韓国が猛追しつつある。また海中・海底では、日本の科学研究に関連する海洋技術力は高いものの、海洋産業、たとえば海底石油掘削に関連する海洋技術力は、とくにサブシー技術や係留技術において遜色がある。これらの海洋技術によって我が国EEZの開発利用が行われるのであるから、海上から海中・海底へのスムーズな技術の移行が最重要課題である。
- ・そこで実施すべき策として、①基盤技術の研究・開発・実証・市場展開のロードマップ（明確な意思）策定と、それに基づく着実な基盤技術整備、②人材育成の仕組みの構築（実証プロジェクトの実施とその中で産業化を担える人材の育成、海外における海底石油・天然ガス開発への積極的参加、その国際プロジェクトで中心となるリーダー人材の育成）が必要である。

<若土正暁氏>

- ・地球環境システムの成り立ちとその変動機構の解明が重要である（「世界の深海の水温分布」「ユーラシア大陸と北太平洋亜寒帯域を繋ぐ物質循環システム」の図などを提示）。
- ・海の役割としては「穏やかな地球環境」・「豊かな生態系」を支えており、また「資源（水、水産、鉱物）の宝庫」でもある。今後は海洋大循環（コンベアベルト）の駆動源である、深層水（北大西洋深層水と南極底層水）の極域海洋での“沈み込み”とその後の“南北循環”の具合を注意深く監視していくことが、豊かな海の保全には重要である。
- ・海洋科学者（海洋環境）の立場からの提言として、
 (1) 地球環境システムの成り立ちとその変動のメカニズムの完全理解に向けた研究推進
 (2) 高度な技術開発促進

(3) 正しい将来予測研究推進

(4) 長期的展望からの政策提言と実行

以上を随時連動させながら、推進していくことが必要不可欠である。

- ・「海洋国家日本の基軸」は、世界が認める海洋国家としての日本の「風格」であり、世界に「尊敬される存在」であることがその原点である。それらを支えるのは日本人としての誇りである。

これらの報告をふまえて城山教授は、「各パネラーが言及した課題をどのように統合的な戦略としてメッセージにすべきかが重要である」と総括した。城山教授はその上で、

- (1) 海洋科学などの進展などをはじめとして海洋に関する「理解」が進んでいる点と、それをどのようにうまく活用するかという、「ツール」あるいは政策などのかかわり
- (2) 海洋工学の観点から、日本は高度な海運・造船技術力を培ってきたが海洋技術の分野においては遜色があり、スムーズに移行する必要があるという発言があったが、その話と海洋に関する理解・情報とのバランスや組合せ方をどうするか
- (3) パネリスト各位が「海洋について情報がなかった」「人材育成が必要である」という点では共通している。また海洋の利用調整 (MSP など)、EEZ における制度や規制、外交などの必要性について発言があったが、社会的ツールの必要性ということが意識されている。

このような点を意識して、分野横断的なヨコのつながりを意識して付加的な発言をいただきたい旨、各パネリストに依頼した。

これを受けて各パネラーからは、下記の主旨で発言がなされた。

<北岡伸一氏>

- ・これまでアメリカが圧倒的な力でグローバル・コモンズ (国際公共空間) をコントロールし、世界にその利用の自由を提供してきたが、新興国の台頭によってその開放性が低下する状況にある。
- ・現在日本では防衛大綱の改定作業が進んでいるが、自衛隊はいまでも北海道の防衛に重点を置いており、大型の戦車が配置されている。過去十年間において陸海空の自衛隊間で予算の配分比はほとんど変わっていないが、そういう姿勢を転換し、防衛資源を離島や南西海域、あるいはサイバー攻撃やテロ対策などに振り向ける、あるいは南西に部隊を迅速に派遣できるようにすることが重要ではないか。自分はそういうことを積極的に出来る人や政党を応援したい。

<浦辺徹郎氏>

- ・海に関する知識は非常に増加し、世界的に見てもリードする立場にある、よくわかっている人たちは日本でたくさん出てきている。しかしその一方で海の産業は下向きで、どんどん悪くなっている。片方が非常に上向きになり、他方で下向きになっている状況の橋渡しがうまくできていない。
- ・日本がどうやって生きてゆくためにさまざまな資源が必要になるが、そういうことを解決するための糸口、手がかりが海にあるのではないか。そこで、海に関するいろいろな分野や立場の人が集まって考えれば、非常に重要な結論が得られるはずである。海の複雑な事柄も明らかにされ、政策に活かされてゆくことができればいいと思う。今は非常に重要な過渡期にあるので、そういうことを始めればすばらしい効果が生まれる時期である。

<木下健氏>

- ・長期的にどのような雇用が出来るか、たとえば「10 年間でこの程度の雇用ができる」、「20 年間でこの位の雇用ができる」というような、いわゆる大河のようなものをじっくり考えるとともに、そこから分かれてくる支流のようなものを利用しながら、順番にそういう産業がおこることを戦略として持つことが人材育成につながるように思われる。
- ・若土先生の言われた「誇り」について同感である。自分は加えて、「海ではたらく人の誇り」の重要性を打ち出したい。

<末永芳美氏>

- ・日本の水産業界はかつて水産の情報資産を豊富に持っていたが、200 カイリの時代を迎えてだんだんとそれがなくなっていった。日本の農林水産大臣が出す大型船の遠洋漁業の許可も大幅に減少したが、それは日本の遠洋漁業の衰退と情報資産の減少をも表している。
- ・東アジアは国の分断や政治体制の違いなど、複雑な政治情勢のある地域であるが、その困難を超えて、東アジア海域では資源管理をやらなければならない。リージョナル・コモンズというものをやらないと立ちゆかなくなるのではないか。

<高木健氏>

- ・北岡教授が言われた「大艦巨砲主義の弊害」のようなものが現在でも存在するのではないか。いろいろな目立つ分野について資源の大部分が配分されているが、それらの基盤となる技術へ目配りをするということが重要であろう。先ほど話をした人材の育成というのは、そういう基盤技術に関わるものである。ただ、アンカーになるような組織体になかなかはっきりしないという点が問題である。
- ・最近では日本で内向きの議論が多いが、グローバル市場の中でやってゆくということが重要である。メキシコ湾での石油開発には中国人が多数関わっており、上海の友人などに対して最新の情報の伝達をやっている。日本人はそういうところにごく少数しか行かないので、ほとんど情報が入らない。将来日中での資源共同開発をするという話になったとき、情報量でも技術力でも大きな差がついていないとも限らない。日本人が外に出て行く、国際的に活躍している人の中に入れるなどの人材活用が大事である。

<若土正曉氏>

- ・人材育成について、海洋学の必要性・重要性が若者に認知されるような様々な角度からの工夫が今必要とされている。昨今の大学生には就職の問題も深刻なので、現存の海洋産業などが彼らの就職先として選択されるよう、その存在意義と役割についてのアウトリーチ活動が切に望まれる。
 - ・その後フロアからは、下記のような質問と問題提起があった。
 - ・単なるかけ声でなく、産業界の関心に即した政策の構想や実施
 - ・ブラジル周辺など世界規模での海洋問題への取り組みの重要性
 - ・マーケットの限界を補うものとしての国家
 - ・科学技術を所管する文部科学省の役割のあり方
- これらに対して、モデレーター・パネリストの側から積極的な応答が行われて、盛況のうちに終了した。

(作成：学会事務局)

海賊処罰対処法の立法過程の考察

大庭 靖雄¹

1. はじめに

平成 21 年に制定された「海賊行為の処罰および海賊行為への対処に関する法律」（平成 21 年 6 月 24 日法律第 55 号。以下「海賊処罰対処法」という。）は、総合海洋政策本部（以下「海洋本部」という）が内閣に設置されてから初めて本格的に取り組んだ立法であり、しかも重要法案と位置づけられるものであった。法案の論点を観察しながら立法過程を考察する。そして、国益に直結することが多く、しかも国際的な影響への配慮を欠かせない海洋関係の法律の立法過程のあり方を、あわせて考察する。

2. 海賊処罰対処法の要点

海賊処罰対処法案は、平成 21 年 1 月に始まった第 171 回国会に提出され、重要法案とされた。それは、①アデン湾、ソマリア沖等のが国の重要な貿易ルート上で海賊が増加し、海上輸送に関わる人命、財産が脅かされているという現実の危機があったこと、②この問題は、世界の貿易を阻害するものとして国際社会にとっても重要な問題であり、国連海洋法条約で定める締約国の責務に加えて、国連の安全保障理事会で何度もこれに対処するよう国際社会へ要請があったこと、③この問題は、海賊行為を抑止するために、公海上というわが国の領域外で法の執行を必要とするものであること、などの重要な問題を含むものであったからである。

海賊処罰対処法には、国連海洋法条約を根拠として、その許容する範囲内で、海賊行為への対処を根拠づける規定が設けられた。具体的には、海賊行為の定義、海賊行為の罪、海上保安庁による対処、自衛隊による対処などに関する規定が設けられた。

3. 立法過程

立法過程には大まかにいって、法案作成の過程すなわち政府部内での過程あるいは政党・国会議員レベルの過程と、法案提出後の国会での過程がある。

1) 政府部内の過程

政府部内では、海洋本部の法制チームが、検討の開始を決定した。この法制チームは、海洋に関する新たな立法に関しては、政府部内の調整が欠かせないと考えられたので、大臣レベルでの調整を機動的に行うために設けられたものである。座長は海洋政策担当大臣（国土交通大臣を兼務）で、官房長官、法務大臣、外務大臣、農林水産大臣、防衛大臣などが参加した。この法制チームが、平成 20 年 2 月に、海賊に関する法制を検討することを決定した。これを受けて、海洋本部事務局が関係省庁に参加を

¹ 社団法人 日本物流団体連合会 理事長

原稿受付日：2011年2月28日、確認終了日：2011年7月22日

求めて検討を開始した。

2) 政党・国会議員の過程

平成 20 年秋の臨時国会で、総理に対し、海賊対処のために、自衛艦をソマリア沖に派遣することを検討すべきではないかという問題が提起された。また、政府は、海上保安庁の巡視船をその海域に派遣することは困難だという見解を明らかにした。これを契機として、政党、国会議員レベルで、法制に関する検討が活発に行われるようになった。

一つは超党派の有志議員団による検討であった。ここでは、①現行の自衛隊法に基づいて、海上警備行動として自衛艦を派遣すべきではないかという点、②新たな法制度に関しては、自衛艦の派遣海域などを特定して特別措置法として制定すべきか、あるいは海域を特定しない一般的な恒久法として制定すべきかという論点があること、などが提起された。

また、連立与党は、法案の骨格等を検討するプロジェクトチームを設置した。ここには、連立与党の、内閣、法務、外務、国土交通、防衛という 5 つの関係部会の部会長を含む議員が参加した。そして 2 月の下旬に骨格が固まり、与党の意志決定が行われた。

3) 政府の最終過程

与党の検討と並行して法文づくりが進められた。法案の詰め過程では、閣僚レベルで調整を要する点も多く、最終的には、法制チームで内容を確定したうえで、閣議決定された。この法案は、現行法による自衛隊の派遣命令と同時に、3 月上旬に閣議決定された。

4) 国会での立法過程

重要法案とされたことを反映して、本会議で趣旨説明と総理に対する代表質問などが行われた。委員会には、海洋政策担当、外務、防衛という関係 3 大臣が常時出席した。

衆議院では、審議時間の確保のため、特別委員会が設けられた。日本船主協会の会長、日本船長協会の会長、全日本海員組合の組合長、大学の教授を参考人とした意見聴取も行われ、5 日間に約 25 時間の審議が行われた。最終日には、総理が出席して総括質疑があり、法案が採決された。政府提案の法案に関し、与党が賛成、野党が反対して可決された。また、野党から大幅な修正提案が出されたがそれは否決された。法案はその日のうちに衆議院本会議で可決され、参議院に送付された。

参議院でも同様に、十分な時間を費やして、参考人質疑を含めた慎重な審議が行われた。衆議院と同様に、与党が賛成、野党が反対で、参議院では否決された。

直ちに、憲法第 59 条第 2 項の規定に基づき、衆議院本会議で、3 分の 2 以上の賛成により法案が再び可決され、6 月 24 日に海賊処罰対処法が公布された。

4. 主な論点と整理

このように海賊処罰対処法の制定までに多様な場で検討が行われたし、国会では紆余曲折があったが、国会での審議を中心に振り返ると、次の点が重要であった。

1) 自衛隊の活動

最も重要な論点は、特に必要がある場合には、海賊対処行動を自衛隊に行わせることができるとする

制度に関するものであった。

海賊行為への対処は本来海上保安庁の業務であり、法文上その点を明らかにしている。それを前提とすれば、海上保安庁の装備を充実して巡視船を派遣すればよいとする考え方があり、自衛隊をわが国の領域外で活動させるという選択には、国際的な悪い影響や憲法上の問題があるのではないかという懸念も示された。

このような問題であるから、立法化に際して、事前に十分な検討が必要であった。そういう意味で、与党の幅広い関係者が参加したプロジェクトチームで、法案の骨格を検討するというプロセスは、欠くことの出来ない重要なプロセスであったと考える。

これに関連して、自衛隊による海賊対処行動をどのように統制するのか、すなわちその行為にどのような手続きを課すかという点も重要であった。防衛大臣は、あらかじめ関係省庁と協議して自衛隊の対処要項を作成すること、内閣総理大臣の承認を得ること、内閣総理大臣は、承認などにつき遅滞なく国会に報告すべきことが定められた。

2) 海賊行為の範囲

国連海洋法条約が締約国に許容している管轄権を具体化するにあたって、その範囲を法律上どのように規定するかという点も重要であった。

条約上は、航空機による航空機の襲撃も海賊行為に該当する。条約が許す範囲で最大限の立法を目指すべきなのかどうか。また、公海上で調査活動を行っている船舶に対して、妨害行為を行うものも対象に出来るのではないかという問題提起も行われた。

海賊行為への対処は、海賊の国籍にかかわらず行うことが出来るが、それは人類に対する犯罪とされるからである。結局、我が国の法制上、刑罰に関することは罪刑法定主義の考え方により、要件を法律上明確に定める必要があり、現に国際海事局などに報告されている海賊行為を確認しつつ、条約が許容する範囲内で、海賊行為が特定された。

3) 武器の使用

海賊行為に対処する海上保安官等は、警察官職務執行法が準用され、その限度で武器を使用することができる。海賊は、強力な武器を備えていて、商船を停止させるとすぐに制圧する。巡視船が海賊の側まで行く時間的余裕はあるのか。側まで行って危険はないのか。海賊行為を効果的に抑止するためには、離れたところから武器で制圧するという手段は欠かせないと判断された。こうして、海賊船が商船に異常に接近してきた段階でも、一定の要件の下に、武器を使用することができることが法文上明らかにされた。

4) 適用海域

海賊行為が行われる場に関しては、公海とわが国の領海等と定められた。論点の一つは、他国の領海で発生した海賊相当行為に対しても、対処できるようにしておく必要はないかという点であった。他方、自衛隊による海賊対処行動の活動範囲に関し、公海をより限定して規定しないでのよいのかという問題提起もあった。

条約は、海賊行為を公海で行われるものと規定しており、他国の領海内で行われる同等の行為は、その国の取締にゆだねるのが適当である。また、海賊対処行動は、公海等で私船により私的目的のために

行う犯罪行為に対処するものである。海賊行為は公海上のどこでも行われる可能性はあり、法律上、公海を限定することは適当ではないと考えられる。

5. まとめ

この法案の立法過程で特筆すべき点は、①海洋本部が法案を担当したこと、②与党の幅広い検討組織が設けられ、その検討と併行して法案作成作業が進められたこと、であった。

この法律の根拠となる国連海洋法条約の規定は、対象を厳格に特定してはおらず、立法政策としては判断の余地がありうる案件であった。国籍の如何に関わらず海賊船を拿捕し、海賊を逮捕し処罰することが許されているが、それは人類共通の敵だからであり、だからこそ、国際社会において理解されるような法制度でなければならない。

また、条約の範囲内で、ある国が執る措置が、外国が執る措置に影響する場合がある。わが国において新たな法制度を設ける場合には、そのようなことにも配慮しつつ、目的を達成するために何が必要かということを的確に絞り込むことが必要である。

わが国は、国連海洋法条約の締約国として、広大な排他的経済水域などの管理に関する立法を行う根拠を得た。海洋で行われる様々な活動に政府がいかに関わり、どう国益を実現するかという点は重要である。また、わが国の領海を越える海域で法の執行を行う場合に、いずれの機関がどう分担するかという点について、十分な検討が欠かせない。

このようなものであるからこそ、多くの関係者の参加を得て検討を行い、しかも的確に集約し、判断できる体制が必要である。この法律は、そのような法令のさきがけとして、適切な立法過程を経て成立した法律だと評価できると考える。

海洋空間計画 (Marine Spatial Planning) に関する国際的動向と アメリカにおける事例の考察

太田 義孝¹

海洋空間計画 (Marine Spatial Planning – MSP) とは、総合的な海域管理と多様な資源の持続可能な利用を目的とした海洋の管理・利用計画である。多様を極める海域利用の調整と効率化の為、MSP は、海域の多目的利用に付随する複雑な空間管理の分析、そしてその流動的な利用実態の理解とバランスのとれた海域調整にとって有用であると認識され、近年総合的の海洋政策の実施に関する国際的動向において注目されている。

実践的な取り組みとして MSP は、海洋保護区また洋上風力発電等の設置を目的とし、同時に生物多様性を基盤とした生態系保全のための空間選択の「道具」として EU 諸国、アメリカ、カナダ、オーストラリアでの海洋管理政策に組み込まれ、予備的に実施されている。特にアメリカでは、MSP は今後の海洋国家構築の為の重要な戦略の一つとして CMSP (Coastal and Marine Spatial Planning – 沿岸及び海洋空間計画) と定義され、沿岸域の管理を含めた総合的な (風力発電、海底鉱物の開発などの事業開発の可能性や地域社会の発展、また海運航路の維持、海洋安全保障等を考慮に入れた) 海洋管理計画の実施に必要な不可欠な事項として提示されている。実際に、省庁間海洋政策タスクフォース (ホワイトハウス環境質諮問委員会) より昨年 12 月の中間報告に続き今年 7 月にはこれまで州レベルで行われていた海洋保護区の設置等のみを対象としない、領海、EEZ、大陸棚を 9 つの地域計画区域に分けた米国海洋管理全体を考慮に入れた CMSP の実施を促す最終勧告が発表された。

これらの MSP に関する国際的な海洋政策の動きに伴い、空間計画の基盤となる科学的知見の確立を目的とした海洋空間情報の統合や保護区設置の為の保全計画シミュレーションも現在進められている。また同時に、実践的な海洋空間計画 (MSP) 構築のために、海域沿岸の社会経済を考慮に入れた社会科学データの分析や専門性にのみとられない学際的研究による新たな海洋管理の視点も模索されている。しかしながら、収集可能な情報の「科学的な精度」への疑問や「科学と政策のギャップ」と呼ばれる利害関係者、科学者、政策決定者の溝により、MSP が直接政策に反映される事はいまだ困難であると認識されている。この認識を踏まえ、学会発表では下記の内容について述べた。

①海洋空間計画とは？

- すべての海洋活動を効率的に行う為、海洋空間の利用調整を行う。
- すべての利害関係者の合意形成を得る為のプラットフォームとしての空間計画。
- 統合的アプローチ、地域、場所の現状に則した計画。
- 情報共有の為、海洋の中身を視覚化する。
- 生態系サービス、社会経済、文化的価値など海洋の持つ価値、機能、特徴を考慮に入れる。
- 長期的な視点と戦略的な構想。
- あくまでも、生態系保全ベースの管理手法

②海洋空間計画はなぜ必要か？

- 地域経済活性化
- 新たな海域利用の実施可能な枠組み作り
- 海域の利用整備
- 現実的な管理コストの削減
- 地域的な暮らしの質の向上
- 地域主体による沿岸域管理の実現

③海洋空間計画の具体的な取り組み

- アメリカにおける海洋空間計画 (Coast and Marine Spatial Planning)
- -Rhode Island Ocean Special Area Management Plan)
- 英国における海洋空間計画 (Marine and Coastal Access Act, Marine Planning)
- EU における海洋空間計画 (Maritime Spatial Planning)

④海洋空間計画の課題

- 目的の明確化と計画との整合性
- 適切な計画対象範囲の設定
- 法制の規範内容の明確化
- 利用データの統合 (自然科学、人文科学)
- 現実的な順応的管理の手法 (環境変化、コスト)
- 政策プロセスと空間管理的手法の適切な連携

¹ 海洋政策研究財団 政策研究グループ研究員 (2010年12月まで)

原稿受付日：2011年2月28日、確認終了日：2011年8月15日

IMOによる船舶由来の水生生物多様性攪乱に対する対策とその実施困難性 — 環境対策における科学技術の限界と、実効性を増すための社会的な取り決め —

福代 康夫¹、大村 卓朗¹、長濱 幸生¹

IMOでは船舶による水生生物移動防除のため、「船舶のバラスト水及び沈殿物の規制及び管理のための国際条約」の採択、および「外来水生生物の移動を最小とするための船体への生物付着の抑制、及び管理に係わるガイドライン」の策定を行っている。しかし現在、規制対象である生物の生物学的特性のため、学術的に正確であろうとすると、実施がきわめて難しい非現実的な方法でしか、規制の有効性を計れないというジレンマに陥っている。生物を規制の基準や有効性測定対象から外した考え方を導入することが必要である。

近年生物多様性保全を含めた生態系保護の意識が高まり、侵入生物による環境破壊の問題が数多く報告されるようになってきた。問題を引き起こすような侵入生物の定着と増殖には、移動媒体や定着域環境変化などさまざまな要因が関係しており、かかわる要因が複雑すぎてリスクアセスメントができるような科学的解析もほとんどできていない現状であるが、人為的な生物移動は船舶と水産生物移送が二大機構として認められている。特に前者には、バラスト水混入と船体付着の二通りの機構が考えられており、IMO（国際海事機構）では海事に関する唯一の国際機構としての責任から、この問題に対する対策、すなわち「船舶のバラスト水及び沈殿物の規制及び管理のための国際条約」いわゆるバラスト水管理条約と「外来水生生物の移動を最小とするための船体への生物付着の抑制、及び管理に係わるガイドライン」を議論してきた。ただ、これらは、生物を規制の対象とした取り決めであり、IMOにおける議論に参加している各国代表にとっては馴染みのない対象であるため、規制策定や実施する上で様々な困難に直面している。今まで議論に参加してきた海洋生物学研究者の立場から、半ば反省をこめて、現状を報告する。

1. バラスト水管理条約とその実施困難性

バラスト水管理条約は平成16年(2004年)2月にIMO(国際海事機関)で採択された条約で、バラスト水によって運ばれる可能性のある水生生物による水域生態系の攪乱や社会被害を防除するため、バラスト水中に混入するあらゆる生物を殺滅する目的で作られたものである。発効にはIMO加盟国のうち最低30カ国の批准、しかもその国のもつ商船船腹量の合計が世界全体の35%を超えることが条件になっているが、2010年10月末ではそれぞれ27カ国、25.32%になり、世界の船腹量20%を超える未批准国であるパナマの動向に注目が集まっている状態である。

この条約の批准がなかなか進まない理由はいくつかあり、条約発効後に船舶に搭載が要求されるバラスト水管理システムの種類がまだ充分でないことや、PSCの方法が定まっていないことなどが上げられる。ただ、根本的な原因としてはバラスト水の排水基準として定められている生物基準の達成確認の困

難さが上げられる。すなわち、基準の一つである「最小サイズ50 μm 以上の生物について排水1 m^3 当たり生存可能数10未満、最小サイズ50 μm 未満で10 μm 以上の大きさの生物については排水1 ml 当たり生存可能数10未満」が、現場では条約に記された条件下では測定が極めて困難であるため、関連するいくつかの規定、例えばPSCの実施方法が明確に定められない状況である。生物の最小サイズの正確な測定は人力に頼らざるを得ず、しかも、生物は生長・変態するためサイズは個体によって異なり、さらに生死判定(生存可能性判定)は短時間でできないものが多いということをあらかじめ考慮していれば、このような基準を導入することはなかったとすら思われる。条約が成立して、将来の改定を行える状態になったときには、生物数を用いた基準とは別な基準導入が必要かもしれない。

2. 船体付着生物の船体付着管理ガイドライン

標記ガイドラインは約2年にわたる通信部会による議論の結果、今年2月のIMO/MEPC/BLGで最終案化され、7月のIMO/MEPCで採択された。そこでは、船体塗料の改良やシーチェストなどへの対策による新たな生物付着の防除と、船体外板に既に付着している生物の水中における物理的除去の2つの方向からの対策が考えられている。その中で、生物の船体付着は避けられないことであるが、どの程度の汚損程度まで許容しうるのか、言い換えればどの程度まで汚れたら物理的除去をしなければいけないのかということが、大きな話題の一つになっている。現在は船体に付着している生物量を基準にして、「微小生物およびその分泌物からなる粘質物層以外には目視できる生物が付着していない状態の船」をクリーンシップとして、船舶をその状態を保つことを要求する考え方である。確かに、この基準はガイドラインの目的にはかなっているが、ガイドラインの要求事項の遵守やその検査には実施不可能なことが多い。思い切って、生物基準を離れた、例えばある特定の塗料を塗った船で、特定航路に従事する船であれば特定期間に一回船体清掃をしなければいけないといった、基準にする考え方も導入する必要があるのではないだろうか。

¹ 東京大学 アジア生物資源環境研究センター

原稿受付日:2011年2月28日、確認終了日:2011年7月22日

海洋肥沃化実験に係るロンドン条約及びロンドン議定書における議論

鈴木 さとし¹⁾

1. 概要

ロンドン条約／議定書は、本来、陸上起源の廃棄物の海洋投棄を規制する条約である。しかしながら、近年ではそれに留まらず、大規模海洋実験の規制が主要な検討テーマとして議論されてきている。具体的には、「海洋肥沃化」(Ocean Fertilization)に係る実験である。

2. HNLC 海域と Martin の鉄仮説

①南極海(南大洋)、②赤道湧昇域、③亜寒帯太平洋の3海域は、硝酸が枯渇することなく季節を通じて高濃度であるが、それを利用して植物プランクトンが生物量を増すことはない。このような海洋はHNLC (High Nitrate Low Chlorophyll) 海域と呼ばれている。1980年代後半、米国のJohn Martin博士らは、「HNLC海域では、低い鉄濃度が植物プランクトンの成長を制限している可能性」を指摘した(「Martinの第1の鉄仮説」)。さらに同博士は、南極のアイスコアの分析から「大気中のCO₂濃度と海洋への鉄の供給量との間の負の相関」を発見した(「Martinの第2の鉄仮説」)。第2の鉄仮説が正しければ、広く海洋に鉄を添加すれば、温暖化をもたらす大気中のCO₂を削減できることになる。

3. 海洋肥沃化(鉄散布)実験の目的と成果

海洋肥沃化実験のひとつである鉄散布実験は、いわばこれら2つの仮説の立証を目的としている。ひとつが、「HNLC海域では、本当に鉄濃度が植物プランクトンの増殖を制限しているのか?」を確認すること、二つ目が、「鉄散布技術が大気中CO₂の削減をもたらすか?」を実証することである。

これまで世界で行われた一連の鉄散布実験により、HNLC海域では低濃度の鉄により植物プランクトンの増殖が制限されていることが確かとなった。したがって、「Martinの第1の仮説は立証された」ことになる。それでは、CO₂吸収技術としてはどうか。実際の鉄散布実験では、栄養塩が枯渇することなく、表層で固定された有機物の消費や分解が進んだ。観測期間や方法の問題もあるが、沈降粒子は増えたが劇的な沈降は観察されていない。こちらは、当初予想されていたよりは炭素吸収技術として効率の悪いことが明らかになりつつある。¹⁾

4. ロンドン条約／ロンドン議定書における海洋肥沃化の議論の端緒

さて、2007年、米国ベンチャー企業(Planktos Inc)が、エクアドル沖海域で「CO₂海洋固定でCO₂排出枠(CER)取得を目指して、商業規模の鉄散布実験を行なう」と公表した。その企業は、表層でプランクトンに固定された炭素(有機粒子)が、「生物ポンプ」の働きで深海に沈降し、CO₂削減が図れる

¹⁾ 日本エヌ・ユー・エス株式会社

原稿受付日:2011年3月1日、確認終了日:2011年8月26日

と考えた。仮に、気候変動枠組条約／京都議定書における「京都メカニズム」に基づき、CDM理事会がその方法をCO₂削減方策として認めれば、CO₂削減分に金銭的価値を持たせることができる。ロンドン条約／議定書での海洋肥沃化に係る議論は、この企業の日論見をきっかけに始まった。

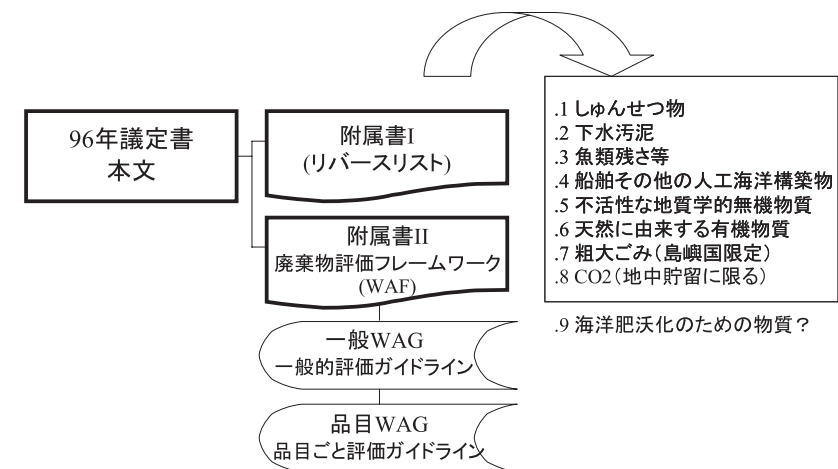
グリーンピースと国際自然保護連合(IUCN)は、この鉄散布実験とロンドン条約／議定書の規制枠組みとの整理を求める文書を提出した。2007年6月、同条約の科学会合(補助機関)は、当該行為に対する“Statement of Concern”(懸念表明)を作成して報道発表し、また、関連国際機関及び締約国に対して周知した。同年秋の締約国会合は、“Statement of Concern”を支持し、また、「鉄散布」を含む「海洋肥沃化行為を検討対象」とすることに合意した(2007年11月)。

5. ロンドン議定書の構造

ここで、ロンドン議定書の構造を説明しておく、次のとおりである。

おおまかに言って、通常、「議定書」は元の「条約」より厳しい規制スキームとなる。その例に漏れず、元のロンドン条約は、廃棄物の海洋投棄を原則認め、「投棄が認められないものを列挙」していたが、ロンドン議定書ではこれを逆転させた。廃棄物の海洋投棄を原則禁止し、「投棄を検討可能なものを列挙する」スキームとしたのである。「投棄を検討可能なもの」は、ロンドン議定書の附属書Iに限定列挙されている。少々語弊があるかもしれないが、条約では「海はゴミ箱」であったのに、議定書では「海はゴミ箱ではない」ことになり、規制のコンセプトが180°転換されたと言える。

この経緯から、附属書Iの別名を「リバースリスト」と呼ぶ。リバースリストに列挙された廃棄物だけは、評価ガイドラインに基づく環境アセスメントを行ったうえで、国家の許可を得て、海洋投棄が可能となる(下図)。



6. ロンドン条約／議定書における海洋肥沃化の取り扱い

翌2008年の締約国会合では、「ロンドン条約／議定書の下で海洋肥沃化を規制することが総意」とされた。また、「海洋肥沃化は、合法的かつ科学的な試験を除いて現時点では禁止が適当」「科学的な試験はケース・バイ・ケースで条約及び議定書下の評価指針による事前評価が適当」とする「拘束力のない決議」が採択されている(2008年10月)。

ただし、上記決議の採択にあたっては、拘束力のある方法を選択すべきとする国も多く、継続検討されることとなった。2009年の段階では「拘束力のある方法」として、次の6つのオプションが提示されるに至っている。

- ① 一定期間のモラトリアムを定める決議（自主的にしばらくやらない。）
- ② 解釈決議案（「本来規制されるべきものなのだ」と遡って有効とし、拘束力も持つ。）
- ③ 附属書I改正（＝「リバーズリスト」に9番目のものとして追加）
⇒「海洋肥沃化」を投棄と認識して項目追加し、「正当な科学的調査」に限定
- ④ 附属書I改正+解釈決議
⇒本来「肥沃化」は投棄にあらずして、附属書Iで「投棄」と認識できぬゆえ、「すべての海洋肥沃化行為を投棄とみなす」と解釈決議をするか、議定書本文の投棄の定義にその旨を追加する。
- ⑤ 議定書の「投棄 (Dumping)」及び「配置 (Placement)」の定義を修正（正当な科学的調査は「配置」、そうでない海洋肥沃化行為は「投棄」と定義）
- ⑥ 海洋肥沃化を「投棄でも配置でもない行為」として定義して規制（「投棄ではないが禁止される行為」として新たに定義し、正当な科学的調査は「配置」と定義）

7. 「投棄 (Dumping)」か「配置 (Placement)」か

上記の説明だけでは少し分かり難いので説明を加えると、ロンドン議定書には次の規定がある。

- ・「投棄 (Dumping)」には次のことを含まない。(第1条 4.2)
- ・物を単なる処分の目的以外の目的で配置 (Placement) すること。(同条 4.2.2)

つまり、配置と認識される行為に対してロンドン議定書は適用されない。また、2008年10月に採択された「拘束力のない決議」では、海洋肥沃化行為を明確に「配置」と認識している。したがって、海洋肥沃化行為を規制することは、これまで、ロンドン条約／ロンドン議定書が行ってきた「廃棄物の投棄」以外の規制に踏み出すことを意味している。

8. まとめに代えて

最近、「ジオ・エンジニアリング」(Geo-Engineering)なる言葉を聴く機会が増えた。これは「地球温暖化対策として、気候システムに大規模で意図的な工学的介入を行うもの」との定義が分かり易いと思われる。大気中のCO₂削減を目的とした鉄散布実験(海洋肥沃化実験)は、まさにその範疇である。その他、CCS(CO₂回収貯留技術)もこれに含まれる。

ロンドン議定書は、2007年に附属書Iを改正して、CCS(CO₂海底下地層貯留)をその体系下に収めたが、その時点から従来の典型的な廃棄物海洋投棄の規制から変質し、ジオ・エンジニアリングの規制に手を染め始めた訳である。

ロンドン議定書上、2007年にCO₂海底下地層貯留は「廃棄物の投棄」と認識されたが、2008年に「配置」と認識された海洋肥沃化行為が、このあとどのように取り扱われることになるのか、大変興味深い。

1 ここまで、東京大学大気海洋研究所津田敦准教授の成果(下記)を、ご本人の同意を得て拝借している。
http://www.pref.shiga.jp/d/kankyo/biwako/prize/jp/awardees/14th_tsuda.html

謝辞

本稿は、2010年12月4日に東京海洋大学で行われた「日本海洋政策研究会第2回年次大会」における発表要旨をまとめたものである。発表にあたっては、環境省 水・大気環境局 海洋環境室及び東京大学大気海洋研究所津田敦准教授に、ご理解とご協力をいただいた。この場を借りて感謝申し上げます。

国民の海洋理解を深める水産教育を

佐々木 剛¹

水産教育は、120年以上の長きにわたり専門家養成を目的に実施されているが、ここ10年来全国の民間団体や水産高校で広く国民の海洋理解を深める新しい水産教育の動きがある。海洋に関する教育を推進するためのリーダー養成も各大学で始まった。しかし、多くが個々の取り組みであり、全国的組織的な取り組みには至っていない。今後、組織的な体制づくりと具体的な法律の整備が求められる。

1. はじめに

明治政府は国の政策の重要な柱の一つとして造船業、海運業、水産業等海洋に関する産業振興のための学校を設置し、職業人育成に力を注いだ。その結果、海洋に関する産業技術力は世界トップレベルの水準に達した。水産教育に関しては、関沢明清、松原新之助等により明治21年(1888年)水産伝習所(現東京海洋大学)¹⁾、明治28年(1895年)以降全国各地に水産学校(水産高等学校)が設置され、全国の水産業を支える人材が数多く輩出された。「水産」とは、漁労、養殖、加工、教育等関連するものを含めた総合的な用語であり、日本で定義されたものである。訳語として Fisheries を当てた^{2,3)}。

2. 水産の現状

ところが、今日において、水産物消費の低迷、漁業生産量の減少、地先漁業の衰退、漁業者の高齢化、後継者不足、水圏環境問題等様々な問題を抱えている。特に、漁業者人口の減少は深刻で、明治時代の約100万人から現在約20万人に落ち込んでいる。

3. 水産に対する認識不足の原因

日本は、四面環海であるにも関わらず、国民の水産に対する認識が不足している。かつて、明治から大正、昭和のはじめまで水産学校の他、全国各地に設置された水産補習学校(例 青森県深浦水産補習学校等)、尋常小学校高等科において水産教育(図1)が行われていた。水産補習学校だけでも650箇所を数えた⁴⁾。しかし、戦後になり一時的に中学校の職業科として水産教育が残されていたもの間もなく消滅し、同時に高度経済成長と産業構造の変化とともに、水産業への就業者も減少していった。また、現行文部科学省学習指導要領における教科「水産」は、水産高校等における専門教育を指し、広く国民を対象としたものとはなっていない。

こうした状況を背景に、国民の多くは水産を理解するための教育の機会が極端に少なくなり、水産と国民との間に距離感が広がっていったのである。



図1 明治時代の小学水産教科書(東京海洋大学図書館所蔵)

4. 新しい水産教育の潮流

国民の水産の理解を増進するためには、小中高生を含めた広く国民を対象とした新しい水産教育の実施が急務である。1998年にNPO法が成立して以降、全国に約4万法人が立ち上がり、そのうちの約750法人が海洋教育に関わる法人であるという⁵⁾。全国の海洋の教育に携わる活動をみると、魚食文化と関連性のある学習活動が目立つ⁶⁾。また、2007年には海洋基本法が成立し、第28条には国民の海洋の理解を促進することが謳われており、NPOが実施する教育活動の追い風となっている。このような広く国民を対象とした漁食に関わる教育すなわち水産教育を「広義の水産教育」と定義する。

近年、全国に46校ある水産系高校においても、従来の専門技術教育とともに一般人を対象とした水産の理解を深めるための地域貢献活動が積極的に行われるようになった。焼津水産高校や宮崎海洋高校では近隣の小中学校と連携して海洋に関する広い理解を深める「水圏環境教育」を推進し成果を上げている。

大学においても、東京大学海洋アライアンス、横浜国立大学海洋教育・研究センター、東京海洋大学水圏環境リテラシー教育推進プログラム等水産を含めた海洋に関する教育を推進する新たな教育研究が行われるようになった。

5. 東京海洋大学での取り組み

水圏環境の重要性や問題を認識できる機会を増やし、水圏環境教育(広く国民を対象とした水産教育)の普及を推進するリーダーや教育・普及のシステムの確立を目指し、2007年に東京海洋大学水圏環境リテラシー教育推進プログラムをスタートさせた。本プログラムは国民の「総合的な海洋の理解」を推進する「水圏環境教育推進リーダー」の養成を目的とし、2007年には水圏環境リテラシー基本原則を作成し、2008年には水圏環境教育推進リーダー養成が始まり、2010年海洋リテラシー推進部門を設置した。

6. 国民の海洋理解を深める水産教育を!

このような取り組みは、ここ10年程で始まった新しい活動であるが、活動の多くは全国各地域におい

¹ 東京海洋大学

原稿受付日: 2011年3月1日、確認終了日: 2011年8月15日

て高い評価を受け、数多くの実績を上げている。このような取り組みは、日本の水産教育の歴史 120 年における新しい潮流といえよう。ただ、いずれの活動も個（点）の活動として優れているものの、線や面としての組織的な活動には至っていない。国民の海洋（水産を含めた）に関する理解を深める「広義の水産教育」を国家プロジェクトとして位置づけ、個の活動を線や面とする組織的な体制づくりと具体的な法律の整備が求められる。

引用文献

- 1 岩松浩子 (2010). 中部講堂前の胸像その1 松原新之助水産講習所所長. 楽水, 831, 23 – 26.
- 2 藤田経信 (1918). 水産学通論. 1 – 5. 裳華房.
- 3 真道重明 (2004). 水産・水産業・漁業という三つの言葉の中国に於ける用法 - 水産業という言葉の起源と、20 世紀の 東アジアの水産業を發展させた作用の論議. (<http://home.att.ne.jp/grape/shindo/suisan.htm>)
- 4 片山房吉 (1937). 第 4 章水産教育. 593 – 724. 農業と水産社.
- 5 末永芳美 (2009). 日本における海洋基本法と海洋教育 国際海洋教育検討会. (<http://140.111.34.34/docdb/files/dma7d90c0e0b303a0ca.pdf>)
- 6 佐々木剛 (2008). 今求められる水圏環境リテラシー教育とは - 伝統的「魚食文化」と「科学」のメガネで海を観る -. 日本船舶海洋工学会 海洋教育普及推進委員会設立記念フォーラム「日本の海洋教育を考える」. 予稿集, 2-12.

坂本龍馬と万国公法 — 海洋法研究の深化をめざして —

坂元 茂樹¹

本報告では、日本における蒸気船同士の最初の衝突事件であり、坂本龍馬が万国公法を持ち出し紀州藩側の過失を追求したと伝えられる「いろは丸事件」を素材に、龍馬が海に目を向けたように、われわれ日本人が海洋の可能性に今こそ目を向ける必要があることを述べた。報告の概要は以下の通りである。

司馬遼太郎さんの『竜馬がゆく』という小説の中で、次のような話がでてくる。「檜垣清治、このひとは鏡心明智流の達人で武市半平太の弟子であった。ひどく竜馬を尊敬し、江戸で会ったとき、竜馬は檜垣の長大な刀をじろりとみて、『無用の長物だ。刀が何寸何尺長いからといって役にも立たず、偉くもない』といって自分のみじかい差料をみせた。檜垣はなるほどと思い、その長大な刀をすてて竜馬とおなじ寸法の刀を差料とし、後日その旨を竜馬に語ると、『ははあ、おれはこれさ』と竜馬は懐からピストルを出し、一発、景気よくぶっばなした。檜垣はおどろき、苦心のあげくピストルを手に入れ、三度目に竜馬に会うと、『おれはこんどはこれだよ』と、万国公法を見せた』というのである。はたして、坂本龍馬は本当に国際法の存在を知っていたのだろうか。

日本に国際法の文献が最初にもたらされたのは、嘉永 4 年 (1851 年) である。中国より魏源の「海国図志」(清国道光己酉年 (1849 年) 古微堂重刊版 (60 巻本)) 3 部が長崎に輸入され、この中に「滑達爾 (中国語でヴァッテルと発音) 各国律例」が含まれていた。極めて断片的なものであるが、国際法の漢訳が日本に輸入された最初である。当時は万国公法の語は用いられなかった。この時、龍馬は 17 歳で、嘉永 6 年 (1853 年) 4 月に 19 歳で剣術修行のために江戸の千葉定吉道場へ入門した。黒船が来航したのは、同年 6 月 3 日である。漢訳の形で国際法の知識が輸入され注目を浴びたのは、米国人宣教師ウィリアム・マーティン (William A. P. Martin) がホイートンの”Elements of International Law” (初版 1836 年) を『万国公法』と訳して清国で出版した 1864 年 (清国同治 3 年) の翌年、すなわち 1865 年 (慶応元年) のことである。いろは丸事件の 2 年前であり、長崎で亀山社中の活動を行い、海外事情に興味をもっていた龍馬のことであり、万国公法という言葉や概念を知り得たと思われる。

いろは丸事件とは、慶応 3 年 4 月 23 日 (1867 年 5 月 26 日) 午後 11 時頃、海援隊が用船するいろは丸と紀州藩の軍艦明光丸が、鞆の浦沖の六島付近で衝突し、いろは丸が沈没した事件である。当夜、いろは丸は右舷前方に明光丸を発見し、これを避けようと左に舵をきったが、明光丸が右旋回したため明光丸の船首が右舷中央に激突、あわてた明光丸は一旦船を後退させたが、救助のために接舷しようとして再び激突した。いろは丸は大破し、自力航行が不能となり、鞆の浦まで両船をつなぎ曳航しようとしたが、宇治島付近で沈没した。

事件の状況が正しければ、本事件は横切り船のケースに当たる。2 隻の船舶が交差する船体の右舷に相手船をみる船舶 (いろは丸) が衝突回避の措置として右旋回し、船体の左側に相手船を見る船舶 (明光丸) は進路や速力を維持しなければならない。右旋回した明光丸も、左旋回したいろは丸も国際

¹ 神戸大学大学院法学研究科

原稿受付日: 2011年2月23日、確認終了日: 2011年7月22日

ルールに則っておらず、双方に過失があり、それが衝突の原因といえる。明光丸は、紀州藩がトーマス・グラバーから購入したイギリス製軍艦(887トン)で、内輪蒸気商船(160トン)のいろは丸とくらべると、約5倍のトン数と3倍の馬力を有していたとされる。明光丸は、衝突後、長崎に向い、長崎奉行所には「いろは丸が両舷の灯火を怠っていたために衝突した」と上書した。

もし紀州藩のこの主張が真実なら、国際法に違反していたのは、むしろいろは丸である。夜間航行中の船舶の「法定灯火」は国際法でも、現行の海上衝突予防法でも義務づけられている。いろは丸事件の1カ月前、1867年4月8日の深夜、大西洋の公海航路上で英国汽船スコチア号と米国の大型帆船パークシャー号が衝突するというスコチア号事件が発生した。実は、本事件が発生する4年前の1863年、英国は勅令により「海上衝突予防規則」を新たに制定し、夜間の灯火に関する規則を定めていた。米国最高裁は、本事件の判決(1872年)で、1864年末までに世界のほぼすべての海洋国家(33カ国)が同じ規則を採用し、世界中の国を拘束する慣習国際法となったと判示した。

もちろん、当時の日本にはそのような国際法規則の存在は知られておらず、また国内法にも同様の規則はなかった。夜間航行中の船舶の「法定灯火」は、事件から3年後の明治3(1870)年1月27日の太政官布告第57号の「郵船商船規則」で初めて規定された。同規則は、「夜間ハ旗章ト引替ニ燈明可引揚燈明ハ青赤白之三坐ヲ設ケ航海中赤ハ左舷青ハ右舷ニ点火シ白ハ前檣頂遠方ヨリ見留易キ所ニ揚置燈明消ヘサル様可致事」を義務づけた。現在、船舶の灯火に関しては、国際条約として、「1972年の国際海上衝突予防規則」があり、日本も「海上衝突予防法」(昭和52年法律第62号)によって、これを実施している。

いろは丸事件に万国公法を適用しようとした龍馬の試みは、当時の人々に万国公法が「正義公道の法」と認識されていたことをうかがわせる。実際、輸入されたマーティン訳は原典よりも自然法学的色彩が強調されていた。キリスト教文明の最良の成果である万国公法を中国人に教育し、彼らの迷信を打破し、布教の前提条件をつくり出すことにその狙いがあったと思われる。

日本人は、外国との交渉にあたって国際法の重要性を認識し、国際法の修得についてどのアジアの国よりも熱心に取り組んだ。慶応元年(1865年)、返り点、送り仮名を付した和刻本である『官版万国公法』が幕府の開成所により出版されている。本書のインパクトは強く、その書名に用いられた「万国公法」は、明治10年代に至るまで国際法を指す言葉として一般に用いられた。日米修好通商条約が署名されるのは、安政5年6月19日(1858年7月29日)であった。この交渉の間、国際法に精通していない日本側は、交渉相手のハリスに対し、外交公使の派遣目的とその根拠、接受国が首都に駐在させる理由、公使と領事の職務の異同、外交官の特権免除、さらには任務終了の事由など基本的な事柄について質問している。万国公法の知識の修得に努めようとする幕府側の真摯な姿勢も手伝ってか、ハリスの説明は懇切を極めた内容になっている。この時、ハリスが参考にしたのは、日本への途中ロンドンで購入したマルテンス(Georg Friedrich von Martens)の『国際法提要』(Precis du droit des gens moderne de l'Europe fondé sur les traités et l'usage, 1789年)のコベット(William Cobette)による英語版(The Law of Nations, 1802年)であると思われる。余談であるが、ハリスは1862年の離日に際して、幕府側に同書を寄贈している。

尾佐竹猛によれば、幕府の外国奉行はホイートン(Henry Wheaton)やフィリモア(R. Phillimore)の教科書を所有していたという。しかし、ハリスとの交渉時にはこうした教科書は持っていなかったと推定される。ただし、万延元年(1860年)、遣米使節小栗上野介が米国より77冊の洋書を持ち帰っており、持っていたとしたら、これ以降のことかと思われる。漢文からの和訳本としては、明治政府の命によって

訳したとされる『和解万国公法』(鄭右十郎・呉碩三郎共訳、平井義十郎校閲、慶応4年3月)、『万国公法訳義』(堤殻士志訳、慶応4年)、『和訳万国公法』(重野安繹訳、明治3年)がある。冒頭の『和解万国公法』は長崎の唐通事の手によるが、英語を学んでいた平井義十郎により、原書に照らし合わせて訳語の見直しが行われており、他の和訳と比べて際立って優れている。直接英語から訳したものとしても、『交道起源』(瓜生三寅訳述、慶応4年刊)、『万国公法』(大築拙蔵訳(明治8年刊(司法省の命により開戦の部分のみ訳出)及び明治15年刊(完訳))がある。ちなみに、瓜生は、Law of Nationsを公道と訳し、International Lawを交道と訳している。尾佐竹猛は、「交道起源ハ第一巻ノミノ發行ニ止リ其後刊行ナカリシモノノ如シ其譯忠實可嚆ヲ極メ現時ニ於テモ猶ホ稀ニ見ルノ好譯書タリ」との高い評価を与えている。こうした幕末期から明治期にかけての国際法の修得にかかる日本人の情熱を改めて思い起こす必要がある。

坂本龍馬は幕藩体制にあつて脱藩し、藩のレベルではなく国のレベルで物事を考えようとした人物である。そして国際法は、そうした国を基本に置きながら国際関係の調整のために人類が生み出した一つの智慧である。国際法に対する龍馬の知識がいかほどであったかは知るよしもないが、彼は日本国の将来を常に見据えていた人物のように思われる。龍馬の弟子である陸奥宗光は、現在、外務省の中庭にその銅像が建っている。それに代わって、明治の偉大な外務大臣として龍馬の銅像が建立されているかもしれないという想像をかきたてる魅力的な人物が坂本龍馬である。彼の魅力の一つはその構想力である。閉塞感ただよう日本の現状にあつて、国民はこうした人物の登場をまっているのかもしれない。日本の閉鎖感を打破する新たなフロンティアこそが海洋である。今後、「海洋立国」として海洋政策の企画・立案・総合調整を行うにあたって海洋法の知識は不可欠であり、これを深化させていく必要がある。海洋紛争は外交問題であると同時に海洋法の問題である。中国や韓国など近隣国との海洋紛争の解決にあたっては、海洋法の知識が大きな武器になる。本学会も、日本の海洋法研究の深化を担う一翼として活動していく必要がある。

離島とその周辺海域の利用について — 土木学会海洋開発委員会における取組みの紹介 —

木村 克俊¹、五明 美智男²

離島とその周辺海域の戦略的な活用を目指して、防災、環境、利用の3つの視点から具体的なメニューを提示した。さらに南大東島、渡島大島および南鳥島において進められている海上ネットワークの拠点としての港の整備事例について紹介した。

1. はじめに

土木学会海洋開発委員会では、毎年開催している海洋開発シンポジウムの特別セッションにおいて、2009年および2010年の2カ年にわたって、離島に関するテーマに取り組んできた。また2009年12月に「離島を拠点とした新たな海洋開発の展開に関する検討小委員会」（以下、離島小委員会と記す）を立ち上げ、識者を迎えてのブレインストーミングを行ってきた。

本論文では、これまでの検討結果を踏まえて、離島の戦略的活用のための視点を整理するとともに、離島における港の整備に関する最近の話題を紹介する。

2. 離島の戦略的活用のための視点

従来型の離島振興は、離島の不便さと本土との社会的隔たりの解消が主たる目的であり、離島での生活改善と産業支援に重点が置かれてきた。しかしながら四面を海に囲まれた離島では、海からの恵みを有効に活用できれば、さらなる発展の可能性があると考えられる。

2009年6月に横浜市で開催された第34回海洋開発シンポジウムでは、東京都が所轄する離島である小笠原諸島を例として、観光を中心とした離島振興の可能性が議論された(山田ら:2010)。さらに2010年6月に鹿児島市で開催された第35回海洋開発シンポジウムでは、都道府県の中で離島人口が全国最大で、離島面積が第2位の鹿児島県の事例が紹介され、離島間のネットワークの確保とその拠点となる港湾整備の課題が指摘された。

一方、離島小委員会では、未来志向の離島の戦略的活用の方向性について、これまでに6回のブレインストーミングを行った。検討の対象となったテーマと具体的な活用メニューを表-1に示す。

表-1 離島の戦略的活用のための視点

	テーマ	具体的な活用メニュー
防災	台風進路予測と避難支援	的確な避泊情報の提供 合理的シブ・ルーティング
	津波予測と避難支援	遠地津波の予測精度の向上 日本周辺で発生した津波情報の国際配信
環境	海洋循環構造のモニタリング	黒潮の変動特性の把握
		海面上昇の傾向分析
		漂流ゴミの実態解明
	水質・微量元素のモニタリング	地球規模の環境変化の抽出 衛星リモセンの校正情報の提供
	渡り鳥・回遊魚のモニタリング	地球規模の生態系ネットワーク監視
利用	海洋エネルギー実証フィールド	施工技術、耐久性、メンテナンスの実証
	水産支援・活性化フィールド	回遊性魚類等の増養殖・放流拠点
		漁業操業および支援基地
海底鉱物資源開発支援フィールド	開発支援基地	

3. 離島における港の整備について

離島においてはアクセスが最も重要であり、港や空港、あるいはヘリポートといった島外からの人や物資を受け入れるための施設が必要となる。さらに本土との直接的なアクセスだけでなく、近隣の離島を含めたネットワークの構築が考えられる。こうした施設の整備はこれまでも行われてきたが、EEZの時代にはさらに重要となると考えられる。

南大東島は、沖縄本島から東方に390kmの位置にある隆起環礁の島である。船舶は風向きや海象によって島内3箇所の港湾を選択しているが、大型船が係留できないためクレーンを用いた吊り上げによる荷役が行われている。林ら(2009)は南大東島を対象とした漁業支援基地の経済的な波及効果を示すとともに、各種情報を共有することによる安全操業システムを提案している。

北海道の松前沖約60kmに位置する日本海で最大の無人島である渡島大島(写真-1)では、漁場開発の前進基地、緊急時の対応および休憩を目的として、大島漁港が建設中である。現地は海底勾配が1/10～1/5の急傾斜海底条件下にあり、漁港施設の整備において多くの技術的な検討が行われてきた(竹田ら:1995)。係留施設としては耐波性や施工性に優れた「重力式棧橋工法」が採用され、-3.5m岸壁が一部(延長45m)完成し、すでに地元の漁業者に利用されている。防波堤としては消波ブロック積み傾斜堤が暫定的に(延長220m)整備されているが、通年利用を実現するためには、さらなる防波性能の向上が必要となる。今後は、急峻な海底地形によって生ずる強大な波力に耐えつつ、建設コストを抑えることのできる施設整備が求められている。また渡島大島では、文化財保護法、自然公園法、鳥獣保護法などの趣旨に基づいて、環境保全に配慮した工事が義務付けられており、貴重種であるオオミズナギドリ、オオワシの繁殖時期を避けて工事期間を設定し、施設整備が進められてきた。今後も同様な環境への配慮を継続する必要がある。

日本最東端に位置する南鳥島においては、特定離島の一つとして2010年度から国直轄による事業が開始され、船舶の係留や停泊、避難を行うための港湾施設の整備が進められている。これまで行われた各種の調査結果は下迫ら(2010)によって報告されている。また、山下ら(2010)は、南鳥島における港湾配置案を示すと同時に、輸送船の沖待ちの解消、舳を使用しない直接荷役による効率化、航空輸送

1 室蘭工業大学大学院 教授 ぐらし環境系領域 社会基盤ユニット
2 東亜建設工業株式会社 技術研究開発センター 副センター長

原稿受付日:2011年3月2日、確認終了日:2011年8月5日

から船舶輸送へのシフトによるコスト縮減、調査船舶の運行コスト縮減、コバルトリッチクラストの開発を、港湾整備による効果として指摘している。



写真-1 渡島大島の全景 (提供:国土交通省北海道開発局函館開発建設部)

4. おわりに ～早急なアクションの提案～

離島とその周辺海域の利用に向けた土木学会海洋開発委員会での取組みを紹介した。以下に示す3点を提案して、本論文の結びとしたい。

- (1) 本論文で紹介した3つの離島では、海上ネットワークの拠点としての港の整備が行われているが、いずれも本土から離れた工事の困難さと、数千mの深海から立ち上がった急峻な海底地形が建設コスト高をもたらしている。こうした厳しい条件下での建設コストを抑えるための技術革新が必要である。
- (2) 離島の戦略的活用のためには、離島において得られる便益をさらに高める努力が重要である。本論文では防災、環境、利用の3つのメニューを提示したが、その実現のための具体的な仕組みについて(スピード感のある)整備が必要である。
- (3) 我が国にはすでに指定された2つの特定離島以外にも、重要性の高い遠隔離島が数多く存在している。こうした離島については、まず現状把握を急ぐべきであり、将来の利用に向けて、地形、気象、海象等のデータベースの構築が必要である。

参考文献

- 下迫健一郎・木村俊介・工藤博幸・小野寺清司・米山治男(2010):南鳥島における港湾整備の現地調査、海洋開発論文集 Vol.26、pp.381-386。
 竹田英章・山本泰司・木村克俊・笹島隆彦(1995):急勾配斜面上の防波堤に作用する衝撃波力と消波ブロックの安定性について、海洋開発論文集 Vol.11、pp.287-290。
 林浩志・浅川典敬・横山純・梅津啓史・西園公彦・七條裕蔵(2009):大東諸島における漁港整備に関する研究、海洋開発論文集 Vol.25、pp.105-110。
 山下徹・小原恒平(2010):遠隔離島における活動拠点の形成に向けた検討調査、沿岸技術研究センター論文集、No.10、pp.41-44。
 山田吉彦・五明美智男・木村克俊(2010):特別セッション「島しょ・離島海域の保全・開発・資源利用」まとめ、海洋開発論文集 Vol.26、pp.37-39。

沿岸域総合管理に関する一考察 — 地方公共団体の管轄範囲をめぐって —

中原 裕幸¹

キーワード:沿岸域総合管理、海洋管理、地方公共団体行政区域、水面行政境界

1. 序論—領海と地方公共団体の区域—

1.1. わが国の領海

わが国の領海の幅は、1977年の「領海法」の制定以降、今日に至るまで12海里としているが、¹⁾それまでの領海の幅は3海里であり、その根拠は明治5年太政官達における以下の規定である。「諸港湾並諸湾内ハ勿論周囲ノ外海島嶼岬角ヨリ以外三里ハ我所轄ト相心得可申事」。そして、海は国有財産とされたのは、「地所名称区別」(明治7年太政官布告第120号)で海を官有地第3種としたことに由来する。

1.2. 領海は府県・市町村の区域に属するか?

消極説の根拠は、1) 明治11年「郡区町村編成法」は戸口のある地域のみ。海面は戸口がないから区域ではありえない。2) 新たに生じた埋立地を所属未定地として市町村区域に編入手続きするので、海面は区域ではないのは明らかである。3) 海上では府県・市町村の区域及び境界は定まっていないから区域とは言えない。4) 府県知事が海上警察権を有し漁業に関する行政権を行使するのは行政官庁としての管轄区域によるもので、そのことから直ちに海面が区域に属することにはならない。

積極説の根拠は、1) 府県の区域は何れかの市町村の区域に属し、いずれの市町村にも属さない区域はありえない。2) いずれの府県でも市町村の義務として漁業税を徴収しているから、海上は市町村の区域である。3) 各府県の漁業取締規則は、漁業に関する願・申請・届けは漁場を管轄する市町村役場を経由すべしと定めているが、これは海面が市町村の区域であることを当然の前提にしている。

判例では、領海はこれに接続する府県・市町村の区域に属するという立場をとったものがいくつかあり、消極説をとったものは皆無といわれている。学説でも、著名な公法学者や実務家が積極説によっていたので、全体としては積極説が有力であった。

2. 内陸湖沼における行政境界の例

内陸では湖沼を地方公共団体の区域に属するものとして設定しているので、その点に注目して、交付金を増額した例がある。1) 琵琶湖:沿岸14市町で等距離線により分割。地方交付金、計約2.8億円増。ただし、一部を琵琶湖の環境保全に役立てる方針。2) 十和田湖:2県2町で、面積比6対4で分割。同約6,700万円増、がそれである。(図1、2参照)²⁾

¹ 横浜国立大学統合的海洋教育・研究センター

原稿受付日:2011年2月27日、確認終了日:2011年8月1日



図1 琵琶湖に引かれる市町境界線

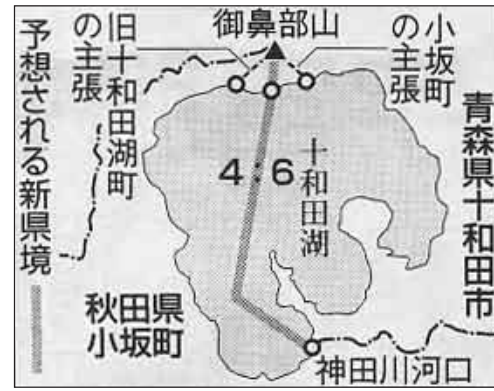


図2 十和田湖の予想境界線

3. 海域も地方公共団体の区域に含まれるとの解釈

平成 22 年 10 月 13 日に開催の海洋基本法フォローアップ研究会における小野吉清・内閣官房総合海洋政策本部事務局長の報告資料等の中で、「海域も市町村の区域に含まれていると解されており、地方自治法上の手続きにより、海域における市町村の境界の画定・変更は可能である」との解釈を公式に表明した。当然、総務省の解釈も反映したものである。³⁾

なお、都道府県および市町村の海域における管理の在り方については、日本沿岸域学会が発表した、いわゆる“2000 年アピール”があるが、ここではこれ以上触れない。⁴⁾

4. 海域における地方公共団体の管轄権行使の事例

4.1. 津軽海峡の青函トンネル

領海法（1977 年。1996 年改正）において特定海域の一つとして津軽海峡では領海を 3 海里にとどめているが、その外側の公海部分の海底下に青函トンネルが通じており、その中間点まで北海道側および青森県側の市町村の行政境界が伸びている。これは管轄権の延長として扱われている。

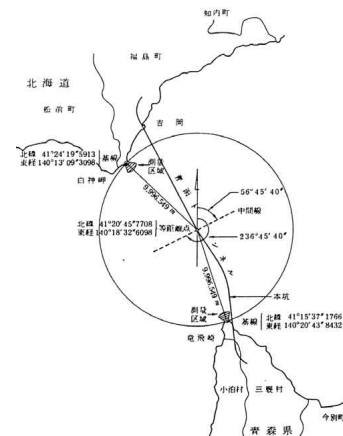


図3 青函トンネル内の行政境界に関する自治省告示⁵⁾

自治省告示第23号
 青函ずい道に係る未所属地域を市町村の区域に編入する処分
 地方自治法（昭和22年法律第67号）第7条の2第1項の規定により、昭和63年3月1日から、青函ずい道のうち北緯41度20分45秒7708、東経140度18分32秒6098の点から真方位56度45分40秒及び真方位236度45分40秒に延ばした線以北の部分を北海道松前郡福島町に、以南の部分を青森県東津軽郡三厩村にそれぞれ編入することとされたので、同条第3項の規定により告示する。
 昭和63年2月24日
 自治大臣 梶山 静六

4.2. 領海を超えて設置されている施設

福島県いわき沖天然ガス生産プラットフォーム（平成 22 年撤去）と同海底パイプライン、山陰沖の高層魚礁群、海底ケーブルなどがあるが、いわき沖プラットフォームまで伸びていた海底パイプラインについては海岸線から領海まで、地方税たる固定資産税が課税され、納税されていた。

5. 地方公共団体の区域に海域を編入している事例

埋立地の編入例は別として、純然たる海域が市町村の区域として編入された例としては、岡山県和気郡日生町から兵庫県赤穂市の県の境界にわたる市町の境界変更で明示されている例がある。⁶⁾

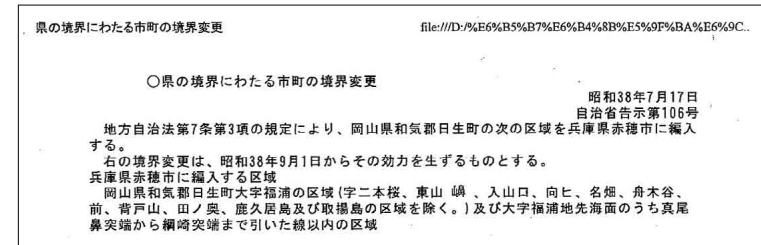


図4 県の境界に渡る市町の境界変更で海域が明示的に含まれている事例

このほか、海域に地方公共団体の権限が実際に及んでいる事例としては、青森県と岩手県の間で、いわゆる「なべ漁場」と呼ばれる海域への漁業権付与の権利を争った例や、長崎県と佐賀県の間で、海砂利採取の許可水域に関する争いなどの事例などが見られる。（図5、6 参照）⁷⁾

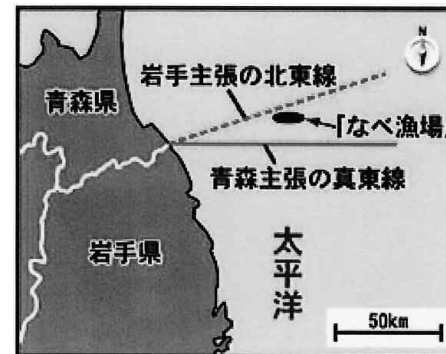


図5 青森県と岩手県の間で争われたなべ漁場



図6 長崎県と佐賀県の間で争われた海砂利採取海域

6. 地方自治法による地方公共団体の区域の算定と地方交付税

地方公共団体の区域は地方自治法第9条の三で、公有水面の境界変更について規定。地方交付税の算定基準と海域の関係については、地方交付税の算定基準に関して、地方公共団体の面積も基準となっている。その面積は国土地理院の「全国都道府県市区町村別面積調」による。これによ

れば、市区町村の面積は、海岸線（満潮時。なお領海の基線は低潮線であることに留意）と行政界で囲まれた地域で、河川・湖沼は陸域に含まれる（前出の琵琶湖、十和田湖の例を参照）。したがって、海域は地方公共団体の行政上の区域に含まれるが、地方交付金の算定上の面積には含まれず、河川湖沼を含む陸域のみが対象となっている。

7. まとめ（考察と提言）

7.1. 考察

考察1：地方公共団体の区域に海域を編入することに問題はない。ただ、そのことが行政実務上、必要かつ有意であるかどうかは別途検討が必要であろう。

考察2：地方公共団体による行政境界は領海まで及ぶ。しかし、地方公共団体相互の海域における境界画定については、その一般的基準は不明確のままである。なお、知事許可漁業など、許可対象空間は機能的には領海外まで及びうる。

考察3：地方交付税の算定根拠として、海域は区域面積に含まれないのが原則。つまり区域の編入と交付税算定とは基本的に別問題である。

7.2. 提言

提言1：特に閉鎖性の極めて強い内湾・内海など、海域利用の促進や環境管理などが陸域と密接に関連している場合などでは、一体的な沿岸域総合管理の推進という行政サービス向上の観点から、その海域を積極的に市町村の区域に編入することが検討されてよい。

提言2：上記のように、沿岸域総合管理という行政上の必要性が高く、財政的支援に合理的理由が考えられる場合には、海域を区域に編入するだけにとどまることなく、それを交付税算定の基礎に繰り入れることも検討の余地がある。ただし、その場合、適否の判断基準が問題となろう。（了）

1 法でいう特定海域、5つのいわゆる国際海峡においては、例外的に3海里にとどめおいているが、この点はここでは触れない。

2 朝日新聞 2007年5月9日、2008年9月18日

3 小野芳清、内閣官房総合海洋政策本部事務局、「新たな海洋立国の実現」に向けた提言への対応状況、海洋基本法フォローアップ研究会プレゼン資料、p.41、平成22年10月13日

4 日本沿岸域学会、日本沿岸域学会・2000年アピール―沿岸域の持続的な利用と環境保全のための提言―、平成12年12月、日本沿岸域学会2000年アピール委員会。平成20年2月25日には海洋基本計画に（原案）」に対する意見として、学会名でパブコメに応じて意見書を提出。紙幅の制約のため割愛したが、水際線をまたいでコア・エリアを設定し、その範囲は市町村の管轄（国・県の監理のもとで）にすべきとの提案がなされている。コアエリアは、基本エリア（陸側＝市町村境界、海側＝5海里、Max領海）のなかの、陸側＝100m（海浜植生限界）、海側＝水深20m（藻場限界）としている。この範囲は生態系システムにもとづく海域管理の考え方を反映させたものだが、他方で、もっとも開発利用が進められているエリアでもある。

5 青函トンネル境界決定研究会、青函トンネルと地方公共団体の区域との関係について（Ⅱ）、良書普及会／良書普及会〔編〕、昭和63年3月。なお、（Ⅰ）が前年に刊行されている。

6 自治省告示第106号、昭和38年7月17日

7（図5）<http://mediajam.info/topic/1038638>、（図6）長崎新聞 website

我が国にも海洋資源開発のエンジニアリング企業を

Expectation to build up the engineering enterprises in Japan to develop maritime natural resources

相川 武利¹

Takatoshi Aikawa

昨年7月、中国の深海探査船蛟龍号は、3千メートルの海底に五星紅旗をうち立てた。

海底油ガス田や熱水鉱床など海洋資源開発を国家重要戦略として進める中国に後れをとらずに、我が国が自国の排他的経済水域さらに外国での海洋資源開発に関与していくためには、研究レベルの技術や個々のセグメントで比較優位を有する産業技術を、目的的に有機的に再構築して統合的戦略技術としていく、エンジニアリング機能を強化することが重要課題である。このような機能は、実際のプロジェクトに実践参加して場数を踏んでいく過程で蓄積強化していくしかない。現在、ブラジルで進行中の海面下5千メートル超の大深水での岩塩層下（プレサル）油田の開発には克服すべき多くの技術的ハードルがある。従来のサプライサイドのカタログ販売方式を脱して、同開発の専担オペレーターであるペトロプラスと組んで、設計、材質、機械、ロボット、エネルギー供給、保守管理まで多岐にわたる個々の具体的なニーズに応える形で、本邦企業が開発技術を蓄積し、商業化を図っていく戦略は、戦後長い日伯経済史に新たなページを創造できるであろう。

In order to enhance the capacity of maritime natural resources development in Japan, strengthening the engineering function through try and error by participating in actual projects shall be important. By changing the way from supplier-wise “mail order service” to “customer wise way” responding to every needs of each segment of an operator of the developing project, it will be possible to collect a segmental competitive technology and to accumulate and create a new trans-segmental industry of maritime field in Japan. Brazil, as one of the most potential places for crude oil and gas derived from offshore maritime fields, needs to overcome many forthcoming difficulties to explore and produce the hydrocarbon resources from Pre-salt layer which is located around 5000 M below sea level. There will be certain needs which broadly encompasses design, material development, mechanics, robotics, energy feeding, and maintenance etc. A new challenge will transform a new business opportunity to Japan again in Brazil where the Japanese immigrants established “credibility of the Japanese” through 100 years and many Japanese companies have invested since the end of the World War II.

1. はじめに

3.11の震災と原発事故において、石油燃料の有事瞬発力が再認識されたが、同時に我が国のテクノロジーが無力であったと痛感した。個々の研究や技術は優れていても、現実の問題解決に対して、目的

1（株）IHI（石川島播磨重工業）グローバル戦略本部（本年7月までペトロプラス東京副代表）／General Manager Global Strategic Planning Department IHI Corporation（Mr.Aikawa used to be Deputy General Manager of Petrobras Tokyo Office）

原稿受付日：2011年2月23日、確認終了日：2011年7月22日

有機的に集積応用する仕組みがいかに重要かを思い知らされた。ブラジルでは、70年代から海底油田開発に着手し、オイルメジャーとの共同開発を通じてその高度技術を獲得し、現在、海面下5千メートル超の大深水中で岩塩層下の原油ガス開発が進行している。ブラジルの資源開発と産業振興とを連携させる手法は、我が国EEZの資源開発にも参考となると思われ、そこから窺える日本に対するインプリケーションを以下考察してみたい。

2. ブラジル造船産業

2.1. ニュープレーヤー出現

本年2月、ペトロブラス（ブラジル国営石油公社）は、7隻の石油掘削船をブラジルのアトランティコスール造船所（Estaleiro Atlantico Sul, 以下「EAS」）に発注することを決定した。総額46億米ドル強である。EASは、2005年、ブラジル東北部ペルナンブーコ州レシフェのswa工業団地に、地元ゼネコン企業に韓国三星重工が技術協力して建てられた最新の造船所で、建設中にすでに船舶建造をはじめ、昨年5月にブラジルでは実に14年ぶりに最初のスエズマックスタンカーを建造している。三星重工の出資比率は、10%である。160ヘクタールの敷地に50万トンの建造ドックを有する。現在、22隻の原油タンカー（スエズマックス14隻とアフラマックス8隻）、7隻のドリルシップおよび1基の生産プラットフォームを受注している。EASは、ペトロブラスの原油生産拡大に牽引される造船や石油生産設備の需要に呼応して急成長しており、かつてIHIの子会社イシブラスがブラジル造船をリードした軌跡を想起させる。70年代に世界二位の建造実績を有したブラジル造船界をリードしたのは、イシブラスであった。同社は、80年代のブラジル債務危機、ハイパーインフレの経済混乱の中で、結局廃業に追い込まれたが、今年（株）IHIは、再びブラジルに参入することを決めている。

2.2. 逼迫する技術と人材

2003年に発足した前ルーラ政権は、高騰する一次産品を背景に高まる船舶需要を自国の造船業の復活に繋げる政策を強力に打ち出した。建造に係る低利融資制度（PROMEF）、造船所への政府完工保証、公的部門への国産比率規制導入などによって、国内造船業は活気を取り戻し、韓国、シンガポール、ノルウェー、中国といった外国造船も進出をすすめている。リスクがないわけではない。長期におよぶ造船産業低迷の間に、設計、部品調達、ブロック建造および組立の区々場面で、技術不足と人材不足がボトルネックとなっている。実際のところ、老骨の元イシブラスのエンジニアや工員の指導に依存しているところが大きい。EASに限らず、他の造船所においても、現場を指導監督して支える、イシブラスの日本人OBスタッフの存在がある。労働集約的な造船業で不足する工員をどのように育成調達するかも課題である。外国人への労働ビザ発給のとりわけ厳しいブラジルで、出稼ぎ帰りの日系人が高給で迎えられるのはかかる事情からである。EASでは、出稼ぎ帰りの工員は、すでに約200人に及ぶとのことである。

2.3. 日本企業の疑問

ブラジルの昨今の造船活況に関して、巨額の設備投資を実施してヤードを建設し、多くの労働者を抱えて、長期的に維持できるのかというのが、かつて辛酸をなめた日本企業の疑問であろう。しかし、マクロ経済運営失敗への懸念は、極めて少なくなったといってよい。かつて石油輸入依存による貿易赤字構造は、原油輸出ポジションに転じた今のブラジルにはない。インフレターゲット、財政責任法、変動相場制は、現在のブラジルのマクロ経済運営の根本規範となっており、政権交代を超越して維持されており、通

貨レアルの信用は維持される仕組みが確立している。かつて造船業を苦しめたハイパーインフレの要因はもはや除去されたといってよい。

それにしても、大型の設備投資をして投下資本を回収できるだけの受注が続くのだろうか。今般のペトロブラスの発注は、28隻のドリル船建造計画の一部であるが、4つのパッケージに分け、特定の造船所に一定期間纏まった仕事がつづくように工夫されている。ペトロブラスだけでも、他にFPSOなど生産設備が40隻超、支援船など250隻等を2020年までに建造予定であり、結局この事業機会をどのようにとらえるかということである。因みに、今般のドリル船の入札でも、ヤードも存在しないペーパー造船所が受注見合いでいくつも入札参加している。他方、大西洋をまたいでアフリカ西岸沖には、既にブラジルと同じ地質構造の油田層の存在が確認されており、同種船舶の建造需要もあるところ、ペトロブラスがオペレーター案件では、ブラジル造船が優先されることになる。

懸念があるとすれば、コスト高である。前述のとおり、人材の逼迫でもともと高いブラジルの人件費が上昇しているほか、レアルの対ドル為替レート高によるドルベースでのコスト上昇やインフレ対策としての高金利政策による金融費用の増大など、産業空洞化を惹起しかねないと懸念する見方もある。

3. 技術振興策、産業振興策

造船産業復活の動きにみられるように、ブラジル政府は、資源開発と国内産業振興を結びつける政策を進めている。500～1000億バレルの原油埋蔵量が見込まれる岩塩層下プレサルの大深水中油田開発を契機として、原油ガス開発に関して必要な資機材の国産化を推進する機関（Prominp）を設立し、国内企業との対話のもとに、外国直接投資や技術協力による内製化ターゲットとロードマップを詳細項目ごとに定めている。現在輸入依存している資機材のうち、内製化できるものをサーベイしていくと同時に、新たに導入する新規の資機材も研究段階から開発にコミットしていくことで、産業振興を図っていくとするものである。ペトロブラスは、2020年までに日量6百万バレル（現在、日量230万バレル）の国内生産を見込んでいるが、そのためには多くの技術的なハードルを克服していく必要がある。特に、安全で効率的な深海油田開発のために、新技術導入は不可避であり、新技術の外国依存のままでは、国内産業振興につながらないという懸念から、ペトロブラスは新技術開発研究のために、その研究所CENPESと外国企業との共同研究の枠組みのフレームワーク（PROCAP）を立ち上げている。カーボンファイバーやナノテクノロジーによる素材改良からライザを使わない原油生産や海上巨大居住基地と高速大量輸送手段などの生産様式、海中作業ロボット、海中通信システムひいては海底エネルギー源確保など広汎にわたる項目に関して、外国企業との共同研究で成果をあげ、その研究成果に基づくシステムや資機材を活用して実際の原油開発を行うという枠組みである。実は、その多くの項目において、日本企業に国際競争力があり、新技術開発をリードできる潜在機会が多いにもかかわらず、既に参加している欧米企業とともに同フレームワークに参加している日本企業は未だいない。ゼネラルエレクトリック（GE）、IBM、ブリティッシュガス（BG）、ハリバートンなど欧米企業で研究拠点をCENPES周辺に開設し、同フレームワークに参加しようとする動きが既に積極化している。

4. 「場」の提供者としてのブラジル

ブラジルには、自らの能力の限界を見極め、目的達成のために優れた外国企業にフィールドを提供することで自らと共生発展するという土壌がある。民族産業、自国産業育成に執拗な排他的手段をとる中国等とは異質のフィールド提供者なのである。勿論、雇用政策として国産品比率については政策目標が

あるが、プレーヤーは内外資本を問わない移民の国なのである。世界中の自動車メーカーが進出しているが、実は純国産メーカーは育たない。小型中型ジェット機では世界市場を席卷するEMBRAERも世界中の部品メーカーによる部品の集大成で成り立っている。原油開発にしてもそうである。1997年施行の新石油法は、外資にも内資と平等に権益参加を認めており、これによって世界のメジャー、準メジャーが海上油田開発に乗り出し、油田開発拡大とともにペトロプラスが巨大企業として成長することができた。憲法で石油権益への外国資本を排除して、原油生産が急速に減少しているメキシコとの相違は特徴的である。

5. 資源開発と国家戦略

今般、巨大な塊としての油田層であるプレサル油田開発にあたり、従来の権益方式でよいのかという議論がブラジルにあった。背景としては、権益のロイヤリティーさえ払えば、そこに存在する原油の所有権は開発利権者に全て帰属してしまうということでのよいのかという疑問、またロイヤリティー収入が油田の存在する限られた州が独占している不公平をどう解消するのかという問題がある。サウジアラビア、ロシア、ノルウェーなど権益方式をとらず、地下資源自体は国家に帰属することを前提に生産分与方式を採用していることを参考にして、同じく生産分与方式を採用して石油収入がブラジルに落ちることを最大化して、社会福祉基金を創設することにしている。同時に各油田鉱区開発にあたって、ペトロプラスに最低30%の生産シェアを保有させることにするとともに、すべての油田開発オペレーターとなることを制度的に定めている。

6. 日本へのインプリケーション

6.1. ブラジルの戦略思考

現在、わが国でも排他的経済水域（EEZ）に存在するコバルトなどのレアメタルやマンガン鉱、メタンハイドレード（高圧でシャーベット状になったメタンガス）が大量に賦存することが確認されている。しかし探鉱、開発する本邦企業はない。開発オペレーターが資源開発事業を一括管理コントロールし、多額の収入が入るため、ブラジルプレサルの例のように、政策的に自国企業が担うのが国益上好ましいことは当然である。ただし、メキシコ湾のBPによる流出事故のようなリスクに晒され、実際の経験に裏付けられた開発技術がなければ、いくら制度的に独占させても、メキシコPEMEXの例のように高コスト化して新規の油田開発もできなくなってしまう。他方、海底油田ガス田開発に傾注してきた中国海洋石油総公司（CNOOC）は、これまで実績を積んできており、本年1月には、徐資源相は、違法な資源探査を厳しく取り締まると表明している。また、海洋資源開発設備の建造では、韓国やシンガポール、最近では中国に建造実績がある一方、わが国にはブランクが続いている。ブラジルは、自国原油生産拡大に外資メジャーを活用することで開発リスクの分散と資金不足を補い、その過程で技術的にも資金規模的にも世界的な技術水準に育ったペトロプラスを戦略的パートナーとして積極的に活用している。プレサル油田開発では、生産分与方式でブラジル政府の取り分を極大化して社会福祉を増進するとともに、造船をはじめ関連産業の内製化によって殖産興業を図ろうとしている。

マッカーサー占領下の1950年12月に施行された現行鉱業法の探鉱先願主義をまず改めたわが国のEEZ資源開発の枠組みアプローチは、緒についたばかりで、長期的視野に立って産業創出まで含む総合的な国家戦略のもとに推進される必要があるが、ブラジルの戦略的取り組みは大いに参考になる。自国の民族系資源会社を育成してきた多くの資源国では、物権としての鉱業権益を採らず生産分与方式に

よる債権的構成を採っていること、EEZの資源を開発する戦略的資源開発会社の育成のための特別措置、一般法としての鉱業法加えて、戦略的地域にかかる例外的な特別措置などである。

他方、すでに具体的に動いているブラジルのプロジェクトに参画して、わが国の産業技術を振り向けていくことは、単にブラジルでの個別事業の収益にとどまらず、アフリカ沖のプレサル油田のビジネスチャンスにも及び、ひいてはわが国近海での近い将来の探鉱開発にも活用できるし、世界の海底資源開発をリードしていく道に繋がる可能性がある。したがって、ブラジルの開発ニーズに時機を逸せずに対応していくことの意義は大きい。目下、欧米や韓国、中国に比して、この海底資源開発の分野でわが国が後れを取っていることは否めないが、個別項目では優位に立っているものを有機的に組み合わせる新たな産業創出につながる可能性があるのである。世界の海底資源開発技術をリードする可能性も秘めているのである。

6.2. 具体的方策

では、具体的に何が必要か。前述のとおり、大型高速輸送、カーボンファイバー、ロボット、将来的には海洋エネルギーといった日本の技術とブラジルの石油開発上のニーズへのマッチングができていない。シュルンベルジェ、ハリバートン、KBRといった資源開発のエンジニアリング企業がないことが、情報仲介と個別技術の目的的な有機的融合というニーズに応じたカスタマイズが進まない主因であるように思われる。本邦プラントエンジニアリング企業と造船系のエンジニアリング企業が協力してこういう新たな役割を担えないものであろうか。

7. 最後に

昨今、漸く、わが国でもブラジル経済と本邦企業のビジネス機会が頻繁に取り上げられるようになっていく。ただ、マクロに一般化された情報が横行する中で、捨象されたマイクロ情報、セクター情報を逸する損失にも注意を払わねばならない。特にブラジルは、経済、社会、地域など多くの面で多層的、多様でフラグメンタルな国であり、大土地所有制、巨大資本家層などから構成される小型家産制の集合したような様相が強いところで、一般化する意味はあまりない。特にビジネスでは、ターゲットゾーンを明確に据えて取り組む必要がある。葡萄の房に例えれば、個々に分かれる粒ごとに戦略があるべきで、「房」全体を網羅する対ブラジル戦略などということは意味がないのである。資源開発上のセグメントも、そのようなブラジルのフラグメンタルな特徴を踏まえたセグメントワイズの個々の戦略として策定されることが有効であると思う。

以上

海洋観光立国を夢見て

A Vision for a National Marine Tourism Promotion Plan.

中瀬 勝義¹

Katsuyoshi Nakase

日本は明治維新以来、工業立国・貿易立国に邁進し、一時はジャパン・アズ・ナンバーワンとまで言われる大成功を取めた。その成功は技術の研鑽を進め、外国の安い資源に依存した工業生産と輸出が主因と考えられるが、昨今の開発途上国の工業化は驚くほどの急成長で、それらの国々の多くは資源大国でもあり、従来のように資源を輸入し続けることは不可能と推察される。そのため、外国の資源に依存した国の在り方を抜本的に転換しなければならない時が来た。

幸い日本は、北には流氷、南にはサンゴ礁があり、温暖な気候、水と緑の豊富な、周囲を海に囲まれた、自然の美しい国であるとともに、生物多様性のホットスポットでもある。この素晴らしい自然条件を活用した“海洋観光立国”が望まれる。諸外国の方々に、ゆっくりと旅をして頂き、自然や歴史遺産、新旧の文化芸術等を楽しむとともに、毎日温泉に入り、時にマリンスポーツや太平洋のクルージングを楽しんで頂けるならば、誰もが健康になれるのではないだろうか。“癒しのジパング”への大転換が期待される。

Since the Meiji Restoration, Japan has made many efforts for the promotion of industry and trade. In the 1980's, Japan was considered the world's most successful country. Advanced technologies and cheap import resources were the reasons for its success. However, many developing countries are now developing their industries at a surprisingly rapid pace and Japan's importing of resources will become difficult. We have to drastically transform the Japanese economy to one that is not so dependent on the importation of resources.

Japan is surrounded by oceans and has historically been a maritime country. It is a country of mild weather, abundant water, and greenery. There is drift ice in the north of the country and coral reefs in the south. Japan is also a hot spot of biodiversity. Marine tourism should therefore become the center of the Japanese economy in the future. It is my hope that foreign visitors will travel more around Japan. They can enjoy nature, Japan's historic heritage and arts. Moreover, they can enjoy hot spring baths, marine sports, and cruising. Everyone becomes healthy, and Japan becomes the “Zipangu of healing.”

1. はじめに

日本は明治維新以来、欧米に追い付け、追い越せと工業立国・貿易立国に邁進し、一時はジャパン・アズ・ナンバーワンとまで言われる大成功を取めた。

¹ 海洋観光研究所 / Institute of marine tourism

原稿受付日：2011年2月23日、確認終了日：2011年8月15日

しかし、最近、中国やインド、ブラジル等の工業化が急伸しており、資源に乏しい日本が今までのような国のあり方を継続することは不可能と思われる。戦後の成功は技術の研鑽を進め、外国の安い資源に依存した工業生産と輸出が主因と考えられる。昨今の開発途上国の工業化は驚くほどの急成長で、それらの国々の多くは資源大国でもあり、それらの国々から従来のように資源を輸入し続けることは不可能と推察される。そのため、外国の資源に依存した国の在り方を抜本的に転換する時が到来している。

幸い日本は、周囲を海に囲まれ、北には流氷、南にはサンゴ礁があり、水と緑の豊富な、自然の美しい国である。そして、生物多様性のホットスポットでもある。この素晴らしい自然条件を活用する一つの方策として、“海洋観光立国”を提案したい。

中国やインドをはじめとした国外の富裕層に、1、2カ月の休暇を取り、日本をゆっくりと旅して頂き、自然や歴史遺産、新旧の文化芸術等を楽しむとともに、毎日温泉に入り、時にはマリンスポーツや太平洋の船遊び・クルージングを楽しんで頂けるならば、誰もが健康になれるのではないだろうか。“癒しのジパング”への大転換が期待される。

その具体策として、港湾や漁港の活用による海洋観光施設の拡充及び鹿児島県以南の南西諸島域の海洋保護区化等の検討が望まれる。

2. 日本はかつて海洋・舟運国だった

江戸時代以前の日本は、海を通じて南蛮地域を中心に諸外国との関係も深く、山田長政の活躍に代表されるような海洋国家だったとも言われている。そんな日本が江戸時代初期、徳川幕府が貿易を独占するという鎖国政策（海外渡航禁止、キリスト教の禁圧、貿易統制、大船建造禁止）を始め、民と海外との付き合いを閉鎖してしまった。

著者の住む東京都江東区は明治から昭和初期にかけては東洋のベニスとも言われた水の都で、小名木川には蒸気船をはじめ、多数の舟が往来し、船が交通の中心であった。また、江戸時代、今の中央区に住んでいた大店の番頭の方々が舟で隅田川を渡り、深川に遊びに来ていたと言われている。その時代は農林水産業や商業が栄え、日本各地も似た状況であった。



図1 山本松谷画「小名木川の眺望」(新撰東京名所図会)

しかし、大正から昭和の時代に、工業化が進み、川は道路に転換され、船を中心にしてきた交通システムは自動車の時代に転換した。

多くの都市でも同様に工業化が進み、川に工場排水が放流され、水質低下が進むと、川に背を向け、都市河川は交通の手段としてもまた遊びの場としても忘れられていった。都市部の海について言うと、人口の多い地域の海岸が埋立られ、工業地化し、人々は海で遊ぶということができなくなり、海は赤潮や青潮の汚染水域になってしまった。

1970年代、あまりにもひどくなった公害を反省し、環境の時代が始まった。大工場が地方に移転し、公害対策が実施され、環境改善が進行した。環境は改善されたが、工業と貿易中心の政策は継続された。しかし、70年代後半からの世界的な低成長時代への移行と途上国の工業化の急展開によって先進国は工業に依存した経済の在り方の抜本的な見直しを検討せざるを得なくなっている。

より根本的には、物質文明の発展が世界的な資源不足をもたらし、現在のような資源の利用は早晚不可能になると言われている。今や世界の資源争奪戦争が深刻化し、環境問題が地球規模化し、最後のフロンティアとも言われている海洋に目が及ぶようになってきた。日本は海に囲まれた島国であり、今こそ海を活用した経済の在り方を追求する時である。

3. 海洋観光の可能性

日本は周囲を海に囲まれ、気候は温暖で、南北に長く、水が豊富で、各地に温泉がある上に、多様な環境に恵まれていることから、この自然を活用した国の在り方を模索すべきであると考察される。

江戸時代には農林水産業をベースに商業も発達し、お伊勢参りに代表されるような観光の盛んな国であったとも言われている。当時は海外からの観光客が来日するような観光の時代ではないが、これからは海外からの観光客を呼び込む観光立国が期待される。先進国の例で言うと、フランスは観光大国で、国外からの観光客が一年間に8000万人近くにも達し、その経済的効果は大変大きい。他にもポルトガル、スペイン、オランダ、イギリス、ドイツ、イタリアを始め多くの西欧先進国で観光が主要な産業になっている。

日本の国土は世界で60番目であるが、ありがたいことに、日本の海は排他的経済水域 (EEZ) を加えると世界で6番目の大国で、この海を活用した海洋観光立国が、これからの日本の望ましい国の在り方ではないかと考察される。

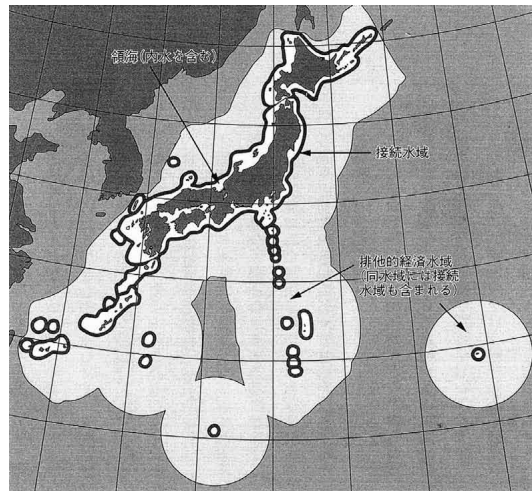


図2 日本の国土周辺の海洋域 (海上保安庁資料より作成)

4. 海洋観光立国への施策

海洋観光立国への道は単純な一本道とは考えられない。戦後の工業貿易立国の推進とその成功体験が問題となる。狭い国土に大人口の日本人が生きるには生産性の低い農林水産業から生産性の高い工業へ特化することが最重要課題として、国を挙げて取り組み工業化を推進した。それは安い国外資源が購入できるという世界的な経済社会環境に恵まれていたにすぎない。

自動車製造の基礎素材であるとともに、国力の評価尺度にもなる粗鋼の生産量に注目すると、表1のように2006年から2010年の5年間で中国は生産量を5割アップし、日本の6倍、世界で断トツである。その他にも途上国のインド、韓国、ブラジルが急成長しており、逆に日本やアメリカは減少傾向で、世界の工業生産状況は大きく変化している。

今後、従来型の日本の工業貿易立国は、途上国の工業化の急展開で最早不可能である。これからは日本の美しい自然環境や生物多様性のホットスポットである特徴をベースにした海洋観光立国こそが望まれる。そのためには、都市部の利用の少ない港湾や日本各地に広がる漁港の活用、海洋保護区の推進が可能となる政策や法制的検討がなされるべきである。

そこにはいくつかの課題が考えられる。

表1 粗鋼生産量の推移 (百万トン)

国名	2006年	2010年
中国	422.7	626.7
日本	116.2	109.6
アメリカ	98.6	80.6
ロシア	70.8	67
インド	44	66.8
韓国	48.5	58.5
ドイツ	47.2	43.8
ウクライナ	40.9	33.6
ブラジル	30.9	32.8
トルコ	23.3	29

「国際鉄鋼協会の統計」より

① 港湾海域活性化推進法

東京をはじめ都市部などの港湾機能に変化がみられており、活用していない地域も多い。特に、高度経済成長期に推進した新産業地域の活用が少ない。

戦後の復興が軌道に乗った昭和30年代後半、「新産業都市」の名の下に、表2にみられるように全国各地に工業地帯をつくる計画が発表され、造成工事が始まった。既にあった京浜、中京、阪神などの工業地帯にならって開発を進めれば、各地に生産基地ができるという構想であったが、それはほとんど全て失敗に終わり、港湾施設の他、発電所や石油備蓄基地以外、手のつかない空き地が広がっている。

これらの海岸に面した未利用地域を海洋観光基地に活用する可能性が期待される。広大な未利用地を自然豊かな生物多様性保全地域・自然再生地域にするとともに、海洋観光のセンターとして、マリンスポーツやマリンレジャー、レクリエーションセンター、宿泊施設等の関連施設に活用することである。建設途中の港湾施設を含め観光等の多機能に転換活用し、観光立国の目玉にしたい。幸いこれらの地域

の交通アクセスは地方都市に近いことなどから新しいアクセスを建設しなくても有望な地域が多い。高速道路ルートや新幹線ルートにも接続しやすい地点も多い。

しかし、それらの地域は長い間放置され周辺人口も減少し、農林水産業も衰退しかけているところが多い。それら地域の活性化は重要な課題であり、これからの日本の優先課題である。海洋観光産業推進のための管轄省庁を超えた効果的な抜本的な仕組みづくりや法制度改革が必要である。

表2 新産業都市計画地点

地 域	地方自治体
苫東地域	北海道
八戸地域	青森県
秋田湾地域	秋田県
いわき・郡山地域	福島県
新潟地域	新潟県
富山・高岡地域	富山県
松本・諏訪地域	長野県
中海地域	鳥取・島根県
岡山県南地域	岡山県
徳島地域	徳島県
東予地域	愛媛県
大分地域	大分県
日向・延岡地域	宮崎県
不知火・有明・大牟田	佐賀・福岡・熊本県

② 多機能漁港活用推進基本法

日本は、海岸線の総延長が34,700kmにも達する海洋国家である。この海岸に、約3000か所もの漁港(表3)が建設されていることはあまり知られていない。また、これらの各地に広がり存在している漁港の多くは水産業の衰退傾向と水産業者の高齢化・後継者不足で衰退し、その活用度は大変小さい。また、水産行政の中で建設された漁港は他の目的での活用が難しい状況にあり、漁港を抱える漁協や漁村の経営衰退は重要な課題となっている。

幸い、2001年に改訂された水産基本法には、「水産業・漁村の多面的機能」が加わり、農業や水産業がもつ多面的な機能として、ある経済活動が複数の生産物を産出し、一度にいくつもの社会的な要請に貢献していくことを目指すことになった。従来は、水産物の安定供給に主軸を置いた政策を重視していたが、これからは、都市住民とのふれあいの場、国土の均衡ある発展への寄与など「多面的な」役割があると認識の変化がみられた。

表3 都道府県別漁港数一覧

	特定第3種 最重要	第3種 全国	第2種 広域	第1種 地元	第4種 離島	合計
北海道		18	30	215	22	285
青森	1	4	11	74	3	92
岩手		4	23	83	1	111
宮城	3	5	21	115	1	142
秋田		1	6	14	1	22
山形			2	12	1	15
福島		2	6	2		10
茨城		5		19		24
千葉	1	8	12	47	2	69
東京都			1	16	6	23
神奈川県	1	2	4	19		25
新潟		2	13	47	2	64
富山		2	4	10		16
石川		2	9	55	3	69
福井		1	8	35	1	45
静岡	1	4	9	34	2	49
愛知		3	13	17	1	34
三重		3	23	44	3	73
滋賀				20		20
京都府		1	11	20	1	33
大阪府			2	11		13
兵庫		3	14	36		53
和歌山		4	11	78	2	95
鳥取	1	2	2	14		18
島根	1	4	22	56	3	85
岡山			10	17		27
広島		1	18	27		46
山口	1	3	34	57	3	97
徳島		1	11	16	1	29
香川			6	86		92
愛媛		3	22	168	2	195
高知		4	9	74	1	88
福岡	1	1	20	42	2	65
佐賀		2	10	35		47
長崎	1	5	28	243	10	286
熊本		1	21	82		104
大分		2	17	89	2	110
宮崎		5	5	11	2	23
鹿児島	1	5	24	94	16	139
沖縄		1	4	76	7	88
合計	13	114	496	2210	101	2921

注) 特定第3種：特に重要な漁港、
 第3種：利用範囲が全国的、
 第2種：利用範囲が第1種より広い、
 第1種：利用範囲が地元の漁船を主とする、
 第4種：離島その他で漁場開発、避難所に必要 (水産庁「漁港一覧」を参考に作成)

その内容は表4に示されるように、漁村の景観等の保全とともに、多面的機能の発揮として、都市漁村交流、藻場および干潟の造成等の推進、健全なレクリエーションの場の提供、沿岸の環境保全等の機能の適切な発揮に資するとされている。このことから、漁港を活用した観光やマリレジャーが推進され、漁業・漁村の経済的発展が期待される。漁港を含めた多機能の活用として、釣り、潮干狩り等の遊漁に加え、ヨットやダイビング等の海洋性レクリエーションの場の提供があげられる。

表4 水産基本法、基本計画における多面的機能関連事項

	水産基本法(2001年)	水産基本計画(2002年)	水産基本計画(2007年)
該当箇所	第3節 水産業の健全な発展に関する施策	2 水産業の健全な発展に関する施策	5 漁港・漁村・漁場の総合的整備と水産業・漁村の多面的機能
漁村の景観等の保全	漁村の総合的な振興 景観が優れ、豊かで住みよい漁村とするため必要な施策を講ずる	漁村の総合的な振興 水産業の基盤と漁村の生活環境整備 自然環境の保全、景観、地域資源の循環利用 生活環境・生活文化保全に資する	力強い産地づくり 安全で活力ある漁村づくり 地域資源を生かした漁村 都市と漁村の共生・交流促進 魅力的な地域資源の活用
多面的機能の発揮	多面的機能に関する施策の充実 水産物の供給機能以外の多面にわたる機能が将来にわたって適切に発揮されるように必要な施策を講ずる	多面的機能に関する施策の充実 都市農村交流 藻場および干潟造成促進 健全なレクリエーションの場の提供 沿岸の環境保全機能の適切発揮 水産業・漁村の有する多面的機能発揮	水産業・漁村の多面的機能の発揮 離島再生への多面的機能発揮 環境・生態系保全活動促進 藻場干潟維持管理等の沿岸域の環境・生態系を守る取り組みが水産動植物の生育環境や水産資源の回復に資すること等を広く国民に啓蒙する

具体的には海洋観光資源の類型(表5)に例示した海洋観光資源の中から、それぞれの地域・海域に適したものを活用し、経営主体や連携主体となる、漁協、農協、観光協会、商工会、旅館組合、企業、NPO、市民等の関係者間で企画・調整を試行錯誤しながら一歩一歩積み上げていくことが望まれる。そのために関連する仕組みや法制度を活用するとともに、当事者間、関連行政などと打ち合わせを積み上げ、また関連法規改定を目指す等、狭い水産業から観光を含めた幅広い水産業振興・漁村振興を推進することが望まれる。

表5 海洋観光資源の類型

	項目	内容
海	船遊び	ガラスボート
	遊覧船 船旅	小型船近海、近海 外洋航海、世界一周
域	遊漁	釣り、船釣り、トローリング、釣りイカダ 潮干狩り(アサリ、シジミ)
	マリレクリエーション	海水浴、磯遊び、潮干狩り 海中レストラン フィッシャリーナ 海洋温泉、タラソセラピー
観	マリンスポーツ	スポーツフィッシング スキューバダイビング シュノーケリング ヨット、ボードセーリング ジェットスキー、サーフィン シーカヤック、パラセーリング ドラゴンボート、Eボート
	海洋文化 ・人文資源	海洋博物館、水族館 船舶博物館、海事博物館
資	漁業・漁村体験	定置網体験、釣り体験、追い込み網体験 刺し網体験、海人漁業体験 親子おさかな料理体験 かつ節・なまり節体験 サバニクルージング イクラづくり体験、新巻鮭づくり ホタテ貝釣りと貝むき体験 漁村体験、漁具づくり体験 島の学校
	海洋観察 海洋生物観察	磯遊び、干潟、 ホエールウォッチング 海藻押し葉づくり
海底観光資源	海底遺跡 サンゴ礁 海底鍾乳洞	ガラスボート、 スキューバダイビング シーウオーキング 潜水艇、 リモートテレビ

③ 鹿児島沖縄海域海洋保護区推進法

2010年名古屋における生物多様性COP10では世界の海洋保護区制定促進が議論され、新しい海洋保護時代が始まろうとしている。

日本に近いアメリカでは北西ハワイ諸島とその周辺の2,000kmに及ぶ海域を海洋保護区として国家遺産(ナショナルモニュメント)に指定している。同海域には1万平方キロ以上のサンゴ礁が広がり、7,000種を超える海洋生物がすみ、ハワイモンクアザラシなどの貴重種も多く、立ち入り禁止などの環境保護対策を目指している。対象地域の広さは約36万平方キロで、日本の国土面積とほぼ同じという大規模で、オーストラリアのグレートバリアリーフを越す広さとなっている。

沖縄は世界に誇るサンゴ礁地域であるが、1970年代に比べると、沖縄のサンゴは90%が死滅したとも言われている。その原因の多くは、人間の経済活動が原因で、土地開発に伴う赤土の流出、生活排水、地球温暖化によるサンゴの白化現象、オニヒトデの大量発生などと様々である。

日本は島国でもあることもあり、貴重な固有種が多いことから生物多様性の世界のホットスポットの一つになっている。その貴重な自然を守ること、生物多様性を保全することは日本のみならず世界的にも大変貴重なことである。中でも鹿児島県から沖縄の約1,000kmの鹿児島沖縄海域を北西ハワイ諸島と同様な海洋保護区にすることは日本が誇れるプロジェクトではないだろうか。

そのためには地域に生きる人々との長い折衝が不可欠だが、生物多様性保全の視点からは大変重要な課題であり、そのための精密かつ広範囲な環境調査、生態調査が望まれる。鹿児島から沖縄県の海域を海洋保護区として制定し、一部地域において漁業体験やエコツーリズム等を推進することが望まれる。

以上の他にも検討課題は山積している。上の構想を具体化するためには仕組みづくりや関係法規・法制の整備が必要であり、それらの一つひとつ解決しながら進めなければならない。

5. むすび

中国・韓国等日本の周辺国は自国に閉じこもることなく、広く世界へ雄飛しようと戦略を展開している。日本も、国内資源と環境を十分に調査検討し、強みと弱みを把握し、世界の状況の変化を見ながら試行錯誤を続けるほかはない。そして、“癒しのジパング”へと転換することが大切ではないだろうか。

若い人々を中心とした、今後の海洋政策学会の発展に期待したい。

参考文献

網野善彦「海と列島の中世」日本エディタースクール出版部、1992
 環境省「環境白書」2009
 水産庁「水産白書」2007
 マーク・オラムス「海洋観光学入門」立教大学出版会、2003
 中瀬勝義、明戸真弓美、庄司邦明「海洋観光立国のすすめ」七つ森書館、2007
 下村治「日本は悪くない悪いのはアメリカだ」文藝春秋、2009
 鬼頭宏「文明としての江戸システム」講談社、2002
 鈴木浩三「江戸の経済システム」日本経済新聞社、1995
 鈴木章生「江戸の名所と都市文化」吉川弘文館、2001
 山本光正「江戸見物と東京観光」廣川書店、2005
 山尾政博・鳥秀典編「漁村・水産業の多面的機能」北斗書房、2009
 牧野光琢「日本における海洋保護区と地域」環境研究、2010

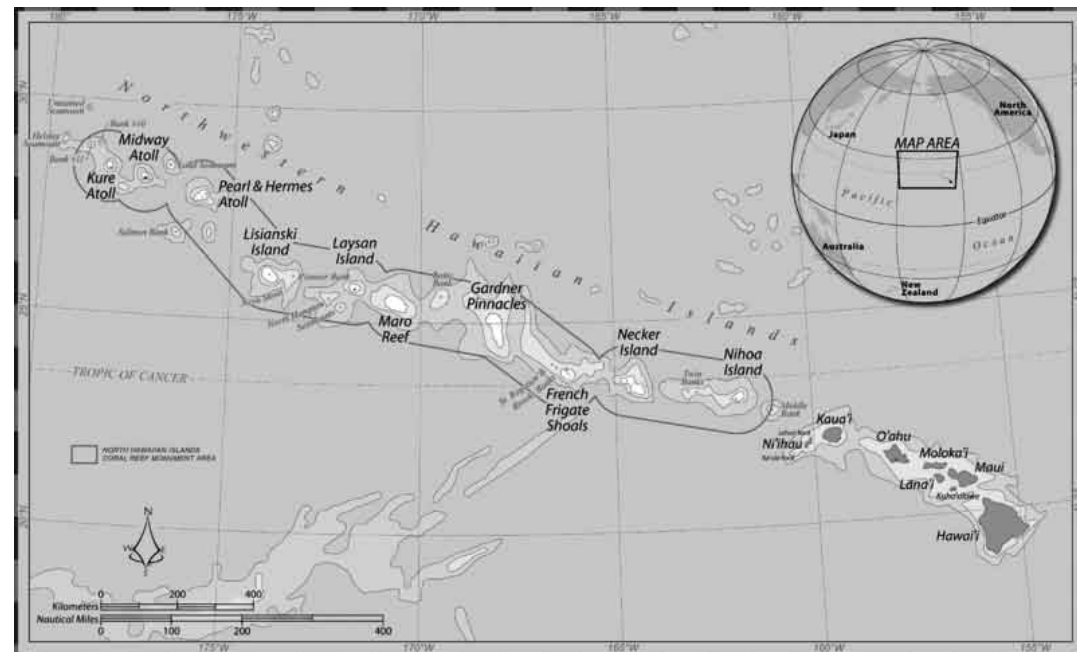


図3 北西ハワイ海洋保護区 (UNESCO World Heritage Site)

日本の宝“黒潮エネルギー”の活用を考える — NPO海ロマン21「海洋エネルギー研究会」報告 —

Practical use of the Kuroshio Current energy

久田 安夫¹、井上 興治²
Yasuo Hisada, Kouji Inoue

NPO 法人 海ロマン 21 では、平成 21 年 8 月、当法人内に“海洋エネルギー研究会”を設置し、日本の海における海洋自然再生エネルギーの有効活用について調査研究を開始した。

平成 22 年度は、日本の海を特徴づける強力な暖海流「黒潮」に注目し、その包蔵する膨大な運動エネルギーと温度ポテンシャルを利用した発電システムについて調査検討を行った。その成果の代表的なものとして、本州南岸沖の黒潮海域に海洋温度差発電 10 万 KW と海流発電 4 万 KW を 1 システムとした複合型発電基地を設けた場合は、建設費 2,290 ～ 4,090 億円、年間発電総量 6.3 億 KWh、発電コストは 12.4 円 / KWh ～ 22.1 円 / KWh となった。

これらの検討結果から多くの前提条件や不確定な要素があるものの、「黒潮」の膨大なエネルギーを総合的に活用する「複合型発電基地」の計画は、他の自然再生エネルギーの利用計画と比較しても、新しいエネルギー事業としての成立の可能性は十分であると考えられる。

キーワード：海ロマン 21、海洋エネルギー、黒潮、海流発電、海洋温度差発電、複合型発電

“Power generating system that used the current energy and the temperature potential of the KUROSHIO Stream” was investigated as a business in the ocean power energy study group installed in this corporation in NPO UMI-ROMAN 21 in 2010 fiscal year.

As a result, it is thought that there is a possibility of approval as a new energy business enough even if “Compound type power generation plan” that uses huge energy of “KUROSHIO Stream” overall is compared with the utilization plan of other natural reproduction energy though there is an element of a lot of preconditions and the uncertainties.

Key Words: NPO UMI-ROMAN 21, Ocean natural energy, KUROSHIO Stream, Ocean Current electric conversion, Ocean thermal energy conversion, Complex type of generation system

1. 「海洋エネルギー研究会」の活動

NPO 法人「海ロマン 21」では、平成 21 年 8 月に“海洋エネルギー研究会”（主査 井上興治 海ロマン 21 理事）を設置し、海洋に存在する再生可能な自然エネルギーの活用の具体策について調査・研究を開始した。

¹ NPO 法人 海ロマン 21 理事長 / Chief Director, The Society of Ocean Romantics

² NPO 法人 海ロマン 21 理事 / Director, The Society of Ocean Romantics

原稿受付日：2011年2月28日、確認終了日：2011年9月27日

1.1. 平成 21 年度調査

海洋の自然再生エネルギーとしては、波、潮汐、洋上風、海流、海水の温度差などのエネルギーが考えられるが、平成 21 年度は、その全体についての資料の収集と、研究会参加者の基礎知識の共有活動を行うと共に意見の交換と次年度の計画について討議を行った。

1.2. 平成 22 年度調査

平成 22 年度は海洋の自然再生エネルギーのうち、日本の海に特徴的な「黒潮」に着目し（図-1 参照）、その海流としての運動エネルギーによる海流発電と、「黒潮」の暖かい海水の温度ポテンシャルを利用した海洋温度差発電の 2 つを統合した複合型発電について調査・研究を行うこととした。なお、この調査研究については「新技術振興 渡辺記念会」から助成を受けている。

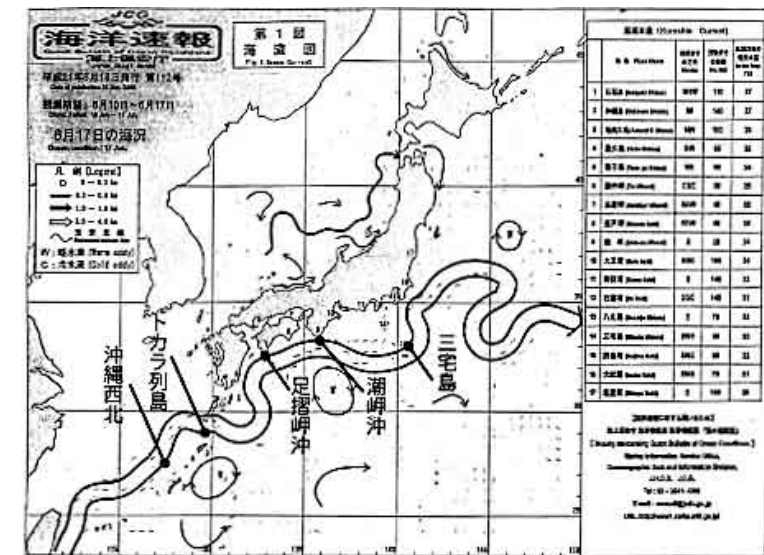


図 1 「海洋速報」(海上保安庁 海洋情報部発行) 黒潮本流図

1.3. 調査研究体制と、とりまとめ

平成 22 年度の調査研究体制としては、「海洋エネルギー研究会」に、当法人の会員を中心に外部の有力な専門家を加えた委員会を組織して実施することし、「海域選定小委員会」と「施設構想小委員会」を夫々数名の委員と若干名のアドバイザーで組織した。

これまでに海域小委員会を 4 回、施設小委員会を 5 回、海洋エネルギー研究会を三回開催し、海流と温度差の両発電を併用した複合型発電計画に関する課題について検討を進めた結果、この程その成果がまとまったので、その概要を報告する。

2. 「黒潮」の包蔵するエネルギー

「黒潮」はメキシコ湾流と並び、世界最大・世界最強の暖海流であり、かつ、わが国特有の自然再生エネルギー資源である。その包蔵する膨大なエネルギー資源を電力として有効利用する可能性を検討することが本調査研究の目的である。「黒潮」の海流としての運動エネルギーの賦存量（導入ポテンシャル）

は年間 900 億 KWh ~ 1,700 億 KWh と試算 (科学技術庁資源調査会) されており、これは太陽光発電の導入ポテンシャル 1,200 億 KWh/年 ~ 2,000 億 KWh/年 (環境省) と同一オーダーである。また、「黒潮」の流域帯での試算はないが、日本の排他的経済水域内の海洋温度差発電の導入ポテンシャルについては幾つかの試算があり、その総量は年間 7,500 億 KWh ~ 16,000 億 KWh で、この値は、洋上風力発電の年間導入ポテンシャル 2,200 億 KWh ~ 42,000 億 KWh (環境省) と略同一オーダーと見なせそうである。

3. 検討対象海域の選定

「黒潮」の流況、温度分布、海域の海底地形などを概観し、検討対象としての海域を、沖縄西北海域、トカラ列島周辺海域、足摺岬沖海域、潮岬沖海域、および三宅島周辺海域の 5 海域とした。(図-1 参照)

4. 「黒潮」の海流としての海域別特性

「黒潮」の流速の変動状況を 1955 ~ 2004 年の 49 年間の「海洋データセンター」(海上保安庁) のデータベースから解析した。各海域を緯度、経度 15 分メッシュに分割し、その分割エリアごとに変動流速の発生頻度分布図を作成した。このような詳細な頻度分布図を作成し、「黒潮」の流速の変動状況を分析するのは、この調査・研究の一つの特徴と思われる。

その結果、潮岬沖海域が最も流速が速く、平均流速は 2 ノット弱、最大流速は 4.8 ノットであることが判明した。次いで足摺岬沖海域 (平均流速 1.5 ノット、最大 4.2 ノット) 三宅島周辺海域、トカラ列島周辺海域、沖縄西北海域の順となっている。

5. 「黒潮」の温度ポテンシャルの海域別特性

「黒潮」の海水温度についても、各海域の表層と深層の年間温度の変化を解析した。表層の海水温度は夏季には 25℃ 以上に達するが、水深 800m 付近の深層では、年間を通して各海域とも 4℃ ~ 5℃ とほぼ一定である。海洋温度差発電では、表層と深層の温度差が大きいほど発電効率が高くなる。温度差が 20℃ 以上の発生頻度を分析すると、沖縄西北海域では 9 ヶ月、トカラ列島海域では 8 ~ 9 ヶ月、足摺岬 ~ 潮岬海域では 4 ~ 5 ヶ月、三宅島海域でも 4 ~ 5 ヶ月程度である。なお参考迄に沖ノ島海域では 9 ~ 10 ヶ月となる。

6. 発電施設の建設

6.1. 発電施設の設置水深

海流発電施設は水深 200m 付近、温度差発電施設は水深 800 ~ 1,000m 付近の海域に設置または係留することとし、海域地形を「海底地形デジタルデータ」(日本水路協会) から図化して適当な設置場所の存在の可能性を検討した。

6.2. 複合型発電基地の建設の概要

複合型発電基地として、ファームタイプとプラットフォームタイプの 2 種類を想定した。ファームタイプは海洋温度差発電装置 (OTEC) 100MW (10 万 KW) 1 機と海流発電装置 (OCT) 2MW (2,000KW)

20 機を同一の海域に一定の広がりをもって配置し、送電系を共有する方式である。またプラットフォームタイプは海洋温度差発電装置 (OTEC) 10MW (1 万 KW) 1 機に海流発電装置 (OCT) 2MW (2,000KW) 2 機を取り付けて一体的な施設とする方式である。

ここで両タイプとも複合型としたメリットは、この調査で選定した建設位置や発電規模から考えて OTEC、OCT を 1 体的とすることによって送電費用、海上施工費用、運営費用の軽減効果が期待できる点にあると考えている。

尚、プラットフォームタイプについて調査を行ったのは、その規模をファームタイプの 1/10 とし、ファームタイプの前段階としての実証実験的な役割を想定したものである。

6.3. 発電体の形と大きさ

OTEC は半没水型の 2 層の浮体に発電装置を内蔵した構造とした。100MW の OTEC の場合は、径 110m、総高 61m、中間コラムの高さ 26m の八角形または長方形の形状とし、水深 800 ~ 1,000m の海底に 17 本のアンカーチェーンで係留する。(図-2, 図-3 参照)

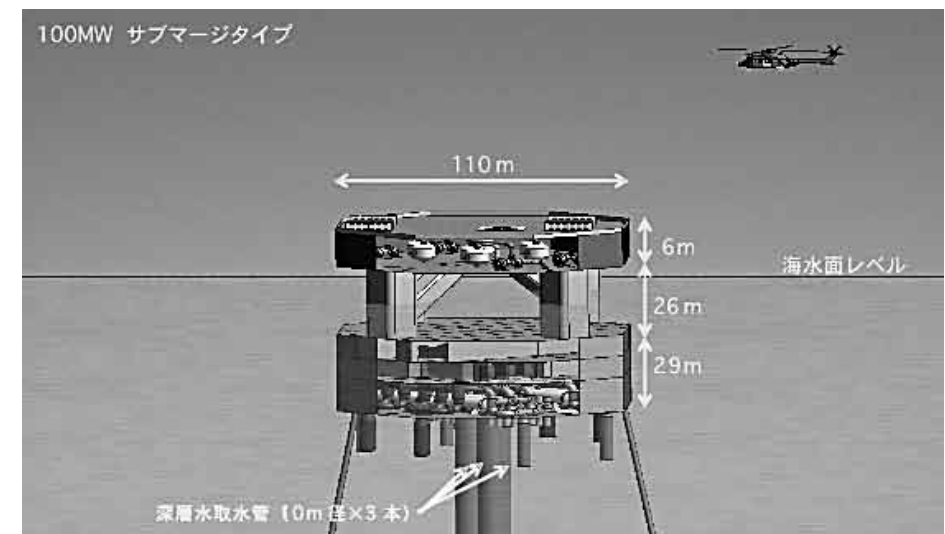


図2 OTEC 概念図 (1)

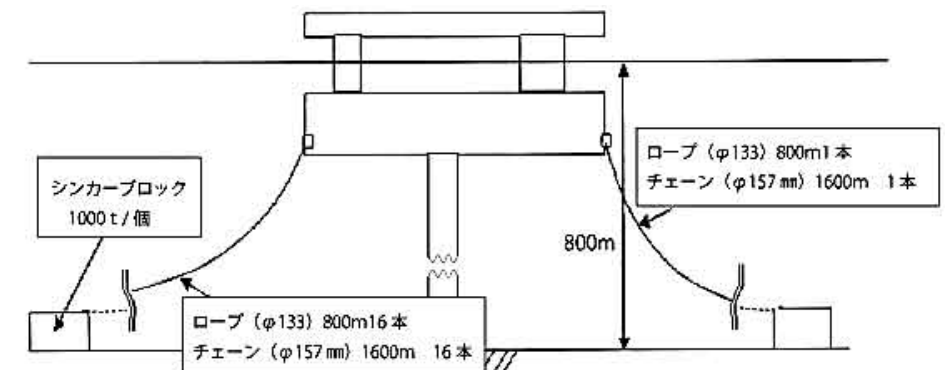


図3 OTEC 概念図 (2)

OCTは、ファームタイプの場合、2MWのルーパタービン(ブレードの直径35m)4機を鋼製柱に組み込んで1ユニットとし、5ユニットで基地を形成する。設置水深は200mとし、アンカーチェーンで係留し、発電装置を水深100m付近に浮揚させる。(図-4, 図-5 参照)

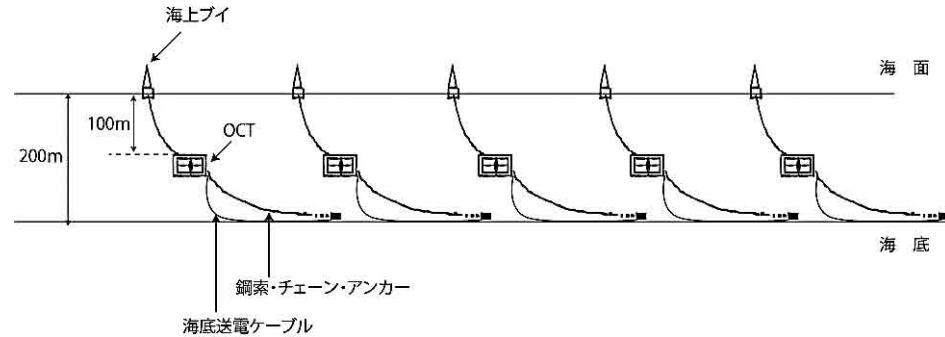


図4 OCT概念図

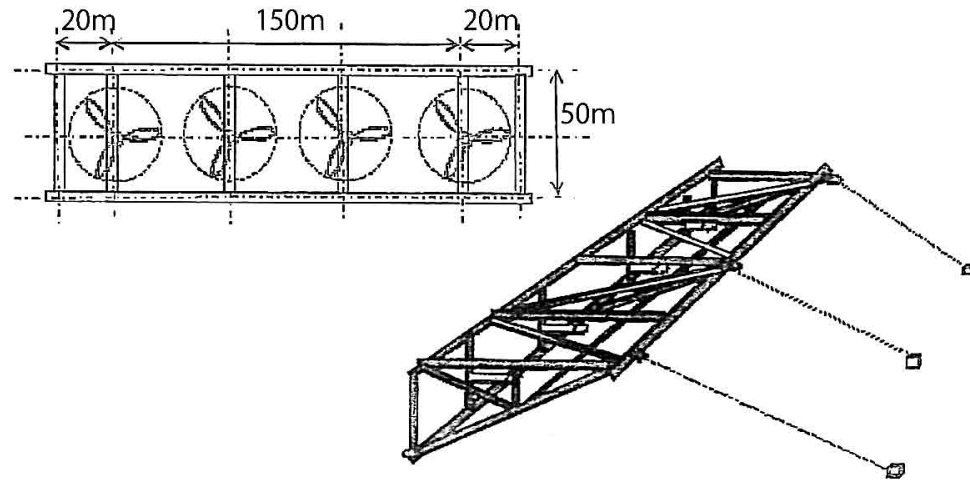


図5 OCTの構造

6.4. 建設費の算定

ファームタイプおよびプラットフォームタイプごとに、OTECとOCTの製作費と洋上での設置費用を算定した。海上での設置費用については、設置海域の場所や海象状況によって大きく変動するため幅を持たせて検討した結果、ファームタイプ複合型基地(OTEC10万KW、OCT4万KW計14万KW)では、概算2,290億円～4,090億円と見込まれる。またプラットフォームタイプ複合型基地(OTEC1万KW、OCT0.4万KW計1.4万KW)では、概算430億円～760億円と見込まれる。(表-1、表-2 参照)

尚、この場合の費用の算定は、現存の技術を前提としている。従って、今後の技術の発展によって建設費の低減が期待できる。

表-1 ファームタイプ(OTEC100MW、OCT40MW)基地計画の総投資額と発電単価

	OTEC (100MW)	OCT (40MW) (2MW×4機×5基)	複合基地合計
	百万円	百万円	百万円
建設費合計(50%)	387,393	21,965	409,358
建設費合計(20%)	243,298	14,215	257,513
建設費合計(10%)	216,614	12,780	229,394
年間発電量(MWh)	572,900	62,060	634,960
発電単価(50%)円/KWh	22.5	17.7	22.1
発電単価(20%)円/KWh	14.2	11.5	13.9
発電単価(10%)円/KWh	12.6	10.3	12.4

注 ファームタイプの設置海域は足摺岬沖②海域を想定する
 注 建設費合計(50%)とは、設置費用が建設費合計の50%と想定した場合の総建設費である。
 注 OTECの発電単価(円/KWh) = 建設費 / 30年 / 年間発電量 × 1000
 注 OCTの発電単価(円/KWh) = 建設費 / 20年 / 年間発電量 × 1000
 注 OTEC年間発電量 = 当該海域 OTEC1機当たり年間発電量
 注 OCT年間発電量 = 当該海域 OCT1機当たり年間発電量 × 設置機数
 注 メンテナンス費用およびオペレーション費用は含まれていない

表-2 プラットフォームタイプ(OTEC10MW、OCT4MW 曳航型)基地計画

	OTEC (10MW)	OCT (4MW) 曳航型 (2MW×2機)	複合基地合計
	百万円	百万円	百万円
建設費合計(50%)	74,160	1,937	76,097
建設費合計(20%)	46,738	1,366	48,104
建設費合計(10%)	41,660	1,261	42,921
年間発電量(MWh)	81,800	2,104	83,904
発電単価(50%)円/KWh	30.2	46	31
発電単価(20%)円/KWh	19	32.5	19
発電単価(10%)円/KWh	17	30	17

7. 各海域における年間発電量の推算

各海域における複合型発電基地における年間発電量を推定した。

OCTにおける発電量は海流の流速の3乗に比例するため、海域の流速の大きさや変化によって大きく変動する。各海域の流速発生頻度図を用いて年間発電量を推定した結果、2MW OCT1機当たりの年間発電量は、沖縄西北海域では900MWh、トカラ海域では1,050MWh、足摺岬沖では1,350MWh～3,100MWh、潮岬沖では1,980MWh～4,200MWh、三宅島海域では1,520MWhとなった。

足摺岬沖海域を想定した100MW規模のOTECの年間発電量は、573GWh(5.73億KWh)となっ

た。また、沖縄からトカラ海域を想定した10MW規模のOTECの年間発電量は82GWh(8,200万KWh)と算定された。

その結果、ファームタイプの複合型基地の場合、足摺岬沖海域では概ね年間634GWh(6.34億KWh)の発電量が期待される。これは18万世帯の一般家庭の年間電力消費量に相当する。

プラットフォームタイプの複合型基地の場合、沖縄〜トカラ海域では概ね年間84GW(8400万KWh)の発電量が期待される。これは、2万3千世帯の一般家庭の年間電力消費量に相当する。

8. 発電コストの算定と事業成立の可能性

総建設費と年間発電量の算定の結果から複合型基地計画における発電コストを算定すると(注)、ファームタイプ複合型基地では、12.4円/KWhから22.1円/KWhとなり、プラットフォームタイプ複合型基地では、17円/KWh～31円/KWhとなった。(表-1、表-2参照)

これらの検討結果は、現存の技術を前提としたものであり、また多くの前提条件や不確定な要素があるものの、「黒潮」の膨大な運動エネルギーと温度ポテンシャルを利用する複合型発電基地計画は2つのタイプとも、他の自然再生エネルギーの利用計画と比較しても、新しいエネルギー事業としての成立の可能性は十分であると考察される。

(注)メンテナンス費とオペレーション費については、建設コストの概ね1割程度と想定しているが、ここでは発電コストに算入していない。また、施設の耐用年数はOTECが30年、OCTが20年と想定し、金利は考えていない。

9. 今後の課題

「黒潮」の包蔵するエネルギーの利用を促進するために、今後以下に列挙する課題などに取り組むことが必要である。

- ・想定海域の詳細な「黒潮」の流況や温度の定点観測による精度の高いエネルギーの賦存量の把握
- ・海上施工の安全性等の技術開発の推進
- ・海外ではすでに進んでいる実証実験海域の設定と実証実験の開始
- ・海洋政策やグリーン・イノベーション計画への位置づけ

まずは想定海域の調査を急ぎ、それと併行して政府としての実証実験プロジェクトの検討を行い、2010年代半ばまでには実証実験に着手されることを期待したい。

10. その他相乗効果が期待される関連事業等

10.1. OTECの発生電力の特性

OTECによる発生電力は短期(1～数ヶ月)間の変動が殆どなく、他の自然エネルギーに見られるバッテリーなどによる調整が不要ないし容易であるという利点がある。

10.2. 深層水の資源として活用

OTECで大量に汲み上げる深層水は栄養性に富み、低温で清浄性があることから、これを周辺海域の肥沃化による水産資源の増加に活用するほか、低コストの海水淡水化に有効に利用することが出来る。(海水淡水化は実証済)

10.3. 海水中の希少金属の回収

深層水の清浄性の活用による海水中の希少金属の回収が実用化に近づきつつある。とくにリチウムについてはすでに実用段階に近いと云われており、ウラニウムについても研究が進んでいる。

10.4. 総合海洋開発基地への発展

以上のような相乗効果の期待される事業を発電と併行して実施することが実現すれば、「複合型発電基地」は“総合海洋開発基地”へと発展的飛躍を遂げることとなり、日本の海洋開発の進展に大きく寄与することが期待できそうである。

創刊号の編集を終えて

～ここに日本海洋政策学会誌創刊号をお送りする～

生物資源、海底資源や再生可能エネルギーの開発、利用と環境保全との関係、活発化する海運と海上交通の確保、途上国におけるナショナリズムの高揚と国際法に基づく海洋秩序、気候変化を緩和する海とその温暖化が生み出す気候変動と異常気象等々、今ほど水惑星「地球」の海を科学的知見に基づいて総合的に管理する必要性が問われている時代は無いとあってよいであろう。これに必要な先見性、実効性のある内外政策を生み出すには従来の縦割りの学問分野にとらわれては不可能である。そこで平成20年11月に日本海洋政策研究会が設立され、各界の多くの賛同を得て、平成23年1月に日本海洋政策学会と名称を変更し、学会誌を発刊することになった。したがって、本学会誌は、海洋の総合的管理、持続可能な海洋開発と利用等に向けた海洋政策の形成のため、学際的かつ総合的な学術研究の推進及び深化に資することを目的としている。

本誌は文理融合の学会誌をめざすものであるため、その発刊までには幾多の困難を乗り越えねばならなかった。その間には千年スケールとも言われる東日本大震災もあった。学会事務局、編集委員会、執筆された方々の辛抱強いご支援とご理解が無ければ、到底ここまででは漕ぎつけなかったであろう。不十分な面も多々あるのではないかと危惧している。学会員の方々と協働して、長期的な視点からより良いものに磨き上げていければと考えている。

編集委員長 山形俊男

編集委員会

委員長 山形 俊男 (東京大学)[海洋]

委員	浦辺 徹郎 (東京大学)[資源]	北川 弘光 (海洋政策研究財団)[船舶]
	木村 克俊 (室蘭工業大学)[土木]	黒倉 寿 (東京大学)[水産]
	佐藤 慎司 (東京大学)[土木]	福代 康夫 (東京大学)[水産]
	高木 健 (東京大学)[船舶]	西村 弓 (東京大学)[法律]
	末岡 英利 (東京大学)[船舶]	道田 豊 (東京大学)[海洋]

幹事 山敷 庸亮 (京都大学)[防災]

日本海洋政策学会誌投稿規定

1. 投稿の原則

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

2. 投稿原稿の体裁

2.1 記事の種類と定義

投稿原稿の種類は、論文、研究ノート、報告、解説、展望、その他とする。

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

2.2 原稿の長さ

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

2.3 原稿の書き方

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

日本海洋政策学会誌 創刊号 2011年10月

編集：日本海洋政策学会編集委員会

発行：日本海洋政策学会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-15-16 海洋船舶ビル

TEL & Fax：03-6206-1026

mail：office@oceanpolicy.jp

url：http://oceanpolicy.jp

2011年10月 ©2011 日本海洋政策学会

ISSN：2186-3954
