

平成24年度採択プログラム 事後評価調書

博士課程教育リーディングプログラム プログラムの概要 [公表。ただし、項目13については非公表]

機関名	東京大学	整理番号	O04
1. 全体責任者 (学長)	※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、取りまとめを行っている大学(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。 (ふりがな) ごのかみ まこと 氏名・職名 五神 真 (東京大学総長)		
2. プログラム責任者	(ふりがな) こうの としたけ 氏名・職名 河野 俊丈 (東京大学大学院数理科学研究科長)(H28.4.1交代)		
3. プログラム コーディネーター	(ふりがな) ぎが よしかず 氏名・職名 儀我 美一 (東京大学大学院数理科学研究科教授)(H28.4.1交代)		
4. 類型	O <オンリーワン型>		
5.	プログラム名称	数物フロンティア・リーディング大学院	
	英語名称	Leading Graduate Course for Frontiers of Mathematical Sciences and Physics	
	副題		
6. 授与する博士 学位分野・名称	「数物フロンティアプログラム修了」を記した博士(数理科学)または博士(理学)の学位		
7. 主要分科	(①) (②) (③) ※ 複合領域型は太枠に主要な分科を記入		
	数学・物理学・地球惑星科学		
8. 主要細目	(① 代数学) (② 幾何学) (③ 基礎解析学) ※ オンリーワン型は太枠に主要な細目を記入		
	素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理、 気象・海洋物理・陸水学		
9. 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。)	大学院数理科学研究科数理科学専攻、大学院理学系研究科物理学専攻、大学院理学系研究科地球惑星科学専攻		
10. 共同教育課程を設置している場合の共同実施機関名			
11. 連合大学院として参画している場合の共同実施機関名			
12. 連携先機関名(他の大学等と連携した取組の場合の機関名、研究科専攻等名)			

14. プログラム担当者の構成 計 57 名					
外国人の人数		5 人	[8.8 %]	女性の人数	
				5 人 [8.8 %]	
プログラム実施大学に属する者の割合 [87.7 %]					
プログラム実施大学に属する者			50 人	プログラム実施大学以外に属する者	
そのうち、他大学等を経験したことのある者			41 人	そのうち、大学等以外に属する者	
				0 人	
15. プログラム担当者					
氏名	フリガナ	年齢	所属(研究科・専攻等)・職名	現在の専門学位	役割分担 (平成30年度における役割)
(プログラム責任者) 河野 俊文 (H28. 4. 1交代)	コウノ トシ タケ		大学院数理科学研究科・研究科長	位相幾何学、 数理物理・理 学博士	事業の統括
(プログラムコーディネーター) 儀我 美一 (H28. 4. 1交代)	ギガ ヨシカ ズ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	非線形解析・ 理学博士	プログラム全体および学内外連携事業の 統括推進
阿部 知行 (H30. 4. 1追加)	アベ トモユキ		カブリ数物連携宇宙研究機構・准教授	数論幾何学・ 博士 (数理科 学)	数物フロンティア教育推進
新井 仁之	アライ ヒトシ		早稲田大学・教授 (H28. 4. 1所属機関変更)	数理視覚科 学、ウエーブ レット解析・ 理学博士	数物フロンティア教育推進、社会連携委 員会
石井 志保子	イシイ シホコ		東京女子大学・特任教授 (H28. 4. 1所属機関変更)	代数幾何学・ 理学博士	数物フロンティア教育推進
井出 哲 (H29. 2. 1追加)	イデ サトシ		大学院理学系研究科・地球惑星科学専攻・教授	地震学・博士 (理学)	数物フロンティア教育推進
稲葉 寿	イナバ ヒサシ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	数理人口学、 数理生物学・ Ph. D.	数物フロンティア教育推進
Willox, Ralph	ウィロックス ラルフ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	数理物理、可 積分系・理学 博士	数物フロンティア教育推進、国際連携委 員会
大栗 博司	オオグリ ヒロシ		カリフォルニア工科大学・教授、カブリ数物連 携宇宙研究機構・主任研究員	素粒子論、数 理物理・理学 博士	数物フロンティア教育推進
緒方 芳子	オガタ ヨシコ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	統計力学、作 用素環・博士 (理学)	数物フロンティア教育推進
加藤 晃史 (H29. 4. 1追加)	カトウ アキシ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・准教授	数理物理学・ 理学博士	数物フロンティア教育推進、社会連携委 員会
金井 雅彦 (H28. 4. 1追加)	カナイ マサヒコ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	幾何学・工学 博士	数物フロンティア教育推進、社会連携委 員会
Kapranov, Mikhail	カブラノフ ミハイル		カブリ数物連携宇宙研究機構・教授	代数幾何学・ Ph. D.	数物フロンティア教育推進
河東 泰之	カワヒガシ ヤスユキ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	作用素環論・ Ph. D., 理学博士	数物フロンティア教育推進、国際連携委 員会
川又 雄二郎	カワマタ ユウジロウ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・名誉教 授	代数幾何学・ 理学博士	数物フロンティア教育推進

15. プログラム担当者一覧(続き)					
氏名	フリガナ	年齢	所属(研究科・専攻等)・職名	現在の専門 学位	役割分担 (平成30年度における役割)
楠岡 成雄	クスオカ シゲオ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・名誉教授	確率論、数理 ファイナンス・理学博士	数物フロンティア教育推進
小林 俊行	コバヤシ トシユキ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	不連続群論、 リー群論・理学博士	数物フロンティア教育推進、企画委員会
斎藤 恭司	サイトウ キョウジ		カブリ数物連携宇宙研究機構・客員上級科学研究員	複素幾何学・ 理学博士	数物フロンティア教育推進
斎藤 毅	サイトウ タケシ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	数論幾何・理 学博士	数物フロンティア教育推進、アドミッ ション・学務委員会
齊藤 宣一 (H28. 4. 1追加)	サイトウ ノリカズ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	数値解析、応 用解析・博士 (理学)	数物フロンティア教育推進、社会連携委 員会
佐藤 薫	サトウ カオル		大学院理学系研究科・地球惑星科学専攻・教授	大気物理学・ 理学博士	数物フロンティア教育推進
志甫 淳	シホ アツシ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	数論幾何学・ 博士(数理科 学)	数物フロンティア教育推進
高木 寛通 (H30. 4. 1追加)	タカギ ヒロミチ		学習院大学・教授	代数幾何学・ 博士(数理科 学)	数物フロンティア教育推進
立川 裕二	タチカワ ユウジ		カブリ数物連携宇宙研究機構・教授	場の量子論及 び弦理論・博 士(理学)	数物フロンティア教育推進
辻 雄	ツジ タケシ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	整数論幾何 学・博士(数 理科学)	数物フロンティア教育推進
坪井 俊 (H28. 4. 1プログラ ム責任者より交替)	ツボイ タカシ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	位相幾何学・ 理学博士	数物フロンティア教育推進、社会連携委 員会
寺杣 友秀 (H28. 4. 1追加)	テラソマ トモヒデ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	代数幾何・理 学博士	数物フロンティア教育推進
時弘 哲治	トキヒロ テツジ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	可積分系・工 学博士	数物フロンティア教育推進
戸田 幸伸	トダ ユキノブ		カブリ数物連携宇宙研究機構・教授	代数幾何学・ 博士(数理科 学)	数物フロンティア教育推進
中島 啓 (H30. 4. 1追加)	ナカジマ ヒラク		カブリ数物連携宇宙研究機構・教授	表現論・理学 博士	数物フロンティア教育推進
永原 裕子	ナガハラ ヒロコ		学振学術システム研究センター・副所長、東工 大地球生命研究所ELSI・フェロー	惑星科学・理 学博士	数物フロンティア教育推進
中村 周	ナカムラ シュウ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	数理物理、偏 微分方程式・ 理学博士	数物フロンティア教育推進
中村 尚	ナカムラ ヒサシ		大学院理学系研究科・地球惑星科学専攻、先端 科学技術研究センター・教授	気候力学、大 気海洋相互作 用、大気大循 環論・Ph. D.	数物フロンティア教育推進、アドミッ ション・学務委員会

15. プログラム担当者一覧(続き)					
氏名	フリガナ	年齢	所属(研究科・専攻等)・職名	現在の専門 学位	役割分担 (平成30年度における役割)
平地 健吾	ヒラチ ケンゴ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	複素幾何学・ 博士(理学)	数物フロンティア教育推進
舟木 直久	フナキ タダヒサ		早稲田大学・特任教授	確率論・理学 博士	数物フロンティア教育推進
古田 幹雄	フルタ ミキオ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	幾何学・理学 博士	数物フロンティア教育推進
Hellerman, Simeon	ヘラーマン シメオン		カブリ数物連携宇宙研究機構・准教授	ストリング理 論・Ph. D	数物フロンティア教育推進
細野 忍	ホソノ シノブ		学習院大学・教授	数理物理学・ 理学博士	数物フロンティア教育推進
堀 健太郎	ホリ ケンタロウ		カブリ数物連携宇宙研究機構・教授	場の理論、超 弦理論・博士 (理学)	数物フロンティア教育推進
Bondal, Alexey	ボンダル アレクセイ		ロシア科学アカデミーステクロフ研究所・上級 研究員、カブリ数物連携宇宙研究機構・主任研究 者	代数幾何学・ Ph. D.	数物フロンティア教育推進
俣野 博	マタノ ヒロシ		明治大学・特任教授	非線形偏微分 方程式・理学 博士	数物フロンティア教育推進
Milanov, Todor	ミラノフ トドル		カブリ数物連携宇宙研究機構・准教授	可積分系・ Ph. D.	数物フロンティア教育推進
宮下 精二	ミヤシタ セイジ		大学院理学系研究科・物理学専攻・教授	統計力学、物 性基礎論、磁 性・理学博士	数物フロンティア教育推進、アドミッ ション・学務委員会
宮本 安人 (H29. 4. 1追加)	ミヤモト ヤスヒト		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・准教授	非線形偏微分 方程式・博士 (数理科学)	数物フロンティア教育推進、社会連携委 員会
村尾 美緒	ムラオ ミオ		大学院理学系研究科・物理学専攻・教授	量子情報理 論・博士(理 学)	数物フロンティア教育推進
村山 斉	ムラヤマ ヒトシ		カブリ数物連携宇宙研究機構長	素粒子論、初 期宇宙論、数 理物理・理学 博士	数物フロンティア教育推進
山崎 雅人 (H30. 4. 1追加)	ヤマザキ マサヒト		カブリ数物連携宇宙研究機構・准教授	素粒子論・博 士(理学)	数物フロンティア教育推進
山本 昌宏	ヤマモト マサヒロ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	応用解析・理 学博士	数物フロンティア教育推進、社会連携委 員会
吉田 直紀	ヨシダ ナオキ		大学院理学系研究科・物理学専攻・教授	宇宙物理学・ Ph. D.	数物フロンティア教育推進
吉田 朋広	ヨシダ ナカヒロ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・教授	確率統計学・ 工学博士	数物フロンティア教育推進
米田 剛 (H29. 4. 1追加)	ヨネダ ツヨシ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・准教授	数理流体力 学・博士(数 理科学)	数物フロンティア教育推進、社会連携委 員会

15. プログラム担当者一覧(続き)					
氏名	フリガナ	年齢	所属(研究科・専攻等)・職名	現在の専門学位	役割分担 (平成30年度における役割)
中川 淳一 (H28. 4. 1追加)	ナカガワ ジュンイチ		日鉄住金テクノロジー(株)研究連携室専門主幹、大学院数理科学研究科・数理科学専攻・特任教授	数理モデリングとデータ解析・工学修士	数物フロンティア教育推進、社会連携委員会
本間 充 (H28. 4. 1追加)	ホンマ ミツル		アビームコンサルティング株式会社、大学院数理科学研究科・数理科学専攻・客員教授	応用解析・理学修士	数物フロンティア教育推進、社会連携委員会
柏原 崇人 (H28. 4. 1追加)	カシワバラ タカヒト		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・特任助教	数値解析学・博士(数理科学)	数物フロンティア教育推進、コース生のメンター
田中 雄一郎 (H28. 4. 1追加)	タナカ ユウイチロウ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・特任助教	表現論・博士(数理科学)	数物フロンティア教育推進、コース生のメンター
土岡 俊介 (H26. 4. 1追加)	ツチオカ シュンスケ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・特任助教	表現論・博士(理学)	数物フロンティア教育推進、コース生のメンター
間瀬 崇史 (H28. 4. 1追加)	マセ タカフミ		大学院数理科学研究科・数理科学専攻・特任助教	可積分系・博士(数理科学)	数物フロンティア教育推進、コース生のメンター

16. プログラムの応募学生数、合格者数及び履修生数

本プログラムの過去のリーディングプログラム応募学生数等について記入してください。

(各年度3月31日現在(ただし平成30年度は提出日現在))

	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度 *(今後の募集予定: 有)無)	
プログラム募集定員数	64	29	28	31	28	30	8	
① 応募 学生 数	117	66	64	61	57	56	11	
	うち留学生数	11	2	3	6	7	2	
	うち自大学出身者数	73 (2)	44 (0)	41 (0)	37 (2)	35 (1)	7 (1)	
	うち他大学出身者数	44 (9)	22 (2)	23 (3)	24 (4)	22 (6)	4 (1)	
	うち社会人学生数	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	うち女性数	4 (0)	6 (0)	2 (0)	4 (1)	2 (0)	4 (1)	0 (0)
② 合格 者数	78	31	34	39	33	34	8	
	うち留学生数	10	1	3	5	5	1	
	うち自大学出身者数	54 (1)	21 (0)	20 (0)	28 (2)	21 (0)	6 (1)	
	うち他大学出身者数	24 (9)	10 (1)	14 (3)	11 (3)	12 (5)	13 (3)	2 (0)
	うち社会人学生数	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	うち女性数	1 (0)	2 (0)	1 (0)	4 (1)	2 (0)	2 (0)	0 (0)
③ ②の うち 履修 生数	78	31	34	39	33	34	8	
	うち留学生数	10	1	3	5	5	1	
	うち自大学出身者数	54 (1)	21 (0)	20 (0)	28 (2)	21 (0)	6 (1)	
	うち他大学出身者数	24 (9)	10 (1)	14 (3)	11 (3)	12 (5)	13 (3)	2 (0)
	うち社会人学生数	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	うち女性数	1 (0)	2 (0)	1 (0)	4 (1)	2 (0)	2 (0)	0 (0)
プログラム合格倍率 (応募学生数/合格者数) (小数点第三位を四捨五入)	1.50倍	2.13倍	1.88倍	1.56倍	1.73倍	1.65倍	1.38倍	
充足率 (合格者数/募集定員)	122%	107%	121%	126%	118%	113%	100%	

※留学生については、「うち留学生数」にカウントするとともに、うち自大学出身者数、うち他大学出身者数、うち社会人学生数、うち女性数の()に内数を記入してください。

※平成30年度*(今後の募集予定:有・無)については、平成30年度内に履修を開始する学生を募集予定の場合(秋入学等)は「有」に、募集予定がない場合は「無」に印を付けてください。

また、「有」の場合は、当該予定分については表中には含めず、備考欄へ募集時期及び募集予定人数を記入してください。

※編入学生がいる場合は、年度ごとの内訳を備考欄に記入してください。

リーダーを養成するプログラムの概要、特色、優位性

(広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダー養成の観点から、本プログラムの概要、特色、優位性を記入してください。)

【概要】 本プログラムは、数理科学研究科と理学系研究科物理学専攻、地球惑星科学専攻において、カブリ数物連携宇宙研究機構と連携して、先端数学の博士課程でのトレーニングと研究活動を確固たるアイデンティティとし、既存の分野にとらわれず、また基礎応用の区別なく広い視野を持ち、数学力を発揮できる博士人材を育成する。その結果、理論物理学などに代表される諸科学の進展に本質的な寄与ができるような、高度な数学を創成、展開する先端数理科学の博士人材と、情報数理(符号・暗号理論)、数理生物学、金融数理(ファイナンス)、保険統計数理、大気、海洋あるいは気象・気候を扱う環境数理、逆問題などを扱う産業数理の専門家として、広く産業界や行政でリーダーシップを発揮する、社会数理科学の博士人材を国内外に送り出す。本プログラムは、数学と他分野の連携を深める数物先端科学と、数学と他分野との連携を広める社会数理先端科学の二つのコースを同時に提供し、我が国を代表する優秀な数学人材に、革新的かつ、国際標準においてトップレベルの大学院教育を提供する、新規性をもつ独自のプログラムである。

【背景】 数学は諸科学を記述する基本的な言語であり、科学立国の基盤として、不可欠で、近年その重要性はさらに増している。ガリレオが「宇宙は数学の言葉で書かれている」と述べているように、数学、物理学、天文学は伝統的に互いに密接に結びついて発展してきた。しかしながら、20世紀半ばにかけて数学は独自の抽象化、深化を遂げ、抽象性ゆえにさらなる汎用性をもつようになった。この数年、数学と理論物理に代表される諸科学との関連は、新たな段階を迎えている。数理科学研究科と理学系研究科およびカブリ数物連携宇宙研究機構において、数学と理論物理学のシナジーにより、新たな研究領域が醸成されている。プログラムでは、数理科学研究科と理学系研究科の博士前期課程および博士後期課程の教育における協力関係を、カブリ数物連携宇宙研究機構をブリッジとすることによって、より密接にし、数学と理論物理学の分野の枠を超えた研究の発展を大学院生の教育に、一層反映させ、数学と他分野の連携についての深さと広さを兼ね備えた人材を養成する。社会のさまざまな問題の解決のために、このような人材が求められている。

【特色】 プログラムで養成する大学院生は、複数の教員の指導を受け、横断的な視点を身につけることができるようにする。プログラムの大学院生にはコース「数物先端科学」と「社会数理先端科学」を必修科目として課す。このコースワークは、数理科学研究科、理学系研究科、カブリ数物連携宇宙研究機構の教員が担当し、オムニバス講義、集中講義などの形式で開講される。プログラムの大学院生は、修了段階で、従来、専門の枠にとらわれがちであった大学院生に比べて、はるかにグローバルな視野を得ることができる。さらに、高度な現代の数学を修得するとともに、これを、産業数理、環境数理などの分野で使いこなし、社会貢献ができる人材を養成する。プログラムの大学院生には、博士課程後期において3ヶ月ないしは半年間の海外の研究機関への派遣または、企業への長期インターンシップを選択させる。本プログラムでは、留学生の受入とプログラムの大学院生の海外派遣を視野に入れて、博士前期課程1年次の10月に開始とする。博士前期課程2年次の1月に修士論文の相当する研究論文を提出し、研究計画とともに審査する。本プログラムは博士後期課程3年次2月までの5年一貫プログラムとする。また、短縮修了の制度を用いて、博士後期課程3年次の7月に修了することも推奨する。

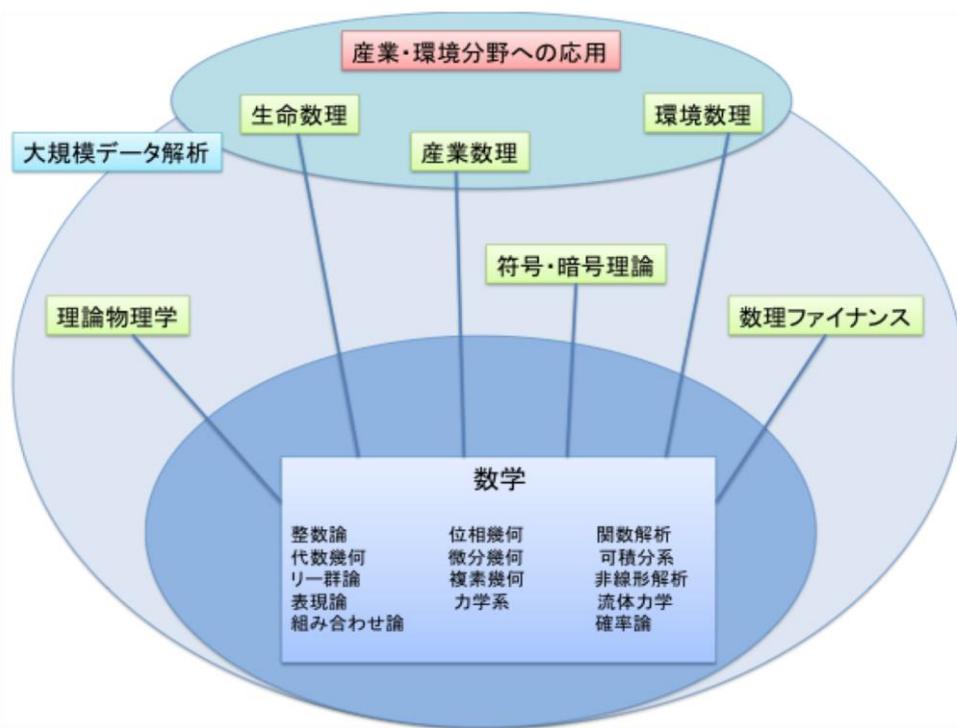
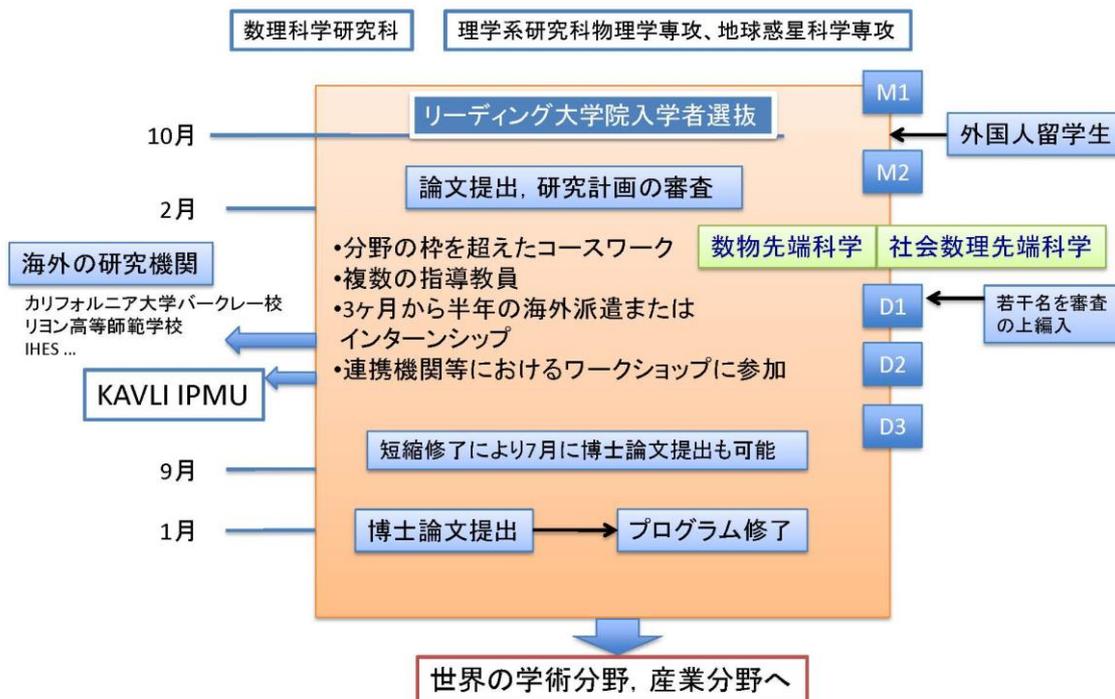
【優位性】 日本の数学、理論物理学の研究者において本学の出身者の占める割合は高く、プログラムによって、数理科学研究科および理学系研究科において、俯瞰的な視野をもち、国際的な研究経験を積んだ、質の高い博士課程修了者を養成することは、科学立国のためにきわめて重要である。本プログラムは数理科学研究科数理科学専攻、理学系研究科物理学専攻、理学系研究科地球惑星専攻が協力して遂行する。さらに、カブリ数物連携宇宙研究機構の研究者が協力する。数理科学研究科および理学系研究科の優秀な学生に、複数の一線の研究者の指導によって、俯瞰的な視点を与え、国際的な研究経験を積ませることにより、学界と産業界の要請に応える。このような大学院教育は、数理科学研究科、理学系研究科、カブリ数物連携宇宙研究機構の一線の研究者の協力と、これまでの長期にわたって培われた国際交流のネットワーク、および近年力を入れている社会連携ネットワークによって可能になるものであり、本プログラムを通して、大学院教育の新たな潮流を創成したい。

プログラムの概念図

(優秀な学生を俯瞰力と独創力を備え広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーとして養成する観点から、コースワークや研究室ローテーションなどから研究指導、学位授与に至るプロセスや、産学官等の連携による実践性、国際性ある研究訓練やキャリアパス支援、国内外の優秀な学生を獲得し切磋琢磨させる仕組み、質保証システムなどについて、プログラムの全体像と特徴が分かるようにイメージ図を書いてください。なお、共同実施機関及び連携先機関があるものについては、それらも含めて記入してください。)

数物フロンティア・リーディング大学院

5年一貫コース



プログラムの成果

(優秀な学生を俯瞰力と独創力を備え広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーとして養成するという観点に照らし、学生や修了者の活躍状況を含め、アピールできる成果について記入してください。)

FMSP プログラムにより、参加学生の意識は大きく変わった。従来は、大学院数理科学研究科の院生のほとんどは、大学に勤務することが自身の能力を生かす唯一の道と考え、大学への就職が叶いそうもない学生が企業に就職するという傾向が強かった。しかし、このプログラムにより、様々な適性、能力を持つコース生が、従来のように狭義の大学の研究職に捉われることなく、企業の研究所なども含めて広範囲にキャリアパスを考えて、より適切な将来設計をするようになり、我が国における数学を中心とした博士人材の有効な輩出、活用につながるようになった。

また、大学に就職した学生も、社会数理実践研究、スタディグループ、社会数理コロキウムの活動を通して、実社会の課題の数学による解決を通じて社会連携とそれに伴う数学研究の深化という視点が明確に形成されている。実社会の問題がやがてこなれて純粋数学の課題になったり、純粋数学の手法が実社会の問題の解決に役立つことを体験するなど、数学を深めることができる独創力と、広い分野を見渡せる俯瞰力を兼ね備えた学生を育成できたと確信している。

博士号を取得し、産業界に就職したコース生の例と、その生の声を、2017年作成のパンフレットより3名のみ抜き出して解説する。

1. 数理科学専攻 2015年度修了、東京大学大学院数理科学研究科特任研究員を経て、データサイエンスに関する企業に就職

純粋数学の色が極めて強い数論幾何学の分野で博士号を取得。その後、ポスドクを務めた後、データサイエンティストとしてデータサイエンスに関する企業で働いている。同氏は「数学の研究を通じて得られた経験はビジネスの現場で非常に有用と実感しています」、また「『しがらみにとらわれない本質的なビジネス課題の抽出』に役立つ」と述べている。また FMSP についても「分野横断型プログラムの教育プログラムや海外機関への留学経験も生かされています」とのことで、今後が期待される。

2. 数理科学専攻 2016年度修了、日本学術振興会特別研究員を経て、2018年4月から材料科学に関する企業にポスドク研究員として就職

偏微分方程式の研究で博士号を取得。スタディグループでは、産学の間で議論を適切に進めるコーディネーターとして豊富な経験を積み、在学中より産業界と数学研究者を結びつける鍵となる活動をしていた。同氏は「FMSP が提供してくれた多くの出会いの場は、研究活動をするうえで重要な役割を担っていますし、これでできた国内外の研究者とのつながりは、今後の大きな財産になることはまちがいありません」と述べていて、数理科学研究科における同社との社会連携講座などで、企業側の主要なメンバーとなって産学の共同研究の重要な役割を担うことが大いに期待されている。

3. 数理科学専攻 2016年度修了、マーケティングに関する企業に就職

トポロジー分野で博士号を取得。同氏は数学の研究者として社会に貢献することを目指しており、修了後、企業に就職したコース生らの間でネットワークを作るなど、まさにグローバルに活躍している貴重な人材である。FMSP コース生としての体験で特に役立っていることは同氏によると大きく2つあり、具体的には「実際に企業で働かれている方とのスタディグループ」と「純粹に研究に邁進した経験」を挙げており、後者は特に海外研究者との交流が大きいようである。その他、さまざまなコース生が産業界で就職していて、今後の発展が期待される。

また、このプログラムにより、大学院数理科学研究科博士課程修了の院生の就職先に幅が出てきている。例えば、従来は数理科学博士号取得者が就職することのなかった国立の研究所である理化学研究所に就職する例も出てきている。

以上のように、博士号取得者は、各自固有の数学の高い知識だけではなく、それを社会連携などを含む広範な範囲で俯瞰的に活用し指導的な役割を果たす能力が格段に向上したといえる。

なお、社会数理実践研究の成果は「数理科学実践研究レター」として発表されるが、その内容は学術的にも価値が高く、通常の修士論文以上のものである。また、企業からの極めてバラエティーに富んだ現実の課題を数学によって解決する試みであり、数学のこれまでにない適用は課題提供者の企業などから高く評価されている。

プログラムの成果

(大学院改革につながる教育研究組織の再編等の学内外への波及効果や課題の発見について記入してください。)

本プログラムでは、専攻の枠を超えたコース枠、副指導教員体制により、分野横断的な教育プログラムを構築してきた。特に、数理科学をコアとして、それを諸科学に展開しうるような人材養成を目的として、コースワークを配置した。これにより、従来の専攻の枠内における教育研究組織が再編され、数理科学研究科、理学系研究科物理学専攻、地球惑星科学専攻、Kavli IPMU の間で分野の垣根を超えた教育研究を行う体制が整った。例えば、従来は地球惑星科学専攻における、大気・気象などの教育研究は、スーパーコンピューターを用いた大規模シミュレーションが主な手法であったが、数理科学研究科との連携によって、流体を記述する方程式について、第一原理に立ち返って解の性質を考察する研究が可能になり、これまでのシミュレーションの手法に原点に立ち返る新たな視点を与えた。このような非線形偏微分方程式に関わる分野横断的な教育研究は、結晶成長のメカニズム理論、プラズマシミュレーション、汚染物質の移流拡散解析の数理モデルなど多岐にわたる。本プログラムでは、環境数理についてのスタディグループワークショップを定期的で開催し、福島における放射性物質拡散の有効な数理モデルを構築するなど、数理科学による社会貢献を行ってきた。

本プログラムが契機となって、数理科学研究科では2018年4月に社会連携講座「データサイエンスにおける数学イノベーション」を設置した。この社会連携講座では、材料科学でニーズの多い「非平衡」「不均質性」「階層性」を表現する数学理論の創出することを目指す。例えば、ミクロなスケールで観察される転移と呼ばれる格子欠陥とマクロなスケールな強度・粘性など、様々な階層にわたる現象を、転移の幾何学的な構造解析の理論の構築からとらえる。このような先端的な数学を用いたアプローチは既存の機械学習が不得意としていたデータの外挿機能を強化し、少ないデータで多くのことを表現することを可能にしてきた。また、数理科学の生命科学・医学分野への展開においても発展があり、血管新生の力学系数理モデル、確率微分方程式による心筋細胞同期の数理モデル、大動脈血流シミュレーション、感染症数理モデルなどの研究が発展した。さらに、現代の確率統計学の経済・金融システムなどへの応用においては、ランダムな現象を記述する伊藤解析、セミマルチンゲール理論、マリアバン解析など現代の確率統計学を、数理ファイナンス、統計的学習理論などに応用してきた。数理・情報教育研究センターによる学部横断型プログラム「数理・データサイエンス教育プログラム」の枠組みを用いて、経済・金融システムなどへの応用を見込んだ確率過程理論の教育などを文系の学生も対象にして全学的に展開していく計画である。

本プログラム終了後はこのような視点から、経済学研究科、新領域創成科学研究科などより広範な連携に基づいた国際卓越大学院を展開していく計画である。

本プログラムを契機として構築された、専攻の枠を超えた教育研究の連携により、現在のビッグデータ解析、数値シミュレーションなどにおいて、データの背後にある数学理論を見だしその理論を体系化することは、「一部を知り全体を把握する」データサイエンスの理論の新展開を促すものであり、大きな波及効果が期待される。