

計 量 史 通 信

Communications in Historical Metrology No. 75

一般社団法人日本計量史学会

2015 年度定時総会・研究発表会を開催

3月6日(金)、(一財)日本品質保証機構計量計測センターで

(一社)日本計量史学会は、「2015 年度定時総会・研究発表会」を、(一財)日本品質保証機構の協力で、2015 年 3 月 6 日(金) 13 時から、(一財)日本品質保証機構計量計測センターで開催した。

定時総会は、内川恵三郎会長が開会の辞を述べた。互選により山田研治副会長を議長に選出し、提案議題を審議した。総会は、会員数 138 名に対し出席者 29 名、委任状 64 名で総会成立の条件を満たした。

定時総会は、2014 年度決算(案)、監査報告を審議した。山田研治副会長が報告し、吉田清監事から監査報告があった。2014 年度決算(案)は承認された。

理事会が 2014 年度事業(報告者:小川実吉事務局長)、2015 年度事業計画、同事業予算(報告者:山田研治副会長)を報告した。

同学会は総会時に研究発表会を開催しており、2 題の特別講演と、3 つの研究発表があった。

特別講演の司会は、加島淳一郎副会長。

研究発表会の特別講演は、①温度の単位ケルビンの再定義の国際動向(丹波純〔(独)産業技術総合研究所計測標準研究部門温度湿度科長〕)②放射線測定器の校正と不確かさ評価事例(高島誠〔(一財)日本品質保証機構計量計測センター電子計測課〕)。(講演の概要は次ページ以下に掲載)

研究発表の司会は、新井宏理事。

研究発表は、①近代的尺度「1 m = 3.3 尺」、逆数「1 尺 = 0.303 m」の普及 - 幕末の製鉄所(造船所)の尺度 - (山田研治)②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委員会について - メートル原器調査研究委員会の活動報告 - (小川実吉)③国宝・重要文化財の度量衡器(斉藤和義)

2015 年度定時総会・研究発表会終了後、会場を笑笑成城学園前南口駅前店(パレプラン成城ビル 3 階)に移して、懇親会を開催した。司会は、黒須茂理事。

協力いただいた(一財)日本品質保証機構の片桐拓朗計量計測センター長から歓迎のあいさつがあった。内川恵三郎会長が乾杯の発声をして、参加者は楽しく交流した。



総会のようす

2015 年度定時総会ならびに研究発表会

開催日時 2015 年 3 月 6 日(金) 13:00 ~ 16:30 17:30 ~ 19:30

会場 (一財) 日本品質保証機構 計量計測センター

(〒157-8573 東京都世田谷区砧1-21-25)

総会および研究発表会 6号館3階 講堂

懇親会 笑笑 成城学園前南口駅前店 (パレプラン成城ビル3階)

会費 8000 円 (研究発表会、懇親会)、3000 円 (研究発表会)

【プログラム】

1. 2015 年度定時総会 (13:00 ~ 13:50)

●開会の辞 内川恵三郎会長

●議長選出

●議事

議案 1. 2014 年度決算 (案)、監査報告

報告 1. 2014 年度事業

報告 2. 2015 年度事業計画、事業予算

●閉会の辞

2. 研究発表会 (14:00 ~ 16:30)

●特別講演 (14:00 ~ 15:20) (各講演 40 分) 司会: 加島淳一郎副会長

1. 「温度の単位ケルビンの再定義の国際動向」産業技術総合研究所計測標準研究部門温度湿度科長 丹波純

2. 「放射線測定器の校正と不確かさ評価事例」(一財)日本品質保証機構計量計測センター電子計測課 高島誠

(当日の発表は、高島氏、丹波氏の順)

●研究発表 (15:30 ~ 16:30) (各講演 20 分 質疑 5 分含む) 司会: 新井宏理事

1. 山田研治「近代的尺度『1 m = 3.3 尺』、逆数『1 尺 = 0.303 m』の普及 - 幕末の製鉄所 (造船所) の尺度 -」(15:30)

2. 小川実吉「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委員会 - メートル原器調査研究委員会の活動報告 -」(15:50)

3. 齊藤和義「国宝・重要文化財の度量衡器」(16:10)

●閉会、事務連絡 (懇親会の案内など) (16:30)

懇親会場への移動は、路線バスまたはタクシー (乗り合い)。

4. 懇親会 笑笑 成城学園前南口駅前店 (パレプラン成城ビル3階) (17:30 ~ 20:00)

司会: 黒須茂理事



内川恵三郎会長



司会の小川実吉
事務局長理事



特別講演の司会を務める
加島淳一郎副会長



監査報告をおこなう
吉田清監事



研究発表の司会を務める
新井宏理事

議案 1 2014 年度決算報告

損益計算書

2014 (平成 26) 年 1 月 1 日から 2014 (平成 26) 年 12 月 31 日

費用	金額	収益	金額
印刷費 (計量史研究)	204,336	会費 (一般会費)	917,000
印刷費 (計量史通信)	138,702	会費 (総会)	226,000
印刷費 (総会)	34,020	会費 (さぐる会)	270,000
印刷費 (さぐる会)	43,313	寄付金 (特別会費)	10,000
荷造運賃費	61,226	広告収入	0
消耗品費	43,325	頒布金収入	68,009
旅費交通費	60,000	受取利息	415
支払手数料	12,202	正味財産 (純損失)	52,888
通信費	84,099		
諸会費	26,200		
会議費 (総務)	2,348		
会議費 (総会)	172,843		
会議費 (さぐる会)	173,208		
事務所賃借料	332,100		
校閲費	41,190		
租税公課	0		
広告宣伝費	66,200		
特別費	0		
未収金償却費	49,000		
合計	1,544,312	合計	1,544,312

(明細書) 会費収入

	人数	金額
1 会費 正会員	118	826,000
2 会費 高齢会員	19	66,500
3 会費 賛助会員	1	35,000
4 会費 名誉会員	0	0
5 未収会費 (未払者)	-7	49,000
6 前受会費 7000 円	-6	-42,000
7 前受会費 3500 円	-5	-17,500
合計	134	917,000

貸借対照表

2014 (平成 26) 年 12 月 31 日

資産	金額	負債及び財産 (純資産)	金額
普通預金 (三菱東京 UFJ)	20,895	未収金償却引当金	59,500
普通預金 (三菱東京 UFJ)	45,184	前受金	59,500
普通預金 (三菱東京 UFJ)	39,022	基本財産	2,770,791
普通預金 (みずほ)	3,349	繰り越し正味財産	103,776
普通預金 (ゆうちょ)	807,784	繰り越し正味財産償却	52,888
定期預金 (三菱東京 UFJ)	2,000,000		
現金	28,333		
未収金	49,000		
正味財産 (純損失)	52,888		
合計	3,046,455	合計	3,046,455

(明細書) 未収金

	件数	金額
未収金 (会費) 26 年度	7	49,000
合計	7	49,000

監査報告

2014 年度事業報告及び決算について、提示された関係書類をもとに詳細に監査の結果、適正に表示しているものと認めます。

2015 年 1 月 24 日

一般社団法人日本計量史学会

監事 山崎敬則 ㊟

監事 吉田 清 ㊟

報告事項 1 2014 年度事業報告

I. 会員数 (2014 年 12 月 31 日現在)

正会員 135 (- 4)、賛助会員 1、名誉会員 2、客員会員 4、計 142 名
退会者 4 名

【物故者】大網功 (7 月)、恵藤太郎 (11 月)

入会者 0 名

II. 2014 年度、2015 年度役員 (2014 年 12 月 31 日現在)

会長 1、副会長 3、理事 12、監事 2

【会長】内川恵三郎

【副会長】加島淳一郎、松本栄寿、山田研治

【理事】新井宏、飯塚幸三、大井みさほ、小川実吉、小宮勤一、黒須茂、沢辺雅二、高田誠二、高松宏之、中村邦光、西村淳、横田茂子

【監事】山崎敬則、吉田 清

III. 事業関係

1. 定時総会 (1 回)

開催日時 2014 年 3 月 14 日(金) 13:00 ~ 13:50

開催場所 (株)ミットヨ本社 講堂

成立条件 構成員 140 名に対し、出席者 31 名、委任状 65 名、計 96 名 (1/3 以上)

(1)表彰

会員小林健蔵殿に次の業績に対して表彰状を贈呈した。

業績は、計量器に関わる重要な文化財の収集、研究についての卓越した功績と実績。

(2)議事

①議案1 2013年度決算、事業報告、2014年予算、事業計画

- 1) 2013年度決算及び2013年度事業を報告し承認された。
- 2) 2014年度事業計画(案)及び予算(案)を報告し承認された。

②議案2 役員選任

理事は、留任15名と新任大井みさほ、小宮勤一(上記)を選任した。監事は2名留任を選任。

2. 2014年度研究発表会

日時 2014年3月14日(金) 14:00～17:00

場所 (株)ミットヨ本社 講堂

(1)特別講演

- ①「メートル原器の今昔」産業技術総合研究所計測標準研究部門長さ計測科 平井亜紀子氏
- ②「最新の画像測定機」(株)ミットヨ 小松浩一氏

(2)研究発表

- ①山田研治「『緯度1度』の実測と尺度の推算-A. トーマスの緯度1度の実測を中心に-」
 - ②下司和男「古代中国暦の二十四節気について」
 - ③大綱功、山田研治、唐沢進太郎「江戸時代及び明治初期における民間尺について」
 - ④永田勝「前方後円墳の平面形状詳細名称と寸法の新提案-箸墓古墳の詳細な分析結果-」
- 展示 物差し付大津算盤

(3)懇親会(KSP ホテルレストラン、参加者31名)(17:30～19:30)

3. 計量史をさぐる会2014

開催日時 2014年10月10日(金)(10:30～17:00、17:30～19:30)

開催場所

- ・見学会 長野計器(株)丸子電子機器工場
- ・講演会 長野計器テクニカル・ソリューションズ・センター(NTSC)
- ・懇親会 市坂山荘

(1)見学会(長野計器(株)丸子電子機器工場)(10:45～12:30)

(2)講演会(長野計器テクニカル・ソリューションズ・センター)(13:45～17:00)

①特別講演(2件)(13:45～15:15)

- 1)「圧力計とその標準の今昔」NMIJ 力学計測科圧力真空標準研究室 梶川宏明氏
- 2)「光ファイバセンシング技術」長野計器(株)FBG事業部 山岸一也氏

②研究発表(3件)(15:30～16:45)

- 1)「小判の品位の変遷からみた<江戸時代>」中村邦光
- 2)「『緯度1度』の実測と尺度の推算(2)-伊能忠敬の緯度1度の実測-」山田研治
- 3)「『出雲風土記』に現れた『古韓尺』」新井宏

(3)懇親会(市坂山荘)(17:30～19:30)

4. 機関誌の発行

(1)『計量史研究』

Vol.36 No.1(42) 2014年3月25日発行

総説「日本における『てこの原理』の数学的理解の歴史(中村邦光)

研究論文「日本におけるメートル法受容の起源-緒方洪庵『遠西醫方名物考補遺』凡例-」(山田研治)

研究論文「明治・大正・昭和時代の物理教科書における力の単位計量概念」(雨宮高久、田中啓)

介、植松英穂)

研究論文「幕末のメートル法による近世度量衡の生成－高島流砲術の系譜を中心として－」(山田研治)

資料「所司代板倉周防守重宗判枡の写し枡－『京運寫』印枡」(山田研治、小林健蔵)

資料「石製分銅の精密測定」(村上昇)

(2)『計量史通信』

No.73 2014年7月30日発行

計量史学会定時総会・研究発表会

「計量史をさぐる会2014」の研究発表及び展示の公募

寄稿、話題

No.74 2015年1月30日発行

計量史をさぐる会2014実施報告

計量史をさぐる会2014講演と研究発表の紹介

学会の活動から

寄稿、話題

5. 理事会、運営委員会

(1)理事会 (3回)

①第1回理事会 (2014年3月14日(金)) 日本計量会館 (学会事務室)

会長、副会長の選出

会長 内川恵三郎、副会長 加島淳一郎、松本栄寿、山田研治を選出した。

②第2回理事会 (2014年4月26日(土)) 日本計量会館 (学会事務室)

1) 事務局報告 (入退会者等) 2) 役員の役割分担について 3) 年間の行事計画 4) 計量史をさぐる会2014の実実施計画 5) 計量史研究の発行計画 6) 計量史通信の発行計画 7) その他

③第3回理事会 (2015年1月24日(土)) 日本計量会館 (学会事務室)

1) 事務局報告 2) 2015年度定時総会について a) 2014年度会計報告について b) 2014年度事業報告について c) 2015年度事業計画について d) 2015年度予算について 3) 研究発表について

(2)運営委員会 (4回)

①第1回運営委員会 (2014年6月14日(土)) 日本計量会館 (学会事務室)

1) 事務局報告 2) 計量史をさぐる会2014の実実施計画 3) 計量史通信73号発行について 4) 計量史研究の発行について 5) 研究会設置について 『メートル原器調査研究委員会』の設置が承認された。

②第2回運営委員会 (2014年8月30日(土)) 日本計量会館 (学会事務室)

1) 事務局報告 大網功理事逝去 (7月15日) により理事退任 2) 「計量史をさぐる会2014」プログラム決定 3) 計量史研究について 4) 計量史通信について 5) その他

③第3回運営委員会 (2014年10月4日(土)) 日本計量会館 (学会事務室)

1) 入退会者報告 2) 「計量史をさぐる会2014」参加状況 3) 「計量史をさぐる会2014」の役割分担 4) 計量史研究について 5) 計量史通信について 6) その他

④第4回運営委員会 (2014年11月29日(土)) 日本計量会館 (学会事務室)

1) 入退会者 2) 2015年度定時総会及び研究発表会について (事業報告書、会計報告書、事業計画・予算書の確認、研究発表会の講演項目確認、プログラムの決定、当日の運営など) 3) その他

(3)メートル原器調査研究委員会

①準備会 (2014年7月24日(木) 14:30～16:30)

場所 日本計量会館 (学会事務室)

出席者 内川会長、飯塚、桜井、平井、小川

調査研究委員会の趣旨 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

構成委員 日本計量史学会 (内川、飯塚、桜井、沢辺、渡辺、山田、小川)、産総研 (大苗、平井)

②第1回会議 (2014年9月9日(火) 14:00～17:30)

場所 産業技術総合研究所つくば中央第3事業所 3-1棟 6階会議室

1) 委員の紹介及び飯塚委員長、桜井副委員長を選任 2) 調査項目の検討 3) その他

③第2回会議 (2014年11月27日(木) 14:00～17:00)

場所 産業技術総合研究所つくば中央第3事業所 3-1棟 6階会議室

1) メートル原器の校正履歴 2) メートル原器の稼働履歴 3) その他

④第3回会議 (2015年1月30日(金) 14:00～17:00)

場所 産業技術総合研究所つくば中央第3事業所 3-1棟 6階会議室

1) メートル原器の校正履歴 2) メートル原器の稼働履歴 3) その他

以上

報告事項2 2014年度事業計画及び事業予算

収入の部		支出の部	
摘要	金額	摘要	金額
年会費	840,000	荷造運賃	45,000
賛助会員	35,000	印刷費	486,000
特別会費 (総会・研究発表会)	250,000	消耗品費	22,000
特別会費 (計量史をさぐる会)	300,000	旅費交通費	30,000
寄付金	10,000	支払手数料	13,000
頒布金収入	83,000	通信費	88,000
広告収入	0	諸会費	30,000
受取利息	600	会議費	317,000
		事務所賃借料	332,100
		校閲費	40,000
		租税公課	0
		広告宣伝費	66,500
		特別費	7,000
		未収会費償却費	42,000
		正味財産 (剰余金)	0
合計	1,518,600	合計	1,518,600

事業	開催時期	備考
定時総会・研究発表会	年1回 2月	
計量史をさぐる会	年1回 10月	
計量史研究の発行	年1回 5月	
計量史通信の発行	年2回 6月、2月	
関係団体等への協力	随時	
理事会、運営委員会	年5～6回	
メートル原器調査研究委員会	年5～6回	

特別講演・研究発表の概要

理事 小宮勤一

特別講演

1. 温度の単位ケルビンの再定義の動向

(独) 産業技術総合研究所 丹波純

1. はじめに

現在、SIの基本単位の一つである熱力学的温度は、最初に「氷点を0℃、沸点を100℃とする」温度目盛りと定められた。その後1954年には熱力学的温度目盛りの単位として「水の三重点の熱力学的温度の1/273.16である」と定義されて現在に至っている。この定義が近い将来ボルツマン定数

を用いて再定義される予定であり、本稿ではその動向を紹介する。

2. 現在のケルビンの定義

2.1 水の三重点セル

現在の熱力学的温度目盛りの定義に用いられている水の三重点とは、氷（固体）、水（液体）および水蒸気（気体）の三相が共存している状態であり、「水の三重点セル」によって実現される。

2.2 水の三重点セルの国際比較

各国の国家標準である水の三重点セルを比較するために、2002年から2004年にかけて、世界21機関がパリ郊外の国際度量衡局（BIPM）に水の三重点セルを持ち込んで国際比較がおこなわれた。その結果は水の同位体組成の取り扱いの違いによって顕著な差異があることがわかった。この結果を受けて2005年の国際度量衡委員会において「水」の同位体組成の数値が決議され、ケルビンの定義がより厳密なものとなった。しかしながら水という物質に依存した定義であるという問題は残された。

3. ボルツマン定数による定義へ

3.1 熱力学温度とボルツマン定数の関係

ボルツマン定数 k を用いて熱力学温度 T を定義する理由を考えるため、熱力学の分野で知られている理想気体の単原子分子の運動を考えると、その平均の運動エネルギーは、 $(1/2)m \langle v^2 \rangle = (3/2)kT$ と表すことができる。また理想気体の状態方程式から $pV = NkT$ が得られる。ここで、 m は質量、 $\langle v^2 \rangle$ は平均二乗速度、 k はボルツマン定数、 T は熱力学温度、 p は圧力、 V は体積、 N は分子数を表す。この何れの式もボルツマン定数と熱力学温度を結び付けている。即ち k が決定されれば、 p 、 V 、 N を測定して温度 T を決めることができる。

3.2 ボルツマン定数の測定法

各国の標準研究機関等においておこなわれているボルツマン定数の測定には熱力学を用いた次のような温度計が用いられた。音響気体温度計（AGT）、誘電率気体温度計（DCGT）、ジョンソンノイズ温度計（JNT）、屈折率温度計（RIGT）、ドップラー幅温度計（DBT）

3.3 最近の測定結果

ボルツマン定数のような基礎物理定数の値は、国際的な委員会である Committee on Data for Science and Technology (CODATA) が定期的に推奨値を発表している。

4. 今後の見通し

現在の定義に用いられている水の三重点を実現させる不確かさはおよそ 1ppm 以下であると考えられている。したがって新しい定義に移行するには、ボルツマン定数の値が少なくとも同程度に精密に測定されることが必要であるが、現在のところ k の値の不確かさはこれをクリアしていない。なお、ボルツマン定数の測定と並行して、現在用いられている 1990 年国際温度目盛（ITS-90:T90）が検討課題となっている。

5. 参考文献

白田：国際単位系（SI）の体系紹介と最近動向（概論）、計測と制御、53-1, (2014), 74-79 頁

三澤：音響式温度計による熱力学温度測定に関する調査研究、計測と制御、53-5, (2014), 444-451 頁
別添

山田：温度（K）についての基礎解説と最新動向、計測と制御、53-8, (2014), 758-764 頁

参考文献 29 件



丹波純氏

2. 放射線測定器の校正と不確かさの評価事例

(一財) 日本品質保証機構 高島誠

1. はじめに

放射線の種類はX線、 α 線、 β 線、 γ 線、中性子線などがあり、測定をする際にはその特徴をよく理解したうえで測定器を選択する必要がある。また、放射線測定器は経年変化があり、使用状況による感度の変化などがあるので、定期的な校正が必要である。

ここでは、(一財)日本品質保証機構(JQA)においておこなっている γ 線用放射線測定器の基準線源の一つになっている ^{137}Cs γ 線源を用いた空間線量率用放射線測定器と、個人の被ばく線量管理に用いられる個人線量計について、校正の概要とその不確かさの評価事例を紹介する。

2. 放射線測定器の種類

10 keV ~ 1.5 MeV 程度の実行エネルギーを持つX線、 γ 線の空間線量率または積算線量率を測定する放射線測定器を大別すると、高精度線量計、サーベイメータ、個人線量計の3つに分けられる。

2.1 高精度線量計

空間のある点における線量率、積算線量率を測定するのが目的である。計測部と検出部が分離した構造が一般で、測定放射線の実効エネルギー、線量率などによって検出部を交換することができるようになっている。主に病院のX線撮影、CT、乳癌検診用のマンモグラフィーなどの線量管理に使用されている。

2.2 サーベイメータ

放射線量の絶対値を測定するというよりは、放射線の有無または大きさを調査するのが主な目的である。表面汚染用と空間線量率用に分けられ、前者の測定対象は主に α 線、 β 線であり、後者は主にX線、 γ 線、中性子線である。

2.3 個人用線量計

個人の被ばく線量の管理が目的である。人体に装着して使用するため小型、堅牢である。基本的に積算線量モードで使用する。



高島誠氏

3. 校正の概要

^{137}Cs γ 線源を用いた校正は「JIS Z4511 照射線量測定器、空気カーマ測定器、空気吸収線量測定器及び線量当量測定器の校正方法」に基づいておこなわれる。

4. 校正の不確かさ

校正における不確かさの評価は、標準器による基準線量率の測定と、被校正器の測定の場合に分けて考える。一般的なサーベイメータの校正における不確かさの例として、基準線量率測定における不確かさは1.7% (合成標準不確かさ)、校正時における不確かさは4~7% (合成標準不確かさ)であることが示される。いくつかの不確かさの要因のなかで、散乱線の影響と照射野の均一性について取り上げる。

4.1 散乱線の影響

コリメータ型の照射装置で照射する範囲を限定し、検出器を散乱体から離す。非コリメータ型の照射装置や広い照射野で校正をおこなう時は注意が必要である。

4.2 照射野の均一性

通常、校正時には検出器の大きさを考慮して平衡ビームとみなせる距離まで離しておこなう。

4.3 その他の要因について

全体のなかで特に影響が大きいのは、被校正器の線量率測定の不確かさである。よって構成の不

確かさを小さくするには、測定回数を多くするなどばらつきを小さくする対策が必要である。

5. 終わりに

放射線測定器の校正と不確かさの評価事例について紹介した。

.....

研究発表

1. 近代尺度「1 m = 3.3 尺」、逆数「1 尺 = 0.303 m」の普及—幕末の製鉄所（造船所）の尺度—

山田研治

1. はじめに

江戸時代のメートル法による尺貫法の換算書は、『遠西醫方名物考補遺』（1835）の緒方洪庵による凡例に始まる。医学界にとどまらず製造技術分野の造船、大砲の製造、その基礎である物理学分野などに広がった。長崎の和蘭貿易、中国貿易が衰退し、代わって横浜がその任を担うようになるとフランスの影響が大きく、洪庵以来オランダから受容してきたメートル法に基づく近代的尺度の確立「1 m = 3.3 尺」をその技術的基盤として展開した。

2. 長崎でのメートル法

高島茂武は長崎において高島流の師範として活躍し、『高島流焔術権度量衡』に記されているように、伊能尺を基に算出した「1 m = 3.3024 尺」逆数「1 尺 = 0.30281 m」を四捨五入し簡略化したと推定される「1 m = 3.3 尺」が下曾根を中心に流布した。

3. 下曾根金三郎と浦賀での造船

下曾根閔、三宅友信が『鈴林必携』の序において「1 m = 3.3 尺」と記したのは嘉永5年版と6年版であり、後者の出版はペリー来航の年である。この換算値は佐久間象山にも継承され、また安政4年に下曾根の『度量表』が刊行されると、この傾向は強まった。この現代的メートル法尺度につながる「1 m = 3.3 尺」の換算基準は茂武が影響を与えた佐賀藩でも定着し、大庭雪斎も『民間格致問答』の例言で明らかにしている。



山田研治氏

4. 長崎海軍伝習所と幕府の蒸気船の建造

長崎海軍伝習所の講義録とされる『蒸気雑説』に示されていて尺度はシリンダーの横径、長さから明らかにされている。これから伊能標準「1 m = 3.289248 尺」逆数「1 尺 = 30.402 cm」を基に、「1 尺 = 30.40 cm」で換算したものであることがわかる。

5. 横浜製鉄所と横須賀製鉄所

安政5年日米修好通商条約が結ばれると、我が国の外国貿易の多くは長崎から横浜に移った。

5.1 横浜製鉄所と度量衡

横浜製鉄所は横浜石川口に造られ佐賀藩により発注された一部工作機械などが流用されたが、鍛鉄、鑄造、模型、旋盤、鑢鑿、製缶、製帆、船具、木工の各工場が建設された。これから解るように横浜製鉄所は将来の横須賀製鉄所の機械、部品製造の機能を有し、同時に職工の訓練機関であった。この時期、横浜で刊行された川口戌斎『袖珍各国度量集』や、栗本鋤雲の尺度「1 m = 3.3 尺」逆数「1 尺 = 0.3030 m」が横浜、横須賀製鉄所の建設にあたって一般に流布していた尺度と考えられる。

5.2 横須賀製鉄所と尺度

横須賀製鉄所は横浜製鉄所と平行してすすめられた。建設に際して用いられた尺度は菊池勝広「横

須賀製鉄所へのブレスト海軍工廠煉瓦寸法規格の導入について」、および安池尋幸「幕末維新横須賀製鉄所建築・土木施設の総合研究」によって明らかにされた。菊池が使用した会計課長モンゴルフィエの「日本の度量衡と貨幣」ノートによると「1尺 = 0.303 m」を基準とした。

おわりに

浦賀、石川島、長崎製鉄所、横浜製鉄所、横須賀製鉄所での造船は小型船であり、主にオランダ、フランスなどから購入した幕府軍艦と西欧型輸送船、および外国船の修船業務を中心とした。業務をおこなうにあたっての標準尺度は、長崎では前島密『蒸気雑説』の「1 m = 3.289 尺」逆数「1 尺 = 0.304 m」が見られる。しかし大庭雪斎に見られる佐賀藩での工業化は「1 m = 3.3 尺」逆数「1 尺 = 0.303 m」で進められており、横浜や、石川島でも同様であったと思われる。

参考文献

54 点の参考文献が記載されている。

2. 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委員会について —メートル原器調査研究委員会の活動報告—

小川実吉

はじめに

メートル原器等の重要文化財指定を契機に、それらの生い立ちと我が国の産業に果たした役割などについて関心が高まり、学会の中に表題の調査研究委員会を 2014 年 9 月に発足させた。

委員会の概要

名称：表題のとおり、ただし略称を「メートル原器委員会」とする。

設置期間：2014 年 9 月から 2016 年 3 月末日まで。

構成委員：飯塚委員長をはじめ学会員 5 名、産総研研究員 3 名

調査研究課題：今回指定を受けたメートル原器、副原器等と、それらと同時期に購入された標準尺を調査対象とし、入手後の保管経緯、校正データ、使用方法と使用実績などを明らかにするとともに、わが国の近代における長さ標準のトレーサビリティシステムを評価する。

これまでの会合：2014 年 9 月 9 日、2014 年 11 月 27 日、2015 年 2 月 10 日の 3 回会合を開き、現物を確認、使用履歴、校正データに関する資料を確認。

今後の方針

原器等のそれぞれについて、校正結果を調査しデータを確認する。入手後の保管経緯を確認する。使用方法、使用実績を明らかにする。

おわりに

本研究の結果は、適宜発表し研究終了後に総括の発表を予定している。



小川実吉氏

3. 国宝・重要文化財の度量衡器

齊藤和義

編集経緯

メートル原器、尺原器が国の重要文化財に指定を受けた。これに関連して、我が国の国宝・重要文化財には度量衡に関わる器物がいくつあるか調べようと思い立った。度量衡器という問いあわせ、

検索では目的を果たすことができなかつた。たとえば有名な紅牙撥鏤尺こうげばらるのしやくを検索すると重要文化財・[美術品]・「工芸品」と分類されている。探したい器物の正式名称が不明の場合には、[歴史資料]が妥当なカテゴリーと考えられ、この中で根気よく探すこととした。その結果、重要文化財は11件、54点存在することがわかつた。そのほか「福井県一乗谷朝倉氏遺跡出土品」の中の分銅4点が重要文化財の指定を受けている。このほか「福井家京枡関係資料」の員数は2139点であるが、そのなかで、まず30点を度量衡器として別表に載せた。伊能忠敬記念館の目録によると折衷尺が2枚あり、重要文化財15件、員数62点あることが判明した。またこの資料は2010(平成22)年に国宝に昇格指定され、この中で折衷尺が度量衡器の中では唯一の「国宝」になっている。これらの62点については国立文化財研究所などを訪ねて写真を入手している。

これらの調査結果をまとめ、許可を得て入手した写真を入れた三十数ページの冊子を自主出版する予定である。

まとめ

30余ページの本稿は主として文化庁の「国指定文化財等データベース」・「文化遺産オンライン」をネット検索した結果に、筆者の個人的な努力を加えてまとめたものである。本稿が、我が国の度量衡の歴史を知る入門的な資料としての一助になれば幸いである。

添付参考資料

- 国宝・重要文化財の度量衡器一覧表 指定順 (15件、度量衡器数62)
- 国宝・重要文化財の度量衡器・寸法表
- 中世(室町時代)の枡・重要文化財
- 正倉院のものさし
- 参考文献(22件)、正倉院関係(6件)、資料入手施設(9カ所)



斉藤和義氏

計量史研究について

理事 新井宏

計量史研究 Vol.36 No.2 (No.44)

◇目次

研究論文 「緯度1度」の実測と尺度の推算(3)	山田研治	13
研究論文 近代的尺度「1m = 3.3尺」逆数「1尺 = 0.303m」の普及	山田研治	15
研究論文 江戸時代の日本における円周率の値の逆行現象	中村邦光	7
資料 『出雲風土記』に現れた「古韓尺」	新井宏	10
解説 圧力の理解・利用の歴史と日本における圧力標準の開発	梶川宏明	7
解説 放射線測定器の校正と不確かさ評価事例	高島誠	6

「計量史をさぐる会2015」の研究発表および展示の公募

日頃、会員の皆様には当学会の運営に格別のご高配を賜り、厚くお礼を申し上げます。今年も恒例の「計量史をさぐる会2015」を開催することになりました。会員の皆様からふるって

研究発表および収集品の展示にご応募いただきたく、ご協力のほどお願い申し上げます。

なお、「計量史をさぐる会 2015」の参加申込についてはプログラム決定後に改めて案内いたします。

I. 研究発表および展示の応募要領

1. 発表および展示品の申込期限 2015年8月10日(月)

発表者と講演題目を記入して申し込み下さい。発表手段はプロジェクトでお願いします。ただし、発表者が非会員であっても差し支えありません（未発表のものに限ります）。

2. 予稿および展示品説明の原稿締切 2015年8月28日(金)

発表者は予稿集の原稿を必ず提出して下さい。予稿原稿は、「計量史をさぐる会の予稿原稿の執筆要領」（当学会ホームページに掲載）に基づき作成して下さい。展示品の説明は、任意の体裁でA4の1頁程度にまとめて下さい。

3. 申込先 下記の事務局宛に、原則としてe-mailで期限までに申し込み下さい。

II. 開催要領

1. 日時 2015年10月24日(土) 11:00～17:00・17:30～19:30

2. 会場 東洋計量史資料館（長野県松本市埋橋1-9-18）

3. 参加費 8000円（懇親会費を含む）、3000円（研究発表会のみ）

4. プログラム概要

①見学：東洋計量史資料館（11:00～12:00）

②特別講演（2件）（13:00～14:40）※特別講演は、産総研と東洋計器㈱に交渉中。

5. 研究発表（3～4件）（15:00～17:00）

研究発表は、4件程度を予定しています。応募多数の場合は運営委員会で決めさせていただきます。講演に漏れた方には次回に優先して発表をお願いします。講演時間は1件当たり20～25分（質疑応答を含む）とし、発表手段はプロジェクトを使用して下さい。

6. 展示品

展示スペースは別途相談して下さい。展示品の説明は希望者のみ5分程度設定しますので説明原稿を提出して下さい。展示品の搬入・搬出は各自の負担でお願いします。

7. 懇親会（17:30～19:30）

会場 しづか（長野県松本市大手4-10-8）

◇申込先

一般社団法人日本計量史学会（事務局）

〒162-0837 東京都新宿区納戸町25-1

Tel / Fax : 03 - 3269 - 7989 e-mail : jimushm@shmj.jp

なお、事務局への連絡は、e-mailまたはFAXでお願いします。

懇親会のようす



乾杯のようす



懇親会であいさつする
JQA 片桐氏



懇親会の司会を務める
黒須茂理事

高田誠二氏

北海道大学名誉教授で、(一社)日本計量史学会理事の高田誠二氏が、2月14日に死去した。86歳。

通夜は2月16日、告別式は2月17日に、いずれも、東京都杉並区の公益社明大前会館で執りおこなわれた。喪主は長男の高田洋一氏。

高田氏は1928(昭和3)年生まれ。1950(昭和25)年に東京大学工学部を卒業し、同年通商産業省中央度量衡検定所(現産業技術総合研究所)に入所。温度計測・単位論の研究に従事した。1961(昭和36)年東京大学で工学博士。1980(昭和55)年北海道大学理学部教授(科学史担当)。1991(平成3)年に退官し、久米美術館参事・研究員として、明治期科学技術史の研究に従事した。

(一社)日本計量史学会の副会長、理事として、同学会の発展と計量史研究の進展に寄与した。

『単位の進化 原始単位から原子単位へ』(講談社ブルーバックス、1970)で毎日出版文化賞を受賞した。同書は、講談社学術文庫に収録された。

氏の軽妙で、わかりやすい語り口には定評があり、大井みさほ氏と共著の『単位のカタログー国際単位系に親しむ』(新生出版、1978)、『エルンスト・マッハ著 熱学の諸原理(物理科学の古典4)』(訳・解説、東海大学出版会、1978)、『計る・測る・量るーそのための七つの知恵』(講談社ブルーバックス、1981)、『科学方法論序説ー自然への問いかけ働きかけ』(朝倉書店、1988)、『理科年表読本「単位」がわかる』(丸善、2003)、『久米邦武ー史学の眼鏡で浮世の景を』(ミネルヴァ書房、2007)、『理工学 量の表現辞典ーJIS用語から新計量法単位へ』(編著、朝倉書店、1994)など、多数の著作・訳がある。



ロータメータの起源

理事 小宮勤一

まえがき

面積流量計と呼ばれる流量計の1つに、ロータメータがある。簡単な構造と流体の流れをモニターすることができることから現在もカタログや便覧などに多く掲載されている。この流量計の起源やその後の発展に関心があって少し調べたので紹介を試みる。

ロータメータの構造

ロータメータは基本的に図1に示すような形状で、上方に向かって拡大している透明な材料で作られたテーパ管を鉛直に置き、流体が下方から上方に流れるように設置する。その中にフロートと呼ばれる図のような形の物体を入れておく。フロートとテーパ管の間隔はフロートが上方に位置するほど大きくなり、多くの流体が流れる。フロートがある位置に静止している場合を考えると、フロートに働く下向きの力、すなわち重力と上向きの力すなわち浮力と流体力の和が平衡しているので、流量によってその位置が決まることになる。フロートの位置を目視すれば流量がわかり、また流体の流れを直接見ることができるので流用測定、流れのモニタとして用いることができる。

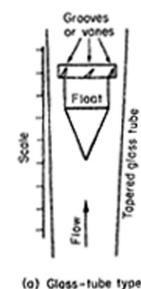


図 1

ロータメータの原点

コールマン (M. C. Coleman)¹⁾によると、ロータメータの歴史は1868年にさかのぼり、この年にパリのシャメロイ (Edmund Augustin Shameroiy) の特許が認められたことに始まる。図2は特許申請に添付された図面で、テーパ管、フロート、およびフロート位置の読み取り装置が示されている。また、1875年にはリバプールのデイコン (George F. Deacon)、1879年にはリバプールのジョスリン (Georg Joslin) による英国特許が出されているが、いずれも前述のシャメロイのものとはほぼ同じとのことである。シャメロイの図を見ると詳細に構造が示されているが、それらの特性は不明であり、実際にどのような分野で使用されたかなどもはっきりしていない。

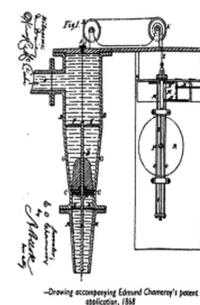


図 2

一方、ユーイング (J. A. Ewing)²⁾は1876年に管路のなかの液体の流れをさえぎることなく測定する方法を考えた、と報告している。その内容は、液体より密度の大きい材料で作ったボールを、僅かにデーパを持ったガラス管に入れ、テーパ管を断面積の小さいほうを下にして鉛直に立てて液体を管路の径が細いほうから流す、という方法であり、ボールはガラス管の間隔が流量に対応した位置まで上昇し、この位置が流量の大きさを示すことになる。しかし、流れの乱れによりボールが不安定になりがちで、流量の読み取りが困難なので、ガラス管を傾けることによりこの弱点を克服することが出来たことを報告したということである。この文献はユーイングの1876年の最初の実験から半世紀が過ぎた1924年に出版されているが、著者によると、そのころにこの実験が再評価され、食品関係の産業において注目を集めているので出版をしたということである。この中にはいくつかの実験データ、解析、テーパ管内を流れる液体の写真などが載せられている。

ここで興味深いのは、この報告の最後に述べられているが、王立研究所 (Royal Society) で報告された後に、グリフィス (Dr. Griffiths) からコメントとして、1916年に英国物理研究所 (National Physical Laboratory) に航空機のキャブレターに供給する燃料の流量測定に用いられた報告がある

と指摘された、という記述がある。

フロートの不安定性

ロータメータの作動に関しての問題点としては、フロートの不安定性が指摘されている⁵⁾。すなわちフロートが水平方向に振動し管壁にぶつかって、時には管壁に付着する、あるいは上下に大きく振動する、などである。管壁にフロートが接触する時に音を発するので、この現象を“chattering”と呼んでいるようであるが、これはフロートの周りの渦によって引き起こされることが最近のレーザドップラ流速計による測定で明らかにされた⁵⁾。このような現象があることは初期のころから指摘されていた。文献3)は、2)の補足の報告で、ここで注目したいのは、流れのなかのフロートの位置の不安定性に対処するには次の3つの方法があることが述べられている点である。第1は文献2)に述べられているようにテーパ管を傾斜させる方法で、ボールは傾斜管に接触して安定することになる。第2はフロートの形状を変えることで、たとえば“rotameter”と呼ばれている市販の流量計のようにシリンダのような形状のフロートを使い、回転が持続するような構造にすることである。この論文のなかでロータメータという名称が現れるので、この年代にはロータメータという呼び方が使われていたことがわかる。この構造に関しては文献1)に述べられているように、1908年アーヘンのクッパース(Karl Küppers)による特許があり、図3に示されている。これによるとフロートは2つのデスクの間を細い円柱で結合した形状であるが、このデスクに斜めに穴をあけ、その穴を流体が通過することによってフロートに回転を与える構造にしてある。このようにフロートが管軸の周りに回転運動をしているとフロートのチャタリングを防ぐことができる、と記してある。第3の方法は、細いワイヤをテーパ管の管壁近くに張って、テーパ管が鉛直であってもチャタリングを防ぐことができ、著者自身がこの効果を確認したことが述べられている。

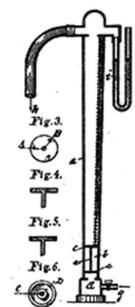


図3

フロートの上下方向の振動に関しては、ロータメータの動的な特性に関する研究がある⁶⁾⁷⁾⁸⁾。これらによると、ロータメータは2次の伝達特性を持つことが示され、脈動流れの周波数と共振現象を起こす場合があることが指摘されていて、時にはロータメータの破損にいたることがある。

ここで取り上げている面積流量計に対する“rotameter”という呼び方は、先に述べたようにこの頃に使われ始めたようで、おそらくフロートに回転を生じさせる構造がロータメータの名称の起源であろう。最初は商品名であったこの呼び方が、その後一般的に使用されるようになってきたものと考えられる。他に flowrator、ball - and - tube flowmeter、等という呼び方が当時使われていたようである。これらの事実を反映して、文献1)によると、1919年にドイツの辞書に rotameter が取り入れられたということである。

あとがき

ロータメータのその後の発展に関しては、実験係数が広いレイノルズ範囲で変わらないフロートの形状の開発、テーパ管形状の改良などの努力があった¹⁾。最後に米国特許の資料に関しては、向特許事務所の向寛二氏にお世話になった事を付記して御礼申し上げる。

参考文献

- 1) M. C. Coleman: Variable area flow meter, Trans. Instn. Chem. Engineers, 34, (1956), P339
- 2) J. A. Ewing: A ball - and - tube flowmeter, Proceedings Roy. Soc. Edinburgh, 45, (1924-5), P308
- 3) J. A. Awberry and E. Griffiths: Further experiments with the Ewing ball - and - tube flowmeter, Proc. Roy. Soc. Edinburgh, 47, (1926-7), P1
- 4) 米国特許973516号、1910年 Charle Küppers
- 5) A. Leder: LDA - measurements in the near wake flow of floats for variable area flowmeters,

FLOMEKO'96, Beijin, China, (1996), pp. 468-473

6) H. H. Dijesterbergen: The dynamic behavior of rotameters, Doctoral Theses, Delft University, (1963)

7) H. H. Dijesterbergen: Rotameters and turbin flowmeters in pulsating flow measurement, Measurement and Control, Vol. 3 Dec. T201, (1970)

8) J. F. Ury: On the dynamic behaviour of a rotameter, Bull. Res. Counc. Of Israel, Vol. 8C, (1960)

アンコール・ワットの伽藍配置図

理事 新井宏

12世紀に建造されたカンボジア（クメール）のアンコール・ワットは1860年にフランスの探検家アンリ・ムーオにより400年ぶりに密林のなかから発見されたことになっている。しかし、これは正しくない。第一、1632年には平戸藩士だった森本右近太夫が、父の菩提を弔い年老いた母の後生を祈念するため、わざわざこの地を訪れて、素晴らしい伽藍図を残している。だから、その頃も世界の観光地であった。

さて、密林のなかから突如として発見された寺院というと、どんなに大きくとも国会議事堂のイメージである。ちなみに国会議事堂の敷地は10ヘクタール、高さは66mである。ところが、アンコール・ワットの敷地は200ヘクタールで20倍、中心部の囲内だけでも国会議事堂の敷地に匹敵し、中央祠堂の高さも65mあって、東大寺大仏殿の高さや廻廊規模とほぼ等しい。

実は、いま永年暖めていたアンコール・ワットの尺度の研究をまとめているところである。ポル・ポトの支配から解放され資料も豊富になり機が熟してきたからである。嬉しいことに、アンコール・ワットの全体配置、伽藍配置、部材など全ての測量値が、中国の尺・歩・里のように統一的に説明できそうなのである。特に中国の晋代の度制とは「ウリふたつ」である。おそらく相互間には、なんの関係もないが、計量史ではこのような一致は珍しいことでもない。せっかくなので、隣国ベトナムに残っていた度制とともに対比表を作って示す。(図1)

ちなみに、復元した測地用の単位 Ω (43.2 m)に基づくと、外濠東西の1500 mは35 Ω 、南北1300 mは30 Ω 、最外壁東西の1040 mは24 Ω 、南北820 mは19 Ω でピッタリなのである。その他にも、主要な伽藍配置や廻廊長・桁行なども下位単位のハット（肘尺）やビヤーマ（尋）によく合う。調べてみれば隣国のベトナムによく似た度制も残っていた。

	晋代の度制		クメールの度制			ベトナムの度制	
尺	1尺	24 cm		ht	24 cm		
	2尺	48 cm	ht	1 ht	48 cm	to	1 to
歩	6尺	1.44 m	vm	3 ht	1.44 m		3 to
	10歩	14.4 m		10 vm	14.4 m	ta	30 to
	30歩	43.2 m	Ω	30 vm	43.2 m		
里	300歩	432 m					

図1 晋代、クメール、ベトナムの度制

このように研究は順調なのだけれど、困ったこともあった。参照したアンコール・ワットの伽藍配置図が実に「いいかげん」なのである。もちろん、観光案内書のようなものではなく、学術書に載るものばかりである。6種類集めたが、いずれも原典の表示はないし、相互に比較してみると一致しない。たとえば、第1廻廊の東西長（心々）を測ると、197 m、203 m、213 m、278 m、292 mとなっている。どうなっているのであろうか。

そこで、気がついたのは、伽藍図に「刺身のつま」のように付けられている「縮尺バー」が間違えているのではないかということである。もし、そうであれば、東西廻廊に対する南北廻廊の比率は一致するはずである。ところが、これがまた0.83から0.87までばらつくのである。これでは、尺度の研究どころではない。まずは、どの伽藍配置図が正しいか検証しなければならない。

実は、その助け船となったのがグーグルの航空写真である。目標の標識さえあれば、1 mくらいの

精度で追いかけることができる。軍事目的でもないのに、この精度で、無料で利用できる。便利な世のなかになったものだ。これによって、何が間違えているかを較正できたので、論文として書き終えることができた。

振り返ってみれば、森本右近太夫の配置図だって立派なものである。それに較べ、現代の「縮尺バー」の無法ぶりは何とかならないものであろうか。(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)

日本における〈速さ〉および〈速度〉という術語の形成過程

理事 中村邦光

幕末から明治初期の物理学関係の書物を見ると「速さ」とか「速度」という言葉はほとんど見ることができません。そのかわりに「速力」という言葉が用いられていました。今日の力学用語の「速度」の原語は Velocity ですが、これが「速力」と訳されていました。

1. 「速度」と「速力」の混乱と誤解

Velocity を「速度」と訳そうが「速力」としようが、そんなことはどうでもよいと思われるかもしれませんが、しかし、速力は「力」の一種だと考えて「速力」としたのだとすると、これは混乱のもととなります。すなわち「速力の合成」は「力の合成」と混同されることともなり、中世力学(impetus 力学)的な考え方を脱し得ないことともなっていました。たとえば、東京大学予備門の講師ともなった中川重麗の『(万有七科) 理学』(1879 [明治 12] 年)の曲線運動の説明をみると「曲線運動トハ物体ガ衆力ノ集合作用ニ因テ行動スル道ニシテ、例スルニ既ニ若干ノ速力ヲ得テ水平ノ方向ニ行動スベキ物体ガ同時ニ重力作用ヲ受クルガ如ク…云々」などと説明されています。すなわち、速力と重力が「力」として並列されているわけです。「言葉は符丁に過ぎない」とはいつても、他の言葉との関連で、やはり適当なものとはそうでないものがあるわけです。「速度」すなわち「速さの度合」が「速力」すなわち「速さに伴う力」であったりしては、力学的理解の上で問題なわけでありませぬ。そんなことを念頭において、江戸時代から明治初期にかけての物理書では Speed とか Velocity という術語が日本ではどのような言葉で表されていたかを時代順に調査してみることにしました。

まず「日本に初めてニュートン力学を紹介した」といえる志築忠雄の『暦象新書』(1798 [寛政 10] 年～1802 [享和 2] 年、暦象＝現象変化は巡るの意)を見ると「遅速」「速」「速力」「速勢」などの語が混在しています。ところがその後、帆足万里の『究理通』(1836 [天保 7] 年)や廣瀬元恭の『理学提要』(1856 [安政 3] 年)では、ほぼ「速力」に統一されています。

2. 概念の理解(物理学者)と適切な訳語選定

しかし「日本最初の物理学教科書」ともいえる川本幸民の『氣海観瀾広義』(1851 [嘉永 4] 年～1856 [安政 3] 年、氣海＝電気、熱気、空気など「気」が満ち満ちている世界の意)を見ると、Velocity には「速」で、Momentum には「速力」と「動力」の言葉を用い、これを明確に区別しています。すなわち、Velocity には「力」の語を当てるのを避け、その代わりに Momentum に「力」の語を当てたわけですね。しかし Momentum も「力」ではないのでこれも問題ですが、力という言葉の使い方に幾分か配慮したとも考えられます。

『氣海観瀾広義』は、Velocity に「力」の語を当てるのを避けたわけですが、その後明治初年に出た一群の物理書は、再び Velocity を「速力」としています。三崎嘯輔の『理化新説』(1869 [明治 2] 年)、文部省(片山淳吉)の『物理階梯』(1872 [明治 5] 年)、宇田川準一の『物理全志』(1875 [明治 8] 年)を経て、川本清一の『(士都華氏) 物理学』(1879 [明治 12] 年)に至るまでの当時

の有力な物理書の大多数は、Velocity の訳語は「速力」です。もっとも、明治初年にも Velocity の訳語に「速力」ではなく「速」で通している人もまったくいなかったわけではありません。その代表的なのは、大阪理学所でドイツ人教師ヘルマン・リッテルの助手をつとめ、その講義を翻訳した市川盛三郎の『理化日記』(1870〔明治3〕年)と飯盛挺造の『物理学』(1879〔明治12〕年)です。

なお、市川盛三郎は Momentum にも「力」の語を避け「運動量」という訳語を当てています。じつは市川盛三郎は、後に東京大学の物理学の教授になった人で、飯盛挺造は東京大学医学部の物理学の助教授であって、この2人は他の著訳者と違い、物理学の専門の研究者であったことは見落とせません。そういう人の手によって初めて、従来の日本文化の伝統の中にはみられない「力学」という抽象的な科学の基礎を受け入れる基盤が準備されるようになったのであります。すなわち、訳語の選定にはやはり、その科学の理解を必要としていたのであります。

3. 物理学訳語会での「速度」という術語の採用

「物理学訳語会」は、山川健次郎所蔵本の『物理学訳語会記事』によれば、1883(明治16)年5月19日に第1回が開かれ、1885(明治18)年7月29日まで毎月第2、第4水曜日に開かれたことになっています。そして「速度」という言葉は、1883(明治16)年7月11日の「物理学訳語会」で採用されて以降、広く普及することとなりました。しかし「速度」という言葉は、それ以前に全く用いられていなかったわけではありません。じつは、寺田祐之の『理科一斑』(1874〔明治7〕年)や山岡謙介の『学校用物理書』(1879〔明治12〕年)など、2～3の著訳書には用いられていました。しかし、調査した限り少数派です。

「速度」という言葉の日本および中国における初出文献を調査したところ、物理書ではありませんが、1870(明治3)年～1871(明治4)年頃、日本の西周(周介)によって福井藩出身の子弟のために開講された「育英舎」での講義草稿「百学連環覚書」および、永見裕筆記の「百学連環(聴講ノート)」『西周全集(第一巻)』(1944)の中には「速度」という言葉が見え、注目に値します。この西周の用例が「速度」という術語の源点であったかどうかは定かではありませんが、「速度」という言葉が1870(明治3)年頃から日本で用いられていたことは注目に値することです。

「速度」は「速力」に代わる訳語として、まことに適切な訳語ですが、この言葉は1877(明治10)年代後半までは、一部の物理書でしか用いられていません。しかし、物理学訳語会の人々は、この訳語の優れていることに目を付け、Velocity の訳語に「速度」を当てることに決定し、この言葉を流布させたというわけです。(日本大学名誉教授)

参考文献

この記事では、できるだけ注と引用文献は本文中に記載しました。特にこの記事の内容の詳細、およびその他の調査資料を確認される場合には、以下の文献を参照して下さい。

- 1) 中村邦光、板倉聖宣『日本における近代科学の形成過程』多賀出版、(2001)
- 2) 中村邦光『江戸科学史話』創風社、(2007)
- 3) 中村邦光『世界科学史話(日本図書館協会選定図書)』創風社、(2008)

にほんの計量、せかいの計量⁽²²⁾ 計測標準とノーベル賞

会員 切田篤

1月30日の金曜日に、つくばの産総研で、1985年ノーベル物理学賞を受賞された、クラウス・フォン・クリッツィング博士の講演会がおこなわれた。当日は所用があり、教授の講演を拝聴できなかったことは、じつに残念なことである。博士は、電気現象が電子単位で量子化されるという、

整数量子ホール効果を実証し、その係数、フォン・クリッツィング常数は、現在、電気抵抗の標準値として使われている。博士がドイツの国家計量標準機関である PTB（ドイツ物理工学研究所）のあるブラウンシュバイクの大学を卒業されていることも、標準への関わりを感じてしまう。

これより前、1973 年のノーベル物理学賞は、ブライアン・ジョセフソン教授が、現在はジョセフソン効果として知られているトンネル効果を予測したとして受賞している。ジョセフソン効果のステップ性はジョセフソン常数を導き出し、現在の電圧標準に使われている。この現象を実証したのが、同時受賞した江崎玲於奈博士であり、エサキダイオードは早くから製品化され、実際の電子回路に応用されている。

1997 年のノーベル物理学賞は、米国の国家計量標準機関である NIST（米国標準技術研究所）のウィリアム・ダニエル・フィリップス博士が、レーザー冷却技術の開発により受賞している。活発に動く電子をおとなしくさせ、分子の真の値を観察することにより、多くの新しい知見がこの後生まれてくる。彼は、後に米国エネルギー庁長官に就任した、スティーブン・チューおよびフランスのクロード・コーエン＝タヌージとともに受賞となっている。

2005 年には、同じく NIST におられた、ジョン・ルイス・ホール教授らが、光周波数コムの開発により受賞している。コムとは、櫛のことである。この技術を応用すれば、周波数の共鳴が、櫛の歯のように連続することを利用して、「高精度に測定できる現象」を、別の周波数域でも高精度な物差しとして利用することができるのである。

NIST のレーザー冷却技術は、光格子によるイオントラップへと進み、2012 年にはデービッド・ジェフリー・ワインランド教授が、フランスのセルジュ・ラロッシュとともに、やはりノーベル物理学賞を受賞している。光格子にトラップされた、雑音の少ない分子の振動を精密に測定することにより、高精度の時間標準が実現できるようになったのである。

一秒の定義は、セシウム周波数であるが、東大の香取秀俊教授らは時間の測定にストロンチウム光格子時計を開発し、2005 年には、その成果が、国際度量衡委員会により、秒の二次表現として採択された。さらに、2012 年には、日本の国家計量標準機関である NMIJ の洪鋒雷博士らが、イッテルビウム光格子時計の開発に成功し、300 万年に 1 秒以下という不確かさを実現して、新たな秒の二次表現として採択された。

物質の構造や性質を精密に観測、測定する技術・研究は、古くよりノーベル物理学賞の受賞対象とされてきており、それらはそのまま、計測標準の根幹として、現在多くの成果をもたらしてきている。昨年 11 月の国際度量衡総会では、2018 年に予定されている、SI 単位の再定義について、あらためてロードマップが提示されている。定義は簡素で明確な表現とされるが、その背後には、これらノーベル賞受賞者とともに、多くの科学者達の英知が集約されていることを思うと、とても心豊かな気持ちになる。（長野計器技術顧問、産業技術総合研究所）

～高田誠二氏を偲ぶ～ 58 年間のおつきあい

理事 大井みさほ

高田誠二さんから量子論のゼミへのお誘いを受けたのは私が計量研究所（当時は中央度量衡検定所）に入所した年の秋だったと思う。高田さんが戦災で亡くなられた元所員の天野清さんにあこがれて入所したとは後から聞いた。高温測定の研究者であった天野さんは量子論史の研究者でもあった。この量子論を勉強しようと 6 人が集まった。テキストはボームの『量子論』。これを週 1 回、夜、高田さんの研究室に集合し、前の蕎麦屋から夕食を取り、9 時ごろまで勉強した。

計量研に入るまで受けた学校教育から、私は「勉強するということは覚えた知識を頭のなかに貯め込むこと」と思っていた。ゼミをするうちに高田さんが学んだことを次々に活かして使っていることに気がつき、勉強するとはそういうことなのかと教えられた。

“単位の仕組み”という読み物を月刊『理科教育』に1年間連載するのを一緒にしないかと誘われたのは、高田さんが『単位の進化』をブルーバックスで出版されたしばらく後だった。執筆を半分ずつ分担することになった。高田さんの文は流暢で、一方私の文は稚拙と、その差が目立ちすぎるのはまずいと思った。各号のテーマ、たとえば“メートル”を、どう話題にしていくか、時間の合間を見ては1～2カ月程度、練っていたものだ。普段は目につかない雑誌なので、思い切ったことを色々書いてみた。この執筆で、論文以外の読み物として文章を書くことも高田さんから学んだと思う。連載が終わると、これに少し付け足して、『単位のカタログ』という一冊の本になった。この本は学校推薦図書にもなった。本を読んだ友人が私の分担がどこかわからなかったといったが、少しは作文がうまくなったということかと嬉しかった。『VISUAL MESSAGE』というデザイナーの雑誌の特集号「スケール」の監修と執筆も高田さんと一緒にやった。これはもっと派手な雑誌で、単位をイメージしてデザイナーが絵を描く、それに私たちが文をつけるというものだった。思い切った絵にどきどきしながら文をつけたものだ。こうして高田さんには鍛えられていったと思う。

高田さんが北海道大学に移られ、明治初年の岩倉使節団の一員である久米邦武が著した『米欧回覧実記』の学際的研究を北大の人たちと始められた。その縁で定年後は東京の目黒にある久米邦武の資料の宝庫となっている久米美術館に移られ、参事・研究員として『米欧回覧実記』を基に主に明治期の科学技術史の研究を続けられた。久米美術館にはときどきお邪魔をして美術館の友人も増えた。高田さんの呼びかけで、いろいろな仲間と荻窪の杉並公会堂である日本フィルのオープンリハーサルに参加することになった。リハーサルが終わってから、楽しいお喋りをするという習慣ができた。仲間のほとんどが女性である。高田さんはいろいろな仕事をするごとに彼には女性の友人が増えていくようだった。最後にお会いしたのが2年前のこのオープンリハーサルの時だ。高田さんをご自宅からタクシーで来られ、音楽とお茶を楽しみ、タクシーで帰られた。

最近、書斎の整理中に講談社の古い雑誌『NEXT』1992年12月号を見つけた。そこには高田さんの随筆が載っていた。随筆の題は「フィナーレは紫煙のように」というので、なにかが終わるときのことをいろいろ書いている。いつものように面白おかしくしているが、「身近でシリアスなのは人生の終り——敬愛する二人の知人の葬儀でモーツァルトのレクイエムと、ベートーベン後期の弦楽四重奏が流れていた。」とあり、「私自身はモーツァルトの歌劇“ドン・ジョバンニ”の幕切れを聴きながら死にたい。でも、こんな選曲は、甚だしい場違いの印象しか与えない」と述べている。美しい音楽ではあるが、どうしてこの選曲なのか、この曲の幕切れといえ、ドン・ファンであるドン・ジョバンニが地獄に落ちた場面だ。高田さんにはドン・ファンに憧れる気持ちはあるが、彼の理性・知性がそれを押さえてドン・ファンにはとても成れない。最後はせめてドン・ファンを思い浮かべたいということなのか、それともこの音楽がとくに好きということなのか、どっちだろう。ドン・ファンには成れなかった高田さんの通夜に女性の仕事仲間たちが大勢来たのも供養になるかと思っている。いかにたくさんの影響を高田さんから受けたかを改めて感謝するとともに、心から高田誠二さんのご冥福をお祈り申し上げます。

小林健蔵氏の功績、さまざまなメディアで取り上げられる

ケーブルテレビ CTY が、秤乃館のオープンから東洋計量史資料館オープンまでを記録した番組を作成

理事 高松宏之

1991（平成3）年5月に「秤乃館」を開館し、2014（平成26）年3月まで、その館長を務め、1万点を超える貴重な収集品をもとに展示・公開していた当学会員の小林健蔵氏がメディアで取り上げられている。

四日市のケーブルテレビ局 CTY は、秤乃館のオープンから、小林氏が収集した計量器などを全面的に引き継いだ東洋計量史資料館（土田泰秀館長）のオープンまでを記録した番組を作成し、2015（平成27）年3月1日から31日まで放映した。東洋計量史資料館の開館日には当学会員も駆けつけ、同局の番組に登場している。

小林氏はこれまでもさまざまなメディアで取り上げられている。NHK の『ラジオ深夜便』への登場などは以前紹介したが、このほかにも『日本経済新聞』は2013年11月22日付で文化欄に「秤を愛し45年、巣立ちの時－6千点集め展示、来春資料館23年の歴史に幕－」（秤屋健蔵）という大きな特集を組み、秤の収集にかけた同氏の思いを載せた。東洋計量史資料館に同氏の収集品をすべて引き受けてもらったことから閉館を決意し「大切に育てた娘を嫁にやる心持ち」と述べている。

このほか帝国データバンクが運営する『帝国データバンク資料館』が発行している冊子『Muse』（Vol.23、2014.7）の特集「『逸品解題』－はかる－」に「逸品変遷4 秤乃館 個人で収集した軌跡と未来。秤たちの行く末。」として登場している。

また、2015（平成27）年1月25日、三重県四日市市から、計量思想の普及・啓発に尽力し、計量に関する情報発信や計量文化の振興に大きく貢献したとして「四日市市計量特別功労者」として表彰されている。

東洋計量史資料館、2015年4月1日から常時開設

夏休み特別企画「親子はかり教室」を開催予定

これまで東洋計量史資料館（土田泰秀館長）の観覧には事前予約が必要だったが、同館は2015年4月1日から常時開設しており、開館日にはいつでも訪れることができる。

さまざまなイベントも企画

同館はまたさまざまなイベントも企画しており、2015年5月2日(土)～6日(水)のゴールデンウィーク期間中には子ども向けのイベントを開催した。

同館は、夏休み期間中の特別企画として、親子で“さおばかり（桿秤）”を作る教室を開催する。

【内容】紙皿や粘土など身近な道具を使って、親子で一緒に“さおばかり（桿秤）”を作成する。

【期間】7月31日(金)、8月1日(土)、8月2日(日)の3日間、各日13時～15時30分

【対象】小学3年生～6年生親子（3年生以下の子供で参加希望の場合には、要相談）

【募集定員】 各日 10 組まで (3 日間で 30 組)

【事前予約制】 7 月 26 日(日)締切

【予約方法】 ▽電話、電子メールで予約 = 電話 080 - 9741 - 3795 (担当直通)、0263 - 48 - 1121 (東洋計器(株)・資料館担当)、電子メール info-hakari@toyo-keiki.co.jp (名前、連絡先、子供の年齢、参加者数(親子合わせた)を明記のうえ、送信)

【参加費】 子供 500 円/人 (材料費・入館料込)、大人 500 円/人 (入館料 500 円のみ)

第 34 回江戸学懇話会に本会会員も参加しました

第 34 回江戸学懇話会が、2015 年 5 月 23 日(土)に開かれました。まぶしい新緑のなかを「木村撰津守と福沢諭吉」の過ごした江戸末期に思いを馳せながら歩いた楽しい一日でした。当日の参加者は 29 名。本会会員も参加しました。

次回の江戸学懇話会の担当幹事は加納誠さんです。日程は 10 月下旬か 11 月上旬の予定です。

江戸学懇話会は、どなたでも参加できます。詳しい連絡をして欲しい方は、学会事務局 (FAX03 - 3269 - 7989、電子メール jim@shm.jp) まで、ご連絡ください (常駐者がいませんので、電話はご遠慮ください)。

【コース】 JR 浜松町 → 浜離宮庭園 (「中の御門」より入る) → 築地市場 → 海軍操練所跡 → かちどき橋 → 隅田川畔 → シーボルト像 → 「近代文化事始の地」(解体新書の碑・慶応義塾創始の碑) → 築地海軍兵学校等諸学校発祥の地 → 芥川龍之介生誕地 → 築地本願寺 → 懇親会「築地蕎そば」



目次

計量史学会定時総会・研究発表会	01
02 定時総会議案・報告	
06 特別講演・研究発表の概要	
計量史研究について	11
「計量史をさぐる会 2014」の研究発表および展示の公募	11
訃報	13
13 高田誠二氏	
寄稿	14
14 ロータメータの起源 理事 小宮勤一	
16 アンコール・ワットの伽藍配置図 理事 新井宏	
17 日本における<速さ>および<速度>という術語の形成過程 理事 中村邦光	
18 にほんの計量、せかいの計量(2) 計測標準とノーベル賞 会員 切田篤	
19 ～高田誠二氏を偲ぶ～ 58年間のおつきあい 理事 大井みさほ	
話題	21
21 小林健蔵氏の功績、さまざまなメディアで取り上げられる	
21 東洋計量史資料館、2015年4月1日から常時開設	
22 第34回江戸学懇話会に本会会員も参加しました	

「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。

編集日程は毎年、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全理事が当たっており、主担当を沢辺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/>

2015年7月31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: jimuj@shmjj.jp
URL: <http://www.shmjj.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
jimuj@shmjj.jp