

1:25,000 都市圏活断層図

双葉断層帯とその周辺

「亘理」「相馬」「南相馬」

解説書

金田平太郎・後藤秀昭・廣内大助

山形市

仙台市

白石市

米沢市

福島市

二本松市

郡山市

亘理

相馬

南相馬

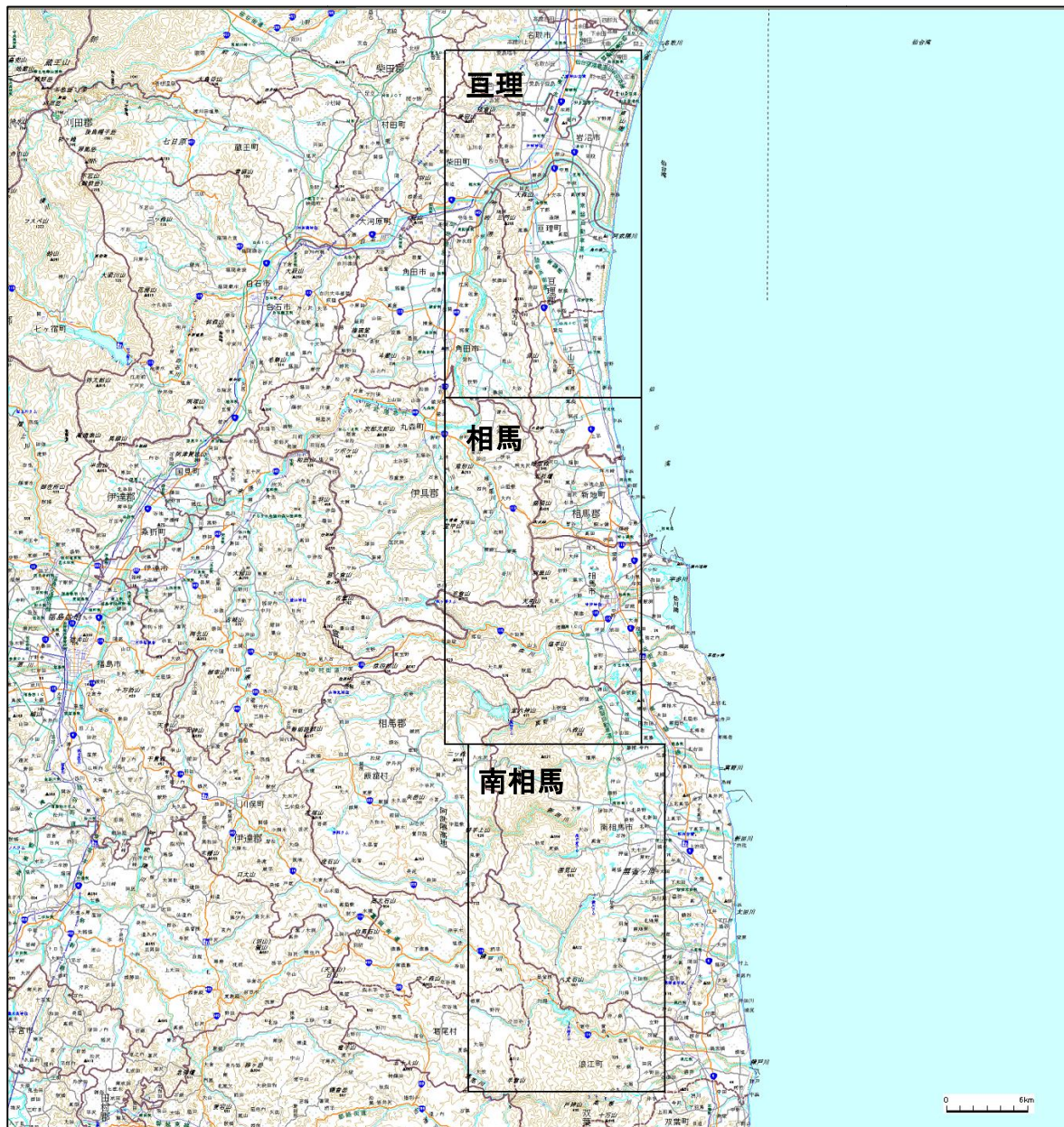
相馬市

平成 25 年 11 月

編集 国土地理院

目 次

1. はじめに	2
2. 口絵	3
3. 双葉断層の概要と研究史	5
3－1. 活断層地形の発見とその地質学的追認	5
3－2. 福島県による活動履歴調査	6
3－3. 近年の調査・研究	10
4. 今回認定した活断層の概要と各図幅の解説	11
4－1. 「亘理」図幅の活断層と推定活断層	11
4－2. 「相馬」図幅の活断層と推定活断層	12
4－3. 「南相馬」図幅の活断層と推定活断層	14
5. 引用文献	16
6. 使用空中写真・地形図および作成委員会	17



都市圏活断層図作成地域図

調査図郭

1. はじめに

平成7年(1995年)1月17日に発生した兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)を契機に、活断層に関する詳細な位置情報の整備及び公開の必要性が高まってきた。国土地理院では、これに応えるため、地震が発生した場合に甚大な被害が予想される都市域及びその周辺を対象に「1:25,000 都市圏活断層図」を作成している。

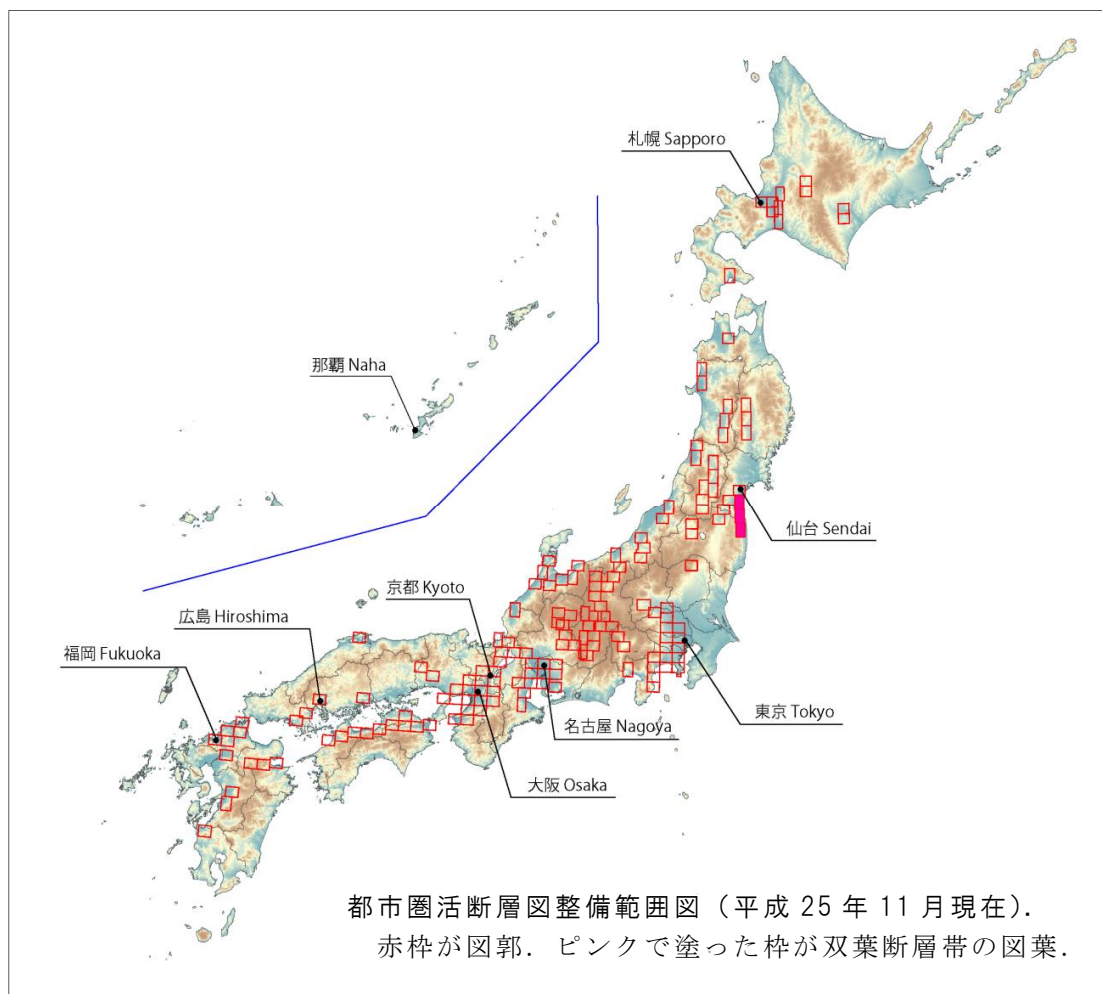
本図では「活断層」を最近数十万年間に約千年から数万年の間隔で繰り返し活動してきた跡が地形に表れているもので、今後も活動を繰り返すと考えられる断層としている。このうち、地形的な証拠から明確な活断層と考えられるものを赤線、活断層の存在が推定されるが現時点では明確に特定できないもの黒線で図示している。そして、風雨による侵食、堆積や人工的な要因などにより改変されているため、活断層の位置を明確に図示できない区間は破線とし、活動の跡が土砂の下に埋もれてしまっている区間は点線で図示している。また、活断層の位置のほか、活断層に関連する段丘地形・沖積低地・地すべり地形などの第四紀後期(数十万年前から現在)に形成された主な地形も図示している。

これにより活断層周辺の地盤状況や、活断層の活動によって地すべりが再活動する可能性のある地域など防災に役立つ情報を読みとることができる。本図1枚に図示されている範囲は、国土地理院刊行の縮尺2万5千分1地形図4枚分相当である。

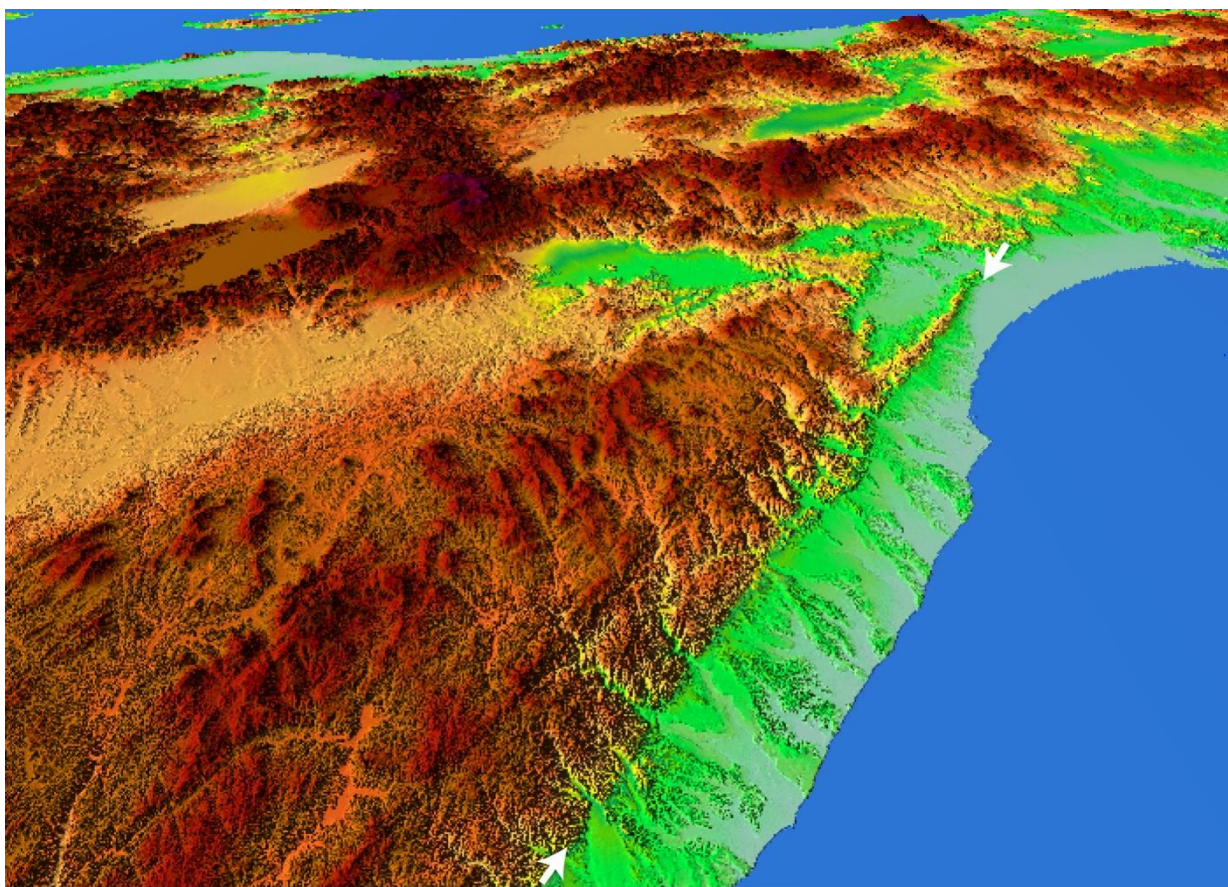
本調査は、各機関の活断層研究者で構成する全国活断層帯情報整備検討委員会において、主に空中写真(縮尺約1万分の1~4万分の1)を用いた地形判読により活断層を抽出し、併せて既存の各種調査結果も参考にして、詳細な位置を1:25,000地形図上にまとめたものである。

現在までの整備状況は、平成16年度までに三大都市圏、政令指定都市、県庁所在都市及びその周辺を中心として124面(約50,000 km²)が作成され、平成17年度以降は、地方主要都市域周辺部(山間地域を含む)の主要な活断層について、新たに図示項目を追加し作成されてきた。平成25年11月現在、計163面(約65,000 km²)が整備されている。(下図参照)

なお、活断層の模式図(逆断層、右横ずれ断層など)、詳しい整備範囲などは、国土地理院のホームページに掲載されている

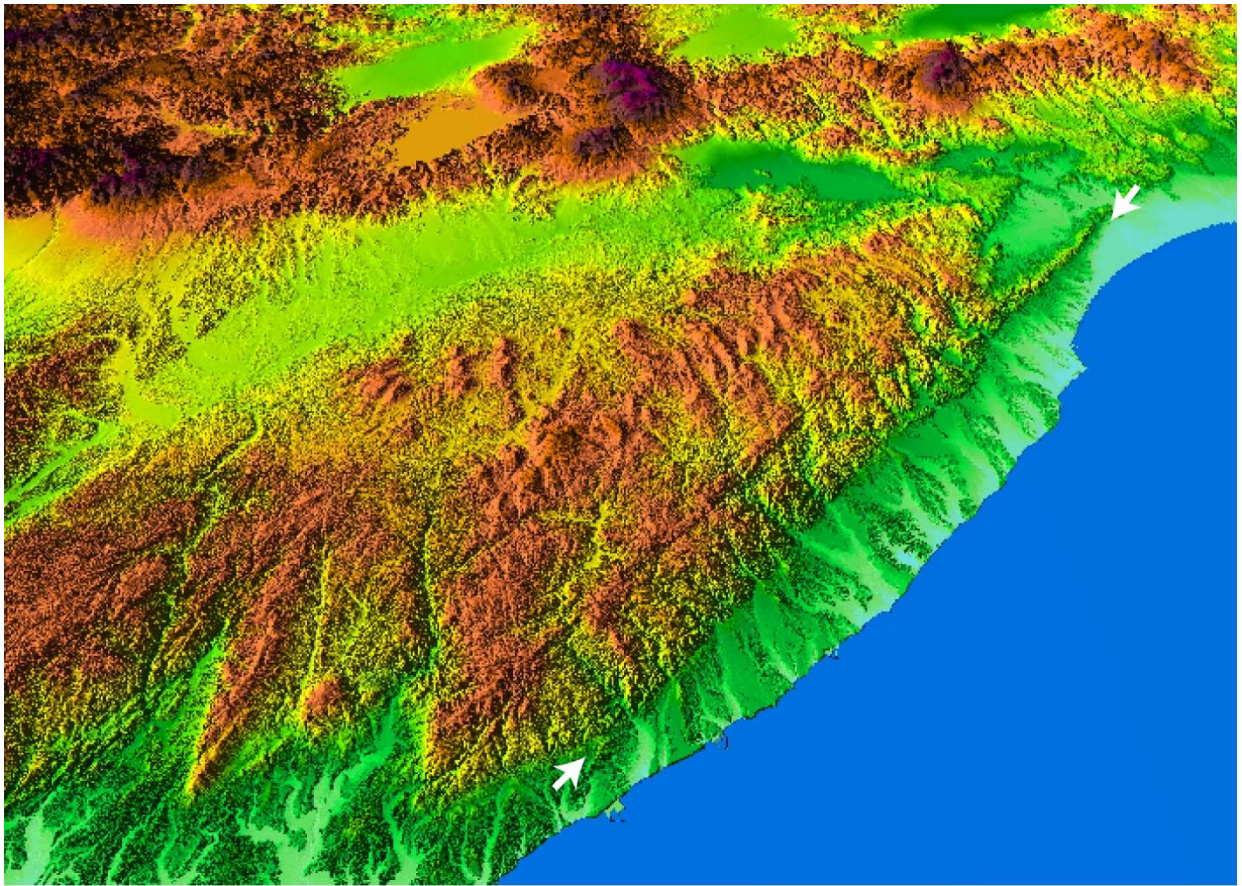


2. 口絵



口絵 1 双葉断層崖の鳥瞰図（その1）

太平洋上から北西方向を遠望．白矢印は双葉断層崖の位置を示す．地質学的には双葉破碎帯と呼ばれる断層帯がこの明瞭な地形境界にほぼ一致するが，第四紀後期に活動を繰り返しているのは，主としてその北部区間である．国土地理院数値地図（50 m メッシュ）により岡田篤正京都大学名誉教授作成．



口絵 2 双葉断層崖の鳥瞰図（その 2）

太平洋上から双葉断層崖（白矢印）を見下ろす．国土地理院数値地図（50 m メッシュ）により岡田篤正京都大学名誉教授作成．

3. 双葉断層帯の概要と研究史

阿武隈山地の東縁は、延長約 100 km に達する直線的かつ明瞭な断層崖（双葉断層崖）によって限られており（図 1, 2）、地質学的には、双葉破碎帯と呼ばれる断層帯がこの地形境界にほぼ一致する。双葉破碎帯は、大局的には阿武隈山地の主要構成岩である白亜紀の花崗岩類とその東側の新第三紀～第四紀の堆積岩類を分ける地質構造として知られるが、その北部では、破碎帯西側（阿武隈山地側）に新第三紀の火山岩類や堆積岩類が分布する一方、東側には南北に細長く中生代の堆積岩類が挟まり、双葉破碎帯はそれらの境界を限る地質構造へと変化する（藤田ほか, 1988; 柳沢ほか, 1996; 久保ほか, 1990）。その活動は、新第三紀以前に遡るとされるが、第四紀後期以降に活動を繰り返しているのは、主としてその北部区間であると考えられている。

3-1. 活断層地形の発見とその地質学的追認

双葉破碎帯の一部が活断層であることを明確に指摘したのは、松本（1976）が最初である。松本（1976）は、相馬市南端付近を東西に流れる宇多川から鹿島町（現南相馬市鹿島区）の真野川にかけての約 8 km の区間（「相馬」図幅の南部に相当）について、河谷の系統的屈曲や段丘面の変位（低断層崖）を報告し、これに沿って左横ずれ・西側隆起の活断層が存在することを指摘した。大槻ほか（1977）も、双葉破碎帯の一部に沿って、河谷の系統的な左横ずれ屈曲があることを指摘し、第三紀以前に上下変位を主体とする活動を行っていた双葉破碎帯が、第四紀の新しい応力場で再活動していると述べた。1980 年に出版された『日本の活断層』（活断層研究会編, 1980）は、双葉断層崖に沿う全長約 70 km の区間を活断層として図示し、この活断層を双葉断層と呼んだ。このうち、北部に位置する約 18 km の区間（相馬市～原町市（現南相馬市原町区）北部）を、活断層であることが確実な「確実度 I」と認定した。

その後、岸ほか（1985）、小荒井（1988）、鈴木・小荒井（1989）は、段丘堆積物を切る断層の露頭を双葉断層沿いで報告し、それまで地形のみから推定されていた活断層の存在を地質学的に確認した（図 1）。さらに、鈴木・小荒井（1990）は、双葉断層によって変位を受けている段丘面の構成層中の放射性炭素年代値から、この断層の最新活動が少なくとも約 3700 yBP 以降（yBP

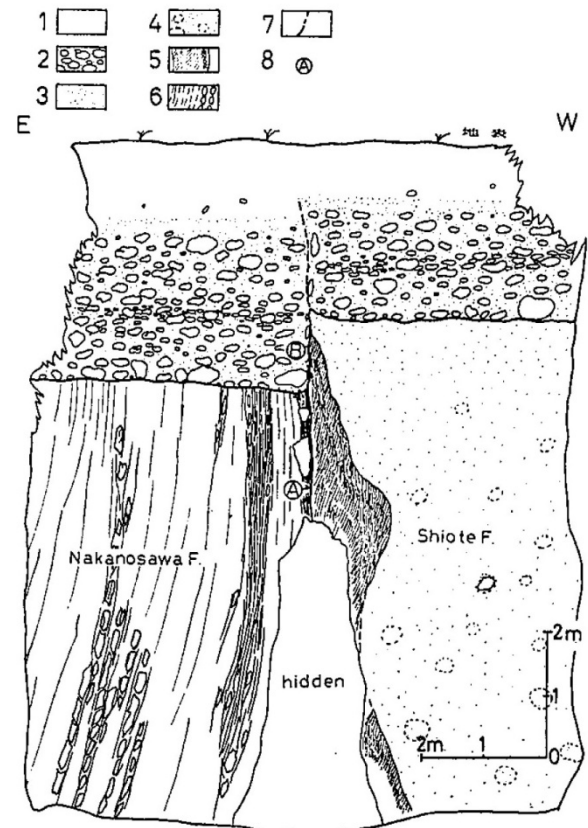


図 1 鹿島町（現南相馬市鹿島区）榎(じさ)原で発見された活断層露頭のスケッチ(鈴木・小荒井, 1989)

1: 表土, 2: 礫層, 3: 砂層, 4: 塩手層, 5: 破碎帯, 6: 中生層と断層角礫, 7: 断層, 8: 走向傾斜測定位置.

は西暦 1950 年を起点とする暦年未補正の放射性炭素年代値を表す)であると推定した。1991 年に刊行された『新編 日本の活断層』（活断層研究会編, 1991）では、これらの研究成果は取り入れられたものの、活断層の位置・長さ・確実度については、旧版（活断層研究会編, 1980）がそのまま踏襲された。

1990 年代初頭から半ばにかけて相次いで発行された同地域の地質図（久保ほか, 1990; 1994; 柳沢ほか, 1996）では、相馬市から原町市（現南相馬市原町区）にかけての区間を活断層とする一方、それより南については第四紀における活動性は認められないとした。

3-2. 福島県による活動履歴調査

1995 年の兵庫県南部地震を契機として、全国の都道府県で地震調査研究交付金による活断層調査が展開されたが、双葉断層においても、福島県によってトレンチ調査、ピット調査、ボーリング調査等が実施され、その活動性や活動時期に関する多くの情報が得られた（福島県，1997，1998，1999）。

低断層崖や断層露頭が報告されていた鹿島町（現南相馬市鹿島区）栃窪付近（「相馬」図幅の南端付近）では、3 ヶ年にわたってとくに集中的な調査が行われ、700 m ほどの範囲内で多数のトレンチ調査、ピット調査、ボーリング調査が実施された（図 2）。

栃窪北地点では、沖積面（A1 面）を覆う扇状地面上で近接して 2 箇所のピット調査（TN-1 および TN-2 ピット）が行われた結果、双葉断層の最新活動が少なくとも約 3000 yBP 以降であることが推定された（図 3；福島県，1997，1998）。

そのすぐ南の栃窪地点では、A1 面より一段低い沖積面（A2 面）上でトレンチ調査（栃窪 A トレンチ）が実施され、最新活動が約 2000 yBP 以前であること、およびその際の上下変位が西側隆起 0.6~0.65 m であることが推定された（福島県，1998）。さらに、同地点では、翌年、横ずれ変位量を明らかにするための追加トレンチ（栃窪 A2 トレンチ）が掘削され、基盤上面に見られる旧流路の形状の詳細な検討から、最新活動時の左横ずれ変位が約 1.5 m、上下変位が約 0.6 m であることが明らかとなった（図 4；福島県，1999）。

真野川の南岸（右岸）、低位段丘面（L2 面）上に位置する栃窪南地点では、初年度に行われたピット調査（TS-1 ピット）で最新活動時期が約 2200 yBP 以降、約 1900 yBP 以前と推定された（図 5，福島県，1997，1998）。翌年には、そのすぐ南側で大規模なトレンチ調査（栃窪南トレンチ）が実施され、最新活動の一つ前の活動が約 12000 yBP 以降、約 9500 yBP 以前であることが判明した（図 6；福島県，1998）。さらに同地点では、栃窪南トレンチの南側において、横ずれ変位量を明らかにするための多数のボーリング調査（グリッドボーリング調査）が実施された。I 層と呼ばれる河成礫層の南縁を基準として、最新活動とそのひとつ前の活動の 2 回分の総変位が、左横ずれ約 2.8 m、上下変位約 1.1 m（西側隆起）であることが明らかとなった（図 7；福島県，1999）。

また、栃窪の約 3.5 km 南方に位置する鹿島町（現南相馬市鹿島区）櫛（じさ）原（「南相馬」図幅の北端付近）においても、小規模なトレンチが 1 箇所で行われ（櫛原南トレンチ）、最新活動が約 2800 yBP 以降、約 800 yBP 以前と推定された（福島県，1998）。

以上の調査結果を総合して、活断層地形の明瞭な双葉断層の北部区間（相馬市～南相馬市原町区北部の区間）については、その最新活動時期が約 2000 yBP 前後、その一つ前の活動時期は約 12000 yBP 以降、約 9500 yBP 以前、活動間隔は約 7500~10000 年、1 回の地震時のネット変位量（単位変位量）は約 1.5 m、平均変位速度はネットで 0.15~0.25 m/1000 年と評価された（福島県，1998，1999）。

一方、福島県（1997，1998，1999）は、櫛原の約 5 km 南方に位置する原町市（現南相馬市原町区）大谷（おおがや）付近から浪江町、大熊町にかけての南部区間についても、空中写真判読、現地調査、ボーリング調査、トレンチ調査を実施したが、いずれの地点でも活断層であることを示すデータは得られなかったとしている。

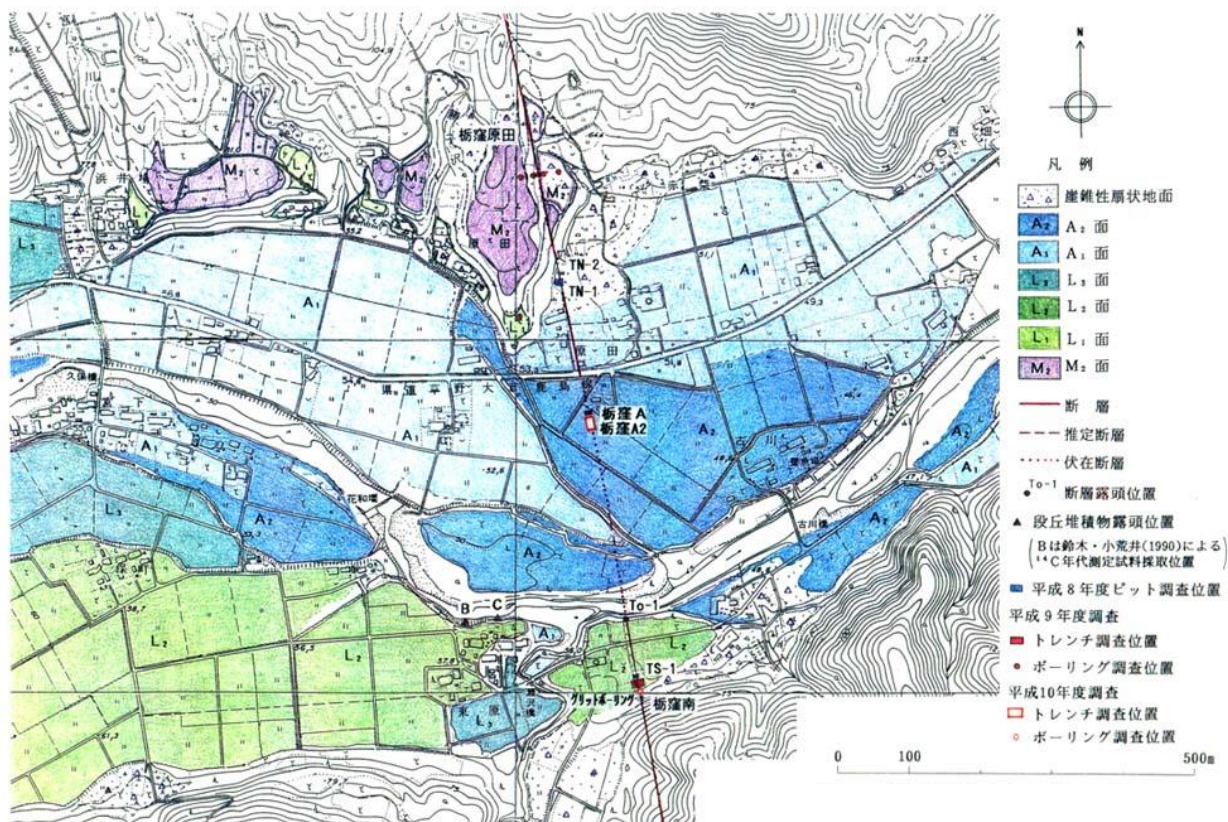


図2 鹿島町（現南相馬市鹿島区）栃窪付近の地形学図と福島県（1997，1998，1999）による調査位置図（福島県，1999）

3ヶ年の調査により，700 m ほどの範囲内で多数のトレンチ調査，ピット調査，ボーリング調査が実施された。

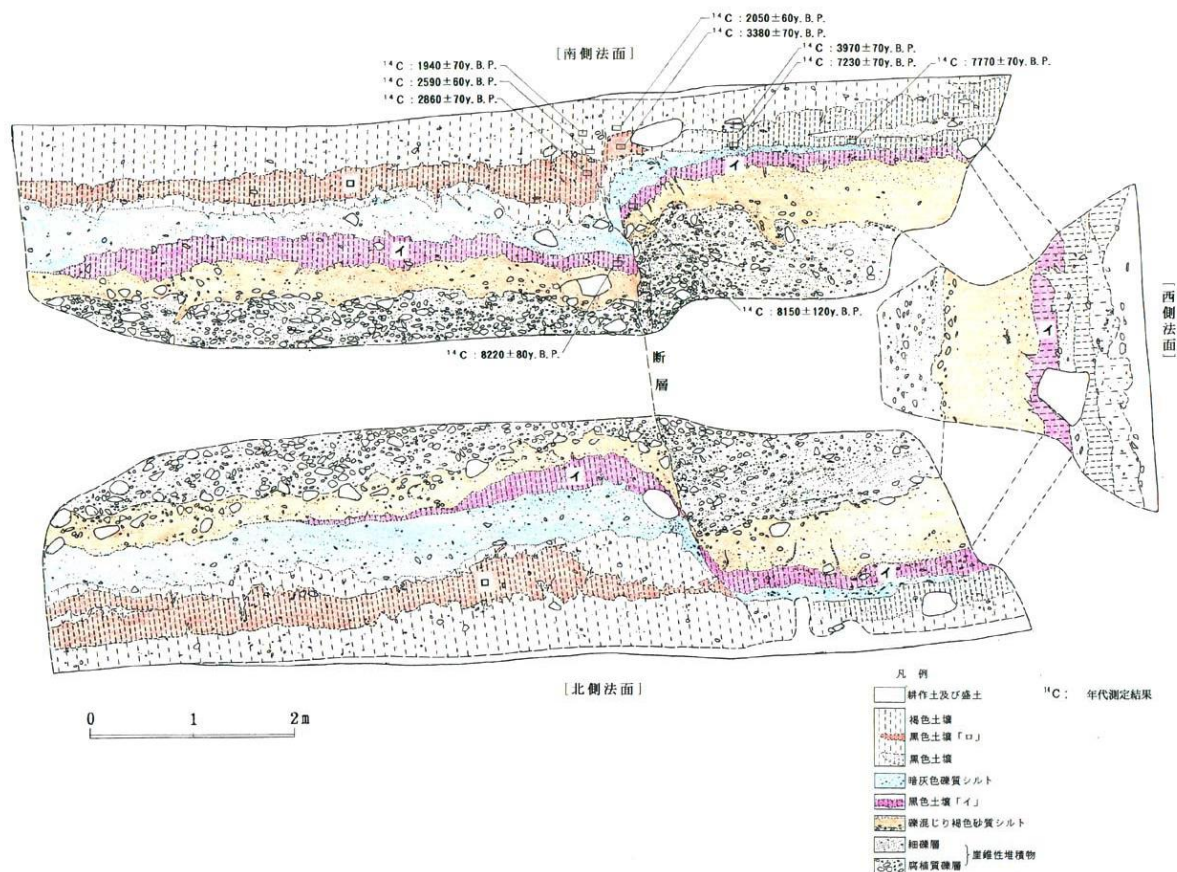


図3 栃窪北地点におけるピット調査（TN-2ピット）の壁面スケッチ（福島県，1998）

鉛直変位 0.6m, 水平変位 1.5m での復元図

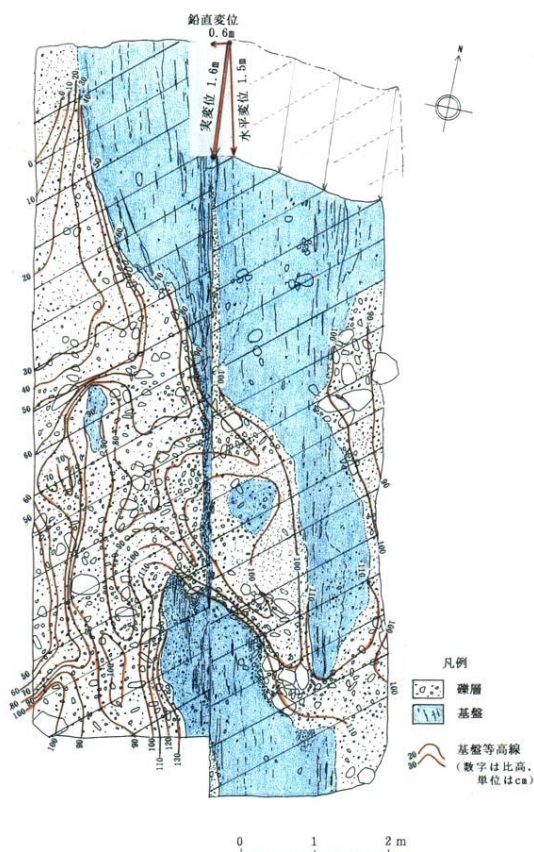


図4 枳窪地点におけるトレンチ調査 (A2 トレンチ) の底面復元図 (福島県, 1999)

最新活動時に 1.5 m の左横ずれ変位と 0.6 m の上下変位が生じたと考えれば, 断層を挟んだ旧流路の形状が滑らかにつながることが判明した。

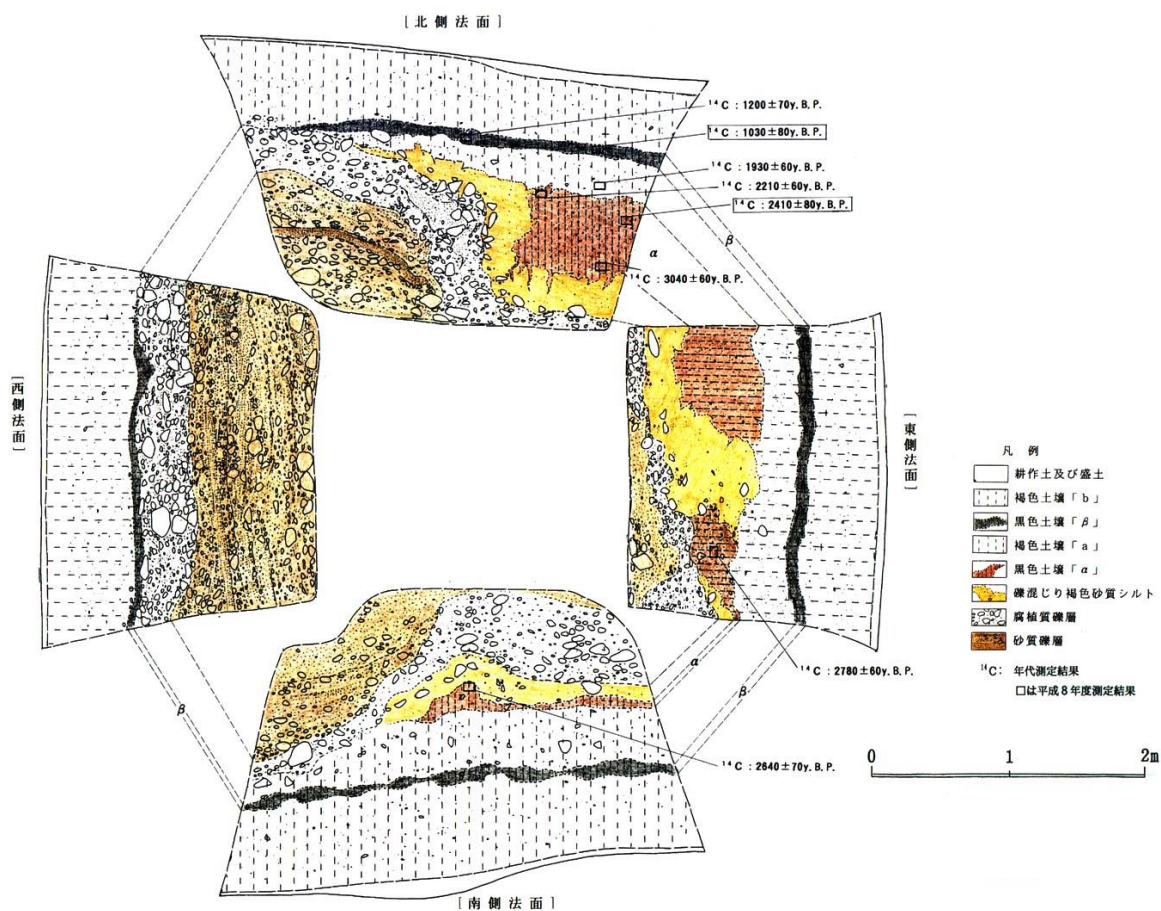


図5 枳窪南地点におけるピット調査 (TS-1 ピット) の壁面スケッチ (福島県, 1998)

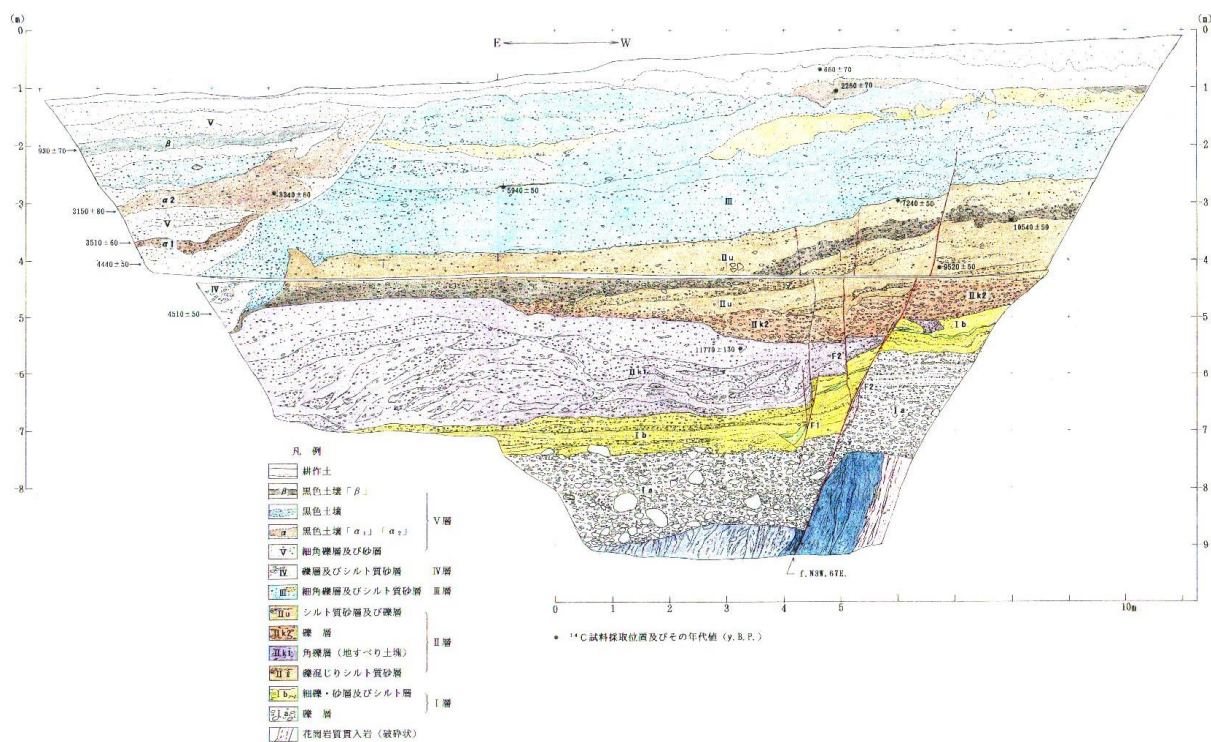


図6 栃窪南地点におけるトレンチ調査の壁面スケッチ (福島県, 1998)

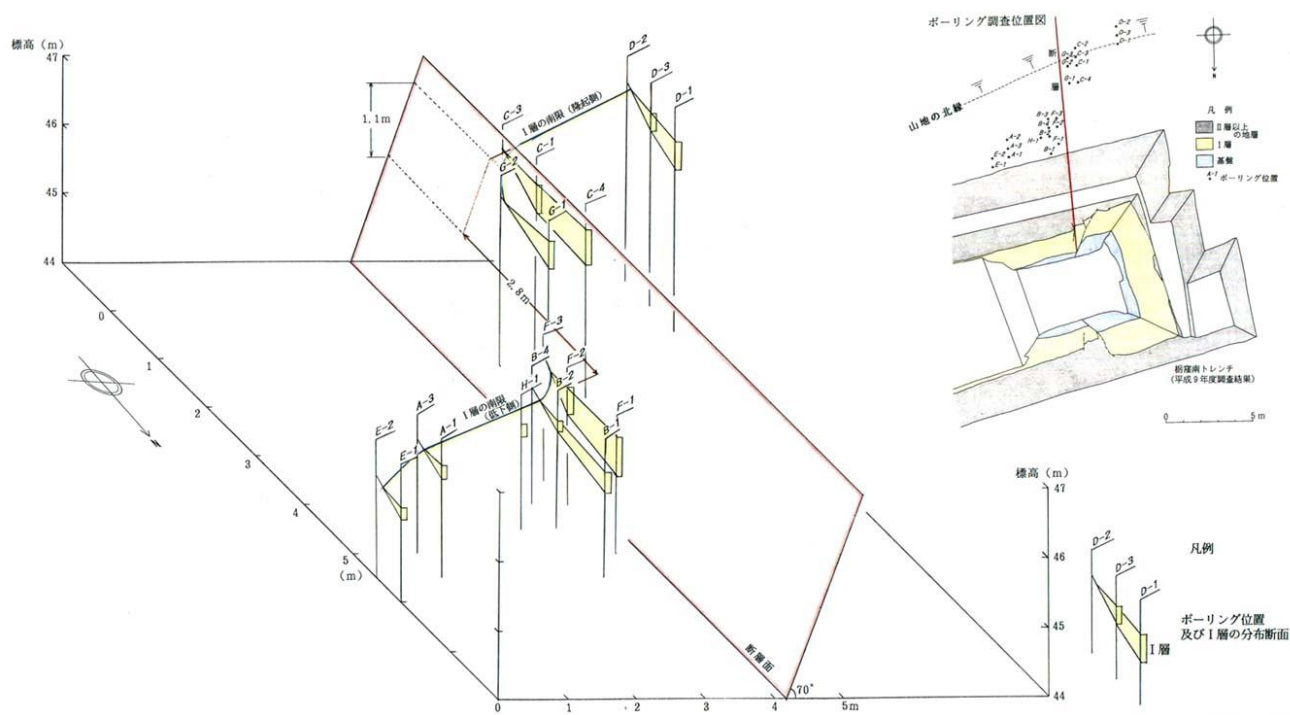


図7 栃窪南地点におけるグリッドボーリング調査結果 (福島県, 1999)

河成礫層 (図の黄色着色部分) の南縁を基準として, 2 回分の活動の総変位が左横ずれ約 2.8 m, 上下変位約 1.1 m であることが明らかとなった。

3-3. 近年の調査・研究

2002年に刊行された『活断層詳細デジタルマップ』(中田・今泉編, 2002)では, 双葉断層崖に沿った延長約100 kmのほぼ全区間で断続的に活断層を推定しているが, そのほとんどは活断層であることが明確に特定できない「推定活断層」であり, 確実な「活断層」として認定されたのは, 相馬市から南相馬市原町区北部にいたる約13 kmの区間のみである。

遅沢(2004)は, 主として地質調査に基づいて双葉断層の北方延長を検討した結果, 活断層は従来の指摘よりも約20 km北方に延長し, 仙台にまで達するとした。

地震調査研究推進本部地震調査委員会(2005)は, その時点までに双葉断層で実施された調査・研究についての整理・再検討を行った結果, 活断層としての双葉断層は, 宮城県亘理町から南相馬市原町区(旧原町市)北端部にいたる長

さ約40 kmの区間, あるいは相馬市から南相馬市原町区北端部にいたる長さ約16 kmの区間の両論併記とし, これらの長さから, 双葉断層が活動した際の地震の規模をマグニチュード6.8~7.5と評価した。活動履歴については, 福島県(1997, 1998, 1999)の調査結果をほぼそのまま採用し, 年代値のみを暦年補正して, 最新活動時期は約2400年前以降, 2世紀以前, その一つ前の活動時期は約14000年前以降, 約10000年前以前, 平均活動間隔は8000~12000年程度, 地震後経過率(平均活動間隔に対する最新活動以降の経過時間の比)は0.2~0.3, 今後30年以内の地震発生確率はほぼ0%とした。

一方, 近年は, 双葉断層ないしその北方延長上において, 反射法地震探査による地下構造の情報も得られつつある。宮城県(2005)は, 双葉断層の北方延長上にあたる阿武隈川北側の岩沼市および名取市において1987年に石油資源

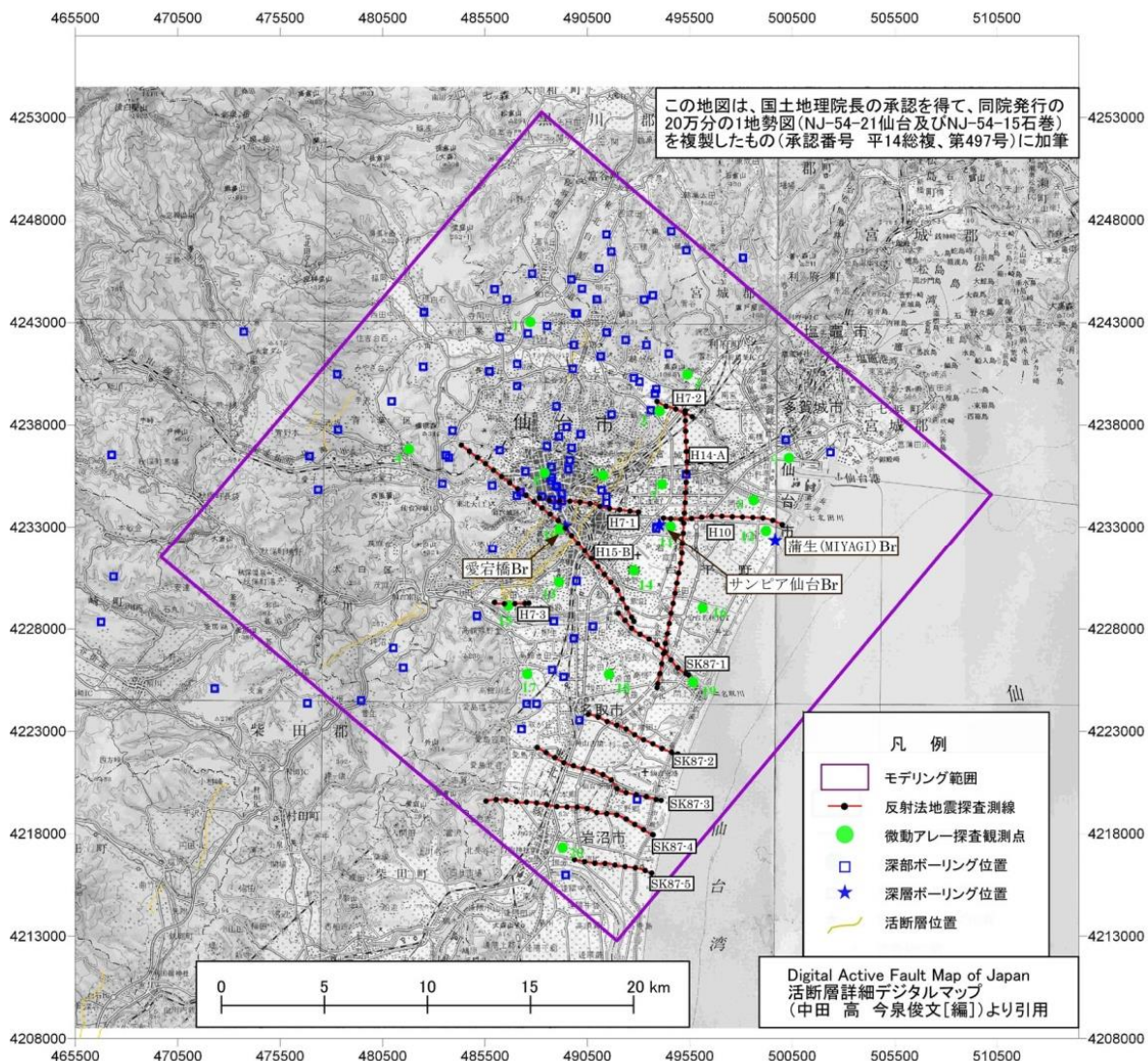


図8 宮城県(2005)が再解析を行った反射法地震探査の測線位置図(宮城県, 2005)
1987年に石油資源開発株式会社が実施した反射法地震探査(図中のSK87-1~5の5測線)
の再解析・再解釈が行われた。

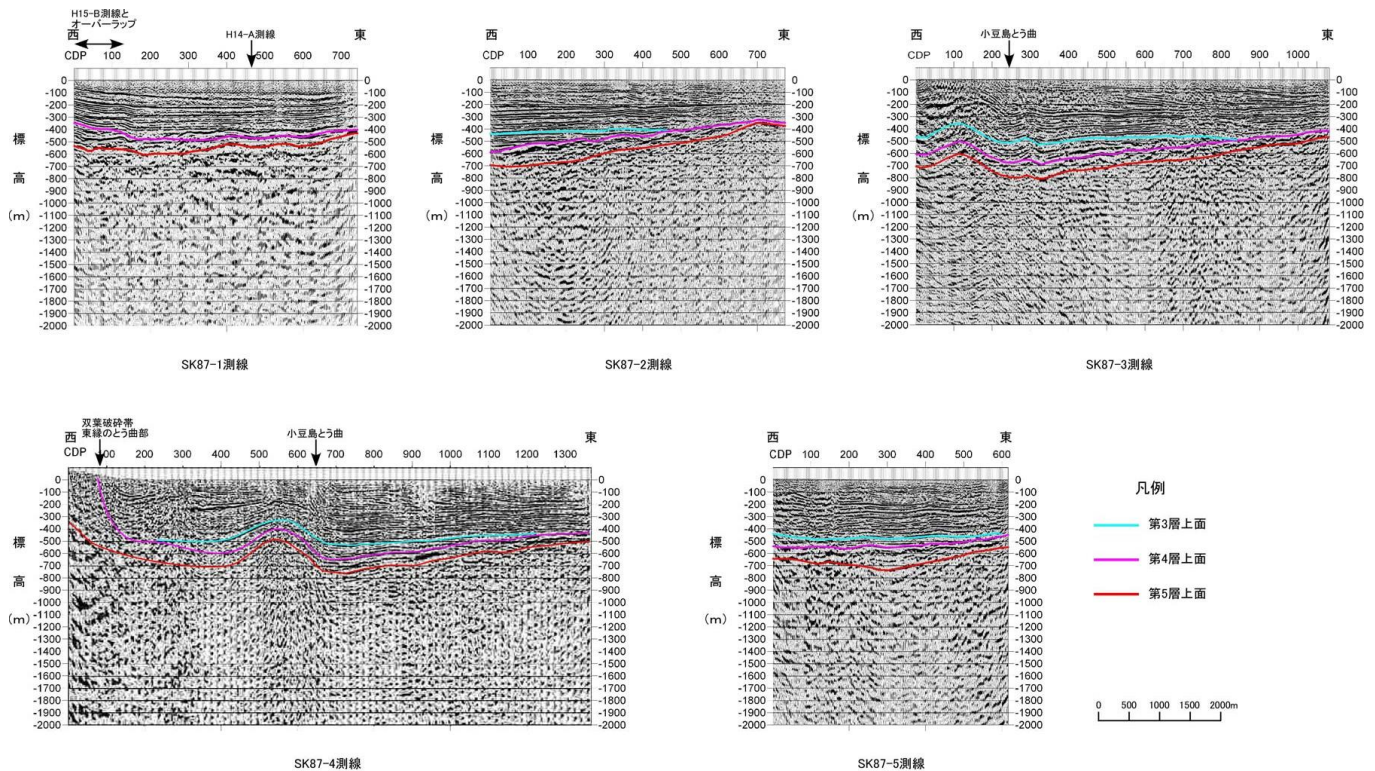


図 9 宮城県（2005）による反射法地震探査の再解析・再解釈結果（宮城県，2005）
SK87-3 測線および SK87-4 測線において撓曲構造（小豆島撓曲）を推定している。

開発株式会社が実施した反射法地震探査のデータを再処理・再解釈し，愛島小豆島の台地の東側に南北に延びる撓曲構造（小豆島撓曲）を推定した（図 8，9）．また，佐藤ほか（2013）は双葉断層北部の福島県新地町から宮城県丸森町に至る東西の測線で高分解能の反射法地震探査を実施し，双葉破碎帯東縁部の地下にウェッジスラスト構造を推定している．

4. 今回認定した活断層の概要と各図幅の解説

「亘理」「相馬」「南相馬」図幅で認定された確実な活断層は，「相馬」図幅中央部付近から「南相馬」図幅南部にいたる一条のトレースのみである（ただし，一部に小ステップや分岐あり）．以下，ここでは，この活断層を「双葉断層」と呼び，双葉断層の延長上に位置する，ないし併走する推定活断層も含めた断層帯全体を「双葉断層帯」と称する．今回認定した双葉断層の長さは約 32 km であり，『日本の活断層』（活断層研究会編，1980，1991）の約 18 km，『活断層詳細デジタルマップ』（中田・今泉編，2002）の約 13 km と比較して大幅に長くなった．また，地震調査研究推進本部地震調査委員会（2005）

が，第四紀後期における活動が確かめられているとした区間（長さ約 16 km）と比べてもほぼ倍の長さとなった．この相違は，主として，「南相馬」図幅内で活断層を南方に大きく延長させたことによるものである．

一方，双葉断層とは別に，「亘理」図幅北部の一部においては，既存の反射法地震探査結果および地形判読に基づいて伏在活断層を推定した．

4-1. 「亘理」図幅の活断層と推定活断層

本図幅内においては，確実な活断層は認定されない．双葉断層帯に属する断層としては，図幅中央付近を南北に延びる細長い山地（割山隆起帯）の東側山麓部付近に断続的に推定活断層を認定したほか，この山地の西側の一部にも南北方向の推定活断層を認めた．一方，阿武隈川の北側では，主として既存の反射法地震探査結果から，名取市街地付近から岩沼市街地付近にいたる沖積低地下に伏在活断層を推定した．また，その西側の山地内にも，一部，南北方向の推定活断層を認定した．

以下，これらの推定活断層および伏在活断層について詳説する．

双葉断層帯の推定活断層（阿武隈川以南）

図幅中央付近を南北に延びる山地の東縁付近には線状構造が断続的に分布し、これを境に西側が高まる高度不連続が認められる。南に隣接する「相馬」図幅から連続するこの線状構造は複数の鞍部を伴っており、とくに山元町山下付近から亘理町吉田付近にかけては、この線状構造を横切る段丘面の一部に傾斜変換が確認できるほか、線状構造と扇状地の末端部が一致する地点なども認められる。これらは確実な断層変位地形としては認定できないものの、その明瞭さや南方からの連続性から第四紀後期の活動可能性を否定できないため、推定活断層として記載した。一方、山地の西麓にも、東麓と比較して連続性に乏しいものの、高度不連続を伴う南北方向の明瞭な線状構造を一部に確認できることから、これらを推定活断層と認定した。そのほか、山地東側の丘陵地域においても、丘陵の分布形態から短い推定活断層を複数認定した。

阿武隈川北側の伏在活断層

阿武隈川の北側では、名取市の愛島小豆島付近や岩沼市塚腰付近において、西方の山地基部から東方の平野内に張り出す形で、段丘面とこれに連続する定高性のある尾根が分布する（図10）。平坦面の保存は良くないものの、これらは約10万年前に降下したとされる愛島火山灰（安達愛島 Ac-Md）に覆われる青葉山段丘堆積物によって構成される地形面とされる（遅沢，2004）ことから、第四紀後期に形成されたものであると判断される。一方、この東へ張り出した段丘の東方には、既述の通り、宮城県（2005）が反射法地震探査データの再解析から東側低下の撓曲構造（小豆島撓曲）を推定している（図8，9）。この東へ張り出した愛島小豆島や塚腰付近の段丘地形の形成には、宮城県（2005）が指摘する撓曲構造の存在が深く関わっていると考えられることから、段丘地形の東方の沖積平野下に伏在活断層を推定した。その範囲は、少なくとも愛島小豆島付近から塚腰東方付近の約6 kmに達すると考えられ、この構造がさらに南北に連続する可能性もある。

阿武隈川北側山地内の推定活断層

一方、その西側の山地内にも南北方向の推定活断層を複数認定した。志賀沢川左岸の志賀地区から阿武隈川左岸の滝前付近にいたる南北方向の線状構造に沿っては、段丘地形の変位など第四紀後期の活動を示す明瞭な指標を欠くもの

の、仙南変電所付近には、山地の高度不連続や分離丘、河谷の左屈曲なども一部認められることから、推定活断層を認定した。この付近においては、断層露頭の存在などを根拠に活断層（青葉東断層）が指摘されているが（遅沢，2004）、それらの詳細位置についての記載がなく、ここで地形から認定した推定活断層と青葉東断層の対応関係は明らかではない。

その東側約1 kmを併走する線状構造に沿っても、鞍部列と左屈曲した河谷が認められるため、短い推定活断層を認定した。愛島台西方にも西側が高い山地の高度不連続と鞍部列が北北東から南北方向に走向を変化させながら線状に連なることから、推定活断層を認定した。



図10 東方から見た愛島小豆島の段丘面
2013年金田撮影。

4-2. 「相馬」図幅の活断層と推定活断層

本図幅で確実な活断層は、図幅中央付近から南に延びて図幅南端にいたる双葉断層のみである。中央部から北の部分については、鹿狼山から北に延びる直線的な山地（割山隆起帯）の両側山麓部に断続的に推定活断層を認定したほか、一部については、双葉断層から枝分かれして北東および北西に延びる推定活断層を認めることができる。その他、双葉断層の北端部付近では、双葉断層に平行ないしやや斜行する短い推定活断層を複数認定し、図幅南部のはやま湖付近には、双葉断層に直交する方向の短い推定活断層を認定した。

以下、これらの活断層および推定活断層について詳説する。

双葉断層

図幅南部を東西に流れる宇多川から真野川までの区間は、双葉破碎帯で活断層の存在が最初に指摘された場所であり（松本，1976），双葉断層沿いで活断層地形が最も明瞭に確認できる部分である．塩手山東麓沿いには，系統的かつ明瞭な河谷の左横ずれ屈曲が多数認められ，その北方延長の宇多川沿いの河成段丘面上（相馬市遠藤付近）には，西側隆起を示す低断層崖が存在する（図 11）．また，南方延長の山地内の区間においても，少なくとも 2 箇所において，小規模な扇状地成ないし土石流成の段丘面上に西側隆起の低断層崖が認められ，さらに南方，真野川沿いの河成段丘面上（南相馬市鹿島区栃窪付近）においても，同様に西側隆起の低断層崖を確認できる．既述の通り，この付近では，福島県（1997，1998，1999）によって多数のトレンチ調査，ピット調査，ボーリング調査が実施され，双葉断層の活動履歴に関する多くの情報が得られた（図 2～7）．栃窪から南についても，山地内の線状構造上に左横ずれした河谷が認められ，双葉断層はそのまま「南相馬」図幅へと連続する．

一方，遠藤から北方の山地内では，北沢付近に断層トレースの右ステップに伴うと思われるプレッシャーリッジ状の地形が認められ，その付近から北方では急速に活断層地形が不明瞭になってゆく．本図幅では，不明瞭ながら河谷の左横ずれ屈曲が認められる地藏川付近までを活断層と認定した．また，この周辺では，羽黒山のすぐ西方や北沢付近，初野付近などに比較的明瞭な南北方向の線状構造が認められる．新期の活動を明確に示す地形は確認できないが，双葉断層が活動した際に同時に動く可能性がある

と考えて推定活断層として記載した．

双葉断層北方延長部の推定活断層

双葉断層から北方，鹿狼山から北に延びる山稜（割山隆起帯）の東麓の山麓線は直線的であり，不明瞭ながら，これを横切る河川には左屈曲をしているように見えるものもあることから，この山麓線に沿って推定活断層を認定した．佐藤ほか（2013）は，この付近を横切る高分解能反射法地震探査の結果から，この推定活断層の地下にウェッジスラスト構造を推定しているが，この構造が第四紀後期にも活動を繰り返している活構造であるかどうかは反射断面からは必ずしも判断できないため，このトレースを確実な活断層とは認定しなかった．また，この山稜の西側にも南北方向の線状構造があり，これを境に山地高度に食い違いがあるように見える．しかし，新期の活動を明確に示す地形は確認できないことから，本図幅では推定活断層とした．

その他の推定活断層

その他，本図幅北東部，福島県新地町から宮城県山元町にかけて認められる北北東－南南西方向の線状構造によって丘陵の分布が限られていることから，この線状構造沿いにも推定活断層を認定した．本図幅北西部，宮城県丸森町内鬼形山付近に見られる北西－南東方向の線状構造に沿っても，一部の河谷に左屈曲が認められるため，推定活断層とした．また，本図幅南西部，はやま湖東側の堂六神山北麓には，西北西－東南東方向の線状構造沿いの一部に右屈曲している小河谷が認められるため，推定活断層とした．



図 11 遠藤地区，宇多川右岸（南岸）の低位段丘面上に残る低断層崖（白矢印）と塩手山（左端奥のピーク）この付近では，圃場整備によって地形が改変されているものの，断層運動による段差は残存している．2013 年金田撮影．

4-3. 「南相馬」図幅の活断層と推定活断層

本図幅においても、確実な活断層は双葉断層のみであり、「相馬」図幅から延長する形でほぼ南北に延び、南相馬市と浪江町の境界付近にまで達している。また、この断層の南延長と周辺の一部に推定活断層を認めることができる。その他、請戸川上流左岸の尺石(くらべいし)付近にもほぼ南北走向を持つ短い推定活断層を認定した。

以下、これらの活断層および推定活断層について詳説する。

双葉断層

図幅北端付近にあたる上真野川の谷底平野(相馬市鹿島区檜原付近)には、その北側の山地部で追跡できる双葉断層の延長に東側低下の低崖や高度の不連続が直線状に南北に認められ、双葉断層による変位地形と考えられる。この低崖の延長で小荒井(1988)、鈴木・小荒井(1989)は活断層露頭を報告し(図1, 12)、福島県(1998)はその南でトレンチ調査により双葉断層の最新活動時期を推定している。

この南の上真野川と新田川の間では双葉断層は直線状谷の東縁を通過しており、これに沿って系統的な河谷の左横ずれが明瞭に確認できる。

新田川や水無川の谷底平野は沖積面が広く、変位地形は認められない。一方、その間にある二ツ森の東麓に広がる段丘化した扇状地面(南相馬市原町区大谷(おおがや)付近)には、開析谷の左横ずれとともに、不明瞭ながら東側低下の高度不連続が認められる。東京電力はこの付近で群列ボーリング調査を行って、扇状地堆積物上面等に高度不連続は認められないとしているが(福島県, 1997)、このデータのみから最近の活動性を否定することは困難と考えた。

水無川の南方、大谷地や大名和の扇状地面上には、断層線の延長上で扇状地の傾斜方向に直交するように高度の不連続が認められ、断層変位による地形と考えられる。

畦原の馬事公苑の西や南西では高位面の分布が断層によって限られており、断層変位による影響の可能性はある。小荷駄付近では小河谷の左屈曲が連続し、河川争奪も確認できる。この断層の南への連続は次第によく分からなくなるが、直線状の山麓線が続き、それに沿って河谷の屈曲が顕著に認められる金谷付近までは、新期の地質時代の活動の認められる範囲と考えられる。

双葉断層南方延長部の推定活断層

一方、金谷よりも南では、それより北に比べて山麓線に出入りがあることや河谷の屈曲が不明瞭なこと、段丘面上での変位が明瞭でないことから、これよりも北に分布する双葉断層よりも活動性が低いか、ほとんど活動していないと考えられる。しかし、山麓と丘陵との境界付近に直線状の地形が追跡できること、川房の上流や請戸川北岸などで山麓付近に認められる直線状の地形構造の延長に段丘面上の傾斜変換が認められることから、断層変位の可能性が推定される。その位置と範囲を推定活断層として記載した。

その他の推定活断層

その他、畦原や小荷駄付近の高位面には、双葉断層とほぼ同じ走向をもつ線状構造が認められる。これらは数100mと短いものの、段丘面の変位の可能性があると考えられることから、推定活断層として記載した。また、新田川北岸の原町木材工業団地の東には、丘陵に認められる線状構造が段丘面上にも続いているように見える。ただし、1.5 kmと短い上、段丘面上の低崖が侵食崖の可能性もあることから推定活断層として記載した。

一方、双葉断層帯から6 kmほど西にも、本図幅南部の尺石付近に双葉断層に併走する長さ約2 kmの推定活断層を認定した。この推定活断層は直線状の山麓線と鞍部に沿っており、地質構造の畑川破碎帯とほぼ一致している。



図 12 檜原地区，上真野川右岸（南岸）の活断層露頭

写真では分からないが，基盤を不整合に覆う段丘礫層の基底にも明瞭な上下変位が認められる（図 3 参照）．2013 年金田撮影．

5. 引用文献

- 藤田至則・加納 博・滝沢文教・八島隆一（1988）：角田地域の地質．地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，99 p.
- 福島県（1997）：「平成8年度地震調査研究交付金 双葉断層に関する調査成果報告書」．124 p.
- 福島県（1988）：「平成9年度地震調査研究交付金 双葉断層に関する調査成果報告書」．80 p.
- 福島県（1999）：「平成10年度地震関係基礎調査交付金 双葉断層に関する調査成果報告書」．109 p.
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会（2005）：「双葉断層の評価」．21 p.
- 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，363 p.
- 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，437 p.
- 岸 清・桑原 洋・澤田臣啓（1985）：福島県浜通り地方の地質．電力土木，194，24-32.
- 小荒井衛（1988）：変動地形調査－福島県東部－．国土地理院技術資料 D・1－No.298，地理調査部研究報告，4，76-85.
- 久保和也・柳沢幸夫・吉岡敏和・山元孝広・滝沢文教（1990）：原町及び大甕地域の地質．地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，155 p.
- 久保和也・柳沢幸夫・吉岡敏和・高橋 浩（1994）：浪江及び磐城富岡地域の地質．地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，104 p.
- 松本秀明（1976）：阿武隈山地北東縁・塩手山付近の活断層．東北地理，28，176.
- 宮城県（2005）：「平成16年度仙台平野南部地域地下構造調査に関する調査成果報告書」．144p.
- 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・60 p. 付図1葉.
- 大槻憲四郎・中田 高・今泉俊文（1977）：東北地方南東部の第四紀地殻変動とブロックモデル．地球科学，31，1-14.
- 遅沢壮一（2004）：双葉断層の北方延長・活断層としての仙台青葉東断層と，坪沼断層・長町－利府断層・久の浜－岩沼撓曲について．地球科学，58，229-244.
- 佐藤比呂志・越谷 信・石山達也（2013）：双葉断層における高分解能反射法地震探査・重力探査．東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測平成24年度成果報告書，82-86，文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所.
- 鈴木毅彦・小荒井衛（1989）：福島県相馬郡鹿島町における双葉断層（大谷断層）の断層露頭と最近の活動に関する一考察．活断層研究，6，23-29.
- 鈴木毅彦・小荒井衛（1990）：双葉断層系大谷断層の最新活動に関する14C年代資料．東北地理，42，17-19.

6. 使用空中写真・地形図および作成委員会

1) 使用空中写真・地形図

a. 空中写真

米軍 4 万 : M206, M216, M485, M640, M894

米軍 1 万 : M182-2, M44

国土地理院 2 万 : TO-63-2X, TO-64-3X, TO-68-4X, TO-68-8X, TO-70-5X

国土地理院 1 万 (カラー) : CTO-75-28, CTO-75-30

b. 地形図

1/2.5 万地形図

「亶理」: 仙台空港, 荒浜, 岩沼, 亶理, 山下, 角田

「相馬」: 山下, 新地, 角田, 丸森, 相馬中村, 磐城鹿島, 青葉, 磐城草野

「南相馬」: 磐城鹿島, 磐城草野, 原町, 小高, 小宮, 下津島, 浪江, 古道

2) 全国活断層帯情報整備検討委員会

a. 委員会の開催

第 1 回委員会 平成 24 年 8 月 31 日 (金) ダイヤ八重洲口ビル あすか会議室

第 2 回委員会 平成 24 年 12 月 14 日 (金) ダイヤ八重洲口ビル あすか会議室

第 3 回委員会 平成 25 年 2 月 22 日 (金) ダイヤ八重洲口ビル あすか会議室

b. 「双葉断層帯とその周辺」の作成委員 (平成 24 年度)

図 名	氏 名	所 属
亶理	○廣内大助	信州大学教育学部准教授
	金田平太郎	千葉大学大学院理学研究科准教授
	鈴木康弘	名古屋大学大学院環境学研究科教授
	宮内崇裕	千葉大学大学院理学研究科教授
	小荒井衛	国土地理院地理地殻活動研究センター地理情報解析研究室長
相馬	○金田平太郎	千葉大学大学院理学研究科准教授
	後藤秀昭	広島大学大学院文学研究科准教授
	中田 高	広島大学名誉教授
	廣内大助	信州大学教育学部准教授
	松多信尚	名古屋大学大学院環境学研究科附属地震火山・防災研究センター研究員
	小荒井衛	国土地理院地理地殻活動研究センター地理情報解析研究室長
南相馬	○後藤秀昭	広島大学大学院文学研究科准教授
	金田平太郎	千葉大学大学院理学研究科准教授
	熊原康博	群馬大学教育学部准教授
	平川一臣	北海道大学名誉教授
	松多信尚	名古屋大学大学院環境学研究科附属地震火山・防災研究センター研究員
	小荒井衛	国土地理院地理地殻活動研究センター地理情報解析研究室長

○全体のとりまとめを担当した委員

c. 国土地理院

防災地理課長	関崎	憲一
課長補佐	倉田	一郎
技術専門員	小野	康・尾崎 豊彦
専門職	岩橋	純子
係長	湯本	景一

連絡先

国土地理院応用地理部防災地理課
〒305-0811 茨城県つくば市北郷1番
電話：029(864)1111（代表）

この解説書を引用する場合の記載例

金田平太郎・後藤秀昭・廣内大助（2013）：1:25,000 都市圏活断層図双葉断層帯とその周辺「亘理」「相馬」
「南相馬」解説書. 国土地理院技術資料 D1-No.643, 18p.