



# 京機短信

## KEIKI short letter

No.386 2023.11.07

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 京機短信編集委員会

### 目次

- ・ series 研究最前線 (8) 宇宙環境下における惑星土壌粒子のハンドリング  
……安達真総 (pp.2-8)
- ・ IT・デジタル化と企業の生産性向上につき思う事……宮内 直 (pp.9-13)
- ・ 文政/令和・江戸/東京散歩(その2) 江戸城外堀(清水門から数寄屋橋)  
……藤川卓爾 (pp.14-19)
- ・ 第11回 京機会テニスカフェ報告書……成瀬忠史 (pp.20-22)
- ・ 昭和60年卒第2回同窓会報告……松原 厚 (pp.23-24)

11月5日(日)に吉田キャンパスにて京機会総会Part1・Part2が開催されました。Part2の懇親会は4年ぶりの開催となりました。大盛会となった当日の様子をお届けします。



series 研究最前線 (8)

## 宇宙環境下における惑星土壌粒子のハンドリング

安達真聡 (H23/2011卒)



「各種環境条件が微小物体ダイナミクスにどのような影響を及ぼすのか？」

### 1. はじめに

アメリカのアポロ計画、わが国のHayabusa、中国の嫦娥計画など、宇宙探査ミッションは世界中に夢と希望を与えるだけでなく、資源探査や生命の起源解明の手がかりを掴むためにも重要です。また近年では、日本発のスタートアップ企業 ispace社の月面探査計画や、アメリカでイーロン・マスク氏が創業したSpaceX社による火星移住等の民間企業参入も進み、世界的な宇宙開発競争の時代に突入しました。これまでは各国の宇宙研究機関や大学、少数の関連企業のみが関わってきた宇宙探査の分野に大きな変化が訪れています。少し前の国内外の学会では宇宙研究機関と大学からの発表者が多数を占めていたのに対し、ここ数年で、これまでは宇宙探査に全くかかわりのなかった多くの企業が参加するようになり、本当に宇宙大航海時代が到来したのだとまざまざと感じています。これまでは短期的な宇宙探査や人工衛星等による地球近傍の宇宙環境利用が主なトピックだったのに対し、これからの重要分野の1つが長期的宇宙開発です。それに関連する研究内容について少しご紹介させていただきます。

### 2. 惑星土壌粒子：レゴリスのダイナミクス

月や火星、小惑星等の天体表面に存在する土壌粒子をレゴリスと呼びます。このレゴリスを調べることで天体が辿ってきた歴史を紐解くための重要な情報が得られるため、多くの宇宙探査ミッションではこのレゴリスを採取・分析することが目的の1つに掲げられています。また、NASAの報告によると、将来の有人や長期の宇宙探査を実現するためには、物資の搬送リスクやコストの観点から、レゴリスを現地の資源として活用するIn-Situ Resource Utilizationが必要であるとされています [1-3]。さらに、このレゴリスは宇宙服や探査機器等に付着し易く、その

隙間から侵入して故障を招くことから、その対策が最重要課題の1つとしても認識されています [4-5]。つまり、レゴリスが関連する問題を解決するための、宇宙環境条件に適した粉体ハンドリング技術 (e.g. 採取、搬送、除去) の確立が長期宇宙探査の成否の鍵となります。簡単に実現できるように思うかもしれませんが、地上で使用されている技術をそのまま宇宙技術として転用するのは多くの場合できません。例えば建設機械などの技術をそのまま使用する場合、この駆動機構部分の隙間に微小なレゴリスが侵入して不具合を招くことや、メンテナンスや修理が出来ないため寿命の問題があること、そもそも装置が複雑かつ巨大であり地上からの輸送コストがかさむこと、消費電力が大きいこと等の課題があります。また、液体や気体を使用して粉体をハンドリングする技術などもありますが、宇宙環境では流体材料が貴重な資源であり簡単に生成・保存することができません。このような問題点を解決するものとして、私は静電気力や磁気力を利用した粉体のハンドリング技術開発に取り組んでいます。これらは宇宙環境下で不具合を招きやすい機械的な駆動部や空気・液体等も必要とせず、装置が小型化かつ簡素化でき、しかも制御が簡単で、低消費電力であるなど、宇宙環境下で使用するにあたり多くの利点を有しています。地上環境下において静電気力を利用した技術は数 $10\mu\text{m}$ ~数 $100\mu\text{m}$ スケールの粒子の運動を操作するのに使用されています。図1に示すように粒子に加わる外力はそのサイズに大きく影響を受け、静電気力はこれらのサイズにおいて地上で支配的となるためです。

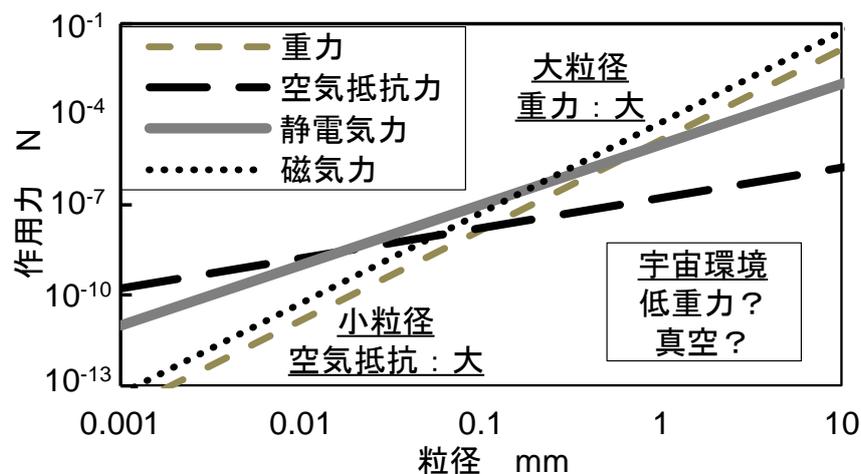


図1 簡易モデルを用いて計算した各粒径のレゴリスに働く外力の変化

この粒子運動を操作するうえで重要な外力のバランスについて、低重力・真空と

いった宇宙特有の環境条件が及ぼす影響についての調査は行われていませんでした。そこで私はこのような宇宙環境下の電磁場における粒子のダイナミクスについて「宇宙電磁粒体力学」と称して、その調査を行うと共にレゴリスが関連する問題を解決するための粉体ハンドリング技術開発に取り組んできました。幾つかの研究内容について紹介いたします。

### 3. 月面上でのIn-Situ Resource Utilizationを実現するための静電分級システム

将来の長期月面探査を実現するためには、現地の月レゴリス粒子から水、酸素、金属等を抽出し、利用する技術が必要となります。特に数 $10\mu\text{m}$ 以下の小粒径粒子には多くの金属が含まれており、それを建設資材として利用した月面基地開発の計画も進められています [6-7]。これらのプロセスを効率的に進めるためには、 $1\mu\text{m}\sim 1\text{mm}$ 程度の広い粒度分布を持つレゴリス粒子をサイズ毎に分ける分級システムが不可欠です。しかし、地球上で行われている分級の多くは粒子の搬送媒体として気体や液体を利用するものであり、これを月で使用するのは実用的ではありません。またふるいを使用する方法もありますが、月面の低重力環境下では地上と同様には使用できないことや、目詰まりを起こした際にそれを洗浄する流体材料が簡単には使用できないこと等の問題があります。そこで、図2に示すように静電気力を利用した月レゴリス粒子の分級機構を開発しました。

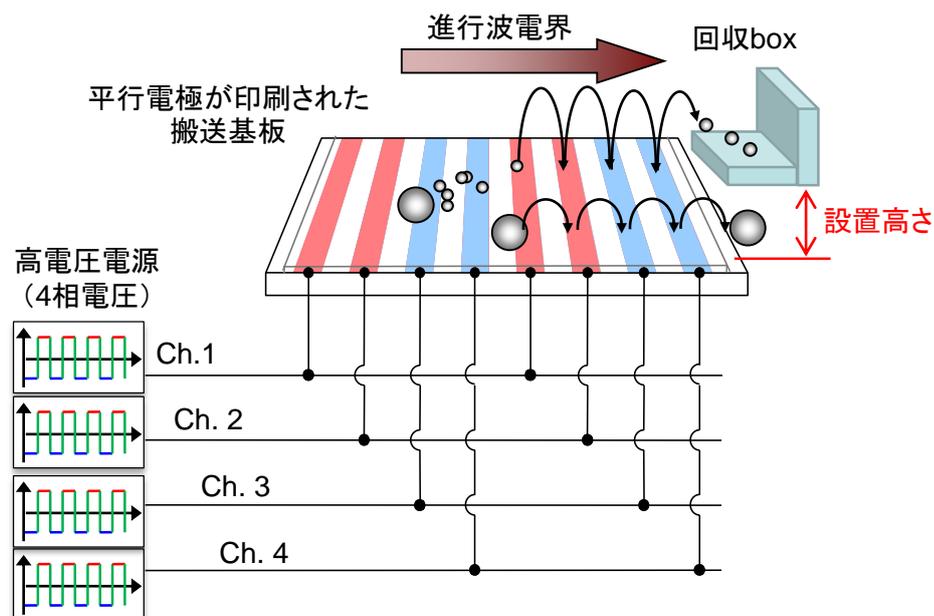


図2 進行波電界を利用した月レゴリスの分級システム

このシステムでは、基板内の平行電極に位相が異なる多相の高電圧を印加するこ

とによって、基板表面に形成された進行波電界を利用して粒子を一方向に搬送します [8-10]。この基板上に大・小の様々なサイズのレゴリス粒子を投入すると、粒子に加わる外力のバランスにより支配的な外力が異なることを利用して分級を行うことができます。具体的には、静電気力の影響を相対的に大きく受けて高く飛翔しながら搬送される小粒径粒子のみを基板上部に設置した回収容器で採集するという仕組みです。JAXAと共同で大気・真空環境下における実験を実施したところ、大気中では空気抵抗が支配的であるため小粒径粒子は高く飛翔せず、分級ができなかったのに対し、真空環境下ではその影響がないことにより小粒径粒子が高く飛翔し、粒子の飛翔高さの違いを利用した分級が可能であることを実証しました。また、粒径毎の飛翔高さについて実験結果と理論計算・数値シミュレーションの結果ともよく一致することが確認できました。この技術を利用することでレゴリスを搬送しながら望みの粒径だけ取り出すことが可能となります。

#### 4. 惑星表面からのレゴリス粒子を採集するための静電サンプリング技術

小惑星探査機Hayabusaは小惑星Itokawaの表面からレゴリス粒子を持ち帰ることに成功して世界中から注目を集めました [11-13]。このHayabusaにはレゴリスを回収するために弾丸打ち込み式の採取システムが搭載されました。弾丸によって硬い地盤でも砕くことができ、柔らかい砂状の土壌からでも粒子が回収できるため、地球からの観測ではその表面状態が確認できない小惑星に対して最適な回収システムであるといえます。しかし、地上から遠く離れた天体でリアルタイムに操作することはできず、探査機が自律的にそのような複雑な駆動メカニズムを実現するには多くの課題に直面することになります。実際にHayabusaではシステムエラーによって弾丸が発射されず、小惑星に探査機が衝突した際の衝撃で幸運にも舞い上げられた粒子が回収されていたということも明らかになりました [13] (Hayabusa2では正常に稼働して成功)。つまり、宇宙環境下では粒子を採取するというシンプルな操作であっても容易に実施することができません。そこで静電気力を利用して粒子を採取・搬送する静電サンプリング技術を開発しました [14-15]。平行メッシュ状電極に交流電圧を印加することで発生した静電気力により粒子を電極間で振動させ、この粒子の振動と電圧極性切り替えのタイミングにより、粒子を上部メッシュ電極の隙間から抜けさせて上方で回収するというシステムです。駆動機構などがなく、シンプルな制御で稼働させることが可能です。

回収された粒子は地上の重力環境下ではすぐに落下してしまうものの、低重力環境下では粒子自身の慣性を利用して搬送することができます。本システムの性能を確認するために、航空機を利用した上下飛行のパラボリックフライトにより低重力環境を再現し、その環境下で実験を行いました。図3に示すように、1-Gの環境下では回収部まで搬送できないものの、低重力環境下では900 mg程度の月レゴリス粒子を回収できることを実証しました。また、小粒径粒子だけでなく2 mm～5 mmと大きい粒径の粒子であっても採取可能であることを実証しました。これらの実験結果は数値シミュレーションやモデル計算の結果とも一致し、重力と静電気力との関連性について明らかにすることが出来ました。

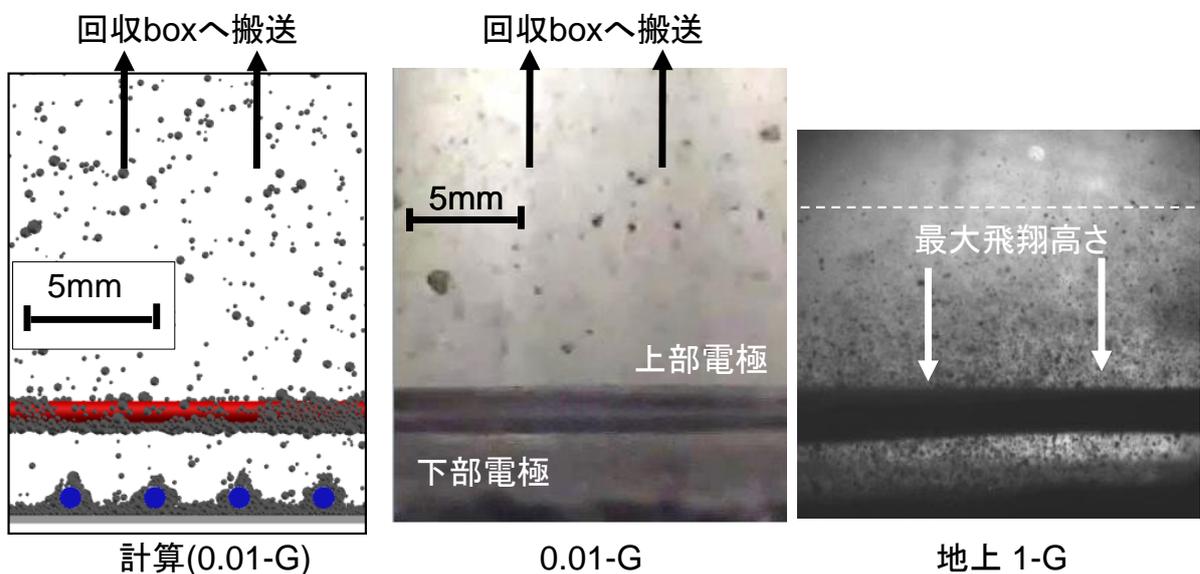


図3 静電サンプリング技術を用いた実験・シミュレーション中の月レゴリスの挙動。地上では粒子が電極を抜けた後にすぐに落下するのに対し、低重力環境下では回収することが可能 [14]。

## 5. おわりに

国内外の宇宙研究機関が必要性感じつつも、これまで開発されていなかったレゴリスハンドリング技術を対象としてJAXAやDLR、ESAなどの宇宙研究機関と共同研究を行い、宇宙環境下におけるレゴリスのダイナミクスについて調査を行っています。今回は幾つかの例を紹介させて頂きましたが、他にもレゴリスが関連する問題があり、それらに対処する技術開発に取り組むと共に、低重力や真空以外にもプラズマや紫外線等の宇宙特有条件が粒子ダイナミクスに及ぼす影響についても調査を行っています。その他の粒子ハンドリングについての大きな課題

の1つが小粒径粒子の付着性の制御です。現在、トライボロジーを専門とする機械機能要素工学研究室に所属している利点を活かして、表面状態が粒子の付着性やハンドリング性能に及ぼす影響についても研究を開始しています。これからの宇宙大航海時代において必ず課題となるレゴリス関連の研究を進展させ、将来の長期宇宙探査やその先にある宇宙移住等を現実的なものにしていきたいと考えています。また、粉体は宇宙から地上まで至る所に存在する基本的材料であり、過去に宇宙用として開発した技術を民生品に転用した多くの好例がありますが、同様に地上の粉体が関連する問題や産業応用についても研究展開を進めていきたいと考えています。

## 参考文献

- [1] Sanders, G. B., William E. L., "Integration of In-Situ Resource Utilization into lunar/Mars exploration through field analogs." *Advances in Space Research* 47, 1 (2011), 20-29.
- [2] Sanders, G. B., William E. L., "Progress made in lunar in situ resource utilization under NASA's exploration technology and development program." *Journal of Aerospace Engineering* 26, 1 (2012), 5-17.
- [3] Platts, W. J., et al., "Prospecting for native metals in lunar polar craters." *Proceedings of the American Institute of Aeronautics and Astronautics 7th Symposium on Space Resource Utilization* 338 (2014), 1-13.
- [4] Wagner, S., "The Apollo experience lessons learned for constellation lunar dust management." TP-2006-213726 (2006).
- [5] Wagner, S., "Asteroid, Lunar and Planetary Regolith Management A Layered Engineering Defense." *NASA Technical Report* (2014), 20140011751
- [6] Taylor, L. A., et al., "Lunar mare soils: Space weathering and the major effects of surface-correlated nanophase Fe." *Journal of Geophysical Research: Planets* 106, E11 (2001), 27985-27999.
- [7] Taylor, L. A., Meek, T. T., "Microwave sintering of lunar soil: properties, theory, and practice." *Journal of Aerospace Engineering* 18, 3 (2005), 188-196.
- [8] Masuda, S., et al., "Confinement and transportation of charged aerosol clouds via electric curtain." *Electrical Engineering in Japan* 92, 1 (1972), 43-52.

- [9] Masuda, S., Matsumoto, Y., "Theoretical characteristics of standing-wave electric curtains." *Electrical Engineering in Japan* 93, 1 (1973), 71-77.
- [10] Adachi, M., et al., " Particle-Size Sorting System of Lunar Regolith Using Electrostatic Traveling Wave." *Journal of Electrostatics* 89, (2016), 69-76.
- [11] Kubota, T., et al. "Robotics technology for asteroid sample return mission MUSES-C." *The 6th International Symposium on Artificial Intelligence, Robotics and Automation in Space: A New Space Odyssey* (2001), AS016.
- [12] Saiki, T., et al. "Small carry-on impactor of Hayabusa2 mission." *Acta Astronautica* 84 (2013), 227-236.
- [13] Hajime, Y., et al. "Touchdown of the Hayabusa spacecraft at the Muses Sea on Itokawa." *Science* 312, 5778 (2006), 1350-1353.
- [14] Adachi, M., et al., "Sampling of Regolith on Asteroids Using Electrostatic Force." *J. Aerospace Engineering* 29, 4 (2016), 04015081-1-9.
- [15] Adachi, M., et al., "Electrostatic Sampler for Large Regolith Particles on Asteroids." *J. Aerospace Engineering* 30, 3 (2016), 04016098.

## Profile

京都大学工学研究科機械理工学専攻機械機能要素工学研究室 助教

1988年、埼玉県さいたま市に生まれる。2011年、早稲田大学基幹理工学部機械科学・航空学科を卒業。2013年に同大学基幹理工学研究科機械科学専攻修士課程修了。2013年、三菱電機株式会社入社（同年に退社）。2017年、早稲田大学基幹理工学研究科機械科学専攻博士課程ならびに実体情報学博士プログラム修了後、博士号取得。2017年からDeutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)において4年間のポスドクを経て、2021年から京都大学工学研究科機械理工学専攻助教ならびに白眉センター白眉研究員に着任。

研究室HP : <http://www.elem.me.kyoto-u.ac.jp/index-j.html>

## IT・デジタル化と企業の生産性向上につき思う事

宮内 直 (S53/1978卒)



クボタ勤務の1990年代、CAEソフトやWSを数1000万円かけ4年毎に導入した。企業の最上位目的は製品販売であり、IT・デジタル化（以下、IT化）は単なる下位手段。更にサイバー攻撃等の未知の脅威も含め膨大な初期・維持費と人・手間が発生。よって他企業と同様、IT費は厳しく削減したので、要点や問題を列挙する。

## 【1】事務所生産性向上とIT化

## ①IT化の前にまず合理的標準化と定型業務化。

- ・ 1980年代の2次元CAD導入では、図面の標準化が大前提。
- ・ JISの様な設計寸法表のDBを作り、組図とその部品図展開やCAEモデルを関数化（品揃え戦略も容易に）。
- ・ 軸流ポンプの翼素理論や系統の実験に基づく Carpet線図<sup>(1)</sup>等、流れ現象を的確に捉えた性能直結の理論式や設計変数チャート図も重要。

## ②IT化の上位目的の生産性向上が重要。

- ・ 会議は30分から数時間で十分。また電話等の中座は厳禁（携帯電話は軽重緩急無視の些事連絡が多）。
- ・ 発足会議は基本方針と業務分担を決定。その後、数ヶ月毎の進捗確認会議は作業の問題点を見つけ解決（Web会議も活用）。新米社員には怖い課長は「会議は知恵の出し合い、3人寄れば文殊の知恵。議論や儀式では無い」。

## ③決裁・意思決定者の権限の明確化が重要。

- ・ 京セラや日立の少数精鋭の小集団プロジェクト（縦割り部門を横断する横串。目的は市場変化即応の開発・事業化）が有名な成功例。ただ部門間調整が大変なので、決定者には専断的権限や営業キーマンとの共闘が重要（ノルマが苛酷な営業や工場ライン部門は未知の新製品より、クレームが無く売掛金回収も確実に売上・利益が大きい成熟製品を好む）。
- ・ 決定者には重い責任の裏付けの権限と予算、人員が必要だが、権限と予算さえ確保すれば手段や人員は熱意と親身、律儀（企業人の連帯の証）で社外調達可能。

- ・仕事は責任を負う上流部門が決定し下流部門へ指示。決定に問題あれば即、軌道修正。
- ④ソフトは未成熟かつ即、陳腐化。バグ・初期不具合が漸く無くなった頃には新型。アップデートも単なる不具合の改修が多く、部下へは「3年に1度、纏めてやれ。道具は使う物、使われるな」また「CFD（数値流体力学）は単なる実験。経験と理論を基に設計法（開発者が渴望）を確立しろ」「メッシュ作成は実験準備。計算精度の確認も予備実験なので必要最小限に」「手間と時間を食うので、OSは使うな」「IT盲信は思考停止。人のみの所産が物理・数学概念と理論。統計と帰納推論のAIは小知恵」
- ⑤IT企業は企業や自治体の事務職のIT万能信仰に乘じ（インボイス等のテレビCMにも蔓延）、天こ盛の過剰品質、無駄機能が多く使い難い高額製品を提案。
  - ・IT製品は御託・能書・前ぶりの割に実質は少。また入口（システム構築や利用技術、またマイナナンバカードの様に、データの手入力）が大変。
  - ・IT企業は手離れや経費削減のため、維持管理・サポート（ソフトの不具合や顧客の困り事等）やクレームを盥回し（サポートは手離れが悪いにしても言語同断）。またユニバーサルデザインと称しスマホと同様、顧客へ全面転嫁。
- ⑥リモート業務は定型業務以外は下記等の問題があり、日本や米国では事務所への回帰が始まっている。
  - ・家等での1人作業は集中力、また上司の指示や助言が十分にできず、生産性が低い。
  - ・公私が混然（来客で中断等）、また時間管理ができず、仕事が漫然また先送りとなる。この問題も1995年頃からのメールの業務利用で先例（定時以降の飲会招集等の公私混同）。
- ⑦日本本社と海外事業所等の打合せ・会議には勿論、Web会議が有効であり、実績も既に多い。
- ⑧保安上、更にコロナ感染爆発下のWeb外交・会議を機に、大使館の多くを再編・本国集約（現地事務は現地人を雇用）の動きが世界的にある。19世紀の船（日英間なら45日）と違い、現代はジェット機があり当然だろう。

## 【2】物作りとIT化

米中のIT企業は数億人の顧客を持ち市場支配力は絶大（後発企業は何度も苦汁）。一方、各国は独禁法等で厳しく規制中のため日本企業も東南アジアやインドで事業機会はあろう。また1983年創業で起業家を40年間、支援のSV銀行が破綻。この

様にIT産業が成熟・陳腐化の中、日本のIT戦略は得意分野の実製品の高付加価値メカトロ化（ニーズ直結の機能や性能等）と思う。また下記等の物作りの伝統と強みは勿論、維持。

①熱・表面処理（浸炭や窒化等）や材料、二相系SCS等の鑄造、加工公差、自励振動対策等は秘匿性が大。更に技術的に難しいが費用対効果が小なので、IT企業は製品化できない・しない。

②中小企業の独自技術や伝統産業の職人技・暗黙知も、日本の物作りの強みの重要な非IT技術。

③日本人は縄文土器以来、アナログ的空間把握力が強いが、3次元CADは○△□の単純図形は強いが自由曲面は弱い。またメタバースは家や木は建築CAD部品、人の目鼻口の形状・位置は顔認証を応用し関数化しても、初期・維持費が膨大で採算性が低そう。

人も食物、服、家もアナログ。情報は2次物に過ぎず実体が必要。メタバース空間のご馳走は腹の足しにならず、豪邸も冬の寒さは凌げず。

④OSやプログラミング言語（LinuxやC++）の無償公開は、米ITビッグ5の分厚い寡占の風穴と思う。即ちITでも汎用や利便等の顧客・ニーズの淘汰圧が、トップ企業の絶対的支配力（圧倒的シェアや先発優位）に勝る。スマホ用OSのAndroidがその典型である（下記）。

- ・世界シェアは73%に急増しiOS（27%）を圧倒。
- ・Windows11搭載パソコンのアプリはスマホより大幅に貧弱（9年ぶりのパソコン買替の実感）。OS無償公開の自明の絶対優位性は、アプリ開発・品揃やアプリ間連携の利便。また世界中のITオタクを無償動員。パソコンの生息域は今やスマホのニッチのみ。

⑤NTTの次世代情報通信技術IOWN（光電融合デバイスによる高速大容量・省エネ）は、ソニーや富士通、トヨタ、インテル等、118の企業等が参加（23年4月）の画期か。

⑥日本のIT産業の弱点はニーズ直結の事業化だが、光ファイバ以来、DRAMメモリや青色発光ダイオード（赤崎勇、天野浩、中村修二）、画像認識（金出武雄）等、シーズ・技術には強い。

⑦ChatGPT等、生成AIと缺も使いようか（下記等）。

- ・論文の翻訳（特許書類や日米中の学会の査読論文等で帰納学習）。取説や仕様

書、特許等の技術文も公知で実業務で使用する文章を学習させる。

- ・ OSと共にIT技術者でも長時間労働のプログラム作成（言語もFやBにC、AlmightyのAが出ると昔、辟易）の自動化（入出力と数理モデルのみ指示）。

### 【3】 おわりに

世界各国、日本も課題山積だが、選択と集中が確実な解決策と思う（現役時の実感）。また歴史的背景の全く違う西ユーラシアの課題や地域紛争には深入禁物、今の日本に経済的余裕は無い（日本の活路はアジアへの選択と集中）。金喰い虫のIT化やDX化も、6ゲン（現場・現物・現実・原理・原則に現象）から乖離した評論家の総論は上滑り、各論は些事噴出の発散。欧の小国（人口は数百万、GDPも小）の国民所得やIT化もDruckerも言う小国の成功。一方、日本等の産業や社会が複雑な大国の行政デジタル化はスケール効果による巨費や非拡張性の大罅陥があろう。またその最上位目的は住民サービスなので要点は下記と思う。

- ・ 大手企業（事業規模や事務処理は各県より大）の40年以上の福利厚生IT化の実績と経験を流用。
- ・ 企業のIT担当者（第1章で述べた様な使用者目線の3ム主義でIT費を縮減）を登用。
- ・ IT化は初期・維持費が膨大なので、ソフト・ハードは実績第一。

なお廃業や解体、更に競合も無い組織では屢々、成員が無能で無責任になるが、日本企業は高い生産技術と開発力でバブル崩壊以降の急変し厳しい事業環境や国際競争も凌ぎ売上増（勿論、社会的責任と顧客・工場の安全第一は厳守）。また関西企業は信賞必罰、赤字事業は即、清算し部門員は左遷。また小さな事業部の尖った開発プロジェクト長時代の、営業と連携したニーズ探索から製品企画、製品化、新製品販促まで一気通貫の仕事、またニーズ適合性能や納期の必達また顧客対応等の激務の経験則は『企業人は常に目的意識を持ち、事態即応で仕切り仕掛けろ』。また不況の波を真面に被り無為無策（無目的、無方針、無定見、無理想、無能、無責任、無用心、ムダ・ムリ・ムラ）は即倒産の町工場の息子<sup>(2)</sup>の肌感覚からも、日本の貿易赤字や産業空洞化は貿易立国・外貨獲得（食糧・原油輸入、更に持続的発展の原資）の重大危機であり、その防止策は中小・大企業と工業製品・技術の国際競争力維持、また相互・互惠貿易等と思う。またドル乱刷・紙屑化のインフレによる天文学的数字のマネー出現（一種の錬金術）、また先物やFX等のレバレッジ投機、更に株のネット取引のマクスウェルの悪魔（社会現象にも必ずある微小擾乱から価

値を取出す第2種永久機関) は世界中の実体経済を浸食。よって日本企業連合の東芝の救済・非上場化の様に、自国企業は守るべしと思う。また空飛ぶ車や核融合を含む水素社会への原資や南海トラフ地震の減災等の巨費捻出上も、日本の持続的発展の最上位策は『貿易立国への資源集中(人や金等)』と思う。

また経済や政治、外交、地域紛争も連続体力学に似た時空現象だが(アナロジもあるか) 『失敗の打開策は過去に不採用の選択肢。歴史のもしもは、近過去にはあり』 『成功体験は貴重な指針や励みだが、時に金科玉条や呪縛』も最近の実感。また『思いの叶う明日は来る。諦めは禁物、周囲も即感知』 『失敗や迷った時は一層、前進・挑戦』 『日本の強みは人材と物作り』等の技術屋の心意気は業界の友人や大学同期と今も共有。内閣府調査では、10代前半の80%が将来に希望。授業料や奨学金返還の減免施策は近未来に日本の屋台骨を背負う彼らの志望への即答であり、人生100年時代の自立・生計や夢成就に実効的と思う。

#### <参考文献>

- (1) ターボ機械協会、ターボ機械 入門編(第5版、1994年)、38-49
- (2) 宮内 直、流体技術者の一寸の回想(昭和と両親の事)、ターボ機械、48-12(2020)、742-743

## 文政／令和・江戸／東京散歩（その2） 江戸城外堀（清水門から数寄屋橋）

藤川卓爾（S42/1967卒）

前報で江戸城・皇居の内堀を巡った。今回は外堀と外堀の跡を辿ってみる。

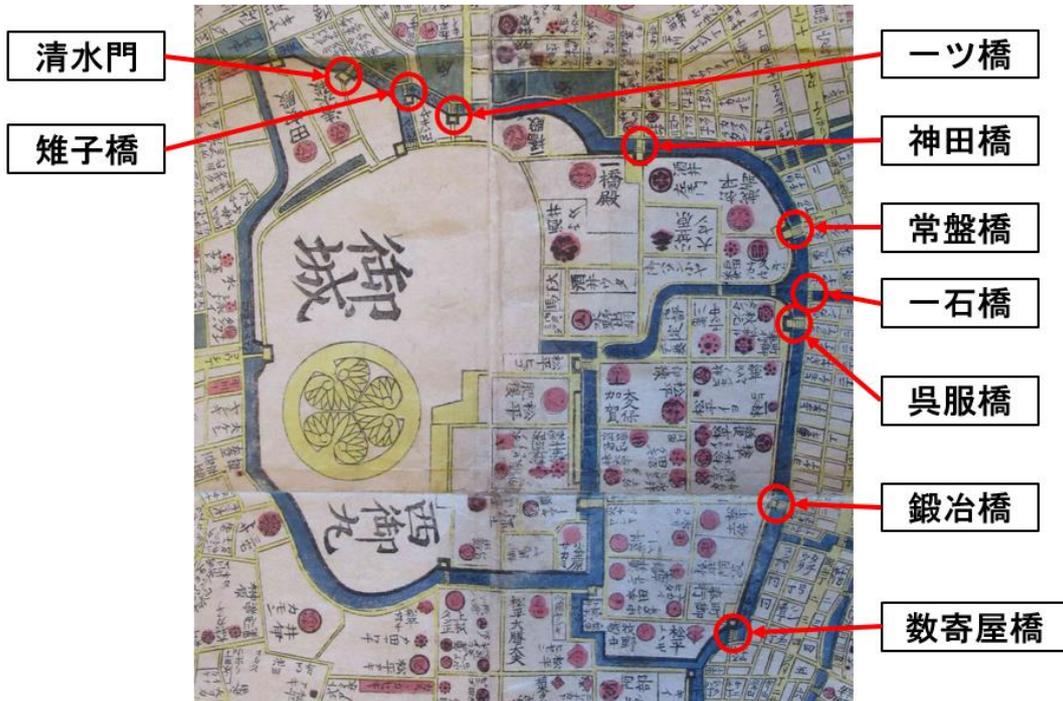


江戸中心部の主要な門と橋、寺社

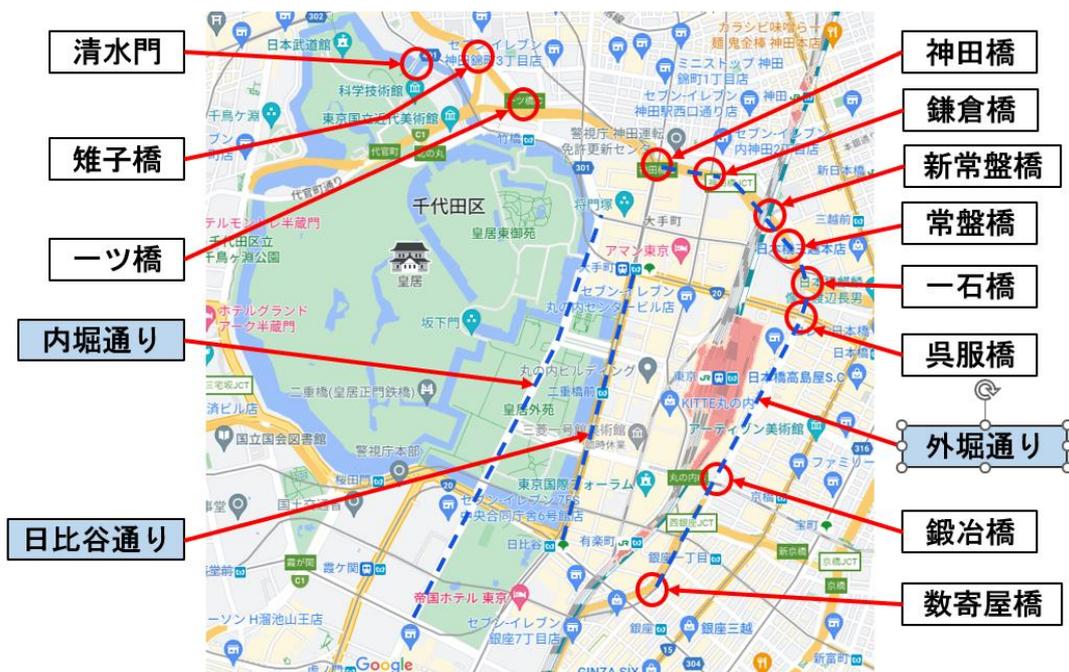
青部分は江戸を敵から守る堀と神田川、隅田川

<Wikipedia江戸>

前報で、和田倉門から坂下門、二重橋と内堀を巡ったが、和田倉門から真直ぐに馬場先門を通過して日比谷に到る堀も内堀である。皇居外苑はこの二つの内堀に挟まれており、現在その中央に内堀通りが通っている。和田倉門と馬場先門の外側には日比谷通りが通っており、この通りの東側は丸の内のオフィス街になっている。



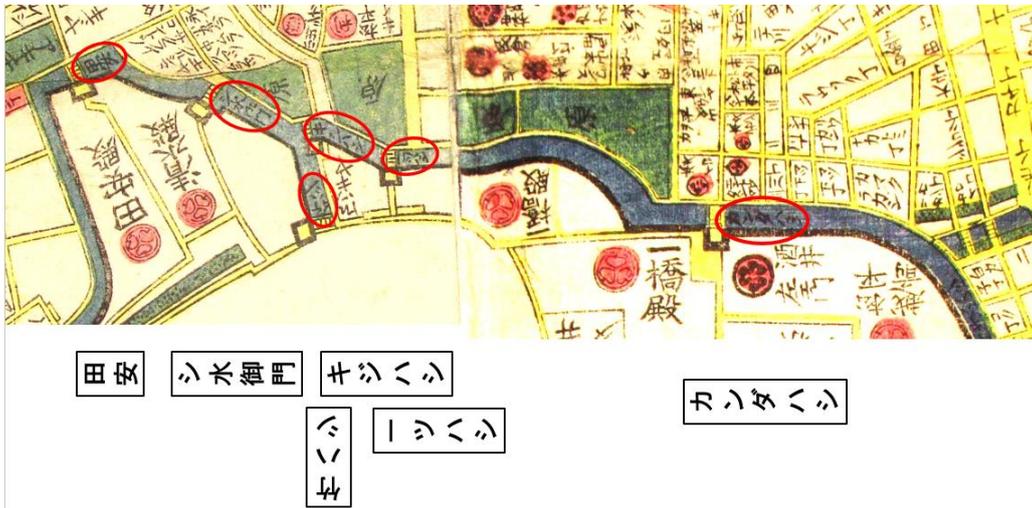
江戸城外堀(清水門から数寄屋橋)



Google Mapによる外堀通り (清水門から数寄屋橋)

江戸城外堀と東京中心部 (前掲のWikipediaの地図に対応する部分)

江戸城の外堀は北の丸の清水門の外側から始まって、平仮名の「の」の字を描いて渦巻き状に広がっていた。清水門の北側は牛ヶ淵で、南側は清水濠である。清水橋の土手はダム役目を果たしていて、牛ヶ淵と清水濠には水位差がある。清水門の外側に天然の川を利用した外堀が築かれた。この川に面して、雉子橋門、一ツ橋門、神田橋門、常盤橋門が設けられていた。



江戸城外堀起点付近の橋



清水門

(右側が牛ヶ淵、左側が清水濠) 外堀の上を走る首都高速5号池袋線



雉子橋



一ツ橋



神田橋

現在はこれらの門はなく内堀と外堀の間はオフィス街になっている。神田橋と常盤橋の間に鎌倉橋と新常盤橋が架かっている。

鎌倉橋の下流には外堀の石垣が残っている。常盤橋門の石垣は残っている。



鎌倉橋下流の外堀石垣



常盤橋と常盤橋門の石垣



新常盤橋

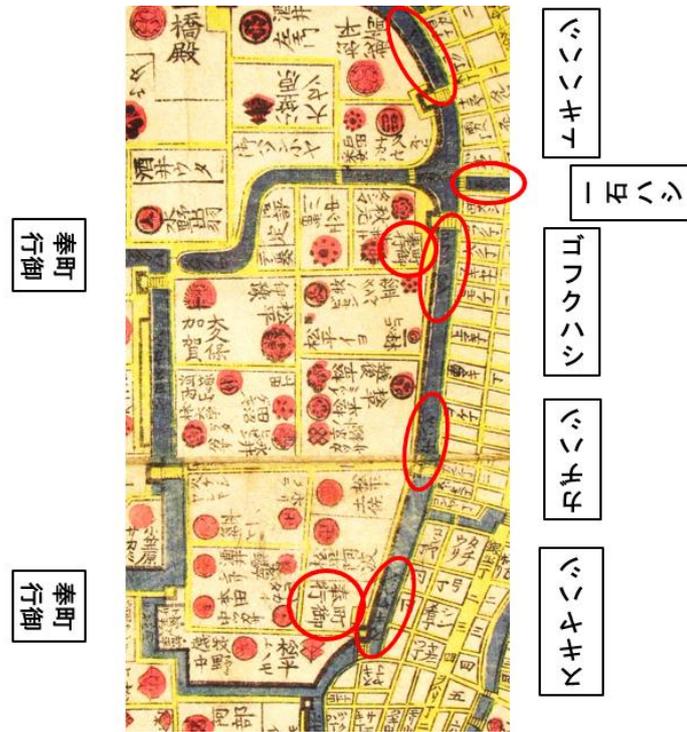


一石橋と首都高速都心環状線

常盤橋と呉服橋の間で外堀から日本橋川が分かれて一石橋、日本橋を通過して永代橋の上流側で隅田川に注いでいる。この川は現在もそのまま残っている。

一石橋は大正11（1922）年に鉄筋コンクリートで架け替えられた。その時の親柱は現在も保存されている。その説明板によれば、「一石橋の名前の由来は北橋詰近くの本両替町に幕府金座御用の後藤庄三郎、南橋詰近くの呉服町に幕府御用の呉服商の後藤縫殿助の屋敷があり、後藤をもじって五斗と五斗で一石と名付けたと『江戸切子』に見え」とある。また、この親柱の横に「迷子しらせ石標」がある。説明板によれば、「石標の左側面の窪みに迷子や尋ね人の特徴を書いた紙を貼る、通行人がそれを見て心当たりがあればその旨を書いた紙を右側面の窪みに貼って知らせたという庶民の告知板であった。」とある。この石標は安政4（1857）年に建立されたものであるため、文政年間の地図にはない。

外堀は呉服橋、鍛冶橋、数寄屋橋へと続いて、御成門（現在の御成門とは別の位置で新橋の付近）に到っていた。この堀は昭和25（1950）年から昭和34（1959）年にかけて、第二次世界大戦での空襲の瓦礫で埋め立てられて、現在は東京駅の八重洲口側のメインストリートである外堀通りになっている。



江戸城外堀の常盤橋から数寄屋橋



一石橋親柱と迷子しらせ石標



呉服橋交差点



鍛冶橋交差点



数寄屋橋交差点

数寄屋橋は菊田一夫氏の「君の名は」で一躍有名になったが、昭和33（1958）年に埋め立てで撤去された。数寄屋橋門内には有名な大岡越前守忠相が勤務した「南町奉行所」があった。ちなみに呉服橋門内には「北町奉行所」があった。

文政年間の地図にはどちらも「町御奉行」と記されている。JR有楽町駅中央口

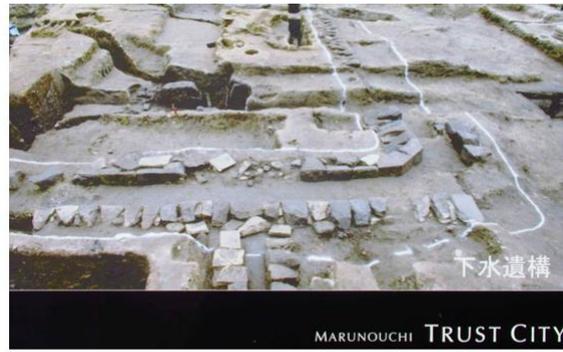
前に南町奉行所跡の碑が建てられている。地下には当時の遺構の穴蔵という防火貯蔵庫や木製の水道管や石組みなどが保存されている。また、呉服橋西南側の鉄鋼ビルディングと丸の内トラストタワーの間に北町奉行所跡の説明板が設置されている。説明板によると、「有名な遠山左衛門尉影元はここで勤務していた。下水遺構発掘跡の溝の角石が切り取ってあるのは邪鬼が進入する鬼門である艮（うしとら：丑寅）の方角を防護するため」とある。



南町奉行所跡の碑



北町奉行所跡説明板



北町奉行所跡発掘時の写真

つづく

## 第11回 京機会テニスカフェ報告書

成瀬忠史 (S47/1972卒)

- 日時：令和5年5月13日（土）13時～17時30分
- 場所：（テニス）島津製作所三条工場内テニスコート（屋内2面、屋外2面）  
〒604-8511 京都市中京区西ノ京徳大寺町1番地  
<http://www.shimadzu.co.jp/aboutus/company/access/kyoto.html>  
（懇親会）おばんざいの店 京都ことごと 烏丸御池店1F  
〒604-8173 京都市中京区両替町通姉小路下ル柿本町392  
TEL 050-5487-0322
- 次第：PART1 紅白対抗ダブルス戦  
PART2 決勝トーナメント・親睦試合
- 参加者：20名
- 趣旨：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す目的で、平成28年1月からテニスカフェを立ち上げ、開催地を神戸と京都に適宜交替しながら、これまで、兵庫・京都・大阪から80歳代から現役30歳代までの方々が参加いただいております。今回は、昨秋に引き続き、島津製作所様のご好意で京都会場の開催といたしました。今回の参加者は過去最多の20名となり、累積参加者としては184名になりました。これまでに総勢64名（女性12名含む）が参加いただく賑やかなイベントになってまいりました。今後も、年2回程度、関西一円（兵庫・京都・大阪他）でこれまでテニスを楽しんでこられた方々はもちろん、関西出張中の方、大学研究室の方や学生さんまで、テニスレベルにかかわらず、参加していただきたいと考えております。そのため、京機会員であるかないかに拘わらず、神戸や京都の地域のテニス仲間にも声をかけながら、開催を企画していきたいと思っております。
- 実施結果：後半は雨が降るとの天気予報でしたのでPART1紅白対抗戦は屋外コートも併用して実施し、PART2に入った頃降ってきました。屋内コートですので、何の問題もなく継続、新たな京機会メンバーを含めた7名の初参加者と共に、大いに盛り上がり、元気いっぱいプレーを楽しんでいただくことができました。

次回のご案内：11月25日（土）午後には神戸の会場を3面4時間確保しております。  
 テニス愛好の皆さんのご参加をお待ちしています。京機会HPにも掲載した本報告書の下欄に近々5月の動画ファイルもアップする予定です。あわせてご覧いただければと存じます。

紅組		白組		対抗戦成績	
お名前	個人番号	お名前	個人番号	勝数	
本地 眞一郎(S45卒)	1	徳岡 哲夫(S45卒)	①	紅組	白組
池田 博一(S47卒)	2	北野 幸彦(S56卒)	②	11	8
成瀬 忠史(S47卒)	3	大平 正直(ライブメイツ)	③		
板垣 勝則(JOY)	4	亀岡 孝(瀬戸TC)	④		
茶谷 真希(今津TC)	5	吉谷 幸二(JOY)	⑤		
木村 歩(ライブメイツ)	6	朝隈 正雄(JOY)	⑥		
<i>谷 美智子(ライブメイツ)</i>	7	<i>本地 美紀</i>	⑦		
<i>尚山 富子(ライブメイツ)</i>	8	<i>中原 倫子(ライブメイツ)</i>	⑧		
<i>木村 かおり(ライブメイツ)</i>	9	<i>徳永 寿子(ライブメイツ)</i>	⑨		
<i>成瀬 千鶴子(JOY/瀬戸TC)</i>	10	<i>水谷 孝子(ライブメイツ)</i>	⑩		

個人戦上位者	
1位：	(木村か) ・ (成瀬忠)
2位：	(成瀬千) ・ (木村歩)
3位：	(水谷 ) ・ (朝隈 )

斜体は女性、丸囲み数字は白組

第1部 テニス会場スナップ



雨雲が近づいていたので、まず屋外で開戦前の集合写真を撮影しました



試合風景



優勝 木村(か)・成瀬ペア

準優勝 木村歩・成瀬千ペア



全スケジュールを終え、コート上で集合写真撮影

第2部 懇親会スナップ



烏丸御池のお店



有志8人が懇親会場に集合し、テニス談義に花を咲かせました

以上

## 昭和60年卒第2回同窓会報告

松原 厚 (S60/1985卒)

日 時 : 2023年9月30日 (土)

場 所 : ガーデンシティクラブ大阪

幹 事 : 洲崎 章弘、戸川 契、松原 厚、和気 弘明、上田 雅人

出席者 : 28名

昭和60年卒同窓会は2015年(平成27年)6月6日に第1回目を開催し、第2回目の開催を2年前に予定していましたが、コロナにより2年遅れとなりましたが、今回無事開催することができました。まずは、ガーデンシティクラブ恒例の集合写真を撮影して会場に移動し、言い出しっぺの洲崎さんの乾杯の音頭で開会となりました。



出席者全員が現在までの経歴と現況を報告しながら歓談をしたあと、余興のクイズにチャレンジしました。クイズは昭和60年の出来事から出題され、スマートフォンで制限時間以内に回答するものです。正答数だけでなく、回答するスピードも集計されるので、参加者は回答には記憶だけでなく瞬発力も問われます。集計の結果、健闘賞6名、銀賞2名、金賞1名、ブービー賞1名が決定し、賞品の贈呈が行われました。参加者全員がスマートフォンをちゃんと操作して回答できたので、認知力(?)は問題ないことが実証されました。



最後は、恒例の「琵琶湖周航の歌」を大合唱し閉会となりました。はじめは、「\*\* (くん) ?」とお互いを思い出すことからスタートしたのですが、しばらくすると、すっかり学生時代に戻ります。同窓会は本当に不思議ですね。