

## 長良川上流断層帯の長期評価について

平成16年8月11日  
地震調査研究推進本部  
地震調査委員会

地震調査研究推進本部は、「地震調査研究の推進について ―地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策―」（平成11年4月23日）を決定し、この中において、「全国を概観した地震動予測地図」の作成を当面推進すべき地震調査研究の主要な課題とし、また「陸域の浅い地震、あるいは、海溝型地震の発生可能性の長期的な確率評価を行う」とした。

地震調査委員会では、この決定を踏まえつつ、これまでに陸域の活断層として、57断層帯の長期評価を行い公表した。

今回、引き続き、長良川上流断層帯について現在までの研究成果及び関連資料を用いて評価し、とりまとめた。

評価に用いられたデータは量及び質において一様でなく、そのためにそれぞれの評価の結果についても精粗がある。このため、評価結果の各項目について信頼度を付与している。

## 長良川上流断層帯の評価

長良川上流（ながらがわじょうりゅう）断層帯は、美濃三河高原の北部、長良川上流域に位置する活断層帯である。ここでは、平成 8 年度に岐阜県によって実施された調査をはじめ、これまでに行われた調査研究成果に基づいて、この断層帯の諸特性を次のように評価した。

### 1. 断層帯の位置及び形態

長良川上流断層帯は、岐阜県郡上（ぐじょう）市に分布する断層帯で、八幡（はちまん）断層、二日町断層、那留断層及び大野断層から構成される。本断層帯の長さは約 29km で、北北西－南南東方向に延びる。本断層帯は左横ずれ、かつ西側隆起の断層帯である（図 1、2 及び表 1）。

### 2. 断層帯の過去の活動

長良川上流断層帯では、過去の活動に関する資料が乏しく、具体的な活動履歴については明らかにされていない。

### 3. 断層帯の将来の活動

長良川上流断層帯は、全体が 1 つの活動区間として活動する場合、マグニチュード 7.3 程度の地震が発生すると推定され、そのときの左横ずれないし西側隆起の量は 2 m 程度となる可能性がある（表 1）。本断層帯の最新活動後の経過率及び将来このような地震が発生する長期確率は不明である。

### 4. 今後に向けて

長良川上流断層帯では、過去の活動に関してほとんど資料が得られていない。したがって、最新活動時期や平均活動間隔を特定するための資料をさらに得る必要がある。



図1 長良川上流断層帯の概略位置図  
(長方形は図2の範囲)

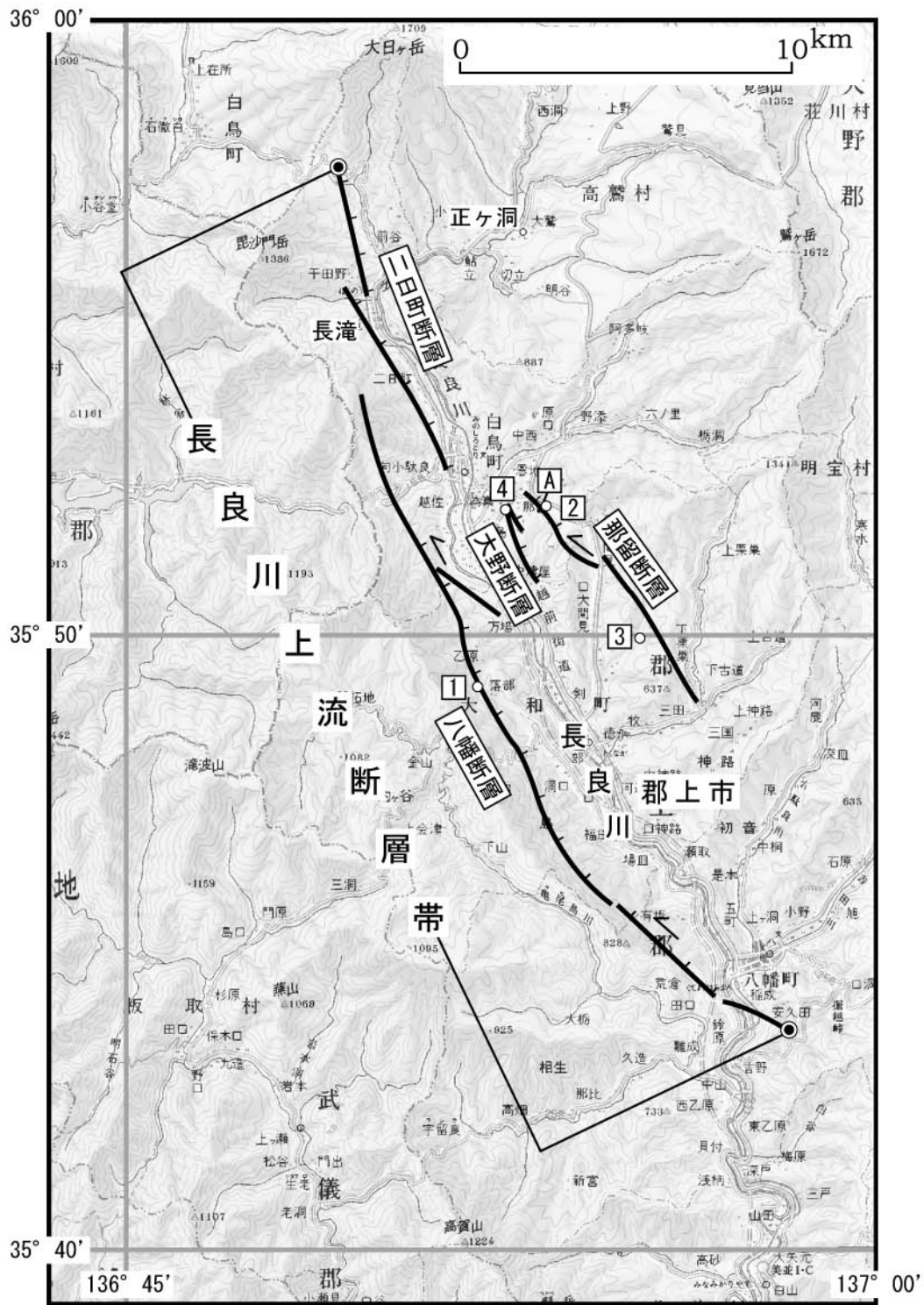


図2 長良川上流断層帯の位置と主な調査地点

- 1 : 落部地点 2 : 那留地点 3 : 小間見地点 4 : 白鳥IC付近地点  
 A : 反射法弾性波探査測線 (文献1)  
 ● : 断層帯の北端と南端  
 断層の位置は文献2及び3に基づく.  
 基図は国土地理院発行数値地図200000「岐阜」を使用.

表 1 長良川上流断層帯の特性

項目	特性	信頼度 (注1)	根拠 (注2)
1. 断層帯の位置・形態			
(1) 断層帯を構成する断層	八幡（はちまん）断層、二日町断層、那留断層、大野断層		文献2による。
(2) 断層帯の位置・形状	地表における断層帯の位置・形状 断層帯の位置 （北端）北緯 35° 57′ 東経 136° 49′ （南端）北緯 35° 43′ 東経 136° 58′ 長さ 約 29km	◎ ◎ ◎	文献2、3による。 位置及び長さは図2から計測。
	地下における断層面の位置・形状 長さ及び上端の位置 地表での長さ・位置と同じ 上端の深さ 0 km 一般走向 N30° W 傾斜 高角（地表付近） 幅 不明	○ ◎ ◎ ◎	上端の深さが 0 km であることから推定。 一般走向は、断層帯の両端を直線で結んだ方向（図2参照）。 傾斜は、文献1、4に示された断層露頭、地形の特徴などから推定。 地震発生層の深さの下限は 15km 程度。
(3) 断層帯のずれの向きと種類	左横ずれ、かつ西側隆起の断層	◎	文献1－3などに示された地形の特徴による。
2. 断層帯の過去の活動			
(1) 平均的なずれの速度	不明 (活動度はB級)		括弧内の活動度（注3）は文献2による。
(2) 過去の活動時期	不明		説明文 2.2.(2)a)を参照。
(3) 1回のずれの量と平均活動間隔	1回のずれの量 2 m程度 (左横ずれ成分、上下成分)	△	断層帯の長さから推定。
	平均活動間隔 不明		
(4) 過去の活動区間	断層帯全体で1区間	○	断層帯の位置関係・形状等から推定。
3. 断層帯の将来の活動			

(1) 将来の活動区間 及び活動時の地震の規模	活動区間	断層帯全体で1区間	○	断層帯の位置関係・形状等から推定。
	地震の規模	マグニチュード7.3程度	○	断層帯の長さから推定。
	ずれの量	2m程度 (左横ずれ成分、上下成分)	△	断層帯の長さから推定。

注1：信頼度は、特性欄に記載されたデータの相対的な信頼性を表すもので、記号の意味は次のとおり。

◎：高い、○：中程度、△：低い

注2：文献については、本文末尾に示す以下の文献。

文献1：岐阜県（1997）

文献2：活断層研究会編（1991）

文献3：中田・今泉編（2002）

文献4：脇田（1984）

注3：長良川上流断層帯では、平均的なずれの速度を具体的に示すことはできないが、活断層の活発さの程度、すなわち活動度（松田, 1975）は推定できるので、それを示した。

- ・ 活動度がAの活断層は、1千年あたりの平均的なずれの量が1m以上、10m未満であるものをいう。
- ・ 活動度がBの活断層は、1千年あたりの平均的なずれの量が0.1m以上、1m未満であるものをいう。
- ・ 活動度がCの活断層は、1千年あたりの平均的なずれの量が0.01m以上、0.1m未満であるものをいう。

## (説明)

### 1. 長良川上流断層帯に関するこれまでの主な調査研究

本断層帯の存在やその特性についての研究として、以下のものがある。

辻村 (1932) は、当断層帯に相当する断層を美濃断層系の白鳥断層崖と呼称した。村井・金子 (1975)、松田ほか (1976) 及び垣見ほか (1978) は当断層帯を左横ずれ断層として示した。また、恒石 (1976) は、白鳥北西方—八幡南方まで 22km にわたって追跡される断層を八幡断層とした。なお、加藤・杉山 (1985) は、本断層帯を“主として第四紀後期に活動し、平均変位速度が 1 m/千年以上ではない部類の活断層”として図示した。

活断層研究会編 (1980, 1991) はこれらの研究を総括した形で、八幡 (はちまん) 断層、二日町断層、那留断層及び大野断層を第四紀に活動を繰り返した活動度 B 級の活断層として図示した。また、中田・今泉編 (2002) は、大野断層、那留断層及びその間の断層を活断層、八幡断層を推定活断層として図示し、二日町断層は活断層として認定していない。

本断層帯の第四紀の特性に関する詳細な研究としては、脇田 (1984)、白鳥町企画振興課 (1996)、岐阜県 (1997) 等がある。脇田 (1984) は、八幡断層において第四紀の崖錐堆積物を切る断層露頭を報告した。白鳥町企画振興課 (1996) は、地形・地質調査、電気探査、放射能探査、及びボーリング調査等を行い、大野断層と那留断層の活動性について論じた。また、岐阜県 (1997) は、当断層帯全域を対象とした地形・地質調査、那留断層北部を対象とした反射法弾性波探査及びボーリング調査を行い、本断層帯の活動性について報告した。

なお、長良川上流断層帯の周辺には起震断層が特定されていない歴史地震が幾つか存在するが、本断層帯との関連性は低いとされている (松田・恒石, 1970 ; 恒石, 1976 等)。

### 2. 長良川上流断層帯の評価結果

#### 2. 1 長良川上流断層帯の位置及び形態

##### (1) 長良川上流断層帯を構成する断層

長良川上流断層帯は、岐阜県郡上 (ぐじょう) 市に分布する断層帯で、八幡断層、二日町断層、那留断層及び大野断層から構成される (図 1、2)。

本断層帯の主部は、北北西—南南東に連なって延びる二日町断層と八幡断層からなり、両者は右ステップをなして、一部でオーバーラップする。また、八幡断層の北部には東側に大野断層や那留断層等が分布し、幅 4—5 km の断層帯を構成している。

本断層帯の位置・形態は、活断層研究会編 (1980, 1991)、岐阜県 (1997)、中田・今泉編 (2002) 等に示されており、概ね一致する。ただし、北部の二日町断層については、その全体 (中田・今泉編, 2002) ないし北半部 (岐阜県, 1997) に関しては中・高位段丘面に変位地形は認められないとする見解がある。ここでは、本断層帯の位置は主に活断層研究会編 (1991) に基づき、大野断層と八幡断層の一部は中田・今泉編 (2002) によった。また、本断層帯の名称は活断層研究会編 (1991) に従った。

なお、岐阜県 (1997) は、那留断層北部は更新世中期以後活動していないとしている。しかし、その根拠とされた那留断層那留地点の反射法弾性波探査 (岐阜県, 1997) は、地形調査を基に推定された断層崖 (岐阜県, 1997 ; [活断層研究会編, 1991、中田・今泉編, 2002 の断層トレースと一致]) から離れた場所で実施されているため、詳細は不明である。また、岐阜県 (1997) は大野断

層を活断層として認定していないが、岐阜県（1997）により断層が確認されないとされた大野断層白鳥北 I C 付近地点の露頭は、大野断層の端部に位置するとともに、地形調査から推定された断層位置（活断層研究会編，1991；白鳥町企画振興課，1996；中田・今泉編，2002）からやや離れた場所に位置するため、本地点の結果から大野断層の活動性を議論することはできない。よって、ここでは活断層研究会編（1991）、中田・今泉編（2002）などに基づき、両断層を活断層として評価した。

## （2）断層面の位置・形状

長良川上流断層帯の長さ及び一般走向は、図 2 に示された断層の両端を直線で結ぶと、約 29km、N30° W となる。

断層面上端の深さは、変位地形や断層露頭が認められていることから 0 km とした。

断層面の傾斜は、八幡断層落部（おちべ）地点の断層露頭観察結果（脇田，1984；岐阜県，1997）や断層帯周辺の地形の特徴に基づくと、地表付近では高角であると考えられる。

断層面の幅は、地下深部の傾斜が明らかではないため不明である。

## （3）断層の変位の向き（ずれの向き）（注 4）

長良川上流断層帯は、谷や尾根の左屈曲、及び断層崖の地形的特徴（東郷・佐藤，1988；活断層研究会編，1991；岐阜県，1997；中田・今泉編，2002 等）から、左横ずれ、かつ西側隆起の断層と考えられる。

## 2. 2 長良川上流断層帯の過去の活動

### （1）平均変位速度（平均的なずれの速度）（注 4）

長良川上流断層帯では、平均変位速度として評価できる資料は得られていない。

なお、活断層研究会編（1991）は、変位地形の特徴に基づいて、本断層帯の活動度を B 級としている。

### （2）活動時期

#### a) 地形・地質的に認められた過去の活動

長良川上流断層帯の活動時期に関する直接的な資料は得られていない。

なお、那留断層付近の小間見（こまみ）地点の露頭では、地層 I - V（地層 III で  $39,780 \pm 790$ yBP、地層 I で  $>49,230$ yBP の年代を示す）を上下に 0.8m 変位させ、 $2,070 \pm 50$ yBP の年代を示す黒色土に覆われる断層が確認された（岐阜県，1997）。よって、本地点では、約 4 万 2 千年前以後に活動があったと考えられる。しかしながら、本断層帯の活動度（B 級）と 1 回の変位量（2 m 程度：後述）から、断層の活動間隔は 4 万 2 千年より十分に短くなると想定され、このことを考慮すると、本地点で示された活動時期は、本断層帯の活動時期を評価する上で十分に絞り込められているとは言えない。

#### b) 先史時代・歴史時代の活動

1586 年の天正地震（マグニチュード 8.2：飯田，1980、マグニチュード 7.8：宇佐美，2003）では、中部地方の西部から近畿地方の東部にかけての広い地域で、震度 VI に相当する被害があったとき



れる（宇佐美, 2003）。長良川上流断層帯の周辺においても、断層帯の北端から東へ約 3km の旧高鷲（たかす）村正ヶ洞（しょうがほら）や、北東約 10km の旧高鷲村釜ヶ洞（かまがほら）で、崩壊に伴う被害があったとの記載がある。また、本断層帯付近では、断層帯の北部に位置する郡上市長滝において、長滝寺の三重塔がこの地震と大風で倒れたとの記録がある（飯田, 1987）。しかし、この他に断層近辺において被害記録は残されておらず、この地震と長良川上流断層帯との詳細な関係は不明である。

以上のように、長良川上流断層帯における過去の具体的な活動時期は不明である。

### （3）1 回の変位量（ずれの量）（注 4）

長良川上流断層帯は、長さが約 29km と推定されることから、松田（1975）の経験式(1)、(2)を用いると、本断層全体における 1 回の活動に伴う変位量は、左横ずれ成分ないし上下成分が 2m 程度（計算値 2.3m）の可能性がある。用いた経験式は、次の式である。ここで、L は 1 回の地震で活動する断層の長さ (km)、M はその時のマグニチュード、D は 1 回の活動に伴う変位量 (m) である。

$$\text{Log } L = 0.6M - 2.9 \quad (1)$$

$$\text{Log } D = 0.6M - 4.0 \quad (2)$$

なお、岐阜県（1997）は、那留断層付近の断層露頭（小間見地点）において、約 4 万 2 千年前の堆積物が上下に 0.8m 変位し、条線の向きにばらつきがあるものの実変位量は最大で 1.5m 程度と推定されるとしている。ただし、これが何回の活動によるものかどうか等の詳細は不明である。

### （4）活動間隔

長良川上流断層帯では、活動時期、平均変位速度等が求められていないため平均活動間隔を求めることができない。

### （5）活動区間

長良川上流断層帯では、構成する断層がほぼ連続的に分布することから、松田（1990）の基準に基づくと、全体が 1 つの区間として活動したと推定される。

### （6）測地観測結果

長良川上流断層帯周辺における 1994 年までの約 100 年間の測地観測結果では、ほぼ東西方向の縮みが見られる。1985 年から 10 年間の測地結果では、この断層帯周辺で東西方向のわずかな縮みが見られる。最近 5 年間の GPS 観測結果でも東西方向のわずかな縮みが見られる。

### （7）地震観測結果

長良川上流断層帯周辺の最近約 5 年間の地震観測結果によれば、断層帯付近における地震発生層の下限の深さは約 15km である。

なお、本断層帯の周辺では 1961 年北美濃地震（マグニチュード 7.0）、及び 1969 年岐阜県美濃中西部の地震（岐阜県中部地震、マグニチュード 6.6）が発生している。ただし、1961 年北美濃地震

の余震域は本断層帯の北方20kmの地域に、1969年岐阜県美濃中西部の地震の余震域は本断層帯の東方15–20kmに集中している（恒石, 1976等）。これらのことから、両地震は本断層帯の活動で発生したものではないと考えられる。

## 2. 3 長良川上流断層帯の将来の活動

### (1) 活動区間と活動時の地震の規模

長良川上流断層帯は、断層帯全体が1つの活動区間として同時に活動すると推定される。断層の長さは約29kmと推定されることから、前述の経験式(1)、(2)を用いると、発生する地震の規模はマグニチュード7.3程度と推定され、その際、相対的に2m程度の左横ずれ変位や西側が隆起する段差が生じる可能性がある。

### (2) 地震発生の可能性

長良川上流断層帯では、過去の活動履歴が求められていないため、将来における地震発生の可能性は不明である。

## 3. 今後に向けて

長良川上流断層帯では、過去の活動に関してほとんど資料が得られていない。したがって、最新活動時期や平均活動間隔を特定するための資料をさらに得る必要がある。

注4: 「変位」を、1頁の本文及び4、5頁の表1では、一般にわかりやすいように「ずれ」という言葉で表現している。ここでは専門用語である「変位」が、本文や表1の「ずれ」に対応するものであることを示すため、両者を併記した。以下、文章の中では「変位」を用いる。なお、活断層の専門用語では、「変位」は切断を伴う「ずれの成分」と、切断を伴わない「撓（たわ）みの成分」よりなる。

注5: 10,000年BPよりも古い炭素同位体年代については、Kitagawa and van der Plicht (1998) のデータに基づいて暦年補正した値を用いた。

## 文 献

- 岐阜県 (1997) : 平成 8 年度 地震関係基礎調査交付金 長良川上流断層帯に関する調査 成果報告書.
- 飯田汲事 (1980) : 天正地震 (1586 年) 及び濃尾地震 (1891 年) の規模と震害, 自然災害科学シンポジウム講演論文集, **17**, 643-644.
- 飯田汲事 (1987) : 天正地震誌. 名古屋大学出版会, 552p.
- 加藤碩一・杉山雄一 (1985) : 1:500,000 活構造図「金沢」, 地質調査所.
- 垣見俊弘・衣笠善博・加藤碩一 (1978) : 1:2,000,000 地質編集図(18)日本活断層図, 地質調査所.
- 活断層研究会編 (1980) : 「日本の活断層—分布図と資料—」. 東京大学出版会, 363p.
- 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.
- Kitagawa, H. and van der Plicht, J. (1998) : Atmospheric radiocarbon calibration to 45,000yrB.P. : Late Glacial fluctuations and cosmogenic isotope production. *Science*, **279**, 1187-1190.
- Kawasaki, I. (1975) : The focal process of the Kita-Mino Earthquake of August 19, 1961, and its relationship to a Quaternary fault, the Haqtogayu-Koike Fault, *J. Phys. Earth*, **23**, 227-250.
- 小井戸由光・佐々木嘉三 (1995) : 岐阜県の活断層. 1:200,000 活断層図, 解説 1-20.
- 松田時彦 (1975) : 活断層から発生する地震の規模と周期について. 地震第 2 輯, **28**, 269-283.
- 松田時彦 (1990) : 最大地震規模による日本列島の地震分帯図. 地震研究所彙報, **65**, 289-319.
- 松田時彦・恒石幸正 (1970) : 73. 岐阜県中部地震—1969 年 9 月 9 日—地震被害調査報告. 地震研究所彙報, 1267-1279.
- 松田時彦・岡田篤正・藤田和夫 (1976) : 日本の活断層分布図及びカタログ. 地質学論集, **12**, 185-198. 付図.
- 松田時彦・吉川真季 (2001) : 陸域の  $M \geq 5$  地震と活断層の分布関係—断層と地震の分布関係—その 2. 活断層研究, **20**, 1-22.
- 森本良平・松田時彦 (1961) : 北美濃地震被害地の地質 第 1 報 福井県打波川上流～岐阜県石徹白川上流地域. 地震研究所彙報, **39**, 935-942.
- 村井 勇・金子史郎 (1975) : 琵琶湖周辺の活断層系. 地震研究所彙報, **50**, 93-108.
- 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. DVD-ROM 2 枚・60p.
- 白鳥町企画振興課 (1996) : 活断層調査委託報告書.
- 東郷正美・佐藤 豊 (1988) : 横ずれ谷地形を用いた活断層の活動度評価について. 法政大学多摩研究報告, 第 3 巻, 41-60.
- 辻村太郎 (1932) : 東北日本の断層盆地 (上). 地理学評論, **24**, 211-212.
- 恒石幸正 (1976) : 岐阜県中部地震に関連した断層. 地質学論集, **12**, 129-137.
- 宇佐美龍夫 (2003) : 「最新版 日本被害地震総覧[416]-2001」. 東京大学出版会, 605p.
- 脇田浩二 (1984) : 八幡地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図福), 1-89, 地質調査所.