

5-8 分子科学国際共同研究拠点の形成

分子科学研究所は、創設以来、多くの国際共同事業を主催するとともに、外国人客員教授を始めとする優れた外国人研究者を計画的に受入れて国際共同研究を推進し、国際的に開かれた研究所として内外から高い評価を得ている。近年、科学研究のグローバル化が急速に進むとともに、インドや東南アジアを含む広い意味での東アジア地区の科学研究も欧米追随ばかりでなく活性化しており、分子科学研究所においても、21世紀にふさわしい新たな国際共同研究拠点を構築していくことが必要となっている。このような状況の中、2004年度の法人化の機会に分子科学重点分野を定めて国際共同研究の輪を広げる試みを開始し、その後、日本学術振興会、JENESYS（外務省）、JASSO（日本学生支援機構）、総合研究大学院大学等の各種支援も受けながら、自然科学研究機構・国際学術拠点形成事業や分子科学アジアコア多国間国際共同事業などを実施し、欧米及びアジア地区での国際連携を強化してきた。さらに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、アジアと欧米を区別することなくグローバルな研究活性化と新しいサイエンスの出現が期待されており、今後、その方向に向けて分子科学研究所が活動していく必要がある。

そこで、2012年度に国際共同の在り方を大きく見直し、2013年から外国人研究者に関わる諸手続や渉外事務を担当する専門員（現在はURA）を雇用し、国際的に分子科学研究所の存在感を示せるようなシステム作りを始めている。現在、以下のような財源を利用して国際共同を活性化しているが、それぞれの財源の制約に合わせた国際共同研究事業を個々に行うのではなく、分子科学研究所として自由度の高い国際共同研究体制をアジアと欧米を区別することなくグローバルに構築しながら各種財源を混合して実施するように工夫している。なお、ここでは3章に記述のある岡崎コンファレンス、ミニ国際シンポジウム、アジア連携分子研研究会、総研大アジア冬の学校、外国人客員教授については触れない（以下の国際共同研究事業の財源を一部使っているものもある）。

5-8-1 国際共同研究事業の財源

(1) 自然科学研究機構「戦略的国際研究交流加速事業」

本事業は、各機関が海外トップクラスの研究機関との国際共同研究を発展させる、あるいは新たに開始するための人的相互交流を支援するもの。特に、各機関が国際共同研究の核となるための、優れた外国人研究者の招へい、将来の国際共同研究の中核を担う若手研究者・大学院生の海外派遣及び海外からの受入れ、海外の先駆的研究者と機構所属の若手研究者との交流、等を推奨する。これにより、持続性のある国際交流関係を構築・強化し、機構における研究の国際競争力の向上を目指す。

【タイプA】海外トップレベル研究機関との国際研究交流の加速

国際共同研究を実施中または実施予定の海外研究機関等から、優れた外国人研究者を招へいする、若手研究者・大学院生を受入れる、あるいはこれらの機関に若手研究者（ポスドク・大学院生を含む）を派遣することにより、相手方機関との間で人的交流を活発化させ、国際的な研究交流を加速させるもの。

分子科学研究所として「欧米の学術協定相手機関を中心とした国際共同加速事業（2019-2021）」および「廈門大学化学系学科との分子科学研究加速事業（2019-2021）」が採択。

欧米およびアジアを相手とするIMS-IIP事業や共同研究を支援。

(2) 自然科学研究機構「ネットワーク型研究加速事業」

自然科学分野において、国内外の大学や研究機関との幅広い連携による共同研究を推進し、異分野連携による新たな学問分野の開拓や、自然現象シミュレーションや新技術の開発を生かした創造的研究活動を推進する、国際的にも評価される機関間連携ネットワークを構築し、分野融合型や国際的共同利用・共同研究拠点を形成することを目的とする（5-10

参照)。

【国際ネットワーク型研究加速】

シミュレーション技術や新しい計測技術の開発を生かし、複数の海外機関との連携・ネットワーク化により、創造的研究活動を推進する拠点形成を目指すもの

分子科学研究所として「分子観察による物質・生命の階層横断的な理解（2016-2021）」が採択。

欧米との国際共同研究と、アジアを相手とする IMS-IIPA 事業、共同研究等を支援。

(3) 総合研究大学院大学

【I. 2019 年度国際共同学位プログラム構築支援事業】

タイのチュラロンコン大学との複数学位制度に関する調査・周知・打合せのため、教員を派遣して具体的な課程や条件を先方の教員と協議した。また同国の VISTEC とデュアルデグリープログラムの覚え書きを締結した。

【II. 新入生確保のための広報的事業】

アジアを相手とする IMS-IIPA 事業を支援。総合研究大学院大学物理科学研究科と東南アジア各国の主要大学と締結している研究教育交流協定に基づく IMS-IIPA 事業を実施し、6 名の大学院生を招へいた。

(4) 分子科学研究所経常経費

以上の (1)～(3) はそれぞれの枠組みでの種々の制約があり、運用できないものがあるため、研究所の経常経費から補填し運用している。例えば、半年以上滞在する外国人インターン生の支援は以上の枠組みでは困難なため、国内の特別共同利用研究員（以前の受託院生）に対する RA 雇用と同基準での支援を行っている。

5-8-2 分子研国際インターンシッププログラム (IMS-IIP)

それぞれの外部資金に合うように別々に実施してきた、院生を主なターゲットにした研修生（インターン）制度を見直し、大きな枠組みで研究所が主導して実施する基幹プログラムとして位置付ける方向で 2012 年度に見直した。それを受けて 2013 年度より、分子研国際インターンシッププログラム（International Internship Program: IMS-IIP）として事業化し、共著論文を書けるまで滞在して研究することのできる目安として半年間前後の中長期の招へい計画を主な対象として実施している。なお、アジア分については次節に詳細を記述したが、IMS-IIPA（アジア版 IMS-IIP）と呼ぶことでアジア地区を重視した分子研独自のスカラシップがあるように見せた上で、提携研究機関・提携大学を中心に候補者の推薦を依頼している。なお、半年以上の研修生については国内分と同一の制度に基づき特別共同利用研究員（受託院生に相当する身分）として受入れるとともに RA 雇用して給与を支払っている。半年以内の研修生については、国内での共同利用者に相当する国際協力研究員として滞在費の補助を行っている。外国人の場合、共同利用研究者宿舎の中長期利用が可能である。

欧米及びアジアの各提携研究機関・提携大学に候補者の推薦依頼をする際には、例えば、のべ12ヶ月・人という総枠を与え、数名の推薦を依頼する形を原則としている（のべ12ヶ月だと半年滞在者2名とか4ヶ月滞在者3名の推薦が可能。ただし、滞在は3ヶ月以上という条件を課す）。各提携先にのべ何ヶ月・人の総枠を与えるかは実績を判断しながら増減している。毎年、優秀な候補者（院生と若手研究者を合計して考える場合と若手研究者は別枠とする場合がある）を推薦してくれている提携先へは先方の希望に応じて総枠を拡げている。一方で、先方から推薦された者をそのまま受入れるのではなく、現地あるいはインターネットで面接選考をせざるを得ない提携先もある。特に、東南アジアでは、まだ、その段階にあるところが多い。

以上のような調整を継続しながら質の面でのレベルアップを図っているところであるが、量的な面でも、2013 年

度は31名、2014年度は39名、2015年度は69名、2016年度は53名、2017年度は60名、2018年度は65名、2019年度の実績は表にあるように51名の受入れを行えるまでに順調に拡大している。

	フランス	ドイツ	フィンランド	タイ	マレーシア	韓国	台湾	オランダ	ポーランド	スリランカ	合計
国際交流提携先からの受入	8	2	2	11	4	4	4	0	0	0	35
その他共同研究による受入	1	2	0	3	0	6	1	1	1	1	16
合計	9	4	2	14	4	10	5	1	1	1	51

2019.1-12

5-8-3 分子研アジア国際インターンシッププログラム（IMS-IIPA）

外務省のJENESYS事業、分子研のEXODASS事業を引き継ぐ形で2015年度よりIMS-IIPA事業として運用している。JENESYS事業、EXODASS事業の各種制限を解消し、欧米を相手に実績のあるIMS-IIP事業と同じ基準で実施するようになったので自由度が増した。今ではアジアと欧米を分ける意味もなくなりIMS-IIP事業として一括して扱っている。ただし、財源的には未だに区別が残っている。分子研はアジア地区で重点大学・拠点研究機関（タイのチュラロンコン大学・カセサート大学・NANOTEC・VISTEC、マレーシアのマラヤ大学、インドのIISER Kolkata・IACS、韓国科学技術院自然科学部、台湾の国立交通大学・中央研究院原子分子科学研究所等）を選び、MOUを直接、あるいは、総合研究大学院大学物理科学研究科を通して、締結しており、大学院生や若手研究者を一定期間招聘している。提携先拠点研究機関については、共同研究の有無なども考慮しながら随時入れ換えを行っていく。大学院生の場合は原則として5～6ヶ月、若手研究者の場合は1～6ヶ月滞在し、ホスト研究室に所属して国際共同研究を担ってもらう。分子研での研究を体験して、総研大への入学を希望する学生が毎年数名いるほか、分子研にポスドクとして戻ってくる学生もあり、分子研・総研大の研究力強化と国際化に寄与している。今後はダブルディグリー制度などとの組み合わせによって、さらに魅力的な制度となるよう改良していく予定である。この一年の実績は上記IMS-IIP事業の実績に含まれている。

5-8-4 短期外国人研究者招へいプログラム

これまで分子科学研究所では、国内の共同利用研究者と同様、1、2週間程度の滞在（年通算では1ヶ月程度になるケースもある）で施設利用研究を実施する枠組みがなかった。そのため、短期外国人研究者招へいプログラムを設定し、中部国際空港を起点として、国内研究者と同様、分子科学研究所に滞在中の滞在費を支援することにした。海外の所属機関と中部国際空港の間の旅費については原則、支給しないが、財源によっては支給が前提のものもあるため、LCC等の利用によって国内旅費より低額になるケースなどで例外的に支給することもある。現在のところ、施設利用のすべてにおいて、直接、海外からの申請を認めているわけではなく、UVSOR施設のように国際的に見て競争力のある設備を利用した研究に限られているため、欧米やアジアでも中国、韓国、台湾のような科学技術が進んでいる国の研究者を対象としている。なお、研究者に随行して共同研究に参加する院生はIMS-IIP事業の短期分として中長期分に合算してカウントすることになっている。

一方、国際協力研究については、海外からの直接申請ではなく、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①海外の教授、准教授クラスの研究者の短期招へい、②若手外国人研究者の短期招へいなどが「分子科学国際共同研究拠点の形成」の主要プログラムとして実施されていた。その実績は2004年度7件、

2005年度10件、2006年度12件、2007年度10件、2008年度9件、2009年度12件、2010年度13件、2011年度13件、2012年度11件である。

2013年度より様々な財源をもとに短期外国人研究者招へいプログラムを始めることで、従来の国際協力研究に加え、国際施設利用（協力研究的であり、単なる設備利用はない）にも拡大した結果、2013年度35件、2014年度31件、2015年度40件、2016年度45件、2017年度48件、2018年41件と推移しており、2018年10月から2019年9月までの1年間は44件で、今やIMS-IIP事業と合わせて分子科学研究所の国際的な存在感を高めるプログラムとなっている。

国際共同研究

44件（2018.10-2019.9 実施状況）

代表者	研 究 課 題 名	相手国
飯野 亮太	ATP 合成酵素の1分子観察	シンガポール
飯野 亮太	セルラーゼの1分子構造ダイナミクス	アメリカ
飯野 亮太	タンパク質の STM 観察	ドイツ
飯野 亮太	ヒト cytochrome P450 family 17, subfamily A のタンパク質工学	台湾
石崎 章仁	量子動力学理論と計算科学的アプローチに基づく光合成光捕集系の機能解明	タイ
江原 正博	[2+2] Cycloaddition Reaction on the Basis of Fullerenes Actuated via Nitrene	中国
江原 正博	Theoretical Analysis on P-NMR of Phosphorus-Modified Zeolites	タイ
江原 正博	Theoretical Chemistry of Supramolecules and Frameworks Based on Metal Complexes	ノルウェー
大森 賢治	アト秒精度の超高速コヒーレント制御を用いた量子多体ダイナミクスの探求	中国, オーストラリア, ドイツ 他
大森 賢治	アト秒ナノメートル領域の時空間光制御に基づく冷却原子量子シミュレータの開発と量子計算への応用	フランス, オーストリア 他
岡本 裕巳	Observation and Manipulation of Optical Characteristics of Gold Nanoparticle Assemblies	ポーランド
岡本 裕巳	Plasmon Resonances of Metal Nanoparticles	韓国
岡本 裕巳	キラルプラズモンによる結晶核生成の可能性	台湾
加藤 晃一	Structural Basis of Functional Proteins for Understanding Their Working Mechanism Using Structural Biology and Biophysical Techniques	タイ
加藤 晃一	阻害剤添加による HIV 逆転写酵素の構造・ダイナミクスへの影響	タイ
加藤 政博	アンジュレータによる光渦放射	イラン
解良 聡	金属基板上の有機薄膜の軌道断層撮影	ドイツ
解良 聡	酸化物表面の電子構造	中国
解良 聡	ペロプスカイト型有機無機複合化合物の電子構造	中国
斉藤 真司	イオン水溶液のダイナミクスおよびスペクトルの理論研究	インド
斉藤 真司	過冷却水の構造とダイナミクスの理論研究	インド
斉藤 真司	光合成細菌における励起エネルギー移動の研究	アメリカ
杉本 敏樹	パラジウム表面の原子レベル STM 観測	ドイツ
杉本 敏樹	表面界面における水の構造と機能解明	ドイツ
平等 拓範	固体レーザーの開発（セミナー，研究打合せ）	トルコ
平等 拓範	固体レーザーの開発（セミナー，研究打合せ）	ドイツ
平等 拓範	固体レーザーの開発（研究打合せ）	アメリカ
田中 清尚	ARPES Study of Electronic Compressibility in Hole Doped Perovskite Iridates	中国

田中 清尚	Study on Interaction between Charge Density Wave Collective Modes and Electrons	韓国
中村 敏和	1次元有機導体の物性解明	韓国
山本 浩史	光触媒に関する研究	中国
山本 浩史	有機超伝導デバイスの断面 STM 測定	台湾
松井 文彦	装置開発打ち合わせ	ドイツ
UVSOR 施設利用	Chemical and Spatial Identification for Gas-Dependent Nanobubbles Sandwiched in Graphene Liquid Cells	台湾
UVSOR 施設利用	Direct Molecular Level Observation of Micelle Formation in Marine Cloud Water Model Systems	フィンランド
UVSOR 施設利用	High-Pressure Soft X-Ray Microscopy of CO ₂ Fluids	台湾
UVSOR 施設利用	Molecular Level Chemical and Structural Characterization of Individual Ambient Rural and Complex Laboratory Generated Secondary Organic Aerosol Samples	フィンランド
UVSOR 施設利用	Redox-Sensitive Nanocarriers for Controlled Dermal Drug Delivery	ドイツ
UVSOR 施設利用	Comprehensive Characterization of Monolithic Polymers by Scanning Transmission X-Ray Microscopy (STMX)	オーストラリア
UVSOR 施設利用	Interfacial Electronic Structure of Metal-Free Photocatalytic Water Splitting Material	台湾
UVSOR 施設利用	Microphysical and Chemical Properties of Soot Particles upon Aging	スウェーデン
UVSOR 施設利用	Oxidation-Sensitive Nanocarriers for Controlled Dermal Drug Delivery	ドイツ
UVSOR 施設利用	Probing Ion Pairing Effects in Hydrated Carboxylate Ions by Means of Soft X-Rays Absorption Spectroscopy	タイ, フランス
UVSOR 施設利用	Probing the Microscopic Electronic Structures for Developing Flexible/Foldable Supercapacitor	台湾