



No.492

発行 一般社団法人名古屋工業会  
(名古屋工業大学全学同窓会)

〒466-0062 名古屋市昭和区狭間町4

TEL・052-731-0780

FAX・052-732-5298

E-MAIL・gokiso@lime.ocn.ne.jp

<http://www.nagoya-kogyokai.jp/>

一般社団法人名古屋工業会会誌

ごきそ

2019 11-12 月号

【研究者紹介】

赤外分光法による  
イオンポンプ・イオンチャネルの分子機構研究  
ヘッドマウントディスプレイを使用した音の可視化  
高イオン伝導性結晶配向セラミックス

【学生コーナー】

異分野研究「AI×化学」

【新聞記事コーナー】

中日新聞、中部経済新聞

【情報ネットワーク】

支部報告・会員ニュース



# 2020年 名古屋工業会東海地区新年互礼会

静岡、三河、名古屋、尾張、岐阜、三重 各支部

恒例の東海地区新年互礼会を、名古屋支部幹事にて下記の通り開催いたします。皆様のご参加をお待ち申し上げます。ご所属の支部に関係なくご参加頂けます。

## 記

日 時：2020年1月11日(土) 12:00～14:00

場 所：名古屋工業大学学生会館

定 員：150名

会 費：4,000円

申込先：下記の単科会連絡幹事までご連絡いただくか、直接支部連絡先へ。

締切は12月6日(金)

支部連絡先：横山 淳一(名古屋工業大学 社会工学科内 名古屋工業会名古屋支部庶務)

Email: kogyokai-nagoya-2019@lab-ml.web.nitech.ac.jp

TEL: 052-735-5402

各単科会連絡幹事等

C E 会 栗田 雅貴 (C③) TEL 090-4186-6594

光鱈会 宇佐美智伯 (A⑥) TEL 052-704-6137

巴 会 北村 憲彦 (M56) TEL 052-735-5351

電影会 三宅 正人 (E60) TEL 090-3581-4472

双友会 伊藤 哲夫 (W45) TEL 052-718-0237

緑 会 村瀬 由明 (D53) TEL 052-805-0673

名窯会 曾根 茂実 (Y62) TEL 0587-66-6800

名晶会 栗田 典明 (K60) TEL 052-735-5297

計測会 米谷 昭彦 (F60) TEL 052-735-5380

経友会 仁科 健 (B50) TEL 052-891-5852

情友会 犬塚 信博 (J62) TEL 052-735-5050

各単科会幹事様はメールにて参加者情報をご連絡いただけますと幸いです。



表紙写真説明

「落ち葉流れる瀧」(岐阜県・三ツ瀧)

撮影者 安村隆志 (W①)



# 研究者紹介

## 赤外分光法によるイオンポンプ・イオンチャネルの分子機構研究

生命・応用化学専攻 准教授 古谷 祐詞

### 1. はじめに

我々は眼から多くの情報を得ている。筆者がこの原稿を執筆できるのは、モニターから出た光を眼の奥にある網膜で捉え、その情報が様々な神経細胞の介在により処理され、最終的には脳で文字や絵などの視覚情報へと変換されているからである。網膜の中で視細胞という光受容細胞が数多く存在し、ロドプシンや視物質とよばれるタンパク質が光受容に重要な役割を果たしている。また、神経細胞ではナトリウムチャネルやカリウムチャネルといったイオンチャネルのはたらきにより生体電気信号の伝達が行なわれている(図1)。

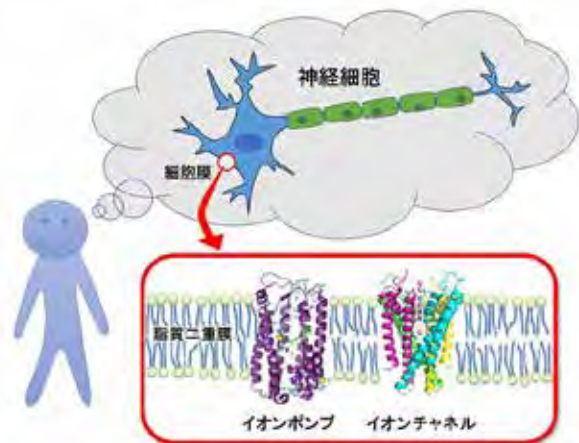


図1. イオンポンプとイオンチャネル

神経細胞などの細胞膜には生体電気信号に関わるイオンチャネルや生体エネルギー変換に関わるイオンポンプなどの膜タンパク質が存在する。

また、我々が運動したり、思索に耽ったり、ただ睡眠している際にも生体内では様々な代謝活動が行われている。その際には細胞は生体のエネルギー通貨とよばれるアデノシン三リン酸(ATP)といった物質を合成しているが、その合成には細胞膜を介したイオン輸送が重要な役割を果たしている。イオンポンプのはたらきにより、水素イオンの濃度勾配が形成され、ATP合成酵素が電気化学勾配による水素イオンの流れを利用してATP合成を触媒している。

このように我々の体の中では、ナノサイズの分子機械とも呼ばれるタンパク質が活躍しているのである。生物物理学や分子科学とよばれる学問領域の最前線では、このようなタンパク質の分子機構を解明することを目的とした研究が行われている。さらには、合成生物学とよばれる研究分野では、ナノサイズの分子機械を自ら設計・製作するといった工学的な発想の研究が行われている。タンパク質のしくみを理解するためには多方面での研究が不可欠である。

本稿では、イオンポンプ・イオンチャネルの分子機構の研究において、私がこれまで取り組んできた赤外分光法という分子の振動情報が得られる研究手法を用いた研究例を紹介したい。

### 2. タンパク質の構造情報に基づく分子機構研究

タンパク質は20種類のアミノ酸がペプチド結合(-CONH-)で直鎖状につながった生体高分子の一種である。タンパク質の多くは不定形ではなく、自由エネルギー最小となる定まった3次元構造を形成する。さらに、タンパク質同士が多量体を形成するなどして、大きなタンパク質複合体を形成して機能することもある。タンパク質内部には活性部位とよばれる機能発現に重要な役割を果たすナノサイズの反応場を構築することで、様々な触媒活性、イオン透過・輸送機能、光応答特性を示す。そのため、タンパク質の分子機構を解明するには、主鎖や側鎖のみならず補酵素や発色団とよばれる生体低分子の構造や分子間相互作用も原子レベルで明らかにする必要がある。

タンパク質の3次元構造を決定するには、タンパク質の単結晶を作製し、X線回折パターンを取得して、電子密度図から分子モデルを構築する手法が一般的であり、0.1～0.3 nmの空間分解能で解析することができる強力な手法である。その一方でタンパク質の結晶化が困難である場合も多く、特にイオンポンプやイオンチャネルなど膜タンパク質の構造解析はチャレンジ

ングな課題であることが多い。一方、最近急速に発展してきているのがクライオ電子顕微鏡を用いた単粒子構造解析手法である。これは精製したタンパク質を結晶化することなく、電子顕微鏡イメージを取得して、多数の単粒子の重ね合わせから3次元構造を構築する手法である。2017年のノーベル化学賞を受賞した手法として記憶されている方もいるであろう。

このように決定されたタンパク質の3次元構造には膨大な情報が含まれており、タンパク質の分子機構を考察するのに非常に重要な役割を果たす。一方、活性中心での水素結合ネットワークやカルボン酸等のプロトン化状態に関する情報は水素原子が可視化できないために情報が不足していることも多い。赤外分光法やラマン分光法といった振動分光法は分子の振動状態から化学結合に関する詳細な情報を与える。たとえば、水分子やスレオニンやセリン等のアミノ酸側鎖のO-H基の伸縮振動から水素結合に関する情報を得ることができる。また、各種アルカリ金属イオンは同じ1価の正電荷をもったイオンであるが、イオン半径の違いからタンパク質との相互作用にわずかな違いがある。このような微細な構造の差異もイオンと相互作用するアミノ酸側鎖や主鎖の振動バンドのシフトから判別することが可能である。

タンパク質の分子機構を研究するうえで、X線結晶構造解析やクライオ電子顕微鏡などの3次元構造の情報は非常に重要であるが、タンパク質の触媒機構やイオン輸送機構などの機能に關与するアミノ酸側鎖の微細な構造情報、特に水素原子が関係する情報(水素結合ネットワークやプロトン化状態)については、赤外分光法やラマン分光法などの振動分光法が与える精緻な構造情報が決定的な情報を与えることもある。次節に実際に赤外分光法を用いて、イオンポンプやイオンチャネルの分子機構研究に適用した例を紹介する。

### 3. 光駆動塩化物イオンポンプの内部結合水の時分割追跡

高度好塩菌*Halobacterium salinarum*から我々の視覚ではたらくロドプシンと同様に、レチナールを発色団とするロドプシン類が1970年代に見つかった。その1つに塩化物イオンを輸

送するハロロドプシンがある。all-*trans*型レチナールが13-*cis*型へと光異性化することでタンパク質の構造変化が誘起され、細胞の外側から細胞内部へCl<sup>-</sup>イオンを取り込む光駆動塩化物イオンポンプとしてはたらく。光反応サイクルは25 ms程度であり、理想的には1秒間に40個程度のCl<sup>-</sup>イオンを細胞内に取り込むことができる。2000年にはX線結晶構造が解かれ、レチナールが結合しているプロトン化シッフ塩基の対イオンとしてCl<sup>-</sup>イオンが結合していることが明らかとなった。光反応後にCl<sup>-</sup>イオンがどの経路をどのようなタイミングで輸送されるのかに興味を持たれていた。私は2012年に時間分解赤外分光計測により、ハロロドプシンのCl<sup>-</sup>イオン輸送過程での内部結合水のO-H伸縮振動の変化を追跡した<sup>1)</sup>。X線結晶構造でもタンパク質内部の空間に水分子が存在していることが示されており、Cl<sup>-</sup>イオンがタンパク質内部の空間を移動するのに伴って水分子の水素結合ネットワークに影響が現れるものと期待した。

ハロロドプシンは塩濃度に応じて、光反応中間体であるN中間体とO中間体の平衡状態が変化することが知られている。これはN中間体からO中間体へと遷移する過程でCl<sup>-</sup>イオンが外界に放出するためと考えられている。つまり、高塩濃度下ではN中間体が蓄積し、低塩濃度下ではO中間体が蓄積しやすくなる。試料に含まれる塩濃度を調節することで、N中間体および

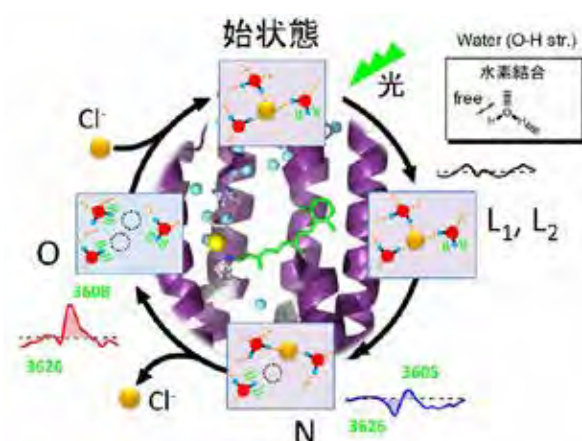


図2. ハロロドプシンの光反応過程で形成される中間体と水分子の変化

水素結合を形成していない水のO-H伸縮振動がNおよびO中間体で大きく変化する(原著論文1より改変)。中央のX線結晶構造では水分子を複数の小さな球、塩化物イオンを1つの大きな球で示した。



O中間体それぞれが蓄積しやすい条件での時間分解赤外分光計測に成功し、タンパク質内部で水素結合を形成していないO-H基をもつ水分子の動態を明らかにした(図2)。その結果、N中間体までの初期中間体では、それらの水分子に大きな変化は生じていないが、Cl<sup>-</sup>イオンがシッフ塩基近傍からタンパク質内を移動して別の場所に移動していると考えられてきたN中間体において大きな変化が生じることを示した。さらにはCl<sup>-</sup>イオンがタンパク質内部から外部へと放出されたときに生じるO中間体で最大の変化を示すことを明らかにした。

ハロドプシンの内部でCl<sup>-</sup>イオンが輸送する過程と連動して、水素結合ネットワークから外れている水分子、おそらくタンパク質内部の狭い空間で疎水的な環境にある水分子が生じることを意味している。もしかするとCl<sup>-</sup>イオンに配位していた水分子が水素結合を形成できない空間に孤立して残された結果なのかもしれない。タンパク質内部の疎水的な空間をCl<sup>-</sup>イオンが移動するには水分子が配位することがエネルギー的に有利な可能性がある。本研究は、そのような水分子の動態を捉えているのかもしれない。

#### 4. カリウムイオンチャネルのイオン-タンパク質間相互作用の研究

イオンチャネルは様々な細胞の膜に存在して、イオンを透過しない絶縁体としてはたらく脂質二重膜のエネルギー障壁を下げる、イオン透過“触媒”としてはたらく。また、カリウムチャネルに代表されるように透過するイオンに選択性があることも特徴である。イオン半径が大きなK<sup>+</sup>イオンを透過して、それよりイオン半径が小さいNa<sup>+</sup>イオンを透過しない分子機構に興味を持たれていた。1998年にR. MacKinnon博士はカリウムチャネルのX線結晶構造解析を初めて成功させて、主鎖のペプチド結合を形成するカルボニル基がイオンを選択するフィルターとして機能することを明らかにし、2003年にノーベル化学賞を受賞した。4量体からなるタンパク質のそれぞれの単量体ユニットからC=O基が中央の孔(ポア)に向き、K<sup>+</sup>イオンを配位するのにちょうどよい距離にあり、K<sup>+</sup>イオンが脱水和される際のエンタルピー変化を補償し、一方

Na<sup>+</sup>イオンでは距離が離れすぎているため、脱水和のエンタルピー変化を補償できないというようにしてイオン選択性を説明した。

カリウムチャネルのK<sup>+</sup>イオンおよびNa<sup>+</sup>イオンとの相互作用の違いが赤外分光法ではどのように見えるのか、K<sup>+</sup>イオンとの親和性などの情報が得られないかなどを考えて研究を開始した。カリウムチャネルKcsAの脂質膜再構成試料を全反射赤外分光計測用の結晶表面に張り付け、その後、K<sup>+</sup>イオンもしくはNa<sup>+</sup>イオンを含む緩衝液で交互に浸漬することでタンパク質の構造変化を赤外吸収スペクトルの変化として得た<sup>2-4)</sup>。その結果、タンパク質主鎖のC=O基の伸縮振動に由来するamide Iバンドに特徴的な変化が現れた。その後の検討から、1680 cm<sup>-1</sup>のバンドがイオン選択フィルターに由来するものと帰属された。興味深いことに、このバンドは低K<sup>+</sup>イオン濃度下では1688 cm<sup>-1</sup>へとシフトすることがわかった(図3A, B)。X線結晶構造解析でもイオン選択フィルターが低K<sup>+</sup>イオン下では構造変化することが示されており、それに対応する赤外吸収変化ではないかと考えている。また、K<sup>+</sup>イオン濃度を変化させて同様の計測を行うことで、K<sup>+</sup>イオンの見かけの解離定数を9 mMおよび18 mM程度と見積もり、構

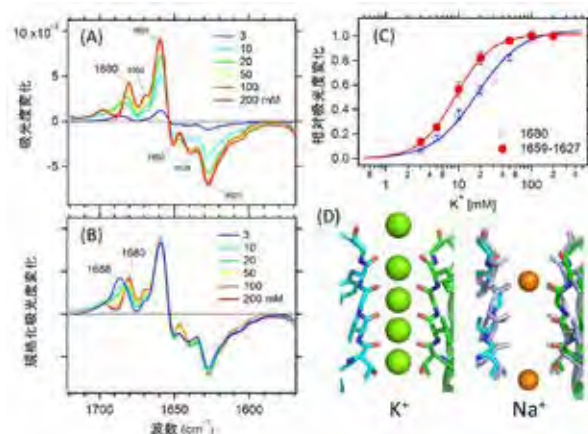


図3. カリウムチャネルのイオン交換誘起赤外差スペクトル

KClとNaClの溶液を交換することで、カリウムチャネルのイオン交換に誘起される赤外差スペクトルを計測した結果(原著論文2より改変)。(A) K<sup>+</sup>イオン濃度を変化させて計測 (B) 1659, 1627 cm<sup>-1</sup>で差スペクトルを規格化 (C) 1680 cm<sup>-1</sup>および1659/1627 cm<sup>-1</sup>の変化をK<sup>+</sup>イオン濃度に対してプロット (D) カリウムチャネルのK<sup>+</sup>およびNa<sup>+</sup>存在下での結晶構造(イオン選択フィルター)

造変化に二相性があることを示した。つまり、低K<sup>+</sup>イオン構造から高K<sup>+</sup>イオン構造へのシフトが18 mM程度の解離定数で生じるのではないかと考えている(図3C, D)。

このようにカリウムイオンのイオン選択フィルターの振動バンドとして1680 cm<sup>-1</sup>のバンドを観測した。このバンドはKcsAとは配列が大きく異なるカリウムイオンチャネルであるTWIK-1においても同様に見られたことから、カリウムイオンチャネルのイオン選択フィルター構造に普遍的な“分子指紋”として考えられるものではないかと考えている<sup>5)</sup>。

## 5. 今後の展望

生命のしくみを解明するには、その重要な構成要素の1つであるタンパク質のはたらきやしくみを明らかにすることが重要と思われます。筆者の主要な研究分野である光受容タンパク質のロドプシン類も様々な機能をもったものが見つかってきている。現在もメタゲノム解析や次世代シーケンサーなどの技術革新により、その登録数は爆発的に増え続けており、機能未知なロドプシンも多く見つかってきている。仮に1つのロドプシンがアミノ酸配列350個からなると制限しても、その可能性は20<sup>350</sup> (～10<sup>455</sup>)通りとなり気が遠くなるほど大きな数である。生物は進化の過程でこの膨大な配列空間から機能をもったものを選択してきたが、選択されなかった配列にも何か機能をもったタンパク質になるものもあるかもしれない。自然に学ぶことと、人工的に作り上げることの両方のアプローチが重要なかもしれない。赤外分光法から得られる情報が生命のしくみの一端を明らかにする鍵になると信じて、今後も研究および教育活動を進めたいと考えている。本稿では紹介できなかったが、マグネシウムイオンチャネル<sup>6)</sup>やATP受容体チャネル<sup>7)</sup>などへの適用も可能である。また、マイクロ流路を用いた計測<sup>8,9)</sup>や急速溶液交換装置を用いた計測にも取り組んできた。このような計測にご興味のある方は産学官金連携機構設備共用部門に設置された時間分解赤外分光装置のご利用をご検討ください<sup>10)</sup>。

## 謝辞

本稿は、第11回化学公開セミナーでの講演を「ごきそ」掲載用にまとめたものである。本研究は前任地の自然科学研究機構分子科学研究所(2009年3月～2019年3月)において行われたものであり、助教の塚本寿夫博士、木村哲就博士をはじめメンバーの皆様に感謝します。また、カリウムチャネルの研究では、福井大学医学部の老木成稔教授、生理学研究所の久保義弘教授をはじめ、多くの共同研究者の方々の協力をいただきましたことに感謝申し上げます。特にシャッターコントローラーや試料回転セルなど赤外分光計測手法の開発・改良においては分子科学研究所の装置開発室の皆様にも多大な協力をいただきましたことに感謝いたします。研究を行うにあたり、科学研究費補助金若手研究A(課題番号「26708002」)、若手研究B(課題番号「22770159」)、挑戦的萌芽研究(課題番号「26640047」)、特定領域研究(課題番号「21023014」, 「21026016」)、科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業さがけ「光エネルギーと物質変換」等のサポートを得ましたことに感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) Y. Furutani, K. Fujiwara, T. Kimura, T. Kikukawa, M. Demura, H. Kandori. *J. Phys. Chem. Lett.* **3**, 2964 (2012).
- 2) Y. Furutani, H. Shimizu, Y. Asai, T. Fukuda, S. Oiki, H. Kandori. *J. Phys. Chem. Lett.* **3**, 3806 (2012).
- 3) Y. Furutani, H. Shimizu, Y. Asai, S. Oiki, H. Kandori. *Biophys. Physicobiol.* **12**, 37 (2015).
- 4) Y. Furutani. *Biophys. Rev.* **10**, 235 (2018).
- 5) H. Tsukamoto, M. Higashi, H. Motoki, H. Watanabe, C. Ganser, K. Nakajo, Y. Kubo, T. Uchihashi, Y. Furutani. *J. Biol. Chem.* **293**, 6969 (2018).
- 6) T. Kimura, V. A. Lorenz-Fonfria, S. Douki, H. Motoki, R. Ishitani, O. Nureki, M. Higashi, Y. Furutani. *J. Phys. Chem. B* **122**, 9681 (2018).
- 7) G. Kasuya, Y. Fujiwara, H. Tsukamoto, S. Morinaga, S. Ryu, K. Touhara, R. Ishitani, Y. Furutani, M. Hattori, O. Nureki. *Sci. Rep.* **7**, 45208 (2017).
- 8) M. Srisa-Art, Y. Furutani. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **89**, 195 (2016).
- 9) A. Suea-Ngam, M. Srisa-Art, Y. Furutani. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **91**, 728 (2018).
- 10) [http://tic2.web.nitech.ac.jp/lab/time-resolved\\_ir/](http://tic2.web.nitech.ac.jp/lab/time-resolved_ir/)

# 研究者紹介

## 見えない映像を可視化する ヘッドマウントディスプレイを使用した音の可視化

研究者：名古屋工業大学大学院工学研究科 社会工学専攻 須藤正時 准教授



単なる「モノ」に終わらない、何のために作るのか、なぜそれが必要なのかという「コト発想」からのウェアラブルデザイン開発に取り組む須藤正時准教授。生活者の目線に立った生活研究を通じて、身にまとう工業製品や福祉機器の本体デザインから操作性、仕様書まで、人の気持ちに寄り添い、気持ちをやさしくするデザインを目指す。

情報端末化したウェアラブルデザインとしては、音を図記号や光による視覚表現、振動による触覚表現など「感じる情報」に変換し、腕時計型の携帯端末や眼鏡型のヘッドマウントディスプレイなどに見える形で表現するデザイン研究、開発に取り組んでいる。

音の他にも、例えば放射能であったり、昼間の星であったり、肉眼では見えないものが見えるようになる魅力、用途は無限にある。ゆくゆくは、ウェアラブル端末をスマートホンと通信させ、スポーツ観戦時や水族館の見学時に、リアルタイムで解説や別の場所からの映像やデータを見せる（共有する）など、いろいろな活用法が期待される。

### ◇聴覚障害者のためのHMDを用いた屋外歩行に関する研究

病気や加齢の影響で聴力を損なった中途難聴の人が屋外を歩くと、後方など視界の範囲外で起こっていることに対して、これまで頼りにしてきた音を手掛かりに予測ができず、どんなに怖いものか。

耳の不自由な人が日常生活を快適、安全、安心に過ごせることを目指して、生活音を映像、アイコン、文字など音の代わりになる表現で可視化するデバイスを開発。表示媒体として透過式の眼鏡型情報端末「ヘッドマウントディスプレイ（HMD）」（写真1参照）を用いて、歩行時の安全性や表示の見やすさの評価研究を行っている。使用環境に近い屋外での歩行実験によって、屋外で使用する際の課題と解決策が見えてきた。



写真1.音を可視化した画像等を表示する  
透過式の眼鏡型情報端末「ヘッド  
マウントディスプレイ（HMD）」

透過式眼鏡型HMDは、HMD上に映し出される手前の画像データと前方の情景とを同時に判別する必要があるが、明るい太陽の下では画像表示が見えない。画像表示部のみ不透過とすることで明るい屋外でも表示情報が見え、かつ前方の視認性も確保できることを発見した。

視覚情報のみでは認知機能が低下するという人の注意特性から、耳の不自由な人も注意を向けやすい提示方法や容易に識別できるアイコンデザインをどのように設計するかが課題となる。特に後方の死角情報の判断は、使用者の負担が大きく、反応が遅れるため、より情報量の少ない表示方法が求められる。後方死角の情報提示には、具体的な絵文字のような提示ではなく、もっと抽象的な方法、例えば、光の点滅を用いたり、振動などの触覚フィードバックを活用したインタフェースを併用したりすることがポイントと考えられる。

また透過式HMDは、個人の特性や使用環境によって、向き、不向きがあることが分かっている。不向きな人も、独自に作成した訓練メニューによって改善が期待される。安全基準の評価実験の結果から、慣れるための簡易練習法（写真2参照）による一定の効果が認められている。

今後は、HMD関連企業とガイドライン策定のための委員会を立ち上げ、定期的に（推奨1年）HMDの表示への反応速度を確認する必要、簡易反応検査で1秒以内の反応が目安、などといった屋外歩行に関する安全指針づくりをすることを提唱している。聴覚障害者が安全に屋外で歩行するためのHMDの早期実用化を目指す。



写真2.透過式HMDの簡易練習法の効果  
を評価する実験の様子

お問い合わせ先 国立大学法人名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番 E-mail: c-socc@adm.nitech.ac.jp  
URL: <http://tic.web.nitech.ac.jp>



## 高イオン伝導性結晶配向セラミックス

ライセンス契約を受けていただき、本発明の実用化を目指していただける企業様を求めます。

### 固体酸化物形燃料電池（SOFC）の低温作動化に寄与する新規電解質の技術です

#### ◆背景

固体酸化物形燃料電池（Solid Oxide Fuel Cell ; SOFC）は、固体電解質として酸化物イオン伝導体を使用した燃料電池です。一般に、固体電解質はある程度高温下でないと高いイオン伝導性を示しません。現在、SOFCの電解質としてイットリア安定化ジルコニア（Yttria-Stabilized Zirconia; YSZ）が広く用いられていますが、作動温度が高く、構成する材料が制限されるため、より低温（600-700℃）で作動が可能な固体電解質が求められています。

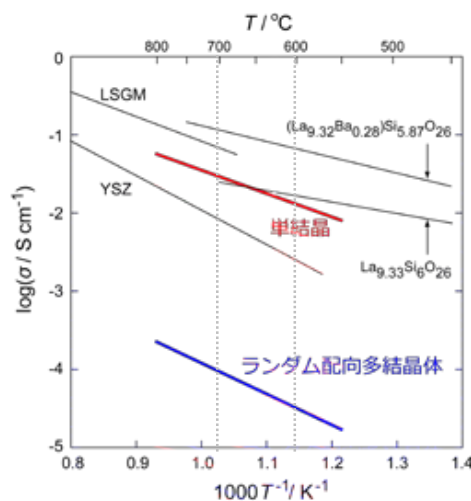
#### ◆発明概要と利点

本発明者は、酸化物イオンが結晶構造中の一次元方向に伝導するアパタイト型ケイ酸ランタンの「板状結晶（発達面は伝導方向に垂直）」の合成に世界で初めて成功し、これをテンプレート粒子として用いることで、伝導経路が一方向に揃った配向多結晶体（結晶配向セラミックス）を作製しました。

達成可能なイオン伝導度の最高値を、化学組成が結晶配向セラミックスに近い「単結晶」のバルクイオン伝導度から検証しました。



作製した結晶配向セラミックス（透過光）



単結晶のバルクイオン伝導度

#### ✓ 600度でも高イオン伝導度

◎伝導方向に沿って測定した単結晶のイオン伝導度

0.013 Scm<sup>-1</sup> @ 600℃

0.031 Scm<sup>-1</sup> @ 700℃

◎869のイオン伝導度（0.003 Scm<sup>-1</sup> @ 600℃）の4.3倍

◎ランダム配向多結晶体の伝導度の

約400倍@600℃、約300倍@700℃

#### ✓ 結晶配向セラミックスの化学組成を最適化することで、さらなるイオン伝導度の増大が期待

\* 実際、(La<sub>0.32</sub>Ba<sub>0.28</sub>)Si<sub>5.87</sub>O<sub>26</sub>in 0.063 Scm<sup>-1</sup> @ 600℃

#### ◆特許情報

S 出願番号]

特願2018-126484

特願2019-117380

S 出願人]

名古屋工業大学

#### ◆発明者

名古屋工業大学

大学院工学研究科

生命・応用化学専攻

福田 功一郎 教授

#### ◆適応分野

固体酸化物形燃料電池

O (SOFC)の電解質材料

#### ◆希望の連携形態

・実施許諾

・共同研究

#### ◆お問い合わせ先

名古屋工業大学

産学官金連携機構

技術移転担当：佐藤 久美

sato.kumi@nitech.ac.jp

〒466-8555

名古屋市昭和区御器所町

TEL (052)735-7276



# 学生コーナー

(名工大新聞部提供記事)

## 異分野研究「AI×化学」

記：前田・横沢

本学の情報工学専攻の竹内一郎教授、烏山昌幸准教授（以後、竹内研）と生命・応用化学専攻の神取秀樹教授、井上圭一元准教授ら（以後、神取研）は、データ駆動型人工知能によって、ロドプシンの吸収波長をアミノ酸配列に基づいて予測するコンピュータアルゴリズムを開発した。さらに、この人工知能アルゴリズムの予測をもとに、新しい吸収波長を持つロドプシンタンパク質を作製することに成功した。

### 竹内・烏山研究室

竹内・烏山研究室では、機械学習と呼ばれる分野の理論研究と、その応用としてデータ科学の実践を行っている。機械学習とは、集められたデータをもとに、不確実なことを予測したり、新たな知識を発見するコンピュータプログラムを自動的に作成する技術のことである。また、この技術の研究を応用し、医療・生物・材料分野の問題を解決するデータ科学の実践にも取り組んでいる。

### 神取研究室

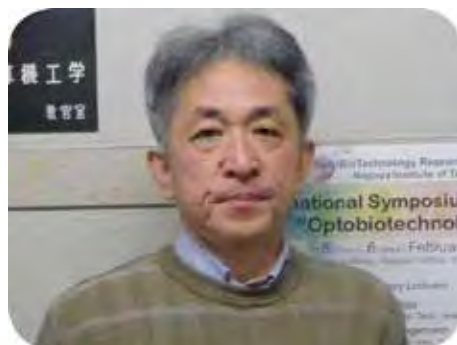
神取研究室ではロドプシンと呼ばれる光受容蛋白質について研究を行っている。ロドプシンとは動物や微生物が持つ光受容蛋白質であり、その代表として我々の目の網膜に存在し、光を吸収すると脳に情報を伝達する役割を担うものである。この蛋白質の個性を物理的、化学的に明らかにし、色の見え方を明らかにすることや情報伝達の分子メカニズムを解明することを目的としている。

### 未知な情報を予測する技術

ロドプシンには視物質に代表される動物ロドプシンと、光でイオンを輸送する性質を持った微生物ロドプシンがあり、動物ロドプシンは一度、光を受けると元に戻らず一回しか実験がで



竹内一郎 教授



神取秀樹 教授

きないが、微生物ロドプシンは繰り返し実験が可能である。ロドプシンはレチナールという化合物とこれを取り囲む蛋白質によって構成されている。どのロドプシンであってもレチナールは変わらないが、周りの蛋白質の配列によって吸収する光の波長が変わる。神取研究室ではどの配列がどのような色を吸収するかを実験によって調べ、そのメカニズムを研究してきた。これまで他の研究グループで行った共同研究は化学的構造をコンピュータでシミュレーションする計算機科学の視点からロドプシンの色認識メカニズムを調べようとするものであった。しかし今回、竹内研究室で行った共同研究では、化学的構造を無視し、神取研究室の実験データや過去の文献値の膨大なデータを解析することで、蛋白質のはたらきについて統計学的に知る

ことを試みた。これによってレチナールからかなり離れた蛋白質の部分が重要な役割を果たすことがわかった。

ロドプシンの吸収波長をアミノ酸配列に基づいて予測するコンピュータアルゴリズムは、機械学習と呼ばれる技術が用いられている。機械学習は、アミノ酸配列の種類によって変化する吸光波長の関係を学習し、その関係をモデル化する。つまり、あるアミノ酸配列のデータを入力したとき、特定の吸光波長が出力されるといったような規則を探し出す。したがって、出力に影響を与える変数の設定が、非常に重要である。ロドプシンタンパク質は、アミノ酸が210個並んで構成されるアミノ酸配列によって吸光波長が変化する。アミノ酸は20種類あるので、アミノ酸配列は4200個の種類があるとわかる。つまり、機械学習モデルも4200個の変数を持つ高次元モデルとなる必要がある。そして、あるアミノ酸がデータに存在していれば、その対象とする変数に1を、存在していなければ0をとることで変数を決定していく。しかし実際のタンパク質のデータは800個程度しか無いいため、この4200個の変数を全て決めることはできない。そこで、この問題を解決する工夫として、機械学習のグループスパース正則化と呼ばれる技術が使われた。グループスパース正則化とは、データに対して高次元なモデルに適用されるものである。このような機械学習の技術によって、ロドプシンの吸収波長をアミノ酸配列に基づいて予測することができた。また、この人工知能の枠組みは、ロドプシン以外のタンパク質の予測や設計に利用することが期待されており、今後の展開にも注目である。

## 異分野研究

今回の研究は、情報工学と生物化学の異分野共同研究である。互いに異なる分野の共同研究は、どのように進められるのだろうか。まず、

共同研究は相手の研究について理解することが重要である。そこで両研究室は、教科書などではなく、具体的なデータや写真などの実際の例を用いてお互いに理解し合うような工夫をした。また、定期的にディスカッションを行うことで、互いにコミュニケーションを取り合い、研究を円滑に進めた。そして、共同研究において重要になるのが、パーソナリティ能力である。竹内教授は「どんなにすごい研究者でも、一緒に研究をやってみて楽しくないと共同研究は上手くいかない。」と語る。

## 名工大生へのメッセージ

竹内先生：まず、しっかりと自分の専門分野の知識を高めよう。そして、なぜその勉強をしているのか、という意義を身の回りの人に説明してみましょう。そのような説明できる力が、これから自分の専門を生かしていく上でも重要になってくると思います。

神取先生：名工大には世界トップレベルの研究をしている研究室は多くあります。学生さんもぜひそのような研究に関わって新しいものを発見してもらいたいと思います。



# 新聞記事コーナー

## 中日新聞

| 掲載日       | 刊    | 面  | 氏 名     | 所属学科等    | 記事タイトル(内容)                                            |
|-----------|------|----|---------|----------|-------------------------------------------------------|
| 2019/8/10 | 朝    | 16 | 名古屋工業大学 | —        | 燃料電池学んだ成果発表 名工大で4校の高校生11人                             |
| 2019/8/12 | 朝    | 7  | 名古屋工業大学 | —        | アラカルト 伝統木構造の会2019年度セミナー 名工大にて                         |
| 2019/8/26 | 朝    | 14 | 名古屋工業大学 | —        | ロボットで堀川きれいに 高校生15チーム競う                                |
| 2019/8/27 | 夕    | 1  | 名古屋工業大学 | —        | 英語民間試験3割未定 開始まで7か月来月から申し込み                            |
| 2019/8/28 | 朝    | 26 | 名古屋工業大学 | —        | ウォッチ大学入試 英語民間試験3割「未定」文科省「9月中旬に情報公表を」大学側に通知            |
| 2019/8/29 | 朝    | 6  | 宮内一公    | 卒業生(M55) | トヨタ自動車東日本、宮内一公氏(新社長)                                  |
| 2019/9/2  | 三重版朝 | 10 | 竹上真人    | 卒業生(C61) | 松阪市長選告示 2氏が第一声                                        |
| 2019/9/3  | 朝    | 26 | 鈴木一孝    | 名誉教授     | 訃報 鈴木一孝氏 名古屋工業大学名誉教授                                  |
| 2019/9/7  | 朝    | 15 | 名古屋工業大学 | —        | 2020年度 国公立大学入試要項                                      |
| 2019/9/7  | 朝    | 17 | 国分義司    | 名誉教授     | 妻との縁 結んだ名曲 古関裕而 幻の「竹取物語」 手紙から交際に発展                    |
| 2019/9/7  | 三重版朝 |    | 竹上真人    | 卒業生(C61) | 松阪市長選あす投開票                                            |
| 2019/9/9  | 夕    | 1  | 竹上真人    | 卒業生(C61) | 松阪市長に竹上氏再選                                            |
| 2019/9/10 | 朝    | 2  | 竹上真人    | 卒業生(C61) | 松阪市長に竹上氏 新人破り再選                                       |
| 2019/9/10 | 朝    | 20 | 名古屋工業大学 | —        | あいちトリエンナーレ 健康の森 歩道がキャンパス 名工大生デザイン                     |
| 2019/9/14 | 朝    | 6  | 瀬口昌久    | 社会工学専攻   | 「70歳定年」は幸せか?良い社会残す講堂を 哲学者 名古屋工業大学 瀬口昌久さん              |
| 2019/9/16 | 静岡版朝 | 16 | 弓道      | —        | 弓道 東海学生リーグ(15日) 男子名工大123-114名城大 2勝                    |
| 2019/9/17 | 朝    | 6  | 弓道      | —        | sports愛知 弓道 中日本弓道近の選手権 団体男子2位 女子2位                    |
| 2019/9/17 | 朝    | 6  | 弓道      | —        | sports愛知 弓道 東海学生リーグ 団体男子 名工大123-114名城大 女子愛大54-37名工大   |
| 2019/9/19 | 朝    | 19 | 名古屋工業大学 | —        | 進路選定の参考に 21,22日「大学展」名古屋                               |
| 2019/9/21 | 三重版朝 | 27 | アメフト部   | —        | アメリカンフットボール 東海学生リーグ(16日・名古屋市港サッカー場)                   |
| 2019/9/22 | 三河版朝 | 11 | 大原一哲    | 社会工学専攻   | 乙川の景色 馬の上から 岡崎 音楽イベント始まる                              |
| 2019/9/22 | 岐阜版朝 | 13 | アメフト部   | —        | アメリカンフットボール 東海学生リーグ(16日・名古屋市港サッカー場)                   |
| 2019/9/23 | 静岡版朝 | 4  | 弓道      | —        | 弓道 東海学生リーグ(22日・中部大ほか) 静岡大対名工大 名工大勝利                   |
| 2019/9/23 | 岐阜版朝 | 13 | 弓道      | —        | 弓道 東海学生リーグ(15日・岐阜大ほか) 男子名城大対名工大 名工大勝利 女子愛知大対名工大 名工大敗退 |
| 2019/9/24 | 三重版朝 | 27 | 弓道      | —        | 弓道 東海学生リーグ(15日・岐阜大ほか) 団体男子 名工大123-114名城大 女子愛大54-37名工大 |
| 2019/10/1 | 岐阜版朝 | 17 | ヨット部    | —        | いきいき茨城ゆめ国体 レスリング谷崎選手 準決へ                              |
| 2019/10/2 | 朝    | 21 | 鈴木一孝    | 名誉教授     | 叙位叙勲＝愛知                                               |

## 中部経済新聞

| 掲載日       | 刊 | 面  | 氏 名   | 所属学科等  | 記事タイトル(内容)                               |
|-----------|---|----|-------|--------|------------------------------------------|
| 2019/8/20 | 朝 | 15 | 宮崎玲雄奈 | 物理工学専攻 | 【研究現場発】新コンセプトによる個体電解質開発 ゲストLiが拓く次世代電池    |
| 2019/9/17 | 朝 | 15 | 白松 俊  | 情報工学専攻 | 【研究現場発】市民協働を促す基盤技術確立を目指して「シビックテック」活動の構造化 |



# 情報 ネットワーク

## 2019年度 大阪支部総会報告

2019年度大阪支部総会を10月5日(土)大阪市中央区谷町4丁目にある「ホテルプリムローズ大阪」で開催しました。参加者は80人でした。



岡崎支部長挨拶



鵜飼学長挨拶

総会は、15時より開始し、岡崎支部長の挨拶に続いて、加川工業会理事長、鵜飼学長のご挨拶をいただきました。

審議は、岡崎支部長を議長に選出して、2019年度の活動報告、会計報告、会計監査報告の報告をおこない、ついで2020年度の活動計画、予算案の提案があり、それぞれ全会一致で承認されました。なお、支部総会の開催日を今年から10月第一週土曜日に決めたことに伴い、会計年度を9月1日から翌年8月31日に変更しました。

続いて、16時15分より講演会を行いました。講師は田野瀬良太郎大和大学学長(D45)で、演題は「政治と教育の半生」でした。学生時代の海外旅行体験から話は始まり、市議員から代議士への道、さらには保育園、中学・高校、大学までの学園運営について、とてもリアルで興味

深い講演でした。教育においても世の中のニーズにあわせた具体的な目標設定と効果的な経営が大切だという考え方がとても新鮮でした。



田野瀬良太郎大和大学学長(D45)

17時30分より懇親会に入り、内藤工業会常務理事、高瀬兵庫支部長、植田兵庫副支部長のご挨拶の後、最年長出席者の青木様(M22)による乾杯の発声で宴会が始まりました。会場では円卓9席を各科に割り当て、同じ学科メンバーにて懇談できる配置を取りました。

余興として初の試みで、関西大学のジャズ研究会を起用しました。若い人たちの熱演で会場が大変盛り上がりしました。出演料以外にも、そこそこチップが集まったようです。

最後に、恒例の学歌を斉唱して、19時半すぎにお開きとなりました。

今年の総会は緑会(DG科)の担当でした。来年は2020年10月3日(土)に、名晶会(K科)と名窯会(Y科)の合同担当で行います。

記：西川嘉一(G50)



司会 西川(G50)



余興 関西大学ジャズ研究会



青木様(M22)を囲んで



総会会場全景



岡崎支部長 加川工業会理事長

## 令和元年・大阪支部「秋季歴史探訪の会」開催報告

(奈良興福寺と平城京跡巡り) 担当：大阪支部「集いの会」、奈良部会

日 時：令和元年 9月28日(土)

09：00～19：00 参加者数：31名

内 容：

- ・興福寺巡り…昨年再建された中金堂を中心に興福寺境内、国宝館などを巡る。
- ・菊水楼にて昼食…由緒、歴史ある菊水楼内部の見学をし昼食をとる。
- ・平城京跡巡り…大極殿、天平みはらし館、平城京いざない館、遣唐使船を見学。
- ・懇親会…奈良東向商店街の四季彩葉にて懇親会実施

報 告：

- ・今会の歴史探訪は、奈良部会との共催で、興福寺境内と平城京跡を巡るツアーを実施致しました。昨年10月に興福寺中金堂が再建され、興福寺の中核となる中金堂が出来たことで、興福寺の往時の面影が少しずつ理解できる環境が出来つつあります。また平城京跡の発掘調査が進み、その成果が平城京いざない館、みはらし館、復元遣唐使船など歴史公園でまとめて見る事が出来るようになり、興福寺の見学と合わせて奈良時代に皆でタイムスリップするという企画です。
- ・興福寺巡りは奈良まほろばソムリエの資格を持ち、興福寺ガイドの第一人者である山崎愛子氏にお願いしました。山崎氏の丁寧で興味深い説明に参加者は聞きほれてメモを取られる方も多かったです。山崎氏は出身県から今回参加者の田口教平氏と高校が同窓であったということも分かり、話が弾みました。
- ・興福寺国宝館では国宝の山田寺仏頭を見学致しましたが、昼食時に岡崎支部長殿より説明があり、この仏頭が発見されたのは戦前で、

名工大(当時の名古屋高等工業学校)出身の黒田昇義(のりよし)氏が奈良県文化財に勤めていた時に東金堂基壇下から発見されたものということであった。この様な文化財の発見の場面でも名工大の先輩の活躍を知る事ができて、大変良かったです。

- ・菊水楼での昼食前には、菊水楼の楼内見学を致しましたが、創業明治24年と、奈良ホテルより古く、当時は天皇、天皇親族を始め、外国の重要なお客様も泊まれたということであった。初期の経営は豊臣秀長の子孫が行ったということで、楼内には豊臣家の家紋である五七の桐が随所に見られ、更には玄関には東郷平八郎の“如菊水”の扁額が飾られていて、菊水楼の歴史の重みを感じられました。
- ・興福寺散策の後、平城京跡の大極殿を見学し、興福寺の中金堂と大極殿はいずれも平城京を設計した藤原不比等が監修したものであるが、中金堂を大極殿より若干小さく造っており、天皇に対する付度(気づかい)が既にこの頃から始まったのではというガイドの話は興味深かったです。
- ・懇親会では今回の散策で収穫した色々な話で盛り上がりました。更には懇親会の最中にラグビーWCで日本がアイルランドに勝利したという情報が入り、ピールのピッチも上がりました。
- ・来年の春季歴史探訪は天津の石山寺を中心に探訪をする予定です。紫式部をはじめとする平安時代にタイムスリップして皆さまと一緒に散策したいと思います。多くの方々のご参加をお待ちしております。

記：横山 誠(K47)



興福寺でのガイド説明



興福寺中金堂前にて



平城京大極殿前にて



## 令和元年度 電影会・情友会関西支部 総会並びに懇親会 報告

令和元年(2019年)7月13日(土)17時30分から「メルパルク大阪」において、電影会・情友会関西支部総会・懇親会が開催されました。弱い雨模様でしたが、例年なみの23名の方に出席いただきました。

ご来賓は、母校から電影会学内副会長の名工大教授・岩崎誠様(E61)、名古屋工業会大阪支部支部長・岡崎格郎様(A46)、同じく副支部長・西川嘉一様(G50)をお招きしました。

総会は、電影会関西支部長の川越英二氏による挨拶と来賓のご紹介からはじまり、岡崎支部長から名古屋工業会本部の名工大建屋への移設、大阪支部の活動状況の説明が続きました。

その後、出席者の中で最高齢(80歳)の藤原康弘さん(E36)の乾杯発声で懇親会がスタート。ご来賓の岩崎教授から「名古屋工業大学の諸状況と教育研究活動」と題して、就職等の進路指導状況、先生の研究室のアクティビティーや産学連携共同研究のミニ講義を拝聴。

独創的な次世代のメカトロニクス設計論の展開、世界トップシェア製品創出のお話を伺い、参加者全員、母校の活躍に意を強くしました。

その後、参加者全員からの近況報告が和やかな雰囲気の中で続き、次回も来年7月11日(土)に同じ「メルパルク大阪」での再会を期して無事閉会しました。

記：荻原義也(E50)



集合写真



岩崎教授



川越支部長挨拶



藤原先輩乾杯



## 令和元年度 計測会総会報告(第2部では元中日チーフスカウト法元氏に御講演頂きました)

9月28日(土)に計測会の総会を行いました。

ウェブに参加登録して頂いた方以外に、当日の飛び入りや、名工会の役員の方、あるいは硬式野球部長の加藤先生の参加も頂き、総会第1部は27人、総会第2部は38人、懇親会は37人、延べ人数は43人、と昨年より少なかったのは少し残念ですが、参加された方の多くは十分満足して頂けたものと思います。

総会第1部は、会長の基調報告、役員退任に伴う挨拶、会計報告、活動報告等盛り沢山で、予定通りの1時間を要しました。もっと短くとの声もありましたが、計測会が分岐点に来ているということもあり、またこの機にお知らせを、ということで長くなりました。

総会第2部は元中日のチーフスカウト法元氏の講演でした。80歳を超えておられるのに大きな声で、生い立ちから甲子園の思い出、プロに入ってから金田投手との対決や外野でのファインプレー、スカウトとして関わった三沢や牛島の思い出等、野球に対する情熱がほとばしる講演でした。御本人は何かあったら会わせる顔が無いと、講演当日まで大いに節制されたそうです。持ち時間をオーバーし再三時間を気にされながらも、最後は若者へのエール(若者が少なかったのが残念ですが)も頂きました。

なお、スカウト時代の思い出は御著書「ドラ

マは球場の外にある」にまとめられていますので、興味のある方はネットで購入して下さい(当日はサイン入りで販売されました)。

親睦会は浩養園のパーティールームで行われ、御講演頂いた法元氏も参加されました。同窓生の鵜飼学長の挨拶、昭和時代の計測工学科のマドンナ「ちょう」さんのお話、これに加えて名工大硬式野球部長加藤先生のユニホーム姿での挨拶等を間に挟みながら、同期あるいは年度の近い者同士が各テーブルで自由に飲みかつ食べながら旧交を温めました。途中で料理が足りなくなり、追加発注したら今度は時間切れで余ったり、と運営上は少々問題がありましたが、なんとか無事に予定通りの散会となりました。

来年はさらに魅力アップした企画を立てて、是非多くの方に参加頂きたいと思っています。

記：計測会会長 守田賢一(F47)



加藤先生



法元氏



親睦会



講演



集合写真

## 令和元年度静岡支部定期総会報告

令和元年9月14日(土曜)に静岡市のクーポール会館において、令和元年度静岡支部定期総会・講演会・懇親会が開催され26名が参加しました。名古屋工業会常務理事の内藤様より挨拶を頂き、その中で「大学の支援に向けた会員募集」「大学の活躍報告」「キャンパス風景の変化」などについてご紹介いただきました。続き、平成30年度事業報告・収支報告、令和元年度予算案・役員交替の4議案について報告・協議し、滞りなく議決頂き、最後に、恒例の講演会として、名古屋工業大学教授の藤田様(C60)から「最近の都市交通施策と豪雨時帰宅困難研究」と題した講演を頂きました。

藤田先生は、「立地適正化都市計画と都心活性化」「豪雨災害時の帰宅困難解析とワークショップ開催」などの分野でご活躍中です。シャッター街だった「大須商店街」の復活の話、豪雨時の冠水/斜面崩落/通行止の実例とシミュレーションとの一致を、懐かしい地名と共にご紹介いただき、昨今の異常気象がもたらす被害の大きさに関して見直す良い機会となりました。

講演会終了後の第二部として、同会場にて21名の参加にて懇親会を開催いたしました。司会者の巧みな話術の中、参加者の近況報告などが行われ、参加者全員で親睦を深めました。当日は多数の方に静岡県各地から参集頂き意義深い一日となりました。

記：藤原秀紀(Es②)



## 第2回 広島支部ゴルフコンペ開催報告

令和元年9月23日(祝日)に広島支部の第2回ゴルフコンペを、広島駅から東方65kmに位置する三原カンツリークラブで開催しました。

そもそも本コンペは、本年7月20日(土)に開催した広島支部総会の翌日に予定しておりましたが、あいにく天気予報が大雨だったので、この日に順延していました。しかし、この日も台風接近と重なり、開催すべきかどうか迷いましたが、幸い台風が速度が速まったため、風雨に遭うこともなく、快適にプレーすることができました。

そういえば広島支部は雨に祟られることが多く、昨年の総会でも、鶴飼学長が初めての参加にも関わらず、記念講演終了後、台風接近のため懇親会を急遽欠席されたのを思い出します。本コンペは、第1回の2組(6名)から3組(10名)に参加者が増え、上位3名の成績は下表のとおりでした。

優勝は、鹿島建設(株)に勤務されるC63の天野景一郎さんで、(アウト44、イン41、グロス85、ネット66)の好スコアーで優勝されました。

記：大田一夫(C47)

| 順位 | 参加者   | OUT | IN | グロス | HD | ネット |
|----|-------|-----|----|-----|----|-----|
| 優勝 | 天野景一郎 | 44  | 41 | 85  | 19 | 66  |
| 2位 | 神原 稔  | 41  | 46 | 87  | 16 | 71  |
| 3位 | 田頭 豊  | 48  | 46 | 94  | 20 | 74  |





## 第20回 関西CE会総会の開催について

2019年7月20日に、第20回関西CE会が開催されました。

参加者は総勢30名で、ご来賓として名古屋工業会・本部副理事長であり、大阪支部 支部長のA46岡崎様と、副支部長のE47川越様にお越しいただきました。また、講演会では、名古屋工業大学 秀島 栄三教授に、「CIM (Construction Information Modeling)の可能性」についてご講演をいただきました。

今回の総会では、西川芳久会長(C47)の下、恙無く議事が進行いたしました。平成20年以降卒業の若手・中堅組で6名(うちCH30 1名)の参加があり、幅広い世代の交流ができました。また、懇親会では、小西日出幸氏(C55)の指揮による校歌合唱や、副島雅之氏(S56)によるマジックショーの催しもあり、久しぶりに参加された方の近況報告なども交えて交流を深めました。

今後も、若手・中堅・先輩諸氏と一緒に、幹事一同、関西CE会を盛り上げていきますので、関係者の皆様には、ご指導ご鞭撻の程よろしくお願い申し上げます。



懇親会後の記念撮影

## 第119回 名工大ごきそ会報告

第119回名工大ごきそ会は、令和元年9月4日(水)名古屋市守山区に位置する緑ヶ丘カンツリークラブで16名の参加を得て開催されました。緑ヶ丘CCは名古屋都心に近く、また隣には広大な小幡緑地が広がり、名古屋市内とは思われない自然環境です。

当日は曇り時々晴れの予報でありゴルフには最良の天候かと思われていたが、OUT途中から雷雨となり30分間の中断、その後開始するも1ホール終わったところで再度の雷雨中断。仕方が無いため一同早めの軽い昼食をとり、待つこと40分。雨も収まり再開となったが、INに入り3ホール終わったところで、再び雷の発生。雷雨もさらに激しくなり、1時間程待ったがコースは水びたし、グリーン回りには池ができるような状態となり、今回のコンペは前半のみで中止する決断となった。

結果的には予定より少し早い打ち上げとなり、全員ゆっくり入浴して疲れを癒し、前半のスコアで集計して表彰式となった。優勝者は本コースのメンバーでコースを熟知した梶原俊彦さんで、グロス42、ネット35.5で優勝されました。準優勝者は水谷尚美さんで、グロス49、ネット36.5の成績でした。第三位は伊佐治 武さんで、グロス44、ネット37の成績でした。B B賞は岡田 聡さんが獲得されました。特別賞としては、ベストグロス賞は優勝された梶原さん、ニアピン賞は光行さん、バーディー賞は梶原さんが獲得されました。ニアピン、バーディーとも各1名のみであり、ごきそ会のメンバーには少々厳しい結果でした。汗闘賞は岡田さんでした。今回は、11月26日(火)光行様のご紹介で東名古屋CCでの開催を予定しております。なお、今回の緑ヶ丘CCでは雷雨中断でプレーを完結できなかったため、リベンジを期し来年3月に再度開催する予定になりました。

記：山田和男(E47)





# 『投稿のお願い』

名古屋工業会 広報委員会

## 【原稿のジャンル】

- ◆ 交流コーナー（4頁以内）：ご自身のお仕事上の経験などを紹介
  - ◆ 学生コーナー（2頁以内）：名工大生の様々な活動を紹介
  - ◆ 研究紹介（4頁以内）：オリジナリティと学術的有用性のある研究論文
  - ◆ 講座（4頁以内）：最新技術情報など一般読者に役立つ内容
  - ◆ 随筆（3頁以内）：見聞・体験・感想・在学時代の思い出など
  - ◆ 紀行（3頁以内）：海外出張・留学・旅行など
  - ◆ 情報ネットワーク（1頁以内）：支部報告・会員ニュース・お知らせなど
  - ◆ 他に俳句・詩などの文芸、会員の著書・展覧会などの寸評、その他のご自由な意見など（1頁以内）
- これら以外に広報委員会が設定する特集・連載記事を募集または依頼します。

## 【投稿規定】

- (1) 原稿の種類 掲載希望ジャンルを上記から選択してください。
- (2) 原稿の長さ 1頁あたり「文章1,000文字+写真・図・表2点」が目安です。規定の頁数に収まるように作成ください。
- (3) 原稿の作成と入稿
  - ・原則として当用漢字と現代かなづかいの口語体を基調とします。
  - ・刷り上りはA4版2段組です。標準の文字数は1段が「21文字×38行=798文字」で、1頁につき「21文字×38行×2段=1,596文字」です。
  - ・手書き原稿でも結構ですが、なるべくワープロソフトを使用し、図表を含め仕上がり紙面に近い書式で原稿を作成ください。
  - ・写真および図版はお送りいただいたものをそのまま使用します。その場合、提出は(JPEG)を歓迎します。写真や図版ごとにキャプション(短い説明)と通し番号を明記してください。  
また、会誌「ごきそ」へはモノクロで、ホームページへはカラーで掲載致しますので、ご入稿の際はカラー版をお送りいただけましたらと思います。  
また、校正は色校正でもお出しできますので、ご希望の際はご連絡ください。
  - ・電子メールでの入稿(Word、Excel、PDF、text等のファイル形式)を歓迎します。  
但し、PDF原稿の中に写真や図等の貼付けがある場合、その部分の解像度が落ちてしまう可能性がありますので、できましたらJPEGファイルも別添いただきますようお願いいたします。
- (4) 原稿の採否および掲載時期
  - ・原稿は、原則として未発表のものに限ります。原稿の採否および掲載時期は『ごきそ』編集委員会にて決定します。原稿の短縮や、表現・内容の修正等をお願いすることがあります。
- (5) 著者校正 通常の場合、初校の著者校正をお願いします。
- (6) 原稿表紙 電子メールの本文、あるいは原稿表紙には次の情報を記載ください。
  - ・著者名と所属
  - ・本学出身者の場合は卒業した学科(あるいは専攻)、卒業年度
  - ・原稿の種類(掲載希望ジャンル)
  - ・原稿の題目
  - ・顔写真の有無(有りの場合はプリントまたは電子ファイル(JPEG)を添付)
  - ・ご連絡先(郵便番号と住所、電話・FAX・電子メールなど)

## 【原稿送付先】

原稿送付および投稿に関するお問い合わせは下記宛にお願いします。

〒466-0062 名古屋市昭和区狭間町4 一般社団法人名古屋工業会内 広報委員会

Tel: 052-731-0780 Fax: 052-732-5298 E-mail: gokiso@lime.ocn.ne.jp

# 東京支部「第64回 東京ごきそサロン」開催のご案内

今回は、千葉工業大学教授久保裕史様に、これまで経験されてきた数々の意思決定、その後の変遷を中心にお話して頂きます。

開催日時：令和元年12月4日（水）18時00分～20時00分

開催場所：八重洲倶楽部（東京駅八重洲口地下）23会議室 電話：03-3275-0801

テーマ：「万事塞翁が馬、レジリエントな生き方」

講師：久保 裕史（くぼ ひろし）氏（E52年卒）

千葉工業大学社会システム科学部プロジェクトマネジメント学科兼同大学院  
社会システム科学研究科マネジメント工学専攻教授（津田沼キャンパス）

1977年名古屋工業大学電気工学科卒、1979年同大学院修士課程電気工学専攻修了。  
同年富士写真フイルム(株)（現、富士フイルム(株)）に入社し、25年間磁気及び光記録  
媒体の研究開発、その後6年間新規事業開発に従事。55才で定年扱い退職し現在に  
至る。尚、退職前年の2009年に、名古屋工業大学大学院都市循環システム工学専攻  
で、博士(工学)を取得。(一社)日本プロジェクトマネジメント協会理事をはじめ、関  
係各団体理事、代議員、委員等も兼ねる。

講演概要：人生の岐路にさしかかった時、人は皆、「限定合理性」の下で意思決定をし、前に  
進んで行く。人生は、意思決定の繰り返しという点では将棋とよく似ているが、勝  
敗のみ残るというわけではないところに、妙味がある。本講演では、久保教授のこ  
れまでの数々の意思決定とその後の変遷を中心にお話しして頂く。その中で、研究  
開発の苦しみと喜び、新規事業化の難しさ、アカデミアに転じて感じたこと、日本  
のもののづくり産業衰退の原因と復活への展望、プロジェクトマネジメントとプログ  
ラムマネジメント、新々三種の神器、ベンチャー企業との共同研究の楽しみ、100  
人の卒研究生と8人の社会人博士の育成、なども織り交ぜて紹介して頂く。

会費：名古屋工業会会員：1,000円、非会員：1,500円（全員に食事が付きます）

申込先：食事の準備の都合上、11月24日（日）までに下記の各科連絡幹事宛、電話、  
FAX又はe-mailでお申し込み下さい。各科連絡幹事は出席者名簿を11月26日  
（火）までに鈴木まで E-mail（spyn5cf9@canvas.ocn.ne.jp）によりご連絡下さい。

C：松田和繁 Tel：03-3235-8114  
Fax：03-5261-9665  
e-mail: kamatsud@ku.kumagaigumi.co.jp

A：長谷川久巳 Tel：090-4522-1373  
Fax：03-6665-4852  
e-mail: hasegawa.hisami.3t4@eng.nipponsteel.com

M：戸澤宏一 Tel：090-1605-1038  
e-mail: h.tozawa.803@nitech.jp  
E：丸山 実 Tel：080-4676-7555  
e-mail: maruyama1938@gmail.com

D：刑部道博 Tel/Fax：045-974-5675  
e-mail: m.osakabe.459@nitech.jp

W：印藤 嶠 Tel/Fax：047-492-1384  
e-mail: t-nikkal117@cg7.so-net.ne.jp

Y：日沖 昭 Tel/Fax：045-911-3340  
e-mail: hioki3@y6.dion.ne.jp

K：北村明弘 Tel：090-6191-3316  
e-mail: akihiro.kitamura@sho-pat.com

F：小川一郎 Tel/Fax：049-264-0767  
e-mail: i-ogawa@mtj.biglobe.ne.jp

B：飯沼義昭 Tel：0467-23-7380  
e-mail: takaoka102102@yahoo.co.jp

## 企画から製本まで承ります。

企画・デザインから製本まで  
トータルサポートでお値打ち!!

### デザイン

名刺・ハガキ・封筒・チラシ・カタログ・パンフレット・ポスター・定期刊行物 etc.  
タイプ・電子組版時代から築き上げられたノウハウはDTPにおいて、特に不得意とされる版組みの書籍・表組みの買物も得意分野です。

### 印刷

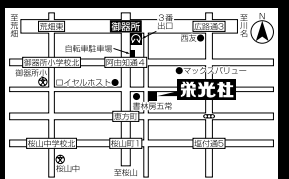
カラー印刷・2色刷り・1色刷り・特色刷り・品質・部数・ご予算に応じて提供いたします。  
Macintoshのみならず、ワード・太郎等の通常オフセット印刷に適さないWindowsデータの出力ノウハウもありますので相談ください。

### 製本

自分史・体験記・詩歌・俳句・小説・エッセイ・雑誌・絵本等、自分の本を作りたいとお考えの方。  
各種マニキュア・広報・配布文書・名簿・クラブ・サークル誌・宣伝物等、製本でお困りの学生・法人の方、少ロットよりお手伝いします。

## 総合印刷の 有限会社 栄光社

〒466-0035 名古屋市中区栄5丁目4番地 2F  
TEL (052) 848-6148  
FAX (052) 848-6518  
URL <http://www2.ocn.ne.jp/eik/>  
E-mail [eikou@theia.ocn.ne.jp](mailto:eikou@theia.ocn.ne.jp)



## (株)ブライダルは 名古屋工業大学会員の皆様の 「結婚」を応援します。

41年の実績  
(一橋大コースetc)



左のQRコードにて携帯サイトに  
簡単にアクセスできます。  
(一部対応しない機種がございます。)

### 名古屋工業大コース

これをご覧になったとおっしゃってくだされば

登録料 **50% OFF**

ブライダルコース ¥226,800 ▶ ¥210,600 etc.

エクセレントコース ¥388,800 ▶ ¥372,600 etc.

価格は登録料・会員サポート費・月会費(12回分)の税込総額です。

- 成婚率は業界トップクラス。
- 入会審査有り。
- 都庁・官公庁・有名大学などでメディア展開。
- お客様満足度NO.1のお世話を目指し少子化問題にも貢献。

株式会社 **ブライダル** お問い合わせ (月曜定休) ☎0120-415-412  
<http://www.bridal-vip.co.jp>  
名古屋本社 〒460-0008 名古屋市中区栄3-7-13 コスモ栄ビル9F  
Network 東京・横浜・湘南・浜松・豊橋・名古屋・岐阜・大阪

60名のデンソー等企業出身者が御社の課題を解決します!

## 技術支援

メカから電気・電子、半導体まで  
開発設計、品質、生産技術、生産まで

## 研修・講演

技術系全25講座 ー材料、加工、設計、電気・電子、  
組込コンピュータ各種要素技術…  
品質系全30講座 ーDRBFM、なぜなぜ分析など  
各種未然防止手法  
マネジメント系全10講座 ー経営品質、もしどらリーディング、  
プロジェクト管理…

**WORLDTECH**

## 株式会社ワールドテック

代表取締役 寺倉修 (F50)

〒460-0008 名古屋市中区栄5丁目28番12号 名古屋若宮ビル6階

TEL: 052-211-7861 FAX: 052-211-7862  
E-mail: [solutions@worldtech.co.jp](mailto:solutions@worldtech.co.jp)

### 広報委員会

委員長 森川 民雄 (W45)

学内

吉田 亮

北川 啓介 (SA⑧)

田川 正人 (M56)

酒向 慎司 (I⑪)

山本 勝宏 (ZW⑥)

安井 孝志 (D62)

本多 沢雄 (ZY⑥)

小坂井孝生 (K49)

米谷 昭彦 (F60)

川村 大伸 (SS⑩)

宿輪 宏典 (名古屋工業大学 企画広報課)

学外

林 幹雄 (SC①)

浅野 健 (SU⑥)

廣瀬 光利 (E50)

吉木 満 (W56)

高取 奨 (D⑥)

野々山尚志 (Y63)

大矢 泰正 (K52)

守田 賢一 (F47)

入倉 則夫 (B47)



## 一般社団法人名古屋工業会会誌 「ごきそ」に広告を掲載しませんか

「ごきそ」は隔月発行し、会員・広告主・関係官庁・各学会・大学・図書館等に頒布されています。

詳細は名古屋工業会のホームページ

<http://www.nagoya-kogyokai.jp/>

でご確認ください。

※広告を募集中です。お問い合わせは名古屋工業会 E-mail: [gokiso@lime.ocn.ne.jp](mailto:gokiso@lime.ocn.ne.jp) までお願いします。