

JNC T J7440 2000-028

中 部 地 方 に お け る
広域地質環境評価のための断裂系調査

(動力炉・核燃料開発事業団 契約業務報告書)

1990 年 3 月

ア ジ ア 航 測 株 式 会 社

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村村松4番地49

核燃料サイクル開発機構

技術展開部 技術協力課

Inquires about copyright and reproduction should be addressed to:

Technical Cooperation Section,

Technology Management Division,

Japan Nuclear Cycle Development Institute

4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-1184,

Japan

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)

2000

中部地方における広域地質環境評価のための断裂系調査
要旨

本調査は、広域調査の一環として、全国を対象とした航空写真による断裂系調査を実施し、水理地質に関する基本的特性を把握するための基礎資料の作成を目的として進められた。

本調査では、日本全国を網羅している 1/40,000 航空写真を用いて、中部地方の中央部と新潟地域を対象として断裂系を判読・抽出した。判読にあたっては、断層・破碎帯、節理などの割れ目系に起因するリニアメントに着目し、それらを「活断層」、「地質断層」、及び「これら以外の割れ目」として3分類し、さらに「活断層」及び「地質断層」については、確実度に基づき2区分した。

この結果は 1/50,000 地形図などに図示され、「活断層」、「地質断層」の属性を一覧表にとりまとめ、さらに分布の形態や地質との関係について記述した。

その結果、本地域では 478 本の活断層、1,958 本の地質断層、数千本の活断層・地質断層以外の割れ目が判読・抽出された。また、既存活断層資料との対照により、本地域において 179 本の活断層が新たに抽出された。

本地域に発達する活断層・地質断層は、地域と地質によって分布形態・密度に大きな差を持っている。主として中生代およびそれ以前の地質から構成される中部地方中央部には、主として新生代の堆積岩類からなる新潟地域に比べ、数多くのまた長大な活断層・地質断層が発達する。中部地方中央部の中でも濃飛流紋岩の分布する地域では、阿寺断層を始めとして、北西方向・北東方向の活断層・地質断層が、周辺地域に比べて多数存在することが明らかとなった。また木曾山脈の両側にも南北方向をなす活断層の顕著な発達が認められる。中央構造線に沿った地域では同方向の地質断層が卓越し、北部地域では北東方向をなす活断層が 45 km 以上に渡って連続する。新潟地域では、信濃川沿岸部地域で数本もの活断層が平行・雁行して発達する特徴があるが、その他の地域では特に活断層・地質断層の集中はない。佐渡島においては、島の長軸方向に一致する活断層・地質断層が抽出されている。

本報告書は、アジア航測株式会社が動力炉・核燃料開発事業団との契約により実施した業務の成果である。

契約番号：01C00360

事業団担当部課室および担当者：中部事業所、環境地質課・技術開発課

※：防災・地質部

Fracture System Analysis for Regional Geologic Assesment in Chubu Districts

Abstract

The purpose of this study is to examine the fracture system throughout Japan by aerial-photographs in order to obtain the basic data about the stability o rocks for the fundamental characteristics of hydrogeology.

In this study, fracture system in the central part of Central Japan and Niigata is interpreted by the use of the 1/40,000 aerial photographs of Japan.

In the interpretation particular attention is paid to lineaments which are caused by faults, fracture zones and joints. Such lineaments are classified into three groups; active faults, faults (i.e. non-active faults) and other fractures. Active faults and faults are further classified into two groups according to the certainty, respectively.

The result of this study is shown in the 1/50,000 topographic maps.

The attributes of active faults and faults are listed in a table. Their distribution and the relationship with the geological features are also described in this paper.

As a results of this study 757 active faults and 2,309 faults were interpreted.

Among the 422 active faults 179 are newly found in comparison with the known active faults in the listeratures.

There are considerable differences in distribution and density of the active faults and faults in the present area according to the differences in district and geology of the area where these faults locate.

In the central part of Chubu District, which is chiefly occupied by Mesozoic and older rocks, there are more and greater active faults and faults than in the Niigata area which is mainly covered by Cenozoic sedimentary rocks. Particulaly in the central part of Chubu District, the area composed of Nohi Rhyolite includes more active faults and faults in NE-SW and NW-SE directions like as Atera Faults, than its surrounding area.

Active faults in N-S directions prominently develop in the both side of Kiso Mountains.

There are many faults in N-S directions along Median Tectonic Line, and active faults which exceed more than 45km in legth in NE-SW direction exist in the northern part.

In the Niigata area, there are several active faults running parallel to each other or showing echelon-like distribution in the side of Shinano River, wheres the active faults in other part of this area do not show particular distribution pattern.

In the Sado area, active faults and faults running in the direction of the laeger diameter of the outline of Sado Island are recognized.

Work perfomed by Asia Air Survey CO., LTD. under contract with Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation

PNC Liaison : CHUBU WORKS, WASTE ISOLATION RESERCH SECTION, TECHNICAL DEVELOPMENT SECTION

※: Department of Enviromental Geology

目 次

まえがき

1. 調査概要	1
1.1 目的	1
1.2 解析範囲	1
1.3 使用データ	1
1.4 業務内容	1
1.5 調査実施期間	4
1.6 調査員	4
2. 判読解析方法	10
2.1 リニアメントの抽出基準	10
2.2 リニアメントの分類および確実度の基準	14
3. リニアメントの特性	16
3.1 活断層・地質断層に区分されるリニアメントの属性	16
3.2 活断層に区分されるリニアメントの属性	20
4. 解析結果の概要	27
4.1 断裂系の分布形態	27
4.1.1 中部地方中央部	27
4.1.2 新潟地域	32
4.2 地質と断裂系の関係	34
4.2.1 地質の概要	34
4.2.2 地質と断裂系の関係	44
5. 各地区における解析結果	49
5.1 断裂系の分布形態	49
5.1.1 高山地区	49
5.1.2 飯田地区	51
5.1.3 豊橋・伊良湖岬地区	53

5.1.4 相川・長岡地区（佐渡）	57
5.1.5 長岡・高田地区	58
5.2 地質と断裂系の関係	62
5.2.1 高山地区	62
5.2.2 飯田地区	66
5.2.3 豊橋・伊良湖岬地区	70
5.2.4 相川・長岡地区（佐渡）	75
5.2.5 長岡・高田地区	78
あしがき	82
謝辞	84
参考文献	86

図表 目次

図

図-1 中部地方断裂系調査・解析対象範囲	2
図-2 解析範囲の地形図と地勢図	3
図-3 リニアメント抽出基準の主要な地形的特徴の模式図	12
図-4 断層崖の諸例	13
図-5 右ずれ断層による変位地形の諸例	13
図-6 縦ずれ活断層の模式的な例	15
図-7 横ずれ活断層の模式的な例	15
図-8 解析範囲の1/200 万地質図	23
図-9 中央日本の主な地質構造線と地質区	35
図-10 解析範囲と地質構造区との模式的関係	36
図-11 中央日本の新生代波状変形	39
図-12 高山地区・対象範囲	49
図-13 飯田地区・対象範囲	52
図-14 豊橋・伊良湖岬地区・対象範囲	54
図-15 相川・長岡地区（佐渡）・対象範囲	57
図-16 長岡・高田地区・対象範囲	59
図-17 高山地区・対象範囲	62
図-18 飯田地区・対象範囲	66
図-19 豊橋・伊良湖岬地区・対象範囲	70
図-20 東三河の地質図	73
図-21 相川・長岡地区（佐渡）・対象範囲	75
図-22 長岡・高田地区・対象範囲	78

表

表-1	航空写真一覧表	5
表-2	断層変位地形の主な用語	13
表-3	活断層・地質断層に区分される リニアメントの属性一覧表(例)	17
表-4	活断層に区分される リニアメントの属性一覧表(例)	18
表-5	地質環境単元の区分とその地域	21
表-6	解析範囲全体の活断層・地質断層の本数	28
表-7	解析範囲において新規に抽出された活断層と 確認できなかった活断層の本数	29
表-8	地質構成区分表	37
表-9	中部地方・中央部の地体構造別・地質環境単元	38
表-10	地質構成区分表	42
表-11	火山岩の層別岩質	44
表-12	佐渡島と新潟油田地域の新第三紀堆積岩の対比	44
表-13	活断層、活断層群の分布	60
表-14	高山地区の地質	63
表-15	飯田地区の地質	67
表-16	豊橋・伊良湖岬地区の地質	71
表-17	相川・長岡地区(佐渡)の地質	76
表-18	長岡・高田地区の地質	78

まえがき

この報告書は、動力炉・核燃料開発事業団との契約によりアジア航測株式会社が実施した、「中部地方における広域地質環境評価のための断裂系調査」の結果についてとりまとめたものである。

地質環境特性を全国規模で把握するために、断裂系の分布とその特性を把握することは、我が国の広域地質環境を一様に評価するという観点から極めて重要である。

本調査は、その広域調査の一環として、全国を対照とした航空写真による断裂系調査を実施し、水理地質に関する基本的特性を把握するための基礎資料の作成を目的として実施されている。

航空写真判読による断裂系の抽出は、かねてから多くの研究機関・団体によって試みられてきている。なかでも、1980年には活断層研究会によって、一部地区を除く日本全土の活断層の分布が「日本の活断層?分布図と資料」として公表され、現在ではこれがもっとも権威あるものとして受け入れられている。同書の結びにおいて「日本列島の主要活断層発見時代は終わった」と述べられているように、陸上部に分布する活断層の大半が検出されたと考えてよいであろう。

しかし、これはあくまで活断層のみに着目したものであり、本調査の目的である水理地質に関与すると考えられる他の断裂系については、まったくといっていいほど触られていない。本調査は、上記資料で検出された活断層の再検討はもちろんのこと、地質時代における断層についても、日本全国を同一レベルで新たに検出しようとするものである。

なお、本調査は前年度契約業務に引き続いて実施されたものであり、その結果、本契約業務で対象とする中部地方においても活断層・地質断層が数多く検証され、また一部ではあるが新規に検出されている。

1. 調査概要

1.1 目的

水理地質特性は、岩体に発達する断裂と密接に関係するため、我が国の断裂系の分布とその特性を全国規模で把握することは、地質環境を評価する上で極めて重要である。

本調査は、その広域調査の一環として、全国を対象とした航空写真による断裂系調査を実施し、収納岩体の安定性や水理地質に関する基本的特性を把握するための基礎資料の作成を目的とする。

1.2 解析範囲

解析範囲は図?1に示すように、中部地方のほぼ中央部と新潟地域である。

建設省国土地理院発行の地形図・地勢図範囲は、図?2に示す通りであり、1/50,000地形図で74枚、1/200,000地勢図で7枚の範囲となる。

1.3 使用データ

判読・解析に使用した航空写真は、国土地理院が整備公開し、(財)日本地図センターが販売している縮尺1/40,000の白黒密着印画である。解析範囲の写真明細を表-1に示す。

1.4 業務内容

(1)判読基準に基づいて、1/40,000白黒航空写真によるリニアメントを抽出する。

(2)断裂系の特徴抽出

抽出されたりニアメント毎に以下の特性を写真、地形図、及び文献より調査する。

- ・長さ
- ・走向
- ・傾斜方向
- ・変位地形の有無・種類・規模・方向
- ・記載文献の有無・文献名
- ・地質

(3)断裂系の分類

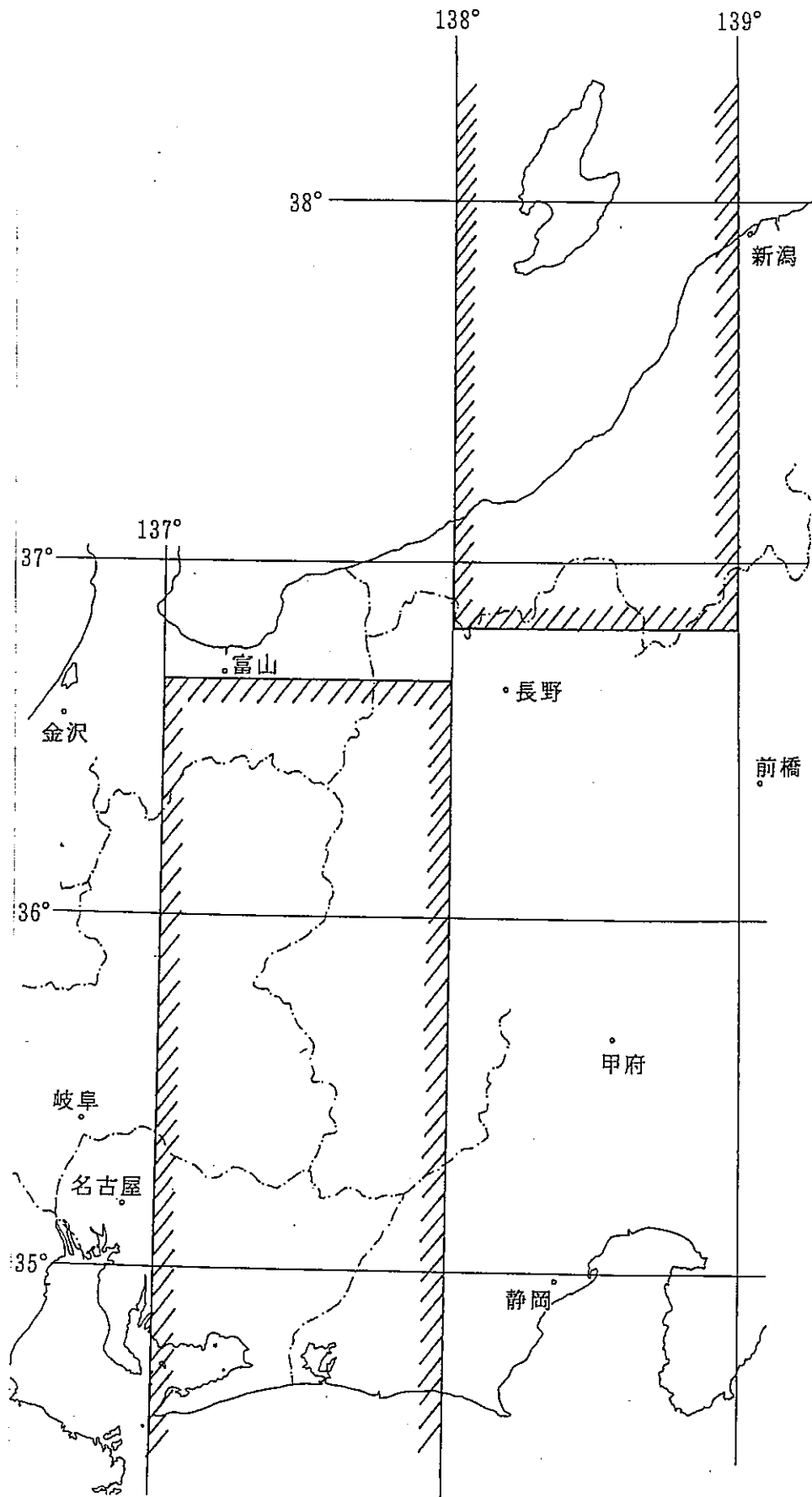


図-1 中部地方断裂系調査・解析対象範囲
 (斜線で囲まれる範囲)

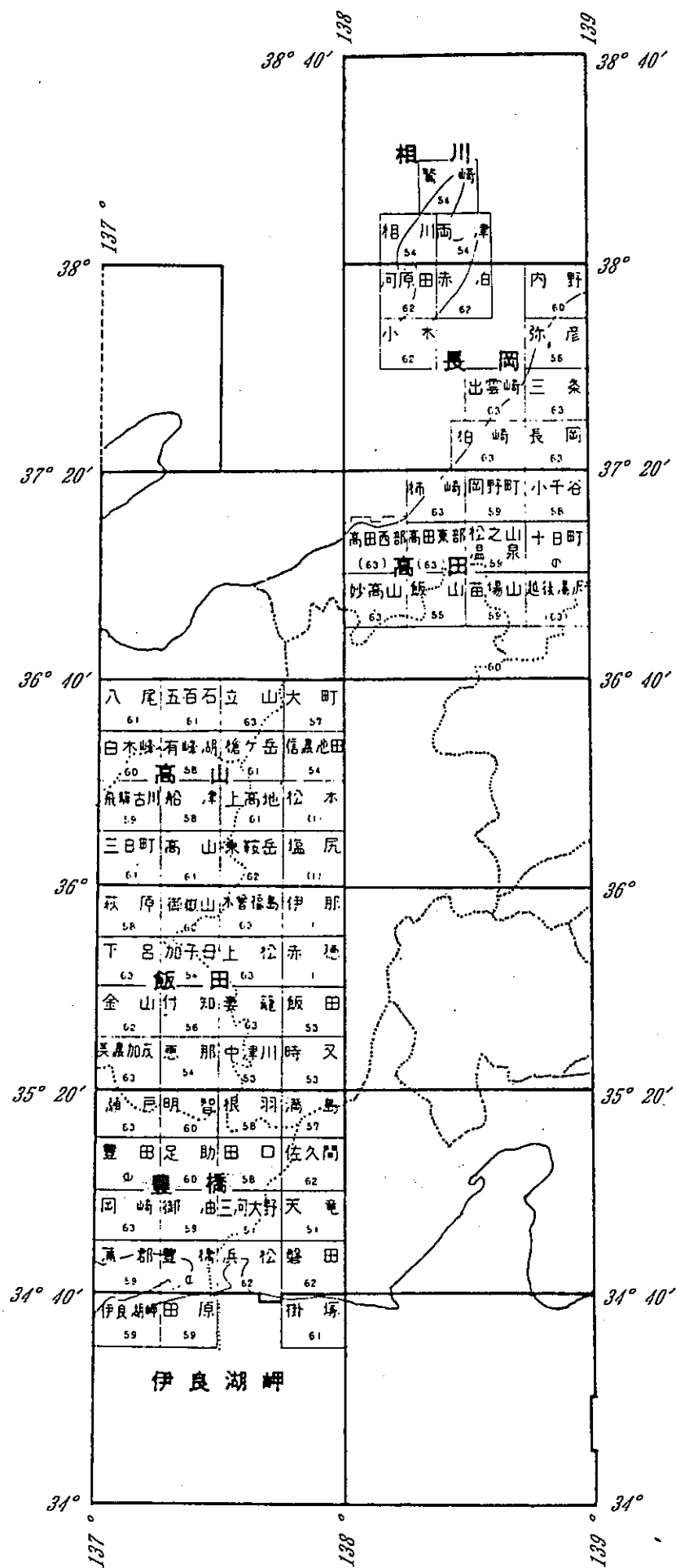


図-2 解析範囲の地形図と地勢図

小さい枠は 1/5万地形図、それを含む
大きい枠は1/20万地勢図の範囲を示す。

抽出された断裂系を以下の項目に分類し、その確実度を記す。

- ・活断層（確実度1、および2）
- ・地質断層（確実度1、および2）
- ・その他

(4) 解析図および報告書の作成

上記(1)～(3)をとりまとめ、解析図を作成する。また、以下の項目を中心に報告書を作成する。

- ・断裂系の判読基準・分類基準および確実度
- ・各地域（1/20万地勢図の区画）の地質と断裂系の関係、断裂系毎の特性（表）
- ・断裂系の分布形態の特徴、活断層の分布、主要断層に付随する小断層系の分布形態

(5) 成果品

- ・判読・解析図（1/5万地形図上に判読・解析結果記入） 1部
- ・各断裂系を分類した断裂系抽出図
 マイラー原図 1/5万・1/20万・1/200万 各 1部
- ・各断裂系を分類した断裂系抽出図
 青焼図 1/5万・1/20万・1/200万 各 3部
- ・属性一覧表（活断層・地質断層） 5部
- ・属性一覧表（活断層） 5部
- ・解析結果の報告書 5部
- ・解析結果の概要報告書 10部

1.5 業務実施期間

自 1989年 8月 2日

至 1990年 3月31日

1.6 調査員

総括責任者 今村遼平

調査担当者 加藤芳郎

岡田正明

小林公一

伊藤正樹

羽野 博

表-1(1) 空中写真一覧表

整理番号 (地区名)	コース 番号	写真番号	数量	1/5万地形図名
CB-66-7Y (佐 渡)	C 1	1~14	14	相川、鷺崎
	C 3	1~16	16	鷺崎、相川、両津
	C 4	1~12	12	"、"、"
	C 6	1~13	13	小木、河原田、赤泊、両津
	C 7	1~5	5	"、"、"、"
	C 8	1~10	10	赤泊、両津
CB-67-8Y (三 条)	C 5	1~6	6	弥彦
	C 6	1~7	7	"
	C 7	1~7	7	"
	C 8	1~8	8	出雲崎、三条
	C 9	1~9	9	"、"
	C10	1~12	12	"、"
CB-65-4Y (高 田)	C 1A	1~8	8	出雲崎、柏崎、三条、長岡
	C 1B	1~6	6	三条、長岡
	C 2A	1~8	8	柏崎、長岡
	C 2B	1~7	7	"、"
	C 3A	3~9	7	"、"
	C 3B	1~8	8	長岡
	C 4A	3~10	8	柏崎、岡野町
	C 4B	1~10	10	柏崎、岡野町、長岡、小千谷
	C 5	1~19	19	柿崎、岡野町、小千谷
	C 6	3~23	21	"、"、"
	C 7	2~27	26	"、"、"
	C 8A	2~14	13	高田西部、高田東部
	C 8B	1~17	17	高田東部、松之山温泉、十日町
	C 9A	4~16	13	高田西部、高田東部
C 9B	1~17	17	高田東部、松之山温泉、十日町	
C10A	10~25	16	高田西部、高田東部	
C10B	2~16	15	高田東部、松之山温泉、十日町	
C11	1~4	4	十日町	
C12	1~4	4	"	
C13	4~5	2	"	
C14	3~6	4	"	

表-1(2) 空中写真一覧表

整理番号 (地区名)	コース 番号	写真番号	数量	1/5万地形図名
TO-64-4Y (只見)	C7	1~3	3	十日町
KT-71 8Y (中之条)	C1	4~20	17	飯山、苗場山、越後湯沢
	C2	4~20	17	〃、〃、〃
	C3	4~20	18	〃、〃、〃
	C4	4~22	19	〃、〃、〃
	C5A	4~15	12	〃、〃、〃
	C5B	1~10	10	〃、〃、〃
KT-71 9Y (長野)	C1	1~13	13	妙高山、飯山
	C2	1~14	14	〃、〃
	C3	1~14	14	〃、〃
	C4	1~13	13	〃、〃
CB-72 9Y (長野)	C2	10~13	4	妙高山、
	C3	11~14	4	〃、
	C10	1~11	11	館山、大町
	C11	1~12	12	〃、〃
	C12	1~10	10	〃、〃
	C13	1~11	11	〃、〃
CB-67 9Y (富山)	C7B	12~19	4	八尾、五百石、立山
	C8B	14~21	4	〃、〃、〃
	C9A	1~16	16	〃、〃、〃
	C9B	15~22	8	〃、〃、〃
	C10A	1~17	17	〃、〃、〃
	C11A	1~17	17	〃、〃、〃
	C12A	1~18	18	〃、〃、〃
	C13A	1~18	18	〃、〃、〃
CB-73-8Y (松本)	C1A	1~12	12	槍ヶ岳、信濃池田
	C1B	1~10	10	〃、〃
	C2A	1~12	12	〃、〃
	C2B	1~11	11	〃、〃
	C3A	1~11	17	〃、〃
	C3B	1~11	11	〃、〃
	C4A	1~9	9	〃、〃
	C4B	1~14	14	〃、〃
	C5A	1~11	11	〃、〃
	C5B	1~11	11	〃、〃
	C6A	1~11	11	船津、上高地、松本
	C6B	1~12	12	〃、〃、〃
	C7	1~22	22	〃、〃、〃

表-1(3) 空中写真一覧表

整理番号 (地区名)	コース 番号	写真番号	数量	1/5万地形図名
CB-73-8Y (松本)	C 8A	1~13	13	船津、上高地、松本
	C 8B	1~11	11	"、"、"
	C 9	1~21	21	"、"、"
	C10	1~21	21	"、"、"
	C11A	1~13	13	高山、乗鞍岳、塩尻
	C11B	1~10	10	"、"、"
	C12	1~21	21	"、"、"
	C13	1~21	21	"、"、"
	C14	1~21	21	"、"、"
	C15A	1~11	11	"、"、"
	C15B	1~11	11	"、"、"
CB-71-12Y (高山)	C 1	3~18	16	白木峰、有峰湖
	C 2	2~16	17	"、"
	C 3	3~20	16	"、"
	C 4	3~19	17	"、"
	C 5	2~18	17	飛騨古川、船津
	C 6A	2~ 9	8	"、"
	C 6B	1~10	9	"、"
	C 7	2~ 7	6	"、"
	C 8	3~17	15	"、"
	C 9	3~18	16	三日町、高山
	C10	3~18	16	"、"
	C11	3~18	16	"、"
	C12	3~19	17	萩原、御嶽山
	C13	3~17	15	"、"
	C14	2~18	16	"、"
	C15	3~18	15	"、"
C16	1~19	18	"、"	
CB-75-8Y (飯田)	C 1	1~20	20	御嶽山、木曾福島、伊那
	C 2	1~19	19	木曾福島、伊那
	C 3	1~20	20	"、"
	C 4	1~19	19	"、"
	C 5	1~18	18	上松、赤穂

表-1(4) 空中写真一覧表

整理番号 (地区名)	コース 番号	写真番号	数量	1/5万地形図名
CB-75-8Y (飯田)	C 6A	1~9	9	上松、赤穂
	C 6B	1~12	12	"、"
	C 7	1~20	20	"、"
	C 8	1~20	20	"、"
	C 9	1~21	21	"、"
	C10	1~20	20	"、"
	C11	1~20	20	妻籠、飯田
	C12	1~18	18	"、"
	C13A	1~10	10	"、"
	C13B	1~10	10	"、"
	C14	1~18	18	"、"
	C15	1~18	18	中津川、時又
	C16	1~18	18	"、"
	C17	1~19	19	"、"
	C18	1~19	19	"、"
CB-72-13Y (美濃加茂)	C 1A	1~10	10	下呂、加子母
	C 1B	1~9	9	"、"
	C 2	1~19	19	"、"
	C 3	1~19	19	下呂、加子母、上松
	C 4	1~20	20	"、"、"
	C 5	1~15	15	金山、付知
	C 6	1~16	16	"、"
	C 7	1~15	15	"、"
	C 8	1~16	16	"、"
	C 9	1~16	16	美濃加茂、恵那
	C10	1~15	15	"、"
	C11	1~15	15	"、"
C12	1~15	15	"、"	
CB-70-10Y (浜松)	C 1	1~13	13	明智、根羽、満島
	C 2	1~13	13	"、"、"
	C 3	1~13	13	"、"、"
	C 4	1~13	13	"、"、"
	C 5	1~13	13	足助、田口、佐久間

表-1(5) 空中写真一覧表

整理番号 (地区名)	コース 番号	写真番号	数量	1/5万地形図名
CB-70-10Y (浜松)	C 6	1~12	12	足助、田口、佐久間
	C 7	1~13	13	"、"、"
	C 8A	1~9	9	"、"、"
	C 8B	1~10	10	"、"、"
	C 9	1~18	17	御油、三河大野、天竜
	C10	1~17	17	"、"、"
	C11	1~16	16	"、"、"
	C12	1~18	18	豊橋、浜松、磐田
	C13	1~16	16	"、"、"
	C14	1~16	16	"、"、"
	C15	3~10	8	磐田、掛塚
CB-70-9Y (静岡)	C 1	1~7	7	満島
	C 2	1~8	8	"
	C 3	1~8	8	"
	C 4	1~7	10	"
	C 5	1~7	11	"
	C 6	1~7	12	佐久間
	C 7	1~8	13	"
CB-70-9Y (静岡)	C 8	1~7	12	"
	C 9	1~7	12	"
CB-68-9Y (名古屋・豊橋)	C 1B	1~14	14	瀬戸、明智
	C 2B	1~14	14	"、"
	C 3A	7~11	5	瀬戸
	C 3B	1~11	11	瀬戸、明智
	C 4B	1~15	15	豊田、足助
	C 5	10~22	13	"、"
	C 6A	8~9	2	豊田
	C 6B	1~12	12	"、足助
	C 7	7~19	13	"、"
	C 8A	6~17	12	岡崎、御油
	C 9	6~18	13	"、"
	C10	6~17	12	"、"
	C11	14~18	5	蒲郡、"
C13	2~13	12	伊良湖岬	

2. 判読・解析方法

2.1 リニアメントの抽出基準

リニアメントの抽出基準を以下に示すように設定した。

(1) 抽出基準の基本的考え方

- 基本的な抽出基準は「日本の活断層（活断層研究会，1980）」に準拠する。
- 本解析の目的は断層をはじめとする断裂系の把握であることから、地質境界や層理面に起因するリニアメントは対象外とする。
- 本解析の判読結果は、あくまでも写真上に示されている情報（事実）を主とすることとし、地質的解釈は必要最低限に押さえ、できる限り生データに近いものとする。
- 活断層と推定されるリニアメント以外は、1 km以上の延長を持つリニアメントを採用する。
- リニアメントが断続する場合、延長方向にあるリニアメントは1本のリニアメントとし、また方向の変位量が 10° 以内で且つ類似した地形特徴（同一ランク）を有するリニアメントは、同一のリニアメントとして連続させる。

(2) 具体的な抽出基準

リニアメントの判読・抽出は、地形的特徴、植生配列、あるいは土壌の階調などの連続性によって行われる。これらの特徴は、一般的に次のように示されている。

- 断層崖の存在
- 直線的な谷
- ケルンコル、ケルンバットの存在
- 特定方向に平行する地形の存在
- 稜線や河川の流路にズレがある場合
- 山腹斜面の傾斜変換点が直線的に連続する場合
- 河川の流路が著しい直線状を示す場合
- 水系が格子状または直線状を示す場合
- 地形的急変部
- 水系異常

- ・湖沼、温泉、火口、湧水地点、崩壊、あるいは地すべり等が一直線状配列している場合
- ・扇状地ズレがある場合
- ・河成段丘面が直線的境界をもって、落差もしくは水平ズレを生じている場合

以上の13要素のうち、主要な地形的特徴の模式図は図-3に示す通りである。

ここにあげたリニアメントの特徴には互いに重複した項目が含まれており、これを整理すると、以下のア～サのように示される。

- ア. 横ずれ地形：数箇所以上に単独で存在する尾根・河川等の横ずれした地形
- イ. 横ずれ地形：横ずれした地形がある区間連続して存在するもの
- ウ. 崖地形：段丘面などの平坦面に認められる比高の小さな崖地形
- エ. 三角末端面：尾根先端部の三角状をなす崖地形
- オ. 鞍部：尾根上の鞍部（ケルンコル）
- カ. 地形急変部：山腹斜面に認められる傾斜変換点
- キ. 直線状の谷：河川の流路が著しい直線状を示すもの
- ク. 凹地・陥没地
- ケ. 凸地・地塁
- コ. 崩壊、地すべり、湖沼等の連続
- サ. 植生：周辺とは異なる植生の直線状配列

なお、リニアメントの形成過程に生じるいろいろな地形を断層変位地形と呼び、それらを表す主な用語は表-2に、地形の模式図は図-4、図-5に示される通りである。

(3) 層理に起因するリニアメントと断裂系に起因するリニアメントとの区分

堆積岩類の発達する地域では、しばしば層理面方向が断裂系に起因するリニアメントと類似の特徴を持って判読されることがある。

本判読においては、以下のような場合は層理を表現しているリニアメントとされ、断裂系に起因するリニアメントとして取り扱っていない。

- ①明瞭な変位地形が認められない
- ②連続性に乏しく、全体に小規模で短い

- ③ 湾曲した稜線もしくは水系を示し、直進性に欠ける
- ④ 谷の規模が小さい
- ⑤ 分布形態がほぼ等間隔で平行に分布し、リズムカルである

実際の判読では、①～⑤の項目を総合的に検討して区分した。

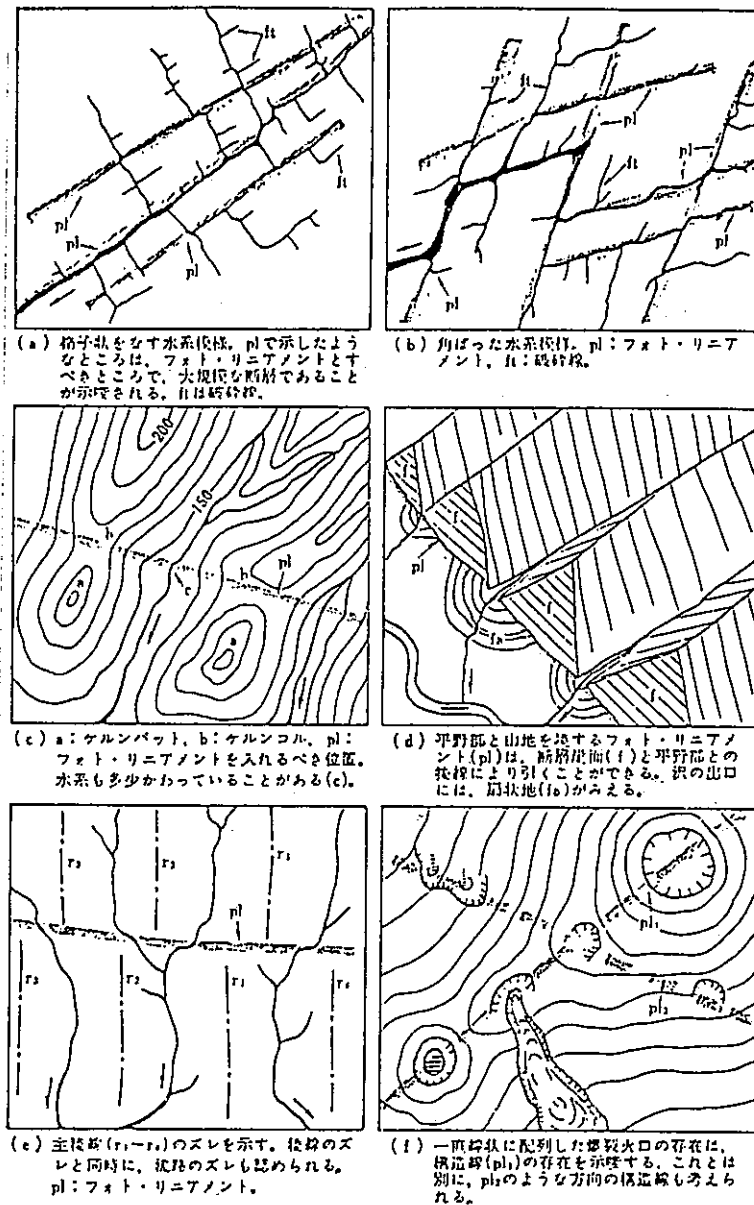


図-3 リニアメント抽出基準の主要な地形的特徴の模式図

(武田・今村, 1976)

表-2 断層変位地形の主な用語 (活断層研究会, 1980)

1) 崖地形 (縦ずれ地形, 変動崖)	断層崖, 拗曲崖 (A), 低断層崖 (C), 三角末端面* (B), 逆むき低断層崖
2) 凹地形 (変動凹地)	断層谷, 地溝 (G), 小地溝, 断層凹地, 断層陥没池, 断層池* (D), 断層鞍部 (F), 断層角盆地
3) 凸地形 (変動凸地)	地塁, 小地塁, ふくらみ* (E), 断層地塊山地, 傾動山地, 圧縮尾根
4) 横ずれ地形	横ずれ尾根, 横ずれ谷 (H), 閉塞丘 (I), 段丘崖のくいちがい (M-M'), 山麓線のくいちがい (L-L')

* 印の地形は他の原因でも形成されるので, 必ずしも断層変位地形とは限らない。

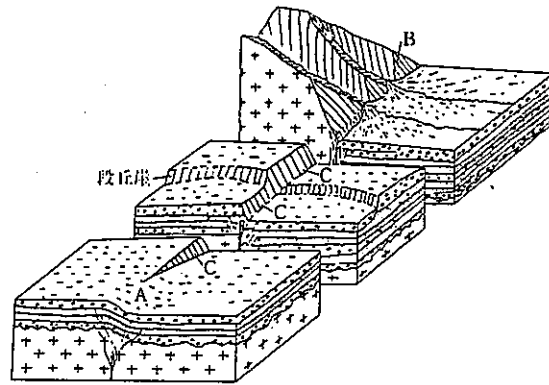


図-4 断層崖の諸例 (活断層研究会, 1980)

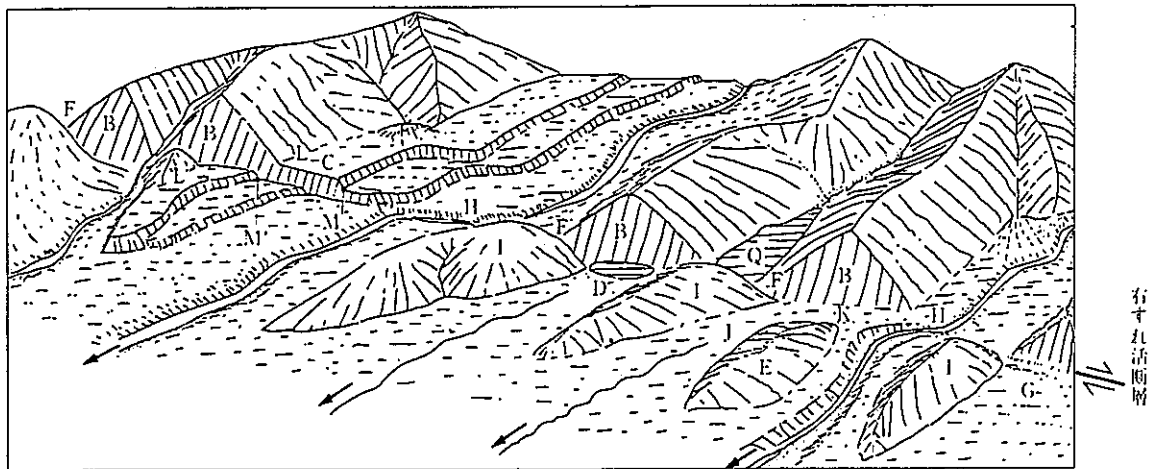


図-5 右ずれ断層による変位地形の諸例 (活断層研究会, 1980)

B: 三角末端面, C: 低断層崖, D: 断層池, E: ふくらみ, F: 断層鞍部, G: 地溝, H: 横ずれ谷, I: 閉塞丘, J: 裁頭谷, K: 風隙, L-L': 山麓線のくいちがい, M-M': 段丘崖のくいちがい

2.2 リニアメントの分類および確実度の基準

抽出したリニアメントは、①活断層、②地質断層、③その他に3分類され、さらに①と②については、確実度1、確実度2の2区分している。

①活断層

確実度1：活断層であることが確実なリニアメント。「日本の活断層」の基準に準拠する。

確実度2：活断層と推定されるリニアメント。「日本の活断層」の基準に準拠する。但し、変位地形が1箇所でも認められた場合は、このランクに分類する。

ここで、「日本の活断層」に示されている確実度について以下に引用する。

確実度1とは、1)数本以上にわたる尾根・谷の系統的な横ずれ、2)逆むき低断層崖、3)低断層崖と思われる崖が時代を異にする地形面群を切っている、4)ひと続きであることが確かな地形面を切る低断層崖、5)同一地形面の著しいたわみ、6)第四紀層を変位させている断層の露頭、という特徴を持ち、断層の位置、変位の向きがともに明確であるものである。

確実度2は、位置・変位の向きも推定されるが、1と判定できるような決定的な資料に欠けるものである。

「日本の活断層」には、確実度Ⅲが設定されている。これは活断層の疑いのあるリニアメントとされており、本解析では判読される地形特徴を検討し、それが変位地形であれば活断層1または2、そうでなければ地質断層としている。

②地質断層

確実度1：地質断層と推定されるリニアメント。写真上で断層を示す地形的な特徴を有しているリニアメントのうち、既存文献に記載されているもの。

確実度2：地質断層と推定されるリニアメント。写真上で断層を示す地形的な特徴を有するが、既存文献に記載されていないもの。

③その他

断層以外の割れ目系と推定されるリニアメント。活断層、地質断層以外の断層系に起因すると考えられるリニアメントは、このランクに分類される。

図-6、図-7には、縦ずれ及び横ずれ活断層の模式的な例を示す。

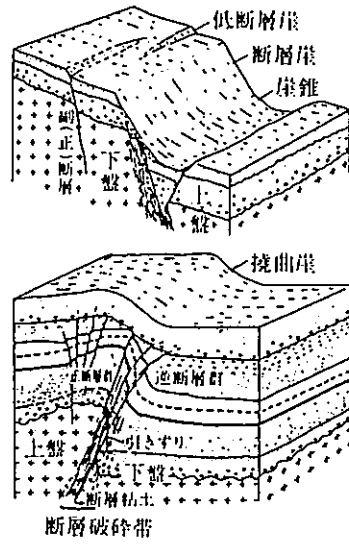


図-6 縦ずれ活断層の模式的例

(活断層研究会, 1980)

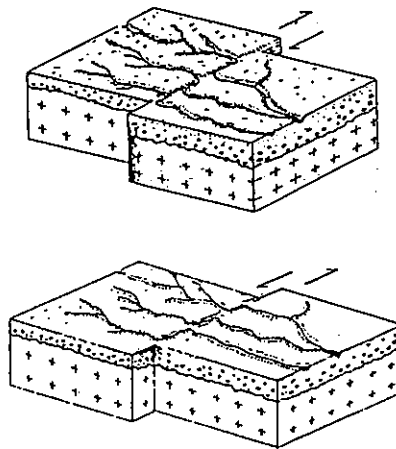


図-7 横ずれ活断層の模式的な例

(活断層研究会, 1980)

3. リニアメントの特性

航空写真から判読・抽出されたリニアメントのうち、活断層と地質断層についてはリニアメント属性一覧表にとりまとめている。

表-3には活断層・地質断層に区分されるリニアメントの属性一覧表(例)を示し、表-4には活断層に区分されるリニアメントのみの属性一覧表(例)を示す。これらの結果は、各々別冊としてまとめられている。

3.1 活断層・地質断層に区分されるリニアメントの属性

表-3に示した活断層・地質断層に区分されるリニアメントの属性一覧表には、1/20万地勢図・1/5万地形図単位に、以下の(1)～(10)の項目がとりまとめられており、その記入要領とともに示す。

(1) 位置

- ・1/20万：建設省国土地理院発行の1/20万地勢図名
- ・1/5万：建設省国土地理院発行の1/5万地形図の番号

なお、本調査にかかわる1/20万地勢図及び1/5万地形図の範囲は、図-2に示してある。

(2) リニアメント番号

1/5万地形図ごとに、活断層・地質断層に区分されるリニアメントに付けられた番号である(1～n)。複数の地形図にまたがって連続するリニアメントについては、主要部分の存在する地形図で表記している。図面上では、延長区間の地形図では、リニアメント番号の前に主要部分の地形図番号(1～16)を付けて表示している。

また、1本のリニアメントが途中で10°以上屈曲している場合は、屈曲地点でリニアメントを分け、コード番号に続いてアルファベット(a, b…)を追記している。

(3) 分類

リニアメントを活断層・地質断層に分類しており、活断層を1、地質断層を2として表示している。

(4) 確実度

分類された活断層・地質断層を確実度の基準に基づいて、各々1または2に

表-3 活断層・地質断層に区分されるリニアメントの属性一覧表(例)

位置1/20万	位置1/75万	リニアメント番号	分類	確実度	長さ(km)	走向	判読要素	記載文献	地質	備考
飯田	1	1	2	2	4.6	N 53 E	5,6,7		G1II	
		2	2	2	3.1	N 10 E	5,6,7		G1II	
		3a	1	2	2.2	N 47 E	6	1,3	P1II	奈良井 f (II)
		3b	1	2	3.5	N 65 E	5	1,3	P1II	奈良井 f (II)
		3c	1	1	4.3	N 52 E	5,2	1,3	P1II	奈良井 f (II)
		3d	1	1	5.8	N 46 E	2,4	1,3	G1II、P1	奈良井 f (II)
		4	2	1	3.6	N 9 E	6,7		P1II	
		5	2	2	4.3	N 11 E	4,7		P1II	
		6	2	2	5.0	N 75 E	5,6,7		P1II	
		7	1	1	4.6	N 43 E	2	1	P1II	奈良井 f (II)
		8	2	2	6.0	N 39 W	4,5,6		P1II	
		9	2	2	2.1	N 57 W	5,6		P1II	
		10a	2	2	1.6	N 45 W	4		P1II	
		10b	2	2	1.2	N 28 W	4		P1II	
		11	2	1	5.6	N 28 E	4,5,6,7	3	G1II、P1II	
		12a	1	2	1.0	N 5 W	6,7	1	G1II、P1	上松 f (I)
		12b	1	2	2.9	N 22 E	3,5,6	1	G1II、P1	上松 f (I)
		13a	2	2	3.2	N 25 W	4,7		P1II	
		13b	2	2	1.4	N 44 W	7		G1II	
		13c	2	2	1.3	N 26 W	7		G1II	
		14a	1	2	2.2	N 27 E	5,6	1	G1II、P1	上松 f (I)
		14b	1	2	1.7	N 12 E	5,6	1	G1II、P1	上松 f (I)
		14c	1	2	7.7	N 29 E	3,4,5,6	1	G1II、P1	上松 f (I)
		15	2	2	1.3	N 5 W	5,7		P1II	
		16	2	2	3.9	N 41 E	5,6,7		G1II	
		17	2	2	3.1	N 87 E	5,6,7		G1II	
		18	2	2	2.3	N 10 W	5,6,7		G1II	
		19a	1	1~2	3.9	N 29 W	2,5,6,7	1,3	G1II	神谷 f (I)
		19b	1	1	2.1	N 58 W	2,5	1,3	G1II	神谷 f (I)
		19c	1	2	2.4	N 48 W	2,6,7	1,3	G1II	神谷 f (I)
		19d	1	2	1.5	N 75 W	5,7	1,3	G1II	神谷 f (I)
		19e	1	2	2.7	N 55 W	6,7	1,3	G1II	神谷 f (I)
20	2	2	3.0	N 57 W	5,6		G1II			
21a	1	2	1.5	N 20 E	6	1	Q	与地 f (I)		
21b	1	2	1.9	N 39 W	6	1	Q	与地 f (I)		
22	1	2	2.1	N 64 E	5	1	G1II	伊那 f (I)		
23	1	2	1.3	N 30 E	5,6	1	G1II	伊那 f (I)		
24a	1	1	5.4	N 42 E	2,3,6	1	Q	小黑川 f (I)		
24b	1	1	0.6	N 17 E	3	1	G1II	小黑川 f (I)		
25a	1	2	3.1	N 43 E	5,6		G1II、Q	伊那 f (I)		
25b	1	2	2.7	N 20 E	3,6		Q	伊那 f (I)		
26	1	2	1.0	N 14 E	6		Q	伊那 f (I)		
27	1	2	4.8	N 30 E	5,6		Q	伊那 f (I)		
28	2	2	2.2	N 35 W	5,7		G1II			
29	2	2	4.4	N 17 E	4,6,7		G1II			
30	2	2	2.4	N 67 E	6,7,10		G1II			
31	2	2	3.8	N 12 W	4,6,7		G1II			
32	2	2	1.5	N 23 E	5,7					
飯田	2	1	2	2	2.8	N 75 W	6,7		G1II	
		2	2	2	2.5	N 23 E	5,7,10		G1II	
		3	2	2	7.3	N 74 E	7		G1II	

表-4 活断層に区分されるリニアメントのみの属性一覧表(例)

位置1/20万	位置1/5万	リニアメント番号	分類	確実度	長さ(km)	走向	傾斜	判読要素	水平変位量(m)	変位方向	記載文献	地質	備考
未用	7	1 a	1	1	3.8	N57 E	-	4	-	東落ち	1,3	G1H	上松f (I)
		1 b	1	1	2.7	N45 E	-	4,5,6	-	東落ち	1,3	G1H	上松f (I)
		1 c	1	1	2.3	N35 E	-	2,5,6	150	右ずれ東落ち	1,3	G1H	上松f (I)
		9	1	2	1.1	N84 W	-	3	-	北落ち	-	RH	-
		20 a	1	2	1.0	N58 E	-	7	-	-	-	G1H	-
		20 b	1	2	1.0	N39 E	-	2	140	右ずれ	-	G1H	-
		21	1	1	0.3	N37 W	-	4	-	北落ち	-	G1H	城ヶ根山f (H)
		22	1	1	1.0	N27 W	-	4	-	東落ち	1	G1H	城ヶ根山f (H)
		25 a	1	2	1.6	N54 W	-	5,6	-	北落ち	1	G1H	城ヶ根山f (H)
		25 b	1	2	3.1	N75 W	-	2,4,5	140	右ずれ北落ち	1	G1H	城ヶ根山f (H)
		28	1	2	1.3	N 7 E	-	4,6	-	東落ち	-	G1H	-
		33	1	2	1.0	N81 W	-	3	-	北落ち	-	G1H	-
		34	1	2	1.1	N 4 E	-	3	-	西落ち	1	G1H	(H)
		35	1	2	3.8	N26 W	-	3,6	-	西落ち	1	G1H	(I)
		37 a	1	1	2.7	N32 E	-	2,3	220	右ずれ西落ち	1	RH	野久保f (I)
		37 b	1	1	1.4	N52 E	-	5	-	北落ち	1	RH	野久保f (I)
		38	1	2	1.4	N 4 W	-	6	-	北落ち	-	G1H	-
		46 a	1	1	6.0	NS	-	2,4,5,7	160	右ずれ	1,3	G1H	清内路峠f (I)
		46 b	1	1~2	7.6	N11 E	-	4,5,6	-	西落ち	1,3	G1H	清内路峠f (I)
		46 c	1	1	2.3	N20 E	-	4,5,6,7	-	西落ち	1,3	G1H	清内路峠f (I)
		46 d	1	1~2	1.4	N29 E	-	4,7	-	西落ち	1,3	G1H	清内路峠f (H)
		46 e	1	2	4.2	N14 E	-	5,6	-	西落ち	1,3	G1H	清内路峠f (H)
		64	1	1	5.1	N39 E	-	3,4,5,6,7	-	西落ち	1,3	G1H	上松f (I)
		67	1	1	0.7	N24 E	-	3	-	東落ち	-	G1H	-
		68	1	2	1.2	N11 E	-	6	-	西落ち	-	G1H	-
		69 a	1	1~2	4.2	N33 E	-	2,4,5,6	40	右ずれ西落ち	1	G1H	馬籠峠f (I)
		69 b	1	1	3.2	N19 E	-	6	-	西落ち東落ち	1	G1H	馬籠峠f (I)
		69 c	1	1	2.4	N16 E	-	2,3	30	右ずれ東落ち	1	G1H	馬籠峠f (I)
		69 d	1	1	1.8	N32 E	-	3	-	東落ち	-	G1H	-
		70	1	2	2.6	N14 W	-	3,6,7	-	東落ち	-	G1H	-

区分している。また、途中で確実度が変化する場合には、1～2と表示している。

(5) 長さ

リニアメントの起点から終点までの距離である。100m単位まで測定し、km表示としている。

(6) 走向

リニアメントの起点から終点までの方向であり、北から東または西へ振った角度を1°単位で計測し表示している。1本のリニアメントが途中で10°以上屈曲している場合は、屈曲地点で挟まれる区間の方向である。

(7) 判読要素

リニアメントを判読・抽出した根拠となる地形特徴であり、2章で述べた判読基準に一致する。次に示す番号で表示している。

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1: 横ずれ地形 (単独) | 2: 横ずれ地形 (連続) |
| 3: 崖地形 | 4: 三角末端面 |
| 5: 鞍部 | 6: 地形急変部 |
| 7: 直線状の谷 | 8: 凹地・陥没地 |
| 9: 凸地・地塁 | 10: 崩壊、地すべり、湖沼等の連続 |
| 11: 植生 | |

(8) 記載文献

リニアメントとして判読・抽出した活断層・地質断層が記載されている文献を表示している。ここで対象とした既存文献は、下記のものである。

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1: 日本の活断層 | 2: 1/20万地質図「高山」 |
| 3: 1/20万地質図「飯田」 | 4: 1/20万地質図「豊橋」 |
| 5: 1/20万地質図「伊良湖」 | 6: 1/20万新潟県地質図 |
| 7: 1/20万長野県地質図 | 8: 1/20万「高田」 |
| 9: 地震と活断層(ISU) | 10: 日本被害地震総覧 |

(9) 地質

表-5に示す区分に基づいて、リニアメントの位置する地質を表示している。単独の地質区分に存在するリニアメントの他に、複数の地質区分にまたがるもの、地質区分の境界となっているものがあるが、複数の地質区分にまたがるもの

のはその内の主要な部分を占める地質区分とし、地質区分の境界となっているものはその両方を表示している。但し、第四紀層との境界をなす場合は、その基盤岩を推定できる場合にはそれを表示している。なお参考として、図-8に解析範囲の1/200万地質図を示す。

(10) 備考

抽出したリニアメントについての特記事項として、活断層・地質断層の既存文献での名称と、日本の活断層に示されている確実度を表示している。名称が長く、欄内に記入し切れないときは、途中で切っている。

3.2 活断層に区分されるリニアメントの属性

表-4に示した活断層に区分されるリニアメントの属性一覧表には、1/20万地勢図・1/5万地形図単位に、以下の(1)～(13)の項目がとりまとめられており、その記入要領とともに示す。

(1) 位置

- ・1/20万：建設省国土地理院発行の1/20万地勢図名
- ・1/5万：建設省国土地理院発行の1/5万地形図の番号

(2) リニアメント番号

1/5万地形図ごとに、活断層に区分されるリニアメントに付けられた番号である。番号は地質断層を含めた連続番号となっているため、本表では出現に規則性はない。複数の地形図にまたがって連続するリニアメントについては、主要部分の存在する地形図で表記している。

また、1本のリニアメントが途中で10°以上屈曲している場合は、屈曲地点でリニアメントを分け、コード番号に続いてアルファベットを追記している。

(3) 分類

リニアメントを活断層と地質断層に分類し、その内の活断層のみを取り上げているため、すべて1となっている。

(4) 確実度

分類された活断層を確実度の基準に基づいて、1または2に区分している。また、途中で確実度が変化する場合には、1～2と表示している。

(5) 長さ

表-5 地質環境単元の区分とその地域

(着色部分は図-8 と対応している)

地質構造区 時代・岩種		西 南 ・ 中 部 日 本				北 日 本			
		外 帯		内 帯					
先 新 第 三 紀	花 崗 岩 類 (白亜紀-古第三紀)			G ₁ I	北九州, 西中国, 広島, 四国北部, 山陰, 領家, 朝日・飯豊 三国	G ₁ III	阿武隈, 北上, 渡島, 日高		
	花 崗 岩 類 (ジュラ紀以前)			G ₂ II	飛騨・船津	G ₂ III	竹貫		
	斑 レイ 岩 類		御荷鉢帯	A I	夜久野帯	A III	日高, 天塩		
	流 紋 岩 類			B I	高田, 有馬, 濃飛				
	玄 武 岩 類			B II	中国山地	B III	佐呂間, 日高		
	先新第三紀堆積岩 (中・古生代)		秩父帯, 下部四万十帯		中国帯, 丹波帯, 美濃帯, 上越-足尾帯, 和泉帯	P ₁ III	北上帯, 石狩-神居古潭帯, 日高帯		
	先新第三紀堆積岩 (古第三紀)	P ₂ I	上部四万十帯	P ₂ II	九州炭田, 対馬	P ₂ III	釧路炭田, 石狩炭田, 常磐炭田		
	石 灰 岩			L II	秋吉, 阿哲, 伊吹山	L III	安家		
結 晶 片 岩 類	M I	三波川帯	M II	西彼杵帯, 三郡帯	M III	母体, 御奈所, 神居古潭			
地質構造区 時代・岩種		西 南 ・ 中 部 日 本				東 北 日 本			
		非グリーンタフ地域		グリーンタフ地域		グリーンタフ地域			
新 第 三 紀	花 崗 岩 類	G IV	屋久・大隅, 尾鈴, 熊野	G V	西海		G VI	金峰山, 谷川岳	
	流 紋 岩 類	B III	尾鈴, 室生	B IV	山陰, 丹後, 北陸		B V	上越, 出羽, 北見	
	玄 武 岩 類	B IV	南九州		西海, 山陰, 丹後, 北陸	B VI	天塩	B VII	伊豆, 西関東, 上越, 出羽, 津軽-下北, 渡島, 積丹, 北見
	新第三紀堆積岩	N IV	南西諸島, 宮崎, 紀伊備 北, 神戸, 瀬戸内	N V	西海, 山陰, 丹後, 北陸	N VI	秩父, 房総, 常磐, 十勝 夕張, 天塩	N VII	富士川, 信州, 上越, 会津, 山形 出羽, 津軽-下北, 渡島, 北見-知床

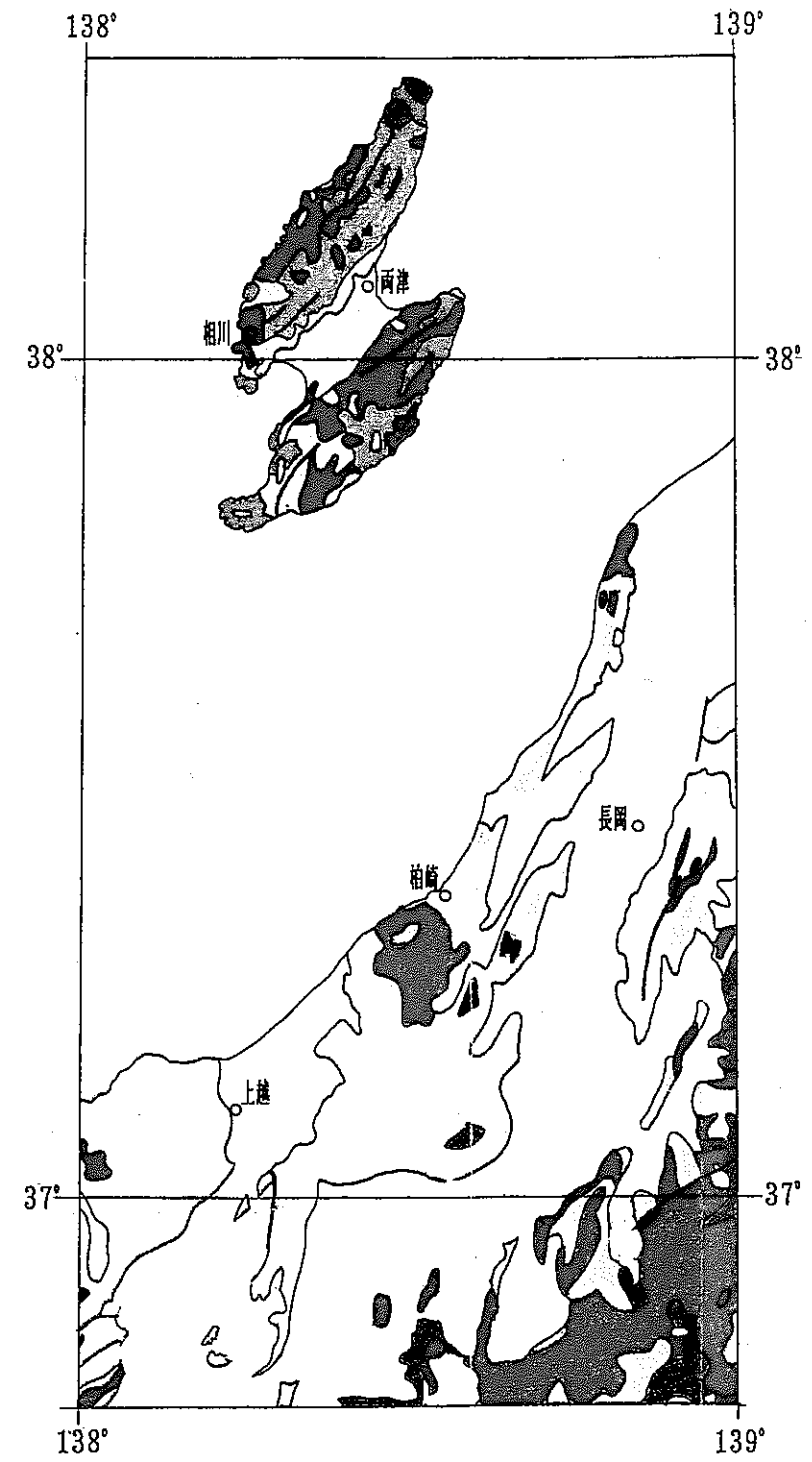
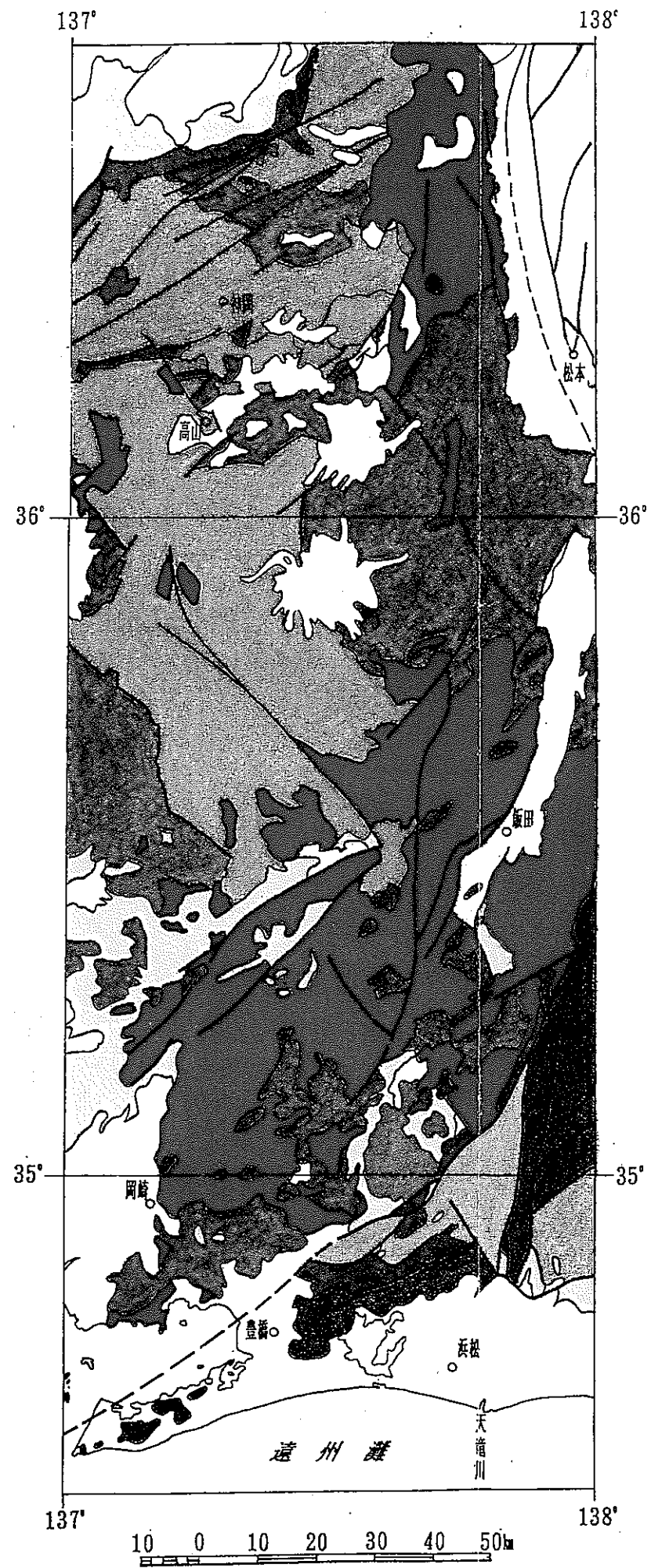


図-8 解析範囲の1/200万地質図
 日本地質アトラス(1982))より一部改変

凡例は表-5を参照
 白抜き範囲は第四紀の堆積層と
 火山岩類の範囲

リニアメントの起点から終点までの距離である。100m単位まで測定し、km表示としている。

(6) 走向

リニアメントの起点から終点までの方向であり、北から東または西へ振った角度を1°単位で計測し表示している。1本のリニアメントが途中で10°以上屈曲している場合は、屈曲地点で挟まれる区間の方向である。

(7) 傾斜

活断層のなす断層面の傾斜角度とその方向を既存文献からの引用で表示している。事例が多い場合には、備考欄にも記入している。既存文献に表記のないものは、「-」としている。

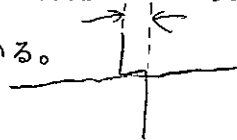
(8) 判読要素

リニアメントを判読・抽出した根拠となる地形特徴であり、2章で述べた判読基準に一致する。次に示す番号で表示している。

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1: 横ずれ地形 (単独) | 2: 横ずれ地形 (連続) |
| 3: 崖地形 | 4: 三角末端面 |
| 5: 鞍部 | 6: 地形急変部 |
| 7: 直線状の谷 | 8: 凹地・陥没地 |
| 9: 凸地・地塁 | 10: 崩壊、地すべり、湖沼等の連続 |
| 11: 植生 | |

(9) 水平変位量

活断層の活動に伴って形成された変位地形のうち、水平の変位量を計測して10m単位で表示している。ずれの量が小さいため計測できない変位量は「0」とし、水平変位のない活断層は「-」としている。



(10) 変位の方向

活断層の活動に伴って形成された変位地形のずれの方向を表示するもので、横ずれ活断層の場合は「右ずれ」「左ずれ」、縦ずれ活断層の場合は、崖面の傾斜から見た相対的な落ちの方向を「東落ち」のように方位で表示している。

(11) 記載文献

リニアメントとして判読・抽出した活断層が記載されている文献を表示している。ここで対象とした既存文献は、下記のものである。

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1 : 日本の活断層 | 2 : 1/20万地質図「高山」 |
| 3 : 1/20万地質図「飯田」 | 4 : 1/20万地質図「豊橋」 |
| 5 : 1/20万地質図「伊良湖」 | 6 : 1/20万新潟県地質図 |
| 7 : 1/20万長野県地質図 | 8 : 1/20万「高田」 |
| 9 : 地震と活断層(ISU) | 10 : 日本被害地震総覧 |

(12) 地質

表-5に示す区分に基づいて、リニアメントの位置する地質を表示している。単独の地質区分に存在するリニアメントの他に、複数の地質区分にまたがるもの、地質区分の境界となっているものがあるが、複数の地質区分にまたがるものはその内の主要な部分を占める地質区分とし、地質区分の境界となっているものはその両方を表示している。但し、第四紀層との境界をなす場合は、その基盤岩が推定できる場合はそれを表示している。なお、参考として、図-8に解析範囲の1/200万地質図を示している。

(13) 備考

抽出したリニアメントについての特記事項として、活断層の既存文献での名称と、「日本の活断層」に示されている確実度を表示している。名称が長く、欄内に記入し切れないときは、途中で切っている。

また、既存文献に事例が多い場合の活断層の傾斜角度とその方向を引用で表示している。

4. 解析結果の概要

4.1 断裂系の分布形態

解析範囲は中部地方の大半を占め、新潟・富山・長野・岐阜・静岡・愛知の各県にまたがる(図-1)。解析結果を述べるまとまりの単位として、対象地域を1/20万地勢図の範囲を基に、中部地方中央部を高山地区、飯田地区、豊橋・伊良湖岬地区と3区分し、新潟地方を佐渡島からなる相川・長岡地区、本州側の長岡・高田地区の2区分、計5地区に区分した。

表-6には、解析範囲全体の活断層・地質断層の本数を示す。中部地方の解析範囲で抽出された活断層・地質断層の総数は2,436本である。判読された活断層・地質断層が最も多い地区は飯田地区であり、総数の約41%・1,008本を占める。少ない地区は面積が小さいこともあるが、佐渡島からなる相川・長岡地区である。

活断層・地質断層の方向は、全般的に東北東-西南西方向が多く、本数および確認された距離において卓越している。次いで、北東-南西方向が多い。このことは、各地区別に見ても同様の傾向にある。また、北西-南東方向と東-西方向とがやや目立つ。

表-7には、「日本の活断層」との対照による活断層の数を示す。「日本の活断層」には確実度Ⅰ～Ⅲの活断層が447本図示されているが、本解析ではこのうち179本が確認されず、また新たに同数の活断層が抽出されている。

4.1.1 中部地方中央部

本地域は、名古屋市の東を通る東経137°と掛川～松本市付近を通る東経138°で挟まれる範囲で、南は遠州灘に臨み、北は富山平野南縁と鹿島槍ヶ岳を結ぶ線で限られる。範囲内は高山地区、飯田地区、豊橋・伊良湖岬地区に3区分される。

活断層・地質断層として抽出されたリニアメントは、本地域合計で1,923本である。地区別では、高山地区が531本、飯田地区が1,008本、豊橋・伊良湖岬地区が384本となり、飯田地区の圧倒的多さが特徴的である。

方向別では、東北東-西南西方向が卓越し、これに次いで北東-南西、北北東-南南西方向が多い。これら3方向を合わせると、本地域全部の活断層・地質断層の半数以上を占める。また、北西-南東方向と東-西方向もやや多いが、これ以外の方向はわずかである。

表-6 解析範囲全体の活断層・地質断層の本数

1/20万地勢図 範囲	活断層				地質断層				合計
	合計	1	2	1~2	合計	1	2	1~2	
相川	6	2	4	0	56	0	55	1	62
長岡(佐波)	7	1	5	1	39	2	36	1	46
(本州)	35	10	25	0	64	2	60	2	99
高田	103	33	67	3	203	4	198	1	306
高山	113	28	78	7	418	73	323	22	531
飯田	177	42	102	33	831	16	812	3	1008
豊橋	37	9	23	5	344	29	298	17	381
伊良湖岬	0	0	0	0	3	0	3	0	3
合計	478	125	304	49	1958	126	1785	47	2436

表-7 解析範囲において新期に抽出された活断層と

確認できなかった活断層の本数

1/20万地勢図 範 囲	「日本の活断層」 中の活断層数	新 期 抽 出 活 断 層				確 認 で き な か っ た 活 断 層			
		合 計	活 断 層 Ⅰ	活 断 層 Ⅱ	活 断 層 Ⅰ~Ⅱ	合 計	活 断 層 Ⅰ	活 断 層 Ⅱ	活 断 層 Ⅲ
相 川	12	4	1	3	0	9	0	0	9
長 岡	37	28	6	22	0	14	2	1	11
高 田	77	44	7	36	1	27	7	17	3
高 山	122	26	5	20	1	51	17	9	25
飯 田	149	57	12	41	4	51	6	11	34
豊 橋	50	20	5	15	0	27	2	0	25
伊良湖岬	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合 計	447	179	36	137	6	179	34	38	107

- 1) 「日本の活断層」中の活断層数は、独立して表示されている断層ごとに集計した。
- 2) 同一延長上で確実度が変化する断層については、高い確実度に一括して集計した。
- 3) 活断層1~2は活断層1と活断層2が接合するもの。
- 4) 1/20万地勢図高田の調査範囲は地勢図範囲とは一致しない。
- 5) 「日本の活断層」中で1/20万地勢図範囲にまたがる活断層については、またがる双方の範囲で活断層として計測を行った。

抽出された活断層の総数は 327本である。このうち活断層 1 と活断層 2 の割合は概ね 3 : 7であり、活断層 2 がやや多い傾向にある。活断層の地区別本数は、高山地区が 113本、飯田地区が 177本、豊橋・伊良湖岬地区が37本となり、活断層においても飯田地区が圧倒的に多い。方向では、東北東－西南西、北東－南西方向が約半数を占め、この中には20～30kmにおよぶ長大な活断層が多い。次いで北北東－南南西方向と北北西－南南東方向が続くが、特に長いものは少ない。南－北方向と北西－南東方向とは、頻度は少ないが長く続くものがまれに認められる。地区別の活断層の頻度・方向性を長さに着目して整理すると、次の様に示される。

1)高山地区：本数は飯田地区のほぼ半数、豊橋・伊良湖岬地区の倍の数である。東北東－西南西方向が卓越し、20～30kmにおよぶ長大なものあり。他の方位では南－北～北北西－南南東方向に20km前後の長いものあり。

2)飯田地区：本数は高山地区のほぼ倍、豊橋・伊良湖岬地区の4倍の数である。北東－南西～東北東－西南西方向が卓越し、20～30kmにおよぶ長大なものあり。また、南－北～北北東－南南西方向に20km前後のものあり。他の方位では北西－南東方向に35km前後の長いものあり。

3)豊橋・伊良湖岬地区：本数は高山地区のほぼ半数、飯田地区の1/4程度と少ない。北東－南西～東北東－西南西方向が卓越し、長さは20km前後かそれ以下である。他の方位では、北北東－南南西～北東－南西方向に40km前後の長いものあり。

以上の長大な活断層は抽出された個々の性状に基づいたものであるが、断続しているため、一連の活断層として考えられるものには次に示すものがある。

①北東－南西方向

：1/5万・五百石－No. 8と同・白木峰－No.19・No.18。一連の活断層と考えれば約40km。

1/5万・有峰湖－No. 4と同・飛騨古川－No. 1。一連の活断層と考えれば約50km。

②南－北～北北西－南南東方向

：1/5万・信濃池田－No. 3・No. 7・No. 8・No.10、同・松本－No. 6。一連の活断

層と考えれば約35km。

③北西－南東方向

: 1/5 万・付知－No.10、同・加子母－No.66と同・加子母－No.18・No.20とは並走し、北北西延長部に同・萩原－No.56がある。一連の活断層と考えれば約60km。

④北北東－南南西～北東南西方向

: 1/5 万・時又－No.41と同・佐久間－No. 5。一連の活断層と考えれば約50km。
さらに 1/5万・田口－No.18と同・三河大野－No. 9の地質断層に連続していると考えられ、全体では約70kmとなる。

活断層の集中域には、地域的な偏りがある。活断層が集中する地域は、高山地区では、西部の神岡から高山・久々野にかけての地域一帯、飛騨山脈・大滝山から黒部湖にかけての山稜部、飯田地区では、飛騨川沿い萩原から下呂を通り木曾川沿い坂下に至る線の南西側地域一帯、木曾川上流部河川沿い、伊那谷西縁部、飯田地区と豊橋・伊良湖岬地区にまたがって、恵那と多治見を結ぶ線の南側地域一帯である。特に、飯田地区の西部から南部にかけての地域には、活断層が高密度に分布する。

抽出された地質断層は、合計で 1,596本である。地質断層 1 と地質断層 2 の比率では、地質断層 2 が圧倒的に多数を占める。地質断層の地区別本数は、高山地区で 418 本、飯田地区で 831本、豊橋・伊良湖岬地区で 347本となり、地質断層においても飯田地区が圧倒的に多い。

方向では、北北東－南南西～東北東－西南西方向が半数を占め、他の方向は概して少ない。その中でも東－西方向と北西－南東方向がやや多い。地区別の方位では、高山地区と豊橋・伊良湖岬地区で北東－南西～東北東－西南西方向が優勢であり、飯田地区では北北東～北東～東北東および東－西方向と広い範囲にまたがり、北西－南東方向も目立つ。長さについての地区別の差はほとんどなく、長いもので 8～15kmである。

地質断層の集中にも活断層の集中域と共通性があり、高山地区南西部から飯田地区北西部にかけて、およびその付近から中央部にかけての地域に卓越している。豊橋・伊良湖岬地区の西部山麓部（岡崎東部）では活断層の分布がほとんどないが、地質断層の卓越地域がある。反対に、飯田地区・御嶽山および高山地区・乗鞍岳とそれらの北東部の松本盆地にかけての地域、飯田地区西端部、豊橋・伊良湖岬地区

の中央部、および南東部に地質断層の少ない地域が広がっている。

その他のリニアメントには、1.5～3kmの短小なものが多い。それらは各方位を示すが、北東-南西～東北東-西南西方向と北西-南東方向が卓越する。その他のリニアメントは、御嶽山・乗鞍岳および平野部を除いてほぼまんべんなく抽出されるが、高山地区・神岡周辺から北西部一帯にかけて北西-南東方向が卓越し、飯田地区・駒ヶ岳周辺で北東-南西方向が卓越し、御嶽山南側地域および飯田地区中央南端部から豊橋・伊良湖岬地区の中央北部にかけては北西-南東と北東-南西のほぼ直行する方向が卓越する。

4.1.2 新潟地域

本地域は、東経 138° と新潟市付近の東経 139° の間の地域であり、南の飯山市と苗場山を結ぶ線から北側の範囲であり、日本海に浮かぶ佐渡島を含む。範囲内は佐渡島からなる相川・長岡地区（佐渡）と本州側の長岡・高田地区に 2区分される。

活断層・地質断層として抽出されたりニアメントは、合計で 513本である。地区別では、相川・長岡地区（佐渡）で 108本、長岡・高田地区で 405本となる。活断層と地質断層の比率は、約 1：2である。

方向別では、北東-南西方向が半数近くを占め、これに次いで南-北方向、東北東-西南西方向が卓越する。これら 3方向で全体の約70%を占める。北西-南東方向、東-西方向もしばしば抽出されているが、数の上では少ない。

抽出された活断層の本数は 151本である。このうち活断層 1 と活断層 2 の比率は約 3：7である。活断層のうち北東-南西～北北東-南南西方向が約60%を占め、次いで南-北方向や東北東-西南西方向が卓越する。延長も最大で10～15kmと中央部地域に比べれば短く、平均でも 4～5kmである。千曲川-信濃川沿いには短小な活断層が群をなして断続しながら分布し、活断層群を形成している。それらには、個々の長さは 1～3kmと極めて短い、全体として 7km程度に伸びて活断層群を形成する 1/5万・長岡-Na. 3～Na. 6、同・長岡-Na. 42～Na. 45・Na. 47等がある。

新潟地域を南東部の越後山地、以東の信濃川沿いの魚沼丘陵、信濃川～日本海を東頸城丘陵、高田平野の西方を西頸城丘陵、および、佐渡島中央の国中平野を境として北西側の長岡山地と南東側の小佐渡丘陵に区分し、その地域ごとに活断層の分布状況をまとめると、次のように示される。

- 1)越後山地 : 活断層は分布しない。
- 2)魚沼丘陵 : 約30本であり、南-北~北北東-南南西方向が卓越する。長さは 1 ~ 5kmである。
- 3)東頸城丘陵 : 約50本であり、北北東-南南西~北東-南西方向が卓越する。長さは 1~ 5kmが一般的であるが、まれに10~12kmと長いものあり。
- 4)西頸城丘陵 : 2本と少ない。北西-南東方向、北北西-南南東方向をなす。長さは 1.2kmと短く、いずれも重力性の活断層と推定される。
- 5)大佐渡山地 : 5本。いずれも北東-南西方向をなす。長さは 2~ 3kmである。
- 6)小佐渡丘陵 : 8本。いずれも北東-南西方向をなす。長さは 2~ 5kmである。

今回抽出された活断層と「日本の活断層」に示されている主要な活断層との対比を行うと、次のように示される。

- ①魚沼丘陵 : 1/5万・長岡-Na.42・Na.45・Na.47 ; 悠久山断層
同・松之山温泉-Na.25 ; 十日町断層
同・飯山-Na.63~Na.68 ; 重地原断層
- ②東頸城丘陵 : 1/5万・長岡-Na.3~Na.6 ; 鳥越断層群
同・飯山-Na.1~Na.13等 ; 関田峠-黒倉山断層群
- ③西頸城丘陵 : 1/5万・高田西部-Na.13 ; 高城山断層
同・妙高山-Na.4 ; 焼山西斜面断層
- ④大佐渡山地 : 1/5万・鷺崎-Na.17 ; 小田断層
同・相川-Na.19 ; 鶴子北方断層
- ⑤小佐渡丘陵 : 1/5万・河原田-Na.1・Na.2 ; 国中南断層
同・河原田-Na.13・Na.14 ; 山田川断層

抽出された地質断層は、合計で 362本である。そのうち地質断層 2 が大部分を占め、地質断層 1 はわずか10数本である。北東-南西~北北東-南南西方向が30%以上を占め、北西-南東方向も20%近い分布をなす。長さは、 3~ 5kmの延長のものが多く、最長でも10km前後に過ぎない。

地質断層を地域別に見ると次のように示される。

- 1)越後山地 : 東-西方向が優勢であり、長さは 2~ 4kmである。

- 2)魚沼丘陵 :長岡市・小千谷市周辺に集中し、北北東-南南西~北東-南西方向が卓越する。小千谷市~小出町の魚野川兩岸には、北西-南東方向も見られる。長さは3~5kmである。
- 3)東頸城丘陵 :北北東-南南西~北東-南西方向が卓越する。角田山地や柿崎町-十日町市には北西-南東方向がやや多い。長さは2km前後である。
- 4)西頸城丘陵 :分布頻度は少ないが、上越市西部にあたる北部には、北西-南東方向、西北西-東南東方向が見られる。全般的には南-北~北東-南西方向が卓越する。長さは3~5kmである。
- 5)大佐渡山地 :北東-南西方向が卓越する。長さは3~6kmである。
- 6)小佐渡丘陵 :北東-南西~北北東-南南西方向が卓越するが、北西-南東方向も見られる。長さは3~5kmである。

その他のリニアメントは、活断層・地質断層と同様な方向に発達しているが、東頸城丘陵の出雲崎町-柏崎および長岡市・小千谷市にかけての地域には、北西-南東方向がやや卓越する傾向にある。中央部地域と比べてると、活断層・地質断層と同様に極端に本数は少ない。長さは2~3kmで中央部地域ととくに差はない。

4.2 地質と断裂系の関係

4.2.1 地質の概要

新潟県の糸魚川付近から南下し、大町・松本・諏訪を経て、静岡市付近まで本州弧の中央部を横断する大断層は、糸魚川-静岡構造線と呼ばれる。この構造線は中新世初期に形成されたもので、フォッサマグナの西縁をなすものである。この構造線によって新第三紀の地層は西南日本と東北日本にわけられ、更にグリーンタフ地域と非グリーンタフ地域とに分類される。先新第三紀の地質は、フォッサマグナの東側に分布する上越帯・足尾帯・筑波帯が、それぞれ西側の飛騨外縁帯・美濃帯・領家帯の延長と考えられるので、東北地方・阿武隈山地の西縁に沿う棚倉構造線によって、西南・中部日本と北日本に分けられる。

中央構造線は西南・中部日本の内帯(北側)と外側(南側)の境界をなして、霞ヶ浦付近から秩父山地北部を通り、長野県赤石山脈北西側から南に折れ曲がって、紀伊半島、四国をへて九州至る大断層である。今回の調査区域では、中央構造線は豊橋付

近を北東-南西に通っており、その以北を内帯、以南を外帯にわけている。

赤石構造線は、赤石山地南西の水窪付近で中央構造線から別れ、ほぼ天竜川に沿って南へ伸びる構造線である。この線の西側には三波川帯・御荷鉾帯、東側には非変成の中・古生代堆積岩からなる秩父帯・四万十帯がある。

解析範囲は、この様に日本列島の主要な構造線が集中する地域にあり、解析範囲の主な地質構造線と地質区を図-9に示す。また、地質構造区との関係を模式図で示すと図-10のように示される。

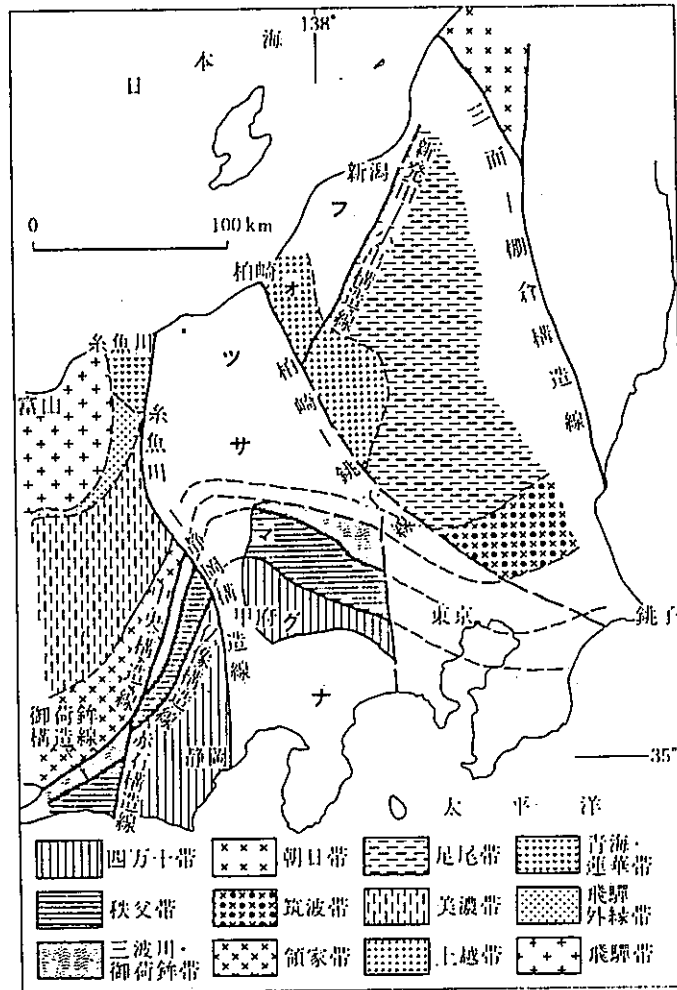


図-9 中央日本の主な地質構造線と地質区

(日本の地質編集委員会・編, 1988)

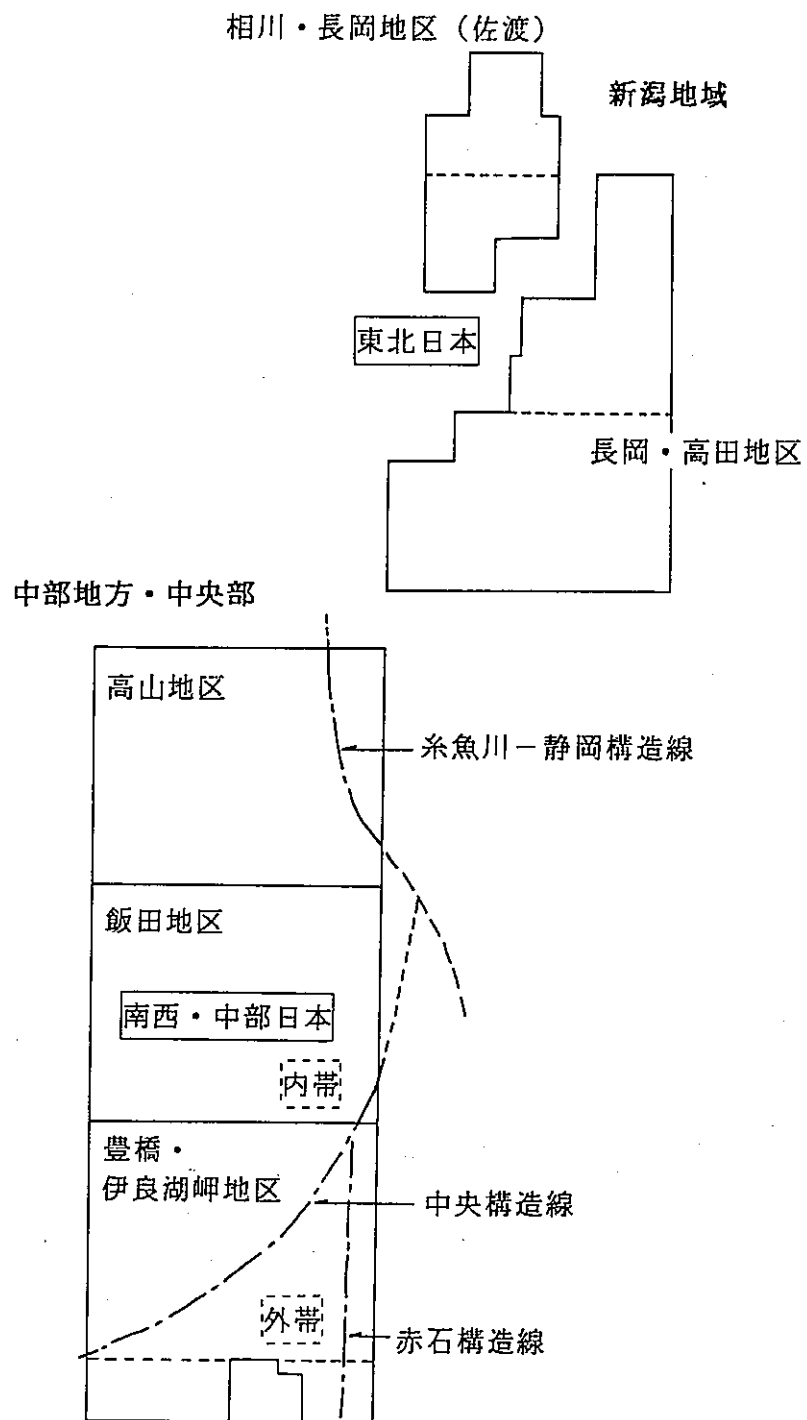


図-10 解析範囲と地質構造区との模式的関係

解析範囲に分布する地質は、表-8のようにとりまとめられる。

表-8 地質構成区分表

時代	地 質	西 南 日 本	東 北 日 本
		非グリーンタフ地域	グリーンタフ地域
新 第 三 紀	花 崗 岩 類		○
	流 紋 岩 類		○
	玄 武 岩 類		○
	新第三紀堆積岩	○	○
時代	地 質	西 南 ・ 中 部 日 本	
		外 帯	内 帯
先 新 第 三 紀	花 崗 岩 類 (白亜紀-古第三紀)		○
	花 崗 岩 類 (ジュラ紀以前)		○
第 三 紀	斑 レ イ 岩 類		○
	流 紋 岩 類	○	○
	先新第三紀堆積岩 (中・古生代)	○	
紀	結 晶 片 岩 類	○	

解析範囲を中部地方中央部と新潟地域に大別し、以下に地質の概要を述べる。

(1) 中部地方・中央部

北より高山地区・飯田地区、および豊橋・伊良湖岬地区の3地区をまとめた地域で、北東-南西に伸びる日本列島の地体構造上からも中心となっている(図-11)。この地域の北東部には、南-北に糸魚川-静岡構造線が通る。構造線以西の広い範囲は西南・中部日本に属し、以東は東北日本のグリーンタフ地域に属し、新第三紀層が分布する。地域の南部においては、北北東~北東方向の中央構造線によって、西南・中部日本は内帯と外帯に分けられる。従って、この解析範囲では西南・中部

日本の内帯が最も広い面積を占め、外帯のそれは小さく、東北日本は北東部にわずかな地域を占めるのみである。

中部地方・中央部の地体構造別・地質環境単元は表-9のように表示できる。

表-9 中部地方・中央部の地体構造別・地質環境単元

西南・中部日本		東北日本	
地質環境 単元		地質環境 単元	
新第三紀堆積岩 (グリーンタフ地域)	N V	新第三紀堆積岩	VII
“ “ (非グリーンタフ地域)	N IV	(グリーンタフ地域)	
“ 流紋岩類	R IV		
“ 玄武岩類	B V		
流紋岩類	R II		
花崗岩類 (白亜紀-古第三紀)	G ₁ II		
“ (ジュラ紀以前)	G ₂ II		
先新第三紀堆積岩 (中・古生代)	P ₁ II		
結晶片岩類	M II		
————— 中央構造線 —————			
新第三紀堆積岩 (非グリーンタフ地域)	N IV		
先新第三紀堆積岩 (古第三紀)	P ₂ I		
“ “ (中・古生代)	P ₁ I		
斑レイ岩類	A I		
結晶片岩類	M I		

中部地方・中央部の北部には南-北方向に飛騨山脈 (北アルプス)、木曾山脈 (中央アルプス) が走り、南東部には赤石山脈 (南アルプス) の西端が見られる。これらに挟まれて松本盆地・高山盆地低地・伊那谷・木曾谷が狭長に伸びている。また、北西端部には富山平野、南西や南には濃美平野・天竜川低地帯があり、地形上の高度差は著しく (図-11)、構成地質も各種類が分布する。

①西南・中部日本内帯

中・古生代堆積岩・P₁ IIとしたものは、古生層を主とするものと中生層にわけ

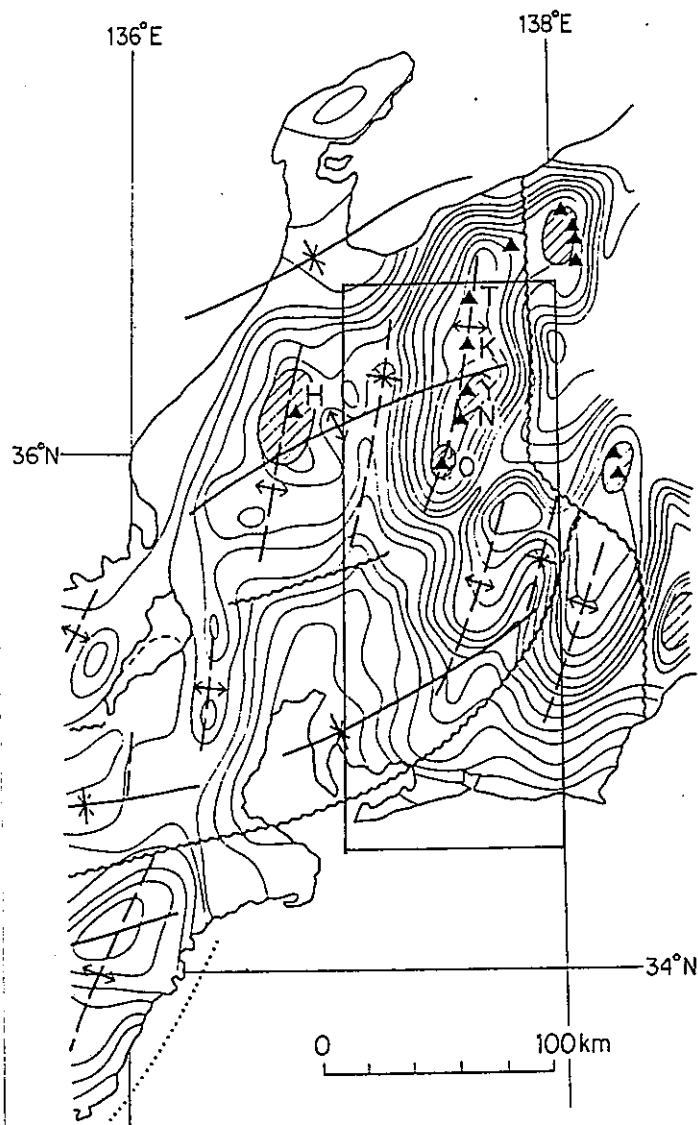


図-11 中部日本の新生代波状変形 (藤田・太田, 1977)

破線は新期構造軸、実線は旧期構造軸、波線は構造線を示す。曲線は接峰面で等高線間隔は 200m。黒三角と斜線部はそれぞれ第四紀火山の位置とその分布を示す。T:立山、K:雲の平、Y:焼岳、N:乗鞍岳、O:御嶽山、H:白山
 枠は中部地方・中央部の解析範囲

られ、前者は美濃帯に属する梓川層群・丹生川層群等で代表される。主に二疊紀の堆積岩で砂岩・粘板岩・チャート・塩基性火山岩類・石灰岩・礫岩・オリストストロームからなる。これらは、高山市東方から松本・伊那市にかけての地域と、岐阜県武儀町・七宗町から多治見市にかけての東・西2地域に比較的広い面積を占めて分布する。全体として、北東～南西または東-西走向で北に傾斜をもち、水平に近い波曲や断層による地層の繰り返しが多い。中生層は手取層群であり、北部にやや広い面積を占めて分布するものと、中央の飛騨古川付近に狭長に分布するものの2

地域に見られる。ジュラ紀～白亜紀の手取層群は陸成～半かん半淡成であり、一部に海成層を含む。北部の神通川付近のものは、飛騨古川付近のものよりやや上位と考えられている。

飛騨・美濃山地には、地質時代を異にした各種の花崗岩類が分布する。花崗岩（ジュラ紀以前）・G₂ IIとしたものは、二畳紀の船津型花崗岩といわれ、赤桃色の花崗閃緑岩を主とする。これは神岡町船津を中心に東－西に伸びて分布する。また、これには茂住－神岡以西に分布する飛騨片麻岩も包括している。

飛騨片麻岩は飛騨変成帯の中核部をつくり、縁辺部は船津花崗岩帯、更にその外帯に飛騨外縁構造帯を伴う。本片麻岩は船津型花崗岩と密接に関係しており、当地域では、主に片麻状花崗閃緑岩よりなる。

結晶片岩類・M IIは、南部の新城市北と岡崎市南、伊那市付近とに分布する。これらは領家変成岩と呼ばれ、前二者は黒雲母片岩・石英片岩を主体とし、雲母片麻岩を伴う。後者は分布域も小さく片麻岩を主とするものであり、下記の領家花崗岩に含めた。

花崗岩類（白亜紀～古第三紀）・G₁ IIは南部に広く分布する領家花崗岩類と、北東部に露出する高瀬型花崗岩とに2大別できる。領家花崗岩類は領家変成作用と関係があり、大きくは新・旧の2期に分類される。古期領家花崗岩類は白亜紀前期活動時期で、特に領家変成帯と密接な関係をもち、変成帯の中軸部に侵入したものである。白亜紀後期～古第三紀初期の新时期領家花崗岩は、旧期の東側、中央構造線沿いに多く分布する。高瀬型花崗岩は白亜紀後期～古第三紀前期の産物であり、高瀬川以西に見られる花崗閃緑岩や黒雲母花崗岩を主とする。

流紋岩類・R IIも、濃飛流紋岩と太美山層群の2つに区分される。いずれも白亜紀～古第三紀に形成されたものであり、流紋岩・デイサイトが主体の溶結凝灰岩である。濃飛流紋岩は中央部に広く分布し、太美山層群に該当するものは北部の黒部湖東方に小分布する。太美山層群の方がより新时期と考えられている。

新第三紀玄武岩類・B Vは北陸層群のなかの岩稲累層に見られる。岩稲累層は北部に分布した中新世の安山岩～玄武岩質の凝灰岩・溶岩である。

第三紀流紋岩類・R IVは南部の新城市東方に分布し、中新世の流紋岩やデイサイトであり、設楽火山岩類と呼ばれるものである。

新第三紀堆積岩は、グリーンタフ地域と非グリーンタフ地域とに分布する。グリ

ーントフ地域の堆積岩・N Vは、北西部の高山平野に接して露出する。中新世～鮮新世の砂岩・泥岩・礫岩よりなり、前記岩稲累層・R Vを含んで北陸層群と呼ばれ、北方に緩く傾斜する。非グリーンタフ地域の堆積岩・N IVは、南西の多治見市・岡崎市以西と南部の新城市東方と2地域に分布する。多治見ー岡崎以西のものは、中新世瑞浪層群や鮮新世の瀬戸層群であり、砂岩・シルト岩・泥岩・角礫岩よりなり、概して南西に緩傾斜する。新城市東方のものは中新世の設楽層群といわれるが、分布域は狭い。

内帯と外帯との分布域を限る糸魚川ー静岡構造線や中央構造線は、始めに述べたように中部地方・中央部の北東端部と南部に存在するが、その他大規模な断層には、北部の飛騨帯中を北東～東北東に走る牛首断層・跡津川断層、中央部から西部の濃飛流紋岩中を北西ー南東方向に伸びる阿寺断層、領家花崗岩中を南ー北方向に伸びる清内路峠断層、北東ー南西方向の恵那山断層とこれに並走する数条のものが挙げられ、それぞれ地質分布や地質構造に影響を与えている。

②西南・中部日本外帯

範囲南部を北東ー南西方向に伸びる中央構造線以南を外帯といい、それより南側に順次新しい地層が分布する。

結晶片岩類・M Iは、中央構造線とその東側で南ー北方向に伸びる赤石構造線に挟まれた三角地域に分布する。本岩類は泥質片岩や緑色片岩よりなり、三波川帯に属する。その東部では南ー北性、西部では東ー西性の構造を示す。この南には斑レイ岩類・A Iが南ー北幅10kmで分布し、御荷鉾緑色岩に対比される。

浜名湖周辺には秩父帯に属する中・古生代堆積岩・P₁ Iがあり、前記M I・A Iの南側に東ー西方向に帯状に分布する。二疊紀の砂岩・粘板岩・チャートを主とし、東北東走向をなしており、これと斜交する断層によりいくつかの地塊に分かれる。渥美半島にもこれらの延長部が点在し、また赤石山地西部でも、断層間に狭い分布が認められる。赤石構造線の東には、これと並走する南ー北方向の光明断層があり、これら両断層間と光明断層の東側には下部四万十帯に区分される白亜紀堆積岩・P₁ I、さらにこの南側には古第三紀～中新世堆積岩・P₂ Iの上部四万十帯が分布する。四万十帯は砂岩・泥岩の互層よりなり、上記断層に挟まれるものは北北東ー南南西方向、以東は東北東ー西南西方向の走向を示す。

四万十帯の南には、非グリーンタフ地域の新第三紀堆積岩・N IVがわずかに分布

する。これらは中新世の相良層群と鮮新世の掛川層群であり、砂・泥互層のフリッシュタイプである。

③東北日本

東北部の犀川地域にはグリーンタフ地域の新第三紀堆積岩・N VIIが分布するが、広い面積を占めてはいない。これらはフォッサマグナの堆積物であり、北方の新潟方面に続く同一地向斜の堆積物である。

本岩は中信層群・北信層群といわれ、緑色凝灰岩相を呈し、黒色泥岩や砂岩・泥岩の互層からなる。地層は南-北または北北東-南南西の走向を有し、同方向に伸びる背斜軸や向斜軸が発達する。

(2) 新潟・佐渡地域

北より相川・長岡・高田の1/20万・3図幅をまとめた地域であり、地形上は本州側の新潟地域と佐渡島に区分される。本地域は糸魚川-静岡構造線の東側に、また、フォッサマグナ地帯の北部延長上に位置するため、新第三紀層は東北日本のグリーンタフ地域に、先新第三紀層は西南・中部日本に属する。この地域に分布する地層は、表-10のようにまとめられる。

表-10 地質構成区分表

構 造 区 ・ 地 質	地質環境单元
東北日本 (グリーンタフ地域)	
新第三紀堆積岩	N VII
“ 玄武岩類	B VII
“ 流紋岩類	R VII
“ 花崗岩類	G VII
西南・中部日本	
花崗岩類 (白亜紀-古第三紀)	G I II
堆積岩 (中・古生代)	P I II
斑レイ岩類	A II
結晶片岩類	M II

先新第三紀の地質は、新潟平野南東部の越後山脈付近と佐渡の狭い範囲に分布するに過ぎない。結晶片岩類・M IIと斑レイ岩類・A IIは、越後山地の群馬県北西部から新潟県南東部にわたるもので、解析範囲では六日町東方にわずかに分布する。結晶片岩類は緑色・黒色片状岩、斑レイ岩類は斑レイ岩・蛇紋岩よりなり、ともに上越帯に属す。また、斑レイ岩類は佐渡の大佐渡山地北端にも分布する。

中・古生代堆積岩類・P, IIは、小出町東方に小範囲に見られる。本岩類は黒色泥岩・砂岩と泥岩の互層・チャートよりなり、大局的には30°内外で傾斜し、足尾帯に対比されている。大佐渡山地北端と小佐渡丘陵東部にも小さく露出する。

花崗岩類（白亜紀-古第三紀）は越後山脈の西縁に分布し、中粒花崗岩閃緑岩を主とする。この花崗岩類は地域外において第三紀層に覆われるが、北方の飯豊花崗岩の連続と考えられる。

フォッサマグナの西縁は糸魚川-静岡構造線であるが、東限はあまりはっきりしない。柏崎-銚子線を東限とすれば、解析範囲の大部分はフォッサマグナ地域に含まれる。

フォッサマグナ地域を構成する新第三紀層は、越後山地と新潟油田地域とに区分される。越後山地には主に酸性火山岩類が分布し、湯沢付近には新第三紀花崗岩・G VIIが露出する。新潟油田地域には海成層が発達するが、側方変化が激しい。そのため相当層が火山岩相であるところもあるが、大部分は堆積岩中の挟在層である。これらの火山岩相は流紋岩類や玄武岩類である。火山岩相としてやや広い分布を示すものには、鮮新世西山層に相当する米山層がある。本層は米山付近に分布し、玄武岩類・B VIIからなる。同様のものは黒姫山・苗場山山麓にも小さく分布する。また、角田山地では中新世寺泊層相当層の玄武岩類・B VII、弥彦山地では玄武岩類・B VIIと流紋岩類・R VIIが分布する。

新第三紀堆積岩・N VIIは、下部より津川層・七谷層・寺泊層・椎谷層・西山層の5層に区分され、泥岩・砂岩やその互層よりなり、凝灰岩を挟むことが多い。褶曲構造が発達し、北北東-南南西方向をなす軸長10~30kmの褶曲軸が数列並走ないし雁行し、翼部は急傾斜となっていることが多い。背斜部は隆起して丘陵・山地となり、向斜部は新潟平野のような地降地域となっている。

佐渡島の新第三紀層は、新潟平野のそれと様相が多少違っている。入川・相川・真更川・金北山・下戸・鶴子・中山・河内の各層に分けられ、下部、即ち入川層か

ら金北山層までは主に陸成の火山岩類よりなる中新世の産物である。火山岩は層別、地域別でも異なるが、分布の多い岩質により区分すると表-11のようになる。もちろん、各層とも礫岩・砂岩・凝灰岩等を挟在する。

表-11 火山岩の層別岩質

地層名	岩質	地質環境单元	備考
入川層	ディサイト質、火砕岩	R VII	
相川層	安山岩、熔岩	B VII	古沢安山岩
真更川層	玄武岩、玄武岩質安山岩	B VII	海岸安山岩
金北山層	安山岩熔岩、流紋岩質熔岩	R VII ~ B VII	

佐渡の新第三紀堆積岩の上部、即ち下戸層・鶴子層・中山層・河内層は新第三紀堆積岩・N VIIにまとめられる。礫岩よりはじまり、砂岩・泥岩やそれら互層よりなり、含海緑石砂岩や硅藻土質泥岩を含む。地層の傾斜は30°以下のところが多い。大佐渡山地と南東側の小佐渡丘陵は、ともに北東～南西方向に走り、両者の地質構造や地層分布は概して調和的である。

新第三紀堆積岩・N VIIの佐渡島と新潟油田地域の地層は、表-12のように対比される。

表-12 佐渡島と新潟油田地域の新第三紀堆積岩の対比

地質時代		新潟油田地域	佐渡島
新 第 三 紀	鮮新世	西山層 相谷層	河内層 中山層
	中新世	寺泊層 七谷層 津川層	鶴子層 下戸層

4.2.2 地質と断裂系の関係

本解析範囲では、地質の分布と断裂系との間の関係性は強く、抽出した断裂系は地形を形成する地質やその地質構造によって大きく影響されている。しかし、一部の地質構成の違いや新第三紀層と先新第三紀層の地質時代別、あるいは堆積岩と火成岩類の成因別と断裂系の頻度とには関係がない場合もある。

(1) 中部地方・中央部

本地域の北東部には、南―北走向に糸魚川―静岡構造線が、また南東部から南部にかけての北北東～北東走向の中央構造線が伸びていることは周知の通りである。

大町―松本間の高瀬川沖積面と西の飛騨山地内の高度差は著しく、飛騨山地側の相対的隆起が推定される。また、高瀬川沖積面と東方山地の間には、1/5万・信濃池田No. 7、同・松本―No. 6等（「日本の活断層」では松本盆地東縁断層に該当）の活断層が判読され、東側の相対的隆起が推定される。糸魚川―静岡構造線はこれら2つの山地に挟まれる沖積層に覆われており確認できない。また、両側の山地にそれと平行し、関連する構造運動によって形成されたと推定される断層系も判読できない。

南東部から南部にかけて存在する中央構造線は、1/5万・時又―No. 41、同・佐久間―No. 5等の活断層1～2に該当するものであるが、それも佐久間ダム南西方までであり、以南の鳳来寺湖付近は地質断層として抽出されている。これらは一連のものである可能性は強い。更に以南の豊川中・下流区域には該当する断層系は認められない。四国地方の中央構造線は活断層帯として存在するが、本地域の中央構造線は、比較的単純な1～2本の活断層や地質断層で示され、それも豊川下流地域では断層系も認められないので、断層活動は現在は余り行われていないと考えられる。

活断層についていえば、北東―南西～東北東―西南西方向が多く、南―北～北北東―南南西方向が続くことは前述した通りである。高山地区では西部に北東―南西～東北東―西南西方向が密集して分布する。これらの中には長大に続く牛首断層と跡津川断層があり、飛騨片麻岩・船津型花崗岩・G₂ IIや手取層群・P₁ IIを切載して、いわゆる飛騨方向を形成している。その他の同系統の活断層は、戸市川断層や夏厩断層等のように濃飛流紋岩中に数多く発達する。飯田地区では東部に清内路峠断層等の南―北～北北東―南南西方向が多く、西部では屏風山断層等の北東―南西～東北東―西南西方向の活断層が多く発達する。また、本地区の真中を北西―南東に伸びる阿寺断層は濃飛流紋岩中に見られる。豊橋・伊良湖岬地区においては、活断層は中央構造線の北側にのみ分布し、南側の外帯にはほとんど認められない。また活断層は北縁に集中する傾向があり、恵那山断層や猿投山北断層に代表されるように、北東―南西～東北東―西南西走向が卓越する。これらの活断層は飯田地区から伸びてくるものであり、豊橋・伊良湖岬地区の北縁部は地質構造的には飯田地

区の南部と同じ位置づけになる。

地質断層は飯田地区、とくに濃飛流紋岩の分布域に多く抽出される。方向別では北東-南西～東北東-西南西方向が卓越する。この方向に北北東-南南西方向も加味される。また飯田地区を特徴づける活断層の1つである阿寺断層と同方向の北西-南東方向が、やや多いことも注目される。全体として見ると、長大な地質断層は少なく5～10kmが多いことは、地質が小規模に分断されていることを示すようである。

中央構造線以南の西南・中部日本外帯では活断層はほとんど判読されず、地質断層も余り多くない。三波川帯・M₁、御荷鉢帯・A₁、秩父帯・P₁、I、四万十帯・P₁、IおよびP₂、I等の古い地層が分布し、相当の擾乱を被っていると考えられるが、抽出された断裂系は比較的少ない。飯田地区では、濃飛流紋岩に発達する活断層・地質断層がその西側に分布する内帯の中・古生層・P₁、IIにまで伸びない傾向がある。これらを併せ考えると、古期岩類に断裂系を示すリニアメントが少ないこととは、その岩盤物性に大きく関係すると推定される。

その他のリニアメントの分布は、地質によって大きく影響されている。高山地区の神岡周辺に分布する花崗岩・G₂、II、飯田地区・中央部から西部に分布する濃飛流紋岩、飯田地区・駒ヶ岳周辺および豊橋・飯田地区の矢作川上流部に分布する花崗岩・G₁、IIにおいては、比較的多数のその他のリニアメントが抽出されている。それらの方向は北東-南西、および北西-南東方向のほぼ直行する方向であり、中部地方中央部の歪み主軸の方位がほぼ東西方向と考えられていることから、比較的新しい地殻運動の結果を示すものとも考えられる。その他のリニアメントの地域的な分布を見てみると、飯田地区・恵那市南部で見られるように、活断層に挟まれる地域では必ずしもこの様な直行方向の分布とはなっておらず、地殻応力が必ずしも均一に働いているわけではないことを示しているようである。

(2) 新潟・佐渡地域

①新潟地域

新発田-小出構造線の南東側は越後山脈であり、ここには新第三紀花崗岩類・G₇と先新第三紀のG₁、II・P₁、II・A₂・M₂が分布する。この地域には活断層は判読されない。また新発田-小出構造線を示す断裂系も認められない。

越後山脈の北西側は沈降地帯であり、新潟平野や丘陵地よりなり、ここには主に新第三紀堆積岩・NⅦが分布する。丘陵には魚沼丘陵・東頸城丘陵等があり、北北東-南南西方向の軸をもつ褶曲構造が、数列並走ないし雁行する。これら背斜軸の長さは10~30km、幅は5~10kmであり、両翼が急傾斜をなす箱型褶曲あるいは片翼の傾斜が緩い非対称箱型褶曲のタイプである。その両翼の急傾斜部には活断層が多く判読される。活断層は北東-南西~北北東-南南西方向をなして褶曲軸と平行であり、軸を斜断するものは少ない。そのため地質構造と調和的な活断層といえる。活断層は主に魚沼丘陵や東頸城丘陵に認められ、西頸城丘陵には重力性のものが2本認められるに過ぎない。

本地域で抽出された活断層は3~5kmと短く、最長でも10~12kmであり、また並走・断続し断層群とすべきものが多い。これら断層群は特に信濃川沿いに集中することが特徴的である。断層群が信濃川沿いに多いことは、信濃川低地が現在も沈降を続けていることを暗示する。また津南町以南の信濃川(千曲川)沿いに断層群が密集することは、新発田-小出構造線の南方延長と考えられている津南-松本線と一致することにも関係があると推定される。

高田平野の西縁および南東縁、六日町盆地の北西縁は顕著な地形境界となっている。しかし活断層はほとんど認められない。

地質断層は、越後山地では地層の分布と関係なく東-西方向が多く、新第三紀層の分布区域では北東-南西~北北東-南南西方向が多い。また北西-南東方向も角田山地・出雲崎町・柏崎市北・柿崎町にやや集中している。柿崎町より南東の十日町市にかけて北西-南東方向が多く見られることは、柏崎-銚子構造線の動きが本地域に現れた結果とする可能性もある。しかし、この線上に活断層は少なく地質断層が多いことは、柏崎-銚子構造線は新期でないと考えられる。

その他リニアメントは、活断層・地質断層と同じ方向の頻度を示す。しかし柿崎町-十日町市にかけてには、地質断層同様、北西-南東方向がやや多いことは注目される。

②佐渡島

佐渡島は中央の国中平野で2分され、北西側に大佐渡山地、南東側に小佐渡丘陵が形成されている。ともに山稜は北東-南西方向に伸びている。従って、島の形状も北東-南西方向に長い海岸線によって規制されている。活断層・地質断層はいつ

れも島の形状に調和的であり、北北東－南南西～北東－南西方向が卓越する。島面積が小さいこともあって、判読されたりニアメントの延長は短く、頻度も少ない。

佐渡島には主に新第三紀層が分布し、火山岩相のR VII・B VIIと堆積岩相のN VIIからなる。判読された活断層の分布は、岩相・地層と関係を持たないようであるが、地形や地体構造に反映していると考えられる。即ち、大佐渡山地北西縁の3本の活断層は外海府海岸の形成と、また大佐渡山地東縁の2本の地質断層は内海府海岸の形状と関連があるようであり、小佐渡丘陵西縁の3本の活断層や活断層群は、小佐渡の山地と国中平野の分化に関係し、山田川付近の活断層は小佐渡の主軸とも一致している。

地質断層には北北東－南南西～北東－南西方向が多く、大佐渡においては西側にやや集中する。小佐渡では山稜部に多く判読される。判読された地質断層の分布は活断層の形成と関連性を持つようであり、整合性があると考えられる。小佐渡における地質断層の集中は、山田川付近の活断層とは活動時代は異なるものの、一連の地殻運動が継続していることを示しているものと考えられる。

その他のリニアメントも活断層・地質断層と同様の方向に主として判読されるが、その数は少なく、それらとの関連性は不明である。

5. 各地区における解析結果

5.1 断裂系の分布形態

5.1.1 高山地区

本地区は富山県南部から岐阜県北東部、長野県西部にまたがる(図-12)。

判読・抽出されたリニアメントは全体で 531本であり、そのうち活断層は 113本、地質断層は 418本である。その内訳は、活断層1が28本、活断層2が78本、活断層1~2が7本であり、地質断層1は73本である。

方向別には、北東-南西~東北東-西南西方向が半数近くを占め、

他の方向はいずれも同程度の傾向にあるが、西北西-東南東方向がやや少ない。活断層では、東北東-西南西~北東-南西方向がほとんどを占め、西北西-東南東方向がわずかに分布する。リニアメントの延長は、東北東-西南西方向や北北西-南南東方向では非常に長く連続し、20~30kmあるいはそれ以上をなす。地質断層は北東-南西~東北東-西南西方向が半数近くを占め、これに北北東-南南西・北西-南東、東-西方向が続く。延長は3~8kmのものが卓越するが、南-北方向またはこれに近いものに長いものが多く、最長は約15kmの延長をなす。その他のリニアメントは1.5~2km程度の長さであり、各方向が多く見られるなかで北西-南東方向が卓越する。

活断層は西部地域に集中し、中でも南西部地域に東北東-西南西方向が集中して判読される。東部地域では数は少ないものの、南-北方向のやや長いものが判読される。飛騨山脈の中央部、特に1/5万・上高地の常念岳-大滝山、1/5万・槍ヶ岳の不動岳-野口五郎岳の山稜部には、長さ1km前後の短小な活断層が40本以上も認められる。各方向を示すこの短小な活断層は重力性と考えられている(「日本の活

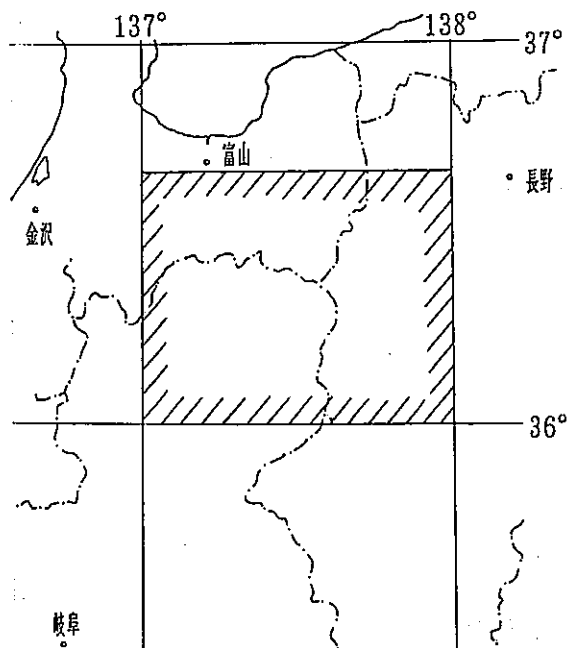


図-12 高山地区・対象範囲

断層」)。

東部地域の1/5万・大町-Na 1-3、同・信濃池田-Na 3・Na 7・Na 8・Na10、同・松本-Na 6は、木崎湖南岸より南南東-北北西方向に断続しながらも35km近く連続する。これは、「日本の活断層」の松本盆地東縁断層に該当する。

西部には東北東-西南西方向に伸びる多くの活断層が判読される。主なものには、1/5万・五百石-Na 8から同・白木峰-Na19、同・白木峰-Na18と続く活断層1~2が、各々延長約20kmで判読される。これらは若干の食い違いを持つが一連の活断層であると考えられる。また、この活断層の北西延長部に約6kmの不連続を経て、同方向をなして約13kmの延長を持つ1/5万・立山-Na 8の活断層2が判読されるが、これも一連の系列の活断層と考えられる。同一断層と考えれば、本地区のみでも約60kmと非常に長大な活断層である。これは、1/5万・五百石から南西部の活断層が「日本の活断層」の牛首断層に、その北西部が早乙女岳断層に該当する。また、1/5万・有峰湖-Na 4は約24kmの延長を有する活断層1、1/5万・飛騨古川-Na 1は活断層1~2に判定され、約30kmの延長を持つ。両者は高原川付近において近接して並走しており、同一系統の断層と考えられる。これらを合わせた延長は約45kmとなる。この活断層は、「日本の活断層」の跡津川断層に該当する。牛首断層・跡津川断層ともに、調査地域西方の範囲外に連続するため、実際にはもっと長いようである。

高山市を通る宮川の西側地域からその上流部にかけてには、数多くの活断層が判読される。そのうち延長の長いものは、1/5万・飛騨古川-Na16、1/5万・三日町-Na 1、等である。1/5万・飛騨古川-Na16は活断層2と判定され、延長25kmをなす。また、1/5万・三日町-Na 1は、活断層1~2で20kmの延長をなす。いずれも東北東-西南西方向、またはこれに近い方向性を有する。1/5万・飛騨古川-Na16は戸市川断層、同・三日町-Na 1は夏厩断層に該当する。このほか、活断層1あるいは活断層2が、延長5~15kmで高山市周辺に集中する。いずれも東北東-西南西~北東-南西方向を示し、「日本の活断層」に対比されるものが多い。これらの活断層では隆起成分を持つものはわずかであり、ほとんどが右ずれ成分をもつものである。

地質断層の1と2では、北東-南西~東北東-西南西方向がすべての地質断層の40%前後を占め、他の方向は20%内外の頻度である。飛騨山脈付近とその東側には、

南-北性の10~15kmの比較的延長の長いものが卓越する。例えば、1/5万・大町-No.25はほぼ南北方向の地質断層1(一部2)で約15kmの延長、同・信濃池田-No.12(地質断層2)は、活断層のNo.16と地質断層1~2のNo.18・No.20、さらに1/5万・松本-No.1と連続するようであり、約30kmの延長をなす。また、1/5万・槍ヶ岳-No.49やNo.13も南-北方向の地質断層1で、それぞれ約15kmと約10kmの延長を持つ。北西-南東~北北西-南南東方向の頻度は少ないが、10~15kmに続くものが東部で目立つ。1/5万・槍ヶ岳-No.45、同・信濃池田-No.19の地質断層1、同・上高地-No.10から同・乗鞍岳-No.5に続く一連の地質断層1は、その代表である。

西部では、活断層と同傾向をなす北東-南西~東北東-西南西方向が卓越し、これらの延長は5~10kmとほぼ一様な傾向にある。この方向性のものは、高山市付近に比較的密集することも活断層と同じである。これらの地質断層には、活断層の延長部をなすように分布するものがあり、活断層と地質断層を一連の断層として扱えば、10km以上に長く連続するものが非常に多い。

その他のリニアメントはいずれも短小であるが、東部地域で南-北方向と北西-南東方向とがやや卓越し、飛騨山脈山稜部付近から西側の地域では、北東-南西~東北東-西南西方向とこれらに直交する両方向が卓越する。地域的には、神岡町周辺で北西-南東方向が卓越する傾向がある。また、高山周辺では、北東-南西~東北東-西南西方向の活断層や地質断層に挟まれて、それらと直行する方向が卓越する傾向がある。これらの方向性は、活断層や地質断層の影響を受けた結果と推定される。

5.1.2 飯田地区

岐阜県東部から長野県西部を包含する1/20万・飯田地区(図-13)は、活断層及び地質断層の分布頻度が高いことが特徴である。

判読された活断層・地質断層は全部で1,008本である。活断層は177本であり、活断層1は42本、活断層2は102本、活断層1~2は33本である。地質断層は831本であるが、大部分は地質断層2に属している。方向別としては、活断層は北北東-南南西~東北東-西南西方向が約70%を占め、地質断層も同じく概ね北西-南東方向が卓越し、東-西及び北西-南西方向がこれに次ぐ。延長は、活断層では20~30kmあるいはそれ以上のものから、2~3kmの短いものまでであるが、長大なもの

には延長方向に同方向のものの出現が多い。地質断層は 2～ 3kmから10～15kmが大部分であるが、 5km前後の延長のものが多い。その他のリニアメントには各方向に 3km前後が多い。

活断層の方向別分布を見てみると、東半部には北北東-南南西方向が、西半部に北西-南東方向と北東-南西方向が顕著である。

活断層 1 で長大に続くものを上げると次のものがある。1/5 万・時又-No.41は南の「豊橋・伊良湖岬地区」に連続するが、本地区だけでも13kmの延長を持つ。これは「日本の活断層」の中央構造線に該当する。また、同・時又-No.12・No.18と同・飯田-No. 1はともに約10km、同・上松-No.37、同・妻籠-No. 6は約25km、同・妻籠-No. 46は20km以上の延長を有し、北北東方向の代表的なものである。北

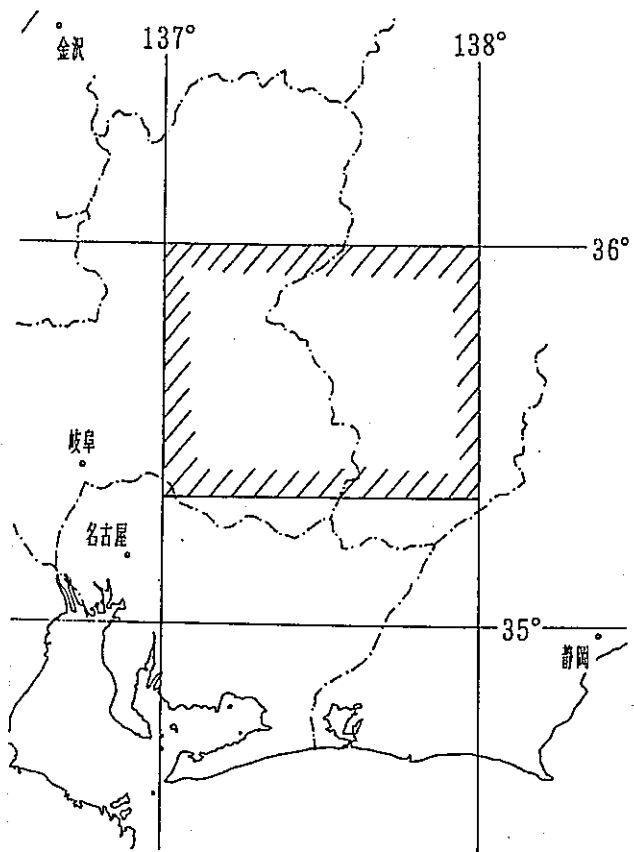


図-13 飯田地区・対象範囲

西方向の代表例としては、1/5 万・付知-No.10、同・加子母-No.66があり、後者は妻籠まで伸びる40km近い活断層 1 である。また、同・加子母-No.18・No.20、同・金山-No.11とその延長部は、それぞれ10km近い活断層である。また、同・下呂-No.36・No.38はそれぞれ約13kmをなし、同・恵那-No.67、同・中津川-No.12は約30kmの延長を有し、北東方向の代表的なものである。

これらの活断層を「日本の活断層」と対比すると、1/5 万・飯田-No. 1は三州街道断層、同・妻籠-No.46は清内路峠断層に該当する。同・上松-No.37は、その南の同・妻籠-No. 6に続く活断層として判読されるが、「日本の活断層」に示されている状況とはやや異なり、上松付近では清内路峠断層、南木曾付近では馬籠断層と分岐している。1/5 万・付知-No.10、同・加子母-No.66は阿寺断層に対比される。同・加子母-No.18・No.20は阿寺断層の延長部であり、坂下から北西方向の下呂に伸び

る一連の活断層群は、阿寺断層系に該当すると考えられる。1/5万・付知-No.36、同・金山-No.11は赤河断層に対比され、北西-南東方向をなす。北東系としては1/5万・恵那-No.67、同・下呂-No.36・No.38があり、それぞれ屏風山断層・久野川断層・火打断層に相当する。この様に、本調査で抽出された活断層1及び2は、ほとんど「日本の活断層」に対比できるが、その細部では連続・切断に差がある。

800本以上の地質断層のなかで、地質断層2が大部分を占めることは前記の通りであり、10kmの延長を有するものは20本前後である。地質断層は概して西半部に多く、方向性としては東北東-西南西~東-西方向が卓越する。また、北東-南西・北北東-南南西方向、北西方向がこれに次ぐ。東部区域の地質断層は比較的少ないが、南東部では北東-南西~東北東-西南西方向のものが多く、北西-南東~北北西-南南東方向及び東-西方向は3~5kmと短いものが多い。中部南と西部には地質断層は多く、北西部では南-北~北北東方向のやや長いものが多い。

1/5万・萩原-No.30の地質断層2は8km、同・萩原-No.78の地質断層2は12km、同・下呂-No.12・No.13の地質断層2は8km・5kmの延長を有し、南-北~北北東方向をなす。1/5万・御嶽山-No.23・No.30・No.33はいずれも地質断層2で、8km、6km、14km、同・加子母-No.84の地質断層2は9kmの長さを有し、北東方向をなす。1/5万・付知-No.6・No.95・No.43の地質断層2は11km、8km、9kmの延長を示し、東北東~東-西方向の主たるものである。北西方向に13kmと比較的長く続く1/5万・付知-No.39の地質断層1は、同・恵那-No.11の地質断層2と一連のものであり、活断層(1/5万・付知-No.36等)の赤河断層と並走し、「日本の活断層」では活断層の疑いのあるリニアメント(確実度Ⅲ)となっている。地区南西部の多治見周辺では、地質断層の数は少なく短いものが見られる。

その他のリニアメントでは2~3kmの長さのものがほとんどで、地区全般に見られ、北東や北西方向が多く、東-西方向がこれに次ぐ。

5.1.3 豊橋・伊良湖岬地区

本地区は、北部は岐阜県と長野県の南端部地域であり、東部は静岡県となるが、中央の大部分は愛知県で占められる(図-14)。

本地区で抽出されたリニアメントは、高山あるいは飯田地区と比較すると多い方ではない。判読された活断層・地質断層は、全部で384本である。活断層は37本で

あり、活断層と認定できるリニアメントは、全体の約10%、地質断層は約90%をなす。活断層1と活断層2とはほぼ半々であるが、地質断層のうち、地質断層1とされるものは10%前後である。概して、判読されるリニアメントは北半部に多く、特に活断層は北部の愛知・岐阜・長野県境地域以外にはあまり認められない。

方向別では、全リニアメントの半数近くが東北東-西南西~北東-南西方向で占められ、これに東-西・北北東-南南西・北西-南東方向が続く。この他の方向のリニアメントは少ない。活断層・地

質断層の大部分は東北東-西南西~北東-南西方向をなす。長さについては、若干の例外を除いて長大なものは少ない。活断層では4~7kmが多く、本地区北東部の1例を除き18~20kmを最長とする。地質断層では5~10kmの長さのものが多い。その他のリニアメントの方向は東北東-西南西方向と北西-南東方向が比較的卓越し、その長さは2~3kmが一般的である。

活断層は地区北部、特に北東部と北西部に卓越し、前記したように他の地域ではほとんど判読されない。地区北東部の1/5万・満島-Na.4-41、同・佐久間-Na.5は、一部区間で活断層1と判定されるが、他の大部分の区間は活断層2と判定される。これは北側地区である飯田地区の1/5万・時又-Na.41から、本地区の1/5万・佐久間に続く一連のものであり、約40kmの延長を有している。この活断層の飯田地区との累計長さは50kmとなり、高山地区の牛首断層（一連のものである可能性が大きい1/5万・五百石-Na.8、同・白木峰-Na.18・Na.19、同・立山-Na.8、延長約60km）・跡津川断層（1/5万・有峰湖-Na.4と1/5万・飛騨古川-Na.1、延長約45km）と同等の長さを有している。この活断層は中央構造線に対比され、北部では北北東

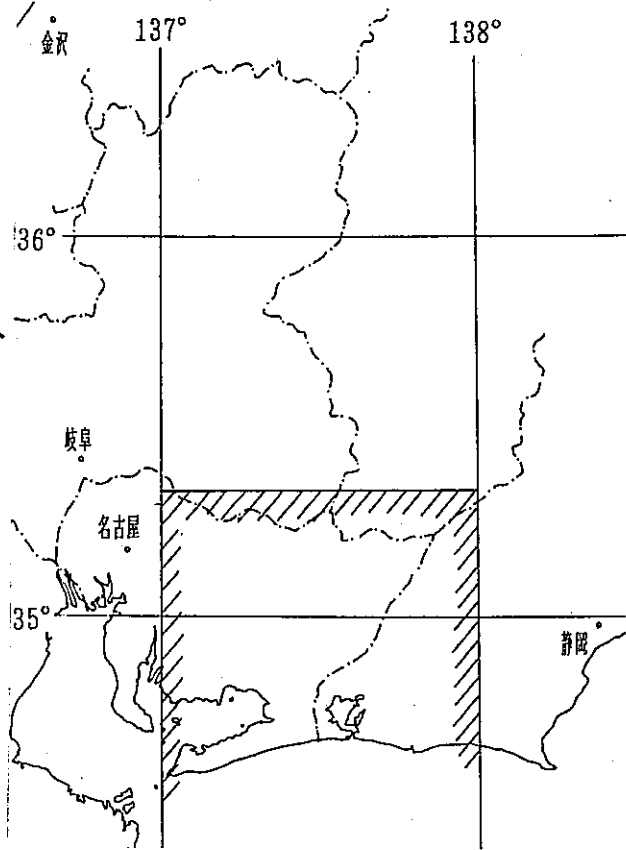


図-14 豊橋・伊良湖岬地区・対象範囲

—南南西方向をなしているが、南に至るにつれて西に湾曲し、南端部では北東—南西方向をなす。この他、比較的長く続く活断層には、次に示すものがある。

①北東～東北東方向：1/5 万・満島—No.15、18km（活断層 1）

“ —No. 9、5km（活断層 2）

“ ・根羽—No.38、6km（活断層 2）

1/5 万・明智—No.12-51 ・No.19・No.12、16km（主に活断層

1、No.12-51 は飯田地区より連続、

お互いに連続すると推定さ

れる）

1/5 万・瀬戸—No.16、18km（活断層 1）

“ —No.40・No.41・No. 9、16km（主に活断層 1、

お互いに連続すると推定される）

“ —No.19、17km（活断層 2、湾曲している）

②北北西～西北西方向：1/5 万・根羽—No.42、9km（活断層 1）

1/5 万・瀬戸—No.16-15、2km（活断層 2、飯田地区より

連続する）

このほか長さ数kmと短い活断層は、すべて北東—南西～東北東—西南西方向である。

地質断層については、1/5 万・田口—No.18（地質断層 1 と 2）は東北東—西南西方向をなしており、1/5 万・三河大野—No. 9（地質断層 2）に連続して17kmの延長をもち、さらに活断層である1/5 万・満島—No. 4-41 の延長上にあるので、一連の断層として推定できる。また、これに並走する1/5 万・三河大野—No. 7（地質断層 2）や、同—No.20・No. 3・No. 4・No.15（いずれも地質断層 1）は、各々10km前後の延長をもち、1/5 万・満島—No. 4-41 の分岐または同一系統の断層系と解釈できよう。これらの断層系を境にして、その北西側では南東側に較べてリニアメント密度が多い傾向にある。

地質断層としたもののうち、方向別の頻度で多いものは北東—南西～東北東—西南西方向であり、他の 3 方向（北～北々東、北西～北北西、西北西～西）はほぼ同数となり、北東～東北東グループの 1/2前後である。主な地質断層には次のものが

ある。

- ①北東～東北東方向：1/5万・根羽-No.32、11km（地質断層2）
1/5万・明智-No.30、10km（地質断層2）
1/5万・三河大野-No.29、7km（地質断層1）
1/5万・天竜-No.17、8km+（地質断層1）（北東部範囲外）
- ②北～北北東方向：1/5万・根羽-No.29、11km（地質断層2）
“ -No.28、7km（地質断層1）
1/5万・天竜-No.1、14km（地質断層1と2）
“ -No.2、12km（地質断層1）
- ③北西～北北西方向：1/5万・明智-No.41、5km（地質断層2）
“ -No.38、4km（地質断層2）
1/5万・佐久間-No.13、3km（地質断層2）
- ④西北西～西方向：1/5万・明智-No.46、7km（地質断層2）
1/5万・足助-No.7、8km（地質断層2）
1/5万・御油-No.40、10km（地質断層2）

判読された活断層のうち主なものは、「日本の活断層」と対比すると次のように一致する。

- 1/5万・満島-No.4-41 : 中央構造線
1/5万・田口-No.18（地質断層）
1/5万・満島-No.15 : 平岡断層
1/5万・満島-No.4-27 : 下伊那竜西断層
1/5万・満島-No.9、同・根羽-No.38 : 新野断層
1/5万・根羽-No.42 : 鈴ヶ沢断層
1/5万・明智-No.12-51・No.19・No.12 : 恵那山断層
1/5万・瀬戸-No.16 : 猿投山北断層
1/5万・瀬戸-No.40・No.41・No.9 : 笠原断層
1/5万・瀬戸-No.16-15 : 華立断層
（飯田地区 1/5万・美濃加茂-No.15より連続）
1/5万・瀬戸-No.19 : 猿投・境川断層

この他に、「日本の活断層」では確実度Ⅲであるが、今回活断層1あるいは2として判読されたものがある。それらはいずれも短かく、また、1/5万・根羽-No.32、同・三河大野-No.29のように、2～3本が地質断層として判読されたものもある。

「日本の活断層」で示されていても、本判読では抽出できなかった活断層として、「日本の活断層」の猿投・境川断層(1/5万・豊田-No.12の南西延長部)がある。この付近では地形改変が進んでおり、また低断層崖とされる崖地形が判読されなかった。また、1/5万・蒲郡に位置する深溝地震断層・横須賀地震断層も変位地形が認められない。

その他のリニアメントは、東北東-西南西方向、北西-南東方向が多く、長さは2～3kmである。矢作川東側の山地地域と地区の北部にかけて卓越して分布し、地区東端部から南東部にかけての地域には少ない傾向にある。また、地区東端部から南東部にかけての地域には、東北東-西南西方向がほとんど分布しないことが特徴的である。

5.1.4 相川・長岡地区(佐渡)

本地区は新潟県に属する佐渡島である(図-15)。佐渡島は両津湾と真野湾を結ぶ線で2分され、北西側が大佐渡山地、南西側が小佐渡丘陵と呼ばれている。

活断層・地質断層として抽出されたリニアメントは108本であり、そのうち活断層は8%前後を占め、すべてが北東-南西方向をなす。

活断層は大佐渡山地で5本、小佐渡丘陵で8本抽出された。いずれも北東-南西走向である。この中で最

長なのは1/5万・河原田-No.13(

活断層2)の約5kmであり、次いで同・河原田-No.1(活断層1-2)の約4.5kmである。長さの短い活断層であるが、大佐渡山地にある活断層1の1/5万・鷺崎-No.

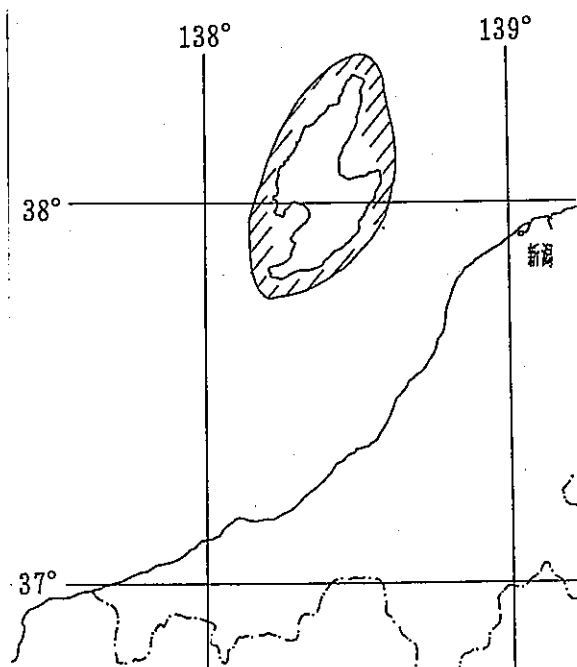


図-15 相川・長岡地区・対象範囲

17 (約2.3 km) と活断層2の同-Na.23 (約2km) とは、同方向で互に延長上にあり一連のものである可能性は大きい。また小佐渡丘陵における1/5万・赤泊-Na.5 (活断層1・1.3 km)、同-Na.4 (活断層2・2.5 km)、同-Na.6 (活断層2・1.3 km) や1/5万・河原田-Na.1・Na.2、および同-Na.14・Na.13はそれぞれ並走・雁行するので、同系統の活断層と考えられる。

抽出された活断層を「日本の活断層」と比較すると、1/5万・鷺崎-Na.17は小田断層、1/5万・相川-Na.5 (活断層1) は石花断層、同・相川-Na.19 (活断層2) は鶴子北方断層、1/5万・両津-Na.5 (活断層2) は新保川東方断層、1/5万・河原田-Na.1 (活断層1-2)・同-Na.2 (活断層1) は国中南断層、同-Na.14 (活断層2)・Na.13 (活断層2) は山田川断層にそれぞれ該当する。

判読された大部分のリニアメントは地質断層であり、大佐渡山地・小佐渡丘陵ともにほぼ同数の地質断層が判読される。北東-南西～北北東-南南西方向が半数以上を占め、南-北方向もやや卓越する。これらの長さは概して3～5kmであり、最大でも6～7kmと短いものが多い。抽出された地質断層は大部分地質断層2であり、地質断層1は数本に過ぎない。

活断層に較べ延長はやや長いものの、最長でも7km (1/5万・鷺崎-Na.13) に過ぎず、1/5万・両津-Na.12、同・赤泊-Na.21が6kmで続く。これら以外の地質断層には3～5kmの長さのものが多い。地質断層1は1/5万・河原田-Na.11のみであり、4kmの長さを有している。また活断層同様、並走または断続しているため、1系統の地質断層とみなせるものも2～3存在する。

活断層と地質断層を併せた断裂系は、大佐渡山地においては山稜の西側に、小佐渡丘陵においては丘陵と国中平野の境界部と山稜部に集中する傾向がある。

その他リニアメントでは、北東-南西～東北東-西南西方向と北西-南東～西北西-東南東方向がやや卓越するが、他地区と比べて量としては少ない。長さは概ね2km前後である。

5.1.5 長岡・高田地区

本地区の大部分は新潟県で占められ (図-16)、南縁から南西部は長野県、南東部は群馬県に属し、地形的に南東部の越後山脈地域と、それ以西の低平な丘陵よりなる新潟油田地域とに分けられる。越後山脈地域にはリニアメントは全般に渡って

少なく、活断層に該当するものは抽出されない。従って、本地区のリニアメントはすべて丘陵地形をなす油田地域のものといえる。

本地区では、活断層・地質断層あわせて 405本のリニアメントが判読された。概して短いものが多く、最長でも12kmに過ぎない。活断層は全体の30%程度であり、方向別には、北北東

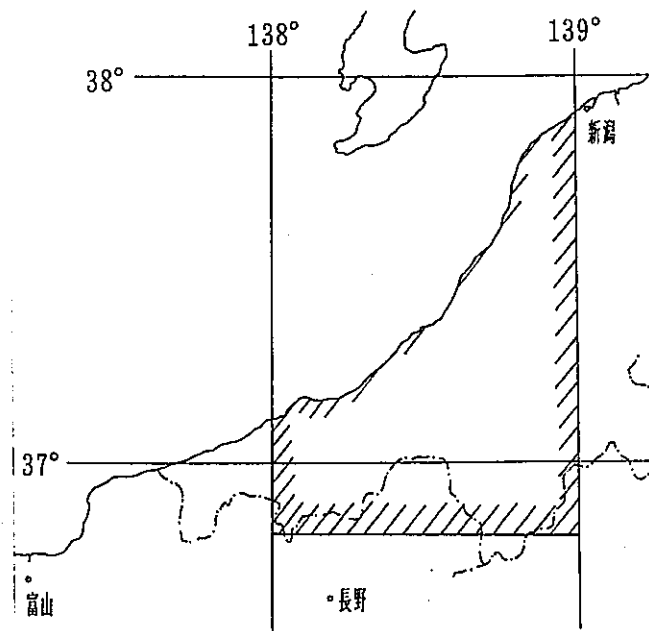


図-16 長岡・高田地区・解析範囲

—南南西～北東—南西方向が約

60%を占めるが、地質断層では北北東—南南西～北東—南西方向は30%程度となり、北西—南東方向が20%近くになる。

その他のリニアメントでは、北北東—南南西～北東—南西方向と北西—南東～西北西—東南東方向をなす延長 2km程度のものが目立つが、頻度としては多い方ではない。

活断層は 138本抽出され、信濃川沿いの地域に集中する傾向がある。地勢図の範囲でいうと、70%以上が1/20万・高田の範囲で占められる。方向別では北東—南西方向及び北北東—南南西方向をあわせて60%以上を占め、南—北方向も20%近い。信濃川沿いに活断層が集中するといっても、近接して並走・雁行する活断層や断続するものを一連の活断層群と見れば、特に多いというほどではない。例えば、活断層1の1/5万・長岡—Na. 3～Na. 6 (1/5万・三条—Na. 16・Na. 17に続く)、活断層1と2の同・長岡—Na. 10～Na. 18および1/5万・小千谷—Na. 4・Na. 5・Na. 7～Na. 9、1/5万・飯山の信濃川沿い等の活断層が挙げられ、個々の長さは1～3km、長くとも5kmであり、一連の活断層群とみなしても7kmが長い部類である。これらの活断層群は、1/5万・松之山温泉の一部のものを除き、南—北～北北東—南南西方向をなす。

以上は信濃川沿いにも見られる活断層群であるが、そのほか東頸城丘陵の1/5万・柿崎—Na. 1～Na. 6や、1/5万・高田東部—Na. 7・Na. 8 も一連の活断層群と考え

られる集中帯である。

信濃川東岸は魚沼丘陵、西岸は東頸城丘陵であるが、信濃川沿いの両岸地域を独立させて、それ以东を魚沼丘陵、以西を東頸城丘陵と分けると、活断層又は活断層群の分布は表-13のように示される。

表-13 活断層、活断層群の分布

地域	本数	方向	平均的長さ
魚沼丘陵	5	南-北、北北東、北西	1~ 5km
信濃川沿い	55~60	主に南-北~北北東、北東や北西もあり	1~ 5km
東頸城丘陵	17~18	主に北東	北側に12kmと長いものあり
西頸城丘陵	2	北西・北北西	1~ 1.5km

東頸城丘陵のうち西山町の東の丘陵を西山丘陵と呼ぶが、この西山丘陵には、1/5 万・出雲崎-No. 4のように、この地区最長の延長約12kmという北東-南西方向の活断層2があり、またこれと平行する1/5 万・柿崎-No. 2も10km近い長さをもつ活断層2である。

抽出された活断層のうち比較的長大なものや顕著な活断層群を形成する主なものを「日本の活断層」と対比すると、1/5 万・三条-No.18・No.19が吉野屋断層、同・長岡-No.42・No.45・No.47が悠久山断層、同-No. 3~No. 6が鳥越断層群、同-No.10~No.18および同・小千谷-No. 4・No. 5・No. 7~No. 9が片貝断層、同・飯山-No. 1~No. 13等が関田峠-黒倉山断層群、同-No.63~No.68が重地原断層、同・松之山温泉No.36等が長峰丘陵西縁断層、同-No.50が黒岩山断層等である。

越後山地には「日本の活断層」に活断層の記載はなく、西頸城丘陵では1/5 万・高田西部-No.13と同・妙高山-No. 4が抽出される。

地質断層は 250本前後抽出されたが、そのうち、地質断層1とするものは10本に足りない。活断層と異なり、北西-南東方向が全地質断層の20%近く見られることは注目される。次いで北東-南西や北北東-南南西方向が見られ、その他の方向も特別に少ないものはない。延長は 3~ 5kmの長さが多く、最長でも10km前後に過ぎない。地質断層を地域別に見ると、

① 越後山地では東北東や西北西も含めて東-西方向が優勢し、長さは 2~ 4kmで

ある。

- ② 魚沼丘陵では北々東～北東方向が目立ち、長岡市・小千谷市東方に集中する。小千谷市～小出町の魚野川両岸には北西方向もあり、3～5kmの長さが多い。
- ③ 東頸城丘陵では北東～北北東方向が卓越する。角田・弥彦山地や柿崎町～十日町市にかけては北西方向がやや多い。長さは4～6km。
- ④ 西頸城丘陵北部（上越市西方）に北西～西北西方向がやや多いが、南～北～北東～南西方向も見られる。総体的に分布頻度は少ない。3～5kmの長さが多い。

の特徴がある。

その他のリニアメントは、東頸城丘陵においては北西～南東方向のものが卓越する。特に北西～南東方向の地質断層が集中する近傍や、出雲崎町～柏崎市から長岡市～小千谷市にかけて著しい。その他の山脈・丘陵においては、地質断層とほぼ同様の方向性をもち、いずれも1.5～3kmの長さである。

5.2 地質と断裂系の関係

5.2.1 高山地区

(1) 地質の概要

本地区は図-17に示される範囲である。本地区北西部の富山平野南縁、東部の木崎湖から松本市及び塩尻市に至る高瀬川・梓川・奈良井川流域には完新世～更新世の堆積物が分布する。地域中央の焼岳と乗鞍岳周辺には、更新世の角閃石安山岩が分布する。

地区東部の青木湖-大町-松本-塩尻に沿っては糸魚川-静岡構造線が通る。この地質構造線以西の広い範囲は西南中部日本（の内帯）に属し、以東は東北日本に属する。従って、この地域の地質環境は、表-14のように示される。

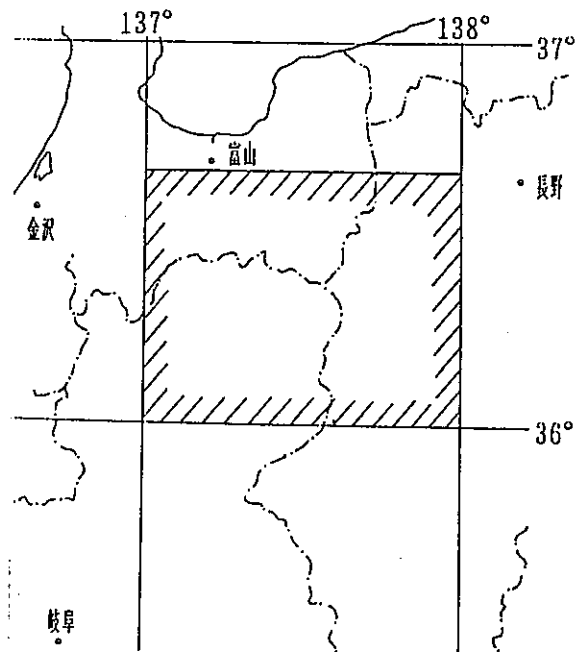


図-17 高山地区・対象範囲

中・古生代堆積岩・P IIは、古生層を主とする梓川層群と、中生層を主とする手取層群に分けられる。梓川層群は地区南東部から高山市にかけて広く分布し、南側地区の飯田地区に連続する美濃帯に属する。本層群は、主に二畳紀の堆積岩であり、粘板岩・砂岩の互層やチャートを主体とするもの、粘板岩・砂岩を主として石灰岩・礫岩を含むものの3層に大別できる。北東-南西方向の軸を持つ複背斜と断層、あるいは全体として水平に近い波曲が発達するため、同じ地層の繰返しが見られる。走向は北東-南西方向であり、北西に傾斜することが多い。

手取層群は、地区中央部の北寄り区域にかなり広い面積で露出し、さらに南西部古川町付近にも狭長な分布をなす。ジュラ紀-白亜紀の手取層群は、陸成～半かん半淡成で一部に海成層を含む。また岩相変化に富み、不整合が発達する。地質構造は下部で複雑となっているが、上部はあまり擾乱されていない。古川町付近で東-

表-14 高山地区の地質

構造区	時代・岩種	地質環境 単元	地質
西 南 ・ 中 部 日 本	新第三紀堆積岩（グリーンタフ地域）	N V	北陸層群
	新第三紀安山岩、玄武岩	B V	
	白亜紀～第三紀流紋岩及びディサイト	R II	太美山層群
	“ “	R II	濃飛流紋岩
	“ 花崗岩類	G ₁ II	高瀬型花崗岩
	ジュラ紀以前 花崗岩類	G ₂ II	船津型花崗岩
	中・古生代 堆積岩	P ₁ II	手取層群
“ “	P ₁ II	梓川層群	
糸魚川-静岡構造線			
東 日 北 本	新第三紀堆積岩（グリーンタフ地域）	N VII	北信・中信層群

西方向に延びる本層群は、下部は非海成層、上部は海成層からなり、礫岩・砂岩を主体として頁岩を狭有し、上部は砂岩と含雲母黒色頁岩との互層である。北寄りの神通川-常願寺川にかけて分布するものは、古川町付近のものより上位に当るが非海成層が主であり、礫岩・花崗岩砂岩・頁岩の互層が多く、上部では黒色頁岩が優勢する。堆積盆の中央部では断層も少なく緩傾斜を示す。縁辺各地には衝上断層も認められる。

花崗岩類も大きく2つに区分できる。古生代のそれと、中生代末～古第三紀のそれである。前者は船津型花崗岩・G₂ II、後者は高瀬川花崗岩・G₁ IIである。船津型花崗岩・G₂ IIとしたものには飛騨片麻岩も含み、この片麻岩と花崗岩からなる地帯が飛騨帯と呼ばれる。飛騨片麻岩の源岩は、泥～砂質岩・中性～塩基性岩・石灰質～珪質岩であり、広域変成作用を被っている。これらは茂住-神岡以西に分布する。船津型花崗岩は、神岡町船津を中心に東-西から少し北にかたよった方向に露出する。大部分は微斜長石斑晶を伴う赤桃色の花崗閃緑岩であるが、飛騨片麻岩との境界部には眼球片麻岩も分布する。

高瀬川花崗岩・G₁ IIは地区北東部に分布する。斑レイ岩から花崗岩・石英斑岩にいたる一連のものであるが、黒雲母花崗岩が優勢する。本岩は高瀬川以西より黒部湖付近まで、南は大正池にかけての地域に分布する。

流紋岩類・R IIも当地区においては2種類分布する。いずれも白亜紀～古第三紀にわたるもので、流紋岩・デイサイトを主とし、1つは濃飛流紋岩、他は太美山層群に該当する。濃飛流紋岩は当地区の南東部に広い面積を占めており、飯田地区にかけて連続して分布する。本岩は流紋岩～流紋石英安山岩質の溶結凝灰岩である。太美山層群に対比されるものは流紋岩やデイサイトであり、黒部湖東方等に狭い面積で分布する。濃飛流紋岩と太美山層群の関係は不明であるが太美山層群の方がより新しいと推定されている。

地区北西部の富山平野南方に広がる新第三紀の地層は、グリーントフ地域に属する。この地層は安山岩質や玄武岩質の凝灰岩・溶岩等を挟む中新世～鮮新世の地層で、全体が北陸層群となる。下位より、中新世の楡原・岩稲・八尾の各累層と、鮮新世の音川累層よりなる。楡原累層は主として礫岩からなりN Vに区分され、岩稲累層は安山岩～玄武岩質の凝灰岩・溶岩でB Vに区分され、八尾累層は砂岩・泥岩・礫岩やこれらの互層よりなり、音川累層は無層理泥岩を主とし細粒砂岩や礫岩を狭有し、新第三紀堆積岩・N Vに区分される。従って、北陸層群はN VとB Vの2つの地質環境単元を有する。北陸層群は全体として北方へ緩く傾斜するが、北北東～南南西方向にほぼ並走する多くの断層で切られ、地塊状に分割されている。

糸魚川～静岡構造線以東は東北日本に属し、本地区では大町～松本以東の犀川流域がそれに当たる。この区域には新第三紀堆積岩が分布し、グリーントフ地域であることからN VIIに属す。これらはフォッサマグナの堆積物で、北方は新潟方面に続く。松本市付近の新第三紀堆積岩は中信層群と北信層群の2つに区分され、下部はいわゆる緑色凝灰岩相を示し、凝灰角礫岩を含み、上部は黒色泥岩や砂岩・泥岩の互層となる。この区域の地質構造は非常に複雑であり、南～北～北北東～南南西方向の走向を有する背斜軸、向斜軸が走り、地層は急傾斜しながら同一方向に伸びている。

(2) 地質と断裂系の関係

1/5万・信濃池田-Na. 3・Na. 7・Na. 8・Na. 10、同・松本-Na. 6の活断層2と、この東で同・大町-Na. 25の地質断層1や同・信濃池田-Na. 16(活断層2)・Na. 20(地

質断層1)は、大町-松本盆地の形成に関与した南-北性の断裂である可能性がある。しかし、高瀬川流域の松本盆地と西の飛騨山地の高度差は著しいが、その間には伊那谷西端部に発達するような顕著な活断層は見られない。また、西南日本と東北日本を分ける糸魚川-静岡構造線は高瀬川の沖積面下を走ると推定され、航空写真では判読できない。

1/5万・五百石-No.8、同・白木峰-No.19の活断層1及び2、同・有峰湖-No.4、同・飛騨古川-No.1の活断層1及び2は、東北東-西南西方向に長く続くもので、それぞれ牛首断層と跡津川断層とに対比できる。これらの活断層は6~10kmの間隔をもって並走する右ずれ断層であり、手取層群・P IIや飛騨片麻岩・船津型花崗岩・G₂ IIを切載する。

地区南東部の中・古生代堆積岩・P II (梓川層群)分布域と、北部の中・古生代堆積岩・P₁ II (手取層群)分布域では、いずれも活断層や地質断層の出現頻度は少ない。高瀬川花崗岩・G₁ IIでも活断層や地質断層は比較的少ないが、その他のリニアメントの出現頻度は多い。飛騨片麻岩・船津型花崗岩・G₂ II分布域では、いずれのリニアメントもやや多い。特にその他のリニアメントは、神岡周辺の船津型花崗岩分布域で北西-南東方向に特徴的に判読される。手取層群・飛騨片麻岩・船津型花崗岩は、先に述べた通り、東北東-西南西方向の牛首断層・跡津川断層や同系統のいわゆる飛騨方向と呼ばれる断層に切られ、地塊のブロック化が見られる。

注目すべきは、南西部高山市付近に分布する濃飛流紋岩地域であり、他の地質に較べて非常に高密度に活断層や地質断層、その他のリニアメントが分布することである。延長も比較的長く、他の地質とは際立った様相を呈している。方向性では北東-南西~東北東-西南西方向が卓越し、跡津川断層等のいわゆる飛騨方向と構造的な関係があると考えられる。

北部のグリーントフ地域の第三紀堆積岩・N V、安山岩・玄武岩・B Vの北陸層群の分布するところでは、富山平野との地形境界部に地質断層がやや卓越するが、その他のリニアメントは非常に少ない。

糸魚川-静岡構造線以東の第三紀堆積岩は、東北日本のグリーントフ地域であるのでN VIIに区分され、ここには北信層群・中信層群が分布する。ここでも活断層や地質断層は少ない。1/5万・大町-No.25や同・信濃池田-No.1・No.32は一連のもののように、1/20万地質図「高山」に示されている地質断層の中山断層に該当する。

この中山断層によって東側には中新世の地層が、西側には鮮新世のそれが分布する。

1/5 万・槍ヶ岳には、船津型花崗岩・G₂ IIと高瀬川花崗岩・G₁ IIが広く分布する。その他のリニアメントは花崗岩類からなるにもかかわらず比較的少ない。これは、山が急峻な割には小谷の発達がないためであり、節理など割れ目に沿った侵食がさほど進行していないことによると考えられる。

5.2.2 飯田地区

(1) 地質の概要

本地区の範囲を図-18に示す。中部地方の中央部に位置する本地区は、大部分が西南中部日本の内帯に属するが、南東端部に北北東-南南西方向をなす中央構造線が走り、その以东には外帯が分布する。地区中央北寄りの御嶽山には第四紀の輝石安山岩が、東部の伊那北より飯田南にかけての天流川沿いには完新統が発達するほかは、表-15の地質が分布する。

内帯の中・古生代堆積岩・P₁ IIは美濃帯に属す。北東部と西部の2地区に別れて分布し、砂岩・粘板岩・チャート・塩基性火山岩

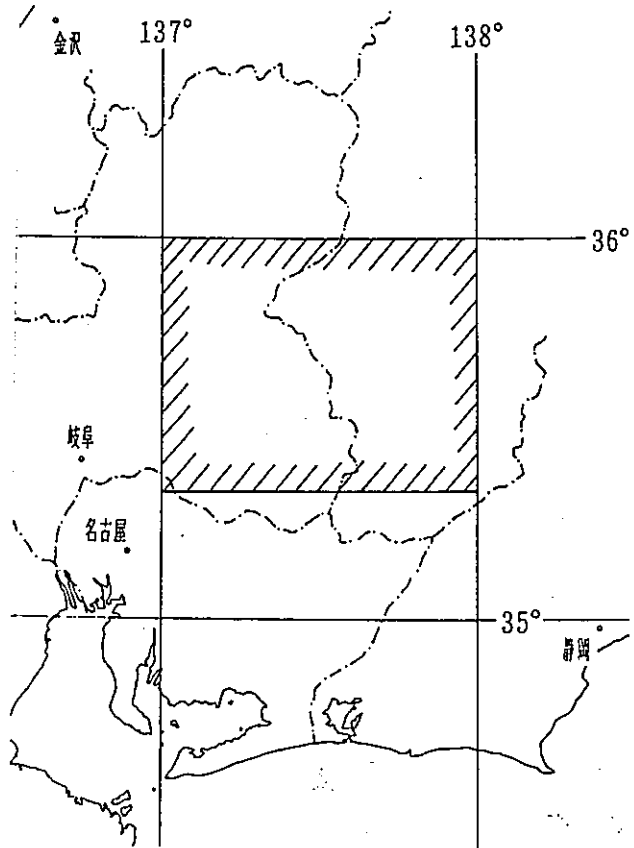


図-18 飯田地区・対象範囲

類・石灰岩・礫岩・オリストストロームからなる。全体としては、北東-南西の走向で北西へ傾斜するので、北西側が上位の場合が多い。また、北西傾斜の衝上断層による地層の線返しが多い。

花崗岩類・G₁ IIとしたものには、本地区では領家変成岩と領家花崗岩を包括している。領家変成岩は北東部の天竜川沿いに見られる。源岩は美濃帯の岩石で、黒雲母片麻岩や雲母片岩が多い。南東部には広く花崗岩が露出し、これは領家花崗岩と呼ばれるものである。この領家花崗岩は新期・古期の2つに分けられ、新期のも

表-15 飯田地区の地質

構造区	時代・岩種	地質環境 単元	地質
西 南 中 部	新第三紀堆積岩（非グリーンタフ地域）	N IV	瑞浪層群瀬戸層群
	白亜紀～古第三紀流紋岩	R II	濃飛流紋岩
	“ 花崗岩類	G ¹ II	領家花崗岩類
	中・古生代 堆積岩	P ¹ II	美濃帯
中央構造線			
日 本 外 帯	中・古生代 堆積岩	P ¹ I	秩父帯 下部四万十帯

のは天竜川以東に、古期は以西に主に見られる。新期領家花崗岩類の伊那川花崗閃緑岩は濃飛流紋岩を貫いている。

中央の広い範囲で見られる濃飛流紋岩・R IIは、名の示すように岐阜県美濃・飛騨両国の山間部にまたがって分布する。主要部を構成するものは流紋岩～流紋石英安山岩質の溶結凝灰岩で、他に水底堆積の砕屑岩・凝灰岩及び溶岩である。

濃飛溶結凝灰岩の基本的特徴は、

- ・火砕物の集合体
- ・構成物質の分級が不良
- ・成層構造や上下級化構造がない
- ・全般的に強く溶結
- ・全般に結晶質

が挙げられる。濃飛流紋岩の中央部を北西-南東方向に走る阿寺断層を境として構造が異なる。北東側ブロックは西北西-東南東の走向で30°以下の北東傾斜の同斜構造、南西ブロックは北北西-南南東走向で、南西傾斜するので、概略的には全体としては阿寺断層を軸とした変位が発生している。

南西部の多治見-中津川にかけては、中新世の瑞浪層群と鮮新世の瀬戸層群・N IVが分布する。瑞浪層群は3帯に分けられ、土岐夾炭累層、明世累層、生俵累層と呼ばれる。下部の土岐夾炭累層は淡水成であり、砂岩・泥岩・角礫岩よりなり、凝灰岩を挟む。中～上部は海成であり、明世累層は凝灰質細粒砂岩～シルト岩よりな

り、生俵累層は均質な泥岩よりなる。東-西または北東-南西方向の断層により 3 ブロックとなり、北部と中部は南~南西に10° 前後の緩い傾斜を示し、南部は複雑な分布をする。瀬戸層群は南の「豊橋・伊良湖岬地区」の瀬戸市を中心に広く分布するものが伸びているもので、下部は土岐口陶土層、上部は土岐砂礫層に区分される。

外帯の中・古生代堆積岩は秩父帯と下部四万十帯に属し、いずれも小面積である。秩父帯は砂質岩・泥質岩・塩基性火山岩類などの互層である。それらは北北東-南南西走向で西傾斜するが、ブロック化するところもある。下部四万十帯は砂岩・泥岩及びそれらの互層からなるが、時にオリストストロームを伴う。

(2) 地質と断裂系の関係

地質構造を支配する断層は、まず第一に南東端部を北北東-南南西に走る中央構造線であり、さらに中央を北西-南東方向に走る阿寺断層がある。また、木曾山脈両山麓部の北北東方向や南部の北東方向の断層も構造を規制する。

前項で述べたことと若干重複するが、西南中部日本の内帯と外帯を分ける中央構造線に相当するリニアメントは、1/5 万・時又-Na41 (活断層1) であり、阿寺断層に相当するものは1/5 万・加子母-Na66である。阿寺断層の北西部は一度連続が断たれるが、1/5 万・萩原-Na56へと続く可能性がある。北北東-南南西~北東-南西方向のリニアメントでは、1/5 万・妻籠-Na46は清内路峠断層、同・妻籠-Na69は馬籠峠断層に、同・妻籠-Na1 は上松断層、同・恵那-Na67は屏風山断層に対比される。なお、本地区の一部の主要な活断層では、例えば、阿寺断層は複数の活断層から構成され、清内路峠断層は須原南東で馬籠峠断層に切断され、また上松断層は上松付近で馬籠峠断層によって切断されるように判読され、「日本の活断層」とは異なる判読結果が得られている。

本地区の活断層は、ほとんどが垂直方向変位の活断層であるが、濃飛流紋岩分布域では、右ずれ活断層が多い。阿寺断層と共役関係にあるものがほとんどと考えられる。

内帯の中・古生代堆積岩・P₁ II (梓川層群) 分布域のリニアメントは比較的少ない。北西方向をなす1/5 万・伊那-Na19 (活断層1~2 ; 神谷断層) や上松断層が目につく程度である。その他の短いリニアメントも少なく、層理方向と直交する北西-南東方向が卓越する。これらは伊那谷西縁部の活断層と直行する方向でもあ

るため、木曾山脈の隆起に関係する引張り割れ目とも考えられる。

領家変成岩・領家花崗岩 G₁ II 内の地質断層・その他のリニアメントは比較的多い方であり、北西－南東方向とこれに直交する 2 方向が多い。特に木曾山脈・駒ヶ岳周辺にその他のリニアメントの集中がある。

濃飛流紋岩・R II の地域の地質断層は、他の地質の地域に比べても多い。この中央を北西－南東方向に阿寺断層が走っており、地質断層の数を見れば、阿寺断層の北東側は南西側にくらべて少ない。したがって南西側はブロック化されていることが多いと推定される。また、濃飛流紋岩側に発達する活断層・地質断層は、岩体西部の美濃帯中・古生代堆積岩との境界付近で消滅し、美濃帯側には伸延しない。両者の岩盤物性の違いを示すものとして注目される。

新第三紀堆積岩（非グリーンタフ地域）・N IV は地区南西部に分布する。この地域では、1/5 万・恵那－Na51 や Na67 の活断層が東北東－西南西方向に走り、これらに挟まれて同様の走向をもつ短い活断層が認められる。本岩はこれらの活断層により変位し、様々な標高に分布している。地質断層は北西～北北西と北北東方向のものが目立つが、濃飛流紋岩の分布域に比べ数は少ない。しかし、その他のリニアメントは北北東や北西方向のものがあり、その頻度はより古期の地質に比べても劣らないことから、基盤構造の反映と考えることができる。

外帯の中・古生代堆積岩の分布域は狭く、地質断層やその他のリニアメントは少ない。

以上の断層のほかに、中央構造線の西側には同方向の比較的長い地質断層が多く、阿寺断層の両側には、これより派生・平行する活断層や地質断層が多い。概して阿寺断層の南西側では北西～西北西の地質断層、北東側では北西方向の地質断層が多い。

木曾山脈は、南部は領家花崗岩、北部は中・古生層からなっている。その東西両側を天竜川と木曾川・奈良井川とに挟まれている。これらの河川に沿って、あるいは山地と低地との境界部には、山脈の伸びの方向に連続する活断層が多数判読される。木曾山脈の隆起は中期更新世に始まり、今までに 1,000 m 以上の隆起量が見積られている。一方飛騨山地は前期更新世の隆起であり、その量は 2,500 m とされている（日本の地質編集委員会，1988）。飛騨山地東縁部では、山麓部で山地とを画する活断層はほとんど判読されず、本地区にのみ発達することは、これらの活断層

は木曾山脈の隆起に関連して形成された活断層と推定でき、木曾山脈の最近の隆起に
関与する活断層であると推定される。

5.2.3 豊橋・伊良湖岬地区

(1) 地質の概要

本地区の位置図を図-19に示す。豊田市から南の矢作川下流や、豊橋付近の豊川下流から渥美半島にかけての地域、伊良湖岬地域、浜名湖付近より天竜川河口にかけての地域には、更新世～完新世の堆積物が分布し、丘陵ないし低平な地形を形成している。これらより古い地質には、表-16に示すものが分布する。これらの地質は、西南・中部日本に該当するものである。

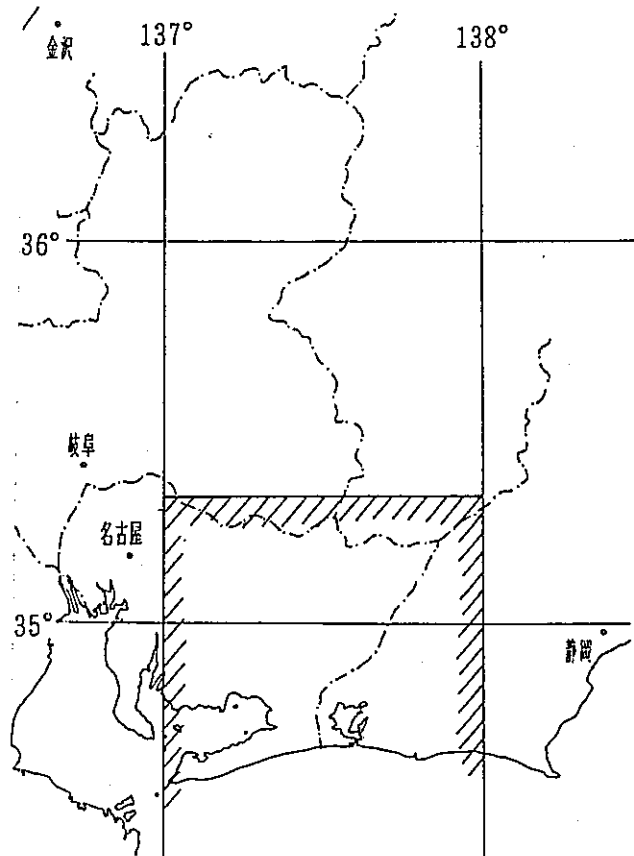


図-19 豊橋・伊良湖岬地区・解析範囲

①内帯の地質

中・古生代堆積岩・P, II
は、飯田地区の西部（岐阜県

武儀町・七宗町）に分布する美濃帯の南端に当るものである。本地区では多治見市西部の愛知・岐阜県境付近にわずかに露出するにすぎないが、新第三紀堆積岩に覆われて北西端部に分布する。美濃帯の中・古生代堆積岩は、石炭紀～白亜紀の砂岩・粘板岩などの陸源碎屑岩と、チャート・石灰岩・緑色岩類などの海洋性堆積物が混合した堆積岩であり、岩相や年代から多くのユニットにわけられている。多治見市付近のものはチャートより始まり、珪質頁岩から泥岩・砂岩に続く上方粗粒化を示す一連の地層よりなり、それらが断層により繰返して分布する。

傾家変成岩は地区南部の2つの地域に分布する。そのうちの1つは新城市北方に分布するもので、黒雲母片岩～黒雲母ホルンフェルスからなり、黒雲母片麻岩

表-16 豊橋・伊良湖岬地区の地質

構造区・時代・岩種	地質環境单元	地質
内帯	新第三紀堆積岩 (非グリーンタフ区域)	N IV 瀬戸層群・常滑層群 設楽層群・阿南層群
	“ 流紋岩類	R IV 設楽火山岩類
	白亜紀～古第三紀花崗岩類	G, II 領家花崗岩
	結晶片岩類	M II 領家変成岩
	中・古生代堆積岩	P, II 美濃帯
中央構造線		
外帯	新第三紀堆積岩 (非グリーンタフ地域)	N IV 掛川層群 相良層群
	古第三紀堆積岩	P ₂ I 上部四万十帯
	中・古生代堆積岩	P ₁ I 下部四万十帯
	“ “	P ₁ I 秩父帯
	斑レイ岩類	A I 御荷鉾緑色岩
	結晶片岩類	M I 三波川帯

及び石英片岩を伴う。これらの走向はほぼ東-西方向をなし、多くは北傾斜する。他は岡崎南方に広がるもので、雲母片麻岩・雲母片岩・石英片岩よりなる。この岩体の東部では北西～西北西方向、西部では北東～東北東方向の走向を有し、ともに北に中～急傾斜しており、半ドーム状の構造を示す。これらの領家変成岩は地質環境单元・M IIに分類される（「飯田地区」にも領家変成岩は分布するが、分布域は狭く、また片麻岩を主とするため、領家花崗岩類・G IIと一括記載している）。

この地区の領家帯の大部分を占める花崗岩類・G₁ IIは、領家変成作用と関係があり、領家花崗岩類と総称される。領家花崗岩類・G₁ IIは新旧の2期に分けられ、飯田地区に分布する濃飛流紋岩の噴出をはさんで、それ以前の花崗岩類を古期領家花崗岩、それ以降のものを新期領家花崗岩という。古期領家花崗岩は領家変成作用と密接な関係をもっており、変成帯の中軸部に侵入したものである。これらは本地区中央部に広く露出する。新期領家花崗岩は、古期花崗岩分布域に

も散点するが、主としてその東側地域に分布する。

新第三紀流紋岩・RIVとしたものは、中新世の流紋岩やデイサイトであり、新城市北東の鳳来寺山・鳳来湖を中心に分布する。岩体には水平・柱状節理が発達する。狭義には鳳来寺流紋岩、一般には設楽火山岩類といわれている。

新第三紀堆積岩は非グリーンタフ地域のNIVに該当し、瀬戸・豊田・岡崎の各市以西と前記鳳来寺流紋岩周辺とに分布する。前者は、主に鮮新世の瀬戸層群であり、その下位の基盤に近いところに中新世の瑞浪層群が伏在する。瀬戸層群は凹地を中心とした堆積盆地の集合体からなり、石英砂・含炭質物粘土・含石英粒粘土・含雲母砂質粘土が多く、堆積盆の中心部では亜炭を伴い、周辺部では硅砂が発達する。またくさり礫となっている砂礫層を伴う。後者、すなわち鳳来寺山周辺に分布するものは、中新世の設楽層群である。設楽層群は部分的不整合を挟んで上部の火山岩類(RIV)と下部の海成層に2分され、中央部に向って盆状構造をとる。

②外帯の地質

西南・中部日本を、内・外帯にわけると中央構造線は、地区北東部の南信濃村和田付近から、天竜川を横断し、豊川沿いに南西に走り、南西端の伊良湖岬付近に至る。この南側を外帯といい中央構造線沿いに三波川帯が分布し、順次南に新しい地層が分布する。鳳来寺周辺の地質図を図-20に示す。

結晶片岩類・MIは三波川帯に属し、水窪付近で中央構造線より分かれ、南～南南西方向に走る赤石構造線に挟まれた幅10～30kmの三角地域に分布する。主に泥質片岩・緑色変岩からなり、東縁は赤石構造線をへだてて四万十帯と接する。北部および東部では南-北性の構造を有しており、西部では東-西性の構造となる。浜名湖北方に当る西南部には、斑レイ岩類である御荷鉾緑色岩・AIが南北10kmの幅で分布する。

浜名湖周辺において、中・古生代堆積岩・P₁Iが三波川帯・御荷鉾帯の南側に帯状に分布する。これは秩父帯といわれ、走向は一般に東北東-西南西をなし、走向と斜交する断層により、いくつかの地塊に分かれている。砂岩・チャート・板岩よりなり、石灰岩や輝緑凝灰岩を伴う。これらの堆積岩からは、二疊紀の化石が多く産出する。この中・古生代堆積岩は渥美半島にも点在し、東-西に近い走向で、北または南に20～80°の傾斜をなして分布する。また、赤石山地の西側

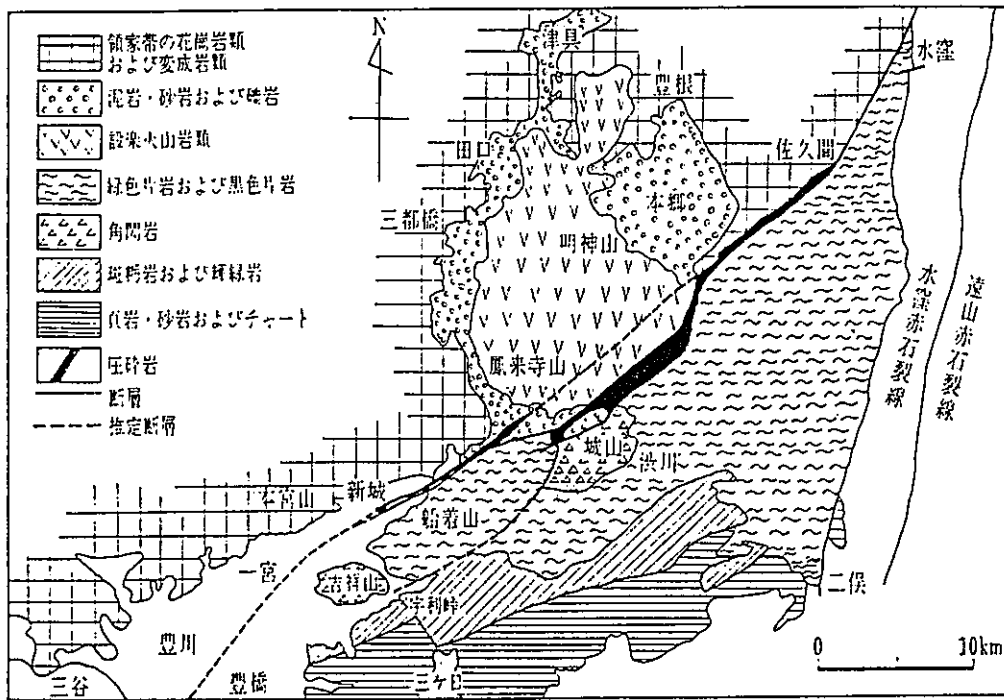


図-20 東三河の地質図

(庄子士郎・編, 1978)

では、赤石構造線とその東の光明断層に挟まれた東-西 7~8km・南-北 5kmの狭い区域にも分布がある。

赤石構造線の東側には、四万十帯の地層が分布する。赤石断層と光明断層の間と、光明断層の東で熊切川以北とには、白亜紀の下部四万十帯・P₁ I、以南には古第三紀~中新世の上部四万十帯・P₂ Iが分布する。四万十帯は主に砂岩・泥岩とそれらの互層からなるが、しばしばオリスト・ストロームを伴う。岩相によって数帯に区分され、各帯は衝上断層によって境されることが多い。

四万十帯の南には、地区外東方の御前崎にかけて新第三紀堆積岩・NIVがわずかに分布する。中新世の相良層群と鮮新世の掛川層群よりなり、ともに砂泥互層のフレッシュタイプの堆積岩で代表される。

(2) 地質と断裂系の関係

豊橋地区では、西南・中部日本を内帯と外帯とに区分する中央構造線の存在が知られている。写真判読では、地区北西部から南西方向に延々と続く1/5万・満島-No. 4-41、同・佐久間-No. 5の活断層1~2が抽出され、これが中央構造線に対比される。この連続は、天竜川横断箇所付近から順次南西~西南西に方向を変化させ、

佐久間町浦川付近まで約40kmに渡る。浦川以西は1/5万・田口-No.18、同・三河大野-No.9の地質断層2として判読され、さらに20km程度連続する。「日本の活断層」に示されている中央構造線は上記した活断層・地質断層に対比されるが、1/20万地質図・「豊橋」によると、中央構造線は浦川付近から南西にやや屈曲し、豊川上流部の左岸側を西南西方向に伸びるとされている。この付近には1/5万・佐久間-No.20、同・田口-No.2・No.4・No.18・No.15等の地質断層1または2が判読されるが、1/5万・田口-No.20および同・三河大野-No.4の一部区間が中央構造線に一致する。この付近で中央構造線に平行する多くの地質断層が判読されることは、この付近の地質構造が複雑になっていることを示唆していると推定される。鳳来町長篠から下流の豊川は、幅広い河谷を有している。「日本の活断層」ではこの右岸側山麓部に确实度Ⅲのリニアメントを表示しているが、本判読では1/5万・御油-No.18・No.15の地質断層2が判読される。これらの地域では、現在は少なくとも断層活動（変位活動）は見られないようである。

本地区の北端部に活断層の分布が集中し、中央部や南部にはほとんど認められない。この付近には北側の飯田地区からのびる活断層があり、さらに本地区に分布する活断層に連続する傾向にある。1/5万・明智-No.12-51・No.19・No.14・No.12、1/5万・瀬戸-No.31は、1/5万・恵那-No.51より東北東-西南西方向に続く活断層1（一部活断層2）であり、「日本の活断層」の恵那山断層に相当し、瀬戸層群・瑞浪層群（NⅣ）に対して、東から50~70°の傾斜で花崗岩類・G₁Ⅱが衝上する。北西端部の活断層にはこの他に、1/5万・瀬戸-No.40・No.41・No.9のように北東-南西~東北東-西南西方向のものが多く、前記同様の性状をもつ活断層の可能性が考えられる。1/5万・満島-No.15・No.4-27等も北東-南西~東北東-西南西方向をなす。また、北西-南東~西北西-東北東方向の活断層は、1/5万・根羽-No.42、同・瀬戸-No.16-15のように少なく、長さも短い。地区北西部には、花崗岩類の基盤の上に瀬戸層群・瑞浪層群相当層（NⅣ）が分布する。これらの新第三紀層は北東-南西方向に分布するが、その形状は活断層や地質断層に規制されているようである。

中央構造線の東及び南側の西南・日本外帯には、顕著な活断層は抽出されない。わずかに1/5万・満島-No.38~No.41があり、北東-南西方向の活断層1および2で、いずれも1km前後の長さである。これらは奈良代山頂上付近に認められ、重力性の

活断層である可能性がある。なお、「日本の活断層」には記載されていない。

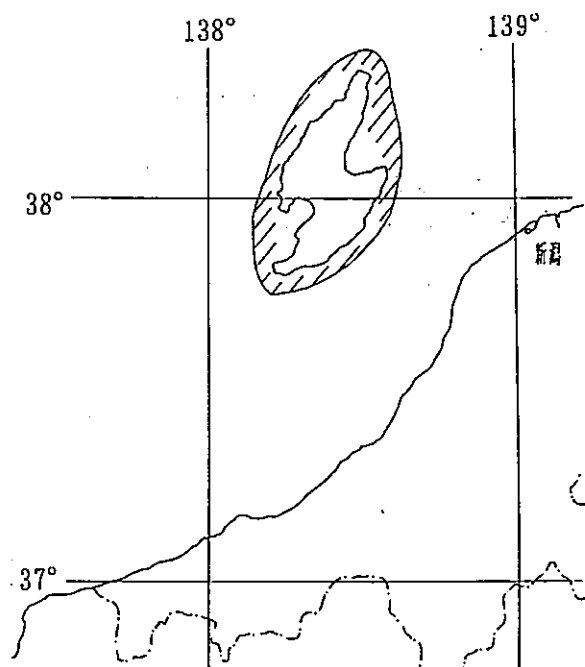
地質断層で中央構造線の東側に判読される1/5万・佐久間-No.2・No.25・No.13、1/5万・天竜-No.2は、三波川帯と四万十帯との境界をなす赤石構造線、1/5万・満島-No.32、同・天竜-No.1は四万十帯の中で内部の構造を区画する光明断層に該当すると推定される。これらはいずれもあまり長く続いては判読されず、断続的である。また、これらの地質断層を境にして判読されるその他のリニアメントには、方向性・長さ等、特に差は認められない。

活断層や地質断層を含めた全リニアメントと地質の分布との間には、若干の関連性がある。それは、花崗岩類の基盤の上に新第三紀層が分布する地域（地区北部）では活断層が卓越し、花崗岩類が直接露出する地域（鳳来寺周辺を除く中央構造線以北）では活断層がほとんど判読されないことであり、また、中央構造線以南では以北に比べて地質断層の分布密度に乏しいということである。また、鳳来寺周辺の新第三紀堆積岩・火山岩類（NIV・RIV）が分布する地域では、周囲から抜けたように地質断層が判読されず、またその他のリニアメントも比較的少ない。地質断層の方向性については、どの地質をとっても著しい差はなく、地区全体に中央構造線に平行する方向が卓越する傾向にある。

5.2.4 相川・長岡地区（佐渡）

(1) 地質の概要

本地区は新潟市西方40数kmに浮かぶ佐渡島である（図-21）。北西側の大佐渡山地と、南東側の小佐渡丘陵には新第三紀の地層が分布し、その間には国中平野が広がる。本地区の新第三紀層の基盤は西南・中部日本の内帯に属する。しかしまた、東北日本のグリーンタフ地域に属することから、地質環境単元は表-17のように区分できる。



基盤岩はいずれも小規模な露出で 図-21 相川・長岡地区（佐渡）・解析範囲

表-17 相川・長岡地区（佐渡）の地質

構造区・時代・岩種		地質環境単元	地質
東グタ	新第三紀堆積岩	N VII	河内層等
北リフ	流紋岩類	R VII	入川層
日ノ地 本ノ域	玄武岩類	B VII	相川層等
西日 南 中 部本	先新第三紀斑レイ岩類 先新第三紀堆積岩 (中・古生代)	A II P ₁ II	

あり、中・古生代堆積岩・P₁ IIは大佐渡山地の北端部と小佐渡丘陵の部松ヶ崎に見られる。

斑レイ岩類・A IIは、大佐渡山地北端部の中・古生代堆積岩に貫入した形態で分布する。

佐渡の大部分を占める新第三紀層は、下位より入川・相川・真更川・金北山・下戸・鶴子・中山・河内層の各層に区分される。入川層から金北山層までは、中新世前～中期の主に陸成の火山岩類からなるものであり、下戸層とその上位の地層は、中新世～鮮新世の海成層である。火山岩類は層別・地域別に異なり、分布の多い岩質により次のように区分される。すなわち、入川層はデイサイト質の火砕岩からなり、溶結構造のみられる凝灰岩もあることによりR VIIに区分され、相川層は基底に礫岩・砂岩があり、また凝灰質泥岩・細粒凝灰岩を伴うが、デイサイト～安山岩質の凝灰角礫岩や安山岩溶岩（右沢安山岩）を主なものとするによりB VIIに区分される。真更川層は基底に礫岩を伴い、シルト岩を挟むが主として玄武岩の火砕岩・溶岩であり、場所によってはデイサイト質でもある。また、相川付近では玄武岩質安山岩で海岸安山岩といわれることから、本層はB VIIに区分される。金北山層は安山岩溶岩や真珠岩・流紋岩質の溶岩を伴うが主体はデイサイトの溶岩・火砕岩であり、B VIIに区分とされる。

下戸層・鶴子層・中山層・河内層の各層は、新第三紀堆積岩・N VIIにまとめられる。下戸層は主に礫岩よりなり、泥岩・砂岩を挟み、傾斜は30°以下の緩傾斜をな

すことが多い。鶴子層は硬質の頁岩や無層理の泥岩よりなり、最下部には海緑石を含む砂岩層がある。中山層は大部分が珪藻土質の泥岩からなり、乾燥すると白色を呈し、軽く、薄く剥げやすい珪藻土特有の性質を示す。河内層はシルト岩と砂岩よりなり、中山層に不整合に重なるともいわれる。

(2) 地質と断裂系の関係

佐渡島は、国中平野で北東側の大佐渡山地と南西側の小佐渡丘陵に区分され、ともに山稜は北東-南西方向に伸びており、島全体の形状も外海府海岸のような北東-南西方向に続く海岸線によって限られる。

新第三紀層が広く島全体に分布し、その基盤をなす先新第三紀層の露出は、無視しても差しつかえない程度の狭い範囲に限られる。新第三紀層は火山岩相と堆積岩相に区分されるが、その岩相の違いと判読された活断層・地質断層との関連性は薄い。しかし、島の伸びの方向と活断層・地質断層の方向が良く一致すること、低地と山地の境界部に活断層が分布することから、現在の地形形成に関与している可能性がある。

1/5 万・鷺崎-No.17 (活断層 1) ・No.23 (活断層 2)、同・相川-No. 5 (活断層 1) の活断層は、海岸近くをそれと同じ方向に走ることから、外海府海岸の形成に関連があるように考えられる。また1/5 万・鷺崎-No. 8・No.21の地質断層も同様に内海府海岸の形成に関連があるように考えられる。活断層 1 の1/5 万・両津-No. 6、同・赤泊-No. 4~No. 6 (雁行)、と活断層 2 の同・河原田-No. 1・No. 2は、大きくは一連のものと見られ、小佐渡の山地と国中平野の分化に関係しているように推定される。

また、地質断層 2 の1/5 万・両津-No.17・No.12、同・赤泊-No.10、地質断層 1 の同・河原田-No.11等の方向は、小佐渡の主軸方向と一致しており、同・河原田-No. 13・No.14の活断層 2 とともに、一連の断裂系と推定される。

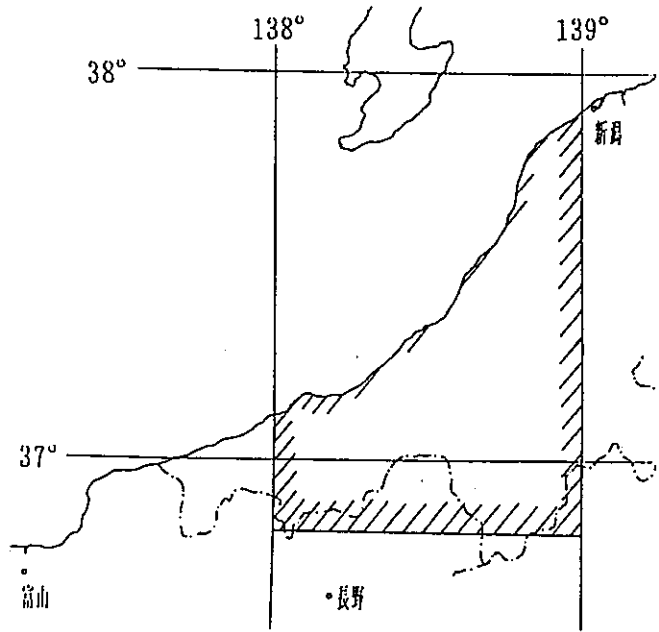
1/5 万・河原田-No.13・No.14の活断層は、「日本の活断層」の山田川断層に相当する。その断層粘土・断層破碎帯を挟んで、下戸層が鶴子層にのりあげている。他の数地点でも同様に北西側の地層が低角度でのし上っているといわれている。

その他のリニアメントは、主として島の伸びと直行する北西-南東方向に判読される。活断層・地質断層と同様、地質との関連性は少ない。

5.2.5 長岡・高田地区

(1) 地質の概要

本地区は、北緯36° 50' 以北の1/20万・高田と1/20万・長岡の範囲である(図-22)。南部と南東端(長野県と群馬県)を除いた大部分は、新潟県に属する。新潟市~長岡市にかけてには越後平野が、上越市付近には高田平野が広く発達し、柏崎市付近にも沖積平野が分布する。



南部の苗場山・鳥甲山・妙高山

図-22 長岡・高田地区・解析範囲

付近には第四紀の火山による安山岩類が分布する。新第三紀層は東北日本のグリーンタフ地域に、先新第三紀の地質は西南・中部日本に属し(表-18)、これらは頸城丘陵、魚沼丘陵と越後山脈に分布する。

表-18 長岡・高田地区の地質

構造区・時代・岩種		地質環境单元	地質
東 北 日 本	グ地 リ ン タ フ域	新第三紀堆積岩	N VII 西山層等
		“ 玄武岩類	B VII 米山層
		“ 流紋岩類	R VII 間瀬層
		“ 花崗岩類	G VII 巻機山岩体
西 南 中 部 日 本		先新第三紀花崗岩類 (白亜紀~古第三紀)	G ₁ II 飯豊花崗岩
		“ 堆積岩 (中・古生代)	P ₁ II 足尾帯
		“ 斑レイ岩類	A II
		“ 結晶片岩類	M II
			} 上越帯

結晶片岩類と斑レイ岩類は、群馬県北西部から新潟県南東部にかけて分布するが、解析範囲では、六日市東方にわずかに分布するに過ぎない。結晶片岩・M IIは緑色・黒色片状岩よりなり、斑レイ岩類・A IIは斑レイ岩・蛇紋岩よりなり、ともに上越帯に属す。

中・古生代堆積岩・P₁ IIは、小出町東方から群馬県にかけて分布するが、解析範囲での露出は狭い。これは上権現堂山層群といわれ、黒色泥岩・砂岩と泥岩の互層・チャートからなるが、最上部はチャート・緑色岩・石灰岩を含むオリストストロームである。断層によりブロックにわかれているが、大局的には西へ30°前後で傾斜し、足尾帯に対比される。

花崗岩類（白亜紀～古第三紀）・G₁ IIも本地区南東部に分布する。この花崗岩類は途中第三紀層に覆われるが飯豊花崗岩の連続であり、中粒花崗閃緑岩を主とする。

長野、新潟、群馬県境付近には新第三紀花崗岩・G₁ IIが分布する。巻機山付近と南東部の赤湯周辺は主に中粒の花崗閃緑岩であり、谷川岳付近は中粒の石英閃緑岩である。これらは白亜紀～古第三紀花崗岩類に貫入している。また、清津峡には石英斑岩・石英閃緑ひん岩等の半深成岩が認められるが、ここでは花崗岩類に含めている。

新第三紀層は越後平野東側の魚沼丘陵、西側の東頸城丘陵と高田平野、西部の西頸城丘陵に分布し、本地区の中でも比較的広い面積を占める。新潟油田地域のこの新第三紀層は、下部より津川層・七谷層・寺泊層・椎谷層・西山層に区分される。この中で西山層のみ鮮新世であり、この下位層は中新世の地層である。これら各地層は堆積岩を主とするが、火山岩類の挟在層をもったり層相の変化が多く、また相当層に流紋岩類や玄武岩類からなる火山岩相のところもある

新第三紀堆積岩・N VIIは、さきに述べた津川層・七谷層・寺泊層・椎谷層・西山層の5層よりなる。津川層・七谷層は層理のある泥岩や塊状の泥岩からなるが、流紋岩デイサイト質の溶岩・火砕岩を挟む地域もある。火山噴出物は緑色に変質している。寺泊層・椎谷層は泥岩・砂岩の互層よりなる。寺泊層の相当層としては角田山地の角田層であり、安山岩の溶岩・凝灰角礫岩等からなり、安山岩類・B VIIに属す。弥彦山地に分布する間瀬層は玄武岩の枕状熔岩・火砕岩からなり、安山岩類・B VIIに属す。また流紋岩や緑色を帯びた流紋岩質の火砕岩R VIIに泥岩を伴う。西山

層の下部は泥岩・砂岩の互層、上部は塊状の泥岩であり砂岩・凝灰岩の薄層を挟む。この上・下部は指交関係にある。西山層の相当層に、玄武岩・塩基性～酸性の安山岩からなる米山層（玄武岩類・B VII）があり、類似のものは黒姫山・苗場山山麓にも分布する。

新第三紀堆積岩の地質構造は顕著な褶曲構造となっており、軸の方向は弥彦～柏崎間の海岸線にほぼ平行な北北東－南南西方向をなす。褶曲構造は、数列並走あるいは雁行し、これらの軸の長さは10～30km、幅は5～10kmである。褶曲の形態は、背斜頂部の傾斜が緩く、両翼の傾斜が急な箱型褶曲、あるいは片翼の傾斜が緩い非対称の箱型褶曲であるものが多く、翼部にはしばしば急傾斜層を伴う。また、背斜部は隆起して丘陵や山地となっている。向斜部は沈降量の大きい沈降地域となっており、最も大きい沈降地域は新潟平野である。これらの変動は現在も進行しており、柏崎－長岡間の水準点測量結果からは、背斜軸部は現在も隆起している（日本の地質編集委員会・編、1988）。

新潟市北東方の村上から本地区南東部の小出にかけては、新発田－小出構造線が提唱されている。これはちょうど朝日山地・越後山地の山麓部付近を北北東－南南西方向に通っており、西側の油田地域を形成する新第三紀層・第四紀層の分布域と、東側の足尾帯・上越帯の古期岩類・グリーンタフの分布域の境界となっている。また、柏崎から谷川岳・前橋を通り千葉県銚子に抜ける柏崎－銚子線が、本地区を斜断して通っている。

(2) 地質と断裂系の関係

新発田－小出構造線の南東側地域には、先新第三紀のG₁・II・P₁・II・A₁・M₁・II、および新第三紀花崗岩・G VIIが分布する。この地域には、新発田－小出構造線を示すような断層は判読されず、また越後山地地域にも構造線方向に一致する地質断層・その他のリニアメントも判読されない。

信濃川沿いの区域には、中小規模の活断層や活断層群が数多く判読される。特に津南町以南の千曲川沿いに集中度が高い。いずれも千曲川－信濃川の流路に平行した南－北～北北東－南南西方向が卓越するが、野沢温泉村付近で千曲川が東流する区域では、それに沿った東－西に近い走向の活断層も見られる。信濃川低地は新潟に至る沈降帯と一致しており、低地の両縁に分布する活断層群は、この地域の隆起・沈降を生じさせている地質構造と密接に関連しているものと考えられる。更に、

津南町以南の千曲川両縁に活断層が集中するが、これは新発田－小出構造線のその南方延長と考えられる津南－松本線（小坂，1985）と何等かの関係があるものとも推定される。

越後山地北西側には、油田を形成する新第三紀堆積岩・N VIIが主に発達し、魚沼丘陵・東頸城丘陵、西頸城丘陵に分布する。油田地帯は全体的な沈降地帯であり、上記各丘陵は背斜構造を中心に形成されたものである。即ち、魚沼丘陵では東山背斜・田麦山背斜、東頸城丘陵では片貝背斜・中山背斜・八石背斜・石黒背斜・小木城背斜等があり、西頸城丘陵でも米山南に背斜が見られる。これら背斜は地質の概要で述べたように、箱型褶曲あるいは非対称な箱型褶曲で翼部に急傾斜部を伴っており、この急傾斜部に活断層や活断層群の発達が多い。走向は北北東－南南西～北東－南西方向をなすが、長さは5km以下と短かいものが大部分である。なかには活断層でも長いものがあり、最長は1/5万・出雲崎-No. 4の12kmと、同・柏崎-No. 7であり、これらの活断層は西山町東方の小木城背斜の西翼に形成されたものである。この他、信濃川沿いの断層群も背斜の翼部に発達すると推定される。

高田平野西縁と西頸城丘陵の地形の差は顕著であるが、この地形境界には活断層は認められない。西頸城丘陵の南東縁には、東北東－西南西方向に新井－小谷構造線（赤羽，1981）が推定されているが、丘陵地帯には同方向の活断層・地質断層はほとんど判読されない。また、構造線の南側には妙高山の火山岩類が分布することもあり、同様に判読されない。

地質断層は、越後山地では東－西方向が卓越する。それらと地層の分布とは特に関連性はない。新第三紀層分布域では、北西－南東方向、次いで北東－南西方向や北北東－南南西方向がやや多く、他の方向はほぼ均等に判読される。北西－南東方向は角田・弥彦山地・出雲崎町付近・柏崎市北・柿崎付近にある程度集中しているが、背斜軸を切断している証拠はない。北西－南東方向の地質断層では、柿崎町から南東の十日町市にかけての地域でやや密集度が高い。ここは柏崎～銚子構造線の推定存在位置に一致し、構造線と何等かの関係があるとも考えられる。この線上に活断層は少なく、柏崎～銚子構造線は特に新しいものではないことを暗示しているようである。

あとがき

断裂系の分布とその特性を評価することは、水理地質特性を評価する上で、極めて重要な事項である。本調査は、水理地質特性に関する基本的特性を把握するための基礎資料作成を目的に実施された。

解析範囲は、1/20 万地勢図の高山・豊橋・伊良湖岬、および同じく相川・長岡・高田（北側 3/4 の範囲）の 7 面の地域であり、1/4 万航空写真の判読からリニアメントを抽出し、「活断層」、「地質断層」、「その他の割れ目」の断裂系に分類した。

自然現象についての写真判読、特に断裂系の判読・抽出には個人差が生じやすいといわれている。本解析は、このような問題点を解決するために、昨年度設定した判読解析方法の基準に基づいて実施している。断層・断裂系は、岩石の剪断破壊をこうむった不連続面であり、破碎された物質がある幅をもって線状・帯状に存在する。破壊は地質的構造運動の結果として、運動の直接的な結果は地表面の変位として、さらに破壊物質の侵食という過程を経て現在の地形面に記録が残される。本調査では、地質的な解釈をできるかぎり避け、このような変位・組織地形を忠実に読み取ることを基本姿勢としている。

活断層は、“最近の過去に繰返し活動していて、今後も活動する可能性のある断層”と定義されている。最近の過去、すなわち最近の地質時代は實際上ほぼ第四期とみなされており、断層を活動させている地殻の広域的応力場が現在とほぼ同じになったとき以降である。写真判読では、第四期の地形面が断層により変位している場合、それを活断層と認定でき、明瞭な基準地形面がない場合には活断層と認定できないため地質断層となる。今回の基準では、基準地形面の変位を招いている部分では活断層として把握できるが、そうでない場合は地質断層となる。これは写真判読の限界ともいべきもので、これらの確認は別途の方法に委ねることとする。

また、2 系統の断層が交差しているとき、切った方の断層が新しく、切られた方が古いのか、あるいは互いに切った切られたの関係を持ちつつ両者が同時に活動したか、判定は非常に困難である。これも写真判読の限界といえるが、この場合には、個々の断層について関係を決定するのではなく、同一系統の断層を系統区分することによって、地域の場における新旧関係を考慮することができる。

断裂系と地質との関連を述べる上で、地質の対比や地質構造線の延長については公表資料によったが、差異のある場合はなるべく通説に従った。地層の時代の同定も同様である。新第三紀と先新第三紀に地質時代をまたがる地層、あるいは、鮮新世から更新世までとある場合については、文中にその旨を記しどちらかの地質時代に振り分けている。地質環境单元についても、流紋岩や安山岩が分布する場合も同様に取り扱った。

剪断破壊をこうむった不連続面は、水理地質特性に関して周囲の岩盤とは異なった挙動を持つ。今までも方向分布や間隙幅分布等が計測されてきてはいるが地域的な範囲に止まることが多く、広域的に同一レベルでの把握は、活断層を除けば行われた事例がない。その点から、本調査結果は規模の大きな断裂によって囲まれる岩盤の水理地質的な広がりを知る上で非常に有益であると考え、また、水理地質構造区分を行なう上で貴重な資料となる。

断裂系の方向性や形態は、その地域の受けた構造運動を推定することに役立つ。広域的断裂系の系統・時相解析からは、地域の受けた応力場の復元・応力場の変遷を知ることができ、地質構造様式の推定は、さらに地帯・構造区区分、相対的変位の決定から行われる。構造区区分は、広域的な水理地質構造区分とも密接な関係を持っており、方向性や形態の検討が重要となってくる。

もちろんこのためには、他の地質的データとの重合が必要であり、従って各種データとの互換性が要求され、またそのなかで地質評価の検討が可能となる。

今後は、本調査で得られた知見を基礎として、水理地質構造区分・地質構造様式の推定へと進むべき対応が可能となったわけであるが、今後の課題は断裂系の系統・時相解析に求められよう。

謝 辞

解析の各段階、及び解析のとりまとめにあたって、動力炉・核燃料開発事業団中部事業所の環境地質課、技術開発課の各位には、資料・情報の提供や討議等を通じて多大の助言を頂き、また、ご指導をいただいた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- ・活断層研究会・編，日本の活断層—分布図と資料：（財）東京大学出版会（1980）
- ・阿部勝正・岡田篤正・垣見俊弘，地震と活断層：限定版，I S U(株)，東京（1985）
- ・宇佐美龍夫，資料日本被害地震総覧，（財）東京大学出版会（1975）
- ・山田直利・野沢 保・原山 智・滝沢文教・加藤碩一，1/20万地質図「高山」，地質調査所（1989）
- ・片田正人・河田清雄・坂本 享・山田直利・村山四郎・磯見 博，1/20万地質図「飯田」，地質調査所（1961）
- ・山田直利・片田正人・坂本 享，1/20万地質図「豊橋」（第2版），地質調査所（1972）
- ・地質調査所・地質部編図課，1/20万地質図「伊良湖岬」，地質調査所（1956）
- ・新潟県，1/20万新潟県地質図：新潟県商工労働部工業新興課（1989）
- ・長野県地学会・編，1/20万長野県地質図（改訂版）：内外地図，東京（1962）
- ・角 靖夫，1/20万地質図「高田」：地質調査所（1986）
- ・地質アトラス出版委員会，日本地質アトラス：地質調査所（1982）
- ・武田裕幸・今村遼平，建設技術者のための空中写真判読：共立出版，東京（1976）
- ・藤田和夫・太田陽子，第四紀地殻変動：日本第四紀学会編「日本の第四紀研究」（1977）
- ・日本の地質編集委員会・編，日本の地質4 中部地方I：共立出版，東京（1988）
- ・庄子士郎編，愛知県地学のガイド—愛知県の地質とそのおいたち：コロナ社，東京（1978）
- ・小坂共栄，信越方向、大峰方向ならびに津南—松本線：信州大学理学部紀要，19，（1985）
- ・赤羽貞幸，北部フォッサマグナ地域における後期新生代の地質構造発達史（II）：信州大学教育学部志賀自然教育施設研究業績，19（1981）