

季刊 ニッポンスチール
Quarterly magazine

鉄鋼スラグのチカラ



Vol. **21**

日本製鉄株式会社

Make Our Earth Green



NIPPON STEEL
Green Transformation
initiative

特集

鉄鋼スラグのチカラ

- 4 鉄鋼スラグがよくわかる
基礎知識
- 8 高炉セメント
持続可能な脱炭素社会を築く
- 11 サステナブルコンクリート
高炉スラグ微粉末が貢献し
CO₂排出量を70%削減
鹿島建設(株)
- 14 人と人とのつながりが
海を守る
海洋環境専門家 木村 尚氏
- 18 海の森づくり
豊かな恵みをもたらす藻場を蘇らせる
- 22 鉄鋼スラグ肥料
農作物の品質・収量向上で農家の経営を守り、
食料自給率の向上に貢献
- 28 第34回 日本製鉄音楽賞受賞者インタビュー
フレッシュアーティスト賞 ヴァイオリニスト 金川 真弓氏
特別賞 音楽プロデューサー 平井 満氏

日本製鉄株式会社 広報誌 季刊 ニッポンスチール
Vol.21 2024年10月25日発行
〒100-8071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
TEL.03-6867-4111 <https://www.nipponsteel.com/>

編集発行人 総務部 広報センター所長 有田 進之介
企画・編集・デザイン・印刷 株式会社 日活アド・エージェンシー

- 本誌掲載の写真および図版・記事の無断転載を禁じます。
- 本誌で記載されている機械特性などはあくまでも参考値であり、これを保証するものではありません。
- ご意見・ご感想は、Webもしくは綴じ込みはがきでお寄せください。



鉄鋼スラグのチカラ

鉄づくりの副産物である鉄鋼スラグは、土木・建築分野で100年以上にわたり高炉セメントがインフラ整備に、海洋分野で磯焼け対策の施肥材として海の森づくりに、農業分野で作物生産に欠かせない肥料に使われてきました。近年さらに、高炉セメントはCO₂削減効果の大きいセメントとしての利用拡大、海の森づくりは海中でCO₂を吸収するブルーカーボン生態系を育む効果や漁獲高の向上、鉄鋼スラグ肥料は農業生産性の向上が期待されています。日本製鉄グループは鉄鋼スラグのチカラで、CO₂削減による気候変動対策の推進、ブルーカーボン生態系の保全、漁業・農業の持続的発展による食の安定供給に貢献し、未来を育んでいきます。

information

日本製鉄の最新ニュースはコチラから
<https://www.nipponsteel.com/news/>



広報誌 バックナンバー



これまで鉄道、船、橋、缶、DX、カーボンニュートラルなどをテーマに特集を組んできました。
左記二次元コードよりバックナンバーをご覧ください。

広報誌 無料で定期送付します



ご希望の方は左記二次元コードよりお申し込みください。

読者アンケート／感想をお寄せください



P28 綴じ込みはがき、または左記二次元コードよりアクセスし、アンケートにご回答ください。
毎号抽選で5名様に商品券2,000円をプレゼント!



日本製鉄の企業CM
「世界は鉄でできている。」で、
鉄を愛する3きょうだいの妹
阿部久令亜さん



ご安全に！
これでみんなも
鉄鋼スラグ博士！

鉄鋼スラグがよくわかる 基礎知識

鉄鋼スラグが社会に役立っていることをご存じですか。
皆さんにぜひ知っていただきたい、鉄鋼スラグの基礎知識を解説します。

（ 天然資源からつくられる 鉄の副産物だから安全・安心 ）

Q2 鉄鋼スラグって、
どのようにつくられているの？

A2 鉄鋼スラグは鉄や鋼をつくる時、
副産物として一緒に生まれます。

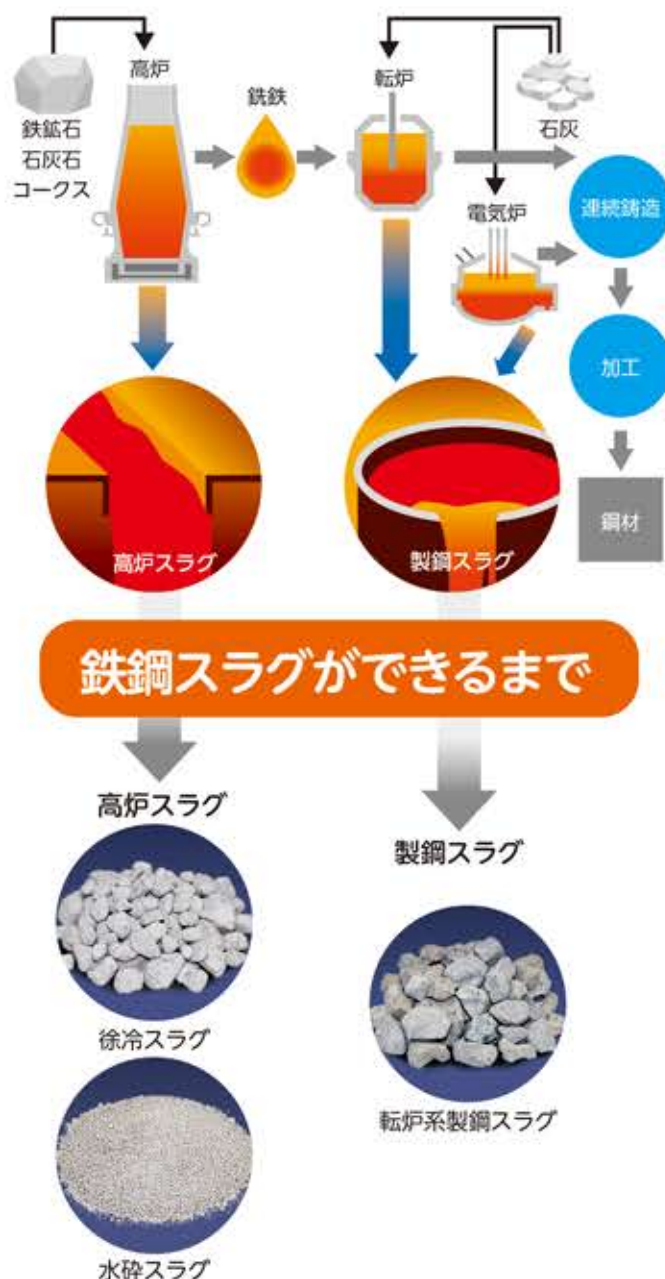
鉄づくりの原料となる鉄鉱石は、鉄分が酸素と結びついて酸化鉄として存在しています。そのため製鉄所では、石灰を蒸し焼きにしたコークスを使って、高炉で鉄鉱石から酸素を除去（還元）しています。このとき鉄鉱石に含まれるシリカやアルミナなどの成分を取り除くため、石灰石を加えています。石灰石と鉄以外の成分が溶けると融点さが下がるため、鉄鉄と分離・回収しやすくなります。この回収物が鉄鋼スラグで、高炉スラグと呼ばれています。鉄鉄1トンあたり約300キロの高炉スラグができます。

高炉スラグは冷却の方法によって、水砕スラグ（圧力水で急激に冷却処理）と徐冷スラグ（自然放冷と適度の散水で徐々に冷却処理）の2種類をつくり分けています。

さらに製鉄所では、高炉でつくられた鉄鉄を粘り強い鋼に精錬するため、転炉で石灰などを加えて酸素を吹き込み、鉄鉄に含まれる炭素やリン、硫黄などを取り除いています。このとき鋼から分離・回収された鉄鋼スラグを製鋼スラグ（転炉系）と呼んでいます。鋼1トンあたり約130キロの転炉系製鋼スラグができます。

また電気炉で鉄スクラップを熔融・精錬したときにも、鋼1トンあたり約180キロの製鋼スラグ（電気炉系）が生成されます。

このように鉄鋼スラグは天然資源からつくられる鉄の副産物だから、環境面で安全・安心な鉄鋼スラグ製品をつくることができます。



（ 人と地球にやさしい 環境資材 ）

Q1 鉄鋼スラグって、
どんなことに役立っているの？

A1 石や砂の代わりに利用され、天然資源の保護に
貢献している鉄鋼スラグは、CO₂排出量の削減、
ブルーカーボン生態系の保全、漁業・農業振興
と食の安定供給に役立っています。

CO₂排出量の削減

粉状に加工された鉄鋼スラグを普通セメントに混合して製造される高炉セメントは、石灰石などの原料を焼く焼成工程で多くのCO₂を排出する普通セメントの利用量を削減できるため、製造時のCO₂排出量を大幅に削減（一般的な混含量で42%削減）し、気候変動対策に大きく貢献。インフラ整備を支える建設資材として活躍しています。

海を蘇らせる

鉄鋼スラグは人工腐植土を混ぜることで腐植酸鉄をつくり出し、磯焼けした海域へ安定的に鉄イオンを供給して海藻類の生育を助けることができます。再生した海藻藻場は魚介類の隠れ処や産卵場、稚仔魚の育成場など“海のゆりかご”となって海を蘇らせ、良好な漁場をつくります。

また海藻藻場は光合成によって海中でCO₂を吸収するブルーカーボン生態系でもあります。このブルーカーボン生態系の保全は、気候変動対策だけでなく、CO₂吸収量の取引（カーボנקレジット）による経済効果も期待されています。

農と食を守る

鉄鋼スラグを原料とする肥料は、鉄鋼スラグの化学的な長所を活かして農地の土づくりに役立ち、稲作や畑作の生産性・品質を向上させ、食の安定供給に貢献しています。



（いろいろなところで「活躍中〜♪」 日本製鉄グループの鉄鋼スラグ製品）

Q3 鉄鋼スラグ製品って、
どんなところに使われているの？

A3 日本製鉄グループの鉄鋼スラグ製品は、建築物から道路、
空港、港湾、ダム、橋梁、トンネル、農地、海洋に至る
まで、いろいろな場所で活躍しています。

建築

西日本最大のターミナルJR大阪駅に直結する大規模複合開発「グラングリーン大阪」
北街区賃貸棟の地下躯体コンクリートの約90%に相当する約1万8,000立方メートルに、
日鉄高炉セメント(株)の「ECMセメント®」が使われています。普通コンクリートに
比べ約3,200トンのCO₂排出量を削減しました。



グラングリーン大阪北街区賃貸棟 (大阪府大阪市)

港湾

国土交通省北海道開発局函館開発建設部発注の函館港の波堤補強工事に
おいて、軟弱浚渫土を改質する鉄鋼スラグ製品「カルシア改質材」®約16万
トンが活用されました。大型クруз船への対応のため、浚渫工事で発生
した浚渫土にカルシア改質材を混合してカルシア改質土に変え、西防波堤
の背後に盛土を設けて補強するものです。カルシア改質材は、軟弱な浚渫
土の強度増強のみならず濁りの発生を抑制できる改良材として活用されて
います。

※ カルシア改質材とは、製鉄の製鋼工程で副次的に生成される製鋼スラグを原料とし、
成分管理と粒度調整を施した軟弱浚渫土改質材です。



函館港西防波堤補強工事 (北海道函館市)

橋梁

全長3,911メートルを誇る明石海峡大橋の基礎部分のコンクリート2万
8,000立方メートルに、日鉄高炉セメント(株)の超低熱高炉セメントが使
われました。巨大なコンクリートブロックがメインケーブルを固定し、世
界最大級の吊橋を支えています。



明石海峡大橋 (兵庫県神戸市・淡路市)

トンネル

日鉄スラグ製品(株)の高炉スラグ微粉末製品が、高水圧で軟弱地盤とい
う過酷な条件下にある東京湾アクアラインのトンネルを守るセグメントに
使われています。



東京湾アクアライン (千葉県木更津市・神奈川県川崎市)

空港

24時間運用可能な中部国際空港のコンクリート舗装と一般コンクリート
部に、日鉄スラグ製品(株)の高炉スラグ微粉末が約8万8,000トン使われま
した。同社より高炉スラグ微粉末を運搬し、人工島に設置したプラントで高
炉セメントコンクリートを製造。高炉スラグ微粉末を混合したコンクリートは、
工事全体の約80%に達し、資材の安定供給とコスト低減に貢献しました。



中部国際空港 (愛知県常滑市)

港湾

日本製鉄の鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材「フロンティアストーン®」
と「フロンティアロック®」が、東京国際空港(羽田空港)D滑走路の埋立部
に使われました。グリーン購入法に基づく特定調達品目に指定されており、
環境資材として高く評価されています。



東京国際空港(羽田空港)新滑走路の埋立工事 (東京都大田区)

日本製鉄企業広告「世界は鉄でできている。」



NIPPON STEEL | 日本製鉄

日本製鉄は2023年9月から「世界は鉄で
できている。」というキャッチコピーのもと、
企業広告を展開しています。CMのシリーズ
第3話「おねだり」篇では、環境意識の高い
妹役の阿部久令亜さんが、お姉さん役の川口
春奈さんに、なんと鉄のチカラでブルーカー
ボン生態系を育む「鉄鋼スラグ」をおねだり
するというエコ少女を演じています。鉄をよ
り身近に、親しみをもって感じていただくた
めに、日本製鉄は各種媒体で広告を展開し、
これからも幅広い世代の皆様との絆を深めて
いきます。

Check it out !



スペシャルサイト

Web



日本製鉄公式
YouTube

YouTube



鉄鋼スラグで海を元気に!

鉄分不足などが原因で磯焼け現象が見られる海に、人工
的に鉄分を供給する鉄鋼スラグ製品「ビバリー® ユニット」
を、北海道増毛町の海岸に埋設(写真左)したところ、抜群
の施肥効果でコンブが繁茂(写真右)。鉄のチカラでブルー
カーボン生態系を育てています。



画像提供：株式会社流谷潜水工業



画像提供：株式会社流谷潜水工業



日鉄高炉セメント(株)
江頭秀起社長



高炉水砕スラグ



高炉セメント

100年を超える実績

鉄鋼スラグはさまざまな用途に使われており、その用途に高炉セメントがあります。高炉セメントは、ポルトランドセメントと高炉スラグ微粉末を混合して生産されています。日本における高炉セメントの歴史は古く、官営八幡製鉄所が創業した当時から鉄づくりの副産物の有効利用を目的としてドイツから技術を導入し、1910年に高炉セメントの試験が始まりました。それ以来、関門鉄道トンネル(1942年完工)や青函トンネル(1988年完工)、東京湾横断道路(1997年完工)、明石海峡大橋(1998年完工)、東京スカイツリータウン(2012年完工)、新国立競技場(2019年完工)など、数多くの構造物に6億トン以上も使われてきました。

現在、日本製鉄では年間約1500万トンの鉄鋼スラグがつくり出されています。そのうち約1100万トンが高炉スラグであり、高炉スラグのうち砂状に加工された高炉水砕スラグをさらに微粉末に加工した高炉スラグ微粉末製品が高炉セメントの主な材料として広く使われています。日本製鉄グループでは、日鉄高炉セメント(株)、日鉄セメント(株)、日鉄スラグ製品(株)、和歌山高炉セメント(株)の4社を通じて、スラグ微粉末製品および高炉セメントの製造販売を行っています。代表として紹介する日鉄高炉セメント(株)は、日本製鉄グループのセメントメーカーとして、1999年(平成11年)に高炉セメント誕生の地(福岡県北九州市)で新日鉄高炉セメント(株)として設立されました。その原点は1910年(明治43年)に官営八幡製鉄所において日本初の高炉セ

メントを試験製造した時に遡り、全国で唯一の高炉セメントを専業とする会社です。

「高炉セメントはその優れた特性により、国内セメント販売量の約2割を占めています。例えば高炉セメントは時間の経過とともに強度が増進するため、ポルトランドセメントを凌ぐ強度を長期間にわたり発揮できます。また塩分侵入の防止効果が大きく、鉄筋を保護する性能にも優れています。そのため厳しい海洋環境にさらされる構造物はもとより、最近では凍結防止剤を散布する道路の塩害対策としても使用されるなど、インフラの長寿命化に貢献しています。

これまで高炉セメントは、鉄づくりの副産物である鉄鋼スラグの有効利用や、天然資源の代替品として活用され、自然環境保全への寄与で注目されてきました。それらに加えて、現在では製造時のCO₂排出量の削減や省エネルギー効果による気候変動対策への貢献に評価が高まっています」

(日鉄高炉セメント・江頭秀起社長)



高炉セメント

持続可能な脱炭素社会を築く



日鉄高炉セメント(株) 小倉セメント工場(福岡県北九州市)



日鉄セメント(株)本社・工場(北海道室蘭市)

鉄鋼スラグは高炉セメントに多く使われています。高炉セメントは鉄づくりの副産物の有効利用(リサイクル)や、天然資源の代替品としての活用(省資源化)に加えて、セメントをつくるときのCO₂排出量の削減や省エネルギー効果による気候変動対策に貢献しています。日本製鉄グループは鉄鋼スラグを用いた高炉セメントの普及を通じて、持続可能な脱炭素社会を築いていきます。



大阪・関西万博CUCO®-SUICOMドーム外観（イメージ） © KAJIMA CORPORATION

サステナブルコンクリート

高炉スラグ微粉末が貢献し CO₂排出量を70%削減

100年をつくる会社



大阪・関西万博CUCO®-SUICOMドーム施工状況（2024年6月撮影） © KAJIMA CORPORATION

建設場所は大阪・関西万博のシンボルとなるリング状の木造大屋根の外側で、西ゲート広場付近。環境教育の場として使われる。

鹿島建設(株)（以下、鹿島）は2025年日本国際博覧会(大阪・関西万博)会場に環境配慮型コンクリートドーム「CUCO®-SUICOM®ドーム」（クーコスイコムドーム 愛称：サステナドーム）を建設しています。CUCO-SUICOMドームに使われているサステナブルコンクリート*は、普通セメントの代わりに高炉スラグ微粉末を使用することなどにより、従来よりも材料由来のCO₂排出量を70%削減。鉄づくりの副産物が、カーボンニュートラル社会に向けた新しい建設技術の確立に貢献しています。

※CUCO(クーコ)：Carbon Utilized Concreteからつくられた造語で、CO₂を活用するコンクリートをつくるという想いが込められている。NEDO(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)のグリーンイノベーション基金事業「CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発プロジェクト」を受託した、鹿島建設(株)、デンカ(株)、(株)竹中工務店を幹事会社とする55団体で構成されるコンソーシアムの名称。CUCOには、日鉄高炉セメント(株)、日鉄セメント(株)も参画している。

※SUICOM(スイコム)：CO₂-Storage and Utilization for Infrastructure by Concrete Materialsの略称で、コンクリートが固まる過程でCO₂を吸い込み、固定化する技術。

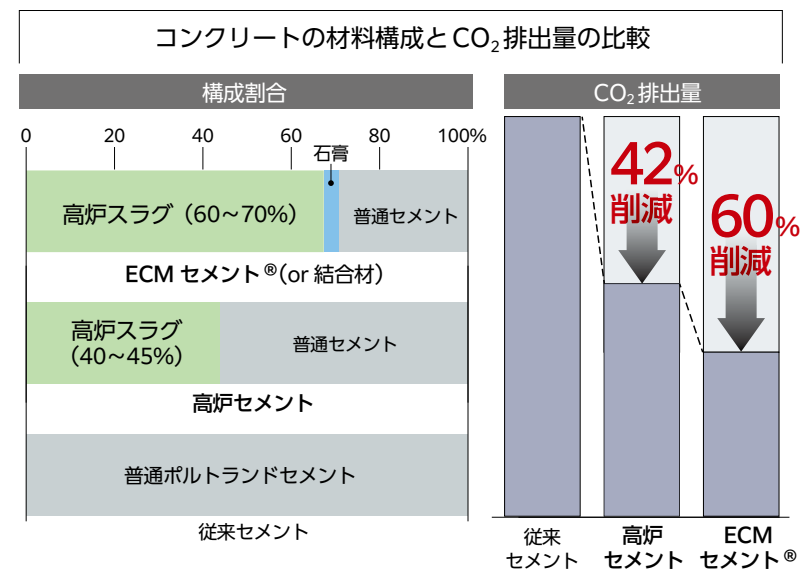
※サステナブルコンクリート：鹿島の環境配慮型コンクリートの総称



日鉄高炉セメント本社ビル（福岡県北九州市）

CO₂排出量を42%削減

高炉セメントはポルトランドセメントに比べて石灰石を焼成する工程が少ないため、製造時のCO₂排出量を42%削減できます。国内における高炉セメント生産による年間CO₂削減量は、約360万トン(2019年度実績)に達します。この量は秋田県内の森林84万ヘクタールによるCO₂吸収量342万トンや、愛知県内の全戸建住宅156万戸に太陽光発電を設置した場合のCO₂削減量359万トン(いずれも年間推計値)に匹敵します。セメント仕様を変更するだけで、これだけのCO₂削減効果をあげることが可能です。高炉セメントは2001年にグリーン購入法の



特定調達品目の指定を受けていますが、さらに日本政府が温室効果ガスの排出を2050年までに実質ゼロにするとして、いわゆるカーボンニュートラル(CN)を宣言したことを受け、2021年10月の閣議決定で日本の2030年度の温室効果ガス削減目標(2013年度比46%減)の温暖化対策計画には「混合セメントの利用拡大」が織り込まれ、国としての利用促進が図られています。高炉セメントの利用拡大が期待されているなか、これまで需要が少なかった建築分野で高炉スラグを用いた低炭素型コンクリートが開発・実用化されています。2020年7月に完成した日鉄高炉セメント本社ビルは、地上部に高炉セメントA種、基礎部に低炭素型コンクリートのECMセメント®

(エネルギー・CO₂・ミニマム・セメント)を使うことで、ポルトランドセメントを用いた場合と比較してCO₂排出量を170.3トン削減できました。これにより本建築物は低炭素化の促進に貢献したとして『都市の低炭素化の促進に関する法律(エコマチ法)』の認定を受けました(江頭社長) ECMセメントは、セメントの60~70%を高炉スラグ微粉末に置き換えることで、材料由来のCO₂排出量を約6割削減できます。NEDO(国研)新エネルギー・産業技術総合開発機構)プロジェクトとして東京工業大学(現在の東京科学大学)、(株)竹中工務店、鹿島建設(株)、日鉄高炉セメント(株)、(株)デイ・シイ、大金洋セメント(株)、日鉄セメント(株)、竹本油脂(株)の共同研究開発チームが2014年に開発しました。日鉄高炉セメント本社ビルを設計・施工した(株)竹中工務店より、ECMコンクリートの適用プロジェクト数が100件を突破(2024年6月末時点で107件)したとの紹介がありました(同社ホームページ2024年7月19日)。

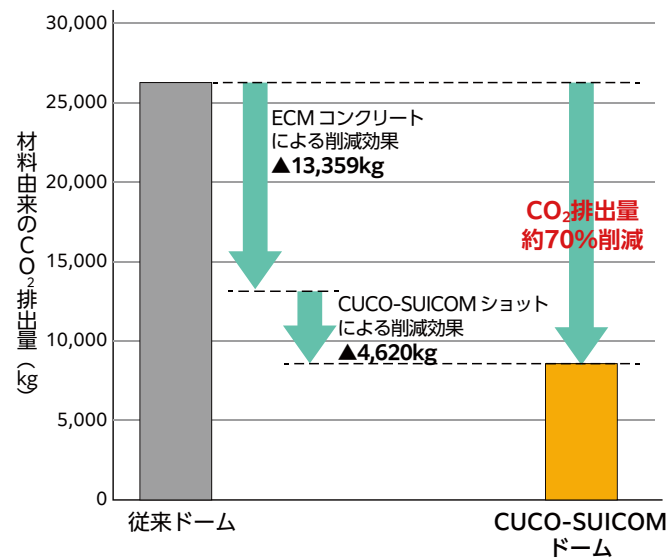
「鉄鋼スラグ協会の統計によると、セメントの国内需要の減少に伴って、高炉セメントに使用される高炉スラグも国内向けが減少する一方で、輸出は欧米、豪州、アジアなど海外セメント向けを中心に年間1000万トンに及び、国内で生産される高炉スラグのおよそ半分以上が海外で活用されている状況です。資源の乏しい日本で鉄鋼業からつくり出される貴重な循環資源を国内のセメント・コンクリート産業で有効活用することは、先述の温暖化対策計画でも示されているとおり、CNを実現しなければならぬ日本の国益にも資するものと思います。日鉄高炉セメントは、高炉セメントのパイオニア・専門メーカーとして、今後とも高炉スラグのセメントへのさらなる利用拡大を図り、持続可能な脱炭素社会づくりに貢献していきます(江頭社長)

CUCO®-SUICOM ドームの特徴



配筋(左)とCUCO®-SUICOMショット吹付け(右)の様子

膨張したドーム内部に断熱材などを施工した後に鉄筋を配置し、その後ECMコンクリート、CUCO-SUICOMショットの順で吹き付け、鉄筋コンクリート造ドーム躯体を構築する。



コンクリート由来のCO₂排出量削減効果

従来のコンクリートと同等の施工性や躯体強度を確保しつつ、ECMコンクリートで約13.4トン、CUCO-SUICOMショットで約4.6トンのCO₂を削減、吸収・固定し、構造物全体で材料由来のCO₂排出量を約70%削減。



低CO₂化への2つのアプローチ

建設業で排出されるCO₂は、全産業のCO₂排出量の約4割を占め、建設資材のなかではコンクリートの製造時に発生するCO₂が最も大きな割合を占めるもののひとつです。これはコンクリートの主な材料であるセメントの製造に由来し、石灰石を高温で燃焼させ脱炭酸とよばれる化学反応を伴うことから大量のCO₂が排出されています。鹿島ではセメント使用量の低減などに着目し、CO₂の削減に貢献するサステナブルコンクリートの開発に取り組んでいます。

「普通セメントの代わりに高炉スラグ微粉末を使用したECM（エネルギーCO₂ミニマムコンクリート®）は、CO₂低減の費用対効果の高さから、実用的な低炭素コンクリートの決定打、切り札と言えます」と話す閑田徹志 鹿島技術研究所副所長。ECMコンクリートはコンクリートを製造する際のCO₂排出量を60〜70%削減することができますが、さらなるCO₂削減のためにも一つのアプローチを研究していました。「Y-C₂S（ガンマ・シー・エス）というCO₂と反応して固まる材料をコンクリートに混ぜることで、コンクリートの材料由来のCO₂排出量を、さらに削減することが可能になりました。

そのY-C₂Sを用いたコンクリートの改良を行い、CO₂を吸収して固まるCUCO-SUICOMショットを開発しました」（閑田副所長）

世界初の環境配慮型コンクリートドーム

現在、大阪・関西万博会場で建設中のCUCO-SUICOMドーム（愛称：サステナドーム）の躯体に吹付け施工用のECMコンクリートとCUCO-SUICOMショットを用いることで、従来の吹付けコンクリートと比較し、材料由来のCO₂排出量を構造物全体で70%削減することに成功しました。

さらに新しい建設技術として、CUCO-SUICOMドームの躯体にはKTドーム®工法が採用されています。KTドームは、国内の工場で作したドーム型のポリ塩化ビニル（PVC）膜に空気を送り込んで膨らませ、これを型枠として内側に配筋を行い、コンクリートを吹き付けることで躯体を構築していきます。そのため、施工中に天候の影響を受けにくく、安定した環境の下、スピーディーで低コスト施工を実現します。

「ドームの内側にCUCO-SUICOMショットを吹き付けたあと、CO₂を内部に充填させることで、CO₂を強制的に吸収・固定させる炭酸化養生を行いました。実際の工事では内側にも一つの膜のドームをつくって、CO₂を充填する体積を減らし、効率的に高濃度のCO₂環境をつくれるようにしています」（坂井吾郎 主席研究員）

「山岳トンネル工事などで使用される通常の吹付け用コンクリートには、剥がれ落ちることを防止するために急結剤と呼ばれる薬剤を混ぜますが、吹付け直後に瞬時に固まるため、鉄筋コンクリートの施工には適していません。そのため薬剤を使わず、粘度などを調整して吹付けに適したECMコンクリートやCUCO-SUICOMショットの開発が必要でした。鹿島が保有する知見とノウハウにより材料と調合を工夫しました」（閑田副所長）

これらの技術は鹿島技術研究所（東京都調布市）で2024年3月に試験施工を完了し、世界で初めて環境配慮型コンクリートドームの建設技術確立しています。

日本の高炉スラグは「ダイヤモンド」

一般の建築物や土木構造物でも今後、サステナブルコンクリートのニーズが高まっていくものと予想されます。

「実は現在、炭酸化のための原料として、副産物起源ではありますが工業用に精製・流通している高価なCO₂を使用しています。CUCO-SUICOMが普及するためには安価なCO₂の供給が重要になります。今後、製鉄所の製造過程などからCO₂を効率的に回収し、利用できるようにする技術とシステムの確立に期待を寄せています」（坂井主席研究員）

「日本の高炉スラグは海外に比べて「ダイヤモンド」といっても良いくらい品質が安定しています。今後、安定供給を願っています」（閑田副所長）

建築・土木分野の基盤材料として欠かせないコンクリート。つくるときだけでなく、使えば使うほどCO₂を削減できるようなサステナブルコンクリートの開発・普及に、これからも鉄づくりの副産物である高炉スラグが貢献していきます。

人と人との つながりが 海を守る

海洋環境専門家 木村 尚氏

◎プロフィール きむら・たかし

1956年神奈川県横浜生まれ。東海大学海洋学部卒業。NPO法人海辺つくり研究会理事・事務局長。東京湾をはじめ全国の海辺の環境再生に貢献している。著書に『都会の里海・東京湾』（中央公論新社）、「江戸前の魚 喰いねえ!—豊饒の海東京湾」（東京新聞出版部）など。日本テレビ系「ザ! 鉄腕! DASH!! DASH 海岸をつくりたい」にレギュラー出演中。



東京湾のアマモ場 © NPO法人海辺つくり研究会

近年、東京湾を取り巻く環境が少しずつ改善され、さまざまな生きものが暮らせる海へと変化しています。東京湾を子どもたちが泳げる豊かで美しい海にしたいという思いから、アマモの移植やワカメの育成などの活動に長年取り組んできた木村尚氏に、海洋環境を守ることの大切さについてお話しいただきました。

気が付くといつも海にいた

——海に興味を持れたきっかけを教えてください。

木村 私は横浜生まれの横浜育ちなのですが、幼稚園のころから夏休みになると、一人で電車に乗って母親の実家がある石川県の能登に行っていました。近所の子どもたちと海で泳いだり、潜ったりしながら過ごしていました。気が付くといつも海にいました。

——海辺つくり研究会はどのような経緯で設立されたのですか。

木村 1979年に就職して、海洋調査コンサルタントの業務に携わっていました。汚染された東京湾が、排水規制によって少しずつきれいになり始めたところです。当時の市民活動は公害対策という考え方で「工事をやめろ!」「海を汚すな!」という声ばかり。私たちの年代は成田空港建設反対運動の最末期にあたり、反対運動をしても良い結果は生まれないことに忸怩たる思いを抱いていました。行政側も市民活動という反対運動という見方しかしていませんでした。市民と行政をとりもつ役割を果たしながら、何か具体的な活動が必要だと考えるようになりました。それで40歳になって、「人生80年とすると残り半分しかない。具体的な活動を誰もやらないなら、自分でやろう」と一念発起してそれまでの会社を辞め、2001年に海辺つくり研究会を設立しました。

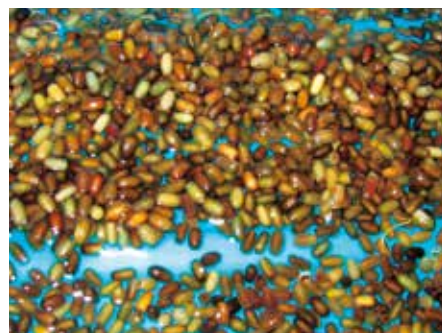
文化的な役割を担っていた アマモ

——木村さんがこれまでに取り組まれてきた活動について教えてください。

木村 1994年に参加したアメリカ土木学会主催のシンポジウムでは、ありとあらゆる市民の方が参加し、皆が均等に発表し議論していました。日本でもそのような場が必要と考え、海辺つくり研究会を設立して最初に企画したのが汽水域セミナーでした。汽水域とは淡水と海水が入り混じる区域のことで、生物にとって重要な場所です。このセミナー開催は川と海の境目、河川行政と港湾行政の境目、土木学会と建築学会の境目など、日本の社会では2つのものの隙間に問題が生じていると感じていたことが背景にありました。

続いて横浜港内のシーブルー事業では、ヘドロを浚渫し覆砂して、きれいな海底をつくることに携わりました。結構良い状態に戻りましたが、残念ながらメンテナンスの予算がつかず、継続できませんでした。そこで自分たちでモニタリングしながら、維持する方法として考えたのがアマモの移植とワカメの育成でした。

アマモは海中の浅い砂地に生える植物で、花を咲かせてタネをつけます。アマモ場はエビやマダイなどの稚魚が育つ格好の場所として海のゆりかごと呼ばれています。



種子



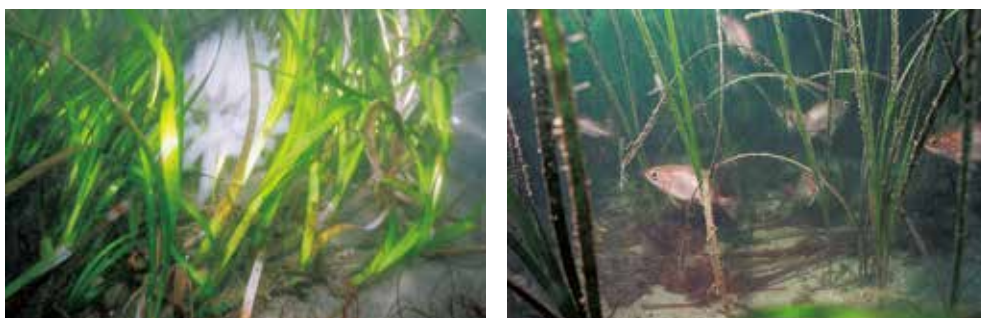
雌花



アマモの雄花

うみくき 海草のアマモはタネで増える種子植物で、ワカメやコンブなど胞子で増える海藻と異なり、砂や泥の海底に根(地下茎)をはって かいそう 仲間を増やしていきます。春には海中で花を咲かせてタネを実らせませす。

© NPO法人海辺つくり研究会



アマモ場で産卵するアオリイカ(左)とアマモ場に潜むメバル(右)

© NPO法人海辺つくり研究会

アマモ場は多くの生きものたちのすみ家、えさ場、かくれ場、産卵場となっています。また光合成によりCO₂を吸収して酸素を供給、窒素やリンを吸収して水質や底質を浄化する役割も担っています。

CO₂を吸収して酸素を放出すると同時に、海底から窒素やリンなどの栄養も吸収してくれるので、海の環境を守る大切な役割を果たしています。

また、アマモは日本の文化に根付いた存在でもあります。万葉集以来しばしば和歌に詠まれていますし、三重県伊勢市の二見興玉神社では夫婦岩沖合のアマモを刈り取る藻刈神事が行われています。アマモは不浄をはらう無垢塩むくしお草として、お守りに入れて授与するほか、おはらいの神具に用いられています。古来より伊勢神宮参拝の前に二見浦で禊みそぎを行う風習がありました。禊の代わりに無垢塩はらいが行われています。このようにアマモは自然と人、人をつなげる文化的な役割を担っていました。

皆さんの活動を後押し、輪をつなげ広げる

木村 アマモは水のきれいな浅い海に生息します。東京湾では水質悪化とともにアマモ場が姿を消し、魚介類も減少していき、アマモ再生の必要性が認識されるようになりました。

アマモの移植イベントを、現在も横浜港南部の野島と海の公園で実施しています。秋になると多くの人たちが種まきの準備に集まり、その後のバーベキュー大会で懇親を深めています。自然に身を置くことでストレスが発散され、社員の健康に貢献することという観点から、参

——さまざまな活動を通して参加者同士のつながりが広がっているんですね。

木村 東京湾の事例を参考にしながら、取り組んでみたいという自治体も増えていますし、すでに挑戦を始めている企業もあります。人と人とのつながりが広がることで、海は守られていくのだと思います。初めは水面に小石を投げたようなわずかな波紋でも、たくさんの人が一緒に動くとき大きな渦になります。その流れをつくっていくことが大切だと考えています。私たちが何かをするというより、皆さんの活動を後押しする形で、海を守るお手伝いをしています。



横浜市「野島公園」のアマモ

© NPO 法人海辺つくり研究会

加企業のなかには福利厚生費で参加しているケースも見られます。

また、アマモ場の再生や海の自然再生・保全のために全国の皆さんが意見交換をする会議「全国アマモサミット」を毎年実施し、活動の進展や地域社会との協働を促しています。今年は日本製鉄にも協賛してもらい、10月にそのプログラムの一部であった「海辺の自然再生・高校生サミット」を神奈川県横須賀市で単独開催しました。高校生がお互いの活動を学びあい、専門家からの助言を得ながら、それぞれの活動の質を高め、全国の仲間とのネットワークを広げていってほしいと願っています。こうした次世代の育成に貢献していきたいという企業が増えてきています。

10平方メートルの区画で始めたワカメの育成イベントは、今や数ヘクタールの規模に拡大しています。「マイワカメ」といって、種糸をロープに挟み込み、自分の名札を付けてもらいます。それを私たちが海に運び、筏に付けて浮かべておきます。2カ月経つと2メートルほどに成長します。収穫したワカメの総重量を計り、窒素やリン、炭素の回収量を計算し、東京湾をきれいにした数値を皆さんと共有しています。ワカメをお配りしたところ、「今までワカメを食べられなかった子どもが食べられるようになりました」というお礼状もいただきました。子どもたちが環境問題を通して、新鮮なワカメのおいしさを実感してくれたことを嬉しく思っています。

東京湾を世界遺産に！

——日本製鉄は鉄鋼スラグを使いCO₂を減らす藻場再生の取り組みも進めています。海洋環境を守るためには、何が重要だと考えていらっしゃいますか。

木村 鉄鋼スラグを用いた藻場再生技術を活用していくことも、海洋環境を守ることのひとつになると思います。海の環境に良いことは積極的にやっていくのが良いと思っています。

多くの人が食物連鎖のピラミッドが生態系だと考えています。しかし生態系とは、自然界のすべての生物が横並びで、脳のシナプスのように複雑につながり合い、そのなかに人間も含まれていると私は捉えています。生物が死滅するとシナプスが切れていく連鎖が生じます。その結果、人間の遺伝子にも異常が現れ、経済活動に影響を及ぼしかねなくなります。人間が生物である限り、自然は生きていくための重要なインフラの一つなのです。

東京湾周辺には日本の人口の4分の1が暮らしています。その人たちが海辺の自然と精神的に離れていったことが、結果として東京湾の環境を悪化させました。自然と人のつながりだけでなく、人と人のつながりも希薄化してしまいました。経済的な豊かさのなかで失われてしまったモラルを、利己ではなく利他という観点で考え直してみることが重要です。



夢ワカメ・ワークショップ

© NPO 法人海辺つくり研究会



© NPO 法人海辺つくり研究会



日本テレビ「日本列島ブルーカーボンプロジェクト」と連携

2024年5月11日、横浜市海の公園で日本テレビのアマモ場再生活動イベントが行われ、NPO 法人海辺つくり研究会は運営をお手伝い。木更津のアマモ苗300株が移植されました。



海を愛する人を応援しています

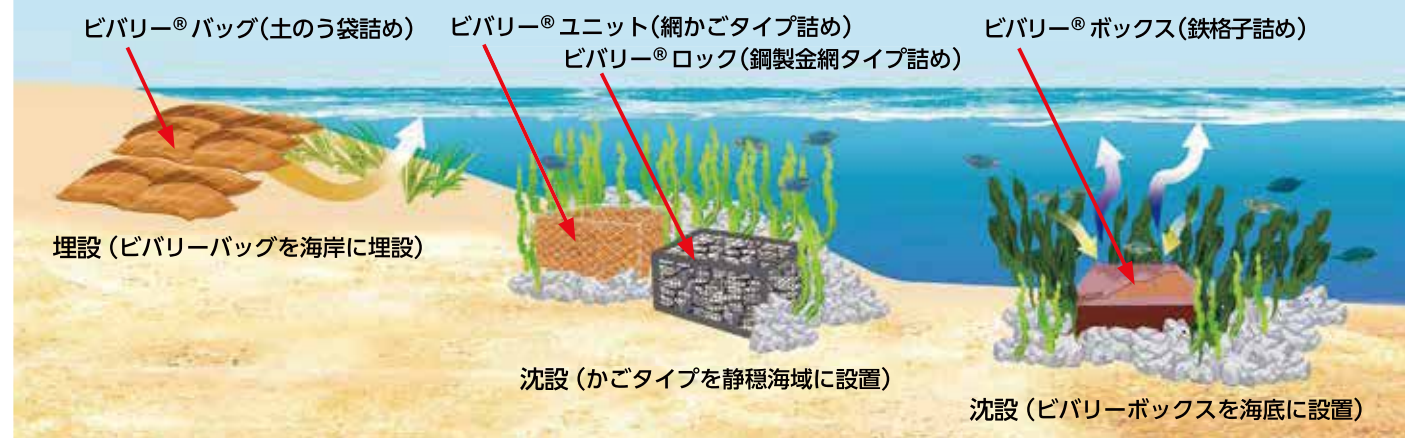
日本テレビ毎週金曜日 20:54~21:00
「ウミコイー今 海に出来ることー」では木村尚氏が監修を務め、日本製鉄はパートナー企業として協賛しています。
(日本製鉄CM放映中)

横浜港内で子どもたちがワカメの育成を通して海洋環境について学ぶイベントを毎年開催。12月に参加者と共に種付け、2月に収穫。23年間で収穫量は約17トンに達しています。

——今後の夢をお聞かせください。

木村 私の夢は東京湾を世界遺産にすることです。経済的に発展しながらも、そこに豊かで美しい海が広がっていたら、素晴らしいことです。これこそ持続可能な社会だと胸を張って世界に発信できます。日本が世界の見本になることは間違いありません。そのくらいの魅力が都会に面する東京湾にあります。

海洋環境に応じた鉄鋼スラグの海域利用技術



ビバリー®シリーズの施工方法



① ビバリーバッグ(ビバリーユニット)
転炉系製鋼スラグと人工腐葉土を混ぜ合わせた腐植酸鉄供給ユニットを海岸線に埋設。



② 大型土のうタイプ(ビバリーユニット)
腐植酸鉄供給ユニットを透水性の袋に詰め、静穏海域に沈設。



③ 網かごタイプ
腐植酸鉄供給ユニットを網かごに詰め、静穏海域に沈設。



④ ビバリーボックス(ビバリーユニット)
ビバリーバッグを孔の開いた鋼製ボックスに充填して海中の岩盤上などに設置。



⑤ ビバリーロック
転炉系製鋼スラグと高炉スラグ微粉末などからつくった石で藻類・生物着生の基質材。



⑥ 藻場用製品(新タイプ)
鋼製金網のなかにビバリーバッグやビバリーロックを入れて、耐波安定性が必要な海域に沈設。



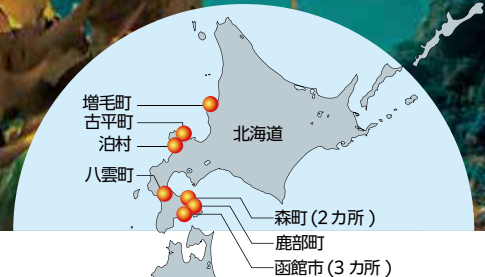
日本製鉄(株)
スラグ事業・資源化推進部
スラグ営業室
赤司 有三 部長代理

「増毛での成果を受けて、全国の漁業協同組合や自治体からオファーをいただけるようになりました。2023年度は21カ所で実証試験を実施しています。実証試験の調整や材料製造・施工はスラグ事業・資源化推進部や各所資源化推進部、日鉄環境(株)、そのほかのさまざまな協力会社の方々、海藻の生長状況の調査と研究データの収集はREセンターが担っており、日本製鉄の総合力を活かしています。毎週連絡会をWebで行い情報を共有化するなか、棒線事業部の河川護岸用網かごにビバリーユニットとビバリー®ロックを入れて藻礁材とするアイデアが生まれるなど、さまざまな海域環境の条件に応じた施肥手法メニューの拡充を図っています」(赤司有三部長代理)

対策と水産振興を目的に海の森づくりに取り組んできました。2014年からは新たに増毛町の別対海岸の海岸線270メートルにビバリー®ユニットを45トン埋設したところ、ホソメコンブの藻場面積が6・5倍の約1・5ヘクタールに広がり、ウニの漁獲量が1・8倍に増加する成果を上げています。

海の森づくり

豊かな恵みをもたらす藻場を蘇らせる



2023年度 藻場造成実証試験した21カ所

磯焼けの原因の一つとされる鉄分不足を解消して豊かな海を取り戻すため、日本製鉄は鉄分を人工的に供給する鉄鋼スラグ製品「ビバリー®シリーズ」を開発し、2004年から全国56カ所の沿岸で藻場を再生する「海の森づくり」に取り組んでいます。2023年度も21カ所の漁業協同組合や自治体と協業して実証試験を行っており、海の森づくりを通して海洋環境と水産資源の改善、地球温暖化の防止への貢献にチャレンジしています。



水産資源の改善に願いを込めて

コンブやワカメなどの海藻、アマモなど海藻類の藻場は、多くの水生生物の営みを支え、産卵場を提供し幼魚を成育する「海のゆりかご」として機能していることに加え、栄養塩類やCO₂を吸収して酸素を供給するなど、海洋環境の改善と地球温暖化の防止に大きな役割を果たしています。四方を海に囲まれた日本では、南北3万5000キロに及ぶ海岸線のうち、5000キロで藻場が消滅する「海の砂漠化」と呼ばれる磯焼けが発生し、現在も年間50キロずつ広がりに続けています。全国各地で豊かな海の恵みが失われ、沿岸漁業に深刻な影響を与えています。

磯焼けの原因は海水温の上昇、水質汚濁、海藻類を食べる魚やウニによる被害、海中の栄養分不足など、さまざまな要因が絡んでいると言われています。なかでも海藻類の生長に欠かせない微量元素の鉄についてみると、海に流れ込む川の上流で森林伐採やダム建設などによって、落ち葉が堆積してきた腐植土(フルボ酸)が鉄分と結びついた腐植酸鉄が、川を通じて海へ流れ込みにくくなっているため、海水中の鉄分が不足していることが原因の一つとなっています。

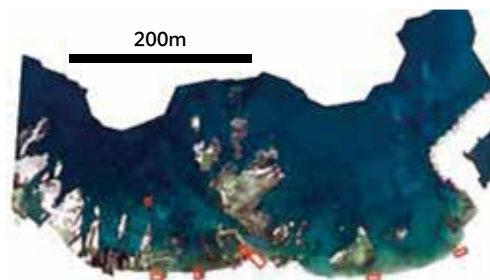
日本製鉄はこのような森と川と海のつながりに着目し、磯焼けが発生している沿岸に鉄分を人工的に供給することで藻場を再生させる鉄鋼スラグを活用したビバリー®シリーズを開発。北海道増毛町では増毛漁業協同組合と共同で、2004年から磯焼け

ブルーカーボンの基礎研究を進める



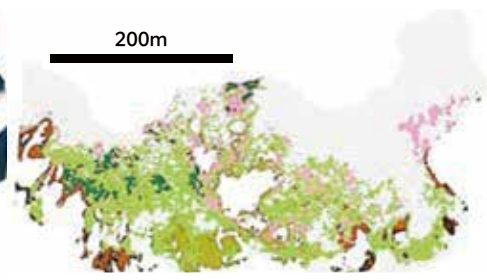
日本製鉄(株)技術開発本部 RE センター・シーラボ (千葉県富津市)

2013年7月衛星画像(ベースライン)

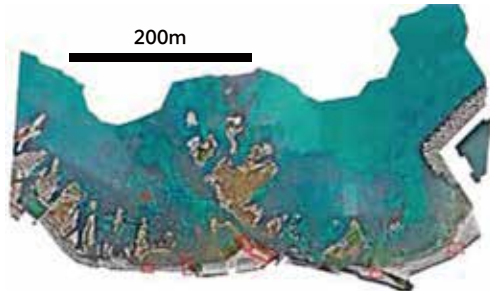


ピバリーユニット施工地点(7地点)

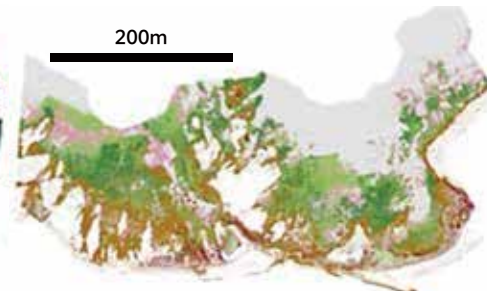
画像解析結果



2023年5月ドローン画像



画像解析結果



藻場面積の解析(北海道泊村)

北海道泊村では古宇郡漁業協同組合と協働体制を築き、海の森づくりの実証試験に取り組んできた。白別海岸では2018年から17トン、照岸海岸では2022年から30トンのピバリーユニットを施工した結果、2023年には施工前と比較して、1.5倍の8.1ヘクタールの海藻藻場(主にコンブ)が造成されていることを確認し、Jブルークレジット認証量は8.5トン-CO₂にのぼった。

- 凡例：
- コンブ
 - コンブ・他
 - ワカメ・紅藻・他1
 - ワカメ・紅藻・他2
 - 紅藻・褐藻
 - 緑藻・他
 - 岸
 - 砂・転石



入津地区(大分県佐伯市)での施工風景

起重機船からピバリーロックを投入(写真右)して海底にマウンドをつくり、その上に藻場用製品(写真中央)を施工。クロメの母藻投入(写真左)も合わせて実施した。

網かごにピバリーユニットとピバリーロックを入れた藻場用製品は2023年12月に大分県佐伯市の入津地区で初めて施工されました。入津地区は豊後水道の南部に位置し、沿岸は主に岩礁で形成されています。岩礁にはクロメやホンダワラなどの藻場が広がり、サザエやアワビ類などの磯根資源が生息しています。しかし近年、磯焼けが進行し、藻場の減少とともに磯根資源の漁獲量も減少傾向にあります。藻場と磯根資源の回復を図るため、他タイプのピバリー製品の試験を過去に実施させていただいた大分県漁協上入津支店・下入津支店とともに、海の森づくりの実証試験に取り組んでいます。

「磯焼けが進むと、磯根資源だけでなく小魚も育たなくなり、浅海漁業や定置網漁にも影響を与えるため、漁業者の皆さんは懸念されていました。私は現場踏査や組合員の皆さまとの対話を重ね、価値観を共有しながら、ともに磯焼け対策に取り組んでいます。今回、入津地区では新施肥タイプを適用し、干潮時でも深さ約5〜6メートル地点の岩礁に、起重機船を用いて鉄鋼スラグ水和固化体人工石(ピバリーロック)280トンでマウンドをつくり、その上に藻場用製品(新タイプ)28トンを実施しました。合わせてクロメの母藻投入も実施しました。今後はさらにカルシア改質材など、日本製鉄の鉄鋼スラグ海域利用技術を複合的に組み合わせ、水産業だけでなく港湾のブルーインフラ構築にも貢献し、日本を元気にすることに尽力していきます」(小野本憲人スタッフ)

鉄鋼スラグ利用の安全性と有用性を科学的に解明

日本製鉄の海の森づくりが漁協や自治体から信頼を寄せられている背景には、技術開発本部 RE センターのシーラボで鉄鋼スラグ利用の安全性と有用性を科学的に解明してきた実績が確かな裏付けとなっています。

安全性の評価については、水底土砂基準に準拠した溶出液の水質分析とバイオアッセイ(生物学的な毒性試験)を実施しました。バイオアッセイは、ピバリーシリーズを東京湾の海水に浸して6時間攪拌し、その溶出液を回収して濃度別に5つの試験水槽をつくり、そのなかにマダイ、クルマエビ、アワビ、ノリなどの対象生物をそれぞれ入れて、96時間培養し、生物の成長速度や異常行動、生死を評価することで、生物にとつての毒性の有無を調べました。この試験方法は水産庁の規定に準拠しています。その結果、海藻や魚介類への安全性を確認することができ、2010年には(一社)全国水産技術者協会が制定した漁場造成・再生用資器材の利用技術認定制度において認定・登録されるとともに、全国漁業協同組合連合会が制定した鉄鋼スラグ製品安全確認認証制度で安全性に関する認証を受けました。

またブルーカーボンに対する有用性については、空中ドローンを使って上空から撮影した藻場の画像に対し、ダイバーによる潜水観察結果を紐づけて画像解析することで、藻場を抽出し、CO₂吸収固定量を算出しています。その結果、北海道増毛町、北海道古宇郡泊村、千葉県君津市沖における鉄鋼スラグ製

ているのかを初めて知りました「陸上の森と同じように海にもCO₂を吸収する藻場があることがわかりました」といった感想が寄せられました。

さらに日本製鉄の海の森づくりを通じた海洋環境の改善・生物多様性への貢献が、世界の美食界からも賛同・共感を呼び、世界的なレストランサイト「LA LEE STE(ラ・リスト)」より2023・24年シーズン LA LEE STE 特別賞・サステナブル環境賞を授与されました。食部門以外からは世界初の受賞となりました。元駐日フランス大使・現フランス永世大使のフィリップ・フォール氏からは「我々には思いつかない、非常に素晴らしい取り組み」とのコメントをいただきました。

「今後もピバリーシリーズだけでなく、海域利用技術であるカルシア改質技術も併用して、さらに海の森づくりを全国へ拡大し、水産振興とCO₂削減へ貢献していきます。また、海は、地域により、海水温度、栄養塩、波の強さ、施工場所の地形など、多様な特徴を持つことから、それぞれの海域に合った技術を提案できることが理想だと考えています。そのためには、数多くの海域で実証試験を続けることで、各地でデータを収集・分析し、ピバリーシリーズの精度を上げていくことが大事だと思っています」(宮架蓮スタッフ)

日本製鉄はこれからも鉄鋼スラグを用いた施肥材ピバリーシリーズを磯焼けの海に設置することを通じて、豊かな恵みをもたらす藻場の蘇らせ、ブルーカーボン生態系を育む海の森づくりによるCO₂吸収の促進を一層推進していきます。



日本製鉄(株) 技術開発本部
先端技術研究所
環境基盤研究部
宮 架蓮 スタッフ



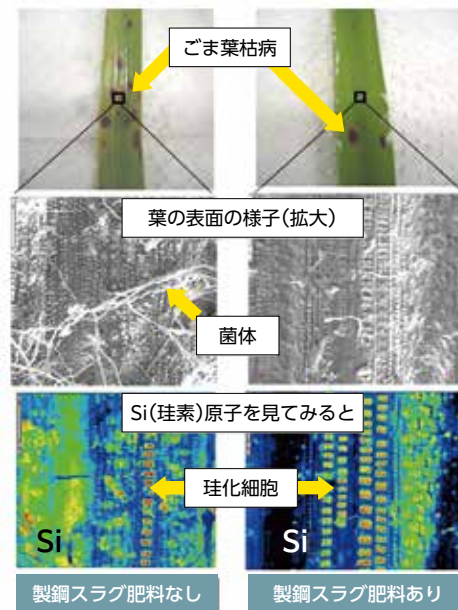
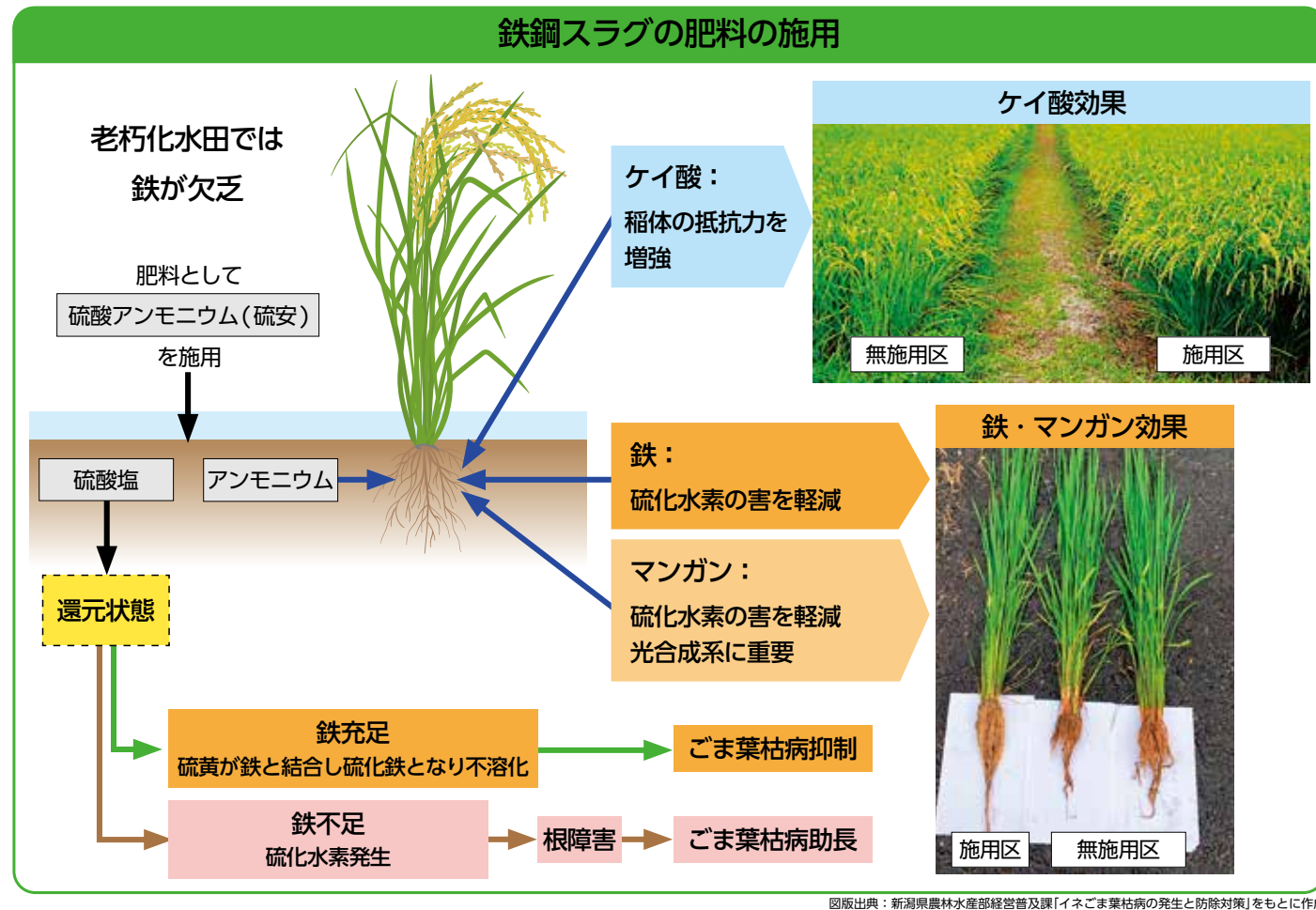
日本製鉄(株)
九州製鉄所大分地区
資源化推進部スラグ室
小野本 憲人 スタッフ



ブルーカーボン授業

効果

土づくり肥料が異常気象に強い農作物をつくる
ケイ酸肥料施用による光合成の促進
鉄分により根を弱らせる硫化水素を抑制



電子顕微鏡によるイネ葉の観察結果
(製鋼スラグ肥料による珪化細胞の形成促進)

一方、キャベツやブロッコリー、ハクサイなどのアブラナ科野菜の産地では、病原菌が根に感染する根こぶ病の発生が問題となっています。この根こぶ病は、アルカリ分を土壌に施用してpHを上げることによって発病を軽減することが知られています。鉄鋼スラグ肥料は、従来の石灰肥料に比べてカルシウムの溶出がゆっくりでかつ流亡しにくくpH持続性が高いという特徴を持っています。また鉄分やマンガン、ホウ素などのミネラル分が含まれており、その栄養が農作物を元気にします。

吸収し、良質なお米が収穫できます。

また最近では、稲にごま状の斑点が現れるごま葉枯病や、穂の籾に暗緑色の病粒が生じるイネ稲こじ病などの病害が問題になっています。土づくりをしつかりしていれば、病害虫に強い健康で丈夫な稲が育成されます。

鉄鋼スラグ肥料

農作物の品質・収量向上で農家の経営を守り、
食料自給率の向上に貢献

農作物の栄養分となる肥料は、作物生産において必要不可欠な農業資材の一つです。近年、世界的な穀物需要の増加やエネルギー価格の上昇に加えて国際情勢の不安定化により、肥料原料の国際価格が高騰しています。また、異常気象はお米をはじめ日本の農作物の品質・収量の低下を招き、農業経営に大きな影響を与えています。肥料・農作物の安定供給、食料自給率の向上に関心が集まるなか、高温障害などの異常気象に強い水稻をつくるため、鉄鋼生産の副原料であり国内での安定した原料調達が可能な鉄鋼スラグ肥料が注目を集めています。



「肥料の品質の確保等に関する法律」
(旧肥料取締法)で規定された肥料
として長年利用されてきた

鉄鋼スラグを原料とする肥料は、農林水産省が定める「肥料の品質の確保等に関する法律」(旧肥料取締法)に規格が定められており、高炉スラグや製鋼スラグは肥料原料として長年活用されています。なかでも製鋼スラグはケイ酸、カルシウム、マグネシウム、マンガンに加えて、鉄分、リン酸などを含有しており、稲作や畑作用の肥料として幅広く利用されています。

農地の生産力を高め、農産物の品質・収量の維持・向上を図るうえで、近年ようやく重視されるようになってきたのが土づくりです。農林水産省の調べによると、水田土壌にケイ酸不足の傾向が見られ、ケイ酸施用による土づくりが必要と指摘されています。お米の収量1ヘクタール当たり6トンお米を生産する水田では、約1トンものケイ酸を稲が吸収します。ケイ酸は稲の根から吸収されると葉の表面に珪化細胞を形成し、葉をまっすべ立たせ光が葉の根元近くまで当たるように受光性を高めます。その結果、光合成がより活発になり、光合成によってつくられた栄養分が根や籾へとしっかり充填されます。また、葉同士がこすれ合ってでるすり傷や、強風による倒伏を軽減します。鉄分は根を弱らせる土壌中の硫化水素の発生を抑制し、その結果健康な根は栄養分を

製造工程

鉄鋼スラグ肥料ができるまで



産業振興(株) 製造部
伊藤 修一 部長



産業振興(株) 営業部
川島 雄幸 部長

出荷

土づくり
土壌改良



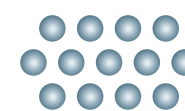
成分分析

品質保証値の維持
新製品へのフィードバック



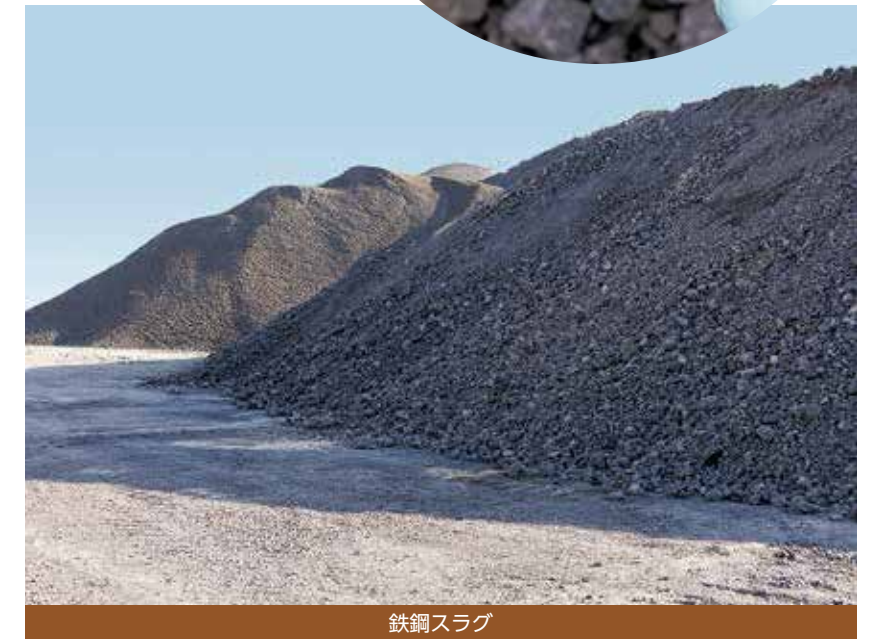
粉砕・混練・造粒

微粒子粉砕・適正配合
独自ノウハウによる高品質生産



材料仕入れ

高炉スラグ
製鋼スラグ



鉄鋼スラグ

造粒

出荷



土から得た恵みは土に還す

日本はほとんどの化成肥料の原料を海外からの輸入に依存しています。農林水産省によれば、世界的に肥料の消費量は年々増加しており、世界の肥料需要量は1億8000万トンを超えています。そのうち日本の使用量は0・5%に過ぎず、円安もあり今後は肥料原料の調達そのものが難しくなる可能性が危惧されています。一方、日本の農業経営において経営費に占める肥料費の割合は約6・13%に達し、近年の肥料価格の高騰が農業経営に大きな影響を与えています。日本の食料安全保障の観点から、肥料原料の輸入依存からの脱却、国内資源の利用拡大が求められています。

鉄鋼スラグ肥料は長年、鉄鋼スラグに含まれる肥料有効成分を活かして、農業生産の向上に貢献してきました。産業振興(株)では、日本製鉄名古屋製鉄所の鉄鋼スラグを加工して土づくり肥料「農力アップ」「ミネカル」を生産、J A全農(全国農業協同組合連合会)を通じて主に中部、近畿、関東、南東北各地の農家に供給しています。

「産業振興は「土から得た恵みは土に還す」という考えのもとに、鉄鋼スラグを原料に肥料事業を展開してきました。鉄鋼スラグは天然鉱物の鉄鉱石と石灰石、コークス(石炭を蒸し焼きにしたもの)を原料とする鉄の製造過程で生産される副産物です。資源に恵まれない日本にとって、国内の製鉄所で持続的に生産される鉄鋼スラグは貴重な国産資源なのです。

農地は何年も作物を育てていると、土壌はどんどん痩せていきます。足りなくなった成分は、肥料などで補わないかぎり、元には戻りません。人のからだにビタミンやミネラルなどが必要のように、稲にもバランスのとれた栄養分が必要です。痩せた土壌に不足した成分をしっかりと補うのが土づくりであり、その土づくりに最も適しているのが、産業振興が提供している「農力アップ」「ミネカル」の鉄鋼スラグ肥料です(川島雄幸部長)

日本製鉄名古屋製鉄所から運ばれてきた鉄鋼スラグは、産業振興名古屋肥料工場で一旦粗粉砕され、磁選機で地金を選別したあとさらに微粉砕され、そのまま袋詰めされるものと造粒したのち袋詰めされるものがあり、製品として出荷されます。土づくり肥料は収穫後の秋から田植え前の春の間に田起こしなどで土に混合されるため、その時期に合わせて生産・出荷されています。

「産業振興は数十年にわたり研究・改良を繰り返し、独自のノウハウを蓄積し製品を開発してきました。生産効率を高めるため一から生産工程を見直し、お客様のニーズに応じた成分との相性を見極めた繊細な配合によるオリジナル製品の生産を可能にしています。さらに粒子径をコントロールすることで肥料効果が高く持続性のある製品の製造を実現しています。これからも厳格な品質管理のもと、農地の土壌改善に役立つ鉄鋼スラグ肥料を生産し、日本の農業発展に貢献していきたいと考えています(伊藤修一部長)」



農事組合法人かみはら山水農園
今井 登志雄 さん(左) 河原 一馬 さん



事例

かみはら山水農園 良質なお米を育む鉄鋼スラグ肥料

米づくりは播種から収穫まで1年がかりの仕事です。秋に田んぼの土を採取してpHを測定し、必要量の農力アップを3月、4月の田起こしで土と混ぜ、土づくりを行います。

雨が続く7月から台風がやってくる9月まで、稲作にとっては厳しい季節です。低温多雨が続くと、いもち病の発生が懸念されるため、田んぼを巡回して早期に発見し、薬剤による防除が重要です。また気温が日中で約35℃、夜間でも約30℃を超えると、稲に高温障害が発生する可能性があります。水をかけ流しにして地温を下げ、稲の吸水が蒸散に追いつかず枯れてしまわないよう生育状況に注意しています。

このようにさまざまな気象の変化に対応しながら丹精込めて育てた稲は、10月になると栄養分をしっかりと溜め込み、稲穂が

気象の変化への耐性ができる

たところ、『農力アップ』の話を聞きました。それまで使っていた肥料と効能に差がなく、費用対効果が良く、大量購入が可能であることから翌年から使い始めました。肥料原料の鉄鋼スラグができる日本製鉄の名古屋製鉄所と「農力アップ」がつくられている産業振興の肥料工場を見学しました。とても大きな製造現場でしたが、しっかり品質管理されていることを知り、安心して使える肥料であることがよくわかりました(今井さん)



入水路を清掃する今井さん



田んぼを巡回する河原さん

生産したお米がギネス認定の世界最高米に幾度も選定された経験を持つ農事組合法人かみはら山水農園では、土づくり肥料に産業振興の「農力アップ」を使っています。どんな想いを込めて米づくりに精を出されているのでしょうか。岐阜県下呂市の同農園を訪ねました。

田んぼを守りたい

日本三名泉の一つに並び称される下呂温泉から、さらに山の奥へ車で15分ほど走ると農村集落が現れます。標高500、700メートルの高冷地の澄んだ空気と山々からの冷たく清らかな水があふれる山間で、かみはら山水農園は水田70軒分10ヘクタールを預かって稲作を専門に行っています。

「1986年に私がほ場整備の組合長を務めていたとき、すでに高齢化が進み稲作をあきらめる農家が多い地域の現状を目の当たりにしました。田んぼを荒らしたくない、地域を守りたいという想いから、地域の田植えや稲刈りを受託するようになったのがきっかけでした。稲作は兼業農家の父親の背中を見て育ったので、まったくの素人ではありませんでしたが、消費者から支持されるおいしいお米を提供しようといういろいろ試行錯誤しました。それまで営んでいた自動車の販売・修理業を長男に任せてから本格的に稲作に従事するようになりました(今井登志雄さん)」

いろいろな試行錯誤の1つが肥料選びでした。おいしいお米をつくるためには土づくりが大切です。その基本となるのが肥料です。しかし、肥料費は経営において大きなウェイトを占めるため、今井さんを悩ませていました。

「2004年に県の指導員の方に相談し、農力アップを使い出してから、稲に気象の変化への耐性ができ、米の品質や食味の評価が高くなりました。一生懸命努力すれば夢はかなうものです(今井さん)」

かみはら山水農園のお米は、4年連続で米・食味分析鑑定コンクール国際大会で金賞を受賞し、2016年・19年・21年にはギネス認定の「世界最高米」原料米にも選ばれました。今井さんの後を継いで、かみはら山水農園の代表理事に就いた河原一馬さんは次のように抱負を語ります。

「さまざまなお米のコンクールで認めていただき、お客様にお届けするお米の品質が高い、おいしいという評価をいただくことで自信につながっています。順調に見えますが、課題もあります。例えば地球温暖化の影響で、下品でも夏は高温の日が続く、コシヒカリの栽培が厳しくなっています。農力アップを使うなどなんとか凌いでいますが、近い将来暑さに強い品種への切り替えを行わなければならないかもしれません。また経営を安定化させるためには、より多くの消費者の皆さんに、かみはら山水農園のお米のおいしさを知ってもらわなければなりません。YouTubeやXなど自ら情報発信できる媒体を積極的に活用する試みを始めました。これからも新たなチャレンジを続けながら、良いお米づくりに精進していきます」



フレッシュアーティスト賞／ヴァイオリニスト
金川 真弓氏

(プロフィール) **金川真弓** (かながわ・まゆみ) 1994年ドイツ・フランクフルト生まれ。4歳から日本でヴァイオリンを始め、その後ニューヨークを経て、12歳でロサンゼルスに移る。2018年ロン＝ティボー国際音楽コンクール第2位入賞および最優秀協奏曲賞、2019年チャイコフスキー国際コンクール第4位を受賞し、一躍注目を集める。現在はベルリンを拠点に演奏活動を展開。ハンス・アイスラー音楽大学でコリヤ・ブラッハーに、また名倉淑子、川崎雅夫、ロバート・リプセットの各氏に師事。これまでにブラハ放送交響楽団、マリンスキー劇場管弦楽団、ドイツ・カンマーフィルハーモニー管弦楽団、NHK交響楽団、読売日本交響楽団、東京都交響楽団など国内外の多くの交響楽団と共演を果たしている。室内楽やアウトリーチでは、トランス＝シベリア芸術祭やヴェルビエ音楽祭等に出演するほか、トナリ・ツアーズのドイツ・ツアーに出演した。使用楽器は、日本音楽財団貸与のストラディヴァリウス「ウィルヘルミ」(1725年製)。

目と耳をしっかりと開き、
感度を高くして新しい挑戦をしたい。



1999年、名倉先生と最初のころのレッスン



2004年、石川アカデミーにて恩師の川崎先生と
2011年、アスペン音楽祭でリプセット先生と



ベルリン・ハンス・アイスラー音楽大学でクアルテットのリハーサル



ブラッハー先生とのレッスン



2018年、ロン＝ティボー国際音楽コンクール授賞式でヴェンゲーロフ氏と握手を交わす



ブラッハー先生のクラスでの集まり



2018年、ブラッハー先生のクラスRBBKulturの収録にて



2023年、チェコのビルゼン・フィルハーモニックとバツェヴィチのコンチェルト



特別賞／音楽プロデューサー
平井 満氏

(プロフィール) **平井満** (ひらい・みつる) 1949年神奈川県出身。1990年鶴沼室内楽愛好会の結成に参加。教員を続けながら、2009年より代表として「鶴沼サロンコンサート」の企画・運営に当たり、2010年には会として神奈川県地域社会事業賞を受賞した。2022年4月には第400回を迎え、現在では日本を代表するサロンコンサートとして、全国紙やNHKでも紹介されている。その経験を活かし、2008年には横浜楽友会を設立し、2010年より代表。また、2011年には海老名楽友協会の設立にも参加するなど、神奈川県内の公共ホールでのコンサートの企画・運営にも当たっており、年間30公演を超えるコンサートの開催に携わっている。著書に「クラシックコンサートをつくる。つづける。～地域主催者はかく語りき」(渡辺和氏との共著、水曜社)。2019年第6回「JASRAC音楽文化賞」受賞。横浜楽友会代表、鶴沼室内楽愛好会代表、海老名楽友協会代表代行、音楽プロデューサー協会幹事。

続けることが大事。
自分が聴きたいコンサートもこれから。



2011年6月14日の
鶴沼サロンコンサート
300回記念コンサート



ブラジャーク・クアルテットの
ベートーヴェン・プロジェクト



2014年12月14日の
ひまわりの郷にて。
フォーレ・クアルテット



サルビアホール
3階音楽ホール



2014年5月24日のひまわりの郷にて。
ロベルト・ホルの《冬の旅》



2022年4月26日の鶴沼サロンコンサート
第400回記念コンサートにて。堤剛氏



鶴沼サロンコンサートの
会場「レスブリ・フランセ」 平井氏が司会をしている様子

楽器というより自分の声に近い感覚

「このたびは受賞おめでとうございます。金川さんと音楽の出会いからお聞かせください。」

金川 プロではありませんが、両親ともクラシックが好きで楽器を弾いていました。父は3人兄弟ですが、父だけヴァイオリンを習わせてもらって、他の2人の叔父はお金がかかるから空手だったそうです(笑)。私は3歳で母にピアノを習い、4歳からヴァイオリンを習いました。

「ヴァイオリンを始めたきっかけは何ですか。」

金川 両親の勧めです。ヴァイオリンはピアノと違って初心者として音を出すのが難しいのですが、最初から良い先生に恵まれたこともあって続けることができました。ヴァイオリンという楽器は自分の体に沿わせるようにして弾きます。声帯に近い場所に密着させるので、長年やっているとなると楽器というより自分の声に近い感覚になります。弓も自分の腕が伸びたような感じですね。

「日本、ドイツ、アメリカと多文化のなかで育ったことは、ご自身にどんな影響がありましたか。」

金川 私はアメリカで育ちましたが、両親の方針で家では日本語を話していましたし、日本の価値観を家では教わりました。ただ、現地の学校に通っていたので、そこはアメリカ。日本だと周りに合わせるものが求められますが、アメリカでは「あなたはスペシャルな存在だからちゃんと自己主張しなさい」と言われる。家と学校で教育方針が違うわけです(笑)。音楽は自分のエモーションを膨らませる芸術なので、そうした対照的な文化のなかで育ったことは、やはり自分の音楽性に影響を与えていると思います。

「尊敬している作曲家を教えてください。」

金川 たくさんいるのでなかなか1人を挙げるのは難しいのですが、子どものころから好きなのはブラームスです。ドイツとオーストリアで活躍した作曲家です。それとバルトークも好きですね。ハンガリーで生まれた作曲家で、東欧の民族音楽の要素を取り入れた作品を書きました。2人に共通しているのは、リズムや旋律など音楽の構造を緻密に計算しながら、同時に感情的な要素も上手に組み込んで作曲しているところ。そこはすごく惹かれますね。

小さなコンサートが著名演奏家を呼べる理由

「平井さんが代表を務める鶴沼室内楽愛好会の「鶴沼サロンコンサート」は、今や日本を代表するサロンコンサートとなっています。著名な演奏家も多数出演しています。」

平井 おかげさまで30年以上続けることができました。海外のアーティストにもたくさん出てもらいました。ソプラノ歌手のエディット・マティス、ピアニストのハリナ・チエルニーーステファンスカ、チェロのピーター・ウイスベルウエイ…挙げ出したらきりがありません。

「地方で、しかも会場は小さなレストランであるにもかかわらず、そうした演奏家を呼べるのはなぜでしょうか。」

平井 我々は隙間産業なんです。昔は日本の音楽事務所が海外の演奏家を招聘する場合、1〜2回の公演では採算が合わないの、だいたい5公演分のギャランティを払って来てもらっていました。ただだいたい4公演くらいしか組めなくて、すると1公演余る。だったら「鶴沼でどうですか」と声をかけるわけです。「ギャラはあまり払えませんが」と言っても(笑)。しかもレストランの定休日に合わせてこちらのコンサートは火曜日。通常のホールでのコンサートは週末なのでスケジュールも空いているし、だったら「いいよ」と言っていただけなんです。

「現在は日本人の著名な演奏家のコンサートも多いですね。」

平井 はい、最近は海外の演奏家は少なくなっていて、日本人が中心になっています。これは、コンサートが400回を超えて日

第34回 日本製鉄音楽賞 受賞記念コンサート 7月11日に紀尾井ホールで開催

7月11日、紀尾井ホール(東京・千代田区)で第34回日本製鉄音楽賞の受賞記念コンサートが開催され、将来を期待される優れた演奏家に贈られる「フレッシュアーティスト賞」と、音楽文化の発展に大きな貢献を果たした個人に贈られる「特別賞」を受賞した2人が舞台上に立ちました。

「日本製鉄音楽賞」は、日本の音楽文化の発展と、将来を期待される音楽家のさらなる活躍の支援を目的として日本製鉄が創設したものであり、1990年の創設以降、毎年、受賞者への贈呈式と受賞記念コンサートを開催しています。なお、贈呈式は、これに先立つ3月18日に行われています。



第1部では、平井氏による受賞記念トークが行われました。受賞発表以降、お祝いの言葉や祝電、花束を数えきれないほどいただいたと反響の大きさを語る平井氏。今まで企画してきたコンサートでは純粋に「自分が聴きたいと思う曲・音楽家」を選んで楽しそうに語る言葉の端々にクラシックへの愛情が感じられました。最後には「続けなければ定着しない」と、今後もクラシックのために粉骨砕身するとの強い想いを語りました。



第2部では、金川氏による演奏が行われました。前半はバッハを取り上げ、最高峰の1つといわれる名曲を超絶技巧と確かな技術力で弾き、繊細で澄んだ音、軽快で躍動感のある音、激しく重々しい音、重厚で豊潤な音を、時には複数の音を重ねながら、曲の持つさまざまな感情を圧倒的な表現力で奏でました。バッハ、またプーランクはファシズムのもとで世界大戦の間に書いた曲、今の世界の状況を重ね選曲しました。これからも演奏をとおして、機械と計算が蔓延している社会のなかで芸術のヒューマニズムを伝えていきたい、と語りました。

新旧フレッシュアーティスト賞 受賞者による「響演」

今回の受賞記念コンサートでは、金川氏と交流が深く、第13回(2002年度)フレッシュアーティスト賞受賞者であるピアニストの小菅優氏が友情出演されました。「今日ここで小菅さんとエンジョイできて嬉しい!」と満面の笑みで語った金川氏。小菅氏と共に奏でる音色は多彩な表情を持ち、お二人の力強く豊かな感情表現で紡がれる圧巻の演奏に観客は酔いしれ、演奏後は割れんばかりの拍手がホール中に鳴り響きました。



本演奏の様子は日本製鉄ホームページでオンライン配信しています。
<https://www.nipponsteel.com/csr/social/music/prize.html>



本の演奏家の皆さんに「あそこは自分たちが好きなように演奏できる場だ」と認識されるようになってきたからです。こちらは何をやってももらってもかまわないという方針なので、ほかのホールではできないこだわりのプログラムを組める。そこが支持されていると思います。

—— 鶴沼だけでなく、横浜市や海老名市などの公共ホールでもコンサートをプロデュースされています。

平井 私 は教員を40年やって、定年になって再雇用も考えたのですが、給料が減るのと同じ仕事をやるのはいやだなと(笑)。じゃあ好きなことをやるうと思って、まずは自分の地元である横浜市港南区の「ひまわりの郷」というホールでコンサートシリーズを始めました。それがうまくいったので、今度は海老名でやってほしいと声がかかり、次は横浜市鶴見区のサルビアホールと、どんどん活動が広がっていきました。

コンクールは自分にとって学びの場

—— これまでチャイコフスキー国際コンクールやロンドンティボ国際音楽コンクールなど多くのコンクールで入賞されていますが、金川さんにとってコンクールとはどんな存在でしょうか。

金川 チャイコフスキーとロンドンティボだけでなくさまざまなコンクールに出場しています。演奏に順位をつけることに対しては複雑な思いもあるのですが、世界中から同じパッションを持った演奏家が集まってチャレンジするという意味では、とても楽しいし学ぶことが多い場だと思います。とくにチャイコフスキー国際コンクールはモスクワ音楽院で開催されるのですが、ここは非常に歴

史ある学校で、著名な音楽家を数多く輩出しています。彼らが歩いたのと同じ廊下を歩いたり、レッスンした部屋を使わせてもらったり、貴重な体験をすることができました。

—— 世界各地で演奏されていますが、聴衆の雰囲気は国によって違いますか。

金川 違いますね。とくに日本は静か(笑)。皆さんとても集中して聴いてくれます。慣れてないと最初は緊張しますが、こちらでも集中できるのでありがたくもあります。あとはホールの音響も日本はとても良いですね。ドイツだと、ホールだけじゃなくてバーや工場を改装したクラブなどで演奏することもあります。そこはふだんクラシックを聴かないお客さんでもいて、いろんな人がまざっていて面白い。そういう雰囲気も好きですね。

—— 最後にこれからの抱負をお聞かせください。

金川 はっきりとした1つの目標を掲げるというより、常に目と耳をしっかりと開いて感度を高めていろんなことにチャレンジしていきたいと思っています。あとは、今、世界的に女性やマイノリティの作曲家にも光が当たるようになってきています。それはすごく良いことだと思いますし、才能はあるけれど埋もれた作曲家の作品を聴衆の皆さんに届けていきたいと思っています。

—— 儲からなくていい。でも赤字は出さない

平井さんはまさに手づくりでコンサートをプロデュースされてきたわけですが、活動をしていく上で大事にしていることは何ですか。

平井 長くやっているといういろいろあります。震災

もコロナもありました。それはどうしようもないんです。ただ、そうした出来事に遭遇しても続けていくことが大事で、そのために赤字を出してはだめなんです。そもそも儲かりはしませんが、なんとか赤字を出さずに運営してお金を少しでも貯めておく。実際、そのおかげでコロナも乗り切れました。続けることがいちばん大事です。

—— 続けるためにどんな工夫をされているのでしょうか。

平井 日本は全国に良いホールがたくさんあります。東京や大阪に比べると頻繁にクラシックのコンサートをやっているように思うかもしれませんが、地方ではぜんぜんやっていない。なぜなら赤字になるからです。するとますますやらなくなるわけです。でも、実はクラシックは習慣性が重要で、定期的に聴くようになるとちゃんと足を運ぶようになる。その習慣性をどうつけるかがポイントなんです。だから年に1〜2回開催するだけではなく、私の場合は最低でも年に4回は足を運んでもらえるようにセット券で販売することが多いです。海老名市のホールは、中規模のホールとして日本でも最高峰のホールですが、クラシックは全然やっていなかった。それでも3年4年と続けていくうちに定着していくんです。

—— 最後にこれからの抱負をお聞かせください。

平井 やっぱ引き続きのことですね。私は基本的に自分が聴きたいコンサートを手がけてきましたし、実際に自分で聴きます。これからも自分が聴きたいコンサートのプロデュースを続けていきたいですね。

(このインタビューは、3月18日に行われました)

世界は鉄で



できている。

朝日のように赤く輝く鉄が、きょうも製鉄所で生まれています。長い歴史の中で、鉄を使い文明を築いてきた人類。「軽い鉄」「強い鉄」「環境にやさしい鉄」など、世の中のあらゆるモノを進化させるために、日々、鉄の進化も続いています。



スペシャルサイト



NIPPON STEEL



日本製鉄