

目次

- ・ series わたしたちの研究 (22) 機械システム創成学研究室……榎木哲夫 (pp.2-14)
- ・ 昔の地図 (その6) 唐土歴代州郡沿革地図 (前編) ……藤川卓爾 (pp.15-24)
- ・ 関西支部総会・新年会参加報告……上田雅人、戸川契、松原 厚 (pp.25-26)
- ・ 1978入学&1982卒業有志新年会報告……古屋博章 (p.27)

日本列島には大寒波が到来しましたが京機會員の皆様はお元気でしょうか？

機械系教室では、卒論・修論の提出、公聴会・発表会に向けて学生のみなさんが準備に追われています。この時期に気になるのが吉田神社の節分祭(というより屋台?)ですが、桂移転後は気軽にはのぞけなくなってしまいました。今回、厄払いをかねて節分祭前日の様子をお届けします。久しぶりに見る節分の吉田神社でしたが、屋台と人の多さに圧倒されました。2020、2021年の様子は、吉田さんがグラビアとして残されています¹⁾。



↑正門前 屋台は、数だけでなく種類も豊富 独特のパワーにその進化を感じます



←参拝道 右に見えるのは物理系校舎

→福豆「厄除け福あたり」福引がついています



↑本宮前 追儺式(鬼やらい神事)を待つ人々が集まっています(神事が撮影できなくて残念でした)

→3日夜に行われる火炉祭(かろさい)の準備の様子



2023年2月2日撮影 編集人(松原)

1) 吉田、2021年の節分は二重の意味で特異点、京機短信 [No.350 2021.02.05](http://www.keikikai.jp)

わたしたちの研究（22）機械システム創成学研究室

榎木哲夫（S56/1981卒）



榎木哲夫



中西弘明
(H4/1992卒)

1. 研究室の概要・教員紹介

機械システム創成学研究室は、工学研究科機械理工学専攻に属し、同専攻を含む機械系三専攻（機械工学群）および工学部物理工学科機械システム学コースの教育に関わっています。本研究室の源流は、旧精密工学専攻におけるデザインシステム論の専任講座で、同講座が設立された当初の担当教授は久保愛三教授（現在京都大学名誉教授）で、著者は同講座の助教授を担当していました。さらにその先を辿りますと、著者自身は旧精密工学専攻において岩井壯介教授が主宰されていたシステム工学研究室の出身であり、昭和55年に4回生として同研究室に卒業研究のために配属され、その後修士課程、博士後期課程へと進みました。昭和61年3月に博士後期課程を研究指導認定退学して、同年4月に精密工学教室で助手に採用されて引き続き岩井研究室に在籍させて頂きました。当時の岩井研究室には、助手を務められていた渡部透先生（現在、立命館大学名誉教授）と片井修先生（現在、京都大学名誉教授）がおられました。片井先生は岩井先生のご退職後助教授から教授に昇任され、しばらくは工学研究科で研究室を率いられていましたが、1998年（平成10年）4月の京都大学大学院情報学研究科の創立に合わせて情報学研究科に研究室とともに移られました。著者は岩井先生のご退職後の1994年（平成6年）4月から、上述の工学研究科精密工学専攻のデザインシステム論講座の助教授として、独立した研究室をもたせていただいて教育・研究に従事した後、2002年（平成14年）3月に精密工学専攻デザインシステム論講座（専任講座）の担当教授に昇任させて頂きました。その後の2005年（平成17年）4月の機械系3専攻の改組により、所属専攻は機械理工学専攻となり、担当する講座は現研

究室の機械システム創成学講座（専任講座）となって現在に至っています。この間、助手時代の1988年（昭和63年）には京都大学工学博士の学位を取得し、その後1991年（平成3年）から1992年（平成4年）の1年間余りは、米国スタンフォード大学工学部経済工学科において客員研究員として在外研究に従事しました。

著者とともに当研究室の運営を支えてきて貰ったのが、中西弘明講師と堀口由貴男助教（2021年からは関西大学総合情報学部教授）のお二人の先生であり、加えて、研究室秘書として著者の助教授時代から今日まで支え続けて貰ってきたのが教務補佐員の湊忍さんで、これらのスタッフに恵まれてきたからこそ、教育研究・学生指導・研究室運営をなんとかこれまで果たせて参りました。中西講師は1992年に京都大学工学部を卒業後、1994年3月に京都大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻修士課程を修了し、同年4月から日本電気株式会社に入社して、1996年4月から航空宇宙工学専攻の出身研究室である振動制御工学研究室に助手として戻り、その後2006年8月に私たちの機械システム創成学研究室に講師として着任しました。中西先生は、研究室の中にあっては、「機械の知」すなわち複雑で不確かな環境に適応できる機械の知能化技術開発のスペシャリストであり、とくに助手時代から手がけてきたインテリジェント制御およびその無人ヘリコプタの自律飛行制御、その安全・防災活動への適用に係る研究では、我が国でも数少ない先導的な研究者の一人であり、同研究内容で2002年には博士（工学）を取得しています。機械システム創成学研究室に移ってからは、無人ヘリコプタに加えてマルチコプタのドローンの飛行制御にかかる研究や、熟練者技能の動作解析に基づくハイブリッドシステムモデル化等の研究で教育研究に貢献して貰っています。

2. 研究紹介

2.1 研究テーマ発見の経緯

研究内容について述べるにあたり、まずはなぜ著者がこのような研究に行き着いたかの経緯について述べたいと思います。

筆者は生まれも育ちも京都市で、小学6年生の時の米国によるアポロ11号の人類初の月面着陸の偉業に釘付けになり、振り返ればこの出来事が今の専門の道に進むきっかけになりました。中学に入って間もなく、アポロ13号の「輝かしい失敗（Successful Failure）」と後日評せられることになった爆発事故からの奇跡的生還のニュースに、絶望視された3名の乗務員を無事地球に帰還させたNASAの技術

力と人間力、組織力に感銘を受けました。いてもたってもおられず中学3年生の時に、当時姉夫妻が滞在していた米国ヒューストンを単身訪ね、米国のテクノロジーと壮大な自然に圧倒されました。その後、高校時代にはパイロットを真剣に目指した時期もありましたが、操縦者になるよりもその操作を支援したり人の操縦を代替したりするシステムについて研究する方が必要とされる時代になるよとの助言を受け、京都大学工学部機械系学科に進みました。若い時代に焼きついた米国の魅力は忘れられず、1991～1992年には米国スタンフォード大学に滞在しました。そこで「人と機械からなるシステム：人間機械系」に関する学術研究分野があることを知り、また当時の人工知能研究の最先端に触れて、それ以来「人間機械協調系デザイン」というテーマを一貫して追いかけてきています。なおここでの「人間」と「機械」を対峙させる場合の「機械」の側は、ロボットのような自動化機械である場合や人工知能（AI）のような形は持たないプログラムだけの場合もあり「機械＝人工物全般」と考えています。

このような研究テーマに行き着いた背景についてももう少し詳しく述べます。スタンフォード大学での滞在先であったDepartment of Engineering-Economic Systems（現在のDepartment of Management Science and Engineering）には、Prof. Ronald Howardという意思決定分析（Decision Analysis）の大家がおられ、現実的で実際的な意思決定科学・意思決定分析の手法を、ビジネスの分野における戦略的意思決定支援や、同大学医学附属病院の医療分野での医師・看護師の意思決定支援に展開するプロジェクトがいくつも走っていて、それに関する勉強会が日常的に開催されていました。さらにはスタンフォード大学から車で数分で行ける距離にSRI（Stanford Research Institute）やNASA Ames Research 研究所、そして当時のAIの総本山とされたXerox Palo Alto 研究所があり、当時話題を集めていた宇宙分野での火星探査のマーズ・パスファインダー（Mars Pathfinder）計画において、意思決定分析手法を導入した火星表面を探査するロボット（Mars Rover）の共有自律（Shared Autonomy）に関する勉強会などが頻繁に開催されていました。シリコンバレー全体がスタンフォード大学との産官学連携で熱く盛り上がっていた時期であり、そんな時期に家族と共に米国に滞在できたことは本当にラッキーなことで、その後の著者の研究者人生に大きな刺激と影響を受けたこととは言うまでもありません。

スタンフォード大学から帰国後しばらくして、1994年に起きた名古屋空港での

「中華航空140便墜落事故」という衝撃的なニュースが飛び込んできました。この事故を起こしたのは当時ハイテク旅客機の代表格として世界中で就航していた欧州の航空機メーカーのエアバス社のA300-600の最先端機種であり、墜落の原因は機体の不良によるものではなく、同機の自動操縦装置と人間パイロットとの齟齬が原因で起こった事故で、テクノロジーの進化によって人間側のシステムの理解不足が助長され、これに誤信号の発生による混乱が相乗することで大事故に至ってしまうという複合的原因による過誤として注目されました。残念ながら、類似の原因による航空機事故の発生はその後もあとを絶たずに発生してきており、近年においても2018年から2019年の半年間に米国の航空機メーカーであるボーイング社のBoeing 737 MAX 8の墜落事故が、インドネシア沖でのライオン航空機とアフリカ大陸でのエチオピア航空機とで引き続いて発生しました。このような背景が現在の研究室の研究テーマである「人間機械協調系のデザイン」や「大規模複雑系としての社会・技術システムの安全分析・評価・設計」に繋がっていると言えます。

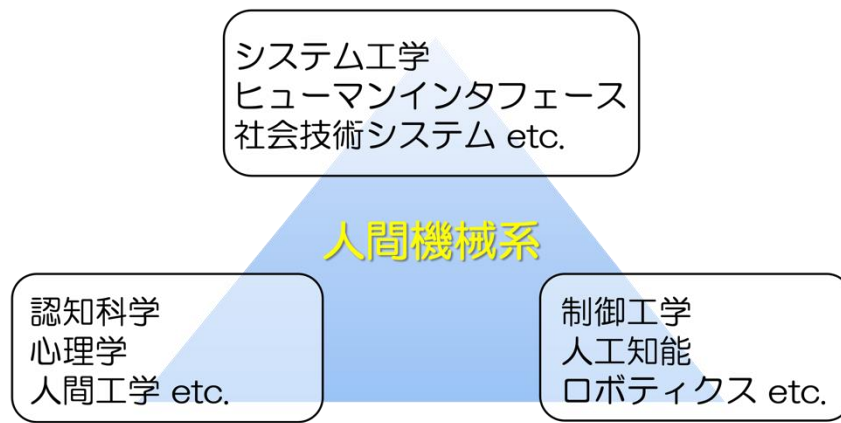
2.2 研究室での研究テーマの概要

機械システム創成学研究室では、『人間—機械協調系のデザイン』をテーマに掲げ、人と機械が関わるさまざまな活動を円滑にし、人間の知と機械の知を融合した知的システムを実現するための理論と技術について幅広く研究しています。つまり人間と機械システムのより良い関係作りを目指す研究室です。

高度な自動化を実現したロボット・工作機械などに代表されるマシンシステム、急速な拡大を続けるマルチメディアや情報ネットワークなど、近年我々を取り巻く各種の人工物システムは、人間の身体機能、知覚・情報処理機能やコミュニケーション機能を代替し拡張することに多大な寄与をもたらしてきました。このようなメカトロ・インフォマティクスの浸透は、人間の介在を極力排除することによる高効率と高品質の達成を可能にしてきましたが、その一方で経験により培われる人間固有の熟練技能の喪失をもたらし、実際人間の介在が真に必要な緊急時などにおいて自動化システムと人間の相性の悪さや、さまざまな人的要因が介入する機械システムそのものの脆弱性が露呈し始めてきています。今後は「人間中心の自動化システム」や「人に優しい機械システム」へのパラダイムシフトが迫られてくるでしょう。

このような問題認識にたつて機械システム創成学研究室では、人間本来の特徴能力である目的意識、気づき、技量、判断力、創造性、コミュニケーション能力を最大限引き出すことができるとともに、これらの能力を内包した機械システムを実現することによって、境界を意識させることのないシームレスかつフレンドリーな人間-機械間での相補的依存関係を維持できるシステム設計に関する研究を展開してきました。すなわち複雑大規模な工学システムの監視にあたる人間や、人間と共存する場で活動を求められる搬送ロボット・介護ロボットのようなマシンシステムが、他者を含む作業環境との間で相互作用を繰り返す過程において新しい認識世界を常に創造し、それに基づいて雑多な作業環境の中から適宜注視点や焦点を絞り込むことができ、必要に応じて人間の作業を代行したり、有効な支援情報を提供して人間との協調的な関係を組織化し維持していくことのできるような人間-機械共存下での協調系の設計原理の究明を行なってきました。

研究テーマの構成としては、図1に示すように、人や組織の認知・判断・行動の特性理解とモデル化（「人間の知を探る」）、複雑で不確かな環境に適応できる知能化技術の開発（「機械の知を究める」）、人同士や人と機械の円滑な協働システムの設計（「共創の知をデザインする」）を柱としています。人と機械が協働するシステムの構築には、さまざまな学問分野が関係します。それらの中でも主要な3極を研究室の標語に込めました。まず、人や組織の認知・判断・行動の特性がどのようなものかを理解しモデル化できなければ、人々の実態に合ったサービスや支援というものは考えられません。認知科学や心理学、人間工学といった分野がこの探求に関係します。また、複雑で不確かな環境に対してうまく適応して動作する知能化技術がなければ、変化する状況の中で人々のニーズに適う機能をシステムは提供できません。制御工学や知能工学、ロボティクスといった分野がこの探求に関係します。さらに、人同士や人と機械という異なる要素をシステムとして統合し円滑な協働を実現するには、システム工学やヒューマンインタフェースといった共創の知のデザインに関する知見が欠かせません。



人間の知を探る

人・組織の認知・判断・行動の特性理解とモデル化

機械の知を究める

複雑、不確かな環境に適応する知能化技術の開発

共創の知をデザインする

人同士や人-機械の円滑な協働のデザイン

図1 機械システム創成学研究室での研究テーマの全容

さらに、人間と機械（ロボット）の間でのコミュニケーションの必要性も増してきています。指示に従って行動するだけの「人間に隷属するロボット」ではなく、ある種対等に付き合いながら、互いに互いを「感じ合う」ことのできる「人間のパートナーとしてのロボット」が求められます。ここで必要になるコミュニケーションは、「高コンテキスト情報による高コミュニケーション」として特徴付けられます。コンテキストとは、言葉や文章などの前後関係、背景知識、文脈、あるいは、それにかかわる解釈や意味づけのための情報を意味し、行間、裏、真意を読むことに相当しますが、これを前提とするのが高コミュニケーションです。従来のShannon-Weaver流のコミュニケーションモデルのように情報のコンテンツのみを扱うモデルに代わり、コンテンツとコンテキストとの関連づけをできるシステム理論が必要になってきます。

研究室メンバーは、このような知識と技術を分野横断的に取り入れながら、以下のような個々の研究テーマに取り組んでいます。

1. 生産現場における人間と自動化機械（ロボット）の協調系の設計と解析
2. 人機械生産システムのレジリエンス評価

3. 熟練知の構造化（見える化）とモデリング
4. 視線運動の注視点・瞳孔径計測に基づく操作者の意図・認知負荷・理解度の推定
5. 身体運動の観察時系列データからの運動状態・行動意図・情動の推定
6. 睡眠時の計測時系列データからの眠りの質評価
7. ユーザ作業分析に基づくヒューマンマシンインタフェースのユーザビリティ評価
8. 熟練知の伝承における教示・模倣・サイバーコーチング
9. テキストマイニング手法による文書データからの保健指導の評判分析
10. 壁面近傍を飛行するドローンの自律制御
11. 音波測位と慣性航法を複合化した屋内航法システム
12. 産業用ロボットのエラーリカバリ機能実装と教示作業支援技術 ほか



図2 機械システム創成学研究室での個別の研究テーマの例（その1）

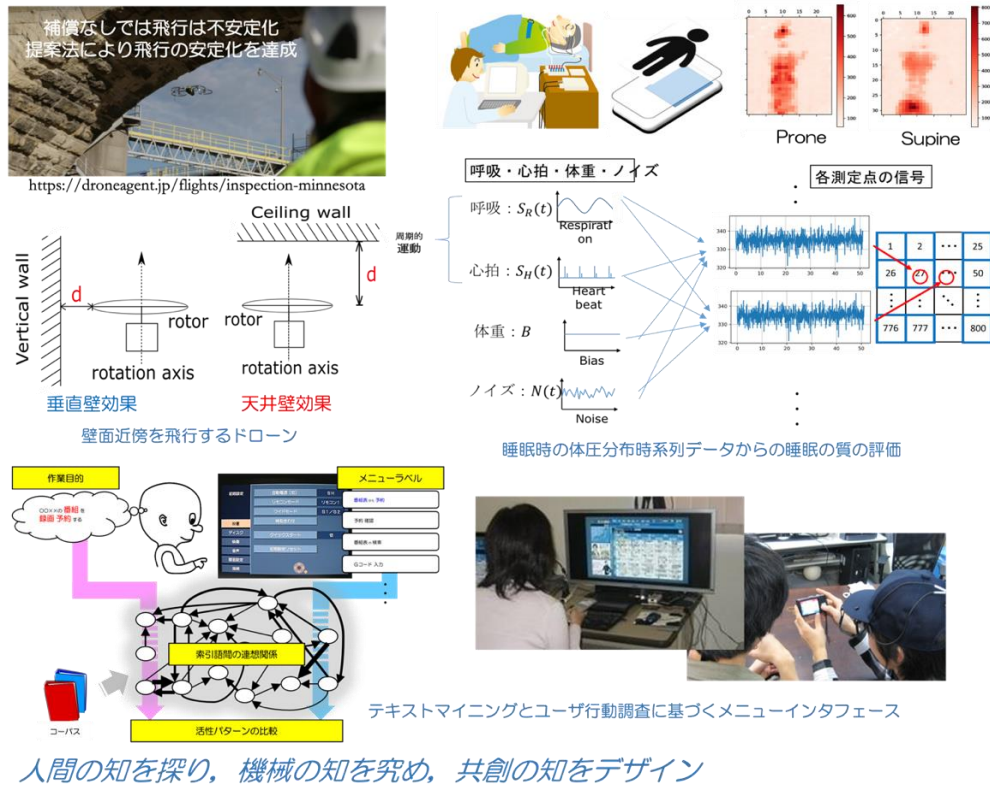


図3 機械システム創成学研究室での個別の研究テーマの例 (その2)

図2と図3に研究テーマの一部をビジュアル化したものを提示いたします。また以下には、機械システム創成学研究室からの近年の卒業研究や修士論文研究の表題の一部について、グループ分けしてリストアップいたします。

○ 作業支援インタフェース

- プラント操作インタフェース評価のための視線運動からのオペレータ意図推定
- 作業と操作画面遷移の構造的適合度に基づくユーザビリティ評価
- 階層タスク分析に基づく産業用ロボット動作点教示用インタフェースの設計
- 作業との構造的適合性に基づくロボット教示端末のユーザビリティ分析

○ 聴覚による情報提示

- 視覚タスクとの並行処理におけるパラメータマッピング型可聴化適性
- マスキング耐性をもつ情報可聴化のための周波数変調
- マルチタスク環境における視覚情報との並行処理のための可聴化法の検討
- 加算合成による位置決め制御課題における情報可聴化

○ 社会システムの安全性評価

- U字型生産ラインを対象とした機能共鳴解析による作業ゆらぎ影響分析
- 離散事象システムモデルに基づく生産工程サプライチェーンのゆらぎ分析
- 機能共鳴解析のためのファジィ推論に基づく作業手順の脆弱性評価
- ヘリコプタの飛行制御
 - ロータ空力特性における垂直壁効果
 - フラップ角運動を考慮した産業用無人ヘリコプタの姿勢角制御
 - マルチコプタのロータ空力特性における天井壁効果の補償法
- 機械学習
 - Deep Reinforcement Learning with State Prediction against Non-stationary Agents
 - スパース報酬環境における方策獲得のための模倣から強化学習への遷移
 - トピックモデルによる教師なし評判分析のための感情極性補正法
- ドライバの注視領域推定
 - 視点による手がかり利用の変化がドライバの運転行動に与える影響
 - 移動体の誘目性を考慮した顕著性マップによるドライバ注視領域の推定
 - 準自動運転における人間-機械間の状況認識機能の分担に関する研究
 - 半自律運転車両の多感覚ヒューマンマシンインタフェース設計
- 睡眠ステージの推定
 - 睡眠時耐圧分布時系列からの呼吸曲線抽出と無呼吸事象抽出
 - Neural-CRFを用いた心肺信号からの睡眠段階判別
 - モルフォロジ成分分析を用いた睡眠時体圧分布時系列からの心拍数推定

3. 研究室の垣根を越えた教育研究活動・産学連携活動

以上に紹介した研究のほか、当研究室では、研究室単独での研究にとどまらず、複数の専攻や他の研究科と共同して実施する教育活動・産学連携活動にも携わってきています。

3.1 学際共同による教育研究プロジェクト

まず21世紀COEプログラム『動的機能機械システムの数理モデルと設計論』（2003年度～2007年度）がありました。これは当時航空宇宙工学専攻の土屋和雄教授（現在名誉教授）を拠点リーダーとして、工学研究科の機械工学分野と情報学研究科複雑系専攻（当時）との連携のもとで実施した博士課程教育プログラム

で、著者自身もサブリーダーの一人に指名され申請の段階から関与することになりました。当時のCOE運営方針としては、教員の間で共通の問題意識を共有することのみとし、緊密な情報交換と多様な研究発信・発想により有機的なネットワークを醸成すること、そして何より自主的で自由な研究を進めてもらうこととしました。いわば「基礎研究型の共同研究方式」であって、力学・複雑さ・情報を基礎概念とする21世紀の応用力学を機械系から発信していくことを目指しました。この中で、当研究室は4つの研究グループのなかの「制御と設計論」のグループで「人間機械の共適応」に関するテーマを実施してきました。複雑系に顕著な物理的・生物学的なパターン形成や自己組織化の過程が、「人間によってつくられた人工物システム」や「人間と相互作用するシステム」の制御や設計にどのように活用でき、またそれがどのような革新をもたらすことになるのかについて、機械そのものの設計・制御における革新と、機械を取り巻くシステム全体のデザインに敷衍した場合の革新の両面からアプローチを行いました。

続いて2007年度（平成19年度）～2011年度（平成23年度）にかけては、科研費の学術創成研究費の採択を受け、「記号過程を内包した動的適応システムの設計論：つくる設計論から育てる設計論への転回」を著者が研究代表で実施しました。研究者は京都大学大学院工学研究科から機械理工学専攻の4研究室と航空宇宙工学専攻・建築学専攻、情報学研究科の知能情報学専攻・複雑系科学専攻、他大学からは神戸大学・同志社大学・立命館大学からの参画を得て実施しました。これからの我々の日常生活や生産活動を支えるユビキタス社会基盤のあり方は、人間と自動化機械・情報機器のような人工物が渾然一体に繋がれ、多数の系が相互に影響し合って進化するような生態学的特性を有する系となります。そこでは、個々の場所や時間の中で動的に変容する対象の多義性を十分考慮に入れ、それとの関係の相互性の中で事象を捉えていくことのできる新たなシステム設計論の確立が求められていました。本研究プロジェクトでは、そのための普遍原理を「記号過程（セミオーシス）」に求め、周囲環境の個別性や多様な利用者・利用状況に応じて、しなやかに自ら機能を創成できる新たな人工物システムの設計論の確立を目指しました。とりわけ人間や生体のような「主体性」のある存在が関与する系においては、システム要素間の相互作用はますます複雑さを増すことになる点に着目し、これまでの「つくる設計論」に代わり、快適さと安心を享受できる持続性社会実現に向けた「育てる設計論」の確立を目指しました。

さらに2012年度から現在に至るまで、博士課程教育リーディングプログラム『デザイン学大院連携プログラム』（通称、京都大学デザインスクール）の開発と運営に取り組みました。これは、個々の人工物を超えて、社会のシステムやアーキテクチャをデザインできる人材の育成を目指し、情報学・機械工学・建築学・経営学・心理学及び芸術に関わる教員が協働して実施する教育プログラムですが、この中で著者にとっては「アーティファクトデザイン論」の新たな科目を開設して教科書も発刊でき、これまでの人間機械系に係る研究・教育活動の集大成とすることができました。

3.2 産官学共同による組織的連携研究プロジェクト

産学連携研究については、2012年3月より3カ年にわたり、一般社団法人日本鉄鋼協会の助成を受けた震災復興アクションプランとして、「『ゆらぎ』への耐性を実現するための人・システム共創型リスクマネジメント」の採択を受け、著者が主査として鉄鋼メーカー4社を含む産学共同で展開しました。我が国のものづくりにおいては、市場変化、海外展開、さらにはエネルギーや経済環境変化などにより、従来の想定を超える種々の「ゆらぎ」への臨機応変な対応がもとめられる場面が増えてきています。さらに、熟練作業員が大量に現場から抜けることに伴う作業品質の低下に伴うゆらぎや、老朽化する生産設備の機能不全に伴うゆらぎについても、同様に深刻な問題となって来ています。このような種々の「ゆらぎ」への対応は、人間とシステムの共創によって初めて可能になります。そしてこれを実現するためには、想定外の災害発生時におけるシステムとしての脆弱性を事前に分析するためのシステム化技術、そして、重大事故防止のためのストレステストを、ハードウェア単体の耐久性のみならず、人・機械・組織が形づくる全体の活動にまで広げて実施するためのシステム化技術の確立が必要になるとして実施しました。

上記とは別に、著者らは「組織」対「組織」の産学連携として、京都大学と三菱電機株式会社との組織連携による共同研究を2005年から行って参りました。京都大学は従前、産学連携に対して「嫌い」「苦手」な大学として通っていました。それは社会に役に立つものづくりやエンジニアリングを追求する工学にあっても例外ではありませんでした。基本原理から究め、未開のフロンティアを追いかけることをよしとする本学の学風は、そのスピードのみを求められがちな産学連携

となじまない部分も多かったからです。これに対して著者らは、大学と企業が「組織」対「組織」で向き合う組織連携が、ビジョンの共有や部局を超えた連携によるリソースの結集でイノベーションを加速させると期待されている手法であるとして注目し、2005年という早い時期から取り入れました。次世代のセル生産を実現するロボット知能化技術について三菱電機株式会社と連携し、機械系3専攻に加えて他研究科からも参加する横断型の共同研究を進め、様々な成果を上げながら現在もなお拡張を続けています。この組織連携において著者は大学側の代表を務めてきましたが、何を研究すべきかを定める段階から産学が一緒に議論を開始したことが成功に繋がったと思います。議論から生まれたテーマに合わせて基礎研究から実用化にも結び付く発展型の研究が行われ、研究者が緩やかに結びついていることが連携成功の鍵となりました。この組織連携はその後、対象分野がシステム研究だけでなくデバイス研究にも広がり、第1期の「次世代セル生産を実現するロボット知能化技術」（2005年度～2013年度）から、第2期の「人と垣根のない機械システム」（2014年度～）として継続され、2019年度からは進化型機械システム技術産学共同講座が開設されています。本学側の連携の範囲も、工学研究科のみならず、情報学研究科、医学研究科、教育学研究科、学術メディアセンターの各部局にも拡大され、活発な産学協同研究が展開されています。

そして最近では、上記の共同研究から発展した熟練者の暗黙知を伝える支援のためのAI基盤技術の研究がNEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）による「人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業」の採択を受け、「熟練者暗黙知の顕在化・伝承を支援する人協調AI基盤技術開発」の研究プロジェクトを2020年度から2024年度まで著者が研究開発責任者として、国立研究開発法人 産業技術総合研究所と三菱電機株式会社と一緒に取り組んでいます。ここでは「暗黙知」というものについて、技能遂行者個人のなかに取り出せる実体としてあるわけではなく、作業対象や他者を含む外部環境との相互作用の中から立ち現れてくるものであるとし、技能者自身ですら自覚していない知識を含むことから、近年急速に開発の進む自然言語AIを用いて、インタビューや対話による効率的な潜在暗黙知の顕在化を促す手法を開発し、その上で暗黙知をインタラクティブに引き出すためのプロセスモデルをFARM（Functional Resonance Accident Model）という機能連鎖の表現法でアーカイブ化し、機能連鎖間でのゆらぎ伝搬のシミュレーション（エンビジョニング）を可能にすること

を目的としています。そのために、一連のインタビューデータに対して、個々の発話のラベリング、発話の理解度極性判定を自動化し、これに基づいて発話連鎖のプロット分析を可能にすることで、話し手側の「語りたことがあるけれどそれがうまく表現できない」と感じるブレークダウン(行き詰まり)状態を同定し、そのとき聞き手はどのような応答をすることで、話し手の語りに寄り添っていけるかを明らかにすることで、「語りにくさへ」の共感を引き出し、暗黙知の顕在化を促すためのインタビューモデルの確立を行なっています。そして、作業員へのインタビュー対話を、作業員同士の間でのコーチング対話に展開し、交渉型で協働的な暗黙知の共有プロセスをモデル化することを目標として研究を実施しています。

機械システム創成学研究室での主な教育研究活動は以上の通りです。本稿で紹介した内容に関心を持たれた方は以下の研究室のHPまでアクセスいただけましたら幸いです。

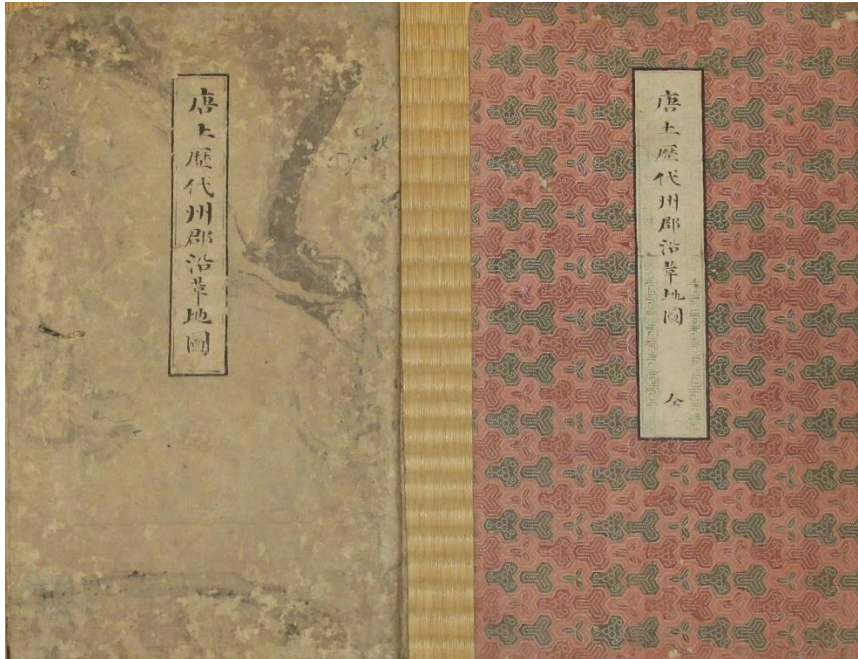
機械システム創成学研究室HP: <https://www.syn.me.kyoto-u.ac.jp/ja/>

なお末尾ながら、著者は2023年3月末をもって37年間お世話になった京都大学を定年退職いたします。現役中に賜りました皆様からのご厚情・ご指導に対しまして、心より御礼申し上げます。

昔の地図(その6) 唐土歴代州郡沿革地圖(前編)

藤川卓爾 (S42/1967卒)

「唐土歴代州郡沿革地圖」は「昔の地図(その4)」で紹介した「新制日本輿地路程全圖」の作者の長久保赤水が作成したものである。



「唐土歴代州郡沿革地圖」 カバーと表紙

垣内景子氏の論考『唐土歴代沿革地圖』をめぐって (meiji.ac.jp) から抜粋すると、この地図については下記のようなものである。

「長久保赤水の『唐土歴代沿革地圖』は、はじめての着色歴史地図帖として人気を集め、それ自体が版を重ねたほか、数多くの模倣版を生んだ。蘆田文庫も関連の地図を7点所蔵している。年代順に並べると次のようになる。

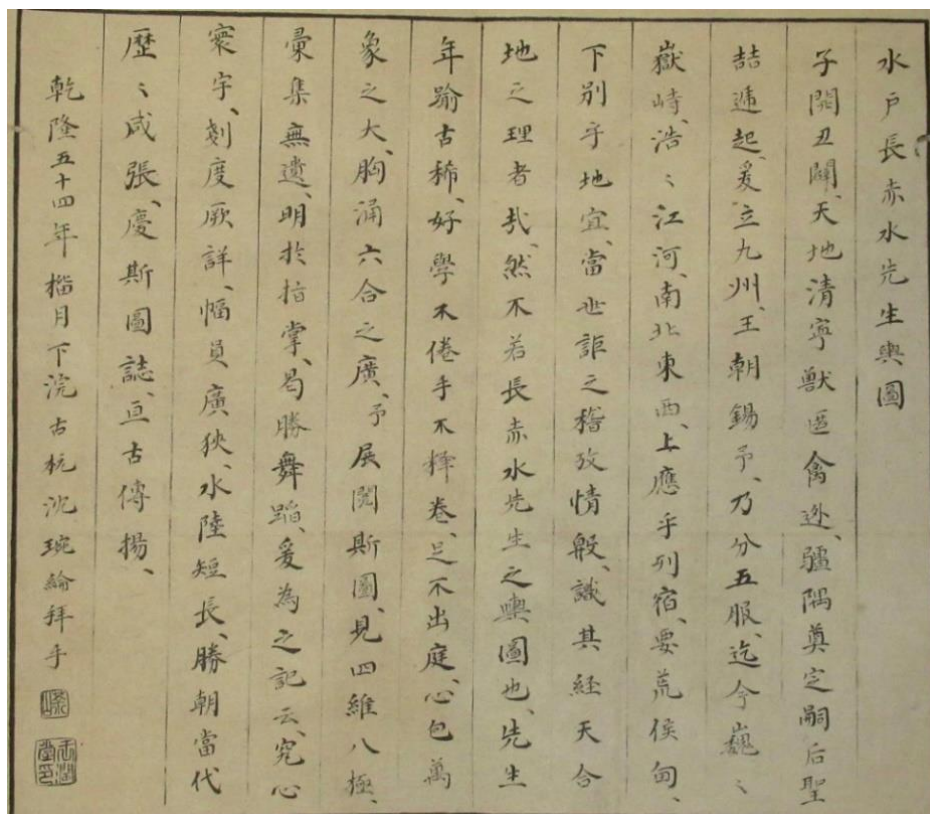
- 1 唐土州郡古今沿革圖譜
- 2 古今沿革地圖 (序題)
- 3 唐土歴代州郡沿革地圖
- 4 唐土歴代州郡沿革地圖
- 5 支那歴代沿革圖
- 6 唐土歴代州郡沿革圖
- 7 唐土歴代州郡沿革圖

ここでは特に1と5を取り上げ、現時点で判明していることをまとめ、問題点を整理したい。1は赤水の手書図で、後の刊本の原稿と目される貴重なものである。但し1に収められている地図は10図であり、後の刊本が一般的に13図であるのより3枚少ない。この点に関して海野一隆氏は、1を天明7年(1787)出版の『唐土古今沿革之圖』の原稿と判定されている。海野氏は、『享保以後江戸出版書目』の記事及び岩田豊樹氏所蔵品により、天明7年版はそれぞれに表紙を付した10枚一組の図で、後に大量に出版される13図の『唐土歴代州郡沿革地圖』の原型と推定される。

因みに2は題簽と刊記を欠いているが3と4と基本的に同版である。但し2は手彩色である点が注目される。2、3、4は何れも寛政元年(1789)の立原萬の序と沈琬綸の序を持つもので、刊記のない2を除けば天保6年(1835)の版である。5、6、7は何れも赤水の『唐土歴代州郡沿革地圖』の模倣版で、二宮惺軒により覆刻されたものである。」

我が家の地図は名前から見ると上記の3か4に対応するものを書き写したのと思われる。

最初に序が二つある。



一つ目の序

一つ目の序の最後には「乾隆五十四年榴月下浣古杭沈琬綸拜手」とある。乾隆五十四年は清の年号で日本の寛政元(1789)年である。榴月は五月、下浣は下旬でそれぞれ中国の呼び方である。古杭はよく分からない。沈琬綸は下記のように当時長崎に来ていた清朝人の学者である。

二つ目の序には「寛政元年己酉春三月 水戸 立原 萬書」とある。立原 萬は下記のように水戸藩士儒学者である。

25 長久保赤水の「唐土歴代州郡沿革地図」 | 水戸は天下の魁 (ameblo.jp) によると、次のようである。

「赤水は、日本地図を完成した後、中国の地図や世界地図の作成にも取りかかった。彼が少年時代から熱中した儒教の経書「四書五経」など中国で生まれた書物を通して、中国の歴史には大変関心があったのだろう。中国の地名を時代ごとに綴った地図帖「唐土歴代州郡沿革地図」を完成させ、寛政元(1789)年に刊行した。この地図帖は、はじめて歴史地図帖という形式がとられたことと鮮やかな彩色で人気を集めた。折本の大版で、13枚の地図を掲載している。

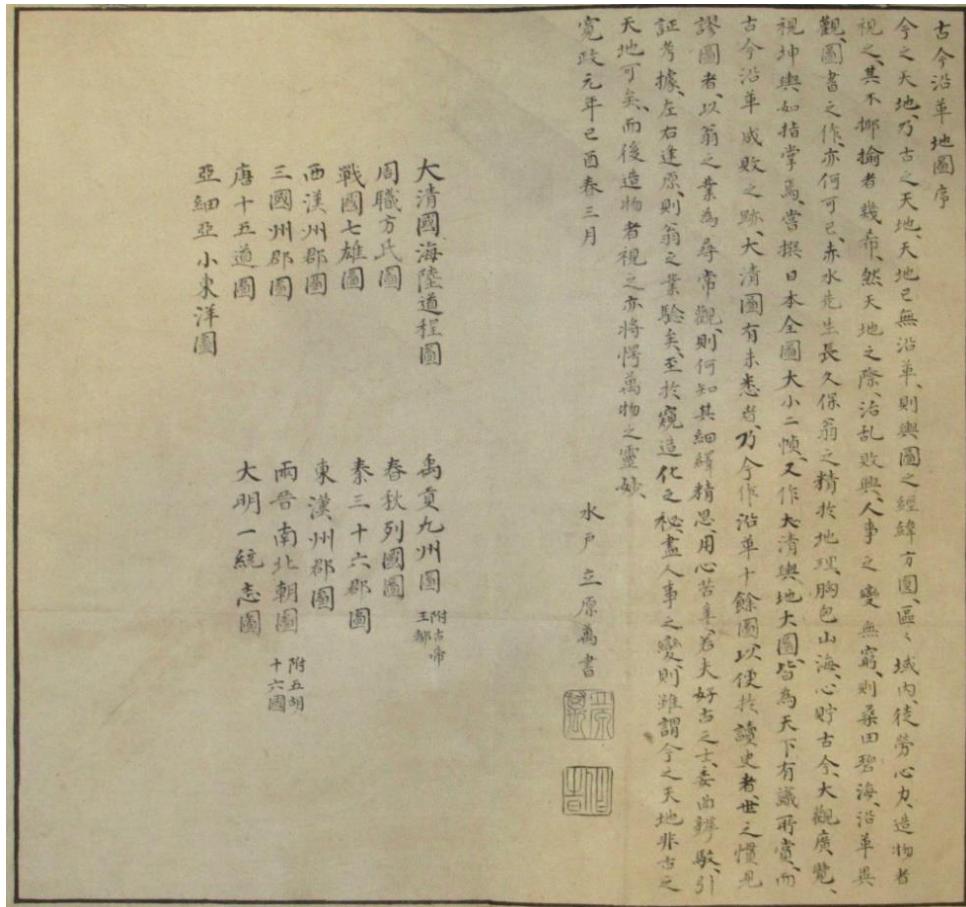
手元にあるのは、その模倣版のひとつであるが、表紙の裏に、乾隆54年、沈琬綸の序があり、次に寛政九年、立原萬の序が載っている。その次に11枚の地図があるのだが、残念なことに、亜細亜小東洋図と奥付を欠いているので発行年がはっきりしない。梓外に剗刻江川美啓とある。沈琬綸は当時長崎に来ていた清朝人の学者で、赤水が中国の知識を教わったのだろう。江川美啓は当時一流の彫師であった。

立原萬(1744-1823)は、諱が萬(みつる)で、仮名を甚五郎、号を翠軒といった。水戸藩士儒学者として、彰考館総裁を勤め、永く停滞していた修史事業を軌道に乗せたことは、翠軒の大きな功績によるものである。また赤水の推挙により、藩主治保の侍講として信任を得た。

大日本史編纂の方針を巡り、弟子の藤田幽谷と対立を深めたことが、それぞれ俊才の子どもである立原杏所と藤田東湖の関係や、後の門閥派と改革派の対立にも影響していると言われている。」

一つ目の序の最初には「水戸長赤水先生輿圖」とある。長久保赤水を中国流に長赤水としたのであろうか。次に、「子開丑闢」とある。干支の初めの子と丑と開闢を合わせた言葉なのか。次の「天地清寧」はその通り。「獸匿禽迹」は禽獸と「かくまう」の組合せ。その後、「疆隅奠○(ウカンムリに之) 嗣后聖詰遞起」、

「爰立九州、王朝錫予、乃分五服、迄今巍々嶽峙、浩々江河」と続くが私にはよく分からない。



二つ目の序

二つ目の序は、「古今沿革地圖序」で始まる。文章の後に13枚の図の目次が書かれている。

- 大清海陸道程圖
- 禹貢九州圖 附古帝王都
- 周職方氏圖
- 春秋列國圖
- 戰國七勇圖
- 秦三十六郡圖
- 西漢州郡圖
- 東漢州郡圖
- 三國鼎峙圖
- 兩晉南北朝圖 附五胡十六國

唐十五道圖

大明一統志圖

亞細亞小東洋圖

普通の地図は「空間」だけを表しているが、この地図はそれに「時間」が加わった歴史地図である。

それでは順番に見ていこう。

1. 大清國道程圖

序では「大清國海陸道程圖」とあるが図では「海陸」がない。

この地図が作成された時点での中国即ち「大清國」の地図であり、地点間の里程が書かれている。



大清國道程圖

一番上に「二京十四省府城五岳四瀆五湖五嶺四夷界…」とある。

「二京」については、北京の他にもう一箇所、盛京が首都として■で示されている。盛京は清朝の初期に首都であった。遷都後、奉天と呼ばれ、現在は瀋陽である。

「十四省」については、Wikipediaによると、「山東、山西、河南、江蘇、浙江、四川、福建、広東、湖北、陝西、甘肅等11省」とある。このうち、山東、山西、廣東は■で記されている。江蘇ではなく江南、浙江は浙とだけ、四川は蜀、福建は福州と書かれている。河南、湖北の字はなく、湖廣、江西が書かれている。陝西、甘肅の字もない。この他、南西部に桂林、貴、雲南の字が書かれている。

「五岳」については、Wikipediaによれば、「木行＝東、火行＝南、土行＝中、金行＝西、水行＝北 の各方位に位置する、5つの山が聖山とされる。

- ・ 東岳泰山（山東省泰安市泰山区）（世界遺産）
- ・ 南岳衡山（湖南省衡陽市南嶽区）
- ・ 中岳嵩山（河南省鄭州市登封市）（世界遺産）
- ・ 西岳華山（陝西省渭南市華陰市）
- ・ 北岳恒山（山西省大同市渾源県）」とある。

この五つとも山の絵と共に書かれている。

「四瀆」は、四瀆とは - コトバンク (kotobank.jp)によれば、「中国の四大河。瀆とは、水源を発して直接海に注ぐ川を指す。一般には、長江(揚子江)、黄河、淮水(わいすい)、濟水を数える。」とある。淮水は淮江、濟水は濟河と書かれている。

「五湖」は、五湖とは - コトバンク (kotobank.jp)によれば、「太湖または洞庭湖を五つに区切った呼び名とも、また付近の湖を含めて呼んだともいう。」である。太湖と洞庭湖は図から読み取れるが他の湖は読み取れない。

「五嶺」については、五嶺とは - コトバンク (kotobank.jp)によれば、「中国江西省と広東省との境にある山脈中の大庾、始安、臨賀、桂陽、揭陽の五つの峰。」という。図では東から庾峯、黄芩峯、桂陽峯、臨賀峯、始安峯が描かれている。揭陽の代わりに黄芩峯になっている。

「四夷界」については、四夷とは - コトバンク (kotobank.jp)によれば、「古く中国で、四方の異民族をさしている語。東夷、南蛮、西戎(せいじゅう)、北狄(ほくてき)の総称。」である。図の東北の隅から見ていくと、「東抵蝦夷界三

千里」、「女真建州界」とある。東側を南に下がっていくと、「朝鮮地」、「日本海路」、「東南有琉球」と書かれている。「大宛」は台湾である。南西の隅には「南外千里有古越裳氏國」、「東南抵東天竺界」とある。西側には「西抵懸度身毒界」とある。「身毒」はインドのことである。西北隅には「西北逾葱嶺 抵北天竺界」とある。北側には、「北抵氷海室韋鬼國六千里」とある。室韋とは - コトバンク (kotobank.jp)によれば、「室韋は南北朝時代、6世紀中ごろから唐代まで、中国東北地区を本拠とした民族。モンゴル系にツングース系が混血したものという。」である。続いて、「蒙古地」、「韃靼界」、「烏丸」、「九良合界」、「契丹」、「鮮卑」、「扶餘」とある。「室韋」と同じく、昔その方面にあった国や民族の情報が後の時代になっても残っているものと思う。

2. 兔貢九州圖



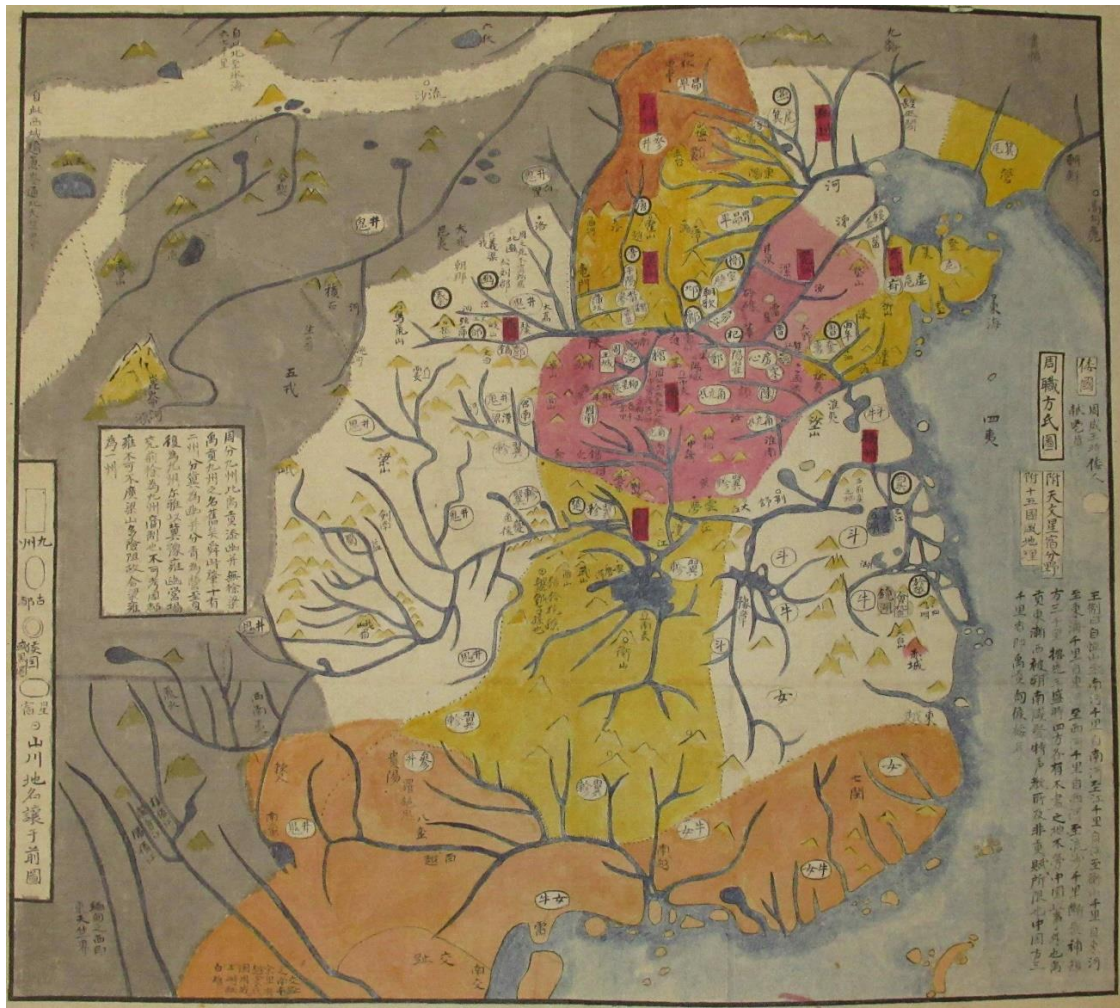
兔貢九州圖

Wikipediaによれば、「禹貢(うこう)は、『尚書』の一篇で、中国地理の書として後世に尊重された。「禹貢」は紀元前の中国(漢族の居住地域)を九州に分けて記述した。それらは冀州・兗州・青州・徐州・揚州・荊州・豫州・梁州・雍州である。」とある。「尚書」は「書経」のことである。図にはこの九州が■で示されているが、この他にも并、幽、營が■で示されている。

一方、内藤湖南 禹貢製作の時代 (aozora.gr.jp) から抜粋、要約すれば、「古書に九州のことを記載したものでは、この外に爾雅及び周禮の職方氏の九州があり、前者では禹貢に比べると青州、梁州なくして幽州、營州が多く、後者では徐州、梁州がなくして并州、幽州が多くなつて居る。この外に尚書に十二州といふものが出て居る。尚書には明かに十二州の州名を擧げてゐないが、禹貢の九州の外に幽、并、營の三州を加へたものだとし、その制度は舜の時の者とせられて居る。」とある。本図はこの十二州をすべて記したもののようである。最初の九州は■の外枠が二重線になっており、追加の三州は■の外枠が一重線である。図の左下の凡例では二重外枠は九州、一重外枠は分州とある。三州とも冀州と同じ白色の地域なので冀州の分州と考えられる。

中国の歴史では、先史時代に続く古国時代に三皇五帝と言われる神話伝説上の帝王が出てくる。三皇五帝には諸説あるが黄帝と堯、舜が有名である。史書に記された最古の王朝は夏で、考古学的に実在が確認されている中国大陸最古の王朝が殷である。「禹貢九州圖」は夏、殷の時代を表しているものと思う。

3. 周職方氏圖



周職方氏圖

兎貢九州圖と同じく九州が■で示されているが、青州と徐州が合わさって齊州になっている。左側の四角い枠の中に説明がある。「周は九州を分け、兎貢に比し幽并を添え、徐梁を無くす。兎貢九州の名奮矣舜の時、肇め十有二州。冀を分け幽并と為し、青を分け營と為す。夏に到り復九州と為す。冀豫雍幽營揚兗荊徐を以って九州と為す、商の制也。周都を考ること不可、雍は廣からず不可。梁は山多く陰阻故、梁雍を合わせて一州と為す。」とある。「商」とあるのは殷の別名のことであろうか。

中央の豫州の北西部の黄河の南岸部に◎で周とあり口の中に王城と書かれている。齊州には○で魯とあり、曲阜の地名がある。ここは後の春秋時代末期の孔子生誕の地である。

東側には「倭國」が示されており、「周成王時倭人献鬯草」とある。このことは、倭人が献じた鬯草（暢草）とは何か、周の成王の時。 - 古代史俯瞰 by tokyoblog (sakura.ne.jp) によれば、後漢時代の王充が独学で書いた「論衡」に出ているようである。「鬯草」は「香草の名前。鬱金草のこと。みょうが科の多年草」とのこと。中国の史書に日本が出てくるのは「魏志倭人伝」が最初と思っていたが、それ以前の後漢の時代に日本のこと、それも周の時代の日本との交流について書かれていたということは初めて知った。

つづく

関西支部総会・新年会参加報告

上田雅人、戸川 契、松原 厚 (S60/1985卒)

2023年1月21日(土)、関西支部総会・新年会が3年ぶり対面で開催されました。総会に先立つ講演会では、泉井教授が『最適設計の現在と将来』について話題提供されました。こちらはオンライン配信を含むハイブリッドで開催されました。写真(左下)は、会場(ホテルグランヴィア大阪20F名庭の間)の様子です。部屋はたいへん広くて、どこにいてもプレゼンのスクリーンが見えるようになっています。幹事の方々がコロナ対策をかなり練られたことがうかがえます。

総会は、赤松事務局長の司会で開会し、仲田支部長のご挨拶のあと人事・会計などの決議と報告がされました(司会は途中で小森新事務局長に交代)。学生フォーミュラカープロジェクトKARTの平野代表から、昨年度の競技結果の報告と来年度のコンセプト紹介がありました。昨年度KARTは総合2位で様々な賞を獲得し、強豪ぶりを発揮されているのは大変頼もしいです。最後に、次期当番会社を代表して中本副支部長のごあいさつで総会は無事終了し、そのあと記念撮影を行いました。



泉井教授と会場の風景

小森新事務局長

平野KART代表と2023年チームコンセプト

さて、ここからがお楽しみのお新年会です。中部(なかべ)新支部長と千々木京機会会長のご挨拶の後、横川副支部長から125周年行事へのご参加とご寄附の御礼および大学の近況報告があり、永井先輩の乾杯のご発声を頂いて、参加者は久々

のリアルな会話を楽しみました。

そして、いよいよ関西支部新年会恒例の福引がはじまりました。景品数が多く当たりやすくなっており、賞にいろいろおもしろい名前がついていました。当たった人だけでなく、まわりの人も楽しめる工夫がされていて、会場はたいへん盛り上がりました。最後に次期当番会社を代表して吉永事務次長のご挨拶をいただき、恒例の琵琶湖周航の歌を全員で合唱し、閉会しました。実は、閉会前にお祝い事の報告にサプライズの花束贈呈がありました。こちらは参加者だけの秘密です。



中部新支部長

千々木会長

横川副支部長

永井先輩

吉永事務次長



福引の様子

私たちS60年卒組は、3年前に同窓会を企画していたのですが、コロナで中止になりその後の企画がストップしていました。今回会えたことで企画再開の打合せを3月に行うことになりました。

以上、非常に収穫の多かった新年会を開催していただいた幹事の方々のアイデア×行動力×忍耐を讃えるとともに、あらためて御礼を述べる次第です。

1978入学 & 1982卒業有志 新年会報告

古屋博章 (S57/1982卒)

- ・ 開催日時 : 2023年1月3日 17:00~19:30
- ・ 開催方式 : Zoom (京機会本部からのライセンス貸与) によるオンライン開催
- ・ 参加者 : 15名

学年幹事である矢辺さんの所にメールアドレスを登録頂いている方へ、案内が出され、都合により参加できなかつた方もおられましたが、リモートの特性を活かして(関西だけでなく)関東(東京・神奈川)、中部、中国(山口)の自宅等から参加された方もおられました。

コロナ前は毎年1月3日に大阪駅で関西在住者や帰省で来阪された方を中心に10余名で集まる恒例行事で、来年は是非リアル集合に戻って旧交を温められればと思っています。

新年会幹事 : 矢辺保行、小崎仁嗣

京機短信へのみなさまからのご寄稿をお待ちしています！！

編集人 (京機短信編集委員会)

松原 厚 (S60/1985卒)

蓮尾昌裕 (S61/1986卒)

鈴木基史 (S61/1986卒)

西脇眞二 (S61/1986卒)

E-mail : tanshingenko@keikikai.jp