

標津断層帯の長期評価について

平成17年4月13日
地震調査研究推進本部
地震調査委員会

地震調査研究推進本部は、「地震調査研究の推進について ―地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策―」（平成11年4月23日）を決定し、この中において、「全国を概観した地震動予測地図」の作成を当面推進すべき地震調査研究の主要な課題とし、また「陸域の浅い地震、あるいは、海溝型地震の発生可能性の長期的な確率評価を行う」とした。

地震調査委員会では、この決定を踏まえつつ、これまでに陸域の活断層として、88断層帯の長期評価を行い公表した。

今回、引き続き、標津断層帯について現在までの研究成果及び関連資料を用いて評価し、とりまとめた。

評価に用いられたデータは量及び質において一様でなく、そのためにそれぞれの評価の結果についても精粗がある。このため、評価結果の各項目について信頼度を付与している。

標津断層帯の評価

標津（しべつ）断層帯は、知床（しれとこ）半島をなす山地とその東側の根釧（こんせん）原野との境界に分布する活断層帯である。ここでは、平成 14－15 年度に北海道によって行われた調査をはじめ、これまでに行われた調査研究成果に基づいて、この断層帯の諸特性を次のように評価した。

1. 断層帯の位置及び形態

標津断層帯は、北海道目梨郡羅臼（らうす）町から標津（しべつ）郡標津町を経て同郡中標津町に至る断層帯である。長さは約 52 km 以上で、北東－南西方向に延びており、断層の北西側が相対的に隆起する逆断層である（図 1、2 及び表 1）。

2. 断層帯の過去の活動

標津断層帯では、過去の活動に関する資料が乏しく、具体的な活動履歴については明らかにされていない（表 1）。

3. 断層帯の将来の活動

標津断層帯は、全体が 1 つの区間として活動する場合、マグニチュード 7.7 程度以上の地震が発生する可能性がある。その時、断層の近傍の地表面では、北西側が南東側に対して相対的に 4 m 程度以上隆起する段差や撓（たわ）みが生じる可能性がある。ただし、過去の活動が明らかでないため、将来このような地震が発生する確率を求めることはできない。

4. 今後に向けて

標津断層帯は、北東海域に延長していく可能性があり、断層の位置及び長さが正確に把握できていないことから、海域における断層の位置及び長さについて、より確かな資料を得る必要がある。また、過去の活動に関する資料がほとんど得られていないため、将来における地震発生の可能性について、十分な検討ができない段階にある。したがって、過去の活動履歴を明らかにするための基礎的なデータを豊富に集積する必要がある。

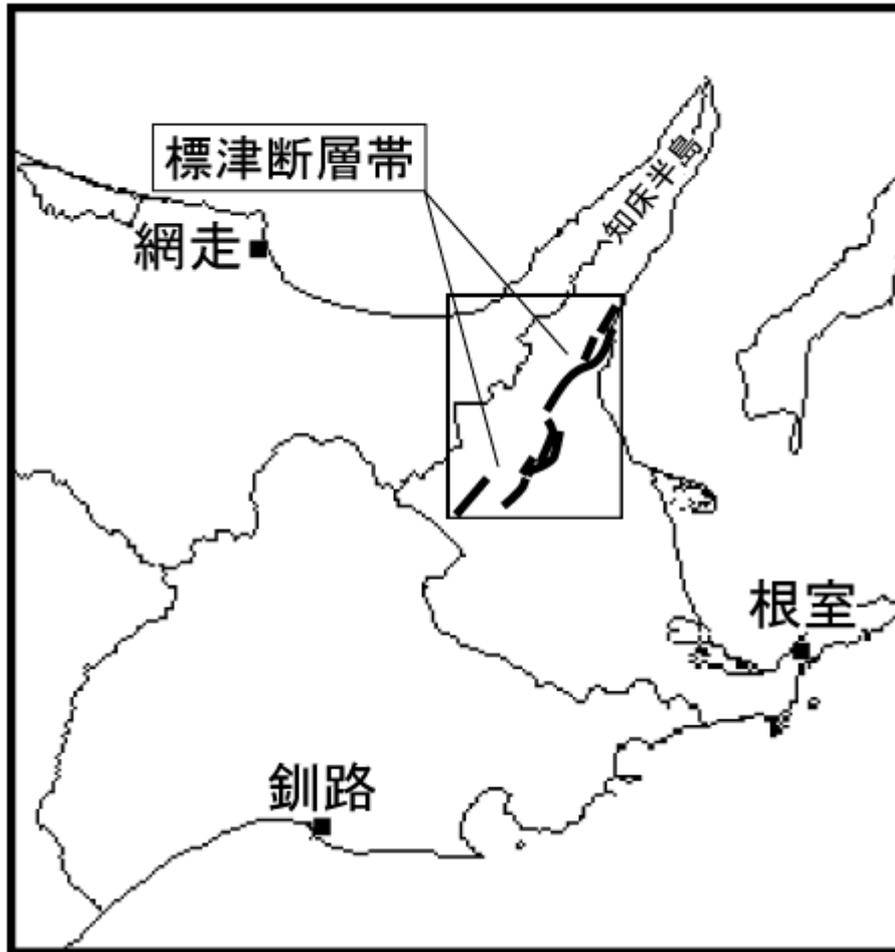


図1 標津断層帯の概略位置図
(長方形は図2の範囲)

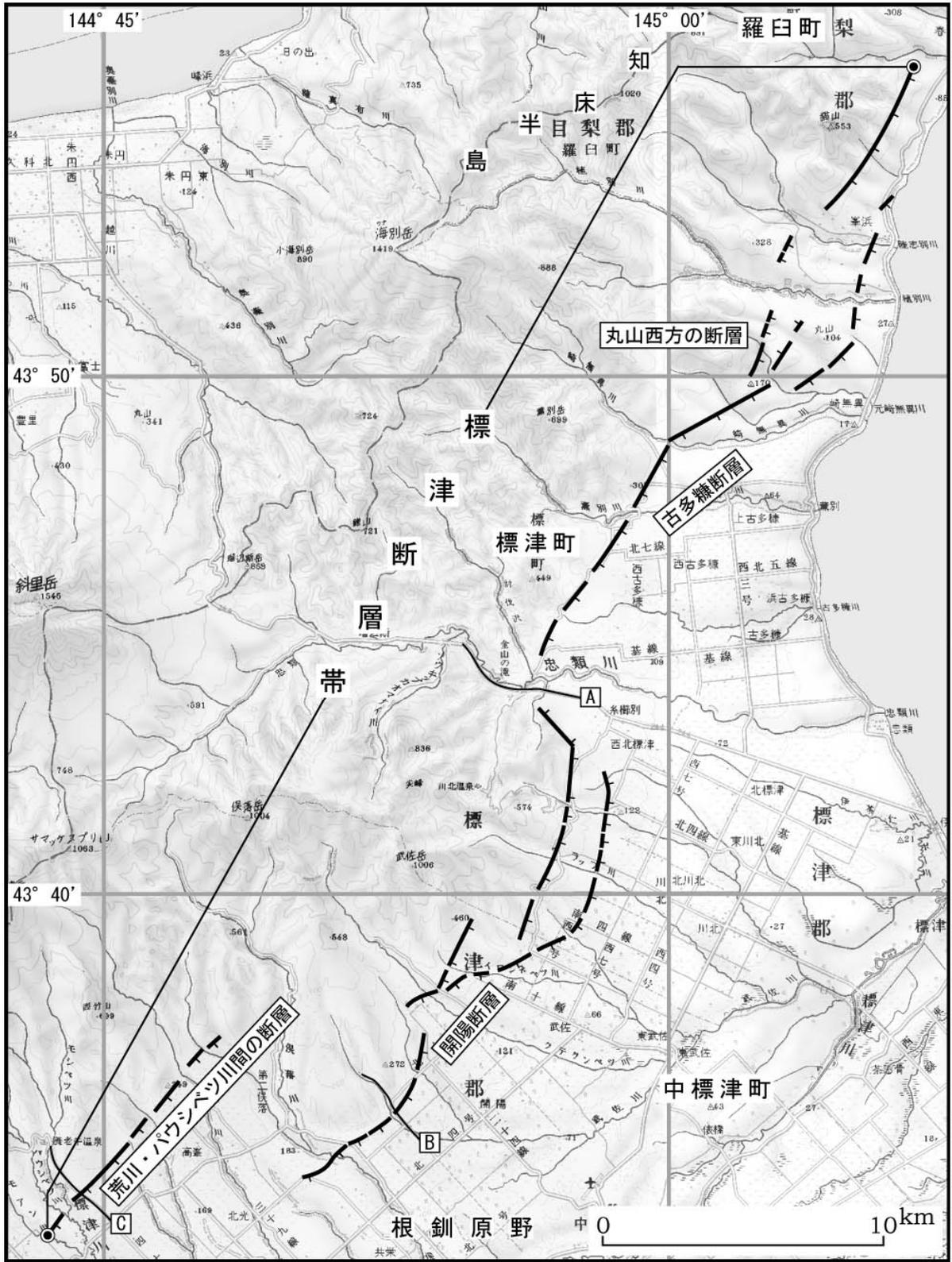


図2 標津断層帯の位置と主な調査地点

A-C: 反射法弾性波探査測線 (文献2)

◎: 断層帯の北東端と南西端

断層の位置は文献1, 2, 4に基づく.

基図は国土地理院発行数値地図200000「標津」「斜里」を使用.

表 1 標津断層帯の特性

項目	特性	信頼度 (注1)	根拠 (注2)
1. 断層帯の位置・形態			
(1) 断層帯を構成する断層	丸山西方の断層、古多糠（こたぬか）断層、開陽（かいはう）断層、荒川・パウシベツ川間の断層		文献3による。
(2) 断層帯の位置・形状	地表における断層帯の位置・形状 断層帯の位置 （北東端）北緯 43° 56′ 東経 145° 06′ （南西端）北緯 43° 33′ 東経 144° 43′ 長さ 約 52km 以上	△ ○ ○	文献1、2、4による。 位置及び長さは図2から計測。
	地下における断層面の位置・形状 長さ及び上端の位置 地表での長さ・位置と同じ 上端の深さ 0km 一般走向 N40° E 傾斜 北西傾斜 幅 不明	○ ◎ ○ ○	上端の深さが0kmであることから推定。 地形の特徴から推定。 一般走向は、断層帯の両端を直線で結んだ方向(図2を参照)。 文献4などに示された地形の特徴と文献1、2に示された反射法弾性波探査結果による。 地震発生層の下限の深さは 15km 程度。
(3) 断層のずれの向きと種類	北西側隆起の逆断層	○	文献4などに示された地形の特徴と文献1、2に示された反射法弾性波探査結果による。
2. 断層帯の過去の活動			
(1) 平均的なずれの速度	不明（活動度は B 級程度）		活動度については注3を参照。
(2) 過去の活動時期	不明		
(3) 1回のずれの量と平均活動間隔	1回のずれの量 4 m程度以上（上下成分） 平均活動間隔 不明	△	断層の長さから推定。
(4) 過去の活動区間	不明		
3. 断層帯の将来の活動			

(1) 将来の活動区間 及び活動時の地 震の規模	活動区間	断層帯全体で1区間	△	
	地震の規模	マグニチュード7.7程度以上	△	断層の長さから推定。
	ずれの量	4m程度以上(上下成分)	△	断層の長さから推定。

注1：信頼度は、特性欄に記載されたデータの相対的な信頼性を表すもので、記号の意味は次のとおり。

◎：高い、○：中程度、△：低い

注2：文献については、本文末尾に示す以下の文献。

文献1：北海道（2003）

文献2：北海道（2004）

文献3：活断層研究会編（1991）

文献4：中田・今泉編（2002）

注3：標津断層帯では、平均的なずれの速度を具体的に示すことはできないが、活断層の活動の活発さの程度、すなわち活動度（松田, 1975）は推定できるので、それを示した。

- ・ 活動度がAの活断層は、1千年あたりの平均的なずれの量が1m以上、10m未満であるものをいう。
- ・ 活動度がBの活断層は、1千年あたりの平均的なずれの量が0.1m以上、1m未満であるものをいう。
- ・ 活動度がCの活断層は、1千年あたりの平均的なずれの量が0.01m以上、0.1m未満であるものをいう。

(説明)

1. 標津断層帯に関するこれまでの主な調査研究

標津(しべつ)断層帯は、知床(しれとこ)半島をなす山地とその東側の根釧(こんせん)原野との境界に分布する活断層帯である。

活断層研究会編(1980, 1991)は、本地域に分布する活断層の位置を図示するとともに、変位量、平均変位速度などについて変動地形学的記載を行った。寒川ほか(1987)は、活断層研究会編(1980, 1991)とほぼ同じ位置に、活断層としての全体像を示した。中田・今泉編(2002)は詳細な断層分布を示した。

また、岡(1997)は、北海道とその周辺海域のネオテクトニクスの中で、本断層帯を千島弧内帯から千島弧内帯境界堆積盆列に位置付けた。Okumura(1998)は、知床半島に分布する海成段丘の形成年代及び旧汀線高度を示し、その隆起特性について言及した。

北海道(2003, 2004)は、本断層帯の活動履歴等を明らかにするため、地形・地質調査、ボーリング調査及び反射法弾性波探査などの総合的調査を実施した。

2. 標津断層帯の評価結果

2. 1 標津断層帯の位置及び形態

(1) 標津断層帯を構成する断層

本断層帯は、北海道目梨郡羅臼(らうす)町から標津(しべつ)郡標津町を経て同郡中標津町にかけて分布している(図1、2)。

本断層帯を構成する断層の位置・形態は、活断層研究会編(1980, 1991)、中田・今泉編(2002)、北海道(2003, 2004)などに示されており、これらでは、ほぼ共通する認識が示されている。ここでは、断層帯の位置は主として北海道(2003, 2004)に、一部は中田・今泉編(2002)にしたがった。また、断層の名称は活断層研究会編(1991)にしたがった。

本断層帯は、北から、丸山西方の断層、古多糠(こたぬか)断層、開陽(かいはう)断層、荒川・パウシベツ川間の断層などによって構成される(注4)。

(2) 断層面の位置・形状

本断層帯の長さ及び一般走向は、図2に示された断層帯の両端を直線で結んで計測すると、約52 km、N40° E となる。ただし、北端付近より北東方では、知床半島の海岸線に沿って海成の高位段丘・中位段丘が分布しており(Okumura, 1998)、この地域が継続的に隆起していることを示している。この本断層帯北端付近より北東方の沿岸域の継続的な隆起と本断層帯との関連は明らかではないが、本断層帯の活動との関連を否定することはできない。ここでは本断層帯は海域に入り、知床半島に沿って北東方へ延びていく可能性を考慮し、長さは約52 km以上とした。

断層面上端の深さは、地表に変位が及んでいることから0 kmとした。

断層面の傾斜については、後述のように、本断層帯が北西側隆起の逆断層と推定されることから、北西傾斜と推定される。

断層面下端の深さは、地震発生層の下限を目安とすると15 km程度と推定される。断層面の幅については、地下深部の傾斜が明らかではないため不明である。

(3) 断層の変位の向き(ずれの向き)(注5)

本断層帯は、北西側隆起の撓曲変形が認められ、撓曲崖の背後には逆傾斜の傾動及び逆向き低断層崖が生じていること（中田・今泉編，2002 など）、反射法弾性波探査により南東へ撓み下がる地質構造が認められること（北海道，2004）から、北西側隆起の逆断層と推定される。

2. 2 標津断層帯の過去の活動

（1）平均変位速度（平均的なずれの速度）（注5）

中田・今泉編（2002）には、標津断層帯のいくつかの地点において変位した地形面の種類とその推定変位量に関する記載がある。これに着目すると、高位面（約15万年前以前）では45–90 m、中位面（約13–3万年前）では10–45 m、低位面（約3–1万年前）では2–10 m程度変位していることになる。また、活断層研究会編（1980，1991）では、本断層帯に沿って分布する、更新世中後期とされる第1段丘で80 m、更新世末期とされる第2段丘で2–30 m変位していることが示されている。これらのことから、本断層帯はB級程度の活動度（注3）をもつことが示唆される。しかし、これらの資料では、それぞれの変位量の見積もりや変位基準の年代推定に関する根拠が明らかにされていないので、平均変位速度を特定することができない。

（2）活動時期

a) 地形・地質的に認められた過去の活動

本断層帯では、鮮新世の地層が大きく変位している（北海道，2004）こと、前述のように高位、中位及び低位面が変位していることが示されていることから、第四紀に繰り返し活動していることは確実であるが、これまでのところ、活動時期に関する直接的な資料は得られていない。

b) 先史時代・歴史時代の活動

歴史時代に本断層帯から発生したと思われる確かな被害地震は知られていない。

（3）1回の変位量（ずれの量）（注5）

本断層帯の1回の活動に伴う変位量に関する直接的な資料は得られていない。

ただし、断層の長さ（約52 km以上）から次の松田（1975）の経験式に基づいて1回の変位量を算出すると、約4.1 m以上と求まる。

このことから、断層帯全体の1回の変位量は4 m程度以上（上下成分）であった可能性がある。

$$\text{Log } L = 0.6M - 2.9 \quad (1)$$

$$\text{Log } D = 0.6M - 4.0 \quad (2)$$

ここで、Lは1回の地震で活動する断層の長さ(km)、Dは断層の変位量(m)、Mは地震のマグニチュードである。

（4）活動間隔

本断層帯の活動間隔に関する直接的な資料は得られていない。

（5）活動区間

本断層帯の活動区間に関する直接的な資料は得られていない。

(6) 測地観測結果

本断層帯周辺における 1994 年までの約 100 年間の測地観測結果では、断層帯の周辺で北西－南東方向の縮みが見られる。

また、1985 年からの約 10 年間では、東部で北西－南東方向のわずかな縮みが見られる。最新 5 年間の G P S 観測結果では、周辺で北西－南東方向のわずかな縮みが見られる。

(7) 地震観測結果

最近 7 年程度の地震観測結果によれば、本断層帯付近では最近の地震活動はやや低調である。本断層帯の周辺の地震活動から求められる地震発生層の下限の深さは、およそ 15 km と推定される。

なお、2004 年 4 月から 5 月にかけてマグニチュード 4.8 を最大とする小規模な地震活動が、断層帯の西側（網走・根室支庁境界付近）であった。

2. 3 標津断層帯の将来の活動

(1) 活動区間と活動時の地震の規模

本断層帯全体を 1 つの活動区間とした場合、前述の松田（1975）の経験式（1）、（2）に基づく、本断層帯（長さ約 52 km 以上）から発生する地震の規模はマグニチュード 7.7 程度以上の可能性がある。また、このような地震が発生した場合、断層の近傍の地表面に北西側隆起で 4 m 程度以上高まる段差や撓みを生じる可能性がある。

(2) 地震発生の可能性

本断層帯では、過去の活動に関する資料が得られていないため、将来の地震発生の可能性は不明である。

3. 今後に向けて

本断層帯は、北東海域に延長していく可能性があり、断層の位置及び長さが正確に把握できていないことから、海域における断層の位置及び長さについて、より確かな資料を得る必要がある。また、過去の活動に関する資料がほとんど得られていないため、将来における地震発生の可能性について十分な検討ができない段階にある。したがって、過去の活動履歴についての基礎的なデータを豊富に集積する必要がある。

注 4：本評価で示した断層の名称のうち、「丸山西方の断層」及び「荒川・パウシベツ間の断層」については、活断層研究会編（1991）では、「丸山西方」及び「荒川・パウシベツ間」と名称が記載されている。本評価に際しては便宜上この断層を、名称の後ろに「の断層」を付加して表記している。

注 5：「変位」を、1 頁の本文及び 4、5 頁の表 1 では、一般にわかりやすいように「ずれ」という言葉で表現している。ここでは専門用語である「変位」が、本文や表 1 の「ずれ」に対応するものであることを示すため、両者を併記した。以下、文章の中では「変位」を用いる。なお、活断層の専門用語では、「変位」は切断を伴う「ずれの成分」と、切断を伴わない「撓（たわ）みの成分」よりなる。

文 献

- 広瀬 亘・中川光弘 (1995) : 北海道東部, 屈斜路カルデラ地域の新生代火山岩類の K-Ar 年代と第四紀火山活動史. 地質学雑誌, **101**, 99-102.
- 北海道 (2003) : 「平成 14 年度 地震関係基礎調査交付金 十勝平野断層帯、富良野断層帯及び標津断層帯に関する調査 成果報告書」. 1-230, 1-121, 1-56.
- 北海道 (2004) : 「平成 15 年度 地震関係基礎調査交付金 十勝平野断層帯、富良野断層帯及び標津断層帯に関する調査 成果報告書」. 1-181, 1-109, 1-183.
- 北海道開発局長官房開発調査課 (1988) : 「北海道開発計画調査 熱エネルギー総合利用調査資料－根釧地域－」. 北海道開発局長官房開発調査課, 224p.
- 石川俊夫 (1938) : 5 月 29 日地震後の屈斜路地方見聞. 科学, **8**, 409-414.
- 岩田修二 (1977) : 根釧原野, 上春別付近の周氷河非対称谷. 地理学評論, **50**, 455-470.
- 加藤愛雄 (1938) : 昭和 13 年 5 月 29 日の北海道屈斜路湖岸に発せる強震について. 地震, **10**, 321-333.
- 活断層研究会編 (1980) : 「日本の活断層－分布図と資料」. 東京大学出版会, 363p.
- 活断層研究会編 (1991) : 「新編日本の活断層－分布図と資料」. 東京大学出版会, 437p.
- 勝井義雄 (1962) : 5 万分の 1 地質図幅「屈斜路湖」, 同説明書. 北海道開発庁, 42p.
- 小疇 尚・野上道男・小野有五・平川一臣編 (2003) : 「日本の地形 2 北海道」. 東京大学出版会, 359p.
- 小池一之・町田 洋編 (2001) : 「日本の海成段丘アトラス」. 東京大学出版会, 105p.
- 国府谷盛明・松井公平・長谷川潔・安藤久男 (1962) : 5 万分の 1 地質図幅「摩周湖」, 同説明書. 北海道開発庁, 45p.
- 興水達司・生島潤一 (1989) : 北海道東部の古期屈斜路火砕流 (古梅溶結凝灰岩) のフィッシュオン・トラック年代. 地質学雑誌, **95**, 77-79.
- 松田時彦 (1975) : 活断層から発生する地震の規模と周期について. 地震第 2 輯, **28**, 269-283.
- 松田時彦 (1990) : 最大地震規模による日本列島の地震分帯図. 地震研究所彙報, **65**, 289-319.
- 松井公平 (1961) : 5 万分の 1 地質図幅「薫別」, 同説明書. 北海道開発庁, 12p.
- 松井公平・国府谷盛明・杉本良也 (1967) : 5 万分の 1 地質図幅「中標津」, 同説明書. 北海道開発庁, 30p.
- 松本利松 (1959) : 1959 年 1 月 31 日北海道弟子屈地震の余震観測報告. 震研彙報, **37**, 531-544.
- 三谷勝利・杉本良也・国府谷盛明・松下勝秀 (1963) : 5 万分の 1 地質図幅「春苺古丹」, 同説明書. 北海道開発庁, 40p.
- 中田 高・今泉俊文編 (2002) : 「活断層詳細デジタルマップ」. 東京大学出版会, DVD-ROM 2 枚・付図 1 葉・60p.
- 日本火山学会編 (1984) : 「空中写真による日本の火山地形」. 東京大学出版会, 192p.
- 岡 孝雄 (1986) : 北海道の後期新生代堆積盆の分布とその形成に関わるテクトニクス. 地団研専報, **31**, 295-320.

- 岡 孝雄 (1997) : 北海道とその周辺海域のネオテクトニクスに関する諸問題一付, 札幌付近での活断層の存在と地震発生についての考察一. 加藤誠教授退官記念論文集, 427-449.
- 奥村晃史 (1988) : 北海道の第四紀地殻変動とプレート運動. 日本地理学会予稿集, **34**, 18-19.
- 奥村晃史 (1991) : 北海道地方の第四紀テフラ研究. 第四紀研究, **30**, 379-390.
- Okumura, K. (1998) : Tephrochronology, correlation, and deformation of marine terraces in eastern Hokkaido, Japan. *Geographical Reports of Tokyo Metropolitan Univ.*, **1**, 19-26.
- 阪口 豊 (1959) : 北海道の新しい地質時代の地殻変動. 地理学評論, **32**, 401-431.
- Sakaguchi Y. and Okumura K. (1986) : Interglacial Climates and Relic Red Soils in Northern Japan Based on Pollen Records of Interglacial Deposits in Eastern Hokkaido. *Bulletin of the Department of Geography, University of Tokyo*, **18**, 29-48.
- 寒川 旭・水野 清秀・山口 昇一 (1987) : 50 万分の 1 活構造図「網走」. 地質調査所.
- 佐藤博之 (1965) : 5 万分の 1 地質図幅「阿寒湖」, 同説明書. 地質調査所, 82p.
- 杉本良也 (1960) : 5 万分の 1 地質図幅「武佐岳」, 同説明書. 北海道地下資源調査所, 49p.
- 杉本良也・長谷川潔 (1959) : 5 万分の 1 地質図幅「斜里岳」, 同説明書. 北海道開発庁, 42p.
- 杉本良也・三谷勝利・松下勝秀・高橋俊正 (1962) : 5 万分の 1 地質図幅「峰浜」, 同説明書. 北海道開発庁, 48p.
- 田中館秀三 (1939) : 昭和 13 年屈斜路地震 2. 地震, **11**, 16-26.
- 津屋弘達 (1938) : 昭和 13 年 5 月 29 日屈斜路地震調査報告. 地震, **10**, 285-313p.
- 宇佐美龍夫 (2003) : 「最新版 日本被害地震総覧 [416] -2001」. 東京大学出版会, 605p.
- 八幡正弘・西戸裕嗣・岡村 聡 (1995) : 東部北海道, 網走-阿寒地域の新第三紀火山岩類 K-Ar 年代 -阿寒-屈斜路隆起帯の形成について-. 地球科学, **49**, 7-16.