

230527

2013 地理総合オンラインセミナー

# 沖積平野・海岸平野の地形

海津 正倫 UMITSU Masatomo  
名古屋大学名誉教授

Bangladesh タンガイル県にて



## 地理総合オンラインセミナー 第2回 小地形（海岸地形など）

第2回は小地形ということで話題提供したいと思います。ただ、サブタイトルとして小地形「海岸地形など」と指示されたのですが、海岸地形について詳しく述べるだけでは十分でないと思うので、本日は多くの人々が生活している**沖積平野や海岸平野全体に目を向けて話をしたい**と思います。

本日の内容は次の通りです。

1. 簡単な自己紹介。
2. 地形を知ることの意義
3. 沖積平野・海岸平野の地形
4. 地形を把握する上で有効な地形分類図
5. 沖積平野・海岸平野と自然災害
6. 質問に対するコメント



## 簡単な自己紹介

研究分野：専門分野は**自然地理学（地形学・地形発達史研究）**

地球環境変動の中で沖積平野や海岸平野がどのように形成され，発達してきたかについて研究

学部時代に土地条件図や治水地形分類図の基礎を作った大矢雅彦先生の指導を受け，**空中写真判読にもとづく平野の地形分類図**作成に興味を持つ。

大学院で第四紀の地球環境変動と**地形発達**の研究に興味を深める。

博士論文タイトル

『日本における沖積低地の発達過程』



タイ海岸平野の地形分類図  
白枠は海津ほか(2022)の図2の範囲



バングラデシュでの  
ポーリング調査



## 研究の展開

大学院生の時にサウジアラビア南西部のイエメン国境近くで調査をする機会を得て、途上国の**電気もガスも無い**ところで調査する力を身につける。

愛媛大学教育学部で大学教員としての生活を始め、名古屋大学に転任する前後に**バングラデシュ（ガンジスデルタ）**の調査に取り組む。

現地では電気もガスも無い村の家で生活するなどして、延べ1年近く滞在。  
**氾濫原の地形・地質調査や洪水・サイクロン災害などの調査**を行う。

その後、日本国内のほか、タイ、インドネシア、オーストラリア、USA などで調査・研究。インド洋大津波や3.11津波災害の調査などにも取り組む。

### 近年の研究テーマ

平野の地形形成と地球環境変動との関わり  
沖積平野や海岸平野における自然災害研究

詳しくは海津正倫のホームページ

<https://geog-u.sakura.ne.jp/index.html>を参照



バングラデシュサイクロン災害



インド洋大津波

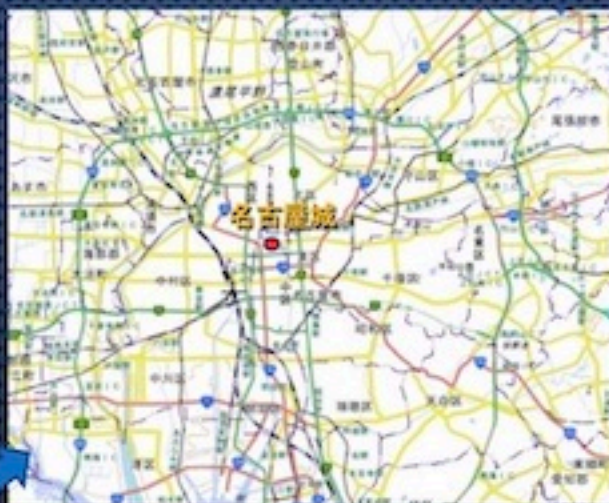


# 我々の生活の場はさまざまな地形から成り立っている

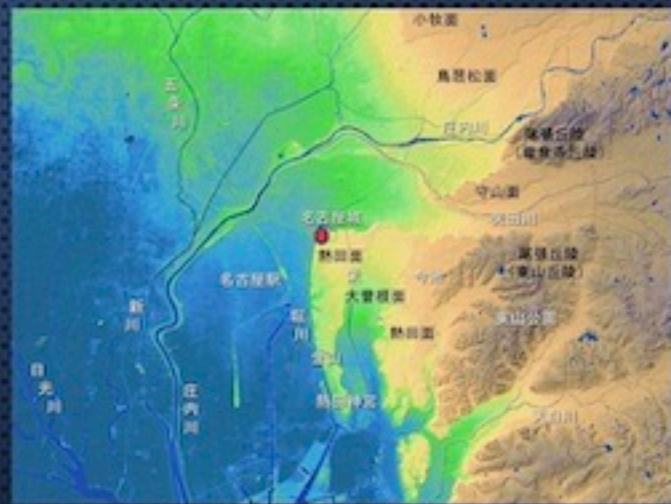
## 地形を理解しよう

さまざまな地形は過去から現在に至る各種の地形を作る力の働きの結果である。

土地の様子はわからない



地理院地図で示される  
名古屋市付近の交通網



名古屋市付近の地形  
(5m DEMデータを使用して作成)

地形を知ることが我々の生活の場の特性を知ることにつながり、土地環境の理解だけでなく、防災にも役立つ。



## 地形を理解する上での基本的なこと

1. 地形は**場所的特性**を持っている。  
ex. 山地・丘陵斜面で見られる地形, 平野で見られる地形, 海岸域で見られる地形など
2. 地形は**地形を作る力**（地形形成営力）の働きの結果である。  
ex. 侵食地形と堆積地形, 河川的作用によって作られた地形, 海的作用が作る地形, 風的作用による地形, 重力の働きによる地形など
3. 地形は**地球環境の変動と関連**して変化・発達してきた。  
ex. 地殻変動と関わる変動地形, 海水準の変動と関わる台地の形成。
4. さまざまな地形は**階層性**を持っている。  
ex. 沖積平野の地形 > 氾濫原の地形 > 自然堤防



# 地形の階層性の例

## I. 侵食平野

準平原

構造平野

ケスタ・メサ・ビュート

## II. 堆積平野

台地・段丘

台地

海岸段丘（海成段丘）

河岸段丘（河成段丘）

段丘面・段丘崖

沖積平野

扇状地・氾濫原・三角州

自然堤防・後背湿地・旧河道

海岸平野

砂堤列・潟湖・海岸砂丘

浜堤・堤間低地（堤間湿地）・浜



大地形：大陸規模の地形，島弧，海溝など

中地形：山地，丘陵，台地，低地など

小地形：段丘，扇状地，三角州など

微地形：自然堤防，旧河道，浜堤など



# 沖積平野・海岸平野とは



荒川低地や九十九里平野の語は場所を区別して命名された地形名。荒川低地や利根川下流低地などは川沿いの低地で沖積平野。九十九里平野は海岸沿いの低地なので海岸平野となる。

これらの沖積平野と海岸平野は同じ新しい地質時代に形成され、沖積層によって構成されているので、一括して沖積低地とよぶ。

## 沖積平野・海岸平野

河川沿いの低地や海岸域に広がる低地

→形成されている**場所的性**を反映した用語

## 沖積低地

沖積層からなる低地

→形成された**時代や地質・構成物質**を反映した用語



# 沖積平野の地形

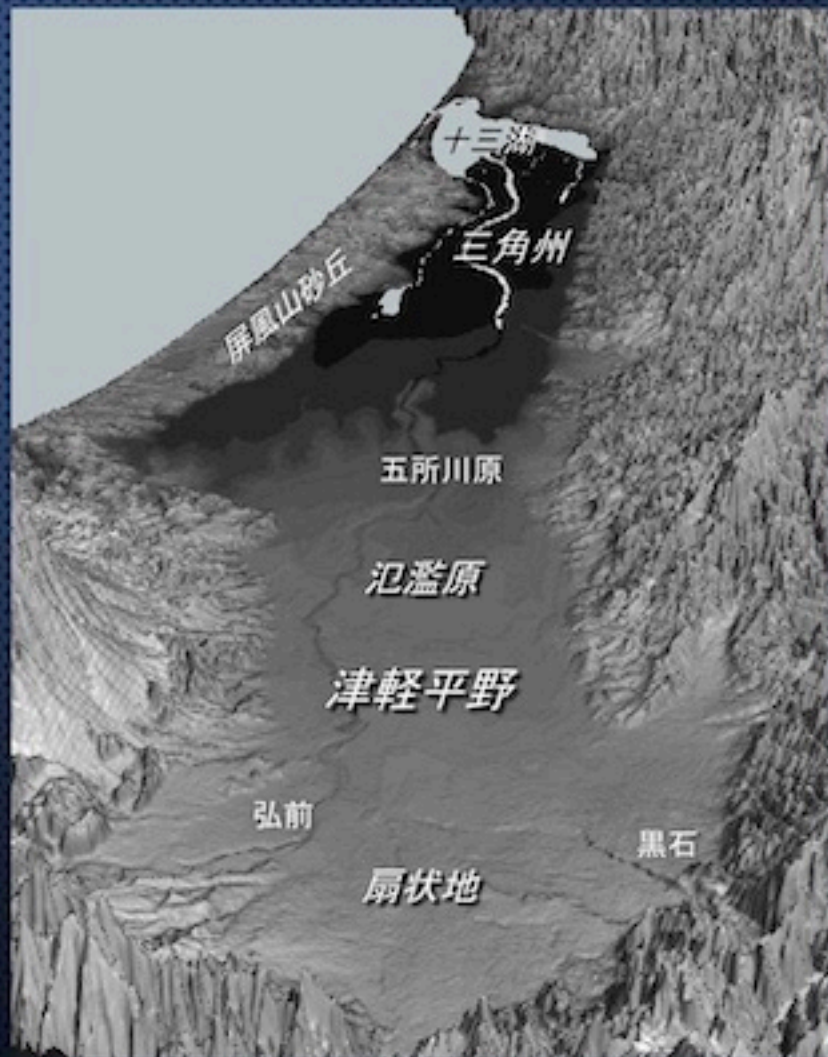
河川の堆積作用によって形成された平野

→地形を構成する堆積物は上流側の砂礫から下流側の砂泥へと変化。

## 沖積平野の地形配列の基本形

砂礫からなる扇状地→砂や泥からなる氾濫原→主として泥質の堆積物からなる三角州が上流側から下流側に向けて順に配列

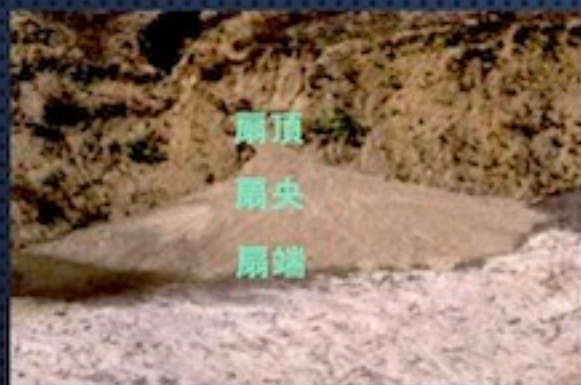
津軽平野の地形 (海津, 2019)



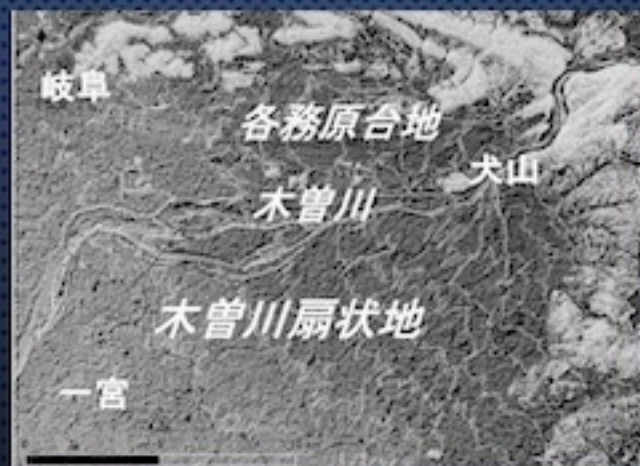


## 扇状地

山地から平野に出てきた所では河川が谷口からいろいろな方向に向けて流れ、運ばれてきた砂礫が半円錐型の地形を作って堆積。



模式的な扇状地地形



扇状地の規模は大小あり、世界には半径100kmにおよぶものもあり、わが国最大級の木曽川扇状地は半径14kmに達する。

山麓に見られる小規模なものは沖積錐などともよばれ、主として土石流によって形成されたものも多い。

地理院地図で陰影起伏図と重ねた木曽川扇状地の地形分類図  
扇状地面に多数の旧河道が存在することがわかる。



## 扇状地と水利用

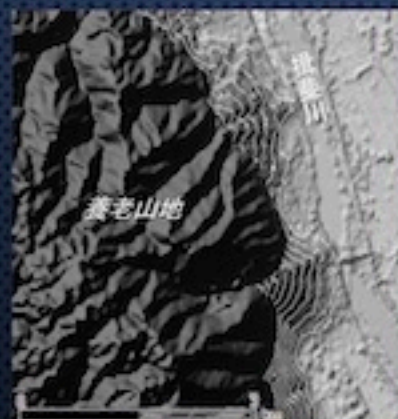
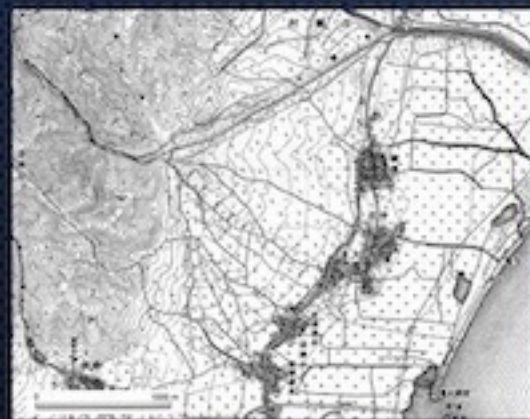
扇頂：河川水を利用可能

扇央：水を得にくい。以前は荒地や桑畑などであった。

扇端：湧泉が見られ、古くから集落が立地



養老山地東麓に発達する小扇状地と扇央の景観



琵琶湖沿岸百瀬川扇状地の旧版地形図  
水を得やすい扇端部に複数の集落が立地



© 海津正倫

扇状地と地下水の関係 (鳥瞰図は地理院地図で作製)



# 氾濫原

扇状地の下流側には運ばれてきた砂泥が各種の堆積地形を作る。

自然堤防：河川沿いの微高地

古くから集落や畑が立地

後背湿地：自然堤防背後の低湿な土地。水田が広がる

旧河道：以前の河道跡

低湿で水はけが悪く帯状にのびる

三日月湖（河跡湖）：旧河道に取り残された水域



鳥瞰図で見た石狩川氾濫原（鳥瞰図は地理院地図を利用して作製）



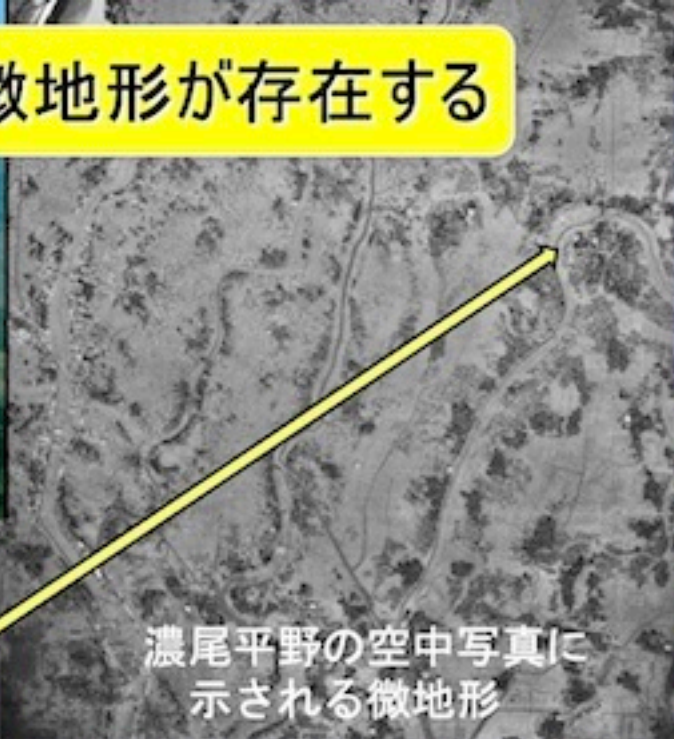
# 氾濫原にはさまざまな微地形が存在する



Bangladesh の自然堤防と後背湿地



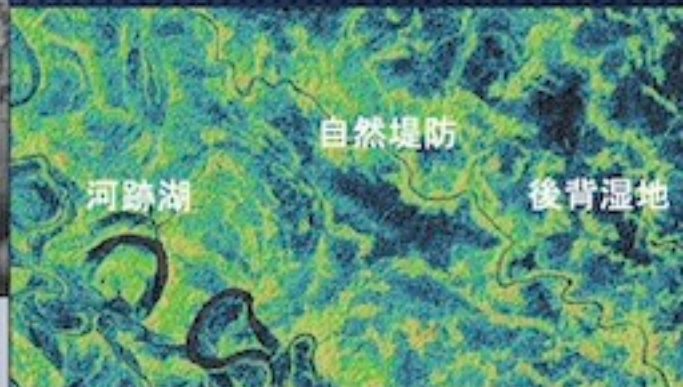
濃尾平野の旧河道



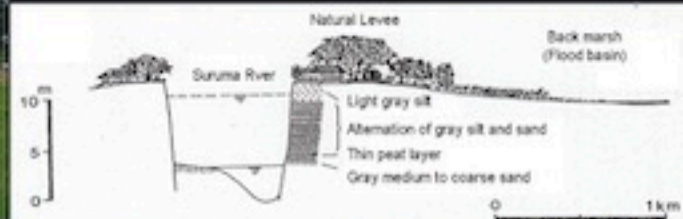
濃尾平野の自然堤防と後背湿地



雨季のガンジスデルタ



ガンジスデルタの氾濫原



Bangladesh の自然堤防断面



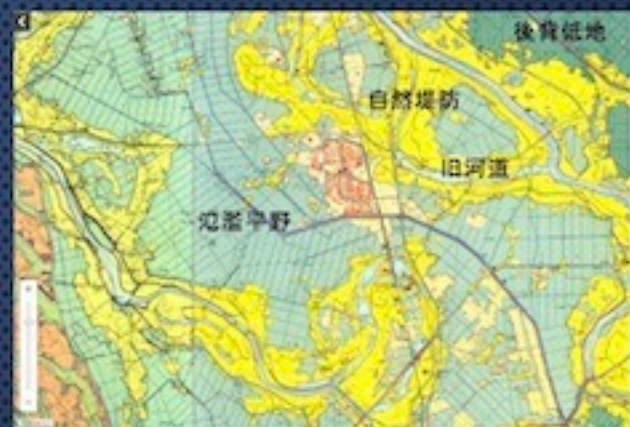
## 氾濫原の微地形を示す地形分類図



平野の微地形を地図で表現した水害地形分類図はその後土地条件図や治水地形分類図として発展し、さまざまなハザードマップへと展開している。



津軽平野水害地形分類図(部分)  
(大矢・海津ほか, 1977)



地理院地図で表示される土地条件図初期整備版 (埼玉県越谷市北部)



地理院地図で表示される更新版治水地形分類図 (埼玉県越谷市北部)

大矢雅彦先生が作成した濃尾平野水害地形分類図



伊勢湾台風の被害に関して水害地形分類図の有効性を指摘した新聞記事

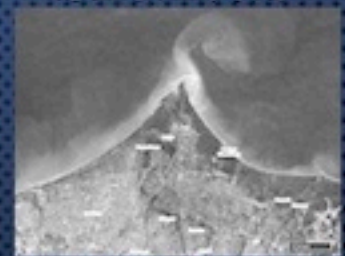


# 三角州

河川が海や湖に注ぐ所ではさまざまな規模の**極めて低平な三角州**が発達する。平面形は河川の営力及び運搬物質と海や湖の営力との関係で異なり、**鳥趾状**、**尖状**、**円弧状**など**各種の形**が見られる。**軟弱地盤**であり、地下水のくみ上げによる**地盤沈下**が発生している所も多い。



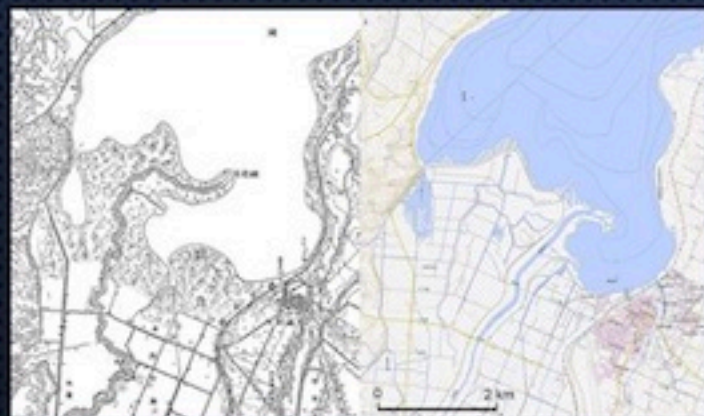
鳥趾状三角州



尖状三角州



メコンデルタの地形図



網走川三角州の変化



旧江戸川の三角州（現在はTDRが立地）



明治期の多摩川三角州



# 地球規模の環境変動のデルタへの影響

## 予測される環境変動

1. 海面上昇
2. 台風・サイクロンなどの発回数・強度の変化
3. 降水パターン・降水量の変化
4. 植生の変化
5. 土砂供給量の変化



水面すれすれのメコンデルタの農家



サイクロン（高潮）で破壊されたバングラデシュの民家

## デルタ・海岸域における影響

1. 水没
2. 洪水・高潮の激化
3. 海岸侵食
4. 排水不良地の拡大
5. 地下水位の上昇
6. 河川・地下水の塩水化

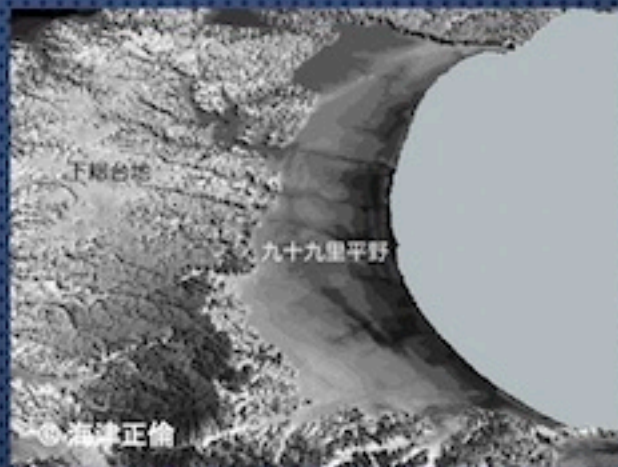


# 海岸平野

海に面して奥行きが浅く間口が広い場所では主として海の営力が働く海岸平野が形成される。

海岸平野の地形は以前の浅い海底が次第に陸化することによって形成されたことから、海岸線の移動にともなって順次形成された浜堤が複数列見られる例が多い。（浜堤と砂州の区別が付きにくいことからまとめて砂堆とよぶこともある。）

越後平野などのように砂丘が列状に発達する平野もある。



九十九里平野の鳥瞰図



九十九里平野の浜堤列



沿岸海域土地条件図で示す伊勢湾沿岸の砂丘と浜堤

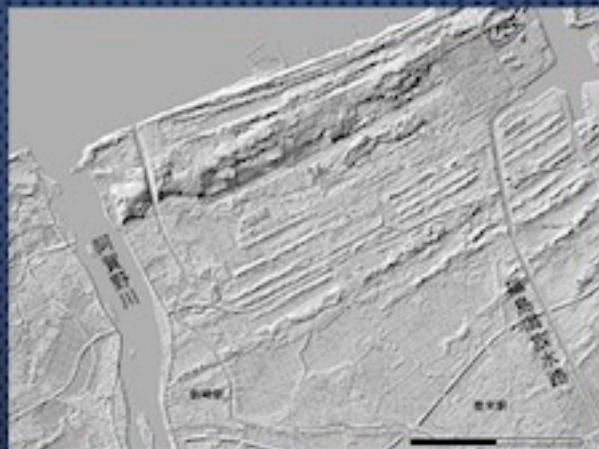


# 浜堤と砂丘

沖積平野の臨海部に砂丘や砂堤列が発達する所もある



ベトナム中部ホイアン  
付近の海岸砂丘



越後平野の砂丘列



松山平野の浜堤(砂堤)列



愛媛県佐島の海岸に発達する浜堤

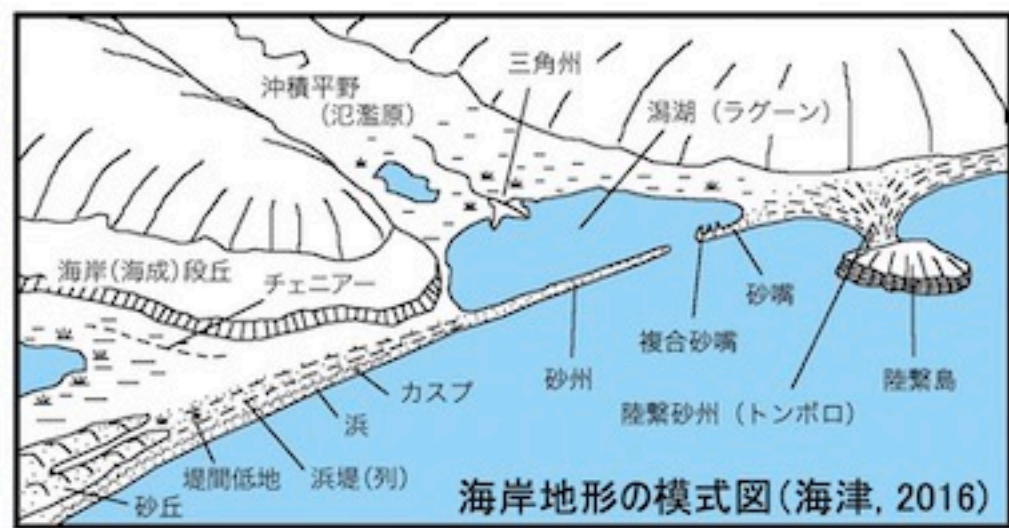
**浜堤**は暴浪時などに打ち上げられた砂の堆積地形。**砂丘**は風によって砂が堆積した風成の地形。



治水地形分類図に示された  
松山平野の浜堤(砂堤)列



# 海岸付近の堆積地形



# 海岸域にはさまざまな堆積地形が見られる



大規模な砂州列



砂州と潟湖(ラグーン) 陸繋砂州(トンポロ)

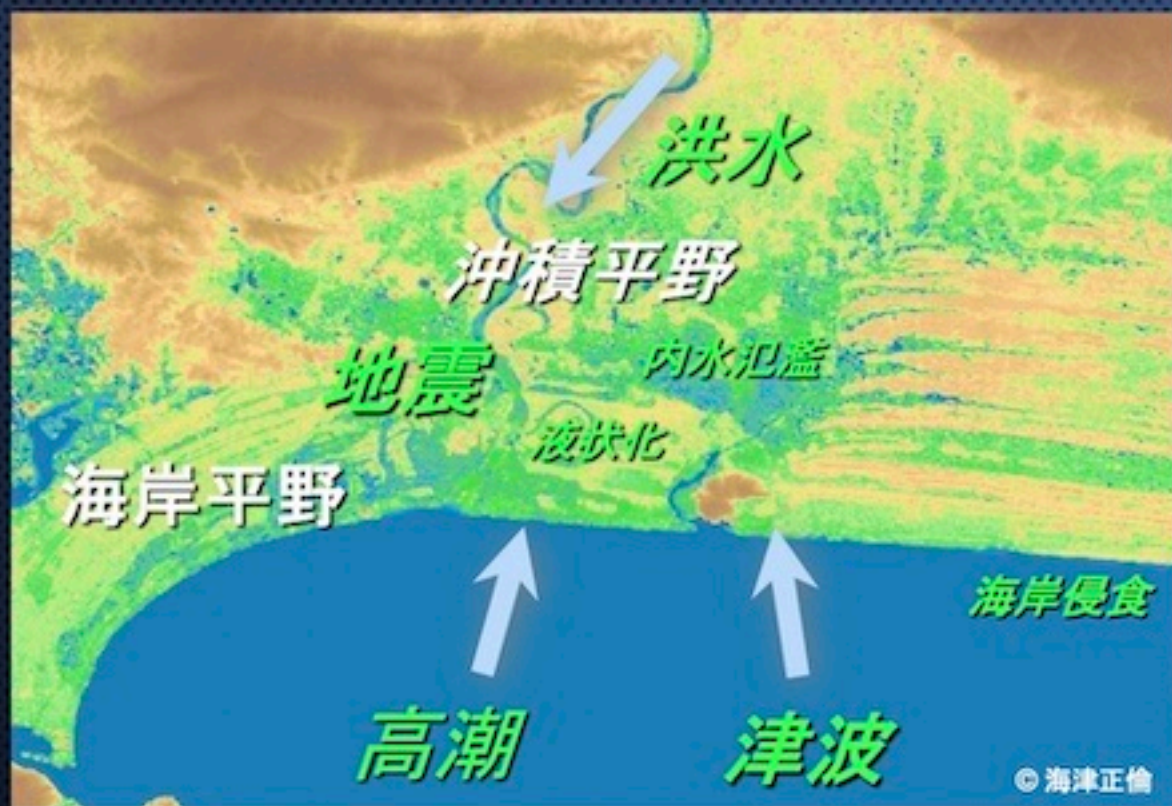


さまざまな地形が見られる霧多布海岸平野  
(海津, 2016)



沖積平野・海岸平野においてどのような場所がどのような環境であり、自然災害に対してどのようなリスクがあるのか→地形分類図が手がかりをあたえてくれる

平野の地形は自然災害と良好に対応する



- 台地： 一般に洪水時冠水せず。
- 扇状地： 洪水時には河水と共に砂礫や土砂が散布されやすい。排水は良好である。河道変化が起こりやすい。
- 沖積錐： 土石流の被害を受けやすい。
- 谷底平野： 土石流の被害を受けることがある。洪水時冠水しやすい。
- 自然堤防： 洪水時冠水することがあるが水深は浅い。液状化のリスクあり
- 后背湿地： 洪水時湛水する。内水氾濫が発生しやすい。液状化のリスクあり
- 旧河道： 洪水時湛水する。液状化のリスク高い。
- 三角州： 高潮時冠水・湛水しやすい。液状化のリスク高い。
- 海岸域の低地： 津波・高潮の危険性大



## 防災の手掛かりになる各種地形分類図

土地条件図や治水地形分類図などの各種地形分類図は平野の微地形を区分し、色分けして見やすく表現したものである。微地形から推定される水害や液状化災害等との関係を把握していれば、それぞれの場所についての防災の手掛かりとしても有効である。地理院地図の「地形分類（ベクトルタイル提供実験）」で示される地形分類図では地形の説明と自然災害リスクがポップアップで表示される。



陰影起伏図で示される氾濫原の地形 数値地図25000（土地条件）の地形分類図

地理院地図の「土地の成り立ち・土地利用」→「地形分類（ベクトルタイル）」の地形分類図では地形名とその説明、自然災害のリスクがポップアップで表示される。



## 次は 沖積平野・海岸平野と自然災害について

このあとに述べる第四紀の環境変動に関する内容は地理総合の授業に直接的に役立つことではないと思いますが、沖積平野・海岸平野の理解のために頭の片隅に入れておいて欲しいことがらです。

愛媛県西宇和郡伊方町二見にて 1980年撮影  
正面の二見小学校は現在移住希望者用簡易宿泊所



# 地球環境変動と平野地形の変化



最終氷期最盛期の東海道沿岸地域 (海津原図)



縄文海進高頂期の東海道沿岸地域 (海津原図)

寒冷化



氷床の拡大



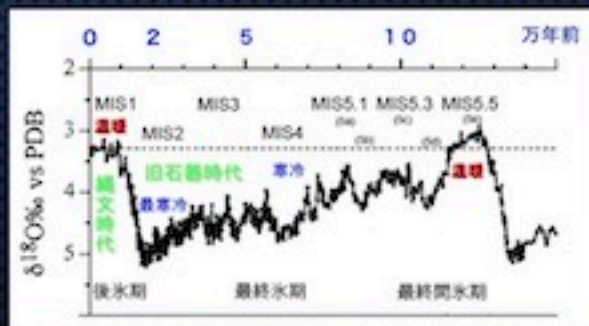
海面の低下

温暖化



海面の上昇

沖積低地の地下には氷期に形成された谷地形やその後に堆積した軟弱な沖積層が存在する。谷地形の場所は沖積層が厚い。



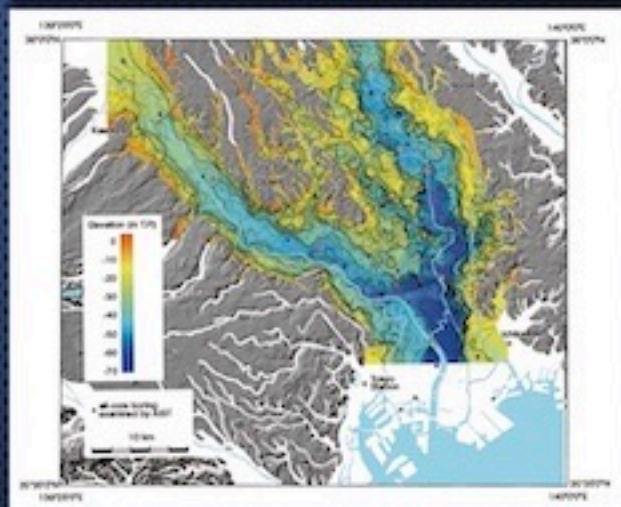
15万年前以降の酸素同位体比曲線 (Oba and Banakar, 2007の図に加筆)



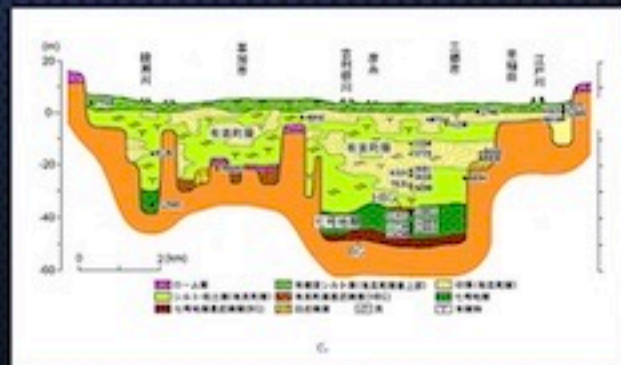
# 沖積層の分布と地震時の揺れ

地震時の揺れやすい場所は沖積層が分布する地域 くに縄文時代に海となった場所

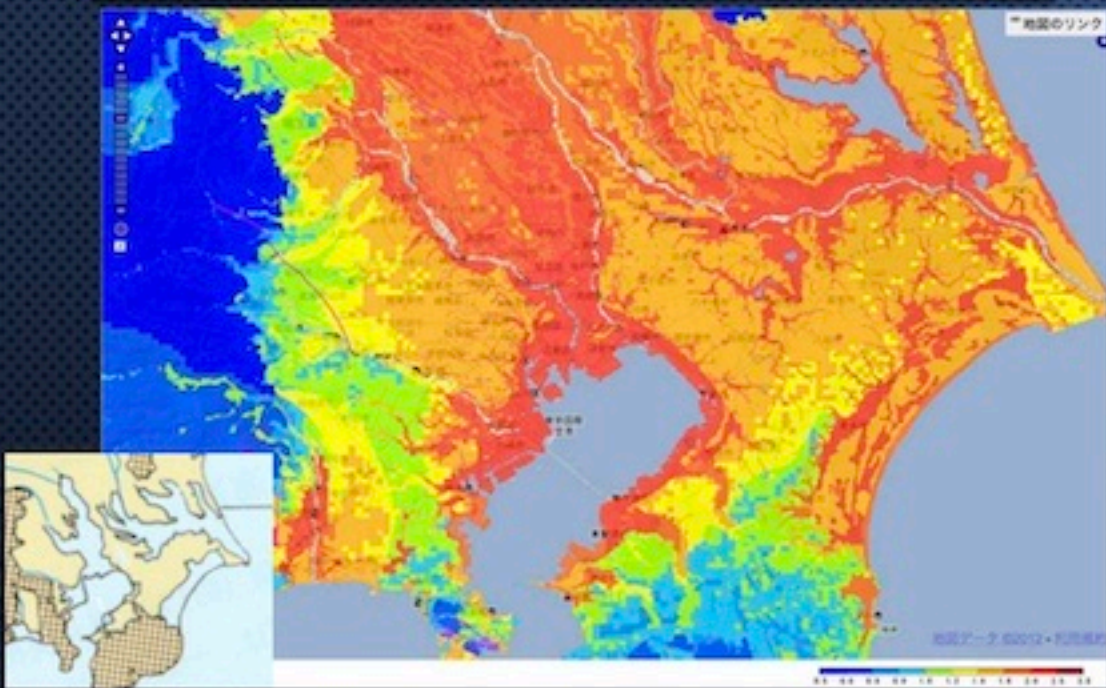
低地の地下には氷期の谷が埋没している  
→厚い沖積層の軟弱地盤が分布



荒川低地・中川低地・東京低地北部の沖積層基底地形(小松原, 2014)



中川低地下流部における沖積層の断面(遠藤ほか, 1992を修正)



関東地方の揺れやすさマップ

防災科学技術研究所「J-SHIS地震ハザードステーションマップ」

『デジタルブック最新第四紀学』の図を使用



# 沖積平野・海岸平野の地形を学ぶこと

地形を学ぶということは、単に地形の名前を覚えるだけでなく、それぞれの地形がどのように形成され、どのような特性を持っているかを把握することが大事です。

多くの人々の生活の場である沖積平野・海岸平野の地形についてもその**特性を知り**、それらが我々の生活とどのように関わっているか、災害に対してどのような影響を受ける場所であるかなどを**理解することが重要**です。





## <質問①>

地理院地図にある地形分類（自然地形）に出てくる「氾濫平野」と教科書に出てくるいわゆる「氾濫原」について、その地形や範囲の違いを教えてください。

一般社会における利用を念頭に置いた用語の統一が必要  
→学校教育・社会的利用において混乱を招く

このことについてはつねづね指摘してますが、なかなか統一がとれません。その理由は、それぞれの地形分類図の作成目的が異なるからです。

分類基準や地形名称の違いをどうするかが課題。当面は学校教育の分類をベースに読み替えをする。次ページに読み替え表を示す。



更新版治水地形分類図で示される埼玉県越谷市北部)



## 各種地形分類図の凡例名と高校教科書で扱われている低地の地形名称

高等学校教科書	土地条件図 (更新版)	治水地形分類図 (更新版)	土地履歴調査(国交省) (地形分類図)
扇状地	扇状地	扇状地	扇状地・緩扇状地
氾濫原(自然堤防・後背湿地・旧河道などを含む)	谷底平野・氾濫平野(自然堤防を除く)	氾濫平野(谷底平野・海岸平野・三角州を含む)	氾濫原低地(自然堤防・旧河道・湿地を除く) 谷底低地
	後背低地 (氾濫平野に相当)	後背湿地(湿地・旧湿地) (氾濫平野の一部)	湿地 (氾濫原低地に相当)
後背湿地	自然堤防		自然堤防
自然堤防	天井川沿いの微高地	微高地(自然堤防)	天井川沿いの微高地
旧流路・三日月湖 (旧河道・河跡湖)	旧河道	旧河道<明瞭・不明瞭>	旧河道
三角州	海岸平野・三角州	(氾濫平野を含む)	三角州・海岸低地
海岸平野			
砂州・砂嘴・陸繋砂州	砂州・砂堆・砂丘	砂州・砂丘	砂州・砂堆、礫州・礫堆

ややうまく整理できていない部分もあるが、比較するとこのような感じ。

高校教科書の氾濫原の用語は扇状地と三角州の間の地形を包括的に示している。高校教科書の後背湿地は他の分類の氾濫平野や氾濫原低地に相当する。高校教科書以外では三角州・海岸低地は一括。

海津(2019)を修正

本日のパワーポイントスライドは海津正倫のホームページのトップページ「リンク」から見ることができます

<https://geog-u.sakura.ne.jp/index.html>



## <質問②>

自然堤防ができるメカニズムを高校生に「なるほど!」「へ~!」と言わせる説明をしたいと常々思っているのですが、何かに例えたり、うまく説明をしたりするためにはどのようにしたらよいでしょうか。

- ・流しそうめんがそうめんが流れの弱い「流し竹」のへりに乗り上げて、そのあとも次から次へと流れてくるそうめんが「流し竹」の縁に沿ってたまっていくというようなイメージはいかがでしょうか。
- ・鳥趾状デルタ先端部において運ばれてきた砂泥が河道の両側に（より細かい泥はその外側の海へ）細長くのびる形で堆積するイメージ。これも自然堤防ではあるのですが、内陸における河川の氾濫よりイメージしやすいと思います。



ALOS 30 DEMの人工衛星データ  
で示したミシシッピデルタ先端部



## <質問②>

東京などの現状からイメージしづらい**沖積低地・台地の関係**を授業で取り扱いたいですが、どのように話題を膨らませていくべきか、悩んでいる。

→**台地と低地の境や台地を刻む谷の場所**を例に説明すると良いでしょう。

たとえば、**五反田駅から出発する東急池上線のホームはビルの4階の高さ**にあります。なぜあのように高い所にホームがあるのでしょうか。

左の写真は池上線五反田駅のホームの写真、右の写真は五反田駅を出発した電車の写真です。ガードの下には川が流れています。この川は目黒川で、このあたりは目黒川によって作られた谷地形で沖積低地(谷底平野)にあたっています。



ビルの4階の高さにある  
池上線五反田駅ホーム



目黒川を渡る池上線  
このすぐ右側が五反田駅

(ちなみに星野博美さんの著書『世界は五反田から始まった』にはこのあたりの地形に関する記述があり、子供時代に五反田に向けて線路を歩こうとして「五反田は死ぬほど低い」と感じたと書かれています。)



## 地形を説明するには地理院地図の陰影起伏図と3D表示が有効です

地理院地図の標準地図に陰影起伏図を重ねて3D表示してみました。こうすると五反田駅付近が目黒川の作った谷地形に位置していることが良くわかります。



五反田駅付近の池上線の線路は高架線のために地形として示されていませんが、2駅先の戸越銀座駅方面では線路の部分が切り通しになっています。

なぜでしょうか。山手線を越える東への延長計画とともに、西側が地盤高の高い台地であるため、五反田駅から線路の勾配を変えずに電車を走らせるためなのです。



池上線洗足池付近の切り通し



## <参考>

オンラインセミナーのあと現地へ出かけて  
Street Viewに代わる写真を撮ってきました



台地部の切り通しを走る池上線



手前の台地部から奥の五反田  
駅方面の低地部へ向かう線路



地上から見た池上線  
五反田駅ホーム

目黒川



## <質問④>

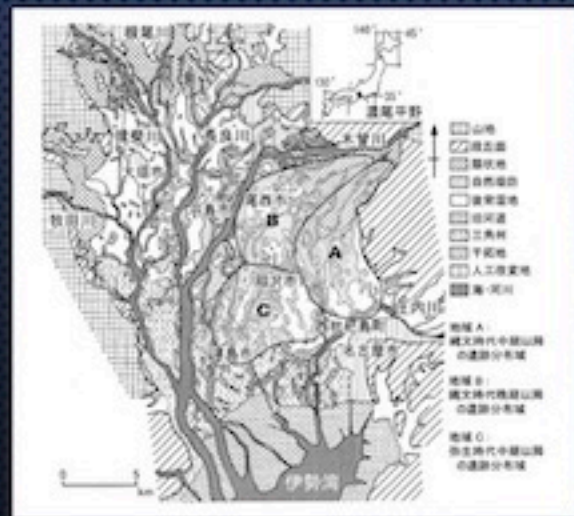
日本では様々な災害の危険性があるにもかかわらず、人口が低地に集中しています。災害の危険性と生活のしやすさを天秤にかけた場合に後者を選択し続けてきた結果なのだと考えますが、改めて低地の持つ豊かさや可能性について、低地を学ぶ意味も含めて教えていただけるとありがたいです。

- ・近代化していく中でも沖積平野や海岸平野はさまざまな意味で利便性あるいは有効性の評価が高く、活発な経済活動が進みました。
- ・しかしながら、自然災害を意識した場合には安全性に問題がある場所も多く、**安全性と利便性のバランス**をどのように考えるかという課題が生じます。

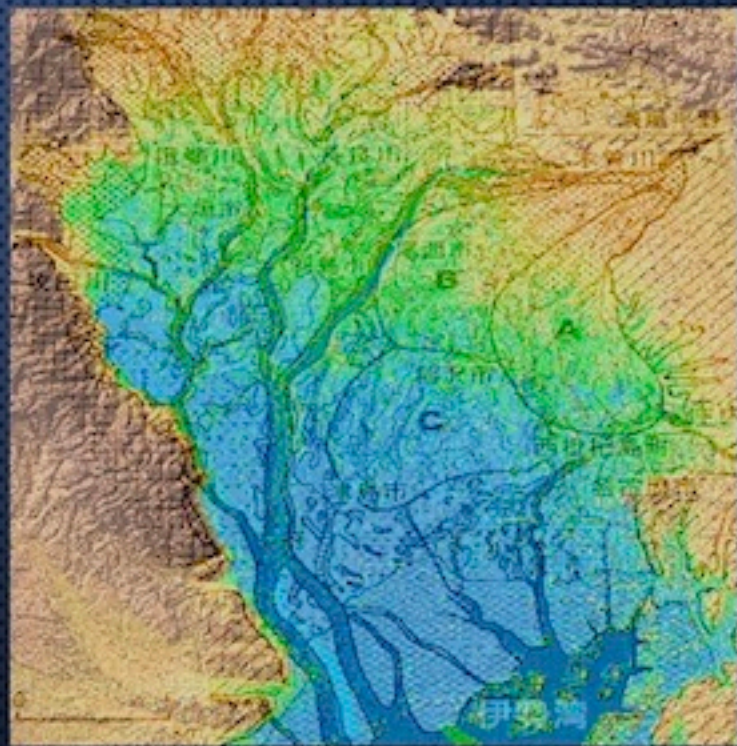


## 沖積平野における生活域の拡大

狩猟・採集生活をしていた時代は豊かな食料資源が得られ、水害を受けにくい**台地**や**丘陵**が重要な生活の場となっていました。弥生時代に稲作が導入されると、水田を作りやすい**沖積平野**（初期は谷底平野のような場所）に生活の場が拡大していきます。その後は、水害などの**自然災害**と戦いながら**生活域が拡大**していきました。



小野映介・海津正倫・鬼頭剛 (2004)



A: 河川から遠い場所  
→B: 河川に近い場所  
→C: より低湿な場所へ変化



## 生活の場としての沖積平野・海岸平野

- ・ これまでは利便性の高い場所が優先的に活用され、危険な場所や、安全性に何らかの不安がある場所に対してはそれらを解消するための人為的な努力が積み重ねられてきました。
- ・ ただし、想定外の水害が繰り返し発生したり、地震や津波などの災害が心配されることを考えるなら、今後の人口減少の時代においては、より安全な場所を生活の場として優先的に選択するという観点が必要になるかもしれません。



<付録>

陰影起伏図を重ねてリアリティーのある土地の様子を示す

自分たちの生活の場がどのような土地なのかを知るために

地図を実感的にする→陰影起伏図の活用

地理院地図の陰影起伏図を重ねて地図を立体的に表現



この池は台地を刻む谷を堰き止めて作られている

陰影起伏図を重ねるだけで高台(台地)やそれを刻む谷, 谷に作られた池などが見えてくる。

子供の頃の断片的な記憶が立体感のある地図を見ると納得できる

この坂はほかの坂より長く緩い感じ  
学校の裏の電車のガード近くには崖があった



ここにあったグラウンドは大雨の時は使えなかった

この公園では西側斜面を駆け下りて遊んだ

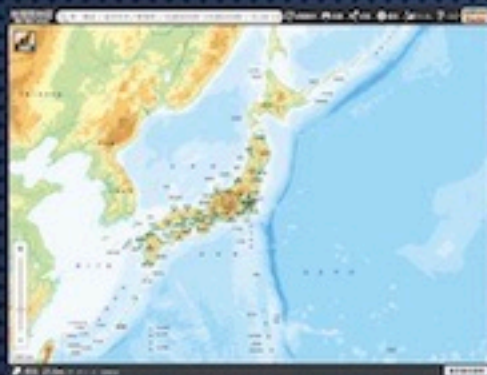
この池の南には低い土地が続いていた

このあたりは平らな高台の土地という感じ

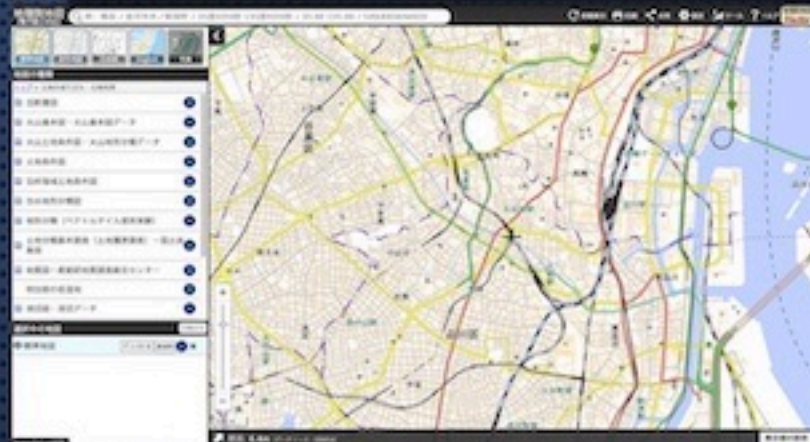


## <付録>

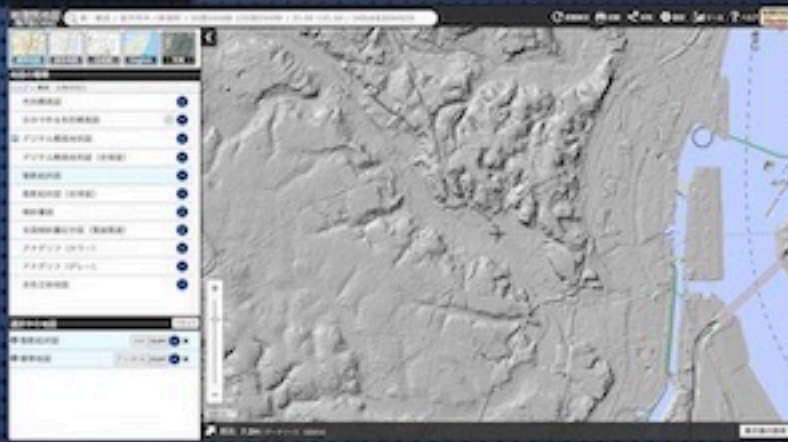
# 地理院地図で地形を表現してみよう



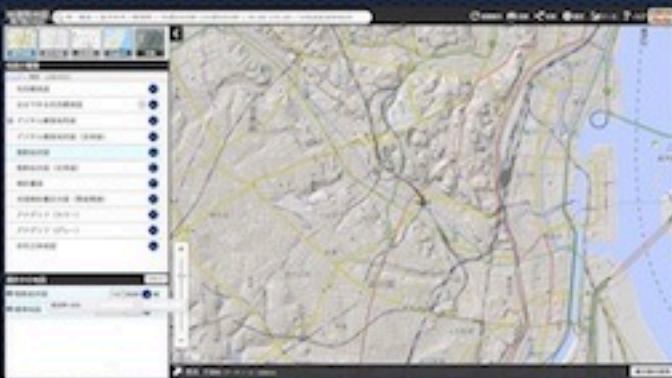
1. 地理院地図を開く
2. ズームインして見たい場所の地図を表示する



3. 左上のアイコンをクリックし、メニューを表示し、選択する



4. 陰影起伏図を選択し、表示した例



5. 透過率を変えて標準地図と重ねることもできる。



6. 地形分類図と重ねてみる。
7. 右上の「ツール」で3Dを選択する



8. 3D表示した数値地図25000(土地条件)と陰影起伏図の鳥瞰図