

戦略的創造研究推進事業
—個人型研究（さきがけ）—

研究領域「合成と制御」
(ポスドク参加型)

研究領域事後評価用資料

平成 19 年 3 月 31 日

1. 研究領域

「合成と制御」領域(平成 13 年度発足)

研究領域の概要:

この研究領域は、材料化学などの領域における有用な物性と機能を持った新物質創製に対する要請に応え、新現象・新反応・新概念に基づく新しい化学の展開、さらには新合成手法と新機能物質の創製に関する研究を対象とするものです。

具体的には、有機合成の革新的手法・革新的なシステム、高分子合成法などに加え、有機系・有機無機複合系物質、生理活性物質、分子エレクトロニクス材料など優れた機能を持つ新物質・新材料へのアプローチが含まれます。

2. 研究総括

村井眞二 科学技術振興機構 研究成果活用プラザ大阪 館長、大阪大学名誉教授

3. 採択課題・研究費

(百万円)

採択年度	研究者	所属・役職 上段:H19年3月現在 中段:終了時 下段:応募時	研究課題	研究費
平成13年度	有本博一	東北大学大学院生命科学研究科教授 名古屋大学大学院理学研究科助教授 静岡大学理学部助教授	集積型生物活性物質の合成と機能制御に関する研究	85
	内山真伸	理化学研究所准主任研究員 東京大学大学院薬学系研究科講師 同上助手	金属アート錯体創製による芳香族化合物の多様化	98
	金井 求	東京大学大学院薬学系研究科助教授 同上 同上 講師	遷移状態相補的反応場の設計と不斉触媒化	81
	杉野目道紀	京都大学大学院工学研究科教授 同上 (同上 助手)	機能性ホウ素化合物のデザイン・創製・新反応	82
	袖岡幹子	理化学研究所主任研究員 東北大学多元物質科学研究所教授 同上	配位子としての水の特性を生かした触媒反応	90

	直田 健	大阪大学大学院基礎工学研究科教授 同上 同上 助教授	閉殻構造を有する多核有機金属分子の合成と機能創出	82
	中谷和彦	大阪大学産業科学研究所教授 京都大学大学院工学研究科助教授 同上	DNA-ドッキング間相互作用の精密制御	88
	山口茂弘	名古屋大学大学院理学研究科教授 同上助教授 京都大学化学研究所助手	有機エレメント π 電子系の構築と組織化	100
	山口 正	早稲田大学理工学術院助教授 同上 東北大学大学院理学研究科助手	機能性ナノ錯体の創製	81
	横澤 勉	神奈川大学工学部教授 同上 同上	重縮合における分子量と分子量分布の制御	80
平成 14年度	岩本武明	東北大学大学院理学研究科助教授 同上 同上助手	ケイ素単体表面構造を持つ配位不飽和ケイ素分子の創製	83
	垣内史敏	慶応義塾大学理工学部教授 同上 大阪大学大学院工学研究科 講師	触媒的不活性炭素結合切断反応の設計・開発・展開	109

	澤村正也	北海道大学大学院理学研究科教授 同上 同上	遷移金属錯体触媒の精密組織化と応用	87
	塩見大輔	大阪市立大学大学院理学研究科助教授 同上 同上	スピン波動関数変調型有機フェリ磁性体の開拓	84
	徳山英利	東北大学大学院薬学研究科教授 東京大学大学院薬学系研究科助教授 同上講師	天然物の構造モチーフを基盤とした機能性分子の 開発	74
	中村正治	京都大学化学研究所教授 同上 東京大学大学院理学系研究科講師	不飽和炭化水素類を活用する精密合成反応	91
	西川俊夫	名古屋大学大学院生命農学研究科助教授 同上 同上助手	次世代型天然物合成を目指した基礎的研究	79
	二木史朗	京都大学化学研究所教授 同上 同上 助教授	細胞を標的とする機能性ペプチドの開発と展開	83
	眞鍋史乃	理化学研究所細胞制御化学研究室 研究員 同上 同上	糖鎖迅速合成と多様性指向型合成への挑戦	80

	村上啓寿	大阪大学大学院薬学研究科寄付講座教授 同上 同上薬学研究科 助教授	蛋白核外移行を制御する生物活性物質の合成	79
	森田 靖	大阪大学大学院理学研究科助教授 同上 同上 助手	スピン非局在型有機中性ラジカルの創製とその電子構造・物性の解明	81
	山子 茂	京都大学化学研究所教授 大阪市立大学大学院理学研究科教授 京都大学大学院工学研究科助教授	新しいリビングラジカル重合による有機ナノ分子合成	91
平成 15年度	侯召民	理化学研究所 主任研究員 同上 同上	d-f 遷移金属混合型錯体による新反応場の構築	83
	忍久保洋	京都大学大学院理学研究科助教授 同上 京都大学大学院工学研究科助手	水の特異性を活かした新反応系の開発	78
	浜地 格	京都大学大学院工学研究科教授 同上 九州大学先端物質化学研究所教授	巨視的応答性を有する超分子ポリマーの創製	97
	古田弘幸	九州大学大学院工学研究科教授 同上 同上	異種ポリフィリノイドの創製	93

	松田建児	九州大学大学院工学研究科助教授 同上 同上 助手	フォトクロミック情報処理システムの構築	93
	和田健彦	大阪大学大学院工学研究科助教授 同上 同上	生体高分子組織化の可逆的制御と機能材料への展開	86
			総研究費	2418

4. 研究総括のねらい

本領域は広大な有機化学系分野の、本流あるいはフロンティアにおいて、革新をもたらすような先端的研究を目指すものであって、暮らしを豊かにし、健康を守り、環境を守るための科学技術の基盤確立に向けた研究領域です。

有機合成や機能材料化学の現状は一定の成功を収めつつも、期待されるレベルの高さからみればまだ極めて不満足な状態です。材料化学などの諸分野におけるさらなる飛躍的進歩をもたらすために、既存の方法や概念の延長ではなく、斬新な芽をもつ研究を期待します。発見を指向する探索型の研究提案などの場合では、年次計画にかかわって、説得力ある方法論・方向の提示を期待します。

研究対象としては、先導的有機合成とその方法論、反応剤・触媒・活性中間体・反応場の研究の新展開、立体化学・電子状態・分子間相互作用の制御、構造活性相関、理論的取り扱い、高分子新合成法、高機能的な高分子、有機電子材料などを含みます。

このような思いで、広い有機化学系分野に関係する大学、研究期間、民間企業の化学の研究者に、研究を提案して欲しいと呼びかけた。その結果、期待されたように有機化学系分野の多岐にわたった研究課題の応募があり(平均競争倍率約16.9倍)、3期で合計28課題が採択された。また、本領域は、ポスドク参加型として博士研究員等の参加を得て研究グループにより研究を推進するものであり、個人型ではなかなかない多様な展開が期待しうる。

このようなことから、本領域における研究推進については、当初の研究提案にこだわることなく、自由な発想で柔軟に研究が進めるよう助言し、更には、領域会議で研究者、アドバイザーとの討論を通じて、研究課題の追求のみならず、研究者の将来における課題の探求といったことにも視野が広がるように配慮した。このような中から、持続可能社会を支える革新的な科学技術が、出現してくることを期待した。

5. 選考方針

5-1 選考基準

さがけ研究制度の趣旨に鑑み、下記の基本的な考え方によったが、既存の研究分類にとらわれない発想を期待した。

- ① 研究者が、独創的な研究構想の発案者であり、活力、統率力を有すること。
- ② 研究課題が、革新的、独創的であり、新技術の創製に向けての手掛かりが期待でき、また、今後の科学技術に大きなインパクトを与える可能性を有していること。

5-2 選考方法

選考は「合成と制御」領域に設けた選考委員会で行った。

選考方法は、書類選考、面接選考及び総合選考を行った。

書類選考においては、1期、2期においては、1提案につき3名のアドバイザーが、3期においては、1提案について2名のアドバイザーが査読審査を行い、これらを持ち寄り、書類選考会にて上

記選考基準に従い、採択予定数の2-3倍の面接選考の対象者を選定した。面接選考会では、書類選考の結果は考慮せず、それぞれの応募者の説明と質疑応答により、選考基準への到達度、応募者の意欲などにより順位付けした。面接選考結果に基づき、実施の可能性、条件等について総合的に審査を行い、最終的に採用者を決定した。

6. 領域アドバイザーについて

本領域が幅広い研究分野を含むことを考慮し、化学を中心に、有機化学、材料化学、高分子化学、生化学、光化学、計算化学などの分野の専門家にアドバイザー就任を依頼した。すなわち、相田卓三氏(高分子化学、超分子科学、生体関連化学:東京大学大学院工学系研究科 教授、所属は現在のもので以下同じ。)、井上佳久氏(光化学、超分子化学、理論有機化学:大阪大学大学院工学研究科 教授)、澤本光男氏(高分子化学、精密重合:京都大学大学院工学研究科 教授)、柴崎正勝氏(有機合成化学、有機金属化学、天然物化学・:東京大学大学院薬学系研究科 教授)、玉尾皓平氏(有機合成化学、有機金属化学、有機ケイ素化学:理化学研究所フロンティア研究システム システム長)、中村栄一氏(物理有機化学、有機合成化学:東京大学大学院理学系研究科 教授)、中浜精一氏(高分子化学、高分子材料:産総研・臨海副都心センター 研究コーディネータ)、山本嘉則氏(有機合成化学、有機金属化学、天然物化学:東北大学大学院理学研究科 教授)、銅金巖氏(有機合成化学:㈱住化技術情報センター 社長(就任時))の9名の方々である。なお、銅金巖氏は㈱住化技術情報センターを退職を機に平成16年12月に退任された。

このように幅広い分野を代表するアドバイザーを得たことにより、優秀な研究者が採択でき、その後の領域会議、学会などで研究者に有益なる指導、支援を得た。アドバイザーは、これ以上望めない程の高いレベルのスーパーバイザーを確保できたため、部内ではこれを密かにドリームチームと呼んでいる。

領域アドバイザー名	所属	現役職	任期
相田 卓三	東京大学大学院工学系研究科	教授	平成13年8月～平成19年3月
井上 佳久	大阪大学大学院工学研究科	教授	平成13年8月～平成19年3月
澤本 光男	京都大学 大学院工学研究科	教授	平成13年8月～平成19年3月
柴崎 正勝	東京大学 大学院薬学系研究科	教授	平成13年8月～平成19年3月
玉尾 皓平	理化学研究所フロンティア研究システム	システム長	平成13年8月～平成19年3月

銅金 巖	㈱住化技術情報センター	前社長（平成16年10月退職）	平成13年8月～平成16年12月
中村 栄一	東京大学 大学院理学系研究科	教授	平成13年8月～平成19年3月
中浜 精一	(独)産業総合技術研究所	研究コーディネータ	平成13年8月～平成19年3月
山本 嘉則	東北大学	副学長兼大学院理学研究科教授	平成13年8月～平成19年3月

7. 研究領域の運営について

7-1 研究総括の方針や研究領域のマネジメント

本領域応募者の選考は3回行われた。選考は5-1の選考基準によったが、結果として北海道から九州までにわたる研究者を採用することができた。採用された研究者は、化学の多岐にわたる領域をカバーし、研究課題も反応・触媒、機能性高分子、機能性生体分子、ナノ構造・超分子、分子デバイスと多様である。研究者の所属は、大学が大半を占めたが、理化学研究所2名の研究者も含まれる。なお、本領域は平成13年に発足し、1期研究者は10名、2期研究者は12名、3期研究者は6名採択した。

本領域の研究者は、その取り組んでいる課題、関心のある現象・メカニズム、あるいは研究の進め方などで、様々なバックグラウンドと方法論をもっていることを特徴とする。このため、研究領域のマネジメントとして、自由闊達な領域会議の運営、異分野交流の促進などに配慮した。なお、研究計画立案時からの時間経過があることと研究の進展にともなう新しい知見を十分に活用することを考慮し、研究の途上で目標、計画の見直し修正を積極的に奨励し、常に研究者のエネルギーが無理なく発展の方向に集中するように意を用いた。さらに逆説的ではあるが、論文数にはこだわらぬように、という助言を行った。論文の数を増やそうとすると論文の質が落ちる。これではワールドリーダーの資格はないという視点の共有化に努めた。

また、研究総括あるいは技術参事は研究者の研究実施場所を訪問し、研究環境を確認すると共に研究の進捗状況について意見交換し、さらに、上司等に協力をお願いした。

7-2 研究支援活動、シンポジウムなど

領域運営にあたっては、進捗状況を報告し議論する領域会議を年1-2回開催した。領域会議では、研究総括、領域アドバイザーの出席のもと、研究者が泊り込みで熱心な議論を行った。研究についてできるだけアドバイザーや同僚研究者からのアドバイスをいただけるように全研究者が毎

回、口頭発表を行うようにした。第4回領域会議においては、化学未来戦略について、玉尾アドバイザーの基調講演のあと、出席者による自由討論で活発な意見交換を行い、研究の幅を広げられるようなことも行った。

研究成果については、各期毎に公開のシンポジウムを開催したほか、さがけ全領域で行った「さがけライブ 2005、2006」においてそれぞれ1名の研究者が展示発表を行った。また、領域のホームページで研究者の受賞状況や研究成果報告会の案内をするなど、領域活動のPRにも努めた。

7-3 予算配分について

研究者が提案した研究目標を達成できるように、できる限り研究計画に沿った予算配分に配慮した。特に、研究期間中に所属を移動した研究者の研究実施環境の整備についても研究が円滑に推進できるように配慮した。結果として各研究者には機械的な均等配分とまらない部分が生じたが、研究の特質、研究環境によるものであり、研究者と十分な意見交換に基づくものである。同時に継続テーマが2件みとめられ、追加的な研究費、研究期間が与えられたが、これによって研究の大きな発展がみとめられており大変有効な制度と考えられる。

8. 研究を実施した結果と所見

本領域の研究は、持続可能社会に必要な物質の“合成”を賢い“制御”によって実現することを目指したものであり、対象範囲は「合成と制御」という設定であり、有機化学、材料化学、高分子化学、生化学などの多分野の研究者が参加している。異分野間の研究者の交流による相乗的な効果もみられ、多くの有用な成果と将来方向を示唆する結果が得られている。以下、各研究者の研究成果の概略を各期別に示す。

8-1 第1期研究者(10名)

有本博一研究者：天然物化学のフロンティアを拓けた。抗生物質バَيコマイシンのオリゴマー、さらには2量体の抗菌活性の研究において、目覚ましい成果を挙げている。生物学の現象を化学をもってすれば、理解し精密に記述可能となる。このことを実例をもって示した。新興研究分野を大いに勇気づけるものであり注目に値する。臨床試験までを視野に入れたさらなる展開、実社会とのリンクが今後の課題である。

内山真伸研究者：有機金属化学の手法で、斬新な反応性を有する亜鉛アート錯体を開発し、この利用が有用な有機合成手法となり得ることを示した。この結果によって、これまで入手が容易でなかった有用化合物の入手の道が開けた。また理論的手法により反応解析を行い、これを一般化可能な概念として提唱した。優れた業績であり、高く評価できる。理論的アプローチでは、吟味対象とはしなかった多くの他の可能性をどう位置付けるかが課題として指摘される。

金井求研究者：触媒的有機合成反応の開発において、ワールドリーダー級の結果を達成している。1点制御ではなく、2点あるいはそれ以上の反応点を制御することが望ましいことは自明であ

るが、人工的にしかも効率よくそれを実現することは容易でない。本研究では、この点を克服し新しい多点認識不斉触媒のいくつかの系を開発しており、さらに有用化合物の簡単合成への応用を達成している点が高く評価される。

杉野目道紀研究者：有機ホウ素反応剤の未踏領域を開発し、有用な合成反応を系統的に多数開発した点が高く評価される。これまで研究されていないか、ほとんど手つかずのシリルホウ素、シアノホウ素、アミノホウ素などの基本的化合物の創生、反応性の解明、合成反応への展開という一連の研究を通じて、有用合成反応を開発した域にとどまらず、新しい化学の領域が存在することを示したことは注目に値する。

袖岡幹子研究者：遷移金属上の水や水酸基配位子というあまり注目されてなかった要素を、触媒設計の中に取り入れ有用反応を多く開発するのに成功している点が高く評価できる。この研究を通じて、種々の優れた不斉合成手法を開発した。さらに、遷移金属エノラートの有用性という従来ややなおざりにされていた分野を開拓した。当研究者は当プロジェクト以外にも多様な研究課題に取り組んでおり優れた成果を挙げている。

直田健研究者：2重板状配位子をもつ金属錯体が、溶液状態で超音波照射することにより、ゲル化するという従来想像もされていなかった現象を見出した。超音波を入力として、ゲル化ないしゲル化で引起される事象を出力とする系は、非常に興味深く、今後新しいサイエンスと新しいテクノロジーの発展が期待される。なお、外部発表しないで知見の蓄積を行っているが、さきがけ型研究で特に本領域で推奨している研究の進め方であり、ハイインパクト発表への1つの方法として期待される。

中谷和彦研究者：DNA中の塩基対の認識方法に、すでに見出していた方法の効果的な展開がはかられている。特に、ミスマッチ塩基対を認識する分子の設計と開発に成功しており、将来の診断や治療への応用の可能性を開いた。有機化学がDNA科学に大きく寄与できることを示した点が高く評価できる。

山口茂弘研究者：有機構造化学、理論化学、合成化学より出発し、多くの優れた成果を生みだしつつ、物性、電子材料まで研究の枠を拡げ、有機ELとして実用化まで達成した点、極めて高く評価できる。世界にさきがけて新しい研究のスタイルを示した。

山口正研究者：合成的手法によって金属錯体の持つ大きな可能性を示した点高く評価できる。未知の領域で多様な新しい型の錯体の合成に成功している。現在のところ、期待されるような優れた物性を有する系を見出していないが、もとよりハイリスクハイインパクト型研究であり、この結果も想定範囲内のことである。金属錯体化学の進むべき方向の1つを示した意義は大きい。

横澤勉研究者：従来の重縮合手法での限界を破るべく、新しい方法論に基づく重縮合研究を行った。特に、共鳴効果の利用、誘起効果の利用を設計指針とした系が分子量分布の狭い縮合系高分子を得る優れた方法であることを示した。さらに、新しいアプローチとして触媒移動型連鎖重縮合法を提唱し、その有効性を示した点が高く評価される。これらの方法の適用できる系の拡大が今後の課題である。

8-2 第2期研究者(12名)

岩本武明研究者:歪のかかった構造を持つケイ素2重結合を含む一連の化合物を合成した。この新しい化合物の酸素やフェナントレンキノンとの反応などで、ケイ素表面の良いモデルになることを提案した。さらにトランス折れ曲がりという歪んだケイ素2重結合の合成を行い、ねじれとトランス折れ曲がりの間の相対関係を初めて見出した。これらの一連の高歪2重結合に関する研究は、化学結合の本質を明らかにしていく努力の一環として高く評価される。

垣内史敏研究者:環境低負荷という見地と有機合成原料基盤の広がりという見地とから、極めて重要な反応、すなわち炭素—水素結合を直接有用基へと変換するという手法の展開を図った。切断可能な結合を炭素—水素結合以外に、炭素—酸素結合などヘテロ環原子結合も本反応がつかえることも示された。反応のスコープが限定的であることが課題であるが、当面大きな進歩が見られ、将来の発展が期待される。

澤村正也研究者:立体的に小さく、反応性官能基を持つ新しいリン配位子を合成した。この配位子を金表面やシリカゲル表面に規則正しく配列することに成功した。こうして作った修飾触媒は、いくつかの反応で従来より高い活性を示した。触媒固定化と高活性化に新しい道を示したものとして、将来が大いに期待される研究である。

塩見大輔研究者:重金属を含まない有機物質でミクロの磁石をつくることは、永年の懸案である。本研究で始めて、2成分系の結晶構造の制御に成功した。このための方法論として、酸塩基相互作用という方法と単成分化という方法が有効であることを示した。さらに進んで、相互作用の向上のため、望ましい分子位置の確保を、DNAを用いる方法で開拓した。世界最初の有機系フェリ磁性体の実現に向けて勇気をもって研究を進め、研究のガイディングプリンシプルを創出している極めて意義深い研究結果である。

徳山英利研究者:新しい生理活性化合物の合成の手法として、コンビナトリアル手法があるが、あまりよい結果が得られていない。本研究では、天然物中に存在するヘテロ環の繰り返し構造を取り込むという新しい方法論を開発しようとした。チアゾール環などを鍵構造として新物質の合成に成功するとともに、従来よりも優れた効率で天然物合成も行った。臨床利用されているが高価なビンクリスチンの全合成の達成など高度な合成を行った。ヘテロ環ユニット繰り返しで得られた結果が何に適用できるかは今後の課題であるが、将来の発展が期待される。

中村正治研究者:単純な原料から、高負荷価値型変換を行うことを念頭におき、アルケンやアルキンといった非極性型出発物質も使える新反応を見出した。さらに、助剤として用いる金属種をどこにでもあるありふれた鉄などを含む触媒系を開発した。高分子反応への適用の可能性や、液晶分子の効率的な新合成法を考案するなど高く評価される成果を挙げている。

西川俊夫研究者:次世代天然物合成を、必要な物質を必要なだけ合成するという、当然の枠をはめて展開した。フグ毒テトロドトキシンの短縮合成を完成させた。そのとき保護基の役割について深く研究し、特にトリクロロアセトアミド基の多機能性を明らかにした。天然物合成のフロンティアを開く研究として、国内外を先導する成果を挙げた点、高く評価される。

二木史朗研究者:高機能の細胞内薬物導入ペプチドの開発に向けて大きな進展があった。まず、

アルギニンペプチドが効率よく細胞内へ移行する方法を見出し、その作用機構を明らかにした。これらの研究を発展させ、遺伝子導入のための新しいタイプのナノ脂質粒子(リポソーム)を創出するに至った。新しい膜透過機構を含む点やさらなる広い応用が期待される。

眞鍋史乃研究者:タンパクの固相自動合成は広く行われているが、糖鎖にはこの方法は適用し難い。本研究では、高分子であるポリエチレングリコールを基盤として順次糖鎖を延長する方法を開発した。この方法で糖鎖ライブラリー構築への利用に成功した。また、本方法を改良し、糖鎖の自動合成装置を開発した。他の多くの研究がメリットを受ける成果であり高く評価される。

村上啓寿研究者:新しい着眼点で薬剤開発を行った。エイズウイルスやガン細胞の増殖抑制のため、タンパクの核外移行を阻害する方法を明らかにした。とくに薬用植物から見出した天然物をシーズ分子とし、新たな作用機構をもつリード化合物の呈示に成功した。将来の結実が期待され高く評価される。

森田靖研究者:長い歴史がある安定な有機中性ラジカルの研究に大きな進展をもたらした。従来不安定とされていたスピン非局在型ラジカルの立体障害による安定化に成功した。これらのラジカルの溶液状態の温度による変化を明らかにし、サーモクロニズムの新しい型を創出した。新しい分子結晶性2次電池の開発など有機物質による電池という新領域を開いた点も高く評価できる。

山子茂研究者:分子量分布の極限まで小さいポリマーの合成は、サイエンスとして重要である。当研究では、テルル、アンチモン、ビスマスという炭素との結合エネルギーの小さい元素の系を用いて、開始剤をうまく組合せると、狭い分子量分布が達成できることを示した。一部非共役系モノマーも使えることは画期的である。ブロック共重合とも組合せ、新しい材料の入手に道を開いた点が高く評価される。

8-3 第3期研究者(6名)

侯召民研究者: これまででは有機化学的な視点から3族に属する希土類金属を扱う研究は少なかった。本課題では、本格的な無機化学、錯体化学の立場から、希土類金属錯体の系統的研究を行い、数々の新現象、新物質を見出した。その上で、これらの新物質の触媒作用を研究し、いくつかの新重合反応を見出した。いずれも独自の道を切り開いたもので、世界を先導する画期的成果であると評価できる。

忍久保洋研究者: 水を溶媒に用いる有機化合物の反応を研究し興味深い結果を得た。水-有機溶媒二相系では、大員環への容易な閉環反応を見出し、水中での反応では、水酸基を脱離基として直接用い得る反応を見出すなど、いずれも通常は起こらないか極めて困難な変換反応が達成できることを示した。さらに、新しい試みとして、ポルフィリンへの直接官能基導入法を検討し、これまでポルフィリンの化学にはなかった新しい変換反応を見出した。いずれも、将来の合成化学上のニーズとマッチすれば、極めて有用な手法を提供したものと評価できる。

浜地格研究者: 自己組織化は、ナノ科学の重要課題の一つであり、すでに多くの研究が行われているが、実際に新しい材料を生み出すレベルで行われている研究は少ない。この意味で本課題の研究は、画期的な数々の分子集積手法を生み出し、また指導原理に迫っている。特に、低分

子から巨視的・巨大構造の形成に至る過程で、プログラムされた自己組織化とプログラムされた自己組織化への道筋が示されたことは、この分野の研究を世界的に先導するものといえる。

古田弘幸研究者：新しい有機化合物群を創出するための新しいユニークな方法が提案・検証され、新機能物質の創出や新概念の創出にも至っている。ユニークな領域を開いたものと評価される。具体的には、ポルフィリンの構成ユニットであるピロールのポルフィリン環内での結合位置を変更するという分子設計を行い、相当する化合物を合成し評価するという方法をとっている。

この単純なトポロジ的方法は、生成する非天然型ポルフィリンの種類の多さや、それらの金属錯体の新しい結合様式などを念頭においた豊富な化学の広がりを予見させるものであり、結果として成功している。用語の「混乱」や「confused」ポルフィリンという表現は、天然型ではなく非天然型を、また秩序の乱れた化合物を的確に短く表わしておりメリットが大きい。科学的な表現のための用語でないのがやや気になる点である。

松田建児研究者：有機分子を用いて情報の伝達をスイッチングするという新しい視点で、いくつかの画期的な研究成果が得られた。フォトクロニズムをスイッチング機能の基盤として、ジアリールエテン誘導体を用いて新しい系を構築し、新しい情報伝達系を実証した。すなわち、磁気的相互作用のスイッチングあるいは電導性のスイッチングなど画期的な現象を持つ系を創出し、新しいデバイス設計の可能性を示した。さらなる展開として、ジアリールエテン系ではない全く新しい構造を持つネットワークの構築が期待される。

和田健彦研究者：分子レベルの精密な視座から、遺伝情報発現の積極的な制御に取り組み、がん細胞を標的とする特異的遺伝子治療薬創製に向けての開発指針を確立しようとしたものである。この観点から、多くの有用な知見が蓄積された。特に、刺激応答性合成核酸、PRNAとターゲット錯体形成・解離機構、の解明と配向規制因子内部素子化など注目に値する成果が多い。このうちの膜透過性PRNAの研究では、本さきがけ研究の他のメンバーとの共同研究を通じて良い成果に至った点は、特筆に価する点であろう。

実際の応用はもとよりたやすいことでないが、予想される困難点の整理と明確化が望まれる。

9. 総合所見

「合成と制御」領域の対象とする分野は、日本がすでに世界のトップレベルにあるが、その中で上記の成果をあげたということは、ワールドリーダーとして先導しているといえよう。そのような中で当該領域の研究活動を総括すると、当初狙いとした新現象、新反応、新概念に基づく有機合成の革新的手法と新機能物質の創製について、次世代の有機合成を先導する良い研究成果が多数出てきたものと評価できる。これらの成果の多くは、当該領域グループ内の交流や共同研究を通じて、互いに刺激しあいながら生まれた点は、特筆に価する。直接的な成果とともに、その成果がきっかけに多くの民間企業との共同研究が発足したことは、今後の実用化への道筋が付き、社会への具体的な還元が期待できる。

また、本領域の研究者は多岐にわたっているが、領域での活動を通じて得た研究者、アドバイザーとの交流は、見方・考え方といったことから研究の進め方、実験テクニックといった実面的な面

はもとより、特に人的なネットワークとして貴重な財産になったものと思う。研究者からもそのような声は多い。

本領域はポスドク参加型であり、このことは、さががけ研究者のアイデアを実際の研究として進める上で非常に効果的であったといえる。専門技術を身につけたポスドクの参加により境界領域への研究者の挑戦を支援できたことも大いに評価できよう。参加したポスドクは、トップレベル研究者の指導を得た経験を評価され全員新しい職を見つけ活躍している。このうち2名のポスドクは、さががけの新領域に採択されている。

大学所属の研究者についてみると、応募時に助手・講師であったものが13名にのぼるが、現時点で13名中11名が教授・助教授に昇任しており活躍が十分に認められたと思われる。

「合成と制御」領域の成果としてここにあげてきた28の研究課題の成果とポスドク参加型研究を通じての研究者自身の成長など多くの果実が実るあるいは実りつつあり、領域発足当初ねらいとしたことは概ね達成できたものと思う。ここまでの研究者の努力に対して感謝するとともに、領域アドバイザーなどのご尽力にお礼を申し上げたい。また、領域事務所で全体の円滑、効率的な運営に尽力された桑島・山畑参事ほか事務スタッフの方々に心より感謝致したい。