

理学研究院・理学部・理学院の第3期中期目標期間における中期計画一覧

大学の中期目標	大学の中期計画	理学研究院・理学部・理学院の中期計画
<p><b>I 大学の教育研究等の質の向上に関する目標</b></p> <p><b>1 教育に関する目標</b></p> <p><b>(1) 教育内容及び教育の成果等に関する目標</b></p> <p>① 専門的知識に基づけられた総合的判断力と高い識見並びに異文化理解力と国際的コミュニケーション能力を有し、国際社会の発展に寄与する指導的・中核的な人材を育成する。</p>	<p>①-1 グローバルに活躍する力を養うため、第2期中期目標期間に開設した全学横断的な教育プログラムである「新渡戸カレッジ(学生課程)」及び「新渡戸スクール(大学院課程)」をさらに充実させた教育内容で実施し、高プログラムにおいて合わせて延べ1,000名以上の修了者を輩出する。また、新渡戸カレッジ及び新渡戸スクールにおいて、学生の学修過程を可視化できる修学ポートフォリオを開発し、各学部・研究科等においても順次導入する。</p> <p>①-2 学生の主体的な学びを促進させるため、教育環境の整備を進め、アクティブ・ラーニング及び情報コミュニケーション技術等を活用した授業科目の開設数を増加させる。また、社会的ニーズに対応し、全学部を横断する新たな共通科目群を開設するとともに、ビジネス・スキル、専門職倫理等の授業科目を開設する。</p> <p>①-4 国際社会の発展に寄与する人材を育成するため、ジョイント・ディグリー・プログラムをはじめとする海外大学との共同教育プログラムを新たに10件以上開設するなど、国際通用性のある大学院教育を実施する。</p>	<p>・異文化理解力、英語での交渉力、専門知識活用力を併せ持つ国際性豊かな人材を育成するために、理学系の大学院教育における異分野連携・グローバル化の中心の場を設置。</p> <p>・リーディング大学院プログラムを進展させ、異分野を有機的に融合したグローバルな大学院教育を展開。</p> <p>・変化する社会の要請に応え、学生のニーズに対応した魅力あるカリキュラムへの改訂。</p> <p>・理学研究院アクティブ・ラーニング推進室と新渡戸スクールが連携してアクティブ・ラーニング教育を進め、特に専門理学教育への応用を推進する。さらに、理学系分野の学生に最も適したアクティブ・ラーニングやICTに関連する教育技法の開発と実践。</p> <p>・ICT(Information and Communication Technology)を導入することにより、学生が快適に学べる環境を整備・充実。</p> <p>・DD、コチューテ(博士論文国際共同指導)等の共同教育プログラムを展開。</p>
<p><b>(2) 教育の実施体制等に関する目標</b></p> <p>① 教育の質を向上させるため、教育力・教育支援力を高度化する体制を整備する。</p>	<p>①-1 教職員等の教育力・教育支援力を高めるため、平成27年度に開設した「高等教育研修センター」において、ニーズに対応したファカルティ・ディベロップメント(FD)、スタッフ・ディベロップメント(SD)等の研修プログラムを一元的に開発し、実施する。また、英語による授業を拡充するため、英語を母語とする講師によるFDプログラムを拡充する。</p>	<p>・英語による授業の大幅な拡大と外国人教員の積極的な採用による大学院のグローバル化や大学間国際ネットワークの構築と連携強化を推進する教育組織への再編。</p> <p>・教員組織と大学院教育組織の分離により分野連携を推進し、異分野を有機的に融合したグローバルな大学院教育を展開。</p>
<p><b>(3) 学生への支援に関する目標</b></p> <p>① 総合的な学生支援体制の下、多様な背景を持つ学生への支援を充実させる。</p>	<p>①-1 学生が安心・安全で充実したキャンパスライフを送ることができるようにするため、学生支援組織間の連携を強化し、進路・履修相談、経済的支援、就職支援、キャリア支援等の取組を実施する。また、奨学金及び授業料免除については、既存制度の検証を行い、よりきめ細かな支援制度に改善する。</p>	<p>・理学部/理学院において臨床心理士の雇用を含め、学生の心のケアのための各種方策を実施する。</p> <p>・日本人学生の留学前相談体制の充実、留学生のキャリア支援、経済的支援及び生活支援などをワンストップで提供し、教育研究支援体制の国際化対応力強化。</p>
<p><b>(4) 入学者選抜に関する目標</b></p> <p>① 広く世界に優秀な人材を求め、本学の教育を受けるにふさわしい学力・能力を備えた人材を多様な選抜制度により受け入れる。</p>	<p>①-1 第2期中期目標期間に導入した、入学後に所属する学部を決める「総合入試」制度を検証する。また、ボーダレスなグローバル社会をリーディングする意欲と資質を持った人材を人物本位で選抜するため、平成30年度入試から国際バカロレア等を用いた「国際総合入試」を開始する。さらに、大学院課程を中心に、テレビ会議システム、海外オフィスを活用した渡日前入試を拡大するなど、国際化に対応した入学者選抜を実施する。</p>	<p>・外国人特別選抜(渡日前入試)、オンライン出願、Skype等を活用した口頭試験実施など、グローバル化に対応した入試改革により留学生受入数の増加。</p> <p>・学術的・社会的なニーズ等を踏まえるとともに、大学院教育の質の維持・向上を図るために、理学院博士後期課程の各専攻の入学定員を適正化。</p>
<p><b>2 研究に関する目標</b></p> <p><b>(2) 研究実施体制等に関する目標</b></p> <p>① 研究力を強化するための基盤となる体制を整備する。</p>	<p>①-1 第2期中期目標期間に導入したURA、産学協働マネージャー等を活用した研究開発マネジメント体制をさらに拡充するとともに、平成30年度までに技術職員組織の一元化を行うなど、研究支援体制を強化する。また、産学協働ファシリテーター育成プログラム等の各種研修プログラムを充実させ、それらを担う人材を育成する。</p> <p>①-2 本学の特長である高度な研究設備を学内外に共用するシステム「オープンファンリティ」において、最先端設備等の登録台数、利用者数を、平成27年度比で10%以上、また、設備共用に係る連携・協力機関等を新たに10機関以上増加させるなど、世界水準の研究基盤共用プラットフォームに拡充する。</p>	<p>・世界トップレベルの研究を推進するために英語対応も可能な先端理学(教育)研究推進室を設置し、研究力を強化するための研究者支援体制の整備とその効果的運用で表現される世界トップレベルの研究を推進。</p> <p>・最先端設備、特殊施設などのオープン化を推進し、本学が目指す世界トップレベルの研究基盤共用プラットフォームの構築に積極的に参画。</p>
<p><b>3 社会との連携や社会貢献及び地域を指向した教育・研究に関する目標</b></p> <p>① 大学の教育研究活動の成果を活用し、地域・社会の活性化、課題解決及び新たな価値創造に貢献する。</p>	<p>①-1 知の還元と教育のオープン化を推進するため、社会人及び高校生を対象とした教育プログラム、高等学校との連携事業等を実施するとともに、様々な教育コンテンツをオープンコースウェア・MOOC(Massive Open Online Course)等で公開する。また、「HUSCAP(北海道大学学術成果コレクション)」において、本学の教育研究成果を年間3,000コンテンツ以上発信する。</p> <p>①-2 平成28年度に公開スペースを大幅に拡充する総合博物館、国内屈指の蔵書数を誇る図書館、札幌市民の憩いの場である植物園等、多様な学内施設を活用し、地域交流を推進する。</p> <p>①-3 地方自治体等との協働により、政策提言等を行うとともに、地域企業との事業化に向けた共同研究を平成27年度比で10%以上増加させる。</p>	<p>・高大連携事業、SSH、出前講義、体験入学などを通して高校との連携を深め、高校教育へ大学の有する教育リソースを還元。</p> <p>・市民講演会等を積極的に開催することによる社会の科学的リテラシー向上に貢献。</p> <p>・大学の研究リソースを社会に還元するための積極的な産学官連携の推進と地域社会に根ざしたイノベーションの創出。</p> <p>・地域が直面する自然災害被害軽減のため自治体との共同研究を推進、自治体防災担当者を含む教育を実施。また、自治体に対し防災に係る政策提言を行う。</p>
<p><b>4 その他の目標</b></p> <p><b>(1) グローバル化に関する目標</b></p> <p>① 徹底した「大学改革」と「国際化」を全学的に断行することで国際通用性を高め、ひいては国際競争力を強化するとともに、世界的に魅力的なトップレベルの教育研究を行い、世界大学ランキングトップ100を目指すための取組を進める。</p>	<p>①-2 学際的な知的交流を促進するため、世界の研究者と協力して夏の北海道で国内外の学生を教育する「サマー・インスティテュート」、連携した海外大学で、本学と世界の学生が共に学ぶ「ラーニング・サテライト」等、多様な教育プログラムを展開する。これにより、日本人学生の海外留学経験者を1,250名以上、外国人留学生の年間受入人数を2,200名以上に増加させる。</p>	<p>・理学部はISPIにおける自然科学基礎科目の教育(数学、物理、化学、生物)、及び理学専門科目(物理、化学、生物)の教育において中心的役割を担うとともに、理学院においても学部教育と連携した教育を実施。</p>

<p><b>II 業務運営の改善及び効率化に関する目標</b></p> <p><b>1 組織運営の改善に関する目標</b></p> <p>①総長のリーダーシップの下、持続的発展を見据えた大学運営を推進する。</p>	<p>①-1 総長のリーダーシップの下、総長補佐体制の整備、監事による業務監査、経営協議会、海外アドバイザリーボード、大学力強化推進本部での学外委員の意見の活用等により、ガバナンス機能をより強化する。また、平成27年度に設置した「総合IR室」において、教育、研究、管理運営等の諸活動に関する情報を収集・分析し、経営戦略策定を支援する。</p>	<p>・理学研究院長の下に業績評価委員会を常置することによる理学研究院教員の公平で透明性の高い業績評価制度を確立。</p> <p>・教員それぞれの個性を持った総合力の向上を目指しての教育・社会貢献・大学行政等の貢献も総合的に勘案した業績評価制度の確立。</p>
<p>②次世代を担う優秀な教職員の採用により、組織の活性化・国際化・男女共同参画を促進するとともに、各教職員が働きやすい環境を整備する。</p>	<p>②-1 優れた業績を持つ教員の獲得、教員の職務に対するモチベーションの更なる向上及び流動性の促進のため、第2期中期目標期間に創設した正規教員の年俸制、クロスアポイントメント(混合給与)制度、テイスティングイシュープロフェッサー制度等、柔軟な人事・給与制度の適用を促進する。特に、年俸制については、より公平かつ透明性のある制度として推進し、正規教員の適用者を800名以上に増加させる。</p>	<p>・年俸制、混合給与などの給与体系を用いて、国際的に優れた研究者、外国人教員、優秀な若手研究者、女性研究者を積極的に採用。</p>
<p><b>2 教育運営組織の見直しに関する目標</b></p> <p>①社会の変化に対応しつつ、本学の強み・特色をいかすために教育研究組織を最適化する。</p>	<p>①-1 教育研究組織の機能を強化するため、平成29年度までに組織等の在り方を不断に検証し改革する仕組みを導入する。また、教員組織と大学院教育組織の分離、国際大学院の設置等に取り組み、8大学院以上の組織再編を行う。</p>	<p>・必要に応じて理学部の学科を見直し、急速な科学の進歩と現代社会の要請に対応できる教育を実践する組織へ再編。</p>
<p><b>IV 自己点検・評価及び当該状況に係る情報の提供に関する目標</b></p> <p><b>2 情報公開や情報発信等の推進に関する目標</b></p> <p>①社会と大学をつなぐ双方向の広報活動を展開し、教育研究活動及びその成果を広く国内外に発信する。</p>	<p>①-1 グローバル社会における情報ニーズに対応した広報体制を整備し、広報媒体の多言語化、ソーシャル・ネットワーキング・サービス、同窓会組織との連携等を活用した戦略的広報活動を実施する。</p>	<p>・国際化支援室と先端理学(教育)研究支援室が連携して戦略的国際広報活動を実施し、理学系研究分野の研究成果を国際社会に向けて迅速かつ積極的に発信し、世界に存在感を示すとともに、グローバルに産学官連携を推進しイノベーション創出を展開。</p> <p>・社会と大学をつなぐ双方向の広報活動を充実させることで、教育研究の成果を世界に広く発信し、産学官連携へも展開することでイノベーションを創出。</p>
<p><b>V その他業務運営に関する重要目標</b></p> <p><b>4 法令遵守等に関する目標</b></p> <p>①公平・公正な大学運営を行うため、コンプライアンスを推進する。</p>	<p>①-1 研究費不正使用及び研究活動上の不正行為を防止するため、第2期中期目標期間に構築した独自のeラーニングシステムによる不正防止研修の受講を義務化し、受講率100%を堅持する。また、物品検収体制の徹底、ハンドブックによる啓発活動等を実施する。</p>	<p>・研究に係る不正防止への積極的な対応と構成員への周知。</p>
<p><b>5 他大学等との連携に関する目標</b></p> <p>①他大学、自治体等、広く関係機関と連携し、効果的・効率的な大学運営を行う。</p>	<p>その他</p>	<p>・サバティカル制度を含めた柔軟で多様な研修制度の導入により、教員のグローバル化並びに研究促進のための環境を整備。</p>

出典：理学・生命科学事務部庶務担当データ



## Seventh Wellington Workshop in Probability and Mathematical Statistics

5 – 7 December 2019

Victoria University of Wellington

### Titles, Presenters and Abstracts

Ordered alphabetically, by presenters' last names

Editor: **John Haywood**

#### *Uniform Spanning Tree and Loop Erased Random Walk*

Martin **Barlow**, University of British Columbia  
Joint work with David Croydon and Takashi Kumagai  
5 December, Session 2, Presentation 1

The two models, loop erased random walk (LERW) and uniform spanning tree (UST), have a close connection via algorithms due to Aldous, Broder, Wilson and Hutchcroft, which give the construction of the UST from LERW paths. In this talk we go in the opposite direction, and use properties of the UST to obtain tail bounds on the length of LERW paths.

#### *Local Limit Theorems for Occupancy Models*

Peter **Braunsteins**, University of Melbourne  
Joint work with Andrew Barbour and Nathan Ross  
6 December, Session 2, Presentation 2

Local central limit theorems for general sums of independent integer valued random variables are well understood; however, for sums of dependent random variables much less is known. In this talk we establish a local central limit theorem for two sums of dependent random variables: the number of degree  $d$  vertices in an Erdős–Rényi graph, and the number of germs with  $d$  neighbours in a germ-grain model. Our approach relies on Stein's method for distributional approximation.

#### *Arcsine Laws for Permutation Generated Random Walks*

Han Liang **Gan**, University of Waikato (from 2020)  
5 December, Session 3, Presentation 1

One of the classic arcsine laws for the simple symmetric random walk is that as the length of the walk increases, the proportion of time the walk spends above zero converges to the arcsine distribution. We consider a random walk generated by a permutation in the following manner: given a random uniform permutation of length  $n$ , we generate a random walk by the ascents and descents of the sequence. It turns out that we still have the same arcsine law for the amount of time this walk spends above zero. In this talk we will discuss why this problem is important in genomics, some ideas of the proof and an interesting conjecture.

*The Signature of a Path: Uniqueness and Beyond*

Xi **Geng**, University of Melbourne

Joint (ongoing) work with Horatio Boedihardjo *et al.*

5 December, Session 3, Presentation 2

Iterated path integrals, also known as the signature of a path, plays a fundamental role in the analytic approach to stochastic differential equations (rough path theory). The significance of path signature is revealed by the uniqueness theorem which asserts that every (rough) path is determined by its signature up to tree-like pieces. In this talk, we discuss two important open problems for path signature both in the deterministic and probabilistic contexts. One is concerned with the relationship between the tail behaviour of signature and geometric properties of the underlying path, and the other is concerned with the image of the signature map. The core of our study is the methodology which involves developing paths onto certain Lie groups and relating the signature with geometric/algebraic properties of the group.

*Extreme Values, Couplings and Graphs*

Jesse **Goodman**, University of Auckland

5 December, Session 1, Presentation 3

Given a sample of  $n$  i.i.d. copies of a random variable, the first  $k$  order statistics can be approximated using the points of a Poisson process, in the limit when  $n \rightarrow \infty$ . This talk will describe a coupling approach that quantifies the error in this approximation, even when the number of approximated points,  $k$ , is large compared to  $n$ . The coupling will be applied to give a modified look at the Extreme Value Theorem, and an extended version of the coupling allows us to find a “strong disorder” property in a random graph problem with exotic tail behaviour.

*Noise Sharing and Mexican-Hat Coupling in a Stochastic Neural Field*

Priscilla **Greenwood**, University of British Columbia

Joint work with Peter H. Baxendale and Lawrence M. Ward

5 December, Session 1, Presentation 1

A diffusion-type operator biologically significant in neuroscience is a difference of Gaussian functions used as a spatial-convolution kernel (Mexican-Hat operator). We are interested in the dynamics inherent in a neural structure such as visual cortex modelled by stochastic neural field equations, a class of stochastic differential-integral equations using the Mexican-Hat kernel. We find that spatially smoothed noise, in a field of Ornstein-Uhlenbeck processes, without direct spatial coupling, causes pattern formation. Our analysis of the interaction between coupling and noise-sharing yields optimal parameter combinations for the formation of spatial pattern.

## Bibliography

Baxendale, Peter H., Greenwood, Priscilla E. and Ward, Lawrence M. (2019) Noise sharing and Mexican-Hat coupling in a stochastic neural field. *Phys. Rev. E* 100, 022130.

*Random KNN Classification and Regression*

E. James **Harner**, West Virginia University

Joint work with Shengqiao Li

6 December, Session 1, Presentation 1

Random KNN (RKNN) is a generalization of traditional nearest-neighbour modelling, which consists of an ensemble of base k-nearest neighbour models, each constructed from a random subset of the input variables. Random KNN can be used to select important features using the RKNN-FS algorithm. Empirical results on microarray data sets with thousands of variables and relatively few samples show that RKNN-FS is an effective feature selection approach for high-dimensional data. RKNN is similar to Random Forests (RF) in terms of classification accuracy without feature selection. However, RKNN provides much better classification accuracy than RF when each method incorporates a feature-selection step. RKNN is significantly more stable and robust than RF. Further, RKNN-FS is much faster than the Random Forests feature selection method (RF-FS), especially for large scale problems involving thousands of variables and/or multiple classes. Random KNN and feature selection algorithms are implemented in an **R** package `rknn`, which supports both classification and regression. We show how to apply the Random KNN method to high-dimensional genomic data using `rknn`.

**Keywords:** High dimensional data, k-nearest neighbour, parallel computing, statistical learning.

**Bibliography**

Li, Shengqiao (2015) `rknn`: Random KNN Classification and Regression.  
<https://cran.r-project.org/package=rknn>

*Inference in Population-Size-Dependent Branching Processes*

Sophie **Hautphenne**, University of Melbourne

Joint work with Peter Braunsteins and Carmen Minuesa

6 December, Session 2, Presentation 1

Population-size-dependent branching processes (PSDBPs) are models which describe the evolution of populations where individuals in the same generation give birth independently according to a probability distribution which depends on the current population size. One important class of PSDBPs are branching processes with a carrying capacity; these are appropriate for modelling populations that exhibit logistic growth, where the population size tends to fluctuate, for a long period of time, around a threshold value corresponding to the maximum number of individuals that an ecosystem can support.

We propose an estimator for the mean of the offspring distribution at each population size in a discrete-time PSDBP, based on the observation of the total population sizes up to some generation. Our main challenge is the fact that branching processes with a carrying capacity eventually become extinct with probability one (after a long time). We propose a way to derive asymptotic properties of the estimator in this setting. This leads to a number of questions about desired properties of estimators in branching processes that almost surely become extinct. Our proofs rely on coupling arguments and the analysis of the Q-process associated with (or Doob h-transform of) the original branching process.

Yuichi **Hirose**, Victoria University of Wellington

6 December, Session 1, Presentation 2

We focus on the simulation of automotive warranty data, using a two-dimensional (2D) distribution based on copulas. First we build a model by selecting a 2D parametric model for warranty prediction among symmetric and asymmetric copulas. In the second part, we build a nonparametric estimate of a copula function using a neural network. The task of parameter fitting and measuring the quality of the fit is also addressed.

*Distribution-free Testing for Markov Sequences*

Estáte V. **Khmaladze**, Victoria University of Wellington

6 December, Session 4, Presentation 3

Karl Pearson could have done what we will do here, if only he had chosen not just an invariant, which his  $\chi^2$  statistic is, but the maximal invariant under the group that he consciously or sub-consciously encountered in his famous 1900 paper. True, he would have needed the notion of Markov processes, the theory of linear spaces and linear operators, the notion of empirical processes and their asymptotic theory, none of which existed in 1900. But in principle, at the root of what follows is the difference in the choice of invariant: it was an invariant in his great paper, and it is a maximal invariant here.

Given a Markov sequence  $X_1, X_2, \dots$ , taking values in some measurable space  $(\mathbb{S}, \mathcal{S})$  with transition probabilities  $(P_x(B), x \in \mathbb{S}, B \in \mathcal{S})$ , consider

$$v_t(f) = \frac{1}{\sqrt{T}} \sum_{s \leq t} (f(X_{s-1}, X_s) - E[f(X_{s-1}, X_s) | X_{s-1}]), \quad t \leq T,$$

and call it a *function parametric empirical process* for the Markov sequence. Functionals, especially omnibus functionals from  $v_t(f)$  (in  $f$ ) are a direct analogue of goodness of fit statistics from classical empirical processes.

The limit distribution of the process  $v_t(f)$ , and therefore statistics based on it, depends on the set of transition probabilities  $(P_x(B), x \in \mathbb{S}, B \in \mathcal{S})$ , which makes the theory heavy. However, we consider a group of transformations that map  $v_t(f)$  into any other empirical processes with transition probabilities  $(Q_x(B), x \in \mathbb{S}, B \in \mathcal{S})$  within its equivalence class. The maximal invariant under this group will have a limit distribution, independent from the particular choice of  $(P_x(B), x \in \mathbb{S}, B \in \mathcal{S})$ , just as the  $\chi^2$  statistic has a limit distribution independent from the underlying hypothetical distribution. The approach extends to parametric classes of transition probabilities, for which distribution free testing is also possible.

## Bibliography

Khmaladze, Estáte (2013) Note on distribution free testing for discrete distributions. *Annals of Statistics* 41(6), 2979–2993.

Khmaladze, Estáte (2016) Unitary transformations, empirical processes and distribution free testing, *Bernoulli* 22, 563–599.

Khmaladze, Estáte (2019) Testing hypothesis on transition matrix of a Markov chain, draft exists.

Khmaladze, Estáte (2019) Distribution free testing for parametric regression in  $\mathbb{R}^p$ , under submission.

*Equality between Quenched and Annealed Rate Functions of  
Random Walks in Random Environments*

Alejandro **Ramírez**, Catholic University of Chile

Joint work with Rodrigo Bazaes, Chiranjib Mukherjee and Santiago Saglietti

5 December, Session 2, Presentation 2

We consider random walks in i.i.d. uniformly elliptic random environments in dimensions  $d \geq 4$ . In 2004 Varadhan established both an annealed and a quenched large deviation principle with a rate function which is finite on the unit  $l^1$  ball  $\mathbb{D}$ . In 2010, Yilmaz proved the equality between the annealed and the quenched rate functions on a neighbourhood of the velocity whenever the so called ballisticity condition  $(T)$  is satisfied. Here we prove that actually there is equality between these rate functions, whenever the disorder is low, and at points on the boundary of  $\mathbb{D}$ , without assuming condition  $(T)$ .

### **Bibliography**

Bazaes, R., Mukherjee, C., Ramírez, A. and Saglietti, S. (2019) Equality and difference of quenched and averaged large deviation rate functions for random walks in random environments without ballisticity. <https://arxiv.org/pdf/1906.05328.pdf>

*On the Use of the second Khmaladze Transform to Test  
Goodness of Fit in Mixtures of Hidden Markov Models*

Leigh **Roberts**, Victoria University of Wellington

5 December, Session 1, Presentation 2

This paper applies the second Khmaladze transform to test goodness of fit of mixtures of hidden Markov models. Mixing probabilities are assumed to be logistic, and may depend on known covariates. The methodology illustrated in this paper applies equally well to more general mixture models when the emphasis in modelling is on the mixture probabilities.

**Keywords:** Empirical process, Kolmogorov-Smirnov statistic, logistic mixing probabilities, Markov chain, rotation, unitary transform.

*Dirichlet and Poisson-Dirichlet Approximations  
for some Wright-Fisher Models with Mutation*

Nathan **Ross**, University of Melbourne

6 December, Session 3, Presentation 1

In population genetics, the Wright-Fisher genealogy is a fundamental model of finite population structure. Given the genealogy, each individual has a type, which is either inherited from their parent, or randomly chosen according to a mutation rule. The stationary distribution of the Markov chain of type-counts in each generation is an important quantity in population genetics, since it governs the sampling distribution of types. Even for nice mutation rules, such as parent independent mutation (PIM), these stationary distributions are analytically intractable. However, for PIM, as the size of the population becomes large, the stationary distributions are well-approximated by the Dirichlet (finite number of types) and Poisson-Dirichlet (infinite types) distributions. We discuss the error in these approximations, including the approximation of the discrete sampling formula by that of the limit, which in the case of infinite types is the Ewens Sampling Formula.

*The Friendship Paradox and a Probabilistic Friendship Model*

Sheldon M. **Ross**, University of Southern California

6 December, Session 2, Presentation 3

The friendship paradox states that “your friends tend to have more friends than you do”. We explain exactly what is meant by this, and give some extensions and generalizations. We then discuss a probability model for a friendship network that assumes that each individual has a value, with these values being independent and identically distributed, and that individuals with values  $x$  and  $y$  are friends with probability  $p(x, y)$ .

*Finding Optimal Solutions by Stochastic Cellular Automata (SCA)*

Akira **Sakai**, Hokkaido University

Joint work with Satoshi Handa, Katsuhiko Kamakura and Yoshinori Kamijima

5 December, Session 2, Presentation 3

Finding a ground state of a given Hamiltonian is an important but hard problem. One of the potential methods is to use a Markov chain Monte Carlo (MCMC) to sample the Gibbs distribution whose highest peaks correspond to the ground states. We use SCA and see if it is possible to find a ground state faster than the conventional MCMCs, such as the Glauber dynamics. In my presentation, I will explain that, if the temperature is high enough, it is possible for SCA to have on average more spin-flips per update than Glauber and, at the same time, to have an equilibrium distribution “close” to the one for Glauber, i.e., the Gibbs distribution.

*Sparse Principal Component Analysis with Preserved Sparsity Pattern*

Karim **Seghouane**, University of Melbourne

6 December, Session 4, Presentation 1

Principal component analysis (PCA) is widely used for feature extraction and dimension reduction in pattern recognition and data analysis. Despite its popularity, the reduced dimension obtained from PCA is difficult to interpret due to the dense structure of principal loading vectors. To address this issue, several methods have been proposed for sparse PCA, all of which estimate loading vectors with few non-zero elements. However, when more than one principal component is estimated, the associated loading vectors do not possess the same sparsity pattern. Therefore, it becomes difficult to determine a small subset of variables from the original feature space that have the highest contribution in the principal components. To address this issue, an adaptive block sparse PCA method is proposed. The proposed method is guaranteed to obtain the same sparsity pattern across all principal components. Experiments show that applying the proposed sparse PCA method can help improve the performance of feature selection for image processing applications. We further demonstrate that the proposed sparse PCA method can be used to improve the performance of blind source separation for functional magnetic resonance imaging (fMRI) data.

*Exit Time Distributions of the Finite Mixture of Markov Jump Processes:  
Properties and the EM Estimation*

Budhi **Surya**, Victoria University of Wellington  
6 December, Session 4, Presentation 2

In this talk, I will discuss properties and the EM estimation of the distribution of exit time to an absorbing state of the finite mixture of right-continuous Markov jump processes moving on a given finite state space. When the process is observed in a state or making a transition from one state to another, there is uncertainty associated with which underlying Markov process drives the movement of the process. Unlike its underlying processes, the mixture process does not have the Markov property. When conditioning on its past observations, Bayesian update of the exit time distribution is given explicitly in terms of the states the process has visited, the number of transitions between the states, the length of time the process stays in each state, and the intensity matrices of the underlying Markov processes. The prior (unconditional) distribution forms a generalized mixture of phase-type distributions. Explicit and closed form maximum likelihood estimates of the distribution parameters are presented. Under incomplete observations where either sample paths of the process or the exit times are available, the estimation is performed using the EM algorithm. Some Monte Carlo simulations are discussed to exemplify and validate the proposed algorithm.

*A Multivariate Chain Rule for Derivatives  
with Applications to Studentized Functions*

Kit **Withers**, Wellington  
6 December, Session 3, Presentation 3

We extend Faa di Bruno's chain rule for the derivatives of a function of a function to the case where functions and arguments are multivariate. We use this to find the derivatives of a Studentized function of a parametric estimate. These are needed to obtain its cumulant coefficients, the basis of higher order analytic inference.

*The Distribution of Zeros of the Derivative of the Riemann Zeta Function  
via Random Unitary Matrices*

Nicholas **Witte**, Massey University, Palmerston North  
6 December, Session 3, Presentation 2

In 1935 Speiser formulated an equivalent statement of the Riemann hypothesis in terms of the zeros of the derivative of the Riemann zeta function: that  $\zeta'(s)$  has no zeros to the left of the critical line,  $\text{Re}(s) < 1/2$ . We accept this statement and pose the question of the distribution of such zeros to the right of the critical line  $\text{Re}(s) > 1/2$ , located far up the imaginary axis. To do this we model  $\zeta'(s)$  by the derivative of the characteristic polynomial of a random matrix from  $U(N)$ , and deduce the distribution of its zeros within the unit circle, which corresponds to the region on the right-hand side of the critical line. Because the distribution of eigenvalues of a random unitary matrix sampled according to Haar measure is rotationally invariant the distribution we seek has only radial dependence. Formulating this distribution using tools from random matrix theory we uncover a bi-orthogonal polynomial system with an integrable measure on the unit circle and proceed to employ approximation theory to evaluate this for all ranks  $N$ . The correspondence of our distribution with data from the Riemann zeta function is remarkable and predicts some curious features observed in the latter.



**東北大学**  
TOHOKU UNIVERSITY



北海道大学  
HOKKAIDO UNIVERSITY



Press Release



平成 31年 2 月 13 日

東北大学大学院工学研究科  
北海道大学  
東京理科大学

## 国際理学観測衛星ライズサット (RISESAT) の 打ち上げ成功・初期運用開始

### 【発表のポイント】

- ・JAXA 革新的衛星技術実証1号機(イプシロンロケット4号機)による国際理学観測衛星 RISESAT の地球周回太陽同期軌道への投入に成功。
- ・RISESAT 衛星の初期運用は順調で、理学観測や工学実験など、本運用を開始。
- ・超小型人工衛星を用いた地球周回軌道における理学観測技術の構築を目指す。

### 【概要】

東北大学及び北海道大学が中心となって研究開発された国際理学観測衛星ライズサット(RISESAT: Rapid International Scientific Experiment Satellite)が、1月18日午前9:50に国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(以下「JAXA」)内之浦宇宙空間観測所から JAXA 革新的衛星技術実証1号機(イプシロンロケット4号機)で打ち上げられました。その後、東北大学衛星管制局での同日夜の初回パスにおいて衛星との通信に成功し、衛星の正常動作を確認しました。ライズサット衛星はその後も順調に初期運用を継続しており、約2年間の理学観測ミッションの準備を進めています。

ライズサット衛星は、東北大学及び北海道大学が中心となって国際研究チームが共同で開発したものです。東北大学はバスシステムの研究開発、衛星システムインテグレーション、地上評価、運用を担当します。また、北海道大学は主要搭載観測装置である、高解像度マルチスペクトル望遠鏡の研究開発に加え、理学ミッションの取りまとめを担当します。理学観測としては、北海道大学と台湾国立中央大学が共同研究開発した高分解能マルチスペクトル望遠鏡による高解像度マルチスペクトル観測、台湾国立成功大学が研究開発した DOTCam (Dual-band Optical Transient Camera)による大気光及び雷観測、北海道大学、東北大学、株式会社パスコ、及び国立台湾海洋大学が共同開発した海洋観測カメラ OOC (Ocean Observation Camera)による海洋観測、チェコ工科大学が研究開発した宇宙放射線ディテクター TIMEPIX による軌道上放射線環境計測があります。

ライズサット衛星には理学観測機器の他にも工学ミッション機器が搭載されており、国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)が開発した超小型光送信器(VSOTA:Very Small Optical TrAnsmmitter)による衛星-地上間光通信、東京理科大学が開発した小型モニタカメラによる全天観測、東北大学が株式会社中島田鉄工所と共同研究開発した膜展開式軌道離脱装置 DOM®による軌道変更、ストア・アンド・フォワード装置によるデータ中継技術などの実証に取り組みます。ライズサット衛星に搭載されている搭載装置とその担当機関は添付資料の通りです。

今後、ライズサット衛星は衛星の姿勢制御系の初期設定と機能評価を行い、準備が整い次第順次ミッションを実施していきます。

**【問い合わせ先】**

東北大学大学院工学研究科

准教授 栞原 聡文 (くわはらとしのり)

TEL:022-795-5082 FAX:022-795-5082

E-mail:kuwahara@astro.mech.tohoku.ac.jp

北海道大学大学院理学研究院

教授 高橋幸弘(たかはしゆきひろ)

TEL:011-706-9244

E-mail:smc@cris.hokudai.ac.jp

東京理科大学工学部電気電子情報工学科

教授 木村真一(きむらしんいち)

TEL:04-7122-9546

E-mail:skimura@rs.noda.tus.ac.jp

東京理科大学 研究戦略・産学連携センター

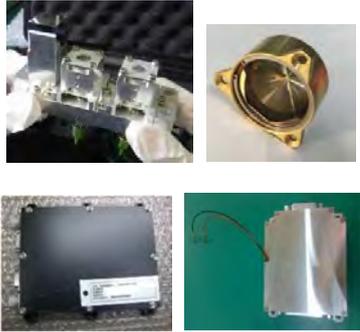
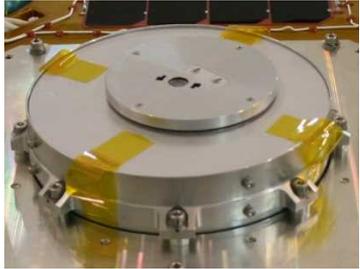
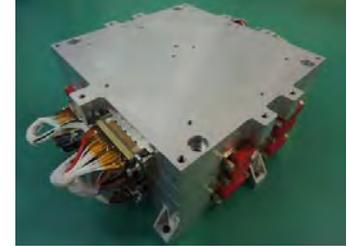
TEL:03-5228-7440 FAX:03-5228-7441

E-mail:ura@admin.tus.ac.jp

【添付資料 1】

ライブサット衛星のミッション機器

ミッション機器	開発機関ロゴ	ミッション機器外観
<p>●高分解能マルチスペクトル望遠鏡 HPT (High-precision Telescope) 開発機関： ・北海道大学 ・台湾国立中央大学 Graduate Institute of Astronomy 目的： ・地球のマルチスペクトル観測 ・天文観測</p>		 <p>高解像度望遠鏡</p>  <p>液晶波長可変フィルタ</p>
<p>●海洋観測カメラ OOC (Ocean Observation Camera) 開発機関： ・北海道大学 ・東北大学 ・株式会社パスコ ・国立台湾海洋大学 目的： ・海洋観測</p>		
<p>●大気光及び雷観測カメラ DOTCam (Dual-band Optical Transient Camera) 開発機関： ・台湾国立成功大学 Institute of Space and Plasma Sciences and Department of Physics 目的： ・大気光及び雷の観測</p>		
<p>●宇宙放射線ディテクター TIMEPIX 開発機関： ・チェコ工科大学 Institute of Experimental and Applied Physics (IEAP), Czech Technical University (CTU) 目的： ・宇宙放射線計測</p>		

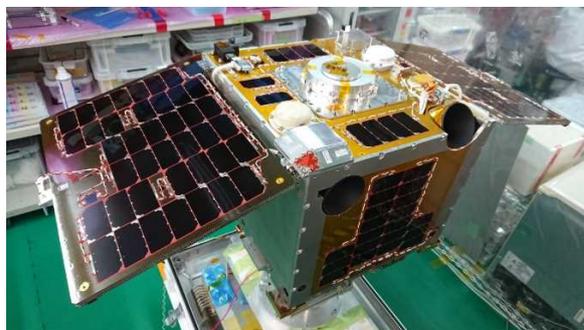
<p>●超小型光送信器 VSOTA (Very Small Optical TrAnsmmitter)</p> <p>開発機関：  <ul style="list-style-type: none"> <li>・国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT)</li> <li>・東北大学</li> </ul> </p> <p>目的：  <ul style="list-style-type: none"> <li>・衛星-地上間光通信</li> </ul> </p>		
<p>●小型モニタカメラ MMC (Micro Monitoring Camera)</p> <p>開発機関：  <ul style="list-style-type: none"> <li>・東京理科大学</li> </ul> </p> <p>目的：  <ul style="list-style-type: none"> <li>・全天モニター</li> </ul> </p>		
<p>●膜展開式軌道離脱装置 DOM® (De-orbit Mechanism®)</p> <p>開発機関：  <ul style="list-style-type: none"> <li>・株式会社中島田鉄工所</li> <li>・東北大学</li> </ul> </p> <p>目的：  <ul style="list-style-type: none"> <li>・軌道離脱</li> </ul> </p>		
<p>●ストア・アンド・フォワード装置</p> <p>開発機関：  <ul style="list-style-type: none"> <li>・東北大学</li> </ul> </p> <p>目的：  <ul style="list-style-type: none"> <li>・人工衛星を用いたデータ中継</li> </ul> </p>		

【添付資料 2】

人工衛星外観



ロケット搭載前の衛星外観



展開パネル展開時の外観



衛星ボトムパネル外観 (+X 軸)



衛星ボトムパネル外観 (-X 軸)



衛星トップパネル外観



衛星サイドパネル外観

出典：北海道大学プレスリリース資料



## 千島海溝南部での海底地殻変動観測を開始

～地震津波災害軽減への貢献に期待～

### 【概要】

北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センターでは、東北大学大学院理学研究科地震・噴火予知研究観測センター及び同大学災害科学国際研究所と協力し、千島海溝南部の北海道十勝根室沖の海域において、地震を引き起こす「ひずみ」の蓄積状況を直接計測する海底基準局の設置に成功しました。

当該海域では、国がマグニチュード 8.8 以上の超巨大地震の発生が切迫していると評価しており、北海道太平洋沿岸部では巨大津波等により甚大な被害が出る恐れがあります。今後、1年に1回程度の測定を実施することで、海底の地殻変動を示す「ひずみ」の蓄積状況を明らかにし、地震の長期評価やより信頼度の高い津波浸水予測など、地震津波防災対策に貢献するデータの取得を目指します。

### 【プロジェクト開始に至った経緯】

日本周辺で発生する超巨大地震の大半は、プレートが沈み込む太平洋沿岸の沖合で発生します。しかし、震源域は陸から離れているため、陸上の観測データだけでは、地震を発生させる「ひずみ」の詳細な蓄積状況を把握することが困難でした。国や大学等では、日本海溝や南海トラフ等において海底地殻変動観測を実施し、詳細な「ひずみ」の分布の観測に成功しています。しかし、これまで北海道の沖合にあたる千島海溝南部では観測が実施されておらず、「ひずみ」の蓄積状況が不明でした。

### 【内容・意義】

北海道十勝根室沖の水深 2,700m から 5,700m の海底下に、3 か所の海底基準局を新たに設置しました。船舶に装備された音響測距装置による測定を実施することで、海底基準局の位置を数 cm の精度で測定します。北海道十勝根室沖では、太平洋プレートが北海道の地下に年間 8cm 程度沈み込んでいるため、1年に1回程度の測定を数年間行うことで、海底基準局の動きの把握が可能になり、「ひずみ」の蓄積状況が明らかになると期待されます。

観測の結果は、地震の長期評価や、より信頼度の高い津波浸水予測など、地震津波災害の軽減に向けた基礎データとして活用する予定です。

### 【開始時期】

2019年7月5日

**お問い合わせ先**

北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター長・教授 高橋浩晃（たかはしひろあき）

T E L 090-1645-3029 メール hiroaki@sci.hokudai.ac.jp

東北大学大学院理学研究科 兼務 東北大学災害科学国際研究所 教授 日野亮太（ひのりょうた）

T E L 022-225-1950 メール hino@tohoku.ac.jp

**配信元**

北海道大学総務企画部広報課（〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目）

T E L 011-706-2610 F A X 011-706-2092 メール kouhou@jimuhokudai.ac.jp

東北大学大学院理学研究科広報・アウトリーチ支援室（〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉6-3）

T E L 022-795-6708 メール sci-pr@mail.sci.tohoku.ac.jp

東北大学災害科学国際研究所広報室（〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉468-1）

T E L 022-752-2049 メール koho-office@irides.tohoku.ac.jp

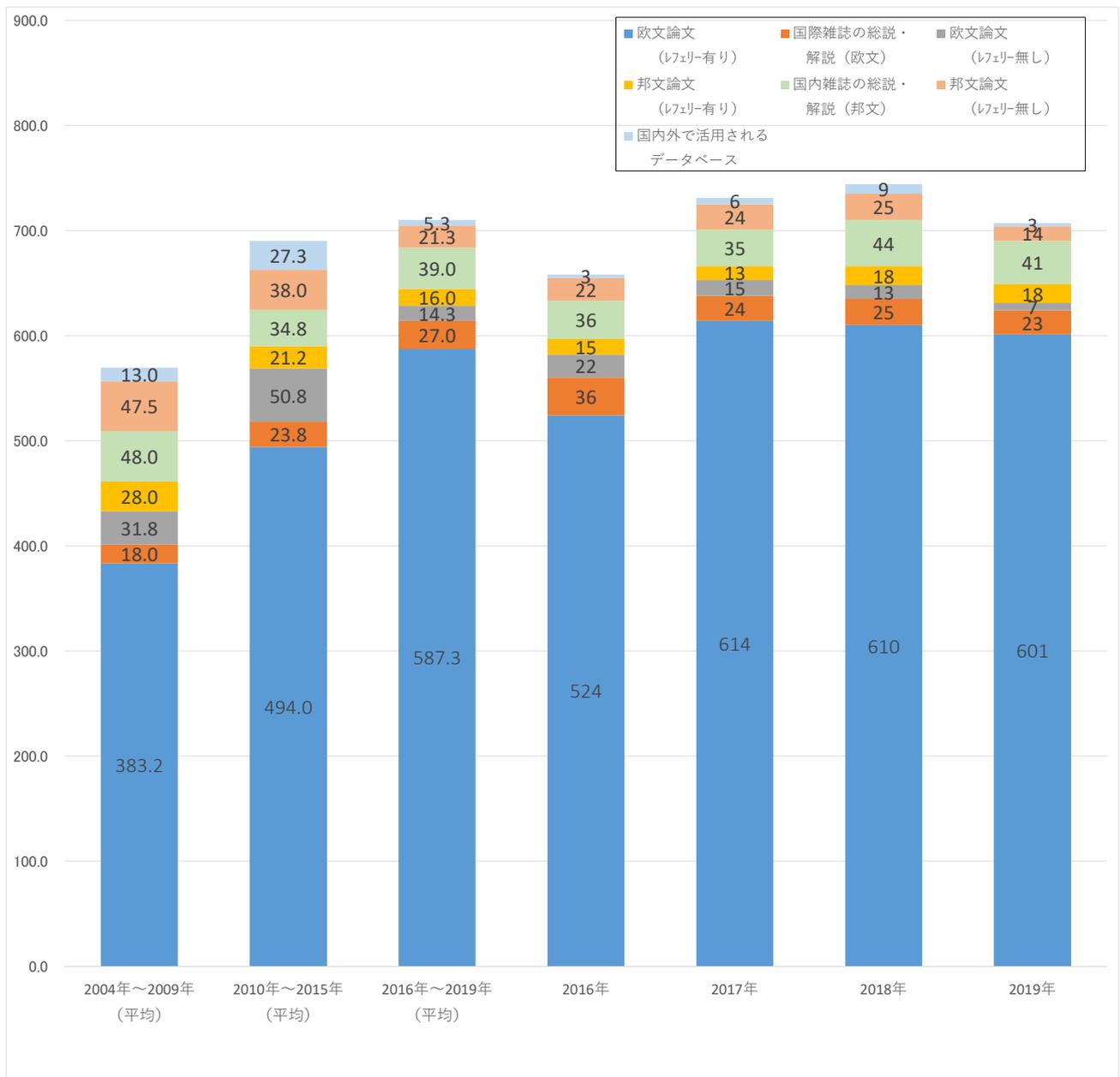
出典：北海道大学プレスリリース資料

資料Ⅱ-5 教員の受賞一覧(2016~2019年度)

教員の受賞一覧(2016~2019年度)

年度	授与団体	受賞	備考
2016年度	一般社団法人 日本植物細胞分子生物学会	日本植物細胞分子生物学会奨励賞	各1名受賞
	公益社団法人 高分子学会	高分子学会学術賞	
	一般社団法人 電気学会	電気学会電気学術振興賞進歩賞	
	一般社団法人 日本地球化学会	Geochemical Journal Awards (2016)	
	日本比較生理生化学会	日本比較生理生化学会賞	
	内閣総理大臣	第9回海洋立国推進功労者表彰	
	北海道大学	平成28年度北海道大学教育研究総長表彰	
	分子科学会	第10回分子科学討論会優秀講演賞	
	日本比較生理生化学会	日本比較生理生化学会賞	2名受賞
北海道大学	北海道大学研究総長賞奨励賞	1名選出	
公益信託分子科学研究奨励森野基金	分子科学研究奨励森野基金研究助成		
2017年度	文部科学省	文部科学大臣表彰科学技術賞	各1名受賞
	文部科学省	文部科学大臣表彰若手科学者賞	
	公益財団法人 MSD生命科学財団	名古屋シルバメダル	
	一般社団法人 日本結晶学会	日本結晶学会賞・学術賞	
	公益社団法人 日本化学会北海道支部	日本化学会北海道支部奨励賞	
	科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業 「先導的物質変換領域」	根岸賞	
	公益社団法人 日本化学会	第98春季年会『第32回若い世代の特別講演会』	
	Royal Society of Chemistry	Outstanding Reviewers for Dalton Transactions in 2016	
	北海道大学	平成29年度北海道大学教育研究総長表彰	
	公益社団法人 日本分析化学会北海道支部	北海道分析化学奨励賞	
	The 8th International Symposium on Adaptive Motion of Animals and Machines (AMAM2017)	Outstanding Demo Award	
公益財団法人 秋山記念生命科学振興財団	秋山財団賞		
(一財) 田中貴金属記念財団	奨励賞		
2018年度	一般社団法人 日本植物細胞分子生物学会	日本植物細胞分子生物学会学術賞	各1名受賞
	世界理論・計算化学者協会 (WATOC)	世界理論・計算化学者協会 (WATOC) Diracメダル	
	一般社団法人 日本昆虫学会	日本昆虫学会論文賞	
	日本測地学会	日本測地学会賞坪井賞	
	公益社団法人 日本地震学会	2017年度日本地震学会論文賞	
	ナノ学会	Nanoscale Horizon Award	
	公益財団法人 日本薬学会	日本薬学会奨励賞	
	公益社団法人 日本化学会	日本化学会第99春季年会 優秀講演賞(学術)	
	Publons.com	Publons Peer Review Awards 2018	
	一般社団法人 日本植物生理学会	日本植物生理学会賞	
公益社団法人 日本化学会	日本化学会学術賞	2件 (3名受賞)	
一般社団法人 日本植物学会	2018年度JPR論文賞Best Paper賞		
2019年度	国際隕石学会	国際隕石学会レオナード・メダル	各1名受賞
	公益社団法人 有機合成化学協会	有機合成化学協会賞	
	国際薬類学会誌	国際薬類学会誌ベストペーパー賞	
	公益社団法人 日本農芸化学会	日本農芸化学会賞	
	公益社団法人 日本動物学会	日本動物学会賞	
	一般社団法人 日本哺乳類学会	日本哺乳類学会賞	
	強磁場フォーラム	強磁場フォーラムフロンティア奨励賞	
	公益社団法人 日本気象学会	正野賞	
	日本比較生理生化学会	日本比較生理生化学会賞	
	一般社団法人 日本物理学会	日本物理学会若手奨励賞	
	公益社団法人 日本分光学会	日本分光学会賞	
	The 14th International Conference on Cutting-Edge Organic Chemistry in Asia	ACP Lectureship Award	
	Thieme	Thieme Chemistry Journals Award 2020	
	北海道大学	北海道大学教育研究総長表彰	
	北海道大学	北海道大学 Distinguished Professor 称号授与	
	日本比較生理生化学会	日本比較生理生化学会賞	
	光化学協会	Lectureship Award	
	Publons.com	Publons Peer Review Awards 2019	
	Royal Society of Chemistry	Outstanding Reviewers for Dalton Transactions in 2019	
	一般社団法人 日本鉱物科学会	日本鉱物科学会研究奨励賞	
公益社団法人 日本化学会北海道支部	日本化学会北海道支部奨励賞		
公益社団法人 日本化学会	第100回日本化学会春季年会 若い世代の特別講演賞 (受賞扱い)	各1名選出	
Journal of the Physical Society of Japan誌	Journal of the Physical Society of Japan誌 Most Cited Articles in 2018		
アメリカ地球物理連合(AGU)	フェロー	各1名選出	
国際測地学地球物理学連合(IUGG)	ユニオンレクチャー		

出典：理学研究院教員への照会データ



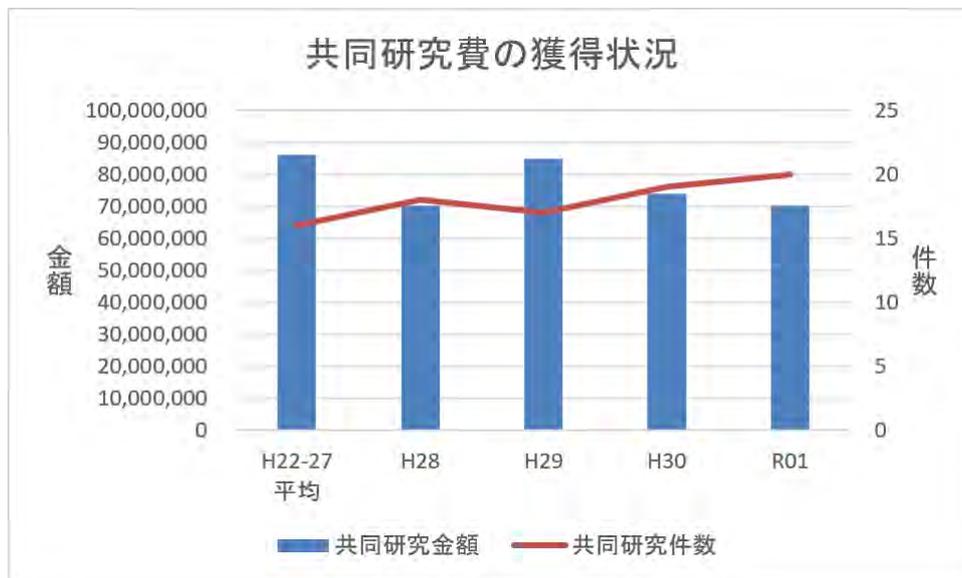
出典: 理学研究院教員への照会データ

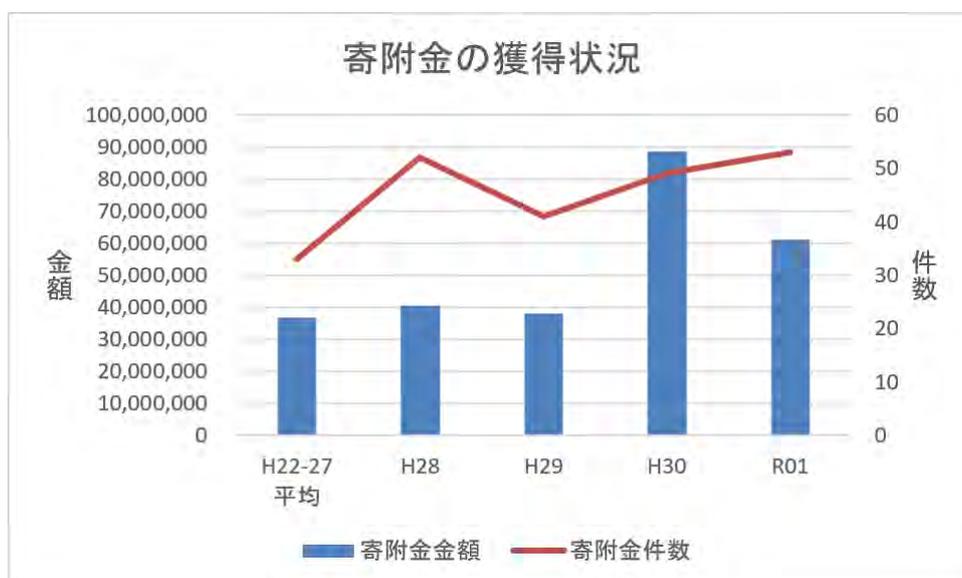
資料Ⅱ-7 教員の国際・国内学会等における委員等一覧(2019年度)

教員の国際・国内学会等における委員等一覧 (2019年度)

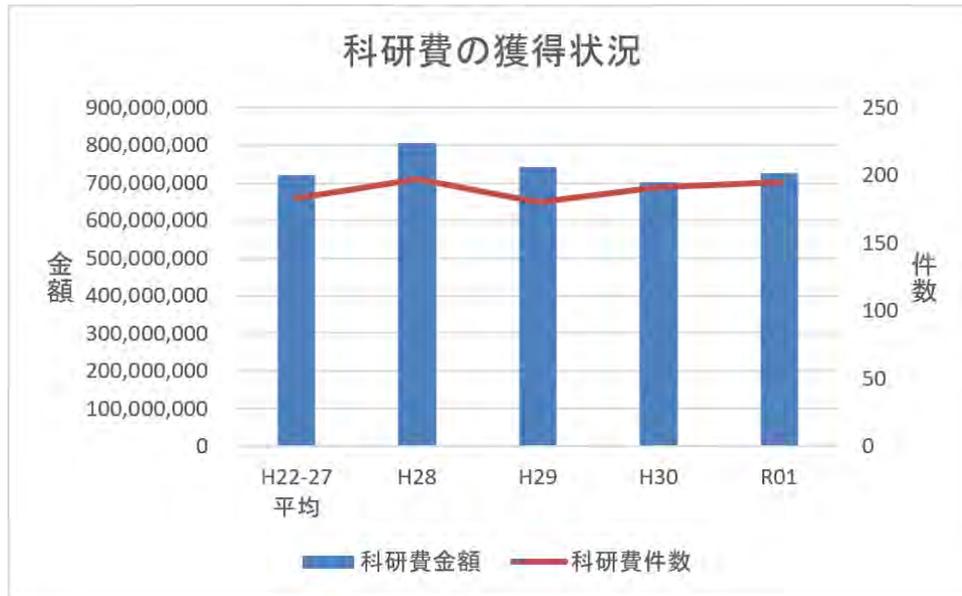
学術コミュニティ等名	役職	備考
iMOSS (international molecular moss science society, 国際分子コケ植物学会)	アジア地区代表	
日本学術会議・環境学委員会・地球惑星科学委員会合同FE・WCRP 合同分科会・CLIVAR小委員会	委員長	CLIVAR小委員会の委員長
Earth Planets and Space (欧文学術雑誌)	副編集長	国内5学会(日本地震学会, 日本火山学会, 地球惑星圏電磁気学会, 日本測地学会, 日本惑星科学会)が共同で運営出版(IF 2.736)。
PIXEL (PALSAR Interferometry Consortium to Study our Evolving Land)	コメンタリー	陸域観測技術衛星「だいち」のレーダ画像データを全国の研究者(100名弱)で 共有するコンソーシアムであり, JAXAとの共同研究として2005年度に 設立。
第18回新芳香族化学国際会議	組織委員長	日本化学会・日本学術会議・基礎有機化学会の共同主催及び北海道大学の後援 により, 2019年7月開催。25ヶ国より542名が参加。
International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA)	国際諮問委員	運営方針を23名の国際諮問委員が決定しており, その次期委員長に 決定している。

出典：理学研究所所属の教員への照会データ





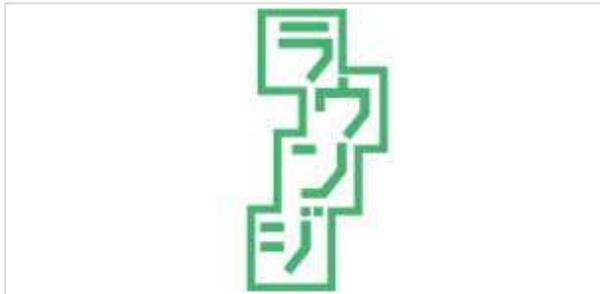
## 外部資金の獲得状況



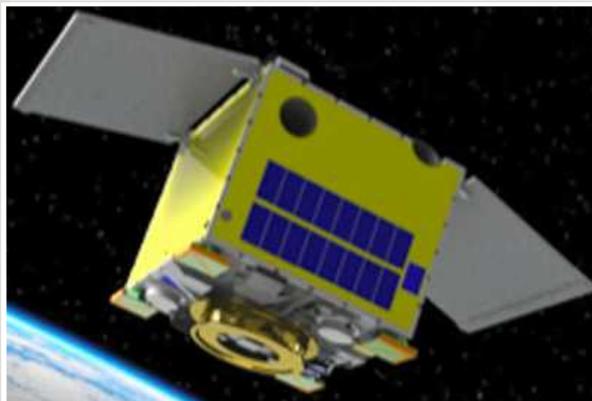
出典：理学・生命科学事務部研究協力担当データ

話題を深掘り「ラウンジ」【ラウンジ】

## 地球を包め、北大・超小型衛星群



開発中の「DIWATA-2」を囲む高橋教授(右)と、日本とフィリピンの研究者=2018年7月、札幌市北区の北大・宇宙ミッションセンター



ライズサット=高橋幸弘・北大教授提供

### ■これまで6機、目標50機

低価格で宇宙に挑戦できる超小型衛星の分野で、北海道大学の「宇宙ミッションセンター」が着実に成果を積み重ねている。世界的な競争が激しさを増すなか、アジアの国々とパートナーシップを結ぶという独特の手法で、これまで6機を打ち上げた。地球全体を常に観測できるように、50機の打ち上げをめざす。

(田之畑仁)

### ■世界唯一の技術を搭載

1月18日午前9時50分、宇宙航空研究開発機構(JAXA)の内之浦宇宙空間観測所(鹿児島県肝付町)から、小型衛星など計7機を載せた固体燃料ロケット「イプシロン」4号機が打ち上げられた。ロケットに搭載された超小型衛星は3機。うち2機は、いずれも北大宇宙ミッションセンターが開発に関わった衛星だ。

2月13日、そのうちの1機「ライズサット」が地球周回軌道への投入に成功し、本格運用が始まったと、北大や東北大などの研究チームが発表した。今後2年間をめどに、「国際理学観測衛星」として、台湾やチェコの大学とも連携しながら、地上や海洋、大気、雷、宇宙放射線などを観測する予定だ。

北大が担う役割の一つが、高解像度の望遠鏡による地表面の観測。捕らえる光の波長を自由に変えられるという技術を利用し、土地利用や植物の生育状況などの詳細な観測や分析ができるようになると期待されている。超小型衛星では世界唯一実現した技術だ。

ライズサットの運用では、望遠鏡を地球ではなく、宇宙空間に向けて「宇宙望遠鏡」として天体観測する計画もあるという。

宇宙ミッションセンター長としてプロジェクトをまとめる高橋幸弘・北大教授は「これまで国家プロジェクトで行われてきたような観測が、工夫次第で低予算の超小型衛星でも実現できる時代になった」と話す。

#### ■農業や海洋汚染把握、貢献

高橋さんらの超小型衛星の研究の始まりは、2007年にさかのぼる。

きっかけは、落雷と同時に雲の上で起きる「スプライト」と呼ばれる発光現象だった。雲の上で起きるため、地上からの観測では限界があった。当時は東北大講師だった高橋さんらの研究チームは、超小型衛星による観測を目指した。

最初の衛星「雷神」は09年1月、東大阪宇宙開発協同組合の「まいど1号」などと一緒に、JAXAの大型衛星に「相乗り」して打ち上げられた。打ち上げは成功したものの、通信が途絶えるなどして、観測はうまくいかなかった。

09年8月に北大に移籍した高橋さんらは、国際宇宙ステーション（ISS）に取り付ける「JEM-GLIMS」という観測装置を開発。12年には、宇宙からスプライトの撮影に成功し、謎とされていた発生メカニズムの解明に大きな役割を果たした。

14年に打ち上げに成功した超小型衛星「雷神2」には、観測波長を自由に変えることができる液晶フィルターを初めて搭載した。いまでも世界で「雷神2」や「ライズサット」など北大の5機しかない技術だ。さらに高精度の望遠鏡も搭載し、地上を観測。農業や災害監視などにも活用するようになった。

その後、フィリピン政府と共同開発して、16年に打ち上げた「DIWATA-1」では、地球観測に力を入れるため、より広範囲を観測できるカメラを搭載。バナナの病気の発見や、海洋汚染の観測で大きな成果を上げた。

#### ■ 大国だけの時代終わり連携

高橋さんらの衛星開発には二つの特徴がある。

一つは役割分担。これまで衛星本体や電源、姿勢制御といった基本的な機能は東北大が、カメラやフィルターなどの機器は北大がそれぞれ開発してきた。

高橋さんは「超小型衛星の開発すべてを一つの大学やチームだけで担う必要はない。得意分野を生かして力を合わせれば、短い期間で大きな成果を出せる」と振り返る。

もう一つは国際協力だ。16年11月、日本、フィリピン、タイ、ベトナム、モンゴル、マレーシアなど9カ国の16機関は「アジア・マイクロサテライト・コンソーシアム」を結成した。開発成果や観測データなどを共有しつつ、宇宙開発に各国が協力する枠組みだ。

昨年10月には、フィリピンと共同開発した「DIWATA-2」の打ち上げに成功。今年2月には、ベトナムと共同開発した「マイクロ・ドラゴン」も打ち上げられた。いずれも北大が開発した最新のカメラやフィルターを搭載。これ以外の国との共同開発も進んでいるという。

当面の目標は、超小型衛星50機の打ち上げ。すべてが連携すれば地球全体を常にカバーできるようになり、災害などに瞬時に対応できるようになる。目標達成には各国と協力して開発を進める方が現実的だと高橋さんは指摘する。

「宇宙を大国だけが支配する時代は終わりました。そういう時代に逆戻りしないよう、国際連携をさらに進めていかなければならないと思っています」

#### ◆キーワード

<超小型衛星> 総重量500キロ以下の小さな人工衛星「小型衛星」のうち、1～100キロのものを「超小型衛星」と呼んでいる。ミッション（目的）を絞り、気象観測、災害監視、地表面の利用状況調査など、何らかの機能に特化したものが多い。技術の進歩により、開発期間が短く安価になり、高度な研究ができるようになった。世界中の大学やベンチャー企業などの間で、激しい開発競争が進んでいる。

#### ■北大・宇宙ミッションセンターと超小型衛星

2009年 1月 「雷神」打ち上げ成功

2月 「雷神」が通信不能に

2012年 7月 観測装置「JEM-GLIMS」打ち上げ成功

2014年 5月 「雷神2」打ち上げ成功

2016年 3月 「DIWATA-1」打ち上げ成功

11月 9カ国16機関が署名した「アジア・マイクロサテライト・コンソーシアム」が発効

2018年10月 「DIWATA-2」打ち上げ成功

2019年 1月 「ライズサット」「マイクロ・ドラゴン」が打ち上げ成功

---

朝日新聞デジタルに掲載の記事・写真の無断転載を禁じます。すべての内容は日本の著作権法並びに国際条約により保護されています。

Copyright © The Asahi Shimbun Company. All rights reserved. No reproduction or republication without written permission.

出典:朝日新聞デジタル

## PRESS RELEASE 2018/12/19



# フィリピン共和国第2号衛星「DIWATA-2」が初画像撮影に成功

～北大・東北大が人材育成・研究に協力～

### ポイント

- ・フィリピン政府と共同開発した超小型衛星 DIWATA-2 が、無事に地球周回軌道へ分離。
- ・運用は順調で、本衛星の性能の高さを活かした画像撮影にも成功。
- ・将来的には、日本国内トップクラスの実績を活かし、世界初となる災害時の連続撮影観測を目指す。

### 概要

北海道大学、東北大学、フィリピン科学技術省先端科学研究所 (DOST-ASTI)、フィリピン大学ディリマン校が共同開発した、フィリピン共和国の第2号超小型衛星「DIWATA-2」は、平成30年10月29日(月)午後1時8分(日本時間)に種子島宇宙センターからH-IIAロケットによって打ち上げられ、地球周回軌道へと無事に分離されました。DIWATA-2の打ち上げ後の運用はきわめて順調で、打ち上げの2週間後には本衛星の性能の高さを確認する画像撮影に成功しました(参考図参照)。

### 【背景】

本プログラム(Phl-Microsat Program)は、2機の地球観測用超小型衛星の開発と打ち上げ、及びそこに搭載されたマルチスペクトルカメラなど先端的観測装置の効果的な利用を目的としたものです。このプログラムは、フィリピン産業・エネルギー・萌芽技術評議会(PCIEERD)の管理によるフィリピン科学技術省の予算で運営されており、北海道大学、東北大学、フィリピン科学技術省先端科学研究所(DOST-ASTI)、フィリピン大学ディリマン校の密接な協力により実施されています。日本の両大学は、フィリピン側のスタッフ・学生を大学院の学生として受け入れ、教育・人材育成をしながら、計画の立案から衛星開発・製作、運用、解析に至る作業を共に行ってきました。2016年4月に国際宇宙ステーションより放出された、フィリピン共和国の第1号超小型衛星(DIWATA-1)へのコマンドの送信と画像の受信は、現在はフィリピンのASTI局が行っていますが、そこでは、両大学の卒業生たちが中心的役割を担っています。

### 【研究手法・研究成果】

DIWATA-1は宇宙への放出以降、3万枚を超える画像を取得しています(それらの画像はPhl-Microsatの公式ウェブサイト:[phl-microsat.upd.edu.ph](http://phl-microsat.upd.edu.ph)やTwitter:<https://twitter.com/phlmicrosat>, Facebook:<https://www.facebook.com/PHLMicrosat>でご覧になれます)。特に、超多波長スペクトルイメージャー(SMI)とよばれる装置は、全ての衛星の中で最多の波長選択性を持ち、植生や海洋の状態を従来よりもはるかに高い精度で計測できますが、その機能を活かし、フィリピンで深刻な被害を出しているバナナの病気を、宇宙から検出することに世界で初めて成功するなど顕著な成果をあげています。また目標物にカメラの視野を向ける技術を実証し、世界で最も高精度な雲の立体撮影を達成しています。

DIWATA-1 の機能と運用技術を向上させた DIWATA-2 も、打ち上げ後の運用はきわめて順調で、打ち上げの 2 週間後には本衛星の性能の高さを確認する画像撮影に成功しました（図 1～3 参照）。DIWATA-2 はこれからも、世界最高の 590 波長スペクトルカメラによる広域撮影や、高精度・高速指向性能を活かした、高解像度による任意の観測点の高頻度撮影（日に 1 回程度）など、5 種類 9 台のカメラを用いた先端的な実利用の展開を行っていきます。

#### 【今後への期待】

北海道大学・東北大学のグループは、今回の DIWATA-2 を含め、50kg クラスの超小型衛星 4 機の開発・打ち上げと地球観測に成功しており、これは日本国内の大学・企業の中でトップクラスです。また、超小型衛星を用いた国際共同ネットワークの構築を進めており、9 カ国 16 機関が加盟するアジア・マイクロサテライト・コンソーシアムを主導しています。近い将来、当グループの指導によって各国が開発・保有する、数十機の高機能衛星を連携運用することで、世界初となる災害時の連続撮影観測を実現することなどを目指しています。

#### お問い合わせ先

##### 【プロジェクトの概要及び搭載機器開発・データ利用について】

北海道大学大学院理学研究院 教授 高橋幸弘（たかはしゆきひろ）

T E L 011-706-9244 メール smc@cris.hokudai.ac.jp

##### 【DIWATA-2 衛星本体の開発・運用について】

東北大学大学院工学研究科 教授 吉田和哉（よしだかずや）

T E L 022-795-6992 メール yoshida@astro.mech.tohoku.ac.jp

#### 配信元

北海道大学総務企画部広報課（〒060-0808 札幌市北区北 8 条西 5 丁目）

T E L 011-706-2610 F A X 011-706-2092 メール kouhou@jimuhokudai.ac.jp

【参考図】

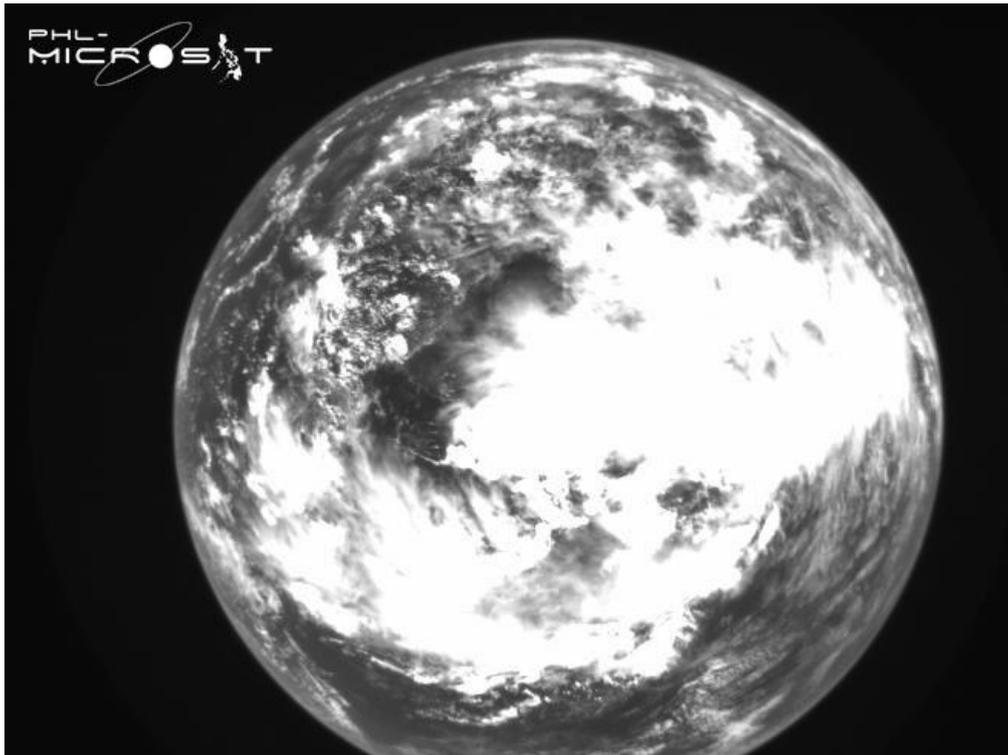


図1. モノクロ魚眼カメラ（WFC）による撮像画像

2018年11月6日13時36分（フィリピン時間）にWFCが最初に捉えた南シナ海上空の雲画像。

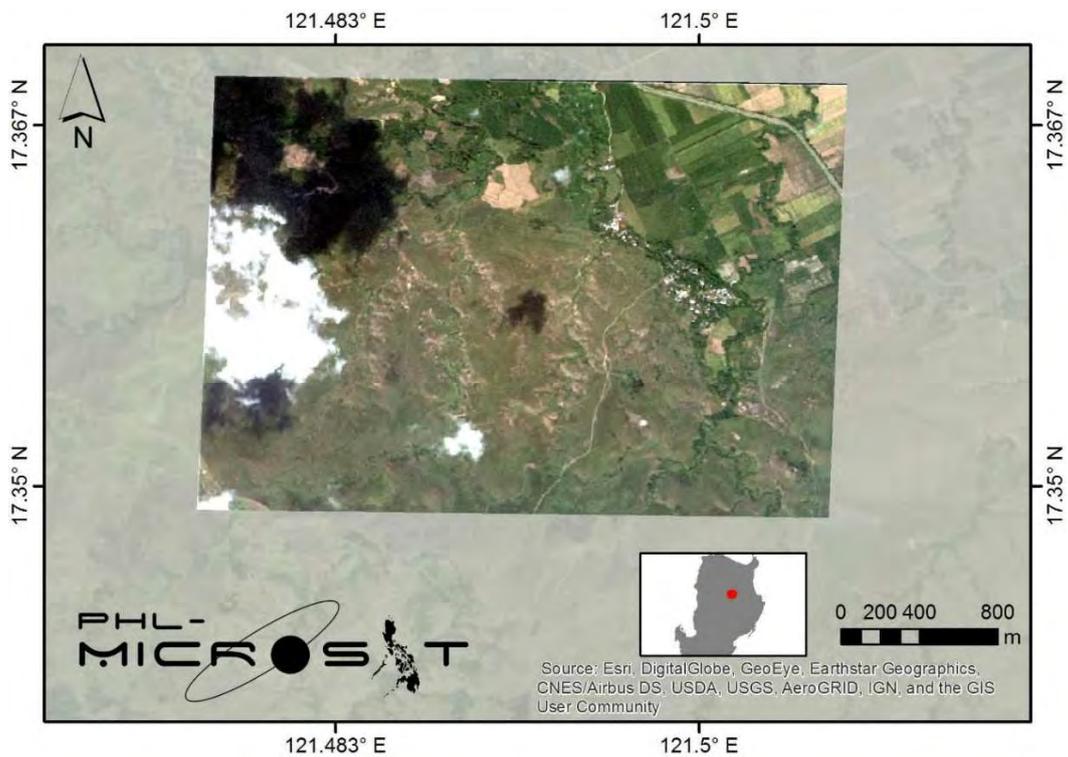
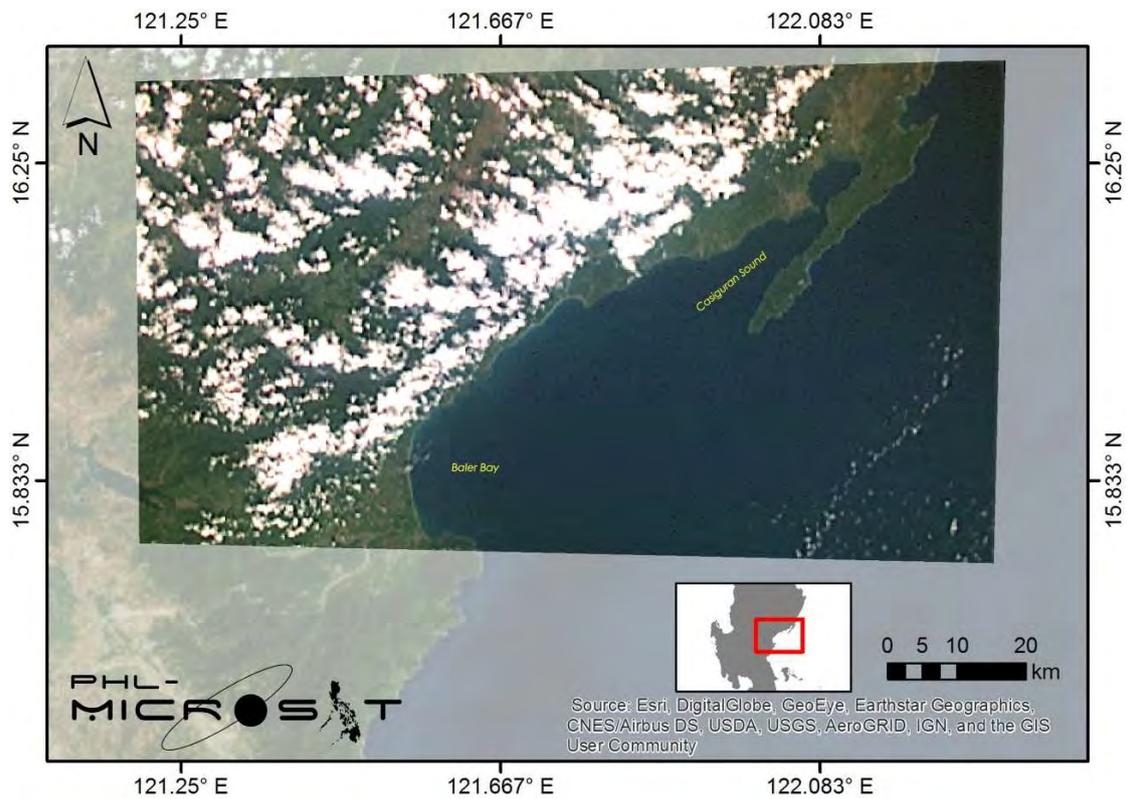


図2. 高精度望遠鏡（HPT）による撮像画像

2018年11月14日13時9分（フィリピン時間）にHPTでフィリピンのカリंगा州タブクを撮像したときのRGBカラー画像（赤緑青の3色合成画像）。画像の右上には水田が写っている。HPT画像の1枚当たりの視野範囲は直下視で $3.1 \times 2.3$ km、地上分解能は約5mとなっている。



**図3. マルチスペクトルイメージャ（SMI）による撮像画像**

2018年11月15日13時18分（フィリピン時間）にSMIでフィリピンのアロラ州カシグラン付近を撮像したときのカラー画像（490nm, 550nm, 670nmの3波長の合成画像）。画像の右上から左下にかけて雲で覆われている場所がシエラマドレ山脈。画像の中央付近にはベーラー湾が写っている。SMI画像の1枚当たりの視野範囲は直下視で83.7×62.7km、地上分解能は約127mとなっている。

出典：北海道大学プレスリリース資料

## 「平成30年北海道胆振東部地震調査研究報告会」を開催

～北海道の地震災害の軽減に向けて～

### 【概要】

北海道大学・北海学園大学・室蘭工業大学・北見工業大学・北海道立総合研究機構等、全国の関係機関が協力し、文部科学省科学研究費助成事業の助成を受け進めてきた「平成30年北海道胆振東部地震とその災害に関する総合調査」研究班による調査研究報告会を、苫小牧市民会館で行います。一般の方の参加を歓迎します。

### 【趣旨】

平成30年北海道胆振東部地震災害に関する研究成果を、一般市民にもわかりやすい形で報告します。地震が発生した場所の特徴、震度7に達した強い揺れの原因、地盤や建築物の被害、大きな被害を出した同時多発斜面崩壊のメカニズム、人的被害の様相やブラックアウトを含めた社会への影響などについて、最新の研究成果を発表します。今回の地震災害から得られた教訓を活かし、今後北海道で予想される地震災害の被害軽減に向けて、どのような取り組みが必要なのかについても議論します。

**【日 程】** 平成31年3月17日(日) 12:30～16:30(開場 11:30)

**【場 所】** 苫小牧市民会館小ホール(苫小牧市旭町3丁目2番2号)

JR 苫小牧駅から徒歩約15分

**【主 催】** 文部科学省科学研究費助成事業「平成30年北海道胆振東部地震とその災害に関する総合調査」研究班

**【対 象】** 一般市民・研究者・技術者・行政関係者・報道関係者など、どなたでも参加可能

**【参加費】** 無料

**【言語】** 日本語

**【申込方法】** 当日、直接会場にお越しください。事前申込不要。

### 【アクセス】



●徒歩 JR 苫小牧駅～会場 … 約15分

●JR JR 南千歳駅～JR 苫小牧駅 … 約20分

●バス 新千歳空港バスターミナル～JR 苫小牧駅 … 約65分

※駐車台数には限りがございますので公共交通機関などをご利用ください。

※路上駐車は固くお断りいたします。

## 【プログラム】

開会の挨拶 高橋浩晃（「平成30年北海道胆振東部地震とその災害に関する総合調査」研究班代表，北海道大学大学院理学研究院）

### 1. 地震活動と震源域の地下構造（12：40～13：10）

「胆振東部地震震源域周辺の地震活動」 勝俣 啓（北海道大学大学院理学研究院）

「胆振東部地震発生域の地下構造」 橋本武志（北海道大学大学院理学研究院）

### 2. 強い揺れの発生原因と地盤建物被害（13：10～13：55）

「胆振東部地震の強震動特性」 高井伸雄（北海道大学大学院工学研究院）

「胆振東部地震による液状化被害」 渡部要一（北海道大学大学院工学研究院）

「胆振東部地震による建物被害」 高瀬裕也（室蘭工業大学大学院工学研究科）

### 3. 同時多発斜面崩壊の全体像とメカニズム（14：10～14：55）

「斜面崩壊の発生場と分布特性」 石丸 聡（北海道立総合研究機構地質研究所）

「斜面崩壊による災害」 小山内信智（北海道大学大学院農学研究院）

「膨大な数の斜面崩壊が密集して発生した理由」 千木良雅弘（京都大学防災研究所）

### 4. 人的被害の特徴とブラックアウトの社会的影響（14：55～15：55）

「建物の揺れと人的被害の様相」 岡田成幸（北海道大学大学院工学研究院）

「停電とそのインフラへの影響」 能島暢呂（岐阜大学工学部）

「室蘭市民の防災・減災行動」 有村幹治（室蘭工業大学大学院工学研究科）

「胆振東部地震による企業の経済活動への影響」 梶谷義雄（香川大学創造工学部）

### 5. 総合討論－今回の地震の教訓と今後の地震防災対策に向けて（15：55～16：15）

閉会の挨拶 山田 孝（北海道大学突発災害防災・減災プロジェクト拠点長）

#### お問い合わせ先

北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター 地震火山地域防災情報支援室

T E L 011-706-3591 メール isv-web@mail.sci.hokudai.ac.jp

U R L <http://www.sci.hokudai.ac.jp/isv/>

#### 配信元

北海道大学総務企画部広報課（〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目）

T E L 011-706-2610 F A X 011-706-2092 メール kouhou@jimuhokudai.ac.jp

# 平成30年 北海道胆振東部地震 調査研究報告会

## 北海道の 地震災害の 軽減に向けて

入場無料

事前申込不要  
一般の方の  
参加を歓迎します

- 地震活動と震源域の地下構造
- 強い揺れの発生原因と地盤建物被害
- 同時多発斜面崩壊の全体像とメカニズム
- 人的被害の特徴とブラックアウトの社会的影響
- 総合討論－今回の地震の教訓と今後の地震防災対策に向けて

平成31年3月17日(日) 12:30－16:30 (開場 11:30)

苫小牧市民会館小ホール (苫小牧市旭町3丁目2番2号)

主催／文部科学省科学研究費

「平成30年北海道胆振東部地震とその災害に関する総合調査」研究班

共催／北海道大学突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点、北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター、北海道大学大学院工学研究院北海道地区自然災害科学資料センター、室蘭工業大学環境科学・防災研究センター、東京大学地震研究所地震・火山噴火予知研究協議会、京都大学防災研究所自然災害研究協議会

お問い合わせ／北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター

地震火山地域防災情報支援室 (電話 011-706-3591)・高橋浩晃 (電話 011-706-3212)

# 平成30年北海道胆振東部地震 調査研究報告会

平成31年3月17日(日) 12:30 - 16:30 (開場 11:30)

苫小牧市民会館小ホール (苫小牧市旭町3丁目2番2号)

主催/文部科学省科学研究費「平成30年北海道胆振東部地震とその災害に関する総合調査」研究班

共催/北海道大学突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点、北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター、北海道大学大学院工学研究院北海道地区自然災害科学資料センター、室蘭工業大学環境科学・防災研究センター、東京大学地震研究所地震・火山噴火予知研究協議会、京都大学防災研究所自然災害研究協議会

## プログラム

開会の挨拶/「平成30年北海道胆振東部地震とその災害に関する総合調査」研究班代表

高橋浩晃 (北海道大学理学研究院)

### 1. 地震活動と震源域の地下構造 12:40 - 13:10

■胆振東部地震震源域周辺の地震活動 勝俣 啓 (北海道大学理学研究院)

■胆振東部地震発生域の地下構造 橋本武志 (北海道大学理学研究院)

### 2. 強い揺れの発生原因と地盤建物被害 13:10 - 13:55

■胆振東部地震の強震動特性 高井伸雄 (北海道大学工学研究院)

■胆振東部地震による液状化被害 渡部要一 (北海道大学工学研究院)

■胆振東部地震による建物被害 高瀬裕也 (室蘭工業大学工学研究科)

13:55-14:10 休憩

### 3. 同時多発斜面崩壊の全体像とメカニズム 14:10 - 14:55

■斜面崩壊の発生場と分布特性 石丸 聡 (北海道立総合研究機構地質研究所)

■斜面崩壊による災害 小山内信智 (北海道大学農学研究院)

■膨大な数の斜面崩壊が密集して発生した理由 千木良雅弘 (京都大学防災研究所)

### 4. 人的被害の特徴とブラックアウトの社会的影響 14:55 - 15:55

■建物の揺れと人的被害の様相 岡田成幸 (北海道大学工学研究院)

■停電とそのインフラへの影響 能島暢呂 (岐阜大学工学部)

■室蘭市民の防災・減災行動 有村幹治 (室蘭工業大学工学研究科)

■胆振東部地震による企業の経済活動への影響 梶谷義雄 (香川大学創造工学部)

### 5. 総合討論 - 今回の地震の教訓と今後の地震防災対策に向けて 15:55 - 16:15

閉会の挨拶/北海道大学突発災害防災・減災プロジェクト拠点長 山田 孝

入場無料

事前申込不要

一般の方の  
参加を歓迎します



## ■会場アクセス

JR 苫小牧駅から徒歩約 15 分

新千歳空港 (南千歳駅) から JR... JR 苫小牧駅まで約 20 分

新千歳空港バスターミナルからバス... JR 苫小牧駅まで約 65 分

※駐車台数には限りがございますので公共交通機関などをご利用ください

※路上駐車は固くお断りいたします

お問い合わせ/北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター

・地震火山地域防災情報支援室 (電話 011-706-3591)

・高橋浩晃 (電話 011-706-3212)

# 海外危機管理マニュアル

---

北海道大学大学院理学研究院  
2017年6月

# 目次

目次.....	0
<b>I. はじめに.....</b>	<b>1</b>
1. 本マニュアルの目的.....	1
2. 基本方針.....	1
3. 適用範囲.....	1
<b>II. 海外危機管理に関する組織体制.....</b>	<b>2</b>
1. 対応体制.....	2
2. 理学研究院内危機管理対策本部の運営.....	3
<b>III. 危機への対応方法・基準.....</b>	<b>5</b>
1. 危機の報告窓口及び報告ルート.....	5
2. 報告すべき危機の範囲.....	6
3. 危機情報の報告項目.....	6
4. 危機レベルの判定及び対応体制.....	7
<b>IV. 海外への派遣の判断基準.....</b>	<b>8</b>
<b>V. 危機別の対応要領.....</b>	<b>9</b>
1. ケガ・病気.....	9
2. 誘拐.....	12
3. 暴動・デモ、テロ、自然災害.....	15
4. 強盗・盗難.....	17
5. 違法行為、第三者への損害賠償責任の発生.....	19
6. その他.....	21
<b>VI. 付録.....</b>	<b>23</b>

## 【用語の定義】

本マニュアルでは、以下の通り用語の定義を行います。

危機	人の身体生命に悪影響を及ぼすような事態や財物を損壊または使用不能たらしめる事態、本学の社会的信用を失墜させる事態等により、本学の運営または教育・研究活動および留学プログラムの実施に重大な影響を与える、または与える可能性のあるもの。 ただし、本マニュアルにおいては、理学研究院・理学院・生命科学院・理学部（以下「理学研究院等」）が管理する留学プログラム・海外研究・調査・交流活動に限定する。
学生	理学研究院等が管理する留学プログラム・海外研究・調査・交流活動に参加する学生。
教職員	理学研究院等が管理する留学プログラム・海外研究・調査・交流活動に関わる教職員。

# I. はじめに

## 1. 本マニュアルの目的

本マニュアルは、2016年3月に本学国際本部（現 国際連携機構）が作成した「危機管理マニュアル」を改訂し、理学研究院・理学院・生命科学院・理学部（以下「理学研究院等」）の学生または教職員の海外における危機発生時に際して、迅速かつ適切な初動対応を実施し、被害の最小化及び二次災害の防止を図るため、危機発生時の対応ルール・手順等の基本的事項を定めたものである。

なお、本マニュアルは海外に渡航する学生または教職員が日本アイラック（株）の海外危機管理サービスに加入する事を前提として作成したものである。

## 2. 基本方針

理学研究院等は、次の基本方針に従って危機に対処し、危機の収束に向けて、教職員が一丸となって、損失の最小化、損害の復旧及び再発防止に取り組む。

- (1) 理学研究院等は、人の身体生命の安全確保を最優先とする。
- (2) 理学研究院等は、本学及び学生、教職員、学内外の関係機関等すべての関係者の損失を最小化する。
- (3) 理学研究院等は、危機発生時においても、誠実、迅速かつ適切な行動を心掛ける。

## 3. 適用範囲

本マニュアルは、理学研究院等が管理する留学プログラム・海外研究・交流・調査活動に適用する。

## Ⅱ. 海外危機管理に関する組織体制

### 1. 対応体制

メンバー		主な役割・権限	
最高責任者	総長	<ul style="list-style-type: none"> <li>すべてのリスク（危機）管理に関わる最終意思決定を行う。</li> </ul>	
リスク管理 総括責任者	リスク管理担当理事	<ul style="list-style-type: none"> <li>リスク管理最高責任者の命を受け、リスク管理の推進に係る方策の総合調整を行うとともに、リスク発生時の本学の対応を統括する。</li> </ul>	
理学研究院内危機管理対策本部		<p>理学研究院等が管理する留学プログラム・海外研究・交流・調査活動中に危機が発生した場合に、以下の対応を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>発生原因、緊急措置、被害、経過等の状況を、可能な限り迅速かつ詳細に把握した上で、危機対応方針を協議・決定する。</li> <li>学内外より必要なノウハウを得ながら、損害の拡大防止・危機収束に向けた措置を行う。</li> <li>危機に関する情報の収集と開示を行う。</li> <li>危機が収束した後は再発防止に向けた指針を定める。</li> </ul>	
本部長	理学研究院長 理学部長 理学院長 生命科学院長	<p>危機対策本部の統括責任者として、本部の招集及び総指揮にあたる。</p> <p>本部長は、留学プログラム・海外研究・交流・調査活動に主に参加している学生または教職員の所属先により、選任するものとする。</p> <p>（例：学部生→学部長，教職員→研究院長）</p>	
副本部長	それぞれの副長 事務部長	本部長を補佐する。	
総務・経理 担当班	課長補佐（総務） 課長補佐（財務）	部門・学科・専攻担当教員  国際化支援室	<ul style="list-style-type: none"> <li>オペレーションルーム（対策本部）、プレスルーム、休憩室等の確保</li> <li>対策本部のインフラ整備</li> <li>対策本部員の宿泊・食事等の手配</li> <li>葬儀等の手配（海外からの遺体搬送等の手配）</li> <li>対策本部の運営に関する各種記録の保管</li> </ul>
家族担当班	課長補佐（学務）		<ul style="list-style-type: none"> <li>学生家族への連絡・照会対応</li> <li>家族の現地への引率</li> </ul>
手配涉外・ 現地派遣 担当班	課長補佐 （財務）		<ul style="list-style-type: none"> <li>教職員及び家族の現地渡航手配</li> <li>保険会社、日本アイラック等への支援依頼、情報提供、進捗報告等の対応</li> <li>外務省や経済産業省、現地在外公館等との対応窓口（要 大学本部との連絡調整）</li> <li>学生等の帰国手配、受け入れ準備</li> </ul>
情報収集・ 管理担当班	課長補佐 （学務） 課長補佐 （学術）		<ul style="list-style-type: none"> <li>現地との連絡業務（引率・同行教職員への指示を含む）</li> <li>学内外から得た情報の一元管理、事案に係る教職員への周知</li> <li>学内への情報管理方針の周知徹底</li> <li>危機情報の収集</li> </ul>
広報担当班	課長補佐（総務）		<ul style="list-style-type: none"> <li>総務企画部広報課との連絡調整</li> <li>広報課においては以下の事項について対応 <ul style="list-style-type: none"> <li>→学内外への情報公開の方針の立案</li> <li>→学内外への情報公開等に関する一連の対応の差配</li> </ul> </li> </ul>

		・ 関係者への礼状・わび状等の起案・発送・管理
その他	国際化支援室 本部長が 指名するもの (渡航先の言 語・状況に詳し い教職員等)	国際化支援室は各担当に対し、国際的業務を支援する。

※本部長が不在の場合は、他院長又は副本部長から事案に応じて代行者を選任する。

※事務部長が不在の場合は、課長補佐（総務）が代行する。

## 2. 理学研究院内危機管理対策本部の運営

### (1) 理学研究院内危機管理対策本部の設置

危機状況及び危機管理対象者に応じ、理学研究院長、理学部長、理学院長、生命科学院長のいずれかは、本マニュアルP.7「Ⅲ. 危機への対応方法・基準 4. 危機レベルの判定及び対応体制」に基づき、理学研究院内危機管理対策本部の設置が必要と判断した場合は、本マニュアルP.2「1. 対応体制」記載のメンバーを招集する。

### (2) 設置場所

北海道大学理学研究院長室

### (3) 設置期間

理学研究院内危機管理対策本部の設置期間は、本部長が設置を指示したときから解散を指示するまでとする。

(4) 設備・備品

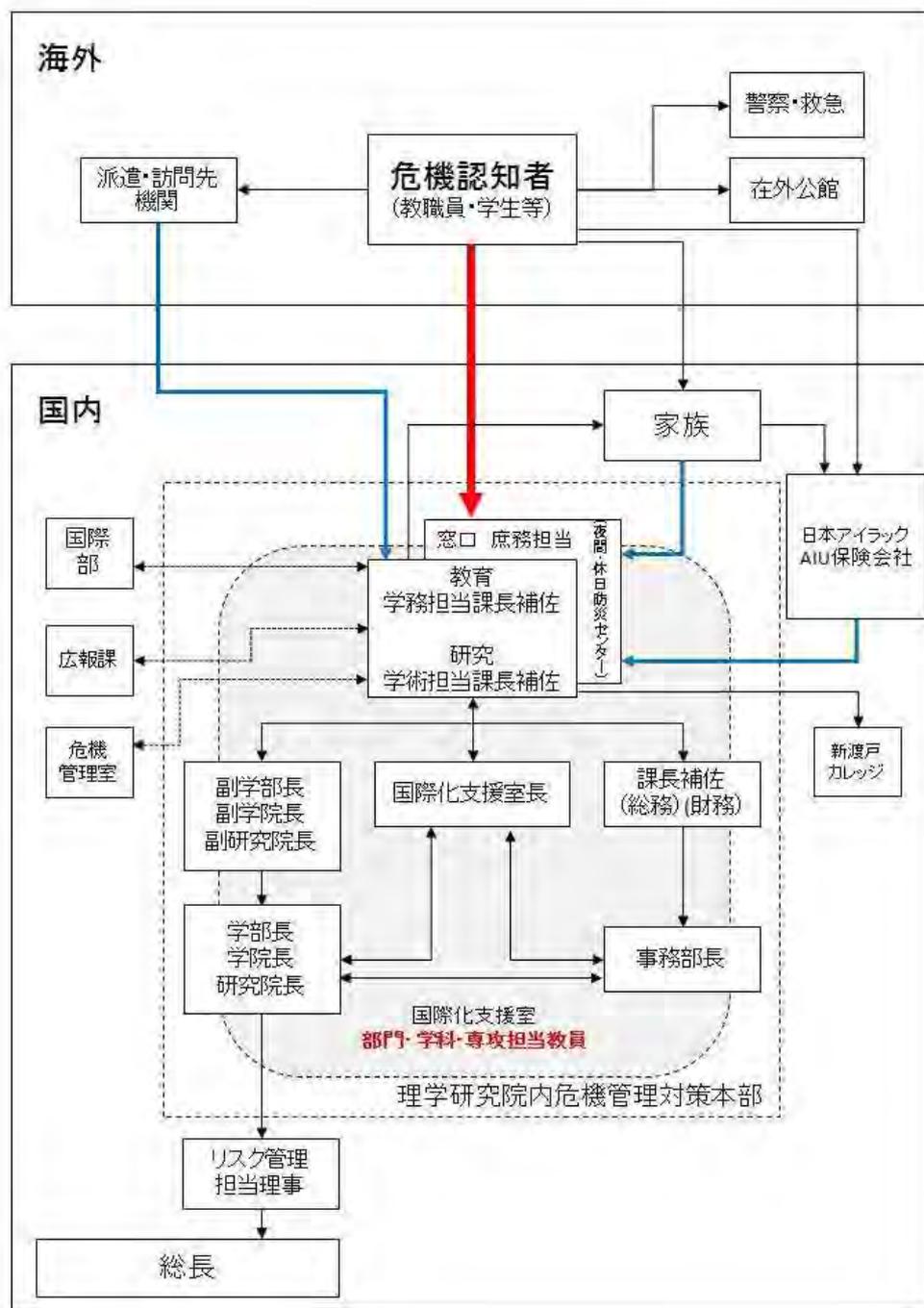
理学研究院内危機管理対策本部設置時には、以下の物を用意する。

設備・備品	数量	備考
外線用電話	専用回線を繋ぐ必要がある先の数+予備	常時回線を空けておく必要があるため、必要な専用回線の数だけ用意する。 <専用回線が必要と想定される先の例> ・引率・同行教職員（+派遣・訪問先機関） ・外務省 ・日本アイラック 誘拐事案や強盗被害など、特に緊急性の高い事案によっては、経過記録を正確に行うために会話を録音する通話録音装置を設置する。
内線用電話	対策本部の各班の数+予備	—
複合機	2	—
パソコン	必要数	書類作成用に加えて、ネット上での報道状況などを確認する必要があり、複数台を用意する。
プロジェクター+スクリーン	2	パソコンで作成した資料等を投影して共有するため。
テレビ+DVDレコーダー	1	発生した危機に関するニュース等を確認・録画するため。
テレビ会議システム	必要数	札幌-海外間や、離れたキャンパス間で通信するため。
ホワイトボード	2	—
文具類	必要数	マーカーペン、マジック、模造紙、固定磁石等
その他	—	現地周辺の地図 当該学生の情報 緊急連絡先一覧（学内関連部署等の連絡先） 関連マニュアル（将来的に整理される全学マニュアルを想定）等

### Ⅲ. 危機への対応方法・基準

#### 1. 危機の報告窓口及び報告ルート

海外渡航中に教職員や学生が危機を認知した場合の報告ルートは以下の通り。理学研究院内危機管理対策本部へは→のルートで報告がなされることを基本とする。派遣・訪問先機関や学生の家族が危機を認知した場合は、→のルートで報告がなされるよう周知徹底するものとする。



< 報告窓口 >

北海道大学理学・生命科学事務部	
(業務時間内) TEL	: +81-11-706-3811 (庶務担当)
Email	: shomu@sci.hokudai.ac.jp (庶務担当)
(業務時間外) TEL	: +81-716-3026 (防災センター)

## 2. 報告すべき危機の範囲

海外渡航中に危機を認知し、次の①～⑦のいずれかに該当する場合、前記「1. 危機の報告窓口及び報告ルート」に従い、迅速に危機情報を報告するものとする。

項目	報告基準
①人的被害	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本人に身体の障害 (ケガまた疾病で、通院を必要とする程度以上) が発生した、またはその可能性がある場合</li> <li>・ 本人が第三者からハラスメント等を受け、精神的苦痛を被った場合</li> <li>・ 第三者に身体の障害 (ケガまた疾病で、通院を必要とする程度以上) を負わせた場合</li> </ul>
②第三者への加害行為	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第三者に <u>1万円</u>以上の損害 (直接・間接を問わず) を発生させた、またはその可能性がある場合</li> <li>・ 第三者にケガや精神的苦痛などの損害を負わせた場合</li> </ul>
③マスコミの動向	渡航先または本邦において、テレビ、新聞、雑誌等の媒体を問わず、マスコミにより、学生、教職員、北海道大学等に対する批判的内容の報道がなされている、またはその可能性がある場合
④警察・消防への通報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 盗難や交通事故等の事件・事故に遭遇し、警察・消防へ通報を行った場合</li> <li>・ 法令に違反し、逮捕される可能性がある場合</li> </ul>
⑤自然災害の発生	渡航先の地域において、日常生活に支障が出るような自然災害が発生した、またはその可能性がある場合
⑥政情不安・騒乱の発生	渡航先の地域において、デモ活動やテロ行為の発生等による政情不安や騒乱が発生した場合、またはその可能性がある場合
⑦その他	その他、留学プログラム・海外研究・交流・調査活動の継続に支障を与える事態が発生した場合

## 3. 危機情報の報告項目

危機の報告を行う場合は、可能な限り以下の点を踏まえて報告する。

<input type="checkbox"/> 発生日時 (または認知日時) <input type="checkbox"/> 発生場所 (住所・施設名称等) <input type="checkbox"/> 危機事象の概要 (何が起きたか) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事故等の種類 (事件・事故・盗難・物損・その他)</li> <li>・ 事故等の内容 (人的・物的被害の状況を含む)</li> <li>・ 今後の被害等の拡大予想</li> <li>・ 事故等の原因</li> </ul> <input type="checkbox"/> 現在までの対応状況 (関係機関への連絡状況含む) <input type="checkbox"/> 緊急対応を要する事項等 <input type="checkbox"/> 報道の状況 <input type="checkbox"/> その他
--

報告にあたっては、電話による口頭での報告、携帯電話のメール等による報告どちらも可とする。

#### 4. 危機レベルの判定及び対応体制

報告された危機情報について、危機状況及び危機管理対象者に応じ、理学研究院長、理学部長、理学院長、生命科学院長のいずれかが危機による影響の程度を勘案し、理学研究院内危機管理対策本部の設置の可否を判断する。理学研究院内危機管理対策本部を設置する危機の例は以下の通り。

報告項目	報告基準	理学研究院内危機管理対策本部を設置する危機の事例
① 人的被害	<ul style="list-style-type: none"> <li>本人に身体の障害（ケガまた疾病で、通院を必要とする程度以上）が発生した、またはその可能性がある場合</li> <li>本人が第三者からハラスメント等を受け、精神的苦痛を被った場合</li> <li>第三者に身体の障害（ケガまた疾病で、通院を必要とする程度以上）を負わせた場合</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>教職員・学生が交通事故に遭い、重体となった。</li> <li>教職員・学生が船から落下し行方不明となった。</li> <li>教職員・学生が野犬に咬まれ、狂犬病に感染した可能性がある。</li> </ul>
② 第三者への加害行為	<ul style="list-style-type: none"> <li>第三者に 1 万円以上の損害（直接・間接を問わず）を発生させた、またはその可能性がある場合</li> <li>第三者にケガや精神的苦痛などの損害を負わせた場合</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>教職員・学生が美術館において展示品を破損した。</li> </ul>
③ マスコミの動向	渡航先または本邦において、テレビ、新聞、雑誌等の媒体を問わず、マスコミにより、学生、教職員、北海道大学等に対する批判的内容の報道がなされている、またはその可能性がある場合	教職員・学生が傷害事件を起こし、マスコミ報道がなされた。
④ 警察・消防への通報	<ul style="list-style-type: none"> <li>盗難や交通事故等の事件・事故に遭遇し、警察・消防へ通報を行った場合</li> <li>法令に違反し、逮捕される可能性がある場合</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>教職員・学生が違法薬物の使用により逮捕された。</li> <li>教職員・学生がスパイ行為の嫌疑により身柄を拘束された。</li> </ul>
⑤ 自然災害の発生	渡航先の地域において、日常生活に支障が出るような自然災害が発生した、またはその可能性がある場合	渡航先において大規模なハリケーンが接近中である。
⑥ 政情不安・騒乱の発生	渡航先の地域において、デモ活動やテロ行為の発生等による政情不安や騒乱が発生した場合、またはその可能性がある場合	渡航先において大規模なデモが発生し、外出ができない状況となった。

## IV. 海外への派遣の判断基準

教職員・学生の海外への派遣の実施、中止、延期、継続、途中帰国については、副本部長が情報収集・検討の上、本部長に上申し、本部長が判断する。以下のような事象が発生した場合には、原則として途中帰国や海外派遣を中止・延期とする。

1. 派遣（予定）される教職員・学生の体調が著しく悪化し、海外での滞在が困難と判断される場合。
2. 派遣（予定）先において、就学・研究・調査活動ができない事象が発生した場合。  
例：渡航予定先が学生運動等で閉鎖となった。  
派遣された学生が退学処分となった。
3. 派遣された教職員・学生が現地にて法令に抵触する行為を行った場合。
4. 大規模な自然災害、テロ、暴動等の発生により、現地における安全確保が困難と想定される場合。

なお、上記4. の場合は、以下の基準に基づき判断するものとする。なお、判断に際しては、派遣・訪問地域の治安情勢等の各種海外安全情報（本マニュアルP.22「VI付録 2.情報収集先リスト」記載の情報）や、現地の機関からの情報等も勘案し、総合的に行うものとする。

外務省・危険情報のカテゴリ		判断基準		
		既に渡航している教職員・学生の渡航継続・中止等	これから出発する教職員・学生の渡航可否	
0	危険情報なし	—	継続※	継続※
1	十分注意してください。	その国・地域への渡航、滞在に当たって危険を避けていただくため特別な注意が必要です。	継続※	継続※
2	不要不急の渡航は止めてください。	その国・地域への不要不急の渡航は止めてください。渡航する場合には特別な注意を払うとともに、十分な安全対策をとってください。	帰国または第三国への避難を検討	中止・延期の検討
3	渡航は止めてください。（渡航中止勧告）	その国・地域への渡航は、どのような目的であれ止めてください。（場合によっては、現地に滞在している日本人の方々に対して退避の可能性や準備を促すメッセージを含むことがあります。）	帰国または第三国への避難（出国自体が困難な場合、在外公館への保護を求める）	中止・延期
4	退避してください。渡航は止めてください。（退避勧告）	その国・地域に滞在している方は滞在地から、安全な国・地域へ退避してください。この状況では、当然のことながら、どのような目的であれ新たな渡航は止めてください。	帰国または第三国への避難（出国自体が困難な場合、在外公館への保護を求める）	中止・延期

※カテゴリが「0.危険情報なし」「1.十分注意してください」の地域についても、常時情報収集を行い、状況に応じて海外派遣の中止・延期等を検討する。副本部長が情報収集・検討の上、本部長に上申し、本部長が判断する。

参考：外務省 海外安全ホームページ <http://www.anzen.mofa.go.jp/>

## V. 危機別の対応要領

本章では、海外において想定される危機別の対応要領を記載する。あくまで基本的な対応を記載したものであり、教職員はこれを参考に臨機応変に対応する。

### 1. ケガ・病気

#### <対応原則>

- ・ 最適な医療を受けられるよう最大限の支援をする。
- ・ 理学研究院内危機管理対策本部家族担当班から教職員・学生の家族への連絡を密に行い、正確な情報伝達と迅速なやり取りを心掛ける。
- ・ 学生が死亡した場合は、家族・親族の意思を尊重する。
- ・ 他の学生への被害拡大を最小限にとどめる。

#### <対応手順>

Step	本人・引率・同行教職員	理学研究院内 危機管理対策本部	注意事項 (本・引・同：本人、引率・同行教職員、対：対策本部、共：共通)
①	事実確認	—	本・引・同 搬送先病院に連絡し、速やかに容体を確認する (引率・同行中のケガ・病気の場合は、搬送に付き添い容体を確認する)。
②	関係機関への通報・相談、北海道大学理学・生命科学事務部への報告	関係機関への通報・相談	本・引・同 速やかに事故状況・被害状況を確認した上で、以下に状況を連絡する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 理学・生命科学事務部 (庶務担当)</li> <li>・ 派遣・訪問先機関</li> <li>・ 現地警察</li> </ul> (これから搬送先病院を探す場合) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本アイラック (※1)</li> <li>・ 救急医療機関</li> </ul> 対 日本アイラック (※2) へ連絡し、支援を要請する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 引率・同行教職員がいない留学・出張の場合、現地に教職員を派遣し、「引率・同行教職員」欄記載の対応を実施する。引率・同行教職員が到着するまでの間、病院や警察に対して、緊急連絡は対策本部にするよう依頼する。また、派遣・訪問先機関等に入院している学生の付き添いや、他の学生の引率などの対応支援を依頼する。</li> <li>・ 引率・同行教職員からの連絡を受け、教職員・学生の家族に連絡をし、容体をできる限り詳細に伝える。大学の対応状況もあわせて伝え、余計な不安を煽らないよう注意する。</li> <li>・ 総務企画部総務課及び国際部へ連絡する。</li> </ul>
③	傷病について可能な限り詳細な情報を収集し、北海道大学理学・生命科学事務部に報告	対応方針の決定	対 本人・引率・同行教職員からの情報を基に、対応会議を実施する。主な検討事項等は以下の通り。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 転院・移送の可否</li> <li>・ 応援要員派遣の可否</li> <li>・ 総務企画部広報課に情報管理のスタンスを確認する～被害学生の氏名公表や当該事故に関する情報の学内外への開示方法・タイミングなど</li> </ul>
---出国を含む転院を要する事態に発展---			

Step	本人・引率・同行教職員	理学研究院内 危機管理対策本部	注意事項（ <b>本・引・同</b> ：本人、引率・同行教職員、 <b>対</b> ：対策本部、 <b>共</b> ：共通）
④	在外公館への支援要請	外務省を通じた支援要請	当該国外への移送を行う場合は、以下に支援要請する。 <b>対</b> ・大学本部を通じ外務省（邦人保護課）へ、現地での在外公館による協力を要請する。 ・日本アイラック（※2）へ連絡し、支援を要請する。
⑤	日本アイラックに移送に関して確認	日本アイラックに移送に関して確認	<b>本・引・同</b> ・緊急移送が必要となった場合、速やかに理学・生命科学事務部に連絡する。その際に、可能な限り詳細に教職員・学生の容体を伝える。 <b>本・引・同</b> ・緊急移送が必要となった場合、日本アイラック（※1）に以下の事項を連絡する。 －現地入院先の所在地 －現地入院先における学生の容体 －申請するアシスタンス内容 ・緊急事態収拾までの日本アイラック（※1）との情報共有は密に行う。 ・日本アイラック（※1）への連絡・要請内容を連絡すると同時に、継続してより詳しい医療情報を入手できるよう手配する。
⑥	—	家族への状況説明	<b>対</b> 迅速かつ正確に病状、医療のレベル、対応方針などの情報を家族と共有する。 ・家族の渡航準備は事故発生後直ちに開始する。 －生命にかかわる場合など重篤な傷害・疾病の場合は、家族の要望を踏まえ、渡航することを原則とする。 －渡航する家族の人数については常識的範囲内で決定する（特段の制約を設けず臨機応変に対応するが、海外旅行保険の救援者の渡航費用を補償する特約の範囲内であることを一つの目安とする）。 －現地の治安情勢が極めて悪い場合、安全衛生上の問題がある場合等については、事情を説明の上、日本で待機してもらう。 ・日本側から教職員を派遣する。
⑦	転院、移送の実施	転院、移送状況の確認	<b>本・引・同</b> 転院・移送には可能な限り教職員が同行し、対応状況を対策本部に報告する。 <b>対</b> 転院・移送状況を教職員及び日本アイラック（※2）に確認し、教職員・学生の家族に報告する。
⑧	—	日本から渡航した家族や教職員のホテルの手配	—
---教職員・学生が死亡した場合---			
⑨	死亡した旨を北海道大学理学・生命科学事務部に報告（引率・同行教職員）	家族への状況説明	<b>対</b> ・家族がまだ渡航していない場合は、対策本部から家族に状況説明を行う。
⑩	遺体確認の実施（引率・同行教職員）	—	<b>引・同</b> 事故や犯罪被害による死亡の場合には、遺体の確認に先立ち、遺族による遺留品の確認が行われることになる（検死解剖が必要となる場合もある）。現地の教職員は可能な限り遺族に付き添い、行動を共にする。 <b>対</b> 身許確認用資料であるパスポート、歯科治療歴、手術歴等のカルテのコピーを用意し、持参するよう家族にあらかじめ要請する。

Step	本人・引率・同行教職員	理学研究院内 危機管理対策本部	注意事項（ <b>本・引・同</b> ：本人、引率・同行教職員、 <b>対</b> ：対策本部、 <b>共</b> ：共通）						
⑪	日本アイラックに遺体・遺骨の移送に関して確認（引率・同行教職員）	日本アイラックに遺体・遺骨の移送に関して確認	<p><b>対</b> 遺体の搬送については、可能な限り家族の意向を最優先とする。ただし、渡航先によって火葬などに関するルールがあるため、日本アイラック（※2）に連絡をし確認する。</p> <p><b>引・同</b> 遺体・遺骨の移送には可能な限り立ちあう。</p>						
⑫	—	保険請求の実施	<p><b>対</b> 家族に保険の請求手続きを実施するよう案内する。</p>						
⑬	全ステップ共通の注意事項		<p>&lt;マスコミ対応&gt;</p> <p><b>共</b> マスコミ対応については、総務企画部広報課に指示を仰ぐ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・対マスコミ窓口の一本化を図る。 ※正式に指名された広報担当者以外の対応は禁止する。</li> <li>・複数のメディアから照会を受け、情報開示の社会的要請が強い場合、迅速かつ適切に情報を開示する。</li> </ul> <p>&lt;情報開示の方法&gt;</p> <p>マスコミ対応には主に以下の3種類がある。1事案で複数の開示方法をとることもある。</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>① 記者会見</td> <td>事案に対する世の中の関心が強い場合や、マスコミからの取材依頼が殺到し、個別対応が非効率な場合に実施。</td> </tr> <tr> <td>② マスコミへの個別の取材対応</td> <td>マスコミから取材依頼がある場合に実施。</td> </tr> <tr> <td>② プレスリリースのみ</td> <td>広く世間に公表すべき情報があるが、書面のみで十分な情報開示が可能であると判断される場合に実施。</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現地においても、原則としてマスコミ対応はしない（取材依頼があった場合は、都度、理学・生命科学事務部に報告する）。</li> </ul> <p>&lt;情報管理&gt;</p> <p><b>共</b> 情報が外部に漏洩しないように、対策本部のセキュリティに十分配慮する。（入退出管理、TEL/FAX/コピー/電子メールの管理、盗聴の排除、対策本部外での会話等）</p> <p>&lt;他の学生への対応&gt;</p> <p><b>共</b> 他の教職員・学生の留学・研究・調査行程への影響は最小限に留めるよう配慮し、ケガ・病気となった教職員・学生に同行・引率している教職員が付き添う際は、派遣・訪問先機関等の教職員に引率業務に関する支援を依頼する。応援の教職員が到着後、当該教職員にケガ・病気になった学生の対応を依頼し、通常の業務に戻る。</p>	① 記者会見	事案に対する世の中の関心が強い場合や、マスコミからの取材依頼が殺到し、個別対応が非効率な場合に実施。	② マスコミへの個別の取材対応	マスコミから取材依頼がある場合に実施。	② プレスリリースのみ	広く世間に公表すべき情報があるが、書面のみで十分な情報開示が可能であると判断される場合に実施。
① 記者会見	事案に対する世の中の関心が強い場合や、マスコミからの取材依頼が殺到し、個別対応が非効率な場合に実施。								
② マスコミへの個別の取材対応	マスコミから取材依頼がある場合に実施。								
② プレスリリースのみ	広く世間に公表すべき情報があるが、書面のみで十分な情報開示が可能であると判断される場合に実施。								

（※1）日本アイラック（渡航者用）

北海道大学理学研究院が会員となっている日本アイラックの危機管理サポート担当。海外で危機に遭遇した場合に、海外渡航中の学生、学生の家族、送出し元の大学に様々なサポートを提供する。アイラック安心サポートデスクは24

時間 365 日相談可能。連絡先は出発前に渡航者本人に送付される緊急連絡シートに明記されている。アイラック安心サポートデスクにつながらない場合は+81-3-6738-3917（有料）へかける。

(※2) 日本アイラック(大学用)

北海道大学理学研究院が会員となっている日本アイラックの危機管理サポート担当。危機が発生した場合に、大学に様々なサポートを提供する。24 時間 265 日相談可能。0120-373-916（国内限定フリーダイヤル）

## 2. 誘拐

### <対応原則>

- ・ 人命と安全第一で行動する。
- ・ 他の学生への被害拡大を最小限にとどめる。

### <対応手順>

Step	引率・同行教職員	理学研究院内 危機管理対策本部	注意事項（ <b>引・同</b> ：引率・同行教職員、 <b>対</b> ：対策本部、 <b>共</b> ：共通）
①	行方確認 (誘拐の可能性はあるが、犯人からの接触がない場合)	緊急対応の準備	<p><b>引・同</b>・「危機の連絡・通報体制」に沿って北海道大学理学・生命科学事務部へ迅速に報告する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 理学・生命科学事務部（対策本部設置時は対策本部）に相談の上、行方確認方針・手法（誰が・どこを探すのか、在外公館に捜索支援を依頼するのか、等）を決定し、対応する教職員を限定して、行方を確認する（行動予定をレビューするなどの事実確認を中心とする）。</li> <li>・ 在外公館を通じて地元警察等より情報を収集する（マスコミへ情報がリークされると、かえって本人の危険性が高まるなどの可能性が否定できないため、地元警察等には最初から直接コンタクトしない）。</li> <li>・ 一定捜索しても見つからない場合は、在外公館に支援を依頼する。</li> </ul> <p><b>対</b>・日本アイラック（※2）へ連絡し、支援を要請する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 教職員・学生が行方不明の旨を家族に伝える。現状を正確かつ詳細に伝えるとともに、大学の対応状況・方針を伝え、余計な不安を煽らないよう注意する。</li> <li>・ 現地に教職員を派遣し、対応を支援する。教職員が到着するまでの間、派遣・訪問先機関に教職員・学生の捜索と綿密な情報共有を依頼する。状況に応じて、対策本部より外務省に連絡をし、派遣・訪問先機関には他の教職員・学生を含め、外部に情報を漏らさないよう要請する。</li> </ul>
---犯人からの接触後---			
②	緊急対応の実施	緊急対応の実施	<p><b>引・同</b>・把握できている情報を、タイムリーに理学・生命科学事務部に情報共有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対策本部メンバー及び学内外の関係部署・省庁などと相談の上、犯人との交渉担当者や学外関係者の対応窓口を選定する。必要に応じて派遣・訪問先機関の教職員の支援を仰ぐ。</li> </ul> <p><b>対</b> 犯人との接触に際しては、以下の点に注意するよう引率・同行教職員に伝える。 (電話の場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ メモ帳、録音装置の設置を行う。</li> <li>・ 原則として、犯人の要求内容を確認し、本人の安否を可能な範囲で確認し、人命救助のために前向きに取り組む</li> </ul>

Step	引率・同行教職員	理学研究院内 危機管理対策本部	注意事項 (引・同：引率・同行教職員、対：対策本部、共：共通)
			<p>ことを基本スタンスとする。なお、状況によっては、実現に長時間を要する可能性があることに留意する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・犯人の要求内容の確認に際しては、犯行の目的を把握するよう努める。</li> <li>・犯人が警察その他第三者への通報を禁じた場合も、原則として在外公館へ通報した上で、現地での対応を検討する（対策本部においても、外務省に連絡し支援を仰ぐ）。</li> <li>・要求内容以外にも相手の声の特徴（年齢・性別・方言・習癖）、相手の背後から聞こえる雑音を可能な限り聞き取り、記録をする。</li> </ul> <p>(郵便の場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・郵送されたものをできるだけ汚さず、その後の捜査・分析に支障が出ないよう適切に管理・保管する。</li> </ul> <p><b>引・同</b> 渡航先において、誘拐された教職員・学生の親しい友人などに、最近の教職員・学生の行動に誘拐の兆候（無言電話、不審者からの接触、いやがらせなど）がなかったか確認する。</p> <p><b>対</b> 家族に誘拐された旨を伝え、現地への渡航について意向を確認する。</p>
③	学外関係機関への通報・相談	学外関係機関への通報・相談	<p><b>共</b> 以下の関係者へ速やかに通報・相談し、対応を協議する。また、それぞれとの専用回線を確認する。</p> <p>(引率・同行教職員)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・在外公館・総領事館（経由して現地治安当局）</li> </ul> <p>(対策本部)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・外務省</li> <li>・日本アイラック（※1 &amp; 2）</li> </ul> <p><b>対</b> 日本アイラックに連絡し支援を受ける場合には以下の点に留意する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンサルティング会社は危機対応の代行を行うわけではなく、助言を行うことが原則である（意思決定はあくまで大学が行う）。</li> <li>・適切なアドバイスを受けるために、全ての情報を共有する。</li> </ul> <p><b>引・同</b> 現地治安当局（在外公館を経由し事件への対応を依頼した後）へは、収集した情報は、速やかに伝える。</p>
④	家族・応援要員の受入れ	家族・応援の派遣	<p><b>共</b> 家族から、誘拐された教職員・学生に関する詳細情報（最近の連絡の頻度、行動予定、趣味・嗜好、教職員・学生が行きそうな場所、交友関係 等）を聴取する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・家族に対しては、大学の対応を伝え、不安を取り除くよう努めるとともに、本人の安全確保の観点から本事態について一切口外しないよう指示する（誠意をもって対応し、家族との信頼関係を築く）。</li> </ul> <p><b>引・同</b> 渡航した家族が新たなターゲットとして狙われる可能性があるため、セキュリティの確保できるホテル（宿泊客以外が侵入できないなど）等に保護し、一時的に本件に関わる者（教職員・外務省職員等）以外の者との接触を断つ。</p>
⑤	解放後の学生の受入準備	帰国する学生・教職員等の受入準備	<p><b>【解放直後】</b></p> <p>人質状態にあったことで、精神的にも肉体的にもダメージを受けている可能性が高い。また、ストックホルム症候群（犯罪被害者が犯人と一時的に時間や場所を共有することによって、犯</p>

Step	引率・同行教職員	理学研究院内 危機管理対策本部	注意事項（引・同：引率・同行教職員、対：対策本部、共：共通）
			<p>人に過度の同情や好意的感情を抱く症状）を発症している可能性もあるため、速やかにメディカルチェックを手配する。</p> <p><b>対</b>・現地において、以下の手配を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>－メディカルチェックを行う医療機関の手配（本格的なチェックは帰国後、日本国内で実施）</li> <li>－宿泊ホテル、当面の生活に必要な身の回り品等の調達</li> <li>－帰国のための航空券確保</li> <li>・帰国後、速やかにメディカルチェックができるよう医療機関及び宿泊ホテルを手配する。</li> </ul> <p><b>【事情聴取】</b> 解放された教職員・学生に対して警察の事情聴取が行われる場合には、健康状態を踏まえた上で、可能な限り協力する。</p>
⑦	全ステップ共通の注意事項		<p>&lt;マスコミ対応&gt;</p> <p><b>共</b>・マスコミ対応の窓口は、対策本部内で一本化し、情報はタイムリーに共有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人質となっている場合、治安当局を通じて報道規制の要請を行う。</li> </ul> <p>&lt;情報管理&gt;</p> <p><b>共</b>・報道機関が事件発生を察知することを可能な限り遅らせる（外務省を通じて、警察にマスコミへの公表を控えるよう要請する等）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機密情報に関与する教職員の数を理学研究院内危機管理対策本部メンバーの中でも限定し、情報管理の徹底を図る。</li> <li>・被害者家族が大学の対応に不満を持たないよう十分配慮する。</li> <li>・情報が外部に漏洩しないよう情報の取扱いに十分配慮する。</li> </ul> <p>&lt;他の学生への対応&gt;</p> <p><b>共</b>・他の教職員・学生の留学・研究・調査行程への影響は最小限に留めるようにする。誘拐の事実は原則学生には知らせない。情報が把握されてしまっている場合は、学生に対しても情報管理を徹底させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・応援要員到着後は、危機対応は応援要員に依頼し、引率・同行教職員は通常の業務に戻る。</li> <li>・二次被害防止の観点から、状況に応じて留学・研究・調査を中止し、他の教職員・学生を帰国させることを検討する。</li> </ul>

(※1) 日本アイラック(渡航者用)

北海道大学理学研究院が会員となっている日本アイラックの危機管理サポート担当。海外で危機に遭遇した場合に、海外渡航中の学生、学生の家族、送出し元の大学に様々なサポートを提供する。アイラック安心サポートデスクは24時間365日相談可能。連絡先は出発前に渡航者本人に配布される緊急連絡シートに明記されている。アイラック安心サポートデスクにつながらない場合は+81-3-6738-3917（有料）へかける。

(※2) 日本アイラック(大学用)

北海道大学理学研究院が会員となっている日本アイラックの危機管理サポート担当。危機が発生した場合に、大学に様々なサポートを提供する。24時間265日相談可能。0120-373-916（国内限定フリーダイヤル）

### 3. 暴動・デモ、テロ、自然災害

#### <対応原則>

- ・ 人命と安全第一で行動する。
- ・ 継続的危険情報の収集と客観的分析を行う。
- ・ 現地の情勢・情報に遅れることなく迅速に対応する。

#### <対応手順>

Step	本人・引率・同行教職員	理学研究院内 危機管理対策本部	注意事項 (本・引・同: 本人、引率・同行教職員、対: 対策本部、共: 共通)
①	現地情勢を収集し、北海道大学理学・生命科学事務部に報告	現地情勢に係わる情報を収集し、引率・同行教職員に注意喚起	対・引率・同行教職員がいない留学プログラム・海外研究・交流・調査の場合は、学生・教職員個人に対して注意喚起を実施。
②	対策本部側からの指示に基づき対応を実施	現地への対応指示	<p>共 &lt; 緊急時の行動について &gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本的な心構え            平静を保つ。流言飛語に惑わされたり、群集心理に巻き込まれることの無いよう注意する。</li> <li>2. 情報の把握            正確な情報を把握する。            ※通信手段の途絶により電話回線やインターネットが使用できない場合、NHK ラジオ国際放送『NHK ワールドラジオ日本』なども活用する。            &lt;受信方法&gt;  <a href="http://www3.nhk.or.jp/nhkworld/ja/radio/howto/">http://www3.nhk.or.jp/nhkworld/ja/radio/howto/</a></li> <li>3. 安否確認            引率・同行教職員及び学生の緊急連絡先に連絡し、安否確認を行う。            ※状況により最寄りの在外公館への通報が困難な場合は、日本の外務省へ通報する。</li> <li>4. 国外への退避            事態が悪化し、対策本部判断または在外公館の勧奨により、帰国もしくは第三国に退避する場合は日本アイラックに連絡する。            外務省が「退避勧告」を発出した場合は、商業便が運行している間はそれを使用して可能な限り早急に国外に退避する。臨時便やチャーター便が手配される場合には、在外公館の指示に従う。            (緊急脱出支援サービスを契約している場合)            緊急退避が必要と判断される場合には、日本アイラック(※1 &amp; 2)に連絡し、緊急脱出支援を依頼する。            事態が切迫し、在外公館より退避等のための集結の指示が出た場合は、指示に従い指定された緊急避難先に避難する。</li> </ol> <p>※大規模な自然災害等により、対策本部との連絡が取れない場合は、通信の回復を待ちつつ、引率・同行教職員の判断で安全確保を第一に行動する。</p>

Step	引率・同行教職員	理学研究院内 危機管理対策本部	注意事項 (本・引・同：本人・引率・同行教職員、対：対策本部、共：共通)
③	各ステップ共通の注意事項		<p><b>共</b> &lt;平常時の心構え・準備&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>連絡体制の整備 <ul style="list-style-type: none"> <li>緊急連絡網及び連絡方法を確立しておく。(情報伝達、安否確認等のため重要)</li> <li>教職員・学生に在留届を確実に提出させておく、または「たびレジ」に確実に登録させておく。(在外公館による邦人保護の際に必須)</li> <li>継続的に信頼性の高い情報を入手しておく。</li> </ul> </li> <li>通信手段の確保 <p>理学・生命科学事務部との通信手段は可能であれば複数確保しておく。</p> </li> <li>緊急避難場所 <ul style="list-style-type: none"> <li>派遣・訪問先付近の緊急避難場所を確認しておく。</li> <li>緊急避難場所までのルート・移動方法を考える限り検討しておく。</li> </ul> </li> <li>携行品及び非常用物資の準備 <p>最低限必要なものは、直ちに持ち出せるよう予めまとめて保管しておく。</p> <p>&lt;持ち出し品の例&gt; パスポート、航空券、貴重品類(現金、クレジットカード等)、衣類、洗面用具、常備薬 等</p></li> <li>負傷者が発生した場合の対応 <p>負傷者が発生した場合、「1. ケガ・病気」記載の対応を行うが、情勢が悪化している場合は、可能な限り安全確保を優先させる。</p> </li> </ol> <p>&lt;情報源&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>新聞、テレビ、ラジオ等の報道内容</li> <li>在外公館からのメールマガジン及びホームページ掲載情報</li> <li>外務省海外安全ホームページの渡航情報</li> </ul> <p>&lt;避難場所の候補例&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在外公館</li> <li>日本人学校、日本人会事務所</li> <li>ホテル、病院など(一時避難場所)</li> </ul>

(※1) 日本アイラック(渡航者用)

北海道大学理学研究院が会員となっている日本アイラックの危機管理サポート担当。海外で危機に遭遇した場合に、海外渡航中の学生、学生の家族、送出し元の大学に様々なサポートを提供する。アイラック安心サポートデスクは24時間365日相談可能。連絡先は出発前に渡航者本人に配布される緊急連絡シートに明記されている。アイラック安心サポートデスクにつながらない場合は+81-3-6738-3917(有料)へかける。

(※2) 日本アイラック(大学用)

北海道大学理学研究院が会員となっている日本アイラックの危機管理サポート担当。危機が発生した場合に、大学に様々なサポートを提供する。24時間265日相談可能。0120-373-916(国内限定フリーダイヤル)

#### 4. 強盗・盗難

##### <対応原則>

- ・ 人命と安全第一で行動する。
- ・ 現地の警察に被害を届け出る。

##### <対応手順>

Step	本人・引率・同行教職員	理学研究院内 危機管理対策本部	注意事項 (本・引・同：本人・引率・同行教職員、対：対策本部、共：共通)
①	関係機関への通報・相談、北海道大学理学・生命科学事務部への報告	教職員・学生の家族への連絡	<p><b>本・引・同</b> 速やかに事故状況・被害状況を確認した上で、以下の関係機関に連絡する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 理学・生命科学事務部（庶務担当）</li> <li>・ 派遣・訪問先機関</li> <li>・ 現地警察・救急</li> <li>・ 在外公館</li> <li>・ 日本アイラック（※1）</li> </ul> <p>→ 言語に不安がある場合は、派遣・訪問先機関や在外公館に支援を要請しながら、盗難届を提出する。</p> <p><b>対</b> 引率・同行教職員がいない留学の場合、現地に教職員を派遣し、「引率・同行教職員」欄記載の対応を実施する。（または、②以降の対応を学生に指示する。）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 引率・同行教職員からの連絡を受け、学生の家族に連絡をする。大学の対応方針・対応状況を伝え、不安を煽らないよう注意する。</li> <li>・ 日本アイラック（※2）に支援を依頼する。</li> </ul>
②	各種手続の実施	本人・引率・同行教職員の支援・アドバイス	<p><b>本・引・同</b> 盗難物に応じて、以下の手続を行うよう学生・教職員に指導。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ パスポート：在外公館にて紛失届を提出 → 再発行手続を実施／（帰国を急ぐ場合）渡航書を申請</li> <li>・ 携帯電話：電話会社に利用停止を依頼</li> <li>・ クレジットカード：クレジットカード会社にサービス停止を依頼</li> </ul> <p><b>対</b> 引率・同行教職員の対応について支援・アドバイスを行う。</p>
③	保険会社への連絡	本人・引率・同行教職員の支援・アドバイス	<p><b>本・引・同</b> 教職員・学生の加入する保険内容を確認し、携行品の補償がある場合は、会社に連絡し保険金請求手続をするよう案内する。</p> <p><b>対</b> 引率・同行教職員の対応について支援・アドバイスを行う。</p>
④	全ステップ共通の注意事項		<p><b>共</b> 負傷者が発生した場合、「1. ケガ・病気」記載の対応を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 他の教職員・学生の留学・研究・調査行程への影響は最小限に留めるよう配慮し、被害に遭った教職員・学生に引率・同行教職員が付き添う際は、派遣・訪問先機関等の教職員に業務に関する支援を依頼する。応援の教職員が到着後、当該教職員に危機対応を依頼し、通常の業務に戻る。</li> </ul>

(※1) 日本アイラック(渡航者用)

北海道大学理学研究院が会員となっている日本アイラックの危機管理サポート担当。海外で危機に遭遇した場合に、海外渡航中の学生、学生の家族、送出し元の大学に様々なサポートを提供する。アイラック安心サポートデスクは24時間365日相談可能。連絡先は出発前に渡航者本人に配布される緊急連絡シートに明記されている。アイラック安心サポートデスクにつながらない場合は+81-3-6738-3917(有料)へかける。

(※2) 日本アイラック(大学用)

北海道大学理学研究院が会員となっている日本アイラックの危機管理サポート担当。危機が発生した場合に、大学に様々なサポートを提供する。24時間265日相談可能。0120-373-916(国内限定フリーダイヤル)

## 5. 違法行為、第三者への損害賠償責任の発生

### <対応原則>

- ・ 国内外の関係機関の協力を得て、被害者がいる場合は被害者に対し誠意ある対応をする。
- ・ 現地の法令を踏まえ、真摯に対応する。

<対応手順> (以下の手順は、教職員・学生本人が法令違反等により拘束されている場合を想定したもの)

Step	引率・同行教職員	理学研究院内 危機管理対策本部	注意事項 (本・引・同: 本人・引率・同行教職員、対: 対策本部、共: 共通)
①	事実確認	—	<p><b>本・引・同</b> 現地警察や救急等に連絡し、速やかに事故状況・被害状況を確認する。</p> <p>・ 日本アイラック (※1) に支援を依頼する。</p>
②	北海道大学理学・生命科学事務部への報告	対応方針の協議	<p><b>本・引・同</b> 現地で収集した情報を理学・生命科学事務部 (庶務担当) に連絡し、今後の対応につき協議する。</p> <p><b>対</b> ・ 報告を受け、対応方針を協議する。状況に応じて、現地に応援の教職員を派遣することを検討する。</p> <p>・ 日本アイラック (※2) へ連絡し、支援を要請する。</p>
③	関係機関への通報・相談	関係機関への通報・相談	<p><b>本・引・同</b> 把握した情報をもとに、以下の関係機関に連絡する。必要に応じて、今後の対応につき相談する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 派遣・訪問先機関</li> <li>・ 現地警察・救急</li> <li>・ 在外公館</li> </ul> <p><b>対</b> 状況に応じて、外務省に支援を仰ぐ。</p>
④	弁護士の確保	弁護士の確保	<p><b>本・引・同</b> 弁護士に相談が必要な場合、日本アイラック (※1) に支援を依頼する。</p> <p><b>対</b> 派遣・訪問先機関の教職員や、在外公館に弁護士の紹介の可否について相談する。</p>
⑤	(賠償責任が発生した場合) 保険会社への連絡	(賠償責任が発生した場合) 保険会社への連絡	<p><b>共</b> 賠償責任が発生した場合、保険会社に連絡し、事故対応について相談するよう学生に案内する。保険会社への相談に際しては可能な限り支援する (契約者が保護者の場合は、保護者から保険会社に連絡してもらうよう案内する)。</p>
⑥	全ステップ共通の注意事項		<p><b>共</b> ・ 負傷者が発生した場合、本マニュアル P.9 「1. ケガ・病気」記載の対応を行う。</p> <p>・ 現地マスコミ対応は、原則対応しない (取材依頼があった場合は、都度、理学・生命科学事務部に報告する)。</p> <p>・ 他の教職員・学生の留学・研究・調査・交流 行程への影響は最小限に留めるよう配慮し、拘束された教職員・学生の対応を引率・同行教職員が行う場合は、派遣・訪問先機関等の教職員に業務に関する支援を依頼する。応援の教職員が到着後、当該教職員に危機対応を依頼し、通常の業務に戻る。</p>

(※1) 日本アイラック (渡航者用)

北海道大学理学研究院が会員となっている日本アイラックの危機管理サポート担当。海外で危機に遭遇した場合に、海外渡航中の学生、学生の家族、送出し元の大学に様々なサポートを提供する。アイラック安心サポートデスクは 24

時間 365 日相談可能。連絡先は出発前に渡航者本人に配布される緊急連絡シートに明記されている。アイラック安心サポートデスクにつながらない場合は+81-3-6738-3917（有料）へかける。

(※2) 日本アイラック(大学用)

北海道大学理学研究院が会員となっている日本アイラックの危機管理サポート担当。危機が発生した場合に、大学に様々なサポートを提供する。24 時間 265 日相談可能。0120-373-916（国内限定フリーダイヤル）

## 6. その他

### (1) 引率・同行教職員に危機が発生した場合の対応

#### 【引率教職員の対応】

- ・ 引率・同行教職員自身がなんらかの理由により、職務を離脱せざるを得ない状況になった場合、危機発生時の通報と同様に引率・同行教職員が理学・生命科学事務部に連絡し、指示を仰ぐ。引率・同行教職員が連絡できない場合は、学生が連絡する。
- ・ 学生には、理学・生命科学事務部からの指示を待つよう指示する。

#### 【対策本部の対応】

- ・ 代替の教職員を派遣し、学生の引率を実施する。
- ・ 代替の教職員を派遣するまでの期間、派遣・訪問先機関等に学生の引率について協力を依頼する。

### (2) マスコミ対応が発生した場合の対応

- ・ 理学研究院等が管理する留学プログラム・海外研究・調査活動における事件・事故・トラブルに起因して、マスコミ対応が発生した場合は、原則として理学研究院内危機管理対策本部（総務企画部広報課を含む）にて一元的に対応を行う。
- ・ 渡航中の教職員ならびに学生、その他発生した危機に関係する者には、取材対応に応じないよう周知するとともに、取材依頼を受けた場合は理学研究院内危機管理対策本部に連絡するよう通知する。
- ・ マスコミ対応については、日本アイラック（※2）に支援を依頼する。

(3) フライトに搭乗できない学生がいる場合の対応

		引率・同行教職員	理学研究院
渡航時	何らかの理由で学生が集合時間に集合していない場合	<p>□学生と連絡が取れた場合： 集合場所への到着見込時間を確認し、フライトまでに十分な時間がある場合は、当初の集合場所などで学生を待つ。フライト時間に間に合わない場合は、理学・生命科学事務部に連絡し指示を仰ぐ。</p> <p>□学生と連絡が取れない場合： 数回連絡しても繋がらない場合は、理学・生命科学事務部に報告する。その後もフライト時刻まで連絡を試み、フライト直前になっても連絡が取れなければ、その旨を理学・生命科学事務部に報告し、出発する。</p>	<p>航空機に乗り遅れた学生がいる場合は、旅行会社に代替便の手配を依頼する（その際の費用は学生負担であることをオリエンテーション時にあらかじめ学生に説明する）。</p> <p>代替便が決まったら、引率・同行教職員ならびに派遣・訪問先機関にその旨を依頼し、空港までの出迎えを依頼する。</p>
	フライトの遅延・中止が発生した場合	<p>航空会社に状況を確認し、理学・生命科学事務部に報告する。</p> <p>運航再開見込が立っている場合は、空港にてしばらく待機する。</p> <p>代替便や宿泊の手配が必要な場合は、理学・生命科学事務部に対応を依頼する。</p>	<p>遅延・欠航の連絡が入った場合は、派遣・訪問先機関にその旨連絡する。</p> <p>代替便や宿泊手配が必要な場合は、旅行会社に手配を依頼する。</p> <p>（渡航前日までに判明した場合は、早急に学生全員に上記を連絡する。変更後の予定が決まり次第連絡する。当日集合後に判明した場合は、学生が不安にならないようケアしつつ、上記対応をとる。）</p>
帰国時	なんらかの理由により帰国できない学生がいる場合	<p>ケガや病気等の事由により、帰国便に搭乗できない学生がいる場合は、原則として引率・同行教職員は当該学生に付き添い、現地に残留する。ただし、その他の学生の帰国日には、空港までアテンドする。ケガ・病気をした学生に対応する応援要員がいる場合は予定通り引率・同行教職員は帰国する。</p>	<p>予定の便で帰国できない教職員や学生がいる場合は、代替便や宿泊施設の手配を旅行会社を通じて行う。</p>
	フライトの遅延・中止が発生した場合	渡航時と同様	渡航時と同様

## VI. 付録

### 1. 緊急通報先手持ちメモ

連絡先名		電話番号・メールアドレス	備考
北海道大学	理学生命科学事務部（庶務担当）	TEL：011-706-3811 FAX：011-756-1244 E-Mail： shomu@sci.hokudai.ac.jp	
	引率教職員	TEL： E-Mail：	
	総務企画部 広報課長	TEL：011-706-2004	
	休日・夜間	TEL：011-716-3026(防災センター)	
渡航先の施設 （派遣・訪問先機関、宿泊先など）		TEL E-Mail	
現地警察		TEL	
現地病院（救急）		TEL	
外務省	邦人テロ対策室	TEL：（代表）03-3580-3311 （内線：3047）	
管轄の日本大使館・領事館		TEL	
保険会社		TEL	
アイラック安心サポートデスク		出発前に日本アイラックより送付された「研究連絡先シート」を参照	※滞在国により異なる。 繋がらない場合は渡航先の国際電話識別番号＋ 81-3-6738-3917

## 2. 情報収集先リスト

### ■国内や渡航先で利用できる情報源

情報源と入手可能な情報、入手方法			情報の概要・特徴	情報の種類				
				社会 治安情 勢	衛生 ・医療	文化 ・宗教 ・法律	自然 環境	交通 事情
外務省	海外安全ホームページ	ホームページ <a href="http://www.anzen.mofa.go.jp/">http://www.anzen.mofa.go.jp/</a> <a href="http://m.anzen.mofa.go.jp/mbtop.asp">http://m.anzen.mofa.go.jp/mbtop.asp</a> (携帯版)	国・地域別の危険情報や、安全確保上の参考情報	○	○	○	○	○
	海外安全虎の巻	ホームページ <a href="http://www.anzen.mofa.go.jp/pamph/pamph_01.html">http://www.anzen.mofa.go.jp/pamph/pamph_01.html</a>	海外で遭遇するトラブルの予防策及び発生時の対応に関する情報		○	○		
	最新赴任情報配信サービス	メールマガジン 外務省 HP 内(↓)で登録する <a href="https://www3.anzen.mofa.go.jp/kaian_entry/mmgserviceentry.asp">https://www3.anzen.mofa.go.jp/kaian_entry/mmgserviceentry.asp</a>	最新の赴任関連情報	○	○	○	○	○
	在外公館	ホームページ <a href="http://www.mofa.go.jp/mofaj/annai/zaigai/list/index.html">http://www.mofa.go.jp/mofaj/annai/zaigai/list/index.html</a> メールマガジン 在外公館の HP(↑)で大使館・領事館毎に個別に登録する	当該在外公館が管轄する国や地域のニュース	○	○	○	○	○
	在外公館医務官情報 (世界の医療事情)	ホームページ <a href="http://www.mofa.go.jp/mofaj/taiko/medi/">http://www.mofa.go.jp/mofaj/taiko/medi/</a>	世界各国の医療事情		○			
厚生労働省	海外赴任者のための感染症情報	ホームページ <a href="http://www.forth.go.jp/">http://www.forth.go.jp/</a>	海外で流行している感染症の情報		○			
	厚生労働省検疫所所在地一覧	ホームページ <a href="http://www.mhlw.go.jp/general/sosiki/sisetu/ken-eki.html">http://www.mhlw.go.jp/general/sosiki/sisetu/ken-eki.html</a>	検疫所一覧(各検疫所には健康相談室があり、帰国後の健康相談が可能。)		○			
各種団体	国立感染症研究所感染症情報センター	ホームページ <a href="http://www.nih.go.jp/niid/ja/from-idsc.html">http://www.nih.go.jp/niid/ja/from-idsc.html</a>	世界で流行している感染症の情報		○			
	海外邦人安全協会(JOSA) 「海外安全お役立ち情報」	ホームページ <a href="http://www.josa.or.jp/travel/index.html">http://www.josa.or.jp/travel/index.html</a>	海外安全マニュアル、出発直前の海外安全チェック		○	○		○
	海外留学生安全対策協議会(JCSOS) 「海外リスク情報」	ホームページ <a href="http://www.jcsos.org/kiji_list.cgi?mode=risk">http://www.jcsos.org/kiji_list.cgi?mode=risk</a>	会員向けに発信している海外リスク情報	○	○			
	日本在外企業協会(JOEA) 「海外安全情報」	ホームページ <a href="http://www.joea.or.jp/safetyinfo">http://www.joea.or.jp/safetyinfo</a>	主に英米政府が発信している海外安全情報(英語)	○	○	○	○	○
	財団法人海外法人医療基金(JOMF) 「各国医療関連情報」	ホームページ <a href="http://www.jomf.or.jp/jyouhou/index.html">http://www.jomf.or.jp/jyouhou/index.html</a>	各国の医療に関する情報(医療レベル、日本語対応の病院等)		○			
	国際協力機構(JICA) 「国別生活情報」	ホームページ <a href="http://www.jica.go.jp/seikatsu/index.html">http://www.jica.go.jp/seikatsu/index.html</a>	各国の生活情報(短期滞在者用のコンパクト版もある)	○	○	○	○	○

情報源と入手可能な情報、入手方法			情報の概要・特徴	情報の種類				
				社会 治安 情勢	衛生 ・ 医療	文化 ・ 宗教 ・ 法律	自然 環境	交通 事情
各種 団体	JICA 図書館ポータルサイト	ホームページ <a href="https://libportal.jica.go.jp/fmi/xsl/library/public/Index.html">https://libportal.jica.go.jp/fmi/xsl/library/public/Index.html</a>	国際業務に関連する図書情報	○	○	○	○	○
	一般社団法人日本海外ツアーオペレーター協会	ホームページ <a href="http://www.otoa.com/support/">http://www.otoa.com/support/</a>	海外におけるトラブル発生時に役立つ各種情報を掲載	○	○	○		○
	「地球の歩き方」	ホームページ <a href="http://www.arukikata.co.jp/">http://www.arukikata.co.jp/</a>	各国に滞在する上で注意すべき各種情報を掲載	○	○	○		○
国連・ 各国 政府 機関	世界保健機構 (WHO)	ホームページ <a href="http://www.who.int/en/">http://www.who.int/en/</a>	国連の専門機関であるWHOが発信する感染症等の情報 (英語)		○			
	疾病対策センター (米国) 「Traveler's Health」	ホームページ <a href="http://wwwnc.cdc.gov/travel/">http://wwwnc.cdc.gov/travel/</a>	米国疾病対策センターが発信する感染症等の情報 (英語)		○			
	連邦危機管理庁 (米国)	ホームページ <a href="http://www.fema.gov/">http://www.fema.gov/</a>	米国国内の危機管理に関する各種情報 (英語)	○				
	情報局保安部 (英国)	ホームページ <a href="https://www.mi5.gov.uk/">https://www.mi5.gov.uk/</a>	海外渡航時の安全情報や緊急時の対応等に関する情報 (英語)	○				
	国家保安局 (豪州)	ホームページ <a href="https://www.nationalsecurity.gov.au">https://www.nationalsecurity.gov.au</a>	豪州国内のテロ事件や対策に関する情報 (英語)	○				

主な情報入手先には、上記のほか、次のようなものがあります。

- 現地在外公館 (大使館・総領事館等)
- 派遣・訪問先機関
- 現地語メディア
- 現地警察・情報当局
- 日系メディア現地支局 等

# 海外危機管理マニュアル

平成 29 年 6 月 初版

発行元 北海道大学大学院理学研究院  
問合せ先 北海道大学大学院理学研究院  
〒060-0815 札幌市北区北 10 条西 8 丁目  
電話 (011) 706-2916

出典: 理学研究院ホームページ

## 研究論文のプレスリリースの手続きの流れについて（理学研究院編）

～本学の単独リリースの場合～

研究論文のプレスリリースとは、本学の研究活動とその成果を広く社会にアピールするために、大学として公式にマスメディアを対象となる研究論文の情報を提供することです。

国内向けプレスリリース用原稿（和文リリース原稿）は、リリース後に本学ウェブサイトで公開されるとともに、理学研究院および理学部ウェブサイトでも公開します。また、理学 SNS（Facebook、Twitter）でも情報を発信します。

以下、手続きの流れです。

### 【研究者が対応すること】

- ① 論文がアクセプトされたら、総務企画部広報課（広報・渉外担当と国際広報担当）にメールで連絡する（アクセプトのメールをそのまま転送してもよい）。
- ② 和文リリース原稿を作成し、理学・生命科学事務部庶務担当に送付する。  
※この段階では暫定的な原稿で差し支えありません。和文リリース原稿（完成版）は、以下⑤で総務企画部広報課との間で調整して作成することになります。  
※原稿は、添付資料を含め4ページ以内に収めてください。  
※原稿の作成・校正にあたっては、プレスリリースチェックリスト（学内限定）をご確認ください。[https://www.hokudai.ac.jp/jimuk/gakunai/pr/pdf/04\\_check.pdf](https://www.hokudai.ac.jp/jimuk/gakunai/pr/pdf/04_check.pdf)  
※なるべく報道解禁日の12日前（土日祝除く）までに送付してください。
- ⑤ （以下③④終了後）研究者と総務企画部広報課で和文リリース原稿を最終調整する。

### 【理学・生命科学事務部庶務担当、理学研究院広報企画推進室および総務企画部広報課が対応すること】

- ③ 理学・生命科学事務部庶務担当から理学研究院長にプレスリリースの承認を依頼する。
- ④ 理学研究院長の承認を得られたら、理学・生命科学事務部庶務担当から総務企画部広報課に和文リリース原稿を送付する（リリース日の10日前まで）。
- ⑤ 研究者と総務企画部広報課で和文リリース原稿を最終調整し、総務企画部広報課でプレスリリースを発出および本学ウェブサイトに掲載する。
- ⑥ リリース発出後に総務企画部広報課から理学・生命科学事務部庶務担当に和文リリース原稿（完成版）を送付される。
- ⑦ 理学・生命科学事務部庶務担当から理学研究院広報企画推進室に和文リリース原稿（完成版）を送付する。
- ⑧ 理学研究院広報企画推進室で理学研究院および理学部ウェブサイトに和文リリース原稿（完成版）を掲載、理学 SNS（Facebook、Twitter）に理学研究院ウェブサイトへのリンクと簡単な紹介文を掲載する。また、理学研究院ウェブサイト（EN）に論文のアブストラクトを紹介して、掲載ジャーナルへのリンクを張る。

<英文プレスリリースを発出する場合>

国内向けプレスリリースを予定している案件のうち、海外への英文プレスリリースが効果的と思われるものについては、総務企画部広報課から関係教職員に個別に打診があります。なお、英文プレスリリースに同意した場合、通常、総務企画部広報課が研究者と連絡を取り合って海外向けプレスリリース用原稿（英文リリース原稿）を作成します。

【研究者が対応すること】

- ① 総務企画部広報課に原著論文等の資料を提供するとともに、総務企画部広報課で作成した英文プレスリリースを校正する。

【理学・生命科学事務部庶務担当、理学研究院広報企画推進室および総務企画部広報課が対応すること】

- ② 総務企画部広報課で英文プレスリリースを発出および本学英語版ウェブサイトに掲載する。
- ③ 英文プレスリリース発出後に総務企画部広報課から理学・生命科学事務部庶務担当に英文プレスリリース原稿（完成版）を送付される。
- ④ 理学・生命科学事務部庶務担当から理学研究院広報企画推進室に英文プレスリリース原稿（完成版）を送付する。
- ⑤ 理学研究院広報企画推進室で理学研究院英語版ウェブサイトに英文プレスリリース（完成版）を掲載する。

<プレスリリースに関する連絡先>

○総務企画部広報課

広報・渉外担当（内線 2610, 2162 / E-mail: jp-press@general.hokudai.ac.jp）

国際広報担当（内線 2185, 2186 / E-mail: en-press@general.hokudai.ac.jp）

※総務企画部広報課への連絡は必ずこの2つのアドレスにメールを送ってください。

○理学研究院

理学・生命科学事務部庶務担当（内線 3856 / E-mail: shomu@sci.hokudai.ac.jp）

※上記については、本学が単独でプレスリリースを行う場合の一般的な流れを示したものです。共同プレスリリースや、イレギュラーな対応が必要な場合は、手続きの流れが異なりますので、ご不明な点がございましたら、理学・生命科学事務部庶務担当までお問い合わせください。

※本学のプレスリリースに関する詳細については、以下のサイトを参照してください。

- プレスリリースを希望される教職員の皆様へ（学内限定）

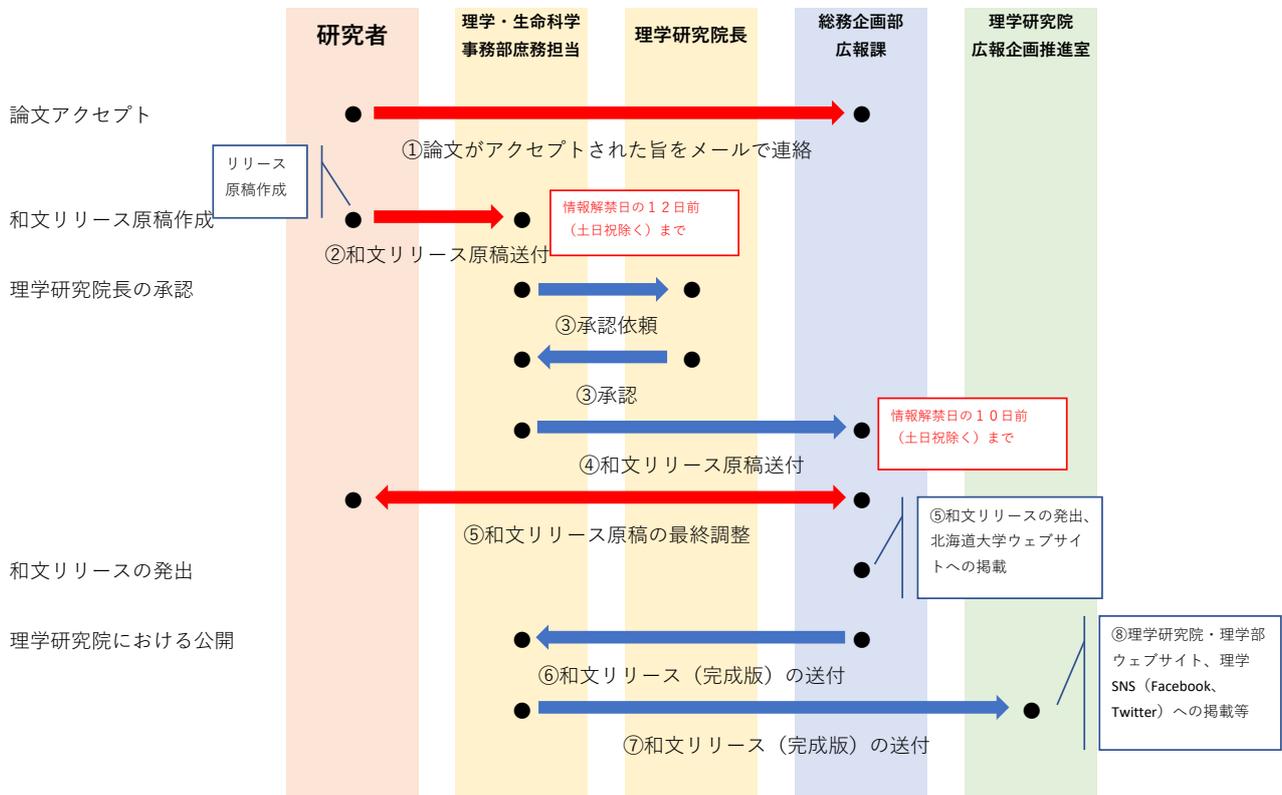
<https://www.hokudai.ac.jp/jimuk/gakunai/pr/>

- プレスリリース要領（学内限定）

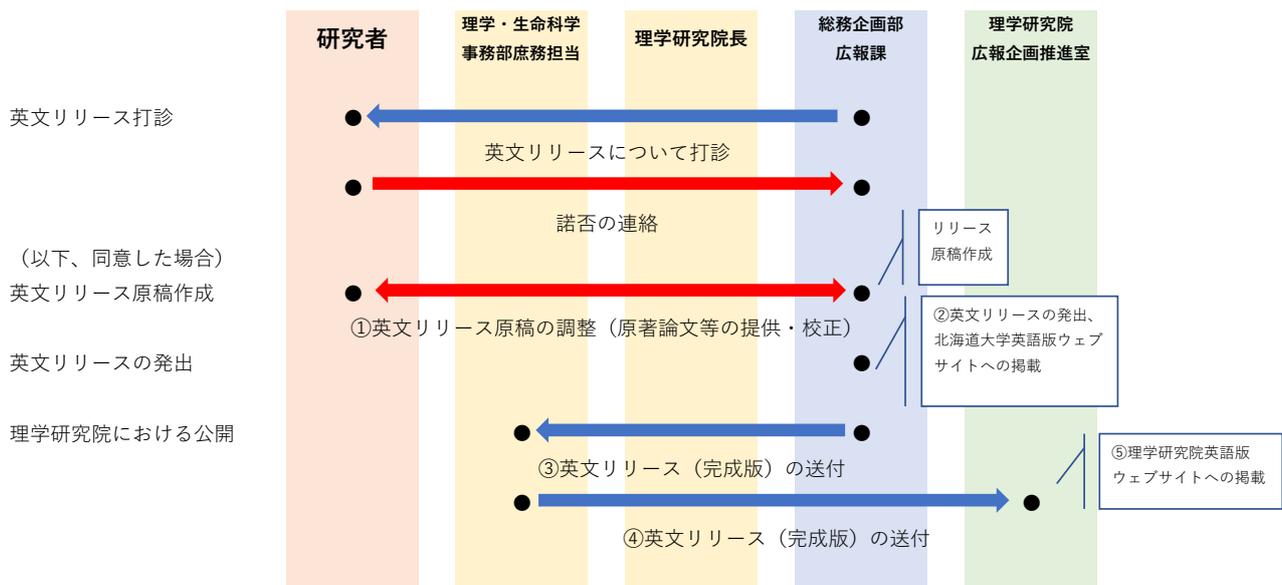
[https://www.hokudai.ac.jp/jimuk/gakunai/pr/pdf/03\\_yoryo.pdf](https://www.hokudai.ac.jp/jimuk/gakunai/pr/pdf/03_yoryo.pdf)

## 研究論文のプレスリリースの手続きの流れについて（理学研究院編） ～本学の単独リリースの場合～

### 1. 和文リリース



### 2. 英文リリース



※研究者が対応する箇所を、赤の矢印で示しています。

出典：理学研究院・理学院・理学部広報委員会資料

## ●研究成果のプレスリリース件数・割合について(理学研究院)

年度	件数(理学研究院)	件数(全体)	割合
2011	11	48	22.9%
2012	4	47	8.5%
2013	9	75	12.0%
2014	12	73	16.4%
2015	10	99	10.1%
2016	23	116	19.8%
2017	15	112	13.4%
2018	25	121	20.7%
2019	31	144	21.5%
通算	140	835	16.8%

出典：広報課資料

PRESS RELEASE 2019/5/21



北海道大学  
HOKKAIDO UNIVERSITY



Tokyo Tech



徳島大学  
TOKUSHIMA UNIVERSITY



大阪大学  
OSAKA UNIVERSITY



神戸大学

## 極寒の冥王星の地下に海が存在できる謎を解明

～メタンハイドレートに包まれた内部海～

### ポイント

- ・地下に存在する海（内部海）がなぜ凍らないのかなど、冥王星にまつわる 3 つの謎を同時に解明。
- ・メタンハイドレートが内部海を包むように存在することで、冥王星は特徴的な姿に進化。
- ・宇宙にはこれまで考えられてきたよりも多くの海が存在することを示唆。

### 概要

北海道大学大学院理学研究院の鎌田俊一准教授、カリフォルニア大学サンタクルーズ校のフランシス・ニモ教授、東京工業大学地球生命研究所の関根康人教授らの研究グループは、冥王星に関する 3 つの謎を数値シミュレーションによって同時に解明しました。

冥王星は、太陽系の最果てに存在する地表温度がマイナス 220°C の極寒の氷天体です。NASA の探査機が 2015 年に初めて冥王星を訪れ、分厚い氷の下に海（内部海）が存在すること、赤道域に窒素氷河で覆われた白い巨大盆地が存在すること、窒素の大気が存在することといった驚きの姿を明らかにしました。しかし、なぜこのような特徴的な姿をしているのか、特に、極寒の冥王星で内部海がなぜ凍結せず暖かいままなのかは NASA の探査でも解明されていない難問でした。

今回、研究グループは冥王星の内部海とそれを覆う分厚い氷の間にメタンハイドレートが存在すると、メタンハイドレートが効率的な断熱材として機能して内部の熱を逃がさず、その結果、表面は極寒でも内部海は凍結しないことを明らかにしました。さらに、このメタンハイドレートの存在から、巨大な盆地が赤道に存在できることや、冥王星が窒素の大気を持つという、冥王星の特徴的な姿を同時に説明できることもわかりました。

本研究成果は、宇宙における液体の水の存在を考える上で重要です。特に、内部海は地球外生命の存在可能性を考える上で重要ですが、これまで内部海に関する議論は巨大ガス惑星を周回する氷衛星に限られてきました。しかし、今回の発見は冥王星のような衛星ではない多くの氷天体であっても、実は内部海を持つものが広く存在できることを示すものであり、地球外生命の存在可能性をさらに広げるものです。

なお、本研究成果は 2019 年 5 月 21 日（火）公開の Nature Geoscience 誌の速報（AOP）電子版に掲載されました。

## 【背景】

近年の惑星探査により、木星などの巨大ガス惑星を周回し、氷を主成分とする氷衛星のいくつかは海を持つことがわかってきました。このような海は「氷地殻」と呼ばれる厚い氷の下に存在するため、「内部海」と呼ばれています。内部海が凍結しない原因を解明することは、生命を育みうる海が宇宙のどこにどれだけあるかを理解する上で欠かせません。NASAの探査機ニュー・ホライズンズによる冥王星探査により、赤道付近に白いハートに見える地域が観測され、その左半分は巨大な盆地であることがわかりました（図1）。この事実から、冥王星の氷地殻の下にも内部海が存在すること、そして巨大盆地の地下では氷地殻が薄く、その分内部海が厚いことがわかりました（図2）。もし内部海が厚くないと、巨大盆地が極に向かうように冥王星は自然と回転してしまうからです。しかし、これまで冥王星は氷衛星よりも冷たく熱源にも乏しいため、内部海は既に完全に凍結したと考えられていたことや、長い時間をかければ氷も水飴のように振る舞うため、氷地殻の凸凹がならされたと考えられていたことから、今回判明した地下構造は全く予想できなかったものでした。

さらに、この地下構造のほか、冥王星の物質についても謎がありました。それは、冥王星の表面や大気は窒素に富み一酸化炭素が少ないのに対し、冥王星と同じような場所で形成し、同じような物質で構成されていると考えられる彗星は反対の組成を持つということです。

このように、NASAの探査以来、冥王星が特徴的な姿をしている理由は全くの謎とされてきました。

## 【研究手法】

研究グループは、主にメタンを閉じ込めたガスハイドレートが内部海と氷地殻の間に存在する（図2）という新たなアイデアに基づき、2種類の数値計算を実行しました。ガスハイドレートは水分子でできた「かご」の中に気体分子を閉じ込めた氷のような物質です。特に、メタンを閉じ込めたメタンハイドレートは地球の海底にもあり、天然資源として近年注目されています。

本研究では、メタンハイドレートが通常の氷と比べて熱伝導性が悪く高い粘性をもつことに着目しました。地球の海と異なり、冥王星の海の上には厚い氷地殻があるために海上でも低温・高圧であること、また元々存在するであろうメタンや一酸化炭素に加えて、有機物の熱分解などにより海底からメタンなどが持続的に供給されうることから、海上ガスハイドレート層の形成と維持に必要な条件が揃うこともわかりました。

1つ目の数値計算は、太陽系が形成されてから現在までの約46億年間に及ぶ冥王星内部の熱・構造進化シミュレーションで、内部海の凍結に要する時間を算出しました。もう1つの数値計算は氷地殻の長期粘弾性変形<sup>1</sup>シミュレーションで、氷地殻の厚さの均一化にかかる時間を算出しました。

## 【研究成果】

1つ目のシミュレーションの結果、メタンハイドレートが存在しない場合は何億年も前に内部海は完全に凍結しますが、存在する場合には内部海はほとんど凍結しないことがわかりました（図3）。この結果は、メタンハイドレートが断熱材として効率的に機能し、その下にある内部海は長期間暖かいままとなる一方で、氷地殻はすぐに冷えて硬くなるため、天体内部がより一層冷えにくくなることを示しています。

また、2つ目のシミュレーションの結果、メタンハイドレートが存在しない場合には氷地殻厚の均一化にかかる時間はたった100万年程度ですが、存在する場合には10億年以上かかることがわかりました。これは、メタンハイドレートの粘性が高いことに加えて、その上の氷地殻が冷えて硬くなるためです。メタンや一酸化炭素などはガスハイドレートに取り込まれやすいため、地下のガスハイドレート層に貯蔵されて地表にあまり出てこられない一方で、窒素分子は取り込まれにくいいため表面に

出てきます。このような理由で、地下のガスハイドレート層が特定の分子だけを吸着するフィルターのように機能するために、一見すると不思議な窒素に富む表層になることがわかりました。

### 【今後への期待】

本研究は、内部海の長期維持メカニズムを新たに提唱するものです。比較的大きな氷天体であればガスハイドレートの形成・維持条件が満たされるため、その存在を想定した内部海研究の進展が期待されます。また、内部海がなく生命とは無縁と予想されてきた氷天体であっても、地下にガスハイドレートがあれば内部海が維持されている可能性があり、それは一見不思議な元素組成という観測できる形で推察できることもわかりました。この結果は、今後の惑星探査に有用であることに加え、宇宙における海や生命の研究において基本的な考え方になると期待されます。

なお、本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金(JP16K17787, JP17H06456, JP17H06457)と自然科学研究機構アストロバイオロジーセンター・サテライト研究の助成を受け、実施しました。

### 論文情報

論文名 Pluto's ocean is capped and insulated by gas hydrates (冥王星の海はガスハイドレートに包まれ断熱されている)  
著者名 鎌田俊一<sup>1</sup>, フランシス・ニモ<sup>2</sup>, 関根康人<sup>3</sup>, 倉本 圭<sup>1</sup>, 野口直樹<sup>4</sup>, 木村 淳<sup>5</sup>, 谷 篤史<sup>6</sup>  
(<sup>1</sup>北海道大学大学院理学研究院, <sup>2</sup>カリフォルニア大学サンタクルーズ校, <sup>3</sup>東京工業大学地球生命研究所, <sup>4</sup>徳島大学大学院社会産業理工学研究部, <sup>5</sup>大阪大学大学院理学研究科, <sup>6</sup>神戸大学大学院人間発達環境学研究科)  
雑誌名 Nature Geoscience  
DOI 10.1038/s41561-019-0369-8  
公表日 2019年5月21日(火)

### お問い合わせ先

北海道大学大学院理学研究院 准教授 鎌田俊一 (かまたしゅんいち)  
TEL 011-706-3571 FAX 011-706-2760 メール kamata@sci.hokudai.ac.jp  
URL <https://www.ep.sci.hokudai.ac.jp/~kamata/>  
東京工業大学地球生命研究所 教授 関根康人 (せきねやすひと)  
TEL 03-5734-3289 FAX 03-5734-3289 メール sekine@elsi.jp

### 配信元

北海道大学総務企画部広報課 (〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目)  
TEL 011-706-2610 FAX 011-706-2092 メール kouhou@jimuhokudai.ac.jp  
東京工業大学広報・社会連携本部広報・地域連携部門 (〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1)  
TEL 03-5734-2975 FAX 03-5734-3661 メール media@jim.titech.ac.jp  
徳島大学総務部総務課広報室 (〒770-8501 徳島市新蔵町2丁目24番地)  
TEL 088-656-7021 FAX 088-656-7012 メール kohokakaricho@tokushima-u.ac.jp  
大阪大学理学研究科庶務係 (〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町1-1)  
TEL 06-6850-5280 FAX 06-6850-5288 メール ri-syomu@office.osaka-u.ac.jp  
神戸大学総務部広報課 (〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1)  
TEL 078-803-6678 FAX 078-803-5088 メール ppr-kouhousitsu@office.kobe-u.ac.jp

【参考図】

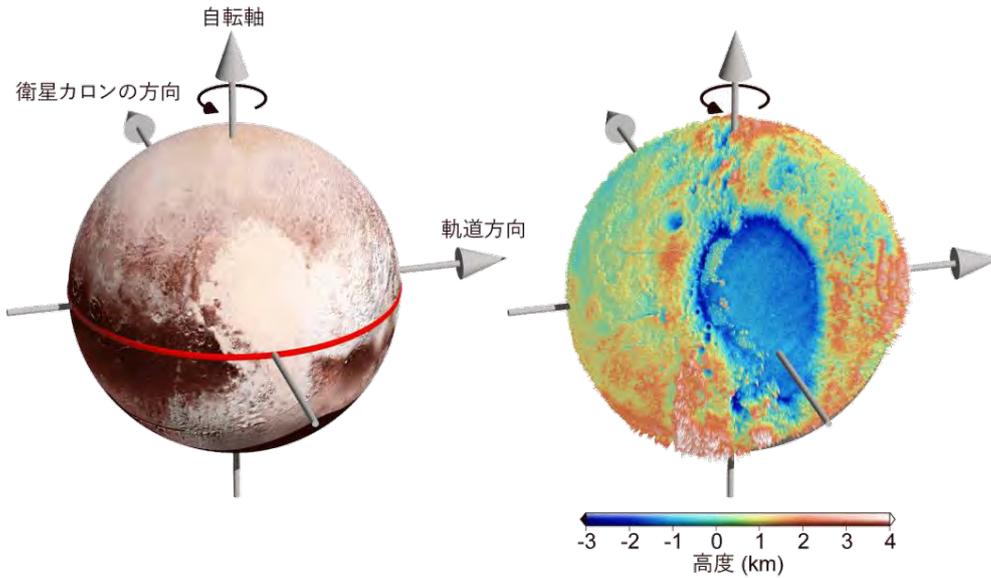


図 1. 冥王星の「白いハート」の特徴。

(左) 色彩を強調したカラー画像を元に作成 (NASA/JHUAPL/SwRI)。白いハートは赤道付近に存在する。(右) 地形データを元に作成。ハートの左半分は巨大な盆地である。

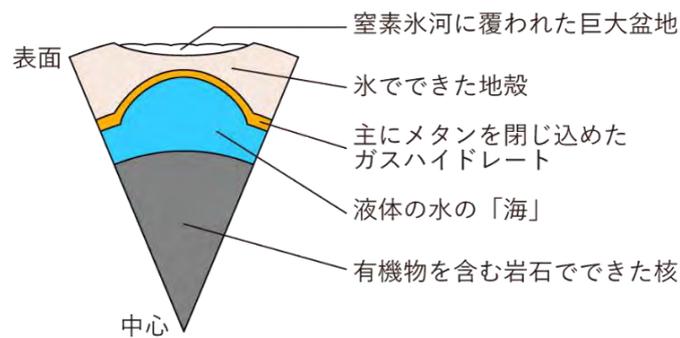


図 2. 本研究で提唱する冥王星の内部構造。氷地殻と内部海の上にガスハイドレート層が存在する。

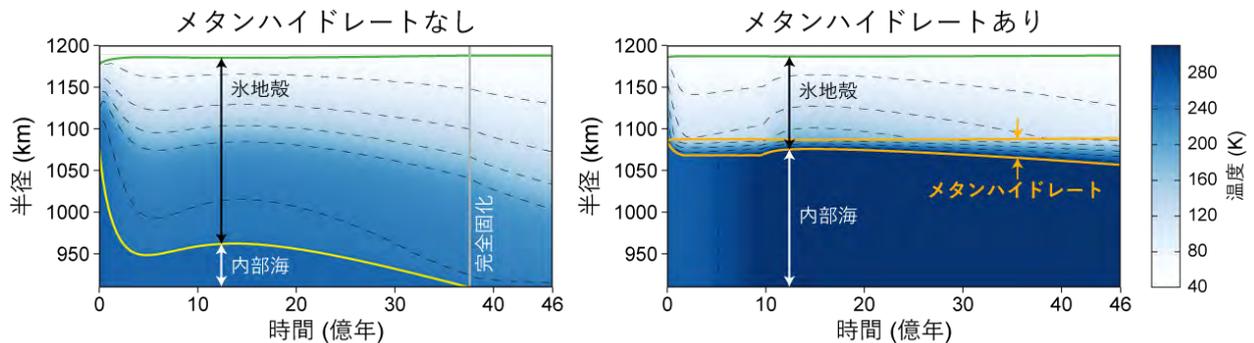


図 3. 冥王星内部の熱・構造進化シミュレーションの例。

(左) メタンハイドレートが存在しない場合、内部海は完全に凍結してしまう。(右) メタンハイドレートが存在する場合、内部海は凍結しない。

【用語解説】

\*1 長期粘弾性変形 … 固体物質の地質学的時間スケールにおけるゆっくりとした変形のこと。

出典: 北海道大学プレスリリース資料

# 研究業績説明書

法人番号	1	法人名	北海道大学	学部・研究科等番号	5	学部・研究科等名	理学部・理学研究院	専任教員数	200 [人]	提出できる研究業績数の上限	40	[件]
------	---	-----	-------	-----------	---	----------	-----------	-------	---------	---------------	----	-----

## 1. 学部・研究科等の目的に沿った研究業績の選定の判断基準【400字以内】

本学部・研究院は自然科学分野の基礎的研究、及びその研究成果を世界の実践的応用研究という目的を有しており、また、自然科学の幅広い分野を網羅しているという特色がある。したがって、それぞれの分野での国際的に高い水準の学術的な重要性・独創性・先駆性やインパクトを有する研究業績を選定した。さらに、社会・経済・文化の発展やイノベーションへの貢献などの社会的なインパクトや地域の発展への貢献をも重視しつつ選定した。それぞれの研究業績は各分野の一流国際学術雑誌に掲載され、権威ある国際研究集会での招待講演・学術賞受賞等に繋がっている。また、社会・経済・文化の意義では、市民に対して発信され、科学理解の深化や科学への関心の惹起及び地域社会の発展・防災に貢献した研究業績を高く評価した。

## 2. 選定した研究業績

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的・経済的意義	重複して選定した研究業績番号	代表的な研究成果・成果物【最大3つまで】						
							著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版社・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)
1	12010	基礎解析学関連	<p>界面運動方程式と粘性解理論</p> <p>非線形偏微分方程式、特に結晶成長学や材料科学の分野に現れる、界面の動きを記述する等高面方程式の数学解析が研究テーマである。微分方程式の弱解の概念の一つである粘性解の理論に基づき、適切な解概念の導入、初期値問題の一意存在性の確立、また解の漸近挙動などの研究を通じて、それらの方程式に様々な形で数学的基礎付けを与えた。</p>	SS			著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版社・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)
			<p>一連の研究成果は、界面運動や非線形偏微分方程式に関する著名な専門誌に掲載されている。また界面運動方程式の境界値問題に関する研究課題が、2018年度の福盛財団研究助成に採択された。教員は、数学分野での採択である。長年未解決であった、平均曲率流のような特異構造を持つ方程式の動的境界値問題に対する一意可解性の確立は、インパクトのある結果となった。これは、粘性解を用いた等高面法の創始者の一人である藤我美一氏との共同研究である。そして研究成果は国内外の研究者の興味を惹いて、界面運動の数学解析に関する国際研究集会『Advanced Developments for Surface and Interface Dynamics - Analysis and Computation』(カナダ・バンフ)等、全5件に招聘され講演を行った。</p>				(1) N. Hamamuki	An improvement of level set equations via approximation of a distance function	Applicable Analysis, An International Journal.	vol. 98 no. 10	1901-1915	2019	10.1080/00036811.2018.1484911
							(2) Y. Giga, N. Hamamuki	On a dynamic boundary condition for singular degenerate parabolic equations in a half space	Nonlinear Differential Equations and Applications	vol. 25 no. 6	Art. 51, pp. 1-39	2018	10.1007/s00030-018-0542-6
							(3) N. Hamamuki, E. Ntovoris	A rigorous setting for the reinitialization of first order level set equations	Interfaces and Free Boundaries, Mathematical Modelling, Analysis and Computation	vol. 18 no. 4	579-621	2016	10.4171/IFB/374
							(1) M. Asakura	Regulators of K <sub>2</sub> of hypergeometric filtrations	Research in Number Theory	4 (2)	Article 22	2018	10.1007/s40993-018-0116-z
							(2) M. Asakura, N. Otsubo	CM periods, CM regulators and hypergeometric functions, I	Canadian Journal of Mathematics	70	481-514	2018	10.4153/CJM-2017-008-6
							(3) M. Asakura, N. Otsubo	CM periods, CM regulators and hypergeometric functions, II	Mathematische Zeitschrift	289	1325-1355	2018	10.1007/s00209-017-2001-1

業績番号		小区分番号	研究テーマ及び要旨(200字以内)	学術的意義	社会的・経済的意義	重複して認定した研究業績番号	代表的な研究成果・成果物 【最大3つまで】							
業績番号	小区分番号	研究テーマ及び要旨(200字以内)	学術的意義	社会的・経済的意義	重複して認定した研究業績番号	共同利用等	著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版社・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
3	11020	幾何学関連	統計多様体の微分幾何学的研究 統計多様体は情報幾何学で効果的に用いられて注目されたが、抽象的にはリーマン多様体の一種の一般化、多層化と捉えることができる。付加構造をもつリーマン多様体の重要な例として広く知られている佐々木多様体や双特多様体の概念を統計多様体上に自然な形で拡張した。さらに、正則統計多様体(ケーラー多様体の統計多様体版)とそれらとの関係を部分多様体、捻じれ種などを通して研究した。	S			当該研究により、リーマン部分多様体あるいはケーラー多様体内のCR部分多様体のある種の性質を、統計部分多様体の幾何学として拡張する方法が示唆され、すでに関連するいくつかの研究を誘発している。 また、毎年本学で開催している「統計多様体の幾何学とその周辺」を通しての成果報告や、著名な情報科学の研究者が参加した「3rd Conference on Geometric Science of Information」(パリ)、「Information Geometry and Affine Differential Geometry III」(名古屋)などで講演がなされたことから、当該研究そのものは純粋数学に属していないながら国内外の学際的な交流にも貢献している。さらに、当該研究の共同研究者には、退職した社会人からも複数加わっている。大学が果たすことができる新たな可能性を開拓している。							
4	12010	基礎解析学関連	自由確率論の研究 自由確率論の観点から、ランダム行列と確率分布の研究を行った。あるクラススのランダム行列に対して、サイズが無限大の極限においてその固有値が確散的なランダムでない値に収束することを示し、またいくつかの具体的なランダム行列に対しては具体的な固有値の極限を与えた。確率分布について、自由確率密度関数がただ一つの極値点をもつ(単峰性)性質について、自由量み込みとの様々な関係を見出した。	S			国際的に評価の高い雑誌 International Mathematics Research Notices, Annales de l'Institut Henri Poincaré, Probabilités et Statistiques, Probability Theory and Related Fieldsなどに論文が掲載された。本研究について、ポーランド、ドイツなどの複数の国際研究集会に招待され、講演を行なった他、自由確率論の創始者であるDan Voiculescu教授の招待に応じUC Berkeley に1週間滞在し、講演を行うなど、国際的に高く評価されている。論文(1)は論説であるが、掲載紙「数学」は招待によるレベルの高い論説だけからなる雑誌である。本研究が当該研究テーマにおける代表的な成果であることを示している。							
							(1) Furuhata H., and Hasegawa I. Submanifold theory in holomorphic statistical manifolds 2016 179-215 (2) Furuhata H., Hasegawa I., Okayama Y., Sato K. and Shahid, M. H. Sasakian statistical manifolds 2017 179-186 (3) Furuhata H., Hasegawa I., Okayama Y. and Sato K. Kenmotsu statistical manifolds and warped product 2017 1175-1191	Geometry of Cauchy-Riemann Submanifolds, Springer, Singapore, 2016 Journal of Geometry and Physics, 2017, 03, 010 Journal of Geometry 2017 1175-1191	10.1007/978-981-10-0916-7_7 10.1016/j.geomphys.2017.03.010 10.1007/s00022-017-0403-1					
							(1) 長谷部 高広 Takahiro Hasebe, Steen Thorbjornsen and Noriyoshi Sakuma Benoit Collins, Takahiro Hasebe and Noriyoshi Sakuma	非可換確率論における独立性と無限分解可能分布 The normal distribution is freely selfdecomposable Free probability for purely discrete eigenvalues of random matrices	数学 International Mathematics Research Notices Journal of the Mathematical Society of Japan	70 no. 3 2019 issue 6 70	296-320 1758-1787 1111-1150	2018 2019 2018		

業績番号	小区番号	小区分名	研究テーマ及び要旨(200字以内)	学術的意義	社会的・経済的意義	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果・成果物【最大3つまで】									
								著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版社・会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(中とされている場合)			
5	11020	幾何学関連	超平面配置の研究 長年未解決だったMITのStanley教授等による特性多項式の零点分布に関する予想をほぼ解決。可換リ一群Gに付随したG-Tutte多項式という概念を導入し、既存のマロイドやツラフのTutte多項式、算術Tutte多項式、ボアンカレ多項式、特性多項式など様々な概念を統一し、数え上げ問題とリー群上の部分リ一群配置のトポロジーとを統一的に扱う枠組みの構築を進めている。	SS													
6	11010	代数学関連	頂点代数の弱加群の研究 頂点代数の表現について、一般論と具体例の両面から研究している。通常の加群についてはこれまでもよく研究されてきたが、弱加群については、多くの興味深い例があるにも関わらずよく分かっていなかった。ハイゼンベルグ頂点代数のある部分代数に対して、条件をつけて既約弱加群の分類を行った。また、頂点代数のインターワイニング作用素を、次数付き弱加群に対して一般化した。	S													
			判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内、ただし、「学術的意義」及び「社会的・経済的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】														
			超平面配置はトポロジー、組合せ論、代数幾何など様々な分野にまたがる重要なテーマを牽引している。特にG-Tutte多項式という新しい概念は、導入後ただちに重要性が認識され、その関連だけでも、2016年以降、国際研究真会で7件の招待講演を行った。2019年7月に行われたHokkaido Summer Instituteでも招待講師のL. Morikaeが、講義内容の基礎概念としてG-Tutte多項式の紹介をするなど、当該研究テーマの新たな基礎概念として国際的に注目されている。2017年4月に文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞した。														
			モジュラー不変性等の、頂点代数の加群が持つよい性質を弱加群にまで拡張することは、頂点代数の表現の基礎および応用において重要な課題である。実際、伝統的な総誌 Proceeding of American Mathematical Societyや、代数学において最も重要な歴史ある雑誌であるJournal of Algebraに論文が掲載されたことは、本研究の基礎的な意義が認知されていることを示している。また、これらの結果は他の頂点代数の研究者達によって既に3つの論文に引用されている。2016年度の代数学シンポジウムで招待講演を行っている。														

業績番号	小区番号	小区分名	学術的意義	社会的意義	判断根拠(第三者による評価結果や学術的指標等) 【400字以内、ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して 選定した 研究業績 番号	共同 利用 等	代表的な研究成果・成果物 【最大3つまで】							
								著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版社・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
7	12040	応用数学 および統計学 に関する 論文	SS		<p>生命現象に現れる形態形成問題を解析するための数学理論の構築</p> <p>本研究は生命系における形態形成問題を数理的に解明すると同時に、実験による検証を可能とする理論、および手法の開発を目的としている。細胞の普通運動、生命系におけるノイズ除去効果、細胞極性の運動の導出等の成果を上げた。またそれら理論結果と実験結果との照合にも成功し、数理科学と生命系実験の融合という新しい分野の開発へつながることが期待される。</p>										
8	33010	構造有機化学および物理有機化学に関する論文	SS	SS	<p>共有結合の新たな形に関する研究</p> <p>有機化合物の炭素-炭素結合長は、1.54Åの標準値を取る。その値から逸脱した長さを持つ結合はオリビング的な興味はあまりなく、共有結合概念を深化させるため極めて重要である。本研究では、世界一長い炭素-炭素結合を持つ有機化合物の設計、合成、構造解析を通じて、「超結合」の概念を提案・実証した。その内容は今後多くの教科書に盛り込まれるのみならず、新物質創成を可能にする。</p>										
					<p>研究テーマ 及び 要旨【200字以内】</p>					<p>判断根拠(第三者による評価結果や学術的指標等) 【400字以内、ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】</p>					
					<p>研究テーマの重要性とその成果により、科学技術振興機構CREST、「現代の数理科学と連携するモデリング手法の構築」領域において研究課題:生命現象における時空間パターンを支配する普遍的数理モデル導出に向けた数学理論の構築、の研究者として採択され現在に至っている。</p> <p>数理科学と実験医学の研究者が一つのチームを組んで問題解決に当たっており、その活動は内外から高い評価を受けている。その成果は国際学会で招待講演の形で行われており、チームの成果はPNAS など生命系における評価の高い雑誌に掲載されている。</p>										
					<p>【学術的意義】 本業績の内容はインパクトファクターの高い雑誌『Chem (IF 18.206), Angew. Chem. Int. Ed. (IF 12.257), Chem. Commun. (IF 6.164)』に掲載され、本研究に関連して鈴木は日本化学会学術賞(2019年3月)を受賞した。</p> <p>【社会、経済、文化的意義】 Chemの論文の内容はプレスリリースされ、日経産業新聞(2018年3月9日)および『日刊工業新聞(2018年5月16日)』で大きく取り上げられた。さらに海外の『Nature (Research Highlights)』, 『Chemical &amp; Engineering News』, 『EuroAlert! (AAAS)』, 『Phys. org』, 『ChemEurope.com』, 『Chemistry World』, 『AlphaGalileo』, 『ResearchSEA』, 『SpaceDaily.Com』, 『Bright Surf』でも紹介された。</p>										
					<p>研究テーマの重要性とその成果により、科学技術振興機構CREST、「現代の数理科学と連携するモデリング手法の構築」領域において研究課題:生命現象における時空間パターンを支配する普遍的数理モデル導出に向けた数学理論の構築、の研究者として採択され現在に至っている。</p> <p>数理科学と実験医学の研究者が一つのチームを組んで問題解決に当たっており、その活動は内外から高い評価を受けている。その成果は国際学会で招待講演の形で行われており、チームの成果はPNAS など生命系における評価の高い雑誌に掲載されている。</p>										









業績番号	小区番号	小区分名	研究テーマ 及び 要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、 文化的、 経済的意義	重複して 選定した 研究業績 番号	代表的な研究成果・成果物 【最大3つまで】								
							著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版 社・発行等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)		
15	28040	ナノバイオ サイエ ンス関連	分子ロボット開発 本研究ではロボットに必要な3要素である駆動系(動く)、知能・制御系(考える)、センサー(感じる)を備え、群れのように振る舞う分子ロボットの開発に世界で初めて成功した。	SS			判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、600字以内】	共同利用等	代表的な研究成果・成果物 【最大3つまで】						
							重複して選定した研究業績番号		著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版社・発行等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)
									K. Matsuda, A. Md. R. Kabir, N. Akamatsu, A. Saito, S. Ishikawa, T. Matsuyama, O. Ditzer, Md. S. Islam, Y. Ohya, K. Sada, A. Konagaya, A. Kuzuya, A. Kakugo	Artificial Smooth Muscle Model Composed of Hierarchical and Ordered Microtubule Asters Mediated by DNA Origami Nanostructures	Nano Letters	19	3933-3938	2019	10.1021/acs.nanolett.9b01201
									J. J. Keya, R. Suzuki, A. Md. R. Kabir, D. Inoue, H. Sada, H. Hess, A. Kuzuya, A. Kakugo	DNA-assisted swarm control in a biomolecular motor system	Nature Communications	9	453	2018	10.1038/s41467-017-02778-5
									D. Inoue, T. Nitta, A. Md. R. Kabir, K. Sada, J. P. Gong, A. Konagaya, A. Kakugo	Sensing surface mechanical deformation using active probes driven by motor proteins	Nature Communications	7	12557	2016	10.1038/hcommst12557



業績番号	小区番号	小区分名	研究テーマ 要旨【200字以内】	学術的意義	社会的意義	重複して 選定した 研究業績 番号	代表的な研究成果・成果物 【最大3つまで】												
							著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版社・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)						
17	34010	無機・錯体化学関連	刺激応答性クロミックスタル金属錯体の構築とソフトラクトリスタルへの展開 蒸気や機械的刺激に応答して鋭敏な発光色変化を示すジイミミン白金錯体、スピリン状態変化と運動したベイボクロミック挙動を示す(キノノイド) ニックル錯体、対カチオンに依存して多様な発光性を示す(N-ヘテロ環状カルベーン)白金錯体等の構築に成功した。これららの集積構造に基づく刺激応答性結晶をソフトラクトリスタルとして捉えて機構解明を行った。	SS			判断掲載(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会的・経済・文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】												
								インバクトリアクターの高い化学の主要雑誌 [Angew. Chem. Int. Ed. (IF 12.26), Coord. Chem. Rev. (IF 13.48)] に掲載。多くの雑誌の表紙を飾る。プレスリリースされ、多くのWEBニュースに掲載。これらに基づいて、新学術領域研究、ソフトクリスタルを2017年度より開始。そのコンセンサスを世界に向けて発信した (Chem. Eur. J. 25, 5105, 2019, コンセプト論文)。国際会議等においても、多数の招待講演を行っている: ISPPCC 2019, Hong Kong, ICC2018, Sendai; ACCC6, Australia; APCC, UK; ICP 2017, France; QSCC3, Taiwan; ICC2016, France他。											
								P. Kar, M. Yoshida, Y. Shigeta, A. Usui, A. Kobayashi, T. Minamide, N. Matsumaga, M. Kato Methanol-triggered Vapochromism Coupled with Solid-state Spin Switching in a Ni(II)-quinonoid Complex	Angewandte Chemie International Edition	vol. 56 no. 9	2345-2349	2017	10.1002/anie.201611085						
								T. Ogawa, W. M. C. Sameera, D. Saito, M. Yoshida, A. Kobayashi, M. Kato Phosphorescence Properties of Discrete Platinum(II) Complex Bearing N-heterocyclic Carbenes in the Solid State	Inorganic Chemistry	vol. 57 no. 22	14086-14096	2018	10.1021/acs.inorgchem.8b01654						
								M. Yoshida, M. Kato Regulation of metal-metal interactions and chromic phenomena of multi-decker platinum complexes having $\pi$ -systems	Coordination Chemistry Reviews	vol. 355	101-115	2018	10.1016/j.ccr.2017.07.016						

業績番号		小区分番号	小区分名	研究テーマ 要旨【200字以内】 及び 要旨【200字以内】	学術的意義	社会的意義 経済意義	判断根拠(第三者による評価結果や査読的指標等) 【400字以内,ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化」的意義の双方の意義を有する場合は、300字以内】	重複して 選定した 研究業績 番号	共同 利用 等	代表的な研究成果・成果物 【最大3つまで】									
著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版 社・会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)													
18	13030	磁性、超伝導および強相関系関連	量子カゴメ格子反強磁性体の新物質開発と量子スピ液体に関する研究	量子カゴメ格子反強磁性体の新物質開発と量子スピ液体に関する研究 量子スピ液体の実現は磁性物理学の未解決問題の一つである。この舞台となる量子カゴメ格子反強磁性体は数少ない、その磁気基底状態は未だ明らかでない。本研究では量子カゴメ格子反強磁性体の新規モデル物質を開発し、ハルクトル効果を見出した。観測された熱ホール効果はスピ液体状態である。観測された熱ホール効果と密接に関連する。	SS		(1)は新規量子カゴメ格子反強磁性体Ca-Kapellasiliteの発見と絶縁体であるが金属的な磁気揺らぎを検証し、(2)はNMRによってCa-Kapellasiliteの磁気揺らぎを検証し、(3)はCa-Kapellasiliteのスピ液体状態での顕著な熱ホール効果を観測し、それがベリ一位相により解釈できることを示した。 (2)、(3)は物理学分野の主要英文誌であるPhysical Review B誌(IF:3.8)、Physical Review Letter(IF:9.2)に掲載されている。(1)はJournal of the Physical Society of Japan誌の高引用文献と与えられる賞であるHighly cited article in 2018にも選ばれている。さらに、Ca-Kapellasilite)に關して5件の国際会議招待講演、1件の国内会議招待講演を行っている。												
19	13030	磁性、超伝導および強相関系関連	S=2擬一次元反強磁性体MnCl3(bpy)[bpy=2,2'-bipyridine]の磁気秩序に関する研究	S=2擬一次元反強磁性体MnCl3(bpy)[bpy=2,2'-bipyridine]の磁気秩序に関する研究	S		本研究は、良質な試料の合成・精緻な物性測定・理論解析を包括的に実行しスピ電子数S=2のHaldane磁性鎖に対する系統的研究の端緒を開いたことにより、凝縮系物理学専門誌の中でも最高被引用数を誇る (https://journals.aps.org/prb/about) Physical Review B(IF:3.8)に掲載され、"Editors' Suggestion"に選定されている。これは、編集者と査読者が、特に重要かつ興味深い成果と判断する論文に与える公式な評価である。IP値は当該雑誌のホームページと SCIJournal(https://www.scijournal.org/)を参照した。												
								(1)											
								(2)											
								(3)											













業績番号	小区番号	小区分名	学術的意義	社会的、経済的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して 選定した 業績 番号	共同 利用 等	代表的な研究成果・成果物 【最大3つまで】											
								著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版社・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)					
26	44030	植物分子 および生 理科学関 連	SS		食虫植物の捕虫葉の機能進化に関する 被子植物における食虫性の進化の仕組 みはまだよくわかっていない。本研究 では食虫植物アロエキノシタの全塩 基配列を解読し、食虫性の進化の鍵と なる遺伝子候補を見出した。またアロ エキノシタ、ヒヨウタンウツボカズ ラなどの消化酵素を比べ、いずれも特 定の毒性遺伝子が繰り返し消化酵素 として進化しており、その進化に分子 的拘束があるとの新しい仮説を提唱で きた。														
					本論文の筆頭著者であるFukushimaは、この業績等が高く評価 され、日本植物学会より2018年度若手奨励賞を授与された。本 論文は、トップ学術誌Natureの分野別トップジャーナルである Nature Ecology and Evolutionに掲載された。2017年の創刊さ れ、生態進化学分野のトップクラスの論文のみが掲載されてい る。初のIFは10.965であり、今後さらに上昇するものと予想さ れる。本論文も2017年の発表以来、24回の引用(Web of Science, 2019年12月19日)があり、ハイインパクトが実証され ている。さらに本論文はNature系列の植物分野のトップジャー ナルNature Plants, 及び日本語版解説Natureダイジェストに も紹介され、学術的意義の大きさを証明している。														

業績番号	小区分番号	小区分名	学術的意義	社会的・経済的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内、ただし、「学術的意義」及び「社会・経済・文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果・成果物 【最大3つまで】							
								著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版社・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
27	38060	応用分子細胞生物学関連	S		<p>植物の糖・栄養素バランス感受とシグナル伝達機構の研究</p> <p>糖 (C) と窒素 (N) 栄養の相対量比 (C/N) は植物の生育に重要なシグナルである。本研究では、C/N栄養応答の新たな制御因子としてCIPKキナーゼを同定した。CIPKキナーゼは植物において広く保存されており、膜上に局在するカルシウム結合タンパク質CBLと複合体を形成することで活性化される。上記メカニズムの解明により植物のC/N応答制御の分子美態を初めて明らかにした。</p>			Yasuda S, Aoyama S, Hasegawa Y, Sato I and Yamaguchi J (1)	Arabidopsis CBL-Interacting Protein Kinases Regulate Carbon/Nitrogen-Nutrient Response by Phosphorylating Ubiquitinating Ligase ATL3L.	Molecular Plant	10	605-618	2017	10.1016/j.molp.2017.01.005	
					<p>本研究では、長年不明であった植物C/N応答機構の分子基盤解明を大きく進展させた。研究成果は、Cell誌の姉妹誌であるMolecular Plant誌に掲載され、そのインパクトファクターは10.812であり、植物科学系の中でもトップクラスとなる。論文被引用数は、当該分野におけるトップ1%に入っている (web of Science)。本研究成果を含む功績から、最終著者は2018年度日本植物細胞分子生物学学会学術賞を授与されている。また、責任著者は国際学会Nitrogen2019や日本植物生理学会年会シンポジウムにおける招待講演を行っており、本研究成果の注目度の高さを示している。</p>			(2)							
									(3)						
28	45020	進化生物学関連	SS		<p>鳴禽類の相互的求愛行動における社会的機能の解明</p> <p>従来の性淘汰理論は、メスの選り好みによるオスの派手な装飾・行動形質の進化を説明してきた反面、なぜ雌雄双方に複雑な性的信号が進化するのかは十分に説明してこなかった。本研究は、セイキョウを対象に、第三者個体という社会要因に注目することで、つがい個体間の絆の形成と相互配偶者防衛が、複雑なディスプレイ行動の進化につながることが初めて示した。</p>				Ota N, Gahr M, Soma M (1)	Couples showing off: Audience promotes both male and female multimodal courtship display in a songbird.	Science Advances	4 (10)	eaat4779	2018	10.1126/sciadv.aat4779
									(2)						
									(3)						

業績番号	小区番号	小区分名	学術的意義	社会的・経済的意義	重複して利用された研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果・成果物 【最大3つまで】								
							著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版社・会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)		
29	46010	神経科学 一般関連	S				判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内、ただし、「学術的意義」及び「社会・経済・文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	発声学習とは、ヒトの言語や楽器、スポーツの習得と同様、感覚や知覚入力と運動機能出力の協働による「感覚運動学習」の一つの学習形態であり、学習適応期が存在する。また、自発的な練習の反復により獲得される点も同じである。そのため、本研究で新たに発見した自発的行動によって脳内の遺伝子の読み出し方を変化させ、学習効率が影響を与えていく生物現象は、教育・文化的にも大きな影響を与える可能性をもつ。事実、2018年9月にPLOS Biology誌に発表されてから1カ月平均で400回以上もwebsite上で世界中の研究者から閲覧が続いている。掲載されたPLOS Biology誌のインパクトファクターは8.386で、生物学関連の国際誌として、またオープンアクセス誌として高い認知度をもつ。	Hayase S, Wang H, Ohgushi E, Kobayashi M, Mori C, Horita H, Mineta K, Liu WC, <u>Wada K.</u>	Vocal practice regulates singing activity-dependent genes underlying age-independent vocal learning in songbirds.	PLOS Biology	16	e2006537	2018	10.1371/journal.pbio.2006537
30	44040	形態および構造関連	S				判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内、ただし、「学術的意義」及び「社会・経済・文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	軟骨魚類のミネラルコルチコイド受容体の研究	Katsuyuki Kohno, Shuhei Oka, Kiyoshi Lin, Y. Otake, S. Takagi, W. Hyodo, S. Venkatesh, B. Baker, M. E.	Transcriptional activation of elephant shark mineralocorticoid receptor by corticosteroids, progesterone, and spironolactone	Science Signaling	12	ear2668	2019	10.1126/scisignal.aar2668

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ 研究テーマ及び 要旨【200字以内】	学術的意義	社会的・経済的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、600字以内】	重複して 選定した 研究業績 番号	共同利用等	代表的な研究成果・成果物 【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版社・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
31	43010	分子生物 学関連	抗ミューラー管ホルモン受容体を調節する新規メカニズムの発見 抗ミューラー管ホルモン (AMH) は哺乳類の発生における雄性化に必須であり、成体卵巣でも卵が過剰に成長しないよう抑えて卵の数を保つはたらきがある。本研究では、新規の長鎖非コードRNAが卵巣でAMH特異的受容体遺伝子の活性化に機能することを発見した。卵形成におけるAMH作用系を制御する新たなメカニズムの存在を示す成果である。	S		抗ミューラー管ホルモン (AMH) は哺乳類の発生と生殖機能を調節するはたらきを持ち、不妊治療の際に卵巣機能を測る指標としても使われる重要なホルモンである。しかし、AMHによる卵巣機能の制御機構は未解明の点が残されており、(1)はその点についてこれまでになく新しいメカニズムの存在を示した画期的な成果である。論文発表されたEndocrinologyという雑誌は創刊から100年以上の歴史を持つ内分泌学分野のトップジャーナルであり、2016年にはもう1つのトップジャーナルMolecular Endocrinologyを吸収することさらにレベルの高い雑誌となった。(1)はこの雑誌に同時期に掲載された論文の中でも、1100回以上という高いTotal Viewsをたたき出しており、世界中の研究者が注目度の高い論文として認識されている優れた論文であると評価する。										
										Kimura A.P., Yoneda R., (1) Kurihara M., Mayama S., Matsubara S.	A long noncoding RNA, <i>lncRNA-Amhr2</i> , plays a role in <i>Amhr2</i> gene activation in mouse ovarian granulosa cells	Endocrinology	158	4105-4121	2017	10.1210/en.2017-00619

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、経済的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内;ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	代表的な研究成果・成果物【最大3つまで】						
								著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版社・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)
32	17010	宇宙惑星科学関連	太陽系天体の形成と進化・構造とダイナミクスに関する研究 太陽系天体の形成期の物質集積・層構造への分化と大気形成過程、表層および内部の長期進化、ダイナミクスについて、最新の惑星探査・観測データを参照しつつ理論的・数値的に明らかにした。	SS	S	【学術的意義】 一連の研究成果は、それぞれ冥王星における液体水の存在、地球型惑星に水と有機物をもたらす小天体の構造、地球の姉妹惑星金星の大気循環を説明するもので、我々の暮らす惑星地球の大気の成り立ちと、太陽系における生命生存可能圏の拡がりの理解に貢献した。これらの成果は世界的な関心を集め、世界で最もインパクトファクターの高いジャーナル(Nature系列誌)に複数掲載された。 【社会、経済、文化的意義】 テレビ・新聞等に成果が取り上げられるなど、社会的な関心も惹きつけている。また成果の一部には、北海道大学が保有するペリカ望遠鏡の地理的利点を用いた共同観測が生かされている。同望遠鏡は各著者市との協力協定に基づき、同市天文台に併設しており、今回の成果によって、地域からの優れた科学成果の創出と発信が実現した。		Shunichi Kamata, Francis Nimmo, Yasuhito Sekine, Kiyoshi Kuramoto, Naoki Noguchi, Jun Kimura & Atsushi Tani	Pluto's ocean is capped and insulated by gas hydrates	Nature Geoscience	12	407-410	2019	10.1038/s41561-019-0369-8
								(2) Insoo P. Bach, Yuna G. Kwon, Masanori Kobayashi, Ryo Ishimaru, Hiroyuki Naito, Makoto Watanabe & Kiyoshi Kuramoto	Extremely strong polarization of an active asteroid(3200) Phaethon	Nature Communications	9	2486	2018	10.1038/s41467-018-04727-2
								(3) Hiroki Kashimura, Norihiko Sugimoto, Masahiro Takagi, Yoshihisa Matsuda, Wataru Ohfuchi, Takeshi Enomoto, Kensuke Naka jima, Masaki Ishiwatari, Takao M. Sato, George L. Hashimoto, Takehiko Satoh, Yoshiyuki O. Takahashi & Yoshi-Yuki Hayashi	Planetary-scale streak structure reproduced in high-resolution simulations of the Venus atmosphere with a low-stability layer	Nature Communications	10	23	2019	10.1038/s41467-018-07919-y

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ 研究テーマ及び 要旨(200字以内)	学術的意義	社会的意義 経済、環境	重複して 選定した 研究業績 番号	共同利用等	代表的な研究成果・成果物 【最大3つまで】						
								著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版 社・会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)
33	63010	環境動態 解析関連	超小型衛星及びドローンを用いた高精度計測技術に基づく次世代リモートセンシングの開拓  開発した、小型軽量スペースクトルカメラをドローンや超小型衛星に搭載し、世界最高の観測波長数と空間解像度を達成。地球環境や農林水産業における異次元の詳細情報取得を実現した。衛星からのステレオ画像手法を開発、最先端の地上レーダー以上の解像度で雲の3D構造を推定することに成功。ゲリラ豪雨の高精度監視に道を開いた。	S	SS			<p>【学術的意義】 本研究で開発された波長可変ファイバーを用いたスペースクトル撮像装置は、ドローン及び衛星搭載用としては、数100バンドの世界最高の波長選択性を持つ。本研究では、同スペースクトル撮像装置を2016年以降稼働した4基の超小型人工衛星に搭載している。それらによるスペースクトル計測は、地球環境や生物多様性の理解、農林水産業、資源探査などに異次元の高精度情報を提供するものである。これまでにフィリピンで拡大するバナナの感染症地域を特定するなど、多様な分野で世界初の研究成果をあげている。それらは、当該期間に、アジア学術会議の大会を含む約20件の国際学会・シンポジウム、及び10件以上の国内学会・シンポジウムでの、基調講演・招待講演として発表を要請され、大きな反響があった。</p> <p>【社会、経済、文化的意義】 数100バンドの波長選択性を持つ衛星は、現在稼働中の全ての衛星の中で、本グループが開発した超小型衛星のみであり、国内外のスペースクトル撮像装置よりも約2桁安価で、空間解像度は5倍以上優れたものもある。また、特定の地域を志向するターゲットボイロイテクニクで得られた雲の連続画像から、雲の3D構造を70mから最高で10mの解像度で推定することに成功したが、この精度は最先端の地上レーダーを上回り、衛星の観測範囲はレーダーのそれを1桁以上上回る。将来複数機運用することになり、予測精度が飛躍的に向上することが期待できる。こうした技術は、異次元の地球詳細情報を提供することで、開発途上国でも先進国の衛星観測を凌駕する高品質データを自ら取得することを可能にする。さらに、本学がリードする世界初のシステムを構築することで、災害地域のリアルタイム連続観測や、汚染などの精密環境計測の実現を目指す。</p>	<p>Tetsuro Ishida, Junichi Kurihara, Fra Angelico Viray, Shielo Baes Namuco, C. Paringit, Gay Jane Perez, Yukihiko Takahashi, Joel Joseph Marciano Jr.</p> <p>(1)</p> <p>Junichi Kurihara, Yukihiko Takahashi, Yuji Sakamoto, Toshinori Kuwahara and Kazuya Yoshida</p> <p>(2)</p> <p>Yukihiko Takahashi</p> <p>(3)</p>	<p>A novel approach for vegetation classification using UAV-based hyperspectral imaging</p> <p>HPT: A High Spatial Resolution Multispectral Sensor for Microsatellite Remote Sensing</p> <p>Next Generation Earth Monitoring System with Microsatellites and Ground-based Networks (Invited talk)</p>	<p>Computers and Electronics in Agriculture</p> <p>Sensors</p>	<p>144</p> <p>619</p>	<p>2018</p> <p>2018</p> <p>2017</p>	<p>10.1016/j.compag.2017.11.027</p> <p>10.3390/s18020619</p>

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨(200字以内)	学術的意義	社会的・経済的・文化的意義	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果・成果物【最大3つまで】							
								著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版社・会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
34	17040	地球固体科学関連	衛星レーダー画像に基づく地震変動の三次元変位分布を、JAXAの衛星「だいち2号」の画像データから求めた。また、複数枚の断面からなる滑り分布モデルを構築し、ある断面滑りが卓越することを示した。求めた断面モデルは地震学的な震源モデルとも整合し、異種の断面滑りがほぼ同時に起ったことを示す。	S					著者・発表者等 Yuji Himematsu and Masato Furuya (1) Himematsu and Masato Furuya	タイトル・表題等 Fault source model for the 2016 Kumamoto earthquake sequence based on ALOS-2/PALSAR-2 pixel-offset data: evidence for dynamic slip partitioning	発表雑誌・出版社・会等 Earth, Planets and Space	巻・号 68 169	頁 2016	発行・発表年等 2016	掲載論文のDOI(付与されている場合) 10.1186/s40623-016-0545-7
									(2)						
									(3)						
									(1)	Liu Z.-J., S. Minobe, Y. N. Sasaki, and M. Terada,	Journal of Oceanography	Vol. 72	905-922	2016	10.1007/s10872-016-0390-0
									(2)	Minobe, S., M. Terada, B. Qiu, N. Schneider	Journal of Physical Oceanography	Vol. 47	957-977	2017	10.1175/JPO-D-16-0144.1
									(3)	Terada, M. and S. Minobe	Climate Dynamics	Vol. 50	4767-4782	2018	10.1007/s00382-017-3902-8

代表的な研究成果・成果物 【最大3つまで】														
業績番号	小区番号	小区区分	研究テーマ 及び 要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、 経済的意義	重複して 選定した 研究業績 番号	共同 利用 等	著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版 社 ・会社等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)
36	17010	宇宙惑星 科学関連	分子雲・原始惑星系における物質進化の研究 本研究は、分子雲においてH <sub>2</sub> Oが周囲の恒星から紫外線を浴びた時、液体のような流動性をもつ物質性を示すことの起源が二種類あることを発見した。その上、原始惑星系における流体活動が従来考えられていたよりもずっと長く億年単位で起こっていたことを発見した。	SS					Yurimoto, H. and Remusat, L. (2)	A dual origin for water in carbonaceous asteroids revealed by CM chondrites.	Nature Astronomy	vol.2 pp. 317-323	2018	10.1038/s41550-018-0413-4
37	17040	固体地球 科学関連	大規模火成活動および噴火活動に果たす揮発性成分の役割 数億年前に活動した巨大火成岩区画や約二千万年前から活動が継続する白頭山を対象に解析を行い、マントル遷移層を起源とする含水マントル上昇流に伴い、火成活動が長く維持されていたことを解明した。また新島火山の火山ガラスに溶存している塩素濃度分布から、マグマ中にかつて存在していたガス通路の痕跡を発見し、噴火の爆発性が失われる証拠を見出した。	SS				Xia, Q.-K., Kimura, J.-I., Liu, J., Shimizu, K., Ushikubo, T., Zhao, D., Nakagawa, M. and Yoshimura, S. (1) Liu, J., Xia, Q.-K., Kuritani, T., Hanski, E. and Yu, H.-R. (2) Yoshimura, S., Kuritani, T., Matsuoto, A., Nakagawa, M. (3)	Buoyant hydrous mantle plume from the mantle transition zone Mantle hydration and the role of water in the generation of large igneous provinces Fingerprint of silicic magma degassing visualised through chlorine microscopy	Scientific Reports Scientific Reports	9 8 9	6549 1824 786	2019 2017 2019	10.1038/s41598-019-43103-9 10.1038/s41467-017-01940-3 10.1038/s41598-018-37374-0



業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的意義	重複して選定した研究業績番号	代表的な研究成果・成果物【最大3つまで】							
							著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版社・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
39	17030	地球人間圏科学関連	津波災害軽減への基礎的研究 本研究は、3つの革新的研究課題からなる。①古い巨大地震の津波動起過程を解明し、長期地震評価に貢献。②世界的初の新密津波観測システム(S-net)を利用し、従来の手法とは全く違う観測データ同化手法を開発することにより、地震情報がなくても予測を可能にする。③現在まで津波予測手法を開発した。④噴火に伴う山体崩壊による津波を予測する手法を開発した。	SS	SS		判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会的、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	著者・発表者等	タイトル・表題等	発表雑誌・出版社・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)
							【学術的意義】 論文(1)は、巨大地震の長期予測に役立つ成果として、国際的に高く評価されている。また、本論文に関連する超巨大地震による研究は国際学会(IASPEI2017)で招待講演を行い注目を集めた。論文(2)に関連する研究成果はヨーロッパ最大の地球物理国際連合学会(BGI2017)でHighLight発表に指定され、世界の注目を集めた。その講演直後にフランスの研究者から、日仏防災会議に招待され、10月に招待講演を行った。論文(3)に関連する成果については2018年に国内学会で招待講演を行った。  【社会、経済、文化的意義】 論文(1)の成果は、政府の地震調査推進本部地震調査委員会が2017年12月に発表した「千島海溝沿いの地震活動の長期評価」の中で、重要な成果の1つとして巨大地震の活動評価に利用され、巨大地震の長期評価に与えた社会的意義が高い。また、関連する研究成果(慶長三陸地震の震源過程、Jpci2017)は毎日新聞をはじめ日本経済新聞(2017年5月24日)、千葉日報、河北新報等複数の新聞によって取り上げられ、住民の津波災害軽減に大きな影響を与えた。論文(3)による成果は北海道防災会議地震火山対策部会で活用されており、将来の日本海沿岸の津波災害評価に大きな影響を与える。	(1) Kei Iokii, Yuichiro Tanioka Rupture Process of the 1969 and 1975 Kurile Earthquakes Estimated from Tsunami Waveform Analyses Pure and Applied Geophysics 173 4179-4187 2016 10.1007/978-3-319-55480-8_25	(2) Yuichiro Tanioka, Adivya R. Gusman Near-field Tsunami Inundation Forecast Method Assimilating Ocean Bottom Pressure Data: A Synthetic Test for the 2011 Tohoku-oki Tsunami Physics of the Earth and Planetary Interiors 283 82-91 2018 10.1016/j.pepi.2018.08.006	(3) Kei Iokii, Yuichiro Tanioka, Hideaki Yanagisawa, Gentaro Kawakami Numerical simulation of the landslide and tsunami due to the 1741 Oshima eruption in Hokkaido, Japan, Journal of Geophysical Research 124 1991-2002 2019 10.1029/2018JB016166				

