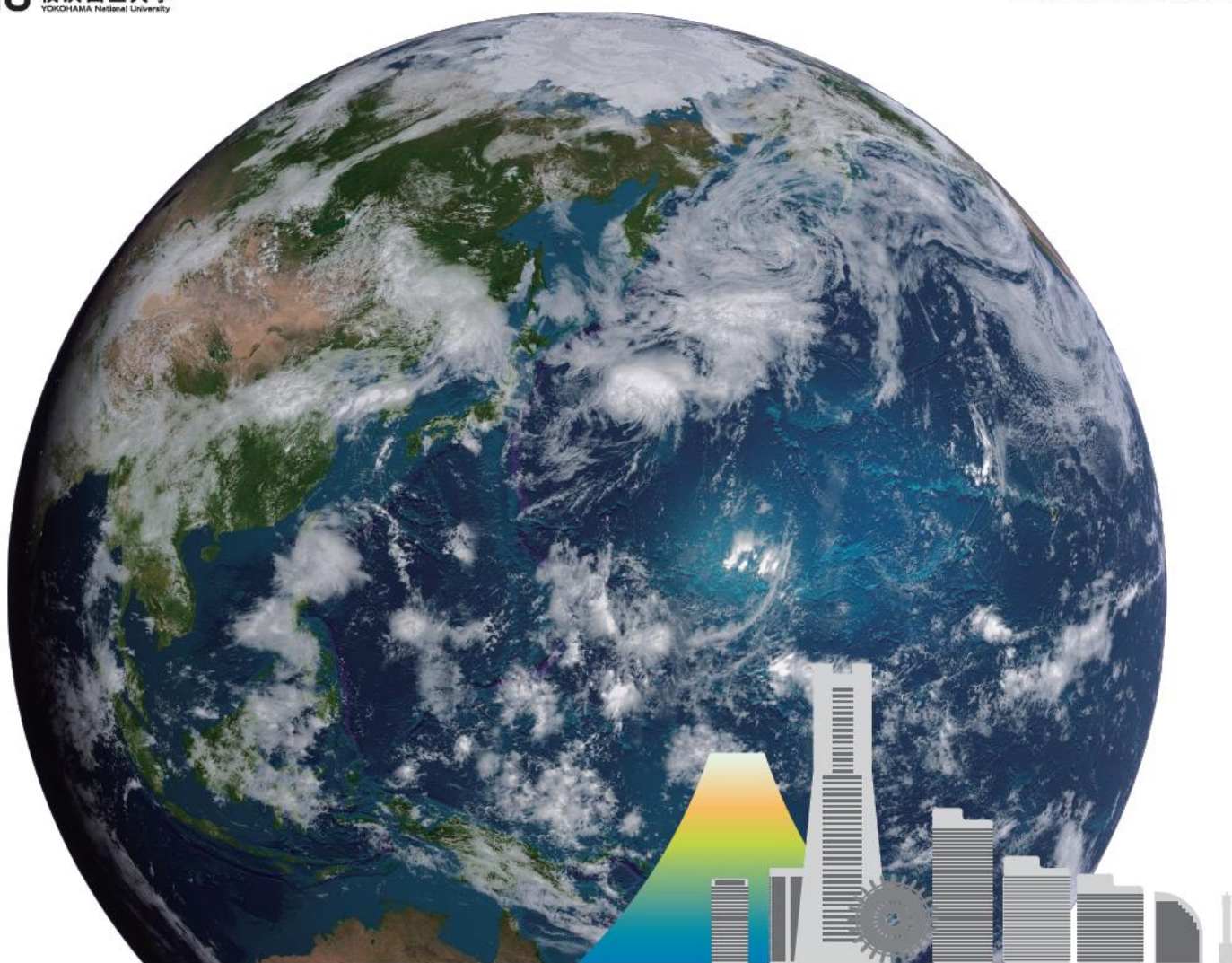




RESEARCH CENTER FOR THE FUTURE CITY DESIGN
CORRESPONDING TO GLOBAL ENVIRONMENT PROBLEMS
RESEARCH GROUP FOR THE FUTURE CITY DESIGN
CORRESPONDING TO GLOBAL ENVIRONMENT PROBLEMS
<http://future-cities.ynu.ac.jp>

【講演資料】 秦野盆地における3次元地下構造モデルの構築

地圏研究部会／日本第四紀学会会長／日本大学名誉教授
遠藤 邦彦 氏

// 第2回地球環境未来都市シンポジウム(活動報告とパネルディスカッション) //

地球環境未来都市(横浜・都留)へ向け～ICTプラットフォームを活用して～

都市をリ・デザインする

2013年6月15日(土) | 13:00 → 17:00 | 参加無料

横浜国立大学教育文化ホール

主催 地球環境未来都市研究会 横浜国立大学 地球環境未来都市研究会会員 横浜市温暖化対策統括本部 都留市 独立行政法人海洋研究開発機構アプリケーションラボ 横浜国立大学地域実践教育研究センター 東京大学登坂博行研究室 株式会社日立製作所 情報・通信システム社 大成建設株式会社技術センター 東京ガス株式会社エネルギー企画部 ESRIジャパン株式会社 後援 神奈川県 横浜市 環境工学薬野協働研究会

1. 秦野盆地の 3 次元地下構造モデルの構築は？

現在、秦野盆地の 3 次元地下構造モデルの構築に取り組んでいます。秦野盆地は非常に単純な扇状地のように見えますが、実は活断層があったり、箱根から来た火砕流がたまっていたりと、複雑な地下構造になっています。われわれは、それをもう一度見直して、従来の地下情報をより正確に理解できればと考えて作業を進めていますが、その際には地形をいかに正確に捉えるかが問題になってきます。国土地理院から出ている 5mDEM に基づいて作成した赤色立体図を使うと(図 1)、等高線で示された地形図よりも、はるかに詳しく地形を見分けることができます。

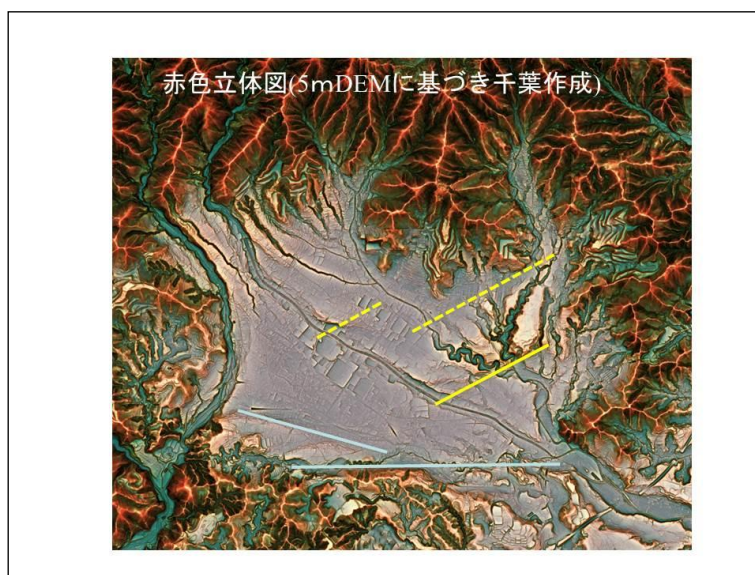


図 1 赤色図で見る秦野盆地の地形

国土地理院の 5mDEM により千葉が作成

黄色の実線：秦野断層、黄色の波線：秦野中央断層(仮称)、青色の実線：渋沢断層群

2. 地下構造モデル構築の流れ

秦野盆地には約 1000 本のボーリング資料があり、それらはデジタル化されています。そのデータを使うに当たり、地形を見直し、地質に関する知識を見直し、地下構造をあらためて見直すことで、従来のものをどこまで改善できるか。今日は、堀 伸三郎さん(防災技術)、千葉達朗さん(アジア航測)と協力して進めている作業の一部を紹介します(図 2)。

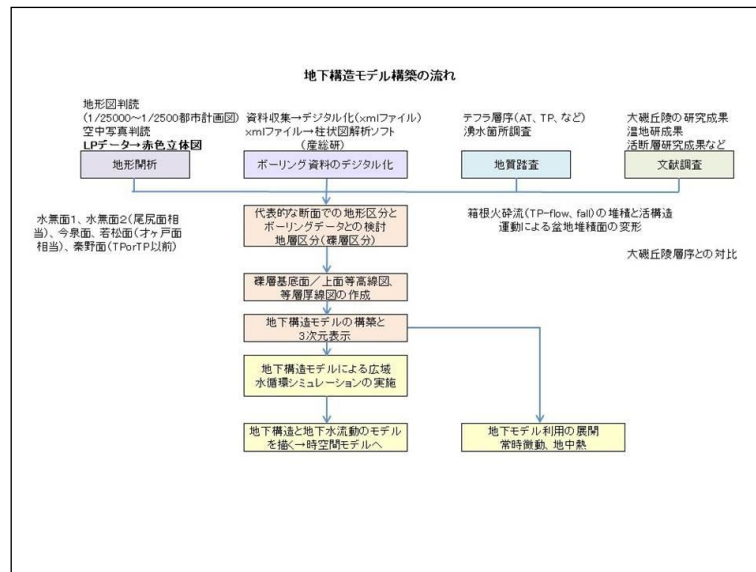


図2 秦野盆地3次元地下構造モデル構築の流れ

先ほど活断層が出てきましたが、その根拠となるのは、地形を細かく正確に分けた分析結果です。図3は秦野盆地の地形分類図で、時代の古い方から6万5000年、5万年、3万年、1万5000年の四つに色分けしています。つまり、4つの時代の扇状地が存在しているわけです。盆地の地下は扇状地をつくる礫層が何段も重なっていて、その間に関東ローム層が挟まる構造になっています(図4)。それが活断層の影響などによって地表にまた別の形で表れているために、かなり複雑になっているのです。これをいかに3次元のモデルに展開できるかが大きな課題です。

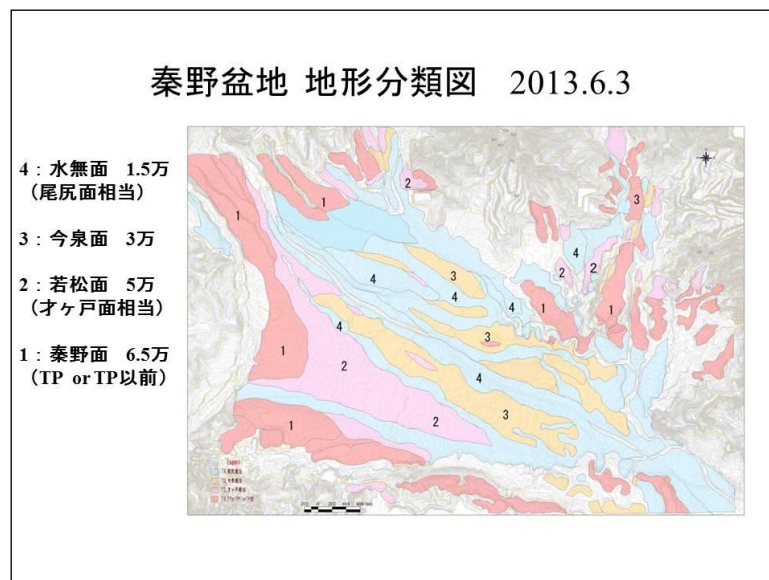


図3 秦野盆地における地形分類図[試作版 6.3]

遠藤・上杉、1972; 町田、1973; 太田ほか、1982; 関東第四紀研究会、1986、1987; 内田ほか、1981; 長瀬ほか、1982; 古賀、1982 など多数の結果に、本研究の検討結果を加え試作

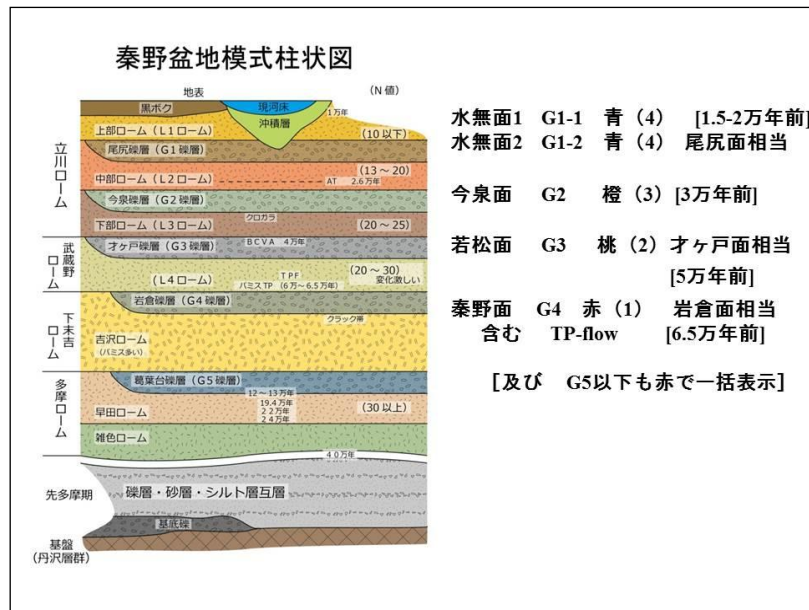


図 4 秦野盆地の層序モデル(佐土原研究室、2011 を修正)

そこで、約 1000 本あるボーリング試料の一本一本について、地形情報を踏まえつつ、その中身を見直していく作業が必要になります。例えば、ボーリング柱状図を同じ時代の扇状地について並べてみると、関東ローム層が約 5m、その下に礫層が約 5m あり、きれいにつながっていることが分かります(図 5)。盆地の中で、扇状地の勾配はそれほど大きく変わるものではないのですが、左(北西)側が随分急になっています。そのことに違和感を持って赤色立体図で見ると、矢印のところが両側から押されて、急な斜面ができていているように見えます(図 6)。これは撓曲崖(とうきょくがいがい)といって、地下に断層が隠れている可能性を示します。

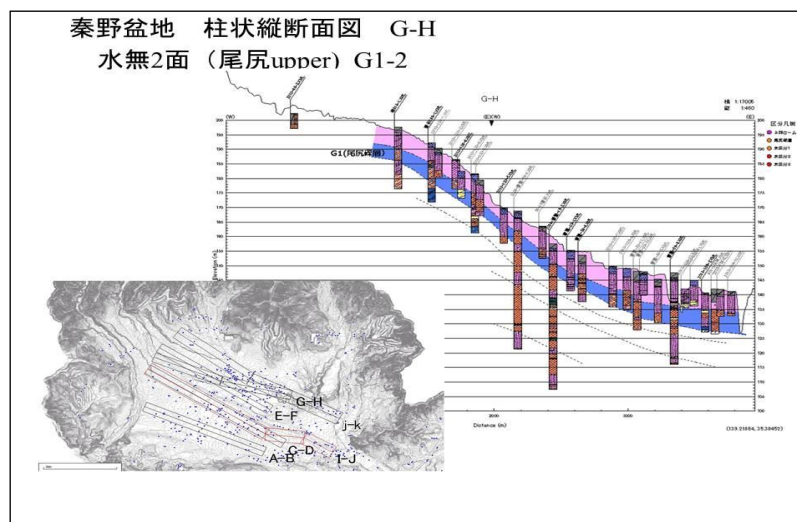


図 5 秦野盆地を北西—南東に横切る柱状断面図(G-H)ー水無面に沿う
 ピンク色はローム層(火山灰)、青色は約 1.5～2 万年前の扇状地礫層を示す。

秦野盆地中央断層（仮称）による撓曲崖

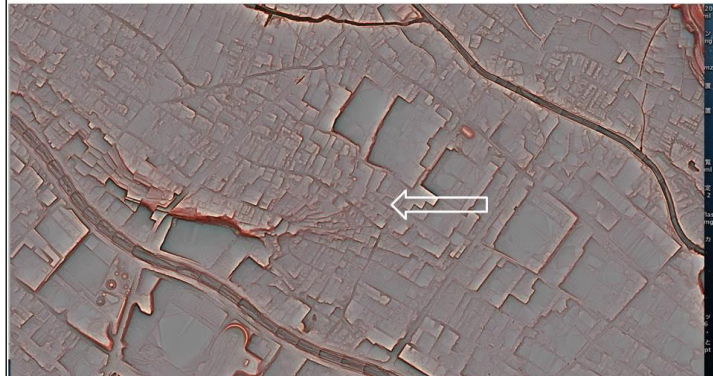


図 6 秦野盆地中央断層（仮称）によって生じられたと考える撓曲崖

神奈川県提供のレーザ計測 1mDEM により千葉作成

これ以外に、秦野断層という逆断層が既に知られています。ボーリング柱状図を並べていくと、矢印のところに急な段差がありますが(図 6)、ここに断層があるわけです。現場に行くと、実際に断層の露頭が見られます(図 7 のスケッチ、および図 8)。普通はほぼ水平である軽石層や礫層が、ねじ曲げられて垂直になっているのです。地下においても構造が非常に複雑になっています。なおこの露頭は現在は見えません。

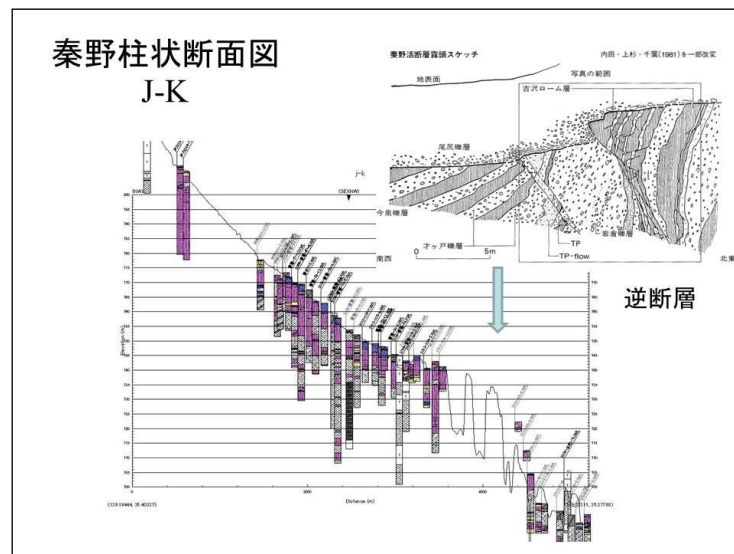


図 7 秦野盆地を北西-南東に横切る柱状断面図(J-K)

露頭スケッチは内田ほか(1981)による



図8 秦野断層(千葉達朗 1981 年撮影)

ほぼ水平に堆積していた礫層や火砕流堆積物などが、秦野断層の活動によって直立している

秦野断層の影響は地形にもよく表れています。例えば、秦野断層の山側(上流側)に地形が傾いていますが(図9)、これは断層側が盛り上がっているためです。通常、蛇行ができないところに川が蛇行して流れており、また、湧き水の影響によって上流のない谷ができています。

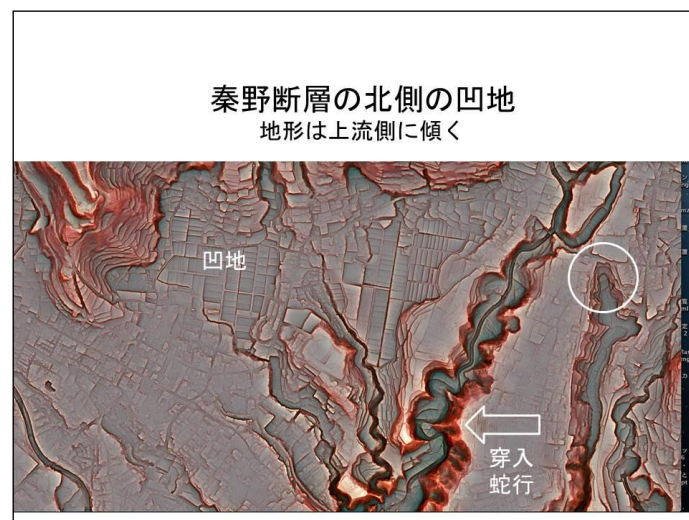


図9 赤色図で見る秦野断層周辺の地形の特徴

神奈川県提供のレーザ計測 1mDEM により千葉作成、⇒は穿入蛇行 ○は湧水によりできた谷の地形

3. 秦野盆地における河川流路の変遷

この5～6万年の間だけでも、秦野盆地を流れる川の位置が大きく変わっています(図10)。およそ5万年前、上流から流れてきた川はそのまま南に突き抜けていましたが、3万年前に渋沢断層ができると、下流側が高くなり、川はやや南東寄りに逃げるようになります。その間も秦野断層は活動しており、さらに活動が進むと、ついには金目川に流れるしかなくなってしまいます。このような流路の変遷も地下構造に表れているので、その

辺も見分けなければいけません。

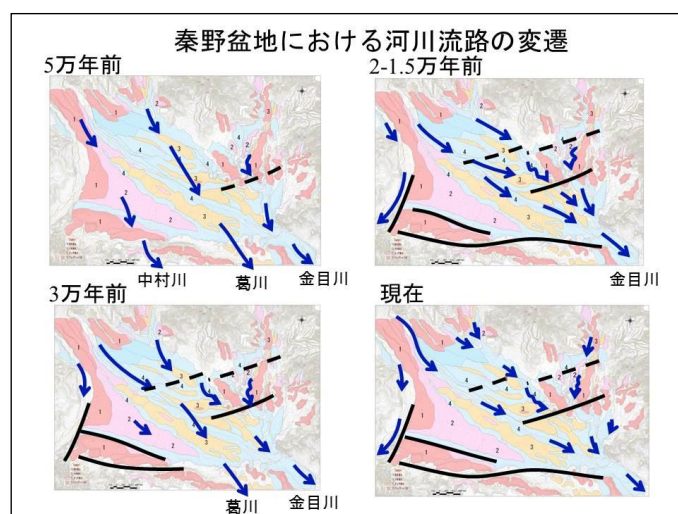


図 10 秦野盆地における河川流路の変遷[試作版 1]

古賀, 1982 をはじめ, 内田ほか, 1981, 長瀬ほか, 1982 等多数の研究を参考に試作中

4. まとめ

われわれの成果を 3 次元で表していくためにはまだまだ工夫が必要ですが、今まで出されているものの中から、イメージをつかんでいただけたらと思います。図 11 は、秦野盆地の基盤地形を示したのですが、かなり複雑な構造をしていることが分かります。盆地の中に礫層が積み重なっていて、それを通り道にして地下水の流動が起こっています。

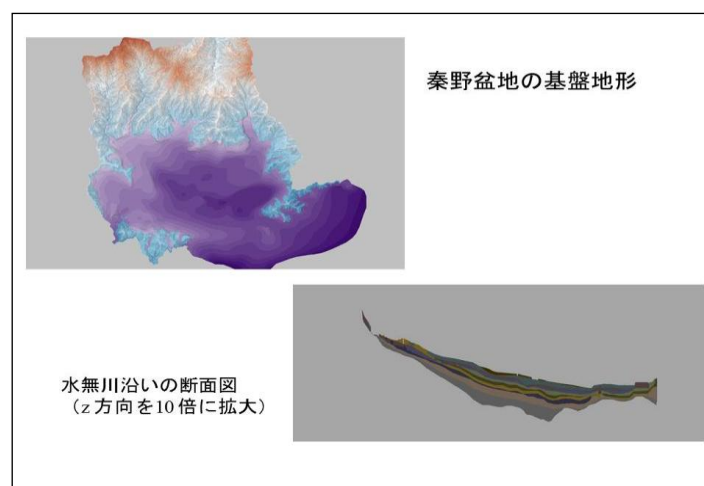


図 11 3 次元地下構造モデルの作成例(佐土原研究室, 2011)

そういうことを理解するための 3 次元モデルを構築し、分かりやすく表現する努力をしていきたいと思っています。皆様のご意見を伺いながら、役に立つものにしていくつもりですので、どうぞよろしくお願いします。