

総説

海の森づくりの重要性

松田 恵明

URL: <http://www.kaichurinn.com>; e-mail: info@kaichurinn.com

私は昭和41年に北大水産学部増殖学科を卒業後、米国ジョージア大学に留学。その後、ウッズホール海洋研究所と東西センターの海洋政策研究員を経て、昭和55年に帰国し、鹿児島大学国際海洋政策学講座に赴任。平成17年3月に定年退職。以後、国際漁業研究会（JIFRS）会長並びにNPO「海の森づくり推進協会」代表理事としてボランティア活動に専念。国際漁業研究会は、隔年に世界各国持ち回りで開催される世界漁業経済会議（IIFET）の第12回大会（IIFET2004Japan）をホストし、水産年鑑にも中央団体として認知されている。JIFRS 山本賞がIIFET2004Japanの時に創設され、以後毎年国外と国内に分けて平均1人ずつにその賞を授与している。IIFETにおいてもそれは高く評価され、また、期待されている。一方、NPO「海の森づくり推進協会」は、草の根の内閣府認証のNPOであるが、1994年の故郷一郎先生（平成6年度鹿児島大学水産学部客員教授）を交えた東町漁業協同組合と鹿児島大学水産学部との共同研究「鹿児島県における沖合養殖に関する研究」におけるマコンブの大規模海中林造成試験の成功の延長線上にある。私達は、この試験で、日本の沿岸域で500万トンから700万トンの海藻栽培は可能であり、それが実現すれば、沿岸の漁獲量は倍増し、1兆円規模の雇用を含む経済効果をもたらすことも不可能ではないと信じるに至り、今日に至っている。しかしながら、「このままでは日本の水産が沈没するだけでなく、日本が沈没する」という危機意識から起死回生を目指した私達のアプローチは、これまでの政府主導のアプローチとは補完関係にあるにもかかわらず、草の根アプローチ故、政府や全国漁業協同組合連合会（全漁連）の関心は薄く財政的に非常に厳しい状況にある。

一方、昨年10月に、日本で初めての大規模な水産に関する国際会議「第5回世界水産会議」が開催された。その全体会議で、英国の母子基金のMichael M. A. Crawford博士は、「人間の人間たる所

以は脳であり、水圏動物の不飽和脂肪酸と海産物に含まれるヨードがその脳の正常な発達に欠かせない。Let's agriculturing the oceans.」と言って人類の繁栄にとって欠かせない「水産」をもっと大切にしようと呼びかけた。これは2つの意味でショックだった。1つ目は、海産哺乳類の保護を主張し、水産の凋落を経験してきた英国の中に、このような意見を訴え続けている人たちが居るということを知ったことである。2つ目は、博士の考えは、私達「海の森づくり推進協会」の考えと全く同じであるということである。

そこで大きな疑問は、「今の日本や日本の水産系大学が、果たして現在とっている方向を大転換し、21世紀の「海の時代」の旗手としての役割を果たせるか」ということである。したがって、日本の水産界ではこれまで軽視してきた「海の森づくり」について再度皆さんと一緒に考えさせていただきたい。共鳴される方は是非ご一報下さい。

【海の環境の現状】 日本沿岸の藻場面積は昭和53年から平成10年までの30年間で21万ヘクタールから12万5千ヘクタールへと4割減少し、その後も減り続けている。埋立や護岸、海水の汚濁等人為的な藻場の消失の他、海水温の上昇・時化・食害・海水汚染・淡水流入による塩分低下等によって大型海藻群落がなくなり、それらに依存する魚介類が著しく減少する「磯焼け」なども顕著である。昭和20年当時の沿岸漁業の水揚高は約200万トンだったが、平成18年の水揚高はその73%（145万トン）に過ぎない（表1）。沿岸漁業の平均採算性は急落している。沿岸海域の水産資源の減少は危機的であり、これには、漁業者の自己責任の範囲を越えた国民全体の責任がある。

【海の森づくりの重要性】 FAOの水産統計によれば、海藻の養殖生産量（湿重量）は、中国では年間

表1 主要栽培漁業種の沿岸漁獲量の推移：1934-2005

(単位：トン)

魚種/年	1934	1960	1970	1980	1990	2000	2007*
総沿岸漁獲量	?	1,893,000	1,891,000	2,037,000	1,992,000	1,576,000	1,451,000
サケ	26,358	34,744	45,112	99,520	172,974	153,741	210,100
マダイ	?	21,835	18,177	15,170	13,734	15,041	15,600
ヒラメ	?	6,211	7,210	7,113	5,517	7,572	8,200
クルマエビ	?	2,986	1,263	2,307	3,157	1,447	900
ガザミ	?	4,118	997	2,807	4,105	3,131	6,000
アワビ	6,139	4,390	6,466	4,878	3,353	2,146	2,100
ホタテ	?	13,870	22,152	83,134	229,667	304,286	258,300
ウニ	?	15,871	27,177	24,158	19,398	12,455	11,800

* 総沿岸漁獲量の数値は2006年のもの。
出典：水産庁

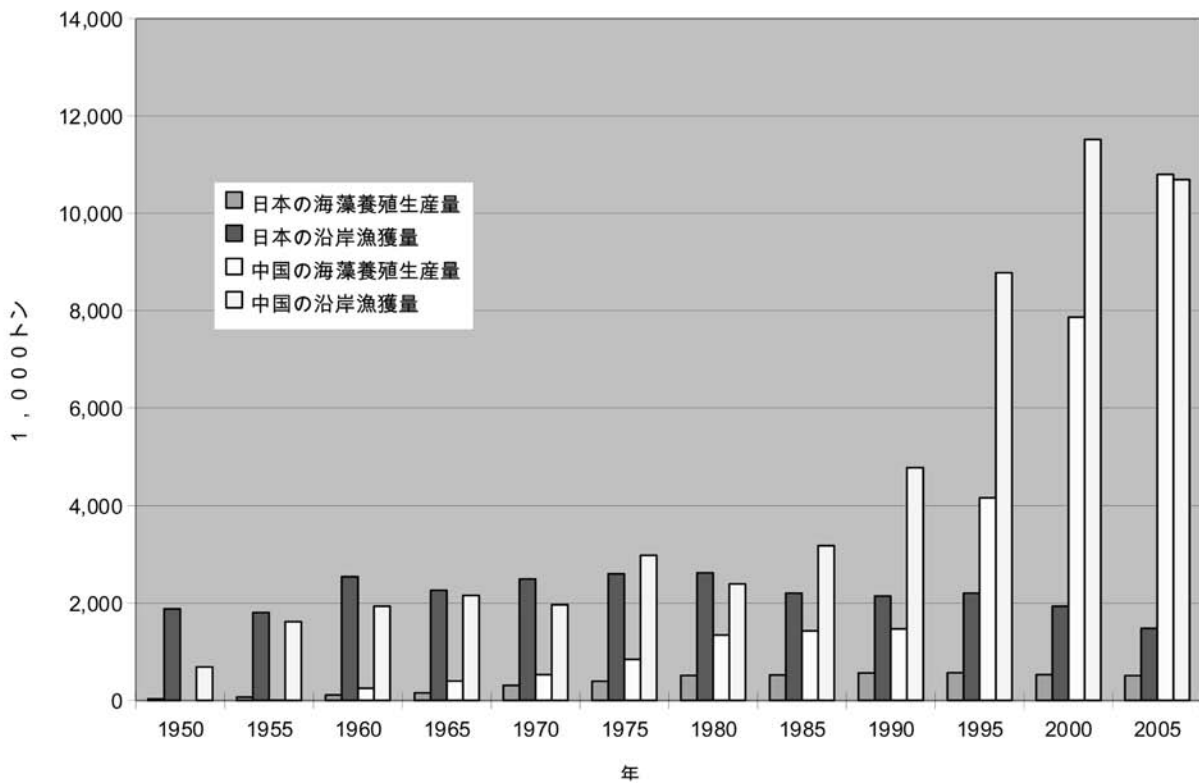


図1 日中の沿岸漁獲量の推移：1950-2005 (出典：FAO水産統計 FIGIS Time-series query on production 2008)

約1千万トンで、それが年間1千万トン以上の海面捕獲漁業生産量に繋がっている(図1)。1978年の改革開放後、中国の沿岸漁業は大きく変わった。特に1981年から2000年までの第5-9次五ヵ年計画期に年平均10.95%の伸びを示したが、乱獲問題等も指摘され、政府は1999年に「捕獲漁業生産におけるゼロ成長」増産抑制政策を打ち出し、以後、持

続的発展に向けた養殖主導の安定成長期に入っている。特に、沿岸の漁獲量が急増した1989年からの10年間を見ると、こんぶ養殖生産量は137万トンから359万トンへと2.7倍、総海藻養殖生産量は157万トンから569万トンへと3.6倍、沿岸の捕獲漁獲量は491万トンから1,329万トンへと2.7倍に増えた(表2)。この間、こんぶ等海藻養殖生産量

表2 中国における沿岸漁獲量と海藻養殖生産量の推移：1989-1998, 2006

Unit: 1,000 トン

年	沿岸漁業*		コンブ養殖**		海藻養殖**		水産物***	
	漁獲量	インデックス*	生産量	インデックス**	総生産量	インデックス**	総輸出量	インデックス***
1989	4,911	100	1,365	100	1,572	100	307	100
1990	5,197	106	1,222	90	1,470	94	370	121
1991	5,551	113	1,783	131	2,186	139	380	124
1992	7,037	143	2,471	181	3,059	195	471	153
1993	8,356	170	3,009	220	3,806	277	501	163
1994	10,037	204	3,170	232	4,131	262	666	217
1995	12,137	247	3,222	236	4,163	265	721	235
1996	13,276	270	3,719	272	4,494	286	787	256
1997	13,035	265	3,686	270	4,419	281	910	296
1998	13,292	271	3,592	270	5,686	362	991	323
2006	15,713	320	3,704	271	9,437	600	2,990	974

*FAO 水産統計 Fisheries and Aquaculture and Statistics FIGIS Time-series query on Production (06.05・2009)

**FAO FIGIS Time-series query on Aquaculture (06.05.2009)

***FAO FIGIS Time-series query on Commodity Trade and Production (06.05.2009)

表3 中国の沿岸漁業：1950－2005

(単位：1,000 トン)

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2007
沿岸捕獲漁業生産量	716	1,685	2,015	2,245	2,168	3,158	2,772	3,665	5,780	10,922	12,551	12,017	11,910
インデックス(1990年=100)	12	29	35	39	38	55	48	63	100	189	217	208	206
天然海藻採取生産量	0	0	0	0	0	0	8	32	60	150	175	259	328
インデックス(1990年=100)	—	—	—	—	—	—	13	53	100	250	362	428	547
海藻養殖生産量	0	3	250	400	530	844	1,344	1,429	1,470	4,163	6,938	9,446	9,678
インデックス(1990年=100)	—	0	17	27	36	57	91	97	100	283	472	643	658
うち こんぶ	0	3	250	400	530	780	1,265	1,269	1,222	3,222	3,663	3,774	3,877
インデックス(1990年=100)	—	0	20	33	43	64	104	104	100	264	300	309	317
わかめ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,095	1,402
インデックス(1990年=100)	—	—	—	—	—	—	—	—	?	?	?	?	?
中国の水産物の輸出量	0	0	0	0	0	72	90	117	370	721	1,515	2,545	2,990
インデックス(1990年=100)	—	—	—	—	—	19	24	32	100	195	409	688	808
日本の中国水産物の輸入量	—	—	—	—	—	—	—	57	?	329	574	?	?
インデックス(1990年=100)	—	—	—	—	—	—	—	—	100	?	?	?	?

*中国の水産物の輸出量の2007年のデータは2006年のデータ。

出典：FAO 水産統計と水産庁水産白書（漁業白書）

の伸びは、沿岸漁獲量の伸びに正比例している。また、2006年と1998年の生産量を比較すると、それまで中心的役割を果たしてきた沿岸漁業種やコンブやわかめなど既存の養殖生産量は伸び悩んでいるが、新養殖魚介藻類の養殖は伸びている。水産物輸出量は、順調に伸びているが（表3）、その中には、

わかめ・海苔、うなぎ、エビ、アワビ、ホタテ、ヒラメなど養殖ものの他イカ、タコ、カニ、鯖、鯖、メロ、メヌケ、メバチ、ギンダラ、魚卵、真珠等日本への輸出も含まれている。

一方、かつて海を拓き世界の海を駆け巡り水産王国を自負し、栽培漁業を重視してきた日本の海藻養

殖生産量は、現在、たったの50万トン（乾重量で5万トン）である。行過ぎたグローバル化の中で日本は水産物輸入大国となったが、沿岸漁業や海藻の海水浄化作用や増殖効果を軽視してきた。現在では、遠洋漁業や沖合漁業に比べて比較的経営が安定しているといわれる沿岸漁業の生産性も依然低く、殆どの漁村は後継者も確保できず過疎は進み、起死回生を迫られている。

陸の資源の有限性が顕著になってきて、海洋資源の重要性が脚光を浴びている。「日本人の海との歴史的関わりとともに、日本は四方海に囲まれ、南北に約3,000kmに伸び、地球一周の85%を占める35,000kmの海岸線を持ち、その津々浦々に漁協はじめソフト・ハード両面の水産インフラをもった6,000の漁村があり、その排他的経済水域（EEZ）は447万平方キロと世界で6番目に広く、沿岸域では、寒流親潮と暖流黒潮がぶつかり、そのEEZには世界の3大漁場の一つが含まれている。」という海の利用に関する日本の比較優位性は世界的に見ても明らかである。日本の将来は、この特徴を生かせるかどうかにかかっている。「21世紀は海の時代」と言われ、海洋開発産業が注目をあびているが、採算面、環境面、作業面、技術面、制度面等で多くの問題を抱えており、これらを克服するためには莫大な投資が必要で、それを支える国民的サポートが必要である。

そこで、注目されるのが、水産業の根幹であり多面的機能をもつ沿岸漁業の振興と漁村の活性化である。これらは比較的小額の適切な投資で、既存のインフラが活性化され、手っ取り早く国民へのアピール効果が期待されるからである。沿岸漁業は「水圏と陸圏との架け橋」としての水産物の安定供給や自然環境保全のみならず、海難救助や国境の監視といった国民の生命・財産の保全、辺境における雇用や文化・レクリエーションの創出・継承産業として「沿岸地域の社会経済セーフティネット」に、医薬品開発や海の多目的利用等を含む「教育研究福祉開発」に、さらに、徹底した平和外交とバランスの取れた国づくりを目指す「国家総合安全保障」に貢献する。

さらに、いま、伝統的な海のしきたりを近代法制の中に取り入れた日本オリジナルの「漁業法」と行政機能を備えた「漁業協同組合」が世界的に注目さ

れている。それは、これまでの欧米を模範とした200海里以降の市場経済中心の水産政策がどこも過剰投資や高級魚の乱獲・環境問題・信用問題等に直面しているからである。そこで日本に期待されているのは、これらの問題を解決する「海の時代」のモデルの提示とリーダーシップである。

残念ながら、日本人のライフスタイルの変化により、今では、漁業は3K（汚い、きつい、危険）産業の代表となり、漁業就業者数は減り続け、平成19年には20万人となり、後継者問題は深刻である。このままでは、世界に「海の時代」のモデルを発信することは出来ない。沿岸漁業が活気にあふれ、国民が期待する多目的機能を十分に発揮するためには、漁家の可処分所得を年間1戸当たり1千万円以上にすることが必要である。低コストで生産性の高い沿岸漁業や養殖業を盛んにするためには、国民的サポートを伴う漁民の発想の転換が必要である。その漁民の発想の転換に貢献するのが、漁協中心の「海の森づくり」である。「海の森づくり」は、前浜の状況を一番知っている漁民が、漁業法・水産業協同組合法および共同漁業権の精神に則り「考える漁民」となり、社会貢献を目指して、適性規模の藻場・海藻養殖を維持し、市場価値の高い根付資源を上手に管理・販売し、ゼロエミッション養殖を推進し、沿岸の資源を回復するための最も効果的な道具である。「海の森づくり」には、関西空港藻場に見られるようなハードな海洋構造物の構造改善によるもの、東京湾のアマモ場造成のような移植によるもの、投石や付着基盤の添加によるもの、施肥によるもの、それに中国のように養殖によるものなどがある。

現在、外来種あるいは準外来種（在来種であっても、元来生息していなかった種）の新規の導入については、十分に注意を払う必要がある。海の森づくり推進協会では、北のマコンブの冬季（12月-6月）養殖を鹿児島県、長崎県、愛媛県など南の海で海中林造成のために奨励している。コンブの養殖は中国では70年以上、長崎県島原市や東京湾では40年以上の歴史があり、私も既に平成6年以降14年間観察をつづけてきたが、これまで環境的な悪影響は出ていない。これからも常に状況を観察しながら、「里海管理」を実践して行く。また、海の森づくり推進協会が現在勧めている施肥は、海中で海藻など生物の成長制限要因となっている4元素（窒素、燐、

珪素、鉄)の鉄分を主成分とする遅効性施肥剤の散布で、その効果は3-5年継続するものである。津々浦々で環境が違うので、それぞれの漁協で試験し、その結果、各漁協の自主的な判断で採否を決めるものである。この施肥は、産業廃棄物の海上投棄のような無責任な行動ではなく、「藻場再生」というはっきりとした目的を持ち、施肥後も注意深く追跡管理されるものである。(http://www.kaichurinn.com参照)

【藻場の効果】 第1は、窒素・燐・炭酸ガス等の吸収と酸素の供給による「人口が集中する沿岸海洋環境の改善効果」である。富栄養化の原因としての窒素・燐などの栄養塩や炭酸ガスは、海藻が収穫され利用されると完全に海中から取り除かれる。その他の場合も海水中に残ったものは、閉鎖系食物連鎖の一環に取り込まれるか、あるいは最終的に海底に沈んでデトリタス(有機堆積物)となり、分解されずにそのまま長期間保存される。一方、浜辺や海岸に打ち上げられたものの利活用は今後の課題である。

第2は、「不特定多数の魚介類への産卵場並びに生育場の提供による有用魚介類の増殖効果」である。これらの魚介類は、藻場を産卵場や生育場として成長し、最終的に有用魚介類の増殖に繋がる。他方、これまでの栽培漁業は、有用魚介類の放流に力を入れてきたが、その効果がホタテやマダイやサケを除いてははっきりしていない(表1)。そこで、十分に発達した藻場と組み合わせた種苗放流であれば、もっと放流効果が上がると考えられる。

第3は、「不特定多数の在来種の生物多様性を促進する効果」である。ダム建設、水質汚染と富栄養化、埋め立てや垂直護岸・人工海岸等で単純化した沿岸域の生態系を多様化する数少ない方法の一つが、藻場の再生である。海水中には、数え切れないほどの小さな生命が含まれている。これらの多くは、付着基盤との出会いを求めて海水中に浮遊しており、運がよければ、タイミングよく藻場で付着基盤に出会い、そこから新しい生命が再出発し、在来種の生物多様性を育む。付着基盤に出あうことがなかったそのような生命は死亡する。

第4は、「生産物の利活用効果」である。食糧・医薬品・餌料・肥料・バイオ燃料・二酸化炭素吸収

源・海藻化学工業原料等大型海藻の利活用分野は無限である。現在の大きな課題は採算性である。養殖業者も求める湿重量でキロ当たり200円という価格と他産業の原料価格として想定されている0-3円、20-40円、40-70円といった100円以下の価格とのギャップは大きい。食用として、キロ当たり300-1,000円で売っているケースは無きにしもあらずだが、その需要は決して大きくない。そのギャップをどう埋めるかが課題である。ここに、「養殖」をミクロ経済の対象物としてのみ考えてきた日本とそれをマクロ経済の対象物としても考えてきた中国との差がある。

第5は、収入増や雇用増に繋がる「ミクロ・マクロの経済効果」である。特に、仕事がない辺境地域での里海づくりや漁村再生は現在の日本社会が抱える最重要課題であり、公共投資の対象でもある。

【漁業・養殖業との関わり】 産卵場や生育場としての藻場を失った沿岸海域では、回遊性の浮魚の来遊が短期的にあっても、栽培漁業の放流効果や根付資源などを期待することは出来ない。また、集約的なタイ、ブリ、カンパチ、クロマグロなどの海面での魚類養殖業では、湿重量換算で体重の7-10倍の餌を必要とし、魚類養殖の伸びとともに、富栄養化など魚類養殖による自家汚染が問題となってきた。そこで、鹿児島県東町漁協では、平成15年度から魚類養殖面積と海藻養殖面積を1対1の割合とする漁場改善計画を実施しており、平成20年度から小割式養殖漁業権内で海藻やナマコなど環境配慮の複合養殖が出来るようになった。

これからの日本の漁業は、しっかりした沿岸漁業をベースとして、沖合・遠洋漁業を考える時代となった。しっかりした沿岸漁業の要は、水産生物の生息環境である藻場や干潟や底質・水質の管理にある。これは、漁業権管理組合としての現漁業協同組合の責任でもある。これからは、研究は国や県任せではなく、漁民一人一人が研究者になる覚悟が必要で、漁協にも研究対応が期待されている。国や県の研究者の管轄域は広く、予算的制限もあり、個々の前浜のことを詳しく研究する余裕など元来ない。漁協の仕事として「研究」をしっかりと位置付けている北海道猿払漁業協同組合では、5年先のホタテの漁獲量を自分達で推定できる状況の中で操業してお

海の森づくりの重要性

り、漁家1軒当りの貯蓄は1億円、組合員一人当りの可処分所得は年間2千万円という。ここでは後継者問題や嫁さん問題は無い。同様の漁協が日本の辺境オホーツク海や根室湾に面して沢山ある。

【海の森づくりの事例】 海の森づくり推進協会の「海の森づくり事業」の主役は、マコンブ等の種糸の斡旋と海洋施肥の共同試験である。平成14年の創設以来、マコンブの促成栽培種の種糸を長崎県、鹿児島県、愛媛県、富山県、神奈川県、千葉県、福井県、三重県、福岡県、石川県、香川県等からの希望漁協・企業・地方自治体・学校・個人に斡旋して来た。さらに、平成17年から、当協会会員が開発した海洋施肥剤を使った漁協との共同試験を実施してきた。現在、共同施肥試験を実施中の漁協は、長崎県壱岐東部漁協、愛媛県遊子漁協、鹿児島県東町漁協、長崎県上対馬漁協、千葉県西岬漁協である。

平成21年度には第3回こんぶサミットが企画されており、漁協組合長の交代を契機に「海女の里」を蘇らせた長崎県壱岐東部漁協の活動（写真1-3）

と、漁民だけでなく小・中・高校・地方自治体を巻き込んだ市民活動として「海の森づくり運動」を展開している「宇和海に緑を広め環境を守る会」の活動をオプションツアーとして見学する計画を立てている。宇和海の活動は平成18年度には、愛媛県三浦保環境賞特別賞受賞、平成19年度には愛媛県藻場づくり活動推進事業費助成の適用を受け、平成20年度には愛媛県経済同友会表彰を受けている。ご期待下さい。

このように「海藻で海の力を取り戻そう！」という動きは、政府主導のみならず、草の根レベルでも既に日本各地で展開され始めており、2009年度には、日本財団の助成の下に、「海の森づくり第3回こんぶサミット in 壱岐・中国青島・東京・重茂-青森・宇和島」が開催される。詳細は、ホームページ <http://www.kaichurinn.com> をご参照下さい。特に海藻の技術的並びに経済的側面に興味を持っておられる日本海藻協会の皆さん方のご支援とご協力を御願いたい。



写真1 第2回こんぶサミット in 壱岐で挨拶する浦田組合長



写真2 吉岐の「海の森づくり」で育てたこんぶ



写真3 吉岐でのこんぶ養殖と海洋施肥試験の結果回復したホンダワラの藻場