

18. 化学研究所

I	化学研究所の研究目的と特徴	18-2
II	分析項目ごとの水準の判断	18-3
	分析項目 I 研究活動の状況	18-3
	分析項目 II 研究成果の状況	18-7
III	質の向上度の判断	18-9

I 化学研究所の研究目的と特徴

1 研究目的

化学研究所は、その設立理念「化学に関する特殊事項の学理及びその応用を究める(大正15年)」を時宜に適う解釈も加えながら継承しつつ、化学を物質研究の広範な領域として捉え、基礎研究に重みを置くことにより多様な物質の真理を究めると同時に、応用研究も含めその成果を国内外の社会に還元することを究極目的とする。これは、本学の研究に関する中期目標に謳う「世界的に卓越した知の創造」と合致している。

2 特徴

表A(研究所「概要」2007等、平成16年度自己点検評価報告書より要約引用)に示す化学研究所の構成は原子核から無機・有機・高分子物質、生体物質に至る広範な化学の分野をカバーしており、各分野の先端的研究とともに融合的な研究を遂行している。研究のこの「間口」の広さと融合性は、個々の物質を理解した上で物質群に備わる普遍性を抽出し一段上の階層での学理を究めるために不可欠であり、また、無限の可能性を秘めた多様な物質を社会で活用するためにも肝要である。本学の研究が目指す「基礎研究を重視し、学理追究と独創的な応用研究の推進を通じた文化発展への貢献」を念頭に置き、「間口」の広さと融合性を研究の深化に活かしていることこそ化学研究所の最大の特徴である。一方、このような研究態勢の継続的発展を考え、「京都大学次世代開拓研究ユニット」への主導的参画や後述の国際連携などを通じて、国内外からの若手研究者を積極的に支援していることもまた特徴である。

表Aの各研究目標を掲げて研究を展開している化学研究所の5研究系と3附属センターは、研究所のいわば「顔」である3センターが5研究系と緊密な連携を図って研究所としての融合研究を推進しつつ、上記の目的の達成に臨んでいる。この連携は、本学の中期目標「研究の自由と自主を基礎に、研究の多様な発展と統合を図る」ためにも、極めて有効である。

表 A. 化学研究所の構成と各研究系・附属センターの研究目標

	現教員数	研究系もしくはセンターの研究目標
物質創製化学研究系	12	既存の分野を超えた視点からの新規物質の創製と解明
材料機能化学研究系	13	異種材料の複合化に重点を置いた新規機能材料の創製
生体機能化学研究系	13	生物現象の理解に基づく生体機能と物質創製の融合
環境物質化学研究系	12	環境調和物質の分子スケールから地球スケールに至る総合的理解
複合基盤化学研究系	13	次世代物質科学の萌芽の基礎研究の発展と異分野融合
先端ビームナノ科学センター	13	各種ビームの融合による新規ビームの開発と解析法および化学物質への多面的応用
元素科学国際研究センター	10	物質の特性・機能を決定する特定元素の役割の解明と新物質創製の指針設計
バイオインフォマティクスセンター	11	バイオサイエンスの広範な知識・情報基盤の整備に基づくバイオインフォマティクス(生命情報科学)の展開

そのような連携は化学研究所内に留まらず、国内外の研究機関との間でも盛んである。特に、元素科学国際研究センターの客員領域には海外からの研究者が常駐し、国際連携の一翼を担っている。また、現時点で、化学研究所は海外大学・研究機関に対し30件の部局間学術交流協定を締結(詳細は「Ⅲ 質の向上度の判断」に記載)しており、この数は本学の部局の中でトップクラスにある。このように緊密な国際連携も化学研究所の大きな特徴である。

3 想定する関係者とその期待

化学研究所は、国内外の化学分野の研究者はもちろん、世界の社会から、基礎研究を進め応用研究にも及ぶ成果を還元することを期待されている。実際、機能性新物質の創製やその原理の確立などのこれまでの成果は、その期待に応えてきた。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況) 化学研究所の研究成果を最も端的に表す査読付き論文の年間発表数を表 1 に示す(英文年報 ICR Annual Report の PUBLICATIONS から計数; 平成 19 年度のデータは所内の各研究領域に対する追跡調査の結果で、4~11 月の 8 ヶ月分の数に 12/8 を乗じ 1 年あたりに換算した)。表 1 のデータを視覚化したのが図 1 である。年ごとに多少の変動はあるが、研究所全体の年間論文発表数が法人化前後で 280 編程度から 350-400 編に増加し、研究の活性化が窺える(図 1 参照)。研究所の現教員数は 97 人であるので、教員 1 人あたりにすると年間 2.8 編程度から 3.5-4.0 編まで増加している。

表 1. 査読付き論文の発表状況

平成年度	論文数
19*	236
18	374
17	413
16	360
15	267
14	281
13	263
12	271
11	296

*:平成 19 年 4 月~11 月の論文発表数

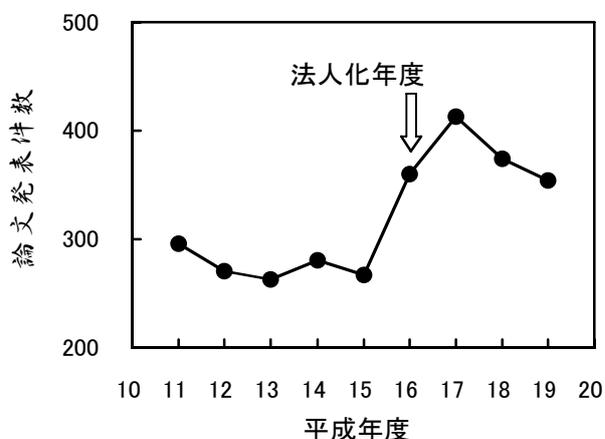


図 1. 査読付き論文の発表件数の変化

海外大学・研究機関との部局間学術交流協定の締結数 30 件が示唆するように、化学研究所は国際連携を強化してきた。その結果、国外機関との共同論文数は、法人化前 4 年間の 129 編から、法人化後 4 年間の 168 編にまで増加した(ICR Annual Report の PUBLICATIONS および各研究領域に対する調査による)。図 1 の論文数の増加には、この国際共同論文数の増加も大いに寄与している。国内機関との連携は、法人化前後でほぼ同一の高レベルを維持している。このことは、法人化後の 4 年間の国内共同論文数 418 編が、法人化前の 4 年間の 434 編とほぼ同数であることから実証される(教員 1 人あたり年間ほぼ 1 編:ICR Annual Report の PUBLICATIONS および各研究領域に対する調査)。

表 2 は(平成 16 年度自己点検評価報告書と各研究領域に対する追跡調査による)国際学会での研究所教員の招待講演数を、表 3 は(表 2 と同様に集計した)平成 16 年以降の招待講演 292 件(表 2 参照)中の代表 10 例を示す。表 2 のデータを可視化したのが図 2 である(19 年度については、4~11 月の 8 ヶ月分の数に 12/8 を乗じ 1 年あたりに換算した)。高い水準の国際学会における招待講演数の大きな増加傾向(図 2、表 3)は、化学研究所の研究の活性化が国際的に高く評価されている事実の表れである。

表 2. 国際学会における招待講演の状況

平成年度	招待講演数
19*	61
18	73
17	89
16	69
15	61
14	56
13	47
12	35
11	40

*:平成19年4月～11月の招待講演数

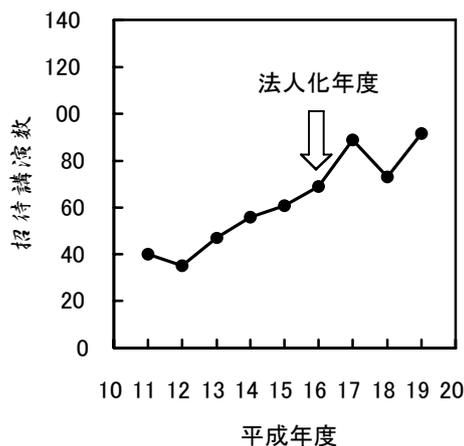


図 2. 国際学会における招待講演数の変化

表 3. 化学研究所教員による平成16年以降の国際学会での招待講演の代表例 (292件中の10例)

講演題目	学会名	年月	場所
Strict Discrimination between Sulfur and Selenium by a Selenium-Specific Enzyme, Selenocysteine Lyase	The 41st IUPAC World Chemistry Congress	平成19年8月	Turin (Torino), Italy
Fine Tuning of the Orifice Size: Synthesis and Properties of Selenium-Containing Open-Cage C60	211th Meeting of The Electrochemical Society	平成19年5月	Chicago, USA
Asymmetric Synthesis of Amino Acids with a Tetrasubstituted Carbon Center via Memory of Chirality	233rd ACS National Meeting	平成19年3月	Chicago, USA
Observation of Electronic Structure of Frontier States in Organic Semiconductor Thin Films	European Conference on Organised Films (ECOF-10) and Workshop on Charge Carrier Injection and Transport Phenomena in Organic Thin Films	平成18年8月	Riga, Latvia
Recent Advances in Radical Reactions of Organotellurium Compounds	16th IUPAC International Conference on Organic Synthesis	平成18年6月	Merida, Mexico
KEGG BRITE for Linking Genomes to Biological Systems	Basel Computational Biology Conference	平成18年3月	Basel, Switzerland
Energetic Ion Generation by Coulomb-Explosion in Cluster Gas and a Low-Density Plastic Foam with an Intense Femtosecond Laser	Advanced Lasers and their Applications	平成17年5月	Cheju, Korea
New Progress in the Chemistry of Multiply Bonded Compounds of Heavier Main Group Elements	The 229th American Chemical Society Meeting	平成17年3月	San Diego, USA
Sigma-Conjugated Oligosilanes の Conformation Dependence of the Photophysical Properties	17th IUPAC Conference on Physical Organic Chemistry	平成16年8月	Shanghai, China
Dielectric and Viscoelastic Investigation of Entanglement Dynamics	Gordon Research Conference on Polymer Physics	平成16年8月	New London, USA

表 4 は、平成 11 年度以降に化学研究所の教員が受賞した国内外の賞の代表例を示す (研究所広報誌「黄檗」各号より抜粋)。平成 16 年度の法人化以降、多岐にわたる分野で受賞が増加しており、化学研究所の研究実績に対する国内外の高い評価を物語っている。

表 4. 化学研究所教員の受賞例

受賞年	国際賞	国内賞
平成19年	国際ゾル-ゲル学会2007年生涯功績賞	日本学士院賞、本多記念賞、高分子学会賞、Thomson Scientific Research Front Award 2007、日本応用磁気学会優秀研究賞、第一回日本物理学会若手奨励賞、第31回レーザー学会業績賞・進歩賞、第31回レーザー学会奨励賞、第19回有機合成化学協会研究企画賞(2名)、情報処理学会数理モデル化と問題解決研究会功績賞、丸文研究奨励賞、茶学術研究会表彰、2006年度日本農芸化学会英文誌B.B.B.論文賞、市村学術賞貢献賞
平成18年	ブルガリア化学工学大学名誉賞、チェコオストラバ工科大学名誉博士号、第1回国際薬学連合-日本薬剤学会遺伝子デリバリー国際ワークショップ若手研究者最優秀講演賞、Tetrahedron Letter誌2003-2006年最多被引用論文賞、Asian Core Program Lectureship Award、韓国東亜大学創立60周年記念国際シンポジウム Brain Korea 21 Guest Professor 賞	日本化学会賞、文部科学大臣表彰若手科学者賞(3件)、井上学術賞、矢崎学術賞功績賞、高分子研究奨励賞、Banyu Young Chemist Award、植物化学調節学会奨励賞、日本応用磁気学会優秀講演賞、井上研究奨励賞、東京テクノ・フォーラム21ゴールド・メダル賞
平成17年	第8回ロレアル 色の科学と芸術賞 金賞、34th Tocklai Conference Award	繊維学会賞、市村学術賞、日本化学会欧文誌 BCSJ 賞(3件)、日本高圧力学会奨励賞、フラーレン・ナノチューブ学会第2回大澤賞、丸文学術賞、文部科学大臣表彰若手科学者賞
平成16年	Herbert C. Brown 講演者賞	紫綬褒章、日本高圧力学会学会賞、大川出版賞、日本化学会進歩賞、農芸化学奨励賞、ケイ素化学協会奨励賞、有機合成化学協会関西支部賞、有機合成協会コニカミルタテクノロジーセンター賞、関西繊維科学研究奨励賞、レーザー学会業績賞・進歩賞
平成15年	アレキサンダー・フォン・フンボルト賞、日豪セラミックス賞	朝日賞、向井賞、日本化学会学術賞、海洋化学学術賞、日本顕微鏡学会学会賞、高分子学会Wiley賞、粉体粉末冶金協会研究進歩賞、ケイ素化学協会奨励賞
平成14年	アメリカ化学会 F. S. Kipping Award、アレキサンダー・フォン・フンボルト賞	繊維学会賞、東レ科学技術賞、日本化学会進歩賞、粉体粉末冶金協会研究進歩賞
平成13年	国際水・蒸気性質協会ヘルムホルツ賞、Vittrio Gottardi Prize	日本レオロジー学会賞、大川出版賞、日本化学会化学技術有功賞、日本化学会進歩賞、日本セラミックス協会進歩賞、日本高圧力学会奨励賞
平成12年		紫綬褒章、日本薬学会賞、高分子学会高分子研究奨励賞、日本レオロジー学会有効賞、ケイ素化学協会奨励賞
平成11年		日本化学会賞、高分子学会研究奨励賞、農芸化学奨励賞、人工知能学会研究奨励賞、ケイ素化学協会奨励賞

上記の化学研究所の研究成果は、各教員の学術的努力は当然として、研究費獲得への積極的な姿勢にもよるものである。一例として科学研究費補助金の年度別の採択状況（京都大学宇治地区事務部資料より抜粋）を図3に示す。

平成12、13年の突出した増加は、COE 形成プログラム「京都大学元素科学研究拠点」に負う所が大きい。これらの年を除けば、法人化以後に採択件数も額も増加している。化学研究所の現教員は97人なので、法人化後は、教員1人あたり毎年ほぼ1件採択され、約700万円の補助金を獲得していることになる。法人化以降も、21世紀 COE（平成17～19年度）やグローバル COE（平成19～23年度）など、科学研究費補助金以外の外部資金の獲得（研究所広報誌「黄檗」第21号以降参照）にも力を注ぎ、研究の活性化を図ると同時に若手研究者の支援も行っている。

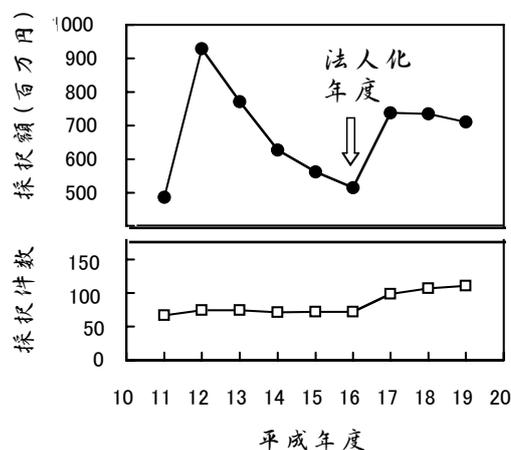


図3. 科学研究費補助金の採択状況の変化

観点 大学共同利用機関、大学の全国共同利用機能を有する附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の実施状況

(観点に係る状況) 化学研究所は、全国共同利用機能を有する附置研究所ではないので、この項目には該当しない。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由) 「(1) 観点ごとの分析」の項で述べたように、化学研究所教員 1 人あたりの査読付き論文発表数は、法人化前後で年間 2.8 編程度から 3.5-4.0 編まで増加した(図 1)。年間 3.5-4.0 編という実績は、研究の構想から実施・発表までを平均 3～4 ヶ月で遂行していることを意味し、研究の高い活性度を実証していると考えられる。研究所教員の国際学会における招待講演数(図 2)と受賞件数(表 4)の顕著な増加は、研究所の水準と活動性に対する国内外からの高い評価を反映している。また、化学研究所は、海外大学・研究機関に対する多数(30 件)の部局間学術交流協定の締結や、法人化前以上に活発な国外機関との共同論文発表(法人化後 4 年間で 168 編は法人化前 4 年間で 129 編をしのぐ)など、国際連携にも努めている。国内機関との連携も、高レベル(国内共同論文が教員 1 人あたり年間約 1 編)を維持している。さらに、法人化以降、教員 1 人あたり平均約 700 万円の科学研究費補助金を毎年獲得している(図 3)。以上の事実は、期待される水準を上回っていると判断しうる根拠と思われる。

なお、学界・産業界の有識者による外部評価(平成 18 年 11 月 1、2 日に実地調査も実施)では、「化学研究所の研究は極めて活発であり、世界を先導する高い水準にある」と評価されている(京都大学化学研究所外部評価報告書,平成 19 年 6 月発行,pp. 41-43)。この評価は上記の判断を検証するものと言えよう。

分析項目 II 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関、大学の全国共同利用機能を有する附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の成果の状況を含めること。)

(観点に係る状況) 化学の全分野において、インパクトファクター (IF) の高い学術雑誌に発表され、年間 10 回以上引用されている論文は卓越した水準 (SS) にあると判断できる。また、分野ごとに多少の差はあれ、年間 5 回以上または IF 値以上の回数引用されている論文は優秀な水準 (S) にあると判断できる。さらに、発表後の時間経過が短い論文については、引用回数が少なくても、その業績が学会賞などの授与、招待講演の依頼、新聞等の報道、特許の公開などを導けば、水準 SS もしくは S にあると判断した。また、大項目 I に記載の化学研究所の特徴に鑑み、異分野連携性、融合性が高い論文は水準 S にあると判断した。

この判断基準によれば、平成 16～19 年度に化学研究所から発表された論文 1383 編の中に SS または S に該当する論文は 200 編以上ある。その中から、「広範な化学の領域を融合的にカバーする」という化学研究所の特徴に鑑み、46 編の SS および S 論文を選出 (II 表) した。

表 5 は、これら 46 編の論文が掲載された学術雑誌の名前とインパクトファクター (IF) 値、および、雑誌ごとの論文数を示す。これらの雑誌群は、広範な分野をカバーしており、また、大半の雑誌は、IF 値が 3 以上の高水準雑誌である。46 編の論文はこれらの雑誌にほぼ均等に発表されている。このことは、化学研究所が、化学の広範な分野において高水準の学術情報を発信していることを実証している。

46 編の論文を表 6 のように分野ごとに分け、各分野の業績についての分析を以下に要約する。

有機化学の分野では、フラーレン骨格の開閉とゲスト分子導入の有機化学的手法の開発と生成物の物性解明、ケイ素-ケイ素 σ 結合の特性の解明、高周期ヘテロ元素化合物の多重結合状態の解明など、世界を先導する基礎研究が行われている。さらに、新規触媒の開拓やアミノ酸の実用的不斉合成法の開発など、基礎化学に立脚しながら新物質創製につながる新しい有機化学の分野も活発に開拓されている。

表 5. II 表の論文が掲載されている学術雑誌

	学術雑誌名	インパクトファクター	論文数
科学一般	Science	30.028	2
	Nature	26.681	1
化学一般	Journal of the American Chemical Society	7.696	9
	Angewandte Chemie International Edition	10.232	1
	Accounts of Chemical Research	17.113	1
有機化学	Tetrahedron: Asymmetry	2.468	1
	Dalton Transactions	3.012	1
	Organometallics	3.632	1
材料化学	Advanced Materials	7.896	1
	Nature Materials	19.194	2
物理化学	Journal of Materials Research	2.354	1
	Journal of Physical Chemistry A	3.047	1
高分子化学	Journal of Physical Chemistry B	4.115	1
	Macromolecules	4.277	5
生物化学/薬化学	Progress in Polymer Science	14.818	1
	Molecular Therapy	5.841	1
	Advanced Drug Delivery Reviews	7.977	1
	Journal of Molecular Biology	4.890	1
基礎生物学/バイオインフォマティクス	Journal of Biological Chemistry	5.808	1
	Glycobiology	3.668	1
	Plant Cell	9.868	1
物理学/応用物理学	Nucleic Acids Research	6.317	1
	Bioinformatics*	4.894	2
原子核・ビーム関連	Physical Review Letters	7.072	3
	Applied Physics Letters	3.977	3
	Physics of Plasmas	2.258	1
	Physical Review A	3.047	1

*: Bioinformatics 誌は国際会議 ISMB の予稿集と supplement として含む

表 6. II 表の論文の分野分け

分野	業績番号
有機化学	1015-1023, 1044
材料化学/物理化学	1003-1005, 1011, 1012, 1014, 1027-1029, 1032, 1033
高分子化学	1024-1026, 1034-1037
生物関連化学/バイオインフォマティクス	1001, 1002, 1006-1008, 1038, 1039, 1041-1043, 1045, 1046
原子核・ビーム関連	1009, 1010, 1013, 1030, 1031, 1040

材料化学／物理化学の分野では、新規な有機-無機ハイブリッド材料、強磁性・強誘電性材料、青色発光無機複塩などの開発と原理解明、カーボンナノチューブの光特性の解明、新規水素エネルギーにつながる反応解析、有機薄膜の構造・物性の解明などの基礎的研究が行われている。また、強磁性ナノ円盤の磁気渦の制御、鉄白金強磁性体ナノ粒子のナノリアクター合成法の開発など、新規手法の開拓も強力に推進されている。

高分子化学の分野では、基礎研究から新規材料開発まで幅広い研究が展開されている。特に、リビングラジカル重合（LRP）の機構の解明と表面開始 LRP 技術への展開、流動および伸長下での結晶化の詳細の解明、高分子ダイナミクスの精密な記述などに、大きな進展が得られている。

生物関連化学／バイオインフォマティクスの分野では、有機物を用いた遺伝子転写、酵素系の機構解明と有機化学的合成、動植物体内の特異な構造や反応の解析と理解、生体膜と細胞内タンパク質の機能の解明と理解、生命情報の情報科学的解析と整備体系化などの人類の生存にも寄与する先端研究が進んでいる。中でも、世界有数の生命情報データベース KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes) の開発・提供・更新は特筆される。

原子核や量子ビーム関連の分野では、高エネルギービームの物理的基礎の解明、ビームの医学的・化学的応用、および、この観点に基づいた化学反応や光学機能などに関する先端研究が展開されている。化学研究所の中でもこの分野は特に、国内外の研究機関との共同研究を含む連携性・融合性の高い研究を推進している。

上記の研究は、その引用回数など（Ⅱ表）が示すとおり学術的に高く評価され、かつ、現在の産業を支援し新規産業の創成につながる研究としても高く評価されている。

（２）分析項目の水準及びその判断理由

（水準） 期待される水準を上回る

（判断理由） 「（１）観点ごとの分析」の項の基準から判断して、Ⅱ表の 46 編の論文は総て優れたものである。さらに、この優秀さは、論文内容に関連して授与された賞や新聞・雑誌記事の数など（下表 7）に反映された学術的評価の高さで実証される。これらの点から、化学研究所の研究成果の状況は期待される水準を上回っていると判断できる。

なお、平成 18 年 11 月 1、2 日に実地調査も実施した外部評価では、「化学研究所の研究は極めて活発であり、世界を先導する高い水準にある」と評価されている（京都大学化学研究所外部評価報告書, 平成 19 年 6 月発行, p. 41-43）。これは上記の判断の根拠の一つとなっている。

表 7.
Ⅱ表の論文に関連する賞の受賞数と新聞・雑誌などへの記事掲載数

学会賞などの賞の授与数	新聞・雑誌などの掲載記事数
14件（業績番号 1003, 1004, 1005, 1011, 1012, 1018, 1020, 1021, 1022, 1027, 1036, 1037）	42件（業績番号 1003, 1005, 1008, 1010, 1015, 1025, 1027, 1028, 1035, 1039, 1043）

III 質の向上度の判断

①事例1「研究成果」(分析項目II)：

(質の向上があったと判断する取組) 大項目 I に記載した化学研究所の目的達成のために、良質な研究成果を論文などの形で公表することが求められている。分析項目 I で述べたように、化学研究所から発表した査読付き論文数は、法人化前後で年間 280 編程度から 350-400 編に、約 30%増加している(図 1 参照)。

研究成果は、発表論文数以上に、水準が重視される。法人化以降に化学研究所から発信された SS 論文、S 論文は、広範な分野をカバーし、かつ、高水準の学術雑誌に発表されている(分析項目 II の表 5 参照)。また、化学研究所教員の国際学会での招待講演数も内外での受賞回数も法人化以降の増加が顕著である(分析項目 I 図 2、表 4 参照)。このことは、化学研究所の研究成果が国内外で高く評価されていることを示している。

以上のことは、法人化を経て、化学研究所は高水準の学術情報をより多く発信するようになったことを実証している。

②事例2「国際・国内連携」(分析項目I)：

(質の向上があったと判断する取組)

表 8 は、現時点での化学研究所と海外機関との部局間学術交流協定締結状況を、宇治地区事務部資料からまとめたものである。平成 16 年の法人化以降 4 年の期間に 12 件の協定締結を行っていることが注目される。法人化以前の約 20 年間(昭和 59~平成 15 年)の締結数が 18 であることを考えれば、法人化以降に極めて積極的に国際連携を推進してきたと結論できる。

また、法人化以降、工学研究科、理学研究科をはじめとする多くの学内他部局とも 21 世紀 COE (平成 17~19 年度) やグローバル COE (平成 19~23 年度) を通じて連携を強化し、他大学の部局(名大物質科学国際研究センター、九大先導物質化学研究所)とも特別教育研究経費大学間連携プログラム(平成 17~21 年度) を通じて連携を強化している。

表 8. 化学研究所と海外大学・研究機関の部局間学術交流協定締結状況

国名	大学名等	締結年月日
ドイツ	ユーリッヒ研究センター固体研究所	2008.3.5
大韓民国	スンギョンカン大学自然科学研究科	2008.3.5
大韓民国	梨花女子大学薬学部	2008.3.3
ドイツ	ブラウンシュバイク工科大学無機および分析化学研究所	2007.12.18
タイ	スラナリー工科大学科学研究所	2007.12.14
中華人民共和国	香港大学数学科	2007.11.22
アメリカ合衆国	カリフォルニア大学サンタバーバラ校工学研究科	2007.11.19
中華人民共和国	上海交通大学材料科学与工程学院	2007.11.16
中華人民共和国	華南理工大学材料科学与工程学院	2007.11.16
アメリカ合衆国	ミネソタ大学化学工学及び物質科学部	2007.10.25
イタリア	ナポリフェデリコ II 世大学化学工学部	2007.10.11
大韓民国	ソウル大学校化学及び生物工学科ブレインコリア 21 化学工学分野	2006.3.9
中華人民共和国	中国科学院化学研究所	2003.12.24
中華人民共和国	華東理工大学生物反応器工程国家重点実験室	2003.11.29
ロシア	ドブナ連合原子核研究所	2003.7.31
フランス	ボルドー凝縮物質化学研究所	2003.5.22
大韓民国	浦項工科大学浦項加速器研究所	2000.3.15
ドイツ	マックス-プランク原子核研究所	1997.5.25
タイ	チュラロンコン大学薬学部	1996.1.10
イタリア	リニャーロ国立研究所(国立原子核物理研究所)	1995.3.27
ドイツ	ベルリンシンクロトロン放射光電子蓄積リング研究所	1994.9.14
ハンガリー	ハンガリー科学アカデミー原子核研究所	1993.9.4
ロシア	モスクワ物理工科大学	1992.12.3
大韓民国	高麗大学校生物工学研究所	1990.5.1
スウェーデン	ストックホルム王立工科大学	1989.7.4
中華人民共和国	中国科学院上海光学精密機械研究所	1989.1.27
ブルガリア	ブルガリア化学工学大学	1988.6.22
ドイツ	マインツ大学高分子研究領域及びマックス-プランク高分子研究所	1987.3.30
ハンガリー	ハンガリー科学アカデミー中央化学研究所	1987.3.19
ドイツ	デュイスブルク大学物理学部	1984.5.31