

# 内陸及び沿岸海域の活断層調査

平成 28 年度成果報告書

概要版

平成 29 年 5 月

国立研究開発法人  
産業技術総合研究所

## 1. 業務の内容

### (1) 業務題目

内陸及び沿岸海域の活断層調査

### (2) 主任者氏名（役職名）

丸山 正

（国立研究開発法人産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 活断層評価研究グループ  
主任研究員）

阿部信太郎

（国立研究開発法人産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 地震災害予測研究グループ  
研究グループ長）

### (3) 業務の目的

内陸の主要活断層（6断層帯・区間）及び沿岸海域の活断層（3断層帯）について、各活断層から発生する大地震の発生確率の算出及び地震規模の推定を高度化し、また地震調査研究推進本部による評価を改定に資するため、航空レーザ測量データを用いた変動地形調査、トレンチ調査、ボーリング調査、反射法地震探査、音波探査などの地形・地質・地球物理学手法を用いた調査を行い、活動時期、活動間隔、平均変位速度、地震時変位量や活動区間などの具体的なデータ取得と総合解析を実施する。現地調査の開始前及び終了後においては、各活断層の調査対象地点が所在する自治体等に対して本委託調査事業に関する説明会を実施する。また、積極的に地元メディア等を対象とした広報活動を行う。その際、確定した事実と不確定な推測を明確に区別して伝達する。説明を行った自治体担当者及び報道機関関係者に対してアンケート調査を行う。

### (4) 当該年度における成果の目標

基盤的調査観測対象断層帯に追加された断層帯および補完調査が必要とされた断層帯のうち、下記の3断層帯について現地調査を実施し、断層の位置形状、断層の活動性および活動履歴を明らかにすることを目標とする。

綾瀬川断層（伊奈—川口区間）	（埼玉県）
曾根丘陵断層帯	（山梨県）
長岡平野西縁断層帯（沿岸海域）	（新潟県）

## (5) 業務の方法

地形解析，ボーリング調査，トレンチ調査等，主として地形地質学的な現地調査を実施し，野外でのデータを取得した．断層帯毎の調査項目は以下の通りである．

### ・綾瀬川断層（伊奈-川口区間）

本区間については，過去の活動が得られていないため，地震発生確率が不明とされている．一方，本区間については，極めて活動性が低い断層か，既に活動を停止した断層という指摘もあり，活断層としての実在を再検討する必要もある．したがって，本区間では，最新活動時期を含む活動履歴や活動性を具体的に明らかにすることを目標とし，明瞭な変動地形が存在し，かつ既存調査資料も比較的豊富な，さいたま市見沼区の深作地域の中位段丘面上において，測線長 1km の S 波反射法弾性波探査を実施するとともに，深度 12～37m のボーリング調査を実施した．また，断層帯周辺の変動地形について，詳細 DEM による可視化画像および既存の地下構造探査結果などに基づいて検討した．

### ・曾根丘陵断層帯

本断層帯については，最新活動時期が約 1 万年前以後，平均活動間隔が概ね 2 千-3 千年とされたが，過去の断層活動についての精度の良いデータが得られていないため，地震発生確率の信頼度は低いとされた．また，本断層帯から発生する地震の規模は断層長から経験則により推定したものであり，その信頼性は低いとされている．したがって，本断層帯では，最新活動時期，活動間隔を明らかにするとともに，複数地点で地震時変位量を明らかにして，地震規模の推定精度を向上させることを目標とし，2 地区（4 地点）でトレンチ調査および 1 地区（1 地点）で航空レーザ測量による詳細な数値地形モデルに基づいた変動地形調査を実施した．

### ・長岡平野西縁断層帯（沿岸海域）

本断層帯については，北端が海域に位置するが，未だ調査が不十分で正確に把握されていない．また，本断層帯は今後30年の地震発生確率は 2 % 以下と評価され，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と評価されている．しかし，海域における最新活動時期，活動間隔，地震時変位量，平均変位速度は不明であり，活動区間についても検討されていない．したがって，本断層帯では，詳細な活断層分布をもとに断層帯の北端を確定するとともに，最終氷期以降の活動時期，活動間隔，平均変位速度を推定することを目標とし，測線総延長150kmの高分解能な音波探査するとともに，断層を挟んだ 2 地点においてパイプコアラーによる柱状採泥（2地点）を実施した．また，本調査海域においては海上ボーリング

を含む調査データが蓄積されている。これらの既存調査データも入手し、本調査で新規に得られたデータと併せて検討を行った。

**(6) 業務の期間**

平成28年4月1日～平成29年3月31日

**(7) 業務項目別実施区分**

業務項目：内陸及び沿岸海域の活断層調査

実施場所：国立研究開発法人産業技術総合研究所

担当責任者：丸山 正・阿部信太郎

## 2. 調査実施体制および研究者リスト

調査は、国立研究開発法人産業技術総合研究所が実施した。

調査担当研究者は以下の通りである。

業務項目	担当機関等	実施担当者
(1) 綾瀬川断層（伊奈-川口区間）の調査	産業技術総合研究所	栗田泰夫
(2) 曾根丘陵断層帯の調査	産業技術総合研究所	丸山 正
(3) 長岡平野西縁断層帯（沿岸海域）の調査	産業技術総合研究所	阿部信太郎

### 3. 調査結果の概要

#### 3. 1 綾瀬川断層（伊奈-川口区間）

反射法弾性波探査の結果、深度100m程度以浅の地層には、既存資料によって指摘された上下変位が認められなかった。このため、ボーリング調査の掘削深度と箇所を増やすことによって中部更新統までの層序と構造を確認した。これによって、伊奈-川口区間の主要な活断層とされてきたものには、約20-25万年前の火山灰層に地形調査から指摘されてきたような変位がないことが確認できた。ただし、反射法弾性波探査では、約10万年前に形成された平坦な段丘面とは非調和の地溝状の小構造が認められたが、その分布範囲などの詳細は確認できなかった。また、空中写真画像および精細DEMの可視化画像による微地形判読と既存の地下構造探査結果に基づけば、綾瀬川断層（鴻巣-伊奈区間）においては活褶曲と活撓曲を伴った中位段丘面の変位・変形が顕著であるが、綾瀬川断層（伊奈-川口区間）においては変動地形が確認できなかった。この結果、綾瀬川断層のうち、伊奈-川口区間の大部分は活断層ではなく、また同区間の一部は長さ約25kmの鴻巣-伊奈区間に含まれることになる。

#### 3. 2 曾根丘陵断層帯

断層帯西部の西八代郡大塚地区では、東北東-西南西方向に延びるバルジ状の小丘の南東側斜面に分布する2条の南向きの低崖を横切るように、近接する3地点でトレンチを掘削した。その結果、トレンチ壁面には後期更新世～完新世の地層を変位させる複数の断層およびそれに伴う地層の顕著な変形が認められた。断層による地層の切断・被覆関係および地層の<sup>14</sup>C年代測定ならびに火山灰分析結果に基づいて、完新世における2回の活動を含む約3万年前以降4回もしくは5回の古地震活動が認定された。断層帯中央部の笛吹市国分地区における空中写真判読および航空レーザデータ詳細地形解析の結果、完新世の扇状地面に累積変位を示唆する北西向きの低崖が認められた。低崖の現地測量調査の結果、同地区における最新の活動時の上下変位量が1.3m程度であり、先行する活動時の上下変位量も同程度であった可能性が指摘された。同地区において実施したトレンチの壁面には断層は確認されなかった。

#### 3. 3 長岡平野西縁断層帯（沿岸海域）

音波探査記録に基づき、弥彦山地海域延長部に分布する断層関連褶曲（四ツ郷屋沖背斜）を追跡した。ほぼ南北に伸びる四ツ郷屋沖背斜の変形構造は、調査海域北方沖合に分布する北東-南西方向の隆起帯（角田瀬）の南西側斜面に至って構造的には認識できなくなる。そのため長岡平野西縁断層帯海域部の北端部はこの領域であると判断され、海岸線から海域に延びるその断層長は最大25.5kmとなる。

断層を挟んで実施された既存の海上ボーリングにおける放射性炭素年代値に基づいた年代モデルによれば、断層の上盤側と下盤側の堆積速度がほぼつり合う時期と下盤側の堆積速度

が卓越する時期が交互に繰り返されている。このような堆積様式を撓曲崖の形成と埋め戻しの繰り返しに由来するものと解釈すれば、断層活動間隔は3600年程度となる。この年代モデルにもとづいた断層の平均上下変位速度は2.0~3.0m/千年と見積もられる。また、断層を挟んで上盤側から下盤側にかけて連続する反射面のセットから見積もられる平均上下変位速度も2.1m/千年程度となり、前述の値と同等である。

四ツ郷屋沖背斜の一部においては、海底面の撓みが認識される部分がある。バイプロコアラーの調査結果によって得られた断層の上盤側と下盤側における海底下浅部の堆積速度を考慮すると、比較的新しいイベントによって海底面が変位を受けて、現在もその埋め戻しが完了していない状態である可能性が示唆された。このイベントが本断層帯の最新活動と考えられ、その発生時期は概ね900~2100年前と推察される。

#### 4. 活動報告

##### (1) 第三者有識者によるトレンチ観察

曾根丘陵断層帯の大塚地点および国分地区で実施したトレンチ調査については、以下の各分野の第三者有識者による観察と助言を受けた。

- ・ 苅谷愛彦 専修大学文学部環境地理学教室教授（地形学） 10月15日
- ・ 福地龍郎 山梨大学大学院総合研究部教育学域教授（構造地質学） 10月16日
- ・ 輿水達司 山梨県立大学地域研究交流センター特任教授（地質学） 10月16日
- ・ 瀬田正明 山梨県笛吹市教育委員会文化財課文化財担当主幹（考古学） 11月16日

##### (2) トレンチ公開・見学対応

トレンチ調査については、調査に差し支えない範囲で一般公開を行った。また、公開日以外においても、関係諸機関等の見学に対応した。その際、資料の配付は行わなかった。長岡平野西縁断層帯（沿岸海域）の調査は、船上における調査であり、安全上の観点から一般公開等は実施しなかった。

公開日	公開トレンチ	公開対象
10月21日	曾根丘陵断層帯 大塚地区トレンチ	市川三郷町立大塚小学校 5, 6年生, 引率教諭 (約30名)
11月21日	曾根丘陵断層帯 大塚地区トレンチ	市川三郷町住民・町役場職員 (約10名)

##### (3) 査読委員会

調査報告書の質を担保するため、外部機関の2名の専門家による査読委員会を開催した。

開催日時：2017年5月8日 14:00～17:00

開催場所：産業技術総合研究所第七事業所 860 会議室

査読委員：上田圭一 電力中央研究所地球工学研究所副研究参事

坂本 泉 東海大学海洋学部海洋地球科学科准教授

##### (4) 報道・取材対応

産経新聞（山梨版）10月14日朝刊（曾根丘陵断層帯大塚地区トレンチ）

##### (5) 成果の公表

なし

##### (6) 地元自治体への経過説明

調査の実施については、埼玉県、山梨県、新潟県および関係市町村の防災担当者を対象に説明を行い、担当者に公共サービス（広報）の質を担保するため「内陸及び沿岸海域の活断層調査」民間競争入札実施要項「別紙5」に示された項目についてアンケート調査を実施した。アンケート回収率は100%であり、満足または概ね満足の回答が各項目でいずれも100%であった。綾瀬川断層（伊奈-川口区間）については、埼玉県に中間報告と最終結果の速報を行うとともに、地震調査研究推進本部活断層分科会において最終結果を速報した。曾根丘陵断層帯については、調査の経過を山梨県および関係市町村の防災担当者に連絡した。長岡平野西縁断層帯（沿岸海域）については調査の経過や調査結果についての説明会等は開催しなかった。

## 5. むすび

本業務により，調査対象とした断層帯の多くで，断層の位置形状や活動性，過去の活動時期等に関する貴重な資料が得られた．これらの資料により，将来の地震発生確率などの長期的な評価がより高精度化されることが期待される．