

## 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

## Problems and their solutions for using SI in Earth Sciences

# 茂野 博 [1]

# Hiroshi Shigeno[1]

[1] 産総研・地質調査総合センター

[1] G.S.J., A.I.S.T.

<http://staff.aist.go.jp/hiroshi-shigeno/index.html>

## 1. はじめに

1992年に新「計量法」が公布され、教育、学術分野ではSI (Le Systeme international d'unites, 国際単位系) の使用が推奨されている。しかし、すでに指摘されている(例えば、伊達, 2005, p.271)ように、SIの使用は必ずしも利点のみではない。筆者は、地球科学分野における国際単位系(SI)の使用の問題点とその解決策について、電子地球科学情報の利用(例えば、茂野・阪口, 2002)との関連で比較的最近雑誌に取りまとめた(茂野, 2004)のでその概要を紹介する。

## 2. 問題点

現SIは、物理学の大きな体系に基づいて統合的な単位系を構成しており、普遍性・一貫性、高精度化・絶対化などを特徴としている。そして、その使用の推奨に当たっては、「一量一単位の原則(理想?)」が掲げられている。しかし、地球科学分野では、地球の実態・歴史の解明やその利用・保全を研究・応用の対象としており、現SIに沿ってはデータが合理的かつ直観的に(分り易く)は表現できない場合が少なくない。この問題の背景として、物理学分野と地球科学分野の間の本質的な学問の対象・目的の違いや、単位基準を巡る歴史的な経緯などがある。

具体的に問題となる単位の例としては、(1)気圏・水圏の圧力の atm, bar (Pa), (2)熱エネルギーの cal (J), (3)長時間の yr (s), (4)指標化表示の水素イオン濃度、震度の pH (mol/L), M (J)などが挙げられる(括弧外は分かり易い場合が多いが現SIでは推奨されない(または想定外?)の)表示、括弧内は現SIに沿った表示)。なお、計量法では atm, bar, pH などについては当面の使用が認められている。

以上の結果として、以下のような様々な問題が発生していることが危惧される。(1)学術的には直観性が失われることによって、考察、議論、理解などの進行が滞る。(2)教育の場では、基礎知識に乏しい生徒・学生の理解が難しくなり、対象への興味が失われる。(3)実験などの測定や操作の場では、直観性が低下するため瞬間的な判断を要する場合などに失敗を生じ易く、危険な状況が発生する可能性もある。

## 3. 解決策

理念的には理想的としても、過度の統合化は現実世界では様々な問題を生じる場合がある。その現実的な解決策は、恐らく理想を現実に沿って柔軟化するということであろう。本説の主題については、現SIで推奨されない(～想定外の)単位についても、合理性があり現象の理解が非常に容易になるのであれば、その使用を容認するということがある。よく知られた簡単な解決策として、(1)どちらかの数値・単位を括弧書(主に現SI単位を想定)して併記する方法がある。これは簡単で丁寧であるが、長くなりまどろっこしいという欠点もある。(2)どちらかの数値・単位(同上)について、他方の数値・単位からの換算式などを脚注や末尾に示すという方法が、一般的により妥当かも知れない。

SIの使用を原則としている学術誌などにおいても、このような配慮が望まれる。

将来の体系的な解決策は、現状の問題を整理し幅広い議論を通じ相互理解を経て、現SIをよりよいものにするであろう。非SI単位の使用制限による教育の困難化、直観性の低いSI単位の使用による事故発生などの問題が深刻であれば、各学会などで検討する機会を設ける必要があるかもしれない。これには、非常に多くの労力と長い時間が掛かることが懸念されるが、現在ではインターネットが発達しておりこれを通じて広い理解が得られれば、比較的短時間で現SIの再検討・修正にまで至る可能性もあろう。

## 4. おわりに

本説の要点は、地球環境に住む我々にとって、よりよい理解や行動のための合理的で直観性の高い(分り易い)単位系の柔軟な利用が望まれるということである。学際的な大統合体系化、国際的な商業的利便化などの観点から「一量一単位が原則(理想?)」とする柔軟性の低い制度は、むしろ大多数の人々に無理解・失興味を生じることとなる危険性ははらんでいる。教育、学術分野(特に地球科学分野)でのSIの使用について、単位系の目的、原則、起源などを含めた再検討が必要ではないでしょうか?

文献 伊達宗行(2005)新しい物性物理. 講談社, ブルーバックス, B1483, 302p. 茂野 博・阪口圭一(2002)地理情報システム(GIS)を利用した地熱資源の評価(アセスメント)新計画. 地質ニュース, no. 574, 24-45. 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.