



# イオン液体研究会 サーキュラー

## CONTENTS

### P1 会長の挨拶

イオン液体研究会会長 西川恵子  
(千葉大学大学院融合科学研究所 教授)

### P2 TOPICS

東京農工大学大学院工学府・工学研究院機能イオン液体研究センター(FILL) 大野中村研究室

### P11 COIL-5の報告記事

東京農工大学大学院工学府 大野・中村研究室 博士後期課程3年 田口怜美  
千葉大学大学院融合科学研究所 助教 森田剛  
横浜国立大学大学院工学研究院 産学連携研究員 上野和英

### P14 事務局からの連絡

# Greetings



## ニュースレター発刊にあたって

イオン液体研究会会長 西川恵子  
(千葉大学大学院融合科学研究所 教授)

イオン液体研究会ニュースレター第1号が発刊されます。当研究会は、平成16年に設立されました。それは、イオン液体の基礎研究とその利用・応用が、日本国内でも今まさに発展しようとする時期と時を同じにしていました。当研究会の構成メンバーは、基礎分野の研究や教育を担う大学研究者と、最前線の応用研究や利用に興味を持たれている企業研究者からなり、ほどよいバランス関係を保ちながら発展してきました。

平成17年度には、この研究会の設立目的の一つでもあった科学研究費補助金特定領域「イオン液体の科学」が採択され、21年度まで続きました。この研究プロジェクトは、潤沢な研究費とプロジェクトを通しての情報交換や、個々の研究の進展は言うに及ばず、共同研究の模索・実施・発展など、イオン液体研究の推進、全国規模でのコミュニティの形成と関係者のネットワーク作りに大いに貢献してきました。日本でのイオン液体研究が世界の中の一つの拠点と成ることに寄与してきたと言っても過言ではなく、我々はそれを大いに誇って良いことだと思います。

特定領域の終了と共に、当研究会の活動は、それぞれ年1回開催される討論会(冬)と研究集会(初夏～夏)となってしまいました。イオン液体の研究成果や新しい情報を発信し、情報を受け取り、成果・情報を共有していくためには、文字媒体による情報発信も不可欠です。このような状況の中で、木村佳文さん(同志社大学)が、昨年度の世話人会の会議で、ニュースレターの発行を提案され、編集委員長と成られ、発行にご尽力下さいました。本号が記念すべき第1号です。

我々の分野は生まれてから未だ二十年余りの成長著しい分野です。この間、世界的に見ても発表される成果や情報には、大きな混乱が有ったことは事実です。そろそろその発展も青年期に入り、むやみに多くの情報の海におぼれるのではなく、確かな情報を共有する時期にきていると申せましょう。討論会や研究集会などの主に耳から入る情報だけではなく、文字媒体での情報発信と成果の共有は、その分野の確実性と成熟を意味するものと言え、上記の要請にとりもなおさず一致する流れです。このニュースレターがイオン液体研究者や応用・利用を目指される方々の、確かな事実の情報発信、成果発表、情報共有の広場と成ることを願ってやみません。

最後となりましたが、ニュースレター編集のシステム作りから本号の発行に至るまでご尽力をいたいた木村さんをはじめとする編集委員会の皆様に、会員を代表して深謝いたします。

# Topics



## イオン液体の略称

### はじめに

イオン液体に関する研究はますます増え続け、関連論文も日々量産されている。応用分野も電解質や反応溶媒への適用を大きな柱としながら、ナノサイエンスやバイオサイエンスなどへの広がりを見せ、イオン液体が脚光を浴びる場は着実に拡大している。イオン液体の研究が増大し、多様化するにつれ、数多くの新規なイオン液体が設計され、合成されてきている。イオン液体の特長の一つがデザインアルであるということの結果でもあるが、構造や名称もますます

複雑になってきている。学会発表や論文中では多数のイオン液体が同時に登場することになり、それらを表す簡便な呼称が必要となる。本来、略称はあくまで略称であり、合成した研究者が自分の思うままに付ければ良いものであるが、あまりに好き勝手につけても、略称からその化合物をイメージできないならば、誰にも理解されないし、使用もされなくなる。良い略称は、できるだけ単純で、しかもその化合物の構造や性質までをも、ある程度想起させるものである。しかしながら、すべてのイオン液体に対して略称を系統的につけることは不可能であり、略称をつけるための明確な基準はない。ただ、同一の基本構造を持ち、系統的に合成されたイオン液体に対して、ある程度系統的に略称を決めるることは可能である。

例えば、Weltonは一部のイオン液体の略称について、次のような系統的な命名法を提案している。<sup>1)</sup>アルキル鎖をC<sub>n</sub>と表し、電荷を帯びた中心原子団の略称と連結する。例えば、1-butyl-3-methylimidazoliumは [C<sub>4</sub>C<sub>1</sub>im]<sup>+</sup>とする。

これらのことを踏まえ、本稿では、イオン液体の略称を、1) 既報のイオン液体とその略称をできるだけ多く記載し、略称から構造や名称を調べることを可能にすること、2) 既報のイオン液体を用いた時、新たに略称をつけるのではなく、すでに用いられているものを使い、統一感を保つため、3) 新規なイオン液体を合成したとき、略称をつける際の参考にするため、という3点を目的としてまとめた。

既報<sup>1)-5)</sup>を参考に、まず、一般的なイオン液体のカチオン、アニオンそれぞれについて、これまで報告されている略称をまとめた。これらを組み合わせることで、これまでに報告されている代表的なイオン液体の多くをカバーすることができる。また、アンモニウム系のプロトン性イオン液体については、独特の略称が定着していることから別途取り上げた。<sup>6)</sup>

### 一般的なイオン液体

まずは一般的なイオン液体のカチオンとアニオンについてそれぞれまとめた。一つのカチオンやアニオンについて複数の略称が報告されている場合でも、一つに絞らず、できるだけ記載した。ただし、使用するアルファベットが同じで大文字、小文字の用い方が異なる略称もあるが、その場合にはよく使われていると考えられるものを取り上げた。カチオン(表1)については、基本骨格が同じでアルキル基の長さの異なるものが多々ある。これらのカチオンについては系統的な略称を付けた方が便利で理解しやすくなることが多いので、これらのカチオンについては略称(系統)という欄を設けた。ここでの系統的な略称は、次に示すルールで決めている。

1). 一つの原子にアルキル基が一つ結合しているもの(imidazolium, pyridinium, etc.)については、炭素数nのアルキル基をC<sub>n</sub>と表記し、基本構造の略称と連結する。

(例) 1-ethyl-3-methylimidazolium : C<sub>2</sub>C<sub>1</sub>im

2). 一つの原子にアルキル基が複数結合しているもの(pyrrolidinium, phosphonium etc.)については、基本構造の略称に下付きで各アルキル基の鎖長を数字で表記する。このとき、アルキル基の鎖長が10以上の化合物もあることを考慮して、数字と数字の間にはカンマを入れる。

(例) tetrabutylphosphonium: P<sub>4444</sub>

一方、アニオンの場合にはカチオンに比べ、系統的な略称を必要とするものはそれほど多く報告されているわけではないので、区別せず、表を作成した(表2)。



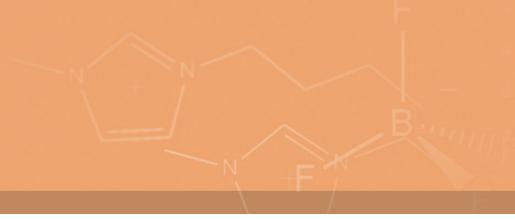
松本拓郎 / 黒田浩介 / 稲田祥平 / 鶴巻晃子 /  
阿部充 / 田口怜美 / 増田美幸 / 西村直美 /  
藤田恭子 / 一川尚広 / 中村暢文 / 大野弘幸 \*

# Topics

	構造式	名称	略称(系統)	略称
1,2,3-trialkylimidazolium  $C_nH_{2n+1}-N\begin{array}{c} \diagup \\ C_1 \\ \diagdown \end{array} N^+-C_mH_{2m+1}$ $C_1H_{2l+1}$ $[C_nC_mC_lim]^+$		1-methylimidazolium		[HMIM] <sup>+</sup>
$n \geq 1, m, l = 0$		1-ethylimidazolium		[HEIM] <sup>+</sup>
$n, m \geq 1, l = 0$		1-butylimidazolium		[HBIM] <sup>+</sup>
$n, m, l \geq 1$		1-ethyl-3-methylimidazolium	$[C_2C_1im]^+$	[C2mim] <sup>+</sup> , [emim] <sup>+</sup>
		1-butyl-3-methylimidazolium	$[C_4C_1im]^+$	[C4mim] <sup>+</sup> , [bmim] <sup>+</sup>
		1-(2-hydroxyethyl)-3-methylimidazolium		[C20Hmim] <sup>+</sup> , [hemim] <sup>+</sup>
		1-(2-carboxyethyl)-3-methylimidazolium		[C2COOHmim] <sup>+</sup>
		1-cyanopropyl-3-methylimidazolium		[C3CNmim] <sup>+</sup> , [Cpmim] <sup>+</sup>
		1-ethyl-3-octylimidazolium	$[C_8C_2im]^+$	
		1-octyl-3-propylimidazolium	$[C_8C_3im]^+$	[opim] <sup>+</sup>
$n, m, l \geq 1$		1-ethyl-2,3-dimethylimidazolium	$[C_2C_1C_1im]^+$	[C2dmim] <sup>+</sup> , [edmim] <sup>+</sup> , [EMMI] <sup>+</sup>
		1-butyl-2,3-dimethylimidazolium	$[C_4C_1C_1im]^+$	[C4dmim] <sup>+</sup> , [bdmim] <sup>+</sup> , [BMMI] <sup>+</sup>
other imidazolium cations		1-hexyl-3-vinylimidazolium		[C6vim] <sup>+</sup> , [hvim] <sup>+</sup>
		1-allyl-3-methylimidazolium		[Amim] <sup>+</sup>
		1,3-diallylimidazolium		[AAim] <sup>+</sup>
		1-methyl-3-(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl)imidazolium		[(EtPFHex)MeIm] <sup>+</sup>
		1-benzyl-3-methylimidazolium		[Bzmim] <sup>+</sup> , [Bnmim] <sup>+</sup>
		1-methoxyethyl-3-methylimidazolium		[C102C1im] <sup>+</sup> , [MOEMIM] <sup>+</sup>
		1-[2-(2-methoxyethoxy)-ethyl]-3-methylimidazolium		[C20201C1im] <sup>+</sup> , [(C2O)2Cmim] <sup>+</sup>
		1-methyl-3-[(triethoxysilyl)propyl]imidazolium		[TMI] <sup>+</sup>

表1

# Topics



<b>1,1-dialkylpyrrolidinium</b>			$[\text{Pyrr}_{1,3}]^+$	$[\text{C}_3\text{C}_1\text{pyrr}]^+, [\text{C}_3\text{mpyrr}]^+, [\text{PMPYR}]^+, [\text{MPPyrro}]^+$
<b>1,1-dialkylpiperidinium</b>			$[\text{Pyrr}_{1,4}]^+$	$[\text{C}_4\text{C}_1\text{pyrr}]^+, [\text{C}_4\text{mpyrr}]^+, [\text{BMPYR}]^+, [\text{BMPY}]^+$
			$[\text{Pyrr}_{1,2\text{OH}}]^+$	$[\text{C}_{2\text{OH}}\text{C}_1\text{pyrr}]^+, [\text{hempy}]^+$
			$[\text{Pip}_{1,3}]^+$	$[\text{PP}_{13}]^+, [\text{PMPIP}]^+$
			$[\text{Pip}_{1,4}]^+$	$[\text{bmPIP}]^+$
				$[\text{Pip}_{1,2\text{OH}}]^+$
<b>1-alkylpyridinium</b>			$[\text{C}_2\text{pyr}]^+$	$[\text{C}_2\text{py}]^+$
			$[\text{C}_4\text{pyr}]^+$	$[\text{C}_4\text{py}]^+$
				$[\text{C}_{3\text{OH}}\text{pyr}]^+, [\text{N-C}_3\text{OHPY}]^+$
<b>other pyridinium cations</b>				$[\text{1-C}_4\text{-3-C}_1\text{pyr}]^+, [\text{BuMePy}]^+$
				$[\text{1-C}_4\text{-4-C}_1\text{pyr}]^+, [\text{C}_4\text{mpy}]^+, [\text{1,4bmPY}]^+$
<b>tetraalkylammonium</b>			$[\text{N}_{4,4,4,4}]^+$	$[\text{TBA}]^+$
			$[\text{N}_{6,6,6,6}]^+$	$[\text{THA}]^+$
			$[\text{N}_{6,6,6,14}]^+$	$[\text{THTDP}]^+$
				$[\text{ch}]^+, [\text{N}_{1,1,1,2\text{OH}}]^+$
				$[\text{N}_{2,2,1,2\text{OH}}]^+, [\text{N}_{221}\text{ME}]^+, [\text{DEME}]^+$
				$[\text{N}_{2\text{OH},2\text{OH},2\text{OH},1}]^+$
				$[\text{N}_{2,2,2,2(\text{C}_8\text{F}_{17})}]^+, [\text{NBu}_3(\text{EtPFOc})]^+$
				$[\text{N}_{1,1,1,\text{VB}}]^+, [\text{VBTMA}]^+$

表1

# Topics

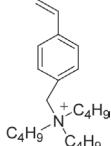
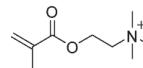
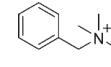
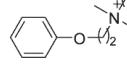
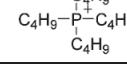
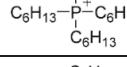
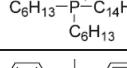
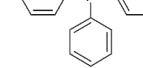
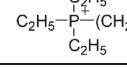
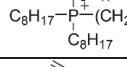
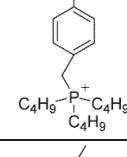
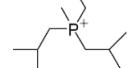
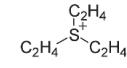
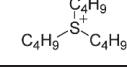
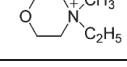
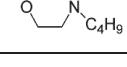
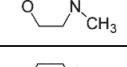
		tributyl-(4-vinylbenzyl) ammonium		$[N_{4,4,4,VB}]^+$
		2-(methacryloyloxy)ethyltrimethyl ammonium		$[MATMA]^+$
		benzylidimethyl(octyl)-ammonium		$[N_{1,1,8,Bz}]^+, [bdta]^+$
		[N,N-dimethyl-N-(2-phenoxyethyl)-1-dodecylammonium]		$[DOM]^+$
tetraalkylphosphonium  $\begin{array}{c} C_4H_{2l+1} \\   \\ C_mH_{2m+1}-P-C_kH_{2k+1} \\   \\ C_nH_{2n+1} \\ [P_{n,m,l,k}]^+ \end{array}$		tetrabutylphosphonium	$[P_{4,4,4,4}]^+$	$[TBP]^+$
		tetrahexylphosphonium	$[P_{6,6,6,6}]^+$	$[THP]^+$
		trihexyltetradecylphosphonium	$[P_{6,6,6,14}]^+$	$[THTDP]^+$
		triphenylmethylphosphonium		$[P_{Ph,Ph,Ph,1}]^+$
		(2-cyanoethyl)triethyl phosphonium		$[P_{2,2,2,2CN}]^+$
		(3-chloropropyl)trioctyl phosphonium		$[P_{8,8,8,3Cl}]^+$
		tributyl(4-vinylbenzyl) phosphonium		$[P_{4,4,4,VB}]^+$
trialkylsulfonium  $\begin{array}{c} C_2H_{2l+1} \\   \\ C_mH_{2m+1}-S-C_nH_{2n+1} \\   \\ [S_{n,m,l}]^+ \end{array}$		triethylsulfonium	$[S_{2,2,2}]^+$	$[(Et)_3S]^+$
		tributylsulfonium	$[S_{4,4,4}]^+$	
		N-ethyl-N-methylmorpholinium	$[Mor_{1,2}]^+$	$[C_2C_1mor]^+, [C_2mmor]^+$
<i>N,N</i> -dialkylmorpholinium  $\begin{array}{c} CH_{2l+1} \\   \\ C_mH_{2m+1}-N-C_nH_{2n+1} \\   \\ [Mor_{n,m}]^+ \end{array}$		N-butyl-N-methylmorpholinium	$[Mor_{1,4}]^+$	
		N-(2-hydroxyethyl)-N-methyl morpholinium		$[Mor_{1,2OH}]^+, [HEMMor]^+$
		morpholinium		$[Mor]^+$

表1

# Topics



<i>N</i> -alkylisoquinolinium		<i>N</i> -butylisoquinolinium	[C <sub>4</sub> isoq] <sup>+</sup>	
		<i>N</i> -octylisoquinolinium	[C <sub>8</sub> isoq] <sup>+</sup>	[OiQuin] <sup>+</sup>
1-alkyltetrahydro thiophenium		1-ethyltetrahydrothiophenium	[C <sub>2</sub> tt] <sup>+</sup>	
		1-butyltetrahydrothiophenium	[C <sub>4</sub> tt] <sup>+</sup>	
amino acid-based cations		glycine	[Gly] <sup>+</sup>	
		alanine	[Ala] <sup>+</sup>	
other cations		guanidinium		[gdm] <sup>+</sup>
				[TMG] <sup>+</sup>
		<i>N,N,N',N',N'',N''-hexaalkyl guanidinium</i>		[C(NC <sub>n</sub> 2)3] <sup>+</sup>
		<i>N,N,N',N',N''-pentaalkyl-N''-benzylguanidinium</i>		[C(NC <sub>n</sub> 2)2NC <sub>n</sub> Bz] <sup>+</sup>
		1,4-dimethyl-1,2,4-triazolium		[Me-Tri] <sup>+</sup>
		3-butyl-4-methylthiazolium		[BMTz] <sup>+</sup>
		3-butyl-4-methyloxazolium		[BMOz] <sup>+</sup>
		1-methylpyrrolinium		[MPCn] <sup>+</sup>
		1-methylpyrazinium		[Py] <sup>+</sup>
		1-ethyl-4-aza-1-azonia-bicyclo[2,2,2]octanium		[C <sub>2</sub> dabco] <sup>+</sup>

表1

# Topics



	構造式	名称	略称
halogen	$\text{Cl}^-$	chloride	$\text{Cl}^-$
	$\text{Br}^-$	bromide	$\text{Br}^-$
	$\text{I}^-$	iodide	$\text{I}^-$
amide		dicyanamide	$[\text{dca}]^-$ , $\text{N}(\text{CN})_2^-$
		bis(fluorosulfonyl)amide	$[\text{FSI}]^-$
		bis(trifluoromethylsulfonyl)amide	$[\text{TF}_2\text{N}]^-$ , $[\text{TFSA}]^-$ , $([\text{TFSI}]^-)$
		bis(pentafluoroethylsulfonyl)amide	$[\text{PF}_2\text{N}]^-$ , $[\text{BETA}]^-$ , $([\text{BETI}]^-)$
		bis(nonafluorobutylsulfonyl)amide	$[\text{Nf}_2\text{N}]^-$
borate		tetrafluoroborate	$\text{BF}_4^-$
		tetrakis[3,5-bis(trifluoromethyl)phenyl]borate	$[\text{TFBP}]^-$
1-alkylsulfonate		methanesulfonate	$[\text{C}_1\text{SO}_3]^-$
		butylsulfonate	$[\text{C}_4\text{SO}_3]^-$ , $[\text{C}_4\text{S}]^-$
		trifluoromethanesulfonate, triflate	$[\text{TfO}]^-$ , $[\text{OTf}]^-$
		benzenesulfonate	$[\text{BzSO}_3]^-$
		p-toluenesulfonate, tosylate	$[\text{TOS}]^-$ , $[\text{TS}]^-$ , $[\text{OTs}]^-$
		2,4,6-trimethylbenzenesulfonate	$[\text{TMBS}]^-$
		styrenesulfonate	$[\text{SS}]^-$
		perfluorooctanesulfonate	$\text{C}_8\text{F}_{17}\text{SO}_3^-$ , $[\text{PFOS}]^-$

表2

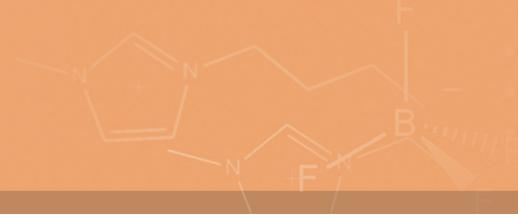
# Topics



		3-sulfopropylmethacrylate	[MC <sub>3</sub> S] <sup>-</sup>
		3-sulfopropylacrylate	[AC <sub>3</sub> S] <sup>-</sup>
1-alkylsulfate  		ethylsulfate	[C <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ] <sup>-</sup> , [ES] <sup>-</sup> , [(Et)SO <sub>4</sub> ] <sup>-</sup>
		octylsulfate	[C <sub>8</sub> SO <sub>4</sub> ] <sup>-</sup> , [OctSO <sub>4</sub> ] <sup>-</sup>
		diethylene glycol monomethyl ether sulfate	[MDEGSO <sub>4</sub> ] <sup>-</sup>
phosphate		hexafluorophosphate	PF <sub>6</sub> <sup>-</sup>
		tris(pentafluoroethyl)trifluoro phosphate	[FAP] <sup>-</sup>
		dihydrogen phosphate	[dhp] <sup>-</sup>
		dibutyl phosphate	[dBp] <sup>-</sup>
		methylphosphonate	[MeO(H)PO <sub>2</sub> ] <sup>-</sup>
		methyl methylphosphonate	[(MeO)(Me)PO <sub>2</sub> ] <sup>-</sup>
carboxylate		formate	HCOO <sup>-</sup>
		acetate	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> , [OAc] <sup>-</sup> , [MeCO <sub>2</sub> ] <sup>-</sup>
		trifluoroacetate	CF <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> , [TFA] <sup>-</sup>
		perfluorononanoate	C <sub>8</sub> F <sub>17</sub> COO <sup>-</sup> , [PFOA] <sup>-</sup>
		mandelate	[BzC(OH)COO] <sup>-</sup> , [MAN] <sup>-</sup>
fluorohydrogenate		fluorohydrogenate	FHF <sup>-</sup>
		fluorohydrogenate	(FH) <sub>2</sub> F <sup>-</sup>
amino acid-based anions  		glycinate	[Gly] <sup>-</sup>
		alaninate	[Ala] <sup>-</sup>

表2

# Topics



trifluoromethanesulfonyl amino acid-based anions		trifluoromethanesulfonyl leucine	[Tf-Leu] <sup>-</sup>
[Tf-AA] <sup>-</sup>		trifluoromethanesulfonyl valine	[Tf-Val] <sup>-</sup>
other anions		nitrate	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
		perchlorate	ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>
		phenoxide	[PhO] <sup>-</sup>
	S-C≡N <sup>-</sup>	thiocyanate	[SCN] <sup>-</sup>
		tris(trifluoromethanesulfonyl) methide	[Tf <sub>3</sub> C] <sup>-</sup>
		acesulfamate	[Ace] <sup>-</sup>
		saccharinate	[Sac] <sup>-</sup>
		pyrazolate	[Pyr] <sup>-</sup>
		imidazolate	[Im] <sup>-</sup>
		triazolate	[Triz] <sup>-</sup>
		tetrazolate	[Tetz] <sup>-</sup>
		indazolate	[Ind] <sup>-</sup>
		benzotriazolate	[Benztriz] <sup>-</sup>
		hexafluoroarsenate	AsF <sub>6</sub> <sup>-</sup>

表2

# Topics

## アンモニウム系プロトン性イオン液体

イオン液体の中でもブレンステッド酸と塩基の中和により形成されるものは、プロトン性イオン液体と呼ばれる。これらのイオン液体は、分子集合体形成場やプロトン伝導体としての研究によく登場する。このようなフィールドで用いられる場合、特にアンモニウム系のプロトン性イオン液体は、前項でまとめた一般的なイオン液体とは異なった略称で呼ばれることが多く、広く定着している。具体的には、カチオン、アニオンそれぞれを大文字のアルファベットで表し、それらを連結する。これに従うと、例えばethylammonium nitrateは”EAN”と表記される。ここではDrummondらの総説<sup>6)</sup>を参考に、代表的なアンモニウム系プロトン性イオン液体についてまとめた(表3)。

構造式	名称	略称
$\text{CH}_3\text{NH}_3^+$	ethylammonium	EA
$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3^+$	butylammonium	BA
$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3^+$	ethanolammonium	EOA
$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{H}_3)_2$	diethylammonium	DEA
$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	diethanolammonium	DEOA
$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{H}_3)_2$	triethylammonium	TEA
$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	triethanolammonium	TEOA
構造式	名称	略称
$\left[\text{O}=\text{N}(=\text{O})-\text{O}\right]^-$	nitrate	N
$\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}^-$	formate	F
$\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}^-$	glycolate	G
$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{O}^-$	lactate	L
$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{O}^-$	acetate	A
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{O}^-$	propionate	P
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{O}^-$	butyrate	B

表3

## おわりに

今回、イオン液体の略称をまとめてみて、改めてそのまとめ方が難しいことを実感した。イオン液体の略称を完全に系統的に定めることは不可能であり、もしやろうとするならば、もはや略称ではなく、IUPAC名になってしまうだろう。また、同じイオン液体に複数の略称が存在することも、仕方がないこともある。例えば1-butyl-3-methylimidazolium の略称として、よく使われるものは[bmim]、[C<sub>4</sub>mim]、[C<sub>4</sub>C<sub>1</sub>im]だろうか。[bmim]は正式名称を基に作成されたものであり、正式名称を思い出しやすく、発音しやすい。[C<sub>4</sub>C<sub>1</sub>im]は最も系統的であり、1位、3位を様々な鎖長のアルキル基に変えたものの性質を比べるときなどに用いると便利である。また、[C<sub>4</sub>mim]については、1-methylimidazole を出発物質として、四級化反応を行う場合が多いことや、methylは固定で、もう一方のアルキル基の鎖長を変えているということがわかりやすくなる。用いられる場面によって、これらの略称を使い分けなければならないのであって、一つの略称を必ず用いなければならないということではないだろう。一方で、一つの同じイオン液体に、特段の意味もなくあまりにも多くの略称が与えられたり、脈略のない略称が用いられたりすることもまた問題である。

本稿は、このようなことを考えながら略称をまとめたものであって、略称はこうあるべき、という強制的な考えに基づいて書かれたものではない。同じイオン液体に異なった多くの略称が付けられること、および、あまりにも奇抜な命名がなされることをある程度防げればよいのではないかと考えている。イオン液体の研究者なら略称を見ただけですぐにどのようなものをイメージできる大まかな体系が自然にできてくるものと期待している。また、これからイオン液体を研究しようとする方々にとって、略称の理解と命名のための一助となれば幸いである。

### <参考文献>

- ① T. Welton *et al.*, *Chem. Rev.*, 2011, 111, 3508.
- ② イオン液体研究会, イオン液体の科学, 丸善, 2012.
- ③ S. Kuwabata *et al.*, *Adv. Mater.*, 2012, 22, 1196.
- ④ 電気化学会, 第6版 電気化学便覧, 丸善, 2013.
- ⑤ X. Zhang *et al.*, *J. Phys. Chem. Ref. Data*, 2006, 35, 1475.
- ⑥ C. J. Drummond *et al.*, *Chem. Soc. Rev.*, 2008, 37, 1709.

\* 東京農工大学大学院 工学府生命工学専攻・工学研究院

機能イオン液体研究センター(FILL)

〒184-8588 東京都小金井市中町 2-24-16

E-mail: ohnoh@cc.tuat.ac.jp

# Report of COIL5

## 5th Congress on Ionic Liquids (COIL5) に参加して

千葉大学大学院融合科学研究科 助教 森田剛

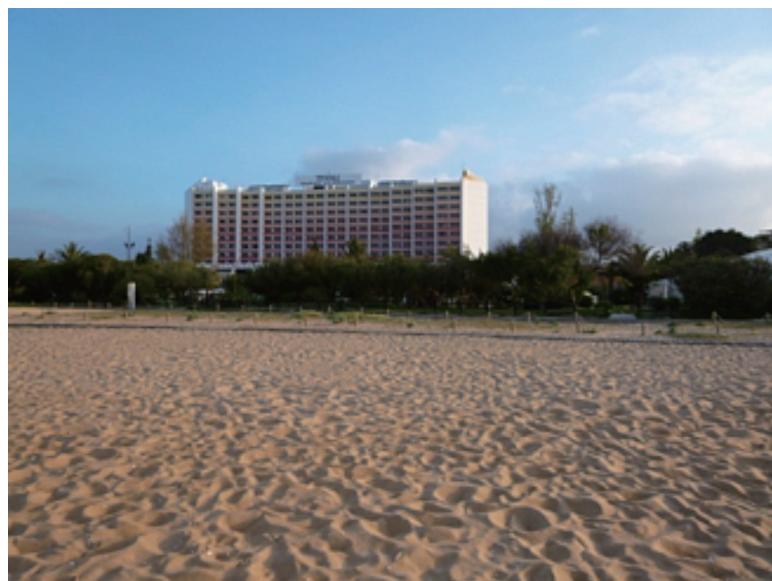
2013年4月21日から25日の会期で、5回目を迎えるイオン液体の国際会議(5th congress on ionic liquid, COIL5)に参加しました。Rebelo先生がChair、Lopes先生がCo-chairその他、多くの先生方やスタッフの方々がご尽力され、ポルトガルの里斯ボンより南方、AlgarveにあるTivoli Marina Vilamouraホテルを会場として行われました。会場は海に面し、地中海の色を写し取ったような澄んだ青空と湿度の低いやさしい海風が印象的でした。砂浜は一種類の粒子から形成されておらず、乳白色の砂粒とこの地方独特の赤茶色の砂粒で2元の混合系を形成しており、驚くことに、ほぼ等しい密度を有していると思われ、若干のゆらぎをもって混合し、また、粒子径も小さ過ぎず大き過ぎず指通りも良く、視覚的にも感覚的にも癒される砂浜でした。

ここに37カ国の506人が集い、招待講演11件、口頭発表62件、ポスター発表455件、フラッシュ口頭発表45件、及び、プレシンポジウム口頭発表20件による最新の研究成果の発表と議論が行われました。EUからは331名(この内、ドイツ92名、ポルトガル72名など)、日本63名、アメリカ37名、オーストラリア21名などの参加がありました。発表内容は、応用面への展開を見据えた研究が多く、特にイオン液体の電解質としての応用、二酸化炭素の吸収に関する研究、イオンペアの形成と溶媒としての利用の報告件数が目立つようになりました。特筆すべきは、ドイツからの参加者が92名で非常に多かった点であり、また、相平衡や構造解析、シミュレーションなど多岐にわたる研究内容と基礎研究を含めた奥行きのある研究展開と発表内容に驚かされました。二酸化炭素の吸収に関する研究については、COIL4に比べ、特に基礎研究に関する発表件数の増加が顕著であり、エネルギー問題や環境技術へのドイツとしての国家的な取り組みがなされていることが発表件数と内容両面から容易に理解されました。

プログラムは朝8時半から始まり夜10時過ぎまで組まれ、朝から晩までの言葉通りの、イオン液体づけの充実した時間を過ごさせていただきました。午前午後の講演の間に、3時間以上の昼休みが設定され、シエスタ(セスタ)に準じたタイムスケジュールと思われますが、ランチタイムを満喫することができました。また、ポスター発表の時間は当該日のプログラムの最終に設定され、夕食の後でしたので、皆さん赤ワインなどを片手に、ただし、ここは“辛口”的な議論が時間も気にせず夜遅くまで続いていたことも印象的でした。ポスター賞には、上木岳士さんの“Belousov-Zhabotinsky reaction in protic ionic liquids”と題するご研究など、3名の方が受賞されました。また、ノミネート賞としては、阿部充さんの“Tetra-n-butylphosphonium Hydroxide Enables Extraction of Cellulose from Wet Biomass under Mild Condition”と題するご研究、奥村脩平さんの“Density measurement of CO<sub>2</sub>/imidazolium-based ionic liquids up to 20MPa using X-ray absorption method”と題する研究などで6名の方が選ばれました。

学生を積極的に国際会議で発表させる、との研究室の号令もあり、教員としては学生を無事に帰国させる任務も負った今回のCOILでしたが、帰国時の成田空港ではロストバゲージに遭遇し発表の準備も含め最後まで精一杯の旅程ではありました(荷物は翌々日無事に自宅まで届きました)、参加した学生の輝きを見るにつけて、よし次も、と研究と教育の両面で思いをあらたにしております。

その次回COIL6は、韓国済州島にて2015年6月23日から27日を会期として行われる予定です。皆様とCOIL6にてお会いできることを楽しみにしております。



COIL5ではイオン液体との混合系へ展開した研究発表が数多くありました。  
会場前の浜辺の砂も二元系でした。(詳細は本文にて) 砂浜より会場の全景。

# Report of COIL5

## 5th Congress on Ionic Liquids (COIL5) に参加して

東京農工大学大学院工学府 大野・中村研究室 博士後期課程3年 田口怜美

2013年4月21～25日 ポルトガル・アルガルベ地方のvilamouraで開催された5th Congress on ionic liquids(COIL5)に参加しました。アルガルベ地方はポルトガルの中でも最も南に位置した地方です。あまり日本人にはなじみのない場所ですが、気候の良さからヨーロッパでは有名なリゾート地だそうです。日本からの直行便はなく、私は研究室のメンバーと共にフランクフルト、リスボンと経由し会場に最も近いファロ空港へと移動しました。リスボンについていた時はもう夜の10時を回っており、リスボンで一泊し、次の日の朝にファロへと移動しました。ファロ空港からは学会が用意してくださったシャトルバスで会場のホテルまで約40分移動しました。日本から会場まで一日以上かかりましたが、マリーナと大西洋を望む会場に到着した瞬間に疲れは吹き飛びました。

オープニングセッションで主催者のLopes教授から発表された参加者の国別の内訳が非常に興味深かったので、ここで紹介させていただきたいと思います。日本からは63人参加しており、ドイツの92人、開催国のポルトガルの72人に続いて3番目に多い人数とのことでした。この日本の参加者の多さからも、日本のイオン液体研究が盛んであることがうかがい知れます。オープニングセッションの後は私の所属している大野・中村研究室のメンバーと甲南大学の杉本教授、上智大学の藤田准教授と総勢20人でマリーナを見ながらにぎやかにご飯を食べました(写真1)。



写真1

COILはイオン液体に関する幅広い講演やポスター発表があることが魅力だと感じています。COIL5ではこれまでのCOILとは異なり、高分子化したイオン液体の研究や液晶性を持たせたイオン液体に関する研究が増えたように感じました。例えば、Noble教授は高分子化したイオン液体を選択的なガス分離に用いた研究を、Wasserscheid教授はSupported Ionic Liquid Phaseの技術に液晶性のイオン液体を用いた研究を報告していました。他にも、Davis教授のプロトン性イオン液体と非プロトン性イオン液体のハイブリッドイオン液体の報告や、Atkin教授のイオン液体のナノ構造に関する報告など興味深い講演が多くありました。字数制限で紹介できませんでしたが、面白い成果がたくさん発表されていました。本学会ではどの講演でも非常に活発に議論が行われていたことが印象的でした。時には講演時間中に議論が終わらずに、発表後に議論している姿も見られました。私はポスター発表を行いましたが、455件もの多種多様なイオン液体の発表の中で自分の研究をアピールすることの難しさを痛感いたしました。

国際学会では、世界中の研究者と交流することができる良い機会となります。今回はWelton教授とランチをすることができました(写真2)。学生一人ひとりの研究について丁寧に聞いてくださった姿に感動しました。教授だけでなく、同年代の学生と交流でき、研究の事だけでなく各国での学生の生活の違いなどを知れたことも個人的には良い経験となりました。

お昼休憩の時間が2時間半と長く、夜のポスターセッションが22時半までと遅い、ポルトガルならではのタイムテーブルに少し戸惑いながらでしたが、さまざまな研究に触れることができ、今後の研究へのモチベーションが高まる良い機会となりました。最後になりましたが、このような貴重な機会を教えてくださいました、指導教員の大野教授にこの場をお借りして、お礼申し上げます。



写真2

# Report of COIL5

## 5th Congress on Ionic Liquids (COIL5) に参加して

横浜国立大学大学院工学研究院 産学連携研究員 上野和英

2013年4月21日から25日の5日間、ポルトガル・アルガルベ地方ヴィラモウラで開催された5th Congress on Ionic Liquids(COIL5)に参加しました。ポルトガルの最南端にあるアルガルベ地方は、日本ではあまり知られていませんが、温暖な気候とのんびりとした環境、美しいビーチなどからヨーロッパでは比較的ポピュラーなリゾート地として知られています。会場となったホテル(Tivoli Marina Vilamoura)はビーチに面し、部屋のバルコニーからの眺めは大変素晴らしいものでした。会期中は天候にも恵まれ、美しい自然、地元のシーフード料理を満喫とともに、その素晴らしい環境の中で日頃の研究成果を発表・議論することができました。

2年に1度開催されるCOILは2005年オーストリア・ザルツブルグでの開催より始まり、横浜(2007)、オーストラリア・ケアンズ(2009)、アメリカ・ワシントン(2011)と続き、今回で5回目になります。毎回、参加者は400人程度と、イオン液体を研究対象とした国際会議では最も規模が大きく、重要な会議として位置づけられるCOILですが、今回のCOIL5では参加者が500人以上、発表件数も口頭・ポスターを含め500件を超え、イオン液体研究の隆盛は未だとどまることが伺えます。ポルトガル開催のため、その半数以上がヨーロッパからの参加でしたが、日本からは国別ではドイツ、ポルトガルに次いで3番目に多い63名が参加しました。この東の果てからの数多くの参加者については実行委員長 Luis Paulo N. Rebelo教授によるOpening Remarksでも取り上げられていました。これは日本のイオン液体研究の世界の中での重要性、さらにイオン液体研究会の果たしている役割の大きさを反映するものだと考えられます。

会議の前半は参加者が一堂に会する形で基調講演・口頭発表が一つの大会場で行われ、後半には口頭のパラレルセッション及びポスターセッションが行われました。国内のイオン液体関連会議にも言えることですが、発表された内容は、イオン液体という一点のみを除き、その性質を追究する基礎研究からそれを用いた応用研究まで非常に多岐に渡ります。専門分野が全く異なる研究者の話は、私の様な駆け出しの研究者にとって時に難解なこともありましたが、多くの場合とても新鮮で、たくさんの刺激を受けました。COIL5では、純粋なイオン液体に関する研究に加え、イオン液体に何かを加えた状態に関する研究も多く見られ、実際に使われる状況を想定した検討が行われていました。これは社会的要請や研究動向が「イオン液体とは何か?」という段階から「イオン液体をどう使うか?」という段階に以前よりも更にシフトしているためだと言えます。

現在、我々のグループでは次世代型高容量二次電池の代表格であるリチウム硫黄電池、リチウム空気電池の電解液にイオン液体を用いる検討を進めています。これらの未来型電池では従来のリチウムイオン電池に用いられる有機系電解液は適用できないことが分かっています。しかし、イオン液体電解液は従来の電解液では不可能であったリチウム硫黄電池(多硫化リチウムの溶出の問題)、リチウム空気電池(電解液の揮発性と化学的安定性の問題)の各々の問題を解決できることが分かってきました。今後も引き続き、このようなイオン液体研究を通して、社会に資する研究を行っていきたいと考えています。



COIL5参加者のグループ写真。筆者は一番左上方にいます(全然見えませんが…)

# Announcement

## 平成 25 年度の主なイベント

### 終了した会議

#### 2013 年イオン液体研究会

33rd International Conference on Solution Chemistry Post-symposium on Ionic Liquids  
From Science to Green Chemical Applications

【日時】2013 年 7 月 13 日（土） 【会場】産業技術総合研究所（東京お台場）

#### 【招待講演者】

Prof. Edward Castner (The State University of New Jersey, USA)  
Mr. Hiroyuki Doi (Niigata University)  
Dr. Kenta Fujii (The University of Tokyo)  
Mr. Yusuke Funasako (Kobe University)  
Dr. Shinya Furukawa (Ajinomoto Co., Inc.)  
Prof. Kenneth R. Harris (The University of New South Wales, Australia)  
Dr. Eiji Kamio (Kobe University)  
Prof. Jose N. C. Lopes (Universidade Nova de Lisboa, Portugal)  
Dr. Takashi Makino (AIST)  
Prof. Mark Maroncelli (Pennsylvania State University, USA)  
Dr. Kazuaki Ninomiya (Kanazawa University)  
Dr. Thomas Sonnleitner (University of Regensburg)  
Prof. Masayoshi Watanabe (Yokohama National University)

#### 【Organizers】

Keiko Nishikawa (Chiba univ.)  
Yasuhiro Umebayashi (Niigata univ.)  
Masayoshi Watanabe (Yokohama National univ.)  
Kenji Takahashi (Kanazawa univ.)  
Mitsuhiko Kanakubo (AIST)

【ポスター発表】20 件

【参加者】73 名

#### 【Local organizers】

Takeshi Morita (Chiba Univ)  
Kenta Fujii (The University of Tokyo)  
Takashi Makino (AIST)

### 開催予定の会議

#### 第 4 回イオン液体討論会

【日時】2013 年 11 月 20 日（水） – 21 日（木）

【会場】慶應義塾大学日吉キャンパス独立館 アクセス（横浜市港北区日吉 4-1-1）

【テーマ】イオン液体に関するすべての研究分野

【参加申込】【WEB 申込み締切】2013 年 11 月 8 日（金）

【発表申込】【WEB 申込み締切】2013 年 9 月 30 日（月）

【予稿提出】【WEB 申込み締切】2013 年 10 月 28 日（月）

【参加登録費】（講演要旨集 1 冊を含む）

イオン液体研究会会員	予約	3,000 円	当日	4,000 円
協賛学協会会員	予約	3,000 円	当日	4,000 円
非会員	予約	6,000 円	当日	7,000 円
学 生	予約	2,000 円	当日	3,000 円

HP: [http://www.ilra.jp/4th\\_jsil/index.html](http://www.ilra.jp/4th_jsil/index.html)

【実行委員長】片山 靖（慶應義塾大学理工学部・准教授）

# Editorial Note

## ■編集後記

昨年度のイオン液体討論会の間の自分の何気ない一言がきっかけで編集委員を任されることになってしまいました。その後、今年のイオン液体討論会の募集までには第一号を出すことをまずすすめてまいりましたが、なんとか間に合わすことができました。ひとえに、西川会長をはじめ、多くの著者の先生方のご協力、また事務局の多大なるご尽力のおかげだと思っております。まことにありがとうございました。今後とも、時節にあった記事、情報を提供していきたいと思っておりますので、皆様方のご協力をよろしくお願い申し上げます。

(木村佳文 同志社大学)

## ■事務局からのお知らせ

会員の皆様で本サーキュラーに掲載されたい記事がございましたら、お知らせください。

ご連絡先：[ionicliquid@officepolaris.co.jp](mailto:ionicliquid@officepolaris.co.jp)

イオン液体研究会サーキュラー 第一号

2013年 9月 6日 発行

発行 イオン液体研究会

編集 (株) ポラリス・セクレタリーズ・オフィス(内)