

3-5 大学院教育

3-5-1 特別共同利用研究員

分子科学研究所は、分子科学に関する研究の中核として、共同利用に供するとともに、研究者の養成についても各大学の要請に応じて、大学院における教育に協力し、学生の研究指導を行っている。また、特別共同利用研究員の受入状況は以下の表で示すとおりであり、研究所のもつ独自の大学院制度（総合研究大学院大学）と調和のとれたものとなっている。

特別共同利用研究員（1991年度までは受託大学院生、1992年度から1996年度までは特別研究学生）受入状況（年度別）

所 属	1977 ～ 2004	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
北海道大学	11	1									
室蘭工業大学	2										
東北大学	13										3
山形大学	6								1		
茨城大学							1	1			
筑波大学	2							1			
宇都宮大学	4										
群馬大学	1										
埼玉大学	2										
千葉大学	5										
東京大学	31			2	4	3	3	1	1		
東京工業大学	42									1	1
お茶の水女子大学	6										
横浜国立大学	1							1	1		
金沢大学	11										
新潟大学	4		1	1							
福井大学	10										
信州大学	4					1	1				
岐阜大学	2										
静岡大学							2	2			
名古屋大学	80		3	4	6	6	4	11	12	11	9
愛知教育大学			1								
名古屋工業大学	17							2	1		3
豊橋技術科学大学	39				1						
三重大学	7										
京都大学	40	2	1	1	1	2			1	1	
京都工芸繊維大学	6										
大阪大学	26				1				2	2	1
神戸大学	5			1							
奈良教育大学	1										
奈良女子大学	4										
島根大学	1										
岡山大学	15	1									
広島大学	38										
山口大学	1										
愛媛大学	9										
高知大学	2										
九州大学	45							2	1		

佐賀大学	13										
長崎大学	2										
熊本大学	6										
宮崎大学	6										
琉球大学	1										
北陸先端科学技術 大学院大学	6							1			
首都大学東京	19		1								
名古屋市立大学	4	9	8	5	4	4	4	2	3	2	2
大阪市立大学	4										
大阪府立大学	2										
姫路工業大学	1										
学習院大学	1										
北里大学	2										
慶應義塾大学	9										
上智大学	1										
立教大学									1	1	
中央大学							1				
東海大学	3										
東京理科大学	9										
東邦大学	3										
星薬科大学	1										
早稲田大学	13										
明治大学			1								
名城大学	4										
岡山理科大学		1									
* その他				3		1	1	3	6	6	8
計	603	14	16	17	17	17	17	27	30	24	27

* 外国の大学等

3-5-2 総合研究大学院大学二専攻

総合研究大学院大学は、1988年10月1日に発足した。分子科学研究所は、同大学院大学に参加し、構造分子科学専攻及び機能分子科学専攻を受け持ち、1991年3月には6名の第一回博士課程後期修了者を誕生させた。なお、所属研究科は2004年4月より数物科学研究科から物理科学研究科に再編された。

その専攻の概要は次のとおりである。

構造分子科学専攻

詳細な構造解析から導かれる分子および分子集合体の実像から物質の静的・動的性質を明らかにすることを目的として教育・研究を一体的に行う。従来の分光学的および理論的な種々の構造解析法に加え、新しい動的構造の検出法や解析法を用いる総合的構造分子科学の教育・研究指導を積極的に推進する。

機能分子科学専攻

物質の持つ多種多様な機能に関して、主として原子・分子のレベルでその発現機構を明らかにし、さらに分子及び分子集合体の新しい機能の設計、創製を行うことを目的として教育・研究を一体的に行う。新規な機能測定法や理論的解析法の開発を含む機能分子科学の教育・研究指導を積極的に推進する。

大学開設以来の分子科学2専攻の入学者数，学位取得状況等及び各年度における入学者の出身大学の分布等を以下に示す。

担当教員（2014年12月現在） 単位：人

専攻	教授	准教授	助教
構造分子科学専攻	8	8	18
機能分子科学専攻	9	7	18
計	17	15	36

在籍学生数（2014年12月現在） 単位：人

（年度別）

入学年度専攻		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	計	定員
構造分子科学専攻	5年一貫	0	0	0	0	1	3	4	4	12	2
	博士後期	0	0	0	1	0	4	1	7	13	3
機能分子科学専攻	5年一貫	1	1	0	0	1	0	0	1	4	2
	博士後期	0	0	0	0	1	2	4	1	8	3

学位取得状況 単位：人

（年度別）

専攻	1991～2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 (9月修了者まで)	計
構造分子科学専攻	83(11)	7	5	5(1)	7	5	2	2	6	4	1	127(12)
機能分子科学専攻	70(14)	4	5	1	4	3	5	1	3	6	1(1)	103(15)

（ ）は論文博士で外数

入学状況（定員各専攻共6） 単位：人

（年度別）

専攻	1989～2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
構造分子科学専攻	112	8	11(1)	8(1)	5(1)	5(3)	5(1)	1(1)	6(2)	5(4)	11(4)
機能分子科学専攻	101	7	4	5(1)	5(2)	7(2)	4(2)	6(2)	8(2)	4	2(1)

（ ）は5年一貫で内数 定員は2006年度から各専攻共5年一貫2，博士後期3

外国人留学生数（国別，入学者数） 単位：人

	構造分子科学専攻			機能分子科学専攻		
	1989-2012 年度	2013 年度	2014 年度	1989-2012 年度	2013 年度	2014 年度
中国	25	2	4	8	3	
フランス				1		
ロシア				1		
バングラディッシュ	6			2		
インド	1			1	1	
チェコ				1		

韓国	2					
ナイジェリア				1		
ネパール	2			3		
フィリピン				2		
ベトナム				2		
タイ			1	4		

大学別入学者数 単位：人

大学名等	構造分子科学専攻			機能分子科学専攻			計
	'89 ~ '12 年度	'13 年度	'14 年度	'89 ~ '12 年度	'13 年度	'14 年度	
北海道大学	2			2			4
室蘭工業大学	1			1			2
東北大学	1			1		1(1)	3(1)
山形大学				2		1	3
筑波大学	1			1			2
群馬大学				1			1
千葉大学	5			3			8
東京大学	7			9			16
東京農工大学	1						1
東京工業大学		2(2)		3			5(2)
お茶の水女子大学	4			1			5
電気通信大学	1			2			3
横浜国立大学	1						1
新潟大学				1			1
長岡技術科学大学	1						1
富山大学	1						1
福井大学				1			1
金沢大学	2			4			6
信州大学	3			1			4
岐阜大学				1			1
静岡大学	2			1			3
名古屋大学	3		2(2)	7			12(2)
名古屋工業大学	1						1
豊橋技術科学大学	5			3(1)			8(1)
三重大学	1						1
京都大学	13(1)		1	16			30(1)
京都工芸繊維大学	1			1			2
大阪大学	5		1(1)	4			10(1)
神戸大学	4						4
奈良女子大学				1			1
鳥取大学	1			1			2
岡山大学	4			2			6
広島大学	1			3			4
山口大学	1			1			2
愛媛大学	2			2			4
九州大学	3(1)			2			5(1)
佐賀大学				1			1
熊本大学	3(1)						3(1)
鹿児島大学				2(1)			2(1)
琉球大学	1						1
北陸先端科学技術大学院大学	4			3			7
奈良先端科学技術大学院大学	1						1
群馬工業高等専門学校			1(1)				1(1)

東京都立大学				3			3
名古屋市立大学				4			4
大阪市立大学	2						2
大阪府立大学	2			2			4
兵庫県立大学	2			1			3
姫路工業大学	1			1			2
石巻専修大学	1						1
いわき明星大学					1		1
青山学院大学				1			1
学習院大学	4			2			6
北里大学	1						1
慶應義塾大学	1			5			6
国際基督教大学				1			1
中央大学	1			1			2
東海大学	1			1			2
東京電機大学	1						1
東京理科大学	3			1			4
東邦大学	1(1)			2			3(1)
日本大学				2(1)			2(1)
法政大学	2	1(1)					3(1)
明星大学	1						1
立教大学			1				1
早稲田大学	3			4			7
静岡理工科大学				1			1
名城大学	3						3
立命館大学	1			3			4
龍谷大学	1						1
関西大学	1						1
甲南大学	1						1
岡山理科大学	1			1			2
福岡大学		1(1)					1(1)
放送大学	1						1
* その他	38(3)	1	5	27(3)	3		74(6)

* 外国の大学等

() は 5 年一貫で内数

修了生の現職身分別進路（2014 年 12 月現在） 単位：人

現 職 身 分	構造分子科学専攻	機能分子科学専攻	合計
教 授	12	9	21
准教授	20	8	28
講 師	2	1	3
助 教	8	16	24
大学・公的機関等研究職	34	20	54
民間企業	23	22	45
その他	28	28	56
計	127	104	231

3-5-3 オープンキャンパス・分子研シンポジウム

2014年5月30日(金)午後～31日(土)午前まで分子研シンポジウム2014を開催し、引き続き31日(土)午後に分子研オープンキャンパス2014を開催した。本事業は全国の大学院生、学部学生及び若手研究者を対象に、分子研で行われている研究内容を分かり易く解説することにより、共同研究の機会を拡大するとともに、総合研究大学院大学の物理科学研究科を担う教育機関であることについても、外部の方々に広く認識していただくことを目的としている。2008年度からその名称をオープンキャンパスへと変更している。4月からホームページで告知を始め、広報を通してポスターを大学関係者に送付し、掲示を依頼した。分子研シンポジウムは本年度が8回目になる。分子研関係者、総研大卒業生を中心に4研究領域から推薦された7名の先生方に講演をお願いした。参加登録者数は、所内は把握していないが、所外からは44名であった(オープンキャンパス・分子研シンポジウムいずれか一方のみを含む)。参加者構成は、沖縄から東北まで、学部学生17名、大学院生19名、教員・研究者5名、民間3名であった。所内からも多くの参加を得た。

参加者数まとめ

	学部学生	大学院生	教員・その他	民間	合計
北海道	0	1	0	0	1
東北	3	7	0	0	10
関東	5	4	2	0	11
東海	0	0	0	2	2
近畿	5	7	2	1	15
九州・沖縄	4	0	1	0	5
合計	17	19	5	3	44

3-5-4 夏の体験入学

2014年8月4日(月)から7日(木)までの4日間、分子科学研究所において、第11回総研大夏の体験入学を開催した。本事業は、他大学の学部学生・大学院生に対して、実際の研究室での体験学習を通じて、分子科学研究所(総研大物理科学研究科構造分子科学専攻・機能分子科学専攻)における研究環境や設備、大学院教育、研究者養成、共同利用研究などを周知するとともに、分子研や総研大への理解促進を目的としている。本事業は、総研大本部から「新入生確保のための広報事業」として例年、特定教育研究経費の予算補助を受けており、総研大物理科学研究科の主催行事として2004年から毎年開催している。広く全国の大学に広報活動を行い、参加者を募集したところ、定員を上回る応募を受け、選考の結果、26名の学生に参加いただいた。実施スケジュールは以下のとおりである。

8月4日(月): オリエンテーション, UVSOR と計算科学研究センターの見学

交流会

8月5日(火), 6日(水): 配属研究室にて研究体験

8月7日(木): 体験内容報告会

参加者の内訳，体験内容，受入研究室は以下の通りである。

	所属	学年	体験内容	対応教員
1	岐阜大学大学院	修士 2 年	磁気共鳴法・磁性測定による機能性材料の電子状態（磁性・伝導性）の観測	中村 准教授
2	東京工業大学大学院	修士 2 年	膜タンパク質の分子機構に赤外分光計測で迫る！	古谷 准教授
3	北九州市立大学大学院	修士 1 年	多孔性と π 共役を兼備する分子	江 准教授
4	北九州市立大学大学院	修士 1 年	タンパク質を「見て」・「触ってみる」，「動かしてみる」，「解析してみる」	斉藤 教授
5	東京工業大学大学院	修士 1 年	膜タンパク質の分子機構に赤外分光計測で迫る！	古谷 准教授
6	東京工業大学大学院	修士 1 年	ナノの金属ロッドを作って波動関数を見る	岡本 教授
7	フランス国立パリ高等化学学校	修士 1 年	光シンセサイザー ——マイクロ固体フォトンクスからのアプローチ——	平等 准教授
8	東京理科大学	学部 4 年	計算化学のハッキング体験学習	柳井 准教授
9	新潟大学	学部 4 年	量子論におけるダイナミクスとは何であるかを紙と鉛筆・計算機を駆使して体感しよう！	信定 准教授
10	神戸大学	学部 4 年	ナノの金属ロッドを作って波動関数を見る	岡本 教授
11	神戸大学	学部 4 年	光を使って原子・分子を制御しよう——冷却原子の実験——	大森 教授
12	京都大学	学部 3 年	磁気光学 Kerr 効果による磁化消失・発現課程の観測	横山 教授
13	京都大学	学部 3 年	タンパク質を「見て」・「触ってみる」，「動かしてみる」，「解析してみる」	斉藤 教授
14	北見工業大学	学部 3 年	Pt ナノ触媒を用いた水中でのアルコール酸化反応	魚住 教授
15	立命館大学	学部 3 年	有機トランジスタ	山本 教授
16	京都大学	学部 3 年	計算化学のハッキング体験学習	柳井 准教授
17	名古屋工業大学	学部 3 年	フロンティア軌道理論と量子化学計算	江原 教授
18	東京大学	学部 3 年	シンクロトロン光を用いた電子ビームのダイナミクスの観測	加藤(政)教授
19	東京大学	学部 2 年	光シンセサイザー ——マイクロ固体フォトンクスからのアプローチ——	平等 准教授
20	東京大学	学部 2 年	固体 NMR を用いた生体分子の構造研究に関する体験	西村 准教授
21	早稲田大学	学部 2 年	レーザーから発生する光パルスの測定	藤 准教授
22	京都大学	学部 2 年	フロンティア軌道理論と量子化学計算	江原 教授
23	東北大学	学部 2 年	タンパク質で生物時計を作ってみよう	秋山 教授
24	京都大学	学部 2 年	有機金属クラスターを合成してみよう	村橋 教授
25	東京理科大学	学部 1 年	有機 EL 素子の作製と発光測定	平本 教授
26	東京理科大学	学部 1 年	金属錯体で学ぶ人工光合成	正岡 准教授

3-5-5 総研大アジア冬の学校

2015年1月13日(火)から17日(金)の期間、岡崎コンファレンスセンターにおいて、総研大「アジア冬の学校」が開催された。総研大・物理科学研究科では、研究科内の5専攻で行っている研究・教育活動をアジア諸国の大学院生及び若手研究者の育成に広く供するために、2004年度よりアジア冬の学校を開催してきた。分子研(構造分子科学専攻・機能分子科学専攻)での開催は今回で11回目である。今回の冬の学校は、アジア研究教育拠点(アジアコア)事業との共同主催であった。海外からの応募者は49名あり、これを書類選考で絞り込み、15名を受け入れた。その国籍別の内訳はタイ13名、中国1名、ベトナム1名である。また、IIP(IMS国際インターンシッププログラム)の留学生が6名、およびアジアコア多国間国際共同事業の参加者30名、日本国内からの参加者が42名あり、講師を除く参加者は合計93名であった。今回は、テーマを“Research and Its Challenges in Molecular Science: Fundamentals and State-of-the-Art”とし、分子科学の基礎から最先端にわたる講義が行われた。参加者によるポスター発表、参加学生の内10名によるSelf-appeal Flash Talkも行われた。今年度はAsia CORE Program参加国(中国、台湾、韓国)からも講師を招へいし、各分野における分子科学の基礎、最先端および将来展望について講義された。講演者は下記のとおりである。

Hui CHEN (ICCAS, China)

“Transition Metal Chemistry: The Interplay between Computational and Experimental Approaches”

Kiyoung PARK (KAIST, Korea)

“Spectroscopic and Computational Elucidation of Binuclear Non-Heme Iron Enzyme Intermediates”

Shinji SAITO (IMS, Japan)

“Dynamics of Water: From Ambient to Supercooled Conditions”

Jer-Lai KUO (IAMS, Taiwan)

“Motion of H⁺ in H-Bond Network: To Eigen or To Zundel”

Xiaozhang ZHU (ICCAS, China)

“Research on New Organic π -Functional Materials”

Norie MOMIYAMA (IMS, Japan)

“Asymmetric Reaction Space Created by Hydrogen & Halogen Atom”

Hyungjun KIM (KAIST, Korea)

“Multiscale Modeling of Molecular Level of Processes in Materials”

Bongsoo KIM (KAIST, Korea)

“Perfect Crystal Gold Nanostructures: Synthesis, Properties, Applications”

Ting CHEN (ICCAS, China)

“Chiral Induction in 2D Self-Assembly of Achiral Molecules at Liquid/Solid Interface”

Maofa GE (ICCAS, China)

“Atmospheric Photooxidation Study”

Kaito TAKAHASHI (IAMS, Taiwan)

“Coupling in Electronic States and its Imprint on Reaction”

Kenji OHMORI (IMS, Japan)

“Ultrafast Electron Dynamics beyond Mean-Field in a Strongly-Correlated Ultracold Rydberg Gas”

Ming-Shien CHANG (IAMS, Taiwan)

“Spinor Bose-Einstein Condensates in Low Dimensional Traps”

Taiha JOO (POSTECH, Korea)

“Time-Resolved Fluorescence Spectroscopy for Molecular Dynamics and Structures of Excited States”

Jeongho KIM (Inha Univ., Korea)

“Excitation Energy Transfer and Coherent Oscillations in Photosynthetic Chlorosomal Light Harvesting Complex”

Nobuyasu KOGA (IMS, Japan)

“Protein Design from Scratch”

Ping YU (ICCAS, China)

“Tuning Interionic Interaction for Highly Selective In Vivo Sensing”

Koichi KATO (OIIB/IMS, Japan)

“Dynamic Orchestration of Proteasomes, Intracellular Protein Degradation Machines”

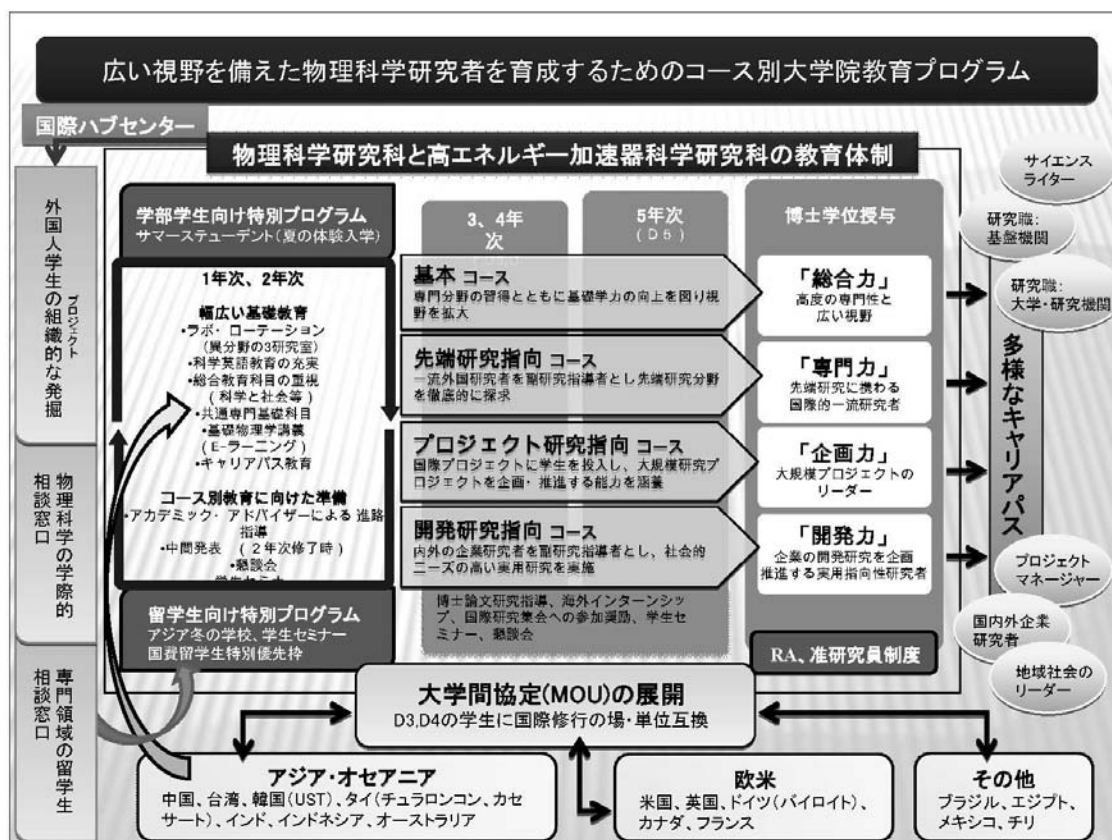
Tsyr-Yan YU (IAMS, Taiwan)

“Study Membrane Protein in a near Native Environment”

3-5-6 広い視野を備えた物理科学研究者を育成するためのコース別教育プログラム

2009年度に文部科学省事業の「組織的な大学院教育改革推進プログラム」として総合研究大学院大学物理科学研究科の大学院教育改革推進プログラム「研究力と適性を磨くコース別教育プログラム」が採択され、3年間のプログラムとして、2011年度まで実施された。分子科学研究所が直接関わる構造分子科学専攻、機能分子科学専攻を含む物理科学研究科では、物理科学の学問分野において高度の専門的資質とともに幅広い視野と国際的通用性を備えた、社会のニーズに答えることのできる研究者の育成を目指した大学院教育が行われている。当該プログラムでは、本研究科のこのような教育の課程をさらに実質化し、学生の研究力と適性を磨き、研究者として必要とされる総合力、専門力、企画力、開発力、国際性などを身に付けさせることを目的とした。当該プログラムは2011年度をもって終了したが、これを継続する位置づけのものとして2012年度から、特別経費（概算要求）事業「広い視野を備えた物理科学研究者を育成するためのコース別大学院教育プログラム」を実施することとなった。これにはこれまでの物理科学研究科に加えて高エネルギー加速器科学研究科3専攻の参加を得ることとなった。

上記の目的のため、博士課程前期における大学院基礎教育の充実とともに、博士課程後期におけるコース別教育プログラムを実施している。物理科学研究科及び高エネルギー加速器科学研究科の大学院教育が行われている各基盤機関では、国際的に最先端の研究プロジェクト、大規模研究プロジェクト、企業との開発研究プロジェクトなどが数多く推進されており、本プログラムは、このような優れた研究的环境を最大限に生かした教育の実質化を目指している。最も重要な取り組みは、3カ月程度の国外の最先端研究室等へのインターンシップを体系化し、広い視野と国際性を涵養する取組であり、毎年数名の短期留学を実施している。両研究科所属の各専攻を擁する基盤機関は国内外に分散しており、それゆえに他専攻の授業を受講することは従来困難であった。本プログラムでは両研究科所属の大学院生が幅広い物理科学の素養を得られるべく、複数の研究室を短期間体験するラボ・ローテーションを実施し、また共通専門基礎科目のe-ラーニング化とその積極的活用により専攻間の縦横な授業履修を可能としている。すでに2011年度から分子研所属の構造分子科学専攻、機能分子科学専攻のe-ラーニング授業が配信されている。また学生が主体で企画運営する物理科学学生セミナーなど、積極的な取り組みが行われている。これら以外にも、国内民間企業へのインターンシップ、海外国際会議派遣、英語教育、アジア冬の学校、夏の体験入学、専攻内FD等を本プログラムで実施している。本プログラムは研究科の枠を越え総研大全体に波及する教育プログラムとなったことから、履修規程や単位認定方法などの実務的作業・調整が進められ、2013年度から本格的に研究科を超えたプログラムとして運用しているが、2015年度で終了する。2016年度以降も継続的にプログラムが運用できるよう準備中である。



3-5-7 統合生命科学教育プログラム

総研大では文部科学省・特別経費の支援によって、2011年より4年間の予定で分野・専攻横断型の「統合生命科学教育プログラム」を開始し、講義を2011年10月から行っている (<http://ibep.ims.ac.jp/index.html>)。

2014年度の本プログラムの活動を以下に要約する。

(1) 講義

講義は原則英語で行われ、遠隔地講義配信システムを利用して現地、遠隔地専攻に差がなく受講できるようにしている。科目数は前年度11から今年度12に増加。「構造生体分子科学」の代わりに「機能生体分子科学」、新たに「メカノシステムバイオロジー」と「定量生物学」を加えた。

(2) 「学生企画型共同研究 (IRC grant)」

本企画は大学院生自らが創造性にとみ、分野横断的かつ専攻をまたいだ共同研究を企画、遂行するもので、将来の研究費申請のシミュレーションでもある。今年度の採用は4件であった。研究成果はレポート提出とした。

(3) 統合生命科学サマースクール (岡崎統合バイオサイエンスセンター、本プログラム共催)

本年度は基礎生物学専攻の高田慎治教授がオーガナイザーで「生命現象における時間と空間を制御する仕組み」というタイトルで8月に開催された。海外を含め多くの参加者があり、また若手からの活発な議論があり盛会であった。

本プログラムも最終年度となり、得るところ足りなかったところもごもである。教育は継続を旨とすべきであることから、本プログラムの経験を生かして、将来の専攻・研究科を超えた異分野融合教育を進めてゆく必要がある。