

# 特集号「製鋼スラグを栄養源として利用した海洋植物プランクトン増殖によるCO<sub>2</sub>固定化」

日野 光兀\*

Enhancement of Photosynthetic CO<sub>2</sub> Fixation by Marine Phytoplankton  
with Steelmaking Slag as a Nutrient Source

Mitsutaka HINO

本特集号は、平成11年3月に発足した、日本鉄鋼協会社会鉄鋼部会傘下の「製鋼スラグを栄養源として利用した海洋植物プランクトン増殖によるCO<sub>2</sub>固定化研究会」の研究成果を纏めたものである。

本研究会発足の動機は以下のものである。大部分の種類が単細胞とみなせる海洋植物プランクトンは、太陽光とCO<sub>2</sub>を利用する光合成で、1日で1、2回細胞分裂を起こし、増殖速度は極めて早い。その時プランクトンが体内に取込む栄養素は元素比で、Fe:P:Si:N:C:O=0.001:1:15:16:106:212である。すなわち、鉄を海水中に1モル供給すると、もしこれをすべてプランクトン増殖に利用できたとすると、その体内にCO<sub>2</sub>を106,000モル吸収できることになる。しかし実際の海域では、海域により、増殖のために必要な、ミクロ栄養塩である鉄や、マクロ栄養塩であるりん酸、珪酸、アンモニア、硝酸などのイオン濃度が極端に不足していて、それらの貧栄養素の供給が律速となり、増殖するのが困難となっている。製鋼スラグは酸化鉄、りん酸、珪酸などから構成されているイオン性結晶なので、これらの構成成分を海水に溶出できれば、大気中のCO<sub>2</sub>低減が効果的に行われることになる。従って、製鋼スラグの有効利用を海洋プランクトンの増殖用栄養源として利用し、大気中のCO<sub>2</sub>を大量に固定化し、地球環境保護対策のために組込む提案をしようとした。

本研究会は日本鉄鋼協会に所属する鉄鋼各社からの委員で構成されたのはもちろんであるが、とても学際的なテーマを取扱っているために、多くの海洋学者のご指導を仰いだ。そこで、本来日本鉄鋼協会の会員ではなかったこれらの人達にご無理を願って、本会員になって頂き、研究会へご参加願ひ、共同研究を推進してきた。この度、本研究会の活動を平成15年2月に終了するにあたり、本協会論文編集委員会の許可を頂き、上記研究会の最終報告書発行に先立ち、成果を本特集号として発刊することになった次第である。

この4年間の本研究会で得られた成果を要約すると次の

ようになる。鉄鋼スラグの冷却速度の違いによる結晶の状態分析、海水へのスラグ成分溶出特性と結晶相との関係を明らかとした。また、4.5トンの大型水槽へ汲み上げた湾内海水中に溶存する窒素と、製鋼スラグ起源の海水への溶出りん、珪素、鉄などのプランクトン増殖への効果調査実験をおこない、ピーカーテストで確認した、鉄鋼スラグ起源の栄養塩を利用した海洋植物プランクトンの増殖効果を大型水槽でも明確に実証した。更に、海洋植物プランクトンの中でも珪藻類プランクトンの増殖が優先的に起こることが判明し、その効果として赤潮対策等にも有効である可能性が考えられてきている。更に鉄鋼スラグを原料として製造したテトラポットや小型漁礁の海洋への設置試験でも、海草やこれを餌とする貝類等の動物増殖効果が確認された。研究会で行った、一週間に亘る2回の大型水槽でのスラグの溶出実験では、環境有害物質の溶出量は環境基準以下であることを既に確認しているが、今後、スラグ中の環境規制元素の海水への溶出挙動の把握を更に詳しく調査し、より長期に亘る実験において、スラグに含有される成分が海水中に溶出したときの、生態系に及ぼす影響を調査する必要がある。これから、この種の実験を国内で行う場合は漁業権に関連する問題を、国外で行う場合は対象国の許可、協力を得るための法案を十分に考慮する必要がある。

研究会委員一同、本来ならば、オリジナル論文を英語で書いて世界に向けて発表し、その成果を世に問いたいところであったが、研究会の主査として無理をお願いし、日本語で書いて頂き、研究会での成果を本協会会員全員と共有したいと願った次第である。会員の皆様からの、読後の率直な評価とご批判を頂くことを切にお願いしたい。

最後に、委員として本研究会へ参加して頂き、本会委員の研究に多くのご教示とご指導をして下さいました、東京大学海洋研究所野崎義行教授が平成15年1月急逝されました。この紙面をお借りして御礼とご冥福をお祈り申し上げます。