資 料

地図の北「真北・磁北・方眼北」の表示法

長 浜 春 夫*・ 斎 藤 洋 彦**・ 岡 重 文***

How to Express the Symbol Diagram of North
(True, Magnetic and Grid North) on Maps

Haruo NAGAHAMA, Hirohiko SAITO and Shigefumi OKA

1. ま え が き

地学に関する公表論文中には、方位の表示の仕方が適当でない例がしばしば見受けられる。また土木建設業界では、業務の性格からほとんど方眼北（座標北・原点方位の北）を採用する大縮尺の地図を使用している。しかし地図の3つの北（真北・磁北・方眼北）も区別することなく、ただ漫然と示北記号を図示する結果、読図者に真北なのか、磁北なのか、あるいは方眼北なのか、無用の混乱を与えるものが少なくない。さらに地図上に表示する方位の採り方にも問題がある。つまり、北方向は図面の上方に採るのが原則である。しかし、北方向を上方に採るだけの紙面の余裕があるにもかかわらず、北方向を斜め方向に採るもの、下方向に採るもの、あるいは北記号を表示していないものなど、種類の不備な図面をみることが多い*1。

筆者らは、1985年以来、この混乱を正すために、ことあるごとに3つの北について論じてきた*1~*3)。これらの小論に対して、各方面から有意義な御意見や御感想を頂いた。その中で、地質調査所と国土地理院の北に関する表示について、具体的に説明して欲しい旨の要望が多か

った。本文は、その後の新知見や情報などを織り込み、3つの北についての補足説明を試みたものである。

2. 3つの北

地図の方位は、一般に地図の上方が「北」を示している。しかし、単に北といっても、北には「真北（経線の北方向あるいは子午線方向）」と「磁北（磁石が指す北）」と「方眼北（座標北・原点方位の北）」の3つの北がある。ここに、大縮尺の国土基本図（火山基本図・都市計画図など）にみるごとく、距離方眼線を図郭線に採る場合に、縦の方眼線の方眼北と呼んでいる。

この3つの北については、田代（1954）⁶⁾、小泉（1963）⁷⁾、長浜・斎藤・岡・松井・長沼（1986）⁸⁾らが、それぞれ詳しく述べている。要するに、地図の北には3種類があること。北を表示する場合には、3つの北のうちの**どの北であるかを明確に区別することが重要である**。かりにも読図者が、どの北を意味するのか戸惑うことのないように表示する必要があるということである（図-1）。

「磁北」は、前に述べたように磁石の指す北であり、真北あるいは方眼北とのなす角度がそれぞれ異っている。またこの磁北は、場所によって東あるいは西に偏り、この偏る角を磁針の偏角という。日本は西偏角地域に属し、その偏角は毎年約2'づつ西寄りに増加している。われわれは地質調査を行う際に、その調査地域が、おおよそ、どの位の偏角があるかを事前に心得ておくことが大切である。このために日本および世界の偏角図は、偏角値のあらましを知るのに役に立つ（図-2、3）。とくに海外調査の場合には、例えば北米大陸でみるように、東半分地域は西偏角、西半分地域は東偏角を示すよ

* 住友建設・中央工学校（前地調）

** 東京理科大学（前川崎製鉄）

*** 前地調

*1 北の問題とは別に、図面の縮尺の表示についても、単に“何分の1”と数字で記入しているだけで、線状スケールによる距離縮尺を明示していないものがある。この種の図面を縮小または拡大すると、実際の縮尺が不明になり、図面を利用しようとする場合に、戸惑うことが多い。したがって、図面には必ず線状スケールによる縮尺表示をしなければならない。

図-1 日本における3つの「北」の相互関係⁷⁾

真北と座標北(方眼北, 原点方位の北)との相対的位置関係は, その地域が座標系の原点の東西どちら側に位置するかによって異なる。

図-2 日本の偏角分布図⁸⁾

但し日本では南鳥島だけが東偏角地域に入る。すなわち, 偏角値は1°05′東である。海上保安庁水路部(1980), 250万分の1「南方諸島」海図。

単位: 度

図-3 世界における地磁気の偏角分布図(1975)⁸⁾

Copies of this map may be obtained from the Geological Survey of Canada: 601 Booth Street, Ottawa, Ontario K1A 0E8 3303-33rd Street N.W., Calgary, Alberta T2L 2A7

INDEX MAP

Copies of the topographical edition of this map may be obtained from the Canada Map Office, Department of Energy, Mines and Resources, Ottawa, K1A 0E9

Approximate magnetic declination 1984, 1°34.3' East, decreasing 22.0' annually

The daily change of the North Magnetic Pole causes the magnetic compass to be very erratic in this area

Elevations in feet above mean sea level

Recommended citation:

Taylor, F.C.

1985: Geology, Half Way Hills area, District of Keewatin, Northwest Territories; Geological Survey of Canada; Map 1602A, scale 1:50 000

MAP 1602A

GEOLOGY

HALF WAY HILLS

DISTRICT OF KEEWATIN

NORTHWEST TERRITORIES

Scale 1:50 000

Universal Transverse Mercator Projection

© Crown Copyrights reserved

図-4 カナダにおける偏角の一例

うに、地域によって偏角の向きが異なるので、注意が肝要である(図-3)。なお、北極または南極に近い高緯度地方では、磁針が磁極の毎日変化の影響を受けてふれるので注意しなければならない(図-4)。

3. 地質調査所および国土地理院における「方位」規程

地質調査所と国土地理院では、それぞれ地形図に関する図式規程を設け、各項目について詳細に規定している。次にこれら両政府機関における図式規程の中から「方位」の項を抜粋して紹介する。

3.1 通商産業省地質調査所の方位

地質調査所では、「地質調査所(1953):地形図式規程⁹⁾」の中で、方位を次の如く規定している。

「方位は、図の中央に位置する三角点の真方位をもって表わし、図郭内上方余白に記入する。

磁針方位は真方位と共に示し、測図範囲内の平均偏差を直立体数字を以て表わす。基準点に測結しない局部地域の図は、磁針方位のみ記入する」(図-5, 6, 7)。

地質調査所では、以上の如く方位を規定して、真北と磁北の二つだけを表示し、方眼北は表示していない。しかし、同所では大縮尺の地形測量を実施するときには、筆者らの一人、岡重文が次に述べるように、方眼北から真北を求めている^{9), 10)}。

地図を作る時の真北と方眼北^{10), 11)}

三角点を2点以上利用して作る地図の場合には、三角点成果表(表-1)を利用しなければならない。この三角

点を基準点として使用する時には、始めに図上に直角座標の線を引き、成果表の X, Y の値を使用して三角点を図上に記入する。このようにして、使用する三角点のすべてを、それぞれの三角点成果表に基づき図上に記入する。これらの三角点が図上に正確に記入されているか否かは、三角点成果表の「距離の対数」により点検することができる。次に図上の三角点を基準点として、図根測量や細部測量の成果を図に記載して地図を作成する。最後に真北と磁北とを記入し、図郭を入れて地図が完成する。方眼北と真北との関係は、三角点成果表に記載されているので、成果表(表-1)の利用方法を簡単に述べる。

表-1 三角点成果表

三等三角点成果表(第11号)									
点番号	点名称	平均方向角	観測科	距離の対数	備考	点番号	点名称	平均方向角	観測科
1	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1	3.586 610		11	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1
2	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1	3.586 610		12	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1
3	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1	3.586 610		13	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1
4	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1	3.586 610		14	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1
5	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1	3.586 610		15	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1
6	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1	3.586 610		16	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1
7	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1	3.586 610		17	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1
8	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1	3.586 610		18	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1
9	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1	3.586 610		19	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1
10	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1	3.586 610		20	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1
11	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1	3.586 610		21	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1
12	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1	3.586 610		22	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1
13	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1	3.586 610		23	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1
14	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1	3.586 610		24	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1
15	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1	3.586 610		25	三ツ角点(3)	0° 22' 37.5"	1

村井(1980)

図-5 真北と磁北記号(地質調査所図式規程, 1953)⁹⁾

図-6 真北と磁北記号(第7図より抜粋)
地質調査所: 真方位(真北)と磁針方位(磁北)の表示

A: 真北 B: 真北と磁北

XIII……新平面直角座標の番号

$B \cdot L$ …… B は緯度, L は経度

$X \cdot Y$ …… X は直角座標の南北方向, Y は直角座標の東西方向

H ……… H は三角点の標石上面の高度(東京湾平均中等潮位を基準とした高度)

真北方向角…その三角点で使用している直角座標の北の方向(X 軸)と真北とのなす角度, $+ \cdot -$ の記号は, X 軸に対して真北方向が西側にある時は $-$, 東側にある時には $+$ の記号になる(X 軸に対して, 真北方向が時計廻りの側にあるときは $+$, 時計廻りの逆側にある時は $-$ 記号)。

1~15までの数字の次の数字…Ⅱは2等三角点, Ⅲは3等三角点, Ⅳは4等三角点, 名前は三角点の名称。

平均方向角… X 軸の北方向から, それぞれの三角点とのなす角度(時計廻り)で平均計算を実施した数値

距離の対数…この場合には, 三角点風蓮台Ⅰから他の三角点までの距離の対数

真北方向角により, 方眼北と真北との関係は容易に理解されたと思うが, 図上で作業は次のようになる。

直角座標により記入されている三角点において, 三角点成果表の真北方向角の $+ \cdot -$ の記号と記載されている角度に基づき, X 軸の北方向を中心として, その東側か西側に直線を引くと, この直線が真北(子午線)になる。

真北と磁北との関係は, 理科年表の等偏角図を利用するか, 国土地理院発行の2.5万分の1・5万分の1地形図の図郭外に記載されている磁針方位の角度を使用して記入する。なお, 平板測量で地図を作製する場合には, 普通の大きさの平板で, 縮尺・1万分の1で3等三角点が3点, 縮尺・5千分の1で4等三角点が3点利用できる。前記の手法で平板に三角点を記入して地形測量を実施することができる。また, 多数の平板測量の成果を集成して地図を作成する場合にも, 前記の方法により三角点を図上に記入して作業することができる。

地質調査所発刊の5万分の1・地域地質図は, 国土地理院地形図を使用している。左右の図郭線は真北方向を示す。また, 地質図に表示されている走向は, その地域の偏角分だけ修正してある。これに関連して, クリノメーターで測定した走向を地形図に記入する場合, 走向を真北で表示するための偏角補正計算が煩雑である。

この点, 筆者ら(長浜・斎藤・岡・松井・長沼²⁾)は, 磁北線を利用して走向線を描く方法を詳しく記載しているので, 地形図に走向を記入する際参考になれば幸いである。なお, 地質説明書中に掲載されている地図(ルート・マップなど)の走向は, コンパスあるいはクリノメーターによる簡易測量図であるので, 北記号は磁北である。

油田図・炭田図などの方位は, 次の通りである。縮尺5千分の1あるいは1万分の1・地形実測図の場合には, 真北と磁北を併示している。国土地理院の縮尺・2万5千分の1あるいは5万分の1地形図を使用した場合には, 左右の図郭線が真北を示すので, 特別に表示はしていない。

3.2 建設省国土地理院の方位

国土地理院では, 国土地理院(1961): 国土基本図式・同適用規程^{12), 13)}の208条で, 方位を次のように規程している。

「方位は, 真北と方眼北との偏差および方眼北と磁北との偏差をいい, 方眼北・真北および磁北の相互関係を示す角度は, 下辺内図郭と図葉の中央における距離方眼線との交点を中心として, 上辺外図郭上に $30'$ ごとの目盛線で表示する。この場合, 真北は星印で, 磁北は矢印で示す」(図-8)。

真北は, 地理学上の子午線である。1万分の1・2万5千分の1・5万分の1および20万分の1地形図などの左右の図郭線は真北を示す。

磁北は, 磁石の磁針が示す北であり, 前述したように, 場所によって時間とともに変化することに注意することが肝要である。磁北は矢印で示す。なお, 日本は西偏角地域に位置するので, 海外の東偏角地域とはこの矢印の向きが反対である(図-9¹⁴⁾)。

図-8 国土地理院: 外図郭上における方眼北・真北および磁北記号の表示

G: 方眼北, T: 真北, M: 磁北
(ただし, G, T, M の記号文字は説明のため筆者らが付したもの); 下段横線は上辺内図郭; 下段縦線は距離方眼線, とくに右側の縦線は図葉の中央における距離方眼線を表わす。

Declination diagrams appearing in the margins of large scale maps.

図-9 米軍による偏角の表示¹⁴⁾

方眼北（座標北・原点方位の北）は、平面直角座標の縦軸方向の線で表わす。国土基本図や土木関係などで使用する 5 千分の 1 以上の大縮尺図^{*2}のように距離方眼線を図郭にした場合には、縦の方眼線の北方向が方眼北である。したがって、図郭線の方向は方眼北を示す。なお、真北と方眼北との北方向の間には、原点を通る距離方眼線（縦線）からはずれる距離に応じて多少のずれがあるけれども、その角度差は極めてわずかである。この角度差は地質調査時におけるクリノメーターの測定誤差の範囲内に入ってしまうので、真北と方眼北とはそんなに厳密に区別する必要はなさそうである。

次に国土地理院発行の各種地形図について、3つの北に関する事項を記述する。1 万分の 1 地形図（例えば新宿）の左右の図郭線は真北を示し、地図内部の距離方眼

^{*2} 地球表面を平面とみなすことができる狭い地域の実測図

線（縦線）は方眼北を示す。

2 万 5 千分の 1 や 5 万分の 1 地形図には、右図郭線の外側下方部に、下記の例のように磁針方位について記載があるので、偏角を知ることができる。

（例） 2 万 5 千分の 1・「三浦三崎」地形図； 磁針方位は西偏約 6°31'（昭和 53 年）。

火山基本図（5 千分の 1，1 万分の 1）および都市計画図（2 千 5 百分の 1，5 千分の 1）の一部には 3 つの北が表示されており、距離方眼線は方眼北を示している（図-8）。

以上、国土地理院の方位および同院発行の各種地形図に関する、方位の概略を記述した。これに関して、国土地理院の規程（1961）が制定された後に、小泉尚武（1963）¹⁷⁾ はほぼ同一内容のものを公表している。なお、この内容は米国陸軍極東地図局の規程に類似している。

おな、図-10 は通産省地質調査所規程⁹⁾と建設省国土地理院規程¹²⁾にもとづく北記号をとりまとめたものである。地図に北記号を示すときには、原則としてこれらの北記号を使用することが望ましいと考えている。

図-10 3つの北記号のまとめ

4. その他の機関にみる方位

本章では、地図に関係のある諸機関が使用している方位を断片的に記述するとともに、筆者らがとりまとめた方位の表示例について記述する。

まず、金属鉱業事業団の地形地質図（2 万分の 1）には、3 つの北が表示されているので分かりやすい（図-11）。

米軍や防衛庁で使用している 5 万分の 1 地形図には、3 つの北が表示されている。

米国地質調査所は UTM に準拠している（米国地質調査所，1979，図-12¹⁵⁾）。

なお、世界各国における北記号を図-13 に示した。

図-11 金属鉱業事業団における3つの北の表示(1973)

図-12 米国地質調査所による偏角の表示¹⁵⁾

図-14は、筆者ら(長浜・斎藤・岡・松井・長沼, 1986²⁾)がとりまとめた、日本における真北および磁北記号の表示例である。図を説明すると、Aは従来から使用されてきた適正な真北記号である。Bは各種の磁北記号の例を示したもので、B・1は適正な磁北記号、B・2は適正を欠く磁北記号の例である。これらのうちB・2・aにおいては、記号自体が磁北を示しており、ことさらN文字を付す必要はない。N文字をつけると、かえって記号が真北を表わすのかまたは磁北を表わすのか、読図者に混乱を与えることになる。B・2・bは東偏角を表わす記号(矢印の向きが、西偏角記号の反対)であり、西偏角地

域に属する日本での使用は誤りである。

なお、北を示す3つの記号にN文字を付けるとすれば、TN(真北)・MN(磁北)・GN(方眼北)の文字を入れて、3つの北のうちのどの北であるかを明示しなければならない。

3つの北記号に関連して、近ごろの地学関係出版物をみると、真北と磁北を地図上に表示する場合に、不適正な記号を使用している例がきわめて多い。とくに**真北を磁北記号で表示する場合が、際立って多い**。早急に適切な北記号を用いて図示するように改めたいものである。

5. むすび

1. 地図の北には真北・磁北・方眼北(座標北・原点方位北)の3つがある。
2. 地質調査所の図式規程(1953)による方位では真北と磁北、国土地理院の図式規程(1961)による方位では真北・磁北・方眼北とが規定されている。
3. 偏角は、地域によって年年わずかに変化するので、地質調査の際には十分に注意しなければならない。日本は西偏角地域に属し、その偏角値は毎年約2'ずつ西向きに偏りつつある。海外では東偏角と西偏角地域がある。例えば、北米大陸では東半部地

図-13 世界各国の地形図にみられる北の表示例

A. 「真北」：適正な記号

B. 「磁北（西偏角）」

1. 適正な記号

2. 適正でない記号

図-14 日本における真北と磁北記号の表示例²⁾

B-2-a; これら記号それ自身が磁北を表わしており、上部や中央部に記入したN文字は不要である。

B-2-b; これら記号は東偏角を意味し、西偏角を示さない。

域が西偏角、西半部地域では東偏角を示す。

4. 少なくとも地学関係図面に北記号を表示するときには、原則として通産省地質調査所の図式規程(1953)によることが望ましい。
5. 北記号の真上にNをつける論文が多いが、Nだけでは、3つの北のいずれか不明であるから誤りである。強いてNをつけたいならば、TN (TRUE NORTH), MN (MAGNETIC NORTH) あるいはGN (GRID NORTH) と区別する必要がある。なお、磁北だけを表示するときには、偏角値が年々変化するので、遠い将来の読図者のために、図面または報告書のどこかに、磁北測定年を付記しておくことが望ましい。

本文をまとめるにあたっては、国土地理院国土基本図課武田隆夫前課長・三村清志課長、前防衛大学校小泉尚武先生、日本大学農獣医学部藤森博美先生、静岡大学岡田博有教授及び川崎製鉄第1・第2原料部米田崇夫・藤井邦雄の両氏など、以上の方々に多大の御教示を賜りました。ここに深謝致します。

引用文献

- 1) 長浜春夫, 斎藤洋彦, 長沼幸男 (1985): 建設会社, 専門学校における地学教育の実例, 日本地学教育学会第39回全国大会埼玉大会講演要旨, p. 75
 - 2) 長浜春夫, 斎藤洋彦, 岡重文, 松井泰時, 長沼幸男 (1986): 真北と磁北に関する二・三の問題, 地学教育, Vol. 38, No. 2, pp. 67-72
 - 3) 長浜春夫, 斎藤洋彦, 長沼幸男 (1986): 建設会社, 専門学校における地学教育の実例 (城ヶ島), 日本地質学会第93年学術大会講演, pp. 65~66
 - 4) 長浜春夫, 岡重文, 沢田秀穂, 松井泰時, 斎藤洋彦, 長沼幸男 (1986): 真北と磁北に関する表現の混乱について, 日本地質学会第93年学術大会講演要旨, p. 596
 - 5) 岡重文, 長浜春夫 (1986): 地図に示される真北と直角座標, 日本地質学会第93年学術大会講演要旨, p. 597
 - 6) 田代修一 (1954): 石炭地質学と調査法, 三井鉱山株式会社地質部
 - 7) 小泉尚武 (1963): 地図の読み方の基本, 日本測量協会, pp. 42-50
 - 8) 東京天文台編 (1984): 理科年表, 丸善
 - 9) 地質調査所 (1953): 地形図図式規程
 - 10) 大森又吉 (1951): 陸地測量成果利用法, 恒星社原生閣, p. 133
 - 11) 村井俊治 (1980): 新体系土木工学, 土木測量, 土木学会編, 技報堂出版
 - 12) 国土地理院 (1961): 国土基本図図式, 同適用規程, 昭和36年制定 (昭和44年一部改定), 日本測量協会
 - 13) 国土地理院国土基本図課 (1980): 国土基本図の概要, No. 13
 - 14) Army Map service corps of engineers department of the army, Washington (1950): Grids And Grid References, p. 40
 - 15) MORRIS M. THOMPSON (1979): Maps for America, Cartographic products of the U.S.G.S. and others, U.S.G.S., p. 108
- (昭和61年8月8日受付, 昭和61年11月7日受理)