

## 今週のメニュー

**■トピックス**

◇世界塩素協議会（WCC）参加報告：バンクーバーでの学びと気づき

**■随想**

◇鉄鋼の脱炭素と廃プラスチック

—脱炭素実現に向けた新たな異業種連携の模索—

東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻 特任教授 星野 岳穂

**■トピックス**

◇世界塩素協議会（WCC）参加報告：バンクーバーでの学びと気づき

2025年10月14日から16日、カナダ・バンクーバーで開催された世界塩素協議会（World Chlorine Council : WCC）の総会に出席しました。

WCCは1992年、日米欧の工業会が連携して設立した国際的な業界団体で、塩素に関わる環境課題への対応を目的としています。現在では、世界各地の塩素関連団体が参加しており、日本からは塩ビ工業・環境協会（VEC）が準会員として関わっています。年2回の総会（春はオンライン、秋は対面）では、安全情報の共有や科学的知見の発信を通じて、塩素に関する正確な理解の促進を目指しています。

今回の会議は、欧州の EuroChlor、米国の CI および ACC、南米の CloroSur、韓国の KCAIA、日本からは日本ソーダ工業会（JSIA）と東ソー株式会社が参加。一方、インド（AMAI）と中国（CCAIA）は欠席でした。

**分科会での議論と学び**

3日間にわたる会議では、「安全」「規制動向」「科学的知見（特に消毒関連）」を軸に、各分科会で活発な議論が行われました。

**① Global Safety Team（安全分科会）**

各国の事故事例と対策が共有され、現地企業を対象としたセミナーも開催。約20名が参加し、スクール形式ながら質疑応答では参加者同士の議論が止まらず、日本の一般的なセミナーとの違いに驚かされました。

特に印象的だったのは、輸送や荷下ろしの現場で発生する事故の多くが、些細なコミュニケーションの行き違いに起因しているという点。多様なバックグラウンドを持つ人々

が働く欧米の現場では、言語の壁が安全管理に直結する課題であることを実感しました。

教育資料や情報共有ツールの活用、セミナーの質向上に向けた意見交換も行われ、ユタ・バレー大学による塩素タンクの漏洩テスト「Jack Rabbit II Project」など、実験映像の紹介もありました（YouTubeで公開）。

## ② Global Advocacy & Science Team（情宣・科学分科会）

科学文献のレビューを通じて、塩素消毒に関する懸念事項の有無を評価。最近では、IARC（国際がん研究機関）が「消毒副生成物（DBP）」を評価テーマ候補に挙げており、飲料水中の塩素への影響が注視されています。

また、ストックホルム条約において、条約事務局長が「より多くのPFASをリストに加える」と発言したことから、塩素関連物質への規制強化の可能性についても警戒感が共有されました。直近のPOPRCでは、臭素化／塩素化ダイオキシン・フラン類が議論されたことも報告されました。

## ③ Global Communication Team（広報分科会）

広報分科会では、塩素に関する情報発信を担っており、昨年の「塩素発見250周年キャンペーン」の終了報告や、今年のサイト訪問者数などが共有されました。

### WCCの役割と今後の展望

会議の最後に行われた運営委員会では、WCCの基本機能について改めて議論されました。規制や制度には地域ごとの特性があるため、グローバルに統一した活動には限界があります。しかし、だからこそ、各地域で得られた情報や資料を互いに活用できる「プラットフォーム」としてのWCCの役割が再確認されました。

今後も、より効果的かつ効率的な活動を目指し、年に一度は対面での総会を継続して開催する方針です。次回の総会は2026年、メキシコでの開催が予定されています。

### バンクーバーの街と時差ぼけの記憶

バンクーバーは日本から約8時間半と、欧洲よりも近く感じられ、現地では修学旅行生や留学生、旅行者など多くの日本人を見かけました。町を歩いていると日本語が聞こえてくることもあり、異国でありながらどこか親しみを感じる街です。

ただし、日付変更線を越える旅は、時差ぼけとの戦いもありました。日本人参加者の間では「昨日は何時間寝た？」という会話が飛び交い、睡眠不足に悩まされる日々でした。

街路樹にはカナダの象徴であるメープルが並び、落葉の季節には歩道に赤い葉が敷き詰められ、まるで国旗が並んでいるような風景に。会議の合間に歩いたバンクーバーの街は、静けさと自然が調和し、時差ぼけの頭をすっきりさせてくれるような心地よさがありました。

ダウンタウン近くの港には木材が浮かび、豪華な





ヨットや飛空艇が行き交う海上空港も。少し足を伸ばせばスタンレーパークという大きな都市公園があり、猫ほどの大きさのリスが道を横切り、湖にはビーバーも見られる自然豊かな場所です。ただし、コヨーテにも出会う可能性があるのでご注意を。

## ■ 隨想

### ◇鉄鋼の脱炭素と廃プラスチック —脱炭素実現に向けた新たな異業種連携の模索—

東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻 特任教授 星野 岳穂

#### 1. 脱炭素化の潮流

2015年のパリ協定採択以来、世界は「2050年カーボンニュートラル」を共通目標として掲げてきました。しかし、あれから10年が経過した現在も、世界全体のCO<sub>2</sub>排出量はカーボンニュートラルどころか、むしろ増加しています。2020年のコロナ禍では一時的に約5%減少しましたが、経済回復とともに再び増加に転じています。2015年と比較して、現在までにCO<sub>2</sub>排出量は5%増加しています。

このような状況の中で、鉄鋼・セメント・プラスチックといった基盤素材産業は、製造・使用・廃棄のすべての段階でCO<sub>2</sub>削減を求められており、早期の対策が望まれています。もはや時間的猶予がなくなりつつあります。

#### 2. 日本の鉄鋼業の脱炭素技術と課題

鉄鋼は社会に不可欠な構造材料であり、日本の産業別CO<sub>2</sub>排出の中でも鉄鋼業の比率は最も大きくなっています。

鉄1kgを製造する際のCO<sub>2</sub>排出量は約1kgです。比較として、銅は約3kg、アルミニウムは約10kg、プラスチックは約2~6kg、セメントは0.6~0.9kgです。鉄鋼はコークスを用いて還元を行うため「高環境負荷」という印象がありますが、実際には比強度・リサイクル性の高さを考慮すると優秀なエコ素材であります。

ただし、日本の粗鋼生産量は年間約8000万トンと桁違いに膨大であり、総量としての排出量も膨大であり、社会からの脱炭素圧力は強まっています。

日本の鉄鋼業は、世界最高水準の製鋼技術を有し、水素還元製鉄など革新的な技術開発を進めています。特に国家プロジェクト「Super COURSE50」では、水素還元とCO<sub>2</sub>回収・分離技術を組み合わせ、CO<sub>2</sub>排出量を50%削減する実証が進行中です。

しかし、その実用化には三つの大きな課題があります。

- (1) グリーン水素の大量確保とコスト低減：再エネ由来水素の供給体制がまだ整っていません。
- (2) CCSのコスト・地質制約：CO<sub>2</sub>貯留は有効ですが、経済性と適地の問題があります。
- (3) 高品位鉄鉱石の確保：水素還元に適した鉱石の入手が難しく、国際資源リスクを伴います。

こうした背景のもと、鉄スクラップの高度リサイクルが脱炭素戦略のもう一つの柱として注目されています。ただし、スクラップ利用では不純物混入により高級鋼を安定生産するのが難しく、今後2030年頃までにこの課題を克服する技術開発が急ピッチで進められています。

### 3. 鉄鋼業の変革とプラスチックの関係

鉄鋼業が高炉中心の生産システムから、水素還元製鉄や電炉（EAF）を中心としたリサイクル型生産に移行すると、副次的な影響として、コークス炉で受け入れていた廃プラスチックの処理ルートが失われることになります。

日本では、廃プラスチックの約6割がサーマルリサイクルされていますが、その一部はコークス炉での熱源・還元剤として利用されてきました。このルートが失われると、廃プラ処理システムが崩れます。

そこで、廃プラを、従来のコークス炉ではなく、炭素源として、あるいは昇温材、フォーミング抑制剤として電炉に投入して再利用する技術開発が進められています。電炉では鉄スクラップを溶解する際、炭素が不足するため、従来はコークスや無煙炭などの化石由来加炭材を使用していました。これを廃プラ由来炭素で代替できれば、経済性と環境性を両立できる可能性があります。

### 4. エコマイトの役割とLCA的意義

この観点から注目されるのが、廃プラスチックを破碎、圧縮成形して製造される「エコマイト」です。ポリエチレンやポリプロピレンを始めとして、塩化ビニルや熱硬化性樹脂など、プラスチック全般を原料として製造されています。このエコマイトは、電炉にて製鋼副資材の加炭材として利用されます。エコマイト中の塩素分は、電炉内の1600°C環境にて塩素ガスとして気体となるか、スラグ内に固定されると考えられます。気体となった場合には、電炉の設備にて回収・無害化がされる為、環境負荷の懸念は少ないと伺っています。また、そもそも使用するエコマイトの量は粗鋼生産の1.5wt%程度のため、発生するガス全体に占めるエコマイトの影響が低いと思われます。

現在、筆者の研究室では、関係各社の協力を得て、株式会社サティスファクトリー、株式会社大瀧商店と共に、エコマイト利用の際のCO<sub>2</sub>排出量に関するLCA評価分析の研究を行っています。廃プラの最終処分や再利用ルートと比較し、電炉投

入によるCO<sub>2</sub>削減効果を定量的に検証作業中です。もし有効性が確認されれば、廃塩ビの新たな活用方法にもなり、廃プラを鉄鋼業が再利用する新たなリサイクルルートの構築につながるでしょう。

## 5. 炭素は「使わない」ではなく「循環させる」

カーボンニュートラルの本質は、炭素を「排除」することではなく、社会の中で循環させる仕組みを築くことにあります。鉄鋼業は長年培った製鍊技術・材料科学・リサイクル技術を活かし、再生炭素（エコマイドなど）を活用した炭素循環システムの構築を担う立場にあります。科学的根拠に基づくLCA評価と異業種連携によって、鉄鋼業が「炭素循環社会」の中核的役割を果たすことこそ、日本が世界に示す新たな持続可能性モデルになるでしょう。

### ■関連リンク

- [メールマガジンバックナンバー](#)
- [メールマガジン登録](#)
- [メールマガジン解除](#)

※本メールマガジン上の文書・画像等の無断使用・転載を禁止します。



■東京都中央区新川1-4-1  
■TEL 03-3297-5601 ■FAX 03-3297-5783  
■URL <https://www.vec.gr.jp> ■E-MAIL [info@vec.gr.jp](mailto:info@vec.gr.jp)