

令和7年（2025年）度 学長奨励賞

	所属	職名	氏名	研究分野
1	農学研究科	助教	鮎川 侑	植物病理学
2	理工学研究科（工）	准教授	梶原 智之	知能情報学（自然言語処理）
3	地球深部ダイナミクス研究センター	講師	桑原 秀治	惑星科学、高圧地球科学

*氏名 50音順

令和7年度 学長奨励賞

所属／氏名／職名	農学研究科 鮎川 侑 助教
研究分野	植物病理学

世界人口の増加による食料危機が懸念されており、食料供給力の向上が求められている。植物病害による農作物の損失は深刻であり、食料危機に拍車をかける恐れがある。なかでも、土壌病害は圃場の生産性を著しく低下させるため、土壌病害に対する防除技術の発展は安定的な作物生産に重要である。世界中で重大な土壌病害を引き起こしている土壌病原菌 *Fusarium oxysporum* は、100 種以上の植物に対して萎れ症状等を引き起こすが、菌株によって宿主植物が異なる。それぞれの宿主範囲に応じて 100 以上の分化型に区別されるが、各分化型の宿主決定機構については不明な点が多い。

我々は細胞学的な核型解析法を用いて、*F. oxysporum* の病原性菌株と非病原性菌株の染色体数を比較した。その結果、キャベツやシロイヌナズナに病原性を示す分化型であるキャベツ萎黄病菌の染色体数は、非病原性菌株よりも多いことを見出した（研究業績 [1・2]）。薬剤処理によって染色体異常を引き起こすことで、キャベツ萎黄病菌は生存に必須でない染色体を複数本保持することが明らかにした。染色体喪失パターンに違いがある菌株の病原性を調査したところ、シロイヌナズナとキャベツへの病原性が顕著に低下する株、またはシロイヌナズナへの病原性のみが低下する株が認められた。シロイヌナズナへの病原性が低下した変異株のゲノム解析を通じて、喪失した染色体に座乗するペアエフェクター遺伝子 *SIX8* および *PSE1* が、シロイヌナズナへの病原性に関与することを見出した。また、*SIX8* および *PSE1* は、アブラナ科植物に感染する他の分化型にも保存されていることを発見した（研究業績 [3]）。これらのエフェクターや、その標的宿主因子の分子機能を明らかにできれば、キャベツ萎黄病菌の宿主決定の分子機構解明につながると期待できる。

土壌病害抑制のため化学農薬が使用されているが、農作物に有益な微生物にまでも作用し、土壌中の微生物の多様性も失われる。従って、土壌生態系に影響を与えない環境低負荷型の土壌病害防除法の確立が求められている。近年、植物は土壌中の有益な微生物を根に引き付け、根圏微生物叢を形成することで土壌病原菌の感染を防ぐことが示唆されている。微生物叢による病害抑制機構の解明は化学農薬の使用低減につながるため、世界各国で微生物叢研究が進められているが、「どのように微生物叢が宿主植物を保護するか」は不明な点が多い。そこで我々はキャベツ萎黄病菌、シロイヌナズナ、微生物叢の 3 者間の相互作用について解析を行っている。微生物叢の存在下では、キャベツ萎黄病菌の病原性に関与する染色体上のいくつかの遺伝子の発現が変動することを見出した。この原因を究明するために、さらなる研究に取り組んでいる。

研究業績

- [1] Ayukawa et al., *Journal of General Plant Pathology*, 2018; 84 (4): 254-261
- [2] 日本植物病理学会 論文賞 2020 年 3 月
- [3] Ayukawa et al., *Communications Biology*, 2021; 4: 707

令和7年度 学長奨励賞

所属／氏名／職名	理工学研究科（工） 梶原 智之 准教授
研究分野	知能情報学（自然言語処理）

知能情報学における自然言語処理の分野では、言葉を対象とする人工知能の技術が研究されています。2010年代から注目されている深層学習のアプローチが大きな成功を収め、2020年代からは ChatGPT をはじめとする大規模言語モデルに基づく生成 AI のサービスが人々の生活に浸透してきました。我々は、計算機による言葉の理解および生成の高度化や、言葉の背景にある人間の感情および常識知識の理解の高度化のために、以下に示すような自然言語処理の研究に取り組んできました。

■ 言い換えに関する研究

難解な表現を平易に変換したりカジュアルな表現をフォーマルに変換したりといった、言い換え生成の研究に取り組んできました。日本語の言い換えデータセットの構築については複数の学会（言語処理学会および NLP 若手の会）から賞を受け、言い換えにおけるデータ拡張の手法および語彙制限の手法は人工知能および自然言語処理の各分野における最難関国際会議（AAAI および ACL）に採択されるなど、我々の言い換えに関する研究成果は国内外から高く評価されています。特に、テキスト平易化の教師なし手法は、人手で整備した学習データを利用しないにも関わらず、当時の最先端の教師あり手法と同等の性能を達成し、そのインパクトの大きさから言語処理学会論文誌の最優秀論文賞を受賞しました。

■ 感情分析に関する研究

テキストから書き手の感情を推定する感情分析の研究に取り組んできました。大規模言語モデルの学習データは英語が大部分を占めるため、英語と他の言語の間の性能差が課題となっています。そこで我々は、日本語における感情分析の性能改善を目的に、高品質かつ大規模な日本語の感情分析データセットを整備し、感情分析の手法を提案してきました。

60 人の被験者から合計 3.5 万件の SNS 投稿を収集し、ポジティブ・ネガティブの大部分類および喜び・悲しみなどの小分類の感情ラベルを付与したデータセットを公開しています。本データセットの特徴は、テキストの書き手自身による主観的な感情ラベルとテキストの読み手による客観的な感情ラベルの両方を収録していることです。主観と客観の感情の比較から、読み手が書き手の感情を過小評価することが明らかになりました。これはテキストコミュニケーションにおいて誤解が生じる原因のひとつと考えられるため、感情分析の技術によってそのギャップを補っていくことの重要性が明らかになりました。本データセットは、研究・開発・教育の様々な用途で感情分析モデルの学習や評価に使用されています。

感情分析の技術の改良も進めています。書き手の性格情報を考慮する手法や SNS の投稿履歴を考慮する手法によって、人間の能力をも上回る性能を達成しました。また、SNS に特有の表現を正規化するノイズ除去や日本語テキストとその英語訳の併用といった分析対象テキストの前編集によっても、感情分析の性能を改善しました。これらの研究成果は、言語処理学会・人工知能学会・情報処理学会の各学会から賞を受け、自然言語処理の分野における難関国際会議である NAACL にも採択されるなど、国内外から高く評価されています。

令和7年度 学長奨励賞

所属／氏名／職名	先端研究院地球深部ダイナミクス研究センター 桑原 秀治 講師
研究分野	惑星科学、高圧地球科学

桑原氏の専門は惑星科学と高圧地球科学であり、惑星形成期において、火山ガス組成に大きな影響を与える惑星内部の酸化状態や揮発性元素分布を制約することで、金属核やマントルが大気や海洋といった生命の起源と進化を育む惑星表層環境の形成に果たした役割を解明するべく実験的研究をすすめている。2021年3月に愛媛大学に着任して以降、上記に関連する複数の研究成果を発表し（研究業績[1-4]）、その中でも、マントル物質の超高压融解実験と放射光軟 X 線分光分析を駆使し、地球形成期の溶融したマントルの鉄価数決定を行った結果、初期地球のマントルが現在よりも酸化的になり、CO₂やSO₂といった非常に酸化的な大気が形成していた可能性を指摘した成果（研究業績[2, 3]）は、国内外に大きなインパクトを与えた。例えば研究成果はNature GeoscienceのNews & Viewsにおいて注目研究として紹介された他、国内では読売新聞やテレビ愛媛、NHKのローカルニュースにおいて一般に向けても報道された。

- [1] **Kuwahara, H.**, Itoh, A., Suzumura, A., Nakada, R., Irifune, T. (2021), Nearly carbon-saturated magma oceans in planetary embryos during core formation, *Geophysical Research Letters* 48, e2021GL092389 (pp. 1-11).
- [2] **Kuwahara, H.**, Nakada, R. (2023), Partitioning of Fe²⁺ and Fe³⁺ between bridgmanite and silicate melt: Implications for redox evolution of the Earth's mantle, *Earth and Planetary Science Letters* 615, 118197 (pp. 1-9).
- [3] **Kuwahara, H.**, Nakada, R., Kadoya, S., Yoshino, T., Irifune, T. (2023), Hadean mantle oxidation inferred from melting of peridotite under lower mantle conditions, *Nature Geoscience* 16, 461-465.
- [4] **Kuwahara, H.** (2024), Partial melt composition of enstatite chondritic mantle around the rheological transition at 23 GPa: Implications for the chemical differentiation of the Earth's mantle, *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 346, 107123 (pp. 1-8).