

戦略的創造研究推進事業 CREST
研究領域「新機能創出を目指した分子技術の構築」
研究課題「ソリューションプラズマ精密合成場の深
化とカーボン系触媒の進化」

研究終了報告書

研究期間 平成24年10月～平成30年3月

研究代表者：齋藤 永宏
(名古屋大学未来社会創造機構 教授)

§1 研究実施の概要

(1) 実施概要

ソリューションプラズマ（溶液中の冷たいプラズマ）を用いて、有機分子単量体からのヘテログラフェンの常温合成をめざした。さらに、ヘテログラフェンの構造制御、反応メカニズムの理解（ソリューションプラズマ反応場の電子交換反応⁽¹⁾）を通じ、ヘテログラフェンの新奇特性（酸素還元触媒・電子物性）の予測と発現を試みた。

ヘテログラフェン合成にあたり、第一原理計算を用いて、窒素含有ヘテログラフェンの安定性、触媒性、物性の予測を行った。窒素の添加に伴い、ヘテログラフェンは不安定化し、金属的特性を示すが、特定の添加量かつ配置をとる場合のみ、半導体的特性を示すことを明らかにした⁽²⁾。また、理論上窒素含有ヘテログラフェンは白金以上の酸素還元触媒性能を示すことを明らかとした。

上記の理論予測をターゲットとし、ソリューションプラズマによるヘテログラフェンの合成を行った。初めに、反応機構の理解の向上のため、先行的に、 π 共役環状分子（6 員環）、不飽和環状分子（6 員環）、飽和炭化水素分子、不飽和炭化水素分子等の各種有機分子よりグラフェンの合成を行った。この結果、 π 共役環状分子（6 員環）からのグラフェン合成が迅速に進むことを明らかにした。この合成反応では、ソリューションプラズマにより、ベンゼンラジカルカチオン⁽³⁾が形成し、これが前駆体となりグラフェン合成が実現していることを示した。このラジカルカチオンについて、さらなる科学的検証を行うため、高時間分解能レーザー誘起蛍光分光装置を開発し、フェノールを炭素源として溶かした水溶液中で発生させたソリューションプラズマを対象として計測を行った。この結果、ベンゼンラジカルカチオンに帰属される信号が計測され、グラフェンの二次元成長において、ラジカルカチオンが重要な中間体として存在することを実験的立証した。一方、 π 共役環状分子（6 員環）からのグラフェン類合成反応が速いため、構造欠陥等を有するグラフェンとなることも判明した。ヘテログラフェンの合成では、ピリジン等窒素を含む 6 員環分子からの合成を試みた。結果として、6 員環に窒素を含む場合、停止反応が生じやすくヘテログラフェン合成に必要な二次元成長が優位に進行せず、結晶サイズの小さいヘテログラフェンとなることが明らかとなった。このため、6 員環と 5 員環からなるインドールを原料とし合成ルートを探索、二次元成長したヘテログラフェン合成に成功した⁽⁴⁾。ソリューションプラズマより、窒素含有ヘテログラフェンを合成する場合、5 員環から合成することが重要であることを明らかにした。例えば、N-メチルピロリドン、ピロリドンから窒素含有ヘテログラフェンの合成が容易にできる⁽⁵⁾。しかし、窒素含有率は数 atom%程度であり、プロセス的な優位性はあるものの、従来の CVD 法等から合成された窒素含有ヘテログラフェンと含有率は同レベルであった。

ヘテログラフェンの酸素還元触媒としての可能性を検討するため、金属-空気電池への応用を試みた。ここでは、ヘテロ元素含有グラフェン材料（N、B、O、S、P 含有）を酸素還元触媒とした。窒素含有ヘテログラフェンの酸素還元触媒性能がもっとも優れており、これを用いて、SP で合成したカーボンと空気極の触媒に用いて Li 空気電池を構築した。ケッチンブラック(KB)を活物質に用い、結着剤であるポリフッ化ビニリデン(PVdF)に対するカーボン

の重量比を 70wt%とした際、最大の放電容量 (約 8000mAh/g) ⁽⁶⁾を示した。この放電容量は、「メタルフリー触媒」を用いた電池としては極めて高く、従来値 (約 700-3000mAh/g) を上回っている。さらに、電解液内に特定の添加剤を加えることにより導入して充放電試験を行った結果、充電電圧が約 3.5V であり、従来の充電電圧 (約 3.5-4.55V) と比較し、低電圧下が可能である。活物質の支持体を最適化することにより、世界トップレベルの放電容量 (11600mAh/g)。

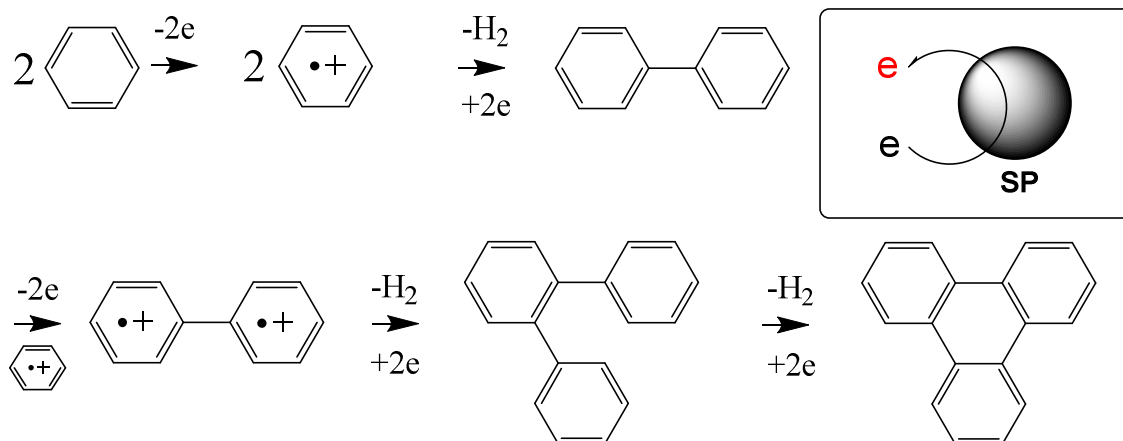
以上より、ソリューションプラズマを用いて、世界で初めて高結晶性・高窒素含有量へテログラフェンの合成に成功した。この物質は、高い透過率と高い導電率を示すとともに、酸素還元触媒として、メタルフリー触媒による世界トップレベルの Li 空気電池の開発に成功した。

- (1) N. Saito et al., *J. Phys. Chem. C*, 2017, in press.
 (2) J. Nakamura et al., *J. Phys. Chem. C*, 119, pp.6288-6292 (2015).
 (3) 特願 2015-094302、有機化合物触媒体とその製造方法
 出願人 名古屋大学、発明者 齋藤永宏ら
 (4) N. Saito et al., *Scientific Reports* 6, 36880 (2016).
 (5) N. Saito et al., *Scientific Reports* 7, 3825 (2017).
 (6) T. Ishizaki, *ACS Appl. Mater. Interface*, 8 (11), pp 6962–6971 (2016).

(2) 顕著な成果

1. ソリューションプラズマの合成反応の確立

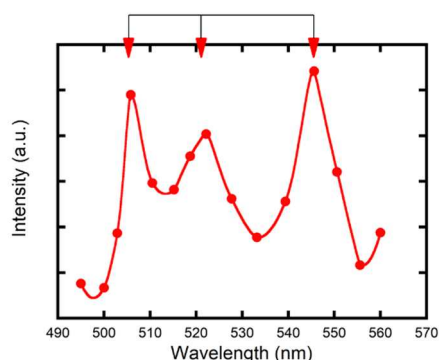
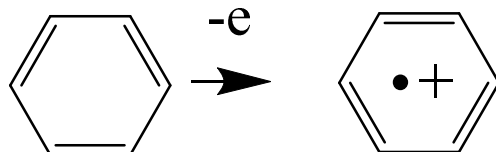
概要：ソリューションプラズマを用いたグラフェン及び窒素含有へテログラフェンの合成について、ソリューションプラズマと分子の相互作用を解明し、グラフェン類へ重合していく反応機序を明らかにした。ソリューションプラズマの電子引き抜き反応により、溶媒中のラジカルカチオンが生成し、重合が開始する⁽¹⁾。さらに、ソリューションプラズマから溶媒中の分子への励起電子の移動により、6員環構造(グラフェン類の基本骨格)の形成に至る。ソリューションプラズマは、溶液に対し、電子を引き抜き、励起電子を戻すという励起場触媒として機能している (Plasma Catalysis) ⁽²⁾。



- (1) N. Saito et al., *Scientific Reports* 2016, 6, 36880.
 (2) N. Saito et al., *J. Phys. Chem. C* 2017, in press.

2. 反応中間体の実験的立証

概要：ソリューションプラズマ反応場の分光分析より、ソリューションプラズマ中には C_2 ラジカル及び CH ラジカルが存在する。それらの励起エネルギーは 4,000~6,000 K 程度であり、炭素原子間 sp^2 結合生成に有効な活性種であることを示した。一方、レーザー誘起蛍光分光分析によって、ソリューションプラズマ/溶液界面では、ベンゼンラジカルカチオンの検出・同定に成功し⁽³⁾、ヘテログラフェン形成のための中間体であることを明らかにした。



<科学技術イノベーションに大きく寄与する成果>

1. 酸性領域に機能するメタルフリー酸素還元触媒（酸性側としては世界トップレベル）

概要：中間報告において、インドール及びアントシアニン類から合成したヘテロカーボンが酸素還元触媒として機能することを示した（図1）⁽¹⁾。単一セル試験から燃料電池セルを作製し、燃料電池内での触媒性能評価を行った。その結果、インドールから合成した触媒は、燃料電池触媒として機能することを明らかにした。標準的な白金触媒 20wt%Pt/C との比較においては、0.6V 時の電流密度が 0.5A/cm² と白金触媒の約 1/2 倍となり（表1）、従来の白金触媒を用いた PEFC 型燃料電池特性（図2）には到達できなかったものの、金属フリーの触媒としては（表1）、世界トップレベルの電力密度を得ることができた。従来の PEFC 型燃料電池に及ばなかった原因として、接触抵抗増大による電気伝導性低下、電解質との非親和性に課題があるため、導電助剤を添加、親和性改善助剤を導入し、20%wtPt/C 触媒電極と同等のスペックへの改善する。

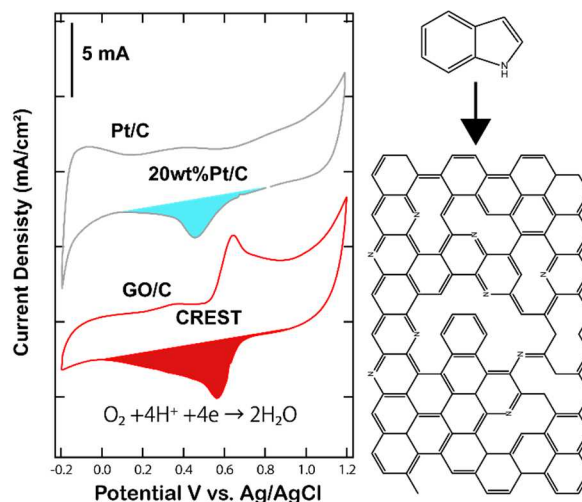


図1 インドールから合成した窒素含有グラフェンの構造と単極試験

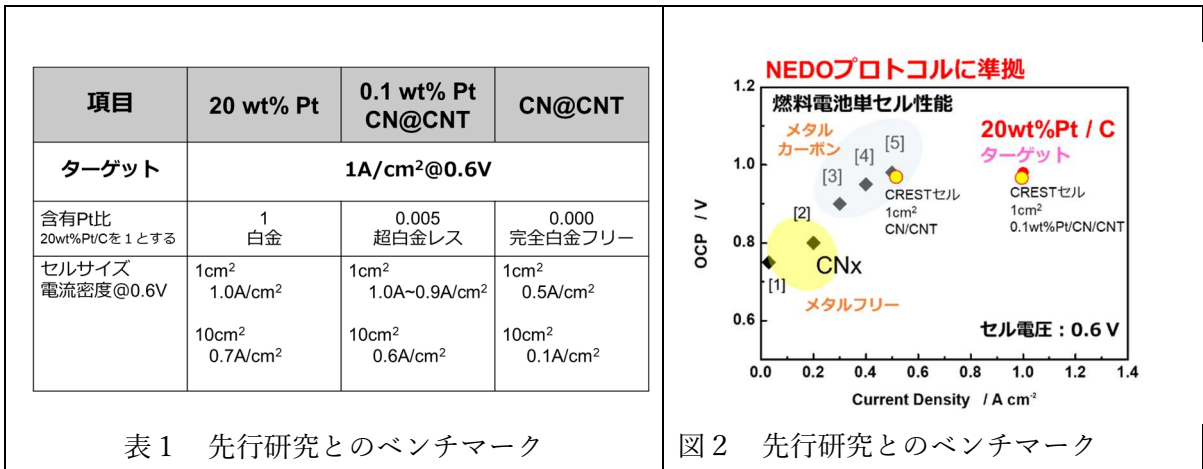


表1 先行研究とのベンチマーク

図2 先行研究とのベンチマーク

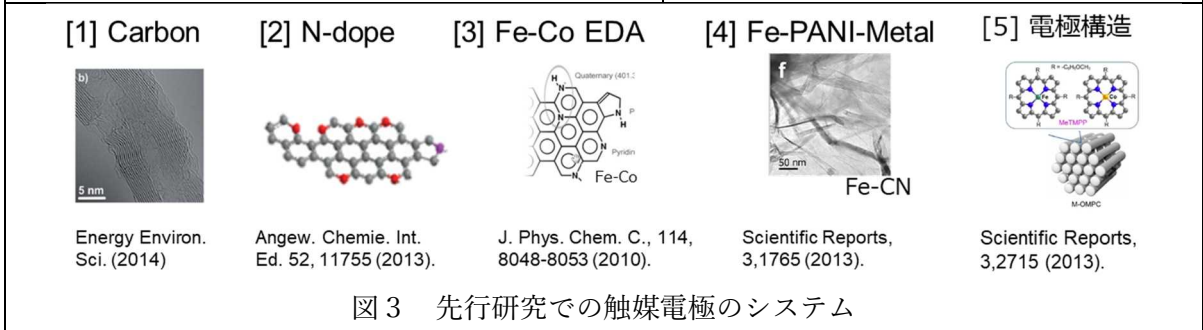


図3 先行研究での触媒電極のシステム

(1) 特願 2015-094302、有機化合物触媒体とその製造方法

出願人 名古屋大学、発明者 齋藤永宏ら

2. メタルフリー触媒による Li 空気電池 (メタルフリーとしては世界トップ)

概要：SP 合成したヘテロカーボンと市販のケッチングブラック (KB) を混合させて活物質を作製し、約 3200mAh/g の放電容量を得た。さらに、結着剤であるポリフッ化ビニリデン (PVdF) に対するカーボンの重量比を 60~90wt% と変化させて電極を作製し、70wt% に最大放電容量約 8000mAh/g、放電電圧 2.7V に飛躍させることができた (図 1)。次に活物質を固定化するための支持体を Ni メッシュの支持体からカーボンペーパーに変更することにより、最大放電容量約 11,600 mAh/g、放電電圧 2.63V を得た (図 2)。この放電容量は、活物質として金属フリーのカーボンを用いた性能としては、世界トップレベルの値である (表 1)。本 CREST の成果は、大電流密度で大きな放電容量を得ることができているため、電力密度では実質世界トップの値となる。この結果を受け、放電容量のさらなる向上に向け、導電性助剤として SP で合成した PANI@SWCNT、REDOX 添加剤として KI を添加し (CREST③)、最後にナノ領域での導電性向上に機能する SuperP を添加 (CREST④) し性能評価を行う予定である。CREST③及び CREST④で放電容量についても、世界トップの値を今年度中に提示する。

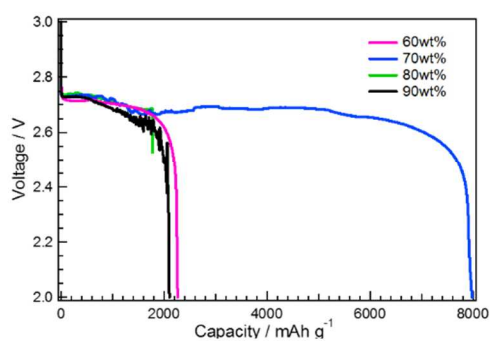


図1 Li 空気電池 (結着剤により最適化)

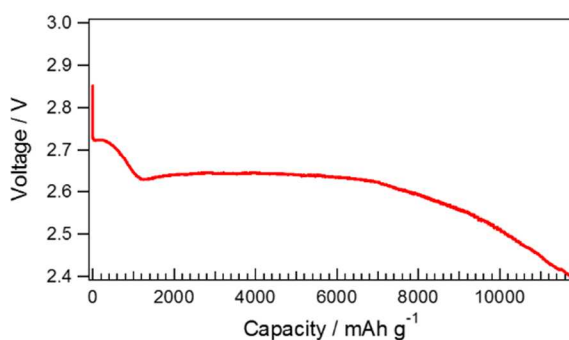


図2 Li 空気電池(CREST²)の放電曲線

表1 Li 空気電池の性能比較表

電池	放電容量 (mAh g ⁻¹)	放電電圧 (V)	充電電圧 (V)	電解質	電解液	活物質	結核・ドーパント	REDOX添加剤	支持体	電流値
CREST ¹				LITFSI	TEGDME	Super P	自己ドーピング/炭素添加剤	なし	カーボンペーパー	
CREST ²				LITFSI	TEGDME	ケッチンブラック	自己ドーピング/炭素添加剤	なし	カーボンペーパー	
CREST ³	11600	2.63	-	LITFSI	TEGDME	ケッチンブラック	自己ドーピング	なし	カーボンペーパー	307mA/g
CREST ⁴	4500	2.76	3.45	LITFSI	TEGDME	ケッチンブラック	自己ドーピング	なし	Niメッシュ	100mA/g
Nano Lett., 11 (2011), 5071-5078	15000	2.65	-	LITFSI	TEGDME	ケッチンブラック	ボラスグラフェン	なし	なし	0.1mA/cm ²
J. Mater. Chem. A, 2 (2014), 1509-1514.	6500	2.7	3.85	LiCF ₃ SO ₃	TEGDME	ケッチンブラック	Mn-Ru合金酸化剤	なし	カーボンペーパー	0.1mA/cm ²
Electrochimica Acta, 85 (2012), 444-449.	2300	2.81	4.15	LIPF ₆	EC/DMC/EMC	ケッチンブラック	Pt-In担持カーボン複合体	なし	カーボン	0.05mA/cm ²
ACS Appl. Mater. Interfaces, 6 (2014), 12083-12091	7500	2.7	4	LiCF ₃ SO ₃	Diglyme	ケッチンブラック	なし	なし	Niメッシュ	0.1mA/cm ²
Energy Environ. Sci., 7 (2014), 2213-2219.	8500	2.7	4.1	LITFSI	TEGDME	ケッチンブラック	3次元マイクロポラスLaFeO ₃	なし	Niメッシュ	0.1mA/cm ²
RSC Adv., 5 (2015), 19190-19198.	4700	2.75	4.1	LITFSI	TEGDME	ケッチンブラック	ペロブスカイト型 La _{0.9} Sr _{0.1} CoO _{3-δ}	なし	Niメッシュ	0.1mA/cm ²
J. Mater. Chem. A, 2 (2014), 13024-13032.	8345	2.79	3.6	LITFSI	TEGDME	ケッチンブラック	CeO ₂ /O ₂ O ₂ ナノ粒子	なし	coin cell	0.1mA/cm ²
Electrochimica Acta, 191 (2016), 106-115.	9700	2.75	3.75	LITFSI	DMSO	ケッチンブラック	ペロブスカイト型 La _{0.9} Sr _{0.1} Co _{0.9} Fe _{0.1} O _{3-δ} ナノ粒子	なし	Niメッシュ	250mA/g
J. Pow. Sources, 215 (2012), 240-247	1275	2.85	-	LITFSI	DMSO	ケッチンブラック	なし	なし	Niメッシュ	0.05mA/cm ²
Angewandte Chemie Int Ed 52 (2013), 392-396.	12000	2.7	3.7	LIPF ₆	TEGDME	ケッチンブラック	Co ₃ O ₄ @C	なし	Alメッシュ	140mA/g
J Am Chem Soc 136, (2014) 15054-15064.	7400	2.7	4.5	LITFSI	Diglyme	ケッチンブラック	なし	TEMPO	ガラスファイバー	0.1mA/cm ²
Electrochem. Comm., 26 (2013), 93-96.	4200	2.7	-	LiCF ₃ SO ₃	DE/TEGDME	ケッチンブラック	なし	なし	カーボン	0.1mA/cm ²
J Power Sources, 297 (2015) 174-180	6500	2.5	4.2	LiCF ₃ SO ₃	TEGDME	ケッチンブラック	なし	なし	カーボンペーパー	0.2mA/cm ²
Science 350 (2015), 530-533.	5000	2.5	3.1	LITFSI	DME	メソポラスSuper P	Fe, Co, Ni	なし	LiI	0.1mA/cm ²

§ 2 研究実施体制

(1) 研究チームの体制について

①「齋藤 (名古屋大学)」グループ

研究参加者

	氏名	所属	役職	参加時期
○	齋藤 永宏	名古屋大学	教授	H24.10~H30.03
	上野智永	同上	助教	H24.10~H30.03
	Panuphong Pootawang	同上	特任助教	H24.10~H25.07
	Watthanaphanit Anyarat	同上	特任助教	H24.10~H25.12
*	李 熏聲	同上	技術補佐員	H24.10~H28.03
	姜 竣	同上	博士後期課程学生	H24.10~H26.03
*	許 容康	同上	博士後期課程学生	H24.10~H26.09
*	金 大旭	同上	博士後期課程学生	H24.10~H26.09
*	Wattanachai Yaowarat	同上	博士後期課程学生	H24.10~H27.09
	森下 哲典	同上	博士後期課程学生	H24.10~H29.03
*	根本 心平	同上	博士後期課程学生	H24.10~H29.03

	山本 剛久	同上	教授	H24.10～H29.03
*	木口 崇彦	同上	特任助教	H25.04～H27.03
*	長谷部由美子	同上	技術補佐員	H25.04～H26.03
*	YU Xiao	同上	技術補佐員	H25.04～H26.03
*	Akceoglu Garbis	同上	博士後期課程学生	H25.04～H28.01
	リ オイ ルン ヘレナ	同上	特任助教	H25.06～H28.03
*	近藤 絵理子	同上	技術補佐員	H26.04～H30.03
*	李 承效	同上	博士後期課程学生	H26.04～H29.09
*	簾 智仁	同上	博士後期課程学生	H26.04～H28.01
	吉田 彰仁	同上	博士前期課程学生	H26.04～H28.03
*	玄 光龍	同上	博士後期課程学生	H26.04～H28.03
*	金 慧玟	同上	博士後期課程学生	H26.10～H29.09
*	ISLAM MD. ZAHIDUL	同上	博士後期課程学生	H26.10～H29.09
*	Chae Sangwoo	同上	博士後期課程学生	H26.10～H30.03
	Rujiravanit Ratana	チュラロンコン大学 (タイ王国)	准教授	H27.04～H30.03
*	Mongkol Tipplook	名古屋大学	博士後期課程学生	H28.04～H30.03
*	金 奎成	同上	博士後期課程学生	H28.04～H30.03
*	牟田幸浩	同上	博士後期課程学生	H28.04～H30.03
	小山 啓輔	同上	博士前期課程学生	H28.04～H29.03
	近藤 悠介	同上	博士前期課程学生	H28.04～H29.03
	西川 晋	同上	博士前期課程学生	H28.04～H29.03
	服部 達也	同上	博士前期課程学生	H28.04～H29.03
*	Bratescu Maria	同上	特任教授	H29.04～H30.03
	稗田 純子	同上	准教授	H29.04～H30.03

研究項目

- ・ ソリューションプラズマによるカーボン系触媒の精密合成技術の開発
 - ・ カーボン系触媒の物性計測
 - ・ カーボン系触媒の評価と燃料電池への応用
 - ・ 事業化評価
 - ・ 国際共同研究

②「猪股（名古屋工業大学）」グループ

研究参加者

	氏名	所属	役職	参加時期
○	猪股 智彦	名古屋工業大学工学研究 科 生命・応用化学専攻	准教授	H28.4～
*	中根 大輔	同上	研究員	H29.4～
	片山 精	同上	博士後期課程学生	H28.4～
	伊藤 芳恵	同上	博士前期課程学生	H28.4～
	遠藤 卓	同上	博士前期課程学生	H28.4～
	下畑 浩隆	同上	博士前期課程学生	H29.4～
	和田 遥暉	同上	博士前期課程学生	H29.4～
	鈴木成人	同上	博士前期課程学生	H28.4～H29.3
	松永 彩花	同上	博士前期課程学生	H28.4～H29.3

研究項目

- ・ソリューションプラズマによる反応生成物の反応メカニズム解析手段の確立
 - ・ソリューションプラズマによる反応中間体の測定
 - ・ソリューションプラズマによる反応生成物の解析
 - ・ソリューションプラズマによる反応中間体の解析

③「石崎（芝浦工業大学）」グループ

研究参加者

	氏名	所属	役職	参加時期
○	石崎貴裕	芝浦工業大学工学部	教授	H24.10～
*	PANOMSUWAN Gasidit	芝浦工業大学大学院 理工学研究科	C R E S T 研究 員	H25.4～H27.3
	千葉聡	同上	大学院生	H25.4～H28.3
	金子陽太	同上	大学院生	H25.4～H27.3
*	木口崇彦	同上	C R E S T 研究 員	H27.4～H28.3
*	李 熏聲	同上	C R E S T 研究 員	H28.4～
	和田雄大	同上	大学院生	H28.4～
	横溝哲也	同上	大学院生	H28.4～
	金子周	同上	大学院生	H28.4～

研究項目

- ・カーボン系触媒の評価と金属空気電池への応用

④「由井（東京理科大学）」グループ

	氏名	所属	役職	参加時期
○	由井 宏治	東京理科大学	教授	H24.10～
	伴野 元洋	東京理科大学	講師	H24.10～

	菅野 健太	東京理科大学	学生	H24.10～H26.3
	高桑 穂貴	東京理科大学	学生	H24.10～H26.3
	赤池 健太	東京理科大学	学生	H25.4～H27.3
	森作 俊紀	東京理科大学	博士研究員	H26.4～H27.3
	千代田 拓也	東京理科大学	学生	H25.4～H28.3
	中里 直人	東京理科大学	学生	H27.4～H29.3
	井下 大輔	東京理科大学	学生	H27.4～
	香椎 翔太	東京理科大学	学生	H27.4～
	由井 翔馬	東京理科大学	学生	H27.4～
	中上 翔太	東京理科大学	学生	H28.4～

研究項目

・ SP 反応場のダイナミクス計算・分光分析支援

⑤「中村（電気通信大学）」グループ

研究参加者

	氏名	所属	役職	参加時期
○	中村 淳	電気通信大学大学院情報理工学 学研究科基盤理工学専攻	教授	H24.10～H30.03
	梅木 暁図	同上	博士前期課程学生	H24.10～H26.03
	米丸 朋宏	同上	博士前期課程学生	H24.10～H26.03
	横溝 友志	同上	博士前期課程学生	H24.10～H25.03
	市川 諒英	同上	博士前期課程学生	H25.04～H27.03
	綾子 陽介	同上	博士前期課程学生	H25.04～H27.03
*	赤石 暁	同上	特任助教	H26.04～H30.03
	内田 優希	同上	博士前期課程学生	H26.04～H28.03
	後迫 真人	同上	博士前期課程学生	H27.04～H29.03
	松山 治薫	同上	博士後期課程学生	H27.04～H30.03
	五味 駿一	同上	博士前期課程学生	H28.04～H30.03
	Rifan Agustian	同上	博士前期課程学生	H28.04～H30.03
	菊地 庸介	同上	博士前期課程学生	H29.04～H30.03
	玉村 優佳	同上	博士前期課程学生	H29.04～H30.03

研究項目

・カーボン材料の電子構造計算・物性計測支援

(2) 国内外の研究者や産業界等との連携によるネットワーク形成の状況について
地域での産学官連携

(公財) 科学技術交流財団 主に東海地区の産学界のメンバーによる研究会

① ソリューションプラズマに関する研究会 第一期、第二期

平成 24 年度～平成 25 年度 (座長齋藤：名古屋大学)

平成 26 年度～平成 27 年度 (座長後藤：名古屋大学)

② エネルギー物質創成のための触媒科学技術研究会

平成 28 年度～平成 29 年度 (座長猪股：名古屋工業大学)

企業との連携

太平洋ランダム (株)

(株) キャタラー

(株) 名城ナノカーボン

(株) 東洋樹脂

(株) トヨタ自動車

(株) 旭化成

(株) サーテックカリヤ

(株) JCU

国際連携

韓国 韓国航空大学、韓国海洋大学、釜山大学

中国 上海大学、精華大学、南京工業大学

タイ チュラロンコン大学、カセサート大学、マヒドル大学、ヌラスアン大学

ドイツ INP 研究所

チェコ 西ボヘミア大学、

§ 3 研究実施内容及び成果

3. 1-A ・ソリューションプラズマによるカーボン系触媒の精密合成技術の開発

(名古屋大学 齋藤グループ)

(1)研究実施内容及び成果

・ソリューションプラズマの電源の安定性改良

従来の SP では、電極間の電流 - 電圧(I-V)を測定すると、急激なインピーダンスの変化から、電流値が振動する現象が生じた。そこで、SP 回路用のローパスフィルターを開発し、電流値の振動を抑制した。これによる電流値安定化によって、反応場も安定し、カーボン合成反応の副反応の抑制や合成カーボンの特性改良を達成した。ヘテロカーボンの結晶性(多

結晶)が向上は、TEM 像にみられる層構造や、電子回折像の明確なリングパターンから確認した。さらに、ローパスフィルターの有無によるカーボン材料の特性を評価するために、サイクリックボルタンメトリーにより酸素還元触媒性能を評価した。その結果、ローパスフィルターを用いることで、導電性が向上し、さらに、窒素近傍の活性サイトからの電子伝導パスが確保され、酸素触媒活性が向上させることに成功した。

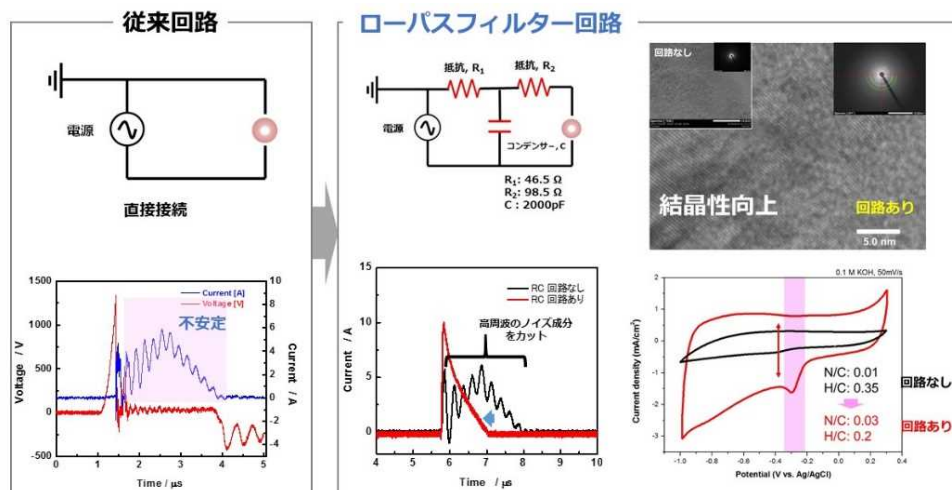


図 1 ローパスフィルタ回路の有無による I-V 曲線の変化と、結晶性・導電性・触媒性の向上

・ソリューションプラズマ電源の高周波数化

200 kHz まで印加することができるバイポーラパルス電源を新たに開発した。従来の Si 基板を用いたスイッチング回路から、SiC 基板に変更することで実現した。

アニリンを原料にヘテロカーボン材料の合成を行うと、繰り返し周波数が高くなるほど、カーボン材料の合成速度は比例して速くなることが分かった。ソリューションプラズマはパルス放電によってプラズマを維持しており、1 パルスに一定のカーボン材料が合成されるため、繰り返し周波数が高くなり、単位時間あたりのパルス放電が増加することで、カーボンの生成量が増加した。また、合成したヘテロカーボンの材料特性を TEM や XRD、ラマン分光分析により評価すると、高周波数になるほど、合成したカーボン材料の結晶性が増加していることが明らかと

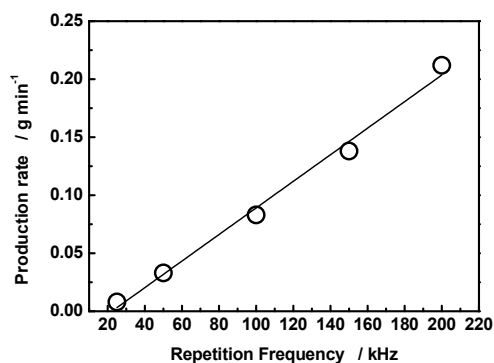


図 2 繰り返し周波数とカーボン生成量との関係

なった。単位時間あたりに印加するパルス電圧が増加することで、空間のラジカル種等の活性種の濃度が増加し、脱離・重合反応が断続的に進行し、結晶性(多結晶)の高い構造が得ることがわかった。

・ソリューションプラズマによるヘテログラフェンにおける反応解析

ヘテログラフェンにおける反応解析に先立ち、その元となる、ベンゼンからのグラフェン合成について反応解析を行った。反応解析には、速度定数解析、発光分光分析、GC/MS 分析、ラマン分光分析、第一原理計算による軌道論的考察を用い反応機構の特定を行った。ここでは GC/MS 分析で確認できた中間体を図 3 に示す。ベンゼンからのグラフェン合成では、 π 電子のプラズマによる引き抜き反応（酸化反応）が起こり⁽¹⁾、ベンゼンカチオンラジカル（ここではプラズマ計測と理論計算により提示）が生成、プラズマで励起された電子が分子の空軌道に供与（還元反応）されることにより⁽²⁾、重合反応が高速で進むことを提示した（図 4）。この中間体は、由井グループの LIF 計測により、反応中間体であることを実験的に証明した。

次に、窒素含有分子からのヘテログラフェンの反応経路解析を行った。20～30 分の放電を行った際に得られたカーボン粉末量、各原料の発光分光スペクトルとその際の放電状態の写真を纏めたものを図（上）に示す。主に C_2 ラジカルと CN ラジカル種の生成に起因するスペクトルを観測した。図（下）に示すように、SP で合成したカーボン材料の合成量が極めて少なかったのは、フォルムアミド、ジメチルフォルムアミド、ピロリジン、ピペリジンを原料として用いた場合で、逆に芳香族系の化合物や不飽和化合物では合成速度が速かった。そこで、ピリジンの合成過程における反応解析を行うために、GC/MS によって溶液中の生成物の同定を行った（図 3）。単量体としては、ビニルピリジンやアセトニトリルピリジン、また、二量体成分として、ビピリジン等が生成した。プラズマ中で生成した活性種が、ピリジンと反応して、ビニルピリジンやアセトニトリルピリジン等が生成したものと考えられる。また、プラズマへの電子供与により、活性化したピリジン環が互いに反応し、ビピリジンが生成されたと考える。また、ビピリジンがさらに、 C_2 ラジカルと反応した生成物が検出できている。一方で、生成物の構造解析から、二次元成長が優位に進行しておらず、その結晶子サイズが極めて小さいことが明らかとなった。このため、グラフェン合成とは異なり、ヘテログラフェン合成においては、6 員環を出発原料とする場合、ジピリジンなどの生成によりチェーン反応が停止してしまうことがわかった。この結果は、猪股グループの NMR による解析からも傍証した。このため、ヘテロカーボンの合成には、6 員環ではなく、デッドエンド反応にならない出発原料を選択する必要があることが分かった。

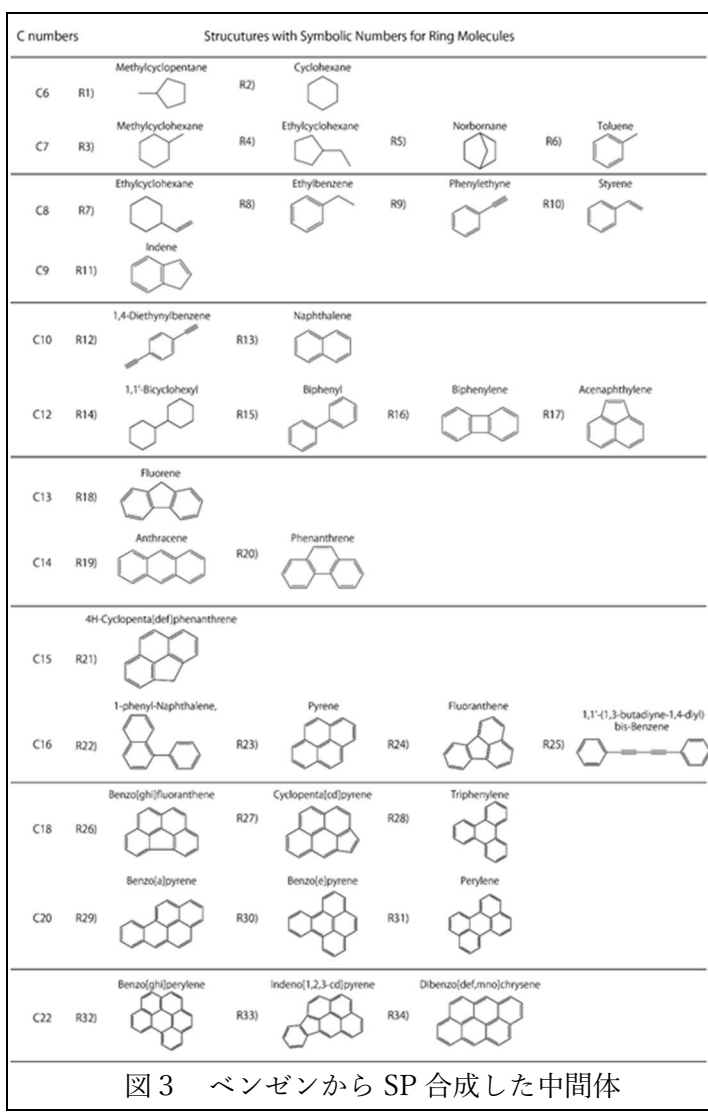
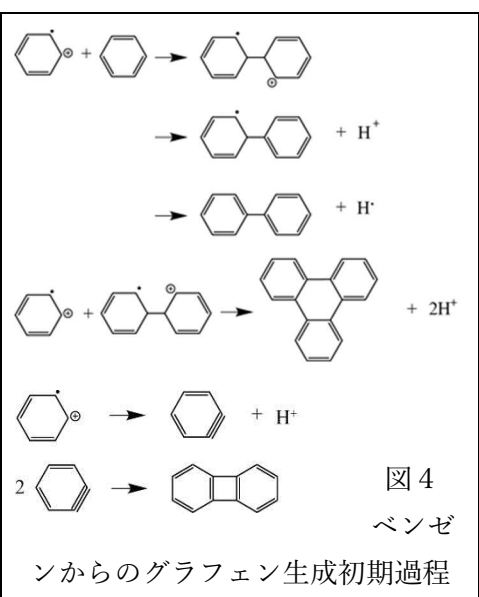


図3 ベンゼンから SP 合成した中間体



- (1) N. Saito et al, Fastest Formation Routes of Nanocarbons in Solution Plasma Processes, Scientific Reports, 6, 36880 (2016).
- (2) N. Saito et al., J. Phys. Chem (2017) in press.

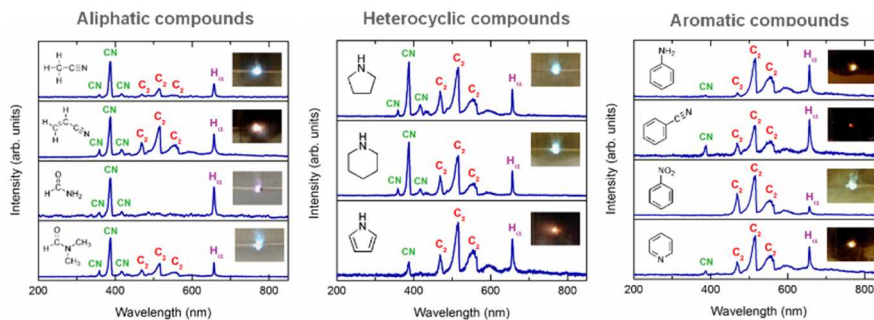


図 4 各種溶媒中での発光スペクトルと生成量

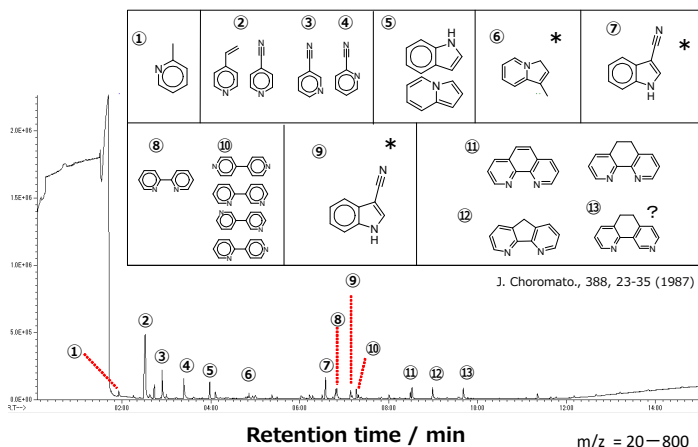
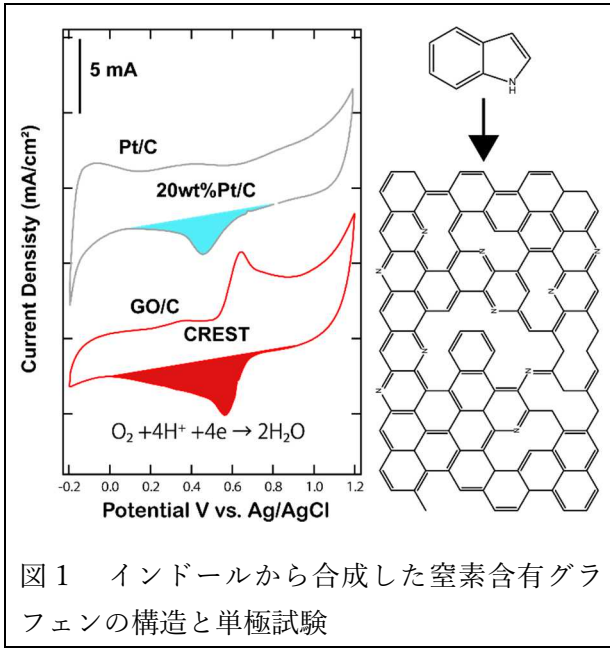


図 3 ピリジン溶媒中で反応させた後の溶液中の生成物

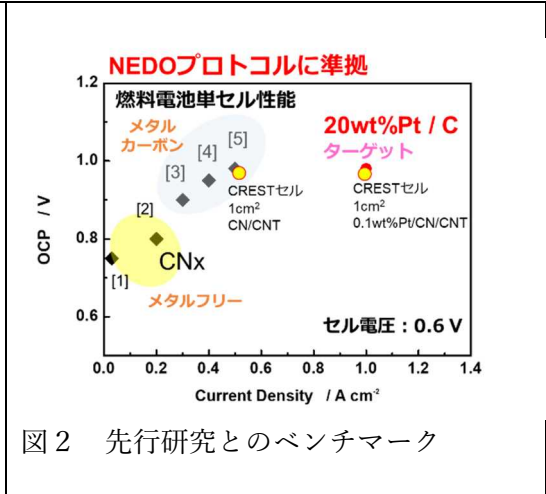
2. 酸性領域に機能するメタルフリー酸素還元触媒（酸性側としては世界トップレベル）
 概要：中間報告において、インドール及びアントシアニン類から合成したヘテロカーボンが酸素還元触媒として機能することを示した（図1）⁽¹⁻²⁾。単一セル試験から燃料電池セルを作製し、燃料電池内での触媒性能評価を行った。その結果、インドールから合成した触媒は、燃料電池触媒として機能することを明らかにした。標準的な白金触媒 20wt%Pt/C との比較においては、0.6V 時の電流密度が 0.5A/cm² と白金触媒の約 1 / 2 倍となり（表1）、従来の白金触媒を用いた PEFC 型燃料電池特性(図2)には到達できなかったものの、金属フリーの触媒としては（表1）、世界トップレベルの電力密度を得ることができた。従来の PEFC 型燃料電池に及ばなかった原因として、接触抵抗増大による電気伝導性低下、電解質との非親和性に課題があるため、導電助剤を添加、親和性改善助剤⁽³⁾を導入し、20%wtPt/C 触媒電極と同等のスペックへ向けた改善をする。表1に示した白金レス触媒の SP 白金@CNT についても特許出願予定であり、平成 29 年度内に（株）名城ナノカーボンから販売予定である。



- (1) 特願 2015-094302、有機化合物触媒体とその製造方法
 出願人 名古屋大学、発明者 齋藤永宏
- (2) 特願 2015-094303、有機化合物触媒体とその製造方法
 出願人 名古屋大学、発明者 齋藤永宏

項目	20 wt% Pt	0.1 wt% Pt CN@CNT	CN@CNT
ターゲット	1A/cm²@0.6V		
含有Pt比 20wt%Pt/Cを1とする	1 白金	0.005 超白金レス	0.000 完全白金フリー
セルサイズ 電流密度@0.6V	1cm² 1.0A/cm² 10cm² 0.7A/cm²	1cm² 1.0A~0.9A/cm² 10cm² 0.6A/cm²	1cm² 0.5A/cm² 10cm² 0.1A/cm²

表1 先行研究とのベンチマーク



[1] Carbon	[2] N-dope	[3] Fe-Co EDA	[4] Fe-PANI-Metal	[5] 電極構造
Energy Environ. Sci. (2014)	Angew. Chemie. Int. Ed. 52, 11755 (2013).	J. Phys. Chem. C., 114, 8048-8053 (2010).	Scientific Reports, 3,1765 (2013).	Scientific Reports, 3,2715 (2013).

図3 先行研究での触媒電極のシステム

- (3) プロトン導電電解質、特許出願予定 (平成 29 年)
 (名古屋大学機関所属済み)
- (4) 分散剤フリー分散白金粒子水溶液、特許出願予定 (平成 29 年)
 (名古屋大学機関所属済み)

3. 1-B ソリューションプラズマによるカーボン合成反応の解析 (名古屋工業大学 猪股グループ)

(1)研究実施内容及び成果

本サブテーマでは、ソリューションプラズマ (SP) によるカーボン材料合成反応により得られるカーボン材料の合成経路に関して、主に反応生成物の解析から反応中間体の構造や反応経路を解明する。カーボン材料合成反応における主要な反応生成物および副反応生成物等に関して、各種質量分析法および各種クロマトグラフィー、各種分光法を組み合わせることで解析することにより、各化合物を特定することで、本反応における反応中間体および反応経路を有機分析的手段により明らかとすることを目的とした。

SP 反応によるベンゼンおよびピリジンを原料としたグラフェンなどのナノカーボン生成反応において、各種分光測定装置 (^1H および ^{13}C NMR、ESR、FT-IR、および MALDI-TOF MS など) を用いて、ナノカーボン生成反応経路の解析を行った。具体的には、各原料を SP 処理し、得られた生成物 (ナノカーボン) および反応溶液に関して、吸引濾過やカラムクロマトグラフィーによる回収・精製操作を行い、各成分に関して上記の各種分光測定を行い、その成分に含まれる化合物を特定することで各種ラジカル種由来と考えられる生成物の生成反応経路について考察した。

何れの原料を用いた場合でも、 C_2 ラジカル種由来と考えられる長鎖脂肪族炭化水素やエタノールの生成が観測された。これらの生成物については、SP 反応により原料であるベンゼンやピリジンが分解することで C_2 ラジカル種が生成し、お互いにカップリング反応を起こす、あるいは反応系中に含まれる水などと反応することで生成したものと考えられる。

一方、ベンゼンを用いた場合では、ベンゼンカチオンラジカル種由来の反応中間体は観測されなかったが、ピリジンを用いた場合は、ピリドンやビピリジンといったピリジンカチオンラジカル種由来と考えられる副生成物や反応中間体の生成が観測された。これらはピリジン中での SP 反応により生成したピリジンカチオンラジカル種が反応系中の酸素分子、あるいは別のピリジンカチオンラジカルとの反応で生成し、そこで反応が止まったために生成したものと考えられる。

以上の結果より、ベンゼンおよびピリジンの SP 処理により生じる芳香族カチオンラジカル種はその反応性および反応速度に違いがあることが明らかとなった。すなわち、ベンゼンカチオンラジカル種はカップリング反応によるグラフェンなどのナノカーボン生成反応が速く、そのため副反応などにより途中で反応が止まることで生成するビフェニルやナフタレンなどの反応中間体は観測されなかったと考えられる。他方、ピリジンカチオンラジカル種はその反応性が低く、反応速度も遅いため、系中の不純物と反応する、あるいはカップリング反応が途中で止まってしまうため、副生成物や反応中間体としてのピリドンやビピリジンが観測されたと推測される (図 1)。ピリジンを原料とした SP 反応では、ベンゼンの場合よりもナノカーボン生成量が少ないことがこれまでの研究から判明しており、今回の結果は過去の研究結果とも一致するものである。

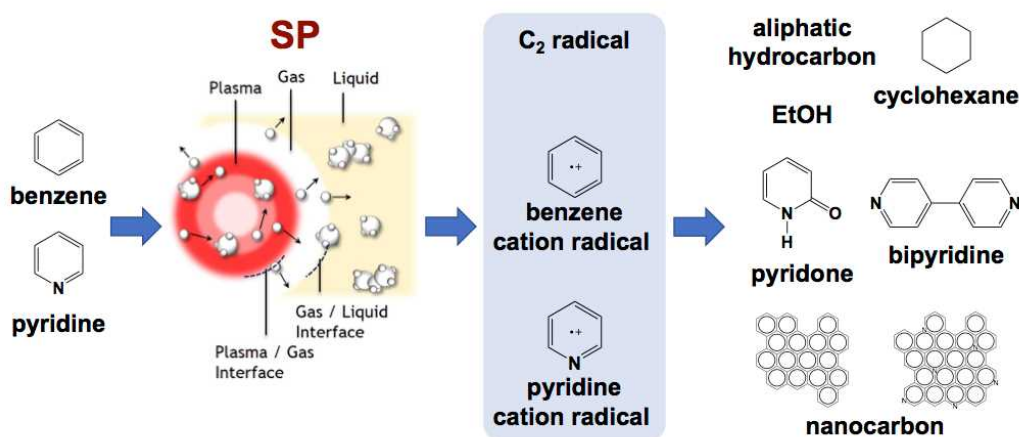


図1 ベンゼンおよびピリジンをを用いた SP 反応により生成した各生成物

また固体として得られた生成物に関しては、ESR スペクトル測定により、グラフェン状のナノカーボンが生成していることが確認された。比較的シャープなシグナルが得られたことから、あまりサイズの大きくないナノカーボンの生成が示唆された。また g 値についてはアセチレンブラックなどのカーボン材料に近い値のものが観測された。

更に原料の純度が SP 反応によるナノカーボン生成に与える影響を確認するために、ベンゼンを用い、精製操作の有無による生成するナノカーボンの組成を解析した。その結果、溶媒精製操作前のベンゼンでは、一定量の窒素原子がドーピングされることが判明した。溶媒精製により、窒素原子の含有量は低下し、SP 反応中の窒素ガスのバブリングによっても増加しなかったことから、この窒素原子は溶媒に含まれる不純物由来であることが示唆された。また精製操作を行うことで炭素含有率の非常に高いナノカーボンが得られることも判明した。

3. 2 サカーボン系触媒の評価と金属空気電池への応用

(芝浦工業大学 石崎グループ)

(1)研究実施内容及び成果

本サブテーマでは、①ソリューションプラズマ(SP)によるヘテロ元素含有カーボン材料の合成と評価、②カーボン系触媒の電気化学的計測、③カーボン系触媒を用いた金属-空気電池の作製と電池性能評価、の3項目に関する研究開発を行った。

ヘテロ元素含有カーボン材料の合成では、N、B、O、S、Pをヘテロ元素として含有するカーボンを合成することに成功した。合成したカーボン中のヘテロ元素の含有量は、出発原料の種類に依存して変化した。様々な原料を用いて合成した窒素含有カーボンのNの含有率は0.8~8.6 at.%、ボロン含有カーボンのBの含有率は0.9~2.6 at.%、酸素含有カーボンのOの含有率は4.2~18.5 at.%、硫黄含有カーボンのSの含有率は0.5~31.1 at.%、リン含有カーボンのPの含有率は0.4~1.5 at.%であった。窒素含有カーボンの場合、XPSのN1sスペクトルを波形分離することで、図1に示すようなPyridinic-N、Nitrile、Pyrrolic-N、Graphitic-N、Pyridinic-N oxide等の結合状態の存在割合を評価できること、およびFT-IRスペクトルの結果からカーボン表面に存在する官能基を同定するための評価手法を確立し

た。また、分子量の大きい Anthracene (C₁₄H₁₀)等のグラファイトライクな平面構造を有する分子を原料分子として利用することで、SPP により合成した窒素含有カーボンの結晶性を向上させるとともに、ORR に対する触媒性能を高めることができることを明らかにした。例えば、窒素含有カーボンの前駆体として acrylonitrile(AN)や pyridine(PD)を用い、窒素含有カーボンの結晶性を向上させるために Anthracene を出発原料に用いることで、AN や PD より高い結晶性を有する窒素含有カーボン(ANA および PDA)を合成することに成功した(図2)。XPS N 1s スペクトルの結果から、合成した窒素含有カーボン中の Graphitic-N 量は Anthracene 添加により増大し、これは、溶媒への Anthracene 添加によるグラファイトライクな平面構造の成長により、グラファイト構造のエッジ部に配置される Amino-N が減少し、グラファイト構造内部に配置される Graphitic-N 量が増大したためと推察できる。また、C1s スペクトルの結果から、Anthracene 添加により、sp² C-C 由来の結合状態の存在割合が大きく増加しており、この結果からも、グラファイトライクな構造が発達していることがわかる。これらの結果から、SPP によるカーボンの合成過程を考えると、原料分子は SPP 処理で生じるプラズマによりラジカル化し、反応の進行に伴いカーボンナノ粒子が生成される。この際、分子量の大きい Anthracene 等のラジカルが存在すると、グラファイトライクな構造が成長し、Graphitic N や Pyridinic N 等の平面構造内に存在する窒素原子が増大すると推察される。また、ハロゲン元素として F、Cl、Br を含むカーボンを合成するための技術開発も行った。F および Cl の含有量は約 0.05 at%と極めて微量であり、カーボン中にこれらの元素を多く含有させることはほとんどできなかったが、Br の含有量は約 0.45 at.%であった。合成したカーボン中の水素含有量はそれぞれ 1.11(BZ)、0.98(HFB)、0.91(HCIB)、0.98(HBrB) wt%であり、ハロゲン元素の添加により、カーボン中の水素含有量は低下した。また、Cl を添加した場合に、最も水素引き抜き反応が効果的に生じることを明らかにした。

これまでの研究で合成したヘテロ元素カーボンの多くは、出発原料の種類によらず、直径 20-40 nm 程度のナノ粒子であった。しかし、原料を選択し適切な条件下で SP 処理を行うことで、シート状のカーボンの合成が可能であることを見出した。Tributyl borate を原料に用いてカーボンを合成することで、図3の TEM 像に示すように、カーボンナノシートが合成可能であることを明らかにした。XRD の結果から、カーボンの 002 反射由来のピークがシャープであることから、このカーボンナノシートの結晶性が高いことがわかる。また、カーボンナノシートを XPS 測定した結果、C 1s スペクトルから、sp² C-C 由来の結合状態の存在割合が高いこと、また、B 1s スペクトルから、0.9 at.%程度のボロンがカーボンナノシートに含まれていることを明らかにした。さらに、窒素含有カーボンナノ粒子(NCNP)とカーボンナノファイバー(CNF) からなるカーボン系複合材料を合成する技術を確立した。合成したカーボン複合体に含まれる窒素含有量は約 1.3 at.%であり、その形状は内径 30-40 nm、外径 70-80 nm のチューブ構造上に 20~40nm 程度の粒径を有するカーボンナノ粒子が付着した構造であった。

カーボン系触媒の電気化学的計測では、酸素還元反応(ORR)に対する触媒性能の評価を実現するための電気化学的測定系を構築し、SP で合成したヘテロ元素含有カーボンの ORR

に対する触媒性とその耐久性を評価する技術を確認した。窒素含有カーボンの場合、その ORR 活性は、窒素含有量よりも窒素の結合状態、特に Pyridinic N と Graphitic N の存在割合がその特性に影響を及ぼすことを明らかにした。例えば、acrylonitrile(AN)を原料に用いて合成した窒素含有カーボンの酸素還元反応に対する触媒活性および触媒性能を評価した結果を図 4 に示す。合成した窒素含有カーボン中の結合状態の存在割合を変化させるために熱処理を行った。処理温度の増加に伴って、酸素還元反応の開始電位が貴化した。また、約-0.2V 付近の酸素還元反応に関する電流密度が増加した。これらの結果は、加熱処理温度の増加に伴い、酸素還元反応の触媒能および触媒活性が向上したことを示す。この原因としては、カーボンの結晶性の向上およびカーボン中の窒素の結合状態の存在割合の変化が寄与したと考えられる。具体的には、加熱処理温度の増加にともない、C-N (Nitrile) 結合の存在割合が大きく減少し Pyridinic-N および Graphitic-N 結合が増加し、その結果、酸素還元反応に対する触媒能と活性が向上した。このことから、酸素還元反応に反応活性サイトとして、Pyridinic-N および Graphitic-N 結合が中心的な役割を果たすことを明らかにした。

また、上述した AN および PD と ANA および PDA の ORR に対する触媒特性の評価を行って得られた CV 曲線を図 5 に示す。これらの結果より、Anthracene 添加によって、ORR 電流密度は増加したことがわかる。これはカーボン中の C と N の結合状態における Graphitic-N 量の増加によるものと考えられる。ORR の開始電位は Anthracene 添加によって、AN と PD 共に貴化し、ORR に対する触媒性能が向上した。これは、Anthracene の添加により、合成した窒素含有カーボンの結晶性が向上し π 電子雲が発達したため、ORR に対する電子移動がよりスムーズに行えるようになり、ORR に対する反応の活性化エネルギーも低下したためと推察される。ORR の開始電位と C と N の結合状態の存在割合の関係を図 6(a)に示す。Graphitic N 量の増加に伴い、ORR の開始電位が貴化した。また、Amino-N 量の増加に伴い、ORR の開始電位が貴化する傾向が見られた。ORR のピーク電流密度と C と N の結合状態の存在割合の関係を図 6(b)に示す。Graphitic-N 量の増加に伴い、ORR 電流密度が増大した。一方、Amino-N や Pyridinic-N 量との相関性はみられない。これらの結果から、各原料への Anthracene 添加は、合成したカーボンの ORR に対する触媒性能の向上に寄与することを明らかにした。図 7 に、SP で合成した窒素含有カーボンと他の手法で合成されたヘテロ元素含有カーボンの触媒特性(ORR のピーク電位とピーク電流密度)をまとめる。SP で合成したカーボンの ORR のピーク電流密度が他の手法に比べて低いことがわかる。これは、合成したカーボンの結晶性が低いため、 π 電子雲が発達しておらず、電子伝導性が低いことに起因するためと推察される。熱処理等を加えることで、SP で合成したカーボンの結晶性が向上し、ピーク電流密度が数倍に向上することが実験的にわかっている。このため、SP でより結晶性の高いカーボンを合成することで、ピーク電流密度を向上できると考えられる。

SP で合成したカーボンを空気極の触媒に用いて Li 空気電池を構築し、その電池性能を評価する技術を確認した。カーボンの支持体には Ni メッシュを用いた。本研究で用いた Li 空気電池の構成を図 8 に示す。Ni メッシュに SP で合成したカーボンと市販のカーボンを重量比 1:1 の割合で混合したもの、あるいは市販のカーボン(CB、ケッチェンブラック(KB)、

デンカブラック(DB)単体を活物質とし、この活物質を Ni メッシュに塗布したものを空気極として用いた。負極には Li 箔を用い、セパレータには不織布を用いた。電解液には、1 M のヘキサフルオロリン酸リチウム(LiPF₆)、過塩素酸リチウム (LiClO₄)、リチウムビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミド(LiTFSI)等を溶質として使用した。溶媒には、炭酸プロピレン(PC)と炭酸ジエチル(DEC)の混合溶液(体積比 1:1) やトリエチレングリコールジメチルエーテル(TEGDME)等を使用した。

合成したカーボンと市販のカーボンを混合させて活物質を作るため、大きい放電容量を示す市販のカーボン材料の選定を行った。市販のカーボン材料として、カーボンブラック(CB)、ケッチェンブラック(KB)、Super P(SuP)、デンカブラック(DB)の 4 種類を用いた。それぞれのカーボンを活物質に用いて Li 空気電池を構築し、それぞれの放電試験を行った結果、CB は約 150mAh/g、KB は約 3200mAh/g、SuP は約 1840mAh/g、DB は約 2200 mAh/g の放電容量を示した。これらの結果から、KB を活物質に用いることで、最も大きい放電容量になることを明らかにした。KB を活物質に用い、結着剤であるポリフッ化ビニリデン(PVdF)に対するカーボンの重量比を 60~90wt%と変化させて電極を作製し、最大放電容量をえるための重量比の最適化を検討した。重量比が 70wt%の時に最大の放電容量を示し、その値は約 8000mAh/g であった(図 9)。この放電容量は、貴金属フリーのカーボンを用いた活物質としては、極めて大きい値である。また、この時の放電電圧は約 2.7V であった。続いて、電解液の注入量が放電容量や放電電圧に及ぼす影響の調査を行った。次に活物質を固定化するための支持体について検討を行った。今までに使用していた Ni メッシュの支持体をカーボンペーパーに変更して放電試験を行った結果、最大で約 11,600 mAh/g の放電容量を示した。この値は、金属酸化物等を KB に担持させた場合の放電容量に匹敵する値であった。このときの放電電圧は約 2.63V であり、Ni メッシュを支持体に用いていた場合と比較して、僅かに下がった(図 10)。この結果から、カーボンペーパーを用いることで、放電容量を 40%程度向上させることが可能であることを明らかにした。

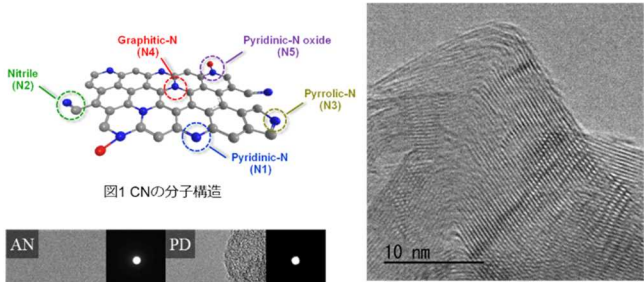


図1 CNの分子構造

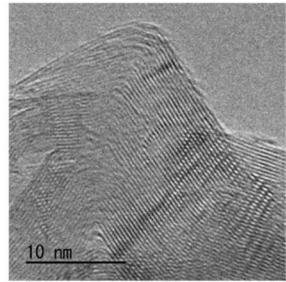


図3 Tributyl borateを原料にしてSPPにより作製したサンプルの高分解TEM像

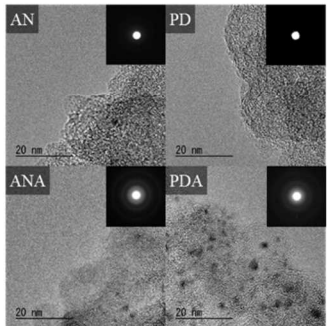


図2 AN, PD, ANA, PDAを原料にしてSPPにより作製したサンプルの高分解TEM像

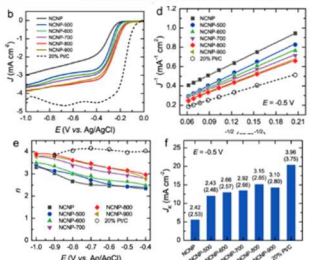


図4 ANから合成した窒素含有カーボン材料の(b) LSV, (d) K-L plot, (e) 各電位における反応電子数, (f) 反応電子数と加熱処理温度の関係

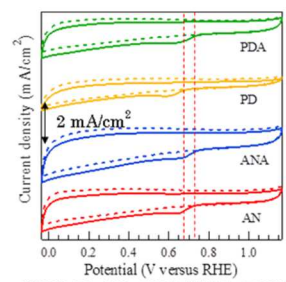


図5 AN, PD, ANA, PDAを原料にしてSPPにより作製したサンプルのCV

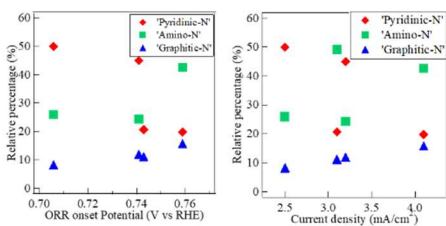


図6 (a) ORRオンセットポテンシャルとCとNの結合状態の存在割合の関係と(b) ORRに対する電流密度とCとNの結合状態の存在割合の関係

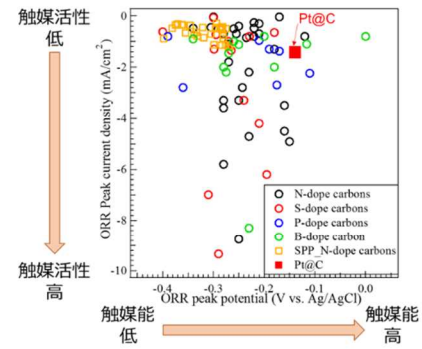


図7 SPで合成した窒素含有カーボンと他の手法で合成されたヘテロ元素含有カーボンの触媒特性

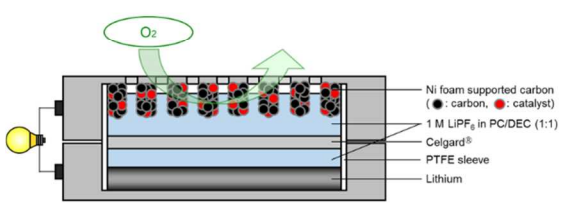


図8 本研究で用いたLi空気電池の構成図

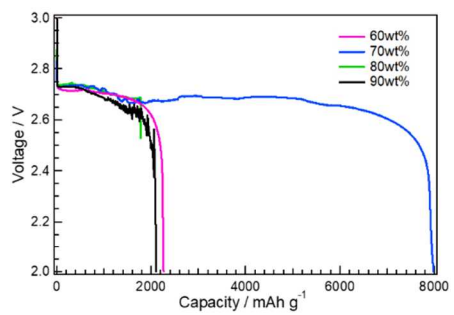


図9 KBを活性物質に用いて結着剤であるポリフッ化ビニリデン(PVdF)に対するカーボンの重量比を60~90wt%と変化した電極を用いたLi空気電池の放電曲線

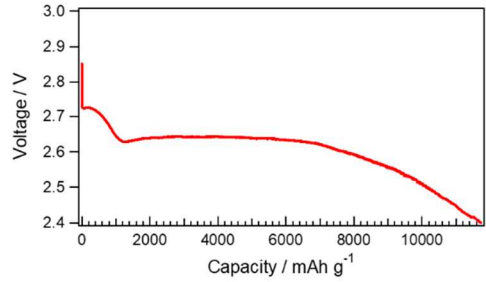


図10 カーボンペーパーを支持体に用いて構築したLi空気電池の放電曲線

3. 3 SP 反応場のダイナミクス計算・分光分析支援 (東京理科大学 由井グループ)

・水溶液中ソリューションプラズマの時間分解発光分光計測

ソリューションプラズマ反応場を制御し、より効率的な合成を行うためには、反応場中どのような化学種、反応中間体が含まれており、それらがどのように反応し、どのように時間発展していくかを明らかにすることが重要である。ソリューションプラズマはそれ自体が内部に含まれる化学種が電子的に励起され、それらが失活する過程を繰り返しているために発光しており、その発光スペクトルが内部に含まれる化学種の情報を豊富に含んでいる。ところが、ソリューションプラズマは溶液中に固定された電極間のおよそ数百マイクロンの領域に形成されるため、高い空間分解能での計測が必須である。さらに、ソリューションプラズマはマイクロ秒以下のパルス電圧印加によって発生するため、発光状態の時間変化を追跡するためには、ナノ秒の時間分解能を持つ計測が必要となる。

我々は、以上のような計測を実現するため、プラズマまで、顕微鏡の対物レンズの作動距離以内まで接近することが可能な光学放電セルを独自に開発し、顕微鏡に組み込むことでプラズマからの発光スペクトルを効率良く計測可能な装置を構築した、さらに、検出器としてストリークカメラを用い、プラズマ発生用電源と時間的に同期させることで、ナノ秒時間分解計測を可能とした。

開発した時間分解分光装置を用いて、水溶液中に発生させたソリューションプラズマの分光計測を行った。得られたプラズマ発光スペクトルは、黒体輻射で説明可能な連続光スペクトルと、水分子の解離によって発生した水素ラジカルと水酸基ラジカルの発光スペクトルが観測された。まず、プラズマ発光が持続する $1 \mu\text{s}$ の時間分平均を取ったスペクトルに関して、それぞれの成分を詳細に解析した結果、プラズマ反応場における黒体温度（電子温度の下限とみなすことが可能）と、水素ラジカル、水酸基ラジカルの励起温度をそれぞれ 7,400、5,000、4,000-5,000 K と同定した。また電子密度は、 $5 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ と見積もられた。このように、プラズマの特徴を規定するために重要なパラメータである電子温度、電子密度と化学種の励起温度を、ソリューションプラズマについて初めて見積もることに成功した。特に、これらの値は雷の値と一致しており、ソリューションプラズマは人工的に発生させた雷であると言えることがわかった。

これらのラジカル温度を決定する要因を調べるため、開発した分光分析装置を用いてナノ秒時間分解計測を行い、プラズマ発光の持続時間内における時間変化を計測した。その結果、水素ラジカルと水酸基ラジカルの温度は 2,000~6,000 K の間で時間とともに大きく揺らいでいた。さらに、水素ラジカル、水酸基ラジカルともに、その温度の時間変化を一次微分して求めた温度変化速度の時間変化が、電子密度の時間変化と良く相関していた。プラズマ全体としては電氣的に中性であるため、電子密度が大きいと同時に正の電荷を持つイオンの密度も大きいと考えることができる。電子やイオンのような電荷を帯びた粒子は印加した電圧によって加速され、他の粒子と衝突する際にエネルギーの授受が起きる。したがってこの実験結果は、荷電粒子の密度が大きい時には衝突頻度が高く、ラジカル温度が上昇し、

逆に荷電粒子密度が小さい時には衝突頻度が低く、ラジカル温度が下降することを示している。このように、ソリューションプラズマ内のラジカル温度制御の指針として、電子密度の制御が重要であることがわかった。

・セパレートモードソリューションプラズマの時間分解発光分光計測

水溶液中において、電極間距離を数ミリ以上に設定して固定した電極間にパルス電圧を印加すると、通常の電極間を連続的につなげたソリューションプラズマではなく、2つのプラズマがそれぞれの電極先端近傍に局在した、異なるモード（セパレートモード）の放電が起こることが知られている。特に、一方の電極を正極として、他方の電極を負極として固定して放電を行う単極放電を行うと、2つのプラズマが互いに非対称となり異なる性質（特に電子温度や電子密度）を呈し、性質の異なるソリューションプラズマ反応場を同時に供すると期待される。そこで、我々の開発した顕微プラズマ発光分光装置を用いて、単極放電時に正極と負極それぞれの近傍に発生したセパレートモードプラズマに対して、別々に分光分析を行った。

電極間距離を 15 mm に設定し、単極放電を行うと、陰極と陽極それぞれの先端近傍にオレンジおよび紫色を呈するプラズマが発生した。これらの色の違いは、実際にプラズマ内に含まれる化学種が異なることを示唆している。これらのプラズマ由来の発光スペクトルを計測したところ、陰極近傍のプラズマからはナトリウム原子由来の発光が強く観測された。水溶液中にはプラズマ発生に必要な電解質として水酸化ナトリウムを溶解させており、このナトリウムの発光は、単極電圧の印加によって陰極近傍に引き寄せられたナトリウムイオンがプラズマ内に取り込まれ、プラズマ内で電子と衝突することで発生した中性のナトリウム原子に由来すると結論づけた。このように、溶液に溶解させるイオンによって、陰極側および陽極側のプラズマ内化学種の組成を変えうることがわかった。

さらに、陰極側と陽極側それぞれのプラズマの発光スペクトルを解析した結果、特に陽極側に発生したプラズマ内の電子密度が、陰極側のプラズマや、通常の連続型ソリューションプラズマと比較して 1/10 であることがわかった。プラズマ中の電子の供給経路の一つとして、プラズマに含まれるイオンが印加電圧で加速され、陰極に衝突する際に二次電子が発生する過程が挙げられる。水は金属と比較してイオン化エネルギーが大きく、イオン化して電子を放出しにくい。陽極側プラズマでは、二次電子を放出しにくい水溶液が陰極として作用しているために電子密度が小さくなると考えられる。この陽極側プラズマでは電子密度が小さく、プラズマ内の粒子と電子やイオンのような荷電粒子との衝突頻度が比較的小さい、マイルドな反応場が形成されていると言える。以上のように、セパレートモード放電によって、粒子との衝突頻度の異なる反応場を同時に供することが可能であることがわかった。

・炭素源を導入したソリューションプラズマの発光分光分析

ソリューションプラズマ反応場に電極や溶液から炭素を含む化合物を導入することで、炭素原子間が sp^2 結合でつながった炭素材料合成が可能である。これまでの分子動力学シミュレーションなどによると、炭素原子間の結合様式、すなわち sp^3 と sp^2 結合のどちらが優

位に形成されるか、は、反応場の温度に依存することが提唱されており、 sp^2 結合を形成するには 2,000 K 程度以下の温度が望ましいと言われている。ところがこれまでの研究においては、ソリューションプラズマ中に取り込まれた炭素から生成する反応中間体の同定や、その温度計測が行われた例はなく、反応場設計の指針が立たなかった。そこで我々は、開発した分光装置を用いて、内部に炭素源を取り込んだソリューションプラズマ内に存在する炭素を含む反応中間体の同定とその温度を計測した。

グラファイトを電極として用い、発生させたソリューションプラズマからの発光スペクトルを計測し、発光成分の帰属を行ったところ、本反応場中には C_2 ラジカルと CH ラジカルという炭素を含んだラジカル成分が存在することが分かった。これらのラジカルは 2 原子から成るため、発光スペクトルは多数の回転・振動励起状態間の遷移に由来する複雑な構造を示す。気相における発光スペクトルをシミュレーション可能なソフトウェア「PGOPHER」を用いて、観測された発光スペクトル構造を解析した結果、 C_2 ラジカル、CH ラジカルともに温度が 3,500~6,500 K と見積もられた。一方、炭素材料合成によく応用されているアーク放電プラズマ中では、反応場の温度や含まれる反応中間体の温度は 10,000 K 以上に達し、 sp^2 結合生成に適した条件が実現されているとは言えなかった。したがって本計測結果より、ソリューションプラズマ反応場が、炭素材料合成に必須である sp^2 結合を、従来法であるアーク放電よりも効率よく生成可能な系であることを実験的に計測することができたといえる。また、本研究によってソリューションプラズマ中の炭素を含む反応中間体の温度計測手法を確立したことによって、将来的に放電条件を変えつつ反応中間体の温度を計測することが可能となり、目的の反応により適した反応場の実現につながると期待できる。

・ソリューションプラズマへ直接ガス導入可能な放電系の構築

プラズマガス組成制御は、プラズマ中における反応経路設計、生成物への異種元素のドーピングなど、様々な用途に対して有用な手段であると期待される。我々はソリューションプラズマ反応場のガス組成制御を可能とするため、ソリューションプラズマ内に、外部から気体を、流速や混合比を制御しながら直接導入可能な放電系を構築した。酸素、二酸化炭素、窒素、アルゴンを導入しながら放電を行い、各気体分子から派生した反応中間体の存在を、時間分解発光分光によって検出した (図 1)。特に酸素を導入して OH ラジカルの発生量を増加させ、有機色素の分解速度を 2 倍程度向上させること、金属ナノ粒子合成の際に生成物の表面電位を増加させ、分散安定性を向上させることに成功した。

ガスとして窒素と二酸化炭素の混合ガスを導入し、水溶液中で放電を行った結果、ソリューションプラズマからの発光に CN ラジカルに由来する信号が観測された。この結果は、ソリューションプラズマ内で CN ラジカルが生成したことを意味し、通常の方法では NN 三重結合は、その強い結合エネルギーから切断が困難な N_2 分子の三重結合が切断され、CN 原子間に三重結合が形成される反応が進行することを示している。ソリューションプラズマを用いた炭素材料合成に際して、窒素ガスを導入することで、窒素原子が内部に取り込まれた炭素材料の合成へ応用可能と期待される。

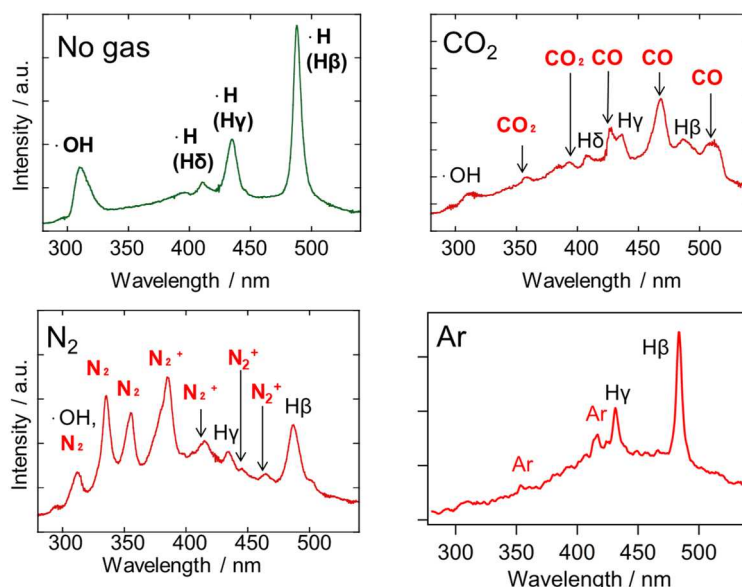


図1. ガス導入ソリューションプラズマの発光スペクトル。導入したガスに由来する化学種の発光が観測されている。

・レーザー誘起蛍光分光法による炭素材料合成過程の反応中間体の検出

上述したように、開発した時間分解発光分光装置を用いることで、炭素源を取り込んだソリューションプラズマ内に、 C_2 や CH ラジカルが存在することを検出できた。ところが、これらのラジカルはそれぞれ炭素数 2, 1 のみを含むラジカルであり、これらのラジカルのみから、反応場中において炭素原子間に多数 sp^2 結合が形成され、炭素材料が組み上がる過程を類推することは困難である。この過程を議論する上で、より多くの炭素原子を含み、なおかつ sp^2 結合形成を直接示唆する反応物を検出することが必須となる。本 CREST 課題における合成実験（齋藤チーム）から、ベンゼンカチオンラジカルが、このような反応物の有力な候補である可能性を提案された。そこで我々は、ベンゼンカチオンラジカルのソリューションプラズマ反応場内における実験的検出を試みた。

ソリューションプラズマ反応場中に存在する短寿命の中間体をその場計測、捕捉するため、フェムト秒パルスレーザーを用いた波長可変レーザー誘起蛍光分光装置を開発した。特に本装置では、プラズマ中の微量成分からの信号を感度良く検出するため、レーザーパルスの繰り返しとプラズマ発生用のパルス光源とを逡倍回路を介して同期することによって、レーザーパルスが必ずプラズマ内に照射されるようにし、信号の取得効率を最大化した。本装置を、フェノールを炭素源として溶かした水溶液中で発生させたソリューションプラズマに応用し、計測を行った結果、ベンゼンカチオンラジカルに帰属される信号が計測された。したがって、ベンゼン環を含む化合物を炭素源として取り込んだソリューションプラズマ反応場内における、炭素材料生成につながる重合反応において、ベンゼンカチオンラジカルが中間体として存在することを検出することに成功し（図2）、平面上炭素材料が組み上がる過程の基本単位としてベンゼンカチオンラジカルが重要であるとする予測を裏付ける実

験的証拠を得た。

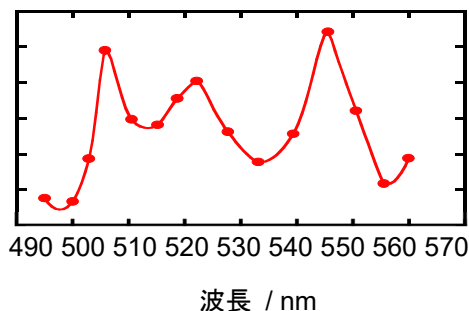


図2. フェノール水溶液中ソリューションプラズマのLIFスペクトル。過去に報告されたベンゼンカチオンラジカルのもとのピーク位置が一致。

3. 4 計算科学による材料設計 (電気通信大学 中村グループ)

本研究グループでは、ソリューションプラズマ法を用いて生成された、もしくは生成を目指すカーボン系材料の構造安定性・電子状態を解析し理論的な立場から物性評価を行うとともに、新規カーボン系材料の物質設計指針の獲得を目指した。

・新規ナノカーボン材料の物質設計：グラフェンナノリボンの熱伝導および熱電変換性能

本研究では、ソリューションプラズマ法により物質を生成する際の、物質設計指針を示すことも目標としている。本報告では、グラフェンナノリボンおよびその派生物質の熱伝導と熱電変換性能を評価した結果を示す。いずれも、直感とは反する、低次元ナノカーボン材料に特有な物性が実現できる可能性が示唆された。

・グラフェンナノリボンの熱伝導

グラフェンナノリボンは、グラフェンを短冊状に切り裂いた構造を持つ一次元物質であり、特徴的な電子状態を持つ。グラフェンナノリボンはそのエッジの形状により、Zigzag型・Armchair型という2種類に分けられ、特にZigzagグラフェンナノリボンはエッジ状態と呼ばれる特徴的な電子状態を持つことにより、様々な熱的・電磁的性質を示すことが知られている。本研究では、Armchairグラフェンナノリボン(A-GNRs)・Zigzagグラフェンナノリボン(Z-GNRs)の熱伝導を密度汎関数理論に基づく第一原理計算に基づき求めた。

図1は、グラフェンナノリボンの単位幅あたりの熱伝導の温度依存性を示す。A-GNRs・Z-GNRsともグラフェンより大きな熱伝導を持ち、リボンの幅を小さくすればするほど、熱伝導が大きくなることがわかった。グラフェンはもともと熱伝導が大きいことが知られているが、短冊状に並べることで、さらにその性能を増大させることができることが理論的に示された。

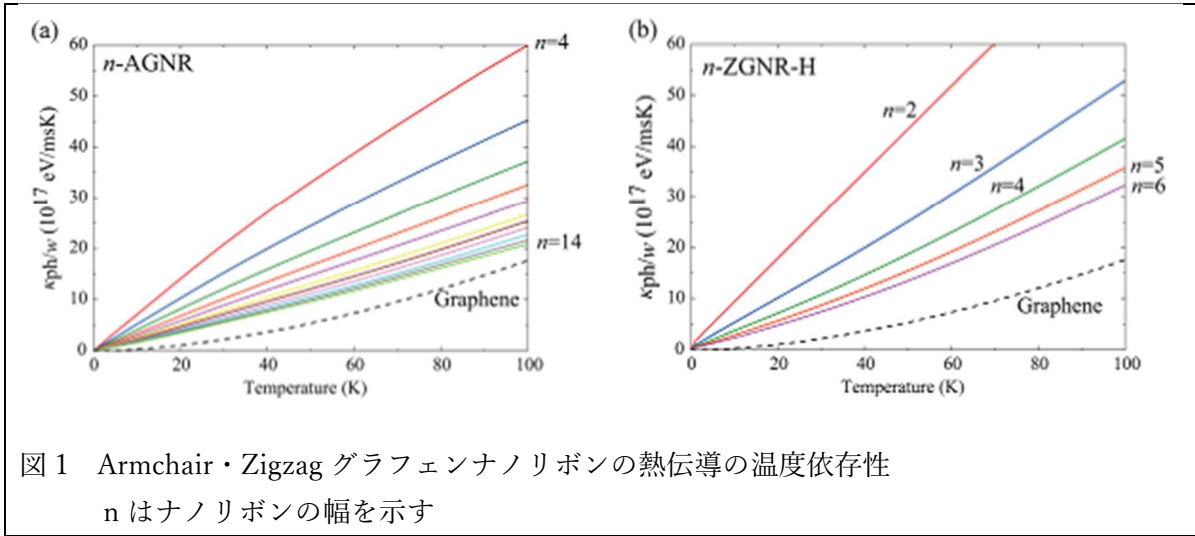


図1 Armchair・Zigzag グラフェンナノリボンの熱伝導の温度依存性
n はナノリボンの幅を示す

・ h-BN/グラフェンナノリボンの熱電変換性能

近年、熱電変換素子の材料として、従来用いられている Bi,Te,Sb などの重金属に代わる新しい熱電材料の研究が盛んに進められている。本研究では、これまで熱電変換材料としては不利と考えられてきたカーボン系材料の熱電変換性能評価に取って取り組んだ。実際、グラフェンナノリボンはエッジ状態と呼ばれる特徴的な電子状態を持っており、これが熱電変換性能を向上させる可能性が本研究により示された。ここでは、GNRs および BNNRs の熱電変換性能を調べる。密度汎関数理論に基づく第一原理計算により、熱電変換性能の指標として、ゼーベック係数およびそれと熱伝導率と電気伝導率との兼ね合いで決まる熱電変換性能指数を計算した。まず、GNRs と BN ナノリボン(BNNRs)を組み合わせた超格子構造のゼーベック係数を調べた。この超格子モデルにおいては、グラフェンあるいは単独ナノリボンと比べてゼーベック係数が大幅に増加することが明らかになった。

これは、Zigzag-GNRs がもつ縮退したフラットバンドが GNRs-BNNRs 間の内部電界により有限のエネルギーギャップを持つようになるため、カウンターキャリアの相殺が抑制されることに起因する。また、超格子構造よりも実験的に容易に作製できるグラフェン/h-BN 複合ナノリボンの熱電変換性能指数を計算した。図2は、Zigzag エッジを持つグラフェン/h-BN 複合ナノリボンの熱電変換性能指数を示す。リボン幅を小さくすることで、熱電変換性能指数が大きくなり、実用化の条件である $ZT > 1$ に近づいている。グラフェンナノリボン・複合ナノリボンを用いた熱電変換材料が実用化レベルに耐えられる可能性がある。

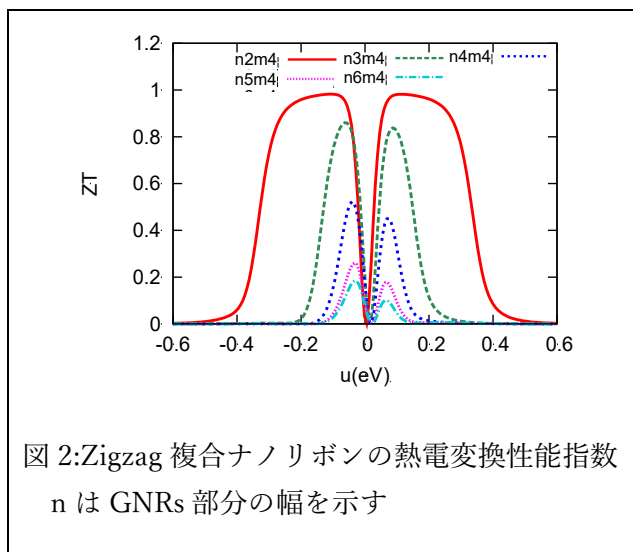


図2: Zigzag 複合ナノリボンの熱電変換性能指数
n は GNRs 部分の幅を示す

複合ナノリボンを用いた熱電変換材料が実用化レベルに耐えられる可能性がある。

・新規ナノカーボン材料の触媒性能評価：窒素ドーピンググラフェンの電子状態と触媒性能の評価

・窒素ドーピンググラフェンの構造安定性と電子状態

ここではグラフェン面内への窒素原子のドーピング安定性を明らかにし、本研究領域が目指す新たな異種元素ドーピングカーボン材料精製への指針を示すことを目的とする。特にドーピング構造の安定性とグラフェンの電子状態との関係を探ることにより、安定ドーピング構造の理論的理解を目指す。

密度汎関数理論に基づく第一原理計算を用いて、窒素を周期的にドーピングしたグラフェンの構造安定性と電子状態との関係を調べた。図 3(a)、3 (b) は、窒素ドーピンググラフェンの計算モデルを示す。窒素原子が、Triangular 格子状または Honeycomb 格子状に周期的に配置された構造について、それぞれ格子の大きさを変えて（窒素原子のドーピング濃度を変化させて）計算を行った。構造安定性の指標として、生成エネルギーを計算した。図 3(c) は、ドーピングした窒素原子密度を変えたときの生成エネルギーを示す。ほとんどの場合、窒素密度が大きくなると生成エネルギーが大きくなる傾向を示すものの、特異的に生成エネルギーが小さくなる場合がある(図中の矢印)。生成エネルギーの振る舞いは電子状態と対応しており、特異的に安定化するドーピング配置では、系は半導体的電子状態を示すのに対し、それ以外のドーピング配置の電子状態は、すべて金属的振る舞いを示す。ドーピング配置と逆格子空間の対称性との関係を詳しく調べることにより、一様ドーピンググラフェンの安定化と半導体化の機構の法則を見出した（ドーピング周期の 2 次元カイラル指数(n,m)について、 $n-m=3l+2$ となる場合に特異的に安定になる）。この特異点の存在は逆空間における三回対称点 (K 点) におけるブラッグ反射により説明できた。

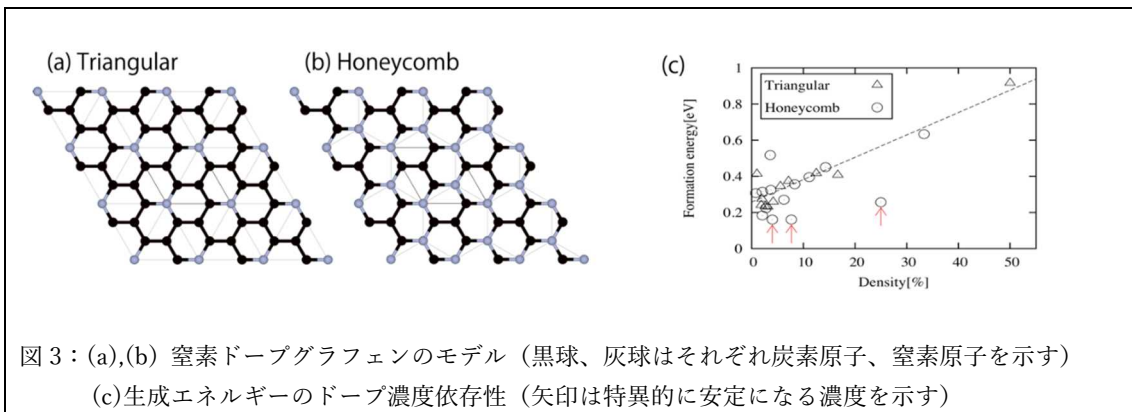


図 3：(a),(b) 窒素ドーピンググラフェンのモデル（黒球、灰球はそれぞれ炭素原子、窒素原子を示す）
(c)生成エネルギーのドーピング濃度依存性（矢印は特異的に安定になる濃度を示す）

・窒素ドーピンググラフェンの触媒性能評価

低温動作型燃料電池の高出力化において、カソードにおける酸素還元反応（Oxygen Reduction Reaction: ORR）の高効率化は、重要な課題の 1 つである。近年、酸性環境下において窒素ドーピンググラフェンが ORR に対する高い触媒性を有することが実験的に明らかになった。しかし、窒素ドーピングプロセスを原子レベルで実験的に制御することは非常に困

難であり、高い触媒性能を有するものが実際に作製されたとしても、窒素の配位状態やエッジの形状など、ORR 活性に寄与している局所構造を特定するのは難しい。そのため現在のところ、反応効率や電池の出力の向上に関する指針がなく、燃料電池への実装の目処が立っていない。一方、理論計算の立場から窒素ドーピンググラフェン上における ORR を原子レベルで理解しようとする研究は、実験に先行して進められてきた。特に窒素がグラフェンのエッジ部分にドーピングされやすいことから、ベーサル面よりもエッジ近傍の ORR に関する理論研究が精力的に行われている。しかし、エッジの形状や窒素の配位状態などの、局所構造および電子状態と ORR 活性の関係は明らかになっていなかった。また、ベーサル面上にドーピングされた窒素原子の活性についてはほぼ論じられることはなかった。本研究では、ベーサル面、ナノリボン、ナノクラスターをモデルとして、窒素の配位状態と触媒性について調べた。

ORR に対する触媒性は、O, OH, OOH などが吸着した反応中間体の安定性に支配されると考えられている。本研究では、密度汎関数理論に基づく第一原理計算と、Nørskov らにより考案された Computational hydrogen electrode model を用いて、ORR の自由エネルギーダイアグラムを描くことで、出力電圧（最大電極電位の大きさ）や耐久性（反応経路の選択性）を評価した。ORR の反応サイトは窒素原子最近接の炭素原子とし、反応経路は O_2 が直接的に H_2O に還元される「直接 4 電子経路」と、 H_2O_2 に還元される「2 電子経路」の 2 つを考えた。 H_2O_2 はカーボン材料を腐食するため、耐久性の点から直接 4 電子経路に対する選択性がカーボン触媒には求められる。

窒素ドーピンググラフェンのベーサル面は周期的に窒素が一様に配置されたモデルを考え、触媒性の窒素濃度依存性を調べた。図 4 は、窒素ドーピンググラフェンベーサル面における最大電極電位の窒素濃度依存性を示す。

窒素濃度が 5% 程度で最も大きな最大電極電位（約 0.6V）を得られることが示唆された。しかし、2 電子経路の最大電極電位も大きいため、反応経路に対する選択性は無い。

窒素ドーピンググラフェンナノリボンについてはエッジ形状の異なる (zigzag, armchair) ナノリボンに 1 つの窒素原子をドーピングするモデルを考え、触媒性の窒素位置依存性を調べた。

Zigzag, armchair 共にエッジ近傍に窒素をドーピングしたいくつかのモデルにおいて、直接 4 電子経路に対する選択性が確認できたが、ほぼ全てのモデルにおいて、反応経路の選択性はなく、最大電極電位も Pt (約 0.8V) に匹敵するような値では無かった。

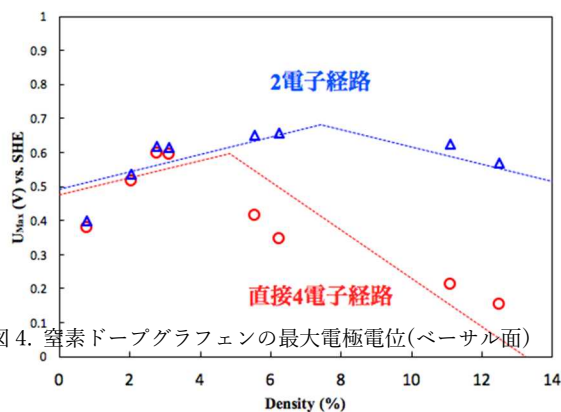


図 4. 窒素ドーピンググラフェンの最大電極電位(ベーサル面)

窒素ドーピンググラフェンナノクラスターについてはエッジ形状に加えてクラスターサイズも変化させたモデルを考え、ナノリボン同様に触媒性の窒素位置依存性を調べた。図5は、zigzag エッジを有する $C_{95}H_{24}N$ クラスターの計算モデルを示す。各窒素位置において対称性の観点から最近接炭素原子は複数考えられるため、各反応サイトについて触媒性を調べた。図6は、 $C_{95}H_{24}N$ の ORR における最大電極電位の窒素位置依存性を示す。ほぼ全ての反応サイトにおいて直接4電子経路に対する選択性を有する。さらに窒素位置が面内に向かうほど反応サイトによる最大電極電位のばらつきが小さく、安定した出力電圧が期待できる。数値的にも 0.7V 程度の比較的高い電圧が見込まれる。エッジ形状やサイズを変えても触媒性の傾向は変わらない。ベーサル面やナノリボンでは得られなかった触媒性能がナノクラスターでは発現する可能性が示唆された。これは何らかの有限サイズ効果(量子閉じ込め効果)が寄与していると考えられる。本研究により、面内に窒素を含むある程度小さいサイズの窒素ドーピンググラフェンナノクラスターの作製に成功すれば、エッジ形状に関係なく高い ORR 活性が発現することが示唆された。

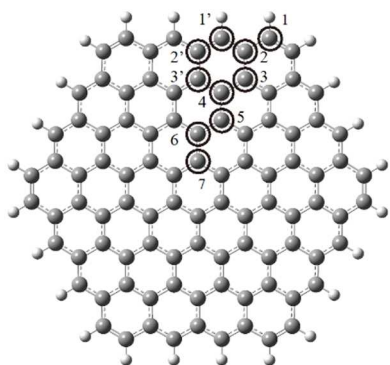


図5. 窒素ドーピンググラフェンナノクラスターの計算モデル(黒球:炭素、白球:水素、黒丸・数字:窒素位置)

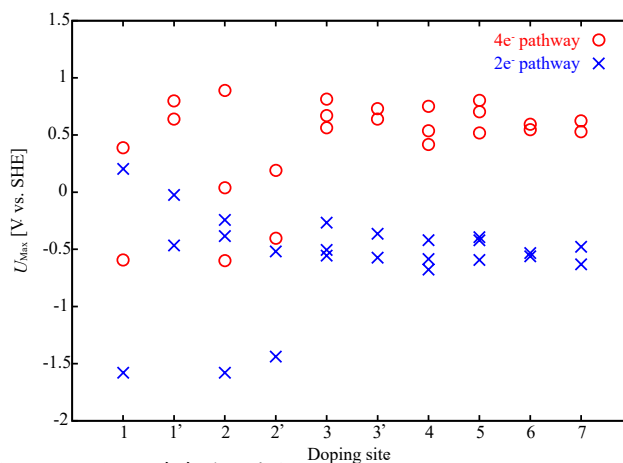


図6. 窒素ドーピンググラフェンナノクラスターの ORR における最大電極電位の窒素位置依存性

§ 4 成果発表等

(1)原著論文発表 (国内(和文)誌 10件,国際(欧文)誌 126件)

1. 著者,論文タイトル,掲載誌 巻,号,発行年

国内(和文)誌

1. 千葉聡,金子陽太,Gasidit Panomsuwan,藤間卓也,石崎貴裕,“ソリューションプラズマによる酸素還元触媒用窒素含有カーボンの合成と特性評価”,材料の科学と工学,vol. 51,no. 6,pp.222-227,2014
2. 金子陽太,千葉聡, Gasidit Panomsuwan, 石崎貴裕, ソリューションプラズマによるフッ素含有炭素の合成と酸素還元反応に対する触媒性能評価, J. Flux Growth, vol. 10, No.1, pp.14-18, 2015.
3. リフンソン, 上野智永, 齋藤永宏, ”ナフタレンおよびアントラセンの微量添加によるソリューションプラズマ合成カーボン材料の導電性向上”, 表面技術, vol. 66, No. 9, pp. 416-419, 2015
4. 木口崇彦, 簾智仁, 金子陽太, 千葉聡, Gasidit PANOMSUWAN, 齋藤永宏, 石崎貴裕, ソリューションプラズマにより合成した窒素含有カーボンの酸素還元反応特性に及ぼす二段階混合プロセスの影響, 材料の科学と工学, vol. 52, pp. 173-180, 2015.
5. 簾智仁, 上野智永, ワッタナパーニット アンヤラット, 齋藤永宏, ”ソリューションプラズマースパッタ法を用いた金ナノ粒子合成速度に与える溶媒組成の影響”, 表面技術, vol. 67, No. 1, pp46-50, 2016.
6. 千葉聡, 木口崇彦, 藤間卓也, 石崎貴裕, ソリューションプラズマプロセスを用いて合成した窒素含有カーボンの窒素含有量制御による触媒活性向上, 材料の科学と工学, vol. 53, No. 1, pp. 11-15, 2016.
7. 根本心平, 上野智永, Anyarat Watthanaphanit, 稗田純子, 齋藤永宏, ソリューションプラズマを用いて作製した酸化亜鉛ナノ粒子の粒径に及ぼすプラズマ生成パラメータの影響, 表面技術, 68 (3), 147-152 (2017)
8. 森下哲典,上野智永,吉田彰仁, 稗田純子, 齋藤永宏, 逆ミセル構造を利用するソリューションプラズマ合成ナノカーボンの比表面積制御, 表面技術, Vol. 68, No.3, pp.153-157, 2017.
9. 和田雄太, 笹川圭祐, 金子周, Lee Hoonseung, 石崎貴裕, ソリューションプラズマプロセスにより合成した窒素含有カーボンの特性と酸素還元触媒活性に及ぼす放電周波数の影響, 材料の科学と工学, 2018, 54(6), 199-204.
10. 和田雄太, 金子周, Lee Hoonseung, 石崎貴裕, ソリューションプラズマで合成した窒素含有カーボン系複合材料の酸素還元触媒能に及ぼす熱処理の効果, 材料の科学と工学, 2018, 55(2), 受理 (2018).

国際(欧文)誌

1. Oi Lun Li, Jun Kang, Kuniko Urashima, Nagahiro Saito, “Comparison between the Mechanism of Liquid Plasma Discharge Process in Water and Organic Solution”, Journal of Institute of Japan Electrostatics, vol. 37, no. 1, pp.22-27, 2013
2. Panuphong Pootawang, Nagahiro Saito, Sang Yul Lee, “Discharge time dependence of a solution plasma process for colloidal copper nanoparticle synthesis and particle characteristics”, Nanotechnology, vol. 24, no. 5, pp.055604, 2013 (DOI: 10.1088/0957-4484/24/5/055604)
3. Oi Lun Li, Jun Kang, Kuniko Urashima, Nagahiro Saito, “Solution Plasma Synthesis Process of Carbon Nano Particles in Organic Solutions”, International Journal of Plasma Environmental Science and Technology, vol. 7, no. 1, pp.31-36, 2013
4. Chiaki Terashima, Yujiro Iwai, Sung-Pyo Cho, Tomonaga Ueno, Nobuyuki Zettsu, Nagahiro Saito, Osamu Takai, “Solution Plasma Sputtering Processes for the Synthesis

- of PtAu/C Catalysts for Li-Air Batteries”, *International Journal of Electrochemical Science*, vol. 8, pp.5407–5420, 2013
5. Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito, “Effect of polymer concentration on the depolymerization of sodium alginate by the solution plasma process”, *Polymer Degradation and Stability*, vol. 98, no. 5, pp.1072–1080, 2013 (DOI: 10.1016/j.polymdegradstab.2013.01.011)
 6. Hiroki Tomita, Jun Nakamura, “Ballistic phonon thermal conductance in graphene nanoribbons”, *Journal of Vacuum Science and Technology B*, vol. 31, 04D104 (1–7), 2013 (DOI: 10.1116/1.4804617)
 7. Maria Antoaneta Bratescu, Osamu Takai, Nagahiro Saito, “One-step synthesis of gold bimetallic nanoparticles with various metal-compositions”, *Journal of Alloys and Compounds*, vol. 562, pp.74–83, 2013 (DOI: 10.1016/j.jallcom.2013.02.033)
 8. Jun Kang, Oi Lun Li, Nagahiro Saito, “A simple synthesis method for nano-metal catalyst supported on mesoporous carbon; the solution plasma process”, *Nanoscale*, vol. 5, no. 15, pp.6874–6882, 2013 (DOI: 10.1039/C3NR01229H)
 9. Jun Kang, Oi Lun Li, Nagahiro Saito, “Synthesis of structure-controlled carbon nano spheres by solution plasma process”, *Carbon*, vol. 60, pp.292–298, 2013 (DOI: 10.1016/j.carbon.2013.04.040)
 10. Tatsuru Shirafuji, Yuta Himeno, Nagahiro Saito, Osamu Takai, “Generation of Three-Dimensionally Integrated Micro Solution Plasmas and Its Application to Decomposition of Organic Contaminants in Water”, *Journal of Photopolymer Science and Technology*, vol. 26, no. 4, pp.507–511, 2013 (DOI: 10.2494/photopolymer.26.507)
 11. Yushi Yokomizo, Jun Nakamura, “Giant Seebeck coefficient of the graphene/h-BN superlattices”, *Applied Physics Letters*, vol. 103, 113901, 2013 (DOI: 10.1063/1.4820820)
 12. Isarawut Prasertsung, Siriporn Damrongsakkul, Nagahiro Saito, “Crosslinking of a Gelatin Solutions Induced by Pulsed Electrical Discharges in Solutions”, *Plasma Processes and Polymers*, vol. 10, no. 9, pp.792–797, 2013 (DOI: 10.1002/ppap.201200148)
 13. Maria Antoaneta Bratescu, Nagahiro Saito, “Charge Doping of Large-Area Graphene by Gold-Alloy Nanoparticles”, *The Journal of Physical Chemistry C*, vol. 117, pp.26804–26810, 2013 (DOI: 10.1021/jp409368c)
 14. Tatsuru Shirafuji, Yohei Noguchi, Taibou Yamamoto, Junko Hieda, Nagahiro Saito, Osamu Takai, Akiharu Tsuchimoto, Kazuhiro Nojima, Youji Okabe, “Functionalization of Multiwalled Carbon Nanotubes by Solution Plasma Processing in Ammonia Aqueous Solution and Preparation of Composite Material with Polyamide 6”, *Japanese Journal of Applied Physics*, vol. 52, no. 12R, 125101, 2013 (DOI: 10.7567/JJAP.52.125101)
 15. Tatsuru Shirafuji, Jun Ueda, Akihiro Nakamura, Sung-Pyo Cho, Nagahiro Saito, Osamu Takai, “Gold Nanoparticle Synthesis Using Three-Dimensionally Integrated Micro-Solution Plasmas”, *Japanese Journal of Applied Physics*, vol. 52, no. 12R, 126202, 2013 (DOI: 10.7567/JJAP.52.126202)
 16. Jun Nakamura, Hiroki Tomita, “Ballistic phonon thermal conductance in graphene nano-ribbon: First-principles calculations”, *AIP Conference Proceedings*, vol. 1566, pp.139–140, 2013 (DOI: 10.1063/1.4848324) [proceedings]
 17. Panomsuwan, G.; Chiba, S.; Saito, N.; Ishizaki, T. Solution Plasma Synthesis of Nitrogen-Doped Carbon Nanoballs as Effective Metal-Free Electrocatalysts for Oxygen Reduction Reaction, 2013 MRS Fall Meeting proceedings, 2014, 1641. (DOI: 10.1557/opl.2014.319)
 18. Yui, H.; Someya, Y.; Kusama, Y.; Kanno, K.; Takakuwa, H. Microscopic Optical

- Discharge Cell for Micro-Spectroscopic Measurements of Plasma in Solutions and Its Chemical-contrasted Imaging, *Bunseki Kagaku*, 2013, 62(1), 19–24.
19. Anyarat Watthanaphanit, Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito, “A novel one-step synthesis of gold nanoparticles in an alginate gel matrix by solution plasma sputtering”, *RSC Advances*, vol. 4, issue 4, pp.1622–1629, 2014 (DOI: 10.1039/C3RA45029E)
 20. Orathai Pornsunthorntawe, Chaiyapruk Katetch, Chutima Vanichvattanadecha, Nagahiro Saito, Ratana Rujiravanit, “Depolymerization of chitosan-metal complexes via a solution plasma technique”, *Carbohydrate Polymers*, vol. 102, pp.504–512, 2014 (DOI: 10.1016/j.carbpol.2013.11.025)
 21. YongKang Heo, Maria Antoaneta Bratescu, Daiki Aburaya, Nagahiro Saito, “A phonon thermodynamics approach of gold nanofluids synthesized in solution plasma”, *Applied Physics Letters*, vol. 104, pp.111902, 2014 (DOI: 10.1063/1.4868872)
 22. Gasidit Panomsuwan, Satoshi Chiba, Nagahiro Saito, and Takahiro Ishizaki, “Solution Plasma Synthesis of Nitrogen-Doped Carbon Nanoballs as Effective Metal-Free Electrocatalysts for Oxygen Reduction Reaction”, 2013 MRS Fall Meeting proceedings, vol. 1641 (2014) (DOI: 10.1557/opl.2014.319) [proceedings]
 23. Jun Kang, Oi Lun Li, Nagahiro Saito, “Hierarchical meso-macro structure porous carbon black as electrode materials in Li-air battery”, *Journal of Power Source*, vol. 261, pp.156–161, 2014 (DOI: 10.1016/j.jpowsour.2014.03.072)
 24. Dae-wook Kim, Oi Lun Li, Panuphong Pootawang, Nagahiro Saito, “Solution plasma synthesis process of tungsten carbide on N-doped carbon nanocomposite with enhanced catalytic ORR activity and durability”, *RSC Advances*, vol. 4, issue 32, pp.16813–16819, 2014 (DOI: 10.1039/C4RA02380C)
 25. Yong Kang Heo, Maria Antoaneta Bratescu, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito, “Synthesis of mono-dispersed nanofluids using solution plasma”, *Journal of Applied Physics*, vol. 116, issue 2, 024302, 2014 (DOI: 10.1063/1.4887806)
 26. Takahiro Ishizaki, Satoshi Chiba, Youta Kaneko, Gasidit Panomsuwan, “Electrocatalytic activity for oxygen reduction reaction of oxygen-containing nanocarbon synthesized by solution plasma”, *J. Mater. Chem. A*, vol. 2, issue 27, pp.10589–10598, 2014 (DOI: 10.1039/c4ta01577k)
 27. Dae-wook Kim, Oi Lun Li, Nagahiro Saito, “The role of the central Fe atom in the N4-macrocyclic structure for the enhancement of oxygen reduction reaction in a heteroatom nitrogen-carbon nanosphere”, *Physical Chemistry Chemical Physics*, vol. 16, issue 28, pp.14905–14911, 2014 (DOI: 10.1039/c4cp01406e)
 28. Hoonseung Lee, Maria Antoaneta Bratescu, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito, “Solution plasma exfoliation of graphene flakes from graphite electrodes”, *RSC Advances*, vol. 4, issue 93, pp.51758–51765, 2014 (DOI: 10.1039/C4RA03253E)
 29. Gasidit Panomsuwan, Satoshi Chiba, Youta Kaneko, Nagahiro Saito, Takahiro Ishizaki, “*In situ* solution plasma synthesis of nitrogen-doped carbon nanoparticles as metal-free electrocatalysts for the oxygen reduction reaction”, *Journal of Materials Chemistry A*, vol. 2, issue 43, pp.18677–18686, 2014 (DOI: 10.1039/C4TA03010A)
 30. Xiulan Hu, Xin Zhang, Xiaodong Shen, Hongtao Li, Osamu Takai, Nagahiro Saito, “Plasma-Induced Synthesis of CuO Nanofibers and ZnO Nanoflowers in Water”, *Plasma Chemistry and Plasma Processing*, Vol. 34, Issue 5, pp.1129–1139, 2014 (DOI:10.1007/s11090-014-9546-0)
 31. Anyarat Watthanaphanit, Yong Kang Heo, Nagahiro Saito, “Influence of the discharge time of solution plasma process on the formation of gold nanoparticles in alginate matrix”, *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, vol. 45, issue 6, pp.3099–3103, 2014 (DOI: 10.1016/j.jtice.2014.09.001)

32. Junjun Shi, Xiulan Hu, Jianbo Zhang, Weiping Tang, Hongtao Li, Xiaodong Shen, Nagahiro Saito “One-step facile synthesis of Pd nanoclusters supported on carbon and their electrochemical property”, *Progress in Natural Science: Materials International*, vol. 24, issue 6, pp.593-598, 2014 (DOI: 10.1016/j.pnsc.2014.10.011)
33. Ishizaki, T.; Chiba, S.; Kaneko, Y.; Panomsuwan, G. Electrocatalytic activity for oxygen reduction reaction of oxygen-containing nanocarbon synthesized by solution plasma, *J. Mater. Chem. A*, 2014, 2, 10589–10598. (DOI: 10.1039/c4ta01577k)
34. Dae-wook Kim, Oi Lun Li, Nagahiro Saito, “Enhancement of ORR catalytic activity by multiple heteroatom-doped carbon materials”, *Physical Chemistry Chemical Physics*, vol. 17, issue 1, pp.407–413, 2015 (DOI: 10.1039/C4CP03868A)
35. Xiulan Hu, Junjun Shi, Jianbo Zhang, Weiping Tang, Haikui Zhu, Xiaodong Shen, Nagahiro Saito “One-step facile synthesis of carbon-supported PdAu nanoparticles and their electrochemical property and stability”, *Journal of Alloys and Compounds*, vol. 619, pp.452-457, 2015 (DOI: 10.1016/j.jallcom.2014.09.051)
36. Tsuguto Umeki, Akira Akaishi, Akihide Ichikawa, Jun Nakamura, “Anomalous Stabilization in Nitrogen-doped Graphene”, *The Journal of Physical Chemistry C*, 119, pp.6288–6292, 2015 (DOI: 10.1021/jp511938r)
37. Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito, Takahiro Ishizaki, “Nitrogen-doped carbon nanoparticles derived from acrylonitrile plasma for electrochemical oxygen reduction”, *Physical Chemistry Chemical Physics*, vol. 17, issue 9, pp.6227–6232, 2015 (DOI: 10.1039/C4CP05995F)
38. Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito, Takahiro Ishizaki, “Simple one-step synthesis of fluorine-doped carbon nanoparticles as potential alternative metal-free electrocatalysts for oxygen reduction reaction”, *J. Mater. Chem. A*, vol. 3, issue 18, pp.9972–9981, 2015 (DOI: 10.1039/c5ta00244c)
39. Jun Kang, Nagahiro Saito, “In-situ solution plasma synthesis of mesoporous nanocarbon-supported bimetallic nanoparticles”, *RSC Advances*, vol. 5, issue 37, pp.29131–29134, 2015 (DOI:10.1039/c5ra04220H)
40. Motohiro Banno, Kenta Kanno, Yuu Someya, and Hiroharu Yui, “Nanosecond Time-Resolved Microscopic Spectroscopy for Diagnostics of an Atmospheric-Pressure Discharge Plasma Formed in Aqueous Solution”, *Japanese Journal of Applied Physics*, vol. 54, no. 6, 066101, 2015 (DOI: 10.7567/JJAP.54.066101)
41. Gasidit Panomsuwan, Anyarat Watthanaphanit, Takahiro Ishizaki, Nagahiro Saito, “Water-plasma-assisted synthesis of black titania spheres with efficient visible-light photocatalytic activity”, *Physical Chemistry Chemical Physics*, vol. 17, issue 21, pp.13794–13799, 2015 (DOI: 10.1039/C5CP00171D)
42. Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito, Takahiro Ishizaki, “The electrocatalytic oxygen reduction activity of boron-doped carbon nanoparticles synthesized via solution plasma process”, *Electrochemistry Communications*, In Press (DOI: 10.1016/j.elecom.2015.07.005)
43. Oi Lun Li, Yiping Guo, J S Chang, Nagahiro Saito, “Thermal plasma treatment of stormwater sediments: comparison between DC non-transferred and partially transferred arc plasma”, *Environmental technology*, vol. 36, issue 13, pp. 1672–1679, 2015 (DOI: 10.1039/C5RA03343H)
44. Oi Lun Li, Y Guo, JS Chang, Kuniko Urashima, Nagahiro Saito, A new approach of nonpoint source pollution/stormwater sludge treatment by an integrated thermal plasma system”, *International Journal of Environmental Science and Technology*, vol. 12, issue 5, pp. 1769–1778, 2015 (DOI: 10.1007/s13762-014-0570-7)

45. X. Hu, J. Shi, J. Zhang, W. Tang, H. Zhu, X. Shen, N. Saito, One-step facile synthesis of carbon-supported PdAu nanoparticles and their electrochemical property and stability”, *Journal of Alloys and Compounds*, 619, 452–457, 2015 (DOI: 10.1016/j.jallcom.2014.09.051)
46. Wattanachai Yaowarat, Oi Lun Li, Nagahiro Saito, Highly durable silica coated Pt/Cs with different surfactant types for proton exchange membrane fuel cell applications, *RSC Advances*, 5 (55), 44258–44262, 2015 (DOI: 10.1039/C5RA03343H)
47. Trin Jedsukontorn, Vissanu Meeyoo, Nagahiro Saito, Mali Hunsom, *Chemical Engineering Journal*, Vol. 281, pp. 252–264, 2015 (DOI 10.1016/j.cej.2015.06.078)
48. Hoonseung Lee, Tomonaga Ueno and Nagahiro Saito, “The Effect of Electrode Gap Distance on the Synthesis of Carbon Materials by Using Solution Plasma Process”, *Journal of the Minerals, Metals & Materials Society*, vol. 67, No. 11, pp.2550–2556, 2015 (DOI : 10.1007/s11837-015-1660-9)
49. Tomohiro Sudare, Tomonaga Ueno, Anyarat Wattanaphanit and Nagahiro Saito, “Accelerated nanoparticles synthesis in alcohol–water–mixture–based solution plasma”, *Physical Chemistry Chemical Physics*, vol. 17, No. 45, pp.30255–30259, 2015 (DOI : 10.1039/C5CP05168A)
50. Tomohiro Sudare, Tomonaga Ueno, Anyarat Wattanaphanit and Nagahiro Saito, “Verification of Radicals Formation in Ethanol–water Mixture Based Solution Plasma and Their Relation to the Rate of Reaction”, *Journal of Physical Chemistry A*, vol. 119, No. 48, pp.11668–11673, 2015 (DOI : 10.1021/acs.jpca.5b07224)
51. Koangyong Hyun, Tomonaga Ueno and Nagahiro Saito, “Synthesis of Nitrogen-containing Carbon by Solution Plasma in Aniline with High-repetition Frequency Discharge”, *Japanese Journal of Applied Physics.*, vol. 55, 01AE18, 2016 (DOI : 10.7567/JJAP.55.01AE18)
52. Koangyong Hyun, Tomonaga Ueno, Oi Lun Li and Nagahiro Saito, “Synthesis of Heteroatom-carbon Nanosheets by Solution Plasma Processing Using N-methyl-2-pyrrolidone as Precursor”, *RSC Adv.*, vol. 9, No. 6, pp.6990–6996, 2016 (DOI : 10.1039/C5RA23659B)
53. Wattanachai Yaowarat, Oi Lun Li and Nagahiro Saito, “Highly Durable Silica Coated Pt/Cs with Different Surfactant Types for Proton Exchange Membrane Fuel Cell Applications”, *RSC advances*, vol. 5, pp.44258–44262, 2015 (DOI : 10.1039/C5PA03343H)
54. Wattanachai Yaowarat, Oi Lun Li and Nagahiro Saito, “Highly Durable Silica-Coated Pt/Carbon nanotubes for Proton-exchange Membrane Fuel Cell Applications”, *Japanese Journal of Applied Physics*, vol. 55, No. 1s, 01AE23, 2016 (DOI : 10.7567/JJAP.55.01AE23)
55. Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito and Takahiro Ishizaki, “Nitrogen-Doped Carbon Nanoparticle–Carbon Nanofiber Composite as an Efficient Metal-Free Cathode Catalyst for Oxygen Reduction Reaction” *ACS Applied Materials & Interfaces*, vol. 8, No. 11, pp.6962–6971, 2016 (DOI : 10.1021/acsami.5b10493)
56. Maria A. Bratescu and Nagahiro Saito, “Analysis of benzoquinone decomposition in solution plasma process”, *Journal of Instrumentation*, vol. 11, C01009, 2016 (DOI : 10.1088/1748-0221/11/01/C01009)
57. Jun Kang and Nagahiro Saito, “In-situ solution plasma synthesis of mesoporous nanocarbon-supported bimetallic nanoparticles”, *RSC Advances*, vol. 5, No. 37, pp.29131–29134, 2015 (DOI : 10.1039/c5ra04220H)
58. Trin Jedsukontorn, Vissanu Meeyoo, Nagahiro Saito and Mali Hunsom, “Route of glycerol conversion and product generation via TiO₂-induced photocatalytic oxidation

- in the presence of H₂O₂", *Chemical Engineering Journal*, vol. 281, pp. 252–264, 2015 (DOI : 10.1016/j.cej.2015.06.078)
59. Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito and Takahiro Ishizaki, "From Cyano-aromatic Molecules to Nitrogen-doped Carbons by Solution Plasma for the Oxygen Reduction Reaction in Alkaline Medium", *Materials Today: Proceedings*, vol. 2, Issue 8, pp.4302-4308, 2015 (DOI : 10.1016/j.matpr.2015.09.017)
 60. Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito and Takahiro Ishizaki, "Electrocatalytic Oxygen Reduction on Nitrogen-Doped Carbon Nanoparticles Derived From Cyano-Aromatic Molecules via a Solution Plasma Approach", *Carbon*, vol. 98, pp.411-420, 2016 (DOI : 10.1016/j.carbon.2015.11.013)
 61. Gasidit Panomsuwan, Anyarat Watthanaphanit, Takahiro Ishizaki and Nagahiro Saito, "Water-plasma-assisted synthesis of black titania spheres with efficient visible-light photocatalytic activity", *Physical Chemistry Chemical Physics*, vol. 17, No. 21, pp.13794–13799, 2015 (DOI : 10.1039/c5cp00171d)
 62. Motohiro Banno, Kenta Kanno, Yuu Someya and Hiroharu Yui, "Nanosecond time-resolved microscopic spectroscopy for diagnostics of an atmospheric-pressure discharge plasma formed in aqueous solution", *Jpn. J. Appl. Phys.*, vol. 54, 066101(1–7), 2015 (DOI : 10.7567/JJAP.54.066101)
 63. Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito, Takahiro Ishizaki, Simple one-step synthesis of fluorine-doped carbon nanoparticles as potential alternative metal-free electrocatalysts for oxygen reduction reaction, *J. Mater. Chem. A.*, vol. 3, 9972 – 9981 (2015). (DOI : 10.1039/c5ta00244c)
 64. Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito, Takahiro Ishizaki, Electrocatalytic oxygen reduction activity of boron-doped carbon nanoparticles synthesized via solution plasma process, *Electrochem. Commun.*, vol. 59, pp. 81-85, 2015. (DOI : 10.1016/j.elecom.2015.07.005)
 65. Motohiro Banno, Kenta Kanno, Hiroharu Yui, "Development of direct gas injection system to atmospheric-pressure in-solution discharge plasma for plasma degradation and material syntheses", *RSC Adv.*, vol. 6, pp. 16030–16036, 2016 (DOI : 10.1039/c5ra18836a)
 66. Jun Kang, Yeonwon Kim, Hye-Min Kim, Xiulan Hu, Nagahiro Saito, Jae-Hyuk Choi , Myeong-Hoon Lee, In-situ one-step synthesis of carbon-encapsulated naked magnetic metal nanoparticles conducted without additional reductants and agents, *Scientific Reports*, vol. 6, 38652 ,2016 (DOI : 10.1038/srep38652)
 67. Tetsunori Morishita, Tomonaga Ueno, Gasidit Panomsuwan, Junko Hieda, Akihito Yoshida, Maria Antoaneta Bratescu, Nagahiro Saito, Fastest Formation Routes of Nanocarbons in Solution Plasma Processes, *Scientific Reports*, 6, 36880, 2016 (DOI : 10.1038/srep36880)
 68. Tetsunori Morishita, Tomonaga Ueno, Gasidit Panomsuwan, Junko Hieda, Maria Antoaneta Bratescu, Nagahiro Saito, Differences in intermediate structures and electronic states associated with oxygen adsorption onto Pt, Cu, and Au clusters as oxygen reduction catalysts, *Journal of Physics D–Applied Physics*, 49, 415305 (2016) (DOI : 10.1016/j.carbpol.2016.04.066)
 69. Janpetch Nattakammala, Nagahiro Saito, Ratana Rujiravanit, Fabrication of bacterial cellulose-ZnO composite via solution plasma process for antibacterial applications, *Carbohydrate Polymers*, vol. 148, pp. 335–344 (2016) (DOI: 10.1016/j.carbpol.2016.04.066)
 70. M.A. Bratescu and N. Saito, Analysis of benzoquinone decomposition in solution plasma process, *JINST 11 C01009* (2016)

71. Yuuki Uchida, Shun-Ichi Gomi, Haruyuki Matsuyama, Akira Akaishi, Jun Nakamura, Mechanism of stabilization and magnetization of impurity-doped zigzag graphene nanoribbons, *Journal of Applied Physics*, vol.120, 206401 (1-7), 2016. (DOI: 10.1063/1.4971175)
72. Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito, Takahiro Ishizaki, Electrocatalytic Oxygen Reduction on Nitrogen-Doped Carbon Nanoparticles Derived From Cyano-Aromatic Molecules via Solution Plasma Approach, *Carbon*, vol. 98, pp. 411-420, 2016. (DOI: 10.1016/j.carbon.2015.11.013)
73. Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito, Takahiro Ishizaki, Nitrogen-doped carbon nanoparticle-carbon nanofiber composite as an efficient metal-free cathode catalyst for oxygen reduction, *ACS Appl. Mater. Interface*, vol. 8, No. 11, pp 6962-6971, 2016. (DOI : 10.1021/acsami.5b10493)
74. Takahiro Ishizaki, Yuta Wada, Satoshi Chiba, Sou Kumagai, Hoonseung Lee, Ai Serizawa, Oi Lun Helena Li, Gasidit Panomsuwan, Effect of Halogen Doping on Nanocarbon Catalyst Synthesized by Solution Plasma Process for Oxygen Reduction Reaction, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, vol. 18, pp. 21843-21851, 2016. (DOI : 10.1039/C6CP03579E)
75. Nakane, D.; Tagami, T.; Inomata, T.; Ichikawa, Y.; Nakada, A.; Ozeki, T.; Masuda, H. Dissolution of Water-insoluble Curcumin by Femtosecond-laser Ablation in the Presence of Cyclodextrins and Its Cytotoxic Bioactivity against Lung Cancer Cells, *Chem. Lett.* 2016, 45, 1072-1074.
76. Kitagawa, T.; Yano, T.; Inomata, T.; Ozawa, T.; Masuda, H. Immobilization of a Cobalt(III) Complex Possessing a Selective Nitric Oxide Capturing Ability onto an Ionic Liquid-modified Au Electrode: Reactivity of the Electrode toward Nitric Oxide, *Chem. Lett.* 2016, 45, 436-438.
77. Nagata, K.; Hatanaka, T.; Inomata, T.; Ozawa, T.; Tsuge, K.; Masuda, H.; Funahashi, Y. Tricopper(I) Complexes Encapsulating a {Cu₃X₃} Core Structure (X = Cl, Br, and I) in a Polyaza Cryptand, *Chem. Lett.* 2016, 45, 541-543.
78. Kitagawa, T.; Inomata, T.; Ozawa, T.; Masuda, H. Immobilization of a non-heme diiron complex encapsulated in ammonium type ionic liquid layer modified on a Au electrode: Reactivity of the electrode for O₂ reduction, *Chem. Commun.* 2016, 52, 4780-4783.
79. Tatematsu, R.; Ozawa, T.; Inomata, T.; Masuda, H. Electrocatalytic Hydrogen Production by a Ni(II) Complex with a Phosphine-Pyridine Type Ligand, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2016, 55, 5247-5250.
80. Katayama, A.; Inomata, T.; Ozawa, T.; Masuda, H. Electrochemical Conversion of Dinitrogen to Ammonia Induced by a Metal Complex-supported Ionic Liquid, *Electrochem. Commun.* 2016, 67, 6-10.
81. Panomsuwan, G.; Saito, N.; Ishizaki, T. Fe-N-Doped Carbon-Based Composite as an Efficient and Durable Electrocatalyst for the Oxygen Reduction Reaction, *RSC Adv.*, 2016, 6, 114553-114559.
82. Banno, M.; Kanno, K.; Yui, H. Development of direct gas injection system to atmospheric-pressure in-solution discharge plasma for plasma degradation and material syntheses, *RSC Adv.* 2016, 6(19), 16030-16036.
83. Uchida, Y.; Gomi, S.-I.; Matsuyama, H.; Akaishi, A.; Nakamura, J. Mechanism of stabilization and magnetization of impurity-doped zigzag graphene nanoribbons, *J. Appl. Phys.* 2016, 120(21), 206401 (1-7).
84. Kim, H. M; Watthanaphanit, A.; Saito, N., Synthesis of colloidal MnO₂ with a sheet-like structure by one-pot plasma discharge in permanganate aqueous solution. *RSC Adv.* 2016, 6(4), 2826-2834.

85. Oi Lun Li, Satoshi Chiba, Yuta Wada, Hoonseung Lee, Takahiro Ishizaki, Selective nitrogen bonding states in nitrogen-doped carbon via solution plasma process for advanced oxygen reduction reaction, *RSC Adv.*, vol. 6, pp. 109354–109360, 2016. (DOI : 10.1039/C6RA24546C)
86. Oi Lun Li, Satoshi Chiba, Yuta Wada, Gasidit Panomsuwan, Takahiro Ishizaki, Synthesis of graphitic-N and amino-N in nitrogen-doped carbon via solution plasma process and exploration of their synergic effect for advanced oxygen reduction reaction, *J. Mater. Chem. A*, vol. 5, pp. 2073 – 2082 (2017) (DOI : 10.1039/C6TA08962C)
87. Jianbo Zhang, Xuilan Hu, Bingqian Yang, Nan Su, Huihong Huang, Jiexu Cheng, Hui Yang, Nagahiro Saito, Novel synthesis of PtPd nanoparticles with good electrocatalytic activity and durability, *J Alloy Compd*, vol. 709, pp. 588–595, 2017. ●
88. Tu, N.; Dung, N. H.; Lan, N. T.; Nguyen, K. T.; Dung, N. D.; Viet, D. X.; Tuan, N. T.; Bui, H. V.; Nam, D. V.; Huy, P. T.; Saito, N., Enhanced ferromagnetism in graphite-like carbon layer-coated ZnO crystals. *J Alloy Compd*, vol. 695, pp. 233–237, 2017. ●
89. Prasertsung, I.; Chutinate, P.; Watthanaphanit, A.; Saito, N.; Damrongsakkul, S., Conversion of cellulose into reducing sugar by solution plasma process (SPP). *Carbohydrate Polymers*, vol. 172, pp. 230–236. 2017. ●
90. Shimpei Nemoto, Tomonaga Ueno, Anyarat Watthanaphanit, Junko Hieda, Nagahiro Saito, Crystallinity and surface state of cellulose in wet ball-milling process. *Journal of Applied Polymer Science*, vol. 134 (22), 2017.
91. Seunghyo Lee, Yong kang Heo, Maria Antoaneta Bratescu, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito, Solution plasma synthesis of a boron-carbon-nitrogen catalyst with a controllable bond structure, *Physical Chemistry Chemical Physics*, vol. 19 (23), pp. 15264–15272, 2017
92. Sung-Min Kim, Yu-Geun Jo, Min-Hyung Lee, Nagahiro Saito, Jung-Wang Kim, Sang-Yul Lee, The plasma-assisted formation of Ag@Co₃O₄ core-shell hybrid nanocrystals for oxygen reduction reaction. *Electrochimica Acta*, vol. 233, pp. 123–133, 2017.
93. Hyemin Kim, Anyart Watthanaphanit, Nagahiro Saito, Simple Solution Plasma Synthesis of Hierarchical Nanoporous MnO₂ for Organic Dye Removal. *Acs Sustain Chem Eng*, vol. 5 (7), pp. 5842–5851, 2017.
94. Trin Jedsukontorn, Nagahiro Saito, Mali Hunsom, Photocatalytic behavior of metal-decorated TiO₂ and their catalytic activity for transformation of glycerol to value added compounds. *Mol Catal*, vol. 432, pp. 160–171, 2017. ●
95. Koangyong Hyun, Nagahiro Saito, The solution plasma process for heteroatom-carbon nanosheets: the role of precursors. *Scientific Reports*, vol. 7, 3825, 2017.
96. Xiulan Hu, Chao Ge, Nan Su, Huihong Huang, Yanqui Xu, Jianbo Zhang, Junjun Shi, Xiaodong Shen, Nagahiro Saito, Solution plasma synthesis of Pt/ZnO/KB for photo-assisted electro-oxidation of methanol. *J Alloy Compd*, vol. 692, pp. 848–854, 2017. ●
97. Yong Kang Heo, Seung Hyo Lee, Maria A. Bratescu, Sung Min Kim, Gyoung-Ja Lee, Nagahiro Saito, Generation of non-equilibrium condition in solution plasma discharge using low-pass filter circuit. *Plasma Process Polym*, 14 (8), 2017.
98. Chayanaphat Chokradjaroen, Ratana Rujirayanit, Anayrat Watthanaphanit, Sewan Theeramunkong, Nagahiro Saito, Kazuko Yamashita, Ryuichi Arakawa, Enhanced degradation of chitosan by applying plasma treatment in combination with oxidizing agents for potential use as an anticancer agent. *Carbohydrate Polymers*, vol. 167, pp. 1–11, 2017. ●
99. Napatsawan Saengarunthong, Parinya Khongthong, Gasidit Panomsuwan, Tomonaga

- Ueno, Nagahiro Saito, Apiluck Eiad-Ua, Key Engineering Materials, Vol. 751, pp.773–778, 2017. ●
100. Shimpei Nemoto, Tomonaga Ueno, Anyarat Watthnaphanit, Nagahiro Saito, Simple introduction of carboxyl head group with alkyl spacer onto multiwalled carbon nanotubes by solution plasma process, Japanese Journal of Applied Physics, vol. 56, 096202, 2017.
 101. S. Lee, Y. Heo, M. A. Bratescu, T. Ueno, and N. Saito, Solution plasma synthesis of a boron-carbon-nitrogen catalyst with a controllable bond structure, Phys. Chem. Chem. Phys. 19, 15264 (2017)
 102. Y. K. Heo, S. H. Lee, M. A. Bratescu, S. M. Kim, G. J. Lee, and N. Saito, Generation of non-equilibrium condition in solution plasma discharge using low-pass filter circuit, Plasma Processes Polym. 14, 1600163 (2017).
 103. Panomsuwan, G.; Li, O.L.; Saito, N.; Ishizaki, T. Accelerated formation of nanocarbons in solution plasma using benzene substituted with CF₃ group, Jpn. J. Appl. Phys. 2017, 2018, 57, 0102B6-1-0102B6-5.
 104. Li, O.L.; Lee, H.; Ishizaki, T. A review on recent progress in solution plasma synthesized carbon-supported catalysts for energy converting systems, 2018, 57, 0102A2-1-0102A2-1-14.
 105. Li, O.L.; Ikura, R.; Ishizaki, T. Hydrolysis of cellulose to glucose over carbon catalysts sulfonated via a plasma process in dilute acid, Green Chem. 2017, 19, 4774 – 4777. (DOI: 10.1039/C7GC02143G)
 106. Banno, M.; Takakuwa, H.; Yui, H. Time- and space-resolved optical diagnostics for discharge plasmas separately formed in aqueous solution, Anal. Sci. 2017, 33(9), 1053–1058.
 107. Banno, M.; Akaike, K.; Yui, H. Time-resolved optical diagnostics of discharge plasma generated with graphite electrodes in aqueous solution, Jpn. J. Appl. Phys. Jpn. J. Appl. Phys. 2018, 57(1), 0102B3.
 108. Akaishi, A.; Yonemaru, T.; Nakamura, J. Formation of Water Layers on Graphene Surfaces, ACS Omega 2017, 2(5), 2184–2190.
 109. Kim, H. M; Watthanaphanit, A.; Saito, N., Simple Solution Plasma Synthesis of Hierarchical Nanoporous MnO₂ for Organic Dye Removal. ACS Sustain. Chem. Eng. 2017, 5 (7), 5842–5851.
 110. Lee, H.S.; Wada, Y.; Kaneko, A.; Li, O.L.; Ishizaki, T.; Comparative study of nanocarbons synthesized between electrodes and in liquid phase by solution plasma, *Jpn. J. Appl. Phys.*, 57, 0102BD-1- 0102BD-6 (2018).
 111. Matsuyama, H; Akaishi, A; Nakamura, J.; Reaction Selectivity for Oxygen Reduction of N-Doped Graphene Nanoclusters, ECS Trans. 2017, 80, 685–690.
 112. Akaishi, A; Ushirozako, M; Matsuyama, H; Nakamura, J.; Structural stability and aromaticity of pristine and doped graphene nanoflakes, Japanese Journal of Applied Physics 2018, 57(1), 0102BA (1-7).
 113. Agustian, R; Akaishi, A; Nakamura, J.; Softly-confined Water Cluster between Freestanding Graphene Sheets, AIP Conf. Proc. 2018, 1929, 020006 (1-5).
 114. Kim, H. ; Saito, N. One-pot synthesis of purple benzene-derived MnO₂ - carbon hybrids and synergistic enhancement for the removal of cationic dyes, Scientific Reports, vol. 8, 4342 ,2018 (DOI : 10.1038/s41598-018-22203-1)
 115. Panomsuwan, G; Chokradjaroen, C. ; Rujiravanit, R. ; Ueno, T. ; Saito, N. In vitro cytotoxicity of carbon black nanoparticles synthesized from

solution plasma on human lung fibroblast cells, Japanese Journal of Applied Physics, vol. 57(1), 0102BG, 2018 (DOI: 10.7567/JJAP.57.0102BG) . ●

116. Chokradjaroen, C.; Rujiravanit, R.; Theeramunkong, S.; Saito, N. Degradation of chitosan hydrogel dispersed in dilute carboxylic acids by solution plasma and evaluation of anticancer activity of degraded products, Japanese Journal of Applied Physics, vol. 57(1), 0102B5, 2018 (DOI: 10.7567/JJAP.57.0102B5) . ●
117. Kim, H.; Yun, Y.; Lee, Y.C.; Lee, M.H.; Saito, N.; Kang, J. Synthesis of silicon-carbon black composite as anode material for lithium ion battery, Japanese Journal of Applied Physics, vol. 57(1), 0102B2, 2018 (DOI: 10.7567/JJAP.57.0102B2)
118. Saito, N.; Bratescu, M.A.; Hashimi, K. Solution plasma: A new reaction field for nanomaterials synthesis, Japanese Journal of Applied Physics, vol. 57(1), 0102A4, 2018 (DOI: 10.7567/JJAP.57.0102A4)
119. Watthanaphanit, A.; Saito, N. Solution plasma applications for the synthesis/modification of inorganic nanostructured materials and the treatment of natural polymers, Japanese Journal of Applied Physics, vol. 57(1), 0102A3, 2018 (DOI: 10.7567/JJAP.57.0102A3) . ●
120. Saito, N.; Nakamura, J.; Shirafuji, T.; Ishizaki, T. Plasma in Solution and Its Applications FOREWORD, Japanese Journal of Applied Physics, vol. 57(1), 010201, 2018 (DOI: 10.7567/JJAP.57.010201)
121. Jedsukontorn, T.; Ueno, T.; Saito, N.; Hunsom, M. Facile preparation of defective black TiO₂ through the solution plasma process: Effect of parametric changes for plasma discharge on its structural and optical properties, Journal of Alloys and Compounds, vol. 726, 567-577, 2017 (DOI: 10.1016/j.jallcom.2017.08.028) . ●
122. Chae, S.; Bratescu, M.A.; Saito, N. Synthesis of Few-Layer Graphene by Peeling Graphite Flakes via Electron Exchange in Solution Plasma, Journal of Physical Chemistry C, vol. 121(42), 23793-23802, 2017 (DOI: 10.1021/acs.jpcc.7b08516)

(2)その他の著作物(総説,書籍など)

2012

1. 齋藤永宏, 5 章 グリーンモビリティ社会を目指して 5.2 節 グリーンビークル材料の開発, エコトピア科学概論-持続可能な環境調和型社会実現のために-コロナ社, 名古屋大学エコトピア科学研究所 編, 2012.
2. 中村淳 カーボン系物質の熱伝導特性, 表面科学 2012, 33(12), 702.

2013

3. Osamu Takai, Maria Antoaneta Bratescu, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito, Micro-Nano Mechatronics - New Trends in Material, Measurement, Control, Manufacturing and Their Applications in Biomedical Engineering, pp.109-122 (Chapter 6 Synthesis of Nanomaterials by Solution Plasma Processing), INTECH, 2013.
4. 上野智永, 齋藤永宏, 低コスト・ハイパフォーマンス技術による水処理革命, pp.71-96 (3 章 物理化学処理), コロナ社, 2013.

2014

5. 上野智永, 齋藤永宏, “冷たい液中プラズマ反応場が拓く新しいナノ材料合成”, 工業材料, vol. 62, no. 1, pp.52-53, 2014.
6. 中村淳, ソリューションプラズマによる新規物質合成, 表面科学, vol. 35, no. 12, p.464,

- 2014.
7. 上野智永, 齋藤永宏, “新しい液中反応場—ソリューションプラズマ—”, コンバーテック, vol. 42, no. 12, pp.78-81, 2014.
 8. Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito, “Development of superhydrophobic architecture by plasma processing”
- 2015
9. 徳本洋志・斉木幸一郎編 グラフェンの機能と応用展望《普及版》(分担執筆) 中村淳 第4章「酸化グラフェンとコンポジット材料の電子状態」pp.60-75 (シーエムシー出版, 2015)
- 2016
10. 猪股智彦, イオン液体反応場への金属錯体の固定化による機能性電極開発, Bull. Jpn. Soc. Coord. Chem. 2016, 68, 37-41.
 11. 中村淳 グラファイト/グラフェン表面上の水の濡れ性, 表面科学 2016, 37(4), 193.
 12. Nakamura, J.; Akaishi, A. Anomalous enhancement of Seebeck coefficients of the graphene/hexagonal boron nitride composites, Jpn. J. Appl. Phys. 2016, 55(11), 1102A9 (1-9). (Review)
- 2017
13. 石崎貴裕, 和田雄太, 金子周, Lee Hoonseung, 異種元素ドーパカーボン複合材料の合成と酸素還元反応触媒材料としての可能性, 車載テクノロジー, 6, 28-32 (2017).
 14. Yui, H.; Banno, M. Micro-spectroscopic imaging of solution plasma: how do its physical and chemical properties evolve in atmospheric water vapor bubbles, Jpn. J. Appl. Phys. 2018, 57(1), 0102A1. (Review)
 15. 中村淳 二次元原子層シートの磁性, 表面科学 2017, 38(10), in press.
 16. 石崎貴裕, 和田雄太, 金子周, Lee Hoonseung, 酸素還元に対する白金触媒の性能に迫る炭素複合材料の合成, 電気計算, 2018, 86(1), 34-40.
 17. 石崎貴裕, ソリューションプラズマでつくる環境にやさしいカーボン系固体酸触媒—非食料系バイオマスの有効活用を目指して, 月刊 化学, 2018, 73(3), 12-16.
 18. Oi Lun Li, Takahiro Ishizaki, Emerging Materials for Energy Conversion and Storage, Chapter 4, Development, Challenges and Prospects of Carbon-Based Electrode for Lithium Air Batteries, Elsevier, in press (2018).

(3)国際学会発表及び主要な国内学会発表

① 招待講演(国内 27 件,国際会議 63 件)

2012

1. 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマによる金属ナノクラスターの合成, 第 42 回結晶成長国内会議, 九州大学, 2012 年 11 月 9-11 日.
2. 齋藤永宏(名古屋大学), 次世代電池正極材料の開発, 第7回グリーンモビリティ連携研究センター公開シンポジウム「次世代電池技術の可能性と未来」, ポートメッセ名古屋, 2012 年 11 月 28 日.
3. 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学), 液相中の非平衡プラズマ誘起反応と応用, プラズマ・核融合学会 第 25 回専門講習会 液中プラズマ技術と水処理・抗菌応用, 東京工業大学, 2013 年 1 月 29 日.
4. 齋藤永宏(名古屋大学), 次世代触媒・電池の開発, 第 10 回次世代自動車公開シンポジウム「モビリティ・イノベーション」, 名古屋大学, 2013 年 3 月 20 日.
5. Nagahiro Saito(Nagoya Univ), Characteristics and Potential Applications of Carbon Nanocomposites Fabricated by Solution Plasma Process in Organic Solutions, International Conference on Emerging Advanced Nanomaterials - 2012, Mercure Hotel, Brisbane, Australia, 2012. 10. 25.

6. Takahiro Ishizaki(Shibaura Institute of Technology), Satoshi Chiba, Electrocatalytic Activity for Oxygen Reduction of Nitrogen-containing Carbon Materials Synthesized by Solution Plasma, First International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Shibaura Institute of Technology, Tokyo, Japan, 2013. 3. 6-8.
7. H. Yui, K. Kanno, H. Takakuwa, K. Akaike, M. Banno, Micro-Spectroscopic Investigation on Solution Plasma, 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Mar. 2013, Tokyo.
8. M. Banno, H. Yui, Species-selective temperature measurements in aqueous solution plasma, The 13th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-13), Jan. 2013, Takayama..
9. Jun Nakamura, "First-principles approach to the ballistic phonon thermal transport in graphene nano-ribbons", 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Mar. 8, 2013 (Tokyo, Japan)

2013

10. 由井宏治(東京理科大学), プラズマ生成技術とコヒーレント光学過程を用いた新しい振動分光法の開拓とその応用, 日本分析化学会第 62 年会, 近畿大学, 2013 年 9 月 11 日.
11. 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマ分子技術, 日本材料学会主催 表面・界面のメソスコピックサイエンスとプロセッシング研究会, 関東学院大学, 2013 年 11 月 28 日.
12. 上野智永(名古屋大学), ソリューションプラズマ分子技術による電池材料の開発, 表面技術協会 関東支部・第 86 回講演会, 信州大学, 2013 年 11 月 29 日.
13. 上野智永(名古屋大学), ソリューションプラズマによる触媒ナノ材料の合成, 日本金属学会 触媒材料研究会 ミニシンポジウム「ナノ組織制御材料の新展開」, NIMS(筑波), 2014 年 2 月 12 日.
14. 上野智永(名古屋大学), ソリューションプラズマによるカーボン系触媒の合成, グラフェンを「作る・測る・使う」技術開発の将来, 岡山大学, 2014 年 3 月 15 日.
15. Oi Lun Li, Jun Kang, Nagahiro Saito (Nagoya Univ), Synthesis of Structure-Controlled Carbon Nano Spheres by Solution Plasma Process under Benzene, Joint Symposium on Plasma and Electrostatics Technologies for Environmental Applications, Gero, Japan, 2013. 5. 14-16.
16. Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Solution plasma process ~ New chemical reaction field, The 12th International Symposium on Sputtering and Plasma Processes, Kyoto Research Park, Kyoto, Japan, 2013. 7. 10-12.
17. Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Solution Plasma for Molecular Technology -Plasma for Chemist-, The 9th Asian-European International Conference on Plasma Surface Engineering, Ramada Plaza Jeju Ocean Front, Jeju, Korea, 2013. 8. 25-30.
18. Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Solution Plasma Materials Building and Modification, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21.
19. Oi Lun Li, Jun Kang, Nagahiro Saito(Nagoya Univ.), Synthesis of Structure-Controlled Carbon Nano Spheres by Solution Plasma Process by Organic Solution, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21.
20. Tomonaga Ueno, Hiroshi Harada, Nagahiro Saito(Nagoya Univ.), Solution Plasma Surface Modification of Nanocarbons for Nanocomposites, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21.

21. Anyarat Watthanaphanit, Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito(Nagoya Univ.), In-situ Preparation of Colloidal Gold Nanoparticles in Alginate Aqueous Solution by Solution Plasma Sputtering Process, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21.
22. Anyarat Watthanaphanit (Nagoya Univ.), Depolymerization of Sodium Alginate by Solution Plasma Process”, International Symposium on Materials Science and Surface Technology 2013 (MSST 2013), Kanto Gakuin University, Yokohama, Japan, 2013. 11. 29.
23. Maria Antoaneta Bratescu, Nagahiro Saito(Nagoya Univ.), Properties of Graphene Decorated with Alloy Nanoparticles for Energy Applications, International Symposium on EcoTopia Science 2013 - Innovation for Smart Sustainable Society, Nagoya University, Nagoya, Japan, 2013. 12. 13-15.
24. Tomonaga Ueno, Hiroshi Harada, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), The Surface Modification of CNT for High Dispersion in Water, International Union of Materials Research Societies -The IUMRS International Conference in Asia 2013 (IUMRS-ICA 2013), Indian Institute of Science, Bangalore, India, 2013. 12. 16-20.
25. Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Solution Plasma Process: From the Fundamental to Applications, The 8th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology (APSPT-8), Hsinchu, Taiwan, 2013. 12. 20-22.
26. Maria Antoaneta Bratescu (Nagoya Univ.), Nagahiro Saito, Charge Doping of Large-Area Graphene by Gold-Alloy Nanoparticles, The 14th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-14), Takayama, Japan, 2014. 1. 24-27
27. Anyarat Watthanaphanit (Nagoya Univ.), Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito, Solution Plasma Sputtering Process for the Production of Colloidal Gold Nanoparticles in Alginate Aqueous Solution, The 14th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-14), Takayama, Japan, 2014. 1. 24-27
28. Hiroharu Yui (Tokyo Univ. of Sci.), Hotaka Takakuwa, Kenta Kanno, Kenta Akaike, Motohiro Banno, Solution Plasma Processing: Its Spectroscopic Analyses and Applications to Metal Syntheses and Chemical Reactions, The 14th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-14), Takayama, Japan, 2014. 1. 24-27
29. M. A. Bratescu, N. Saito, Advanced Functional Materials Synthesized by Solution Plasma Process, International Symposium on Highly-Controlled Nano- and Micro-Scale Functional Surface Structures for Frontier Smart Materials 2014, May 17, 2014, Kanazawa-Hakkei Campus, Kanto Gakuin University (KGU), Yokohama, Japan

2014

30. 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマ分子技術, 日本材料科学会主催 平成 26 年度学術講演大会, 工学院大学, 2014 年 6 月 6 日.
31. 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマ分子技術, 日本セラミックス協会 第 27 回秋季シンポジウム, 鹿児島大学, 2014 年 9 月 11 日.
32. 由井宏治(東京理科大学), 菅野健太, 高桑穂貴, 赤池健太, 伴野元洋, 電極間放電プラズマ/溶液界面反応場の化学計測と応用展開, 日本分析化学会第 63 年会, 広島大学東広島キャンパス, 2014 年 9 月 17 日.
33. 中村淳(電気通信大学), グラフェンナノリボンのバリスティック熱伝導特性, 第1回ナノトライボロジーワークショップ, 電気通信大学, 2014 年 9 月 29 日.
34. 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマ分子技術~新奇ヘテロカーボン材料創製へ~, 日本化学会主催 CSJ 化学フェスタ, タワーホール船堀, 2014 年 10 月 15

- 日.
35. 中村淳(電気通信大学), 熱電変換材料としてのナノカーボンのポテンシャル, 東京理科大学総合研究機構ナノカーボン研究部門ワークショップ 実験と理論の強調によるナノ空間・ナノ物質研究の最前線, 東京理科大学神楽坂キャンパス, 2014年11月25日.
 36. 上野智永(名古屋大学), 齋藤永宏, ソリューションプラズマ分子技術～ヘテロ系カーボン触媒の創成, 2014年度先端化学セミナー—界面の修飾および制御による高機能化—, じばさん三重, 2015年1月15日.
 37. Anyarat Watthanaphanit, Hoonseung Lee, Nagahiro Saito(Nagoya Univ.), Conversion of cellulose to sugar alcohol by solution plasma processing, The 5th Research Symposium on Petrochemicals and Materials Technology & The 20th PPC Symposium on Petroleum, Petrochemicals, and Polymers (PETROMAT & PPCSYM 2014), Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok, Thailand, 2014. 4. 22
 38. Hiroharu Yui (Tokyo Univ. of Sci.), Hotaka Takakuwa, Takahisa Yamamoto, Takuya Chiyoda, Kenta Kanno, Kenta Akaike, Motohiro Banno, Solution Plasma Processing: Its Spectroscopic Analyses and Applications to Material Syntheses, 2nd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-2), Seoul, 2014. 5. 15.
 39. Takahiro Ishizaki, Satoshi Chiba, Gasidit Panomsuwan (Shibaura Institute of Technology), “Electrocatalytic Activity for Oxygen Reduction Reaction of Heteroatom-Containing Carbon Synthesized by Solution Plasma”, 2nd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-2), Korea Aerospace University, Korea, 2014. 5. 15.
 40. Jun Nakamura, Yushi Yokomizo (The Univ. of Electro-Communications), Anomalous enhancement of Seebeck coefficients for the graphene/h-BN superlattices, 2nd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-2), 2014. 5. 16.
 41. Anyarat Watthanaphanit (Nagoya Univ.), Nagahiro Saito, Solution plasma process and its applications in biomedicine, The 26th Symposium on Plasma Physics and Technology (SPPT 2014), Faculty of Electrical Engineering, Czech Technical University in Prague, Czech Republic, 2014. 6. 18.
 42. Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Utilization of solution plasma process for biomedical application, Department of Physics, Faculty of Applied Sciences, University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic, in a Scientific Seminar, 2014. 6. 20.
 43. Helena Oi Lun Li (Nagoya Univ.), Nano-size Regulated Carbon Materials for Battery through Solution Plasma Processing, NTTH Joint Symposium, Hokkaido University, Japan, 2014. 7. 21.
 44. Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), “Solution Plasma and Molecular Technologies”, The second International Conference on Advanced Materials and Nanotechnology, Hanoi, Vietnam, 2014. 10. 29.
 45. Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Nano-Size Regulated Carbon Materials by Solution Plasma Processing, Center for Advanced Plasma Surface Technology, Sungkyunkwan University, Korea, 2014. 11. 26-27.
 46. Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Solution plasma process and its applications, Department of Physics, Faculty of Science, King’s Mongkut University of Technology Thonburi, Bangkok, Thailand, in a Scientific Seminar, 2015. 1. 8.
 47. Anyarat Watthanaphanit (Nagoya Univ.), Nagahiro Saito, Selective production of sugar alcohol from cellulose by solution plasma process, The 15th International Symposium

on Biomimetic Materials Processing (BMMP-15), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2015. 1. 23-26.

48. Takahiro Ishizaki (Shibaura Institute of Technology), Satoshi Chiba, Gasidit Panomsuwan, "Electrocatalytic Activity for Oxygen Reduction Reaction of Nitrogen-containing Carbons Synthesized via Solution Plasma Process", ISPlasma2015 / IC-PLANTS2015, Nagoya University, Nagoya, Japan, 2015. 3. 29.
49. H. Yui, H. Takakuwa, T. Yamamoto, T. Chiyoda, K. Kanno, K. Akaike, M. Banno, "Solution Plasma Processing: Its Spectroscopic Analyses and Applications to Material Syntheses", 2nd International Workshop on Solution Plasma And Molecular Technologies (SPM-2), May 2014, Seoul.

2015

50. 上野智永, 齋藤永宏, ソリューションプラズマ分子技術ーヘテロカーボン材料の創成一ー, 表面技術協会 第 132 回講演大会, 信州大学, 2015.9.9.
51. 石崎貴裕(芝浦工業大学), ソリューションプラズマによるカーボン材料の創製とその特性評価, JEOL 2015 EPMA・表面分析 Users Meeting, 東京大学武田先端知ビル, 2015.10.9.
52. 中村 淳(電気通信大学), グラフェンおよびグラフェンナノリボンのバリスティックフォノン熱伝導, 第35回表面科学学術講演会, つくば, 2015.12.1.
53. T. Ishizaki(Shibaura Institute of Technology), S. Chiba, Y. Wada, T. Kiguchi, Synthesis of heteroatom-containing carbon materials by solution plasma, 第 25 回日本 MRS. 年次大会, 横浜市開港記念会館, 2015.12.9.
54. 赤石 暁(電気通信大学), グラフェン表面における水の吸着と構造, 合同若手研究会ー表面・界面現象の新展開: 吸着・物質移動・エネルギー散逸ー, 東京理科大, 2016.3.14
55. 簾 智仁(名古屋大学), 上野智永, 齋藤永宏, 水/有機溶液中ソリューションプラズによる金ナノ粒子高速合成, 第 63 回応用物理学会春季学術講演会, 東京工業大学, 2016.3.19
56. Hiroharu Yui(Tokyo Univ. of Sci.), Kenta Akaike, Takahiro Ohshima, Takuya Chiyoda, Motohiro Banno, Spectroscopic Analyses of Solution Plasma in Aqueous Environments for Carbon Nanomaterials Syntheses And Their Chemical Modifications, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6-9.
57. Jun Nakamura(The Univ. of Electro-Communications), Akihide Ichikawa, Haruyuki Matsuyama, Akira Akaishi, Oxygen reduction reaction on nitrogen-doped graphene, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6-9.
58. Takahiro Ishizaki(Shibaura Institute of Technology), Satoshi Chiba, Takayoshi Kiguchi, Solution plasma synthesis and electrocatalytic activity for oxygen reduction reaction of heteroatom-containing carbon materials, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6-9.
59. Oi Lun Li, Synthesis of Heteroatom Based ORR Catalysts with Carbon Support by Innovative Solution Plasma Process for Energy Storage System, The 6th international Symposium on Advanced materials Development and Integration of Novel Structured Metallic and Inorganic Materials, Waseda University (Tokyo, Japan), 2015.6.9.

60. Oi Lun Li, Solution Plasma Processing for Molecular Technology, The 5th International Conference on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials and the 51st Summer Symposium on Powder Technology, Kurashiki Royal Art Hotel (Kurashiki, Japan), 2015.7.7.
61. Nagahiro Saito(Nagoya University), Solution plasma processing for molecular technologies, The 5th International Conference on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials and the 51st Summer Symposium on Powder Technology, Kurashiki Royal Art Hotel, Kurashiki, Japan, 2015. 7. 10.
62. Maria Antoaneta Bratescu(Nagoya University), Nagahiro Saito, Analysis of organic compounds decomposition in solution plasma by Coherent anti-Stokes Raman Spectroscopy, 17th Laser Aided Plasma Diagnostics, Chateraise Gateaux Kingdom Sapporo, Hokkaido, Japan, September 27 -October 1, 2015
63. J.Nakamura(The Univ. of Electro-Communications), A.Ichikawa, H.Matsuyama, and A.Akaishi, First-principles Evaluation of The Oxygen Reduction Reaction on Nitrogen-doped Graphene, 2015 EMN Bangkok Meeting, Bangkok, Thailand, 2015.11.10.
64. A.Akaishi and J.Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Layered Water on Graphene Surfaces, 2015 EMN Bangkok Meeting, 2015.11.10.
65. T. Ishizaki (Shibaura Institute of Technology), S. Chiba, T. Kiguchi, Synthesis of Heteroatom-Containing Nanocarbon Materials by Solution Plasma Process in Organic Solution, Collaborative Conference on Crystal Growth (3CG), Eaton Hotel, Kowloon, Hong Kong, 2015.12.16.
66. Nagahiro Saito(Nagoya Univ.), Solution Plasma Material Processing, 16th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-16), Nagoya University, 2016.1.22
67. J.Nakamura and Y.Yokomizo (The Univ. of Electro-Communications), Giant Seebeck coefficients for the graphene/h-BN superlattices, EMN Meeting on Carbon Nanostructures, Hawaii, USA, 2016.3.29

2016

68. 中村淳 (電気通信大学), グラフェンナノリボンの物性, 日本磁気学会 第62回磁気工学専門研究会, 東工大田町キャンパス, 2016.11.18
69. 伴野元洋(東京理科大学), 由井宏治, 時間分解分光による水溶液中放電プラズマ診断, 第 77 回応用物理学会「プロセスプラズマ診断の最前線」, 朱鷺メッセ, 2016.9.14.
70. 上野智永(名古屋大学), 稗田純子, 齋藤永宏, ソリューションプラズマ化学による高機能ナノカーボン材料の開発, 日本化学会第 97 春季年会, 慶應大学日吉キャンパス, 2017.3.16.
71. 赤石暁, 中村淳(電気通信大学), グラフェン表面における水の吸着と構造化, 日本化学会第92春季年会, 慶応大日吉キャンパス, 2017.3.16.
72. 石崎貴裕(芝浦工業大学), 和田雄太, H. Lee, O. L. Li, ソリューションプラズマによる異種元素含有カーボン材料の合成と特性評価, 日本化学会第 97 春期年会, 慶応大学日吉キャンパス, 2017.3.19.
73. Tomonaga Ueno (Nagoya Univ.), Nagahiro Saito, A review on solution plasma process and its applications in nanotechnology, International Nanotechnology Conference & Expo, Baltimore, USA, 2016.4.4
74. Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Solution plasma and molecular technology, 4th International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-4), Pilsen, Czech Republic, 2016.6.9.
75. Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Solution plasma and molecular technology, 4th International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-4), Pilsen,

Czech Republic, 2016.6.9.

76. Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Yuuki Uchida, Shun-Ichi Gomi, Haruyuki Matsuyama, and Akira Akaishi, Mechanism of Stabilization and Magnetization of Impurity-doped Zigzag Graphene Nanoribbons, 4th International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-4), Pilsen, Czech Republic, 2016.6.9.
77. T. Ishizaki, Y. Wada, H.S. Lee, S. Kumagai, O. L. H. Li (Nagoya Univ.), Solution Plasma Synthesis and Electrocatalytic Activity for Oxygen Reduction Reaction of heteroatom-containing carbon materials, 4th International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-4), The University of West Bohemia in Pilsen, Czech Republic, 2016.6.10.
78. Motohiro Banno, Hiroharu Yui (Tokyo Univ. of Sci.), Time-resolved optical diagnostics of solution plasma formed with graphite electrodes in aqueous solution, Fourth International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-4), University of West Bohemia, Czech, 2016.6.10.
79. Motohiro Banno, Hiroharu Yui (Tokyo Univ. of Sci.), Time-resolved Optical Diagnostics of Discharge Plasma Formed in Aqueous Solution, 26th Annual Meeting of MRS-J, Yokohama Port Opening Plaza, Japan, 2016.12.21.
80. Tomonaga Ueno (Nagoya Univ.), Nagahiro Saito, Solution Plasma Materials Processing from Natural Products, TMS2017, San Diego, USA, 2017.2.28.

2017

81. 齋藤永宏 (名古屋大学), ソリューションプラズマを用いた分子技術, 化学工学会第49回秋季大会, 名古屋大学東山キャンパス, 2017年9月20日-22日
82. T. Inomata (Nagoya Institute of Technology), Product Analysis Study of Graphene-like Nanocarbon Synthesis from Benzene and Pyridine using Solution Plasma Reaction, The 5th International Workshop & The 4th International Mini Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-5), Greifswald, Germany, 2017/6/25-29.
83. M. Banno, H. Yui, Detections of intermediates and estimations of parameters for discharge plasma formed in aqueous solution by time-resolved emission spectroscopy, IUMRS-ICAM2017, Aug. 2017, Kyoto.
84. N. Saito (Nagoya University), Solution Plasma for Novel Nanomaterials, The 5th International Workshop & The 4th International Mini Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-5), Greifswald, Germany, 2017/6/25-29.
85. H. Yui, K. Kanno, D. Inoshita, S. Nakagami, M. Banno, Development of Arbitrary-Gas-Injectable System for Solution Plasma Toward Novel Molecular Synthesis Technology, Fifth International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-5), Jun. 2017, Greifswald.
86. J. Nakamura, M. Ushirozako, H. Matsuyama, and A. Akaishi, "Structural Stability of Graphene Nanoflakes: from the View Point of Aromaticity", The 5th International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technology (SPM5), Jun. 29, 2017 (Greifswald, Germany)
87. O.L. Li, H.S. Lee, G. Panomsuwan, T. Ishizaki, Nitrogen-doped carbon-carbon nano-fiber composite as a new approach for metal-free oxygen reduction catalyst, The 4th International on Hybrid Materials and Processing (HyMap 2017), 2017年11月7日
88. T. Ishizaki, A. Kaneko, Y. Wada, H.S. Lee, G. Panomsuwan, Solution plasma synthesis of catalytic carbon composite nanomaterials for oxygen reduction reaction, Baltic Sea sailing on Viking Line Cruise, Stockholm, Sweden, 2018年3月28日
89. Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Kazuo Hashimi, Maria Antoaneta Bratescu Solution Plasma Chemical Synthesis for Nanomaterials, The 4th international symposium on

- hybrid materials and processing (HyMAP 2017), Busan, Korea, 2017.11.5-8
90. Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Solution Plasma Catalyst for Nanomaterials Synthesis, International Symposium on Surface Treatment & Modification Technologies (STMT 2017), Jeju, South Korea, 2017.11.22-24

② 口頭発表 (国内会議 92 件, 国際会議 85 件)

1. 発表者(所属), タイトル, 学会名, 場所, 月日

2012

国内会議

1. 上野智永(名古屋大学), 齋藤永宏, ソリューションプラズマによる材料合成, 第4回マイクロ・ナノ工学シンポジウム, 北九州国際会議場, 福岡, 2012年10月22-24日.
2. 定末佳祐(名古屋大学), 上野智永, 齋藤永宏, ソリューションプラズマプロセスを用いたCNTの表面処理, 第4回マイクロ・ナノ工学シンポジウム, 北九州国際会議場, 福岡, 2012年10月22-24日.
3. 谷田優也(名古屋大学), Panuphong Pootawang, 齋藤永宏, ソリューションプラズマによるFe-N系カーボン触媒材料の合成と評価, 第4回マイクロ・ナノ工学シンポジウム, 北九州国際会議場, 福岡, 2012年10月22-24日.
4. 谷田優也(名古屋大学), Panuphong Pootawang, 齋藤永宏, ソリューションプラズマによるFe-N系カーボン触媒材料の合成と評価, 平成24年度表面技術若手研究者・技術者研究交流発表会, 名古屋市工業研究所, 名古屋, 2012年12月10日.
5. 定末佳祐(名古屋大学), 上野智永, 齋藤永宏, ソリューションプラズマプロセスによるCNTの表面処理, 平成24年度表面技術若手研究者・技術者研究交流発表会, 名古屋市工業研究所, 名古屋, 2012年12月10日.

国際会議

6. Oi Lun Li (Nagoya Univ.), Nagahiro Saito, One-step Synthesis of Carbon Embedded Nano Particles by Non-thermal Plasma, ICEAN 2012, Brisbane, Australia, 2012. 10. 22-25.
7. Panuphong Pootawang (Nagoya Univ.), Nagahiro Saito, An Alternative Oxygen Reaction Electrocatalyst for Polyelectrolyte Membrane Fuel, ICEAN 2012, Brisbane, Australia, 2012. 10. 22-25.
8. Anyarat Watthanaphanit (Nagoya Univ.), Depolymerization of Natural Biopolymer by Solution Plasma Process, ICNP-2012, Mahatma Gandhi University Priyadarshini Hills P. O, India, 2012. 10. 26-28.
9. Maria Antoaneta Bratescu (Nagoya Univ.), Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito, Tailoring Size and Composition of Nanoparticles Synthesized in Solution Plasma, The 5th International Symposium on Designing, Processing and Properties of Advanced Engineering Materials (ISAEM-2012), and The 3rd International Symposium on Advanced Materials Development and Integration of Novel Structural Metallic and Inorganic Materials (AMDI-3), Toyohashi, Japan, 2012. 11. 5-8.
10. Panuphong Pootawang (Nagoya Univ.), Nagahiro Saito, Hydroxyl-Rich Mesoporous Silica Synthesized Using Solution Plasma for Thin-Layer Carbon Coating, The 5th International Symposium on Designing, Processing and Properties of Advanced Engineering Materials (ISAEM-2012), and The 3rd International Symposium on Advanced Materials Development and Integration of Novel Structural Metallic and Inorganic Materials (AMDI-3), Toyohashi, Japan, 2012. 11. 5-8.
11. M.A. Bratescu, O. Takai, N. Saito, Graphene Decorated with Gold Bimetallic Nanocrystals in Solution Plasma, 5th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma 2013), Nagoya University, Aichi, February 2013.

12. Maria Antoaneta Bratescu(Nagoya Univ.), Osamu Takai, Nagahiro Saito, Tailoring Size and Composition of Nanoparticles Synthesized in Solution Plasma, 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Tokyo, Japan, 2013. 3. 6-8.
13. Hiroki Tomita and Jun Nakamura, "Ballistic phonon thermal conductance in graphene nano-ribbon", 40th Conference on the Physics & Chemistry of Surfaces & Interfaces (PCSI-40), Jan. 20, 2013 (Waikoloa, USA)
14. Tomohiro Yonemaru and Jun Nakamura, "Effects of surface geometry on the wettability of water on graphene", 40th Conference on the Physics & Chemistry of Surfaces & Interfaces (PCSI-40), Jan. 23, 2013 (Waikoloa, USA)

2013

国内会議

15. Oi Lun Li(名古屋大学),齋藤永宏,A Novel Synthesis Technology of Size-Controllable Nano Metal,第 37 回静電気学会全国大会,千葉大学,2013 年 9 月 10-11 日.
16. 青木淑恵(名古屋大学),Anyarat Watthanaphanit,齋藤永宏,ソリューションプラズマプロセスによるアルギン酸塩のスルホ化,第 62 回高分子討論会,金沢大学角間キャンパス,2013 年 9 月 11-13 日.
17. 簾智仁(名古屋大学),上野智永,齋藤永宏,"電子スピン共鳴法を用いた水-アルコール混合溶液中ソリューションプラズマ反応場の活性種の解明,第 74 回応用物理学会秋季学術講演会,同志社大学京田辺キャンパス,2013 年 9 月 16-20 日.
18. Yongkang Heo(名古屋大学),木口崇彦,齋藤永宏,回路構造を利用したソリューションプラズマの特性制御,第 74 回応用物理学会秋季学術講演会,同志社大学京田辺キャンパス,2013 年 9 月 16-20 日.
19. 高橋亮(名古屋大学),Oi Lun Li,齋藤永宏,ソリューションプラズマによる CuFe 担持カーボン電極材料の作製,日本金属学会 2013 年秋期(第 153 回)講演大会,金沢大学角間キャンパス,2013 年 9 月 17-19 日.
20. 林宏樹(名古屋大学),Oi Lun Li,齋藤永宏,ハロゲン化合物を用いたソリューションプラズマによる炭素材料の合成,日本金属学会 2013 年秋期(第 153 回)講演大会,金沢大学角間キャンパス,2013 年 9 月 17-19 日.
21. 上野智永(名古屋大学),簾智仁,齋藤永宏,ソリューションプラズマによる金属ナノ粒子の合成に及ぼす溶媒の影響,日本金属学会 2013 年秋期(第 153 回)講演大会,金沢大学角間キャンパス,2013 年 9 月 17-19 日.
22. 森下哲典(名古屋大学),上野智永,齋藤永宏,分子軌道法計算による金属ナノクラスターの構造安定性と反応性に関する解析,日本金属学会 2013 年秋期(第 153 回)講演大会,金沢大学角間キャンパス,2013 年 9 月 17-19 日.
23. 油家大輝(名古屋大学),木口崇彦,齋藤永宏,DSC によるナノ流体の熱伝達性能評価,日本金属学会 2013 年秋期(第 153 回)講演大会,金沢大学角間キャンパス,2013 年 9 月 17-19 日.
24. 上野智永(名古屋大学),李熏聲,齋藤永宏,ソリューションプラズマによるグラファイト電極からのグラフェンの剝離,第 128 回表面技術協会,福岡工業大学,2013 年 9 月 24-25 日.
25. 森下哲典(名古屋大学),上野智永,齋藤永宏,密度汎関数法による金属ナノクラスター表面上酸素還元反応機構の解析,第 128 回表面技術協会,福岡工業大学,2013 年 9 月 24-25 日.
26. 水卜昌樹(名古屋大学),上野智永,齋藤永宏,紫外光電子分光法による金属ナノ粒子の電子状態とその粒径依存性,第 128 回表面技術協会,福岡工業大学,2013 年 9 月 24-25 日.
27. 高橋亮(名古屋大学),Oi Lun Li,齋藤永宏,リチウム空気電池の Cu-Fe 触媒担持カー

- ボン電極材料の作製,2013 年電気化学秋季大会,東京工業大学大岡山キャンパス,2013 年 9 月 27-28 日.
28. 林宏樹(名古屋大学),Oi Lun Li,齋藤永宏,ハロゲン化合物添加有機溶媒系からのソリューションプラズマによる炭素材料の合成,2013 年電気化学秋季大会,東京工業大学大岡山キャンパス,2013 年 9 月 27-28 日.
 29. 市川洋平(名古屋大学),Oi Lun Li,齋藤永宏,ソリューションプラズマによるカーボンセルロース複合体の合成,平成 25 年度表面技術若手研究者・技術者研究交流発表会,名古屋市工業研究所,2013 年 12 月 9 日.
 30. 林宏樹(名古屋大学),Oi Lun Li,齋藤永宏,ハロゲン化合物を用いたソリューションプラズマによる炭素材料の合成,平成 25 年度表面技術若手研究者・技術者研究交流発表会,名古屋市工業研究所,2013 年 12 月 9 日.
 31. 高橋亮(名古屋大学),Oi Lun Li,齋藤永宏,ソリューションプラズマによる Cu-Fe 粒子担持カーボン材料の合成,平成 25 年度表面技術若手研究者・技術者研究交流発表会,名古屋市工業研究所,2013 年 12 月 9 日.
 32. 簾智仁(名古屋大学),上野智永,齋藤永宏,水-アルコール混合溶液中ソリューションプラズマに反応場における生成ラジカル種の解明,平成 25 年度表面技術若手研究者・技術者研究交流発表会,名古屋市工業研究所,2013 年 12 月 9 日.
 33. 水卜昌樹(名古屋大学),上野智永,齋藤永宏,UPS による酸素還元活性を示す金属ナノ粒子の表面電子状態解析,平成 25 年度表面技術若手研究者・技術者研究交流発表会,名古屋市工業研究所,2013 年 12 月 9 日.
 34. Anyarat Watthanaphanit(名古屋大学), Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito, Production of Highly Stable Gold Nanoparticles in Alginate Aqueous Suspension by Solution Plasma Sputtering Process, 第 23 回日本 MRS 年次大会, 横浜市開港記念会館, 2013 年 12 月 9-11 日.
 35. Ryo Kato(名古屋大学), Takayoshi Kiguchi, Nagahiro Saito, Analysis of the Solution Plasma Reaction by Electrochemical Measurement, 第 23 回日本 MRS 年次大会, 横浜市開港記念会館, 2013 年 12 月 9-11 日.
 36. 簾智仁(名古屋大学),上野智永,齋藤永宏,ソリューションプラズマによる金ナノ粒子生成機構の解析:水-エタノール混合溶媒効果,第 61 回応用物理学会春季学術講演会,青山学院大学相模原キャンパス,2014 年 3 月 17-20 日.
 37. 米丸朋宏(名古屋大学),中村淳,グラフェンは疎水性か?,第 61 回応用物理学会春季学術講演会,青山学院大学相模原キャンパス,2014 年 3 月 19 日.
 38. 高橋亮(名古屋大学),Oi Lun Li,齋藤永宏,リチウム空気電池の Cu-Fe 触媒担持カーボン電極材料の合成と評価,日本金属学会 2014 年春期(第 154 回)講演大会,東京工業大学大岡山キャンパス,2014 年 3 月 21-23 日.
 39. 原田大(名古屋大学),上野智永,齋藤永宏,ソリューションプラズマによるカーボンナノチューブ表面の化学修飾と分散性の向上,資源・素材学会平成 26 年度春季大会,東京大学生産技術研究所,2014 年 3 月 26-28 日.
 40. 林宏樹(名古屋大学),Oi Lun Li,齋藤永宏,ハロゲン系化合物を原料にしたソリューションプラズマによる導電性炭素材料の合成,日本化学会第 94 春季年会,名古屋大学東山キャンパス,2014 年 3 月 27-30 日.
 41. DaeWook Kim(名古屋大学), Oi Lun Li, Nagahiro Saito, Catalytic Activity and Durability for Oxygen Reduction Reaction of Hetero-atom doped Carbon, 電気化学会第 81 回大会, 関西大学千里山キャンパス, 2014 年 3 月 29-31 日.

国際会議

42. Anyarat Watthanaphanit(Nagoya Univ.), Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito, In situ Preparation of Gold Nanoparticles in Alginate Gel Matrix by Solution Plasma Sputtering Process, 2013 MRS Spring Meeting & Exhibits, San Francisco, California, USA, 2013. 4. 1-5

43. Anyarat Watthanaphanit(Nagoya Univ.), Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito, One-Step Synthesis of Gold Nanoparticles Stabilized in Alginate Gel Matrix using Solution Sputtering Process, The 4th Research Symposium on Petrochemical and materials Technology and the 19th PPC Symposium on Petroleum, Petrochemicals, and Polymers 2013, Bangkok, Thailand, 2013. 4. 23
44. Yushi Yokomizo(The Univ. of Electro-Communications), Jun Nakamura, Giant Seebeck coefficients of graphene/BN superlattices, The 7th International Conference on the Fundamental Science of Graphene and Applications of Graphene-Based Devices (Graphene Week 2013), Chemnitz, Germany, 2013. 6. 3
45. M. A. Bratescu, O. Takai, N. Saito, One-Step Synthesis of Gold Bimetallic Nanoparticles in Solution Plasma, 21st International Symposium on Plasma Chemistry, ISPC21 - 2013, Cairns, Australia, 4-8 August 2013.
46. Anyarat Watthanaphanit(Nagoya Univ.), Gasidit Panomsuwan, Nagahiro Saito, One-Step Production of Colloidal Gold Nanoparticles in Alginate Aqueous Solution, The 4th Asian Symposium on Advanced Materials - Chemistry, Physics & Biomedicine of Functional and Novel Materials, Taipei, Taiwan, 2013. 10. 22-25
47. Yoshie Aoki(Nagoya Univ.), Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito, Introduction of Sulfated Groups to Calcium Alginate Beads Surface by Solution Plasma Process, The 4th Asian Symposium on Advanced Materials - Chemistry, Physics & Biomedicine of Functional and Novel Materials, Taipei, Taiwan, 2013. 10. 22-25
48. Maria Antoaneta Bratescu (Nagoya Univ.), Nagahiro Saito, One-step Synthesis of Gold Bimetallic Nanoparticles with Various Metal Compositions, American Vacuum Society, 60th International Symposium, Long Beach, California, USA, 2013. 10. 27 - 11. 1
49. M.A. Bratescu, T. Ueno, N. Saito, Tailoring Size and Composition of nanoparticles Synthesized in Solution Plasma, The 5th International Symposium on Designing Processing and Properties of Advanced Engineering Materials and The 3rd Advanced Materials Development and Integration of Novel Structured Metallic And Inorganic Materials, November 3rd - 8th 2013, Toyohashi, Japan.
50. Maria Antoaneta Bratescu (Nagoya Univ.), Nagahiro Saito, Optical and Electrical Properties of Graphene Decorated with Nanoparticles for Energy Applications, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
51. Shimpei Nemoto (Nagoya Univ.), Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito, Investigation of Effect of Solution Plasma to Guar Gum Solution, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
52. Takayoshi Kiguchi (Nagoya Univ.), Yongkang Heo, Nagahiro Saito, Study on the effect of solution plasma characteristics on the synthesized materials, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
53. Gasidit Panomsuwan (Shibaura Institute of Technology), Takahiro Ishizaki, Solution Plasma Synthesis of Sulfur-Doped Carbons for Electrochemical Oxygen Reduction Reaction, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
54. M. A. Bratescu, N. Saito, Effect of Surrounding on the Gold Nanoparticles Size for Biology Applications, The 23rd Annual Meeting of the Material Research Society of Japan, Yokohama, 9-10 December 2013.
55. Yushi Yokomizo, Jun Nakamura(The Univ. of Electro-Communications), Giant Seebeck Coefficients of the Graphene/h-BN Superlattices, 41st Conference on the Physics &

2014

国内会議

56. 伴野元洋,菅野健太,由井宏治(東京理科大学),ガス導入系を備えた水溶液中放電プラズマ中における反応過渡種の時間分解分光計測,第74回分析化学討論会,日本大学工学部,2014年5月24日
57. 梅木暁図,赤石暁,中村淳(電気通信大学),“窒素ドーピンググラフェンの構造安定性と電子状態”,第75回応用物理学会秋季学術講演会,北海道大学札幌キャンパス,2014年9月18日
58. 市川諒英,赤石暁,中村淳(電気通信大学),“窒素ドーピンググラフェン上の酸素分子吸着”,第75回応用物理学会秋季学術講演会,北海道大学札幌キャンパス,2014年9月18日
59. 綾子陽介,赤石暁,中村淳(電気通信大学),“グラフェン/h-BN 複合ナノリボンのゼーベック係数”,第75回応用物理学会秋季学術講演会,北海道大学札幌キャンパス,2014年9月18日
60. 内田優希,赤石暁,中村淳(電気通信大学),“グラフェンエッジ近傍不純物の構造安定性と電子状態”,第75回応用物理学会秋季学術講演会,北海道大学札幌キャンパス,2014年9月19日
61. 吉田彰仁,上野智永,齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマによる直鎖状炭化水素溶媒中でのカーボン合成,表面技術協会第130回講演大会,京都大学,2014年9月22日
62. 水卜昌樹,上野智永,齋藤永宏(名古屋大学),UPSによる酸素還元活性を示す金/白金積層膜の表面電子状態解析,表面技術協会第130回講演大会,京都大学,2014年9月22日
63. Wattanachai Yaowarat, Oi Lun Li, Nagahiro Saito(名古屋大学),PEMFに応用可能な高耐久性シリカ被膜Pt/CNTsの合成,表面技術協会第130回講演大会,京都大学,2014年9月22日
64. 千葉聡,石崎貴裕(芝浦工業大学),ソリューションプラズマプロセスを用いて合成した窒素含有カーボンの酸素還元反応に対する触媒特性評価,表面技術協会第130回講演大会,京都大学,2014年9月22日
65. 金子陽太,石崎貴裕(芝浦工業大学),ソリューションプラズマによるヘテロ原子含有カーボンの合成と評価,表面技術協会第130回講演大会,京都大学,2014年9月22日
66. 牟田幸浩, Anyarat Watthanaphanit, 齋藤永宏(名古屋大学),天然由来デンプンへのソリューションプラズマの効果,第63回高分子討論会,長崎大学,2014年9月24日
67. Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito(名古屋大学), Utilization of Solution Plasma Process for Biomedical Application, 第63回高分子討論会,長崎大学,2014年9月24日
68. Shimpei Nemoto, Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito(名古屋大学), Synthesis of Functional Cellulose Materials by Pulsed Electrical Discharges in Solutions, 第63回高分子討論会,長崎大学,2014年9月24日
69. Oi Lun Li(名古屋大学), The Oxygen Reduction Catalytic Activity of Hetero-atom Doped Carbon Materials by Solution Plasma, 2014年電気化学会秋季大会,北海道大学,2014年9月27日
70. Wattanachai Yaowarat, Oi Lun Li, Nagahiro Saito(名古屋大学), High Durable Silica Coated Pt/CNTs for Polymer Electrolyte Fuel Cell Application, 2014年電気化学会秋季大会,北海道大学,2014年9月27日
71. 金子陽太,石崎貴裕(芝浦工業大学),ソリューションプラズマによる窒素原子含有カーボンの合成と酸素還元反応に対する触媒性能評価,2014年電気化学会秋季大会,北海

道大学,2014年9月27日

72. 吉田彰仁,上野智永,齋藤永宏(名古屋大学),直鎖炭化水素溶媒を用いたソリューションプラズマ反応場でのカーボン合成の制御,平成26年度表面技術若手研究者・技術者研究交流発表会,名古屋市工業研究所,2014年12月8日
73. 牟田幸浩,Anyarat Watthanaphanit,齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマを用いたヒドロキシメチルフルフラールの生成,平成26年度表面技術若手研究者・技術者研究交流発表会,名古屋市工業研究所,2014年12月8日
74. 林宏樹,Helena Oi Lun LI,齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマを用いた窒素含有炭素触媒材料の合成,平成26年度表面技術若手研究者・技術者研究交流発表会,名古屋市工業研究所,2014年12月8日
75. 原田大,上野智永,齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマを用いた官能基付加によるカーボンナノチューブの分散性向上,平成26年度表面技術若手研究者・技術者研究交流発表会,名古屋市工業研究所,2014年12月8日
76. 市川諒英,赤石暁,中村淳(電気通信大学),窒素ドーブグラフェン上の酸素還元反応,第62回応用物理学会春季学術講演会,東海大学湘南キャンパス,2015年3月11日

国際会議

77. Gasidit Panomsuwan, Takahiro Ishizaki(Shibaura Institute of Technology), Solution Plasma synthesis of Nitrogen-Doped Carbon Nanosphere/Carbon Nanotube Hybrids with Enhanced Electrocatalytic Activity for Oxygen Reduction Reaction, 2nd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-2), Korea Aerospace University, Korea, 2014.5.16
78. Akihide Ichikawa, Akira Akaishi, Jun Nakamura(The Univ. of Electro-Communications), Adsorption of molecular oxygen on nitrogen-doped graphene, Graphene Week, Gothenburg, Sweden, 2014. 6. 23
79. Tetsunori Morishita, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), A DFT Calculation of Oxygen Behavior on Metal Nanocluster, International Union of Materials Research Societies- The IUMRS International Conference in Asia 2014(IUMRS-ICA 2014), Fukuoka University, Japan, 2014. 8. 24
80. Gasidit Panomsuwan, Takahiro Ishizaki(Shibaura Institute of Technology), Fluorine-Doped Carbon Nanospheres as Potential Alternative Electrocatalyst for Oxygen Redcution Reaction, The 15th IUMRS-International Conference in Asia (IUMRS-ICA 2014), Fukuoka University, Japan, 2014. 8. 28
81. Tomohito Sudare, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito(Nagoya Univ.), Gold Nanoparticle Formation in Water-Ethanol Mixture Based Solution Plasma Due to Temperature-Dependent Hydrogen-Bonding Network, International Conference of Young Researchers on Advanced Materials 2014 (IUMRS-ICYRAM 2014), the Hainan International Convention & Exhibition Center in Haikou, Hainan Province, China, 2014. 10. 24
82. M. A. Bratescu, T. Ueno, N. Saito, Decoration of Graphene with Gold Alloy Nanoparticles Synthesized in Solution Plasma, American Vacuum Society, 61th International Symposium, Baltimore, Maryland, USA, 2014.11.9-14.
83. Anyarat Watthanaphanit, Hoon Seung Lee, Nagahiro Saito(Nagoya Univ.), Cellulose conversion to sugar alcohol by solution plasma processing, 2014 MRS Fall Meeting & Exhibit, Hynes Convention Center, Boston, Massachusetts, USA, 2014. 11. 30
84. Yosuke Ayako, Akira Akaishi, Jun Nakamura(The Univ. of Electro-Communications), Universality of Seebeck Coefficients in Graphene/h-BN, Nano-Composites Pacific Rim Symposium on Surfaces, Coatings & Interfaces (pacsurf2014), Hawaii, USA, 2014. 12. 8
85. Akihide Ichikawa, Akira Akaishi, Jun Nakamura(The Univ. of Electro-Communications),

- Reduction of Oxygen on Nitrogen-Doped Graphene, Pacific Rim Symposium on Surfaces, Coatings & Interfaces (pacsurf2014), Hawaii, USA, 2014. 12. 8
86. Akira Akaishi, Tomohiro Yonemaru, Jun Nakamura(The Univ. of Electro-Communications), On the Wettability of Graphene, Pacific Rim Symposium on Surfaces, Coatings & Interfaces (pacsurf2014), Hawaii, USA, 2014. 12. 11
 87. Jun Nakamura, Yushi Yokomizo(The Univ. of Electro-Communications), Anomalous Enhancement of Seebeck Coefficients for the Graphene/h-BN Superlattices, Pacific Rim Symposium on Surfaces, Coatings & Interfaces (pacsurf2014), Hawaii, USA, 2014. 12. 11
 88. Akihide Ichikawa, Akira Akaishi, Jun Nakamura(The Univ. of Electro-Communications), Catalytic Reduction of Oxygen on Nitrogen-doped Graphene, 42nd Conference on the Physics & Chemistry of Surfaces & Interfaces (PCSI-42), Snowbird, Utah, USA, 2015. 1. 19
 89. Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito(Nagoya Univ.), Selective production of sugar alcohol from cellulose by solution plasma, The 15th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-15), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2015. 1. 23
 90. Tetsunori Morishita, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito(Nagoya Univ.), A Computational Investigation of Metal Nanocluster Structure and Electronic Property, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and Its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano technology & Science (ISPlasma2015/IC-PLANTS2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 26
 91. Jun Nakamura, Yushi Yokomizo(The Univ. of Electro-Communications), Giant Seebeck Coefficients for the Graphene/h-BN Superlattice, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and Its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano technology & Science (ISPlasma2015/IC-PLANTS2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 28
 92. Hiroharu Yui, Kenta Akaike, Takuya Chiyoda, Motohiro Banno(Tokyo Univ. of Sci.), Solution Plasma Processing in Aqueous Solutions: Spectroscopic Analyses for Material Syntheses, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and Its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano technology & Science (ISPlasma2015/IC-PLANTS2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 29
 93. Gasidit Panomsuwan, Takahiro Ishizaki (Shibaura Institute of Technology), Direct synthesis of nitrogen-doped carbon materials via solution plasma: The role of precursor chemistry, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and Its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano technology & Science (ISPlasma2015/IC-PLANTS2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 29

2015

国内会議

94. リ フンソン(名古屋大学), 上野 智永, 齋藤 永宏, ナフタレンおよびアントラセンの微量添加によるソリューションプラズマ合成カーボン材料の導電性の向上, 第132回講演大会 表面技術協会, 信州大学, 2015.9.4
95. 玄 光龍(名古屋大学), 上野智永, 齋藤永宏, 高繰り返し周波数領域でのソリューションプラズマによるカーボン合成, 第132回講演大会 表面技術協会, 信州大学, 2015.9.8
96. 吉田彰仁, 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマ合成カーボン材

- 料の細孔構造制御,第132回講演大会 表面技術協会,信州大学,2015.9.8
97. Md. Zahidul Islam, Watthanaphanit Anyarat, Nagahiro Saito(Nagoya Univ.),Carbon production from palm oil by plasma discharge in solution,The Mining and Materials Processing Institute of Japan(MMIJ)-2015,Ehime university, Matsuyama,2015.9.8
 98. 根本心平, Watthanaphanit Anyarat, 齋藤永宏(名古屋大学),粉碎処理したセルロースのソリューションプラズマによる分解(Conversion of Biomass by the Aid of Liquid Phase Plasma),平成27年度資源・素材関係学協会合同秋季大会,愛媛大学,2015.9.8
 99. 千葉聡, 木口崇彦, 石崎貴裕(芝浦工業大学),ソリューションプラズマプロセスを用いた酸素還元触媒用窒素含有カーボン材料の合成,表面技術協会第 132 回講演大会,信州大学長野キャンパス,2015.9.10
 100. 木口崇彦, 千葉聡, 石崎貴裕(芝浦工業大学),ソリューションプラズマにより合成した異種元素含有カーボンの酸素還元反応特性に及ぼす原料分子構造の影響,表面技術協会第 132 回講演大会,信州大学長野キャンパス,2015.9.10
 101. 吉田彰仁, 上野 智永, 齋藤 永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマによるメソポーラスカーボンの合成,第76回応用物理学会秋季学術講演会,名古屋国際会議場,2015.9.13
 102. HS Lee, 上野 智永, 齋藤永宏(名古屋大学),Control of carbon conductivity with induction of naphthalene and anthracene by using solution plasma,第76回応用物理学会秋季学術講演会,名古屋国際会議場,2015.9.14
 103. 内田優希, 赤石暁, 中村淳(電気通信大学),窒素ドーピンググラフェンナノリボンの磁性,第76回応用物理学会秋季学術講演会,名古屋国際会議場,2015.9.15
 104. 松山治薫, 市川諒英, 赤石暁, 中村淳(電気通信大学),酸素還元反応における窒素ドーピンググラフェンの触媒性,第76回応用物理学会秋季学術講演会,名古屋国際会議場,2015.9.15.
 105. 赤石暁, 中村淳(電気通信大学),グラフェン表面の水の層構造,第76回応用物理学会秋季学術講演会,名古屋国際会議場, 2015.9.15.
 106. 上野智永, 原田大, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマによるカーボン材料の表面修飾とコンポジット材料への応用, 日本セラミックス協会第 28 回秋季シンポジウム, 富山大学, 2015.9.16.
 107. 小山啓輔, Li Oi Lun Helena, 齋藤永宏(名古屋大学), ペンシル型水中プラズマ発生装置の開発と評価, 第 39 回静電気学会全国大会,首都大学東京,2015.9.24
 108. 赤石暁, 中村淳(電気通信大学),グラフェン表面における水分子層の構造化,第35回表面科学学術講演会,つくば国際会議場,2015.12.1.
 109. 内田優希, 赤石暁, 中村淳(電気通信大学),グラフェンのエッジ状態がもたらす不純物の安定化機構,第35回表面科学学術講演会,つくば国際会議場,2015.12.1
 110. 森下哲典, 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学),第一原理計算を用いた酸素還元反応に対する白金の触媒性起源解明,平成 27 年度表面技術若手研究者・技術者研究交流発表会,名古屋市工業研究所,2015.12.7
 111. 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマによるヘテロカーボン触媒の合成,第25回日本MRS年次大会,横浜,2015.12.8
 112. 赤石暁, 中村淳(電気通信大学),グラフェン表面の水の二重層構造,第25回日本MRS年次大会,横浜,2015.12.8
 113. 内田優希, 赤石暁, 中村淳(電気通信大学),不純物ドーピンググラフェンナノリボンの安定化機構,第25回日本MRS年次大会,横浜,2015.12.8
 114. 木口崇彦, 千葉聡, 石崎貴裕(芝浦工業大学),ソリューションプラズマにより合成したリチウム空気電池用カーボン材料の触媒性能評価,第 10 回日本フラックス成長研究発表会,信州大学長野キャンパス,2015.12.11
 115. 根本心平, ワッタナパニットアンヤラット, 齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマによる Zn バルク材料からの ZnO ナノ粒子の合成,資源・素材学会 平成 28(2016)年

度 春季大会,東京大学,2015.3.28

116. 日比野浩樹,小川友以,高村真琴,Wang Shengnan,関根佳明,赤石暁,中村淳,「グラフェンの大気由来吸着物」,第63回応用物理学会春季学術講演会 2016年3月22日(大岡山)

国際会議

117. Motohiro Banno, Hotaka Takakuwa, Kenta Kanno, Hiroharu Yui (Tokyo Univ. of Sci.), Nanosecond Optical Diagnostics of Separate Mode Discharge Plasma Formed in Aqueous Solution, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6-9
118. Haruyuki Matsuyama, Akihide Ichikawa, Akira Akaishi, Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Catalytic reaction of oxygen on nitrogen-doped graphene, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6-9
119. Akira Akaishi, Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Double-layer structure of water molecules on the graphene surface, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 8
120. Seung Hyo Lee, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synergistically Enhanced Electrochemical Activity (ORR) Nitrogen and Boron Doped Nanocarbon by Solution Plasma Process, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6
121. Koang Yong Hyun, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), One Step Synthesis of Nitrogen-Containing Carbon by Plasma Discharge in Aniline and Evaluation for Oxygen Reduction Reaction, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6
122. Shimpei Nemoto, Shohei Morishita, Sang Yul Lee, Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Chemical-Free Synthesis of ZnO Nanoparticles by Solution Plasma Processing, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6
123. Oi Lun Li, Garbis Atam Akceoglu, Nahahiro Saito (Nagoya Univ.), Graphite Oxide/Cellulose Composites as Innovative Solid Support Material for DNA Extraction Applications, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6
124. Tetsunori Morishita, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), The Specificity of Platinum Electric States as Oxygen Reduction Catalyst in Fuel Cells, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6
125. Shuhei Yoshida, Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Conversion of sorbitol by plasma discharge in solution, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on

- Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6
126. Yusuke Kondo, Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Immobilization of glucose oxidase on calcium alginate bead by the aid of plasma in liquid, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6
 127. Hayata Mizutani, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Development of portable alcohol sensor based on evanescent wave absorption, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6
 128. Keisuke Koyama, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Development of solution plasma reactor for direct biological application, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6
 129. Yasuaki Hirata, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of Carbon Nitride by Dual Microwave Plasma CVD”, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6
 130. Hye Min Kim, Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), “Nanostructured Manganese Dioxide Synthesized by Solution Plasma Processing”, The 3rd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies & The 2nd International Mini-Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 2015. 5. 6
 131. Md. Z. Islam, Watthanaphanit Anyarat, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Conversion of palm oil to carbon materials by plasma discharge in solution, The 10th Anniversary Asian-European International Conference on Plasma Surface Engineering (AEPSE2015), Jeju Island, Republic of Korea, 2015.9.20
 132. H. M. Kim, Watthanaphanit Anyarat, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Preparation of Nanostructured Manganese Dioxide by Solution Plasma Processing, The 10th Anniversary Asian-European International Conference on Plasma Surface Engineering (AEPSE 2015), Jeju Island, Republic of Korea, 2015.9.20
 133. Y. Uchida, A.Akaishi, J.Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Edge-state-induced Stabilization of Dopants in Graphene, American Vacuum Society 62nd International Symposium & Exhibition (AVS-62), San Jose, USA, 2015.10.21
 134. J. Nakamura, A.Ichikawa, H.Matsuyama, A.Akaishi (The Univ. of Electro-Communications), Oxygen Reduction Reaction on Nitrogen-doped Graphene, American Vacuum Society 62nd International Symposium & Exhibition (AVS-62), San Jose, USA, 2015.10.21
 135. H. Matsuyama, A.Ichikawa, A.Akaishi, and J.Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Oxygen reduction reaction on the basal plane of nitrogen-doped graphene: Effects of local arrangement of dopants, The Irago Conference 2015, Tahara, Japan, 2015.10.23
 136. Hiroharu Yui, Kenta Kanno, Yuu Hagiwara (Tokyo Univ. of Sci.), Solution plasma synthesis of ammonium ions from water-CO₂-N₂ system and its time-resolved spectroscopic study, 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin

- Societies, Sheraton Waikiki, Hawaii, 2015.12.14
137. Hyemin Kim (Nagoya university), Anyarat Watthanaphanit (Nagoya university), and Nagahiro Saito (Nagoya university), Nanostructured Manganese Dioxide Synthesized by Solution Plasma Processing, The 3rd International Workshop & The 2nd International Mini Workshop on Solution Plasma and Molecular Technology (SPM-3 & Mini SPM-2), Chulalongkorn university, Bangkok, 2015. 5. 6-9
 138. Hyemin Kim (Nagoya university), Anyarat Watthanaphanit (Nagoya university), and Nagahiro Saito (Nagoya university), Preparation of Nanostructured Manganese Dioxide by Solution Plasma Processing The 10th Asian-European International Conference on Plasma Surface Engineering (AEPSE-10), Jeju island, South Korea, 2015. 9. 24
 139. Md. Zahidul Islam (Nagoya university), Anyarat Watthanaphanit, and Nagahiro Saito "Carbon production from palm oil by plasma discharge in solution" The Mining and Materials processing Institute of Japan (MMIJ)-2015, Ehime university, Johoku campus, JAPAN, 2015. 9. 8-10
 140. Md. Zahidul Islam (Nagoya university), Anyarat Watthanaphanit, and Nagahiro Saito "Conversion of palm oil to carbon materials by plasma discharge in solution" The 10th Anniversary Asian-European International Conference on Plasma Surface Engineering (AEPSE2015), Jeju, Republic of Korea, 2015. 9. 24
 141. Md. Zahidul Islam (Nagoya university), Anyarat Watthanaphanit, and Nagahiro Saito "Synthesis of carbons from palm oil by solution plasma process and their characterizations" 4 inter-university cooperation young researchers Development Institute Materials science - to support the Next-Generation Green Technology, Kurumayama Highland Hotel, Chino, Nagano Prefecture, Yamatakahara, Japan, 2015. 11. 20-22

2016

国内会議

142. 上野智永, 森下哲典, 牟田幸浩, 吉田彰仁, 稗田純子, Maria A. Bratescu, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマのカーボン合成プロセスにおける反応解析, 平成 28 年度表面技術若手研究者・技術者研究交流会, 名古屋市工業研究所, 2016.12.5.
143. 蔡尚佑, 森下哲典, 稗田純子, Maria A. Bratescu, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマを用いたグラファイトの剥離・修飾による機能化グラフェンシートの作製, 平成 28 年度表面技術若手研究者・技術者研究交流会, 名古屋市工業研究所, 2016.12.5.
144. 松山治薫, 田中崇太郎, 赤石暁, 中村淳(電気通信大学), 窒素ドーピンググラファエナノクラスター上の酸素還元反応, 第77回応用物理学会秋季学術講演会, 新潟コンベンションセンター, 2016.9.15.
145. 和田雄大, 石崎貴裕(芝浦工業大学), ソリューションプラズマによる窒素含有カーボン材料の合成と Li 空気電池用電極材料への応用, 表面技術協会第 134 回講演大会, 東北大学, 2016.9.2.
146. 蔡尚佑(名古屋大学), 上野智永, 稗田純子, Maria Antoneta Bratescu, 齋藤永宏 ソリューションプラズマを用いたグラファイトの剥離・修飾による機能化グラフェンシートの作製, 表面技術協会, 名古屋. 2016 年 12 月 5 日
147. L. O. Lun, S. Chiba, T. Ishizaki (Shibaura Institute of Technology), Towards Efficient Electrocatalysts for Oxygen Reduction by Enriched Graphitic-N Composition in N-doped Carbon via Liquid Plasma Process, 第 26 回 MRS 年次大会, 横浜市開港記念会館, 2016.12.20.
148. 和田雄大, 石崎貴裕, ソリューションプラズマによる窒素含有カーボン材料の合成と Li

空気電池用電極材料への応用,表面技術協会第 134 回講演大会,東北大学,2016 年 9 月 2

149. O.L. Li, S. Chiba, T. Ishizaki, Towards Efficient Electrocatalysts for Oxygen Reduction by Enriched Graphitic-N Composition in N-doped Carbon via Liquid Plasma Process, 第 26 回 MRS 年次大会, 横浜市開港記念会館, 2016 年 12 月 20 日
150. 五味駿一,松山治薫,赤石暁,中村淳,「窒素ドーピンググラフェンナノリボンの酸素還元反応における触媒性」,2016年真空・表面科学合同講演会 2016 年 11 月 29 日(名古屋)
151. 松山治薫,田中崇太郎,赤石暁,中村淳,「酸素還元反応における窒素ドーピンググラフェンナノクラスターの触媒性」,2016年真空・表面科学合同講演会 2016 年 11 月 29 日(名古屋)
152. 松山治薫,田中崇太郎,赤石暁,中村淳,「酸素還元反応における窒素ドーピンググラフェンナノクラスターの触媒性」,2016年真空・表面科学合同講演会 2016 年 11 月 29 日(名古屋)

国際会議

153. H. M. Kim, T. Ueno, H. Junko, N. Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of colloidal MnO₂ with sheet-like structure by solution plasma process in permanganate aqueous solution, The 3rd International Mini Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (Mini☆SPM-3), Pilsen, Czech Republic, 2016.6.8.
154. Haruyuki Matsuyama, Sotaro Tanaka, Akira Akaishi and Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Effects of edge structures on oxygen reduction reaction for nitrogen-doped graphene nanoclusters, The 3rd International Mini Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (Mini☆SPM-3), Pilsen, Czech Republic, 2016.6.8.
155. Akira Akaishi and Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Water adsorption on doped graphene surfaces, 4th International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-4), Pilsen, Czech Republic, 2016.6.8.
156. Akira Akaishi and Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Interfacial water layer on doped graphene surfaces, 13th International Conference on Atomically Controlled Surfaces, Interfaces and Nanostructures (ACSIN 2016), Rome, Italy, 2016.10.13.
157. Yuki Uchida, Shun-Ichi Gomi, Haruyuki Matsuyama, Akira Akaishi, and Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Mechanism of Stabilization and Magnetization of Impurity-doped Zigzag Graphene Nanoribbons, 44th Conference on the Physics and Chemistry of Surfaces and Interfaces (PCSI-44), Santa Fe, USA, 2017.1.16.
158. Haruyuki Matsuyama, Shun-Ichi Gomi, Makoto Ushirozako, Akira Akaishi, and Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Site-dependent Oxygen Reduction Reaction of N-doped Graphene Nanoclusters, 44th Conference on the Physics and Chemistry of Surfaces and Interfaces (PCSI-44), Santa Fe, USA, 2017.1.16

2017

国内会議

159. 遠藤卓,居戸裕樹,猪股智彦,小澤智宏,増田秀樹(名工大院工),人工シデロフォア-Fe(III)錯体の合成・性質と微生物検出技術への展開,第 27 回金属の関与する生体関連反応シンポジウム, 東京理科大, 2017/6/16-17.
160. 赤石暁,後迫真人,松山治薫,中村淳,「グラフェンナノフレークの構造安定性と芳香族性」,第78回応用物理学会秋季学術講演会 2017 年 9 月 7 日(福岡)
161. Rifan Agustian, Akira Akaishi, Jun Nakamura,「Two- to Three-dimensional Transition of Confined Water between Freestanding Graphene Sheets」,第78回応用物理学会秋

季学術講演会 2017年9月7日(福岡)

162. 松山治薫, 赤石暁, 中村淳, 「酸素還元反応における窒素ドーピンググラフェンナノクラスターの触媒性: 窒素配位依存性」, 第78回応用物理学会秋季学術講演会 2017年9月7日(福岡)
163. 齋藤永宏, ソリューションプラズマ精密合成場の深化とカーボン系触媒の進化, 日本物理学会, 2018年3月24日(埼玉)

国際会議

164. Hyemin Kim (Nagoya university), Anyarat Watthanaphanit, and Nagahiro Saito, "Synthesis of hierarchical porous δ -MnO₂ by solution plasma with effective cationic dye removal capability", The 5th International Workshop & The 4th International Mini Workshop on Solution Plasma and Molecular Technology (SPM-5 & Mini SPM-4), Greifswald, Germany, 2017. 6. 27
165. Kyusung Kim (Nagoya Univ.), Maria Antoneta Bratescu, Nagahiro Saito, "Effect of N concentration in carbon quantum dots synthesized using solution plasma", The 5th International Workshop & The 4th International Mini Workshop on Solution Plasma and Molecular Technology (SPM-5 & Mini SPM-4), Greifswald, 2017. 6. 27
166. CHAE SANGWOO (Nagoya Univ.), Maria Antoneta Bratescu, Nagahiro Saito, "Peeled and CN-Graphene from Graphite by Ionic Liquid via Solution Plasma", The 5th International Workshop & The 4th International Mini Workshop on Solution Plasma and Molecular Technology (SPM-5 & Mini SPM-4), Greifswald. 2017. 6. 27
167. Motohiro Banno, Shoma Yui, Shota Kashii, Hiroharu Yui, "Development of Laser Induced Fluorescence Spectrometer And Detection of Intermediates in Solution Plasma for Carbon Material Synthesis", Fifth International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-5), Jun. 2017, Greifswald.
168. R. Agustian, A. Akaishi, and J. Nakamura, "Two- to Three-Dimensional Transition of Softly Confined Water Between Graphene Sheets", The 5th International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technology (SPM5), Jun. 27, 2017 (Greifswald, Germany)
169. H. Matsuyama, A. Akaishi, and J. Nakamura, "Reaction Selectivity for Oxygen Reduction of N-Doped Graphene Nanoclusters", 232nd ECS Meeting, Oct. 1, 2017 (National Harbor, MD, USA)
170. J. Nakamura and A. Akaishi, "Anomalous Enhancement of Seebeck Coefficients for the Graphene/h-BN Composites", International Symposium on Novel Energy Nanomaterials, Catalysts and Surfaces for Future Earth (NENCS), Oct. 28, 2017 (Chofu, Japan)
171. R. Agustian, A. Akaishi, and J. Nakamura, "Softly-confined water cluster between free standing graphene sheets(GSS2-7)", The Irago Conference 2017, Nov.1, 2017 (Chofu, Japan).
172. S.-I. Gomi, H. Matsuyama, A. Akaishi, and J. Nakamura, "Effects of Edge Structures on the Oxygen Reduction Reaction Activity of Nitrogen-doped Graphene Nanoribbons", 45th Conference on the Physics and Chemistry of Surfaces and Interfaces (PCSI-45), Jan. 16, 2018 (Kailua-Kona, USA)
173. M. Ushirozako, H. Matsuyama, A. Akaishi, and J. Nakamura, "Quantitative Relation between the Structural Stability and the Aromaticity of Graphene Nanoflakes", 45th Conference on the Physics and Chemistry of Surfaces and Interfaces (PCSI-45), Jan. 16, 2018 (Kailua-Kona, USA)
174. A. Akaishi and J. Nakamura, "Formation of Water Bilayer on Graphene Surfaces", 45th Conference on the Physics and Chemistry of Surfaces and Interfaces (PCSI-45), Jan. 16, 2018 (Kailua-Kona, USA)
175. Kyusung Kim, Maria Antoneta Bratescu, Nagahiro Saito, "Investigation of initial

- reactions by solution plasma process in pyridine, 2017 workshop on Biomimetic Materials and Energy-saving Materials, Nov. 24, 2017 (Shanghai, China)
176. Yukihiro Muta, Maria Antoneta Bratescu, Nagahiro Saito, Influence of Raw Materials for Reactions on the Synthesis of Hetero-graphene Synthesized by Solution Plasma Process, 2017 workshop on Biomimetic Materials and Energy-saving Materials, Nov. 24, 2017 (Shanghai, China)
177. Mongkol Tipplouk, Maria Antoneta Bratescu, Nagahiro Saito, Thin Films Fabrication of Tetraphenyl Porphyrin Deposited on Self-assembled Silane Monolayers Modified Substrate for Acetone Gas Sensor, 2017 workshop on Biomimetic Materials and Energy-saving Materials, Nov. 24, 2017 (Shanghai, China)

③ ポスター発表 (国内会議 124 件, 国際会議 179 件)

1. 発表者(所属), タイトル, 学会名, 場所, 月日

2012

国内会議

1. 根本心平, Anyarat Watthanaphanit, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマプロセスを用いたセルロース分解機構の解明, 第 22 回学生による材料フォーラム, 豊橋サイエンスコア, 豊橋, 2012 年 11 月 22 日
2. 森下哲典, 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学), 金属ナノクラスター表面における酸素還元反応の論理的解析, 第 22 回学生による材料フォーラム, 豊橋サイエンスコア, 豊橋, 2012 年 11 月 22 日
3. 市川洋平, Maria Antoaneta Bratescu, 齋藤永宏(名古屋大学), ラングミュアプローブによるソリューションプラズマの計測, 第 22 回学生による材料フォーラム, 豊橋サイエンスコア, 豊橋, 2012 年 11 月 22 日
4. 根本心平, Anyarat Watthanaphanit, 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマによるセルロースの分子構造変化, 表面技術協会 第 127 回講演大会, 日本工業大学 宮代キャンパス, 埼玉, 2013 年 3 月 18 日
5. 李熏聲, Maria Antoaneta Bratescu, 齋藤永宏(名古屋大学), Structural Properties of Nanocarbon Materials by Solution Plasma in Water, 表面技術協会 第 127 回講演大会, 日本工業大学 宮代キャンパス, 埼玉, 2013 年 3 月 18 日
6. 許容康, Maria Antoaneta Bratescu, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマによる電極上での物理的・化学的反応の解析, 表面技術協会 第 127 回講演大会, 日本工業大学 宮代キャンパス, 埼玉, 2013 年 3 月 18 日
7. 簾智仁, 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマによる金ナノ粒子合成における水-アルコール系溶媒効果, 表面技術協会 第 127 回講演大会, 日本工業大学 宮代キャンパス, 埼玉, 2013 年 3 月 18 日

国際会議

8. Yong Kang Heo, Maria Antoaneta Bratescu, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Evaluation of convective heat transfer coefficient of static condition fluids using differential scanning calorimeter, First International Symposium on Advanced Water Science and Technology (ISAWST-1), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2012. 11. 12
9. Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito(Nagoya Univ.), Utilization of the solution plasma process for the production of low molecular weight alginate with narrow molecular weight distribution, First International Symposium on Advanced Water Science and Technology (ISAWST-1), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2012. 11. 12
10. Ryo Kato, Yong Kang Heo, Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito(Nagoya Univ.), Preparation and evaluation of gold with difference particle shapes and sizes, First International Symposium on Advanced Water Science and Technology (ISAWST-1),

- Nagoya University, Nagoya, Japan, 2012. 11. 12
11. Tomohito Sudare, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), The effect of water-alcohol mixture solution on the synthesis of gold nanoparticle by solution plasma, First International Symposium on Advanced Water Science and Technology (ISAWST-1), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2012. 11. 12
 12. Wattanachai Yaowarat, Panuphong Pootawang, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of Silver Nanoparticle within Mesoporous Silica by Using Solution Plasma Processing, The 13th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-13), Takayama, Japan, 2013. 1. 24
 13. Daewook Kim, Panuphong Pootawang, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Electrocatalytic Activity for Oxygen Reduction of Transition Metal/Carbon Catalysts Synthesized by Solution Plasma Process, The 13th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-13), Takayama, Japan, 2013. 1. 24
 14. Garbis Atam Akceoglu, Panuphong Pootawang, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Modification of Graphene Oxide Sheets for ORR Catalytic Activity by Using Solution Plasma Processing, The 13th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-13), Takayama, Japan, 2013. 1. 24
 15. Jun Kang, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Osamu Takai, An New One-Step Synthesis Method for Producing Porous Carbon-Supported Metal, The 13th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-13), Takayama, Japan, 2013. 1. 24
 16. Tomohito Sudare, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), The Effect of Water-Alcohol Mixture Solution on the Synthesis of Gold Nanoparticle by Solution Plasma, The 13th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-13), Takayama, Japan, 2013. 1. 24
 17. Shimpei Nemoto, Anyarat Watthanaphanit, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Elucidation of the Influences on Cellulose by Solution Plasma Process, The 13th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-13), Takayama, Japan, 2013. 1. 24
 18. Tetsunori Morishita, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Oxygen Reduction Analysis on Metal Nanocluster by First-Principle Calculation, The 13th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-13), Takayama, Japan, 2013. 1. 24
 19. Yohei Ichikawa, YongKang Heo, Maria Antoaneta Bratescu, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Diagnosis of Solution Plasma by the Electrical Probe Method, The 13th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-13), Takayama, Japan, 2013. 1. 24
 20. Hoon Seung Lee, Maria Antoaneta Bratescu, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of Graphene Oxide by Using Solution Plasma Process in Water, The 13th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-13), Takayama, Japan, 2013. 1. 24
 21. Kenta Akaike, Kenta Kanno, Hotaka Takakuwa, Motohiro Banno, Hiroharu Yui (Tokyo Univ. of Sci.), Spectroscopic Study on Aqueous Solution Plasma with Graphite Electrodes, The 13th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-13), Takayama, 2013. 1. 24
 22. Oi Lun Li, Jun Kang, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis mechanism of carbon nanoparticle by solution plasma process in organic solutions, 5th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2013), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2013. 1. 28 - 2. 1

23. Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Utilization of the Solution Plasma Process for the Production of Low Molecular Weight Alginate with Narrow Molecular Weight Distribution, 5th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2013), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2013. 1. 28 - 2. 1
24. Panuphong Pootawang, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Enhancement of sol-gel reaction in catalyst-free mesoporous silica synthesis by solution plasma, 5th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2013), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2013. 1. 28 - 2. 1.
25. Tomonaga Ueno, Tomohito Sudare, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), The effect of water-alcohol solvent on solution plasma processing 5th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2013), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2013. 1. 28 - 2. 1
26. Jun Kang, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of Morphology-controlled Conductivity Carbon Nanoballs by Solution Plasma Process in Benzene, 5th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2013), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2013. 1. 28 - 2. 1
27. Daewook Kim, Panuphong Pootawang, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Catalytic activity for oxygen reduction reaction of tungsten carbide/carbon catalysts, 5th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2013), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2013. 1. 28 - 2. 1.
28. Garbis Atam Akceoglu, Panuphong Pootawang, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Production Improvement of Graphene Oxide Sheets Using Solution Plasma Processing and Their Modification for ORR Catalytic Activity, 5th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2013), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2013. 1. 28 - 2. 1
29. Wattanachai Yaowarat, Panuphong Pootawang, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of Silver Nanoparticle within Mesoporous Silica by Using Solution Plasma Processing, 5th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2013), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2013. 1. 28 - 2. 1
30. Yongkang Heo, Maria Antoaneta Bratescu, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Thermo stability of Nanofluids in Heat Transfer System, 5th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2013), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2013. 1. 28 - 2. 1
31. Tetsunori Morishita, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Oxygen Reduction Analysis on Metal Nanocluster by First-Principle Calculation, 5th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2013), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2013. 1. 28 - 2. 1
32. Shimpei Nemoto, Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Consideration of Solution Plasma Process Conditions for Cellulose Degradation, 5th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2013), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2013. 1. 28 - 2. 1
33. Yohei Ichikawa, Maria Antoaneta Bratescu, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Diagnosis

- of Solution Plasma by the Electrical Probe Method, 5th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2013), Nagoya University, Nagoya, Japan, 2013. 1. 28 - 2. 1
34. Hoon Seung Lee, Maria Antoaneta Bratescu, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Nanocarbon production by solution plasma process in water, The 6th International Conference on PLASMA Nanotechnology & Science (IC-PLANTS2013), Gifu, Japan, 2013. 2. 2
 35. Wattanachai Yaowarat, Panuphong Pootawang, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Incorporation of silver nanoparticle within mesoporous silica by using solution plasma processing, The 6th International Conference on PLASMA Nanotechnology & Science (IC-PLANTS2013), Gifu, Japan, 2013. 2. 2
 36. Jun Kang, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Single-step synthesis method for porous nanocarbon-supported metal nanoparticle catalysts for air cathode of Li/Air battery, The 6th International Conference on PLASMA Nanotechnology & Science (IC-PLANTS2013), Gifu, Japan, 2013. 2. 2
 37. Oi Lun Li, Ryo Takahashi, Jun Kang, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of carbon embedded magnetic particles by non-thermal plasma process in organic solutions, The 6th International Conference on PLASMA Nanotechnology & Science (IC-PLANTS2013), Gifu, Japan, 2013. 2. 2
 38. Daewook Kim, Panuphong Pootawang, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Catalytic activity for oxygen reduction reaction 3rd transition metal/carbon catalysts, The 6th International Conference on PLASMA Nanotechnology & Science (IC-PLANTS2013), Gifu, Japan, 2013. 2. 2
 39. Wattanachai Yaowarat, Panuphong Pootawang, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Formation of Silver Nanoparticles in Nanochannels of Mesoporous Silica via Solution Plasma Processing, 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Tokyo, Japan, 2013. 3. 7
 40. Daewook Kim, Panuphong Pootawang, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Catalytic Activity for Oxygen Reduction of Iron Compound with Carbon Nanoparticles Synthesized by Solution Plasma Process, 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Tokyo, Japan, 2013. 3. 7
 41. Garbis Atam Akceoglu, Panuphong Pootawang, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Production Improvement of Graphene Oxide Sheets using Solution Plasma Processing and their Modification for ORR Catalytic Activity, 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Tokyo, Japan, 2013. 3. 7
 42. Yohei Ichikawa, Maria Bratescu, Yong Kang Heo, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Diagnosis of Solution Plasma by the Probe Method, 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Tokyo, Japan, 2013. 3. 7
 43. Jun Kang, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Solution Plasma-Based Synthesis of Spherical Carbon Nanostructures having Highly Developed Pore Structure for Air Cathode of Li/Air Battery, 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Tokyo, Japan, 2013. 3. 7
 44. Tomohito Sudare, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), The Effect of Water-Alcohol Mixture Solution on the Synthesis of Gold Nanoparticle by Solution Plasma, 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Tokyo, Japan, 2013. 3. 7
 45. Hiroshi Harada, Maria Antoaneta Bratescu, Yongkang Heo, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Optical Diagnostic of Solution Plasma by Broadband Absorption Spectroscopy, 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1),

- Tokyo, Japan, 2013. 3. 7
46. Shimpei Nemoto, Anyarat Watthanaphanit, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Decomposition of Cellulose Molecules by Solution Plasma Process, 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Tokyo, Japan, 2013. 3. 7
 47. Hoon Seung Lee, Maria Antoaneta Bratescu, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of Graphene Forms and Carbon Onions by Solution Plasma in Water, 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Tokyo, Japan, 2013. 3. 7
 48. Yong Kang Heo, Maria Antoaneta Bratescu, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), A Correlation Study of the Factors which Affect Nanoparticles Synthesis in Solution Plasma, 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Tokyo, Japan, 2013. 3. 7
 49. Motohiro Banno, Kenta Kanno, Hotaka Takakuwa, Kenta Akaike, Hiroharu Yui (Tokyo Univ. of Sci.), Temperature Measurements of Hydrogen and Hydroxyl Radicals in Aqueous Solution Plasma by Emission Spectrum Analysis, 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Tokyo, 2013. 3. 7
 50. Kenta Akaike, Kenta Kanno, Hotaka Takakuwa, Motohiro Banno, Hiroharu Yui (Tokyo Univ. of Sci.), Spectroscopic Study on Aqueous Solution Plasma with Graphite Electrodes, 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Tokyo, 2013. 3. 7
 51. Tomohiro Yonemaru, Hiroki Shimizu, and Jun Nakamura, "Effects of surface geometry on the wettability of water on graphene ", 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Mar. 7, 2013 (Tokyo, Japan)
 52. Tsuguto Umeki and Jun Nakamura, "First-principles study on the structural stability of boron- and nitrogen-doped graphene. " 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Mar. 7, 2013 (Tokyo, Japan)
 53. Yushi Yokomizo and Jun Nakamura, "Giant Seebeck effect of graphene/BN superlattices ", 1st International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-1), Mar. 7, 2013 (Tokyo, Japan)

2013

国内会議

54. 原田大, 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学), アミノカプロン酸溶液中ソリューションプラズマによるカーボンナノチューブ表面修飾機構, 平成 25 年度資源・素材関係学協会合同秋季大会, 北海道大学, 2013 年 9 月 3-5 日
55. 高桑穂貴, 伴野元洋, 由井宏治(名古屋大学), 液中放電プラズマによる Pt-Pd 複合ナノ粒子の合成と時間分解分光計測に基づく反応場制御, 日本分析化学会第 62 年会, 近畿大学, 2013 年 9 月 10 日
56. 根本心平, Anyarat Watthanaphanit, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマによるセルロース分解条件の探求と分解物の化学分析, 第 62 回高分子討論会, 金沢大学角間キャンパス, 2013 年 9 月 11-13 日
57. Garbis Atam Akceoglu, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (名古屋大学), Controlling Oxidation level of Graphene/Graphene Oxide by Solution Plasma from the Exfoliation of Graphite Oxide, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 同志社大学京田辺キャンパス, 2013 年 9 月 16-20 日
58. 木口崇彦, 許容康, 齋藤永宏(名古屋大学), 電極間距離の自動制御によるソリューションプラズマ反応場の精密測定, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 同志社大学京田辺キャンパス, 2013 年 9 月 16-20 日

59. 猪飼治,木口崇彦,Maria Antoaneta Bratescu,齋藤永宏(名古屋大学),デュアルマイクロ波プラズマ源 CVD を用いた窒化炭素膜の合成,第 74 回応用物理学会秋季学術講演会,同志社大学京田辺キャンパス,2013 年 9 月 16-20 日
60. 加藤諒,木口崇彦,齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマを用いた金属の還元および還元種の解析,第 74 回応用物理学会秋季学術講演会,同志社大学京田辺キャンパス,2013 年 9 月 16-20 日
61. 高桑穂貴,赤池健太,菅野健太,伴野元洋,由井宏治(東京理科大学),液中放電プラズマによる Pt-Pd 複合ナノ粒子の合成と組成比及び分散安定性の制御,第 64 回コロイドおよび界面化学討論会,名古屋工業大学,2013 年 9 月 20 日
62. 市川洋平,Oi Lun Li,齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマによるカーボン高分子複合体の合成,第 23 回学生による材料フォーラム,名古屋大学,2013 年 11 月 1 日
63. 加藤諒,木口崇彦,齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマの電気化学測定法による分析,第 23 回学生による材料フォーラム,名古屋大学,2013 年 11 月 1 日
64. 千葉聡,石崎貴裕(芝浦工業大学),ソリューションプラズマにより合成された窒素含有カーボン材料の酸素還元反応に対する電極触媒活性評価,第 8 回日本フラックス成長研究発表会,芝浦工業大学豊洲キャンパス,2013 年 12 月 6 日
65. 金子陽太,石崎貴裕(芝浦工業大学),ソリューションプラズマによる酸素含有カーボン材料の合成と評価,第 8 回日本フラックス成長研究発表会,芝浦工業大学豊洲キャンパス,2013 年 12 月 6 日
66. Maria Antoaneta Bratescu, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Effect of Surrounding on the Gold Nanoparticles Size for Biology Applications, 第 23 回日本 MRS 年次大会,横浜市開港記念会館, 2013 年 12 月 9-11 日
67. Wattanachai Yaowarat, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Preparation of Silica Nanotubes using MWCNTs/CTAB as Templates, 第 23 回日本 MRS 年次大会, 横浜市開港記念会館, 2013 年 12 月 9-11 日
68. Hiroshi Harada, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Improvement of the Dispersibility of CNT by Solution Plasma (SP), 第 23 回日本 MRS 年次大会, 横浜市開港記念会館, 2013 年 12 月 9-11 日
69. Shimpei Nemoto, Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Conversion of Guar Gum Biopolymer to Ethanol by Solution Plasma Process, 第 23 回日本 MRS 年次大会, 横浜市開港記念会館, 2013 年 12 月 9-11 日
70. Osamu Ikai, YongKang Heo, Takayoshi Kiguchi, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Superhydrophobic coating using atmospheric plasma chemical vapor deposition, 第 23 回日本 MRS 年次大会, 横浜市開港記念会館, 2013 年 12 月 9-11 日
71. Daiki Aburaya, YongKang Heo, Takayoshi Kiguchi, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), An innovative measurement method for heat transfer performance of nanofluids by differential scanning calorimetry, 第 23 回日本 MRS 年次大会, 横浜市開港記念会館, 2013 年 12 月 9-11 日
72. 玄光龍,上野智永,齋藤永宏(名古屋大学),窒素含有カーボン材料の合成に辺り,窒素量や窒素配置の制御,一般社団法人表面技術協会第 129 回講演大会,東京理科大学,2014 年 3 月 13-14 日
73. 木口崇彦,猪飼治,齋藤永宏(名古屋大学),デュアルマイクロ波プラズマ源 CVD を用いた窒化炭素膜の合成,第 61 回応用物理学会春季学術講演会,青山学院大学相模原キャンパス,2014 年 3 月 17-20 日
74. Garbis Atam Akceoglu,Oi Lun Li,Nagahiro Saito (Nagoya Univ.),Synthesis of Cellulose/Graphene Composites by Modified Marcano's Method,日本金属学会 2014 年春期(第 154 回)講演大会,東京工業大学大岡山キャンパス,2014 年 3 月 21-23 日
75. DaeWook Ki, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Solution Plasma Synthesis

- Process of Tungsten Carbide on N-doped Carbon Nanocomposite with Enhancing Catalytic ORR Activity and Durability, 日本金属学会 2014 年春期(第 154 回)講演大会, 東京工業大学大岡山キャンパス, 2014 年 3 月 21-23 日
76. 油家大輝, 許容康, 木口崇彦, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマプロセスによる金シングルナノ粒子合成, 日本金属学会 2014 年春期(第 154 回)講演大会, 東京工業大学大岡山キャンパス, 2014 年 3 月 21-23 日
 77. 玄光龍, 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマによる窒素含有カーボンの合成と窒素配置の計測, 日本化学会第 94 春季年会, 名古屋大学東山キャンパス, 2014 年 3 月 27-30 日
 78. 簾智仁, 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマ反応場におけるヘテロカーボン生成機構の解明, 日本化学会第 94 春季年会, 名古屋大学東山キャンパス, 2014 年 3 月 27-30 日
 79. Garbis Atam Akceoglu, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Cellulose/Graphene Beads as Anode Material for Lithium Batteries, 電気化学会第 81 回大会, 関西大学千里山キャンパス, 2014 年 3 月 29-31 日
 80. 森下翔平, Oi Lun Li, 齋藤永宏(名古屋大学), 正極材にカーボンナノボールを用いたリチウム空気電池の放電容量と反応生成物の評価, 電気化学会第 81 回大会, 関西大学千里山キャンパス, 2014 年 3 月 29-31 日
 81. 菅野健太, 伴野元洋, 由井宏治, 「地球の化学進化を模した大気圧放電プラズマ/液体界面におけるラジカル反応の時間分解分光による追跡」, 日本分析化学会第 62 年会, 2013 年 9 月, 東大阪.

国際会議

82. Tomohito Sudare, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), The effect of water-alcohol mixture solution on the synthesis of gold nano particle by solution plasma, 2013 MRS Spring Meeting & Exhibits, San Francisco, California, USA, 2013. 4. 1-5
83. Tetsunori Morishita, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), First principle calculation of oxygen reduction reaction on metal nanoclusters, 2013 MRS Spring Meeting & Exhibits, San Francisco, California, USA, 2013. 4. 1-5
84. Oi Lun Li, Ryo Takahashi, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), One-Step Synthesis of Magnetic Metal Nanoparticles Supported on Spherical Carbon by Solution Plasma Process, The 4th Research Symposium on Petrochemical and materials Technology and the 19th PPC Symposium on Petroleum, Petrochemicals, and Polymers 2013, Bangkok, Thailand, 2013. 4. 23
85. Maria Antoaneta Bratescu, Osamu Takai, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), One-Step Synthesis of Gold Bimetallic Nanoparticles in Solution Plasma, 21st International Symposium on Plasma Chemistry, ISPC21 - 2013, Cairns, Australia, 2013. 8. 4-8
86. YongKang Heo, Takayoshi Kiguchi, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), The Effects of the Various Plasma Density and Temperature on the Characteristics of Gold Nanoparticles Synthesized, The 9th Asian-European International Conference on Plasma Surface Engineering, Ramada Plaza Jeju Hotel, Korea, 2013. 8. 25-30
87. Takayoshi Kiguchi, Osamu Ikai, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Analysis of Carbon Nitride Films Synthesized by Dual Microwave Plasma, The 9th Asian-European International Conference on Plasma Surface Engineering, Ramada Plaza Jeju Hotel, Korea, 2013. 8. 25-30
88. Daiki Aburaya, Takayoshi Kiguchi, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), An Innovative Measurement Method of Heat Transfer Performance in Nanofluids by Differential Scanning Calorimetry, The 9th Asian-European International Conference on Plasma Surface Engineering, Ramada Plaza Jeju Hotel, Korea, 2013. 8. 25-30
89. Shimpei Nemoto, Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Effect of

- Solution Plasma Treatment on Chemical Properties of Guar Gum, The 4th Asian Symposium on Advanced Materials - Chemistry, Physics & Biomedicine of Functional and Novel Materials, Taipei, Taiwan, 2013. 10. 22-25
90. Tsuguto Umeki, Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Structural stability and electronic structure of boron- or nitrogen-doped graphene, American Vacuum Society 60th International Symposium & Exhibition (AVS-60), Long Beach, USA, 2013. 10. 31
 91. DaeWook Kim, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Catalytic Activity for Oxygen Reduction Reaction of Nitrogen and Boron Doped Mesoporous Carbon, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
 92. Garbis Atam Akceoglu, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Characterization of Micro Crystalline Cellulose on the surface of Graphene/Graphene Oxide Sheets by Thermal Exfoliation Method, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
 93. Wattanachai Yaowarat, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of Silica Nanotubes by Carbon Nanotubes/CTAB Templates, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
 94. Hiroki Hayashi, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Development of the Graphite Structure of Solution Plasma Synthesized Carbon by Halocarbon Solution, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
 95. Ryo Takahashi, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Cu-Fe Bi-Functional Catalyst Synthesized by Solution Plasma for the Application in Li-air Battery, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
 96. Tetsunori Morishita, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), A DFT study on Mechanism of Oxygen Reduction Reaction on Metal Nanocluster, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
 97. Masaki Mizushita, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), UPS probing onto the electronic structure of size-controlled metal nanoparticles, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
 98. Hiroshi Harada, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Surface Modification Mechanism of the CNT by the Solution Plasma Treatment, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
 99. YongKang Heo, Takayoshi Kiguchi, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Selective Decomposition of Organic Materials by Solution Plasma Processing, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
 100. Seunghyo Lee, MyeongHoon Lee, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Formation of Calcium Carbonate Films by Electrochemical Method : Controlled with Concentration of Mg²⁺ and Temperature, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
 101. Osamu Ikai, Takayoshi Kiguchi, Maria Antoaneta Bratescu, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of carbon nitride films by dual microwave plasma source CVD, 1st

- International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
102. Ryo Kato, Takayoshi Kiguchi, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Analysis of the Reduction Species and Metal Reduction Reaction in Solution Plasma, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
 103. Daiki Aburaya, Takayoshi Kiguchi, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Development of the analytic method for solution plasma by electrical probe, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
 104. Satoshi Chiba, Takahiro Ishizaki, Facile Synthesis of Nitrogen-Doped-Carbon as Metal-Free Electrocatalysts for Metal-Air Batteries by Solution Plasma Process, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
 105. Youta Kaneko, Takahiro Ishizaki, Synthesis of Oxygen-Doped Carbon by Solution Plasma Synthesis as Metal-Free Catalysts for Oxygen Reduction Reaction, 1st International Conference on Surface Engineering (ICSE2013), Haeundae Grand Hotel, Busan, Korea, 2013. 11. 18-21
 106. Wattanachai Yaowarat, Oi Lun Li, Nagahiro Saito, Fabrication of silica nanotubes using multi-walled carbon nanotubes as template, Materials Research Society (MRS), Hynes Convention Center, Boston, Massachusetts, USA, 2013. 12. 1-6
 107. Tomonaga Ueno, Hiroshi Harada, Nagahiro Saito, Chemical Modification of the Carbon Nanotubes by the Solution Plasma Processing, Materials Research Society (MRS), Hynes Convention Center, Boston, Massachusetts, USA, 2013. 12. 1-6
 108. Gasidit Panomsuwan, Takahiro Ishizaki, Solution Plasma Synthesis of Nitrogen-Doped Carbon Nanoballs as Effective Metal-Free Electrocatalysts for Oxygen Reduction Reaction, Materials Research Society (MRS), Hynes Convention Center, Boston, Massachusetts, USA, 2013. 12. 2
 109. Yohei Ichikawa, Oi Lun Li, Nagahiro Saito, Synthesis of Carbon-Polymer Composite Material by Solution Plasma Processing, International Symposium on EcoTopia Science 2013 - Innovation for Smart Sustainable Society, Nagoya, Japan, 2013. 12. 13-15
 110. Hiroki Hayashi, Oi Lun Li, Nagahiro Saito, Structure Change of Solution Plasma Synthesized Carbon by Introducing Halogen Compounds, International Symposium on EcoTopia Science 2013 - Innovation for Smart Sustainable Society, Nagoya, Japan, 2013. 12. 13-15
 111. Ryo Takahashi, Oi Lun Li, Nagahiro Saito, Synthesis of Cu-Fe as Bi-functional Catalyst with Carbon for the Application in Li-air battery, International Symposium on EcoTopia Science 2013 - Innovation for Smart Sustainable Society, Nagoya, Japan, 2013. 12. 13-15
 112. Tomohito Sudare, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito, Analysis of the Activated Species for the Reaction of Solution Plasma in Water-Alcohol Mixture by Electron Spin Resonance, International Symposium on EcoTopia Science 2013 - Innovation for Smart Sustainable Society, Nagoya, Japan, 2013. 12. 13-15
 113. Hiroshi Harada, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito, Study on Surface Modification Mechanism of the CNT by the Solution Plasma Treatment, International Symposium on EcoTopia Science 2013 - Innovation for Smart Sustainable Society, Nagoya, Japan, 2013. 12. 13-15
 114. Shohei Morishita, Oi Lun Li, Nagahiro Saito, Evaluation of the discharge capacity and the reaction by-products of the Li-air battery using the spherical carbon nanoparticles

- as the cathode material, The 14th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-14), Takayama, Japan, 2014. 1. 24-27
115. Akihito Yoshida, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito, Reactions of hydrocarbons in Solution Plasma, The 14th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-14), Takayama, Japan, 2014. 1. 24-27
 116. Yukihiro Muta, Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito, Depolymerization of Starch by Solution Plasma Process, The 14th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-14), Takayama, Japan, 2014. 1. 24-27
 117. Motohiro Banno, Hotaka Takakuwa, Kenta Kanno, Hiroharu Yui, Temperature Measurements of Transient Species in Separate-mode Solution Plasma, The 14th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-14), Takayama, Japan, 2014. 1. 24-27
 118. Hotaka Takakuwa, Kenta Kanno, Motohiro Banno, Hiroharu Yui, Composition Controllable Synthesis of Au-Pt Nanoparticles by Solution Plasma Processing, The 14th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-14), Takayama, Japan, 2014. 1. 24-27
 119. Kenta Akaike, Kenta Kanno, Hotaka Takakuwa, Motohiro Banno, Hiroharu Yui, Temperature measurements of intermediates for carbon nano-material synthesis in aqueous solution plasma with graphite electrodes, The 14th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-14), Takayama, Japan, 2014. 1. 24-27
 120. Takahiro Ishizaki, Satoshi Chiba, Gasidit Panomsuwan (Shibaura Institute of Technology), Electrocatalytic activity for oxygen reduction reaction of nitrogen-containing nanocarbon material synthesized by solution plasma, The Red Rock Casino Resort and Spa at Las Vegas Nevada, USA, 2014. 3. 1
 121. DaeWook Kim, Panuphong Pootawang, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Solution Plasma Synthesis Process of Tungsten Carbide on N-doped Carbon Nanocomposite with Enhancing Catalytic ORR Activity and Durability, 6th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 7th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2014 / IC-PLANTS 2014)), Meijo University, Nagoya, Japan, 2014. 3. 2-6
 122. Wattanachai Yaowarat, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of Pt Nanoparticles Supported on CNTs by Solution Plasma Sputtering Processing, 6th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 7th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2014 / IC-PLANTS 2014)), Meijo University, Nagoya, Japan, 2014. 3. 2-6
 123. Hiroki Hayashi, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Development of the Graphite Structure of Solution Plasma Synthesized Carbon by Halogenated benzene derivatives, 6th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 7th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2014 / IC-PLANTS 2014)), Meijo University, Nagoya, Japan, 2014. 3. 2-6
 124. Ryo Takahashi, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of Cu-Fe nanoparticles as Bi-functional Catalyst for Li-air battery, 6th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 7th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2014 / IC-PLANTS 2014)), Meijo University, Nagoya, Japan, 2014. 3. 2-6
 125. Tomohito Sudare, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Kinetics in Gold

- Nanoparticles Formation by Solution Plasma, 6th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 7th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2014 / IC-PLANTS 2014)), Meijo University, Nagoya, Japan, 2014. 3. 2-6
126. Shimpei Nemoto, SangYul Lee, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of ZnO Nanoparticle in Water by Solution Plasma Processing, 6th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 7th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2014 / IC-PLANTS 2014)), Meijo University, Nagoya, Japan, 2014. 3. 2-6
127. Daiki Aburaya, YongKang Heo, Takayoshi Kiguchi, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Application of the Electrical Probe Method for Solution Plasma Analysis, 6th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 7th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2014 / IC-PLANTS 2014)), Meijo University, Nagoya, Japan, 2014. 3. 2-6
128. K. Kanno, H. Takakuwa, M. Banno, H. Yui, "Investigation of radical reactions at discharge plasma in aqueous solution as a model of chemical evolution field at the primitive stage of the earth", Fourteenth International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-14), Jan. 2014, Takayama.

2014

国内会議

129. 森下翔平, Oi Lun Li, 齋藤永宏(名古屋大学), 非水系リチウム空気電池における多孔質カーボン電極の孔構造分析, 日本材料科学会主催平成 26 年度学術講演大会, 工学院大学, 2014 年 6 月 6 日
130. 吉田彰仁, 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマによる炭化水素化合物を溶媒としたカーボン合成速度の解析, 日本材料科学会主催平成 26 年度学術講演大会, 工学院大学, 2014 年 6 月 6 日
131. 林宏樹, Helena Oi Lun Li, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマによる導電性カーボンナノ粒子材料の合成, 日本材料科学会主催平成 26 年度学術講演大会, 工学院大学, 2014 年 6 月 6 日
132. 油家大輝, 許容康, 木口崇彦, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマプロセスを用いた Au 超微粒子合成, 日本材料科学会主催平成 26 年度学術講演大会, 工学院大学, 2014 年 6 月 6 日
133. 木口崇彦, 油家大輝, 齋藤永宏(名古屋大学), プローブによるソリューションプラズマの解析, 日本材料科学会主催平成 26 年度学術講演大会, 工学院大学, 2014 年 6 月 6 日
134. 千葉聡, 石崎貴裕(芝浦工業大学), ソリューションプラズマプロセスによる窒素含有カーボンの合成とその酸素還元能の評価, 平成 26 年度日本材料科学会学術講演大会, 工学院大学, 2014 年 6 月 6 日
135. 大嶋貴裕, 伴野元洋, 由井宏治(東京理科大学), 液中放電プラズマを用いた複合ナノ材料の合成と分光分析, 平成 26 年度東日本分析若手交流会, 鶴岡, 2014 年 7 月 12 日
136. 赤池健太, 伴野元洋, 由井宏治(東京理科大学), 液中放電プラズマを用いた炭素ナノ材料合成における反応中間体温度の分光学的計測と制御, 第 65 回コロイドおよび界面化学討論会, 東京, 2014 年 9 月 5 日
137. 千代田拓也, 高桑穂貴, 山本剛久, 伴野元洋, 由井宏治(東京理科大学), 液中放電プラズマを用いた Au-Pt 複合金属ナノ粒子の合成とその組成比制御, 第 65 回コロイドおよび界面化学討論会, 東京, 2014 年 9 月 5 日
138. 林宏樹, Li Oi Lun, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマによる導電性多孔質カーボン材料の合成, 平成 26 年度 資源・素材関係学協会合同秋季大会, 熊本大

- 学,2014年9月15日
139. 牟田幸浩, ワッタナパーニットアンヤラット, 齋藤永宏(名古屋大学),天然由来デンプンに対するソリューションプラズマの効果,平成26年度 資源・素材関係学協会合同秋季大会,熊本大学,2014年9月15日
 140. 玄光龍,上野智永,齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマプロセスの制御による窒素ドーパカーボンの合成と導電性の向上,平成26年度 資源・素材関係学協会合同秋季大会,熊本大学,2014年9月15日
 141. 根本心平, ワッタナパーニットアンヤラット, 齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマプロセスによるセルロース/金ナノ粒子複合材料の還元合成,平成26年度 資源・素材関係学協会合同秋季大会,熊本大学,2014年9月15日
 142. 簾 智仁,上野智永,齋藤永宏(名古屋大学),水-エタノール混合溶媒中ソリューションプラズマにおけるラジカル生成場の解析,第75回応用物理学会秋季学術講演会,北海道大学,2014年9月17日
 143. 油家大輝,上野智永,許容康,齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマプロセスを用いた金シングルナノ流体の合成と伝熱性能評価,第75回応用物理学会秋季学術講演会,北海道大学,2014年9月17日
 144. 森下哲典,上野智永,齋藤永宏(名古屋大学),密度汎関数法による金属ナノクラスター表面上酸素還元反応機構の解析,日本金属学会2014年秋期(第155回)講演大会,名古屋大学,2014年9月24日
 145. 高橋亮,Oi Lun Li Helena,齋藤永宏(名古屋大学),リチウム空気電池のCu-Fe 触媒担持カーボン電極材料の作製,日本金属学会2014年秋期(第155回)講演大会,名古屋大学,2014年9月24日
 146. 森下哲典,上野智永,齋藤永宏(名古屋大学),金属ナノクラスター上における酸素還元反応メカニズムの理論的解析,第24回 学生による材料フォーラム,名古屋工業大学,2014年11月20日
 147. 水卜昌樹,上野智永,齋藤永宏(名古屋大学),UPSによる酸素還元活性を示す金/白金積層薄膜の表面電子状態解析,第24回 学生による材料フォーラム,名古屋工業大学,2014年11月20日
 148. 高橋亮,Oi Lun Li Helena,齋藤永宏(名古屋大学),リチウム空気電池のCu-Fe 触媒担持カーボン電極材料の合成と評価,第24回 学生による材料フォーラム,名古屋工業大学,2014年11月20日
 149. Garbis Akceoglu, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Characterization of Micro Crystalline Cellulose on the Surface of Graphene/Graphene Oxide Sheets, 第24回日本MRS年次大会, 横浜市開港記念会館横浜情報文化センター, 2014年12月10日
 150. 根本心平,Anyarat Watthanaphanit,齋藤永宏(Nagoya Univ.),ソリューションプラズマにより合成されたセルロース/金属ナノ粒子複合材料の解析,第24回日本MRS年次大会,横浜市開港記念会館横浜情報文化センター,2014年12月10日
 151. 金子陽太,石崎貴裕(芝浦工業大学),ソリューションプラズマによるヘテロ原子含有カーボンの合成と酸素還元反応に対する触媒性能評価,第9回日本フラックス成長研究発表会,高知大学,2014年12月10日
 152. 千葉聡,石崎貴裕(芝浦工業大学),ソリューションプラズマプロセスで形成した窒素含有カーボン中の窒素含有状態と酸素還元反応に対する触媒特性の関係,第9回日本フラックス成長研究発表会,高知大学,2014年12月10日
 153. 吉田彰仁,上野智永,齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマによるカーボン合成における溶媒の効果,表面技術協会第131回講演大会,関東学院大学,2015年3月4日
 154. 青木淑恵,是津信行,山本剛久,南部宏暢,齋藤永宏(名古屋大学),メソポーラスシリカ担持Pt 触媒の合成とPROX 反応触媒特性,表面技術協会第131回講演大会,関東学院大学,2015年3月4日

155. 吉田彰仁,上野智永,齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマによるカーボン合成における溶媒の効果,表面技術協会第131回講演大会,関東学院大学,2015年3月4日
156. 李承效,上野智永,齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマプロセスによる窒素とホウ素の異種元素ドーピング2Dカーボン材料の合成,表面技術協会第131回講演大会 関東学院大学,2015年3月4日
157. 簾智仁,上野智永,齋藤永宏(名古屋大学),水-アルコール混合溶液中ソリューションプラズマ反応場の解明: 気/液界面への水素結合,第62回応用物理学会春季学術講演会,東海大学,2015年3月11日

国際会議

158. Takuya Chiyoda, Kenta Akaike, Motohiro Banno, Hiroharu Yui (Tokyo Univ. of Sci.), Synthesis of Manganese Oxide Nanomaterials by Solution Plasma Processing and Its Time-Resolved Emission Spectroscopic Study, 2nd International Workshop on Solution Plasma And Molecular Technologies (SPM-2), Seoul, 2014. 5. 15
159. Youta Kaneko, Takahiro Ishizaki (Tokyo Univ. of Sci.), Physicochemical properties of carbon materials synthesized from organic halogen compounds by solution plasma, 2nd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-2), Korea Aerospace University, Korea, 2014. 5. 15
160. Satoshi Chiba, Takahiro Ishizaki (Shibaura Institute of Technology), One-Step Synthesis of Nitrogen-Containing Carbon for Oxygen Reduction Reaction by Solution Plasma, 2nd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-2), Korea Aerospace University, Korea, 2014. 5. 15
161. Akihide Ichikawa, Akira Akaishi, Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Adsorption of molecular oxygen on nitrogen-doped graphene, Graphene Week 2014, Gothenburg, Sweden, 2014. 6. 23
162. Hiroki Hayashi, Helena Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Development of the Graphitic Structure of Solution Plasma Synthesized Carbon by Introducing Halogen Compound, NTHH Joint Symposium, Hokkaido University, Japan, 2014. 7. 21
163. Ryo Takahashi, Helena Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of Cu-Fe Nanoparticles as Bi-Functional Catalyst for Li-air Battery, NTHH Joint Symposium, Hokkaido University, Japan, 2014. 7. 21
164. Masaki Mizushita, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), UPS proving onto the electronic structure of Pt/Au bilayer films, International Union of Materials Research Societies- The IUMRS International Conference in Asia 2014(IUMRS-ICA 2014), Fukuoka University, Japan, 2014. 8. 24
165. Hiroshi Harada, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Surface Modification of Carbon Nanotube and Improvement of Dispersion, International Union of Materials Research Societies- The IUMRS International Conference in Asia 2014(IUMRS-ICA 2014), Fukuoka University, Japan, 2014. 8. 24
166. Ryo Takahashi, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of Cu-Fe nanoparticles as Bi-functional Catalyst for Li-air battery, International Union of Materials Research Societies- The IUMRS International Conference in Asia 2014(IUMRS-ICA 2014), Fukuoka University, Japan, 2014. 8. 24
167. Hiroki Hayashi, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Development of the Graphitic Structure of Solution Plasma Synthesized Carbon by introducing Halogen Compound, International Union of Materials Research Societies- The IUMRS International Conference in Asia 2014(IUMRS-ICA 2014), Fukuoka University, Japan, 2014. 8. 24
168. Wattanachai Yaowarat, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), High Durability Silica

- Coated Pt/CNTs Electrode Material for Polymer Electrolyte Fuel Cell Application, International Union of Materials Research Societies- The IUMRS International Conference in Asia 2014(IUMRS-ICA 2014), Fukuoka University, Japan, 2014. 8. 24
169. Gasidit Panomsuwan, Takahiro Ishizaki (Shibaura Institute of Technology), Fe-N Doped Carbon Electrocatalysts with Enhanced Oxygen Reduction Reaction Activity in Alkaline and Acidic Media, International Union of Materials Research Societies- The IUMRS International Conference in Asia 2014(IUMRS-ICA 2014), Fukuoka University, Japan, 2014. 8. 28
 170. Youta Kaneko, Takahiro Ishizaki (Shibaura Institute of Technology), Halogen-Doped Carbons synthesized by Solution Plasma Process as Metal-Free Catalysts for Oxygen Reduction Reaction, International Union of Materials Research Societies- The IUMRS International Conference in Asia 2014(IUMRS-ICA 2014), Fukuoka University, Japan, 2014. 8. 28
 171. Youta Kaneko, Takahiro Ishizaki (Shibaura Institute of Technology), Electrocatalytic activity for oxygen reduction reaction of oxygen containing carbon materials synthesized by Solution Plasma, International Union of Materials Research Societies- The IUMRS International Conference in Asia 2014(IUMRS-ICA 2014), Fukuoka University, Japan, 2014. 8. 28
 172. Satoshi Chiba, Takahiro Ishizaki (Shibaura Institute of Technology), Synthesis of N-doped Carbons by Solution Plasma Process: Application to Cathode Catalysts for Metal-Air Batteries, International Union of Materials Research Societies- The IUMRS International Conference in Asia 2014(IUMRS-ICA 2014), Fukuoka University, Japan, 2014. 8. 28
 173. Tetsunori Morishita, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Oxygen Reduction Mechanism Analysis by DFT Calculation, International Conference of Young Researchers on Advanced Materials 2014 (IUMRS-ICYRAM 2014), the Hainan International Convention & Exhibition Center in Haikou, Hainan Province, China, 2014. 10. 24
 174. Akihito Yoshida, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Hydrocarbon structure effect on the production of carbon materials by the solution plasma process, ICAMN2014, Hanoi University of Science and Technology, Hanoi, Vietnam, 2014. 10. 29
 175. Takayoshi Kiguchi, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Synthesis of non-noble metal catalyst by solution plasma process, The 5th International Symposium on Advanced Materials Development and Integration of Novel Structure Metallic and Inorganic Materials (AMDI-5) Congunction with 6th IBB Frontier Symposium, Japan, 2014. 11. 19
 176. Tomohito Sudare, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Accelerated gold nanoparticle formation in water-ethanol mixture based solution plasma due to hydrogen-bonding network, The 5th International Symposium on Advanced Materials Development and Integration of Novel Structure Metallic and Inorganic Materials (AMDI-5) Congunction with 6th IBB Frontier Symposium, Japan, 2014. 11. 19
 177. Tetsunori Morishita, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Electronic states analysis of metal nanocluster for oxygen reduction catalyst in fuel cells, The 5th International Symposium on Advanced Materials Development and Integration of Novel Structure Metallic and Inorganic Materials (AMDI-5) Congunction with 6th IBB Frontier Symposium, Japan, 2014. 11. 19
 178. Koang Yong Hyun, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Controllable Synthesis of Conductive Nitrogen Doped Carbon with Graphitic Walls by Solution

- Plasma Process, 2014 Materials Research Society Fall Meeting & Exhibit, Boston, USA, 2014. 11. 30
179. Gasidit Panomsuwan, Takahiro Ishizaki (Shibaura Institute of Technology), From cyano-aromatic molecules to nitrogen-doped nanocarbons by solution plasma process for oxygen reduction reaction, NanoFIS 2014, Alte Universität Graz, Austria, 2014. 12. 4
 180. Yosuke Ayako, Akira Akaishi, Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Universality of Seebeck Coefficients in Graphene/h-BN, Nano-Composites Pacific Rim Symposium on Surfaces, Coatings & Interfaces (pacsurf2014), Hawaii, USA, 2014. 12. 8
 181. Akihide Ichikawa, Akira Akaishi, Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Reduction of Oxygen on Nitrogen-Doped Graphene, Pacific Rim Symposium on Surfaces, Coatings & Interfaces (pacsurf2014), Hawaii, USA, 2014. 12. 8
 182. Akira Akaishi, Tomohiro Yonemaru, Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), On the Wettability of Graphene, Pacific Rim Symposium on Surfaces, Coatings & Interfaces (pacsurf2014), Hawaii, USA, 2014. 12. 11
 183. Jun Nakamura, Yushi Yokomizo (The Univ. of Electro-Communications), Anomalous Enhancement of Seebeck Coefficients for the Graphene/h-BN Superlattices, Pacific Rim Symposium on Surfaces, Coatings & Interfaces (pacsurf2014), Hawaii, USA, 2014. 12. 11
 184. Akihide Ichikawa, Akira Akaishi, Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Catalytic Reduction of Oxygen on Nitrogen-doped Graphene, 42nd Conference on the Physics & Chemistry of Surfaces & Interfaces (PCSI-42), Snowbird, Utah, USA, 2015. 1. 19
 185. Shimpei Nemoto, Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Application of Solution Plasma Process to Degradation Process of a Biopolymer, The 15th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-15), Nagoya University, Japan, 2015. 1. 23
 186. Yukihiro Muta, Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Conversion Ability of Sugars to HMF by Solution Plasma Process, The 15th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-15), Nagoya University, Japan, 2015. 1. 23.
 187. Garbis Akceoglu, Oi Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Graphite Oxide/Cellulose Beads for DNA Extraction Applications, The 15th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMP-15), Nagoya University, Japan, 2015. 1. 23.
 188. Takahiro Ishizaki, Youta Kaneko, Satoshi Chiba, Gasidit Panomsuwan (Shibaura Institute of Technology), Synthesis of nitrogen-containing nanocarbons from cyano-aromatic molecules via solution plasma process for oxygen reduction reaction, The Energy & Materials Research Conference (EMR) 2015, Complutense University, Madrid, Spain, 2015. 2. 27.
 189. Koang Yong Hyun, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Direct and Controllable Synthesis of Nitrogen-Doped Carbon for Oxygen Reduction Reaction by Solution Plasma Process, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2015 / IC-PLANTS 2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 26.
 190. Tomohito Sudare, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Influence of Temperature on Free Radical Generation in Water-Ethanol Mixture Based Solution Plasma Due to Hydrogen-Bonding Network, 7th International Symposium on Advanced

- Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2015 / IC-PLANTS 2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 26.
191. Shimpei Nemoto, Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Solution Plasma Process for the Conversion of Guar Gum to Bioethanol, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2015 / IC-PLANTS 2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 26.
 192. Garbis Akceoglu, Oi Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Graphite Oxide/Cellulose Beads for DNA Extraction Applications, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2015 / IC-PLANTS 2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 26.
 193. Wattanachai Yaowarat, Oi Lun Li, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), High durable silica coated Pt/CNT for PEMFC application, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2015 / IC-PLANTS 2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 26.
 194. Yukihiko Muta, Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Conversion Ability of sugars to HMF by Solution Plasma Process, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2015 / IC-PLANTS 2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 26.
 195. Seung Hyo Lee, Tomonaga Ueno, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), CNx Nanosheets as Metal-Free Catalysts for the Oxygen Reduction Reaction by Solution Plasma Process, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2015 / IC-PLANTS 2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 26.
 196. Motohiro Banno, Kenta Kanno, Hotaka Takakuwa, Hiroharu Yui (Tokyo Univ. of Sci.), Time-Resolved Optical Diagnostics of Aqueous Solution Plasma, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2015 / IC-PLANTS 2015), Nagoya, 2015. 3. 30.
 197. Takuya Chiyoda, Motohiro Banno, Toshinori Morisaku, Hiroharu Yui (Tokyo Univ. of Sci.), Syntheses of Crystalline Manganese Dioxides by Solution Plasma Processing, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2015 / IC-PLANTS 2015), Nagoya, 2015. 3. 30.
 198. Youta Kaneko, Gasidit Panomsuwan, Takahiro Ishizaki (Shibaura Institute of Technology), Electrocatalytic Activity for Oxygen Reduction Reaction of Halogen-Doped Carbons Synthesized by Solution Plasma Process, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2015 / IC-PLANTS 2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 30.
 199. Gasidit Panomsuwan, Takahiro Ishizaki (Shibaura Institute of Technology), Catalyst-free synthesis of boron-doped carbon via a simple solution plasma process and its catalysis toward oxygen reduction reaction, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International

- Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2015 / IC-PLANTS 2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 30.
200. Satoshi Chiba, Takahiro Ishizaki (Shibaura Institute of Technology), Symple Synthesis of Hexagonal Nitrogen Doped Carbon by Solution Plasma Process, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2015 / IC-PLANTS 2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 30.
 201. Akihide Ichikawa, Akira Akaishi, Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Electrocatalytic Activity for Oxygen Reduction on Nitrogen-Doped Graphene, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2015 / IC-PLANTS 2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 30.
 202. Yosuke Ayako, Akira Akaishi, Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Universal Feature of Seebeck Coefficients in Graphene/h-BN Nano-Composites, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2015 / IC-PLANTS 2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 30.
 203. Yuuki Uchida, Akira Akaishi, Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Structural Stability of B-, N-Doped Graphene Nanoribbons, 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and Its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 8th International Conference on Plasma-Nano technology & Science (ISPlasma2015/IC-PLANTS2015), Nagoya University, Japan, 2015. 3. 30.
 204. Y. Uchida, A. Akaishi, and J. Nakamura, "Structural stability of B-, N-doped zigzag graphene nanoribbons", 2nd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-2), May 15, 2014 (Seoul, Korea)
 205. Y. Ayako, A. Akaishi, and J. Nakamura, "Seebeck coefficients of graphene/h-BN nano-composites", 2nd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-2), May 15, 2014 (Seoul, Korea)
 206. T. Yonemaru, A. Akaishi, and J. Nakamura, "Graphite is hydrophobic, or not?", 2nd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-2), May 15, 2014 (Seoul, Korea)
 207. A. Ichikawa, A. Akaishi, and J. Nakamura, "Adsorption profiles of oxygen molecule on nitrogen-doped graphne", 2nd International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-2), May 15, 2014 (Seoul, Korea)

2015

国内会議

208. 根本心平, アンヤラット ワッタナパニット, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマを用いた高分子複合材料の合成, 第64回高分子学会年次大会, 札幌コンベンションセンター, 2015年5月27日
209. 牟田幸浩, Watthanaphanit Anyarat, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマによるHMFの単一プロセス生成, 第64回高分子学会年次大会, 札幌コンベンションセンター, 2015年5月27日
210. 簾智仁, 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマの安定性に対する気泡形成過程の影響, 平成27年度日本材料科学会 学術講演大会, 工学院大学, 2015年6月6日
211. 吉田彰仁, 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマによるカーボン合成における細孔構造制御, 平成27年度日本材料科学会 学術講演大会, 工学院大学, 2015年6月6日

212. 千代田 拓也(東京理科大学),水溶液中放電プラズマを用いた親水性マンガン酸化物ナノ材料の合成,第 66 回 コロイドおよび界面化学討論会,鹿児島大学郡元キャンパス,2015.9.9
213. 吉田 彰仁,上野智永,齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマによるメソポーラスカーボンの合成,第 76 回 応用物理学会秋季学術講演会,名古屋国際会議場,2015.9.14
214. 簾 智仁, 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学), 水/有機溶媒混合溶液中ソリューションプラズマによる金ナノ粒子高速合成,第 76 回 応用物理学会秋季学術講演会,名古屋国際会議場,2015.9.15
215. 近藤悠介, A. Watthanaphanit, 齋藤 永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマを用いたカテキン修飾キトサンの合成,第 64 回高分子討論会,東北大学,2015.9.15
216. 吉田修平, A. Watthanaphanit, 齋藤永宏(名古屋大学), 葉を用いたナノ粒子担持体の作製と評価,第 64 回高分子討論会,東北大学川内キャンパス,2015.9.15
217. Hyemin Kim, A. Watthanaphani, 齋藤永宏(名古屋大学), One-Step Solution Plasma Synthesis of Birnessite-type Nanostructured MnO₂ by the Addition of D-glucose and their Characterizations, 2015 年 日本金属学会秋期講演大会,九州, Japan, 2015.9.16
218. 水谷隼大, Li Oi Lun, 齋藤永宏(名古屋大学),エバネセント吸光原理に基づくアルコールセンサの開発,セラミックス協会第 28 回秋季シンポジウム, 富山大学,2015.9.16
219. 伊澤昂汰, Li Oi Lun, 齋藤永宏(名古屋大学),表面処理による光ファイバーアンモニアガスセンサーの感度向上,セラミックス協会第 28 回秋季シンポジウム,富山大学,2015.9.16
220. 松山治薫,市川諒英,赤石暁,中村淳(名古屋大学), 窒素ドーピンググラフェン表面における酸素還元反応:窒素濃度依存性,第35回表面科学学術講演会,つくば国際会議場,2015.12.1
221. HS Lee, T. Ueno, N. Saito(Nagoya Univ.), Conductive carbon synthesis with introducing of naphthalene and anthracene by using solution plasma process,第 25 回日本 MRS 年次大会,横浜情報文化センター,2015.12.8
222. 伊澤昂汰, Li Oi Lun, 齋藤永宏(名古屋大学), Enhancement of ammonia gas detection sensitivity by surface treatment of an optical fiber,第 25 回日本 MRS 年次大会,横浜情報文化センター,2015.12.8
223. 吉田彰仁, 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学), ソリューションプラズマを用いたメソポーラスカーボンの合成,第 25 回日本 MRS 年次大会,横浜情報文化センター,2015.12.8
224. T. Morishita, T. Ueno, N. Saito (Nagoya Univ.), The Proposal of Novel Oxygen Reduction Reaction Catalyst Supported by First-Principles Calculation,第 25 回日本 MRS 年次大会,横浜情報文化センター,2015.12.8
225. 松山治薫,市川諒英,赤石暁,中村淳(電気通信大学), 窒素ドーピンググラフェン上の酸素還元触媒の第一原理計算,第 25 回日本 MRS 年次大会,横浜情報文化センター,2015.12.8
226. 後迫真人,赤石暁,中村淳(電気通信大学), グラフェンナノフレークの構造安定性,第 25 回日本 MRS 年次大会,横浜情報文化センター,2015.12.8
227. S. Chiba, T. Kiguchi, T. Ishizaki(Shibaura Institute of Technology), Direct Synthesis of Nitrogen-containing Carbon from single Molecule by Solution Plasma Process,第 25 回日本 MRS 年次大会,横浜情報文化センター,2015.12.8
228. T. Kiguchi, S. Chiba, T. Ishizaki(Shibaura Institute of Technology), Study on electrochemical property of nitrogen-doped carbon materials synthesized by solution plasma process,第 25 回日本 MRS 年次大会,横浜情報文化センター,2015.12.8
229. 千葉聡,木口崇彦,石崎貴裕(芝浦工業大学),ソリューションプラズマにより合成した窒素含有カーボンの特性に及ぼす原料分子の分子構造の影響,第 10 回日本フラックス

- 成長研究発表会,信州大学長野キャンパス,2015.12.11
230. 赤石暁, 中村淳(電気通信大学), グラフェン上の水2重層構造,ナノライボロジー研究センター開設シンポジウム,電気通信大学,2016.3.8
231. 松山治薫, 赤石暁, 中村淳(電気通信大学), 窒素ドーピンググラフェンナノクラスター上における酸素還元反応の窒素原子位置依存性,ナノライボロジー研究センター開設シンポジウム,電気通信大学,2016.3.8
232. 菊地庸介, 赤石暁, 中村淳(電気通信大学),窒素ドーピングカイラルエッジグラフェンナノリボンの構造安定性,ナノライボロジー研究センター開設シンポジウム,電気通信大学,2016.3.8
233. 玉村優佳, 赤石暁, 中村淳(電気通信大学),曲率を有するグラフェン表面における水ナノクラスターの吸着特性,ナノライボロジー研究センター開設シンポジウム,電気通信大学,2016.3.8
234. 由井 翔馬, 伴野 元洋, 由井 宏治(東京理科大学),水溶液中放電プラズマによる単層カーボンナノチューブへの窒素導入と反応場の分光計測,合同若手研究会ー表面・界面現象の新展開:吸着・物質移動・エネルギー散逸ー,東京理科大学神楽坂キャンパス,2016.3.14
235. 松山治薫,田中崇太郎,赤石暁,中村淳(電気通信大学), 窒素ドーピンググラフェン上における酸素還元反応,合同若手研究会ー表面・界面現象の新展開:吸着・物質移動・エネルギー散逸ー,東京理科大,2016.3.14
236. Hyemin KIM, Nagahiro SAITO(Nagoya Univ.),Synthesis of Two Dimensional Carbon Nanosheets through C-H Activation Reaction in Solution Plasma,第 63 回応用物理学会春季学術講演会,東京工業大学,2016.3.21
237. 牟田幸浩, Watthanaphanit Anyarat, 齋藤 永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマを用いた HMF の新たな生成工程,第 63 回応用物理学会春季学術講演会,東京工業大学,2016.3.21
238. 森下哲典, 吉田彰仁, 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマによる芳香族系炭化水素からのカーボン合成反応機構の解析,第 133 回表面技術協会,早稲田大学,2016.3.22
239. 金慧玟, A. Watthanaphanit, 齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマの C-H 活性化反応を利用したクラウンエーテル構造含むカーボン材料の合成,第 133 回表面技術協会,早稲田大学,2016.3.22
240. 李 承效, 上野智永, 齋藤永宏(名古屋大学),ソリューションプラズマによる BNC ヘテロカーボン材料の合成,第 133 回表面技術協会,早稲田大学,2016.3.22

国際会議

241. Tomonaga Ueno, Tetsunori Morishita, Masaki Mizushita, Nagahiro Saito(Nagoya Univ.), Kosuke Takenaka, Yuichi Setsuhara, Giichiro Uchida, A Investigation of Metal Nanocluster Structure and Electric Property, The 6th International Symposium on Advanced Materials Development and Integration of Novel Structured Metallic and Inorganic Materials (AMDI-6), Waseda University, Japan, 2015. 6. 9.
242. Akira Akaishi, Jun Nakamura(The Univ. of Electro-Communications), Water layers on graphene surface, Graphene Week 2015, Manchester, England, 2015. 6. 24.
243. Jun Nakamura, Akihide Ichikawa, Haruyuki Matsuyama, Akira Akaishi(The Univ. of Electro-Communications), Oxygen reduction reaction on the basal plane of nitrogen-doped graphene, Graphene Week 2015, Manchester, England, 2015. 6. 24.
244. Kyu-Sung Kim(Nagoya Univ.),Ultra High Sensitivity Attenuated Total Reflectance Based Ammonia Gas ,第 8 回 NTT 合同シンポジウム,Urumqi, Xinjiang, China,2015.8.8.
245. A.Akaishi and J.Nakamura (The Univ. of Electro-Communications),Wettability of graphene surface,31st European Conference on Surface Science (ECOSS-

- 2015),Barcelona, Spain,2015.9.3.
246. J.Nakamura, A.Ichikawa, H.Matsuyama, and A.Akaishi “Oxygen reduction reaction on the basal plane of nitrogen- doped graphene”, 31st European Conference on Surface Science (ECOSS-2015), Sep. 3, 2015 (Barcelona, Spain)
 247. Hyemin Kim, A. Watthanaphanit, Nagahiro Saito(Nagoya Univ.), Simple One-Step Synthesis of Nanostructured MnO₂ Colloidal Suspension by Plasma Discharge in Liquid,5th SM&S, The 5th international workshop on smart materials & structures,Marrakech, Morocco,2015.9.9.
 248. Y. Kondo, A. Watthanaphanit, N. Saito(Nagoya Univ.), Encapsulation of Gold Nanoparticles onto Green Tea Extract-Modified Chitosan Flakes as Catalyst for 4-Nitrophenol Reduction,5th SM&S, The 5th international workshop on smart materials & structures,Marrakech, Morocco,2015.9.9.
 249. S. Nemoto, A. Watthanaphanit, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.),Pre-treatment of Cellulose for Conversion to Product Material,The 10th Asian-European International Conference on Plasma Surface Engineering,Jeju, Korea,2015.9.20.
 250. Maria Antoaneta Bratescu, Nagahiro Saito (Nagoya Univ.), Exhaled Breath Analysis of Ammonia Gas using Colorimetric Attenuated Total Reflectance Spectroscopy,American Vacuum Society 62nd INTERNATIONAL SYMPOSIUM & EXHIBITION 2015,San Jose Convention Center, San Jose, CA, USA,2015.10.18.
 251. MariaAntoaneta Bratescu, Nagahiro Saito(Nagoya Univ.), Exhaled breath analysis of ammonia gas using colorimetric attenuated total reflectance spectroscopy,AVS 62nd International Symposium & Exhibition,San Jose, United States,2015.10.18.
 252. M.Ushirozako, A.Akaishi, and J.Nakamura(The Univ. of Electro-Communications), Conformational stabilization of graphene nanoflakes,The Irago Conference 2015,Tahara, Japan,2015.10.23.
 253. Hyemin Kim, A. Watthanaphani, Nagahiro Saito, Synthesis and Crystal Structure Control of Birnessite-type MnO₂ by Solution Plasma Process and their Characterizations, 2015 MRS Fall Meeting & Exhibit, Boston, Massachusetts, 2015.11.29.
 254. T. Morishita, T. Ueno, N. Saito, Non-Platinum Catalyst Design for Fuel Cell Cathode Based on the Computational Analysis, 2015 MRS Fall Meeting & Exhibit, Boston, Massachusetts, 2015.11.29.
 255. Yusuke Kondo, A. Watthanaphanit, N. Saito,Synthesis of Catechin-modified Chitosan for Reduction 4-Nitrophenol,The 9th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology,Nagasaki, Japan,2015.12.12.
 256. Y. Muta, A. Watthanaphanit, N. Saito,Conversion of Sugars to HMF by a Physical Technique: Solution Plasma Process,Joint Symposium of the 9th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology (APSPT-9),Nagasaki, Japan,2015.12.12.
 257. S. Yoshida, A. Watthanaphanit, N. Saito,Preparation and Catalytic Evaluation of Natural Leaf Supported Gold Nanoparticles,the 9th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology (APSPT-9),Nagasaki, Japan,2015.12.12.
 258. Md. Zahidul Islam, A. Watthanaphanit, N. Saito,Synthesis of palm to smart carbon materials by the solution plasma processing,9th Asia Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology/ 28th symposium of on plasma Science and Materials,Nagasaki University,2015.12.15.
 259. Hyemin Kim, Anyarat Watthanaphanit, Nagahiro Saito,One-step Preparation of Ultrathin MnO₂ Nanosheets by Plasma Discharge in Liquid Phase,The Joint Symposium

of the 9th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology (APSPT-9) and the 28th Symposium on Plasma Science for Materials (SPSM-28), Nagasaki University, Japan, 2015.12.15.

260. Takuya Chiyoda, Motohiro Banno, Hiroharu Yui, Synthesis of Au-Pt composite nanoparticles with controlled composition ratio by solution plasma processing, 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Hawaiian Convention Center, Hawaii, 2015.12.16.

2016

国内会議

261. 中里直人, 千代田拓也, 伴野元洋, 由井宏治, 水溶液中放電プラズマによる固溶体型金パラジウム合金ナノ粒子の合成と組成比制御, 第 67 回 コロイドおよび界面化学討論会, 北海道教育大学旭川校, 2016.9.24.
262. 五味駿一, 松山治薫, 赤石暁, 中村淳(電気通信大学), 窒素ドーピンググラフェンナノリボンの酸素還元反応における触媒性, 2016年真空・表面科学合同講演会, 名古屋国際会議場, 2016.11.29.
263. 松山治薫, 田中崇太郎, 赤石暁, 中村淳(電気通信大学), 酸素還元反応における窒素ドーピンググラフェンナノクラスターの触媒性, 2016年真空・表面科学合同講演会, 名古屋国際会議場, 2016.11.29.
264. 和田雄大, 石崎貴裕(芝浦工業大学), ソリューションプラズマによる酸素還元触媒用窒素含有カーボンの合成と Li 空気電池の正極触媒への応用, 第 11 回日本フลักス成長研究発表会, 東北大学金属材料研究所, 2016.12.9.
265. 赤石暁, 中村淳, 「グラフェン上の水2重層構造」, ナノトライボロジー研究センター開設シンポジウム 2017年3月8日(調布)
266. 松山治薫, 赤石暁, 中村淳, 「窒素ドーピンググラフェンナノクラスター上における酸素還元反応の窒素原子位置依存性」, ナノトライボロジー研究センター開設シンポジウム 2017年3月8日(調布)
267. 菊地庸介, 赤石暁, 中村淳, 「窒素ドーピングカイヤルエッジグラフェンナノリボンの構造安定性」, ナノトライボロジー研究センター開設シンポジウム 2017年3月8日(調布)
268. 玉村優佳, 赤石暁, 中村淳, 「曲率を有するグラフェン表面における水ナノクラスターの吸着特性」, ナノトライボロジー研究センター開設シンポジウム 2017年3月8日(調布)
269. 伊倉隆平, Oi Lun Li, 石崎貴裕(芝浦工業大学), ソリューションプラズマを用いたセルロースの分解, 表面技術協会第 135 回講演大会, 東洋大学, 2017.3.9.
270. 金子周, 和田雄太, Lee Hoonseung, 石崎貴裕(芝浦工業大学), ソリューションプラズマによるホウ素含有カーボンの合成及び触媒性評価, 表面技術協会第 135 回講演大会, 東洋大学, 2017.3.9.

国際会議

271. Makoto Ushirozako, Akira Akaishi, Jun Nakamura (Shibaura Institute of Technology), Structural stability of graphene nanoflakes, 13th International Conference on Atomically Controlled Surfaces, Interfaces and Nanostructures (ACSIN 2016), Rome, Italy, 2016.10.12.
272. Haruyuki Matsuyama, Sotaro Tanaka, Akira Akaishi, and Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Oxygen reduction reaction on nitrogen-doped graphene nanoclusters, The Irago Conference 2016, 電気通信大学, 2016.11.1.
273. Shun-Ichi Gomi, Haruyuki Matsuyama, Akira Akaishi, and Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Oxygen reduction reaction on nitrogen-doped graphene nanoribbons, The Irago Conference 2016, 電気通信大学, 2016.11.1.
274. Akira Akaishi and Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Formation of water layers on graphene surfaces, The Irago Conference 2016, 電気通信大学,

2016.11.1.

275. Makoto Ushirozako, Akira Akaishi, and Jun Nakamura (The Univ. of Electro-Communications), Structural stability of graphene nanoflakes, The Irago Conference 2016, 電気通信大学, 2016.11.1.
276. T. Ishizaki, Y. Wada, H. Lee, O. L. Li (Shibaura Institute of Technology), Solution Plasma Synthesis of Boron-Containing Nanocarbon and Its Electrocatalytic Activity for Oxygen Reduction Reaction, Energy Materials Nanotechnology Americas Meeting 2017, Radisson Resort Orlando-Celebration, Florida, USA, 2017.2.21.

2017

国内会議

277. 香椎翔太, 千代田拓也, 伴野元洋, 由井宏治, 水溶液中放電プラズマ還元によるマンガン酸化物ナノ材料の合成とその酸化数制御, 第 68 回 コロイドおよび界面化学討論会, 2017 年 9 月, 神戸.
278. 井下大輔, 伴野元洋, 由井宏治, 原始地球の化学進化反応場を模した液中放電プラズマを用いたアンモニアの合成の追跡, 日本地球化学会台第 64 回年会, 2017 年 9 月, 東京.
279. 3. 中上翔太, 伴野元洋, 由井宏治, 地球の化学進化反応場を模した液中放電プラズマによる核酸塩基前駆体の合成と反応場の発光分光計測, 日本地球化学会台第 64 回年会, 2017 年 9 月, 東京.
280. 金子周, 和田雄太, 李熏聲, 石崎貴裕, ソリューションプラズマによるグラファイトライカーボン材料の合成と物理化学的特性評価, 日本セラミックス協会第 30 回秋季シンポジウム, 神戸大学, 2017 年 9 月 19 日
281. 和田雄太, 金子周, Lee Hoonseung, 石崎貴裕, ソリューションプラズマプロセスによる窒素含有カーボンとケッチェンブラックのカーボン系複合材料の合成, 日本材料科学会第 5 回 メゾスコピック研究会講演会, 関東学院大学 湘南・小田原キャンパス, 2017 年 11 月 24 日
282. 金子周, 和田雄太, 李熏聲, 石崎貴裕, 窒素含有カーボンとカーボンナノチューブの複合材料の作製, 日本材料科学会第 5 回 メゾスコピック研究会講演会, 関東学院大学 湘南・小田原キャンパス, 2017 年 11 月 24 日
283. 金子周, 和田雄太, 李熏聲, 石崎貴裕, ソリューションプラズマによる窒素含有カーボン系複合材料の合成及び酸素還元反応に対する触媒性評価, 第 44 回炭素材料学会年会, 群馬県桐生市市民文化会館, 2017 年 12 月 7 日
284. 松山治薫, 赤石暁, 中村淳, 「窒素ドーピンググラフェン上の酸素還元反応の窒素配位依存性」, 電気通信大学ナノライボロジー研究センター第2回シンポジウム「物性科学から工学へ」 2018 年 3 月 7 日 (調布)
285. 千葉紗彩, 赤石暁, 中村淳, 「窒素ドーピンググラフェンの構造安定性に局所的窒素配列が及ぼす影響」, 電気通信大学ナノライボロジー研究センター第2回シンポジウム「物性科学から工学へ」 2018 年 3 月 7 日 (調布)
286. 千葉紗彩, 赤石暁, 中村淳, 「窒素ドーピンググラフェンの構造安定性に局所的窒素配列が及ぼす影響」, 電気通信大学ナノライボロジー研究センター第2回シンポジウム「物性科学から工学へ」 2018 年 3 月 7 日 (調布)
287. 金子周, 和田雄太, 李熏聲, 石崎貴裕, ソリューションプラズマにより合成した窒素含有カーボンの比表面積に及ぼす熱処理の影響, 表面技術協会第 136 回講演大会, 芝浦工業大学豊洲キャンパス, 2018 年 3 月 12 日
288. 加藤秀平, 石崎貴裕, ソリューションプラズマによるコバルトナノ粒子を含む酸素還元触媒用カーボン材料の合成, 表面技術協会第 136 回講演大会, 芝浦工業大学豊洲キャンパス, 2018 年 3 月 12 日
289. 藤原健佑, 石崎貴裕, リチウム空気電池の性能に及ぼすナノカーボン材料の物理化学

- 的特性の調査,表面技術協会第 136 回講演大会,芝浦工業大学豊洲キャンパス,2018 年 3 月 12 日
290. 和田雄太,金子周, Lee Hoonseung,石崎貴裕,五員環と六員環構造を有する原料を用いたソリューションプラズマによる窒素含有カーボンの合成,表面技術協会第 136 回講演大会,芝浦工業大学豊洲キャンパス,2018 年 3 月 12 日
291. 伊倉隆平,石崎貴裕,ソリューションプラズマによる塩素含有スルホン化カーボン固体酸触媒の合成とセルロースの加水分解への応用,日本化学会第 98 春期年会,日本大学習志野キャンパス,2018 年 3 月 19 日
292. 牟田幸浩,橋見一生, Maria Antoneta Bratescu, 齋藤永宏, ソリューションプラズマを用いた高品位窒素ドーピンググラフェン合成に向けた経路探索, 表面技術協会第 136 回講演大会, 芝浦工業大学豊洲キャンパス, 2018 年 3 月 12 日
293. 金奎成,橋見一生, Maria Antoneta Bratescu, 齋藤永宏, ソリューションプラズマによるピリジンの構造変形, 表面技術協会第 136 回講演大会, 芝浦工業大学豊洲キャンパス, 2018 年 3 月 12 日

国際会議

294. Mongkol Tipplook (Nagoya university), Maria Antoneta Bratescu, Nagahiro Saito, Chitosan poly cation supramolecular as template-assisted for control aggregation of meso-tetrakis (4-sulfonatophenyl) porphyrin, The 15th international conference on advance materials (IUMRS-ICAM 2017), Kyoto, Japan, 2017.8.27-9.1
295. Kyusung Kim (Nagoya Univ.), Kazuo Hashimi, Maria Antoneta Bratescu, Nagahiro Saito, The Initial Reactions from Pyridine to Hetero-Carbon Nanomaterials through Solution Plasma, The 4th international symposium on hybrid materials and processing (HyMAP 2017), Busan, Korea, 2017.11.5-8
296. Mongkol Tipplook (Nagoya university), Kazuo Hashimi, Maria Antoneta Bratescu, Nagahiro Saito, Self-assembled TSPP stacking structures through molecular recognition on the self-assembled monolayers modified surface from the aqueous solution, The 4th international symposium on hybrid materials and processing (HyMAP 2017), Busan, Korea, 2017.11.5-8.
297. Chae Sangwoo (Nagoya university), Kazuo Hashimi, Maria Antoneta Bratescu, Nagahiro Saito, The nano-structure and their properties of exfoliation several layers-stacked graphene prepared from graphite dispersed in aqueous solutions by solution plasma, The 4th international symposium on hybrid materials and processing (HyMAP 2017), Busan, Korea, 2017.11.5-8
298. Md. Zahidul Islam (Nagoya university), Kazuo Hashimi, Maria Antoneta Bratescu, Nagahiro Saito, The structure and properties of Nanocarbons-encapsulated WC synthesized by solution plasma process, The 4th international symposium on hybrid materials and processing (HyMAP 2017), Busan, Korea, 2017.11.5-8
299. Yukihiro Muta (Nagoya university), Kazuo Hashimi, Maria Antoneta Bratescu, Nagahiro Saito, Reactions and their Intermediates on the Synthesis of Hetero-graphene Synthesized by Solution Plasma Process from Pyrrole, Pyridine, and Aniline, The 4th international symposium on hybrid materials and processing (HyMAP 2017), Busan, Korea, 2017.11.5-8.
300. H. Matsuyama, A. Akaishi, and J. Nakamura, Oxygen Reduction Reaction on N-doped Graphene Nanoclusters: Dependence on Nitrogen Configuration, International Symposium on Novel Energy Nanomaterials, Catalysts and Surfaces for Future Earth (NENCS), Oct. 28, 2017 (Chofu, Japan)
301. A. Akaishi, M. Ushirozako, H. Matsuyama, and J. Nakamura, Relationship between

- Stability and Aromaticity of Graphene Nanoflakes, The Irago Conference 2017, Nov.1, 2017 (Chofu, Japan)
302. S. Gomi, H. Matsuyama, A. Akaishi, and J. Nakamura, Effect of edge structures on the oxygen reduction reaction activity of nitrogen-doped graphene nanoribbons, The Irago Conference 2017, Nov.1, 2017 (Chofu, Japan)
303. Sangwoo Chae, Maria Antoneta Bratescu, Nagahiro Saito, Few-Layers Graphene Sheets Synthesis from Graphite by Solution Plasma, 2017 workshop on Biomimetic Materials and Energy-saving Materials, Nov. 24, 2017 (Shanghai, China)

(4)知財出願

① 国内出願 (20 件)

1. 高光触媒活性酸化チタンの製造方法,齋藤永宏, 寺島千晶, 上野智永,国立大学法人名古屋大学,2012年11月15日,2012-251534【特許6090772】
2. 合金ナノ粒子の製造方法,齋藤永宏, ブラテスク マリア, ポヌファオン ポタワン, 上野智永, 高井治,国立大学法人名古屋大学,2012年11月15日,2012-252031【特許6090773】
3. ナノ流体の製造方法,齋藤永宏, 上野智永, 許容康,国立大学法人名古屋大学,2012年11月15日,2012-252036【特許6090774】
4. 貴金属担持光触媒粒子の製造方法,齋藤永宏, 上野智永, 高井治,国立大学法人名古屋大学,2012年11月16日,2012-251379【特許6112704】
5. カーボン系触媒の製造方法,齋藤永宏, ポヌファオン ポタワン, 上野智永, 高井治,国立大学法人名古屋大学,2012年11月16日,2012-252066【特許6112504】
6. 表面修飾炭素材の製造方法,齋藤永宏, 上野智永, 高井治,国立大学法人名古屋大学,2013年1月30日,2013-15994【特許6066184】
7. 複合ナノ粒子の製造方法及び製造装置,由井宏治,学校法人東京理科大学,2013年2月12日,2013-024879
8. ナノ流体の低温製造方法,齋藤永宏, 上野智永, 許容康, 高井治,国立大学法人名古屋大学,2013年2月13日,2013-26101【特許6066185】
9. グラフェンの製造方法,齋藤永宏, 上野智永, 高井治,国立大学法人名古屋大学,2013年2月13日,2013-26102【特許6044934】
10. 金属ナノ粒子の製造方法,齋藤永宏, 上野智永, 高井治,国立大学法人名古屋大学,2013年2月13日,2013-26103【特許6112508】
11. 液中プラズマ用電極および液中プラズマ発生装置,齋藤永宏, 上野智永, 高井治,国立大学法人名古屋大学,2013年2月13日,2013-39731
12. グラフェンオキシサイド及び／又はグラファイトオキシサイド並びにセルロースを含む粒子,核酸抽出用組成物,核酸抽出方法,及び粒子又は核酸抽出用組成物のリサイクル方法,齋藤永宏,Li Oi Lun Helena,国立大学法人名古屋大学,2014年11月28日,2014-242616
13. 導電性グラファイトの製造方法及び導電性グラファイト,丸山公幸, 荒巻政昭, 齋藤永宏, 上野智永, 国立大学法人名古屋大学, 旭化成株式会社, 2014年11月27日, 2014-239994
14. 有機化合物触媒体とその製造方法, 齋藤永宏, 上野智永, 橋見一生, 西脇祐太, 許容康, Maria A. Bratescu, 国立大学法人名古屋大学, 2015年5月1日, 2015-094302
15. 有機化合物触媒体とその製造方法, 齋藤永宏, 上野智永, 橋見一生, 西脇祐太, 許容康, Maria A. Bratescu, 国立大学法人名古屋大学, 2015年5月1日, 2015-094303
16. 導電性グラファイトの製造方法及び導電膜, 丸山公幸, 荒巻政昭, 齋藤永宏, 上野智永, 国立大学法人名古屋大学, 旭化成株式会社, 2015年4月17日, 2015-85061
17. 複合材料からなるカーボン系触媒, 石崎貴裕, 木口崇彦, 学校法人芝浦工業大学, 2016

- 年 2 月 4 日,特願 2016-019615
18. セルロースの処理方法,及びセルロースの糖化方法,石崎貴裕,リ オイ ルン ヘレナ, 学校法人芝浦工業大学,2017 年 6 月 19 日,特願 2017-119814
 19. 酸基含有アモルファスカーボンの製造方法,酸基含有アモルファスカーボン,及びセルロースの糖化方法,石崎貴裕,リ オイ ルン ヘレナ,学校法人芝浦工業大学,2017 年 7 月 31 日,特願 2017-148700
 20. 炭化ケイ素微粒子の製造方法,石崎貴裕,篠田佳和,学校法人芝浦工業大学,太平洋ランダム株式会社,平成 30 年 1 月 26 日,特願 2018-011803

③その他の知的財産権

(5)受賞・報道等

(ア)受賞

1. 平成 24 年度表面技術若手研究者・技術者 研究交流発表会 若手奨励賞,定末佳祐,上野智永,齋藤永宏,2012 年 12 月 10 日
2. 19. 第 30 回財団賞・研究奨励金・共同研究奨励金(永井科学技術財団),中村淳,2013 年 3 月
3. AEPSE 2013 (The 9th Asian-European International Conference on Plasma Surface Engineering) Outstanding Poster Award, Daiki Aburaya, Takayoshi Kiguchi, Nagahiro Saito, 2013. 8
4. ひらめき☆ときめきサイエンス推進賞,齋藤永宏,2013 年 9 月
5. Best Young Scientist Award, The 4th Asian Symposium on Advanced Material (ASAM-4), Anyarat Watthanaphanit, 2013. 10
6. 堀場雅夫賞,由井宏治,2013 年 10 月 17 日
7. ライジング・スター賞,上野智永,2013 年 11 月
8. ライジング・スター賞,Anyarat Watthanaphanit,2013 年 11 月
9. 平成 25 年度表面技術若手研究者・技術者研究交流発表会 若手奨励賞,水下昌樹,上野智永,齋藤永宏,2013 年 12 月
10. 第 8 回日本フラックス成長研究発表会優秀発表賞,千葉聡,石崎貴裕,2013 年 12 月 6 日
11. Best Poster Presentation Award, ISPlasma2014, Hiroki Hayashi, Oi Lun Li, Nagahiro Saito, 2014. 3
12. 日本金属学会 2014 年春期(第 154 回)講演大会優秀ポスター賞,油家大輝,許容康,木口崇彦,齋藤永宏,2014 年 3 月
13. Second International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies (SPM-2), Poster presentation Award, Youta Kaneko, Takahiro Ishizaki, 2014. 5. 14-16
14. 表面技術協会第 130 回講演大会 第 3 回学生優秀講演賞,水下昌樹,上野智永,齋藤永宏,2014 年 9 月
15. JJAP/APEX 編集貢献賞(応用物理学会),中村淳,2015 年 2 月
16. 表面技術協会第 131 回講演大会 第 21 回学術奨励講演賞,吉田彰仁,上野智永,齋藤永宏,2015 年 3 月
17. 15. 応用物理学会感謝状(理事,常務理事としての貢献),中村淳,2015 年 3 月
18. ライジングスター賞,赤石暁,2015 年 7 月
19. 応用物理学会講演奨励賞(2015 秋),簾智仁,上野智永,齋藤永宏,2015 年 9 月
20. 公益財団法人日本化学会コロイドおよび界面化学部会,千代田拓也,由井宏治,2015 年 9 月
21. 表面技術協会第 22 回学術講演賞(ポスター),森下哲典,上野智永,齋藤永宏,2016 年 3 月

22. 第 26 回日本 MRS 年次大会奨励賞, Oi Lun Li, 2017 年 2 月
23. The best presentation awards, 2nd place (SPM-5, The 5th International Workshop on Solution Plasma and Molecular Technologies), Rifan Agustian, Akira Akaishi, Jun Nakamura, 2017.6
24. The 4th international Symposium Hybrid Materials and Processing (HyMaP 2017), Chae Sangwoo (Nagoya university), Kazuo Hashimi, Maria Antoneta Bratescu, Nagahiro Saito, The nano-structure and their properties of exfoliation several layers-stacked graphene prepared from graphite dispersed in aqueous solutions by solution plasma
25. The 4th international Symposium Hybrid Materials and Processing (HyMaP 2017), Kyusung Kim (Nagoya Univ.), Kazuo Hashimi, Maria Antoneta Bratescu, Nagahiro Saito, The initial reactions from pyridine to hetero-carbon nanomaterials through solution plasma
26. International Association of Advanced Materials, IAAM Medal, Takahiro Ishizaki, Stockholm, Sweden (2018) March 26.
27. Graduate Student Session, Best presentation Award (Irago Conference 2017), 受賞対象論文: "Softly-confined water cluster between free standing graphene sheets", by Rifan Agustian, Akira Akaishi, Jun Nakamura, 平成29年11月
28. APEX/JJAP Editorial Contribution Award, Jun Nakamura, 平成30年3月
29. 表面技術協会第 24 回学術奨励講演賞(ポスター), 牟田幸浩, 橋見 一生, Maria Antoneta Bratescu, 齋藤永宏, 2018 年 3 月

②マスコミ(新聞・TV等)報道

1. 日本経済新聞, "「未来の車」社会に提案", 2013 年 9 月 18 日
2. NHK-BS1, 地球アゴラ, "第 251 回 祝! ノーベル賞 ナゴヤから生まれる大発明", 2014 年 12 月 14 日
3. 旺文社「蛍雪時代」, 「理系受験生の 好きになれる分野 見つけよう」ナノテクノロジー編, 2016 年 6 月 14 日
4. 電気新聞, 炭素複合材料を合成, 2016 年 8 月 4 日
5. 日刊油業報知新聞, レアメタルを使わず炭素複合材で新触媒 燃料電池低コスト化に期待, 2016 年 8 月 5 日
6. 化学工業日報, 燃料電池向け 炭素複合材で作製, 2016 年 8 月 8 日
7. 電波新聞, 白金触媒に迫る炭素複合材 芝浦工大が合成に成功, 2016 年 8 月 8 日
8. フジサンケイビジネスアイ, 白金フリーの複合材料電極, 2016 年 8 月 15 日

③その他

(6)成果展開事例

<公開可能なもの>

① 実用化に向けての展開

齋藤グループ

1. 2013 年に JST「スーパークラスター」事業に採択され、燃料電池開発の部材として応用展開を行った(～2016 年 3 月)。
2. CREST および前記 JST「スーパークラスター」事業の研究成果を引き継ぎ、あいち重点研究プロジェクト(第Ⅱ期)において、燃料電池用部材(白金担持カーボン、セパレータ、軽量化部材)の 2019 年の製品化を目指して、愛知県下の企業3社(名城ナノカーボン、サーテックカリヤ、東洋樹脂)とともに、実用化開発を行っている(2016 年 8 月～2019 年 3 月)。開発したカーボンナノ材料作成技術について、民間企業 4 社(守秘義務有り)と共同研究を実施し、2 件は現在も継続中、2 件は新たに交渉中

石崎グループ

1. (株)キャタラーに対して、リチウム空気電池や燃料電池用触媒のカーボン系複合材料のサンプル提供を実施した。
2. ソリューションプラズマによる SiC ナノ粒子の合成技術に関して、太平洋ランダム株式会社と共同研究を実施している。

§ 5 研究期間中の活動

5. 1 主なワークショップ、シンポジウム、アウトリーチ等の活動

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2013.6	SPM-1 (国際会議)	東京	50 人	Solution Plasma and Molecular Technology
2014.6	SPM-2 (国際会議)	韓国	60 人	Solution Plasma and Molecular Technology
2015.6	SPM-3 (国際会議)	タイ	80 人	Solution Plasma and Molecular Technology
2016.6	SPM-4 (国際会議)	チェコ	80 人	Solution Plasma and Molecular Technology
2017.6	SPM-5 (国際会議)	ドイツ	100 人	Solution Plasma and Molecular Technology

§8 最後に

分子技術に「ソリューションプラズマ合成」と言える新しい領域をという目標に対し、高結晶性の窒素高含有グラフェンを分子レベルでの反応デザインのもと創出することができたという点において、本チームとして最大の目標が達成できたと考えています。しかし、この目標達成は、通過点に過ぎず、実際に「領域」といえるまでには、これが出発点であると理解しています。本プロジェクトで合成に成功した高結晶性の窒素高含有グラフェンは有機半導体材料の基礎となる物質であり、また、異なるタイプの半導体も合成可能であることから、有機半導体素子の開発に大きなインパクト与えるものと信じています。研究費については、必要最低限の装置は確保したものの、基本的は、人への投資を心掛けました。特に本課題は、装置をつなげればできるものでもなく、人の力に大きく依存した課題であったと思います。今後は、本材料、プロセスを学術的にも、産業的にも浸透させ、本物と言えるよう研究開発を進めていきたいと思っています。

SPM-5 夕食会前に撮影（ドイツ INP 研究所近く）

