

# リスク科学NOE 平成29(2017)年度活動報告

## ①リスクセンター人員配置

- センター長 山下智志
- 副センター長 加藤昇吾
- 所内 教授 栗木哲、江口真透、金藤浩司、吉本敦、川崎能典
- 准教授 逸見昌之、三分一史和、庄建倉、島谷健一郎、瀧澤由美、船渡川伊久子、間野修平、南和宏、野間久史
- 助教 志村隆彰、荻原哲平、野村俊一、WuStephen
- 特任助教 伊高静、渡邊隼史、大谷隆浩、田上悠太、張俊超、熊澤貴雄、岡檀
- 特任研究員 普澤翔之助、長幡英明、上原悠植、特命教授 清水邦夫、柏木直久
- 機構URA 岡本基
- 研究支援員 9名
- 客員教員 48名

## ②主要なプロジェクト紹介

- データ中心リスク科学基盤整備プロジェクト (PL 南 和宏)
- リスク基盤数理プロジェクト (PL 栗木哲)
- 医療・健康科学プロジェクト (PL 逸見昌之)
- 環境情報に対する統計解析手法開発プロジェクト (PL 金藤浩司)
- 資源管理リスク分析プロジェクト (PL 吉本敦)
- 金融・保険リスクの計量化と戦略的制御プロジェクト (PL 山下智志)
- 地震予測解析プロジェクト (PL 庄建倉)

## ③協定締結実績

締結年月	協定機関名
2004年7月	筑波大学大学院システム情報理工学専攻 (*2011年3月更新) *2018年3月まで
2011年3月	東北大学大学院生命科学部 2016年3月末日協定期間満了
2012年10月	Department of Probability and Mathematical Statistics of the Charles University in Prague (チェコ)
2012年10月	The Department of Ecoinformatics Biometrics and Forest Growth of the Georg-August University of Goettingen (ドイツ)
2014年2月	会津大学
2014年5月	オーストラリア国立大学数理科学研究所
2015年6月	リスク研究所チューリッヒ(スイス)
2015年3月	カンボジア森林局森林研究所およびネパールボカトリブヴァン大学森林研究所
2015年6月	ベトナム森林開発企画研究所 (FIP)
2017年3月	ラオス国立大学(ラオス)
2017年4月	中国地震局地球物理研究所
2017年11月	エヴォラ大学(ポルトガル)
2017年12月	ウルム大学(ドイツ)
※H30(2017)年3月現在 計53機関と協定と締結・連携	
その他40機関がリスク研究ネットワークに加入	

## ④研究会・シンポジウム等開催実績

スライド3参照

### その他

- 外国人研究者来訪人数: データ基盤6名、資源5名、地震15名、環境9名、数理2名
- 1の内、協定締結機関からの外国人研究者来所人数: 資源2名、地震2名、環境1名、数理2名
- 海外協定機関への海外出張延べ人数: 地震2名、資源1名、数理1名
- 国内協定締結機関からの研究者来所人数: 0名
- 国内協定締結機関への出張延べ人数: 0名
- 広報活動等 特になし

## ⑤活動特記事項等

※【受賞等】【プレスリリース・その他】はスライド3参照

### 【大型外部資金獲得等】

- ・〈新規〉**科研費(A)**「汎用型離散最適化システムの構築による拡散移動を伴う森林生態系サービスの経済評価」(研究代表者: 吉本敦)
- ・〈継続〉**科研費 基盤研究(A)**「政府統計マイクロデータの構造化と研究利用プラットフォームの形成」(研究代表者: 椿広計, 研究分担者: 山下智志, 南和宏, 岡本基)
- ・〈継続〉**科学研究費補助金 基盤研究(S)**「個別化医療の開発のための統計的方法論の構築とその実践に関する総合的研究」(研究代表者: 松井茂之、研究分担者: 山下智志)
- ・〈継続〉独立行政法人**情報通信研究機構 高度通信・放送研究開発委託研究**「ソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発」(代表研究者: 曾根原登(国立情報学研究所名誉教授) 所内研究分担者: 山下智志, 渡邊隼史)
- ・〈継続〉**科研費基盤研究(A)**「大地震の総合的確率予報の研究」(代表研究者: 尾形良彦)
- ・〈継続〉国立研究開発法人科学技術振興機構**戦略的創造研究推進事業(さきがけ)**「関数空間上への機械学習理論の展開と高頻度金融データ解析」(研究代表者: 荻原哲平)

- ・〈継続〉国立研究開発法人科学技術振興機構**戦略的創造研究推進事業(CREST)**「医学・医療における臨床・全ゲノム・オミックスのビッグデータの解析に基づく疾患の原因探索・亜病態分類とリスク予測」(研究代表者: 角田達彦(東京医科歯科大(リスク客員教授) 研究分担者: 野間久史)
- ・〈新規〉**科研費・基盤研究A**「大規模コホートの疾病横断的ゲノム解析に基づく個別化予防に資するエビデンスの構築」(研究代表者: 津金昌一郎, 研究分担者: 野間久史)
- ・〈新規〉**受託研究・AMED生物統計学育成支援事業**／臨床研究・治験推進研究事業「京都大学大学院における臨床統計学育成のための教育カリキュラムの標準化のための研究開発」(研究開発協力者: 逸見昌之)
- ・〈新規〉**受託研究・AMED革新的がん医療実用化研究事業**「統合された科学的根拠に基づく日本人のためのがんリスク評価モデルの開発とその革新的改善に資する疫学研究の推進」(研究代表者: 岩崎基, 研究分担者: 野間久史)
- ・〈新規〉**受託研究・AMED障害者対策総合研究開発事業**「患者特性に応じた薬物療法・精神療法の個別化医療とその臨床試験プロトコルの開発研究」(研究代表者: 古川壽亮, 研究分担者: 野間久史)
- ・〈新規〉**受託研究・AMED認知症研究開発事業**／循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策実用化研究事業「高齢者2型糖尿病における認知症予防のための多因子介入研究ーパイロット研究ー」(研究代表者: 櫻井孝, 研究分担者: 野間久史)

# リスク科学NOE 平成29年度活動報告 プロジェクト紹介

## 1. データ中心リスク科学基盤整備

PL: 南 和宏 准教授

リスク科学共通の理念とデータ基盤生成のあり方を明らかにします。

### ■ 公的統計匿名化事業等への協力とオンサイト分析拠点形成

高度なセキュリティ環境を構築し、機密性の高いデータを分析できるオンサイト分析室を設置し、そこでの公的統計データ・レセプトデータなどの分析を可能にしています。

### ■ リスク情報・システム科学の基本理念形成

諸リスク科学を横断する概念、情報学的方法論をリスクNOEのメンバーと議論・整備しています。



## 2. リスク基盤数理

PL: 栗木 哲 教授

リスク科学を横断する数理と計算手法の研究を推進します。

### ■ ホットスポット検出問題

ホットスポットの統計的有意性を正確に計算するためのアルゴリズムの開発をしています。

### ■ 極値統計学

リスク管理のためには、稀に起こる極端な事象の研究が不可欠です。

### ■ 共同研究会「極値理論の工学への応用」



極値理論に関わる研究者やその応用に関わる研究者の交流の場を毎年提供しています。

## 3. 医療健康科学

PL: 逸見 昌之 准教授

医療と人間の健康に関する諸問題について統計的な側面から解決に寄与していくことを目的とし、各分野の専門家と連携しながら、以下の3つのテーマを中心に研究を行っています。

### ■ 食品・医薬品などの健康影響を評価するための計量的技法の開発とその適用

食品・医薬品など人が直接摂取する物質の健康影響について、計量的技法と適用を研究し、リスク研究の基本的枠組みを創設することを目指します。

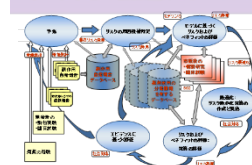
### ■ 先端の医療技術の開発・評価における統計学的方法論の研究とその体系化

効果予測マーカーの開発とマーカーを用いた治療効果の検証を行うための新しい臨床試験の枠組みとツールとしての統計的方法の開発を行います。

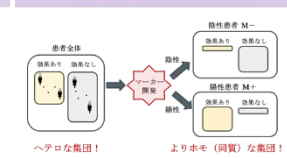
### ■ 自殺やメンタルヘルス上の問題の統計的解明および健康保険政策への提言

急増する自殺やその背後にあるメンタルヘルス上の問題をデータを通じて、その現状と問題点を統計的に明らかにします。

### データ中心の医薬品リスクマネジメント



### 治療法臨床試験における効果予測マーカーの開発の意義



### 自殺者数の年次推移(上)と年齢(5歳階級)別の自殺者数(下)



## 4. 環境情報に対する統計解析手法開発

PL: 金藤 浩司 准教授

環境科学分野との横断的協調により、環境課題に対して計量的な解析・評価手法の提供を目指します。

### ■ リスク解析への方向統計学的アプローチ

放射能やオゾンの濃度の地域性を評価するには、濃度そのものの統計学的解析とともに、風向との関係のような方向性を加味した解析が重要と考えられます。風向は角度で表現されることから、角度観測値の適切なモデル化と解析がキーの一つです。角度は特別な数理的性質を持つので、方向統計学の枠組みにおいてデータのモデル化とリスク解析を実行することが課題です。



東京(北緯35度45分、東経139度45分、標高536m)で計測された2017年12月11日～12月12日の放射能の方向分布プロット

## 7. 資源管理リスク分析

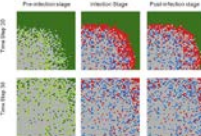
PL: 吉本 敦 教授

最適化による制御モデルの構築を中心にフィールドワークを通して循環型社会経済システムにおける資源管理リスク分析、評価に関わる研究を推進します。

### ■ 資源管理リスク評価

森林リスクの外的要因の時間的・地理的变化を組み込んだリスク評価モデルの構築と妥当性検証を行っています。

### ■ 攪乱現象発生シミュレーションモデルの構築 病虫害の拡散予測



### ■ 3D技術による樹木構造型モデルの構築 根曲や新芽枯死メカニズムの考慮

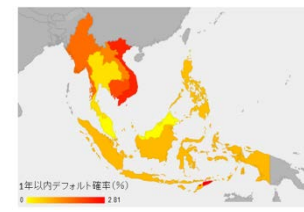
## 6. 金融・保険リスクの計量化と戦略的制御

PL: 山下 智志 センター長

金融リスク計量化モデルのユーザーの目的に合ったモデルを選択するためのモデルの評価方法や評価基準を実務的な視点から整理・開発し、金融機関などに提供します。

### ■ 信用リスクデータベースの構築とモデル化

金融機関や保証協会が保有するデータをもとに、国内企業や海外政府の信用リスクの推計を行います。バーゼル規制や国際会計基準など社会制度に準拠したモデリングにより、実務的にも利用可能なモデル開発を行っています。



シンガポール	0%
マレーシア	0.03%
ブルネイ	0.21%
タイ	0.34%
フィリピン	0.71%
インドネシア	0.77%
ラオス	1.35%
ミャンマー	1.62%
カンボジア	1.97%
ベトナム	2.42%
東ティモール	2.81%

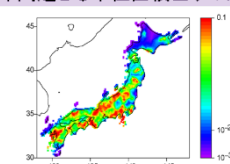
## 7. 地震予測解析

PL: 庄 建倉 准教授

### ■ 地震の確率予測と統計モデル

地殻内部の断層やストレス状況が直接的に見えないうえ、それらが複雑で地域的に多様であるため、地震予知は難しさが増えています。しかし、地震の発生は全く不秩序ではなく、確率的な予測が可能で、時空間ETASモデルは過去のデータを使って将来の地震発生率を予測する標準的地震活動モデルです。防災上要請に見合うように、リアルタイムの確率予測を実用化します。

### M4以上の内陸直下型地震 今後1年間起きる単位面積当りの確率予測



## リスクNOE 平成29(2017)年度活動報告

## ④研究会・シンポジウム等開催実績\_(1)

( )内は参加人数の内外国人の数

- ・第65回-69回 統計地震学セミナー \*毎回7名-8名参加 (0-2名)
- ・6月20-21日:数理統計ワークショップ(ベトナム森林研究所) \*17名(17名)
- ・7月3-7日:北京大学サマースクール「地震物理学」\*100名(100名)
- ・7月10-21日:二国間交流事業協同研究でのコルク樫林調査(ポルトガル エボラ大学)
- ・7月11日:リスク解析戦略研究センターセミナー\*11名(1名)
- ・7月19日:ISI World Statistics Congress  
(企画セッション: Statistical Modelling of Natural Hazards)(モロッコ) \*80名(名)
- ・7月20-21日:共同研究集会「極値理論の工学への応用」\*40名(0名)
- ・7月25日:公的統計マイクロデータコンソーシアムシンポジウム2017 \* 100名(0名)
- ・7月25-29日:マングローブ林共同研究調査
- ・8月29日-9月1日:日台韓三か国シンポジウム(韓国)\*66名(57名)
- ・9月5日:統計関連学会連合大会\_企画セッション「医療統計学のフロンティア」\*156名(0名)
- ・9月6日:統計関連学会連合大会\_企画セッション「アジアの公的マイクロ統計の活用」\*15名(0名)
- ・9月9日:SCEC CSEP(地震可予測性共同研究)ワークショップ  
(米国南カリフォルニア地震センター)\*25名(22名)
- ・9月15日:研究集会「政府統計マイクロデータの構造化と研究利用プラットフォームの形成」  
\*20名(0名)
- ・9月19日:日本アクチュアリー会データサイエンス集中セミナー \*150名(0名)
- ・10月2日:リスク研究ネットワーク年次総会・リスク解析戦略研究センターシンポジウム・  
健康科学研究ネットワーク設立準備総会 \*52名(0名)
- ・10月5-18日:中国地球科学連合年大会講演・共同研究(北京大学理論応用地球物理研究所)
- ・10月6日:共同研究集会「環境・生態データと統計解析」\*8名(1名)
- ・10月12-13日:2nd Pacific Rim Center Biostatistics Workshop\*80名(18名)
- ・10月19-20日:統計ワークショップおよび再生森林調査(カンボジア 森林局長森林研究所)  
\*31名(0名)
- ・11月1-2日:CSEP JAPAN(地震発生予測検証実験)研究集会 \*23名(3名)
- ・11月4日:公開講座「臨床研究・疫学研究における傾向スコアを用いた統計解析」\*43名(0名)
- ・11月8-14日:国際マイクロラボラトリーワークショップ\*19名(6名)
- ・11月9-10日:研究集会「確率・統計・行列ワークショップ」\*23名(0名)
- ・11月17日:公的マイクロ共同研究集会「H29年度官民オープンデータ利活用の動向および人材育成」
- ・11月30-12月2日:共同研究集会「無限分解可能過程に関連する諸問題」\*29名(0名)
- ・12月13-14日:インドネシア ランプン大学 ワークショップ \*40名(40名)
- ・12月14-15日:第5回ISM金融シンポジウム \*約114名(2名)
- ・12月14-15日:共同研究「統計学的アプローチによる問題解決のための環境化学分析の最適化・高度化に関する研究集会」\*20名(0名)
- ・12月20日,1月25日,2月28日:日本アクチュアリー会ムーンライトセミナー「テーマ2状態空間モデリングの実践」\* 21名(0名)

## ④研究会・シンポジウム等開催実績\_(2)

- ・12月22日:公開講座「ネットワークメタアナリシス: Comparative Effectiveness Researchにおけるエビデンス統合の方法」\*96名(0名)
- ・2月9日:研究集会「政府統計マイクロデータの構造化と研究利用プラットフォームの形成」\*20名(0名)
- ・2月22日:ウルム大学との協定締結記念シンポジウム  
「Risk Analysis and Random Fields」\*21名(6名)
- ・2月27日:第5回データサイエンスラウンドテーブル会議 \*72名(0名)
- ・3月13日:第2回人間・社会データ構造化シンポジウム
- ・3月16日:生態学会\_シンポジウム「生態学における統計教育: 計算より概念と考え方」
- ・3月16-17日:国際シンポジウムFORMATH福岡2018 \*50名(10名)
- ・3月19日: FORMATH2018セミナー \*21名(5名)
- ・3月19日:第9回生物統計ネットワークシンポジウム\*64名(0名)
- ・3月22-23日:ISM Symposium on Environmental Statistics \*27名(11名)

## ⑤活動特記事項等

## 【受賞等】

- ・H29年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞  
理解増進部門(川崎能典教授)
- ・第22回日本統計学会賞(清水邦夫特命教授)
- ・日本アクチュアリー会優秀論文(野村俊一助教)
- ・Geophysical Journal International Outstanding reviewers 2017  
(庄建倉准教授)

## 【プレスリリース・その他】

- ・島谷 健一郎 准教授著「統計手法スポットライトシリーズ」より、  
『現場主義統計のすすめ』及び  
『ポアソン分布・ポアソン回帰・ポアソン過程』を出版
- ・数学協働プログラムの報告書『金融数理の「これまで」と「これから」』発行
- ・ニューズレター リスク研究ネットワークの会員組織へ配布開始

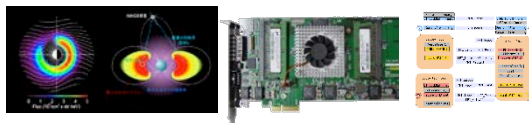
# 次世代シミュレーションNOE 平成29(2017)年度活動報告

## ① データ同化研究開発センター 人員配置

- ・ センター長 上野 玄太
- ・ 副センター長 中野 慎也
- ・ 所内 教授 樋口 知之 ・ 田村 義保  
中野 純司 ・ 伊庭 幸人
- 准教授 吉田 亮
- 助教 Wu Stephen ・ 野村 俊一  
村上 大輔
- 特任准教授 齋藤 正也
- 特任助教 Guillaume Lambard
- 特任研究員 山田 寛尚
- 研究支援員 2 名
- ・ 客員教員 13 名

## ② 主要なプロジェクト紹介

- ・ データ同化の基盤技術開発および応用研究  
(PL 樋口知之)
- ・ 物理乱数の基礎研究および乱数ポータルの構築  
(PL 田村義保)
- ・ 超高並列計算機のための統計アルゴリズム開発  
(PL 中野純司)
- ・ 先進的モンテカルロアルゴリズムの開発と応用、  
レアイベントのモンテカルロサンプリング  
(PL 伊庭幸人)
- ・ クラウド計算サービス/可視化ソフトウェア開発  
(PL 有吉雄哉)



## ③ 協定締結実績

締結年月	協定機関名
2010年9月	東北大学流体科学研究所 *2015.05失効, 2016.04再締結
2010年10月	名古屋大学 宇宙地球環境研究所 *2015失効, 2016.05再締結
2013年5月	東北大学 原子分子材料高等研究機構
2014年1月	お茶の水女子大学
2015年2月	University of College London Big Data Institute
2015年3月	University of Oxford
2015年6月	北陸先端科学技術大学院大学
2017年5月	東北大学大学院経済学研究科

※ H30 (2018)年3月現在 計8機関と協定と締結・連携中

## ④ 研究会・シンポジウム等開催実績

- 2017年4月25日 東北大学流体科学研究所・東北大学材料科学高等研究所・統計数理研究所  
合同ワークショップ(参加人数18人(内, 外国人2人))
- 2017年10月23-24日 研究会集「感染症動向分析のための数理モデリング」  
(参加人数35人(内, 外国人5人), 共催: 北海道大学)
- 2017年12月22日 研究会集「宇宙環境の理解に向けての統計数理的アプローチ」  
(参加人数11人(内, 外国人0人), 共催: 名古屋大学宇宙地球環境研究所)
- 2018年1月19日 第8回データ同化ワークショップ(参加人数49人(内, 外国人1人),  
共催: 明治大学MIMS, 気象庁気象研究所, 海洋研究開発機構, 理化学研究所)
- 2018年3月23-24日 DS施設研究会集「データ科学の応用と展望」  
(参加人数15人(内, 外国人0人), 共催: 京都大学国際高等教育院  
附属データ科学イノベーション教育研究センター)



## その他

- ・ 外国人研究者来訪人数 8人
- ・ 国内協定締結機関からの研究者来所人数 12人
- ・ 国内協定締結機関への出張延べ人数 4人(名大宇地研)
- ・ 広報活動等: 2017年11月13~16日 SC17に出展(アメリカ, デンバー)

## ⑤ 活動特記事項等

### 【大型外部資金獲得等】

- ・ JST CREST「生命動態の理解と制御のための基盤技術の創出」  
(分担: 吉田亮准教授)
- ・ JST CREST「大規模生物情報を活用したパンデミックの予兆、予測  
と流行対策策定」(分担: 樋口知之教授, 齋藤正也特任准教授)
- ・ 科学研究費助成事業・基盤研究A「結合データ同化システム開発  
の方法と応用」(代表: 上野玄太, 分担: 中野慎也, 藤井陽介)

### 【受賞等】

- ・ 田村義保「日本統計学会統計活動賞」
- ・ 野村俊一「日本アクチュアリー会優秀論文」

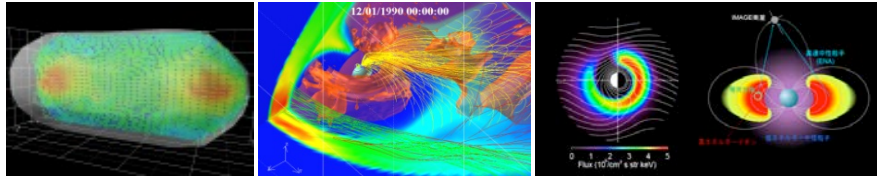
### 【プレスリリース・その他】

特になし

# 次世代シミュレーションNOE 平成29（2017）年度活動報告 プロジェクト紹介

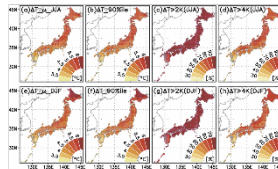
## データ同化の基盤技術開発および応用研究

地球科学, 宇宙科学, 生命科学等の様々な科学分野で,  
データ同化研究を進めています。



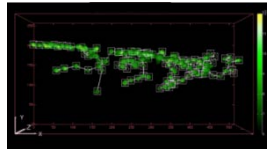
### ■ 気候変動予測データの統計学的解析手法の開発

気候変動リスク評価の基盤となる確率予測  
情報創出のための研究開発を行っています。



### ■ 神経系まるごとの観測データに基づく 神経回路の動作特性の解明 (JST CREST)

データ同化技術を活用し, 神経系による空間  
認識や化学走性など, 神経回路の動作原理  
を明らかにすることを目指しています。



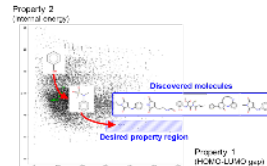
### ■ 大規模生物情報を活用したパンデミック の予兆, 予測と流行対策策定 (JST CREST)

大規模データを効率的に分析することで, パン  
デミックの予兆捕捉と流行拡大の予測 を  
実現します。



### ■ データ駆動型物質・材料探索

革新的機能材料の発見・開発を促進する為  
に, データ駆動型物質・材料研究(マテリアルズ  
インフォマティクス)の基盤技術を創出します。



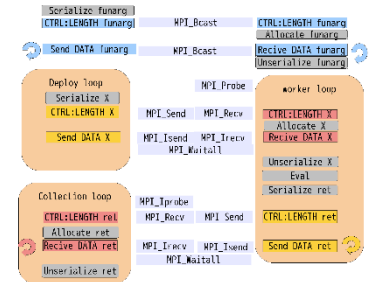
## 物理乱数の基礎研究および 乱数ポータル構築

物理乱数ボードを開発し, 得られた  
物理乱数を乱数ポータルを通じて  
公開しています。



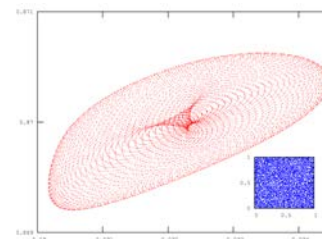
## 超並列計算機のための 統計アルゴリズムの開発

超並列計算機・アクセラレータの  
利活用を支援するためのミドル  
ウェアの開発やRの並列化に取り  
組んでいます。



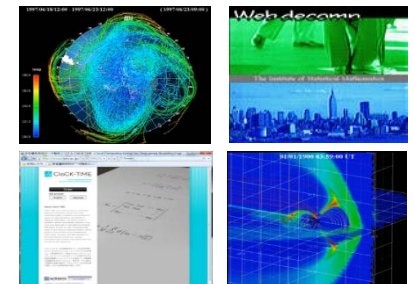
## 先進的モンテカルロ アルゴリズムの開発と応用, レイイベントの モンテカルロサンプリング

先進的なモンテカルロアルゴリズム  
とその応用を研究しています。



## クラウド計算サービス・ 可視化ソフトウェア開発

データ同化研究の成果を包括的  
に理解するための可視化ソフト  
ウェアを開発しています。



# 統計的機械学習NOE 平成29(2017)年度活動報告

## ①統計的機械学習センター人員配置

・センター長	福水健次	・研究支援員	2名
・副センター長	松井知子	・客員教員	8名
・所内教授	伊藤聡 江口真透 宮里義彦 栗木哲 武田朗子 池田思朗 藤澤洋徳		
准教授	持橋大地 小山慎介 南和宏		
助教	田中未来 村上大輔		
特任助教	森井幹雄 Song Liu (2017.9 Bristol大へ異動) 金川元信 (2017.9 MPIへ異動) Matthew Ames		
学振PD	今泉允聡		
特任研究員	Jin Zhou (2018.5まで)		

## ②主要なプロジェクト紹介

- ・ 情報幾何と機械学習プロジェクト (PL:江口真透)
- ・ カーネル法の理論と応用プロジェクト (PL:福水健次)
- ・ 最適化推論プロジェクト (PL:伊藤聡)
- ・ スパースモデリングの深化と応用プロジェクト (PL:池田思朗)
- ・ メディアデータの統計的解析プロジェクト (PL:松井知子)
- ・ 機械学習を用いたデータ駆動科学の実践プロジェクト (PL:小山慎介)
- ・ 都市インテリジェンス研究プロジェクト (PL:松井知子)
- ・ 位相的統計理論の構築とその応用 (PL:福水健次)

## ③協定締結実績

締結年月	協定機関名
2010年8月	Max Planck Institute for Biological Cybernetics (独)
2012年1月	ノルウェー産業科学技術研究所 (SINTEF)
2012年2月	University College London, CSML(英)
2012年2月	Institute for Infocomm (シンガポール) * 2017年3月まで
2012年5月	ノルウェー科技大(NTNU)電気工学通信学部
2013年5月	東北大学原子分子材料科学高等研究機構
2014年1月	青山学院大学
2014年2月	トヨタ工業大学シカゴ校(米)
2014年2月	会津大学
2015年2月	University College London, Big Data Institute (英)
2015年2月	ブレーズ・パスカル大学 数学研究所(仏)
2015年2月	Signalet Automatique de Lille (CRISTAL) CNRS(仏)
2015年2月	リスク研究所 ETH チューリッヒ
2015年2月	F N"Information et la Communication Avanc .A Nie(IRICA)(仏)
2016年3月	ポルト大学(ポルト大学)
2016年4月	九州大学・マス・フォア・インダストリ研究所
2016年6月	Zuse Institute Berlin (独)
2016年10月	京都大学情報学研究所

※H30(2018)年3月現在 計17機関と協定と締結・連携中

## ④研究会・シンポジウム等開催実績

- ・ 2017年5月29-31日:天文学におけるデータ科学的方法 共催(参加人数95(内、外国人0人))
- ・ 2017年9月22-26日:2nd ISM-ZIB-IMI MODAL Workshop on Mathematical Optimization and Data Analysis 協定締結機関との共催。(参加人数80(内外国人63,ベルリン))
- ・ 2017年9月25日-28日 2017 IEEE Intern. Workshop on Machine Learning for Signal Processing (MLSP2017)共催(参加人数156名(内、外国人130名程度))
- ・ 2018年2月19-21日Workshop on Functional Inference and Machine Intelligence (FIMI) 主催(参加人数、220内、外国人60)
- ・ 2018年2月27-28日 2018 Intern. Workshop on Spatial and Temporal Modeling from Statistical, Machine Learning and Engineering perspectives (STM2018)主催(参加人数22名(内、外国人15名))
- ・ 2017年11月8-11日:情報論的学習理論ワークショップ(IBIS2017)共催(東大)
- ・ 2018年3月28日~29日 最適化:モデリングとアルゴリズム 参加人数50(内外国人不明)
- ・ 統計的機械学習セミナー・計7回開催

## その他

- ・ 外国人来訪者34.うち協定機関から12
- ・ 海外協定機関への出張延べ人数3
- ・ 国内協定機関からの来訪者1
- ・ 国内協定機関への出張延べ人数5



## ⑤活動特記事項等

### 【大型外部資金獲得等】

新学術「スパースモデリング」(東大・岡田代表)計画研究代表者(福水)  
CREST「位相的データ解析」(東北大・平岡代表)サブテーマ代表(福水)  
CREST「統計計算宇宙物理学」(東大・吉田代表)サブテーマ代表(池田)  
CREST 特定課題調査(松井)

### 【受賞等】

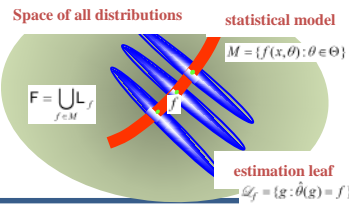
NIPS2017 Best Paper Award(福水健次教授.協定先UCLとの共同研究)

### 【プレスリリース・その他】

This Week in Machine Learning and AI インタビュー(福水健次教授)

## 情報幾何と機械学習

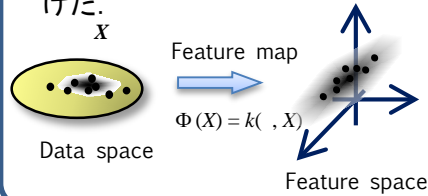
確率モデルを幾何的対象として扱う「情報幾何」を用いて、機械学習で用いられる高度な学習アルゴリズムの統計的な性質を解明。H29年度は、統計予測解析のために線形モデルを一般化平均によって柔軟に結合する準線形モデルの提案を行い、その論文発表をした



## カーネル法の理論と応用

カーネル法による確率分布の表現を用いた新しいノンパラメトリック推論の方法を研究。

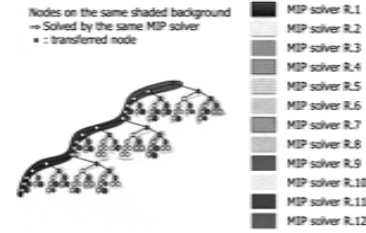
H29年度は、正規化定数が未知でも使えるStein作用素を用いたノンパラメトリック適合度検定の方法を研究し、その成果が機械学習の最難関国際会議NIPSにおいてBest Paper Awardを受けた。



## 最適化推論プロジェクト

統計的機械学習の各領域を横断的に支えるための、大規模数値計算による新たな推論技術の開発。

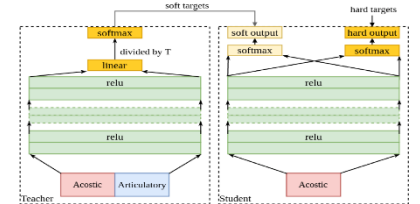
H29年度は、ベルリンにおいて2nd ISM-ZIB-IMI MODAL Workshopを開催。



## マルチメディアデータの判別予測と解析

音声・音楽、映像、テキストなどのマルチメディアデータから、判別予測の目的に応じて、有用な情報を発見するための研究開発。

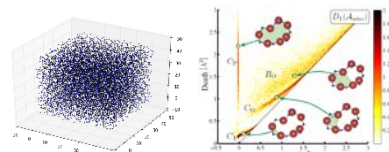
H29年度は、パナソニック・名大との三機関による話者認識に関する共同研究を継続、会津大との共同研究を推進。



## 位相的統計理論の構築とその応用

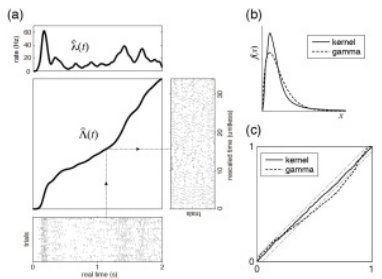
近年数学分野で発展している位相的データ解析に関する統計的理論の構築を目指すとともに、統計科学への位相的方法の導入を研究。

H28年度は、パーシステント図の時系列解析の方法に関して研究を進めた。



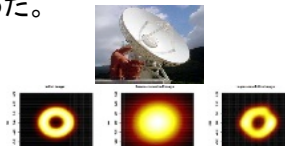
## 機械学習の脳神経データ解析への応用

多細胞同時計測技術により獲得可能となった大規模神経活動データに対する機械学習的アプローチの適用による、脳神経情報処理機構の解明。



## スパースモデリングの深化と応用プロジェクト

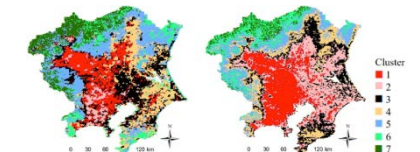
理論面の研究では、ロバスト性とスパース性を併せもつモデリングでは通常の線形回帰モデリングから一般化線形モデルにまで拡張し、相関の強さを取り入れたスパース・モデリングの手法の理論的良さを示した。応用面では、スパース・モデリングに基づくALMA望遠鏡のためのイメージングソフトウェアの開発を天文台と共同で行った。



## 都市インテリジェンス研究プロジェクト

都市レジリエンス向上を目標として、環境・エネルギーや農業の状況解析からリスク管理、セキュリティ統合、都市レジリエンスポンド設計までを俯瞰的に行うための、統計数理/機械学習に基づく技術とその理論を研究開発。

H29年度は、情・シ機構 未来投資型プロジェクト、科研費基盤(B)を継続。



# ものづくりデータ科学NOE 平成29(2017)年度活動報告

## ①ものづくりデータ科学研究センター人員配置

センター長	吉田 亮
副センター長	藤澤 洋徳
所内教授	武田 朗子 福水 健次
准教授	持橋 大地 中野 慎也
助教	Stephen Wu
特任助教	Guillaume Lambard
特任研究員	山田 寛尚
技術補佐員	2名
客員教員	1名

## ②主要なプロジェクト紹介

- ・ 新物質・材料発掘プロジェクト
- ・ ものづくりデータ科学プロジェクト
- ・ 材料インフォマティクス・ソフトウェア開発
- ・ 産学連携による実践・実証

## ③協定締結実績

締結年月	協定機関名
2017年7月	国立研究開発法人物質・材料研究機構 統合型材料開発・情報基盤部門

## ④研究会・シンポジウム等開催実績

2017年6月15日-統計数理研究所オープンハウス連携イベント「データ科学がもたらす「ものづくり」革新-創造的設計(参加人数136名(内、外国人数0))



## その他

【広報】富士通株式会社 サイエнтиフィック・システム研究会2017年度秋イベント 展示ブース出展

【MOU】JSTイノベーションハブ構築支援事業「情報統合型物質・材料開発イニシアティブ」において、協定締結機関である国立研究開発法人物質・材料研究機構と共同研究を展開(ソフトウェア開発, 研究員の相互派遣など)

## ⑤活動特記事項等

### 【大型外部資金獲得等】

JSTイノベーションハブ構築支援事業「情報統合型物質・材料開発イニシアティブ」(統計数理研究所 再委託 代表:吉田亮)  
JST戦略的創造研究推進事業(CREST)生命動態領域「神経系まるごとの観測データに基づく神経回路の動作特性の解明」(代表:飯野雄一(東京大学)・主たる共同研究者:吉田亮)

### 【受賞等】

第6回生命医薬情報学連合大会 研究奨励賞(吉田他)  
GTC Japan 2017(NVIDIA主催)最優秀ポスター賞(Guillaume Lambard)

### 【プレスリリース・その他】

【雑誌特集】「Technologist's magazine」(テクノロジストマガジン)にてマテリアルズインフォマティクス・グループの特集  
【新聞】日経産業新聞 2017年8月7日「直談 データ科学で新材料開発」  
【新聞】科学新聞 2017年7月7日「統計数理研が新センター設立」  
【新聞】日刊工業新聞 2017年7月4日「戦略目標にモノづくり データ科学研究拠点設立」



### 新物質・材料発掘プロジェクト

データ科学の先進技術を用いて、革新的機能材料を発掘する。薬剤分子、高分子材料、ナノ構造材料等、対象は多岐に渡る。革新的機能材料の発見を加速させることを目標に掲げ、機械学習、ベイズ推論、最適化、位相データ解析等のデータ科学の先端技術を結集し、マテリアルズ・インフォマティクスの基盤技術を創出する。ベイズ推論に基づく物質探索技術やパーシステンスホモロジーという数学理論とカーネル法を融合させたデータ解析手法の研究を行っている。

### SPACIER プロジェクト

データ科学による“外挿的予測と発見”を実現する。データ科学のモデルは、過去のデータのパターンから未来を予測する。この意味において、データ科学の予測は一般に内挿的である。したがって、原理的には、従来のアプローチでは周辺にデータが全く存在しない革新的な発見には到達できない。我々の研究では、実験計画法を用いて、データ科学のアルゴリズムと仮想・実空間の実験を循環させ、データの追加と再学習を繰り返しながら外挿領域における予測能力を獲得し、未踏領域に到達する。

### 材料インフォマティクス・ソフトウェア開発

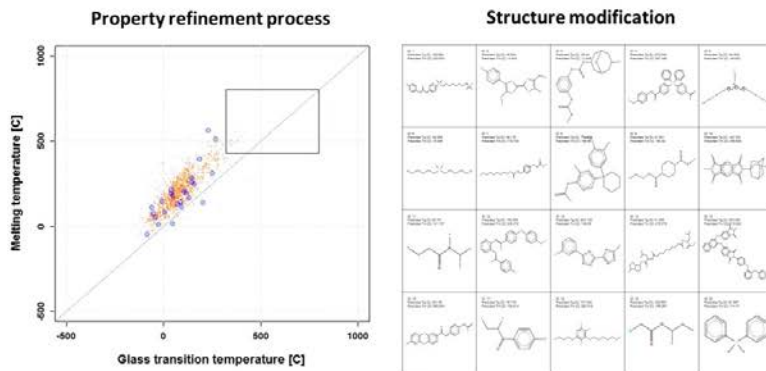
- (1) iqspr: 所望の物性を有する新物質を予測するアルゴリズム
- (2) SPACIER: 第一原理計算とiqsprを統合したソフトウェア。計算機実験と物質設計の機械学習アルゴリズムを組み合わせ、仮想空間内に設計・実験の循環系を構築し、革新的な機能を有する新物質をデザインする。
- (3) XenonPy: 材料データを対象とする統合データ解析環境(記述子・設計・合成経路探索・転移学習・データベース等)。低分子化合物・高分子材料・無機材料等、様々な物質に対する記述子ライブラリや訓練済みモデルを実装

### 産学連携による実践・実証

ものづくりにおいて他の追従を許さないレベルの革新を起こす。このグランドチャレンジの実現に向け、創造的設計・製造のデータ科学を創出し、産学連携による実践・実証を行う。ものづくりの様々な領域に研究を展開し、デモンストレーションを行い、従来のものづくりの在り方をデータ駆動型に刷新する。“強い実験”、“強い産業”、“強いデータ科学”が強力に連携し、実践を通じたデモンストレーションを行うことで、データ駆動型研究の社会実装を一気に加速させる。

### R package: iqspr v2.4

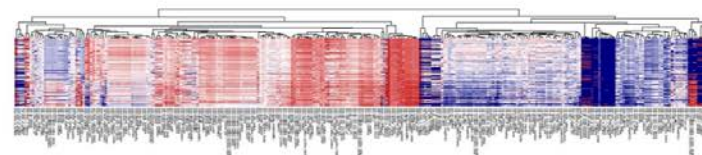
Machine learning for designing molecules



### Python library: XenonPy

Representation & Learning for Materials Data

290 compositional descriptors of 69,640 compounds in Materials Project



RDF descriptor (crystal structure)



Y: 69,640 compounds in Materials Project ordered according to formation energies  
X: Compositional/RDF descriptors

H29年度NOE年間活動実績一覧表

		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
NOE形成事業運営委員会 関連事項(案)			◇2:各NOE活動報告・事業計画等提出 不切	◇13:NOE形成事業 運営委員会(平成29 年度第1回) ※H28年度NOE活動 報告・H29年度事業 計画報告 ◇15:オープンハウス連 携イベント:ものづくり データ科学研究セン ターキックオフシンポ ◇21:営会議(平成29 年度第1回) ※H28年度NOE活動 報告・H29年度事業 計画報告	◇1:ものづくりデータ 科学研究センター設 置				◇29::NOE形成 事業運営委員会 (平成29年度第2 回) ※H29年度NOE活 動中間報告 ※医療健康データ 科学研究センター 設置審議	◇25:運営会議 (平成29年度第3 回) ※医療健康データ 科学研究センター 設置審議	◇26:各NOE次年度 予算希望調査不切		◇15:NOE形成事業 運営委員会(平成29 年度第3回) ※H30年度NOE活動 予算見直しおよび活 動予定
リスク科学				◇13:統計地震学セミ ナー ◇20-21:数理統計ワー クショップ(ベトナム森林 研究所)	◇3-7:北京大学サ マースクール「地震物 理学」 ◇10-21:二国間交流 事業協同研究会ポ ルトガル エボラ大学) ◇11:リスク解析戦略研 究センターセミナー ◇19:ISI World Statistics Congress(企 画セッション: Statistical Modelling of Natural Hazards)(モ ロッコ) ◇20-21:共同研究集 会「極値理論の工学へ の応用」 ◇25:公的統計ミク ロデータコンソーシアムシ ンポジウム2017 ◇25-29:マングローブ 林共同研究調査	◇29:統計地震学セミ ナー ◇8/29-9/1:日台韓三 か国シンポジウム(韓 国)	◇5:統計関連学会連 合大会_企画セッション 「医療統計学のフロン ティア」 ◇6:統計関連学会連 合大会_企画セッション 「アジアの公的ミクロ統 計の活用」 ◇9:SCEC CSEP(地震 可予測性共同研究) ワークショップ (米国 南カリフォルニア 地震センター) ◇15:研究集会「政府 統計マイクロデータの構 造化と研究利用プラッ トフォームの形成」 ◇19:日本アクチュア リー会データサイエンス 集中セミナー	◇2:リスク研究ネット ワーク年次総会・リスク 解析戦略研究センター シンポジウム・健康科学 研究ネットワーク設立準 備総会 ◇3:統計地震学セミ ナー ◇6:共同研究集会「環 境・生態データと統計 解析」 ◇5-18:中国地球科学 連合年大会講演・共同 研究(北京大学) ◇12-13:2nd Pacific Rim Center Biostatistics Workshop ◇19-20:統計ワー クショップおよび再生森 林調査(カンボジア)	◇1-2:CSEP JAPAN (地震発生予測検証実 験)研究集会 ◇4:公開講座「臨床研 究・疫学研究における 傾向スコアを用いた統 計解析」 ◇8-14:国際ミクロラ ボラトリーワークショップ ◇9-10:研究集会「確 率・統計・行列ワー クショップ」 ◇17:公的ミクロ共同 研究集会「H29年度官民 オープンデータ利活用 の動向および人材育 成」 ◇11/30-12/2:共同 研究集会「無限分解可 能過程に関する諸問 題」	◇13-14:ワークショップ (インドネシア ランブ ン大学) ◇14-15:第5回金融シ ンポジウム ◇14-15:共同研究「統 計学的アプローチによ る問題解決のための環 境化学分析の最適化・ 高度化に関する研究集 会」 ◇20:日本アクチュア リー会ムーンライトセミ ナー「テーマ2状態空間 モデリングの実践」 ◇22:公開講座「ネッ トワークメタアナリシス: Comparative Effectiveness Research におけるエビデンス統 合の方法」	◇25:日本アクチュア リー会ムーンライトセミ ナー「テーマ2状態空間 モデリングの実践」 ◇31:統計地震学セミ ナー	◇9:研究集会「政府統 計マイクロデータの構造 化と研究利用プラット フォームの形成」 ◇22:ウルム大学との協 定締結記念シンポジ ウム「Risk Analysis and Random Fields」 ◇27:第5回データサイ エンスラウンドテーブ ル会議 ◇28:日本アクチュア リー会ムーンライトセミ ナー「テーマ2状態空間 モデリングの実践」	◇13:第2回人間・社会 データ構造化シンポジ ウム ◇16:生態学会シンポジ ウム「生態学における統計 教育:計算より概念と考 え方」 ◇16-17: 国際シンポジ ウムFORMATH福岡2018 (AIMAP共催) ◇19:FORMATH2018セミ ナー ◇19:第9回生物統計ネッ トワークシンポジウム ◇22-23:ISM Symposium on Environmental Statistics
各NOE行事 活動予定等			◇25:東北大学流体 科学研究所・材料科 学高等研究所・統数 研ワークショップ	◇18:第89回データ 同化セミナー ◇22:JpGU-AGU Joint Meeting 2017企 画セッション "Data assimilation: A fundamental approach in geosciences"	◇20:データ同化ハ ンズオン	◇1-10:夏期大学院 「Summer boot camp of infectious disease modeling 2017」	◇1:第90回データ同 化セミナー	◇23-24:IMAID2017	◇13-16:SC17(米 国・デンバー)	◇22:研究集会「宇宙 環境の理解に向けて の統計数理的アプ ローチ」(共催:名古 屋大学宇宙地球環境 研究所)	◇11:第91回データ 同化セミナー ◇18:第92回データ 同化セミナー ◇19:第8回データ同 化ワークショップ	◇21:第93回データ 同化セミナー	◇23-24:情報・システ ム研究機構データサイ エンス共同利用基盤施 設共同研究集会「デー タ科学の応用と展望」 (共催:京都大学国際高 等教育院附属データ科 学イノベーション教育研 究センター)
調査科学			◇19: Wolfgang Jagodzinski教授講 演会*日本世論調 査協会との共催				◇15:調査科学セ ミナー(一般)* DS社会データ構 造化センターとの 共催		◇2:調査科学セ ミナー(一般)* DS社会データ構 造化センターとの共 催	◇19:調査科学セ ミナー("継続調 査の活用"シリー ズ)*DS社会 データ構造化セン ターとの共催		◇14:韓国調査研 究学会とのMoU調印 式開催 ◇16:調査科学セ ミナー("継続調 査の活用"シリー ズ)*DS社会 データ構造化セン ターとの共催 ◇20:調査科学セ ミナー(一般)* DS社会データ構 造化センターとの 共催	◇9:調査科学セ ミナー("継続調査 の活用"シリーズ)* DS社会データ構 造化センターとの共催

H29年度NOE年間活動実績一覧表

		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
各NOE行事 活動予定等	統計的 機械学習	◇4:統計的機械学習 セミナー  ◇17:統計的機械学 習セミナー  ◇24:統計的機械学 習セミナー	◇ 29-31: 研究会「天 文学におけるデー タ科学的方法」共催			◇ 31: 統計的機械学 習セミナー	◇25-28: IEEE Inten. WS MLSP2017(東 京)共催  ◇22-26: 2nd 2nd ISM-ZIB-IMI Workshop 共催(ベル リン)		◇8-11:IBISワー クショップ共催(東大)			◇ 19-21: 国際WS: FIMI 共催  ◇ 27-28: 国際WS: STM2018(英, Heriot-Watt大)共催	◇ 31: 統計的機械学習 セミナー  ◇ 28-29: 最適化:モデ リングとアルゴリズム 共催
	ものづくり データ科学			◇15:オープンハウス 連携イベント: データ科学がもたら す「ものづくり」革新 — 創造的設計と製造 ※ものづくりデータ科 学研究センター設置 キックオフイベント	◇1:ものづくりデー タ科学研究センター設 置			マテリアルズインフォ マティクス集中講義		物質探索ソフトウェア iqspr ハンズオン・ チュートリアルセミ ナー			