



東北大学 理学研究科 理学部 概要 2018

Graduate School of Science and
Faculty of Science,
TOHOKU UNIVERSITY



ロゴマークについて

デザインのモチーフは「螺旋」です。ベルヌーイの螺旋、螺旋転位、DNAの二重螺旋。螺旋は広く理学の世界に溢れています。また、螺旋はしばしば過去から未来へ連綿と続く歴史のメタファーとして用いられています。螺旋というモチーフは、開講100周年を迎えた理学部がこれから200年、300年と歴史を積み重ねていく象徴としています。

おおきく太い部分が「S」と「T」を、小さい画と太い画を合わせて「リ」を表現しています。しなやかに伸びる「T」と「S」。そして「リ」の螺旋は、理学と言う分野で連綿と続きながらも成長し続ける意識を表しています。

東北大学
理学研究科・理学部総務課総務係

平成31年1月発行

〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉6番3号

Tel 022-795-6346

<http://www.sci.tohoku.ac.jp/>

世界と、宇宙と、情熱と。



理念

東北大学は創立以来「研究第一主義」という基本理念のもとに、創造的な研究活動により学術の深奥を究め、その先端的な成果を活かした大学教育を行なってきました。また、「門戸開放」という基本理念のもとに研究と教育の場を広く社会に開放してきました。

理学研究科・理学部は、このような基本理念に基づき、先端的な研究と人間性豊かな教育を両輪として、自然科学における知の創出の国際的な拠点となることを目指しています。

理学は、自然界にひそむ原理や法則性を解明し、真理を探究する学問です。人類の「数理とはなにか」、「物質とはなにか」、「我々の住む地球そして宇宙とはなにか」、「生命とはなにか」という根源的な自然への疑問に対する飽くなき知的好奇心を原動力とし、学問として形成されてきました。また、理学は人間の生活に密接に関わっており、現代社会を支える主要な科学技術や人文・社会科学など様々な分野の研究の基盤となっています。

理学研究科・理学部は、自由な発想と独創性をもって、自然の真理の探究と創造的研究を行ない、その成果を広く世界に発信します。さらに、人間性と倫理性を備えた卓越した研究者を養成することにより、人類の知的財産を継承し次世代の自然科学と科学技術の発展の基盤を支えます。

理学研究科・理学部は、先端的な研究成果に基づいた高度な専門的教育によって、優れた職業人を育成し、人類の社会的、経済的発展に寄与します。また、自然科学の基礎教育に中心的役割を担い、現代社会の諸問題の克服に必要な科学的思考能力を持つ人を育てます。さらに、様々な文化的活動を通じて研究成果を広く社会に普及し、豊かな自然環境を次世代に継承するための指針を提供することによって、人類の文化と福祉の向上に貢献します。

理学研究科・理学部は、学術研究活動と教育活動の情報を広く社会に提供し、社会の意見を尊重しつつ自己改革に努め、基本的人権、両性の平等、思想・信条の自由を尊重し、より良い研究と教育の環境づくりに努力します。

目的

理学研究科

本研究科は、自然の真理を解き明かす自然科学の創造及び発展を推進し、人類の自然についての知識を豊かにするとともに、社会の進歩に貢献し、及び国際的研究環境下で先端理学研究を先導することができる質の高い人材を育成することを目的とします。

理学部

本学部は、理学の基礎知識を修得し、大学院で高度な教育を受けるための能力を有する人材及び理学の基礎知識を活用し、社会の広い分野において主導的役割を果たすことができる人材を育成することを目的とします。

Contents

はじめに

理念・目的	1
沿革	2
歴代研究科長・学部長	3

組織

運営体制	4
教職員数	4
組織図	5

学生

学生数	6
入学者状況	6
卒業者数・進路状況	7
学位授与者数	7

国際交流

外国人留学生等数	8
外国人研究者等受入数	9
学術交流協定	9

財務

予算額	10
研究費等受入状況	11

プレスリリース

最新の研究成果	12
平成29年度一覧	14

キャンパス

関連施設所在地	15
交通アクセス	15
建物配置図	16

明治40年	東北帝国大学の創立
明治44年	東北帝国理科大学の開設 数学科・物理学科・化学科・地質学科の設置
大正 2年	日本の大学で初めて女子学生入学を許可 丹下ウメ(化学)・黒田チカ(化学)・牧田らく(数学)の3名
大正 8年	理科大学は理学部となる
大正11年	生物学科の設置 アインシュタインが来学
大正13年	地質学科が地質古生物学・岩石鉱床学の2 学科に分離
昭和20年	地球物理学科の設置 仙台大空襲により建物の大部分が焼失
昭和21年	地理学科の設置
昭和24年	新制大学制度によって東北大学理学部となる 数学科・物理学科・化学科・地学科地学第一・地学科地学第二・地学科地学第三・ 生物学科・天文及び地球物理学科第一・天文及び地球物理学科第二の設置
昭和28年	大学院理学研究科の設置 数学専攻・物理学専攻・化学専攻・地学専攻・生物学専攻・地球物理学専攻の設置 地学科地学第三は地学科地理学となる
昭和32年	附属地磁気観測所の設置
昭和33年	天文学専攻の設置
昭和37年	化学第二学科の設置
昭和39年	物理第二学科の設置
昭和41年	化学第二専攻の設置
昭和43年	物理第二専攻の設置
昭和48年	附属超高層物理学研究施設の設置
昭和49年	附属地震予知観測センター(現 地震・噴火予知研究観測センター)の設置
昭和53年	附属化学機器分析センター(現 巨大分子解析研究センター)の設置
平成 2年	附属大気海洋変動観測研究センターの設置
平成 4年	天文及び地球物理学科第一・天文及び地球物理学科第二を宇宙地球物理学科に、 地学科地学第一・地学科地理学を地圏環境科学科に、地学科地学第二を地球物質科学科に改称
平成 5年	教養部を廃止し、大学4 年間の一貫教育となる
平成 6年	大学院重点化 物理学専攻・天文学専攻・地球物理学専攻・地学専攻の整備 物理学科第二が物理学科に統合・改組
平成 7年	大学院重点化 数学専攻・化学専攻・生物学専攻の整備(全専攻が重点化) 化学第二学科が化学科に統合・改組 附属自然史標本館の設置
平成11年	附属地磁気観測所・附属超高層物理学研究施設が附属惑星プラズマ・大気研究センターへ統合・改組
平成13年	生物学専攻が生命科学研究科に転換
平成16年	国立大学法人東北大学となる
平成19年	東北大学創立100周年
平成20年	地球物質科学科を地球惑星物質科学科に改称
平成23年	東北大学理学部開講100周年
平成27年	スピントロニクス国際共同大学院プログラムの開始
平成28年	環境・地球科学国際共同大学院プログラムの開始
平成29年	宇宙創成物理学国際共同大学院プログラムの開始

代 数	氏 名	学科等	在 任 期 間
初代(理科大学長)	小 川 正 孝	化 学	明治44年 4月25日 ～ 大正 8年 3月31日
(理学部長)	小 川 正 孝	化 学	大正 8年 4月 1日 ～ 大正 8年 6月29日
第2代	林 鶴 一	数 学	大正 8年 6月30日 ～ 大正12年 6月29日
第3代	日下部 四郎太	物 理	大正12年 6月30日 ～ 大正13年 7月 3日
(学部長代理)	林 鶴 一	数 学	大正13年 7月 4日 ～ 大正13年 7月24日
第4代	藤 原 松 三 郎	数 学	大正13年 7月25日 ～ 大正15年 7月24日
第5代	真 島 利 行	化 学	大正15年 7月25日 ～ 昭和 3年 7月24日
第6代	小 林 巖	物 理	昭和 3年 7月25日 ～ 昭和11年 7月24日
第7代	窪 田 忠 彦	数 学	昭和11年 7月25日 ～ 昭和14年 3月30日
第8代	藤 原 松 三 郎	数 学	昭和14年 3月31日 ～ 昭和15年10月 4日
第9代	小 林 巖	物 理	昭和15年10月 5日 ～ 昭和21年10月 4日
第10代	高 橋 純 一	岩 石	昭和21年10月 5日 ～ 昭和24年 3月30日
第11代	山 田 光 雄	物 理	昭和24年 3月31日 ～ 昭和26年 3月31日
第12代	渡 辺 萬 次 郎	岩 石	昭和26年 4月 1日 ～ 昭和30年 3月30日
第13代	藤 瀬 新 一 郎	化 学	昭和30年 3月31日 ～ 昭和37年 3月31日
第14代	元 村 勲	生 物	昭和37年 4月 1日 ～ 昭和40年11月30日
第15代	山 本 義 一	地 球 物 理	昭和40年12月 1日 ～ 昭和44年 3月31日
第16代	加 藤 陸 奥 雄	生 物	昭和44年 4月 1日 ～ 昭和46年 4月30日
(事務取扱)	鈴 木 次 郎	地 球 物 理	昭和46年 5月 1日 ～ 昭和46年 6月 9日
第17代	鈴 木 次 郎	地 球 物 理	昭和46年 6月10日 ～ 昭和49年 6月 9日
第18代	森 田 章	物 理	昭和49年 6月10日 ～ 昭和51年 6月 9日
第19代	武 田 暁	物 理	昭和51年 6月10日 ～ 昭和54年 6月 9日
第20代	伊 東 檄	化 学 二	昭和54年 6月10日 ～ 昭和57年 6月 9日
第21代	武 田 暁	物 理	昭和57年 6月10日 ～ 昭和60年 6月 9日
第22代	小 西 和 彦	生 物	昭和60年 6月10日 ～ 昭和63年 6月 9日
第23代	黒 田 正	数 学	昭和63年 6月10日 ～ 平成 2年 3月31日
第24代	櫻 井 英 樹	化 学	平成 2年 4月 1日 ～ 平成 5年 3月31日
第25代	田 中 正 之	大 気 海 洋	平成 5年 4月 1日 ～ 平成 8年 3月31日
第26代	荻 野 博	化 学	平成 8年 4月 1日 ～ 平成11年 3月31日
第27代	佐 藤 繁	物 理	平成11年 4月 1日 ～ 平成14年 3月31日
第28代	鈴 木 厚 人	ニュートリノ	平成14年 4月 1日 ～ 平成17年 3月31日
第29代	橋 本 治	物 理	平成17年 4月 1日 ～ 平成20年 3月31日
第30代	花 輪 公 雄	地 球 物 理	平成20年 4月 1日 ～ 平成23年 3月31日
第31代	福 村 裕 史	化 学	平成23年 4月 1日 ～ 平成26年 3月31日
第32代	早 坂 忠 裕	大 気 海 洋	平成26年 4月 1日 ～ 平成29年 3月31日
第33代	寺 田 眞 浩	化 学	平成29年 4月 1日 ～

運営体制

組織図

組織

組織

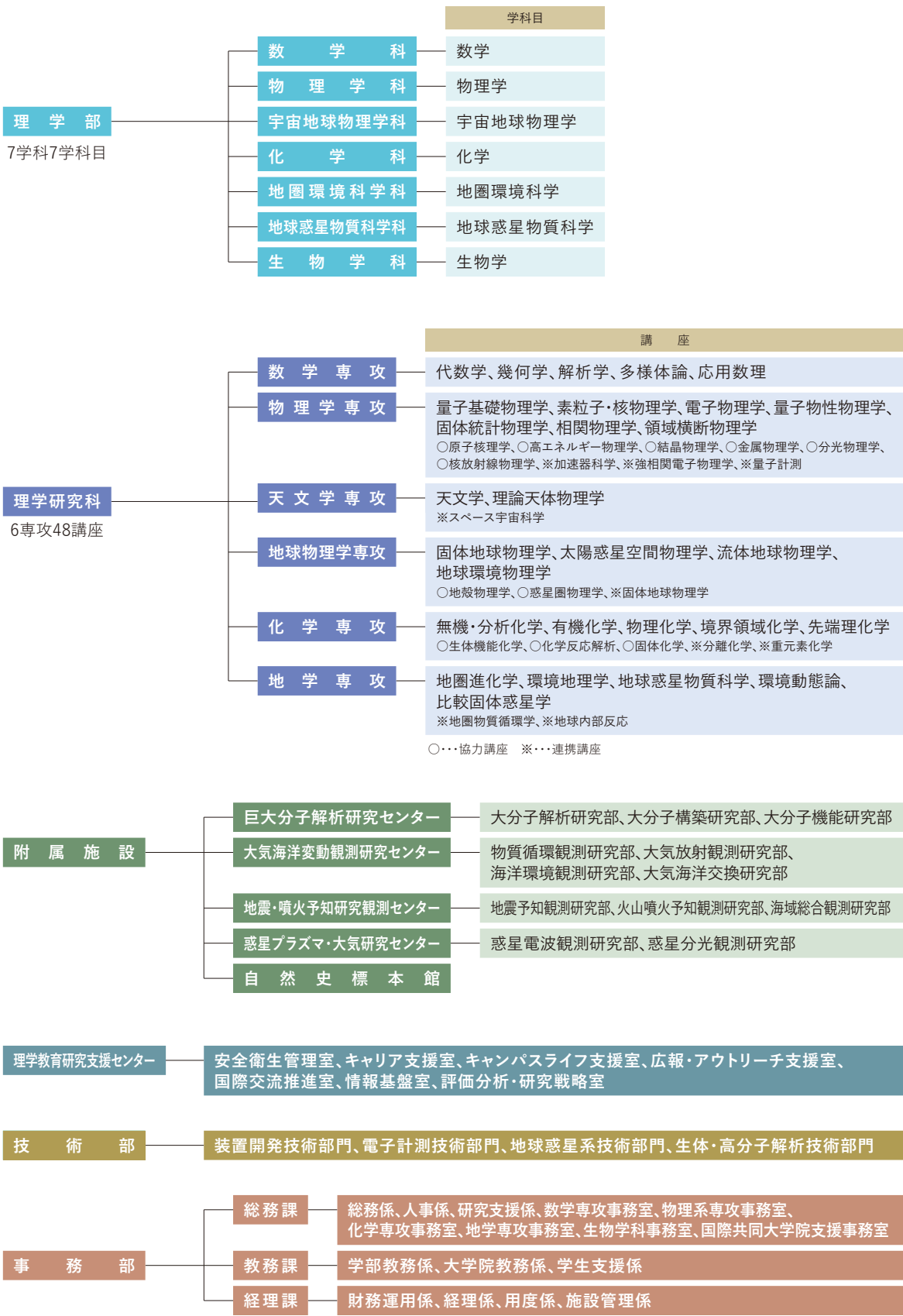
教職員数

研究科長・学部長	寺田 眞浩	事務部長	谷口 善孝
副研究科長(総務企画担当)	小原 隆博	総務課長	宍戸 和良
副研究科長(教務企画担当)	日笠 健一	教務課長	板垣 毅
副研究科長(研究企画担当)	川勝 年洋	経理課長	及川 勝治
研究科長補佐	都築 暢夫		
研究科長補佐	岩本 武明		

専攻長	学科長	附属施設等長
数学……………花村 昌樹	数学……………花村 昌樹	巨大分子解析研究センター……………岩本 武明
物理学……………岩井伸一郎	物理学……………岩井伸一郎	大気海洋変動観測研究センター……………青木 周司
天文学……………田中 秀和	宇宙地球物理学……………田中 秀和	地震・噴火予知研究観測センター……………松澤 暢
地球物理学……………日野 亮太	化学……………美齊津文典	惑星プラズマ・大気研究センター……………笠羽 康正
化学……………美齊津文典	地圏環境科学……………井龍 康文	自然史標本館……………井龍 康文
地学……………掛川 武	地球惑星物質科学……………掛川 武	
	生物学……………経塚 淳子	

(平成30年5月1日現在)										
	教授	准教授	講師	助教	助手	技術職員	事務職員	学術 研究員	非常勤 職員	合計
数学専攻	16	13		7	1				3	40
物理学専攻	19	21	1	32	1		4		15	93
天文学専攻	5	5		4			2		3	19
地球物理学専攻	6	5		4		1	3		5	24
化学専攻	13	12	2	19		3	4		6	59
地学専攻	7	8	2	7		1	1		8	34
巨大分子解析研究センター		3		1	1	4			1	10
大気海洋変動観測研究センター	3	2		2		1	2		4	14
地震・噴火予知研究観測センター	5	5		5		6	1	1	13	36
惑星プラズマ・大気研究センター	2	2		2		2	1		4	13
教育研究支援部		1			1	2	1	4	3	12
技術部						21	1			22
事務部						1	71	3	33	108
合 計	76	77	5	83	4	42	91	8	98	484

※休職者、再雇用職員及び外部資金等により雇用する任期付常勤教員を含む。



《学部》

(平成30年5月1日現在)

		1年次		2年次		3年次		4年次		合計		合 計
		男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	
数学科		41	2	44	3	44	2	58	4	187	11	198
物理系	物理学科	101	17	102	16	74	7	87	10	431	67	498
	宇宙地球物理学科					31	10	36	7			
化学科		65	16	64	10	57	16	74	17	260	59	319
地球科学系	地圏環境科学科	35	15	40	10	20	3	26	4	162	40	202
	地球惑星物質科学科					21	2	20	6			
生物学科		27	15	29	10	27	10	35	10	118	45	163
合 計		269	65	279	49	274	50	336	58	1,158	222	1,380

《大学院[博士前期課程]》

(平成30年5月1日現在)

		1年次		2年次		合計		合 計
		男子	女子	男子	女子	男子	女子	
数学専攻		36	3	40	2	76	5	81
物理学専攻		82	7	92	4	174	11	185
天文学専攻		10	1	9	4	19	5	24
地球物理学専攻		25	4	29	10	54	14	68
化学専攻		63	13	50	20	113	33	146
地学専攻		34	12	32	15	66	27	93
合 計		250	40	252	55	502	95	597



《大学院[博士後期課程]》

(平成30年5月1日現在)

		1年次		2年次		3年次		合計		合 計
		男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	
数学専攻		10	1	8	0	14	1	32	2	34
物理学専攻		23	4	22	2	38	6	83	12	95
天文学専攻		3	0	4	1	7	1	14	2	16
地球物理学専攻		5	0	7	2	9	2	21	4	25
化学専攻		18	1	9	5	18	6	45	12	57
地学専攻		8	2	12	2	9	3	29	7	36
合 計		67	8	62	12	95	19	224	39	263

《大学院[博士前期課程]》

(平成30年度4月入学)

	入学定員	志願者数	入学者数
数学専攻	38	50	38
物理学専攻	91	105	84
天文学専攻	9	23	10
地球物理学専攻	26	33	28
化学専攻	66	86	67
地学専攻	32	56	43
合 計	262	353	270

《大学院[博士後期課程]》

(平成30年度4月入学)

	入学定員	志願者数	入学者数
数学専攻	18	9	9
物理学専攻	46	18	18
天文学専攻	4	3	3
地球物理学専攻	13	2	2
化学専攻	33	10	10
地学専攻	16	7	7
合 計	130	49	49

● 卒業者数・進路状況

《学部》

(平成29年度)

	卒業者数	進学者数	就職者数	その他
数学科	48	28	15	5
物理学科	71	65	5	1
宇宙地球物理学科	40	34	3	3
化学科	82	69	10	3
地圏環境科学科	35	27	5	3
地球惑星物質科学科	23	19	2	2
生物学科	44	38	3	3
合 計	343	280	43	20

《大学院[博士前期課程]》

(平成29年度)

	修了者数	進学者数	就職者数	その他
数学専攻	34	12	19	3
物理学専攻	89	21	65	3
天文学専攻	8	3	5	0
地球物理学専攻	23	3	17	3
化学専攻	73	19	52	2
地学専攻	32	9	23	0
合 計	259	67	181	11

《大学院[博士後期課程]》

(平成29年度)

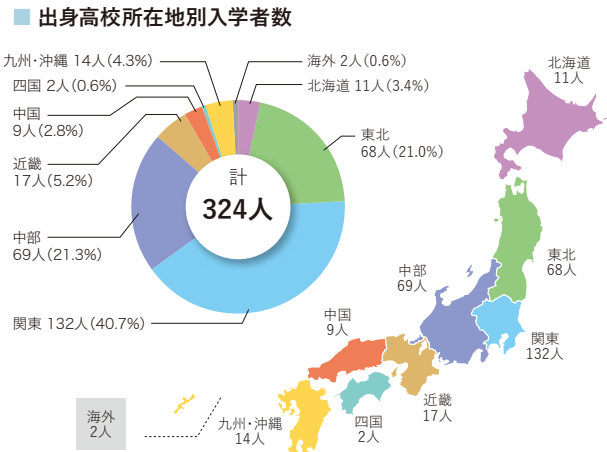
	修了者数	就職者数	就職者数内訳			日本学術振興会 特別研究員等	研究員・ 研究生等	その他
			教員	企業等	公務員			
数学専攻	7	4	1	3	0	1	0	2
物理学専攻	17	10	4	6	0	1	2	4
天文学専攻	3	3	0	3	0	0	0	0
地球物理学専攻	10	5	0	5	0	2	0	3
化学専攻	23	14	0	14	0	3	0	6
地学専攻	10	7	1	6	0	0	0	3
合 計	70	43	6	37	0	7	2	18

● 入学者状況

《学部》

(平成30年度4月入学)

	入学定員	志願者数	入学者数
数学科	45	212	43
物理系	119	679	118
化学科	70	305	71
地球科学系	50	167	50
生物学科	40	141	42
合 計	324	1,504	324



● 学位授与者数

(平成30年3月31日現在)

	博士課程前期		博士課程後期		論文提出によるもの		旧制 ^{※4} 学位授与者
	平成29年度	累計	平成29年度	累計	平成29年度	累計	
数学専攻	34	1,050	7	162	-		944
物理学専攻 ^{※1}	89	3,327	17	950	-		
天文学専攻	8	322	3	135	-		
地球物理学専攻	23	1,010	10	264	3	1,270	
化学専攻 ^{※2}	73	2,841	23	1,047	-		
地学専攻	32	1,154	10	342	1		
生物学専攻 ^{※3}	-	613	-	243	-		
合 計	259	10,317	70	3,143	4	1,270	944

※1 累計には、物理学第二専攻・原子核理学専攻を含む。
※2 累計には、化学第二専攻を含む。

※3 生物学専攻は、平成13年4月の生命科学研究科設置に伴い廃止。
※4 学位令(大正9年7月6日勅令第200号)に基づくもの。

外国人留学生等数

(平成30年5月1日現在)

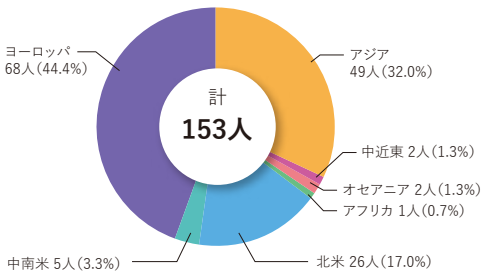
国	籍	学部 学生	大学院学生		学部 研究生	大学院 研究生	特別 研究学生	特別 聴講学生	科目等 履修生	合計
			博士課程 前期	博士課程 後期						
ア ジ ア	イ ン ド	1	2	1						4
	インドネシア	6	12	16						34
	韓 国	9	3	2				1		15
	スリランカ			2						2
	タ イ	1	2	4				1		8
	台 湾		1	4				1		6
	中 国	14	17	27	5	1	1	2		67
	ネ パ ー ル	1	1	1						3
	バングラディッシュ	1	6	8						15
	ベ ト ナ ム	2	2	4						8
	マレーシア	2								2
	計	37	46	69	5	1	1	5	0	164
中 近 東	ト ル コ			1						1
	計	0	0	1	0	0	0	0	0	1
ア フ リ カ	エチオピア			1						1
	ナイジェリア		3							3
	計	0	3	1	0	0	0	0	0	4
北 米	アメリカ合衆国	1	2	2				1		6
	計	1	2	2	0	0	0	1	0	6
中 南 米	アルゼンチン			1						1
	ブラジル		1	1						2
	ベネズエラ			1				1		2
	計	0	1	3	0	0	0	1	0	5
ヨーロッパ	スロバキア			1						1
	デンマーク			1						1
	ド イ ツ						4	2		6
	フィンランド			1						1
	フ ラ ン ス	1	1	1				1		4
	ルーマニア			1						1
	計	1	1	5	0	0	4	3	0	14
合 計		39	53	81	5	1	5	10	0	194

外国人研究者等受入数

(平成29年度)

国 名		受入 人数	国 名		受入 人数
ア ジ ア	イ ン ド	7	ヨーロッパ	イ ギ リ ス	7
	韓 国	12		イ タ リ ア	8
	シンガポール	1		オーストリア	2
	台 湾	8		クロアチア	1
	中 国	19		ス イ ス	6
	ベ ト ナ ム	2		スウェーデン	3
	計	49		ス ペ イ ン	1
中 近 東	イスラエル	2		スロバキア	1
	計	2		セルビア	1
オセアニア	オーストラリア	2		ド イ ツ	21
	計	2		ト ル コ	1
アフリカ	コンゴ民主共和国	1		フ ラ ン ス	9
	計	1		ポーランド	3
北 米	アメリカ合衆国	24		ポルトガル	1
	カ ナ ダ	2		ロ シ ア	3
	計	26		計	68
中 南 米	アルゼンチン	1			
	エルサルバドル	1			
	ブ ラ ジ ル	3			
	計	5			
合 計			153		

外国人研究者等受入数

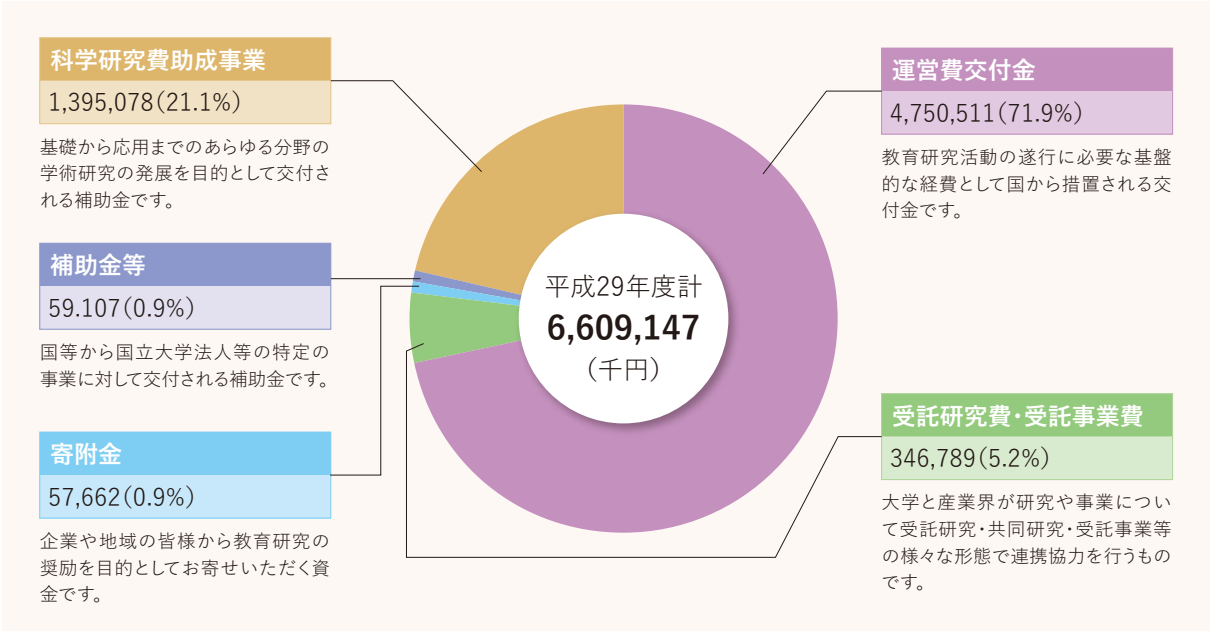


学術交流協定

- 大学間協定(理学研究科が参画している協定)..... 15ヶ国・地域 40機関
- 部局間協定(理学研究科が締結している協定)..... 15ヶ国・地域 24機関

(平成30年5月1日現在)

国 名		相手先大学等名	締結年月日
ア ジ ア	台 湾	中央研究院地球科学研究所	2008年12月 4日
	インドネシア	プラウィジャヤ大学数学・自然科学部	2013年11月17日
	中 国	南京大学化学・化学工学科	2014年 3月28日
	台 湾	国立台北科技大学工程学院	2015年 5月 2日
	韓 国	国立極地研究所	2017年12月11日
ア フ リ カ	南アフリカ	ローズ大学理学部	2013年 9月16日
	ナイジェリア	ナイジェリア大学	2016年 2月26日
	南アフリカ	ウィットウォーターズランド大学	2017年 4月17日
オセアニア	ニュージーランド	ニュージーランド地質・核科学研究所	2008年 3月19日
北 米	ア メ リ カ	イリノイ大学シカゴ校	2000年 5月 1日
	ア メ リ カ	カーネギー研究機構地球物理学研究所	2008年12月 1日
ヨーロッパ	デンマーク	コペンハーゲン大学	1999年 9月20日
	ベルギー	ルーバンカトリック大学理学研究科	2007年 8月29日
	ロ シ ア	ロシア科学アカデミーシベリア支部ソボレフ地質学・鉱物学研究所	2008年11月 7日
	フ ラ ン ス	リヨン第一大学理工学部	2011年 9月 9日
	ド イ ツ	ヴッパータール大学数学・自然科学部	2012年 1月23日
	ド イ ツ	マインツ大学物理学・数学・計算機科学部	2012年 5月 3日
	イ タ リ ア	フェラーラ大学	2012年 6月27日
	イ タ リ ア	ピサ高等師範学校エニオ・デジョルジ数学研究センター	2013年 6月25日
	オ ラ ン ダ	アムステルダム大学理学部	2013年 7月11日
	イ タ リ ア	シエナ大学理学研究科	2013年 8月 1日
	フ ラ ン ス	国立高等レンヌ化学学校	2016年 1月 4日
	ド イ ツ	パイロイト大学	2016年 2月 5日
	イ タ リ ア	ローマ大学ラ・サピエンツァ	2017年 3月24日



(平成29年度)

区 分		金額 (千円)
運営費交付金	教育経費	292,672
	研究経費	777,650
	教育研究支援経費	2,098
	人件費	3,583,721
	一般管理費	94,370
	小 計	4,750,511
受託研究費・受託事業費		346,789
寄附金		57,662
補助金等		59,107
科学研究費助成事業		1,395,078
合 計		6,609,147



● 科学研究費助成事業交付実績

(平成29年度)

研究種目	採択件数	交付額 (千円)		
		直接経費	間接経費	計
特別推進研究	1	74,200	22,260	96,460
新学術領域研究	32	332,400	99,720	432,120
基盤研究(S)	5	156,400	46,920	203,320
基盤研究(A)	18	144,000	43,200	187,200
基盤研究(B)	25	81,300	24,390	105,690
基盤研究(C)	44	43,200	12,960	56,160
挑戦的研究(開拓)	1	3,500	1,050	4,550
挑戦的研究(萌芽)	4	8,600	2,580	11,180
挑戦的萌芽研究	17	19,700	5,910	25,610
若手研究(A)	10	56,800	17,040	73,840
若手研究(B)	23	24,100	7,230	31,330
研究活動スタート支援	1	1,100	330	1,430
特別研究員奨励費	45	41,900	3,630	45,530
合 計	226	987,200	287,220	1,274,420

※基金・一部基金分を含む

● 寄附金・受託研究等契約実績

(平成29年度)

区 分			件 数	金額 (千円)
寄附金			47	50,341
受託研究等経費	民間等との共同研究		22	105,410
	受託研究	一般	16	62,244
		競争的資金	4	63,180
		小計	20	125,424
	小 計		42	230,834
学術指導			2	600
合 計			91	281,775

● その他補助金交付実績

(平成29年度)

経 費	採択件数	交付額 (千円)		
		直接経費	間接経費	計
戦略的国際研究交流推進事業費補助金	1	34,300	200	34,500
水産関係民間団体事業補助金	1	874	0	874
合 計	2	35,174	200	35,374

《平成30年4月3日 物理学専攻 教授 田村裕和》

● 重いハイパー核(フッ素19ラムダハイパー核 $^{19}\Lambda\text{F}$)の構造解明に成功 – 中性子星の内部構造を理解する手がかりに –

J-PARCハドロン実験施設で行われた実験で、重いハイパー核であるフッ素19ラムダハイパー核($^{19}\Lambda\text{F}$)の励起状態を生成し、その脱励起過程をガンマ線分光により精密に測定し、フッ素19ラムダハイパー核の励起準位構造の一部を明らかにしました。

ハイパー核に含まれるラムダ粒子と原子核表面の核子(陽子・中性子)のスピンの向きの違いによって、ハイパー核の基底状態のエネルギーは2つに分かれます。そのエネルギー差は、ラムダ粒子と核子の間に働く核力のスピンの依存する部分の強さによります。今回の実験で、このエネルギー差を $^{19}\Lambda\text{F}$ について精度よく測定しました。この測定結果は、我々が以前に測定した軽いハイパー核(ヘリウム4ラムダハイパー核($^4\Lambda\text{He}$)やリチウム7ラムダハイパー核($^7\Lambda\text{Li}$))の同様のエネルギー差とともに、理論計算の予想値とよく一致していました。これは、これまでに得られた核力の知識から、軽いハイパー核だけでなく重いハイパー核の構造も十分に理解しうることを示しています。

中性子星の内部は、強い重力で原子核を圧縮したような物質でできており、そこはラムダ粒子が天然に存在している可能性が指摘されています。しかし、高密度の原子核中でのラムダ粒子の振舞いがよく分かっていないために、本当にラムダ粒子が中性子星内部に存在しているかどうかは謎のままです。今回のような研究をさらに進め、より重いハイパー核の構造を精密に調べて、ラムダ粒子が核内で受ける力が周囲の密度(原子核の大きさや状態によって変わる)によってどう変化するかを詳しく知ることによって、この未解決問題に決着をつけ、中性子星の内部構造を解明するとともに、中性子星がどの程度ブラックホールになりやすいかを知ることができると期待されています。

本研究の成果は、物理学の国際的な専門誌である「Physical Review Letters」に掲載されました(米国時間の3月29日付)。

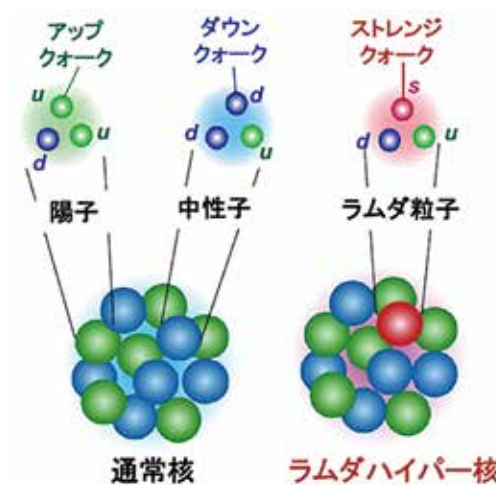


図:ラムダ粒子とハイパー核

《平成30年4月10日 地震・噴火予知観測研究センター 准教授 内田直希》

● 「スロースリップ」による水の移動を解明 ～ 関東地方の地下深くで天然の注水実験か? ～

東京工業大学理学院地球惑星科学系の中島淳一教授と本研究科の内田直希准教授は、茨城県南西部のフィリピン海プレートの上部境界周辺で発生する地震の波形を解析することで、プレート境界で約1年周期の「スロースリップ」(ゆっくりすべりが発生し、それに伴って水が浅部に排出されていること)を明らかにした。

本成果は、スロースリップによってプレート境界の水が移動することを示す初めての観測であり、プレート境界地震の発生予測の高度化に向けた極めて重要な成果である。これまでプレート境界地震の発生予測の際にはスロースリップによる応力変化の影響だけが評価されていたが、本成果によって水の排出も考慮する必要があることが明らかになった。

研究成果は4月9日(英国時間)に英国科学誌「Nature Geoscience(ネイチャー・ジオサイエンス)オンライン版」に掲載された。

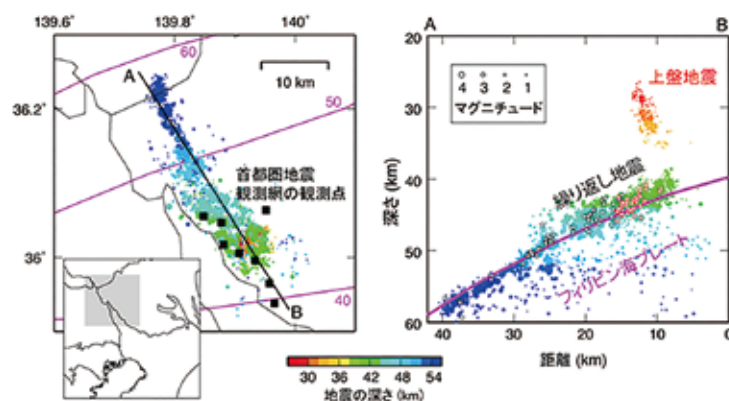


図:解析した地震(色は深さ)の分布。ピンク色の線はフィリピン海プレートの上部境界(数字はプレートの深さ:km)。右図は測線A-Bに沿う断面図。☆は繰り返し地震(☆は解析に用いた繰り返し地震)。

《平成30年5月7日 物理学専攻 助教 堀田昌寛》

● ブラックホールにおける量子もつれが既知の"限界"より強い可能性を明らかに ホーキング博士の議論の穴を発見

本研究科の堀田昌寛助教、山口幸司(博士課程前期2年)は、名古屋大学理学研究科の南部保貞准教授と共同で、ブラックホールから輻射が出る過程を模倣した量子ビットモデルを提案し、その性質の理論的研究を通して、ブラックホールがこれまで考えられていた"限界"よりも強い量子的なもつれを共有できる可能性を見出しました。

ブラックホールは現代物理学の課題のひとつである量子重力理論の完成に向けて重要となることが強く期待される研究対象のひとつです。ホーキング博士によって導入されたベッケンシュタイン・ホーキングエントロピーはブラックホールの熱的なエントロピーであると考えられており、それが量子もつれの強さの上限を与えると思われてきました。堀田助教らは量子ビットモデルを用いてこの議論の不十分な点を見出し、これまでの理論的予想が、ある種のブラックホールに対しては成り立たない可能性を指摘しました。この量子ビットモデルはブラックホールの熱的な性質を再現するものになっており、そこでは零エネルギーの輻射(注4)が重要な役割を果たします。この零エネルギーの輻射が量子もつれを共有できることから、ブラックホールが極めて高温な防火壁で覆われているという仮説が論理的必然でないことを明らかにしました。

本研究の成果は、米国物理学会誌Physical Review Lettersに2018年5月4日(米国東部時間)オンライン版に公開されました。

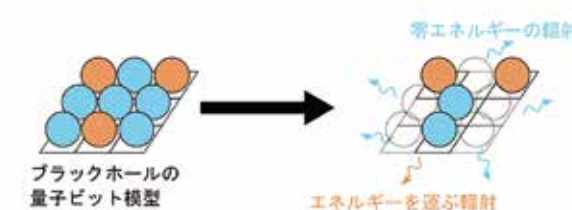


図1:ブラックホールから輻射が出る過程を模倣する量子ビットモデルの模式図

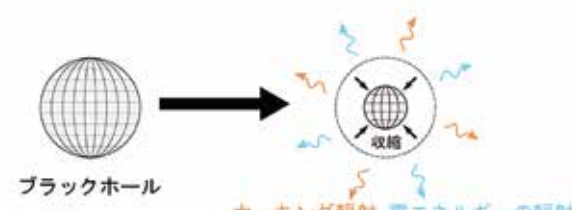


図2:ブラックホールが輻射を出しながら消失していく過程の模式図

《平成30年6月7日 物理学専攻 助教 橋本克之》

● 核スピン共鳴プローブ顕微鏡の開発に成功 – 量子構造のスピン状態のミクロスコピックMRIを実現 –

本研究科の橋本克之助教、富松透助教、佐藤健技術職員、平山祥郎教授は、走査プローブ顕微鏡に核スピン共鳴技術を組み合わせた「核スピン共鳴プローブ顕微鏡」を開発し、髪の毛の細さの1万分の1の厚み、10分の1以下の幅に存在するスピン状態のMRI(核磁気共鳴イメージング)に成功しました。この研究成果は、量子構造における電子・原子核スピンの分布を明瞭に映し出す新しい技術を提供するもので、様々な量子状態の解明や、スピントロニクスデバイスのMRI診断への応用が期待されます。

なお、研究成果は英国科学誌「Nature Communications」のオンライン版に2018年6月7日午後6時(日本時間)に掲載されました。

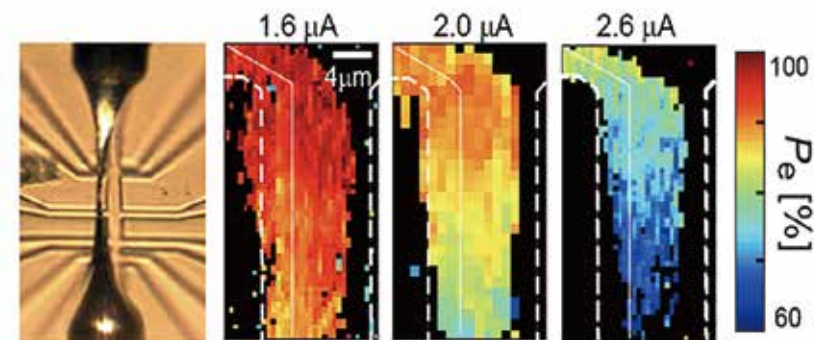


図:核スピン共鳴プローブ顕微鏡(左)を用いて得られた電子スピン偏極度Peのカラースケールイメージ(右3枚)。

(平成29年度)

発表日	研究内容	主な研究者		
平成29年 4月11日	宇宙に響く「さえずり」とらえた！	地球物理学専攻	教授	笠羽 康正
4月12日	隕石中から太陽系最古の新鉱物を発見 初期太陽系進化過程の物理化学条件に新たな制約	地学専攻	大学院生 教授	吉崎 昂 中村 智樹
4月21日	量子ホール系における核スピン偏極の相反性を発見～量子ホール系における核スピン偏極の基本的な特性の解明～	物理学専攻	教授	平山 祥郎
4月24日	鉄カルコゲナイド超伝導体の超伝導転移温度の謎を解明 -構造相転移と超伝導とは競合関係-	物理学専攻	講師	今井 良宗
5月10日	大火山噴火が最初の生物大絶滅の原因 未解明の原因が明らかに！	地学専攻	教授	海保 邦夫
5月17日	植物への病原菌感染に新機構 植物の病原菌感染を防ぐ画期的な薬剤の開発に期待	化学専攻	教授	上田 実
7月20日	2011年東北地方太平洋沖地震後の海底地殻変動場を解明	地震・噴火予知 研究観測センター	教授	日野 亮太
8月2日	アルマ望遠鏡、遠方銀河団で進む星の少子化の原因をとらえた	天文学専攻	教授	兒玉 忠恭
8月23日	古細菌の新たな分子化石の発見 2億年より古い時代の古細菌の調査がより簡単に！	地学専攻	教授	海保 邦夫
9月15日	宇宙のプラズマから電波が生まれる瞬間の特定に成功	地球物理学専攻	准教授	加藤 雄人
10月17日	従来の性能を越える新しい有機半導体用電極の開発 電極材料によらず電子・正孔両方の注入が可能に	物理学専攻	准教授	下谷 秀和
11月10日	小惑星衝突の「場所」が恐竜などの大量絶滅を招く -衝突場所により、すすが引き起こす気候変動の規模に変化-	地学専攻	教授	海保 邦夫
11月14日	光で磁石の性質を消す ～磁石の起源を担う力が光で正反対となる原理～	物理学専攻	教授	石原 純夫
11月21日	西シベリア上空のメタン濃度は高度によって上昇度に差異があると判明	大気海洋変動観測 研究センター	教授	青木 周司
11月29日	電子とプロトンの連動による新しい量子液体状態の発見	物理学専攻	教授	石原 純夫
平成30年 1月10日	原子層鉄系高温超伝導体で質量ゼロのディラック電子を発見 -超高速・超伝導ナノデバイスの実現に光-	物理学専攻	助教 教授	中山 耕輔 佐藤 宇史
1月11日	ミラー対称性による新型トポロジカル絶縁体を発見 -高効率電子デバイスの開発に光-	物理学専攻	教授	佐藤 宇史
1月11日	リチウムイオン内包フラーレン合成収率向上に道 -計算機シミュレーションで予測し、実験的に確認-	巨大分子解析 研究センター	准教授	権 垠相
2月2日	既知医薬資源から新たな高血圧治療薬シーズを発見 糖を外すと作用が変わる？	化学専攻	教授	上田 実
2月9日	3層グラフェンにおける積層パターンの作り分けに成功 -グラフェンデバイス応用へ新たな道-	物理学専攻	教授	佐藤 宇史
2月15日	明滅するオーロラの起源をERG(あらせ)衛星が解明 -宇宙のコーラスにあわせて密かに揺れる電子の挙動がつまびらかに-	地球物理学専攻	准教授	熊本 篤志
2月22日	多層膜中を透過する光に隠れた対称性を発見 ～100万通りの構造に対し、たった11通りの透過確率～	物理学専攻	教授	齋藤 理一郎
3月16日	リチウム内包フラーレンの電子の振る舞いを初めて解明 ～次世代有機半導体材料としての応用に道を拓く～	巨大分子解析 研究センター	准教授	権 垠相

※所属・役職は発表当時

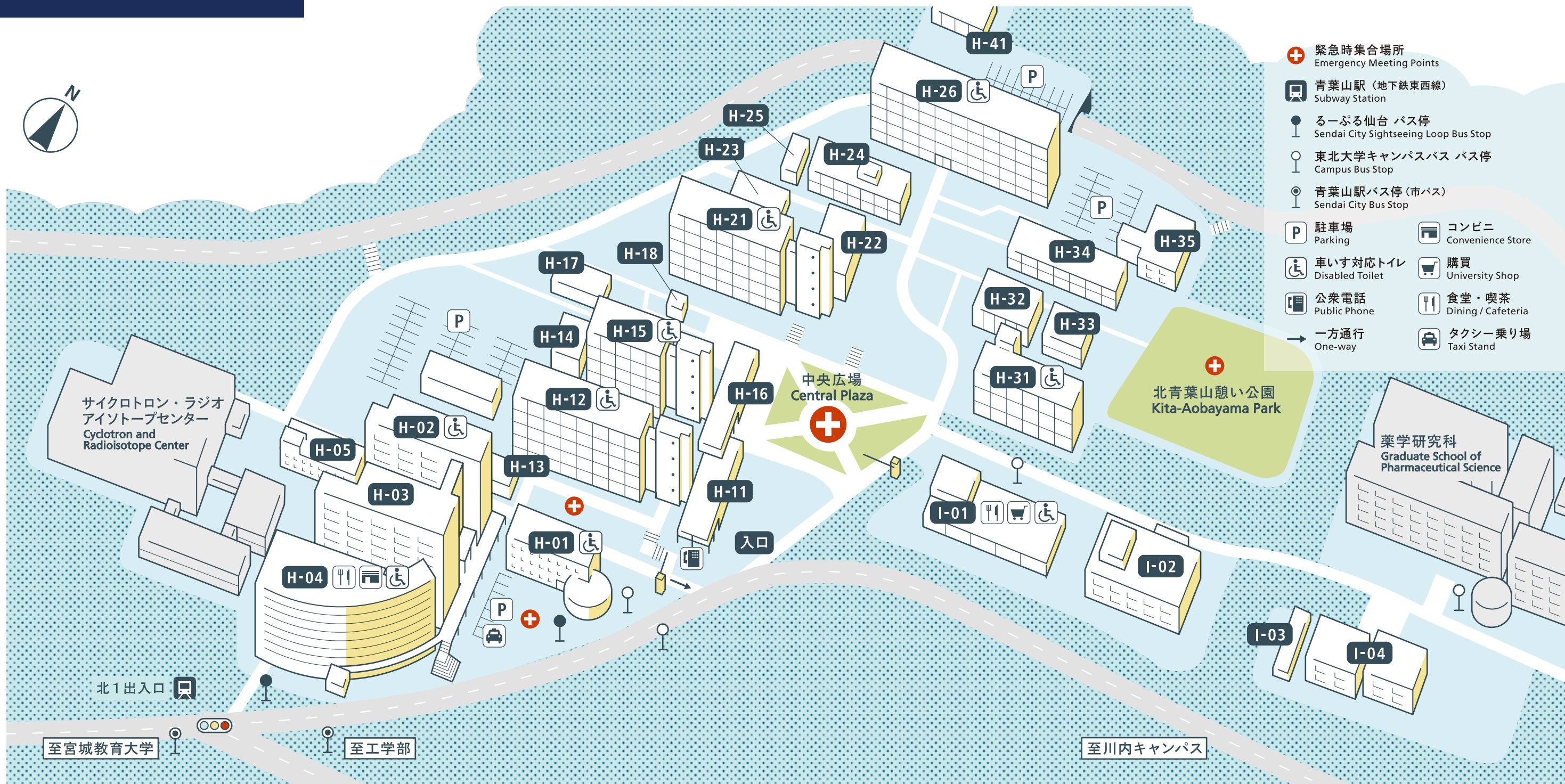
- 1 学術資源研究公開センター植物園八甲田山分園
〒030-0111 青森県青森市大字荒川字南荒川山1-1
☎017(738)0621
- 2 理学研究科附属地震・噴火予知研究観測センター（秋田県地震観測所）
〒011-0936 秋田県秋田市将軍野南1-14-46
☎018(845)8716
- 3 理学研究科附属地震・噴火予知研究観測センター（本荘地震観測所）
〒015-0091 秋田県由利本荘市大築字西の角4
☎0184(29)2124
- 4 理学研究科附属地震・噴火予知研究観測センター（遠野地震観測所）
〒028-0545 岩手県遠野市松崎町駒木4-120-74
☎0198(62)2800
- 5 理学研究科（三陸地震観測所）
〒022-0101 岩手県大船渡市三陸町越喜来字小泊114
☎0192(44)2107
- 6 理学研究科附属惑星プラズマ・大気研究センター惑星圏女川観測所
〒986-2204 牡鹿郡女川町桐ヶ崎字桐ヶ崎15-3-1
☎0225(53)3374
- 7 電子光学研究センター
〒982-0826 仙台市太白区三神峯1-2-1
☎022(743)3400

- 8 理学研究科附属惑星プラズマ・大気研究センター惑星圏蔵王観測所
〒989-0916 刈田郡蔵王町遠刈田温泉七日原
☎0224(34)2743
- 9 理学研究科附属惑星プラズマ・大気研究センター惑星圏飯館観測所
〒960-1636 福島県相馬郡飯館村前田
☎0244(42)0530
- 10 ニュートリノ科学研究センター液体シンチレータ反ニュートリノ観測施設
〒506-1205 岐阜県飛騨市神岡町東茂住上町408
☎0578(85)0030



所在地：〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉6番3号(仙台駅から西へ約4km)

仙台駅 ●地下鉄利用 地下鉄東西線青葉山駅北1出口から徒歩5分 運賃250円
か ら ●タクシー利用 所要時間約15分 運賃約2,000円



- 緊急時集合場所
Emergency Meeting Points
- 青葉山駅 (地下鉄東西線)
Subway Station
- るーぷる仙台 バス停
Sendai City Sightseeing Loop Bus Stop
- 東北大学キャンパスバス バス停
Campus Bus Stop
- 青葉山駅バス停 (市バス)
Sendai City Bus Stop
- 駐車場
Parking
- 車いす対応トイレ
Disabled Toilet
- 公衆電話
Public Phone
- 一方通行
One-way
- コンビニ
Convenience Store
- 購買
University Shop
- 食堂・喫茶
Dining / Cafeteria
- タクシー乗り場
Taxi Stand

- | | | | | |
|--|--|---|---|--|
| H-01 自然史標本館
Museum of Natural History | H-12 地球科学系研究棟
Earth Science Building | H-18 超伝導核磁気 共鳴装置棟
High Resolution NMR Systems Building | H-26 物理系研究棟
Physics Building | H-41 極低温科学センター棟
Center for Low Temperature Science |
| H-02 理学研究科合同A棟
Science Complex A | H-13 高温高压実験棟
High Pressure and High Temperature Laboratory | H-21 化学系研究棟
Chemistry Building | H-31 数学系研究棟
Mathematics Building | I-01 北青葉山厚生会館
Kita-Aobayama Commons |
| H-03 理学研究科合同B棟
Science Complex B | H-14 生物学系学生実験棟
Biology Students Laboratories | H-22 化学系学生実験棟
Chemistry Students Laboratory | H-32 理学研究科大講義棟
Science Lecture Hall | I-02 附属図書館 北青葉山分館
Kita-Aobayama Library |
| H-04 理学研究科合同C棟
Science Complex C | H-15 生物学系研究棟
Biology Building | H-23 化学系講義棟
Chemistry Lecture Hall | H-33 数理科学記念館 (川井ホール)
Kawai Hall | I-03 ニュートリノ科学研究センター棟別館
Research Center For Neutrino Science Annex |
| H-05 理学研究科合同A棟別館
Science Complex Annex | H-16 生物学系研究棟別館
Biology Building Annex | H-24 物理系講義棟
Physics Lecture Hall | H-34 物理・化学合同棟
Physics & Chemistry Annex | I-04 ニュートリノ科学研究センター棟
Research Center For Neutrino Science |
| H-11 理学研究科事務棟
Science Administration Center | H-17 巨大分子解析センター棟
Research and Analytical Center for Giant Molecules | H-25 極低温科学センター棟別館
Center for Low Temperature Science Annex | H-35 機器開発研修棟
Machine Shop & Glass Laboratory | |

©Graduate School of Science, Tohoku University