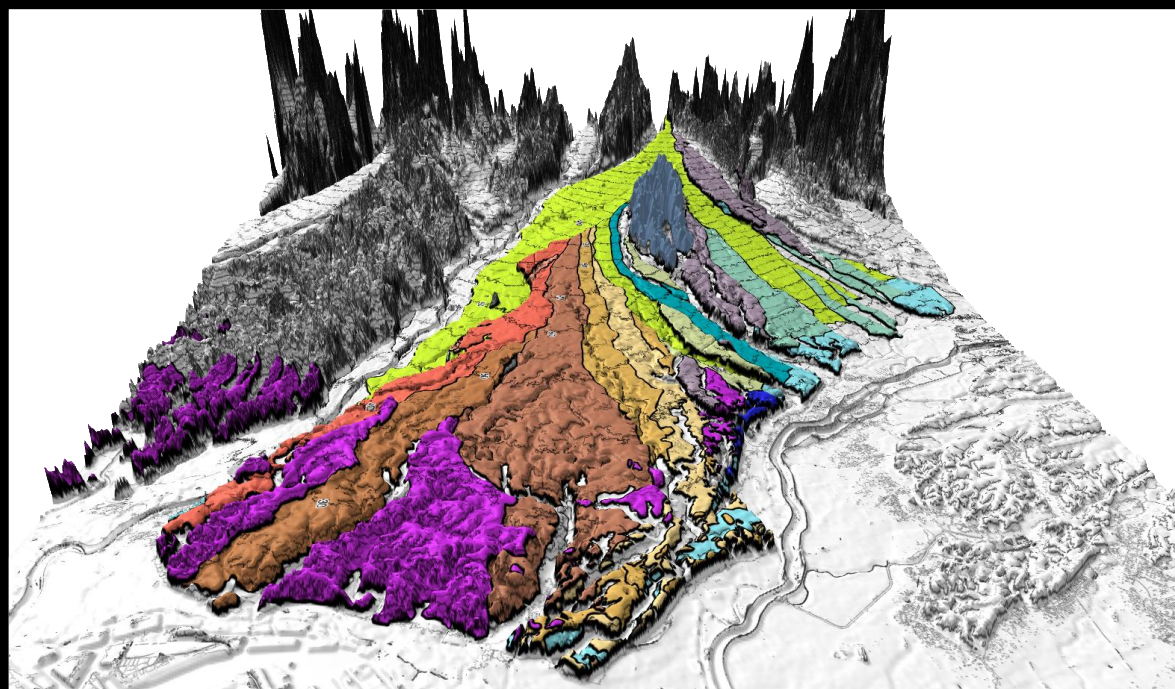
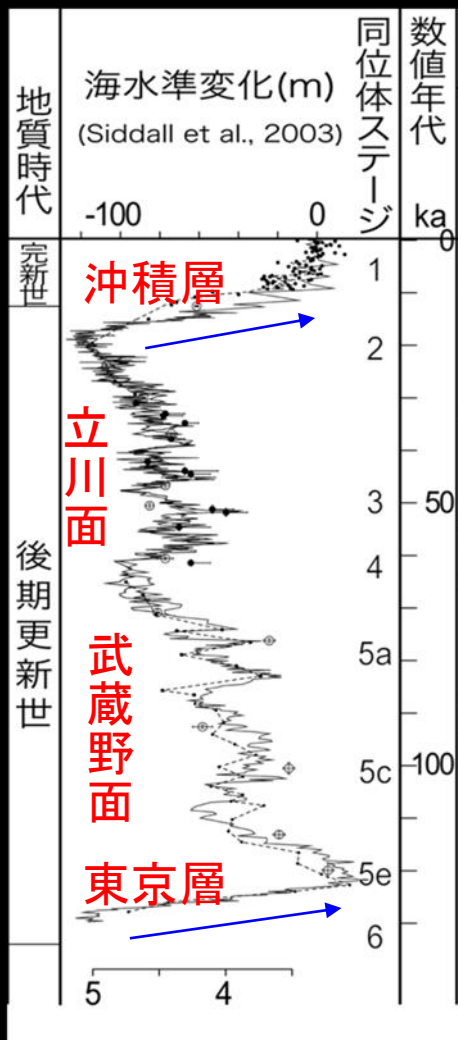


関東平野の地形形成 と沖積層



遠藤邦彦 (日本大学名誉教授)

E-mail : knhendo@gmail.com

関東平野の地形形成と沖積層

1. Big Data が使える時代になった

5mの数値標高モデル(DEM) & 大量のボーリングデータ

これらをいかに活用していくか

2. 地形を1m等高線の日で見直そう

Big Dataに基づく武蔵野台地の新地形区分

3. 地形と地形をつくる堆積物(地層)は一体で見るべき

ボーリングデータが大量にあると地下を透視することが可能になる

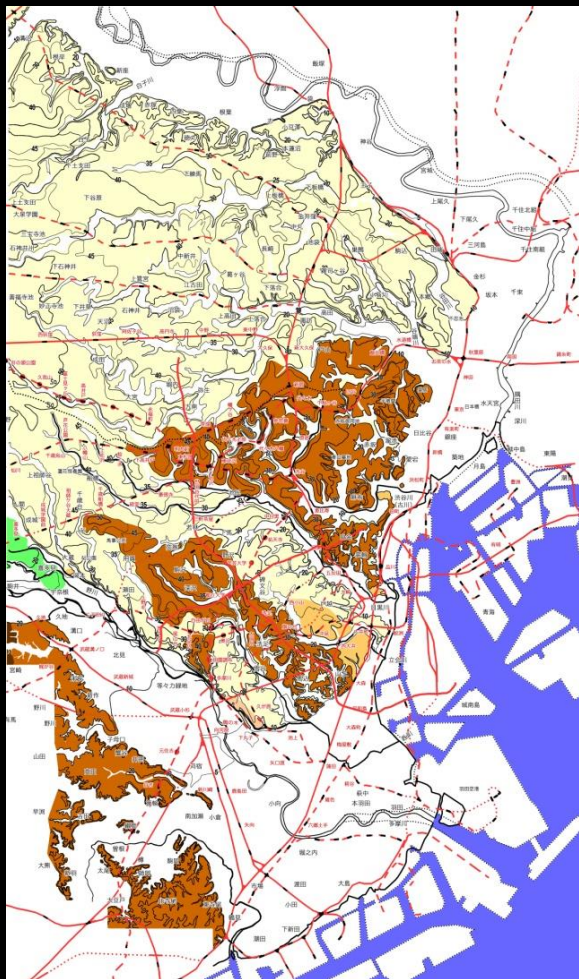
4. 縄文海進による沖積層の形成は 下末吉海進による東京層の形成とどう異なるか

—関東平野の成立ちとの関連で—

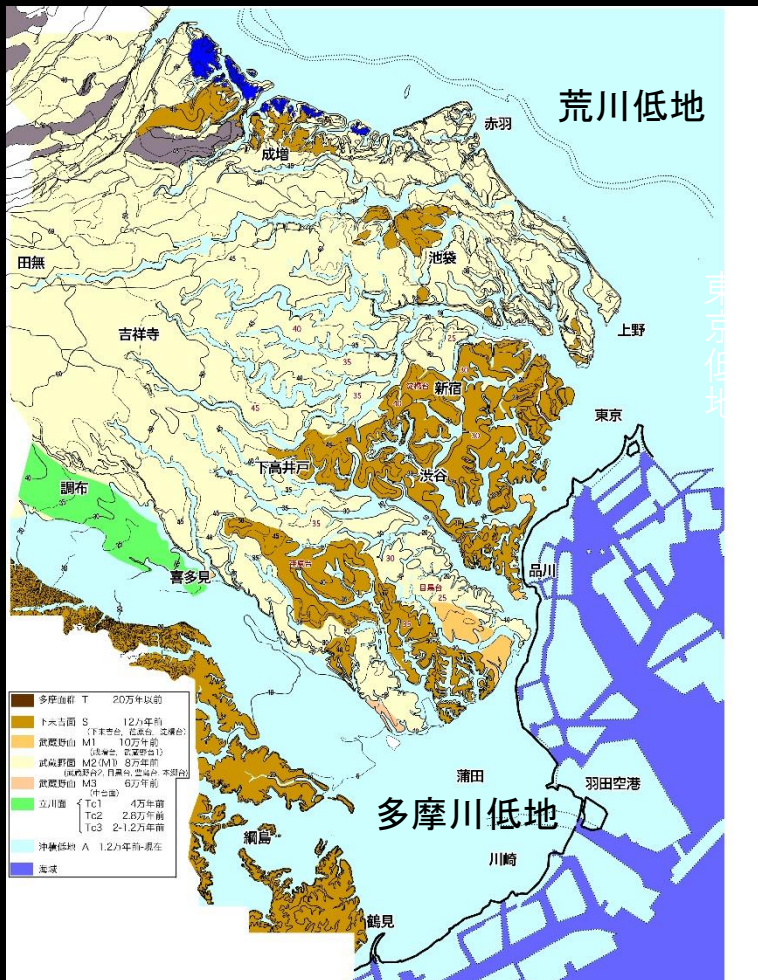
1.～3.は最近10数人のグループで進めている共同研究の成果から

武蔵野台地の地形区分の新旧比較

貝塚(1976)・岡ほか(1984)



遠藤(2017)・遠藤ほか(2018)



■ : S面

北から
和光-徳丸台
大山面
淀橋台
荏原台
田園調布台

多摩川を挟み
下末吉台地

■ : M面

■ : Tc面

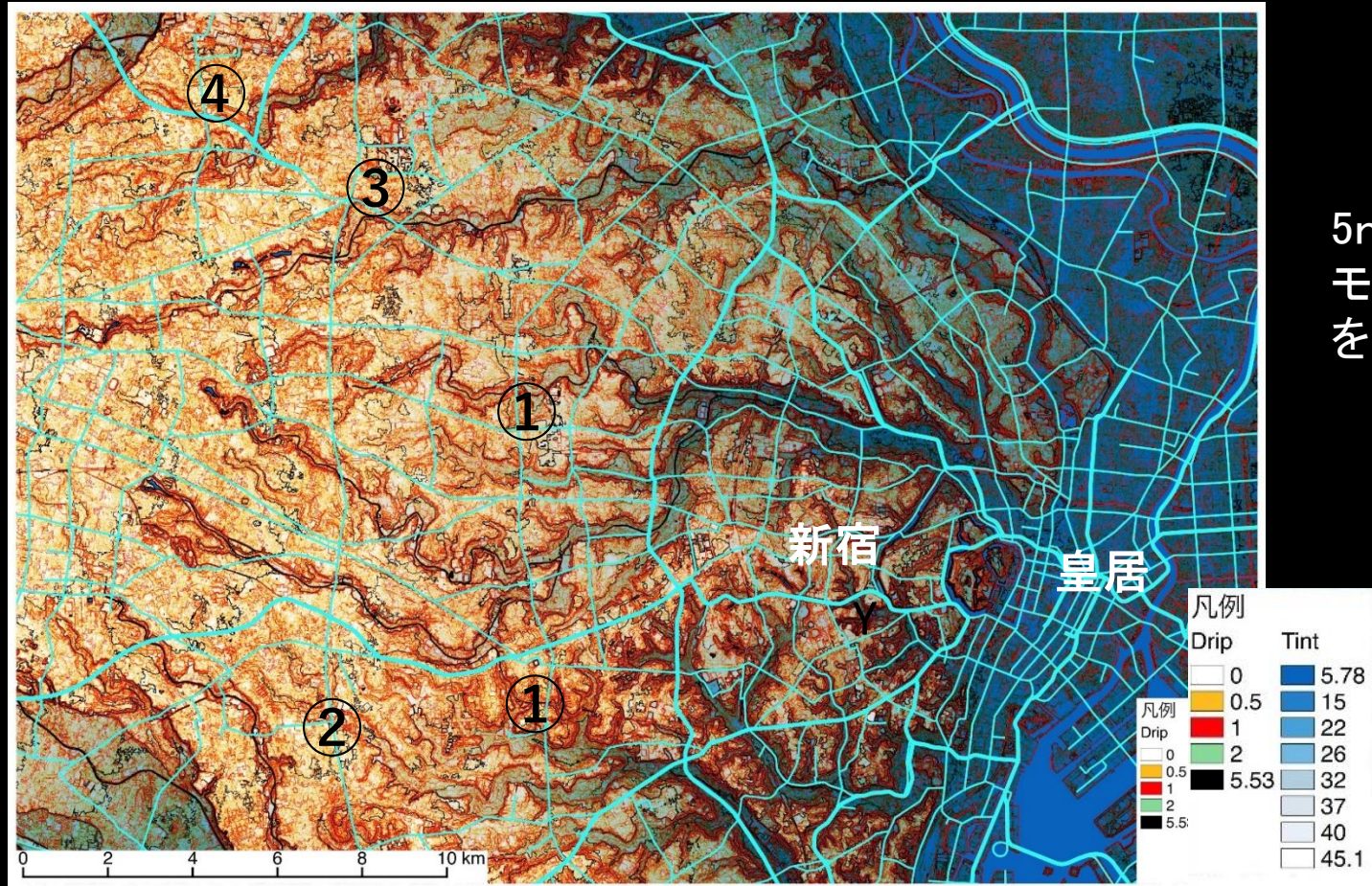
■ : 沖積低地

■ : 古期武蔵野扇状地

基本は沖積低地, 立川面(Tc),
武蔵野面(M), 下末吉面(S), 多摩(T) II・I 面

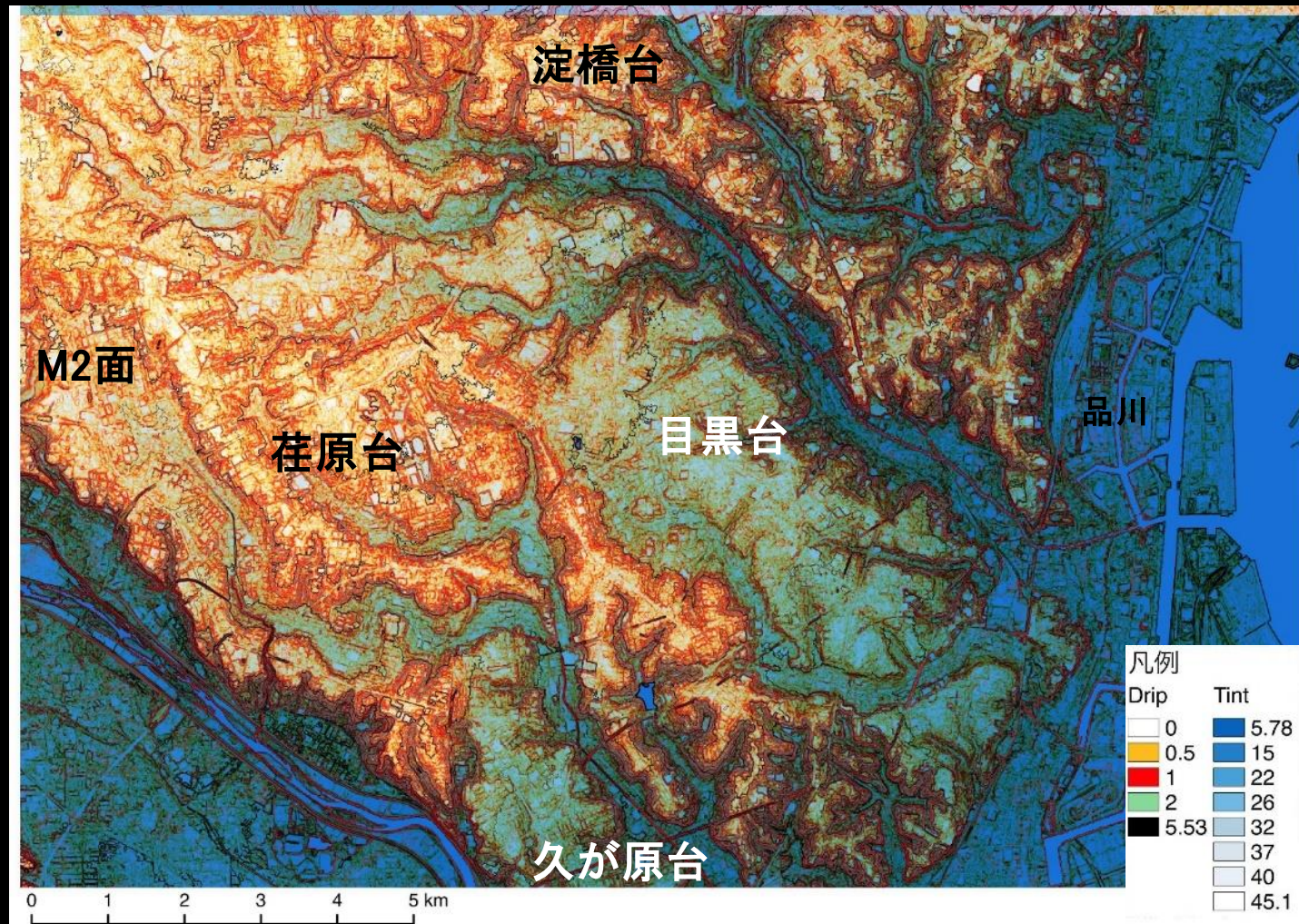
新区分

赤色立体図で見る武蔵野台地・淀橋台地の地形

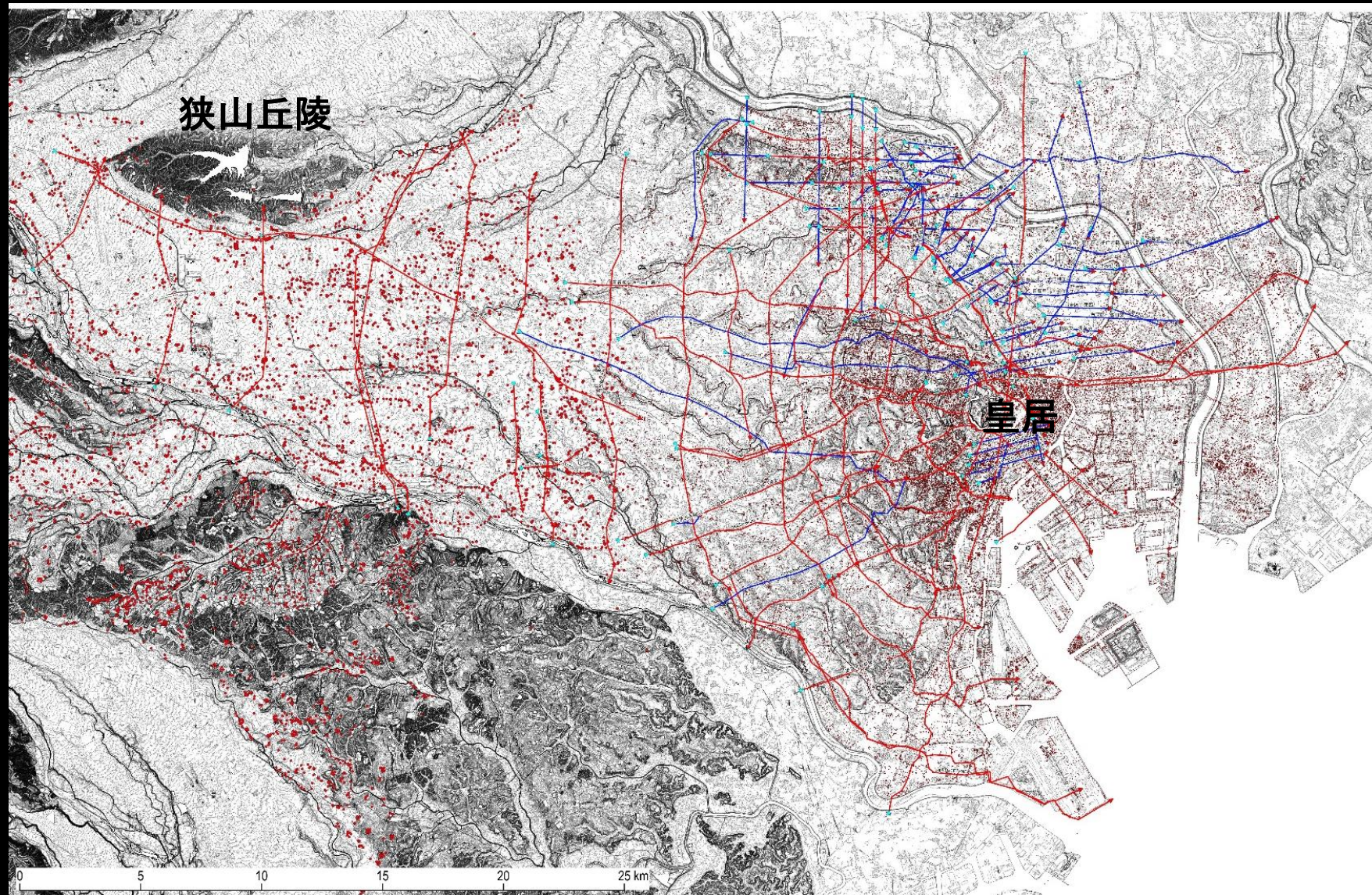


武蔵野扇状地の変遷：多摩川は、各S面の間を縫って、
①神田川、目黒川方向への主扇状地(M1面)を形成した後、
②現多摩川方向へ仙川面(M2a)、
③北側の石神井川方向に石神井面(M2a)をつくり、さらに、
④黒目川方向の黒目面(M2b)を形成した。
②、③、④はいずれもM2面だが、若干の時代の差がある。

赤色立体図で見る, 淀橋台, 荏原台と, 間を抜ける目黒台,
荏原台の南側を抜ける久が原台(M2面)



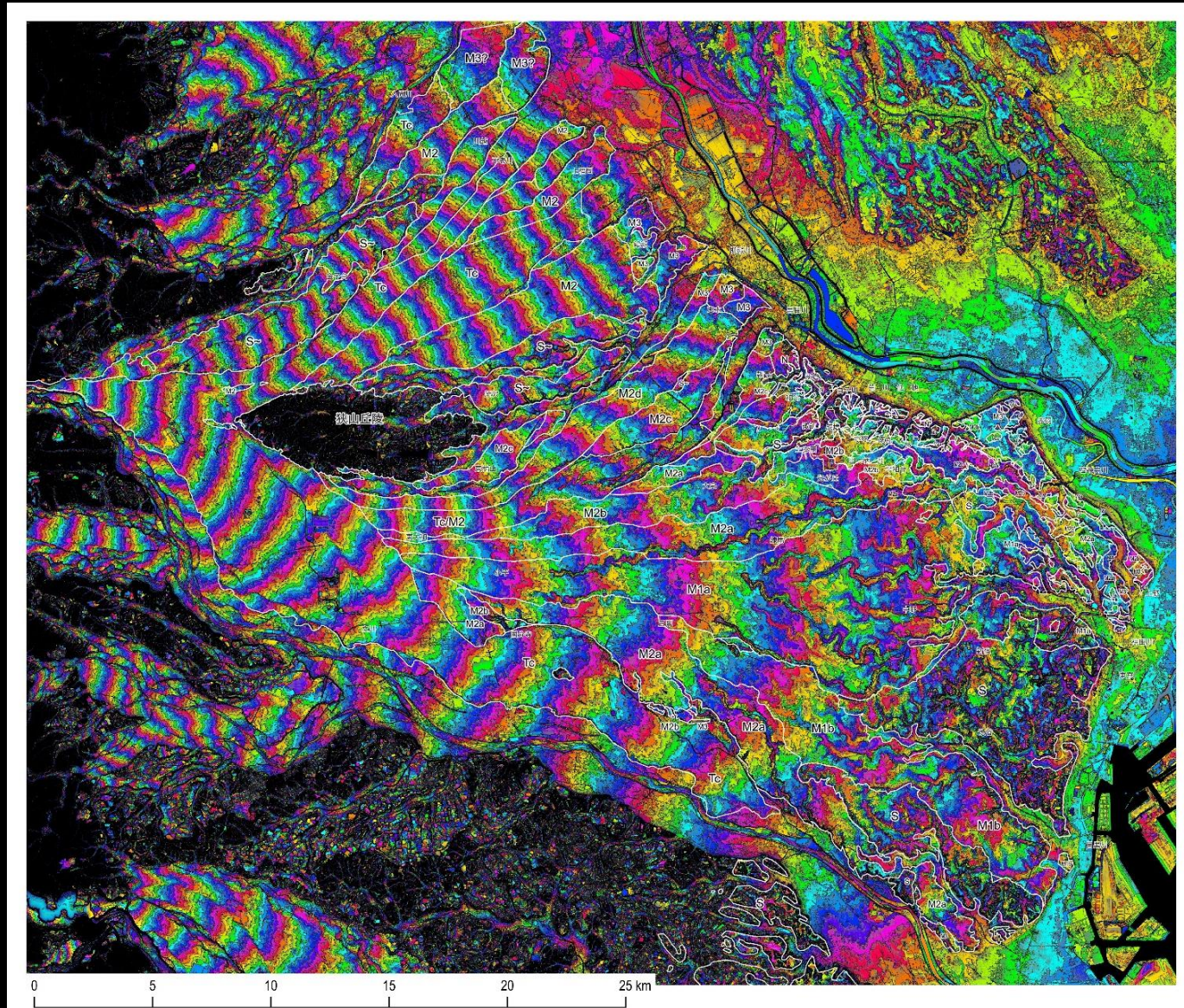
ボーリング資料の解析を行った断面線の位置



十:等高線, 高度段彩, 傾斜度



RCマップで表現した武蔵野台地の地形区分



RCマップ:

5mDEMに対して標高1m毎に色調を変え、
10mで一巡するよう繰り返し着色した地形表現法(カシミール3Dを使用)。

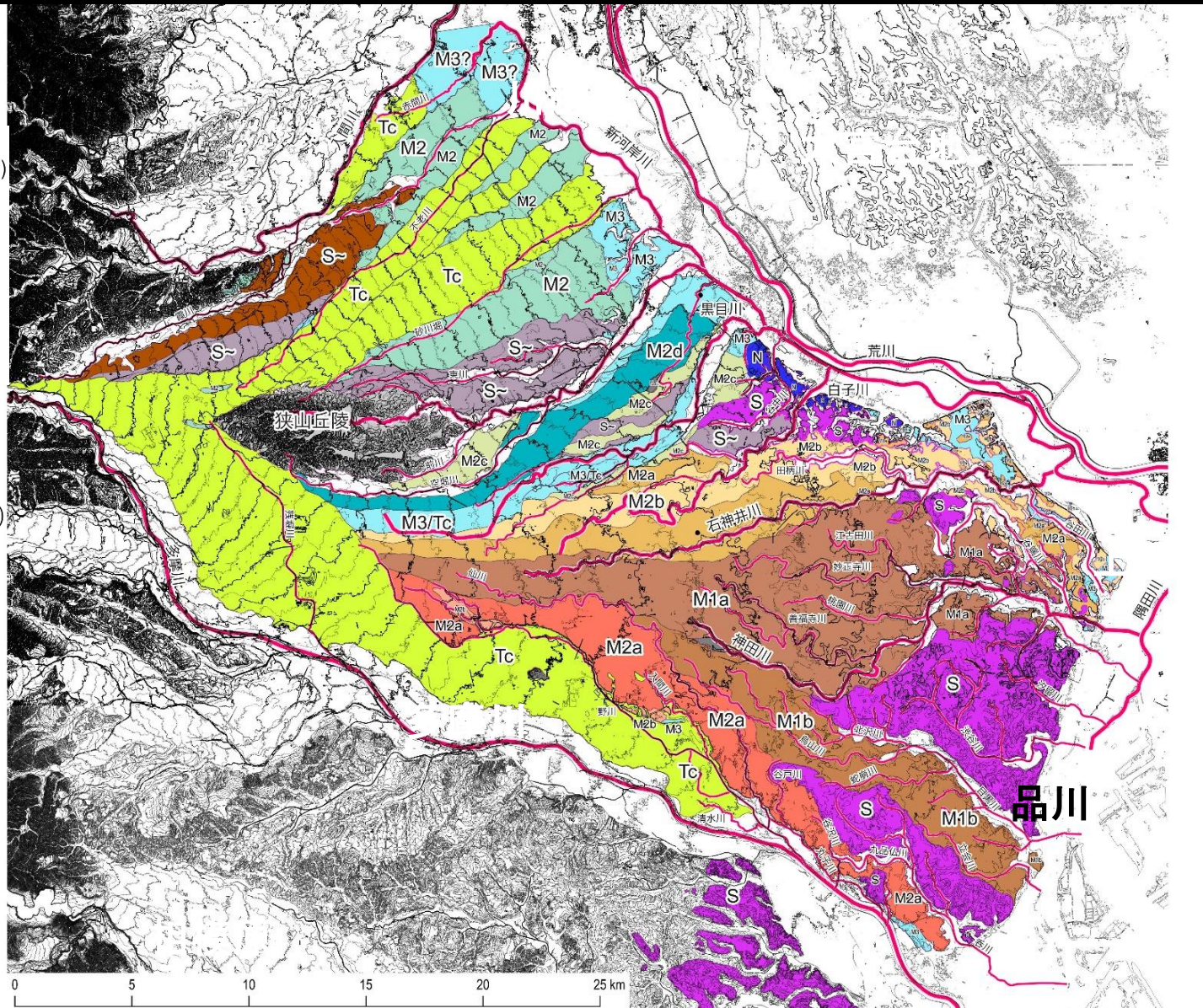
RCマップは杉中ほか(2018)による

求められた新地形区分 5m等高線を強調

凡例

- Tc面(立川面群)
- M3(十条面・中台面)
- M2未区分
- M2d(黒目下位面)
- M2c(黒目上位面)
- M2b(田柄面)
- M2b(深大寺面)
- M2a(仙川面)
- M2a(石神井面)
- M1b(目黒台面)
- M1a(小平面)
- N(成増面)
- S面(下末吉面相当)
- S<面(下末吉面以前)
- S<面(金子台1)
- 狭山丘陵
- 残丘

—: 水系

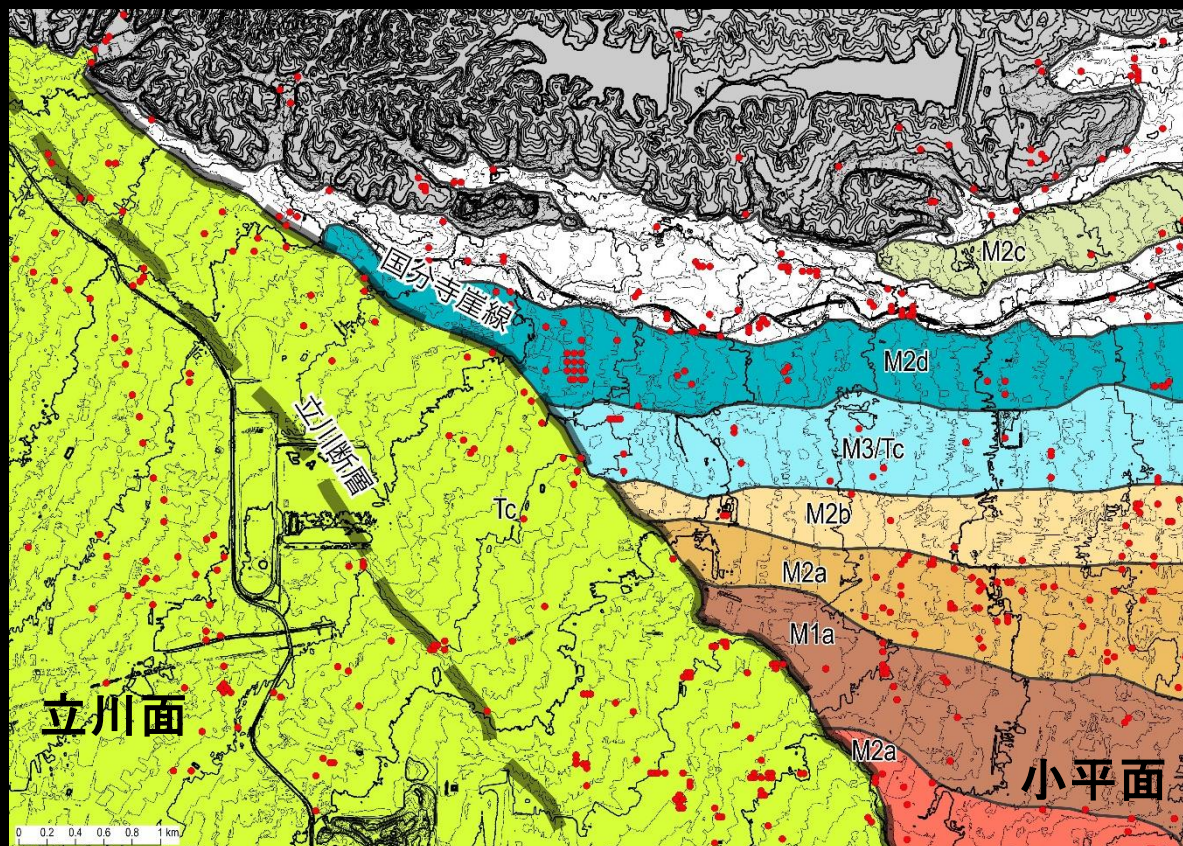


下末吉台地

国分寺崖線西端付近における武蔵野面の区分

凡例

	Tc面(立川面群)
	M3(十条面・中台面)
	M2未区分
	M2d(黒目下位面)
	M2c(黒目上位面)
	M2b(田柄面)
	M2b(深大寺面)
	M2a(仙川面)
	M2a(石神井面)
	M1b(目黒台面)
	M1a(小平面)
	N(成増面)
	S面(下末吉面相当)
	S<面(下末吉面以前)
	S<面(金子台1)
	狭山丘陵
	残丘



等高線間隔は1m.

等高線のずれに注目.

武蔵野面は、M1a、M2a（南は仙川面、北は石神井面）、M2b、M2c、M2d、M3/Tc に細分される。

M3/Tcの時代には国分寺崖線をTc面が乗り越えたと思われる、この部分の崖線は不明瞭となる。

↓
立川

↑
国分寺崖線

TPは全武蔵野面にあるが、OPは小平面(M1)にのみある

This geological cross-section diagram illustrates the subsurface geology of the area around Kashiwa Station, extending from the south (小金井街道2) to the north (市境). The vertical axis represents elevation in meters (m), ranging from 20 to 70. The horizontal axis represents distance in kilometers (km), ranging from 0 to 10. The diagram shows various geological units and their distribution across the landscape, including the Tama River (Tama River) and the Arakawa River (Arakawa River).

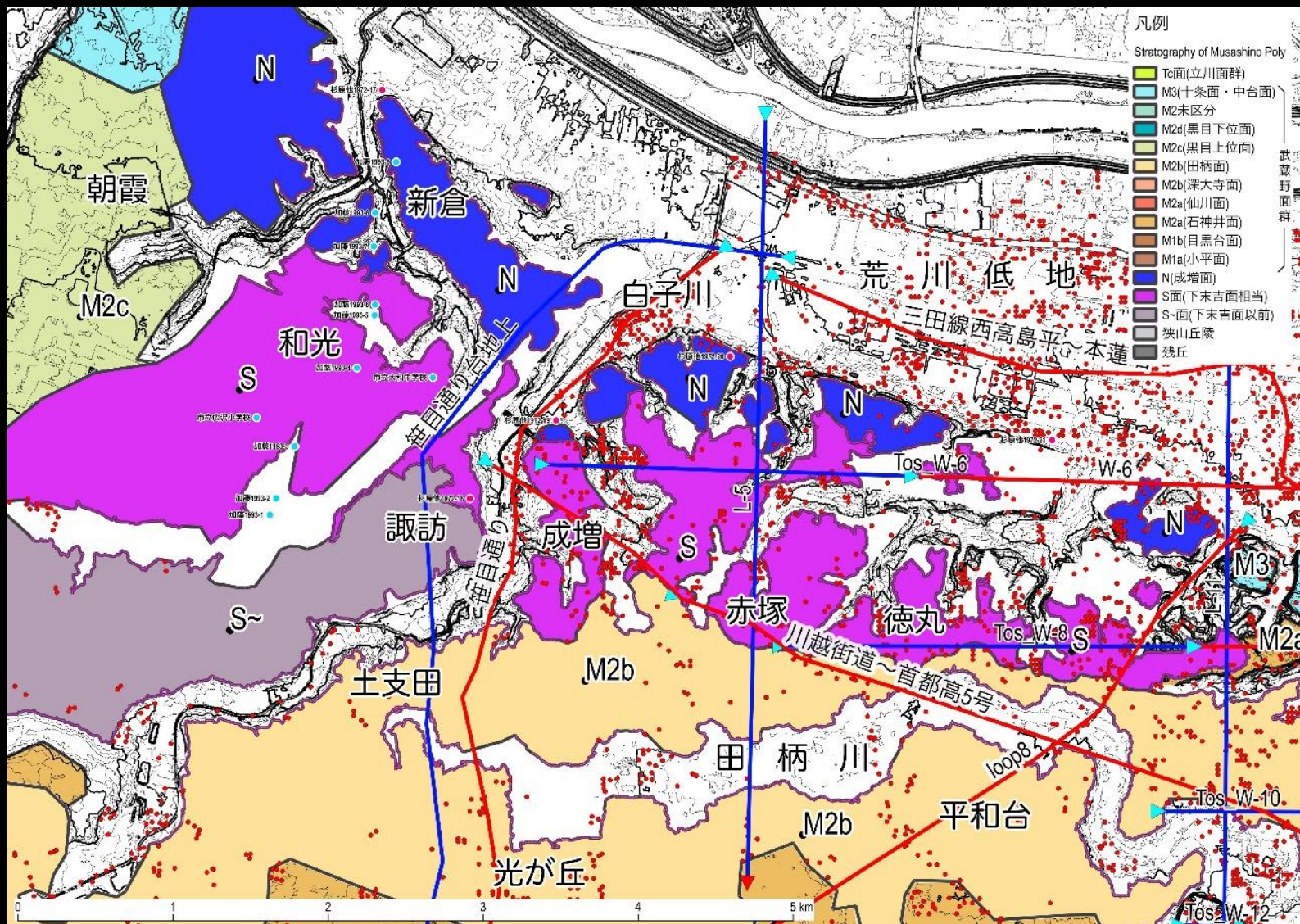
Geological Units and Stratigraphy:

- 沖積層A (Alluvium A):** Represented by a light blue color.
- ローム層 (Lowe Layer):** Represented by a light purple color.
- 武蔵野礫層MG (Musashino Gravel Layer MG):** Represented by an orange color.
- 粘性土・シルト・粘土 (Clay, Silt, and Clay):** Represented by a light blue color.
- 砂 (Sand):** Represented by a yellow color.
- 礫 (Gravel):** Represented by a brown color.
- N 値の低い礫層 (Low N-value Gravel Layer):** Represented by a brown color with a pattern of small circles.

Key Features and Labels:

- 小金井街道2 (Kojin Street 2):** Located at the southern end of the section.
- 市境 (City Boundary):** Located at the northern end of the section.
- 北 (North):** Indicated by an arrow pointing right.
- 南 (South):** Indicated by an arrow pointing left.
- 立川面 (Tama River Face):** Located near the southern end.
- 野川 (No-gawa):** A tributary of the Tama River.
- 仙川面 (Sagami River Face):** Located in the center of the section.
- 小平面 (Small Plane):** A geological feature labeled in the center.
- 石神井川源流 (Ishikawajima River Source):** Located near the center.
- 黒目川支流 (Kurogami River Tributary):** Located near the northern end.
- 黒目川 (Kurogami River):** A tributary of the Tama River.
- 火山灰質砂 (Volcanic Ash Sand):** Located near the southern end.
- 仙川谷頭 (Sagami River Head):** Located near the center.
- M2a 仙川面 (M2a Sagami River Face):** Located near the center.
- M1a 小平面 (やや低い) (M1a Small Plane (Slightly Low)):** Located near the center.
- M2a? (M2a?):** Located near the center.
- M2b (M2b):** Located near the center.
- M2b/Tc? (M2b/Tc?):** Located near the center.
- M2c (M2c):** Located near the northern end.
- M2d (M2d):** Located near the northern end.
- Tc 立川面 (Tc Tama River Face):** Located near the southern end.
- Kz (Kz):** Located near the center.
- 仙川面 (Sagami River Face):** Located in the center of the section.
- 小平面 (Small Plane):** A geological feature labeled in the center.
- 石神井面 (Ishikawajima Face):** Located near the center.
- 黒目川 (Kurogami River):** A tributary of the Tama River.

板橋区西部・練馬区北部・和光市付近の S<面, S面, N面, M面の分布

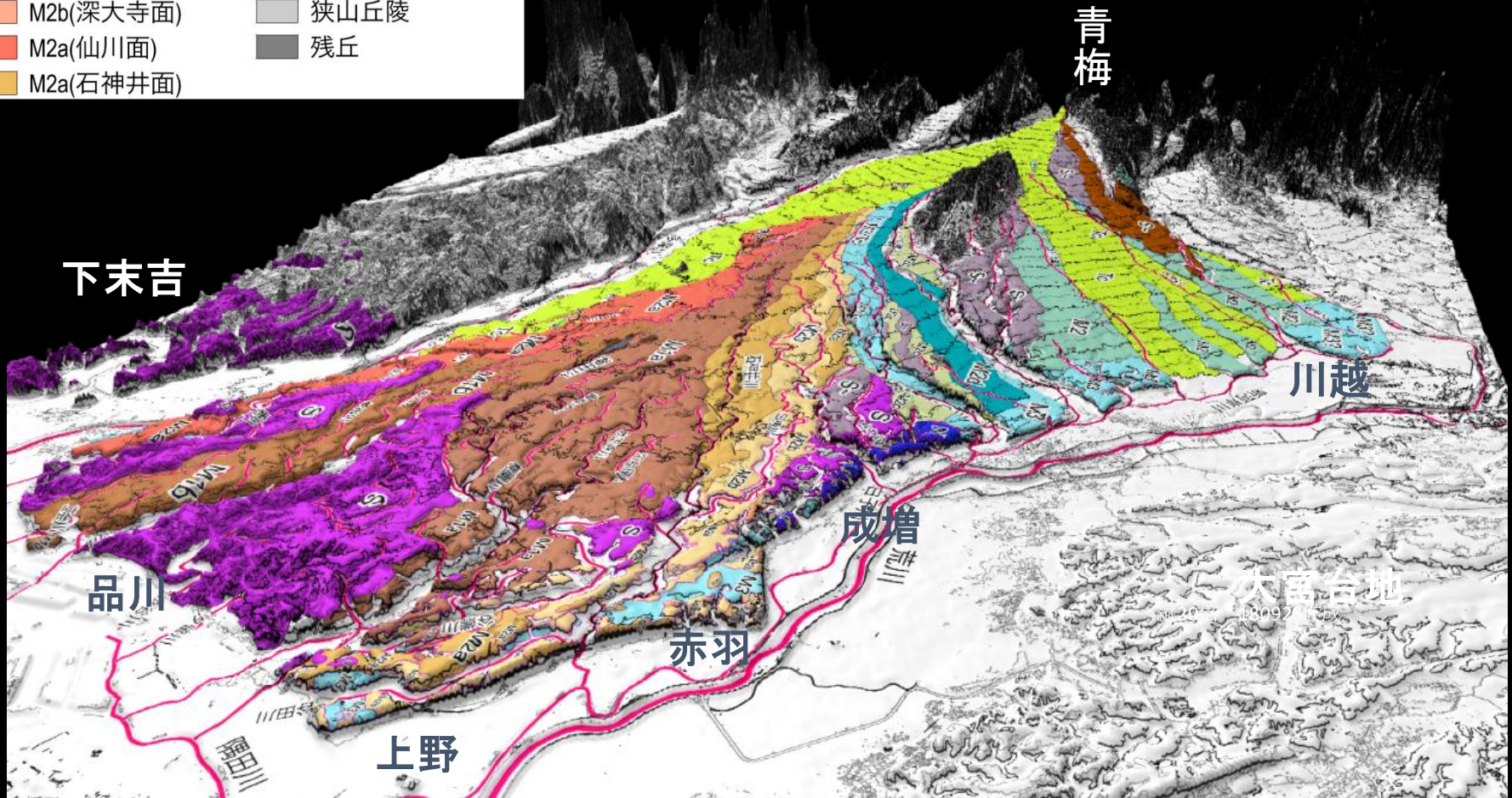


武蔵野台地の北東部にも淀橋台と同時期のS面(和光～徳丸台)が存在した(現在は著しく侵食されている)。

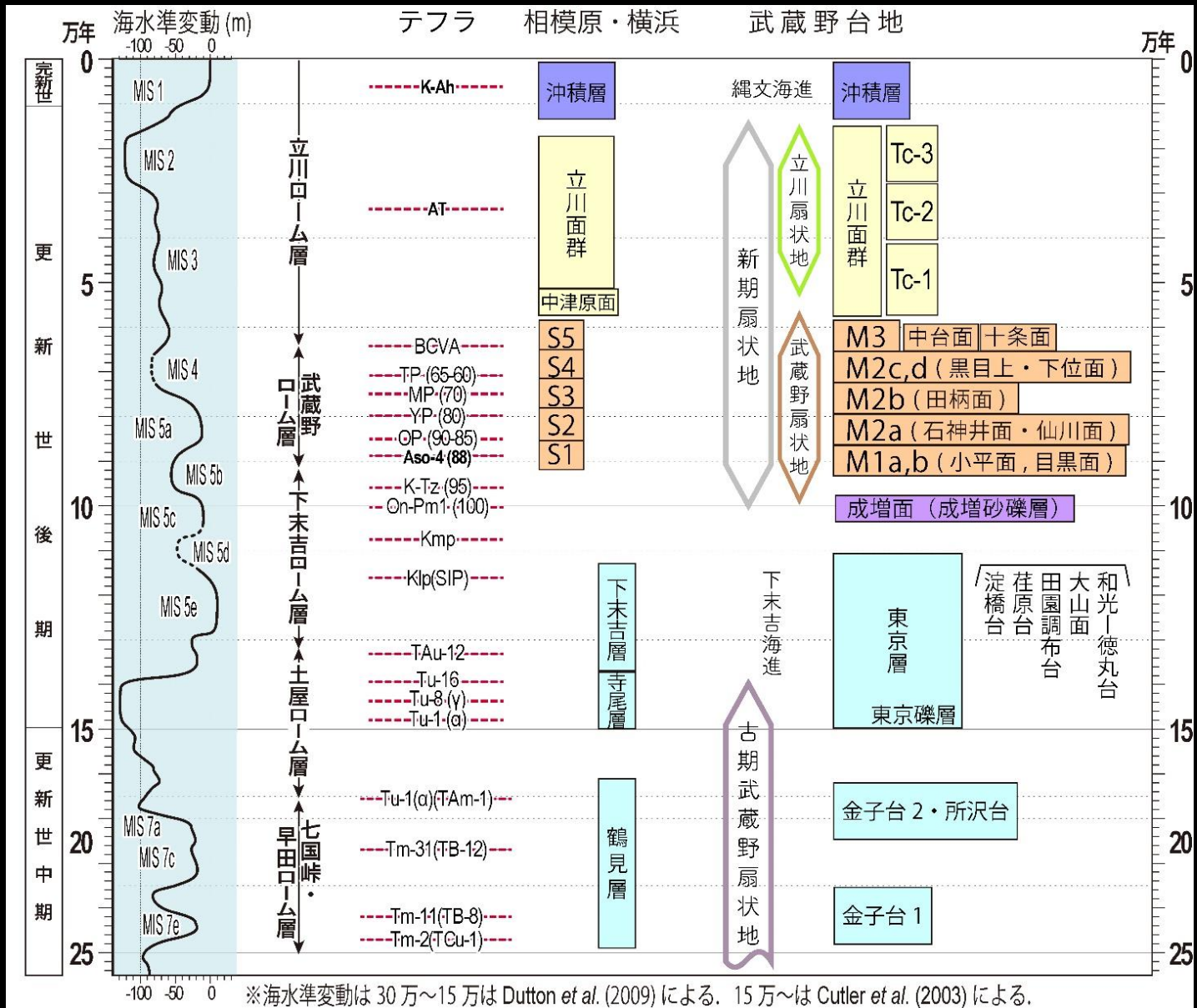
3Dで見る武蔵野台地(新区分)

凡例

Tc面(立川面群)	M1b(目黒台面)
M3(十条面・中台面)	M1a(小平面)
M2未区分	N(成増面)
M2d(黒目下位面)	S面(下末吉面相当)
M2c(黒目上位面)	S<面(下末吉面以前)
M2b(田柄面)	S<面(金子台1)
M2b(深大寺面)	狭山丘陵
M2a(仙川面)	残丘
M2a(石神井面)	

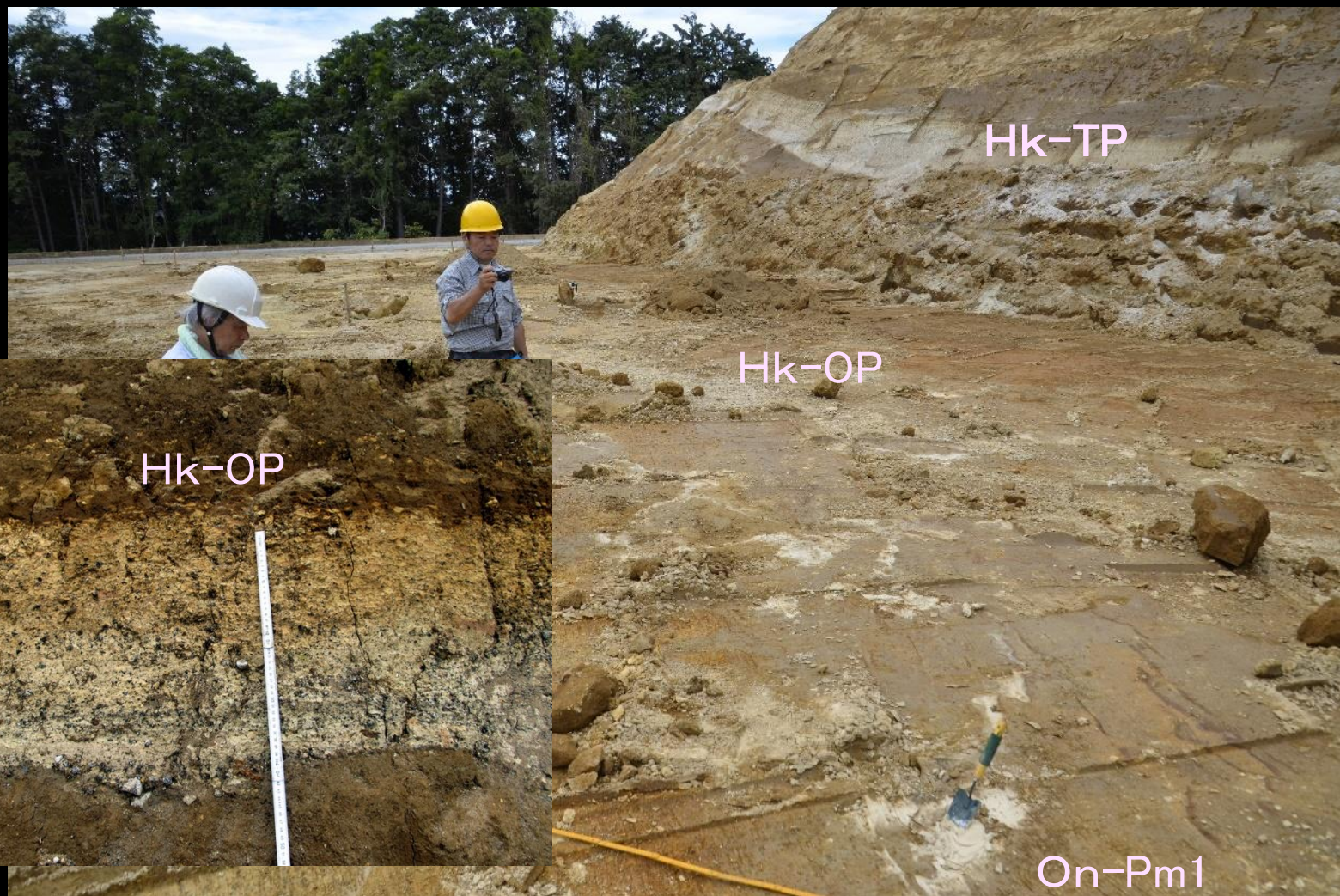


過去25万年間の地形・地層形成と海水準変動



大磯丘陵のOn-Pm1, Hk-OP, Hk-TPなど 東京でも鍵になる！

(撮影:千葉達朗氏)



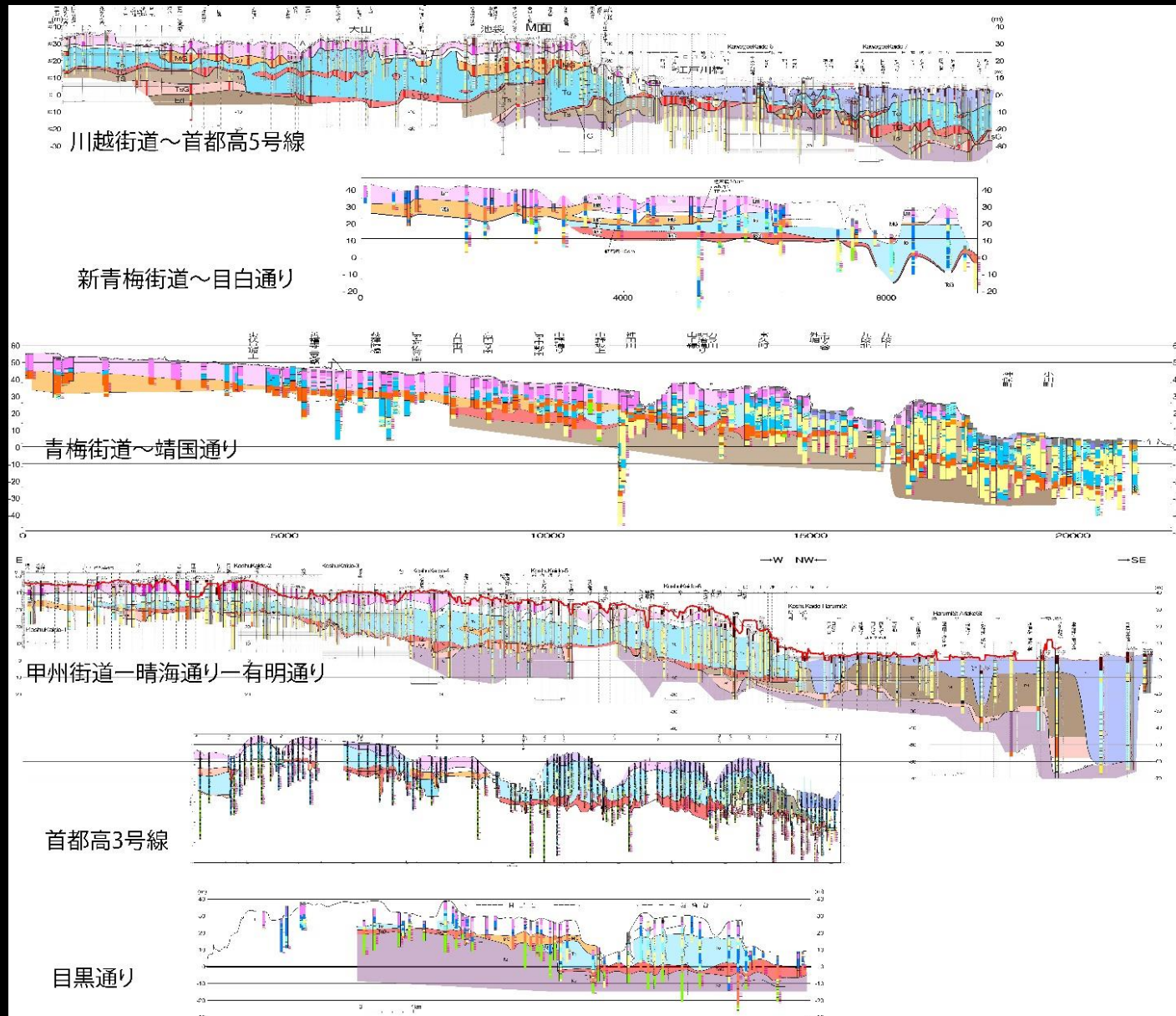
地形と表層の地盤(地質)は一体で見ないといけない

- 大量のボーリング資料(Big Data)が公開されたおかげで、
地下を透視しているかのように地下の実体がよく分かる。
- 多数の詳細地質断面図に基づくボーリング資料の自動判定の試み
⇒ 東京礫層上面復元図(海が入る前の古地形)。
50m mesh分解能であり、従来とは全く異次元のレベル。
- 数万本のデータによって明らかになる、
東京層基底地形＝16～12万年前の古地形から、何が読み取れるのか？



下末吉面・東京層の成り立ちがよくわかる。
軟らかい粘土層で埋積された谷、波食作用の跡、様々な崖地形がある中で、
伏在活断層を発見する手がかりになるだろう。
地下水の流れ方を知る上でも重要な資料となる。

主な断面図(主放射状路線)

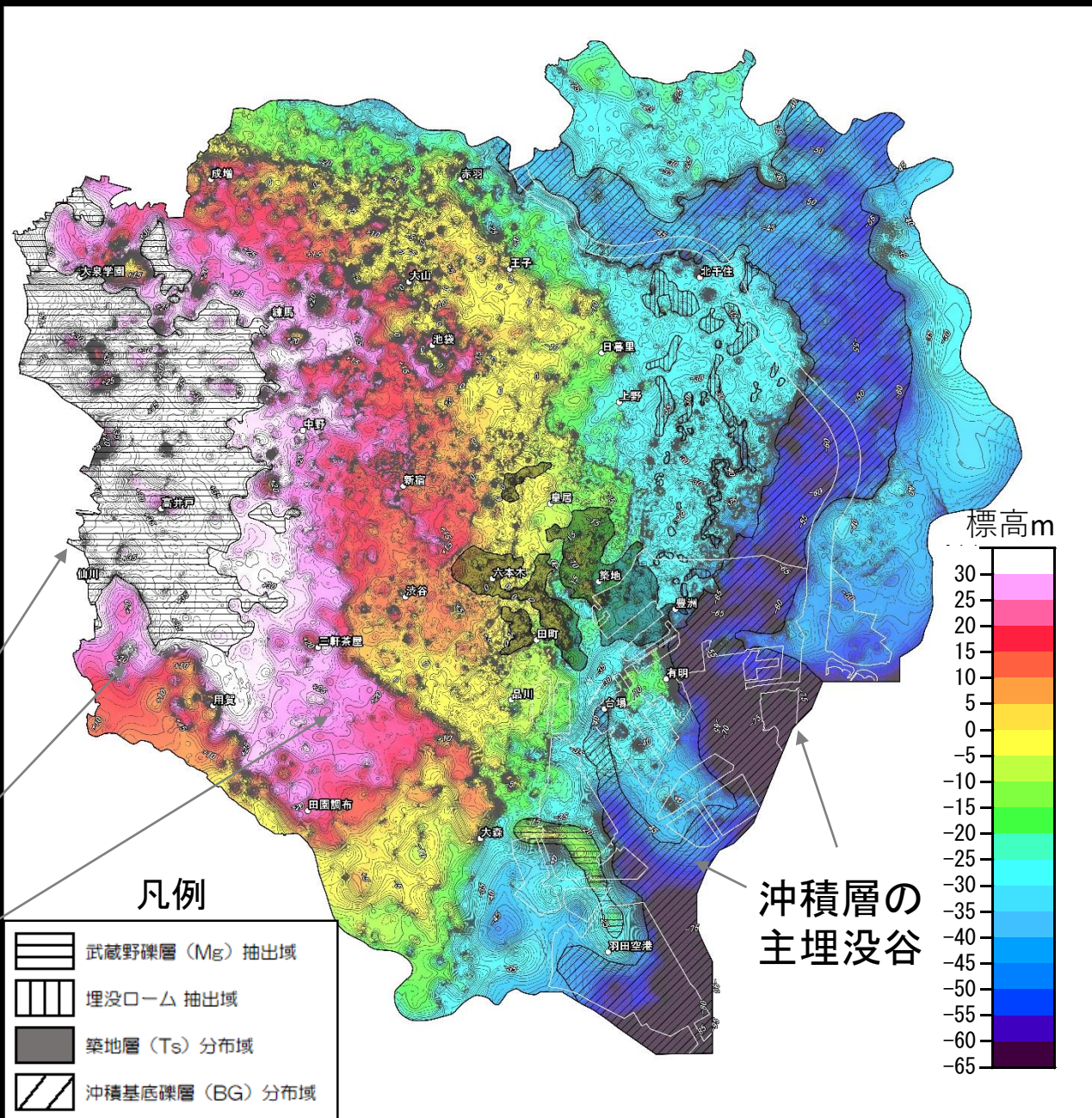


(堀他、2018)による
東京層基底面図に、
多数の地質断面図
から得られる知見を
加え総合した
東京礫層上面の
埋没地形復元
(杉中ほか、2018)

武蔵野礫層分布
域(+30m以上)

東京層(世田谷層) の埋積谷

上総層群の 高まりと崖



詳細解析例

東京層の基底面図(東京礫層上面) 16～12万年前の古地形

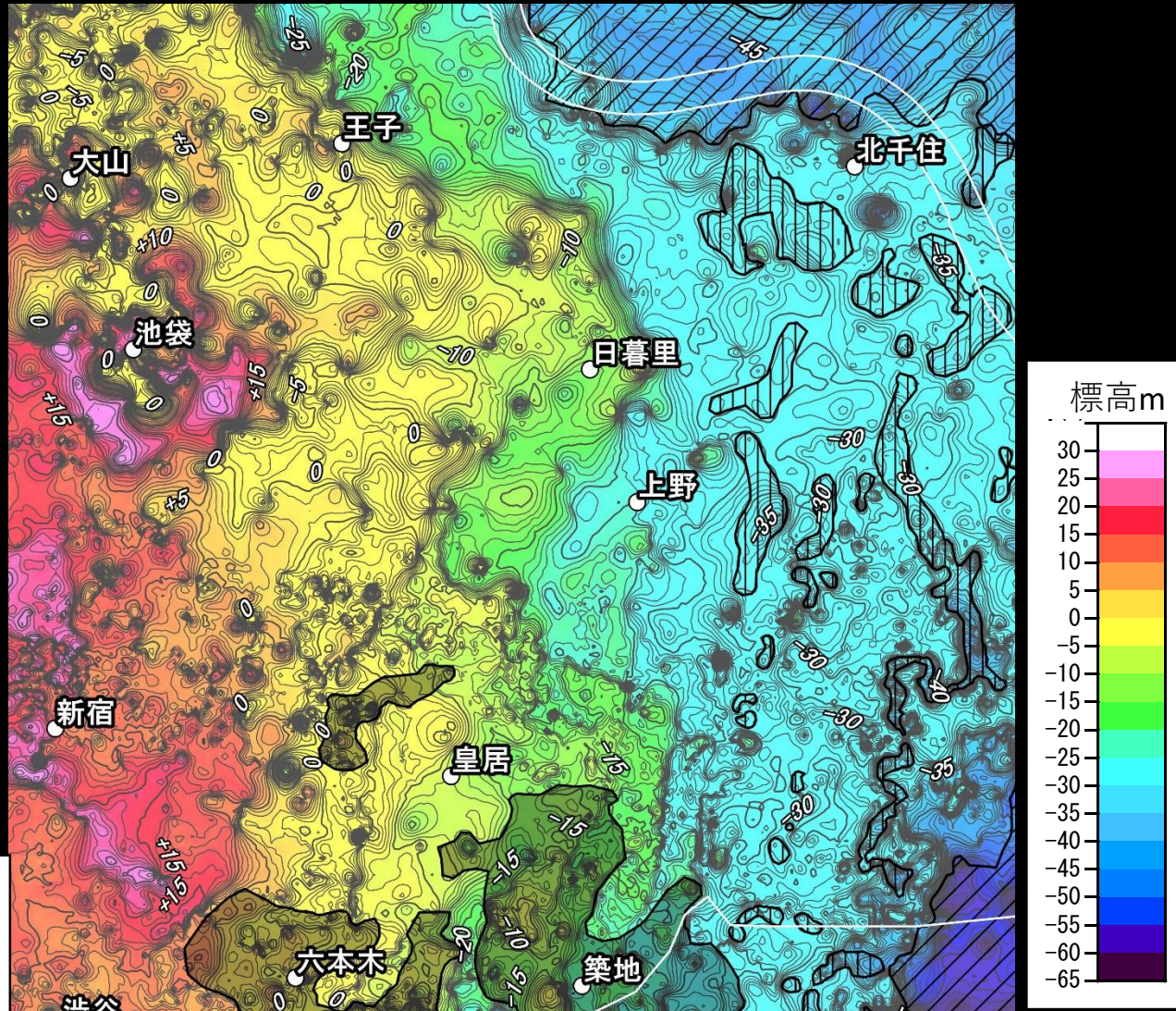
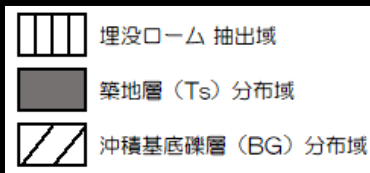
上野～池袋周辺

50m mesh 分解能
1m等高線で表現

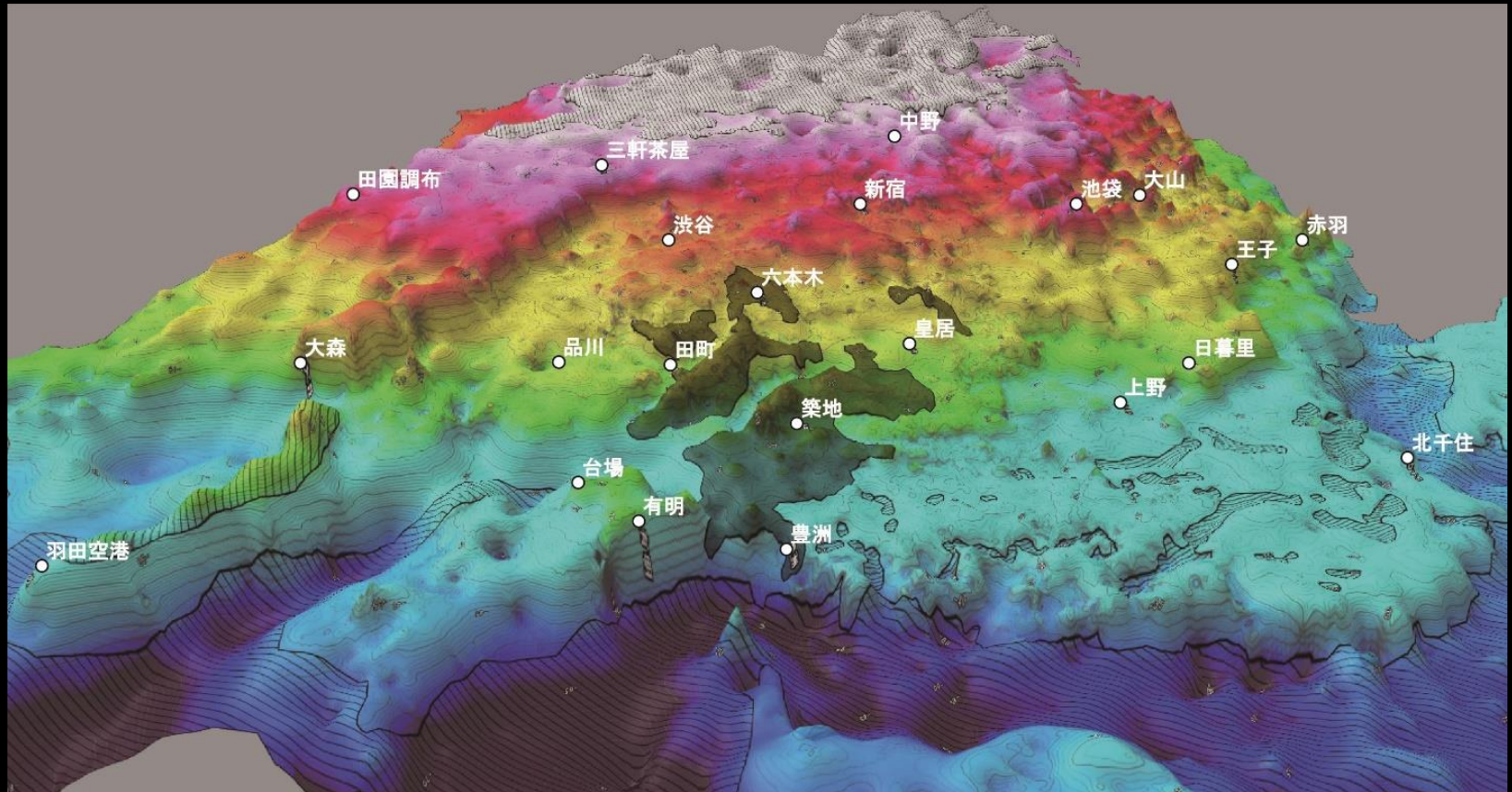
西半部(黄～赤)は台地
東半部(青～黄緑)は
東京低地

東京層の下部泥層埋積谷
を、0～-5mの旧海岸線地
形(波食面)が横切る

凡例

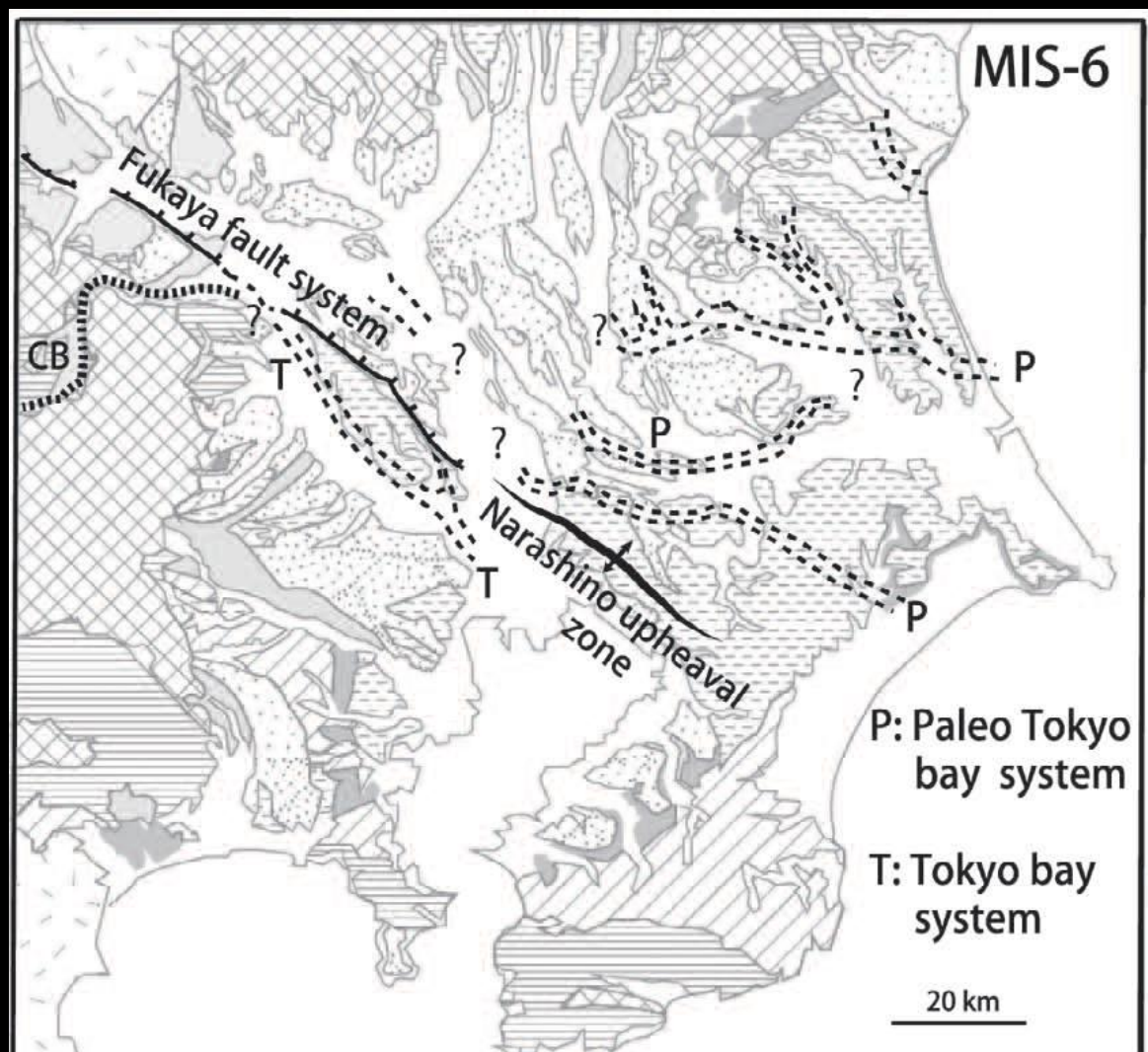


東京層の基底面図(東京礫層上面) 東方から俯瞰



築地～六本木一帯に東京層以前の
の築地層の高まりが存在

MIS 6 期の流路の位置(須貝ほか、2013)



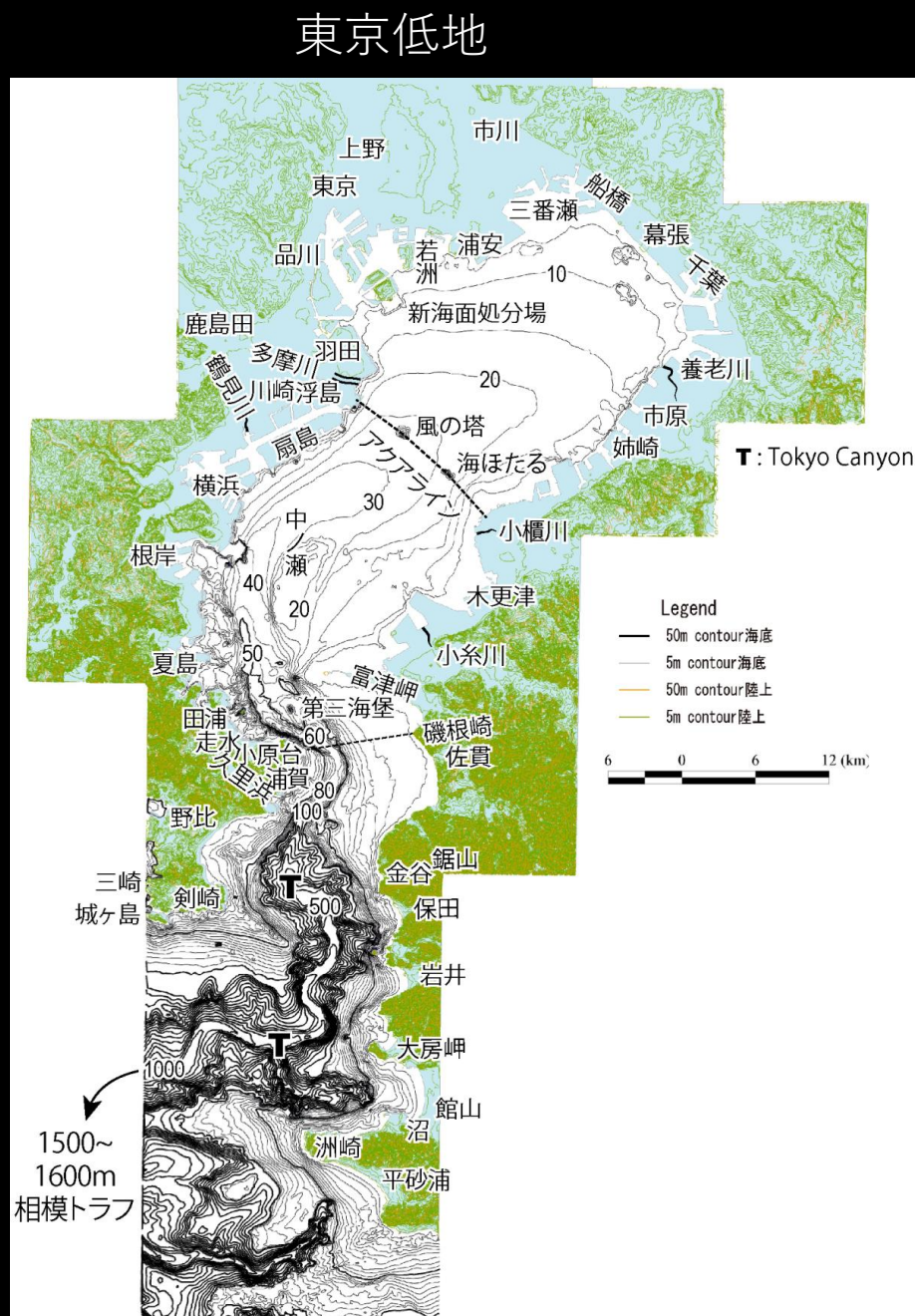
東京湾-浦賀水道の 海底地形

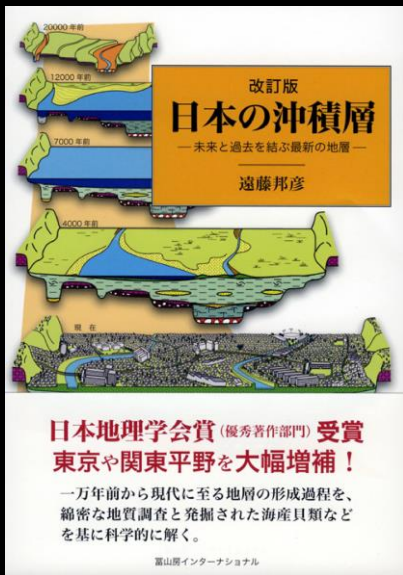
(堀 伸三郎氏作成)

T:東京海底谷

MIS 6 の保土ヶ谷
礫層(相模川水系)が横浜市根岸
まで追跡される

アクアラインの風の塔
付近で-90m~-100mに
認められる礫層が東京
礫層に相当する可能性
が強い





日本の沖積層 —未来と過去を結ぶ最新の地層— 改訂版

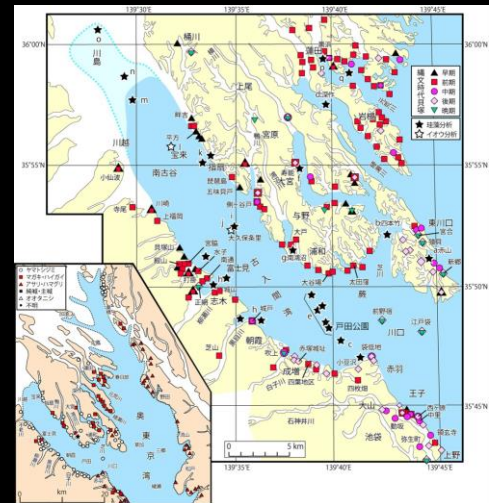
遠藤邦彦

第1部 日本の沖積層—未来と過去を結ぶ最新の地層 概論

関東平野の特徴/ 沖積層の基底地形と層序の概要/ 溺れ谷の時代—カキ礁の発達/ 関東平野中央部におけるLGM以降の海水準変動の復元/ 関東平野における沖積層の形成過程/ 沖積層研究の重要性/ 沖積層に関するQ&A/

第2部 日本の沖積層—未来と過去を結ぶ最新の地層

関東平野の地形・地質の特徴/ 沖積層の層序—定義について/ 沖積層の器—埋没谷/ 中川低地・東京低地・東京湾の沖積層/ マガキ礁の発達—溺れ谷の時代/ 関東平野中央部におけるLGM以降の海水準変動の復元/ 東京湾北部～中央部の沖積層/ 中川低地の沖積層(上部層を中心に)/ 利根川の流路変遷と沖積層/ 関東平野における沖積層の形成過程/ 日本の海岸砂丘の形成史と、風による粒子の運搬/ 沖積層をめぐる課題/ 完新世の相対的海水準変動と縄文海進—続/ 東京の地形をめぐって/ 沖積層研究の重要性



口絵1 縄文海進最盛期の海域と
縄文時代貝塚の分布
—海域は主に珪藻群集に基く—
遠藤邦彦・藤根 久・山田尚友・小宮雪晴・
樋泉岳二 より

発行日

2015年3月20日 第1刷発行

2015年5月15日 第2刷発行

2017年4月11日 改訂版第1刷発行

発行

富山房インターナショナル

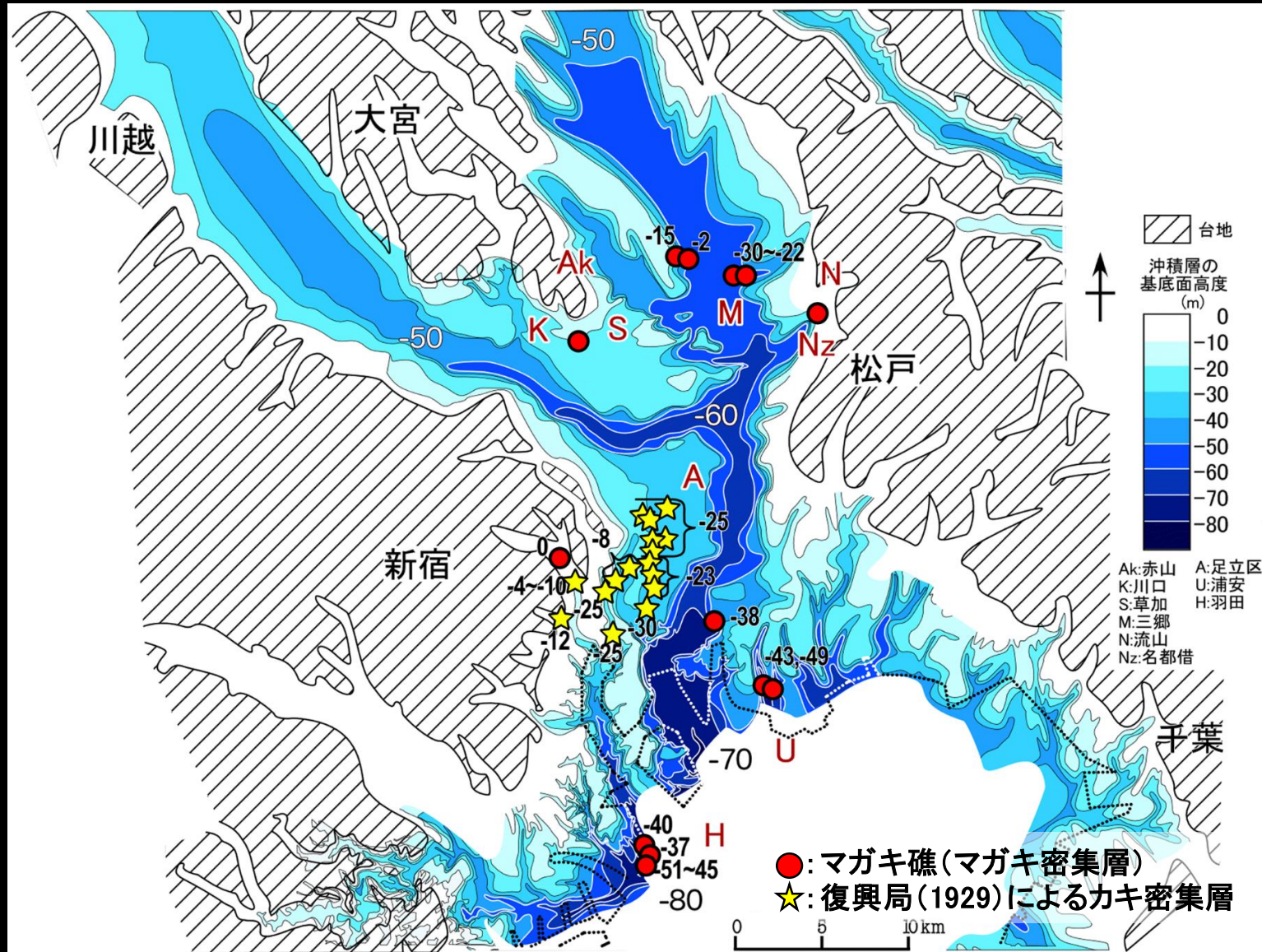
定価: 5500(＋税)

著者割(2割引)をご希望の方は
knhendo@gmail.com
にご連絡ください。

沖積層の基底地形の復元 [沖積層の器] (遠藤ほか, 1988)

マガキ礁(カキ密集層)の分布(遠藤, 2015)

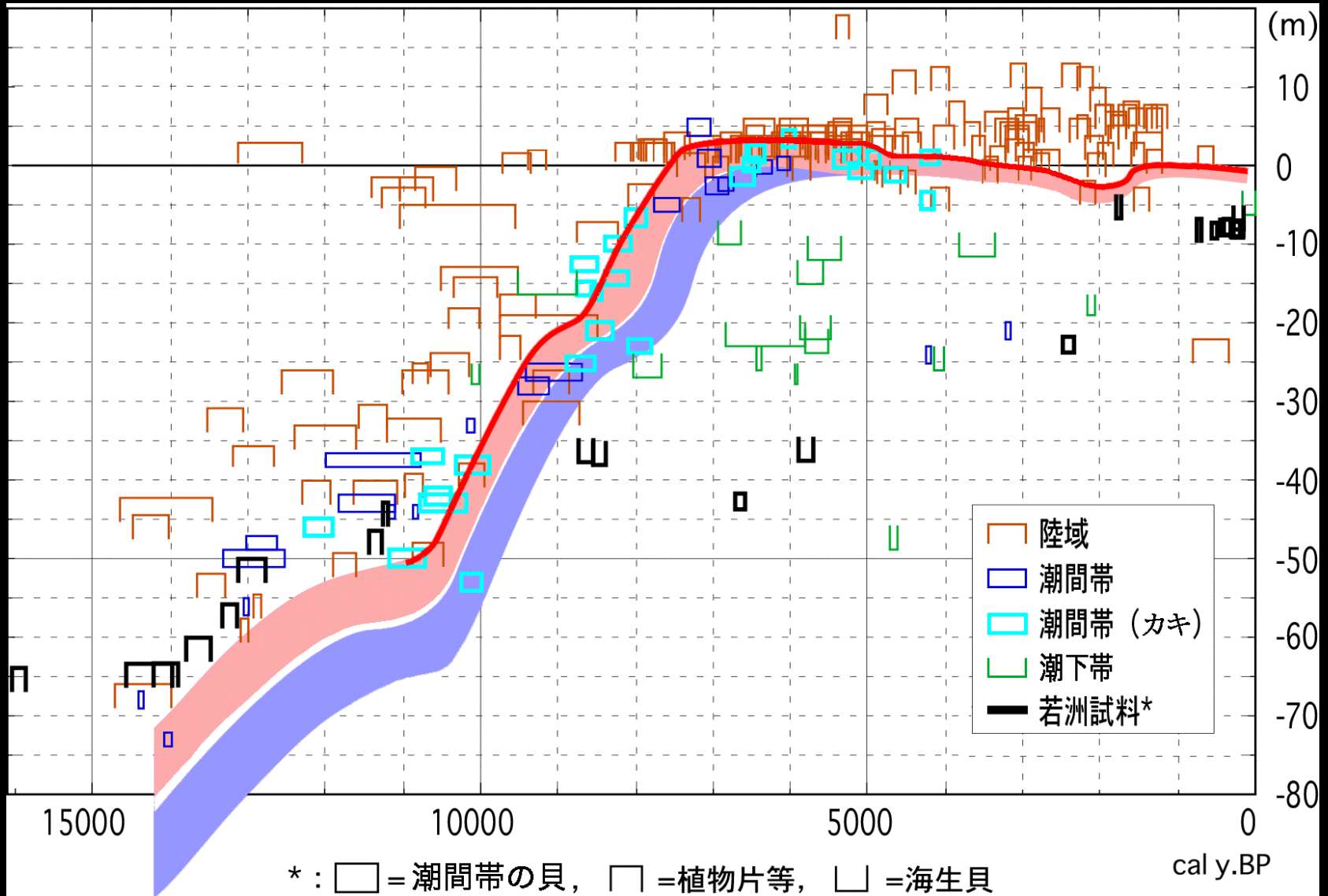
○・☆に添えられた数字はマガキが産出した海拔高度を示す



0 20km

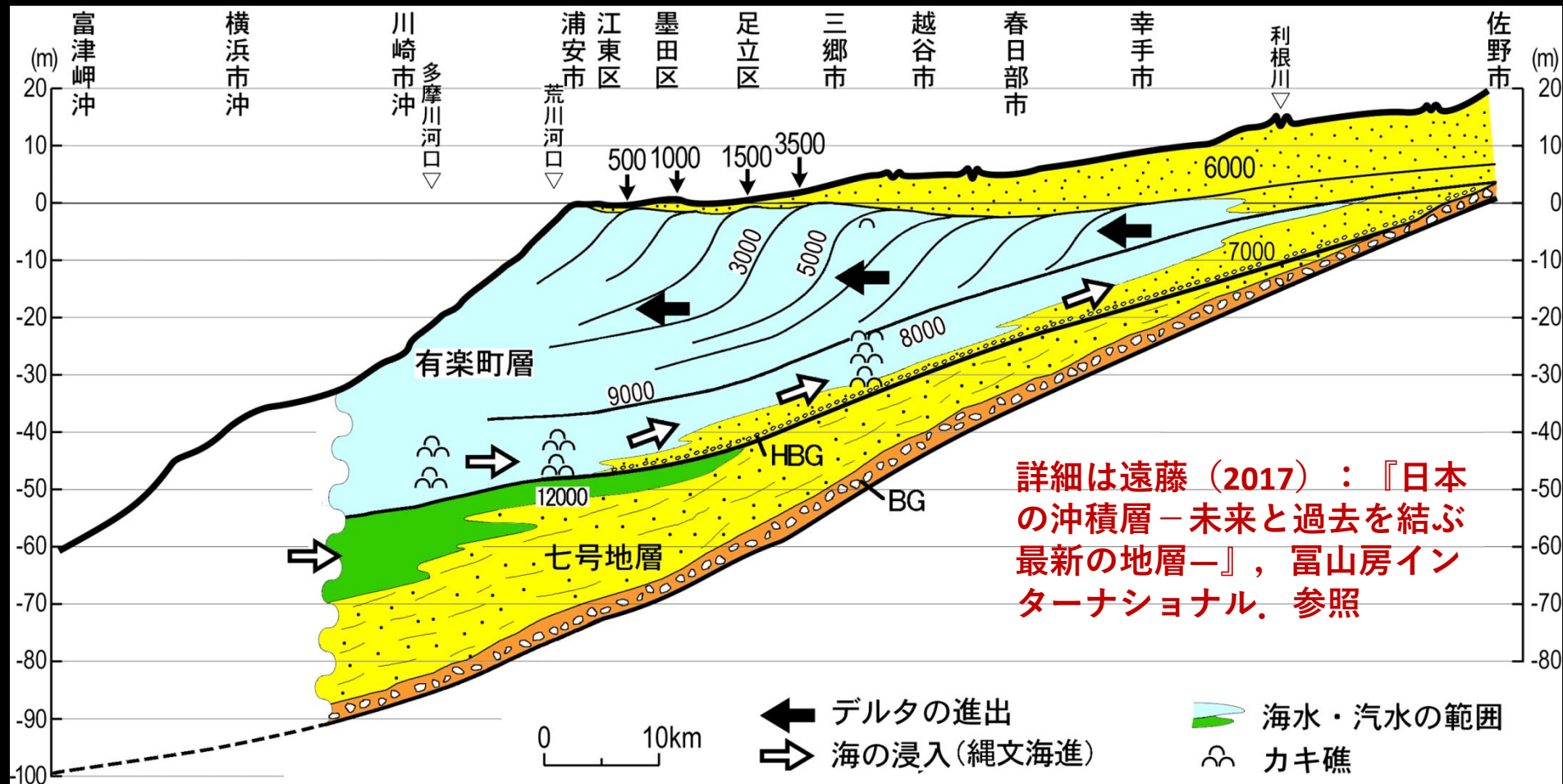
関東平野中央部の相対的海水準変動曲線(遠藤, 2015を修正)

赤実線と赤の帯: 相対的海水準変動曲線. 紫の帯(5000年前以前): Lambeck *et al.* (2002), Clark *et al.* (2009), Bard *et al.* (2010) から編集したグローバルな海水準変動曲線.
2つの帯の差異は主としてハイドロアイススタシーによる.
潮間帯(カキ)はマガキ礁と想定できるもの.



東京湾-東京低地-中川低地の海進・海退と沖積層形成(遠藤, 2015)

カキ礁の移動によって縄文海進の進行, 海岸線の移動, 有楽町層の形成を捉える.
断面図中の数字は年代. 矢印付きの数字は各年代の海岸線の推定位置.



海退の速度: 1.0km/100年
海進の速度: 1.3km/100年

相対的海水準低下の速度: 0.06m/100年
相対的海水準上昇の速度: 1.1m/100年

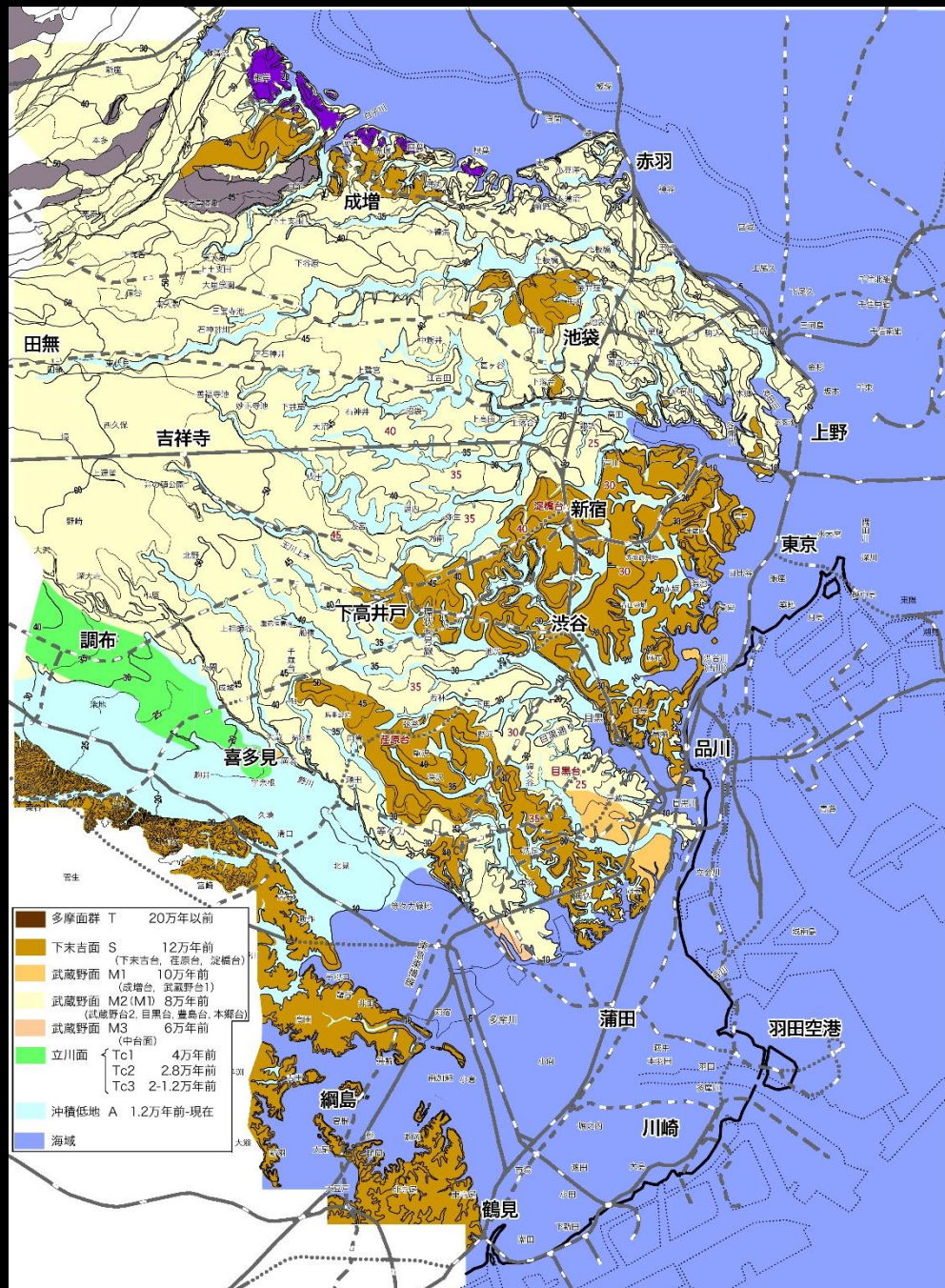
縄文海進時の東京の海 (7500～5000年前の海域)

当時の海面高度は+2.5m前後.

しかし、この図では、台地の中の谷では現在の地表面高度 +7~+8mまで海が入った。

その差は、海が引いた後、
泥炭層などが堆積したため。

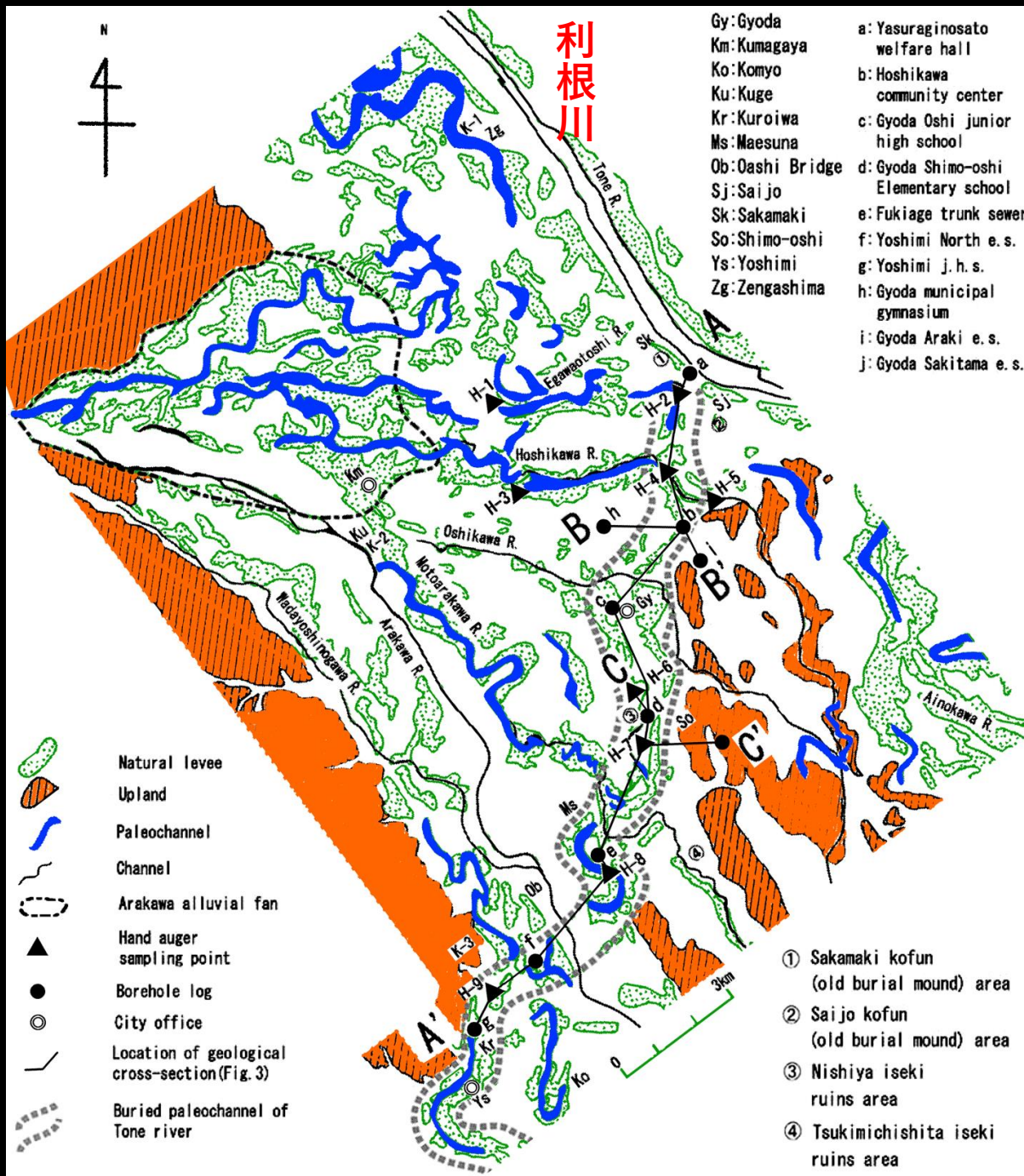
右図にはJRや私鉄が示されるが、その意図は---



★ 縄文海進のイメージは改める必要がある

- 7000年前には奥まで海は入っており、以来5000年頃まで海水準は高位(+2～+3m)を維持した。
- 主要河川の土砂運搬は6000年前には始まっており、デルタは進出を始めていた(海退の始まり)。
- したがって、主湾ではデルタの進出によって海退が始まるが、多数の小規模な入江は残っていた。
- 海水準の低下は4800年～4600年前以後であった。
- 以後、河川作用が卓越する時代へ。

荒川



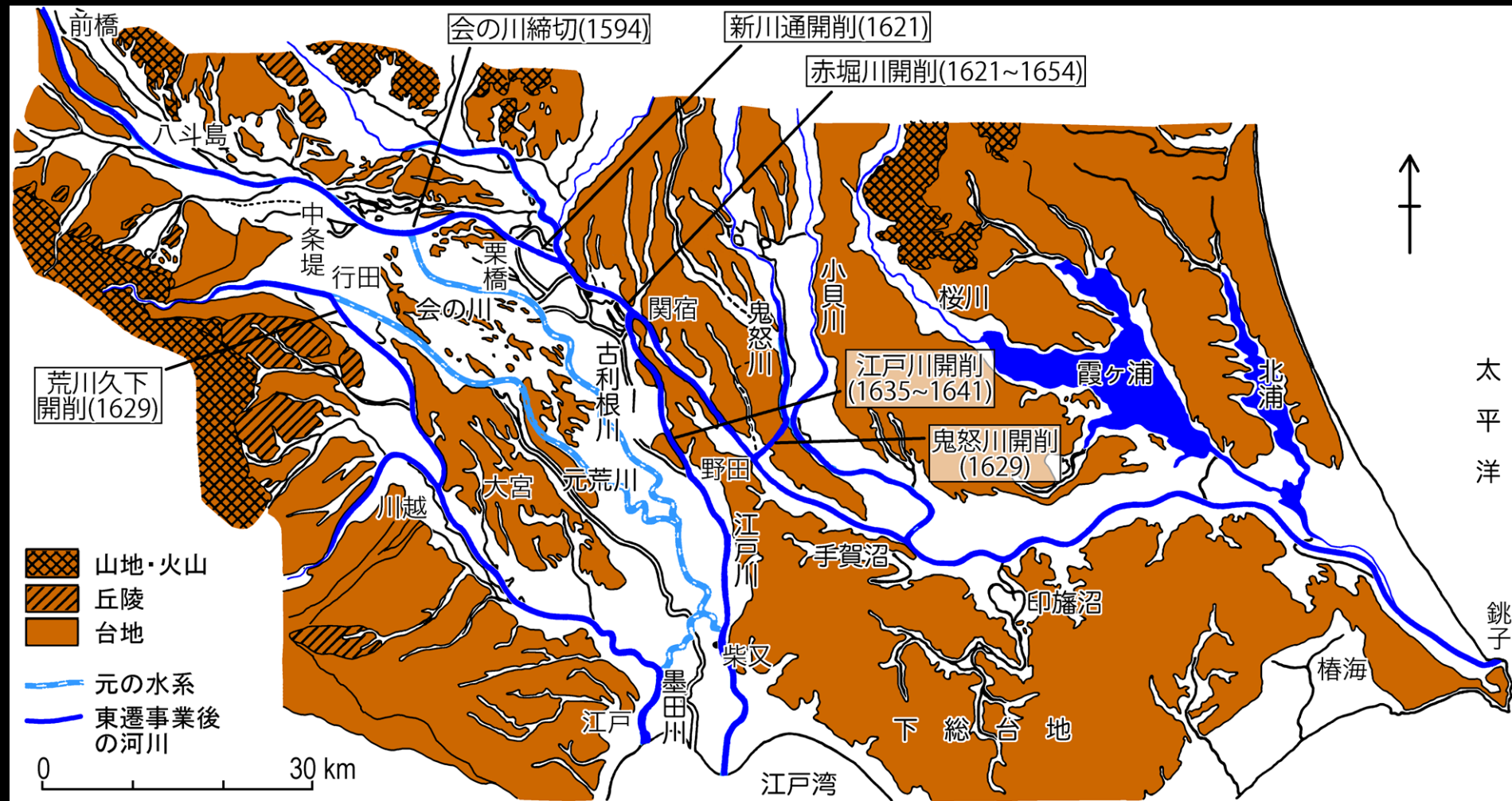
妻沼低地・荒川低地北部の微地形 (小暮, 2011に加筆・修正)

利根川の旧流路・自然堤防が、図のA 現利根川流路から荒川扇状地の東, B 行田付近を経てA' 吉見方面へ流れていた。

小暮岳実(2011) 荒川低地へ向かった後期完新世の利根川旧流路 ―妻沼低地における旧流路の復元―。地学雑誌, 120(4), 585-598.

利根川東遷事業の前後における利根川, 荒川の流路

(大熊, 1979に基づき簡略化)



利根川はおよそ3000年前に、行田付近から加須低地～中川低地に流路を移し、大暴れした

関東平野の地形形成と沖積層

1. Big Data が使える時代になった

5mの数値標高モデル(DEM) & 大量のボーリングデータ

これらをいかに活用していくか---使いこなす人間の側の力が求められる

2. 地形を1m等高線の目で見直そう

Big Dataに基づく武蔵野台地の新地形区分----身近な地形を見直し活用しよう

3. 地形と地形をつくる堆積物(地層)は一体で見るべき

ボーリングデータが大量にあると地下を透視することが可能になる

---解析精度を高め、各地で応用を図るべき

4. 縄文海進による沖積層の形成は 下末吉海進による東京層の形成とどう異なるか

—関東平野の成立ちとの関連で—

---利根川(古東京川)の流路変遷(過去20万年間に遡って)の解明へ

---温暖化の進む将来に生かしたい

ご清聴ありがとうございました