

### 北海道の平野・盆地の形成・配置を決めた1,500万年前以降のプレートの動きの移り変わり

北海道西部・中央北海道北部については特に300万年前頃以降の日本海東縁におけるユーラシア・北米両プレート間の圧縮テクトニクス(押し合い)が重要

7

### 北海道とその周辺海域の新生代末期の地質構造区分および堆積盆分布

北海道とその周辺海域に多くの盆地がある



8

### ネオテクトニクスに基づく新しい構造区分

プレートテクトニクスに基づけば北海道とサハリン島は2億年前頃以降(中生代ジュラ紀~)ほぼ共通の地史変遷を経てきています。北海道では新生代になると太平洋プレートの沈み込みに関連した新旧の千島弧の形成運動が進行しますが、サハリンにはその影響はありません。一方、約300万年前以降(鮮新世中頃~)ユーラシア・北米両プレート間の圧縮運動が活発化し、日本海東縁変動帯の一部として北海道西部とサハリン島は共通のテクトニクス場に含まれることになりました。



新生代末期の地質構造帯区分(ネオテクトニクス単元区分)

9

### 北海道付近の活断層分布

### 第四紀堆積盆地の分布



第四紀堆積盆と活断層の分布の間には密接な関わりがある

10

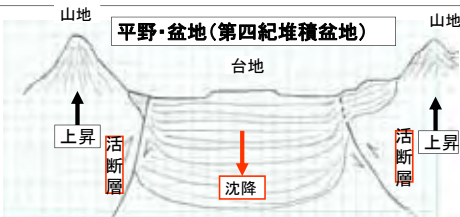
### 第四紀堆積盆地の周辺には活断層がある

第四紀とは260万年前以降現在の間のことで、地質の分野では地球46億年の歴史の中で極く最近の時代を指します。よって、**第四紀堆積盆地**は現在も沈降が続き、土砂がたまり、周囲の丘陵や山地が隆起する、**生きている盆地**のことです。

そのような盆地は周囲に断層をとまうことが多く、断層は一般に活断層としての性格を有しています。

**第四紀堆積盆地と活断層の分布には密接な関わりがあります。**

例: 石狩低地帯・函館平野・富良野盆地・天塩平野・十勝平野西部



11

### 3. 地震概要

平成30年10月12日 地震調査研究推進本部 地震調査委員会

#### 「平成30年北海道胆振東部地震」

〔1〕概要  
平成30年10月12日0時58分(UTC)に胆振東部沖の深さ37kmで、M7.3の地震が発生し、北海道厚真町で震度7、北海道厚真町、むかわ町で震度6強を観測したほか、北海道から中部地方の一部にかけて震度5以上を観測した。震源は、胆振東部の沖合に位置するプレート境界にあり、この境界に沿ったプレート間の摩擦が原因と見られる。胆振東部の沖合に位置するプレート境界にあり、この境界に沿ったプレート間の摩擦が原因と見られる。胆振東部の沖合に位置するプレート境界にあり、この境界に沿ったプレート間の摩擦が原因と見られる。

観測地点名	震度	震度		震度		震害	備考	震害
		最大	最小	最大	最小			
厚真町	7	7	7	7	7	死者36人、重傷17人、軽傷674人、全壊394棟、半壊1,016棟、一部損壊7,555棟		
厚真町	6	6	6	6	6			
厚真町	5	5	5	5	5			
厚真町	4	4	4	4	4			
厚真町	3	3	3	3	3			
厚真町	2	2	2	2	2			
厚真町	1	1	1	1	1			
厚真町	0	0	0	0	0			

平成30年10月12日 地震調査研究推進本部 地震調査委員会による「平成30年北海道胆振東部地震」の評価

#### ★人的被害

死者: 全道計41人(厚真町36、苫小牧市2、札幌市・むかわ町・新ひだか町各1)

重傷: 全道計17人 軽傷: 同 674人

#### ★住宅被害

全壊: 全道計394棟(厚真町192、安平町107、札幌市57、むかわ町22、北広島市14、江別市・千歳市各1)

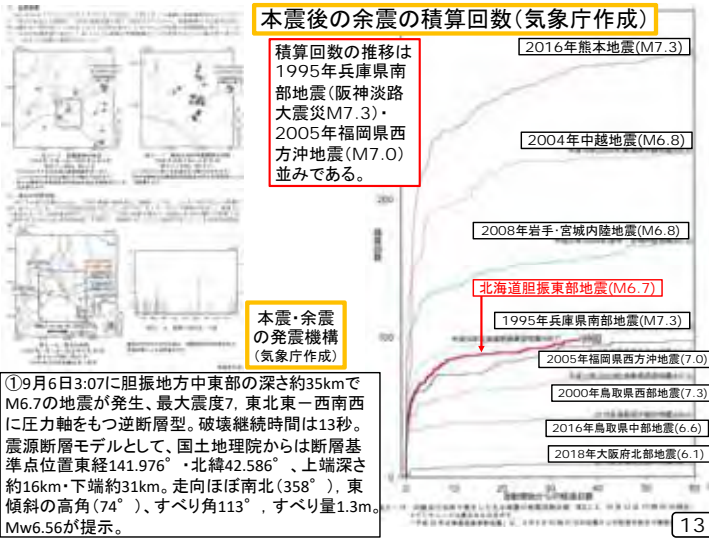
半壊: 全道計1,016棟、一部損壊: 同7,555棟

12



**本震後の余震の積算回数(気象庁作成)**

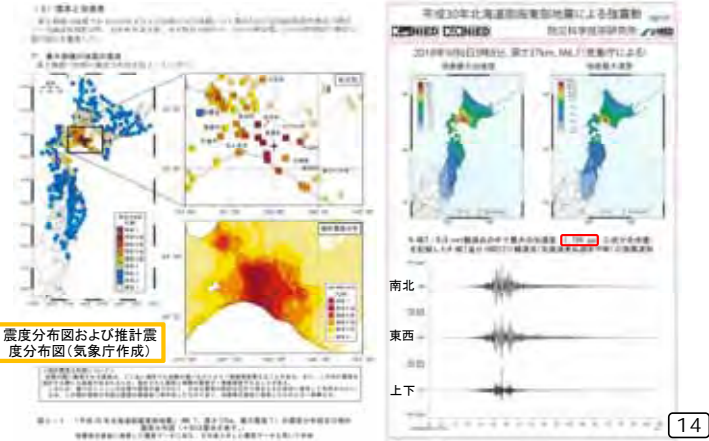
積算回数の推移は1995年兵庫県南部地震(阪神淡路大震災M7.3)・2005年福岡県西方沖地震(M7.0)並みである。



**本震・余震の発震機構(気象庁作成)**

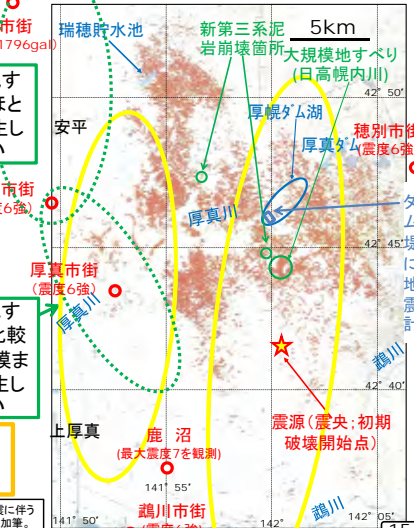
①9月6日3:07に胆振地方中東部の深さ約35kmでM6.7の地震が発生、最大震度7、東北東-西南西に圧力軸をもつ逆断層型。破壊継続時間は13秒。震源断層モデルとして、国土地理院からは断層基準点位置東経141.976°・北緯42.586°、上端深さ約16km・下端約31km。走向ほぼ南北(358°)、東傾斜の高角(74°)、すべり角113°、すべり量1.3m。Mw6.56が提示。

②余震活動は本震を含む南北30kmの領域で継続、9/6 6:11, 10/5 8:58に最大震度5弱、10/12 10:00までにM4.0以上の地震が52回、最大震度4の地震が23回発生。③本震について安平市K-NET追分観測点で1796gal(三成分合成)など大きな加速度が観測され、震央付近の厚真町鹿沼で震度7、同 京町・安平町追分柏が丘・むかわ町松風・同 穂別で震度6強の揺れを観測。



**震度分布図および推計震度分布図(気象庁作成)**

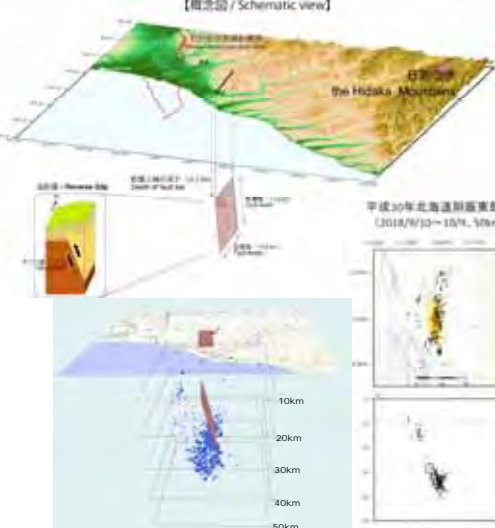
★観測点がなく数字では示されないが、崩壊・地すべり多発範囲は震度7に該当の可能性が高い。  
★その中でも、日高幌内川中流では表面崩壊以上の大規模地すべりが発生し、さらに震度が大きかったことをうかがわせる。震源に近く、最大加速度1,000gal以上に達した可能性あり。  
★むかわ町南部丘陵地で震度7で、崩壊・地すべりが少ないのは何故?



**崩壊・地すべり現象の程度からみた震度**

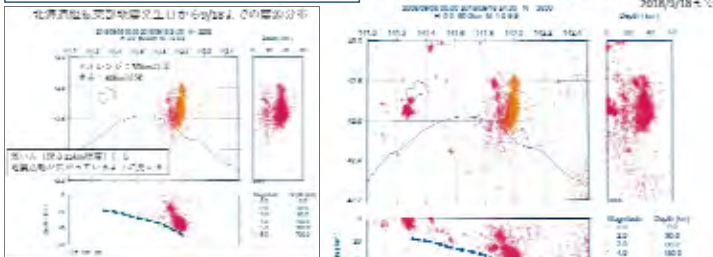
国土地理院2018.9月作成の「平成30年北海道胆振東部地震に伴う斜面崩壊・堆積分布図(北海道厚真町周辺)」の一部使用、加筆。

**胆振東部地震の本震・余震の震源の再計算分布と震源断層モデル(国土地理院2018.10.17)**



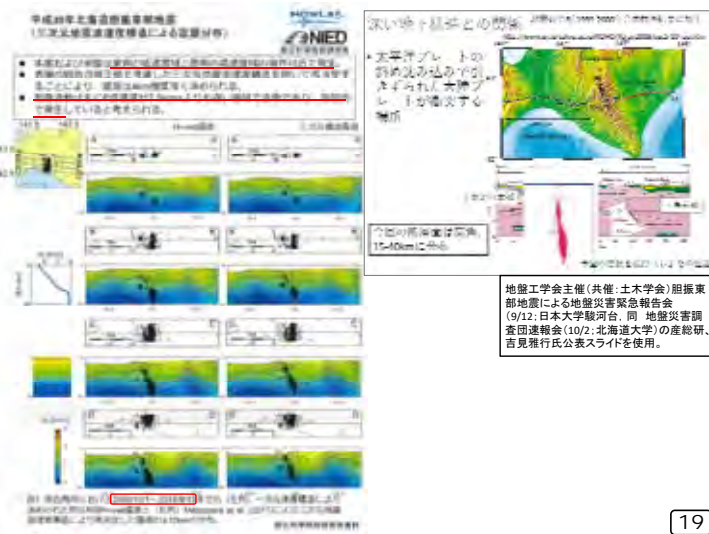
**2018年胆振東部地震を含めた震源分布**

2008.9.6~2018.9.18の10年間



地盤工学会主催(共催:土木学会)胆振東部地震による地盤災害緊急報告会(9/12:日本大学駿河台, 同 地盤災害調査団連絡会(10/2:北海道大学の産総研, 西見雅行氏公表スライドを使用。

⑤本震および余震は主に深さ25~40km付近に集中し、一部の微小な余震が10~15km付近に認められ、前者が下部地殻付近に位置することからその位置付けが問題となった。過去10~18年間の胆振東部とその周辺の震源分布も検討された結果、本震および余震は高速度域と低速度域の境界付近で発生したものとされ、今回の地震を含む地震発生層は日高山脈下へ深くなるものとしてとらえられている。一方、深さ10km付近より浅部では石狩低地東縁断層帯の震源断層が低角東傾斜~水平で想定されるが、地表付近の活断層群(副次的)を含めて、直結はしていない。



地盤工学会主催(共催:土木学会)胆振東部地震による地盤災害緊急報告会(9/12:日本大学駿河台, 同 地盤災害調査団連絡会(10/2:北海道大学の産総研, 西見雅行氏公表スライドを使用。



### 日高山脈～石狩低地帯の地質・地殻構造概略

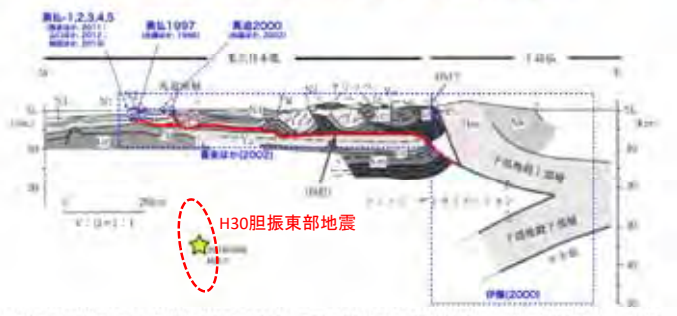
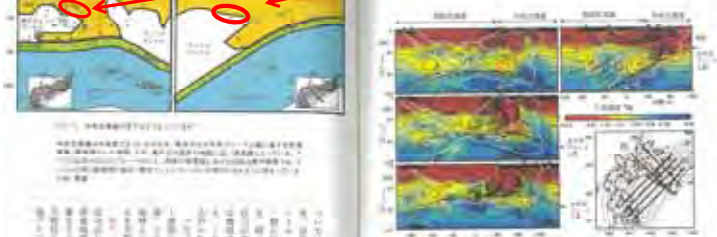


図1-3 日高山脈を隔る北海道中層帯及びその西側帯、東側日本海と太平洋の衝突帯に見られる地層の構造を示す。伊達(2000)を改訂。(参考文献)  
 地: 中の川層群, Ma: 日高成層, P: コロンビアフォーム, S: イシダシヤ群, Y: 駒巻層, Sr: 忍路層, K: 巻積層, N: 古河層, N1: 下層中新統, N2: 中層中新統, N3: 厚真層, G: 白亜紀の古岩盤, HMT: 日高系中新統, HMD: 日高系マターメント層

地質調査院「日本の地質情報」(2005) 国立出版局引用

今回の地震は下部地殻とマンツルの断片の境界付近に発生した可能性



北佐和子氏らの最近の研究の紹介

木村学・宮坂省吾・亀田純「揺れ動く大地、プレートと北海道」(北海道新聞社2018.8発行)の76・77頁の図

### 4. 厚真とその周辺地域の地形・地質状況

★厚真川中～上流域の地形と地質 (地質調査所1960年発行5万分の1地質図幅「早来」(「種別」))



厚真町を中心とした地域は地質的には、主に新第三系堆積岩よりなる褶曲地帯で、地形的には細かく開析された山地(小起伏:標高400m以下)と丘陵地帯を主体とする。西寄りの部分では中期更新世以降の海成段丘が発達する。厚真川が北東から南西へ向かって流れ太平洋に注ぐが、その流域には沖積低地が膨脹を繰り返して分布する。狭くなった部分には、石狩低地東縁断層帯などの地質的構造線(帯)が通過することから、沖積低地の広がりは活構造(断層)に規制されている可能性がある。中～上流部では下位よりT1～T5の河岸段丘面の発達が顕著である。T5面(現河床からの比高30m前後～40m前後)で、その形成(離水)時期は5～6万年前で、それより古い(高い)段丘面は確認できず、地殻変動の進行により消失したものとと思われる。

### ★厚真川下流域の沖積層とその下位層

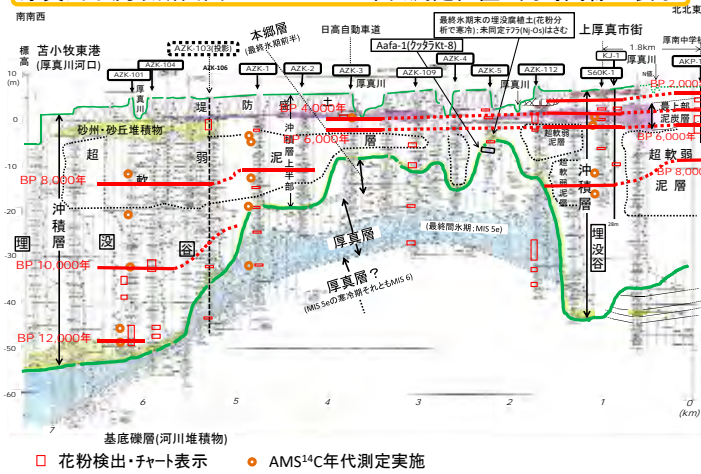
厚真川下流域の調査・研究ボーリング孔の位置図および解析断面線

富野 沖積層断面図の位置



- 凡例
- 厚真川河川改修調査ボーリング孔
  - その他の調査ボーリング孔(断面図作成に利用)
  - COT-試料存在(観察・分析・総合柱状図作成)
  - ★ COTサンパラー(2015年度)
  - ▲ 既存COTサンパラー(道地下資)

### 厚真川下流域断面図上でのAMS<sup>14</sup>C年代測定位置と同時期線の表示



花粉検出・チャート表示 ● AMS<sup>14</sup>C年代測定実施

### ★厚真地域の活構造と今回の地震の関係

厚真複背斜および厚真断層(衝上断層)は活構造(活断層)の可能性が高い



胆振東部地震の本震震源地・余震域分布(震央)は厚真複背斜と平取背斜の一部にほぼ重なる。震源の東西断面への投影結果では70°以上東傾斜の逆断層面の存在が浮き彫りになった。その地表への延長部は石狩低地東縁断層帯～厚真断層(厚真複背斜西縁)になるが、厚真複背斜域の地表の副次的活断層群(推定を含む)に特に変状は認められなかった。よって、今回の地震と地表の副次的活断層群は直接の関係はなかったといえる。

東京大学出版会発行の新編「日本の活断層」より引用

軽舞断層の名称で活断層が推定されている

地質調査研究推進本部の10月12日公表の本震位置・余震分布域を重ねて表示

図は5万分の1地質図幅「早来」の図に加筆



★降下火山灰層と崩壊地分布の関係

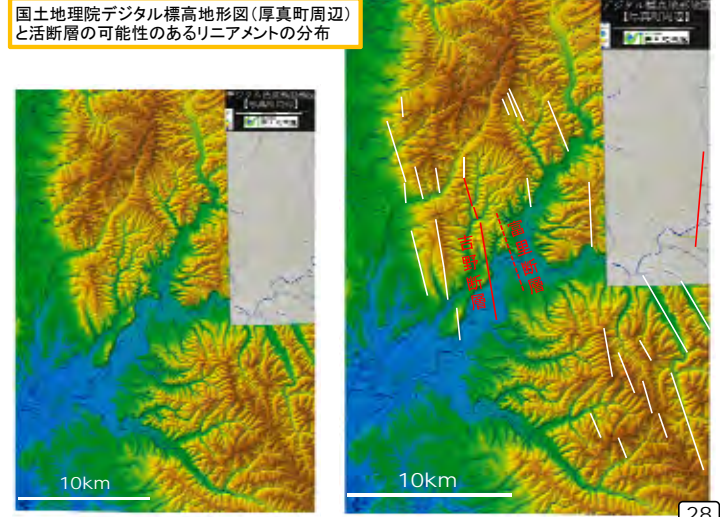


5. 活断層と活断層の可能性のあるリニアメントの調査

★活断層・活断層の可能性のあるリニアメントの分布



国土地理院デジタル標高地形図(厚真町周辺)と活断層の可能性のあるリニアメントの分布



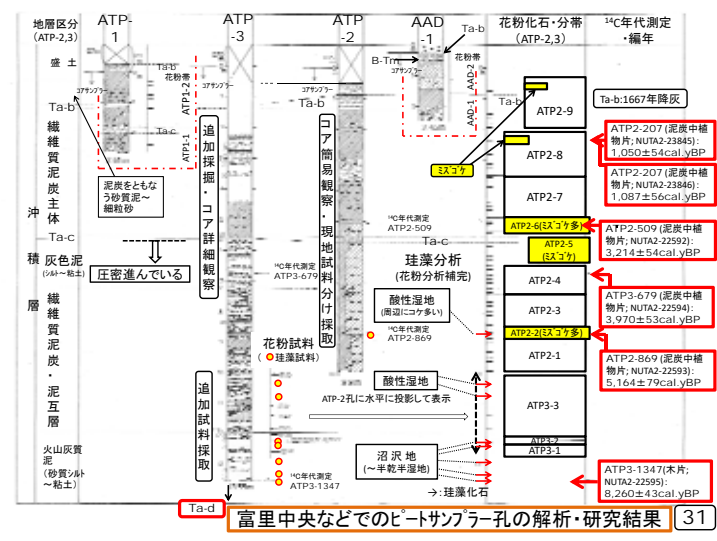
★富里中央 旧「鹿落とし沼」付近(富里断層)

913-08地点 (富里旧鹿落とし沼付近)



地震発生前の検討資料

富里「旧鹿落とし沼」付近の空中写真(泥炭コア採取箇所位置図;地盤変状)



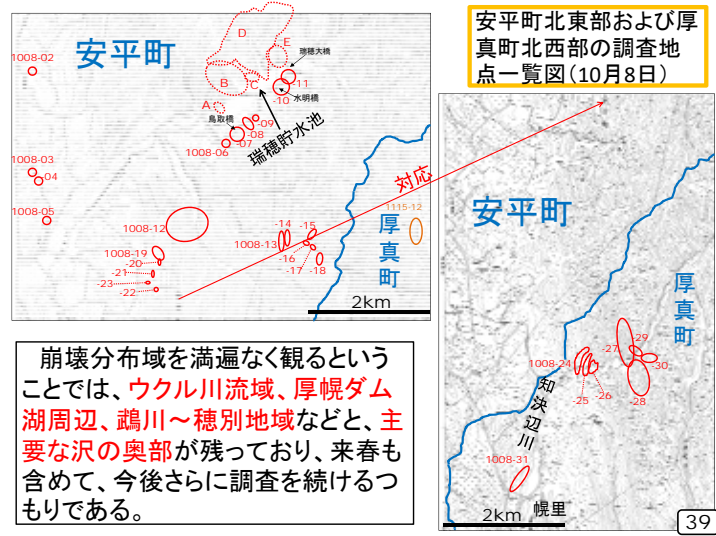
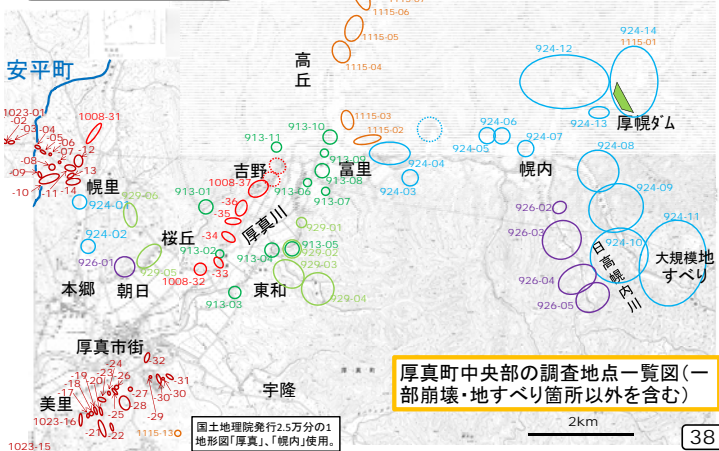






## 6. 崩壊・地すべり調査

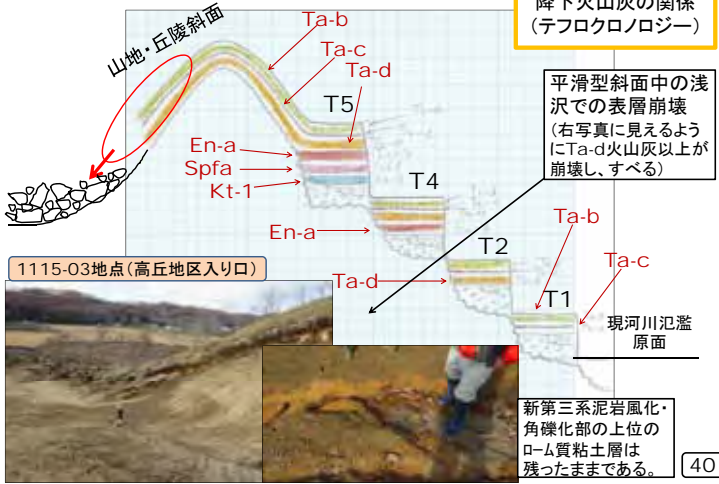
★胆振東部地震関係調査地点一覧(9/13, 9/24, 9/26, 9/29, 10/8, 10/23, 11/15)



崩壊分布域を満遍なく観るということでは、ウクル川流域、厚幌ダム湖周辺、鶴川～穂別地域などと、主要な沢の奥部が残っており、来春も含めて、今後さらに調査を続けるつもりである。

### ★崩壊の主体を成した表層崩壊について

段丘面と河川堆積物・降下火山灰の関係(テフロクロロジー)



### ★崩壊・地すべりの分類など

- 延べ7日間の調査地点(箇所)は200あまりとなったが、その大部分においては**表層崩壊**が検討対象となった。検討対象とした崩壊・地すべり現象には以下のようなタイプが見いだされた。
  - 平滑型斜面での崩壊
    - 幅10~20m前後の小規模な場合には斜面下では崩壊状態では流動は弱い。913-02地点
    - 幅が大きくなると、完全な平滑というより、スポン状の浅沢が存在しており、浅沢単位で崩壊物が集積し、斜面下(低地)で舌状の地すべり体形成され、押し出し部分の平面形状は凸凹となる。924-04地点(富里配水池付近)、913-05地点(桜丘)、924-05地点(幌内)
    - 階段状の多段の段丘での崩壊・地すべり 924-03地点
    - 盛り土のある台地際の崩壊 1023-06・1023-07地点(早来への道道沿い)、1023-18地点(美里)
  - 沢単位での崩壊
    - 分岐の進まない小沢(勾配大)の場合には、沢地でのスポン状の崩壊・地すべりの発生と沢口前方での舌状の広がり基本形が認められる。913-05地点、924-13地点
    - 枝沢が生じ、分岐の進む沢(勾配大)の場合には、増加した崩壊・地すべり体の容積が沢口にフォーカス状に集中し、ときに凹地(沼に変化)を生ずることもある。地すべり状の層状のブロックというより、土石流的に混在状態になる。924-06地点、シュルク沢川に数箇所、ほか多数
    - 分岐が進み、かつ大きく長くなった沢の場合には、沢内に大部分の崩壊・地すべり体が留まり、沢口前方(低地)への舌状体の形成が限定的になる場合もある。924-07地点、未調査のメナの沢川、東和川中~上流部など
  - 10°前後の緩傾斜面での崩壊・地すべり
    - 朝日・幌内付近の丘陵地で見られる(924-01, 02地点)。
  - 新第三系泥岩層の崩壊
    - 日高幌内川の大規模地すべり箇所近傍(924-09地点)。高丘地区(1115-09地点)
- 崩壊・地すべり現象が**工作物に影響(被害)を与えた事例**としては、以下のものが認められた。
  - 913-05地点:地すべり体(舌状体)がそのまま低地の載らずに、水田横の排水溝・農道の側面を押し上げ、水田表土とその下位の泥炭層ごと押し上げた。
  - 盛り土へ流出の舌状体が川や水路を閉塞した。⇒924-01, 913-05, 924-03, 04, 07地点、知決辺川中流など。
  - 道路上への流出 多数

- 道路路盤の変状・押し出し 924-04地点、朝日地区(926-01地点)
- 人家・作業小屋などの倒壊・破壊 吉野地区、朝日地区、富里地区(富里配水池付近)、日高幌内川沿い。
- 植林・造林地の流出 多数
- 道路路盤の崩落・消失 厚幌ダム下流側924-12地点(林道)、ダム湖側924-14地点(湖岸作業道)。
- 被害甚大で、マスコミ上でも注目されている富里配水池箇所(924-12地点)では、背後の楢山南側斜面部では浅沢群で、単独の沢あるいはいくつの沢が集合するように崩壊・地すべりが進み、それらは段丘(T2)面上へ押し出され、舌状部1~5を形成をした。これらのうち主に舌状部1、2、3が低地まで下っている。
- 厚幌ダム湖とその周辺については以下の文献で、「地形面区分と5万年前以降の環境変動の解明」が進められていた。詳細な内容は厚真町教育委員会へ提出の報告書に盛り込まれている。今後、その成果は、当該地域の災害対策上の有益な資料になると考えている。ここでは、その一端をA区域(ダム堤付近とその下流部)を主体に紹介した。
  - ★岡 孝雄(2018):厚真川上流域の地形面区分およびシヨロマ1遺跡に関わる地質検討(厚幌ダム建設地点周辺の地形面区分、シヨロマ1遺跡付近の地形面区分と地質検討)。厚幌ダム建設事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書(厚真町教育委員会)17, 283-304。
  - ★岡 孝雄・星野フサ・中村俊夫・乾 哲也・奈良智法(2018):北海道厚真川上流厚幌ダム地域の地形面区分。10年代測定および花粉分析に基づく6万年前以降の環境変動の解明。名古屋大学年代測定研究, 2, 18-23。
  - ★岡 孝雄・乾 哲也・奈良智法(2017):厚真川上流の地形面区分と5万年前以降の環境変動の解明-厚幌ダム地域の遺跡調査に関連して-。平成29年度日本応用地質学会北海道支部・北海道応用地質学会研究発表会講演要旨集。
- 日高幌内川中流の赤間/沢との分岐点付近(924-11地点)では、地すべり地形箇所で大規模な地すべりが発生したもので、**西側尾根部の移動と北東部滑落崖付近の崩落・分離・移動**が生じた。地震後の空中写真によれば、前者については、尾根部が滑落崖部と分離して、**南へ500m程度移動し**、日高幌別川の谷を塞ぎ、川に滞水状況(漏水でコントロール)を出現させている。**移動したブロック(幅200m弱×800m)**は新第三系軽層泥岩より成り、南~南東へ10°程度の層理を有しており、層理面がすべり面になった可能性が考えられる。同じく、後者については、もとの地すべり地形の北東部の滑落崖~尾根付近が**南西方向へ**向かっている。本地震災害の重要案件として、地すべり学会などの関係者により今後詳しい調査が進められるであろうが、西側を**「平取断層」**が通過しており、断層との関係も検討されるべきであろう。