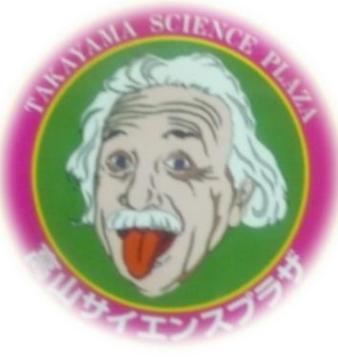


WEB版



シーエンス

Vol.21



公益財団法人 奈良先端科学技術大学院大学支援財団では、奈良先端大への支援事業、産官学の交流事業、地域間の交流事業を中心に活動を続けています。

従前は、その内容・成果を情報誌「シーエンス」により発信して参りましたが、令和4年度よりWEB版「シーエンス」に取り纏めました。ご高覧いただければ幸いです。



公益財団法人 奈良先端科学技術大学院大学支援財団

CONTENTS

大学院大学からの寄稿

令和3年度に助成した活動成果の紹介

◆教育研究活動

●開花制御をモデルとした温度と光の環境シグナル統合基盤の解明

バイオサイエンス領域 植物生理学研究室 助教 久保田 茜

●埋め込み空間における集合表現の定式化

知能コミュニケーション研究室 博士後期課程3年 石橋 陽一

◆国際交流活動

●The 16th ACM ASIA conference on Computer and Communication Security (ACM)

ASIACCS 2021 参加報告

先端科学技術研究科 情報基盤システム学研究室 博士後期課程3年 大平 修慈

●第26回 RNA学会年次総会 (RNA2021) 参加報告

先端科学技術研究科 RNA分子医科学研究室 博士後期課程2年 廣田 亮祐

●The Joint International Conference on Applied Physics and Materials Applications & Applied Magnetism and Ferroelectrics (ICAPMA-JMAG-2021) 参加報告

先端科学技術研究科 量子物理工学研究室 博士後期課程3年 Kantuptim Prom

奈良先端科学技術大学院大学支援財団

■支援財団の概要

■支援財団の活動紹介

- (1) 大学院大学支援事業
- (2) 産学官交流事業
- (3) 地域交流事業

誌名「シーエンス」(CIENCE)の由来 **シーエンス**

(公財)奈良先端科学技術大学院大学支援財団(Foundation
For Nara Institute of Science and Technology)の「Science」
(科学)と「支援」から「シーエンス」(CIENCE)と名付けました。

研究テーマ：「開花制御をモデルとした温度と光の環境シグナル統合基盤の解明」

先端科学技術研究科・バイオサイエンス領域・植物生理学研究室・助教

久保田茜

1. 研究目的

地球温暖化が進む中、温度環境の影響を最小限にとどめつつ、適切なタイミングで開花する植物を作り出すための知的基盤を得ることを目的とする。

2. 研究計画

野外環境を単純化しつつ再構成できる光や温度条件を探索する。再構成した条件を基に、1日の平均気温や最高・最低気温を変化させ、開花を決定づけるフロリゲンをコードする遺伝子の発現を網羅的に解析することで、いつ・どのような温度条件が、開花時期の決定に重要な役割を与えるかを明らかにする。これらの条件下で、開花制御遺伝子の機能に変異をもつ突然変異体を用いてフロリゲン遺伝子の発現量や開花時期の解析を進めることで、気温変動に対して各遺伝子がどのような役割を果たすか具体的に明らかにする。

3. 研究成果

開花を決定づけるフロリゲンの量を指標にすることで、光や温度といった複雑な環境変動を実験室条件で単純化して再構成し、野外環境における開花応答を実験室条件で再現することに成功した。この際に、光質や一日の気温変動が開花時期の決定に重要であることを見出した。特に気温変動については、昼夜のタイミングに応じて特定の温度に対する応答性が変化することで、季節外れの開花を防ぐ仕組みが存在することを明らかにした。光と温度を組み合わせた条件で野外での開花メカニズムの実体に迫ることにより、今後圃場で生育される植物の開花時期の制御にも応用できる可能性が広がった。

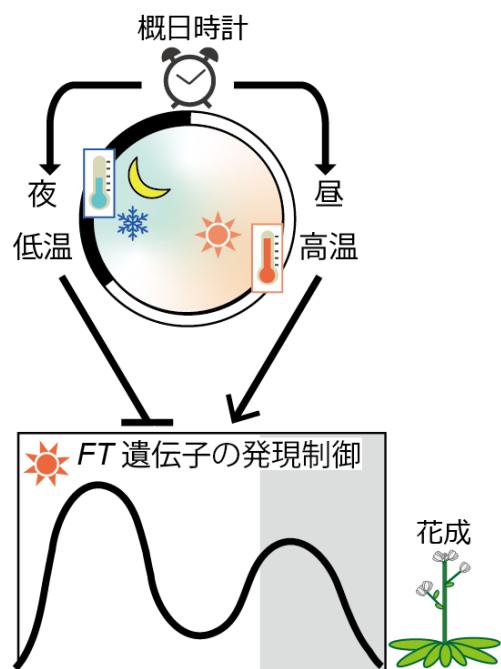


図 1 本研究の概略図

植物は、温度や光などの環境変化に合わせて、発芽・成長・開花といった生理応答をダイナミックに変化させることができる。これらの生理応答は、日の出や日没、あるいは季節変化に合わせて場当たり的に行われるものではなく、環境変動をある程度先読みしたうえで最適化される。このような植物の適応戦略に大きく貢献するのが体内時計(概日時計)である。ヒトと同様に、植物は概日時計を利用することで、光や気温といった環境情報と、体内時計が刻む時間情報を統合し、いつ・どのような変化が訪れるかを予測することができる。季節に応じて花を咲かせる仕組みは、農業上の観点からも非常に重要視され、古くから研究が進められてきた。1920年、アメリカの植物学者のガーナーとアラードは、メリーランド・マシモスという品種のタバコを用いた実験により、開花が昼夜の長さ(日長)によって決定づけられることを見出した。その後、ロシアの科学者チャイラヒヤンは、日長は葉で感知された後、その情報が茎の先端(茎頂)に伝達されて花芽が形成されると考え、開花を促進するホルモン「フロリゲン」が葉から茎頂へ輸送されるフロリゲン仮説を提唱した。フロリゲンの分子実体は長年未解明であったが、1990年代に入り、シロイスナズナというアブラナ科の一年草をモデル植物とした実験により分子遺伝学的な解析が飛躍的に進んだ結果、*FLOWERING LOCUS T (FT)* 遺伝子がその分子実体の一つとして同定された。なお、フロリゲンの発見や歴史については数々の総説が発表されているので、詳しくはそちらを参照されたい[1, 2]。その後、シロイスナズナに代表される長日植物では、光や温度などの環境シグナルが日没時の *FT* 遺伝子の発現量の調節を介して開花時期を決定づけることが次々と報告され、個々のシグナル経路の分子機構が明らかにされつつある。しかし、これらの分子生物学・分子遺伝学的な実験の大半は、圃場などの野外環境ではなく、温度や光が一定条件に管理された実験室環境下で行われることがほとんどである。従って、こうした生理応答やその制御機構が実際に野外で生育する植物の季節性の開花応答をどの程度説明できているかについては、ほとんど問題視されてこなかった。

そこで筆者が所属していたグループでは、北米の夏至の日長が実験室で一般的に用いられる条件とほぼ同一であることに着目し、4月後半から夏至にかけて野外でシロイスナズナを生育し、*FT* 遺伝子をはじめとした開花制御因子の1日の遺伝子発現変動を解析した。その結果、野外の長日条件では、*FT* 遺伝子は日没だけでなく夜明け後にも大きく誘導され、開花時期が実験室と比較して顕著に早期化することを見出した(図2左)。余談ではあるが、筆者の前職のボスである今泉貴登教授(ワシントン大・生物学部)は当時、野外のシロイスナズナを学部生と一緒に徹夜でサンプリングして *FT* 遺伝子の発現様式を見た瞬間、「見てはいけないものを見てしまった」と感じたそうだ。そもそも、研究室の学生を焚きつけて夜通し野外で雑草集めをしてしまう教授の人たらし力は言うまでもないが、思いもよらない観察結果を「なかったこと」として片付けずに、研究テーマとして開花させ、今も分野を牽引している今泉教授の洞察力には頭が上がらない。

話を野外の *FT* に戻そう。野外の長日条件では *FT* 遺伝子は常に1日2回誘導されるのに対し、実験室の長日条件では *FT* 遺伝子は1日に1回しか誘導されない。従って、日長以外

の環境要因が *FT* 遺伝子の発現様式の違いを決定づけていると予想された。*FT* 遺伝子の発現を指標に、野外環境を実験室内で再現しようと試行を繰り返した結果、実験に用いる蛍光灯の光質と温度条件を野外環境に近づけることが、野外環境における花成応答の再現に十分であることを見出した（図 2）。こうして再構成した条件では、*FT* 遺伝子の転写を促進する CONSTANS と呼ばれる B-box 型ジンクフィンガータンパク質の蓄積量が日没と夜明けの 2 回起ることが明らかとなり、これが野外の *FT* 遺伝子の発現に重要であることが示された [3]。さらに、夜明け後の *FT* 遺伝子の誘導には、赤外領域の波長をもつ遠赤色光が特に重要であることが明らかになってきた。人間はこの波長領域の光を識別できないが、シロイスナズナは、赤色光・遠赤色光を受容する光受容体フィトクロムを 5 分子種もつため、遠赤色光は重要な環境シグナルのひとつである。普段我々が実験に用いる白色蛍光灯には遠赤色光はほとんど含まれないため、遠赤色光に起因する生理応答を無意識のうちに過小評価してしまったことになる。蛍光灯のコストパフォーマンスが飛躍的に向上し始めた 1970 年代、イギリスの研究グループが蛍光灯を「白色光」として用いることに警鐘を鳴らしていたが [4]、筆者らが陥った野外と実験室の *FT* 遺伝子の発現様式の乖離も、正にこれに該当するケースであった。

一方で筆者らは近年、野外のような連続的な温度変動を、最高・最低気温の 2 段階変動にまで単純化することに成功し、1 日のうちの「いつ」「どのような」温度変動が、*FT* 遺伝子の発現や花成時期に影響を与えるのかを見出しつつある。三寒四温とはよく言ったもので、春先の気温は日によって大きく変動する。従って植物も、概日時計を利用して 1 日のタイミングに応じて特定の温度帯に対する応答性を巧みに調節し、季節外れの開花応答を防ぐ機構を発達させていると考えられる。

実験室環境下における野外環境の単純化・再構成は、野外で起こる生理応答の描写にとどまらず、作用機序や分子メカニズムを紐解くうえで強力な手段になる。1 日 2 回の *FT* 遺伝子の誘導を可能にする分子メカニズムの解明は、一種のケーススタディとして分野内外に波及効果を与えることができると筆者は考えている。フロリゲンの同定から 20 余年、この発見をただの一発屋で終わらせてしまうことのないよう、日々精進したい。

最後に、本研究を進めるにあたり、公益財団法人奈良先端科学技術大学院大学支援財団からの支援を頂きました。厚く御礼申し上げます。

- 1 Golembeski, G.S., and Imaizumi, T. (2015) Photoperiodic regulation of florigen function in *Arabidopsis thaliana*. *Arabidopsis Book* 11:e0178
- 2 Turck, F., Fornara F., and Coupland G., (2008) Regulation and identity of florigen: FLOWERING LOCUS T moves center stage. *Annu Rev Plant Biol.* 59 (1), 573-594
- 3 Song YH, Kubota A, Kwon MS, et al. (2018) Molecular basis of flowering under natural long-day conditions in *Arabidopsis*. *Nat Plants*. 4 (10): 824-835.
- 4 Holms, M.G., and Smith H., (1975) The function of phytochromes in plants growing in the natural environment. *Nature* 254, 512-514.

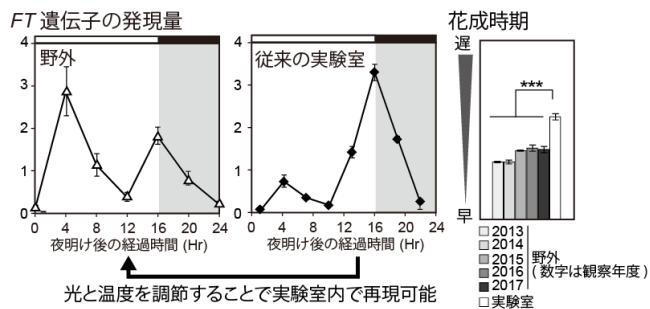


図 2 野外と実験室環境での花成応答の違い

研究テーマ：「埋め込み空間における集合表現の定式化」
先端科学技術研究科 知能コミュニケーション研究室
博士後期課程3年 石橋 陽一

1. 研究目的

自然言語処理は、言葉をコンピューターで処理する人工知能の一分野です。最近の研究では、言葉を「ベクトル」という数値的な表現に変換することで、性能が大幅に向上しました。自然言語処理では、文書や文などをベクトルで表現し計算することが必要です。これらは単語の集合と捉えることができるので、単語の集合を数値的に表現することが重要なとなっています。本研究ではそのような数値的表現の開発に取り組みました。

2. 研究計画

本研究では、集合を数理的な「空間」として表現することで自然な表現方法を提案しました。

3. 研究成果

提案法を文の類似度の評価や単語集合拡張といった様々な実験で性能を検証した結果、優れた性能を示しました。提案法はこれまでの人工知能との相性が非常に良いため、様々な応用への可能性が広がる重要な技術です。

数値的に表したい対象	提案法による数値的表現
単語 •	ベクトル
単語集合 	部分空間

本研究では言語における人工知能の新しい数理表現形式の開発に取り組みました。自然言語処理は、言葉を計算機で処理する人工知能の一分野です。近年の深層学習を中心とした研究では、言語を数値的な表現であるベクトルに変換することで、性能が大幅に向上しました。

自然言語処理では「単語の集合」を計算することが頻繁あります。句、文、文書など、単語より大きな単位の計算をすることは現代の自然言語処理にとって非常に重要です。これらを処理することは文の類似性の計算（文類似度）をはじめとしてあらゆる応用に繋がります。文や文書の扱いとして最も基本的で強力なアプローチは、句、文、文書を単語集合とみなすことです。例えば2つの文の類似度を計算するタスクにおける基本的な指針は、単語集合の重複度（意味の重複度）、すなわち「集合の類似度」に帰着させることで、高い性能が達成できることが報告されています。

したがって単語の集合を数値的に（単語のベクトル空間において）表現することは非常に重要ですが、これまで提案してきた方法は擬似的でした。特に、集合の演算（和集合・共通部分・帰属度・集合類似度）については近年の研究でその有用性が実証されていますが、一部の演算の実現のみに留まっています。そこで本研究では集合の表現と集合演算を部分空間に基づく一貫した方法で定式化すること目的に研究を行いました（図1）。

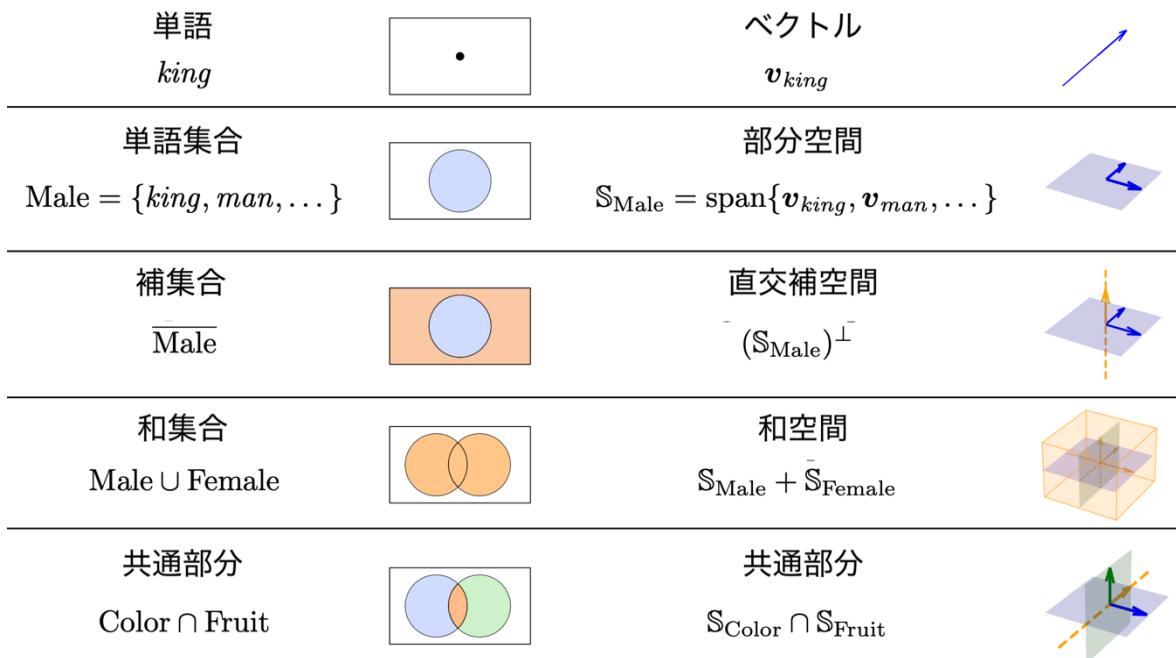


図1：記号的な集合・演算（左）と量子論理に基づく集合・集合演算（右）

本研究では、量子力学の理論の一つである量子論理に着想を得た方法を提案しました。量子論理とは、物理学における粒子などの状態を記述する理論です。また量子論理の特徴として、集合や集合の演算（和集合・共通部分・補集合など）を線型部分空間で表現するという点が挙げられます。量子論理は線型部分空間に基づく集合演算であり、ド・モルガンの法則、二重否定などの成立を理論的に保証しています。単語が埋め込まれたベクトル空間と、量子論理が対象とするベクトル空間は、一見して異なるもののように思えますが、実はこれらには親和性があります。そこで我々はこの点に着目し、単語ベクトル空間における単語集合を量子論理に基づき「単語ベクトルが張る線形部分空間」によって表現する事を試みました。これにより量子論理で定義されている集合演算、例えば、和集合や共通部分などを単語ベクトル空間において自然に定式化することに成功しました。また、自然言語処理において非常に重要な文の類似度を部分空間に基づく集合の類似度として定義しました。提案法を文類似度タスクと概念集合拡張タスクに応用した結果、既存の方法よりも優れた性能を達成しました。

本研究は近年の自然言語処理における深層学習モデルの性能を押し上げた「単語の数値的表現」に一貫した「単語集合の数値的表現」を提案しました。既存の応用技術への相性が非常に良いため、今後はさまざまなタスクや深層学習モデルへの応用を検討しています。

本研究は、公益財団法人奈良先端科学技術大学院大学支援財団からの支援（研究テーマ助成）により実施することができました。この場を借りまして厚くお礼申し上げます。

- [1] **Yoichi Ishibashi**, Sho Yokoi, Katsuhito Sudoh, Satoshi Nakamura: Subspace-based Set Operations on a Pre-trained Word Embedding Space, Preprint, October 2022.
- [2] **石橋 陽一**, 横井 祥, 須藤 克仁, 中村 哲: 量子論理に基づく単語埋込集合間の論理演算, NLP若手の会第16回シンポジウム (YANS 2021)
- [3] **石橋 陽一**, 横井 祥, 須藤 克仁, 中村 哲: 学習済み埋め込み空間における集合演算, 第24回情報論的学習理論ワークショップ (IBIS 2021)
- [4] **石橋 陽一**, 横井 祥, 須藤 克仁, 中村 哲: 線型部分空間に基づく学習済み単語埋込空間上の集合演算, 言語処理学会 第28回年次大会 (NLP 2022), **若手奨励賞 (12/280)**
- [5] **石橋 陽一**, 横井 祥, 須藤 克仁, 中村 哲: 学習済み埋め込み空間の線型部分空間を用いた集合演算, 第36回人工知能学会全国大会 (JSAI2022)

表題：「The 16th ACM ASIA Conference on Computer and Communication Security (ACM ASIACCS 2021) 参加報告」

先端科学技術研究科 情報基盤システム学研究室 博士後期課程 3 年 大平 修慈

公益財団法人奈良先端科学技術大学院大学支援財団のサポートによって、私は「The 16th ACM ASIA Conference on Computer and Communication Security (ACM ASIACCS 2021)」という国際会議に参加することができました。ACM ASIACCS 2021 は、16 回目の開催となる情報セキュリティに関する国際会議であり、情報セキュリティ分野では論文の受理率が 20%以下の難関国際会議の 1 つとされています。2021 年度の ASIACCS は、新型コロナウィルスの影響もありオンラインでの開催となりました。また、オンラインでの開催にもかかわらず、合計 370 本の論文提出があり、その中から 70 本の論文が選ばれました。

私の発表は、「PLI-TDC: Super Fine Delay-Time Based Physical-Layer Identification with Time-to-Digital Converter for In-Vehicle Networks」というタイトルで「Hardware Security (1)」というセッションの中で行われました。私達の研究は、自動車内の制御ネットワークである車載ネットワークの情報セキュリティ対策を行う研究分野です。近年はインターネットと繋がる自動車が普及しつつあり、攻撃者によって遠隔から自動車を操作されるハッキングの脅威が現実味を帯びてきています。そこで、私達の研究室では、実際の自動車に対し防御メカニズムを搭載し、その防御メカニズムを搭載した自動車に対し模擬的な攻撃を行い、実際に効果的かどうかを評価しています。ACM ASIACCS 2021において、私達は Time-to-Digital Converter と呼ばれる特殊な回路を用いて車載ネットワークの攻撃者を特定する防御メカニズムを提案しました。この防御メカニズムは、車載ネットワークに繋がる機器が潜在的に持つ電気的な特徴を固有の ID と見立てて、攻撃者が他の機器に

なりすましてないかどうかを検知することが可能です。また、この電気的な特徴は遠隔の攻撃者によって容易に操作不可能であるため、攻撃者はこの防御メカニズムの検知を免れることはできません。また、実際の自動車を用いて防御メカニズムが攻撃者を特定可能であることを実環境で実証しました。

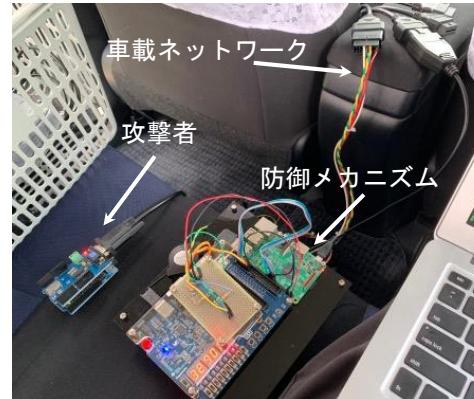


図 1 実際の自動車を用いた実験

ACM ASIACCS 2021 で発表することにより、様々な情報セキュリティの分野のトップの研究者との議論をする機会となり、貴重な経験ができました。加えて、私達の研究を自動車セキュリティ分野の多くの研究者に対して報告することもできました。実際、現在までに私達の ACM ASIACCS 2021 の論文は情報セキュリティ分野のトップの論文誌等に 7 回引用され、400 回以上閲覧されています。また、ACM ASIACCS 2021 で指摘されたコメントや質問によって、2023 年 2 月の国際会議で発表予定の新たな研究を着想するきっかけになりました。



PLI-TDC: Super Fine Delay-Time Based Physical-Layer Identification with Time-to-Digital Converter for In-Vehicle Networks

Shuji Ohira, Araya Kibrom Desta,
Arai Ismail, Kazutoshi Fujikawa

Nara Institute of Science and Technology



図 2 ACM ASIACCS 2021 での発表

第 26 回 RNA 学会年次総会 (RNA2021) 参加報告

先端科学技術研究科 RNA 分子医科学研究室

博士後期課程 2 年 廣田 亮祐

公益財団法人奈良先端科学技術大学院大学支援財団の海外派遣支援により、2021年5月25日から6月4日にかけてオンラインで開催された第26回RNA学会年次総会(RNA2021)に参加させていただきました。

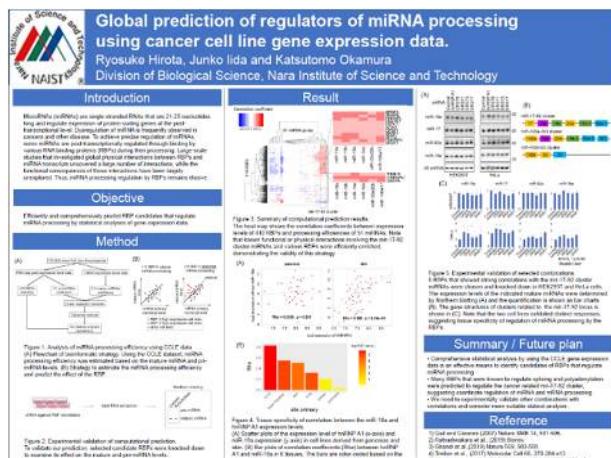
この年次総会は、RNA 研究の学術会議としてはとても規模の大きいグローバルな会議の一つで、真核生物、原核生物、ウイルスの RNA について調べている世界中の研究者が集まり、その研究成果を発表あるいは聴講することで議論や情報共有をおこない、お互いの研究をさらに発展させていく場です。

私が所属している RNA 分子医科学研究室では、遺伝子発現制御に関わるマイクロ RNA (miRNA) の発現がどのようにして制御されているのかを明らかにしようとしています。ポスター発表では、「Global prediction of regulators of miRNA processing using cancer cell line gene expression data」という題目で、がん細胞株の発現データを用いた統計解析で miRNA プロセシングを制御する RNA 結合タンパク質 (RBP) を包括的に予測するという研究を発表しました。統計解析の結果から、特定の miRNA のプロセシングを制御する既知の RBP がいくつか得られ、この解析方法がうまく機能すると考えられました。また、解析結果からは複数の RBP が特定の miRNA のプロセシングを制御していると予測され、実際にそれらの RBP のいくつかを選択してノックダウンすると特定の miRNA の存在量が減少しました。予測された RBP はメッセンジャー RNA (mRNA) のプロセシングに関わっていることから、複数の RBP が mRNA と miRNA のプロセシングを協調的に制御し

ている可能性が示唆されました。これらの結果は複雑な遺伝子発現制御ネットワークの解明につながり、特定の遺伝子の発現異常による疾患の原因究明やその治療法の開発などに寄与できると期待されます。

口頭発表では、多くの方々から RNA に関する様々な研究を聞くことで RNA 全般の知識をより一層深めることができ、自分の研究について視野が広がりました。また、miRNA の研究者間で有名な研究者のグループからは、まだ論文になっていないとても興味深い研究について聞くことができ、miRNA についての新しい知見を得ることができました。

RNA2021 でポスター発表をおこなったことで、自分の研究について簡潔かつ明確にまとめる方法を学ぶことができました。なお、今回が人生で初めてのポスター発表であり、それがグローバルな会議でおこなえたという、とても貴重な経験をさせていただきました。また、口頭発表を聞くことで、自分の研究をさらに発展できるような知識も得ることができました。最後に、このような機会を提供していただいた財団に心より厚く御礼申し上げます。

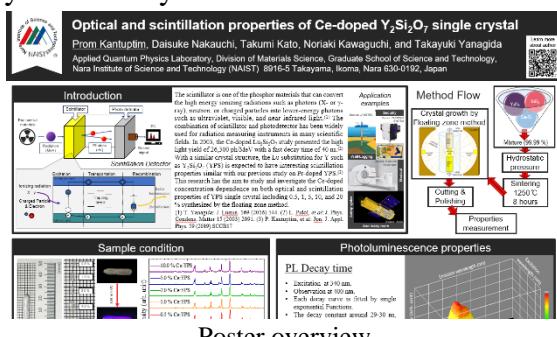


The Joint International Conference on Applied Physics and Materials Applications & Applied Magnetism and Ferroelectrics (ICAPMA-JMAG-2021) 參加報告

先端科学技術研究科 量子物理工学研究室 博士後期課程 3 年 Kantuptim Prom

With the generous sponsorship from the Foundation for Nara Institute of Science and Technology, I was able to present my research at The Joint International Conference on Applied Physics and Materials Applications & Applied Magnetism and Ferroelectrics (ICAPMA-JMAG-2021) held in Pattaya city, Thailand from 1st to 4th December 2021. This meeting is one of the leading academic conferences in the Southeast Asia region for materials science and applied physics, Including my focus field of radiation physics and chemistry. Where the participants such as graduated students, researchers, and professors around the world gather to present their novel research and discoveries. I had countless opportunities to discuss with professionals from the same field of study at this conference.

In the session on Radiation Physics and Chemistry, Instrumentation, and Materials Characterization, I gave a poster presentation titled “Optical and scintillation properties of Ce-doped $\text{Y}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ single crystal”. In short, this research is about $\text{Y}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ single crystal with the selected range of Ce-concentration from 0.5 to 10.0 %. Both photoluminescence and scintillation properties have been systematically measured. One of the



notable results were the highest absolute scintillation light yield of Ce-doped $\text{Y}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ in this study reaches up to 17,200 ph/MeV. The optimal Ce-concentration in YPS single crystal for scintillation purposes is 2.0 mol%. From all of the investigated properties in this study combined, the Ce-doped YPS is becoming one of the good candidates for a novel scintillator in the professional fields, which required fast decay time, low afterglow, and moderate scintillation light yields such as γ -ray spectrometer and scintillation detector for medical applications.

The mentioned presentation was selected for a poster presentation award for the exceptional 27 posters in the entire conference. Moreover, this presentation topic had been invited to publish in ICAPMA-JMAG 2021 special issue of the Radiation Physics and Chemistry Journal. The collaborative meeting with Thai laboratories is resulting in near-future collaborative research including the materials exchange, invited lecture, co-institution project, an international collaboration journal article, and more. I gained a lot of experience in presentation skills as well as negotiation and collaboration skills.



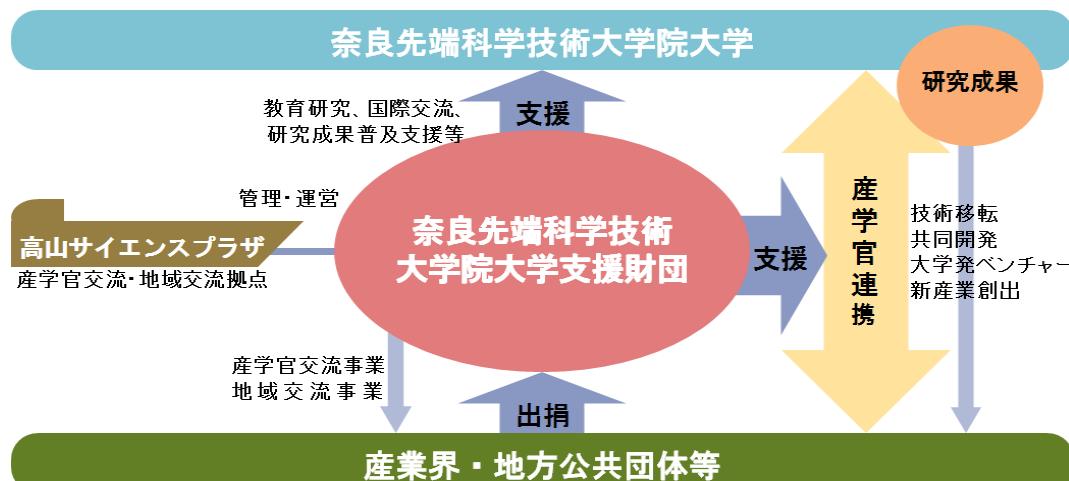
Ce concentration dependence on
scintillation properties of Ce-doped yttrium
pyrosilicate single crystal

Prom Kantuptim, Takumi Kato, Daisuke Nakauchi, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

My article on Radiation Physics and Chemistry
Journal from ICAPMA-JMAG 2021 special issue

■奈良先端科学技術大学院大学支援財団の概要

- 名 称 公益財団法人 奈良先端科学技術大学院大学支援財団
(Foundation for Nara Institute of Science and Technology)
- 所 在 地 奈良県生駒市高山町 8916-12
- 沿 革 平成 3 年 7 月 18 日 財団設立
平成 23 年 6 月 1 日 公益財団法人に移行
- 行 政 庁 内閣府（内閣総理大臣）
- 目 的 奈良先端科学技術大学院大学の持つ斬新かつ優れた特性及び機能を最大限に発揮していくために、その教育研究活動を支援するとともに、大学院大学と産業界、地方公共団体等との交流を促進することにより、先端科学技術分野の研究開発を担う研究者、技術者等の育成及び研究開発基盤の充実に寄与し、我が国の科学技術の発展に資することを目的としています。
- 事業内容
1. 大学院大学支援事業
 - (1) 大学院大学における教育研究活動に対する支援
 - (2) 大学院大学における国際交流活動に対する支援
 - (3) 大学院大学における学術研究成果の普及に対する支援
 - (4) 大学院大学に対するその他の支援
 2. 先端科学技術の普及啓発ならびに交流事業
 - (1) 産学官交流事業
 - (2) 地域交流事業
 - (3) 情報発信事業
 3. その他
 - (1) 高山サイエンスプラザの経営
 - (2) 高山サイエンスタウン駐車場の運営



■支援財団の活動紹介

(1) 大学院大学支援事業

令和4年度大学院大学支援事業

令和4年度は、総額37,200千円の支援を行います。

① 教育研究活動に対する支援

● 「研究テーマ助成」……………12件、23,200千円

氏名	所属・職名	研究テーマ
佐藤 勇起	情報科学領域 ヒューマンロボティクス研究室・助教	ヘッドマウントデバイスを用いた後部座席乗員の動搖病軽減手法
大内 啓樹	情報科学領域 自然言語処理学研究室・助教	テキスト平易化のための分析的評価データセット
澤邊 太志	情報科学領域 インタラクティブメディア設計学研究室・助教	XRモビリティプラットフォームを用いた情報提示手法による搭乗者の自動走行ストレス軽減
宮崎 亮次	バイオサイエンス領域 構造生命科学研究室・助教	生体膜を透過途上の新生ポリペプチド鎖のin vivo相互作用動態解析
安喜 史織	バイオサイエンス領域 植物成長制御研究室・助教	クロマチンの視点から捉えるDNA倍加誘導の分子メカニズム
PANDEY Manish	物質創成科学領域 有機エレクトロニクス研究室・助教	Superflexible Organic CMOS inverters and Circuits
Louis Marine	物質創成科学領域 光反応分子科学研究室・助教	Development of TADF and CPL emitters for application in OLEDs
Wassapon Watanakeesuntorn	先端科学技術研究科 ソフトウェア設計学研究室・博士後期課程3年	Lightweight DDoS Detection in SDN using Empirical Dynamic Modeling
小林 利紗	先端科学技術研究科 花発生分子遺伝学研究室・博士後期課程2年	アブラナ科植物における新たな優劣性制御モデルの提唱
Hu Hooi Ting	先端科学技術研究科 分子医学細胞生物学研究室・博士後期課程2年	The characterization and functional analysis of IRSp53-mediated secretion of extracellular vesicles from tumor cells
岡田 竜馬	先端科学技術研究科 光機能素子科学研究室・博士後期課程1年	偏光変調検出イメージセンサによる高感度リアルタイム高周波撮像装置の開発

Candell Grace Paredes Quino	先端科学技術研究科 情報機能 素子科学研究室・博士後期課程 2 年	Artificial Synaptic Device for Neuromorphic Computing using Thin- Film Transistors from Solution Combustion Synthesis
--------------------------------	---	--

・「新任教授スタートアップ支援」 2 件 3,000 千円

氏名	所属・職名	研究テーマ
松原 崇充	情報科学領域・教授	ロバスト模倣学習とロボット応用
吉田 昭介	バイオサイエンス領域・教授	PETを原料とする新規発酵システムの開 発

・社会人ドクター修学支援事業 2,000 千円

② 国際交流活動に対する支援

・海外派遣支援 28 件 2,323 千円
 ・外国人留学生支援 6 件 2,652 千円
 ・大学間交流活動支援 3 件 185 千円

③ 学術研究成果の普及に対する支援 6 件 2,500 千円

④ N A I S T 最優秀学生賞等アワード事業 1,340 千円

■令和4年度支援事業選考委員会

令和4年2月25日、大学院大学支援事業を審議するため選考委員会を開催しました。

研究テーマ助成について57件の申請があり、事前の書面審査で17テーマに絞込み、当日はプレゼンテーションと質疑応答による審査を行い、12件を選考いたしました。

さらに、新任教授スタートアップ助成、社会人ドクター修学支援、国際交流活動に対する支援(海外派遣支援、外国人留学生支援、大学間交流活動支援)、学術研究成果の普及に対する支援、アワード事業についても審議され、支援事業計画が了承されました。



■令和3年度アワード事業

学習や研究に対する意欲を高めるため、令和4年3月24日に開催された学位記授与式において、優秀な成績を修めた学生14名を理事長名で表彰し賞金を授与しました。

また、教育研究活動において優れた業績を挙げた教員の表彰に際し、賞金を贈呈しました。



・N A I S T 最優秀学生賞

情報科学研究科（領域）

(前期課程)

奥村嶺、土肥康輔、杉浦智基

(後期課程)

佐々木光、伊藤健史、JOHANES EFFENDI THE

バイオサイエンス研究科(領域)	(前期課程)	平岩絵梨花、下保瑠己
	(後期課程)	加納規資、牛島直哉
物質創成科学研究科(領域)	(前期課程)	岡田竜馬、酒井隆裕
	(後期課程)	JIAJINGWEN、椋橋奈緒

・**ベストティーチング賞**

情報科学領域・准教授 内山 英昭

・**NAIST学術奨励賞**

物質創成科学領域

助教 BERMUNDO Juan Paolo Soria

・**NAISTバイオ領域賞**

バイオサイエンス領域・助教 山口 暉俊



<参考>令和3年度の大学院大学支援事業の支援総額は34,500千円でした。

内訳は、①研究テーマ助成	17,000千円
②新任教授スタートアップ支援	7,500千円
③社会人ドクター支援	2,000千円
④海外派遣支援	2,128千円
⑤外国人留学生支援	2,652千円
⑥大学間交流活動支援	360千円
⑦学術研究成果の普及に対する支援	1,500千円
⑧アワード事業	1,360千円

次項では、この中から下記のとおり①研究テーマ助成から2件、④海外派遣支援から3件の研究内容のレポートを掲載しておりますのでご覧ください。

研究テーマ助成レポート

- ①「開花制御をモデルとした温度と光の環境シグナル統合基盤の解明」
- ②「埋め込み空間における集合表現の定式化」

海外派遣支援レポート

- ①「THE 16th ACM ASIA Conference on Computer and Communication Security」
- ②「第26回 RNA 学会年次総会 (RNA2021)」
- ③THE Joint International Conference on Applied Physics and Materials Applications & Applied Magnetism and Ferroelectrics

(2) 産学官交流事業

財団では、国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学（以下、「奈良先端大」と記します。）で生まれた革新的な科学技術等を産業界で積極的に活用していただくために、奈良先端大の研究成果や技術シーズの実用化に向けた取り組みを支援する「奈良先端大発 新産業創出支援事業」を平成 16 年度に立ち上げ、令和 4 年度も引き続き実施しました。

また、奈良先端大で生まれた先端的な研究成果、技術シーズ等を産業界に向けて発信する場、および奈良先端大と産業界との交流を図る場として「奈良先端大産学連携フォーラム」を実施しました。

奈良先端大発 新産業創出支援事業

地元の中小企業・ベンチャー企業等が、奈良先端大と連携して、奈良先端大で生まれた研究成果や技術シーズの実用化に向けた研究開発に取り組む場合に、その費用の一部を支援するものです。

支援期間は原則として 1 年間（年度単位）、支援額は 1 件当たり最大 100 万円／年です。なお支援の継続を希望される場合は、再応募となり、連続 2 回、最大 2 年間までです。

バイオサイエンス領域

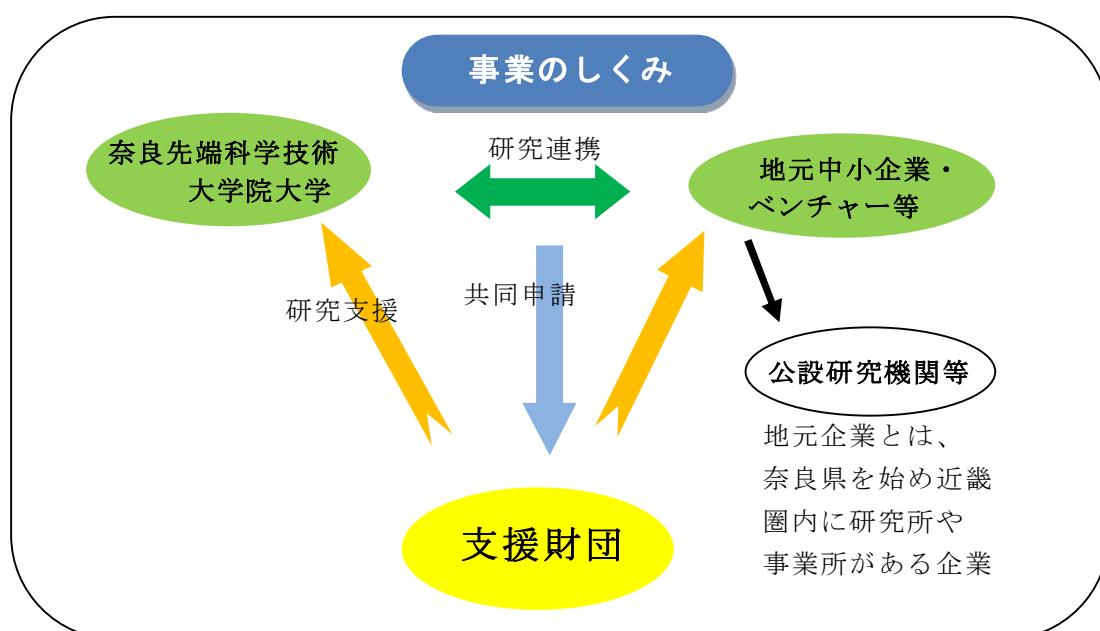
教授 高木 博史

令和 4 年度は下記の 2 件のテーマを支援しました。

【令和 4 年度支援テーマ】

	研究開発テーマ	奈良先端大研究者	連携企業
新規	奈良オリジナル酵母を用いたクラフトビールの高付加価値化とブランド化	バイオサイエンス領域 教授 高木博史	ゴールデンラビット ビール
継続	プログラミング初心者が抱える質問に応じた解答事例の自動推薦システムの研究	情報科学領域 准教授 石尾 隆	(株) dTosh

令和 5 年度分も令和 4 年度末に支援テーマを募集し、2 件を採択しました。



新産業創出支援研究成果報告会

奈良先端大発新産業創出支援事業で支援した研究開発の成果報告会を年1回開催しています。

令和2年度は新型コロナウィルス感染拡大防止のため開催を中止しましたが、令和3年度の報告は、令和4年3月25日に開催しました。

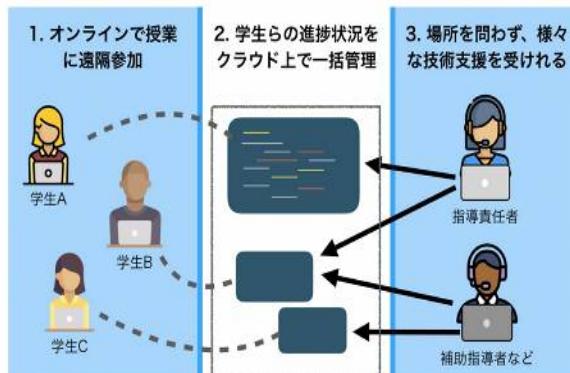
【新産業創出支援研究成果報告（令和3年度）】

- 「プログラミング初心者が陥りやすいエラー傾向に着目したAI学習サポートシステムの開発」

情報科学領域 准教授 石尾 隆
(株) dTosh

- 「機能性アミノ酸を高生産する酵母の育種とビール醸造への応用」

バイオサイエンス領域 教授 高木 博史
ゴールデンラビットビール



奈良先端大産学連携フォーラム

奈良先端大で生まれた先端的な研究や独創的な研究の成果を紹介するとともに、奈良先端大の研究者と産業界の研究者・技術者の交流の場を提供することを目的として、奈良先端大、(公社)関西経済連合会、当財団の共催でフォーラムを開催しています。

令和4年度については、7月29日（金）に新型コロナウィルス感染対策として、ハイブリッド開催としました。当日はオンライン24名、オンライン68名の参加がありました。

講演：

「未来社会への提案～データ駆動型サイエンスによるアプローチ」

講師：データ駆動型サイエンスセンター

センター長 船津 公人

場所：グランキューブ大阪



(3) 地域交流事業

財団では、先端科学技術に対する地域住民の関心を高めるとともに、高山地区の立地施設と地域住民との相互理解を深めるために様々な地域交流事業を行っています。

高山サイエンスフェスティバル

関西文化学術研究都市高山地区立地施設等連絡協議会(奈良先端科学技術大学院大学、参天製薬㈱、奈良研究開発センター、上六印刷㈱、㈱Burley plus、㈱芦田製作所、当財団)の主催で、地域交流の一環として毎年開催しています。

令和4年度も、新型コロナとインフルエンザの同時流行のため、11月19日(土)に、内容、規模を見直し開催しましたが、サイエンスプラザの紅葉の中、音楽・ものづくり、科学体験など約300名の来場者に楽しんでいただけた一日となりました。

(令和4年度の会場の様子)



- 定期音楽会「クラリネットの音域を楽しむ」
クラリネット三重奏 45名、
- ものづくり
折紙ヒコーキづくり 94名
- 科学体験「サイエンスランド」
ソーラーカー、電磁石等 28名
- 科学に関する絵画展 103名



科学に関する絵画展

科学技術が日々進歩していく中、子供たちが想像した未来の生活や未来のロボットなどを描くことで子供たちの夢を育み、科学に関心を高めてもらうことを目的とした絵画展を開催しています。

令和4年度の応募総数は315点で財団理事長賞8点、優秀賞13点、入選25点を表彰とともに、優秀作品を11月1日から12月23日までの間、高山サイエンスプラザに展示しました。
(令和4年度の展示風景)



NAISTサイエンス塾

平成18年11月から、概ね毎月第2土曜日に、子供の理科離れの防止を目的に、講師をNAISTにお願いして科学実験教室を開催しています。

令和4年度は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止の対策を行い開催しました。

【令和4年度開催状況】

開催回数／8回 参加者／小学生287名
内 容／

「私たちの体の設定図」、「パンを作る生き物」、「マイコンとセンサーの世界」、「いろんなスライムを作ろう」「光と海の波の共通点」、など



夏休み科学実験教室

毎年夏休み期間中、科学のおもしろさ、楽しさを伝え、科学をより身近に感じてもらえるよう、科学実験教室を開催しています。

開催日／令和4年8月6日(土)

開催場所／高山サイエンスプラザ

参加者／小学生31名

内容／「カメラや距離計をつくって光の不思議を感じよう」

講師／奈良女子大学 理学部 小林 育 教授



定期音楽会

従来より開催してきた「プチコンサート」を発展・拡大し、「毎月1回の文化交流」をスローガンに色々な音色を楽しむ音楽会を毎月第3月曜日にオープンギャラリーにて開催しました。

令和4年度は、新型コロナウイルス感染症拡大の防止対策を行い、4月から11月まで計8回実施しました。

特に広報においては、サイエンスプラザ及びサイエンスカウンタの情報発信も行いました。

内容／チェリーブロッサムの香りを楽しむ(4月)

水の館で異なる音色を楽しむ(5月)

夏から秋へ、季節の移ろいに浸る(8月)

紅葉の中クラリネットの音域を楽しむ(11月)

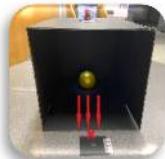
参加者／377名



サイエンスランドの運営

大学院との連携により、「科学に芽生える」をコンセプトとした幼児の遊び空間「サイエンスランド」に、ドラえもんを始め種々のソーラーカー、電磁石ゴマ、偏光ボックスといったコンテンツを揃えました。

利用者数 160名



サイエンスプラザの団体受入れ

「サイエンスランド」や屋外のオブジェを活用し、幼稚園児の団体体験を令和4年3月より積極的に受け入れました。

この体験を契機として、リピーターの確保、さらにはサイエンス塾への初参加といった効果があり、今後も受け入れを進めていきます。

6 幼稚園(305名)、1小学校(23名)、1中学校(20名)
また、シニア層の来場に対しては、高山地区の解説を行いました。

今後は、高山地区立地施設等連絡協議会との連携により奈良先端大の概要や周辺企業のものづくりなどのレクチャーを取り入れ、地区住民との相互理解や交流機会を増やすなど、社会貢献事業を展開します。

