

会津盆地西縁・東縁断層帯の長期評価について

平成17年2月 9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、77断層帯の長期評価を行い公表した。

今回、引き続き、会津盆地西縁・東縁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。

<修正履歴>

- ・平成17年3月4日 西縁のマグニチュードの誤り変更(M7.3⇒7.4)

会津盆地西縁・東縁断層帯の評価

会津盆地西縁・東縁断層帯は、会津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 11－13 年度に福島県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

会津盆地西縁断層帯は、耶麻（やま）郡熱塩加納（あつしおかのう）村から喜多方市、河沼郡会津坂下（あいづばんげ）町を経て大沼郡会津高田町に至る長さ約 34 km の断層である。ほぼ南北方向に延びており、断層の西側が相対的に隆起する逆断層である（図 1、2 及び表 1）。

会津盆地東縁断層帯は、耶麻郡北塩原村から喜多方市、会津若松市を経て南会津郡下郷町に至る長さ約 49 km の断層である。ほぼ南北方向に延びており、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）会津盆地西縁断層帯

会津盆地西縁断層帯の平均的な上下方向のずれの速度は、概ね 1 m / 千年と推定され、最新の活動は 1611 年（慶長 16 年）の会津地震であった可能性がある。活動時には、断層の西側が東側に対して相対的に 4－5 m 程度隆起した可能性がある。本断層帯の平均活動間隔は、約 7 千 6 百－9 千 6 百年であった可能性がある（表 1）。

（2）会津盆地東縁断層帯

会津盆地東縁断層帯は、過去の活動に関する資料は得られていない。

3. 断層帯の将来の活動

（1）会津盆地西縁断層帯

会津盆地西縁断層帯は、全体が 1 つの区間として活動する場合、マグニチュード 7.4 程度の地震が発生する可能性があり、その際、断層近傍の地表面では西側が東側に対して相対的に 4－5 m 程度高まる段差や撓（たわ）みが生ずる可能性がある（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 1、2）。

（2）会津盆地東縁断層帯

会津盆地東縁断層帯は、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 程度の地震が発生し、その際には東側が西側に対して相対的に 4 m 程度高まる段

差や撓みが生ずる可能性がある（表3）。ただし、過去の活動履歴が明らかではないため、将来このような地震の発生する確率を求めることはできない。

4. 今後に向けて

会津盆地西縁断層帯の将来の活動を明確にするためには、1回の活動におけるずれの量を精度良く求めるとともに、活動間隔を精度良く明らかにする必要がある。また、本断層帯と会津地震の関係については、資料を集め、詳しく検討をする必要がある。

会津盆地東縁断層帯は、最近その存在が指摘されたものであり、活断層としての諸側面については未調査の段階にある。将来の活動を明確にするためには、本格的な活断層調査を行って、その活動性に関する基礎資料を整え、検討を行う必要がある。

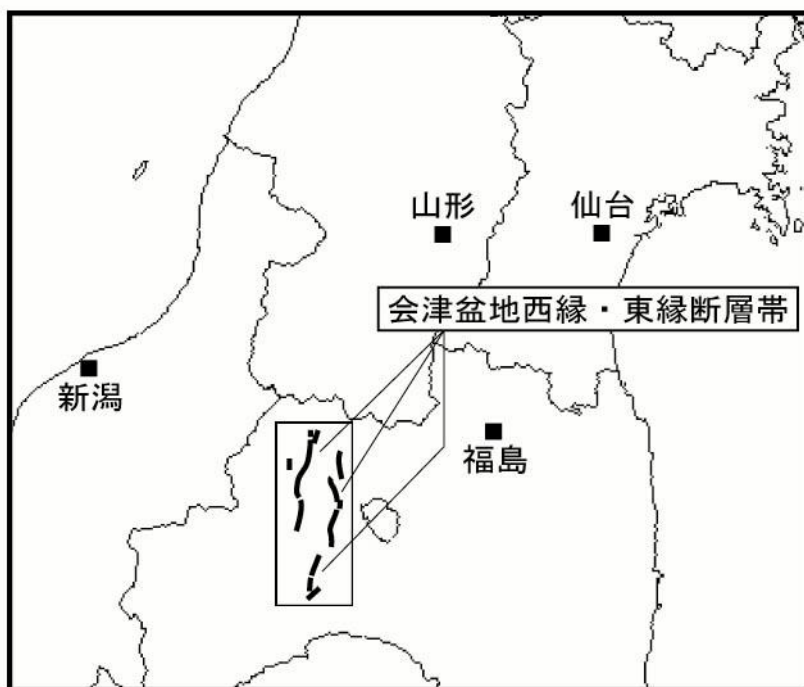


図1 会津盆地西縁・東縁断層帯の概略位置図
(長方形は図2の範囲)



図2 会津盆地西縁・東縁断層帯の位置と主な調査地点
 1：新宮地点 2：大川地点 3：見明地点 4：塔寺地点
 A-C：反射法弾性波探査測線（文献2）
 ●：断層帯の北端と南端
 断層の位置は文献5，7及び8に基づく。
 基図は国土地理院発行数値地図200000「新潟」を使用。

表 1 会津盆地西縁断層帯の特性

項目	特性	信頼度 (注3)	根拠 (注4)
1. 断層帯の位置・形態			
(1) 断層帯を構成する断層	加納断層、会津盆地西縁北部断層、会津盆地西縁南部断層、千咲原（せんさきはら）断層、会津坂本の断層		文献7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 37° 43′ 東経 139° 52′ （南端） 北緯 37° 25′ 東経 139° 47′ 長さ 約 34km	○ ○ ○	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 0km 一般走向 N 10° E 傾斜 西傾斜 （深さ 1km 程度以浅では高角度） 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。 文献2の反射法弾性波探査の結果による。 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	西側隆起の逆断層	◎	文献2-4、5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	概ね 1 m / 千年（上下成分）	○	文献1-3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） 1611年（慶長16年）会津地震 （地形地質調査からは約5千9百年前以後）	△	文献1-4、9に示された資料から推定。
	活動2（1つ前の活動） 約1万年前以後、約8千年前以前	△	

(3) 1回のずれの量と平均活動間隔	1回のずれの量 4-5m程度 (上下成分)	△	文献1、3に示された資料から推定。
	平均活動間隔 約7千6百-9千6百年	△	過去2回の活動から推定。
(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	△	断層の長さから推定。 過去の活動から推定。
	地震の規模 マグニチュード 7.4程度	△	
	ずれの量 4-5m程度(上下成分)	△	

表2 会津盆地西縁断層帯の将来の地震発生確率等

項目	将来の地震発生確率等 (注5)	信頼度 (注6)	備考
地震後経過率(注7)	0.04-0.05	c	発生確率及び集積確率は文献6による。
今後30年以内の地震発生確率	ほぼ0%		
今後50年以内の地震発生確率	ほぼ0%		
今後100年以内の地震発生確率	ほぼ0%		
今後300年以内の地震発生確率	ほぼ0%		
集積確率(注8)	ほぼ0%		

表3 会津盆地東縁断層帯の特性

項目	特性	信頼度 (注3)	根拠 (注4)
1. 断層帯の位置・形態			
(1) 断層帯を構成する断層	会津盆地東縁断層、大内-倉村断層、下郷付近の断層		文献5、7による。
(2) 断層帯の位置・形状	断層帯の位置		文献8による。 位置及び長さは図2から計測。
	(北端) 北緯 37° 39' 東経 139° 57'	○	
	(南端) 北緯 37° 13' 東経 139° 50'	△	
	長さ 約 49km	△	

	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	○	上端の深さが0kmであることから推定。
	上端の深さ 0km	◎	地形の特徴から推定。
	一般走向 N 10° E	△	一般走向は、断層帯の両端を直線で結んだ方向。
	傾斜 東傾斜	△	文献5、8に示された地形の特徴による。
	幅 不明		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5、8の地形の特徴による。
2. 断層帯の過去の活動			
(1) 平均的なずれの速度	不明		
(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 4m程度(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 ずれの量 4m程度(上下成分)	△ △ △	断層の長さから推定。 断層の長さから推定。

注1：我が国の陸域及び沿岸域の主要な98の活断層のうち、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 2：1995 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 8 千年の場合は 30 年確率の最大値は 3%程度である。

注 3：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 4：文献については、本文末尾に示す以下の文献。

- 文献 1：粟田ほか (1993)
- 文献 2：福島県 (2000)
- 文献 3：福島県 (2001)
- 文献 4：福島県 (2002)
- 文献 5：池田ほか編 (2002)
- 文献 6：地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2001)
- 文献 7：活断層研究会編 (1991)
- 文献 8：中田・今泉編 (2002)
- 文献 9：寒川 (1987)

注 5：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、計算に当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。

注 6：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性が低い。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7 : 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 0.04 は 394 年を 9600 年で、0.05 は 394 年を 7600 年で割った値である。

注8 : 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。

(説明)

1. 会津盆地西縁・東縁断層帯に関するこれまでの主な調査研究

会津盆地西縁・東縁断層帯は、ほぼ南北に延びる会津盆地とその東西両側の山地との境界に位置する断層帯である。

会津盆地西縁の断層に関し、辻村(1932)は、盆地の西縁に発達する急崖を高森山断層崖・明神ヶ嶽断層崖と呼び、これらの断層による会津盆地の形成を議論した。中田ほか(1976)及び今泉(1980)は、盆地西縁に活断層の存在を認め、これらを会津盆地西縁活断層系あるいは会津盆地断層系と呼んで、その変位量、平均変位速度などを記述した。柳田(1979)は、会津西縁北部断層の一部と千咲原(せんさきはら)断層の変位地形の特徴を記述した。寒川(1987)は、1611年(慶長16年)の会津地震を取り上げ、その被害分布及び地変記録から、この地震が会津盆地西縁の断層活動により生じたと考えた。栗田ほか(1993)は、本断層帯北部の塔寺付近におけるトレンチ調査の結果と完新世段丘面の変位状況に基づいて、断層活動の履歴を検討した。渡辺・鈴木(1999)は、塔寺付近の断層変位地形を取り上げその特徴を記載している。その後、福島県(2000, 2001, 2002)により、会津盆地西縁の活断層を対象として地表地質調査、ボーリング調査、トレンチ調査及び反射法弾性波探査などが行われた。本断層帯の詳しい位置は、活断層研究会編(1980, 1991)、池田ほか編(2002)、中田・今泉編(2002)、今泉ほか(2004)及び宮内ほか(2004)に示されている。

会津盆地東縁の断層に関しては、山元・吉岡(1992)による新期の断層変位地形の可能性のある地形や前期更新世の地層が急傾斜する露頭が一部で認められるとの指摘があったが、これに沿う活断層の全貌は、池田ほか編(2002)及び中田・今泉編(2002)によって明らかにされた。今泉ほか(2004)、宮内ほか(2004)でも、断層の詳しい位置が示されている。これらでは、会津盆地の東縁に位置する活断層を、会津盆地東縁断層帯と呼んでいる。活断層研究会編(1991)は、会津盆地東縁断層帯の南方に大内一倉村断層を図示している。山元(1999)は、この大内一倉村断層の性格と会津盆地東縁の断層との連続性について言及した。中田・今泉編(2002)は、これを推定活断層として図示するとともに、その南側の下郷付近に新たに北東-南西方向の活断層の存在を認定している。

2. 断層帯の評価結果

会津盆地西縁断層帯は、会津盆地の西縁部に位置しており、北北東-南南西方向に延びる西側隆起の断層帯である。一方、会津盆地の東縁部には、池田ほか編(2002)、中田・今泉編(2002)、今泉ほか(2004)、宮内ほか(2004)などにより、会津盆地西縁断層帯とほぼ並行する東側隆起の断層帯が示されている。ここでは、池田ほか編(2002)などにしたがって、この断層帯を「会津盆地東縁断層帯」と呼ぶ。会津盆地東縁断層帯は、長さ20kmを大幅に超える長さを持ち、これと会津盆地西縁断層との間にはほぼ10kmの隔たりが存在することから、松田(1990)の起震断層の基準にしたがうと、会津盆地西縁断層帯と会津盆地東縁断層帯とはそれぞれ別の断層帯を構成するとみなされる。そこで、ここではそれぞれについて評価する。

2. 1 会津盆地西縁断層帯

2. 1. 1 会津盆地西縁断層帯の位置及び形態

(1) 会津盆地西縁断層帯を構成する断層

会津盆地西縁断層帯は、耶麻（やま）郡熱塩加納（あつしおかのう）村から喜多方市、河沼郡会津坂下（あいづばんげ）町を経て大沼郡会津高田町にかけて分布する（図1、2）。

本断層帯を構成する断層の位置及び形態は、活断層研究会編（1980, 1991）、福島県（2000, 2001, 2002）、池田ほか編（2002）、中田・今泉編（2002）、今泉ほか（2004）、宮内ほか（2004）などに示されている。これらでは、主要断層の分布についてほぼ共通する認識が示されている。ここでは、断層の位置は主に池田ほか編（2002）に、一部は活断層研究会編（1991）にしたがった。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、北から加納断層、会津盆地西縁北部断層及び会津盆地西縁南部断層並びに副次的な断層である千咲原（せんさきはら）断層及び会津坂本の断層などから構成される（注9）。これらは近接し、概ね走向・変位の向きを同じくする断層であることから、松田（1990）の起震断層の基準にしたがって、全体が1つの断層帯を構成しているとみなした。

（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34km、N10°Eとなる。

断層面上端の深さは、西側隆起の撓曲変形が地表まで及んでいることから0kmとした。

断層面の傾斜については、反射法弾性波探査結果（福島県，2001）から西傾斜と推定され、深さ1km程度以浅では高角度の可能性はある（図3）。

断層面下端の深さは、地震発生層の下限を目安とすると15km程度と推定されるが、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10）

本断層帯は、撓曲を伴った西側隆起の変位地形や地質構造を形成していること（福島県，2001；池田ほか編，2002 など）、上述のように断層面は西に傾斜していることから、西側が東側に乗り上げる逆断層と考えられる。

2. 1. 2 会津盆地西縁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10）

本断層帯の平均変位速度に関する資料として以下のものがある。これらから、会津盆地西縁断層帯の平均上下変位速度は、概ね1m/千年と推定される。

① 塔寺地点

会津坂下町塔寺（とうでら）地点で、塔寺I面が東向きの撓曲をつくるように西側隆起で少なくとも9m変位している（栗田ほか，1993；福島県，2001，2002）。塔寺I面を構成する礫層の最上部は、約1万-1万1千年前の¹⁴C年代値（注11）を示す（図4、図5）。この資料から、塔寺I面形成以後の平均上下変位速度として0.8m/千年程度が導かれる。

② 見明地点

会津坂下町見明（みみょう）地点では、福島県（2001）により地表地質調査及び反射法弾性波探査が実施されている（図3）。その結果によると、断層帯の西方隆起側で、中期更新世の塔寺層中のTd-2火砕流堆積物（約29万年前；山元，1992）が、丘陵構成層として露出しているのに対

し、低下側では、盆地下の深度 120–130m 付近に分布することが推定され、本断層帯を境としてその分布高度に 250m 程度の不連続が生じていると推定される。盆地下における堆積物の層序についてはボーリング調査等で確認されているわけではないので、Td-2 火砕流堆積物の分布深度については、やや信頼度に欠けるが、この資料から、Td-2 火砕流堆積物以後の平均上下変位速度として、0.9m/千年程度が導かれる。

これらのことから、本断層帯の平均上下変位速度は概ね 1 m/千年と推定される。

(2) 活動時期

a) 地形・地質的に認められた過去の活動

① 塔寺地点

会津坂下町塔寺地点では、上述した塔寺 I 面の上に生じた撓曲崖の基部でトレンチ調査が行われ、撓曲した塔寺 I 面構成層 (G–I 層) とそれを覆う地層・土壌層 (B–F 層) が露出した (栗田ほか, 1993; 図 5)。ここでは、撓曲変形した G 層上面に F 層およびそれ以上の地層群がアバットするように堆積していることから、G 層堆積後、F 層堆積前に撓曲崖を形成する断層活動があったと推定される。H 層と F 層の ^{14}C 年代測定結果 (栗田ほか, 1993; 福島県, 2001) に基づくと、その活動時期は、約 1 万年前以後、約 8 千年前以前の可能性がある。また、G 層を覆う地層の中で、少なくとも C 層以下は、撓曲崖に近づくにしたがって東向きの勾配を強める特徴をもつことから、撓曲変形を被っていると推定される。このことは、E 層堆積以後の約 8 千年前以後にも断層活動があったことを示している。

② 新宮地点

喜多方市慶徳町新宮地点では、福島県 (2001, 2002) により、トレンチ調査及びボーリング調査が実施された (図 6)。ここでは、撓曲する L 4 面構成層上部の ^{14}C 年代値として、約 7 千 2 百–6 千 9 百年前が得られている。また、撓曲崖の背後に掘削されたピットでは、約 5 千 9 百–5 千 7 百年前の ^{14}C 年代値を示す地層を変位させる断層が露出している。このように資料から、ここでは約 5 千 9 百年前以降に断層活動があったと考えられる。

③ 見明地点

会津坂下町見明地点では、福島県 (2001) により低位の段丘面の撓曲崖基部でトレンチ調査が実施された。ここでは、撓曲する地形面を構成する地層の上部は、約 8 千 7 百–8 千 5 百年前の ^{14}C 年代値を示すことから、約 8 千 7 百年前以後に断層活動があったと考えられる。

以上の資料から、地形地質調査の結果からは、本断層帯では最新の活動は約 5 千 9 百年前以後にあったと考えられ、これに先立つ約 1 万年前以後、約 8 千年前以前の時期にも断層活動があった可能性がある。

なお、喜多方市慶徳町の阿賀川 (大川) 右岸では、福島県 (2002) により断層推定位置を挟んでボーリング調査が実施された。ここでは、15–17 世紀の ^{14}C 年代値を示す縞状粘土層 I が、厚さ数十 cm–1m 程度でほぼ水平に堆積していることが明らかとなった。一方、阿賀川 (大川) の

河床は西方の下流側へ緩やかに傾斜していることから、下流側では縞状粘土層 I と河床の間に高度差が生じることが推定される。このことから、15 世紀以後にゆるやかに西側を隆起させる変形が生じた可能性もある。

b) 先史時代・歴史時代の活動

本断層帯の活動に関連する可能性のある地震として、1611 年（慶長 16 年）の会津地震がある。寒川（1987）は、古文書の分析を行った。本断層帯の東側では、本断層帯とほぼ同じ範囲で寺社の倒壊及びがけ崩れなどの被害が生じている（図 7）。また、盆地の出口付近では、阿賀川（大川）の氾濫により湖が生じている。盆地の出口付近より上流側では、水位の上昇により移転を余儀なくされた集落もある（図 8）。これらの集落は、標高が 2 - 3 m 高い場所へ移転していることから、上流側ではこの程度の水位の上昇があったことが推定される。これらの地変の原因は、地震に伴う地表面の変位によるものの可能性がある。

これらの地形・地質調査結果と先史時代・歴史時代の活動の検討結果を総合すると、1611 年の会津地震の際にゆるやかな西側隆起の変位が生じた可能性がある。

以上のことから、本断層帯の最新活動は 1611 年（慶長 16 年）の会津地震、1 つ前の活動が、約 1 万年前以降、約 8 千年前以前の時期にあった可能性がある。

（3）1 回の変位量（ずれの量）

上述の塔寺地点では、塔寺 I 面は 9 m 程度上下変位している（栗田ほか，1993；福島県，2001，2002）。この間に 2 回の活動の可能性があることから、1 回の変位量は 4 - 5 m 程度の可能性がある。

なお、1 回の変位量について、断層の長さ（約 34km）から次の松田の経験式に基づいて算出すると約 2.7m である。この値は、地形・地質から推定された 1 回の変位量と矛盾しない範囲の値である。

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

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

ただし、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。

以上のことから、断層帯全体の 1 回の変位量は 4 - 5 m 程度（上下成分）であった可能性がある。

（4）活動間隔

上述したように、本断層帯における最新活動は、1611 年（慶長 16 年）の会津地震の可能性がある。また、1 つ前の活動は、約 1 万年前以後、約 8 千年前以前の可能性がある。これらのことから、活動間隔は 7 千 6 百 - 9 千 6 百年程度となる。

なお、平均活動間隔について、過去の活動から推定される 1 回の変位量（上下成分 4 - 5 m）と平均上下変位速度（概ね 1 m/千年）から計算すると、活動間隔は 4 千 - 5 千年程度である。

(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

会津盆地西縁・東縁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、北部と南部で南北方向のわずかな伸び、東西方向のわずかな縮みが見られる。

また、1985年からの約10年間では、南部で北東－南西方向の伸び、北西－南東方向の縮みが見られる。

最近5年間のGPS観測結果では、会津盆地西縁・東縁断層帯を含んだ地域で東西方向のわずかな縮みが見られる。

(7) 地震観測結果

最近6年間の地震観測結果によると、会津盆地西縁・東縁断層帯付近では、クラスター的な微小地震の活動が存在するものの、断層に沿ったような地震活動は見られない。両断層帯周辺の地震活動から、地震発生層の下限は、およそ15kmと推定される。

2. 1. 3 会津盆地西縁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)に基づくと、断層帯(長さ約34km)から発生する地震の規模はマグニチュード7.4程度の可能性がある。このような地震が発生した場合には、過去の活動から、地表に西側隆起で4－5m程度の段差や撓みが生ずる可能性がある。

(2) 地震発生の可能性

会津盆地西縁断層帯は、平均活動間隔は約7千6百－9千6百年、最新活動時期が1611年(慶長16年)会津地震と求められていることから、平均活動間隔に対する現在における地震後経過率は0.04－0.05となる。地震調査研究推進本部地震調査委員会(2001)に示された手法(BPT分布モデル、 $\alpha=0.24$)によると、今後30年以内、50年以内、100年以内、300年以内の地震発生確率は、いずれもほぼ0%となる。また、現在までの集積確率もほぼ0%となる。表4にこれらの確率値の参考指標(地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会、1999)を示す。

2. 2 会津盆地東縁断層帯

2. 2. 1 会津盆地東縁断層帯の位置及び形態

(1) 会津盆地東縁断層帯を構成する断層

会津盆地東縁断層帯は、耶麻郡北塩原村から喜多方市、会津若松市を経て南会津郡下郷町にかけて分布する(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(1991)、池田ほか編(2002)、中田・今泉編(2002)、今泉ほか(2004)、宮内ほか(2004)に示されている。ここでは、断層の位置は中田・今泉編(2002)に、断層の名称は活断層研究会編(1991)及び池田ほか編(2002)にしたがった。

本断層帯は、会津盆地東縁断層、大内一倉村断層及び下郷付近の断層から構成される（注9）。大内一倉村断層と会津盆地東縁断層との間にはやや大きな不連続がある。また、大内一倉村断層及び下郷付近の断層は、山地に存在し、盆地の縁辺に位置する会津盆地東縁断層とやや性格を異にする側面をもつが、これらは方向を同じくし、近接して南北に連なることから、松田（1990）の起震断層の基準にしたがって、全体として1つの断層帯を構成するとみなした。

（2）断層の位置・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49km、N10°Eとなる。ただし、上述のように大内一倉村断層及び下郷付近の断層は、会津盆地東縁断層とは性格を異にする断層である可能性もあるので、本断層帯の南端の位置認定には大幅な不確かさが伴われている。

断層面上端の深さは、地表に変位が及んでいることから0kmとした。

断層面の傾斜については、後述するように、変位地形の特徴によって東側が西側に乗り上げる逆断層とされることから、東傾斜の可能性がある。

断層面下端の深さは、地震発生層の下限を目安とすると15km程度と推定されるが、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10）

本断層帯は、西へ撓み下がる変位地形を形成していること、撓曲崖の背後では逆向きの低断層崖が生じていること（池田ほか編，2002；中田・今泉編，2002）などから判断すると、東側が西側に乗り上げる逆断層の可能性がある。

2. 2. 2 会津盆地東縁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10）

本断層帯の平均変位速度に関する資料として以下のものがある。これらから、会津盆地東縁断層帯の活動度は、概ねB級程度の可能性もあるが、詳細については不明である（注12）。

池田ほか編（2002）には、会津盆地東縁断層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、M面（約12万～2万年前）では30m、L面（約2万年前以後）では、3～15m程度変位していることになる。また、中田・今泉編（2002）においても、ほぼ同様の地点で記載がなされており、中位面（約10万年前）は30m程度、低位面（約2万年前）では5～15m程度変位していることになる。これらについては、変位基準の判定や変位量の見積もりに関する根拠が明らかにされていないので、平均変位速度を正確に特定する資料になり得ない。

（2）活動時期

a) 地形・地質的に認められた過去の活動

本断層帯の最新活動を含む最近の活動履歴については、関係する資料がないため、明らかでない。

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）

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。

1回の変位量を、断層帯の長さ（約49km）から前述の松田（1975）の経験式に基づいて算出すると、約3.9m（上下成分）と求まる。このことから、本断層帯の1回の変位量は4m程度（上下成分）であった可能性がある。

(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

2. 1. 2 (6) 参照。

(7) 地震観測結果

最近6年間の地震観測結果によると、会津盆地西縁・東縁断層帯付近では、クラスター的な微小地震の活動が存在するものの、断層に沿ったような地震活動は見られない。両断層帯周辺の地震活動から、地震発生層の下限は、およそ15kmと推定される。

なお、会津盆地東縁断層帯南端付近では1943年にM6.2の地震が発生し、1994年にもM5.5の地震が発生するなど地震活動が活発ではあるが、これらの活動と会津盆地東縁断層帯との関係は不明である。

2. 2. 3 会津盆地東縁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、断層帯（長さ約49km）から発生する地震の規模はマグニチュード7.7程度の可能性がある。また、このような地震が発生した場合、地表に西側隆起で4m程度の段差や撓みを伴う変位が生ずる可能性がある。

(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、将来の地震発生確率は不明である。

3. 今後に向けて

会津盆地西縁断層帯の将来の活動を明確にするためには、1回の活動におけるずれの量を精度よく求めるとともに、活動間隔を精度良く明らかにする必要がある。また、本断層帯と会津地震

の関係については、資料を集め、詳しく検討をする必要がある。

会津盆地東縁断層帯は、最近その存在が指摘されたものであり、活断層としての諸側面については未調査の段階にある。将来の活動を明確にするためには、本格的な活断層調査を行って、その活動性に関する基礎資料を整え、検討を行う必要がある。

注9：本評価で示した断層の名称のうち、「会津坂本の断層」については、活断層研究会編（1991）では、「会津坂本」と名称の記載のみであることから、本評価に際しては便宜上、名称の後ろに「の断層」を付加して表記している。また、「下郷付近の断層」については、中田・今泉編（2002）では、断層形態の記載のみで名称が付されていないことから、本評価で仮称している。

注10：「変位」を、1-2頁の本文及び5-7頁の表1、3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、3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。

注11：10,000年BPよりも新しい炭素同位体年代については、Niklaus（1991）に基づいて暦年補正し、原則として1 σ の範囲の数値で示した。このうち、2,000年前よりも新しい年代値は世紀単位で示し、2,000年前よりも古い年代値については、百年単位で四捨五入して示した。また、10,000年BPよりも古い炭素同位体年代については、Kitagawa and van der Plicht（1998）のデータに基づいて暦年補正した値を用いた。

注12：活断層の活動の活発さの程度を示す指標として「活動度」が定義されている（松田，1975）。

- ・ 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。

文 献

- 栗田泰夫・佃 栄吉・奥村晃史（1990）：会津断層系のトレンチ発掘調査．地震予知連絡会会報，**44**，72-76.
- 栗田泰夫・奥村晃史・佃 栄吉・斉藤英二・渡辺和明（1991）：会津活断層系の再来間隔と単位変位量．地震学会講演予稿集，**2**，261.
- 栗田泰夫・奥村晃史・佃 栄吉・斉藤英二・衣笠善博（1993）：1989年会津断層系（塔寺地区）トレンチ調査．活断層研究，**11**，56-59.
- 福島県（2000）：「平成11年度 地震関係基礎調査交付金 会津盆地西縁断層帯に関する調査成果報告書」．164p.
- 福島県（2001）：「平成12年度 地震関係基礎調査交付金 会津盆地西縁断層帯に関する調査成果報告書」．58p.
- 福島県（2002）：「平成13年度 地震関係基礎調査交付金 会津盆地西縁断層帯に関する調査成果報告書」．82p.
- 池田安隆・今泉俊文・東郷正美・平川一臣・宮内崇裕・佐藤比呂志編（2002）：「第四紀逆断層アトラス」．東京大学出版会，254p.
- 今泉俊文（1980）：東北地方南部の活断層．西村嘉助先生退官記念地理学論文集，21-26.
- 今泉俊文・後藤秀昭・平川一臣・宮内崇裕（2004）：1:25,000 都市圏活断層図「喜多方」．国土地

- 理院技術資料D.1-No.435.
- 地震調査研究推進本部（1997）：「地震に関する基盤的調査観測計画」. 38p.
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会（2001）：「長期的な地震発生確率の評価手法について」. 46p.
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会（1999）：「(改訂試案) 長期的な地震発生確率の評価手法について」. 74p.
- 活断層研究会編（1980）：「日本の活断層一分布図と資料一」. 東京大学出版会, 363p.
- 活断層研究会編（1991）：「新編日本の活断層一分布図と資料一」. 東京大学出版会, 437p.
- Kitagawa, H. and van der Plicht, J. (1998) : Atmospheric radiocarbon calibration to 45,000yrB.P. : Late Glacial fluctuations and cosmogenic isotope production. *Science*, **279**, 1187-1190.
- 増田孝一郎・柴田豊吉・阿久津純・中川義次郎(1973) : 「田島地域の地質」. 福島県地質調査報告, 福島県, 31p.
- 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.
- 宮内崇裕・今泉俊文・越後智雄・後藤秀昭・澤 祥・八木浩司（2004）：1:25,000 都市圏活断層図「若松」. 国土地理院技術資料D.1-No.435.
- 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・60p. 付図 1 葉.
- 中田 高・大槻憲四郎・今泉俊文（1976）：東北地方の活断層の諸特徴. 日本地理学会発表要旨集, **11**, 138-139.
- Niklaus, T. R. (1991) : CalibETH version 1.5, ETH Zurich, 2disketts and manual, 151p.
- 寒川 旭（1987）：慶長 16 年(1611 年)会津地震による地変と地震断層. 地震第2輯, **40**, 235-245.
- 鈴木敬治（1951）：会津盆地西方地域の地質. 地質学雑誌, **57**, 672, 379-386, 449-456.
- 鈴木敬治・藤田至則・八島隆一・吉田 義・真鍋健一・箱崎高衛・萩原 茂・周藤賢治・角田史雄（1972）：「若松地域の地質」. 福島県地質調査報告, 福島県, 62p.
- 鈴木敬治・吉田 義・真鍋健一・馬場千児（1973）：「喜多方地域の地質」. 福島県地質調査報告, 福島県, 50p
- 辻村太郎（1932）：東北地方の断層盆地. 地理学評論, **8**, 977-992.
- 渡辺満久・鈴木康弘（1999）：「活断層地形判読一空中写真による活断層の認定一」. 古今書院, 184p.
- 山元孝弘（1999）：「田島地域の地質」. 地域地質研究報告（5万分の1地質図幅）, 地質調査所, 85p.
- 山元孝弘・吉岡敏和（1992）：「若松地域の地質」. 地域地質研究報告（5万分の1地質図幅）, 地質調査所, 73p.
- 柳田 誠（1979）：阿賀野川中流域の地形発達史. 地理学評論, **52**, 689-705.

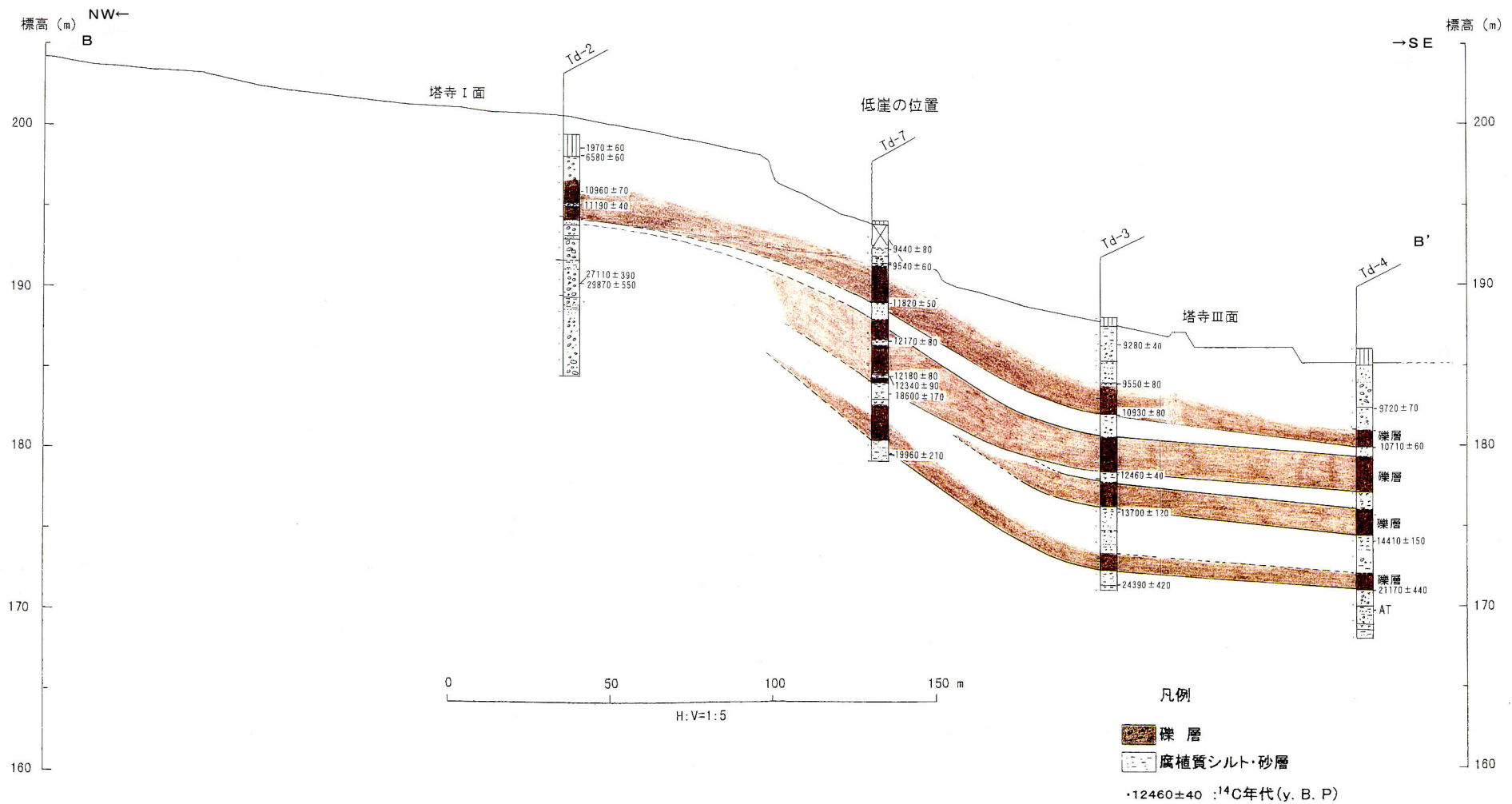


図4 塔寺地点における断面図 (福島県, 2001)

図中の年代値は、暦年未補正の放射性炭素同位体年代。評価に用いた試料の年代値を暦年補正し、100年単位（1万年前以前は、1000年単位）で四捨五入して表示すると、以下ようになる。

9,540±60yBP → 約1万1千年前、10,930±80yBP → 約1万3千年前

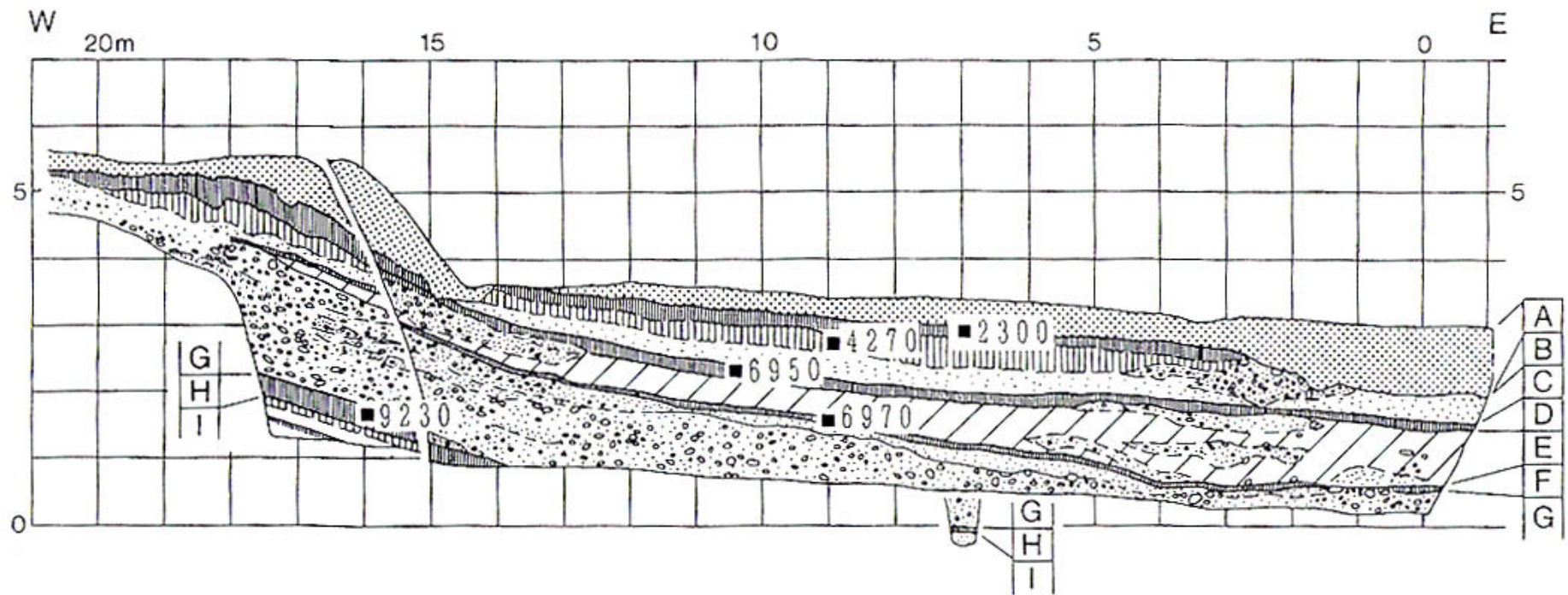


図5 塔寺地点のトレンチ壁面スケッチ（栗田ほか 1993 を一部改変）

図中の年代値は、暦年未補正の放射性炭素同位体年代。

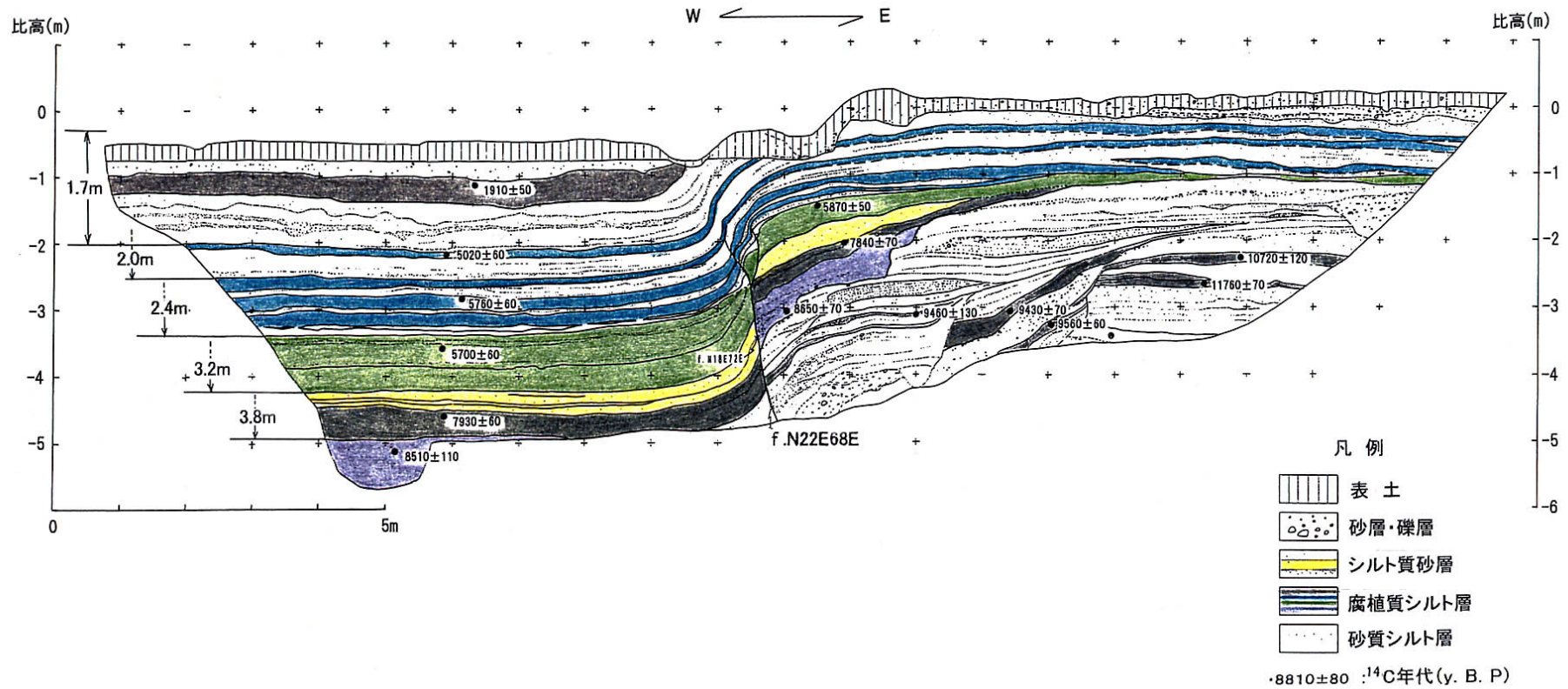
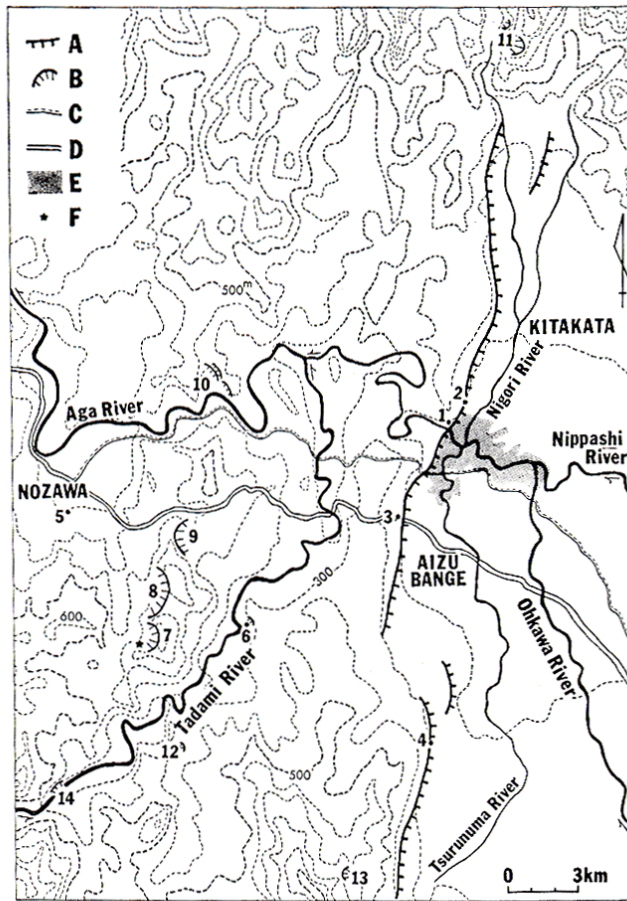


図6 新宮第二トレンチの壁面スケッチ(福島県, 2002)

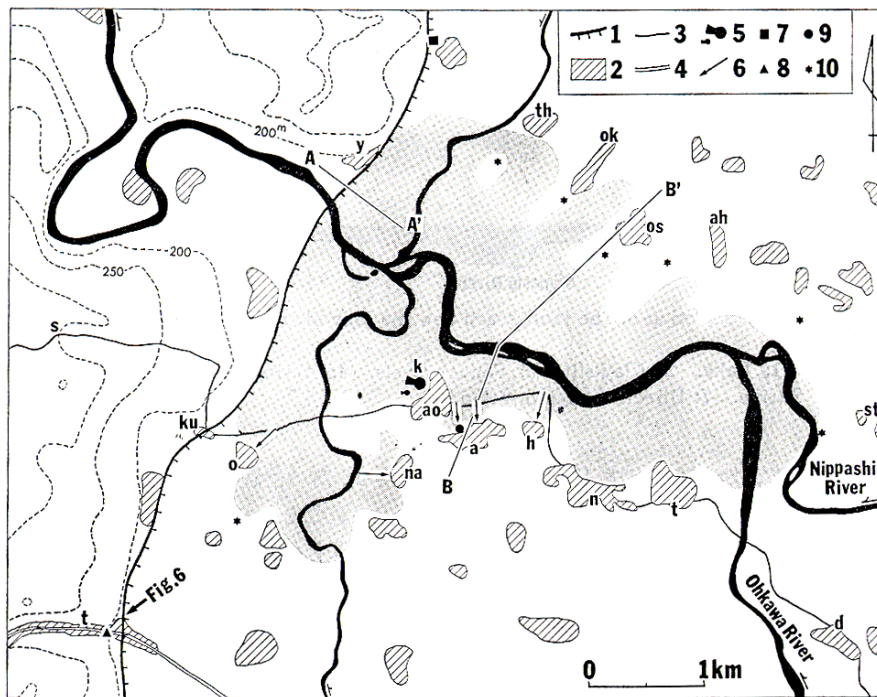
図中の年代値は、暦年未補正の放射性炭素同位体年代。評価に用いた試料の年代値を暦年補正し、100年単位で四捨五入して表示すると、以下のようになる。

5,020±60yBP → 約5千7百—5千9百年前、5,700±60yBP → 約6千5百—6千7百年前、7,930±60yBP → 約8千6百—9千年前



A:Aizu active fault system. B:Landslide. C:Echigo highway before the earthquake. D:Echigo highway after the earthquake. E:Lake. F:Village of Kosugiyama.
Numbers show the places which are described in the text.

図7 会津地震(1611年)時の被害分布 寒川(1987)



Fine dots show the lake.
1:Active fault. 2:Village. 3:Echigo highway before the earthquake. 4: Echigo highway after the earthquake. 5:Tumulus. 6:Direction of migration. 7:Kumano shrine. 8:Kokoroshimizu shrine and Matsubara dwelling site. 9:Shohtokuji temple. 10:Shrine.
Alphabets in the map show the area described in the text.

図8 会津地震(1611年)時に生じた湖と集落の移動 寒川(1987)

表4 会津盆地西縁断層帯の地震発生確率及び参考指標

項目	数値	備考
地震後経過率	0.04－0.05	発生確率及び集積確率は地震調査研究推進本部地震調査委員会（2001）参照。
今後30年以内の発生確率	ほぼ0%	
今後50年以内の発生確率	ほぼ0%	
今後100年以内の発生確率	ほぼ0%	
今後300年以内の発生確率	ほぼ0%	
集積確率	ほぼ0%	
指標(1)経過年数比	マイナス4千9百－マイナス6千3百年	地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会（1999）参照。
指標(2)	0.06－0.07	
指標(3)	ほぼ0	
指標(4)	ほぼ0%	
指標(5)	0.0001	

注13：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、「ほぼ0」は 10^{-5} 未満の数値を示す。なお、計算に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。

指標(1)経過年数：当該活断層での大地震発生の危険率（1年間当たり発生する回数）は、最新活動（地震発生）時期からの時間の経過とともに大きくなる（BPT分布モデルを適用した場合の考え方）。一方、最新活動の時期が把握されていない場合には、大地震発生の危険率は、時間によらず一定と考えざるを得ない（ポアソン過程を適用した場合の考え方）。

この指標は、BPT分布モデルを適用した場合の危険率が、ポアソン過程を適用した場合の危険率の値を超えた後の経過年数である。値がマイナスである場合は、BPT分布モデルを適用した場合の危険率がポアソン過程を適用した場合の危険率に達していないことを示す。

本断層帯の場合、ポアソン過程を適用した場合の危険度は、7千6百－9千6百分の1（0.0001）であり、いつの時点でも一定である。

BPT分布モデルを適用した場合の危険率は評価時点でほぼ0であり、時間とともに増加する。BPT分布モデルを適用した場合の危険率がポアソン過程を適用した場合の危険率に達するには今後4千9百－6千3百年を要する。

指標(1)比：最新活動（地震発生）時期から評価時点までの経過時間をAとし、BPT分布モデルによる危険率がポアソン過程とした場合のそれを超えるまでの時間をBとする。前者を後者で割った値（A/B）。

指標(2)：BPT分布モデルによる場合と、ポアソン過程とした場合の評価時点での危険率の比。

指標(3)：評価時点での集積確率（前回の地震発生から評価時点までに地震が発生しているはずの確率）。

指標(4)：評価時点以後30年以内の地震発生確率をBPT分布モデルでとりうる最大の確率の値で割った値。

指標(5) : ポアソン過程を適用した場合の危険率（1年間あたりの地震発生回数）。

付表

地震発生確率等の評価の信頼度に関する各ランクの分類条件の詳細は以下のとおりである。

ランク	分類条件の詳細
a	発生確率を求める際に用いる平均活動間隔及び最新活動時期の信頼度がいずれも比較的高く（◎または○）、これらにより求められた発生確率等の値は信頼性が高い。
b	平均活動間隔及び最新活動時期のうち、いずれか一方の信頼度が低く（△）、これらにより求められた発生確率等の値は信頼性が中程度。
c	平均活動間隔及び最新活動時期の信頼度がいずれも低く（△）、これらにより求められた発生確率等の値は信頼性がやや低い。
d	平均活動間隔及び最新活動時期のいずれか一方または両方の信頼度が非常に低く（▲）、発生確率等の値は信頼性が低い。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、データの不足により最新活動時期が十分特定できていないために、現在の確率値を求めることができず、単に長期間の平均値を確率としている。