

2-16 国際交流と国際共同研究

2-16-1 国際交流

分子科学研究所では世界各国から第一線の研究者を招き共同研究を実施したり、若手外国人研究者の育成のため、当研究所の研究活動に参画させ活発に研究交流を実施している。これらの外国人研究者は、外国人研究職員（旧文部科学省外国人研究員）として雇用する者や、日本学術振興会等の各種事業により受け入れている。

また、多くの海外研究者や行政機関関係者が当研究所の研究現場や研究施設を視察に訪れている。

これらの海外からの来訪者は年間 100 名を越えており、事業別等の内訳は以下のとおりである（年度をまたがるものは再掲）。

表 1 外国人研究者数の推移（過去 10 年間）

年度	長期滞在者			短期滞在者		
	外国人研究職員*	日本学術振興会招へい外国人研究者	特別協力研究員等	研究会	訪問者	合 計
96	18	22	20	55	65	180
97	17	17	20	99	19	172
98	18	21	11	84	33	167
99	16	16	16	92	53	193
00	13	9	12	43	23	100
01	16	14	10	69	68	177
02	15	9	13	125	110	272
03	14	8	56	20	22	120
04	15	6	55	16	133	225
05	9	2	46	0	76	133
合計	151	124	259	603	602	1,739

* 03 以前は文部科学省外国人研究員

表 2 外国人研究者数の国別内訳の推移（過去 10 年間）

年度	アメリカ	イギリス	ドイツ	フランス	韓国	中国	ロシア	その他	合計
96	37	10	13	13	25	14	11	57	180
97	41	16	7	7	12	21	15	53	172
98	30	17	13	10	12	12	20	53	167
99	53	16	20	8	15	13	15	53	193
00	26	8	8	7	13	10	7	21	100
01	45	14	20	8	23	13	8	46	177
02	31	8	22	10	45	40	9	107	272
03	27	3	10	8	14	5	6	47	120
04	20	5	7	17	47	45	5	79	225
05	17	9	21	26	18	17	5	20	133
合計	327	106	141	114	224	190	101	536	1,739

表3 海外からの研究者（2006年度）

1. 外国人運営顧問			
NORDGREN, Joseph	スウェーデン	ウプサラ大学教授	
CASTLEMAN, A. Worford Jr.	アメリカ	ペンシルバニア州立大学教授	
2. 外国人客員研究部門			
LONG, La-Sheng	中国	廈門大学助教授	17. 5. 1-18. 4.30
SWIETLIK, Roman	ポーランド	分子物理学研究所教授	18. 3. 1-18. 8.31
ALLAKHVERDIEV, I. Suleyman	アゼルバイジャン	ロシア科学アカデミー基礎生物学研究所主席研究員	18. 4. 1-18. 6.30
			18.10. 1-19. 2.28
WANG, Wenping	中国	合肥工業大学助教授	18. 4. 1-19. 3.31
PAL, Nil Tarasankar	インド	インド科学技術研究所教授	18. 5.29-18. 8.29
GAO, Yongli	アメリカ	ロチェスター大学教授	18. 6.15-18. 9.15
LU, Xin	中国	廈門大学教授	18. 6.15-18. 9.20
DASCALU, Traian Eugeniu	ルーマニア	レーザーとプラズマ物理国立研究所研究主任	18.10. 1-19. 2.28
KIM, Bongsoo	韓国	チャンウォン国立大学	19. 3. 1-20. 1.31
3. 分子科学研究所外国人研究職員			
CHOI, Cheol Ho	韓国	慶北大学助教授	19. 3. 1-20. 1.31
4. 日本学術振興会招へい外国人研究者			
CHAN, Michael	アメリカ	オハイオ州立大学教授	18.11.12-18.11.28
BIELAWSKI, Serge	フランス	リール工科大学講師	18.11.28-18.12.23
5. 国際共同研究			
KURMOO, Mohamedally	ドイツ	University of Strasbourg Senior Researcher	18. 4. 6-18. 4.25
			18.10.23-18.11. 5
PETEK, Hrvoje	アメリカ	ピッツバーグ大学教授	18. 5.13-18. 5.24
ROBERT, J. Levis	アメリカ	Temple University Professor	18. 5.18-18. 5.21
AGREN, Hans	スウェーデン	スウェーデン王立工科大学教授	18. 5.25-18. 5.27
LABAT, Marie	フランス	CEA（フランス原子力委員会）大学院生	18. 5.27-18. 6. 4
LAMBERT, Guillaume	フランス	CEA（フランス原子力委員会）大学院生	18. 5.28-18. 6. 4
GIRARD, Bertrand	フランス	ポールサバティエ大学教授	18. 6. 4-18. 6.10
KWON, Yong Seung	韓国	成均館大学 Professor	18. 7.10-18. 7.30
LEE, Kyeng Eun	韓国	成均館大学大学院生	18. 7.10-18. 7.30
YOON, Hee	韓国	成均館大学大学院生	18. 7.10-18. 7.30
FEIFEL, Raimund	スウェーデン	Uppsala University 大学院生	18. 7.21-18. 7.22
JEONG, Dae Hong	韓国	ソウル国際大学 Assistant Professor	18. 8. 6-18. 8.19
KIM, Youngchae	韓国	ソウル国際大学 Reseach Assistant	18. 8. 7-18. 8.25
CARNIATO, Stephane	フランス	Universite Pierre et Marie Curie Assistant Professor	18. 8.13-18. 8.20
PETTERSSON, Lars G. M.	スウェーデン	Stockholm University Professor	18. 8.15-18. 8.22
NORDGREN, Joseph	スウェーデン	Uppsala University Professor	18. 8.16-18. 8.20
YANG, Dong	中国	復旦大学大学院生	18.10.31-19. 1.31
RUEHL, Ruehlekart Gunthe	ドイツ	Free University of Berlin Professor	18.11.10-18.11.12
藤田恵津子	アメリカ	Brookhaven National Laboratory Senior Chemist	18.11.18-18.11.26
SZWAJ, Christophe	フランス	Universite des Sciences et Technologies de Lill 講師	18.11.28-18.12.23
EVAIN, Clement	フランス	Universite des Sciences et Technologies de Lill 大学院生	18.11.28-18.12.23
SEGONDS, Patricia	フランス	ジョセフ・フーリエ大学助教授	19. 2. 7-19. 3. 1
6. 科学研究費補助金			
RAMAN, Coinbatore	アメリカ	The University of Texas Assistant Professor	18.11.11-18.11.19
7. 所長招へい協力研究員			
YAKOVELEV, Vladislav	アメリカ	ウィスコンシン大学	18. 6. 1-18. 6. 2
池津庸哉	アメリカ	ネブラスカ州立大学准教授	18.10.17-18.10.17
HOUGEN, Jon	アメリカ	National Institute of Standards 名誉研究員	18.11.28-18.12. 1
MERER, Anthony	アメリカ	The Institute of Atomic and Molecular Sciences	18.11.28-18.12. 1

8 . 招へい研究員			
GORDON, Mark S.	アメリカ	Ames Laboratory and Iowa State University 教授	18. 5.15-18. 5.20
SHAIK, Sason	イスラエル	Hebrew University 教授	18. 5.16-18. 5.20
MASERAS, Feilu	スペイン	Institute of Chemical Research of Catalonia Senior Researcher	18. 5.16-18. 5.20
BORDEN, Weston Thatcher	アメリカ	University of Washington 教授	18. 5.16-18. 5.20
MUSAEV, Djamaladdin G.	アメリカ	Emory University Principal Sci. Manager	18. 5.16-18. 5.20
THIEL, Walter	ドイツ	Max-Planck-Institut für Kohlenforschung Director	18. 5.17-18. 5.20
FRENKING, Gernot	ドイツ	Fachbereich Chemie Philipps-University 教授	18. 5.17-18. 5.20
HALL, Michael B.	アメリカ	Texas A&M University 教授	18. 5.17-18. 5.20
SIEGBAHN, Per E. M.	スウェーデン	Stockholm University 教授	18. 5.17-18. 5.20
DEDIEU, Alain	フランス	Universite Louis Pasteur 教授	18. 5.17-18. 5.20
RADOM, Leo	オーストラリア	University of Sydney 教授	18. 5.17-18. 5.20
GADRE, Shridhar R.	インド	University of Pune 教授	18. 5.17-18. 5.20
POESCH, Notker	ドイツ	Technischen Universität München 教授	18. 5.17-18. 5.20
SAUER, Joachim	ドイツ	Humboldt Universität zu Berlin 教授	18. 5.18-18. 5.20
BRUCE, C. Garrett	アメリカ	Pacific Northwest National Laboratory Director	18. 5.18-18. 5.20
HERTEL, Ingolf	ドイツ	Max Born Institut 所長	18. 5.21-18. 5.24
SUBRAMANIAM, Chandramouli	インド	Indian Institute of Technology 大学院生	18. 5.30-18. 7.18
ZHAO, Yi	中国	University of Science and Technology of China Professor	18. 6. 1-18. 7. 8
MADDEN, Paul	イギリス	エジンバラ大学教授	18. 6.21-18. 6.24
WENNEMERS, Helma	スイス	University of Basel Professor	18. 7. 2-18. 7.11
CHIN, See Leang	カナダ	Laval University Professor	18. 7. 5-18. 7. 5
ZHAO, Xiang	中国	Xi'an Jiaotong University Professor	18. 7.16-18. 8.27
ANNE, S Ulrich	ドイツ	University of Karlsruhe Director	18. 7.29-18. 8. 1
GRIESINGER, Christian	ドイツ	Max-Planck-Institute for Biophysical Chemistry Director	18. 7.29-18. 8. 1
FOEHLISCH, Alexander	ドイツ	Hamburg University 助手	18. 8.14-18. 8.21
SIMON, Marc	フランス	Universite Pierre et Marie Curie Professor	18. 8.15-18. 8.22
GUO, Jinghua	アメリカ	University of California 主幹研究員	18. 8.15-18. 8.25
HAGUE, Coryn	フランス	Universite Pierre et Marie Curie Professor	18. 8.15-18. 8.25
BERGMANN, Uwe	アメリカ	Stanford University Assistant Professor	18. 8.15-18. 8.25
MUKAMEL, Shaul	アメリカ	University of California Professor	18. 8.17-18. 8.20
ALTHORPE, Stuart C	イギリス	University of Cambridge 講師	18. 8.27-18. 8.28
WANG, Baolin	中国	Huaiyin Institute of Technology Professor	18. 9.22-18.10. 1
UTSCHIG, Thomas	インド	Indian Institute of Technology 大学院生	18. 9.25-18.10.27
VIJAYARAGHABAVA, N. Dolly	インド	Indian Institute of Chemical Technology 大学院生	18.10.10-18.12.22
WUTHRICH, Kurt	スイス	Institute of Molecular Biology & Biophysics Professor	18.10.23-18.11. 1
MORTIER, Michel	フランス	パリ国立高等化学学院 フランス国立科学センター上級研究員	18.11.14-18.11.15
SUBRAMANIAM, Chandramouli	インド	Indian Institute of Technology 大学院生	18.11.21-18.12.10
林 倫年	台湾	国立台湾大学凝態科学研究中心副研究員	18.12. 4-18.12. 7
PETRE, Cristian	ルーマニア	ルーマニア国立レーザー・プラズマ・放射物理研究所副主任研究員	18.12. 8-18.12.18

2-16-2 国際共同研究

2006 年現在実施している国際共同研究事業を以下に説明する。

(1) 分子科学研究所国際共同研究

分子科学研究所は、創設以来多くの国際共同研究を主催するとともに客員を始めとする多数の外国人研究者を受け入れ、国際共同研究事業を積極的に推進し、国際的に開かれた研究所として高い評価を得ている。近年、科学研究のグローバル化が進み、また、東アジア地区における科学研究の急速な活性化の流れの中で、21 世紀にふさわしい国際共同研究拠点としての体制を構築することが急務となっている。

このような状況に鑑み、平成 16 年度、分子科学研究所は「物質分子科学」、「光分子科学」、「化学反応ダイナミクス」の 3 つの重点分野について、国際共同研究の推進プログラムを独自に試行し、分子科学研究所を中心とした分子科学分野の国際共同研究の輪を広げる試みを開始した。この新しい国際共同研究のプログラムでは、研究所内の教員による国際共同研究の提案を受け、所内委員による審査を経て、海外の教授、助教授クラスの研究者の 10 日間程度の招聘、分子研側からの共同研究に関わる教員の海外出張、アジアを中心とする若手外国人研究者の 6 ヶ月以内の滞在、などを伴う国際共同研究が推進されている。本プログラムによる国際共同研究の採択件数は初年度（平成 16 年度）7 件、平成 17 年度 10 件、本年度は 12 件と年々増加し、分子科学研究所の国際的な研究活動の活性化に大きく寄与している。本年度は、アジアの若手研究者の長期滞在、フランス、韓国、中国、スウェーデン、カナダ、米国、ドイツ等の研究者の招聘および分子科学研究所の研究者の海外訪問などを通して共同研究が推進された。本年度開始されたアジア研究教育拠点事業とともに、明年度以降も国際共同研究の拠点としての分子科学研究所の活動に寄与することが期待される。

2006 年度実施状況

代表者	研 究 課 題 名
宇理須恒雄	シリコン基盤上への生体情報伝達システムの構築と分子レベル機能解析
大森 賢治	超高精度コヒーレント制御法の開発と応用
繁政 英治	分子の深い内核電子の光励起と解離ダイナミクス
木村 真一	量子臨界点近傍の電子状態の光学的・光電的研究
平等 拓範	複屈折性による疑似位相整合非線形波長変換の多機能化
加藤 政博	自由電子レーザー発振のビーム力学的研究
小杉 信博	軟 X 線共鳴分光に関する国際共同研究（UVSOR BL3U）
松本 吉泰	固体表面における電子・フォノンダイナミクスの研究
岡本 裕巳	金属微粒子凝集体におけるプラズモン誘起電場増強の近接場分光
田中 晃二	水の光化学的酸化反応と二酸化炭素の多電子還元反応
江 東林	光捕集アンテナの分子設計および自己組織化に関する研究
小林 速男	多重機能性分子物質の開発とその構造および物性研究

(2) 日韓共同研究

分子科学研究所と韓国高等科学技術院（KAIST、Korea Advanced Institute of Science and Technology）の間で、1984年に分子科学分野での共同研究プロジェクトの覚え書きが交わされ、日韓合同シンポジウムや韓国研究者の分子科学研究所への招聘と研究交流が行われてきている。この覚え書きは2004年に更新されている。

日韓合同シンポジウムは、第1回目を1984年5月に分子科学研究所で開催して以来、2年ごとに日韓両国間で交互に実施している。最近では、2001年1月に分子科学研究所で第9回合同シンポジウム「気相、凝縮相および生体系の光化学過程：実験と理論の協力的展開」が、2003年1月に浦項工科大学で第10回合同シンポジウム「理論化学と計算化学：分子の構造、性質、設計」が、2005年3月に分子科学研究所で第11回合同シンポジウム「分子科学の最前線」開催され、活発な研究発表と研究交流はもとより、両国の研究者間の親睦が高められてきている。2005年の第11回合同シンポジウムは、文部科学省の「日韓友情年2005（進もう未来へ、一緒に世界へ）」記念事業としても認定された。次回は、韓国で開催される。

また、1991年以降韓国のさまざまな大学および研究所から毎年3名の研究者を4ヶ月間ずつ招聘して共同研究を実施している。

(3) 日中共同研究

日中共同研究は、1973年以来相互の研究交流を経て、1977年の分子科学研究所と中国科学院科学研究所の間での研究者交流で具体的に始まった。両研究所間の協議に基づき、共同研究分野として、(1) 有機固体化学、(2) 化学反応動力学、(3) レーザー化学、(4) 量子化学をとりあげ、合同シンポジウムと研究者交流を実施している。2004年中国科学院化学研究所と覚書きの更新を行い、上記4分野を(1) 物質科学、(2) 光科学、(3) 理論および計算科学の3分野に整理した。有機固体化学では1983年に第1回の合同シンポジウム（北京）以来3年ごとに合同シンポジウムを開催してきた。1995年10月の第5回日中シンポジウム（杭州）では日本から20名が参加し、引き続いて1998年10月22日 - 25日に第6回の合同シンポジウムを岡崎コンファレンスセンターで開催した。中国からは若手研究者10名をふくむ34名が、日本からは80名が参加し、盛況のうちに終了した。第7回は2001年11月19日 - 23日に広州の華南理工大学で開催され、日本からは井口洋夫教授や白川英樹教授をふくむ26名が参加し、中国からは90名が参加した。第8回は2004年11月11日 - 14日に岡崎コンファレンスセンターで開催した。中国からは40名が日本からは70名が参加した。第9回は2007年10月27日 - 29日に北京で開催される予定である。

(4) 日中拠点大学交流事業（加速器科学）

本国際共同研究はアジア地域の加速器分野における交流事業であり、日本学術振興機構の拠点大学方式による学術交流事業として2000年度に、日本・中国間の交流事業としてスタートしたが、現在では韓国・インドがこれに加わり多国間事業として継続している。日本の拠点機関は高エネルギー加速器研究機構であり、中国は高能物理研究所、韓国は浦項工科大学附属加速器研究所、インドはラジャ・ラマンナ先端技術センターがそれぞれ拠点機関となっている。本事業に参加している日本側研究機関には、高エネルギー加速器研究機構の他、分子科学研究所など15の大学・研究所が含まれている。研究テーマは、(A) 電子加速器に関する研究、(B) 素粒子物理学に関する研究、(C) 放射光科学に関する研究の3つであり、電子・陽電子加速器に関する幅広い内容が含まれている。それぞれのテーマで複数の共同研究やセミナーが活発に行われている。分子科学研究所からは極端紫外光研究施設（UVSOR）が、上記(C)の放射光科学分野での共同研究に参加している。特に、UVSORと電子エネルギーや規模の似ている中国科学技術大学の放射光施設 NSRL との間で、相互訪問を通じた人的交流を行っている。

2-16-3 国際シンポジウム

分子科学研究所では1976年（1975年研究所創設の翌年）より2000年まで全国の分子科学研究者からの申請を受けて小規模国際研究集会「岡崎コンファレンス」を年2～3回、合計65回開催し、それぞれの分野で世界トップクラスの研究者を数名招へいし、情報を相互に交換することによって分子科学研究所における研究活動を核にした当該分野の研究を国際的に最高レベルに高める努力をしてきた。これは大学共同利用機関としての重要な活動であり、予算的にも文部省から特別に支えられていた。しかし、1997年以降、COEという考え方が大学共同利用機関以外の国立大学等にも広く適用されるところとなり、大学共同利用機関として行う公募型の「岡崎コンファレンス」は、予算的には新しく認定されるようになったCOE各機関がそれぞれ行う独自企画の中規模の国際シンポジウムの予算に切り替わった。これに伴い、分子科学研究所主催で「岡崎COEコンファレンス」を開催することになった。一方、所外の分子科学研究者は分子科学研究所に申請するのではなく、所属している各COE機関から文部省に申請することになった。しかし、「岡崎コンファレンス」では可能であった助手クラスを含む若手研究者からは事実上提案できなくなるなど、各COE機関が行う中規模国際研究集会は小規模国際研究集会「岡崎コンファレンス」が果たしてきた役割を発展的に解消するものにはなり得なかった。その後、COEは認定機関だけのものではないなどの考えからいろいろなCOE予算枠が生み出され、その中で国際研究集会は、2004年からの法人化に伴い日本学術振興会において一本化され、全国的に募集・選考が行われることになった。ただし、この枠はシリーズになっている大規模国際会議を日本に誘致したりする際にも申請できるなど、公募内容がかなり異なっている。一方、法人化後、各法人で小～中規模の国際研究集会が独自の判断で開催できるようになり、分子科学研究所が属する自然科学研究機構や総合研究大学院大学でその枠が整備されつつある。ただし、所属している複数の機関がお互い連携して開催するのが主たる目的となっている。

以上のように、全国の分子科学研究者からの申請に基づく「岡崎コンファレンス」を引き継ぐような小規模国際研究集会の枠組みをこれまで探索してきたが、継続的に開催していくためには分子研独自の事業として運営費交付金を使うしか方策がないことがわかった。その検討結果を受けて、平成18年度から再開することを決断し、6年半ぶりに以下のような第66回岡崎コンファレンスを開催した。今後、当分の間、申請の中から毎年1件のみ採択して開催し、その実績を踏まえて件数を増やすかどうか再検討する予定である。

会 議 名：第66回岡崎コンファレンス

“International Workshop on Soft X-ray Raman Spectroscopy and Related Phenomena (IWSXR)”

期 間：2006年8月17日～19日

場 所：岡崎コンファレンスセンター

組織委員：分子科学研究所 小杉信博（代表）、岡本裕巳（副）、繁政英治、初井宇記

諮問委員：中村宏樹（所長）、Joseph Nordgren（外国人運営顧問）、Marc Simon（国際共同研究者）

内 容：

軟X線は窒素や酸素に吸収されるため、地上の自然界では存在していない光であり、放射光源で作り出した軟X線を真空のまま取扱う必要がある。しかし、軟X線を透過する適当な薄膜を使うことで真空と切り離すことができる。薄膜を使うことで薄膜を透過しない電子やイオンなどの観測は不可能となるが、価電子により非弾性散乱した軟X線を観測するラマン分光は可能である。軟X線ラマン分光によってこれまでの軟X線分光では扱えなかった液体や溶液などの研究が可能になった。ただし、ラマン過程の遷移確率は非常に小さいため、最近の強力な放射光源を使うこと

で初めて本格的な研究が可能になる。本岡崎コンファレンスでは以下のように 18 人の招待講演者の講演を中心に軟 X 線ラマン分光と関連現象の実験及び理論について議論した。

Thursday Afternoon, August 17

Opening Remarks by Nobuhiro Kosugi

Session 1. Fundamental Aspects (chair: Nobuhiro Kosugi)

Joseph Nordgren, Uppsala Univ., Sweden

Resonant Soft X-ray Emission for Materials Science and Chemical Physics

Shik Shin, Univ. Tokyo/RIKEN/SPring-8, Japan

High resolution soft X-ray emission spectroscopy of transition metal compounds and heme proteins

Uwe Bergmann, Stanford Univ., U.S.A.

Advances in X-ray Raman Spectroscopy in both Resonant and Non-Resonant Applications

Kenji Ohmori, IMS, Japan

Visualizing and controlling picometric quantum ripples in molecules

Get-Together Party

Friday Morning, August 18

Welcome Address by Hiroki Nakamura (Prof., Director-General of IMS)

Session 2. Molecules & Raman effects (chair: Takaki Hatsui)

Marc Simon, LCP-MR, France

Resonant inelastic X-Ray scattering around the chlorine K shell of the HCl molecule: role played by the nuclear dynamics in the tender X-Ray region

Stephane Carniato, LCP-MR, France

Theoretical Simulations of Resonant Inelastic X-Ray Scattering Spectra in K-shell Cl Core-Excited Chlorinated Molecules

Victor Kimberg, IMS, Japan

Resonant X-ray Raman scattering: Doppler effect versus scattering, role of the detuning and the shape of the spectral function

Alexander Föhlisch, Hamburg Univ., Germany

Vibrational and thermal effects in resonant inelastic X-ray scattering

Friday Afternoon, August 18

Session 3. Poster Session

Session 4. Materials Science and Experimental Techniques (chair: Eiji Shigemasa)

Jinghua Guo, ALS, LBNL, U.S.A.

Resonant inelastic soft-x-ray scattering studies of nanostructured strong correlated materials

Munetaka Taguchi, RIKEN/SPring-8, Japan

Theory of Resonant Inelastic X-ray Scattering at Transition Metal L_{2,3} edge: dd Excitation, Charge-Transfer Effects and Their Interplay

Hisashi Hayashi, Japan Women's Univ., Japan

Resonant inelastic x-ray scattering spectroscopy for advanced XAFS studies

Takashi Tokushima, RIKEN/SPring-8, Japan

Development of a high performance slit-less spectrometer and a liquid flow cell for soft X-ray emission spectroscopy

Takaki Hatsui, IMS, Japan

Development and performance of a transmission-grating spectrometer for soft X-ray emission studies

Coryn Hague, LCP-MR, France

Preparing for resonant soft x-ray Raman spectroscopy at SOLEIL

Conference Dinner

Saturday Morning, August 19

Session 5. Water and Solutions (chair: Hiromi Okamoto)

Lars G.M. Pettersson, Stockholm Univ., Sweden

Theoretical and experimental x-ray investigations of liquid water structure

Shinji Saito, IMS, Japan

Theoretical study of two-dimensional Raman spectroscopy: Anharmonic dynamics and local hydrogen bond network structure in liquid and solid water

Susumu Okazaki, IMS, Japan

A molecular dynamics study of vibrational relaxation of solute molecule in solution

Shaul Mukamel, Univ. California, Irvine, U.S.A.

Non-linear ultrafast X-ray spectroscopy; Theoretical challenges

Closing Remarks by Nobuhiro Kosugi

2-16-4 アジア研究教育拠点事業

日本学術振興会は、平成 17 年度より新たな多国間交流事業として、アジア研究教育拠点事業（以下アジアコア事業）を開始した。本事業は、我が国において先端的又は国際的に重要と認められる研究課題について、我が国とアジア諸国の研究教育拠点機関をつなぐ持続的な協力関係を確立することにより、当該分野における世界的水準の研究拠点の構築とともに次世代の中核を担う若手研究者の養成を目的として実施されるものである。

分子科学研究所は、「物質・光・理論分子科学のフロンティア」と題して、この日本学術振興会アジアコア事業に提案し、18 年度開始事業（23 年度 3 月まで）として採択された。具体的な拠点機関は以下の通り東アジア主要 3 カ国 1 地域である。

- ・分子科学研究所
- ・中国科学院化学研究所
- ・韓国科学技術院自然科学部
- ・台湾科学院原子分子科学研究所

これら 4 拠点研究機関以外の大学や研究機関も研究交流に参加することができる。21 世紀はアジアの時代と言われており、本事業を契機に分子科学においても欧米主導の時代を離れ、新たな研究拠点をアジア地域に構築し、さらにはアジア拠点と欧米ネットワークを有機的に接続することによって、世界的な研究の活性化と新しいサイエンスの出現をねらう。

平成 18 年度に実施した内容は以下の通り。

- (1) H18 年 11 月 29 日 中国・日本グリーン化学合成シンポジウム（北京、中国科学院化学研究所）

参加者国別内訳は以下のとおり。

日本 8 人、中国 80 人

- (2) H18 年 12 月 5 日～9 日 第 1 回冬の学校（北京、中国科学院化学研究所）

参加者国別内訳は以下のとおり。

日本 30 人、中国 42 人、韓国 12 人、台湾 9 人

- (3) H19 年 3 月 2 日～3 日 第 1 回全体会議（分子科学研究所）

参加者国別内訳は以下のとおり。

日本 91 人、中国 7 人、韓国 6 人、台湾 4 人、米国 2 人

- (4) 一対一共同研究

これまで積み重ねてきた研究拠点機関間の研究者の交流を再構築し、物質・光・理論分子科学の各分野において活発な共同研究、研究交流を開始した。

物質分子科学

分子科学研究所の江東林助教授と中国科学院化学研究所の Deqing Zhang 教授は、浙江大学（中国）の Zhiqian Shen 教授と共に「 π 電子系有機分子を基盤とする機能性ナノ構造体の構築と機能開拓」に関する共同研究を開始した。本共同研究は従来の炭素ナノ素材では実現できない光機能性に着目し、光機能性 π 電子系有機分子を設計し、様々な光

機能性ナノ構造体を合成することを目的としている。江東林助教授グループの物質合成と化学研究所の Deqing Zhang 教授グループの自己組織化、また、浙江大学 Zhiquan Shen 教授グループの物質変換科学との異分野のシームレスな融合により新しい物質科学の創出および世界をリードするアジア若手の育成を目指している。平成 18 年度では、上述の戦略目標を達成するため、様々な新しい機能性 π 電子系有機分子や π 電子系有機配位子の設計および合成を行い、自己組織化のための分子プログラミングプロトコルを確立するとともに、ナノ構造体の分子設計の基礎を築いた。得られたナノ構造体の情報を分子設計にフィードバックし、分子構造の最適化を進めている。

分子科学研究所の宇理須恒雄教授と中国科学院化学研究所の Li-Jun Wan 教授は、河南大学（中国）の Yu-Jun Mo 教授、上海交通大学（中国）の Changsun Wang 教授と共に、細胞等の生体材料の水中での原子間力顕微鏡による高分解イメージングについての共同研究を開始した。平成 18 年度は、生体細胞膜の AFM その場観察、脂質二重膜の AFM および光学的評価、Si 基板の微細加工および、バイオセンサー応用についての研究を進めた。

分子科学研究所の加藤晃一教授と韓国科学技術院（KAIST）自然科学部の Byong-Seok Choi 教授は、光州科学技術院（Kwangju Institute of Science & Technology, 韓国）の Jae Il Kim 教授と共に「超高磁場 NMR を用いた蛋白質 - ペプチド相互作用の精密解析」に関する共同研究を開始した。分子科学研究所に設置された 920MHz 超高磁場 NMR 装置はペプチドと蛋白質の相互作用を高精度で解析するための強力なツールとなることが期待される。本共同研究は、ペプチド合成と分子生物学的手法を駆使することによって、安定同位体標識を施したペプチドおよび糖ペプチドを効率的に生産し、超高磁場 NMR をはじめとする分光学的計測手法を徹底活用して標的蛋白質との結合様式の詳細を原子レベルの分解能で解明することを目的としている。さらには、本共同研究を基盤として、超高磁場 NMR 装置の活用を軸とした、日韓の分子科学の学術交流ひいてはアジアの研究教育の振興に資することを目標としている。

光分子科学

分子科学研究所の岡本裕巳教授と中国科学院化学研究所の Minghua Liu 教授は、「特異なナノ分子システムのナノ光学」に関する共同研究を開始した。本研究では、独自の高度な技術を持つ物質開発グループ（Liu 教授グループ）と光計測グループ（岡本教授グループ）が国際的に協力することで、ナノ構造物質の新たな光学的・物理化学的性質を見だし解明し、新たな機能を開発することを目標としている。18 年度はそのための準備段階として、互いの研究グループのポテンシャルをよく理解し、最も効率的で学術的に有意義な共同研究がどのような形であるかを、研究者の相互訪問によって議論し、同時に互いの信頼関係の確立を進めた。

分子科学研究所の大島康裕教授と台湾科学院原子分子科学研究所（IAMS）の Yen-Chu Hsu 上級研究員は、同じく IAMS の Chi-Kung Ni 研究員、国立清華大学（台湾）の I-Chia Chen 教授、国立中央大学（台湾）の Bor-Chen Chang 教授と共に「コヒーレントレーザー分光による反応ダイナミックスの解明」に関する共同研究を開始した。本研究計画は、通常のパルスレーザーに比較して格段に高いコヒーレンスを有するレーザーを開発して高分解能コヒーレント分光に活用することにより、光励起した分子が引き起こす多様な化学反応や緩和過程の詳細を解明し、さらに、そのような励起分子のダイナミックスが周辺環境との相互作用によってどのように影響されるかを明らかにすることを目的としている。18 年度は、日本より研究者 4 名が台湾 IAMS を訪問、また、台湾より研究者 3 名が分子研を訪問し、ナノ秒コヒーレントパルス光源の性能評価ならびに利用法について意見交換を行なった。

理論分子科学

分子科学研究所の岡崎進教授と台湾科学院原子分子科学研究所 (IAMS) の Dah-Yen Yang 上級研究員は、分子研の森田明弘助教授、IAMS の S. H. Lin 上級研究員、国立陽明大学 (台湾) の Sheh-Yi Sheu 教授と共に「生体分子中における量子過程の計算機シミュレーション」についての具体的な課題設定等、検討を開始した。本研究では、タンパク質や生体膜など生体分子の機能発現に本質的な役割を果たしているプロトン移動や電子移動、さらにこれらの過程に密接に関連している振動励起や緩和などの量子過程に対する計算科学的研究手法の確立を目的とし、主として量子統計力学や量子古典混合系近似等を用いたシミュレーション手法の開発を行う。18年度は、台湾側参加者が得意とするタンパク質のダイナミクスに関わる手法と、日本側参加者が得意とする原子核の量子動力学に関わる手法とを比較検討し、両者の方法論を共有・融合することからはじめて、具体的な研究内容についての検討を開始した。