

和製地球儀球面上の地理情報量について

Evaluation of Amount of Geographical Information on a Japanese-made Terrestrial Globe

宇都宮 陽二期

Abstract: Several years ago, the authors developed a method for evaluating the amount of information on a terrestrial globe imported from the USA. The same standardization procedure developed earlier was applied to the information in this study. For example, the information scattered into several cells was divided by the total number of these cells. An island was estimated as one unit, and intersecting arcs like shoreline and boundary lines were separated at the cross point and developed into multiple segments. Also, whenever a single arc (river system) was overlapped by another arc (boundary line), they were calculated as one arc. Twenty-one items of geographical information were collected together into 6 groups such as the number of (1) letters, (2) names of cities and towns, (3) names of countries, provinces and areas, (4) physiographic names, (5) symbols such as mountain peaks, cities and towns, and (6) arcs for evaluation in this study. Therefore, the method was improved from that in the previous study, and one item group was appended to evaluate the information in this study.

The economical and political situations in recent and older times have caused an uneven distribution of information as a whole, and the information characterized by items such as letters and cities shows concentration of information in Europe and North America. Nevertheless, the author found less maldistribution of geographical information on a Japanese-made globe than on an imported globe, and clarified that the procedure developed in the previous study was available for the evaluation of the amount of geographical information on a globe of the world.

1. はじめに

筆者は江戸末期の本邦製地球儀と舶来地球儀について調査してきたが（宇都宮，1991，1992，1994、宇都宮・杉本，1992，宇都宮他，1995，宇都宮，2002，2003，2005，2006）、これらの研究を進める中で、地理情報の比較・吟味が必要となり、球儀上の地理情報量の評価法を開発した（宇都宮・松本，1995）。本研究では、現在、日本で製作・販売されている地球儀について球面上の地理情報量の吟味を試みる。対象とする地球儀は、ラベルの貼付のみの会社でなく、現在、日本国内でOEM生産と同時に自社販売まで一貫した実質的な生産体制をとっている地球儀製作会社の製品である。

2. 地球儀の概要

調査対象としたグローバル・プランニング社製地球儀GP-435型は、直径42.4cmの球体から

なり、半円状の腕を含むと高さ 51cm（柱部のみは 21cm）の金属の架台に留められた子午環で支えられている（写真 1）。水平環を欠く 2 重回転式の地球儀球面に貼付けられた世界図（ゴア）はコーテングが施されている。世界図には黄道は認められず、10° 毎の経緯線が描かれている。一般に販売されている地図類と同様に、本地球儀の製作年も無記入であるが、1995 年 2 月の購入以前に作製されたことは明らかである。

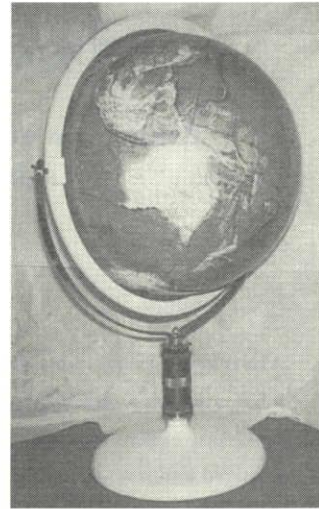


写真 1 グローバル・プランニング社製地球儀

3. 方法

本研究の解析フロー図（図 1）に示すように、まず、地球儀球面上で緯度方向に 15、45、75° の緯線を、経度方向には 15、45、75、105、135、165° の経線を補入して（写真 2）、球面を緯経度 15° のセルに分割した後、各セル内に含まれる地理情報を計測した。次に単位面積当たり情報量を算出して、コンター表示により評価を加えた。これらの情報量の評価に適切な測定項目の選定と計測基準は、既報（宇都宮・松本、1995）に従う。ただし、本地球儀では計測すべき項目が多いため、若干の項目を追加した。これらを以下に示す。

1) 計測項目

経緯線 15° 間隔に囲まれた空間を 1 セルとして、その内部の①文字（地方名、山岳、河川・海域、山頂高度）、②都邑名称（漢字と英文表記）、③国・地方、（群）島の名称（漢字と英文表記）、④自然地名（岬、山脈、川・湖沼など（漢字と英文表記）、⑤シンボル（海流、海底地形、山、都邑など）、⑥アーク（河系、鉄道、航路・航空路、汀線や国境）などの項目それぞれをカウントし、それらの合計値をセルの地理情報量とした。文字はカナ漢字と英文併記であるため、カナと英字を分けて計測する。これらの項目以外に、例えば文字の配置、アークの走り方、シンボルの種類と数、表示色の数、配色及びコントラスト、文字フォント及びデザインなども重要な情報量であり、評価項目を 6 項目^(注1) とすることは、充分ではないが、本研究で

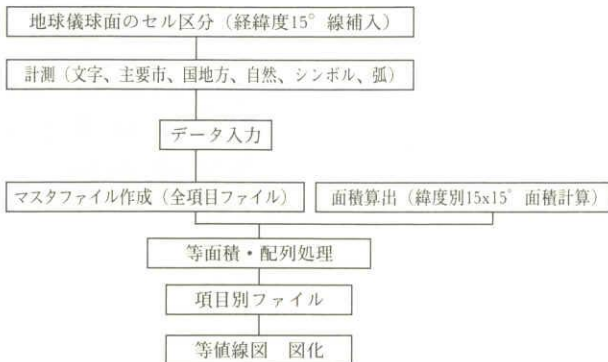


図 1 データ解析フロー

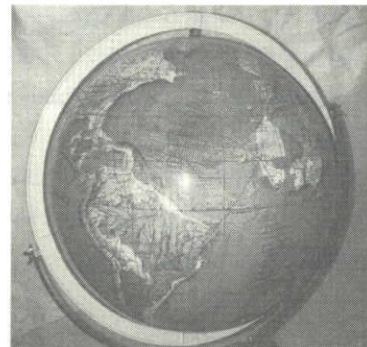


写真 2 グローバル・プランニング社製地球儀の球体部分

も上記の計数可能な項目に限定して解析をすすめた。

2) 計測条件

1セル内の地理情報6項目の計測では、一定基準による計測が不可欠であり、計測条件を以下のように定めた。

①文字：文字数はセル内の、カナ、漢字、アルファベット、注記、海流・航路、山岳高度などのそれぞれ一文字を、1として積算した総数で、経緯線と重複する文字は0.5又は0.25として計測する。

②都邑名称：都邑名称数はセル内の各都邑、集落名を、それぞれ、1として積算した総数で、数セルにまたがる単一の都邑名はそのセルの数で除した。なお、都邑の地点位置を示す「○」印のシンボルと都邑名が同一セルに存在しない場合はシンボルの位置を無視し、文字の位置するセルの情報量とする。

③国・地方、島名称：この計測条件も都邑名と同様である。ただし、地方名と次の自然地名の区別は厳密でなく、群島及び大洋名、コラ半島などで代表されるような一般名称として認識されている名称は地方名とした。

④自然地名：自然地名の計測条件も都邑名称と同様である。この項目には河川、湖沼、岬、半島、山脈・山岳名などが含まれる。山岳を示す「▲」はシンボルとして計測するものとし、地名の計測対象から除外した。

⑤シンボル数：シンボル数は、山岳「▲」、海流「→」、海底地形「～」、都邑「○」などのシンボルの数である。

⑥弧（アーク）：アーク数はセル内の湖・海岸線、河系、国・州境、航路・航空路などの弧（アーク）の数である。各アークは各々の交会点で分離し、別々の弧とした。たとえば、水系に国境線が交差又は海岸線に国境線が交会する場合は、弧は4本又は3本として計数される。ただし、水系上に境界線が重合する場合は分離せず、一本とする。なお、点在する小島は点として表示される場合でも閉曲線とみなし、1本のアークとした。

3) データ入力及びファイル作成

24（横）x12（縦）の配列からなる合計288個の各セルで測定された①文字数《国、地方その他を含む全文字数（カナ漢字、注記及びそのアルファベット、海流、航路及びそのアルファベット）、②都邑数、③群島・島・国・地方などの国・地方名称、④岬・山脈、川などの自然名称、⑤海流、山、都邑などのシンボル、⑥アーク（境界、水涯線、鉄道、航路・航空路など）の順に入力してマスタファイルを作成した。

4) 面積計算及び前処理

経緯度 $15^{\circ} \times 15^{\circ}$ で囲まれるセル面積の極から赤道への拡大に伴ない、地理情報が増加する。そこで、セルの面積を基準化するため、緯度 15° ごとにセル面積を求めて、各セルの項目ごとに情報量を除すことにより、単位面積当りの情報量を算出して、項目別のデータファイルとした。なお、 $15^{\circ} \times 15^{\circ}$ の経緯度に囲まれるセル面積は積分法により算出した。解析的方法と積分法による面積計算結果の比較によると、 15° ごとの計算結果では、小数点以下3桁目で値が異なるのみであるため（宇都宮・松本，1995）、ほとんど差がないとして、本研究では積分法に

より面積計算を行った。

直径、約 43 cm の球面上の経緯度 15° x 15° の面積計算結果を表 1 に示す。なお、既報告と同様、ここでも緯度 15 度間を 15 万回計算して面積を求めた。数値計算は既開発の DOS 版 N88BASIC プログラムによるが、当然、倍精度で実施した。経緯度 15° x 15° の領域の計算時間は DellInspiron5100、CPU、2.53GHz では数秒程度であり、既報告の PC（NEC の pc9821Bp の 5、6 分、PC98XL² の 50 分余）による計算時間とは比較にならないほど高速であった。

表 1 緯度別の15x15° 面積（単位cm²）

緯 度	積 分 法
0-15°	30.5613
15-30°	28.4787
30-45°	24.4555
45-60°	18.7657
60-75°	11.7972
75-90°	4.0248

球の直径：42.475cm

5) 等値線図化

以上の項目別ファイル（セル数は 24x12 個）をもとに、情報量をコンター表示した。これには電脳組のインタプリタ（BASIC/98ver.5）を介して MSDOS 版コンター地図化ソフト「CONTOR. MAP（塩野ら、1988）」を windowsXP 上で稼働させた。なお、プログラムの実行では、既報で用いた CONTOR. MAP のソースプログラムに若干の修正を加えた。

4. 結果

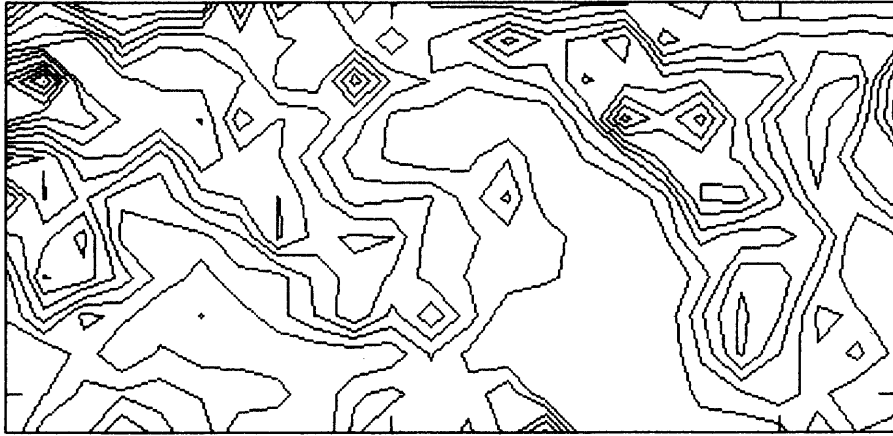
地球儀球面上の地理情報量には歴史的な情報の蓄積および自然条件の違いにより、空間的な精密があることは当然であるが、東アジア、西欧先進国に多く、途上国に少ない。このような定性的な観察ではなく、基準化された各セルの情報量計算値をもとに、等値線図（図 2～7）に示した。なお、記載では小数点以下 3 桁は四捨五入したが、作図は計算値に基づく。これらのコンター図は、全球を東西方向で、西端の 0° から東に東経 180°（西経 180°）を経て、東の西経 0° に戻るように、南北方向では北極から赤道を経て南極に至る等経緯度図として太平洋を中心として描画されている。外囲が補間されているため、図郭線部分では問題を孕むが、ここでは CONTOR. MAP により作図している^(註2)。

図 2 はセル内の文字数を示したものである。文字数は最大で 13.06、一般には 5～6 程度を示す。西欧で 8～9 から最大の 13.06、北米では 9 が、南米では 4～5 が、アフリカで、5～6、東南アジアでは 4～5 を示している。

図 3 は都邑数である。都邑数は最大で 1.28、一般には 0.5～0.9 程度を示す。西欧では一般に 0.9～1.2 で、最大の 1.28 が、北米では一般に 0.8～1.1、アフリカ、0.6、東南アジアで 0.2～0.5、南米で 0.2～0.5 が見られる。

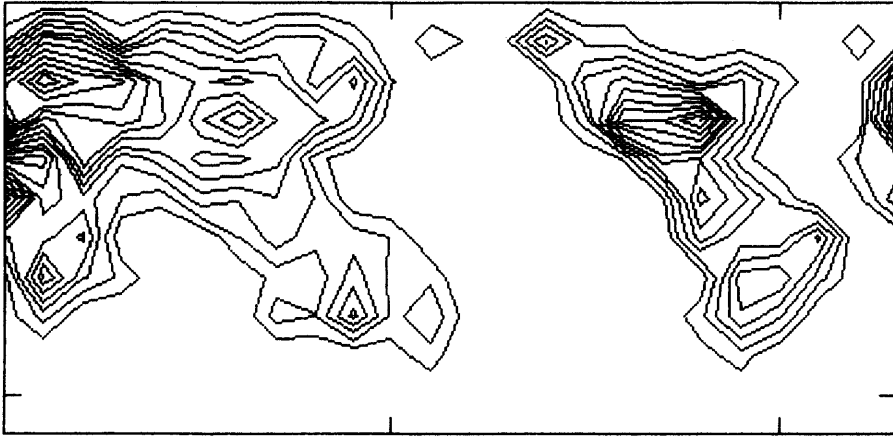
図 4 は国・地方名称である。これらの名称は、最大で 1.07、一般には 0.3 程度を示す。西欧では最大の 1.07 を示し、北米では 0.1～0.3、南アジアから豪州にかけては 0.1～0.3 の値を示す。これは、歴史的蓄積により、名称が多いためであろう。

図 5 は自然名称である。河川、湖沼、山岳・岬などの自然名称は、最大で 0.5、一般には、0.1～0.15 を示す。南アジアから豪州にかけては、0.1～0.15、北米、カナダでは、一般に 0.1～0.15 であるが、最大の 0.5 も認められる。ロシア～フェエノスカンジヤに 0.3、西アジア



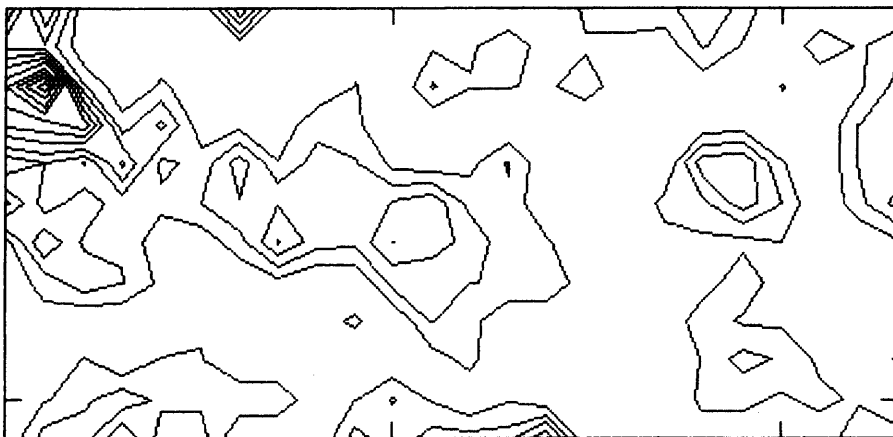
Contour interval:1.0

図2 文字数



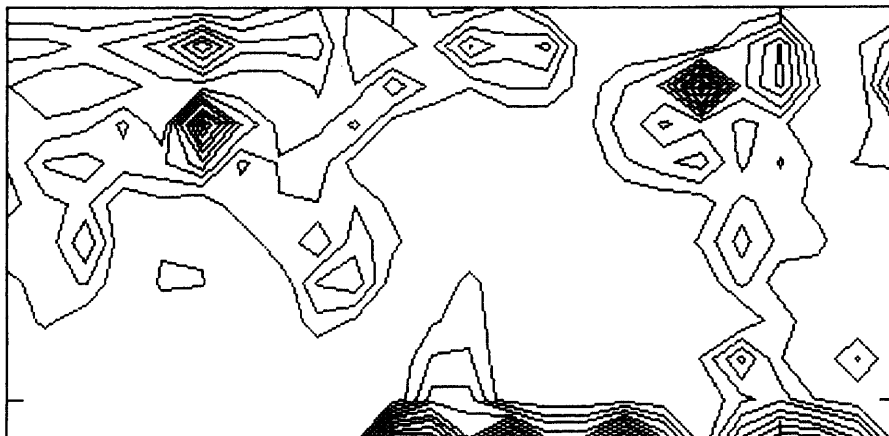
Contour interval:0.1

図3 都市・市街地数



Contour interval:0.1

図4 国・地方名称数



Contour interval:0.05

図5 自然名称数



Contour interval:0.5

図6 シンボル数



Contour interval:0.5

図7 アーク数

に、0.45の大きな値が見られる。

図6はシンボル数である。シンボル数は最大で5.99を示し、アジアから太平洋、南アフリカからインド洋付近では4~5、大西洋では0.5~1.5、北太平洋では4.5~6、南太平洋で2.5~3となる。このような高い値は、主に海域の海底地形、海流のシンボルに依存している。

図7は球面上のアークの総数である。アーク数は最大で6.08、東南アジアでは一般に1.5~3.5、南米、カナダでは2.5~4.5を示す。最大の6.08は北西ヨーロッパに認められる。カナダ北部では2~4を示す。

5. 考察

地球儀球面上に示される地理情報は、歴史的蓄積や現代における生産活動の活発な地域に密であるが、製作者の情報の取得、編集、表示の各プロセスにおける地理学的素養・知識や経験の総合されたものである。球の直径（正確には球面空間）の制約は製作者に地理情報のスクリーニングを強いる。地理情報量の最適性の認識には利用者側の興味や知識レベルにより差が生ずることは言うまでもないが、球面に情報を高密度で表示する場合、最適な地理情報量が存在するであろう。

美的感覚やデザインから表示情報量とその配置・配色、相互の関係も重要であるが、情報量は、最終的には編集と表示に依存する。地図、地球儀は他の出版物と同様に利用者、たとえば、小学校教育用、一般社会人用などを想定して、記載する情報の項目と量の取捨選択が行われている。学校教育用では、日本の場合、学習指導要領に従って取捨されることは、明らかであろう。これらの情報選択で、編集主幹者、地球儀製作会社の政治的意図、科学的世界観と自然観、就中、商業主義が反映されることは資本主義体制下の生産活動であり、現代社会(?)の宿命でもある。これは数少ない共産圏の地球儀についても、類推できるが、これらの比較は今後の興味ある地政学的な問題となろう。

本研究で扱った日本製地球儀の文字数や都邑の数などの地理情報は、国際社会・経済情勢や植民地経営などを含む歴史的な情報の蓄積を反映して西欧及び北米に多いが、既報の外国製地球儀のような生産国への地理情報量の偏在は少ないようである。本邦製の地球儀の吟味は、今のところ、この地球儀のみであるが、地理情報の多くが歴史的に蓄積されている国々に、空間的重みづけがあるとしても、世界全体としてみた場合、バランスが保たれていると推定される。詳細な吟味には、世界の各国においてそれぞれ数社の地球儀を対象として、同様な手法で情報量を算出し、その平均値を算出した後に議論すべきであり、一社の地球儀のみの解析例をもとに、本邦製地球儀全体の傾向を論ずるつもりはなく、作業仮説として提示したままである。

6. まとめ

現在、本邦で製造されている地球儀球面上に表示された地理情報量の評価のため、任意の地球儀を例に、球面上の経緯度 15° のセル空間を1単位として、文字、都邑名、国・地方と(群)島名、河流、岬と山岳などの自然地名、シンボルおよび弧の各項目を計測し、吟味した。その結果、既報の評価法が有効であることが確認された。さらに、本邦製地球儀の解析例では地理情報量の製造国への偏在が少ないことが明らかとなった。

謝辞

本稿の執筆にあたり、グローバル・プランニングの樋口米蔵社長には地球儀に関する情報を提供していただいた。記して謝意を表する次第である。なお、内外を問わず、現在、販売中の地球儀を検討することは、商業上の問題もあり難しいが、前報告と同様に客観的な記載を試みたつもりである。本研究におけるデータ処理は、筆者所有の Dell Inspiron5100 により実施した。

注

注1：詳細に区分すれば、21項目である。

注2：球面であるため隣接する直近データを外圍に与えてマトリックスを14x26に拡大すれば、少しは解消される筈であるが、ここでは計測した値を用いた。

文献

- 塩野清治・弘原海清・升本真二（1985）：パソコンによる格子データのコンターマップ作成プログラム。情報地質 10, 47-54.
- 塩野清治・升本真二・弘原海清（1988）：BASICによるコンターマップ1 基礎編。共立出版、東京、114P.
- 宇都宮陽二郎（1991）：沼尻墨僊の考案した地球儀の制作技術。地学雑誌, 100, 1111-1121.
- 宇都宮陽二郎（1992）：沼尻墨僊作製の地球儀上の世界図。地学雑誌, 101, 117-126.
- 宇都宮陽二郎・杉本幸男（1992）：幕末における一舶来地球儀について－土井家（土井利忠）資料中の地球儀。日本地理学会予稿集, 42, 130-131.
- 宇都宮陽二郎・杉本幸男（1994）：幕末における一舶来地球儀－英国 BETTS 社製携帯用地球儀について。地図, 32 (3), 12-24.
- 宇都宮陽二郎（1994）：下関市立美術館蔵、香月家地球儀について。日本地理学会予稿集, 45, 324-325.
- 宇都宮陽二郎・X. Mazda, B. D. Thynne, A. F. Tatham, G. Armitage（1995）：BETTS 携帯地球儀上の地理情報について。日本地理学会予稿集, 日本地理学会予稿集, 47, p.298-299.
- 宇都宮陽二郎, X. Mazda, B. D. Thynne, A. F. Tatham, G. Armitage（1997）：土井家旧蔵の BETTS 携帯型地球儀球面上の世界図に関する2、3の知見。地図, 35 (3) 1-11
- Yojiro Utsunomiya（2002）：A terrestrial globe kept in the museum of Ise Shinto shrine, Japan. 10th Coronelli Symposium Nürnberg 23-25 Sept. 2002.
- 宇都宮陽二郎（2003）：神宮徴古館農業館蔵のいわゆる渋川春海作地球儀に関する研究。日本地理学会要旨集 63, p.272. 日本地理学会 2003 年度春期学術大会 2003/0329-31 東京.
- 宇都宮陽二郎（2005）：下関市立美術館蔵、香月家地球儀について。三重大学人文学部文化学科「人文論叢」22, 201-212.
- 宇都宮陽二郎（2006）：和製地球儀球面上の地理情報量について。日本国際地図学会平成 18 年度定期大会 発表論文・資料集, 75-76. 日本国際地図学会, 200601026, 東京
- 宇都宮陽二郎（2006）：神宮徴古館農業館蔵のいわゆる渋川春海作地球儀に関する研究（第1報）三重大学人文学部文化学科「人文論叢」23, 29-36.