

# 第 3 回 ISSE 年会プログラム

2001 年 8 月 20 日  
法政大学富士見校舎

## プログラム

---

開会

13時30分

講演

13時45分～15時30分

この二十年駿台予備学校で化学を教え、喜んだこと、悩んだこと、  
今思うこと (15分)

駿台予備学校化学科前主任 小倉勝幸

複素点電荷について—磁気単極はなぜ観測されないか—(20分)

帝塚山学院大学人間文化学部 戸上良弘

江戸期における日欧文化交流の研究に学ぶ史料の保存や公開の現状、  
及び研究上の諸問題 (20分)

元東京大学教養学部 野村正雄

思いつくこと (20分)

慶応義塾大学理工学部 米沢富美子

コーヒーブレイク

15時30分～15時45分

会員の自己紹介とフリーディスカッション

15時45分～16時45分

## 予稿集

---

### 江戸期における日欧文化交流の研究に学ぶ史料の保存や 公開の現状、及び研究上の諸問題

野村 正雄

#### 1. はじめに

これまでの解説・教材・研究等の発表・出版方法には様々な壁がある。インターネットの有効利用はどうか。なかなか納得のいく道が見つからない。ここでは私が今取り組んでいる課題に見るデータの収集や発表方法の現状と問題をまとめてみたい。

江戸期の(オランダ書籍や漢書を通しての)西欧文化の受容、或いは日本文化の西欧への伝達は異なる文化・パラダイムの衝突現象である。衝突の接点はどのような様相を呈しているのか。筆者は輸入蘭書の訳述と判断される邦書調べ不明のままにあった蘭書典拠を明らかにしてきた。わずか二年足らずの研究ではあるが、十余件程で新たな邦書-蘭書関係を見付けている。蘭書・邦書双方の議論内容を詳細に検討した上での成果であり、従来の主な手法である書誌学的調査を乗り越えて得られた成果である。

この研究過程で古書書籍の管理保存とその公開の状況を知り、現時点での調査・研究や成果発表の状況を知った。現問題点も交え一部分ながらも概括したい。インターネット利用で検討中の一企画も述べる。

#### 2. 江戸期蘭学を巡る書の所在と公開と限界

先ずインターネットを使い NACSIS Web CAT を開き、入力として刊行年のみ例えば 1800年と打ち込んでみよう。(一時期より入り易くなった東大総合図書館で NACSIS の無料利用可)登録されている書はロシア語本(キリル文字)まで所在が明示される。海外の大学や諸図書館での検索でも同様に試してみよう:刊行年の入力だけでは作動しないもの(国会図書館での検索)もある。便利そうだが、直ぐに分かるのは現行 NACSIS の限界である。NACSIS へ参加の大学や付属研究機関は一部であり、国立・県立・私立などの図書館・博物館は殆ど参加していない。大学に依っては登録暗証番号を入力しないと開けない。又、NACSIS に登録の大学等には実は所蔵されていても、例えば〇〇氏(家)寄贈、或いは〇〇文庫となっている古書は殆ど表示されない。

とあれ、NACSIS で書籍検索が容易になったことは確かであり、背景には各図書館の書籍の分類や保存といった整備や公開の進展がある。ささやかな私費で各地の

図書館・博物館を訪れているがこの新しい動きは予想を超えるものがある。唯、痛んだ書籍は長期間閲読不可とされてしまい一層非公開にされがちである。

江戸期蘭学の関連で邦書復刻版もドンドン出ている。別出版社の復刻版と競合することも稀で無くなった。有り難いことである。但し、復刻版では図版など一部を省略しているものもあり、原書にみる書込みを無視するきらいもある。本来の底本写本は漢文体も多く誤字（特に肝心の数字に多い）も存外窺われるが、機械的に和文書き下しとなると新たな判読困難が生じてくる。研究上での蘭書との参照対比では、出来るだけ古い写本を調査しなければならず復刻版の欠点を知る必要がある。尚、西洋科学史上著明な書の復刻版も（一冊 50 万円を超えるものも含め）次々と出版されている。（私が入っている或る会では既に復刻版 3000 冊を集めている）

各図書館では蘭書や和書のマイクロフィルム化が進みその分公開が進んでいる。但しマイクロフィルム利用は不便で、読むのに眼疲れするのを別としても、製本の仕方も含め全体の頁や配列の感覚などが掴めない。江戸期にそっくり切取られてしまったと見られる目次や図版も存外あり、マイクロフィルムでは分かりにくい。例えば通常蘭書の図版は頁番号が付いておらず、しかも説明記事とは全く別のところに付けてあるので、この図版が江戸期に切り取られていても底本を見ないと切り取り自身（大切な情報）分からないのである。マイクロフィルム化を進めるよりもディスクレット化などデジタル化を進めてはどうかと思うこともあるが、少なくとも大図書館では複製に関する一般的検討や見直しをする必要があるだろう。

ところで私の調査現場ではどうなっているか。図書館の蘭書利用では複写やポールペンやパソコンは認められないのが普通で（手袋着用を求められるところもある）写しは鉛筆手書きのみである。蘭書を写すとスペル・ミスを断切れない。手写しの後、パソコンに入力しなおしてプリントとし、後日それを照合することになっている。（一日 5 頁の写しで、30 回 150 頁を写したこともある）蘭書など蔵書本の所在が分かればそこに出かけるとよいのであるが、例えば長崎県松浦にのみ所蔵と分かった場合は案内書で利用日や方法を調べ、取り合えず状況を尋ねる手紙を出して返事を貰ったところであきらめている。京都大学富士川文庫或いは東北大学狩野文庫といった大学関係に所蔵と分かっても、古書や貴重本が相手であるので、通常の複写依頼は出来ない。業者を指定し高額（一回最低一万円）で写真依頼をすることになるが、資金が無いので手続き案内を受取ったところであきらめる。或いは閲覧日を予め連絡しておいて訪れるという機会を狙う。古書を痛めないで複写してくれる装置、スキャナーなどが図書館に配備され一頁 100 円位で依頼できる日を願っている。

### 3. 成果発表をどうするか

さて問題は研究成果をどう発表するかである。ここ 25 年来の研究論文を対象として私個人の論文で引用したものを集めてみると出所元は次の四種と分かる：第五に可能性を加えた。

1. 全集本所収の解説や論文.
2. 研究所, 大学, 高等専門学校の紀要.
3. 単・共著の単行本.
4. 学会の定期機関誌.
5. 大衆雑誌や新聞.

頻度は始めの三種が同程度であり, 学会の定期機関誌は引用全体の 15 % 程度しかない. 課題の特徴や個人のクセもあるから出所元の引用を細かには議論できないが, 定期機関誌の比率が低いことは確かである.

私自身は紀要を全く利用出来ないし, 当面全集への参加も望めない. 単行本を狙わない限り, 定期機関誌へ投稿を求めて幾つもの学会に入ったり, 入会を遠慮させて頂きながらも投稿を拝み倒すしか道は無い. 定期機関誌も投稿してからが大変であることは勿論である.

打開の道はみえてこない.

#### 4. インターネット利用の或る企画案

インターネットは不特定多数をどんどん参加させる力がある. これを利用して私の研究関連での資料集めはどうかと思っている.

企画の一つは「日本の書名」と「その典拠となった蘭書名」の組み合わせをどんどん集めることである. 未だ誰も試みていないが, 重要な課題と思われる. インターネットでは既発表の資料に限り集めることにする. 資料は例えば「洋学史事典」をみると 100 程は集められる. 全集本や定期機関誌を辿っていくと数百は集まるであろう. 「日本の書」自身に引用蘭書・著者名が書かれているものもかなりありこれも収集の対象とする. 一人で集めるのは大変である. インターネットでは幾つかを例示し入力の方法を統一しておくことから始め, 後は自由に参加して貰うのである. 最終的には蘭書 1000 冊, 邦書 2000 冊程が番号付けられ, そのうち典拠-著訳の関係にあるものが (恐らく 1000 程) 列挙されていくように工夫しておく. 一蘭書が十数個の邦書に関係することもあるし, 逆の関係もあろう. 典拠-著訳の関係を指摘した参照文献とインターネットへの紹介者を「備考」などに入れる. 既発表の資料集めなので priority が問題とはなり難いと思われる. 資料数は限られており, 一人では大変だが 20 人程の人数 (学会の集会状況から予想) が集まれば楽々可能で, 個々人の労力は少なく興味も持てる. この資料の外部利用は全く自由としたい.

## 引用文

---

「我が国では、俗に「文系」「理系」と、恰も二種類の異なる人種がいるかの如く、極端に区別する。大学入試に端を発するこの大いに無意味、且つ大いに有害な区分けは、国民を真っ二つに引き裂いている。高々数学嫌い、或いは良く解らない、という唯それだけの理由で、「私は文科系」と称する人が居る。それは、人文科目が好きだからでは無く、「理系の否定、即ち文系」という負の選択なのである。」

「新聞、雑誌、テレビといった、俗にマスコミと総称される分野で働く人々にこの傾向が強い事も、日本の教育、特に数学嫌いの増加に一役も二役も買っていると云えるだろう。何しろ彼らは、自分達が理解出来ないものは、社会人として全く不要なものであると宣したくて仕方がないのだから。それを理解していない自分が、こうして一流の仕事をしているんだ、という屈折した自負であろうが、本当に困ったものである。科学的な話題や、数学の問題などがニュースに登場すると、決まって「私達素人には全く理解出来ません」などとお茶を濁しながら、言葉とは裏腹な皮肉な笑みを浮かべている。少なくとも、「私達」ではなく「私は」として貰いたいのが、彼らが理解出来ない事で悲嘆に暮れているのか、というと寧ろその反対であるから尚更始末に悪いのである。」

「虚数の情緒(中学生からの全方位独学法)」吉田 武(東海大学出版会, 2000年)

## ポスターセッション (の代わり)

中学生から始められるインターネット配信の物理教材

徳永 旻

筆者、および、馬場浩太氏 (広島修道大学) は、2000 年秋の物理学会において「教科内容を開放系として取り扱う試み」という表題で、より現状に立脚した教科内容を創作して行くという提案をして来たのですが、この時の馬場氏との議論を踏まえた提言を、今回、実践する機会を得ました。テキスト題名は

### リセットから始める物理 (プラス数学)

です。執筆方針につきましては、2000 年秋時点のものではなく、とうぜん、筆者個人の責任に帰すべきものです。また、テキストの内容そのものについてはコマーシャルベースのものであり、それ自体を宣伝するつもりはありません。ここでは、中学生にもわかるように書くという作業を通して、むしろ主張が鮮明になったと思われる学習プログラムの流れを紹介します。

#### 1. テキストの序文の各表題

リセットとは? なぜリセットか。自分を信じて。(人の場合でもリセットしてもなお残っている、ほかならぬあなたの、考える能力、そして、生得の感性を、まず、強く信じることから出発。)

Why? (なぜ) と問うこと。これはみんなに無関係なことではない。(こうした風潮は科学の最先端だけのことではけっしてない。)

人だからできること。

教科書の役割が変わる。教科書という家の天井は、穴だらけ。それでよい。

優等生の基準も変わる。

勉強の目標を、ひとにわかりやすく説明できるようになることにおこう。

#### 2. 「物理は測定できる量から構成される」ことを前面に出す。

第 1 章は、現代解釈による「ニュートンの運動法則」を掲げ、まず、その条文に現れる用語の説明をする。

「質量」は天秤で測定される。「力」はばね秤で測定できる。ここから出発する。測定原理はその時点では説明できないのは、電流 1 アンペアの定義と同様である。因みに現行高校教科書では索引に「質量」という項目がない。

最近では、「質量は運動方程式から定義する。」あるいは、「力は運動方程式から定義する。」という立場の書物は少なくなったが、1975年徳永・岡村浩共著「現代の古典物理」以前では、決してそうではなかった。

なお、「力」に関する出発点にばねを持ってくることは、筆者の独創ではなくパーティ編集委員会編「間違いだらけの物理概念」シリーズの小林 稔著「 $f = ma$  は力の定義か、質量の定義か？」(丸善 1993)を参考にしている。

「自由運動」に関しては、「座標」の存在を強調する。ただし、ここでは第3章までは1次元運動のみ説明する。

用語の説明のうち、「加速度」以前に「速度」、しかも「瞬間速度」を時間間隔1秒間の「平均速度」、0.1秒間の「平均速度」、0.01秒間の「平均速度」という実際に算術計算をさせることによって理解させる。中学生程度ではここまで。ただし、[⇒](#)のリンク機構により、必要ならばマウスクリックひとつで微分初步の説明を呼び出すことができる。参考までに、日本の高校物理では速度の説明に微分を使うことが「禁じられている」が、アジア・アフリカを含めた世界各国の高校程度の物理教科書の内、約2分の1は30年以上前から微分記号を用いて速度を定義している。

「物理法則は証明できるものではない。」と初めに断るが、実際の実験の出来ないこのプログラムでは、速度測定の場合と同じくリンク機構を利用した「仮想実験」によって「運動法則の検証」を実行する。具体的には、マウスクリックによって各時間ごとの運動を不連続に追うことができる。これは動画よりも測定に適しているかえって都合がよい。

3. 「重力」「重さ」の説明は、他のいろいろな力を調べた後でやる。

第2章は、「いろいろな力の性質」を《発見》して行く。

「力学問題」は、力が与えられている場合に「運動方程式を解く」問題と、運動方程式を使って「力」を調べて行く問題とがある。これらのことに関する科学史的な事情について日本語の文献としてもっとも詳しいのは、山本義隆著「古典力学の形成」(日本評論社 1997)であろう。

算術計算の次に読者に徹底さすべきことは、 $ma = F$ を「 $a$ について解く」ということ。この「解く」ということを、少しばかり数学ができたと言ってばかりにする者に対して、「送りバンドの練習」と言い聞かせて(連立の場合も含めて)トレーニングすべきであろう。



演習問題・入試問題には、しばしば、不用意に「外力」という用語が使われることが多いが、対語である「内力」は保存則の証明等の局面で現れるのであって、運動方程式を解く上では力はすべて外力であり、その中の特定な力のみをことさら「外力」と呼ぶのは、文字通り「不用意」である。なお、坂間 勇著「現代の物理学―力学編―」(駿台文庫 2000)では、「外界」に対して他ではあまり使われていない「内界」という言い方を採用している。こういう必要な議論を明解するための用語は広くとり入れるべきと考える。

第 1 章で出発点として採用した「ばね」は、力の測定器であるばかりでなく、その時点では、唯一の値の定まっている「外力」(!)である。それ以外の力として人が感覚的にこれが力であると実感している、押す力(=抗力)と引く力(=張力)の値の決定法を考える。連立運動方程式を用いたこの議論は、実はラグランジェの運動方程式に連なる話なのであるが、ここまでの「力」についての了解事項は

- ① この手法で「作用・反作用の法則」を使うものの、まず、力はこれを作用される物体とは独立に、外界からのみやって来る、としている。
- ② 抗力・張力は間接測定によって値が決定される。

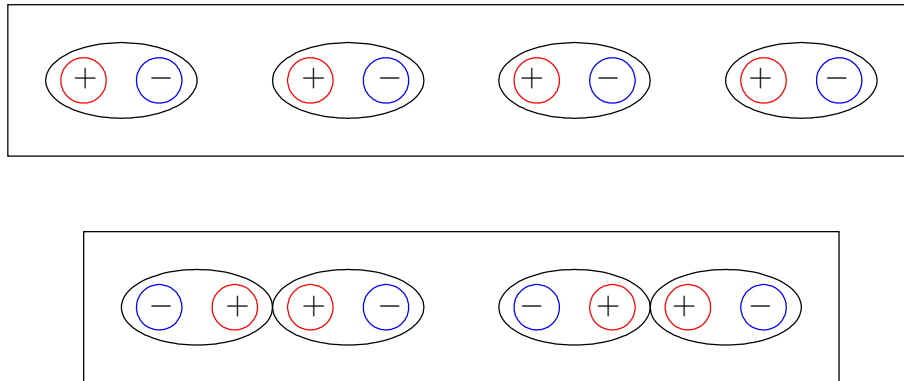
抗力・張力の起源は、原子間の電気力である。板倉聖宣・江沢洋著「物理学入門」(国土社 1992)では、「原子論から解き明かさなことが、物理をわかり難くしている。」としているが、これ以降の物理テキストでは原子論的説明は各個所にとり入れられている。本来、教える側にとっては自明であるこの分野におけるニュートン力学が不成立を隠しておくべきではなく、このような局面については数学の事項同様随所に $\Rightarrow$ のリンクを設ける。ただし、量子論の問題よりも注意すべきことはこのようなミクロな現象がマクロな世界影響する場合の取り扱いについてである。

第 1 の基本力である「重力」と第 2 の基本力である「クーロン力」は抗力・張力と同列に持ち出すべきでない。これら(力学では特に「重力」なのであるが)を後回しにしたのは、上に述べた力の性質 ① で「力は独立な外界の影響」としたのであるが、これらの力の法則によれば、力の決定は外界に加えて「内界の呼応者」(重力の場合は被作用物体の質量)の存在も関与している。① に反するのみならず、重力やクーロン力は ② のように「運動方程式を解くまで値が決まらない」ということもない。初学者が「重力」で挫折するの事情はこのあたりの提示の仕方に問題がある。

とは言え、主因を問えば「重力」、「重さ」は外在的なもの、それに対して「質量」は内在的なものである。参考までに「重さ」は中学では「無重量状態」を考えているにもかかわらず、高校では「重さ」=「地上の重力」に後退する。

「重力」等から真に「外界のみの影響」を抽出する思考の流れが「力の場」の考え方である。被作用物体は、1 キログラムあたり、あるいは、1 クーロンあたりと背後に退けてしまう。因果関係がはっきりするように易くなるように整理した訳であり、この段階で「場の実在性」にまで議論することは無理としても、この事項の導入を先送りすべきではない。

抗力・張力の起源について、思い切った単純化をしたモデルを考えてみる。



#### 4. 「運動方程式を積算する」という表題

第3章では運動法則からの流れとして保存則を建設して行く。

極限記号も用いず、「区分求積法」という言葉も出さず、曲線図形を長方形に細分して近似的に面積を求めるトレーニングをやる。このプログラムでは、電卓はどんどん使ってよいとするが、ここでは、pdf 文章に備わっている空欄に数値を打ち込めば自動積算をする数表を掲げる。ここまで来たら、数列の初歩は使えるようにさせておく。

それぞれ、[加速度]⇒[速度]、[運動量]、[力積]、[運動エネルギー]、[仕事]、[ポテンシャル] と積分を用いればスマートに定義できる物理量ではあるが、それ以前に積算によって、これらの量の性質、各量間の関係を見ておくことが、より具体的なイメージを把握しやすいのではないかと。

いわゆる「ヘルムホルツの方法」は、積算では以下のような展開となる。[エネルギー保存則] を天下りに導入することは、[運動方程式] のような因果律を示す法則と [保存則] との間に飛躍的な論理の進展があるという点を見落とす結果となる。

## エネルギー積算の簡単なスケッチ

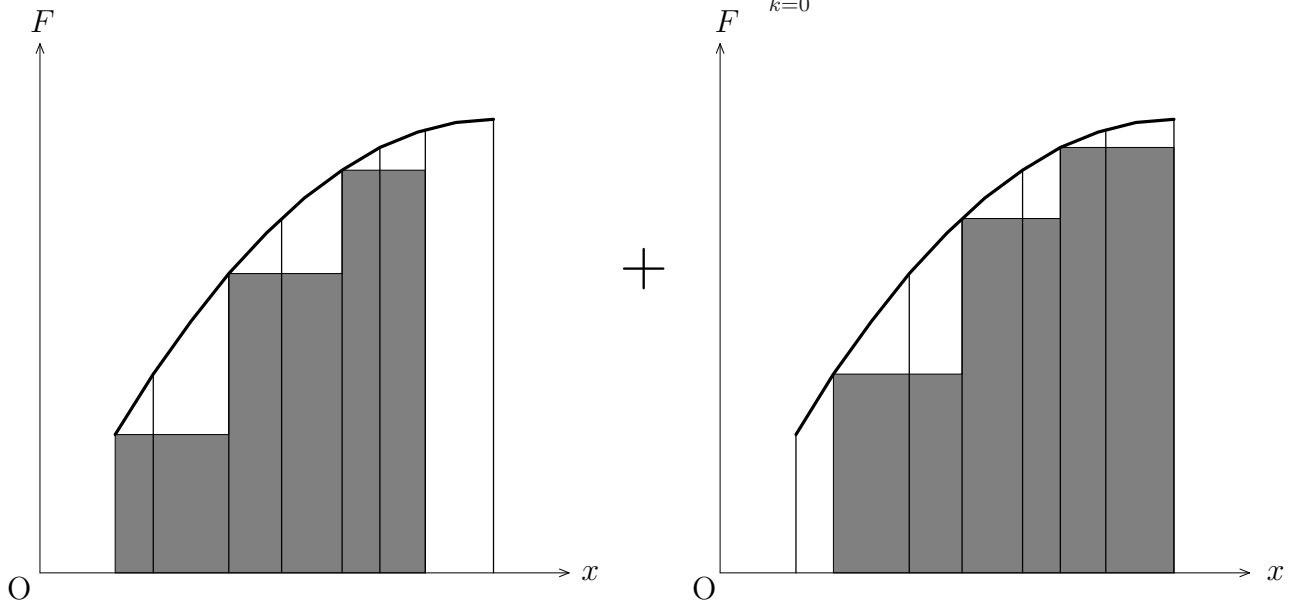
以下，各英文字が何を表すかの説明はいっさい抜きで，筋書きだけ書き下す．

$$\begin{cases} x_{k+1} - x_k = v_k \Delta t \\ x_{k+2} - x_{k+1} = v_{k+1} \Delta t \end{cases}$$

$$x_{k+2} - x_k = (v_{k+1} + v_k) \Delta t$$

$$m a_k = F_k, \quad m a_k (v_{k+1} + v_k) \Delta t = F_k (x_{k+2} - x_k) \quad a_k \Delta t = v_{k+1} - v_k \text{ より,}$$

$$m(v_{k+1}^2 - v_k^2) = F_k(x_{k+2} - x_k), \quad m v_{n-1}^2 - m v_0^2 = \sum_{k=0}^{n-2} F_k(x_{k+2} - x_k)$$



最後の式の右辺は，重なった長方形の面積を足しているから，上図では重ならないようにグラフを 2 つに分けた． $\Delta t$  をどんどん小さくすると， $x_{k+1} - x_k$  ( $k = 0, 1, 2, \dots, n-1$ ) の距離の分割の間隔もどんどん小さくなる．曲線とアミを掛けた階段状にの部分の隙間の面積がどんどん小さくなるだけでなく，左のグラフで右端，右のグラフで左端に取り残されている長方形の部分の面積も非常に小さくなる．

「 $F-x$  グラフで 曲線と  $x = x_0$  ,  $x = x_n$  , および，横軸で囲まれた面積  $W$  の 2 倍に等しい。」

$$\frac{1}{2} m v_n^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = W$$

### 5. これよりベクトルの視野を与える

これが第 5 章であるが，以下は省略する．

2001 年度会計報告（2001 年 8 月 11 日現在）

前年度繰越	¥ 56,174		
年会費収入	¥ 25,800		
2000 年々会会場費未払い分		¥ 1,855	
はがき等通信費		¥ 3,270	
文房具		¥ 924	
収入 - 支出 = 残高	¥ 81,974	¥ 6,049	¥ 75,925

### ISSE 連絡先

住所： 〒176-0002 東京都練馬区桜台 3-3-15 徳永 旻

電話： 03-3992-9680

FAX： 03-3992-9680

E-mail： elmer@gol.com

ホ - ムペ - ジアドレス： <http://www.tezuka-gu.ac.jp/public/masa/ISSE/ISSE.html>

口座： 郵便振替 10000 68074171