

3. 敷地を中心とする半径30km範囲の断層

- 3.1 横浜断層
- 3.2 下北断層
- 3.3 出戸西方断層
- 3.4 御宿山北方断層
- 3.5 恐山東山麓のリニアメント
- 3.6 月山東方断層

3. 敷地を中心とする半径30km範囲の断層

3.1 横浜断層

3.1.1 文献調査

3.1.2 変動地形学的調査

3.1.3 地質調査

3.1.4 まとめ

3.2 下北断層

3.3 出戸西方断層

3.4 御宿山北方断層

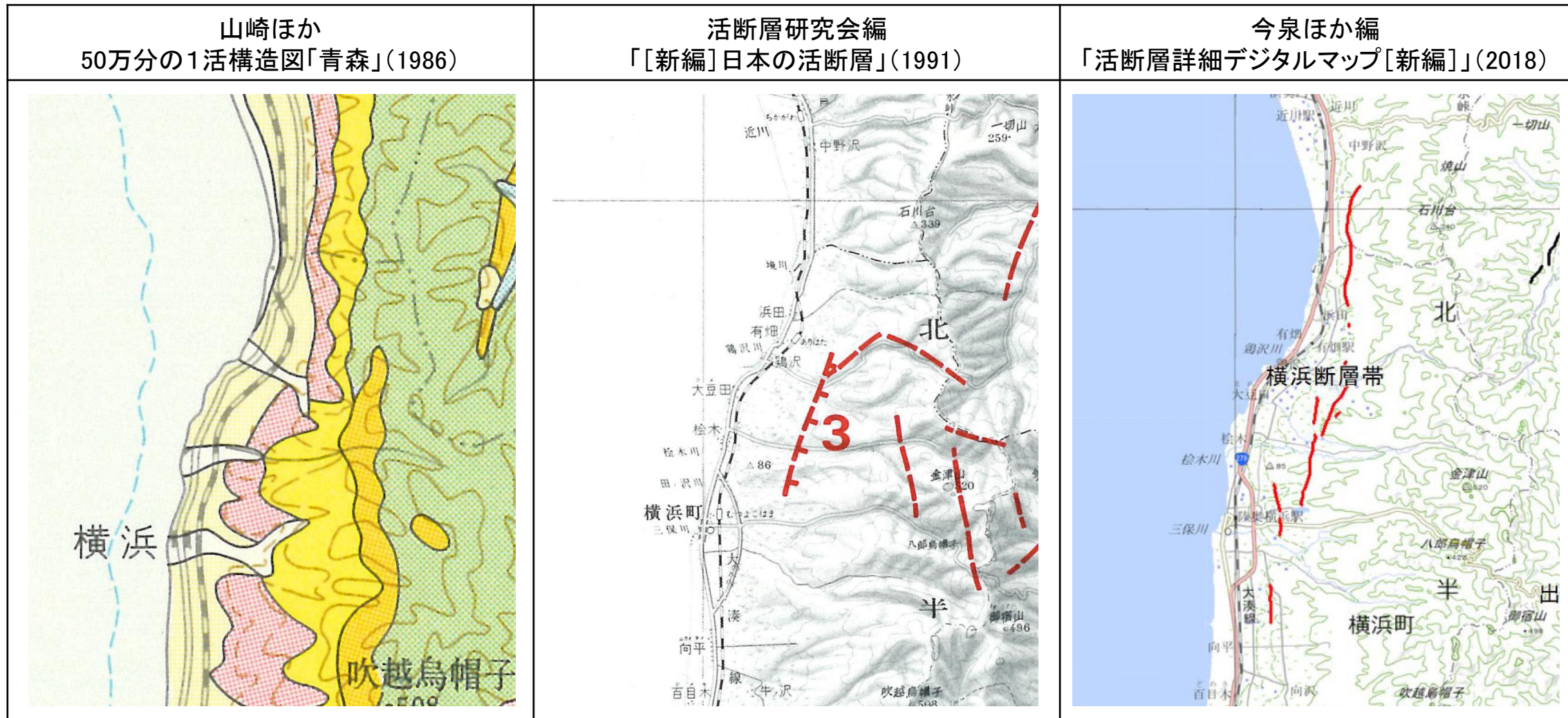
3.5 恐山東山麓のリニアメント

3.6 月山東方断層

3.1 横浜断層

3.1.1 文献調査

- 「[新編]日本の活断層」(1991)は、横浜町鶏沢東方から同町松木南東に至る延長約4km間に、NNE-SSW方向の「活断層であると推定されるもの(確実度Ⅱ)」を示し、横浜断層と呼び、その活動度をC級としている。
- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)は、むつ市中野沢南東から横浜町横浜南東に至る約10km(図読;約13km)間に、NNE-SSW方向~N-S方向の雁行する活断層を示し、横浜断層帯と呼んでいる。このうち、中央部は「[新編]日本の活断層」(1991)の横浜断層に対応する。
- 50万分の1活構造図「青森」(1986)には、同位置に活断層あるいは推定活断層は示されていない。



断層名	長さ	確実度	変位の向き
3 横浜断層	4km	Ⅱ	西側隆起

断層名	長さ
横浜断層帯	約10km(活断層) (図読;約13km)

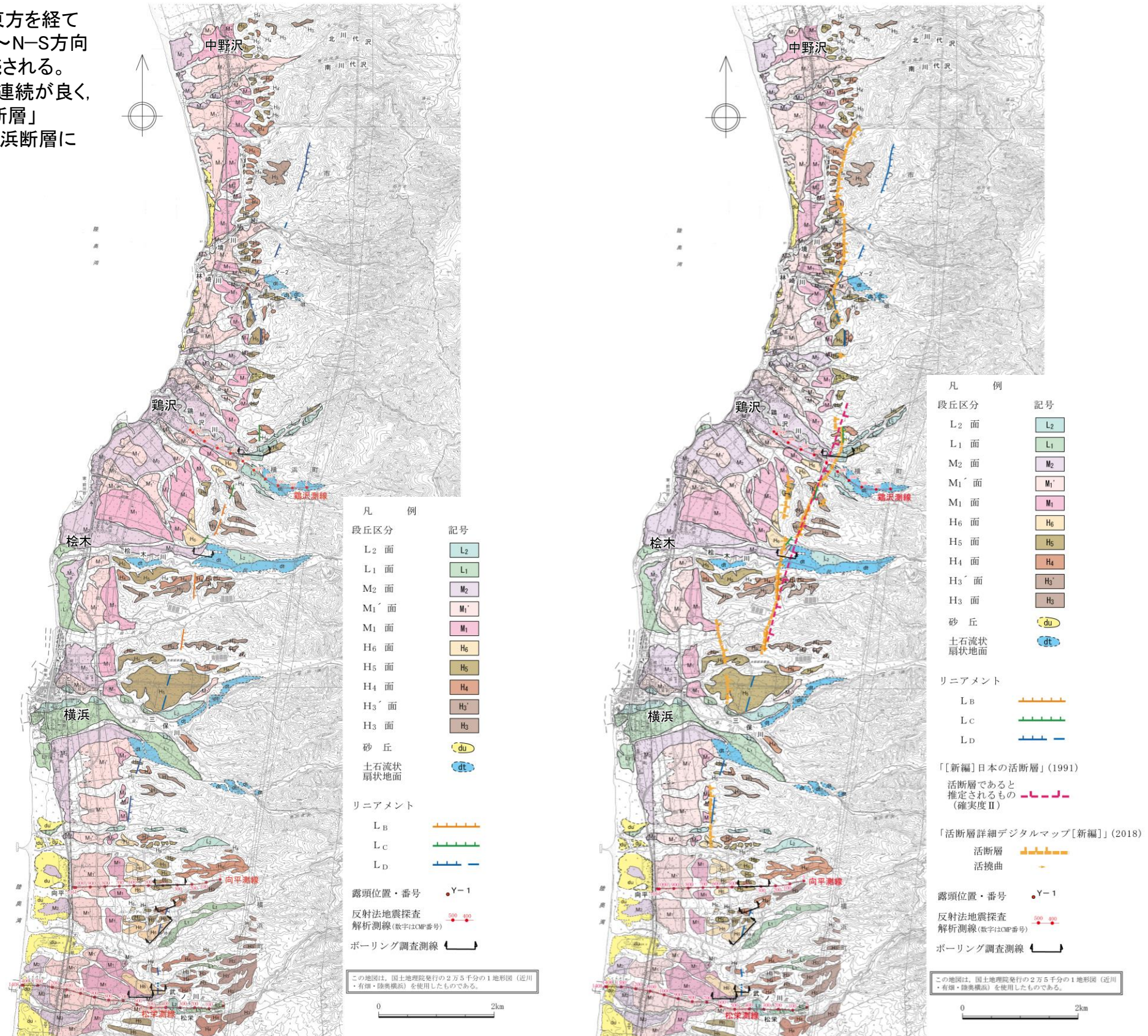
確実度Ⅰ:活断層であることが確実なもの
 確実度Ⅱ:活断層であると推定されるもの
 確実度Ⅲ:活断層の疑のあるリニアメント

活断層:過去に繰り返し動いてきた跡が地形に現れ、今後も活動を繰り返すと考えられる断層
 推定活断層:地形的な特徴により活断層の存在が推定されるが、現時点では明確には特定できないもの

3.1 横浜断層

3.1.2 変動地形学的調査(空中写真判読)

- むつ市中野沢南東から横浜町鶏沢東方, 同町榎木東方を経て同町横浜南東に至る約12.5km間に, NNE-SSW方向~N-S方向に連続するL_B, L_C及びL_Dリニアメントが断続して判読される。
- このうち鶏沢東方から榎木南東に至る間では比較的連続が良く, 同区間のL_B及びL_Cリニアメントが「[新編]日本の活断層」(1991)及び「活断層詳細デジタルマップ(2018)」の横浜断層にほぼ対応する。



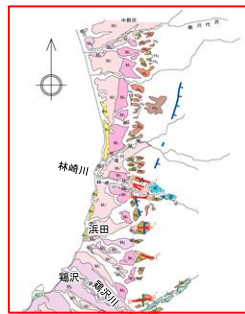
横浜断層周辺の空中写真判読図

文献断層との比較

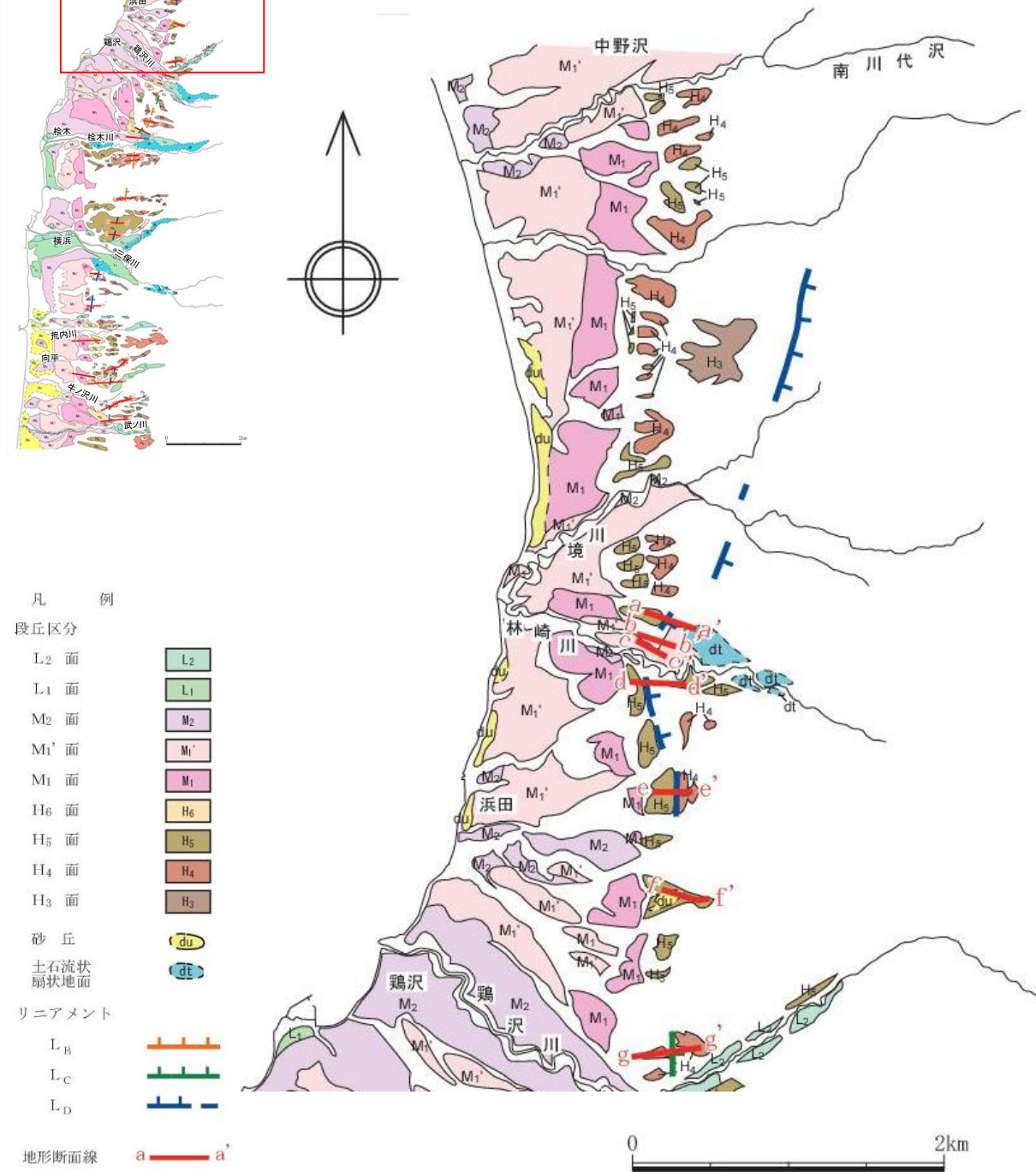
3.1 横浜断層

3.1.2 変動地形学的調査(地形断面図①)

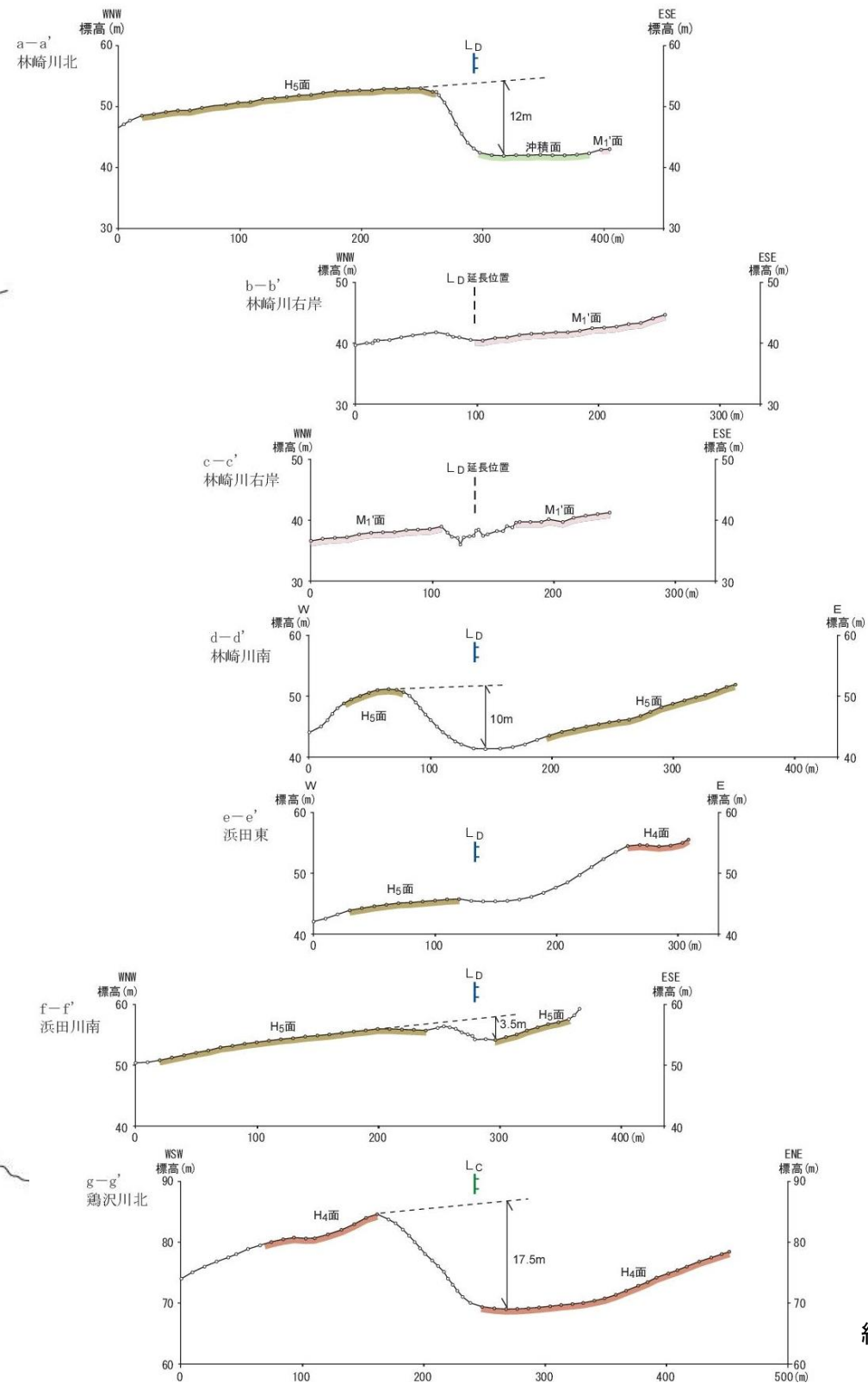
右拡大図範囲



➤ 林崎川より南方では、リニアメント判読位置で段丘面分布に東側が低い高度差が認められ、高位の段丘面ほど高度差が大きくなっている。



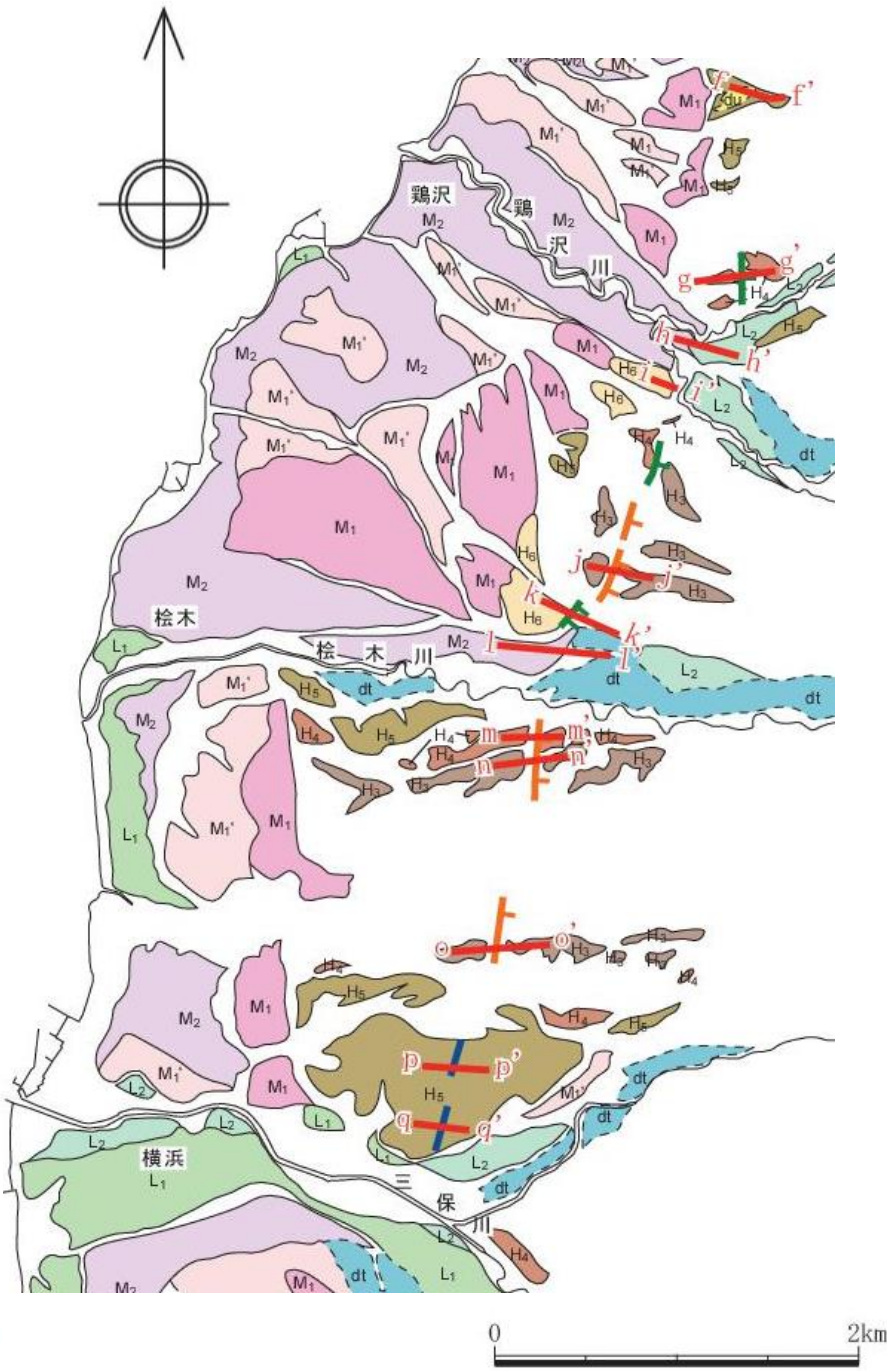
横浜断層周辺の段丘面分布図



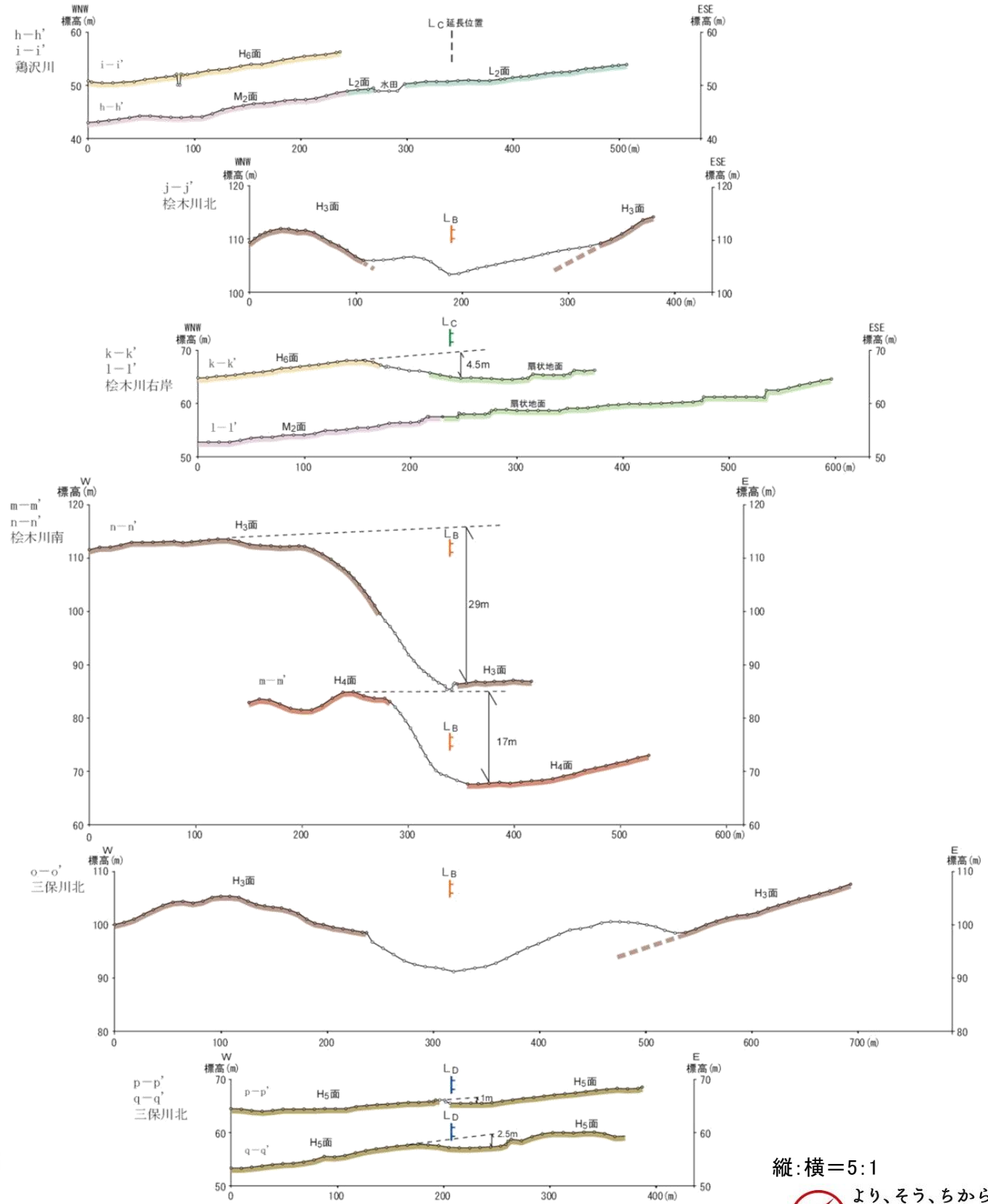
横浜断層周辺の地形断面図

縦:横=5:1

3.1.2 変動地形学的調査(地形断面図②)



横浜断層周辺の段丘面分布図



横浜断層周辺の地形断面図

縦:横=5:1

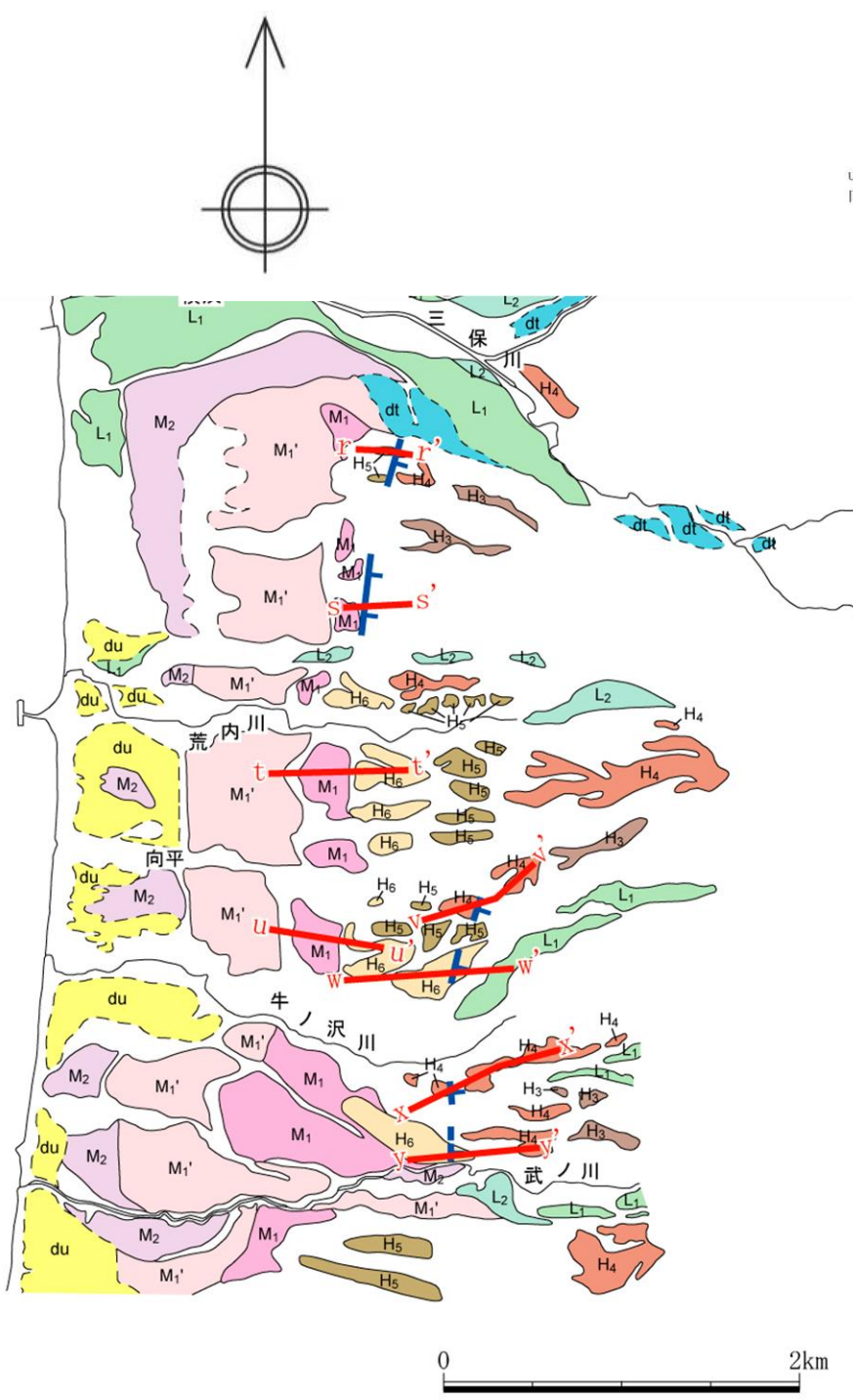
3.1 横浜断層

3.1.2 変動地形学的調査(地形断面図③)

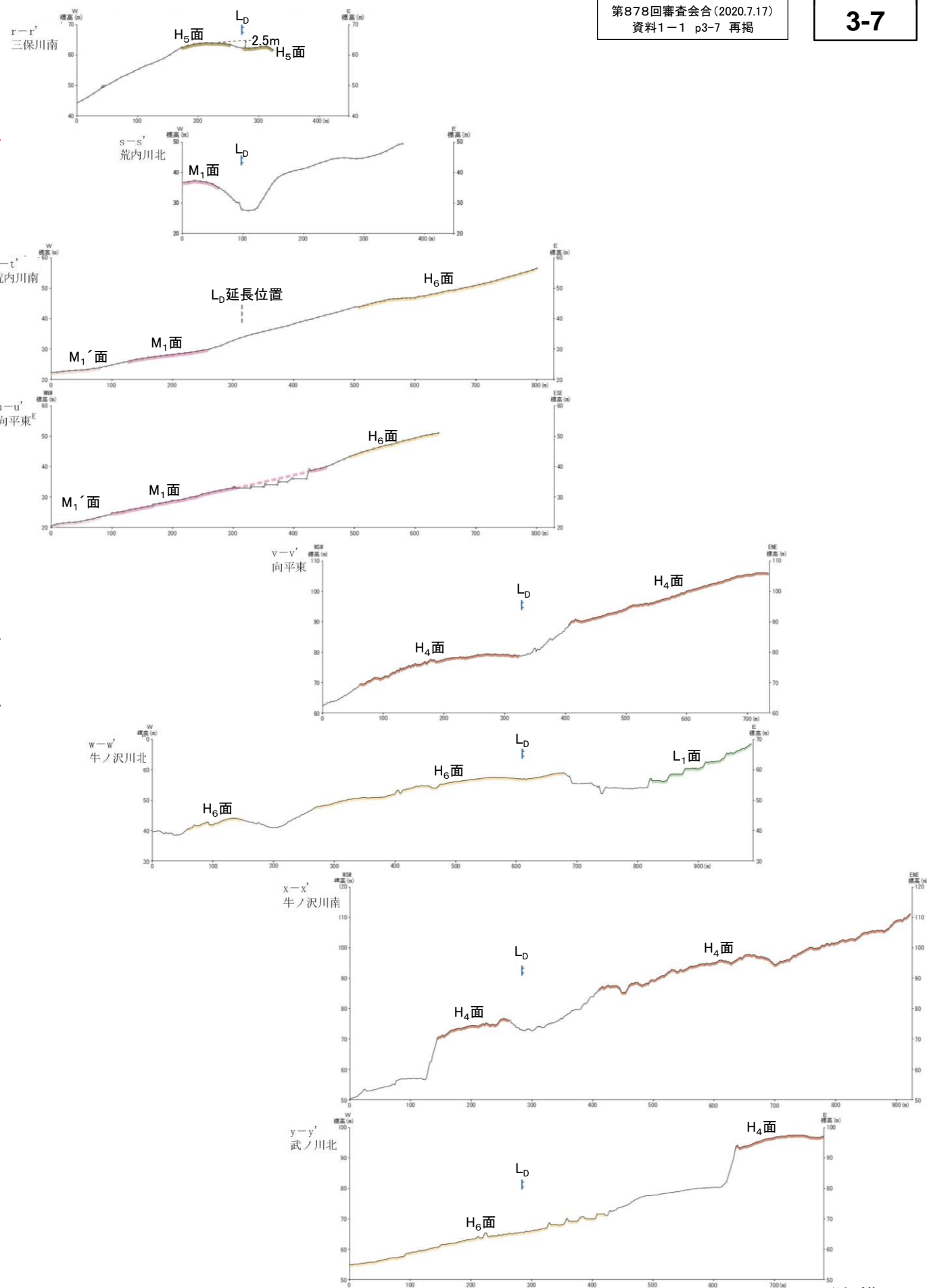


右拡大図範囲

- 凡 例
- 段丘区分
- L₂ 面
 - L₁ 面
 - M₂ 面
 - M₁' 面
 - M₁ 面
 - H₆ 面
 - H₅ 面
 - H₄ 面
 - H₃ 面
- 砂丘
- 土石流状
扇状地面
- リニアメント
- L_B
 - L_C
 - L_D
- 地形断面線
- a-a'



横浜断層周辺の段丘面分布図

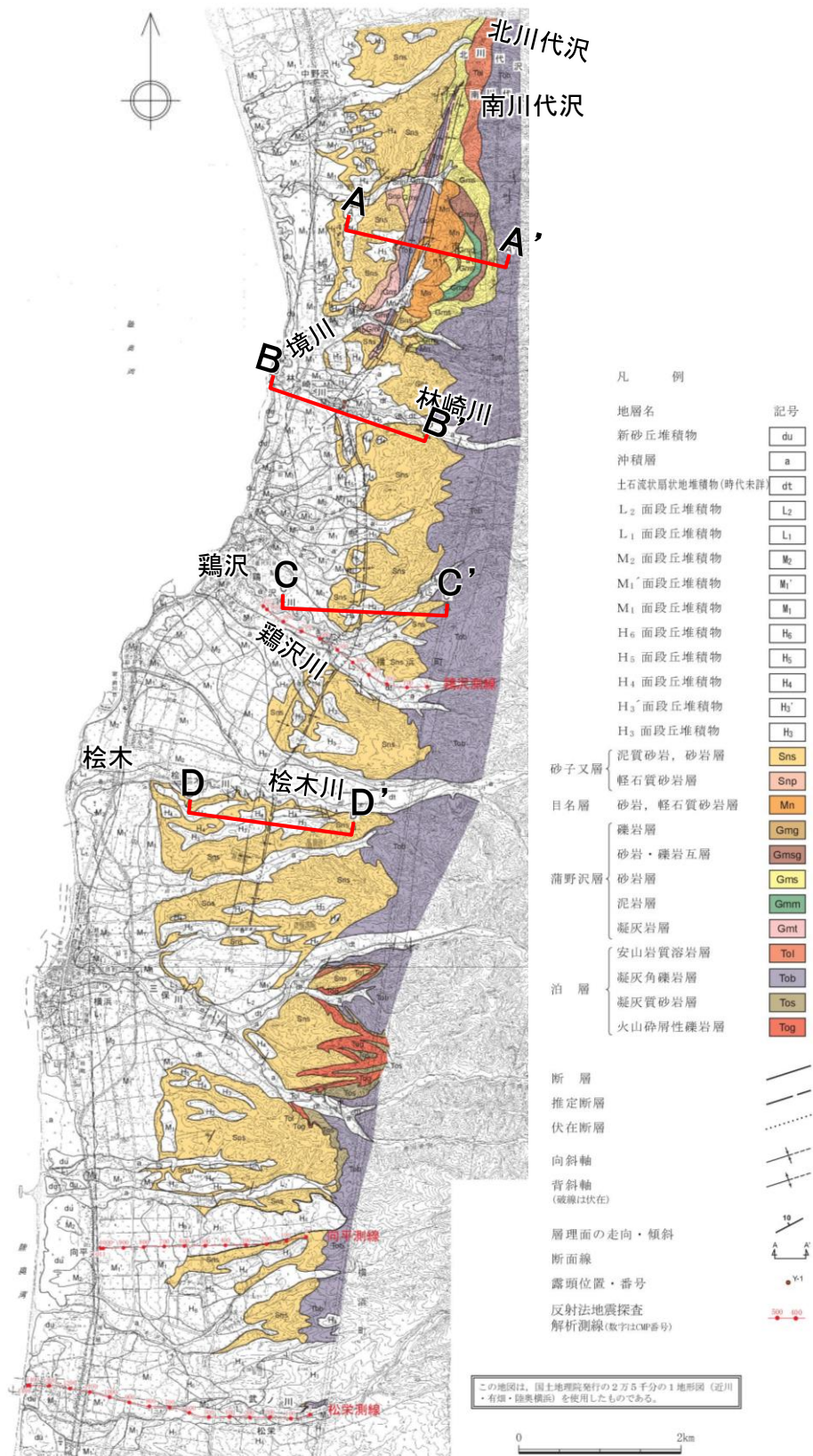


横浜断層周辺の地形断面図

縦:横=5:1

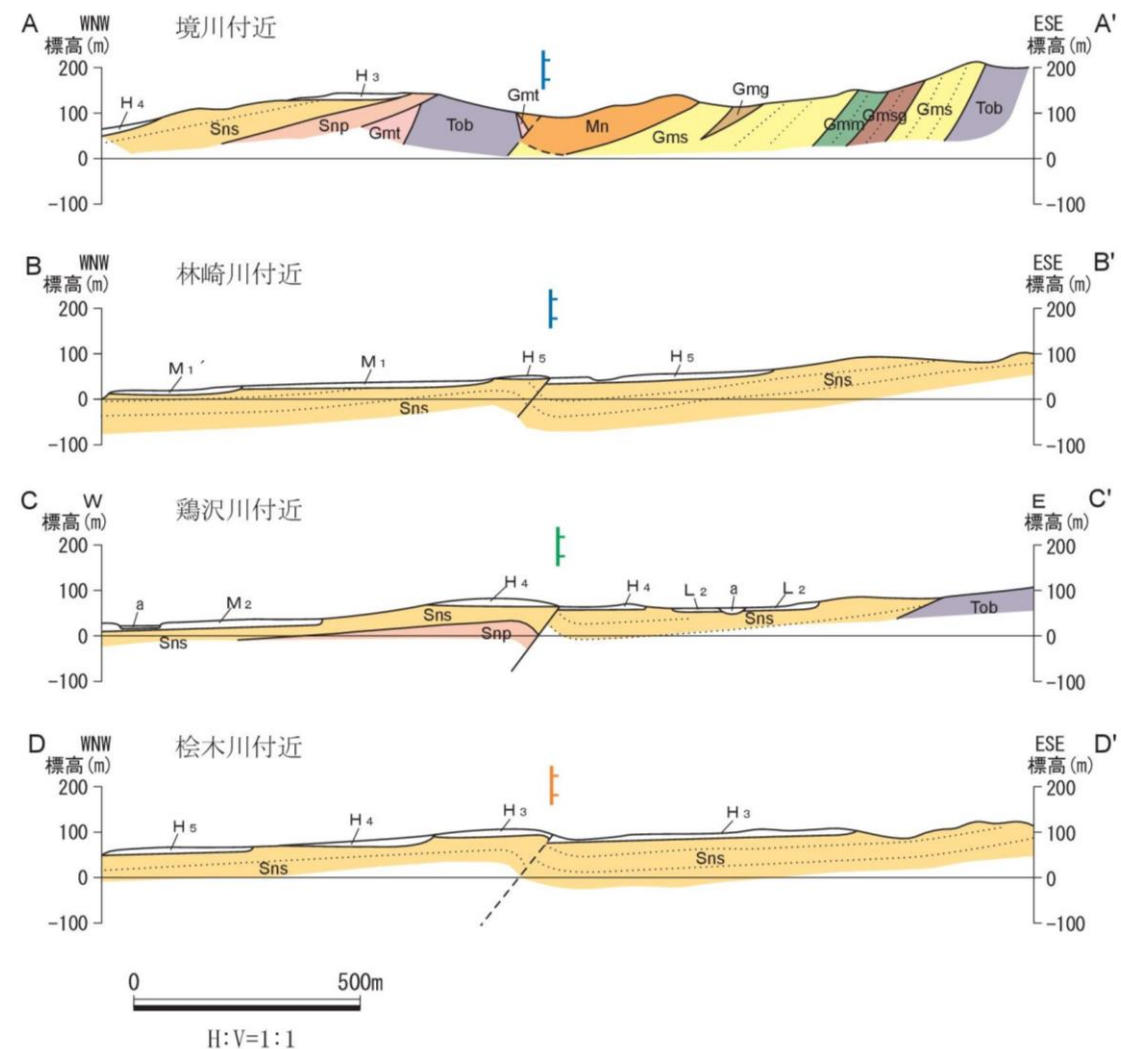
3.1 横浜断層

3.1.3 地質調査(地質平面図及び地質断面図)



横浜断層周辺の地質図

- 本地域には、鮮新統～下部更新統の砂子又層が広く分布し、北方には中新統の泊層、蒲野沢層及び目名層が小規模に分布する。また、砂子又層以下の地層を不整合に覆って中部～上部更新統の段丘堆積物が分布する。
- 林崎川から鶏沢東方を経て桜木東方の桜木川に至る間においては、西側の1背斜及び東側の1向斜が、約200mの間隔でNNE-SSW方向～N-S方向に連続している。
- 砂子又層は、この向斜軸付近において約60°～90°の東側急傾斜を示し、西上がりの撓曲構造が認められる。
- 林崎川以北では、境川から南川代沢に至る間で、上記の背斜軸部に泊層及び蒲野沢層が、その東側の向斜部には目名層及び蒲野沢層が分布しており、向斜軸部では目名層以下の地層が東急傾斜を示し、林崎川以南の撓曲構造の連続が認められる。
- リニアメントはこの撓曲構造に対応して判読される。

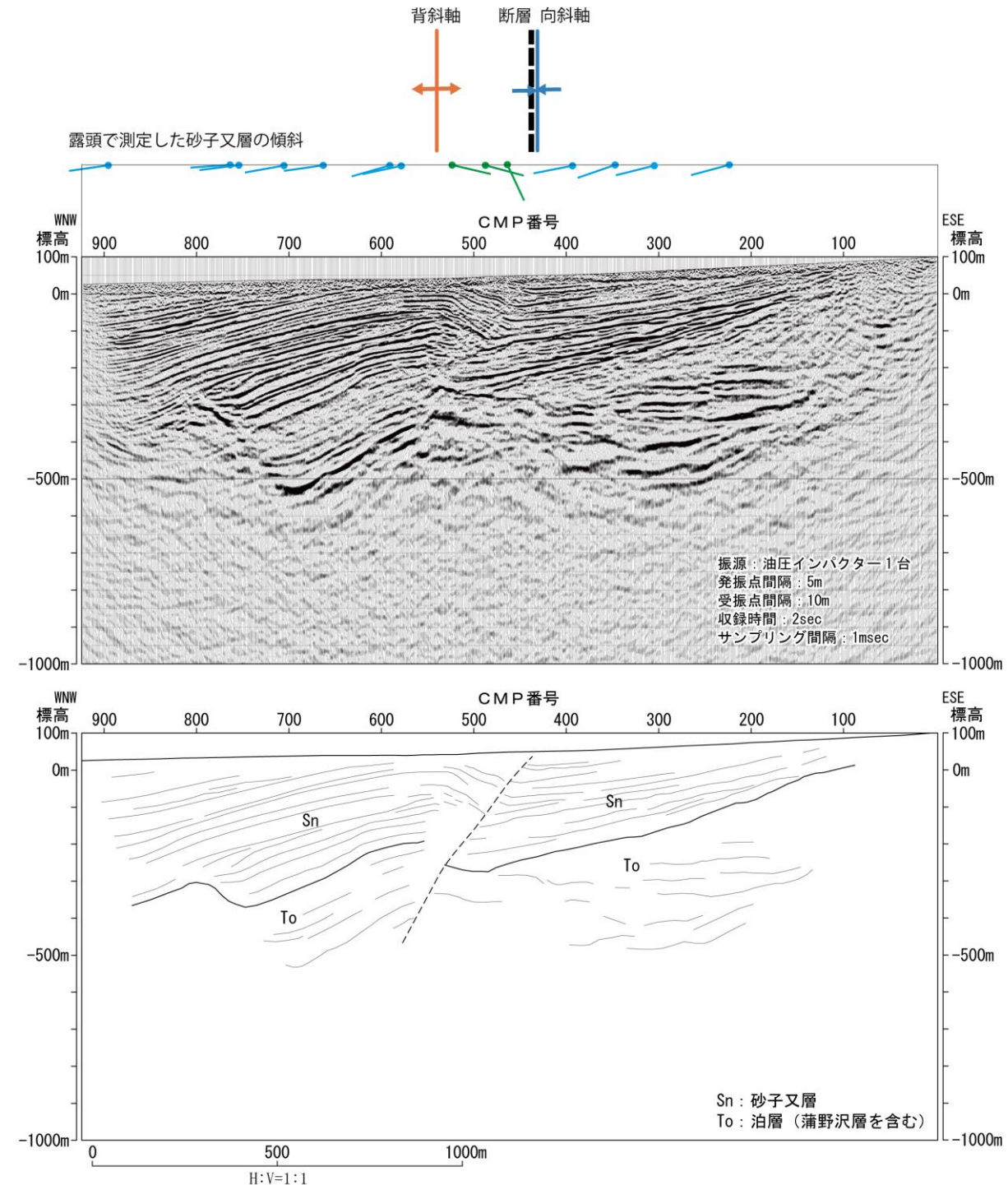
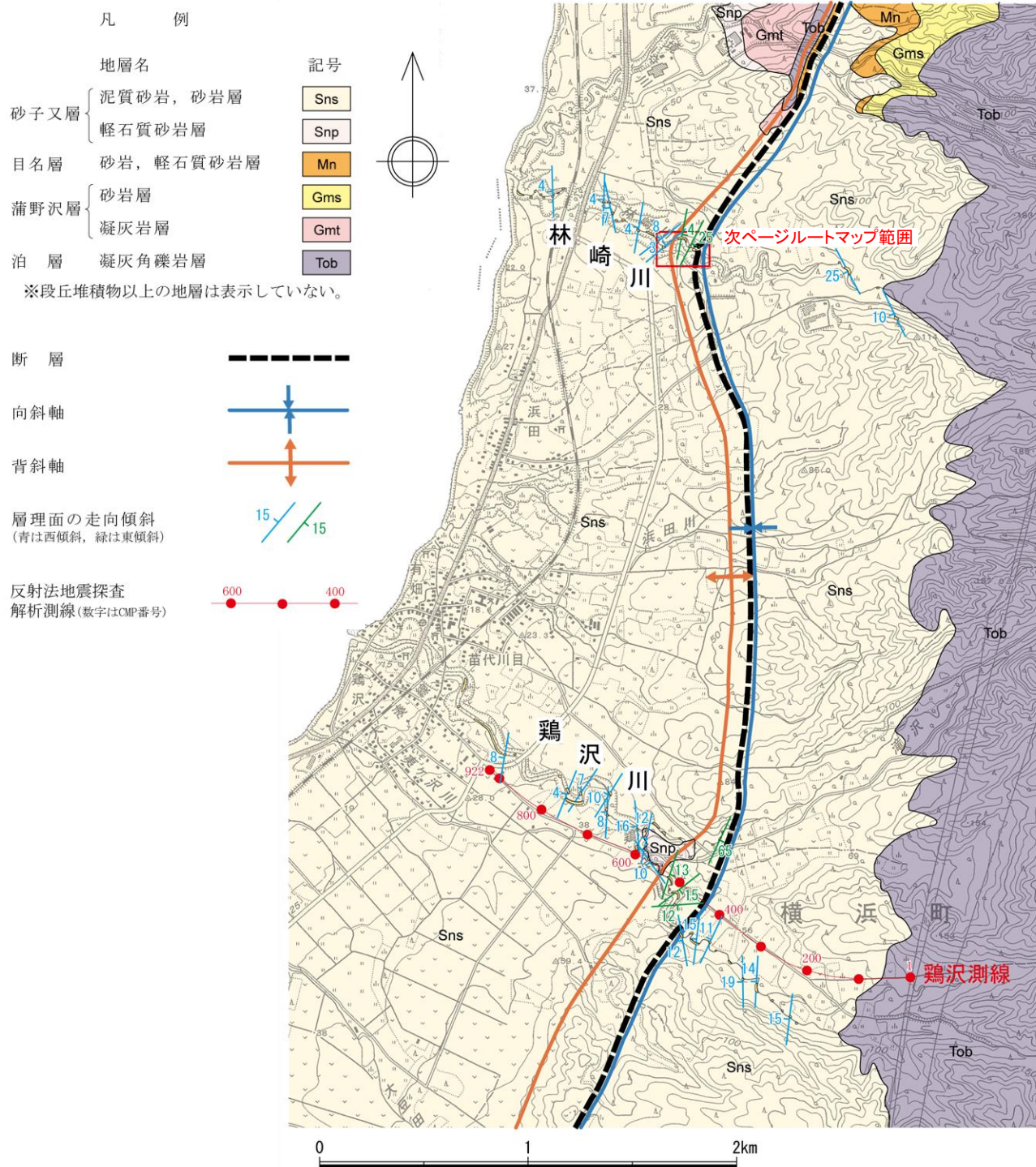


横浜断層周辺の地質断面図

3.1 横浜断層

3.1.3 地質調査(横浜断層の地質構造の特徴①(鷄沢川付近))

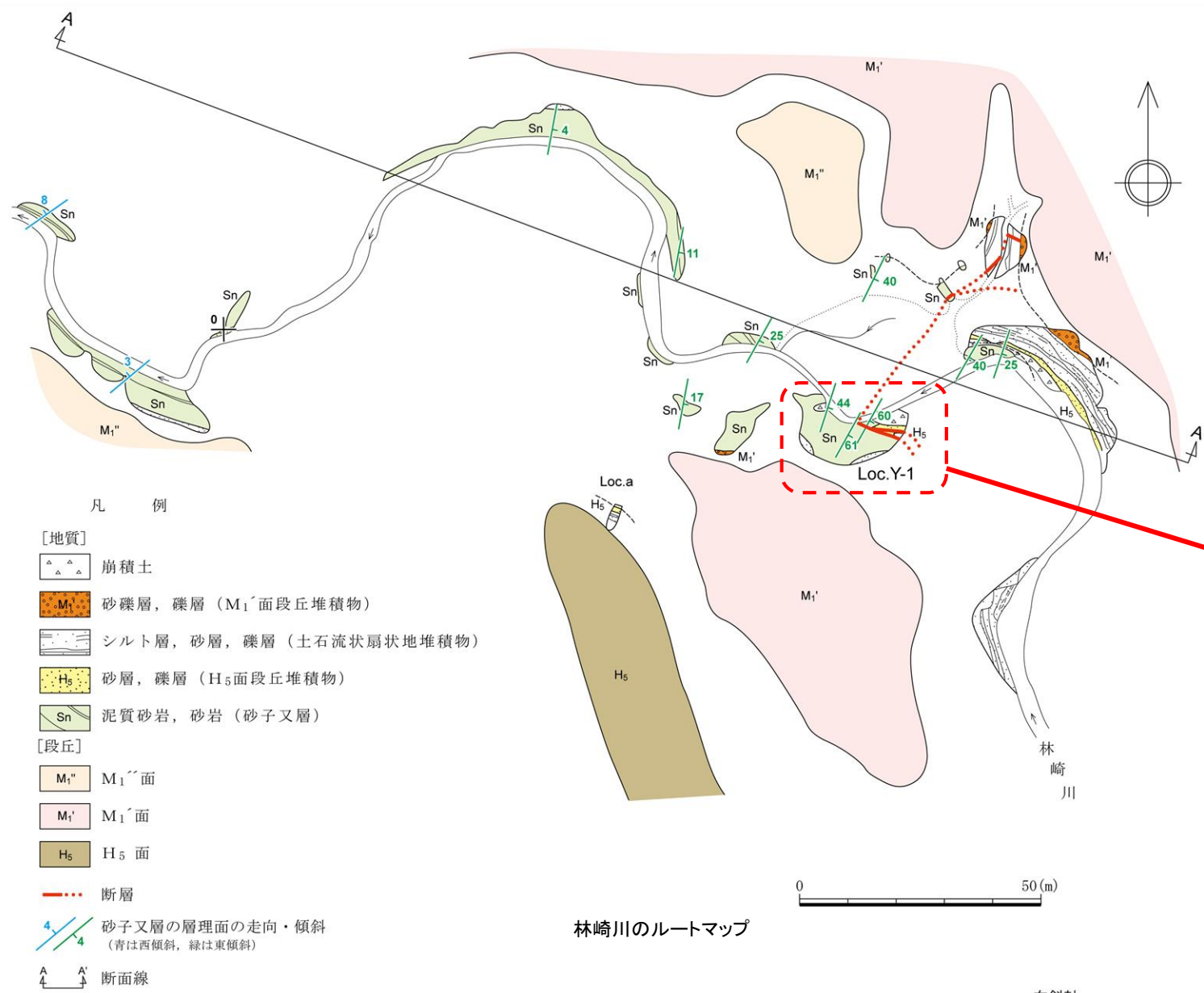
- 本地域に分布する砂子又層は全体的には約3°～約15°で西方に傾斜する同斜構造を示すが、この同斜構造中に、西上りの撓曲構造が認められる。
- 撓曲構造の西側は背斜、東側は向斜となり、この向斜軸付近では約60°～90°の東急傾斜を示し、この急傾斜部に西上りの逆断層が認められる。



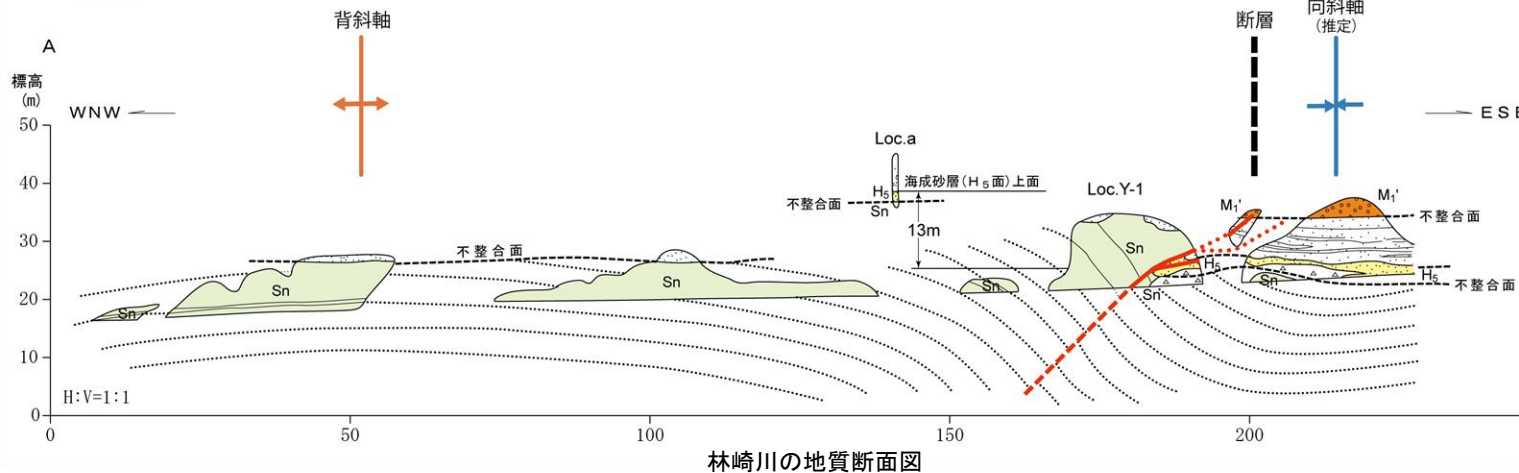
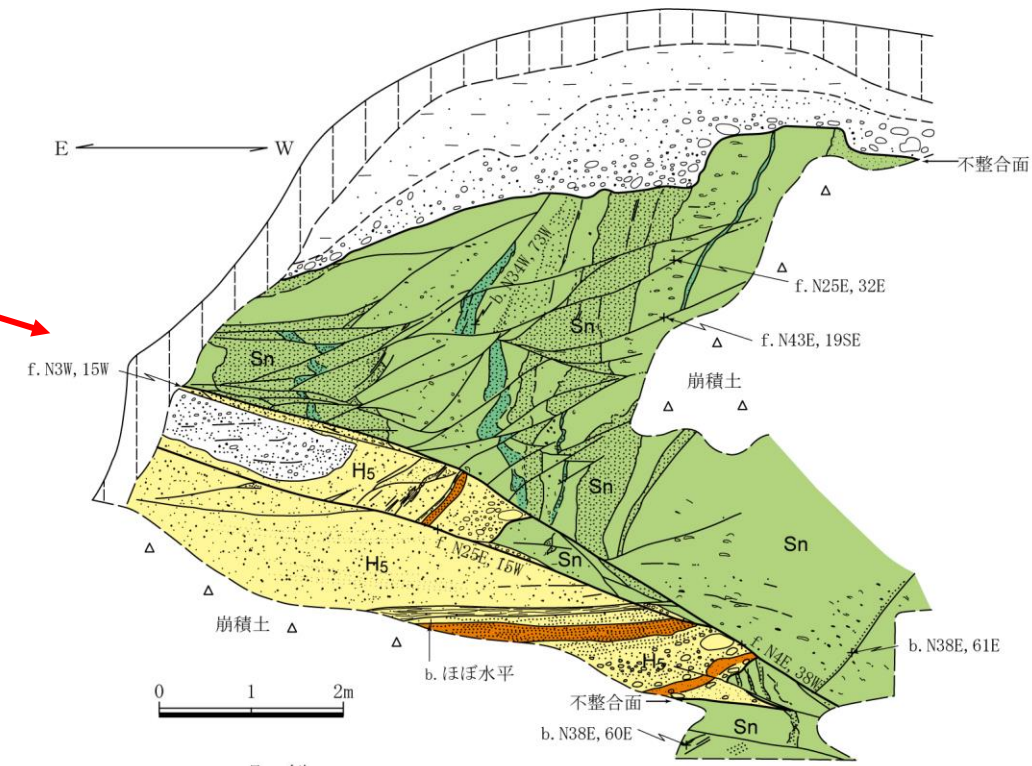
鷄沢測線の深度断面とその解釈

3.1 横浜断層

3.1.3 地質調査(横浜断層の地質構造の特徴②(林崎川付近))

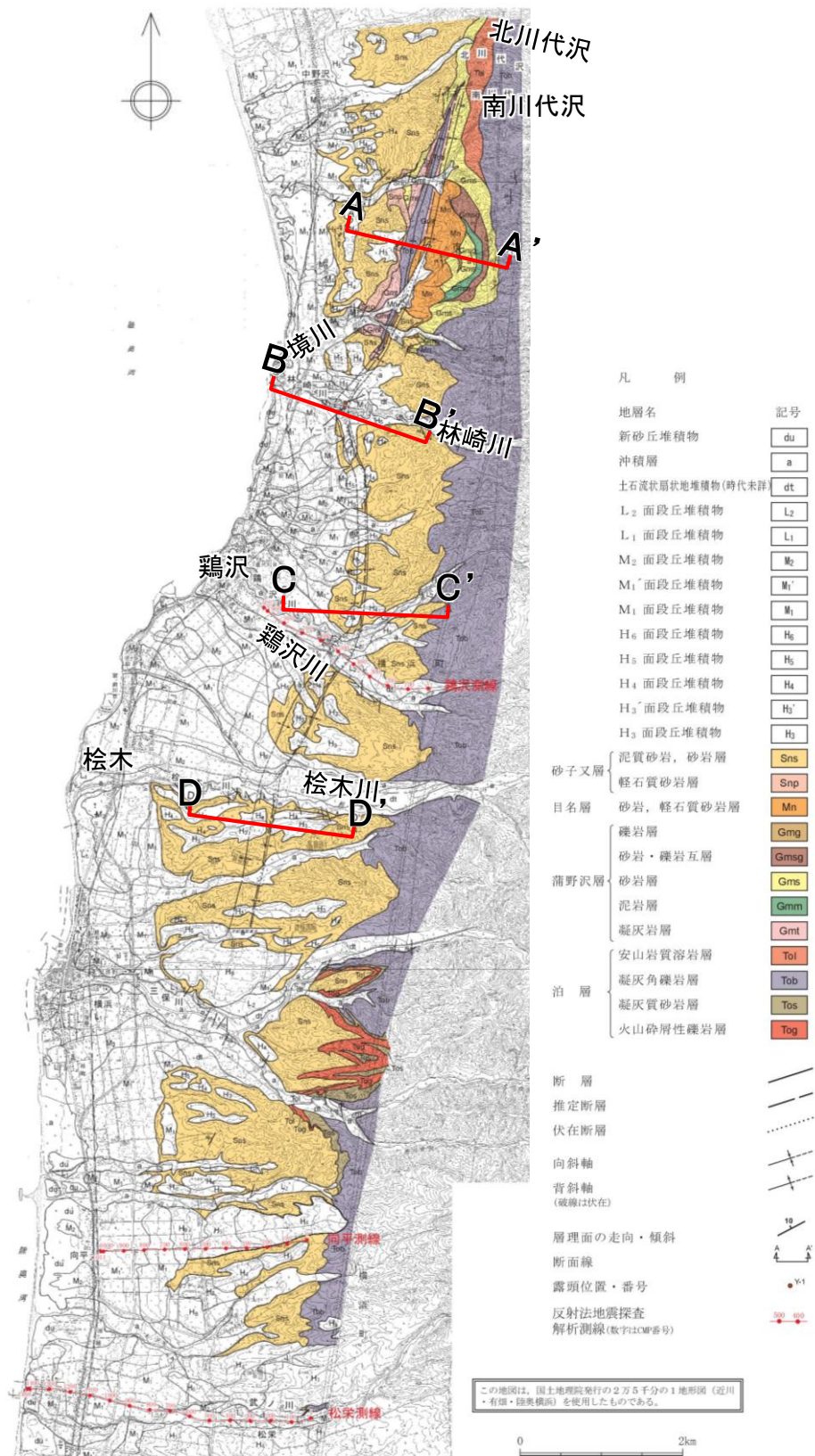


- 撓曲構造の西側は背斜, 東側は向斜となり, この向斜軸付近では約60°~90°の東急傾斜を示し, この急傾斜部に西上がりの逆断層が認められる。
- 横浜断層は, 断層確認地点の延長部においても, 東傾斜を示す地層の存在, すなわち西側の背斜と東側の向斜の存在から, 推定することができる。

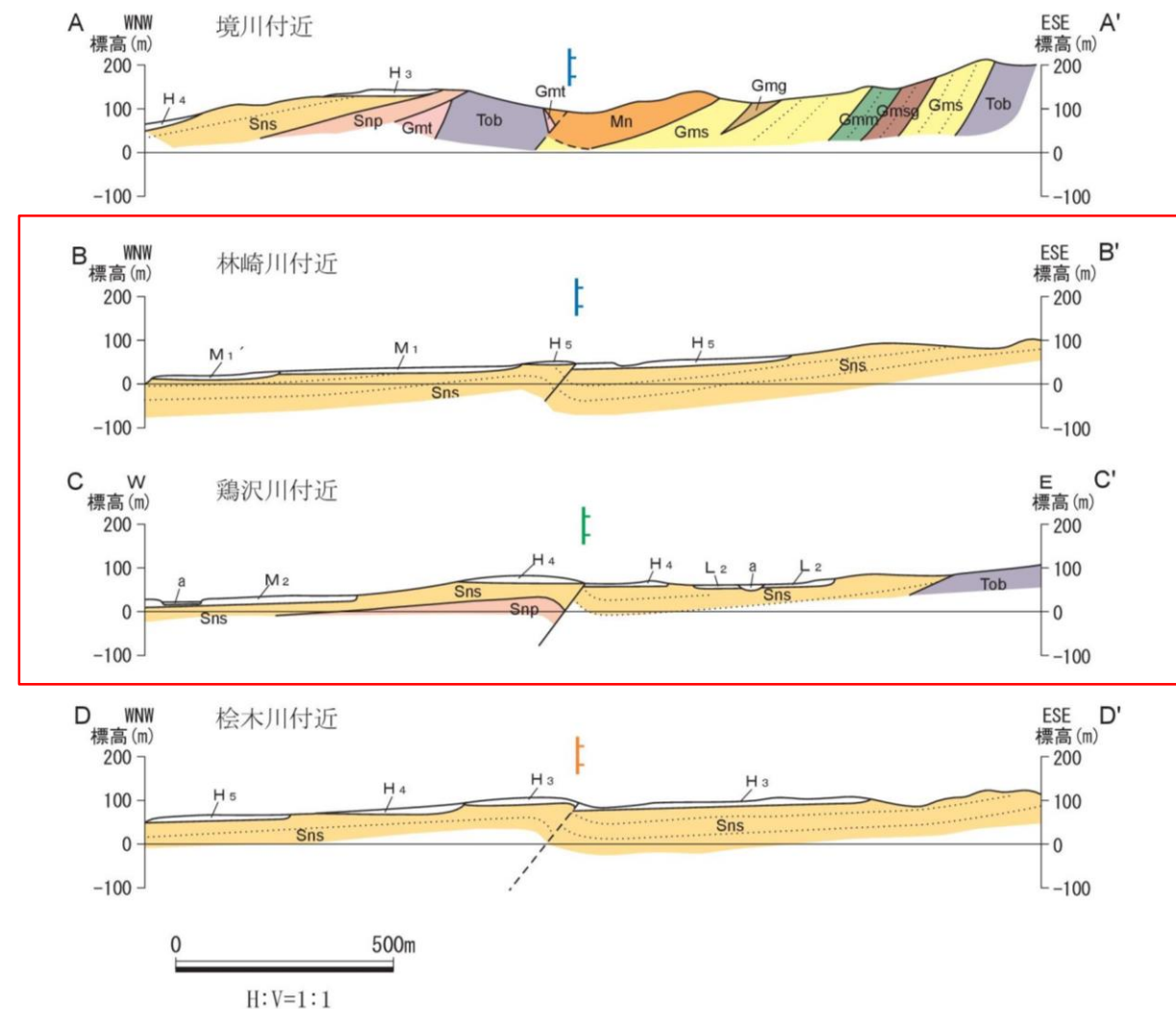


3.1 横浜断層

3.1.3 地質調査(横浜断層の地質構造の特徴③ 典型的な特徴と連続性)



- ▶ 横浜断層の中央部(鷄沢川付近(C-C')及び林崎川付近(B-B'))において確認された特徴から、横浜断層は以下のような典型的な特徴を有すると考えられる。
 - ① 1対の背斜構造(西側)及び向斜構造(東側)を有する。
 - ② 背斜構造と向斜構造の間において、向斜軸近傍に西上がりの撓曲構造が認められる。
 - ③ 撓曲部には西上がりの逆断層が確認されている。
- ▶ 林崎川付近の北方の境川付近(A-A')及び鷄沢川付近の南方の桜木川付近(D-D')では、地表踏査等では断層は確認されていないものの、① 1対の背斜構造(西側)及び向斜構造(東側)及び② 背斜・向斜間の撓曲構造が認められることから、撓曲部に断層の存在が推定され、横浜断層が連続していると判断している。

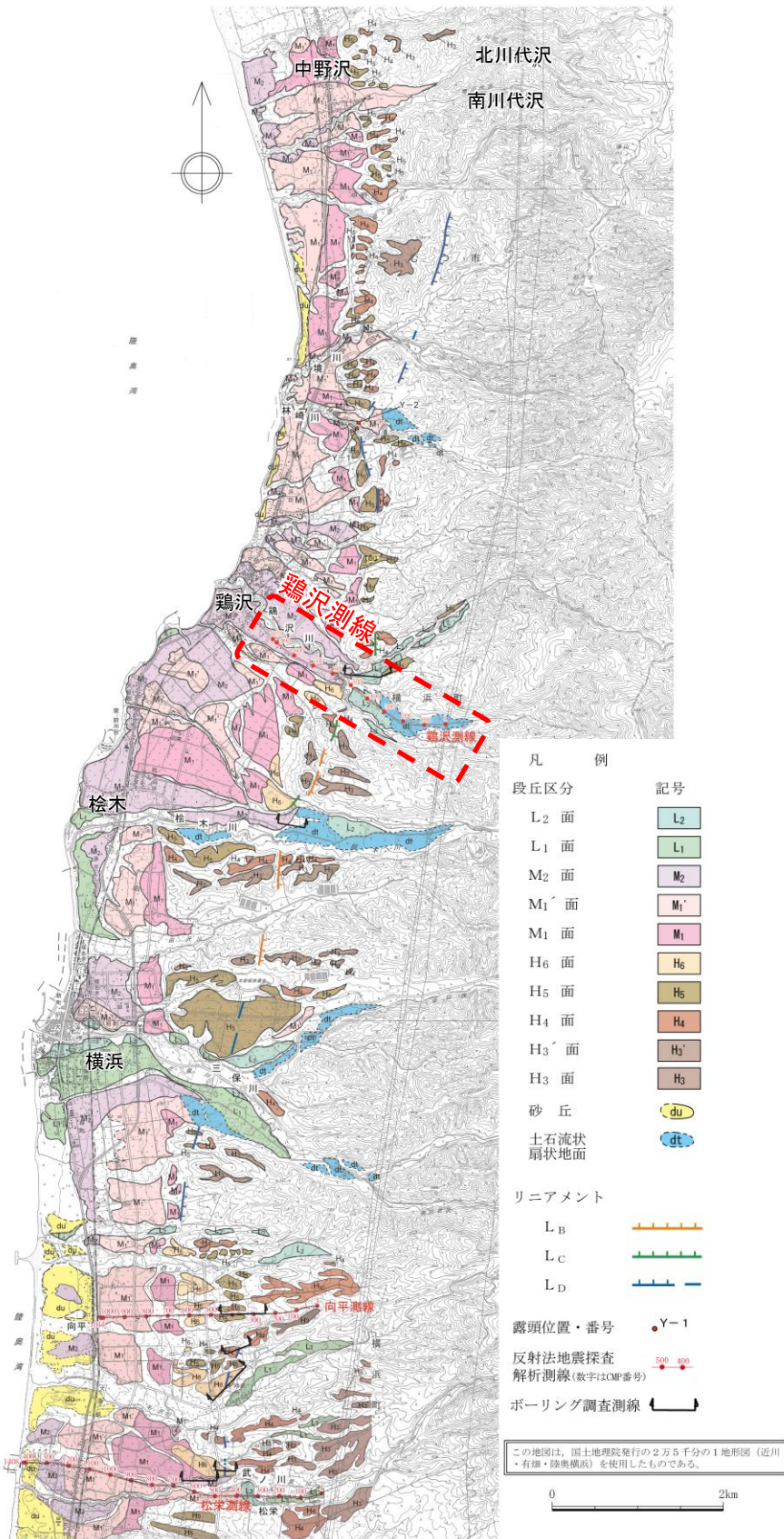


横浜断層周辺の地質断面図

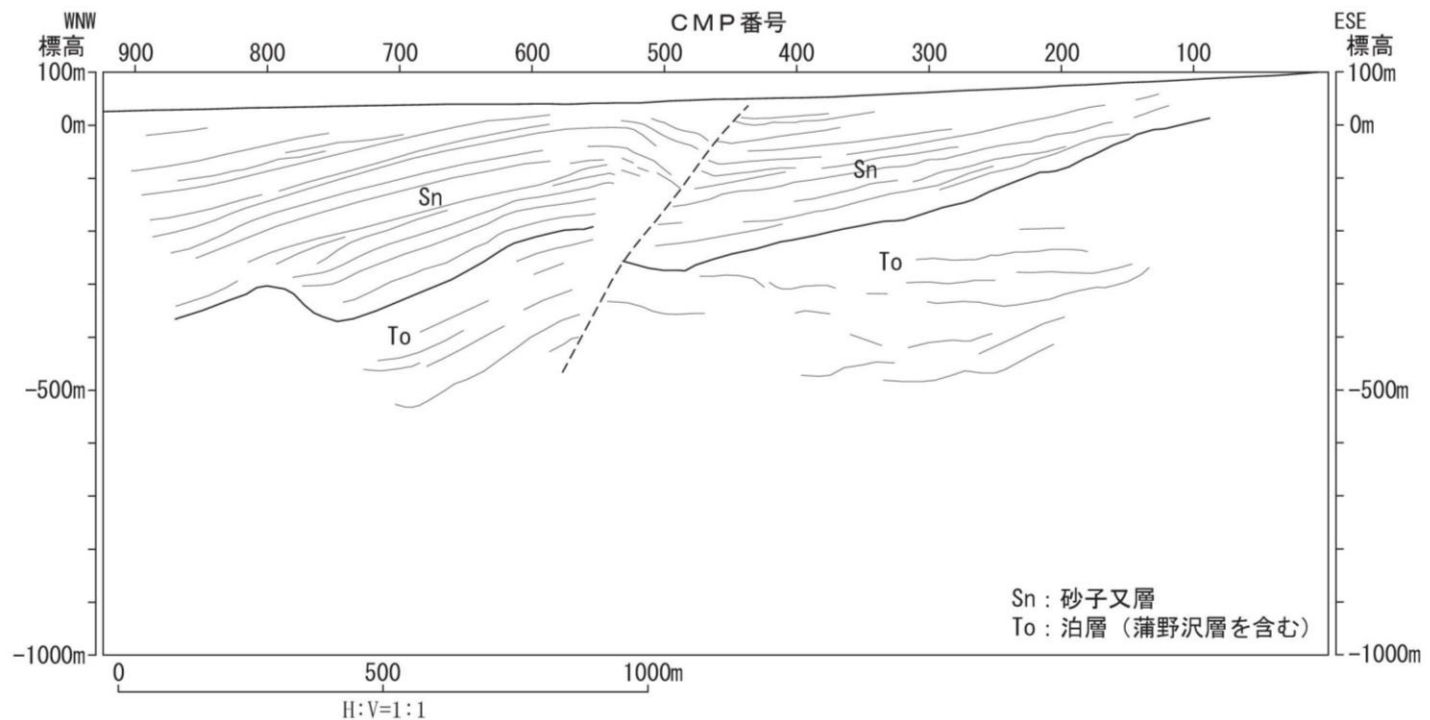
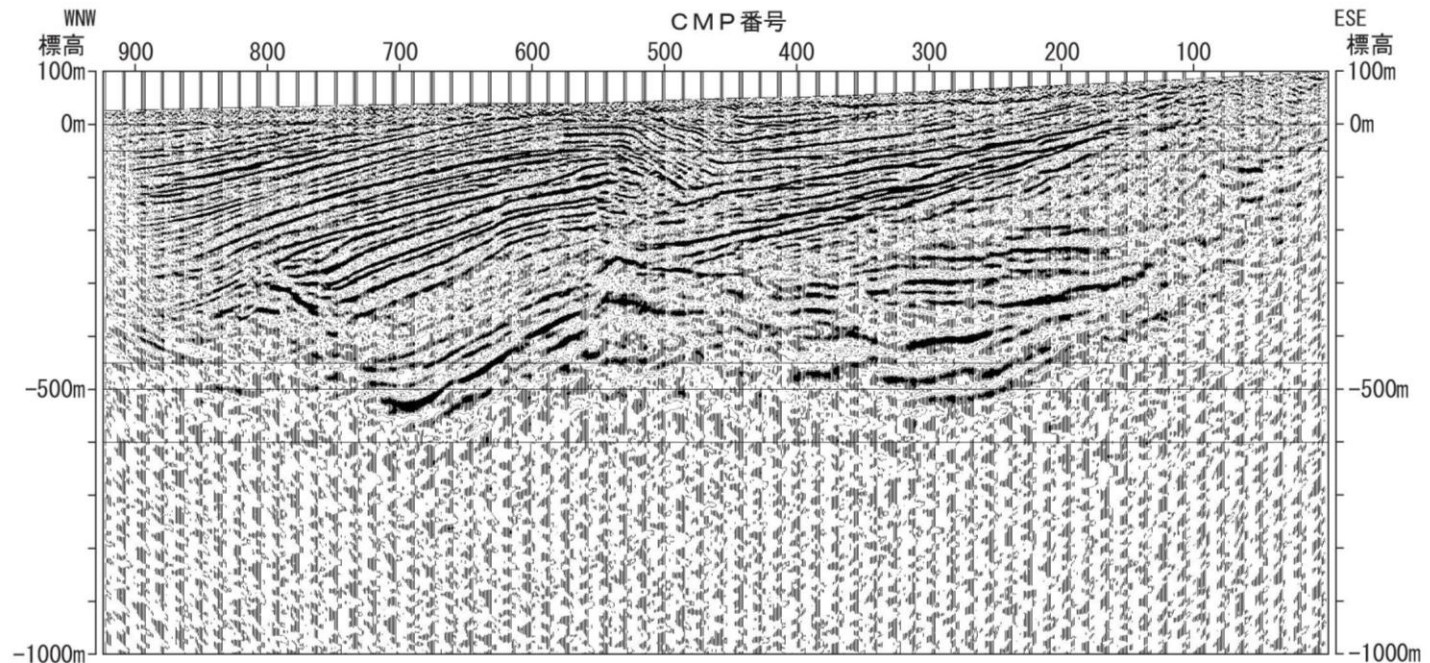
横浜断層周辺の地質図

3.1 横浜断層

3.1.3 地質調査(鷄沢測線の反射法地震探査)



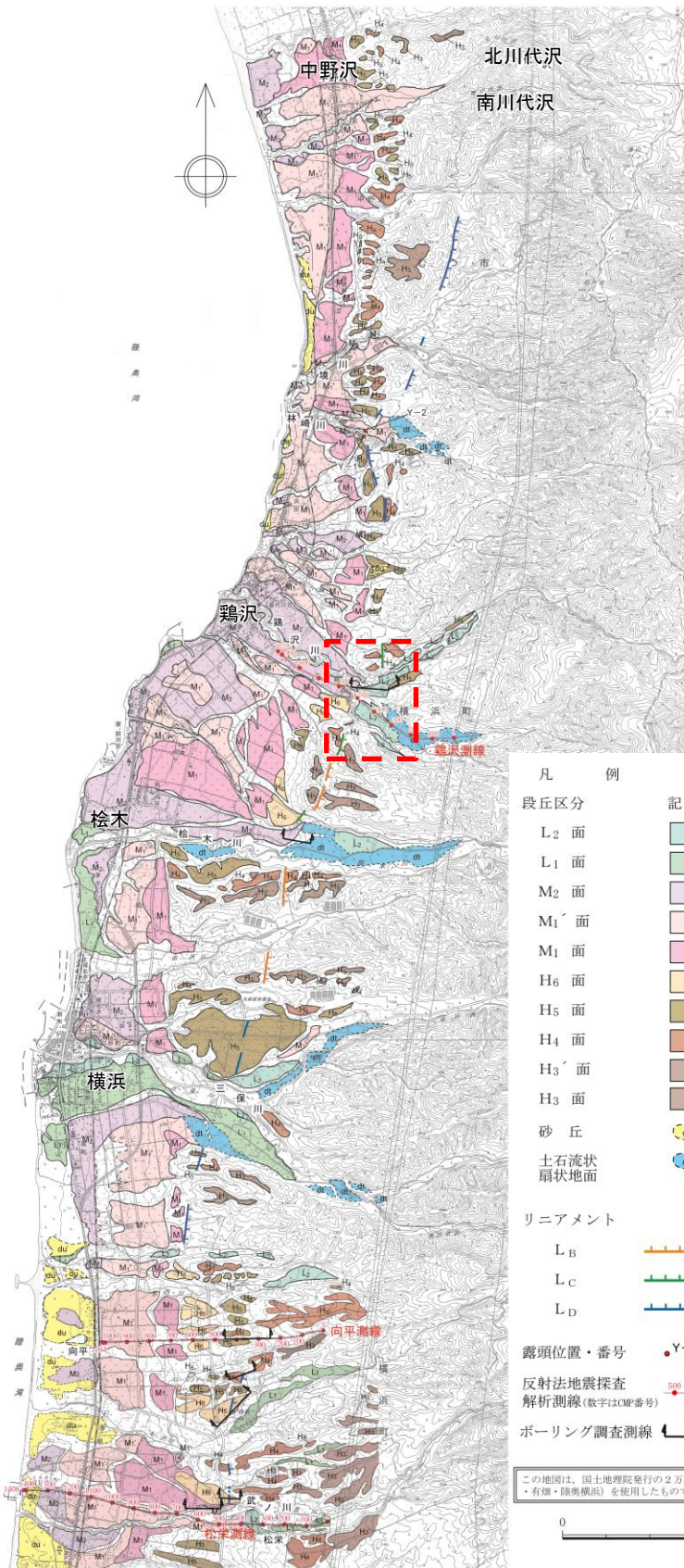
➤ 鷄沢東方において、反射法地震探査により、砂子又層の撓曲部に西上がりの逆断層が見られる。



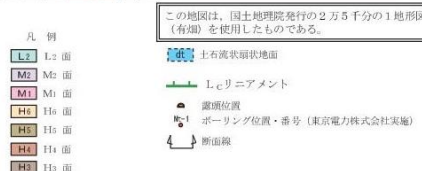
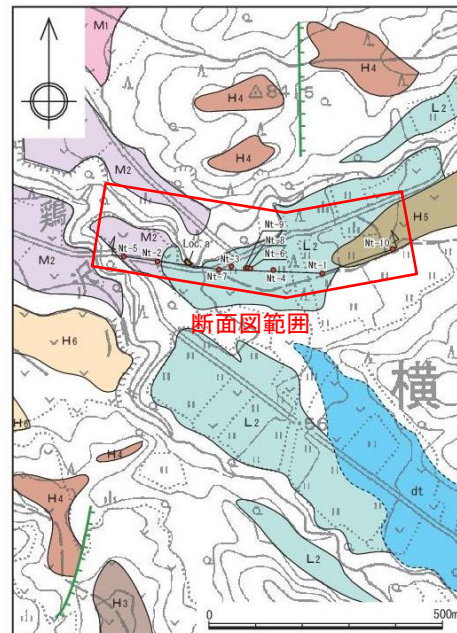
鷄沢測線の深度断面とその解釈

3.1 横浜断層

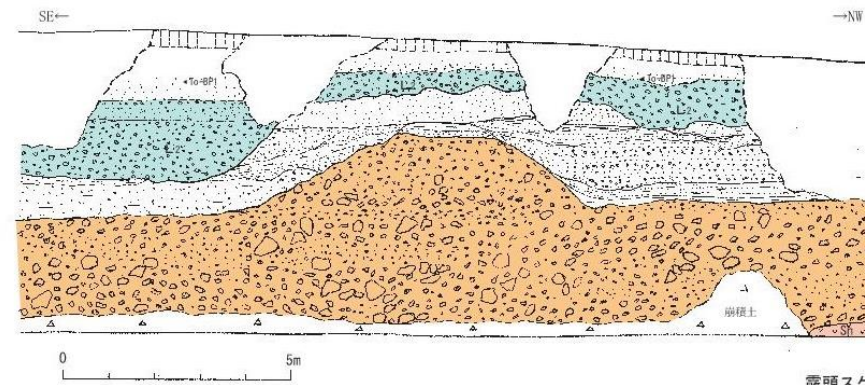
3.1.3 地質調査(鷺沢東方のボーリング調査)



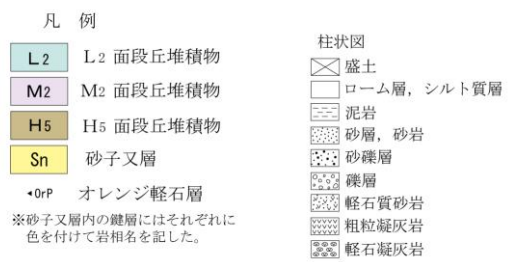
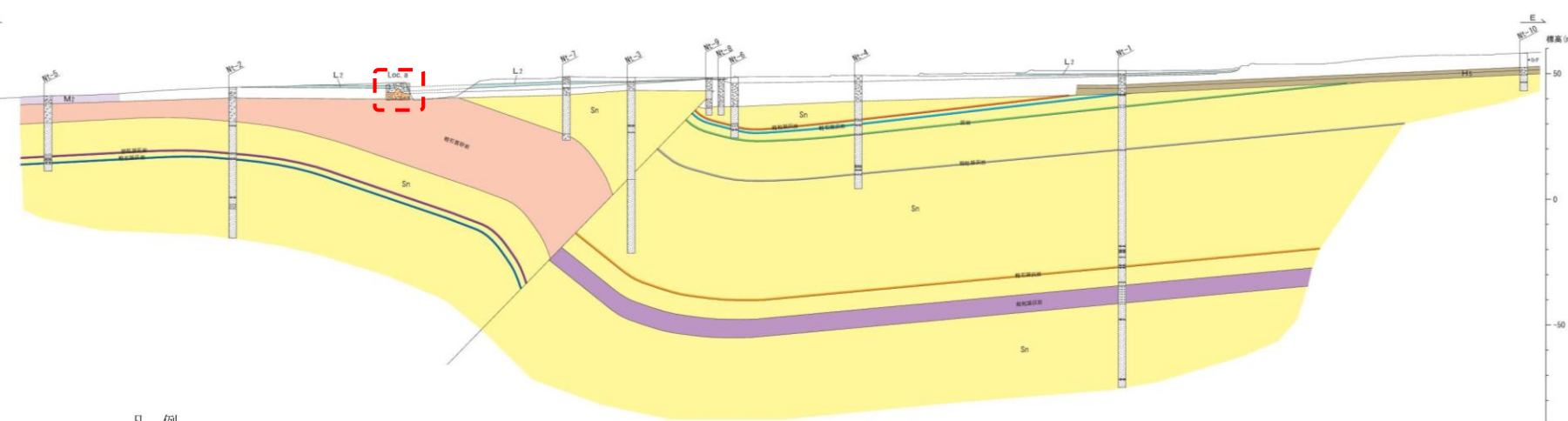
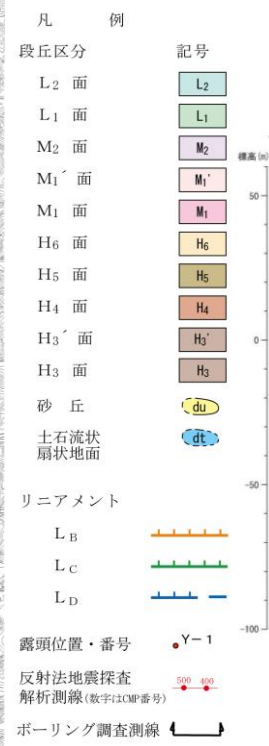
横浜断層周辺の空中写真判読図



➤ 鷺沢東方において、ボーリング調査により、砂子又層の撓曲部に西上がりの逆断層が確認され、その変位が段丘礫層にも及んでいることが認められた。

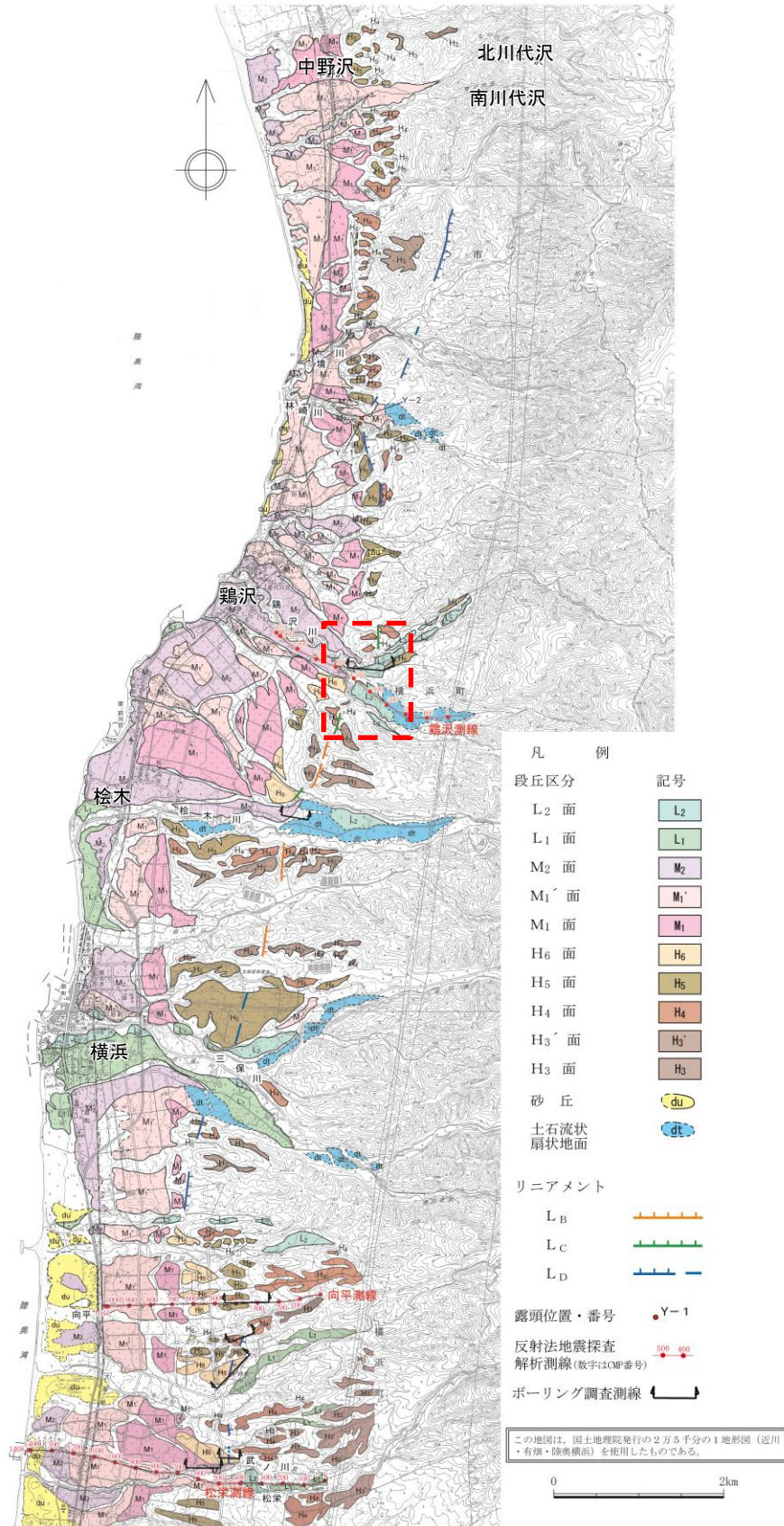


露頭スケッチ (Loc. a, 横浜町鷺沢川左岸)

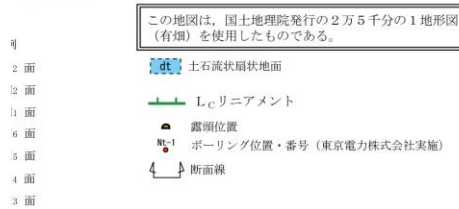
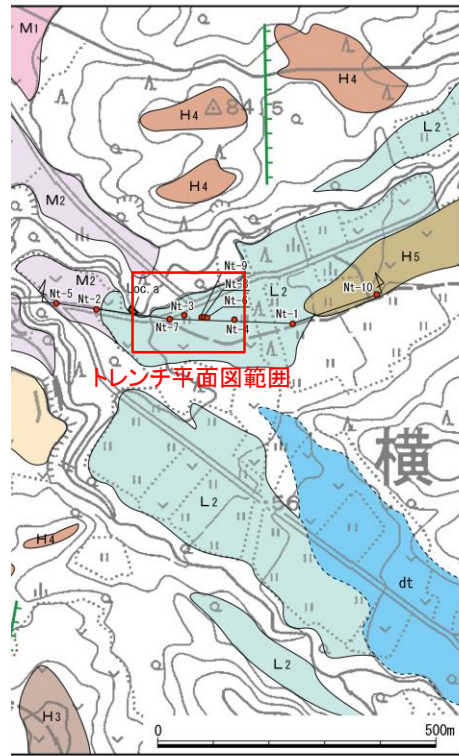


鷺沢地点の地質断面図

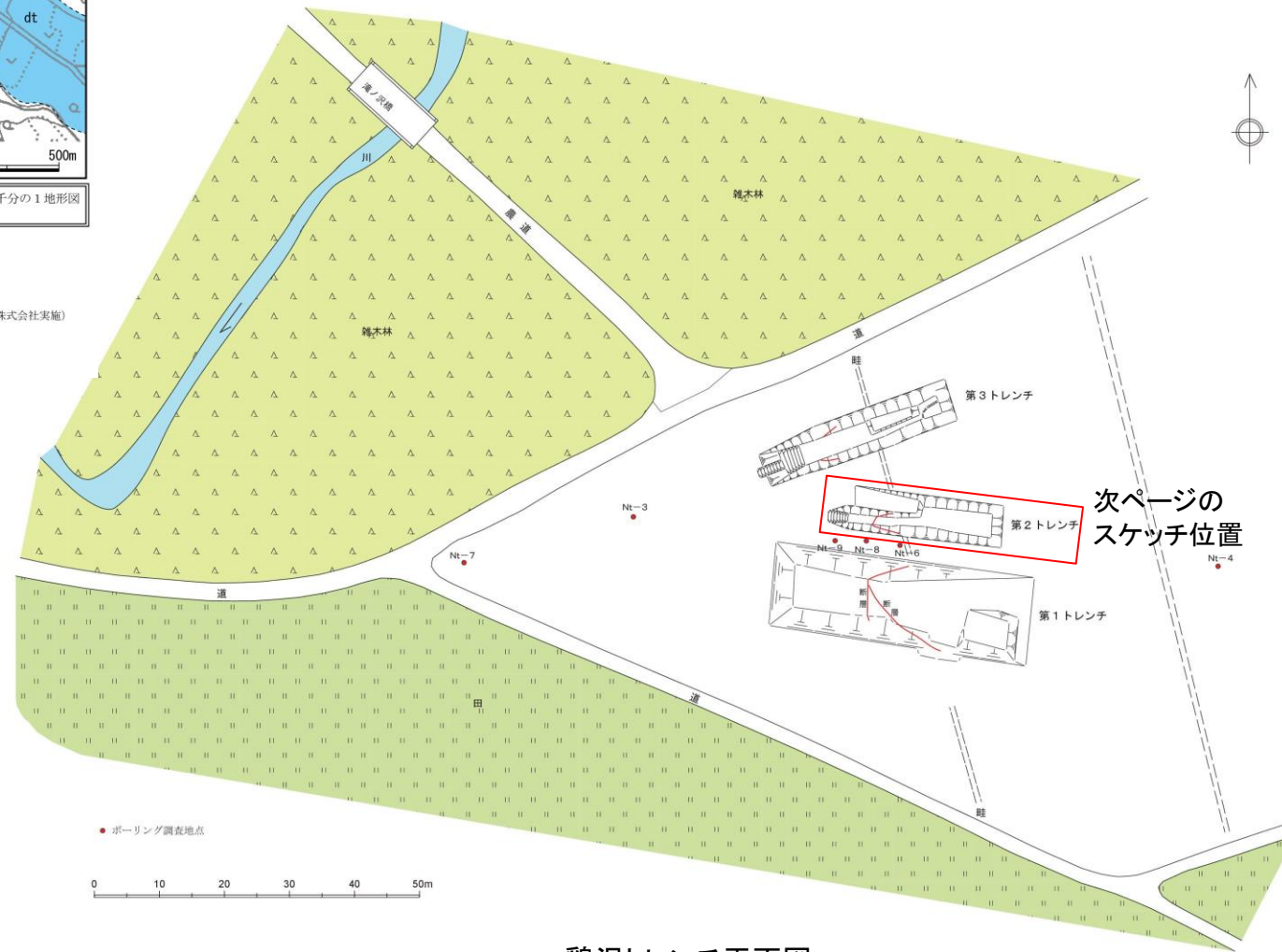
3.1.3 地質調査(鷺沢地点のトレンチ調査①)



横浜断層周辺の空中写真判読図



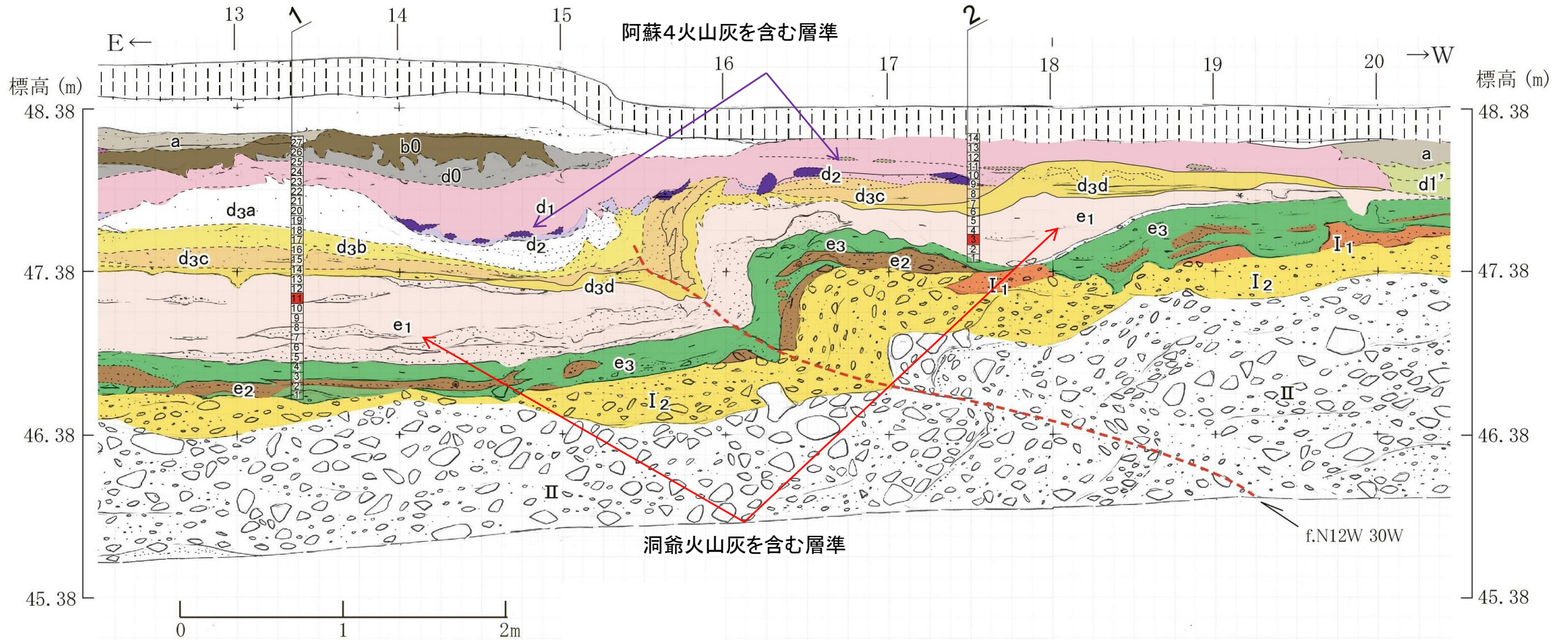
▶ ボーリングで確認された断層位置において、トレンチ調査を実施した。



鷺沢トレンチ平面図

3.1.3 地質調査(鶏沢地点のトレンチ調査②)

➤ 第2トレンチでは、洞爺火山灰を含む層準に断層変位が認められ、その上位の阿蘇4火山灰を含む層準にも断層による変位が及んでいる可能性が否定できない。



鶏沢第2トレンチスケッチ

凡例

- 耕作土
- 盛土
- 黒色土壌
- a 暗褐色ローム質シルト層～砂層
- b0 腐植層
- d0 灰色ローム質砂層
- d1' 灰褐色シルト層
- d1 褐色砂質ローム層 (シルト部)
- d2 淡灰色ローム質砂質シルト層
(桃灰色火山灰質シルト: Aso-4テフラを含む)
- d3a 茶褐色ローム質砂層
- d3b 黄色ローム質砂層
- d3c 黒灰色砂層
- d3d 黄褐色ローム質砂層
- e1 肌色ローム質シルト層
- e2 黒褐色砂層
- e3 白色～灰褐色シルト層

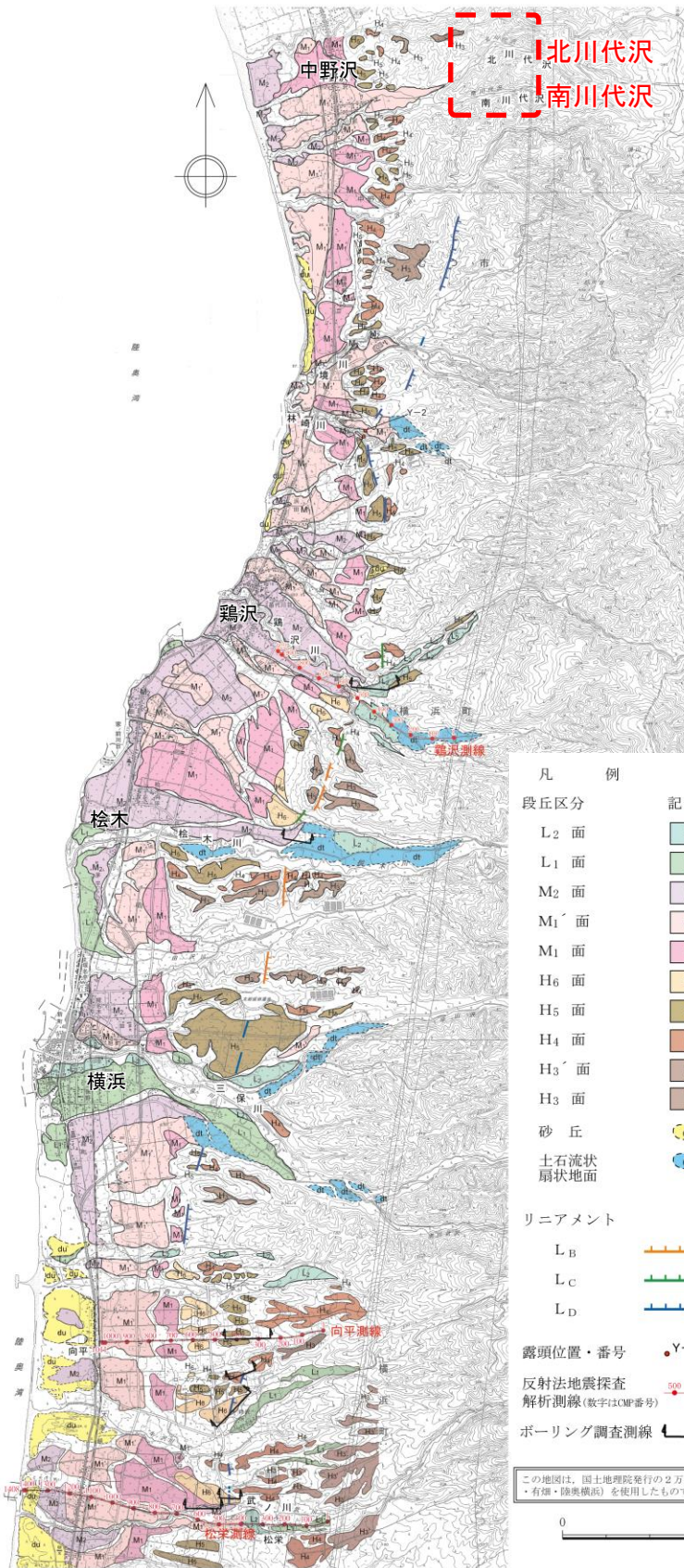
- I1 礫混じり砂層 } 砂礫層 I
- I2 赤褐色砂礫層 } 砂礫層 I
- II 礫層 } 砂礫層 II

f.N12W 30W : 断層面の走向・傾斜

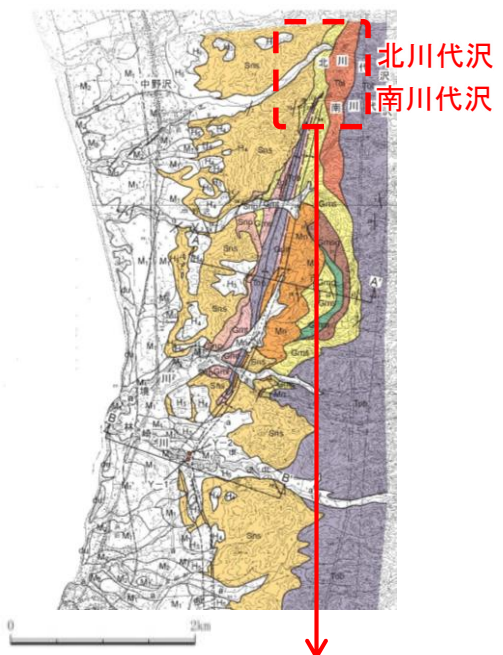
- 2 火山灰分析試料採取位置・番号
- Toya層準

3.1 横浜断層

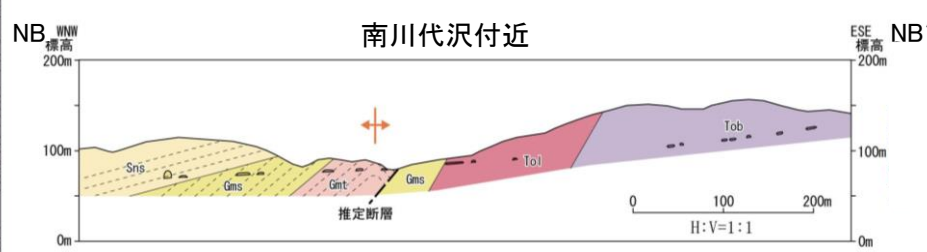
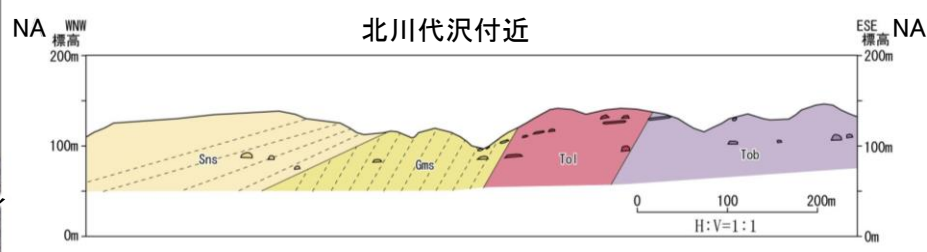
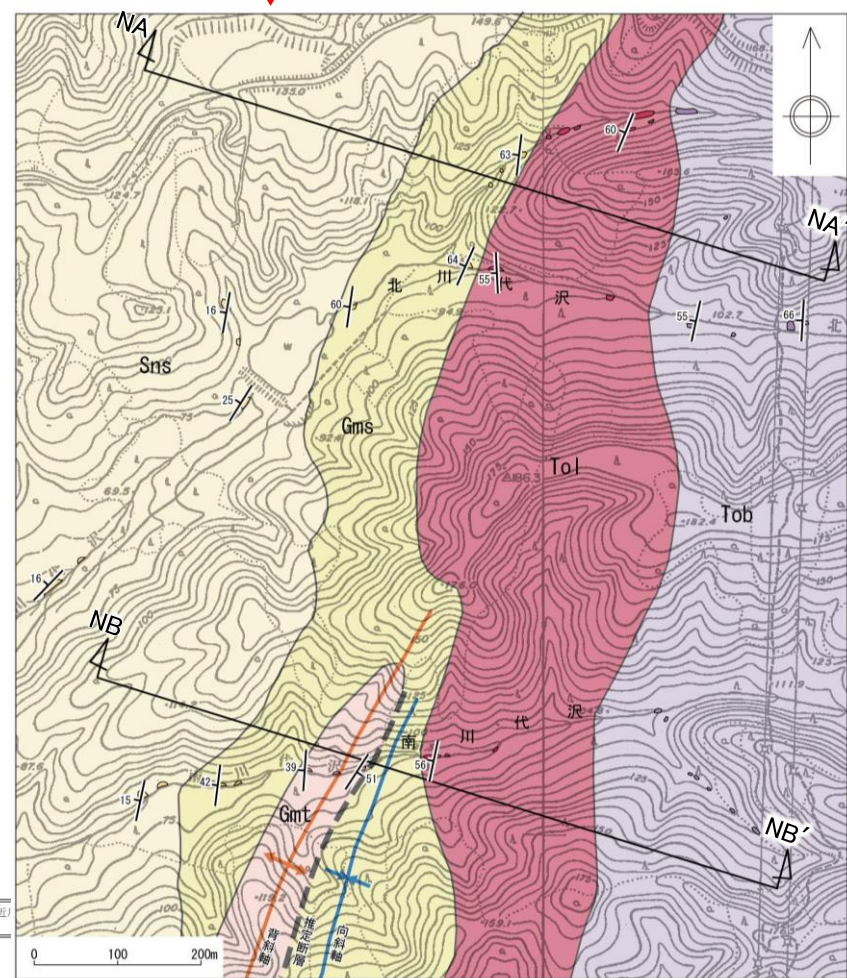
3.1.3 地質調査(北端部の評価:北川代沢)



凡例	記号
段丘区分	
L ₂ 面	L ₂
L ₁ 面	L ₁
M ₂ 面	M ₂
M ₁ '面	M ₁ '
M ₁ 面	M ₁
H ₆ 面	H ₆
H ₅ 面	H ₅
H ₄ 面	H ₄
H ₃ '面	H ₃ '
H ₃ 面	H ₃
砂丘	du
土石流状扇状地面	dt
リニアメント	
L _B	—+—+—+—+—
L _C	—+—+—+—+—
L _D	—+—+—+—+—
露頭位置・番号	● Y-1
反射法地震探査解析測線(数字はCMP番号)	—500 500—
ボーリング調査測線	—+—+—+—+—



- リニアメントが判読される区間の北方では、南川代沢まで撓曲構造が認められ、その西側の背斜軸部では、蒲野沢層の砂岩分布域中に、泊層の凝灰角礫岩や蒲野沢層の凝灰岩が細長く分布している。
- 北方の北川代沢においては、蒲野沢層の砂岩分布域中に、泊層の凝灰角礫岩や蒲野沢層の凝灰岩の分布は認められず、蒲野沢層及び泊層が約60°西傾斜の同斜構造を示しており、撓曲構造は認められない。



凡例	説明
Sns	泥質砂岩, 砂岩層(砂子又層)
Gms	砂岩層(蒲野沢層)
Gmt	凝灰岩層(蒲野沢層)
Tol	安山岩質溶岩層(泊層)
Tob	凝灰角礫岩層(泊層)

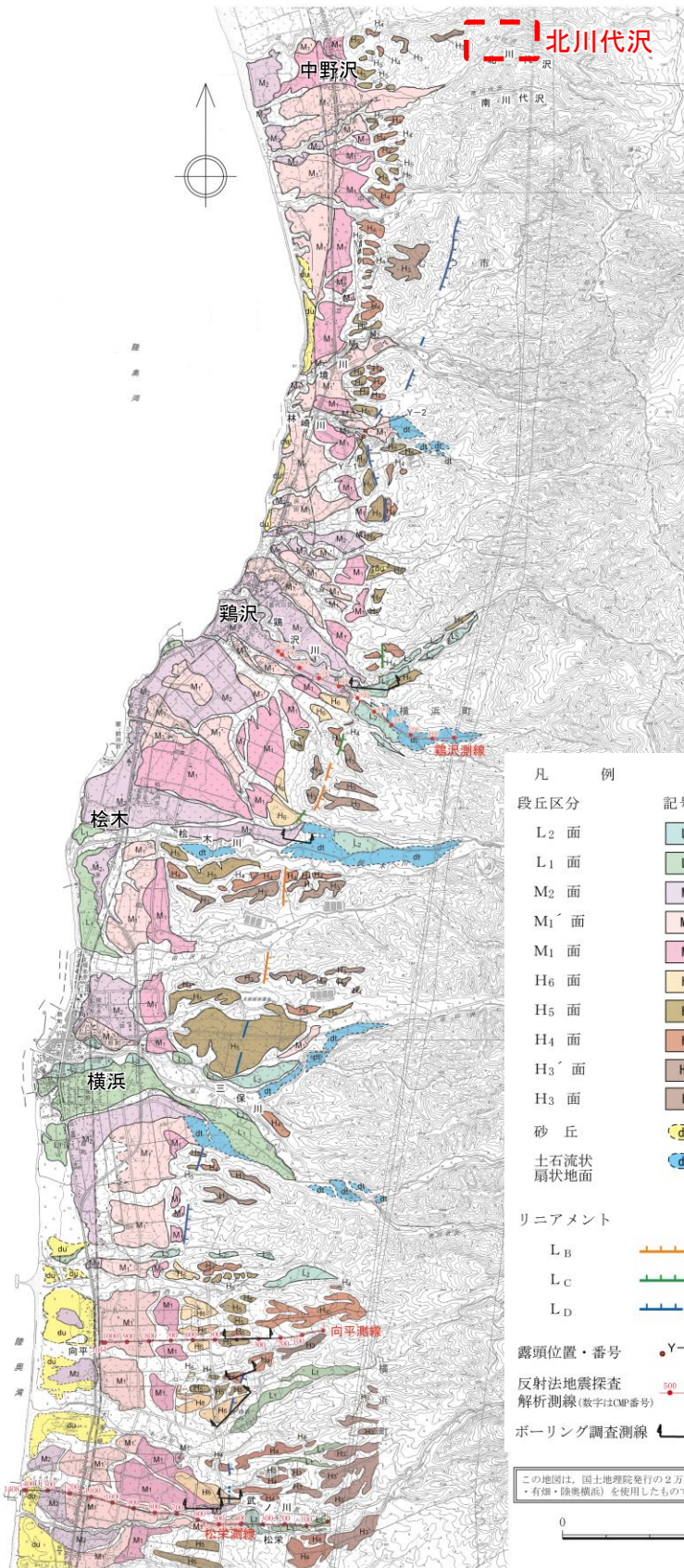
横浜断層北端部の地質断面図

横浜断層周辺の空中写真判読図

横浜断層北端部のルートマップ

3.1 横浜断層

3.1.3 地質調査(北端部の評価:北川代沢)



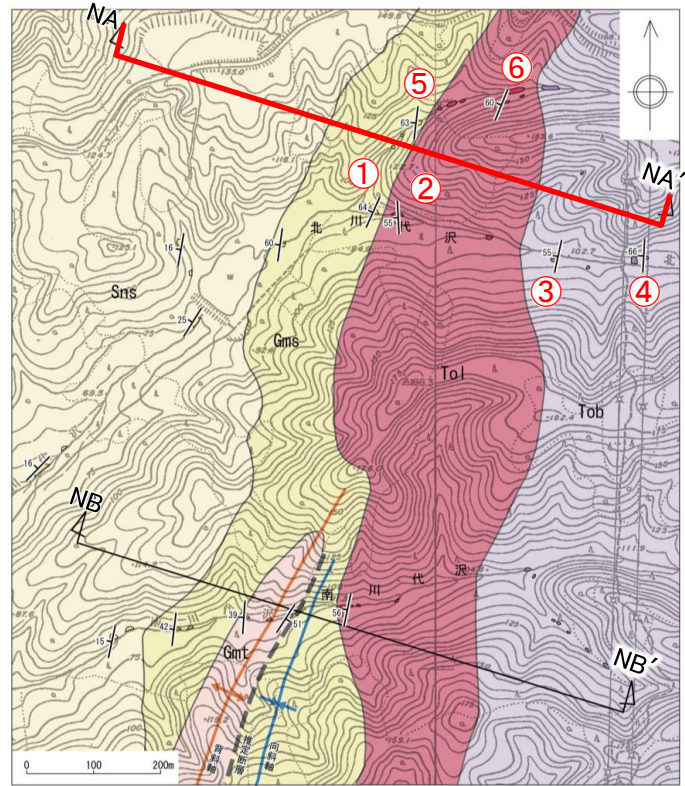
横浜断層周辺の空中写真判読図

凡例

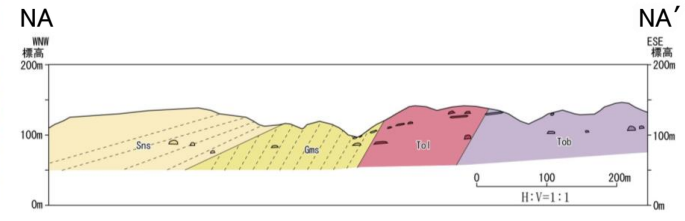
段丘区分	記号
L ₂ 面	L ₂
L ₁ 面	L ₁
M ₂ 面	M ₂
M ₁ ' 面	M ₁ '
M ₁ 面	M ₁
H ₆ 面	H ₆
H ₅ 面	H ₅
H ₄ 面	H ₄
H ₃ ' 面	H ₃ '
H ₃ 面	H ₃
砂丘	du
土石流状扇状地面	dt

リニアメント	
L _B	オレンジ線
L _C	緑線
L _D	青線

露頭位置・番号	● Y-1
反射法地震探査解析測線(数字はCMP番号)	500, 490
ボーリング調査測線	←



横浜断層北端部のルートマップ



横浜断層北端部の地質断面図(NA-NA')

凡例

Sns	泥質砂岩, 砂岩層(砂子又層)
Gms	砂岩層(蒲野沢層)
Gmt	凝灰岩層(蒲野沢層)
Tol	安山岩質溶岩層(泊層)
Tob	凝灰角礫岩層(泊層)

▶ 北川代沢では同斜構造が確認され、撓曲構造は北川代沢まで連続していない。
⇒北端は北川代沢付近とする。



露頭①: 蒲野沢層砂岩 西傾斜 64°



露頭②: 泊層溶岩 西傾斜 55°



露頭③: 泊層凝灰角礫岩 西傾斜 55° 写真左右反転



露頭④: 泊層凝灰角礫岩 西傾斜 66°



露頭⑤: 蒲野沢層砂岩 西傾斜 63°

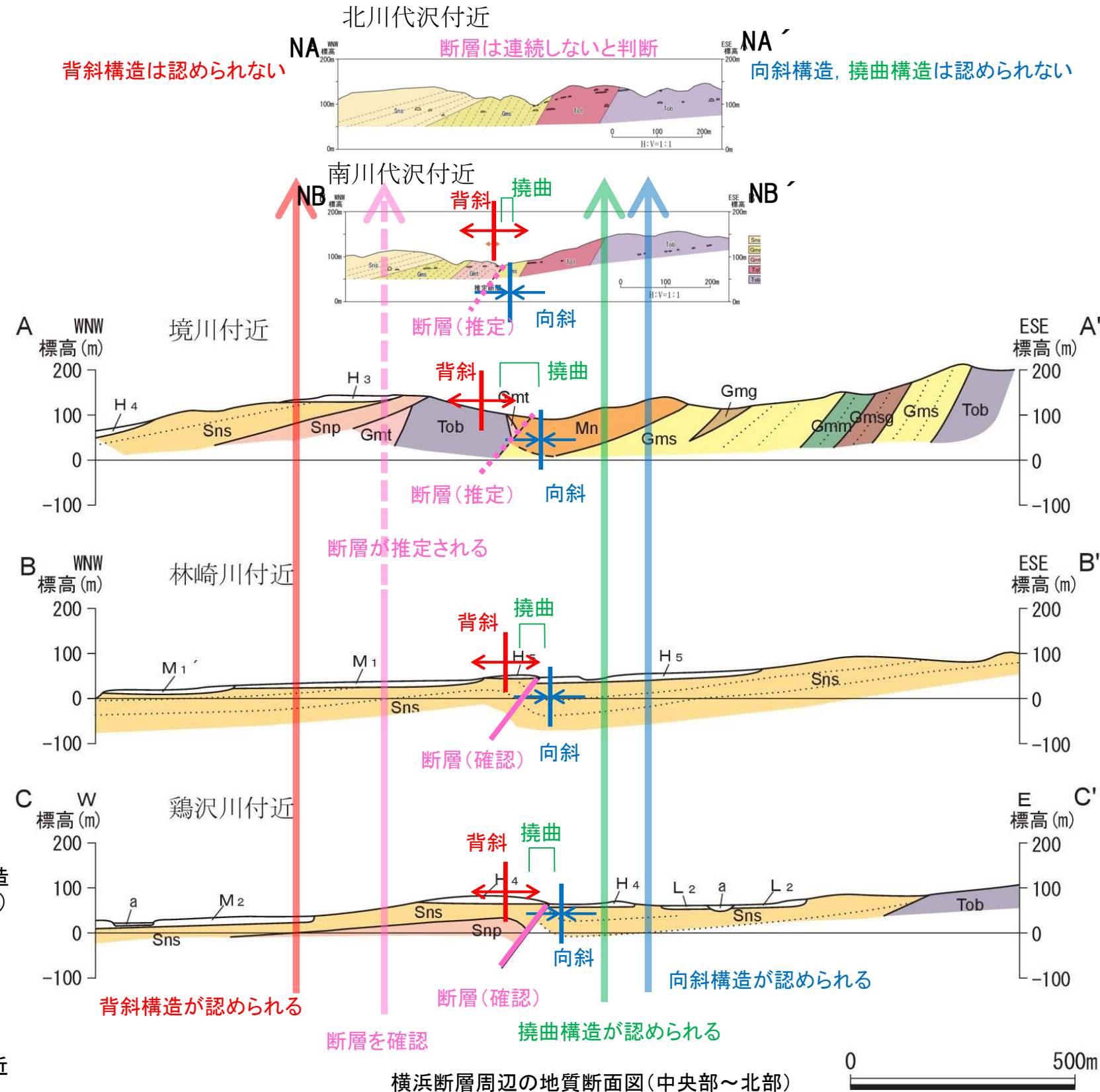
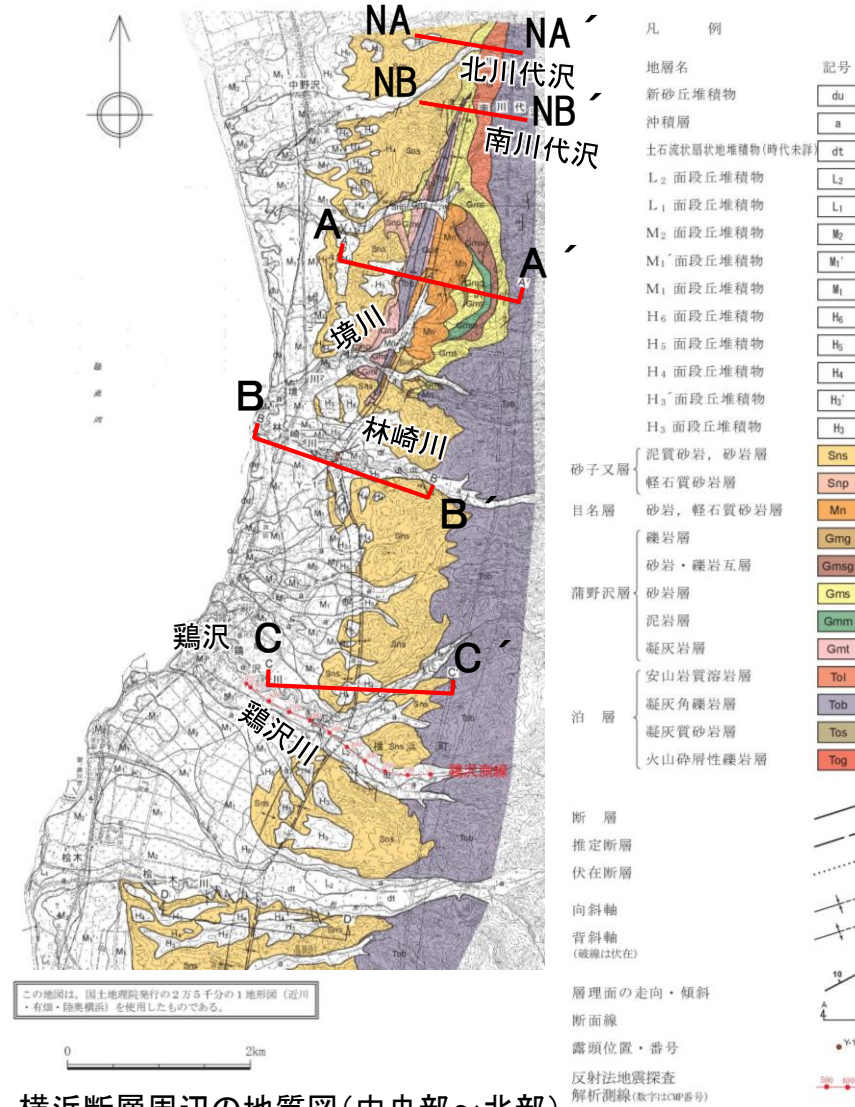


露頭⑥: 泊層溶岩 西傾斜 60° 写真左右反転

横浜断層北端部の露頭写真

3.1 横浜断層

3.1.3 地質調査(横浜断層中央部付近の典型的特徴と北端部の評価)

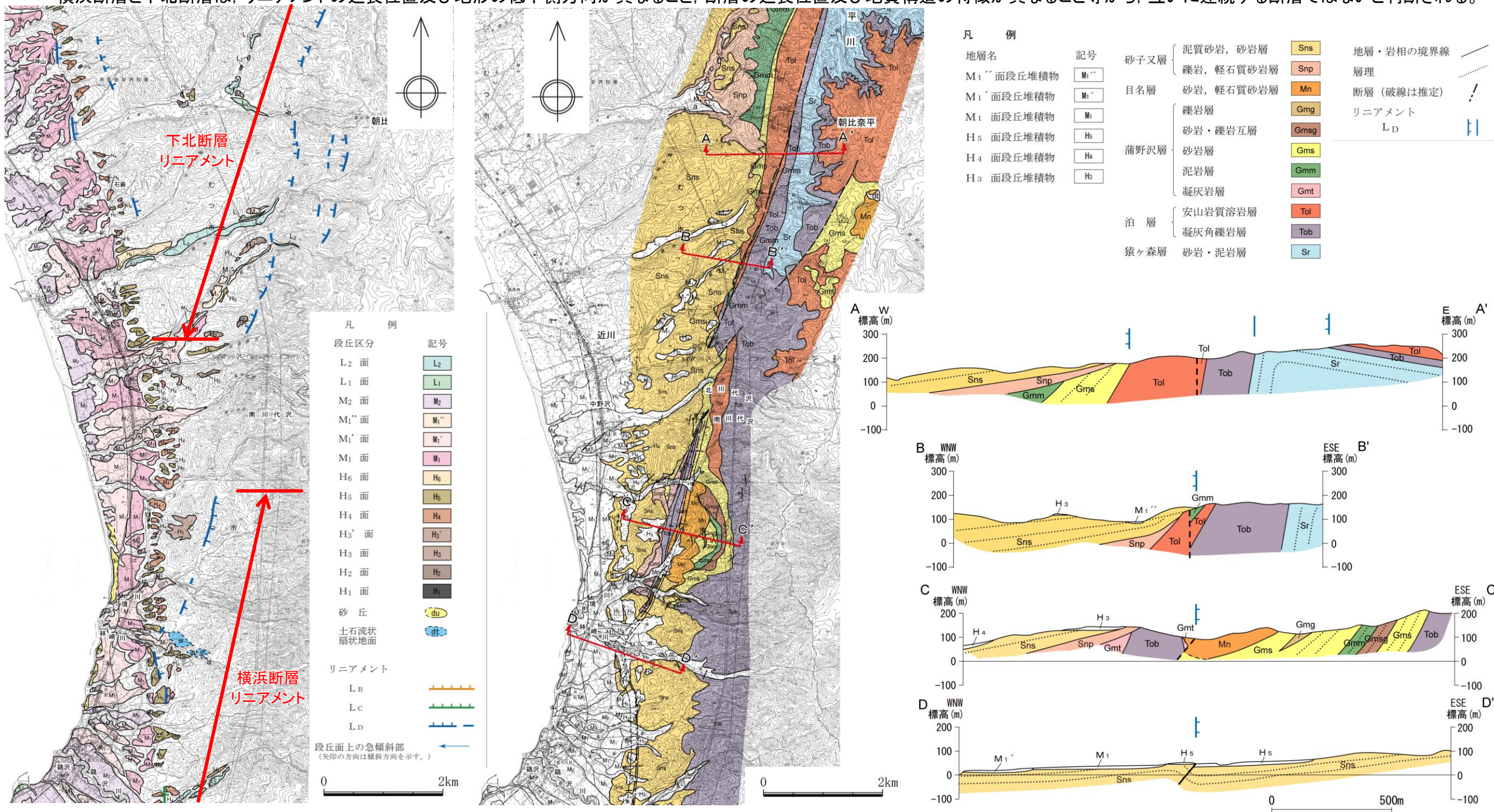


- 横浜断層の典型的な特徴は、中央部付近の鷺沢川付近から北方の南川代沢付近まで認められるものの、北川代沢付近には認められない。
 - 鷺沢川付近及び林崎川付近においては典型的な特徴として、① 1対の背斜構造(西側)及び向斜構造(東側)、② 背斜・向斜間の撓曲構造並びに③ 撓曲部に西上がりの逆断層が認められる。(C-C', B-B')
 - 北方の境川付近及び南川代沢付近においては、断層は確認されていないものの、南方と同様に、① 1対の背斜構造(西側)及び向斜構造(東側)並びに② 背斜・向斜間の撓曲構造が認められることから、断層の存在が推定される。(A-A', NB-NB')
 - 更に北方の北川代沢付近においては、背斜構造、向斜構造、撓曲構造のいずれの構造も認められないことから、横浜断層は北側代沢付近までは連続しないと判断される。(NA-NA')
- ⇒ 横浜断層は、南川代沢付近まで連続するが、北川代沢付近までは連続しないと判断。

3.1 横浜断層

3.1.3 地質調査(横浜断層北方延長と下北断層との関係)

- ▶ 横浜断層及び下北断層は、判読されるリニアメントを挟んで、地形の低下側が異なり(横浜断層側は東側、下北断層側は西側がそれぞれ低下)、また、リニアメントを相互に延長した位置も異なる。
 - ▶ 断層周辺の地層の変形形態について、下北断層(南部)は、泊層～砂子又層砂岩層の下部まで比較的急な西傾斜を示すのに対し、横浜断層は、一対の背斜構造と向斜構造の間で西側上がりの逆断層を伴う撓曲構造となって東急傾斜を示しており、地質構造の特徴が異なる。また、断層の延長位置もそれぞれ異なる。
 - ▶ なお、重力異常分布に着目すると、大局的には概ね両断層位置に対応して西側が低重力異常域の重力異常急勾配が認められるが、両断層の境界付近で西側の低重力異常域が東側に湾入しており、地下深部の地質構造についても一連の構造ではないものと推定される。
- ⇒ 横浜断層と下北断層は、リニアメントの延長位置及び地形の低下側方向が異なること、断層の延長位置及び地質構造の特徴が異なること等から、互いに連続する断層ではないと判断される。



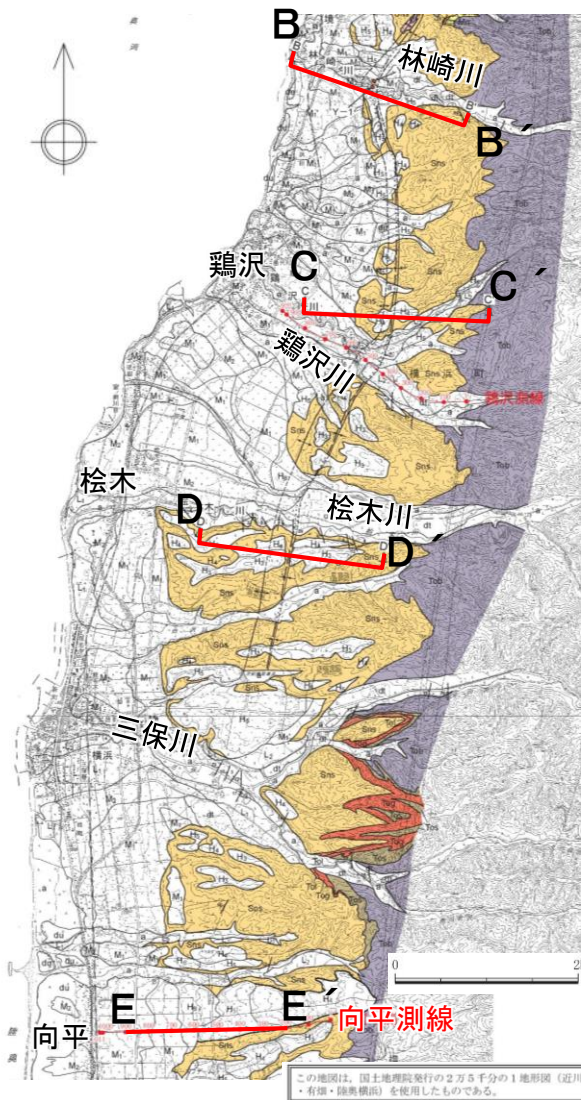
横浜断層北部～下北断層南部の空中写真判読図

横浜断層北部～下北断層南部の地質図・地質断面図

H:V=1:1

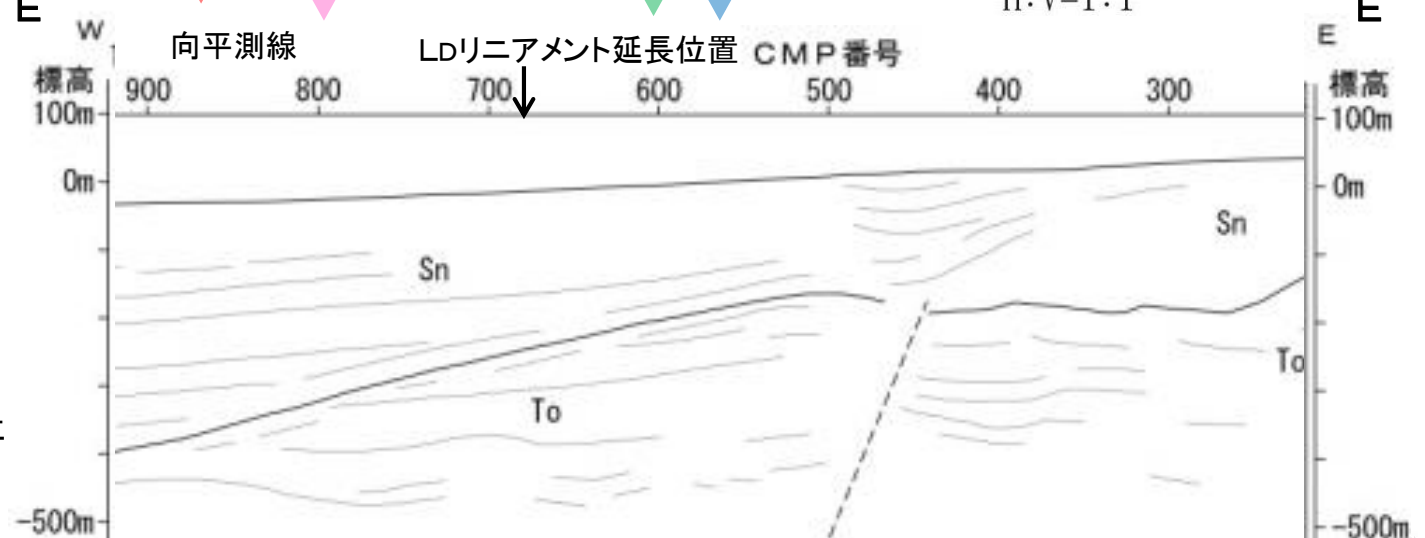
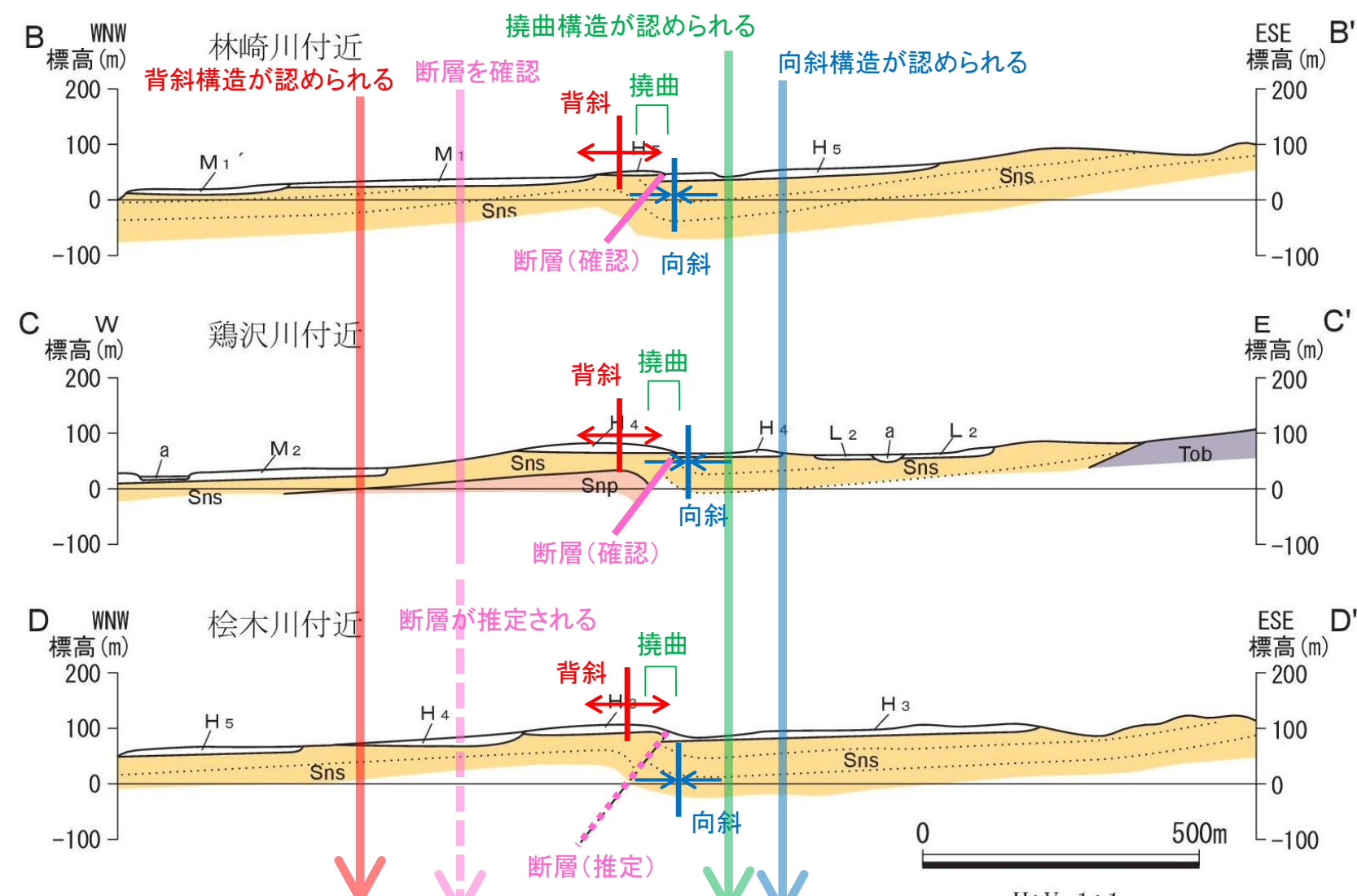
3.1 横浜断層

3.1.3 地質調査(横浜断層中央部付近の典型的特徴と南端部の評価)



凡例	記号
地層名	
新砂丘堆積物	du
沖積層	a
土石流状扇状地堆積物(時代未詳)	dt
L ₂ 面段丘堆積物	L ₂
L ₁ 面段丘堆積物	L ₁
M ₂ 面段丘堆積物	M ₂
M ₁ ' 面段丘堆積物	M ₁ '
M ₁ 面段丘堆積物	M ₁
H ₆ 面段丘堆積物	H ₆
H ₅ 面段丘堆積物	H ₅
H ₄ 面段丘堆積物	H ₄
H ₃ ' 面段丘堆積物	H ₃ '
H ₃ 面段丘堆積物	H ₃
砂子又層	
泥質砂岩, 砂岩層	Sns
軽石質砂岩層	Snp
目名層	
砂岩, 軽石質砂岩層	Mn
礫岩層	Gmg
砂岩・礫岩互層	Gmsj
蒲野沢層	Gms
砂岩層	Gms
泥岩層	Gmm
凝灰岩層	Gmt
安山岩質溶岩層	Toi
泊層	
凝灰角礫岩層	Tob
凝灰質砂岩層	Tos
火山砕屑性礫岩層	Too
断層	
推定断層	
伏在断層	
向斜軸	
背斜軸 (破線は伏在)	
層理面の走向・傾斜	
断面線	
露頭位置・番号	
反射法地震探査 解析測線(数字はCMP番号)	

横浜断層周辺の地質図(中央部～南部)



横浜断層周辺の地質断面図(中央部～南部)

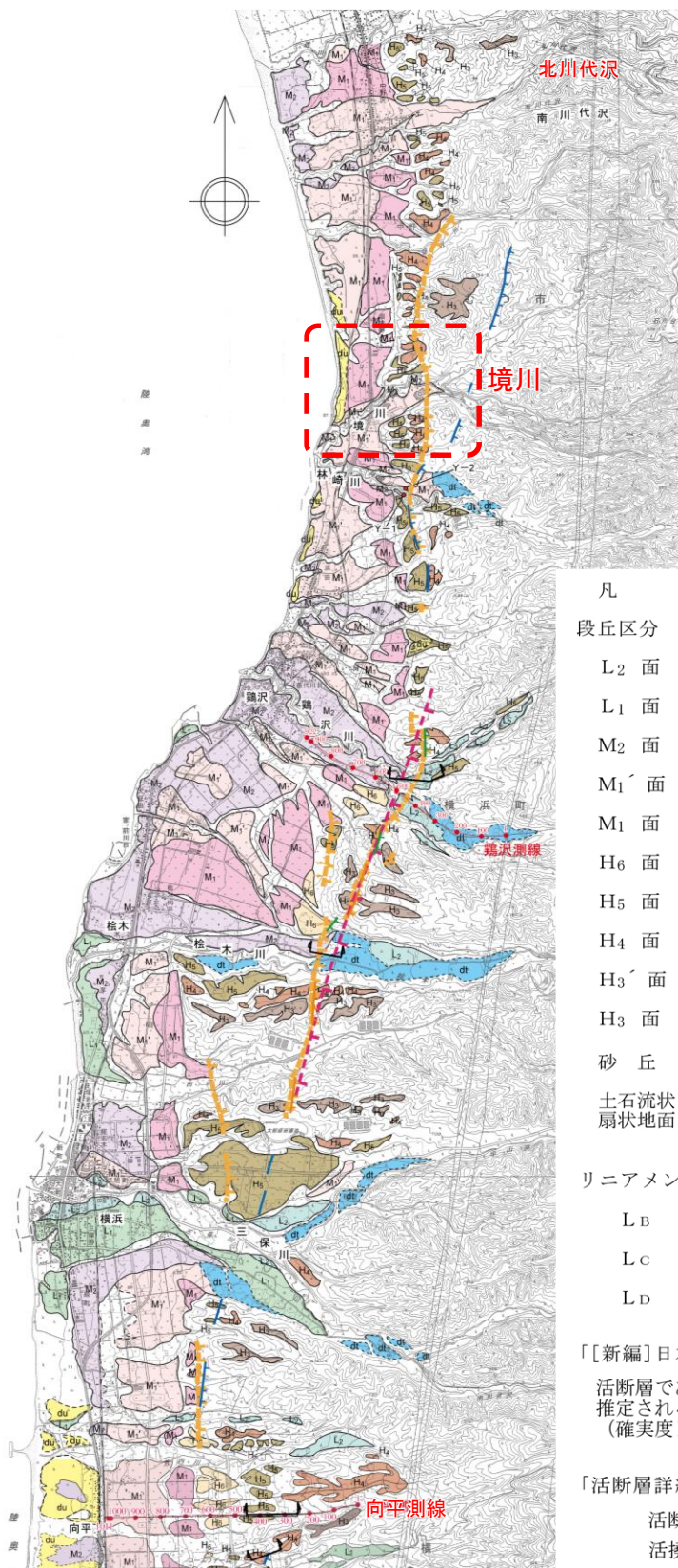
Sn : 砂子又層
To : 泊層(蒲野沢層を含む)

- 横浜断層の典型的な特徴は、中央部から南方の榎木川付近まで認められるものの、向平測線付近には認められない。
- ✓ 鷺沢川付近及び林崎川付近においては典型的な特徴として、① 1対の背斜構造(西側)及び向斜構造(東側)、② 背斜・向斜間の撓曲構造並びに③ 撓曲部に西上がりの逆断層が認められる。(C-C', B-B')
- ✓ 南方の榎木川付近においては、断層は確認されていないものの、北方と同様に、① 1対の背斜構造(西側)及び向斜構造(東側)並びに② 背斜・向斜間の撓曲構造が認められることから、断層の存在が推定される。(D-D')
- ✓ 更に南方の向平測線の反射法地震探査結果によれば、LDリニアメント延長位置付近に断層は認められず、背斜構造、向斜構造、撓曲構造のいずれの構造も認められないことから、横浜断層は向平測線までは連続しないと判断される。(E-E')
- ⇒ 横浜断層は、榎木川付近を経て三保川南方のLDリニアメントが判読される付近まで連続すると考えられるが、向平測線付近までは連続しないと判断。

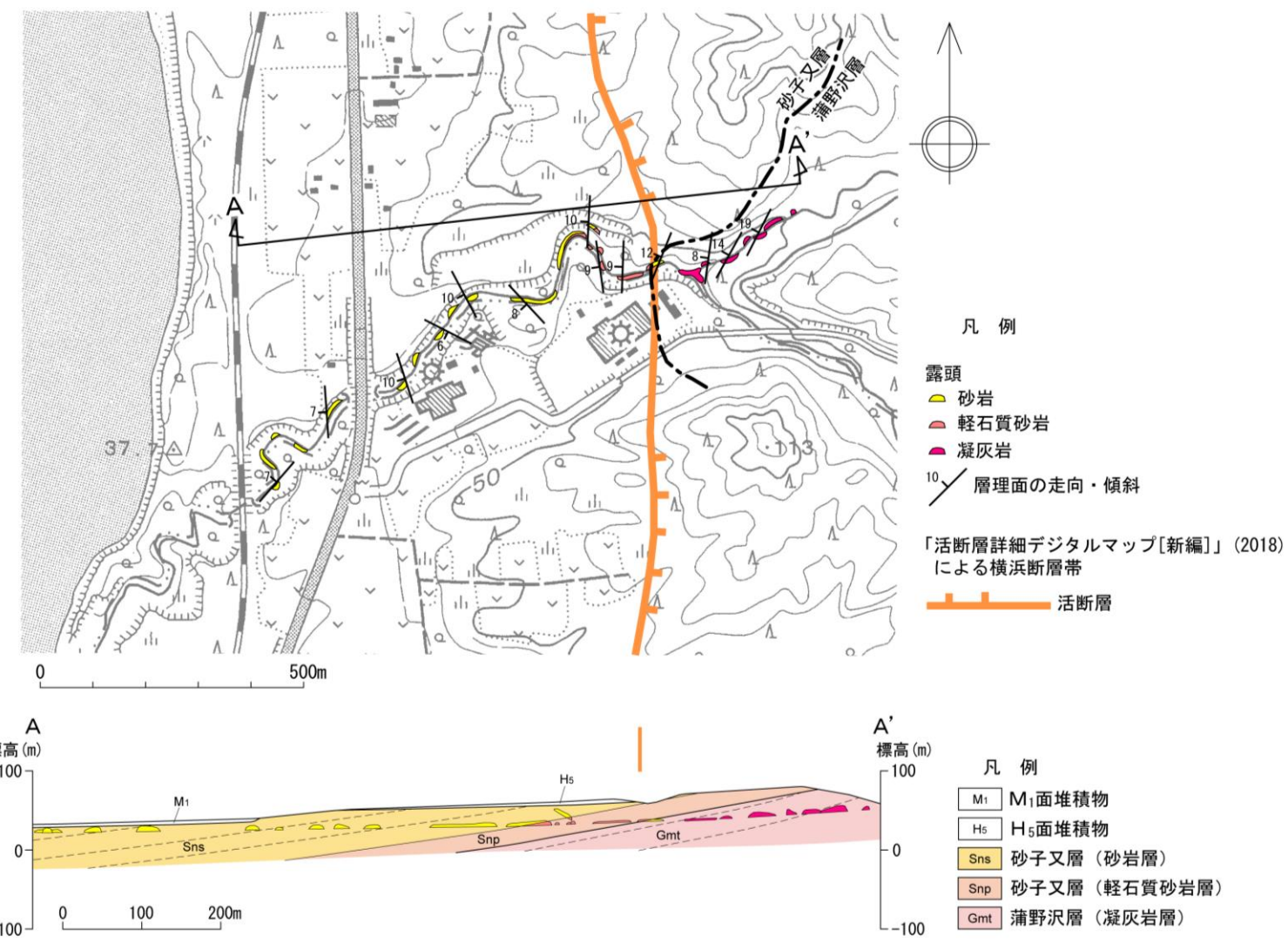
3.1 横浜断層

3.1.3 地質調査(「活断層詳細デジタルマップ[新編]との比較)

- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)による横浜断層帯は、事業者が活動性を考慮している区間に包括されているが、北部の境川付近に指摘されるリニアメントの位置は、事業者が推定する断層位置とは大きく異なっている。
- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)により活断層が示されている位置よりも東側の境川上流付近では、空中写真判読によりL_Dランクのリニアメントが判読されており、このリニアメントの位置に対応して、背斜構造(西側)・向斜構造(東側)間の撓曲構造が認められることから横浜断層が推定される。(p3-11のA-A'断面)
- 一方、「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)により活断層が示されている位置付近では、境川付近の地表踏査の結果、蒲野沢層及び砂子又層は西緩傾斜を示しており、断層を示唆する構造は認められない。



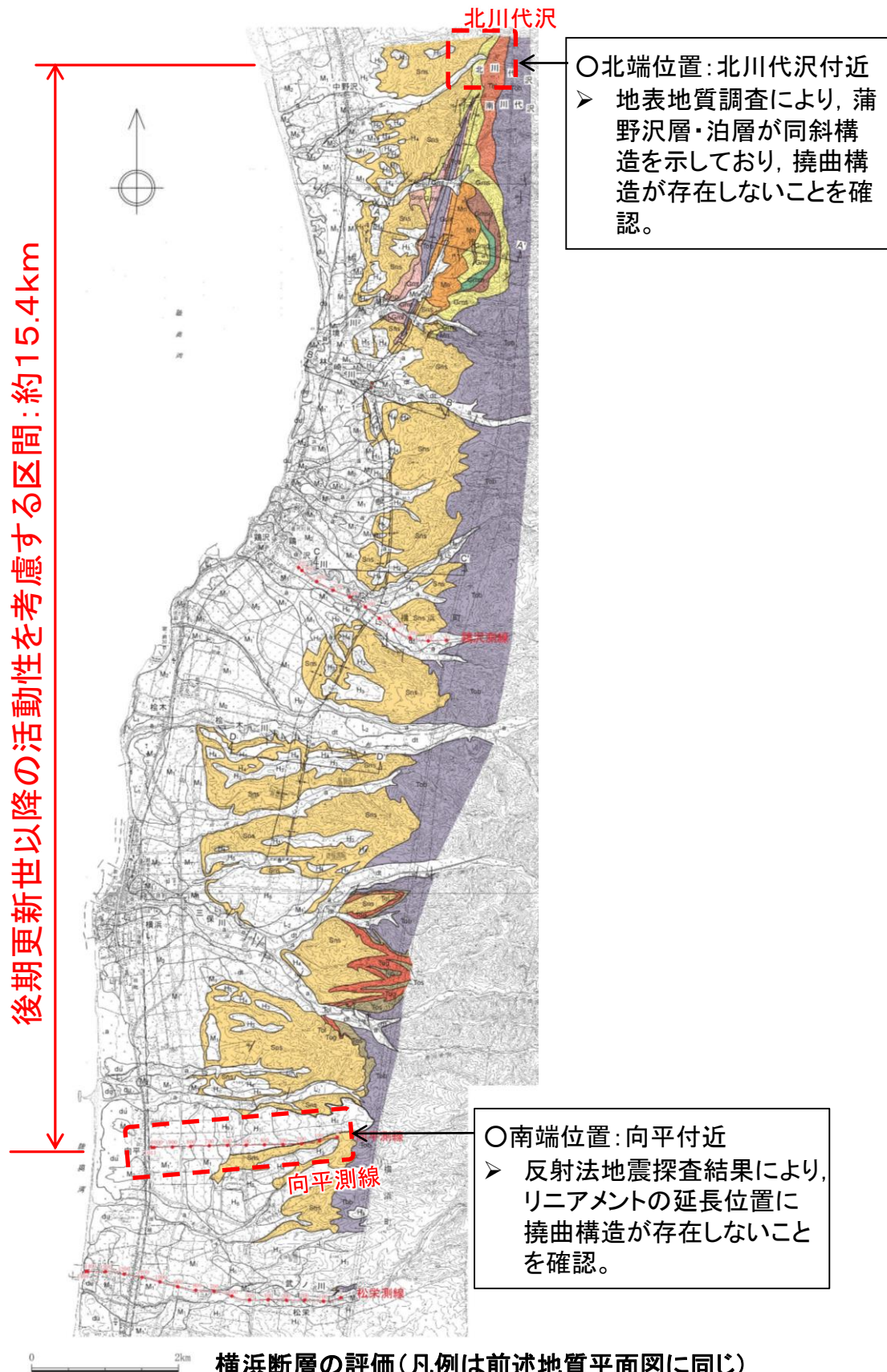
凡例	記号
段丘区分	
L ₂ 面	L ₂
L ₁ 面	L ₁
M ₂ 面	M ₂
M ₁ ' 面	M ₁ '
M ₁ 面	M ₁
H ₆ 面	H ₆
H ₅ 面	H ₅
H ₄ 面	H ₄
H ₃ ' 面	H ₃ '
H ₃ 面	H ₃
砂丘	du
土石流状扇状地面	dt
リニアメント	
L _B	(Orange dashed line)
L _C	(Green dashed line)
L _D	(Blue dashed line)
「新編」日本の活断層(1991)	
活断層であると推定されるもの(確実度Ⅱ)	(Red dashed line)
「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)	
活断層	(Orange solid line)
活撓曲	(Arrow symbol)



凡例	記号
露頭	
砂岩	(Yellow symbol)
軽石質砂岩	(Pink symbol)
凝灰岩	(Red symbol)
層理面の走向・傾斜	(Arrow symbol)
「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)による横浜断層帯	
活断層	(Orange solid line)
凡例	
M ₁	M ₁ 面堆積物
H ₅	H ₅ 面堆積物
Sns	砂子又層(砂岩層)
Snp	砂子又層(軽石質砂岩層)
Gmt	蒲野沢層(凝灰岩層)

3.1 横浜断層

3.1.4 まとめ



○活動性の評価

横浜断層は,洞爺火山灰層準に変位および変形が認められること等から,後期更新世以降の活動性を考慮し,北川代沢付近(北端)から向平付近(南端)までの約15.4km間について,震源として考慮する活断層と評価する。

【文献調査】

- 「[新編]日本の活断層」(1991)によれば約4km間に,「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)によれば約10km間に活断層等として横浜断層が示されている。

【空中写真判読】

- むつ市中野沢南東から横浜町横浜南東にかけて, LB, LC 及びLDリニアメントが判読される。
- 「[新編]日本の活断層」(1991), 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)等の文献指摘の横浜断層は,判読されるLB, LC 及びLDリニアメントに概ね対応している。

【地質調査】

- 横浜断層は,後期更新世以降の活動性を考慮する。
 - ✓ 空中写真判読によるリニアメントに対応して,中新統あるいは砂子又層に,1対の背斜構造(西側)及び向斜構造(東側)並びに西上がりの逆断層を伴う西上がりの撓曲構造が認められる。
 - ✓ 断層中央部付近で実施されたトレンチ調査結果によれば,洞爺火山灰層準に変位及び変形が認められ,阿蘇4火山灰層準にも高度差があり,その高度差が断層活動により形成された可能性が否定できない。
- 北川代沢付近(北端)及び向平付近(南端)では撓曲構造が存在しないことを確認しており,約15.4km間について活動性を考慮する。
 - ✓ 横浜断層と下北断層(後述)は,リニアメントの延長位置及び地形の低下側方向が異なること,断層の延長位置及び地質構造の特徴が異なること等から,互いに連続する断層ではないと判断している。

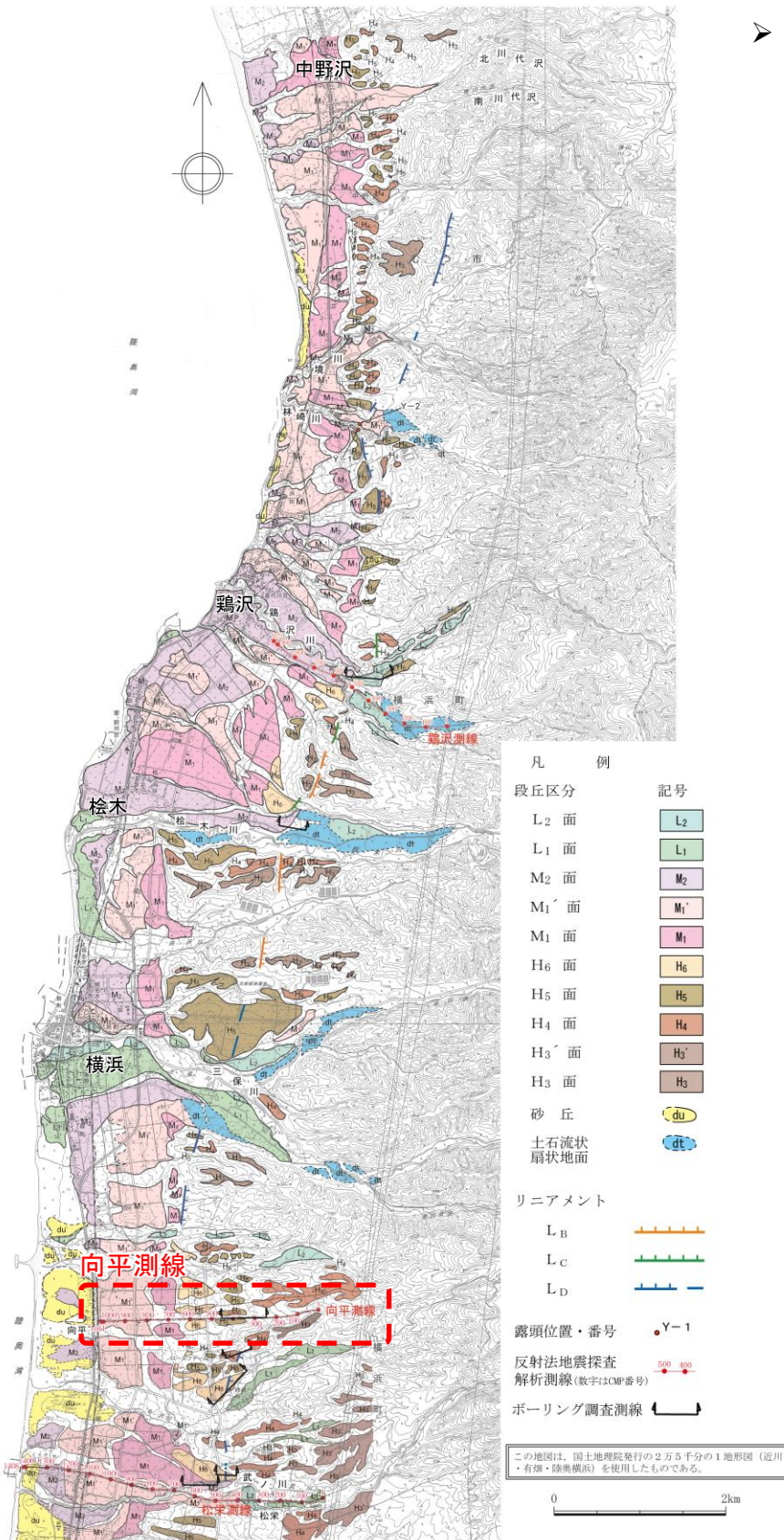
【文献指摘の活断層等及び空中写真判読によるリニアメントに対する評価結果】

- 文献指摘による横浜断層及び空中写真判読によるリニアメントは,上記のとおり,横浜断層の評価に包含される。
 - ✓ 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)による横浜断層帯のうち,北部のリニアメントに対応していない箇所については断層は認められないことを確認している。

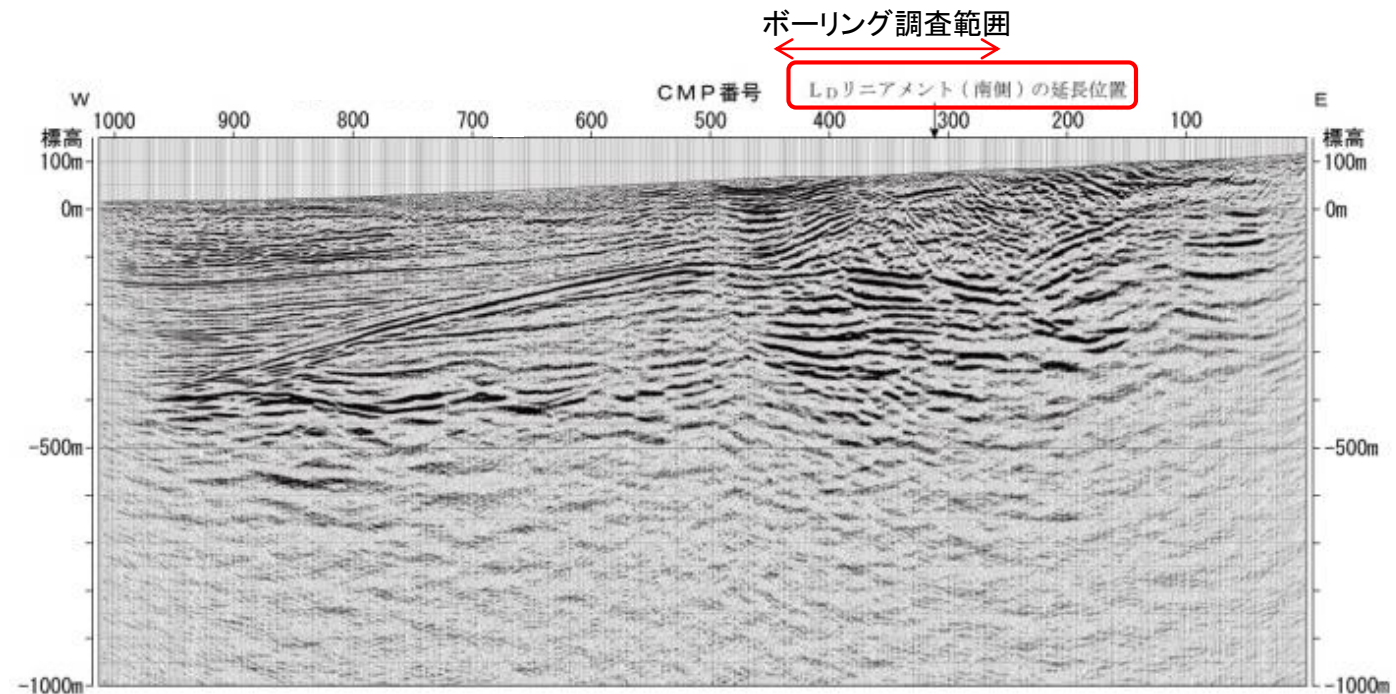
3.1 横浜断層

(参考) 更に南方のリニアメント(向平測線におけるリニアメント延長位置)

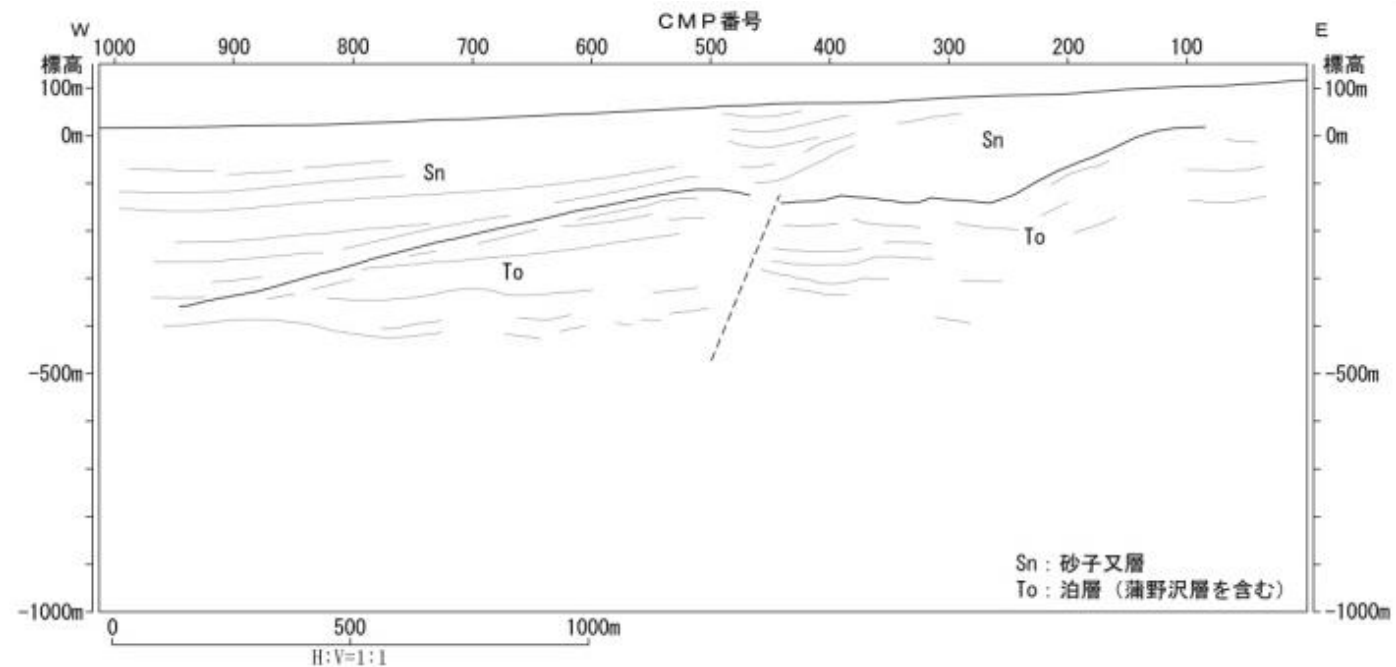
➤ 向平測線沿いのL_Dリニアメントの延長位置付近でボーリング調査を実施した。(次頁)



横浜断層周辺の空中写真判読図



振源：油圧インパクト1台
発振点間隔：5m (一部 2m)
受振点間隔：10m (一部 4m)
収録時間：2sec
サンプリング間隔：1msec

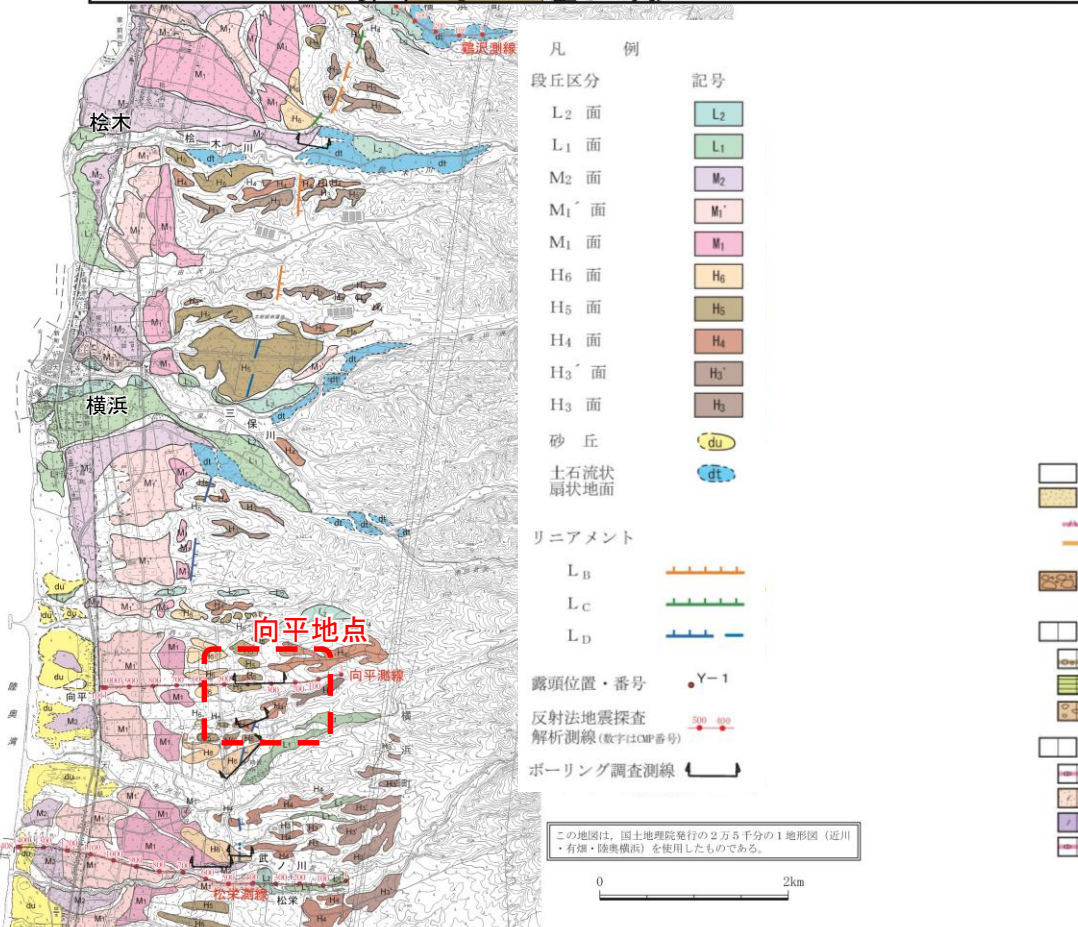
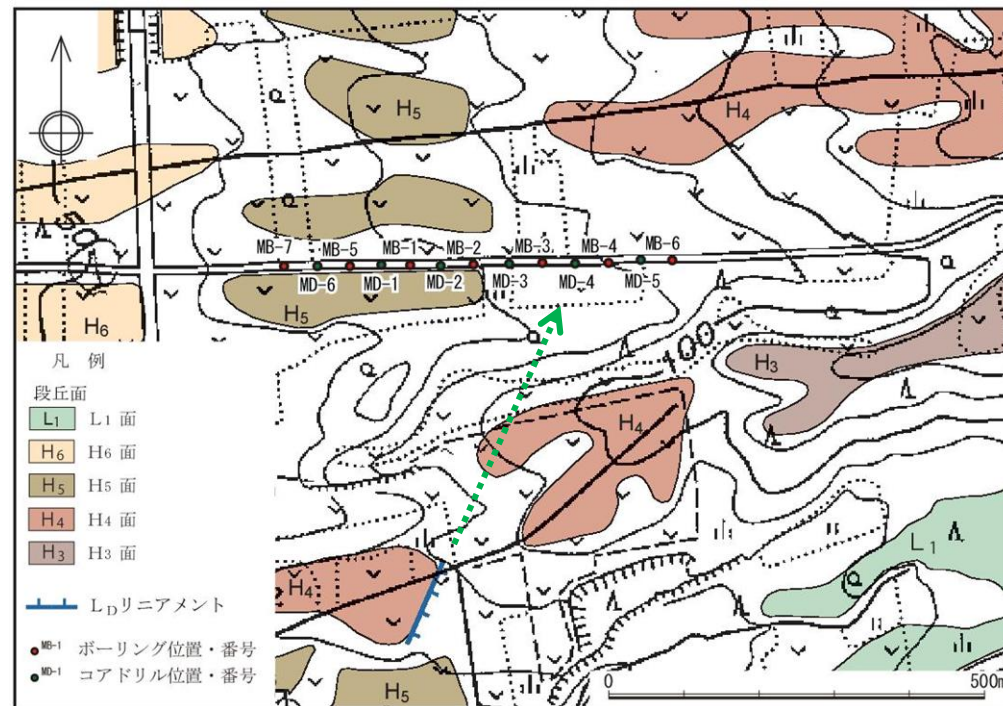


向平測線の深度断面とその解釈

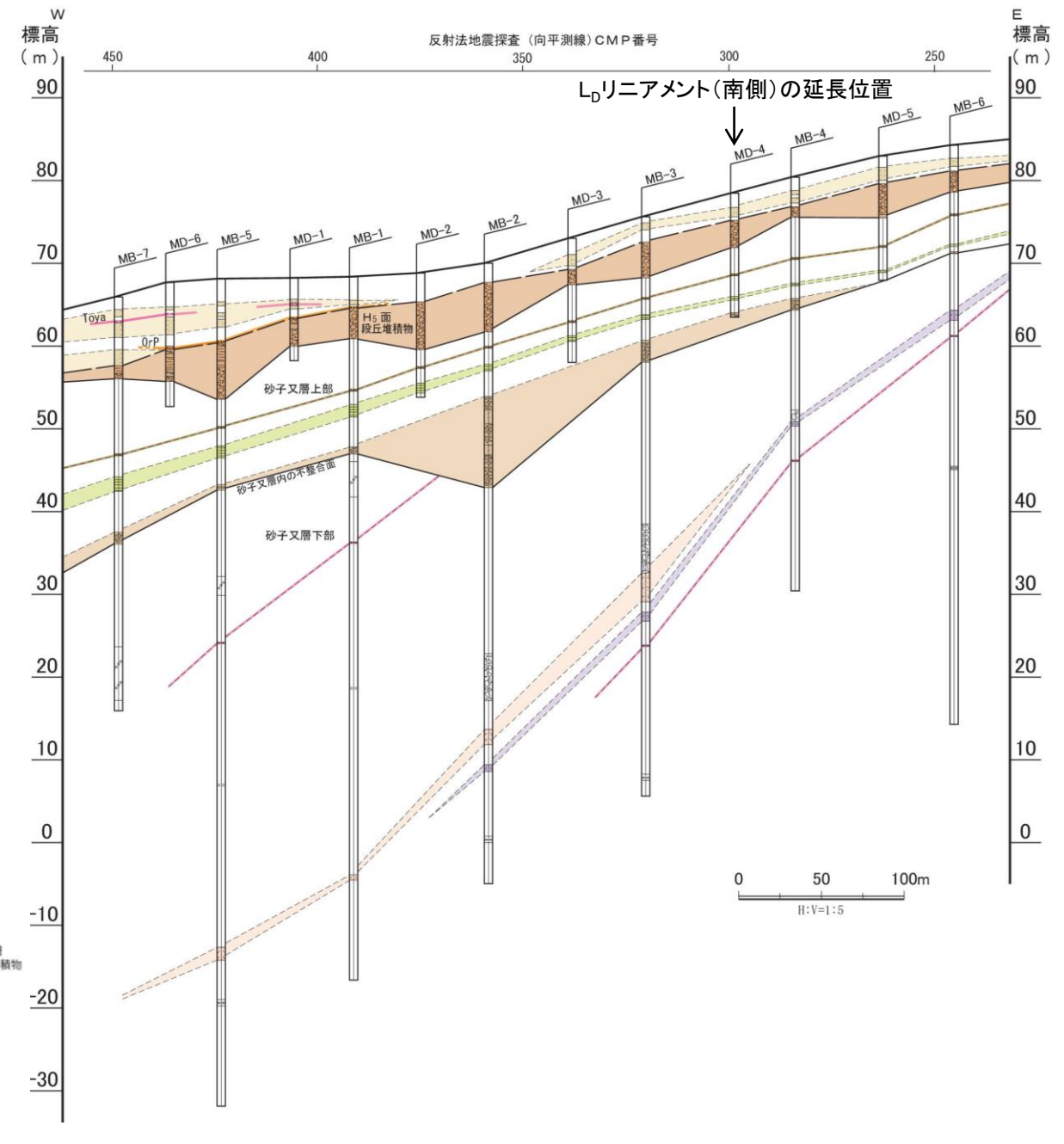
3.1 横浜断層

(参考) 更に南方のリニアメント(向平地点のボーリング調査)

- 向平測線の南方には、東側に雁行してL_Dリニアメントが分布しており、その北方延長部にあたる向平測線上においてボーリング調査を実施した。
- ボーリング調査結果によると、砂子又層下部の傾斜はやや凹凸を示すものの、これを不整合に覆う砂子又層上部は西緩傾斜の同斜構造を示し、断層及び撓曲構造は認められず、H₅面段丘堆積物の上面にも有意な不連続は認められない。



横浜断層周辺の空中写真判読図

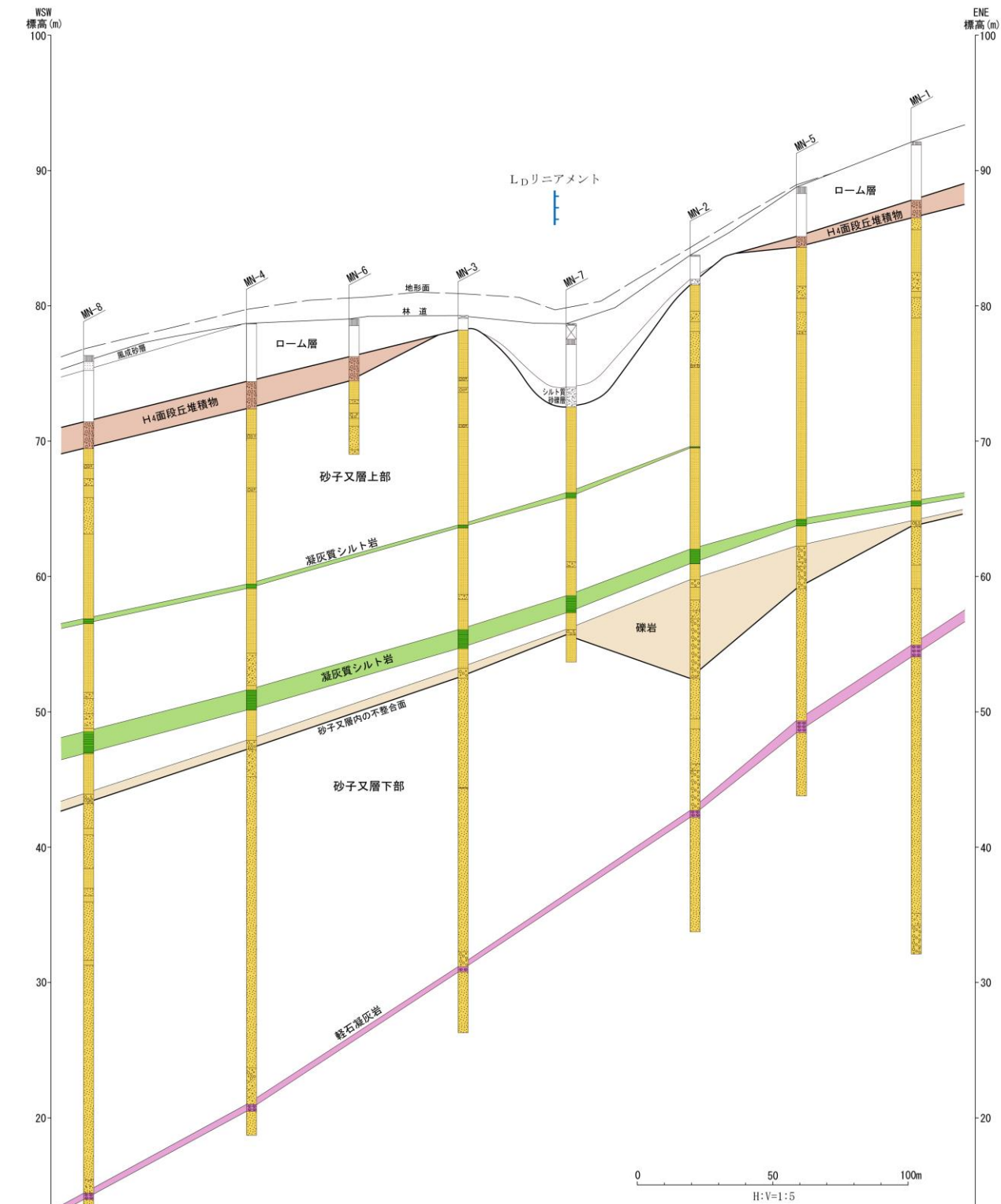
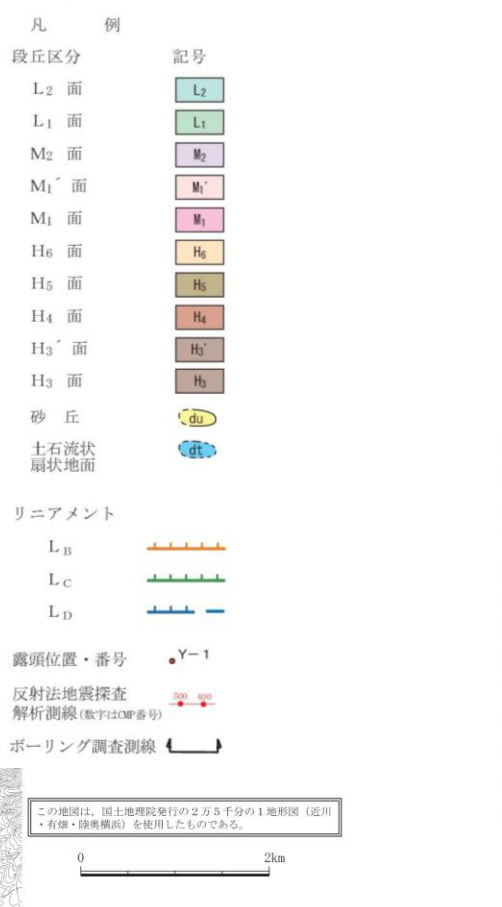
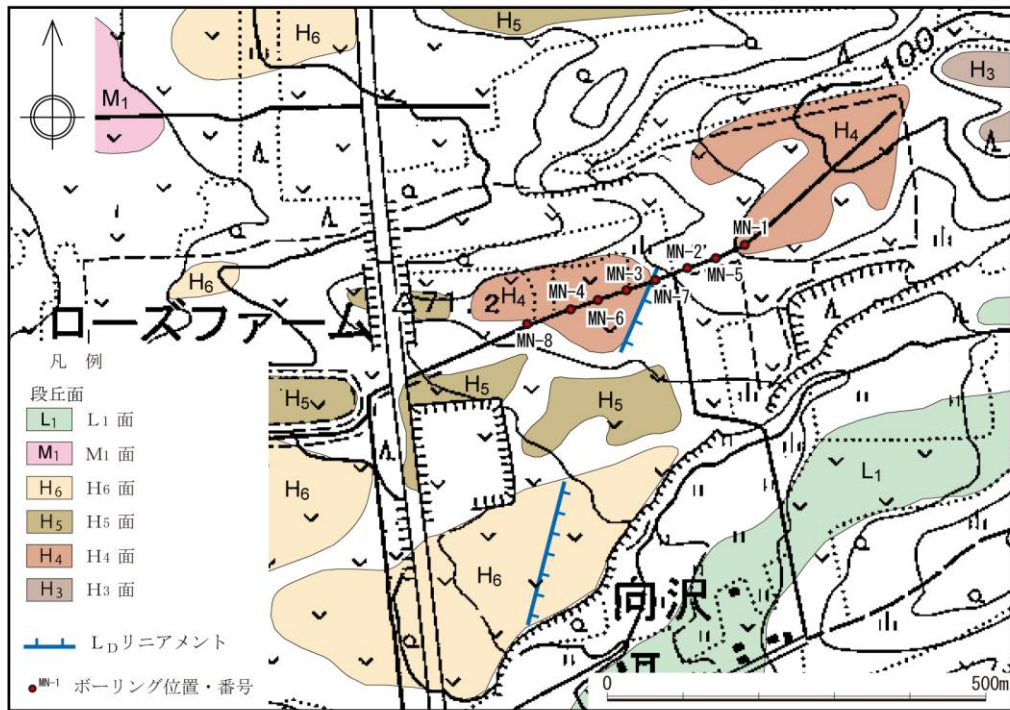


向平測線での地質断面図

3.1 横浜断層

(参考) 更に南方のリニアメント(向沢北地点のボーリング調査)

➤ 向平測線南方(向沢北地点)において、リニアメントを挟んで実施したボーリング調査結果によると、砂子又層は西緩傾斜の同斜構造を示し、断層及び撓曲は認められず、L_Dリニアメントが判読される位置付近のみ、H₄面堆積物である礫層が分布せず、砂子又層を削り込んだ谷が認められることから、リニアメントは砂子又層を侵食する谷地形を反映したものと判断される。

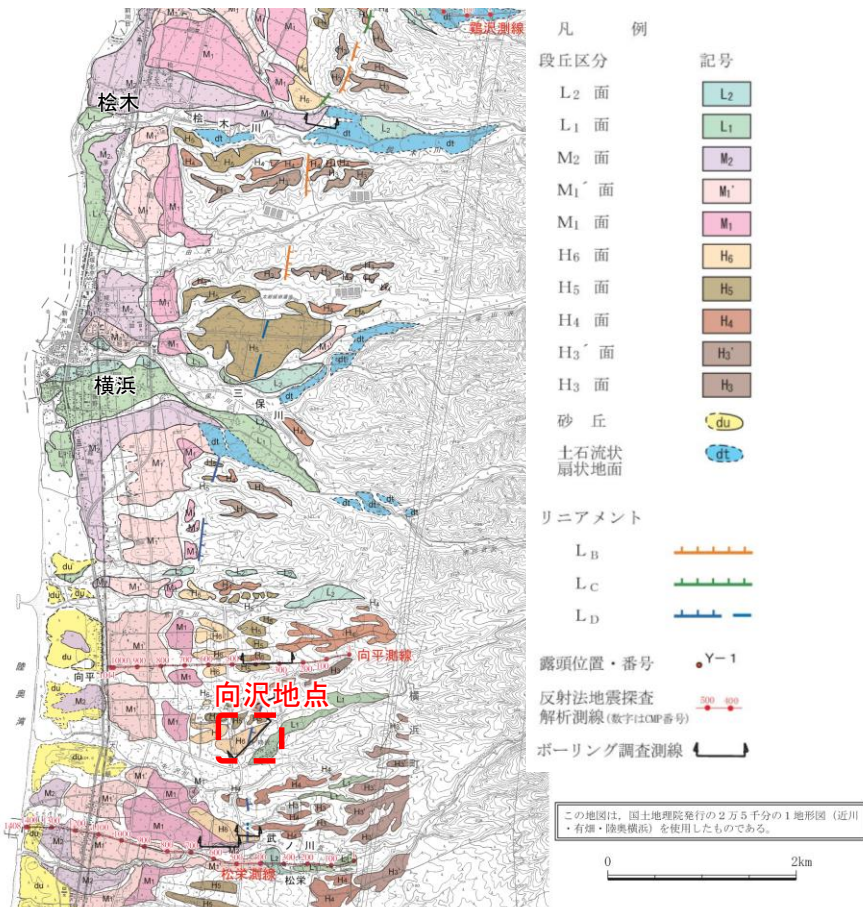
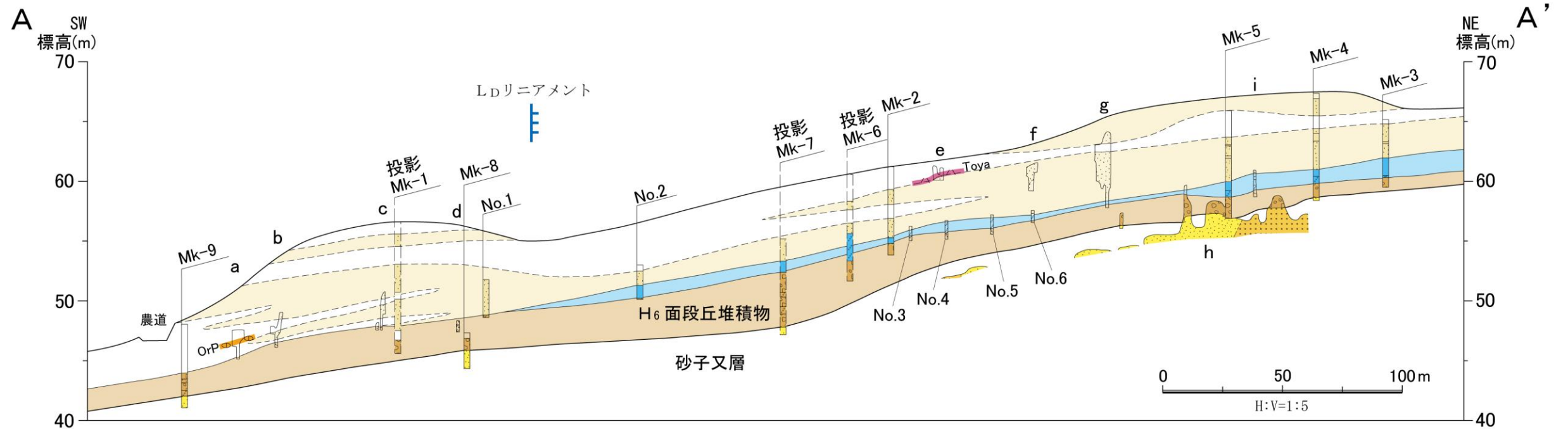


横浜断層周辺の空中写真判読図

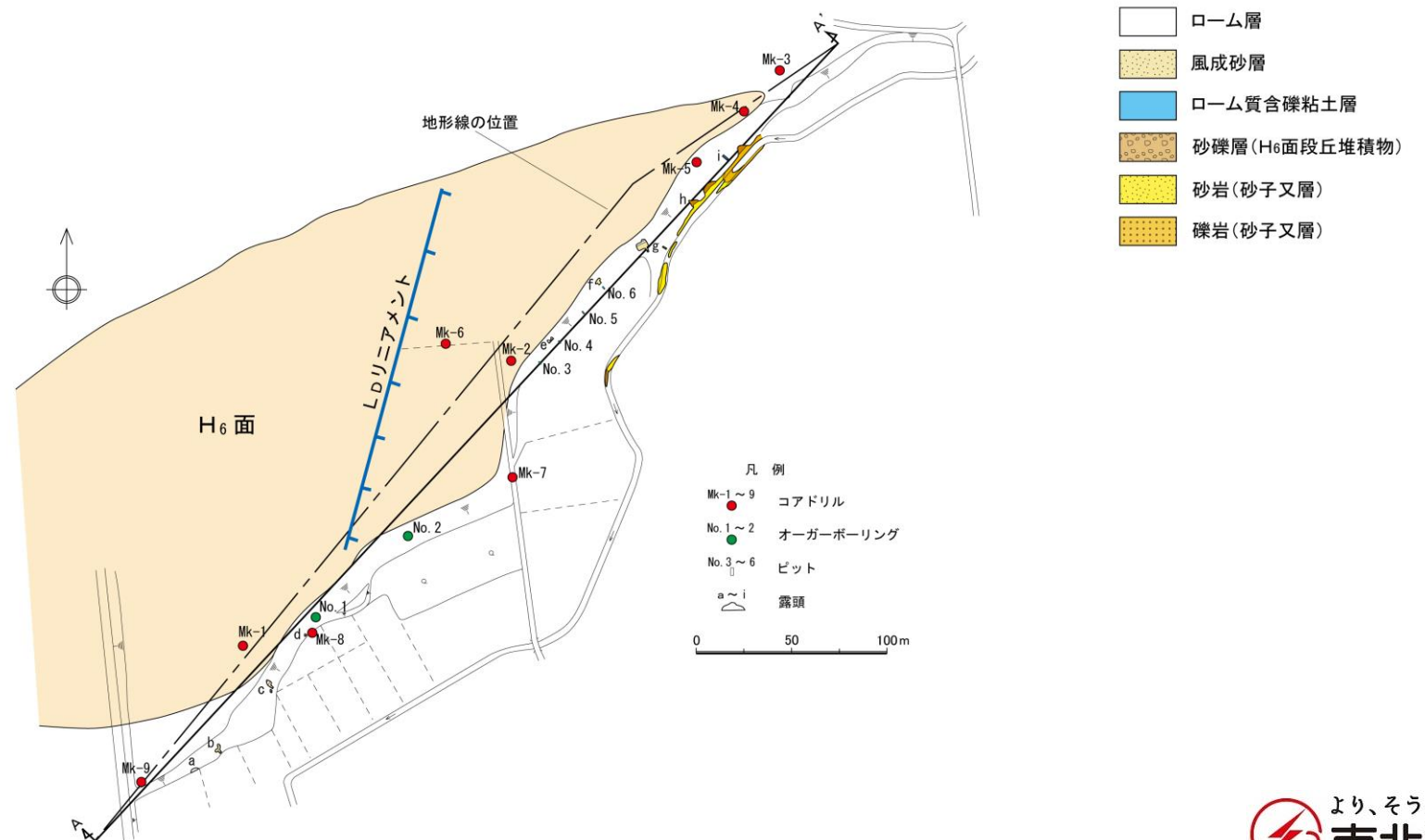
3.1 横浜断層

(参考) 更に南方のリニアメント(向沢地点のボーリング・ピット・露頭調査)

➤ H₆面段丘堆積物上面に不連続は認められず、L_Dリニアメントが判読される位置付近ではH₆面段丘堆積物を覆って風成砂・ローム互層がやや厚く分布していることから、リニアメントは砂丘の上面形態を反映したものと判断される。



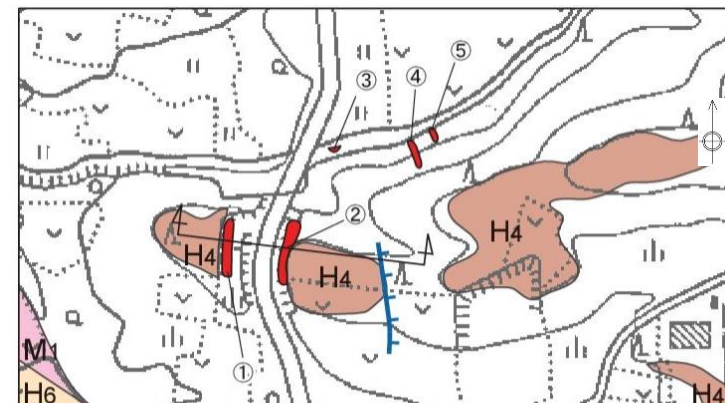
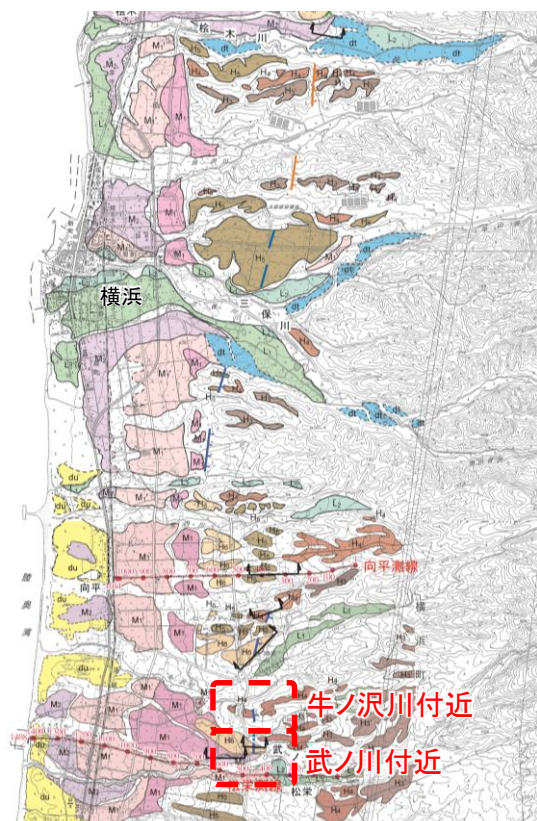
横浜断層周辺の空中写真判読図



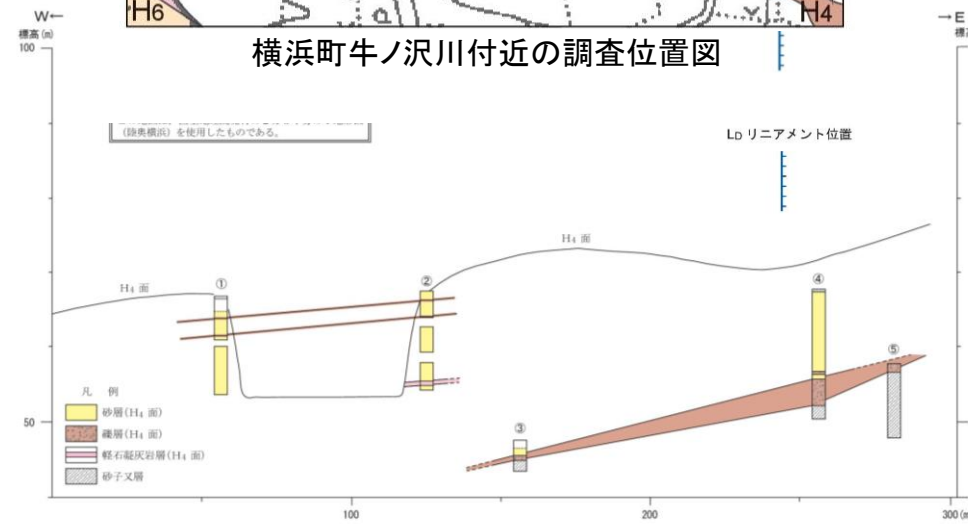
3.1 横浜断層

(参考) 更に南方のリニアメント(牛ノ沢川付近・武ノ川付近の露頭調査)

- 牛ノ沢川付近には、砂子又層とそれを不整合に覆うH₄面段丘堆積物が分布している。砂子又層とH₄面段丘堆積物の不整合面及びH₄面段丘堆積物基底の礫層は西方へ緩やかに傾斜しており、リニアメントと調和的な東側低下の高度不連続は認められない。
- 武ノ川付近には、H₆面段丘堆積物が分布しており、リニアメントの西側ではH₆面段丘堆積物を覆う風成砂層が認められ、リニアメントの東側では風成砂層と指交する後背湿地堆積物が認められる。H₆面段丘堆積物の上面に高度不連続は認められず、リニアメントは砂丘の上面形態を反映したものと判断される。



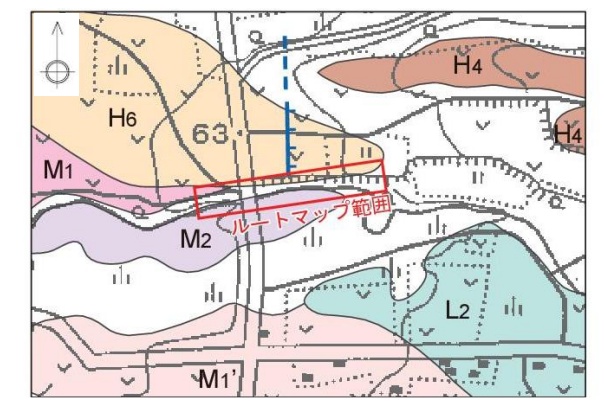
横浜町牛ノ沢川付近の調査位置図



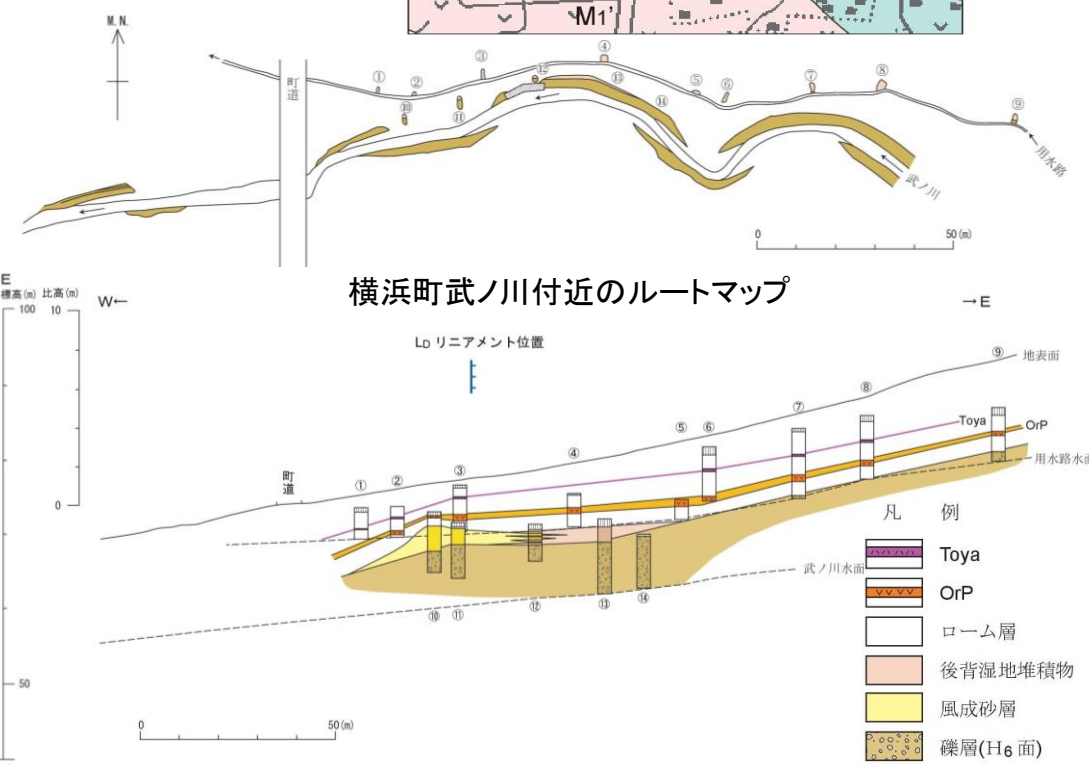
横浜町牛ノ沢川付近の地質断面図



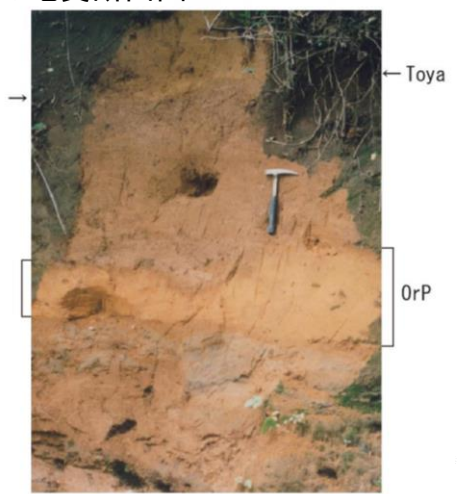
横浜町牛ノ沢川付近の露頭写真



横浜町武ノ川付近のルートマップ



横浜町武ノ川付近の地質断面図

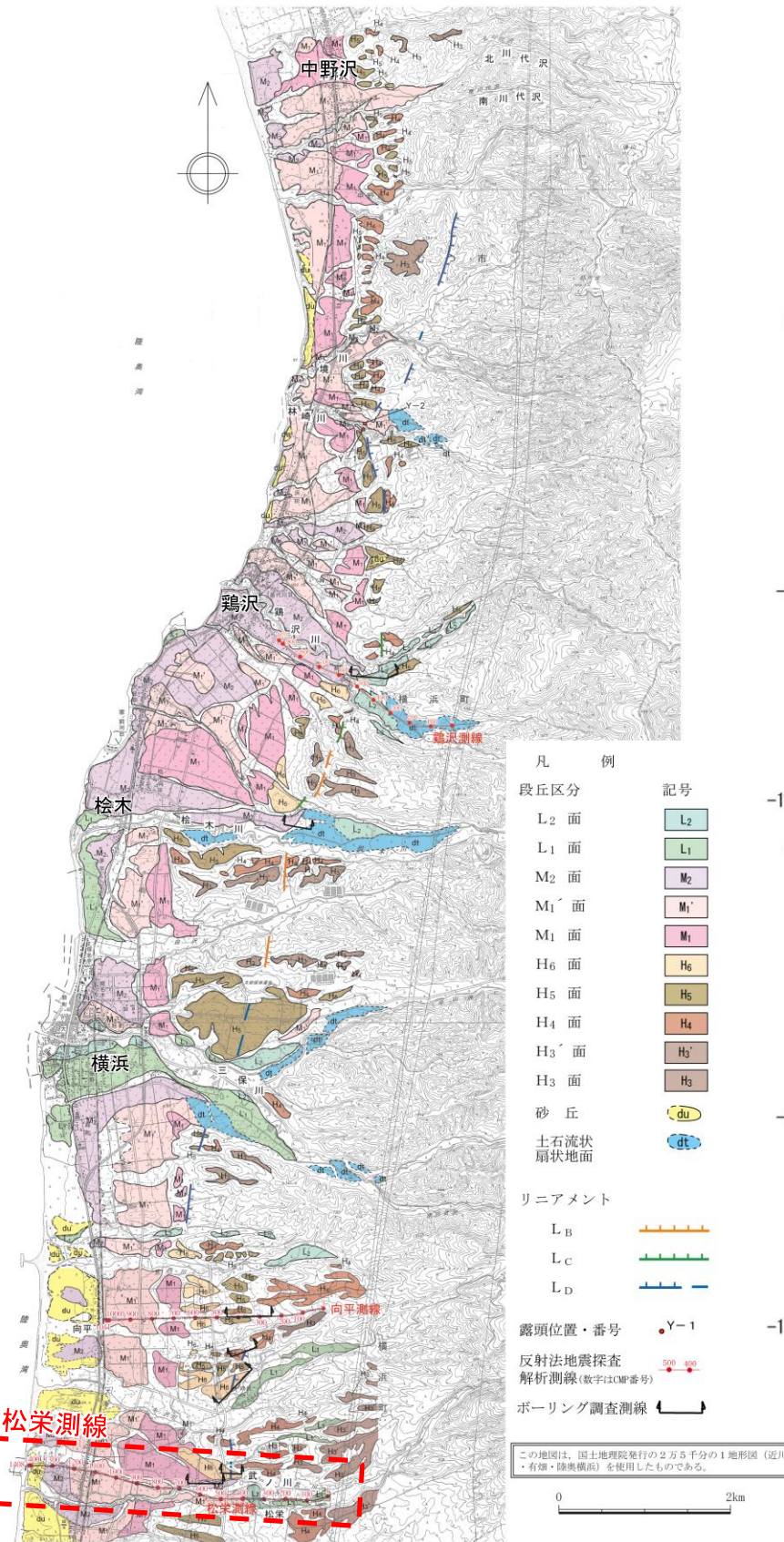


横浜町武ノ川付近の露頭写真

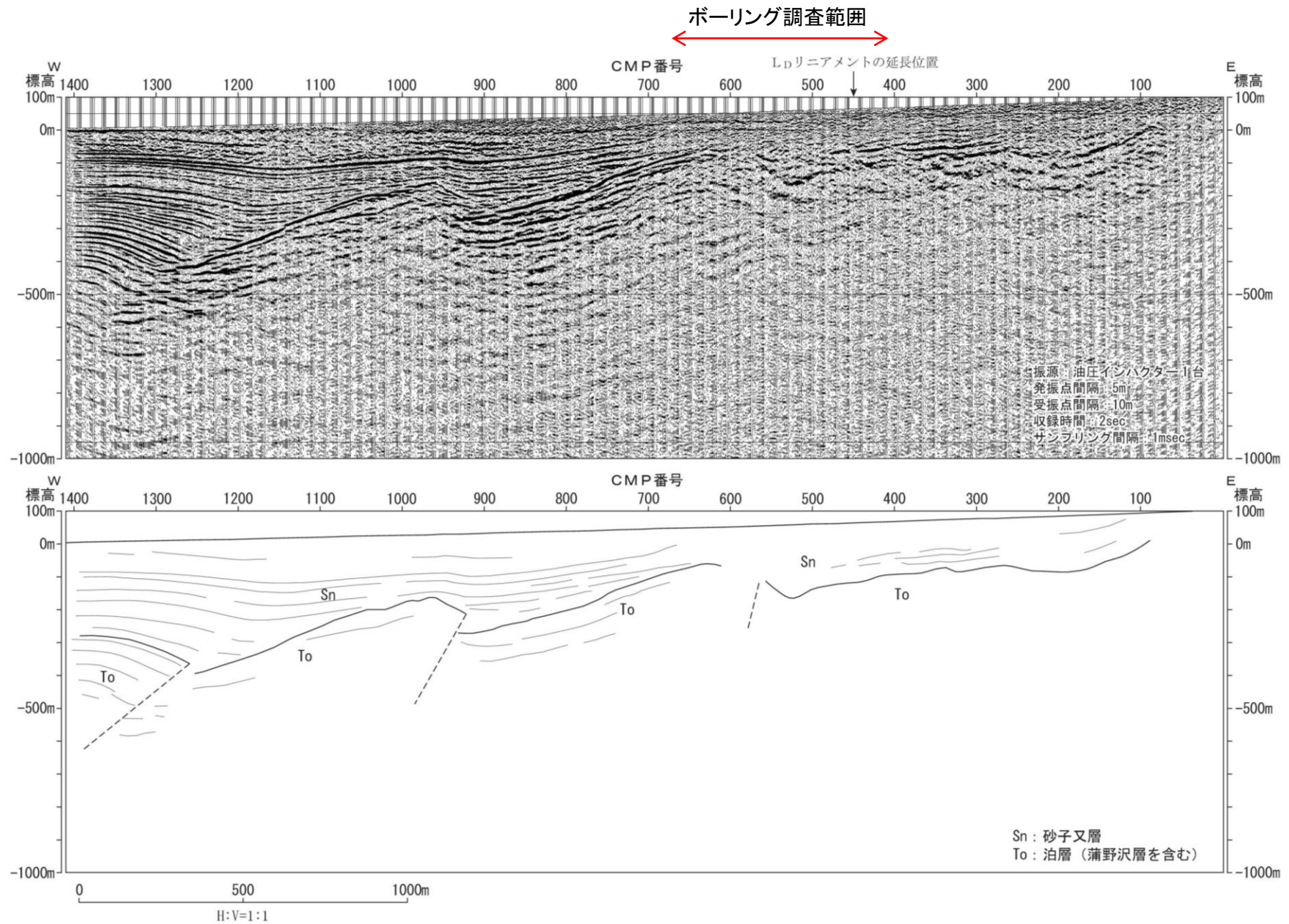
3.1 横浜断層

(参考) 更に南方のリニアメント(松栄測線の反射法地震探査)

- さらに南方で実施した反射法地震探査(松栄測線)では、3条の断層が推定される。
- 推定される断層上に分布するH₅面~M₁'面に東側の低い高度不連続は認められない。(地形断面図C, D, E)
- 松栄測線沿いのL_Dリニアメントの延長位置付近でボーリング調査を実施した。(次頁)



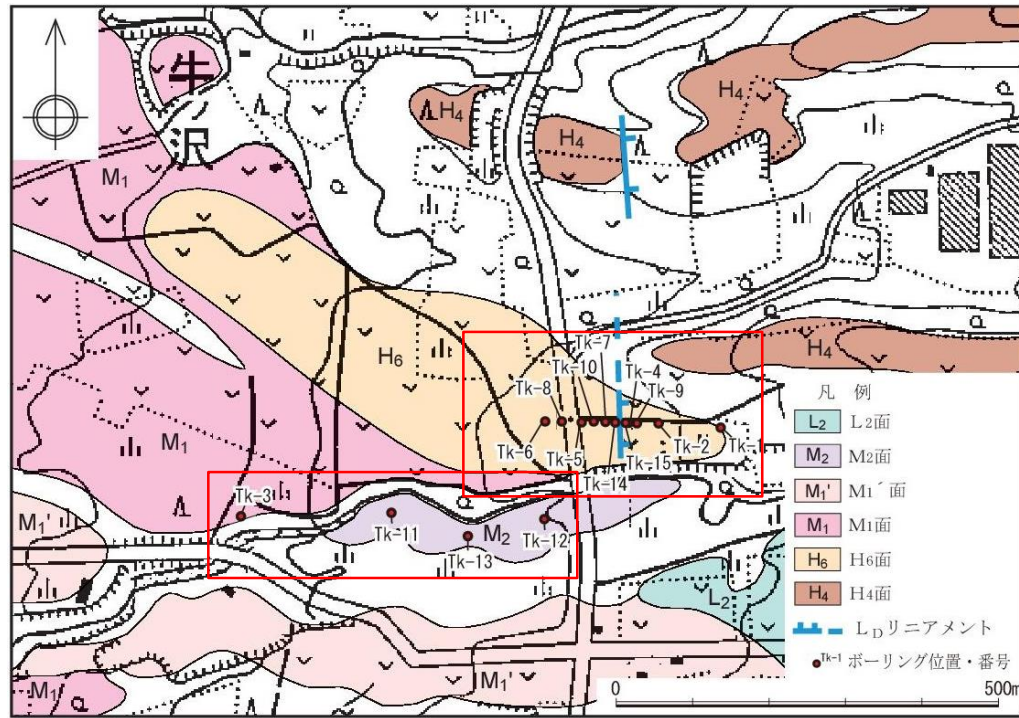
横浜断層周辺の空中写真判読図



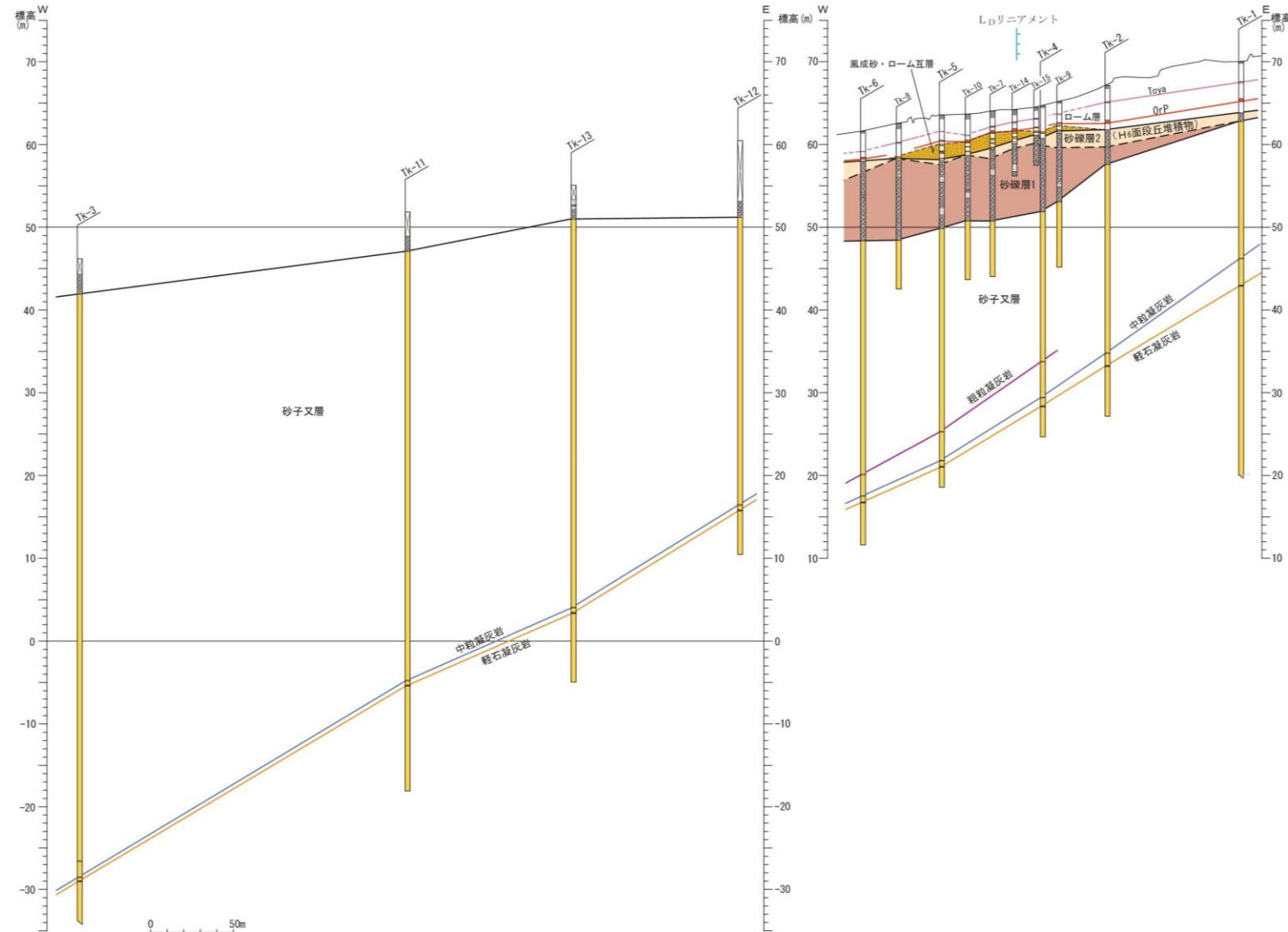
松栄測線の深度断面とその解釈

3.1 横浜断層

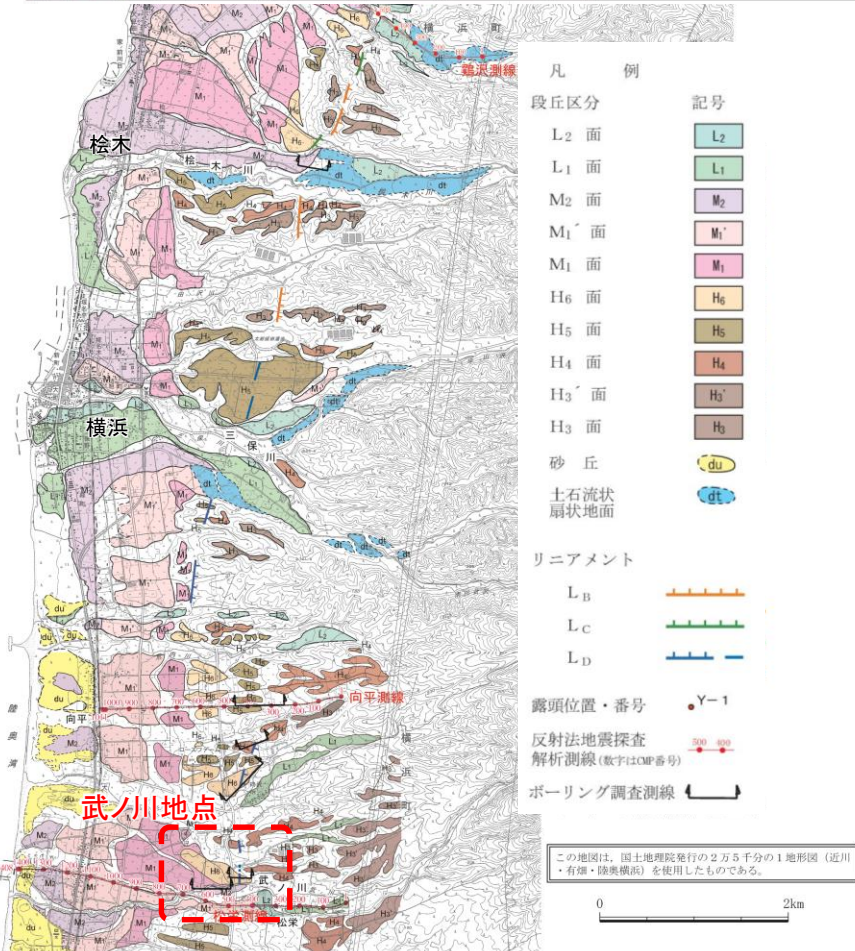
(参考)更に南方のリニアメント(武ノ川地点のボーリング調査)



- 松栄測線近傍の武ノ川右岸において、L_Dリニアメントを挟んでボーリング調査を実施した。
- ボーリング調査結果によると、砂子又層は西緩傾斜の同斜構造を示し、断層及び撓曲構造は認められず、リニアメント付近ではH₆面段丘堆積物を覆って風成砂・ローム互層が分布していることから、リニアメントは砂丘の上面形態を反映したものと判断される。



武ノ川地点の地質断面図



横浜断層周辺の空中写真判読図

余 白

3. 敷地を中心とする半径30km範囲の断層

3.1 横浜断層

3.2 下北断層

3.2.1 文献調査

3.2.2 変動地形学的調査

3.2.3 地質調査

3.2.4 まとめ

3.3 出戸西方断層

3.4 御宿山北方断層

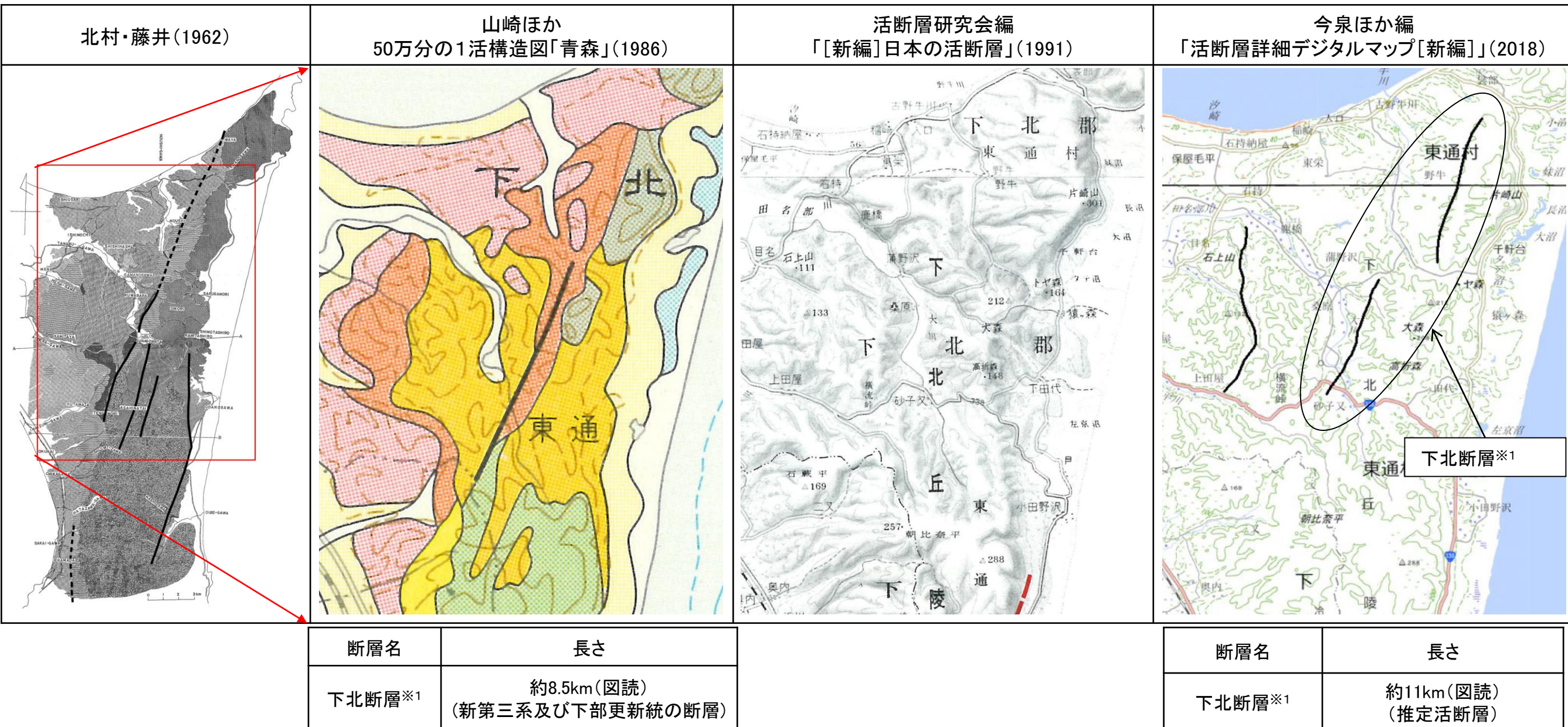
3.5 恐山東山麓のリニアメント

3.6 月山東方断層

3.2 下北断層

3.2.1 文献調査

- 下北断層は、北村・藤井(1962)によれば、東通村岩屋付近から同村砂子又付近を経てむつ市二又南東に至る間の朝比奈平丘陵西縁をNNE-SSW方向に連続する断層として示されている。
- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)によれば、東通村岩屋南方から同村野牛南東に至る間及び東通村蒲野沢東方から砂子又付近に至る間の約11km間において、北村・藤井(1962)による下北断層付近に、推定活断層が雁行状に示されており、このうち、岩屋南方から野牛南東に至る間に示されている推定活断層の東側山地内には西方への傾動が示されている。
- 50万分の1活構造図「青森」(1986)によれば、東通村蒲野沢東方からむつ市二又北東に至る約8.5km間において、北村・藤井(1962)による下北断層付近に、新第三系及び下部更新統の断層が示されているものの、活断層は示されていない。
- 「[新編]日本の活断層」(1991)によれば、北村・藤井(1962)による下北断層付近に、活断層、推定活断層あるいはリニアメントは示されていない。



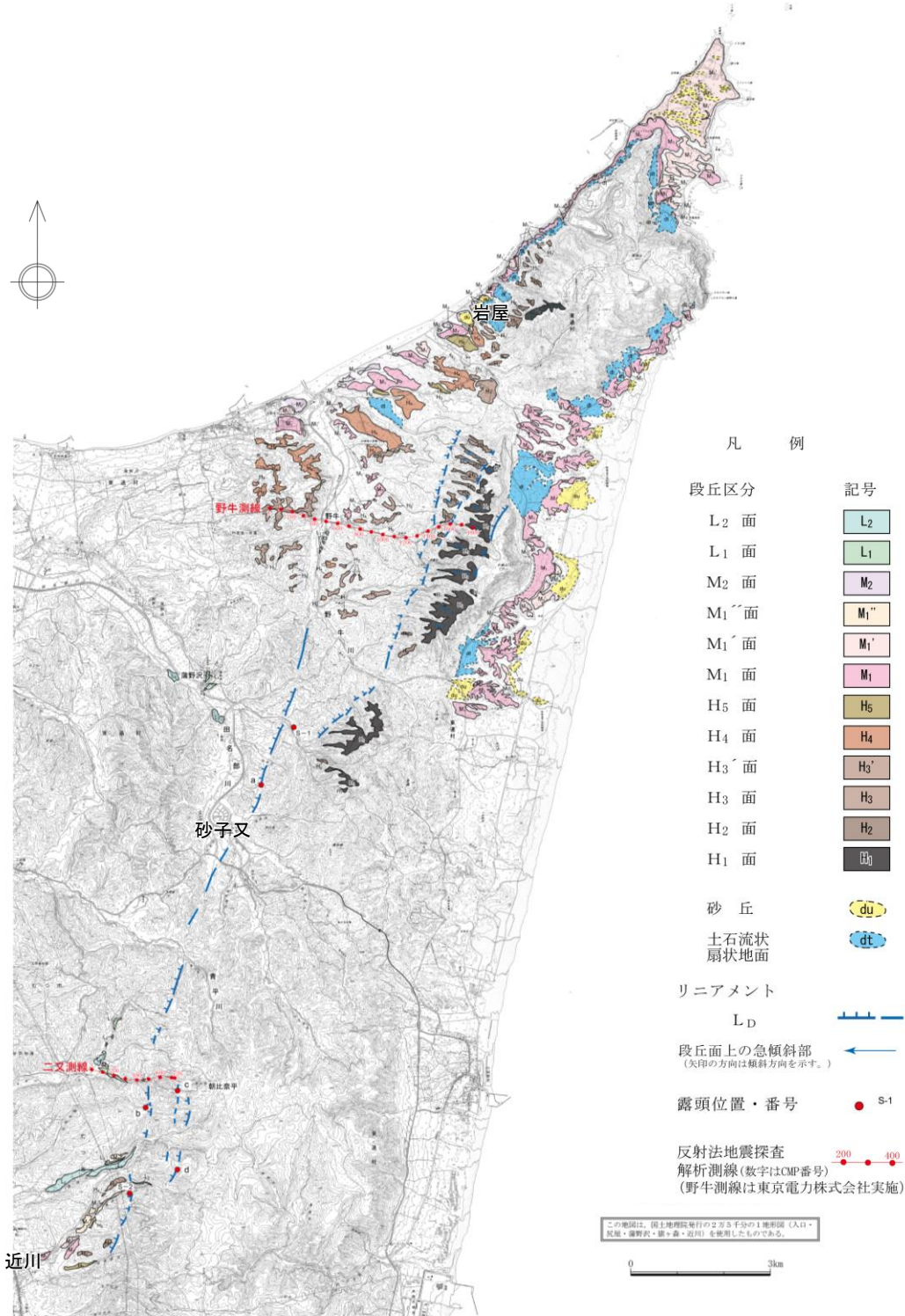
※1:北村・藤井(1962)の断層名とした。

活断層:過去に繰り返し動いてきた跡が地形に現れ、今後も活動を繰り返すと考えられる断層
推定活断層:地形的な特徴により活断層の存在が推定されるが、現時点では明確には特定できないもの

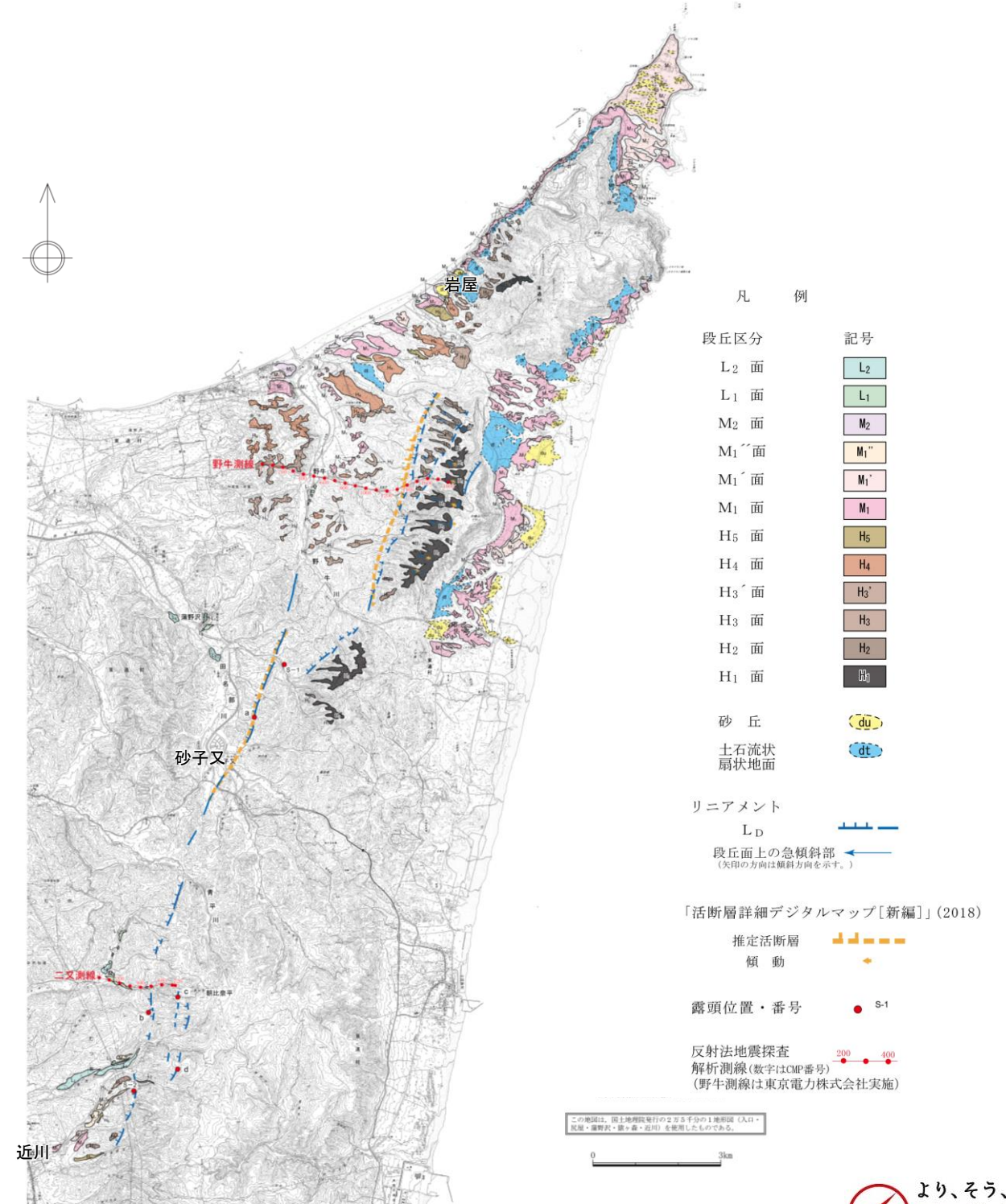
3.2 下北断層

3.2.2 変動地形学的調査(空中写真判読①)

- 岩屋南方から砂子又付近を経てむつ市近川東方に至る約20km間に、NNE-SSW方向のL_Dリニアメントが断続的に判読される。
- リニアメントは、北村・藤井(1962)により示されている下北断層付近に位置し、北部の岩屋南方から砂子又付近に至る区間は、「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)に示されている推定活断層に対応する。
- リニアメントは、丘陵内の崖、直線状の谷、鞍部等の配列からなり、一部で尾根に西側が低い高度差が認められるものの、崖面は開析が進み、直線性に乏しい。



下北断層周辺の空中写真判読図

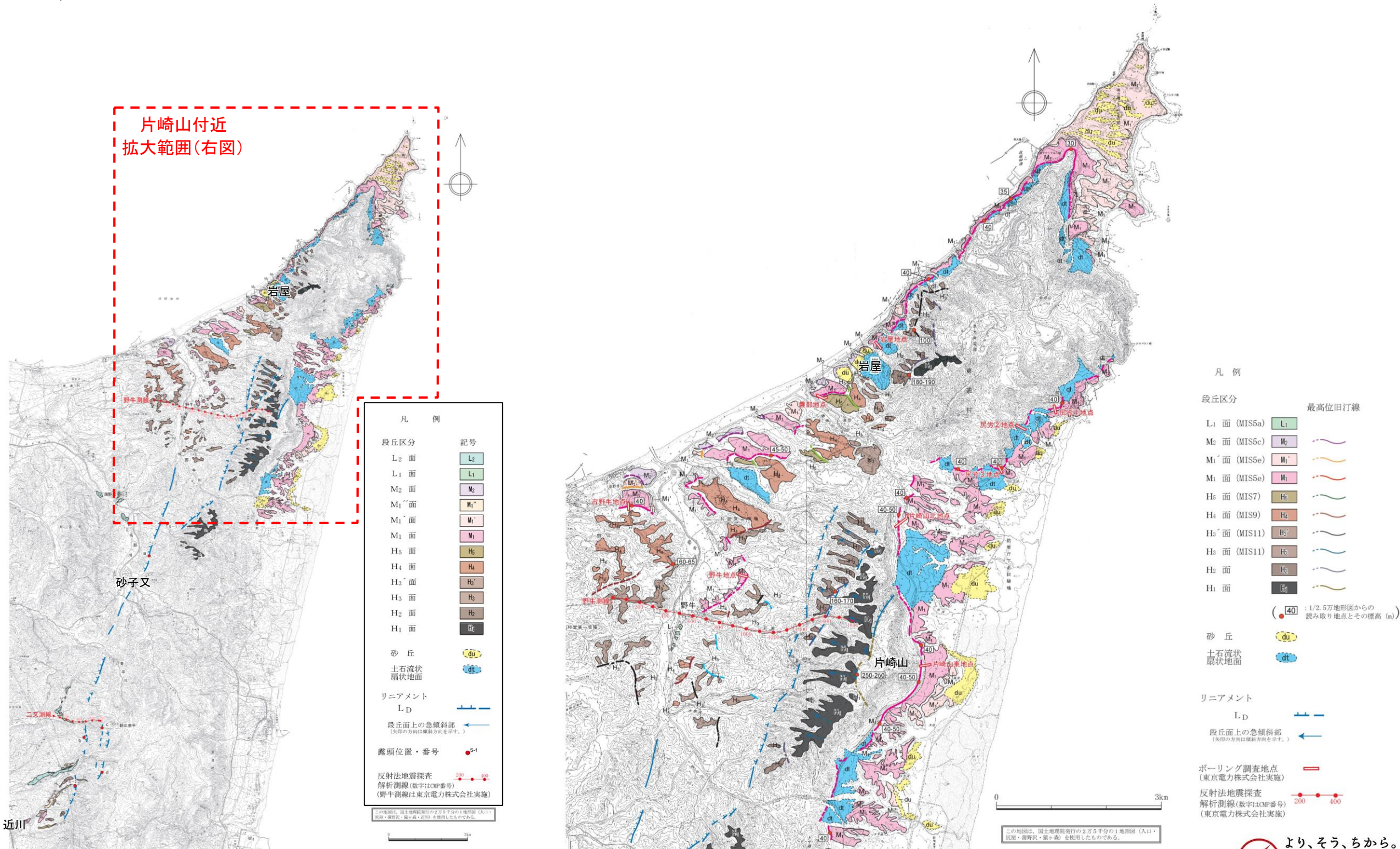


文献断層との比較

3.2 下北断層

3.2.2 変動地形学的調査(空中写真判読②)

➤ 東通村片崎山付近のH₁面及びH₂面はやや急な西方への傾斜を示す。しかし、その北方に分布するH₃'面及びH₄面はほぼ平坦であり、H₁面及びH₂面の西側と東側に分布するM₁面の旧汀線高度に高度差は認められない。



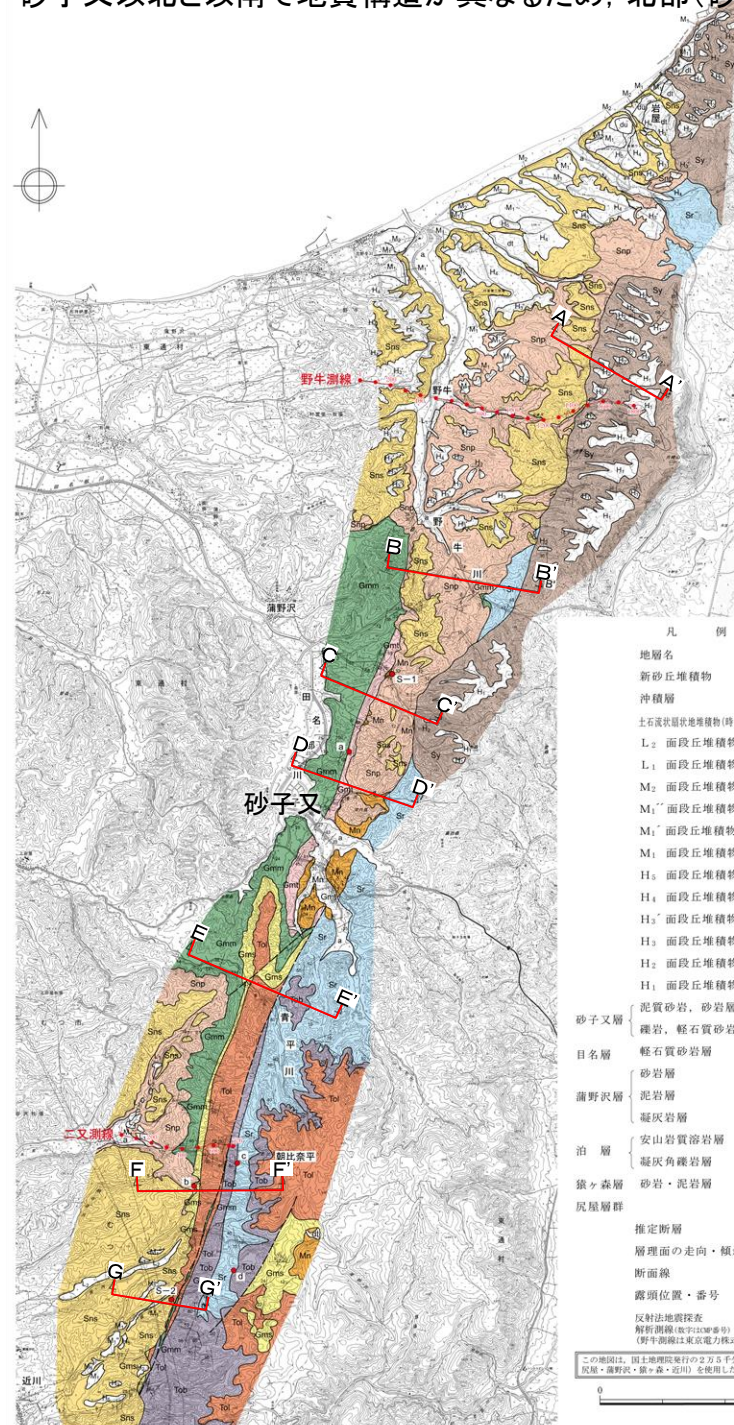
下北断層周辺の空中写真判読図

片崎山付近の傾動とそれを取り巻く段丘面

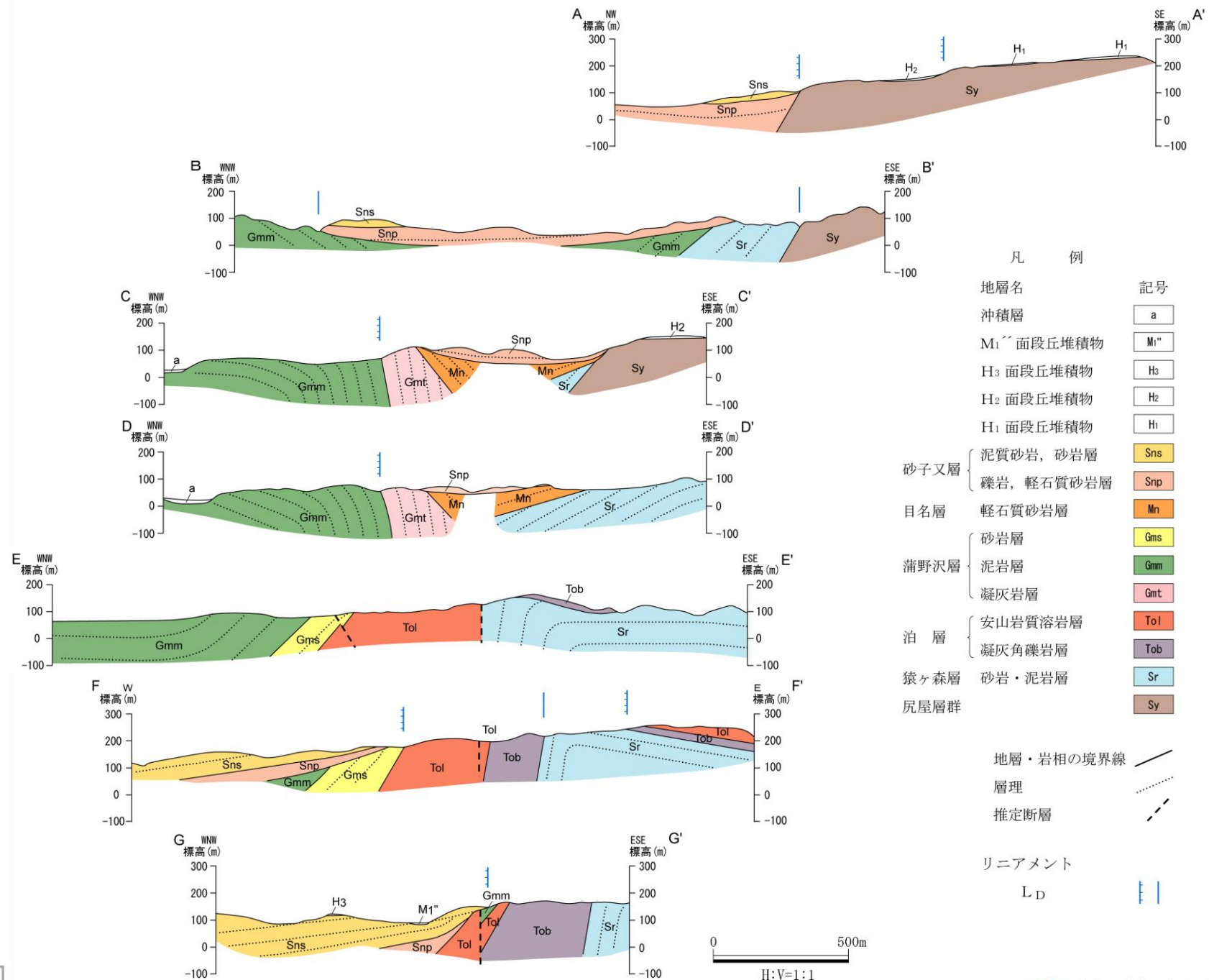
3.2 下北断層

3.2.3 地質調査(地質平面図及び地質断面図)

- ▶ 本地域には、下位より先第三系の尻屋層群、中新統の猿ヶ森層、泊層、蒲野沢層及び目名層、並びに鮮新統～下部更新統の砂子又層が分布する。また、砂子又層以下の地層を不整合に覆って中部～上部更新統の段丘堆積物が分布する。
- ▶ 蒲野沢東方から砂子又に至る間においては、蒲野沢層が東へ急傾斜しており、その東側には西方へ緩く傾斜する猿ヶ森層が分布している。このことから、西側の蒲野沢層と東側の猿ヶ森層との境界をなす断層が推定される(B-B', C-C', D-D')。この推定断層は、その位置等から北村・藤井(1962)による下北断層に相当するものと判断される。
- ▶ 東通村砂子又以南では、中新統の猿ヶ森層、泊層及び蒲野沢層は、西へ約60°以上の急傾斜を示しており、この急傾斜帯はむつ市近川東方まで追跡される(E-E', F-F', G-G')。この急傾斜帯において、泊層中に蒲野沢層がNNE-SSW方向に細長く分布しており、その西側の泊層との境界に断層が推定される(G-G')。
- ▶ 砂子又以北と以南で地質構造が異なるため、北部(砂子又以北)と南部(砂子又以南)に分けて断層評価を行う。



下北断層周辺の地質図

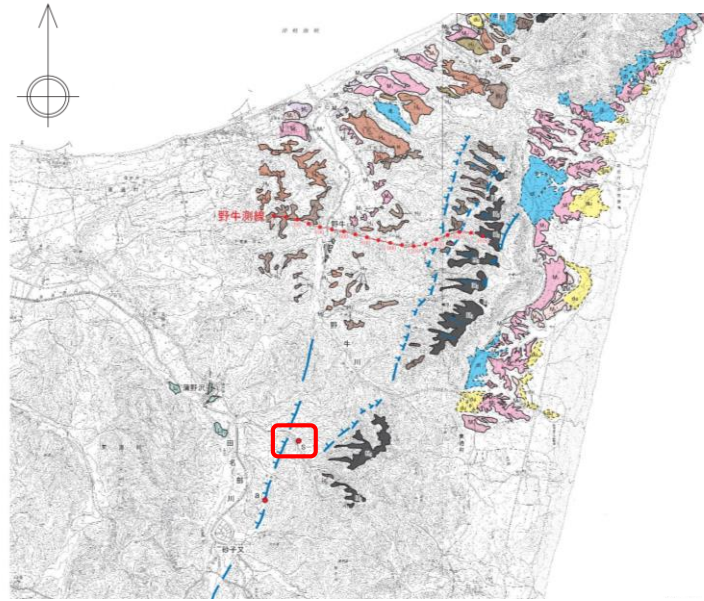


下北断層周辺の地質断面図

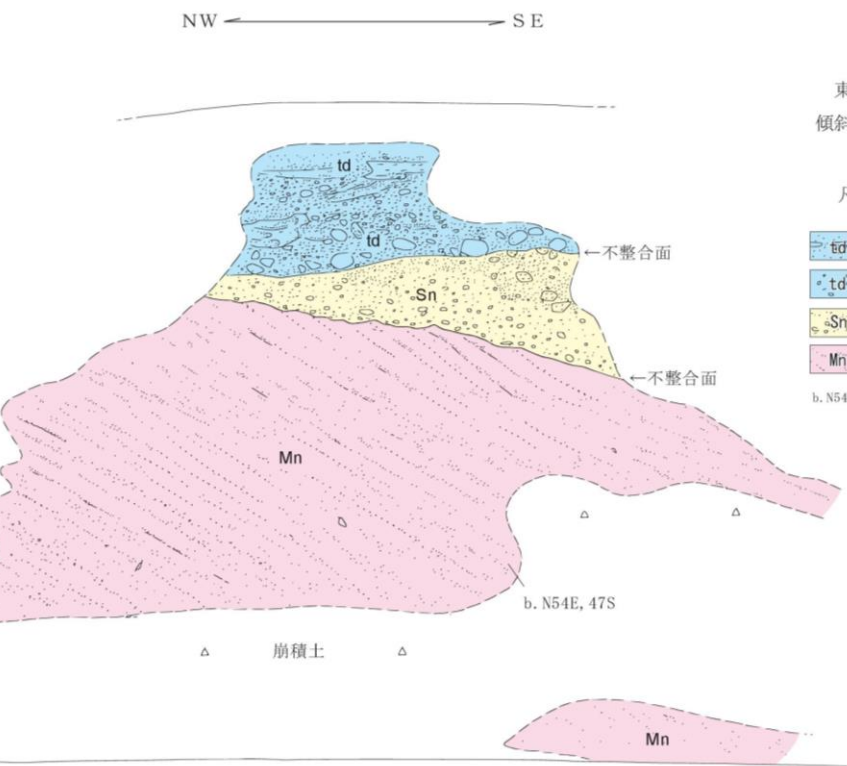
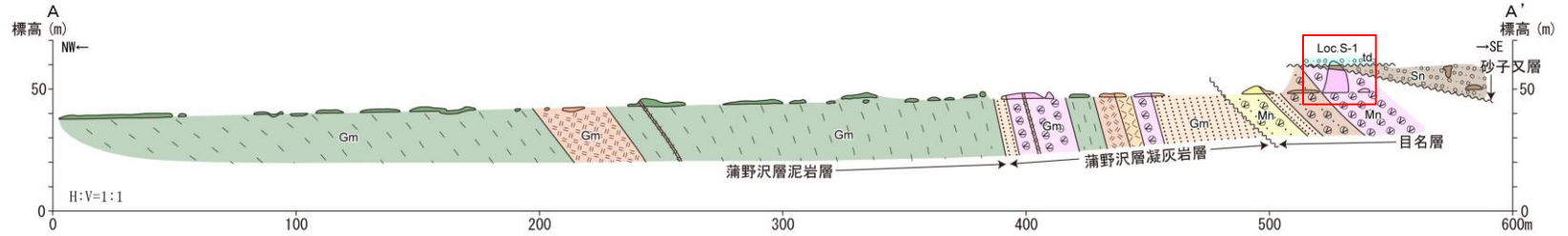
3.2 下北断層

3.2.3 地質調査(北部:蒲野沢南東の地質構造)

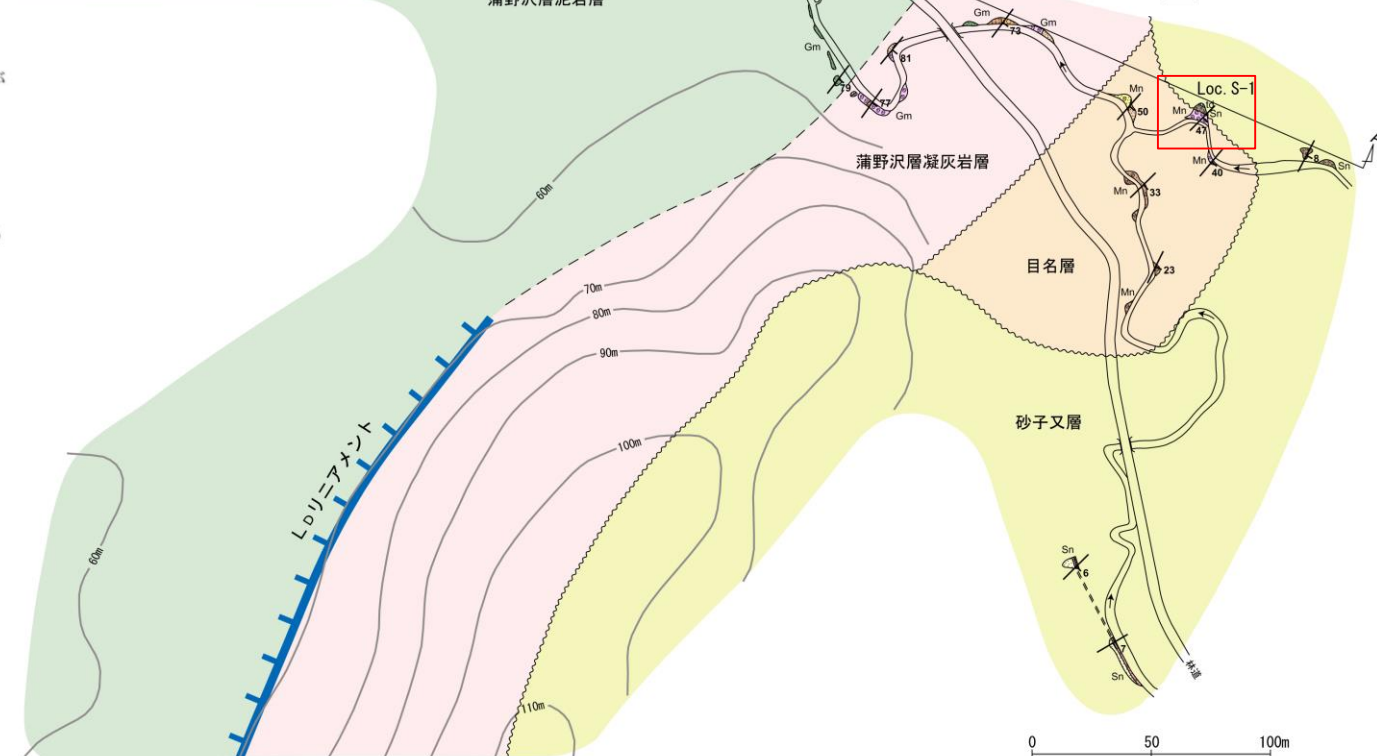
- 断層が推定される蒲野沢南東においては、東へ約70°以上の急傾斜を示す蒲野沢層が分布し、蒲野沢層を傾斜不整合に覆う目名層も東へ約50°の傾斜を示すものの、砂子又層は東に緩く傾斜し、目名層を顕著な傾斜不整合で覆うことが確認された。
- 周囲に広く分布する砂子又層は、大局的には緩い向斜構造を示しており、同層に断層及びその存在を示唆する構造は認められない。



下北断層周辺(北部)の空中写真判読図



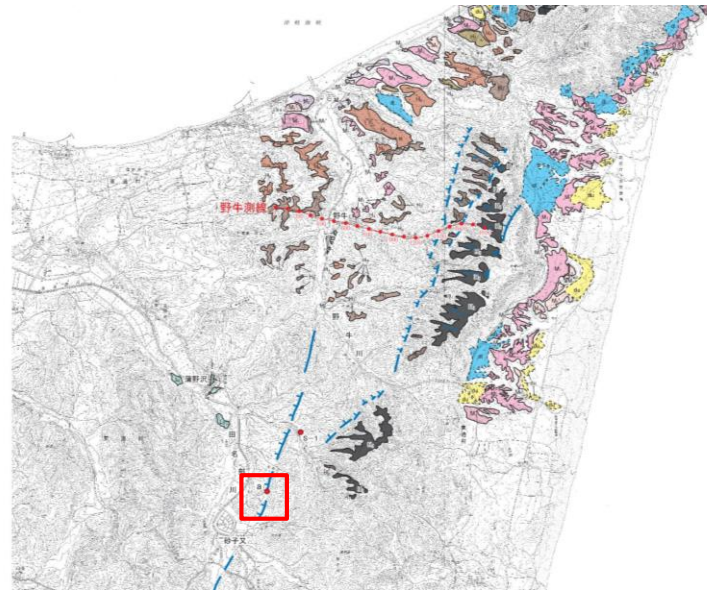
露頭スケッチ(Loc.S-1)



東通村蒲野沢南東のルートマップ及び地質断面図

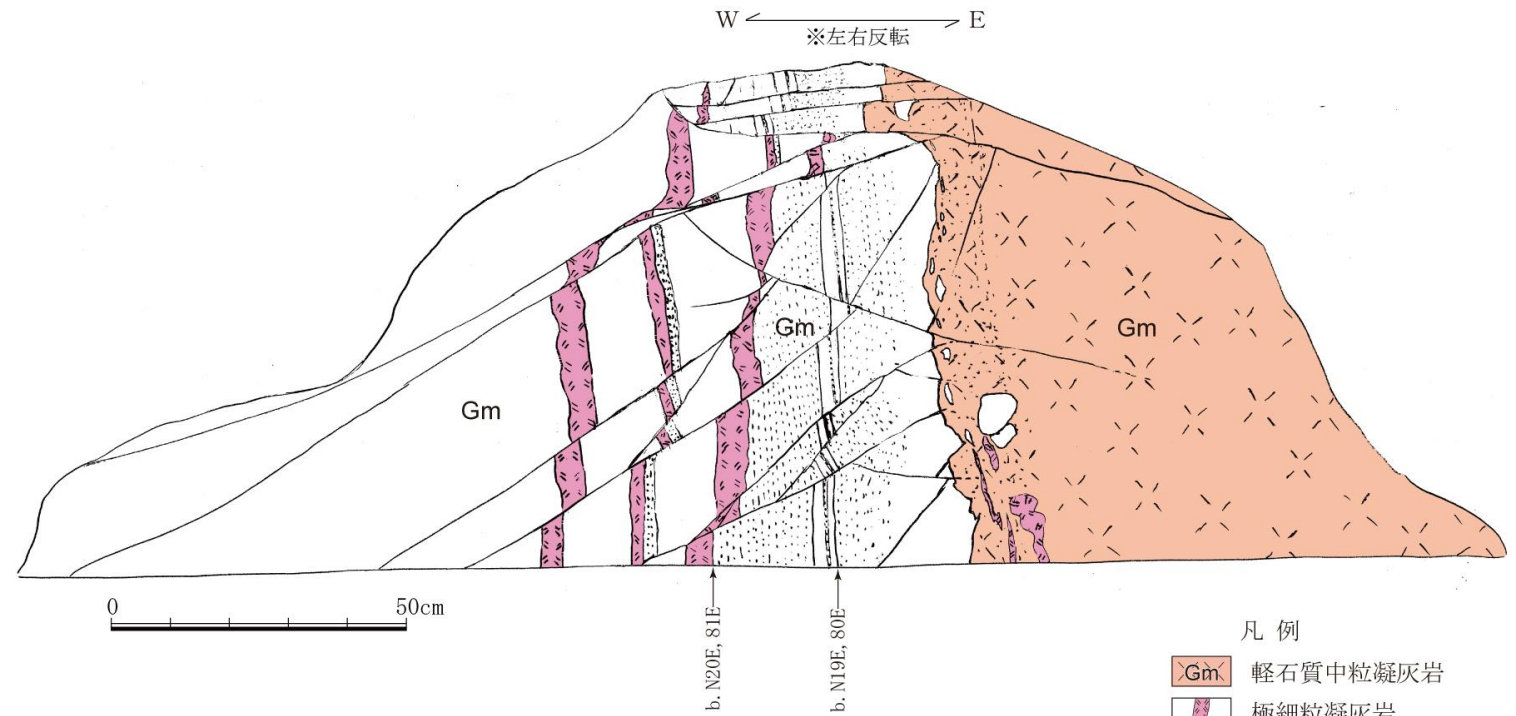
3.2 下北断層

3.2.3 地質調査(北部:リニアメント 砂子又北方)



下北断層周辺(北部)の空中写真判読図

- 蒲野沢東方から砂子又に至る間の断層の推定位置には、リニアメントは判読されないものの、その西側及び東側にいずれもL_Dリニアメントが判読される。
- 西側の蒲野沢東方から砂子又に至る間のリニアメントは蒲野沢層の泥岩と軽石質凝灰岩との岩相境界に対応しており、リニアメントに対応する位置において、蒲野沢層の泥岩と軽石質凝灰岩とが整合関係で接していることが直接確認された。

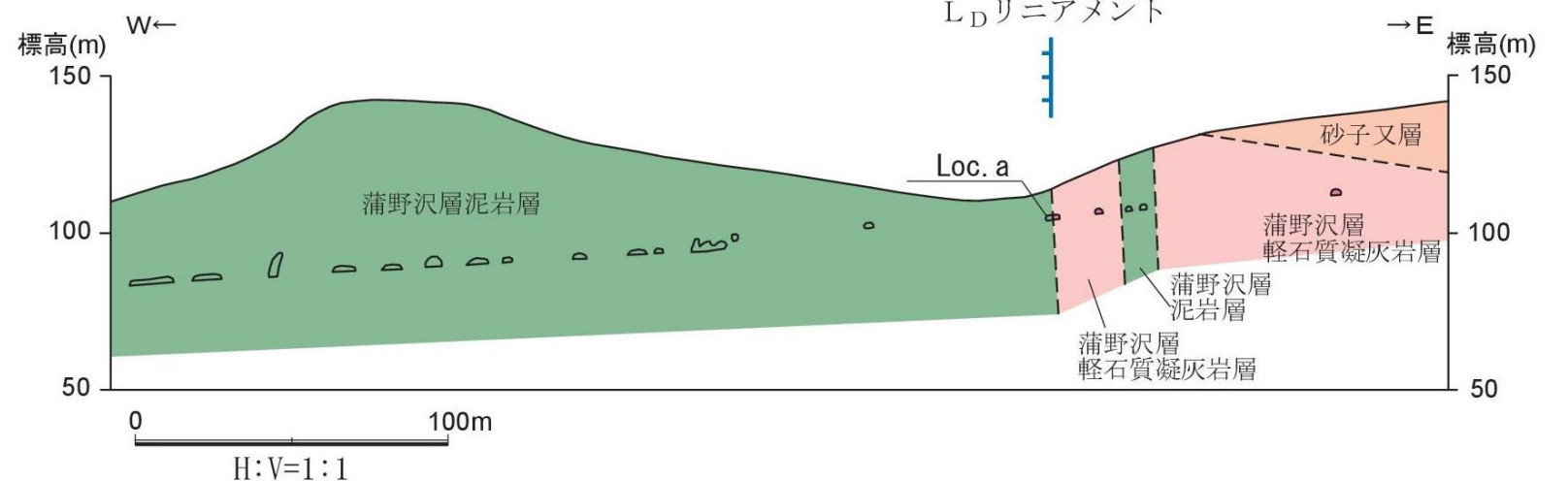


露頭スケッチ (Loc.a)

- 凡例
- Gm 軽石質中粒凝灰岩
 - 極細粒凝灰岩
 - Gm 泥岩
 - Gm 極細粒砂岩
- b. N20E, 81E 層理面の走向・傾斜



- 凡例
- 露頭
 - 蒲野沢層泥岩
 - 蒲野沢層軽石質凝灰岩
 - 層理面の走向・傾斜
 - リニアメント L_D
 - 断面線

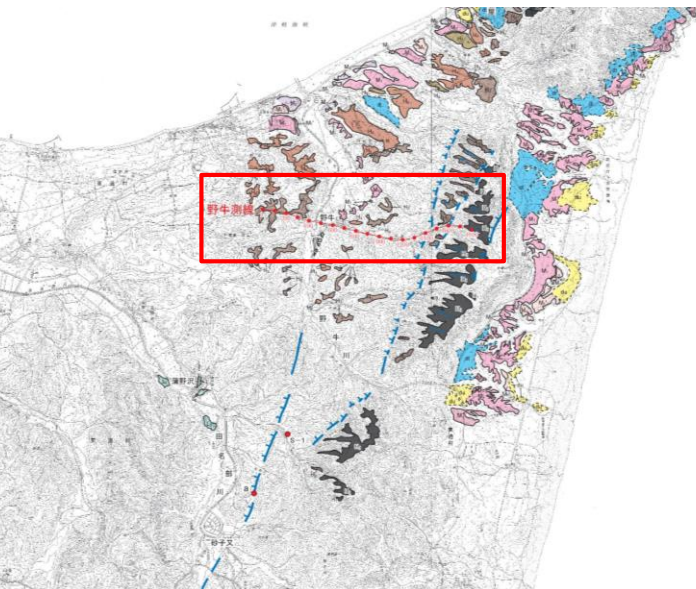


砂子又北方における地質断面図

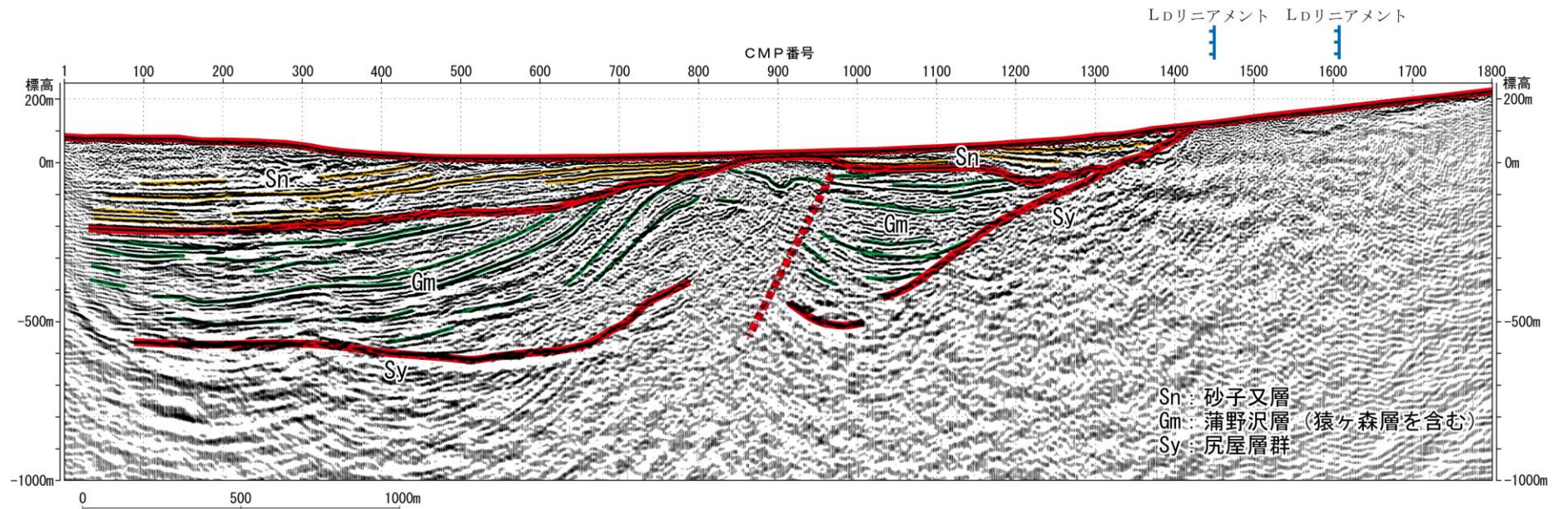
3.2 下北断層

3.2.3 地質調査(北部:野牛付近の反射法地震探査)

- ▶ 前頁で述べた西側と東側の2列のL_Dリニアメント群のうち、東側のリニアメント群が野牛測線東部に位置しており、反射法地震探査(東京電力株式会社実施, 東北電力株式会社解析)の結果によれば、リニアメント付近に断層は推定されない。
- ✓ これらのリニアメントのうち、CMP1450付近のL_Dリニアメントは、尻屋層群と砂子又層の不整合境界に対応している。
- ▶ 一方、反射法地震探査結果によれば、CMP900~1000付近には下北断層と考えられる西上がりの逆断層が蒲野沢層中に推定されるが、その上盤に形成された背斜構造が砂子又層に傾斜不整合で覆われ、砂子又層に変形は認められない。なお、断層推定位置付近の段丘面にはリニアメントは認められない。



下北断層周辺(北部)の空中写真判読図



野牛測線の深度断面とその解釈図

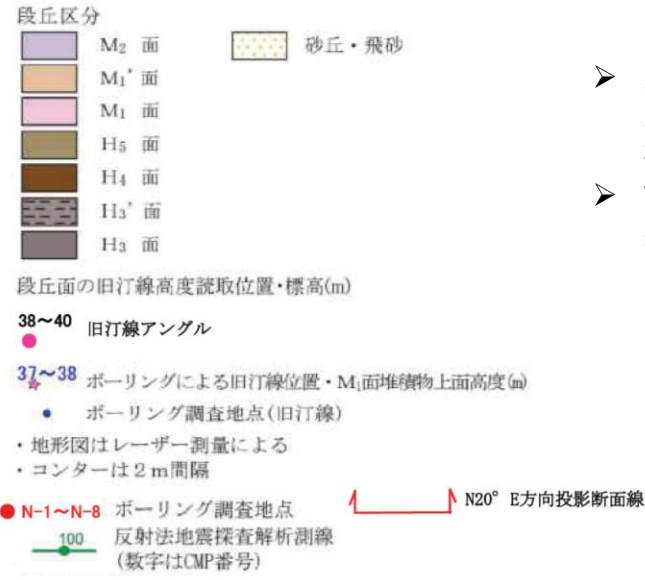
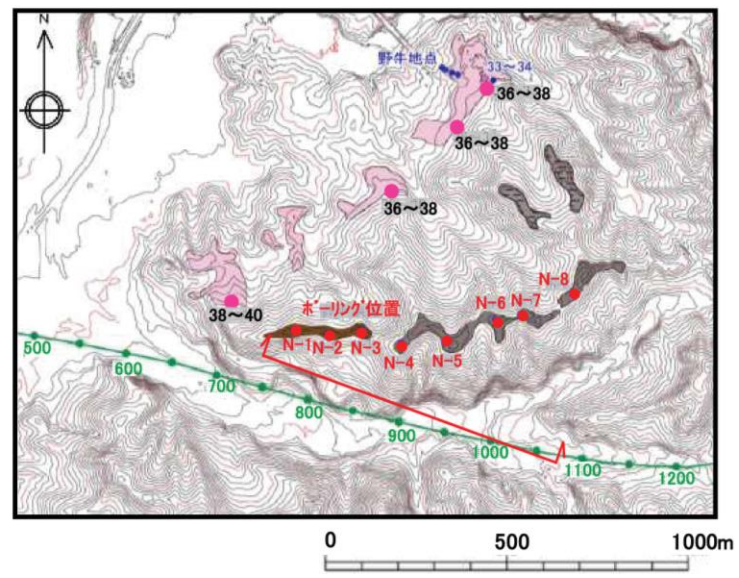
- 凡例
- 段丘区分
- L₁ 面 (MIS5a) L₁
 - M₂ 面 (MIS5c) M₂
 - M₁' 面 (MIS5e) M₁'
 - M₁ 面 (MIS5e) M₁
 - H₅ 面 (MIS7) H₅
 - H₄ 面 (MIS9) H₄
 - H₃' 面 (MIS11) H₃'
 - H₃ 面 (MIS11) H₃
 - H₂ 面 H₂
 - H₁ 面 H₁
- 最高位旧汀線
- 砂丘 du
- 土石流状扇状地面 dt
- リニアメント
- L_D
 - 段丘面上の急傾斜部 (矢印の方向は傾斜方向を示す。)
- ボーリング調査地点 (東京電力株式会社実施)
- 反射法地震探査解析測線(数字はCMP番号) (東京電力株式会社実施)



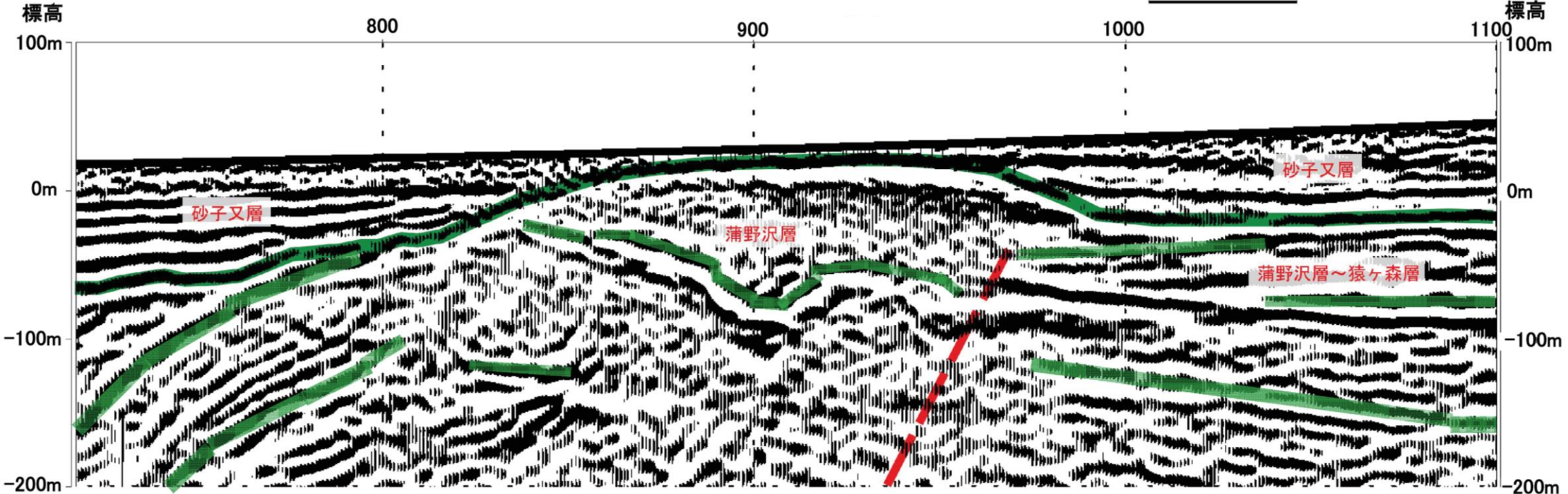
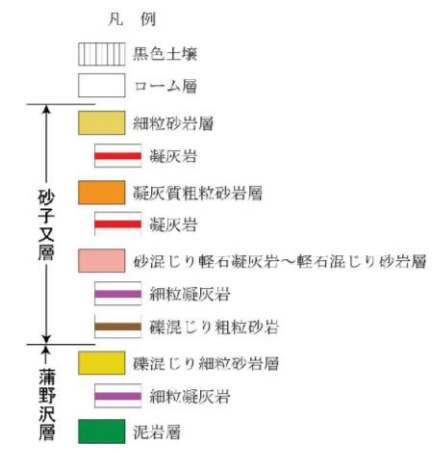
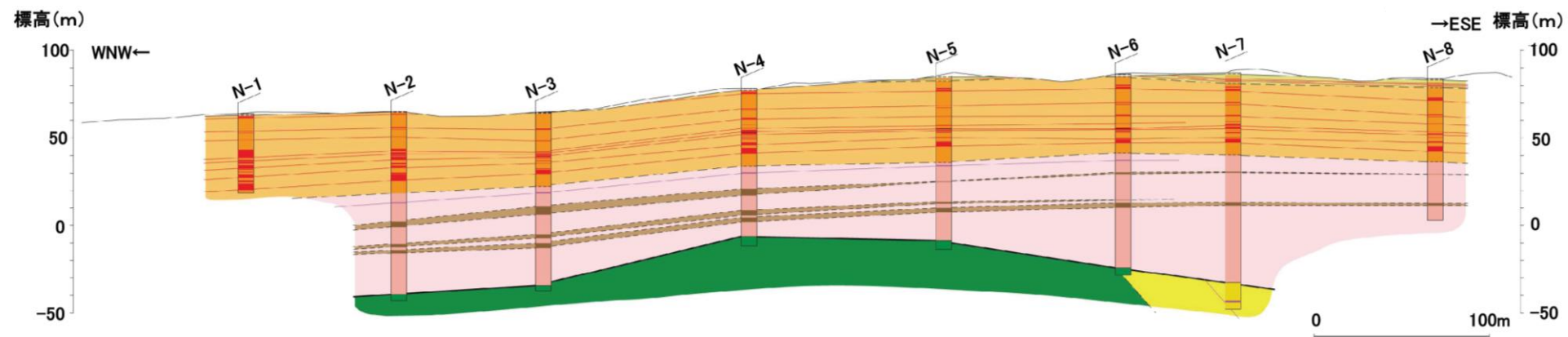
野牛測線位置図

3.2 下北断層

3.2.3 地質調査(北部:野牛測線付近のボーリング調査結果)



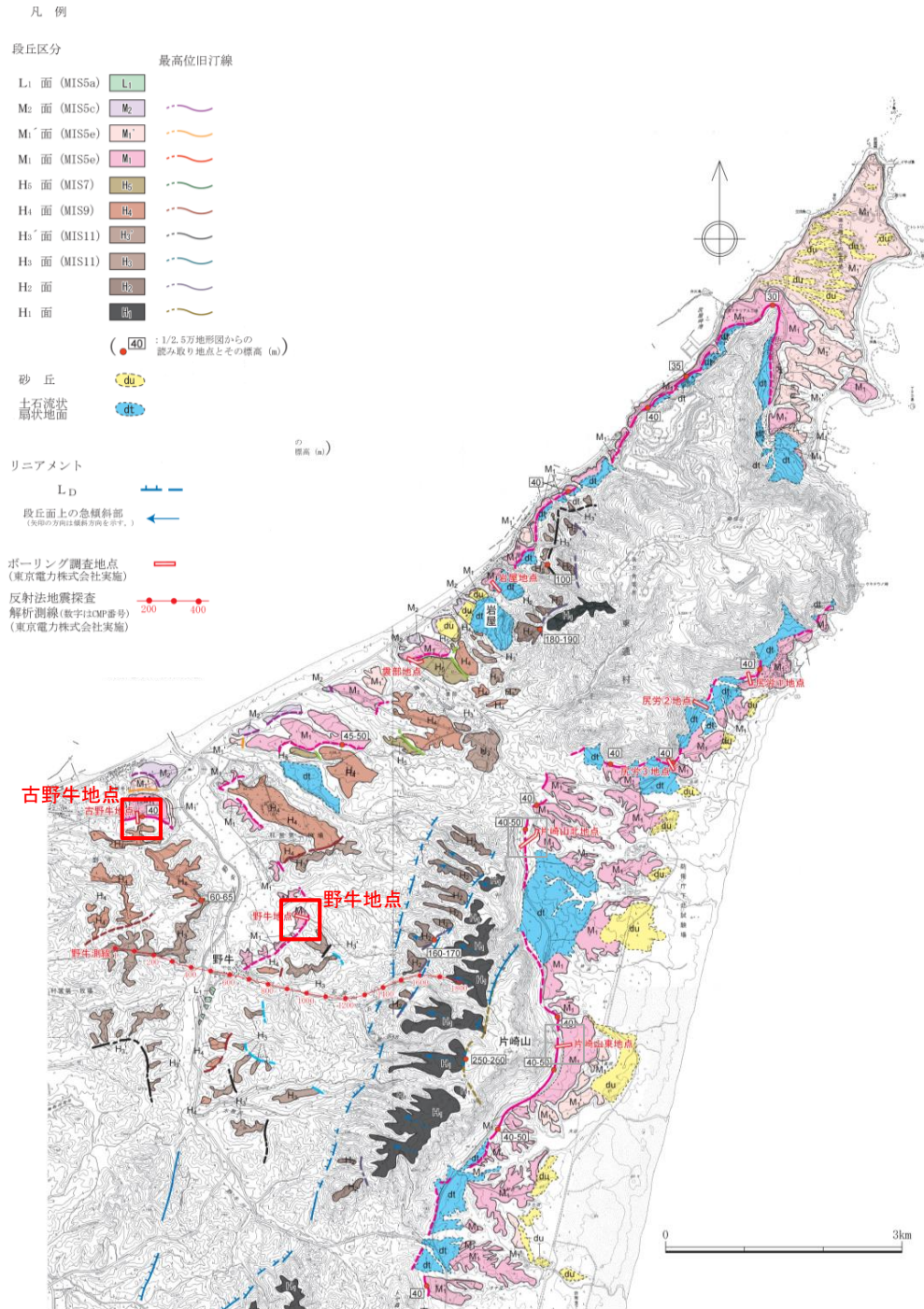
- 反射法地震探査で認められた背斜構造の位置付近で実施したボーリング調査の結果、反射断面と同様の背斜が蒲野沢層中に確認されるが、それを覆う砂子又層は、鍵層の状況からほぼ水平に堆積し、断層の影響を示唆する変形等は認められない。
- また、ボーリング調査地点付近に分布するM₁面の旧汀線高度は、DEMで読み取りした結果、概ね一定であり、傾動は認められない。



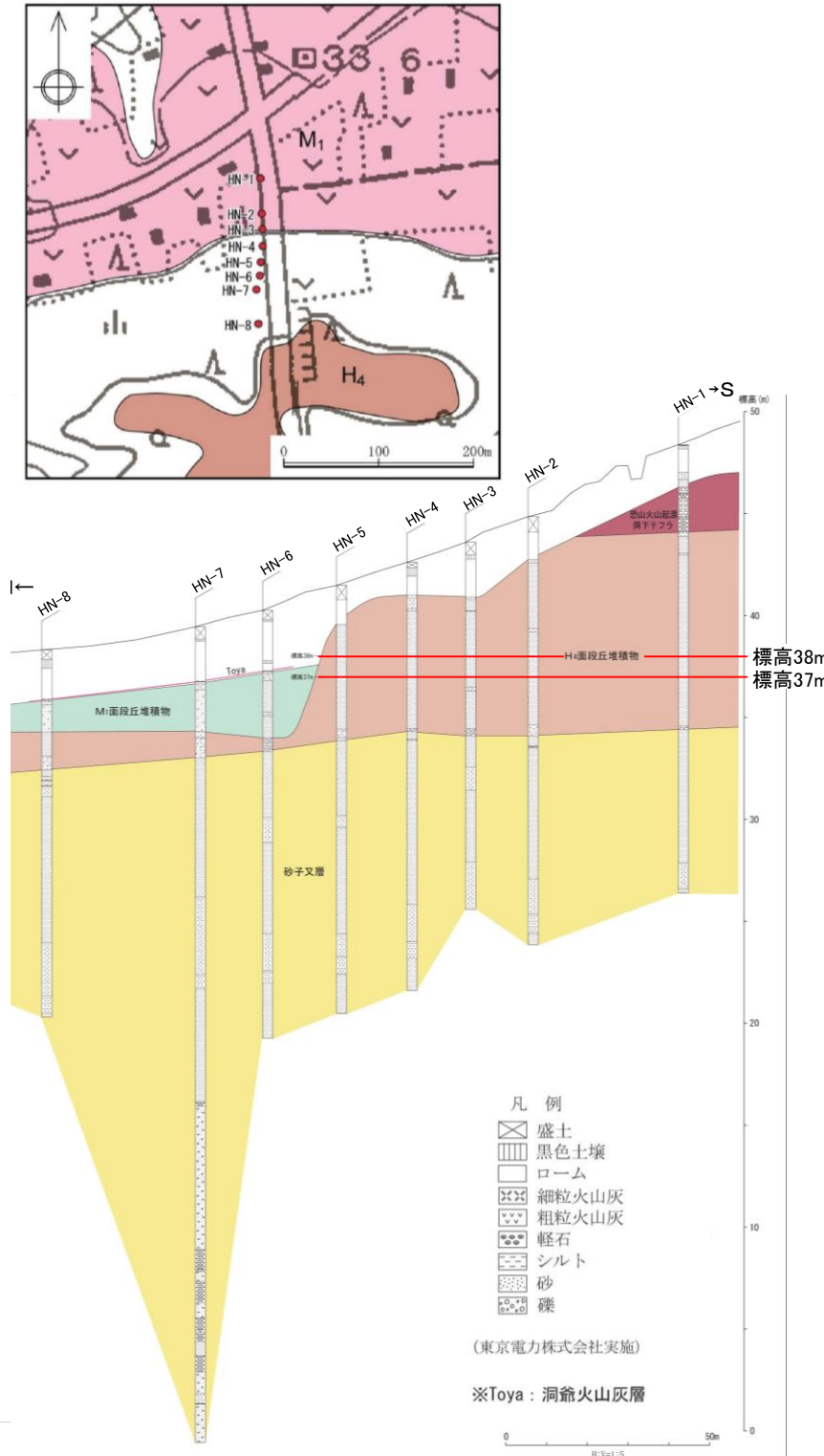
3.2 下北断層

3.2.3 地質調査(北部:片崎山付近の傾動を挟んで分布するM₁面の旧汀線高度①)

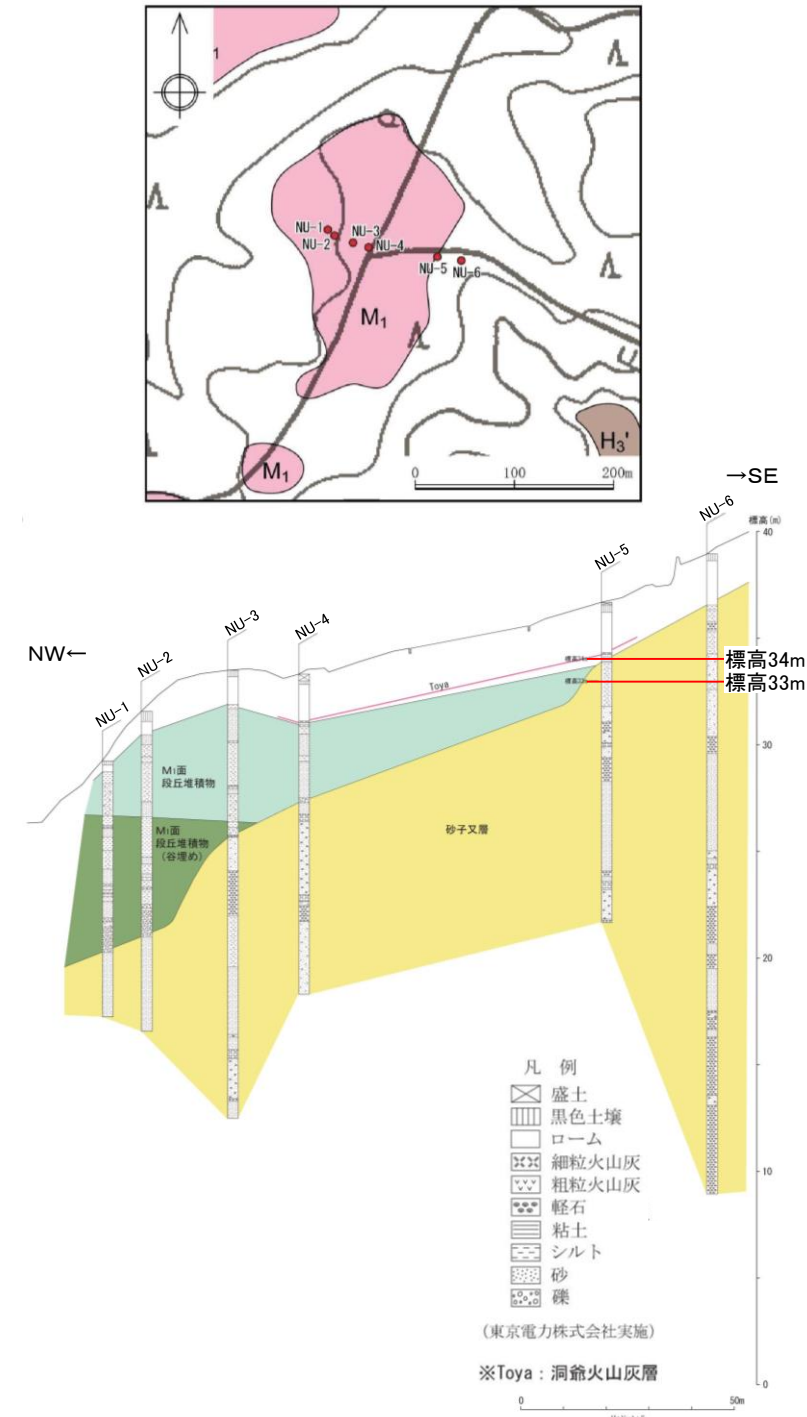
- 片崎山付近に分布するH₁面及びH₂面は西方へやや急な傾斜を示す。
- H₁面及びH₂面の西側と東側で東京電力株式会社が実施したボーリング調査を解析した結果によれば、M₁面の旧汀線高度は、西側の古野牛地点及び野牛地点ではそれぞれ約37.5m, 約33.5mである。



片崎山付近の傾動とそれを取り巻く段丘面



古野牛地点地質断面図

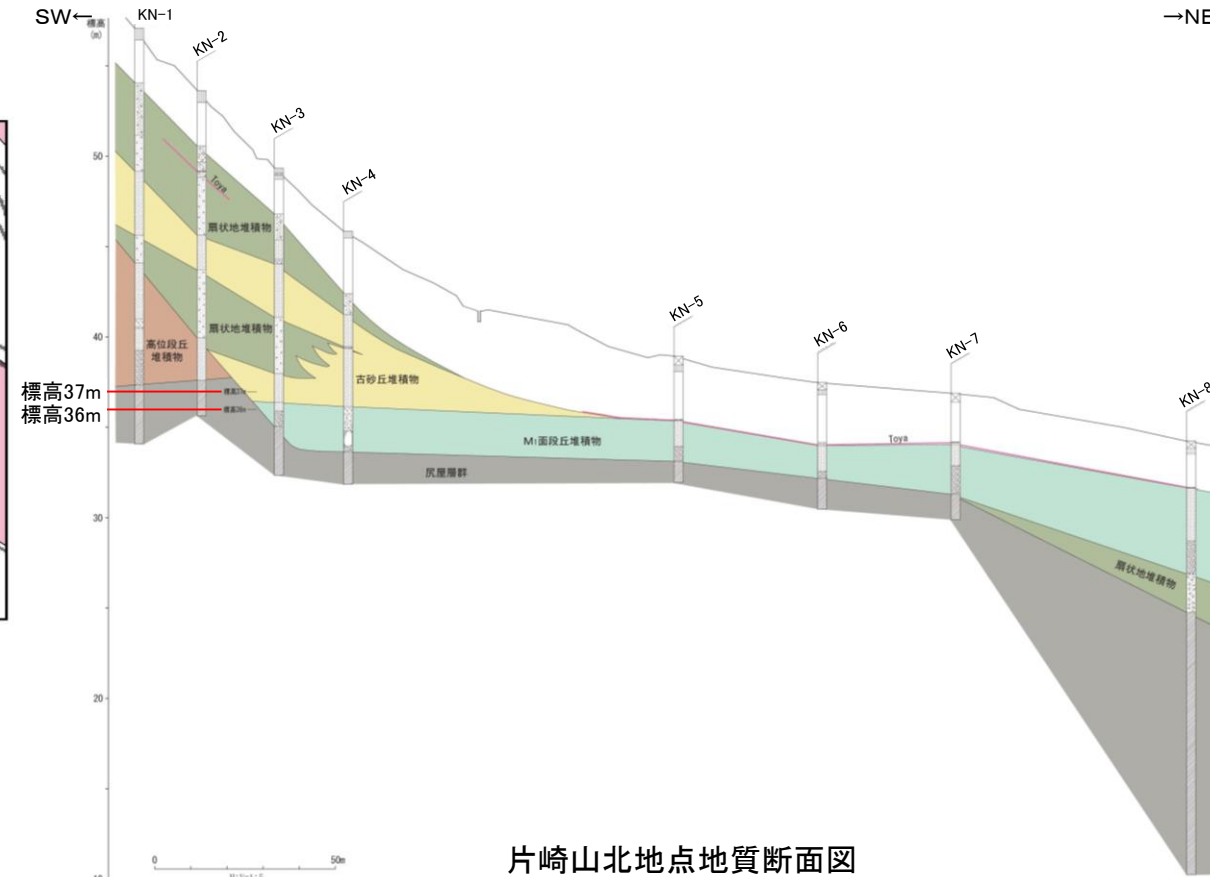
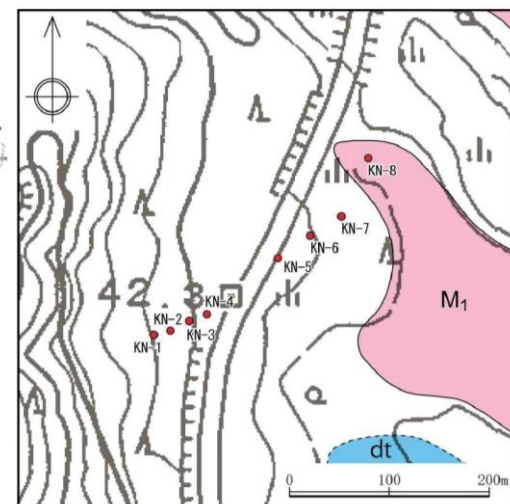
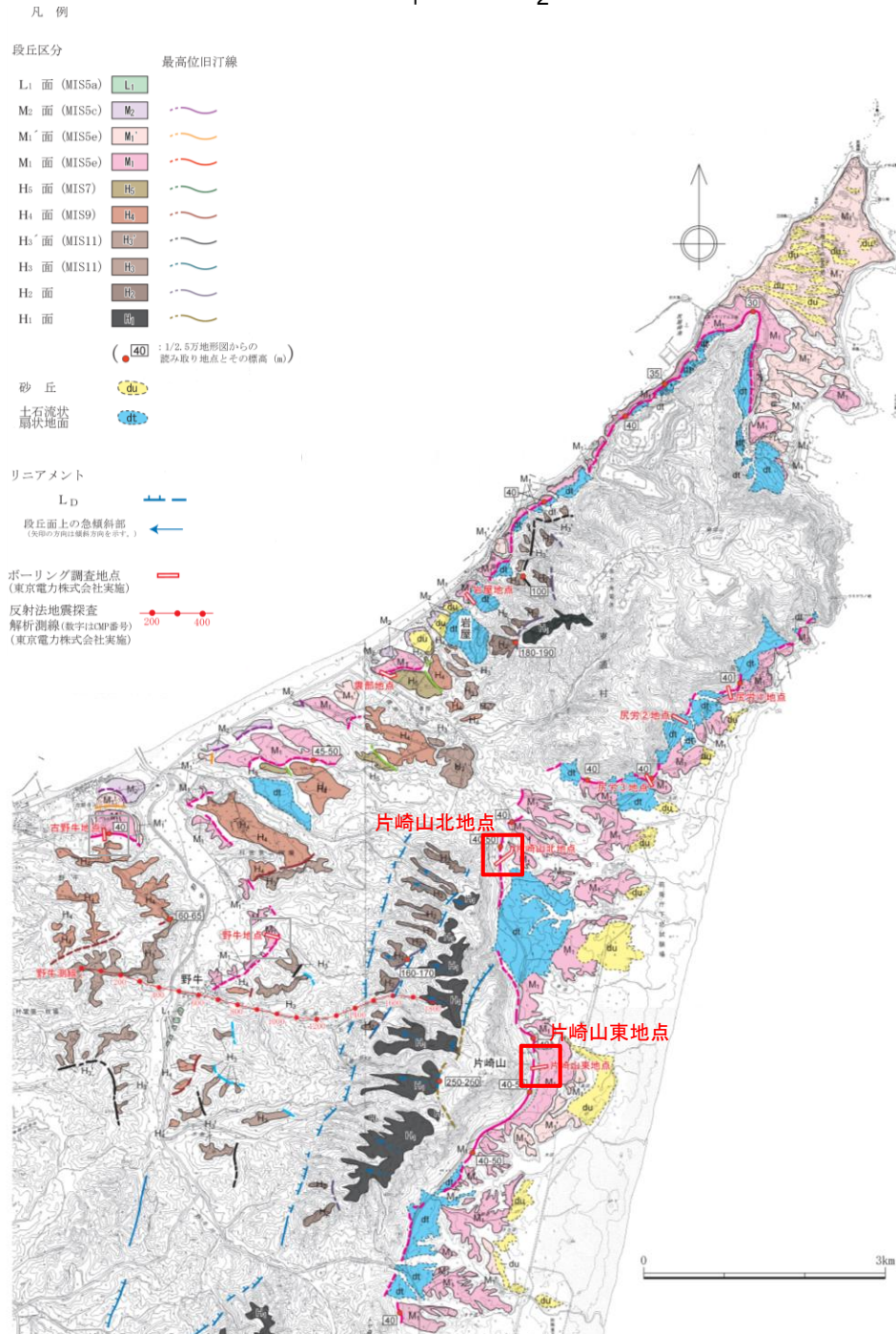


野牛地点地質断面図

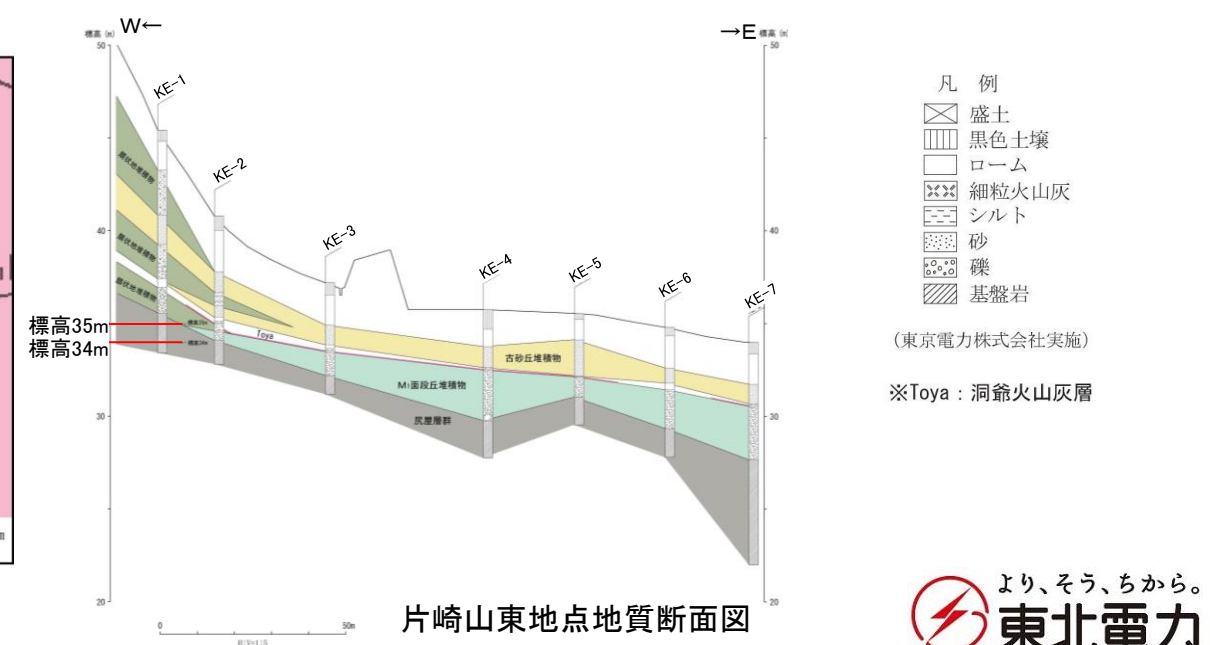
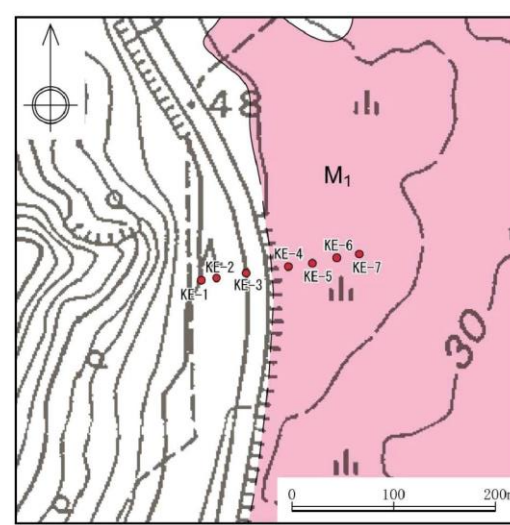
3.2 下北断層

3.2.3 地質調査(北部:片崎山付近の傾動を挟んで分布するM₁面の旧汀線高度②)

- H₁面及びH₂面の西側と東側で東京電力株式会社実施したボーリング調査を解析した結果によれば、M₁面の旧汀線高度は、東側の片崎山東地点及び片崎山北地点ではそれぞれ約35m、約36.5mである。
⇒M₁面の旧汀線高度は、西側の古野牛地点及び野牛地点と東側の片崎山東地点及び片崎山北地点とで顕著な高度差は認められない。
⇒片崎山付近でH₁面及びH₂面形成以降、傾動があった可能性があるものの、この傾動もM₁面形成以降における継続はないものと判断される。



片崎山北地点地質断面図



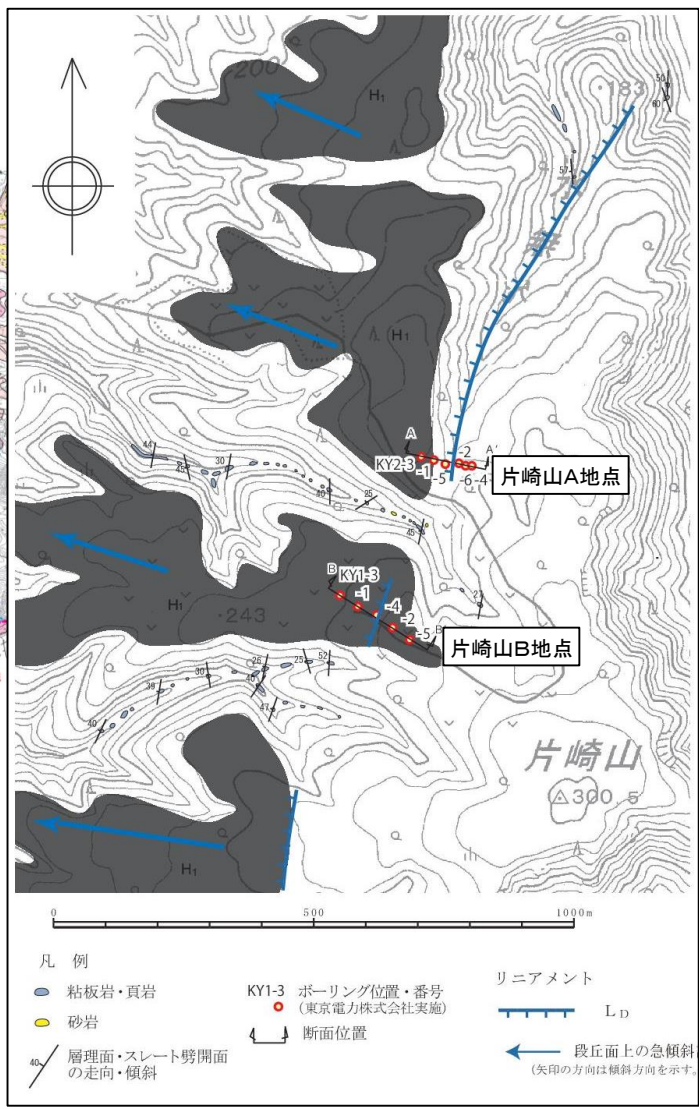
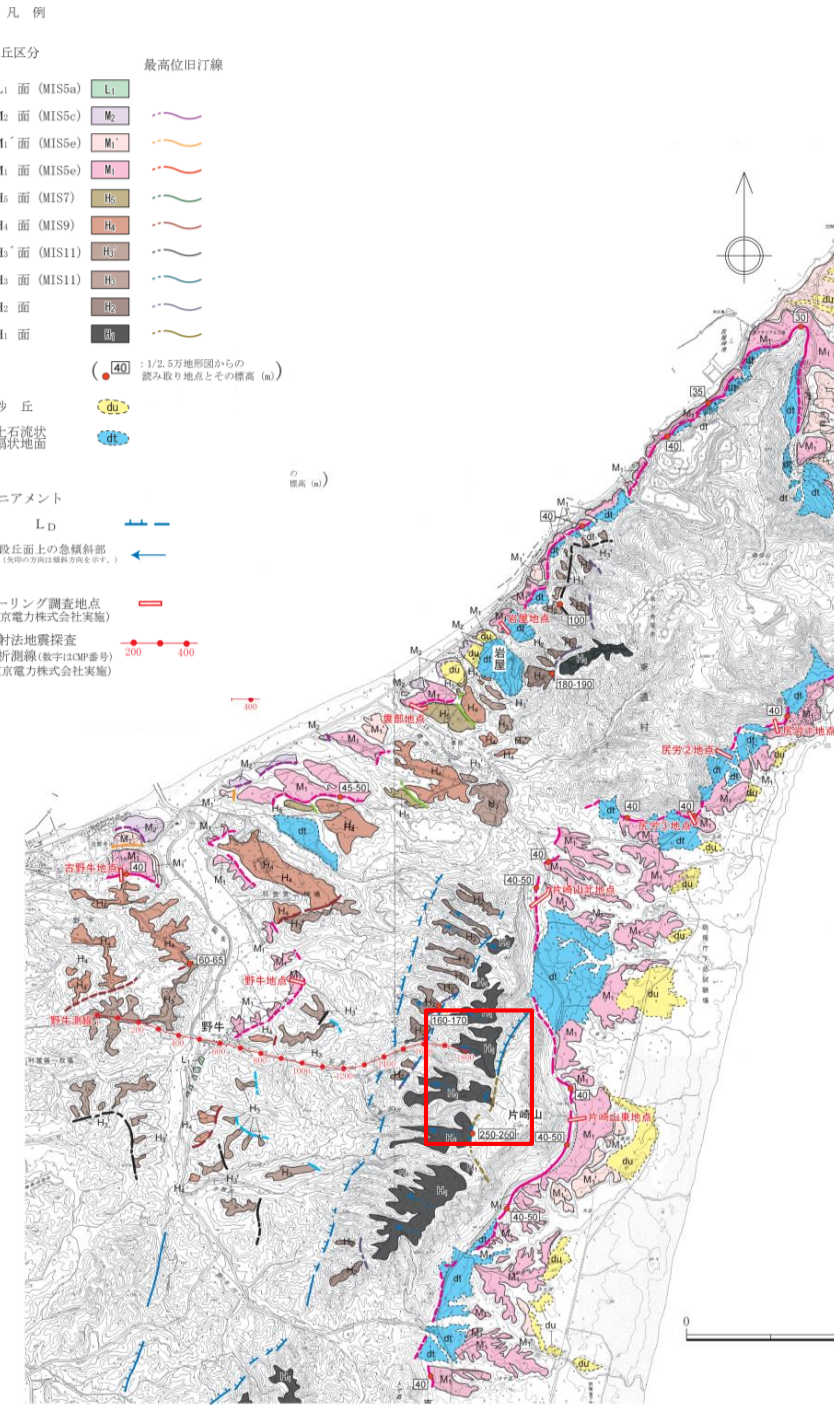
片崎山東地点地質断面図

片崎山付近の傾動とそれを取り巻く段丘面

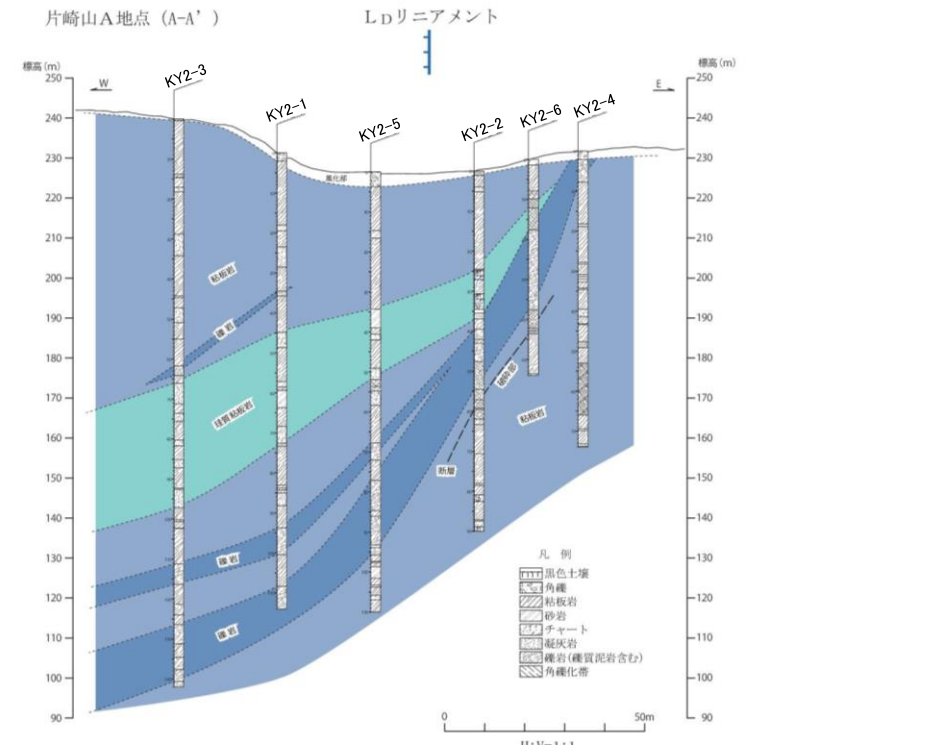
3.2 下北断層

3.2.3 地質調査(北部:リニアメント 片崎山付近)

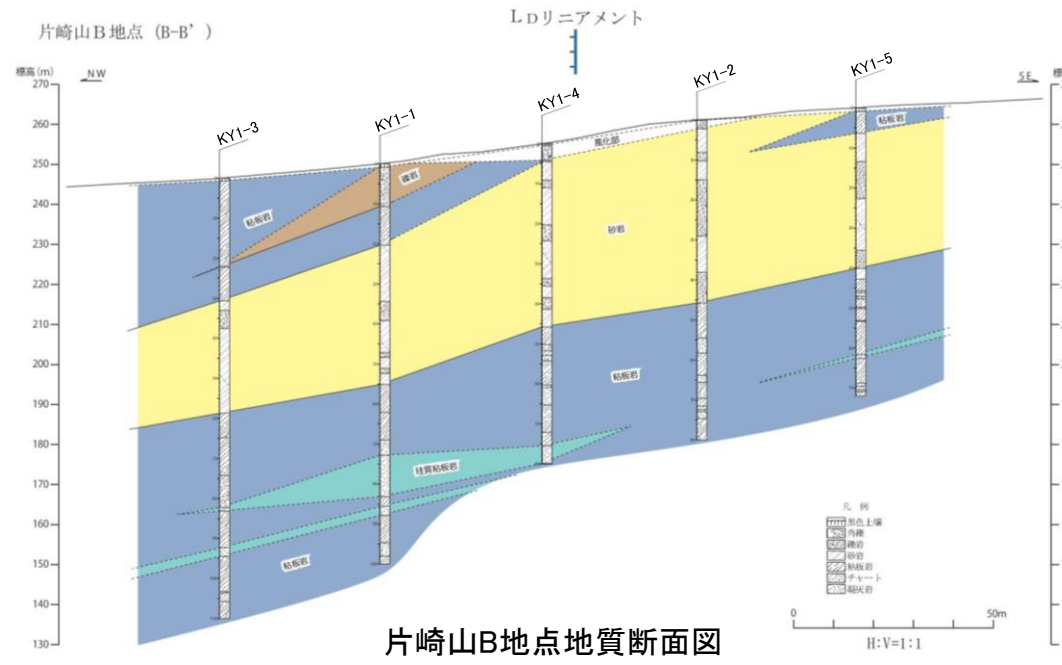
- 片崎山A地点では、尻屋層群内に連続性に欠ける破碎部及び地層の傾斜変換部が認められるものの、リニアメントに対応する断層は認められず、周囲の粘板岩にリニアメントと同じ走向の片理が発達することから、リニアメントは片理面に起因した侵食地形と判断される。
- 片崎山B地点では、尻屋層群が15°~25°程度西傾斜の同斜構造を示し、リニアメントは尻屋層群の粘板岩と砂岩との境界に概ね対応していることから、断層は存在せず、リニアメントはその両側に分布する岩石の岩質の差を反映した侵食地形と判断される。



片崎山A・B地点位置図



片崎山A地点地質断面図



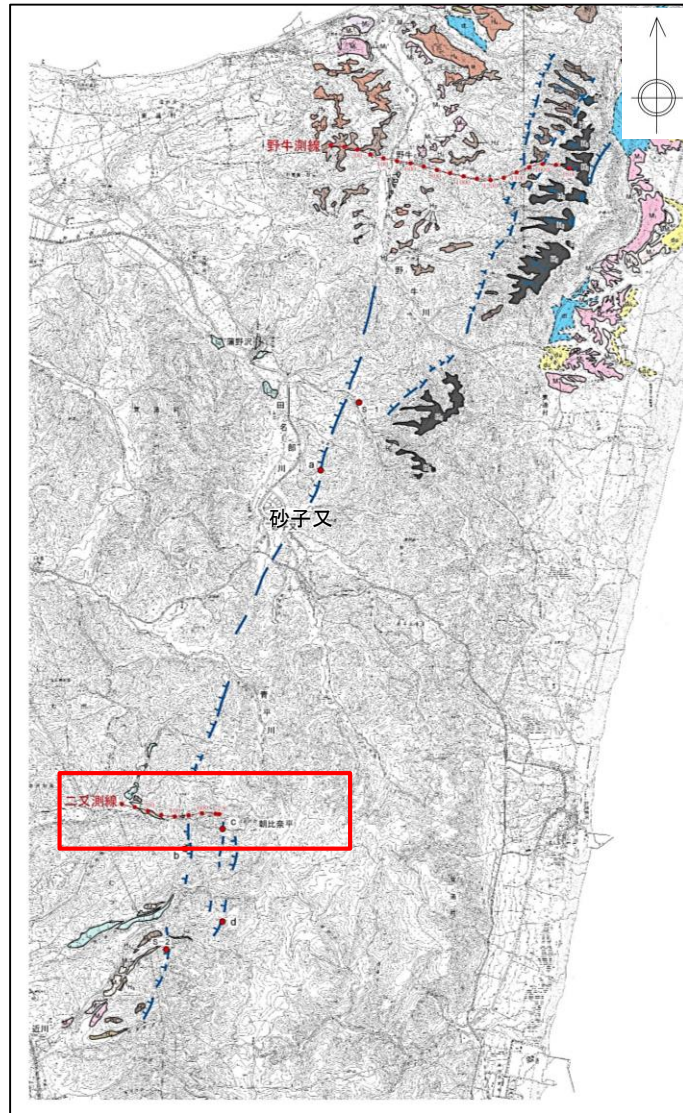
片崎山B地点地質断面図

片崎山付近の傾動とそれを取り巻く段丘面

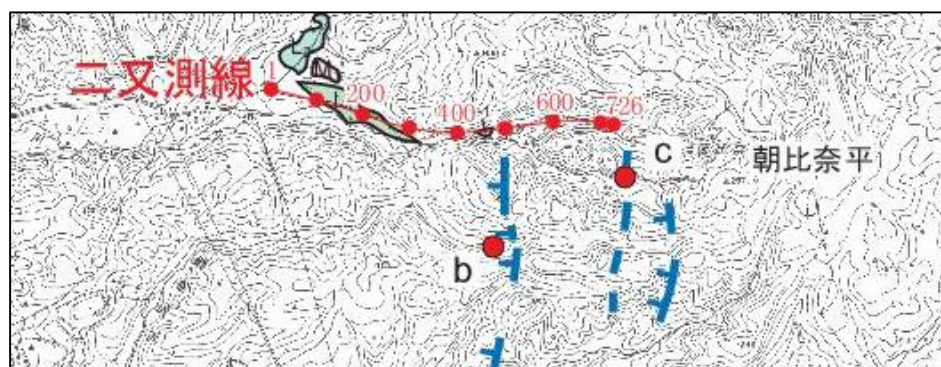
3.2 下北断層

3.2.3 地質調査(南部:二又付近の反射法地震探査)

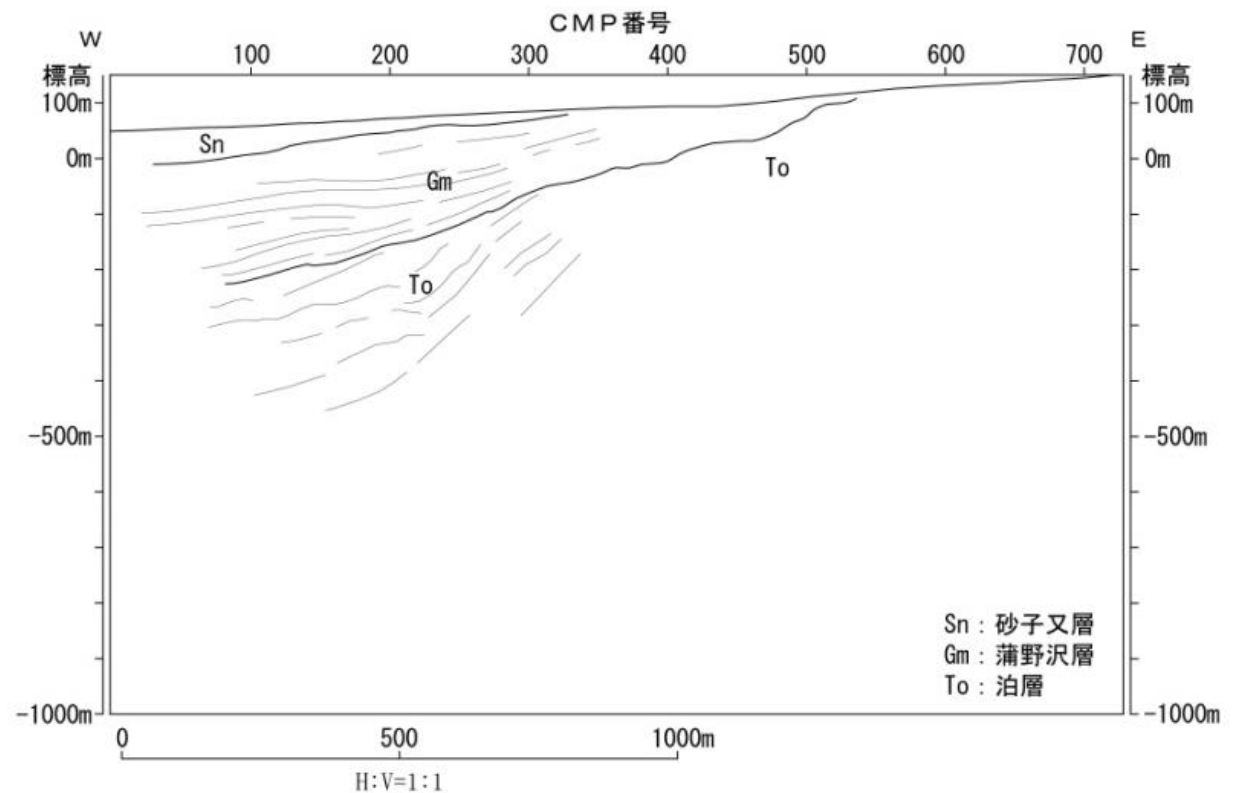
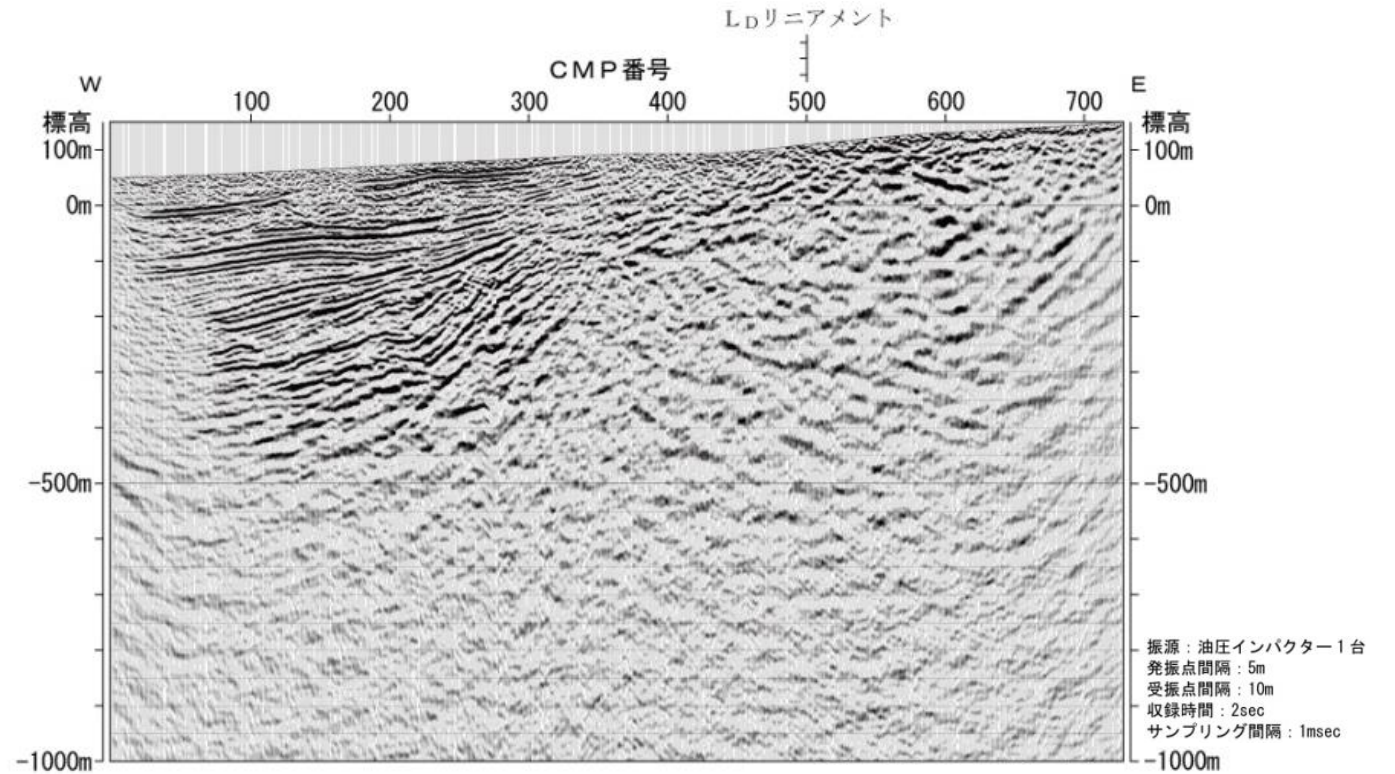
➤ 南部(砂子又以南)に当たるむつ市二又付近で実施した反射法地震探査(二又測線)結果によると, L_Dリニアメントが判読された位置付近に断層は認められない。



下北断層周辺(南部)の空中写真判読図



二又測線位置図

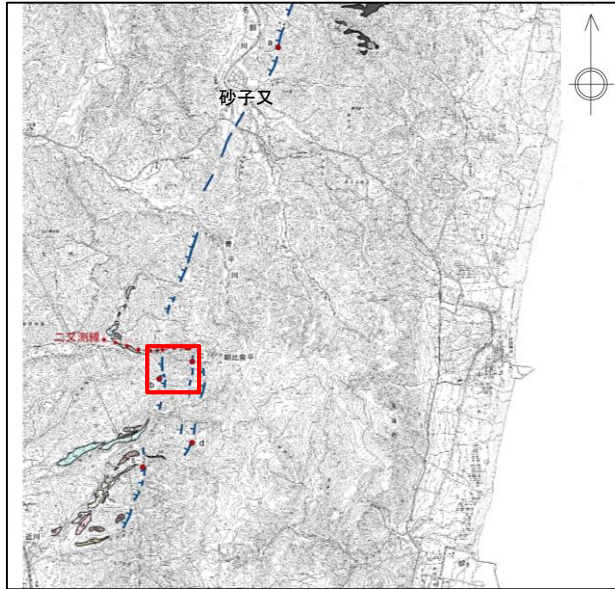


二又測線の深度断面とその解釈図

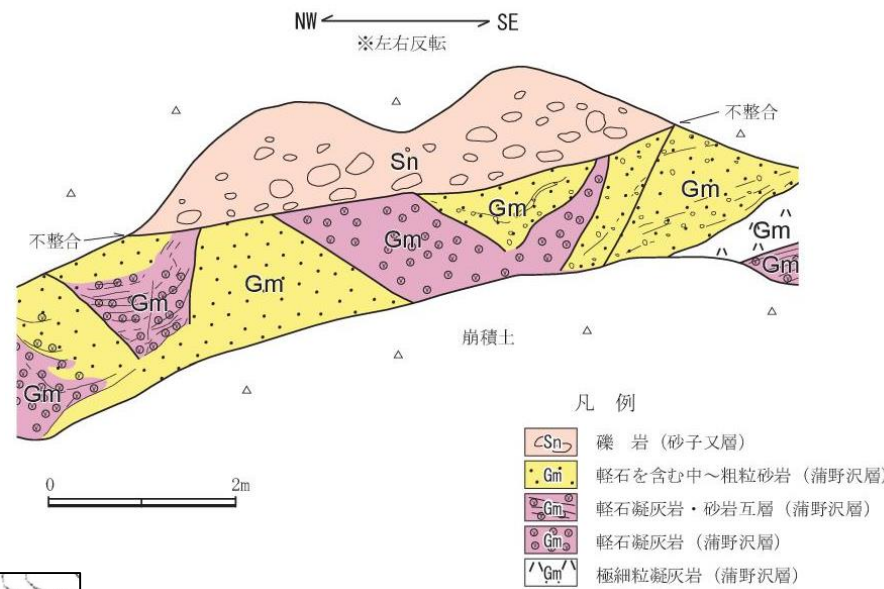
3.2 下北断層

3.2.3 地質調査(南部:リニアメント① 二又東方)

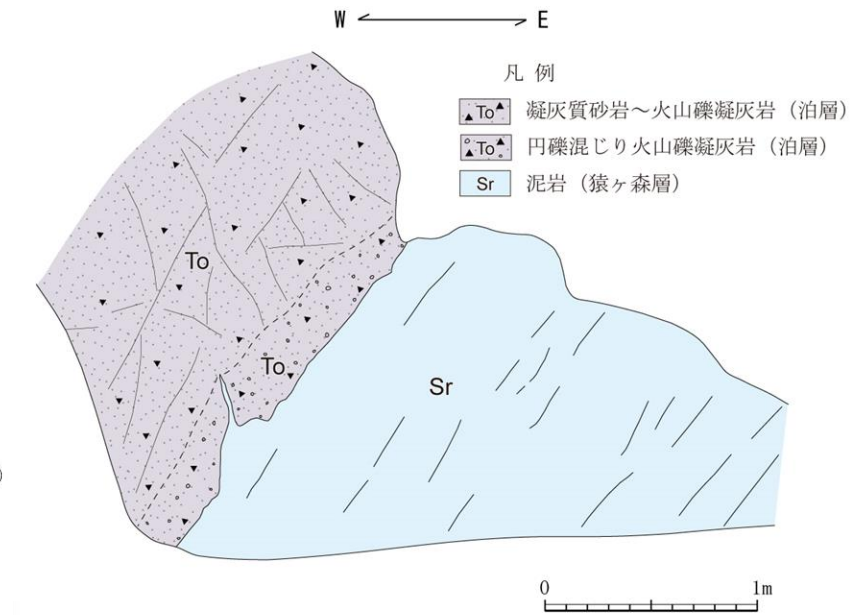
- 砂子又以南においては、蒲野沢層以下の地層にみられる急傾斜帯に沿って、L_Dリニアメントが数条並走して断続的に判読される。
- 二又東方においては、リニアメントは、上記の推定断層の位置に対応せず、砂子又層と蒲野沢層との不整合境界、猿ヶ森層と泊層との地層境界に対応しており、リニアメントの位置付近に断層は認められない。



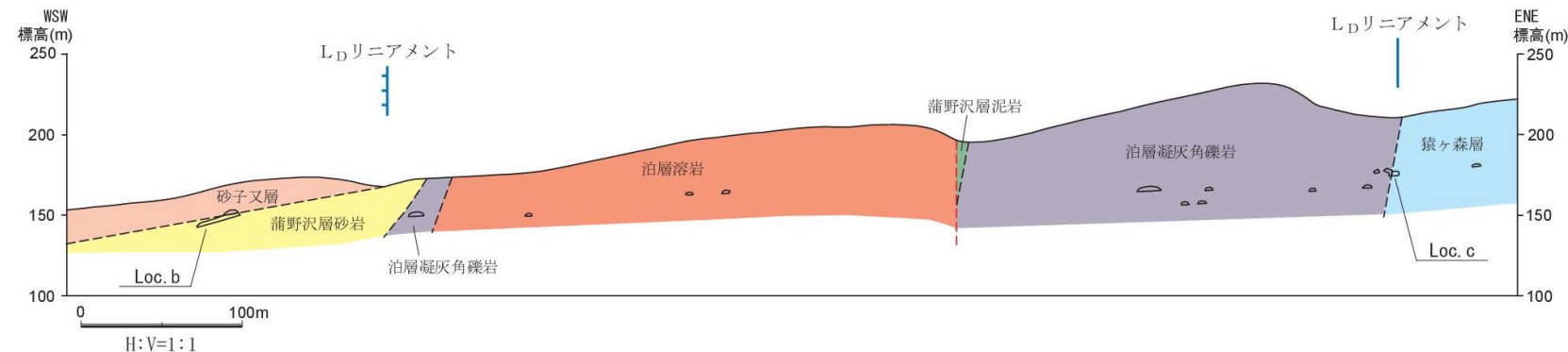
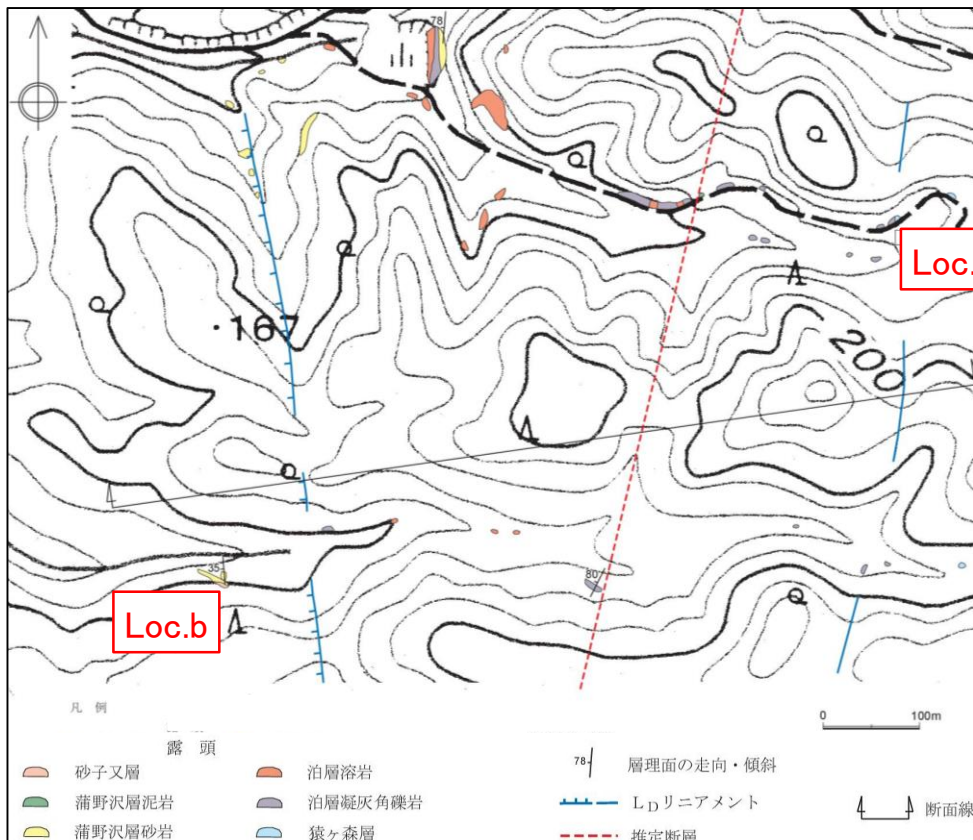
下北断層周辺(南部)の空中写真判読図



露頭スケッチ(Loc.b)



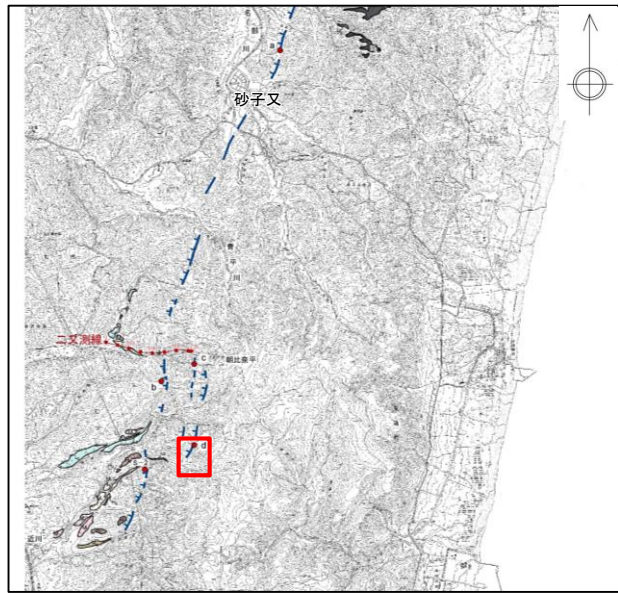
露頭スケッチ(Loc.c)



二又東方における地質断面図

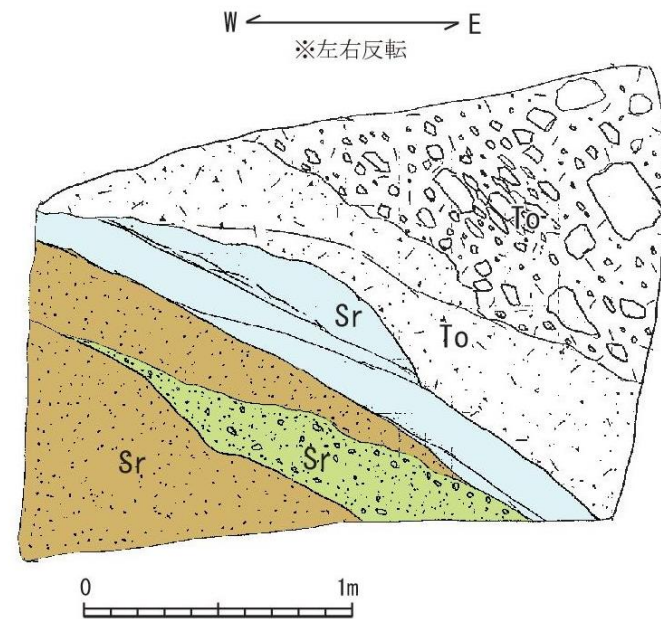
3.2 下北断層

3.2.3 地質調査(南部:リニアメント② 近川東方)



下北断層周辺(南部)の空中写真判読図

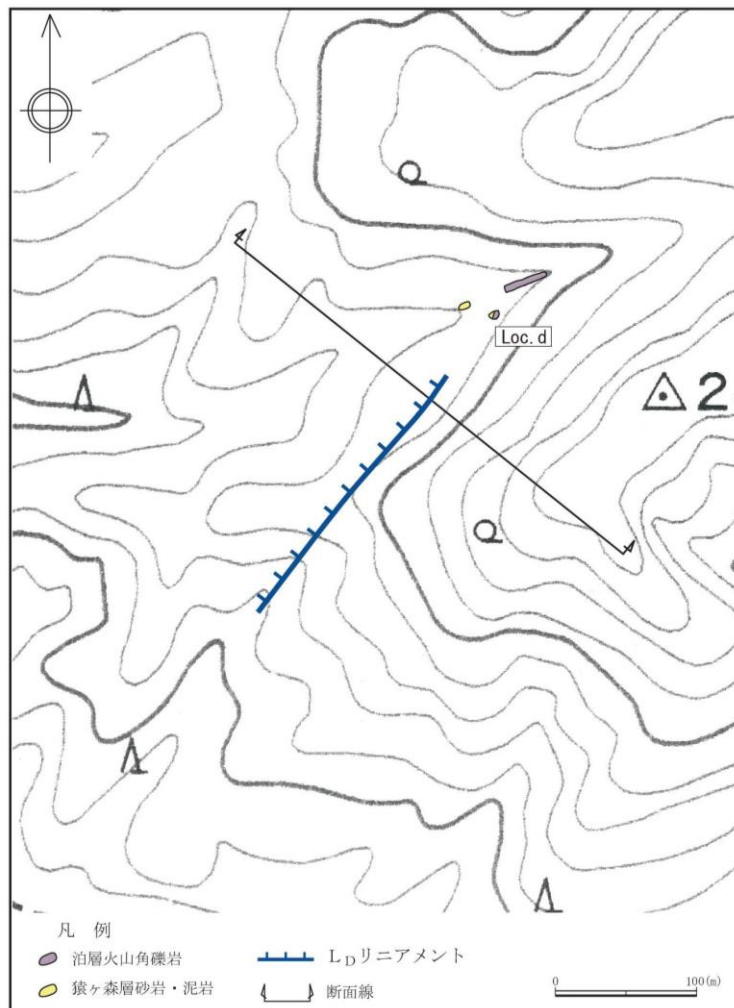
- 砂子又以南においては、蒲野沢層以下の地層にみられる急傾斜帯に沿って、L_Dリニアメントが数条並走して断続的に判読される。
- 近川東方においては、リニアメントは、上記の推定断層の位置に対応せず、猿ヶ森層と泊層との地層境界に対応しており、リニアメントの位置付近に断層は認められない。



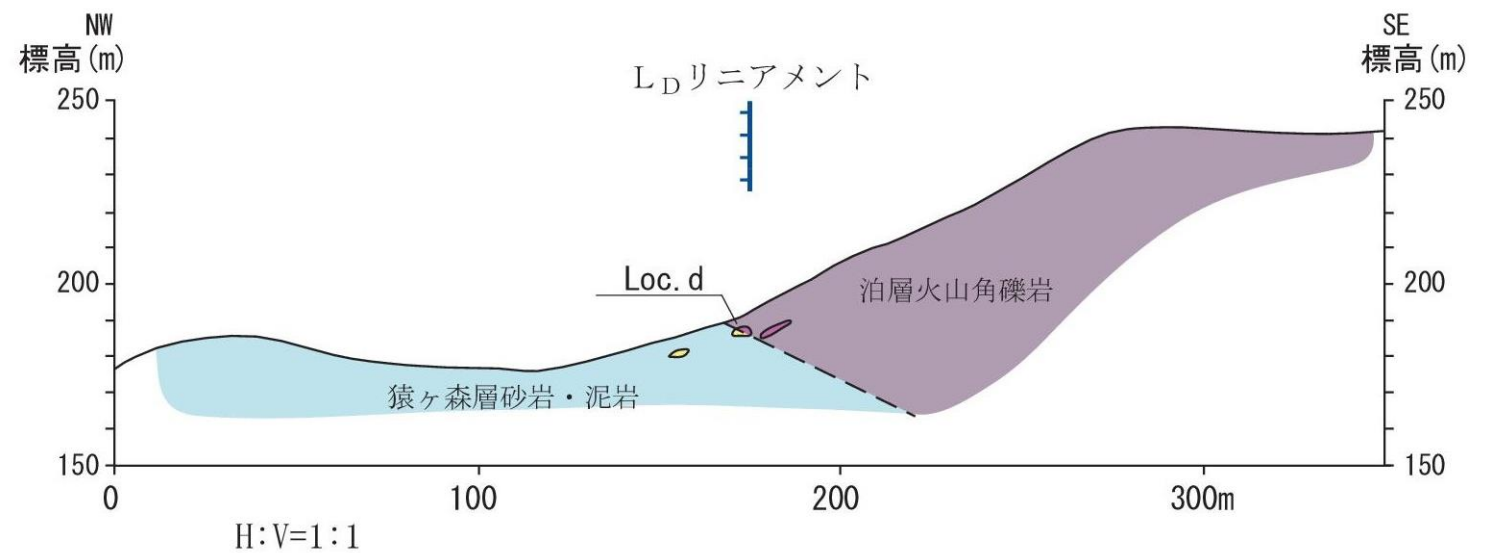
露頭スケッチ(Loc.d)

凡例

- | | | |
|--|--------|--------|
| | 火山角礫岩 | } 泊層 |
| | 凝灰質砂岩 | |
| | 泥岩 | } 猿ヶ森層 |
| | 細粒砂岩 | |
| | 含礫中粒砂岩 | |
- b:N2E,26E 層理面の走向・傾斜



- 凡例
- 泊層火山角礫岩
 - 猿ヶ森層砂岩・泥岩
 - L_Dリニアメント
 - 断面線

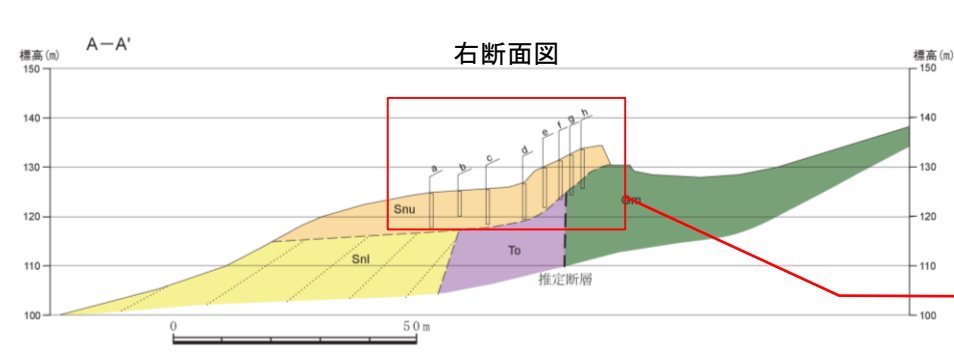
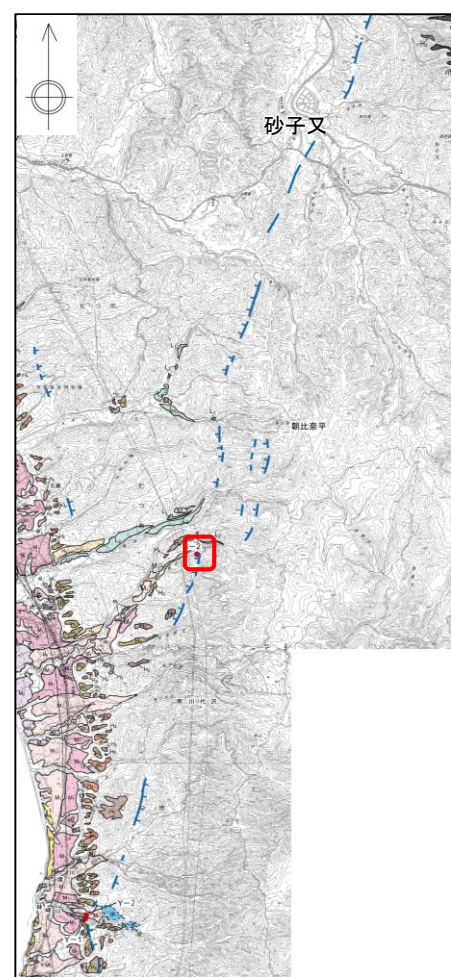


近川東方における地質断面図

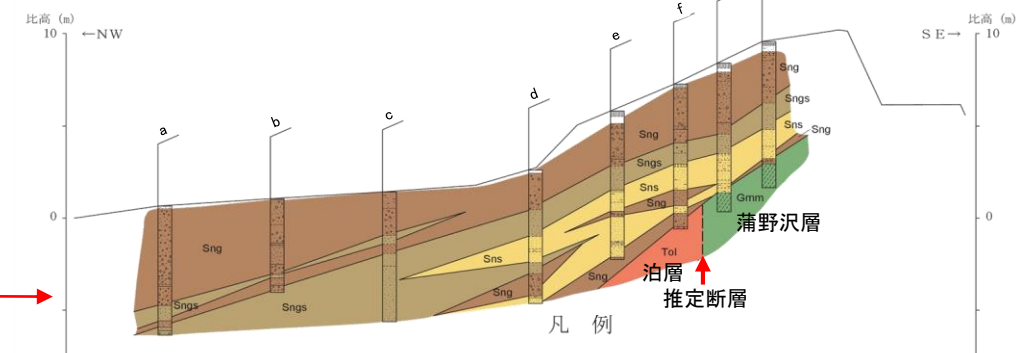
3.2 下北断層

3.2.3 地質調査(南部:近川東方の地質構造)

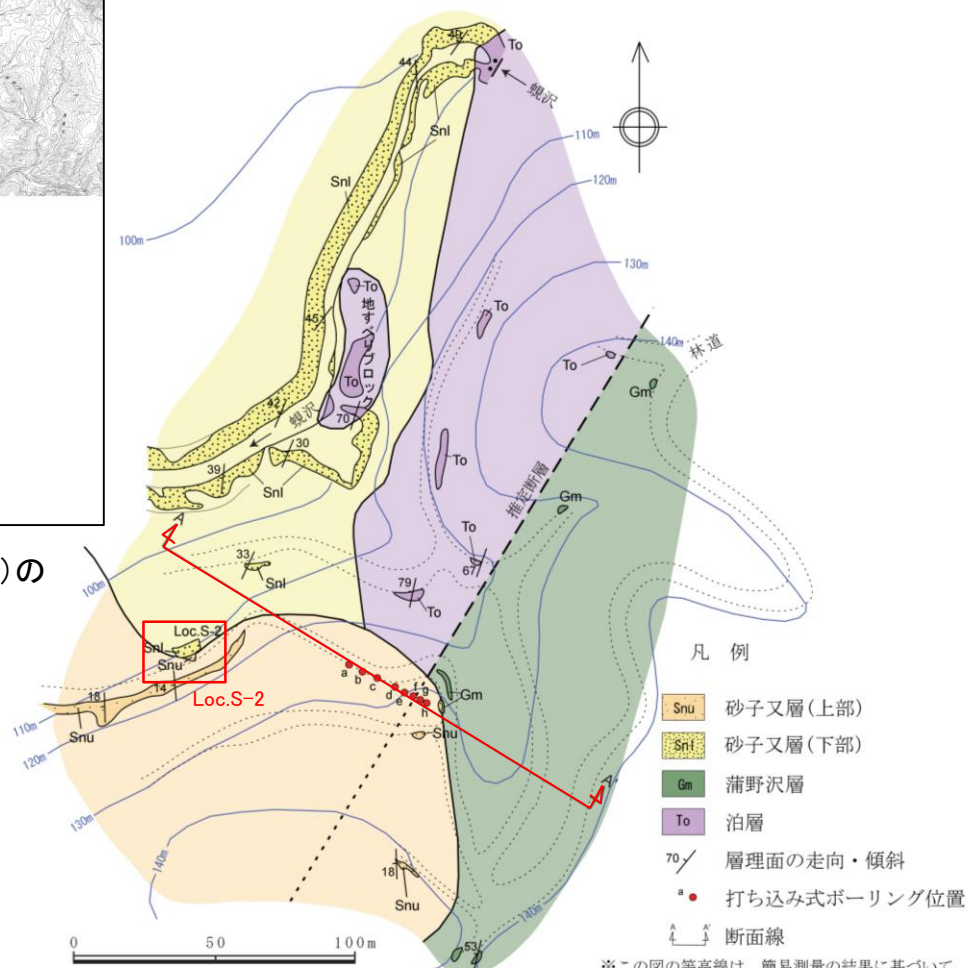
- 砂子又層は中新統の急傾斜帯を不整合に覆って分布しており、不整合直上部の砂子又層の下部は最大約50°の西傾斜を示すものの、その上位の砂子又層の上部は、急傾斜を示す砂子又層の下部及びそれ以下の地層の急傾斜帯を傾斜不整合に覆い、西へ緩く傾斜していることが確認された。(Loc.S-2)
- 蒲野沢層以下の急傾斜帯において、泊層中に蒲野沢層がNNE-SSW方向に細長く分布しており、その西側の泊層と蒲野沢層との境界に断層が推定される。砂子又層の上部は、蒲野沢層以下の急傾斜帯を不整合で覆って分布しており、リサイクル燃料貯蔵株式会社実施した打ち込み式ボーリング調査を解析した結果によれば、同推定断層の位置において砂子又層の上部に不連続は認められない。
- なお、南方の横浜断層とは、判読されるリニアメントの延長位置、低下側及び近傍の地層傾斜の向きなどの地質構造が異なる。(詳細は3.1を参照。)



近川東方の地質断面図(A-A')

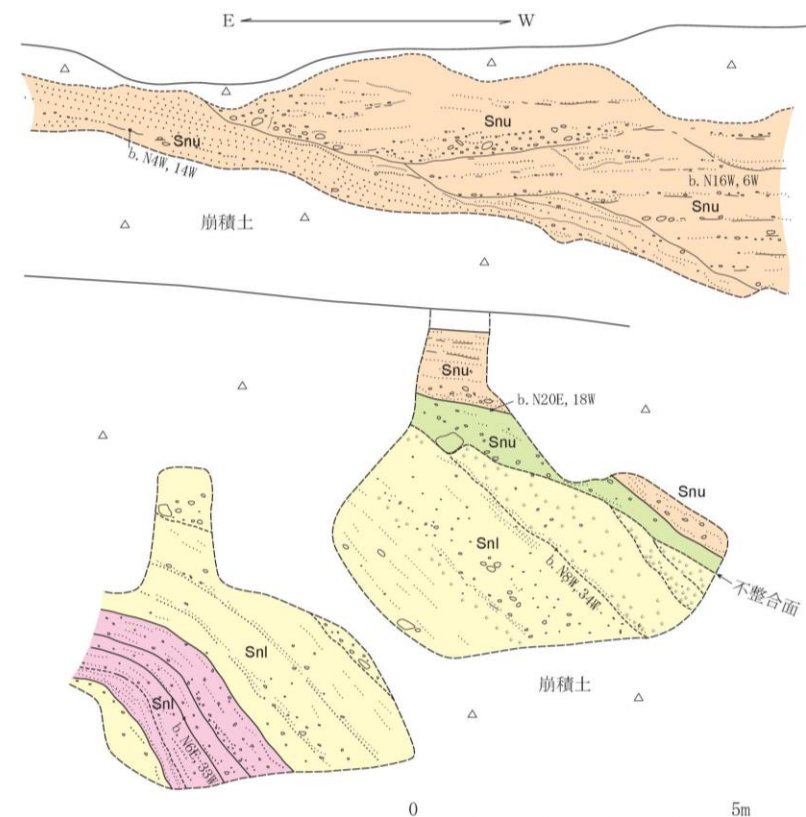


打ち込み式ボーリング調査結果



下北断層周辺(南部)の
空中写真判読図

近川東方のルートマップ



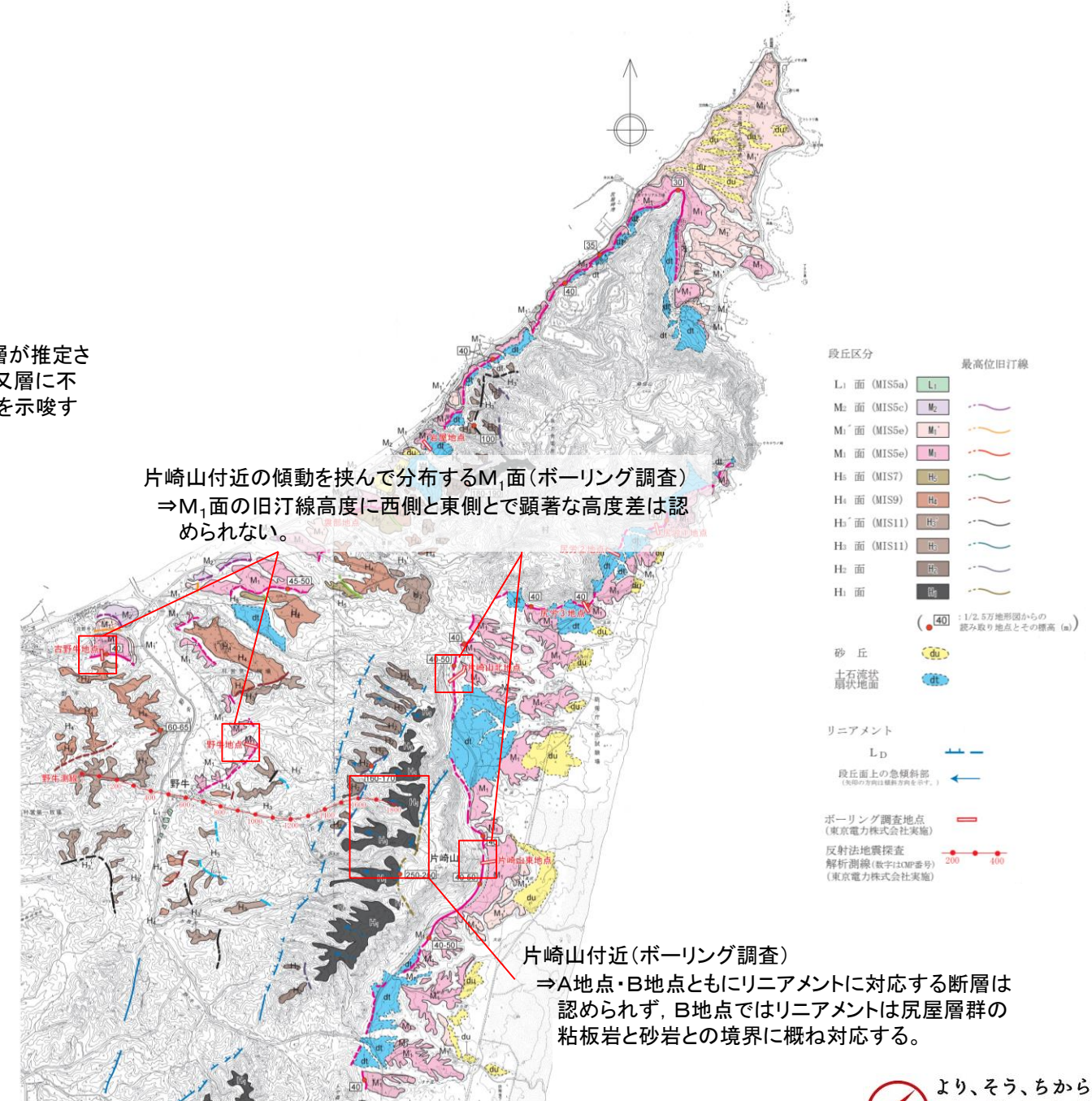
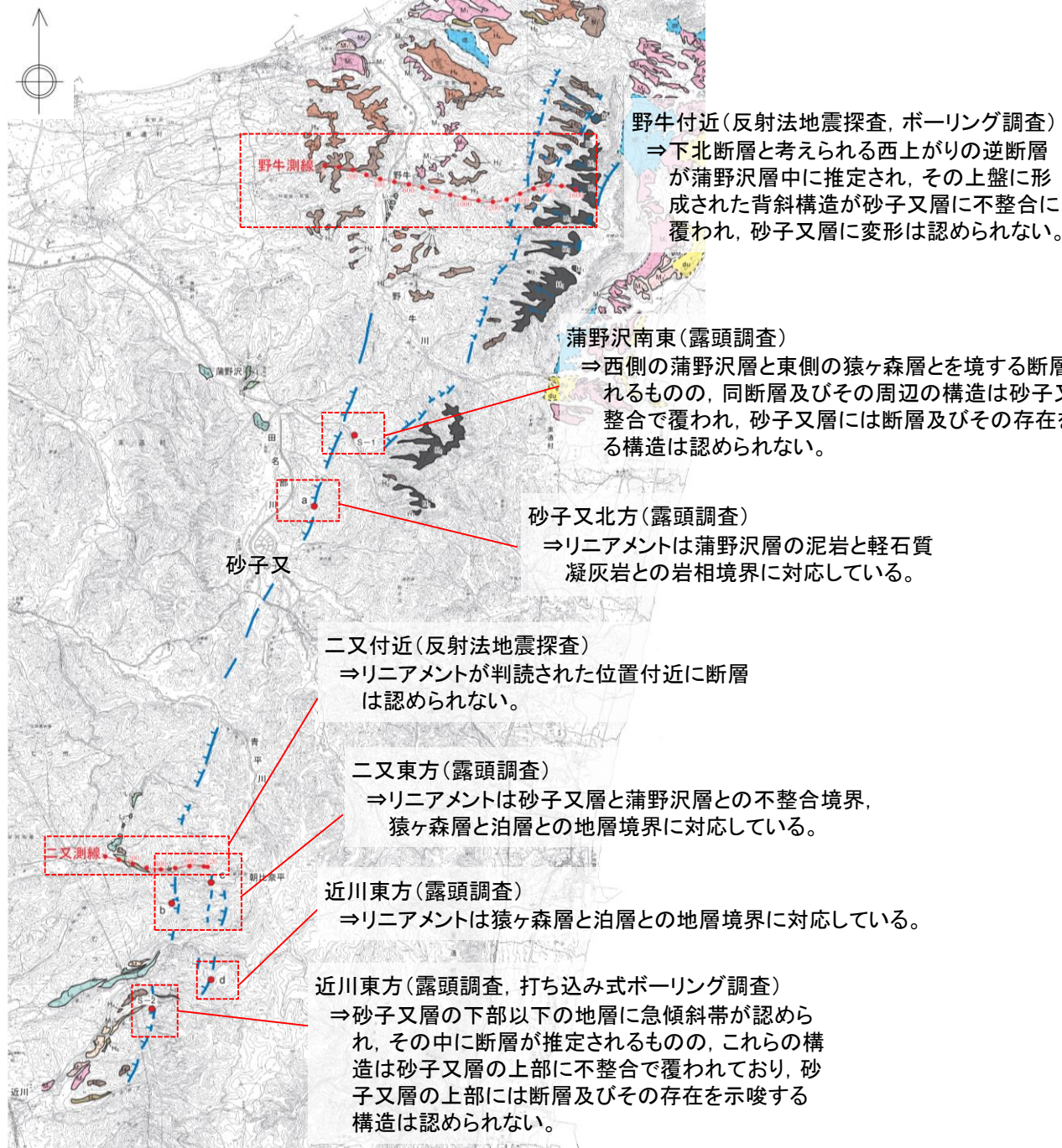
露頭スケッチ(Loc.S-2)

※この図の等高線は、簡易測定の結果に基づいて、国土地理院発行の2万5千分の1地形図の等高線を修正したものである。

3.2 下北断層

3.2.3 地質調査(まとめ)

- 砂子又以北においては、下北断層の砂子又層の堆積期以降における活動はないものと判断され、片崎山付近でH₁面及びH₂面形成以降、傾動があった可能性があるものの、この傾動もM₁面形成以降における継続はないものと判断される。
- 砂子又以南においては、砂子又層の下部堆積期までは下北断層の活動があった可能性があるものの、砂子又層の上部堆積期以降における活動はないものと判断される。
- ⇒ 下北断層は、少なくとも後期更新世以降の活動はないと判断される。
- リニアメントは両側の岩質の差を反映した侵食地形あるいは片理面に起因した侵食地形であると判断される。



3.2 下北断層

3.2.4 まとめ

○活動性の評価

下北断層は、少なくとも後期更新世以降の活動はないと判断されることから、震源として考慮する活断層には該当しないと評価する。

【文献調査】

- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)によれば、約11km間において、北村・藤井(1962)による下北断層付近に、推定活断層が雁行状に示されている。

【空中写真判読】

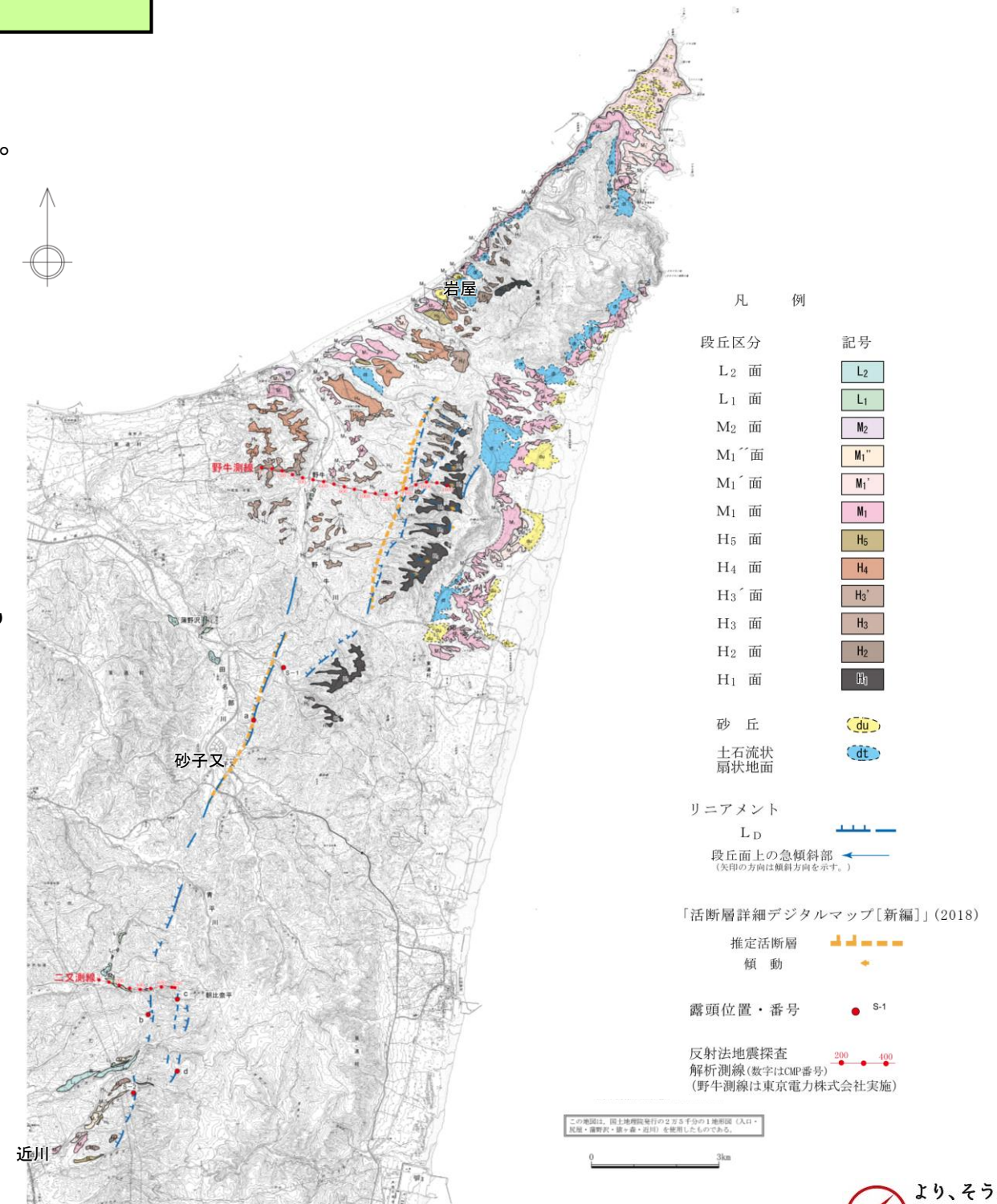
- 約20km間にNNW-SSE方向のL_Dリニアメントが断続的に判読される。
- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)の推定活断層は、砂子又以北のリニアメントに概ね対応している。

【地質調査】

- 下北断層は、少なくとも後期更新世以降の活動はないと判断される。
 - ✓ 地質構造の変化から断層が推定され、砂子又付近より北部と南部で地質構造が異なる。
 - ✓ 西側のL_Dリニアメント付近には断層の存在が推定されるが、東側のL_Dリニアメント付近には断層は認められない。
 - ✓ 北部においては、下北断層の砂子又層の堆積期以降における活動はないものと判断される。
 - ✓ 南部においては、砂子又層の下部堆積期までは下北断層の活動があった可能性があるものの、砂子又層の上部堆積期以降における活動はないものと判断される。
 - ✓ 片崎山付近でH₁面及びH₂面形成以降、傾動があった可能性があるものの、この傾動もM₁面形成以降における継続はないものと判断される。

【文献指摘の活断層等及び空中写真判読によるリニアメントに対する評価結果】

- 文献指摘の活断層等及び空中写真判読によるリニアメントは、上記のとおり、いずれも震源として考慮する活断層には該当しない。
 - ✓ 空中写真判読によるリニアメントは、両側の岩質の差を反映した侵食地形あるいは片理面に起因した侵食地形であると判断される。



下北断層の評価