



# 京機短信

## KEIKI short letter

No.366 2022.03.05

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

E-Mail: [tanshingenko@keikikai.jp](mailto:tanshingenko@keikikai.jp)

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

### 目次

- ・ 隠れ阪神タイガースファンのボヤキ……杉本 葵、中谷征司 (pp. 2-9)
- ・ series わたしたちの研究 (12) バイオメカニクス研究室……安達泰治 (pp. 10-17)
- ・ series わたしの仕事 (39) 日産自動車株式会社……矢野 裕 (pp. 18-24)
- ・ 九州支部秋の行事開催の報告……千々木 亨 (pp. 25-27)
- ・ **Coffee Break @Zoom**のご案内……米田奈生、清水桜子 (p. 28)
- ・ 京都大学フォーミュラプロジェクトKART 月例活動報告書 (2022年度1月期) (pp. 29-33)



2009年3月4日(水) 丸太町の橋までの鴨川の風景を先日の記事にしましたが、今日はその続きでもう少し下ってみました。鶯が優雅に空を舞っていました。ユリカモメの姿は見かけません。北の国に帰って行ったみたいですね。

ユリカモメ——さびしいので、少し冬に戻って回顧  
2011年1月17日(月) この場所でいつも整列。(o^-^o)



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

## 隠れ阪神タイガースファンのボヤキ



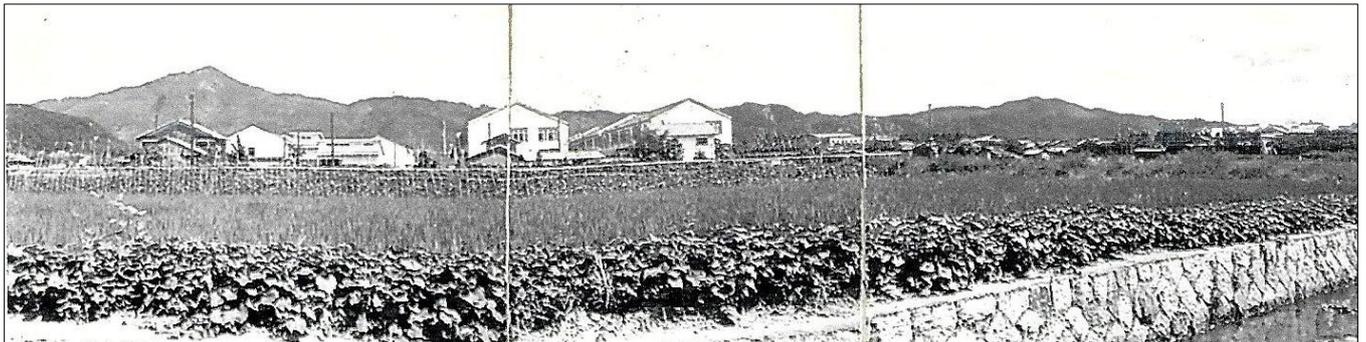
杉本 葵  
(S42/1967卒)



中谷征司  
(S37/1962卒)  
(補筆)

### 1. 自己紹介

私（杉本）も喜寿を迎え初めて京機会の短信に原稿を投稿させていただくことになったので、少しはずかしい気もするが、自己紹介をさせていただく。生れは山梨県甲府市、旧国鉄甲府駅の近くで生れ、翌年1945年の春には京都市松ヶ崎呼返町の、今は住宅街であるが当時は畑の中の三軒長屋に引越し、大学卒業まで家族4人で過ごした。家近くを流れる泉川の土手から簡易保険局（現左京区役所総合庁舎）越しに比叡山から大文字にかけて見渡すことができた。



1960年頃、泉川の土手から比叡山と大文字にかけてと簡易保険局を眺めたところ

父は山梨高等工業学校から北大理学部数学科を卒業。理研に勤めた後、京都大学機械工学科を大正6年に卒業した後、福井大学学長になられた重松倉彦先生のお世話で山梨高等工業学校の教鞭を取ることになった。昭和20年春（5月）左京区修学院の財団法人軸受研究所で佐々木外喜雄先生の下、軸受の研究をすることになり、更に昭和25～29年の間は西原利夫先生の下、京都大学工学研究所の助教授として勤めた。

私は昭和42年京大卒業後、住友電気工業に入社。焼結部品（主に鉄粉を使用した粉末冶金法による機械部品の製造）の金型製造の設計から各種顧客の部品の開発設計製造、海外への技術指導や技術輸出等を行ってきた。

母方の祖父は重松先生と京大同級生で大正6年に機械科を卒業し倉敷紡績に入社、技術者として紡績・織機技術で活躍したそうである。当時の祖父のエピソードに：大正11年、人造絹糸の技術調査等でロンドンへ派遣された折、ヨーロッパへの初旅行で不案内であろうと、大原孫三郎（1880-1943）社長に紹介された児島虎次郎（1881-1929）画伯に、ヨーロッパへの船旅行中からパリ到着まで、お世話になったらしい。児島虎次郎 画伯は、フランス、ベルギーで絵画の研鑽を積みフランスのソシエテ・ナショナル・デ・ボザールの正員となり、大原美術館のヨーロッパでの西洋名画の2回目の蒐集の旅に出かけられた時のことである。（参考：「児島虎次郎」松岡智子・時任英人 編著 山陽新聞社、1999年）。画伯の生誕地、岡山県高梁市成羽町にある児島虎次郎記念美術館や大原美術館には多くの彼自身の作品がある。成羽町には、私が1989年から2009年の定年退職まで勤めた住友電工系の焼結部品の大工場があり、私はここを拠点として自動車部品の開発・製造・設計、技術輸出の指導を行ってきた。



重松先生ご夫妻(右側)宅訪問 1960年春  
(左側4人が家族、中央の学生服が筆者)

祖父は昭和26年退職後、左京区岡崎法勝寺町に住まいし、当時はまだ数少なかったオランダのフィリップス社製大型テレビジョンを持っていた。私は週末には市電で下鴨高木町から岡崎天王町まで途中熊野神社で乗り換えて祖父宅へ出かけ、祖父も好きな相撲や野球を見させてもらい、楽しみにしていた。

## 2. 阪神ファンになったきっかけの投手と当時の阪神・巨人のリーグ優勝状況

昭和25～34年（1950年代）のセントラルリーグの野球はというと、水原茂（1909-1982）監督のジャイアンツが11年間で8回セリーグ優勝し、川上哲治（1920-2013）選手が打率3割をコンスタントに維持しており、それに対して阪神は万年2位か3位だったが、セパ分立後の松竹ロビンス（現横浜DeNAベイスターズの前身）が1950年に98勝を挙げ優勝——その98勝のうち39勝を挙げた投手 真田重蔵（1923-1994）を阪神が獲得し、彼がジャイアンツを押さえるところをテレビで見て、アンチ巨

人ファンとして密かに楽しんでいた。昭和35～59年（1960～1974年）にかけては川上哲治監督の14年間に11回のリーグ優勝し、王貞治（1940-）選手と長嶋茂雄（1936-）選手がホームランとヒットで引っ張った時代であり、阪神は1954～1963年は小山正明（1934-）投手が10年間で171勝134敗の成績をあげ、1959～1972年は村山実（1936-1998）投手が222勝147敗の成績であった。1950～1984年の間で阪神がセリーグ1位になったのは1962年と1964年のみで、ともに藤本定義（1904-1981）監督のときだけで、それぞれ133試合を75勝55敗3分と、140試合を80勝56敗4分の成績であった。投手は共に小山投手と村山投手で、それぞれの試合に、52勝＝27＋25、52勝＝30＋22の勝数を二人で挙げている。

### 3. 2021年レギュラーシーズンにおけるヤクルトのリーグ1位への疑問

会社勤務の生活の中では、TVを毎日長時間見る訳にもいかず、球場に行くことは限られた回数だけ、結局殆ど足を運ばず、チームの状況に一喜一憂していたのは新聞のスポーツ欄を介してであった。そこでいつも気にしていたのは勝率の順位とゲーム差の順位が違うことが時に発生していることであったが、大抵の場合はシーズン途中であまり気にすることはなかった。

ところが2021年のセリーグではそれが、シーズン終了時に発生し、しかも最もいやな形であらわれてしまった。即ち、表1に示すように

- ・ 阪神77勝、ヤクルト73勝、ともに全試合数143試合で、阪神が1位でないのはなぜなのだ！
- ・ どのチームにも負け越していないのに、なぜ阪神が1位ではないのか？
- ・ 阪神勝率0.579、ヤクルト勝率0.584と、勝率差0.005に何の意味があるのか？
- ・ しかもゲーム差は0なのに。
- ・ 本来は、勝率については同率1位であり、日本プロ野球の勝率の計算式：（勝数）  
÷（全試合数－引分試合数）はおかしいのでは？

阪神がクライマックスシリーズで敗退したのは、シリーズ後半の数字を見ても残念ながら妥当な結果であり、何の不満も感じない。しかし2021年レギュラーシーズンを通じて大いに盛り上げたのは、3月から6月にかけての阪神の活躍のお蔭であり、年間を通じて同率1位と称するのが妥当ではないだろうか。

表1 NPB 2021レギュラーシーズン成績より

月	試合数	阪神 (勝率0.579)			試合数	ヤクルト (勝率0.584)		
		勝	負	分		勝	負	分
3、4	29	20	9	0	28	14	10	4
5	19	11	6	2	21	9	9	3
6	23	12	10	1	23	12	10	1
小計	71	43	25	3	72	35	29	8
7	13	5	9	0	11	7	3	1
8	16	7	9	0	11	5	4	2
9	23	10	9	4	26	13	8	5
10	20	12	5	3	23	13	8	2
小計	72	34	31	7	71	38	23	10
合計	143	77	56	10	143	73	52	18

## 4. 阪神とヤクルトのチーム勝敗記録の比較

表2 2021年度セントラルリーグチーム勝敗表内容の詳細

	項目	阪神	ヤクルト	差引
①	勝数	77	73	4
	勝数/(全試合数-引分数)	$77/(143-10)=0.579$	$73/(143-18)=0.584$	$\Delta 0.005$
②	勝数-敗数	$77-56=21$	$73-52=21$	0
	勝数/全試合数	$77/143=0.538$	$73/143=0.510$	0.028
③	勝数差	$77-73=4$		0
	敗数差	$56-52=4$		
④	敗数	56	52	4
	勝数+引分数/2	$77+10/2=82$	$73+18/2=82$	0
	敗数+引分数/2	$56+10/2=61$	$52+18/2=61$	0
⑤	引分数	10	18	$\Delta 8$
⑥	対戦勝数	対 ヤクルト13 (引分4)	対 阪神8 (引分4)	5 (0)
	3~6月対戦結果	対 ヤクルト7勝2敗2分	対 阪神2勝7敗2分	-
	7~10月対戦結果	対 ヤクルト6勝6敗2分	対 阪神6勝6敗2分	-

表2に2021年度セントラルリーグチーム勝敗表の内容をまとめてみた。

- ①は、現行の、勝数を（全試合数-引分数）で割った値を勝率とする結果で、阪神が勝数は $(77-73)=4$ とヤクルトよりも多いにもかかわらず、勝率は0.005低いことを示している。
- ②では、阪神、ヤクルトの各々のチームの（勝数-敗数）が21と等しくゲーム差は0で、NPB（日本野球機構）公式の計算法ではないが全試合数143を分母にすると、阪神、ヤクルトそれぞれの勝率は0.538と0.510となり、①の結果と順位は逆転する。MLB（米国メジャーリーグ）では①は発生しない。なぜなら1903年に

MLB発足以来、引分け試合は原則認められず決着するまで試合は続けられるから。ただしシーズン終わり近くの消化試合で順位に影響が出ない場合には認められるようである。また、公式の試合数は全チーム同じになる。（参考資料：Sportsnavi MLB順位表詳細アメリカンリーグレギュラーシーズン）

- ③は、チーム間の勝数差、敗数差が共に4で差引0、すなわちゲーム差0を示す。  
 ④、⑤では、引分け1試合数を0.5勝、0.5敗として、それぞれの勝数、敗数に加えると、阪神、ヤクルト共に82勝61敗となりゲーム差0となる。  
 ⑥ 以上のデータは同率、同勝敗数の場合であったが、直接対決試合では、阪神の対ヤクルトは13勝8敗4分であり、ヤクルトの対阪神は8勝13敗4分であった。

このように表2からは、2021年度セントラルリーグの順位データは多くが阪神の1位か、ヤクルトと同率1位を示している。唯一、NPBの勝率計算式だけがヤクルトの引分数が多いためにヤクルトがわずか0.005の差で1位を示した。

## 5. NPBの現行勝率計算と改善案

表3には現行の勝率計算式と改善案（引分け試合に重みをつけて勝に組み込む）とそれらの計算値を示している。ここで、全試合数をZ、勝数をA、敗数をB、引分数をCとする。

表3 ベースボールの勝率計算

	全試合数 $Z=A+B+C$	NBA現行 $A/(Z-C)$	改善案 $(A+C/2)/Z$	現行勝率	改善案勝率
1	1+0+0	$1/(1-0)$	$(1+0/2)/1$	1.0	1.0
	0+1+0	$0/(1-0)$	$(0+0/2)/1$	0.0	0.0
	0+0+1	$0/(1-1)$	$(0+1/2)/1$	—	0.5
2	1+0+1	$1/(2-1)$	$(1+1/2)/2$	1.0	0.75
	1+1+0	$1/(2-0)$	$(1+0/2)/2$	0.5	0.5
	0+0+2	$0/(2-2)$	$(0+2/2)/2$	—	0.5
3	2+0+1	$2/(3-1)$	$(2+1/2)/3$	2.0	0.833
	2+1+0	$2/(3-0)$	$(2+0/2)/3$	0.667	0.667
	1+0+2	$1/(3-2)$	$(1+2/2)/3$	1.0	0.667
	1+1+1	$1/(3-1)$	$(1+1/2)/3$	0.5	0.5
	1+2+0	$1/(3-0)$	$(1+0/2)/3$	0.333	0.333
	0+0+3	$0/(3-3)$	$(0+3/2)/3$	—	0.5
	0+2+1	$0/(3-1)$	$(0+1/2)/3$	0.0	0.167

(1) まず、NBA現行の勝率をKとして、解析してみる。

$$Z=A+B+C \quad (1)$$

$$K=A/(Z-C) \quad (2)$$

式(1)を式(2)に代入すると、

$$K=A/(A+B+C-C)=A/(A+B) \quad (3)$$

故にB=0の場合はK=A/A

すなわちB=0の場合、A>1ならK=1

$$A=0ならK=0/0 \text{ (0ではない)}$$

この式の意味するところは「敗戦数が0であれば勝利数が1以上あれば引分でK=1の勝率を維持できる」ことである。

(なお、表3には

Z=1の場合はすべての3式を表記してある。

Z=2の場合は(2=A+B+C=2+0+0、0+2+0、0+1+1)は表記していない。

Z=3の場合は(3=A+B+C=3+0+0、0+3+0)は表記していない。)

元ロッテオリオンズで82年、85年、86年に選手として三冠王を達成し、中日ドラゴンズでは2004年から2011年の8年間で4回リーグ優勝を達成した落合博満(1953-)監督が、最近の放送番組でアナウンサーから「現在のプロ野球でリーグ優勝する秘訣は？」と質問を受けた時の答えは「負けない試合をすることです」であった。実際に2010年に79勝62敗3分で勝率0.560で優勝。あくる年2011年には75勝59敗10分で勝率0.560で優勝している。エラーによる失点を防ぐ守備力向上の猛練習を課されたとのことである。

(2) 次に、引分試合に重みをつけて勝に組み込む改善案を解析してみる。 すなわち、勝率を

$$K=(A+w \cdot C)/Z \quad (4)$$

で定義し、引分数に掛ける重みwを変えてみる。MLBの勝率は

$$w=0$$

であるが、表3での改善案は

$$w=1/2$$

すなわち、引分け試合数1を、0.5勝、0.5敗とみなすことにする。

# 開幕ダッシュ 虎3連勝



四回裏ヤクルト1死一、三塁、打者内川を前にマウンドで投手ガンケル(右奥)を励ます捕手梅野。三塁手大山=嶋田達也撮影

## 「名捕手」梅野 勇気の内角攻め

阪神ベンチが危うさを感じたのは、2-10で迎えた四回だけだった。1死一、三塁のピンチを招き、打席には内川。阪神の捕手・梅野は内角攻

めを貫き、流れを渡さなかった。2スライクと追い込んで、ガンケルのアタックで首位打者経験のあるベテランのバットは空を切った。

阪神ヤクルトで監督を務めた野村克也さんは生前、ジョン・F・ケネディの「勇気を失えばすべてを失う」という言葉を引きながら、内角を突く大切さを説いた。解説で訪れた球場で梅野の顔を見かけると、「気にして見ているよ」と声をかけ、扇の要が担う役割の重要性を教えてくれたという。この3連戦。阪神バッテリーは打者の懐を効果的にえぐった。すべてに先発した梅野は「うちの投手はすごい投手ばかり。信用して配球している」と話すが、ヤクルトの打者には一発があった。野村さんの言う「勇気」が必要だったに違いない。

その大胆さに触発されたかのように、打線も思い切りのよいスイングで、複数のアプローチを放り込んだ。昨季は2勝10敗と泥沼スタートだったチームに6年ぶりの開幕3連勝をもたらした。続く広島3連戦では、昨季11勝の西勇、秋山の両右腕が登板予定だ。試合中、電光掲示板に野村さんの言葉が映し出された。

「優勝チームに名捕手あり」

昨季まで3年連続ゴールデングラブ賞。背番号2の捕手がいたから、2005年以来的の美酒を味わえた。そんな秋を迎えられそうな期待が膨らむ球春になった。

(内田 映)

奥川(ヤ) 「一回に先制点を与えてしまいチームに流れを作ることができなかった。反省を次につなげられるようにしたい」

試	勝	敗	分	率	差
阪神	3	0	0	1.00	0.5
巨人	3	2	0	1.00	1.5
中日	3	1	1	0.50	1.5
広島	3	1	1	0.50	1.5
DeNA	3	0	2	0.00	2.5
ヤクルト	3	0	3	0.00	3.0

試	勝	敗	分	率	差
阪神	101	010	041	8	
ヤクルト	000	000	020	2	

阪神が2015年以降の開幕3連勝。マルチ、サンズが本塁打を放つなど2桁10安打で快勝した。ヤクルトは16年以降の開幕3連敗。

試	勝	敗	分	率	差
阪神	3	0	0	1.00	0.5
巨人	3	2	0	1.00	1.5
DeNA	3	0	0	0.00	2.5
ヤクルト	3	0	3	0.00	3.0

DeNAの一部外国人選手が来日。球団は28日、前日にソト、オースティン、ビーブルズら6選手が来日したと発表した。2週間の隔離期間を挟み、チームに合流する予定。一方、新加入のロメロは、成田空港でのPCR検査で陽性反応が出たため、空港検疫所指定の施設に隔離された。無症状で濃厚接触者もいないという。

試	勝	敗	分	率	差
阪神	3	0	0	1.00	0.5
巨人	3	2	0	1.00	1.5
中日	3	1	1	0.50	1.5
広島	3	1	1	0.50	1.5
DeNA	3	0	2	0.00	2.5
ヤクルト	3	0	3	0.00	3.0

試	勝	敗	分	率	差
阪神	3	0	0	1.00	0.5
巨人	3	2	0	1.00	1.5
中日	3	1	1	0.50	1.5
広島	3	1	1	0.50	1.5
DeNA	3	0	2	0.00	2.5
ヤクルト	3	0	3	0.00	3.0

この改善案が実現すると、上の新聞に示されるように、2021年3月28日現在のセリーグ各チームの勝率は表4(緑字)のようになり、ゲーム差の順位と一致することになる。また、表5のように仮に、阪神が3勝でなく3分、ヤクルトが3敗でなく3分であったとすると、両チームとも現行では0/0と計算できないが、改善案では共に0.500(緑字)となり、中日、広島と並んで4チームが0.500になり、順位づけるための計算のダブルスタンダードも解消される。

表4 セリーグ順位 (2021年3月28日現在)

	試	勝	敗	分	率	改善案	差
阪神	3	3	0	0	1.000	1.000	
巨人	3	2	0	1	1.000	0.833	0.5
中日	3	1	1	1	0.500	0.500	1.5
広島	3	1	1	1	0.500	0.500	1.5
DeNA	3	0	2	1	0.000	0.167	2.5
ヤクルト	3	0	3	0	0.000	0.000	3.0

表5 セリーグ順位（仮計算）

	試	勝	敗	分	率	改善案	差
巨人	3	2	0	1	1.000	0.833	
中日	3	1	1	1	0.500	0.500	1.0
広島	3	1	1	1	0.500	0.500	1.0
阪神	3	0	0	3	0/0	0.500	1.0
ヤクルト	3	0	0	3	0/0	0.500	1.0
DeNA	3	0	2	1	0.000	0.167	2.0

## 6. 補筆（まとめに代えて）（中谷）

2021年度我が阪神タイガースは開幕3連勝、しかも地元西宮出身、期待の大型新人 佐藤輝明（1999-）が予想以上に活躍しそうで楽しみにしていたが、なんと後半、宿敵巨人のもたつきに安心している間にいつの間にか昨年最下位のヤクルトが、勝率トップで上に来てしまった。阪神が最終章で息切れしたので止むを得ないと思っていたが、どのチームにも負け越さず、勝利数断然トップの阪神がなぜ優勝にならないのか。阪神以外のチームは例年に比較して数倍の引き分け試合が多く、これで正しい勝負になるのか、NPBルールはこれでよいのか？

年賀状で怒りをぶつけたところ、ただ一人賛同の返信を寄こしてくれた杉本葵氏とのあいだで話が盛り上がり、恐れ知らずにも京機短信に掲載していただく運びとなった。

今年2022年もいよいよ開幕、しかも寅年、体力を蓄え最後まで頑張れる阪神タイガースになり昨年の無念を取り返してと願いつつこの文を書いた。

最後ではあるが、本原稿作成にあたり、パソコン技術を含めて世の中の進歩に大きく遅れているシニアに暖かく、全面的にご支援、協力いただいた短信編集責任者 吉田英生さんに深甚の謝意を表させていただく。

## わたしたちの研究（12） バイオメカニクス研究室

安達泰治（H2/1990卒）



### 1. 研究室の概要と教員紹介

マイクロエンジニアリング専攻の協力講座として、2010年度からスタートし、今月でちょうど一回り12年となります。研究室は、京都大学にある13の附置研究所の一つであるウイルス・再生医科学研究所（2022年4月から医生物学研究所に研究所名が変わります）に所属しており、吉田キャンパスの病院構内の最も南西の建物（ウイルス再生研1号館）の2階で研究活動を行っています。京阪電鉄の神宮丸太町駅の北側5番の出口を上がってすぐのところであり、[図1](#)の鴨川まで私の居室から約200歩でたどり着きます。

本研究室は、教授：安達泰治、講師：オケヨ・ケネディ、助教：亀尾佳貴、助教：牧功一郎の教員4名（[図2](#)）、研究員2名、事務補佐員2名、博士課程大学院生5名、修士課程大学院生13名、学部生8名からなり、さらに2022年度は、海外からの研究者を3名受け入れる予定です。このように、工学・生命科学・医学分野の研究者や大学院生・学部生が交流する研究室です。



[図1](#) バイオメカニクス研究室メンバー（2021年4月1日）

私が京機会に参加したのは、2004年4月に機械工学専攻（2005年から機械理工学専攻）の北條正樹先生の研究室（連続体力学→適応材料力学研究室）に助教授（准教授）として着任しましたのがきっかけです。学部の頃から、神戸大学、大阪大学において、連続体力学・固体力学分野の研究室に所属し、生体のもつ構造・機能の力学的な環境への適応現象に興味をもち、生きているがゆえに生じる連続体（生体組織・細胞）の構造・機能の適応現象に力学で迫ろうとする研究を進めてきました。この研究分野へ足を踏み入れた経緯については、日本機械学会バイオエンジニアリング部門のニュースレター（#50（2021）、pp.20-21、[https://www.jsme.or.jp/bio/pdf/news/NL\\_No50.pdf](https://www.jsme.or.jp/bio/pdf/news/NL_No50.pdf)）をぜひご覧いただければと思います。

1992年から12年間、神戸大学工学部機械工学科に助手・助教授として勤めておりました。その間、固体力学・計算力学分野の学会講演会で、北村隆行先生、小寺秀俊先生とお会いする機会があり、また、1997年の学位取得にあたり、京機会先輩の林紘三郎先生（当時、大阪大学基礎工学部教授）にご指導いただき、さらに、ミシガン大学医学部整形外科へ留学の際には、1997年10月にデトロイト空港まで迎えに来て下さった西脇眞二先生にお会いしたのが、京機会との初期の接点でありました。

2004年4月に北條研に准教授として着任した後、2006年4月に井上康博先生に博士研究員としてお声掛けし、2011年4月からは、私たちの研究室（当時は再生医科学研究所）の准教授（2019年3月まで）としてお迎えしました。また、研究指導した博士課程の大学院生の中から、2015年4月に亀尾助教、2017年2月にオケヨ講師、さらに、2019年10月に牧助教を研究室に迎え、バイオメカニクス・メカノバイオロジー研究を進めてきました（図2）。



図2 オケヨ・ケネディ講師、亀尾佳貴助教、牧功一郎助教

さらにさかのぼって、私自身の自己紹介をさせていただきます。私は、のんびりと穏やかな四国の松山市の出身でして、現在、中国四国支部を担当させていただいております。高校時代は、ハンドボールに明け暮れ、大学の学部時代は、いわゆるバックパッカーとして、1987夏から1989年春にかけて、北米、中国、南米と「大自然」をテーマに歩き回りました。大地、山脈、大地溝、大洋、大空を巡りながら、自らのサイズを感じ、森、湖、ジャングル、諸島を巡りながら、生き物の多様さを感じ、砂漠、湿地、草原、海原などの黄土色・緑色・青色の鮮やかな色の変化や赤道直下の太陽・暗闇の中の星空の迫力を感じ、ただただ、高い、広い、長いと、悠久の時の流れの中で今を感じながら、地球上に自分が存在することを確認しながら、旅人をしておりました。そしてふと研究に目覚めたのは、卒業論文研究でイヌの肺実質組織の二軸引張試験を行った時でした。生きている物体の力学研究を目指し、その後、現在進めているバイオメカニクス・メカノバイオロジー研究へと至りました。

## 2. 研究紹介

### 2. 1 生物の構造・機能が力の環境に適応的に変化する仕組み

バイオメカニクス研究室では、生物の機能的な形態・組織内部の構造が、発生・成長を経てかたちづくられてくる過程に興味をもって、力学をベースに研究を進めています。特に、機能に見合うように適応する能力は、生物の巧みで素晴らしい仕組みの一つであり、工学的にも大変魅力的です。そのような仕組みを力学的に理解したいといくつかの研究を進めています。

力学環境への適応性に加えて、構造・機能の多階層性にも着目しています。例えば、図3は、骨の構造を目に見えるマクロなスケールから、細胞レベルの力を感じる機構にまで下って並べた図です。体を支え、臓器を保護する骨は、一見すると硬くて静的な材料に見えますが、骨折してもすぐに治るように、とても動的な材料です。そこでは、力の環境変化やホルモンなどの生化学因子の変化に応じて、古い骨が新しい骨に置き換わるリモデリングと呼ばれる細胞の活動があります。ちょうど、ビルのコンクリートに生じる損傷を細胞が探知し、その部分をいったん除去（吸収）し、そこに新しいコンクリートを造る（形成する）ことで、ビルの構造を維持したり、さらには、力学環境に応じて、ビルのかたちを変えたりするようなイメージです。

一方、宇宙飛行士が微小重力環境に長期間滞在したり、また、病気により長期間入院生活を経験したりすると、骨に作用する力が低下することにより、リモデリングのバランスが崩れ、骨がやせ細ることが問題となっています。例えば、このような骨粗鬆症の患者数は、日本人で約1,300万人を超え、骨粗鬆症による骨折者数は年間約18万人に上ることが知られています。その内、約15%が要介護へと至ることも大変な問題を引き起こします。さらに、このような骨疾患による運動機能の低下は、循環器・呼吸器系や脳・神経系などの様々な病気へとつながるため、健康を維持することを考えると、とても重要となります。特に、超高齢社会においては、健康の維持は、高齢者の生活の質を向上させるだけでなく、介護・医療の負担軽減を目指す健康社会の実現において重要であり、そのため、骨の健全性を維持することがとても重要になってきます。

骨の構造・形態は、海綿骨の骨梁(図3a-c)などのミクロな骨表面における破骨細胞(骨破壊)と骨芽細胞(骨形成)の活動(図3d)により、常にリモデリングされています。これらの細胞活動が、力によって制御されていることが知られており、私たちは、力を感知するメカノ細胞である骨細胞(図3d、f)に着目した研究を進めています。この骨細胞は、硬い骨の内部におり(図3e)、ネットワーク(図3e、g)を介してコミュニケーションしています。このような、材料の損傷を感知し、修復する材料としての骨のメカニズムを調べています。

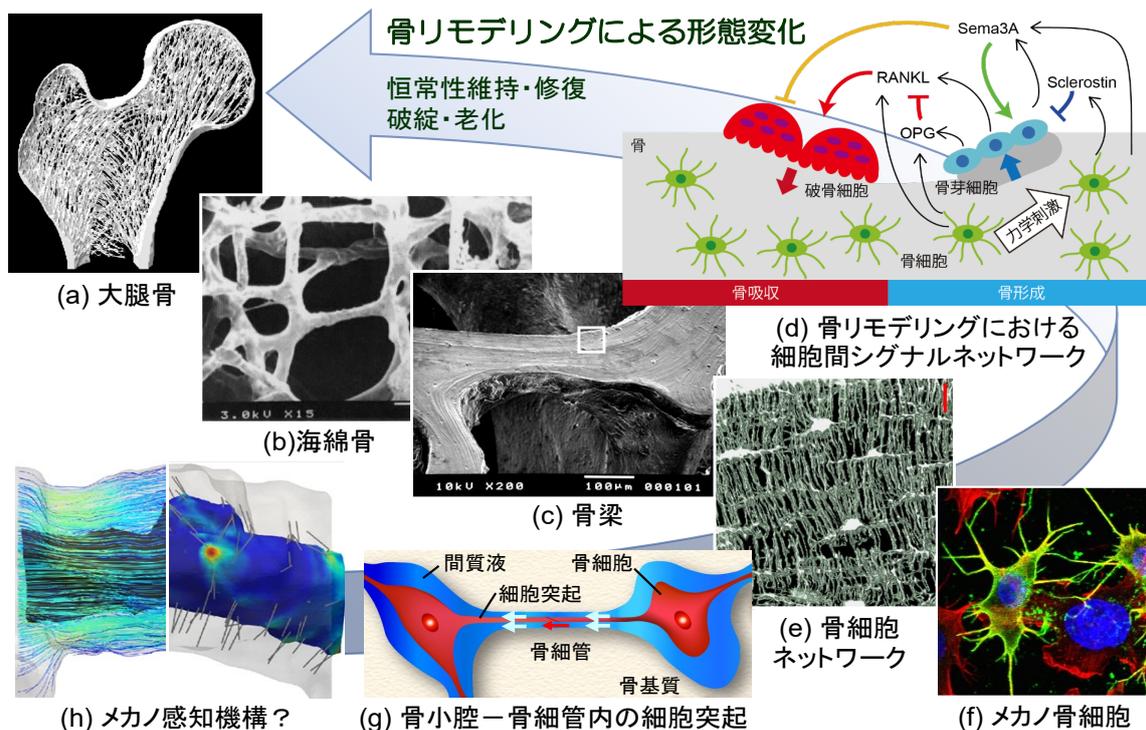


図3 骨の構造・機能の階層性：骨が力に対して機能的に適応する仕組み

## 2. 2 接着場制御が誘導する組織形態形成ダイナミクス

オケヨ・ケネディ講師（ケニア出身）は、2005年に適応材料力学研究室（北條研）に入り、修士・博士課程を通じて、細胞運動におけるアクチン細胞骨格のバイオメカニクス研究を行いました。その後、日立製作所中央研究所の研究者を経て、2012年4月に東京大学工学系研究科機械工学専攻の助教に着任し、微小流体デバイスを用いた細胞機能制御の研究を進めました。そして、2017年2月から、私たちの研究室で講師として研究を行っています。

オケヨ先生は、微細加工技術を用いた細胞接着場の制御に取り組んでおり、独自に開発したマイクロメッシュ培養法を用いた多細胞の自己組織化誘導による組織構築研究を行っています（図4）。細胞は、メッシュ構造基板の上で接着の制限により細胞同士の連結が誘起され、その結果として、層状の組織が形成されます。また、メッシュ形状などの構造的・機械的特徴を調節することにより、組織内の細胞がある方向に配向した組織を創ることが可能になっています。この研究は、細胞と基板の相互作用に関するバイオメカニクス研究の面白さだけでなく、心筋や骨格筋など、配向性細胞シートを作製することで、再生医療への応用も期待されています。今後、細胞の空間情報の感知とその応答のバイオメカニクス研究を展開しながら、同時に、メッシュ培養法を用いた3次元組織の構築とその医工学・再生医療応用を目指しています。

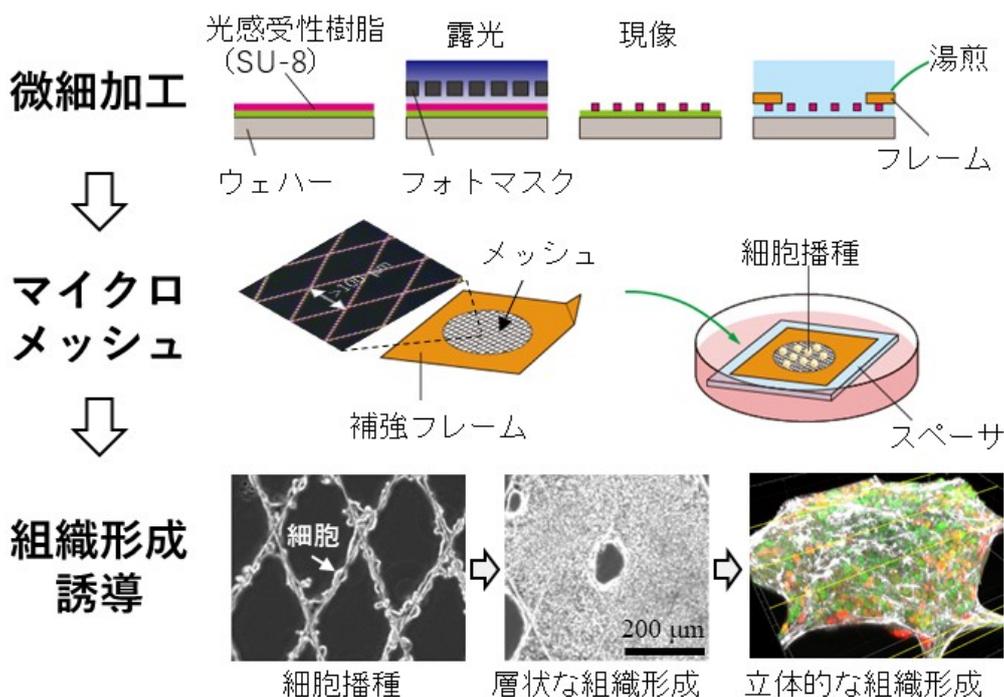


図4 接着場制御が誘導する多細胞組織の形成ダイナミクス

## 2. 3 脳形態形成の数理解モデリング・シミュレーション

亀尾佳貴助教は、生体組織に特有の環境への適応現象に興味を抱き、2005年4月に適応材料力学研究室（北條研）に入りました。特に、力に対する骨の適応的な形態変化のメカニズムの解明を目指した数理バイオメカニクス研究を行いました。学位取得後は、大阪府立大学大学院工学研究科の助教として、弾性論を基礎とした生体組織の力学的挙動の数理解析研究を進め、2015年4月から、私たちの研究室に助教として参加しています。

亀尾先生は、現在、生命現象に見られる自律的な制御機構の解明に興味を持ち、力学、生命科学、医科学を含む学際的な観点から、骨代謝と脳形態形成という2つのトピックを大きな柱として、実験と数理モデリング・計算機シミュレーションの複合研究に取り組んでいます。スイス連邦工科大学チューリッヒ校での在外研究をはじめ、国内外の様々な研究者と連携しながら積極的に研究を進めています。特に最近では、脳が、いかにして自律的に正常な構造や機能を獲得するのかを明らかにするため、神経細胞の増殖、移動、分化、細胞死、軸索伸長などの細胞活動と、それらの分子機構を数理モデル化し、コンピュータ内で脳の形態形成過程を再現、予測するための数理モデリング・シミュレーション研究を進めています（図5）。この研究は、複雑な脳の構造と機能の関係を理解を深めるとともに、様々な脳神経疾患の原因究明や治療法の確立など、将来の臨床医療への応用につながるものと期待しています。

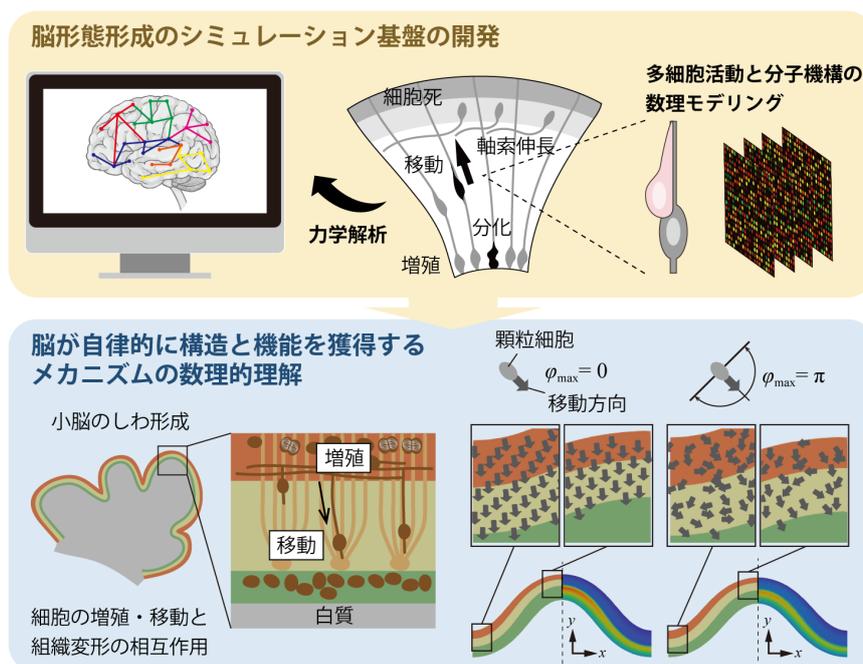


図5 脳形態形成の数理解モデリングとシミュレーション

## 2. 4 AFMを用いた生体分子レベルのバイオメカニクス実験

牧功一郎助教は、2011年4月にバイオメカニクス研究室に入りました。細胞・生体分子のナノレベルの力感知メカニズムに興味をもち、特に、細胞間の接着結合にある力のフィードバック機構を対象として、精力的に研究を進めました。この研究では、原子間力顕微鏡（AFM）を用いた1分子レベルの引張試験の立上げに携わり、材料力学や統計熱力学の観点から工夫を凝らした解析技術を提案しました。さらに、AFMと全反射照明蛍光法とを組み合わせることによって、 $\alpha$ カテニンと呼ばれる力感知分子に張力が作用すると、その立体構造が変化し、よりほどけにくい状態で生化学的シグナルを待ち受ける力学適応的な分子メカニズムを発見し、学位を取得しました（図6）。

牧先生は、学位取得後、日本学術振興会特別研究員として、東京大学大学院工学系研究科（牛田多加志先生）とフィンランドHiLIFE研究所（Sara A. Wickström先生、現Max Planck研究所）に参加し、力学環境に応じて細胞核内の遺伝情報が変換される機構に着目したメカノバイオロジー研究を進めました。その結果、静水圧を受けた軟骨前駆細胞の未分化性が維持されるメカニズムの一端を明らかにしました。これは、生物の設計図ともいえる遺伝子から情報を読み取る過程に、力が重要な役割を果たすことを示すものであり、大変興味深い結果です。森と湖に囲まれた自然豊かなヘルシンキでは、じっくりと研究に関する考えを深めるなど、大変貴重な時間を過ごすことができたようです。その後、2019年10月に、バイオメカニクス研究室に助教として着任しました。現在は、研究室内で数学・アートの勉強会を企画するなど、幅広く感性を磨きながら、自由な研究を育むべく、研究室を盛り上げてくれています。

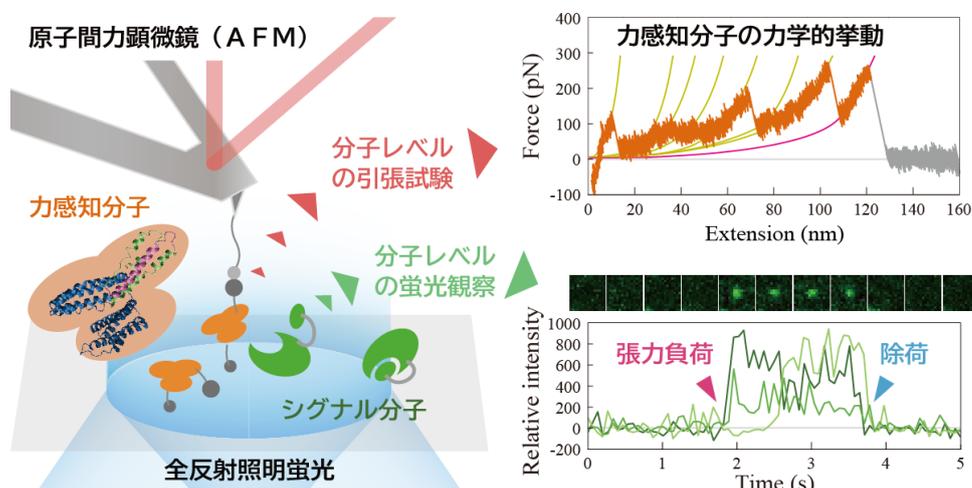


図6 AFMを活用した分子レベルのバイオメカニクス実験

### 3. おわりに

ウイルス・再生医科学研究所の中にマイクロエンジニアリング専攻の協力講座があり、私たちバイオメカニクス研究室には、毎年度、多くの物理工学・機械系の学部生・大学院生が参加し、企業や大学へと巣立っていきます。

ウイルス・再生医科学研究所は、2016年10月にウイルス研究所（1956年設立）と再生医科学研究所（1998年設立）が統合して発足した研究所であり、さらに再生医科学研究所の生い立ちは、1941年に京都大学では3番目に古い附置研として設立された結核研究所にまでさかのぼることができます。研究所統合時に新たに設立した「生命システム研究部門」に私たちのバイオメカニクス研究室は属しており、「ウイルス感染研究部門」と「再生組織構築研究部門」と併せて3つの部門からなる研究所として活動しています。

私が再生医科学研究所に教授として着任した2010年には、同研究所内に機械系の協力講座が2講座、高分子工学系の協力講座が2講座あり、今日に至るまで、医学・理学・薬学分野などの研究室とともに多様な研究環境を作り出し、ヒトES細胞/iPS細胞を用いた幹細胞研究や再生医療・組織工学などの先端的な医学・生命科学分野に対して、工学的なアプローチからの研究を担っています。2020年1月に始まった新型コロナウイルス感染症の拡大など、時代により変化するミッションに対応しながら、基礎的な医学・生物学の融合的な研究をさらに発展すべく、2022年4月からは、「医生物学研究所」と研究所名を変更し、さらなる発展を目指しています。

以上のように、医学・生物学、生命科学分野の研究者らと交流しながら、力学を基礎とした物理工学・機械系の学生が、のびのびと新しい研究にチャレンジしています。医療工学・医用工学分野に加えて、幹細胞分化や多細胞組織の形態形成における力学や生命情報学への広がりを見据えながら、今後も物理・工学を基礎とした新しい研究分野にチャレンジしていきたいと考えています。京機会の皆さまの中で、このような研究に興味をお持ちいただけましたら、ぜひ、HP等をご覧になり、ご連絡いただければ有難く考えております。

○バイオメカニクス研究室HP : <http://www2.infront.kyoto-u.ac.jp/bf05/>

## わたしの仕事 (39) 日産自動車株式会社



矢野 裕 (H22/2010卒)

### 1. はじめに

京機会会会員の皆様、こんにちは。環境熱流体工学研究室（小森悟先生、黒瀬良一先生）OBの矢野裕と申します。吉田先生ならびに恩師である黒瀬先生から、京機短信への寄稿のお話をいただき、筆を執らせていただきました。卒業してから現在に至るまで日産自動車株式会社に勤務し、車体設計、海外赴任および電動化戦略の立案など様々な業務を経験させていただきました。今回は自身の振り返りも兼ねて、少しでも皆様の参考になる話ができれば幸いです。

### 2. 日産自動車を志したきっかけ

仕事の話に入る前に、私が日産自動車を志したきっかけについて触れさせて下さい。私が日産自動車で働きたいと思ったのは、中学生の頃に一目惚れをした、SKYLINE GT-R(R34)のような車を、自身も設計してみたいと考えたからです。京都大学の物理工学科を受験しようと思ったのも、当時、日産自動車のお客相談センターに電話をかけ、どうしたら日産に入って開発に携われるか相談したところ、機械系への進学を進められたというのがきっかけでした。幸いなことに入社から貯金期間を経て実際に購入することができ、今も日常使いからドライブ、サーキット走行などかけがえのない愛車として活躍してくれています。



愛車のSKYLINE GT-R(R34)

### 3. 車体設計の仕事

2012年に入社してから2020年までの8年間は、自動車の骨格である車体と呼ばれる部分の設計をしていました。最初に担当したのは、日産自動車が海外で展開しているInfinitiという高級車ブランドのQ50(日本ではSKYLINE)という車で、主に下屋と呼ばれるプラットフォームの部分を担当しました。入社していきなりSKYLINEが担当できるとは思ってもみなかったのが、嬉しい反面、本当に自分が設計した部品で大丈夫なのだろうかという怖さも感じながら、必死に図面を書いていたことを鮮明に覚えています。



Infiniti Q50の車体。色は展示用に高張力鋼板の使用箇所を分かりやすくしたもの

ここで皆様に車体設計の仕事を簡単にイメージしていただくため、1つ質問をさせて頂きたいと思います。車体は主に鉄板から作られるのですが、その厚みはどれくらいだと思いますでしょうか？ 乗員を支えた上で、万が一の際には衝突にも耐えるのだからきっと厚い板からできているのだろうと、私も最初はイメージしていました。しかしながら、実際には1mm台が大部分を占め、なかには1mm未満の鉄板が使われている部位もあります。では次に、厚さ1mmの大きな鉄板の外周のみを固定し、その上に自身が乗ることをイメージしてみてください。板が変形しそうだと思いませんか？ ではなぜそんな薄い鉄板から丈夫な車体を作られるのかというと、形を変えることで剛性を上げることができるという、皆様が材料力学で勉強されていること(断面2次モーメントなど)を応用しているからです。鉄板をどのような形にして、どのように他の部位と組み合わせるのが、最も軽量かつ衝突など全ての性能を満足させられるかを考える、というのが車体設計の仕事です。

Infiniti Q50(SKYLINE)の次に担当したのが、同じくInfinitiのQ60という車で、今度は上屋と呼ばれるボデーの部分を設計しました。上屋はお客様から直接見える外観の部分を担当するため、いかにデザイナーの想いを形にできるかがポイント

です。例でいうと、Infinitiのデザイン言語の中にクレセントカットCピラーというものがあり、実際に織り込みをするサイドウィンドウという部品を担当したのですが、複雑な面を成形しようとした際に出るひずみが原因で、光が乱反射して綺麗に見えないという現象に苦労し、ガラスメーカーの皆様と一緒に何度も改善を重ねました。そうやって苦労した部品が実際に車に取り付けられ、栃木工場で初めてQ60の試作車両を見た時の感動は、今までの会社人生で一番の思い出と言っても過言ではありません。



Infiniti Q60



クレセントカットCピラーの概念(左)とInfiniti Q60の実際のサイドウィンドウ(右)

車体設計として最後に担当したのが、電気自動車のARIYAという車であり、そのベースとなるCMF-EVと呼ばれるプラットフォームの開発でした。このプラットフォームはアライアンスを組むルノーとの共同開発で、フランス人と議論を重ねてお互いのアイデアを織り込むことで、数多くの新技術を採用することができました。例として挙げると、ARIYAの特徴の1つとして広々とした前席の足元空間があるのですが、EVの設計自由度を最大限に活かして、従来のガソリン車から空調ユニットの配置やそれを支える車体の構造を大幅に変更しています。実際に開発を行う中で、音振や水密を始めとする性能上の課題や、工場での組み立て手順を従来のガソリン車から大幅に変える必要があり、それをいかに日産とルノー双方の工場で行うかといった生産課題に直面しました。それらの課題を解決するため、実験部門や生産部門と何度も試作品を用いて検証したり、エキスパートリーダーと呼ばれる社内の各性能のスペシャリストに意見を求めて改善を重ねることで、課題を1つ1つクリアしていき、最終的には非常に競争力のあるパッケ

ーシングが実現できたのではないかと考えています。



ARIYA



ARIYAの広々とした足元空間(左)とそれを実現したCMF-EVプラットフォーム(右)

#### 4. 海外赴任の経験

車体設計としての8年間の中で、2度の海外赴任を経験させて頂きました。1度目はGlobal Challenge Programと呼ばれる社内の若手向け教育プログラムで、2016年に約3か月間、イギリスにあるNissan Technical Center Europe(以降NTCE)に赴任をさせて頂きました。詳細は弊社の採用ホームページにインタビュー記事が掲載([https://www.nissanmotor.jobs/japan/NE/career/gcp\\_interview02.html](https://www.nissanmotor.jobs/japan/NE/career/gcp_interview02.html))されているためそちらに譲るとして、異なる文化やラウンドアバウトと呼ばれる環状交差点に合流するための急発進など、異なる市場環境を肌で感じる大変良い経験となりました。



NTCEの外観(左)と一緒に仕事をした現地のメンバー(右)



Infinitiディーラーを訪れた際の写真(左)と実際のラウンドアバウト(右)

2度目は2019年から2年間、インドのチェンナイという街にあるRenault Nissan Technology & Business Centre India(以降RNTBCI)に赴任しました。RNTBCIはインド国内で生産している日産およびルノーの車両を開発しているとともに、インドから遠隔で日本の車両開発をサポートするという業務も行っており、私は主に後者を担当しました。ここではマネージャーという立場で、約20名のチームを率いるという経験をさせて頂き、特にマネジメント視点で多くの学びを得ることができました。また、イギリスの時以上に異文化を感じる機会が多く、牛が優先される道路や守られない車線などを目にするると、それぞれの国にあった車を開発するためには、まずその国を知ることから始めなければならないということを痛感させられました。



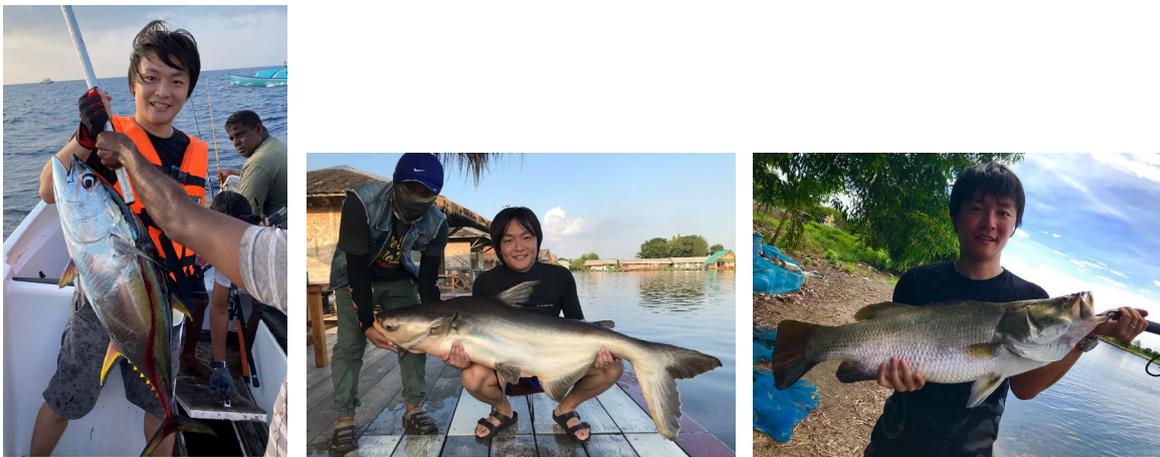
チームのメンバーと会社近くのレストランにて



道路を横断する牛(左)、車線の守られない道路(右)

ここで海外赴任により興味をもって頂くために、プライベートの話にも少し触れさせて頂くと、私は趣味で釣りをしますが、チェンナイの日本人会には釣り部があり、そのメンバーでよくインドからほど近いモルディブという国に合宿に行っていました。そこで自分が釣ったマグロなどの魚を刺身にして食べるのは、生ものを食べる頻度が減っているせいもあってか、一段と格別なものでした。また、インドでは揃えることができないものが必要になった際は、周辺国へ買い出しに行くのですが、その際に訪れたタイも釣りの環境が充実しており、日本では

お目にかかれない魚を釣ることができました。他企業からの出向者の方も含めて趣味を充実させている方が非常に多かった印象で、プライベートを充実させることが海外赴任を楽しむ1つのポイントだと感じました。あいにく新型コロナウイルスが流行した影響により任期途中で緊急帰国となり、後半の1年間は日本から仕事を行っていた関係上、インドの観光地を巡る前に帰任となってしまったことが心残りですが、また機会があればぜひ海外に赴任したいと思いますし、海外赴任に興味を持たれている方はぜひそのチャンスがある環境を選ばれることをお勧めします。



モルディブでの釣り合宿の一枚(左)とタイの管理釣り場にて(中、右)

## 5. 電動化戦略の立案

日本に帰任してからは少し開発を離れて、電動化戦略の立案をおこなう部署に異動となりました。皆様もよく耳にされているかと思いますが、欧州を中心とする電動化の波により、自動車業界は大きな変革期を迎えています。電動化の難しいところは国ごとに電動化を取り巻く環境が全く異なるということで、海外赴任から学んだことそのものですが、それぞれの国における自動車を取り巻く環境を正しく理解することが大変に重要です。それを理解した上で、グローバル企業である日産自動車が、リーフで培った実績を最大限活かしながらも、どう変わっていくべきかを考え、実行に移していくというのが今の私の仕事です。そのエッセンスが先日発表された日産AMBITION 2030に凝縮されていますので、もし興味のある方がいらっしゃいましたらぜひ目を通して頂ければと思います。これからの10年で日産自動車が大きく変わっていくということがお分かり頂けるかと思います。( <https://global.nissannews.com/ja-JP/releases/211129-00-j> )



### Nissan Ambition 2030

## 6. おわりに

ここまで色々と私が経験したことを書かせて頂きましたが、自動車の開発は極めて多くの要望を、社内はもちろんのこと社外の方々も含めた数多くの人々の力によって、1つにまとめ上げていく作業であるため、一筋縄とはいかず日々勉強と実践の繰り返しですが、実際に車ができたときの感動は何物にも代えがたく、とてもやりがいのある仕事だと感じています。1つ学生の皆様に僭越ながらアドバイスさせて頂くことがあるとするならば、ぜひ機会を見つけて社会人の方の話を色々と聞いて、今学んでいることが実際に社会でどう役に立っているのかをイメージしてみるとよいと思います。車体設計の仕事の中で薄い(イコール軽い)鉄板でも形状を変化させることで剛性を持たせ、性能を満足させるという話をさせて頂きましたが、これはまさに皆様が材料力学で学んでいることであり、社会との繋がりがイメージできると日々の学習へのモチベーションが湧くのではないかと思います。また、一人の車好きとして、もし自動車に興味のある方がいらっしゃいましたら、ぜひ一緒に後世に楽しい車を残していくことにチャレンジできればと思いますので、説明会などを通してコンタクトして下さい。長くなりましたが、最後までお読み頂きありがとうございました、少しでも皆様の参考になりましたら幸いです。末筆ではありますが、皆様の学生生活が実り多きものとなりますようお祈りいたします。

## 九州支部秋の行事開催の報告

### ～福岡県立東筑高校とのオンラインものづくり出前講義

(パネルディスカッション、ものづくり講義)～

### ～福岡県立修猷館高校とのものづくり出前講義～

千々木 亨 (S54/1979卒)

#### 1. 福岡県立東筑高校

九州支部では秋の行事として去る10月19日(火)、北九州市の福岡県立東筑高校の1年生全員を対象にオンラインものづくり出前講義を開催いたしました。東筑高校の生徒と先生の方々合わせて256名が参加され、京機会会員もパネリストを含め計10名が参加しました。京機会九州支部から東筑高校へ「コロナ禍でも、ものづくりの魅力を伝えられる行事」として、

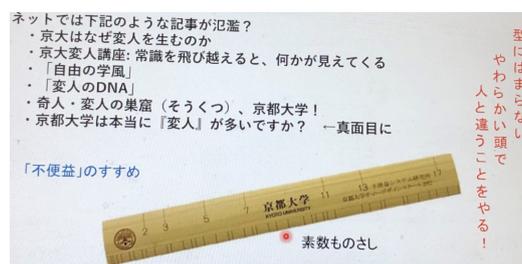
- ・オンラインものづくり出前講義(京機会OBとのパネルディスカッションによる意見交換とものづくり講義)と
- ・北九州エコタウンのリアル工場見学

の2部構成の行事を提案したところ、東筑高校の1年生の社会勉強の特別授業に採用頂き、平日1日かけて開催下さいました。

生徒さんは2グループに分かれて午前、午後それぞれ交代でオンライン出前講義とリアル工場見学に参加されました。リアル工場見学では北九州エコタウンの広報スタッフの案内で家電、ペットボトル、自動車の大型リサイクル工場と風力発電・太陽光発電サイトを見学頂きました。ここではオンラインものづくり出前講義の開催概要を報告します。

#### 1. 1 京都大学紹介とパネルディスカッション

最初に黒瀬良一副支部長(1993)から京都大学と機械系教室についてビデオも交えながらご紹介頂きました。「素数ものさし」を事例に不利益の勧めや型にはまらない柔らかい頭で人と違うことをやる京都大学の自由な校風についても説明頂きました。



続いて、進路指導の先生がモデレーターとなって下さり『大学で何を学ぶか』というタイトルでパネルディスカッションを行いました。

京機会メンバーとしては大学側から黒瀬氏、河野大輔氏(2005)、修士2年の山口嵩洋氏(東筑高校OB)、社会人からは鯨岡絵理女史(2008)、北條未来女史(2011)、中村久志氏(1981)、筆者が午前午後に分かれて参加しました。



東筑高校側からは午前午後それぞれ男女1名ずつ計4名の生徒さんをご参加下さりました。他の生徒さんは、各教室で聴講されました。

ディスカッションでは、社会人、大学人として今学んでいること、高校時代に何を学ぶつもりで大学をめざしたか、大学で学んだことがその後の社会人の人生にどのように影響を与えたか、といった視点で、京機会メンバーから大学時代の写真も交えながらお話し頂きました。オンラインでのディスカッションなので全体の反応は見えませんでした。少なくともパネリストの生徒さんは大変興味深そうに聞いておられました。子育て奮闘中の女性の京機会メンバー2名が体験談をお話下さり、女子生徒の皆さんにとって大いに刺激になったようです。

パネルディスカッションの後は、オンライン講演を行いました。午前の部では西日本ペットボトルリサイクル(株)の筆者から『地球環境とプラスチック文明の共存の道 プラスチック循環社会の実現を目指して～PET樹脂の事例に学ぶ～』という演題で、午後の部ではTOTO株の中村久志氏より、『ウオシュレットの開発を通して見る商品開発の現場 立ち足る壁、多くの失敗を乗り越えて～』という演題でお話し頂きました。筆者からは、地球環境が直面する温暖化や、海洋プ

プラスチック問題の現状をデータで紐解きながら、プラスチックのリサイクルの在り方と現状の技術につき説明しました。中村氏にはウオシュレット開発の経験をもとに、柔軟い発想でブレイクスルー技術に果敢に挑戦してきた苦労話をわかりやすくご説明頂きました。オンライン開催となりましたが、九州支部で開催した行事の中で最大人数の参加となりました。

## 2. 福岡県立修猷館高校

去る11月3日、福岡県立修猷館高校で昨年引き続きリアルの出前講義を行いました。修猷館高校から27名、京機会会員2名の計29名が参加されました。修猷館高校OBのTOTO(株)の中村久志氏より、『ウオシュレットの開発を通して見る商品開発の現場 立ちはだかる壁、多くの失敗を乗り越えて～』という演題でウオシュレットの模型を用いながらわかりやすくご説明頂きました。開発の苦労話や技術談義を生徒さんは皆、目を輝かして聞いておられました。あっという間の90分間授業でした。



## Coffee Break @Zoomのご案内

米田奈生 (H29/2017卒、蓮尾研 D3)

清水桜子 (H30/2018卒、榎木研 D2)

## C3 COFFEE BREAK

京機会HPの「京機会学生から」  
からもアクセスできますMarch 11th (Fri) 15:00-16:00  
19th (Sat) 18:00-20:00

@Zoom

Zoom IDはこちら →



開催曜日・時間に注意!

たくさんのご参加・応援ありがとうございました



お久しぶりです。この度、米田が3月で卒業することとなりましたので、現在の米田・清水体制での **Coffee Break** は3月で終了します。私たちが運営した2年間はすべてオンラインでの開催となり、思うようにいかないことが多かったですが、オンライン開催を機にご縁が繋がった方や様々な形で応援・支援してくださる方がいることに感謝しています。

3月は11日(金)と19日(土)に開催します。最終回は**夜開催 & 2時間の拡大版**です。コーヒーやお菓子の代わりに、お食事やお酒などを準備してご参加ください。4月以降この企画を引き継いでくださる方が現れることに期待しながら、残り2回を思いっきり盛り上げて、楽しみたいと思っています。学生も教職員も卒業生も、初めての方もそうでない方も、たくさんのご参加をお待ちしています。



Coffee Break の開催場所

<https://us04web.zoom.us/j/79750857507>

ミーティング ID: 797 5085 7507

パスワード: 2021coffee

Coffee Break のホームページ: <https://sites.google.com/view/coffeebreak2021>



# 京都大学フォーミュラプロジェクト KART

## 月例活動報告書

### ご挨拶

余寒なお厳しいこの頃、皆さまにおかれましてはご壮健とのこと何よりに存じます。

1月期は京都大学では後期試験が行われました。限られた時間ではありましたが、試験勉強と両立しながら、来るべき春休みに向けて各々すべきことを明確にし、最大限作業を進めて参りました。

今後は、優先順位を考慮しつつ計画的に製作を進めるとともに、各種必要な製品の発注を進めます。

今後とも京都大学フォーミュラプロジェクト KART をよろしく願いいたします。

# 1

### 今月の活動概要

- 京機会関西支部新年会
- 大会エントリー

### 今月までに支援していただきました方々

### 今月の各班報告

## 今月の活動概要

### 京機会関西支部総会・新年会

1月19日、京機会関西支部の総会・新年会に弊チームより2名が出席させていただきました。総会の後に貴重なお時間をいただき、弊チームのプレゼンをご覧いただきました。弊チームについて知っていただく機会を賜り、誠にありがとうございました。

新年会の中では皆様からありがたいお言葉をいただき、さらにはご支援・ご声援を賜りましたこと、心より感謝申し上げます。皆様の期待に応えられますように着実に車両製作を進めてまいります。

### 大会エントリー

学生フォーミュラ日本大会 2022 のエントリー受付が2月1日より開始されました。また同時に、今年度の大会日程も公開されました。今年度大会は、2022年9月6日(火)～10日(土)の5日間、静岡県の小笠山総合運動公園で行われます。競技は例年通り、デザイン(設計)、コスト、プレゼンテーションの静的審査と、

アクセラレーション(加速)、スキッドパッド(旋回)、オートクロス(コース走行)、エンデュランス(耐久走行)、燃費(耐久走行後の燃料消費量)の動的審査の、全8競技です。

KARTの1年間の活動の集大成を発揮する場ですので、お時間がございましたらぜひ会場にお越しいただければ幸いです。

#### 学生フォーミュラ日本大会 2022

開催日程：2022年9月6日(火)～10日(土)

開催地：静岡県 小笠山総合運動公園

大会公式 HP: <http://www.jsae.or.jp/formula/jp/>

## 今月までに支援していただきました方々

本年度活動を開始してから今月までに、以下の方々にご支援をいただきました。厚く御礼を申し上げますとともに、今後とも温かいご声援のほど、よろしくお願い致します。

### スポンサー様

- [株式会社アイシン](#) 様 (活動資金, ウォーターポンプのカプラーをご支援いただきました)
- [ソリッドワークス・ジャパン株式会社](#) 様 (CADソフトのご支援をいただきました)
- [速水矯正歯科](#) 様 (活動資金をご支援いただきました)
- [日本ハネウェル株式会社](#) 様 (2021年度大会のインタビュー記事を掲載いただきました)
- [株式会社ジーエーティー](#) 様 (多極カプラーをご支援いただきました)
- [アルテアエンジニアリング株式会社](#) 様 (ソフトウェアのご支援をいただきました)
- [中央発條株式会社](#) 様 (シフトドラムのばねに関する技術支援をいただきました)
- [きづ川病院・医療法人啓信会](#) 様 (荷物積載用の車の貸し出しをしていただきました)
- [山岸本舗](#) 様 (荷物積載用の車の貸し出しをしていただきました)

### サポーター様

- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| 鈴木 雅史 様 | 佐藤 智典 様 | 伊東 寛和 様 |
| 松岡 敦生 様 | 岡下 裕樹 様 | 他 2名様   |
| 名和 亮輔 様 | 河野 大輔 様 |         |

## 今月の各班報告

### エンジン班

今月エンジン班は、電装の詳細設計とターボの搭載実験を見据え、購入したターボの分解を行いました。

昨年度車両において、短絡・断線等のトラブルが多く発生した電装に関して、その主な原因である配線の複雑化を解消するため、根本的な構造の見直しを行いました。昨年度までは、ドライバーの下部に配置していた端子ボックスをフロント部分とリア部分にそれぞれ分けて配置することにより、特に、フレーム・モノコック間での配線の整理につながるよう設計しました。また、イグナイターについても、単気筒用のものを2つ使用しておりましたが、2気筒用のものを1つにすることにより、配線を単純化する設計となりました。

また、ベンチでのターボ搭載実験に向け、アルトワークスで使用されていたターボチャー



### 分解したターボチャージャー

ジャーを購入し、分解を行いました。内部構造を理解することができ、実験の第一歩となりました。

来月は走行会に向けた電装の完成、またターボを含めたベンチでの実験を順次行ってまいります。

### シャシ班

1月は、スフェリカルが緩くなっていたアッパーアームの再製作、アクセルペダルの設計、カーボンロッド接着試験の準備を行いました。

アクセル・ブレーキペダルについて、昨年度車両では、ペダル同士の前後位置がずれているため、ドライバーの膝や腰に無用な負担がかかっておりました。また、ブレーキペダルの遊びが大きいため、ブレーキを踏む際に違和感を覚えるようになっておりました。これらの問題を解消するため、まず、今月はアクセルペダルの設計を行いました。アクセルペダルの回転軸をくるぶしに近づけることで、より自然にアクセルを踏むことができドライバーの負担が減

る、というOBの方からいただいた助言をもとに設計しております。来月はアクセルペダルの試作品を作り、より負担がかからないように改良していくとともに、ブレーキペダルの改善にも取り掛かりたいと思っております。

カーボンロッド接着試験の準備においては、弊チームが接着に用いている接着剤の物性値の調査、破壊試験を行うための接着サンプルの製作の二点を行いました。接着剤の物性調査では、接着層厚みがせん断強度にどのような影響を与えるのかについての情報を得ることができ、実験の数値を決める際の指標にすることができました。サンプルの製作では写

真に示すような鉄を材料とするロッドエンドと固定具, カーボンパイプ, アクリルパイプを用意しました. アクリルパイプは接着を行うときに接着剤がどのように広がっていくかを可視化する狙いがあります. 実際に接着を行い, 破壊するという実験は2月に行う予定です. さらに今後は, 接着表面粗さ, 接着層厚み, 接着温度の3つのパラメータを変化させた多数のサンプルを用意し破壊試験を行うという実験を通じて, これらのパラメータが強度に対してどのように影響を与えるかということ調べてまいります.

また, 足回りパーツについては現在スチール製の予備アームを使用しておりますが, ロアアームについてもスフェリカルが緩くなってきておりますので, 2月以降でロアアームについてもアームエンドの再設計, 再製作を行っていく方針でございます.



製作した実験サンプル



再製作したアッパーアーム