

内陸及び沿岸海域の活断層調査

平成 29 年度成果報告書

概要版

平成 30 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
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。

鴨川低地断層帯	（千葉県）
糸魚川—静岡構造線断層帯（北部区間）	（長野県）
石狩低地東縁断層帯（沿岸海域）	（北海道）

(5) 業務の方法

地形解析，ボーリング調査，トレンチ調査，音波探査等，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．

・鴨川低地断層帯

陸域の本断層帯については，活動時期，活動間隔，平均変位速度，変位様式といった，地震発生確率や地震規模を推定するための基礎資料がほとんど得られていない．そのため，将来の地震発生確率は不明とされている．一方，本断層帯は活動性が極めて低い断層か，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，本断層帯では，活動時期，活動間隔，平均変位速度，地震時変位量を明らかにすることを目標とする．

活断層としての実在を再検討し，また断層の変位様式を解明するため，断層帯および周辺の地形判読を行う．地形判読には空中写真および高解像 DEM の可視化・解析画像を使用し，既存の DEM が整備されていない 1 地区において航空レーザ測量による詳細な数値地形モデルを作成する．また，完新世における活動履歴および活動性を明らかにするため，1 地点以上においてトレンチおよびピット調査ならびにボーリング調査を行う．活断層としての活動性が明らかになった場合には，鴨川低地断層帯の活動区間についても検討する．**なお，反射法地震波探査については，活断層の実在性・活動性を評価できるような第四紀中-後期の地層が分布する沈降域が存在しなかったことから実施せず，隆起域での段丘群を対象としたボーリング・ピット調査を拡充させた．**

・糸魚川—静岡構造線断層帯（北部区間）

本区間については，その一部が 2014 年長野県北部の地震で活動したものの，今後 30 年の地震発生確率は 0.008—15%と我が国では最も高い断層の 1 つとされている．しかし，最新活動時期や活動間隔，平均変位速度の推定誤差は依然として大きく，発生確率も幅広いものとなっている．したがって，本区間では，最新活動時期，活動間隔，平均変位速度および活動区間について，既に地震調査研究推進本部より公表されている長期評価よりも精度の高いデータを取得することを目標とする．さらに，具体的な地震時変位量データを取得して，周辺断層との連動可能性についても検討する．

最新活動時期，活動間隔を含む活動履歴，平均変位速度および活動区間をより明確にし，また地震時変位量データを取得して周辺断層との連動可能性を検討するため，2 地点以上においてトレンチ調査およびボーリング調査を実施するとともに，1 測線以上において反射法地震探査を実施する．

・石狩低地東縁断層帯（海域部）

本断層帯南部の海域延長とその南端については未調査であり，その存在が正確に把握されていない．また，本断層帯南部については，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，地震発生確率の信頼度は低い．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南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する．

詳細な活断層分布をもとに断層帯の南端を確定することを目的として，総延長 150 km 以上において音波探査を実施する．また，活動履歴や平均変位速度を明らかにするため，2 地点以上においてコアリング調査を実施する．さらに，本事業で取得する海域新規データと既往の石狩低地東縁断層帯の陸域データを総合して，活動区間についても検討した総合解析を実施する．

（６）業務の期間

平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 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) 鴨川低地断層帯の調査	産業技術総合研究所	栗田泰夫
(2) 糸魚川—静岡構造線断層帯（北部区間）の調査	産業技術総合研究所	近藤久雄
(3) 石狩低地東縁断層帯（海域部）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 鴨川低地断層帯

高解像DEMから作成した傾斜量図および等高線地形解析図等を使用した地形判読の結果、鴨川地溝帯北断層および関連する断層を含めた広義の鴨川低地断層帯では、活断層とされていたリニアメントに沿っては変動地形が認められなかった。また、全てのリニアメントは嶺岡帯に特有の剪断された中新統保田層群と剪断されていない地層の分布境界、あるいは剪断された保田層群が分布する帯状の地帯、あるいは地すべり地形の密集地帯に位置しており、差別浸食による断層線崖と推定される。また、完新世の段丘面群が上下に変位している可能性が完全に否定できないとされていた平久里下地区では、ボーリング、ピットおよびトレンチ調査の結果、リニアメントを挟んだ両側で段丘面の分布が異なるものの、それらは約7千年前の最高海水準期以降に形成されてきた河岸段丘群であり、リニアメントを挟んだ段丘の上下変位は認められなかった。さらに、平久里下地区でのトレンチ調査の結果、低断層崖とされていた崖を横切って約7千年前に形成された段丘の構成層および基底面に変位がないことが確認された。この結果、鴨川低地断層帯（鴨川地溝帯南断層および関連する断層）が活断層である可能性は極めて低いと判断される。

3. 2 糸魚川—静岡構造線断層帯（北部区間）

北部区間を構成する神城断層のうち、2014年長野県北部の地震では活動しなかった区間を対象として、次の調査を実施した。北安曇郡白馬村の北城新田地区において、比高約6mの低断崖を横断してボーリング調査及びS波反射法地震探査を実施した。その結果、約4千年前から7千年前の間に6.2mの累積上下変位が生じたことが明らかとなり、これを基に従来よりも高精度に平均的な上下変位速度を推定した。また、低下側を埋積する細粒堆積物の分布状況から判断して、約7千年前以降に2回の地震イベントが生じた可能性を指摘した。北安曇郡白馬村の神城佐野地区において、トレンチ・ボーリング調査及びS波反射法地震探査を実施した。その結果、調査地では主として2条の東傾斜の逆断層と西側低下の撓曲変形がイメージされ、その地質構造に基づき平均変位速度を推定した。上盤側の副断層トレース上で掘削したトレンチでは、河川性堆積物と湿地性堆積物を切断し、西側低下の撓曲変形を生じる明瞭な逆断層が露出した。断層と地層の切断・被覆関係や上下変位量の差異、変形の程度などから、約1.3万年前以降に2回の地震イベントを検出した。副断層における最近2回の活動間隔は1万年程度であり、最新活動に伴う地震時上下変位量は1.0mである。この間隔は、既報の白馬トレンチにおける活動間隔よりも有意に長く、地震時変位量を考慮すると、数回に1回程度の割合で当該区間が周辺の断層区間と連動した可能性が考えられる。また、北部区間を構成する松本盆地東縁断層北部においてボーリング調査を実施し、同断層の位置を確認するとともに約5千年前以降の層序を明らかにした。

3. 3 石狩低地東縁断層帯（海域部）

陸棚縁辺～海盆における音波探査記録に基づき、石狩低地東縁断層帯の海域部に発達する活構造のうち、最も変形フロント側（西側）の活背斜（勇払沖背斜）を追跡した。勇払沖背斜は前期-中期更新世以降に形成された堆積層を累積的に変形させており、その変形構造は日高町の沖合に至って構造的には認識できなくなる。勇払沖背斜は、臨海低地～沿岸海域に分布する勇払背斜とともに、伏在衝上断層に伴う一連の断層関連褶曲を構成していると判断される。この一連の断層関連褶曲の南端部は勇払沖背斜が認識できなくなる領域にあると判断され、海岸線から海域に延びる一連の活構造の長さは約44 kmとなる。ただし、勇払沖背斜の東側に並走する鷗川沖背斜までが一連の断層関連褶曲であるならば、その活構造の海域における長さは44 km以上となる。よって、陸上の調査結果と統合すると、石狩低地断層帯南部の総延長は73 kmまたはそれ以上と見積もられる。

陸棚上における音波探査記録に基づき、水平成層した堆積物が勇払背斜と概ね調和的に撓み下がった変形構造が認識された。バイプロコアラーによるコアリング調査の結果にもとづくと、水平成層した堆積物は後氷期の海水準上昇期に浅海で形成された泥質堆積物と解釈される。放射性炭素年代測定結果によれば、変形構造を認識できる地層は少なくとも11.1千年前までに形成されている。よって、この変形構造が勇払背斜を成長させる断層活動に伴って形成されたと解釈すれば、少なくとも11.1千年前以降に1回以上の断層活動があったことになる。変形構造に伴う地層の上下変位量は約1.3 mであり、これは1回の断層活動に伴う上下変位量である可能性がある。ただし、勇払背斜が低角（10～20°）の伏在衝上断層の活動に伴って成長していると解釈すれば、断層面上のすべり量は上下変位量の2.9～5.8倍程度となる可能性がある。

4. 活動報告

(1) 第三者有識者によるトレンチ観察

鴨川低地断層帯の平久里下地点で実施したトレンチ調査については、以下の第三者有識者による観察と助言を受けた。

・宮内崇裕 千葉大学大学院理学研究科教授（地形学） 12月13日

糸魚川—静岡構造線断層帯（北部区間）の神城佐野地点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。

・杉戸信彦 法政大学人間環境学部准教授（地形学・古地震学） 11月20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。石狩低地東縁断層帯（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
12月15日	鴨川低地断層帯 平久里下地区トレンチ	自治体防災関係者 (4名)
11月26日	糸魚川—静岡構造線断層帯 神城佐野地区トレンチ	白馬村住民（約30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：2018年5月9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

なし

(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、千葉県、長野県、北海道および関係市町村の防災担当者を対象に説明を行い、担当者にアンケートを実施した。鴨川低地断層については、調査の経過および調査結果を千葉県の防災担当者に、糸魚川―静岡構造線断層帯（北部区間）については、調査の経過および調査結果を長野県及び白馬村の防災担当者に報告した。石狩低地東縁断層帯（海域部）については調査の経過や調査結果を北海道胆振総合振興局の水産課および地域政策課の防災担当者に報告した。

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．