

液界面プラズマの実験・計算モデル標準化 調査専門委員会設置趣意書

プラズマ技術委員会

1. 目的

液中・溶液界面でのプラズマ生成と利用研究は、近年加速度的に広がってきており、我が国の研究者が世界をリードしている分野である。例えばオゾン殺菌に代わる高度水処理、医療や住空間に必要な殺菌・滅菌、超微粒子を始めとする新材料創成や、有機物半導体デバイス制作など、極めて特徴的な応用研究が展開されている。プラズマ生成には、直流やパルス、交流からマイクロ波まで、極めて幅広い周波数が利用され、また用途に応じて反応容器形状や構造も多種多様に変化する。今後も新たなプラズマ生成法と利用形態が生み出されると考えられる。

こうした状況のなかで、気相・液相中のイオン、ラジカル、準安定原子の役割については重要性を認識しているものの、それらの生成機構や反応過程について十分理解されているとは言い難い。理由としては、1) 多くが大気開放系で多種多様なガスが混合し、2) 計測は非接触な方法に限定されて十分な空間分解能と定量的な精度が両立できず、3) プラズマと溶液界面で起きている現象が複雑で、4) 水の蒸発は相変化を伴う現象で計算が困難であり、さらに5) 多様なプラズマ形態があり相互にデータの比較や共有が不可能、といったことなどがあげられる。

本調査専門委員会では、その前身である「プラズマによる水処理・水高機能化と水界面における反応過程調査専門委員会」の調査活動を踏まえて、水界面プラズマの実験と計算（シミュレーション）の共通の研究土台を構築した上で調査研究し、溶液界面プラズマに関する標準化指針を提案することを目的とする。

2. 背景および内外機関における調査活動

水を含む溶液界面でのプラズマ研究は、我が国はもちろん世界各国で研究がなされてきたが、2007年頃より、国際会議でのシンポジウム開催や学会内での委員会設置などの活動が顕著になった。例えばICPIG XXVIII(2007)でのワークショップ「Pulsed Electrical Discharges in Water」をはじめ「The International Interdisciplinary- Symposium on Gaseous and Liquid Plasmas」(2008)、International Workshop on Plasmas with Liquids(2009)などの国際会議が開かれ、我が国では、電気学会、応用物理学会、プラズマ・核融合学会、機械学会などでそれぞれの特色を活かした調査・研究委員会が組織された。また著名な海外論文誌である、J. Phys. D: Appl. Phys, Plasma Chem. Plasma Process, Ind. Eng. Chem.をはじめ、電気学会誌、応用物理学会誌、プラズマ・核融合学会誌などで特集論文が組まれた。

このように数多くの先端研究がなされ、それらの情報交換と整理活動は進んできたが、逆に研究の多様性から、例えばある方式のプラズマ発生と利用に関して世界中のデータを相互比較し定量評価することは困難になってきた。この点は計算機シミュレーションについても同様である。水や水界面現象をモデル化するには、膨大な数の化学種や反応式を考慮する必要があるが、簡単な水界面でのプラズマ発生方式に対しても必要な化学種の物性値や反応断面積などは十分整えられていない。大気圧低温非平衡プラズマシミュレーショ

ン、例えば誘電体バリア放電などの計算が約 10 年かけて構築され、現在では高度な計算技術と充実したデータベースが構築されている状況と比較すると、極めて遅れた状況にある。このため、基本となる溶液界面でのプラズマを設定し、実験・計算双方で国際的に比較検討できる統一基礎モデルの構築が必須の状況にある。

3. 調査検討事項

- 1) 委員会標準実験モデルの策定
- 2) シミュレーションモデル作成
- 3) データベース構築
- 4) 水中反応過程の調査
- 5) 評価モデル世界標準化の検討

4. 予想される効果

水・水界面のプラズマ生成・計測・シミュレーションの各分野で活躍する第一線の技術者・研究者が本調査委員会で定期的に会合して情報交換し、学術的・技術的課題の把握と分析を行う。統一され、総合的な調査研究の結果、水・水界面プラズマの実験・計算モデルの標準化が実現され、世界に向けて発信することによりこの分野の基盤形成に貢献することが期待される。

5. 調査期間

平成 23 年（2011 年）6 月から平成 26 年（2014 年）5 月

6. 委員会の構成（職名別、五十音順）

職名	氏名	(所属)	会員・非会員区分
委員長	安岡 康一	(東京工業大学)	会員
委員	伊藤 晴雄	(千葉工業大学)	会員
同	小野 茂	(東京都市大学)	会員
同	大久保 雅章	(大阪府立大学)	会員
同	佐藤 孝紀	(室蘭工業大学)	会員
同	小田 昭紀	(名古屋工業大学)	会員
同	見市 知昭	(大阪工業大学)	会員
同	高奈 秀匡	(東北大学)	会員
同	竹内 希	(東京工業大学)	会員
幹事	池田 圭	(株式会社アテナシス)	会員

7. 活動予定

委員会 3 回／年, 幹事会 2 回／年

8. 報告形態

技術報告書をもって報告とする。