



京機短信

KEIKI short letter

No.358 2021.09.05

京機会(京都大学機械系同窓会) tel. & fax. 075-383-3713

E-Mail: jimukyoku@keikikai.jp

URL: <http://www.keikikai.jp> 編集責任者 吉田英生

目次

- ・ 岐美 格 先生を偲んで……牧野俊郎 (pp. 2-6)
- ・ series わたしたちの研究 (6)生命数理科学研究所……井上康博 (pp. 7-13)
- ・ series わたしの仕事 (33)関西電力株式会社……石川達雄 (pp. 14-18)
- ・ 連載「水彩スケッチ紀行」(2)……下間頼一 (pp. 19-20)
- ・ 歴史遺産紹介 ラジオ塔(大阪・愛知編)……渡辺治男 (pp. 21-24)
- ・ 両国界隈から亀戸天神までの散策 (2)……中谷 博 (pp. 25-31)
- ・ グラビア：雲海の上の飛行機雲……編集人 (p. 32),
- ・ 京都の散歩道 (7)「竹取物語」と八幡竹……編集人 (pp. 33-34)
- ・ 展覧会のお知らせ「ボイスオーバー 回って遊ぶ声」……中尾美園 (p. 35)
- ・ 関西支部：京機カフェ・テニスカフェのご案内 (p. 36)
- ・ 第1回 CNF(セルロースナノファイバー)テクノシンポジウムの御案内……KIR (pp. 37-38)



2019年9月14日(土)

中秋の名月は旧暦(太陰太陽暦)の8月15日のことで、
しばしば満月とずれるそうです。

◎京都を歩くアルバム <http://kyoto-albumwalking2.cocolog-nifty.com/>

2021年の中秋の名月は9月21日で、満月！

国立天文台 > 暦計算室 > 暦 Wiki > 中秋の名月とは

<http://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/wiki/C3E6BDA9A4CECCBEB7EEA4C8A4CF2FCCBEB7EEC9ACA4BAA4B7A4E2CBFEB7EEA4CAA4E9A4BA.html>

岐美 格 先生を偲んで

牧野俊郎（1972(S47)国友研卒、2013(H25)名誉教授）



京都大学名誉教授 岐美 格(みちよし いたる)先生は、2021(R03)年6月7日 急性肺炎のために94歳でお亡くなりになりました。ご葬儀は、先生のご遺志によりご近親の方だけで行われた とのことです。

四十九日が過ぎ、新盆が過ぎ、大文字の送り火も過ぎ、いまになりましたが、私どもからも、謹んで また 心から ご冥福をお祈り申し上げます。

岐美先生は、1926(T15)年6月27日、京都にお生まれになりました。先生は、終戦直前の1945(S20)年4月に京都帝国大学に入学されました。終戦を経て名称の改められていた京都大学の工学部機械工学科を1948(S23)年3月に卒業されました。同大学院を経て、1953(S28)年に工学部講師に採用、1956(S31)年には同学部助教授に昇任されました。

1958(S33)年には、13年間 学生・教官として在籍された機械工学科を離れて、工学研究所助教授に配置換になりました。1961(S36)年には、工学部教授に昇任され原子核工学科原子炉工学講座を担当されました。以来28年間にわたり原子核工学科の教授としてお務めでしたが、1989(H01)年に松江工業高等専門学校校長に配置換になりました。京都大学の教官としては36年間勤務されたこととなります。京都大学は 同年 先生に京都大学名誉教授の称号を贈りました。松江工業高等専門学校校長は1995(H07)年までの6年間お務めになりました。

京都大学での教官、松江高専校長の とき の長さを合わせると先生の教育・研究歴は42年間に及びます。先生の教育研究のご専門は、広く 原子炉工学・エネルギー変換工学などであったと伺います。先生は、私どもにとって、まさに大先輩・大先生でありました。

この間 岐美先生は、大学・高専での教育・研究のみならず、京都大学評議員・文部省熱工学研究連絡委員会(熱研連)委員、国立高等専門協会副会長などの公職に就かれ、また、日本伝熱研究会会長、日本機械学会副会長、日本原子力学会理

事などの学会役員をお務めになり、組織の運営のためにも多大のご努力をなされました。これらのご貢献に対して、多数の学会賞が贈られ、また1999(H11)年の春の叙勲では勲三等旭日中綬章が授与されました。

以上の岐美先生のご履歴について より詳しくは、芹澤昭示名誉教授が日本伝熱学会誌『伝熱』の本年10月号[1]に追悼記事を記されると伺っています。その記事は本年10月中旬以降はネット上でも一般に閲覧することができます。芹澤先生は原子核工学科で岐美先生から直接に長くご指導を受け 岐美先生の後継者になられた方であり、その追悼文は先生のお人柄・人間性についても具体的に また尊敬を込めて述べられると想像しています。ぜひお読みいただきたくお勧めします。また、先生がおもに松江工業高等専門学校校長の時代にとり組まれた“枕草子と徒然草における自然”の研究については、この『京機短信』の本号(9月号[2])が発行の直後に発行される特別号[3]に掲載されます。

岐美先生は 京機会の総会などの会合にはよく出席してくださいました。最近では出席者のなかで最高齢の方におなりになっていましたが、お元気そうで風格・気品があって、しかも大らかで気軽に話せる方でいらっしゃいました。また私が大学の新年会に出るようになってからは、そこでも、よくお目にかかりました。たぶん自然に 背筋を伸ばして立ち、歩き、座っても、目が合うと いつも にっこりとして くださいました。温かい目でした。

私が学生・助手であった1970年代に、私のいた国友研究室の勉強会では、『伝熱研究の進展』1~4巻という養賢堂発行のシリーズ本のうち、国友先生が記された第2巻のうちの一編を勉強している時期がありました。そのころシリーズの第4巻の一編に京都大学教授の 岐美 格 という方が書かれた沸騰伝熱の部分があることを知りましたが、聞けば、その方は国友 孟 先生の先生である佐藤 俊 先生を通じて親戚すじの研究室の偉い先生で、お公家さんの すじの方でも いらっしゃるそうでした。

そんな頃 ある学会の講演会で、たまたま岐美先生が座長をしておられるセッションに紛れ込んでしまったときに、先生が、新しい研究法が いつも従来の研究法より優れているという考え方は受容しがたい との趣旨の発言をされたのを聴き、印象に残りました。

また、ある学会の総会の会計報告の場で、先生が資料の会計報告書の表を ざっ

と診るやいなや、表を片手に立ち上がって、「この表の計算は どこかおかしい」と断言されたことがありました。学会の執行部は 慌ててその場で計算をやりなおし、「間違いがありました、お詫びして訂正させていただきます」と あいなりしました。あとで、先生に近づいて、「どうしてあんなことがわかったのですか、算盤の暗算の何段かでいらっしゃるのですか？」とお尋ねすると、「なあに、下1桁目の足し算をやっただけだよ」とご返事がありました。そうなのだ、それで正しいかどうかは分からなくても間違っているのは分かるのだ、と教えられました。

先生がお公家さんのご出身であるとの聞いていたことについてですが、一度だけご本人から遠回しに伺ったことがあります。先生も出席された なにかの会合がJR京都駅の近くであったときに、京都大学の北西方にある拙宅に帰るときに、お誘いして 烏丸通りをアガリ岐美邸に近い地下鉄北大路駅の近くまでタクシーで一緒にいただいたことがありました。タクシーが京都御所を含む京都御苑のあたりを走っていたときに、「先生んちは このあたりにあったんですかねえ？」とお尋ねしたところ、先生からは、「昔はねえ」と軽くお応えがあったのを憶えています。

先生のお弟子さんのある方からは、「岐美」の「岐」は 伊邪那岐の命(いざなぎのみこと)の「岐」、「美」は 伊邪那美の命(いざなみのみこと)の「美」であると聴いたことがあります。ただ、これは先生ご自身が仰ったことではないので、ほんとうのことであるか否かは分かりません。

京都大学機械系工学教室が創立100年を越えて新しい世紀に入った2001(H13)年に、機械系工学教室は駒井謙治郎教授(当時)を代表として第二世紀記念事業を立ちあげ記念誌[4]を発行しましたが、その記念誌には‘百人一言’(実際には66人/68件)という章を設けました。その章には、1948(S23)年のご卒業の方では田中吉之助先生[5]と岐美 格先生[6]が学生時代の思い出をお寄せくださっています。そこには、菊川清作・西原利夫・菅原菅雄・佐藤 俊・藤本武助 の先生方のお名前とともに、終戦の日1945(S20)年8月15日の教室のようすが描かれています。

『京機短信』2020(R02)年4月号[7]には、京都帝国大学が1897(M30)年の創立以来1990(H02)年までの機械系工学科の教授の肖像資料を示しました。岐美先生なら、その全員の方々のお顔をご存じであったであろうと推察されます。

1897(M30)年に京都帝国大学が創立されたときに開設されたのは理工科大学の土木工学科と機械工学科との2学科だけでした。機械工学科の最初の教授にな

られたのは朝永正三先生でしたが、朝永先生が実際に着任されたのは1898(M31)年であり、機械工学第一講座を担当されたのは1905(M38)年のことでした。

岐美先生は、機械工学科の初代教授になられた朝永正三先生から、系図的にもっとも直線的に繋がる、私には「親戚すじの研究室の先生」でありました。朝永先生については、この『京機短信』の2020(R02)年4月号[8]に示されています。系図の概要については、文献[9]に示されています。系図について より短くいうと、朝永先生の弟子の菅原菅雄先生が機械工学第一講座の後継者となられ、菅原先生の弟子の佐藤 俊先生・岐美 格先生のうち 佐藤先生が機械工学第一講座を継ぎ、岐美先生が新設の原子核工学科の講座に移るといった流れがあったということです。

岐美先生には、この少なくともこの10年くらいは年賀状を出させていただいておりましたが、いつも「ご健康をお祈りいたします」などと こちらのほうの健康を思いやってくださる 楷書で読みやすい手書きの賀状を お正月中にはお返しくださっていました。それが ことしは ありませんでした。芹澤先生によれば、お正月中にはとくにお悪くなかったようですが、結果的に 昨年いただいた賀状が岐美先生からいただいた最後の賀状になってしまいました。

改めて、岐美先生のご冥福を、謹んで また 心からお祈り申し上げます。

[1] 芹澤昭示：岐美 格先生を偲んで，伝熱，2021年10月。

https://www.htsj.or.jp/wp/media/2021_10.pdf

[2] 牧野俊郎：岐美 格 先生を偲んで，京機短信，2021年9月。

https://keikikai.jp/wp-content/uploads/2021/09/tanshin_no358.pdf

[3] 岐美 格：“枕草子と徒然草における自然”，京機短信，2021年9月。

https://keikikai.jp/wp-content/uploads/2021/09/tanshin_no359.pdf

[4] 京都大学機械系工学教室第二世紀事業会編：京都大学機械系工学教室第二世紀記念誌，百年一言，百年一言，148-245頁，2001年3月。

[5] 田中吉之助：1945年，京都大学機械系工学教室第二世紀記念誌，百人一言，168-169頁，2001年3月。

[6] 岐美 格：学生の頃，京都大学機械系工学教室第二世紀記念誌，百人一言，169-170頁，2001年3月。

[7] 牧野俊郎，吉田英生：京都大学機械系工学教室の礎を築いた教授たちの肖像

写真, 京機短信, 第340号, 2-7頁, 2020年4月.

https://keikikai.jp/wp-content/uploads/2020/11/tanshin_no340.pdf

- [8] 牧野俊郎 : 朝永正三先生と佐瀬武雄さんの卒業證書(日本の高等教育史の貴重資料), 京機短信, 第79号, 1-5頁, 2008年1月.

https://keikikai.jp/wp-content/uploads/2020/04/tanshin_no79.pdf

牧野俊郎 : 朝永正三先生と佐瀬武雄さんの卒業證書, 京都大学高等教育研究, 第14巻, 105-110頁, 2008年12月.

<https://hdl.handle.net/2433/70824>

- [9] 京都大学機械系工学第二世紀事業会 : 京都大学機械系工学教室第二世紀記念誌, 京都大学機械系工学教室小史, II. 講座・分野, 1. 機械工学第一講座, 45頁, 2001年3月.

わたしたちの研究 (6)生命数理学研究室

井上康博 (H10/1998卒)



1. はじめに

マイクロエンジニアリング専攻ナノサイエンス講座生命数理学研究室は、2021年10月より始まる新しい研究室です。組織上は、2017年まで立花先生がご担任されていた量子物性学研究室からの発展になりますので、卒業生の皆さん、どうぞ気兼ねなくお立ち寄りください。現在、教授・井上康博、講師・瀬波大土、事務補佐員1名、大学院生12名、学部生7名が所属し、主として、生命現象に根差した新しい数理学の創成とその工学応用を目指した研究を行っています。

さて、皆さん、井上は何者？と思われることかと思いますので、まずは、私の来歴のご紹介から始めます。私は、長野県の諏訪湖のほとりにある岡谷市という小さな町で生まれ育ちました。八ヶ岳に近く、この地域の中学校では、遠足代わりに、八ヶ岳登山に行きます。生活圏は、標高およそ800m、自転車に乗って買い物するだけでも、ちょっとした高地トレーニングになる環境です。夏は川の上流を探検し、湧水ポイントを見つけては、キャンプして星を眺め、冬は学校帰りにスキーをして遊ぶ高校時代を過ごしました。

大学は、北海道大学理学部に進学し、友人と道内を自転車でキャンプして回ったり、念願のMacintoshを購入して、プログラミングで遊んだりしていました。大学院からは、東京大学大学院工学系研究科に進み、コロイド系の流動現象に関する数理モデルの研究により、2003年に博士(工学)の学位を取得しました。

その後、2003年4月より日本学術振興会PDに採用され、受け入れの東京大学・流体工学研究室(松本・高木研究室)では生体膜の分子シミュレーション研究に取り組み、続く、2006年4月から理化学研究所・細胞シミュレーションチーム(安達チーム)の研究者として、移動性細胞の数理モデルの研究に取り組みました。2007年5月に、本学機械理工学専攻・適応材料力学研究室(北條研究室)の助教に着任し、細胞内の分子ダイナミクスや、北條教授と炭素繊維強化プラスチック製造時の樹脂含浸シミュレーションに取り組む研究機会をいただきました。2011年4月に、本学再生医科学研究所(現 ウイルス・再生医科学研究所)・バイオメカニクス研究

室(安達研究室)の准教授に着任し、安達教授と共同で、生物の形態形成にかかわる力学的な現象を対象に、分子から多細胞までのマルチスケールの数理研究に取り組んできました。そして、2019年4月よりマイクロエンジニアリング専攻教授を務めております。

2. 生物の形態形成の数理科学

多細胞生物の発生は、1つの受精卵から様々な器官が形成される“形態形成”を経ることで生じます。具体的には、個々の細胞が生み出す力によって、多細胞の組織に伸長や曲げなどの変形が生じ、器官の立体的な形が作られます。20世紀に大発展を遂げた分子生物学は、遺伝子がいかにして細胞挙動を決定し、その結果、どのような表現型として個体発生に影響を及ぼすかを明らかにしてきました。しかしながら、遺伝子それ自体には、タンパク質の情報が書かれているだけです。複雑なシステムとして生じる細胞の挙動から多細胞スケールの形態形成を理解するためには、変形そのものを扱う力学の視点が必要です。そこで、多細胞の力学的な振る舞いを表す数理モデル(3Dバーテックスモデル)を用いたシミュレーションにより、形態形成の原理を力学的な視点から解き明かす研究をしています。

3Dバーテックスモデルを概説しますと、発生ステージに応じた細胞活動や、変形に重要となる細胞の力学的な性質をエネルギー関数として表します。そして、エネルギー最小化原理に基づく細胞の運動方程式によって、多細胞システムの時間発展を記述します。エネルギー最小化過程ではありませんが、細胞は分裂や能動的な力発生といった“生きている活動”をしていますので、自ら、多細胞システムに仕事を行い、エネルギーを上昇させることで、結果的に、非平衡ダイナミクスを巡ることになります。エネルギーが細胞の空間座標だけでなく、時間の関数となりますので、本数理モデルで扱うのは、ポテンシャルではなくエネルギー関数となります。この部分が、細胞らしさの数理表現となります。

現在、3Dバーテックスモデルは、実際の発生過程を再現できうるシミュレーションとして、基礎生物学分野を中心に広まっています。例えば、脊椎動物にとって、大事な発生過程の1つに、神経管形成と呼ばれる現象があります。神経管は、発生が進むと脳と脊髄になる重要な原基です。私たちは、神経上皮組織から神経管が形成される変形過程を、3Dバーテックスモデルを用いた計算機シミュレーシ

ョンを行い、細胞スケールから組織スケールまで、実際の発生過程の変形挙動を定量的に捉えていることを確かめました(図1)。さらには、器官形成において重要となる「いつも同じ形が出来上がる」頑健性が現れるメカニズムのひとつを、細胞の力学的な性質から解明することができました。

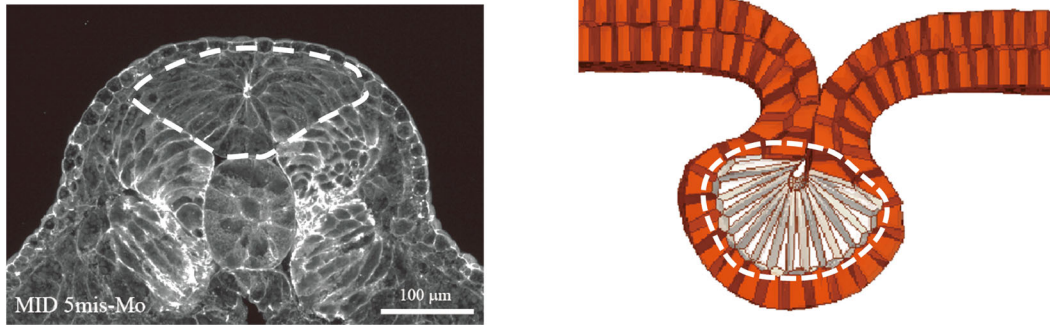


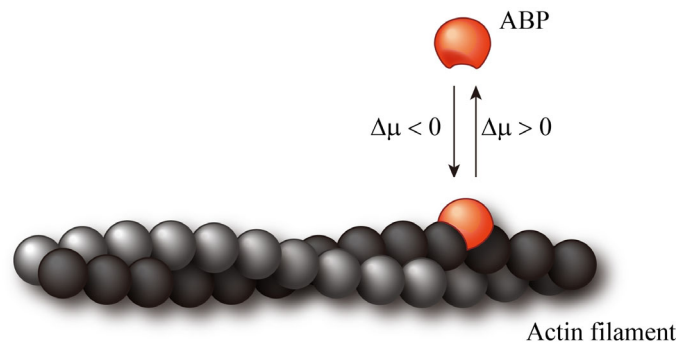
図1 身体ができる実際の発生過程の一部を、多細胞のシミュレーションから理解可能 (Inoue et al. Biomech Model Mechanobiol 2016)

3. 細胞の力学—生化学連成の数理科学

形態形成において、多細胞組織の形が変化するに伴い、個々の細胞では、変形などの機械的刺激に対して、分子的なシグナル応答が見られ、細胞活動の変調につながるということが知られています。機械的刺激に対して応答するための機構を担う分子は、メカノセンサー分子と呼ばれています。メカノセンサー分子は、主に機械受容チャネルと非チャネル型分子に大別されますが、これまでに、非チャネル型メカノセンサー分子について、分子間の結合のしやすさ(化学的親和性)が機械的刺激に伴って変化する物理的メカニズムの一端を、熱力学法則に現れる数学的なロジックから明らかにしました。

概説ですが、エネルギー保存則における示量変数の足し算関係(スケーリング関係)が成立するためには、示強変数間に、強い従属関係が導かれる、というGibbs-Duhem式に基づきます。細胞のホメオスタシスという生きものらしさがあることで、この従属関係は、化学ポテンシャルと応力との2変数間のガッチガちな従属関係に置き換わります。すなわち、応力が変化すれば、化学ポテンシャル(結合の親和性)が変化する、というメカノセンサー分子としてのメカニズムが数学的なロジックから必然的に得られます。このロジックをもとに、細胞の形態維持に重要なアクチン細胞骨格タンパク質を反応場とするメカノセンサー機構を説明すること

に成功しました（[図2](#)）。現在は、この取り組みを発展させて、機械的刺激に対する遺伝子発現（タンパク質合成）の応答機構を、数理的に解明することに挑戦しています。



[図2](#) アクチンの2重らせん構造の応力状態に応じて、アクチン結合タンパク質の親和性は変化 (Inoue et al. Phys Rev E 2016)

4. カブトムシの数理科学

今年は、コロナ禍でカブトムシが手に入りにくい、と聞いたら、皆さんどう思われますか。カブトムシもコロナになるの！？と思いましたか。私も、最初は、そう思いました。しかし、違います。実は、カブトムシの養殖の話です。通常、カブトムシの養殖は、幼虫を森に撒くことで行われるそうです。今年はコロナ禍で、夏休みの子供向けイベントが軒並み中止になることが見込まれたため、全国的にカブトムシ業者の幼虫を撒く量が少なかったそうです。冒頭のセリフは、研究に供する1年分のカブトムシ幼虫を何とか確保した共同研究者の言でした。さて、そんなカブトムシの話をも最後に紹介したいと思います。

完全変態昆虫は、幼虫と成虫でまったく異なる姿をしており、この形の変化は、成長過程の蛹化、羽化の段階に生じます。カブトムシの幼虫は、いわゆるイモムシの形をしており、脱皮をして蛹になると、ほぼ成虫と変わらない形になります。では、脱皮によって、どのように形を変えることが出来ているのでしょうか？

蛹になる直前の幼虫の身体の中には、蛹になるための前駆体があります。この前駆体には細かい皺が刻まれています。例えば、[図3](#)は、幼虫の頭部に格納された角前駆体です。蛹化のときに、内側から圧力で皺が伸ばされて、紙風船のように膨らむことで、巨大な角になります。では、この前駆体は、何から出来ているのでしょうか。なんと、細胞のシートから出来ています。これまでに、細胞シートに作られる皺のパターンと蛹の形との対応関係を実験・数理の共同研究で明らか

にしています。例えば、同心円の皺パターンは角の先端形状を作っています(詳しくは、論文をご参照ください <https://doi.org/10.1038/s41598-017-14170-w>)。

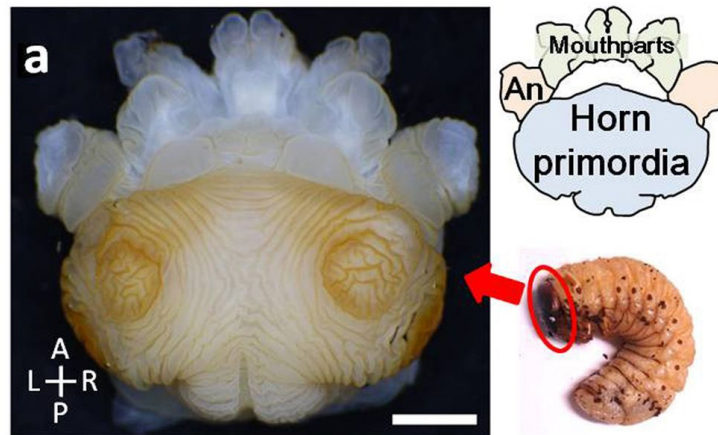


図3 カブトムシ幼虫頭部に格納された角原基の皺構造 (Matsuda et al. Sci Rep 2017)

さて、ここでコーヒーブレイク。カブトムシの同心円の皺パターンを例に、生物を対象とした数理科学の有効な使い方の1つを実感いただくクイズをします。いま、3つの同心円パターンがあります(図4)。野生型(標準)Aを膨らませると円錐(D)になるのは簡単に想像できるかと思います。突然変異体として、BとCのパターンが得られたときに、詳しく調べるべきは、どちらでしょうか? 正解は、Bです。一部が切れた皺パターン(B)から曲がった円錐(E)ができることや、皺が星形(C)になっても、円錐形にはほとんど影響がでない(F)ことを、シミュレーションで簡単に理解することができます。もし、シミュレーションがなければ、星形のような魅力的な皺パターンを選んでしまうかもしれません。(C→Fでは、星の周囲長と等価な円形断面をもつ錐体に展開されるため、野菜のオクラのような形にはなりません)

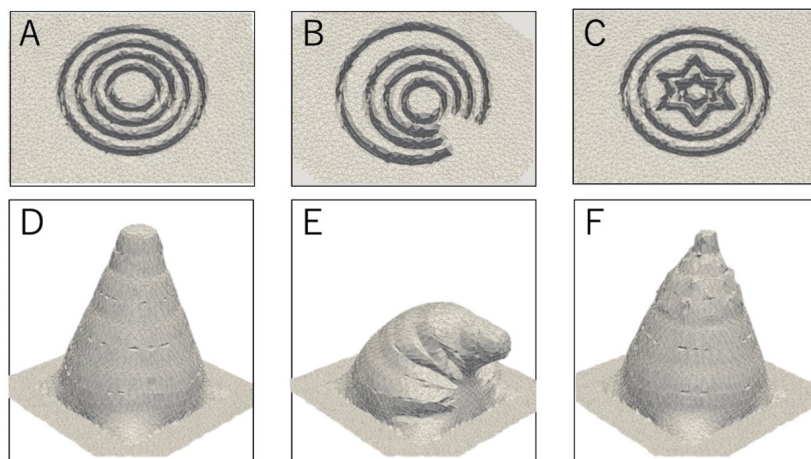


図4 皺パターンの展開で出来る3D形態の予測

もう1度、皺パターンと細胞の話に戻しましょう。どのように、細胞たちは、決まった皺パターンを作れるのでしょうか？ ヒントは、やはり、力学にあると考えています。前駆体は、細胞増殖によって、細胞シートが大きくなることで作られます。幼虫の身体のように、狭い空間で、シートが大きくなりますので、当然、座屈が起きています。実際に、3Dバーテックスモデルを用いて、シミュレーションを行うと、細胞増殖によって、細胞シートの座屈が生じること、座屈によってできる皺パターンが細胞分裂の方向で決まることが分かってきました。シミュレーションで得られたパターンを図5に示しますので、それぞれ、どの分裂方向で出来たか想像してみてください。（正解はYouTubeをご覧ください。

<https://www.youtube.com/channel/UCVayGNBYRCNJbRz19wocreg>)

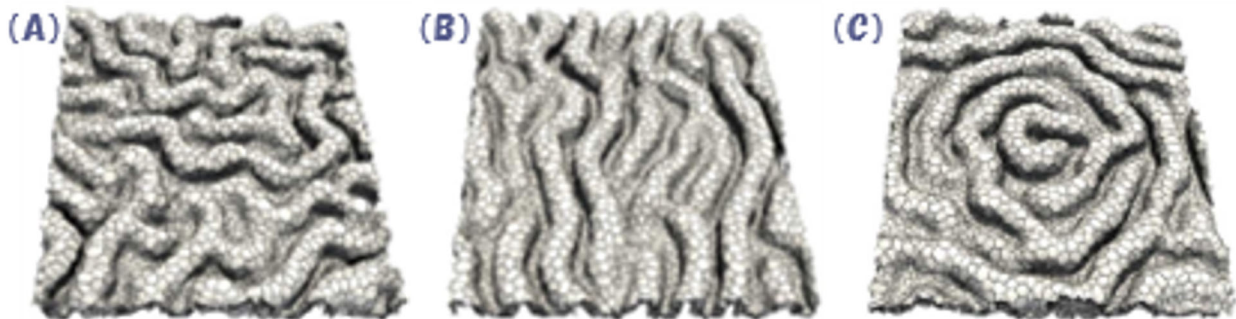


図5 細胞シートの座屈により生じる皺パターンと細胞分裂方向との関係 (Inoue et al. Biomech Model Mechanobiol 2020)

5. おわりに

最後に、生命現象に根差した数理科学から工学応用を目指している話題をご紹介します。前節のカブトムシの話を一一般化すると、任意の3D形状を展開構造物として、格納するための折り畳み理論につながるだろうことは容易に想像が付きまです。では、さらに発生過程から注目すると、何が可能となるのでしょうか。

皺パターンが決めているのは局所的な面の拡大率です。細胞は、拡大率の分布を表面に皺を刻むことでコントロールし、膨らませると角になる3D形状を作っていました。しかし、拡大率の実装は、皺でなくても良いのです。人工系の膨潤率の異なるハイドロゲルでも、熱膨張を利用したバイメタルでも、らせん状の高次構造でも、何でも良いのです。問題は、この拡大率の分布をどのように設計するかなのです。ここに数理モデルが役に立ちます。このような発想で、現在、設計ソフトを開発中で、ポリマー素材を使った試作にも取り組んでいます。

さらに、実際の生物にも、別の方法で面の拡大率を実装しているものがあります。オタマボヤという海の生物は、セルロースで織られたハウスと呼ばれる袋に住んでいます。ハウスは消耗品で、そのスペアはオタマボヤ表面に折り畳まれています。必要な時にわずか数分で膨らませて、新品のハウスを作りますが、どうやらセルロース繊維を使った織り方や糸の構造が部位ごとに異なり、これが展開時に、ハウスの形や、内装構造(なんと水道管やゴミフィルターも完備)を作っているようです。しかも、ハウスには細胞が含まれていないので、オタマボヤ表面の細胞が、作業員となって、セルロース合成、紡績、織るなどの一連のハウス製造工程を担っていると考えられています。

現在、形態形成を、素材の加工や組み立てなどの工業的過程として捉えなおし、その原理に迫るとともに、工学応用への展開を目指す研究領域(学術変革領域研究Aからだ工務店 <https://www.architect-bio.info/>)を、多くの研究者と協力して推進しています。研究にご興味をお持ちいただけましたなら、井上(inoue@me.kyoto-u.ac.jp)まで、お気軽にご連絡ください。ぜひ、京機会の皆様にお知恵をお借りし、成功に導きたく、何卒、ご指導を宜しくお願い申し上げます。

わたしの仕事 (33) 関西電力株式会社

石川達雄 (H15/2003卒)

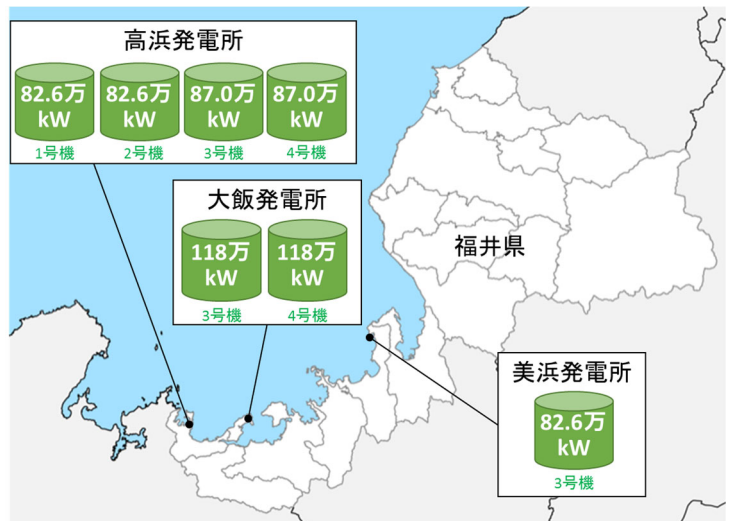


1. はじめに

学生時代に大変お世話になった吉田先生より寄稿のお誘いを頂き、僣越ながら私の仕事を紹介させて頂くことになりました。簡単に自己紹介しますと、学生時代は伝熱工学研究室（鈴木健二郎先生、岩井先生）、熱システム工学研究室（吉田先生、岩井先生）でご指導を受け、また、京機会学生会SMILEの1期生として貴重な経験をさせて頂き、2005年に関西電力に入社しました。関西電力は原子力発電、火力発電、再生可能エネルギー（水力、太陽光など）による発電事業や国際事業などに取り組んでおりますが、私は原子力発電事業一筋17年目になりますので、範囲が狭く恐縮ですが、原子力発電事業について紹介致します。

2. 関西電力の原子力発電

関西電力の原子力発電事業は、福井県三方郡美浜町に事業本部を置き、福井県的美浜町、高浜町、おおい町にそれぞれ原子力発電所を有しています。1970年に美浜町で国内初の加圧水型軽水炉（PWR: Pressurized Water Reactor）プラントの運転を開始し、以降これまで11基のプラントを建設してきました。2011年の福島第一原子力発電所事故の後、4基のプラントは廃止を決定しましたが、現在も7基の運転可能なプラントを有しており、国内最大規模の原子力発電事業を行っている会社です。これら7基については、福島第一原子力発電所事故の後、大規模な改造工事を行い、地震や津波等の自然災害への対策を従来よりも大幅に強化したり、万が一事故が起きた場合の対応設備を多数追設したりするなど、安全性が格段に向上したプラントになっています。運転開始からの経過年数が国内では最長の高浜発電所1号機（46年経過）をはじめ、運転開始から30年を経過したプラント



関西電力の原子力発電所

を多く有しているという特徴があり、後ほど紹介する私の仕事（プラントの高経年化対策業務）に繋がっています。

また、海外では現在30カ国以上において原子力発電が利用されており、運転中のプラントは400基以上にのぼりますが、原子力業界は運転経験や知見の共有を非常に大事にしている業界で、関西電力でも多くの海外の組織と連携を図っています。例えば、世界原子力発電事業者協会（WANO）への加盟や米国電力研究所（EPRI）の研究プロジェクトに常時参加する他、海外電力会社（米国のDuke EnergyやフランスのEDFなど）と情報交換協定を締結する等、他にも書き出すときりがありませんが、様々な活動を行っています。

一例としてWANOについて少し紹介しますと、WANOは原子力発電所を所有する世界中の電力会社が加盟している民間組織で、ロンドンを本部として4つの地域センター（アトランタ、パリ、モスクワ、東京）があり、私も東京センターに一時期出向していました。東京センターはアジアの電力会社が加盟している地域センターで、スタッフの大半は日本、韓国、中国、台湾、インド、パキスタンの電力会社からの出向者で構成されており、私が出向した当時は米国やイギリスから来られた方も在席していました。WANOでは世界中のプラントの運転経験の共有やピアレビューなどが行われます。ピアレビューとは各国の電力会社から様々な分野の専門家を招集してチームを構成し、プラントに2～3週間程度滞在して、現場ウォークダウン、資料確認、スタッフへのインタビューなどを通じてプラント管理状況全般をレビューする活動で、自社のみでは気付くことができない改善事項を洗い出すことができます。WANOの公用語は英語ですので、私のような英語が不得意な状態で出向した者にとってはインド訛りの聴き取り辛い英語が追い打ちとなり、なかなか大変な環境ですが、多種多様な価値観にも触れることができるため、出向者にとって自らを成長させる場にもなっていると思います。（当時は今のようなコロナ禍でもありませんし、色々な国に出張できるという楽しみもありました。）

3. 仕事内容

入社してから、原子力発電所で現場設備のメンテナンス業務（点検や補修工事の管理）や改造工事に携わったり、さきほど紹介したWANOへの出向を経験したりしましたが、キャリアの半分近くは、原子力事業本部でプラントの高経年化対

策業務というものに携わっています。

プラントの高経年化対策とは、大まかに言うと、運転開始から30年や40年を経過したプラントが更に長期間運転しても安全性を維持できるよう、長期間運転した状態（例えば60年）での設備の劣化状態を予測評価し、取替／改造やメンテナンス計画を検討するとともに、国（原子力規制委員会）に対してプラントの運転期間の延長を申請し、1年程かかる厳しい審査を受ける業務になります。

日本では、福島第一原子力発電所の事故後に改正された法律により、プラントの最初の運転期間が40年に制限されており、原子力規制委員会から認可を受ければ、20年の延長が可能です。このため、40年を経過する前にはプラントの安全上重要な全ての設備（弁や計器類を入れると3,000以上）に対して、その部品毎に想定される劣化事象を踏まえて長期運転に対する健全性を評価するとともに、特別な点検も行い、今後20年運転継続しても安全性が確保できることを確認しなければなりません。様々な評価項目がありますが、例えば、長期間の熱や放射線に晒されて靱性が低下した設備（金属材料）に大きな傷があると仮定しても事故時や大きな地震時に損壊しないか、電力／計装ケーブルの樹脂の持つ絶縁性能が過酷な事故環境に耐えられるほど維持されているか、設備を支持するコンクリート構造物の強度が維持されているかといったことを、プラントメーカーなどにも協力してもらい、設備の材料や使用環境に応じて一つ一つ評価していくとともに、今後のメンテナンス計画もチェックしていきます。

40年を超えると聞くと、相当古い設備を使い続けているという印象を持たれる方もいると思いますが、長期間の使用が難しいと判断した設備は機器の大小を問わず取替えを進めています。また、核燃料を内部で燃焼させている原子炉容器のような取替えが困難な設備については、念入りに点検を行って傷などが無いことを確認し、長期間使い続けても問題ないことを確認しています。（放射線量が高く容器の内部に直接人が入ることはできませんが、検査用ロボットを投入して検査します。）



蒸気発生器の取替えの様子

評価に当たっては、国内外でこれまで起きたトラブルなどの運転経験や、プラントメーカーと共同で実施した実機模擬材による試験結果、大学／海外機関の研

究成果等、様々な知見を活用して評価を行うことにはなりますが、原子力発電所は一度事故が起きると多大な影響を及ぼすことにはなりますので、これまでの事故の反省も踏まえ、安全性に万全を期すため、常に新たに取り入れるべき知見がないかも気にしなければなりません。2016年に関西電力の高浜発電所1,2号機と美浜発電所の3号機に対して、現行の法律に改正されて以降、国内で初めて40年を超える運転が原子力規制委員会に認可されましたが、認可を受けた直後から新たに取り入れるべき知見がないかの確認が始まっています。

プラントメーカーや国内外の研究所と連携して材料の劣化メカニズムの更なる解明や評価手法の開発などの研究開発活動も行いますし、国内の原力発電所を所有する電力会社や原子力分野の関係組織で検討会を設立し、国内外の情報を体系的に収集／分析して、プラントの運用変更や改造工事に結びつけるような取り組みも行っています。

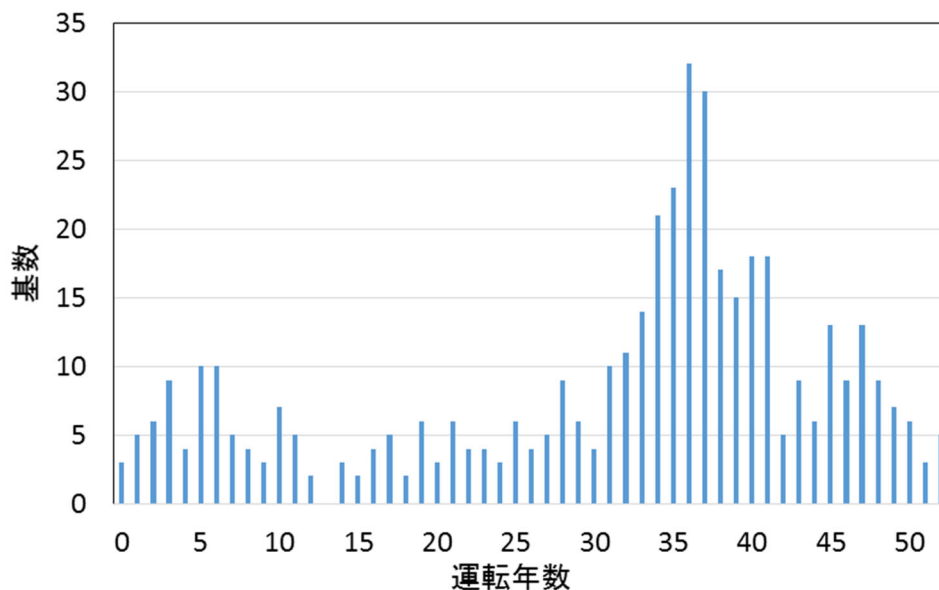
また、コミュニケーションによる知見拡充も行います。例えば、国際原子力機関（IAEA）では、数年おきに原子力発電所の長期運転をテーマとした国際会議を開催していますが、2017年に開催された会議（リヨン、フランス）では、私も当社の取り組みを発表するとともに、各国の取り組みを学ぶことができました。



国際会議での発表の様子（左）と集合写真（右）

情報交換協定を結んでいるフランスの電力会社（EDF）を訪問し、長期運転に対する取り組みを学んだりもしましたし、また、米国は運転ライセンスを80年にまで更新しているプラントもあるほど長期運転に積極的な国ですが、米国電力研究所（EPRI）の専門家に依頼して、当社のプラント評価に用いているデータや手法が米国と比べて遜色ないかを確認してもらったりもしました。

下のグラフは、世界の原子力発電プラントの運転年数と基数を整理したものです。各国で運転開始から30年や40年を超えるプラントが増えており、また、60年や80年といった長期利用を目指す国も多くあることから、国境を越えて情報を共有し、お互いの安全性を高め合う取り組みが活発に行われています。一度どこかで事故が起これば、世界中の原子力発電の信頼性が損なわれてしまう業界ですので、このように情報共有を積極的に行う環境があるのだと感じています。



世界の原子力発電プラントの運転年数別の基数 (2021年8月31日時点)
(IAEA PRISデータを基に作図)

4. 最後に

将来の日本のエネルギー構成を考えると、原子力発電をどの程度の規模で使用するのかという点は、様々なご意見があると思います。ただ、私個人としては、原子力発電は今後も重要なエネルギー源としての役割を担うものと考えています。原子力発電は安全性の維持・向上をたゆまず継続しているということ、本稿を通じて少しでもご認識頂けると幸いです。

また、学生の皆さまの中には、(私も学生時代はそう思っていました、) 関西電力と聞くと地域限定の仕事をしているように思われる方もいると思いますが、関西電力は国内の原子力発電業界の中で中心的な役割を担っており、世界中と常に繋がっている業界であることも知って頂けると幸いです。

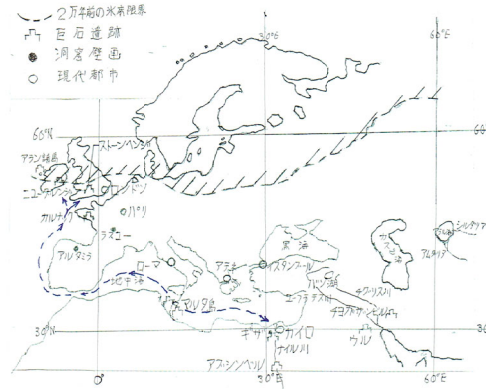
II 巨石文明



6

マルタ島のHagar Qim Temple
ハジャーキム神殿

II-1
紀元前3千年紀



欧州北西部には紀元前1万年紀のMegalithic Ruin 巨石遺跡が多い。長年の実地調査より、源流が地中海のマルタ島・ゴゾ島にあることを見出した。エジプトのピラミッド・ブルターニュのカルナック列石・英国のストーンヘンジ等が突然現れる筈はない。その前に先行技術・基盤技術・それを支える社会組織がある筈。

マルタ島の古代神殿を巡り、ビーカー型土器を標識とする文化人が、巨石技術を大西洋へ、北上して仏・英に更にアイルランドに巨石文明の技術を伝えたのではないか。

7



8

Carnac Alignments
カルナック列石

II-2

パリのモンバルナス駅よりTGVで北西部Bretagneへ。巨石文明の宝庫Alignments列石やDolmen支石墓など巨石遺物が多い。

Menec列石を始め大規模な列石がある。自由に近づいて見学できる。広い緑の野に数列に整然と並ぶ大列石に驚嘆する。「いったい何だろう？」展望台から全体を眺める。

部族の首長の墓ではないか？部族ごとに巨石を建て墓とした。誰一人会わなかった。強烈な印象を受けた。

9

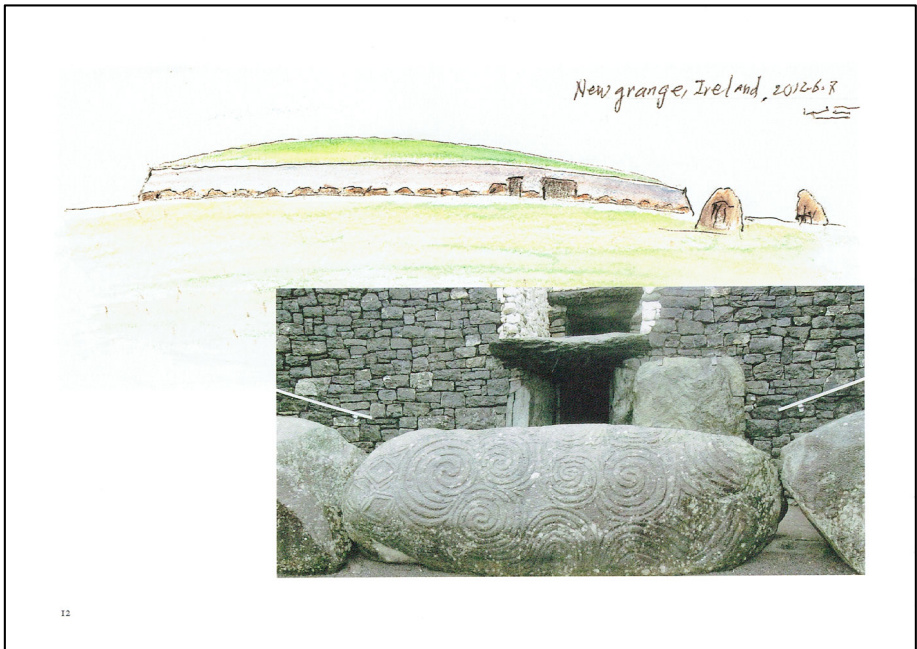


II-3 ストーンヘンジ

ロンドンを早朝に出発し、Bristol 行きの急行に乗る。イングランド南部 Salisbury の緑の野に有名な Stonehenge があった。大規模な Stone circle 環状列石である。外径約 30m の柱状立方巨石を建て、上の楣石も一部残っている。中に U 状の列石があり、東を向く。その先に heel stone という尖った石がある。劈開面で破断し元は立方柱である。春分の朝ヒールストーン影が U 状列石の中心の table stone に差し込む。暦を作るための天文観測の施設である。

立石の廻りより人骨が出土し墓であった。紀元前 2500 ~ 2000 に建てられた列石で、墓・天文観測・祭祀などに用いられた。古代人の偉業に感嘆した。

ケルト人が大陸から渡って来て、ドイルド教の祀りを行った。1987 年の訪問時には自由に入れたが、現在は立ち入りが制限されている。



II-4 ニューグレンジ 大円形墳墓

2013 年 6 月アイルランドにビーカー文化人が残した巨大な円形墳墓 Newgrange を訪ねた。ダブリンの北西 60km、ボイン川の流れる緑の丘陵にあった。前 6000 年紀の古墳がこの付近にノウス・ダウス等大小 40 基余りある。

羨道は巨石を積み上げ、見事な持ち送り天井である。墓室の天井は今まで一滴の雨水も入っていない。羨道入り口に渦巻き文の巨石、マルタの渦巻き文と同じ。冬至に陽光が墓室に届く。古代人の知恵と技術は感嘆の他はない。

歴史遺産紹介 ラジオ塔（大阪・愛知編）

渡辺治男（S42/1967卒）

京機短信No.356（2021.8）の京都のラジオ塔に続き、大阪府と愛知県のラジオ塔を紹介する。

1. 大阪府のラジオ塔

参考文献(1)、(2)から集計した大阪府におけるラジオ塔の建設数は28基であり、内7基が現存している。都道府県別現存数では京都の8基に次いで2番目に多い。

大阪はラジオ塔の先駆地である、S5年(1930)に日本で最初のラジオ塔が天王寺公園に建設された(現存せず)、以降全国に広がった。

表1に大阪府に現存する7基+番外1基の概要と、現在の姿を写真1~8に示す。

表1 大阪府に現存するラジオ塔の概要

No.	建設場所	建設年	形状・特記事項
1	大阪府中央区 大阪城公園	S13	単柱形、矢形ルーバー、JOBK表示欠、高さ2.9m
2	同 北区 中之島公園	不明	単柱形、劣化有、4m、文献(1)に記述無く他から移設?
3	箕面市 箕面公園龍安寺	S14	角灯籠形、JOBK表示、2.3m
4	豊中市 大曾公園	S14	単柱形、火袋部欠損、「大阪中央放送局」表示、1.5m
5	寝屋川市 成田山大阪別院	S15	角灯籠形、金鶏像、紀元2600年記念、個人建立、3.7m
6	東大阪市 大和公園	S16	異形机形、「竣工記念、大阪中央放送局」表示、1.5m
7	堺市 大浜公園	S8/H23	箱形台座+単柱形、原形とレプリカが併存、2.8m
番外	大阪府住之江区 住吉公園	H5	モダンタワー、原形(S8)に代わり建設、3.8m



写真1 大阪城公園(左：現状、右：原形の写真⁽³⁾)

写真2 中之島公園



写真3 箕面公園



写真4 大曽公園



写真5 成田山大阪別院



写真6 大和公園



写真7 大浜公園(左：原形、右：レプリカ)

[住吉公園のラジオ塔] (写真8)

住吉公園にはS8年(1933)に角燈籠形のラジオ塔が建設されたが戦後しばらくして解体された。その代わりのラジオ塔がH5年(1993)に原形とは全く異なるモダンな形で復活した。毎朝ラジオ体操が流され地域住民に親しまれている。



写真8 住吉公園

2. 愛知県のラジオ塔

参考文献(1)、(2)から集計した愛知県におけるラジオ塔の建設数は12基であり、内4基が名古屋市内に現存している。京都、大阪に次いで3番目に多い。愛知県で最初のラジオ塔はS8年(1933)に鶴舞公園内の胡蝶池畔に建設されたが現存はない。表2に名古屋市に現存する4基の概要と、現在の姿を写真9~12に示す。

表2 愛知県に現存するラジオ塔の概要

No	建設場所	建設年	形状・特記事項
1	名古屋市中村区 中村公園	S17	4柱形、東宿・日比津土地区画整理組合建立、2.4m
2	同 中川区 松葉公園	S18	4柱形、篠原・四女子土地区画整理組合建立、2.8m
3	同 北区 志賀公園	S17	4柱形、西志賀土地区画整理組合建立、2.9m
4	同 南区 道徳公園	S15	台座+舞台構造物、建立者不明、原形は大型4柱形



写真9 中村公園



写真10 松葉公園



写真11 志賀公園

写真12 道徳公園（左：台座、中：舞台と国旗掲揚台、右：原形の写真⁽²⁾）

3. 終わりに

2回にわたって京都府、大阪府、愛知県のラジオ塔を紹介した。全国にはこれらの外に18基と最近発見された2基の現存が確認されている(表3)。しかし、存否未確認のラジオ塔はまだ100基以上あり、今後確認が進むことを期待する。

表3 現存確認済のラジオ塔（京都・大阪・愛知以外、（建設年））

1. 東京品川区 聖蹟公園(S13)	8. 小松市 芦城公園(S15)	15. 松江市 NHK 松江局横(S8)
2. 横浜市 野毛山公園(S7)	9. 静岡市 清水山公園(S8)	16. 三豊市 塩釜神社(S10)
3. 前橋市 前橋公園(S8)	10. 神戸市 諏訪山公園(S15)	17. さぬき市 長尾寺(S16)
4. 浦和市 調公園(S15)	11. 明石市 中崎遊園地(S12)	18. 徳島市 中央公園(S8)
5. 川越市 初雁公園(S15)	12. 岡山市 上伊福西公園(S16)	19. 長崎市 長崎公園(S11)
6. 新潟市 白山公園(S7)	13. 岡山市 最上稲荷奥の院(S14)	20. 西海市 旧崎戸小学校(不明)
7. 金沢市 兼六園(S8)	14. 岡山市 桑田公園(S14)	

4. 追記「街頭テレビ」⁽⁴⁾

戦前のラジオ塔に類似した施設として戦後には街頭テレビがあった。日本のテレビ放送はS28年(1953)2月のNHKに続き、日本テレビ放送網(NTV)が同年8月に放送を開始した。聴視者が極端に少ないスタートで、NTVは広告スポンサーが獲得できず放送開始直後から経営困難に直面した。正力松太郎社長は、「テレビによる宣伝効果は家庭にある受像機の台数ではなく、テレビを見ている人の数である。人が集まる場所に受像機を設置すれば多数の人に対する宣伝効果が得られてスポンサーへのデモンストレーションにもなり、スポンサーの獲得は可能だ」と判断、直ちに新橋駅前(写真13)、渋谷忠犬ハチ公前など都内55カ所に街頭テレビを設置した。狙いは当たり、野球、相撲、プロレス中継に数千人もの人が集まり、スポンサー獲得の原動力になったと同時にテレビの普及に貢献した。NHKもNTVを追う形で全国各地に街頭テレビを設置した。 写真13 新橋駅前の街頭テレビ(1953)⁽⁵⁾



5. 参考文献

- (1) 日本放送協会編『ラジオ年鑑 昭和6～18年』誠文堂、1931-1943
- (2) 一幡公平『ラジオ塔大百科2017』タカノメ特殊探検隊、2017.8
- (3) 『こちらJOBK NHK大阪放送局七十年』日本放送協会大阪放送局、1995.5、P74
- (4) 日本放送協会編『放送50年史』日本放送協会、1977.3、P388-391
- (5) 『昭和の記憶 写真家が捉えた東京』(株)クレビス、2012.9.20、P68

両国界隈から亀戸天神までの散策 (2)

中谷 博 (S34/1959卒)

8. 隅田川の桜と隅田川に架かる橋

桜の季節になると、隅田川の両岸に桜並木が約1kmにわたって続き、隅田川には屋形舟も多く見られた(写真2.1)。花見の季節にはIPCC(財団法人工業所有権協力センター)の親しい仲間と連れだって出かけることが多かった。隅田川の東岸の桜のもとで、ビールを飲みながら花見と隅田川の夜景を楽しんだ。



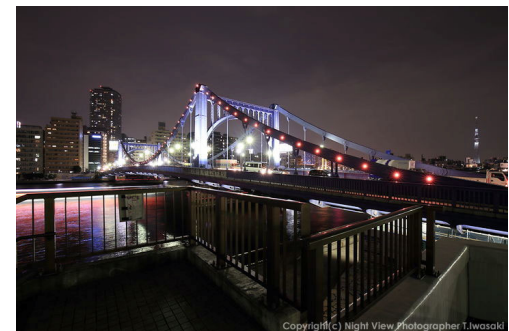
(写真 2.1)

隅田川には多くの個性豊かな橋が架かっている。歴史的建造物が多く、異なったデザインの橋で、さながら「橋の博物館」のようである。特にこれらの橋の夜景は美しく、色彩も多様である。

(写真2.2)は「永代橋」の夜景で、木造の橋に代わって鉄鋼の橋となる関東大震災復興事業第一号として建設されたとのことである。歴史建造物に多いリベットが随所に施されている。関東大震災からの復興の象徴として、国の重要文化財に指定されている。(写真2.3)は「清洲橋」の夜景で、以前ドイツ、ケルン市のライン川に架かっていた「ヒンデングルク橋」(第二次世界大戦で破壊されて現存しない)をモデルとして造られたと言われている曲線のアーチを持つ優美な吊り橋である。昭和3年に竣工した。隅田川で一番美しい橋という評価をされているようで、どこから見ても美しい。この橋は関東大震災の復興事業として計画されたとのことである。「震災復興の華」と称され、東京都の歴史的建造物選定を経て、平成19年に国の重要文化財に指定されている。令和2年から、他の隅田川橋梁と共に夜間のライトアップも開始された。隅田川の橋は、関東大震災で木造の橋が焼失し多数の避難民が避難路を絶たれて焼死したことから、それ以降鉄橋の架橋が行われた。したがって、現在隅田川に架かっている橋は全て鉄橋である。



(写真 2.2)



(写真 2.3)

9. 向島百花園

向島百花園は両国の北方、墨田区東向島にある都立公園で、江戸時代に発祥の公園である。隅田川七福神発祥の地でもある。江戸時代には文人墨客のサロンとして利用され、著名な利用者には「百花園」の命名者と言われる絵師の「酒井抱一」などがいた。園内には多数の野草が植えられ、特に秋の七草のほか。秋の草花で知られ、また池泉、園路、建物、多数の石碑などを巧みに配した地割でも有名であった。その後長い間民営の公園としての歴史を経たが、明治以降度重なる洪水などの被害を受け一時は園地が荒廃したとのことである。その後東京市に譲渡されて1939年（昭和14年）に公の公園として出発した。1945年（昭和20年）3月の東京大空襲により全焼し、往時の建物も焼失したが、「百花園」として復興され、1949年に再開された。園内の景観は今も往時の趣を保っているといわれ、文人庭の遺構として貴重である。1978年（昭和53年）国の史跡および名勝に指定された。見どころは早春の梅と秋の萩である。隅田川七福神の発祥の地であり、「福祿寿」が祀られている。（写真2.4）は有名な

「萩のトンネル」である。「萩のトンネル」は向島百花園を代表する景観の一つで、萩の見頃に合わせて「萩まつり」が開催され、茶会や野草市が開催される。例年、「萩まつり」は9月中旬から10月上旬頃まで開催され、全長約30mにわたって「萩のトンネル」になる。私が萩の季節に百花園を訪ねて庭園の草花を鑑賞したとき、「萩のトンネル」を通り抜けてみた。赤紫色の「ミヤギノハギ」と白い「シロハギ」の二種類があるが、多いのは赤紫色の「ミヤギノハギ」である。



（写真 2.4）

10. 白髭神社、隅田川に架かる白髭橋、桜橋と隅田川花火大会

向島百花園のすぐ西北に「白髭神社」がある。隅田川七福神の寿老神（寿老人）としても知られている。白髭神社の総本宮は滋賀県高島市の「白髭神社」で、猿田彦神が祭神となっている（写真2.5）。隅田川七福神寿老神として親しまれ、かつては向島八景、隅田川二十四景の一つに数えられ、毎年



（写真 2.5）

正月には多くの初詣客が訪れる。白髭神社から隅田川の東岸の道路に出ると隅田川に架かる白髭神社の名に因んだ美しい「白髭橋」が間近に見えるようになる（写真2.6）。もとは木製の橋であったが、関東大震災の復興事業として現在の橋にかけ替えられた。竣工は昭和6年、橋長は168.8m、幅員22,1mである。隅田川の東岸の道路をさらに下流に向かって歩くと「桜橋」がある。昭和60年竣工した隅田川唯一の歩行者専用の橋である。形状は平面X字形の特異な形をしている（写真2.7）。橋長は169.45m、幅員、中央部20m、側径間6mである。美しい橋で、色彩や素材に工夫がみられ、周辺の景色とも調和している。毎年7月の最終土曜日に開催される隅田川花火大会では、桜橋と隣の言問橋の間が花火の打ち上げ場所（第1会場）となるため、橋上や周辺が立ち入り禁止となる。第2会場は「駒形橋」と「厩橋」の間にある。花火を打ち上げるのは、台船と呼ばれる平らな船の上からである。吾妻橋では橋の上から花火を見ることが出来るが、橋の上で立ち止まらないよう張ったロープを警備員が進行方向に移動させて交通が規制される。趣向を凝らした2万発の花火が打ち上げられるのは壮観な眺めである（写真2.8）。



（写真 2.6）



（写真 2.7）



（写真 2.8）

1 1. 江戸東京博物館

現在の両国国技館の東側に隣接して「江戸東京博物館」がある。江戸東京博物館は「江戸と東京の歴史や文化を伝える博物館」として平成5年3月28日に開館した。建物の設計は菊竹清訓で、地上部分の高さが62mで、隣接する国技館との調和を考え、高床式の構造になっているが、下町の景観を損ねているとの批判もあるとのことである（写真



（写真 2.9）

2.9) 。地上7階、地下1階の鉄骨構造である。1階に企画展示室、3階に「江戸東京広場」5階と6階に常設展示室がある。常設展示の江戸ゾーンには絵図、浮世絵など資料や、縮尺(1/1)の日本橋の模型など多くの展示物が設置されているほか、年に4、5回の企画展や催し物が開催されているようである。私は、平成3年4月から両国駅で下車して、約2年間「江戸東京博物館」の建設工事の進捗状況を眺めながらすぐ横の道を歩いて職場まで約2km通勤するのが日課になっていた。平成5年にオープンした時には、真っ先に入館して中の展示物を見ることにしていた。開館当初は非常に多くの入館者があり行列が出来ていたが、その後次第に入館者は少なくなったように思う。

12. すみだ北斎美術館

江戸東京博物館の東に東西に延びる「北斎通り」がある。「北斎通り」は葛飾北斎の生誕の地が近くにあることから名づけられたものであるが、私が歩き始めた頃は、「北斎通り」の表示は良くわからない程度だったと思うが、北斎生誕の地に「すみだ北斎美術館」が出来てからは、道路標識も「北斎通り」とはっきり分かるものが建てられるようになった。「すみだ北斎美術館」は、平成28年11月22日に開館した(写真2.10)。葛飾北斎は現在の墨田区亀沢で生誕し、その生涯のほとんどを墨田区内で過ごしたとされている。墨田区はこの偉人を顕彰し地域の振興のため美術館を建設することになった。私は、開館直後にIPCCの愛宕会のOB会が北斎通りに面した「東武レバントホテル東京」で開催されたので、その機会をとらえて美術館で北斎の作品を鑑賞することにした。美術館自体は小規模で、鉄筋コンクリート造りで、地上4階、地下1階で、高さは21.9m。建物の外壁はアルミパネルで、周りの風景が映るようになっている。1階フロアからはエレベーターで4階に上るようになっている。4階は常設展示になっていて、順次下階へ降りて展示品を見るようになっている。すみだ美術館では、墨田区が収集した作品に加え特筆すべきものとして、「ピーター・モースコレクション」や「故櫛崎宗重コレクション」をはじめ高名な研究者からの寄贈された作品も展示されているとのことである。肉質画や錦絵、刷り物、版本、「すみだを描いた作品」、「北斎マンガ」も数多く展示されていた。3階の展示品の中に有名な「神



(写真 2.10)

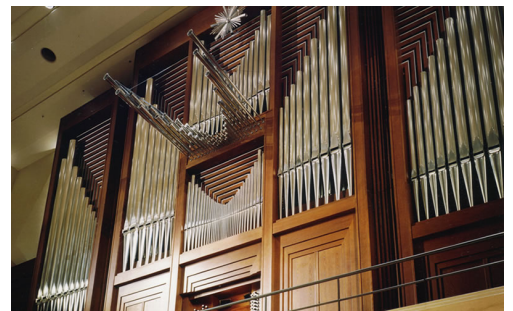
奈川沖」の複製のパネルが見られた。すみだ北斎美術館は、出来たばかりの美術館で、これから収蔵作品を充実させていくとのことである。

13. すみだトリフォニーホール

すみだ北斎美術館から北斎通りを東へ約1km歩くと「すみだトリフォニーホール」がある。すみだトリフォニーホールは平成9年に開館した。(写真2.11)は大ホール内部の様子である。大ホールと小ホールのほか、3室の練習室がある。「新日本フィルハーモニー交響楽団」は墨田区フランチャイズ提携に基づき、すみだトリフォニーホールを拠点として演奏活動を行なっているとのことである。全国初の本格的フランチャイズオーケストラである。すみだトリフォニーホールは、墨田区における中核的な文化施設として、また芸術文化活動の拠点となっている。墨田区は、以前は芸術文化に縁の遠い地域と考えられてきたが、美術館や音楽施設が出来てこれまでのイメージを変えるのに役立つと思われる。「すみだトリフォニーホール」の開館記念公演は小沢征爾指揮、新日本フィルハーモニー交響楽団による「マーラー:交響曲3番」だった。私は開館記念公演のチケットを是非手に入れたかったが、残念ながら結局購入出来なかった。その後しばらくして、大ホールのコンサートのチケットを手に入れることが出来た。大ホールの正面には、すばらしいパイプオルガンが聳えている(写真2.12)。製作したのは、ドイツのザクセン地方の古都ドレスデンに工場を持つ「イエームリッヒ社」とのことである。パイプオルガンの演奏とオーケストラの響きとも調和した素晴らしい演奏を聴くことが出来た。小ホールは主として墨田区民の芸術文化活動に対応するホールで、小規模な室内演奏、ピアノ発表会などが行えるようになっている。プロからアマチュアまで利用することが出来る。



(写真 2.11)



(写真 2.12)

1 4. 錦糸町界限とIPCCについて

JR総武線の錦糸町駅の南側出口を出ると東西に走る「京葉道路」がある。京葉道路に交差して南北に走る「四ツ目通り」があり、二つの通りの交差点の南東の位置に平成3年に竣工の「東京トラフィック錦糸町ビル」がある（写真2.13）。当初9階あるこの建物の1階から3階までは、「富士銀行錦糸町支店」があり、「ニッサン自動車のショールーム」も1階のかなりの部分を占有していた。私が勤めていたIPCCは、4階から9階までを使用していた。現在は、職員増加により江東区深川ギャザリアウエスト3棟へ移転している）。錦糸町駅の南側に当時は住友銀行、勸業銀行や三菱銀行の支店があり、京葉道路の南側に面して丸井百貨店がある。日本競馬会の「場外馬券売り場」が近接して東館と西館の2か所もあり、競馬のある日には、大勢の馬券を買う客が列をなして、錦糸町駅から馬券売り場へ行進する風景をよく見かけた。私のはじめて錦糸町へ行った平成2年暮れに、「有馬記念」の中山競馬場で「オグリキャップ」が優勝して、場外馬券売り場から大きな歓声が聞こえたことが強く印象に残っている。



（写真 2.13）

錦糸町界限で目につくのは、飲食店が多いことである。錦糸町の駅構内だけでも20以上の様々な店があり、私もよく利用していた。駅周辺にはいろいろな飲食店があるが、昼間は閉まっていて夜になって開店して酒類を提供する店も多い。錦糸町駅から四ツ目通りを約2km南へ進むと「猿江恩賜公園」がある（写真2.14）。大正13年に昭和天皇の成婚を記念して、現在の南側地区が明治政府より東京市に下賜され昭和7年に「旧猿江恩賜公園」として開園、



（写真 2.14）

北側地区は昭和58年に開園して全面開園になったとのことである。園内にはテニスコートがあり、野球やソフトボールが出来るグラウンドもある。このグラウンドを使ってIPCCのソフトボール大会も何回か行われたことがあり、私も機械B部門のピッチャーとして参加した。ソフトボール大会の多くは「玉川の河川敷」を使って行われたが、猿江恩賜公園はIPCCの近くにあるので、練習などでも時々利用していた。東京都では、都のスポーツ施設の利用は「会

員証」が必要で、「抽選」によって使用が決められていたので、グラウンドの使用権を確保するには会員の数が多いと有利になる。「会員登録」の申請も猿江恩賜公園内の事務所で行っていたので、私も会員登録して、東京都のスポーツ施設を使ってIPCCの仲間とテニスやソフトボールをすることが多かった。

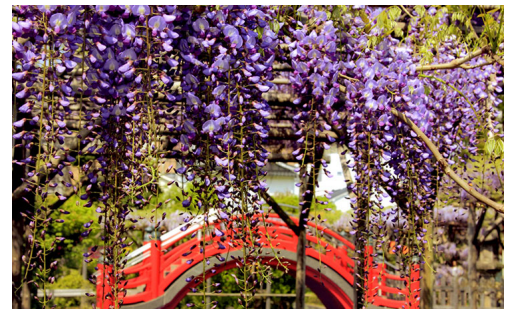
15. 亀戸天満宮

JR総武線の錦糸町駅から東へ一駅のJR亀戸駅の北口から北西方向へ約15分歩くと「亀戸天満宮」がある(写真2.15)。亀戸天満宮は菅原道真を祀る神社で、特に1・2月の受験のシーズンには絵馬を奉納する受験生で境内が溢れる。古くは総本社にあたる大宰府天満宮に対して東の宰府として「東宰府天満宮」と称されていたが、明治6年に亀戸神社、昭和11年に現在の亀戸天神社となったとのことである。学問の神様として信仰を集め、藤と梅の名所としても知られ、多くの参詣客で賑わう。

(写真2.16)は藤まつりの風景である。「亀戸天神社藤まつり」は東京一の藤の名所として知られる亀戸天神で開催される藤まつりで、薄紫色の艶やかな景観と朱色の太鼓橋が見事に調和して、我々の目を楽しませてくれる。



(写真 2.15)



(写真 2.16)

グラビア 雲海の上に伸び行く飛行機雲

2021年2月の朝、伊丹から羽田に向かう途中、御前崎付近の上空で偶然出会った南方に向かう飛行機です(左=北側の窓から)。真っ青な空をバックに真っ白な二条の雲をどんどん伸ばしながら突き進む飛行機の勇姿に感動しました。

編集人



京都の散歩道 (7)「竹取物語」と八幡竹



今月は表紙に写真を載せた「中秋の名月」にちなんで、「竹取物語」と「竹」を話題にします。まず、近刊でスザンヌ・ルーカスさんの面白い本⁽¹⁾を見つけました：著者は

World Bamboo Organization (<https://worldbamboo.net/>) のExecutive Directorで、「竹がかかわる物語のなかでもっとも有名なのが、日本の『竹取物語』だろう。10世紀頃に成立し、現存する日本最古の物語とされるこの説話は、竹のなかから見つかった不思議な少女の生涯を題材にしている。(p.116)」と紹介しています。「竹取物語」は、日本が世界に誇ることができる昔話のようです。

そこで、何十年かぶりに「竹取物語」⁽²⁾を読んでみました。「そうか、最後は帝までがプロポーズしたのか」と思い出すと同時に、日本人とりわけ京都人と関わりの深い竹に思いが移りました。竹に関する本を検索すると、古くは京大教授だった故上田弘一郎(1898-1991)先生の本⁽³⁾⁽⁴⁾、新しくは大阪市大教授だった内村悦三(1932-、やはり京大農学部出身)先生の本などに多数行き当たります。文献⁽³⁾によりますと、身長3寸=約9cmのかぐや姫が入っていた竹は「マダケ」だそうです(今日一般に見られる「モウソウチク」は中国から1730年代に伝わったので該当しないとのこと、pp.86-91)。一方、かぐや姫の里はどこでしょうか？ 文献⁽⁴⁾によりますと、一説には西京区大原野竹林、もう一説には富士市中比奈だそうです(pp.77-88)。とはいっても、帝からのプロポーズの一件を含め、京都人としては前者を取りたい気持ちです。

竹と言えば、京都人なら思い浮かぶもう一つのことにはエジソンでしょう。石清水八幡宮の竹(八幡竹)をエジソンが白熱電球のフィラメントに採用したということは右図⁽⁵⁾のサイトなどにも説明されていますが、今回、前述のルーカスさんの文献⁽¹⁾中に比較的詳しい説明を見つけたのと、男山エジソン頌徳保存会の貴重な資料⁽⁶⁾を国会図書館で入手できたのことで、長文になりますがご紹介します。以下の本文は前者⁽¹⁾からの引用、脚注は後者⁽⁶⁾に基づく補足です。



<http://www.iwashimizu.or.jp/story/kj.php?seq=14&category=0>

「竹はその独自の細胞構造により、ほかの重要な用途にも利用されている。たとえば、最初に特許が取得された電球は、竹の炭化フィラメントを使っていた。長持ちする炭素フィラメント電球を開発し、近代史の方向を大きく変えた人物こそ、アメリカの有名な発明家トーマス・エジソンである。エジソンは1879年、32歳のときに、タールとすすを塗った炭化綿フィラメントを使い、白熱電球の製造に成

功した。だがこれは、45時間しかもたなかった。600時間以上もたなければ売り物にはならない。そう考えたエジソンは、世界各地からフィラメントに使えるような素材を6000種以上集め、その有効性をひとつひとつテストしていった。そんなある日、研究室にいた東洋好きの男が持ってきた竹の繊維を試してみたところ、そのフィラメントは200時間もった。そこでエジソンは、竹のテストを集中的に行おうと考え、世界中の竹を取り寄せることにした¹。電球のフィラメントに最適の竹を求め、20人以上の研究者がさまざまな国に派遣された。そのために10万ドルを超える費用が投じられたという。19世紀末の当時としてはかなりの額である。

1880年、エジソンのもとで働く研究者のひとり、ウィリアム・H・ムーアが日本にやって来た。当時の首相伊藤博文と外務大臣山縣有朋に面会し、京都へ行けばいい竹があるかもしれないとの情報を得たムーアは、早速京都へ向かい²、明治新政府の約2代京都府知事榎村正直に話を聞いた。すると、嵯峨野や八幡の竹が電球のフィラメントに適しているかもしれないという。

実際、八幡で採取したマダケ（学名 *phyllostachys bambusoides*）製のフィラメントで電球をつくると、2450時間ももちこたえた。エジソンは、エジソン・ゼネラル・エレクトリック・カンパニーを設立して八幡の竹³を使った電球の製造に乗りだし、10年余りにわたり世界中にこの電球を輸出した（1894年により耐久力のあるセルロース製フィラメントの電球が開発され、竹の炭化フィラメントの時代は終わった）。その功績により、日本ではエジソンは「発明王」として知られ、石清水八幡宮がある男山の山頂にはエジソンの記念碑が設置されている。（pp.96-97）」

参考文献

- (1) Susanne Lucas(スザンヌ・ルーカス)、竹の文化誌、原書房、(2021)
- (2) 長尾剛、竹取物語 すらすら読める日本の古典<原文付き>、汐文社(2018)
- (3) 上田弘一郎、竹と日本人、NHKブックス、(1979)
- (4) 上田弘一郎、竹づくし文化考、京都新聞社、(1986)
- (5) <http://www.iwashimizu.or.jp/story/kj.php?seq=15&category=0>
- (6) 立下三郎、Thomas A. Edison and Japanese Bamboo、(1989)、非売品。
男山エジソン頌徳保存会(現京都男山エジソン協会：事務局は京阪・石清水八幡宮駅前カフェ・キャンドル、立本信氏)

編集人

¹ エジソンは細かく指示しています：①肥料の施していない竹 ②8年から10年経た竹 ③秋10月から12月に収穫したもの ④根から1m上部12節を取る ⑤節と節の間隔は35cmから40cmのもの ⑥竹の内側の柔らかい部分をはがし ⑦1cmの幅にして100本の束にまとめて

² 東海道線の新橋駅—神戸駅間が全通したのは1889年なので、1880年夏にムーアは船で横浜から神戸に移動したようです。神戸のアメリカ領事館を訪れる途中、街の扇子屋に飛び込み「この扇子はどこで作っているか」と聞くと「京都、三条の宮脇賣扇庵 <http://baisenan.co.jp/>」とのことだったので、京都に着くや宮脇賣扇庵を訪れたものの英語が通じません。そこで、知事の榎村正直が仲介に入ったのがきっかけのようです。

³ 正確には、現在の嵯峨野から大山崎にかけての竹藪と、八幡市から京田辺市普賢寺(同志社大の南端付近)にかけての竹藪から集められたそうです。

展覧会のお知らせ「ボイスオーバー 回って遊ぶ声」

中尾美園（以前、京機会事務局
でお仕事していただきました）



今年の6月にリニューアルオープンした滋賀県立美術館での展覧会に参加します。

本展はコレクション約1800件から選りすぐった作品100点以上を、ジャンルや年代の別なく紹介する、回遊式の美術館を舞台にした展覧会です。

私は招かれたゲストアーティスト3組の一人として、美術館の設立と深いかわりのある画家・小倉遊亀をテーマに、作品を残すこと／残ることの意味を問うような作品を発表します。

(←出品作品の部分写真)

会 期：9月18日(土)～11月14日(日) (※会期中展示替えを行います)

休 館 日：毎週月曜日。ただし祝日9月20日(月)は開館し、翌21日(火)が休館。

開館時間：9:30-17:00 (入館は16:30まで)

会 場：滋賀県立美術館 展示室1-3、ギャラリー

観 覧 料：一般1,200円、高・大生800円、小・中生600円※新型コロナウイルス感染症による影響で開催内容が変更される場合がありますので、最新情報はホームページ <https://www.shigamuseum.jp/> をご確認ください。



関西支部：京機カフェ・テニスカフェのご案内

詳細（申し込み・問い合わせ）は <https://keikikai.jp/6334/> から

テニス愛好の皆さんに、プレーを通じて交流の機会を増やそうと、平成28年1月に神戸会場を皮切りにこれまで5回開催しております。兵庫・京都・大阪から80歳代から現役30歳代までの延べ117名（メンバー47名）の方が参加いただいております。年に2回程度、場所は神戸と京都で交互に開催し、テニス好きであれば京機会員であるかないかに拘わらず、それぞれの地域のテニス仲間と共にプレーを楽しんでいただきます。



開催日：2021年10月2日

開催時間：13:00～18:00

開催地：六甲アイランドテニススクエア オムニコート 3面（屋外）
〒658-0032 神戸市東灘区向洋町中1丁目

参加費：2,500円（現地参加者）

参加申込：締め切りは、9月24日（金）としますが、準備の都合上、9月15日（水）までにいったんお申し込みをお願いします。（申し込み後の変更もかまいません。）なお、コロナ禍がおさまらず、緊急事態宣言が10月も続くような場合は、24日（金）時点で、開催内容の見直しの有無を判断することにいたします。

○神戸も京都も地元チームと京機会メンバー（'63卒西脇先生含む）と都度参加メンバーで紅白対抗戦形式で交流を深めます。おひとりでもお気軽にお申し込みください。

○初心者の方もご遠慮なくお申し出下さい。お楽しみいただけるよう工夫させていただきます。

○関西に出張中の方や大学研究室の方々の参加も大歓迎です。少なからラケットをお貸しすることもできますので、お気軽にご参加ください。

世話役：成瀬忠史（'72卒）、岡本雅昭（'72卒）、北野幸彦（'81卒業）

第1回 CNF(セルロースナノファイバー)テクノシンポジウムの御案内

日時 2021年11月19日(金) 13:00~17:30 (受付開始:12:30~)
 場所 京都大学 生存圏研究所 総合実験棟 5階 HW502室 および WEB講演会

〒611-0011 宇治市五ヶ庄 京都大学宇治キャンパス (アクセスは裏面参照)

趣旨 京都イノベーション・リソース(KIR)は、メンバーの経験・知識・技術等に基づく人的ネットワークを活用し、多くの連携の場を提供することにより、産学公各界の皆様と新しい価値の創造を通じて社会へ貢献することを目指しています。
 これまで、炭素繊維複合材料(CFRP) および水素エネルギーをテーマとして各3回のテクノシンポジウムを実施してまいりました。今回はここ数年環境対応材料として関心を集めているCNF(セルロースナノファイバー)をテーマに選定し、CNFの材料特性、製造プロセス、自動車部材等への実用化検討、さらにCNF材料を核とした温室効果ガス削減戦略についても紹介し、関心を有する企業の技術力向上や実用化の推進に貢献することを目的としております。

プログラム

時間	題目・内容	講師
13:00~13:05	開会挨拶	KIR 理事長 鴻野 雄一郎
13:05~14:05	基調講演: 「セルロースナノファイバー — 温室効果ガス・ゼロエミッションへの戦略 —」	京都大学 生存圏研究所 教授 矢野 浩之氏
	セルロースナノファイバー(CNF)は植物繊維を解繊して得られる軽量高強度のナノ繊維である。本講演では CNFの基礎とその構造用途への利用について説明する。	
14:05~14:50	技術講演1: 「CNFを活かしたクルマづくり」 — ナノセルロースヴィークル(NCV)プロジェクトの成果 —	京都大学 生存圏研究所 特任教授 臼杵 有光氏
	NCVプロジェクトでは、東京モーターショー2019においてCNF部品を搭載したコンセプトカーを出展し、16%車両軽量化が可能であること、および11%燃費改善効果があることを実証した。	
14:50~15:00	休憩	
15:00~15:40	技術講演2: 「京都プロセスにより作成したCNF強化プラスチックの様々な特性」	地方独立行政法人 京都市産業技術研究所 高分子系チーム 主任研究員 仙波 健氏
	軽量高強度なCNFでプラスチックを強化することにより力学的特性の向上が達成できる。さらにはCNFによるプラスチックのレオロジーコントロールによる成形加工性向上、CNFのフレキシビリティによるリサイクルや摺動性、CNFの造核効果による結晶性変化などの機能性向上も可能である。	
15:40~16:20	技術講演3: 「CNF強化ポリアミド樹脂の3Dプリンター成形」	京都大学 生存圏研究所 非常勤研究員 奥平 有三氏
	樹脂-CNF複合材料について3D成形材料としての適合性を検証するため、粉末床溶融結合法(PBF法: Powder Bed Fusion Method)によるCNF複合粉体の成形体の力学特性を評価した。CNFの増強効果がポリアミド樹脂内のCNFに起因する 結晶配向によるものであることをSEM写真により確認した。	
16:20~16:45	質疑応答・ディスカッション	司会 KIR 常任理事 土井 健志
16:45~16:50	閉会挨拶	
16:50~17:25	見学会 : CNF製造プロセス(京都プロセス)、環境省NCVプロジェクト:コンセプトカー	

主催 特定非営利活動法人 京都イノベーション・リソース

後援 近畿経済産業局、バイオナノマテリアル共同研究拠点・京大生生存圏研究所、(地独)京都市産業技術研究所、(一社)関西産業活性協議会、(一財)近畿高エネルギー加工技術研究所

募集定員 会場参加:20名(先着順) WEB参加(併設):50名(先着順)

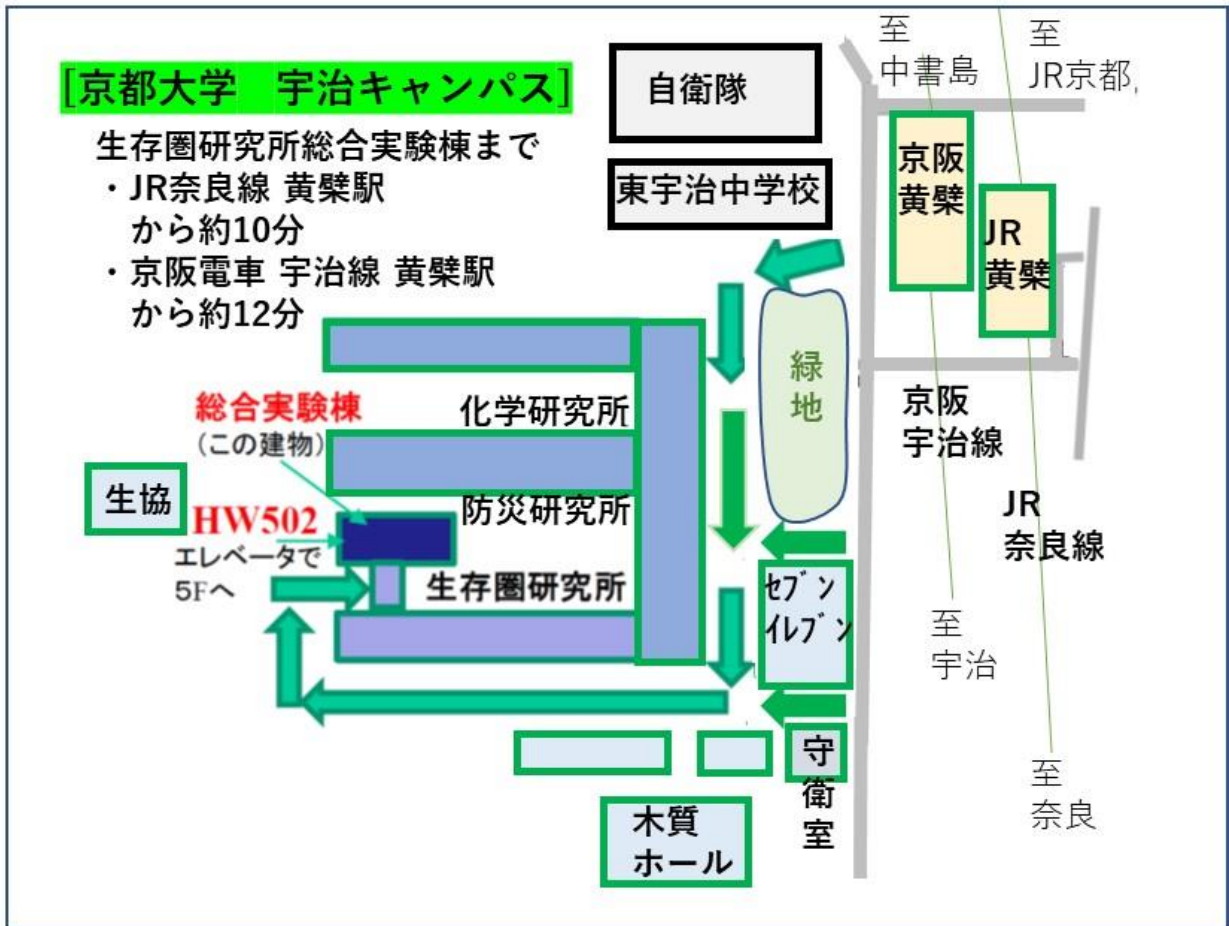
参加費 会場参加:3,000円(予稿集を含む) WEB参加の場合も同様

(参加の申込みは、裏面を参照下さい。)

申込み 御勤務先、御名前、連絡先等を記入し、メールでお申込下さい。
申込書は、KIRのホームページ(<http://kir.or.jp/>)からダウンロード願います。
申込み締切りは、**11月10日(水)** (宛先: kirtechnosymposium@kir.or.jp)

会場へのアクセス:

下記の地図をご参考下さい。



交通アクセス:

- 【電車利用】 京阪電車の場合は、中書島から京阪宇治線で「黄檗駅」下車、徒歩約12分
JRの場合は、京都駅からJR奈良線で「黄檗駅」下車、徒歩約10分
- 【自家用車利用】 京大宇治キャンパスは車で入れますが、駐車スペースは限られているため、車での来場は出来るだけ控えていただきたく存じます。

京都イノベーション・リソースとは;

京都大学機械系教室(京機会)卒業生の有志が集まり、大学や企業などが保有するシーズとニーズのマッチングや連携の活動を通じて、新しい価値の創造と企業のオープンイノベーションや事業の発展を支援することを目的として、2011年に設立したNPO法人です。

活動範囲の拡大と共に機械系以外の分野も拡充し、多数の人材が集い、現在では京機会以外のメンバーは、実活動メンバーの約3割となり、国内外の大学や企業との協働・協創を目指しています。

詳細はホームページ; <http://kir.or.jp> をご一読下さい。