

第十二章 地図投影法

1. 投影法
2. 地球全体を表現する地図投影
3. 日本を表現する地図投影

問題

1. 日本で販売されているカーナビを海外で使うとすれば、どのようなことが問題となるか？その問題点を挙げなさい。
2. サンソン図法によって以下の対象領域を投影したい。対象領域はどのような形になるか、その座標を計算し、グラフにプロットしなさい。なお、地球は半径6,378kmの球形とし、縮尺は1/50,000,000、サンソン図法の中央経度は135° E とする。

サンソン図法の変換式

$$x/m = R \cos$$

$$y/m = R$$

対象領域

$$105^\circ \text{ E}, 0^\circ \text{ N}$$

$$105^\circ \text{ E}, 35^\circ \text{ N}$$

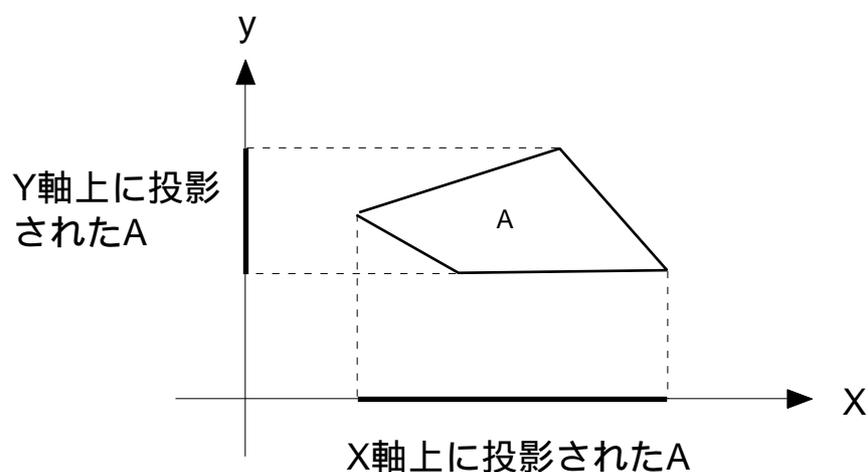
$$135^\circ \text{ E}, 35^\circ \text{ N}$$

$$135^\circ \text{ E}, 0^\circ \text{ N}$$

地図投影とは

1. はじめに

- 今まで議論してきたことは、物体の位置を把握し、その物体が何であるかを認識するための技術である。ここでは、リモートセンシングによって計測された物体を地図上に表現する方法について述べる。
- 位置は地球を回転楕円体によって近似して表したり、標高はジオイドを基準として表したりした。ところで地図は平面であるから、何らかの手段によって回転楕円体を平面に投影しなければならない。この時、投影という概念に基づいて立体的な情報を平面に変換する訳である。特に地球上の地物の位置を平面に落すことを地図投影と呼んでいる。



2次元の物体を1次元で表現

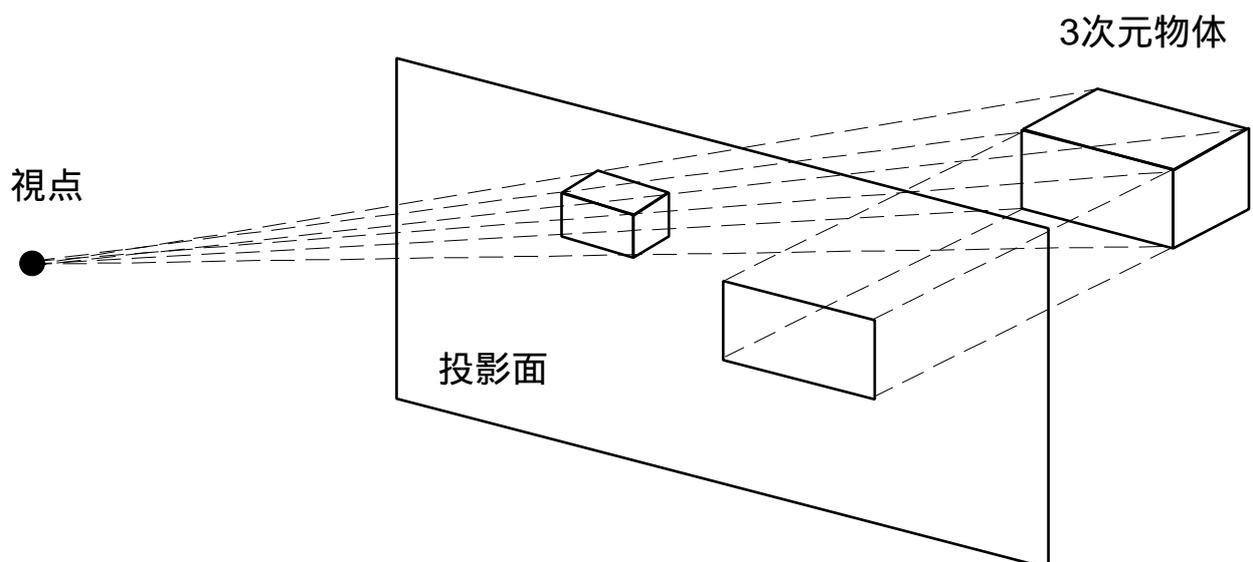
3次元の物体を2次元に投影する

1. 平行投影

- 平行投影とは，物体と投影面とを結ぶせんがそれぞれ平行となる投影法である．視点を無限遠に置いた時の投影法ともいえる．

2. 中心投影

- 視点を設定し，物体・投影面・投影中心が一つの直線上に位置するように投影したものである．
- 視点：カメラの幾何学では投影中心と呼ばれていた点．物体の光がレンズを通して集まった点のため投影中心と呼んでいた．ここでは，この投影中心から出発して地図を描くため視点と呼ばれる．



地球を投影する1

1. 中心投影

+ 心射投影

- この投影では，地球の中心が視点となる．図に描かれる範囲は半球以内となるが，2地点間の最短経路が図上で直線として現れる．

+ 平射投影

- 視点が地図の投影面と反対の地球表面上に位置する投影法．心射投影に比べて地図の縮尺が1/2になる．極を視点とした図を特にポーラステレオ図法と呼ぶ．

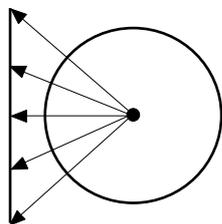
+ 外射投影

- 視点が地球表面の外側に位置する投影法．

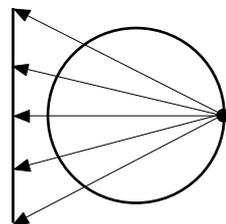
2. 平行投影

+ 正射投影

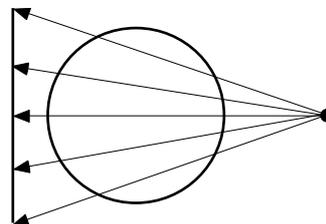
- 視点が無限遠の時の投影．視覚的には自然な投影図となる．



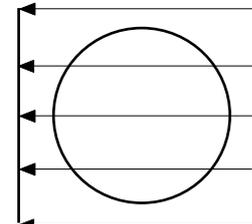
心射投影



平射投影



外射投影



正射投影

地球を投影する2

1. 平面への投影

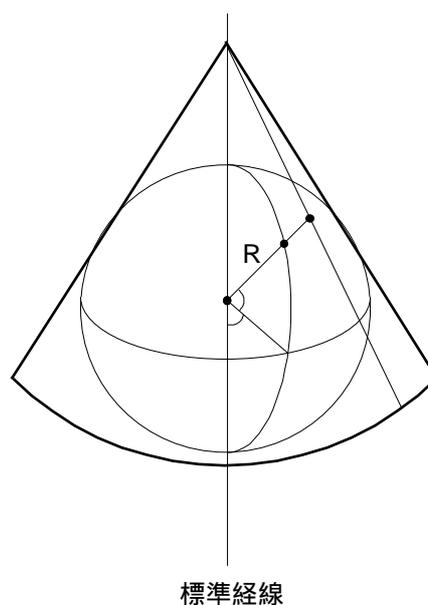
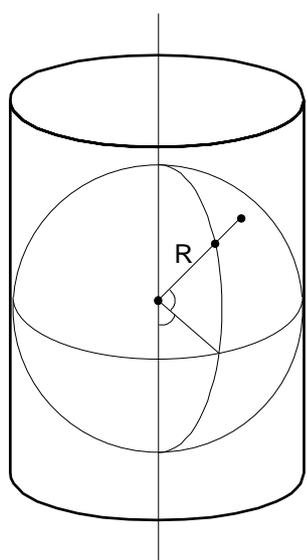
- 地球と接する平面に地表面を投影するもの。既に前節で述べたためここでは省略。

2. 円筒への投影

- 地球と接する円筒面に地表面を投影し、これを平面に展開する方法。代表的なものにメルカトル図法がある。

3. 円錐への投影

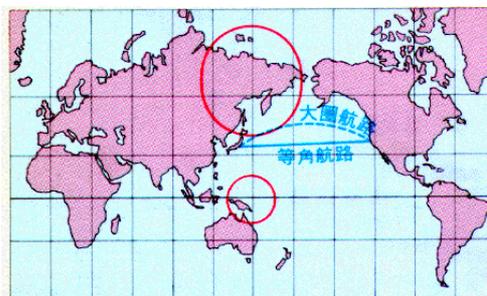
- 知久と接する円錐面に地表面を投影し、これを平面に展開する方法。展開すると扇型あるいは半円の地図となる。代表的なものにランベルト正角円錐図法がある。



地球を投影する（代表的な例）

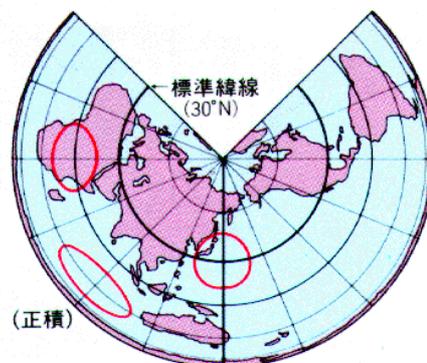
1. メルカトル図法

- 正角円筒図法



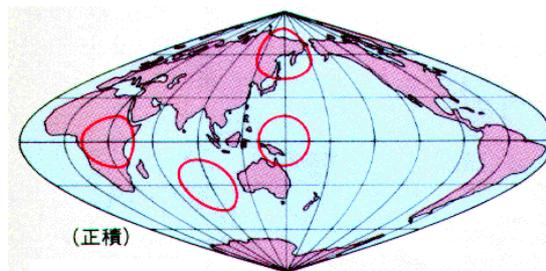
2. ランベルト正積円錐図法

- + 正積円錐図法
- 緯線の幅を等積になるように調整したもの。



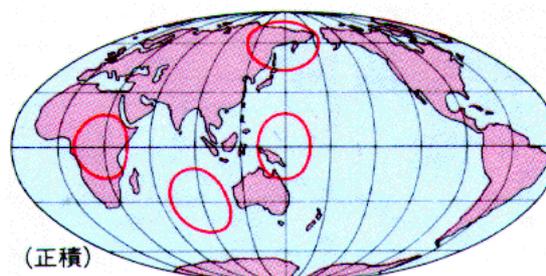
3. サンソン

- 地球全体を縦横比1:2とし、紡錘形とした図法



4. モルワイデ

- 地球全体を長軸と短軸の比が2:1の楕円とした図法。



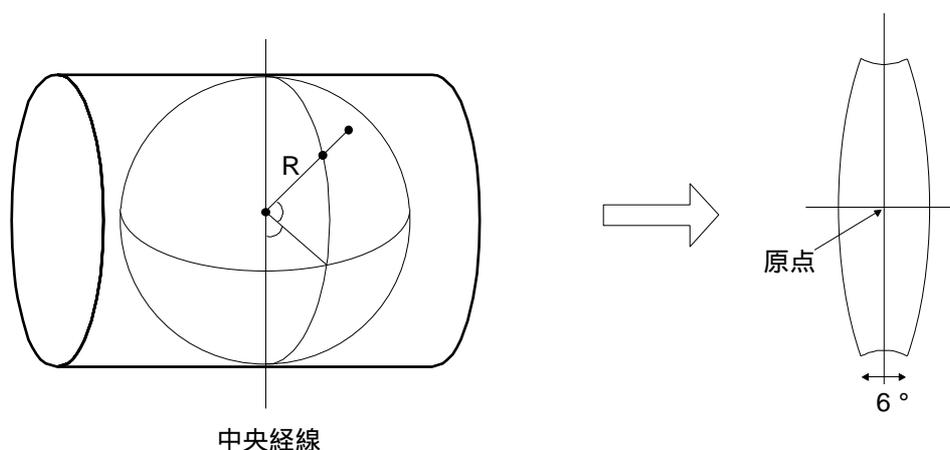
日本を表現する地図投影1

1. Gauss-Kruger図法

- 回転楕円体から直接平面に等角横円筒投影を行う方法．なお円筒は赤道を軸とする向きに設定する．中央子午線付近は正確な距離を表現できるが，それから離れると歪みが大きくなるため，長さの歪みの分布が平均化されるように工夫されている．（下図参照：高緯度地域ほど幅が狭い）緯度 80° 以内で利用できる．

2. UTM (Universal Transverse Mercator)

- 経度の幅 6° を一つのゾーンと設定し，Gauss-Krugerの図法を適用したもの．日本は，第51～55ゾーンで表される（四国は第53ゾーン）．
- 世界的にも広く利用されている図法である．我が国では，国土地理院発行の1/2.5万，1/5万，1/20万の地形図で利用されている．



日本を表現する地図投影2

1. 平面直角座標系（19座標系）

- 経度の幅1.5°を一つのゾーンと設定し，Gauss-Krugerの図法を適用したもの．日本列島を19のゾーンに分割している．
- UTMでは，1/2.5万までの縮尺の地図に利用されているが，この19座標系ではそれより大きい縮尺の地図に利用されている（1/2500の都市計画図や1/500等の地図）．UTMに比べてゾーンの大きさが小さいため，地図の縮尺による誤差が少ないためである．

