

# 水素領域

革新材料によって水素を効率よく利活用し、ゼロCO<sub>2</sub>エミッション社会を実現

本領域は、革新材料によって水素を効率よく利活用し、ゼロCO<sub>2</sub>エミッション社会を実現する戦略的研究基盤を構築します。また、水素生成・貯蔵輸送・利用の全プロセスを統合的に推進し、エネルギー変換の高効率化と社会実装を加速させます。特に希少元素・貴金属に依存しない高性能電極触媒の開発により、持続可能かつ低コストな水素製造技術・水素利用発電技術を確立させます。さらに、高密度・高安全性を両立する革新的水素貯蔵材料の創出により、輸送・供給インフラの高度化を実現します。多様なエネルギーシステムとの融合を図り、産業・モビリティ分野への展開も推進します。これらを通じて国際共同研究のハブとして機能し、水素社会実現を牽引する世界的中核拠点を形成します。

## 領域の概要とミッション

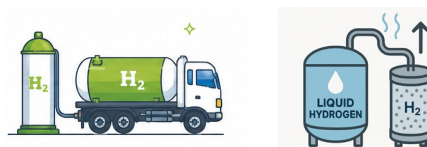
### 水素生成

- ・ 非貴金属・非希少元素触媒による高効率水電解
- ・ 電極界面設計・ナノ構造制御による反応効率の最大化
- ・ 再生可能エネルギーと連動した水素製造プロセス開発



### 水素貯蔵・運搬

- ・ 高密度水素吸蔵材料（含ボイルオフ抑止剤等）の開発
- ・ 安全性・可逆性・耐久性を兼ね備えた材料設計
- ・ 輸送・供給インフラに適合するシステム統合技術



### 水素利用

- ・ 非貴金属・非希少元素触媒による燃料電池
- ・ 電極界面設計・ナノ構造制御による反応効率の最大化
- ・ モビリティ・分散エネルギーシステムへの応用展開



### メンバー教員（横断的に取り組む）

#### 水素生成

伊藤良一

末益崇

都甲薫

櫻井岳暁

大谷実

藤岡正弥

坂牛 健（協力）

#### 水素貯蔵・運搬

近藤剛弘

岡田晋

西堀英治

丸山実那

大木理

榊浩司（協力）

#### 水素利用

鈴木健嗣

岡島 敬一

安芸 裕久

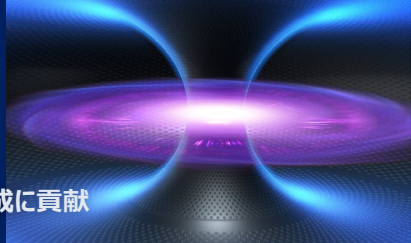
秋元 祐太郎

### ミッション

- ・ 水素生成・貯蔵・利用を統合する革新材料研究により、ゼロCO<sub>2</sub>エミッション社会の実現を牽引する。
- ・ 非貴金属・非希少元素を基軸とした高性能材料を創出し、水素エネルギーの高効率化と低コスト化を実現する。
- ・ 国際共同研究のハブとして、水素サプライチェーン全体を最適化する世界的中核拠点を形成する。

# プラズマ・核融合科学領域

プラズマを科学し、核融合エネルギー開発と反応性プラズマの応用で、持続可能な世界の創成に貢献



本領域は、持続可能なエネルギーの獲得、地球温暖化ガスの低減という人類共通の課題を解決するための核融合エネルギー開発を中核とし、加えてプラズマの反応性を活かしたカーボンネガティブプラズマ化学、プラズマ農業の研究を展開します。

20世紀末にD-T熱核融合炉に必要となる1億度のイオン温度を達成した世界最大のタンデムミラー型装置と超伝導コイルによる強磁場直線型装置を併用して、プラズマの高密度化を図り、D-T熱核融合炉ダイバータの物理的動作の理解、ミリ波や高周波によって超高温を達成するプラズマ加熱法、先進プラズマ計測法の開発を進め、核融合発電実現を先導します。

さらに、これまでの研究過程で得られたプラズマの反応性に関する知見を活かした学際的研究を展開し、総合的なプラズマ・核融合科学の世界的中核拠点の一つとなることを目指します。

## 領域の概要とミッション

### 世界最大のタンデムミラー型装置



### 強磁場プラズマ直線型装置



#### 核融合エネルギー開発に関する研究

- ✓ 世界最大の直線型装置の特徴を活かして、D-T熱核融合炉に付けられるダイバータや、先進核融合に関する実験、理論・シミュレーション研究を行います。
- ✓ 核融合反応温度までプラズマ温度を上げるためのプラズマ加熱法、1億度を超えるプラズマを測るための先進的なプラズマ計測法の開発を行います。

先進的装置による  
研究の深化・推進

知見を活かした  
学際研究の展開

#### プラズマ技術を用いた応用研究

- ✓ 核融合エネルギー開発から得た知見を活かした低温プラズマ技術を用いて、カーボンネガティブ化学合成法の開発を行います。
- ✓ 圧力が大気圧に近く、温度が非平衡になっているプラズマを用いて、農作物の収穫促進やその学理の構築を行います。

## ミッション

- エネルギー・地球温暖化問題を解決するための核融合エネルギー開発
- プラズマの反応性を利用した先進プラズマ化学・プラズマ農学の開拓

#### メンバー教員 (研究分野)

比村 治彦	(プラズマ物理、プラズマ応用)
坂本 瑞樹	(ダイバータ、プラズマ・壁相互作用)
吉川 正志	(先進プラズマ計測)
江角 直道	(プラズマ源、ダイバータ開発)
南 龍太郎	(ミリ波プラズマ、電子加熱法)
平田 真史	(高周波プラズマ、イオン加熱法)
小波藏 純子	(先進プラズマ計測)
沼倉 友晴	(プラズマ物理)
東郷 訓	(理論・シミュレーション)
皇甫 度均	(プラズマ・材料相互作用)

#### 最近の研究テーマから

文部科学省原型炉基盤整備事業 (QST受託研究)  
「定常高密度プラズマ実験装置に関する検討」(R6, R7)

特別共同研究事業 (京都フュージョニアリング社)  
「ジャイロトロン性能向上に関する共同研究事業」(R6-R8)

共同利用・共同研究システム形成事業 (R7~)  
~学際領域展開ハブ形成プログラム~  
「地球レジリエンス強化に向けた低温プラズマ学と遺伝学の  
フロンティア学際ハブ」

# AIX領域

あらゆる分野の研究者に人工知能（AI）を活用できる機会を提供し、科学研究の高度化・加速化を図り、研究成果の人間中心の社会実装を目指す

本領域では、既存のAI研究成果を基盤にして、人文学・社会科学も含むあらゆる分野を横断・再構成するための共通基盤の整備・高度化することを目指します。各分野の研究者が人工知能（AI）を活用して科学研究の高度化・加速化を図ることができるようにします。その実現に向けて、AI for Science公募 **"SPReAD"を起爆剤として、全学横断的にAI研究者と一般研究者間の研究マッチングを推し進め**、意欲ある研究者による次の種や芽となる新たなアイデアへの挑戦等の萌芽的・探索的な研究を促します。さらに学内に留まらず、国内外の関連企業や欧米の有力大学との連携を強化し、AIX領域における国際的なハブを目指します。

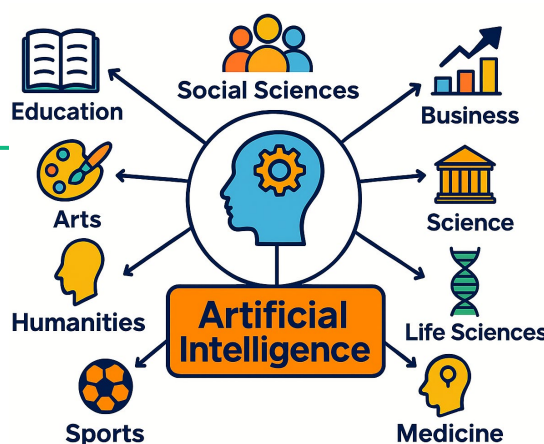
## 領域の概要とミッション

### AIX領域の起爆・発展

- ✓ SPReADへの申請を本領域の起爆の絶好の機会として利活用
- ✓ SPReAD申請を支援する**AI研究者と一般研究者のAIに基づく研究マッチングシステムを開発・稼働**。
- ✓ AI展開・応用に関する相談に対応する**"よろず相談室"を設置済**。
- ✓ SPReADの採択課題の継続と発展に向けたデータの学内共有化

### 企業との共同AI研究

- ✓ アマゾン,NVIDAとの共同研究
- ✓ NEC,東芝などのAI先導企業との共同研究を推進
- ✓ AI新棟の利活用



### 学内連携の強化

- ✓ Science for AI における理論基盤の研究を推進するABI(Artificial Brain & Intelligence)センターとの連携
- ✓ 高等研との連携  
研究センタ群を連動させる横串機能  
社会と科学の研究ユニットとの連携

### AIX国際連携の強化

- ✓ 日米デジタルイノベーションハブ
- ✓ 日欧デジタル基盤ネットワーク
- ✓ トップAI研究者のアドバイザー就任  
チボラ教授(ケンブリッジ大)  
牧教授(スウェーデン王立工科大)  
池内博士(マイクロソフト)

### 計算資源の確保・整備

AIXを円滑に実施するために、学内サーバ (Miyabi,Pegasasu)、および学外計算機資源を包括的な利用支援

### メンバー教員

人工知能科学センター  
センター長 福井和広  
研究統括 櫻井鉄也  
基盤部門長 吉瀬章子  
センター構成員

システム情報系  
鈴木健嗣

### ミッション

- あらゆる分野を横断・再構成するためのAI共通基盤の整備・高度化
- 異分野間の研究者マッチングを強力に進め、次の種や芽となる新たなアイデアへの挑戦等の萌芽的・探索的な研究の支援・推進
- AIX領域における国際的なハブ拠点(MITメディアラボのAI版)

# 量子領域

量子ソフトウェアと量子HPC連携により、計算を超える計算へ

量子領域では、量子ソフトウェア、量子科学応用、および量子・スーパーコンピュータ連携（量子HPC）に関する先進的研究を推進し、分野を横断した全学的な連携体制により、世界的に競争力のある次世代計算基盤の形成を目指します。特に、量子計算とスーパーコンピュータを統合した新しい計算パラダイムの確立、量子アルゴリズムや量子ソフトウェアの体系化、これによる量子優位性の実現と社会実装を目指します。

大学周辺のさまざまな研究機関や企業との協働を通じて、量子技術および量子HPC技術の基盤研究、それらを活用した材料科学・化学・情報科学などの先端的科学応用を推進し、量子計算を実際の科学研究や社会課題解決に活用するための方法論を確立します。これにより、基礎研究から社会実装、産業応用へと連続的につながる研究開発エコシステムを構築し、国際的な研究拠点としての卓越性を確立します。

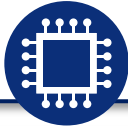
加えて、人材育成を推進し、量子情報、計算科学、スーパーコンピューティングを横断的に理解し活用できる研究者・技術者コミュニティを形成することで、国際的に活躍する次世代人材の輩出を目指します。

## 領域の概要とミッション

### 量子HPC連携

スーパーコンピュータと量子コンピュータの連携によって、計算の可能性を拡大します。また、両者を効率的に利用する方法について研究します。

計算限界突破！



### 量子ソフトウェア

高速な量子アルゴリズムの開発や量子コンピュータでも解けない耐量子計算機暗号への研究の確立を目指します。

量子実行基盤  
と情報基盤防衛



### 量子科学応用

量子コンピュータや量子HPC連携によってさまざまな科学応用を行います。量子情報の特性とポテンシャルの探索、及びそれを活かした量子アプリの開発と社会実装も目指します。情報処理の限界や可能性を探索します。

科学、産業応用：材料、創薬、金融、最適化、量子優位性の実証



### ミッション

- 量子HPC基盤の機能や性能の向上
- 量子計算の有効性が期待される科学課題の探索と評価
- ノイズ下および誤り耐性量子コンピュータに向けた量子アルゴリズムの開発と実証

#### メンバー教員

##### 量子HPC研究開発部門

辻 美和子、藤田 典久、山口 佳樹、小島 拓也、杉浦 圭祐

##### 量子ソフトウェア研究開発部門

高橋 康博、國廣 昇、宮本 昌幸

##### 量子科学応用部門

重田 育照、中務 孝、都倉 康弘、小泉 裕康、秋山 進一郎、鹿野 豊、今井 敏也

#### 最近の研究テーマから



JST「共創の場形成支援プログラム(COI-NEXT)」  
「量子ソフトウェアとHPC・シミュレーション技術の共創によるサステナブルAI研究拠点」



### 次世代エッジAI半導体研究開発事業

#### JST edge AI

AIによるAIのためのAI回路設計  
自動化技術



ASPIRE 先端国際共同研究推進事業  
Adopting Sustainable Partnerships for Innovative Research Ecosystem

先端CMOSプロセスVLSI回路設計省力化  
フレームワークの構築

# 宇宙技術領域

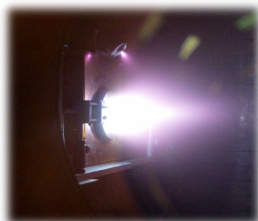
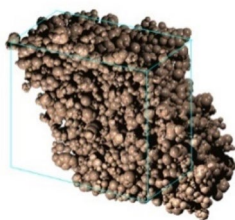
学際科学技術で人類の宇宙フロンティアを拡大する

本領域は、工学・農学・体育のそれぞれの技術分野を融合発展させることで、人類のフロンティア拡大に資する研究を推進します。従来の宇宙工学の枠組みに縛られることなく、多分野の新技术を貪欲に利活用して革新的なシステムを提案することが目標です。JAXAとの連携大学院をはじめとした筑波研究教育機構(仮)による人材育成・共同研究を積極的に実施します。

## 領域の概要とミッション

### 宇宙開発工学

人類が宇宙へ進出し実際に活動を行うための工学技術を開発して未踏領域におけるミッション実現を目指します。



### 宇宙スポーツ

微小重力下での体力維持を効果的に実施するための研究や、微小・低重力下でのみ可能となる新しいスポーツの開発を目指します。



### 宇宙利用

微小重力を活用した流体现象の解明やメディアアートの創作など、宇宙環境を利用した成果創出を目指します。



### 宇宙農業

宇宙での長期滞在を目的とした地球外での農作物栽培の実現に向けた研究を行います。



## ミッション

- 月面開発における建設技術の開発
- 長期宇宙活動における生活水準の向上
- ポストISS研究プラットフォームにおける成果創出
- 地球外環境での食糧調達技術開発
- 学際融合宇宙開発工学分野の創出と牽引
- 国際的視野を持つ総合工学人材の輩出

## メンバー教員

### メンバー教員

#### 宇宙開発工学：

亀田 敏弘  
松島 巨志  
大門 優  
藤野 貴康  
横田 茂  
堤 誠司  
岡本 篤  
水谷 忠均

#### 宇宙利用：

矢野 博明  
ハサン モダル  
松本 聡  
伏見 龍樹  
落合 陽一

#### 宇宙スポーツ：

高橋 英幸  
小野 誠司  
松井 崇

#### 宇宙農業：

トファエル アハメド  
粉川 美踏  
福田 直也

# 宇宙生命科学領域

生命の可塑性を宇宙で解明し、人類と地球生態系の生存戦略を支える基幹科学へ

本領域は、国際宇宙ステーション（ISS）を活用して筑波大学とJAXAが推進してきた生命科学研究を統合・発展させる戦略的研究基盤を形成します。学術変革領域「宇宙が映す生命」およびJAXAフラグシップ「宇宙飛行士デジタルツイン」を中核に、マウス宇宙実験、人工冬眠、閉鎖環境精神医学を横断的に結集する、国際共同研究のハブです。

微小重力・放射線・閉鎖環境という極限環境を実験場として生命の可塑性と限界を解明し、その成果を地上医療と社会課題解決へ展開、宇宙生命科学を人類の生存戦略を支える基幹科学へと昇華させます。これらを通して、月・火星進出時代における生命適応と文明持続性を科学的に探究し、人類の生存可能性を拡張する世界的中核拠点を形成します。

## 領域の概要とミッション

### 宇宙環境応答

ISSで行われてきたマウスの宇宙フライト研究で得られた結果をもとに、微小重力・宇宙放射線などの環境に対する生体の応答の理解を目指します。

マウス宇宙研究



### 宇宙精神医学

閉鎖環境での心理的適応・精神健康管理に向けた研究を行います。デジタルツイン技術で精神状態予測を目指します。

宇宙ミッションの遠隔・閉鎖環境



### 睡眠・冬眠

宇宙環境下での代謝制御・冬眠技術開発を行い、睡眠障害対策と地上の社会と医療への応用を目指します。

長期宇宙探査に向けた人工冬眠技術



デジタルツイン +  
フィジカルAI統合

### 宇宙適応予測

マルチオミクス測定と細胞モデルを用いた個別化健康リスクの評価に向けた研究を行います。



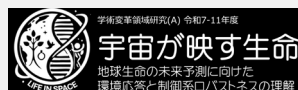
### ミッション

- ISS退役後の次世代実験基盤へ接続
- 民間宇宙ステーション・月火星探査との国際的な連携を主導
- 宇宙適応予測科学の確立と基盤データ取得プラットフォーム構築・標準化
- 深宇宙進出の生命リスク評価を牽引

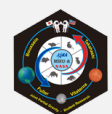
### メンバー教員

宇宙未来予測	村谷匡史
宇宙環境応答	高橋智 工藤崇 藤田諒
睡眠・冬眠	櫻井武 齊藤夕貴 征矢晋吾
宇宙精神医学	笹原信一郎 道喜将太郎 堀大介

### 最近の研究テーマから



学術変革領域研究(A)  
宇宙が映す生命：地球生命の未来予測に向けた環境応答と制御系ロバストネスの理解



JAXAマウス宇宙フライトミッション  
MHU-1,4,5,8  
JAXA Cell-Free Epigenomeミッション



学術変革領域研究(A) (令和5～9年度)  
冬眠生物学2.0  
能動的低代謝の制御・適応機構の理解

学術変革領域研究(A)  
冬眠生物学2.0  
計画研究：休眠と冬眠の作動原理の探求

# 宇宙社会領域

本領域では、衛星データの先端的活用方法を研究し、社会科学分野、環境分野、防災分野、農業分野の研究者をあつめ持続可能性のある社会の実現をめざします。現在、国内国外をふくめ政府民間企業により様々な衛星の打ち上げが行われています。これは、社会・地球・環境モニターに革新的な変化を起こすと考えられます。本領域では、各分野の研究者が衛星データに関する、イノベティブな活用方法を開発し、研究の高度化・加速化を図ることができるようにします。そのために、研究者間の共同研究を促進し、国内外の関連企業や欧米の有力大学との連携を強化します。

## 領域の概要とミッション

### Tsukuba地域連携

- ✓ Jaxaと衛星データ部門との共同勉強会の実施
- ✓ 防災研との連携・共同研究の提案実施
- ✓ 環境研との連携・共同研究の提案実施。
- ✓ 「社会観測のためのあらたな衛星データ打ち上げ」のための勉強会を実施

### 国際連携

- ✓ University of Wisconsin Madisonとの共同研究の実施
- ✓ Curtin Universityとの共同研究 proposal提出

### メンバー教員

人文社会系 教授 内藤久裕  
 人文社会系 教授 柏木健一  
 生命環境系 教授 浅沼順  
 システム情報系 准教授 牛島 光一  
 生命環境系 講師 森本健弘  
 人文社会系 助教 Fatwa Ramdani  
 システム情報系 助教 木下洋平



### 企業との共同研究

- ✓ 衛星データを打ち上げる国内企業への共同研究を提案

### 学内連携の強化

- ✓ 衛星データを利用する研究者、技術を開発する研究者間の交流会を実施
- ✓ 他の研究者へ衛星データ使用のハードルをさげるための勉強会を実施
- ✓ 衛星データ×AI研究の実施

## ミッション

- 国内外企業との共同研究実施、共同資金獲得
- 研究者交流を進め、次の種や芽となる新たなアイデアへの挑戦等の萌芽的・探索的な研究の支援・推進
- 宇宙・衛星データ・社会・環境 領域における国際的なハブ拠点の形成

# 社会レジリエンス領域

複合的リスクに直面する現代社会において社会全体の持続性とレジリエンス性を高める

本領域は、自然災害の激甚化、持続可能と安定供給の両立が求められるエネルギー課題、サイバー脅威の高度化など、複雑かつ相互に関連するリスクに直面する現代社会において、社会全体の持続性とレジリエンスの向上を目的としています。都市機能、エネルギー供給、情報基盤といった社会インフラは密接に結び付いており、いずれか一つの脆弱化が社会全体に深刻な影響を及ぼす可能性があります。本領域では、「都市防災・災害レジリエンス」「エネルギーレジリエンス」「サイバーレジリエンス」の三部門を有機的に連携させ、分野横断的な研究と実践を推進します。これにより、個別分野に閉じた対応を超えた統合的な課題解決を図るとともに、危機発生時の対応力強化や平時からの備えの高度化を目指します。さらに、学術研究の成果を社会実装や政策提言へとつなげ、国内外の関係機関との連携を通じて知の集積と人材育成を進めることで、社会レジリエンス研究を先導する世界的中核拠点の形成に貢献します。

## 領域の概要とミッション

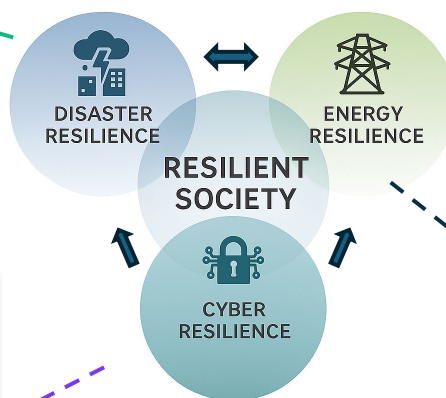
### 都市防災・災害レジリエンス

都市防災・減災対策および国土インフラのレジリエンス強化を基盤として、自然災害による被害の抑制と早期回復を可能とする都市・地域構造の構築を行います。

### サイバーレジリエンス

「都市防災・災害レジリエンス」部門および「エネルギーレジリエンス」部門を横断的に連携させ、社会インフラの中核を成す情報基盤のレジリエンス強化と高度化を通じて、安全かつ信頼性の高い社会システムの基盤形成に寄与します。

### Enhancing social resilience against complex risks



### エネルギーレジリエンス

持続可能性と安定供給の両立を目標に、平時から非常時まで機能を維持・回復可能なエネルギーインフラのレジリエンスモデルの創出に取り組みます。

### ミッション

- 都市防災・国土インフラ、持続可能エネルギー、情報レジリエンス基盤を融合した統合的社会レジリエンスモデルを構築し、社会実装へその有効性を示す。
- 分野横断的研究の推進と若手研究者・高度専門人材の育成を通じて、社会レジリエンス研究を牽引する国際的研究拠点を形成する。
- 研究成果を政策提言、技術ガイドライン等へ展開し、世界規模でのレジリエント社会構築に貢献する中核的役割を担う。

### メンバー教員

エネルギーレジリエンス	岡島敬一 田原聖隆 上野剛 裨貫峻一 秋元祐太郎
サイバーレジリエンス	面和成 西出隆志 干川尚人 島岡政基 高橋大成
都市防災・災害レジリエンス	梅本通孝 白田裕一郎 酒井直樹 藤原広行 木下陽平

### 最近の研究テーマから



COI-NEXT



共創の場形成支援プログラム (COI-NEXT)  
「フェーズフリーな超しなやか社会」を実現する5D-MaaS共創拠点



レジリエンス研究教育推進  
コンソーシアム

# 自然災害領域

自然災害の仕組みを解き明かし、社会の安全・安心を支える科学へ

本領域では、地震・火山・津波、気候・環境変動、水循環・土砂動態に関わる自然現象を対象として、災害を引き起こす過程や相互作用のメカニズム解明に取り組みます。地球科学的観測、ビッグデータ解析、数値シミュレーション等を有機的に結びつけることで、災害現象への理解を深め、その発生メカニズム、発生条件、変動特性の把握を目指します。研究成果を広く社会に発信し還元することで、冷静で合理的な災害対応を支える基盤を築きます。さらに、地震・火山・津波グループ、気候・環境変動グループ、水循環・土砂動態グループの連携を通じて、分野横断的な知見の統合と情報共有を促進し、学術の発展と防災・減災に資する科学的基盤の強化に貢献します。

## 領域の概要とミッション

### 地震・火山・津波

地震・火山・津波に関わる自然現象を対象に、その発生メカニズムの解明に取り組みます。

巨大地震の複雑な震源過程を迅速かつ高精度に捉える独自手法の開発を通じて、地震研究の基盤強化と研究成果の迅速な社会発信を進めます。

岩石学や堆積学の知見を活かし、火山・津波現象の理解を深め、防災・減災に資する知を創出します。

### 気候・環境変動

気候・環境変動、炭素循環・生態系変動に関わる諸現象を対象に、その発生・変動メカニズムを総合的に研究します。

モンスーン、梅雨、異常気象などの現代的課題に加え、極端現象の将来変化と予測可能性の向上に取り組みます。

さらに、超温暖化が発生していた地質時代の知見を統合することで、現代の地球温暖化が進行した場合の長期的な環境変動予測に貢献します。

### 水循環・土砂動態

水循環・土砂動態に関わる自然現象を対象に、その発生機構と時空間変動の解明に取り組みます。

降水・地下水・河川水の流出過程から斜面崩壊、土砂流出に至る一連のプロセスを多様な時空間軸で総合的に捉え、流域の応答特性を明らかにします。

さらに、水文学、地形学、砂防学の知見を統合し、防災・減災に資する科学的基盤の強化を目指します。

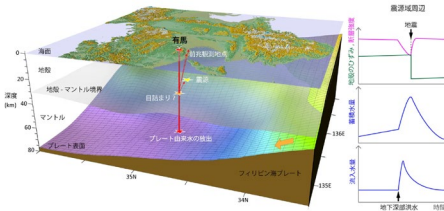
## ミッション

自然災害を引き起こす現象のメカニズム解明に取り組み、社会の安全・安心に資することを目指します。

## 横断型研究の推進

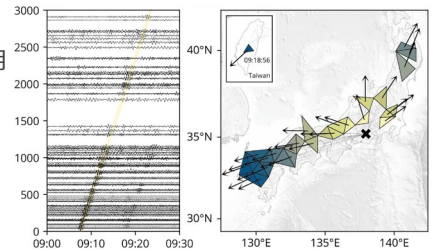
例①：超深層水循環と地震発生との関係解明

(Yamanaka & Adachi, 2024)



例②：地震波形を用いた土砂動態の解明地すべりの同定

(Okuwaki et al., 2021)



### メンバー教員

- |          |   |
|----------|---|
| 地震・火山・津波 | 八木勇治<br>池端慶<br>奥脇亮<br>藤野滋弘              |
| 気候・環境変動  | 植田宏昭<br>釜江陽一<br>Irina MELNIKOVA<br>松本廣直 |
| 水循環・土砂動態 | 内田太郎<br>山中勤<br>八反地剛<br>山川陽祐             |

### 最近の研究テーマから

#### 科研費基盤B

- 日本海沿岸域で発生する大地震における逆断層運動確率の定量化
- 長期間連続記録に基づく南海トラフ巨大地震の地域ごとの発生頻度の検証
- 何が地球を揺さぶるのか？「地震以外」の震源を発掘し、地震波形ノイズの正体に迫る
- 大規模火山活動が駆動した白亜紀前期の全球的な寒冷化イベントの解明
- 水同位体データ基盤の時空間高分解能化と列島規模水循環解析
- 付加体堆積岩山地における水文・地盤情報カップリングによる雨水貯留・排水特性の把握

学術変革領域研究(A)「暴れる気候」と人類の過去・現在・未来  
計画研究：気候モデリングによる過去2,000年の古気候復元

# 微生物領域

基礎から応用まで、様々な分野を跨ぐ微生物研究を推進し、持続可能な社会構築の実現へ

本領域では地球環境と地球上の全生命と深く関わる微生物を対象として、基礎・応用分野をまたぐ先端研究を推進し、我々人類の微生物に対する理解を深化させ、微生物の制御と利用の新たな技術の創出を導き、地球規模の様々な課題の解決と持続可能な社会構築の実現を目指します。

また、本領域の持つ設備、技術や知見をオープンファシリティやコンソーシアムとして広く社会に提供しており、微生物研究の支援とともに、人材育成を進めています。また、国内外の研究拠点や機関と連携を進めており、様々な領域の微生物研究をつなぐのハブ機関を目指します。

## 領域の概要とミッション

**微生物は人・動物・植物さらに環境の物質循環にかかわっています  
それらを理解し、そして制御・利用することで様々な課題の解決を目指します**

## 本領域の設備や技術を広く公開し、微生物研究支援と共に人材育成を進めます

様々なオープンファシリティ機器 **生命 x AI**



光量子顕微鏡 **生命 x 量子**



バイオものづくり

### メンバー教員

領域長：野村暢彦  
MiCS所属教員 34名

### 最近の研究展開

**科研費** 基盤S 1件、基盤A 2件、基盤B 7件

**Gtex** 革新的GX技術創出事業 2件

**創発** 創発的研究支援事業 4件

**JOイノベ**  
J-Innovation HUB

国際展開型

微生物バイオコンソーシアム設立

**CREST** 1件 **ALCA-NeXt** 先進的分子レベルニュートラル技術開発 2件

**NEXUS** 日ASEAN科学技術・イノベーション協働連携事業 1件

**SunRiSE** 1件

# 動物領域

生と死の法則を理解し、生命と地球が共生する未来、人類が生物学的制約を超える未来を創造する

生命は約40億年という悠久の歴史を紡いできました。しかし、個の生命に着目すれば、その生涯はあまりに短く、限られたものです。それでもなお、なぜ生命は死を内包しながら、限られた時間を精一杯生きようとするのでしょうか。この根源的な問いに迫るため、私たちは野生に生きる多種多様な動物たちの個性と行動に光を当てます。

私たちは「ティンバーゲンの4つの問い」<sup>1)</sup>を手がかりに、動物の「生きようとする行動」を多層的に理解し、その背後にある生と死の法則性を解き明かします。自然界が隠し持つこれらのルールを理解することは、生命と地球の共生を再定義するだけでなく、人類が生物学的制約を深く認識したうえで、その先にある新たな未来を創造するための礎となります。

## 領域の概要とミッション

### 海の動物グループ

～海洋環境と動物の応答解析から生命の誕生と進化多様性に迫る～

谷口 俊介 (生命環境系・教授)



生命の誕生  
進化

### 節足動物グループ

～環境変動に対する動物の形態・生態・行動の理解を通じて  
農業・生態系サービス・バイオ技術への道筋を見出す～

横井 智之 (生命環境系・准教授)



農業  
生態系  
バイオ

### 脊椎動物グループ

～環境変動に対する動物の行動原理と生存戦略の理解を  
革新的医療・食料生産・工学技術に展開する～

千葉 親文 (生命環境系・教授)



医療  
食料  
工学

### メンバー

#### プロジェクトごとサブグループ (サブG) を編成して研究を展開

**海の動物グループ**  
生命環境系：谷口俊介、櫻井啓輔、笹倉靖徳、鈴木大地、露木葵唯、中野裕昭、Ben Harvey、守野孔明、和田洋

**節足動物グループ**  
生命環境系：横井智之、大橋一晴、藏満司夢、櫻井啓輔、佐藤幸恵、澤村京一、竹中將起、出川洋介、藤田麻里、古川誠一、増本翔太、松山茂、八畑謙介

生存ダイナミクス研究センター：島田裕子、丹羽隆介、頼本隼汰  
人間系：山本容子

**脊椎動物グループ**  
生命環境系：上條隆志、竹中將起、津田吉晃、本多正尚  
芸術系：澤田聖人 システム情報系：合原一究、新里高行  
**【イモリx哺乳類サブG】** 生命環境系：千葉親文、Casco-Robles, Martin Miguel、櫻井啓輔、志賀翔太、丸尾文昭、八畑謙介  
医学医療系：福田慎一、藤田諒 附属病院：田崎邦治

#### イモリx哺乳類サブG

イモリの再生原理の理解を基盤とした、自己再生、線維症、がん、寿命(老化)の制御技術並びに食料生産技術の研究開発

#### 新概念に基づく臓器再生



### 1) ティンバーゲンの4つの問い

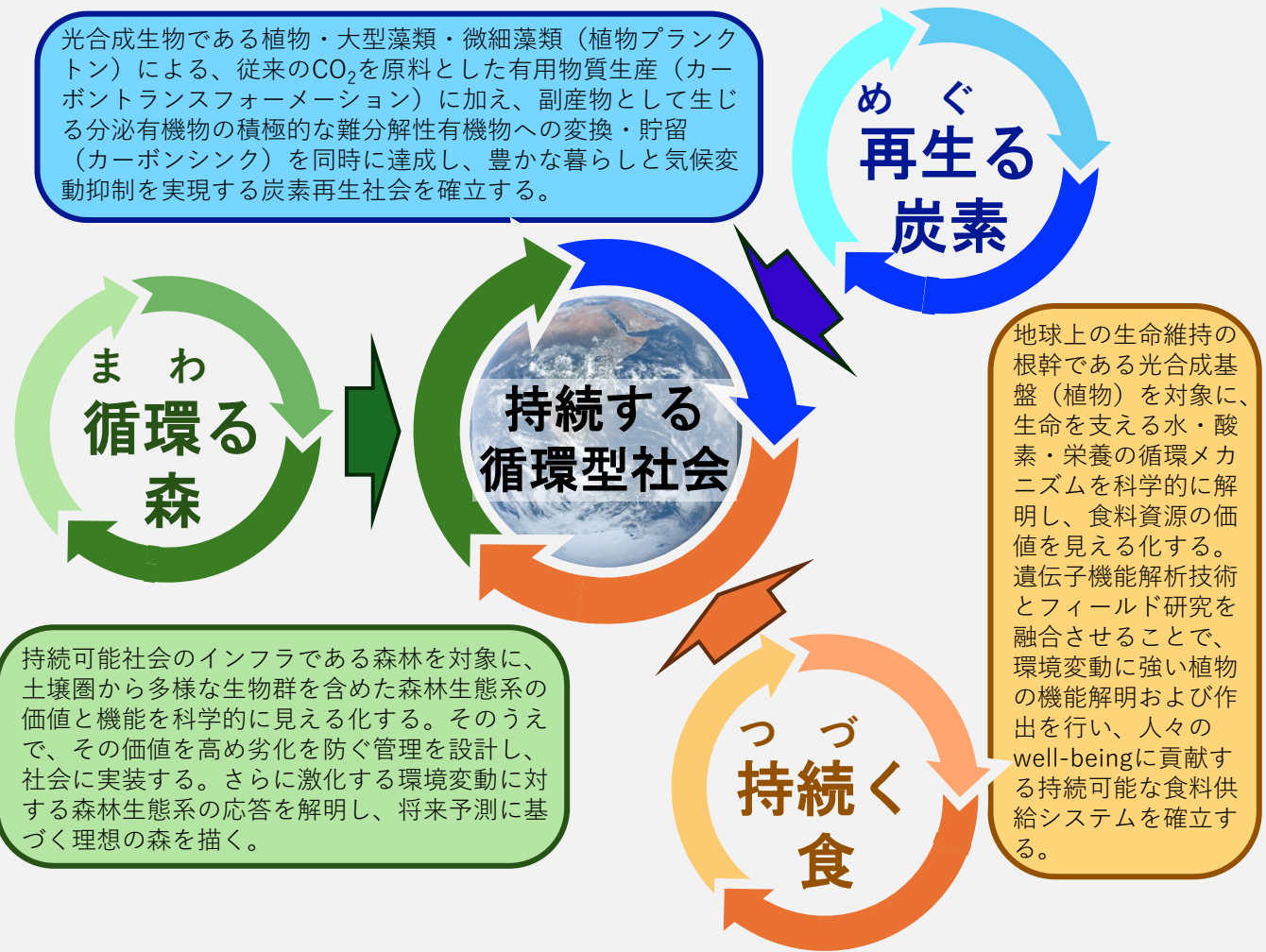
行動生物学者ニコ・ティンバーゲンが提唱した生物の現象を理解するために必要な4つの視点のこと。すなわち、それらの反応や行動がどのような仕組みで生じるのか (How: 至近要因)、いつ、どのような発達過程を経て形成されるのか (When: 発達要因)、それが個体にとってどのような意味や機能をもつのか (What: 適応要因)、なぜその行動が進化の過程で選り取られてきたのか (Why: 進化要因) という4つの問い。Nikolaas Tinbergen, On aims and methods of Ethology. Zeitschrift für Tierpsychologie 20(4),410-433, 1963.

# 植物 X 循環 領域

持続可能な循環型社会へ

持続可能な循環型社会の構築には、植物がもつ機能や能力を効果的に活用することが不可欠です。そのためには、研究が進んでいる一部の植物だけでなく、非モデル植物や未知の植物の多様な機能や能力を知る必要があります。筑波大学の強みである野生生物や非モデル生物の先端研究を基盤として、多種多様な植物固有の機能や能力を発掘し、未来の持続可能で安心安全な循環型社会の実現に向けて貢献します。

## 領域の概要



### ミッション

- 多様な野生植物の生態や自然界における役割を明らかにする研究を主導する。
- 多様な野生植物の機能の中から未来社会に役立つ機能を見出し、持続可能な循環型社会の構築に貢献するイノベーションを創出する。

### 領域メンバー

- 循環る森**  
廣田充、浅野眞希、増本翔太、奈佐原健郎、山路恵子、石田健一郎、上條隆志
- 再生る炭素**  
前田義昌、大森裕子、木下奈都子、中川明子、平川泰久、鈴木石根、市川創作、石田健一郎
- 持続く食**  
三浦謙治、福田直也、壽崎拓哉、柴博史、草野都、松倉千昭、野中聡子、吉岡洋輔、王寧

### 最近のプレスリリースから

- 植物と窒素固定細菌の根粒共生を制御するマスター因子の分子進化を解明
- ゲノム編集により高糖度・高GABA・高ビタミンCのトマトを作出
- 遺伝情報を含まない塩基配列「イントロン」に富んだ真核ゲノムを発見
- エタノール噴霧によりトマトの耐暑性と糖度が向上する
- 木本と草本の個体呼吸と重量のスケーリング式の違いが明らかに
- レタスにおいて遺伝子組換えタンパク質の発現量を向上させる方法を確立