



京機短信

KEIKI short letter

No.362 2021.12.05

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

- ・ 2022年度 京機会総会・特別講演会報告……鈴木基史 (pp. 2-6)
- ・ series わたしたちの研究 (9) 適応材料力学研究室……北條正樹 (pp. 7-19)
- ・ series わたしの仕事 (36) 株式会社島津製作所……片岡達哉 (pp. 20-26)
- ・ 連載「水彩スケッチ紀行」(5)……下間頼一 (pp. 27-28)
- ・ 京都の散歩道 (10) 桑原武夫先生†たちによるフランス革命研究……編集人 (pp. 29-36)



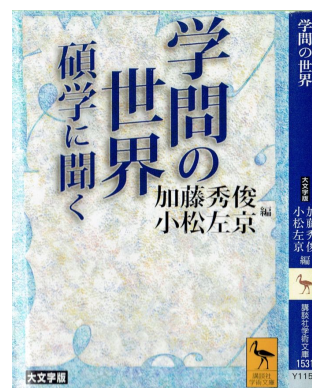
2008年9月30日 疏水沿いの道を逸れて、住宅街に入ると現れるのが「京都大学人文科学研究所分館・漢字情報研究センター」です。元々は外務省の東方文化学院京都研究所だったそうです。昭和5年(1936)の建築です。(上の写真は2009年4月2日より) [編集人注: 現在は「東アジア人文情報学研究センター」 <http://www.kita.zinbun.kyoto-u.ac.jp/>]

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

† 加藤秀俊・小松左京編、『学問の世界 碩学に聞く』、1 桑原武夫——

京大人文研育ての親、講談社現代新書(1978)、同学術文庫(2002)より

加藤 「しょせん何とかにすぎない」というのがいまちょっと出ましたけれども、この前ある人に会いました。その人は桑原先生に、あなたはいろんなことをなされたけれども、しょせんあなたのやったことは思いつきにすぎないと批判したらたちまち、すぎないかもしらんが、おまえ思いつき言うてみいと反問されてギャフンとなったそうです。(笑)



2022年度 京機会総会・特別講演会報告

鈴木基史 (S61/1986卒)

日時 : 2021年11月6日(土)
14:00-15:30 (総会)
15:40-17:00 (特別講演会)
会場: オンライン(Zoom)
<発信元: 桂キャンパス>
出席者: 158名



2022年度の京機会総会は2021年11月6日(土)に、新型コロナウイルス感染症の感染対策のため、前年度に引き続いてオンラインで開催されました。また総会に引き続いて、京都大学高等研究院院長・特別教授・森 重文先生をお招きしてオンラインでの特別講演会も開催しました。司会は、筆者(2021年度副代表幹事、2022年度代表幹事)が務めさせていただきました。



総会では、初めに野村 剛(1976)会長から挨拶があり、

1. 同学年の会員間での交流を活発化。

関西支部で企画される卒業の10年目、20年目の学年同窓会等の機会を利用してほしい。

2. 支部の垣根を越えた交流を活発化。

コロナ禍の副産物としてリモートでのイベント開催のノウハウが蓄積されてきた。各支部主催の講演会に全国から積極的に参加してほしい。

3. 大学の研究室と会員との交流の活発化

リモートでの研究室紹介の準備が進んでいる。産学交流に役立ててほしい。という趣旨の3つの要請がありました。

続いて教室の現状報告として、機械系教室から榎木哲夫さん(1981)が本年度から工学研究科長を、北村隆行さん(1977)が本学理事・副学長を、蓮尾昌裕さん(1986)が本学理事補として活躍していることが報告されました。また、蓮尾さん

からは教室の産学連携や国際化の現状の説明や、教員の男女比率の課題などの紹介がありました。その後、本学教授の北條正樹さん(1979)が本年度定年退職されること、と新任・昇任した10名の教員の紹介がありました。

2021年の活動報告では、学生と先輩の交流会、工場見学、社会貢献への取り組みなどが、関係者の尽力によってオンライン開催されたことなどが報告されました。特筆すべき会員の活躍として、2021年8月5日に札幌で開催された東京オリンピック陸上男子20キロ競歩で山西利和さん(2018、愛知製鋼(株))が、銅メダルを獲得されたことが改めて紹介されました。

2021年度決算・監査などの議事が審議されたのち、2022年度の役員が決定されました。昨年度会長に就任された野村 剛さんが会長に留任し、引き続き京機会の活動を牽引していただくことになりました。また、活動予定として、例年実施しているイベントに加え、CD版の会員名簿を発行する予定であることが報告されました。これらの活動を実施するための2022年度の予算案も原案通り承認されました。また、学生会会長の石田尚之さん(2021、修士1回生)からは、2022年度の学生と先輩との交流会は、学生会SMILE主催により「oVice」というオンラインシステムを使った新たな内容で開催することの紹介と説明がありました。

各支部の活動については、関西支部・仲田摩智支部長(1979)、関東支部・岡部基彦事務局長(1998)、中部支部・伊勢清貴支部長(1978)、中国四国支部・古屋博章支部長(1982)、九州支部・千々木 亨支部長(1979)の皆さんから、コロナ禍の困難を、Zoom等を活用しながら各支部の特色を活かした活動の報告がありました。



最後に、コロナ禍の支部活動に貢献していただいた、河野大輔さん(2005)、見玉祐一さん(1996)、奥村和雅さん(1990)、上田悦紀(1982)に活動優秀賞が、本部主催のイベントのオンライン開催に尽力していただいた、泉井一浩さん(1996)、澄川貴志さん(1996)、巽和也さん(1997)、河野大輔さんに貢献賞が授与されました。

2023年度の総会が、2022年11月5日(土)に桂キャンパスにおいて、機械系教室創立百二十五周年記念行事と同日開催されることが告知されて閉会されました。



2023年度

京機会総会のご案内

日時：2022年11月 5日

会場：京都大学桂キャンパス

★機械系教室創立百二十五周年記念行事と同日開催の予定です。
研究室見学，記念講演会，記念パーティを計画しています。



総会に引き続き、京都大学高等研究院院長・特別教授の森 重文先生 (<https://kuias.kyoto-u.ac.jp/j/profile/mori/>)による特別講演会が開催されました。森先生には昨年の総会後の特別講演会でご講演いただくことになっていましたが、コロナ禍によって対面での講演会を開催することができなくなり、ご講演を1年延期していただくようにご無理をお願いしておりました。特別講演会直前の11月3日には、文化勲章を受章されたこともあり、このタイミングで森先生のご講演を拝聴する機会を得たことは、京機会会員にとって大変幸運でした。

ご講演のタイトルは、『数学：その実用性と芸術性』で、以下のような概要をいただいております。

数学はこれまで、緻密な論理の塊で近寄りたく役に立たないという印象を持たれてきた。最近、有用性が取りあげられるようになったが、楽しさや美しさについてはどう思われているのだろう。数学に長年携わってきたものとして、実は数学は役に立つばかりでなく美しいものであることを幾つかの例を挙げながらお話ししたいと思っている。絵や図は用いるが、数式は殆ど使わない予定です。

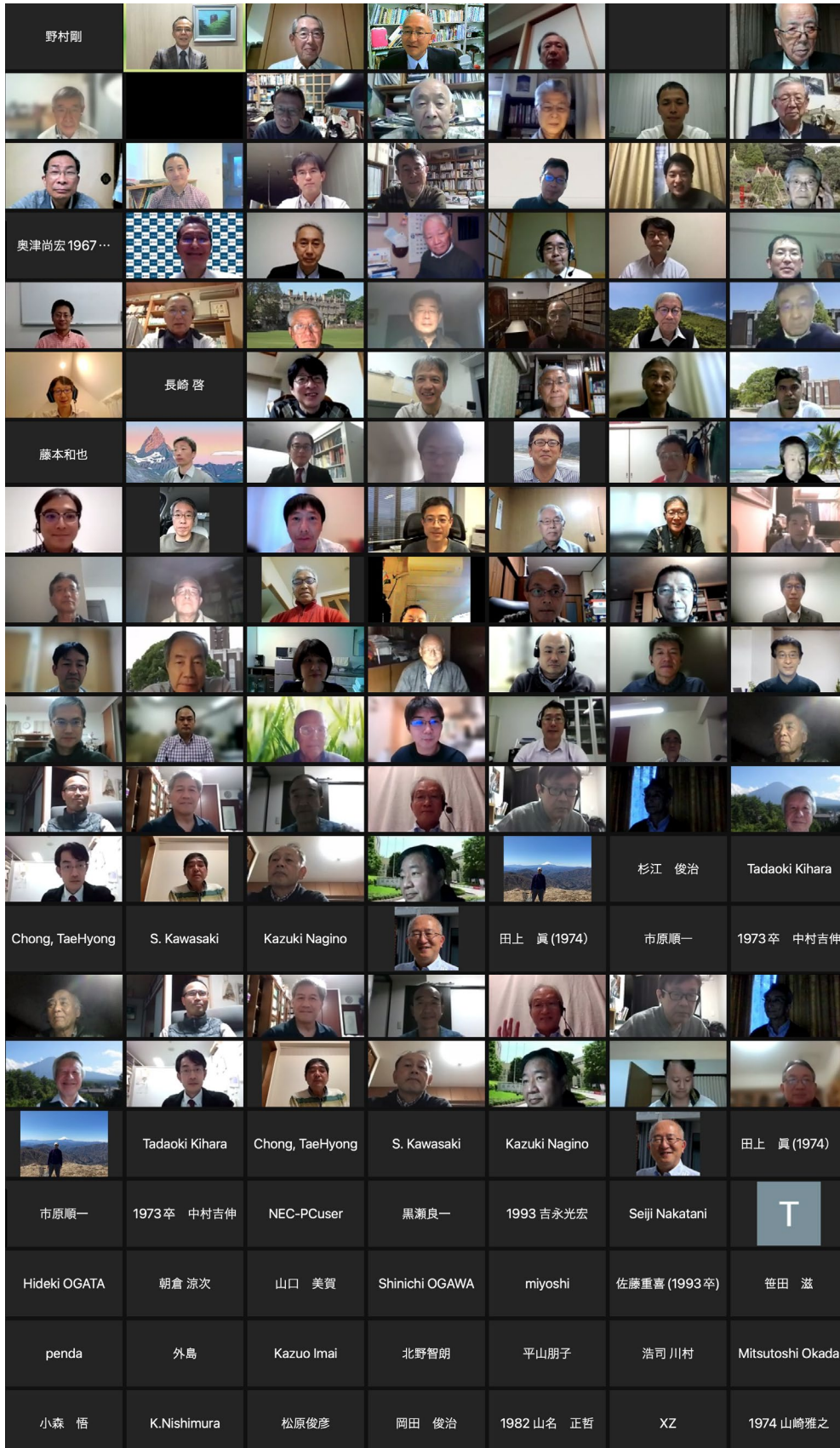
ご講演では、初めに「数学的アイディア」の実例として三平方の定理の証明のための補助線や上野駅の敷石などの話題を、「数学の役立ち方」としてMRI、相対性理論、符合理論などの例を、「数学の研究」における手法の比較や作品の比較など、示唆に富んだご講演をいただきました。

終了後には若い会員を中心にたくさんの質問があり、森先生にはその一つ一つに丁寧に答えいただきました。



最後にZoomの画面で記念撮影をして特別講演会を終了しました。

今年度の総会・特別講演会には多くの方にご参加いただき、皆様のおかげで時間通りスムーズに進行することができました。ご協力ありがとうございました。



わたしたちの研究室 (9) 適応材料力学研究室

北條正樹 (S54/1979卒)



1. 本研究室の歴史と教員紹介

機械理工学専攻 機械材料力学講座 適応材料力学研究室は、教授・北條正樹、准教授・西川雅章、助教・松田直樹の3名のスタッフと、大学院生6名、学部生2名、事務補佐1名（いずれも令和3年12月現在）で、先進複合材料の疲労と破壊、成形プロセス、非線形超音波特性などについて、特に力学の観点から研究を行っております。北條が令和4年3月に定年を迎えるため、学生数は単調減少ですが、国内外との共同研究は引き続き活発です。店じまいをする研究室の紹介をするのは躊躇したのですが、ご指導いただいた先生方、研究室スタッフ、卒業生への謝意と、定年のご挨拶のつもりで書かせていただきます。

まず、本研究室の系譜とご関係の先生方、私の経歴についてご紹介したいと思います。研究室の本籍は柴田俊忍先生が平成12年まで担当されていた材料力学研究室・連続体力学研究室で、平成13年に北條が教授として着任しました。平成17年に改組により現在の名称である適応材料力学研究室となっております。

私は、一応京都生まれですが、常に洛外（南）に住み、途中茨城県在住期間を除き現在の宇治市の地に小学校4年生から住んでおります。海外のお客様に世界遺産の10円硬貨を使って地元を説明できとても誇りに思っております。昭和54年に本学工学部精密工学科（書類上のみ）卒業、昭和56年に大学院修士課程物理工学専攻を修了、卒業論文研究と修士論文を材料強度学研究室で指導いただきました。当時教員として在籍されていたのは、教授で急逝された平修二先生、助教授の大谷隆一先生、助手の芝山（藤野）宗昭先生、林紘三郎先生、田中啓介先生です。修論の疲労き裂近傍の転分布の写真（図1）が、のちに教科書2冊に掲載されるなど（文献1、2）、素晴らしいテーマと研究指導をいただきました。

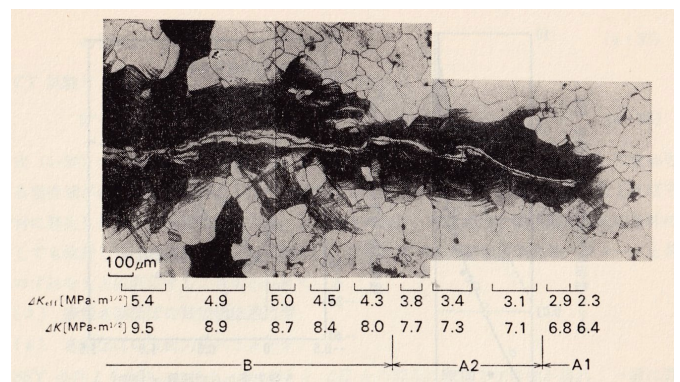


図1. 3%シリコン鉄のき裂近傍のエッチピット写真（文献1）

修士1回生のときに同級生の誘いでふらっと国家公務員試験を受け、修士課程修了後、通商産業省工業技術院製品科学研究所に入所しました。修士2年の時に官庁まわりも試みたのですが、鉄道研究会の延長線上で運輸省を訪問したところ、「今年は鉄道監督局で機械職の採用枠はない」と言われ、学部卒業後工業技術院機械技術研究所に勤務していた同級生の小谷内範穂先生（現近畿大学教授）の勧めもあり、当時の茨城県新治郡桜村（現つくば市）で研究者をスタートしました。ちなみに、同級生で博士課程に進学した箕島弘二先生、吉田篤正先生、国立研に就職した村田裕幸先生、民間から転身した冨田栄二先生と、同級生が6名教授になっています。国家公務員には、中央官庁の高官になった2名を含め5名就職、地方公務員に3名就職しており、公務員の道も是非おすすめしたいと思います。

この昭和56年に、経産省（当時通産省）の複合材料の大規模かつ基盤的な国家プロジェクトがスタートし、研究所の先輩、東大航空宇宙研の流れを汲む先生方、炭素繊維創成期の東レの研究者、YS-11の開発に携わった重工の研究者など、炭素繊維、複合材料および航空機の研究開発の世界の草分けの方々のご指導を得ました。研究所は東京からつくば移転の直後で、設備および予算とも恵まれた環境でした。破壊力学に関しては引き続き大谷先生、田中啓介先生のご指導を受け、昭和62年に半年スウェーデンに滞在したのち、平成2年に京都大学から工学博士の学位をいただきました。

平成4年に機械系と金属系が協力して創設された工学部附属メゾ材料研究セン



(a) N700系(JR西日本) (b) B787、JA811A、ANA (c) A350XWB、JA03XJ、JAL

図2. 整備工場見学時の写真

ターの落合庄治郎先生の研究室の助教授として京都大に着任し、平成13年に連続体力学研究室担任となりました。翌年にメゾ材料研究センターが国際融合創造センターに改組され落合先生が材料系の協力講座に移られたため、実質的にはメゾ材料研究センターの機械系の協力講座を引き継ぐ形になりました。

工技院時代（1981年～1992年）が私の研究者としての第1期、メゾ研の助教授時代（1992年～2001年）が第2期とすると、研究室を担当した最初の10年（2001年～2010年）が第3期になります。この時期は、複合材料に加え、第2期に落合先生にご指導いただいた超伝導材料の力学特性と超伝導特性の関係、助手として着任いただいた田中基嗣先生（現金沢工業大学教授）とのセラミックス基複合材料、助教授として着任いただいた安達泰治先生（現ウィルス・再生医科学研究所教授）、安達先生のプロジェクトの研究員から助教に着任いただいた井上康博先生（現マイクロエンジニアリング専攻教授）との骨、細胞の力学の研究を行いました。後者は、生物の全く新しい概念を機械工学にとりこみ、破壊せず損傷を自己治癒する夢の材料にもつながるテーマです。安達先生、井上先生が再生医科学研究所で独立された後、西川雅章准教授、松田直樹助教との研究が第4期（2011年～2022年）になり現在に至っています（写真参照）。この期はSIP、RIMCOF、ISMAなど、複合材料が国家プロジェクトとして再び光を得ました。振り返ってみますと、結果的に約10年毎に研究に新しい転機を迎えたことになり、優れた研究者から常に刺激を得る恵まれた巡りあわせであったと思います。



2. 私と材料の疲労、複合材料

私の研究のモチベーションは、「交通機械の安全性」です。図2は(a)西日本旅客鉄道、(b)全日本空輸、(c)日本航空の整備見学時に撮らせていただいた写真です。材料の疲労は鉄道の普及とともに認識され、英国で機械学会創設の原動力にもなりました。英国が世界先駆けて開発したジェット旅客機コメットの疲労による連続事故は、航空機の構造設計に大きな教訓を与えています。幼少から京都駅が遊園地代わりで、これは現在の鉄道研究会顧問につながっております。昭和41年（小学校3年から4年）には、国内で旅客機の墜落事故が5件発生し、翌年には同級生のお父様（阪大教員）が航空機事故で亡くなり、これらの悲劇が進路を決めるきっかけとなりました。機械工学に進学後は、卒論のテーマは材料の破壊かヒューマ

ンファクターと考えていました。3回生の学生実験と輪講をきっかけに、材料強度学研究室に入りました。当時新幹線が老朽化し、半日運休しての整備が頻繁に行われていました。これは担任の平先生の進言によるものと聞いており、研究室に鉄道技術研究所の方が出入りされていました。

工技院に就職して、仕事は航空機、趣味は鉄道になりました。先進複合材料の代表である炭素繊維強化樹脂基複合材料（CFRP）は、強度・剛性を担う炭素繊維（CF）が通産省工技院大阪工業技術試験所で発明された素材であるとともに、軽量で高強度・高剛性の構造材料であり、航空機構造材料として発展を遂げてきました。同材料は1980年代前半に補助翼での利用が始まり、後半から尾翼の主構造、90年代中頃にはより大型の機体およびエンジンファンブレード、2010年代前半には主翼及び胴体まで利用が拡大し、[図2\(b\)](#)のB787および(c)のA350では、ほぼすべての主要構造がCFRPとなりました。CFRPの構造材料としての発展と利用の拡大および高性能化に私の研究者としての人生が同期するという幸運に恵まれました。

2010年代後半になり、[図3](#)に示すように、わが国で鉄道台車フレームにCFRPが用いられ、空港だけでなく駅で写真を撮るのも教材研究となりました。JRの方との仕事上の交流も増え、仕事も趣味も鉄道の世界に片足を突っ込んでおります。

なお、構造を複合材料にするメリットは、単純に軽くなるからと誤解されがちですが、航空機構造の場合は①疲労、腐食に強くメンテナンスコストが下げられる、②主翼を高アスペクト比にすることができ抗力が低下する、という利点に、③軽量化が合わさっています。鉄道台車では、保線状態が悪い線路でも脱線しにくいことが特徴です。これらのように、単純に従来の金属材料が複合材料に置き換えられるのではなく、構造や設計の考え方も変わります。



図3. JR四国7200系に用いられている台車（efWING, 川崎重工製）

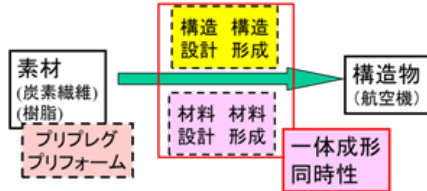
従来材料と複合材料の概念の違い

従来材料: 材料, 素形材を選択し形状を設計する



炭素繊維
プリプレグ
といった単独の
技術のみでは
材料の完成では
ない

複合材料: 材料物性と形状を設計する



中間過程が重要
垂直連携
中間素材と成形により
物性が異なる

作ってみたいと
わからない

複合材料=階層構造を持つ材料

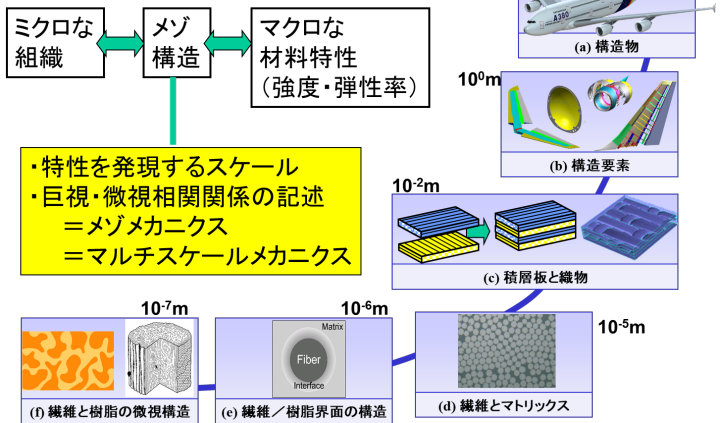


図4. 複合材料の概念と従来材料との違い 図5. 複合材料の階層構造とメゾ構造の概念

3. 複合材料とは：材料と構造の合体

複合材料においては、図4に概念的に示すように、成形過程で材料形成と構造形成が同時に進行し（一体成形）、素材（炭素繊維、樹脂）から直接最終的な構造物が形成されます（文献3）。通常の方法のように、ユーザーが品質保証された材料を入手し構造物を作製するのではなく、ユーザーが材料と構造物を同時に作製します。当然、成形条件により材料微視構造が変化し、破壊力学特性を含む各種物性値が影響を受けます。すなわち、同じ繊維と樹脂を用いても、複合材料の力学特性の同一性は保証されないことに注意が必要です。

複合材料は素材（メゾスケール構造）と形状（マクロな構造）とを同時に力学的に設計できる特徴があります。すなわち、「錬金術」のように、材料の各種物性を設計することが可能な夢の材料です。一方、物性は俯瞰的には内部に異材界面を無数に含む複雑系の材料で、かつ、異方性など尖った特性を持つ材料です。そのため、基本的な設計や長期信頼性保証の考え方も、従来材料と異なってきます。

複合材料の力学特性をはじめとする物性値を把握するときに、図5に示す階層構造の立場から俯瞰することが重要です（文献3）。構造用複合材料は、主に(c)のように、繊維を一方向に引き揃えた薄層を積層した内部構造を有します。これを積層材と呼びます。積層材の弾性率は概ね(c)の階層で決まりますが、強度に関しては(e)の階層の繊維／樹脂界面特性が影響を与えます。すなわち、目的とする物



図6. B787、羽田空港にて



図7. A350XWB、伊丹空港にて

性値に依り、それを司る階層が異なります。この中間的な階層をメゾ構造と概念的に定義しています。逆に、メゾ構造をうまく材料設計できれば、さらに優れた材料を生み出せる可能性があります。

4. 航空機用高韌化複合材の破壊力学特性発現機構のメゾメカニクス

今年の2月12日、NH9648便のB787-9 (JA891A) が、ブリュッセルから最初のPfizer社ワクチンを積み、美しく主翼を撓ませ成田空港に着陸するニュース映像を、多くの方がご覧になったのではないかと思います。図6のようにB787は飛行中に主翼が大きく撓み、飛んでいる姿を遠くから容易に見分けることができます。最新鋭旅客機 (B787、A350XWB、図6、7) では、積層材の層間樹脂層に十 μm オーダーの熱可塑性粒子を分散させる等の技術を用い、層間じん性を向上させた材料が用いられています。この技術は東レにより発明されたもので、1990年代半ばにB777の尾翼に採用されるにあたり、北條が疲労き裂伝ば挙動の基礎的評価を担当 (文献4) させていただくとともに、その発展形がB787、B777Xに用いられています。B787は今年11月によりやく定期路線就航10年を迎えました。また、当研究室の博士課程修了生 (文献5、6) がA350XWBの開発を担当し、初飛行後の機体を背にした写真をToulouseから送ってくれました。

積層材では、繊維で強化されていない繊維直角方向および板厚方向の強度は、繊維／樹脂界面破壊に支配され繊維方向強度の1/30と極端に弱くなります。また、繊維方向の圧縮強度は、微視的な繊維の座屈に支配され引張強度の半分程度です。未解明な点も多く残っていますが、設計がしっかりしており航空機は安全に飛んでおります。

実際には、異方性を和らげるために繊維方向を変えた積層材とすることが一般的で、この破壊は上記の低強度の微視破壊モードを起点として複雑な過程をたど

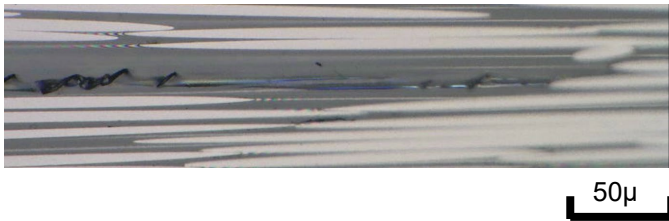


図8. CFRPのモードII疲労における
き裂先端での損傷のその場観察（文献8）

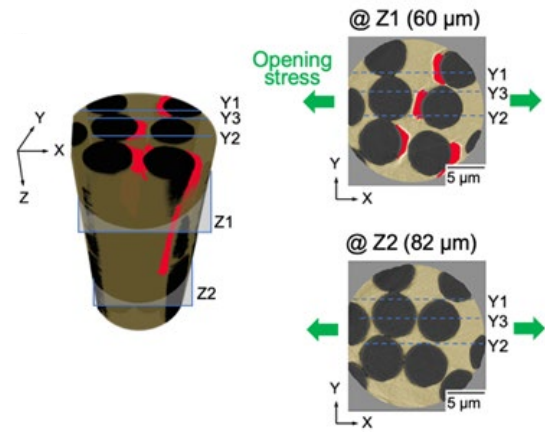


図9. 放射光X線CTでのモードI
き裂先端の損傷のその場観察（文献10）

るため、物理的にまだ解明されていない現象が多く残っています。これらを実験や解析のみで解決するのは不可能で、繊維・樹脂オーダーの破壊現象をその場観察するとともに、有限要素解析などの手法を用いて各階層でモデル化する研究が取り組まれています（文献5、7）。近年では、高精度デジタルマイクロスコープにより大気中でSEMレベルの観察が可能になるとともに（図8、文献8、9）、より微視的な観察も放射光X線CTにより可能になってきました（図9、文献10）。これらは、その重要性はメゾ研設立当初に把握していたものの、30年待つてようやく観察技術が追いつき、その研究が可能になったものです。教訓として、あきらめずに信念をもって我慢して待つことも、研究の大切な要素と感じました。

5. 国際標準化：ISO/TC61/SC13議長

先進複合材料は、その複雑な破壊機構に起因して、最も基礎でかつ単純な引張や圧縮の強度・剛性を評価するのも非常に困難です（文献11、12）。「真の物理的値に出来るだけ近い評価をする」、「真の破壊機構を検討する」ために、学術的にも極めて多くの研究課題が残っています（文献13、14）。すなわち、単なる試験法の制定でなく、複雑な力学特性を工学的立場から深く検討し、これを試験法に適切に反映させる取り組みを行っています。炭素繊維は我が国発の材料であり、JISやISOの所轄官庁である経済産業省が力を入れてきた分野でもあります。諸先輩の活動を受けて、平成29年から北條はISO/TC61（Plastics）SC13（Composites and reinforcement fibres）の国際議長を務め、国際的な試験法標準化を指導しています（図10）。



図10. 2019年9月のISO/TC61成都大会のSC13Plenaryでの記念写真

6. 先進複合材構造の設計・製造と最適成形法に関する基礎科学

図4に示すように、先進複合材料では、構成要素から材料設計と形状設計を同時に行う一体成形が特徴で、逆に製造・成形過程が極めて重要です。製造コスト削減と高性能化を両立するため、オートクレーブ成形、液相成形（RTM成形など）、低温成形、非加熱成形と多様な手法が開発されています。特に、成形サイクル中のコンパクションによる繊維プリフォーム（テキスタイル基材等）の変形や、樹脂含浸不良や樹脂溜り・ボイド等の樹脂流動に伴う欠陥、樹脂硬化時の化学反応に伴う残留変形発生などのミクロな要因は、最終的に製造された材料や構造の強度と深い関係があります。従来経験に頼っていた成形過程にレオロジーや分子動力学を用いて学術的根拠を与えると同時に、成形された材料のマクロメカニクスを同時に明らかにし、成形過程の最適化を行う上での新たな設計指標の構築を検討しています（図11、文献15、16）。

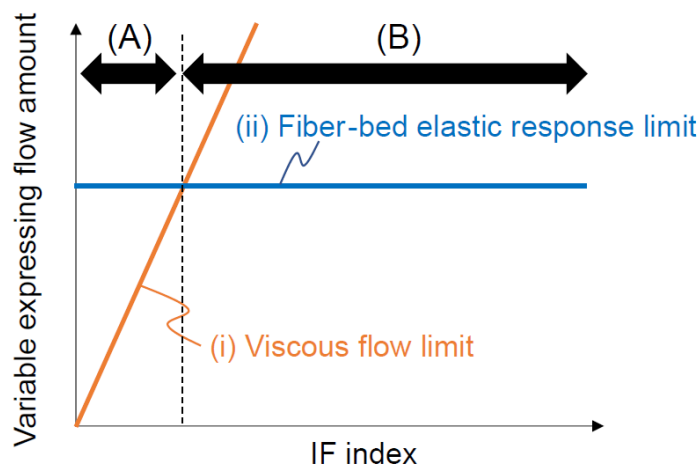


図11. 流動限界が樹脂の粘度に支配される場合と繊維層の弾性に支配される場合のモデル（文献15）

7. 複合材料の破壊機構解明や構造健全性評価のための超音波伝搬理論の展開

従来、金属材料などの均質・等方な材料を一次構造部材とした航空機等では、構造健全性を確保するために超音波などによるき裂の非破壊評価が行われてきました。複合材料の複雑な破壊機構に基づいた非破壊評価手法の開発は多くの人命に関わる喫緊の課題です。複合材料中における損傷を超音波により評価することを目的に、弾性波動力学に基づいた見地から検討を行っています。特に実験と解析の両面から、材料の非線形な力学特性や、高調波発生メカニズムの解明に着目した検討を行っています（図12、文献17、18）。

非線形動弾性論に基づく非破壊評価

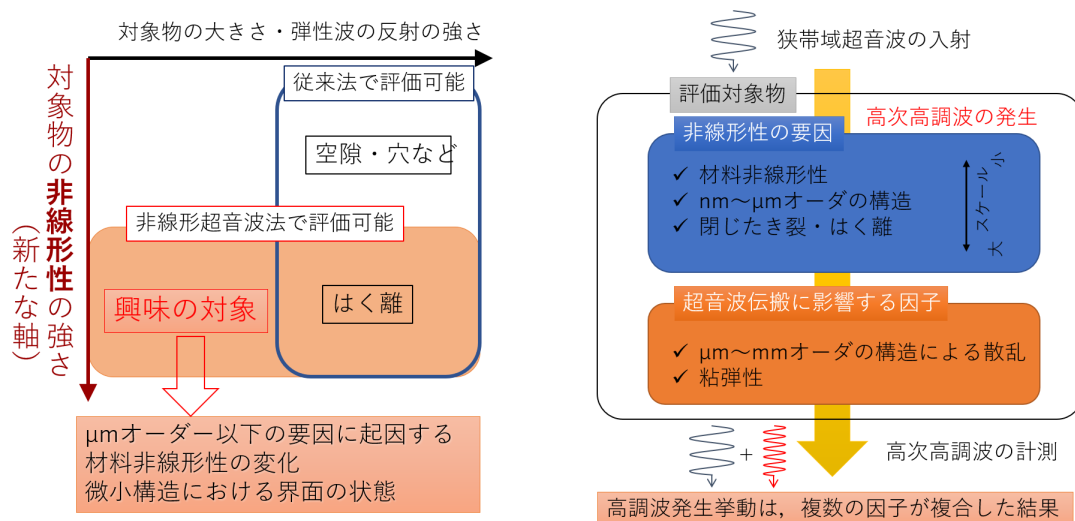


図12. 非線形動弾性論に基づく非破壊評価の課題（文献17、18）

8. まとめ

「わたしたちの研究室」を書くはずが、半分以上「私の定年のご挨拶」になってしまったと思います。複合材料が苗木から立派な木に育つ過程に関われ、かつ、「何か失敗したら、また元のアルミに戻る」という不安の時代から、複合材料が航空機構造材料として磐石になり、主な構造がすべて複合材料の旅客機が普通になるのを見届けられたのは、とても幸運でした。その中で、高分子材料の繰り返し荷重下での変形の原理はまだ闇のままです。ノーベル物理学賞と化学賞のメダルのように、ベールを持ち上げようとする若手研究者も育ってきております。

工学部でも「学問の本質は真理の追究」である本学の精神は、是非教員と学生で今後も引き継いでいただきたいと思います。スマホで明日の〇〇時の天気、気

温、風向風力の予報が見られる時代になりましたが、皆様には是非毎日天気図を見る、数値データだけでなく空をよく見る姿勢を大事にさせていただきたいと思います。また、研究者はどうしても無理をしがちですが、常に俯瞰的立場で冷静に判断することも大切です。私自身は、出張の途中の飛行機や新幹線の窓から見る美しい風景や、海外出張でのコンサートが、その機会を与えてくれました。半ば自戒ですが、石橋を叩いていれば渡れないのですが、研究の独創性・独自性、教育における学生の独自性を育てることと、行政組織としての大学内での協調をうまく両立することが、結局研究や教育の独自性とその発展に結実するように思います。



図13. E-JUST（京機短信 No. 324、中村康一氏の記事参照）の帰路の機窓から見たカラコルム山脈。上部中央から少し右の三角形のピークは世界で2番目に高いK2（8611m）

私が研究室に配属されたときに、在籍されていたすべての先生に大変お世話になりました。田中啓介先生には卒論・修論・博士論文をご指導いただき、大谷先生には学生時代は大所高所から、助教授時代にはメゾ研の評議員としてご指導いただきました。林先生には私がバイオメカニクス分野を勉強した第3期にお世話になりました。私にとっての驚きは、卒業後約40年を経て、芝山先生にも大変お世話になったことです。芝山先生のお嬢様がAirbus社 Orchard副社長の奥様で、

2019年Toulouse訪問時に副社長ご一家に夕食をご馳走になるという大変光栄な機会を与えていただきました（図14）。

最後に、私たちの研究に関わっていただきました全ての方々に感謝するとともに今後の発展を祈念して、本稿を閉めたいと思います。ありがとうございました。



図14. Airbus社 Orchard副社長ご夫妻とToulouse Capitole 広場にて (2019)



図15. 研究室旅行での記念写真 (2017年)

参考文献

- 1) 田中啓介, “疲労破壊の力学”, “疲労強度学, 4章”, 総合材料強度学講座6, オーム社 (1985).
- 2) 中井善一, 久保司郎, “破壊力学”, 朝倉書店 (2014).
- 3) 北條正樹, “複合材料の現状と動向”, 素形材, 55-9, pp. 2-8 (2014).
- 4) Hojo, M., Matsuda, S., Tanaka, M., Ochiai, S. and Murakami, A., “Mode I Delamination fatigue properties of interlayer-toughened CF/epoxy laminates”, Composite Science and Technology, Vol. 66, No. 5, pp. 665-675 (2006).
- 5) Hobbiebrunken, T., Hojo, M., Adachi, T., Jong, C.D. and Fiedler, B., “Evaluation of interfacial strength in CF/Epoxy using FEM and in-situ experiments”, Composites Part A, Vol. 37, No.12, pp.2248–2256 (2006).
- 6) Hobbiebrunken, T., Fiedler, B., Hojo, M. and Tanaka, M., “Experimental determination of the true epoxy resin strength using micro-scaled specimens”, Composites Part A, Vol.38, pp.814-818 (2007).
- 7) Hojo, M., Mizuno, M., Hobbiebrunken, T., Adachi, T., Tanaka, M., Ha, S.K. “Effect of fiber array irregularities on microscopic interfacial normal stress states of transversely loaded UD-CFRP from viewpoint of failure initiation”, Composites Science and Technology, Vol.69, No.11-12, pp.1726-1734 (2009).
- 8) Adachi, Y., Mamishin, A., Somiya, R., Sato, N., Hojo, M., Matsuda, N., Nishikawa, M., Kanasaki, M., “In situ High-resolution microscopic characterization on mode II fatigue delamination in CFRP laminates, Abstract #265, 11th Asian-Australasian Conference on Composite Materials, Cairns, 29th July – 1st August, 2018.
- 9) Hojo, M., “Why mode I fatigue delamination under different stress ratio is controlled by K_{max} ? – Damage zone strain observation during loading-unloading and comparison with mode II results”, Keynote lecture, 8th International Conference on Fatigue of Composites, Online, University of Padova, 23rd-25th June, 2021.
- 10) Watanabe, T., Takeichi, Y., Niwa, Y., Hojo, M., Kimura, M. “Nanoscale crack initiation and propagation in carbon fiber/epoxy composites using synchrotron: 3D image data”, Composites Science and Technology, Vol.197, 108244 (2020).

- 11) Hojo, M., Sawada, Y., and Miyairi, H., "Influence of clamping method on tensile properties of unidirectional CFRP in 0° and 90° direction" *Compo-sites*, Vol.25, No.8, pp786-796 (1994).
- 12) 三木三範, 福田武人, 元木信哉, 北條正樹, "複合材料", 4.4節, 共立出版(1997).
- 13) Hojo, M., Kageyama, K., and Tanaka, K., "Pre-standardization study on mode I interlaminar fracture toughness test for CFRP in Japan", *Composites*, Vol. 26, No. 4, pp. 243-255 (1995).
- 14) Matsuda, N., Wakayama, K., Nishikawa, M., Hojo, M., Arai, M., Goto, K., Katoh, H., "Experimental observation and FEM analysis of initial fractures in quasi-isotropic CFRP laminates subjected to compressive loading", *Advanced Composite Materials*, Volume 30, Issue sup2, pp. 50-70 (2021).
- 15) Naito, Y., Nishikawa, M., Mobuchon, C., Poursartip, A., Matsuda, N., Hojo, M., . "Effect of rheological transitions in matrix resin on flow mechanism of carbon fiber/epoxy prepreg", *Composites, Part A*, Vol. 151, 106612 (2021).
- 16) 内藤悠太, 西川雅章, 大矢豊大, 岡部朋永, 松田直樹, 北條正樹, "全原子分子動力学法を活用した熱硬化性樹脂の分子構造と粘度変化との関係の評価", *日本複合材料学会誌*, Vol. 47, No. 3, pp. 97-108 (2021).
- 17) 河原康太, 松田直樹, 北條正樹, 西川雅章, "円柱界面における非線形力学特性を考慮した高調波発生挙動の解析", *日本機械学会論文集*, Vol. 83, No. 849 (2017), 16-00582.
- 18) Matsuda, N., Furuta, Y., Nishikawa, M., Hojo, M., Kusaka, T., Mori, N., "Evaluation of interfacial characteristics of adhesive joints by ultrasonic reflection technique", *Proceedings of Meetings on Acoustics*, Vol. 38, No. 1 (2019).

わたしの仕事 (36)株式会社島津製作所

片岡達哉 (H22/2010卒)



1. はじめに～自己紹介～

京機会会会員の皆様、はじめまして。ナノマイクロシステム工学研究室（田畑先生、土屋先生、菅野先生、平井先生）OBの片岡達哉と申します。恩師である土屋先生より、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。島津製作所で「製品開発」を担う、ひとりの機械系技術者目線からの所感を皆様にお届けできればと思います。

学生時代には「DNAハイブリダイゼーションによりセルフアセンブルしたマイクロコンポーネントの付着力測定」、「MEMS（微小電気機械システム）デバイスを用いたCarbon Nanotube引張試験」をテーマに、MEMS材料の評価に取り組みました。いずれも、評価の要求を満たす試験機の設計／製作する工程、評価材料を試験機上へセルフアセンブルする工程を経て、やっと試験できるという研究でした。実験に失敗して虎の子のサンプルを失ったときの後悔、さらに試行錯誤して目的の結果が得られた時の大きな感動は今でも鮮明に覚えています。

就職活動では「漠然と世の中に役立つことができれば」と考えて様々な企業を調べました。就職活動中にはあまり意識していませんでしたが、「これまで測れなかったものを測ってみる」、「マッチした試験機を自作する」という経験は、分析機器メーカーとしての島津製作所に興味を持つきっかけになっていたのかもしれない。

2. 島津製作所について

島津製作所の歴史は、日本の科学立国を夢見た初代島津源蔵が教育用理化学機器の製造工場を京都木屋町で操業した1875年から始まります（図1）。以来、社は「科学技術で社会に貢献する」のもと、二代目の島津源蔵によるX線撮影、蓄電池製造以降、新技術開発により社会課題の解決に引き続きしてきました。現在に至る140年余り、文明開化、戦後からの復興、高度経済成長、そして現在のQuality of Lifeの向上に至るまで日本の歴史とともに歩んできました。2002年には田中耕一

の「生体高分子の質量分析法のための穏和な脱着イオン化法の開発」により、日本の民間企業で初めてノーベル賞受賞者を輩出した会社でもあります。

今では分析・計測機器、医用機器、産業機器、航空機器の4つの事業部で展開しており、分析・計測機器では、クロマトグラフ、質量分析計、精密万能試験機、環境分析計。医用機器では、X線TVシステム、回診用X線撮影装置、乳房専用PET（Positron Emission Tomography）システム。産業機器では、ターボ分子ポンプ、油圧ギアポンプ、油圧コントロールバルブ。航空機器では、フライトコントロールシステム、水中無線通信装置。と、典型的な多品種少量生産の会社です（図2）。かかわる業界が広く、様々なお客様とより便利で安全・安心な社会の実現に科学技術で応援しています。

多品種少量生産の業態を長年続けてきた結果、島津製作所にはたくさんの要素技術が息づいています。そして、それら技術は社会から必要とされる時を粛々と待っています。例えば、東日本大震災を機に食品への放射能汚染が社会問題化しました。これを機に、島津製作所はPETの放射線測定技術を応用し、食品放射能検査装置“FOODSEYE”を開発しました。また、最近では新型コロナウイルスのPCR需要の爆発的な増大に対して、それまでノロウイルス、インフルエンザウイルスの検出技術を応用して、コロナウイルス検出試薬キットをいち早く上市し、その後前処理工程とPCRと蛍光測定までを全自動化した遺伝子解析装置AutoAmpを開発しました。幅広い分野の技術開発を進め、様々なバックグラウンドの技術者が社内にいることで、新たな社会課題にいち早く対応する素地があるのではと考えています。



図1 1895年ごろの島津製作所（木屋町本店）



図2 島津製作所の事業

3. 島津製作所での製品開発

島津製作所での仕事は、「マーケティング」、「研究開発」、「製品開発」、「生産技術」、「品質保証」、「営業」に大別されます。このうち、製品上市してビジネスを創生する仕事は私の所属でもある「製品開発」の部門が担当します。

ある製品を商品化する際には、「製品開発」部門が「マーケティング」部門や、「営業」部門と連携して、今市場にないものはなにか、近い未来必要となる商品は何かを調査します。次に、その製品を実現化するために必要な要素技術を、「研究開発」部門と連携して獲得し、その後、開発プロジェクトを立ち上げます。開発プロジェクトの中では、お客様に求められる機能を実現し、適切な価格で、適切な時期に、販売エリアで定められた規格の要求を満たした製品を作り上げていきます。製品が完全にできあがってしまった後に、生産上、品質保証上の問題が生じないように、設計、試作、評価、量産立ち上げの各ステップで「生産技術」部門、「品質保証」部門の審査を受けながら、安定した量産方法の検討と、製品販売後のアフターフォローも含めて検討を進めていきます。

「製品開発」部門の役割は、「製品開発」だけにはとどまりません。競合他社の動向や潜在ニーズを探索するマーケティング活動、製品デモや、よりきめ細か

いお客様のニーズを拾い上げるための特注対応の営業活動支援、日々の生産効率化によるコストダウン活動、測定原理にさかのぼった不具合調査など、各部門の仕事を横断的に支援するのも「製品開発」部門に求められる大切な仕事です。ともすれば、問い合わせ対応、クレーム対応に追われて、「製品開発」に時間が割けなくなる時がどうしても発生しますが、そこで得られたお客様からの率直なコメントからの気づきは、次のプロジェクトに直接生きてきます。また、自分が開発した製品がお客様にどう評価されているかを知ることが、褒められる場合も叱られる場合も、大きなモチベーションとなります。

4. わたしの仕事

私は島津製作所の分析計測事業部に所属し、機械系技術者として水質分析計の「製品開発」に従事し、全窒素・全りん計、全有機体炭素計（以下、TOC計と呼ぶ）（Total Organic Carbon）計を開発してきました。全窒素・全りん計は事業所から排出され環境へ流出する汚濁物質の管理用途に使用され、24時間365日環境汚染の流出防止に役立っています。TOC計は上述の汚染物質の管理用途はもちろん、半導体製造用の超純水や、製薬用水などの上流工程での水質管理にも使用される守備範囲の広い製品です。

4.1 全窒素・全りん計の開発（中国での仕事）

入社2～3年目の時期、私は全窒素・全りん計のモデルチェンジに機械系技術者として参加しました。当時、環境意識の高まりから、全窒素・全りん計のニーズが中国で一気に広がった経緯があり、本製品は中国での生産を立ち上げることになりました。私が参加したのは、開発が6割方終わり、中国の工場での量産性の評価がスタートする時期でした。

生産性検証とは、製品の量産がスムーズに立ち上がることをプロジェクト内で確認する工程で、量産と同じ図面で、量産と同じ設備を使い、量産と同じ作業者に装置を組み上げてもらい、図面通りに製品が完成することを確認します。本工程は「生産技術」部門が中心となり進める工程ですが、私も中国蘇州の工場に2カ月間滞在し、設計者側の目線で、現地協力会社から調達した部品の評価、製造ラインでの組立指導に携わりました。

中国での生産は日本国内での生産よりコストが安くなるという印象があるかも

しれません。しかしながら、このころから、すでに中国の経済もどんどん成熟に向かい、工賃や物価も日本とさほど差がなくなっていました。また、品質リスクのある部品は価格が高くとも日本から調達するなど、適材適所を意識しながら部品の調達先を吟味していきました。製造ラインの組立指導では、事前に目標組立時間を伝えたくて、中国メンバーと打ち合わせながら進めました。中国メンバーは非常に意欲的で、他ラインの工程で使用している治具をもってきて、「これを応用して、組立時間を短縮できないか？」と質問されたり、倉庫の効率化のため「半完成品を在庫しやすいよう、組立手順を変更してよいか？」と提案をくれたり、当時の私では目の届かなかったできなかったアイデアが、チームからたくさん生まれました。中国に1名で派遣されていた私に対し、中国メンバーは、島津製作所本社の技術者としてみなしてくれ、その場での判断を求めてきました。当時、メンターの先輩とのペアで仕事を進めることに慣れていた私にとって、自分で判断して進めていくことは、うれしい反面、間違った判断は絶対にできないというプレッシャーを感じたのを覚えています。無事、「生産技術」部門より生産性検証に合格の連絡を受けたとき、心からほっとしました。



図3 中国蘇州工場にて（中央が筆者）

4.2 純水用オンラインTOC計の開発（プロジェクトリーダーとしての仕事、機械系技術者としての仕事）

島津製作所はTOC計の世界シェアNO.1です（当社調べ）。島津製作所が得意とするのは、高い酸化分解能力をもち、排水など高濃度なTOCを測定するのに適した燃焼酸化方式のTOC計です。一方、TOC計の市場では半導体や製薬の製造工程に使用されるような純水／超純水の品質管理にも広く用いられており、この分野では、高い酸化力が必要とされないため、コンパクトさや維持管理性の良さに強みのある湿式酸化方式のTOC計が選ばれる傾向にあります。当時、島津製作所では湿式酸化-導電率方式はラインナップしておらず、これを新たに開発することとなりました。入社4～9年目の時期、私はこのプロジェクトのリーダー兼、技術者として要素研究から製品化まで、携わることとなります。

最もこだわったのは、酸化光源を水銀フリーとしたことです。湿式酸化方式のTOC計では試料に紫外線を照射して、試料中のTOCを酸化分解します。一般的に、光源には低圧水銀ランプが使用されます。しかしながら、水銀による大気・水・土壌への汚染リスクのため、環境への排出は確実に防ぐ必要があります。特に、RoHS指令、Minamata Convention（水俣条約）などにより使用量、廃棄方法の制限が厳格化されており、分析装置の酸化光源においても低圧水銀ランプの代替技術が求められてきました。この要求に応えるため、水銀フリー光源の選定、試料流路と光源の位置関係の最適化、ランプ駆動用電源回路設計、ランプ保持&配管方法の検討など、ランプメーカーと協力しながらすり合わせ、泥臭く試作と酸化回収率試験を繰り返し、開発チーム一丸となって水銀フリーのTOC用酸化光源を完成させました。

このプロジェクトで私が最も苦戦したのは、プロジェクトリーダーとしての業務でした。プロジェクトリーダーの仕事は、製品仕様の決定、全体スケジュールの管理、開発メンバー間でのすり合わせ、営業、品質保証部、生産技術部門との部署間調整、毎月行われる技術会議への報告などがあります。技術的なハードルと対峙する一方で、プロジェクト全体を見渡して、進むべき方向を決める。さらに、対外的にこれを論理的に説明していく。当時の私にとっては、とてもタフな仕事でした。一度報告した内容を次の会議で取り消すこともあり、プロジェクトメンバー全員で悩んだ時期もありました。しかし、そのような状態でも温かい目で見守っていただいた上司、苦しみなながらも明るくともに開発を進めてくれたプ

プロジェクトメンバーのおかげで何とか製品化までたどり着くことができました
(図4)。



図4 新製品発表会の様子（京都新聞 日刊2020年10月16日金曜日掲載）

5.終わりに

京都大学での研究生活を起点として、島津製作所での10年間を振り返りながら本稿を書き進めてきました。本稿により、「島津製作所で働くひとりの機械系技術者目線での所感」が皆様の目にふれ、新たなご縁となれば幸甚です。

最後になりましたが、社会人10年目の節目の年に、これまでの仕事を振り返るきっかけを与えてくださった土屋先生に改めて感謝の意を表し、結びとさせていただきます。



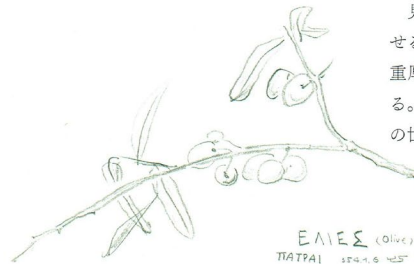
30

III-10 パルテノン神殿

前5世紀 キリシャ

1964年7月スイス留学の途アテネを訪れた。
オリーブの茂みを分けて石畳みの道をアクロポリス(上市)へ登る。巨石を積み上げたパルテノン神殿は2400年の歳月を閲して厳然と立つ。

見事な均整・高い格調・たじろぎもしない落ち付き見せる。完全を具現した古典美の世界である。ドリス式の重厚な柱列。ギリシャ古典精神の顕現として言葉に勝る。藍青のエーゲ海・白い岩山・疎らな赤松。清澄透徹の世界である。



31



III-11 ミケーネのアトレウスの宝庫

ギリシャ

1979年1月憧れのMykenai(アルゴリス)ミケーネ文明の地を訪問した。19世紀末シュリーマンの発掘により有名。紀元前16～12世紀にギリシャ本土に発達した古代文明である。

アテネの考古博物館でアガメムノンの黄金のマスクなどを見て、シュリーマンの自伝「古代への情熱」を読んで是非見たいところである。円形墓地AとB、2頭のライオンを戴く獅子門をくぐり、宝庫を訪ねた。堅固な石積みみの窮窟が見事である。宝庫というのが本当は何であったのか?夕日の丘に立ち、考えこんだ。シュリーマンの発掘法は現代の考古学より批判されるが、トロイを発見発掘し、ミケナイやティリンスなど古代ギリシャ文明を解析した功績は大きい。アテネの彼の邸宅は今博物館として見学できる。

32



III-12 ソフィアの雪

ブルガリアの首都Sofiaは雪。大学前広場よりNevski寺院を望む。粉雪舞う寒い日の遙かな想い出の一駒。

33

IV オリエント



34

IV-1 アララット山

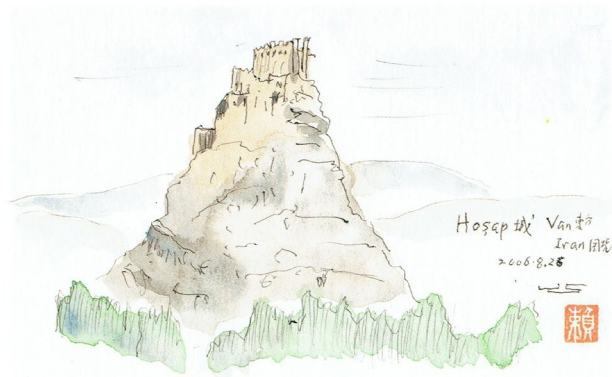
2006年8月秀麗のArarat山 5165mを仰いだ。

富士山に似て白雪の山容はこよなく崇高。トルコ・イラン・アルメニアの国境にあり、尊崇を集めている。トルコ名Buyuk(大きな)Agri(白い)Dagi(山)。マルコポーロや修道士オドリコが山麓を通り感慨を記している。

1829年9月パロットが登頂した。1966年深田久弥等は積雪登山を試みた。麓の緑に白雪を置く姿は気高い、暫し無心の境に浸り筆をとる。やがて夕日が染め夕闇へと消えて行った。



35



IV-2 Hoşap ホシャップ城

東トルコ

トルコ東部、Van 東方イランとの国境に近い。峻険な山上の城砦は興亡の歴史を物語る。ウラルトウの高原の爽風ほほをなでる。注口付き彩文土器や透し彫り鉄器など独特の文化を残した。

36



IV-3 Urartu 要塞

かつて小アジア東部、ヒッタイトとアッシリアの間に栄えたウラルトウ王国。険しい岩山上に要塞が夕日に染まって佇立していた。

37

京都の散歩道 (10) 桑原武夫先生たちによるフランス革命研究

先月は京大の東洋史学を話題にした以上、今月は京大のフランス研究を話題にせずにはいられないと思います。まずは、以下に①～④の名著・名訳書と、それらの著者・訳者の写真を並べてみます。



桑原武夫
(1904-1988)



河野健二
(1916-1996)



上山春平
(1921-2012)

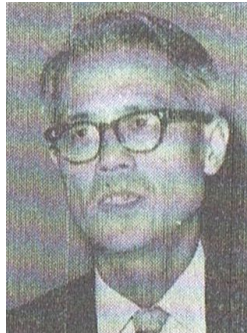


樋口謹一
(1924-2004)



多(夢)田道太郎
(1924-2007)

以上の写真は、『京大広報』 <https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/handle/2433/196363>
341号(1987.11) 506号(1996.10) 681号(2012.9) 587号(2004.2) 631号(2008.2)
(桑原先生は文化勲章受章記事、他は訃報)からです。一方、執筆当時の写真も『世界の歴史10』と『世界の名著37』(中央公論社)の創刊時付録より入手できましたので、25～50年程度の差があってもどちらも貴重と思い以下に掲載します。(ご尊顔の変化もさることながらメガネの流行変化も顕著です。)



①桑原・河野・上山・樋口：『フランス革命とナポレオン』

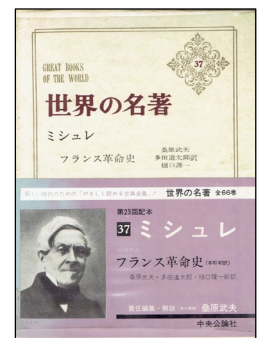
世界の歴史10、中央公論社(1961) → 中公文庫(1975) [オリジナル版と文庫版のページ割は全く同一で、両者とも索引がないのは惜しいですが、文庫版には年表が追加されています]

②J. ミシュレ：『フランス革命史』

＜訳：桑原・多田・樋口＞

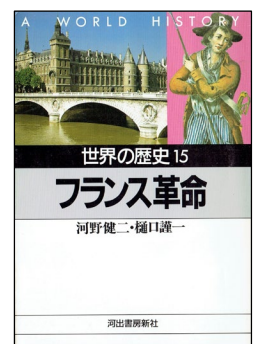
世界の名著37、中央公論社(1968) → 中公バックス(1979)

→ 中公文庫 上下(2006) [オリジナル版の付録には桑原先生と司馬遼太郎(1923-1996)氏の対談がありますが、一方、文庫版には小倉孝誠氏の32ページに及ぶ解説があります。文庫本は現在も新規入手可能です。]



③河野・樋口：『フランス革命』

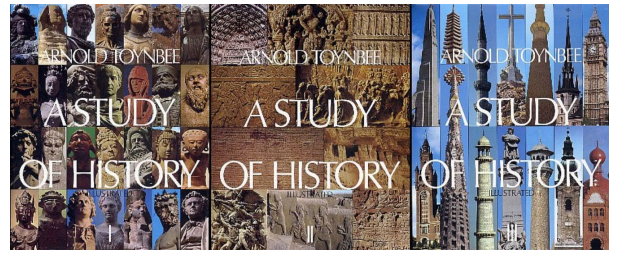
世界の歴史15、河出書房新社(1969) → 河出文庫(1989) [オリジナル版と文庫版のページ割は全く同一で、前半が河野先生で後半が樋口先生。オリジナル版には合計24ページのカラー写真が挿入されていますが文庫本にはありません。しかし、索引は文庫版の方が拡充されています。現在はKindle版が入手できます。]



④A・トインビー:『図説 歴史の研究』

＜訳: 桑原・樋口・橋本・多田＞

学研(1976)〔1冊版と3分冊版があります。いずれも3kg以上ある大きく重い本です。なお、新たに第3訳者の橋本峰雄先生(1924-1984: 写真入手できず)は京大哲学科出身ですが、神戸大教授にして鹿ヶ谷にある法然院の第30代貫主だったとのこと。〕



桑原武夫先生については、京機会ニュースNo.43、pp.16-17(2021年10月)の拙記事 <https://keikikai.jp/wp-content/uploads/2021/10/newsNo.43.pdf> でも少し触れました。今から70年以上も前のことなので若い方はご存じないかもしれませんが、フランス文学を専門とする桑原先生が1948年に東北大から京大人文学研究所(本ニュースレター口絵は分館)に戻られて以降、多彩な研究者で構成する学際共同研究システム〔ルソー研究(1951)、フランス百科全書の研究(1954)、**フランス革命の研究(1959)**(後述の①)、ブルジョワ革命の比較研究(1964)、中江兆民の研究(1966)、文学理論の研究(1967)、ルソー研究第2版(1968)〕を推進するとともに多くの弟子を育てられたことは京大の輝かしい歴史の中でも特筆されることです。そこで今回は、とりわけ若い方に向けて、世界史の中でも極めて重要かつ興味深いフランス革命に関する桑原先生たちの著作を紹介したいと思います。これらは60年から45年前の本ですが、決して古さを感じさせない名著(名訳)中の名著(名訳)であると思います。前掲書①について、フランス革命に関して多数の著作のある安達正勝(1944-、京大の仲間内ではなく東大出身)氏の『物語フランス革命』(中公新書、2008)の文献案内でも「桑原武夫編『フランス革命とナポレオン』中公文庫(世界の歴史10) この本は、ごく一部、日付や人名表記等の間違いがあるが、日本語で書かれたフランス革命史の中でもっともすぐれていると私は思う。」と第一に挙げています。



ここで、前述の学際共同研究システムの成果の一つであり、前掲書①の元となった①桑原武夫編:『フランス革命の研究』、岩波書店(1959)を紹介します。



共同研究参加者																		
京都大学人文科学研究所																		
京	都	大	学	文	学	部	京	都	大	学	教	養	部					
大	阪	市	立	大	学	法	学	部	同	志	社	大	学	法	学	部		
京	都	女	子	大	学	文	学	部	関	西	大	学	経	済	学	部		
奈	良	女	子	大	学	文	学	部	京	都	大	学	大	学	院			
中	田	吉	芝	樋	森	豊	前	飛	山	藤	牧	多	上	河	井	今	桑	
川	村	田	口	口	美	田	川	鳥	田	岡	岡	田	山	野	上	西	原	
久	静	謹	都	次	雅	喜	喜	康	太	春	健	平	二	清	司	武	夫	
定	俣	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一

これは、1953.11～1958.6の4年半ほどの間に、上記のようにさまざまな分野の18人の研究者が124回の研究会を開いた成果をまとめたものです。その「はしがき」で、以下のように述べておられるのは重要と思います。「かつて『ルソー研究』を公けにしたとき、イデオロギーを異にする人びとの集まった共同研究の弱味ということが指摘された。たしかにあの研究には思想の一貫性がとぼしく、その批判は正当であった。ただ、さまざまの考え方をもち人びとの協力は、基本的な点について的一致があるかぎり(たとえば、フランス革命についてテーヌ¹的見解をとるものの皆無)、特定の一(“1”の漢数字)イデオロギー(長音符)にたつ人びとの集まりよりも、自由発想の幅と量が多く、そのシゲキが生産性を高める利点のあることに評者は気づいていなかった。私たちは三つの共同研究を重ねるうちに、協力者のうちにおのれの基本線をすてた転向ではなく、相違の中の接近ともいうべき空気が生まれたことを、この上なき幸福とし、またいささか誇りと思うものである。」



筆者は、①は文庫版発行当時から目を通しておりましたが、その著者4人中の2人が8年後に上梓された③の方は最近気付いたに過ぎません。さらに、今回の記事をまとめるに際し前述の①に加え②と④を確認しないのは方手落ちと思い、急遽“日本の古本屋”経由で古書を購入しました。特に、②のミシュレの書は、桑原先生が「本書はそのフランス革命を最も生き生きと伝える名作であるが、同時に、歴史叙述の模範として推奨する価値がある」と絶賛しておられ、いうまでもなく①や③のバックグラウンドの一つともなっています。なお、ミシュレの浩瀚な原著11巻を『世界の名著』全集の規格(550ページ)に収めるため「若干の重要な章は全訳し、その他の章は7ポ活字(注:文庫版では10級)を用いて要約するが、そのさいも、特色的な個所は8ポ活字(注:文庫版では12.5級)で直訳すること」で約5分の1に圧縮されています。全編にわたり印象深く、とりわけロベスピエールの最後(かつ全編の最後)は劇的です。また、1789年10月5日、数千のおかみさんたちが「パンをよこせ！」と叫びながら国王(ルイ16世)と議会に要求してパリからヴェルサイユに行進し、王室をパリにつれてゆくのでなければ承知しないといって夜を徹して座り込んだ結果、やむなく王室は承諾し翌6日午後パリのチュイルリー宮殿に向けて行進する個所で、「十月六日の革命、必要で正当な革命[そうしたものがあるとしてのことだが]、まったく自発的で予想外で、真に人民的なこの革命は、とりわけ女性の行なった革命であった。七月十四日の革命が男性の革命であったように。男はバスチーユを奪い、女は王を奪った。」と表現することも筆者には印象的でした。

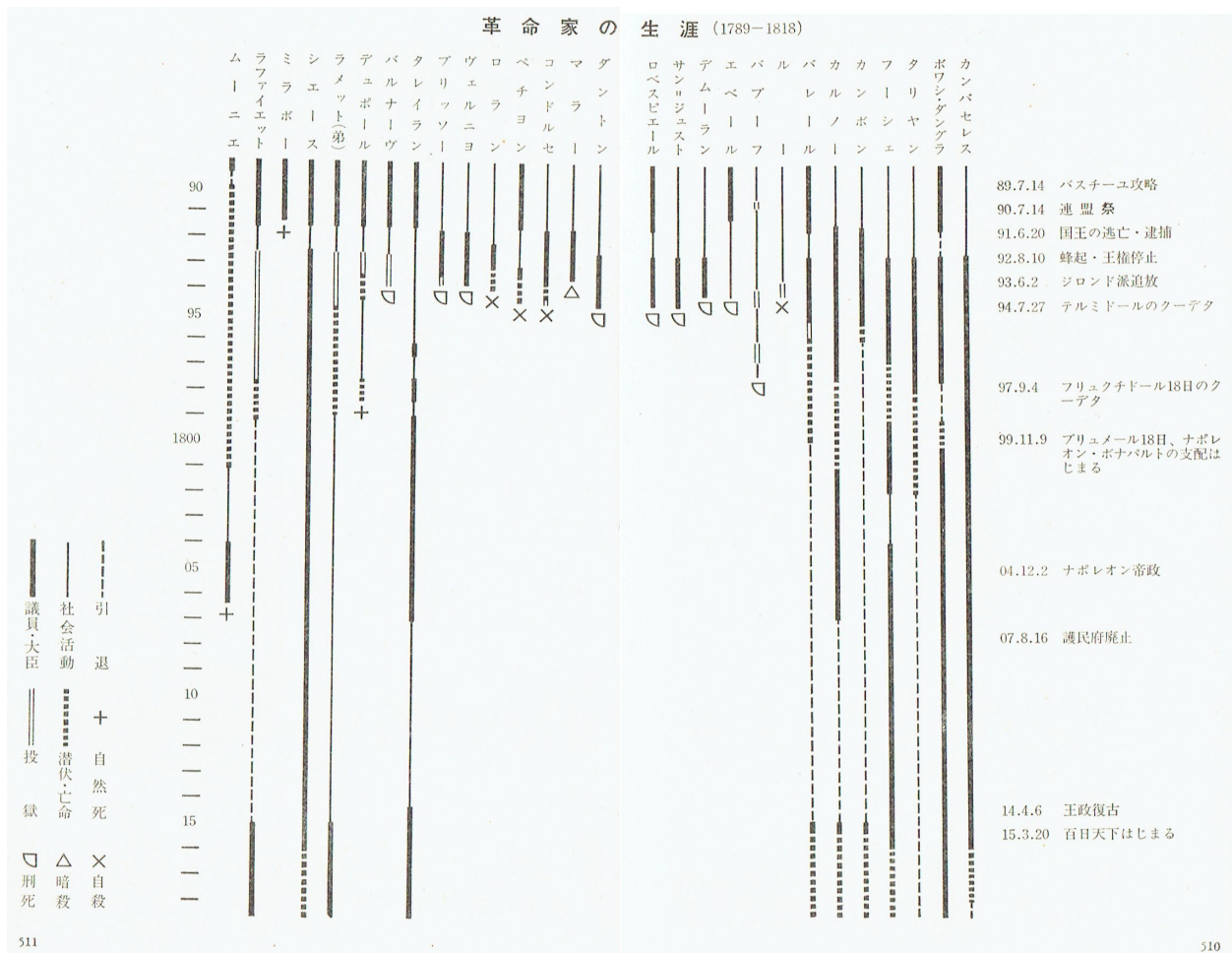
以下の「革命家の生涯」の棒グラフ図は、共同研究報告書①の中で作成され、いくぶん省略された図は③にも掲載されていますが、7年後に②の補足資料として再掲されたものです。これは、フランス革命を演じた主要人物の視点から激動の30年間をおおまかに一望できる貴重な図ですが、革命の展開は極めて複雑です。

¹イポリット・テーヌ(1828-1893)

熱工学を専門とする筆者の立場からは、熱力学第2法則の礎を築いたサジ・カルノー（1796-1832）の父ラザール・カルノー（1753-1823、「organisateur de la Victoire」 「勝利の組織者」と呼ばれました）が軍人および数学者・工学者としてフランス革命の中で活躍するのが印象的です（③には索引もあるので、カルノーの活躍が極めて多岐にわたっていることが容易に確認できます）。



ラザール・カルノー サジ・カルノー



以上、紙面の制約以前に筆者の力では桑原先生たちの大研究を的確に要約してご紹介するのは難しいですが、多少なりともご参考になれば幸いです。なお、次ページ以降には本稿の付録として

『桑原武夫集』（全10巻、岩波書店(1980～1981)：年代順編集)

『桑原武夫全集』（全8巻、朝日新聞社(1968～1972)：テーマ別編集)

の総目次、さらに文藝春秋誌での記事一覧を追加します。

また、松尾尊兌(たかよし:1929-2014)先生の

『滝川事件』、VI-四 ある日の桑原武夫先生、pp.366-375 岩波現代文庫 (2005) にも興味深い記述があることを付記します。

『桑原武夫集』全10巻、岩波書店（1980～1981）総目次（編集人作成）

1 1930～1945

尾上郷川と中ノ川
スタンダールの芸術について
積雪期の白根三山
スタンダール
虚子の散文
服装と行為
山岳紀行文について
あの頃のこと
小説の読者
富岡鉄斎展を見て
能郷白山と温見
湖南先生
『遠野物語』から
パリの公園
ファーブル博物館
ブルターニュ紀行
パリ大学開講式
文学的フランス
アラン訪問記
パリの本屋など
早春日記
ドイツ紀行
ラシーヌへの道
ニームの闘牛
美術品の防衛
山遊び
慰戯としての文学
『古代弁自序』を読んで
鈴鹿紀行
キーツの墓
フーレ先生
コンパニョナージュ
アメリカ大陸
黒人街
モンテーニュの城
スタンダール遺跡めぐり
政治遊戯
芸術家の実生活と作品
戦時下の登山
鳥の死なんとする
展墓
詩人
二十年前の三好達治君
歴史と小説
登山の文化史
『クレヴの奥方』について
『三国志』のために
ざくろの花
書物について
五十マルク札
外国文学研究の反省
ヴァレリの『スタンダール論』
現代フランス・ヒューマニズム
町一番の風呂

西田先生の一面

2 1946～1950

趣味判断
文学修業
日本現代小説の弱点
断想
ものいいについて
フランスの一左翼作家
ブルデル雑記
文芸俗話
西洋文学研究における孤立化について
アランの政治思想
第二芸術
三好達治君への手紙
短歌の運命
洞察について
谷崎潤一郎氏のインエイ・ライサン
横光利一氏の『秋の日』
芭蕉について
パリの下宿
マルロー研究
ずり落ち
反訳について
文学における伝統
地方文化私見
織田作之助君のこと
フランス文学におけるドイツの影響
君山先生
やむを得ぬ滅亡
スタンダールの世界文学賞
エコール・サントラル精神
仙台を去るにあたって
歴史と文学
『イタリア絵画史』のスタンダール
レーヴィットの『ヨーロッパのニヒリズム』
戦後の宮本百合子
伝承問答
高原の幸福
法隆寺の壁画
平和の発見
文学者と酒
人間認識
フランス的ということ
書評のない国
人間の戦い
素朴ヒューマニズム
読みそこない
文学批評について

3 1950～1953

文学入門
鷗外と不俗

宛名のない手紙
ジッドの死をきいて
私の読書遍歴
『ルソー研究』序言
ルソーの文学
伝統
北海道断想
鷗外の『高瀬舟』そのほか
ヘミングウェイ『武器よさらば』
あくまで平和を
西洋文学研究者の自戒的反省
人間性の試金石
今日における歌舞伎
読書
漢文必修などと
文化遺産のうけつぎ
丁玲における尖鋭さ
アラン
南方熊楠の学風
予想あそび
日本映画の成長
杜甫の『贈衛八処士』について
パスカルの時計のパンセの一解釈
『魯迅評論集』を読んで
みんなの日本語
家元制についての私的感想
外国人を招くことについて
伊東静雄の詩
三好達治の『測量船』について
文学とはなにか

4 1954～1956

考古遊記
アマクチの流行
榊亮三郎先生のこと
平和運動と誓い
文学批評と価値判断
『百科全書』の芸術論
啄木の日記
『七人の侍』
旧友の文章
日本知性への注文
敗戦前後
自己解説
学問を支えるもの
しろうと農村見学
河上肇『自叙伝』
トルストイ『戦争と平和』入門
『近松物語』の感動
ソ連の宗教
アルメニア紀行
ショーロホフ五十の賀
ソ連・中国の乾燥性

社会主義国の女性雑感
四川紀行
日本文化論のあり方
明治の再評価
博雅の士貝塚茂樹
漢の高祖の『大風歌』について
歴史における人間の尊重
恐怖政治の大天使・サン＝ジュスト
幼いころの絵本
森外三郎先生のこと

5 1957～1959

ニアリング夫妻との一タ
ノーマン博士の思い出
『大菩薩峠』
西堀南極越冬隊長
日本的とはなにか
芸術の社会的効果
郭沫若氏の一面
『明治天皇と日露大戦争』
国際ペン大会の印象
伝統と近代化
『揚州八怪』から
河野学派の落第生
第一級の文化論
美人観を調査する
国文学のあり方
チョゴリザ登頂
現代日本における古典のあり方
科学技術時代と古典の運命
フランス・ナショナリズムの展開

6 1959～1964

研究者と実践者
日本の教育者
叱るといふこと
ケンソン
眠り上手
一九六〇年論壇時評（十二篇）
日本は小国ではない
ひとはいさ
宇宙時代と古典
人を知る明のない先輩
伊勢神宮の国有化
私のノンフィクション
ジャワの十日間
安保阻止運動
青年の冒険精神
永井荷風
ショーロホフ『静かなドン』
中野重治をめぐる雑談
ナショナリズム論について
日本文化の考え方
日本文化雑感

仲間の結合
存在としてのインド
大正五十年
インド史学界の新巨星
ローマ字新聞
シンポジウムに招かれての感想
緑のしげみ
柳田さんの一面
ルソー思想の世界への浸透
パワー・ポリティックス
アフリカひとのぞき
松本清張の文学
インド・ネパールの旅
現在も生きる心情
狩野先生逸事
後進国問題の考え方
おやじ
ベンガルの槍騎兵
錬金術師の早技

7 1965~1969

近代日本における歴史学
ある明治のナショナリスト
萩原朔太郎の庭見物
憲法第一章についての感想
ふたたび江刈村へ
ベトナムについての感想
和魂洋才の変転
人間兆民
ふるさとを行く
心の痕跡
今西錦司論序説
名を知っているということ
東北の可能性
明治百年を迎えて
こころづくし
小島祐馬先生を偲ぶ
『桂春団治』序にかえて
近代化における先進と後進
文学価値論
人民史家ミシュレ
私のなかの中国

ヨーロッパと日本
人文科学における共同研究
読書家と観察者
仙台の五年間
中天に輝く天体
桑原隲蔵小伝
父の手帳
トレギエから
トレギエの二週間
現代社会における芸術
日本の百科全書家新井白石

8 1969~1974

思い出すこと忘れえぬ人
ブータン入国記
一致と影響
『中央公論』創刊一〇〇〇号を迎えて
流行言
ヨーロッパ文明と日本
奇人
駒井能登守のために
林達夫について
カタカナの氾濫
昔話
人間性について
三上章を惜しむ
書についての雑談
夢
川端康成氏との一タ
大事件にひもをつけよ
松本清張の処女作
平和の条件としての文化
大学生と俳句
世界の日本学
明治革命と日本の近代
石油の国
モスクワとバクー
ヨーロッパの出かせぎ労働
志賀高原と三好達治
志賀さんの思い出
好きなことば
奈良時代の志賀さん

永井荷風の生活と芸術
鉄斎の芸術

9 1974~1977

論語
現代日本文明について
本当の政治論
今西錦司について
ニーダム博士と私
中江兆民の洞察
おのずと
丸山薫弔辞
シルクロードの旅から
元号について
トルコの印象
トインビー『図説歴史の研究』について、
日本論壇の弱点
町的美観は誰のものか
現代本文明について
文学における悪
柳田国男『遠野物語・山の人生』解説
内藤湖南『日本文化史研究』解説
壮絶な準備
青果雑感
西洋音楽と中国・日本
天下の大勢
達人マルローについて
知的関心としての民俗学
私の敦賀
左派の長者
都のかたち
竹内さんと私

10 1977~1980

懐しい土居先生
三つの挿話
日本のフランス文学研究にのぞむ
紀元二〇〇〇の挑戦
未見の知己

ヨーロッパの印象
兆民への接近
インディオの山高帽子
中国について
年の初めの願いごと
宇野久夫『髪形の知性』序にかえて
半世紀の思い出
別荘
ルソーの魅力
歴史と人間
工業化時代におけるクラフト
加藤周一氏をめぐる断片語
内発的文化の知的創造性について
甘くない国際理解をゼイタクということ
八木一夫弔辞
虚子についての断片二つ
名和君の酒、
国際ペン大会に参加して「文化力」ということ
富士正晴の詩
追憶
風俗学とその周辺
国際コミュニケーションと日本文化
弔カイヨワ
朝永さんのこと
吉川君のこと
文章作法
高仙芝について
木村さん
甲信越と私
中国に父をしのぶ
着任
文字村疎開記
自由・平等・友愛と現代世界
推薦文（四十四篇）

『桑原武夫全集』全8巻、朝日新聞社（1968~1972）総目次（編集人作成）

第1巻

文学とはなにか
文学入門
小説の読者
慰戯としての文学
芸術家の実生活と作品
孤独について
日本現代小説の弱点
文学批評について
文学批評と価値判断
芸術の社会的効果
ヘミングウェイ『武器よさ

らば』
ショーロホフ『静かなドン』
トルストイ『戦争と平和』入門
漢の高祖の『大風歌』について
杜甫の『贈衛八處士』について
鷗外と不俗
石川啄木
啄木の日記
永井荷風

戦後の宮本百合子
三好達治君への手紙
三好達治の『測量船』について
伊東静雄の詩

第2巻

文学的フランス
フランス的ということ
現代フランス・ヒューマニズム
ラシーヌへの道

パスカルの時計のパンセの一解釈
『クレヴの奥方』について
スタンダールの芸術について
スタンダール
『イタリア絵画史』のスタンダール
ヴァレリの『スタンダール論』
中天に輝く球体

アラン
アランの政治思想
ジッドの死をきいて
フランスの一左翼作家
マルロー研究
フランス文学におけるドイツの影響
西洋文学研究における孤立化について
西洋文学研究者の自戒的反省
コンパニョナーージュ
政治遊戯
フランスの室内遊戯
(フランス・)ナショナリズムの展開

第3巻

ひとはいさ
洞察について
第二芸術
芭蕉について
短歌の運命
文学修業
文芸俗話
谷崎潤一郎氏のインエイ・ライサン
横光利一氏の『秋の日』
文学者と酒
美術随想
なぜ小説を読まないか
今日における歌舞伎
家元制についての私的感想
富岡鉄斎展を見て
『遠野物語』から
『三国志』のために
南方熊楠の学風
『大菩薩峠』
『揚州八怪』から
劇場での感想
映画論(六篇)
ものいいについて
むつかしすぎる
反訳について
漢文必修などと
むつかしい文章
みんなの日本語
国文学のあり方
宇宙時代と古典
ローマ字新聞
伝承問答
文化遺産のうけつぎ
伝統
伝統と近代化
日本文化の考え方
日本文化雑感
歴史と小説
伝統と民族性
文学における伝統
歴史と文学
国民文学論について
歴史における人間の尊重

近代日本における歴史学

第4巻

人間認識
湖南先生
君山先生
狩野先生逸事
森外三郎先生のこと
西田先生の一面
榊亮三郎先生のこと
柳田さんの一面
ある明治のナショナリスト
河上肇『自叙伝』
『桂春団治』序にかえて
詩人
萩原朔太郎の庭見物
二十年前の三好達治君
錬金術師の早技
中野重治をめぐる雑談
今西錦司論序説
西堀南極越冬隊長
旧友の文章
博雅の土貝塚茂樹
ベンガルの槍騎兵
やむを得ぬ滅亡
織田作之助君のこと
人を知る明のない先輩
アラン訪問記
フーレ先生
ニアリング夫妻との一タ
郭沫若氏の一面
ノーマン博士の思い出
恐怖政治の大天使・サン＝ジュスト
ざくろの花
書物について
展墓
町一番の風呂
車中にて
仙台を去るにあたって
高原の幸福
私の行楽
月のことば
叱るということ
ケンソン
眠り上手
心の痕跡
趣味判断
アマクチの流行
美人観を調査する
研究者と実践者
日本の教育者
科学振興と国語問題
科学技術時代と古典の運命
日本学術会議のために
大学における自由の考え方
『ルソー研究』序言
人文科学における共同研究
桑原隲蔵小伝
おやじ
こころづくし
私のうけた家庭教育

幼いころの絵本
一度もない転機
河野学派の落第生
仲間的結合
初期の文章三篇
自己解説

第5巻

鳥の死なんとする
断想
文学雑誌のあり方
角帽
法隆寺の壁画
平和の発見
引揚げ
或る小事件
人間の戦い
素朴ヒューマニズム
宛名のない手紙
私はユートピアなどいらない
あくまで平和を
外国人のいうこと
人間性の試金石
講和を祝う歌について
日本インテリの弱さ
ナショナリズムと文化
予想あそび
外国人を招くことについて
思想の自由と伝統
鴨東線は早くつくるがよい
付記 鴨東線とは、現在、大阪から三条まで来ている京阪電車線を北へ出町柳まで延長して、叡山電車と連絡せしめようとするもので、京都市会では数年来の懸案となっていた。この公聴会后、開設案が可決された。(編集人注:「現在」とは、本書発行時の1969年1月のこと)
雲の中を歩んではならない
平和についての架空座談会
平和運動と誓い
日本知性への注文
敗戦前後
学問を支えるもの
明治の再評価
日本文化論のあり方
教養主義のゆくえ
革命と伝統
にぎやかな日本
身から出たサビ
日本的とはなにか
進歩的ということ
時のながれ
ヒューマニズムを使ってみて
私たちの憲法
一九六〇年論壇時評(十二篇)

日本は小国ではない
伊勢神宮の国有化
安保阻止運動
青年の冒険精神
低姿勢と高姿勢
ナショナリズム論について
大正五十年
パワー・ポリチ(ティ)ックス
鉛色の空の下での断想
論争について
多数人口と日本文化
見物人の感想
憲法第一章についての感想
ベトナムについての感想
万国博基本理念
市民から市民への訴え
和魂洋才の変転
明治百年を迎えて
むりな注文かもしれぬが
西洋崇拝からの脱却

第6巻

緑のしげみ
早春日記
パリの下宿
パリの公園
パリの本屋など
ファーブル博物館
パリ大学開講式
スタンダール遺跡めぐり
モンテーニュの城
ニームの闘牛
ブルターニュ紀行
ドイツ紀行
五十マルク札
キーツの墓
アメリカ上陸
黒人街
私のみたアメリカ市民
訪米雑感
モスクワ第一信
日本語のできるロシア人
ソ連の中学
ショーロホフ五十の賀
ソ連における文学研究についての感想
アルメニア紀行
中国の言語政策
人民解放軍歌劇団
新中国の見方について
四川紀行
私のなかの中国
生産文化と消費文化
社会主義国の女性雑感
ソ連・中国の乾燥性
共産主義国をどう見るか
ジャワの十日間
インド・ネパールの旅
インド史学界の新巨星
存在としてのインド
アフリカひとのぞき

国際学生セミナーに参加して
国際ペン大会の印象
後進国問題の考え方
近代化における先進と後進
ヨーロッパと日本

第7巻

登山の文化史
積雪期の白根三山
能郷白山と温見
鈴鹿紀行
尾上郷川と中ノ川
服装と行為
あの頃のこと
山遊び
ずり落ち
なつかしさ
山岳紀行文について
チゴリザ登頂
地方文化私見
北海道断想

しろうと農村見学
ふたたび江刈村へ
東北の可能性
考史遊記
ふるさとを行く
読書
読みそこない
書評のない国
読書家と観察者
松本清張の文学
司馬文学について
書評九篇
すいせん文十六篇
自著はしがき・あとがき集

補巻

現代社会における芸術
新井白石の先駆性
日本の百科全書家新井白石
人民史家ミシュレ
今日の世界
林達夫について

駒井能登守のために
松本清張の処女作
人間性について
平和の条件としての文化
父の手帳
小島祐馬先生をしのぶ
追想——矢野仁一先生のこ
と
風神奔放
高橋和巳への弔辞
奇人
三上章を惜しむ
川端康成氏との一タ
夢
昔話
トレギエの二週間
ブータン入国記
ブータン国連加盟
名を知っているということ
緑陰読書
(『中央公論』) 創刊一〇〇
〇号を迎えて

流行言
歴史のこまやかな味
カタカナの氾濫
幸福狩り
書についての雑談
大事件にひもをつけよ
すいせん文十篇
思い出すこと忘れえぬ人
虚子の散文
戦時下の登山
ブルデル雑記
スタンダールの世界文学賞
エコール・サントラル精神
ソ連の宗教
現代日本における古典のあり方
シンポジウムに招かれての感想

『文藝春秋』に収録された記事一覧

(『桑原武夫集』や『桑原武夫全集』と一部重複)

町一番の風呂 (1944.11)
或る小事件 (1949.9)
文學の害毒について (1951.3)
南方熊楠の學風 (1952.12)
みんなの日本語 (1953.4)
忘れられぬ學者 (1954.4)
京都學派罷り通る〔鼎談:末川博(1892-1977)・恒藤恭(つねとうきょう、1888-1967)〕 (1954.6)
何れが是か非か (1954.10)
あるソ連邦の共和國 (1955.8)
自由過剰の國・日本〔対談:中谷宇吉郎〕 (1956.8)
よき時代のよき教育者 (1956.12)
西堀南極越冬隊長 (1957.6)
揚州八怪から (1958.1)
「花塚の峰」の貧乏隊長 (1958.11)
大正五十年 (1962.2)
中江兆民 (1964.8)
借金の名人・三好達治 (1964.10)
大学入試は改革できる (1966.3)
まごころ (1967.2)

明治は日本のルネッサンス〔対談:松本清張〕 (1968.11)
思い出すこと忘れえぬ人 (1969.1)
港町での少年時代 (1969.2)
錦林小学校時代 (1969.3)
小島塾の二階の六畳 (1969.4)
伯父さん列伝 (1969.5)
不幸な友人たち (1969.6)
しらくもとグループ旅行 (1970.1)
古風な恩師たち (1970.2)
濫読の楽しみ (1970.3)
思い出の“にわか”師たち (1970.4)
北海道の山旅 (1970.5)
あこがれの少女たち (1970.6)
“人工日本語”の功罪について〔対談:司馬遼太郎〕 (1971.3)
ブータン国連加盟 (1972.2)
川端さんはこんな人だった (1972.6)
壮絶な準備 (1976.11)

グラビア記事:日本の顔 (1967.2)
グラビア記事:娘と私 (1971.12)

余談ながら、『文藝春秋七十年史〔資料編〕(1994、全510ページ)』が1923～1991年の総目次です(非売品ですが“amazon”や“日本の古書店”などで入手可能で、2024年には同様に『百年史』が出ると予想されます)。総目次を眺めていると、1945年4～9月は戦争のため休刊、さらに1947年2月号は用紙難のため休刊という事実気付きました。また、1946年2・3月と4・5月はそれぞれ合併号になっています。当時の状況が伺われます。

編集人