



大阪大学国際共創大学院学位プログラム推進機構
文部科学省博士課程教育リーディングプログラム

インタラクティブ物質科学・カデットプログラム 報告書 | 2022年度 |

はじめに

大阪大学「インタラクティブ物質科学・カデットプログラム」は文部科学省博士課程教育リーディングプログラム・複合領域型（物質）として 2012 年 10 月 1 日付で採択され、2013 年度から 1 期生を迎えて取組みがスタートし、2022 年度で 10 年が経過しました。この間、基礎工学研究科、理学研究科と工学研究科の 3 研究科から参加する担当教員が部局や分野を超えて取組み、文部科学省からの直接支援が終了した後は大阪大学の独自予算で運営を継続して、履修生の対象専攻も 3 研究科のほとんどの専攻が参加できる体制を築いて参りました。さらに、リーディング大学院の取組を全学に展開する目的で、理工情報系オーナー大学院が 2020 年度に発足し、このカデットプログラムはオーナー大学院の物質科学ユニットも担当することになりました。大阪大学では大学院の教育研究活動の方針をアカデミアのみならず広く社会のイノベーション創出で活躍できる博士人材の育成を目標として、学際融合・社会連携を指向した双翼型大学院教育システム(Double Wing Academic Architecture) として具現化しています。リーディング大学院やオーナー大学院はこの体制の中核を担う重責を今後も担っていくことになっています。

2022 年度はコロナウイルスの世界的な感染拡大もようやく終息が見え始め、窮屈な日常からの脱却が進みました。大阪大学では 2020 年度は全面的にメディア授業となりましたが、この間に遠隔授業のノウハウが培われ、2022 年度には対面と遠隔授業を組み合わせたハイブリッド化も定着しました。本プログラムの中心的取組である研究室以外で学ぶ研究室ローテーションや国内外での研修も従来通りの実施が可能となりました。また、履修生にとって貴重な経験となる自主的な活動や交流会もようやく再開することができました。

本報告書では以上のようなプログラム全体の活動について、プログラム開始からの 10 年間の総括しつつ、2022 年度の一年間の進捗を報告いたします。改めまして、本プログラムの推進に多大なるご協力をいただきました学内外の関係各位に対し、心から感謝申し上げますと共に、引き続きご支援いただきますよう宜しくお願いいたします。

2023 年 10 月 1 日

大阪大学 国際共創大学院学位プログラム推進機構

インタラクティブ物質科学・カデットプログラム部門

部門長・プログラムコーディネーター 芦田 昌明

目 次

第1章 プログラム運営体制とメンバー構成

1.1 大阪大学としての推進体制	3
1.2 教育プログラムと支援プログラム	4
1.3 カデットプログラム運営体制	5
1.4 プログラム担当者	6
1.5 特任教員・研究員	8
1.6 プログラム事務局	8
1.7 第6期生(2018年度履修生)	9
1.8 第7期生(2019年度履修生)	9
1.9 第8期生(2020年度履修生)	9
1.10 第9期生(2021年度履修生)	10
1.11 第10期生(2022年度履修生)	11
1.12 物質科学ユニット第1期生(2020年度カデットプログラム準履修生)	11
1.13 物質科学ユニット第2期生(2021年度カデットプログラム準履修生)	12
1.14 物質科学ユニット第3期生(2022年度カデットプログラム準履修生)	12

第2章 2022年度の実施状況

2.1 教務・教育システム実践WG	17
2.1.1 履修説明会	17
2.1.2 物質科学カデットコア科目開講	17
2.1.3 物質科学特別講義	20
2.1.4 2022年度物質科学研究室ローテーション、国内研修、海外研修	20
2.1.5 学生アンケート結果	23
2.1.6 Qualifying Examination、Final Exam.の実施	24
2.1.7 コースワーク等修了認定証授与式	27
2.1.8 リーディングプログラム修了とコースワーク等修了	27
2.1.9 カリキュラム改定	27
2.2 学生支援WG	29
2.2.1 給付型奨学金	29
2.2.2 授業料免除制度	29
2.2.3 独創的な教育研究活動経費	29
2.2.4 独創的な教育研究活動経費活動結果報告書の提出	31
2.2.5 コミュニケーションシート運用継続	31
2.2.6 メンター制度運用継続	32
2.3 採用・評価WG	33

2.3.1	2023年度生募集	33
2.3.2	2023年度生選抜	34
2.4	キャリアパス支援WG	35
2.4.1	6期生の進路	35
2.4.2	国内研修（インターンシップ）	35
2.4.3	国内研修報告会	37
2.5	学外・国際連携WG	38
2.5.1	海外大学との連携	38
2.5.2	物質科学海外研修・海外研修報告会	38
2.5.3	危機管理体制	40
2.6	広報・リクルートWG	41
2.6.1	News Letter発行	41
2.6.2	募集説明会	42
2.6.3	ポスター等広報資料の作成	42
2.6.4	ホームページの整備	43
2.6.5	プロモーションビデオの更新	43
2.6.6	履修生募集説明動画の公開	44
2.6.7	大阪大学未来基金「カデット人材育成基金」	45
2.6.8	学部生向けリーフレット増刷	46
2.7	履修生の自主活動	47
2.7.1	カデットコロキウム	47
2.8	履修生の学会受賞	47
2.9	教育環境整備	50
2.10	2022年度実施記録	51

第3章 10年の振り返りと課題

3.1	カデットプログラムが達成したことと目指す事	55
3.2	学生数の推移	56
3.3	履修生の活躍状況と学外からの評価	57
3.4	修了生アンケート	59
3.5	今後に向けて	61

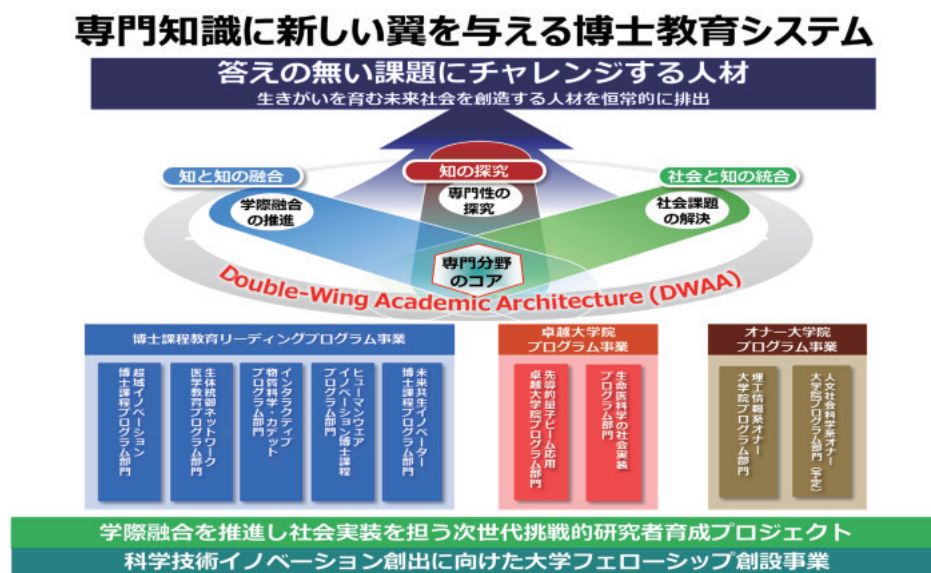
第 1 章



第1章 プログラム運営体制とメンバー構成

1.1 大阪大学としての推進体制

2012 年度から進めてきたインタラクティブ物質科学・カデットプログラムは 2018 年度で文部科学省からの補助金が終了し、2019 年度から大阪大学としてさらに発展させて推進している。大阪大学では、2022 年度から始まった第 4 期中期計画で大学院教育システムを明確にした。そこでは、博士人材育成目標として「学際融合・社会連携を指向した双翼型大学院教育システム（Double Wing Academic Architecture: DWAA）を推進することとし、博士課程教育リーディングプログラムは新たな教育システムの構想において、これまでの大学院教育における「知の探究」に加えて、「知と知の融合」及び「社会と知の融合」領域で先導的な役割を担う、DWAA の一翼を担当するべく位置付けられている。カデットプログラムは特に「知と知の融合」領域で博士人材を育成する教育プログラムを提供する事になる。



大阪大学の大学院教育概念図

SDGs に代表される現代の社会課題は、複雑で多様化している。こうした社会課題は、一つの方向性からのアプローチで解決できるものではなく、さまざまな方向から考え、高度な汎用力を身につけることが不可欠である。21 世紀に入り 20 年が経ったが、今まさに、AI に代表されるテクノロジーの発達や地球規模の感染症など、現代の社会は変化が激しく、予測が困難で不確実な時代と言われている。そのため、広い視野と柔軟さを持って課題に取り組み、多様なステークホルダーと協働し、専門分野のコアを軸として、より深くあるいはより広く、大学院での学びを活かしていくことが求められる。本学が進めるリーディング大学院を推進のエンジンに据えた DWAA はこれからの社会の期待に応える博士人材を社会のあらゆる分野に供給していくミッションを担っているといえる。特に社会発展の基礎を支える

材料科学の基になる物質科学はその重要性和期待がますます高まる分野である。

加えて、「博士課程教育リーディングプログラム」の成果を引き継ぎ、大阪大学の理工情報系の10部局（理学研究科、工学研究科、基礎工学研究科、情報科学研究科、産業科学研究科、蛋白質研究所、接合科学研究所、レーザー科学研究所、核物理研究センター、サイバーメディアセンター）と放射線科学基盤機構、データビリティフロンティア機構、数理・データ科学教育研究センター、ナノサイエンスデザイン教育研究センターが一体となって運営する博士課程プログラム「理工情報系オーナー大学院プログラム」が2020年度より開始されている。本プログラムの物質科学ユニットは、リーディング大学院カデットプログラムが担当しており、物質科学ユニットに所属する履修生はカデットプログラム準履修生として処遇される。

これら改革をより円滑に推進するために、未来戦略機構は2018年度に国際共創大学院学位プログラム推進機構に改組。2020年度より卓越大学院、理工情報系オーナー大学院を加えて、大阪大学大学院教育の推進を担うこととなった。カデットプログラムは国際共創大学院学位プログラム推進機構の指導の下プログラムを推進している。

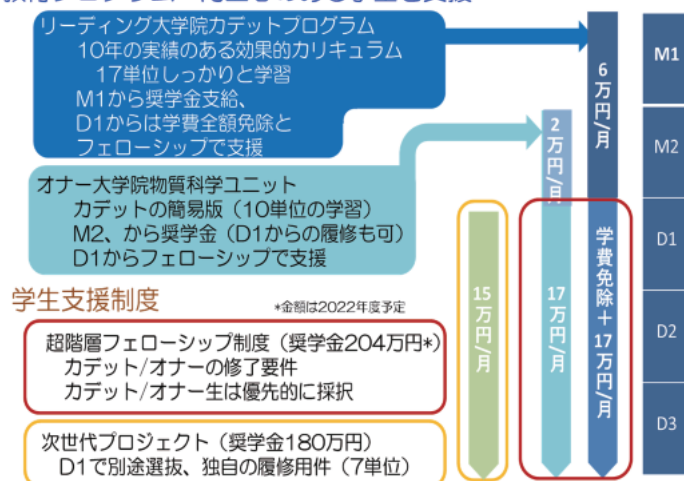


国際共創大学院学位プログラム推進機構体制図

1.2 教育プログラムと支援プログラム

大阪大学では、博士課程教育を担うリーディング大学院とオーナー大学院の教育プログラムを推進してきた。2021年度からは学生の研究促進と生活支援をも目的とする科学技術イノベーション創出に向けた大阪大学フェローシップ創設事業と、学際融合を推進し社会実装を担う次世代挑戦的研究者育成プロジェクトが開始された。大阪大学ではいずれの制度も採択をされている。カデットプログラムではその活動をベースに超階層フェローシップ制度を受託している。これにより、カデットプログラム博士後期課程の履修生、準履修生は生活の不安を考えるとなく研究に励む仕組みが充実した。

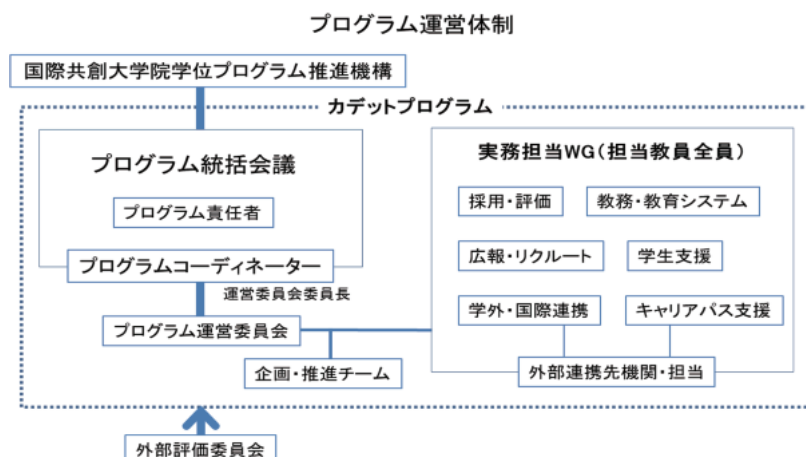
教育プログラム：向上心のある学生を支援



教育プログラムと学生支援制度の関係

1.3 カデットプログラム運営体制

運営体制はこれまでの取組を引継ぎ、マネジメントの主体としてプログラム統括会議の下にプログラムコーディネーターを委員長とするプログラム運営委員会が履修生に対する指導支援方策を企画・立案するとともに、プログラムの進捗状況をモニターし、適宜見直しを図っている。また、担当者全員が参加する6WGの具体的活動により、履修生の教育、対外活動等を推進している。



2022年度はプログラム担当教員39名が第6期生から第10期生50名と30名のオーナー大学院物質科学ユニット履修生（カデット準履修生）の指導を行った。プログラムでは、講義や取組に関するアンケートを実施しており、また課題ごとに個別に履修生の意見聴取など履修生からの積極的な協力を得ることで、プログラム運営に履修生の意見も反映しながら円滑なプログラム運営の実現と、将来リーダーとなる者としての企画力・自立性を促すことにもつながっている。

2019年末から世界中で猛威を振るい始めた新型コロナウイルス COVID-19による活動自粛も2022年度にはようやく緩和され、プログラム本来の活動に戻った年度でもあった。

1.4 プログラム担当者

本プログラムは、基礎工学研究科、理学研究科、工学研究科の3研究科、17専攻の36名、および学外の3名がプログラム担当者として参画している。

氏名	所属・役職	専門分野	担当
和田 成生	基礎工学研究科・研究科長	バイオメカニクス・医用工学	プログラム責任者
芦田 昌明	基礎工学研究科・物質創成専攻・未来物質領域・教授	光物性物理学	プログラムコーディネーター、キャリアパス支援ワーキンググループ長、プログラム運営委員会委員長
石原 一	基礎工学研究科・物質創成専攻・未来物質領域・教授	光物性理論・量子光学	学外・国際連携担当
伊東 忍	工学研究科・応用化学専攻・教授	生物無機化学	教務・教育システム実践担当
井上 正志	理学研究科・高分子科学専攻・教授	高分子物理化学・レオロジー	採用・評価担当、プログラム運営委員
今田 勝巳	理学研究科・高分子科学専攻・教授	生物物理学・生体高分子構造	教務・教育システム実践担当
馬越 大	基礎工学研究科・物質創成専攻・化学工学領域・教授	Bio-Inspired 化学工学	学外・国際連携担当
奥村 光隆	理学研究科・化学専攻・教授	量子化学・触媒化学	広報・リクルートワーキンググループ長、プログラム運営委員
鬼塚 清孝	理学研究科・高分子科学専攻・教授	無機化学	キャリアパス支援担当
直田 健	基礎工学研究科・物質創成専攻・機能物質化学領域・教授	有機化学	学生支援担当
久保 孝史	理学研究科・化学専攻・教授	構造有機化学	教務・教育システム実践担当、プログラム運営委員
酒井 朗	基礎工学研究科・システム創成専攻・電子光科学領域・教授	半導体物性工学	学生支援担当
清水 克哉	基礎工学研究科・附属極限科学センター・教授	超高圧物質科学	広報・リクルート担当
鈴木 義茂	基礎工学研究科・物質創成専攻・物性物理工学領域・教授	固体物理・スピントロニクス	採用・評価担当

関山 明	基礎工学研究科・物質創成専攻・物性 物理工学領域・教授	固体電子物性 ・放射光物性	学生支援担当 プログラム運営委員
高原 淳一	工学研究科・物理学系専攻・教授	ナノフォトニクス・メタマ テリアル	キャリアパス支援担当
多田 博一	基礎工学研究科・物質創成専攻・未来 物質領域・教授	分子エレクト ロニクス	学外・国際連携担当、 プログラム運営委員
豊田 岐聡	理学研究科・附属基礎理学プロジェク ト研究センター・教授	質量分析学	キャリアパス支援担当
中澤 康浩	理学研究科・化学専攻・教授	物性物理化学	採用・評価担当
西山 憲和	基礎工学研究科・物質創成専攻・化学 工学領域・教授	ナノ反応工学	広報・リクルート担当、 プログラム運営委員
黒木 和彦	理学研究科・物理学専攻・教授	物性理論	教務・教育システム実践担当、 プログラム運営委員
萩原 政幸	理学研究科・附属先端強磁場科学研究 センター・教授	強磁場物性・ 強磁場分光	学外・国際連携担当
花咲 徳亮	理学研究科・物理学専攻・教授	物性物理学	学生支援担当
浜屋 宏平	基礎工学研究科・システム創成専攻・ 電子光科学領域・教授	スピントロニクス	キャリアパス支援担当
藤原 康文	工学研究科・マテリアル生産科学専 攻・教授	電子材料学	学外・国際連携担当、 プログラム運営委員
福井 賢一	基礎工学研究科・物質創成専攻・機能 物質化学領域・教授	表面物理化学	採用・評価ワーキンググループ長、 プログラム運営委員
松本 卓也	理学研究科・化学専攻・教授	反応物理化学	広報・リクルート担当
南方 聖司	工学研究科・応用化学専攻・教授	有機合成化学	キャリアパス支援担当、 プログラム運営委員
宮坂 博	基礎工学研究科・物質創成専攻・未来 物質領域・教授	物理化学・ 光化学	学生支援担当
森川 良忠	工学研究科・物理学系専攻・教授	量子シミュレ ーション	採用・評価担当、 プログラム運営委員
安田 誠	工学研究科・応用化学専攻・教授	有機金属化学	キャリアパス支援担当
菅原 康弘	工学研究科・物理学系専攻・教授	表面物理学	教務・教育システム実践担当

越野 幹人	理学研究科・物理学専攻・教授	物性理論	教務・教育システム実践ワーキンググループ長、プログラム運営委員
木村 真一	生命機能研究科・教授	物性物理学 量子ビーム科学	学外・国際連携担当
松野 丈夫	理学研究科・物理学専攻・教授	物性物理学 酸化物エレクトロニクス	学生支援ワーキンググループ長 プログラム運営委員
中西 周次	基礎工学研究科・太陽エネルギー化学 研究センター・教授	電気化学	学外・国際連携担当
学外			
寶迫 巖	国立研究開発法人情報通信研究機構 Beyond 5G 研究開発推進ユニット ユニット長 テラヘルツ研究センター・センター長 兼務	半導体デバイス、 テラヘルツ工学	連携先機関担当
玉作 賢治	国立研究開発法人理化学研究所・放射 光科学研究センター・チームリーダー	放射光物性 X線光学	連携先機関担当
田中 良和	国立研究開発法人理化学研究所・放射 光科学研究センター・専任研究員	放射光物性	連携先機関担当

1.5 特任教員・研究員

氏名	所属・役職	専門分野	担当
飯島 賢二	国際共創大学院学位プログラム推進 機構・特任教授	材料科学	プログラム企画・推進チーム担当、 プログラム運営委員会委員長補佐
横谷 洋一郎	国際共創大学院学位プログラム推進 機構・招へい研究員	無機材料	キャリアパス支援担当
中尾 敏臣	国際共創大学院学位プログラム推進 機構・特任助教	物性物理学	若手メンター

1.6 プログラム事務室

氏名	役職
清水 美和	特任事務職員
植田 靖子	特任事務職員
大久保 亜紀	事務補佐員

1.7 第6期生(2018年度履修生)

【2023年3月現在】

氏名	出身	所属研究科	所属専攻（領域）	学年
岡 裕樹	近畿大学	理学	物理学	D3
玄地 真悟	大阪大学	基礎工学	物質創成(未来物質)	D3
藤本 大仁	大阪大学	理学	物理学	D3
山崎 友裕	大阪大学	基礎工学	物質創成(物性物理工学)	D3
野村 仁哉	大阪大学	理学	化学	D3
山本 達也	大阪大学	工学	物理学系	D3
渡邊 瑛介	大阪大学	理学	化学	D3

1.8 第7期生(2019年度履修生)

【2023年3月現在】

氏名	出身	所属研究科	所属専攻（領域）	学年
影山 和希	大阪大学	工学	応用化学	D2
田畑 裕	大阪大学	基礎工学	物質創成（機能物質化学）	D2
人見 将	大阪大学	理学	物理学	D2
梁 逸偉	台湾国立成功大学	理学	化学	D3

1.9 第8期生(2020年度履修生)

【2023年3月現在】

氏名	出身	所属研究科	所属専攻（領域）	学年
後藤 頌太	大阪大学	基礎工学	物質創成（化学工学）	D1
小林 史佳	大阪大学	基礎工学	物質創成（物性物理工学）	D1
高橋 雅大	大阪市立大学	基礎工学	物質創成（物性物理工学）	D1
玉置 弦	大阪大学	理学	物理学	D1
鳥井 健司	大阪大学	工学	応用化学	D2
名木田 海都	大阪大学	基礎工学	物質創成（機能物質化学）	D1

橋本 龍	大阪大学	工学	応用化学	D2
村上 翔一	大阪大学	基礎工学	物質創成（物性物理工学）	D1
村上 史和	大阪大学	工学	電気電子情報通信工学	D2
山田 敦也	大阪大学	基礎工学	システム創成（電子光科学）	D1

1.10 第9期生(2021年度履修生)

【2023年3月現在】

氏名	出身	所属研究科	所属専攻（領域）	学年
浅川 亮	関西学院大学	工学	応用化学	D1
阿部 美笛	大阪大学	工学	応用化学	M2
荒張 秀樹	大阪府立大学	基礎工学	物質創成(未来物質)	D2
沖田 和也	大阪大学	基礎工学	物質創成（化学工学）	D1
木下 耀	大阪大学	工学	応用化学	M2
金 庚民	大阪大学	基礎工学	システム創成（電子光科学）	M2
齋藤 悠宇	大阪大学	工学	マテリアル生産科学	M2
谷 天太	大阪大学	理学	物理学	M2
戸市 裕一郎	大阪大学	工学	物理学系	M2
西島 弘晃	大阪大学	基礎工学	物質創成（機能物質化学）	M2
松元 智嗣	大阪大学	基礎工学	機能創成（非線形力学）	M2
森田 利明	大阪大学	工学	物質創成（物性物理工学）	M2
米地 真輝	大阪府立大学	基礎工学	物質創成（未来物質）	D2
Wang Ke	四川大学	工学	電気電子情報通信工学	D1

1.11 第10期生(2022年度履修生)

【2023年3月現在】

氏名	出身	所属研究科	所属専攻（領域）	学年
岡田 梨櫻	大阪大学	工学	生物工学	M1
加納 龍成	大阪大学	工学	応用化学	M1
栗原 諒	大阪大学	基礎工学	物質創成（機能物質化学）	M1
小林 康仁	大阪大学	基礎工学	物質創成（物性物理工学）	M1
城谷 宇映	マンチェスター大学	理学	物理学	M1
中西 将司	大阪大学	理学	化学	M1
西脇 春香	大阪大学	工学	応用化学	M1
樋口 裕紀	大阪大学	工学	物理学系	M1
川中 一輝	大阪大学	工学	応用化学	M2
久保 遥	大阪大学	基礎工学	物質創成（機能物質化学）	M2
富田 幸宏	静岡大学	理学	物理学	M2
張 路明	江蘇科技大学	理学	化学	M2
前田 雄也	大阪大学	基礎工学	物質創成（物性物理工学）	M2
水上 昂紀	大阪大学	基礎工学	物質創成（物性物理工学）	M2

1.12 物質科学ユニット第1期生(2020年度カデットプログラム準履修生)

【2023年3月現在】

氏名	出身	所属研究科	所属専攻（領域）	学年
小井手 祐介	京都大学	基礎工学	機能創成（非線形力学）	D2

1.13 物質科学ユニット第2期生(2021年度カデットプログラム準履修生)

【2023年3月現在】

氏名	出身	所属研究科	所属専攻（領域）	学年
Yang Dongxun	天津大学	工学	電気電子情報通信工学	D3
相原 巧	大阪大学	工学	マテリアル生産科学	D2
板谷 亮太	千葉大学	工学	物理学系	D2
大西 一幸	大阪大学	工学	生物工学	D2
河合 優作	大阪大学	理学	高分子科学	D2
川端 玲	大阪大学	工学	物理学系	D2
櫻林 修平	大阪大学	理学	化学	D2
施 宏居	大阪大学	工学	応用化学	D2
高根 慧至	大阪大学	工学	物理学系	D2
中辻 直斗	大阪大学	理学	物理学	D2
二本木 克旭	大阪大学	理学	物理学	D2
村松 英一郎	北海道大学	工学	応用化学	D2
余 博源	大阪大学	基礎工学	物質創成（未来物質）	D2
楊 天楽	電子科技大学	基礎工学	システム創成（数理科学）	D2
吉田 大地	大阪大学	理学	高分子科学	D2

1.14 物質科学ユニット第3期生(2022年度カデットプログラム準履修生)

【2023年3月現在】

氏名	出身	所属研究科	所属専攻（領域）	学年
Lee Donghyeon	大阪大学	基礎工学	物質創成（機能物質化学）	D1
大窪 航平	石原ケミカル株式会社	工学	応用化学	D1
大橋 圭太郎	大阪大学	基礎工学	物質創成（機能物質化学）	D1

柿木 智紀	大阪大学	基礎工学	物質創成（機能物質化学）	D1
佐原 直樹	大阪大学	工学	マテリアル生産科学	D1
瀬戸 洋介	大阪大学	工学	物理学系	D1
竹内 康基	大阪大学	工学	応用化学	D1
竹尾 敦志	大阪大学	工学	マテリアル生産科学	D1
西海 遥夏	大阪大学	工学	生物工学	D1
野末 悟郎	大阪大学	基礎工学	物質創成（物性物理工学）	D1
堀 惣介	大阪大学	理学	物理学	D1
茂庭 弘和	大阪大学	基礎工学	物質創成（機能物質化学）	D1
李 響	関西大学	工学	マテリアル生産科学	D1
Li Yuexuan	大阪大学	工学	機械工学	D1
濱田 諭敬	神戸市立 工業高等専門学校	理学	化学	M2

第 2 章



第2章 2022年度の実施状況

2.1 教務・教育システム実践WG

2.1.1 履修説明会

本プログラムでは、新履修生が抱えるカリキュラムに対する不安を解消し、全ての履修生がプログラムを円滑に遂行できるよう、2022年4月1日基礎工学研究科G215セミナー室において履修説明会を実施し、履修生10期生15名、準履修生15名に対してプログラム教務、学生支援に関する説明を行った。プログラム責任者・和田成生基礎工学研究科長とプログラムコーディネーター・芦田昌明教授が挨拶を行ったのち、カリキュラムや履修方法の説明、研究室ローテーションの概要説明、各種Q.E.及び修了要件などに関するアナウンスを飯島賢二特任教授が行った。



飯島特任教授による説明



2022年度に履修開始となった10期生

2.1.2 物質科学カデットコア科目開講

本プログラムでは、他分野の基礎学力定着を目的とした「物性物理学/物質化学入門」、複眼的思考強化を狙った「物質科学研究室ローテーション」、コミュニケーションや国際突破力を養成する「物質科学英語」を必修科目として導入している。また、「キャリアアップ特論a,b」、「科学史」、「物質科学特別講義」を選択科目もしくは選択必修科目として開講している。昨年度に引き続きこれらの講義を行った。なお、大阪大学の活動方針に基づき、2022年度については講義前に各講師及び受講者等の健康観察を毎回を行ったうえで、基本的に対面形式での講義とした。

物質化学入門（春夏学期）

物理系及び材料・プロセス系の学生を対象として、物質化学の基礎を学ぶ科目である。化学的な物質観に関連した理論化学、有機化学、物理化学、無機化学の基礎を理解できるようにすることを目的とする。無機化学、物理化学、有機化学、理論化学の基礎の各分野について、基礎工学研究科の岸亮平准教授、鈴木修一准教授、神谷和秀准教授、工学研究科森本祐麻助教、の各教員が分担し講義を行った。

物性物理学入門（春夏学期）

化学系の学生を対象として、物性物理学の基礎を学ぶ。物理学的な視点、特に波数空間を用いた概念で物性を理解できるようにすることを目的とする。物性物理学の基礎である結晶構造と波数空間との関係、結晶中のフォノン・電子に関する物性について講義が行われた。中尾敏臣特任助教が講義を担当した。

物質科学英語（1 A・2 A・1 S・2 S）（春夏学期・秋冬学期）

物質科学英語は国際的なコミュニケーション能力や国際突破力を養成することを目的としている。ライティング技術を1 A、1 Sで学び、国際会議発表等のプレゼンテーションを2 A、2 Sで学ぶ。今年度は春夏学期に物質科学英語1 S・2 S、秋冬学期に1 A・2 Aを開講した。本年度は1 S、2 Sを Mark Sheehan 阪南大学教授が、1 A、2 Aを Christopher Edelman 関西学院大学外国語講師が対面形式にて開講した。また、健康上の不安他等の理由から対面形式での参加が困難である学生には、ハイフレックス方式での受講を可能としたため、一部の学生については Zoom など用いて受講することができた。

物質科学英語1では4技能（リーディング、ライティング、スピーキング、リスニング）を用いながらさまざまな文書においてコミュニケーションできるようにすることを目的とする。アブストラクトの書き方、専門誌とのやりとりなど実践的な技術についても講義を行った。物質科学英語2は研究の場での円滑な英語コミュニケーションができるようになることを目的とする。学生によるプレゼンテーションを後半の講義で行い、模擬練習をすることで学生の英語発表能力の向上を図った。また、他の学生のポスター発表やプレゼンテーション発表を聴くことによりリスニング力の、質疑応答に参加することにより英語討論能力の向上を図った。物質科学英語は他のコア科目と異なり、一般学生の履修・聴講を推奨している。本プログラムに応募することができる研究科・専攻の博士前期・後期課程在籍生であれば履修可能とした。



Edelman 先生の講義（物質科学英語 2 A）

物質科学英語（3 a、3 b）（春夏学期・秋冬学期）

3a は吹田キャンパスにて夏学期（9月12日～16日）に吹田キャンパス内にて対面・集中講義形式にて開催した。3b は豊中キャンパスにて秋冬学期に開講した。講師は Mark Sheehan 阪南大学教授である。英語3では英語による議論のための基本原理を学び、物質科学のリーダーとして適切に英語による議論を行う方法を学ぶ。また、実習中心の講義を行い科学者として必要な英語能力向上を目指す。特にチームとして科学研究を遂行する上での議論の方法に重点が置かれた。具体的には、議論のトピックの準備、議論の先導者と

しての訓練、議論の上でのエチケットの訓練、質疑応答の練習などである。3a,3bの講義の一環として、レゴ®シリアスプレイ®を用いたワークショップも開催した。レゴ®シリアスプレイ®は現在、NASA や Google などでも採用されている、世界中で普及している研修・ワークショップのメソッドである。日本でも専門的なトレーニングを積んだ認定ファシリテーターによって サービスが提供されており、本講義担当の Mark Sheehan 阪南大学教授もその一人として活動していることから、本講義もワークショップ形式を一部採用しており、受講生からも大変好評を得ている。



English for Materials Scientists 3a × LEGO® Serious Play®

物質科学キャリアアップ特論 a、b（春夏学期・秋冬学期）

「キャリアアップ特論 a、b」は春夏学期に豊中キャンパスにて a、秋冬学期に吹田キャンパスにて b がそれぞれ開講された。担当は飯島賢二特任教授である。プロジェクト起案や研究開発戦略立案に必要な視点であるにも関わらず、理系大学院ではこれまで取り上げられる事の少なかった経営的視点、技術経営論や分析ツールについて取り上げ、座学による知識習得に加えて、身近なテーマについて演習方式で理解を深め、実践的な視点の獲得を目指している。マーケティング、プロモーション戦略やイノベーション論など理系大学院では学ぶことが少ない研究開発戦略などの企画運営に重要な観点を学ぶことを目的とした。

科学史（秋冬学期）

「科学史」は秋冬学期に豊中キャンパスにて開講され、本講義では、科学者が最低限身につけるべき教養、つまりリベラルアーツとしての科学史を学ぶことを目的とする。多田伊織大阪府立大学研究員が担当し、講義では「身体の拡張」をテーマとして、トピックスを選びながら自分の課題として身近に感じることで科学史を学ぶ。また、科学者として身につけるべき知識である西洋科学史の歴史的流れを追う。その過程で、基礎的歴史方法論のディスカッションとケーススタディを行い、科学を語る言葉と科学倫理の役割を理解し運用できるようにする。また、講義の最後では PBL（Project Based Learning）の手法を用いて受講生自らが課題を選び調査を行い発表することも課している。



科学史の講義

2.1.3 物質科学特別講義

物質科学特別講義では、海外からの招へい教員による英語集中講義の形式で開催し、物質科学の先端研究の講義とそのベースとなる基礎力について学ぶ。専門分野の理解の知識を修得するとともに、海外の著名な先生が行う英語による授業を受講することで、国際的な感覚を身につけることを目標としている。今年度はナノサイエンスデザイン教育研究センターが例年開催するINSD Summer School、Nano Science Video Exchange Lecturesについて、物質科学特別講義の単位認定を行い、それぞれ受講者があった。

2.1.4 2022 年度物質科学研究室ローテーション、国内研修、海外研修

本プログラムでは「物質科学研究室ローテーション1」、「物質科学国内研修1」および「物質科学海外研修1」を選択必修のコア科目としている。それぞれの「2」も選択科目として履修することができる。

物質科学研究室ローテーション

本プログラムでは、「物質科学に関する所属専攻の確固たる基礎学力・高度な専門性」に加えて、「複眼的思考」、「俯瞰性」など、未来の物質科学研究・事業におけるリーダーとして求められる能力を修得することを目的としている。そのため、必須科目として「物質科学研究室ローテーション1」を導入している。この科目では、自身の専門とは異なる研究室に約3か月間滞在することで様々な研究に触れ、「複眼的思考」と「俯瞰的視点」を育てることを目的としている。また、通常では学ぶ機会がない分野での考え方を学ぶことで「セレンビリティ的視点・思考」を養うことも目的としている。

配属先の決定は、原則として履修生の希望に沿う形で行った。まず履修説明会にて配布した、「2022 年度研究室紹介」の冊子を参考に、履修生より見学先についての調査を行い、事務局取りまとめの上、見学可とした研究室を対象に研究室見学を行った。見学後、第3希望までの配属希望研究室名を提出、配属先研究室等と調整の後、教務WG内で協議の上、配属先を決定した。各履修生は5月下旬から2月の間で3か月間、ローテーション先の研究室で研究を行った。その間の研究活動内容についてはローテーション先の指導教員が責任を持って指導した。雑誌会や報告会など本籍研究室での活動にも配慮して、コアタイムを指定しタイムマネジメントについては履修生の裁量に任せる研究室も多くあった。

今年度は研究室ローテーション1を31名（うち15名は理工情報系オナー大学院プログ

ラム「物質科学ユニット」の履修生)、研究室ローテーション2を1名が受講した。成果報告を「研究室ローテーション発表会」として2023年2月10日に行った。履修生は事前に以下の項目について報告書を作成した。

1. 複眼的思考や俯瞰的視点という観点で得られたこと、それに対する意見
2. 学習内容・研究成果等
3. ローテーション先研究室での教員や学生との交流で得られたこと
4. 今後の自分の研究活動に与える影響について

発表会にて7分間でローテーション先にて行った研究内容やそこで得られた知見について発表し、3分間の質疑応答を行った。プログラム担当教員である久保孝史、黒木和彦、飯島賢二の3名、および各受入研究室の教員を評価委員として評価し、コメントなどと主に履修生にフィードバックされた。評価方法として、発表会時に評価フォームを評価委員に配布し、報告書と発表に関して、以下の項目について評価した。

1. 研究室ローテーションにおける課題の成果(学習内容や研究成果等)
2. 自分の主専門とは異なる研究手法、研究領域に対する興味や実践に伴う知識を備えた「複眼的思考」や「俯瞰的視点」についての習得度
3. 受入研究室でのスタッフや学生との交流(研究、学問以外のことも含む)
4. 今回の研究室ローテーションで得られた経験や知識を生かした今後の展開
5. 報告書の形式や読みやすさ(各項目の内容が的確にまとまっているか等)
6. プレゼンテーションおよび質疑応答

評価委員が審査を行い、100点満点中60点以上の履修生を合格とした。評価した結果、発表者全員を合格とした。なお、当日評価委員からの記載されたコメント及び各項目評価結果を個人ごとにまとめ、各発表者にメンターよりフィードバックすることにより、次回以降の発表機会への参考となるようにしている。



研究室ローテーション発表会の様子



異分野の研究室で議論を重ねる

物質科学国内研修

「物質科学国内研修1,2」では大学の研究室を離れて異分野経験を行う。これにより科学技術の広がり認識する。3ヶ月間、企業の研究現場や技術開発に従事する、あるいは省庁等の組織の一員として活動する等の実践経験から、科学技術が実際に活用されるために必要となる視点の獲得、チームやグループで仕事を進めるために求められるスキルへの気付き、さらにはプログラム修了後の自己のやりがいの発見も含めてプログラムが目指すコミュニケーション力、柔軟性、複眼的思考の獲得を目指す。企業でのインターンシップを主とするが、連携先機関の理化学研究所播磨研究所、および情報通信機構といった世界に誇

る最先端物質評価施設も国内研修先としている。

昨年度に引き続き新型コロナウイルスの流行により研修実施を見合わせる受け入れ先も多い中、企業・各研究機関の協力もあり今年度は国内研修1を17名、国内研修2を1名が行った。報告会を2022年12月26日と2023年3月28日に実施した。受講生は発表時間10分、質疑応答5分で報告を行った。芦田昌明プログラムコーディネーター、および複数名のプログラム担当教員が評価を行った。評価項目は以下の5項目であり、報告会後の評価委員の議論の結果、報告者全員を合格とした。評価書はコメント共に受講生にフィードバックされた。

1. 研修目的に対して得られた効果（学習内容や研究成果等）
2. 自分の主専門とは異なる研究手法、研究領域に対する興味や実践に伴う知識を備えた「複眼的思考」や「俯瞰的視点」についての習得度
3. 受け入れ部署でのスタッフや技術者との交流（研究、学問以外のことも含む）
4. 今回の研修で得られた経験や知識を生かした今後の展開見込み
5. プレゼンテーションおよび質疑応答

詳細は2.4 キャリアパス支援WGの章を参照されたい。



国内研修報告会の様子



企業の開発現場で試行錯誤を繰り返す

物質科学海外研修

海外の企業、海外の大学、海外の教育研究機関における研究を主とする3ヶ月間のインターンシップである。本インターンシップは、海外における研究活動を実践する機会であり、研究討議を通じた実践的な英語コミュニケーション力を身に着けるとともに、国際教養を涵養する実践の好機である。プログラムでは、研修を円滑に進めるために欧州を中心に幾つかの大学と連携体制を構築しているが、自らのモチベーションに基づき、研修先を決定することを奨励する。

今年度は物質科学海外研修1を16名が履修した。うち13名は実際に渡航、残り3名はオンラインを活用した海外研修となった。新型コロナウイルス感染症に伴う海外渡航制限が2022年秋ごろより急激に緩和されたため、今年度はここ数年になかった、実際の渡航により海外研修を実施することができた。報告会は2回に分けて行われ、第1回を2022年12月26日、第2回を2023年3月28日に開催した。受講生は発表時間10分、質疑応答5分で報告し、プログラム担当教員数名によって評価された。評価項目は以下の5項目であり、報告会後の評価委員の議論の結果、報告者全員を合格とした。

各評価項目について

1. 研修目的に対して得られた成果（学習内容や研究成果等）
2. 自分の主専門とは異なる研究手法、研究領域に対する興味や実践に伴う知識を備えた「複眼的思考」や「俯瞰的視点」についての習得度
3. 受け入れ部署でのスタッフや技術者との交流（研究、学問以外のことも含む）
4. 今回の研修で得られた経験や知識を生かした今後の展開見込み
5. プレゼンテーションおよび質疑応答

各5点満点で評価する、最高評価：5、最低評価：1

詳細は 2.5 学外・国際連携 WG の章を参照されたい。



異分野の先生方を前に、自らの研究をどのように伝えるのが重要となる



現地の文化に触れることも貴重な経験となる

2.1.5 学生アンケート結果

物質科学研究室ローテーション1

物質科学研究室ローテーション1の質をさらに向上させるため、2023年3月に履修生を対象に研究室ローテーションに関するアンケート調査を行った。結果として研究室ローテーションについての評価は高いことがわかった。次年度の研究室ローテーションに反映する予定である。

その他のコア科目に対するアンケート調査

コア科目である物質化学入門、物性物理学入門、物質科学英語、物質科学キャリアアップ特論、科学史の履修生全員に授業内容に関するアンケートを行った。各履修生は以下の9項目に対して5段階評価で評価を行った。また、自由記入欄として良かったと思う点、また改善すべき点について記入した。アンケート調査の結果を教務WG及び担当講師と共有することで、次年度以降のコア科目の質向上に努めた。

アンケート内容

1. シラバスの記載内容は参考になったか。
2. 講師の十分な準備と工夫をして授業に臨んでいたか。
3. 講師の話し方は理解しやすかったか。
4. 講師は学生の質問に丁寧に回答してくれたか。
5. 講師は、学生が質問や意見を述べられるように配置していたか。
6. この授業の内容を理解できたか。
7. 受講してみて、この科目や関連分野への理解や興味が増したか。
8. 課題またはレポート等は授業内容の理解を深めるのに役立ったか。

9. この授業を受講して自分自身の将来に役立つと思うか。

2.1.6 Qualifying Examination、Final Exam.の実施

博士の質の保証に向け、いくつかの関門（ステージゲート）毎に Qualifying Examination (Q.E.) を実施することを定めており、2022 年度は 3 つの Q.E. を実施した。2022 年度にカリキュラム改正を行ったことについては、後述する。M2 生対象 Q.E.（2 年次 12 月頃）ではプログラム修了要件として定める「博士論文研究企画書」の提出と書類審査と面接審査の合格を求めている。D2 生対象 Q.E.（4 年次 10 月頃）では英語で執筆した「博士論文研究中間報告書概要」の書類審査および、英語での発表と質疑応答による面接審査での合格を求める。審査は、原則、全プログラム担当教員および外部評価委員参加のもと行う。Final Exam.（5 年次 2 月頃）では、本プログラムの修了審査会で成果を発表する。審査会での評価が基準以上の場合、本プログラムのコースワーク等修了証が与えられる。スケジュール、結果の詳細は以下のとおりである。

（M2 生対象 Qualifying Examination）

3 年次進級後本格的に博士論文研究を進めるにあたり、2 年次の履修生に今後 3 年間どのような研究に取り組むかを博士論文研究企画書概要としてまとめさせ、本 Q.E. で企画書の書面審査、面接審査を行う。博士論文研究企画書概要では博士論文研究の目的、計画、方法を記述、これを基にして

1. 研究の目的や意義、独創性が明確に記述されているか
2. これまでの研究経過或いは成果が簡潔にまとめられているか
3. 今後の研究計画が具体的に説得力ある形で記述されているか

の 3 項目に分けて評価を行った。

また、博士論文研究企画発表では

1. スライドは非専門家にも分かり易く準備されているか
2. 話し方は聞き取りやすく、また質問に適切に回答できているか
3. 発表の要件（研究の背景、研究目的、これまでの研究経過、今後の研究計画、予想される成果）が明確に語られているか

の計 3 項目について評価を行った。書面審査と博士論文研究企画発表について合計 6 項目で評価、各項目を 5 点満点として平均 3 点以上の場合を合格とした。昨年度までと同様、修士論文発表会とは異なり、研究途中であってもよいので、修士 2 年間にいった内容をイントロとし、今後の研究計画や意義に重きをおくこと、および分野外の研究者にわかるように説得力のある説明をすることを事前に履修生に伝えた。また、より具体的に受験者に試験の趣旨を理解させるため、『QE に向けてのヒント』を試験実施通知に掲載している。

『QE に向けてのヒント』：QE での発表は、通常の専門家向けの学会発表とは異なる目的を持っている。皆さんの研究の重要性和面白さについて、分野外の研究者を納得させるような発表を行うこと。当事者ではない人にも関心を引き起こすようなプレゼンをすることは、カデットプログラムが目指す「複眼的思考」・「俯瞰的視点」・「卓越したコミュニケーション力」の養成に直結しており、将来、産官学のどこに行っても必須となる。皆さん自身が自分の研究分野の代表であるという意気込みで発表に臨むこと。」

2022 年度は 16 名（うち 1 名はオナー大学院・物質科学ユニット生）を対象とし 12 月 28 日に開催した。

履修生は、試験 2 週間前の締め切りに、書面審査資料である博士論文研究企画書概要を提出し、審査員が事前評価をおこなった。試験当日は、受験者がそれぞれ博士論文研究企画の口頭発表を行った。発表 10 分、質疑 10 分とした。審査員は、黒木和彦教務・教育システム実践 WG メンバーをはじめとする、他複数名の教員、およびシニアメンターである飯島賢二である。発表会の後に開催された評価委員会で審査結果を議論し全員の合格を決めた。

合否通知後、修士論文の内容を「博士論文研究中間報告書」、博士論文企画書概要の内容を詳細に記述した「博士論文研究企画書」の提出を求め、それぞれについて全員から提出があり、プログラム 3 年次生への進級が認められた。

(D2 対象 Qualifying Examination)

博士課程後期課程の中間期に当たる 4 年次の 10 月頃に、博士論文研究の中間報告および今後の研究計画を履修生に英語で求める。英語で執筆した博士論文研究中間報告書概要（学位取得に向けての研究計画も含む）の書類審査および、英語での発表と質疑応答による面接審査を本 Q.E.で行う。また、履修生に発表会でのスライド（縮小版）も事前に提出を求めた。発表を 10 分間、質疑応答を 10 分間とした。

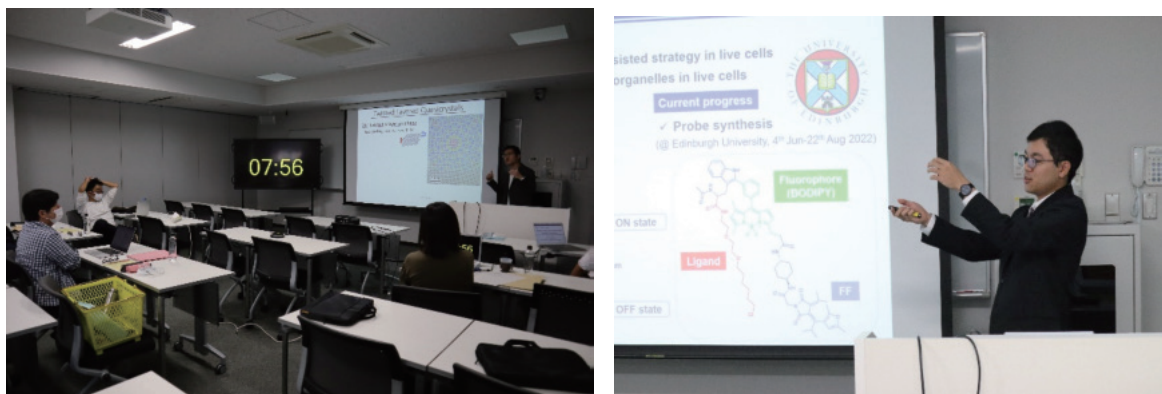
2022年度は21名（うち13名はオーナー大学院・物質科学ユニット生）を対象とする審査を行った。今年度は博士後期課程よりオーナー・物質科学ユニット生としてプログラム履修を始めた学生が多く受験対象者となっていること、生物系の学生も在籍する事などを考慮し、試験の概要・目的について、受験者がより理解し、試験に臨むよう伝えた。また、より具体的に受験者に試験の趣旨を理解させるため、『QEに向けてのヒント』を試験実施通知に掲載している。＊QEに向けてのヒント：QEでの発表では、通常の専門家向けの学会発表のような専門の先生ではなく、3 研究科（基礎工・理・工）所属のカデットプログラム教務担当教授が担当します。審査員の専門分野は物理・化学の多岐にわたり、皆さんの研究分野とは大きく異なることが普通です。様々な分野、専門の方に研究の意義や重要性をも理解いただけるよう自分の意見を分かりやすく説明するため、スライド作りの際、特に項目の①研究背景と目的については、理系志望の高校生でも理解できる内容を目安に作成すること。また、分かりやすい説明と明確な主張するよう心がけ皆さんの研究の重要性と面白さについて、分野外の研究者を納得させるような発表を行うこと。当事者ではない人にも関心を引き起こすようなプレゼンをすることは、カデットプログラムが目指す「複眼的思考」・「俯瞰的視点」・「卓越したコミュニケーション力」の養成に直結しており、将来、産官学のどこに行っても必須となる。皆さん自身が自分の研究分野の代表であるという意気込みで発表に臨むこと

審査員は、越野幹人教務・教育システム実践 WG 主査をはじめとする、他複数名の教員、およびシニアメンターである飯島賢二である。本 Q.E.における博士論文研究の中間報告では、1) 研究背景と目的、2) 研究結果（途中段階でも構わない）、3) 結果の当該分野内での意義、4) 今後の見通し（学位取得に向けての研究計画も含める）を履修生に求めた。また、分野外の研究者に分かるように説得力のある説明をすることも求めた。博士論文研究中間報告書概要については、以下の項目について評価を行った。

1. 研究の目的や意義、独創性が明確に記述されているか。
 2. これまでの研究経過或いは成果が簡潔にまとめられているか。
 3. 今後の研究計画が具体的に説得力ある形で記述されているか。
- また、博士論文研究中間報告発表については、以下の項目について評価した。
4. スライドは非専門家にも分かり易く準備されているか。
 5. 話し方は聞き取りやすく、また質問に適切に回答できているか。

6. 発表の要件（研究の背景、これまでの研究経過、研究目的、今後の研究計画、意義、予想される成果）が明確に語られているか。

上記の 6 項目について、5 段階評価（5 点満点）で点数をつけ、全項目の点数の平均点が 3 点以上であれば合格とした。面接試験終了後に開催された評価委員会で審査結果を議論し、受験者全員を合格とした。



3rd Q.E. 英語での発表と質疑応答の様子

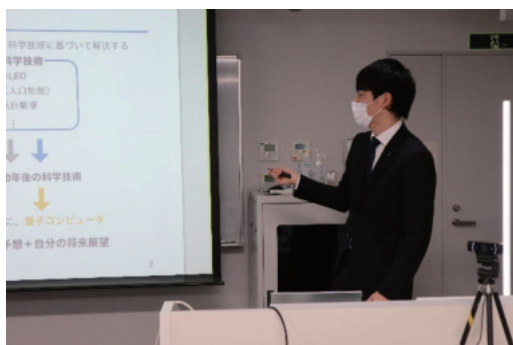
(Final Exam.)

プログラムの修了要件単位（旧カリキュラム生）として所定の必修科目 6 単位、選択必修科目 9 単位、異分野専門科目 6 単位を含む選択科目 12 単位、合計 27 単位以上を標準履修年限内に取得した場合は、博士 3 年次末頃に実施する本プログラムの最終試験を受験し、試験における評価が基準以上の場合、本プログラムにおける「コースワーク等修了証」が与えられる。2022 年度は計 7 名を審査した。

小論文については、日本語もしくは英語で以下の設問について 2000 字程度とした。「20～30 年後の未来に、我が国をはじめ世界の抱える社会的問題や経済・産業構造の変化を予測し、将来の持続的発展を実現するため、自分がリーダーシップを発揮して科学技術に基づきこれらの課題にどのように対応していくのか（課題発見と課題解決の方法）について、自分の進路と関連付けながら 2000 字程度で述べよ。その際、なぜその進路を選択したか、課題発見・課題解決のためや経済・産業構造の転換に対応するため、将来具体的に何を行ないたいか（例えば産業界を選んだなら、どのような産業をどのようにして興すか、またそれが社会・産業構造の変革にどのように繋がり科学技術の進歩や人類社会の持続的な発展に貢献するのかなど）も織り交ぜて作文すること。」

Final Examination の審査会は修了者 7 名を対象に 2 月 22 日に実施した。発表者及び学内審査員は会場から、学外審査委員（外部評価委員）はオンライン上からオンライン参加によるハイブリッド形式により実施した。発表は日本語もしくは英語とし、発表 7 分、質疑 13 分とした。

審査員は、芦田昌明プログラムコーディネーターはじめ 11 名のカデットプログラム担当教員である。また、8 名の外部評価委員も審査に参加した。小論文と発表の内容について、将来リーダーとして活躍できる人物であることが印象づけられたかどうか、それぞれを 2 段階評価（可、不可）し、可否は総合的に判断した結果、発表者全員を合格とした。



Final Examination での発表



外部評価委員からも Zoom の画面を通じて
様々な質問が投げかけられる

2.1.7 コースワーク等修了認定証授与式

Final Exam の結果を受け、3 月 22 日に大阪大学学位記授与に先立ちプログラムのコースワーク等修了認定証授与式を挙行了。当日は、一般選抜 6 期生 6 名、特別選抜 7 期生 1 名が晴やかな姿で参加し、修了認定証を授与された。和田プログラム責任者よりプログラムで学んだことを実社会で大いに実践し存在感のあるリーダーに自らが育てて欲しい旨祝辞をいただいた。プログラム修了生代表として 6 期生の玄地さんが答辞を述べた。



修了生代表玄地さんによる答辞



記念撮影の様子

2.1.8 リーディングプログラム修了とコースワーク等修了

前項で述べたコースワーク等修了者 7 名のうち 6 名がコースワーク等修了に加え、プログラム規定第 14 条に定める修了要件を満たしたため、博士課程教育リーディングプログラムを修了し、修了者としてリーディングプログラム修了が無事学位記に付記された。

2.1.9 カリキュラム改定

2022 年度履修開始生よりカリキュラム改定を実施した。修了要件単位を従前の 27 単位から 17 単位に、計 3 回の QE を 2 回に変更した。

＊修了要件単位数縮小＜27単位→17単位＞

修了要件単位について大きく変更があったのは以下の2点である

物質科学国内研修・物質科学海外研修（必修から選択必修へ）

2020年度より続いたコロナ禍により海外研修の実施が実質不可であった期間が長く、変異株の影響、物価高、渡航旅費・滞在費の高騰もあり2023年度以降の実施の可能性が見通せないこと、国内研修についても一部企業は受け入れを見合わせが続いたことから、国内研修または海外研修のどちらかを選択必修化した。また引き続き希望者には今後も国内・海外両方の科目を履修可とすることで対応していくこととした。

異分野専門科目（6単位から2単位へ縮小）

プログラム開始当初より工学研究科所属学生を中心に認めてきた、プログラム修了要件単位と研究科修了要件単位の読み替え（最大6単位）制度を廃止し、2単位を選択必修とした。これにより所属研究科により実際に取得が必要な単位に不均衡があったことを解消することができた。

＊QE制度の変更

2019年度に募集対象専攻を3研究科9専攻から3研究科17専攻に拡大したことにより、生物学や流体力学を専門とし、学部時代に物理や化学について履修してこなかった学生の増加がみられ、これまでの1stQEではそれぞれの専門に対応した筆記試験問題作成と採点が困難であったことから2022年度履修開始生より2ndQEの中で基礎学力を確認することとし、1stQEと2ndQEを統合して、新1stQEとすることとした。

質保証の観点からは物性物理／物質化学に関する形での1stQEは無くなるが、「物性物理100問集」／「物質化学100問集」を今後も配布し履修生の自学ツールとすることに対応したい。また入門科目としての「物性物理学」／「物質化学」は引き続き開講していく予定である。本変更により、従前の3rdQEを新2ndQE＜D2生対象QE＞として扱うこととなった。新2ndQEについては実施内容の変更は無い。

2.2 学生支援WG

2.2.1 給付型奨学金

大阪大学では、博士課程教育リーディングプログラム履修生を対象に、学生の受給申請に基づき、選考を経た上で給付型奨学金を支給する制度を 2018 年度より開始した。本プログラムについても 2018 年度までの文部科学省からの支援による奨励金制度に代わり、2019 年度より給付型奨学金を支給する制度をスタートさせた。

さらに、2021 年度からは科学技術イノベーション創出に向けた大学フェローシップ創設事業「超階層マテリアルサイエンスプログラム」が開始され、博士後期課程の履修生に、給付型奨学金である「研究専念支援金」が支給されることになった。

2022年度は、対象となる6期生～9期生に対して受給希望者を募り、プログラム責任者、プログラムコーディネーターと学生支援WG主査による選考会議を2022年3月に実施し、応募のあった9名全員の奨学金受給を決定した。

今年度から履修を開始する10期生に対しては、4月より奨学金の支給を行えるよう2022年4月1日に行われた履修説明会に先立ち、3月8日に受給調書・受給関係書類の提出について周知を行った。3月14日〆切で受給調書・受給関係書類の受付を行い、履修生10期生15名のうち、修士課程ロータリー米山記念奨学金を受給予定の1名を除く14名から受給申請があった。いずれの履修生も奨学金受給に相応しい優秀な学生であることを確認した申請者14名全員の受給を認めることを決定した。受給者には4月1日の履修説明会で受給者決定通知を行った。

2.2.2 授業料免除制度

大阪大学では、本学で実施する博士課程教育リーディングプログラムを履修するものに授業料免除を実施する制度を2018年度より設け、先に文部科学省からの支援が終了した学内の2リーディングプログラム生対象にスタートした。当プログラムについても、先に述べた給付奨学金制度と同様に2019年度より大学独自運営になったことを機に同制度の対象となった。授業料免除の対象者は、プログラムを履修する者のうち、博士後期課程に在籍する学業成績が優れているもので、春・夏学期及び秋冬学期において別途定める条件に該当し、かつプログラム責任者から授業料免除適格者として推薦を受ける必要がある。これまで大学内で実施されてきた授業料免除申請と大きく異なる点は1つで、申請者の家計の経済状況に関わらず条件に合致するものについては授業料が免除になることである。よってこれまで多くが授業料免除申請の対象外となっていた学振DC採択者や他奨学金受給者や自宅からの通学生についても、授業料が免除されることになった。2022年度春夏学期について、授業料免除申請を希望する履修生に関しては2022年3月に募集・審査を行い、26名（超階層マテリアルサイエンスプログラムでの授業料免除者10名を含む）について3月31日に授業料免除が許可された。2022年度秋冬学期分については、2022年8月に募集・審査を行い、25名（超階層マテリアルサイエンスプログラムでの授業料免除者10名を含む）について9月30日に授業料免除が許可された。

2.2.3 独創的な教育研究活動経費

履修生の自由、独創的、あるいは野心的な発想に基づく教育研究活動に対して経費を援助し、その実現の支援を目的とする独創的な教育研究活動経費を準備している。2018年度まで博士後期課程在籍者のみを対象としていたが、2021年度からは、博士後期課程の履修生については、研究費が支給されることとなり、申請対象を博士前期課程の履修生を対象とし

て実施した。また、2019 年 9 月実施要項が改定され、採択テーマへの活動に対する意欲向上を促すことを目的とし、国際共創大学院学位プログラム推進機構長名で「独創的教育研究活動賞」として受給生へ賞状を授与することができることになった。

2022 年度はプログラムコーディネーター・学生支援 WG 主査による議論を経て応募資格を含む公募要項を決定した。2021 年より、応募対象学年を博士前期課程 1 年次に引き下げた。超階層マテリアルサイエンスプログラムの開始により、研究費を支給される D1 生を対象外としたため、応募数が減少することと、チャレンジの機会を与える意図である。4 月 9 日に対象となる全履修生に対し、「2022 年度独創的な教育研究活動経費」について実施要項、各種様式、通知文を送付した。

5 月 9 日に申請締切りを行った結果、14 名の履修生対象者が当該経費を申請したのを受け、選考委員会を組織した。学生支援 WG 担当教員と、プログラムコーディネーターが審査員を務め、審査方法及び基準としては、取組課題の学術重要性・妥当性・課題の独創性及び革新性を中心に検討し、計画・方法の妥当性も考慮して総合的に 5 点満点で評価することにし、評点を付した。審査基準については下記の「(参考) 審査方法と基準」に掲載している。なお、M1 からの応募者は 5 名、うち 1 名が採択された。M1 の履修生にとっては、競争的資金応募について仕組みを知ることができ、今後の学振応募等においても良い練習の機会となった。

学生支援 WG 責任者はメンバーによる審査結果をもとに採択候補のテーマと配分予定額案について選考委員会を開催・審議を行い、評価順位・予定額案を作成、審査結果をとりまとめた。5 月 23 日 実施要項（大阪大学総長裁定）第 7 条に則り、プログラム責任者（基礎工学研究科長）を含む 4 名以上のプログラム担当で構成される選考委員会を開催し採択候補課題（5 名）・配分額を決定し、独創的教育研究活動賞受賞者とした。独創的な教育研究活動経費の適正な経費使用を行うにあたり、2022 年 5 月 24 日に経費受給者とその所属研究室に対し、「2022 年度独創的な教育研究活動経費 使用計画書の作成について」「2022 年度独創的な研究活動経費執行について（教員向け）」等を送付した。国際共創大学院学位プログラム推進機構長より賞状が発行され、6 月 14 日に授賞式を開催し、受賞者 5 名に授与した。受賞者一覧及び研究活動テーマ一覧は以下の通りである。

2022 年度 独創的な教育研究活動賞受賞者一覧

申請代表者氏名	研究活動テーマ
西島 弘晃	天然光合成プロセスを模倣した糖の光電気化学的合成
谷 天太	ツイスト 3 次元積層物質における垂直輸送現象の理論的解明
西脇 春香	貴金属触媒の代替となる非ヘム鉄系新規生体触媒の開発
橋本 龍	長波長 Dual-color2 光子アンケーシングによる脳深部神経細胞ネットワークの解析
久保 遥	水素結合の計画的再編成に基づく多孔質材料の転移メカニズムの解明

(参考) 審査方法と基準

1. 審査基準（応募者に通知済）
 - ・ 目的が明確であるか。

- ・活動のテーマの背景が適切に説明されているか。
 - ・提起された問題を解決するための教育研究計画となっているか。
 - ・方法は適切か、また具体的に述べられているか。
 - ・教育研究計画調書全体を通じた整合性。
- (※過去に本活動経費の採択歴がある者については以下の点も選考対象とする。)
- ・以前に採択された課題からの発展が明瞭であるか
 - ・以前に採択された課題では十分な成果が上がっているか

2. 審査方法

書面審査のみとして、審査する先生は上記審査基準をもとに、総合的な評点を5点満点で評価する。

評点の基準は以下の通り

- 5：最優先で採択すべき（学振 DC1, DC2 採択者と比べてそう見劣りしないかそれ以上）
- 4：なるだけ採択すべき
- 3：余裕があれば採択してよい
- 2：採択にはやや物足りないが今後の成長を促す意味で反対はしない（減額は必須）
- 1：採択すべきではない



令和4年度 独創的教育研究活動賞授与式

2.2.4 独創的な教育研究活動経費活動結果報告書の提出

2022年度独創的な教育研究活動経費受給者の5名に、2022年度独創的な教育研究活動経費結果報告書の作成・提出を依頼し、年度末に全員より提出があった。

2.2.5 コミュニケーションシート運用継続

本プログラムでは、学生の自主性を尊重する主旨と、みんなで育てるという意味で、学生、正副教員およびメンターがアクセス可能なコミュニケーションツールとしてコミュニケーションシートを導入している。コミュニケーションシートはパート1「ビジョン」とそれを達成するためのキャリア計画、パート2は物質科学分野のリーダーとして必要な能力として、専門力、マネジメント力、リーダー力の視点で評価項目を明記し、現在の獲得状況の目標と現状の確認、最後に各年度の振り返りとして本人や指導教員のコメントの3つのパートで構成されている。自分の目指す理想像と現実の立ち位置を明確にし、自身の目指す方向性を定める「セルフGPS」として機能するよう作られている。

パート1では、自ら掲げるビジョン・志を文章化することで、より具体的に自分のキャリアについて考えるキッカケを与えるとともに、それを達成するための計画やマイルストーンを自分で記述することで、キャリアアップのための道筋を考え始めるキッカケとしている。また、毎年の見直しにより、過去を反省する機会となっている。

パート2では、物質科学の専門家として必要な力として、基礎学力、研究企画力・俯瞰的視点、研究推進力・対話力・英語力それぞれに5段階の評価目安を明記して、自分の現在のレベルを評価できるように工夫されている。また、マネジメント力では、課題設定力と結果検証力・課題解決力についてそれぞれ5段階の評価基準を明記している。またリーダー力では、チャレンジ意欲、統率力・チームワーク力とグローバルコミュニケーションの3視点をあげて、自己の成長を確認できるよう工夫されている。

2.2.6 メンター制度運用継続

本プログラムでは、プログラム履修生が修了後、各方面でリーダーとなって世界で活躍する人材として育つよう、メンター制度を取り入れている。メンターとは指導教員ではなく、将来あるべき人物像を具現する先輩を意味する。本プログラムでは社会で長期にわたり活躍した経験を持つ「シニア教員」と「比較的若手の教員」の双方をメンターとするダブルメンター制を取り、履修生を支援する。メンターは本プログラムの特任教授、特任助教が務める。

2022年度も基礎工学研究科で博士課程を修了した中尾敏臣特任助教を若手メンターとして継続雇用し、担当とする履修生を決定した。これまで若手メンターは履修生の近況を把握するだけでなく、履修生同士のコミュニケーションや分野の異なる人と接する機会として、インタラクティブ交流会（合宿セミナー）の学生実行委員会をサポート、また機会をみて昼食会を開催するなどし、担当となる履修生についてのサポートを行ってきた。2020年度からのコロナウイルス感染症対策のため、会議や課外活動は実施できない状況が続いた。特に理論や計算科学系の履修生は在宅でも研究活動が可能であり、大学に登校する機会がほとんどない履修生も少なからず存在した。特に8期生、9期生は履修説明会以降全く交流の機会も少なく精神的に孤立する履修生も現れた。そこで、メンターは個別に履修生と面談する機会を設けて、研究の進捗や困りごとなど意見交換の機会を設けるなどの工夫を行った。また、Zoomを用いたオンラインの研究交流会などの取組を行った。

2022年度はコロナの感染拡大が下火になり、大学としても従来の活動に戻る方針が打ち出された。これをうけて、本年度はインタラクティブ交流会を再開した。合宿形式を実施するにはまだハードルが高く、大阪大学豊中キャンパスにある基礎工のシグマホールに履修生が集い、招待講演や履修生の講演とポスターセッションが行われた。また、住友化学のご厚意で研究所と工場見学、さらには若手技術者との懇談会も企画していただき、久しぶりに履修生が一同に会し、外部との交流をする機会を持つことが出来た。

2.3 採用・評価WG

2.3.1 2023 年度生募集

2023年度履修生の選抜は、プログラム説明会、書類選考、選抜試験（面接）という手順にしたがって行われた。まず、募集を開始するに先立って、アドミッションポリシーの確認、募集要項の作成が行われた。

編入者選抜

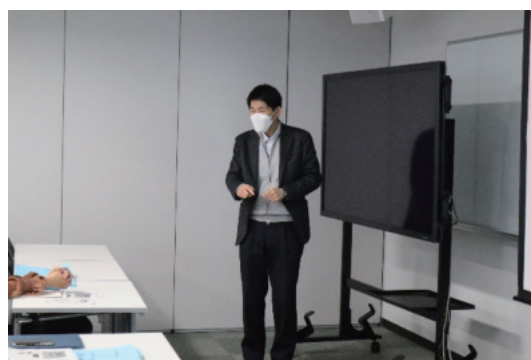
従来の「一般選抜」「特別選抜」に加え、2021年度生募集より開始した「準履修生対象編入者選抜」について、今年度は実施しなかった。

プログラム説明会

2023 年度履修生募集に際し、プログラム説明会を 2022 年 12 月 7 日の 13:00-14:00 に吹田キャンパス工学研究科・M1-214 講義室にて、また同日 15:00-16:00 に豊中キャンパス・文理融合棟 7 階講義室 3 にて開催した。参加者は吹田キャンパスで 18 名、豊中キャンパスで 24 名となった。プログラムコーディネーターの全体説明の後に、在学生から吹田会場では 8 期生の鳥井健司さん、10 期生の川中一輝さん、また豊中キャンパスの説明会では、8 期生の高橋雅大さんがそれぞれ自身の体験を紹介して参加者からの質疑に答えた。



プログラム説明会吹田会場の様子



プログラム説明会豊中会場の様子

昨年度に引き続に多くの参加があり、
先輩の履修生との質疑応答は、予定時間を超えて行われた

2.3.2 2023 年度生選抜（一般選抜・特別選抜）

書類選考

作成した募集要項に従い、1月23日より1月30日まで願書の受付を行ったところ、一般選抜の採用予定者（博士前期課程1年進学者）、特別選抜の採用予定者（博士前期課程2年進学者）合わせて10名前後に対し、応募者は27名であった。2月21日に応募書類を基に、選抜委員による書類選考を行い、判定会議を経て精査の結果、22名を面接することに決定した。2月21日にホームページにて選抜試験（面接）対象者の受験番号を公開した。

選抜試験（面接）

書類審査の結果を受けて、3月10日・13日に選抜試験（面接）を行った。面接時間は受験者1人あたりプレゼンテーション10分、質疑応答20分とした。プレゼンテーション10分の内訳は、一般選抜の受験者の場合、「卒業研究の内容」4分、「大学院進学後に取り組みたい研究内容」4分、「このプログラムを履修して特に達成したいこと」2分とし、特別選抜の受験者の場合、「現在行っている研究内容」4分、「博士後期課程を含めて取り組みたい研究内容」4分、「このプログラムを履修して特に達成したいこと」2分とした。会場は文理融合型研究棟7階講義室3で行った。面接終了後合格者判定会議を行い、15名を合格とし、3月15日ホームページにて結果を公開した。

受験者、合格者の人数、各研究科の内訳など

本プログラムへの出願者数、書類選考合格者数、選抜試験合格者数と、それぞれの研究科の内訳は表のとおりである。またこれらの選抜後の専門の内訳は物理系16名、化学系11名、であった。

表 2022年度生選抜試験受験者数

	理学研究科	基礎工学研究科	工学研究科	総数
出願者数	12	7	8	27
(特別選抜者数)	(3)	(3)	(3)	(9)
合格者数	8	2	5	15
(特別選抜者数)	(3)	(1)	(2)	(6)

インタラクティブ物質科学・カデットプログラム準履修生 2023年度生募集

理工情報系オーナー大学院プログラム・物質科学ユニット（インタラクティブ物質科学・カデットプログラム準履修生）の選抜を行った。選抜プロセスについては基本的にインタラクティブ物質科学・カデットプログラムの履修生選抜に応じた形で行い、博士前期課程2年次履修開始生3名、博士後期課程1年次履修開始生8名が合格した。また2023年4月に行った追加募集において、博士後期課程1年次履修開始生1名が合格した。

2.4 キャリアパス支援 WG

2.4.1 6期生の進路

2022年度は、2018年度に入学した一般選抜第6期生6名と2019年度に入学した第7期生特別選抜の1名が、カデットプログラムのコースワーク等修了要件を全てクリアし社会に巣立った。修了生7名のうち4名が企業での活躍の道を選択し、2名がアカデミアの道に進んだ。それぞれの行き先は下記の通りである。

氏 名	研究科	就職先
玄地 真悟	基礎工学研究科	AGC 株式会社
山崎 友裕	基礎工学研究科	日本電信電話株式会社
山本 達也	工学研究科	キオクシア株式会社
野村 仁哉	理学研究科	株式会社トクヤマ
渡邊 瑛介	理学研究科	高エネルギー加速器研究機構
藤本 大仁	理学研究科	東京大学 (学振 PD)
梁 逸偉	理学研究科	大阪大学 博士研究員

履修生の多くはプログラム入学当初はアカデミアを指向する傾向にあるが、プログラムの取組みを通して物質科学を学んだ研究者の活躍の場の広がりを理解し、今回の決断に至った様である。キャリアパス支援の活動として、見学会など実社会の実態を履修生に紹介する活動が履修生のキャリアプラン形成に貢献したと評価している。また、就職活動についても企業経験を持つメンターがサポートするなど、プログラムとしてキャリアパス形成と支援に取り組んだ成果と考えている。

2.4.2 国内研修（インターンシップ）

国内企業を中心に3か月間のインターンシップを行い、コミュニケーション力、柔軟性、複眼的思考力獲得を目的に3、4年次に国内研修を必修科目として課している。2022年度は18名の履修生が研修を受講し、お世話になった研修先では、プログラムの主旨を理解いただき丁寧な指導をいただくことができた。本年度はコロナ感染防止対策が一段落したにもかかわらず一旦は開始したものの、感染再拡大のため、中断したケースも発生した。制約も多かったが、企業や独法研究機関の協力のおかげで希望者全員が受講する事が出来た。

昨年度からの課題として顕在化したことは、教育目的の長期インターンシップとして企業に協力をお願いし来たが、就職活動の一環としてとらえる企業が増え、博士後期課程1年生の受け入れは認めず、博士後期課程2年生に限定する企業も増えてきた。昨今のジョブ型採用の流れに呼応して、教育目的のインターンシップは今後実施が難しくなるかも知れない。

研修期間をより有効なものとするために、(1)事前、(2)研修中、(3)事後の3フェーズに分けて準備を行った。以上の取組みをインタラクティブ物質科学・カデットプログラムー物質科学国内研修1（国内インターンシップ）実施要領一としてまとめこれに基づき、事前準備等を進めた。本年度の14名の研修先は下記に示す通りである。

研修期間中はそれぞれに定めた研修課題達成に向けた取り組みを研修先上司と共有しながら研修先の業務を進めるとともに、グループワークや報告会にも参加して企業や研究機関での仕事の進め方や考え方を学んだ。研修先の上司が本研修の主旨を良くご理解いただき、自分で考えて、周囲と議論をして、結果が出たら自分で評価、チームメンバーと検討す

るというサイクルを指導していただき、大学の研究室では経験できない PDCA サイクルを自分で回すという実践ができたものとする。またアフターファイブを活用してそれぞれ職場のメンバーとの人脈も築くことができた。



チームの一員として課題解決に取り組む

2022 年度国内研修受講生と研修先一覧

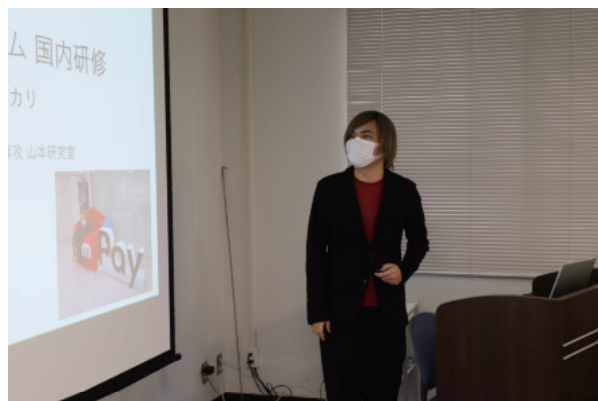
氏名	期間	研修先
名木田 海都	6 月 30 日～8 月 31 日	国立研究開発法人 物質・材料研究機構
小林 史佳	6 月 6 日～8 月 31 日	Mercari, Inc. / 株式会社メルカリ
荒張 秀樹	2022 年 1 月 20 日～2 月 1 日 6 月 20 日～8 月 5 日	日東電工株式会社
米地 真輝	7 月 19 日～9 月 30 日	オムロン株式会社
森田 利明	7 月 25 日～10 月 28 日	国立研究開発法人物質・材料研究機構 (NIMS)
村上 翔一	9 月 20 日～12 月 16 日	NTT 物性科学基礎研究所
高橋 雅大	10 月 3 日～11 月 18 日	パナソニックホールディングス株式会社
浅川 亮	11 月 17 日～1 月 31 日	国立研究開発法人産業技術総合研究所
玉置 弦	11 月 20 日～1 月 20 日	トヨタ自動車株式会社
沖田 和也	11 月 1 日～12 月 15 日	株式会社 QunaSys
影山 和希	2022 年 1 月 11 日～2 月 10 日 4 月 4 日～4 月 22 日	国立研究開発法人産業技術総合研究所
鳥井 健司	2 月 13 日～3 月 30 日	住友化学株式会社
相原 巧	7 月 25 日～9 月 2 日	日本製鉄株式会社
施 宏居	10 月 7 日～12 月 28 日	国立研究開発法人産業技術総合研究所

田畑 裕	2022 年 2 月 8 日～4 月 7 日	株式会社東京大学エッジキャピタル パートナーズ
大西 一幸	5 月 9 日～7 月 28 日	第一三共株式会社
二本木 克旭	9 月 26 日～12 月 9 日	国立研究開発法人物質・材料研究機 構 (NIMS)
人見 将 ＜国内研修 2＞	9 月 1 日～11 月 30 日	株式会社シグマアイ

※研究期間の関係で報告会は次年度 8 月に実施

2.4.3 国内研修報告会

国内研修はカデットの必須科目として設定されているため、単位認定のための評価を兼ねて報告会を開催した。報告会は 11 月までに研修を修了した 8 名が 12 月 26 日に、3 月までに終了した 8 名については 3 月 28 日に開催した。2 名は研修期間の関係で報告会は次年度に持ち越した。



カメラに向かっての発表にも余裕が感じられる

報告会では履修生から研修先での①取組、②そこで学んだこと、③それを今後どう活かしてゆくかの 3 項目について 10 分程度で発表してもらい、それを元に 10 分程度の質疑応答を行った。評価委員会では、報告と質疑応答の内容から、研修先と同様の評価項目で評価し、合計点で合否を判定した。評価委員会で議論の結果、全員合格となった。



対面での報告会が可能となった



3 か月間の取組みに発表にも熱が入る

2.5 学外・国際連携 WG

2.5.1 海外大学との連携

大阪大学では各部局において既に多くの海外の大学、研究機関と連携協定を結び、国際的な教育・研究活動を推進している。基本的にはそれらの協定を活用して国際連携の活動を推進しているが、リーダー育成という本プログラムの特色を活かした活動の特徴づける連携を模索する目的で幾つかの大学と個別の協定を進めている。

①ストラスブール大学（フランス）

2018 年度に 5 年間の更新をおこなった、ストラスブール大学との協定に基づく教員交流はコロナウイルスの世界的蔓延のために停滞していたが、2022 年度は海外渡航の規制が緩和されたため、基礎工学研究科の馬越大教授が 2023 年 5 月に渡航する計画こととなった。

②アムステルダム大学（オランダ）

アムステルダム大学とは、工学研究科藤原教授のご尽力により、2020年11月に新たな協定書に双方が署名し、研究と教育に関する密な連携を2025年まで継続する事となった。その後コロナ感染拡大の影響で、オンラインによるシンポジウムに活動が制限されていた。2022年度後半には規制も緩和されたため、今後の活発な活動に期待したい。

2.5.2 物質科学海外研修・海外研修報告会

本プログラムでは必修科目として、「物質科学海外研修」を設けている。これは、世界を相手に自らの考えを認めさせることができる「国際突破力」や、自分の主専門とは異なる研究手法、研究領域に対する興味を持ち、「ものづくりと評価解析」、「理論と評価解析」などの複数の実践を伴う知識に立脚した「複眼的思考」さらには「俯瞰的視点」などを養うことを目的に行われている。2022 年度はコロナウイルスの世界的蔓延による規制が緩和され、海外研修が再開した。

一方で、コロナにより海外研修を延期してきた博士後期課程 3 年の履修生については、博士論文研究のスケジュールの関係でオンラインの研修も認める事とした。この場合の課題として以下の 4 項目を課した、①選択した研究室と世界の同様の研究を進めている他研修室とのベンチマークを行い、その研究室を選んだ履修を明確に説明する。②3 か月間の研究計画を先方の教員と議論し、目的、研究手法、予想される成果、考えられるリスクと対策についてまとめ、先方の教員のサインのある報告書の形にまとめる。③海外研修報告会で上記内容について報告を行う。④追加資料として、先方との交信記録をまとめて提出する。

今年度は 12 名が受講し、報告会は 12 月 26 日、および 3 月 28 日に開催した。報告会には学外・国際 WG の先生中心に 7 名の担当教員が出席した。研究課題の設定や進め方、先方の研究室での交流など突っ込んだ質問が連続し、履修生は研究の成果を再確認する大変有意義な報告会となった。

2022 年度海外研修受講生と研修先一覧

氏名	国	研修先・期間
鳥井 健司	イギリス	The University of Edinburgh The University of Edinburgh 6 月 4 日～8 月 22 日
梁 逸偉	ベルギー	Imec 6 月 16 日～9 月 16 日

橋本 龍	アメリカ	Oregon Health and Science University (OHSU) 9月1日～12月1日
藤本 大仁	アメリカ	University of Washington 9月15日～12月15日
影山 和希	フランス	University of Strasbourg 9月8日～12月9日
山崎 友裕	アメリカ	Pennsylvania State University 9月20日～11月10日
山本 達也	アメリカ	George Washington University 10月5日～12月20日
名木田 海都	フランス	Bordeaux University 1月11日～3月13日
山田 敦也	イギリス	University of York 1月19日～3月15日
玄地 真悟	台湾	国立陽明交通大学 ＜オンライン研修＞
野村 仁哉	タイ	King Mongkut's University of Technology Thonburi(KMUTT) ＜オンライン研修＞
渡邊 瑛介	中国	中国科学院近代物理研究所 ＜オンライン研修＞
高根 慧至	ドイツ	Technische Universität DresdenTechnische Universität Dresden 9月6日～12月4日
板谷 亮太	イタリア	CNR-IOM 11月10日～12月24日
竹尾 敦志	アメリカ	Lehigh University 10月15日～12月21日
楊 天楽	UAE	Mohamed bin Zayed University of Artificial Intelligence: MBZUAI 2月1日～3月17日



今年度の報告会はすべて対面で開催することができた

2.5.3 危機管理体制

202 年度は海外研修が再開されたため、危機管理体制については改めて各項目の確認を行いながらの実施となった。今後のために、私たちの取組をまとめておく。大阪大学では、近年の社会情勢を鑑み海外における危機管理対応の一環として、海外渡航中の事故や病気、災害等の緊急時において、迅速な対応が可能となるよう、本学が主催するプログラムにより派遣される学生については、EJ の OSSMA(Overseas Students Safety Management Assistance)サービスへの加入が 2015 年 7 月 1 日から必須となっている。これを受けて、カデットプログラムの経費負担による海外渡航（海外研修、10 日以上 of 海外出張、プログラム主催の海外現地学習等）も加入の対象とすることとした。

この OSSMA は、いわゆる保険とは異なり、海外における機関理対応等の支援（危機管理情報、コミュニケーションツール、安否確認、メンタルケア、現地での緊急事態及び盗難紛失等への対応、医療アシスタンスサービス手配、拉致誘拐等の特殊対応支援等々）を受けるサービスである。OSSMA の加入に加え海外研修者には

- * 海外研修申請書
- * 誓約書
- * 連絡表

について提出を義務付け、申請内容から緊急連絡網、緊急連絡時の流れを英文にて作成している。これらを渡航前に配布し、指導教員、プログラムコーディネーター、日本国内の緊急連絡先、海外研修先指導教員が情報を共有、連携できる体制をとっている。

また、大阪大学では、2017 年度よりインターネットで届出ができる「海外渡航届システム」の利用を開始した。昨今世界各地で頻発するテロ事件をはじめ災害や感染症の発生など海外で緊急事態が発生した場合に、海外渡航中の学生の安否確認を行っており、より迅速に対応するためである。このことを受け、カデットプログラムの経費負担による海外出張の際についても同システムへの入力を義務化し、入力内容により派遣者名簿等や渡航情報を所属研究科と共有、加えて危機管理体制への協力依頼をおこなっている。

さらに、海外研修参加者には自費での海外旅行傷害保険への加入を義務付け、出発前に加入した保険証書写しを事務局に提出させている。また、現地実習中における不慮の事故、賠償責任などに備えるため、学生教育研究災害傷害保険と学研災付帯賠償責任保険についても、自費加入を義務づけている。

2.6 広報・リクルート WG

本プログラムが継続的に優秀な学生を受け入れていくために、ホームページ、パンフレット、ポスター、リーフレットなど様々な媒体を通してプログラムの取組みや魅力を広く社会に広報を行っている。選抜対象である基礎工学研究科、理学研究科、工学研究科の該当専攻の博士前期課程入学予定者やそれぞれの関連学部の学部生ばかりでなく、本学関係者や国内外の大学教育関係者、研究機関、企業、独立行政法人などに対して、プログラムの取組や、輩出される履修生、および修了生の優れた取組みや活動を周知することで、プログラム活動を支援して頂いている皆様への成果報告と、博士人材に魅力を感じていただき履修生が活躍出来る業界や分野の拡大に努めている。

2.6.1 News Letter 発行

本プログラムにおける活動の報告、各種イベントの告知など情報の共有化、履修生の獲得等を目的とし、前年度に引き続いて News Letter の発行（第 28 号および第 29 号）を行った。履修生の活動だけではなく、修了生の活躍についても積極的に掲載し、履修を検討している世代の学生から修了生に至るまで、興味を持って読んでもらえる記事づくりに努めた。

8 月に制作した第 28 号では、新型コロナウイルス感染拡大の影響が色濃く残っていた海外研修が徐々に再開され始めたことから、海外研修のレポートが表紙を飾った。また、カデットプログラムとしては節目となる 10 年目がスタートし、昨年から始まった超階層マテリアルサイエンスプログラムの支援を受けて、履修生の数が大幅に増加したことで、研究室ローテーションや、ジョブ型インターンシップの制度を活用した国内研修など、様々な活動が活発に行われている様子をレポートとして掲載した。履修生だけではなく、今年度初めて開催された修了生との懇談会など、修了生との交流も少しずつ動き始めている。

第 29 号では 3 年ぶりに開催されたインタラクティブ交流会のレポートを表紙に制作した。国内研修、海外研修、大学院教育改革フォーラムなど、様々な活動やイベントが従来に近い形で開催され始め、履修生が研究室外、学外で活躍する様子を中心に掲載した。「活躍する修了生」の記事も修了生の現在の様子を伝えるために引き続き連載する予定である。



2022 年度に発行した News Letter 第 28 号、29 号

2.6.2 募集説明会

2.3.1 で述べたように、2023 年度生の募集説明会を、12 月 7 日に開催（吹田・豊中キャンパス）して、本プログラムの内容を参加者に説明した。また、昨年度より募集開始となった超階層マテリアルサイエンスプログラムとの関係や、カデットプログラムの奨学金や授業料免除など、カデットプログラムで行う支援について詳細に説明を行った。

研究活動とカデットプログラムでの活動の両立など、具体的な質問に答えられるよう、現役のカデット生に参加を依頼し、先輩としての視点から質疑応答に答えてもらった。様々な制度が乱立し、複雑化してきているため、質疑応答時間を多く設け、履修を検討している学生の質問に丁寧に答えることで履修を前向きに検討してもらえるように努めた。両会場合わせて 70 名以上の参加者であったため、説明会終了後も時間の許す限り個別の質疑応答に応じた。

詳細は 2.3 採用・評価 WG の活動を参照いただきたい。

2.6.3 ポスター等広報資料の作成

2023 年度プログラム履修生（第 11 期生）募集およびプログラム説明会開催告知ポスター（A2 版）を作成し、各関係研究室、部署に送付、掲示・配布を依頼した。作成にあたって、昨年同様、出願を検討している学生が最も興味があるであろう「給付奨学金」、「授業料免除」、「就職率 100%」、「国内/海外インターンシップ」、「旅費等研究支援」の 5 つを柱に金額や学生支援を明示したポスターを制作した。デザインについては、例年の『First Penguin』のイメージが定着してきているため、引き続きペンギンのイメージイラストを採用し、「はじまりを作ろう」をキャッチコピーとしたポスターを作成した。

また、例年行っている募集対象専攻への大学院入学試験合格者宛に長 3 サイズのハガキによるダイレクトメールを送付した。

12 月に行われたプログラム説明会の参加者数は 70 名を超え、募集に関する問い合わせのメールや電話等も昨年に引き続き増えている。出願者も 27 名と昨年同様かなりの高倍率となった。新たな博士課程への奨学金の創設など、様々な博士人材サポートの仕組みがある中で、10 年間のカデットプログラムの実績と学生支援体制を魅力に感じて希望する学生が多く、また博士前期課程からのサポートを行っているカデットプログラムの活動が広く認知されていることが強みとなった結果と捉えている。



第 11 期生募集ポスター



第 11 期生募集ハガキ

2.6.4 ホームページの整備

本プログラムの周知を図り、国内外の優秀な学生を勧誘するために、昨年度に引き続きホームページを運用し、プログラム概要、カリキュラム、選抜、学生支援などに関する種々の情報、実施した各種イベント等の告知や報告、履修生の活動や受賞の報告、News Letterや各種報告書のPDF版の掲載を順次行った。

履修生募集説明会にて行ったアンケートでも、プログラムを知ったきっかけや情報を得たツールとして「ホームページ」という回答が非常に多かったため、今後もホームページの充実を図っていく。

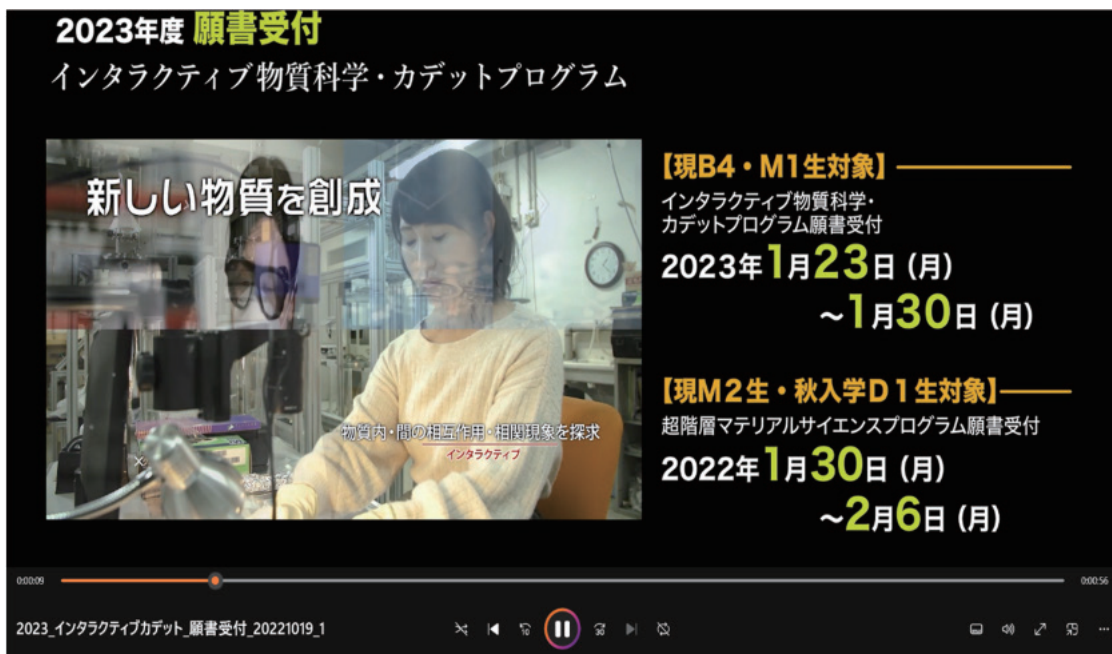


カデットプログラムホームページ

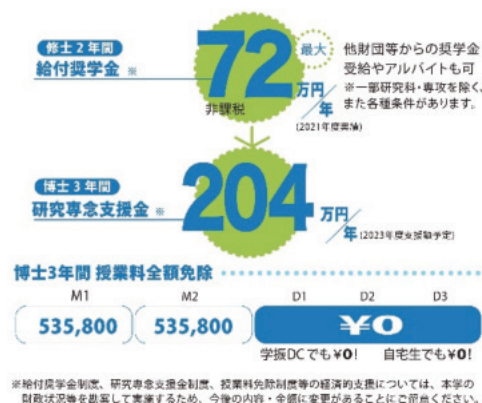
2.6.5 プロモーションビデオの更新

本プログラムの履修生募集ツールとして制作したプロモーションビデオ（PV）を引き続き使用して、第11期生募集の告知を行った。このプロモーションビデオは、研究室ローテーション、国外・海外インターンシップといった特徴的な科目を取り上げ、本プログラムの内容を画像やイメージで分かりやすく発信することを重視し、女子学生の獲得に向けて、女性研究者の実験風景等も取り入れたものである。

今年度も履修生募集ポスターの画像を利用して給付奨学金や授業料免除の仕組みのスライドを追加し、放映した。このプロモーションビデオは事務室前のモニターほか、食堂や理・工・基礎工学部のエントランス等で上映され、本プログラムを学内に広く周知することができた。



カデットプログラム第11期生募集プロモーションビデオ



給付奨学金と授業料免除の説明スライド

2.6.6 履修生募集説明動画の公開

昨年に引き続き新型コロナウイルス感染の影響により、説明会への参加が叶わない学生や外部からの編入生等に向けて、カデットプログラムの募集説明会当日と同じスライドを用いて募集説明動画を作成し、ホームページへ掲載した。

質問等については、随時電話、メール、個別面談で対応し、出願までの間に多くの学生から問い合わせがあった。



カデットプログラムホームページで公開された募集説明動画

2.6.7 大阪大学未来基金「カデット人材育成基金」

本プログラムでは、文部科学省からのプログラム補助金終了後も引き続きプログラムを継続し、将来の物質科学研究・事業の中核的な役割を担う人材の育成に力を注いでいくため、大阪大学未来基金（プロジェクト基金）に、2019 年度に「カデット人材育成基金」の設立を申請し、承認された。寄付金の使途としては、

- 分野を超えた独創的な教育研究活動として採択された研究に対する研究経費
- 学生の自主的な活動による「カデットプログラム国際シンポジウム」開催経費

の2つを挙げており、News Letter やホームページを通じて関係者へ寄付を呼び掛け、学生支援のための資金を広く募ることとしている。今年度も修了生、教員など多方面から寄付が寄せられた。また、今年度は設立以降初めて独創的教育研究活動賞の研究費として「カデット人材育成基金」が活用され、News Letter 第 28 号にて報告した。



大阪大学未来基金 「カデット人材育成基金」のホームページ

2.6.8 学部生向けリーフレット増刷

大学院への進学とカデットプログラムの魅力や支援体制について、学部生向けに広く周知するため、学部生向けのリーフレットを今年度も増刷した。このリーフレットは基礎工学部3年生のガイダンス等で配布した。博士進学を迷っている学生に向けての後押しになるよう、今後も学部3年生以下の学生にも継続的に広報活動を行っていく。



学部生向けリーフレット

2.7 履修生の自主活動

2.7.1 カデットコロキウム

カデットコロキウム（旧カデットリサーチセミナー）は、カデットプログラム履修生が中心となって、学生同士で研究に関する発表、ディスカッションを行う場として企画され、プログラム開始当初から続いているものである。

新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けて、1年以上活動は休止となっていたが、昨年度よりオンラインでの開催が再開している。準履修生も加わり、より様々な分野の学生が分野の枠を超えて議論に参加できるようになった。第40回以降については、開催方法やカデットコロキウムの在り方自体を検討するため開催時期、方法については未定である。

第38回 2022年7月13日 工学研究科 山本 達也
「単一分子の光圧計測」

第39回 2022年8月18日 基礎工学研究科 後藤 頌太
「粗視化高分子の分子動力学シミュレーション：形状依存性の解析」

第40回 2022年11月10日 基礎工学研究科 荒張 秀樹
「物質の発光を利用した光圧操作」

2022年度第40回 (10月14日) カデットコロキウム アーカイブ

はじめに

光圧とは？ → 光が物質に及ぼす力
(別称：輻射力、輻射圧)

散乱(吸収) $h\nu$ **フォトン(光子)** F

イメージです... 光と物質の間の運動量の交換により生じる

小学館 日本大百科全書
Keplerが彗星の尾の挙動から光圧の存在を提唱
J. Kepler, Andre Apenger, Augsburg (1619).

日常生活ではほぼ感じることは出来ないほど小さい力

太陽光のエネルギー 流量密度	光速	人間の全面積の半分
太陽光により 人間に加わる 光圧 = $1366 \text{ W/m}^2 \div 2.99792458 \times 10^8 \text{ m/s} \times 0.85 \text{ m}^2$		
= $3.87 \mu\text{N}$	参考：蚊にかかる重力 = 約 $20 \mu\text{N}$	

⇒ 微小物質の運動操作技術として応用

レーザーの発明(1959)

第40回 8期生 荒張秀樹さんの発表

2.8 履修生の学会受賞

当プログラム履修生は自らが所属する研究室で研究活動に励み、その成果を国際学会、シンポジウム等で発表している。2022年度は徐々に海外の学会等にも参加できるようになり、従来のような対面で行われる形に戻りつつある。今年度も地道な研究活動の成果として学生講演賞、ポスター賞等を26件受賞した。また、大阪大学内でも各研究科の成績優秀者に贈られる賞を多数受賞している。

本プログラムでは幹部候補生(Materials Science Cadet)である履修生に必要とされる能力の第一番目に「高度な専門性」を掲げ、高い専門力をコアに複眼的思考や俯瞰的視点、コミュニケーション力や国際突破力を身に着けたリーダーを育成することを念頭においている。履修生は積極的にプログラム特別科目を受講しながら研究活動を行い、履修生の高いポテンシャルが国内外において外部的にも評価されたことになった。受賞者の詳細は次の通りである。

1	2022.4.28	学生優秀発表 賞受賞	日本物理学会第 77 回年次大会(オンライン開催)にて学生優秀発表賞を受賞。発表タイトルは、「環状高分子の拡散過程における非ガウス性と分子内運動モード特性」	後藤 頌太
2	2022.5.23	独創的教育研 究活動賞受賞	研究活動テーマは「水素結合の計画的再編成に基づく多孔質材料の転移メカニズムの解明」	久保 遥
3	2022.5.23	独創的教育研 究活動賞受賞	研究活動テーマは「ツイスト3次元積層物質における垂直輸送現象の理論的解明」	谷 天太
4	2022.5.23	独創的教育研 究活動賞受賞	研究活動テーマは「天然光合成プロセスを模倣した糖の光電気化学的合成」	西島 弘晃
5	2022.5.23	独創的教育研 究活動賞受賞	研究活動テーマは「貴金属触媒の代替となる非ヘム鉄系新規生体触媒の開発」	西脇 春香
6	2021.5.23	独創的教育研 究活動賞受賞	研究活動テーマは「長波長 Dual-color2 光子アンケーシングによる脳深部神経細胞ネットワークの解析」	橋本 龍
7	2022.6.5	優秀ポスター賞 受賞	第 19 回 ホスト-ゲスト・超分子化学シンポジウム(開催地:岡山大学)にて優秀ポスター賞を受賞。発表タイトルは、「水素結合の組み換えを伴う多孔質構造体の単結晶構造転移」	久保 遥
8	2022.9.7	優秀ポスター賞 受賞	第 71 回高分子討論会(開催地:北海道大学)にて優秀ポスター賞を受賞。発表タイトルは、「環状高分子の拡散における動的不均一性」	後藤 頌太
9	2022.9.14	RSC Chemical Biology 賞受賞	第 16 回バイオ関連化学シンポジウム(開催地:名古屋大学)にて RSC Chemical Biology 賞(ポスター賞)を受賞。発表タイトルは、「タンパク質表面修飾を利用した光スイッチング蛍光分子の光安定性の向上」	鳥井 健司
10	2022.9.26	JSTの「ACT-X」に採択	JSTの「ACT-X」(研究領域:リアル空間を強靱にするハードウェアの未来)に採択される。研究課題は「固体ナノポアを用いた塩分濃度差発電技術の開拓」	梁 逸偉
11	2022.10.28	ポスター賞受賞	第 44 回溶液化学シンポジウム(開催地:鹿児島大学)にてポスター賞を受賞。発表タイトルは「エネルギー表示の新規ダイナミクス理論を用いた溶媒和構造の緩和過程の記述」	沖田 和也
12	2022.10.28	都の西北賞受 賞	第 58 回熱測定討論会(オンライン開催)にて都の西北賞を受賞。発表タイトルは「二次元層状金属錯体の面内、面間熱伝導測定」	張 路明

13	2022.11.2	Poster Award 受賞	2022 年アジア結晶学会 (AsCA2022)(開催地:韓国・済州)にて Poster Award を受賞。発表タイトルは、「Single-Crystalline Transformation of H-bonded Organic Framework Composed of an X-shaped molecule」	久保 遥
14	2022.11.7	Prix des Doctrants 受 賞	Journee des Doctorants2022(開催地:フランス・ストラスブール大学)にて Prix des Doctrants を受賞。発表タイトルは「Construction of Polyacryalmide Gel containing an Engineered Hexameric Hemoprotein and Evaluation of its Mechanical Properties」	影山 和希
15	2022.11.26	優秀ポスター賞 受賞	第 7 回フォトニクスワークショップ「遍く拡がる光科学の可能性！」(開催地:沖縄県)にて優秀ポスター賞を受賞。発表タイトルは、「発光により駆動するオプトメカニカル振動運動と光ばね効果」	荒張 秀樹
16	2022.12.15	若手優秀講演 表彰受賞	第 36 回数値流体力学シンポジウム(オンライン)にて、若手優秀講演表彰を受賞。発表タイトルは、「リカレントニューラルネットワークを用いた乱流モデリング」	松元 智嗣
17	2023.1.5	光物性研究会 奨励賞受賞	第 33 回光物性研究会(開催地:大阪大学)にて光物性研究会奨励賞を受賞。発表タイトルは、「薄膜の発光が誘起するオプトメカニカル振動と光ばね効果」	荒張 秀樹
18	2023.3.14	若手奨励賞受 賞	学術変革領域研究(A) 2.5 次元物質科学 第 4 回領域会議(開催地:つくば)にて若手奨励賞を受賞。発表タイトルは、「ツイストグラファイトにおけるファノ共鳴の垂直電気伝導と界面局在状態」	谷 天太
19	2023.3.17	理学研究科優 秀研究賞受賞	令和 4 年度において特に優れた研究業績を挙げた大学院生に贈られる大阪大学大学院理学研究科優秀研究賞を受賞。研究課題は、「モアレ二次元物質における電子物性の理論的研究」	藤本 大仁
20	2023.3.23	基礎工学研究 科賞受賞	令和 4 年度大阪大学大学院基礎工学研究科賞を受賞。	松元 智嗣
21	2023.3.23	物質創成専攻 賞受賞	基礎工学研究科物質創成専攻の成績優秀者に贈られる物質創成専攻賞を受賞。	久保 遥
22	2023.3.24	基礎工学研究 科賞受賞	令和 4 年度大阪大学大学院基礎工学研究科賞を受賞。	金 庚民
23	203.3.24	大阪大学女子 大学院生優秀 研究賞受賞	大阪大学において優れた研究業績を挙げた女子学生へ贈られる令和4年度大阪大学女子大学院生優秀研究賞を受賞。研究課題名は、「水素結合の再編成に基づく構造・機能ダイナミック空間材料の創出」	久保 遥
24	2023.3.25	学生講演賞受 賞	日本化学会第 103 回春季年会(開催地:東京理科大学)にて学生講演賞を受賞。発表タイトルは、「シトクロムcの変性と折り畳みの挙動に基づく刺激応答性ゲルの開発」	影山 和希

25	2023.3.29	優秀学生講演 賞受賞	電気化学会第 90 回大会(開催地:東北工業大学)にて優秀学生講演賞を受賞。発表タイトルは、「酸性溶液中でのガス状 CO 電解における C ₂ +選択性に影響する諸因子の検討」	栗原 諒
----	-----------	---------------	---	------

2.9 教育環境整備

みなで育てる思想を具現化する取り組みとして、2014 年度から整備してきた教育研究設備を研究室の枠を越えた設備プラットフォーム「MAIDO (Material Science Advanced Investigation and Development Outlet)」として広く履修生、担当教員にも見える化を行っている。物質のキャラクタリゼーションのための装置など合計 25 台の設備が整備されている。履修生に加えて担当教員や一般の学生も参加して研究室を越えた取組が進んでいる。

履修生は専門分野以外に幅広く俯瞰力、複眼的思考力、コミュニケーション力等を養う事を求められている。そういった複合力を育成する目的で図書を整備して、カデット文庫として公開している。文庫の中には、リーダーシップに関連する図書や、現在の大学の置かれている状況、課題について取り上げたもの、経営的視点を強化する目的で経営学に関する図書と、未来を予測する様々なデータベースとなる図書群を整備している。2022 年度末現在、400 冊を超える図서가整備されている。

基礎工学研究科 G 棟には A0 版が印刷できる大型のプリンターを設置し、学生の自主的なセミナー活動や学会発表等に活用している。さらに、履修生が気軽に集える場所として、基礎工学研究科 G 棟にミーティングルームを設け、インタラクティブ交流会等、履修生の活動に利用されている。

また、引き続きコロナの影響が残っているため、状況に応じてハイフレックス形式での講義や試験に対応できるよう、マイクスピーカーシステム、Web カメラ等の機器を整備している。また、履修生の研究支援のためのタブレットやノートパソコンの貸し出しも随時行っている。



ハイフレックス形式で行われた
Final Examination の様子



カデット文庫には俯瞰力を養成する
図書が揃っている

2.10 2022 年度実施記録

- 2022 年 4 月 1 日 新入生オリエンテーション（履修生・準履修生）
- 2022 年 4 月 11 日 春・夏学期授業開始
- 2022 年 5 月 23 日 独創的教育研究活動賞 選考会議
- 2022 年 5 月 30 日 AHMF & Cadet Program Joint Seminar
- 2022 年 6 月 13 日 修了生との懇談会
- 2022 年 6 月 14 日 独創的教育研究活動賞 表彰式
- 2022 年 6 月 17 日 就職説明会
- 2022 年 7 月 12 日 住友化学高度人材育成奨学金 授賞式
- 2022 年 7 月 13 日 第 38 回 カデットコロキウム
- 2022 年 7 月 19 日 8/10 まで 物質科学特別講義 INSD Summer School 2022
- 2022 年 8 月 5 日 国立研究開発法人情報通信研究機構未来 ICT 研究所 見学会
- 2022 年 8 月 18 日 第 39 回 カデットコロキウム
- 2022 年 8 月 22 日 News Letter No.28 発行
- 2022 年 8 月 25 日 第 1 回 3rdQ.E.
- 2022 年 8 月 28 日 8/29 まで インタラクティブ交流会
- 2022 年 10 月 3 日 秋・冬学期授業開始
- 2022 年 10 月 5 日 第 2 回 3rdQ.E.
- 2022 年 10 月 14 日 11/18 まで 物質科学特別講義 INSD NanoScience Video Exchange Lectures 2022

2022 年 11 月 10 日 第 40 回 カデットコロキウム

2022 年 12 月 7 日 2023 年度履修生募集 プログラム説明会

2021 年 12 月 12 日 Sir Martin Wood Prize Lecture in Osaka University

2021 年 12 月 14 日 2023 年度準履修生募集 プログラム説明会

2022 年 12 月 17 日 大学院教育改革フォーラム 2022

2022 年 12 月 26 日 第 1 回 国内研修報告会・海外研修報告会 第 3 回 3rdQ.E.

2022 年 12 月 28 日 第 1 回 2ndQ.E.

2023 年 1 月 23 日 1/30 まで 2023 年度履修生選抜 願書受付

2023 年 1 月 30 日 2/6 まで 2023 年度準履修生選抜 願書受付

2023 年 1 月 26 日 The Third Joint Seminar at Advanced Nanomaterials Laboratory
Between Osaka University and University of Amsterdam

2023 年 2 月 10 日 第 1 回 研究室ローテーション報告会

2023 年 2 月 14 日 News Letter No.29 発行

2023 年 2 月 22 日 Final Examination

2023 年 2 月 28 日 3/2 まで 産業技術総合研究所、物質・材料研究機構見学会

2023 年 3 月 6 日 第 1 回 運営委員会

2023 年 3 月 10 日 3/14 まで 2023 年度履修生・準履修生選抜 面接

2023 年 3 月 15 日 2023 年度履修生・準履修生選抜 合格発表

2023 年 3 月 22 日 2022 年度 修了認定証授与式

2023 年 3 月 28 日 第 2 回 国内研修報告会・海外研修報告会

第 3 章



第3章 10年の振り返りと課題

3.1 カデットプログラムが達成した事と目指す事

本プログラムが活動を始めて10年が経過し、70名を越える履修生が社会で活躍をしている。うち7割は企業、3割がアカデミアに就職した。企業からは「カデットは大学院教育の成功例である」との評価を頂き、アカデミアでは海外の大学で活躍する修了生もあり、グローバルにネットワークが広がりつつある。また、博士課程教育はこれまで指導教員中心に指導することが一般的であったが、このプログラムを実施したことで、教員の視野も広がり、研究科や専攻を越えて「皆で育てる」風土が醸成されたことは特筆に値する。このようなカデットプログラムの10年を振り返ってみたい。

本プログラムは次世代のリーダー育成を目的に推進している。そもそもの背景として、この10年多くの研究者から日本からサイエンス型産業が無くなってしまったと言われるほど、日本の技術力、先端研究力の将来が危ぶまれている。かつて、米国の社会学者エズラ・ボーゲル氏をもって「日本に学べ」と言わしめた姿は見る影もなくなってしまった。エレクトロニクス企業や化学メーカー、製薬企業は物理や化学、医薬品開発に関する学術論文投稿にも高い貢献度を示していたが、2000年頃をピークに論文数が減少の一途をたどっている。日本全体をみても科学論文数は右肩下がり傾向で、大学改革が結果に結びついていない現状となっている。これは2000年頃に始まった企業中央研究所の終焉という世界的な流れの中で、日本企業が新規な研究テーマ発掘含めて基礎研究の原動力を失ってしまった事に起因しているように思われる。

人材面ではどうであろうか。多くの大手メーカー系企業の経営幹部や研究開発責任者からの声として「最近の博士はよくできる修士になってしまった」という声が聞こえてくる。具体的には、電機メーカー研究所長からは、積極的に高い専門性を活用して業務をこなす一方で、研究立案などの主体性、コミュニケーション能力、経済環境認識に欠けており、いわば一芸に秀でる一方で、専門の壁を打ち破る力、バランス感覚に欠ける博士が増えている。化学メーカー役員からは最近の博士人材は光らない。社会課題や将来の課題についての意識が急速に欠落している。課題を明確にして、これから進むべき道筋、自分の強みを活かした具体的なテーマ起案に繋げる思考力と主体性が弱体化している。といった指摘をいただいている。

カデットプログラムでは、これから我々が遭遇するであろう様々な課題に対して、積極的に解決に挑む次世代のリーダーたる博士人材の育成を目的に2012年から活動を始めた。プログラムでは高い専門性に加えて、多面的視点、俯瞰的思考力、他領域との対話力、企画力、脱既存概念（セレンディピティ）、社会動向への視点、国際突破力といった汎用力の養成を意図した独自カリキュラムを提供している。特に、研究室を離れて他の研究室で異分野、異文化に触れる研究室ローテーション、国内の企業を中心に研修を行う国内研修、海外の大学や研究機関に滞在して独力で研究に取り組む海外研修はそれぞれ3か月間、合計9か月間研究室を離れて取り組む事になる。また、座学のカリキュラムとして科学英語や異分野科目、科学史や経営視点といった社会科学的科目も準備されている。履修生は研究科の履修に加えてカデット開講科目から27単位（2022年度からは17単位）の履修と、各年度にQualifying Examinationを実施して学習状況を確認している。

こういった学習と経験を積んだ履修生が社会に出てどの様に評価されているかは大変興味深い。履修生就職先企業の責任者にインタビューしたところ、本人の資質なのか、教育の成果なのかは分からないが、高い社会性と積極性を持ち、自主的に活動できている。新入社員にもかかわらず、入社5～6年の社員と同等の活動が出来ているなど、履修生は当初の狙

い通りの活動が出来ている様である。幾つかの企業幹部からは、「カデットは博士教育の成功例である」との言葉をいただいている。

このように当初の目論見通りの成果を挙げている本プログラムの活動は大阪大学の大学院改革取組に組み込まれ、引き続き優秀な博士人材を輩出していく。そのために、これまで以上に社会の状況に目を配りながらも求められるリーダー像を明確にしてプログラムをブラシアップしていく必要はある。そして、これまで以上に企業や国の研究機関、他大学も巻き込んだ活気あふれる取組によって、日本がさらに飛躍するエンジンとなる博士人材を育成していく。

3.2 学生数の推移

本プログラムでは基礎工学研究科、工学研究科、理学研究科で物質科学に関係する専攻の学部4年生（特別選抜枠として修士1年の学生も若干名採用している）を対象に募集を行っている。2012年度から2018年度までは表1に示す9専攻を対象に募集を行ったが、2019年度からは3研究科のほぼ全専攻である17専攻を対象を拡大して募集を行っている。

表1. プログラムの対象専攻

	2013～2018年度	2019年度以降
	対象は9専攻	下記専攻を加えて17専攻に拡大
募集定員	20名程度	10名程度
基礎工学研究科	物質創成、システム創成	機能創成
工学研究科	生命先端工学※1 応用化学※1 精密科学・応用物理学※2 マテリアル生産科学	電気電子情報通信工学 環境エネルギー工学 地球総合工学 生物工学 機械工学 ビジネスエンジニアリング
理学研究科	物理学 化学 高分子科学	生物科学 宇宙地球科学

※1 現：応用化学専攻 ※2 現：物理学系専攻

カデットプログラム応募者と合格者の推移を図1に示す。リーディング大学院の制度が2019年度で終了する事は事前に周知されていたので、2015年度以降は応募者が激減している。2020年度からは大阪大学の独自予算で履修生の経済的支援が開始され、2021年度からは、文部科学省が進める科学技術イノベーション創出に向けた大学フェローシップ創設事業に採択され、カデットプログラムに参加する履修生は博士後期課程進学時に行われる選抜試験に合格することで「超階層マテリアルサイエンスプログラム」履修生として支援できる制度が開始されたため、応募者が増加している。

カデットプログラム応募者と合格者推移

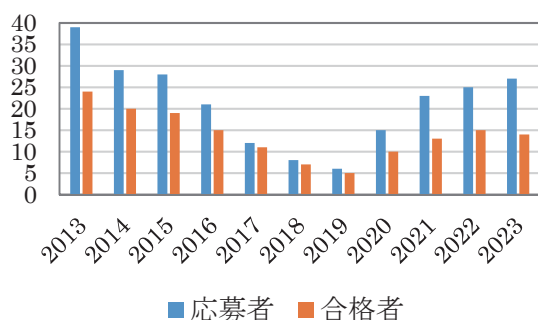


図1. 応募者と合格者推移

カデット応募者の研究科分布

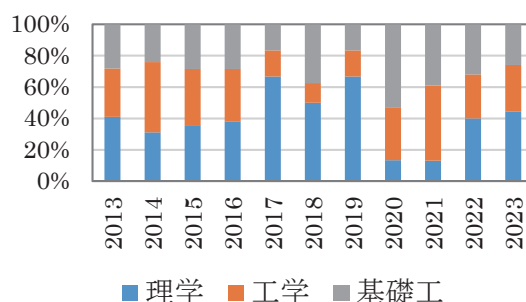


図2. 応募者の研究科分布

応募者の所属研究科分布を図2に示す。2019年度、2020年度、2021年度で理学研究科からの応募が大きく揺らいでいるが、応募者数が少なかったために何かを結論する事は出来ない。

前章で述べたように、大阪大学ではリーディング大学院を全学に広める目的で、理工情報系オナー大学院プログラム制度が活動をしている。オナー大学院の物質科学ユニットはカデットプログラムと一体運営をしている。フェロシップ事業開始にともないオナー大学院の物質科学ユニットでは博士後期課程からの入学も認めている。オナー大学院の応募者分布を図3に示した。このユニットに応募する学生は博士後期課程への進学を修士2年になって決めた学生が多く、工学研究科、基礎工学研究科所属の学生の割合が圧倒的に多くなっている。

オナー大学院物質科学ユニット応募者数分布

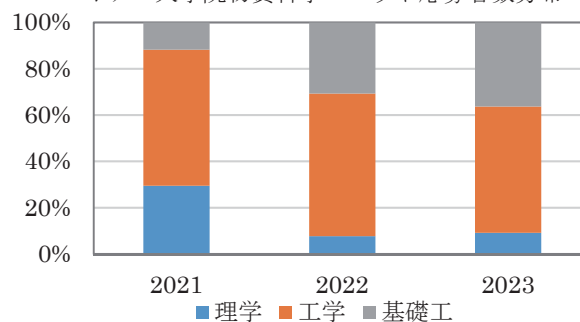


図3. 物質科学ユニット応募者分布

3.3 履修生の活躍状況と学外からの評価

本プログラムでは、2016年度に特別選抜の一期生5名が就職して以降継続して社会に優れた博士人材を提供してきた。これまでに、社会で活動するプログラム生は75名に達しており、その約3割がアカデミア、7割が企業で活躍をしている。2022年度までで就職率は100%であり、就職先については図に示す通り、多岐にわたる分野で活躍をしている事が分かる。アカデミアに就職した履修生は、いわゆるポスドクとして任期付き研究員として採用された方も多いが、数年後には正規のポジションを獲得しており高い研究力を発揮して活躍している様子が伝わる。また、海外の大学や研究機関で活躍する方も増えている。

プログラム修了生間の横のつながりは大変強く、情報交換含めて良い連携が継続してい

る。また海外に赴任した修了生を中心にグローバルなネットワークが出来つつ有り、プログラム履修生が社会のリーダーとして活躍している様子は大変心強い。

表2. プログラム修了生の就職先

業種	企 業	分類	大学/研究機関
製薬	塩野義製薬、武田薬品工業、大日本住友製薬*9	大学	東京工業大学助教 大阪大学助教 九州大学博士研究員*1 UC Berkeley 特別研究員*2 つくば大学特別研究員*3 関西学院大学助教 学習院大学助教 日本大学助教 沖縄科学技術大学院大学博士研究員*4 東京大学博士研究員*5 清華大学（中国）博士研究員*6 大阪大学博士研究員*13
化学	日本触媒、住友化学、積水化学、カネカ*10 三菱化学、P&G、昭和電工、信越化学、東亜合成、東レ、DIC、CBIOMEX(韓国)、ダウケミカル、デンカ*11、UACJ*12、AGC、トクヤマ		
電気電子	日立製作所、日立ハイテクノロジーズ、レーザーテック、オムロン、東京エレクトロン、京セラ、三菱電機、サンディスク、マイクロンメモリ、アンリツ、ナショナルインスツルメンツ、キオクシア、NTT基礎研究所、JOLED、パナソニック		
その他	ATカーニー 山本特許法律事務所		
		研究機関	Paul Sherrer Inst. (スイス) 博士研究員*7 ETH-Zurich (スイス) 博士研究員 理化学研究所特別研究 理化学研究所博士研究員*8 分子科学研究所博士研究員 高エネルギー加速器研究機構 助教

現在の所属

*9 甲南大学助教を経て現キリン *10 QunaSys
*11兵庫県立工業技術センター *12 昭和電工
注) 住友化学、信越化学、東亜合成、東京エレクトロン、キオクシア、
NTT基礎研究所にはそれぞれ複数名が入社

現在の所属

*1 東京大学助教 *2 分子科学研究所助教 *3 大阪公立大学助教
*4 National Phys. Lab (英国) 上級研究者 *5 1名はJASRI研究員
*6 同 助教 *7 ワイツマン研 (イスラエル) 博士研究員
*8 ニューヨーク州立大ビンガムトン校助教、*13 九州大学助教

社会から履修生はどう評価されているのかを幾つかの企業にヒアリングを行った。いずれの企業からも、個人の能力が高いのか教育の成果かは分からないが、非常に高い能力を有しているとの評価をいただいている。頂いたコメントを以下にまとめて示す。

【同年代の一般博士課程修了者との比較】

- ・通常では入社5～6年後の研究者が担当する海外との案件について既にコアメンバーとして活躍している（国内製薬）。
- ・学生時代の研究業績を狭い視野の中で活かそうとする一般の博士人材とは異なり、創薬活動を推進させるための手段として、どの様に貢献出来るかの視点で見ている（国内製薬）。
- ・1年前に入社した先輩と既に同レベル以上にお客様満足度が得られている（外資計測）。

【科学的知見から求められる高度な解につながるブレイクスルーカ】

- ・技術ばかりでなく広く社会全般への俯瞰力を発揮し、新たなテーマ、課題を見出す力、新しい概念に基づく研究を立ち上げて行ける能力がある（国内通信）。
- ・科学的根拠に基づいてデータの裏に隠された現象まで類推しながらロジックを構築、高度な技術に拘らず、あらゆる手法から最善の打開策を提案して具体的なブレイクスルーを実現できる力がある（国内製薬）

- ・入社 2 年目以上のエンジニアに相当する力を既に発揮しており期待以上です（外資計測）。
- ・幅広く情報を集めるスキルが身についており、さまざまな視点から課題を捉える事が出来る（国内電機）。

【プログラムへの期待】

- ・世界の第一線で戦える知識と技術に加えて、自信のキャリアパスを熟考し自身のスキルを活かせる環境を作り出せる人材教育を評価（国内通信）。
- ・自発的に行動し周囲を巻き込んで成長しようとする意欲とリーダーシップを育成している（外資計測）。
- ・高い研究力を保有しつつ異分野、異文化の理解と協働により、個人では到底達成できないレベルの課題を克服できる人材の育成を評価（国内製薬）。
- ・優秀な学生に様々な取組が出来るチャンスを提供しているカデットの取組を継続して欲しい（国内化学）。

このように実際にプログラム履修生を採用した企業からは各人の高い能力と、能力を引き出し高める教育を実施しているカデットプログラムには大きな期待が寄せられている。

3.4 修了生アンケート

今回、プログラム修了後 3 年以上実社会（産業界、およびアカデミア）で活動しているプログラム修了生（第 1 期生～3 期生）に対して、社会人の視点で見て「プログラムが目指す力を獲得できたか」、修得した知識と能力が「社会で働く力となっているか」を調査した。修了生 50 名に対してアンケートを行い 25 名から回答を得た。うち、10 名がアカデミアである。アンケートでは、プログラムの独自カリキュラムや各種施策について、「修得すべき知識と能力の向上度」「社会で働く力養成に有効であったか」を 5 段階評価（5 が肯定的、1 が否定的）で問うた。本プログラムが目指す能力は①物質科学の基礎学力（異分野含む専門力）、②多面的知識思考（複眼的思考、俯瞰的視点）③他領域との対話力、④企画力・自立性、⑤脱既存概念視点・思考（セレンディピティ）、⑥社会動向、ニーズへの視点（柔軟性）、⑦国際突破力の 7 つの力である。

結論から言えば、下の図 4. に示す通り、カデットプログラムの独自カリキュラムは求める 7 つの能力や知識獲得に有効であり、社会で働く力を効果的に養成する事が出来たとする評価となった。また、この結論は企業とアカデミアで差は無かった。しいて言えば、⑥社会動向やニーズに柔軟に対応できる視点、⑦国際突破力は評価としては高いのだが、他の項目と比較してやや厳しい結果となった。社会動向やニーズに対しては、企業や研究所見学会の開催、企業からの講師による講演会、マネジメント論やイノベーション論を学ぶキャリアアップ特論等を開講しているが、全履修生が受講したわけではないので評価も低くなったと分析している。国際突破力に関しては、英語科目の受講、海外研修での実経験を積んでいるが、実社会に出るとまだ不十分であったとの評価と分析している。

能力はどの程度向上したか	全平均	企業	アカデミア
1.基礎学力の裏付け	4.14	3.94	4.33
2.多面的知識思考	4.84	4.69	5.00
3.他領域との対話力	4.78	4.56	5.00
4.企画力、自立性	4.19	4.06	4.33
5.脱既存概念視点・思考	4.22	3.94	4.50
6.社会動向ニーズへの視点	3.78	3.88	3.67
7.国際突破力	3.94	3.87	4.00

図4. プログラムの独自カリキュラムは能力や知識の獲得に役立ったか

全体として	全平均	企業	アカデミア
社会で働く力養成に有効であったか	4.78	4.73	4.83

図5. プログラムは社会で働く力の養成に有効であったか

独自カリキュラム 能力はどの程度向上したか	独自カリキュラム												
	全体	研究室 ローテー ション	海外研修	国内研修	他領域 知識強化 入門	脱分野 専門科目	科学史 キャリア アップ 特論	他分野 英語	海外研修 集中講座	国際 シンポジ ウム	インタ ラクティ ブ文庫 文庫	企業見学 研究施設 見学	カデット プログラム 自主活動
1.基礎学力の裏付け	4.14	3.59	4.41	3.77	3.64	3.50	3.09	3.14	3.50	3.58	3.55	3.23	3.86
2.多面的知識思考	4.84	4.27	4.36	4.45	3.32	3.82	3.68	3.14	3.41	3.63	4.00	3.91	3.95
3.他領域との対話力	4.78	4.32	4.36	4.27	3.36	3.64	3.55	4.05	3.64	4.58	4.23	4.23	4.41
4.企画力、自立性	4.19	3.77	4.32	4.41	2.73	3.14	3.55	2.91	3.00	3.89	3.91	3.09	3.95
5.脱既存概念視点・思考	4.22	3.73	3.95	4.18	3.27	3.36	3.45	2.82	2.95	3.37	3.59	3.45	3.73
6.社会動向ニーズへの視点	3.78	3.00	3.59	4.36	2.95	2.86	3.68	3.45	2.91	3.53	3.50	4.14	3.55
7.国際突破力	3.94	2.76	4.73	3.24	2.71	2.71	3.00	4.48	3.67	3.95	3.32	4.19	3.45

図6. 独自カリキュラムに対する評価結果

個別のカデット独自カリキュラムの評価結果については図6. に示す結果となった。研究室ローテーションはじめ12項目のカデット独自カリキュラムについて、5段階で評価をお願いした。赤字でハイライトされているのは、各科目が重点に考えている能力知識の評価を示している。例えば研究室ローテーションは多面的視点思考力と他領域との対話力を重点に取組む科目となる。それぞれ、狙いとした能力に対応する評価が得られている事が分かる。一方で、社会とのつながりを学ぶこと狙いに開講している科学史・キャリアアップ特論といった社会科学的科目の評価が相対的に低くなっている。基礎学力の再確認を目的に開講している入門科目や他領域との対話力強化を狙った海外講師による集中講義も相対的に評価が低くなっている。これらの結果は以下に示す社会で働く力としての評価にも共通しており、受講生への適切な動機付けと共に講義内容について再検討が必要であると考えられる。

社会で働く力としての評価については図に示す通りである。概ね狙いとする能力獲得に関する評価と一致していることから、俯瞰的思考力や企画力、国際突破力の養成が社会で働く力の獲得に直結している事が分かる。また、その結果は2.3章で紹介した、各企業の履

修生に対する評価と一致する。一方で、入門科目、異分野専門科目、物質科学英語、海外講師による集中講義で狙いとする能力の評価との差異が大きくなった。物質科学英語は能力の向上には役立ったが、社会で実践する場に遭遇してまだ不十分という結果と理解出来る。異分野専門科目については、実社会で遭遇する課題が想定できない学生時代に履修する事の意味を再度考え直す必要がある。また、海外からの講師による集中講義については、多くの人が異分野の科目を英語で理解する必要があり、教育効果について疑問があるとの声が多くあった。

	全体	研究室ローテーション	海外履修	国内履修	物質化学入門	異分野専門科目	キャリアアップ特選	物質科学英語	海外履修集中講義	国際シンポジウム	インタラクティブ文芸会	企業見学・研究体験見学	カデットプログラム自主活動
狙いとする能力領域の評価	4.27	4.32	4.73	4.45	3.64	3.82	3.68	4.48	3.67	4.58	4.23	4.23	4.41
社会で働く力養成に有効	4.78	4.25	4.82	4.48	3.50	3.68	3.75	3.94	3.43	4.47	4.17	4.39	4.11
評価差	0.57	-0.07	0.09	0.03	-0.14	-0.14	0.07	-0.54	-0.24	-0.11	-0.06	0.16	-0.30

図 7. プログラムの個別取組が社会で働く力養成に有効であったか

結論として、履修生採用企業からの意見聴取や修了生のアンケート結果からみてカデットプログラムは 2.1 の背景で紹介した最近の博士人材に見られる課題について、有効な解決策を提供していることが実証されていると言っても過言ではない。

3.5 今後に向けて

日本全体でみると博士課程修了後民間企業に就職する博士人材の割合は、2011 年度が約 16%、2021 年度で 19%と増加傾向にあり、一部企業では博士採用を増やす傾向にあるとの報道がなされているが、総務省の統計によると物質科学に関係する製造業における博士採用割合は医薬品製造業を除き 2020 年度以降下降傾向にある。これに反して企業の研究者採用数は年度毎に増減はあるが全体として増えていることから、日本の企業は研究者として修士を主に採用している実態が読み取れる。一因として、最近の博士の良くできる修士化に対抗した動きではないかと推測している。

もう一つの重要な傾向として日本の大学院において博士後期課程進学者が年々減り続けている状況がある。大阪大学大学院でも例外ではなく物質科学に関する専攻に関してはほぼ横ばいから減少傾向にある。

先に述べた通り日本からはサイエンス型産業がなくなってしまったと言われて久しい。これは博士進学者が増えない、企業の博士採用が増えないという大きな課題と表裏一体で、どちらが鶏でどちらが玉子かは不明であり同時に考えるべき大きな問題である。プログラムはこの課題にどの様に貢献していけばよいか解決に向けた努力をする事が我々に求められている。

博士人材について企業にインタビューをすると、一通りの評価はいただけるが、専門に拘

る、研究から離れたくない、社会動向に疎く顧客に向き合う姿勢に乏しいという博士側の課題とともに、博士人材の活用法が分からないという企業サイドの課題も見えてくる。さらに、学生から見ると企業の博士採用は大学院生枠の中にあり博士に対する期待感、求める知識やスキルについてあまり明確ではない。言い換えると博士が社会で評価されている情報が学生に伝わらないことにある。加えて、アカデミアのポスト増は期待できず、有期雇用が一般的であり、その結果博士後期課程進学者は年々減少していくのが現状である。

博士人材に関する課題については前章で述べた通り、カデットプログラム履修生については高い汎用力、社会適応性が養成されている事が実証されており、プログラムの活動を広く横展開していくことが解決につながる一つの戦略と考えている。また、社会で一定期間活躍しているプログラム生も増えてきたことから、彼らを講師とした学部生対象の講演会や授業の一端を担っていただくことで、博士課程進学の意味や重要性、さらには支援プログラムの取組をより現実感を持って伝える事が出来ると考えている。一方で、博士論文研究に専念させたい教員が一定数いるのも事実である。学生の資質や意欲の見極めは必要であるが、教員に対する意識改革が大学に求められる。

一方で学生の認識についても考えてみたい。科学技術学術政策研究所（NISTEP）の調査によると、博士後期課程進学をしなかった理由として、①社会に出て仕事がしたい、②経済的に自立したいという前向きの回答がいずれの研究科でも 50%を越えている。進学をためらう理由として多くの回答が有った内容は、③博士課程修了後の就職が心配である（30%）、④博士課程進学のコストに対して生涯賃金などのパフォーマンスが悪い（30%）、⑤博士課程に進学すると生活の経済的見通しが立たないなど（38%）、⑥研究室の環境が悪い（16%）といった様に就職や企業における博士の処遇に対する不安が多くなっている。実際、企業の採用活動では博士修了者は大学院枠で修士と一緒に募集され、初任給も修士修了者に 3 年の昇給分が加算された程度の額が提示されている場合が殆どである。これに対して、同じ調査報告にある博士課程進学者を増加出来る最も効果的な政策が挙げられている。それによると、①博士課程の学生に応分の給与を支給する、②若手研究者の研究環境改善、③産業界における博士取得者に対する給与等処遇改善、④産業界における博士取得者の採用増加等が挙げられている。③、④については産業界の主体的な活動が望まれる。そのために大学としても企業への要望を明確にして継続的に働きかけていく努力に加えて、経団連等業界団体と連携した行政からの働きかけが必要に思う。

大阪大学国際共創大学院学位プログラム推進機構
【インタラクティブ物質科学・カデットプログラム】

〒560-8531 豊中市待兼山町1-3 基礎工学研究科 G202号室

Tel.06-6850-6403

URL:<https://www.msc.osaka-u.ac.jp>

