

最近の本学の取組等について
2021.3 ~ 2021.6

活動報告

1. FD 講演会「名古屋工業大学における数理情報履修プログラムの紹介」

名工大版理工系人材育成戦略の下、産業界と連携して数理情報教育プログラムを設計し、2020年度から実施。また、当該プログラムのリテラシーレベルでは全クラス共通の授業資料と授業担当教員のための「指導の手引」を作成・提供することで、専門外教員でも質の高い授業の実現を目指しています。

本FD講演会では、名古屋工業大学「数理情報履修プログラム」をテーマとし、その設計と実施について、また、プログラムの核となる2020年度全入学者必修科目とした本学の「数理情報概論」について説明を行った。

日時：2021年3月29日（月）13:00～14:20

開催方法：オンライン開催（ZOOM）

内容：

- ・開会あいさつ 名古屋工業大学 副学長（学務，入試担当）・猪股 克弘
- ・講演「数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度と名古屋工業大学の数理情報履修プログラム」
講師：数理情報教育検討部会長・工学研究科情報工学専攻 教授 片山喜章
- ・講演「学部必修科目 数理情報概論の設計と実施について」
講師：学長特別補佐（数理・データサイエンス教育推進，オンデマンド教育推進担当）/工学研究科情報工学専攻長 教授 本谷秀堅
- ・質疑応答

参加者数：70名

2. WEB オープンキャンパス

本学では6月のオープンキャンパスを、新型コロナウイルスの感染症拡大防止のため、WEBにて開催しました。

日時：2021年6月1日（火）～6月13日（日）

内容：

- 【期間限定】・学科紹介：学科それぞれの説明資料の掲載
 - ・名工大生の一日：在学生の一日の過ごし方をご紹介
 - ・オンライン進学相談会（6/6（日）限定）（事前予約制）
- 【常時掲載】・大学紹介：大学全体の概要説明動画及び資料の掲載
 - ・キャンパスライフ：クラブ・サークル紹介、生協・食堂店舗の紹介、写真コーナー
 - ・就職支援：就職率や就職先の掲載
 - ・入試情報：募集区分、募集人数、過去問、募集要項の掲載
 - ・Q&A：よくある質問とその回答を掲載

参加者数：801名（6/9 11:30時点）

研究活動・成果

○名古屋工業大学と日本ガイシが革新的環境イノベーション研究所を設立

名古屋工業大学（学長：木下隆利）と日本ガイシ株式会社（社長：小林茂、本社：名古屋市）は、名古屋工業大学内に「日本ガイシ 革新的環境イノベーション研究所」を設立しました。産学連携により、次世代パワー半導体材料や高性能蓄電池材料など、温室効果ガスの削減に寄与する革新的な次世代製品の創出に取り組めます。

研究所では、名古屋工業大学の早川知克教授が研究所長、森秀樹プロジェクト教授と日本ガイシの川崎真司理事が副所長を務め、名古屋工業大学の専門分野の異なる5人の教授らと日本ガイシの研究開発部門とが連携して研究開発を行います。期間は2021年4月1日から5年間を予定しています。

日本ガイシは本年4月に策定した中長期ビジョン「NGKグループビジョン Road to 2050」で、取り組むべき社会課題の1つにカーボンニュートラル（温室効果ガスの排出量実質ゼロ）を設定しました。名古屋工業大学と日本ガイシは、2009年から包括的に産学連携による共同研究や技術交流を実施しており、カーボンニュートラル関連の開発に注力すべく、今回、名古屋工業大学のプロジェクト研究所制度（※1）に基づいて本研究所を設立しました。内閣府が2020年に定めた「革新的環境イノベーション戦略」の39テーマのうち、日本ガイシのセラミック技術を生かすことができるテーマとして、電子機器やEV（電気自動車）の省エネ化に欠かせない次世代パワー半導体用ウエハーや、再生可能エネルギーの活用に必要な高性能蓄電池向けの高イオン伝導性セラミック固体電解質やセパレーターなどの研究開発を行います。本研究所は今後、革新的環境イノベーションに資する他のテーマやマテリアルズ・インフォマティクス（※2）関連のテーマなどの追加も検討する予定です。

～名古屋工業大学と日本ガイシは、産学一体で取り組むことで、エネルギー・環境分野で革新的なイノベーションを創出し、温室効果ガスの大幅削減に貢献することを目指します。～

（※1）プロジェクト研究所制度：異なる専門分野の融合による新しい学問領域の開拓と産学連携による研究の推進、新産業の創出を目指す取り組み。

（※2）マテリアルズ・インフォマティクス（MI：Materials Informatics）：実験や論文などのビッグデータを人工知能（AI）などで分析し材料開発に応用する手法。

次世代パワー半導体用ウエハーの試作例（2インチ）



○骨と同じ成分からなる脱“レアメタル”触媒で SDGs 達成に貢献 —光化学オキシダントの原因となる VOC ガスの分解性能を飛躍的に向上させる新たな表面活性化技術を開発—について、イギリスのネイチャー・リサーチが刊行する学術雑誌「Scientific Reports」にオンライン掲載されました（2021 年 4 月 6 日（日本時間））。

本学大学院工学研究科、先進セラミックス研究センターの白井孝准教授、辛韵子特任助教の研究グループは、大気・室温でのワンステップのメカノミカル（Mechanochemical, ※1）処理により、水酸アパタイト（Hydroxyapatite, HAp※2）の表面を選択的に活性化させ、揮発性有機化合物（Volatile Organic Compound, VOC※3）を 100%無機成分まで完全酸化分解し、かつサイクル特性に秀でた高安定性触媒材料の開発に成功しました。

今回のターゲット材料である HAp は、地球上に多く存在するカルシウムとリン酸から構成され、歯や骨の主成分として知られ、人々に身近なセラミックスです。近年、熱励起ラジカル（※4）及び酸塩基特性の利用により、酸化触媒として有用であることが本研究グループにより世界で初めて報告されました（※5）。これまで HAp 材料に対し触媒能を付与するために、HAp 材料の合成時における緻密な条件設定が必要でしたが、今回、市販される汎用的な HAp 粉体に対して、今回、大気・室温での簡便なメカノケミカル処理を施すことで、市販される汎用的な HAp 材料表面を、選択的に活性化させ、その触媒能を飛躍的に向上させつつ、安定なサイクル特性に秀でた機能性触媒材料の開発に成功しました。HAp 材料自身が触媒能を持つため、通常の貴金属触媒のようにセラミックス担体に担持させる必要がなく、HAp 材料のみで触媒フィルターを作製することが可能であるなど、環境保全および資源の有効活用のみならず、実用上や経済上の優位性をもつことから、今後、VOC の排出制御による大気及び水質浄化への環境浄化技術への実用化が期待されます。

（※1）Mechanochemical—メカノケミカル。物質に機械的エネルギーを与えると、物質が粉砕された同時に表面結合状態が変化を起こして活性化され、周りの物質と化学的な反応を生じること。

（※2）Hap—ヒドロキシアパタイト。アパタイト構造を有するリン酸カルシウムの総称。化学量論型 Hap は化学式 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ の組成を持ち、Ca/P（Ca と P のモル比）は 1.67 となります。様々な用途に用いられる機能性セラミックス材料として知られており、例えば優れた有機親和性、高い吸着能及びイオン交換能利用した、人工骨・人工歯根といったバイオセラミックス、高速液体クロマトグラフィー用充填剤、除タンパク材、抗菌剤担体などに広く利用されている。

（※3）VOC—揮発性有機物（Volatile Organic Compound）の略称で、大気中に気体で存在する有機化合物のうち沸点が $50^\circ\text{C}\sim 260^\circ\text{C}$ の物質の総称と定義されています。主な例として、塗料、印刷インキ、接着剤、洗浄剤、ガソリンなどに含まれるトルエン、酢酸エチルなどが代表的な物質になります。大気汚染問題の他、悪臭及びがん性等の健康被害への影響も報告されており、特に最近ではシックハウス症候群や化学物質過敏症の原因物質としてされている。

（※4）熱励起ラジカル—熱により励起された対電子をもつ原子や分子、あるいはイオンを差す。

（※5）名古屋工業大学プレスリリース—歯や骨の主成分として知られる水酸アパタイト（HAp）を用いて揮発性有機化合物（VOC）の完全分解を達成 —貴金属添加が不要なセラミックス触媒による環境浄化技術の新たな可能性 —

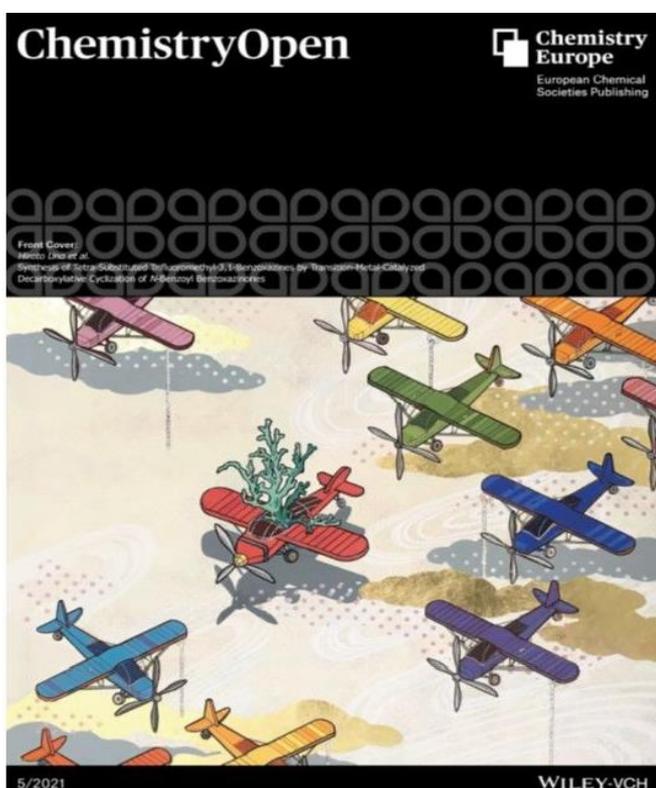
（2020 年 08 月 21 日付）

○論文「Synthesis of Tetra - Substituted Trifluoromethyl - 3,1 - Benzoxazines by Transition - Metal - Catalyzed Decarboxylative Cyclization of N - Benzoyl Benzoxazinones」について、ChemistryOpen 誌に掲載されました。（2021 年 5 月 12 日（日本時間））

近年の創薬研究では、三次元構造の多様性が新規医薬品を開発する上で重要とされています。そのため、四置換炭素を持つ複素環の重要性が増しており、なかでも、生理活性発現に大きく影響を及ぼすトリフルオロメチル(CF₃)基が四置換炭素に結合した複素環に高い注目が集まっています。

本学大学院工学研究科生命・応用化学専攻の柴田哲男教授の研究室では、トリフルオロメチルベンゾキサジノン類の窒素原子にベンゾイル基を導入した基質に対して、種々の金属触媒を作用させることで、脱炭酸を伴う分子内環化反応が進行して、四置換炭素に CF₃ 基を持つベンゾキサジノン類を簡便に得る方法を開発しました。今後、本手法の医農薬品開発への応用が期待されます。

ChemistryOpen 誌 2021 年 5 月号表紙・Cover Profile に掲載



ChemistryOpen Cover Profile
doi.org/10.1002/open.202000094

Synthesis of Tetra-Substituted Trifluoromethyl-3,1-Benzoxazines by Transition-Metal-Catalyzed Decarboxylative Cyclization of N-Benzoyl Benzoxazinones



Invited for this month's cover are the group of Norio Shibata at Nagoya Institute of Technology (Japan). The cover picture is inspired by the diversity in the ocean also in cyberspace. In the present research, we can synthesize diverse heterocyclic molecules having a trifluoromethyl group in a single step by changing the N-substitution. You can see more variations of trifluoromethyl heterocycles in several papers by our group. Read the full text of their Communication at 10.1002/open.202000094.

Who designed the cover?
Miss Mami Shibata, a Japanese painter, created the cover. She contributed 20 of our scientific cover designs, including four covers of ChemistryOpen. The original title is "the ocean of pixels" and she modified it for the cover picture. The cover image is inspired by the diversity in the ocean also in cyberspace. In the present research, we can synthesize diverse heterocyclic molecules having a trifluoromethyl group in a single step by changing the N-substitution. You can see more variations of trifluoromethyl heterocycles in several papers by our group. Please visit our website, <http://www.ach.nitech.ac.jp/~organic/shibata/publications.html#01>.

What are the main challenges in the broad area of your research?
Since my first academic position in the late 1990s, Toyama Medical and Pharmaceutical University, Japan, I have been in the field of organofluorine chemistry. The world of synthetic



ChemistryOpen 2021, 10, 516–517 Wiley Online Library 516

© 2021 Wiley-VCH GmbH

○ナノチューブの中のヨウ素が2手に分かれてCO₂を退治～カーボンナノチューブを使って地球温暖化ガスを分解する光触媒を開発～について、ネイチャー・リサーチ社のScientific Reports誌に掲載されました(2021年5月12日(日本時間))。

本学大学院工学研究科生命・応用化学専攻の川崎晋司教授、石井陽祐助教らの研究グループは、太陽光の中で光強度が大きい可視光を有効に利用して、地球温暖化ガスである二酸化炭素を分解する光触媒を単層カーボンナノチューブを利用したユニークな方法で開発しました。異常気象などの環境問題の解決に直接的に貢献する研究です。

開発した太陽光CO₂還元触媒は、可視光を効率よく吸収できるヨウ化物(※1)(AgI)と二酸化炭素を効率よく還元するヨウ素酸(※2)化合物(AgIO₃)の微結晶を単層カーボンナノチューブ上に均一に分散担持したものです(図1)。この光触媒複合体の合成方法はユニークかつとても簡単なものです。ヨウ素分子を内包した単層カーボンナノチューブを硝酸銀水溶液に浸漬させるだけで、不均化反応(※3)により2種類のヨウ素化合物の微結晶を同時に均一にナノチューブ上に担持できます(図2)。合成コストを抑えることができ、広範な実用化が期待できます。また、ナノチューブを複合化しているため、この光触媒複合体を絶縁性の透明高分子の上に塗布するだけでフレキシブル透明光触媒電極(図3)を作製することができ、さまざまな場所に設置することが可能です。地球温暖化ガスとして問題になっているCO₂を削減するデバイスとしての応用が期待されます。

(※1)ヨウ化物: I⁻の形で、このときヨウ素は形式的に-1価となる。

(※2)ヨウ素酸: IO₃⁻の形で、このときヨウ素は形式的に+5価となる。

(※3)不均化反応: 今回のケースでは中性のヨウ素(I₂)が+5価のヨウ素酸と-1価のヨウ化物イオンに分かれること。

図1 太陽光(可視光)によりヨウ化銀(AgI)で光励起した電子をカーボンナノチューブでヨウ素酸銀(AgIO₃)まで運び、CO₂をCOに還元する。

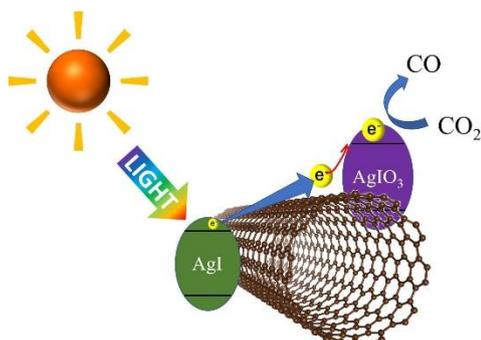


図2 ヨウ素分子を内包した単層カーボンナノチューブを硝酸銀水溶液に浸漬するだけで図1の光触媒複合体を合成できる。

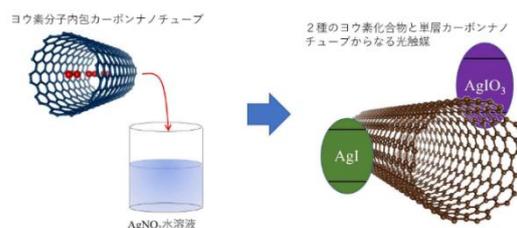
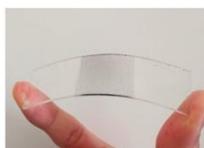


図3 図1の光触媒を絶縁性の透明高分子の上にコートするとフレキシブル光電極が簡単に作製できる。

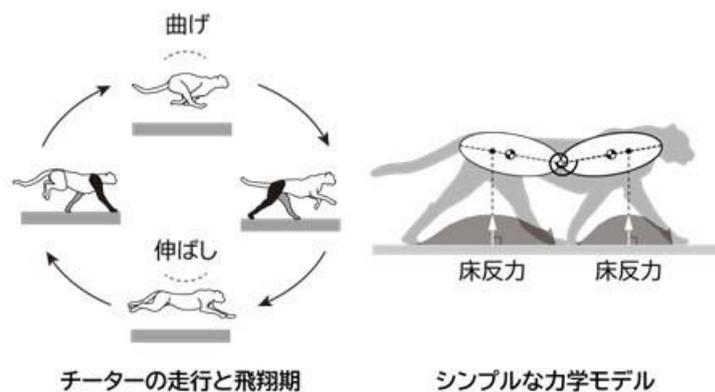
reduction catalytic properties of a three-walled carbon nanotubes (SWCNTs) encapsulating iodine molecules in AgI, characterized by scanning electron microscopy and X-ray photoelectron spectroscopy of iodine (I₂) molecules encapsulated in AgI. It was also found by photoirradiation



○チーターはなぜ地上で最も速く走れるのか？ —体幹の曲げ伸ばしによって高速走行を実現するメカニズムを数理モデルで解明—について、英国の学術誌 Scientific Reports にオンライン掲載されました（2021年5月6日（日本時間））。

チーターは地上で最も速く走行できる動物で、体幹（動物の胴にあたる部分。）を大きく曲げ伸ばしするのが特徴です。走行中、全ての足が地面から離れている期間を「飛翔期」といい、チーターは体幹を曲げる飛翔期と体幹を伸ばす飛翔期の2種類を持ちます。ウマなどの動物は体幹を曲げる飛翔期しか持たない一方、チーターがなぜ2種類の飛翔期を持つことができるのか、その力学的なメカニズムは不明確でした。

本学大学院工学研究科 上村知也助教、山口大学農学部 和田直己教授、京都大学大学院工学研究科 青井伸也准教授、同 松野文俊教授らの研究グループは、チーターの力学モデルを用いて、チーターが2種類の飛翔期を持つメカニズムを動力的な視点から明らかにしました。非常にシンプルな力学モデルを構築し、その運動を解析的に表した結果、2種類の飛翔期が得られるための条件が、脚が地面から受ける力（床反力）によって決定されることが示されました。また、チーターの走行の計測データとの比較を行い、モデル解析の妥当性を確認したほか、2種類の飛翔期を持つことで高速走行が実現されるメカニズムが明らかになりました。



本研究のようなシンプルな力学モデルを用いた研究は、動物の運動を生成する複雑な力学メカニズムの背後にある原理の解明に繋がります。また、動物の運動理解を進めることによって、将来的に運動能力の優れた脚ロボットなどの開発に役立つと期待されます。

栄典

1. 令和3年春の褒章

【紫綬褒章】

・神取 秀樹 教授



紫綬褒章は、科学技術分野における発明・発見や、学術及びスポーツ・芸術文化分野における優れた業績を挙げた方に対して授与されます。

神取教授は生物物理学分野において、視覚に関わる光応答タンパク質の研究により、視覚の初期過程や霊長類の赤・緑・青視物質の構造を分光学的に解明するとともに、光応答タンパク質である微生物のロドプシンに関する機能を発見・転換・創成するなど優れた業績を挙げ、関連分野の発展に多大な貢献をしました。

2. 令和3年春の叙勲

【瑞宝中綬章】

・松井 寛 名誉教授

長年にわたり教育研究の発展に貢献されたことにより、受章されました。

<参考>褒章別・勲章別受章者数内訳

紅綬褒章	4 (1)
緑綬褒章	33 (13)
黄綬褒章	205 (9)
紫綬褒章	18 (2)
藍綬褒章	425 (156)
<うち褒状>	<19>
合計	685 (181)

	旭日章	瑞宝章	合計
大綬章	2 (0)	3 (0)	5 (0)
重光章	10 (0)	35 (1)	45 (1)
中綬章	41 (1)	322 (7)	363 (8)
小綬章	211 (5)	649 (16)	860 (21)
双光章	537 (38)	1,045 (135)	1,582 (173)
単光章	188 (10)	1,093 (215)	1,281 (225)
合計	989 (54)	3,147 (374)	4,136 (428)

※内閣府 HP より抜粋。

※かっこ内の数字は、女性の受章者数で内数。

教員の受賞

1. 令和3年度科学技術分野の文部科学大臣表彰

【若手科学者学者賞】

- ・ 氏原 嘉洋 准教授「心臓の力学的適応機構と心不全の発症機構に関する研究」
- ・ 齋藤 泉 助教「雲乱流混合現象における雲粒子成長と乱流との相互作用の研究」

この表彰は、科学技術に関する研究開発、理解増進等において顕著な成果を収めた者について、その功績を讃えることにより、科学技術に携わる者の意欲の向上を図り、もって我が国の科学技術水準の向上に寄与することを目的とするもの。

2. 第25回（2020年度）工学教育賞

【経済産業省産業技術環境局長賞】

- ・ 名古屋工業大学産学官連携機構 代表者：江龍 修（同機構長、理事）
「製造業の”モノづくり革命“を支えるロボット・AI・IoT 導入支援人材の育成」

この賞は、広く国内で優れた工学教育、技術者教育を実践・推進されている個人・団体に、工学教育賞（特に優れた業績に文部科学大臣賞および経済産業省産業技術環境局長賞）を授与するもの。

3. 2021年日本建築学会奨励賞

- ・ 伊藤 洋介准教授「準マイクロ波による融雪用発熱モルタルブロックの基材層の厚さが電波吸収性能に与える影響」

この賞は、日本建築学会員により近年中に発表された独創性・萌芽性・将来性のある建築に関する優れた論文等の業績によるもの。

4. アメリカ化学会 CAS 部会から「CAS REGISTRY Innovators」に認定

- ・ 柴田 哲男 教授

ACS (American Chemical Society, アメリカ化学会) の CAS (Chemical Abstract Service, 化学物質登録・情報管理・検索業務を担当) 部会により、柴田研究室が昨年発表した論文「Synthesis of Highly Functionalized 12-Membered Trifluoromethyl Heterocycles via a Nondecarboxylative Pd-Catalyzed [6 + 6] Annulation, ACS Catal. 2020, 10, 1454-1459.」に掲載した含フッ素化合物群が斬新な化学構造であると認められ、「CAS REGISTRY® Innovator」に認定されたもの。

5. 英国王立化学会から Fellow の称号 (FRSC)

- ・ 柴田 哲男 教授

英国の王立化学会 (RSC, Royal Society of Chemistry) は、柴田教授の化学におけるこれまで

の功績を評価し、Fellowの称号（FRSC, Fellow of the Royal Society of Chemistry）を授与しました。

6. 日本レオロジー学会論文賞

・岩田 修一 教授

日本レオロジー学会誌に掲載された論文（Experimental Investigation of a Rising Bubble in Aqueous Gelatin Solution under Gelation Process）が、日本レオロジー学会論文賞に選出されたもの。

学生の受賞

1. 第12回 日本セラミックス協会 マテリアル・ファブ리케이션・デザイン研究会
キャラクターゼーション優秀賞
受賞者：工学専攻生命・応用化学科（白井孝研究室）・富山 草太
2. 第30回 ライフサポート学会 フロンティア講演会 ライフサポート学会奨励賞
受賞者：工学専攻電気・機械工学科（医用生体工学研究室）・貝田 拓臣
3. 2021年日本建築仕上学会奨励賞
＜修士論文賞＞ 受賞者：社会工学専攻（河辺伸二研究室）・中垣 琴葉
＜卒業研究賞＞ 受賞者：工学部社会工学科（同研究室）・高間 健太
4. 2020年度日本建築学会東海支部学生優秀学術講演賞
受賞者：社会工学専攻（河辺伸二研究室）・横井 奨
5. ENGE 2020 Best Poster Award
受賞者：工学専攻生命・応用化学系プログラム（中山将伸研究室）・安田 里咲
工学専攻創造工学プログラム（同研究室）・瀧本 秀太
6. 2020年度日本建築学会東海支部学生優秀学術講演賞
受賞者：工学専攻社会工学系プログラム（佐藤篤司研究室）・林 拓朗
7. ナゴヤユニバーシティカップ弓道
＜団体＞ 1位 名古屋工業大学
＜男子個人＞ 1位 工学部電気・機械工学科・岡内 佑太
8. 2021年 IEEE 名古屋支部国際会議研究発表賞
受賞者：工学専攻電気・機械工学系プログラム（岡本英二研究室）・奥村 守
9. 令和2年度土木学会中部支部研究発表会優秀講演者賞
受賞者①：工学専攻社会工学系プログラム（鈴木弘司研究室）・岩尾 駿平
工学部社会工学科（同研究室）・伊藤 隆也、矢野 稜典
受賞者②：社会工学専攻（秀島栄三研究室）・島田 壮一郎
工学専攻創造工学プログラム（秀島栄三研究室）・内生蔵 達也（同研究室）、
増岡 晃大（庄建治朗研究室）、水野 壮一郎（永田和寿研究室）
10. 日本金属学会2021年春期講演大会第36回優秀ポスター賞
受賞者：工学専攻生命・応用化学系プログラム（小幡亜希子研究室）・安江 光

- 1 1. 令和二年度 電気・電子・情報関係学会 東海支部連合大会
＜IEEE 名古屋支部学生奨励賞＞受賞者：工学専攻創造工学プログラム（加藤昇平研究室）・古川 翔也、渡邊 南美
＜電気学会優秀論文発表賞＞ 受賞者：工学部情報工学科・伊藤 有生
- 1 2. 地域安全学会 論文奨励賞
受賞者：工学専攻創造工学プログラム（井戸田 秀樹研究室）・河内 遥