

# 鉄鋼環境基金ニュース

2011年9月14日

第50号

## 掲載内容

1. 助成研究成果報告会を開催（7月29日）
2. 第2回 助成研究表彰式・受賞記念講演会を開催（9月12日）

## 1. 助成研究〈副産物分野－鉄鋼スラグ－〉成果報告会の概要

2011年7月29日（金）13:00～17:20、恒例となりました助成研究成果報告会を東京都中央区八重洲の田中八重洲ビルにて開催いたしました。本報告会は当初3月18日に開催する予定でしたが、大震災により開催を見合わせておりました。関係各位の強い開催要望もあり、この度の開催となりました。

当日は、JFEスチール(株)環境管理部の沼田様に座長を務めていただき、副産物分野の鉄鋼スラグに関する4件の研究報告が行われました。鉄鋼業界の関係者だけではなく各方面から60名を超える方に参加いただきました。各研究報告のあと、活発な質疑が行なわれ、内容の濃い報告会になりました。

### 1. 鉄鋼スラグを用いた環境にやさしく地震に強い盛土工の研究開発

神戸大学大学院工学研究科 市民工学専攻 教授 澁谷 啓

#### ＜研究目的＞

本研究は鉄鋼スラグを用いて新しい盛土工の研究開発を目指している。この新概念の盛土工は既存の盛土工と比較して、耐震性および防水性の2点で優れているのが特徴がある。研究課題を具現化するために、まず、盛土材料となる鉄鋼副産物の材料特性に関して各種のスラグ（水砕スラグ、製鋼スラグ、電気炉スラグ）とアッシュストーン（2つのメーカーの製品）の材料特徴を明らかにする必要がある。次に、それらの材料と補強材（ジオグリッド）の引張り抜き特性を把握して補強メカニズムを解明しつつ、最終的には基礎データを根拠にして室物大型盛土試験を計画している。



#### ＜研究成果＞

鉄鋼スラグ盛土には、澁谷ら（2008）が提案した「ジオシンセティックス排水材を用いたL型排水盛土防水工」を併用する。このとき、鉄鋼スラグ盛土をL型排水材、上面の舗装、前面の化粧壁で囲み完全に防水する。この仕組みがうまく機能すれば、スラグ盛土への水の浸透が防止されるため、現在、鉄鋼スラグ製品の土木分野への利用の足かせとなっているアルカリ性水の浸出の懸念がない。この簡単な仕掛けが、本提案工の最大の特長である。一方、盛土中にジオシンセティックス排水材を用いる場合、長期的に安定した通水能力の確保が必要となる。スラグ盛土の中にジオシンセティックス排水材を敷設して、その排水能力を担保するためには、耐圧性能と目詰まりの2点をクリアしなければいけない。2009年度（2年中の1年目）は各種スラグ材料を用いた試験を実施し、各種スラグとスラグ混合土の物理特性、水理特性、環境影響及び強度特性を把握した上、使用スラグの粒度・粒径に最適なジオシンセティックス排水材を研究開発した。

## 2. 鉄鋼スラグの環境安全性の評価と、持続可能な土木資材利用の推進

京都大学 大学院地球環境学堂 地球親和技術学廊 教授 勝見 武

### <研究目的>

鉄鋼スラグの有効利用における環境安全性、持続可能性を確保するための課題として、①持続可能な利用用途の開拓、②フッ素等の微量化学物質の長期的挙動と環境影響評価の考え方の確立、の2点が挙げられる。本研究はこれらの課題の解決に学術的に貢献することを目的とし、土地造成をはじめとする大規模な地盤材料としての利用シナリオを想定して、現場条件を考慮した微量化学物質の長期的な溶出特性の評価と、環境リスクに基づく環境安全性の評価と適切な利用形態を議論したものである。さらに、海域環境で利用した際の微量化学物質の挙動に及ぼす影響を海水中に存在する共存イオンの影響に着目して実験的評価を行った。



### <研究成果>

現場を想定したカラム溶出試験の結果、フッ素の溶出量は、スラグの種類を問わず累積流量に支配されるが、溶出浸透流速の影響度も高いことから、現場の条件を考慮した試験条件の設定が必要であることが示された。路盤材料としてスラグを利用した場合を想定して、雨水浸透に起因するフッ素の周辺環境への流入フラックスを算定し、地下水を飲料摂取した場合の人体への健康リスクの観点から環境安全性を評価する手法を示し、環境リスクへの影響因子を整理した。さらに、海洋環境下での利用を想定し、海水に接触した場合の微量化学物質の溶出挙動を各種共存イオンが及ぼす影響に着目して検討した。純水に接触する場合と比較して全クロムの溶出が増加した一方、フッ素、バナジウムについては大きな変化がみられなかった。また、海水中の共存イオンである  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  が溶出を促進させる効果を有することが示された。

## 3. コンクリート用ステンレススラグ骨材における化学物質の長期安定性と耐久性に関する研究

戸工業大学 工学部 土木建築工学科 准教授 阿波 稔

### <研究目的>

ステンレス業においては、ステンレスの製鋼を行う工程で、多量のスラグ（以下、「ステンレス鋼酸化スラグ」と呼ぶ）が発生する。そのため、十分な管理を行った中で有効利用されているが、含有されるふっ素の溶出が懸念されるなどの理由で資源化できていないものも存在し、廃棄物として最終処分されているのが現状である。本研究は、ステンレスの製鋼を行う工程で発生するスラグをコンクリート用骨材（細骨材および粗骨材）として適用することを目的とし、ステンレス鋼酸化スラグの物理的品質、コンクリート中における化学物質の安定性、フレッシュコンクリートおよび耐久性を含めた硬化コンクリートの性能などについて検討を行ったものである。

### <研究成果>

ステンレス鋼酸化スラグの物理的品質について検討した。そして、ステンレス鋼酸化スラグを用いたフレッシュコンクリートの性質、硬化コンクリートの力学的性質および耐久性は、普通鋼を対象とした電気炉酸化スラグ（JIS A 5011-4）を用いたコンクリートと同等以上の性質を有することを示した。さ



らに、コンクリート成型体とした場合、ステンレス鋼酸化スラグの細骨材および粗骨材を合わせたスラグ骨材の単位量を約 1,500kg/m<sup>3</sup> 以下とすることにより、土壤汚染対策法に基づくふっ素の環境（含有量）基準である 4,000mg/kg を満足することを明らかにした。以上より、本実験で使用したステンレス鋼酸化スラグはコンクリート用骨材として有望であると判断される。

#### 4. 鉄鋼スラグによる海の砂漠化地域の改良における影響評価

工学院大学 工学部 環境エネルギー化学科 講師 酒井 裕司

##### <研究目的>

近年、国内沿岸域において海藻の生育量が減少し、石灰藻と呼ばれる白色の硬い殻のような海藻で海底の岩の表面が覆われてしまう海の砂漠化（磯焼け）が深刻化している。その要因として、腐植酸鉄と栄養塩の供給不足に着目し、製鋼スラグと廃木材チップを発酵させて作製した腐植酸鉄溶出ユニットを埋設して改良を確認してきた。本研究では、奥尻島の試験区における海藻生育、海水、河川水中の腐植酸鉄と栄養塩の濃度により改良効果の継続性を検討し、森林からの供給評価のため土壤中腐植酸鉄の定量を行い、さらに海藻の光合成における効果を評価する。



##### <研究成果>

奥尻島で溶出ユニットを埋設した試験区（長浜、モツ立）にて海藻生育を調査した。2006 年以降、長浜では 2009 年まで年々増加して 2010 年に減少し、モツ立では 2008 年に最も生育が良く、2009 年以降に減少した。海水、河川水の腐植酸鉄含有量は、両者とも海藻生育が正常な区域にて高かった。調査区での濃度は 2009 年に減少して数 nM になり生育への影響が示唆された。原因として、溶出ユニットからの供給量の減少が考えられた。また、リンとケイ酸の濃度は、海水より河川水中の方が高く、生育の正常な海域で高かった。土壌では、生育の正常な区域での腐植層が厚く、腐植酸鉄含有量が多かった。最後に、海藻の光合成評価において、腐植酸鉄濃度と光強度の増加に伴い、両者とも一定の値までは速度が増加し、それ以降、ほぼ一定の値をとった。また、生育に必要な腐植酸鉄濃度を推定でき、2 価鉄含有量の多い鉄の方が効果的であった。そして、低光強度域での 2 価鉄の有効性、高光強度域では光が生育において支配的であることが確認できた。

##### 【 聴講風景 】



## 2. 第2回助成研究表彰式・受賞記念講演会

本財団では昨年より助成研究表彰制度を設けました。これは、優れた成果をあげた助成研究者に対して与えられるもので、本年度も18名の応募の中から、技術委員の厳正な審査のもとに各賞の候補者が選定され、7月1日開催の理事会において3名の方の受賞が決定いたしました。

9月12日に鉄鋼会館において表彰式ならびに受賞記念講演会が行われました。当日は西村理事長の挨拶、幸田技術委員長長の講評の後、理事長よりステンレス製の表彰状と賞金が受賞者に授与され、引き続き受賞者による受賞記念講演が行われました。

### ☆各賞の受賞者

#### ①理事長賞

賞の性格	環境技術及び学術の進歩を通して鉄鋼業や社会に対し、卓越した功績が認められる助成研究成果をあげた助成研究者 に贈られる。		
受賞者	早川 和一	所属	金沢大学医薬保健研究域薬学系・教授
助成研究期間	1年：2008年11月～2009年10月		
研究テーマ	環日本海域における有機エアロゾルの長距離輸送と変質反応に関する研究		
研究成果	4箇国10余都市の大気中濃度の測定により、PAH・NPAHが大陸より長距離輸送されることを明らかにした。また、これらの多環芳香族炭化水素が紫外線による変質反応を受けて、内分泌かく乱作用や活性酸素産生作用を持つことを発見した。		

#### ②技術委員長賞

賞の性格	環境技術及び学術の進歩に、卓越した功績が認められる助成研究成果をあげた若手助成研究者 に贈られる。		
受賞者	則永 行庸	所属	九州大学先導物質化学研究所・准教授
助成研究期間	2年間：2006年11月～2008年10月		
研究テーマ	コークス炉ガスの接触部分酸化・水蒸気改質反応機構の解明と迅速水素製造システムの構築		
研究成果	種々の芳香族化合物の熱分解、部分酸化、水蒸気改質反応を精度よく予測できる反応速度モデルの構築に成功した。これを用いて、高効率COG改質のための反応場を提案し、実験により水素の収率が50%向上することを確認した。		

#### ③鉄鋼技術賞

賞の性格	鉄鋼環境技術の進歩を通して鉄鋼業に対し、卓越した功績が認められる助成研究成果をあげた助成研究者 に贈られる。		
受賞者	神谷 秀博	所属	東京農工大学大学院工学研究院・教授
助成研究期間	3年間：2005年11月～2008年10月		
研究テーマ	固定発生源からの凝縮性ナノ粒子の生成機構と排出防止法		
研究成果	固定発生源から排出されるPM2.5を煙道中で計測するバーチャルインパクター法を開発し、その標準化・ISO化を推進した。また、重金属蒸気を含むモデル排ガスをを用いた実験により大気放散状態を模擬できる希釈条件を明らかにするとともに、高効率捕集法に関する基礎的知見を得た。		

【 表彰式ならびに受賞記念講演会の状況 】



授賞式記念撮影

左から 西村理事長、早川教授、則永准教授、神谷教授、幸田技術委員長



授与されたステンレス製の表彰状



理事長賞 早川 和一 金沢大学 教授



技術委員長賞 則永 行庸 九州大学 准教授



鉄鋼技術賞 神谷 秀博 東京農工大学 教授



記念講演 聴講風景

## 事務局だより

### 役員・評議員・理事の変更

#### 【理事の変更】

退任 (6月15日付け)

大島 榮次 東京工業大学 名誉教授  
関 勇一 株式会社神戸製鋼所 専務執行役員  
青野 照彦 公益財団法人鉄鋼環境基金 事務局長

就任 (6月15日付け)

丸川 裕之 新日本製鐵株式会社 環境部長  
竹内 正道 株式会社神戸製鋼所 環境防災部長  
中島 康久 JFEスチール株式会社 技術企画部主任部員  
寺島 清孝 一般社団法人日本鉄鋼連盟 技術・環境部長

#### 【評議員の変更】

退任 (6月15日付け)

山田 健司 新日鉄マテリアルズ株式会社 代表取締役社長  
安井 潔 日新製鋼株式会社 執行役員 周南製鋼所長

就任 (6月15日付け)

青木 宏道 新日本製鐵株式会社 常務執行役員  
近藤 孝之 日新製鋼株式会社 執行役員 技術総括部長  
釜谷 広志 電気事業連合会 立地環境部長

#### 【専務理事・事務局長の変更】

退任 (6月30日付け) 青野 照彦

就任 (7月1日付け) 中島 康久

鉄鋼環境基金ニュース 第50号

2011年9月14日発行

発行所:(公財)鉄鋼環境基金

〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町 3-2-10 鉄鋼会館6階

Tel:03-5652-5144 Fax:03-5641-2444

E-mail:sept.senmu@pony.ocn.ne.jp

URL:<http://www8.ocn.ne.jp/~sept/>

発行人:専務理事・事務局長 中島 康久