

富良野断層帯の評価（暫定版）

富良野断層帯は、富良野盆地の西縁及び東縁に位置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

富良野断層帯は、富良野盆地の西縁と芦別山地の境界付近に位置する富良野断層帯西部と、富良野盆地の東縁とその東側の丘陵の境界付近に位置する富良野断層帯東部からなる。

富良野断層帯西部は、北海道空知郡上富良野町から同郡中富良野町を経て、富良野市に至る長さ約 27km の断層帯である。北北東－南南西方向に延びており、断層の西側が相対的に隆起する逆断層と推定される（図 1、2 及び表 1）。

富良野断層帯東部は、中富良野町から富良野市を経て、空知郡南富良野町に至る長さ約 25km の断層帯である。北北東－南南西方向に延びており、断層の東側が相対的に隆起する逆断層である可能性がある（図 1、2 及び表 3）。

2. 断層帯の過去の活動

（1）富良野断層帯西部

富良野断層帯西部の平均的な上下方向のずれの速度は 0.5 m/千年程度で、最新活動時期は 2 世紀以後、1739 年以前であった可能性がある。また、既往の調査研究成果による直接的なデータではないが、経験則から求めた 1 回のずれの量と平均的なずれの速度に基づくと、平均活動間隔は 4 千年程度の可能性がある（表 1）。

（2）富良野断層帯東部

富良野断層帯東部の平均的な上下方向のずれの速度は 0.1－0.4 m/千年程度の可能性がある。また、既往の調査研究成果による直接的なデータではないが、経験則から求めた 1 回のずれの量と平均的なずれの速度に基づくと、平均活動間隔は 5 千－2 万年程度の可能性がある（表 3）。

3. 断層帯の将来の活動

（1）富良野断層帯西部

富良野断層帯西部は、全体が 1 つの区間として活動する場合、マグニチュード 7.2 程度の地震が発生する可能性がある。また、その際には、断層近傍の地表面では西側

が東側に対して相対的に2 m程度高まる段差や撓みが生じる可能性がある（表1）。本断層帯の最新活動後の経過率及び将来このような地震が発生する長期確率は表2に示すとおりである（注2、3）。

（2）富良野断層帯東部

富良野断層帯東部は、全体が1つの区間として活動する場合、マグニチュード7.2程度の地震が発生する可能性がある。また、その際には、断層近傍の地表面では東側が西側に対して相対的に2 m程度高まる段差や撓みが生じる可能性がある（表3）。本断層帯は、最新活動時期が判明していないので、通常の活断層評価とは異なる手法により地震発生率の長期確率を求めている。そのため信頼度は低いが、将来このような地震が発生する長期確率を求めると表4に示すとおりとなり、本断層帯は今後30年の間に地震が発生する可能性が我が国の主な活断層の中ではやや高いグループに属することになる（注1－3）。

3. 今後に向けて

富良野断層帯西部では、副次的な断層である御料断層以外は活動履歴に関する資料が得られていない。また、富良野断層帯東部に関しては、過去の活動についてほとんど資料が得られていない。したがって、これらについての精度の良い資料を集積させて、活動区間を明確にし、平均的なずれの速度や最新活動時期など、過去の活動履歴を正確に把握する必要がある。

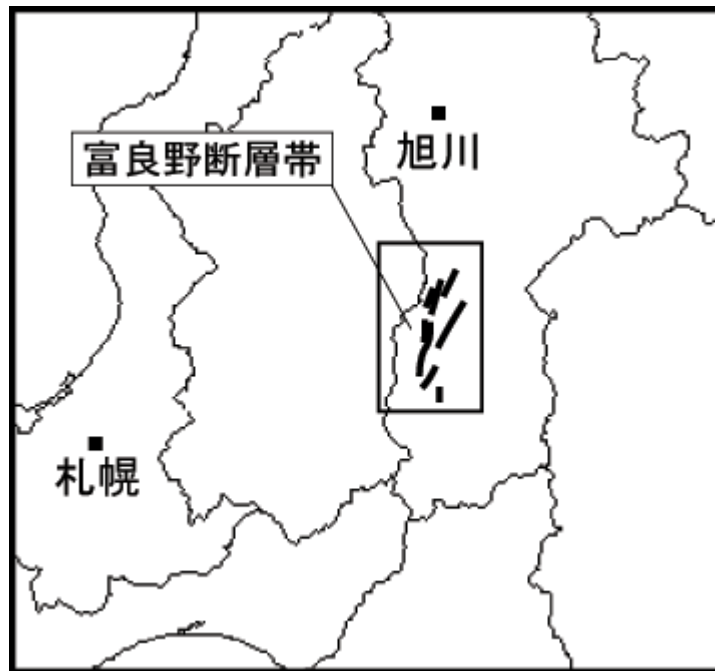


図1 富良野断層帯の概略位置図
(長方形は図2の範囲)



図2 富良野断層帯の位置と主な調査地点

1 : 中御料地点 2 : 八線地点 3 : 東鳥沼地点

A, B : 反射法弾性波探査測線 (文献1)

◎ : 断層帯の北端と南端

断層の位置は文献5及び6に基づく。

基図は国土地理院発行数値地図200000「旭川」「夕張岳」を使用。

表 1 富良野断層帯西部の特性

項目	特性	信頼度 (注4)	根拠 (注5)
1. 断層帯の位置・形態			
(1) 断層帯を構成する断層	北星（ほくせい）付近の断層、清水山断層、中御料（なかごりょう）断層、御料断層、中富良野ナマコ山断層		文献5、6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 （北端）北緯 43° 27′ 東経 142° 27′ （南端）北緯 43° 12′ 東経 142° 21′ 長さ 約 27 km	○ ○ ○	文献5、6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 0 km 一般走向 N20° E 傾斜 西傾斜 幅 不明	○ ◎ ○ △	上端の深さが0 kmであることから推定。 一般走向は、断層の両端を直線で結んだ方向（図2参照）。 文献1-3、5-7に示された地形、地質の特徴による。 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	西側隆起の逆断層	○	文献1-3、5-7に示された地形、地質の特徴による。
2. 断層帯の過去の活動			
(1) 平均的なずれの速度	0.5m/千年程度（上下成分）	△	文献1、2、7に示された資料から推定。
(2) 過去の活動時期	活動1（最新活動） 2世紀以後、1739年以前	△	文献2に示された資料から推定。
(3) 1回のずれの量と平均活動間隔	1回のずれの量 2 m程度（上下成分）	△	断層の長さから推定。
	平均活動間隔 4千年程度	△	平均的なずれの速度と1回のずれの量から推定。
(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	△	断層の位置関係、形状から推定。
	地震規模	マグニチュード7.2程度	△	断層の長さから推定。
	ずれの量	2 m程度（上下成分）	△	断層の長さから推定。

表2 富良野断層帯西部の将来の地震発生確率等

項 目	将来の地震発生確率等 (注6)	信頼度 (注7)	備 考
地震後経過率（注8）	0.07-0.5		発生確率及び集積確率は文献4による。
今後30年以内の地震発生確率	ほぼ0%-0.03%	c	
今後50年以内の地震発生確率	ほぼ0%-0.05%		
今後100年以内の地震発生確率	ほぼ0%-0.1%		
今後300年以内の地震発生確率	ほぼ0%-0.7%		
集積確率（注9）	ほぼ0%-0.1%		

表3 富良野断層帯東部の特性

項目	特性	信頼度 (注4)	根拠 (注5)
1. 断層帯の位置・形態			
(1) 断層帯を構成する断層	麓郷（ろくごう）断層 a、麓郷断層 b、 下金山（しもかなやま）断層		文献5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 （北端）北緯 43° 23′ 東経 142° 28′ （南端）北緯 43° 09′ 東経 142° 24′ 長さ 約 25km	△ △ △	文献5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 0 km 一般走向 N15° E 傾斜 東傾斜 幅 不明	○ ◎ △ △	上端の深さが 0 km であることから推定。 一般走向は、断層の両端を直線で結んだ方向（図2参照）。 文献1-3、5-7に示された地形の特徴、及び反射法弾性波探査結果（文献1）から推定。 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	東側隆起の逆断層	△	文献1-3、5-7に示された地形の特徴、及び反射法弾性波探査結果（文献1）から推定。
2. 断層帯の過去の活動			
(1) 平均的なずれの速度	0.1-0.4m/千年程度（上下成分）	△	文献1、2、7に示された資料から推定。
(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 2 m程度（上下成分）	△	断層の長さから推定。
	平均活動間隔 5千-2万年程度	△	平均的なずれの速度と1回のずれの量から推定。
(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	△	断層の位置関係、形状から推定。
	地震規模	マグニチュード7.2程度	△	断層の長さから推定。
	ずれの量	2m程度(上下成分)	△	断層の長さから推定。

表4 富良野断層帯東部の将来の地震発生確率（ポアソン過程を適用）

項目	将来の地震発生確率 (注6)	信頼度 (注7)	備考
今後30年以内の地震発生確率	0.1%～0.6%	d	発生確率は文献4による。
今後50年以内の地震発生確率	0.2%～1%		
今後100年以内の地震発生確率	0.5%～2%		
今後300年以内の地震発生確率	1%～6%		

注1：富良野断層帯東部では、最新活動時期が特定できていないため、通常の活断層評価で用いている更新過程（地震の発生確率が時間とともに変動するモデル）により地震発生の長期確率を求めることができない。地震調査研究推進本部地震調査委員会（2001）は、このような更新過程が適用できない場合には、特殊な更新過程であるポアソン過程（地震の発生時期に規則性を考えないモデル）を適用せざるを得ないとしていることから、ここでは、ポアソン過程を適用して富良野断層帯東部の将来の地震発生確率を求めた。しかし、ポアソン過程を用いた場合、地震発生の確率はいつの時点でも同じ値となり、本来時間とともに変化する確率の「平均的なもの」になっていることに注意する必要がある。なお、グループ分けは、通常的手法を用いた場合の全国の主な活断層のグループ分け（注2参照）と同じしきい値（推定値）を使用して行なった。

注2：我が国の陸域及び沿岸域の主要な98の活断層帯のうち、2001年4月時点で調査結果が公表されているものについて、その資料を用いて今後30年間に地震が発生する確率を試算すると概ね以下になると推定される。

98断層帯のうち約半数の断層帯：30年確率の最大値が0.1%未満

98断層帯のうち約1/4の断層帯：30年確率の最大値が0.1%以上～3%未満

98断層帯のうち約1/4の断層帯：30年確率の最大値が3%以上

（いずれも2001年4月時点での推定。確率の試算値に幅がある場合はその最大値を採用。）

この統計資料を踏まえ、地震調査委員会の活断層評価では、次のような相対的な評価を盛り込むこととしている。

今後30年間の地震発生確率（最大値）が3%以上の場合：

「本断層帯は、今後30年の間に地震が発生する可能性が、我が国の主な活断層の中では高いグループに属することになる」

今後30年間の地震発生確率（最大値）が0.1%以上～3%未満の場合：

「本断層帯は、今後30年の間に地震が発生する可能性が、我が国の主な活断層の中ではやや高いグループに属することになる」

注3：1995年兵庫県南部地震、1858年飛越地震及び1847年善光寺地震の地震発生直前における30年確率と集積確率は以下のとおりである。

地震名	活動した活断層	地震発生直前の30年確率 (%)	地震発生直前の集積確率 (%)	断層の平均活動間隔 (千年)
1995年兵庫県南部地震 (M7.3)	六甲・淡路島断層帯主部 淡路島西岸区間 「野島断層を含む区間」 (兵庫県)	0.02%－8%	0.06%－80%	約1.7－約3.5
1858年飛越地震 (M7.0－7.1)	跡津川断層帯 (岐阜県・富山県)	ほぼ0%－13%	ほぼ0%－90%より大	約1.7－約3.6
1847年善光寺地震 (M7.4)	長野盆地西縁断層帯 (長野県)	ほぼ0%－20%	ほぼ0%－90%より大	約0.8－約2.5

「長期的な地震発生確率の評価手法について」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2001)に示されているように、地震発生確率は前回の地震後、十分長い時間が経過しても100%とはならない。その最大値は平均活動間隔に依存し、平均活動間隔が長いほど最大値は小さくなる。平均活動間隔が4千年の場合は30年確率の最大値は6%程度である。

注4：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5：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：池田ほか編 (2002)

文献4：地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2001)

文献5：活断層研究会編 (1991)

文献6：中田・今泉編 (2002)

文献7：柳田ほか (1985)

注6：評価時点はすべて2005年1月1日現在。「ほぼ0%」は10⁻³%未満の確率値を示す。なお、計算にあたって用いた平均活動間隔の信頼度は低い(△)ことに留意されたい。また、富良野断層帯東部は最新活動時期を特定できていないため、通常的手法による確率の値は推定できない。そのかわりとして、長期間の確率の平均値を示した。最新活動時期によってはこの値より大きく、または小さくなるが、その確率値のとり得る範囲は平均活動間隔から求めることができる。富良野断層帯東部では平均活動間隔が5千－2万年程度と求められているので、この場合の通常的手法による30年確率のとり得る範囲はほぼ0%－5%となる。

注7：地震後経過率、発生確率及び現在までの集積確率(以下、発生確率等)の信頼度は、評価に用いた信頼できるデータの充足性から、評価の確からしさを相対的にランク分けしたもので、aからdの4段階で表す。各ランクの一般的な意味は次のとおりである。

a：(信頼度が)高い b：中程度 c：やや低い d：低い

発生確率等の評価の信頼度は、これらを求めるために使用した過去の活動に関するデータの信頼度に依存する。信頼度ランクの具体的な意味は以下のとおりである。分類の詳細については付表を参照のこと。なお、発生確率等の評価の信頼度は、地震発生の切迫度を表すのではなく、発生確率等の値の確からしさを表すことに注意する必要がある。

発生確率等の評価の信頼度

a：過去の地震に関する信頼できるデータの充足度が比較的高く、これを用いて求めた発

生確率等の値の信頼性が高い。

- b : 過去の地震に関する信頼できるデータの充足度が中程度で、これを用いて求めた発生確率等の値の信頼性が中程度。
- c : 過去の地震に関する信頼できるデータの充足度が低く、これを用いて求めた発生確率等の値の信頼性がやや低い。
- d : 過去の地震に関する信頼できるデータの充足度が非常に低く、これを用いて求めた発生確率等の値の信頼度が低い。このため、今後の新しい知見により値が大きく変わる可能性が高い。または、最新活動時期のデータが得られていないため、現時点における確率値が推定できず、単に長期間の平均値を確率としている。

注8 : 最新活動（地震発生）時期から評価時点までの経過時間を、平均活動間隔で割った値。最新の地震発生時期から評価時点までの経過時間が、平均活動間隔に達すると 1.0 となる。今回評価した数字のうち富良野断層帯西部の 0.07 は 266 年を 4,000 年で割った値であり、0.5 は 1,905 年を 4,000 年で割った値である。

注9 : 前回の地震発生から評価時点までの間に地震が発生しているはずの確率。