

大項目	1	地図や地理情報システムで捉える現代世界			
中項目	1-2	地図と地理情報システム			
小項目	1-2-1	電子地図(デジタル地図)と紙地図の違いを学ぶ(地理情報システム活用時の注意点)			
細項目 (発問)	1-2-1-1	地理院地図の活用によりインターネットで読図学習をするとき、注意しなければいけない点は何ですか。			
作成者名	碓井 照子	作成・修正年	2017/2021/2023/2024年	Ver.	1.3
キーワード 5~10個程度	地理院地図 読図学習 電子地形図 25000(地図画像) 2万5千分の1地形図 5万分の1地形図 等高線 標準地図 電子国土基本図				

発問の意図と説明

(1) 読図学習で最も利用されてきた国土地理院の地形図の特性について考えてみよう。

今まで、地理教育では、小学校から高校まで、国土地理院の地形図の読み方を学習してきました。地形図には、土地の起伏を表す等高線があり、主曲線や計曲線から土地の標高や傾斜を読み解き、等高線があれば、地形の断面図も作成可能です。等高線からは、土地の傾斜や地形を読み解くことができます。また、地図記号を覚え、神社・寺、学校、駅、鉄道、道路の状況、畑や水田などから地域の特性を読みとくことや、過去の地形図と比較しながら地域の変化についても学習できます。地形図を読み解く学習である読図学習を通して、地域の自然や人文環境、地域の歴史を地理教育で学習してきたのです。地形図とは、2万5千分の1や5万分の1の中縮尺の地図のことをいいます。電子地形図25000(地図画像)になってもこれらの地形図の特徴は、そのまま従来からの読図学習が可能ないように作成されています。一般的に「地理院地図」というときには、地図画像を意味しており、地理院地図 vector というときは、ベクトル形式の地図を言います。地理院地図の標準地図には、現在、電子国土基本図(地図情報)が使用されていますが、電子国土基本図(地図情報)から電子地形図25000(地図画像)が作成されています。電子国土基本図(地図情報)は、最も活用度が多いズームレベル15~18で使用されています。それ故、従来からの読図学習を電子地図で実施する場合には、地理院地図を使用した読図学習が最適です。しかし、現在では、5万分の1の地形図(試験的な作成は在り)は、作成されていませんから注意してください。

(2) 空中写真はオルソ画像であることを理解させ、主題図の地図画像の重ね合わせの順番に注意させる。

インターネットを活用した地理院地図では、電子地図である電子国土基本図(地図情報)が標準地図として採用されていますが、いくつかの注意しなければいけない点があります。これは、紙の地形図では、みられなかった電子地図の特性に起因するものです。地理院地図上では、空中写真や様々な主題図(地形分類図や活断層分布図、土地利用図、古い地形図など)と重ね合わせることができるという特性があります。まず、空中写真についてですが、これは、オルソ画像という写真地図で、従来からある紙に焼き付けられた空中写真そのままではありません。空中写真は、中心投影で、中心部分はひずみが少ないのですが、空中写真の周辺部は、距離にひずみが見られます。(図1) それゆえ、紙の空中写真をそのままスキャナーで画像化してGISで使用してはいけません。GISで空中写真を利用したいときは、オルソ化の処理をして位置や高さに歪のないオルソ画像(写真地図)にしてから利用してください。もともと、空中写真は、視野角を利用して2枚の写真を60%程度重ねて立体視するものです、それゆえ、空中写真は、2枚セットで使用します。GISでは、この周辺部分のひずみをとるために空中写真の画像と標高のデータを使用して正射投影にしたオルソ画像を1枚作成します。写真地図といわれるものです。これらの処理はGISなどで行えます。地理院地図で空中写真が重ね合わせできますとっている場合は、このオルソ化された空中写真画像のことをいっています。また、過去に国土地理院が紙地図として作製した様々な主題図は、スキャナーなどで画像化されて地図画像として重ね合わせをすることが可能になっています。電子地形図25000も地図画像です。(図2) 一般的に画像を重ねた場合、最も上にある画像は鮮明に見えますが、上部から2番目以降になると見えません。(図3) それゆえ、上に重なる画像の透過率を高め、透けて見えるように透過率を高めるのです。あまり、透過率を高めすぎると上部の画像は、ぼやけてしまいます。(図4) しかし、主題図などで、画像化ではなく、ベクトル化されている電子地図であるこの問題は、簡単に解決できます。ベクトルの電子地図は、点、線、面で構成されますが、点や線は、画像に重ねても覆い隠すということはありません、しかし、面の場合、色塗りをしてしまうと画像と同じで、最上部のみ見えますが、面でも色付けをしていない場合は、面の輪郭線だけなので、画像と重ねても明確に面の輪郭線は、分かります。それゆえ、面に色を塗るときは、薄く塗るのです。(図5)

図表のページ

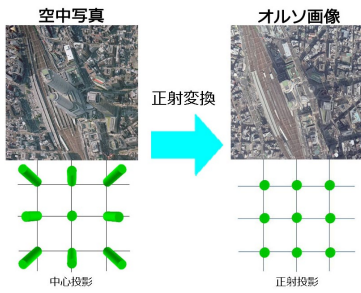
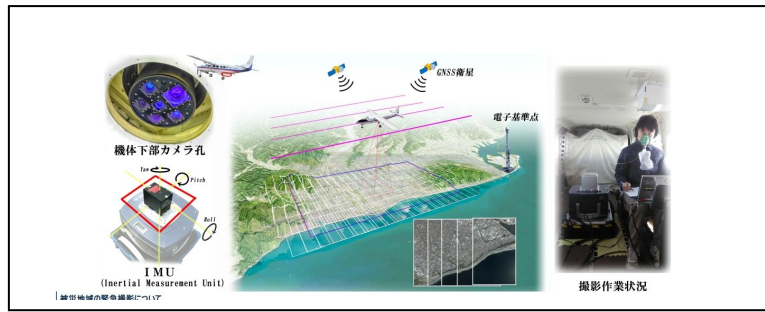


図1 空中写真とオルソ画像



<https://www.gsi.go.jp/gazochosa/gazochosa40002.html> より引用

<https://www.gsi.go.jp/gazochosa/gazochosa41006.html> より一部引用



図2 大阪城の標準地図【電子地形図 25000(地図画像)】

https://maps.gsi.go.jp/index_m.html#15/34.686603/135.527473/&base=std&ls=std&dis p=1&vs=c1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1&d=m

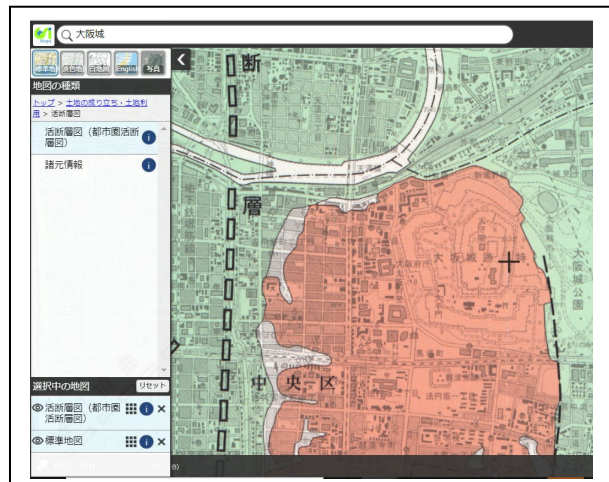


図3 大阪城の標準地図に活断層図を重ねた地図 透過率は0

https://maps.gsi.go.jp/index_m.html#15/34.686603/135.527473/&base=std&ls=std %7Cafm&blend=0&disp=11&lcd=afm&vs=c1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1&d=m

下の標準地図は活断層図が画像なので、見えない。【透過率が未設定の場合】

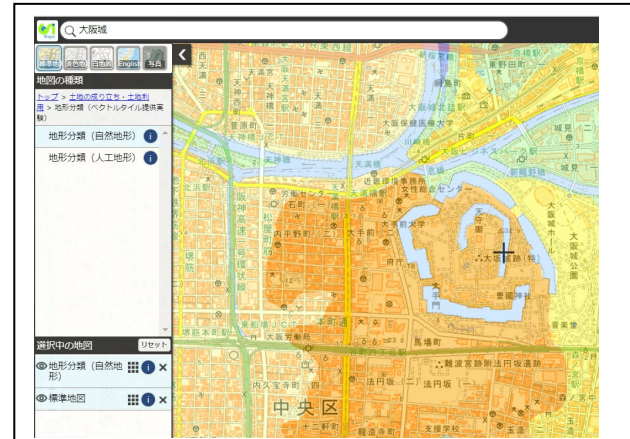


図5 大阪城の標準地図に地形分類(ベクトルタイル提供実験)を重ねた地図 (下の標準地図がよく見えている)

https://maps.gsi.go.jp/index_m.html#15/34.686603/135.527473/&base=std&ls=std%7C experimental_landformclassification1&disp=11&lcd=experimental_landformclassifica tion1&vs=c1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1&d=m

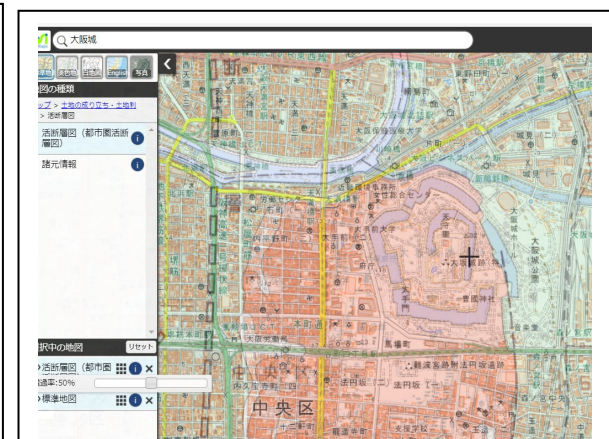


図4 大阪城の標準地図に活断層図(画像)を重ねた地図 透過率は50% (下の標準地図と活断層図の建物等が混在)

https://maps.gsi.go.jp/index_m.html#15/34.686603/135.527473/&base=std&ls=st d%7Cafm%2C0.5&blend=0&disp=11&lcd=afm&vs=c1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1 &d=m

(3) 読図学習に活用された地形図 2 万 5 千分の 1 と電子地形図 25000 (地図画像) の類似点を考える

電子国土基本図(地図情報)は、ベクトル形式ですが、地理院地図では画像化されており電子地形図 25000 (地図画像)と同じものです。紙地図時代から作成されてきた 2 万 5 千分の 1 地形図と同様の基準で作成されています。それゆえ、地理院地図でも等高線を読みとったり、地形の断面図作成や様々な電子地図を重ね合わせや、異なる年代のオルソ画像化された空中写真から地域の変化を理解したり、過去の古い地形図と現在の地形図を重ね合わせたり、左右に並べて比較したりできます。

地図は、実際の距離よりも一定の縮尺で、縮小して紙面に描がかれてきました。従来の紙地図では、実距離と地図上の距離との間には、一定の比率があり、これを縮尺と称し、地図に描画できる道路や建物を表現してきました。例えば、2500 分の 1 の大縮尺地図では、地図上の 1mm が、2500mm、つまり、2.5m を表現しています。2500 分の 1 の大縮尺地図では、3m や 5m 幅員の道路は、地図上に正確に表現できますね。しかし、25000 分の 1 の紙の地形図ですと地図上の 1mm が実際には、25000mm つまり、25m ですから、2 万 5 千分の 1 の地形図では、表現できない道路幅の道路があるのです。そこで、4 車線ある道幅 25m や 19.5m 以上の道路を真幅道路といい 19.5m 未満の記号道路と区別されています。幅員を地図上の幅 0.1mm 単位で縮尺化してかろうじて表示できるので、19.5m 道路は図上 0.1mm で表現されています。それゆえ、19.5m 未満の道路は、真副で、2 万 5 千分の 1 地形図では表現できないのです。しかし、位置を示すために、実線や破線で示されているのは、図式規定という約束の上で、地図が作成されているからです。図 6 は、電子地形図 25000 図式規定の道路に関する事例です。電子地形図 25000 (地図画像) も古くからある紙の地形図の図式規定を踏襲した図式規定のもとに作成されています。

図 7 にも示したように道路縁や行政区界などが同じ場所である場合は、転移されており、転移の順番が図式規定で決められているのです。従来の紙の地形図の時代と変わりません。また、現在、電子地形図 25000 (地図画像) から国土地理院が紙に印刷して発行している地形図 25000 も同様です。それゆえ、かつての紙の地形図で学んだ読図学習を地理院地図でもできるのです。

元来、GIS で使用する電子地図は真位置、真形が原則です。ただし、地図画像になると拡大すると境界がぼやけるため、転移や道路の記号化など図式規定で記号化して作成された電子地形図 25000 をベクトル形式ではなく、地図画像として国土地理院が提供しているのです。ベクトル形式の線は、拡大しても線幅が拡大することはありません。転移された位置のまま、拡大されますので、誤った情報を与えてしまうことになります。それゆえ、電子地形図 25000 (地図画像) は、拡大すればするほどぼやける画像形式が採用されているのです。

従って、紙地図時代の地形図 25000 で学んだ読図学習は、地理院地図でも電子国土基本図 25000 が標準地図として採用され、電子地形図 25000 (地図画像) とほとんど同じですから可能です。従来の紙地図作成時代と違う点は、電子地形図 25000 (地図画像) は、都市域では電子国土基本図(2500 レベル)をベースに作成されていますから建物がより鮮明に棟別に表記されています。従来の紙地図時代の建物密集地に関しては、建物 1 棟別ではなく総描とってまとめて表現されていたところもありましたが、電子地形図 25000 (地図画像) では殆どありません。

電子地形図 25000 (地図画像) は、従来の紙の地形図と同様に、世界測地系(回転楕円体は GRS80 楕円体)で、ユニバーサル横メルカトル図法(UTM 図法)で投影されています。メルカトル図法では、経線と緯線が直交しており地球上のどこでも角度と形状は正しい正角図法ですが、緯度が高くなるにつれ、距離の歪が拡大され縮尺が変化します。赤道上ではその歪は在りませんが緯度 60 度になると縮尺は赤道の 2 倍に拡大されています。この欠点を修正するために考案されたのが、横メルカトル図法で、世界全域に適応されたのがユニバーサル横メルカトル図法です。日本の地形図でも採用されているユニバーサル横メルカトル図法(UTM 図法、横軸正角円筒図法)は、メルカトル図法のように赤道ではなく、経線の中軸として東西に 3 度の範囲でのみメルカトルの投影式で計算し、さらに 0.9996 の定数をかけて緯度による距離の歪を極力 0 に近づけているのです。地球全体を経度 6 度の範囲について合計 60 個(6 度×60=360 度)のゾーンに分割し、各ゾーンの範囲についてそれぞれの中央経度の中軸にして東西 3 度の範囲のみを投影しますが、日本は、51 帯から 56 帯に入ります。さらに縮尺の歪をたすために 0.9996 の定数を掛け調整します。(参考 url 1)

しかし、図 8 に示したように地理院地図では、2 万 5 千分の 1 の縮尺でスマホ画面やパソコン画面に地図を表示できません。地理院地図には、スケール(定規)が左隅に表示されています。このスケールを使用することにより、地図画面の中央値の縮尺は計算できるということです。このスケールは単なる定規で縮尺表示ではありませんから注意してください。地理院地図では、画面全域を 2 万 5 千分の 1 で表示することはできません。しかし、日本地図センターから電子地形図 25000 (地図画像) を購入し、縮尺を 2 万 5 千分の 1 と指定して GIS で描画することはできます。この理由は、地理院地図がウェブ地図(Web Map)であるからです。

図表のページ







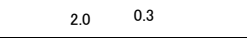
番号	名称	様式			適用
		記号	線幅	色	
16	真幅道路 (幅員19.5m以上の道路) (4車線以上の道路)	25m以上の道路  1.0 以上	0.15	100,100,100	1.「真幅道路」とは、幅員19.5m以上の道路をいい、幅員を図上幅0.1mm単位で縮尺化して表示する。 2. 道路中心線を中心に、記号幅員に応じた平行線を表示する。
		19.5m～25mの道路  0.8・0.9	0.1		
	記号道路 (市街地の道路以外の道路)	1.「記号道路」とは、幅員19.5m未満の道路をいう。 2.記号道路は、幅員に応じた一定の記号幅員により区分する。 3.道路中心線を中心に、記号幅員に応じた所定の平行線を実線又は破線で表示する。			
17	13m～19.5m (歩道のある2車線)	 0.8	0.1	100,100,100	幅員13m以上19.5m未満の幅員区分で、道路中心線が取得されている道路を表示する。
18	5.5m～13m (歩道の無い2車線)	 0.5	0.1	100,100,100	幅員5.5m以上13m未満の幅員区分で、道路中心線が取得されている道路を表示する。
19	3m～5.5m (1車線)	 0.4	0.1	100,100,100	幅員3m以上5.5m未満の幅員区分で、道路中心線が取得されている道路を表示する。
20	3m未満 (軽車道)	 0.2	0.2	100,100,100	幅員3m未満の道路で、道路中心線が取得されている道路を表示する。
21	1m未満 (徒歩道)	 2.0 0.3	0.2	100,100,100	幅員1.0m未満の道路で、道路中心線が取得されている道路を表示する。

図6 電子地形図25000(地図画像)の図式規定(道路の例) 「平成24年電子地形図25000図式(表示基準)国土地理院」p.12 引用 <https://www.gsi.go.jp/common/000092745.pdf>

(表示事項の転位)

第8条 表示事項の表示位置は、やむを得ない場合に限り、次の各号に掲げる必要最小限の転位を行うことができる。

一 表示事項の形状及び関係位置は、転位によって現況と著しく異なることのないようにしなければならない。

二 転位の優先順位は、以下のとおりとする。

電子基準点・三角点>海岸線・1条河川>道路>鉄道>2条河川>崖等自然物
>建物・構造物等の人工物>植生>行政界・注記等の無形物

三 転位する場合の平面位置の移動は、図上0.5mm以内とする。ただし、やむを得ない場合に限り、図上1.2mmまで移動させることができる。

図7 電子地形図25000(地図画像)図式規定(転移)p.2 <https://www.gsi.go.jp/common/000092745.pdf>

(4) 地理院地図では、縮尺ではなくズームレベルが使用されていることを学ぶ

地理院地図で読図学習をするときに注意しなければならない点は、縮尺に関してです。地理院地図が、インターネット上で地図データのやり取りをするウェブ地図(WebMAP)であり、その地図データの転送方式が図9に示した地理院地図タイル方式だからです。これは、GoogleMap や OpenStreetMap などのウェブ地図の多くが採用しているインターネット上でのサーバーとクライアントの地図配信サービスに起因します。インターネット上で地図コンテンツを高速にやり取りするために2005年にGoogleがGoogle Map やGoogle Earth を公開したときに使用した地図タイルという技術に関連しています。(教材素材集 1-1-1-3 Web 地図参照)

地理院地図では、地図の表示倍率を「ズームレベル」という概念を使って区分し、縮尺という表現は使用していません。混乱が生じるからです。また、電子地形図 25000(地図画像)は、紙の地形図と同じUTM図法(ユニバーサル横メルカトル図法)で作成されていますが、地理院地図では、Web メルカトル図法が使用されています。2005年GoogleMapが登場したときに採用した地図投影法で、現在のWeb 地図では多く使用されている。回転楕円体ではなく、真球を利用して投影する方法で、地図タイルキャッシュとして国土地理院は地理院地図を配信サービスしています。(参考 URL 2)

メルカトル図法は、緯線と経線は常に直交しており正角図法で球面上の角度が地図平面上に正しく投影される投影法であり、球面上の微小地形が平面に相似形に投影されて形状が歪むことはありません。つまり、直交する交差点が歪んで斜めになったり、建物の形状がゆがむことがないのです。それゆえ、等角航路や地形図などの中・大縮尺図には向いているといえます。しかし、赤道から極域に近づくにつれて緯度による経線の長さの歪が大きくなり、面積はさらに拡大します。それゆえ、世界図を使用した分布図には向いておりません。また、極域は描画できません。

電子国土基本図(地図情報)は、もともと世界測地系(GRS80 楕円体)を使用し、UTM 図法で投影されているベクトル地図ですが、地理院地図ではWeb メルカトルに変換されて地図画像として地図タイルに加工され、地理院地図で使用されているのです。地理院地図ではズームレベル 15 から 17 までは標準地図として電子国土基本図(地図情報)25000を使用しています。ただし、ズームレベル 18 では、電子国土基本図は、より位置精度のよい電子国土基本図 2500 に変更され地図画像としてはより詳細になります。

電子地図では位置精度が重要ですが、地理院地図では、国土地理院のホームページ(参考 URL 3)によると地理院地図の位置精度は、水平位置 17.5m未満標準偏差で、地図の表現上、転位(12.5m以内、やむを得ない場合に30m以内の移動)が行われている場合もあると記載されています。また、ズームレベル 18 では、位置精度が2500レベル(2500分の1の位置精度)2.5m標準偏差のところもあります。電子地図では縮尺よりも位置精度が重要です。位置精度とは、電子地図が測量された時点の位置精度ですから標準偏差で示されますが、電子地図の位置精度については、教材素材集 1-2-1-2 を参照してください。また、ズームレベル 5 から 14 までは、基本的には、電子国土基本図を縮小して使用されています。都市部などは、電子国土基本図(2500レベル)がベースになっていますが、問題は、都市部以外の農山村地域で、電子国土基本図 2500 が全国土で整備されていないため電子国土基本図 25000を使用しているということです。前述したように電子地形図 25000(地図画像)は、電子国土基本図 2500 と 25000 をベースに作成されています。

近い将来、電子国土基本図 2500 が全国土で作成されると思いますが、現在では、農山村地域、特に山間部では、電子国土基本図 2500 がまだ作成されていない地域もあります。それは、電子国土基本図が、基盤地図情報をベースに作成されており、基盤地図情報が、作成の初期段階では市町村が作成する 2500 分の 1 の大縮尺地図である都市計画基本図をベースに作成されたからです。従って中山間地域の都市計画地域がない地方自治体では、本来、作成されていないのです。しかし、最近では、多くの市町村で、都市計画区域以外でも 2500 レベルの大縮尺地図の電子化が進んできました。従って、未整備の範囲は減少し、将来的には、電子国土基本図 2500 が国土全域で作成される日が来ると思われます。

この問題に関しては、大項目 1 の 1-2-3 社会とGIS の細目 1-2-3-1 地理空間情報活用推進基本法と位置の基準(基盤地図情報)はなぜ、重要なのかを参考にしてください。

縮尺を任意に指定して地図を表示させることはできますか？ また、表示している地図の縮尺を確認することはできますか？ #35

Closed johofukyu opened this issue on 3 Apr 2015 · 1 comment

johofukyu commented on 3 Apr 2015 · edited · Member · ...

縮尺を任意に指定して地図を表示させることはできますか？
また、表示している地図の縮尺を確認することはできますか？

johofukyu added the [遠征の目標](#) label on 3 Apr 2015

johofukyu commented on 3 Apr 2015 · edited · Member · Author · ...

地理院地図では、縮尺を指定して地図を表示させることはできません。
しかし、表示している地図の縮尺は計算により求めることができます。
以下、その理由及び縮尺の求め方を説明します。
地理院地図は、地図の表示倍率を「ズームレベル」という概念を使って区分しています。
地球全体（北緯及び南緯約 85.0511 度以上を除く）をメルカトル投影の数式を使って変換し、一枚の正方形の画像で表現したものを「ズームレベル 0」と定義しています。
さらに、一枚の正方形の画像の辺の長さを 2 倍にして縦横それぞれ 2 分の 1 に分割したものを「ズームレベル 1」とし、同様にしてズームレベルが 1 つ大きいものは、各画像の辺の長さを 2 倍にして 2×2=4 枚の画像に等分割したものと定義します。
ある地点においてズームレベルを 1 大きくすると縮尺は 2 倍になりますが、メルカトル投影の性質上その縮尺は緯度によって異なり、同じズームレベルでは赤道から極の方向に進むにつれて縮尺が大きくなります。
また、お使いの端末の画面解像度によっても縮尺は変わります。
このような理由から、地理院地図では、例えば「1/25000」のように、縮尺を任意に指定して表示することはできません。
一方、地理院地図では画面左下に画面中心の緯度におけるスケールが表示されています。
このスケールの画面上の長さを計測することで、表示している地図の画面中心における縮尺を計算することができます。
例えば、画面左下に 100m のスケールが表示されており、スケールの目盛の長さが画面上で 13mm であった場合、画面中心における縮尺は 13 (mm) / 100000 (mm)、すなわちおよそ 1/7692 となります。
ご参考：ズームレベルについての説明



<https://github.com/gsi-cyberjapan/gsimaps/issues/35> 地図の左下に表示されているスケール(定規)
上記のホームページ全文の文章を見やすくしました。

地理院地図では、縮尺を指定して地図を表示させることはできません。

しかし、表示している地図の縮尺は計算により求めることができます。

以下、その理由及び縮尺の求め方を説明します。

地理院地図は、地図の表示倍率を「ズームレベル」という概念を使って区分しています。

地球全体（北緯及び南緯約 85.0511 度以上を除く）をメルカトル投影の数式を使って変換し、一枚の正方形の画像で表現したものを「ズームレベル 0」と定義しています。

さらに、一枚の正方形の画像の辺の長さを 2 倍にして縦横それぞれ 2 分の 1 に分割したものを「ズームレベル 1」とし、同様にしてズームレベルが 1 つ大きいものは、各画像の辺の長さを 2 倍にして 2×2=4 枚の画像に等分割したものと定義します。

ある地点においてズームレベルを 1 大きくすると縮尺は 2 倍になりますが、メルカトル投影の性質上その縮尺は緯度によって異なり、同じズームレベルでは赤道から極の方向に進むにつれて縮尺が大きくなります。

また、お使いの端末の画面解像度によっても縮尺は変わります。

このような理由から、地理院地図では、例えば「1/25000」のように、縮尺を任意に指定して表示することはできません。

一方、地理院地図では画面左下に画面中心の緯度におけるスケールが表示されています。

このスケールの画面上の長さを計測することで、表示している地図の画面中心における縮尺を計算することができます。

例えば、画面左下に 100m のスケールが表示されており、スケールの目盛の長さが画面上で 13mm であった場合、画面中心における縮尺は 13 (mm) / 100000 (mm)、すなわちおよそ 1/7692 となります。

ご参考：ズームレベルについての説明

図 8 「地理院地図では縮尺を指定して地図を表示できるか」という質問に対する説明(国土地理院ホームページより)
<https://github.com/gsi-cyberjapan/gsimaps/issues/35>



図 9 地理院タイルの配信 <http://maps.gsi.go.jp/development/siyou.html>

(5) 地理院地図におけるズームレベルと地図タイルを理解する

2005年、Googleの考案した地図タイルは、地形図の地図投影法(UTM図法:ユニバーサル横メルカトル図法)とはことなり、地球を回転楕円体ではなく、球体と考え、Webメルカトル図法と呼ばれる赤道面に円筒をあてて投影する円筒図法が使用されました。球体の半径は、WGS84楕円体の長径を使用しています。日本では、GRS80楕円体の長径を使用します。実用上、殆ど差は在りません。Webメルカトルは、ウェブ地図のスタンダードとなっています。地図タイルの作成には、地球を球体とみなし、メルカトル図法で作成されますが、地図タイル上での距離や面積計算は、地図上の距離(長さ)をそのまま使用せず、計算式で正しい値に計算されているのです。

図 11 に地図タイルとズームレベル、ピクセル数の関係を示しました。まず、地球全体(北緯および南緯85.0511度以下)を1枚の正方形にメルカトル投影で変換し、これをズームレベル0として、縦横256pixel(256×256)で画像化されます。ピクセル(pixel)とは画像の単位で、画素といい。ピクセル数が多いと画像はより鮮明になります。Googleは、ズームレベル0でタイルが1個、つまり縦256×横256=1024pixelで世界地図を画像表現し、世界地図の左上角を(0, 0)とする横(x)256、縦(y)256のピクセル座標を使用しています。

このズーム0がベースになって、ズームレベル1では、横xと縦yがそれぞれ2倍に拡大されて、世界地図が縦横2分割されて、正方形タイル総数が4(ズームレベル0の1個から22倍)になり、ピクセル数も横xは256の2倍(512pixel)、縦yは256pixelの2倍(512pixel)で面積比では4倍の262144個のピクセル数で地球全体が表現されます。ズームレベル2ではタイル数が16(ズームレベル1の4個×2²枚)になり、縦と横のそれぞれのピクセル数は、256×2²倍の1024pixel、面積はズームレベル1の4倍(2²)で1024pixel×1024pixel=1048576pixelになります。つまり、ズームレベルが上がることに、タイル数は、倍数として飛躍的に増加し、より大きな世界地図が画像として作成され、より詳しく、狭い範囲までもが鮮明に表示されるという仕組みです。

(6) 地理院地図で富士山のズームレベルとタイル座標(Z/X/Y)を確認してみる。

地理院地図のタイル座標確認サイト(参考url4)で富士山でズームレベルを拡大するとタイル座標がそのように変更するかをみてみましょう。まず、地理院地図で富士山と検索をかけると地名に富士山が付く場所が多く出てきますが、地方自治体名がかかれていない富士山を指定してください。富士山頂の経緯度(35.362806, 138.730803 ズーム:15)を確認します。経緯度は60進数の経緯度ではなく、10進経緯度を入力し、zoomに4を入力し、移動ボタンを押すと図11の画面に、ZOOMに10を入力すると図12の画面になります。タイル座標になれる練習をしましょう。

参考文献 2024年2月参照確認

参考URL1 続・正角図法を正確に理解する

<https://www.wingfield.gr.jp/archives/11977>

参考URL2 地理院地図タイル

<http://maps.gsi.go.jp/development/siyou.html#siyou-touei>

参考URL3 地理院地図の位置精度

<https://www.gsi.go.jp/kanri/kanri41010.html>

参考URL4 国土地理院タイル座標確認ページ

<https://maps.gsi.go.jp/development/tileCoordCheck.html#5/35.362/138.731>

参考文献

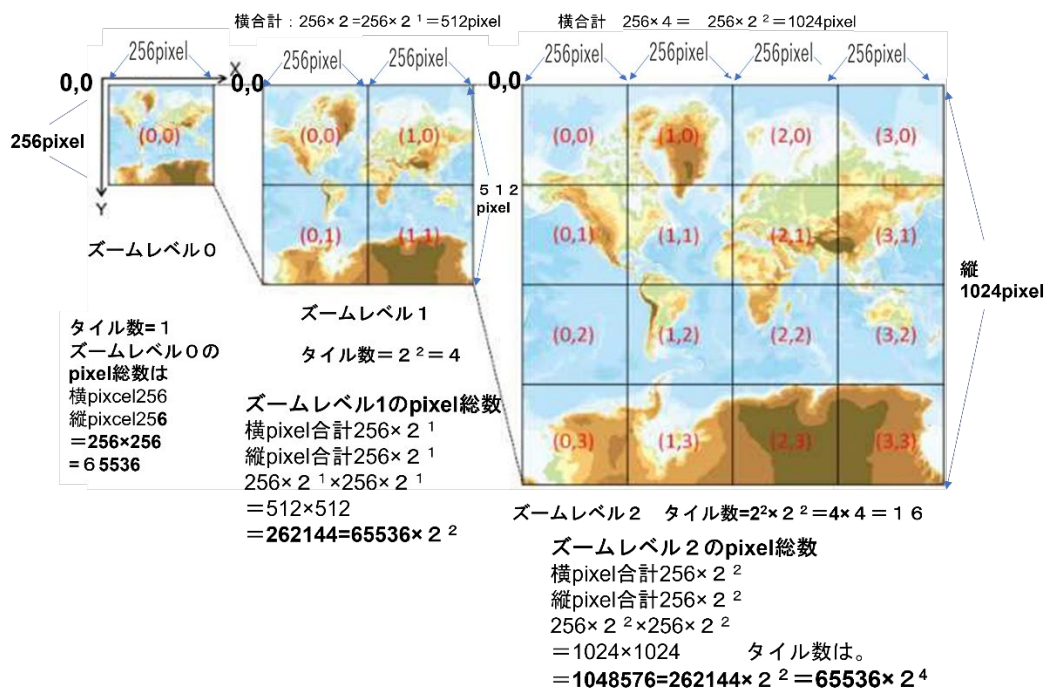
碓井照子(2016) 新科目「地理総合」における地図/GISリテラシー教育の在り方、54巻3号 p. 7-24

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjca/54/3/54_3_7/_article/-char/ja

政春尋志(2011) 『地図投影法 -地理空間情報の技法-』朝倉書店

羽田康介(2021) 『地図リテラシー入門 -地図の正しい読み方・書き方が分かる』ペレ出版

図表のページ



(地図中の赤字は、タイル座標: x, y, z)

図10 ズームレベルによるタイル数とピクセル (pixel) 数の関係
 (国土地理院の地理院地図タイルのズームレベルとタイル画像の説明

<https://maps.gsi.go.jp/development/siyou.html> の図5に加筆(確井)して作成

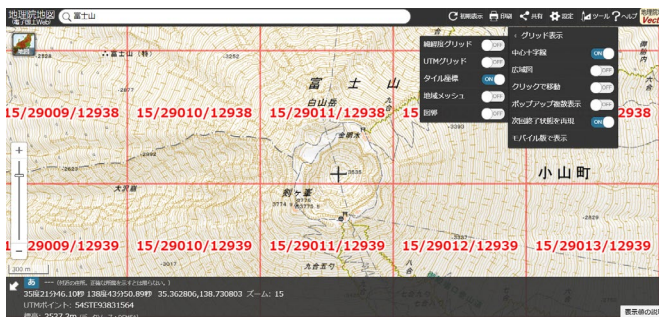
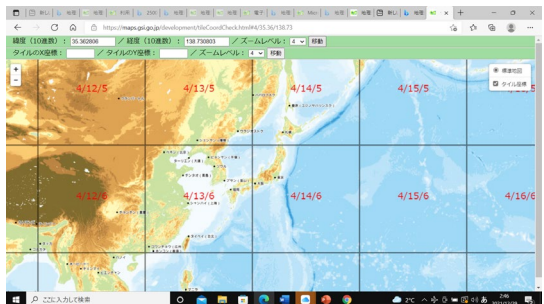


図11 富士山のz/x/y座標 Zoomレベル15

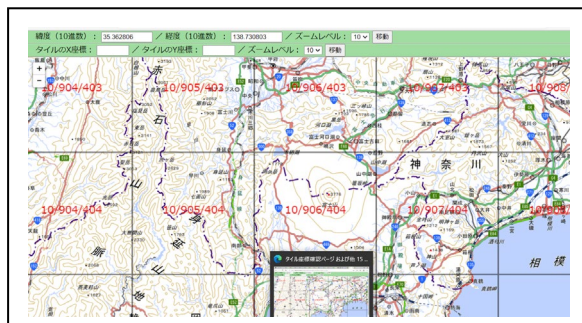
35度21分46.10秒 138度43分50.89秒 35.362806, 138.730803 ズーム:15

<https://maps.gsi.go.jp/#15/35.362806/138.730803/&base=std&l=std&disp=1&vs=c1j0h0k010u0t1z0r0s0m0f2>



Zoomレベル4 4/14/6

<https://maps.gsi.go.jp/development/tileCoordCheck.html#4/35.36/138.73>



Zoomレベル10/906/404

図12 Zoomレベルの違う富士山のz/x/y

<https://maps.gsi.go.jp/development/tileCoordCheck.html#10/35.3628/138.7308>