時を超え地球規模で人と人をつなぎ、

畠山 重篤 氏

「牡蠣の森を慕う会」代表、NPO法人「森は海の恋人」理事長、京都大学フィールド科学教育研究センター社会連携教授

宮城県気仙沼で牡蠣や帆立貝の養殖業を営む畠山重篤氏。四半世紀前、赤潮に見舞われた気仙沼湾の再生を願って「森は海の恋人」をスローガンに植樹活動を開始。2012年には国連から、環境活動のノーベル賞とも言われる「フォレスト・ヒーローズ（森の英雄）」に選ばれました。今年の新春会長対談では、執筆、講演、子どもたちの体験学習など、“漁師”にとどまらない幅広い活動を展開されている畠山氏から、森と海の生態系における鉄の重要性や「森は海の恋人」の活動に懸ける想い、そして鉄鋼業への期待を伺いました。

山と海のつながりを知り「森は海の恋人」運動をスタート

宗岡　今回の対談は、気仙沼での牡蠣や帆立貝の養殖業の傍ら、森と海と川の連環を総合的に捉え、豊かな海を育む森の再生活動に取り組んでいらっしゃる畠山重篤さんにご登場いただきました。新日鉄住金と約10年前からお付き合いさせていただくなかで、畠

はたけやま・しげあつ

1943年中国上海生まれ。「牡蠣の森を慕う会」代表、NPO法人「森は海の恋人」理事長、京都大学フィールド科学教育研究センター社会連携教授（森里海連環学）。高校卒業後、家業である牡蠣や帆立貝の養殖業に従事し、その傍ら1989年から「森は海の恋人」を合言葉に、気仙沼湾に注ぐ大川上流の室根山への植樹活動を続け、各方面から高い評価を得る。2003年に緑化推進功労者内閣総理大臣表彰、2012年には国連森林フォーラムから森林保全への貢献が認められ、世界5大陸（アジア・アフリカ・ヨーロッパ・中南米・北米）の「フォレスト・ヒーローズ」の1人に選出された。2015年第6回「KYOTO地球環境の殿堂」で殿堂入り。著書は『森は海の恋人』『リアスの海辺から』『鉄が地球温暖化を防ぐ』『日本〈汽水〉紀行』（文春文庫）、『鉄は魔法つかい』（小学館）、『漁師さんの森づくり』（講談社）、『カキじいさんとしげぼう』（カキの森書房）、『牡蠣礼讃』（文春新書）、『牡蠣とトランク』（WAC）など多数。

豊かな森と海を創造し続ける

新日鉄住金（株）
代表取締役会長
宗岡 正二

山さんの著書『鉄が地球温暖化を防ぐ』の取材の際に、西豪州のハマスレー鉱山を当社社員がご案内させていただいたこともありました。また新日鉄住金の製鋼スラグを用いた藻場造成技術（鉄分供給ユニット）開発に対して、熱心にご指導いただき感謝しています。本日はＮＰＯ法人「森は海の恋人」の理念や、近年世界的な広がりと高い評価を得ている畠山さんの活動についてのご紹介に加えて、地球環境から見た鉄の重要性や新日鉄住金、鉄鋼業への期待についてもお話を伺いたいと思います。

畠山さんは海の生物のみならず、山の木々や生物などについても大変幅広い知識をお持ちですが、自然に恵まれた気仙沼という土地柄がそのベースになっている気がします。どのような少年時代を過ごされましたか。

畠山　終戦間際、２歳のときに上海から鉄鉱石を運ぶ船に乗って帰国しました。今思えばそのときから鉄との縁が始まっていたんですね。故郷の気仙沼は海と山に恵まれた地で、小学校時代の日記には、来る日も来る日も「海に釣りに行きました」って書いてありました（笑）。釣りの餌になるエビは川にいるので、次第に川にも興味を持ち、秋から冬にかけては猟に出る父を追いかけて山へと。両方を行き来していたことが今の活動のベースにあると思います。

宗岡　１９８９年に「森は海の恋人」のスローガンのもと、漁師仲間の皆さんと「牡蠣の森を慕う会」を結成され（２００９年、ＮＰＯ法人「森は海の恋人」も設立）、気仙沼湾に注ぐ大川上流の室根山で広葉樹の植樹活動を始められました。そのきっかけについてお聞かせください。

畠山　１９６０年代半ばから気仙沼湾の牡蠣や海苔が赤潮の被害を受けるようになり、調べていくとその原因は川の汚れで、川に養分を送る森の荒廃も影響していることに気付きました。そうした問題意識を持って、牡蠣の研究者と長い歴史のあるフランスの養殖場を巡り、牡蠣の生息場所である汽水域（川の河口）の上流に豊かな森林が広がる光景を見たときに、森と海のつながりの重要性を実感しました。この確信がブナやナラなどの落葉広葉樹を植樹する「森は海の恋人」運動につながりました。

海を豊かにする鉄が持つポテンシャルを引き出す

宗岡　森の地中にある鉄分が海の生態系に影響を及ぼすのではないかというご自身の仮説について、分析化学を専門とする北海道大学水産学部の松永勝彦教授の教えを受け、自ら調べて確信を得たそうですね。

畠山　沈んだ鉄船や古いアンカーに魚が集まる話は漁師であれば皆知っていますが、約30年前、海の生物と鉄との関連を調査する研究者はほとんどいませんでした。そんなとき松永先生から聞いたアメリカの海洋学者（分析化学者）であるジョン・マーティン氏の研究内容を知り、確信はさらに強まりました。世界の海洋中には栄養となる窒素やリンがたくさんあっても植物プランクトンが増えない海域（HNLC（※）海域）があり、彼はさまざまな実験を通して、HNLC海域には鉄分が少ないことを突き止めています。

宗岡　当時の資料を見ると、世界の各海域で採取した多様な海水を一つ一つ試験するなど、非常に根気のいる作業を繰り返して鉄の効果を検証していますね。しかも沖合の海水での効果を確かめるためにはナノグラム（10億分の1グラム）レベルでの試験が必要だったとのことで、当時の計測・分析技術では相当難しかったと思います。

畠山　微量の鉄を含むガラス製器具のデータは使えず、プラスチック製の容器を開発するなど、器具の研究から始めなければなりませんでした。採水するための船舶や海中に容器を沈めるワイヤーも鉄なので、大変な苦労があったそうです。そうした努力の積み重ねにより、世界で初めてHNLC海域に足りないものが鉄であることを発見しました。

また彼は、海底から湧き上がった深層水に含まれる窒素・リンが豊富な北洋海域に、ジェット気流に乗って運ばれて来た多くの鉄分を含む黄砂が降ることで、植物プランクトンが増え豊かな漁場が形成されていることを発見しました。植物プランクトンが増えればCO_2の吸収量が増加し地球温暖化の抑制にもつながりますね。ただ残念なことに、彼が研究の道半ばで亡くなり、その後はあまり研究が進んでいないのが実状です。

宗岡　新日鉄住金がつくる鉄鋼製品の原料を採掘している西豪州はまさに鉄分の宝庫ですが、実際に行かれてどのような感想を持たれましたか。

畠山　特に私が見たかったのは、世界遺産に指定されている西豪州のシャーク湾に広がる地球最古の植物「ストロマトライト」です。海底にそれが塊となって並んでいる海域があり、その水面にストロマトライトが出す細かい気泡、つまり酸素が出ているのです。鉄があるから植物が生まれ、光合成によって酸素が生まれる。それを体感した瞬間でした。また上空から見るとシャーク湾の周辺一帯は真っ赤な大地、海は緑です。今の気候では風は南極からオーストラリアに吹いています。風が変わって、この鉄が隣接するHNLCの南極海に風で運ばれて供給されれば、ジョン・マーティン氏の話のように、むしろ地球は寒冷化すると思いました。

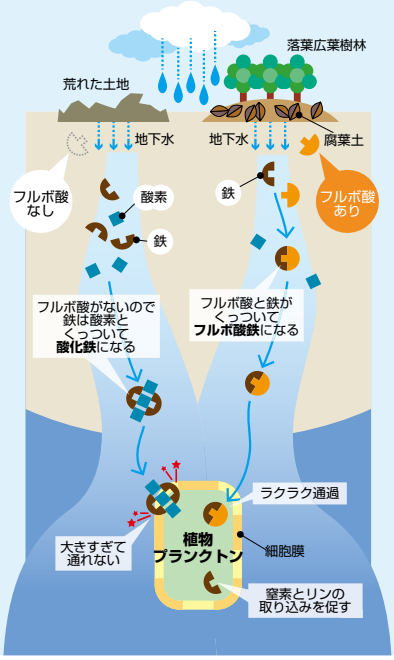
※HNLC：High nitrate but low chlorophyll
窒素やリンなどの栄養塩の量が多く、クロロフィル（植物プランクトン）の量が少ない状態。南極海はその最大の海域。

ハマスレー鉱山を訪問

解説

海の栄養を生む“鉄”のメカニズム

豊かな海の幸に必要な植物プランクトンの生育に欠かせない鉄分。その鉄を植物プランクトンが吸収しやすい形態で海まで運んでいるのが、森林の広葉樹の落ち葉が堆積してできた腐葉土内のフルボ酸と地中の鉄が結び付いた「フルボ酸鉄」だ。水に溶けたこの鉄が山から川に流れて海に供給されると、海底に沈殿せずに植物プランクトンの大切な栄養源となる。



宗岡　新日鉄住金では、藻場造成技術の開発と実証試験に取り組んでいますが、当社以外でも、鉄分を海に供給する方法として、鉄粉と竹炭を混ぜた鉄炭団子など、さまざまな工夫・試みがあるように聞いています。

畠山　いろいろなところにヒントがあります。２０００年初頭、漁師の要請で米国ニューヨーク市の古くなった地下鉄車両をデラウェア州の海に沈め漁礁にしたところ、そこに従来の約７００倍の魚が集まるようになり、漁をするだけではなくフィッシングの有名観光スポットにしたそうです。でも最近、「今入れてある車両が腐食してなくなってきたので、次は錆びないステンレスにしてくれ」と。地元の人たちは魚が集まる理由をよくわかっていないようです（笑）。

国土の特徴を活かしたグランドデザインを描く

宗岡　ジョン・マーティン氏以降、今日まで鉄と海の関係が定量的に立証できないのは、各地で異なる河川流域の生活環境などを含めた重層的かつ複雑な条件からだと思いますが、畠山さんはどのような課題感をお持ちですか。

畠山　まず基本的な問題は、従来から水産学者は海、林学者は山、河川生態学者は川ばかり見ていてそれぞれをつなぐ視点が欠けていた点です。さらにはそれらのベースとなる地質学で海の生物とのかかわりを研究した人もいなかったことです。私が海と鉄のかかわりを追い求める過程で、理系・文系を含めた縦割りで部分的にしか見ていない学問の枠・領域の弊害を感じました。

　例えば、ある大学のヒラメの研究者が、学生とのフィールドワークで日本沿岸を一周して、砂浜が侵食されている姿に衝撃を受けました。ダムで川から流れる砂が止まってしまっていたのです。沖合で産卵され生まれたばかりの稚魚は餌の多い砂浜近傍で育つのに、今までは魚ばかり見ていて成育環境まで目が向いていなかったわけです。

宗岡　科学の発展に貢献する過程で進んだ学術的な専門化が、森と海トータルでの生態系の究明を遅らせる要因になっていたということですね。

畠山　そうです。地質学で言えば、明治時代初期にナウマンゾウの最初の標本を研究したドイツの地質学者、ハイリッヒ・エドムント・ナウマンが日本初の本格的な地質図をつくりましたが、そこで青森県境から岩手県、宮城県にかけて延びる三陸海岸の背景地に日本一の磁鉄鉱の鉱脈があることがわかりました。

　近代製鉄発祥の地となった釜石は、刀剣や工業製品としての鉄という意味に加え、漁師から見ると、背景地に鉱脈があったからこそ東北のリアス式海岸沿岸域で日本一のアワビやさまざまな魚介類がとれるという解釈が成り立つわけです。

宗岡　釜石と同様に、たたら製鉄の歴史を持つ中国地方につながる瀬戸内海も豊かな漁場ですね。これもやはり地質との関係が強いのでしょうか。

畠山　生物学者である広島大学の長沼毅教授によると、瀬戸内海は海水1リットル中のプランクトンが国内で最も多い海だそうです。中国地方の山の地質は豊富に鉄を含む花崗岩で、鉄を還元するために必要な木炭とフルボ酸の両方の供給源となる雑木林がある。瀬戸内海で多彩な魚介類が豊富にとれる所以です。

　またシジミの漁場である島根県の宍道湖近くを流れる斐伊川は、たたら製鉄用の鉄の採取をしていたことでも知られるように鉄分が豊富ですが、最近少しおかしいと思っていたら、流域支流にダムができて鉄の流れを止めてしまっているようです。暮らしの安全を考えたときにダムが必要なケースもありますが、必要に応じて鋼管で川の養分を下流に流すバイパスをつくるなどの工夫ができるといいですね。

宗岡　森林の伐採などによって山の保水力が弱まり、大雨

シャーク湾底に広がるストロマトライト

鋼製スリットダム施工例

での被害を回避するためのダムを完全になくすわけにはいきませんが、例えば新日鉄住金のグループ会社である日鉄住金建材（株）では大きな岩や石を留め、栄養分を含む砂と水は下流へ流すことができる鋼製スリットダムなど鉄を活かした商品開発にも取り組んでいます。今後さらに森や海の生態系に配慮した多彩なアイデアが生まれるといいですね。

畠山　国土の中央に脊梁山脈が走る日本の海辺はどこでも海の幸が多いのは、日本海と太平洋に流れる約3万5000の河川（二級河川を含む）が鉄を供給しているからこそです。学術的にも、公共事業としても、山と森と川、そして海というつながりのなかで国土の全体像を俯瞰して今後のグランドデザインを描くことが大変重要だと思います。

過去の震災経験から学んだ教訓を活かす

宗岡　今年7月、全日本柔道連盟の会長として宮城県石巻市で開催された少年少女柔道教室に赴いた際に、気仙沼に寄らせていただきました。そのときの印象として、震災から約5年を経て、港や周辺の水産加工場などの再整備は進んだように見受けられましたが、後背地の住宅や商店街はまだまだ完全な復興までに時間がかかりそうな印象を持ちました。

畠山　今回の震災ではリアス式海岸のある宮城県・岩手県の被害は大きく、特に平地が奥まで続く石巻は津波の被害が大きかったですね。近年は津波がなかったこともあり、津波が川を遡るという認識が薄く、海寄りや川沿いの便利な場所に住む人が多かった。北上川は50キロも内地まで津波の影響が及びました。

宗岡　津波のときは、まず高い場所にいかに避難するかが重要ですが、いざというとき動けるように、日ごろの訓練や教育を通して、瞬時に判断して行動できるようにしておく必要がありますね。

畠山　そうした教育・訓練とあわせて、事前の対策が重要です。岩手県普代村は今回の津波で1人も被害者が出ませんでしたが、津波を陸地300メートルまで引き込み弱らせたところに東北最大（高さ約15メートル）の頑丈な大型防波堤をつくっていたからです。これは1896年と1933年に起きた三陸津波の災害経験を踏まえ、1947年から40年間村長を務めた和村幸得氏が自ら学習しながら国と交渉して、当時は相当な反対意見もあったなかで建設したものです。

今回の震災で高さ20メートルの津波に襲われた普代村では、堤防の後背地も余裕を持たせているため、1人の被害者も出ませんでした。現在はそのことが注目を集めて全国から視察団が訪れています。海寄りで防ごうとすると防波堤の距離は長くなりますが、同じ予算であれば長く低くつくるよりも、奥の重要なところに短く高くつくるほうが安全性は高まります。今後、人の暮らしを水際から陸地に少し移すことも含め、過去の教訓に基づく有効な対策を講じる必要性を感じています。

宗岡　山が海に迫っている岩手県釜石では、海寄りや川沿いの狭い平野に人の生活や経済活動が集積しているため大きな被害を受けました。釜石製鉄所を持つ新日鉄住金は地域市民の一員として、引き続き街の復興に向けた貢献を果たしていく決意です。

森と海がつなぐ海外との交流と信頼関係

宗岡　今回の震災後、ルイ・ヴィトン ジャパン（株）が三陸地方の養殖業・水産業の復興支援と畠山さんの「森は海の恋人」運動の支援を決めました。1950年代後半にフランス・ブルターニュ地方の牡蠣が病気で壊滅的被害に遭っ

震災からの復興を遂げた気仙沼舞根湾の養殖場

たとき、宮城県産牡蠣の種苗がフランスに渡り、ブルターニュのみならずフランスの牡蠣養殖業を救った歴史的な友好関係がそのベースにあったと聞いています。

畠山　ルイ・ヴィトンの創業者はトランクの素材にポプラやブナ材を用いるなど、森と深い縁があり、同社には創業当時から環境保全活動に熱心に取り組んできた企業文化があります。震災後に5代目当主から支援の申し出があり、フランスに赴きましたが、支援する側、支援される側ではない共通の理念による結び付きを感じました。長靴と合羽（カッパ）の私の人生からは想像がつかない出会いです（笑）。「ヴィトン」はフランス語で「石頭」です。かたくなな職人魂が共鳴したのかもしれませんね。森と海のつながりが生んだ素晴らしい縁に恵まれ、森と海をトータルで考える大切さを改めて感じました。

宗岡　その出会いをきっかけに「森は海の恋人」の理念をわかりやすく紹介した『カキじいさんとしげぼう』をフランス語に翻訳されましたが、同著はすでに日本語以外の5カ国語（英・フランス・ロシア・ポルトガル・スペイン）の翻訳版が出版されています。また、三陸沖を豊かな漁場にする役割を果たしているアムール川流域の植樹活動が縁でロシア・ハバロフスクでも講演されるなど、現在では世界中に「森は海の恋人」の理念が広まっていると感じます。そして2012年にはこれまでの努力が国連からも認められ、アジア代表のフォレスト・ヒーローズに選ばれました。国連でのスピーチの英訳ではかなり悩まれたそうですね。

畠山　「森は海の恋人」の英訳を考えましたが、新聞社の翻訳では恋人が「ダーリン」とか「ラバー」とか艶めかしい（笑）。そこで「全国植樹祭」や「全国豊かな海づくり大会」でお声をかけていただき、ご説明の機会をいただいたことのある皇后陛下にお伺いしたところ、「ロング・フォーという熟語を使ってはいかがですか」とご示唆いただきました。憧れ、慕うという意味があり、まさに活動の想いに合致した言葉でした。旧約聖書の詩篇の一説でも使われている「ロング・フォー」を現在進行形にして、「The Sea is longing for the Forest, The Forest is longing for the Sea.（海は森を慕い、森は海を慕う）」としました。授賞式のスピーチでそれを披露したところ、会場からものすごい拍手が起こった。世界に広めるためにはそれぞれの国に合った言葉を選ぶことが大切だと実感しましたね。

宗岡　また、最近は多くの外国の方が気仙沼へ視察に訪れていると聞きました。

畠山　先日はケネディ米国駐日大使もいらっしゃいました。ケネディ家があるマサチューセッツ州は牡蠣の産地だという縁もあって、ご自身が希望されて私のところに見学に来られたと聞いています。鉄と植物プランクトンの関係

『カキじいさんとしげぼう』は日本語以外の５カ国語に翻訳され、「森は海の恋人」のメッセージを世界中に伝えている

舞根湾を訪れたパトリック・ルイ・ヴィトン氏（中央手前）と

国連の授賞式でのスピーチ風景

についても話を聞いていただきましたが、アメリカ東海岸の牡蠣の産地も環境が悪化しているようで、今後何かお役に立てればと思います。

多彩な活動を通して森と海を慕う大切さを伝える

宗岡　気仙沼が世界的にも注目されるようになったなかで、今年6月には活動当初から毎年行っておられる「森は海の恋人植樹祭」が第28回を迎えられましたね。新日鉄住金グループの社員も含め多くの方々が参加され、なかでも震災の年に復興の願いを込めて植えた梓の苗が枝を伸ばす姿に勇気づけられたと聞いています。また森と海への意識向上の一環として、２０１４年4月に竣工した「舞根森里海研究所」を拠点に子どもたちを気仙沼に招き、環境教育のための体験学習を実施されていますが、学校教育の一環としても多くの子どもたちがバスに乗って訪れているようですね。

畠山　小学校5年生の社会の教科書への掲載を機に、小中学生向け、最近では高校の英語の教科書にも私たちの活動が載っていることもあり、年間７００～８００人の子どもたちの体験学習を受け入れています。最近は海の近くに住む子どもたちでも、海とつながりのある生活をしなくなっているので大変喜んでくれます。2～3泊のキャンプへの参加希望も多いですね。

体験学習では、牡蠣の食べ物である植物プランクトンからの食物連鎖と、それを支える鉄の重要性まで、実際に触れて感じてもらうことを大切にしています。いったん興味を持つと子どもたちの吸収・理解のスピードはすごいですね。この活動は研究所ができる以前の二十数年前からやっており、すでに約1万人の子どもたちを受け入れています。今後そこで学んだ子どもたちが社会人になって、それぞれの立場で何らかの取り組みを実践していってくれればと思います。

CO_2を吸収する植物を育む鉄の有用性を広める

宗岡　冒頭で海藻によるCO_2吸収のお話がありましたが、現在産業界ではCO_2の排出を抑える施策を軸足に、鉄鋼業でもCO_2を発生させるコークスの使用を減らす新たな製鉄法の技術開発を進めています。一方で、CO_2を吸収・固定化する施策も重要だと考えており、「温室効果ガスの吸収源」として「森林吸収」が掲げられるなかで、CO_2を減らす植物の光合成は陸地の森林だけでなく、海の森も含めてトータルで考えるべきとのご指摘は大変興味深いと思います。鉄が海の生態系に及ぼす影響や、海の森が生まれることによるCO_2の吸収・固定化効果などを定量的に掌握する検証方法が確立されるとありがたいですね。

畠山先生にご指導いただき、２００４年から北海道増毛町で効果を検証している藻場造成技術により現在まで順調に海藻が育っていますが、やはりその効果の定量化は難しく、場所によっても差があるので、今後は分析化学的な見地からさらなる探求が必要だと考えています。

畠山　石炭や石油など化石燃料のおかげで近代の生活が成り立っており、製鉄業も製造時に少なからずCO_2を排出しているなかで、排出削減努力とともに、植物に対する鉄の有用性を世界的にアピールして、その技術開発の意義を浸透させていくことが大切だと思いますね。

宗岡　ぜひ今後も引き続きご教示いただければと思います。ここまでお話を聞いて、思いついたら即行動される畠山さんの実行力と世界を駆け巡る情熱、たゆまぬ探求心に改めて感服いたしました。元気の源は好奇心を失わないこ

２０１６年6月に開催された「第28回　森は海の恋人植樹祭」

体験学習の風景

とですね。今後は何に挑戦されますか。

畠山　家内からは「お父さんは鉄の話をすると夢中になるから控えるように」と言われています（笑）。今後の目標としては、まずジョン・マーティンの伝記を書きたいですね。ジョン・マーティンが実験結果をイギリスの科学雑誌『ネイチャー』に発表したとき、周囲の学者は「実際の海では起こらないのでは」と懐疑的でしたが、伝記を通して彼の足跡と実績を広く世界に知ってもらいたいと思います。今後もできることを一つ一つ積み重ね、海と森の生態系への鉄の有用性についてさらに理解を深め、地球環境問題の解決への貢献を少しでも果たせればと考えています。

宗岡　最後に新日鉄住金への期待やメッセージをお聞かせください。

畠山　一般的に銅山などの鉱山跡地の山は、現在になっても木々が生えない場所が多いなかで、御社のルーツの一つである住友金属鉱山（株）の愛媛県の別子銅山跡地には森があり、豊かな自然の生態系があります。事業者の社会意識・環境意識の高さを感じます。常にそうした先見性を持って新たな事業や工夫を生み出していっていただければうれしく思います。

宗岡　今年5月、かねての希望が叶い、今ご指摘の住友グループの源流である別子銅山を訪れました。明治時代の別子総支配人・伊庭貞剛氏が、今でいうCSR（企業の社会的責任）として、傷んでいた森の再生に向け相当な数の植樹をしました。それが今豊かな森を形成して地域の経済活動にも貢献しています。先を見通した決断が大切ですね。新日鉄住金では今後もそうした精神をも脈々と継承して、社会貢献につながる事業を創出し続けていきたいと思います。本日は多岐にわたるお話をいただきありがとうございました。

（この対談は2016年11月16日、新日鉄住金南平台公邸で開催されました）

1690年から1973年まで283年間にわたり操業を続け、住友の発展を大きく支えた愛媛県の「別子銅山」。現在は生態系豊かな森がよみがえっている。

提供：住友林業株式会社

北海道増毛町での藻場造成技術（ビバリー® ユニット）実証試験

生物が吸収しやすい鉄分（二価鉄）を多く含む製鋼スラグと、廃木材チップを発酵させた人工腐植土を組み合わせたユニットを海底に沈めている。