海の森づくり
ニュースレター
2016.014 号

1　趣旨と目的
2　要望の背景；海の森づくり事業による
地球温暖化防止対策
3　要望に至る経緯
4　課題解決の具体的方策；海の森づくりの方法
5　結論「海の時代」における森づくり；
21 世紀の環境立国日本に向けて

21 世紀の環境立国日本へ向けて
- 海の森づくり事業による地球温暖化防止 -

NPO 法人 海の森づくり推進協会
代表理事　松田惠明

はじめに

私達は、1994 年から準備をはじめ、2002 年に当協会を設立しました。その経緯は当協会の HP（http://www.kaichurinn.com ）の中のニューズレターをクリックしていただければと存じます。設立の趣旨は、今も変わらず、中立の立場で環境保全効果並びに水産増殖効果、さらに地域活性化効果や医薬・食育効果を持つ、コンブ等大型海藻の養殖を勧め、その社会貢献を期待しようというものである。

設立当初、国会でも取り上げられ水産庁は、地方自治体からの要請があれば、予算を付けて対応することになった。また、2002 年には、全国の「海の森づくり」に対して 380 億円の予算が初めて付けられたが、その成果はわからない。2012 年度に始まった「新しい公共」政策の下でも大きくとりあげられ、現在は、水産多面的機能発揮対策の位置づけで地方自治体に対応している。

地球気候変動を討議している COP で大きく取り上げられている温暖化は、気象異変など私達にとっても身近な問題である。海の森づくり用として、私達が斡旋しているコンブやワカメの種糸の注文は、2016 年には昨年の 2/3 となった。高水温と北上した南方種魚類やウミウシ・アメフラシなどによる食害と珪藻等が原因とされている。被害は長崎県（特に五島、壱岐）が大きく、東北や東京湾西岸は良好であり調査が必要である。しかし、このような問題は、ボランテイアだけで対応できる問題ではない。このようなことから、地球温暖化対策を講じなければならない日本政府に対して、環境保全に向けた海の森づくり推進協会からの国策提言としてまとめたものが本稿である。

1．趣旨と目的

NPO 法人海の森づくり推進協会は海藻と海草の多面的機能を活かし、生態系を重視したコンブ等大型海藻の養殖を勧め、「磯焼け」の弊害を防ぎ、沿岸域の環境保全と水産資源増殖を図るとともに、そこから得られる海藻・根付資源等の利活用、地域振興、ひいては日本の国際貢献に寄与することを目的としている。

【設立の目的と趣旨】

「海の森づくり推進協会」は 2002 年に創設され、地域振興問題等の人類的危機対策として、「海の森づくりモデル」の建設に挑戦している日本で唯一つの全国組織である。

日本の特徴である「海」を活かし「地球を救う海の森づくり」を世界に提示することを目的としている。人類的課題となっている地球温暖化をはじめ、長期的な課題である放射能、ヨード欠乏症、海洋環境保全、防波･防災、食の安定供給、食育、地域振興問題等に対する効果的な対策としての「海の森づくり」を提案する。その関わりは

多岐にわたり多様で、相乗効果等も含めて総合的に考察すると、地方創生に大きく貢献することになる。

【主たる事業】

そのNPOの事業は中立的であり、2010年には、秋田県環境大賞（環境保全の部）と水産ジャーナリストの会2009年度賞を受賞した。2014・15年度は日立財団の環境NPO助成事業に参加した。当初より続いた「海の森づくり」活動は、大型海藻コンブ（成長は速く地球温暖化対策のなかでも注目されている）やワカメの種糸を斡旋し、その養殖を勧め、海の森づくりの芽を全国規模で育ててきた。2015年には1都12県42か所にコンブやワカメの種糸を斡旋してきた。啓蒙事業は、シンポジウムやサミット、干潟観察会、磯の海藻観察会、海藻押し葉体験教室、および研修旅行などの開催である。

2．要望の背景；海の森づくり事業による地球温暖化防止対策

1）地球温暖化問題

地球温暖化が、環境問題として、21世紀に文明の危機を招くと言われて久しい。地球温暖化が始まったのは、産業革命による石炭・石油など化石燃料の大量消費によって二酸化炭素が大量に発生するようになってからである。この二酸化炭素が、地球で反射されて宇宙空間に出ていくはずの太陽熱を抱え込み、大気中の温度を上げる温室効果を持らし、地球温暖化の最大の原因となっている。国連のUNEPでは、森林など陸で固定される「グリーンカーボン」に対し、2009年には、沿岸域で固定される炭素を「ブルーカーボン」と定義し、その重要性をアピールしたが、COP21の今年の決議も、先進国と新興国の合意に至らず先が見えない。

リーマンショック後の温室効果ガスの大幅な落ち込みの影響もあるが、目標年次の2020年までにEU(1990年比40%減)、ドイツ（同55%減）に比べて日本（同１８%減）の目標は非常に低い（一方位誠治、2016より）。二酸化炭素濃度は産業革命以前より40%増加し、世界の平均気温は上昇し、「異常気象」は世界で多発し、氷床・氷河の溶解は続き、北半球の雪や氷が減少し、海面は上昇し、干ばつと洪水の二極化が進んでいる。さらに、生態系の異変や感染症リスクは拡大しデング熱を媒介とするヒトスジシマカが北上している。

地球温暖化防止策として、プロクロロコッカス等原核緑藻の増殖や海藻のコンブやホンダワラ等の養殖等が挙げられているが、採算性に問題があり軌道に乗っていない。

2）日本に課せられた使命

地球温暖化対策に関しては、日本はユニークな存在である。日本はコンブなど海藻と海草を活用した地球温暖化防止対策を実践し、世界にそのモデルを提示することが求められている。日本の国際貢献として、これは非常に適切であり、これに勝るものはない。

日本には「ブルーカーボン」のエースとして扱える効率的なコンブの養殖技術があり、経験も豊富である。コンブは植物の中でも「地球温暖化対策」に関して特別の意味を持っている。水産庁（2014.12FRA News)によれば、コンブは二酸化炭素の吸収力が格段に高い。つまり、1ヘクタール当たりの藻場の二酸化炭素吸収量は、コンブ場は16トンであるのに対し、アラメ・カジメ場（7トン)、ガラモ場（ホンダワラ類）場（4.5トン)、高密度のアマモ場（3.5トン)、マングローブ林〈6.0トン〉、陸上の杉林（3.5トン）は半分以下に過ぎない。

この高いコンブの二酸化炭素吸収力には、次のような理由が考えられる。一般に、海水中の二酸化炭素は大気中の二酸化炭素に比べ40倍から50

倍あり、藻類は葉の表面から栄養を吸収するため、さらに養殖を続ける場合は、生育率は葉の面積に応じて上昇して行く。堀田（2016）によれば、海水中の二酸化炭素収支は、海面を通して大気中の二酸化炭素と繋がっている。養殖したコンブの炭素分析の結果、乾燥試料に対する炭素の重量%は 37.61 から 44.00 であった。

このように、コンブは地球温暖化防止対策として地球温暖化防止排出権流通事業のなかで、直接的かつ効果的に対応できるだけでなく、そのリスク回避にも万全を期す準備がある。つまり、海洋事業としては海洋環境保全対策、水産増養殖の富栄養化や貧酸素対策、防災対策（防波、防沖合漁船の無断侵入）等、生産物の利活用事業としては原発稼動地域の放射能内部被爆対策、ヨード欠乏症対策、食育対策等、そしてそれらの総合事業として地域振興対策に結び付けられ、地球温暖化防止対策を国民全体が満足するものとできる。これこそ日本に課せられた使命であり、国策に相応しいビッグプロジェクトである。

3．要望に至る経緯

地球の創生には生物の存在が深く関わっている。なかでも基礎生産者としての海藻の役割は大きい。人類の発生については未知の部分が多いが、人類が食し始めた当初から海藻は食されていた。日本から中国へ輸出する昆布のみちは、古くから海藻産業が成り立っていたことを証明している。しかし、海藻養殖による環境保全効果や水産増養殖効果が確認されたのは比較的新しい。

海藻の養殖は江戸時代の「海苔」の養殖に始まったが、他方、ワカメやコンブ等の大型海藻の養殖が始まるのは 1960 年代である。海外ではその頃、海藻の養殖を産業化している国は皆無であった。

1）日本から中国への昆布のみち

日本のコンブの主な生産地は北海道であり、コンブの利用についての記録は紀元前 820 年頃の中国（周の国）にあり、そこでは「昆布」のことが書かれている（境一郎, 2001）。

中国では元来コンブは繁茂せず、先住民族アイヌの手を経て交易されていた。その後、遣唐使がコンブを献上していることから、コンブはいくつかのルートで日本から中国に送られており、中国の薬草書陶公景著『名医実録』（没西 536）のなかに「昆布」として取り上げられて、風土病とされていた甲状腺疾患（バセドー氏病）の民間薬として珍重されていた。

日本に仏教が渡来した 538 年以前から北海道のコンブは、中国で用られ、第 2 次世界大戦まで続いた。

2）海藻と環境

海藻と海草は、海に生育するだけで、海洋環境保全や水産資源に貢献する。炭酸同化作用を通して、酸素を生産する。さらに、海藻と海草は、生育場の多くの海洋生物には付着基盤を提供し、産卵場や揺籃場や餌場、隠れ場となり、沿岸域の生態系を多様化する。浅海養殖漁場や都市近郊の富栄養化水域では、窒素や燐ミネラルを吸収する。また、酸素を水中に供給し抗菌作用もあるので、赤潮や青潮やヘドロ対策にもなる。さらに環境保全型複合エコ養殖（図１、２））と組み合わせることで、養殖産業は環境保全型産業に転換する。

3）欧米での海藻産業

イギリス、アイルランド、フランス、スペインなどでは 12 世紀頃から海藻肥料を盛んに利用し、其の後、アメリカやニュージーランドでも利用された。健康食品産業には、古くから使われてきたが、アルギン酸工業の素材としても多く使われている。

ごく最近までイギリスの会社の子会社 KELCO

社が米国カリフォルニア沖のジャイアントケルプを素材として世界のアルギン酸工業をリードしていたが、今世紀初めに倒産し、その事業は日本の株式会社キミカによって継続されている。

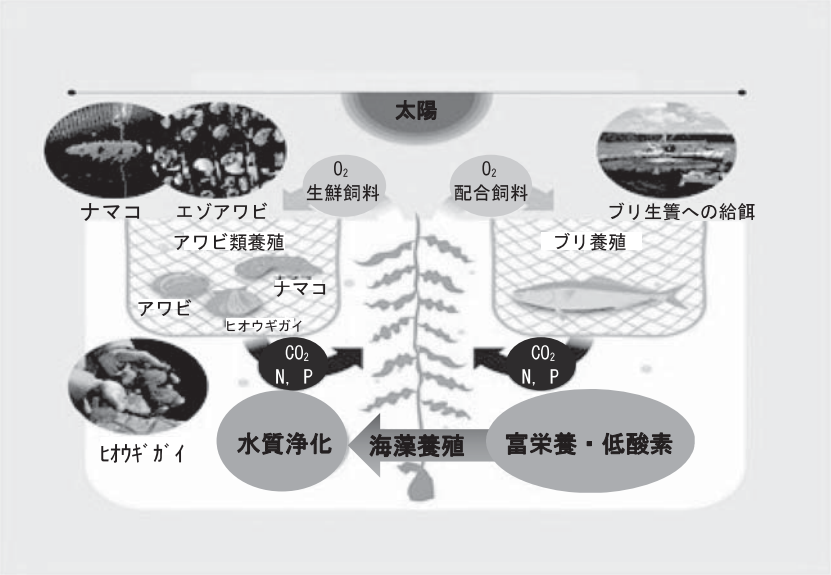

図１．　環境保全型複合エコ養殖概念図

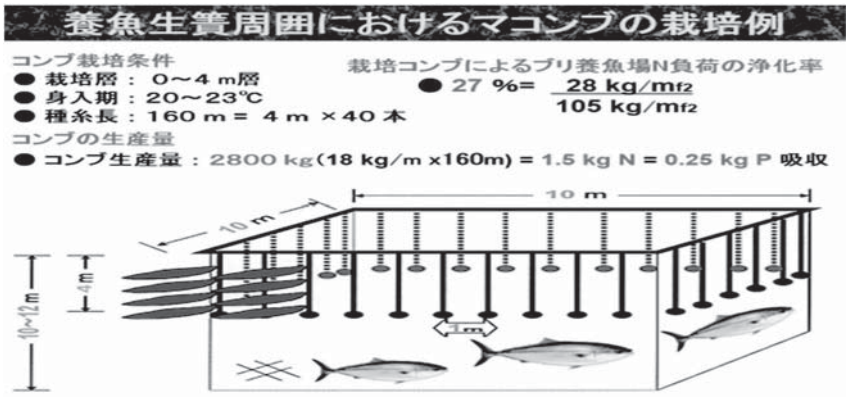

図２．環境保全型複合エコ養殖の事例（コンブとブリの組み合わせ）

4）大型海藻養殖の多面的機能

コンブなど大型海藻養殖は種糸種苗の生産並びに斡旋、養殖指導などの海洋事業としては海洋環境保全対策、水産増殖対策、防災対策に貢献している。

コンブの利活用事業としては放射能内部被爆対策、ヨード欠乏症対策、食育対策、地球温暖化防止排出権流通対策に貢献している

コンブの総合事業としては地域振興対策、環境イベント、さらにコンブの利用の普及は国際貢献等に貢献している。

5）海の森づくりの歴史

「海の森づくり」活動は、海藻養殖を柱とした環境保全と生産物の利活用による食育並びに地域活性化に繋がる。

その主な対象海藻は養殖効果が抜群であるコンブ・ワカメ等の大型海藻である。鹿児島県以北の

水域で、その種糸を適正な時期（水温は 18℃以下）にロープに植え込み、沖出しする。ロープ式であれば、小規模から大規模まで自由に選択できる。コンブ等が自生しない南方水域での管理期間は 6 か月以内で、水温が 26℃以上になる 4～6 月に収穫をする。養殖期間中、藻場が必要な稚魚を放流する栽培漁業をはじめ、天然の藻場や魚類養殖等に対してはプラスの影響がある。

6）海藻の養殖の歴史

海藻養殖で、特に注目されるのは中国と日本である。日本のコンブの養殖技術は満州国関東州にあった関東庁水産試験場にいた大槻洋四郎が 1930 年 11 月に日本から輸入したコンブの種糸の養殖から始まり、そこで、コンブの養殖技術を学んだ中国は、戦後、それを国策として多くの沿岸で養殖が行われて、世界一の海藻産業大国となった。

一方、多種の海藻の養殖は日本で発達したが、その産業化は江戸時代に始まり、対象はノリであった。ノリ養殖技術は韓国や中国へも普及した。コンブ・ワカメ等の養殖技術が一般化したのは 1960 年代である。

4．課題解決の具体的方策：海の森づくりの方法

明治時代以降日本には「鮭鱒の放流事業が継続されていた。それを参考にして 1960 年代に国策として「栽培漁業」がスタートし、200 カイリ時代の沿岸漁業振興を意識して、1970 年代に各県の関与を強化し、「藻場造成」も射程に入れるようになった。その結果、築磯やコンクリート方式の藻場造成が進み、各県で多くの予算が投入された。しかしながら、沿岸域の漁獲量は、表 1 に示すように年々減っていった。

表 1．日本の沿岸漁場整備開発事業費と沿岸漁沿岸漁獲量の推移＊

1）　日本の沿岸漁場整備開発事業費（1976－2003）

① 第 1 次沿岸漁場整備開発事業費（1976－1982）　1,511 億円
② 第 2 次沿岸漁場整備開発事業費（1982－1987）　4,000 億円
③ 第 3 次沿岸漁場整備開発事業費（1988－1993）　4,800 億円
④ 第 1 次沿岸漁場整備開発事業費（1994－2003）　4.200 億円　計 14,511 億円

2）　日本の沿岸漁獲量の推移（1975－2010）（単位：1,000 トン）

年	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
漁獲量	1,935	2,037	2,268	1,992	1,830	1,576	1,465	1,285

出典：＊大臣官房統計部「長期累年統計　統計表一覧、2016

他方、はえ縄式（ロープ式）による大型人工海中林施設は元来 7 つの海で使われてきた延縄漁業や北海道のホタテ養殖漁業等で 50 年以上も使われてきた施設であり、海域条件に応じて、数メートルの試験規模から、数 10 キロメートルの規模まで対応できる。柔構造なので、小回りが利き、水深約 70m までの広大な水面を低コストで、立体的に利用できる特徴がある。

海藻の大量生産には、ロープ式が現時点で効率よくできると考えられる最も経済的な施設で、ウインチと歯車を常備した小型漁船と組み合わせれば、効率的な作業が出来る。同じ施設を使って、

アワビの垂下式籠養殖も効率よくできる。

しかしながら、このような軟構造の施設は、多くの岩やコンクリート基盤の藻場造成といった公共事業の中で、ほとんど使われなかった。

5．結論「海の時代」における海の森づくり：21 世紀の環境立国日本へ向けて

200 カイリ時代に入って 20 年以上となるが、海の利用の中核である水産業は、いまだに「獲る漁業」に終始し、原始時代の生産性を享受しているに過ぎない。世界の総人口が 70 億人に達する今世紀に、このままではやって行けない。しかしながら、賢い海の利用に徹することが出来れば、生産量や生産額を大巾に伸ばすことも不可能ではない。これまで、多様な水産業と長く付き合ってきた日本には、多くの賢い海の利用経験がある。

その経験を活かし、叡智を発揮することが求められている。そのような中から生まれたブルーカーボン・モデルを世界に提示することが求められている。

人類が抱える環境問題はあまりに大きいが、それに対応できる技術は限られている。その中で、西澤純一・上野助黄（2000）は、環境創造の哲学から派生した価値観に基づく 17 種類の環境創造技術を紹介している。その一つが「海の森づくり」の中核にあるコンブ等の人工海中林造成事業であり、それを植藻林として紹介している。海藻を対象とするブルーカーボンが注目されるなか、地球温暖化防止対策としてコンブ等の人工海中林造成は、環境立国日本の国策として取り上げられるべきと考える。

1）賢い海の利用とは何か？

日本の水産業ではここ半世紀にわたって、「獲る漁業」から「つくり育てる漁業」への転換が迫られているが、これが今になっても機能していない。「地球温暖化防止対策」を機会に、持続的な漁業の再構築が望まれている。

さらに、境一郎（2001）によれば、「地球温暖化」は宇宙船・地球号が人類に最後に与えた警告である。1986 年から打ちあげられた人工衛星ニンバス 7 号の沿岸域海色センサーによる地球のクロロフィル量の生産を 7 年間解析した結果は、陸上（107 億トン/年）に対して、海はその 4−5 倍（450 億トン/年～510 億トン/年）であった（ロングハースト等，1995）。

このことは、地球温暖化防止対策として、植物プランクトンや海藻など基礎生産者が大きな役割を果たすことを示している。

2）「海の時代」の「海の森づくり」とは何か？

近年、世界の海洋秩序は定かでなく、世界の環境・エネルギー・食糧・医療・安全保障等問題があり深刻さが増している。そのような時代に、日本では、最近「海洋基本法」が制定された。

これは、海洋の開発及び利用、海洋環境の保全と調和、海洋の安全確保、科学的知見の充実、海洋産業の健全な発展、海洋の総合的管理と国際的協調を基本理念とし、「我が国の経済社会の健全な発展及び国民生活の安定向上を図るとともに、海洋と人類の共生に貢献すること」を目的としている。このような時代背景にあって、「海の森づくり」活動として、コンブやワカメの種糸の斡旋、シンポジウムやサミット、環境教育イベント等が行われた。。

これまで、シンポジウム・テーマは、食糧環境問題や沿岸漁業振興策、バイオ燃料対策、海洋施肥、海と森との共生、生物多用性、食材開発、ヨウ素、6 次産業化、海藻によるカーボンオフセットといった具体的な内容を掘り下げた場合と、里山・里地・里海に関するものや東京湾といった地域問題を掘り下げた場合もあった。

コンブ・サミットでは、種糸の斡旋先から講師パネリストを招き、テーマに対する情報交換を行った。

これからの活動は、地方の「海の森づくり」の芽の自立が求められ、全体としては緩いネットワーク化を進め、種糸の斡旋、シンポジウム、サミット、環境教育イベント等は継続して行くが、大きな課題は、地球温暖化防止対策との関わりである。

これまでの国策としての日本の藻場造成は、磯焼けや沿岸整備などによって失われた藻場の再生」、あるいは代替処置として時限付きのプロジェクト形式で実施されてきたが、藻場の回復はそう簡単ではない。自然界では「恒常性（ホメオスタシス）遷移」が正常であり、いま、健全そうに見える藻場であっても、それが永続するという保証はない。また、育った海藻類は放置されるので、水産増殖効果はあっても、そこで死滅するので栄養塩収支はゼロである。

一方、NPO 法人海の森づくり推進協会が提唱している人工海中林造成は、毎年、対象海藻の成育にとって海水温が適する半年間の利用を定期的に行うものであるが、この間、海藻は窒素、燐、炭酸ガス、ミネラルを吸収して、酸素をだし、コンブ類などの生産物を水揚げするので、対象海域の環境浄化に大いに貢献する。

さらに、成育期間中は「栽培漁業革命」と言われるように、在来生物や放流稚魚に対して、基板や産卵場・揺籃場を提供し、生物多様性並に不特定多数の水産増殖に貢献するのみならず栽培漁業を補完する。

「海の森づくり」活動が提唱する柔構造施設に対する費用は安価なので、公共費用対効果は、これまでのコンクリート等による藻場造成に比べてはるかに大きな効果が考えられる。

これからの地球再生を目指す公共事業は、地方自治体のみならず有識者や NPO 法人等民間の中立の専門家をメンバーとした協議会を立ち上げ、その目的に即した公開の議論の徹底が望まれる。

参考文献

陶公景（没西暦 536）著（出版年不明）「昆布」、『名医実録』。

西澤潤一・上野助黄著（2000）環境創造技術 7 ー植藻林、『人類は 80 年で滅亡 CO_2 地獄」からの脱出」、東洋経済新聞社。

境　一郎著（2001）　コンブは地球を救うー水産資源倍増で 1 兆円産業おこしー、水産社。

門脇秀策著（2009）　浅海養魚場における物質循環型の複合エコ養殖，アクアネット、湊文社。

水産総合研究センター（2014）　藻場の機能、「海草・海藻―意外と知られていない水中の植物」FRA NEWS　Vol.41:12-13。

堀田健治著（2016）コンブ増による CO_2 吸収について、海藻のよるカーボンオフセットの将来とソーシアルファンドによる海の森づくり要旨集（2016.6.　4）、NPO 法人海の森づくり推進協会。

一方井誠治著（2016）パリ協定を受けた日本の気候変動政策への懸念、グローバルネット（地球・人間環境フォーラム）309 号：8-9。

2002 年創設「海の森づくり推進協会」への入会のご案内

私達は、秋田県認証の NPO 法人として全国的に「海の森づくり運動」を展開しております。是非、当協会のホームページ（http://www.kaichurinn.com）をご覧下さい。

あなたも私達といっしょに活動しませんか

海の森づくり運動の 3 つのスローガン	1．山・川・海の健康を取り戻そう！ 2．海の森づくり運動を全国･全世界に広げよう！ 3．“海藻・海草”は地球と人を救うお医者さん！

【趣旨】

当協会の「海の森づくり」は、コンブ等大型海藻の栽培による海洋環境の保全、磯焼け対策と増殖効果、多様な生産物の利活用等を中心に、「海の時代」の沿岸域の有効利用モデル創造に関する勉強会の場を提供し、前浜を活性化し、国民の親海性を回復し、「海」を特徴とする日本にしか出来ない国際貢献に貢献することです。

【実績】

当協会は、「海の森づくり」支援事業としてコンブの種糸幹旋（2014 年度実績：17 府県 47 箇所に種糸 17,000m）や共同施肥試験を実施しています。また、環境教育イベント事業として、干潟観察会、磯の海藻観察会と海藻おしば体験教室を開催しております。そして、地域循環型社会の構築支援事業として年 1 回の海の森づくりシンポジウムと隔年のこんぶサミットを開催しております。

当会の趣旨に賛同していただける方は、以下をご参照の上是非ご入会下さい。

内　訳	入会金	年会費	メモ
正会員（個人）	1,000 円	一口（3,000 円）以上	総会で議決権を行使できます。
賛助個人会員	1,000 円	一口（1,000 円）以上	会の活動に賛助し、イベント案内や会の活動報告を受けます。なお、当協会への賛助・支援していることを広告として利用できます。
賛助団体会員 1 号	1,000 円	一口（10,000 円）以上	
賛助団体会員 2 号	1,000 円	一口（30,000 円）以上	
賛助団体会員 3 号	1,000 円	一口（50,000 円）以上	
特別賛助会員	免除	一口（100,000 円）以上	
ネットワーク会員	免除	無料	漁協・官公庁・大学・NPO 法人等有益情報の提供者

＊　入会を希望される方は、下記申込書にご記入の上 FAX にてご連絡ください。ただし、年会費から一口を除いた部分は寄付として扱わせていただきます。ネットワーク会員以外の会員の変更に際しては入会金は免除され、2 年以上会費が未納の場合は自動的に会員資格が失効します。

Fax 又は e-mail 送信用紙

送信先：海の森づくり推進協会　代表理事　松田惠明　行

Fax:　018-833-7734　e-mail: matsuday2015@gmail.com

NPO 法人「海の森づくり推進協会」入会申込書＊

海の森づくり推進協会　行

海の森づくり推進協会への入会を申し込みます。

項目	内容
望む会員の種類	該当の数字を〇で囲んでください。 正会員、賛助個人会員、賛助団体会員（1 号、2 号、3 号）、特別賛助会員
日付（必須）	
（ふりがな） 氏名（必須）	
住所（必須）	〒
所属団体名（肩書き）	
関心事	
連絡先電話番号（必須）	
Fax 番号（必須）	
e-mail（必須）	
通信欄	入会の動機：

＊　この情報は会員への通信以外には使用しません。日付、個人・会社・団体名、担当者名、住所、電話番号、E-mail アドレスは必ずご記入ください。また、個人・会社・団体名、担当者名、住所、電話番号、E-mail アドレスは、名簿に掲載いたしますのでご了承ください。不都合の場合は、お申し出ください。