

## 計 量 史 通 信

Communications in Historical Metrology No. 80

## 日本計量史学会と SICE 力学量計測部会

## 計量史をさぐる会 2017 開催

## メートル原器調査研究の報告ほか

日本計量史学会（内川恵三郎会長）と計測自動制御学会（SICE）力学量計測部会は、2017年11月2日、茨城県つくば市の産業技術総合研究所（産総研）つくば中央第3事業所3-1棟で、「計量史をさぐる会2017」を開催した。会場となった産総研職員の参加もあった。

特別講演は、1つが、日本計量史学会が委員会を設置して調査研究してきた、国の重要文化財であるメートル原器に関するもので、飯塚幸三メートル原器調査研究委員会委員長が、「我が国における近代長さ標準確立の経緯に関する調査研究」と題して講演した。

調査研究委員会は、メートル原器の入手と保管の経緯、原器の校正データ、使用実績を調査して原器が長さの基準統一に果たした役割と成果などを調査研究した。

もう1つが、昨年発見された「大野曲尺・挟み尺」に関するもので、浦部知之平戸城施設長・学芸員が「平戸城寄託資料『大野曲尺・挟み尺』について」講演した。年代がはっきりしたダイアゴナル式ノギスの発見は大きな価値があるという。

研究発表は、特別講演のメートル原器の調査研究に関する内容を補足する発表3件と、「電気の精」リトグラフと「アラゴー」の円盤に関するもの1件。

懇親会が、ホテルグランド東雲で開催され、三木幸信産総研副理事長と、臼田孝産総研計量標準総合センター（NMIJ）長、平井亜紀子 NMIJ 研究グループ長が、歓迎のあいさつをした。

## ■特別講演

▽我が国における近代長さ標準確立の経緯に関する調査研究＝飯塚幸三（メートル原器調査研究委員会委員長）

▽平戸城寄託資料「大野曲尺・挟み尺」について＝浦部知之（平戸城施設長・学芸員）

## ■研究発表

▽「電気の精」リトグラフと「アラゴー」の円盤の行方－トグラフ 350 セットと円盤 135 枚の行方からパリの科学の原点を追う－＝松本榮壽（日本計量史学会）

▽メートル原器とトンヌロ温度計の履歴調査続報＝平井亜紀子（メートル原器調査研究委員会、産



計量史をさぐる会のようす

総研)

▽メートル原器から波長標準へ－わが国の長さ標準供給の歴史－＝桜井慧雄（メートル原器調査研究委員会）

▽19世紀末期の国際度量衡局発行の校正証明書＝渡辺英雄（同）

## 講演・研究発表の概要

報告：理事 小宮勤一

### 特別講演 1

#### わが国における近代長さ標準確立の経緯に関する調査研究

メートル原器調査研究委員会委員長 飯塚幸三

##### 1. 本調査委員会設立と終了までの経緯

2012年9月にメートル原器等が重要文化財として指定告示され、2014年3月14日に本学会総会講演会において平井亜紀子氏が「メートル原器の今昔」と題する特別講演を行った。同年4月にT.Quinn BIPM 名誉局長にメートル原器等の校正証明書の調査を依頼し、同年6月にpdfファイルによる資料が到着した。

2014年本学会理事会において当委員会の設置を提案し、決定された。同年9月9日第1回委員会を開催、その後2015年10月24日計量史をさぐる会において平井亜紀子委員が中間報告として「日本国メートル原器及び関連機器の活用履歴について」講演を行った。

2017年6月1日に第18回委員会で、公式活動を終了した後に、3回の会合において次の研究報告（全73ページ）がまとめられた。

計量史研究 39 - No1(No,46)2017 メートル原器研究特集号  
『我が国における近代長さ標準確立の経緯に関する研究』



飯塚幸三氏

##### 2. 委員会委員

飯塚幸三委員長ほか産業技術総合研究所計量標準総合センター所属の委員2名、本学会会員4名で構成

##### 3. 調査研究の目標

調査研究の目標は、メートル原器等の入手経緯と保管経緯を明らかにする、メートル原器等の校正データを明らかにする、メートル原器等の使用状況を明らかにする、メートル原器使用時代の長さ供給システムを明らかにする、併用された温度計の性能を明らかにする、等である。

##### 4. メートル条約の締結とメートル原器の生い立ち概説

1799年にパリの科学アカデミーは、7年に及ぶ精密測定の結果としてパリを通る子午線の1象限の1000万分の1の長さを1mと定めアルシーブ・メートル原器が作られた。この必要性は地図作成のための測量にあった。1875年メートル条約に伴って新しい原器が作られることになり、端度器を避けて線度器が採用された。1879年に製作された白金－イリジウム合金製の複数の線度器の中から、線間長がアルシーブ原器に最も近い線度器が国際メートル原器に指定され、1889年第1回国際度量衡総会で承認された。

##### 5. 調査研究の成果 及び将来の問題

- 5.1 メートル原器・副原器、尺原器、その他標準尺の入手経緯、保管履歴及び校正履歴が明らかになり、校正データが整備された。また現存する器物との対応が明らかになった。
- 5.2 原器の付属品として入手し、また温度の標準としても使用されたトンヌロ温度計の校正履歴が明らかになり、現在の温度標準による校正により優れた性能を維持していることが確認された。
- 5.3 メートル原器及び副原器の熱膨張係数の値が確認された。
- 5.4 メートルの定義が光の波長に変更される以前の、原器及び副原器による長さ標準の維持及び供給システムと、それらが定義変更に果たした役割が明らかになった。
- 5.5 原器及び副原器により維持された長さの標準が、各分野における長さの精密測定に果たした役割が明らかになった。
- 5.6 以上の他、調査の対象にしたが、十分に事実関係が明らかにできず、データ等の資料が得られなかった項目が残されている。
- 5.7 この調査研究の経緯から、校正データの保存体制の整備に関する提言も示されている。

## 特別講演 2

### 平戸城寄託資料「大野曲尺・はさみ尺」について

平戸城施設長・学芸員 浦部知之

#### 1. 平戸城に寄託された経緯 松浦熙と意野曲尺助

平戸の逸話に出てくる意野（こころの）という姓が有名な大工職人のものであり、ある経緯から子孫のお宅を訪問した際に仏壇の奥から出して見せて頂いたのがこの資料である。手作りの専用ケースに収められ、「天保十三年正月二十日此の二品 御上場にて拝領いたす」と記されている。これらは平戸藩第10代藩主「松浦熙（まつらひろむ）」が、御用大工 意野曲尺助に贈ったものである。これが平戸城に寄託展示されることとなった。



浦部知之氏

#### 2. 大工棟梁 意野曲尺助との交流

曲尺助は文化元年（1803）平戸に生まれ、11歳のころ、平戸藩御用の大工棟梁に弟子入りし、平戸藩御用を勤めることになる。藩主松浦熙は深く彼の人物と技術の高さを愛で、曲尺助（かねすけ）という名前を与えた。

#### 3. 平戸藩と幕府天文方の交流

松浦熙の父、静山と幕府天文方、特に高橋景保とは親交があり、静山所有の洋書コレクションを天文方に提供している。伊能忠敬との面識もあったようである。伊能忠敬の第8次測量隊が文化8年（1811）に測量を開始し、翌9年に平戸に入った。静山も熙も測量の成果を大いに期待していたであろう。

#### 4. 曲尺・挟み尺の製作者と寸法、目盛り線

曲尺に刻印された「ONO.」とユリの印影から、大野規周の製作によると推定される。内田五観蔵の領地尺に記銘として「詳証館改 規周（ユリの刻印）」がある。ここで紹介する平戸城の曲尺と挟み尺に刻印されたものに酷似する。もう1つの挟み尺にはダイアゴナル目盛が刻まれている。製作者は大野規行と思われる。

曲尺	全長	196mm、	短尺長	100mm、	尺幅	17.9mm、	厚み	2mm
	表	長尺6寸、	短尺3寸、					
	裏	長尺3寸、	角目	4、	ユリ印、	短尺	3寸	
挟み尺	全長	190mm、	尺幅	17mm、	厚み	1mm、	指掛け長	11.4mm

(大) 表 ダイアゴナル目盛 6寸  
裏 6寸  
挟み尺 全長 134mm、 尺幅 15mm、厚み 1mm、 指掛長 19.8mm  
(小) 表 3寸、 裏 4寸、 短尺 1寸  
ユリ刻印

産総研 寺田氏の測定結果

曲尺	1寸の平均値	30.206mm、
	(1/10)寸目盛の均一性	0.08mm
挟み尺大	1寸の平均値	30.296mm
	(1/10)寸目盛の均一性	0.07mm
挟み尺小	1寸の平均値	30.236mm
	(1/10)寸目盛の均一性	0.08mm

## 5. 終わりに

平戸に伝えられた曲尺と挟み尺は大野規周が製作されたと考えるが、なぜ「大野」でなく ono. であり、ユリの模様なのであろうか、また、入手の経緯や目的を示す資料も見出されていない。松浦家の資料を保存する松浦史料館には静山が入手した魯般尺やオランダ尺などが存在するし、当時の江戸の平戸藩上屋敷は、大野規行親子が居住する江戸内神田に近いこととなど交流が考えられるが、今後の資料発見に期待したい。

## 研究発表

### I. 「電気の精」リトグラフと「アラゴー」円盤の行方

#### ーリトグラフ 35 セットと円盤 135 枚の行方からパリの科学の原点を追うー

日本計量史学会 松本榮壽

##### 1. はじめに

パリには万国博覧会に創設された科学者をたたえる記念碑、産業遺産を目にすることができる。この報告ではパリ市近代美術館に展示されているデュフィの「電気の精」と、パリ市内に敷設された科学者アラゴーと子午線を記念する「円盤」を紹介する。

##### 2. 「電気の精」

1937年のパリ万国博覧会の光の館には、ラウル・デュフィ(1877-1953)の製作による巨大な装飾画「電気の精」が展示された。博覧会終了後にはパリ電気会社の倉庫に収蔵されていたが、1964年にパリ近代美術館に移設され、また、リトグラフが製作された。

2.1 デュフィと電気の精と万国博覧会 デュフィは1877年にフランス・アールで生まれ、1937年5月にパリ万国博(このテーマが「近代生活の諸芸術と技術の博覧会」であった)の「光の館」の飾りに電気を賛美する装飾画の製作を依頼された。彼は電気の起源以来の歴史、電気が産業界に使われている事例を調べ、10分の一の下絵の製作を経て長さ60メートル、高さ10メートルの大作を仕上げた。中央にはオリンポスの神々、画面の下部分には紀元前のタレスから1930年代のエ



松本榮壽氏

ジソン迄 109 人の科学者、技術者を登場させている。この大きな絵画は「近代性への讃歌」として入場者を楽しませたとされている。万博終了後、作品は 250 枚のパネルに分解され、パリ電気会社の倉庫に保管された。

2.2 万国博覧会を取り巻く環境

2.3 リトグラフの作成と販売 第二次大戦後、1964 年に以前製作された下絵をもとに 10 枚一組のリトグラフが製作された。

2.4 リトグラフの活用 現在日本に、「電気 of 精」のリトグラフが 20 セットぐらいあると言われている。どのように活用されているか、教育用か、観賞用か、所蔵目的か、全体の把握は難しいが、そのうちのいくつかを示した。

### 3. パリとはアラゴの円盤なり

前述のリトグラフの 7 枚目の中ほどにフランソワ・アラゴが描かれている。オーム、ガルバーニなどの電気科学者が周囲にいるが、化学者である彼の記念物がパリの市内に取り付けられている。

3.1 フランソワ・アラゴ フランソワ・アラゴ (1786 - 1853) は天文・測地・物理学者であり、また政治家であった。エコール・ポリテクニクを卒業後に経度局員となり、測量に従事するが、のちに母校の教授として、光の波動説実証、音速の研究、回転磁気の研究に従事し、1830 年にパリ天文台長になる。後に下院議員になり、科学教育、発明振興をはかり、政治に携わった。

3.2 本初子午線 1884 年、ワシントンで国際子午線会議が開催された。24 か国が参加して本初子午線が討議され、アメリカからグリニッジ案が提出された。討議の後の投票では賛成 21、反対 1、棄権 2 で可決された。フランスは棄権であった。

3.3 アラゴの円盤 パリの街角を散歩しながら足元を見ると [ARAGO] と [NS] の文字が浮き出た径 12cm の円盤に気が付くことがある。これは 135 個の中の一つであり、1995 年アラゴの生誕 200 年祭にパリの仮想子午線上に沿って埋められたものである。

3.4 アラゴは日本にも 電気の世界ではアラゴの円板とは棒磁石の下で回る円盤のことで、渦電流現象である。アラゴの電磁誘導の効果を利用したアルミ円盤積算電力計はこの家庭でも使用されることとなった。

## II. メートル原器とトンヌロ温度計の履歴調査続報\*

産業技術総合研究所 平井亜紀子

### 1. メートル原器・標準器等の由来と入手履歴

日本のメートル原器は、1890 (明治 23) 年から 1960 (昭和 35) 年まで日本の長さの国家標準であった。1889 (明治 22) 年の第 1 回国際度量衡総会において、30 本のメートル原器のうちそれまでの 1 m に最も近い No.6 原器を「国際メートル原器」とすることが承認され、この「国際メートル原器」によってメートルが定義された。

### 2. メートル原器等の入手履歴

日本は 1885 (明治 18) 年にメートル条約に加盟し、第 1 回度量衡総会においてメートル原器 No.22 が、キログラム原器 No.6 とともに配布された。その後 1894 (明治 27) 年メートル副原器 No.10c が、1899 (明治 32) 年にメートル副原器 No.20c が渡された。これに伴ってそれぞれの付属品としてトンヌロ温度計が渡された。それと同時期にその他の標準器として、尺原器、デシメートル原器等が購入された。

### 3. メートル原器・標準器等の保管履歴

メートル原器及びメートル副原器、付属品ともに社会情勢、保管機関の名称の変更などによって



平井亜紀子氏

保管場所、保管責任者、等の変革を調査した結果が示されている。そのなかには、器物の破損もあり、また、現物の所在が不明なものが若干ある。

#### 4. メートル原器の校正・使用実績

4.1 校正の実績・結果（成績書）・熱膨張係数     メートル原器 No.22 が校正されたのは、配布時の1889（明治22）年、1920（大正9）年から1922（大正11）年にかけて国際度量衡局で行われたメートル原器第1次定期検査、そして国際度量衡局が主導した1956（昭和31）年の目盛線引き直し前及び後の4回である。

##### 4.2 使用実績      所内線基準（標準尺）の校正

電気標準への利用      電気抵抗の単位は、1910（明治43）年施行の電気測定法により「電気測定法第2条      オームは氷の融解温度において質量14.4521グラム、長さ106.300センチメートルにして均一なる切断面積を有する水銀柱の不変電流に対する電気抵抗」と現示された。この原器の製作の為の標準尺の校正に用いられた。

大学での利用      1899（明治32）年から1950（昭和25）年までメートル副原器 No. 20c および尺原器 No.2 は東京帝国大学で保管されていた。この間陸地測量部の測量用基準尺の校正に用いられた記録がある。

#### 5. トンヌロ温度計

5.1 温度目盛り設定の経緯      メートル原器の測定において白金イリジウム製直尺で、 $0.1 \mu\text{m}$ 程度の校正を行う場合、温度は $10^{-2}\text{C}$ までの正確さが要求される。BIPMにおいて調査の結果同所とトンヌロ社の共同制作した温度計を選び各国のメートル原器に付属させた。当時の温度計の校正データが示され、また現存する温度計の再校正の結果も示している。

\* 2015年10月24日計量史をさぐる会「日本国メートル原器及び関連機器の履歴について」が前報である。

### Ⅲ. メートル原器から波長標準へー我が国の長さ標準供給の歴史

日本計量史学会      桜井慧雄

#### 1. 長さ標準維持システム—所内校正システム：標準供給規定—

戦前の校正システムに関しては度量衡法の比較検査がそれに該当すると考えている。戦後の状況については1949（昭和24）年の工業技術庁依頼試験・分析等設備使用規則、ならびに1951（昭和26）年の計量法に対応するための中検内における校正システムに関する資料に記載されている。

#### 2. 長さ標準による校正実績

2.1 昭和20年代までの実績      1944（昭和19）年にゼネボアーズ社製の万能測長機用標準尺の校正、及び1947（昭和22）年の横動比較機による理研製直尺の検査、が報告されている。

2.2 本支所間持ち回り測定      計量研究所の本所と支所が参加する所内持ち回り測定は、長さ標準供給規則に従って行われた。

2.3 端度器標準へのトランスファー      端度器であるブロックゲージは19世紀末に開発された工業的にもっとも精密な長さ標準を与える実用的なツールであり、その最高精度は標準尺に比べて1桁以上高いと言ってよいだろう。しかし標準尺はメートル原器と同じく線度器であるため比較や校正が容易であるのに対して、ブロックゲージは端度器であるためメートル原器との比較は難しい。そこで、ブロックゲージの寸法を高精度で簡便に測定できる光波干渉で測定する方法が導入されて発展した。

#### 3. 外部への標準供給方法と実績



桜井慧雄氏

- 3.1 外部への標準供給方法 初期の方法、実際に用いられた方法、縦動比較器、光波干渉を使った標準尺測長装置
- 3.2 研究機関の標準の校正実績 測定機用硝子製標準尺の検査、工作機械（刻線機）への利用、
- 3.3 精密測定器製造業の標準の校正 住友製Super-Invar尺度の比較検査報告、線基準関連測定技術の戦後復興、改定の端境期における外部への校正実績
- 3.4 スペクトル線波長の決定 波長標準への橋渡し：メートル原器とスペクトル線波長の関係は、メートル条約発足当初は、長さ標準と校正対象の関係にあったものの、その関係が約70年かけて入れ替わった。
- 3.5 測地標準の校正 基準尺は測桿とも呼ばれ、三角測量の出発点である基準の長さを精確に測定するためのものさしである。測地委員会によってメートル副原器を使った基準尺の検定が行われた。

#### 4. 法令による既定の履歴

明治時代から昭和に至るまで長さに関する法規制の履歴を表にまとめてある。度量衡取締条例、度量衡法、計量法である。検定対象となる計量器は度量衡取締条令では、直尺、曲がり尺、畳尺、巻尺（金属製）、鏈尺、であったが、大正時代には 鋳物尺、生糸織度検定器が追加され、1939（昭和14）年にはタクシーメーターが加わった。計量法公布の時代にはさらに、ノギス、ハイトゲージ等が検定の対象になったが、質の良い長さ計が作られるようになり、また、JIS等の任意規格が整備されるようになって、検定の対象であった計量器を法律によって品質を保証することの必要性が薄れてきた。1967（昭和42）年の計量法大改正においては長さの検定対象は直尺、巻尺、タクシーメーター（回転尺）のみとなった。（現在は、タクシーメーターのみが検定対象）

## IV. 19世紀の国際度量衡局発行の校正証明書

日本計量史学会 渡辺英雄

### 1. メートル原器等の校正証明書

- (1) 第1回度量衡総会開催時に公布されたメートル原器 No.22 の校正証明書

1889年9月28日

記述書、化学成分、決定結果 {膨張係数、ゼロ度での長さ、補助目盛線の間隔} が記載されている。

- (2) 目盛り線引き直し後のメートル原器 No.22 の校正証明書

1961年1月12日

記述書、試験結果、{膨張係数、0℃(AB')及び20℃(AB)で定義される原器が示す表示式、校正} が記載されている。

- (3) 追加購入したメートル副原器 No. 20 c の校正証明書

1899年2月18日

記述書、化学成分、決定結果 {膨張係数、補助目盛り線の間隔} が記載されている。

- (4) 副原器とともに購入したニッケル製標準尺 No.12 の校正証明書

1898年12月5日

記述書、決定結果 {熱膨張、物差しの表示式} が記載されている。

### 2. トンヌ口温度計の校正証明書

- (1) 11100シリーズの校正証明書

1894年5月15日

記述書、決定結果 {分割、校正、圧力係数、基本的な間隔、ゼロ点} 付属書、が記載されている。



渡辺英雄氏

## (2) 15500 シリーズの校正証明書

1898 年 1 月 8 日

記述書、決定結果 {分割、校正、圧力係数、基本的な間隔} が記述されている。

### 「フォトギャラリー」



内川恵三郎会長 (挨拶)



大井みさほ副会長 (司会)



山崎敬則監事 (司会)



小川実吉事務局長 (進行)



黒須茂副会長 (懇親会司会)



山田研治副会長 (乾杯)



三木幸信産総研副理事長 (挨拶)



白田孝 NMIJ センター長 (挨拶)



平井亜紀子 NMIJ 研究グループ長 (挨拶)



計量史をさぐる会のようす



懇親会のようす



懇親会のようす



平戸から大勢で参加

## 事務局報告

< 新入会員紹介 (敬称略) >

太田邦夫：2017 年 10 月、西井康裕：2017 年 10 月、加藤敬：2017 年 11 月、北橋忠宏：2017 年 12 月

## 2018 年度定時総会・研究発表会の開催

期日：2018 年 3 月 23 日 (金) 13:00 ~ 17:00 17:30 ~ 19:30 (懇親会)

会場：日本計量会館 3 階 会議室 (一般社団法人日本計量振興協会)

〒162-0837 東京都新宿区納戸町 25-1 TEL: 03 - 3268-4920

会費：3000 円 (研究発表会)、5000 円 (懇親会)

## 図書紹介

### 沢辺雅二氏遺稿集『精密測定の世界』が刊行される

理事 飯塚幸三

本学会元理事で、永らく会誌『計量史研究』の編集部長を務められた故沢辺雅二氏の遺稿集が精密工学会知的ナノ計測専門委員会と本学会の協力で刊行された。

本書の編集は東京大学高増潔教授の主導の下で、本学会会員の谷村吉久氏と(株)ミットヨの澤田克秀氏が協力した。

全体はA4版242頁で、その過半は精密工学会のホームページに連載された「精密測定の世界」シリーズ(長さの単位と標準、マイクロメータ、ノギス並びにダイヤルゲージ及び指針測微器それぞれの起こりと変遷の4編)の採録である。これら4編はこの分野の歴史として貴重であるのみでなく、技術者への教育用資料としても価値が高い。残りは本学会、精密工学会などの会誌や専門誌などに同氏が寄稿された展望、解説、インタビュー記事などが採録されており、同氏の高い見識が示されている。

頒布を希望される会員は電子メール(jimu@shm.jp)で申し込みの上、年会費納付時に送料共々3,000円を年会費7,000円に加えてご送金ください。



### 紹介 菱刈功著『寒暖計事始 日本における温度計の歴史』

理事 小川実吉

『寒暖計事始(かんだんけいじし)』と題する日本における温度計の歴史をまとめた大作が菱刈功氏により刊行された。

この書籍は、B5判853ページに及ぶもので内容は温度計が我が国に渡来した江戸初期(1660年代)にはじまり商業的に製作できるようになった明治末期(1910年代)まで、寒暖計なるガラス製温度計を主に取り上げたものである。

著者とは温度計関係の学会・工業会等を通じて50年来の友人であるが、お互いに現役を退いてから久しく会う機会が途絶えていた。共通の関西在住の友人から2017年の年賀状に菱刈さんが温度計の歴史を纏めて自費出版をすると聞いたので良い機会だから古い友人に呼びかけて話を聞こうと提案があった。早速、連絡取り合って関東地区の取り纏めを担当することにして準備に取り掛かるべく著者に話をしたら、催しを持つことに固辞されて取り止めになった。

やがて著者から「寒暖計事始」が送られてきた。受け取って予想に反する立派な出来栄に吃驚した。

その後、関西の友人から上京の機会が出来たので3人で会おうと連絡が入り相談した。家庭の事情等があり昼食が良かろうと云うことになり東京駅に近いレストランでの食事と歓談は気が付けば3時間にもなっていた。

話は「寒暖計事始」が中心になり、著者は民間企業に長年勤務されて工業用温度計の中でも放射温度計の開発・製品化に尽力された方でガラス製温度計には深く関わったとは聞いた事も無かった。

出版の動機は、会社勤務を退いたら家族旅行を夢見ていたが家族の事情でそれが叶わなくなり、一転して出版を思い立たれた。

その内容は、工業用温度計のビジネスに長年かかわったが、温度計の歴史は日常生活に密着した



寒暖計から始まっている。そのルーツを系統的にまとめた文献が見当たらないのでこれをまとめることに興味を持たれた。出版のための調査は、近隣の図書館をくまなく巡り、閲覧、コピーに長い時間を費やし、貸出が許諾されたら持ち帰りが重くて大変だったとか。調査は苦難の連続で調査期間は10年にも及んだそうである。

調査内容が明治末期頃で終わっている事については、近代の温度計事情は文献も多く、まだ関わった人々が多いのでいろいろな意見があることを危惧されたようである。

この大作が限定出版でしか頒布されないことは、一読者としては残念であるが、著者の強い意向なので如何ともし難い思いである。(編集部注：一般書店での入手はなかなか難しいが、amazonやhonto、楽天ブックスなどで購入できる)

【書名】寒暖計事始 日本における温度計の歴史

【著者】菱刈功

【判型】B5判、853ページ

【ISBN】978-4-89514-474-2

【出版社】中央公論事業出版

【発行】2017年4月11日

【価格】4500円(税別)

【目次】先駆／温度計の渡来(1652-1692)／展開(1695-1767)／寒熱昇降記(1768-1771)／長崎(1775-1816)／和蘭製(1811-1833)／勃興(1823-1837)／験温管略説(1832、1858)／寛政暦書の世界(1844)／日記に見られる気温観測(1832-1867)／温度計の国産化(1848-1860)／深化(1851-1862)／咸臨丸(1860)／引札の世界(1856-1882)／文明開化(1868-1879)／気象観測(1871-)／内國勸業博覧會(1877-1903)／蚕当計物語(1858-1908)／まとめ

## 自著を語る

### 『こうすれば解ける！文章題 問題の正しい読み方・解き方』

副会長 黒須茂

10年ほど前にさかのぼるが、筆者らは出版社(パワー社)の社長に頼まれて、「年配者向けの分数・小数の本」を執筆した。その社長、なんとというか映画のタイトル「悪い奴ほどよく眠る一懲りない面々」とでも呼んだらよいのか、執拗に算数の初歩にこだわり、それ以来同じような算数・数学の本を5冊も執筆させられた。

近年、この類の理工学書は店頭には並ぶこともなく、通信販売あるいは店頭で直接注文して購入することになるが、出版社は新聞広告を通じて読者の数の拡大を図っている。この度、またまた懲りずに「こうすれば解ける！文章題」を出版した。執筆者は筆者とかつての教え子(山川雄司君、横田正仁君)の3人であり、自分の職業の傍ら、文句を言うこともなく協力してくれた。

小中学校に通う子供たちが算数・数学嫌いになるきっかけには、分数や小数、正と負などいろいろあるが、この本では文章題を取り上げた。文章題とは、問題の条件、設問などが文章の形式になっているのであり、その昔筆者らは応用問題と呼んでいた。あなたのお子さんやお孫さんが「文章題が苦手」と口にしたら、少し深刻に受け取った方がよい。文章題が苦手ということは、その文章題が何を尋ねているのかが理解できないということである。これには、国語による理解力のみならず、社会、理科といった他の教科にも関係しているので、文章題が克服できると、他の教科も理解が深



まり、勉強が楽しくなる。

この本では、小中学校に通うお孫さんやお子さんの投げかける算数の質問に答えるために、お父さん、お母さん、お爺さん、お婆さんを読者対象にしているのが特徴である。ですから、お孫さんがこの本を手にして「お爺ちゃん、この本、面白そうだからもらっていくよ」というような類の本ではないことをお断りしておきたい。子供たちが学校で使っている教科書や練習帳を見ていただくと、カラー刷りで内容も洗練され、実によく説明されている。「これだけ立派な教材を使って、なぜ理解できないの。なぜつまづくの。なぜ落ちこぼれるの。」という疑問をもたれるかもしれない。それが算数・数学なのである。

とにかく、お孫さんやお子さんが何かにつまずいて何かを尋ねてきたら、一杯飲んで野球観戦している自堕落なあなたの威厳を取り戻す千載一遇のチャンスなのである。そのとき、「自分で考えろ」とか「算数なんていうものは、解けるように作ってあるんだ」とでも答えたとしたら、あなたは未来永劫豚のように軽蔑されても仕方がないのである。子供たちの算数嫌いはあなたがその原因を作ったといっても言い過ぎではない。この本では、子供たちの算数・数学嫌いは大人と一緒に考えてなくなることを強調している。

かつての職場でも、毎月いくつかの会議に狩り出され、若手教官から新しい視点からの意見でも出れば、ロートルがよってたかって詭弁を弄して押し潰してきた。そして執行部から出る結論は決まりきった「現状の通り」、「安定成長」、「歩留まりアップ」といった不毛な言葉に飾られた「言葉の遊び」に終始していた。恐ろしいことに、それは現在でも続いているのである。職場のかつての同僚たちと一杯飲んだとき、「昔と変わらねエーな」、「確実に年齢だけは取ったね」という対岸の火事のようなセリフからもわかる。

テレビ会見などを見ていて、筆者は官僚なり政治家なりが頭がよいと感服するのは、聴いている相手に何を喋っているのかわからなく喋るのが上手いということだ。そのためには、句読点を次から次へと入れて文章を切ってはならない。「先ほどから何度か説明しましたように・・・」「ご存知のように・・・」といった慣用句を入れて相手を煙にまいてしまう。それを聴いている司会者も決して質問しない。ただ見ている視聴者はごまかしたことを察する。

幼い頃には誰もが大人たちにいろいろ質問して困らせたものである。それが小学校に入る頃から、「・・・とは」とか「なぜ」と尋ねることを止めてしまった。大人の言うことは素直にうなづいている方が遥かに生き易いのである。それが算数・数学嫌いを作った一因と考えている。私たちは論理的に筋道立てて考え、結論を導き出すことを極度に嫌う国民になってしまった。子供の成長には、真面目に答えてくれる大人がどうしても必要なのである。

この本では、文章題を勉強するとはいっても、徹底して「考えること」を追求したつもりである。自分なりに考えて理解できたと納得できれば、この本は少しは役に立てたといえるが、実はそれが一筋縄ではいかないのである。筆者はこの算数シリーズを通じて、全国に散らばる年配の隠れた勉強家を知り、さまざまな質問をもらって勇気付けられた。つまり、一生勉強のネタは尽きないということである。

筆者は八十歳を目前にして、毎年知らされる数々の訃報に接したため息をつくとともに、何とか大道芸の口演に生きる証しを求めている。同窓会に出て、延々と続く健康談義の独演会を聞いて、辟易した幹事も各人の近況報告を割愛するようになってしまった。学会の会議でも、話の流れについていけないロートルがゴチャゴチャ雑談・感想を始めると、議長も気を利かせてポーンと結論を出して打ち切るのが定例となった。ロートルの語ることは、はたして会議にとって老害なのであるか。今回出版した本が、単なる年寄りの戯言と取られなければよいがと祈るばかりである。

【書名】 こうすれば解ける！文章題 問題の正しい読み方・解き方

【著者】黒須茂、山川雄司、横田正仁

【判型】A5判、184ページ

【ISBN】978-4827731309

【出版社】パワー社（電話 03-3972-6811、FAX03-3972-6835）

【発行】2017年10月30日

【価格】1700円（税別）

【目次】第0章：算数を教えるとは（はたして日本人は数学の得意な民族と誇れるだろうか／どの子も数学が得意になれる ほか）／第1章：文章題とは（文章題とは／文章題とつきあう方法 ほか）／第2章：解けない問題とは（解けない問題／わからない情報が多い場合 ほか）／第3章：文章題を解くには（計算の規則／四則演算の例 ほか）／第4章：文章題をみてみよう（割合・比の問題／比例・反比例の問題 ほか）

## 武藤徹・三浦基弘 [編著] 『数える・はかる・単位の事典』

理事 新井宏

編著者の両氏は、いずれも長年にわたり、教育現場で数学、物理等の中・高等教育に携わり、「その中でよく考えて、行動することの大切さを子どもたちと一緒に勉強してきた」経験に基づいて、数多くの研究書や各種参考事典類を執筆してきている。

今回の『数える・はかる・単位の事典』も、単に単位語を収集し網羅する事を目的としたものではなく、「はかる」という行為に焦点をあて、「数えること」「はかること」「単位」がそれぞれどのようなものか、またそれらが互いにどうかかわるのか理解を深めることができるように、読み物としても面白いものを項目として取り上げ、解説している。A5版276頁に約750項目を載せる。

なお、著書の「はじめに」の項で、「メートル法の歴史などを教えていただいた松本栄寿さん、尺の歴史について教えていただいた新井宏さん、……」に謝意を述べている。両氏はいずれも当計量史学会の理事である。

（東京堂出版、3,200円＋税）



### 寄稿

## 第13回アジア—環太平洋質量・力・トルク計測国際シンポジウム（APMF2017）開催報告 次回の APMF2019 は日本で開催

監事 山崎敬則

今年で13回目

アジア—環太平洋質量・力・トルク計測国際シンポジウム（APMF: Asia-Pacific Symposium on Measurement of Mass, Force and Torque）は、1992年に中国計量科学研究院 Wang Liji 副院長と大阪工業大学前田親良教授との日中間の友情から始まったシンポジウムであり、その後、韓国、東南アジア諸国が加わるなど、今回が13回目の開催となる歴史ある国際シンポジウムである。現在は、計測自動制御学会計測部門力学量計測部会が窓口となってグローバルな活動を続けている。

研究・技術開発の成果を交流



参加者が記念撮影 (Google フォト「APMF Symposium 2017 Date 21.11.17 Meeting Session」から)

APMF の目的は、力・質量・トルク計測に関する先端的な研究や応用分野の技術的開発に関する成果を広めるとともに、近隣諸国の研究者・技術者の交流を深めることにより各領域の発展に寄与することにある。

**2017年11月19日から4日間、タイのクラブで開催**

今大会は2017年11月19日から4日間の日程でタイのクラブで開催された。

クラブは、タイの首都バンコクから150kmほど南に位置する非常に景観の良いリゾート地である。11月にもかかわらず気温は30度前後あり、スーツ姿では暑い気候であった。バンコクからクラブ行きの国内線に乗り込むと、ほとんどがヨーロッパからの乗客で、クラブが厳冬のヨーロッパで避寒地として人気が高いということを実感させられた。

### 講演件数は50件

大会における講演件数は50件 (Oral 32, Poster 32) であり、活発な議論が展開された。

基調講演には、国際度量衡局 (BIPM) の Michael Stock 氏「Realization and dissemination of the kilogram after its planned redefinition」、イタリア計量研究所 (INRIM) の Alessandro Germak 氏「The effect of the redefinition of the kilogram on its present related quantities」、タイ標準研究所 (NIMT) の Twat Changpan 氏「History of Mechanical Metrology Department of National Institute of Metrology」の3名が招かれた。

### 日本から18名が参加

参加国は、タイ、中国、韓国、台湾、オーストラリア、欧州各国など16カ国/地域、参加者は74名であった。日本からは、創設者の前田親良先生、産業技術総合研究所 (産総研) の小島時彦氏、エー・アンド・デイの長根氏を始め18名の参加があり、国別で最多となり大会に貢献できたのではないかと考えている。また、閉会式において若手研究者の表彰があり、日本では、飯泉英昭氏 (産総研)、坂本亮賢氏 (電機大院)、佐藤貴人氏 (電機大院)、田崎良佑氏 (豊橋技大)、山川雄司氏 (東大) が榮譽に浴したことは喜ばしい限りである。

### テクニカルツアーも実施

会期中は、ウェルカムパーティー、バンケット、テクニカルツアーとイベント盛りだくさんであった。テクニカルツアーではクラブ発電所を訪れたが、日本の日立プラント建設が施工に携わったと聞き、日本の技術者の活躍を垣間見る良い機会となった。テクニカルツアー後におこなわれたクラブ名物の島巡り (アイランドホッピング) では澄み渡った海を眺め、夕刻からはシーフードのバーベキューに舌鼓を打った。

### シンポジウムの領域を拡大

今大会の特筆すべき点として、APMF をさらに発展させるべく、APMF の名称を国際プログラム委員会で Asia Pacific Measurement Forum on Mechanical Quantities に変更する議決をしたことがあげられる。これによりシンポジウムの領域が、圧力、真空、硬さ、振動などの分野にも拡大されることとなった。

なお、この議決に関しては、産総研の大串浩司氏が国際プログラム委員長の Dae Im Kang 氏 (KRISS) に働きかけるなど大変に尽力されたことを付記する。

### 2019年の日本開催が決定

さらに国際プログラム委員会において、次回2019年の開催国が日本に決定された。力学量計測部会では、早速、国内組織委員会を立ち上げ、みなさまのご参加をお待ち申し上げる幸いです。

### 協力者を募集

なお、産官学を問わず、APMF2019 日本開催にご協力いただける方を募集しております。ご賛同くださる場合は、西野敦洋氏（産総研：apmf2019-ml@aist.go.jp）までご連絡をいただければ幸いです。

## IEEE HISTELCON 参加報告

理事 松本榮壽

HISTELCON が 2017 年 8 月 7-8 日の 2 日間、神戸市ポートアイランドの兵庫県立大学で開催された。ポートアイランドは神戸港内にある人工島である。略称は「ポートアイ」、神戸大橋及び港島トンネルによって神戸中心部と結ばれ、港湾施設、ホテル、多くの大学などがならぶウォーターフロント都市である。

### HISTELCON とは

HISTory of Electro-technology CONference) は文字どおり、電気技術史に関する国際会議で IEEE が主催する。参加者は歴史に関心をもつ技術者である。最初は 1991 年にアメリカ国内で数年ごとに開催されていたが、2004 年からは欧州でも開かれるようになった。毎回主テーマがきめられそれを中心に議論が展開される。

\*各回のテーマは、1991：技術競争力 (USA) / 1995：エンジニアリングの歴史 (USA) / 1997：計算機の歴史 (USA) / 1999：女性と技術 (USA) / 2000：シンガポール電気技術の歴史 (シンガポール) / 2001：テレコムの歴史 (カナダ) / 2004：エレクトロニクス技術の歴史 (ブレッチイ・パーク UK) / 2007：電力技術の歴史 (USA) / 2008：電気通信の歴史 (パリ) / 2010：放送の歴史 (マドリッド) / 2012：ヒステレコン・2012 (イタリア・パヴィア) / 2015：ハイテクの歴史と社会文化的背景 (イスラエル) / 2017：電気技術分野のイノベーションの歴史とマイルストーン (神戸)

このように世界中で開催されているが、日本での技術史国際会議がないことが分かる。筆者は 2004 年・2007 年・2008 年・2010 年・2017 年の会議に参加した。(図 1)

### 2017 年講演内容

今回の参加者総数は 124 名、海外 20 名、講演数 34 件である。筆者の発表は” From Study on Weston’s History of Technology to IEEE Milestone”であった。内容は 1990 年にニュージャージー工科大学のウエストン・アーカイブスを訪れた時に、エドワード・ウエストンがダイヤゴナル目盛りを特許出願したが拒絶されたエビデンスを見つけたこと。それが動機となって電気の歴史を調べ、最後はウエストンのマイルストーンに結びついたことを報告した。Milestone: ”Weston Meters 1887-1893” ;Dedication #170(2016),Newark,NJ

### マイルストーン展示

主テーマがマイルストーンであったから、別フロアに日本のマイルストンの写真展示を行った。1995 年の指向性短波アンテナ (通称八木アンテナ) が第一号で、富士山レーダ、新幹線と続き、日本は現在 32 件に達している。ここには 23 件の写真展示があり、日米間の通信として TPC-1 太平洋海底横断ケーブル (2014)、ケネディ大統領の暗殺を報じた大西洋横断衛星 TV 中継 (2009) がある。



HISTELCON 会場と著者 (図 1)



会場内ようす (写真展示) (図 2)



IEEE JAPAN のロゴ入りの記念品 (マス) (図 3)

また、小柴教授のノーベル賞に結びついたカミオカンデで使われた、浜松ホトニクス製の直径 20 インチの光電子増倍管 (PMT) 実物とチェレンコフ観測装置の写真展示があった。(図 2)

### その他

会議の最後に、神戸酒心館醸造所見学があり、バンケットでは尺八と箏曲による日本文化の紹介で締めくくられた。次回は UK のグロチェスタが予定されている。記念品はマスである。(図 3)

\* 1:IEEE (アイトリプルイー) とは、Institute of Electrical and Electronics の略で、世界最大の電気電子専門家組織である。会員は約 40 万人、日本支部も会員 1 万人をこす。

\* 2: マイルストーンとは、電子電気技術やその関連部門において、その地域での歴史的偉業に対して認定する賞。

## 知との出会い：私が影響を受けた人

会員・元理事 中村邦光

### 興味・関心を大切に

敗戦 (1945 年) 後に義務教育の新制中学が発足し、その第二期一年生の担任として赴任してこられたのが「雷」こと長野師範 (現・信州大学教育学部) 出身の故市川長安先生である。私の故郷・信州の「雷」は、今まで晴天だったのが一転にわかには掻き曇り、一気に「バリバリ、ドーン」ときて、そのあと土砂降りの雨 (説教) が降り、あっという間に「からっとした」もとの晴天に戻る。節目のはっきりした「雷」である。そして、誰いうともなく、市川先生の象徴的なニックネームである。

市川先生の教育方針は、今思うに「個性尊重の教育」であった。生徒一人一人の個性によってアドバイスと対応を変えておられたのである。敗戦後間もない時代を考えると画期的・進歩的な教育方針であったといえる。一人っ子で、我儘だった私に対しては「君は興味や関心のあることには専念するタイプだから、まずは興味や関心の対象を見つけ、それを大切にしろ」というアドバイスであった。すなわち「嫌いなことを我慢してやらなくて良いから、そのかわり興味や関心を持ったことは、最後までやり遂げなさい」ということである。「個性を助長」して下さったわけである。

その後、私は高校時代には「無線狂 (ラジオや無線機器の製作・設計の趣味)」となり、「電器屋」になる決心をした。毎日を無線機と暮らせて楽しいだろうと思ったからである。そして、高校卒業と同時に東京・幡ヶ谷にあった電器メーカーに職工として就職した。ところが「趣味」は楽しいものであるが「仕事」となるとそうはいかないことが分かった。すなわち「面白くない」のである。面白くないことを辛抱するようにできていない私は、一年後に仕事を辞めた。

そして、50 倍に近かった競争率の文部省援助の学生寮に入ることができ、学生生活が出来そうなので、受験科目が 4 科目 (数学・物理・化学・英語) で学生寮の近くにあった東京理科大学 (旧物理学校) へ入学した。そして、とにかく学生生活では、市川先生の教えを思い「興味・関心のある (面白い)」ことを探してはそれに専念し、面白くないことで「努力や辛抱」はしないように心掛けることにした。気楽なものである。市川先生は、難しい事を「努力や辛抱」で行うのではなく、興味や関心のあることに「楽しく専念」することを指導してくれたのである。

そしてその後、私は日本大学の教員になって、試行錯誤を繰り返しながらも、やっと市川先生のアドバイスである「自分の興味や関心に基づく」研究課題を探すことができた。

今、私は毎日が楽しい。興味と関心に基づく仕事をしているからである。そして、学生諸君に対して、偏差値教育では開発できなかった「興味と関心」に基づく能動的な能力の開発を助長する役割を果たしてきたと思っている。「知を与える」のが教育ではなく。自ら「知を発見する方法」を指導するのが「教育 (学)」であると思う。

想うに、故市川長安先生は偉大な「教育者」であったといえる。そして、個性尊重の教育によっ

て「知との出会い」を指導して下さった故市川長安先生に、改めて敬意と感謝の意を捧げる次第である。(日本大学名誉教授)

## バスタブの渦

理事 小宮勤一

老人が孫の世代の子供たちに昔話をしている。自分が子供のころ仲の良かった兄弟と二人で海に船を出して遊んでいた。そのうちに流れにできる大きな渦に巻きこまれ、船ごと回転を始めてしまった。渦の中心まで行けば海中に引き込まれてしまい命はない。そのうちに流れている樽が船よりもゆっくり流されているのに気が付き、海に飛び込んで樽に掴まった。しかし兄はそのまま船に乗って流され、海中に引き込まれてしまった。このようなストーリーを、(子供のころであったろうか)読んだ記憶があるが、タイトルも、作者も思い出すことができなかった。

渦は色々なところに顔を出す。われわれを悩ます台風や竜巻もそうであるし、身近なのはタバコの煙のリング渦やバスタブの渦などであろう。

バスタブの渦については幾つか思い出すことがある。台風の渦は北半球であれば反時計回り、南半球であれば、時計回りに生じる。これは地球の自転によって生じるコリオリの力によるものである、と力学の本には書かれている。したがってバスタブの渦も同じように起こると考えられる。何十年か前に国際学会の開かれたオーストラリアに行ったときに、イギリスから来た、ある出席者が、「バスタブの渦が逆回りになるのを見ることのできるわね」と奥さんにいわれたという話をしていた。その時はあまり気にすることもなかったし、また、宿泊は学生寮だったので、(シャワーしかなかった)バスタブの渦を見ることもなかった。

その頃に読んだロゲルギストのエッセイ集『新物理の散歩道 第5集』に次のような記述がある。「…地球の表面に沿って大気塊が低気圧の中心に引かれて進むうち、このコリオリの力によって進路を曲げられて渦巻きができ、それが台風だというのなら、風呂桶の水にも同じ効果が表れるのは至極当然ではありませんか」。「机上の空論では、確かにそう考えたくなる。しかし、数値を当たってみると、コリオリの力の影響は極めて微々たるものだ。たとえば、坪井忠二先生の『力学物語』(1970)には後樂園球場での野球の話がある。秒速20mのタマをピッチャーが投げると、コリオリの力のために、キャッチャーの所でタマは右にそれる。といっても、そのずれはわずか1mm足らずというわけです。……」要するにバスタブの渦に対して働くコリオリの力は小さくて、流れの方向を決めるほど大きな影響を与えないということであった。

その後バスタブの渦の話は頭の何処かに残っていたが、偶然に実験の報告があることを見つけたことができた(ルグト『渦—自然の渦と工学における渦』大橋、山口訳)。この本によると、「注意深くコントロールされた条件下では、地球の自転が浴槽渦の方向を決定するのである。……1960年代にシャピロが、注意深い実験をボストンでおこない、オーストラリアのシドニーでも繰り返された。結果は予想どおりであった。ボストンでは浴槽渦は反時計方向、シドニーでは時計回りであった」と書かれている。このもとになった文献を調べてみると(シャピロ:ネイチャー、1962年12月15日)、実験用のタンク(直径6フィート、高さ6インチ、中央の排出口径3/8インチ、20フィートの長さのリードで水槽に入る)に水を入れ、プラスチックのシートでカバーをして、恒温室内に24時間放置する。プラグを抜いて約20分でタンクの水は全部流出する。最初の12~15分の間は(流れの回転を検出する)フロートは回転しないが、15分の後に反時計方向に回転を始め、段々に回転は速くなった。容器内の水がほとんど流出した実験の終わりには、フロートの1回転は3秒ないし4秒であった。また、南半球オーストラリアのシドニーでの実験は(トリフテン:ネイチャー、1965

年9月4日) シャピロとはほぼ同じ装置と条件でおこなった結果、時計回りの渦を見ることができたと報告されている。

たまたまバスタブの渦の実験報告を見つけることができたが、その途中で、思いがけないことに、冒頭に書いた物語の作者とタイトルが分かった。記憶とストーリーの詳細はだいぶ違っていたけれども、エドガー・アラン・ポーの短編「メールストローム」であった(木村竜治『改訂版 流れの科学』)。さて、この渦の回転はどちら向きであっただろうか？

(元九州工業大学教授、元工学院大学教授)

## 木製の大方儀

会員 野口泰助

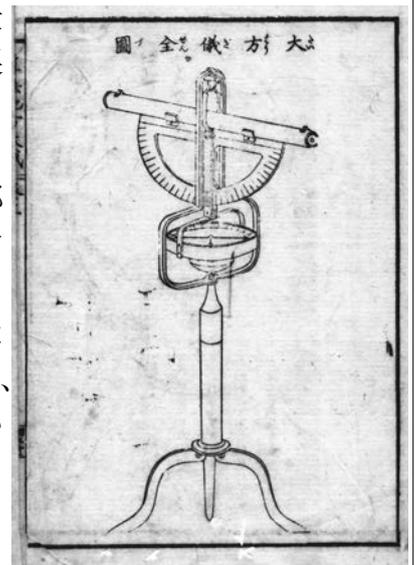
2016(平成28)年に輸入測量器のことを書きましたが、国産の測量具の小方儀・中方儀と並んでの大方儀について、最近手に入れた木製品を紹介したいと存じます。

秩父郡白久村出身の小物彫刻家として知られた<sup>もりげんこうさい</sup>森玄黄斎の手造りといわれるもので、通常真鍮製であるが、今回の品は木製であり、上部分度器(半円形)に備え付けた望遠鏡が方柱の棒に通しの小穴を開けた照準器になっています。

簡単に穴を開けたとはいえ、長い棒状のものに縦に穴を通すことは難解の細工であることを考えてみてください。実は4本の方柱を用い、各4本とも1辺だけ面を取り、4つの面取りを合わせ、菱状の小さい穴とする工夫がなされており、感心しました。

中方儀・大方儀とも、初期は照準を定めるのは鉄砲の照準装置だったか穴の通しであったと思うと、この大方儀は初期のものだと思っています。

江戸東京博物館には、真鍮製のものが一組あります。今回の品は磁石が欠損しています。



大方儀全図

## ローマ時代の鉄の価格

理事 新井宏

30年以上も前から、世界各地、各時代のいろいろな金属の生産量や価格の歴史を調べている。

基礎的で重要な歴史項目であるから、どこかに資料がまとまっているはずだと探しまくった。しかし、どうやら世の中にそんな表や資料を作った方はいなかったようである。

もちろん特定な金属、特定な地域、特定な時期の資料について纏め上げた資料は散見されたが、それらを集成したものは全く見当たらない。思うに、それらをただ収録しただけでは、空白部分があまりにも多く、とても一覧性のある資料にはならないからであろう。

学者は専門分野に忠実かつ微視的であり、論証できないことまで手を広げない。しかも、生産量や価格と簡単に言っても、よほど計量史や考古学に精通しないと手も足も出ない。当時の重量や容量、通貨の単位が判っても、それが現代に換算するといくらになるのかさえ難しい問題なのである。

それなら私がやってみようというライフワークとして取り組んでいるが、遅々として進んではいない。

しかし、永年にわたって集めた文献や史料はかなりの水準で、「浅く広く」と言うならば、おそらく他に類例を見ないであろう。

もちろん、「最大のネック」は古代にある。たとえば、ローマ時代の「鉄の価格」を示す史料は、つい最近までどうしても見つけることができなかった。

一言で「鉄」と言っても、種類も多いし、用途、形状も種々雑多で、その当時の通貨単位で価格が分かったとしても、金銀や穀物、労賃、生活費との関係が簡単に分かるわけではない。そんな困難な状況の上に、ローマ時代を通じて「鉄の価格」は一件も知られていなかったのである。

ところが最近、ついに一件だけではあるが、ハドリアヌス帝（在位 117～138 年）が英国の北部平原に築かせた 120 キロメートルの長城跡から鉄価格を示す貴重な史料が見つかった。

それはイギリスのくびれた部分、西部カーライルから東部ニューカッスル・アポンタインに至るハドリアヌス長城の中間点にあるヴィンドランダ要塞から出土した 853 枚木片の第 183 番に「鉄 90 ポンドが 32 デナリウム」と読み取れる内容が記されていたのである。

当時のポンドやデナリウムを調べて、解釈して見ると、「鉄 30 キログラムが銀貨重量で 125 グラム」、すなわち、鉄は銀の 240 分の 1 の価値となる。ちなみに、中国の前漢期には 240 分の 1、日本の奈良時代には 280 分の 1、英国の 380 分の 1 と推定していたので納得できる値である。

賢帝と称された皇帝ハドリアヌスが、ローマ帝国の最果てに築いたヴィンドランダ要塞からは、実にさまざまなものが発掘されているが、そこからは、最果ての辺境で、想像を超えて優遇されていた兵士たちの日常と、肥大化した軍事大国の姿がうかがえるという。

さあ、永年探し求めていた史料が 1 件だけではあるが、見つかった。

そして、2016 年末『たたら研究』に 13 頁にも及ぶ長文の論文を載せた。たった 1 件の史料から、13 頁の論文を書いた筆者の心意気を評価してもらいたい。

（前韓国国立慶尚大学招聘教授、元日本金属工業常務、金属考古学、計量史）

## 牧野富太郎博士の植物画

副会長 大井みさほ

2017 年 4 月に江戸学懇話会で文京区にある根津神社などを回った際、同じ文京区にある森鷗外記念館のチラシをもらい、そのデザインに惹かれて 6 月に行ってみた。鷗外記念館のその時期の展示テーマは「鷗外の庭に咲く草花－牧野富太郎の植物画とともに」であったので、そういう植物が観られることを期待していったが、鷗外の庭自体は、現在はないに等しく、展示物に牧野富太郎の植物画が少し並べてある程度であった。それで改めて 7 月に大泉学園駅に近い牧野富太郎記念庭園に出かけた。庭園内には記念館があり牧野博士の描かれた植物画がたくさん展示されていた。私は昔、こうした植物が大好きで、小学校高学年から中学校時代よく種を蒔いたり、さし木をしたりしていた。将来は造園家になりたいと思っていた。ところが高校 3 年の時は物理に進もうと思いたち、その結果大人になってからの職業が物理に関係深いものになった。

牧野富太郎記念庭園に入ると久しぶりに子ども時代の夢を思い出し、わが道を間違えたかやや感傷的になった。庭園内にある記念館には博士の描かれた植物画や博士の使った絵筆などが展示されていた。日本画用の絵筆が墨をたくさんためることができて使いよいそうだ。どうしてこう正確に描けるのであろうかとほとんど感心して見てまわった。私なら線はよれよれになるし、ペンや筆ではなく、鉛筆と消しゴムが必要で、修正がたくさん入るだろう。

牧野博士の出身地である高知県の県立牧野植物園にある博士の植物画もこの時期に並べてあった。ところで「キバナノセッコク」という野生の蘭の絵があった。私が 13 年前に買い求めた「エピカト」



水彩・大井みさほ

という蘭にとてもよく似ている。「エピカト」はちょうど今家で咲いている。それと「キバナノセッコク」の絵を比べると、ちょっと目には花や葉の大きさが違うだけである。「エピカト」は「カトレア」を混ぜた改良種と聞いているが、ひょっとしたら元は「キバナノセッコク」でそれを変えていったのかもしれないと思った。寸法が気になったが植物画には書いていない。係の人に聞いてみると絵は実物大らしいが、係の人にもよくわからないようである。そういえばどの植物画にも寸法は入っていない。植物図鑑では植物画の横に説明文がたくさんあり、寸法も書かれている。この展示にも寸法についての説明も入っていればよいのにと「なんでも測ってみようコンテスト」の審査委員である私はつい思ってしまった。

後日いろいろ調べ出すと「セッコク」という植物は、属が和名ではラン、種が和名でセッコク、学名が *Dendrobium moniliforme* である。図鑑で見つけたのはどれも「セッコク」で、「キバナノセッコク」は見つからなかった。花の色は白である。「エピカト」はエピデンドラム属 (*Epidendrum*) とカトレア (*cattleya*) 属間の交雑によりつくられた園芸種である。うちにある「エピカト」は黄花である。博士の「キバナノセッコク」と、うちの「エピカト」は共に黄色の花で、大きさは違いますが見た目がよく似ていて、語の「dendr」の部分に共通性が見られる。もう一度牧野記念館に行きたくなってきた。

(東京学芸大学名誉教授)

## IEEE マイルストーン

2017年の春の講演会で、松本榮壽さんから「電気計器ウェストンと IEEE マイルストーン」のご講演があった。僕にとってはウェストンという電気計器にはなじみがないし、IEEE マイルストーンというのも、何のことか判らなかった。

早速、「IEEE マイルストーン」を検索して、wikiの受賞一覧を見つけた。「2007年11月現在で96件が認定されている。」とある。これは大変だ。

最後まで受賞項目を調べたが、ウェストンは見つからない。逆からもう一度確認したのだが、どうしても見当たらないのである。どうやら、新しい受賞項目は、まだ更新されていないようだ。

英語版の「List of IEEE milestone」を調べてみた。1800年以前、1800 - 1850年、と順に見ていくと Weston Meters！見つかった！2016年9月23日の受賞とある。

エジソンが電力供給を開始した頃は、電気を定量的に測ることができなかったため、ランプの数で料金を徴収していたそう。ウェストンが、磁石とコイルを使ったメーターを発明し、電圧と電流が何時でも何処でも測れるようになり、初めて電力量として社会に認識されたのである。

先日、母の通院に付き添い、三鷹まで出かけた。僕は小学校1年生の10月に、目黒の学芸大学から三鷹へ引っ越してきた。半世紀以上前の事である。昔とはすっかり違う商店街を歩いていたら、テナントが出て空き家となったスペースに「天文★科学 情報スペース」と看板が出ている。立ち止まり見ていると、母が「行ってみる？」「そうだね」。

どうやら大沢にある国立天文台の展示スペースのようである。三鷹市は「天文台のあるまち三鷹」を売り出そうとしているようだ。母は「私、天文台の直ぐ近くに住んでるんですよ！」と、説明員の方と親しげに話をしている。簡易プラネタリウムに頭を突っ込んでしばらく星を眺めているよう

### 理事 切田篤



野辺山 45メートル電波望遠鏡



だ。

そこに、見慣れた「IEEE マイルストーン」の表示が。野辺山にある 45m 電波望遠鏡が、IEEE マイルストーンに選ばれました！受賞は 2017 年 6 月 14 日、ほやほやだった!! 数々の成果の中でも、星間物質と、ブラックホールの観察が著名な功績とされている。

パラボラアンテナというのは平行光線を一点に集めることができる。逆に言うと宇宙の一点から来る光線、電波を、周囲の雑音から浮かび上がらせることができるのである。そしてその直径が大きくなればなるほど、雑音が小さくなり、かすかな信号を浮かび上がらせることができるのである。45m ということは、ほぼ学校のプールを持ち上げて、星に向けているということか? 巨大である!

野辺山には、幾つもの天体観測機器がある。アンテナを移動して、見かけの直径を大きくすることにより、分解能を上げることができるので、ミリ波干渉計の 35t もある 6 台のアンテナを移動するレールが敷設されているが、現在はもう任務を終了し、南米チリにある、アルマ望遠鏡に技術が受け継がれているようだ。

その中で、45m 電波望遠鏡は 1982 年の完成から 30 年以上、第一線で活躍しており、700t のアンテナを何億マイル先の宇宙へ向けている。

リサ・ランドールは、著書『暗黒物質と恐竜 (邦題: ダークマターと恐竜絶滅)』の中で、宇宙の果ては地球の歴史と密接な関係があることを証言している。マイルストーンというのはそのほごまにある礎石なのであろう。

(掲載写真はすべて国立天文台の提供)

## 大型はかりの検定検査合理化研究の再開

理事 島田好昭

2017 年 2 月に京都で開催された第 15 回全国計量士大会で「検定検査に関する意見・提案」としてパネリストの方から提案があり、出席者の活発な質疑応答があった。「検定検査」への民間事業者の参入ということに関し、既に指定検査機関 (以後 A と称す) となっている地方計量協会が器差のみ指定検定機関 (以後 C と称す) となって、修理事業者 (以後 B と称す) と相互に緊密な連絡を取り合うことで迅速な修理 (本文ではこの場合電気式はかりのスパン調整のみとする) と修理検定が実施できるスキームを作り上げることによって従来問題となっていた、①定期検査不合格となつてから修理検定合格迄の間、そのはかりが使用停止となるための使用者が被る不利益を最少に抑えることができる。②定期検査に合格したとしても器差が相対的に大きかった場合、スパン調整を行って使用開始時の器差 (検定公差内程度) に修復したいという要求 (即ち適切な計量管理を維持したい) にも応えることが可能となる。③総じて、これにより特定計量器のスパン調整を行ったにも係わらず検定を受けずに使用しているという実態が少なからずある、という問題を解消できる可能性がある。という提案であった。筆者はこれに賛成する。修理検定に使用可能な基準分銅が現場にあれば、B によってスパン調整という正しい行為を行える。つまり定期検査不合格だからという負のイメージに囚われることなく、堂々と修理を行って修理検定に合格すればよい、ということが重要である。そのために使用者が納得できる費用、処理スピードに応える工夫を A, B, C を核に計量関係者が大いに検討すべきと考える。

しかし、前述の期待を大きく阻む分野が存在する。それはトラックスケール (以後 TS と称す) に代表される大型はかりである。何故なら定期検査は TS で最も多く使用されているひょう量 40t の場合を例にとれば、A が現場に準備する分銅は 40 t の 60% の 24t である。しかもトラック自重を分銅に置換して検査することがほとんどだから、トラック自重 10t ~ 13t を除く最大でも 15t の基準分銅が存在するのみである。つまりスパン調整を行って修理検定を受けようとするには少なくともあ

と 25t の分銅が不足している。分銅を集めることが可能でも、現場に運搬するには 10t 車が 3 台必要となることから、直ぐにという訳にはいかない。したがって、当日の夕方に修理、修理検定を受けるとするのは絶望的であろうし、翌日に改めて 40 t の分銅を運搬するのも非常に困難であり、運搬費用が高額となるから使用者に大きな負担を強いることになる。運搬が容易なひょう量数百 kg 以下のはかりでは A, B, C が連携することで上手くいけば定期検査当日でも修理、修理検定が実行できることによって、費用も時間も抑えるメリットが存するのに、大型はかりでは無理、という不合理な状況が生まれてしまう。

そこで再度、大型はかりの検定検査合理化研究を実施してこの解決を図るべきであろう。再度というのは、かつて計量研究所（現・産総研）、計量士会、計工連会員メーカー、検定所が当時は定期検査の分銅運搬の問題を解決しようと立ち上がり、実際に分銅に代わる運搬容易な検査装置の開発をおこない、試作機製作、現地テストまで実行し、数点の課題は残すものの、当時のレベルであった 1500 目量（30 t × 20kg）程度の TS には十分適用できる可能性あり、とする報告が計工連報告書として残されている（1978〔昭和 53〕年 3 月「車両用はかりの検定合理化研究」）。筆者はこの研究にメーカー技術者として末席を汚したこともあって、以後ずっと気がかりなテーマとして頭の片隅に残っている。これ以降同様なテーマで研究調査が行われたが、具体的進展のないまま今日に至っている。各々 1 年間の限定された研究期間であったことも災いして、1978（昭和 53）年の報告は有用な検査装置ではあるが、TS を設置している基礎に引張り荷重が作用することで基礎の補強やアンカーボルト装着というユーザー側に負担が生じる点を解決していないから、として顧みられなかった。もしあの当時、この検査装置を継続して改良研究し、たとえ新設基礎のみにでも適用しようとしておれば、約 30 数年間で新たに 4 万台以上設置された TS には多くが適用できたかもしれない。真に残念で無為に過ごしてしまった 40 年近い歳月であったとの感を抱いている。

今回の C への民間事業者参入という好機に、修理検定がスムーズに実行できないという大きな課題解決に向かって、当時より数段高いハードルである大型はかりの検定検査装置を再度研究開発しなければならないと考え、この酷暑を紛らわせるために検査装置の改良をあれこれ考えて過ごしてみようと思っている。

読者のご感想をお聞きしたいと思う。

## 話 題

提供：理事 高松宏之

### 佐藤克哉氏が、「計量法を知っていますか」を執筆

会員の佐藤克哉氏が雑誌『会社法務 AtoZ』（2017 年 11 月号、第一法規）に「計量法を知っていますか」を執筆した。

【目次】▽計量法とは▽統治者からみた計量▽計量法は何のため▽計るために必要なものは▽消費者保護の立場から▽計量の道具を作る▽計った値を保証する▽計量を第三者に依頼する▽計量の道具を使うには▽計量の道具の健康診断▽いつか計量法は



### 小川実吉理事が、「トレーサビリティこぼれ話」を連載中

小川実吉理事が、『JEMIC 計測サークルニュース』（日本電気計器検定所）に「トレーサビリティこぼれ話」を連載中。

【第6回の目次】はじめに／1. 温度計 JIS の改正／2. 社内のトレーサビリティ活動の経緯／2-1. 社内トレーサビリティの維持管理／2-2. 本社工場のトレーサビリティ活動／2-2-1 本社のトレーサビリティ／2-2-2 奈良工場との活動／2-3. 関係会社のトレーサビリティ活動／おわりに／参考文献



## 第 36 回名古屋大学博物館企画展『計る、測る、量る—明治～平成のアナログ計測・観測・計算機器』開催

第 36 回名古屋大学博物館企画展『計る、測る、量る—明治～平成のアナログ計測・観測・計算機器』が、2017 年 11 月 7 日(火)～2018 年 1 月 20 日(土)、名古屋大学博物館で開催された。



## 『季刊邪馬台国』133号「[総力特集]—神話と考古学研究から出雲地方を探る—」が新井宏氏の論文を掲載

『季刊邪馬台国』133号「[総力特集]—神話と考古学研究から出雲地方を探る—」に当学会理事の新井宏氏の論文「『出雲風土記』に現れた「古韓尺」」が全文紹介されている。

本論文は、計量史学会の研究誌『計量史研究』38-1(2016)に発表されたものであるが、今回の特集の冒頭論文として転載されたものである。おそらく『計量史研究』掲載論文が他の一般雑誌に転載された初めての事例であろう。

また、同論文「『出雲風土記』に現れた「古韓尺」」は、『史学雑誌』126(5)の「2016年の歴史学界—回顧と展望—」に特記論文として紹介された。『計量史研究』の掲載論文が学術雑誌の「回顧と展望」等に紹介されたのは初めてのことである。

同氏の他の論文「『古事記』崩年分注の史料性検証」(『古代史の海』83)も「2016年の歴史学界—回顧と展望—」に特記論文として収録されている。



## 齊藤和義氏が、「明治150年近代計量制度の夜明け～明治維新後の計量制度～」を掲載

会員の齊藤和義氏が、『川崎計管 No.244』（川崎市計量協会）に、同編集委員会と「明治150年近代計量制度の夜明け～明治維新後の計量制度～」を掲載。



## 目次

計量史をさぐる会 2017 を開催	1
計量史をさぐる会 2017 講演と研究発表の紹介	2
報告：理事 小宮勤一	
特別講演	
2 I. わが国における近代長さ標準確立の経緯に関する調査研究	
メートル原器調査研究委員会委員長 飯塚幸三	
3 II. 平戸城寄託資料「大野曲尺・はさみ尺」について	
平戸城施設長・学芸員 浦部知之	
研究発表	
4 I. 「電気の精」リトグラフと「アラゴー」円盤の行方ーリトグラフ 35 セツ トと円盤 135 枚の行方からパリの科学の原点を追うー	松本榮壽
5 II. メートル原器とトンヌロ温度計の履歴調査続報	平井亜希子
6 III. メートル原器から波長標準へー我が国の長さ標準供給の歴史	桜井慧雄
7 IV. 19 世紀の国際度量衡局発行の校正証明書	渡辺英雄
フォトギャラリー	8
学会の活動から	8
8 事務局報告	
8 2018 年度定時総会・研究発表会の開催	
図書紹介	9
9 沢辺雅二氏遺稿集『精密測定の世界』が刊行される	理事 飯塚幸三
9 紹介 菱刈功著『寒暖計事始 日本における温度計の歴史』	理事 小川実吉
10 自著を語る『こうすれば解ける！文章題 問題の正しい読み方・解き方』	副会長 黒須茂
12 武藤徹・三浦基弘〔編著〕『数える・はかる・単位の事典』	理事 新井宏
寄稿	12
12 APMF2017 開催報告 次回の APMF2019 は日本で開催	監事 山崎敬則
14 IEEE HISTELCON 参加報告	理事 松本榮壽
15 知との出会い：私が影響を受けた人	会員 中村邦光
16 バスタブの渦	理事 小宮勤一
17 木製の大方儀	会員 野口泰助
17 ローマ時代の鉄の価格	理事 新井宏
18 牧野富太郎博士の植物画	副会長 大井みさほ
19 IEEE マイルストーン	理事 切田篤
20 大型はかりの検定検査合理化研究の再開	理事 島田好昭
話題 (理事 高松宏之)	21
21 佐藤克哉氏が、「計量法を知っていますか」を執筆	
21 小川実吉理事が、「トレーサビリティこぼれ話」を連載中	
22 『計る、測る、量るー明治～平成のアナログ計測・観測・計算機器』展	
22 『季刊邪馬台国 133 号』が新井宏氏の論文を掲載	
22 斉藤和義氏が「明治 150 年近代計量制度の夜明け～明治維新後の計量制度～」を掲載	

「計量史研究」の原稿を募集します

人間を中心とした「計る」という行為は人文科学・社会科学・自然科学・文化芸術に限らず、過去・現在・未来のあらゆる行動に関係があります。これらに関係ある原稿を募集しております。種別は総説・論文・書評・原典の翻訳、解説・紹介・紀行、各種資料等、長短を問いません。また表紙を飾る写真に800字以内の解説を付したのもでも結構です。

編集日程は通常、以下のようになっていますので、ご協力の程を。

原稿受理期間6～9月、校閲・編集期間9～10月、印刷・校正期間11～12月、年内配布を目標。  
○現在、当学会における編集は、編集部（部門責任者：大井みさほ副会長、編集担当：新井宏理事）が行っております。「計量史研究」に投稿された原稿は、主として理事及び理事選定の委員が校閲に当たっております。更に内容によって、専門域に応じた他の正会員に依頼しております。

「計量史通信」の原稿を募集します

総説、随筆、速報、紀行等の計量に直接、間接関係のある博物館・資料館・美術館・図書館の催し、書評、会員の研究ないし、調査内容の紹介、会員、非会員からの質問（答は原則として通信に掲載します）、その他のニュースなどが主なものです。特に「催し物」は計画段階の漠然としたものでも結構です。締切はなく、常時受け付けます。

●複写される方に

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、(社)日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の従業員以外は、著作権者から複写権等の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。なお、著作物の転載・翻訳のような複写以外の許諾は、直接本会へご連絡下さい。

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル3F 学術著作権協会

TEL:03-3475-5618 FAX:03-3475-5619 E-Mail:jaacc@mtb.biglobe.ne.jp

著作物の転載・翻訳のような、複写以外の許諾は、直接本会へご連絡下さい。

Notice about photocopying

In order to photocopy any work from this publication, you or your organization must obtain permission from the following organization which has been delegated for copyright clearance by the copyright owner of this publication.

<Except in the USA>

Japan Academic Association for Copyright Clearance, Inc. (JAACC)

641 Akasaka 9-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

Phone 81-3-3475-5618 FAX:81-3-3475-5619 E-mail:jaacc@mtb.biglobe.ne.jp

<In The USA>

Copyright Clearance Center, Inc.

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA

Phone:(978)750-8400, FAX:(978)750-4744 <http://www.copyright.com/>

2018年2月28日発行  
一般社団法人日本計量史学会  
〒162-0837 東京都新宿区納戸町25-1  
TEL/FAX:03-3269-7989  
E-mail:jimu@shmj.jp  
URL:<http://www.shmj.jp>  
郵便振替番号 東京00170-9-66974

The Society of Historical Metrology.  
JAPAN  
25-1, Nando-cho,  
Shinjyuku-ku, Tokyo 162-0837 JAPAN  
TEL,FAX:+81-3-3269-7989  
jimu@shmj.jp