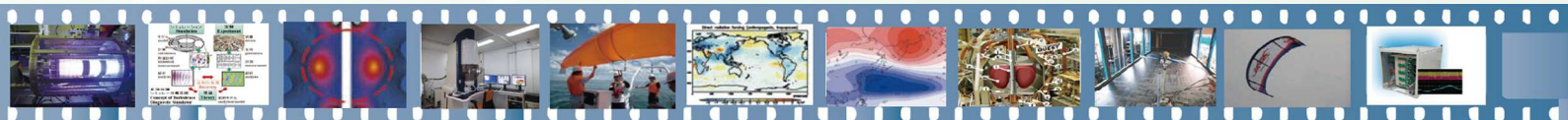


# RESEARCH INSTITUTE FOR APPLIED MECHANICS



# 2025年度

# Contents

◆ まえがき	Preface	01
◆ 沿 革	History	02
◆ 組織図	Organization	03
◆ 教職員	Faculty and Staff	04
◆ 新エネルギー力学部門	Division of Renewable Energy Dynamics	08
◆ 地球環境力学部門	Division of Earth Environment Dynamics	12
◆ 核融合力学部門	Division of Nuclear Fusion Dynamics	18
◆ 大気海洋環境研究センター	Center for Oceanic and Atmospheric Research	24
◆ 海洋プラスチック研究センター	Center for Ocean Plastic Studies	30
◆ 高温プラズマ理工学研究センター	Advanced Fusion Research Center	32
◆ 再生可能流体エネルギー研究センター	Renewable Energy Center	34
◆ 技術室	Technical Service Division	38
◆ データ支援室	Data and Information Service	◆ 計算機室 Computer Room 39
◆ 共同利用・共同研究拠点 他	Joint Usage / Research Center etc	

所 長 寒川 義裕

Director KANGAWA Yoshihiro



## まえがき Preface

応用力学研究所は、力学とその応用に関する科学的に重要性の高い先端課題に関して、国際的に高い水準の研究成果を上げるとともに、現在の人類社会にとっての重要課題である地球環境とエネルギー問題に関するプロジェクト研究に取り組み、社会に貢献する活動を推進しています。

応用力学研究所の歴史は、1942年に設立された流体工学研究所と1943年に設立された弾性工学研究所の2つの研究所を元に、1951年に流体と材料に関する研究を行う研究機関として始まりました。その後組織改編の変遷を得て、学術的基盤を発展させる核融合力学部門、新エネルギー力学部門、地球環境力学部門の3つの部門と、社会の要請に応える実用実証を目指す、高温プラズマ理工学研究センター、自然エネルギー統合利用センター、大気海洋環境研究センターに、2022年4月1日に初の国際研究拠点として設立された海洋プラスチック研究センターを加えた4センターの研究体制となりました。同時期に、応用力学研究所が中心となり、全学の洋上風力研究教育センターが新設されました。2023年4月1日には、自然エネルギー統合利用センターが再生可能流体エネルギー研究センターへと改組されました。また、2024年1月に分野融合室を設置しました。さらに、2024年6月の半導体・デバイスエコシステム研究教育センターの新設に寄与しました。これらの体制で、核融合・プラズマ、新エネルギー、地球環境の各分野で理学と工学を融合し、基礎研究、応用研究、大型プロジェクトを実施しています。さらに共同利用・共同研究拠点として、地球環境とエネルギーの理工学に関する大型実験施設、衛星解析技術、モデリング技術、特長的な核融合・プラズマ装置、センシング技術等を共同利用に供することで、国内・国際共同研究を推進し、新エネルギー、地球環境、非平衡極限科学分野の研究や異分野融合研究において、新たな学理の創出を目指しています。

大学院教育として総合理工学府と学部教育として工学部融合基礎工学科の協力講座をそれぞれ担当しており、次世代の研究者を育成しています。

応用力学研究所は、国内外の様々な研究機関の連携を強化して、国際的な研究拠点として研究活動を推進していきます。

The Research Institute for Applied Mechanics (RIAM) researches mechanics and its applications related to scientifically essential problems to be solved for the modern society. RIAM has been recognized to play a leading role to advance the fields of the Earth environmental science and energy by the international communities.

RIAM originated in 1951 by merging Research Institute for Fluid Engineering founded in 1942 and Research Institute for Elasticity Engineering founded in 1943. Main scopes of RIAM were to proceed fluid mechanics and mechanics of elasticity at that time. After several reorganizations, RIAM has its current form in 2022. RIAM consists of three divisions and four research centers. The three divisions (Division of Nuclear Fusion Dynamics, Division of Renewable Energy Dynamics and Division of Earth Environment Dynamics) are devoting to creation of academic basis. The four research centers (Advanced Fusion Research Center, Renewable Energy Center, Center for Oceanic and Atmospheric Research and Center for Ocean Plastic Studies as our first international research base) are devoted to practical applications on an academic basis. The Interdisciplinary Research Office was added in 2024 to enhance joint research in different fields.

RIAM conducts basic research, application studies and large research projects in the fields of the nuclear fusion dynamics/plasma physics, renewable energy dynamics and earth environment dynamics where science and engineering are integrated. In addition, RIAM has been promoting the international and domestic collaborative activities as the inter-university joint-research institute. We offer several experimental facilities as well as skills about sensing, satellite analyses, numerical models, and super computer.

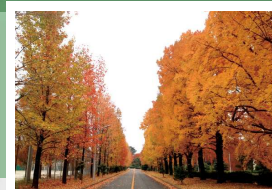
Members of RIAM participate in the education through the Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences and the Graduate School of Engineering, Kyushu University to produce next-generation young scientists.

RIAM will conduct the research activities as a leading international research institute in collaboration with domestic and international institutes and universities to tackle the essential issues.

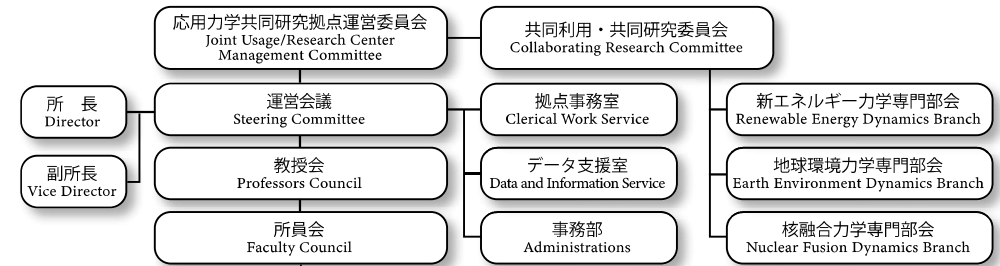


## 沿革 History

- 1942 流体工学研究所設立
- 1943 弾性工学研究所設立
- 1951 両者が統合し応用力学研究所が発足
- 1965 附属津崎海洋災害実験所設置
- 1987 附属強磁場プラズマ・材料実験施設設置
- 1997 全国共同利用研究所へ改組  
附属力学シミュレーション研究センター設置（～2007年3月）  
附属炉心理工学研究センター設置（～2007年3月）
- 2004 九州大学が国立大学法人化
- 2007 附属東アジア海洋大気環境研究センター設置（～2017年3月）  
附属高温プラズマ工学研究センター設置（～2017年3月）
- 2010 全国共同利用・応用力学共同研究拠点に認定
- 2013 附属自然エネルギー統合利用センター設置（～2023年3月）
- 2017 附属大気海洋環境研究センター設置  
附属高温プラズマ理工学研究センター設置
- 2022 附属海洋プラスチック研究センター設置
- 2023 附属再生可能流体エネルギー研究センター設置
- 2024 分野融合室設置



## 組織図 Organization



### 新エネルギー力学部門

- Division of Renewable Energy Dynamics
- 新エネルギー材料工学  
Renewable Energy Materials Engineering
- エネルギー変換工学  
Energy Conversion Engineering
- 新エネルギーシステム工学  
Renewable Energy System Engineering
- 生命エネルギー工学  
Bioenergy Engineering
- 材料情報学  
Data-Driven Materials Processing
- 数値流体力学（寄附研究部門）  
Computational Fluid Dynamics

### 地球環境力学部門

- Division of Earth Environment Dynamics
- 大気海洋相互作用  
Ocean-Atmosphere Interaction
- 大気物理  
Atmospheric Physics
- 大気環境モデリング  
Atmospheric Environment Modeling
- 海洋動態解析  
Observational Physical Oceanography
- 海洋循環力学  
Ocean Circulation Dynamics
- 海洋リモートセンシング  
Ocean Remote Sensing
- 大気力学  
Atmospheric Dynamics
- 大気放射  
Atmospheric Radiation

### 核融合力学部門

- Division of Nuclear Fusion Dynamics
- 乱流プラズマ物理実験  
Plasma and Turbulence Experiment
- 核融合シミュレーション  
Nuclear Fusion Simulation
- 理論プラズマ物理  
Theoretical Plasma Physics
- プラズマ表面相互作用  
Plasma Surface Interaction
- 非平衡プラズマ力学  
Non-Equilibrium Plasma Dynamics
- プラズマ情報制御  
Plasma Information Control
- 先進乱流場計測  
Field Diagnostics for Plasma Turbulence
- 位相空間計測  
Phase Space Diagnostics
- ビームプラズマ診断  
Advanced Beam Diagnostics for Plasma Turbulence

### 大気海洋環境研究センター

- Center for Oceanic and Atmospheric Research
- 海洋力学  
Ocean Dynamics
- 気候変動科学  
Climate Change Science
- 海洋モデリング  
Ocean Modeling
- 海洋変動力学  
Ocean Processes
- 大気環境科学  
Atmospheric and Environmental Sciences
- 気候モデリング  
Climate Modeling
- 大気物理  
Atmospheric Physics
- 大気環境モデリング  
Atmospheric Environment Modeling
- 大気力学  
Atmospheric Dynamics
- 大気放射  
Atmospheric Radiation

### 海洋プラスチック研究センター

- Center for Ocean Plastic Studies
- 海域動態解析・予測  
Ocean Plastic Monitoring and Modeling
- 海洋生態系影響評価  
Assessment on Ocean Plastic Influences

### 高温プラズマ理工学研究センター

- Advanced Fusion Research Center
- 定常プラズマ理工学  
Plasma Science for Steady-state Operation
- 定常プラズマ加熱  
Plasma Heating for Steady-state Operation
- 定常プラズマ制御学  
Plasma Control for Steady-state Operation
- 境界プラズマ実験解析  
Boundary Plasma Experiment and Analysis
- プラズマ波動理工学  
Plasma Wave Science and Engineering
- 高温プラズマ計測  
High Temperature Plasma Diagnostics
- 高温プラズマ壁相互作用  
Plasma-Wall Interaction for Steady-state Operation
- 高温プラズマ情報制御理工学  
High Temperature Plasma Information Control Engineering

### 再生可能流体エネルギー研究センター

- Renewable Energy Center
- 海洋再生可能エネルギー工学  
Marine Renewable Energy Engineering
- 洋上風力エネルギー高度利用  
Offshore Wind Energy Advanced Utilization
- 再生可能エネルギー複合利用  
Renewable Energy Integrated Utilization
- 次世代再生可能エネルギー技術  
Next-Generation Renewable Energy Technology
- 乱流データ解析  
Turbulence Data Analysis
- 海洋モデリング  
Ocean Modeling

### 分野融合室

Interdisciplinary Research Office

### 技術室

- Technical Service Division
- 環境利用技術班  
Environment Utilization Technical Section
- 大気海洋技術班  
Atmosphere Ocean Technical Section
- 核融合技術班  
Nuclear Fusion Technical Section

# 教職員 Faculty and Staff

2025 年 4 月 1 日現在

所長 Director 寒川 義裕 ( 併 ) KANGAWA Yoshihiro    副所長 Vice Director 井戸 毅 ( 併 ) IDO Takeshi			
分 野 Section	教 授 Professor / 准教授 Associate Professor	助 教 Assistant Professor	
新エネルギー材料工学 Renewable Energy Materials Engineering	Director 寒川 義裕 教授 Professor KANGAWA Yoshihiro	辻 英一 TSUJI Hidekazu	特任准教授 Research Associate Professor 宮村 佳児 MIYAMURA Yoshiji
エネルギー変換工学 Energy Conversion Engineering	Division Director 齋藤 渉 教授 Professor SAITO Wataru		
新エネルギーシステム工学 Renewable Energy System Engineering	西澤 伸一 教授 Professor NISHIZAWA Shin-ichi		
生命エネルギー工学 Bioenergy Engineering	東藤 貢 准教授 Associate Professor TODO Mitsugu		
材料情報学 Data-Driven Materials Processing	草場 彰 准教授 Associate Professor KUSABA Akira		
数値流体力学 (寄附研究部門) Computational Fluid Dynamics	(兼) 胡 長洪 教授 Professor HU Changhong	莫 惟杰† MO Weijie	

† 特定プロジェクト教員

分 野 Section	教 授 Professor / 准教授 Associate Professor	助 教 Assistant Professor	
大気海洋相互作用 Ocean-Atmosphere Interaction	時長 宏樹 教授 Professor TOKINAGA Hiroki		地球環境力学部門 Division of Earth Environment Dynamics
大気物理 Atmospheric Physics	Division Director 岡本 創 主幹教授 Distinguished Professor OKAMOTO Hajime		
大気環境モデリング Atmospheric Environment Modeling	弓本 桂也 教授 Professor YUMIMOTO Keiya	原 由香里 HARA Yukari 板橋 秀一 ITAHASHI Syuichi	
海洋動態解析 Observational Physical Oceanography	千手 智晴 准教授 Associate Professor SENJYU Tomoharu		
海洋循環力学 Ocean Circulation Dynamics	遠藤 貴洋 准教授 Associate Professor ENDOH Takahiro		
海洋リモートセンシング Ocean Remote Sensing	市川 香 准教授 Associate Professor ICHIKAWA Kaoru		
大気力学 Atmospheric Dynamics	山本 勝 准教授 Associate Professor YAMAMOTO Masaru		
大気放射 Atmospheric Radiation	佐藤 可織 准教授 Associate Professor SATO Kaori		



















分 野 Section	教 授 Professor / 准教授 Associate Professor	助 教 Assistant Professor	
乱流プラズマ物理実験 Plasma and Turbulence Experiment	藤澤 彰英 * 主幹教授 Distinguished Professor FUJISAWA Akihide	大澤 一人 OHSAWA Kazuhito 西澤 敬之 NISHIZAWA Takashi	核融合力学部門 Division of Nuclear Fusion Dynamics
核融合シミュレーション Nuclear Fusion Simulation	Division Director 糟谷 直宏 教授 Professor KASUYA Naohiro		
理論プラズマ物理 Theoretical Plasma Physics	小菅 佑輔 准教授 Associate Professor KOSUGA Yusuke		
プラズマ表面相互作用 Plasma Surface Interaction	徳永 和俊 准教授 Associate Professor TOKUNAGA Kazutoshi		
非平衡プラズマ力学 Non-Equilibrium Plasma Dynamics	文 賛鎬 准教授 Associate Professor MOON Chanho		
プラズマ情報制御 Plasma Information Control	長谷川 真 准教授 Associate Professor HASEGAWA Makoto		
先進乱流場計測 Field Diagnostics for Plasma Turbulence	徳澤 季彦 * 准教授 Associate Professor TOKUZAWA Tokihiko		
位相空間計測 Phase space diagnostics	小林 達哉 * 准教授 Associate Professor KOBAYASHI Tatsuya		
ビームプラズマ診断 Advanced Beam Diagnostics for Plasma Turbulence	(兼) 井戸 毅 * 教授 Professor	清水 昭博 * SHIMIZU Akihiro	







\* クロスアポイントメント教員



九州大学応用力学研究所集合写真 2019 年 4 月



大気海洋環境研究センター Center for Oceanic and Atmospheric Research	分 野 Section	教 授 Professor / 准教授 Associate Professor	助 教 Assistant Professor	特任助教 Research Assistant Professor LIU Tianran
	海洋力学 Ocean Dynamics	 磯辺 篤彦 主幹教授 ISOBE Atsuhiko Distinguished Professor	 上原 克人 UEHARA Katsuto	
	気候変動科学 Climate Change Science	 竹村 俊彦 主幹教授 TAKEMURA Toshihiko Distinguished Professor		
	海洋モデリング Ocean Modeling	 Director of the Center 広瀬 直毅 教 授 HIROSE Naoki Professor	 大貫 陽平 ONUKI Yohei	
	海洋変動力学 Ocean Processes	 木田 新一郎 准教授 KIDA Shinichiro Associate Professor		
	大気環境科学 Atmospheric and Environmental Sciences	 江口 菜穂 准教授 EGUCHI Nawo Associate Professor		
	気候モデリング Climate Modeling	 道端 拓朗 准教授 MICHIBATA Takuro Associate Professor		
	大気物理	(兼) 岡本 創 主幹教授 Distinguished Professor		
	大気環境モデリング	(兼) 弓本 桂也 教 授 Professor	(兼) 原 由香里 (兼) 板橋 秀一	
	大気力学	(兼) 山本 勝 准教授 Associate Professor		
海洋プラスチック研究センター Center for Ocean Plastic Studies	分 野 Section	教 授 Professor / 准教授 Associate Professor	助 教 Assistant Professor	
	海域動態解析・予測 Ocean Plastic Monitoring and Modeling	(兼) Director of the Center 磯辺 篤彦 主幹教授 ISOBE Atsuhiko Distinguished Professor	 中野 知香 NAKANO Haruka	
	海洋生態系影響評価 Assessment on Ocean Plastic Influences	 アルフォンソ マリア ベレン 准教授 ALFONSO María Belén Associate Professor	 ジャンダン スパカーン JANDANG Suppakarn	
高温プラズマ理工学研究センター Advanced Fusion Research Center	分 野 Section	教 授 Professor / 准教授 Associate Professor	助 教 Assistant Professor	客員教授 Visiting Professor 松永 剛 MATSUNAGA Go 村上 定義 MURAKAMI Sada-yoshi 澤田 圭司 SAWADA Keiji 柳 長門 YANAGI Nagato 高瀬 雄一 TAKASE Yuichi
	定常プラズマ理工学 Plasma Science for Steady-state Operation	 Vice Director 井戸 毅 * 教 授 IDO Takeshi Professor	 木下 稔基 KINOSHITA Toshiaki	
	定常プラズマ加熱 Plasma Heating for Steady-state Operation	 Director of the Center 出射 浩 教 授 IDEI Hiroshi Professor		
	定常プラズマ制御学 Plasma Control for Steady-state Operation	 花田 和明 教 授 HANADA Kazuaki Professor	 恩地 拓己 ONCHI Takumi	
	境界プラズマ実験解析 Boundary Plasma Experiment and Analysis	 永島 芳彦 准教授 NAGASHIMA Yoshihiko Associate Professor		
	プラズマ波動理工学 Plasma Wave Science and Engineering	 池添 竜也 准教授 IKEZOE Ryuya Associate Professor		
	高温プラズマ計測	(兼) 藤澤 彰英 * 主幹教授 Distinguished Professor		
	高温プラズマ壁相互作用	(兼) 徳永 和俊 准教授 Associate Professor		
	高温プラズマ情報制御理工学	(兼) 長谷川 真 准教授 Associate Professor		

再生可能流体エネルギー研究センター Renewable Energy Center	分 野 Section	教 授 Professor / 准教授 Associate Professor	助 教 Assistant Professor	
	海洋再生可能エネルギー工学 Marine Renewable Energy Engineering	 胡 長洪 教 授 HU Changhong Professor	 劉 盈溢 LIU Yingyi	
			 渡辺 勢也 WATANABE Seiya	
	洋上風力エネルギー高度利用 Offshore Wind Energy Advanced Utilization	 Director of the Center 内田 孝紀 教 授 UCHIDA Takanori Professor		
	再生可能エネルギー複合利用 Renewable Energy Integrated Utilization	 吉田 茂雄 * 教 授 YOSHIDA Shigeo Professor		
	次世代再生可能エネルギー技術 Next-Generation Renewable Energy Technology	 朱 洪忠 准教授 ZHU Hongzhong Associate Professor		
	乱流データ解析	(兼) 藤澤 彰英 * 主幹教授 Distinguished Professor (兼) 長谷川 真 准教授 Associate Professor	(兼) 大澤 一人 (兼) 西澤 敬之	
	海洋モデリング	(兼) 広瀬 直毅 教 授 Professor		

\* クロスアポイントメント教員

分野融合室 Interdisciplinary Research Office	室長 Head	長谷川 真 (兼) HASEGAWA Makoto		
	分 野 Section	教 授 Professor / 准教授 Associate Professor	助 教 Assistant Professor	
	新エネルギー力学分野 Renewable Energy Dynamics	(兼) 草場 彰 准教授 Associate Professor KUSABA Akira	(兼) 辻 英一 TSUJI Hidekazu	
	地球環境力学分野 Earth Environment Dynamics	(兼) 弓本 桂也 教 授 YUMIMOTO Keiya Professor		
	核融合力学分野 Nuclear Fusion Dynamics	(兼) 長谷川 真 准教授 Associate Professor HASEGAWA Makoto		

技術室 Technical Service Division	室長 Head 寒川 義裕 (併) KANGAWA Yoshihiro				
	環境利用技術班 Environment Utilization Technical Section	班長 Unit Head 1 名	材料開発係 Materials Development	係長 Section Head 1 名	係員 Technician 2 名
			計測技術係 Measurement Technique	係長 Section Head 1 名	係員 Technician 1 名
	大気海洋技術班 Atmosphere Ocean Technical Section	班長 Unit Head 1 名	観測技術係 Observation Technique	係長 Section Head 1 名	係員 Technician 1 名
			実験解析係 Experimental Analysis	係長 Section Head 1 名	係員 Technician 1 名
	核融合技術班 Nuclear Fusion Technical Section	班長 Unit Head 1 名	構造分析係 Structural Analysis	係長 Section Head 1 名	係員 Technician 1 名
			機器制御係 Apparatus Control	係長 Section Head 1 名	係員 Technician 2 名

# 新エネルギー力学部門

Division of Renewable Energy Dynamics

## 新エネルギー材料工学

Renewable Energy Materials Engineering

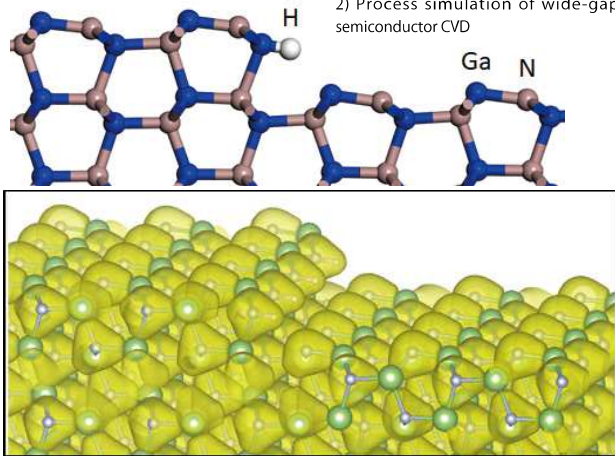
教授 寒川 義裕  
Professor KANGAWA Yoshihiro  
助教 辻 英一  
Assistant Professor TSUJI Hidekazu

### 省エネに資する材料工学研究

Material development for energy conservation

**新** エネルギー材料工学分野では、高効率（低損失）電力変換システムに資するワイドギャップ半導体の開発を行っています。ワイドギャップ半導体デバイスは工業的には化学気相成長（CVD）法により作製されますが、そのプロセスは複雑でいくつかの結晶成長素過程により構成されています。本研究分野では、CVD プロセスをそのまま丸ごと仮想空間に再現するシミュレーション技術（eXtensible Simulator Suite for Chemical Vapor Deposition, eXS<sup>2</sup>-CVD）を開発しています。材料情報学分野、分野融合室とのコラボレーションにより eXS<sup>2</sup>-CVD を活用した機械学習「プロセス・インフォーマティクス」の新領域を開拓します。

- 1) 量子力学と統計熱力学に立脚した理論解析手法：表面相図
- 2) ワイドギャップ半導体 CVD のプロセスシミュレーション



微傾斜 (10-10) GaN 表面の (上) 原子模型 (側面図)、(下) 電子密度分布 (鳥瞰図)。  
(Top) Stable structure of vicinal GaN (10-10) surface (side view), and (Bottom) corresponding electron density (bird's eye view).

## エネルギー変換工学

Energy Conversion Engineering

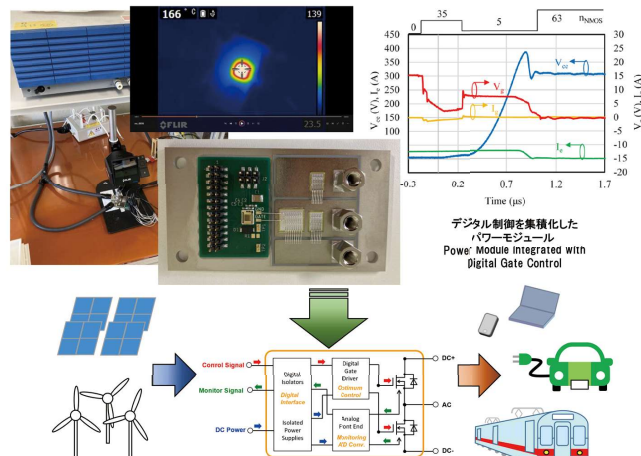
教授 斎藤 涉  
Professor SAITO Wataru

### 自然エネルギーの効率的な電力変換技術の開発

High-efficient electric power conversion technologies of natural power sources

**E** ネルギー変換工学分野では、低炭素社会の実現に向けて各種自然エネルギーを活用するための効率的な電力変換技術の開発を行うことで、新たな電力ネットワークの創生を目指しています。主に、再生可能エネルギーで発電した電力を高効率に変換するパワー半導体デバイスの開発、ならびに電力ネットワークに接続されるパワーモジュールの高機能化に関する開発等に取り組んでいます。

- 1) 新規パワー半導体デバイスの開発
- 2) パワー半導体インテリジェント制御技術の開発
- 3) 高機能パワー半導体モジュール集積化技術の開発



自然エネルギーの電力利用を実現する電力変換  
Electric Power Conversion for Usage of Renewable Energy

## 新エネルギーシステム工学

Renewable Energy System Engineering

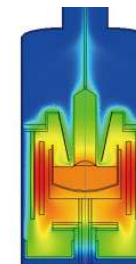
教授 西澤 伸一  
Professor NISHIZAWA Shin-ichi

### 自然エネルギー有効利用のためのグリーンエレクトロニクス

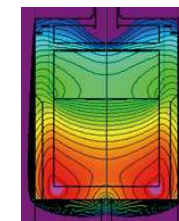
New green electronics for green society

**新** エネルギーシステム工学分野では、再生可能エネルギーの積極的導入、情報化社会から IoT、E モビリティなどのメガトレンドにあわせて、新しいエレクトロニクスとそのシステム（グリーンエレクトロニクス）の実現を目指して、以下の研究を重点的に進めています。

- 1) パワー半導体用結晶成長プロセスの数値解析および評価
- 2) パワーデバイス作製プロセスの数値解析、およびプロセス評価
- 3) パワー半導体の材料評価、およびデバイス物性評価



シリコン  
Silicon



炭化ケイ素  
Silicon Carbide

パワー半導体結晶成長の数値解析  
Numerical simulation of power semiconductor crystal growth



パワーデバイス作製プロセスの数値解析  
Numerical simulation of power device fabrication process



### 生命エネルギー工学

Bioenergy Engineering

准教授 東藤 貢  
Associate Professor TODO Mitsugu

#### 生命エネルギーの工学的応用

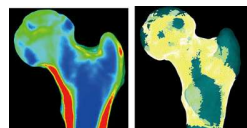
Engineering application of bioenergy

**生** 命エネルギー工学分野では、生体における化学的エネルギーが機械的エネルギーに変換されるメカニズムの解明、生命エネルギーを利用したデバイスの開発、人体の運動において必要な役割を担う骨格の力学機能に関する研究に取り組んでいます。特に、心筋組織におけるエネルギー変換機構のモデル化と心筋細胞を用いたソフトアクチュエータの開発、発電細胞を模したハイドロゲル電池の開発、および骨粗鬆症、変形性関節症、大腿骨頭壊死症等に起因する骨の力学的機能低下のメカニズム解明に取り組んでいます。

- 1) iPS 細胞由来心筋細胞を用いたバイオアクチュエータ開発
- 2) 心筋細胞の能動的拍動挙動を記述するマルチスケール理論モデルの構築
- 3) 発電細胞を模したハイドロゲル電池開発
- 4) 臨床 CT 画像を利用した骨・関節の構造と力学機能の関係性の解明
- 5) 整形外科インプラントと骨・関節の力学的応答特性
- 6) 骨粗鬆症による骨強度低下を評価する臨床用システムの開発



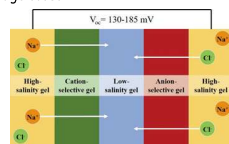
iPS 心筋チューブと流動特性  
iPS cardiac tube and flow property



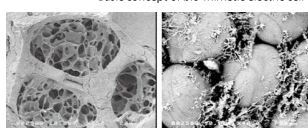
壊死症による骨構造の変化と変形挙動  
Structure of femoral necrosis and deformation behavior

**B** ioenergy Engineering Section is aiming to clarify the energy conversion mechanisms from chemical to mechanical energy in biological cells and tissues, and to develop bio-devices using such biological energy conversion mechanisms. Mechanical functions of bone and joints also try to be characterized. Based on these objectives, cardiomyocytes and cardiac tissues are used to develop bio-actuators and clarify the energy conversion mechanism. Furthermore, the polymer hydrogel battery has been developed based on the mechanism of electropex cells. Mechanisms of reduction of mechanical functions of bone and joints due to orthopaedic diseases are also trying to be understood by using CT-image based computational mechanics.

- 1) Bio-actuators using iPS cells derived cardiomyocytes
- 2) Multi-scale theoretical modeling of pulsation behavior of cardiac tissues
- 3) Polymer hydrogel batteries imitating electropex cells and tissues
- 4) Relationship between micro-structures and mechanical functions of bone and joints
- 5) Mechanical interactions between orthopaedic implants and bone/joints
- 6) Prediction system of bone strength reduction by CT-image based FEM



バイオミメティック電池の基礎概念  
Basic concept of bio-mimetic electric cell



骨再生医療用の有機・無機複合材料  
Organic/inorganic composite materials for bone

### 材料情報学

Data-Driven Materials Processing

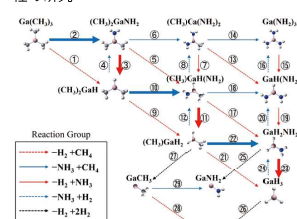
准教授 草場 彰  
Associate Professor KUSABA Akira

#### 機械学習を活用した結晶成長 デジタルツイン

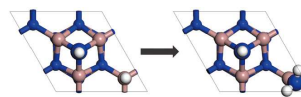
Development of crystal growth digital twin by machine learning

**材** 料情報学分野では、再生可能エネルギーの効率的利用に不可欠な次世代エネルギー変換材料のプロセス研究を表面科学、気・固相互作用の観点から行なっています。特に、機械学習などの情報科学技術の手法に基づき、人工知能 (AI) が材料作製のレシピを提案する枠組み「プロセス・インフォマティクス」の構築、量子論シミュレーションによる原子・分子スケールのデータを活用したその高度化に取り組んでいます。

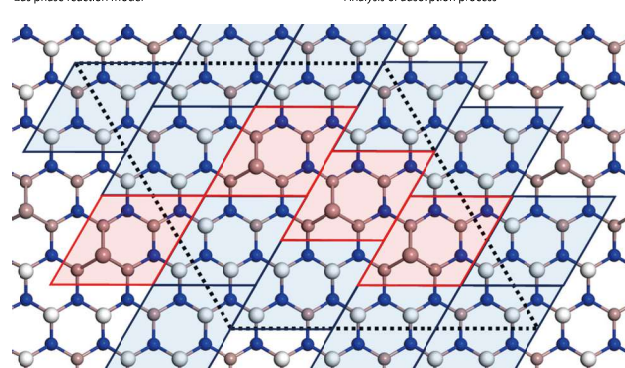
- 1) ベイズ最適化によるナノスケール表面構造の研究
- 2) データ同化による気相反応速度の研究
- 3) 非平衡量子熱力学に基づく表面吸着過程の研究



気相反応モデル  
Gas phase reaction model



吸着過程の解析  
Analysis of adsorption process



ナノスケール表面構造  
Nano-scale surface structure

### 数値流体力学 (寄附研究部門)

Computational Fluid Dynamics

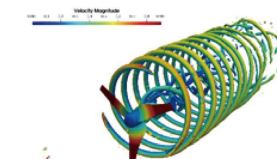
教授 (兼) 胡 長洪  
Professor HU Changhong  
助教 莫 惟杰  
Assistant Professor MO Weijie

#### 複雑な多相流問題の高精度 CFD ソルバーの開発

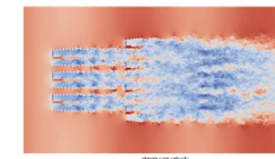
Development of high-fidelity CFD solver for complex multiphase flows

**数** 値流体力学寄附研究部門では、実務への利用が可能な計算負荷で超高解像度計算の実現により複雑な多相流問題や流体・構造連成解析問題の解決を目指して、今後の計算機ハードウェアの発展方向性を見越して超高並列性能を有する次世代 CFD ソルバーの開発に関する研究を行っている。現在以下のテーマに取り組んでいる。

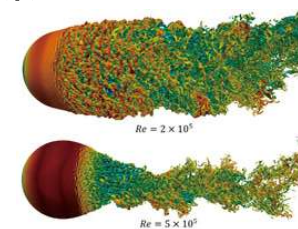
- 1) 複雑な多相流問題に関する高精度 CFD シミュレーション技術
- 2) CFD シミュレーションに機械学習の展開可能性
- 3) 粒子法や格子ボルツマン法による複雑流体現象の超高解像度計算に関する研究



潮流タービンの CFD : OpenFOAM による単機タービンの高解像度計算 (左)、格子ボルツマン法による潮流ファームの大規模計算 (右)  
CFD simulation of tidal current turbine: High-resolution simulation of single turbine by OpenFOAM (left), large-scale simulation of tidal current farm by lattice Boltzmann method (right)



FR 法によるレイリー・テイラー不安定の数値シミュレーション  
Rayleigh-Taylor instability by Flux Reconstruction method



格子ボルツマン法による球周りの流れ場に関する DNS (格子数約 12 億)  
Direct numerical simulation by lattice Boltzmann method on uniform flow past a sphere (mesh number ~ 1.2 billion)

### 大気海洋相互作用

Ocean-Atmosphere Interaction

教授 時長 宏樹  
Professor TOKINAGA Hiroki

#### 地球温暖化と大気海洋相互作用に関する気候力学研究

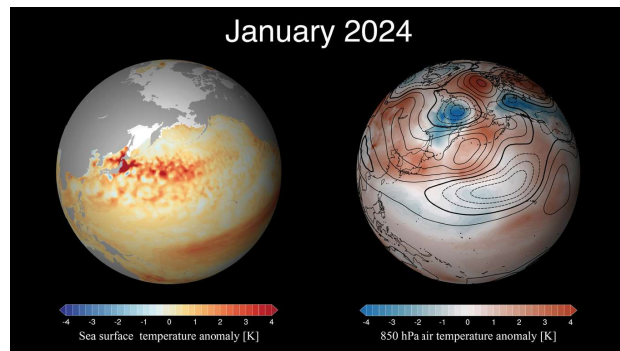
Climate dynamics research on global warming and ocean-atmosphere interactions

**大** 気海洋相互作用分野では、観測データや気候モデルによる数値シミュレーションを統合的に用いて、東アジア域を中心とした地球温暖化の影響評価や、熱帯・中緯度域における大気海洋相互作用、さらに偏西風の蛇行を伴う異常気象について気候力学的観点から研究しています。

- 1) 東アジア域を中心とした地球温暖化の影響評価
- 2) 熱帯域および中緯度域における大気海洋相互作用
- 3) 熱帯大気海洋結合現象が引き起こす偏西風蛇行と異常気象

**O** cean-Atmosphere Interaction Section aims to evaluate the impact of global warming on the East Asian climate and clarify the mechanisms for ocean-atmosphere interaction over the tropics and extratropics by synthesizing historical observations and climate model simulations. We also investigate the extreme weather events associated with the meander of westerly jet streams caused by the tropical ocean-atmosphere coupling.

- 1) Evaluation of the global warming impacts on East Asian climate
- 2) Ocean-atmosphere interaction over the tropics and extratropics
- 3) Extreme weather events and meander of westerly jet streams caused by the tropical ocean-atmosphere coupling



2024年1月の海面水温(左)および上空約1500mにおける気温(右)の平年差。日本周辺の海面水温上昇や、偏西風の蛇行に伴う高気圧(右;等値線)により東アジアの気温が上昇している。  
Sea surface temperature (left) and 850 hPa air temperature (right) anomalies in January 2024. The figure shows a warming of East Asia associated with the ocean warming and high-pressure system (right; contours) around Japan.

### 大気物理

Atmospheric Physics

主幹教授 岡本 創  
Professor OKAMOTO Hajime

#### アクティブリモートセンシングによる大気物理研究

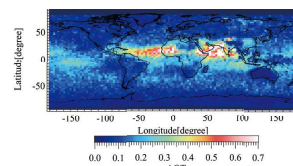
Application of active remote sensing for atmospheric physics research

**大** 気物理分野では、雲やエアロゾルのリモートセンシングに基づいて、気候システムにおける雲とエアロゾルの役割、大気放射と水循環について理解することを目的としています。この目的のため、雲レーダーやライダーのアクティブセンサを搭載した衛星計画を主導し、独自の解析手法や新しい観測機器の開発に取り組んでいます。研究項目としては次のようなものがあります。

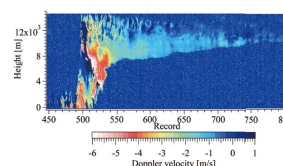
- 1) 衛星搭載雲レーダー・ライダーによる雲の全球分布と微物理特性の解明
- 2) ライダーによるエアロゾル全球特性の研究
- 3) 数値モデルにおける雲とエアロゾルの再現性の検証
- 4) 将来の衛星計画の推進
- 5) 非球形粒子の散乱過程の研究



高性能なドップラー雲レーダーや高分解能ライダーを搭載する Earth Clouds, Aerosols and Radiation Explorer (EarthCARE) 衛星ミッションの推進 (イメージ: ESA 提供)  
Leading the next generation Japan/Europe Earth Clouds, Aerosols and Radiation Explorer "EarthCARE" satellite Mission Image:ESA



エアロゾルや雲の全球3次元特性分布の解明: ライダーによるエアロゾル特性の抽出 (左) ドップラー雲レーダーによる雲内部構造の解析 (右)



Advanced research on global three - dimensional properties of aerosols and cloud internal structures with lidar and Doppler Cloud Radar

### 大気環境モデリング

Atmospheric Environment Modeling

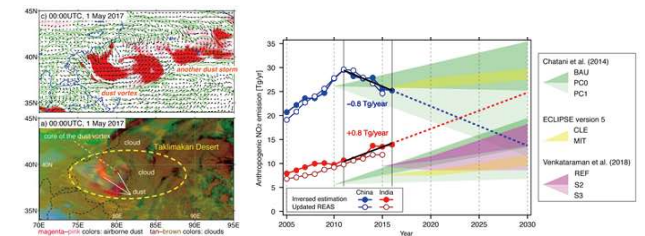
教授 弓本 桂也  
Professor YUMIMOTO Keiya  
助教 原由 希里  
Assistant Professor HARA Yukari  
助教 板橋 秀一  
Assistant Professor ITAHASHI Syuichi

#### 数値モデルと計測を融合した大気環境研究

Research on atmospheric environment by integrating numerical models and observations

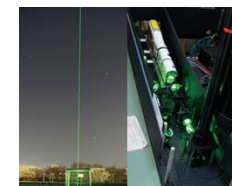
**大** 気環境モデリング分野では、東アジアを中心としたPM2.5汚染に代表される大気環境動態・大気質輸送機構の解明を行っています。最新の衛星観測解析や地上観測結果と連携した総合的な数値シミュレーション法を開発し、大気環境変化の予測・評価システムを確立させるために研究を進めており、以下のテーマに取り組んでいます。

- 1) 数値シミュレーションによる大気環境数値解析
- 2) 最新の衛星・地上観測手法を活用した大気微粒子(エアロゾル)の動態研究
- 3) データ同化理論に基づき観測と数値シミュレーションを融合させる研究(予測・排出量逆推計・再解析など)

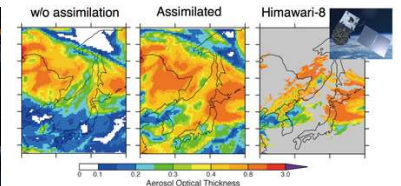


タクラカン砂漠におけるダスト渦—衛星観測(下)とモデルによる再現(上)  
Satellite-observed and simulated "Dust vortex" phenomena in the Taklimakan

衛星観測データと数値モデルを組み合わせて推定された中国およびインドの窒素酸化物排出量の推移と未来予測  
Future perspectives for NOx emission over China and India for scenarios reported in the literature and our inverse estimations



多波長ライダーによるエアロゾル鉛直分布の連続観測  
We operate an advanced lidar to capture temporal of air pollutions



より精度の高い予測を目指した静止気象衛星ひまわり9号の観測データを用いたエアロゾル同化予測実験  
Aerosol assimilation/forecasting experiment with Himawari-9 (new-generation geostationary meteorological satellite)



### 海洋動態解析

Observational Physical Oceanography

准教授 千手 智晴

Associate Professor SENJYU Tomoharu

#### 東アジア縁辺海とその沿岸域の海洋環境変動に関する観測的研究

Experimental research on environmental changes in the coastal and marginal seas in the East Asian region

**海洋動態解析分野**では、縁辺海や沿岸海域に特徴的な現象の物理機構の解明や、気候変動や人間活動がこれらの海域に与える影響についての研究を行っています。そのために、過去に得られたデータの解析に加えて、観測船を用いた詳細な現場観測や、漂流ブイ、係留系、定期旅客船に搭載した機器などによる海況の長期モニタリングを実施しています。

- 1) 東アジア縁辺海の海水循環と海水混合
- 2) 地球温暖化や気候変動が縁辺海・沿岸域の海洋環境に及ぼす影響
- 3) 深海での渦・流れ・波動の観測的研究



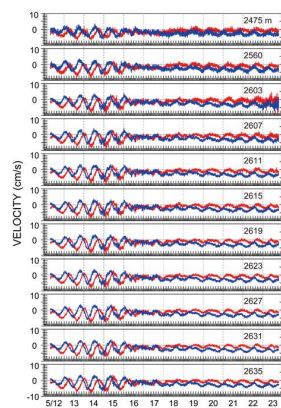
東アジア縁辺海の海洋循環の模式図  
Schematic of the circulation in the East Asian seas



超音波式多層流速計 (ADCP) の係留作業風景  
Mooring of an acoustic Doppler current profiler (ADCP)

**Observational Physical Oceanography Section** is focusing on the physical mechanism of characteristic phenomena in the coastal and marginal seas and the impacts of climate change on these areas. Not only the analysis of oceanographic data obtained in a past, but also the intensive field observations using various equipments cast from research vessels, the long-term monitoring of oceanographic conditions with drifters, moorings, and equipments mounted on the voluntary ships have been performed.

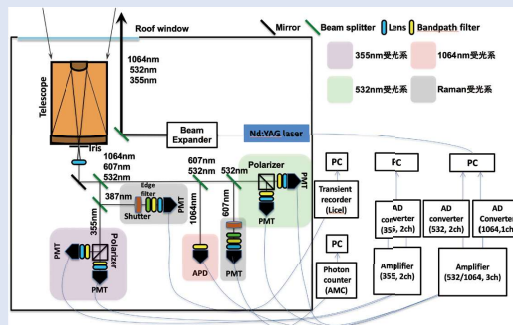
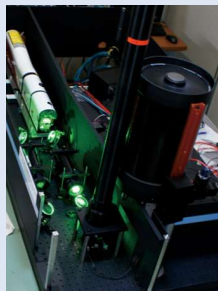
- 1) Ocean circulation and mixing processes in the East Asian marginal seas
- 2) Impacts of global warming and climate change on marine environments of marginal and coastal seas
- 3) Experimental research on eddies, flows, and waves in the deep seas



日本海深層で観測された流れの時間変化  
Time series of deep flows observed in the Japan Sea

### 実験設備

Experimental Facilities



多波長ミー・ラマン散乱式大気環境計測ライダ

Multi-wavelength Mie-Raman scattering lidar for atmospheric observation



超音波流速計  
Acoustic Doppler current meters



海底設置式超音波ドップラー流速計  
Microstructure profiler (VMP-250) mounted in the trawl resistance bottom mount

### 海洋循環力学

Ocean Circulation Dynamics

准教授 遠藤 貴洋

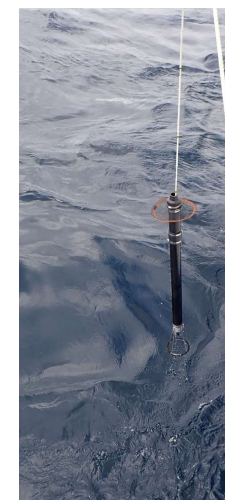
Associate Professor ENDOH Takahiro

#### 海洋循環論の完成を目指した乱流混合過程の研究

Closing ocean circulation through turbulent mixing

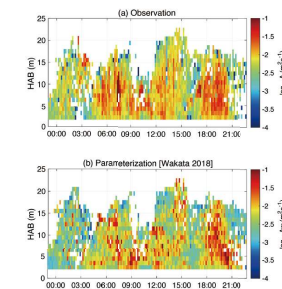
**海洋循環力学分野**では、黒潮や深層大循環に代表される、海洋循環の強さやパターンを決定している乱流混合の定量化を目指している。東シナ海や日本海などの東アジア縁辺海およびその沿岸域を中心に、地の利を生かした現場観測と詳細な数値計算とをリンクすることにより、海洋循環と乱流混合の時空間スケールの隔たりを埋める力学過程を研究している。現在取り組んでいる研究テーマは、

- 1) 最新の測器・解析技術を活用した乱流微細構造の観測
- 2) 海洋のサブメソスケール (10 km 未満) 現象の高解像度数値シミュレーション
- 3) 東アジア縁辺海とその沿岸域の環境変動に関する国際的かつ学際的な共同研究の推進である。



**Ocean Circulation Dynamics Section** members pursue research aiming to quantify turbulent mixing that determines the strength and pattern of ocean circulation such as the Kuroshio and the meridional overturning circulation. Combining intensive field observations mainly in the East Asian marginal and coastal seas with high-resolution numerical simulations, we study on the dynamical processes filling the gap in spatial and temporal scales between ocean circulation and turbulent mixing. The current research topics are:

- 1) Microstructure measurements using state-of-the-art instruments and analytical methods
- 2) High-resolution numerical simulations of submesoscale (less than 10 km) phenomena in the ocean
- 3) Internationally and interdisciplinary cooperative research on environmental changes in the East Asian marginal and coastal seas.



東シナ海陸棚上で観測した渦粘性係数 (上) とラージ・エディ・シミュレーションの結果に基づくパラメタリゼーションを用いて算出した渦粘性係数 (下) の比較  
Comparison of (top) the observed eddy viscosity over the continental shelf of the East China Sea with (bottom) the parameterized one based on the large eddy simulation results

乱流エネルギー散逸率計測のための乱流微細構造プロファイラ (VMP-250)  
Microstructure profiler (VMP-250) for measuring the dissipation rate of turbulent kinetic energy

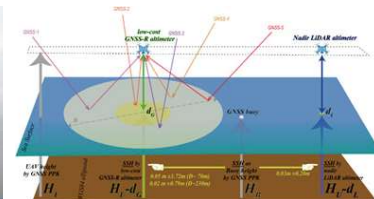
准教授 市川 香  
Associate Professor ICHIKAWA Kaoru

## Investigating undetected oceanic phenomena with remote sensing

具体的なテーマは、

- 1) 黒潮変動の高頻度モニタリング手法と周辺海域への影響評価
- 2) 沿岸域にも適応できる高時空間分解能の広域観測
- 3) GNSS 測位衛星の海面反射信号を用いる海洋観測法 (GNSS-R) の開発などである。

- 1) Frequent monitoring of the Kuroshio variations and their effects in the surrounding waters
- 2) Wide-coverage observation system with high resolutions in time and space, which are required in Asian Marginal Seas
- 3) Develop new observation techniques (GNSS-Reflectometry) that uses reflected GNSS signals at the sea surface.



フェリーによる海面高度計測の原理（左上）と伊豆海嶺周辺のフェリー航路沿いのある日の海面高度の観測結果（右上）  
マルチコプターを用いる計測概念（右下）と実際の観測例（左下）  
Sea surface height (SSH) along a ferryboat track near Izu ridge (top right) determined by GNSS-R methods (top left)  
Concept of UAV SSH measurements (bottom right) and actual flights (bottom left)

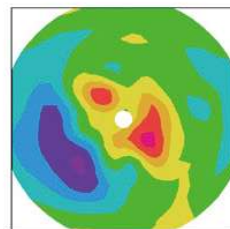
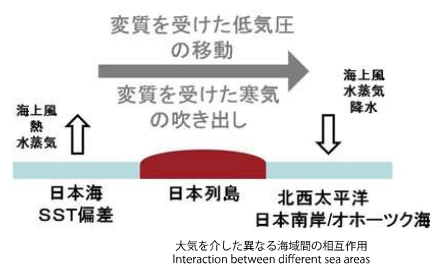
## Atmospheric Dynamics

准教授 山本 勝  
Associate Professor YAMAMOTO Masaru

## Research on dynamical processes in Earth's and planetary atmospheres

- 1) 縁辺海が日本周辺の気象に与えるインパクト
- 2) 大気を介した異なる海域間の相互作用
- 3) 金星大気のスーパーローテーションの力学
- 4) 地球型惑星の大気大循環の力学

- 1) Impacts of East Asia marginal seas on weather in and around Japan
- 2) Synoptic-scale interaction between different sea areas via the atmospheric process
- 3) Dynamics of Venus super-rotation
- 4) Dynamics of general circulation of terrestrial planetary atmospheres

金星極渦の数値実験  
Numerical experiment of Venus polar vortex

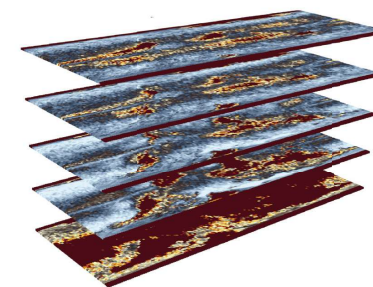
## Atmospheric Radiation

准教授 佐藤 可織  
Associate Professor SATO Kaori

## Atmospheric radiation and satellite remote sensing

- 1) 放射過程に関する理論的研究
- 2) 衛星複合解析技術の開発と高度化
- 3) 地表面過程、相変化、雲 - 降水 - 放射相互作用研究

- 1) Theoretical studies related to atmospheric radiation
- 2) Development of satellite remote sensing inversion methodologies and data products
- 3) Surface and cloud-precipitation- radiation interactions



全球観測に基づく地表面過程—  
雲・降水—放射相互作用  
Coupling of radiation with  
surface-atmosphere and cloud-  
precipitation related processes  
based on global observation



### 乱流プラズマ物理実験 Plasma and Turbulence Experiment

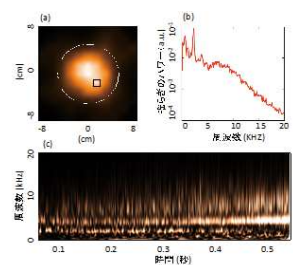
主幹教授 Distinguished Professor 藤澤 彰英 \* FUJISAWA Akihiko  
助 教 Assistant Professor 大澤 一人 OHSAWA Kazuhito  
助 教 Assistant Professor 西澤 敏之 NISHIZAWA Takashi  
\* クロスアポイントメント教員

#### プラズマ乱流の構造形成と機能発現機構の探求

Search for structure formation and function development mechanism of plasma turbulence

**乱** 流プラズマ物理実験分野では、非平衡系物理学として、核融合や宇宙天体物理学の理解の基礎を与える高い学術性と広い波及効果をもつ研究領域です。乱流プラズマが構造やダイナミクスを発現する機構を研究することは、自然界を構成する物質や系が発展してゆく様、すなわち「万物流転」の原理や法則の探求につながります。「究極の物質」を探索するとともに、自然を理解するために不可欠な物理学分野として自然科学の最前線に位置します。

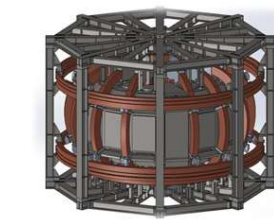
本研究室には2つの主要な実験装置があり、乱流プラズマの構造形成と機能発現の学理を探索しています。トモグラフィや重イオンビームプローブなどの先進計測を用いて乱流を3次元的に観測し、直線プラズマ PANTA では乱流中に生じる素過程を、トラスプラズマ PLATO においては乱流の局在大域性、そして対称性の破れが果たす役割を追及します。こうした研究は核融合研究における未解決問題や自然界における流れの生成やダイナモなどの磁場生成の問題に基本的な理解をもたらします。



直線プラズマ PANTA での乱流トモグラフィで得られた (a) 直線アルゴンプラズマの発光 (b) 揺らぎのスペクトルおよび (c) 揺らぎのスペクトルの時間発展 (ウェーブレット解析)  
Time evolution of (a) linear argon plasma emission (b) fluctuation spectrum and (c) fluctuation spectrum obtained by turbulence tomography with linear plasma PANTA (wavelet analysis)

**P**lasma and Turbulence Experiment Section has high academic interests and wide applications, as physics of a system far from equilibrium in order to provide fundamental understandings to controlled nuclear fusion, the nature and the universe. The research on the mechanisms of structural formation and functional expression is equivalent to pursuing the principle of how a system with infinite degrees of freedom develops, or the principle or the law of 'Panta Rhei'. This is the one of the two props to understand the nature in addition to searching the elemental particles.

In our laboratory, we study the turbulent plasmas in two principal experimental devices equipped with advanced diagnostic systems such as tomography and heavy ion beam probes. In a linear device named PANTA, we investigate elemental processes occurring in turbulence, while in a torus device named PLATO, we investigate roles of symmetry breaking in turbulence, as well as turbulence localization and globality. The studies provide fundamental understandings of unsolved problems in nuclear fusion research as well as long-standing phenomena in flows and magnetic field generation like dynamo.



トラスプラズマ装置 PLATO  
トモグラフィや重イオンビームプローブの観測で乱流局在大域性 対称性の破れを探索 アイソトープ効果などトラス閉じ込めプラズマの未解決問題を研究する  
Torus plasma equipment PLATO  
He investigates turbulence localization globality and symmetry breaking by tomography and heavy ion beam probe observations and studies unsolved problems of torus confined plasma such as isotope effects

### 実験設備

#### Experimental Facilities

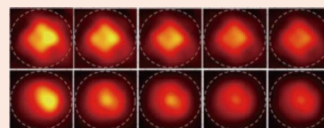


Fig. 1

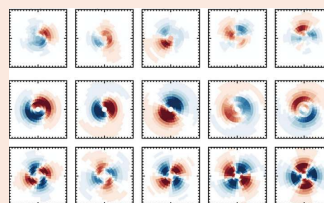
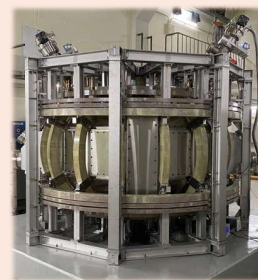


Fig. 2

PANTA 装置における直線プラズマ発光分布の時間発展画像 (Fig. 1)。PANTA では 400 チャンネルほどの光検出機を用いた 3 次元トモグラフィを開発しています。また、プラズマ分野では画像によるプラズマの特性観測は世界的にも稀有なものです。このトモグラフィシステムは、PLATO 装置における 3 次元プラズマ乱流解析のためのプロトタイプとして開発され、同時に画像による先進的な乱流解析法が進められています。Fig. 2 の例は我々が開発したフーリエ矩形展開によるプラズマ揺動のモード展開例です。PLATO 装置のためのトモグラフィシステムは順調に開発が進んでいます。写真 (Fig. 3) は、そのための 1500 チャンネルのデータ収集システムです。



トラスプラズマ装置 (PLATO)  
Plasma Turbulence Observatory



Fig. 3

Temporal evolution of emission profile of a linear plasma in PANTA device (Fig. 1). A 3D tomography system with approximately 300 channels is being developed in PANTA. The application of tomography diagnostics is rather rare internationally in the research field of plasma. The tomography system is being developed as a prototype 3D measurement of plasma turbulence in toroidal device named PLATO, together with advanced tools to analyze images of the turbulence. For example, Fig. 2 shows a result of the mode analysis of plasma fluctuations, which is called the Fourier-Rectangular expansion, which is proposed in our laboratory. The tomography system for PLATO with more than 1500 channels is successfully being developed. Fig. 3 shows the data acquisition system for the tomography.



プラズマ乱流実験装置 (PANTA)  
Plasma Assembly for Nonlinear Turbulence Analysis

### 核融合シミュレーション Nuclear Fusion Simulation

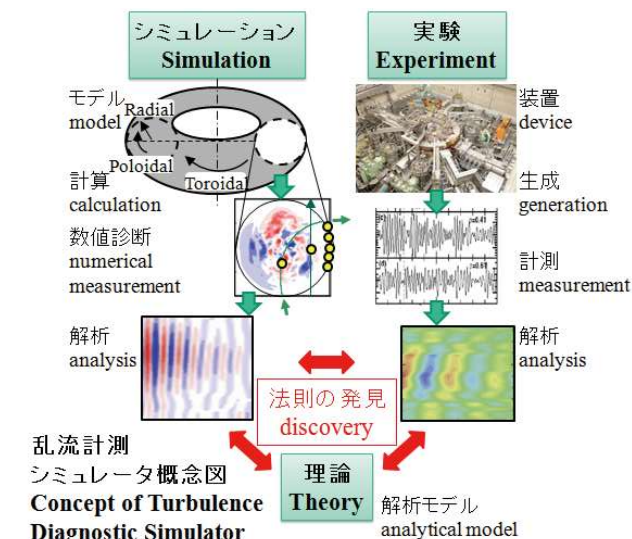
教授 積谷直宏  
Professor KASUYA Naohiro

#### プラズマ乱流および輸送シミュレーション

Simulation research on plasma turbulence and transport

**核** 融合シミュレーション分野では、プラズマ乱流および輸送シミュレーション研究を通じて磁場閉じ込めプラズマの統合的理解に貢献する。プラズマ乱流実験とプラズマ乱流シミュレーションから得た乱流場データを解析および対照させることで、プラズマ乱流を研究する新しい方法論を開拓する。核融合プラズマの輸送問題について、炉心プラズマ、周辺プラズマ、ダイバータ、炉壁界面の支配法則を探索し、それら物理過程を統合した核燃焼プラズマの自己完結的時間発展を追跡可能な核融合炉シミュレータの実現をめざす。実験・シミュレーション・理論を統合した方法により、プラズマ乱流研究をマルチスケール・マルチフィジックスの概念の下で展開する。

**N**uclear Fusion Simulation Section is contributing to development of the understanding of magnetically confined plasmas by simulation researches. Turbulence field data obtained with experiments and simulations are comparatively investigated to develop the new methodology for clarifying the plasma turbulence. As for the transport problems in nuclear fusion reactors the ultimate purpose is to establish the self-consistent scheme to obtain temporal evolutions of burning plasmas by a unified system of core, periphery, divertor, and wall-interacting plasmas. With an integrating research method of experiment, simulation and theory, physics of plasma turbulence is pursued in a modern view of multi-scale and multi-physics.



## 理論プラズマ物理

Theoretical Plasma Physics

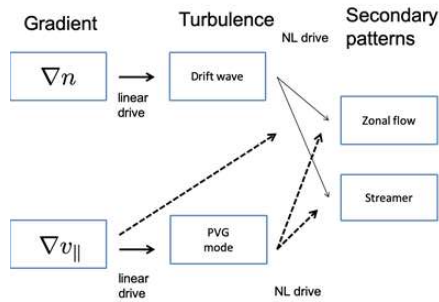
准教授 小菅 佑輔  
Associate Professor KOSUGA Yusuke

### 理論モデル構築と未解決問題への挑戦

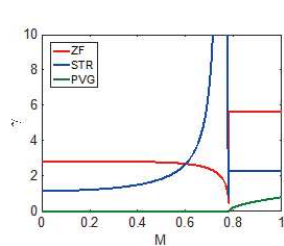
Challenge for unresolved problems via theoretical models

**理論プラズマ物理分野**では、電離気体であるプラズマに関する理論研究を推進しています。プラズマ中に乱流や構造が発生するメカニズムや、それらがもたらす物性などを説明・予測する理論モデルの導出を目指します。理論モデルの実験的検証についても積極的に進めています。核融合プラズマや天体現象における未解決問題に挑戦しています。

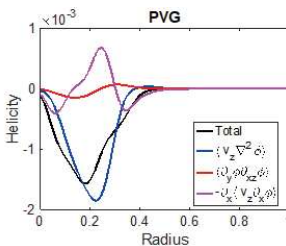
**Theoretical Plasma Physics Section** aims to understand the behavior of plasmas, especially those in the turbulent state. We develop mathematical models to describe the nonlinear and nonequilibrium feature of plasmas. Validation, in collaboration with the experimental groups here, is also a focus of our group. We also challenge unresolved problems in magnetic fusion confinement and astrophysical phenomena.



軸方向速度による非線形流動の抑制の概念図  
Selection of nonlinear flows by parallel flows



変調不安定性の抑制  
Regulating modulational instability



乱流ヘリシティの解析  
Analysis on turbulent helicity

## プラズマ表面相互作用

Plasma Surface Interaction

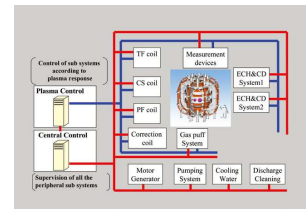
准教授 徳永 和俊  
Associate Professor TOKUNAGA Kazutoshi

### 長時間運転のためのプラズマ

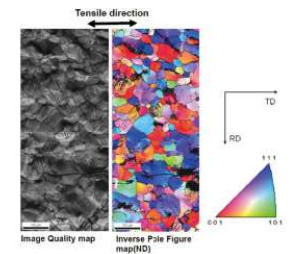
Integrated control of plasma and development of fusion reactor wall materials for long duration operation

**プラズマ表面相互作用分野**では、プラズマ・壁相互作用による、水素の吸蔵と放出、表面損傷と不純物のプラズマ中への混入、及びパワーバランスとハンドリングの基礎過程を解明することにより、プラズマの長時間維持のためのプラズマ統合制御に関する研究を行っています。また、核融合炉環境下における炉壁材料の損傷予測とこれを踏まえた炉壁材料や機器の開発も進めています。

- (1) 球状トカマク QUEST におけるプラズマ統合制御
- (2) プラズマ・壁相互作用による材料の表面損傷と水素挙動
- (3) プラズマ対向材料及び高熱流束機器の開発と評価



QUEST 統合制御の構成図  
Integrated control of QUEST



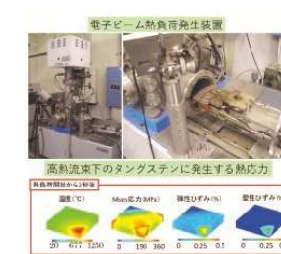
応力負荷を受けたタングステンに発生する熱応力  
格子歪の解析例：塑性歪：20%  
Image quality map and inverse pole figure map of tungsten applied by tensile stress

### 統合制御と炉壁材料開発

of fusion reactor wall materials for long duration operation

**Plasma Surface Interaction Section** has engaged in the research on integrated control of plasma by investigating of hydrogen retention and re-cycling, surface modification and impurity intrusion, balance and handling of power due to plasma wall interactions. In addition, the research on radiation damage of wall materials under the circumstance of the fusion reactor, and the development on material and component for the firstwall and the divertor also have been carried out.

- (1) Integrated control of plasma on QUEST
- (2) Material modification and hydrogen behavior on first wall and divertor by plasma wall interactions
- (3) Development and evaluation of plasma facing material and high heat flux component



タングステンの高熱流束下における材料挙動  
Behavior of tungsten under high heat loading

## 非平衡プラズマ力学

Non-Equilibrium Plasma Dynamics

准教授 文 賢鎭  
Associate Professor MOON Chanho

### 複雑なプラズマのダイナミクスを解き明かす

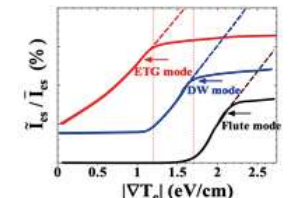
Experimental study of the complex plasma dynamics

**非平衡プラズマ力学分野**では、荷電粒子が電磁相互作用により複雑性と多様性をもつ非平衡プラズマのダイナミクスの実験的研究を行なっています。実験室プラズマは、熱流や物質流があり空間的に非均一で時間的に大きく変動する典型的な非平衡系で核融合プラズマ、宇宙プラズマ、プロセスプラズマなどはこのような非平衡プラズマである。非平衡プラズマに現れる突発的現象、マルチスケール結合現象や自己組織化現象のような非線形ダイナミクス現象を実験室プラズマで解き明かす。

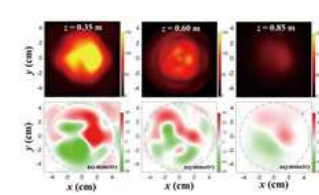
**Non-Equilibrium Plasma Dynamics Section** is focusing an experimentally study of non-equilibrium plasma dynamics, which have complexity and diversity due to the electromagnetic interaction of charged particles in magnetized plasmas. Laboratory plasmas are typical non-equilibrium systems with heat and particles flows that are spatially inhomogeneous and vary greatly in time, and fusion, space, and process plasmas are such non-equilibrium plasmas. We try to clarify the phenomena that appear in non-equilibrium plasmas, such as multiscale coupling and self-organization, and nonlinear dynamics in laboratory plasmas.



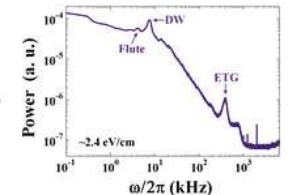
磁化プラズマ乱流実験装置 (PANTA)  
Plasma Assembly for Nonlinear Turbulence Analysis



電子温度勾配によるマルチスケールプラズマ揺動間のエネルギー移渡  
Energy transfer between multi-scale plasma fluctuations by electron temperature gradient



4次元グラフィックを用いた乱流構造の解析結果  
The FBFI images of symmetrical and asymmetrical parts by using the 4-D tomography.



電子温度勾配 (ETG) によるマルチスケール揺動乱流のパワースペクトル  
Power spectra of multi-scale turbulent fluctuations by a large ETG formed





東アジア海洋大気環境研究センターの成果を継承しつつ、東アジアが領域を超えて及ぼす環境影響の評価を目指して、本センターが設立された。海洋力学や大気科学を基盤とし、海洋マイクロプラスチック汚染の解明、大気微粒子（エアロゾル）による気候変動評価や環境影響評価、海洋同化システム構築などの学際的研究を実施している。得られた研究成果の社会還元にも積極的に取り組んでいる。

This center was established in succession to the Center for East Asian Ocean-Atmosphere Research and toward assessing the impacts of East Asia on the Asia-Pacific and global environment. Interdisciplinary studies based on ocean dynamics and atmospheric sciences will be conducted, which include development of oceanic data assimilation system, elucidation of oceanic pollution due to micro-plastics, and assessments of climate change and environmental impacts due to atmospheric aerosols. Research achievements will be actively disseminated and shared with the public.

## 海洋力学 Ocean Dynamics

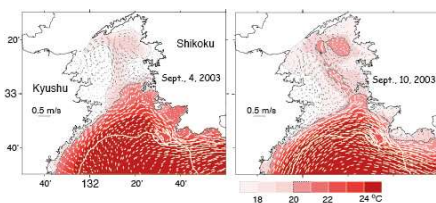
主幹教授 磯辺 篤彦  
Distinguished Professor ISOBE Atsuhiko  
助 教 上原 克人  
Assistant Professor UEHARA Katsuro

### 東アジア海域の監視 / 予測および海洋変動過程の力学研究

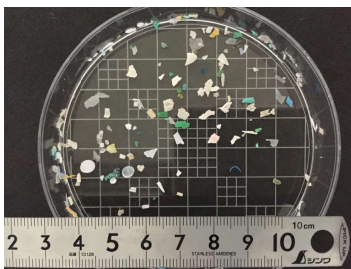
Monitoring/predicting the variability of east Asian marginal seas and research into dynamical processes in the ocean

**海洋力学**分野では、東アジア域の海況監視 / 予測に向けた技術開発・研究を進めるとともに、実験・観測や理論・既存データの解析を駆使して海洋変動の力学（仕組み・素過程）を解明する研究に取り組んでいます。東アジアに限らず、世界の海に通じる普遍性のあるテーマに幅広く挑戦していますが、最近では、陸棚域や沿岸海域の物理過程に関わるものが多くなっています。

- 1) 陸棚域や沿岸海域の海洋循環と物質輸送過程
- 2) 外洋域の海況変動に対する沿岸海洋の応答
- 3) 世界の海洋における海洋プラスチック汚染の監視と予測
- 4) 陸棚域や沿岸海洋における大気海洋相互作用



2003年9月4日から10日にかけて発生した、豊後水道に侵入する黒潮系水（急潮現象）のモデリング  
(海表面の海流をベクトルで水温をカラーで表示している)  
Numerical modeling of a Kuroshio-water intrusion (Kyuchio) into the Bungo Channel in the course of the period 4 through 10 September 2003



日本海で採取したマイクロプラスチック  
Microplastics sampled in the Sea of Japan

## 気候変動科学 Climate Change Science

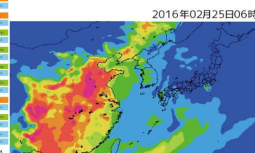
主幹教授 竹村 俊彦  
Distinguished Professor TAKEMURA Toshihiko

### 微粒子（エアロゾル）や雲による気候変動の研究

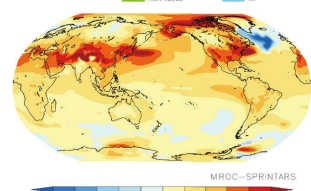
Research on climate change due to aerosols and clouds

**気候変動科学**分野では、社会的に広く関心が持たれている代表的な環境問題である気候変動と大気汚染の両方に関する研究を行っています。特に、浮遊粒子状物質（エアロゾル）と雲による気候変動について、数値モデルを開発してコンピュータシミュレーションを実施することにより、そのメカニズムの解明や定量的評価を進めています。開発したエアロゾル気候モデル SPRINTARS は、多くの国内外の共同研究などを通じて、様々な研究に利用されています。

- 1) 地球規模での主要エアロゾルの分布や気候に対する影響の再現・予測が可能な数値モデルの開発
- 2) 数値モデルを使用したエアロゾル・雲による気候変動の解明と定量的評価
- 3) SPRINTARS を利用した PM2.5 や黄砂などの週間予測システムの開発と予測情報提供による社会貢献



SPRINTARS PM2.5・黄砂予測システムのウェブサイト  
(<http://sprintars.net>)  
Website of SPRINTARS aerosol forecast system  
(<http://sprintars.net>).



SPRINTARS によって計算された人間活動起源の主要 PM2.5 である硫酸塩がすべて除去された場合の地上気温変化予測  
Projected change in surface air temperature due to reducing all of sulfate, the major aerosol of human origin, calculated by SPRINTARS.

## 海洋モデリング Ocean Modeling

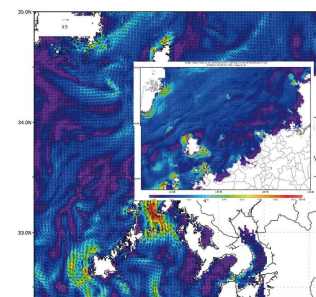
教授 広瀬 直毅  
Professor HIROSE Naoki  
助 教 大貫 陽平  
Assistant Professor ONUKI Yohei

### 海況予測の進化と実用化研究

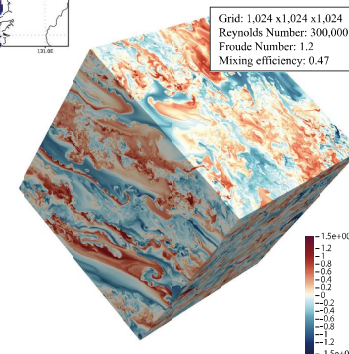
Evolving ocean prediction and applied studies

**海洋モデリング**分野では、乱流のパラメタリゼーションや予報モデルの開発、様々な観測データの同化研究とともに、海況予測の応用や実用化を目指した共同研究を先導しています。

- 1) 日本海に通じる海峡通過流を支配する力学過程の統合と解明
- 2) 海洋内部環境の理解と予測に向けた数値モデリング
- 3) 東アジア海域を主対象としたデータ同化実験（DREAMS）
- 4) 海洋物理学と化学・生物・地学、あるいは水産・海事および気象・気候変動との相互作用



対馬海峡の予測システム  
DREAMS coastal ocean prediction system



深海における乱流混合の高解像度数値シミュレーション  
High-resolution direct numerical simulation of turbulent mixing in the deep ocean



## 海洋変動力学

Ocean Processes

准教授 木田 新一郎

Associate Professor KIDA Shinichiro

### 海洋循環と生態系の変動メカニズムの研究

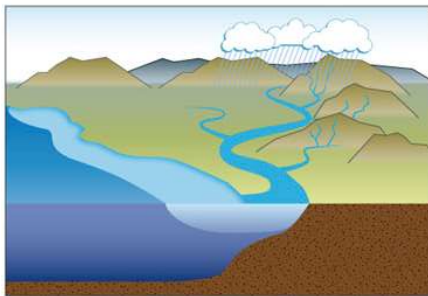
Understanding the mechanism behind the variability of oceanic processes

**海** 洋変動力学分野では、海洋で起こる循環・生態系などの変動メカニズムの解明を進めています。また河川を通じた陸域と海洋の間で起こる水循環の力学過程を数値モデル・理論・観測から進めています。

- 1) インドネシア多島海や日本海に代表される縁辺海と外洋域との海水交換メカニズム
- 2) 集中豪雨が引き起こす海洋と河川の相互作用
- 3) 海洋変動に対する海洋生態系の応答メカニズム
- 4) ドローンを用いた沿岸域の海況観測



ドローンを用いた沿岸域の空撮  
UAV observations along the coast



陸域と海洋の間で起こる水循環の変動の模式図  
Schematic of the dynamics between rivers and the ocean

## 大気環境科学

Atmospheric and Environmental Sciences

准教授 江口 稔穂

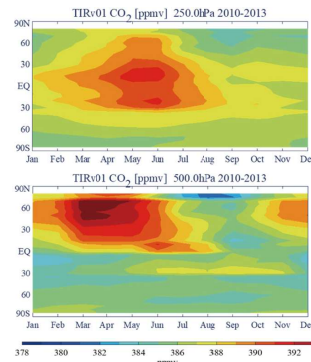
Associate Professor EGUCHI Nawo

### 人工衛星リモートセンシングによる大気環境科学研究

Research on atmospheric and environmental sciences by satellite remote sensing

**大** 気環境科学分野では、人工衛星観測と数値実験を組み合わせ、大気環境および気候の維持・変動過程の理解のために、対流圏および成層圏内の長寿命な温室効果ガスを含む微量気体成分や雲の時空間変動の解析、および熱帯域における成層圏と対流圏間の力学的相互作用と物質交換過程に関する研究を進めています。また、衛星観測の波長帯では未開拓である遠赤外線やテラヘルツ (THz) 波をもちいた小型衛星ミッションを推進しています。

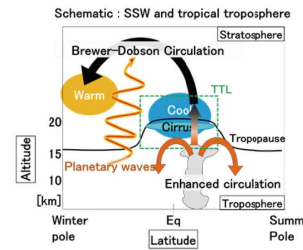
- 1) 成層圏の力学場が熱帯域の積雲対流活動へ与える影響や、その影響による成層圏と対流圏間の物質交換過程に関する研究
- 2) 人工衛星観測による温室効果ガス等微量気体成分と雲データの導出手法の開発およびその高精度化
- 3) 氷雲・水蒸気 (・水同位体) 観測のための遠赤外小型コンステレーション衛星ミッションおよび THz 小型衛星ミッションの衛星測器および解析アルゴリズム開発に関する研究



GOSAT ※衛星による対流圏上層 (上段) と中層 (下段) における二酸化炭素の月平均緯度時間断面図  
Latitude-monthly section of carbon dioxide at upper (top panel) and middle (bottom panel) troposphere from GOSAT ※ observation  
※ GOSAT: Greenhouse gases Observing SATellite

**A** tmospheric and Environmental Sciences Section mainly focuses on the spatial-temporal variations of atmospheric trace gases (including GHGs) and ice clouds in the troposphere and stratosphere and on the dynamical coupling and exchange processes between stratosphere and troposphere in the tropics by using the global data from the satellite observation with combination to numerical model. In addition, we are also promoting two small satellite missions using far-infrared (FIR) and terahertz (THz) waves, which are wavelengths that are yet to be explored for satellite observation.

- 1) Research on the impact of stratospheric dynamics on tropical cumulus convection activity and the resulting material exchange process between stratosphere and troposphere
- 2) Development and improvement of retrieval methods for greenhouse gases and clouds from satellite observations
- 3) Developments of satellite instruments and analysis algorithm methods for a far-infrared (FIR) small constellation satellite mission and a THz small satellite mission for observing ice clouds, water vapor and water isotopes



成層圏と対流圏間の力学的相互作用に関する研究例：  
成層圏突然昇温現象時の対流圏および成層圏内の循環場の変化。成層圏突然昇温現象がおこることで、成層圏の南北循環が強化され、上流である熱帯域の上部対流圏が断熱的に冷却され、不安定となり、積雲対流活動が活発化する。  
Schematic figure on stratosphere and troposphere interaction study: Impact of Sudden Stratospheric Warming event on the tropical tropospheric circulation change

## 気候モデリング

Climate Modeling

准教授 道端 拓朗

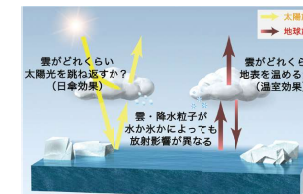
Associate Professor MICHIBATA Takuro

### 雲・降水素過程の理解に根ざした気候モデリング研究

Climate modeling to understand cloud-precipitation-radiation interactions

**気** 候モデリング分野では、地球温暖化に代表される過去から将来にかけての気候変動の要因を解き明かす研究を行っています。特に、不確実性の大きい雲・降水・放射過程に関わる数値モデルの高度化を推進しています。数値モデリングに加え、観測データも横断的に活用することで気候変動のメカニズムを研究しています。また、数値モデルが再現する地球で仮想的な衛星観測を行う「衛星シミュレータ」というソフトウェアを使うことで、モデル・観測間にまたがる不確実性の理解にも力を入れています。

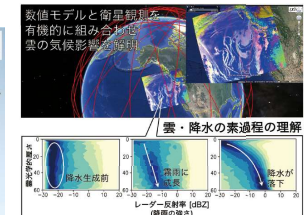
- 1) 雲・降水・放射の物理過程を適切に表現可能な数値モデル開発
- 2) 国内外の気候モデルおよび人工衛星データ解析による雲の気候影響の評価
- 3) 人工衛星シミュレータを用いた数値気候モデルの性能評価
- 4) 地球温暖化における大気・海洋・氷圏相互作用の役割の解明



雲・降水・放射相互作用の概念図  
Schematic of cloud-precipitation-radiation interactions

**C** limate Modeling Section aims to understand the factors contributing to global warming associated with cloud, precipitation, and radiation processes. We develop numerical models using observation data to understand the physical processes and mechanisms of climate change. We also develop a software "satellite simulator", which imitates virtual satellite observations on the computed Earth, to improve the model uncertainties against observations for more accurate climate predictions.

- 1) Development of numerical models which accurately represent cloud-precipitation-radiation interactions
- 2) Evaluating the climate impact of clouds through the comprehensive analysis of multiple global climate models and satellite data
- 3) Assessing the performance of climate models using satellite simulators
- 4) Understanding the impact of the atmosphere-ocean-cryosphere interactions on global warming



数値モデルと衛星観測を組み合わせた雲の気候影響の解明  
Process-level understanding of the impact of clouds on climate through numerical modeling and satellite observations

## 大気物理

Atmospheric Physics

主幹教授(兼) 岡本 創  
Distinguished Professor OKAMOTO Hajime

### 雲とエアロゾルの衛星搭載アクティブセンサによる全球解析

Global analyses of clouds and aerosols by space-borne active sensors

**大**気物理分野では、

- 1) 衛星搭載レーダ・ライダーによる雲の全球分布と微物理特性の解析
- 2) ライダーによるエアロゾル全球分布の研究
- 3) 数値モデルにおける雲とエアロゾルの再現性の検証
- 4) 将来の衛星計画の参加と推進などに関する研究を行っています。

**A**tmospheric Physics Section focuses on the following topics:

- 1) Analyses of cloud macroscale and microphysical properties from satellite remote sensing
- 2) Analyses of radiative properties of aerosols from lidar
- 3) Evaluation of numerical models
- 4) Defining future satellite missions.

## 大気環境モデリング

Atmospheric Environment Modeling

教授(兼) 弓本 桂也  
Professor YUMIMOTO Keiya  
助教(兼) 原 由香里  
Assistant Professor HARA Yukari  
助教(兼) 板橋 秀一  
Assistant Professor ITAHASHI Syuichi

### アジア域の領域気象と広域大気汚染モデリング

Regional meteorology and air pollution modeling over Asia

**大**気環境モデリング分野では、アジア域を対象として

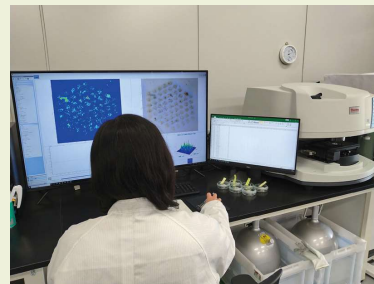
- 1) 領域気象解析と数値モデル開発
- 2) 広域大気汚染モデルの開発と応用
- 3) 大気から海洋への沈着過程などに関する研究を行っています。

**A**tmospheric Environment Modeling Section is concerned with the meteorological and chemical transport modeling studies over Asia including,

- 1) Regional meteorological data analysis and model development
- 2) Regional chemical transport model development and application
- 3) Atmospheric deposition analysis to marginal seas.

## 実験設備

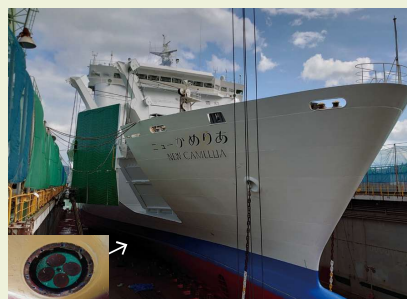
Experimental Facilities



マイクロプラスチック分析室(顕微FTIRによるポリマータイプの同定)  
Microplastic analysis laboratory (polymer identification using a microFTIR)



成層発生装置付きの台風シミュレータ(風洞波浪実験水槽)  
Typhoon simulator (wind-wave flume) with a thermal stratification generator



約20年連続稼働しているフェリー設置 ADCP  
Ferry-installed ADCP in continuous operation for about 20 years

## 大気力学

Atmospheric Dynamics

准教授(兼) 山本 勝  
Associate Professor YAMAMOTO Masaru

### 地球惑星大気の力学過程の研究

Research on dynamical processes in Earth's and planetary atmospheres

**大**気力学分野では、以下の項目に関する研究を行っています。

- 1) 縁辺海が日本周辺の気象に与えるインパクト
- 2) 大気を介した異なる海域間の相互作用
- 3) 金星大気のスーパーローテーションの力学
- 4) 地球型惑星の大気大循環の力学

**A**tmospheric dynamics Section has investigated the following topics.

- 1) Impacts of East Asia marginal seas on weather in and around Japan
- 2) Synoptic-scale interaction between different sea areas via the atmospheric process
- 3) Dynamics of Venus super-rotation
- 4) Dynamics of general circulation of terrestrial planetary atmospheres

## 大気放射

Atmospheric Radiation

准教授(兼) 佐藤 可織  
Associate Professor SATO Kaori

### 大気放射過程研究と衛星複合解析技術の開発

Atmospheric radiation and satellite remote sensing

**大**気放射分野では、

- 1) 放射過程に関する理論的研究
- 2) 衛星複合解析技術の開発と高度化
- 3) 地表面過程、相変化、雲-降水-放射相互作用研究などに関する研究を行っています。

**A**tmospheric Radiation Section conducts research to advance fundamental understanding of the physical processes involved in atmospheric radiation:

- 1) Theoretical studies related to atmospheric radiation
- 2) Development of satellite remote sensing inversion methodologies and data products
- 3) Surface and cloud-precipitation-radiation interactions.



# 海洋プラスチック研究センター

Center for Ocean Plastic Studies

海洋プラスチック研究センターは、研究・国際協業・技術革新の架け橋となり、科学的知識の発展に寄与します。これによりプラスチック汚染の緩和と海洋環境保全に向けた世界的な取り組みを支援する上で重要な役割を担うことが期待されます。

By bridging research, collaboration, and technological innovation, the Center for Ocean Plastic Studies plays a vital role in advancing scientific knowledge and supporting global efforts toward mitigating plastic pollution and preserving the health of our oceans.

## 海域動態解析・予測

Ocean Plastic Monitoring and Modeling

主幹教授 (兼) 磯辺 篤彦  
Distinguished Professor ISOBE Atsuhiko

助教 中野 知香  
Assistant Professor NAKANO Haruka  
助教 ジャンドゥンスバカーン  
Assistant Professor JANDANG Suppakarn

## 海洋生態系影響評価

Assessment on Ocean Plastic Influences

准教授 アルフォンソ マリア ベレン  
Associate Professor ALFONSO Maria Belén

## 背景

### Background

海洋プラスチック研究センター（COPS）は、2022 年 4 月に応用力学研究所が設立した国際的なサテライト研究拠点です。タイのバンコクにあるチュラロンコン大学内にオフィスがあります。世界的にも喫緊の課題である海洋プラスチック汚染に対処するため、COPS は特に東南アジア諸国の研究者とグローバルなパートナーシップの形成を目指しています。

COPS は 2 つの研究分野を有し、合同で研究活動を行っています。

- 海域動態解析・予測分野
- 海洋生態系影響評価分野

COPS の活動方針（目標）:

- 廃棄プラスチック・フロー解析: 陸上発生源から河川を通じた海洋への輸送経路を研究する
- 包括的なモニタリング: 海洋、淡水、陸上環境にわたるプラスチック汚染のモニタリングを実施する
- 環境影響評価: プラスチック汚染が生物に及ぼす生態学的・環境学的影響を評価する
- 政策立案支援: 持続可能な開発目標を達成するための実行可能な計画策定に貢献する
- キャパシティビルディング: 諸外国の研究者に対し海洋プラスチック研究の技術習得支援を行う

The Center for Ocean Plastic Studies (COPS) is an internationally renowned research center established under the auspices of Kyushu University (Japan), with physical locations in Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, since April 2022. COPS is dedicated to fostering global partnerships, particularly with researchers from Southeast Asian nations, to address the pressing issue of ocean plastic pollution.

At COPS, two research units drive the center's scientific activities:

- Ocean Plastic Monitoring and Modeling
- Assessment on Ocean Plastic Influences

The primary objectives of COPS are multifaceted:

- Plastic Flow Analysis: Investigating the transportation of plastic pollution from land sources to the oceans through rivers.
- Comprehensive Monitoring: Monitoring plastic pollution across marine, freshwater, and terrestrial environments.
- Impact Assessment: Determine plastic pollution's ecological and environmental consequences on organisms.
- Scientific Evidence for Action: Contributing to developing actionable plans to achieve the Sustainable Development Goals.
- Capacity building: Empowering international researchers through targeted skill development initiatives.



COPS が設置されたチュラロンコン大学  
Chulalongkorn University where COPS was established



タイ、サマエサン海岸に散乱するプラスチックごみ  
Plastic debris littered on Samae-san beach, Thailand



海上でのマイクロプラスチック採取  
Microplastic surveys from a research vessel

## COPS の研究活動

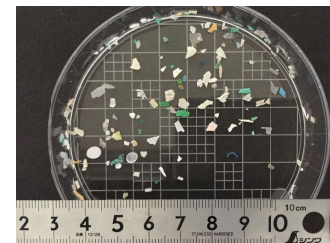
### Outcomes

COPS は北半球と南半球の両方からアクセスしやすいタイ王国にオフィスを構えており、この地理的優位性を生かし国際共同研究を積極的に推進しています。実験室には海洋プラスチック汚染研究のための最先端技術・装置を導入しています。また、プラスチック汚染の監視と分析を効果的に行うために、ドローンやモバイルアプリケーションなどの革新的なツールを活用したアプローチを採用しています。これらの技術を活用した研究のほかにも、さまざまな環境におけるマイクロプラスチック（MP）や、より微細な MP（300  $\mu$  m 未満）の綿密な収集と分析を実施し、陸上由来の海洋プラスチック汚染に関する包括的な研究を行っています。

さらに COPS では、海洋プラスチックに関する広範なデータセット管理を行っています。観測結果と高度な数値モデリング技術を併用して作成された本データセットを活用することで、海洋プラスチックの動態解析が可能です。本数値モデルを利用して行方不明となった廃プラスチックの行方も探索しています。また浮遊マイクロプラスチックの分布だけでなく、様々なアプローチを駆使して動物プランクトン、サンゴ、魚類などの水圏生態系や生物への影響に関する知見を得ることを見込んでいます。海洋生物の収集と分析を通じて、COPS はプラスチック汚染の生態学的影響の理解に貴重なデータを提供します。この一連の研究活動により科学的知識を深め、持続可能な管理戦略に貢献します。

COPS prides itself on its accessibility to Northern and Southern Hemisphere scientists, facilitating international collaboration to implement cutting-edge technologies in studying mismanaged plastic pollution. Leveraging innovative tools such as drones and mobile applications, COPS employs a multidisciplinary approach to monitor and analyze plastic pollution effectively. This includes conducting comprehensive assessments of land-based plastics, including the meticulous collection and analysis of microplastics (MPs) and small MPs (< 300  $\mu$  m) across various environmental matrices.

Furthermore, COPS actively manages extensive ocean plastics datasets to track the trajectories and fate of missing ocean plastics, utilizing advanced numerical modeling techniques in conjunction with observational findings. This holistic approach enables the center to gain insights into the distribution and impact of floating microplastics on aquatic ecosystems and organisms, such as zooplankton, corals, and fish. Through the collection and analysis of marine organisms, COPS contributes invaluable data to understanding plastic pollution's ecological implications, furthering scientific knowledge and informing sustainable management strategies.



日本海で採取したマイクロプラスチック  
Microplastics sampled in the Sea of Japan



タイ王国シーチャン島で確認したサンゴに覆いかぶさった漁網  
A coral colony covered by a fishing net on Si Chang Island, Thailand



# 高温プラズマ理工学研究センター

Advanced Fusion Research Center

高温プラズマ理工学研究センターは、将来の基幹エネルギー源として必要とされる核融合炉の実現を目指し、その基礎的研究として、先進的磁気閉じ込め配位である球状トカマクプラズマの長時間維持の研究計画を構想し、これまでの超伝導強磁場トカマク装置 TRIAM-1M により得られた知見を基盤にした、球状トカマクプラズマの長時間電流駆動およびプラズマ・壁相互作用研究を推進している。核融合プラズマのみでなく、周囲環境を含めた能動統合制御や大電力プラズマ加熱にて、核融合プラズマの定常運転化、高性能化に向け、核融合プラズマ理工学の要素研究を展開する。

As a fundamental research for realization of the fusion reactor which is considered as one of the main energy resources in the future, the Advanced Fusion Research Center, composed of 6 sections, has proposed a research project of long term sustainment of spherical tokamak plasmas, based on the acquired knowledge by the superconducting tokamak TRIAM-1M. Fusion plasma science and engineering researches are planned to be conducted with respect to long duration current drive of spherical tokamak plasmas, and to the plasma-wall interaction with advanced wall control and high power plasma heating towards the steady-state fusion reactor.

## 定常プラズマ理工学

Plasma Science for Steady-state Operation

教授 井戸 毅\*  
Professor IDO Takeshi  
助教 木下 稔基  
Assistant Professor KINOSHITA Toshiki

## 定常プラズマ加熱

Plasma Heating for Steady-state Operation

教授 出射 浩  
Professor IDEI Hiroshi

## 定常プラズマ制御学

Plasma Control for Steady-state Operation

教授 花田和明  
Professor HANADA Kazuaki  
助教 恩地拓己  
Assistant Professor ONCHI Takumi

## 境界プラズマ実験解析

Boundary Plasma Experiment and Analysis

准教授 永島 芳彦  
Associate Professor NAGASHIMA Yoshihiko

## プラズマ波動理工学

Plasma Wave Science and Engineering

准教授 池添 竜也  
Associate Professor IKEZOE Ryuya

## 高温プラズマ計測

High Temperature Plasma Diagnostics

主幹教授 (兼) 藤澤 彰英\*  
Distinguished Professor FUJISAWA Akihide

## 高温プラズマ壁相互作用

Plasma-Wall Interaction for Steady-state Operation

准教授 (兼) 徳永 和俊  
Associate Professor TOKUNAGA Kazutoshi

## 高温プラズマ情報制御工学

High Temperature Plasma Information Control Engineering

准教授 (兼) 長谷川 真  
Associate Professor HASEGAWA Makoto

\* クロスアポイントメント教員

## 核融合炉の実現を目指す基礎的実験研究の推進

Fundamental research and development for nuclear fusion reactor

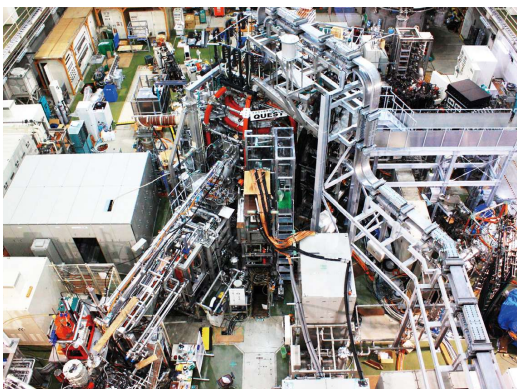
**高**温プラズマ理工学研究センターでは、将来の基幹エネルギー源として期待される核融合炉の実現を目指し、閉じ込め配位である球状トカマクの実験研究を主とした基礎研究を進めています。

QUEST(Q-shu University Experiment with Steady-State Spherical Tokamak) は国内最大、アジアでも最大級の球状トカマク型実験装置で、2008年に運転を開始しました。大型真空容器は高さ及び外周の直径が2.8mで、磁場コイルは定常運転に対応しています。コンパクトで経済性の高い球状トカマク型核融合炉の実現を目指した、1) 高温プラズマの生成と観測、2) 電磁波を使った先進プラズマ加熱・電流駆動法の開発、3) 定常炉運転に向けた長時間プラズマ維持の実証、4) 高温プラズマ対向壁を用いた粒子循環の制御などを実験の主課題としています。研究センターでは応用力学研究所核融合力学部門との協力ならびに核融合科学研究所・基盤施設型共同研究を基礎とした国内外の核融合プラズマ研究者との共同研究を進めています。

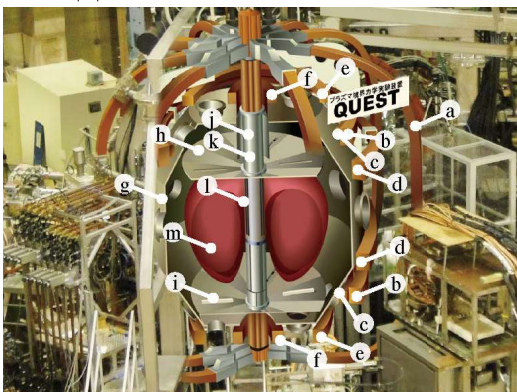
近年、電子管ジャイロトロン及び伝送路・アンテナの開発を進め、大電力高周波を使った電子サイクロトロン加熱・電流駆動によって100 kA以上のプラズマ電流が達成されています。高周波加熱が高効率に実施された場合は電子温度が最高摂氏1,000万度まで上昇します。またワシントン大学・プリンストンプラズマ物理研究所との共同研究として同軸ヘリシティ入射装置の開発を進め、 $10^{20}\text{m}^{-3}$ 以上の高い電子密度と100kAのプラズマ電流立ち上げに成功しています。今後はトロイダル磁場の二倍化が計画されており、トカマクプラズマの性能向上が期待されています。

さらに、前身装置であるTRIAM-1Mから蓄積された定常トカマク運転技術を向上させ、能動的炉壁温度制御により世界最長である6時間の球状トカマク配位維持に成功しました。核融合炉の内部を模擬する壁温400度の高温壁を使った運転では4時間の放電実績があります。QUESTは定常トカマクプラズマ運転が可能である国内唯一の装置であり、プラズマ壁相互作用の研究発展、核融合炉に向けた材料開発などに貢献しています。近年は筑波大学・核融合科学研究所との共同研究として定常運転用ジャイロトロンの整備を進めており、炉壁へのプラズマ粒子束の増加を見込んでいます。

今後は炉設計に必要なプラズマ閉じ込め物理、ダイバータ研究を主要研究テーマに加え、核融合炉早期実現に向けた球状トカマク研究を推進していきます。



QUESTと高周波加熱設備や大電流給電ラインなどの周辺設備  
QUEST and its peripherals



プラズマ境界力学実験装置“QUEST” (プラズマ大半径0.68m, プラズマ小半径0.40m, 磁場0.25T)  
QUEST (Major radius 0.68m, Minor radius 0.40m, Magnetic field 0.25T)

a: トロイダル磁場コイル (Toroidal Field Coil) b: 水平位置制御コイル (Horizontal Position Control Coil)  
c: 垂直位置制御コイル (Vertical Position Control Coil) d: 垂直磁場コイル (Vertical Field Coil)  
e: 外側ダイバータコイル (Outside Divertor Coil) f: 内側ダイバータコイル (Inside Divertor Coil)  
g: 真空容器 (Vacuum Vessel) h: ダイバータプレート (Divertor Plate)  
i: ダイバータリミター (Divertor Limiter) j: センタースタック容器 (Center Stack Vessel)  
k: センターソレノイドコイル (Center Solenoid Coil) l: 内側リミター (Inboard Limiter)  
m: プラズマ (Plasma)

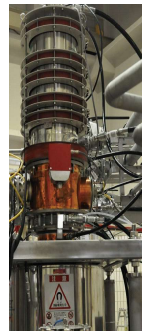
**A**dvanced Fusion Research Center is aiming to realize a future core energy source, nuclear fusion reactors, through experimental research on an advanced magnetic plasma confinement, spherical tokamak.

QUEST (Q-shu University Experiment with Steady-State Spherical Tokamak) is one of the largest spherical tokamaks in Asia, and its operation started in 2008. A height and an outer diameter of the vacuum vessel are set to 2.8 m, and the magnetic coil can work in continuous mode. Our experiments aim to achieve:

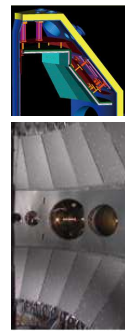
1. Generation and observation of high-temperature tokamak plasmas
2. Development of advanced methods of plasma heating and current drive using electromagnetic waves
3. Demonstration of long-time plasma sustainment for steady-state reactor operation
4. Control of particle circulation using high-temperature plasma facing wall.

We are collaborating with various institutions, including the division of nuclear fusion dynamics in RIAM, and National Institute for Fusion Science (NIFS) fundamental facility type collaboration research, to advance our project.

In recent years, we have developed an electron cyclotron heating system consisting of a gyrotron and transmission lines. It achieves plasma currents of over 100 kA using high-power microwave heating. The highest demonstrated electron temperature is ten million degrees Celsius. In addition, the co-axial helicity injection system has been developed with Washington University and Princeton Plasma Physics Laboratory through joint research. It generates high electron density ( $10^{19}$ – $10^{20}\text{m}^{-3}$ ) plasma. Our future plans include doubling the toroidal magnetic field strength, and hence enhanced plasma parameters are expected.



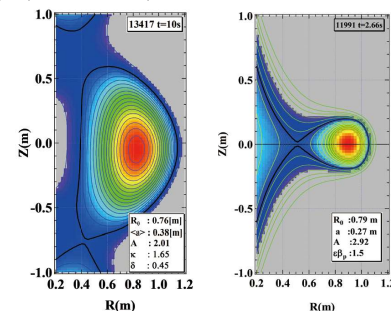
ジャイロトロン管  
Gyrotron



能動温度制御高温壁  
First hot wall with active temp. control

Furthermore, we successfully improved the steady-state tokamak operation technology accumulated from our predecessor device, TRIAM-1M. We have demonstrated six hours of steady-state tokamak plasma confinement for the first time in spherical tokamak research. Using high-temperature wall to simulate future reactors, a long-time discharge has also been maintained for four hours at a wall temperature of 400 degrees Celsius. QUEST is the only device in Japan that can operate in steady-state mode, contributing to plasma-wall interaction research and material development for future nuclear fusion reactors. Recently, we have been collaborating with University of Tsukuba and NIFS to develop a new continuous-wave gyrotron for steady-state operations, aiming to increase plasma particle flux on the wall.

Our research will additionally focus on plasma confinement, transport, and divertor, which are essential for designing future nuclear fusion reactors. We aim to accelerate the research and development for the early implementation of spherical tokamak fusion reactors.



下 X 点ダイバータ配位 Lower single-null divertor configuration  
高 poloidal-beta 配位 High poloidal-beta configuration

QUEST 装置のパラメーター  
QUEST parameters

	第2期	第3期 (定常)	第3期 (パルス)	最終目標 (定常)
大半径		0.68m		0.64m
小半径		0.40m		0.36m
アスペクト比		1.70		1.78
真空容器半径		1.4m		
真空容器高さ		2.8m		
磁場 (T)	0.25	0.25	0.5	0.25
電流 (MA)	0.1	0.1	0.3	0.3
入射電力 (MW)	0.4	1	2	3



# 再生可能流体エネルギー研究センター

Renewable Energy Center

再生可能流体エネルギー研究センターでは、九州大学洋上風力研究教育センターと密接に連携し、洋上風力エネルギー利用の新システム提案から技術実証に至るまでの研究開発を総合的に推進している。また、潮流、海流、波力等の海洋エネルギー取得技術の高性能化、および複数再生可能エネルギーの統合利用技術に関する研究も実施している。

The Renewable Energy Center (REC) works closely with the Research and Education Center for Offshore Wind of Kyushu University (RECOW) to promote comprehensive research and development of offshore wind technologies, from new system proposals to technical demonstrations. Research is also carried out on high-performance ocean renewable energy technologies such as tidal current, ocean current and wave power, as well as on the technology for integrated use of multiple renewable energies.

## 海洋再生可能エネルギー工学

教授 胡 長洪 助教 劉 盈滄  
Professor HU Changhong Assistant Professor LIU Yingci  
助教 渡辺 勢也  
Assistant Professor WATANABE Seiya

### 次世代海洋エネルギー利用技術の研究開発

Development of next-generation marine renewable energy technologies

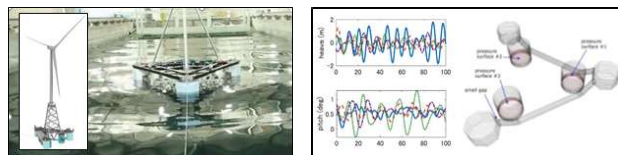
**海** 洋再生可能エネルギー工学分野では、洋上風力エネルギー利用の新システム提案から技術実証、潮流、海流、波力等の海洋エネルギーの利用に関する研究開発を進めています。現在、以下の研究テーマに取り組んでいます。

- 1) 大型洋上風車の低コスト設置方法に関する研究
- 2) レンズ風車の大型化とマルチロータ化に関する研究
- 3) 浮体式洋上風況観測タワーの開発
- 4) 新型高効率潮流・波浪発電システムに関する研究
- 5) 大規模 CFD シミュレーション手法の開発と海洋再生可能エネルギー工学への適用の研究

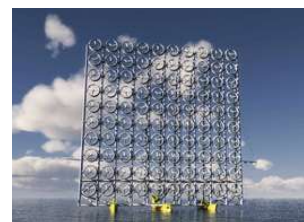
### Marine Renewable Energy Engineering Section

Marine Renewable Energy Engineering Section is dedicated to the research and development of offshore wind energy utilization, from new concept proposals to technology demonstrations, and the utilization of ocean energies such as tidal currents, ocean currents, and wave power. The main ongoing research projects are as follows.

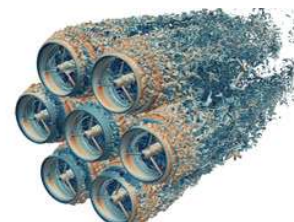
- 1) Research on low-cost installation methods for large offshore wind turbines
- 2) Research on larger wind lens turbines and the multi-rotor system
- 3) Development of floating offshore met mast
- 4) R&D of highly efficient tidal and wave power generation systems
- 5) Development of large-scale CFD simulation methods and their application to marine renewable energy engineering



洋上風車の新しい曳航方法に関する研究：水槽実験（左）、数値シミュレーション（右）  
A study on a new wet towing method for offshore wind turbines: model experiment (left), numerical simulation (right)



超大規模浮体式クラスターレンズ風車構想  
Concept of very large floating cluster wind lens turbines



マルチロータレンズ風車の CFD シミュレーション  
CFD simulation on a multi-rotor wind lens turbine

## 洋上風力エネルギー高度利用

Offshore Wind Energy Advanced Utilization

## 度利用

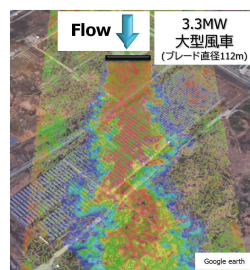
教授 内田孝紀  
Professor UCHIDA Takanori

### 洋上風力エネルギーの有効利

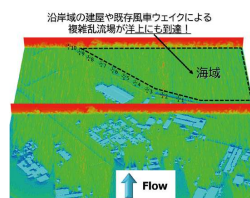
Research on offshore wind energy utilization

**洋** 上風力エネルギー高度利用分野では、人々の生活圏高度における局所的な風の流れの理解と予想の高度化を目指します。特に、洋上風力発電の需要拡大を研究の柱とし、大型風洞設備を用いた風洞実験、数値流体シミュレーションやデータ駆動型科学、リモートセンシングやドローンによる野外観測によりアプローチしています。さらに、以下に示す研究テーマにも取り組んでいます。

- 物体周辺流（ブラフボディフロー）と空力特性に関する研究
- 大気境界層の構造と乱流特性に関する研究
- 大気成層流と地形・地物周辺流れに関する研究
- 無人／有人ドローンの高密度運用（空の産業革命）に関する研究
- 台風、竜巻、火山ガス、山火事などの災害リスクの低減に関する研究



風車ウェイク予測  
Wind turbine wake flow



複雑乱流場の予測（陸風）  
Complex turbulent flow (land breeze)

### 用と数値風況予測の研究

and numerical local airflow prediction

**O** ffshore Wind Energy Advanced Utilization Section aims to advance the understanding and prediction of wind flow in the atmospheric boundary layer. In particular, we are focusing on expanding demand for offshore wind power generation (offshore wind resource and energy production assessments) as a pillar of our research. In order to research and develop the above the problem, we approach wind tunnel experiments using large-scale wind tunnel facilities, computational fluid dynamics (CFD) simulations and data-driven science, remote sensing, and field observations using drones (UAV). We are also working on the following research themes.

- Aerodynamic characteristics of bluff bodies
- Turbulence structure and transport characteristics of atmospheric boundary layer
- Stratified flows over topography
- High-density operation of unmanned/manned drones (sky industrial revolution)
- Reduction of disaster risks such as typhoons, tornadoes, volcanic gas, and wildfires



複雑乱流場の予測（海風）  
Complex turbulent flow (sea breeze)

## 再生可能エネルギー複合利用

Renewable Energy Integrated Utilization

教授 吉田 茂雄\*  
Professor YOSHIDA Shigeo

\* クロスアポイントメント教員

### 再生可能エネルギーの機能・性能・経済性の最大化

Maximize function, performance, and economics of renewable energies

**再** 生可能エネルギー複合利用分野では、再生可能エネルギー取得量ならびに経済性の最大化を目標に、以下のテーマに関して、解析モデル・設計法、機能・性能向上技術、荷重低減・安全性向上技術、ならびに、新コンセプトの発電システムの研究開発に取り組んでいます。

- 1) ロータ空力モデリング
- 2) 空力・サーボ・構造連成解析モデリング
- 3) 超大型風力発電システムエンジニアリング
- 4) 革新的浮体式洋上風力発電システム
- 5) マルチロータシステム設計・解析法開発
- 6) カイト風力発電システム

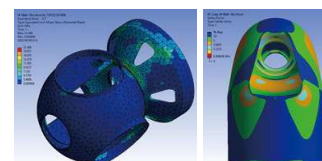


革新的浮体式洋上風力発電システム 1/10 実験機  
Innovative floating offshore wind turbine system 1/10 proof-of-concept model at sea experiment

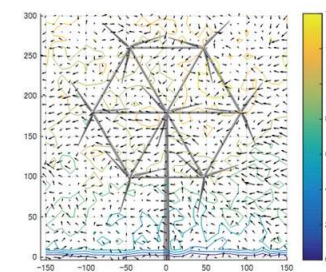
### Renewable Energy Integrated Utilization Section

Renewable Energy Integrated Utilization Section aims for maximization of production and economics of renewable energies. R&D on analytical models, design method, and innovations in performance, safety, load mitigation, and new concepts of energy production are carried on in the following themes.

- 1) Rotor aerodynamic modeling
- 2) Aero-servo-elastic modeling
- 3) Super-large wind turbine system engineering
- 4) Innovative floating offshore wind turbines
- 5) Multi-rotor system design and analysis method
- 6) Kite wind power systems



超大型風車エンジニアリング  
Super-large wind turbine Engineering



乱流中の超大型マルチロータシステム  
Super-large multi-rotor system in turbulent wind

## 次世代再生可能エネルギー技術

Next-Generation Renewable Energy Technology

准教授 朱 洪忠  
Associate Professor ZHU Hongzhong

### 海洋再生可能エネルギーシステム制御の研究

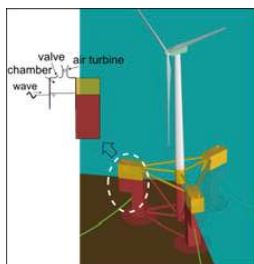
Research on system control of ocean renewable energy

**次** 世代再生可能エネルギー技術分野では、海洋再生可能エネルギーを更なる有効利用するため、新技術を取り組むことによりその実用性とシステム最適化に関する研究開発を行います。データサイエンスとシミュレーション技術との統合により再生可能エネルギー利用技術の確立およびコストの低減について検討します。主な研究テーマは、

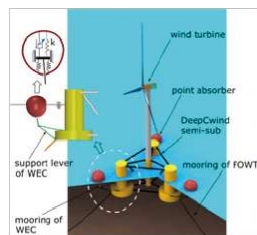
- 1) 浮体式風車デジタルツイン技術
- 2) 超大型浮体式風車の最適化
- 3) 浮体式風力・波力複合発電システム
- 4) 洋上風車の曳航システム
- 5) 洋上windファームの最適制御

**N**ext-Generation Renewable Energy Technology Section conducts research on new technologies on harnessing ocean renewable energy with more effective manners, considering the implementation and system optimization. Data science and simulation technologies are utilized to evaluate such new technologies. The main research topics are:

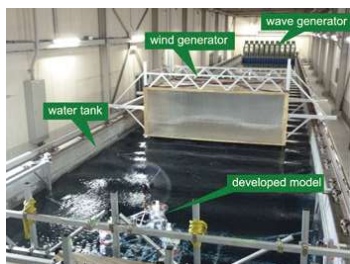
- 1) Digital twin technologies for floating offshore wind turbine
- 2) Optimization of large-scale floating offshore wind turbine
- 3) Integration of wave energy converters and floating wind turbines
- 4) Towing system for offshore wind use
- 5) Control of offshore wind farm for optimal output.



振動水柱型ハイブリッドシステム  
Oscillating water column hybrid system



ポイントアブソーバー型ハイブリッドシステム  
Point absorber hybrid system



水槽で模型実験  
Experimental study in basin tank

## 実験設備

Experimental Facilities



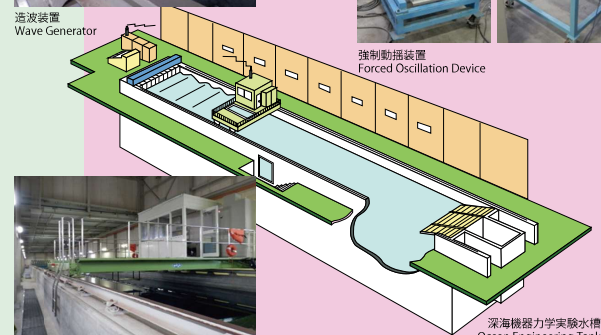
波浪装置  
Wave Generator



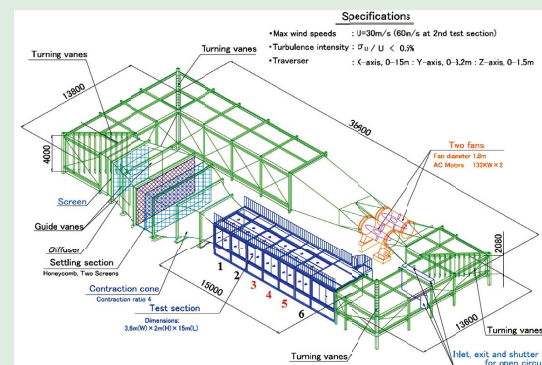
強制振動装置  
Forced Oscillation Device



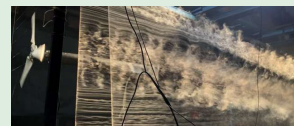
曳航装置  
Towing Carriage



深海機器力学実験水槽  
Ocean Engineering Tank



大型境界層風洞 (地球大気動態シミュレーション装置)  
Boundary Layer Wind Tunnel (BLWT)



風車ウエイクの流れの可視化  
Flow visualization of wind turbine wakes

## 乱流データ解析

Turbulence Data Analysis

主幹教授 (兼) 藤澤 彰英 \*  
Distinguished Professor FUJISAWA Akihide  
准教授 (兼) 長谷川 真  
Associate Professor HASEGAWA Makoto  
助教 (兼) 大澤 一人  
Assistant Professor OHSAWA Kazuhito  
助教 (兼) 西澤 敬之  
Assistant Professor NISHIZAWA Takashi  
\* クロスアポイントメント教員

### 乱流の統合的解析法の研究

Research on integrated analysis of turbulence

**乱** 流データ解析分野では、以下のよう  
な研究を行なっています。

- 1) プラズマ乱流データの解析法の開発
- 2) トモグラフィの乱流解析への応用
- 3) 乱流プラズマの制御法の開発
- 4) 乱流実験装置の基盤技術の研究

**T**urbulence Data Analysis Section focuses on the following topics:

- 1) Development of methods for plasma turbulence data analysis
- 2) Application of tomography on turbulence analysis
- 3) Pioneering of controlling method for turbulence plasma
- 4) Study of basic technologies for turbulence experiment operates.

## 海洋モデリング

Ocean Modeling

教授 (兼) 広瀬 直毅  
Professor HIROSE Naoki

### 海況予測の進化と実用化研究

Evolving ocean prediction and applied studies

**海** 洋モデリング分野では、以下の項  
目に関する研究を行っています。

- 1) 日本海に通じる海峡通過流を支配する力学過程の統合と解明
- 2) 東アジア海域を主対象としたデータ同化実験 (DREAMS)
- 3) 海洋物理学と化学・生物・地学、あるいは水産・海事および気象・気候変動との相互作用

**O**cean Modeling Section focuses on the following topics.

- 1) Synthesis and anatomy of the dynamical processes at the straits of the Japan Sea
- 2) Data assimilation Research of the EastAsian Marine System
- 3) Interaction of physical oceanography with biogeochemical oceanography, fisheries, maritime affairs, meteorology or climate studies



## 技術室 Technical Service Division

**技**術室は1997年に応用力学研究所が全国共同利用研究所に改組されると同時に組織化されました。それまで、応用力学研究所に所属する技術職員は各研究分野（研究室）に配属されていましたが、組織化によって技術室所属となりました。技術室から研究分野に派遣され、必要とされる多様な技術支援を行っています。

技術室では応用力学研究所の各研究分野から求められる高度先端研究に対する技術支援や、大型装置・共同利用施設の運用・保守管理業務などを行っています。電子・電気、機械加工、物性、情報などの専門分野や研究内容に精通した技術職員を研究分野へ派遣する支援形態で対応し、研究を技術の面から支援しています。また、応用力学研究所共通のネットワークの管理、安全衛生業務や、主な派遣先以外の分野からの依頼による技術支援や装置製作なども行っています。

近年、応用力学研究所の全国共同研究・共同利用実績は、共同研究件数および参加研究者数ともに非常に高く、この実績を生む背景には、技術室ならびに技術職員が有する高度な専門技術の支援・提供が大きく貢献しています。



漂着物監視システムの構築・設置  
Construction and installation of drifter monitoring system



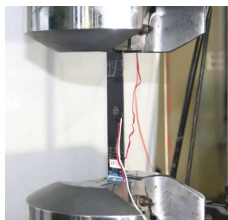
QUESTの整備  
Maintenance activity for QUEST

**T**echnical Service Division (TSD) was organized in 1997, when the Research Institute for Applied Mechanics (RIAM) became a nationwide joint-use institute; before that, each technical staff had provided his service only for his specific laboratory of RIAM. Now all the technical staffs belong to TSD, from which appropriate technical staffs are sent to research laboratories in accordance with the required kind of technical service.

TSD has technical staffs of expertise in such fundamental fields as electronics, electric engineering, machinery, material science, information technology, or field observation. Arranging staffs of relevant skills for research laboratories, TSD not only provides technical support for any kind of research activity made in the research groups of RIAM, but also works to maintain and operate such advanced devices/facilities of RIAM that need experience.

Unique apparatus is made often for a particular research purpose by technical staffs of TSD.

As a general service, TSD maintains the information network and the safety/health management system of RIAM. TSD has contributed to the growing activity of RIAM as a joint use/research center for applied mechanics, by providing a high-level of technical support due to the technical staffs of RIAM.



風車に適する新素材の強度試験  
Strength test of new materials for wind turbine



温度成層風洞で行ったスモークワイヤー法によるレンズ風車の集風体周りの流れの可視化実験  
Visualization of flows around a shrouded wind turbine in a thermally stratified wind tunnel using the smoke wire method

## データ支援室 Data and Information Service

データ支援室では各研究分野の将来の方向付け、研究力の強化を支援するため、研究所の業績・特色を数値化して収集、分析するとともに、広報活動の支援を行っています。

また、研究所運営の中で作成される各種文書やデータ、報告書の収集・保管を行っています。

Data and Information Service (DIS) collects and analyzes performance and distinctive features of the institution by quantifying them to support directing the future of research sections and strengthening the research capacity. DIS also provides support for public relations of the institute.

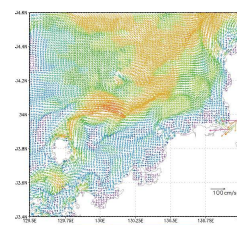
In addition, DIS collects and archives documents, data and reports produced in operating the institute.

## スーパーコンピュータシステム「SX-Aurora TSUBASA」 Super Computer System「SX-Aurora TSUBASA」

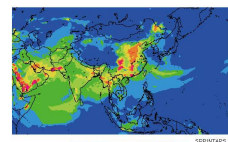
現在稼働中のスーパーコンピュータシステム（NEC 社製 SX-Aurora TSUBASA）は、超高速な並列処理を要する科学技術計算や大規模なデータ解析を伴う高度な数値シミュレーションに対して優れた実効性能を発揮し、黄砂やPM2.5といった微粒子の飛来影響を予測する大気環境シミュレーション、陸上・洋上における風車群導入のための大気乱流シミュレーション、海洋環境の監視や海洋汚染の解明等を目的とした海況予測シミュレーション、プラズマ乱流シミュレーション、第一原理電子状態計算等、様々な研究分野で活用されています。

科学技術における「理論」「実験・観測」に続く「計算」を支える高性能なスーパーコンピュータシステムは、新エネルギー・地球環境・核融合をキーワードとした本研究所における研究開発の進展に大きな成果をもたらし、ひいては世の中への貢献としてその恩恵は着実に還元され続けています。

The current super-computer system (NEC SX-Aurora TSUBASA) such as scientific computations or large-scale data analysis with extraordinary high-speed, parallel processing. It is used in various research fields such as atmospheric environment simulation to predict the impact of particles such as yellow sand and PM2.5, turbulent wind simulation for onshore/offshore wind farm deployment, monitoring the ocean environment, and elucidating the marine pollution, plasma turbulence simulation, and first-principle electronic structure calculation, etc. The high-performance super computer system that supports "calculation" following "theory" and "experiment/observation" in science and technology contributes to the progress of research and development in RIAM characterized by renewable energy, earth environment, nuclear fusion. Furthermore, its achievements are successively benefit to the global society.



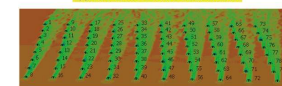
玄海灘から響灘の高分解能海況モデリング  
High-resolution ocean modelling in the eastern channel of the Tsushima Strait.



SPRIARTS による PM2.5 予測  
PM2.5 forecast by SPRIARTS

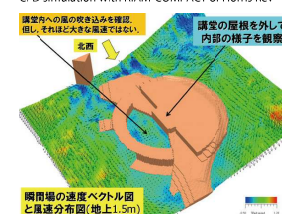


(a) 実観測：風車群の風況が高度に可視化された事例



(b) 九大電力研究の風況予測モデル(RIAMS-COMPACT)による再確認計算

デンマーク大規模洋上風力発電所 (Horns Rev) を対象とした数値風況シミュレーション  
CFD simulation with RIAM-COMPACT of Horns Rev



九州大学伊都キャンパス推進棟を对象とした数値風況シミュレーション  
CFD simulation with RIAM-COMPACT of Shiki Hall, Kyushu University

# 共同利用・共同研究拠点 他

Joint Usage / Research Center etc

応用力学研究所は、2010年4月より、文部科学省の共同利用・共同研究拠点「応用力学共同研究拠点」に認定され、環境問題とエネルギー問題を解決するための応用力学研究を推進しています。

現在は、「地球環境力学」「核融合力学」「新エネルギー力学」の三つの専門分野について「特定研究」「国際化推進研究」「若手キャリアアップ支援研究」「一般研究」「研究集会」の5つの共同研究種目があります。「特定研究」の中には、複数の分野に亘る「分野融合」タイプと「国際」タイプも設けています。

2022年度からは“分野融合”と“国際化”を更に推進するため、すべての研究種目に各専門分野に加え分野融合を募集し、「国際化推進研究」ではすべての海外在住の研究者を対象としました。国内外の共同研究者とともに、研究の質を高めて国際的な共同研究拠点としての機能を果たせるように発展していきます。そして研究の社会還元を促進し、環境とエネルギーへの要請に応えます。

Research Institute for Applied Mechanics (RIAM) has been approved by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) as a Joint Use and Joint Research Center "Applied Mechanics Joint Research Center" since April 2010, and is promoting relevant researches to resolve environmental and energy problems.

Currently, the RIAM is offering five joint research programs; "Designated Joint Research", "International Joint Research", "Early Career Joint Research", "Standard Joint Research" and "Research Workshops" in three research fields ("Earth Environment Dynamics", "Nuclear Fusion Dynamics" and "Renewable Energy Dynamics"). "Cross-Disciplinary" research and "International" research were added in "Designated Joint Research".

From 2022, in order to further promote the "Cross-Disciplinary" and "International" researches all joint research programs include "cross-disciplinary" research that covers more than one field and Japanese nationals living abroad can apply for the "International Joint Research".

RIAM will enhance the quality of our research together with domestic and international collaborators and further develop to be able to serve as an international joint research center.

We will encourage the contribution of our research to society and respond to the demands of the environment and energy.

## 特定研究 Designated Joint Research

特定研究は、あらかじめ設定されたテーマに関して参加者を募り、所内の研究者と共同で行う研究です。

Designated Joint Research is one of the programs based on research subjects designated by RIAM.

## 国際化推進研究 International Joint Research

国際化推進研究は、国外在住の研究者が代表者となり、申請者が研究テーマを設定し、国際化推進に貢献する研究テーマを所内の関連する分野の研究者と共同で行う研究です。

International Joint Research is one of the joint research programs based on applicant-proposed joint research from applicants living abroad, thus contributing to globalization of research activities in RIAM.

## 若手キャリアアップ支援研究 Early Career Joint Research

若手キャリアアップ支援研究は特別研究員、博士学生、ポストドクまたはこれに準ずるパーマナントなポストでない研究者が経歴を高めるため、2年間の共同研究を通じてより高い専門的知識や研究能力を身につけるための研究です。

Early Career Joint Research is one of the programs to provide career development opportunities through 2-year collaborative researches for non-permanent young researchers, such as research fellows, doctoral students, and postdoctoral fellows.

## 一般研究 Standard Joint Research

一般研究は、申請者が研究テーマを設定し、所内の関連する分野の研究者と共同で行う研究です。

Standard Joint Research is one of the programs based on applicant-proposed joint research.

## 研究集会 Research Workshop

研究集会は、申請者が集会テーマを設定し、所内の関連する分野の研究者と共同で開催する集会です。ただしこの集会は、単なる学会での発表や講演会ではなく、明確な目的のもとに企画され、準備されることが期待されています。

Research Workshop is one of the programs for holding workshops on applicant-proposed research subjects. The workshops should be planned around a well-defined aim, and not only cover lectures and presentations.

## 国際連携 International Collaboration

世界の研究機関と学術協定を結んでいます。この国際共同研究ネットワークや教育フレームワークを活用して国際会議や研究交流を行っています。

We have academic agreements with research institutions around the world. We utilize these international collaborative research networks and educational frameworks international conferences and research exchanges.

## 共同研究装置の概要 Summary of Available Equipments for Joint Research

### 地球環境力学分野

- 海洋環境実験計測装置（海洋環境シミュレーション実験棟）
- 海洋観測・解析システム

### Earth Environment Dynamics

- Wind-Wave Simulation Facility
- Ocean Environment Analysis System

### 核融合力学分野

- プラズマ境界力学実験装置 (QUEST)
- 乱流プラズマ実験装置 (PANTA)
- 炉材料評価・試験装置
- 核融合炉材料実験装置

### Nuclear Fusion Dynamics

- QUEST
- Plasma Assembly for Nonlinear Turbulence Analysis (PANTA)
- Research Facilities for Nuclear Materials
- Research Facilities for Plasma facing Materials for Fusion Reactor

### 新エネルギー力学分野

- 地球大気動態シミュレーション装置（大型境界層風洞）
- 大気海洋システム解析実験装置（温度成層風洞）
- 深海機器力学実験水槽
- 電界放射形走査電子顕微鏡

### Renewable Energy Dynamics

- Boundary Layer Wind Tunnel
- Thermally Stratified Wind Tunnel
- Ocean Engineering Tank
- Field Emission Scanning Electron Microscope

### 三分野共通

- 電子計算機

### Mutual Equipment

- Computer

## データ基盤強化 Data Infrastructure Enhancement

汎オミクス計測・計算科学センターと連携し、地球環境とエネルギー問題に関するデータ駆動型研究を推進しています。

In collaboration with the Pan-Omics Data-Driven Research Innovation Center, we are promoting data-driven research on global environmental and energy issues.

## 人材の養成 Training of students

応用力学研究所では独創的な資質を有する若手研究者の育成に努めています。

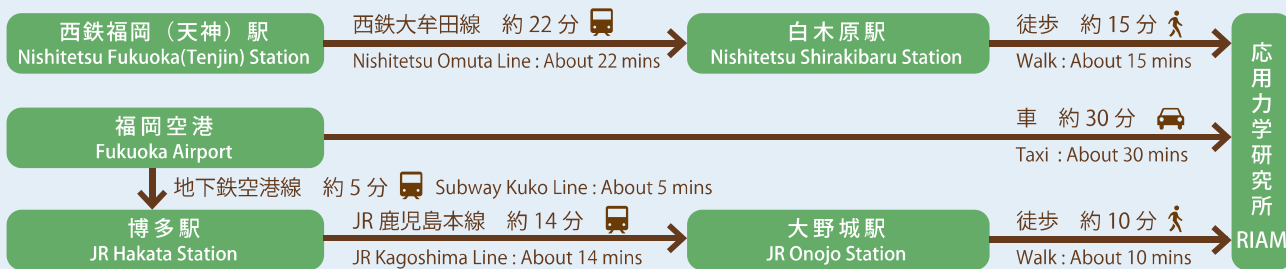
工学部融合基礎工学科への高専連携プログラムや総合理工学府の協力講座を通じた学生の教育に貢献しています。

The Institute is committed to fostering young researchers with original qualities.

We contribute to the education of students thorough a cooperative education program for technical colleges in the Faculty of Engineering, and through cooperative laboratories in the Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences.



## アクセスマップ Access Map



## キャンパスマップ Campus Map



編集・発行：2025 年 4 月 / Editing・Publication Apr.2025

## 九州大学応用力学研究所

RESEARCH INSTITUTE FOR APPLIED MECHANICS  
KYUSHU UNIVERSITY

〒 816-8580 福岡県春日市春日公園 6 丁目 1 番地  
TEL 092-583-7701 (代表)  
FAX 092-582-4201

6-1 Kasuga-koen, Kasuga, Fukuoka, 816-8580, Japan  
TEL +81-92-583-7701 (main)  
FAX +81-92-582-4201

<https://www.riam.kyushu-u.ac.jp/>