

NANO: BIO NOW

Nano-Biotechnology Field Magazine

Vol.
19
2017



Contents

はじめに

FIBER 伝説

FIBER 研究最前線レポート

海外連携研究レポート

未来大学 in NanoBioNow

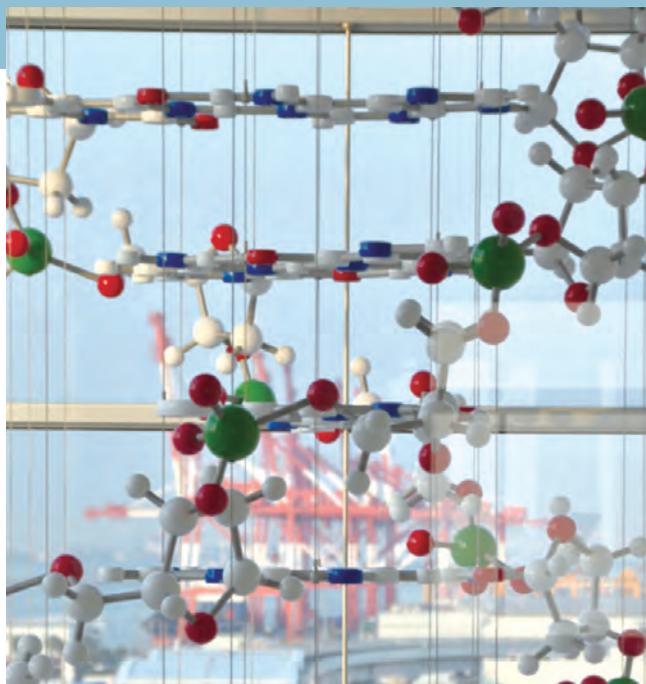
PICK UP FIBER

FIBER 余話



はじめに

甲南大学先端生命工学研究所 (Frontier Institute for Biomolecular Engineering Research: 略称FIBER) は生命分子工学分野において世界最高水準の研究・教育を実施する研究所として2003年に設立されました。本機関誌NanoBioNowは、FIBERの理念、研究、成果をよりわかりやすく、より面白く伝える作りになっています。



設立以降、化学の基礎と応用の両輪で進めてきたFIBERの研究成果は、いよいよ私たちの身近な暮らしに役に立つ段階に入ってきました。甲南学園創立者の平生鈇三郎先生が「人間はおもしろいからありがたいのいずれかでなければ寄ってくるものぢゃないよ」とおっしゃったように、今後も「おもしろい」サイエンス・「ありがたい」エンジニアリングを展開していきますのでどうぞご期待ください。

本号担当編集 FIBER講師 高橋俊太郎

FIBER では生命・健康・材料・環境の四領域を束ねて「ひと」を科学することを目標に日々研究が行われています。



本号の案内人 S 所長

サイエンスという荒波を乗り越えます

FIBER
伝説

「フジヤマのトビウオを飛躍させた男」

FIBER所長 杉本直己

世界的競泳選手であった、橋爪四郎のことを書こうとしている。年配の方はよくご存じであろうが、若い方はいかがであろうか。1948年（昭和23年）のロンドンオリンピック。敗戦国の日本は参加が認められなかった。翌1949年、日本水泳連盟の国際水泳連盟への復帰が認められ、彼はロサンゼルスで開催された全米水泳選手権に参加。1500m自由形決勝で18分32秒6の世界新記録を出した。しかしながら同じ大会で、日大水泳部の同期である古橋廣之進に18分19秒0で新たに世界新記録を樹立され、2位に終わる。以後、橋爪と古橋の競い合いは続き、橋爪は11回も世界記録を更新したが、全て古橋に次ぐ記録であったようだ。古橋は世界的に「フジヤマのトビウオ（The Flying Fish of Fujiyama）」と呼ばれ、2008年スポーツ選手としては史上初の文化勲章に輝く。一方、橋爪は常に、古橋の陰に隠れる存在であった。

しかし、橋爪あつての古橋ではなかったかと私は思っている。橋爪がいなければ、古橋の驚異的な世界記録は生まれていなかったのではないか。古橋の才能を引き出したのは、素晴らしいライバルの橋爪ではなかったか。同じ1949年に湯川秀樹が日本初のノーベル賞に輝いた。この湯川のノーベル賞受賞は橋爪・古橋の世界記録更新とともに、敗戦・占領下で自信を失っていた日本国民に大きな力を与えた。この湯川にも、朝永振一郎という京都帝大同期の強烈なライバルがいた。のちには朝永もノーベル賞を手にするようになる。

「1番じゃなきゃだめですか？2番じゃダメなんではしょうか？」という有名な言葉がある。もちろん、「1番でないといけない」。しかし「次の1番を作り出す2番なら素晴らしい」と思う。科学の分野で互いに切磋琢磨し、常に1番を作り出す環境をFIBERは醸し出したいと願っている。（文中敬称略）



FIBER 研究最前線 レポート



高橋講師は、DNAの様々なカタチに注目して、その役割や新技術の開発に関する研究を遂行しています。



Dr. Shuntaro Takahashi DNAの巻き方にはどんな意味がある??

DNAの巻き方とは...

DNAは紐状の分子。



二重らせんや様々なカタチをとります。

ポリマーゼがDNA上を走りながら複製しますが、

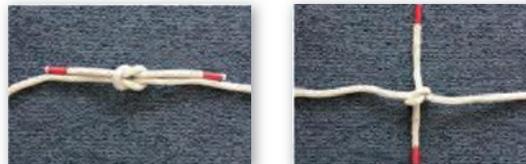


ポリマーゼ

DNA複製の障害になるので、カタチをほどかなくてはならない。



巻き方が違うと...

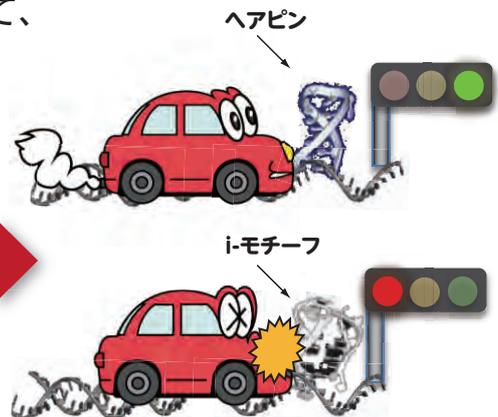
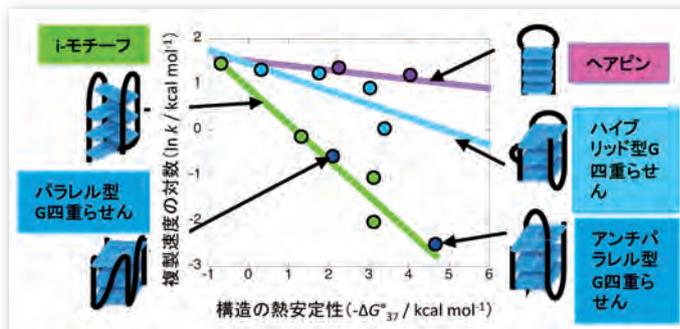


紐は結び方の違いで紐のほどけやすさが違う

DNAの巻き方とほどけやすさには関連性があるかもしれない!?



そこで... 様々なカタチをとるDNAを用意して、複製反応の効率を測定してみると、

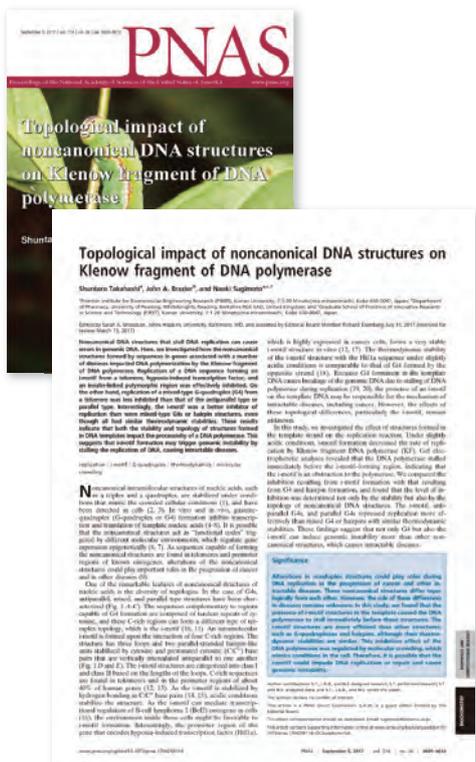


DNAのカタチによって複製の阻害効果が異なっていた。

DNAの巻き方はDNA複製をコントロールしていた!

S. Takahashi et al., "Topological impact of noncanonical DNA structures on Klenow fragment of DNA polymerase" *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 114, 9605-9610 (2017).

米国科学アカデミーが発刊する*Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* (PNAS)誌に掲載されました。



生体内で遺伝情報を保持しているDNA（デオキシリボ核酸）の標準構造は二重らせん構造ですが、DNAの特定の部位では四重らせんなどの特殊な構造も形成します。四重らせん構造は、グアニン四重らせん構造（G四重らせん）とi-モチーフ構造があり、配列や環境の違いでトポロジー（らせんの巻き方）が変化します。四重らせんをつくる配列はがんに関わる遺伝子に多く含まれることが知られていました。しかし、このような四重らせんの構造の違いとがん発生との因果関係についてはほとんど明らかになっていませんでした。

本研究では、ヒトのがんに関わる遺伝子に存在する四重らせん構造が、DNA複製反応に及ぼす影響を定量的に解析しました。その成果として、二重らせんタイプのヘアピン構造よりもG四重らせん構造やi-モチーフ構造がDNA複製反応を効率的に阻害することを見出しました。またその阻害効果が、らせんの巻き方の違いによっても異なることを明らかにしました。

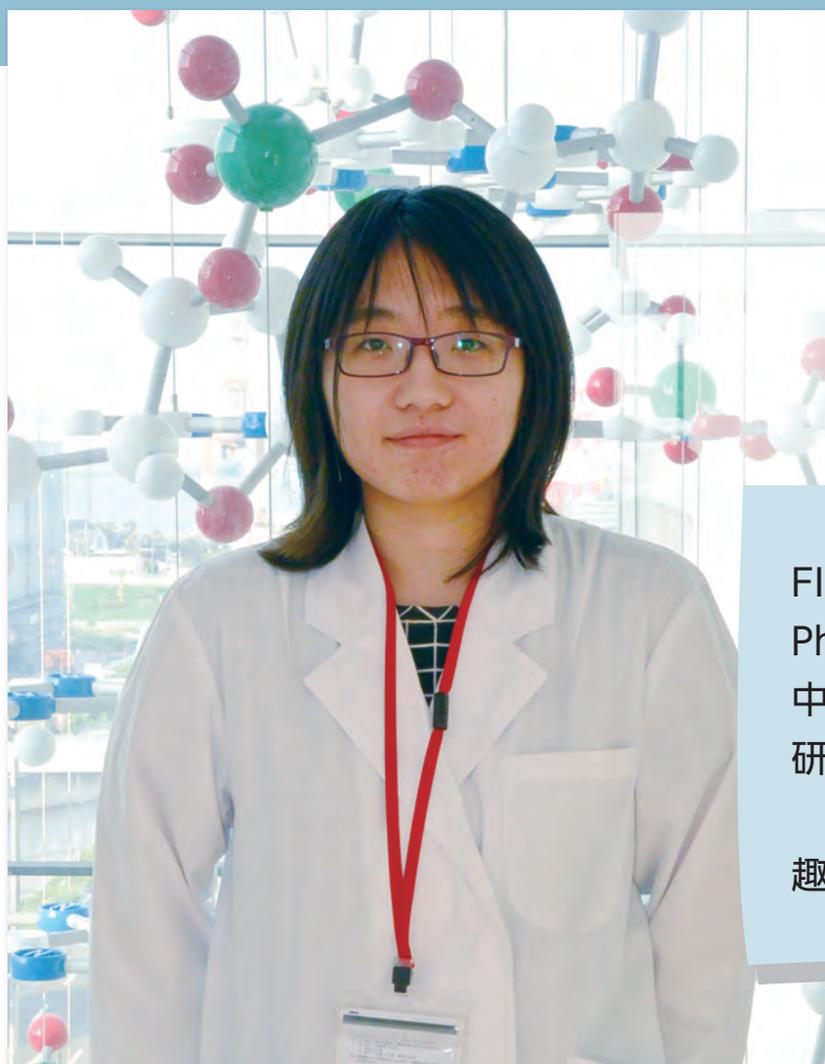
特に、生体内の役割が未解明だったi-モチーフが、最も効果的にDNAの複製反応を阻害することが分かりました。これらの阻害効果は、溶液環境の違いで四重らせんの巻き方が変わることでも変化しました。四重らせんのDNA配列は、がん遺伝子に多く存在しています。細胞内で遺伝子が複製される際には、四重らせん構造は通常ほどかれますが、何らかの原因で四重らせん構造がほどかれずにいると、DNA複製反応が阻害されます。その結果、誤った遺伝情報が生じ、がん発生の原因となります。今回の研究成果は、四重らせんの巻き方が変わることで、がんが発生するこれまでに知られていなかった新しいメカニズムを示唆するものです。

形を制して病気を制せよ！

トビウオは胸びれを広げたりたんだりすること（形）で泳いだり飛んだりすること（機能）ができます。DNAでも形を変えてあげること、その機能を制御することができます。したがって、四重らせん構造の形成を人為的に抑えることができれば、異常停止するDNA複製反応を正常化できるようになると考えられます。今後、四重らせんの安定性や巻き方を変え、複製反応を制御できる化合物を探検・設計することで、がんの予防・治療ができる新薬の開発が期待できます。そのためには学術交流協定を締結しているスロベニア国立NMRセンターや英国Reading大学のX線構造解析チームとの共同研究と研究交流を今後も推進していきます。FIBERでは常にオリジナルな研究を貪欲に追求し、唯一無二の研究成果を世界に向けて発信し続けていきたいと思ひます。



不治の病を核酸で治せるか!?



Dr. Ye Teng

FIBER 博士研究員

PhD

中国出身

研究テーマ: 「神経疾患における
核酸構造の影響」

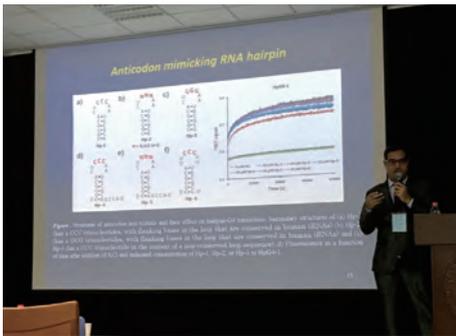
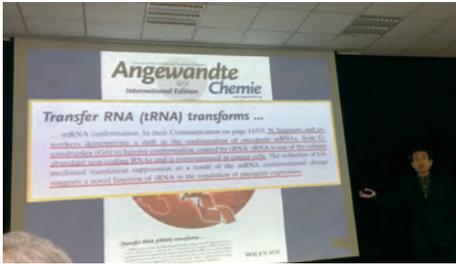
趣味: 音楽 / ミュージカル鑑賞

I am working in FIBER, Konan University as a postdoctoral research fellow for 2 years. My current research project is about the effects of crowding conditions on the properties of DNA/RNA repeats in repeat expansion disorders. Before joining FIBER, I have studied in Changchun Institute of Applied Chemistry, Chinese Academy of Sciences for 5 years and obtained my Ph. D. in analytical chemistry in 2016. I received my bachelor degree in chemistry from Nankai University, China in 2010. Before I came to Japan, I have already been interested in Japanese culture for a long time. I am very happy that I can join the research projects in FIBER, and in the two years the research works here are always exciting and challenging. I also enjoy my life in Kobe. It is a beautiful city with mountains and sea, making me refresh every day.

最近の主な業績

Y. Teng *et al.*, "Drastic stability change of X-X mismatch in d(CXG) trinucleotide repeat disorders under molecular crowding condition", *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 496, 601-607(2018).

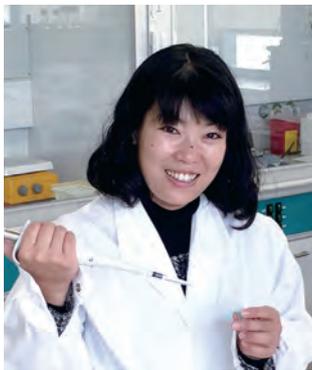
海外シンポジウム参加報告



Trends in Nucleic Acids (TINA) an international workshop was held at Nankai University, Tianjin, China on 23-25 March 2017. Total 10 scientists with different backgrounds including synthetic nucleic acids chemistry to biophysical chemistry have been invited in TINA meeting from over the world. From FIBER, Konan University Prof. Dr. Naoki Sugimoto (Director, FIBER) and I participated in the TINA conference. I gave talk on topic of tRNA new function that enhances the oncogene expression through modulation of Hairpin-Gquadruplex conformational equilibrium in RNA. During three days, I have discussed and learned current research and trends in nucleic acids chemistry.



FIBER
Rode B. Ambadas
特任研究助教

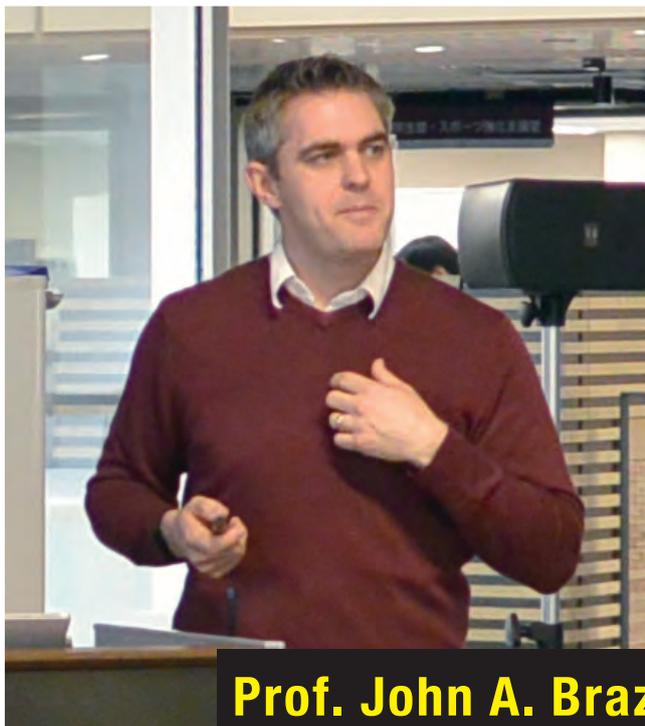


FIBER
建石寿枝 講師

2017年10月26日~28日にスロベニアで開催された ANNA 2017-Advances in Noncanonical Nucleic Acids で、がん化に伴う細胞内の分子夾雑環境の変化が遺伝子発現に及ぼす影響について招待講演を行いました。多くの研究者にFIBERにおける研究内容に興味をもって頂き、特に数名の研究者とは今後の国際共同研究の具体的な打ち合わせを行うことができました。また、スロベニア国立NMRセンターに滞在し、共同研究を行いました。次年度以降の研究計画についても意見交換を行い、交流を深めました。



海外共同研究者紹介



Prof. John A. Brazier

Brazier 先生は英国 Reading 大学薬学部の准教授で、非標準核酸構造の1つであるi-モチーフの研究において世界的に著名な研究者です。Brazier 先生は九州大学に研究留学されていたことがあり、空手や柔道の腕前もピカイチです。



甲南大学岡本キャンパス iCommons で開催した講演会の様子



2014年にReading大学で行われたJSPS Londonシンポジウム”From Duplexes to Quadruplexes – Understanding DNA structure and Function”の様子。中央が当時オーガナイザーのBrazier先生とその1人挟んで右となりが杉本所長。

Message from Prof. John A. Brazier to FIBER

In my mind, Japan has always had a strong nucleic acids research field, ranging from synthesis and biophysical techniques, through to biological applications. This led me to want to visit Japan and I was fortunate to spend two months during my PhD at Kyushu University synthesising a modified nucleoside phosphoramidite. After this visit, my desire to spend further time in Japan, resulted in me becoming a JSPS Postdoctoral Researcher at Kyushu University. Since this time, I have always looked for Japanese scientists to collaborate with, and my collaboration with FIBER began when I invited Professor Sugimoto to the University of Reading as part of a JSPS sponsored symposium titled “From Duplexes to Quadruplexes – Understanding DNA structure and function”. During this meeting we discussed our common interest in the i-motif (an unusual four stranded DNA structure) and science that we would like to do to further our understanding. In January 2016, I visited Kobe and FIBER for the first time, and was impressed with both the facilities and the science being performed in the institute. In September 2017, Professor Sugimoto and Dr Takahashi published an article in the Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS) on the topological impact of non-canonical DNA structures, which marked the first output from our collaboration. The skills and knowledge we have in Reading are focused on understanding structure, and using this understanding to look at the effect of structure on small molecule binding and biological processes. This fits really nicely with the expertise in biological chemistry and molecular biology in FIBER, and will hopefully allow our collaboration to grow in the future. During my last visit to Japan, I was lucky enough to be present for the founding of the Japanese Society of Nucleic Acids Chemistry, an organisation that I believe will further strengthen the nucleic acid research community in Japan. It is clear to me that FIBER will be a leading force in this new society and I hope that this will help all the researcher at the institute to develop and excel in the science that they do.

John

FIBERでは未来大学シリーズとして海外や国内の著名な研究者による講演会を開催しています。また、一般向けの講演も岡本キャンパスやネットワークキャンパス東京で行っています。



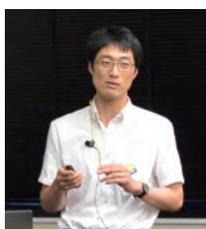
FIBER International Summit for Nucleic Acids 2017 (FISNA2017)

日時 2017年7月19~21日

会場 甲南大学ポートアイランドキャンパス



FIBER
杉本直己所長



FIBER
高橋俊太郎講師



Sungkyunkwan Univ.
Prof. K. K. Kim



Binghamton Univ.
Prof. E. Rozners



徳島大学
南川典昭教授



東京理科大学
和田猛教授



Nanyang Tech. Univ.
Prof. B. Xing



熊本大学
井原敏博教授



Slovenian NMR center
Prof. J. Plavec



群馬大学
桑原正靖准教授



京都大学
齋藤博英教授



東北大学
和田健彦教授



Univ. Udine
Prof. L. Xodo



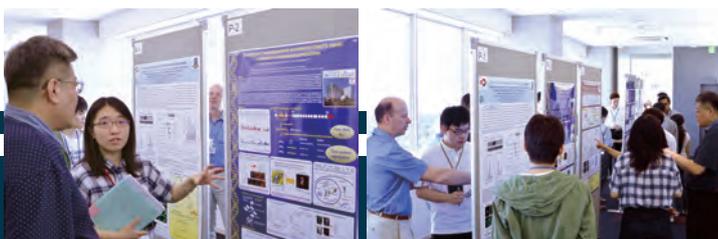
東京大学
岡本晃充教授



Seoul Natl. Univ.
Prof. L. S. Jeong



Nankai Univ.
Prof. Z. Xi



FIBER 博士研究員や FIRST 学生によるポスター発表

世界的に著名な核酸化学の研究者が総勢16名も集結。まさにFIBERならでは!



FIBER FUTURE COLLEGE

Lectures in NANO&BIO NOW Series



京都大学
北川進 名誉教授



米国 NIH.
Prof. A. P. Minton



ノーベル賞有力候補者である北川名誉教授や、分子クラウディングの分野で世界的に著名な Minton 教授など多くの著名な研究者にご講演いただきました。

FIBER若い世代の特別講演会

日時 2017年1月16日
会場 甲南大学ポートアイランドキャンパス



Slovenian NMR Center
Dr. M. Trajkovski



京都大学
山置雄大博士



Slovenian NMR Center
Dr. P. Podvesek

優秀な業績を上げている若手研究者に招待講演をしていただき研究生活を encourage する企画です。



一般向け講演会

■ Nano Bio College

「ナノバイオ 70億人を支える10億分の1のテクノロジー」

日時 2017年1月7日

会場 甲南大学ネットワークキャンパス東京



毎年東京駅に隣接するネットワークキャンパスで開催する一般向けの最先端講義です。今回は生体に倣うナノレベルのものづくりに関する講義を行いました。特別講演として、バイオミメティクス研究の最前線について東京工業大学の金原数先生より講演いただきました。



■ なでしこ Scientist トーク 「カラダを元気にするサイエンス」

日時 2016年4月27日

会場 甲南大学岡本キャンパス



女性研究者がScienceを語る人気企画！今回は、アカデミックから京都大学（現信州大学）の大神田淳子先生、企業から白鶴酒造の西本遼さんをお招きして、美容や健康に関する最新の研究トピックスをご講演いただきました。パネルディスカッションでは甲南大学OGの(株)ナードの植田美佐さんにも加わっていただき、一流の「なでしこScientist」同士の白熱したディスカッションが非常に好評でした。



文化交流

International Science & Culture Exchange (甲南大学国際交流センターとの共催企画)



日 時：2017年7月22日
 会 場：甲南大学岡本キャンパス2号館 Global Zone Porte
 講演者：FIBER 特別研究員 (JSPS 外国人特別研究員) Rode 博士 (インド)
 南京農業大学 Fan 教授 (中国)
 Binghamton 大学 Rozners 教授 (米国)



FIBER では海外の研究者との文化的な交流の場を企画し、研究者の人材育成を図っています。本企画は岡本キャンパスでの学部講義の一環でもあり、科学の進歩とその文化的背景について学ぶ独自の学生教育を行っています。



日 時：2017年11月17日
 会 場：甲南大学岡本キャンパス iCommons
 講演者：Reading 大学 Cardin 教授 (英国)
 ロシア科学アカデミー Stetsenko 教授 (ロシア)
 近畿大学 藤井教授 (日本)
 Reading 大学 Brazier 准教授 (英国)

実験教室

■ ひらめき☆ときめきサイエンス (日本学術振興会支援事業)

日時 2017年7月29日

会場 甲南大学ポートアイランドキャンパス



今回のテーマは、タンパク質の産生に与えるDNAの形の影響を調べることです。



教員らが丁寧に実験を指導し



参加者にDNA博士号が授与されました。

中学生向けの実験体験講座です。11年連続の採択を受け今年度も実施しました。



校内設備を活用して学習効果を深めます。

実験のデザインやディスカッションを通じて、課題を解決していきます。研究者としてのライフワークを体験してもらおうのが狙いです。ひらめき☆ときめきサイエンスは最先端研究の体験講座で、リサーチカップは参加者が課題を解く実践型講座です。



■ FIBER リサーチカップ (高校生向け学校別対抗戦)

日時 2017年8月8日

会場 甲南大学ポートアイランドキャンパス



教員らの指導の下、各自答えを導くための実験を考えて行っていきます。



各自の得られた結果から答えを発表してもらいます。



個人対抗戦 DNA カードゲームバトル!

実験課題から答えを導く、高校別のチーム対抗戦です。今回の課題は「DNA で薬を創れ!」。



参加者の声

- 今回参加して、「研究する」という事がどんな事なのか知れたと思うので、今後の活動にいかしていこうと思います。
- 考える時間が足りなくて、少しあわてましたが、説明で納得できました。勉強のモチベーションも上がりました。
- 興味深い内容で、最先端の一端を垣間見る機会を得ることができてよかった。

受賞・ニュース

杉本直己 FIBER 所長 中国南開大学客座教授に就任

杉本直己所長が、南開大学において客座教授に任命され、2017年3月24日に南開大学にて任命式が行われました。



杉本直己 FIBER 所長 日本核酸化学会初代会長に就任

杉本直己所長が、2017年に発足した日本核酸化学会の初代会長に就任しました。



遠藤玉樹 FIBER 准教授 日本化学会 第97 春季年会 (2017) 「若い世代の特別講演会」で講演

遠藤玉樹准教授が、日本化学会年会における「若い世代の特別講演会」での講演者に選出され、2017年3月16日(木)～19日(日)に開催されました「日本化学会第97 春季年会 (2017)」にて特別講演を行いました。

講演タイトル：RNA Conformational Dynamics that Encodes New Dimensional Codes in Central Dogma
(RNA 構造に隠された新たな遺伝子発現暗号の解明とその制御)



RODE B. Ambadas FIBER 特別研究員 (JSPS 外国人特別研究員) 日本化学会 第 97 春季年会 (2017) で「優秀講演賞 (学術)」を受賞

RODE B. Ambadas 特別研究員が 2017 年 3 月 16 日 (木) ~ 3 月 19 日 (土) に開催されました「日本化学会 第 97 春季年会 (2017)」で「優秀講演賞 (学術)」を受賞しました。

講演タイトル： Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix(28): A non-Coding tRNA regulates functionally important G-quadruplex-hairpin conformational equilibria in RNA



建石寿枝 FIBER 講師 川西記念新明和教育財団 研究助成に採択

建石寿枝講師が、「公益財団法人 川西記念新明和教育財団 平成29年度 研究助成」に採択され、2017年6月8日に研究助成金贈呈式が行われました。

研究テーマ：イオン液体-DNAの相互作用を活用した高感度DNAセンサーの開発



建石寿枝 FIBER 講師 資生堂女性研究者サイエンスグラントを受賞

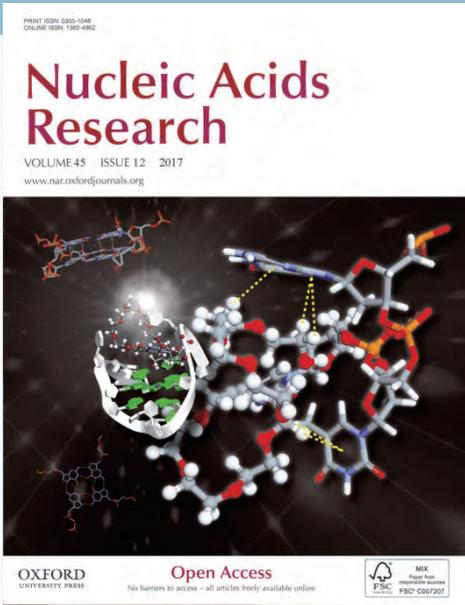
建石寿枝講師が、株式会社資生堂の第 10 回「資生堂女性研究者サイエンスグラント」を受賞し、2017年7月7日に受賞式が行われました。

研究テーマ：細胞のがん化に伴うDNA四重らせんの構造変化が転写変異に及ぼす影響を解析する



Cover Gallery

～表紙として採択された論文～



杉本所長、建石講師、東京工業大学金原研究室、神戸大学田中研究室、およびスロベニア国立NMRセンターの共同研究

H.Tateishi-Karimata *et al.*,
Nucleic Acids Res., 45, 7021-7030 (2017).

FIBERに関する新聞記事



日刊工業新聞（一面）
2017年5月3日

がん細胞の増幅阻害

甲南大先端生命科学研 抗がん剤薬効向上 新作用発見

【神戸】甲南大学先... がん細胞の増幅を成する新たな相互作用を発見した。四重らせんは細胞のがん化に... 阻害する四重らせん構造をDNA(デオキシリボ核酸)上に安定形

成する新たな相互作用を発見した。四重らせんは細胞のがん化に... 阻害する四重らせん構造をDNA(デオキシリボ核酸)上に安定形

これまで四重らせんの安定形成には、π同士の電気的な相互作用を介して結合する「スタッキング相互作用」と塩基同士が水素を介して結合する「水素結合」が重要とされてきた。今回、これら二つの反応に加えて、CH₁-πの影響が大きいことが分かった。

杉本所長らの研究グループはオリゴエチレンジラエチレングリコール(TEG)をDNAのチミン塩基に共有結合で連結し、四重らせんを安定化する人工塩基「TEG修飾塩基」をすでに開発している。特定の位置のチミン塩基にTEG修飾を施すと四重らせん構造が壊れにくくなることを突き止め、安定化に必要な相互作用を特定した。

科学



杉本直己所長

DNA「4重らせん構造」の働き解明

遺伝子複製阻害、がん抑制か

甲南大先端生命工学研究所(神戸市中央区)と英レディング大のグループは、通常とは異なるDNAの「4重らせん構造」が、DNAの複製を阻害し、がんの抑制に関わっていることを突き止めた。と発表した。阻害する程度は、らせんの巻き方のタイプによって変わるという。杉本直己所長は「がんを抑制する新薬の開発につながる」と期待している。研究で

わるといふ。杉本直己所長は「がんを抑制する新薬の開発につながる」と期待している。研究で

果はさのほど、米科学アカデミー紀要に掲載された。DNAは、2本の鎖からせん状に絡んだ「2重らせん構造」が標準とされる。これがほじけて1本鎖になり、DNAを複製する。4重らせん構造は1本鎖がそのままの形に曲がることでできる。がん遺伝子に多く見られるため、がんとの関係が注目されていた。

杉本所長は、4重らせん構造の働きを確認するため、細胞内に似た環境を人工的に再現。すると、標準の2重らせん構造よりも4重らせん構造の方がほじけてDNAの複製を阻害して遺伝情報を正しく伝

えないケースが見られた。4重らせん構造の代表的なタイプは4種類が確認されているが、ほじけにくさは、1本鎖が二つの2重らせん構造のような形になっ

て互い違いに重なる「1モチーフ構造」と呼ばれるタイプが、ほかの3種類の「4重らせん構造」よりも顕著なケースが多かった。

このタイプはがん遺伝子からできるため、よりほじけにくければがんを抑制することができる。杉本所長は「がんを阻害している1モチーフをより安定、維持させる薬ができれば、がんの抑制につながる。ほかのタイプの4重らせん構造についてもがんとの関係を解明したい」としている。(森 信弘)

■ DNA4重らせん構造のタイプ

G4重らせん



アンチパラレル型 ハイブリッド型 パラレル型

1-モチーフ



高校生が遺伝子研究体験

甲南大で教室、26人参加

高校生が遺伝子研究体験 タンパク質が生産される過程を「リサーチャップ」で体験した。

病気に悩むタンパク質の生産阻害などをテーマとする甲南大先端生命工学研究所(1F1010)で開かれた。26人が最先端の研究に必要な課題発見力を身につけた実験を通して、柔軟な思考力を身につけてもらうことを目的とした。

実験に取り組み生徒ら。甲南大先端生命工学研究所(1F1010)。

宮市立西宮高校や興立農薬高校(加古川市)など9校の生徒が、3人1組で参加した。

実験は、異なる構成のDNAを溶かした複数の液体を混ぜ合わせ、治療薬開発などに用いるサンプルを完成させる内容。各チームは溶液の配分について議論しながら、慎重に入サイトを使った。DNAを構成する「塩基」のカードを組み合わせて遊ぶ「DNAカードゲーム」も体験し、親身な指導を受けた。

実験結果を報告した白旗高校(上月太夫宮さん)は「最先端の研究で、分子生物がどう活用されているかが分かった。将来の研究に役立ちたい」と笑顔だった。(小森 有喜)

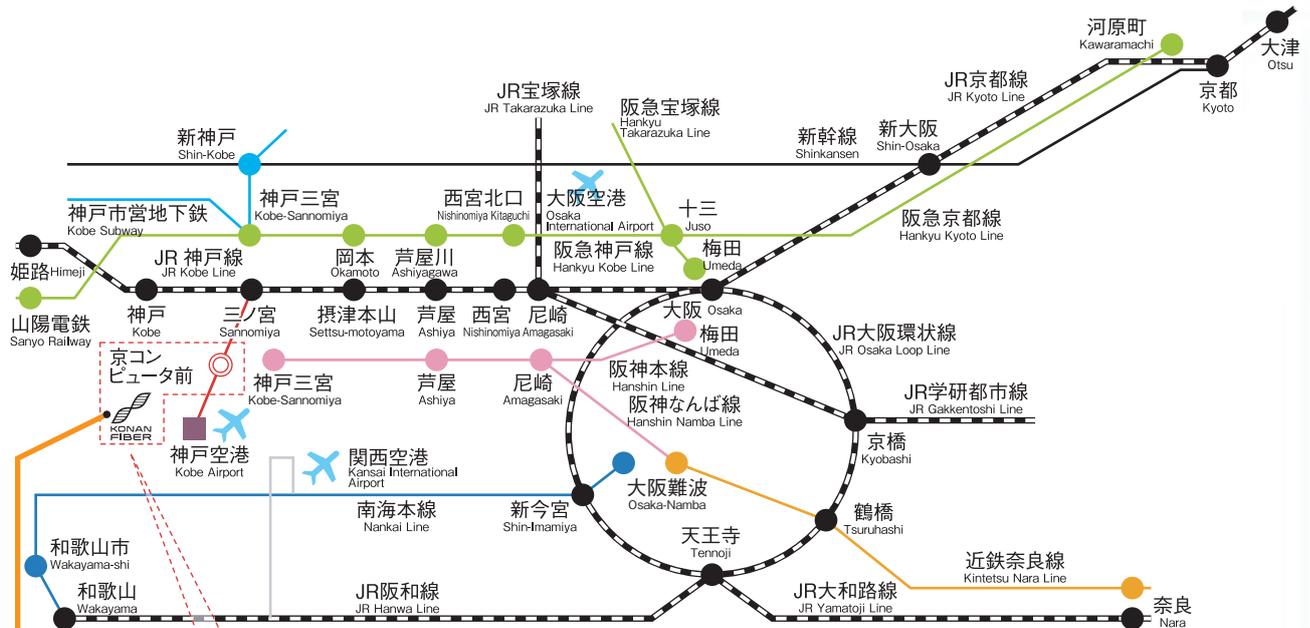
本号担当編集 高橋 俊太郎

FIBER余話



本号は伝説的競泳選手の古橋廣之進と橋爪四郎の逸話で始まりましたが、私は中学生の頃にその古橋と握手をしたことがあります。彼の体軀からは70歳近いとは思えぬ強烈な威圧感が放たれ、その硬く分厚い右手から、彼の想像を絶する努力の歴史が強烈に伝わってきたように感じたのを、今でも鮮烈に覚えています。今回、改めて彼のことを調べてみると、戦後の食糧難で1日1000キロカロリーしかエネルギーを取れない状況で、彼の激しい練習では、鍛えるところか死に至る計算になっていたそうです。当の本人は、「精神も栄養である」という名言で生きている理由を説明したそうです。精神を熱源として考えると非常に斬新ですが、これを科学的に解釈するならば、精神力で体内環境を変化させ、優れたエネルギー代謝を行う体を手に入れた、と古橋は言っていたのでしょうか。実際、FIBERの研究により、細胞内の環境変化で生命分子の機能が影響を受けることが明らかになりつつあります。近い将来、世界記録がたった1日1000キロカロリーのエネルギーで達成できた本当の理由を明らかにすることができるとは思えません(笑)。また一つ、古橋から学んだ今日この頃でした。(文中敬称略)

ACCESS MAP



甲南大学 先端生命工学研究所 (FIBER)

〒650-0047 神戸市中央区港島南町7丁目1番20

TEL 078-303-1147 FAX 078-303-1495
 E-mail fiber@adm.konan-u.ac.jp
 URL <http://www.konan-fiber.jp/>



甲南大学ポートアイランドキャンパス周辺



〈最寄り駅〉

JR「三ノ宮」駅、阪急・阪神「神戸三宮」駅、神戸市営地下鉄「三宮」駅よりポートライナーに乗り換え、「京コンピュータ前」駅下車し、徒歩3分。

NAANO BIO NOW

KONAN FIBER

甲南大学先端生命工学研究所

甲南大学ポートアイランドキャンパス事務室
〒650-0047

神戸市中央区港島南町7丁目1番20

TEL 078-303-1147

<http://www.konan-fiber.jp/>