

いぶり
平成30年北海道胆振東部地震と
震源域周辺の地下構造

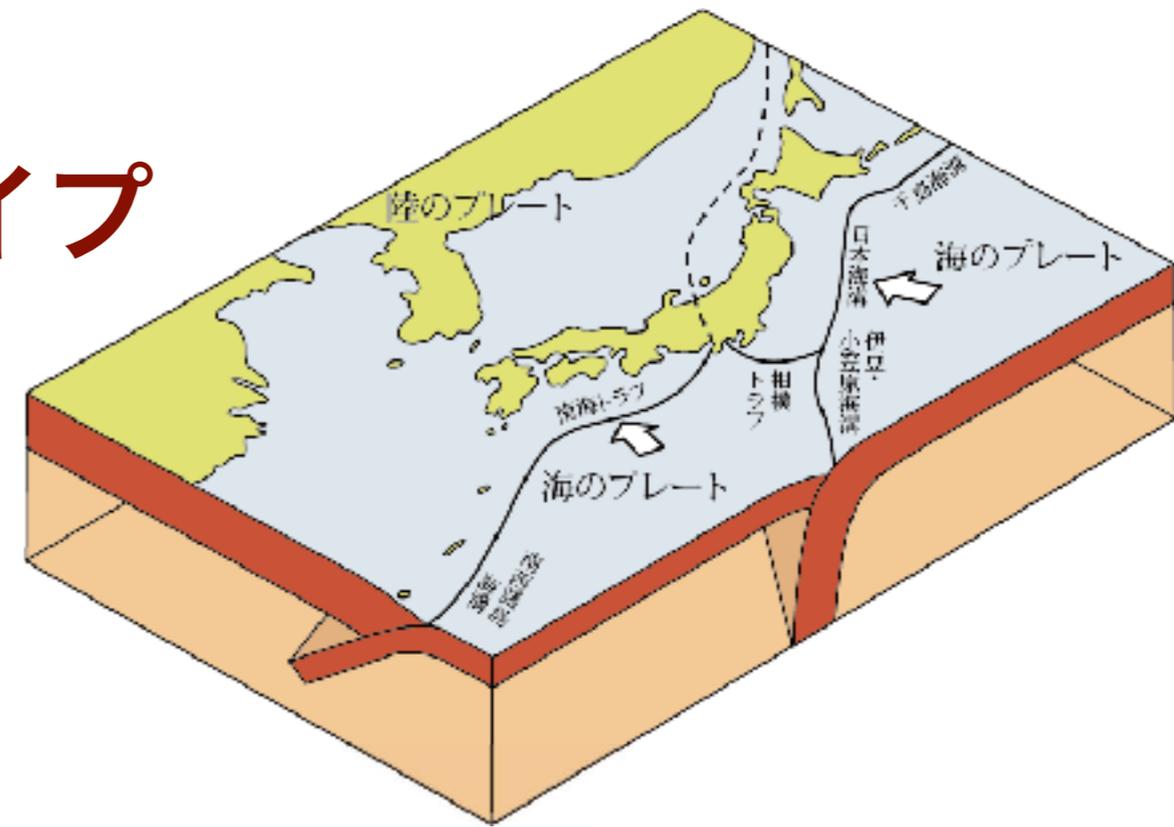
東北大学災害科学国際研究所

災害理学研究部門

岡田真介・木戸元之



日本周辺で発生する地震のタイプ



内陸の活断層で発生する地震

海溝型地震

プレート内で発生する地震

プレート境界で発生する地震

2016年熊本地震
1995年兵庫県南部地震
など

平成30年北海道胆振東部地震は、
陸側のプレートの内部で発生した
内陸地震。

2011年東北地方太平洋沖地震
(東日本大震災) など

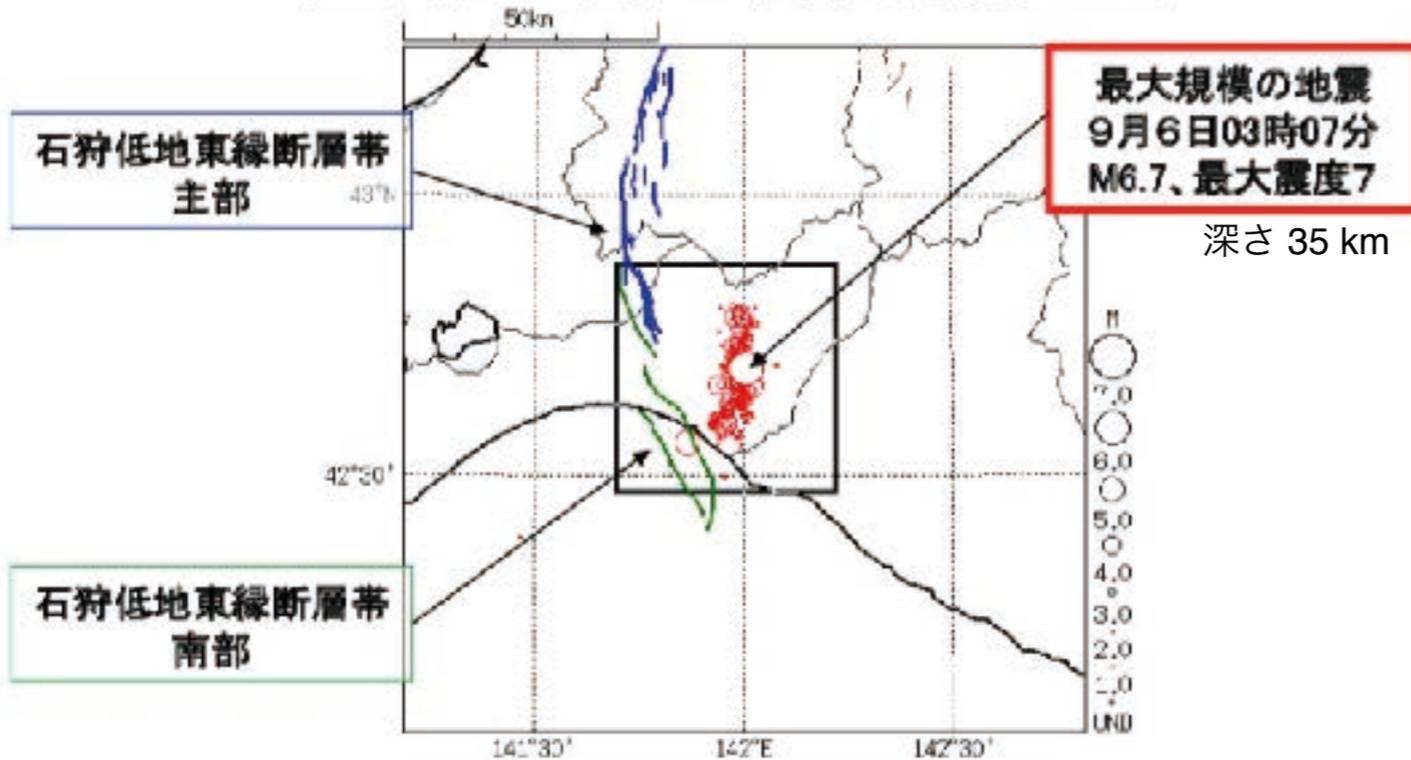
文部科学省地震調査研究推進本部
パンフレットより

陸側のプレート

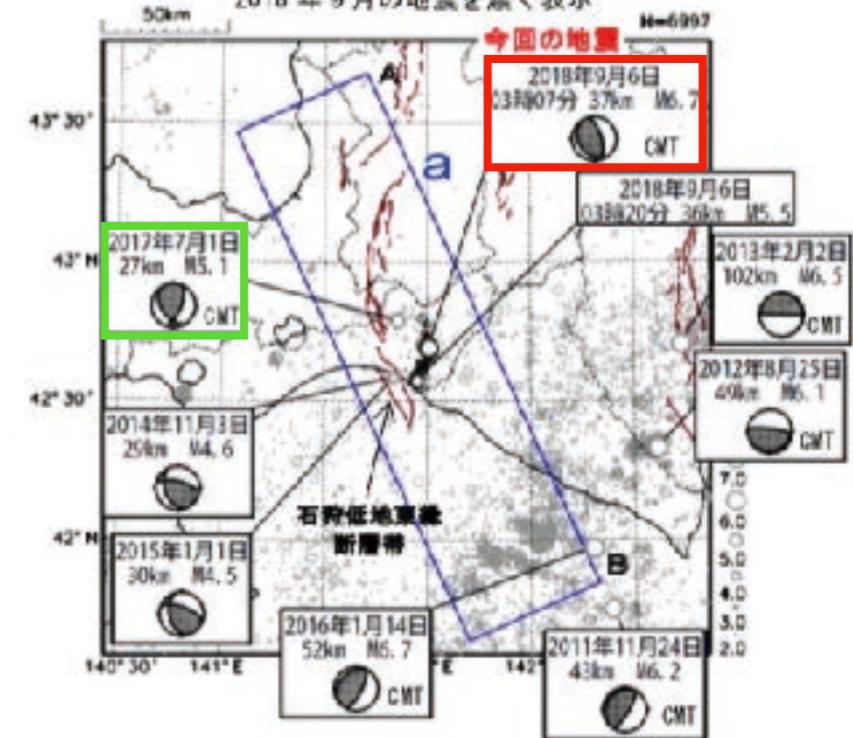
海側のプレート

いぶり 平成30年北海道胆振東部地震および余震分布

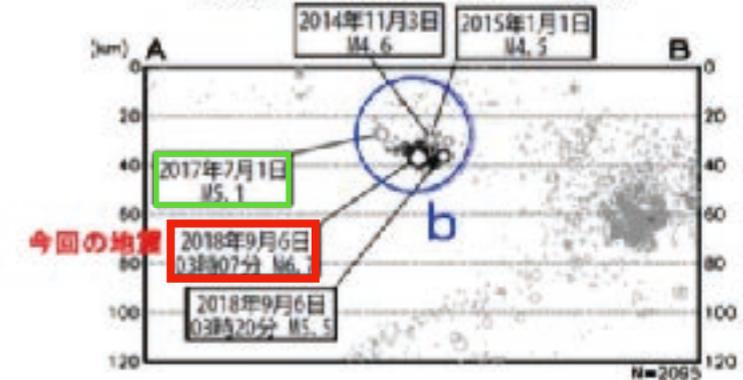
震央分布図
(2018年9月6日00時00分～16時00分、M全て、深さ0～60km)



震央分布図
(1997年10月1日～2018年9月6日12時、
深さ0～120km、M≥2.0)
2018年9月の地震を濃く表示

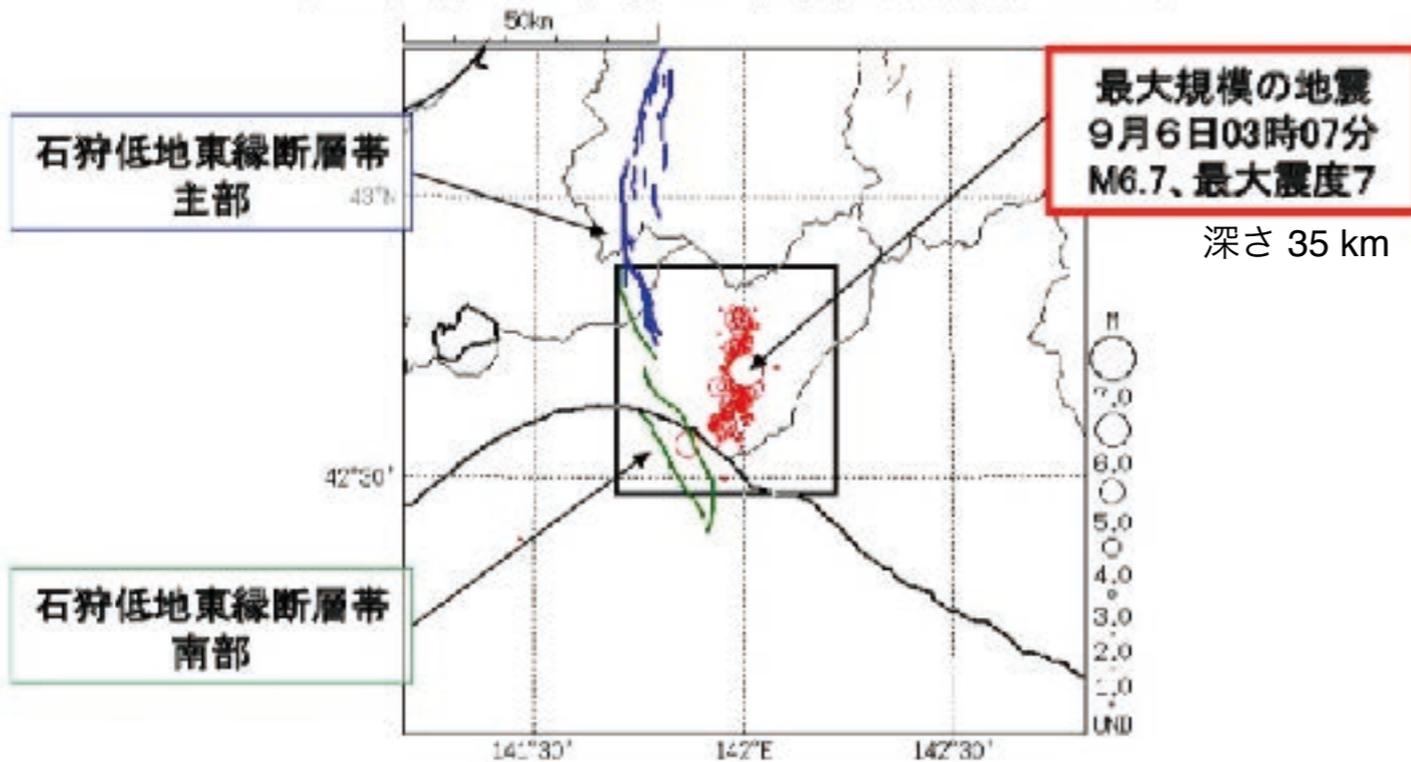


領域a内の断面図 (A-B投影)



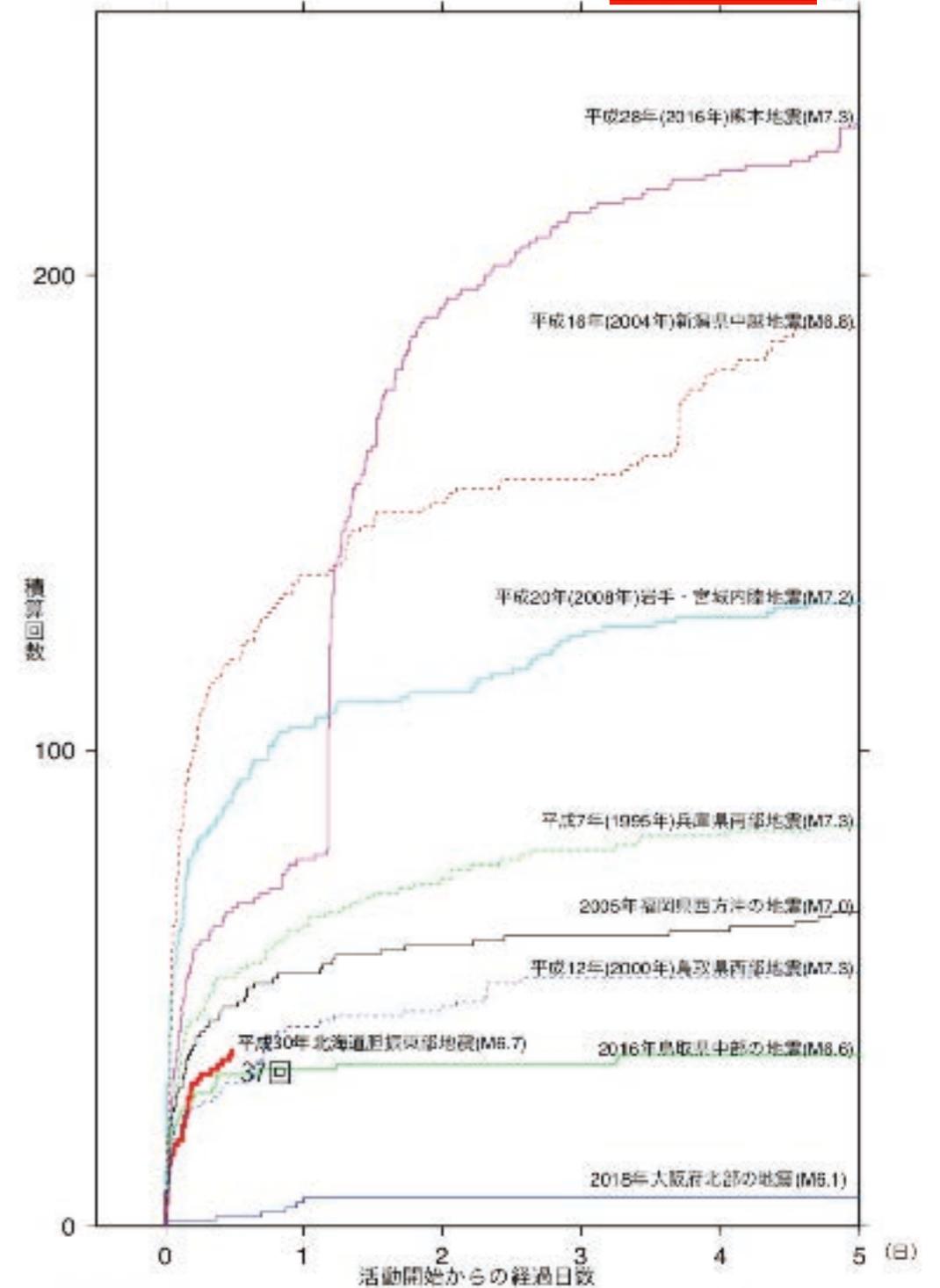
いぶり 平成30年北海道胆振東部地震および余震分布

震央分布図
(2018年9月6日00時00分～16時00分、M全て、深さ0～60km)



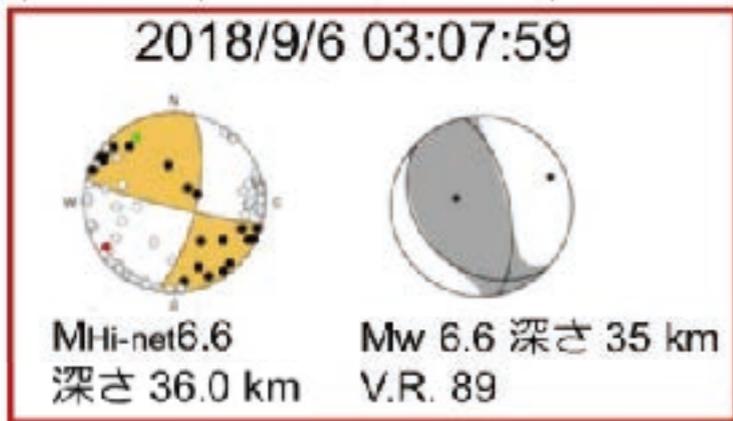
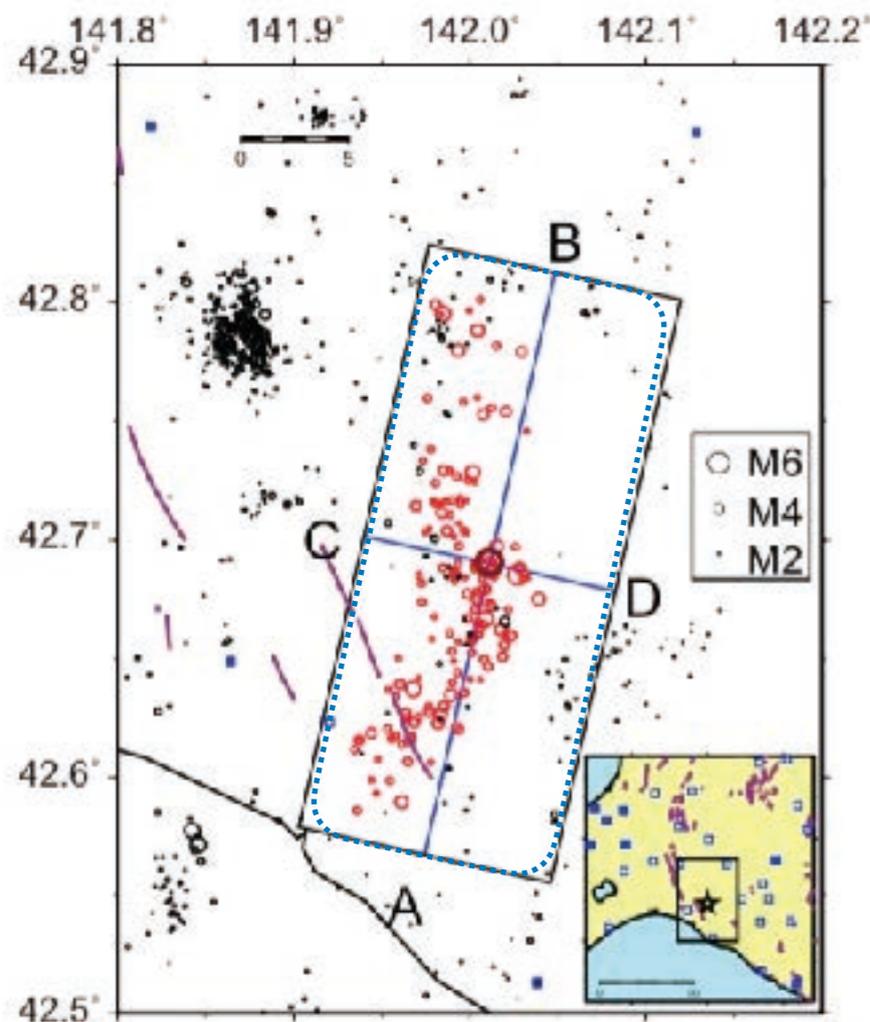
内陸及び沿岸で発生した主な地震の
地震回数比較 (マグニチュード3.5以上)

2018年09月06日16時00分現在



※この資料は注釈値であり、後日の調査で変更することがあります。
※地震のマグニチュードについては、これまでの最大を示している。

気象庁作成



- 2000/10/01~2018/9/5
- 2018/9/6 00:00~10:00
- 波形相関を用いた観測点
- 到達時刻のみを用いた観測点

図1 2018年9月6日胆振地方中東部の地震の震源域周辺における震央分布。左上の矩形領域内の深さ40km以浅の地震について防災科研Hi-net(自動処理を含む)の震源を波形相関データを用いたDouble-Difference法(DD法, Waldhauser and Ellsworth, 2000)により再決定した。左上の矩形領域内の★は今回の地震を地震を示す。

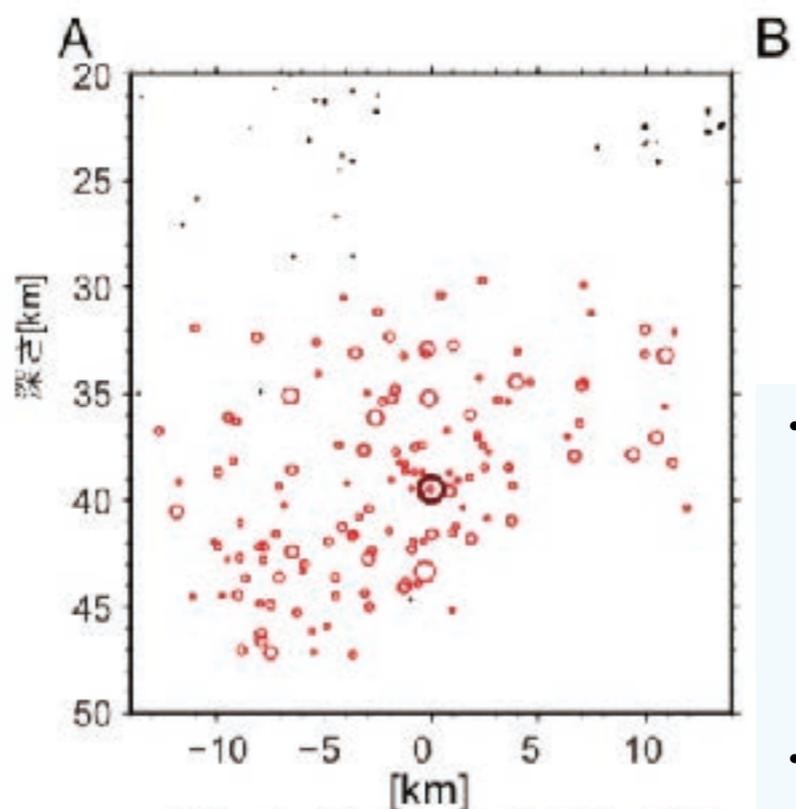


図2 A-Bに沿った矩形領域内の震源分布。

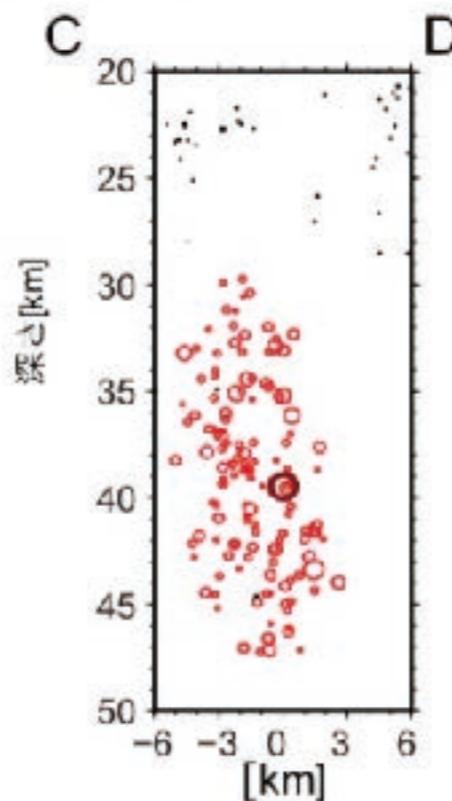


図3 C-Dに沿った矩形領域内の震源分布。

謝辞: 本解析には、気象庁、北海道大学のデータも使用させて頂きました。

いぶり 平成30年北海道胆振東部 地震および余震分布

- 余震分布の方向は、地表の活断層(石狩低地等縁断層帯)の地表の分布とは少し方向がずれる。
- Mj6.7は深さ35 km, 余震も深さ30~47 kmのやや深いところで発生している。石狩低地東縁断層帯よりも有意に深い。(あとのスライドで詳しく説明)
- 余震の分布に直交する断面をとると地下の余震分布は、高角度東傾斜の様な傾向が見られる。
- 初動解: 横ずれ型, CMT解: 逆断層型を示しており、今後精査の必要あり。

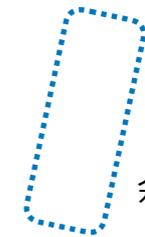
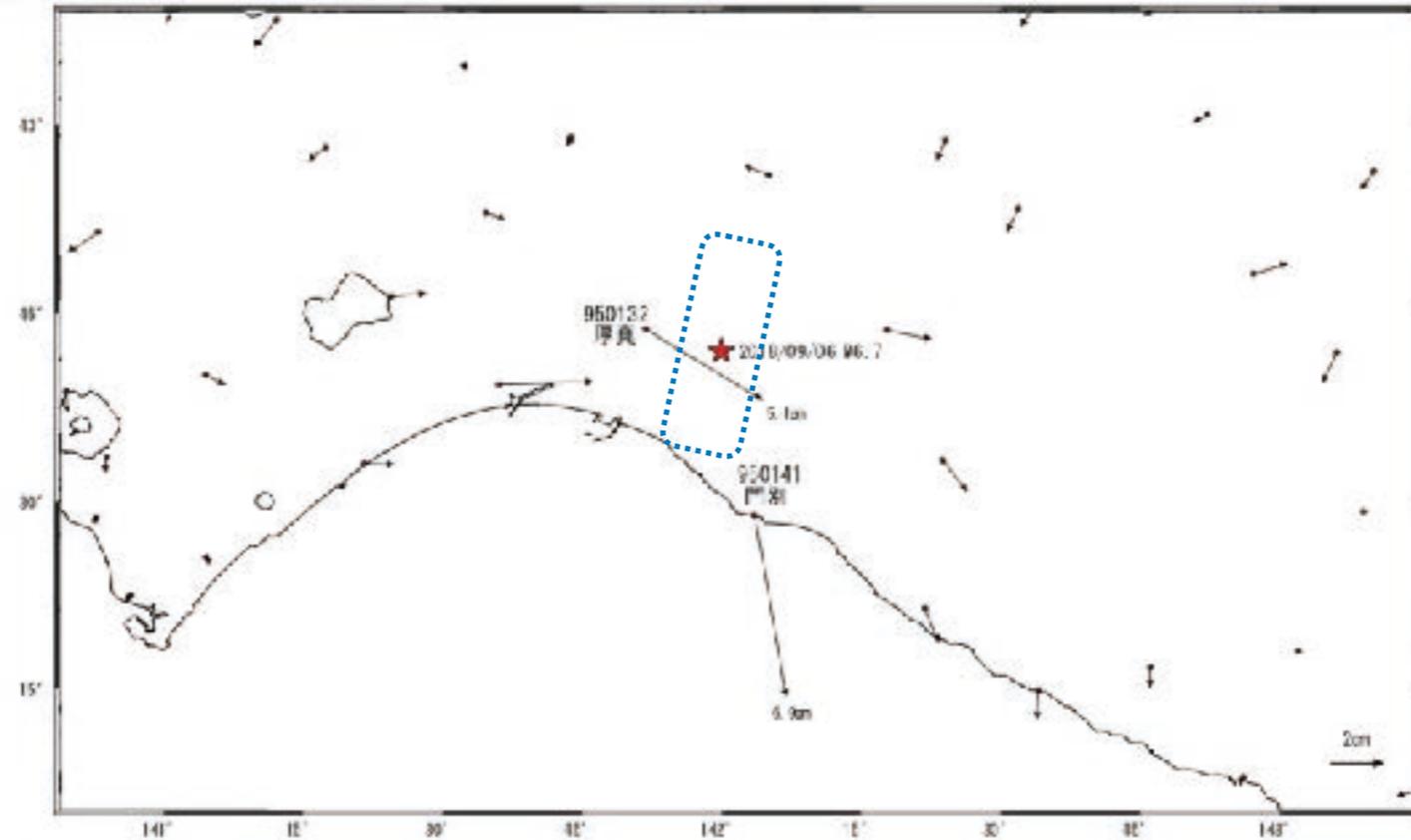
いぶり 平成30年北海道胆振東部地震による地殻変動

胆振地方中東部の地震(9月6日 M6.7)前後の観測データ(暫定)

この地震に伴い地殻変動が観測された。

基準期間: 2018/08/08 00:00 ~ 2018/09/04 00:00 [RS: 速報解]
比較期間: 2018/09/06 00:00 ~ 2018/09/06 11:59 [OS: 速報解]

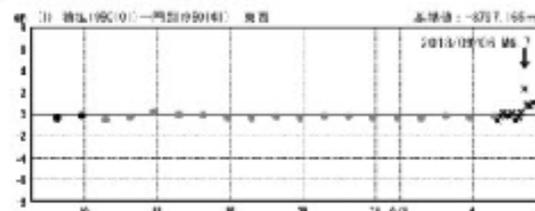
基線図



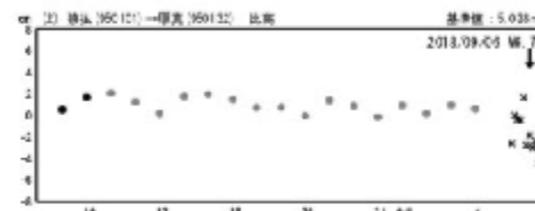
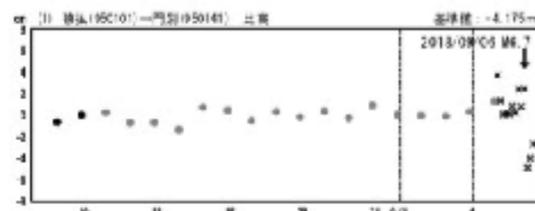
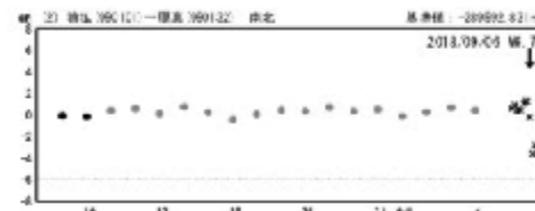
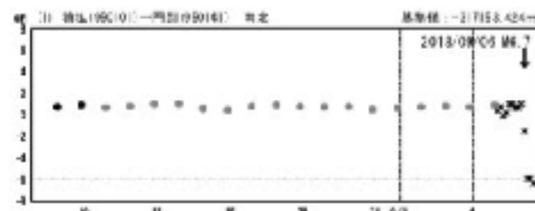
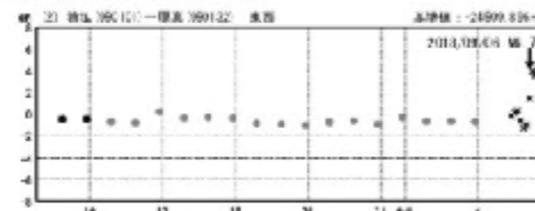
余震分布のおおよその範囲

成分変化グラフ

期間: 2018/08/17 ~ 2018/09/06 JST



期間: 2018/08/17 ~ 2018/09/06 JST

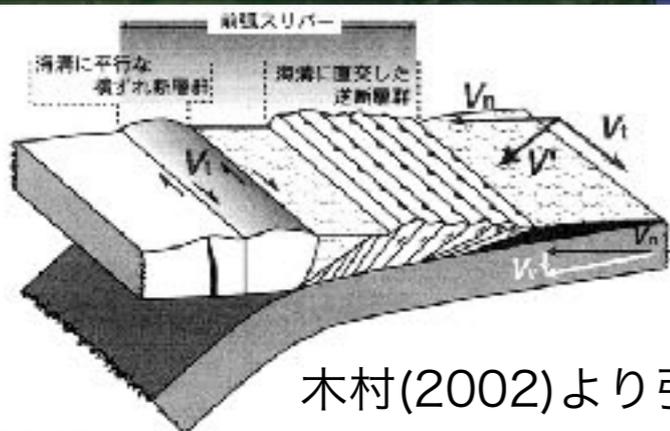


●— [F3: 最終解] ○— [R3: 速報解] ×— [OS: 速報解]

- 日高町門別で約5 cm南南東方向, 厚真町で約5 cmの東南東方向への地殻変動が観測されている。
- 今後, InSARの結果や余震分布等と合わせて, 詳しい解析が期待される。

地震調査研究推進本部・臨時会議資料
(国土地理院) に余震分布の範囲を加筆

斜め沈み込みに伴うテクトニクス



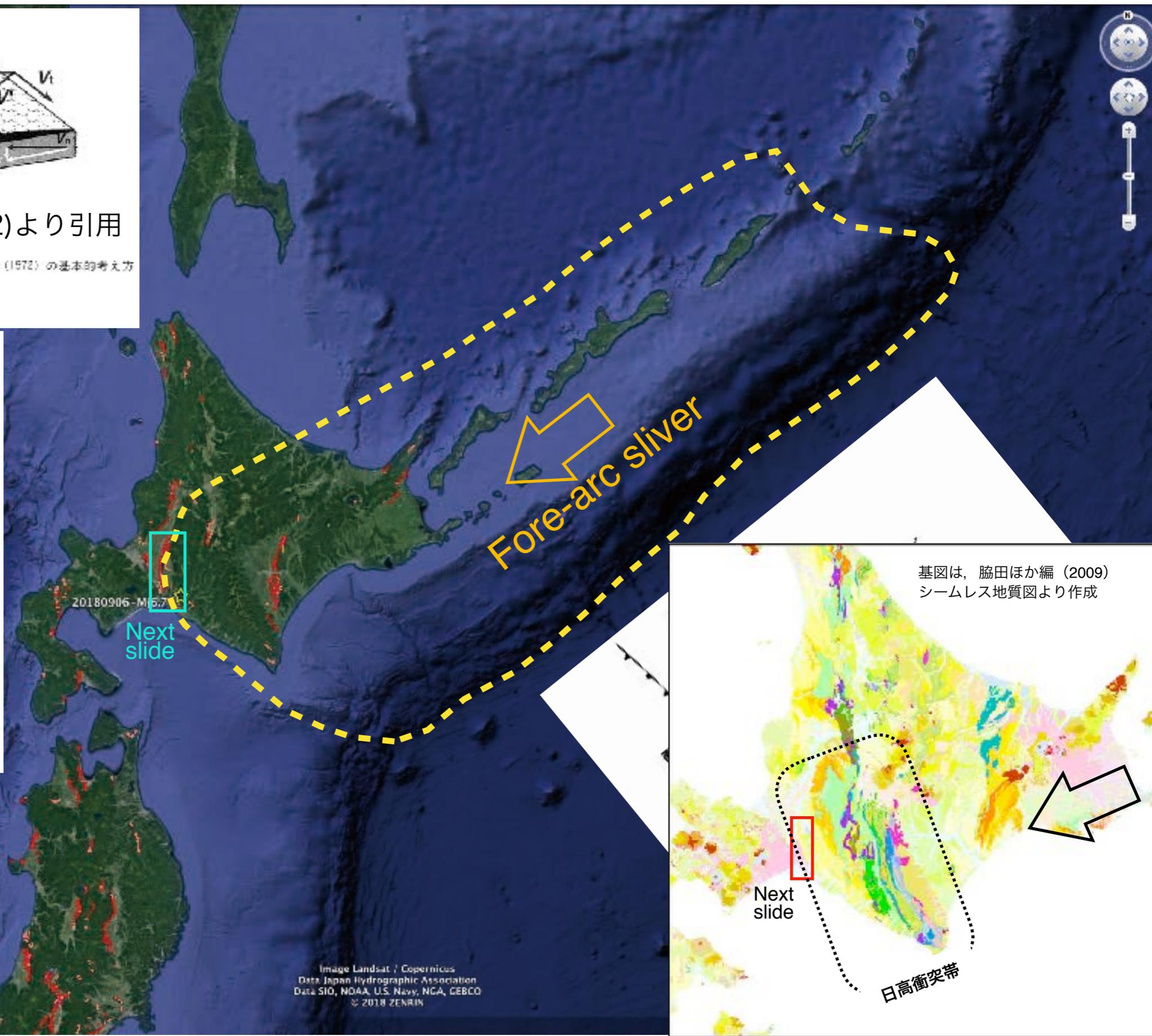
木村(2002)より引用

図10-4 斜め沈み込みによる島弧の歪形の一般的モデル。Fitch (1972)の基本的考え方を図示した。

174—第II部 沈み込み帯のテクトニクス

2018年9月6日 03時07分に北海道胆振地方で発生したMj6.7の地震は、太平洋プレートの動きに伴って千島弧が南西側の東北日本弧にぶつかる日高衝突帯の前縁付近で発生した。

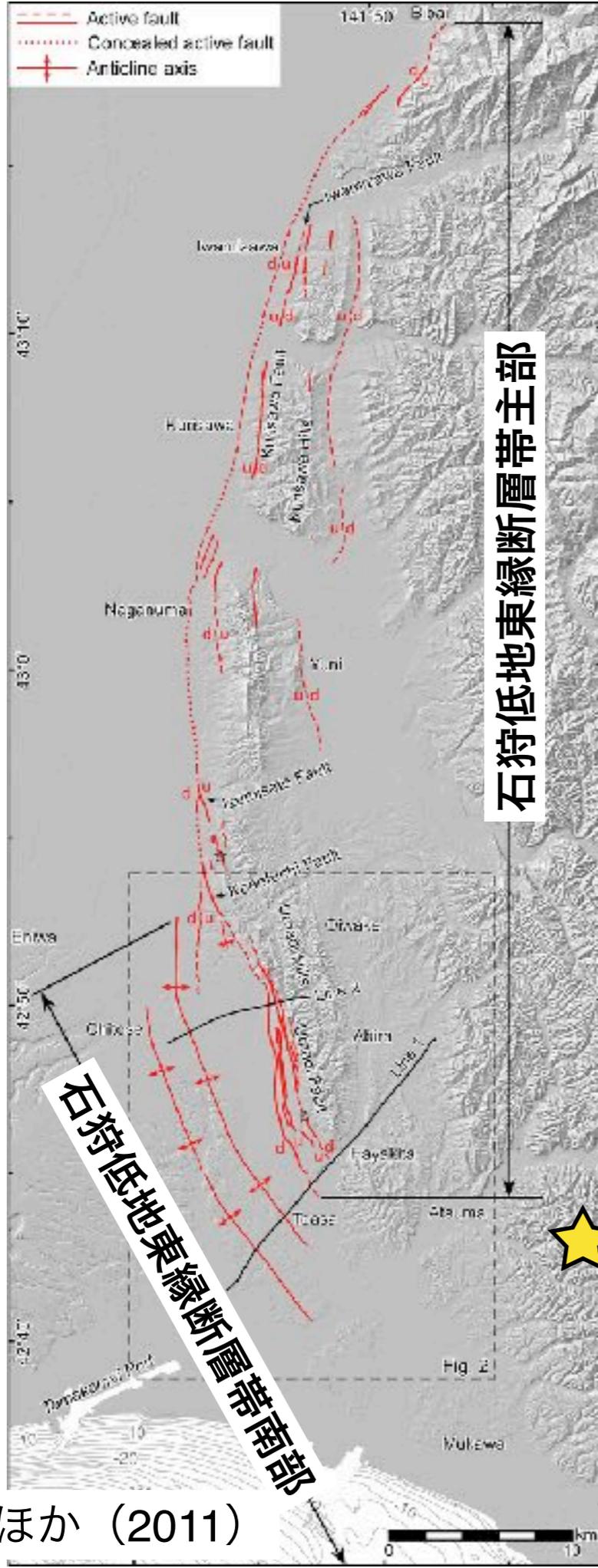
日高衝突帯の西縁には、石狩低地東縁断層帯が分布し、活断層との関連性を検討する必要がある。



基図は、脇田ほか編 (2009) シームレス地質図より作成

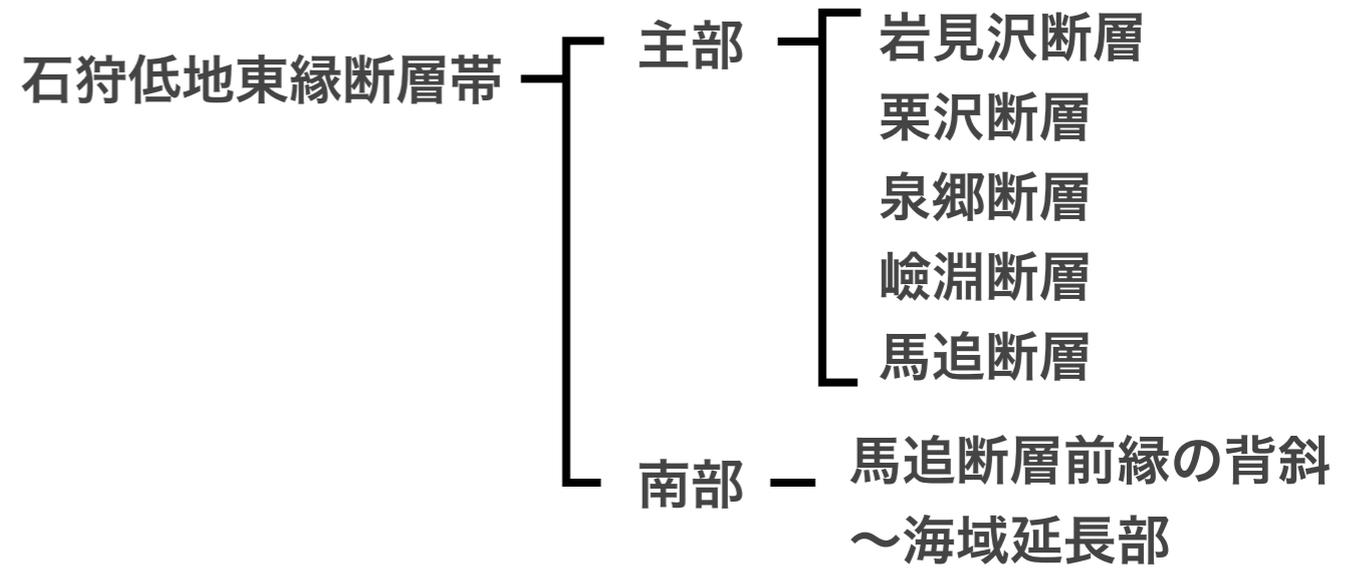
日高衝突帯

石狩低地東縁断層帯の活断層分布



石狩低地東縁断層帯主部

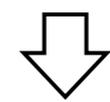
石狩低地東縁断層帯南部



石狩低地帯の東縁を限るように
 主部は、南北 約 66 km 連続する。
 南部は、54 km～とされている。

地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2010)

- 最前面(西側)の活断層は、東側上がり、
 2列目の活断層は、西側上がりの断層が多い。
 ➔ 断層がウェッジ (折り返すような断層) をなしている可能性がある。
- 西急東緩な背斜構造
 ➔ 東傾斜の低角な活断層(デタッチメント)が地下深部に予想される。
- 断層帯南部の2条の活褶曲 (平川・越後, 2002)
 ➔ 低角なデタッチメント断層は、2条の活褶曲の下まで延びている可能性が大きい。



簡単な(単一の)逆断層だけでは説明できない。
 複雑な褶曲衝上断層帯。

岡田ほか (2011)

日高山脈～石狩低地帯の地質・地殻構造概略

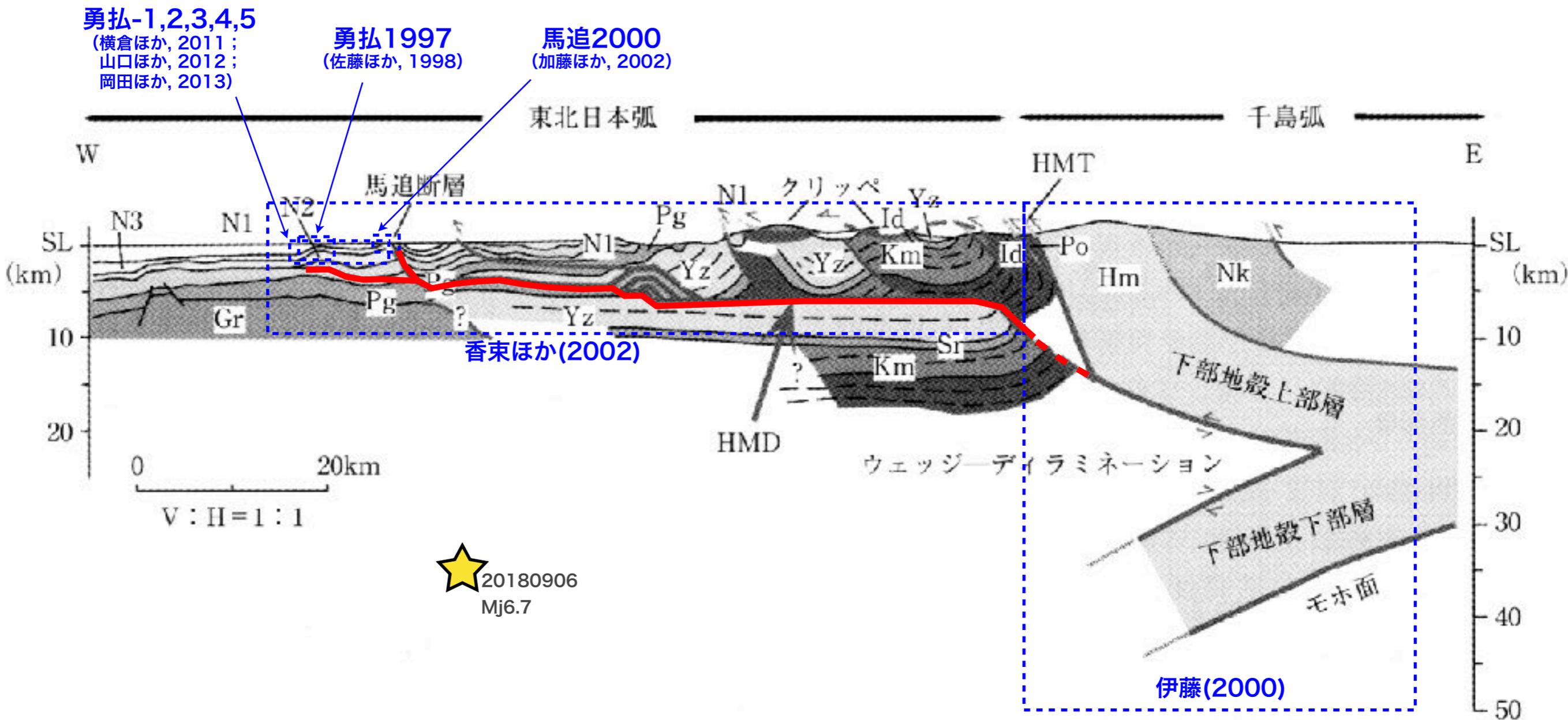
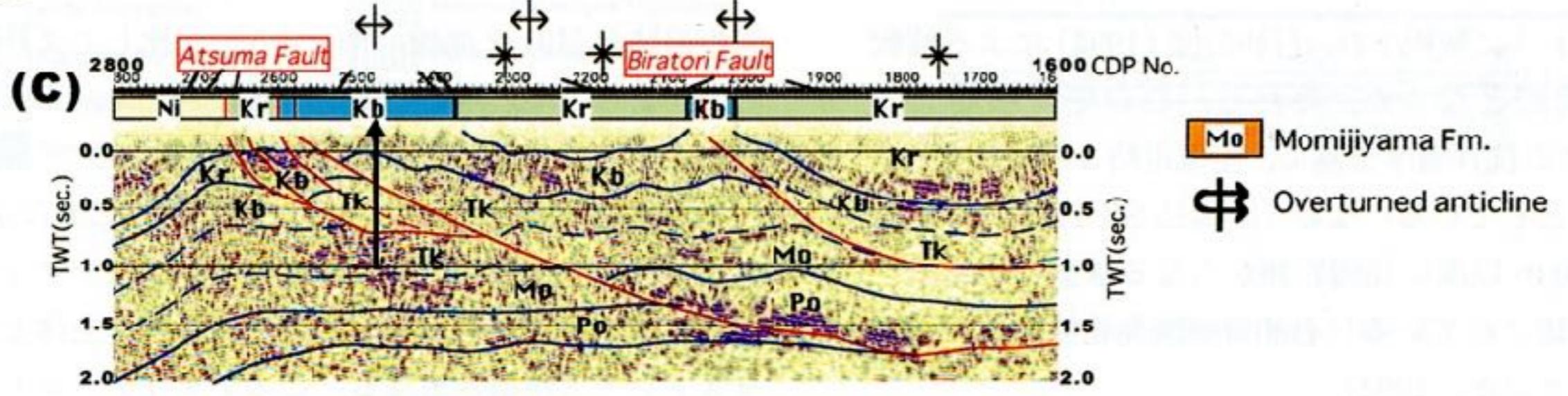
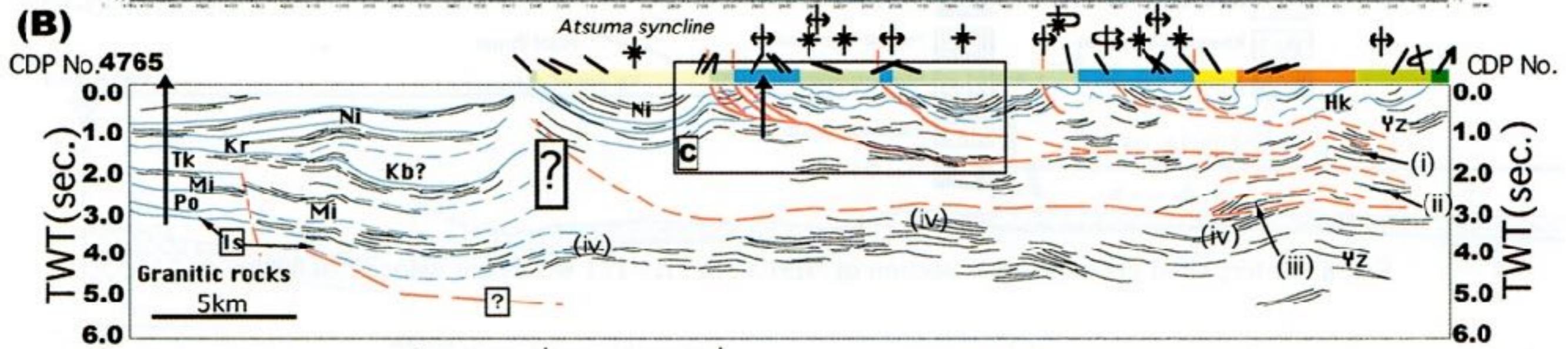
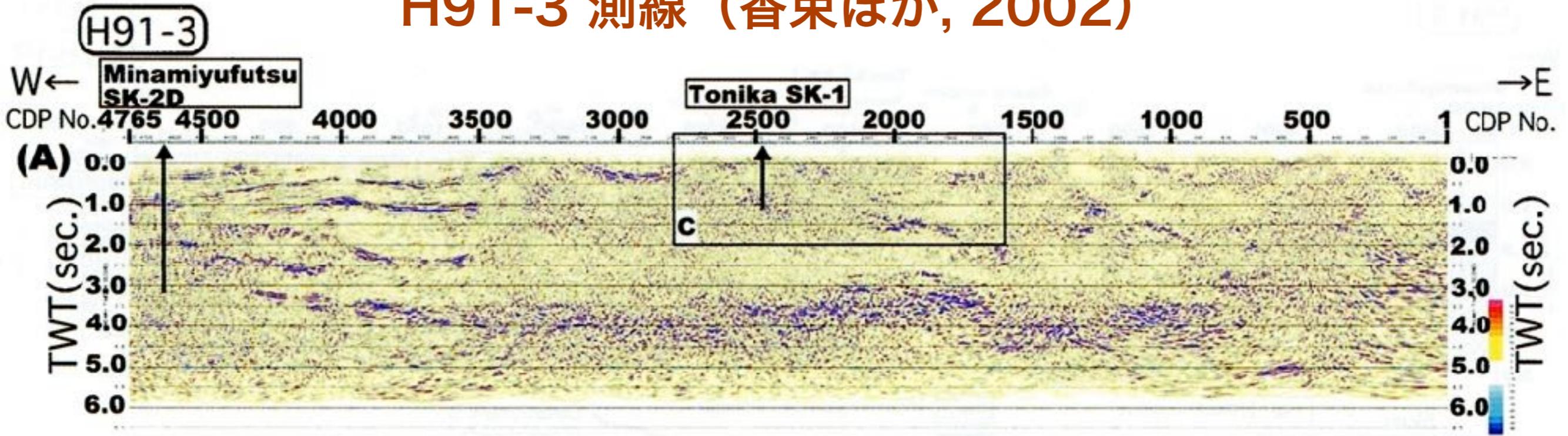


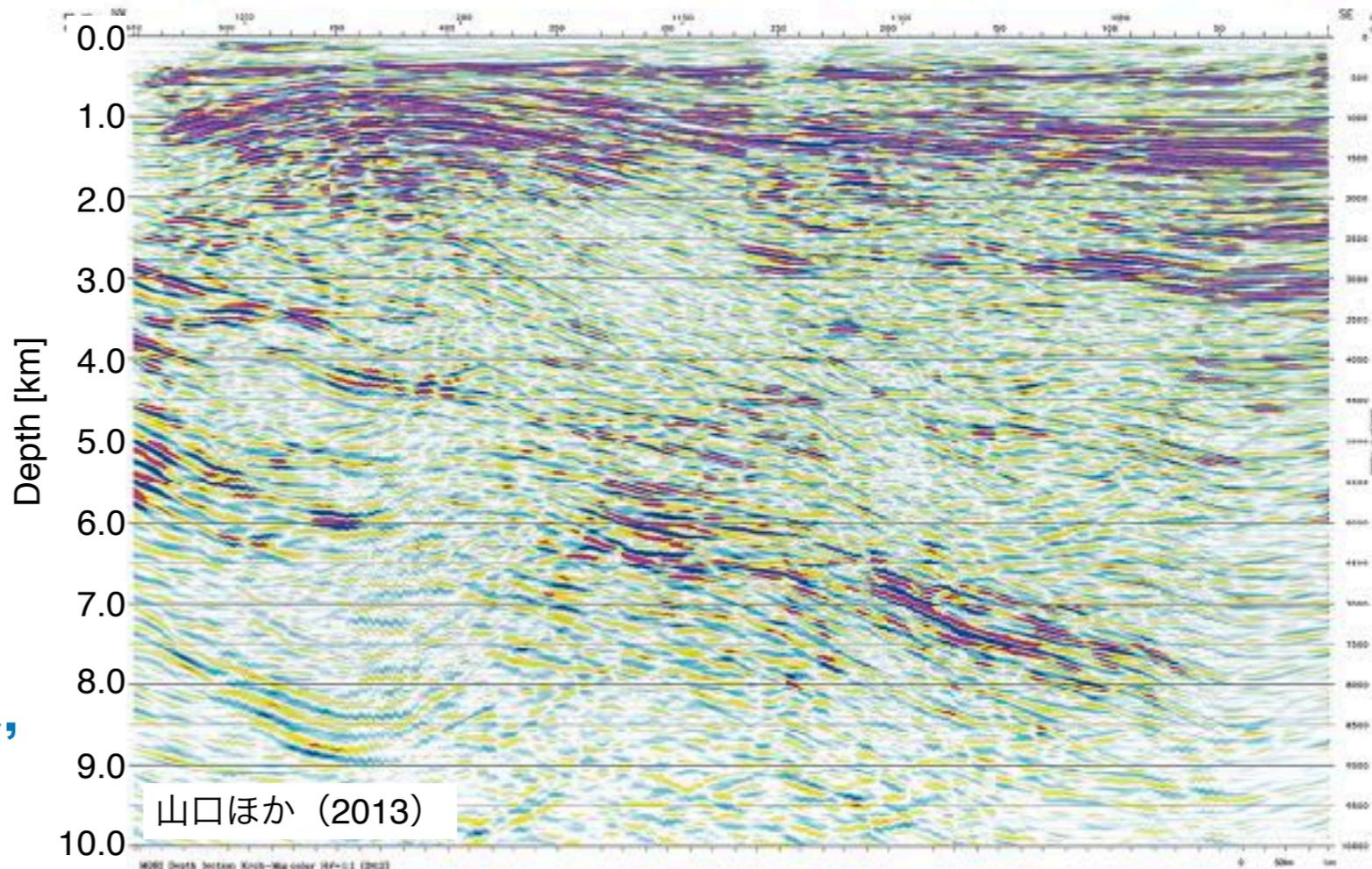
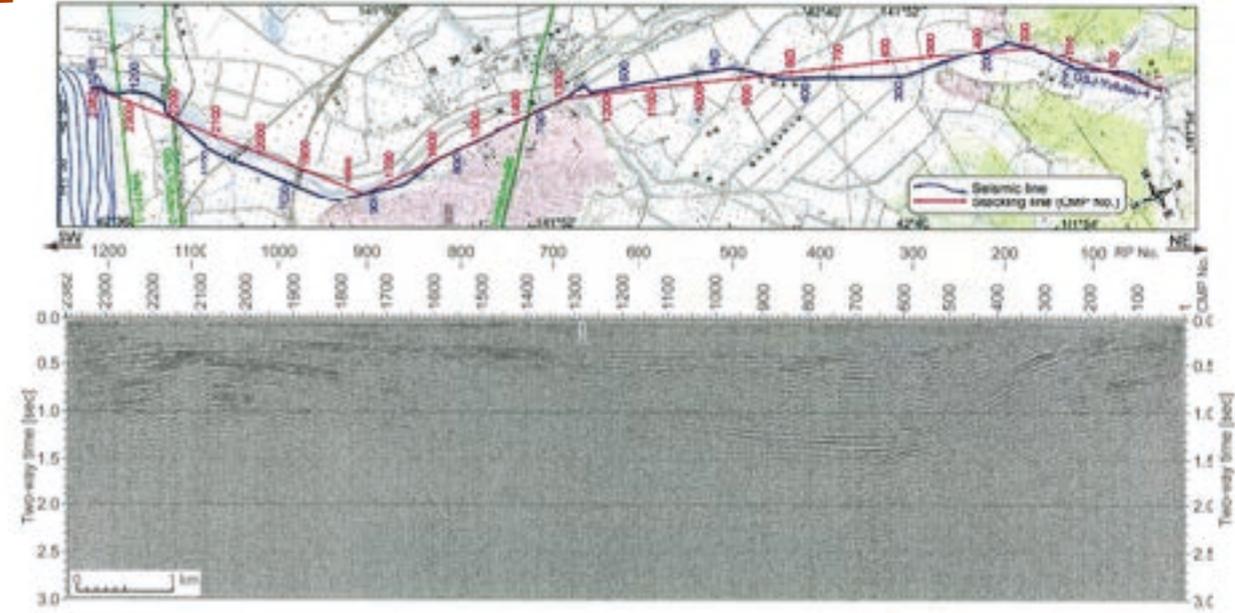
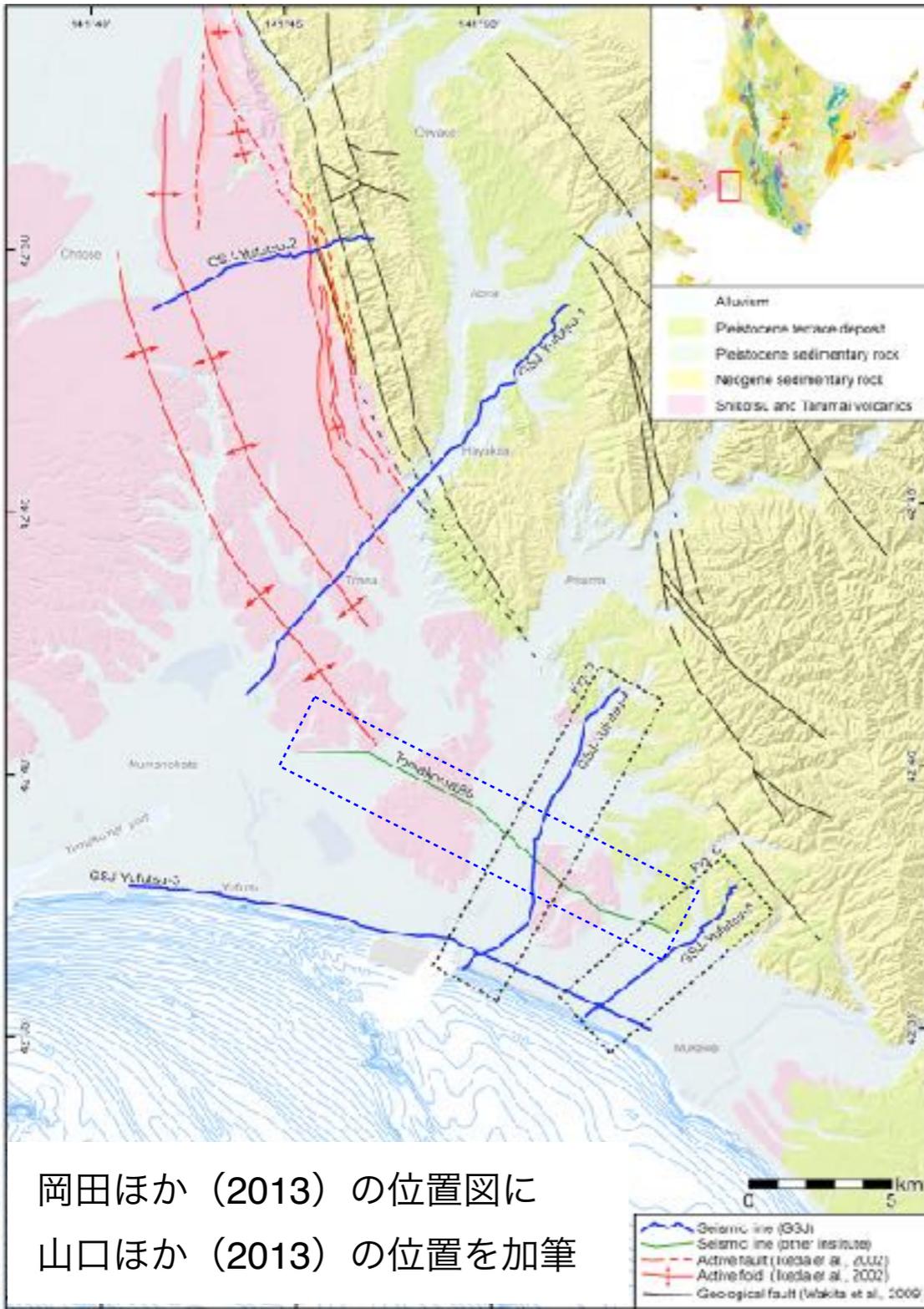
図 I.8 日高山脈を通る北海道中軸帯南部の東西地質断面。東北日本弧と千島弧の衝突境界に見られる地下深部の構造を示す。伊藤(2000)を改訂(香東原図)。

Nk: 中の川層群, Hm: 日高変成帯, Po: ポロシリオフィオライト帯, Id: イドンナップ帯, Yz: 蝦夷層群, Sr: 空知層群, Km: 神居古潭変成岩類, Ni: ニセウ層, Pg: 古第三系, N1: 下部中新統, N2: 中部-上部中新統, N3: 鮮新統, Gr: 白亜紀花こう岩類, HMT: 日高主衝上断層, HMD: 日高主デタッチメント断層

H91-3 測線 (香東ほか, 2002)



石狩低地東縁断層帯南部の地下構造



石狩低地東縁断層帯南部の褶曲構造は、さらに南部に連続している。

勇払平野における後期漸新世～前期中新世の伸張構造

栗田・横井 (2000)

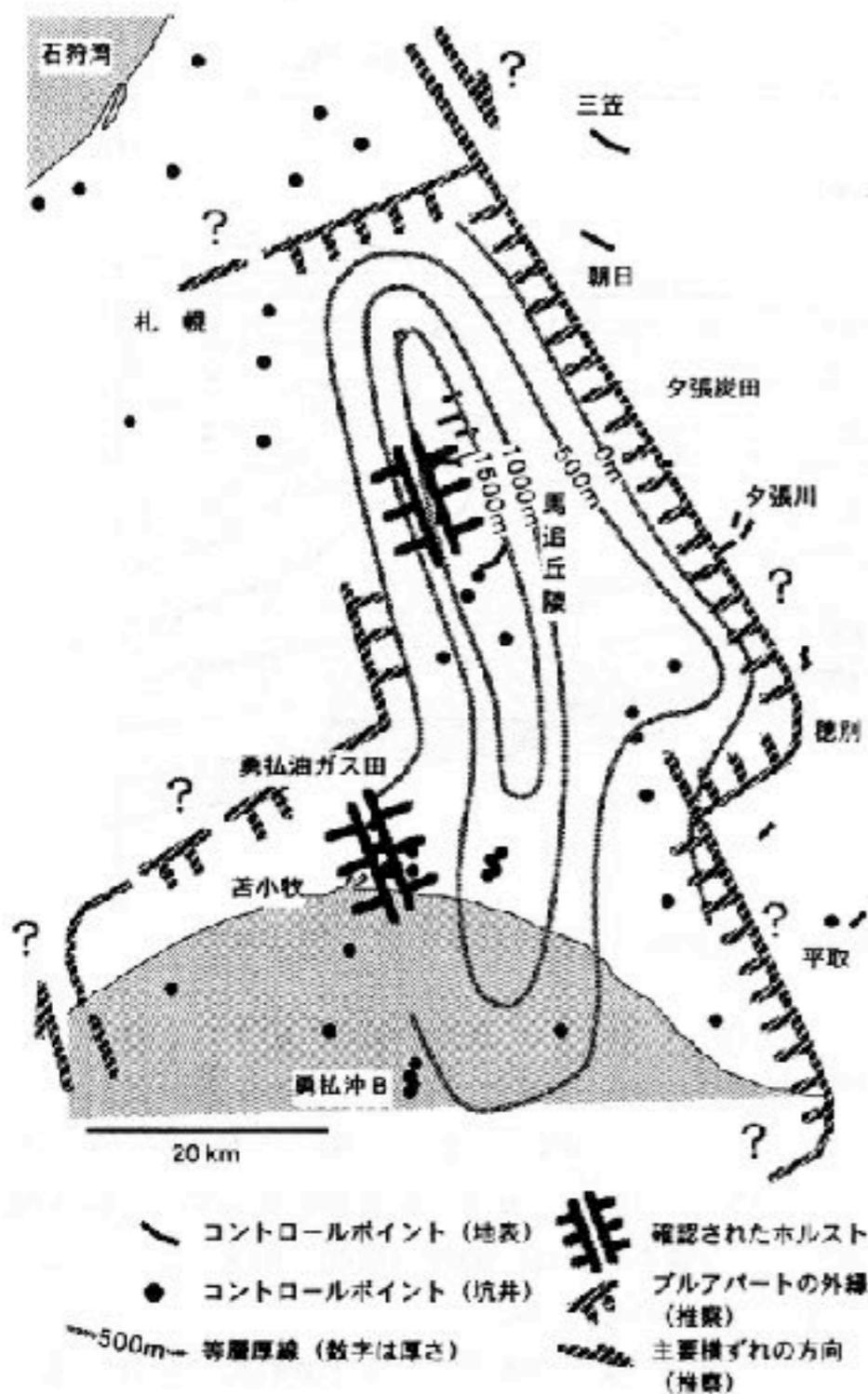
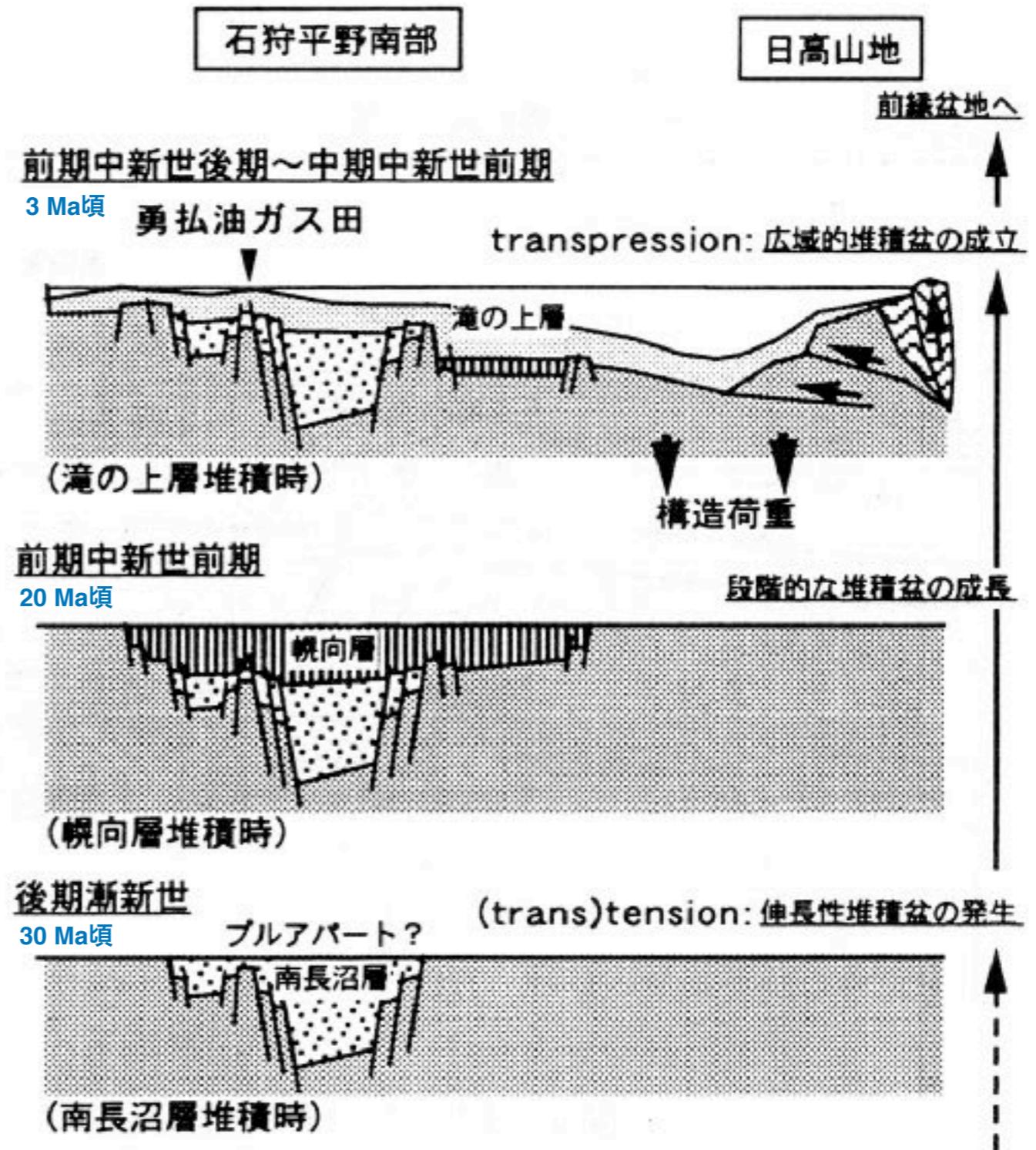


図7 南長沼層の等層厚線図と確認された基盤ホルストの位置、および南長沼層がブルアパート堆積盆で堆積したと考えた場合の堆積盆形態



(後期漸新世以前：夾炭層一幌内・紅葉山層 堆積盆の埋め立て、陸化、削剥)

図8 石狩平野南部地域における後期漸新世～前期中新世の堆積盆発達過程の概念図

まとめ

- 平成30年北海道胆振東部地震は、北海道勇払郡厚真町・むかわ町の地下に震源をもつMj 6.7、深さ35 kmの地震であり、逆断層型の発震機構を持つ。
- Mj 6.7の震源を中心に南北30 kmの領域で地震活動が続いている。
- GPSの観測によれば、5 cm程度の地殻変動も観測されている。
- 地震活動があった地域の西側には、石狩低地東縁断層帯が分布するが、余震分布の方向や深さ等を考慮すると、今回の地震活動は、石狩低地東縁断層帯よりも深い場所で発生している。（ただし、活断層の近傍での地震であるため、今後注意は必要）
- 勇払平野には、後期漸新世～前期中新世の伸張構造の存在が知られており、これらの古い構造との関連性も今後検討する必要がある。