

令和元年度（2019年度）採択プログラム 中間評価調査書(中間評価後修正変更版) ※中間評価時からの修正
 卓越大学院プログラム プログラムの基本情報 [公表。ただし、項目12、13については非公表]

機関名		大阪大学		整理番号	1911
1.	プログラム名称	多様な知の協奏による先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム			
	英語名称	Multidisciplinary PhD Program for Pioneering Quantum Beam Application			
	ホームページ (URL)	https://www.rcnp.osaka-u.ac.jp/pqba/			
2.	全体責任者 (学長)	ふりがな 氏名 (職名)	にしお しょうじろう 西尾 章治郎 (大阪大学総長) <small>※ 共同実施のプログラムの場合は、全ての構成大学の学長について記入し、申請を取りまとめる大学（連合大学院によるもの場合は基幹大学）の学長名に下線を引いてください。</small>		
3.	プログラム責任者	ふりがな 氏名 (職名)	ふかせ こういち 深瀬 浩一 (大阪大学・大学院理学研究科・研究科長)		
4.	プログラムコーディネーター	ふりがな 氏名 (職名)	なかの たかし 中野 貴志 (大阪大学・核物理研究センター・センター長)		
5.	設定する領域	最も重視する領域【必須】	③将来の産業構造の中核となり、経済発展に寄与するような新産業の創出に資する領域		
		関連する領域 (1)【任意】	①我が国が国際的な優位性と卓越性を示している研究分野		
		関連する領域 (2)【任意】	②社会において多様な価値・システムを創造するような、文理融合領域、学際領域、新領域		
		関連する領域 (3)【任意】	なし		
6.	主要区分	最も関連の深い区分 (大区分)	B		
		最も関連の深い区分 (中区分)	15	素粒子、原子核、宇宙物理学およびその関連分野	
		最も関連の深い区分 (小区分)	15020	素粒子、原子核、宇宙線および宇宙物理に関連する実験	
		次に関連の深い区分 (大区分)【任意】	B		
		次に関連の深い区分 (中区分)【任意】	15	素粒子、原子核、宇宙物理学およびその関連分野	
		次に関連の深い区分 (小区分)【任意】	80040	量子ビーム科学関連	
7.	授与する博士学位分野・名称	博士 (理学)、博士 (医学)、博士 (情報科学)、博士 (保健学)、博士 (学術) 付記する名称：先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム修了			
8.	学生の所属する専攻等名 (主たる専攻等がある場合は下線を引いてください。)	大阪大学理学研究科物理学専攻、大阪大学理学研究科化学専攻、 大阪大学医学系研究科医学専攻、大阪大学情報科学研究科情報システム工学専攻、 大阪大学医学系研究科保健学専攻、大阪大学理学研究科高分子科学専攻			
9.	連合大学院又は共同教育課程による実施の場合、その別 <small>※ 該当する場合には○を記入</small>		10. 本プログラムによる学位授与数 (年度当たり) の目標 <small>※ 補助期間最終年度の数字を記入してください。</small>		
	連合大学院	共同教育課程	12		
11. 連携先機関名 (他の大学、民間企業等と連携した取組の場合の機関名)					
高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所、高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所、量子科学技術研究開発機構、東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター、東北大学電子光学研究センター、J-PARC センター、京都工芸繊維大学、京都大学大学院情報学研究所、東京大学アイソトープ総合センター、東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構、国立研究開発法人理化学研究所、TRIUMF、The University of Queensland、Heidelberg University Hospital、国立医薬品食品衛生研究所、株式会社アトックス、テリックスファーマージャパン株式会社、株式会社ソシオネクスト、株式会社日立製作所、日本メジフィジックス株式会社、住友重機械工業株式会社、富士フイルム富山化学株式会社、株式会社京都メディカルテクノロジー、イービーエス株式会社、金属技研株式会社、東芝デバイス&ストレージ株式会社、ヤマト科学株式会社、公益社団法人日本アイソトープ協会、アンダーソン・毛利・友常法律事務所、アルファフュージョン株式会社					

(【1911】機関名：大阪大学 プログラム名称：多様な知の協奏による先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム)

[公表]

14. プログラム担当者一覧							
※「年齢」は公表しません。							
番号	氏名	フリガナ	機関名・所属(研究科・専攻等)・職名	学位	現在の専門	役割分担	エフエム(割合)
1	(プログラム責任者) 深瀬 浩一	フカセ コウイチ	大阪大学、大学院理学研究科・研究科長	理学博士	天然物有機化学、糖質科学	教育・研究・産学連携プログラム遂行の責任者	1
2	(プログラムコーディネーター) 中野 貴志	ナカノ タカシ	大阪大学、核物理研究センター・センター長	理学博士	原子核物理学	教育・研究・産学連携プログラム遂行のコーディネーター	2
3	野海 博之	ノウミ ヒロユキ	大阪大学、核物理研究センター・教授	理学博士	実験核物理	教育・研究プログラム担当	1
4	福田 光宏	フクダ ミツヒロ	大阪大学、核物理研究センター・教授	理学博士	加速器物理	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
5	青井 考	アオイ ノリ	大阪大学、核物理研究センター・教授	博士(理学)	実験核物理	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
6	與曾井 優	ヨソイ マサル	大阪大学、核物理研究センター・特任教授	博士(理学)	原子核・ハドロン物理学	教育・研究プログラム担当	1
7	保坂 淳	ホサカ アツシ	大阪大学、核物理研究センター・教授	理学博士	原子核理論	教育・研究プログラム担当	1
8	佐藤 達彦	サトウ タツヒコ	大阪大学、核物理研究センター・特任教授	工学博士	放射線物理	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
9	岩崎 昌子	イワサキ マサコ	大阪大学、核物理研究センター・特任准教授	博士(理学)	実験核物理	教育・研究プログラム担当	1
10	梅原 さおり	ウメハラ サオリ	大阪大学、核物理研究センター・准教授	博士(理学)	原子核素粒子実験	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
11	畑澤 順	ハタザワ ジュン	大阪大学、核物理研究センター・特任教授	医学博士	核医学	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
12	吉田 裕介	ヨシダ ユウスケ	大阪大学、核物理研究センター・助教	博士(農学)	科学教育	次世代人材育成担当	1
13	久保 孝史	クボ タカシ	大阪大学、大学院理学研究科・化学専攻・教授	博士(理学)	有機化学	教育・研究プログラム担当	1
14	篠原 厚	シノハラ アツシ	大阪大学、大阪青山大学・学長	理学博士	核・放射化学	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
15	樺山 一哉	カハヤマ カズヤ	大阪大学、大学院理学研究科・化学専攻・准教授	博士(薬学)	糖・脂質生物学	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
16	真鍋 良幸	マナベ ヨシユキ	大阪大学、大学院理学研究科・化学専攻・助教	博士(理学)	有機合成、ケミカルバイオロジー、糖質科学	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
17	山口 浩靖	ヤマグチ ヒロヤス	大阪大学、大学院理学研究科・高分子科学専攻・教授	博士(理学)	生体高分子化学、超分子科学	教育・研究プログラム担当	1
18	村田 道雄	ムラタ ミチオ	大阪大学、大学院理学研究科・化学専攻・教授	農学博士	生物有機化学	教育・研究プログラム担当	1
19	笠松 良崇	カサマツ ヨシタカ	大阪大学、大学院理学研究科・化学専攻・教授	博士(理学)	核化学、無機・錯体化学	教育・研究プログラム担当	1
20	二宮 和彦	ニノミヤ カズヒコ	大阪大学、放射線科学基盤機構・附属RIセンター・准教授	博士(理学)	放射化学	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
21	下山 敦史	シモヤマ アツシ	大阪大学、大学院理学研究科・化学専攻・助教	博士(理学)	ケミカルバイオロジー、糖化学	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
22	梶原 康宏	カシハラ ヤスヒロ	大阪大学、大学院理学研究科・化学専攻・教授	博士(理学)	有機合成、生化学	教育・研究プログラム担当	1
23	島本 啓子	シマモト ケイコ	大阪大学、大学院理学研究科・化学専攻・特任教授	博士(理学)	生物有機化学、天然物化学	教育・研究プログラム担当	1
24	川畑 貴裕	カワハタ タカヒロ	大阪大学、大学院理学研究科・物理学専攻・教授	博士(理学)	原子核実験	教育・研究プログラム担当	2

(【1911】機関名：大阪大学 プログラム名称：多様な知の協奏による先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム)

[公表]

14. プログラム担当者一覧(続き)

氏名	フリガナ	機関名・所属(研究科・専攻等)・職名	学位	現在の専門	役割分担	コアト(割合)	
25	佐藤 朗	サトウ アキラ	大阪大学、大学院理学研究科・物理学専攻・助教	博士(理学)	ミューオン素粒子物理学	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
26	小田原 厚子	オダハラ アツコ	大阪大学、大学院理学研究科・物理学専攻・准教授	博士(理学)	原子核物理学(実験)	教育・研究プログラム担当	1
27	吉田 斉	ヨシダ セイ	大阪大学、大学院理学研究科・物理学専攻・准教授	博士(理学)	素粒子原子核実験	教育・研究プログラム担当	1
28	福田 光順	フクダ ミツル	大阪大学、大学院理学研究科・物理学専攻・准教授	博士(理学)	原子核物理学(実験)	教育・研究プログラム担当	1
29	久野 良孝	クニ ヨシタカ	大阪大学、核物理研究センター・特任教授	理学博士	素粒子実験物理学	教育・研究プログラム担当	6
30	青木 正治	アキマ マサハル	大阪大学、大学院理学研究科・物理学専攻・教授	博士(理学)	素粒子物理実験	教育・研究プログラム担当	1
31	兼田 加珠子	カネタ カズコ	大阪大学、理学研究科・教授	博士(社会健康医学)	生化学、薬理学	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
32	豊嶋 厚史	トシマ アツシ	大阪大学、放射線科学基盤機構・放射線科学部門・教授	博士(理学)	放射化学	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
33	吉村 崇	ヨシムラ タカシ	大阪大学、放射線科学基盤機構附属ラジオアイソトープ総合センター・教授	博士(理学)	放射化学、無機化学、放射線安全管理学	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
34	角永 悠一郎	カクノヒサユウ	大阪大学、放射線科学基盤機構・放射線科学部門・特任助教	博士(理学)	有機合成化学	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
35	能町 正治	ノマチ マサハル	大阪大学、放射線科学基盤機構・放射線教育部門・特任教授	理学博士	素粒子・原子核実験	教育・研究・産学連携プログラム担当	2
36	岡田 美智雄	オカダ ミチオ	大阪大学、放射線科学基盤機構・放射線教育部門・教授	博士(理学)	表面化学	教育・研究プログラム担当	2
37	中島 裕夫	ナカジマ ヒロオ	大阪大学、放射線科学基盤機構・放射線教育部門・准教授	医学博士	放射線基礎医学、発生遺伝学	教育・研究プログラム担当	1
38	富山 憲幸	トミヤマ ノリユキ	大阪大学、大学院医学系研究科・放射線統合医学講座・放射線医学・教授	医学博士	画像診断学	教育・研究プログラム担当	1
39	渡部 直史	ワタベ ナオシ	大阪大学、大学院医学系研究科・放射線統合医学講座・核医学・助教	医学博士	核医学・放射線医学	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
40	小川 和彦	オガワ カズヒコ	大阪大学、大学院医学系研究科・放射線統合医学講座・放射線治療学・教授	医学博士	放射線腫瘍学・放射線生物学	教育・研究プログラム担当	1
41	長原 一	ナガハラ ハジメ	大阪大学、データビリティフロンティア機構・教授	博士(工学)	コンピュータビジョン	教育・研究プログラム担当	1
42	中島 悠太	ナカシマ ユウタ	大阪大学、データビリティフロンティア機構・准教授	博士(工学)	機械学習	教育・研究プログラム担当	1
43	武村 紀子	タケムラ ノリコ	大阪大学、データビリティフロンティア機構・准教授	博士(工学)	機械学習	教育・研究プログラム担当	1
44	松島 法明	マツシマ ノリアキ	大阪大学、社会経済研究所・教授	博士(工学)	応用マイクロ経済学	教育・産学連携プログラム担当	1
45	堀井 亮	ホライ リョウ	大阪大学、社会経済研究所・教授	博士(経済学)	経済成長理論	教育プログラム担当	1
46	藤原 康文	フジワラ ヤスフミ	大阪大学、大学院工学研究科・マテリアル生産科学専攻・教授(大阪大学、エマージングサイエンスデザインR ² センター・センター長)	工学博士	電子材料学	教育・産学連携プログラム担当	1
47	関山 明	セキヤマ アキラ	大阪大学、大学院基礎工学研究科・物質創成専攻・教授	博士(理学)	固体電子物性・放射光科学	次世代人材育成担当	1
48	橋本 昌宜	ハシモト マサユキ	京都大学、大学院情報学研究所・教授	博士(情報学)	集積システム設計	教育・研究・産学連携プログラム担当	1
49	杉山 清寛	スギヤマ キヨヒロ	大阪大学、核物理研究センター・特任教授	博士(理学)	強磁場物理学	次世代人材育成担当	4
50	進藤 修一	シントウ シュウイチ	大阪大学、人文学研究科・外国語専攻・教授	修士(文化史学)	教育社会史	次世代人材育成担当	1
51	中川 紀子	ナカガワ ノリコ	大阪大学、スチューデント・ライフサイクルサポートセンター・特任助教	博士(理学)	生化学、構造生物学	次世代人材育成担当	0.5
52	東山 愛	ヒガシヤマ アイ	大阪大学、スチューデント・ライフサイクルサポートセンター・特任助教	博士(理学)	生物学	次世代人材育成担当	0.5
53	瀬戸 秀紀	セト ヒデアキ	高エネルギー加速器研究機構、物質構造科学研究所・中性子科学研究所系・教授	工学博士	中性子散乱・ソフトマター	研究プログラム担当	0.5

(【1911】機関名：大阪大学 プログラム名称：多様な知の協奏による先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム)

[公表]

14. プログラム担当者一覧(続き)

氏名	フリガナ	機関名・所属(研究科・専攻等)・職名	学位	現在の専門	役割分担	ノート(割合)
54 下村 浩一郎	シモムラ コウイチロウ	高エネルギー加速器研究機構、物質構造科学研究所・教授	理学博士	ミュオン科学	教育・研究・産学連携プログラム担当	2
55 三宅 康博	ミヤケ ヤスヒロ	高エネルギー加速器研究機構、物質構造科学研究所・特別教授	工学博士	ミュオン科学	研究・産学連携プログラム担当	0.5
56 河村 成肇	カムラ ナリシ	高エネルギー加速器研究機構、物質構造科学研究所・特別准教授	博士(理学)	ミュオン科学	研究プログラム担当	1
57 三島 賢二	ミシマ ケンジ	高エネルギー加速器研究機構、物質構造科学研究所・特別准教授	博士(理学)	中性子基礎物理	研究プログラム担当	0.5
58 幸田 章宏	コウタ アキヒロ	高エネルギー加速器研究機構、物質構造科学研究所・准教授	博士(理学)	ミュオン物理、物性物理	研究プログラム担当	0.5
59 竹下 聡史	タケダ ソウシ	高エネルギー加速器研究機構、物質構造科学研究所・特別助教	博士(理学)	物性物理、ミュオン科学	研究プログラム担当	1
60 山崎 高幸	ヤマザキ タカユキ	高エネルギー加速器研究機構、物質構造科学研究所・助教	博士(理学)	ミュオン科学	研究プログラム担当	0.5
61 永津 弘太郎	ナガツ コウタロウ	量子科学技術研究開発機構、放射線医学総合研究所・先進核医学基盤研究部・研究統括	博士(工学)	RI製造、ターゲット化学	研究・産学連携プログラム担当	0.5
62 東 達也	ヒガシ タツヤ	量子科学技術研究開発機構、放射線医学総合研究所・分子イメージング診断治療研究部・部長	医学博士	腫瘍核医学	研究・産学連携プログラム担当	0.5
63 渡部 浩司	ワタベ ヒロシ	東北大学、サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター・教授	博士(工学)	放射線工学	研究・産学連携プログラム担当	0.5
64 田代 学	タシロ マナブ	東北大学、サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター・教授	博士(医学)	核医学	研究プログラム担当	0.5
65 寺川 貴樹	テラカワ アツキ	東北大学、サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター・教授	博士(理学)	放射線工学	研究プログラム担当	0.5
66 伊藤 正俊	イトウ マサトシ	東北大学、サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター・教授	博士(理学)	核物理学	研究・産学連携プログラム担当	0.5
67 古本 祥三	フルモト ショウサウ	東北大学、サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター・教授	博士(薬学)	放射線医薬品学	研究プログラム担当	0.5
68 菊永 英寿	キクナガ ヒデトシ	東北大学、電子光物理学研究センター・准教授	博士(理学)	核・放射化学	研究・産学連携プログラム担当	0.5
69 柏木 茂	カシキ シゲル	東北大学、電子光物理学研究センター・准教授	博士(理学)	加速器科学	研究プログラム担当	0.5
70 齊藤 直人	サイトウ ナオヒト	高エネルギー加速器研究機構―素粒子原子核研究所・所長	博士(理学)	基礎物理実験	研究・産学連携プログラム担当	1
71 小林 隆	コバヤシ タカシ	高エネルギー加速器研究機構、J-PARC センター・センター長	博士(理学)	素粒子実験	研究プログラム担当	0.5
72 小林 和淑	コバヤシ カズトシ	京都工芸繊維大学、大学院工芸科学研究科・電子システム工学専攻・教授	博士(工学)	集積回路、パワーエレクトロニクス	教育・研究・産学連携プログラム担当	0.5
73 和田 洋一郎	ワタ ヨウイチロウ	東京大学、アイソトープ総合センター・教授	医学博士	放射線生物医学	研究・産学連携プログラム担当	0.5
74 秋光 信佳	アキミツ ノブヨシ	東京大学、アイソトープ総合センター・教授	博士(薬学)	放射線生物学	研究・産学連携プログラム担当	0.5
75 川村 猛	カムラ マサシ	東京大学、アイソトープ総合センター・准教授	博士(理学)	質量分析	研究・産学連携プログラム担当	0.5
76 高橋 忠幸	タカハシ タダユキ	東京大学、国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構、主任研究者・教授	理学博士	宇宙物理学実験、ガンマ線イメージング	教育・研究・産学連携プログラム担当	0.5
77 武田 伸一郎	タケダ シンイチロウ	東京大学、国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構・特任助教	博士(理学)	宇宙物理学、放射線計測、医用イメージング	研究・産学連携プログラム担当	1
78 柳下 淳	ヤギシタ アツシ	東京大学、国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構・特任助教	博士(医学)	ケミカルバイオロジー、放射線医学、腫瘍生物学	研究・産学連携プログラム担当	0.5
79 織田 忠	オリタ タカシ	東京大学、国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構・特任助教	博士(工学)	放射線計測	研究・産学連携プログラム担当	0.5
80 梅田 泉	ウメダ イズミ	東京大学、国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構・特任研究員	薬学博士	分子イメージング、放射性医薬品化学、薬物治療学	研究・産学連携プログラム担当	0.5
81 羽場 宏光	ハバ ヒロミツ	国立研究開発法人理化学研究所、仁科加速器科学研究センター・RI応用開発室、室長	博士(理学)	核化学	教育・研究・産学連携プログラム担当	0.5
82 福地 知則	フチ トモノリ	国立研究開発法人理化学研究所、生命機能科学研究センター・研究員	博士(理学)	核医学イメージング	研究プログラム担当	0.5
83 上垣外 修一	カミガキ オサム	国立研究開発法人理化学研究所、仁科加速器科学研究センター・部長	博士(理学)	加速器物理学	研究・産学連携プログラム担当	1

(【1911】機関名：大阪大学 フリガナ名称：多様な知の協奏による先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム)

[公表]

14. プログラム担当者一覧(続き)

氏名	フリガナ	機関名・所属(研究科・専攻等)・職名	学位	現在の専門	役割分担	ポイント(割合)
84 原 徹	ハラ トオル	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・先端ビームチーム・チームリーダー	博士(理学)	加速器科学	研究プログラム担当	0.5
85 齋藤 武彦	サイノウ タケヒコ	国立研究開発法人理化学研究所、開拓研究本部・齋藤高エネルギー原子核研究室・主任研究員	博士(理学)	原子核物理学	教育・研究プログラム担当	1
86 Akira Konaka	コナカ アキラ	TRIUMF, Physical Sciences division, Particle Physics Department, Senior Research Scientist Osaka University, RCNP, Specially Appointed Professor	Doctor of science, Kyoto University	Experimental Particle Physics	教育・研究プログラム担当	0.5
87 Paul Schaffer	シェフアー ポール	TRIUMF, Life Sciences division, Associate Laboratory Director of Life Sciences Osaka University, RCNP, Specially Appointed Professor	PhD, McMaster University	Radiopharmaceutical Development	教育・研究・産学連携プログラム担当	0.5
88 Iris Dillmann	ディルマン アイリス	TRIUMF, Physical Sciences division, Nuclear Physics department, Research Scientist	PhD, University of Basel	Experimental Nuclear Physics and Astrophysics	教育・研究プログラム担当	0.5
89 Makoto Fujiwara	フジワラ マコト	TRIUMF, Physical Sciences division, Particle Physics department, Senior Research Scientist	PhD, University of British Columbia	Particle, Nuclear and Atomic Physics	教育・研究プログラム担当	0.5
90 David Reutens	デービッド ルーエンス	The University of Queensland, Center for Advanced Imaging, Director	Doctor of Medicine, Vic. (Melb)	Neuroimaging	教育・研究プログラム担当	0.5
91 Giesel Frederik Lars	ギース フレデリック ラース	Heidelberg University Hospital, Department of Nuclear Medicine, Vice Chair	Executive MBA	核医学	教育・研究・産学連携プログラム担当	0.5
92 蜂須賀 暁子	ハシカ アキコ	国立医薬品食品衛生研究所、生化学部・室長	博士(薬学)	放射性薬品、食品衛生、分析化学	教育プログラム担当	0.5
93 平林 容子	ヒラハヤシ ヨウコ	国立医薬品食品衛生研究所、安全性生物試験研究センター・センター長	医学博士	分子毒性学、血液病理学	教育プログラム担当	0.5
94 田沢 周作	タザリ シュウサク	株式会社アトックス、事業開発部・課長	修士(薬学)	医療事業の新規開発、核薬学	産学連携プログラム担当	1
95 西村 伸太郎	ニシムラ シンタロウ	テリックスファーマージャパン株式会社、代表取締役	工学博士	核医学	産学連携プログラム担当	0.5
96 松山 英也	マツヤマ ヒデアキ	株式会社ソシオネクスト、品質保証統括部・信頼性保証部・信頼性技術課・エキスパート	博士(工学)	ソフトウェア評価、研究開発、製品設計、実力調査	産学連携プログラム担当	0.5
97 鳥羽 忠信	トバ タダノブ	株式会社日立製作所、研究開発グループ・生産イノベーションセンター・主任研究員	博士(工学)	デバイス・ソフトウェア工学	産学連携プログラム担当	0.5
98 北山 誠	キタヤマ マコト	日本メジフィジックス株式会社、総務人事部・人事グループ・マネージャー	学士(経営)	採用業務	産学連携プログラム担当	1
99 松原 雄二	マツハラ ユウジ	住友重機械工業株式会社、産業機器事業部・主幹技師	修士(理学)	治療機種統括	産学連携プログラム担当	0.5
100 日野 明弘	ヒノ アキヒロ	富士フイルム富山化学株式会社、研究本部・RI医薬品研究部・部長	修士(理学)	放射性医薬品の研究開発	産学連携プログラム担当	0.5
101 藤村 重頭	フジムラ シゲアキ	イニクス株式会社、大阪事務所、事業推進本部第一事業推進サブディレクター、開発事業本部、臨床開発事業部、開発了部、事業推進本部、第二事業推進センター、再生医療推進室、リーダー	修士(薬学)	医薬品の臨床開発	産学連携プログラム担当	0.5
102 荒井 秀幸	アライ ヒデアキ	金属技術株式会社、エンジニアリング 事業本部・次長	工学修士	量子ビーム科学	産学連携プログラム担当	0.5
103 川口 雄介	カガクチ ユウスケ	東芝デバイス&ストレージ株式会社、デバイス半導体事業部・先端デバイス開発センター・先端デバイス素子開発部・シリコン素子開発担当・グループ長	修士(工学)	半導体デバイス	産学連携プログラム担当	0.1
104 土屋 正年	ツチヤ マサトシ	ヤマト科学株式会社、フロー・アドバンステクノロジー・アドバンス・バイオリジデント	学士	ラボシステム開発、産学官連携事業	産学連携プログラム担当	0.5
105 ニツ川 章二	フツカワ ショウジ	公益社団法人日本アソシエーション 協会、常務理事	博士(工学)	RI利用、放射線防護	教育プログラム担当	0.5
106 清水 亘	シミス タケル	アタゴーン・毛利・友常法律事務所、パートナー弁護士 (名古屋オフィス代表)	学士(法学)	知的財産法	教育プログラム担当	1
107 岸本 忠史	キシモト タカフミ	大阪大学、核物理研究センター・特任教授	理学博士	素粒子物理学	教育プログラム担当	8
108 松谷 悦哉	マツタニ エツキ	大阪大学、核物理研究センター・特任教授	理学博士	放射線医薬品	産学連携プログラム担当	10
109 谷畑 勇夫	タニハタ イサオ	大阪大学、核物理研究センター・特任教授	博士(物理学)	核物理学、天体核物理学、環境放射線	教育プログラム担当	1
110 民井 淳	タミイ アツシ	大阪大学、放射線科学基盤機構・放射線教育部門・教授	博士(理学)	原子核物理、実験	教育プログラム担当	1
111 井手口 栄治	イデグチ エイジ	大阪大学、核物理研究センター・准教授	博士(理学)	原子核物理(実験)	教育プログラム担当	1
112 郡 英輝	コホリ ヒデアキ	大阪大学、核物理研究センター・特任准教授	理学博士	素粒子原子核実験	教育プログラム担当	1

([1911] 機関名:大阪大学 プログラム名称:多様な知の協奏による先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム)

[公表]

14. プログラム担当者一覧(続き)

氏名	フリガナ	機関名・所属(研究科・専攻等)・職名	学位	現在の専門	役割分担	コメント(割合)
113 嶋 達志	シマ タツシ	大阪大学、核物理研究センター・准教授	理学博士	宇宙核物理、基本的相互作用、重力	教育プログラム担当	1
114 堀田 智明	ホッタ トモアキ	大阪大学、核物理研究センター・助教准教授	博士(理学)	原子核素粒子実験	教育プログラム担当	1
115 石井 理修	イシイ リヨシ	大阪大学、核物理研究センター・准教授	理学博士	無機化学、物理化学	教育プログラム担当	1
116 黒木 和彦	クロキ カズヒコ	大阪大学、大学院理学研究科・物理学専攻・教授	理学博士	物性理論	教育プログラム担当	1
117 石川 直人	イシカワ ナオト	大阪大学、大学院理学研究科・化学専攻・教授	理学博士	無機化学、物理化学	教育プログラム担当	1
118 友野 大	トモノ ダイ	大阪大学、核物理研究センター・特任助教	博士(理学)	素粒子原子核物理実験、ミュオン物理	教育プログラム担当	1
119 田村 磨聖	タムラ マサト	大阪大学、核物理研究センター・特任講師	博士(医学)	腫瘍診断、腫瘍生物学	教育プログラム担当	1
120 黒澤 真城	クロサワ マキ	大阪大学、核物理研究センター・特任講師	博士(理学)	脳神経外科学	教育プログラム担当	1
121 近江 雅人	オミ マサト	大阪大学、医学系研究科保健学専攻・教授	工学博士	生体医工学	教育・研究プログラム担当	1
122 小泉 雅彦	コイズミ マサヒコ	大阪大学、医学系研究科保健学専攻・教授	医学博士・工学博士	放射線腫瘍学	教育・研究プログラム担当	1
123 石田 隆行	イシダ カユキ	大阪大学、医学系研究科保健学専攻・教授	工学博士	画像工学	教育・研究プログラム担当	1
124 西尾 禎治	ニシオ テイジ	大阪大学、医学系研究科保健学専攻・教授	理学博士・医学博士	医学物理学	教育・研究プログラム担当	1
125 土屋 達弘	ツチヤ タツヒロ	大阪大学、大学院情報科学研究科情報システム工学専攻・教授	博士(工学)	ディバイス・プラットフォーム	教育・研究プログラム担当	1
126 加藤 弘樹	カトウ ヒロキ	大阪大学、医学系研究科医学専攻・准教授	医学博士	核医学	教育・研究プログラム担当	1
127 古野 達也	フルノ タツヤ	大阪大学、理学研究科物理学専攻・助教	博士(理学)	原子核物理学	教育・研究プログラム担当	1
128 新岡 宏彦	ニイガ ヒロヒコ	大阪大学、データビリティフロンティア機構・特任准教授	博士(工学)	深層学習	教育プログラム担当	1
129 永田 智也	ナガタ トモヤ	アルファフュージョン株式会社	修士(薬学)	創薬・マネジメント	産学連携プログラム担当	0.5
130 古川 可奈 (R5.4.1追加)	フルカワ カナ	大阪大学、エマージングサイエンスデザインR1センター、特任教授	博士(医学)	再生医療	教育プログラム担当	4
131 小嶋 健児 (R4.9.8追加)	コジマ ケンジ	TRIUMF(Physical Sciences division, Centre for Molecular and Materials Science)・Senior Research Scientist	博士(理学)	ミュオン科学、量子物質科学	教育・研究プログラム担当	0.5
132 白鳥 昂太郎 (R4.9.8追加)	シロトリ コウタロウ	大阪大学、核物理研究センター・助教	博士(理学)	原子核、ハドロン実験	教育・研究プログラム担当	1
133 高橋 成人 (R4.9.8追加)	タカハシ ナルト	株式会社京都メディカルテクノロジー・代表取締役社長	博士(理学)	核化学	産学連携プログラム担当	0.5
134 戸村 裕一 (R4.12.1追加)	トムラ ユウイチ	アルファフュージョン株式会社研究開発部・部長	博士	薬理学	産学連携プログラム担当	0.5
135 藤岡 直 (R4.12.1追加)	フジオカ ナオ	アルファフュージョン株式会社・CEO	学士	生命薬学	産学連携プログラム担当	0.5
136 山田 彰城 (R4.12.1追加)	ヤマダ ショウキ	アルファフュージョン株式会社・アソシエイト	修士	分子生物学	産学連携プログラム担当	0.5
137 高島 義徳 (R5.4.1追加)	タカシマ ヨシノリ	大阪大学、大学院理学研究科・高分子科学専攻・教授	博士(理学)	超分子科学	教育・研究プログラム担当	1
138 橋爪 章仁 (R5.4.1追加)	ハシヅメ アキヒト	大阪大学、大学院理学研究科・高分子科学専攻・教授	博士(理学)	高分子精密科学	教育・研究プログラム担当	1
139 三浦 典之 (R5.4.1追加)	ミウラ ノリユキ	大阪大学、大学院情報科学研究科・情報システム工学専攻・教授	博士(工学)	情報システム	教育・研究プログラム担当	1
140						
141						

(【1911】機関名：大阪大学 プログラム名称：多様な知の協奏による先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム)

平成31年度（2019年度）

卓越大学院プログラム 計画調書（中間評価後修正変更版）※採択時からの修正

[採択時公表]

（1）プログラムの全体像【1ページ以内】

（申請するプログラムの全体像を1ページ以内で記入してください。その際、平成31年度「卓越大学院プログラム」審査要項にある評価項目の「卓越性」、「構想の実現可能性」、「継続性及び発展性」、「実効性」が明確になるように記入してください。）

※ポンチ絵は不要です。

【プログラムの背景と目的】

加速器の作り出す量子ビームは、本来の素粒子・原子核物理学の研究以外に、現代社会の課題解決のために様々な場面で応用されつつある。量子ビームによって作り出される放射性同位元素（RI）は、核医学を支え、急速に進化するガンマ線イメージング技術によるがん研究やアルファ線核医学治療に必要不可欠なものとなっている。特にアルファ線核医学治療では、短半減期 RI を安定かつ安全に製造できる技術が望まれるようになった。また、これまでは宇宙ステーションや宇宙探査衛星のような過酷な環境で動作する機器で議論されてきた宇宙線起源ソフトウェアは、モノのインターネット（IoT）の発展著しい現代において地上で用いる機器にとっても重要課題となり、量子ビームを用いた加速試験による評価と対策が急務になっている。本プログラムは、豊かな健康長寿社会実現の一翼を担い、超スマート社会の安全を支える基盤技術を確保するために「次世代量子ビーム応用技術の創出を先導する人材を持続的に育成すること」を目的とする。

【プログラムの内容】

本プログラムでは、主に理学・医学・情報科学の分野の学生を対象に、放射性核種・中性子・ミュオンなど多彩な量子ビームに関わる国内外の大学、機関、企業が連携して、世界的に卓越した研究・教育環境を有する人材育成拠点を形成する。分野を横断した国際共同研究を通して、バックキャスト思考により社会的課題を解決する高い専門性と広い俯瞰力を兼ね備えた、国際舞台で活躍できる人材を育成する。

【多彩な連携機関・企業】

産学共創プラットフォーム共同研究プログラム（OPERA）を推進する大学・機関と10を超える企業が参画する。さらに世界的な加速器研究所であるカナダ TRIUMF から、クロスアポイントメント契約により第一級の研究者を大阪大学の特任教授として迎える。我が国の主要な量子ビーム加速器施設での共同研究に加え、WPI(World Premium Institute)や国際共同利用・共同研究拠点における海外の研究者との交流を活用し、国際共同研究及び海外研修の実効性を高める。

【知・資金・人材の好循環】

社会実装を目前に控えたアルファ線核医学治療を中心とした量子医学、社会混乱を未然に防ぐソフトウェア評価、高温超伝導技術を用いた大強度小型加速器、宇宙観測技術を応用した最先端放射線イメージング等を知財化し、企業と連携して順次社会実装する。国際標準化による世界展開で新たな価値を我が国の基幹産業に育て、ランニング・ロイヤリティ契約を中心とした知財運用により、知・資金・人材の好循環が継続するエコ・システムを構築する。

【大阪大学の強み】

大阪大学は、同一キャンパスに国内最大級の加速器と臨床研究中核病院を有する。この利点を活かして、平成27年に始動した医理核連携によるアルファ線核医学治療薬の開発プロジェクトは、組織間共同研究に発展し、平成29年には OPERA 事業として量子アプリ共創コンソーシアム（QiSS）が発足した。さらに、平成30年には、組織再編により放射線科学基盤機構が設立され、放射線安全・管理機能が強化されると共に、核物理研究センターが国際共同利用・共同研究拠点に認定され、大学の枠を超えた国際共同研究を推進する体制が整った。令和4年度からは、QiSS 事業を継続的に発展させる目的で設立された一般社団法人・量子アプリ社会実装コンソーシアム（QASS）が、本プログラムと密接に連携して学生を支援している。

【大学院改革における本プログラムの位置付け】

本プログラムは学際融合・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）（以下「DWAA」という。）の基本的な考え方に基づき分野横断型高度教養教育をさらに推進するために設計された学位プログラムになっており、研究科の壁を越えた分野横断・部局横断型プログラムを全学展開していくための先導的な役割を担っている。本プログラムは、QiSS 及び QASS の中心的な人材育成プログラムとしての性格を併せ持つため、本プログラムの取り組みは個別大学の枠を超え、広く波及していくと期待される。

(2) プログラムの内容【4ページ以内】

(国内外の優秀な学生を、高度な「知のプロフェッショナル」、すなわち、俯瞰力及び独創力並びに高度な専門性を備え、大学や研究機関、民間企業、公的機関等のそれぞれのセクターを牽引する卓越した博士人材へと育成するため、国際的に通用する博士課程前期・後期一貫した質の保証された学位プログラムを構築・展開するカリキュラム及び修了要件等の取組内容を記入してください。また、人材育成上の課題を明確にした上で、その課題解決に向け検証可能かつ明確な目標を、プログラムの目的にふさわしい水準で設定し記入してください。)

※プログラムの内容が分かるようにまとめたポンチ絵(1ページ以内)を別途添付してください。(文字数や行数を考慮する必要はありません。)

【本プログラムの背景と目的】

少子高齢化の急速な進展のもと、Society 5.0 のヴィジョンを掲げ、豊かな健康長寿社会、そして安全な超スマート社会を実現することは、我が国が取り組むべき喫緊の課題である。この課題に分野の垣根を超えた取り組みで果敢に挑み、その中で新たな価値を創造していくことが、今、大学に求められている。本プログラムで取り組むアルファ線核医学治療の研究開発は、初診時進行がんに対する新たな治療法を提供することで、人類の健康寿命の延伸に大きく貢献する。また、宇宙線起源ソフトウェアの評価と対策は、高度な集積回路を搭載し、インターネットに繋がるモノの数が飛躍的に増加すると予想される超スマート社会の安全を支える。これらの取り組みの実施には大学・機関の枠を超えた様々な分野の最先端の知見や技術の融合のみならず、「生み出された新たな価値を社会に実装する人材」や「新たな社会課題を自ら発見し、その解決に挑む人材」を育成することが極めて重要である。本プログラムは、理学、医学、情報科学の分野の学生を対象に、量子ビーム応用によって、これら豊かな健康長寿社会や安全な超スマート社会の実現の一翼を担う「次世代量子ビーム応用技術の創出を先導する人材を持続的に育成」することを目的とする。

【本プログラムの必要性】

本プログラムで最初に扱う喫緊の社会課題は二つある。一つは治療の難しい難治性がんの問題、もう一つは宇宙線起源の半導体ソフトウェアの問題である。

課題1：がん患者の1/3は、初診時に隣接臓器浸潤、遠隔転移などの、他に有効な治療法のない初診時進行がんである。進行がんは、外科的切除、放射線照射などによる治療が困難で、化学療法、免疫療法による治療が中心になるが、5年相対生存率が15%以下と予後が悪い。一方、アルファ線核医学治療は、がん細胞に自発的に集積する分子標的薬に短半減期のアルファ線放出核種を結合することにより、体内からアルファ線をがん細胞に照射し破壊するもので、難治性がん制圧のための第一選択治療法として期待が集まっている。そして、その研究開発には短半減期核種の製造、抽出、合成、さらにはイメージングを伴う動物実験による有効性と安全性の評価という多くの過程が伴い、加速器科学、原子核物理学、核化学、有機化学、核医学、規制科学等の**多くの分野による知の協奏が必要**である。

課題2：半導体の高集積化・微細化が進み、ありとあらゆる場所に集積回路が存在する現代において、半導体ソフトウェアは極めて重要な課題となっている。二次宇宙線に含まれる中性子とミュオンなどの放射線による誤動作は稀にしか起こらないとはいえ、半導体は社会インフラを支える電子機器の基盤となっているため、一度起こると致命的な障害を起こす。例えば、開発が盛んに行われている自動運転では、完全に集積デバイスに人命を預けることになり、誤動作のリスクは計り知れない。本プログラムでは、世界に先駆けて中性子とミュオンによるソフトウェアレート評価技術や対策を確立し、超スマート社会の安全を支えると共に、**新たな基幹産業の創出をめざす**。その中核をなすマルチスケール・マルチフィジクス・シミュレーションの開発は、宇宙物理・原子核物理・物性物理・医学イメージング・電子工学・計算科学という**異なるスケール・異なる分野の専門性が必要**である。さらに、ソフトウェアによるリスクの軽減をビジネスに繋げるためには、**社会科学の視点を取り入れたバックキャスト思考が必要**である。

以上の喫緊の課題のように、多くの社会課題の解決が従来分野の垣根を超えた共創を必要とする以上、それら先導する卓越した人材の育成も分野の垣根を超えて実施されなければならない。本プログラムでは、放射性核種・中性子・ミュオンなど**多彩な量子ビームに関わる国内外の大学、機関、企業**が連携して、社会の要請に応える卓越した人材を育成するものである。

【本プログラムで育成する人材像】

超スマート社会の安全を支える基盤技術や豊かな健康長寿社会実現の一翼を担う「次世代量子ビーム応用技術の創出を先導する人材」を継続的に育成する。本プログラムで育成される人材は、社会課題を常に意識し、新たな価値の社会実装という出口を見据えながら、革新的なキーテクノロジー創出の宝庫である学理を探求する。そして、**高度な専門性と広い俯瞰力**、さらに**高い国際通用力**を身につけることにより、「知のプロフェッショナル」として産学官の各セクターで**国際的なリーダー**となつて活躍することが期待される。そのような人材は以下のような資質を備えるべきである。

- 人類の持続可能性に対するリスクを考える能力
- 主たる専門分野での卓越した学識や技術力
- 多分野にまたがる異なるスケールの現象を俯瞰する能力
- 異なる分野の先端実験や計算を複数こなした経験と知識
- 先端技術を社会実装する際のリスクとベネフィットを評価する能力
- 国際的な活動の中で、リーダーシップを発揮し、人的ネットワークを構築し活用する能力

本プログラムでは、このような資質を国際的な環境で様々な人と交わる中で涵養する。

【本プログラムのカリキュラムと修了要件】

本プログラムで育成する次世代量子ビーム応用技術の創出を先導する人材には、高度な専門性、広い俯瞰力、国際通用力の全てが高いレベルで備わっていることが求められる。これら3つの資質を効率良く身につけるため、異分野融合あるいは国際連携による共同研究に重点をおいた、以下のような教育プログラムを実施する。またプログラムの実施にあたっては、連携機関に所属する教員の協力が必須なので、手当付き客員教員制度を取り入れる。

理学研究科物理学専攻、理学研究科化学専攻、情報科学研究科情報システム工学専攻においては、5年一貫コース（P1～P5）とし、医学系研究科医学専攻においては4年一貫コースと（R1～R4）する。

プログラム履修生は、以下の科目を履修することが求められる（10.5単位以上）。

- 1) 国内研修（2単位）：所属専攻以外で、一定期間（1ヶ月以上）の研究を行う。（必修）
- 2) 海外研修（2単位）：海外の連携機関で、一定期間（1ヶ月以上）の研究を行う。（必修）
- 3) 量子ビーム応用科目（4単位）：①量子ビーム情報系科目群、②量子ビーム医学系科目群、③量子ビーム応用科目群、④量子物理応用科目群、⑤量子ビーム化学系科目群、⑥量子機能分子創製科目群、⑦量子ビーム高分子科学系科目群、⑧量子ビーム総合基礎科目群から少なくとも2科目を選んで履修する。（選択必修）
- 4) 量子ビーム学際交流 1～3（1.5単位）：量子ビーム応用シンポジウムへの参加、国際会議などでの発表、未来社会ワークショップの企画運営などにより、異分野共創の経験を積む。（必修）
- 5) 俯瞰力・社会実装力涵養科目群（オナー大学院プログラム及び先行卓越大学院プログラムとの連携科目）から1単位以上履修する（選択必修）



本プログラムの修了要件は、当初9.5単位としていたが、俯瞰力・社会実装力涵養科目群を選択必修化することで、10.5単位以上を含む必須単位を取得し、各研究科における博士前期課程ならびに博士後期課程を修了することとする。

1) 国内研修（所属専攻以外での研究）

本プログラム履修生は、研究室ローテーションや企業等でのインターシップを含む国内研修で、所属専攻以外で一定期間（1ヶ月以上）、博士論文テーマとは別テーマの共同研究に参加させ、視野を広げるとともに、連携先の学生との共同作業や議論を通して高いコミュニケーション力を身につけさせる。また、令和5年度より女性教員も含めた複数人の教員が、ファーストメンターとして指導教員とは別の視点から履修生の指導に関わる。さらに連携先大学だけでなく企業や他大学外部機関といった異分野の視点から関わる分野の枠を超えたセカンドメンターを採用したダブルメンター制により、履修生の視野を拡大し、その多様なニーズに応えることが可能になる。

2) 海外研修

本プログラムでは海外研修を必須とする。コロナ禍においても本プログラムは海外研修を実施した。海外研修の主な受け入れ先としては、核物理研究センターと包括連携協定を締結し、分室を設置済みのカナダ国立加速器研究所 TRIUMF（カナダ）をはじめ、大阪大学のグローバルナレッジパートナー校であるブリティッシュコロンビア大学（カナダ）、素核分野と機械学習の融合領域で共同研究を

実施中のフローニンゲン大学（オランダ）だけでなく、プログラム履修生の、博士論文のテーマに関連した研究機関を各自が自由に選択し、実施している。またメンタリングや報告会を開催して情報提供することで積極的に海外研修に臨める体制にしている。

3) 量子ビーム応用科目

①量子ビーム情報系科目群、②量子ビーム医学系科目群、③量子ビーム応用科目群、④量子物理応用科目群、⑤量子ビーム化学系科目群、⑥量子機能分子創製科目群、⑦量子ビーム高分子科学系科目群、⑧量子ビーム総合基礎科目群の科目群から少なくとも2科目を選んで履修する。（選択必修）

4) 量子ビーム学際交流

プログラム履修生は、本プログラムで開催または共催する量子ビーム応用シンポジウムに参加、もしくは年一回以上、対面開催だけでなくオンライン開催も対象とした国際会議（量子ビーム応用シンポジウムを含む）で発表する。

「量子ビーム学際交流1」「同2」「同3」（0.5単位科目）をそれぞれ、博士後期課程1年（P3、R2）、2年（P4、R3）、3年（P5、R4）時に受講することが望ましいが、場合によっては同一年度に複数受講する事も可能。

5) 俯瞰力・社会実装力涵養科目群（選択必修）

本プログラムは、大阪大学の大学院改革の取り組みである DWAA における「知と知の融合」の領域で、横断型教育の先導的な役割を担う位置づけとなっている。理工情報科学系の研究科では、複数の学際領域ユニットからなるオナー大学院を構成しており、本プログラムの学生は、各ユニットが提供する豊富な科目を自由に選択できる。また、CO デザインセンターが提供する科学技術イノベーション概論、科学技術イノベーション演習等の ELSI 科目や科学英語科目のほか、エマージングサイエンスデザイン R³センターが提供する社会人とのシナジー効果を目指した科目、卓越大学院プログラム「生命医科学の社会実装を推進する卓越人材の涵養」が提供する「医歯薬学の入門科目」及び「社会実装科目（市場・ニーズ調査とその分析、知財戦略、規制科学の3種類で構成）」を履修することができ、これらの科目群から1単位以上を履修する。

なお、これら本プログラムで開設する科目の一部はオナー大学院やその他プログラムや研究科に開放し、プログラム履修生にも、学内システムの掲示板や HP の掲載など、様々な手段を用いて勧奨する。また、履修生の集うオリエンテーションやセミナーでの都度周知、メンター面談の際などの個別アプローチを行う。

【Qualifying Exam (QE)と Final Exam (FE)】

QE: 履修生の修士2年次に、博士論文研究の企画書提出と口頭発表を行う。本プログラムを継続して履修する資質があるか否かを審査する。副査の内1名以上を専門外の教員とする。

FE: 博士論文審査終了後、本プログラムで学んだことをもとに、将来予測や新しい提案を発表する。主査は指導教員以外の教員とし、副査に専門外の教員だけでなく、学外や海外審査委員を含める。

FEに合格した修了生には、学位記に本プログラムを修了したことを記載する。

【社会人の受け入れと在学就職制度】

社会人リカレント教育として、事前の企業関係者との意見交換で需要の高かった**機械学習・データ処理関係科目**を含む量子ビーム応用科目及びエマージングサイエンスデザイン R³センターが提供する**社会人とのシナジー効果を目指した科目**で社会人を受け入れる。

また、学位取得を目指す社会人については、QEの後のプログラム参加を認め、3年間での博士号取得と本プログラム修了を可能とする。また、**在学就職制度**を本プログラムにも取り入れる。このことにより、学生に新たなキャリアパスを提供するとともに、安定志向の強い優秀な学生も将来に不安なく本プログラムに参加できるようにする。

【優れた留学生の受け入れ】

大阪大学では英語による学位取得プログラムとして、理学研究科では物理学専攻に国際物理特別コース、化学専攻・高分子科学専攻・生物科学専攻に統合理学特別コース、情報科学研究科ではインフォメーションテクノロジー英語特別プログラムなど、多くのプログラムを設置し、多数の留学生を受け入れてきた。理系各研究科には、各研究室の研究テーマに興味を持った外国人学生を半年から1年受け入れ、研究テーマを学ぶ制度として、FrontierLab@OsakaUがあり、実績をあげている。また、核物理研究センターと物理学専攻では、JST さくらサイエンスプランによる日亜国際スクールと日印国際スクールをそれぞれ開催し、東南アジアやインド国の学生に対して講義や加速器を用いた実験実習を行ってきた。更に、理学研究科では毎年、海外の学部学生を対象に6週間のサマープログラムを実施している。このような取り組みを充実することにより、優秀な留学生を本プログラムに引き入れる。

【人材育成上の課題とその解決策】

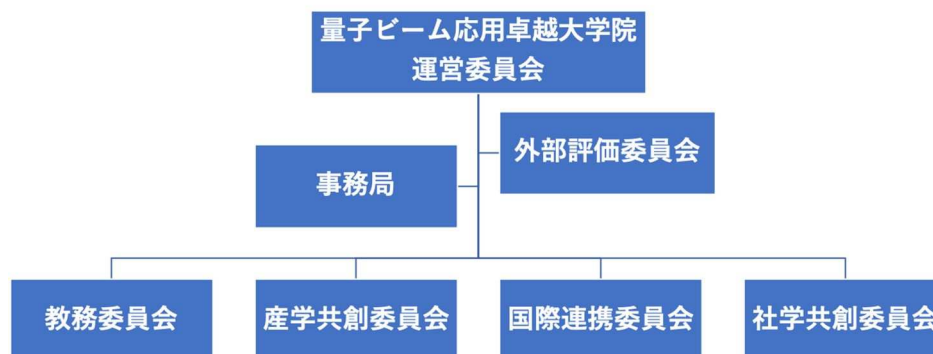
1. 本プログラムに参加する学生は物理学、化学、医学、情報科学などのそれぞれの専門分野の研究にのみ携わってきたことが想定される。量子ビーム応用の研究は、学問としてまだ十分に確立していないため、分野横断型の教育を受ける機会を提供する必要がある。
解決策：量子ビーム応用に関する分野横断型のシンポジウムを開催または共催し、履修生の参加を義務づける。
2. 社会を変革するイノベーションの旗手になるためには、国際的な舞台でのコミュニケーション力と発信力を身につける必要がある。
解決策：本プログラムでは海外研修を必須の修了要件とする。また、学生が主体となって交流する「卓越セミナー」（プレゼン資料は英語で作成し異分野や他言語の人にも分かり易く説明する）を隔月に実施する。
3. 先端技術を社会実装する際のリスクとベネフィットを評価する能力を身につける必要がある。
解決策：本プログラムの受講生が企画と運営を行う未来社会をテーマにした国際ワークショップを行う。
4. 本プログラムで実施する卓越人材育成を継続・深化させるには、小中高校生の科学への関心を高めるとともに、大学院生も人材育成の重要性を認識することが必要である。
解決策：本プログラムを受講する学生は、大阪大学が小中学生向けに実施している「めばえ適塾」（JST ジュニアドクター育成塾）または高校生向けの「SEEDS プログラム」に年に1度以上メンターあるいはTAとして参加する。

以上の解決策は、プログラムとして設定する検証可能かつ明確な目標に反映した。

【プログラムの運営体制】

本プログラムの運営のために、中心となる量子ビーム応用卓越大学院運営委員会を設置する。運営委員会の下に事務局、外部評価委員会、教務委員会、産学共創委員会、国際連携委員会、社会学共創委員会を設置する。

量子ビーム応用卓越大学院運営委員会は、プログラム責任者、プログラムコーディネーター、各種委員会正副委員長により構成され、プログラムのコーディネートと全体の総括を行う。**事務局**には、専任の事務スタッフを配置し、研究科事務と連携して、教務、会計、及び庶務業務を行う。**外部評価委員会**は国内外の大学・機関及び企業の有識者により構成され、プログラムのレビューを行うとともにプログラム改善のための助言を与える。**教務委員会**は、カリキュラムやQE、FE等、教務に関することを担当し、**産学共創委員会**は、企業への短期インターンシップのマッチングや社会人リカレント教育プログラムを担当する。**国際連携委員会**は、海外研修や留学生の受け入れ、国際集会等を担当し、**社会学共創委員会**は、小中高生向けプログラムとの連携やアウトリーチ活動を担当する。定期的開催される、これらの委員会に加え、ハイブリッド形式で運営委員会を定期的開催し、運営状況の報告を行うと共に問題点の洗い出しや、改善のための意見交換を行う。



(3) 大学院全体のシステム改革【2ページ以内】

(申請大学全体として大学院全体のシステムをどのように改革するのかについて、本事業による取組はどのような位置づけで、どのような役割を果たすのか、取組のどのような要素を大学院全体に波及させるのかという観点から、具体的に記入してください。)

本事業において既に採択されたプログラムがある場合は、既採択プログラムの構想の中で示した大学院システム改革の取組状況を記入するとともに、大学院システム改革と本事業による取組の関係を明確にしてください。)

※ポンチ絵は不要です。

【本学の大学院システムの課題】

本学は大学院共通教育としてのコミュニケーション教育や汎用力教育などからなる高度教養教育の重要性、必要性を他大学に先駆けて認識し、平成 17 年にコミュニケーションデザイン・センター(平成 28 年に CO デザインセンターに発展的改組)を設立し、プログラム開発および実践に取り組んできた。また大学院の副専攻型教育(高度副プログラム、副専攻プログラム)として 60 プログラム以上を展開し、研究科の壁を低くするとともに、分野横断、文理横断型教育の充実に努めてきた。このような教育プログラムの開発と実施の経験が博士課程教育リーディングプログラム 5 件の採択につながり、事後評価でも全てが S 評価または A 評価という高い評価を得た。

しかし、本学においても大学院博士後期課程の定員充足率は低下の傾向を示しており、この改善は研究型総合大学にとって重要な課題であった。そこで、優秀な大学院学生が博士前期課程から後期課程への進学を躊躇する原因の分析と対策を検討するとともに、大学院教育システム全般の改革案を策定するに至った。

【進学を躊躇する原因】

巷間指摘されるように、博士前期課程から後期課程への進学を妨げる原因は経済的支援の欠如と将来のキャリアパスの不安定さにある。本学では、5 件の博士課程教育リーディングプログラムについては補助金終了後も大学院教育改革の先導役と位置づけて継続し、履修学生に対しては、自主財源による奨学金の支給に加え、博士後期課程進学者に対しては授業料の全額免除という経済的支援策を講じた。また、平成 30 年度に採択された卓越大学院プログラム「生命医科学の社会実装を推進する卓越人材の涵養」においても、博士後期課程進学者には同様の授業料全額免除を実施することにしており、今後採択される卓越大学院プログラム全てにこの支援策を拡大していく。

キャリアパスの不安定さについては、アカデミックポストの減少が最大の原因ではあるが、従来の大学院博士課程教育がキャリアパスとしてアカデミックポストのみを想定していたことにも原因がある。博士課程教育リーディングプログラムでは、アカデミックポストに加え広く産業界や社会の各セクターで活躍できる人材育成を掲げ、海外経験の充実により履修生の視野の拡大を図るとともに、専門研究を通じて身に付けた知識やスキルの汎用的展開能力を修得させる教育を試みた。その結果、アカデミズム以外の分野に就職する学生が増加するとともに、産業界からも新たな博士人材として高い評価を受けることになった。

このような経験を踏まえ、以下のような「今後の大学院教育の基本的な方針」を定め、その具体策の検討を行った。

「今後の大学院教育の基本的な方針」

- ◆**Employability** : 研究型総合大学としての社会的責任を自覚し、社会のあらゆる領域で活躍する優秀な博士人材(イノベーション人材)の育成を図る。
- ◆**Diversity** : 研究型総合大学の特質を活かし、研究の多様性を尊重した大学院教育の充実に図る。
- ◆**Expertise** : 学理の専門性を深く研鑽することを重視する。
- ◆**Social Relevance** : 学問の社会的、倫理的責任を自覚し、社会との対話、共創を重視する人材の育成を図る。

【大学院教育改革の具体化】

現代の大学は、卓越した研究の推進、イノベーションを生み出す研究の推進、そして SDGs(持続可能な開発目標)などに代表される人類的社会課題の解決に資する研究の推進という三種類の要請を受けている。このように社会は大学に多様な期待を向けており、大学はそれに適切に対応しなければならない。とりわけ大学院教育に関しては、社会の期待に応える人材育成という観点からの再設計が必要である。

そこで、従来の研究科が依拠している学術編成を尊重しつつ、多様な教育ニーズに対応するために、University-wide major minor system を導入することにした(概念図参照)。その要点は以下のとおりである。

(4) プログラムの特色、卓越性【2ページ以内】

(「最も重視する領域」を中心に、申請するプログラムが国際的な観点から見て有している特色、卓越性に関して記入してください。)

※ポンチ絵は不要です。

本プログラムでは、最も重視する領域を「③将来の産業構造の中核となり、経済発展に寄与するような新産業の創出に資する領域」と定め、放射性核種・中性子・ミューオンなど多彩な量子ビームに関わる国内外の大学、機関、企業が連携して、出口を見据えた基礎研究と異分野の協奏により、健康寿命の延伸に貢献するアルファ線核医学治療の開発や超スマート社会の安全を支えるソフトウェア評価と対策等の新たな価値を創出し、社会実装していく、産官学の各セクターで国際的に活躍できる人材を育成する。そのために本プログラムが有する特色と卓越性を以下に挙げる。

【産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム(OPERA)との連携】

平成 29 年度から令和 3 年度まで実施した JST 産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム(OPERA)では、大阪大学が幹事機関となり、安全・安心・スマートな長寿社会実現のための高度な量子アプリケーション技術の創出をテーマとした組織対組織の共同研究を推進するコンソーシアム(QiSS: Quantum Innovation for Safe and Smart Society)が、10以上の大学・機関、20以上の企業の参画を得て、形成され、**アルファ線核医学治療薬の開発と宇宙線起源ソフトウェアの評価と対策**を進めた。引き続き本プログラムを持続的に発展させるために、一般社団法人「量子アプリ社会実装コンソーシアム(QASS)」が設立された。

本プログラムには、国際的に卓越した人材の育成に対し特に意欲の強い企業が QiSS から参画した。QiSS の参画機関から本プログラムの連携先企業となった事例も多く、幅広いキャリアパスを示すことができている。QiSS では優秀な学生を RA として雇用することにより、計画に参画することに対しインセンティブを与えるとともに研究に集中できる環境を提供している。また RA の雇用を企業が単独で決定することがないようにして、学生の就職先の自由度を確保するといった人材育成面での基盤整備を進めている。本プログラムと QiSS が連携することにより、本プログラムで取り入れられる短期インターンシップや在学就職等の新たな取り組みは大学の枠を超え、広く波及していくと期待される。

OPERA や本プログラムのような分野の枠を超えたオールジャパン体制での取組の重要性については「平成 29 年度版原子力白書」でも言及されている。

【国内外の代表的な加速器施設・研究所との連携】

我が国は面積当たりの加速器施設の設置数が世界一であり、量子ビームを用いた基礎研究では国際的な優位性を保ってきた。例えば、ミューオンビーム施設は世界に 5 施設しかなく、その内の 3 施設が本プログラムに参画している。国内の施設に限っても、SuperKEKB を擁する高エネルギー加速器研究機構、大強度陽子ビーム施設 J-PARC、ニホニウムの発見で名高い理化学研究所仁科加速器科学研究センター、SPRING-8 及び SACLA を擁する放射光科学研究センター、加速器の医療応用で日本をリードする量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所、及びイオンビームと電子ビームの 2 つの加速器施設を擁する東北大学が連携機関として本プログラムに参画しているため、本プログラムを受講する学生は、基礎から応用まで、様々な特徴をもった加速器施設で多様な分野の共同研究に参加することが可能である。また、本プログラムには、東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構(Kavli IPMU)から宇宙観測技術を先端医療に応用するために、新たに発足したチームが参画している。これらの機関との連携により、オールジャパン体制による、次世代量子ビーム応用技術の創出を先導する人材の育成が可能になる。

【カナダ TRIUMF 研究所との連携】

TRIUMF 研究所は、520 メガ電子ボルトの陽子加速器を含む複数のサイクロトロンを擁したカナダの国立加速器施設である。TRIUMF では、原子核・素粒子物理学分野の基礎物理から、ミューオンを用いた物質科学、さらには RI の医学応用まで幅広い分野で加速器を用いた国際共同研究を推進している。また TRIUMF は優れたインターンシップ制度を有することで知られており、これまでも欧米やアジア・アフリカ諸国から多くの大学生を受け入れてきた。平成 29 年には、この TRIUMF と大阪大学の間に関連包括協力協定が締結され、平成 30 年には核物理研究センター分室が TRIUMF に設置された。

本プログラムでは、TRIUMF をパートナーとすることで、北米のみならず、世界的なネットワークの中で人材を育成することが可能になる。また、アルファ線核医学治療薬の開発では、我が国が半減期の短いアスタチン-211 を用いた薬剤の開発で世界をリードしており、TRIUMF は半減期が 10 日のアクチニウム-225 の製造とそれを用いた薬剤開発を中心に行なっている。日本ではアクチニウム-225 の入手は困難であり、TRIUMF との連携のメリットは研究戦略の面でも極めて高い。

【国際原子力機関（IAEA）との連携】

大阪大学を幹事校として、国内 11 大学・医療機関が、核医学・核医学技術分野の教育研修のためのコンソーシアムを形成し、国際原子力機関（IAEA）と協定を締結した。医療分野のみならず広く核科学応用分野の人材教育を受け入れるため、IAEA が費用負担し、アフリカ、アジア、ラテンアメリカなどの発展途上国から年間数名の大学院修士課程・博士課程学生を受け入れることが決まっている（コロナ禍により中断中）。この受け入れでは、本卓越大学院プログラムを、日本側の教育基盤の中心として位置づける。複数の機関が参加するコンソーシアムとの協定は、IAEA においても例がなく、IAEA からは同分野における人材育成に貢献するものとして高い評価と期待が示されている。これを先例にして、IAEA の関与する SDGs の環境、水、食料、健康の分野の教育基盤整備のモデルにすることが話し合われている（平成 31 年 4 月 8 日、外務省にて IAEA 事務次長 Ms. Najat Mokhtar）。

【放射線科学基盤機構の役割】

大阪大学では、平成 30 年 4 月に放射線科学を推進するために、全学的な組織として、放射線科学基盤機構を立ち上げた。これにより、高度な RI 管理体制が必要となる動物実験用の施設の運営が容易になった。また本機構は部局横断の研究組織であるため、医学系研究科、理学研究科、核物理研究センターが共同で進める核医学治療プロジェクトなどの多分野にまたがる新たな研究分野の推進が可能となった。放射線科学基盤機構が提供する放射線科学のコースは本プログラムにおいて基礎から応用への橋渡しの役目を果たす。

【国際共同利用・共同研究拠点の役割】

本プログラムは、学生に高い国際通用力を身につけさせるために海外研修を必須としている。平成 30 年に国際共同利用・共同研究拠点に認定された核物理研究センターは、新たに設置した国際共同利用・共同研究支援室を中心に、学生の海外研修手続きに対するワンストップ支援窓口を提供する。核物理研究センターは、主な研修先の一つである TRIUMF に分室を設置しており、TRIUMF 及びブリティッシュコロンビア大学で海外研修を行う学生の生活支援を行う。

【クロスアポイントメント制度の活用】

世界に先駆けて医師主導治験によりアルファ線核医学治療の有効性を示したデュッセルドルフ大学の Frederic Giesel 博士や TRIUMF の Life Science 部門長の Paul Schaffer 博士はいずれもクロスアポイントメント契約により本学の特任教授として、本プログラムに参画する。現地での海外研修のみならず、大阪大学での共同研究や特別講義により、本プログラムの実効性を高める。国内の大学・機関からのクロスアポイントメント契約では、本プログラムの卓越性を高めるため、物質中での様々な放射線挙動を核反応モデルや核データなどを用いて模擬するシミュレーション計算コード PHITS 開発グループから佐藤達彦博士を、また、機械学習の加速器科学分野への応用をリードしている岩崎昌子博士を本学に迎えている。

【長期的な視点に立った組織体制・小中高生育成プログラムとの連携】

本プログラムは長期にわたって継続的に実施される教育プログラムである。補助金による支援が打ち切られる 7 年後に中心となるメンバーがプログラムに対して、**当事者意識を持ち続けている**ことが極めて重要である。そのため、本プログラムには、将来、本プログラムが関連する分野で中核的な研究者として活躍が期待される**多くの若手研究者**が当初から参画する。

また、本プログラムによる人材育成を継続・深化させるためには、中高校生の科学への関心を高めることが必要である。そのため、大阪大学が小中高生向けに実施している「めばえ適塾（JST ジュニアドクター育成塾）及び高校生向けの「SEEDS プログラム」と強く連携する。ちなみに、これらのプログラムの参加者の**約半数が女子生徒**である。この世代の優秀な人材を育てていくことにより、継続的な人材育成が可能になるだけでなく、ジェンダーバランスの改善が期待できる。

（５）学長を中心とした責任あるマネジメント体制【２ページ以内】

（学長の考える現状の大学院システムの課題と、学長のリーダーシップの下でそれに対してどのように取り組むか、また、学長を中心として構築される責任あるマネジメント体制を確保するための取組、大学全体の中長期的な改革構想の中での当該申請の戦略的な位置づけ、高度な「知のプロフェッショナル」を輩出する仕組みの継続性の担保と発展性の見込みについて記入してください。）

※ボンチ絵は不要です。

【現状の大学院システムの課題】

我が国の高等教育をめぐっては、1990年代の大学院重点化により大学院学生定員が拡大するとともに、知識基盤社会の到来を前提に大学院教育の実質化や国際通用性などが検討されてきた。とりわけ人材養成機能については、①創造性豊かな優れた研究・開発能力を持つ研究者等の養成、②高度な専門的知識・能力を持つ高度専門職業人の養成、③確かな教育能力と研究能力を兼ね備えた大学教員の養成、④知識基盤社会を多様に支える高度で知的な素養のある人材の養成（中教審平成17年答申「新時代の大学院教育—国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて—」）に整理され、多様な博士人材養成の必要性が指摘されている。その後も、学位プログラムとしての大学院教育の確立、QE（Qualifying Examination）の導入、リーディング大学院の構築などが行われてきた。しかし、諸外国に比べ日本の学位取得者が依然として少ないことは課題である。

本学もこのような大学院改革の議論を踏まえ、コミュニケーション教育や汎用力教育を中心とした高度教養教育の重要性、必要性を他大学に先駆けて認識し、その開発・実践に取り組むとともに、大学院の副専攻型教育（大学院等高度副プログラム、大学院副専攻プログラム）として60プログラム以上を展開し、研究科の壁を低くすることにより、分野横断、文理横断型教育の充実に努めてきた。その蓄積のもとで、5つの博士課程教育リーディングプログラムを実施し、補助金終了後も、本学の大学院改革の重要な柱として継続をしている。

しかし、全学の大学院を俯瞰してみると、博士後期課程の充足率の低さが依然として解消できていない。博士後期課程の学生の減少は日本の研究力の低下に直結するものであり、研究型総合大学としての本学の使命を考えると、深刻な問題であると認識している。ここ10年、理工系の研究科では、博士前期課程から後期課程への進学率が低下しており、項目（3）でも記したように、その解決への取り組みは喫緊の課題である。

【課題への取り組み方策】

博士後期課程の充足率の低下の原因は、基本的にキャリアパスの不安定さと経済的支援の不足にあると考えている。

1. キャリアパスの不安定さへの対応

この問題は、大学院の人材養成機能として上述した多様なキャリアが想定されているにもかかわらず、依然として研究者養成に偏った教育が行われていることが主要な問題の一つである。他方、社会の側（特に産業界）も博士人材の必要性を強くは認識していない。そのため、優秀な修士学生を産業界と大学が奪い合う構造になっているが、博士号が産業界での生涯収入にプラスに働かない（博士前期課程修了学生の就職3年後と同等の賃金）ために、博士後期課程への進学者は減少している。

そこで本学は以下の二つの方策を実行している。一つは項目（3）で説明した大学院教育全体の刷新のための University-wide major minor system の導入である。全研究科の大学院教育を学際性、専門性の深掘り、知の社会実装の観点から多様化し、研究力を強化しつつ、大学院での人材養成を社会の要請とマッチさせようとするものである。平成30年度に採択された卓越大学院プログラム「生命医科学の社会実装を推進する卓越人材の涵養」はこのシステムの先導的事例となっている。この取組は、本学における大学院教育全体の改革において、DWAAとして定着し、分野横断・部局横断型プログラムの全学展開へとつながった。

もう一つの方策は、総長、理事レベルでの経済界との対話である。平成30年より、関西経済連合会と総長、理事クラスの大学関係者が、人材育成も含む今後の産学連携の在り方について、定期的に意見交換をする場を設けている。ここでは大学側からは大学院の現状と課題を示したうえで大学院教育改革の方向について説明し、産業界からは大学院教育への要望を述べてもらい、相互の認識をすり合わせている。

多様なキャリアパスを可視化することにより、大学院博士後期課程に進学することがリスクではなくチャンスであるという認識を学生が持てるようにしたい。これによって、進学者が増加し、多様な博士人材を生み出すことになり、結果的に、低下が懸念される我が国の研究力の回復につながると考える。

2. 経済的支援の不足への対応

大学院生に対する経済的支援については、本学の自主財源により、博士課程教育リーディングプロ

グラムの履修生に対しては、補助金終了後も優秀な学生に対して一定の奨学金を支給するとともに、博士後期課程に進学した履修生には授業料の全額免除を実施している。授業料全額免除の取り組みは、卓越大学院プログラム履修生に対しても同様に実施する。

【責任あるマネジメント体制】

本学の大学院改革については、以下の手順を踏んで取り組んできている。

1. 研究科等との対話

総長の指示のもと、教育担当理事らが全研究科、研究所、センターを訪問し、大学院教育の実情や課題について聞き取りをするとともに、意見交換を実施した。そして、大学院教育の課題を明らかにし、各研究科に対応策の検討を指示した。(平成 28 年度)

2. 戦略会議の設置

全研究科、研究所等を人文社会科学系、理工情報系、医歯薬生命系の三つのグループに分け、それぞれを戦略会議と命名し、総長の諮問に応じて検討する体制を整えた。個々の戦略会議は分野の特性を共有しているために諸課題を効率的に検討できる。また、教育担当理事らが三つの戦略会議に出席し、分野を超えた課題の調整を図ることにより、全学的課題を効率的に検討できるようにした。(平成 29 年度)

3. 施策立案と実行

戦略会議を通じた研究科等との対話をもとに、総長、理事を中心とした執行部が以下の施策立案と決定を行い、実施している。

①大学院教育改革ビジョン策定

項目(3)で述べたとおり、「今後の大学院教育の基本的な方針」を提示したうえで、University-wide major minor system という、全研究科の大学院教育の構造を改革するためのアーキテクチャーを「大学院教育改革ビジョン」として決定し、その後、DWAA として定着化させ、分野横断・部局横断型プログラムの全学展開を推進している。

②国際共創大学院学位プログラム推進機構の設置

「大学院教育改革ビジョン」で提示した「知と知の融合」型学位プログラムと「社会と知の統合」型学位プログラムを全学的に開発展開するための組織として、総長をトップとする国際共創大学院学位プログラム推進機構を設置した。この機構のもとには、卓越大学院プログラム及び本学の自主財源で継続を決定した博士課程教育リーディングプログラムを置き、総長のリーダーシップのもとに大学院教育改革ビジョンの全学的な具体化を図っている。

③先導的学際研究機構の設置

本学の卓越した研究の取り組みをさらに戦略的に発展させることを目的として、9 テーマの研究ユニットからなる先導的学際研究機構を設置した。その後、研究ユニットは 13 の研究部門等へ発展し、この部門等の研究面での卓越性を教育においても展開するため、理工情報系オナー大学院プログラムとも連携している。卓越大学院プログラムの構想は、このような研究と教育の両面からの全学的検討を通じて策定している。

④カリキュラム改革

平成 31 年度に実施した学部教育カリキュラムの改訂と連動させて、大学院教育においても、コミュニケーション教育、汎用力(トランスファラブル教育)教育などの高度教養教育を全研究科の修了要件に組み込むとともに、データ科学や数理情報教育を学部から大学院まで一貫して提供する体制を構築した。

⑤改組計画

このような教育改革と連動する形で、戦略会議単位で組織の在り方についての検討を進めている。その結果、人文社会科学系においては、研究科再編により、令和 4 年度に人文学研究科が設置され、理工情報系では、工学研究科が令和 2 年度に改組された。また、医歯薬生命系においても、組織再編構想などの議論を進めている。

【本申請の戦略的位置づけ及び継続性の担保と発展性について】

本プログラムは本学の大学院改革ビジョンにおける「知と知の融合」型学位プログラムとして国際共創大学院学位プログラム推進機構のもとにおかれる。本機構は「博士後期課程への進学をリスクではなくチャンス」と認識できる環境の整備を目指すものであり、本プログラムはその先駆けとして重要な役割を果たすことが期待されている。今後は、学部・研究科等の組織の枠を超えた学位プログラムとして、制度の導入が検討されている「(仮称)学部等連携課程」の仕組みを活用するなどの方策により柔軟な学位プログラムを構築し、DWAA の全学的展開を図る。補助金終了後の資金計画については、外部資金に加え本学の自主財源も利用して本プログラムを継続し、大学院全体の改革を実現していく。

(6) 学位プログラムの継続、発展のための多様な学内外の資源の確保・活用方策【1 ページ以内】
 (学位プログラムの継続、発展のための学内外資源に関し、①確保のための方策、②活用の方策について、様式5-1、様式5-2との関連及び具体的な算出根拠を示しつつ、記入してください。)

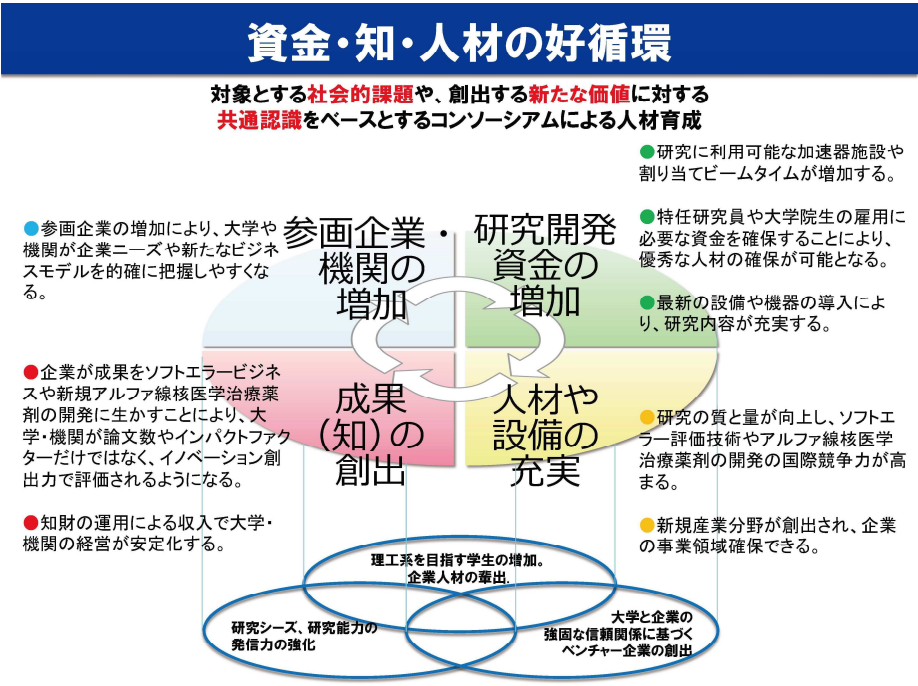
※ポンチは不要です。

【知・資金・人材の好循環】

産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム (OPERA) で平成 29 年度より実施中の QiSS 事業では、民間資金の受け入れにより一人当たり年額約 100 万円の RA 経費を 10 名の大学院生に支給している。QiSS 事業は平成 34 年度に終了するが、QiSS 事業を継続的に発展させ、プラットフォームが生み出す新たな価値の社会実装の加速と新たな基幹産業の創出につながる継続的なイノベーションを両立させるため、新たなプラットフォーム「量子アプリ社会実装コンソーシアム (QASS)」を一般社団法人として平成 31 年度中に設立された。

新法人は、我が国で入手困難なアクチニウム等のアルファ線核種の海外機関からの入手・国内機関への配布を開始することで、アルファ線治療薬の研究開発を支援する。新法人は、ベンチャー設立や企業への技術支援により量子アプリケーションを普及することを目的とし、短半減期 RI の供給管理や QiSS 事業で得られた共有の知財の運用、企業からの参加費等で自律的に運営される。そこで得られた収益の一部を人材育成のため資金として大学に還元することにより、本プログラム終了後も社会が求める高い専門性を持った人材を輩出しつつ、「独創的な技術の実用化」を継続的に推進していくことができる体制を整える。特に QiSS が創出する新たな価値を社会実装するために必要な卓越した博士人材の育成については、大学院改革を目指す大学と密接に連携して支援活動を行うことが、新法人の重要な目的である。

本プログラムでは、新法人と連携して、社会実装を目前に控えたアルファ線核医学治療を中心とした量子医学、社会混乱を未然に防ぐソフトウェア評価、高温超伝導技術を用いた大強度小型加速器、宇宙観測技術を応用した最先端放射線イメージング等を知財化し、企業と連携して順次社会実装する。そして、ランニング・ロイヤリティ契約を中心とした知財運用により、知・資金・人材の好循環が継続するエコ・システムを構築する。本プログラムの実施で必要となる特任教員の雇用経費および RA 経費の一部は、順次、新法人からの支援により確保される。本プログラムは QASS と大学が人材育成面で連携する最初の例となるが、将来的には支援対象を他大学・機関に広げていく予定である。



【海外のマッチングプログラム・マッチングファンド】

海外には若手人材の交換のための様々なマッチングプログラム・マッチングファンドが用意されている。TRIUMF は優れたインターンシップ制度を既に備えており、学生と受け入れ教員のマッチングが成立すれば、滞在費が支給される。本プログラムの実施に合わせて、海外でのマッチングファンドの拡充が計画されている。

(7) 大学院教育研究に係る既存プログラムとの違い【1ページ以内】

＜プログラム担当者が、大学院教育研究にかかる既存のプログラムを継続実施中の場合のみ記載。それ以外の場合
は該当なしと記載。＞

（現在国の教育・研究資金により継続実施中である大学院教育研究に係るプログラム（博士課程教育リーディングプログラム、その他研究支援プロジェクト等）に、当該申請のプログラム担当者が関わっている場合（プログラム責任者として複数プログラムに関与している場合を除く）には、当該プログラム及び関与しているプログラム担当者の氏名を明記の上、プログラムの内容、対象となる学生、経費の使用目的等、本プログラムとの違いを明確に説明してください。

特に博士課程教育リーディングプログラムについては、国の補助期間が終了している場合についても、継続されているプログラムとの違いを上記にならない記述してください。）

※ポンチ絵は不要です。

【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（平成30年度補助金終了）に、久保孝史、関山明、藤原康文がプログラム担当者として参加している。インタラクティブ物質科学・カデットプログラムは、物質科学に関する5年一貫制博士課程プログラムで、産・官・学といった幅広いセクターで将来の物質科学研究・事業におけるイノベーションを牽引する中核的な役割を担う人材の育成を目的とする。補助金終了後も大学独自の予算で継続が決まっており、本プログラムとは、育成する人材像が異なるため、対象とする学生に重複はない。また、本プログラムが、社会実装を目指した出口指向の研究課題を中心に据えている点や企業との連携がより強固である点は、過去のリーディング大学院プログラムと一線を画す。

【産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（OPERA）】

平成29年度に採択された「安心・安全・スマートな長寿社会実現のための高度な量子アプリケーションの創出」には、中野貴志、福田光弘、青井考、梅原さおり、佐藤達彦、畑澤順、深瀬浩一、篠原厚、樺山一哉、橋本昌宜、能町正治、兼田加珠子、豊嶋厚史、渡部直史、松島法明が参加しており、また、他大学・機関・企業からは、下村浩一郎、三宅康博、永津弘太郎、東達也、伊藤正俊、菊永英寿、小林和淑、和田洋一郎、秋光信佳、高橋忠幸、武田伸一郎、柳下淳、織田忠、羽場宏光、上垣外修一、田沢周作、西村伸太郎、松山英也、鳥羽忠信、松原雄二、日野明弘、藤村重頭、荒井秀幸、川口雄介、土屋正年が参加している。当該 OPERA プログラムは、組織対組織の本格的な産学共同研究により、アルファ線核医学治療や宇宙線起源のソフトウェア評価・対策など未来の基幹産業の礎となる革新的技術の創出とその担い手となる人材の育成を目的としているため、目的の中核部分を共有する本プログラムと人材育成において密接に連携し、相補的な役割を果たす。

当該 OPERA プログラムでは個別の開発研究課題毎に受け入れた民間資金で共同研究に参加する大学院生（主に博士後期課程）を RA として雇用する制度が確立している。一方、本プログラムでは、OPERA プログラムのように個別の課題の枠に閉じず、より幅広い分野の融合や国際的な連携の下で人材の育成を行う。OPERA プログラムと本プログラムが併走する令和3年度末までは、OPERA プログラムでは、個別の課題で産学共同研究を行う博士後期課程の学生を支援するのに対し、本プログラムでは、OPERA プログラムに参画する学生を対象から除外し、主に P1、P2 及び R1、R2 の学生を支援する。

OPERA プログラムは令和3年度をもって終了したが、OPERA プログラムを継続的に発展させる目的で設立された一般社団法人「量子アプリ社会実装コンソーシアム（QASS）」と連携して、全ての学生を対象として支援する。

◎プログラムとして設定する検証可能かつ明確な目標【1 ページ以内】

項目	内容	実績	備考
量子ビーム応用に関する分野横断型のシンポジウムの開催数	令和2～7年度：1回/年	令和2年度：0回 令和3年度：1回 令和4年度：0回	全ての学生に参加を義務付ける。
分野横断型の科目の履修率	令和2年度～：100%	令和2年度：12.5% 令和3年度：41.1% 令和4年度：33.3%	分野横断型の科目の履修を修了の要件とする。
海外研修数	令和2～3年度：5件/年 令和4～7年度：12件/年	令和2年度：0件 令和3年度：3件 令和4年度：11件	1ヶ月以上の海外研修を修了の要件とする。
国際学会・集会で発表数	令和3年度：3名 令和4～7年度：10名	令和2年度：4名 令和3年度：18名 令和4年度：22名	
未来社会をテーマにした国際ワークショップの開催数	令和2～7年度：1回/年	令和2年度：0回/年 令和3年度：2回/年 令和4年度：0回/年	学生が企画・運営する。但し、平成32年度と平成33年度については、教員がサポートする。
小中高生向けのプログラムへの参加回数	令和2年度～：1回以上/年・学生	令和2年度：2回/年(1名あたり平均) 令和3年度：1回/年(1名あたり平均) 令和4年度：0.3回/年(1名あたり平均)	「めばえ適塾」または「SEEDSプログラム」にメンターあるいはTAとして参加する。
国際学術誌論文数	令和2～7年度：6～18件/年	令和2年度：3件/年 令和3年度：6件/年 令和4年度：21件/年	P3及びR2以上の学生が一人当たり0.5件/年の論文を執筆することを想定。
企業への就職者数	令和6～7年度：5名/年	修了生がまだいないため、就職者数0名	修了生の40%を想定。在学就職制度を使って就職する学生数は修了年でカウントする。
留学生の受け入れ数	令和2年度～：3名/年	令和2年度：5名/年 令和3年度：5名/年 令和4年度：0名/年	の留学生受け入れ 受け入れ数の20%を想定。

◎本プログラムの学生受入に関する事項【1ページ以内】

① 本プログラムの学生受入開始（予定）年月日

令和2年4月1日

② 本プログラムの学生受入予定人数

各年度における本学位プログラムの在籍予定学生数を該当する表に記入してください。括弧内はそのうち課程の途中から編入を受け入れる予定数を記入してください（編入を受け入れる予定数は、年度ごとに記入してください。編入を行う予定の年度の翌年度以降は、当該編入予定数は在籍予定学生数に含めてください。）。

※「プログラムの基本情報」（様式1）の「7. 授与する博士学位分野・名称」に記載の学位を授与する予定の学生数を記入してください。

※計及び合計欄は自動的に入力されます。

	博士前期課程 1年	博士前期課程 2年	博士後期課程 1年	博士後期課程 2年	博士後期課程 3年	計
H31 (2019)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
R2 (2020)	13 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	13 (0)
R3 (2021)	13 (0)	13 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	26 (0)
R4 (2022)	13 (0)	13 (0)	11 (1)	0 (0)	0 (0)	37 (1)
R5 (2023)	13 (0)	13 (0)	11 (1)	11 (0)	0 (0)	48 (1)
R6 (2024)	13 (0)	13 (0)	11 (1)	11 (0)	11 (0)	59 (1)
R7 (2025)	13 (0)	13 (0)	11 (1)	11 (0)	11 (0)	59 (1)

	博士課程（4年 制）1年	博士課程（4年 制）2年	博士課程（4年 制）3年	博士課程（4年 制）4年	計	合計
H31 (2019)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
R2 (2020)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0)	15
R3 (2021)	2 (0)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (0)	30
R4 (2022)	2 (0)	1 (0)	1 (0)	0 (0)	4 (0)	41
R5 (2023)	2 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	5 (0)	53
R6 (2024)	2 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	5 (0)	64
R7 (2025)	2 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	5 (0)	64

③ 本プログラムによる学位授与数（年当たり）の目標

令和6年以降は年当たり12名

多様な知の協奏による先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム

Multidisciplinary PhD Program for Pioneering Quantum Beam Application

社会課題を解決する新たな知を創出し、我が国の基盤産業として社会実装する
次世代量子ビーム応用技術の創出を先導する人材を持続的に育成

超スマート社会の安全基盤を支える
 ソフトエラー評価・対策

健康長寿社会実現のための
 アルファ線核医学治療の開発

新たなイノベーション

高い専門性

国際通用力

量子ビーム応用

広い俯瞰力

大学院改革を先導。複数の研究科を俯瞰
 できる内容を含む教育プログラムを主専
 攻型の学位プログラムとして策定

産学共創プラットフォーム共同研究推進
 プログラム(OPERA-QASS)との連携。知財
 運用によるエコ・システムの構築

量子ビーム
 応用科目群

海外研修
 国際共同研究

国内研修
 ダブルメンター

加速器学

宇宙

化学

物理学

医学

情報科学

大阪大学／東北大学／東京大学
 ／京都工芸繊維大学／高エネ
 ルギー加速器研究機構／量子科学
 技術研究開発機構／京都大学
 J-PARC センター／理化学研究所
 ／国立医薬品食品衛生研究所／

TRIUMF／The University of
 Queensland／Heidelberg
 University Hospital/
 (株)アトックス／テリックスファーマ
 ジャパン(株)／(株)ソシオネクスト/
 (株)日立製作所／

東芝デバイス&ストレージ(株)／日
 本メジフィジックス(株)／住友重機
 械工業(株)／富士フイルム富山化
 学(株)／(株)京都メディカルテクノ
 ロジー／イーピーエス(株)／ヤマト科
 学(株)／金属技研(株)／(社)日本アイ
 ソーブ協会／アンダーソン・毛
 利・友常法律事務所／アルファ
 フェュージョン株式会社



大阪大学
 OSAKA UNIVERSITY

国内外のトップレベル機関・企業の連携による人材育成

(機関名：大阪大学 プログラム名称：多様な知の協奏による先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム)