

## 計 量 史 通 信

Communications in Historical Metrology No. 81

一般社団法人日本計量史学会  
**2018 年度定時総会・研究発表会を開催**  
**3 月 23 日(金)、日本計量会館で**

期日：2017 年 3 月 23 日（金）

13:00～17:00：定時総会・研究発表会

17:30～19:30：懇親会

会場：日本計量会館 3 階会議室（総会・研究発表会）

〒162-0837 東京都新宿区納戸町 25-1

電話 03-3268-4920

会費：3000 円（研究発表会）、5000 円（懇親会）

## プログラム

開会挨拶 内川会長

I. 2018 年度 定時総会 13:00～13:50

議事 議長：

議案 1. 2017 年度決算（案）、監査報告

議案 2. 役員選任

報告 1. 2017 年度事業報告

報告 2. 2018 年度事業計画、事業予算

II. 講演・研究発表会 14:00～17:00

特別講演 14:00～16:00

司会：大井みさほ

1. キログラムの定義改定をめぐる最近の動き

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 計量標準総合センター 工学計測標準研究部門  
 首席研究員、質量標準研究グループ長 藤井賢一

2. 考古学年代測定法と「弥生時代 500 年遡上説」

一般社団法人日本計量史学会理事 新井 宏

研究発表 16:10～17:00（各講演 20 分 質疑 5 分）

司会：山崎 敬則

1. 山田研治 伊能忠敬の平戸藩測量と意野家の大野製尺度

—大野製ダイアゴナル式ノギスと曲尺、及び挟み尺—

2. 松本榮壽・小浜清子 フランソワ・アラゴ—円盤からの連想—



総会の様子



内川会長

閉会挨拶 黒須副会長

Ⅲ. 懇親会 17:30～19:30

司会：黒須副会長

西安刀削麵酒樓 神楽坂店 (TEL：03-5227-7677) (計量会館から徒歩3分)

## 議案 1 2017 年度決算報告

### 損益計算書

2017 (平成 29) 年 1 月 1 日から 2017 (平成 29) 年 12 月 31 日

費用	金額	収益	金額
印刷費 (計量史研究)	280,546	会費 (一般会費)	780,500
印刷費 (計量史通信)	125,409	会費 (総会)	227,000
印刷費 (総会)	30,984	会費 (さぐる会)	322,000
印刷費 (さぐる会)	42,768	寄付金 (特別会費)	20,000
荷造運賃費	58,202	広告収入	0
消耗品費	23,983	頒布金収入	34,861
旅費交通費	30,000	受取利息	170
支払手数料	1,564	正味財産 (純損失)	109,099
通信費	94,378		
諸会費	0		
会議費 (総務)	5,165		
会議費 (総会)	144,748		
会議費 (さぐる会)	189,708		
事務所賃借料	332,100		
校閲費	36,375		
租税公課	0		
広告宣伝費	66,200		
特別費	0		
未収金償却費	31,500		
合計	1,493,630	合計	1,493,630

### (明細書) 会費収入

	口数	金額
1 会費 正会員	97	679,000
2 会費 高齢会員	22	77,000
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)	4	28,000
6 前受会費 7000 円	-4	-28,000
7 前受会費 3500 円	-3	-10,500
合計	117	780,500

### 貸借対照表

2017 (平成 29) 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)	428	未収金償却引当金	38,500
普通預金 (三菱東京 UFJ)	53,733	前受金	38,500
普通預金 (三菱東京 UFJ)	95,428	基本財産	2,770,791
普通預金 (みずほ)	390		
普通預金 (ゆうちょ)	236,811		
定期預金 (三菱東京 UFJ)	2,000,000		
頒布資料	100,000		
現金	27,854		
未収金	44,000		
繰越正味財産 (繰越損失)	180,048		
正味財産 (純損失)	109,099		
合計	2,847,791	合計	2,847,791

### (明細書) 未収金

	件数	金額
未収金 (会費) 28 年度	4	28,000
未収金 (さぐる会 2017)	1	16,000
合計	5	44,000

### 一般社団法人日本計量史学会 2018 / 2019 年度役員候補者

## 議案 2 役員を選任

注記: 役員選任に係る定款の規定を次に抜粋します。

(役員設置) 第 19 条 (1) 理事 10 名から 20 名、(2) 監事 2 名以内

(役員選任) 第 20 条 理事及び監事は、総会の決議によって選任する。

(役員任期) 第 23 条 理事、監事の任期は 2 年以内とする。

### ■選任後、理事互選で会長等選出

役員選任後、第 1 回理事会を開催し、会長に内川恵三郎氏、副会長に黒須茂氏、大井みさほ氏を互選した。

## 報告事項 1 2017 年度事業報告

### I. 会員数

正会員 121 名 (- 4)、賛助会員 1、名誉会員 2、客員会員 4、計 128 名

退会者: 10 名、入会: 5 名 (太田邦夫、加藤敬、北橋忠宏、西井康裕、森本晋)、再入会: 1 名

理事			
番号	候補者	番号	候補者
1	新井 宏 (再任)	10	島田 好昭 (再任)
2	飯塚 幸三 (再任)	11	高松 宏之 (再任)
3	内川 恵三郎 (再任)	12	中本 文男 (再任)
4	大井 みさほ (再任)	13	西村 淳 (再任)
5	小川 実吉 (再任)	14	西脇 康 (新任)
6	加島 淳一郎 (再任)	15	松本 榮壽 (再任)
7	切田 篤 (再任)	16	山田 研治 (再任)
8	黒須 茂 (再任)	17	横田 茂子 (再任)
9	篠原 光彦 (再任)	18	吉田 清 (新任)
監事			
番号	候補者		
1	山崎 敬則 (再任)		
2	岡路 正博 (新任)		

※山田理事は選任後、就任を辞退した。

## II. 2016 年度、2017 年度役員

会長 1、副会長 3、理事 12、監事 2

【会長】内川恵三郎、【副会長】山田研治、黒須 茂、大井みさほ

【理事】新井 宏、飯塚幸三、小川実吉、加島淳一郎、切田 篤、小宮勤一、篠原光彦、島田良昭、高松宏之、中本文男、西村 淳、西脇 康、松本榮壽、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）

日時： 2017 年 3 月 24 日（金） 13:00～13:50

場所： 日本電気計器検定所 4 階第 1 会議室

成立条件：会員（有権者）数 119 名、出席者 29 名、委任状 48 名で総会成立。

議事：次の議案及び報告を諮り承認された。

第 1 号議案 2016 年度決算報告

報告事項 1 2016 年度事業報告、報告事項 2 2017 年度予算、事業計画

### 2. 2017 年度研究発表会

日時： 2017 年 3 月 24 日（金） 13:50～16:50

場所： 日本電気計器検定所 4 階第 1 会議室

・見 学：13:50～14:30

展示室（電気計測器資料室）、電気メータの検定

・講演・研究発表会 14:40～17:00

特別講演 司会 大井みさほ

(1) 日本電気計器検定所の沿革 日本電気計器検定所 事業開発室 村中厚司

(2) “スマートメータ”最近の動き 大崎電気工業株式会社 技術開発本部 畠山重明

・研究発表 司会 山崎敬則

(1) 山田研治：幕末から明治初期にかけての質量換算標準  
—貨幣問題と薬量ポンドおよびトロイポンド—

(2) 山田研治、浦部知之、平野将司：大野規行製、曲尺と挟尺、ダイヤゴナル式ノギス

(3) 松本榮壽：電気計器ウエストンと IEEE マイルストーン

(4) 小川実吉：メートル原器調査委員会の活動経過

・懇親会 司会：黒須 茂 会場：飲み食い処『まるや』

### 3. 計量史をさぐる会 2017

日時：2017 年 11 月 2 日（木） 13 時～17 時

会場：国立研究開発法人産業技術総合研究所 第 3 事業所 3-1 棟 6 階会議室

特別講演 司会：大井みさほ

(1) 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

メートル原器調査研究委員会委員長 飯塚幸三

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

・研究発表 司会：山崎敬則

(1) 松本 榮壽 「電気の精」リトグラフと「アラゴー」の円盤の行方

—リトグラフ 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—

休憩：15 時 30 分～15 時 45 分

(2) 平井亜紀子 (メートル原器調査研究委員会委員)

メートル原器とトンヌロ温度計の履歴調査続報

(3) 櫻井慧雄 (メートル原器調査研究委員会副委員長)

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—

(4) 渡辺英雄 (メートル原器調査研究委員会委員)

19世紀末の国際度量衡局発行の校正証明書

・懇親会 司会：黒須 茂、会場：ホテルグランド東雲 (つくば)

#### 4. 機関誌の発行

『計量史研究』

Vol.39 No.1 (No.46) 2017年10月10日 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調査研究」メートル原器調査研究委員会

目次 (各章・節・項 題目名末尾の括弧内はその部分の執筆担当委員名を示す)

報告書要旨 (飯塚)

0. 摘要 計量関係組織新旧名称と略称 (飯塚)

1. メートル原器・標準器等の由来と入手履歴 (平井)

1.1 メートル原器等の重要文化財指定

1.2 メートル原器等の入手履歴

2. メートル原器・標準器等の保管履歴 (平井)

3. メートル原器等の校正・使用実績

3.1 校正の履歴・結果 (成績書)・熱膨張係数 (平井)

3.2 使用実績

3.2.1 所内線基準 (標準尺) の校正 (平井)

3.2.2 スペクトル線波長の決定 (桜井)

3.2.3 電気標準への利用 (平井)

3.2.4 測地標準の校正 (桜井)

3.2.5 大学での利用 (平井)

4. トンヌロ温度計

4.1 温度目盛り設定の経緯 (小川)

4.2 国際度量衡局における温度計の校正研究 (小川)

4.3 トンヌロ温度計の校正証明書 (小川)

4.4 現存するトンヌロ温度計の校正 (平井)

5. 長さ標準の維持と供給体制 (桜井)

5.1 長さ標準維持システム

5.2 長さ標準器による校正実績

5.3 外部への標準供給方法と実績

5.4 法令による規程の履歴

6. 結びおよび謝辞 (飯塚)

附属資料

A 現在保存されているメートル原器等 (平井)

B 重要文化財指定後の発見一覧 (平井)

C 国際度量衡局から提供された校正証明書控え一覧 (平井)

D 校正証明書和訳 (渡邊)

- D1 メートル原器等の校正証明書
- D2 トンヌロ温度計の校正証明書
- E 参考資料（桜井）
  - E1 長さ標準供給規則
  - E2 ブロックゲージの標準供給
  - E3 清野メモ
- F 委員名簿（小川）
- G 委員会活動記録（小川）

Vol.39 No.2 (No. 47) 2017年10月20日

目次

- 研究論文 幕末から明治初期にかけての質量標準  
—貨幣問題と薬量ポンドおよびトロイポンド— 山田研治
- 研究論文 大東奥地区から得られた李朝周尺  
—李氏朝鮮後期の度量衡の混乱をめぐって— 新井 宏
- 書 評 西脇康著『甲州金の研究 —史料と現品の統合試論—』 山田研治
- 資 料 ダイヤルゲージの起こりと日本における変遷 沢辺雅二
- 資 料 刀尺（剣尺）についての研究 山田研治、土田泰秀、唐沢進太郎、黒田明日香
- 資 料 「電気の精」リトグラフ「アラゴー」の円盤の行方  
—リトグラフ350セットと円盤135枚の行方からパリ科学の原点を追う— 松本榮壽
- 資 料 日本計量史学会主要行事及び遂次刊行物（40周年記念） 学会総務部

『計量史通信』

No.79 2017年7月31日 発行

- ・2017年度（一社）日本計量史学会定時総会・研究発表会  
定時総会の議案・報告、特別講演・研究発表の概要
- ・計量史研究について
- ・「計量史をさぐる会2017」の研究発表および展示の公募
- ・寄稿
  - ① 大野製、曲尺と挟尺、ダイアゴナル式ノギス（資料紹介） 副会長 山田研治
  - ② アラゴーの円盤とグリニッジ本初子午線 理事 松本榮壽
  - ③ 川の流れ 理事 小宮勤一
  - ④ 「商工農士」の米国 理事 新井 宏
  - ⑤ にほんの計量、せかいの計量（34）メートル原器 理事 切田 篤
  - ⑥ 日本における「てこの原理（さお秤）」の理解と誤解 会員 中村邦光
- ・話題
  - 電気学会が「パリ万博80周年「電気の精」の誕生日を祝う会」開催
  - 松本榮壽氏が電気技術史功績賞を受賞
  - 第38回江戸学懇話会2017年4月15日に実施
  - 「よみがえれ！シーボルトの日本博物館」国立民族博物館で開催
  - 特別展示「測地の近代—伊能圖からリモートセンシングまで」東京大学総合研究博物館
  - 重要文化財指定記念 なにわの町人天文学者・間重富 大阪歴史博物館

No.80 2018年2月28日発行

- ・計量史をさぐる会 2017 実施報告
- ・計量史をさぐる会 2017 講演と研究発表の概要
- ・事務局報告 新入会員紹介
- ・総会の案内（日時、場所）
- ・図書紹介

- ①『沢辺雅二氏遺稿集刊行について』 飯塚幸三
  - ②菱刈功『寒暖計事始 日本における温度計の歴史』 小川実吉
  - ③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』 黒須茂
  - ④武藤徹・三浦基弘[編著]『数える・はかる・単位の事典』 新井宏
- ・寄稿（順不同）
- ① 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（APMF 2017）  
開催報告 山崎敬則
  - ② IEEE HISTELCON 参加報告 松本榮壽
  - ③ 随想「知との出会い：私が影響を受けた人」 中村邦光
  - ④ バスタブの渦 小宮勤一
  - ⑤ 木製の大方儀 野口泰助
  - ⑥ ローマ時代の鉄の価格 新井宏
  - ⑦ 牧野富太郎博士の植物画 大井みさほ
  - ⑧ I E E Eマイルストーン 切田篤
- (⑨ 大型はかりの検定検査合理化研究の再開 島田好昭)

・話題（順不同）

- 会員の佐藤克哉氏が雑誌『会社法務A toZ』（2017年11月号）に「計量法を知っていますか」を執筆。
- 小川実吉理事が、『JEMIC 計測サークルニュース』に「トレーサビリティこぼれ話」を連載中。
- 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・計測機器』（2017年11月7日（火）～2018年1月20日（土））が開催された。
- 『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—に新井宏氏の論文—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。

## 5. 理事会、運営委員会

### 5-1 理事会（1回）

#### 第1回理事会

日時：2018年1月27日（土）14時30分～17時

場所：日本計量会館（学会事務室）

(1) 事務局報告

(2) 2018年度定時総会について

① 2017年度会計報告 ② 2017年度事業報告 ③ 2018年度／2019年度理事監事候補

④ 2018年度事業計画及び2018年度予算について

(3) 研究発表について

### 5-2 運営委員会（5回）

#### 第1回運営委員会

日時：2017年3月18日（土）14時30分～16時30分

場所：日本計量会館（学会事務室）

- (1) 事務局報告
- (2) 2017年度定時総会ならびに研究発表会のプログラム確認
- (3) 2017年度定時総会ならびに研究発表会の出席者及び委任状提出者の確認
- (4) 2017年度定時総会ならびに研究発表会の役割分担

#### 第2回運営委員会

日時：2017年6月17日（土） 14時30分～16時30分

場所：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2017の実施計画
- (3) 計量史通信79号発行について
- (4) 計量史研究（Vol.39.No.1及びVol.39.No.2）の発行について

#### 第3回運営委員会

日時：2017年9月2日（土） 14時30分～16時

場所：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2017」のプログラム
- (3) 計量史研究について
- (4) 計量史通信について

#### 第4回運営委員会

日時：2017年10月14日（土） 14時30分～16時30分

場所：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2017」参加申込み状況
- (3) 「計量史をさぐる会2017」のプログラム確認及び役割分担
- (4) 計量史研究について (5) 計量史通信について (6) その他

#### 第5回運営委員会

日時：2017年12月2日（土） 14時30分～16時40分

場所：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2017の総括
- (3) 2018年度定時総会及び研究発表会について  
①開催場所と日程②準備事項とスケジュール
- (4) 計量史研究の発行予定
- (5) 計量史通信の発行予定
- (6) 会員増強の対策検討

#### 5-3 メートル原器調査研究委員会

##### 第16回会議

日時：2017年3月16日（木） 14時00分～16時30分

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、624-1室

議事：調査研究報告書の検討

##### 第17回会議

日時：2017年4月18日（火） 14時00分～17時30分

(1) 見学：国立科学博物館（つくば）、時間：14時00分～15時30分

(2) 会議：見学終了後移動して開催、時間：16時00分～17時30分

場所：産業技術総合研究所 つくば 中央第3事業所3-1棟 4階、会議室

1. 見学調査 主に旧計量研究所から移管された計量器関係について調査

2. 会議

議事：調査研究報告書の検討

#### 第18回会議

日時：2017年6月1日（火） 14時00分～17時00分

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、615-2室

議事：調査研究報告書の検討、調査研究委員会は終了し報告書の校正等は編集会議とする。

#### 【編集会議】

#### 第1回会議

日時：2017年7月4日（火） 14時00分～17時00分

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、615-1室

議事：最終報告書：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報告のまとめ

#### 第2回会議

日時：2017年8月4日（金） 14時00分～17時00分

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、615-1室

議事：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報告のまとめ

最終報告書：計量史研究 メートル原器調査研究特集号（V o l .39. N o 1）最終原稿の確認

#### 第3回会議

日時：2017年9月8日（金） 16時00分～17時30分

場所：一般社団法人日本計量史学会事務室（日本計量会館2階）

議事：報告書の校了を含み調査研究の終了を確認した

会議終了後懇親会を開催して本調査研究委員会を終了した

以上

## 報告事項 2 2018年度事業計画及び事業予算

2018（平成30）年度事業予算

収入の部		支出の部	
摘要	金額	摘要	金額
年度会費	714,000	荷造運賃	60,000
賛助会員	35,000	印刷費	375,000
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	2,000
頒布金収入	140,000	通信費	95,000
広告収入	0	諸会費	0
受取利息	200	会議費	320,000
		事務所賃借料	332,100
		校閲費	42,000
		租税公課	0
		広告宣伝費	66,200
		特別費	27,000
		未収会費償却費	31,500
		繰越正味財産償却（剰余金）	46,400
合計	1,449,200	合計	1,449,200

2018（平成30）年度事業計画

事業	開催時期	摘要
定時総会・研究発表会	年1回 3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 10月	
計量史通信の発行	年2回 6月、12月	
関係団体等への協力	随時	
理事会、運営委員会	年5～6回	



## 特別講演

### I キログラムの定義改定をめぐる最近の動き

産業技術総合研究所計量標準センター (NMIJ) 工業計測標準研究部門 藤井賢一

#### 1. 2018年：キログラム、アンペア、ケルビン、モルの定義改定

国際単位系 (S I) の基本単位の一つである質量の定義が、130年ぶりに変更されようとしている。S Iは7個の基本単位から構成されていて、便宜上独立であるとみなしているが、実際は相関関係があり、後で述べる様に現在の質量の定義が問題を含んでいるだけでなく、その他の単位の定義にも、電気量と力学量の間に依存関係がない、熱力学温度について現在は水の固有特性による自然の不変量であるが、実際は使用されている水の純度および同位体組成によって左右される、などの問題があることが指摘されている。このためキログラムの定義の他に、同時にアンペア、ケルビン、モルの定義の改定が予告されている。



藤井賢一氏

#### 2. キログラムの定義改定に至った経緯

キログラムの定義は1889年に決められた、「国際キログラム原器の質量」である。メートル条約の加盟国にはそれぞれ副原器が配布され、配布当初の校正も含めて現在まで3回国際度量衡局に戻されて校正が行われてきた。その結果国際キログラム原器が、100年ほどの間に60 $\mu$ g程軽くなっているのではないかと推測されるにいたった。これは現在のSIが抱えている第一の課題で、このような質量の定義を原器に求めていることに起因する。

このような背景で、キログラムの定義改定案として

- 1) キログラムは基底状態にある静止した5.018 $\cdots$  $\times 10^{25}$ 個の自由な炭素原子 $^{12}\text{C}$ の質量
- 2) キログラムは周波数が $[(299792458)^2 / (6.626\cdots \times 10^{-34})]$ ヘルツの光子のエネルギーと等価な質量

の二つが提出された。これらは夫々アボガドロ定数 $N_A$ とプランク定数 $h$ の測定により決められ、又この二つの物理定数の間には関係式が成立する。

#### 3. 日本におけるアボガドロ定数測定の実績

アボガドロ定数は1811年のアボガドロの予測に始まり、ブラウン運動の観察によるアボガドロ数の測定など、物理学の歴史にしばしば登場する。アボガドロ数を精密に測定する目的で、アボガドロ国際プロジェクトがBIPM (国際度量衡局)、INRIM (伊)、IRMM (EU)、NIST (米)、NMIJ (豪)、NMIJ (日)、NPL (英)、PTB (独)の8つの研究機関による共同研究が始まった。期間は2004～2017であり、測定値の相対的な不確かさが $2 \times 10^{-8}$ 未満を目標とする。

このプロジェクトは $^{28}\text{Si}$ 同位体濃縮品の製作、X線干渉計による格子定数の測定、シリコン球体の直径の精密測定、真球度の測定、シリコン球の研磨技術の開発など多岐にわたっているが、この中で日本のNMIJは1990年ごろから研究を開始して、重要な役割を果たしてきた。

プランク定数の決定はワットバランスを用いる。この計画は米、カナダ、仏、スイス、BIPM、韓国、中国などが実行した。

#### 4. 科学技術データ委員会 (CODATA) による基礎物理定数の決定

2017年に、CODATAによるプランク定数の特別調整が行われ、また同年10月20日に国際度量衡委員会 (CIPM) において、CODATA基礎定数作業部会 (TGFC) が決定したプランク定数 $h$ 、

電気素量  $e$ 、ボルツマン定数  $k$ 、アボガドロ定数  $N_A$  の値を、SI の新しい定義に用いることを承認する、と決議された。

### 5. 新しい定義がもたらすもの

メートルが光速度  $c$  で定義され、光周波数さえ測れば誰でもが長さの単位を実現できるようになったように、プランク定数  $h$  やアボガドロ定数  $N_A$  を基準として誰もがキログラムを実現できるようになる。また、現在天秤による質量測定の限界によって、小さい質量の領域にはトレーサブルで高精度の質量計測が出来ない領域があるが、この領域を小さくすることが出来るであろう。

電圧天秤による微小質量の計測技術の開発が期待され、ナノグラム領域、ピコグラム領域の質量測定など、分銅に依らない新しい質量標準の出現によって、電圧天秤による微小質量測定技術の開発、新薬の開発、分子生物学、薄膜技術などの産業領域の発展に貢献することになるであろう。

.....

## II 考古学年代測定法と「弥生時代 500 年遡上説」

新井 宏

### 1. はじめに

本稿は最初に考古学年代の測定法について、概論的な紹介を行う。その中でも重要な位置を占めている「炭素 14 法」ならびに「鉛同位体法」については、近年考古学界における最大の話題、即ち歴博の「弥生時代 500 年遡上論」は果たして正しかったのかの否かを巡って、より詳細に説明をしたい。



新井宏氏

### 2. 考古学的な年代測定法

2.1 年輪年代法 樹木の成長は、その樹木は生育地域が同じ場合には、似たパターンの年輪を形成する。そのため、その年輪パターンを重畳して「基本の年輪パターン」を作り、その上で、年代の未知な木材片の年輪パターンを測定し、基準パターンと照合し、統計学的に有意な結果が得られた場合に年代を確定する。

2.2 年縞年代法 (水月湖) 湖底などに年々堆積した年縞も、樹木年輪のように年代判定に利用できる。その点で、福井県の水月湖は世界的に有名である。

2.3 酸素同位体法  $^{18}\text{O}$ (0.2%) 年輪等に含まれる酸素 18 の比率は、気候 (湿度など) により異なり、年々変化している。酸素 18 は地上に 0.2% ほど存在し、炭素 14 の  $10^{-10}\%$  に比べるとはるかに容易に測定できる。50 年ほどの年輪があれば、照合が成立するので、いまや発展中の測定法である。

2.4 地球年齢計算 隕石は地球の出来た時の安定同位体比と同じ組成を持っている。例えば鉛には、 $^{204}\text{Pb}$ ,  $^{206}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}$ ,  $^{208}\text{Pb}$  の 4 種の同位体があるが、地球の出来た時の鉛組成は隕石と同じなので、これを原始鉛という。ところが、地球内部の溶融帯には  $^{238}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$  などの放射性元素があり、時間が経過すると壊変して  $^{206}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}$  に変わるので、その分鉛が増える。したがって、地球が出来てから時間を経て地表に出てきた鉛鉱石では、 $^{206}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}$  の比率が高くなっているため、 $^{238}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$  などの半減期がわかれば鉛鉱石の出来た時期がわかる。

2.5 核分裂飛跡法 ( $^{238}\text{U}$  の核分裂の飛跡を見る) 一般には Fission track 法という。鉱物中に含まれる  $^{238}\text{U}$  は、 $\alpha$  崩壊の他に自発核分裂を起こす。その際、鉱物中に飛跡 (track) を残す。測定資料を研磨エッチングして飛跡を顕微鏡下で観察、飛跡を数える。鉱物中のウラン量がわかれば、飛跡の密度は自発核分裂の壊変係数と時間の関数となる。したがって、飛跡密度とウラン量から鉱物の形成年代を求めることが出来る。

2.6 熱ルミネッセンス法 (蛍光量は加熱すると 0 になる) 熱ルミネッセンス (TL) 年代測定法は地層中の石英等の鉱物が、自然界で受けた放射線量を、熱発光測定で求めることと、試料採取地点が、1 年間に受けている放射線量を放射線元素の分析等から求めることが出来る。

2.7 放射線炭素 14 法 考古学の年代測定法としてはもっとも汎用性が高い。年輪年代法（～2万年）や年縞年代法（～6万年）によって年代の確定した資料に含まれる放射性炭素 14 を利用して、6万年ほどのデータを蓄積している。国際的な共同研究機関 INTCAL により 4年ごとに「校正基準」が公表されている。

### 3. 放射性炭素 14 法 その原理と適応限界

宇宙線で作られる C14 と放射崩壊で減る量がほぼ同じなので、光合成で樹木となった炭素 14 は減る一方で 5730 年でほぼ半分になる。従って、樹木や炭の炭素 14 を測定すると何時育った樹木であるかがわかることになる。しかし大気中の炭素 14 が一定ではなかったために年代のずれが生じるので、これを修正する方法の一つが、国際校正基準である。しかし、この基準の適用にはいろいろ問題点が指摘されている。

### 4. 歴博の「弥生 500 年遡上論」

2003 年 5 月に、歴博が、「弥生開始 500 年遡上説」を発表した。

### 5. 弥生時代中期の始まり

上記の見解が大きな影響を与えたのは弥生中期の遡上である。中期の始まりを BC370 年としたが、考古学界の認識は BC250 年～ BC150 年である。

### 6. 古墳時代の年代論

古墳時代の年代像については中国との比較事例も大幅に増えているので、考古学界の見解差は 50 年ほどである。しかし、「卑弥呼の墓」の意見もある「箸墓」の年代を巡っては、その 50 年の差が大きな問題であり、ここでも歴博が古墳時代の開始時期を繰り上げている。

### 7. おわりに

炭素 14 年代の大きな問題があることを指摘したが、筆者の見解は「炭素 14 年代」の問題点を解消してこそ「科学する考古学」が始まると考える。考古学界は統計的な数値処理に遅れている。また、種実の代表的な「桃核」に着目したい。

.....

## 研究発表

### I 伊能忠敬の平戸藩測量と意野家の大野製尺度

#### － 大野製ダイアゴナル式ノギスと曲尺、及び挟み尺 －

山田 研治

#### 1. はじめに

中央度量衡検定所にのこされ、現在東京国立博物館に所蔵されてきた内田五観所蔵の基準尺（比例）以外には他の精確な江戸期の尺度の民間での存在はなく、その発見は困難であると考えられてきた。しかし、2016 年に浦部知之によって平戸藩家臣、大工意野家で発見された尺度の調査が行われ、報告が本学会主催の「計量史をさぐる会」において発表された。この報告によると、発見された尺度は、大野規周製の挟み尺と曲尺、大野規行製のダイアゴナル式ノギスのセットであり、そのうちノギスの原型となる挟み尺が「三種曲尺之伝説」の又四郎尺に、そしてダイアゴナル式ノギスが折衷尺に一致することが確認された。



山田研治氏

#### 2. 伊能の平戸測量と伊能図

意野家の大野製の挟み尺と曲尺、ダイアゴナル式のノギスのセットは、天保 13 年に当時は隠居していた平戸藩 10 代当主、松浦熙侯より下賜されたものである。最初の所有者は熙侯ということにな

る。熙候は、平戸の伊能忠敬の測量調査に、文化10年1月30日に立ち会っており、文化14年に江戸で忠敬を宴席に招いている。そして文政5年に後述の伊能大図など5幅を譲り受けた。

### 3. 平戸藩の捕鯨と伊能の測量への財政支援

平戸藩は寛永14年の島原の乱を契機に海外貿易の権益を失った。その後の藩の財政を支えたのは、新田開発と西海捕鯨である。これらも繁栄、衰退の時期があったが、伊能の平戸藩測量の当時は「測量日記」に記されているように、西海捕鯨の隆盛期であった。このことは捕鯨の網代であった生月島の益富又左衛門正弘による伊能への支援が大きかったことを推測させる。

### 4. 平戸藩の伊能図購入の経緯

平戸藩への伊能の測量通達は、文化2年の第5次測量に伴うものである。この前に日本東半部沿海地図、大図69枚、中図3枚、小図1枚が提出されている。このときから伊能の測量事業が幕府直轄になり、測量費用の負担が各藩にのしかかった。これらの通達、回状については松浦静山「甲子夜話」に記載されている。静山は「領内の治世は能くわかるべし」として、伊能を招き昵懇<sup>じっこん</sup>に話し、事業が終わり、帰府の上、「領内測量の地図一本を予に贈るべしと約して伊能も諾した」としている。伊能は文化13年に江戸の測量を行うとともに、体調を崩し、文政1年に死亡する。平戸藩の購入交渉はその直前、文化14年松浦熙候より会食に招待され、測量の道筋や里数などのお尋ねがあったとされる時期にあたると思われ、同時期、隣藩の大村藩、唐津藩等各大名が、伊能図獲得に奔走している。

### 5. 平戸藩伊能図の来歴

松浦平戸藩には、平戸藩関連の測量に基づく大図と九州小図を文政4年に、そして中図が文政5年に渡る（「伊能図探究」9号）。平戸藩の諸図は徳島藩が間重富を通じたように、また、大村藩、平戸藩、唐津藩、江川英毅（英龍の父、伊能忠敬の弟子）や島原藩、毛利藩など諸侯が競って伊能図を求めた時期に一致する。なお、由来を記した副書「御絵図副書」が存在、来歴が添えられ現存するのは珍しい。

### 6. 意野家の大野製尺度の実測結果

伊能の死後、文政4年から5年に松浦家所蔵の伊能図が献上された。その際、ダイアゴナル式ノギスが献上されたのではないかと推測されるが、後述の天保国絵図との関連の方が強い。この調査を行った産総研の寺田惣一によれば伊能標準、折衷尺に合致する。

### 7. 終わりに

浦部によって当学会で報告された平戸城寄託の大野系尺度、ダイアゴナル式ノギスと挟み尺は上記のように内田五観の伊能伝説のうちの又四郎尺と享保尺との比例関係を示す。しかし、折衷尺と享保尺との比例関係を示す実物資料は、現在の所発見できないでいる。

.....

## II 「フランソワ・アラゴ ——円盤からの連想——」

松本榮壽・小浜清子

### 1. 科学者、政治家としてのアラゴ（1786－1853）の生涯

アラゴは1786年ピレネーに生まれ、1803年にパリのエコール・ポリテクニクに入学した。しかし、そこでは知識も学問も身に着けられないと知り、1804年にパリ天文台の助手の仕事に就き、子午線測量の任に当たる。アラゴは子供のころ故郷にメシャンが訪れたことで、天文学に魅せられていたようである。メシャンは1792年ドランブルとともにフランスの子午線を測っていた。メシャンの死後、経度局は子午線の測量をビオとアラゴに託した。

この作業の完了後1809年にフランスに帰国し、23歳で科学アカデミー会員に選ばれ、のちに会長になった。更に1843年から10年ほど天文台長を務めた。その間母校の教授になり、光の波動説の

実証、音速の研究、回転磁気の研究に従事した。

彼の政治経歴は1830年に始まり、議員、大臣等を経験したが、ナポレオン三世時代には不遇であったと言われる。

## 2. アラゴ円盤の成立

2.1 パリ市の計画 フランソワ・アラゴの誕生200年記念にアラゴ協会がパリ市に陳情し、記念碑の建設が決まった。公募の結果オランダの芸術家ヤン・デイベッツが選ばれた。「アラゴへの賛辞」計画はパリの子午線をたどる仮想のモニュメントであり、アラゴの名を刻んだ135個の円盤をパリの地面に埋め込む形で表現されている。

2.2 デイベッツの構想 デイベッツの構想はパリの街を南北に貫く形で実現された。地上に埋められた円盤にはアラゴの名前 (ARAGO) と方位を指す北 (N) と南 (S) の文字が刻まれている。直径12cmは同じであるが、設置する場所によって4種類の構造を選ぶ。アスファルト、砂地、コンクリート、石畳用がある。この「アラゴへの賛辞」は以前のように台座に鎮座した彫像ではなく賛辞の別形であり、20世紀末の記念碑のあり方に一つの解答を与えたものであろう。

2.3 パリ子午線から本初子午線まで パリの天文台を通る子午線の長さの測定はダンケルクからペルピニャンまで天文学者によってはじめられ、ドランプル、アラゴも関係した。イギリスとフランスがそれぞれの天文台を通る子午線を本初子午線とすることを主張していたが、最終的にイギリスのグリニッジを通る子午線が本初子午線となった。

## 3. 再びフランスの子午線と世界標準時へ

3.1 イギリスのグリニッジ本初子午線が正式に決まったが、フランスは同意していない。それを象徴するのが、アラゴの円盤である。

3.2 各国の標準時 1884年ワシントンの子午線会議の時に、グリニッジの平均太陽時が世界時計となり、経度が15° 変わると一時間の時刻が変化するように決めた。しかし自国の無線放送が始まると微妙なずれが生じ、フランスに本拠をもつ国際天文連合は世界標準時 (UT = Universal Time) の呼称を導入した。

3.3 宇宙の標準時 宇宙を飛行する宇宙船ではどの標準時間を使うのか? 国際宇宙ステーションでもグリニッジ標準時間が使われている。今、新しい通信手段インターネット時間が提案されている。BMT (Biel Mean Time) ,GET (Greenwich Electronic Time) , UDT (Universal Data and Time) 等である。

## 4. アラゴの交友関係など

アラゴの交友関係は広く、その中で、ゲイ・リュサック、アレクサンダー・フンボルト、ジェイムズ・スミソンなどが有名である。アラゴの名前はフランスを中心に各国で出会う。火星と月には「アラゴ」と名付けられたクレーターがあるし、又海王星には「アラゴ環」という環がある。更に小惑星1005番はアラゴ小惑星と名付けられた。

## 5. 結び

アラゴの円盤はパリを象徴し、円盤を探すことは「これがパリだ」を実感することが出来る。



松本榮壽氏(右)と小浜清子氏

## 「計量史をさぐる会 2018」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 2018」を開催することになりました。会員の皆様から振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お願い申し上げます。

なお、「計量史をさぐる会 2018」は、弊学会設立 40 周年に当たり記念行事も計画中です。参加申込は、プログラム決定後に改めて案内いたします。

### I. 研究発表及び展示の応募要領

#### 1. 発表及び展示品の申込期限：2018 年 8 月 31 日（金）

発表者と講演題目を記入して申込み下さい。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。

#### 2. 予稿及び展示品説明の原稿締切：2018 年 10 月 12 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 で期限までに申込み下さい。

### II. 開催要領

#### 1. 日時：2018 年 11 月 16 日（金） 13 時 00 分～ 17 時 00 分

#### 2. 会場：東京電機大学 東京千住キャンパス 東京都足立区千住旭町 5 番

#### 3. プログラム予定

(1) 特別講演（2～3 件） 80～120 分

(2) 研究発表（3～4 件） 75～100 分

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 分から 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。

#### (3) 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。

#### 4. 懇親会 18：00～20：00

会場：選定中

### III. 申込み先

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：jimu@shmj.jp

なお、事務局には常駐者が不在なので連絡は、e-mail または FAX でお願いします。

以上

## 計量史研究 Vol.40-1 について

理事（編集事務担当） 新井 宏

受け付けた論文については、現在校閲中です。

7 月末頃まで投稿を受け付けています。

## 山田研治前副会長が春の叙勲を受章

山田研治前副会長が春の叙勲で、「瑞宝小綬章」を受章されました。

【瑞宝小綬章】▽山田研治（前（一社）日本計量史学会副会長、元公立高等学校長、元全国商業高等学校長協会理事長、70）

《自著を語る》

『新しい1キログラムの測り方—科学が進めば単位が変わる—』

産業技術総合研究所計量標準総合センター長 白田 孝

われわれの日々の生活は、水や空気のように普段はその恩恵を感じない、多くのもので支えられている。電気や電話、最近ではインターネットのように、現れた当初は魔法のように感じた技術も、やがてその便利さに慣れ、恩恵を忘れてしまう。そして震災で電気が枯渇したり、個人情報流出のような技術がもつリスクに触れたりして、改めてその重要性に気付き、それを支えている技術や人材に目が向けられる。計量標準も、そのような普段は恩恵を感じないもののひとつだろう。ただしそれは行政・メーカー・校正事業者・計量士など関係者の弛まぬ努力と技術革新の上に成り立っている。計量標準は水や空気のように存在を感じさせない、あたりまえのものであるべきだが、同時にその重要性に改めて目を向けてほしい、というのは関係者の共通する問題意識だろう。



この度縁あって講談社ブルーバックスから定義改定にかかる解説『新しい1キログラムの測り方・科学が進めば単位が変わる』を上梓することができた。そして日本計量新報から自著の紹介記事を書かないかとお誘いを受けた。本は手に取った読者の批評が全てであって、自著を語るなど大変おこがましい事であるが、執筆の背景を紹介するのも広報の観点から各位に益することもあるかと思ひ、お誘いを受けることにした。また、既に読了された方にとってはおそらく抱かれた不満や疑問への回答（言い訳）として、読んでいない方にとっては手に取る動機づけとして、筆をとる次第である。どうかお付き合いいただきたい。

研究所にとって成果は一義的には研究であり、その発信は論文と特許である。しかし今日一般への成果普及、いわゆるアウトリーチは不可欠であり、広報はその重要なツールである。産業技術総合研究所（産総研）も例外でなく、プレスリリースや講演会、パンフレットなど、さまざまなチャネルを通じて一般への成果発信に努めている。ただ、技術が細分化されたなかにあつて、どうかみ砕いて非専門家層に届けるかはいつも悩むところである。またさまざまなチャネル、といっても自前のできることはたかが知れている。メディアに取り上げて頂けないと、多くの方々に情報を届けるのは不可能である。メディア対策の観点からは日々多くの情報が消費されるなかにあつて、ニュース性をもって受け止めてもらえるような工夫も必要になる。

本紙読者にはご承知の通り、2018～2019年にかけて単位の定義改定が予定されるこのタイミングは、メディアに取り上げて頂くには好機である。実際、昨年プランク定数の決定にかかる産総研・計量標準総合センター（NMIJ）の貢献は、多くのメディアに取り上げて頂いた。キログラム原器が不要になる、というのはたいへん解りやすく、ニュース性も大きい。ただ、定義改定は単位系というシステムをどう堅牢にし、信頼性を向上させるか、という全体視点が欠かせない。その前提として現在のSI（国際単位系）への理解も必要となる。メディアに取り上げて頂けるのはありがたいが、キログラムだけがハイライトされるジレンマを感じていた。そしてなんとか全体像を届ける方法がないか考えていた。

そんななか、編集者から執筆の提案を頂いたのは幸運であった。同時に、自分がその任に値するか、着手するまで個人的にはさまざまな葛藤があつた。その詳細と編集者とのやりとりは述べないが、当初から意識したのは「解説ではなく物語」にしないと読んでもらえないだろう、ということ

であった。

英語の書評で、A must read とか、Most readable といった形容を見かける。必読の書、とか、一気に読ませる、といったニュアンスであろう。出版の目的は単位系というシステムの成り立ち、現在の懸案、定義改定による解決の方向性という全体像の理解にある。そのためには、この一冊を読んでもらえればとりあえず国際単位系の最低限の知識と全体像の理解を得られる、すなわち A must read というものにしなければならない。そして皆が忙しい今日、数式が頻出したり、難解な理論が並んでいたりしては、ページをめくる手がとまり、やがて読み通す気も失せてしまうだろう。とにかく読み通していただける、願わくは Most readable なものにする必要がある。コンパクトな新書に、メートル法から国際単位系に至る歴史、それぞれの新旧定義（案）、関係する技術のバックグラウンドを詰め込み、さらに読みやすくしなければならない。われながらハードルを上げてしまった。

執筆は時期的に定義改定の審議と並行することになった。一方で内容はすべて既知の情報に限った。前述したとおり、研究所としての一次情報は、論文と特許である。そしてそれら一次情報は、研究者自身のオリジナリティそのものであって論文や特許以外の手段で世に問うべきでない。また職責上知り得た審議途中の情報を盛り込むべきでもない。結論から申せば拙著に私しか知りえない情報はひとつもない。誰でも書こうと思えば書ける、ネットや教科書で得られる内容しか含んでいない。定義改定に関する基礎物理定数の調整値も、今年の11月に報告されたのでこれをもって内容に反映した。こうして A must read にできたかとはともかく、著者の主観を排したSIの全体像は全て納めることができたと思っている。なお、もちろん定義改定の決議は今年の度量衡総会次第であって定義改定が規定事実ではない。

次の問題は Most readable である。読者層のターゲティングについても編集者と議論した。少なくとも理学・工学出身でない人にとっても、理解しやすいことが望まれる。全体像を理解いただくためには、とにかく通読してもらえなければ意味がない。そこでページの向こうにいる無数の読者に伝わるような記述を心掛けた。そのために科学的な厳密さよりも、近似や比喻による表現を優先した。つたない絵心を絞って図表も書き起こした。ただし、その比喻やイラストが誤解を招いては元も子もない、どこか害毒ですらある。この点は後述するが、いくつか悔いも残っている。

さて、出版して3週間ほど（本稿執筆時点）になるが、いくつか反響もいただいた。今のところ好意的な声が多く、ほっとしている。また、活字離れ、書店の苦境が聞かれるなか、それでも出張の折りに立ち寄る地方の書店にも配本されているのを見つけ、やはり出版、マスコミの力というのは大変なものだと感じ入った。公共図書館や大学の図書室にも所蔵していただいたところがあり、ありがたく、また改めて責任の重さを感じたところである。

ただ、前述したとおり不十分な記述もある。具体的には熱力学温度のボルツマン定数の決定過程を詳述できなかったこと、黒体放射についてヴィーンの放射則・レイリー・ジーンズの放射則からプランクの法則に至る経緯を詳述できなかったこと、特殊相対性理論の質量等価原理についてローレンツ変換などを詳述できなかったこと、プランク定数とアボガドロ定数の厳密な関係式（プランク定数とアボガドロ定数の他に電子のモル質量、微細構造定数、リュードベリ定数の関係）を述べなかったこと、アボガドロ定数の決定において比重測定やモル濃度の測定に言及していなかったこと、などである。筆者の力不足を恥じる次第である。

以上、執筆の背景を述べさせていただいた。いずれより優れた解説が世に出るだろうが、定義改定にかかる最低限の情報は本書で得られると思う。もちろん、専門家の視点からは物足りなさも感じるだろう。計量のプロである読者各位のご批判、ご叱正を切に願う次第である。最後に本書執筆にあたりお世話になった各位に心よりお礼申し上げます。（国際度量衡委員）

【書名】新しい1キログラムの測り方 科学が進めば単位が変わる



【著者名】 白田孝

【出版社】 講談社

【シリーズ】 ブルーバックス

【発売日】 2018年4月18日

【価格】 定価：本体1000円（税別）【ISBN】 978-4-06-502056-2

【判型】 新書【ページ数】 256ページ

【目次】 ▽第1章：計測の基本—単位とは、測るとは▽第2章：メートル法の誕生—すべての時代にすべての人々に▽第3章：地球から光へ—メートルの定義の変遷▽第4章：原器から原子へ—キログラム原器の受難▽第5章：メートル法から国際単位系へ—あらゆるものを測定対象に▽第6章：量子力学と相対性理論の時代—宇宙をつらぬく法則▽第7章：量子標準の時代—取り残されるキログラム▽第8章：原器から光子へ—キログラムと光をつなぐ天秤▽第9章：新しいキログラムへの道—動き出した国際プロジェクト▽第10章：一気にゴールへ—メトロロジストたちの奮闘▽第11章：定義改定がもたらすもの—すべての時代にすべての人々に▽付録：光速度不変の原理／プランク定数と電気素量／電気素量と力の関係

（日本計量新報3194号から転載）

## たくさんのふしぎ傑作集

### 『昆虫の体重測定』

吉谷昭憲文・絵

電子天びんを使って小さな昆虫たちの体重をはかる。そんな本が誕生した。小学生向けの科学シリーズ「たくさんのふしぎ傑作集」の1冊。

子どもたちに身近な昆虫。でも、ふだんは昆虫の体重を意識することはあまりない。しかし、「どのくらいだろう」と気になり出すと、さまざまな昆虫の姿が浮かんでくるのではないだろうか。

また、昆虫の体重はどうやってはかればよいのか。著者の吉谷昭憲さんは、試行錯誤を重ねて、さまざまな昆虫の体重をはかっている。

そのリアルな描写に引き込まれ、私たちも吉谷さんといっしょに昆虫の体重をはかっている。そんな気になってくる。

小さな昆虫の体重をはかるのは、難しい。軽すぎて普通のはかりでは体重をはかることはできないし、昆虫たちはなによりじっとしてはくれない。はかりかたを工夫しなくてはならない。

吉谷さんは、「電子天びん」を使って1200種以上の昆虫の体重をはかっている。テントウムシの体重は1円玉のたった20分の1。夏に私たちを悩ませるヤブ蚊は、714匹集まってようやく1円玉と同じ質量になる。

このように、この本には体重を知ることによる新鮮な驚きと興奮が、精微な昆虫の絵とともに記録されている。

「はかる」という一見単純な作業によって見えてくる世界。科学的思考の入り口でもある「やってみる試してみる」ことの大切さやおもしろさを、工夫して昆虫の体重をはかることで子どもたちに伝える本になっている。

【書名】 昆虫の体重測定（たくさんのふしぎ傑作集）【著者（文・絵）】 吉谷昭憲

【体裁】 26×20cm、40ページ【出版社】 福音館書店【発売日】 2018年6月10日

（日本計量新報3200号から転載）



## 弥生時代の専用分銅と転用分銅

会員 森本 晋

筆者はかつて大阪府亀井遺跡の土坑から一括出土した弥生時代の分銅セットを指摘した（森本晋 2012「弥生時代の分銅」『考古学研究 59-3』）。この資料は、最軽量のものから、その2倍、4倍、8倍、16倍、32倍の6点がひとつのセットを成す構成となっており、2セット分にあたる11点がまとまって出土している。個々の製品は天秤の分銅として用いるために製作されたいわば、専用分銅である。この資料群は弥生時代の分銅を議論する時の基準資料と言えよう。

その後同様の例は知られていなかったが、近年ようやく、類例が見つかりつつあるようで、研究の深化が期待できるようになってきた。それらの資料は単独で出土した石製品を形態の類似と質量から分銅と同定している場合が多い。資料の中で、出土状態からセット関係が明確なのは、亀井遺跡の例を除けば、大阪府池上曾根遺跡の例のみで、しかも2個で1セットという最小単位の組み合わせである（千葉太朗 2017「池上曾根遺跡にも

あった「石製分銅」『池上曾根遺跡史跡指定40周年記念事業記録集』）。形態的にも分銅と判断された専用分銅は565gとのことで、筆者が計量の基準値として想定した8.7gの64倍（556.8g）に近い。この分銅には、石斧（太型蛤刃石斧）が並んで出土しセットになっている。石斧は、報告者は「使用痕は認められない」としているが、実見したところ刃こぼれと考えられる痕跡もあるので、程度の問題はあるにしても、斧としての機能を持っていたと考えている。質量は410gと報告されており、基準値の48倍（417.6g）に近い。専用分銅とセットで出土していることも合わせて考えると、この石斧は分銅として用いられた転用分銅であると判断される。48倍は、2の累乗倍系列にあたる、基準値の32倍と16倍の和である。転用分銅を分銅と判断するのは質量だけが根拠となるので、分銅が複数個セットで出土した場合に限られる。

ここで思い起こされるのが、亀井遺跡の分銅セットと伴出した石器である。分銅11点といっしょに、砥石が2点と石杵1点が出土している。砥石は使用することで変形が著しい石器なので置くとして、石杵が気になるところである。この石杵には端部に水銀朱が付着しており朱にかかわりのある遺物であることは確実だが、その質量は1700.0gと報告されている（大阪府教育委員会 1992『河内平野遺跡群の動態 V』）。熱を受けた痕跡があるので、この質量が弥生時代のままとは厳密には言えないかもしれないものの、これは想定基準値を8.7gとした場合、その195.4倍であり192倍に近い。すなわち、この石杵は、2の累乗倍系列のうち128倍と64倍の和の質量を持つ転用分銅である可能性が高いのである。

わずか2例からの類推ではあるものの弥生時代の分銅においては、基準値からの2の累乗倍系列は専用分銅が担い、単位同士の和で得られる値は転用分銅が担うという使い分けが存在した可能性も考えられるのではないだろうか。（奈良文化財研究所企画調整部長）

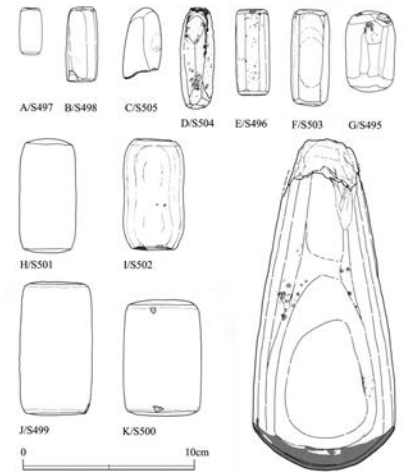


図1：亀井遺跡出土分銅と石杵（大阪府教育委員会 1992『河内平野遺跡群の動態 V』から作図）

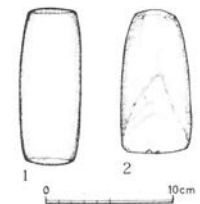


図2：池上曾根遺跡出土分銅と石斧（和泉市教育委員会 2011『史跡池上曾根遺跡発掘調査報告書 1990～2000』から作図）

〔ヒストリートリップ〕

## ジョゼフ・ヘンリーと国際図書交換事業 (IES)

— The Papers of JOSEPH HENRY と書簡 —

理事 松本榮壽

### 1) ヘンリー・ペーパー

ヘンリー・ペーパー・プロジェクトは、1966年にアメリカ哲学協会とスミソニアンによって始められた。アメリカ人科学者ヘンリーの生涯を文書化するプロジェクトである。

ジョゼフ・ヘンリーはスミソニアンの創設 1846年に初代長官に就任し、1878年に没するまで32年にわたって務めあげた。ヘンリー自身すぐれた物理学者であったが、アメリカ国内外の科学者の研究を調整し、オリジナルな研究を奨励し、発表の機会をもうけるなど科学の発展に寄与した。Smithsonian Contributions to Knowledge がその一つである。

彼は、プリンストン大学で教鞭をとっていた時期から、スミソニアン長官の時代にいたるまで多くの書簡を残している。プロジェクトは世界中 17 か国のアーカイブスから、135,000 に及ぶ文書を収集し分析し、ヘンリー・ペーパー 12 巻 (1972 - 2008) として出版された。当時の人物は書簡で相手に自分の意思をつたえ、相手からの返答も書簡で受けた。往復書簡やその下書き、日記などから当時の状況を知ることが出来る。

収録した文書は全体の約 2.2% であるが、1865 年のスミソニアン本部火災のヘンリー文書の焼失を補い、当時の社会・文化環境も分かる重要な研究書である。

- |  |  |
|--|--|
| Vol.1:The Albany Years (1797 - 1832)       | Vol.2:The Princeton Years (1832 - 1835)    |
| Vol.3:The Princeton Years (1836 - 1837)    | Vol.4:The Princeton Years (1838 - 1840)    |
| Vol.5:The Princeton Years (1841 - 1843)    | Vol.6:The Princeton Years (1844 - 1846)    |
| Vol.7:The Smithsonian Years (1847 - 1849)  | Vol.8:The Smithsonian Years (1850 - 1852)  |
| Vol.9:The Smithsonian Years (1854 - 1857)  | Vol.10:The Smithsonian Years (1858 - 1865) |
| Vol.11:The Smithsonian Years (1866 - 1878) | Vol.12:Cumulative Index to Vol.1 - 11      |

各巻は約 600 頁で Smithsonian Press より、順次 Vol.1 (1972) から Vol.12 (2008) に刊行された。内容はヘンリーと 19 世紀のファラデーなど科学者との交流、アメリカ人の生活・科学・社会・文化、南北戦争、創立期のスミソニアンまでが含まれている。

### 2) ヘンリーと森有禮の書簡

明治維新前後のアメリカと日本との関係を知るには、ヘンリー・ペーパー Vol.11 が重要である。万延元年使節 (1860)、明治維新 (1868)、岩倉使節団 (1872) がふくまれ、ワシントン公使の森有禮が活躍した時代でもある。同氏の在任は (1871 / 1 - 1873 / 2) に過ぎないが、日本の教育制度の将来について、アメリカの識者に意見をもとめた。そのなかにスミソニアン長官のヘンリーがいた。ヘンリーと森は 49 才もの年齢差があったが、親しい関係になり二人のあいだには多くの書簡が取り交わされた。筆者はスミソニアン・アーカイブスに 93 件の存在を確認し、書簡のコピー 15 通を入手した<sup>1)</sup>。その中に IES に関連する事項があるか吟味していく。森は著書” The Japanese in

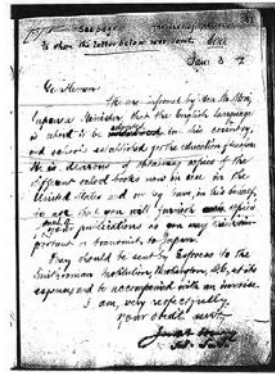


図 1：ヘンリーの書簡例  
(いわゆる悪書か?)



図 2：森の書簡例  
(流麗な書体)

America”でアメリカの教育制度を記述している<sup>2)</sup>。また、帰国後 1885 年には文部大臣に任命された。  
文献 1) Letters from Ms.Pam Henson, Smithsonian Archives  
2) Charles Lanman, Arinori Mori; ” The Japanese in America” , University Publishing Company (1872)

## ジパング円は金本位制？

理事 新井 宏

前にも紹介したが 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。

まあ、そんなことは良いとして、金属価の収集は現代までおよんでおり、時々、その資料を眺めていて不思議なことに気が付いた。

円の価格と金の価格が（ドル評価でみると）完全に同調しているのである。そんな通貨は日本の円以外には全くない。いわば、ジパング円だけが金本位制のもとにあるかのようなのだ。

円とドルで買える金の量を年次別に示すと、1 万円で買える金は 2.22 グラムから 2.34 グラムに全て納まっているのに、100 ドルで買える金は 1.87 グラムから 2.69 グラムまで激しく変動している。

西暦年 / 1 万円 / 100 ドルの順

▽ 2012 / 2.34 グラム / 1.87 グラム ▽ 2013 / 2.28 グラム / 2.23 グラム ▽ 2014 / 2.32 グラム / 2.36 グラム ▽ 2015 / 2.22 グラム / 2.69 グラム ▽ 2016 / 2.29 グラム / 2.48 グラム ▽ 2017 / 2.22 グラム / 2.48 グラム

なぜこんな奇妙なことが起こるのであろうか。為替の専門家でもないのに「正月の初夢」を展開してみたい。

金と円の共通点は何であろうか。

誰でもすぐに思いつくのは、ともに「安全資産」といわれていることと、「金利を生まない資産」であることである。

それにしても円が「安全資産」であるなら、国家の総合的な債務履行能力を示す格付けで、AAA（独、スイス、米、豪など 19 カ国）どころか AA（英国、フランス、韓国、中国、チェコ）にもおおよばずやっと A でしかないのはどうしてか。

もちろん国の債務が GDP の 2.4 倍もあり、断トツ 1 位なので、格付けが低いのは当然である。

しかし、国の対外純資産で見れば、日本は 339 兆円で中国の 192 兆円をはるかに超えている。

一方で世界をリードする米国は 886 兆円の対外純負債である。

長い歴史を持つ金本位制度は 1971 年のニクソンによる「ドル・金兌換の停止」により完全に終焉してしまっただが、金本位制度復活の夢は今も残っている。

しかし、世界の市場規模が 8 千兆円の時代に金本位制を採るためには、現在の全世界の金外貨準備高の 150 兆円の 10 倍程度の金（30 万トン）が必要になるが、これは人類が保有する全ての金の 2 倍にも達し、到底望み得ない話である。

そうなると、かつてのポンドやドルのように金価格と完全連動する仮想通貨が欲しくなる。

今は、ドルの横暴が続いているのに反抗して、どこかで誰かがジパング円を仮想金価に見立てて利用しているのかも知れない。

（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）

# 方向音痴

会員 野口泰助

近頃、街のスピーカーでお年寄りの行方捜しの放送を耳にすることがある。自分も 90 歳を超え他人事ではない。方向音痴で遠出が危ぶまれる歳になってしまった。

方角方位のことを少しばかり勉強し直してみたい。古くは十二支の子・丑・寅……で、子（ネ）が北、卯（ウ）が東、午（ウマ）が南、酉（トリ）が西。確かに正午は太陽の南中を示している。

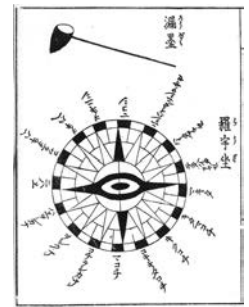
四方を二分した八卦では、坎（カン）・艮（ゴン、ウシトラ）・震（シン）・巽（ソン、タツミ）・離（リ）・坤（コン、ヒツジサル）・兌（ダ）・乾（ケン、イヌイ）の八文字を当てる。

昔は古墳などでは、東を青龍（セイリュウ）・北を玄武（ゲンブ）・西を白虎（ビヤッコ）・南を朱雀（スジャク）としている。

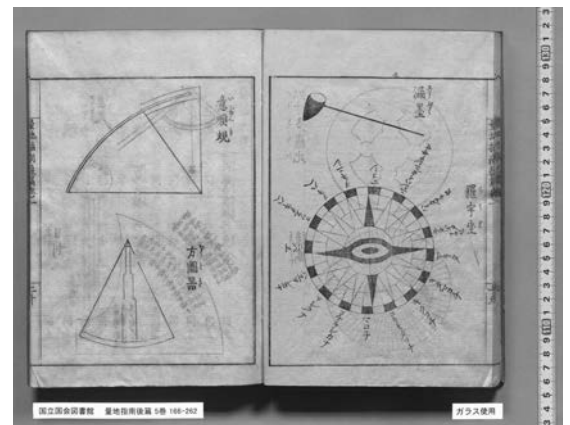
妙見菩薩は北極星を意味し、立像が蛇と亀に跨がる図がある。蛇は玄（ゲン）、亀は武（ブ）を躰し、玄武の北の位置を示している。

古典籍の『十訓抄』巻ノ六に「こち吹かば思をこせよ梅花あるじなしとて春な忘れそ」という菅原道真の有名な和歌があることは皆様もご存じのとおりで、歌中にある言葉の「こち」というのは東風と解釈されている。西、南、北は何と言ったのか出典も未だ知る機会がない。

測量術書の『量地指南』後篇卷一の「羅宇坐（らうざ）」の図が参考になりそうです。マコチが東、マキタは北、マコシは西、南はニハエで、ハエあるいはハへと言ったと考えられ、コチとは東を指し、風と限らず、コシとニシなど誤写とも思え正確な語源が知りたく、ご教示いただければ幸いです。



羅宇坐(らうざ)の図



『量地指南後篇』から(国立国会図書館蔵)

## 「はかる～暮らしの計量器具」展

### 紹介・北海道計量検定所

北海道北見市にある、北網圏文化センターで、蔵出し展「はかる～暮らしの計量器具」が、2月17日（土）から6月10日（日）まで、ロングラン開催された。

1階博物展示室約 30 m<sup>2</sup>弱で、市民から寄贈された収蔵品の中から、棒はかりや台はかり、「一升枧」など約 50 点とパネル展示と「展示解説シート」を配布した。展示を企画した中村学芸員は、「計量の表記の変遷を実感して欲しい」「尺貫法と昭和 30 年台以前の暮らしを想像していただきたい」とのこと。

資料配布ポップスタンド「展示解説シート」や、展示パネルを用いて計量単位の歴史や、計量器具の使い方、はかりの法律などをわかりやすく解説した。



北網圏文化センター



パネル展示



展示解説シート



ガスメーター模型も展示

展示解説シートはP1：はかる～暮らしの計量器具、P2：長さをはかる、P3：量をはかる、P4：重さをはかる、のA4判4ページで、それぞれのページを独立しても使用できる内容となっていた。

### ■北海道計量検定所も協力

北海道計量検定所は「大日本帝国計量疑念図」(\*)画像データとガスメーター模型、キログラム原器のレプリカを提供し、展示物のバージョンアップとともに普及啓発活動をおこなった。

ガスメーターにはエアポンプが付いており実際に動かすことが可能であった。

※「大日本帝国計量疑念図」は、「1915年日本度量衡協会発行、当時の計量器具を図示した図版集 重さ、長さ、体積などを測る道具を掲載(北海道計量検定所収蔵)」

【開催場所】北網圏文化センター(北海道北見市公園町1、電話=0157-23-6700、FAX=0157-31-8344、<http://business4.plala.or.jp/bunsen21/>)

(日本計量新報3191号から転載)

## 話 題

### 第40回江戸学懇話会に本会会員も参加

理事 高松宏之

第40回江戸学懇話会が、2018年5月12日(土)に開催され、本会の会員も参加した。

【コース】有楽町線「護国寺」→豊島岡墓地→護国寺(惣門～仁王門)→(薬罐坂)→和敬塾→永青文庫、肥後細川庭園、松聲閣→(幽霊坂)→水神社→(胸突坂)→関口芭蕉庵→江戸川公園(神田上水取水口大洗堰跡)→椿山荘(冠木門)→幸神社→(清土道)→(目白坂)→懇親会



幹事の散策メモはつぎのとおり。▽護国寺では、当日、蚤の市が開催されていて、何時もは静かな境内にお客さんがたくさん訪れていて賑やかだった。▽観音堂(本堂)で、僧侶の方からお話を伺った。▽椿山荘では、学識のある職員の方から椿山荘の歴史のお話を伺うことができた。▽懇親会会場「野菜倶楽部 oto-no-ha cafe」は、お洒落なカフェレストランで、富士山麓野菜を堪能することができた。なお、建物は、第1回ウッドデザイン賞受賞、また第16回文の京都市景観賞(景観創造賞)を受賞している。

### 東京国立博物館「アラビアの道ーサウジアラビア王国の至宝」展

#### 分銅なども展示

ー複数の会員からの情報提供ー

東京国立博物館表慶館で、2018年1月23日(火)～5月13日(日)まで、「アラビアの道ーサウジアラビア王国の至宝」展が開催された。

この展覧会では、躍動的な歴史と文化を示すサウジアラビア王国の至宝を日本で初めて公開。100万年以上前にさかのぼるアジア最初の石器、5000年前に砂漠に立てられた人形石柱、ヘレニズム時代やローマ時代に賑わった古代都市からの出土品、イスラームの聖地マッカ(メッカ)のカアバ神殿で17世紀に使われた扉、サウジアラビア初代国王の遺品(20世紀)など、400件以上の貴重な文化財が展示された。

紀元1世紀頃の分銅、8世紀後半のクーファからマッカへの里程標、8～10世紀の秤入れなども展示された。

## 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	
09 特別講演・研究発表の概要	
「計量史をさぐる会 2018」の研究発表および展示の公募	13
計量史研究について	14
山田研治前副会長が春の叙勲を受章	14
図書紹介	15
15 『新しい1キログラムの測り方ー科学が進めば単位が変わるー』	臼田 孝
17 たくさんのふしぎ傑作集『昆虫の体重測定』	吉谷昭憲文・絵
寄稿	18
18 弥生時代の専用分銅と転用分銅	会員 森本 晋
19 ジョゼフ・ヘンリーと国際図書交換事業 (IES) ー The Papers of JOSEPH HENRY と書簡ー	理事 松本榮壽
20 ジパング円は金本位制?	理事 新井 宏
21 方向音痴	会員 野口泰助
21 「はかる～暮らしの計量器具」展	紹介・北海道計量検定所
話題	22
22 第40回江戸学懇話会に本会会員も参加	理事 高松宏之
22 東京国立博物館「アラビアの道ーサウジアラビア王国の至宝」展 分銅なども展示	ー複数の会員からの情報提供ー

「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