

# 単位を巡る雑感

森尻理恵<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

地球科学では古い文献も参照されることが多い。若い人たちが古い文献に当たった時おや？と思うことがあるとすれば、単位系であろう。日本では1992年の計量法改正によって国際単位系(略称:SI)に単位の切り替えが行われた。実質的には猶予期間を経て1999年10月1日に完全施行となった。これを受けてあれこれ研究現場でも混乱があったようだ(例えば茂野, 2004)。本稿で紹介したいのは、SI系にはないが使用可能な地球科学分野でよく使われている単位類である。たとえば報告書を書くときやチェックするときに、何が認められていて、何をSIにしなくてはならないのか実用的なところで示されていれば、便利だろうと考えたからである。茂野(2004)と重なる部分もあるが、主旨が違うということでご容赦いただきたい。

国際単位系とは、メートル法の後継として国際的に定めた単位系である。詳しくは、国際単位系の国際文書(SI文書)第8版日本語版(計量標準総合センター, 2006)を参照していただきたい。抜粋であれば、計量標準センターのサイトにあるリーフレットがわかりやすい(計量標準総合センター, 2015)。

SI系は、SI基本単位(7種類)とSI組立単位、SI接頭語より構成される。組立単位には基本単位を用いて表されるもの(例えば速さ m/s, 面積 m<sup>2</sup>, 密度 kg/m<sup>3</sup> など)と固有名称を持つもの(例えば力 N, 平面角 rad, 周波数 Hz, 電気抵抗 Ω, セ氏温度 °C など)がある。基本単位と固有名称を持つ SI 組立単位を第1表 a,b に示した。これらの単位は問題なく使用できる。

ただし、すべてをSIにせよというわけではないらしい。SIに属さないが併用が認められているものに、角度は rad ではなく、°(度)が使用できるし、時間もすべて秒(s)にしないで分、時、日、年などが使用可能である。さらに天文単位 (au) も認められている。これらは第2表、第3表に抜粋を示す。

一方、日本国内には計量法という法律があり、SI系にはないが使用が認められている単位として、計量法で用途を限定しているものがある。それは経済産業省のサイト

([http://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno\\_infra/11\\_images/4.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/11_images/4.pdf), 2018年6月8日確認)にまとめられている。第4表に抄録を示す。

単位変換が行われた身近なところでは、テレビ等の天気予報で気圧の言い方が1992年12月から、mbar から hPa に変わった。bar は SI に属さないが SI と併用されるその他の単位に区分されている。SI系のリーフレットによれば使用しても良い単位のようにだが、計量法では、圧力を示すのに bar ではなく、Pa を使うことが推奨されている。この場合は  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$  であるから都合の良いことに長く使われてきた mbar については、 $1 \text{ mbar} = 1 \text{ hPa}$  となり、すっかり定着している気がする。

当然のことながら、日本国内の学術誌も単位系の切り替えが行われた。地質調査総合センター発行の出版物も原則これに従っているが、慣例を認めている部分も多い。また、出版物は JIS A 0204 ならびに 0205 (地質図—記号, 色, 模様, 用語及び凡例表示等)に準拠するように2012年に定められた。関連の JIS には、記号, 模様, 用語については準拠するように求められているが、単位系については明文化されておらず、おおよそ学会等の指針に従うという暗黙の了解があるのみのようである。

## 2. 重力関連

地質調査総合センターでは1990年より20万分の1重力図を発行している。第1図に示したのは最新刊の金沢地域重力図(村田ほか, 2018)である。等重力線が mgal 単位で引かれている。

重力は重力計で測定するが、簡単に言うと錘を付けたバネの伸びを測っている。つまりバネの伸びを  $s$ , バネ定数を  $k$ , 錘を  $m$ , 重力加速度を  $g$  として

$$s = kmg$$

より、求められるものは重力加速度  $g$  となる。重力の大きいところでバネの伸びが大きい。これに種々の補正を加えてブーゲー異常を計算し、その分布を重力図に表している。重力加速度であるから得られる値は gal ( $1 \text{ gal} = 10^{-2} \text{ m/s}^2$ ) となる。gal という単位は、第3表にあるように SI

1) 産総研 地質調査総合センター地質情報基盤センター

キーワード: 重力, 地磁気, 単位系, 出版物

第1表 (a) SI 基本単位, (b) 固有の名称と記号であらわされる SI 組立単位

| (a)   |       |     |  |
|-------|-------|-----|--|
| 基本量   | 基本単位  | 記号  |  |
| 長さ    | メートル  | m   |  |
| 質量    | キログラム | kg  |  |
| 時間    | 秒     | s   |  |
| 電流    | アンペア  | A   |  |
| 熱力学温度 | ケルビン  | K   |  |
| 物質質量  | モル    | mol |  |
| 光度    | カンデラ  | cd  |  |

| (b)           |        |     |  |
|---------------|--------|-----|--|
| 組立量           | 名称     | 記号  | 基本単位   |
| 平面角           | ラジアン   | rad |  |
| 立体角           | ステラジアン | sr  |  |
| 周波数           | ヘルツ    | Hz  | s <sup>-1</sup>  |
| 力             | ニュートン  | N   | m kg s <sup>-2</sup>   |
| 圧力            | パスカル   | Pa  | m <sup>-1</sup> kg s <sup>-2</sup>                             |
| エネルギー, 仕事, 熱量 | ジュール   | J   | m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup>                              |
| 仕事率, 電力       | ワット    | W   | m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup>                              |
| 電気量, 電荷       | クーロン   | C   | s A  |
| 電圧, 電位        | ボルト    | V   | m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup> A <sup>-1</sup>              |
| 静電容量          | ファラド   | F   | m <sup>-2</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>4</sup> A <sup>2</sup> |
| 電気抵抗          | オーム    | Ω   | m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup> A <sup>-2</sup>              |
| コンダクタンス       | ジーメンズ  | S   | m <sup>-2</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>3</sup> A <sup>2</sup> |
| 磁束            | ウェーバー  | Wb  | m <sup>2</sup> kg s <sup>-1</sup> A <sup>-2</sup>              |
| 磁束密度          | テスラ    | T   | kg s <sup>-2</sup> A <sup>-1</sup>                             |
| インダクタンス       | ヘンリー   | H   | m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> A <sup>-2</sup>              |
| セルシウス温度       | セルシウス度 | °C  | K  |
| 光束            | ルーメン   | lm  | cd sr  |
| 照度            | ルクス    | lx  | m <sup>-2</sup> cd   |
| 放射能           | ベクレル   | Bq  | s <sup>-1</sup>  |
| 放射線量          | グレイ    | Gy  | m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>                                 |
| 線量当量          | シーベルト  | Sv  | m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>                                 |
| 酵素活性          | カタール   | cat | s <sup>-1</sup> mol  |

系にはないが固有の名称を持つ cgs 組立単位に分類されており、使用が可能となっている。しかも計量法によって重力加速度、地震加速度に用途が限られている(第4表)。地質調査総合センターでは重力図に密度は g/cm<sup>3</sup>、重力異常は mgal という単位を用いている。個人的な見解かもしれないが、重力異常を加速度として重力図を見る人はあまりいないのではないだろうか。たとえば 10 mgal の重力異常を 10<sup>-4</sup> m/s<sup>2</sup> と表現されてもピンとこないだろう。そ

れは、等重力線が描き出すパターンは、直接それを示していないけれど、基盤層の起伏を表していると思って見るユーザーが多いからである。ゆえに、これを SI 系の加速度分布で示されてもピンとは来ない。

ただし、密度については、学術誌では MKS 単位系を採用しているのだから、1 g/cm<sup>3</sup> = 10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup> で表記することが多い。

第2表 SIではないが併用が認められる単位（抜粋）

| 名称    | 記号  | SIでの表現                                |
|-------|-----|---------------------------------------|
| 分     | min | 1 min = 60 s                          |
| 時     | h   | 1 h = 60 min = 3600 s                 |
| 日     | d   | 1 d = 24 h = 86400 s                  |
| 度     | °   | 1° = $\pi/180$ rad                    |
| 分     | '   | 1' = $1/60^\circ = \pi/10800$ rad     |
| 秒     | "   | 1" = $1/60' = \pi/648000$ rad         |
| ヘクタール | ha  | 1 ha = $10^4$ m <sup>2</sup>          |
| リットル  | L   | 1 L = $10^{-3}$ m <sup>3</sup>        |
| トン    | t   | 1 t = $10^3$ kg                       |
| 電子ボルト | eV  | 1 eV = $1.60217653 \times 10^{-19}$ J |
| 天文単位  | au  | 1 au = 149597870700 m                 |

第3表 推奨されず使用時にはSIとの併記を求める単位（抜粋）

| 名称        | 記号   | SIでの表現  |
|-----------|------|---|
| バール       | bar  | 1 bar = $10^5$ Pa   |
| 水銀柱ミリメートル | mmHg | 1 mmHg = 133.322 Pa   |
| オングストローム  | Å    | 1 Å = $10^{-10}$ m  |
| 海里        | M    | 1 M = 1852 m  |
| デシベル      | dB   | 対数量の定義に依存   |
| エルグ       | erg  | 1 erg = $10^{-7}$ J   |
| ダイン       | dyn  | 1 dyn = $10^{-5}$ N   |
| ポアズ       | P    | 1 P = 0.1 Pa s  |
| ストークス     | St   | 1 St = $10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s                                |
| スチルブ      | sb   | 1 sb = $10^4$ cd/m <sup>2</sup>                                   |
| フォト       | ph   | 1 ph = $10^4$ lx  |
| ガル        | Gal  | 1 Gal = $10^{-2}$ m/s <sup>2</sup>                                |
| マクスウェル    | Mx   | 1 Mx = $10^{-8}$ Wb   |
| ガウス       | G    | 1 G = $10^{-4}$ T   |
| エルステッド    | Oe   | 1 Oe <対応する> ( $10^3/4\pi$ ) A/m                                   |
| キュリー      | Ci   | 1 Ci = $3.7 \times 10^{10}$ Bq                                    |
| レントゲン     | R    | 1 R = $2.58 \times 10^{-4}$ C/kg                                  |
| トル        | Torr | 1 Torr = (101325/760) Pa  |
| 標準大気圧     | atm  | 1 atm = 101325 Pa   |
| カロリー      | cal  | 1 cal → 4.1858 J (15°Cカロリー), 4.1868 J (ITカロリー), 4.184 J (熱化学カロリー) |

第4表 計量法で定める用途を限定する非SI単位（抜粋）

| 物象の状態の量 | 特殊の計量                                    | 計量単位       | 標準となるべき記号                                    |
|---------|--|------------|--|
| 長さ      | 海面又は空中における長さの計量                          | 海里         | M 又は nm<br>1 M = 1852 m                      |
| 長さ      | 電磁波の波長、膜厚又は物体の表面の粗さ若しくは結晶格子に係る長さの計量      | オングストローム   | Å<br>1 Å = 10 <sup>-10</sup> m               |
| 質量      | 宝石の質量の計量                                 | カラット       | ct<br>1 ct = 0.2 g = 2×10 <sup>-4</sup> kg   |
| 質量      | 真珠の質量の計量                                 | もんめ        | Mom<br>1 Mom = 3.75 g                        |
| 質量      | 金貨の質量の計量                                 | トロイオンス     | oz<br>1 oz = 31.1035g                        |
| 体積      | 船舶の体積の計量                                 | トン         | T<br>1 T = 約 2.832861 m <sup>3</sup>         |
| 速さ      | 航海又は航空に係る速さの計量                           | ノット        | kt<br>1 kt = 1852 m/h<br>= 約 0.514444 m/s    |
| 加速度     | 重力加速度又は地震に係る振動加速度の計量                     | ガル<br>ミリガル | gal<br>1 gal = 0.01 m/s <sup>2</sup><br>mgal |
| 圧力      | 血圧の計量                                    | 水銀柱ミリメートル  | mmHg<br>1 mmHg = 101325/760 Pa               |
| 熱量      | 人若しくは動物が摂取する物の熱量又は人若しくは動物が代謝により消費する熱量の計量 | カロリー       | cal<br>1 cal = 4.184 J<br>(熱力学カロリー)          |

### 3. 地球電磁気関連

地球電磁気学の分野では、伝統的に cgs-emu 単位系が用いられてきたが、1970年代にSI系への切り替えがなされた。しかしながら古い測定器では cgs-emu が使われており、SI系への切り替えには多くの人が混乱していた。SI系では、cgs-emu系では1であった真空中の透磁率( $\mu_0$ )を  $4\pi \times 10^{-7}$  H/m と定義している。そうすると例えば、古地磁気の実験などで用いる交流消磁装置に表示された500 Oeの磁場は、SI系では  $(5 \times 10^5)/4\pi$  A/m となり、50 mTの磁束密度に<対応する>ことになる。第5表は鳥居雅之氏(元岡山理科大学)がまとめたものを小田啓邦氏(産総研地質調査総合センター)からいただいたもので、

筆者は便利に使わせて頂いている(森尻・中川, 2015)。

地質調査総合センターでは、空中磁気図も発行してきた。空中磁気図のシリーズは1972年から発行されており、最新版は富士火山地域高分解能空中磁気異常図(大熊ほか, 2016)である。空中磁気図のサンプルとして、第2図に西表島周辺地域空中磁気図(中塚ほか, 1994)を示す。この等磁力線は nT 単位で引かれている。従来、磁気探査では、地球磁場を表現するのに、磁束密度の単位である  $\gamma$  が用いられてきた。1  $\gamma$  = 10<sup>-5</sup> G である。そこで大熊(1998)では、磁気異常解析などでの実用的な読み換えを紹介している。すなわち、cgs-emu系の1 GはSI系の10<sup>-4</sup> Tに等しいので、従来使われてきた1  $\gamma$  (= 10<sup>-5</sup> G)は1 nT (10<sup>-9</sup> T)に相当し、 $\gamma$ をnTに呼びかえる。また単位体積当たりの



第5表 cgs-emu 単位系と SI 単位系の変換早見表

| Quantity                  | SI                  | cgs        | SI×f→cgs   | cgs×f→SI   |
|---------------------------|---------------------|------------|--|--|
| Magnetic induction (B)    | T                   | G          | 1[T]=1[Wb/m <sup>2</sup> ]×10 <sup>4</sup> →[G]              | 1[G]×10 <sup>-4</sup> →1[T]                                  |
| Magnetic field (H)        | A/m                 | Oe         | 1[A/m]×(4π/10 <sup>3</sup> )→[Oe]                            | 1[Oe]×(10 <sup>3</sup> /4π)→[A/m]                            |
| Magnetic moment (Mv)      | Am <sup>2</sup>     | emu        | 1[Am <sup>2</sup> ]×10 <sup>3</sup> →[emu]                   | 1[emu]×10 <sup>-3</sup> →[Am <sup>2</sup> ]                  |
| Volume magnetization (M)  | A/m                 | emu/cc     | 1[A/m]×10 <sup>-3</sup> →[emu/cc]                            | 1[emu/cc]×10 <sup>3</sup> →[A/m]                             |
| Mass magnetization        | Am <sup>2</sup> /kg | emu/g      | 1[Am <sup>2</sup> /kg]×1→[emu/g]                             | 1[emu/g]×1→[Am <sup>2</sup> /kg]                             |
| Bulk susceptibility       | m <sup>3</sup>      | emu/Oe     | 1[m <sup>3</sup> ]×(10 <sup>6</sup> /4π)→[emu/Oe]            | 1[emu/Oe]×(4π/10 <sup>6</sup> )→[m <sup>3</sup> ]            |
| Volume susceptibility (κ) | [SI]                | [G/Oe]     | 1[SI]×(1/4π)→[G/Oe]  | 1[G/Oe]×4π→[SI]  |
| Mass susceptibility (χ)   | m <sup>3</sup> /kg  | emu/(Oe*g) | 1[m <sup>3</sup> /kg]×(10 <sup>3</sup> /4π)<br>→[emu/(Oe*g)] | 1[emu/(Oe*g)]×(4π/10 <sup>3</sup> )<br>→[m <sup>3</sup> /kg] |

磁化強度も、従来 10<sup>-3</sup> emu/cc を 1 単位として用いられてきたが、これはそのまま 1 A/m に置き換えれば良い。磁化率については、単位体積当たりの磁化率 κ はどちらの系でも無次元量なので、emu ではないことを示すために(SI)などと付記することが多い。この読み換えによって、数値のイメージを損なうことなく、SI 系への単位変換が行われてきたと思われる。地質調査総合センターが発行している磁気異常図では、1982 年発行の関東沖東方海域空中磁気図(中塚ほか, 1982)までは γ を用い、1984 年発行の沖縄北西方海域空中磁気図(中塚ほか, 1984)から nT を使用している。しかし、1 γ = 1 nT であるから、スムーズに読み換えが可能である。

#### 4. その他の物理探査関連

地質調査総合センターから地球科学図として出版されてはいないが、その他物理探査関係も紹介する。

まず、地震関連では、計量法によって重力加速度と同様に地震加速度は gal の使用が認められている(第4表)。気象庁の計測震度のウェブサイト ([http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/kaisetsu/calc\\_sindo.htm](http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/kaisetsu/calc_sindo.htm), 2018年6月12日確認)でも、加速度 gal が使われている。計算では、加速度の大きさの他に、地震波の周期や継続時間が考慮されているが、周期と時間は SI である。また、地震探査では、ほぼ SI 系が使われている。

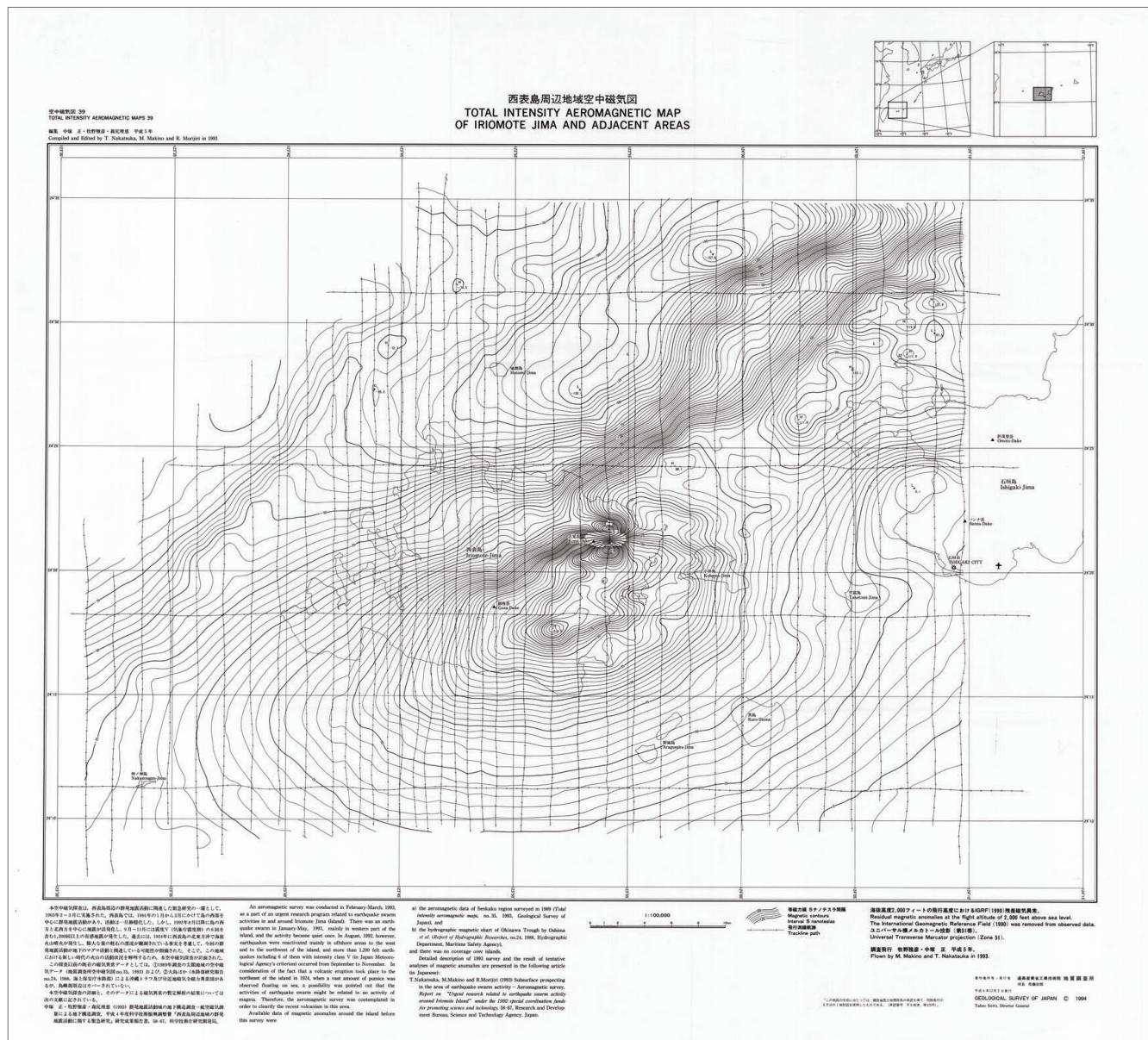
電磁探査法では、探査結果の表示にもともと MKSA 単位系(比抵抗は Ω m, 電位は V など)を使用していたので、SI 系への移行については磁気関係ほどの混乱は免れたようである。

物理検層は、一般的に P 波速度(km/s), S 波速度(km/s), 密度(kg/m<sup>3</sup>), 比抵抗(Ω m), 孔隙率(%), 浸透率(%), 温度(℃または K), 自然電位(V)等が測定される。いずれも使用可能な単位である。ただし、測定器によっては inch や ft を表示するものもあるので注意が必要である。ちなみに、日置(2011)によると、化学分析の世界では、JISZ8202-0:2000 には、ppm(10<sup>-6</sup>), pphm(10<sup>-8</sup>)及び ppb(10<sup>-9</sup>)のような略号は使用してはならないと規定されているが、SI 文書では、ppm(10<sup>-6</sup>)は必ずしも禁止していない一方で、ppb(10<sup>-9</sup>)と ppt(10<sup>-12</sup>)の二つは使用言語に依存するので極力避けるのが良いとしている。ところが、JIS K 8005:2005 では、対応国際規格及び/又は強制法規がある場合において、やむを得ない場合は、SI に従わなくても良いとされている。計量法では、濃度の単位として%, ‰, ppm, が認められているだけでなく、pH も使用が認められているらしい。少し安心する。

放射線探査は近年物理探査ではあまり見かけなくなったが、放射線関係の単位はよく目にするようになった。放射能を表す Bq, 吸収線量を表す Gy, 線量当量を表す Sv はいずれも SI 系にある。

#### 5. まとめ

物理探査に関わる主な単位について見てきたが、おおむね SI 系が一般的になってきたので、当初の目的であった地質調査総合センターの出版物チェックに便利ようにという意味では、「mgal や pH が使えて安心した」に尽きてしまうかもしれない。ふと気づいたのであるが、地質関係では百万年前を表す Ma が頻繁に使われている。これは SI



第2図 西表島周辺地域空中磁気図. 中塚ほか, 1994.

系にはない. 杓子定規に言えば「 $\times 10^6$  years ago」と記載すべき単位かもしれないが, 国際誌でも使われているので, 出版物で修正要求を出したことはたぶんだい. 慣例に従う例のひとつかと思うが, こういう単位をピックアップしておくことは様々な専門分野の集まる研究所が出版物を発行するうえで大切なのではないと思われる.

単位系の変換の影響は当然のことながら学校で使用する教科書にも及んでいる. 1999年に出された文部科学省の義務教育諸学校教科用図書検定基準改訂版 ([http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/tosho/gijiroku/attach/1259011.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/tosho/gijiroku/attach/1259011.htm), 2018年6月12日確認)によると計量単位については(1)「計量法」に規定する計量単位を用いること. ただし, 当該計量単位の中に国際単位系(SI)

の単位がある場合には, 原則としてこれによること. (2) 特定の目的に慣用上又は学術上認められる単位で, 計量法の規定に抵触していないと認められるものは用いることができること. となっている. 顕著な変化では力を表す「kg重」という単位がNに, エネルギーを表すcalがJに変えられたことだろう(和田ほか, 2002). また, 2011年度より教科書ではリットルを表すのにℓではなくLを使うようになったこと, 従来「m/秒」「km/時」のように表記していた速度が「m/s」「km/h」となったことも大きな変化としてあげられる(大日本図書[https://www.dainippon-tosho.co.jp/news/2011/0601\\_m\\_and\\_l.html](https://www.dainippon-tosho.co.jp/news/2011/0601_m_and_l.html), 2018年6月12日確認).

つらつらと思いつくままに書き連ねてきたが, 改めて測

定値を扱うときに単位に注意することは、サイエンスの基本中の基本であると思った。同時に、科学技術を社会に生かしていくうえでも大切な要素の一つであろう。

**謝辞：**本稿をまとめるにあたって、地質情報基盤センターの巖谷敏光氏、北海道センターの中川 充氏には、地質のJISについてご教示頂き、有意義な議論をして頂きました。また、地質情報研究部門の宮崎一博副部門長には考えるきっかけを頂きました。謝意を表します。

## 文 献

- 日置昭治 (2011) 入門講座 化学分析の仕方 量の表し方. *ぶんせき*, no. 2, 66-71. <http://www.jsac.or.jp/bunseki/pdf/bunseki2011/201102nyuumon.pdf> (2018年6月13日確認)
- 計量標準総合センター (2006) 国際文書 国際単位系 (SI) 第8版日本語版. <https://www.nmij.jp/library/units/si/R8/SI8J.pdf> (2018年6月11日確認)
- 計量標準総合センター (2015) 「SIパンフレット」『国際単位系 (SI) は世界共通のルールです』 <https://www.nmij.jp/public/pamphlet/si/SI0908.pdf> (2018年6月11日確認)
- 村田泰章・宮川歩夢・駒澤正夫・名和一成・大熊茂雄・上嶋正人・西村清和・岸本清行・宮崎光旗・志知龍一・本多 亮・澤田明宏 (2018) 金沢地域重力図 (ブーゲー異常). 重力図, no. 33, 産業技術総合研究所 地質調査総合センター.
- 森尻理恵・中川 充 (2015) 磁化率 (magnetic susceptibility) を巡る雑感. *GSJ地質ニュース*, 4, 337-345.
- 中塚 正・大熊茂雄・内田利弘・中井順二 (1982) 関東沖東方海域空中磁気図. *空中磁気図*, no. 31, 地質調査所.
- 中塚 正・大熊茂雄・中井順二 (1984) 沖縄島北西方海

- 域空中磁気図. *空中磁気図*, no. 32, 地質調査所.
- 中塚 正・牧野雅彦・森尻理恵 (1994) 西表島周辺地域空中磁気図. *空中磁気図*, no. 39, 地質調査所.
- 大熊茂雄 (1998) 第9章 磁気探査 2. 基礎事項. 物理探査学会編, *物理探査ハンドブック 手法編 4*, 477-480.
- 大熊茂雄・中塚 正・中野 俊・佐藤秀幸・大久保綾子 (2016) 富士火山地域高分解能空中磁気異常図. *空中磁気図 (高分解能空中磁気異常図)*, no.47, 産業技術総合研究所 地質調査総合センター.
- 茂野 博 (2004) 地球科学分野における国際単位系 (SI) の使用: 問題点と解決策. *地質ニュース*, no. 603, 25-33.
- 和田純夫・大上雅史・根本和明 (2002) 単位がわかると物理がわかる. ペレ出版, 東京, 206p.

## 参照ウェブサイト

- 大日本図書 教科書における単位記号の表記について. [https://www.dainippon-tosho.co.jp/news/2011/0601\\_m\\_and\\_l.html](https://www.dainippon-tosho.co.jp/news/2011/0601_m_and_l.html) (2018年6月12日 確認)
- 経済産業省 計量法 用途を限定する非 SI 単位. [http://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno\\_infra/11\\_images/4.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/11_images/4.pdf) (2018年6月8日 確認)
- 気象庁 計測震度の算出方法. [http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/kaisetsu/calc\\_sindo.htm](http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/kaisetsu/calc_sindo.htm) (2018年6月12日 確認)
- 文部科学省 文部科学省義務教育諸学校教科用図書検定基準全部改正 新旧対照表 (全部改正のため, 参考用). [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/tosho/gijiroku/attach/1259011.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/tosho/gijiroku/attach/1259011.htm) (2018年6月12日 確認)

---

MORIJIRI Rie (2018) Some impressions of units.

---

(受付: 2018年6月18日)