

## 第5回CS3「元素の有効利用」報告

### 日本で最初の化学サミット

人類が直面している様々な問題を化学の立場から解決するために、世界の第一線の化学者が一堂に会して特定のテーマについて討議する化学サミットが毎年行われている。CS3 (Chemical Sciences and Society Summit) 会議である。化学分野で世界をリードする5ヵ国 (米国, 英国, 独国, 中国, 日本) が参加する。アカデミアの化学者のみならず、広く産業界, 研究助成団体 (米国/NSF, 英国/EPSC, 独国/DFG, 中国/NFSC, 日本/JSPS・JST), 化学会 (米国/ACS, 英国/RSC, 独国/GDCh, 中国/CCS, 日本/CSJ) が集う。各国8名参加で、アカデミア・産業界から6名, 研究助成団体から1名, 化学会から1名の構成となっている。事前に決められた課題テーマに関して、集中的に討議し、意見を抽出・集約し、最終的に白書にまとめるのがCS3の主なミッションである。CS3白書は、単なる現状分析や把握、報告のための刊行物ではなく、産学官の政策決定者や意志決定者, 研究助成立案者に対して広く働きかけるための提言書であ



2日目の集中討議の様子



5ヵ国のメンバー (最前列中央は玉尾皓平日本化学会会長, Barbara Albert ドイツ化学会会長)

る。第1回は太陽光エネルギーの利用 (独国 Kloster Seeon), 第2回は持続性材料 (英国 London), 第3回は健康のための化学 (中国 Beijing), 第4回は次世代・持続性エレクトロニクス (米国 San Francisco) の各テーマが取り上げられた。今回は第1ラウンドの最終回にあたり、日本が幹事国となり、昨年9月16日～19日に東京 (成田市) で開催された。「Efficient Utilization of Elements (元素の有効利用)」を主題に据えて、化学が取り組むべき共通課題について活発な議論を交わした。日本からは京都大学の北川宏教授を議長に、澤本光男京大教授, 野崎京子東大教授, 中山智弘 JST フェロー, 原田幸明 NIMS 特命研究員, 蛇川育穂トヨタ自動車主査, JSPS から学術システム研究センター主任研究員の塩谷光彦東大教授, JST から研究開発戦略センターの永野智己フェロー, 根本光宏戦略推進室長, 日本化学会からは川島信之常務理が参加した。このサミット会議の成果を広く公表するため、白書を幹

事国である日本が作成し公開することになっており、日本化学会は2014年3月28日 (第94春季年会2日目) に白書をリリースした。有機金属化学が専門で日本語が堪能な Dr. Rader Jensen 氏 (早稲田大学助教, 日本化学会) が、サイエンス・ライターとして会議に出席し、一部ファシリテーターも務め、平易明確で魅力的な白書にまとめ上げる作業を担当した。

### 主題と分科会

今回の主題は、次の4副題 (subtopic) から構成された。(1) ユビキタス触媒, (2) エネルギー材料, (3) 金属・構造材料, (4) 分離・回収・再生技術。

会議冒頭で4日間の会議の進め方に関して議論し、その後、JST 研究開発戦略センターフェローの中山智弘氏が、「元素戦略」についての基調講演を行い、日本の取り組みを中心に紹介した。日本が、化学分野を中心として、物理学, 材料科学, 金属工学などの異分野との融合を図りつつ、世界に先駆けて希少元素問

題に真摯に取り組んでいることをアピールした。その後、「元素の有効利用」の定義、議論の範囲を確認しあい、特に、科学技術や社会を取り巻く環境に大きな革新や変革がなかった場合に、10～50年後に社会がどうなっているかを常に念頭に置きながら、我々が今何をすべきかについて議論することで意見が一致した。その後、4つの副題についての各国の当該専門分野のエキスパートによる主講演（1人）と副講演（2人）に対して全員で活発な議論、討論を行った。初日の全体討議により、「元素の有効利用」について概観し、現状把握することで、問題や課題について全員の認識が共有化された。「ユビキタス触媒」では、貴金属触媒からの脱却、特に鉄などの第一遷移元素の触媒や有機触媒、シナジー効果を利用した複合元素触媒などの重要性が指摘された。「エネルギー材料」では、水素や天然ガス・バイオガスを利用した燃料電池やダイレクトカーボン燃料電池、CO<sub>2</sub>電解、ナノイオニクス電池、新規熱電材料、磁気冷凍材料などの開発の重要性に言及した。「金属・構造材料」では、車両や航空機の軽量化、高性能永久磁石の開発に不可欠な粒界エンジニアリング、製造時のCO<sub>2</sub>排出削減などの重要性が指摘された。「分離・回収・再生技術」では、炭素強化繊維の再生技術、電子部品・磁石・電池からの希土類金属やインジウム・リチウムの回収技術、再生可能な複合材料の設計、リン資源リサイクル、放射性物質の分離・回収

技術、特に資源採掘（資源調達）から川上（製造）～川下（販売）～資源回収～再利用に至るマテリアルフローのトータルデザインの重要性が指摘された。

2日目の午前中は4つの円卓に分かれて、副題ごとに顕在化している問題や潜在的な問題を抽出し、それら課題解決の方策について徹底的に議論を戦わした（Breakdown Session）。午後は全体会議の形態に戻し、各副題の責任者が午前中に議論された内容について報告し、各副題について将来動向や課題、解決方策について意見集約を図り、総括を行った（Wrap-up Meeting）。最終日は、説得力の高い白書への取りまとめを常に意識しながら、全員で討議の集約と総括を行った。その際に、稀少元素の枯渇問題に対する人間の単なる願望ではなく、持続可能な社会実現のためのニーズを強く意識しながら作業を行った。

#### 白書について

今回の白書の詳細に関しては、日本化学会 WEB に掲載されており、是非、目を通していただきたい。個々の議論はともかく今回の主題に関して議長として強く印象に残ったことは、欧米に比べて日本では、マテリアルフローに対するトータルなデザイン力が劣っていることである。回収・再生技術に関する人材育成も劣っている。このことは正に、日本は「ものづくり」は強いが、「ことづくり」が弱いと言われる所以で

ある。地球は太陽エネルギーの流入はあるものの物質的には閉じているので、資源を循環させることができれば持続可能な社会が実現される。欧米では、マテリアルフローを俯瞰しつつ、最終製品のデザインを行っている。元素戦略は、政府の府省連携のみならず社会全体で取り組む課題であり、国を超えてグローバルな視点を持って進めるべきもので、CS3のテーマとして当を射たものと言えよう。

#### 今後のCS3

今回は2015年に独国にて開催される予定であり、川島常務理事がManagement Team メンバーと協議を重ねている。第1ラウンドの経験を活かしてさらに実りある第2ラウンドにするために、白書以外の周知方法や国際共同研究を含めた新しい取り組みの可能性を模索している。より実効性の高いCS3会議のために、広く会員の皆様から忌憚のないご意見を賜りたい。最後に、白書取りまとめに尽力したRader Jensen氏と円滑な会議の運営に携わった稲田恵美子氏に心から感謝申し上げる。



第5回 CS3 Management Team メンバー

〔北川 宏（京都大学大学院理学研究科）〕

© 2014 The Chemical Society of Japan