

2011年4月11日の福島県浜通りの地震に伴う地表地震断層とそのテクトニックな背景 Tectonic setting of coseismic surface rupture associated with the 2011 Iwaki earthquake (M7.0)

石山 達也^{1*}, 佐藤 比呂志¹, 杉戸 信彦², 越後 智雄³, 伊藤 谷生⁴, 加藤 直子¹, 今泉 俊文⁵

Tatsuya Ishiyama^{1*}, Hiroshi Sato¹, Nobuhiko Sugito², Tomoo Echigo³, Tanio Ito⁴, Naoko Kato¹, Toshifumi Imaizumi⁵

¹ 東京大学地震研究所, ² 名古屋大学地震火山・防災研究センター, ³ 財団法人地域地盤環境研究所, ⁴ 帝京平成大学, ⁵ 東北大学理学研究科

¹ERI, University of Tokyo, ²Nagoya University, ³Geo-Research Institute, ⁴Teikyo Heisei University, ⁵Department of Science, Tohoku University

2011年4月11日17時16分頃に福島県浜通りの深さ約5kmでマグニチュード(M)7.0(暫定)の地震が発生した(気象庁, 2011)。震源域は、いわき市西部の阿武隈山地であり、阿武隈変成岩類と白亜系の花崗岩類・閃緑岩類が分布し、不整合で前弧堆積物である第三系の堆積物が分布する(久保ほか, 2007)。先第三系の主要な構造方向は、NNW-SSE方向であり、新第三系の分布を限る断層として、井戸沢断層が記載された(須貝ほか, 1957; 三井, 1972; 鈴木ほか, 2005)。活断層研究会(1991)は、変動地形的な検討によって、主に三条のトレースから構成されるものとして井戸沢断層を記載した、全体としてのトレースの長さは約20kmとなる。南部に位置する断層のみ、町北部と異なり東側低下となる。中田・今泉編(2002)は主として二条のトレースからなる断層を記載しており、主として西側低下の断層とされる。また、活断層研究会(1991)の最南部の断層については活断層とは判断していない。この地震に伴う地表地震断層について、地震発生翌日の12日から15日にかけて現地調査を行った。その結果、いわき市遠野町綱木から同田人(たびと)町旅人(たびうど)にかけての約11kmの区間で、今回の地震に伴って出現した地表地震断層を見いだした(図1)。変動崖の走向は一般にN10°W前後を示し、上下変位量は西側低下で約0.8-2.3m、横ずれ変位量が0.3-0.5mである。断層露頭や地表変状の特徴から、これらは震源断層である正断層の上方延長で形成されたと考えられる。今回確認した断層の分布と走向から判断して、地表地震断層は特に鮫川以北で右雁行を呈すると考えられる。活断層研究会(1991)は、先第三系(阿武隈変成岩類および白亜系の花崗岩類・閃緑岩類)の主要な構造方向であるNNW方向に延び、新第三系の分布を限る井戸沢断層(渡辺・佐藤, 1935)を含む複数の断層について一括して「井戸沢断層」を定義している。一方、今回の地震断層に沿って分布する断層は、御斎所変成岩類を原岩とする断層ガウジおよびカタクレーサイトを伴うほぼ垂直な断層面を有し、井戸沢断層とは明らかに別個の構造である。したがって、ここでは活断層研究会(1991)の「井戸沢断層」のうち最も西側に位置する正断層を、今回最大の上下変位量が観察されたいわき市田人町塩ノ平を模式地として「塩ノ平断層」と仮称する。塩ノ平断層は今回地表地震断層が出現した範囲よりも南に延びる(久保ほか, 2007)。従って、今回の地震に伴う地表地震断層は、塩ノ平断層の一部に沿って出現したことになる。余震分布は中田・今泉編(2002)の井戸沢断層の西方に多く発生しており、南端はほぼこの断層の断層線の西方延長と一致するが、北方には断層線北端からさらに数kmの領域まで分布している。この地震の発震機構は西南西-東北東方向に張力軸を持つ正断層型で、地殻内の浅い地震である。通例、この地域は地震活動の低調な地域であり、正断層型の震源メカニズムを持つ地震活動は、東北太平洋沖地震発生後に活発化した。東北地方に分布する活断層は、そのほとんどが逆断層型であり、正断層型の大規模な地表地震断層が東北地方で見いだされたのは今回が初めてである。これはM9のきわめて規模の大きなメガスラストの運動に伴って、上盤側で特異な伸張性の応力状態になったものと理解される。