

# 2003年7月26日宮城県北部の地震の緊急調査

吉岡 敏和<sup>1)</sup>・石山 達也<sup>1)</sup>・宮下由香里<sup>1)</sup>・堀川 晴央<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

2003年7月26日、宮城県北部を震源とする一連の地震(0時13分Mj 5.5, 7時13分Mj 6.2, 16時56分Mj 5.3)が発生した。0時13分の地震で宮城県矢本町と鳴瀬町で震度6弱, 7時13分の地震では同矢本町, 鳴瀬町, 南郷町で震度6強, さらに16時56分の地震では同河南町で震度6弱を観測し, 家屋の倒壊や600名以上が負傷するなど, 周辺一帯に大きな被害をもたらした。

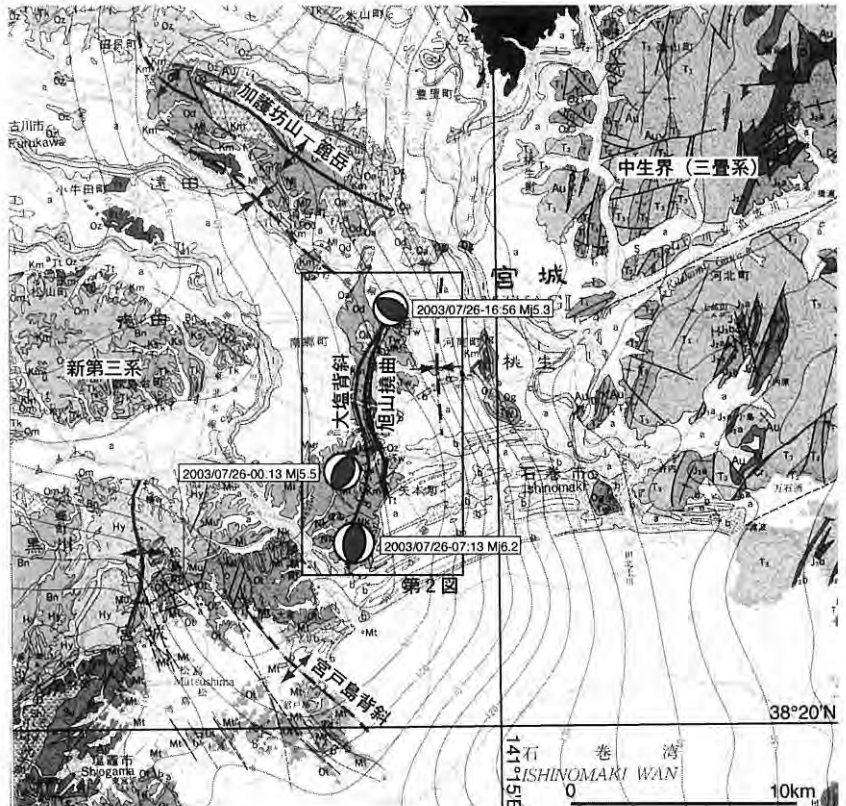
産総研活断層研究センターでは, 地震発生直後から休日返上で情報の収集につとめ, 地震から4日後の7月30日より, 表記の4名で緊急の現地調査を開始した。調査は8月1日までの3日間で, 被害の状況の把握と, 地震断層(地表変位)出現の有無を確認することを主な調査目的とした。

## 2. 震央付近の地形と活構造

この地域は, 北上低地帯の南方延長にあたり, 沖積平野に新第三系からなる丘陵が点在する地形を呈している。石巻湾に面した地域では, 数列の浜堤列が発達しているが, その内陸側は浜堤列に出口をふさがれた

格好で, 広大な後背湿地が広がっている(なお, 地形および表層地質の詳細については本誌木村ほかを参照されたい)。

本震および余震分布の直上には, 「旭山撓曲」と呼ばれる南北方向の活断層の存在が推定されている(第1図)。石井ほか(1982)によれば, 旭山撓曲は中新統および鮮新統を变形させる大塩背斜の東翼部にあたり, 中新統を最大40°程度東に傾斜させている。この旭山撓曲に沿っては, 第四紀後期



第1図 7月26日宮城県北部の地震の震央位置と地質構造。20万分の1地質図幅「石巻」(滝沢ほか, 1992)を使用。

1) 産総研 活断層研究センター

キーワード: 宮城県北部, 地震, 緊急調査, 旭山撓曲, 地質構造



第2図 調査ルートと調査地点。国土地理院発行5万分の1地形図「涌谷」「広淵」を使用。

の段丘面を変位させるような新期の断層地形は発達しないが、旭山撓曲を境にして丘陵地形に20m前後の高度差が認められる。また、活断層研究会編(1991)では、旭山撓曲を長さ8km、确实度II、活動度B～C級の活断層とされている。旭山撓曲に沿っては地形のリニアメントが認められるが、これは急傾斜した地層の層理面が差別的に浸食された組織地形と考えられる。なお、丘陵を横切って流れる青木川以南においては、地形的なリニアメントは認められず、丘陵地形の高度不連続も不鮮



写真1 旭山登山道駐車場の浄化槽周辺の陥没(第2図の地点1)。

明である。

なお、旭山撓曲の北には、北西-南東方向に延びる丘陵に沿って中新統のドーム構造が発達しているが、中田・今泉編(2002)によれば、その北麓にも活構造が推定され、段丘面に撓曲変形や、逆向き低断層崖が見られるとしている。

### 3. 緊急調査の結果

地震発生当初、震央の位置が旭山撓曲とほぼ一致していたため、この撓曲の活動が今回の一連の地震を引き起こしたのではないかと注目された。したがって現地調査は、まず旭山撓曲に沿って地表に断層変位が出現しているかどうか、断層変位に直接起因するような被害が見られるかどうか、の主に2つの視点で開始した。旭山撓曲北部には旭山という標高173.8mの丘陵ピークがあり、その東麓から南にリニアメントが延びている。このリニアメント自体は先に述べたように組織地形と考えられるが、撓曲の位置を示しているものと考え、これに沿って詳細な踏査を行うことにした(第2図)。

旭山の南麓には旭山への登山道が整備されている。この道路(舗装道)は途中で撓曲沿いのリニアメントを横切っているが、このリニアメント付近では、路面に亀裂・変形等は一切見られなかった。リニアメントから100m程度西にはずれた尾根上(地点1)では、登山道沿いの駐車場に設置されたトイレと浄化槽の周辺が陥没しているのが見られたが(写真1)、これらは人工土の流出によるものと判断した。また登山道の路面にも尾根線に平行な開口亀裂が見られたが(写真2)、これは路肩の崩れ



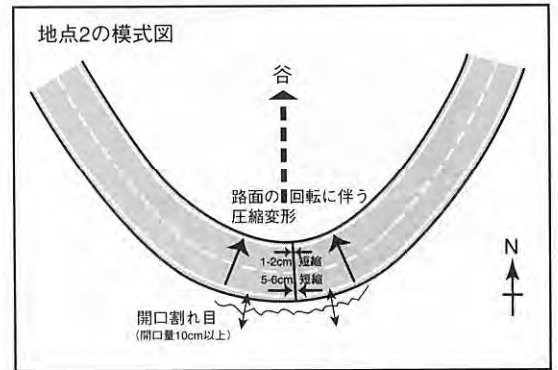
写真2 旭山登山道の路面の亀裂 (第2図の地点1付近).



写真4 高福寺墓地における墓石の転倒 (第2図の地点3).



写真3 旭山南の県道路面の圧縮性亀裂 (第2図の地点2).



第3図 地点2の圧縮性亀裂の成因を示す模式図.

によるものであった。

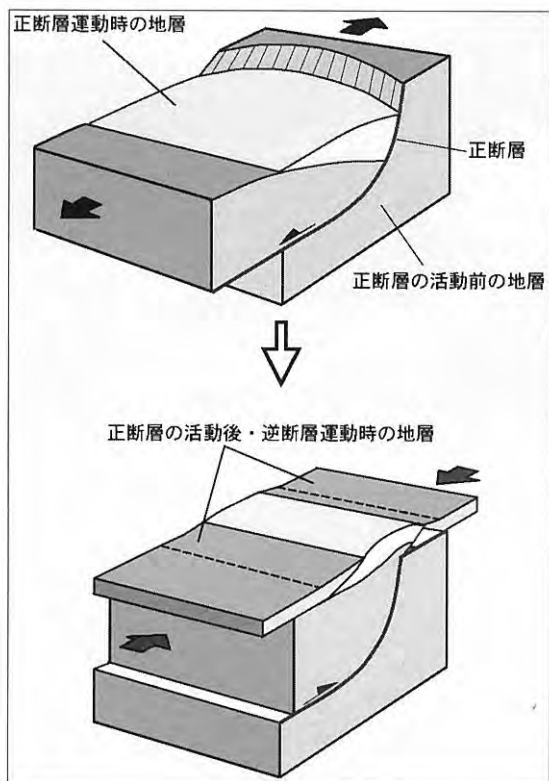
旭山の南で県道151号が大きくカーブする地点(地点2)では、旭山撓曲を横断する地点で路面に圧縮性の亀裂が確認された(写真3)。亀裂の方向はほぼ南北で、撓曲の方向と一致する。東西方向の短縮量は北側(カーブの内側)で1-2cm、南側(カーブの外側)で5-6cmであった。しかし、この地点は県道が谷頭部を横切る場所に位置すること、カーブの外側にこの亀裂に直交する開口亀裂が見られたこと、東西方向の短縮量がカーブの外側でより大きいことなどから、この亀裂は県道の路盤が回転を伴って谷の方向に移動したために生じたものと判断した(第3図)。

さらに南方では、リニアメント上の斜面に高福寺の墓地が造営されている(地点3)。この墓地では墓石の転倒や回転が数多く見られたが、それらの転倒方向や回転方向に規則性を見いだすことはできなかった(写真4)。

これら以外にも撓曲沿いでは路面の亀裂は数カ所で観察されたが、いずれも斜面方向に開口したもので、すべて重力性の現象に起因するものであった。さらに、撓曲中部を横切って流れる青木川沿いの道路の路面(地点4)や、南部の矢本町大塩において撓曲を横切る中江川の水路のコンクリート擁壁(地点5)にも、顕著な亀裂等は見られなかった。

一方、今回の地震の余震の分布が明らかになるにしたがい、余震の分布はほぼ旭山撓曲の直下であるが、その断面分布からは西傾斜の断層面が推定され、その断層面を延長すると旭山撓曲よりもさらに東方で地表に現れている可能性が出てきた。そこで、残りの時間を利用して、旭山撓曲の東方、旭山丘陵と石巻市街地間の沖積低地において、地表に変動の痕跡が認められないかの調査を行った。時間の都合で車で走行しながらの調査となったが、地表面には地殻変動を示すような現象は観察されなかった。



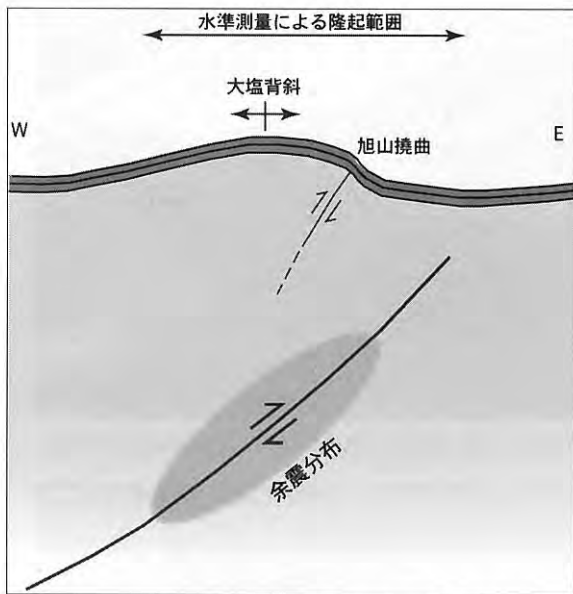


第4図 反転テクトニクスの模式図。

#### 4. 震源断層と地質構造の関係

今回の震源域周辺では、新第三紀中新世に正断層として活動した断層群が、鮮新世以降に逆断層として活動しており、いわゆる反転テクトニクスが起こったと考えられている(中村, 1992)。特に、松島湾における音波探査により、大塩背斜の南方延長の海域には西傾斜の断層面に沿った反転テクトニクスの証拠が見いだされている(中村ほか, 1990)。したがって、大塩背斜は、鮮新世以降に西傾斜のスラスト(逆断層)による断層運動に伴って形成されたと推定される(第4図)。さらに、旭山撓曲はその位置関係から、この大塩背斜の翼部の比較的浅いところで局所的に発生した逆断層に伴って形成されたと考えられる(第5図)。

今回の地震の震源断層は、発震機構や余震の断面分布から、西傾斜の逆断層であると推定されている。しかし、地表の調査では旭山撓曲が活動した証拠は得られず、また国土地理院による水準測量結果も、旭山撓曲の東側を含む、より広い範囲



第5図 震源断層と旭山撓曲の関係を示す概念図。

の隆起を示している。したがって、この地震は旭山撓曲そのものが活動したのではなく、大塩背斜を形成した既存の西傾斜のスラスト上のすべりによって発生した可能性があると考えられる(第5図)。

なお、本震・余震分布は南北方向の構造である大塩背斜付近に限られ、その南北で大塩背斜の構造方向と斜交する北西-南東方向の背斜(宮戸島背斜および加護坊山・<sup>のだけ</sup>筧岳ドーム)では余震がほとんど起こっていない。このことも今回の地震の震源が、大塩背斜をはじめとする地質構造を形成したスラストと密接に関連している可能性が高いことを示すものと考えられる。

#### 5. おわりに

緊急調査の結果、今回の地震は旭山撓曲の直接の活動によるものではない可能性が高まったが、余震の分布や水準測量の結果から、新第三紀に形成された西傾斜のスラストが活動した可能性があり、広い意味で地質構造に密接に関係した地震であったとすることができる。

なお、この緊急調査にあたり、宮城県矢本町、鳴瀬町、南郷町、河南町、涌谷町の各役場の方々には、ご多忙にもかかわらず被災地の情報を提供していただきました。ここに厚く御礼申し上げます。

最後に、今回の地震により被災された方々に心からお見舞い申し上げます。

#### 文 献

- 石井武政・柳沢幸夫・山口昇一・寒川 旭・松野久也(1982): 松島地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1図幅), 地質調査所, 121p.
- 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, 437p.
- 中村光一・石原丈実・駒沢正夫(1990): 20万分の1「金華山沖海洋地質図」及び説明書, 海洋地質図, no.33, 地質調査所.

- 中村光一(1992): 反転テクトニクスとその地質構造表現, 構造地質, 38, 3-45.
- 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, 2 DVD, 60p.
- 滝沢文教・柳沢幸夫・久保和也・鎌田耕太郎・駒澤正夫・石原文美・広島俊男・中塚 正(1992): 20万分の1地質図幅「石巻」(第2版), 地質調査所.

---

YOSHIOKA Toshikazu, ISHIYAMA Tatsuya, MIYASHITA Yukari and HORIKAWA Haruo (2003): Urgent survey on the 2003.7.26 Miyagiken-hokubu earthquake.

---

<受付: 2003年8月11日>