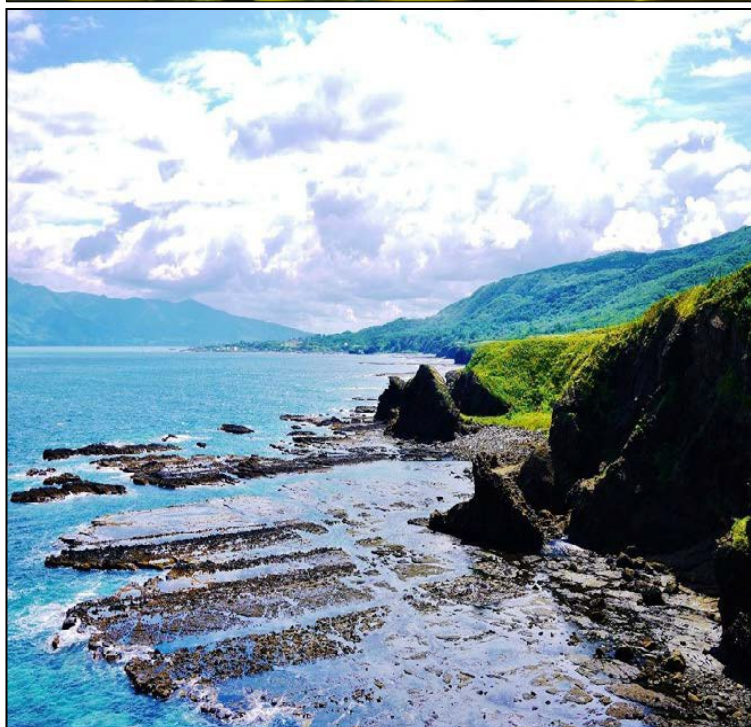


明日の漁業を創造する

海洋バイオSFブロック

～北海道沿岸における磯焼け現場の藻場回復に向けて～



海岸から望む日本海沿岸の海

プロローグ

近年、道南の日本海側各自治体の海域(沿岸)において、藻場が衰退、喪失する「磯焼け」が深刻な状況となっており、沿岸漁業に大きな影響を与えていると報じられています。

このため、昭和 50 年には余市町が、平成に入ってから 16 年度から小樽市、寿都町、古平町、積丹町、神恵内村、泊村、岩内町、島牧村が順次磯焼け対策を講じてきています。

事業の内容は、ウニの除去(密度管理)、海中林設置、施肥、岩盤剥離などとなっています。本資料は、その中の「施肥」について、弊社での研究とその結果、有効利用の手法などを紹介するものです。



磯焼けが進み海藻が枯渇した磯

1. はじめに

藻場は、水産生物の産卵場・生息場となり、また、水質浄化、二酸化炭素の吸収源として重要な役割を果たしています。

近年、北海道日本海側沿岸部を中心に藻場が衰退、喪失する「磯焼け」が深刻化しており、地域の水産業に大きな影響を及ぼしています。

磯焼け対策のみならず、環境に配慮した漁場づくりも今後目指していかなければならない課題であると考えております。

そこで弊社は、その「磯焼け」対策として挙げられているうちのひとつ、「施肥」について、弊社の技術を活かし独自に「SFブロック」(藻場施肥ブロック)を開発しました。(実用新案登録済)

その原料調達から、製品検査、調製までをわかりやすく解説し、今後の北海道における、環境負荷の低減、資源の有効利用、かつ効果的な製品の利用を提案するものです。

2. SFブロックとは？

SFブロックの正式名称は

Seaweed bed(藻場) Fertilization(施肥) Block(成型した塊)

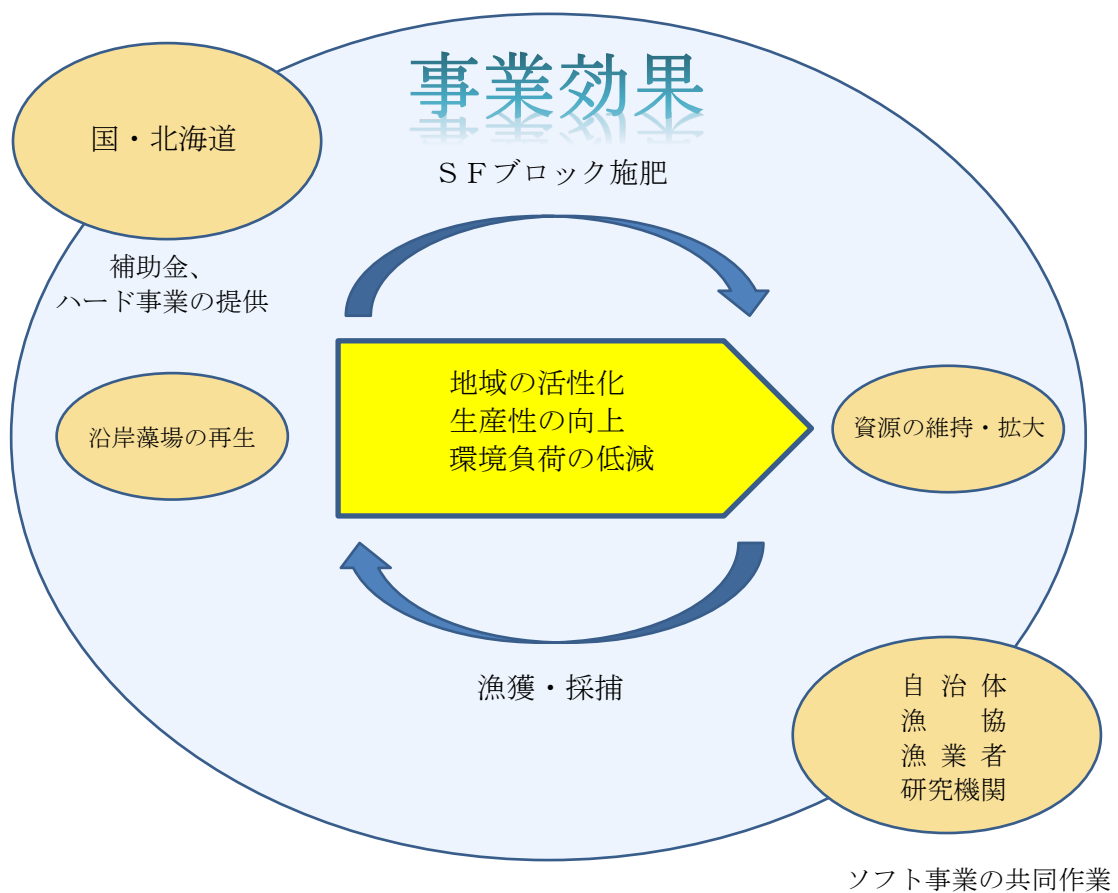
といいます。後述の「完熟堆肥」、「硫酸」、「鉄鋼スラグ」、「石灰」を混合し、成型したものです。その成分は窒素、リン酸、カリウムが豊富で肥料効果抜群です。(資料1)

3. 材料調達から製品製造時における環境負荷軽減への取り組み

黒松内町で処理された「完熟堆肥」（ようてい農業協同組合 黒松内町堆肥センター）を基本に、鉄鋼精製時に発生する「鉄鋼スラグ」（現在広く土壌改良剤として利用されています）を混合することにより、さらにその効果を高めています。

以上のことから、総合的に環境負荷の軽減に貢献できるものと考えております。

また、事業実施においては、自治体、漁協、地域協議会など地域全体で取り組むことができ、地域全体として参加することによって地域の活性化にも繋がります。



4. SFブロックの特徴

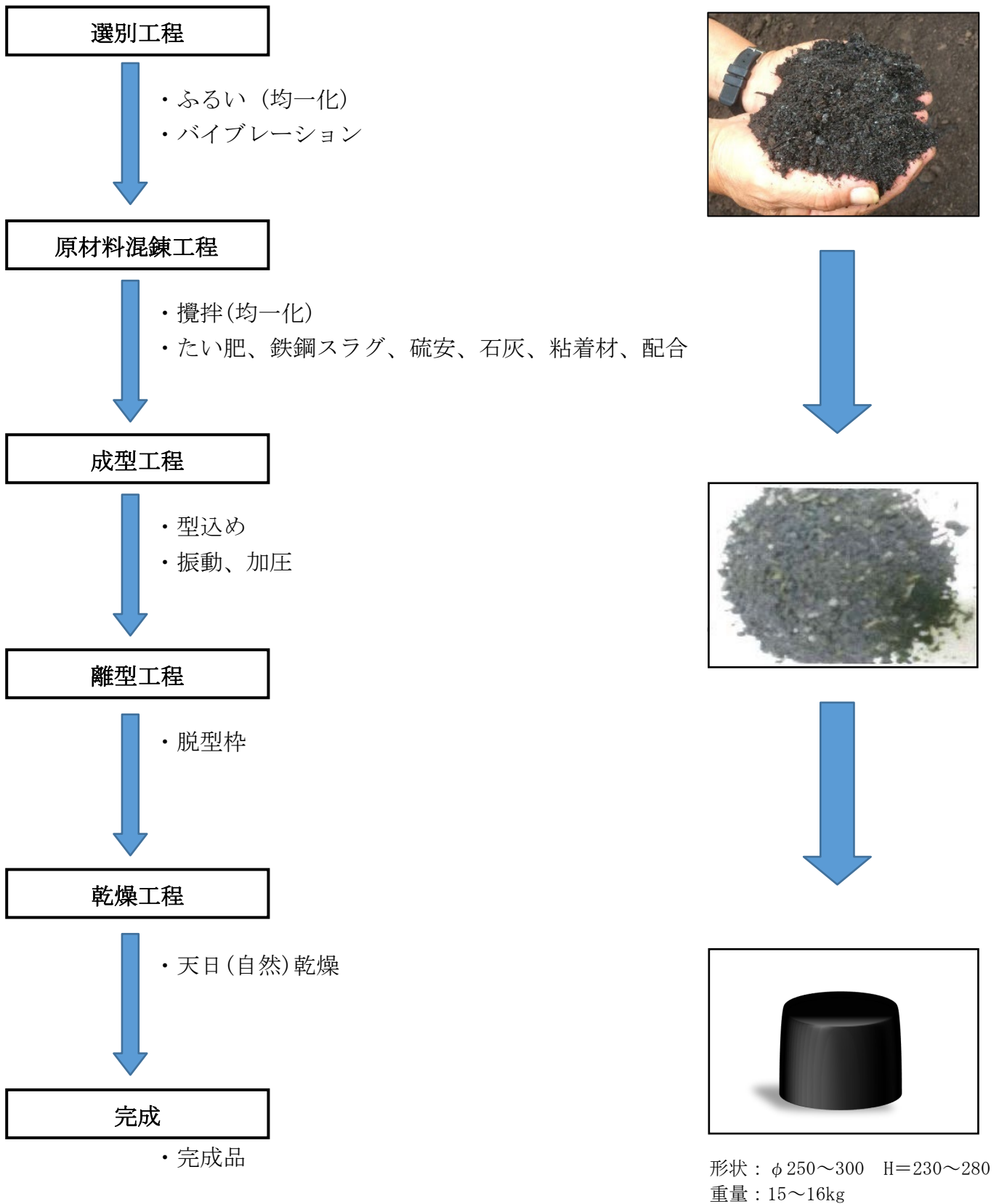
SFブロックは、再生を試みようとする藻場に直接投入します。

昆布等の植物の成長に必要な栄養分を海中投入後 45 日間程度、溶解しながら有効成分を行き渡らせます。

特に冬期間の投入は、時化や海流の影響により難易度が格段に上がりますが、その条件下にあっても、SFブロックは平時と同様の効果が期待できます。

その大きな理由のひとつが、弊社が長年培ってきた技術により、コンクリート製品製造に利用される技術「高圧圧縮」を利用することです。これにより製品は硬度を増し、ゆっくりとした溶解ができることにより、海中での安定した施肥を可能にします。

5. SFブロックの製造工程



6. SFブロックの使用法

SFブロックは直接海中へ投入します。投入適期は、晩夏から冬にかけての昆布の成長時期になります。施肥の時期は9月と2月と想定しています。昆布の成長は、遊走子(ゆうそうし)が放出されることから始まります。

遊走子は海中を移動し、岩場に付着、冬から夏にかけて配偶体となり、芽胞体を経て1年目の昆布に成長します。

1年目の昆布はやがて枯れ、残った根元から成昆布が成長し収穫可能となります。



7. SFブロックの効果

小樽開発建設部による「北海道日本海沿岸における磯焼け箇所への藻場の回復について一寿都漁港における磯焼け対策事業の取組み」及び「北海道日本海沿岸における磯焼け箇所への藻場の回復について一寿都漁港における磯焼け対策の効果・検証」では、磯焼け対策事業として、「背後小段付傾斜堤」「ウニの密度管理」「海中林の設置」「施肥ブロック」の投入など各種実証実験を実施し、その効果を検証しています。

施肥ブロックを投入した実証実験では昆布が施肥ブロックの成分を取り込んでいるかを検証するため、地点毎にコンブを採取し、窒素、炭素、酸素の安定同位体比の分析試験を実施。

この分析試験はどのような栄養がどれだけの割合で存在しているのかを把握することができる試験です。

窒素及び炭素の安定同位体比は食物連鎖に従い変化することから、食物源の推定に有効とされ、施肥ブロック由来の栄養を取り込んだ場合、コンブの発芽に必要なとされている栄養素を吸収して発芽を促す効果を期待したものです。

分析試験の結果、採取する地点毎のコンブの数値に差が生じており、施肥ブロック付近である試料採取箇所では、施肥ブロックの値に傾いた数値を採取したため、投入した施肥ブロックの効果を受けることができたという結果がでました。

また同地点で採取した栄養塩濃度はコンブの発芽に対して十分な量の濃度が採取されたため、これも施肥ブロックの効果を受けた結果として継続検証をしています。

ほかに同じく寿都町、同漁協、寿都の海を豊かにする会による「海の森づくりプロジェクト」では、施肥区域を2箇所設け、具体的な比較をし、「効果あり」としています。

8. SFブロックを構成する材料の種類

SFブロックを構成する原材料は、「完熟堆肥」「鉄鋼スラグ」「石灰」「硫安」「粘着材」となっています。以下では、それらの材料について説明します。

①完熟堆肥：地元で生産された環境にやさしい堆肥

黒松内町内では、環境調和型の酪農を確立するため、各酪農家が自給飼料を生産しており、化学肥料を削減し、農薬（除草剤）も削減しています。そのような自給飼料を使用している黒松内町内の各酪農家から集められた牛の糞尿を黒松内町堆肥センターで適正に処理、製造しています。

弊社で使用する「完熟堆肥」は、その黒松内町堆肥センターで適正に処理、製造された堆肥です。

完熟堆肥の例



②鉄鋼スラグ

製鉄工程において副産物として発生するもので、高炉スラグと製鋼スラグに大別されます。使用するのは炭酸ガスによる安定化处理した高炉スラグです。処理を施すことでアルカリ溶出を抑制し海水の白濁等が発生しません。人口腐植土を混合することで人工的に腐食酸鉄を作りだし、安定的に鉄イオンを供給出来るため藻場の成長を促す作用を持ちます。

③石灰、粘着材

主として、ブロックの成形性を向上させることを目的に混合されます。石灰はそれ自体も土壌改良材として利用されており、施肥効果も期待されます。



消石灰



グアー(粘着材の原料)

④硫安 (硫酸アンモニウム)

アミノ酸やたんぱく質などとして海洋植物のからだを構成している窒素は生物の生育に欠かせない重要な成分。「硫安」は窒素分を補う肥料であるため、ブロックの肥料成分を豊かにするため追加しています。



9. 今後の課題及び検討事項

このブロック採用にあたって、今後の課題、検討事項について提案します。

①継続使用テスト及び効果の実証

小樽開発建設部による調査研究において、継続使用のテストが進められ、毎年効果の実証もされています。しかしながら、施肥にあたっては広大な海水の中のものであり、同開発建設部の研究でも、効果が現れていると考えられる場所は限定的であるので、施肥をする場所については熟慮を要すると考えられます。

②今後の課題

小樽開発建設部からの報告をみても、周辺海域より栄養塩濃度が高い数値を示している結果付けられていますが、施肥箇所の選択により大きな差が発生することが予想されるため、実際に成果が期待できる場所の選択とその検証データの蓄積が重要となってきます。

③検討事項

1) 行政上の手続き

原料の中心となる「堆肥」の安定供給は不可欠であり、仮に製品工場が1箇所ないし2箇所となった場合は、事業主体と各堆肥製造会社が協定を結び安定供給を図ることや、自治体間で工場の共同運営をするほか、新たな事業者が運営する場合など、具体的な運営の方法を想定していく必要があります。

2) 産業廃棄物処理上の許可等

堆肥化にあたっては、原材料が産業廃棄物に該当するため、各種の許可が必要であり、以下のとおり整理します。

- ①産業廃棄物の処分業(中間処理)の許可
- ②産業廃棄物処分課程の有資格者が必要
- ③産業廃棄物収集、運搬課程の有資格者が必要
- ④定款変更手続き
- ⑤取締役就任手続き(有資格者の必須条件)
- ⑥知的財産手続き(商標登録及び実用新案等)

3) 堆肥化施設に必要な設備、機械、原材料

自前の施設を設け、生産しようとするときに事業者が用意しなければならない条件を以下のとおり整理します。

- ①堆肥製造場所の決定(開発行為の有無、建築基準法、都市計画法上の手続きほか)
- ②堆肥製造施設の整備(建築物、コンプレッサー、ブロック製造機、攪拌機など機械類)
- ③堆肥製造原材料の確保(残渣、バーク、鉄鋼スラグ、粘着材、等々)
- ④事業実施のための補助メニュー

寿都町では、自治体と地元漁協、地域協議会の3者が事業主体となり「寿都町海の森づくりプロジェクト～浜の活性化に向けて～」を立ち上げ、海中施肥用のブロック製造プラントの建設と実証実験を実施しています。

財源としては、水産庁の国庫補助であり、内容は以下のとおり

名称	(1) 水産多面的機能発揮対策事業 (2) 水産多面的機能発揮対策支援事業
補助率	(1)-1 環境・生態系保全 定額(1/2) (1)-2 海の安全確保 定額(資機材の整備については、1/2 以内) (2) 直接委託のみ
補助対象 事業者	(1) 事業主体：地域協議会、活動組織、都道府県及び市町村 (2) 委託先：民間団体等

仮に、プラント(製造工場)を持とうとした場合の補助は上記補助事業の対象となることが予想されます。補助裏も当該地域であれば、辺地債又は過疎債の対象となる。

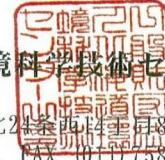
分析結果報告書

令和 2年 8月 6日

株式会社 道南富士コン 御中

一般財団法人 北海道環境科学技術センター

〒001-0024 札幌市北区北24条西4丁目8番5号
TEL (011) 758-1161 FAX (011) 758-1191



令和 2年 7月 20日受付の試料について下記のとおり報告いたします。

記

試料名 堆 肥

分析項目	単位	分析結果	分析方法
窒素 (T-N)	wt%	2.2	肥料等試験法 4.1.1.a ケルダール法
りん酸 (P ₂ O ₅)	wt%	1.3	肥料等試験法 4.2.1.a バンドモリブデン酸 アモニウム吸光光度法
加里 (K ₂ O)	wt%	2.1	肥料等試験法 4.3.1.a フレイム原子吸光法
有機体炭素	wt%	20.3	肥料等試験法 4.11.1.a ニクロム酸酸化法
炭素窒素比 (C/N比)	-	9.23	-
含水率	wt%	18.0	肥料等試験法 3.1.a 乾燥器 による乾燥減量法
分析結果は現物あたりです。			
担当者 馬場 勇介			

資料 1

圧縮機



S Fブロック成型後





Aqua Consultant
アクアコンサルタント株式会社

<http://aqua-cc.co.jp>

製造元 株式会社 **道南富士コン 環境事業部**
〒044-0131 北海道虻田郡京極町川西 124 番地
TEL : 0136-42-2334 MAIL : dfk-2334@sea.plala.or.jp
FAX : 0136-42-3615 担当: 萩 野

販売元 **アクアコンサルタント株式会社**
〒080-0111 北海道河東郡音更町木野大通東 8 丁目 5 番地 29
TEL : 0155-67-5993 MAIL : y-kato@aqua-cc.co.jp
FAX : 0155-67-5994 担当: 加 藤