

# 塩尻市みどり湖で見出された糸魚川-静岡構造線に関連する活断層

下田 力<sup>1</sup>, 大塚 勉<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ジオシステム, <sup>2</sup> 信州大学全学教育機構

Active Fault in the Itoigawa-Shizuoka fault zone discovered at Lake Midoriko in Shiojiri City, Nagano Prefecture, Central Japan.

Chikara Shimoda<sup>1</sup>, Tsutomu Otsuka<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Geo System

<sup>2</sup> School of General Education, Shinshu University

キーワード：糸魚川-静岡構造線，活断層，断層破碎帯，松本盆地，塩嶺累層

Keywords : Itoigawa-Shizuoka fault zone, active fault, fault gauge, Matsumoto Basin, Enrei Formation.

## 1. はじめに

塩尻市東部の灌漑用ため池である「みどり湖」東側で塩尻市が実施した土木工事に際して，掘削面に塩嶺累層に属する凝灰角礫岩と河床礫層との接触関係が見いだされた．このため現地において掘削面の調査を行ったところ，接触面は活断層と判断された．今回調査結果を記録に留めるとともに，周辺の活断層に関しても得られた知見を記載する．

## 2. 地質の概要

本研究の対象地は松本盆地の最南端，千曲川水系と天竜川水系の分水界をなす塩尻峠の西方に位置している（図1）．本州中央部を横断する糸魚川-静岡構造線は，活断層としての運動の性質に基づいて北部・中部・南部に区分されており，中部区間はさらに諏訪湖を挟んで中北部区間と中南部区間に区分されている（地震調査研究推進本部地震調査委員会，2015）．そのうち，中北部区間は，長野県安曇野市明科から諏訪湖の南岸を通り茅野市に至る部分である．中北部区間の活断層として，松本盆地東縁断層，牛伏寺断層，岡谷断層などが連なっているが，塩尻峠付近は断層露頭や明確な地形変位が現れていなかったことから，通過位置が詳細には知られていなかった．

図2に本報告対象範囲の地質及び活断層について概要をまとめて示す．既存の資料において

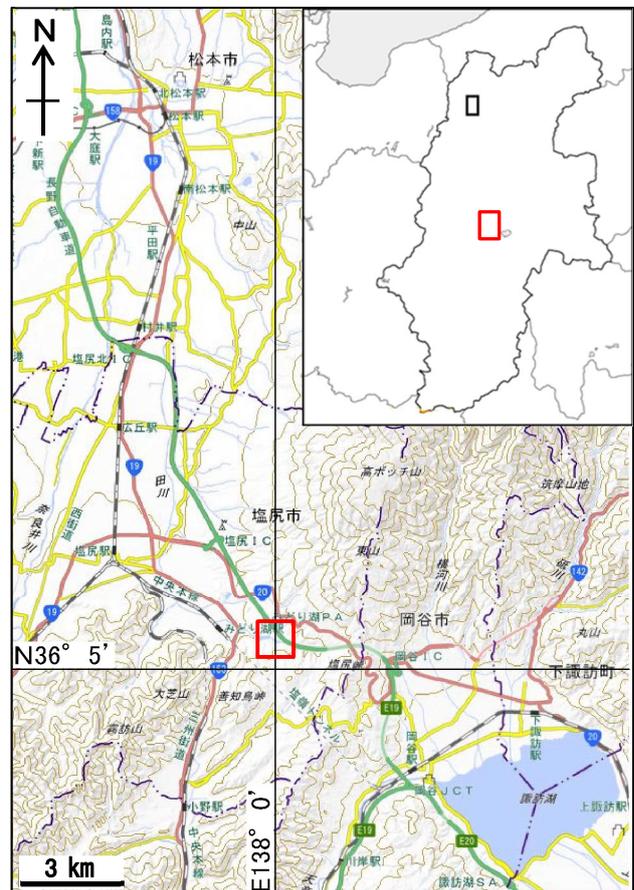


図1 調査対象地  
(赤い枠は研究対象地域を示す)

みどり湖から北西側では断層に関する記載は少ない．このような中，長野自動車道施工に際して美濃帯ジュラ紀付加帯が確認されたことから，この東側に糸魚川-静岡構造線が予想されるとし

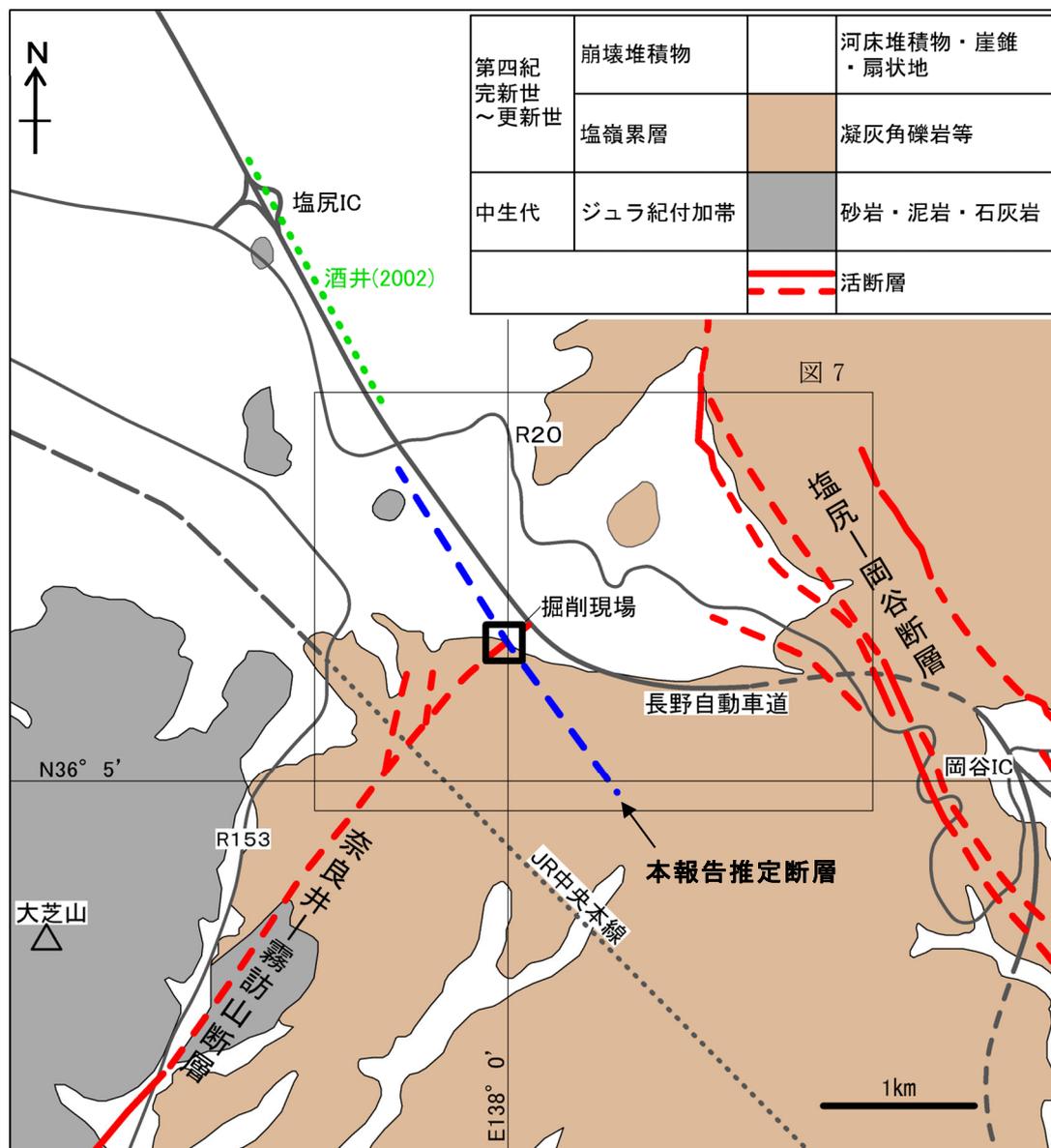


図2 地質概要図

地質図は長野県デジタル地質図 2015 を引用

活断層は 1:25,000 活断層図(2021.9 改定版)を引用

て長野自動車道に沿って断層線が記載されているが(酒井, 2002), 根拠は示されていない。みどり湖付近には北東-南西方向に奈良井-霧訪山断層が知られており, その北部はみどり湖断層(信州大学理学部地学教室・塩尻市役所建設部国鉄対策室, 1982)と呼称された。安藤ほか(2013)は, 奈良井-霧訪山断層が糸魚川-静岡構造線に右横ずれの変位を与えているとしている。

1:25,000 活断層図「諏訪」の改定版が2021年9月に公表され, 塩尻峠付近の活断層に関して詳細になったが(松多ほか, 2021), みどり湖付近に関しては図2に示すように奈良井-霧訪山断層の北端が記載されているのみである。

### 3. 掘削断面の状況

掘削範囲は図3の写真に示すように下流側(写真向こう側)では地質は確認できなかった。掘削面のうち礫層と接する南面西側(図3の左側断面)の画像を図4に示す。また、掘削面全体の画像を図5に、掘削断面を展開して図化し図6に示す。

掘削面には、田川の河床堆積物と考えられる玉石を混入した礫層、および塩嶺累層の凝灰角礫岩が認められ、その上に旧表土あるいは盛土と思われる土層が堆積する。部分的にかつての水道や水路工事に伴う埋土層が見られる。凝灰角礫岩は破碎および風化が進んで軟質であり、重機で容易に掘削できる硬さである。当地で行われたボーリング調査の結果では、深度5m以深で比較的硬くなる。

掘削面はほとんどが破碎、風化の進んだ安山岩角礫を含む凝灰角礫岩で、南面の西側隅に田川の河床堆積物と考えられる玉石混じり礫層が高角度で凝灰角礫岩と接している(図4)。河床礫層の礫の長軸は西に60~70°傾斜しており礫の



図3 工事箇所全景 田川上流側から西方を見る

回転が顕著である。凝灰角礫岩と接する箇所から厚さ約40cmの部分は特に擾乱が著しい。これらの特徴から、凝灰角礫岩との境界を断層面(F1)と判断した。

凝灰角礫岩中には条線を伴う面構造や、破碎され軟質になった箇所が認められる。乳白色の粘土を伴った断層が2本(図5および図6のF2, F3)見出された。いずれの断層も北西-南東方向



図4 南面西側の凝灰角礫岩と河床礫層の境界部  
図左側のスケールは全長約3.5m

の走行を示す。断層面は F1 ではほぼ直立しているものの、F2, F3 では東下がりであり、逆断層と考えられる。

F1 断層は河床礫層を変位させていることから、少なくとも完新世での活動と考えられたが、掘削面での観察では変位量を求めることはできなかった。しかし、田川左岸の橋台裏で実施され

たボーリング調査の結果では、地表から深さ 6.80m で河床礫層と凝灰角礫岩の境界が認められたことから、7m 以上の垂直変位が考えられる。また、F2, F3 は上部の河床礫層に変位を認めなかったことから、変位時期と変位量について推定することはできなかった。

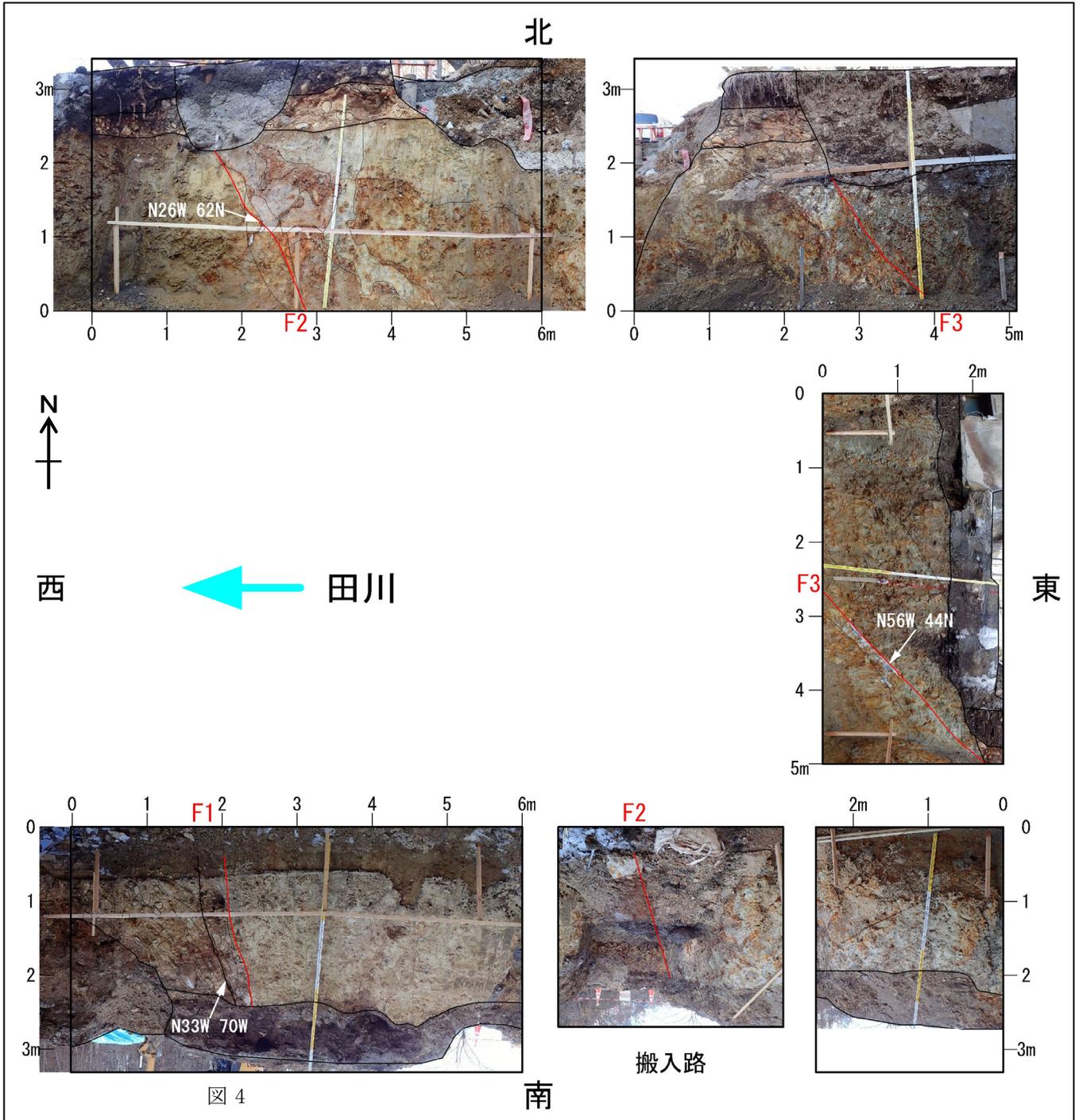


図 5 橋梁掘削部の状況  
(画像は図 6 同様南側では上下を逆に、東側では左を下に配置している。)

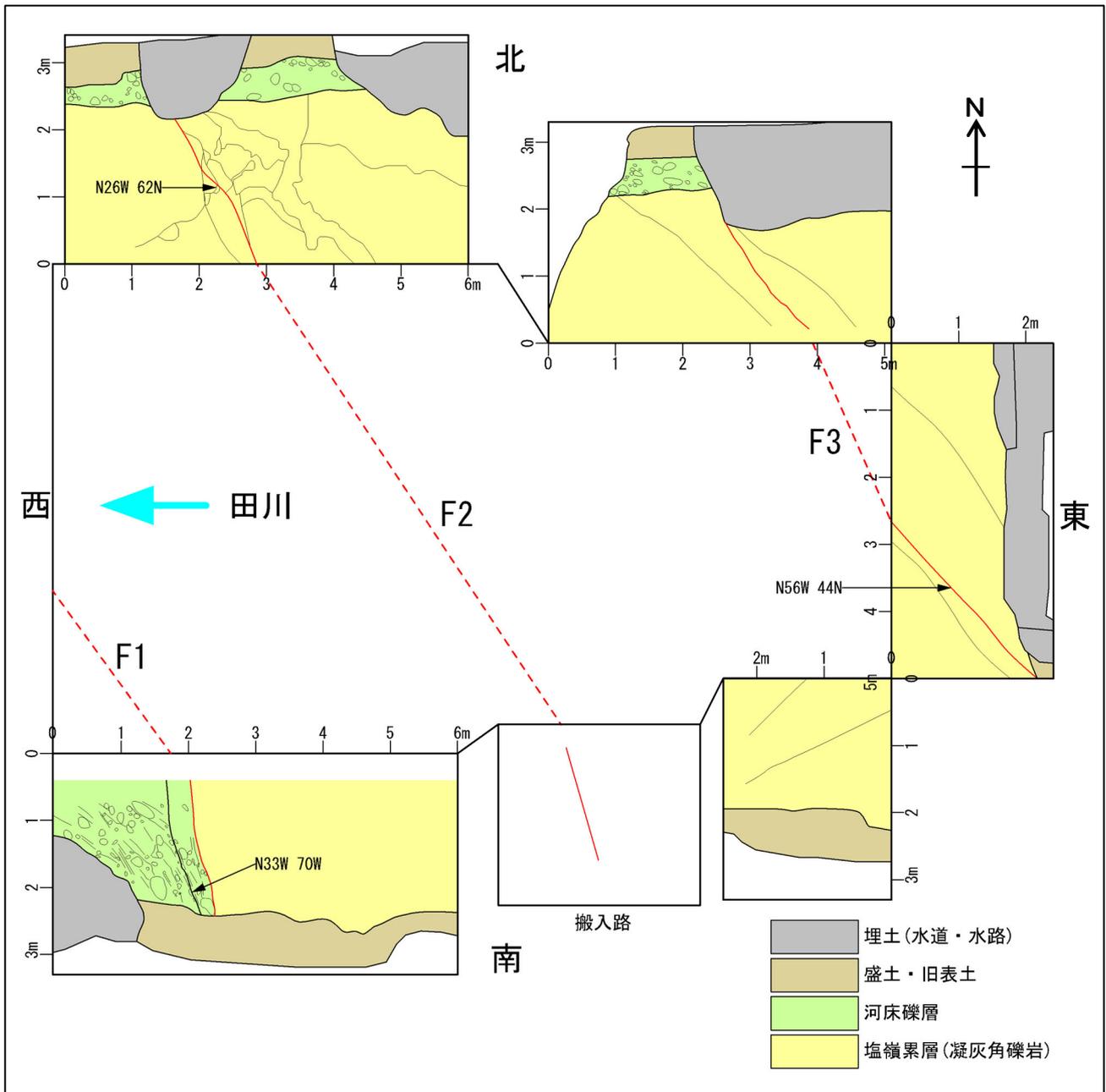


図6 地質断面展開図  
 (スケッチは図5同様南側では上下を逆に、東側では左を下に配置している.)

#### 4. 地形判読による断層の推定

今回見出された断層の北方延長地域において地形判読による断層の読み取りを行った。

図7に国土地理院の陰影起伏図に活断層図(2021)の活断層位置を入れて示す。長野自動車道が開通してからは、部分的に構造改善があり地形の判読は困難になっている。この図では、とくにみどり湖の南東側(A'方向)に直線的に谷が伸びていると判読される。また、田川の谷に沿って東側(C方向)へも伸びている可能性がある。

南東側の谷については南側のA'矢印付近まで踏査を行ったが、残念ながら断層露頭を確認することはできなかった。

図8に1948年撮影の航空写真と、立体視に基づく地形判読結果を示す。みどり湖東側から北西方向のA-Aラインで示した部分に線状の構造が確認できる。図8の中央付近には緩やかな谷状の地形があり、A-Aラインの200mほど東側が谷頭部になっている。構造改善工事が施されて判然としないものの、図8線状構造の部分で低

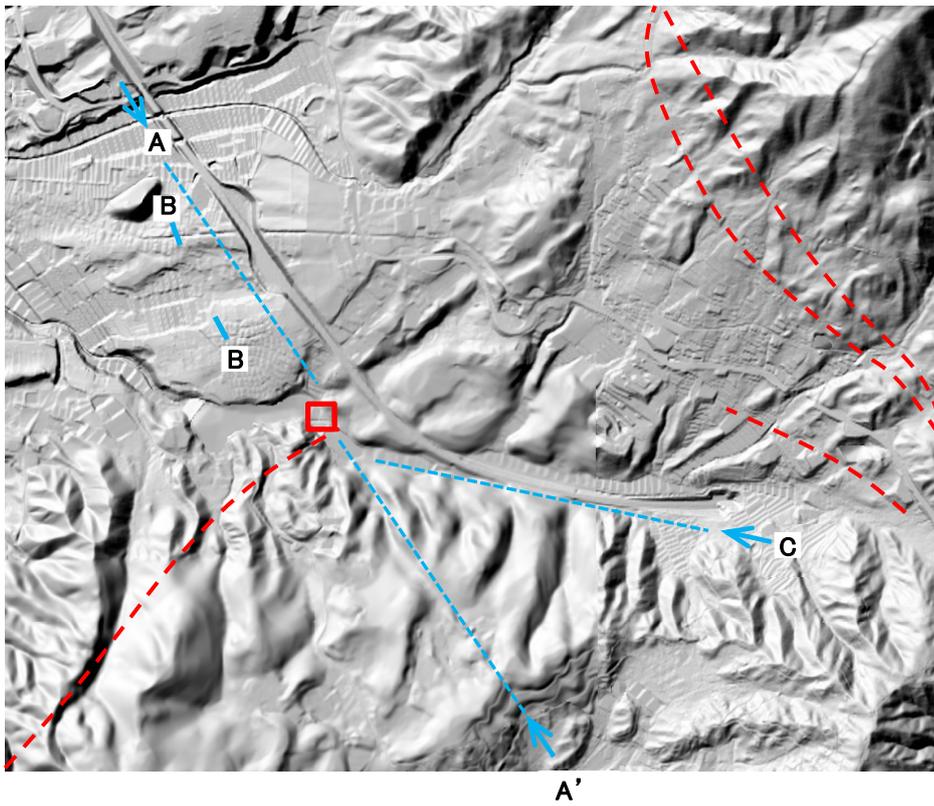


図7 陰影起伏図(国土地理院)による地形判読

--- 活断層図(2021)  
 ---< A 地形判読結果

500m

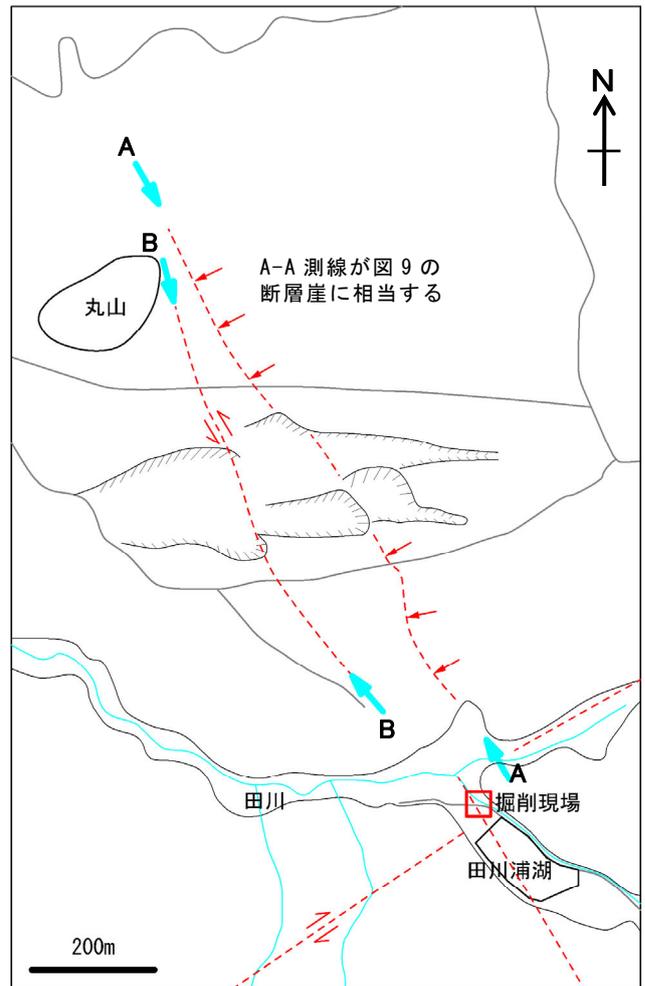


図8 航空写真による地形判読  
 (国土地理院公開 1948 撮影 みどり湖は築造されていない)

崖の連続が見られ、その西側で勾配が緩くなるなど地形変換点となっている(図10).

A-Aラインの西側100mには、図7および図8において谷地形を左横ずれさせている変動地形と判断される地形的特徴(B-B)が認められる。ただし、この付近一帯の踏査でも断層露頭は見出されていない。

地形判読と現地踏査によって見出され断層崖

と思われる低崖(A-A)について、現地において断面測量を行った。変状が長野自動車道に沿って連続していたことから、長野自動車道側道の路肩を基準にして断面を測量して図9に示した。その結果、各断面に断層崖と考えられる比高0.8~1.4mの低崖が認められた。その平均値は1.1mである。低崖の位置は図9に示す通りで、ほぼ図8に示す地形判読位置A-Aに一致した。

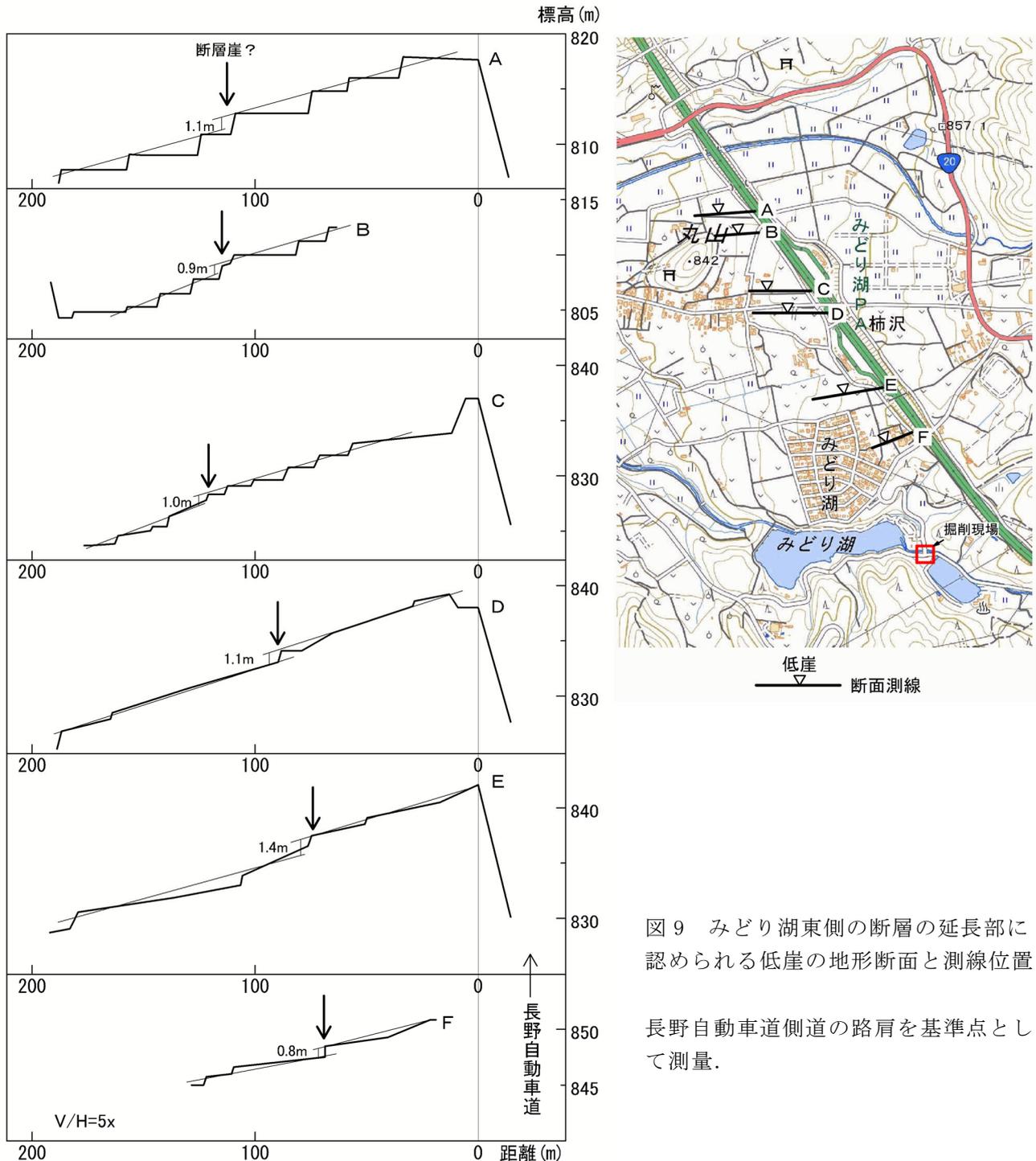


図9 みどり湖東側の断層の延長部に認められる低崖の地形断面と測線位置  
長野自動車道側道の路肩を基準点として測量.

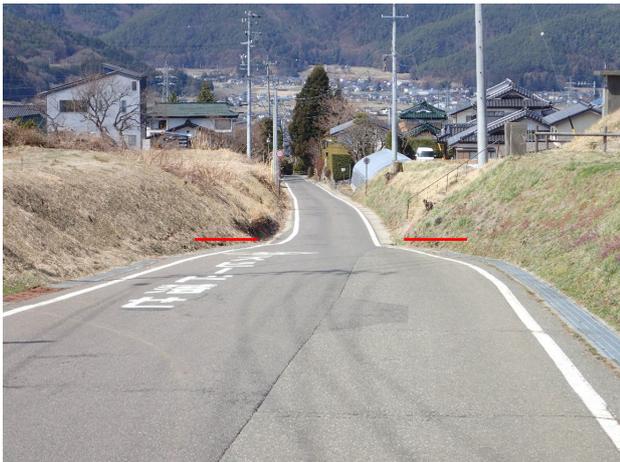


図 10 旧中山道を横切る推定断層  
推定断層付近で明らかに道路の勾配が変わる。  
図 9 の C 断面, D 断面の間。

みどり湖において見出された北西-南東方向以外の断層に伴うと推定される地形変位のうち、奈良井-霧訪山断層については、松多(2021)に示されているように、図 8 の南端に河川を右横ずりで変位させて南西方向へ延びている。みどり湖東側よりさらに北東に延びているリニアメント(図 8)が奈良井-霧訪山断層の延長であるとするれば、今回見出された北西-南東方向の断層によって左横ずれの変位を受けていると考えられる。

今回みどり湖東において活断層が見出されたことによって、これまで知られていた塩尻-岡谷断層のほか、糸魚川-静岡構造線を構成する活断層が存在していることが明らかになった。この地域において糸魚川-静岡構造線はかなり幅広い断層帯を構成している可能性が高い。

## 5. まとめ

- ・みどり湖東の土木工事現場において、完新統と思われる河床礫層に変位を与える活断層が見いだされた。
- ・この活断層は、北西-南東方向の走行を示す逆断層である。
- ・みどり湖東側で見いだされた活断層は、糸魚川-静岡構造線を構成するものと考えられる。
- ・塩尻市南東部において、糸魚川-静岡構造線はかなり幅広い断層帯を構成している。

## 6. 謝辞

本研究を行うにあたり、塩尻市役所関係各位には現場への立ち入りと調査を許可していただき、貴重な機会をいただいた。株式会社長野技研寺澤慶一氏には現場での調査に際してお世話をいただいた。寺澤柔氏には断面測量に際してご協力いただいた。ここに記して感謝の意を表す。

## 【文献】

- 1) 安藤佳凜, 千葉春奈, 大塚勉 (2013) : 糸魚川-静岡構造線活断層系に変異を与えるみどり湖断層, 日本地質学会学術大会第 120 年学術大会要旨.
- 2) 地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2015) : 糸魚川-静岡構造線断層帯の長期評価 (第二版), 付録 6-21, 1-9.
- 3) 松多信尚 (2021) : 1:25,000 活断層図 糸魚川-静岡構造線断層帯及び境峠・神谷断層帯とその周辺「諏訪(改訂版)」解説書. 国土地理院, 6-12.
- 4) 松多信尚・澤 祥・鈴木康弘・中埜貴元・廣内大助 (2021) : 1:25,000 活断層図「諏訪(改訂版)」, 国土地理院.
- 5) 長野県地質図活用普及事業研究会 (2015) : 長野県デジタル地質図 2015.
- 6) 酒井潤一 (2002) : “第四章松本盆地の生いたちと牛伏寺断層”, 塚原弘昭編集「地震と防災」信濃毎日新聞社, 82-83.
- 7) 信州大学理学部地学教室・塩尻市役所建設部国鉄対策室 (1982) : 昭 55・56 年度地質水門調査報告書, 1-15, 40-50.

(原稿受付 2023.3.16)