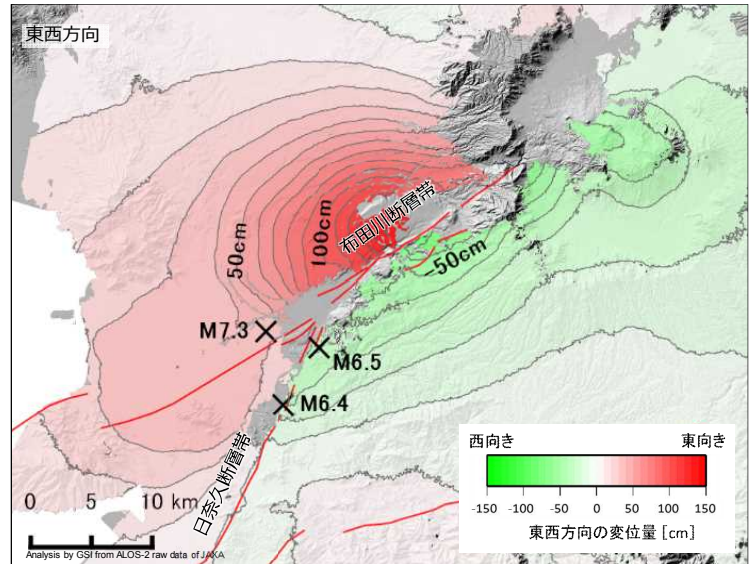
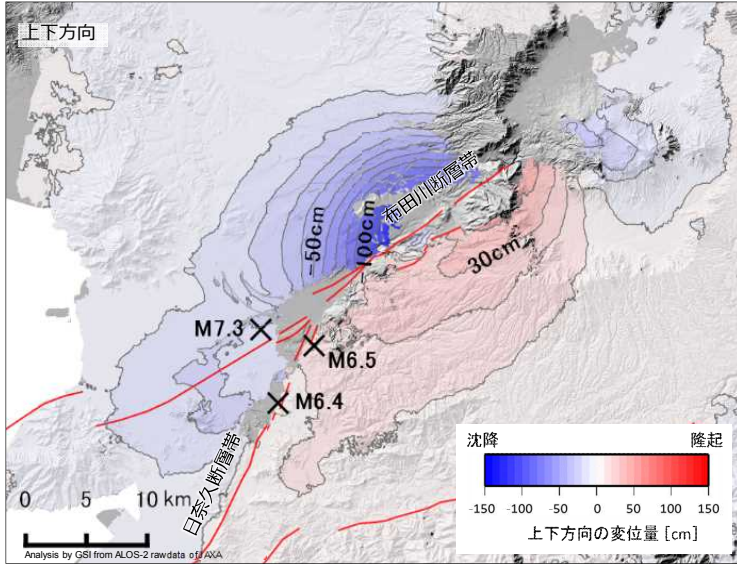


宇宙から地表の変動がわかる

地上で観測を行わなくても、地球観測衛星のデータから地表の変動が手に取るようにわかる。－干渉SAR（かんしょうサー）－

➤平成28年熊本地震

「だいち2号」の観測データ



平成28年熊本地震の前後の観測から得られた変動量 左:上下方向 右:東西方向
 ×は震央 (M6.5: 2016/04/14 21:26, M6.4: 2016/04/15 00:03, M7.3: 2016/04/16 01:25) (気象庁、2016) 赤線は主要活断層 (地震調査研究推進本部)

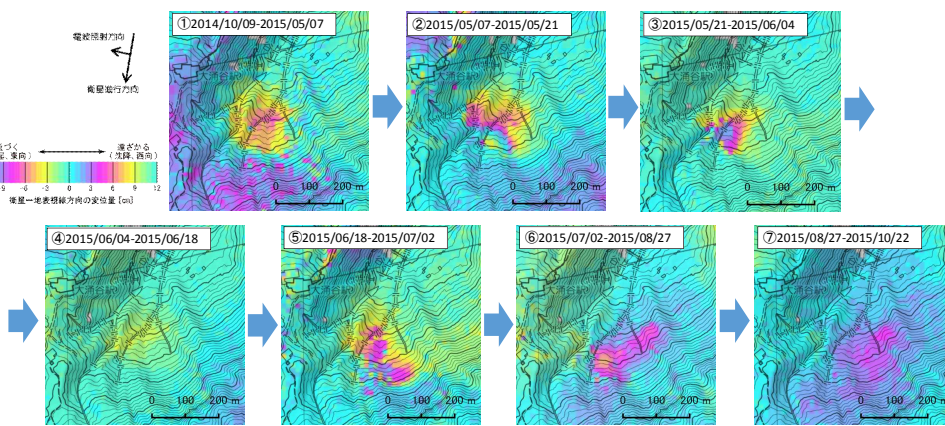
平成28年熊本地震前後の観測により、日奈久断層、布田川断層を境に1mを超す水平変動や隆起・沈降を捉えました。この結果は、地震活動の評価等に活用されました。

➤箱根山大涌谷の火山活動

平成27年の箱根山大涌谷の火山活動では、マグマの活動による山体の膨張、収縮の推移を捉えました。

左の図では観測毎に地面の変動量が変化していることがわかります。

この結果は、噴火警戒レベルの判断に活用されたほか、立入規制範囲の決定に重要な情報となりました。



国土地理院の干渉SAR



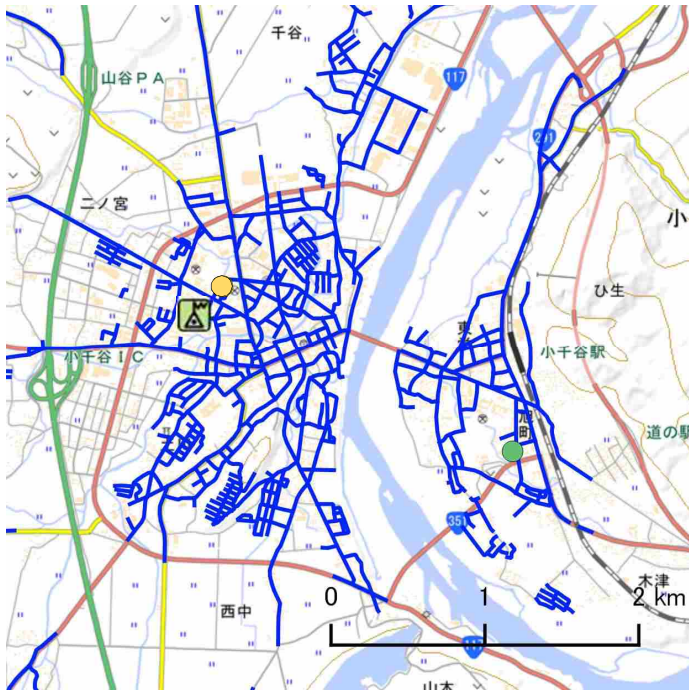
本資料で使用した「だいち2号」データの所有権は、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) にあります。これらのデータは、「陸域観測技術衛星 2号に関する国土地理院と宇宙航空研究開発機構の間の協定」、地震予知連絡会SAR解析ワーキンググループ (地震SAR解析WG) 及び火山噴火予知連絡会衛星解析グループ (火山WG) を通して、JAXAから提供されたものです。数値気象モデルは、「国土地理院と気象庁とのオンラインによる防災情報の相互交換に関する協定」に基づき、気象庁から提供されたものです。数値構内体高モデルは、GSI10mDEHMJapan (飛田, 2015) を使用しました。

解析 国土地理院 原初データ所有 JAXA

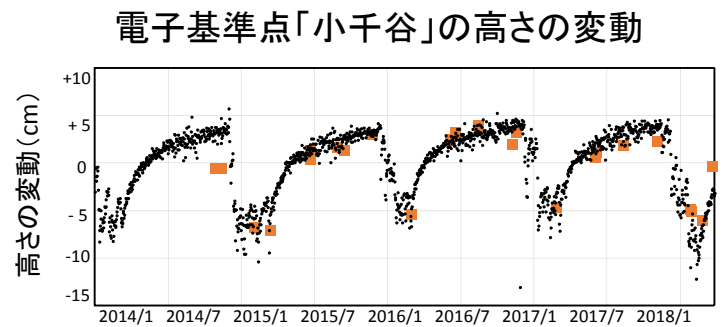
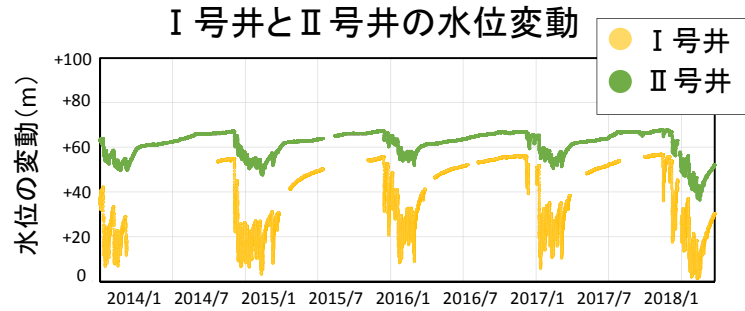
小千谷市はスポンジ？

- 宇宙から高さの変化を捉える -

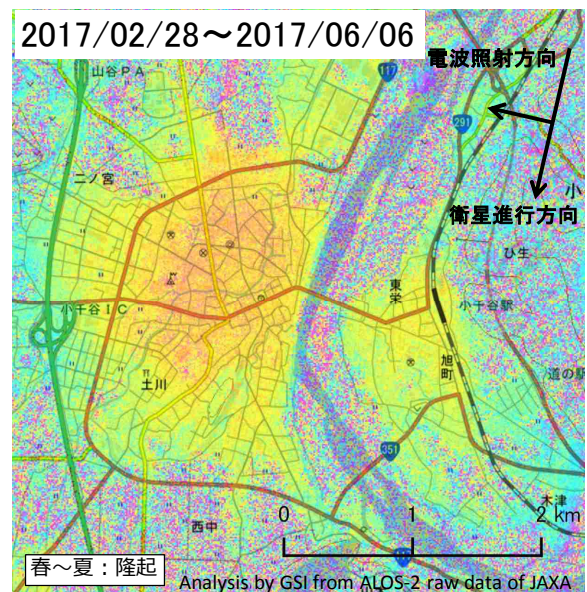
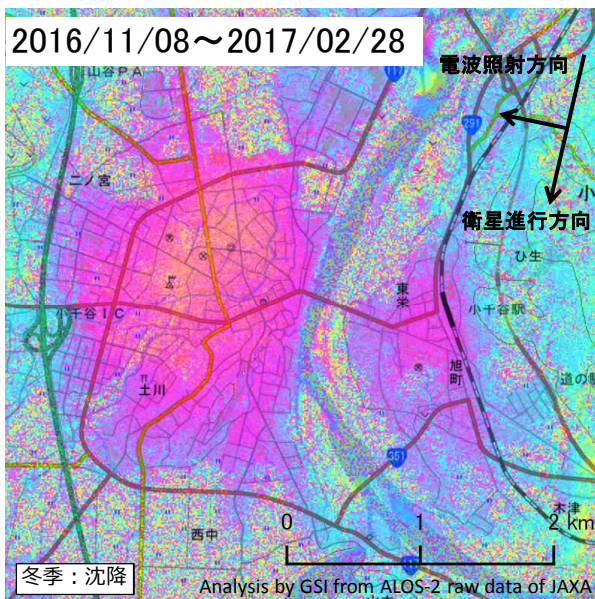
電子基準点と干渉SARにより、新潟県小千谷市の地面が、地下水位の上がり下がりに応じてスポンジのように上下している様子を捉えました。



- 消雪パイプ
- I号井 ● II号井
- ▲ 電子基準点「小千谷」



井戸の水位（黄、緑）が下がると電子基準点「小千谷」（黒）も同じように下がり、春から夏にかけて元に戻ります。この傾向は干渉SARの結果（オレンジ色）ともよく整合しています。



干渉SARにより地盤の隆起・沈降を面的に捉えることができます。左図の赤～黄色が冬季の沈降、右図の黄～オレンジ色が雪解け以降の隆起を示しています。また、変動域は消雪パイプの分布と整合していることが分かります。



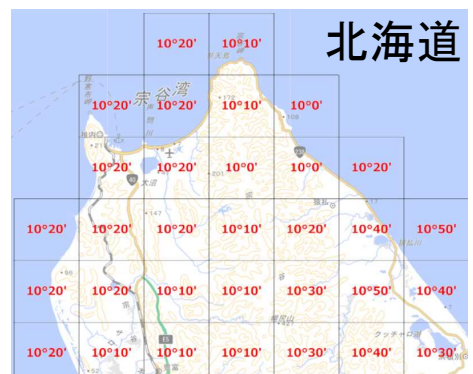
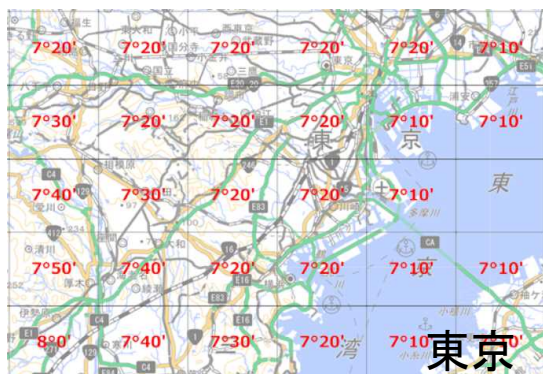
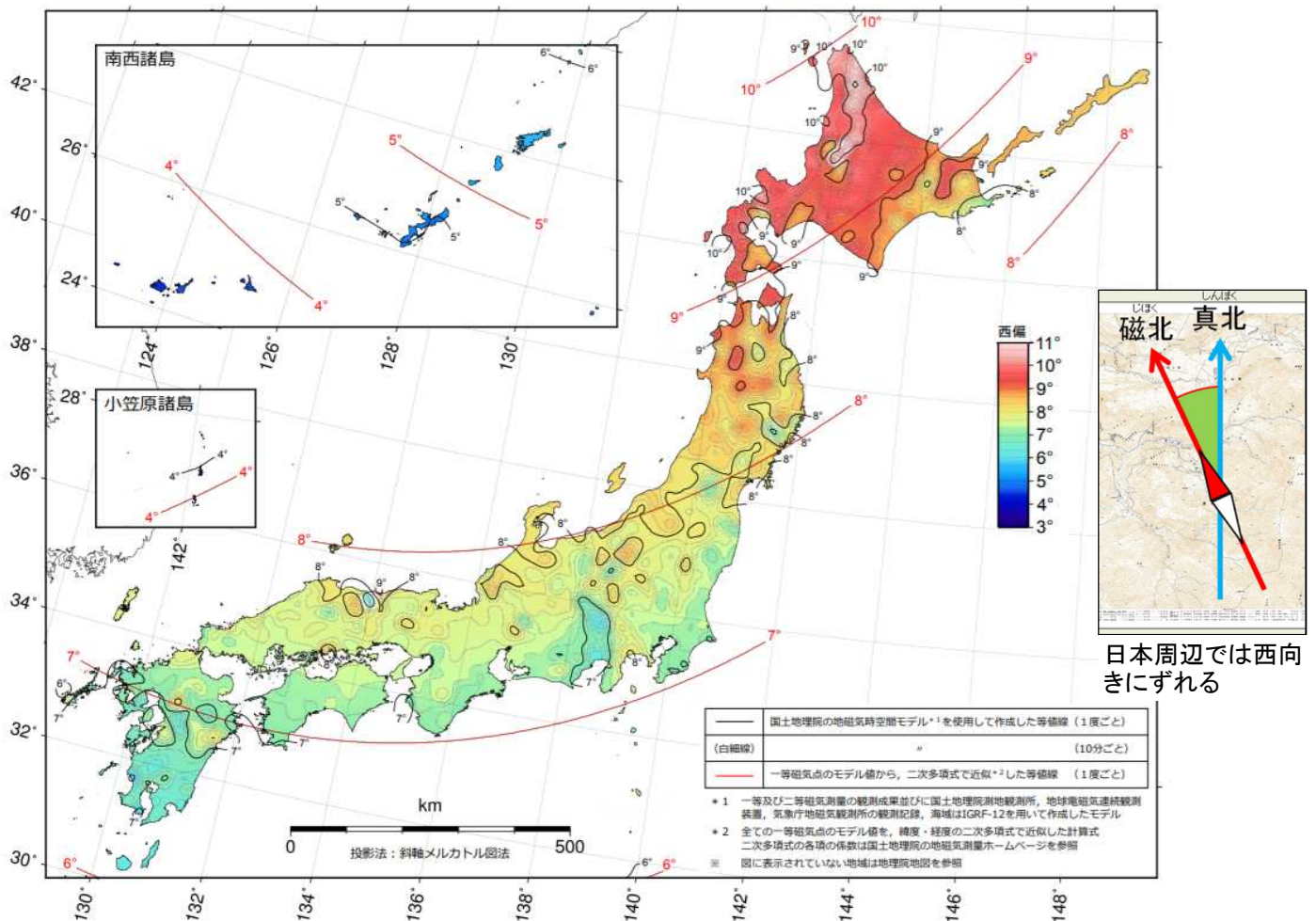
地磁気測量が北を決める

-本当に大切なものは目に見えないんだ-

生活に欠かせない方位磁石。しかし、方位磁石の指す北は本当の北(北極点や北極星の方向)からわずかにずれています。そして、時間と場所によっても変化しています。このずれを**偏角**といいます。国土地理院は、地磁気測量で全国の偏角を求めて提供しています。

磁気図 (偏角) 2015.0年値

国土地理院技術資料 B1-No.71



赤い数字が偏角



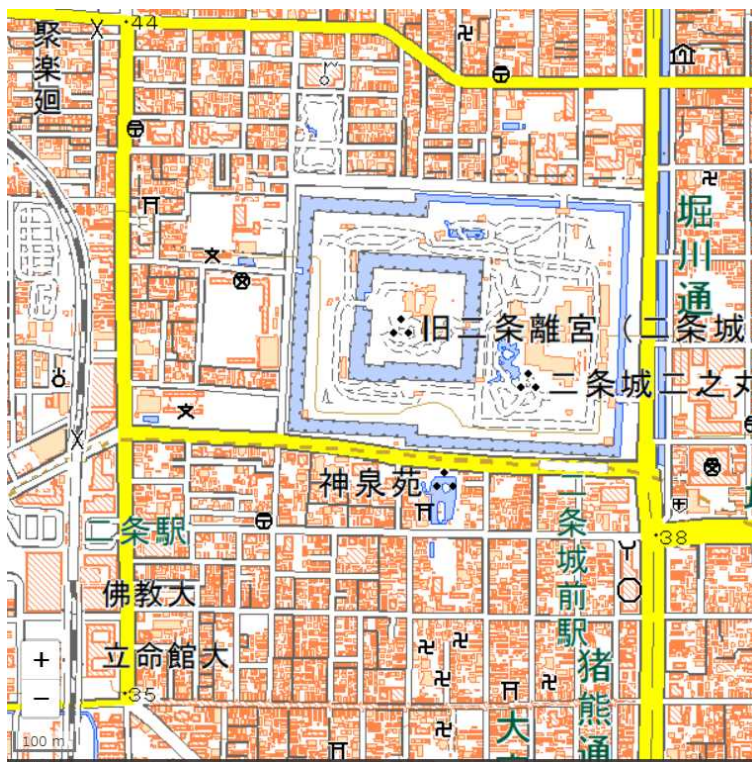
方位磁石はいつも北？

-お城の向きが傾いた意外な理由-

偏角は変化しています。西日本や関東地方の偏角は現在**西向きに約7度**ですが、約350年前には**東向きに約8度**でした。

1603年築城の京都の二条城は南北軸が**約3度東**に傾いていますが、当時の偏角が理由のようです。

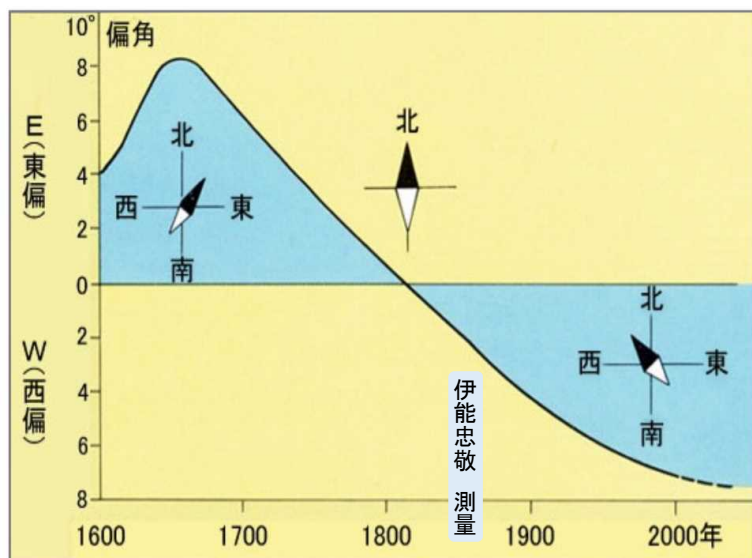
また、伊能忠敬が全国を測量した1800年頃は偏角がほぼゼロだったため、精度の高い測量ができました。



本当だ！ 碁盤の目の京都市内なのに少し傾いてる。



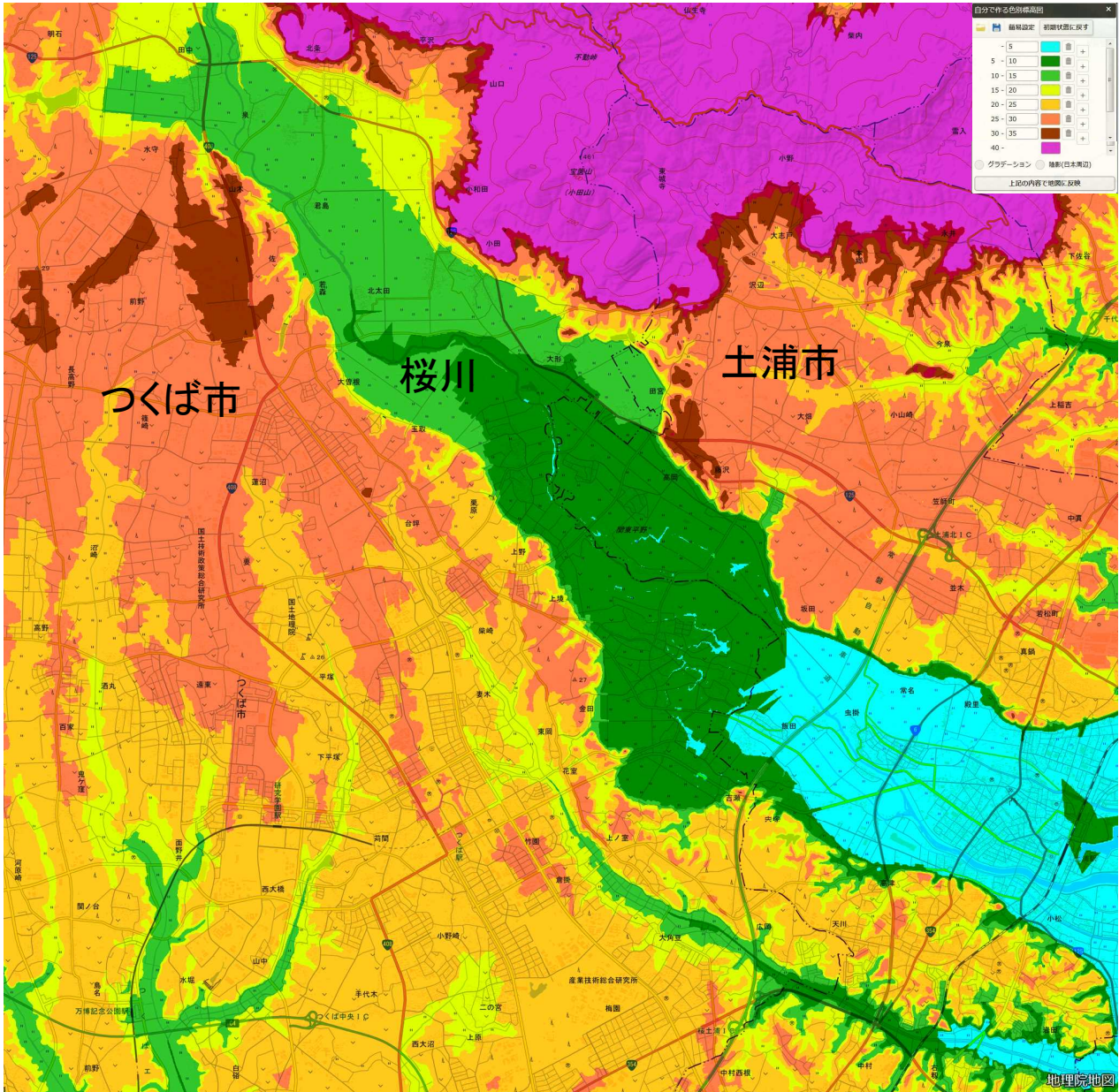
伊能忠敬は運がよかったのかな？



(参考:「建築技術史の謎を解く」西和夫著)、「伊能図に学ぶ」東京地学協会)

災害への備えに役立つ色別標高地形図

国土地理院では、各種ハザードマップの基礎資料となる地理情報を表示した地図を整備しています。そのうち色別標高地形図は、精密な高さを表示することにより、災害時の浸水域の想定、避難経路の指定など防災・減災につながる基礎資料として、活用が期待されています。



自分で作る色別標高地形図

色別標高地形図は、航空レーザ測量によって整備された高精度な標高データを、地理院地図に重ねて作製した図です。詳細な地形の起伏がカラーで表示された上に、地名や道路、学校などの位置が重ねて表示されているので、居住地の地形特徴を直感的に理解することが可能です。

この図は、つくば市～土浦市周辺の色別標高地形図で、5mごとに色を分けて作製しています。霞ヶ浦に流入する桜川周辺に低地が拡がり、沖積平野が形成されています。一方、桜川の北方やつくば市の中央部は台地になっており、関東平野が一面の平原でないことがわかります。この図は任意の縮尺に加え高度や色を自在に設定できるので、ハザードマップの作成をはじめ、目的に合わせて様々な使い分けができます。

地理院地図の「情報」メニューから、「自分で作る色別標高地形図」を参照してください。

地理院地図



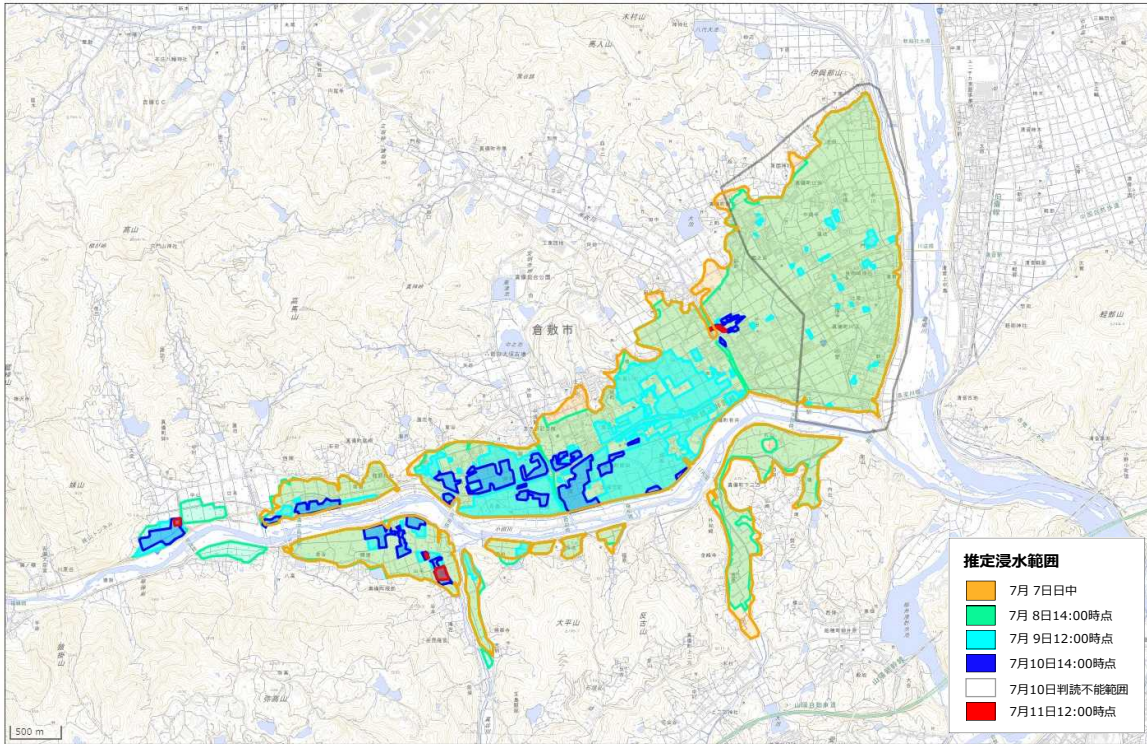
高さ(標高)を知って浸水域の予測

平成30年(2018)7月豪雨

6月28日から7月8日にかけて前線や台風第7号の影響により、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となり、特に岡山県倉敷市真備町周辺では堤防の決壊や河川の氾濫により、街全体が浸水する甚大な被害となりました。

国土地理院では、被害の状況をいち早く国民や対応にあたる自治体や国の機関へ情報提供するため、空中写真撮影やインターネットなどの情報を収集分析し、推定浸水範囲図・浸水推定段彩図等を作成しました。

平成30年7月豪雨に係る岡山県倉敷市真備町の推定浸水範囲の変化



7月7日は、入手できた動画等の情報から浸水した範囲の端の地点を確認し、その地点の高さから標高データを用いて浸水面を推定したものです。
7月8日は、国土交通省災害対策用ヘリコプターが撮影した画像等を用いて浸水範囲を判読したものです。
7月9日は、空中写真等を基に浸水範囲を判読したものです。
7月10日は、国土交通省災害対策用ヘリコプターが撮影した画像等を用いて浸水範囲を判読したものです。
7月11日は、空中写真等を基に浸水範囲を判読したものです。
現地調査は実施していないことから、実際に浸水のあった範囲でも把握できていない部分、浸水していない範囲でも浸水範囲として表示されている部分があります。

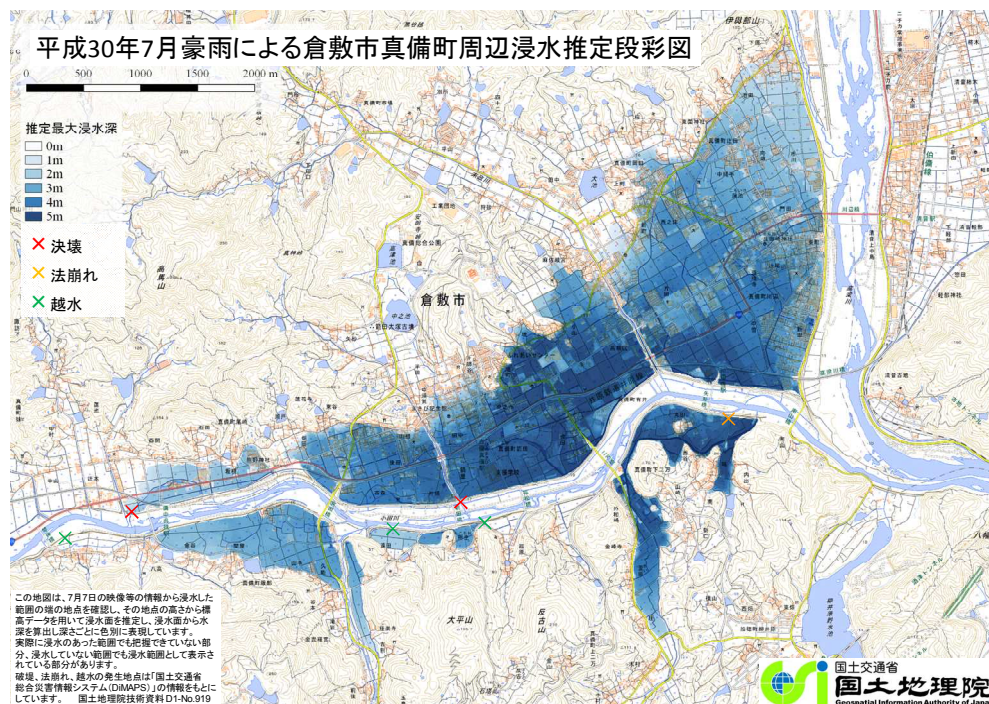
国土交通省
国土地理院
Geospatial Information Authority of Japan

推定浸水範囲は7月7日から11日までの浸水範囲を国土地理院が撮影した空中写真や国土交通省災害対策用ヘリコプターが撮影した映像を用いて解析し範囲を判読しています。特に7日は、浸水範囲の端点から同一標高データを用いて浸水面を推定しています。

7日に広がっていた浸水域は、日ごとに浸水域を狭めていきますが、遅くまで浸水している地域は、標高データにより作成された浸水推定段彩図(下図)の色の濃い地域と一致するところが多くなっています。

浸水推定段彩図は、7月7日の映像等の情報から浸水した範囲の端の地点を確認し、その地点の高さから標高データを用いて浸水面を推定し、浸水面から水深を算出し深さごとに色別に表現しています。

このように詳細に表現できるのは、航空レーザー測量で計測した高さのデータから、南北及び東西方向に5m間隔で標高精度30cm以内の標高値のデータを取得しているからです。



国土交通省
国土地理院
Geospatial Information Authority of Japan

高精度の高さのデータがあれば、浸水域や浸水深を想定することができるためハザードマップでも活用されています。