

現代の匠が創る未来物質

組織委員会挨拶	2
文部省挨拶	3

Aセッション 基調講演

新しい有機化学反応の発見のススメ	村井 眞二	8
発見は新しい領域を切り開く / 世界をリードする日本の化学 / 発見を支えるもの 現代化学の聖杯とは / 聖杯を求めて / 新しい有機化学の創出に向けて		
新しい結合と構造の発見のススメ	玉尾 皓平	15
はじめに / 炭素有機化学とインターエレメント結合の有機化学 インターエレメント結合の有機化学 / インターエレメント結合を有する有機化学の概念 インターエレメント結合の特徴 / ケイ素 ケイ素結合 共役の本質と紫外線吸収 新しい構造体の構築と新機能の発現 / 将来展望		
活性な結合を安定化する方法	吉藤 正明	24
立体保護による活性な結合の安定化 / 立体保護効果とは / 意外と身近なリン化合物 不安定なリンの二重結合の安定化 / 3次元的にかさ高い置換基を組み込む ジホスフェンの発見 / ジホスフェンの歴史 / ジホスフェンの光反応 ジホスフィニデンシクロブテンの合成 / おわりに		

Bセッション 結合を切るハサミ、結合をつなぐノリ

炭素 水素結合を切る分子ハサミ	村井 眞二	38
炭素 水素結合の利用 / 触媒反応とは / 遷移金属触媒を用いた炭素 水素結合の切断 炭素 水素結合切断の問題点 / ルテニウム触媒の利用 / 新しい触媒反応の発見 カルボニル化反応 / 炭素 炭素結合の形成が律速段階 / 新しい有機合成反応の創製に向けて		
ケイ素 エレメント結合の切り貼り	檜山為次郎	46
有機合成化学とは / ケイ素 エレメント結合 / ケイ素 ケイ素結合 ケイ素 ケイ素結合に不飽和結合を挿入 / ヒドロシランによる還元 ケイ素 ホウ素結合に炭素を挿入 / 有機金属化合物のクロスカップリング反応 HMG CoA還元酵素阻害剤の生成 / ケイ素 ケイ素結合を切ってケイ素 炭素結合をつくる 酸化的脱硫フッ素化反応 / 新しい強誘電性液晶の開発		
インターエレメント結合の切り貼り	小澤 文幸	56
はじめに / 切り貼りできる結合 / インターエレメント結合の切り貼り 触媒反応の仕組み: 触媒サイクル / ケイ素 ケイ素結合の切断の仕組み 白金錯体とジシランとの反応機構 / シリル白金錯体の構造とアセチレン挿入 最後の貼りつけ / インターエレメント結合錯体の可能性		

Cセッション 高分子化合物を創る

新しい性能を持ったプラスチック材料	安田 源	66
はじめに / 新しい機能のプラスチック材料を求めて / 新しい重合開始剤 希土類金属錯体 メタロセン型希土類金属錯体による合成 / ステレオコンプレックスの合成と物性 撥水性を有する耐候性塗料 / ランダム共重合 / 熱安定性の高い粘着体の合成 極性および非極性モノマーの共重合 / AB型2元ブロック共重合		

目次

ナノメートルの穴で作る世界一細い繊維	相田 卓三	78
はじめに / ポリエチレンナノファイバーの生成 / ナノフラスコのデザイン ポリエチレンナノファイバーの特徴 / ポリエチレンナノファイバーの生成機構 機能性ハイブリッド材料の創出 / 今後の展望		
Dセッション もの創りの新しい技		
電子を飛ばしてコントロールする技	吉田 潤一	90
はじめに / 有機分子の成り立ち / 電子を飛ばして結合を切り、新しい結合をつくる 有機電極反応 / 電極反応による炭素カチオンの発生と炭素 炭素結合形成 カチオンプール法 / カチオンプール法に基づく化合物ライブラリーの構築 カチオンフロー法 / おわりに		
固体を混ぜて振るだけで創る新しい技	小松 紘一	98
メカノケミストリーとは / 高速振動粉碎法 / 求核付加反応 / C_{60} に枝葉をつける C_{60} 分子を捕捉させる / シクロデキストリンとの錯体形成 / フラーレンポリマーの形成 C_{60} を連結させる / フラーレン二量体 C_{120} の構造 / C_{60} と固体二量化反応と平衡 どのようにして C_{60} は二量化するのか / 三量体 C_{180} 分子をみる / C_{130} の構造 / まとめ		
Eセッション 生体内で活躍する結合		
生体機能を可視化する化学	長野 哲雄	114
研究の背景 / 一酸化窒素(NO)の生理作用 / NO の可視化 / 新規の NO 蛍光プローブの構造 分子設計 その1 / 分子設計 その2 / 分子設計 その3 / DAF FMの細胞内への局在化 生体内における NO 産生の可視化 / NO 可視化の最前線 / トリアゾール体はなぜ蛍光を有するか 亜鉛イオンを可視化する		
遺伝子の形を変える小さな分子	中村 栄一	128
サブナノスケールからナノスケール小分子へ / ナノスケール分子フラレン 水溶性フラレンの創出 / 収率100%でフラレン化合物を生成する反応系 遺伝子治療とベクター / ウイルスベクターの問題点 / 人工ベクターの開発 フラレン C_{60} とDNAの相互作用 / 両腕フラレンとDNAの相互作用の観察 フラレンによるトランスフェクション / フラーレン化合物による遺伝子導入効率 21世紀の化学へ向けて		
Fセッション 特別講演		
シリコン系未来物質	櫻井 英樹	142
はじめに / 有機ケイ素化合物と周期表 / シリコンとその仲間たち / 進化し続けるシリコン ポリシランの合成 / ポリシラン発展の歴史 / ポリシランの特性 / ポリシランの新しい合成法 自己組織化による新材料の創製 / サーマクロミズム特性 / 水溶性ポリシランの合成 SCM(Shell Cross linked Micelle)の合成 / ナノケージの合成 / ナノケージへの応用		
演者紹介		157

新しい有機化学反応の発見のススメ

村井 眞二

大阪大学大学院工学研究科教授

発見は新しい領域を切り開く

現代の科学・技術の発展には目をみはるものがあり、これらの発展は私たちの生活や健康にさまざまな恩恵を与えています。この発展を支えてきた化学や物理学、生物学といった基礎的な学問も、やはり大きく進歩してきました。なかでも、物質を扱う化学は、およそ物質の存在するところであれば、物理学や生物学の領域とされるところでも、重要な役割をになっています。あらゆる物質の仕組みを理解し、また新しい物質を創造することができる学問・技術としては化学をおいてほかになく、今後とも化学は、自らが発展を続けると同時に、ほかの領域の発展をも支え続けていくこととなります。

科学の歴史を振り返り、その発展をもたらしてきたものを考えると、2つの要素をあげることができます。第1は、いうまでもなく人間の英知です。第2は学術上の発見です。化学の分野では、物理学や生物学に比べて発見の頻度が高く、発見がもたらす恩恵も多くなっています。なぜそうなのかを考えるためには、化学という学問・技術の特徴を整理する必要があります。

化学の最大の特徴は多様性です。すなわち

問題とする場合の数が多く、これは事実上無限ともいえます。何種類もある原子が組合さって分子をつくり、物質をつくるわけですが、その組合せが無限にあります。場合の数が無限にあるため、整理がつく範囲はかぎられてしまいます。整理がつけば理論的考察が成立し、その延長として未知現象の予測をたてることができますが、予測のつかない場合も少なくありません。しかし、場合の数が多く予測がつきにくいということは、化学という学問の未熟さを示すものではなく、化学に備わった多様性という本質的な特徴の現れです。この予測のつかない領域で、発見は起こります。今後も種々の発見が行われ、さらなる化学の発展を支え続けることと思われます。

このように、化学の発展は英知と発見により支えられ、また時代の社会的要請により方向づけられていきます。未踏領域における、未知への勇気ある挑戦が、今後とも続けられていくこととなります。

世界をリードする日本の化学

『有機合成化学協会誌』の2000年5月号に「発見ノススメ」という文を書かせていただきました。新しい分野・領域を開くとき、化学では新発見を契機としてきたことは顕著です。

この発見には、意図したのもあれば、偶然のものもあります。ノーベル賞の半分は、発見を契機としています。

ところで、東京工業大学名誉教授の慶伊富長先生が書かれた「研究ランキングを考える」の化学抄録誌論文数ランキングをみると(表1)、日本の代表的な8つの国立大学がベスト20の一角を占めています。1997年の『ケミカルアブストラクト』に掲載された論文数では、東京大学が1位、大阪大学が2位、京都大学が3位、東北大学が4位です。世界に伍していることはわかると思いますが、はてなと思われる部分もあるでしょう。

それは、何となく印象として、実力を順当に反映しているとは思えないという懸念だと思います。半ばあっていて、半ばは誤解です。化学分野では、日本は実力をもって世界に伍し、リーダーの一員として化学・化学技術の発展を進めています。自然科学のノーベル賞がこれまで470人ほどに授与されていますが、そのうち日本人は6人です。そのことは日本の恥ではなく、私は、ノーベル賞の恥だと考えています。

数だけではなく、重要な研究をしなればなりません。筑波大学名誉教授の白川英樹先生が行われたような、影響力のある研究が重

表1 化学抄録誌論文数ランキング

97年	大学名	97年論文数	95年	93年	91年	79年
1	東京大学	3,308	1	1	1	1
2	大阪大学	2,451	3	3	3	3
3	京都大学	2,415	2	2	2	2
4	東北大学	2,236	4	4	4	5
5	ハーバード大学	1,689	5	9	24	32
6	九州大学	1,534	6	11	9	16
7	名古屋大学	1,518	8	12	12	12
8	ミシガン大学	1,480	7	6	7	17
9	モスクワ大学	1,420	16	22	29	
10	北海道大学	1,385	13	19	15	13
11	ワシントン大学*1	1,323	19	20		18
12	ウイスコンシン大学*2	1,323	14	10	6	6
13	東京工業大学	1,312	10	16	14	19
14	スタンフォード大学	1,299	15	8	7	11
15	カルフォルニア大学*3	1,260	11	5	5	4
16	コーネル大学	1,215	9	7		8
17	ケンブリッジ大学	1,199	18	24	21	25
18	トロント大学	1,190	20	26		
19	イリノイ大学*4	1,188	17	15		10
20	カルフォルニア大学*5	1,155	21	14	16	9
21	マサチューセッツ工科大学	1,137	12	17	10	7
22	オックスフォード大学	1,078	28	32	20	30
23	ペンシルバニア大学	1,077	22	30	18	
24	フロリダ大学	1,072	23	18		
25	イエール大学	1,057	25	21		15
34	ソウル国立大学	867	42			
38	南京大学	832	53			

*1：シアトル校、*2：マディソン校、*3：パークレー校、*4：アーバナ校、*5：ロスアンジェルス校

要です。30年前の白川先生は、まさに当時の「現代の匠」であり、ポリアセチレンは30年前には「未来物質」でした。本シンポジウムのメインテーマは、「現代の匠が創る未来物質」です。私たちは、次の世代を目指しています。

発見を支えるもの

化学には、偶然の要素がかなりあるといわれています。例えば、白川先生の場合、ミリグラムとグラムを間違われ、加えた触媒が1,000倍はいていたことが新物質の創製につながりました。「運がよい」、「偶然」、「神が導