共同研究報告書
整理番号 第337号

活断層の位置および規模の定量的認定法に関する研究(3)
確実度の判定と判読能力の分析

平成18年3月

独立行政法人土木研究所
材料地盤研究グループ(地質)

株式会社アイ・エヌ・エー
基礎地盤コンサルタンツ株式会社
国際航業株式会社
株式会社 ダイヤコンサルタント
アイドールエンジニヤリング株式会社
川崎地質株式会社
株式会社建設技術研究所
サンコーコンサルタント株式会社
中央開発株式会社
日本工営株式会社
株式会社ニュージェック
パシフィックコンサルタンツ株式会社
八千代エンジニヤリング株式会社

Copyright © (2006) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Chief Executive of P.W.R.I.

この報告書は、独立行政法人土木研究所理事長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、独立行政法人土木研究所理事長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

本書に掲載した地図と空中写真は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図および空中写真を複製したものである。

共同研究報告書
第337号2006年3月

活断層の位置および規模の定量的認定法に関する研究(3)
確実度の判定と判読能力の分析

独立行政法人　土木研究所　材料地盤研究グループ(地質)

上席研究員　佐々木靖人
主任研究員　倉橋　稔幸
環境調整官　脇坂　安彦 *
所長　阿南　修司 **
課長　品川　俊介 ***

国土交通省　近畿地方整備局　企画部
国土交通省　近畿地方整備局　大戸川ダム工事事務所
国土交通省　九州地方整備局　道路部　道路計画第二課
株式会社アイ・エヌ・エー　地質部
地質部
地質部
地質部　地質環境室
基礎地盤コンサルタンツ株式会社　保全・防災センター
関東支社技術一部
関東支社技術三部
保全・防災センター
国際航業株式会社　技術センター　向山研究室
地質部
地質部
地質部
株式会社ダイヤコンサルタント　関西支社
関東支社地盤技術グループ
ジオエンジニヤリング事業部土木地質グループ
アイドールエンジニヤリング株式会社　地質部
地質部
地質部
川崎地質株式会社
北関東支店技術部
事業本部ジオ技術部
業務本部情報企画管理室
北日本支社技術部

技術部長　柳田　誠
次長　田中　竹延
課長補佐　嵐　路博
佐藤　賢
所長　福井　謙三
課長　石綿しげ子
主任　尾高潤一郎
主任　三浦健一郎
室長　向山　栄
部長　高見　智之
主任　萩原　博之
三戸　嘉之
技師長　松井　和夫
課長　齋藤　勝
課長代理　佐護　浩一
部長　奥田　英治
次長　竹下　秀敏
課長　磯村　敬
参与　安間　恵
課長　森口　安宏
課長　山本　高司
課長代理　安藤　潤
課長代理　徳間　伸介

株式会社建設技術研究所　地質センター　上席技師長　飯沼　清
地質センター　東京地質室　室長　中下　恵勇
地質センター　大阪地質室　長谷川清史
地質センター　高津　茂樹
サンコーコンサルタント株式会社　技術統括部地質調査・防災部　副部長　北村健一郎
技術統括部地質調査・防災部地質課　係長　松崎　達二
中央開発株式会社　技術開発部　係　長　細矢　卓志
中部支店　支店長　大鹿　明文
技術開発部　橋本　智雄
本社推進本部　向中野勇一
日本工営株式会社　国内事業本部首都圏事業部国土保全部地質グループ　課長　照屋　純
社会環境エンジニアリング　事業部地球環境部　次長　鈴木　弘明
四国支店技術部　部長　大塚　杉夫
国内事業本部首都圏事業部国土保全部地質グループ　課長補佐　傳井　哲
中央研究所　総合技術開発部地盤耐震グループ　研究員　小原　大輔
株式会社ニュージェック　国内事業本部地圏グループ　グループマネージャー　清水　公二
マネージャー　角田　隆彦
前マネージャー　大石　朗
地質チーム　主任　武井　義和
主任　米光　功雄
パシフィックコンサルタンツ株式会社　環境事業本部地盤技術部応用地質グループ　部長　柴田　悟
大阪本社プロジェクト部地盤技術グループ　技術課長　船山　淳
環境事業本部地盤技術部応用地質グループ　遠藤　秀正
坂島　俊彦
八千代エンジニヤリング株式会社　総合事業本部地質部　副部長　金子　智幸
九州支店技術第三部調査課　課長　松本　俊雄
総合事業本部地質部技術第一課　山本　晃

*　独立行政法人　土木研究所　材料地盤研究グループ（地質）　前上席研究員
**　独立行政法人　土木研究所　材料地盤研究グループ（地質）　前主任研究員
***　独立行政法人　土木研究所　材料地盤研究グループ（地質）　前研究員

要旨

本報告書は、土木研究所と民間13社との共同研究「活断層の位置および規模の定量的認定法に関する研究」における平成11～15年度までの研究成果のうち、空中写真の地形要素判読における活断層の確実度区分の作成と、判読に生じる個人差を数量化分析したものである。

本共同研究で提案する空中写真を用いた地形要素判読手法は、活断層沿いに分布する地形要素の分布や構成から、山地に分布する不明瞭な活断層の位置を合理的に推定するものである。本報告書では、線状模様42本における地形要素空間分布・密度・構成比と確実度との相関を解析し、地形要素による活断層の確実度区分を作成した。また、判読者として望ましい用件をとりまとめるために、判読者自身の資質や経験等を階層化・点数化・序列化することで、「判読者の能力」を数量化解析し、個人間における判読能力の差異が判読成果に及ぼす影響を明らかにした。

キーワード：活断層、空中写真、地形要素、確実度、判読能力

まえがき

プレート境界に位置する日本列島では地震は避けることができない自然災害である。活断層は内陸型の地震の震源となるもので、位置によっては甚大な被害をもたらす。特に1995年兵庫県南部地震では、大都市近傍の活断層が起震断層となったため、このことが再認識され、防災に当たってはプレート境界地震に加えて内陸直下地震にも対処する必要性が掲げられた。また、1999年の台湾集集地震では断層変位による被害が注目された。

活断層を発生源とする地震に対処するためには、まず、活断層の認定を行う必要がある。従来からこの認定は、主として空中写真判読よる地形解析によって行われてきた。しかしながら、写真判読には主観的な要素があり、個人差を生じるという問題があった[1)]。個人差の問題は地形の基準面に乏しい山岳地域においては、特にその差が大きくなる傾向にある。そこで、的確で効率的な活断層の調査を行うためには、空中写真判読による認定をできるだけ客観的に行うために土木研究所では平成11～15年度にかけて民間13社と「活断層の位置および規模の認定法」に関する共同研究に取り組み、「活断層地形判読研究グループ」として学会等に研究成果を公表し、空中写真を用いた活断層地形要素判読手法を提案してきた[2)-14)]。しかしながら、地形要素による活断層の認定のための確実度区分が確立されていないことや、判読成果に個人の判読能力による誤差を伴う問題があった。

そこで本報告書では、まず地形要素による確実度区分を作成することを目的に、脇坂ほか[2)]に記載された28本の線状模様の判読データに加え、新たに14本の線状模様を判読し、合計42本の線状模様における地形要素判読データの地形要素空間分布・地形要素密度・地形要素の構成比を分析し、活断層の確実度との相関を解析した。また、判読成果に伴う個人差の問題については、判読者地震の資質や経験等を階層化・点数化・序列化させ、判読者の能力を数量化解析することで、その能力の差異が判読結果に及ぼす影響を明らかにした。

平成18年3月1日

材料地盤研究グループ
上席研究員（地質）
佐々木　靖人

目　　次

まえがき

1．活断層地形要素判読…… 1
　1．1　基本的考え方 …… 1
　1．2　活断層認定に影響する要因 …… 3

2．地形要素による活断層確実度区分…… 4
　2．1　従来までの確実度区分 …… 4
　2．2　地形要素と確実度との相関解析について …… 7
　2．3　縦ずれを示す線状模様の地形要素と確実度との相関解析 …… 7
　　2．3．1　縦ずれを示す線状模様…… 7
　　2．3．2　地形要素構成比…… 8
　　2．3．3　縦ずれを示す線状模様と地形要素の特徴…… 13
　2．4　横ずれを示す線状模様の地形要素と確実度との相関解析 …… 16
　　2．4．1　横ずれを示す線状模様…… 16
　　2．4．2　地形要素空間分布と密度…… 17
　2．5　地形要素による確実度区分 …… 43

3．判読能力の分析…… 45
　3．1　分析の概要と分析データの収集 …… 45
　　3．1．1　分析の概要…… 45
　　3．1．2　分析データ…… 46
　3．2　基本統計量による簡易分析 …… 50
　　3．2．1　個人履歴データの分析…… 50
　　3．2．2　判読能力の点数化・序列化・クラス分け…… 52
　　3．2．3　地形要素認定における判読能力の差…… 55
　　3．2．4　線状模様認定における判読能力の差…… 58
　　3．2．5　断層間の地形と線状模様認定率との比較…… 61
　　3．2．6　基本的統計処理に基づく解析結果のまとめ…… 63
　3．3　S-P 表による分析 …… 64
　　3．3．1　S-P 表分析法の概説…… 64
　　3．3．2　市之瀬断層の分析結果…… 66
　　3．3．3　丹那断層の分析結果…… 78
　　3．3．4　S-P 表判定結果と判読者個人データとの相関性の分析…… 90
　　3．3．5　作業工数の影響について…… 96
　　3．3．6　S-P 表による分析結果のまとめ…… 98

３．４　数量化解析による分析 …… 101
３．４．１　数量化Ⅱ類…… 101
３．４．２　数量化Ⅰ類…… 113
３．４．３　数量化解析のまとめ…… 115
３．５　判読結果にもたらす判読能力の影響の分析 …… 117
３．５．１　市之瀬断層…… 117
３．５．２　丹那断層…… 120
３．５．３　判読結果に及ぼす判読能力の影響…… 124
３．６　判読能力の指標と留意点 …… 126
３．６．１　判読能力の指標と留意点…… 126
３．６．２　今後の課題…… 126

４．まとめと今後の課題…… 128

参考文献…… 129

判読事例…… 131

１．活断層の地形要素判読

１．１　基本的考え方

「活断層」とは、「極めて近き時代迄地殻変動を繰り返した断層であり、今後も尚活動すべき可能性の大いなる断層」[15]であると定義されている。ただし、活断層の“最近”に関しての定義には研究者に多少の相違があるが、一般に第四紀後期以降に繰り返し活動した断層のこととされている。活断層が動くと、地震を発生させその地表に断層の動いた痕跡としてずれを残し、定義のとおり、断層の活動が繰り返されると、地形にずれを累積させ、空中写真や衛星写真で線状模様として認識できるようになる。空中写真判読は、空中写真から通常の堆積や浸食作用で説明できない異常地形を抽出し、断層と関連づけ評価する一連の作業で、最も簡便で経済的な手法として用いられている。しかしながら、写真から判読される線状模様（線状模様）は、「主に地質構造に起因していると判断される、広域的な直線状あるいは緩い弧状に配列した地形的特徴」[16]と定義されているように、線状模様のすべてが活断層ではない。また、活断層であっても活動性が低く、ずれの累積量が小さい場合や、浸食により断層変位地形が削剥された場合、及び新期の堆積物に覆われている場合などは、断層変位地形は不明瞭となり、線状模様として認識することは難しい。その結果として、個人間で判読される断層位置を異ならせ、断層の詳細位置を推定する際の大きな課題となっている。写真判読は定性的であり、個人の技術的熟練度に負うところが大きく、その成果の「確からしさ」を保証するものはない。特に山岳地域においては、変位基準の分布が限られ、活断層かどうかの判断ができない場合が多い。その原因は、活断層の判読に、「活断層の確からしさ」である地形的要因と、「判読の技術的熟練度」である人的要因とが複雑に絡み合っていることにある。

そこで本研究では、活断層沿いの地形要素を定量的かつ客観的に判読することで、活断層の詳細位置と確からしさを表現しようとするものである。ここで述べる「定量化」とは、活断層研究会(1991)[16]などに区分されている線状模様の確からしさを確実度として判定することに相当する。一方、「客観化」とは、不明瞭な活断層の位置を特定することにおいて、その判読過程が第三者に理解できるよう、合理的な判読根拠を明示することである。ここでは地形要素判読において記載すべき地形要素を、地形面勾配の異常、地形面、地形線あるいは人工構造物などの切断、変形の系統性（複数の変位基準が同一方向に変形）、変位の累積性（古いものほど大きな変位）などの四点に着目し、「崖地形等の地形要素」、「屈曲等の地形要素」、「変位不明瞭な地形要素」の三つに分類した。である。このうち、変位基準の変位を示す地形要素は、「崖地形等の地形要素」、「屈曲等の地形要素」である。また、「変位不明瞭な地形要素」とは、断層変位を過去に受けた可能性があるが、変位との関連が不明な地形要素のことである。ただし、これらの地形要素は、断層変位地形と形態的に似ていると判断したことから、断層変位を前提とした区分や表現としなかったものの、これまでの松田ほか[1]、活断層研究会[16]、岡田[18]などの地形区分と表-1.1 に示すように概ね対比される。

表-1.1 断層変位地形要素の対比

松田ほか(1977)[1]		岡田(1990)[18]		脇坂ほか(2002)[3]	
崖地形	変動崖				
	断層崖	断層崖地形	断層崖	崖地形等の地形要素	崖または低崖
	低断層崖		低断層崖		
	撓曲崖		撓曲崖		撓曲崖
	三角末端面*		三角末端面*		三角末端面
	逆向き断層崖		逆向き断層崖		逆向き崖
					地形面の勾配異常
					高度不連続
凹地形	変動凹地				
	地溝	断層凹地	地溝	変位不明瞭な地形要素	
	小地溝		小地溝		
	断層凹地		断層凹地		凹地
	断層陥没地		断層陥没地		
	断層池*		断層池*		
	断層鞍部		断層鞍部		鞍部
	断層角盆地		断層角盆地		
			断層谷		直線谷
凸地形	変動凸地	断層凸地			
	地塁		地塁		
			半地塁		
			小地塁		
	ふくらみ*		ふくらみ*		ふくらみ地形
	断層地塊山地		断層地塊山地		
	傾動山地		傾動地塊山地		
			圧縮尾根		
			断層分離丘		
					傾斜変換線
					異種地形境界
					谷中分水界
		横ずれ地形	截頭谷*		截頭谷と風隙
			風隙*		
横ずれ地形	横ずれ地形		横ずれ地形	屈曲等の地形要素	横ずれ地形
	横ずれ谷		横ずれ谷		谷の屈曲
	横ずれ尾根		横ずれ尾根		尾根の屈曲
	閉塞丘		閉塞丘		閉塞丘
			段丘崖の食違い		その他変位基準の横ずれ
			山麓線の食違い		異種地形境界・崖線の屈曲

*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ではない。

１．２　活断層認定に影響する要因

活断層認定に影響する要因には、活断層の「地形としての確からしさ」と、「判読者の能力」の二つが考えられる。

活断層の「地形としての確からしさ」は、その存在や位置のことであり、従来の確実度として表現される。本研究の脇坂ほか(2003)[3]でも、確実度区分を桑原(1987)[19]に従ってきたが、実際に判読される地形要素には、表-1.1 に示すように、活断層以外の要因により形成される可能性を含むものであることから、松田ほか[1] や岡田ほか[18] の変位基準に頼った確実度区分[17][19]と一致しない問題があった。そこで本報告書では、地形要素による確実度区分を実現することを目標に、まず線状模様 36 本における地形要素空間分布図・地形要素密度・地形要素の構成比を整理し、線状模様沿いの地形と活断層研究会(1991)[17]の確実度との相関を解析した。

一方、判読者の能力については、判読者自身の資質や背景等の様々な要因が複雑に絡み合っていることが予想される。ここで、写真判読者の個人差が活断層地形の抽出や線状模様の認定などの判読結果に与える影響を明らかにすることを目的に、脇坂ほか(2002)[2]において収集した共同研究参加全 14 機関・組織から得られた延べ 20 人分の判読者個人データを年齢、業務経験、大学での研修・経験、写真判読の業務経験、および学会活動の 5 区分 10 項目にわたるデータを、階層化・点数化・序列化することで、「判読者の能力」をエキスパート度数として表現した。さらに、これを数量化解析し統計的処理することで、個人間における判読能力の差異が判読に及ぼす影響を明らかにした。

2. 地形要素による活断層確実度区分

2. 1 従来までの確実度区分

活断層の「地形としての確からしさ」は、その存在や位置のことであり、従来の確実度として表現される。これまでに活断層の確実度区分には、桑原(1987)[19]や活断層研究会(1991)[7]などがある(表-2.1、表-2.2)。表-2.1 は、活断層研究会(1991)[17]を基に確実度ごとに認定根拠を整理したものである。地形面や谷・尾根などの変位基準に変位が認められるか否かにより、確実度をⅠ～Ⅲに区分している。一方、桑原(1987)[19]においても同様に、変位基準となる地形を基に確実度をL1～L3 に区分している(表-2.2)。

表-2.1 活断層研究会(1991)[17]による確実度区分

確実度		認定根拠
Ⅰ	活断層であることが確実なもの	1) 数本以上にわたる尾根・谷の系統的な横ずれ 2) ひと続きであることが確かな地形面の崖線 3) 時代を異にする地形面群を切っている崖線があり、古い地形面ほど変位が大きい(変位の累積が認められる場合) 4) 同一地形面の変形(撓み、傾斜など) 5) 第四紀層を変位させている断層の露頭など
Ⅱ	活断層であると推定されるもの	1) 2～3 本程度以下の尾根・谷が横ずれを示す。 2) 断層崖と思われる地形の両側の変位基準地形が時代を異にする。 3) 明瞭な基準地形がない。
Ⅲ	活断層の可能性があるが、他の原因(河川による侵食等)により形成された疑いのあるもの	1) 変位の向きが不明

※活断層研究会(1991)[17]に基づき作成

表-2.2 線状模様の確実度分類(桑原 1987)[19]

分類	記事
L1	地質構造を反映していると思われる線状模様のうち、ごく最近(第四紀程度)の変位を示す地形である確からしさの最も高いもの。具体的には、変位の基準となる地形が明確なもの。すなわち、線状模様の両側の尾根、谷、地形面が極最近までひと続きであったことが明らかに判り、それが線状模様によって系統的に変位(変位の向き、変位量等がほぼ同じようになっていること)しているもの。したがって系統的でないもの、例えば、同時代に形成された地形がところによって変位したり、しなかったりするものはここには含めない。
L2	L1 に準じ、変位を示す地形である確からしさのやや高いもの。すなわち、段丘などの明瞭な変位基準がないために、確実度は低いが、尾根や谷が横ずれ様に配列していたり、直接的な低断層崖と思われる地形があって、変位の向きは確定できるが、両側の地形面が異なるなど、ごく最近の変位地形であることが不明瞭な線状模様。
L3	L2 に準じ、変位を示す地形である確からしさの最も低いもの。すなわち最も不明瞭なもので、変位地形もみられる地形をもつが、変位の向きが不明瞭であったり、他の原因も考えられるもの。

表-2.3に本研究における地形要素による確実度区分の概念を示す[3]。崖地形や屈曲等の地形要素は、それぞれ縦方向や横方向の変位を示唆する地形であり、このような地形が第四紀後期の地形面（変位基準面）に含まれ、それが複数認められ明瞭である場合には、その線状模様の確実度はL_1に近づく。一方、崖地形や屈曲等の地形が認められず、断層変位方向の不明な変位不明瞭要素である場合には、活断層であるのか疑わしいため、そのような場合には、確実度はL_3または断層と認知しないことが考えられる。これまで、本共同研究では、確実度区分を桑原(1987)[19]に従ってきたが[3]、実際に判読される地形要素には、これまで活断層以外の要因により形成される地形要素も含まれ、断層地形以外のものを抽出してしまうことや、崖地形や屈曲等の変位方向が明瞭な地形要素を変位基準として判読し、従来の変位基準に頼った確実度区分[17)19)]と差がない問題があった。

そこで本研究では、断層沿いの地形要素による線状模様の確実度判定を定量的に行うことを目指し、表-2.3に示すように地形要素による確実度区分の確立を目的としている。そこで、まず次節において活断層沿いの地形要素空間分布図・地形要素密度・地形要素構成比を整理し、活断層研究会(1991)[17]の確実度との相関を解析した。

表-2.3　地形要素による確実度区分の概念

<table>
<tr><th rowspan="2">活断層の
可能性</th><th colspan="2" rowspan="2">崖地形等の要素
屈曲等の要素</th><th rowspan="2">注意すべき
地形要素</th><th colspan="4">起震断層としての評価の参考</th></tr>
<tr><th>長さ</th><th>変位地形の存在</th><th>直線性</th><th>サイスミシテイー</th></tr>
<tr><td rowspan="5">高い
↑
↓
低い
なし</td><td rowspan="4">あり</td><td>明瞭かつ系統的</td><td rowspan="2">(あってもなくても評価は変わらない)
(あるほうが上位)</td><td rowspan="4">長い</td><td>連続的</td><td rowspan="2">高</td><td rowspan="2">高</td></tr>
<tr><td>明瞭
かつやや系統的</td><td>断続的</td></tr>
<tr><td>不明瞭
かつやや系統的</td><td>(明瞭＊複数)</td><td rowspan="2">低</td><td rowspan="2">低</td></tr>
<tr><td>不明瞭
かつ局所的</td><td>複数あり</td><td>短い</td><td>点在</td></tr>
<tr><td colspan="2">なし</td><td>あり</td></tr>
</table>

2．2 地形要素と確実度との相関解析について

表-2.3 に示す確実度区分を確立することを目的として、線状模様を縦ずれと横ずれの活動形態ごとに分けて、線状模様沿いの地形要素と、活断層研究会(1991)の確実度Ⅰ～Ⅲおよび非活断層の区分との相関を解析した。

解析対象とした線状模様は、脇坂ほか(2002)[2]に記載された 28 本の線状模様と、本報告で新たに脇坂ほか(2003)[3]に従い判読した 14 本の線状模様である。なお、新たに判読した結果を巻末資料に示す。

確実度との相関を解析するにあたって、まず「新編日本の活断層」で確実度Ⅰ～Ⅲの活断層や非活断層として記載されている線状模様から最も活動的な長さ 2km 程度の区間を抽出した。さらにその個々の解析対象区間を活断層研究会(1991)の確実度毎にグループ分けし、地形要素構成比と空間分布を解析し、その結果から、断層の活動形態ごとに、線状模様や地形要素の特徴をまとめた。

2．3 縦ずれを示す線状模様の地形要素と確実度との相関

2．3．1 縦ずれを示す線状模様

解析対象とした縦ずれの線状模様16本を表-2.4に示す。このうち、深溝断層は「新編日本の活断層」に確実度Ⅲの活断層として記載され、川舟断層[20]は活断層として記載されていない。ただし、これらの2本の断層は地震断層であることが明白なことから、新鮮な変位地形が残っているものと判断し、確実度Ⅰの活断層として取り扱った。

表-2.4 対象断層一覧(縦ずれ断層)

断層名	様式	確実度	地域
西根断層群*	縦ずれ	Ⅰ	東北
白岩－六郷断層群*	縦ずれ	Ⅰ	東北
江花－虫笠断層*	縦ずれ	Ⅱ	東北
関谷断層*	縦ずれ	Ⅰ	関東
入山断層*	縦ずれ	Ⅰ～Ⅱ	南関東
神城断層*	縦ずれ	Ⅰ	中部・北陸
松本盆地東縁断層*	逆・横	Ⅰ、Ⅱ	中部・北陸
森本・富樫断層*	縦ずれ	Ⅰ	中部・北陸
野島断層*	縦ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯
大菩薩峠西側断層	縦ずれ	Ⅲ	南関東
深溝断層	縦ずれ	Ⅲ	中部・北陸
栗沢断層東方	縦ずれ	Ⅲ	北海道
川舟断層	非活断層	－	東北
畑川断層	縦ずれ	Ⅱ	中部・北陸
小谷-中山断層	非活断層	－	中部・北陸
大戸川断層	非活断層	－	近畿三角地帯

*印は、脇坂ほか(2002)[2]からの引用である。その他の断層は、本報告で新たに判読した断層である。

２．３．２　地形要素構成比

図-2.1 に示す地形要素空間分布図にみられるように、縦ずれの線状模様沿いでは、崖か撓曲崖等の地形要素から構成され、線的な地形要素が支配的で、断層に平行した線状の地形様相を示す。よって、縦ずれ線状模様の地形要素を論ずる場合には、線的な要素の連続性または出現距離を配慮するのがよい。縦ずれ線状模様の地形要素は主に崖地形等の地形要素から構成されている。崖地形等の地形要素と屈曲等の地形要素とでは本質的に要素の数え方が異なるため、単純に要素個数で比較するのは適切でない。すなわち、崖地形等の地形要素は、崖、線、面の要素であり、長さ(距離)の単位で計るのがふさわしい。それに対し、屈曲等の地形要素は、屈曲数、谷数の要素であり、個数として示すべきである。また、断層の写真判読において、一つの断層系に複数列の要素が併走している場合、断層延長よりも要素の総延長が長くなることがある。あるいは、主断層に対して副次的な断層が周辺に多数認められる場合があり、要素の長さの取り方に判断が必要とする場合がある。

そこで、確実度との相関を解析するにあたり、地形要素を以下の条件で整理した。各断層の総延長と確実度及び要素の延長の特記事項は、表-2.5 に示すとおりである。

① 断層要素の構成比は、要素の長さ(長さを加算したもの)により比較した。
② 断層の全体の長さは、断層延長ではなく並列するセグメントの総延長(各線状模様を合計した長さ)とした。
③ その際に、要素間の空白部は要素なしとして延長を考慮した。
④ 断層群の総延長(100%)に対する各要素の加算距離の割合を構成比とした。
⑤ 判読図で要素が無い部分(空白部分)を「要素なし」として構成比に入れた。
⑥ 屈曲等の地形要素を扱わなかった。

表-2.5 構成比と確実度の比較における条件

断層名	断層延長(km)	断層総延長(km)	確実度	要素の長さの特記事項
西根断層群	5.5	17.1	Ⅰ	
白岩－六郷断層群	26	40.7	Ⅰ	
江花－虫笠断層	12	22	Ⅱ	要素間空白部を考慮
関谷断層	40	53.7	Ⅰ	
入山断層	18.9	16.75	Ⅰ～Ⅱ→Ⅰ	確実度Ⅰとして扱う
神城断層	25	23.3	Ⅰ	
松本盆地東縁断層	36	48.9	Ⅰ、Ⅱ→Ⅱ	確実度Ⅱとして扱う
森本・富樫断層	34	38.25	Ⅰ	
野島断層	9	13.2	Ⅰ	
大菩薩峠西側断層	7.05	16.25	Ⅲ	要素間空白部を考慮
深溝断層	3.2	9.15	Ⅲ→Ⅰ	複雑で主要部に限定 地震断層のため確実度Ⅰ
栗沢断層東方	5.6	16.9	Ⅲ	主要部に限定
川舟断層	1.5	5.5	―→Ⅰ	要素間空白部を考慮 地震断層のため確実度Ⅰ
畑川断層	5.5	5.5	Ⅱ	
小谷-中山断層	25	36.9	―	主要部に限定
大戸川断層	1.75	10.7	―	複雑で主要部に限定

表-2.4 に示す縦ずれ線状模様の地形要素構成比を算出した。その結果を図-2.2 に示す。各対象線状模様の大半で「崖地形等の要素」が卓越した。また、確実度毎の構成比及び各断層毎の構成比は、図-2.3 及び図-2.4 に示す。

確実度別の断層総延長に対する各要素の構成比を見ると、確実度がⅠからⅢになるに従って、三角末端面を除く崖地形等の要素が明瞭に減少した。確実度Ⅰで約 50%、確実度Ⅱで約 20%、確実度Ⅲで約 10%、非活断層で 5%以下となった。一方、三角末端面については、確実度Ⅱに最も多い。やや開析が進んだ崖を三角末端面として抽出している可能性がある。また、要素なしの占める割合が確実度Ⅰで約 20%、確実度Ⅱで約 40%、確実度Ⅲで約 60%、非活断層で約 70%以下となっている。これは、地形要素の明瞭度の差あるいは活動度の差を表していると考えられる。

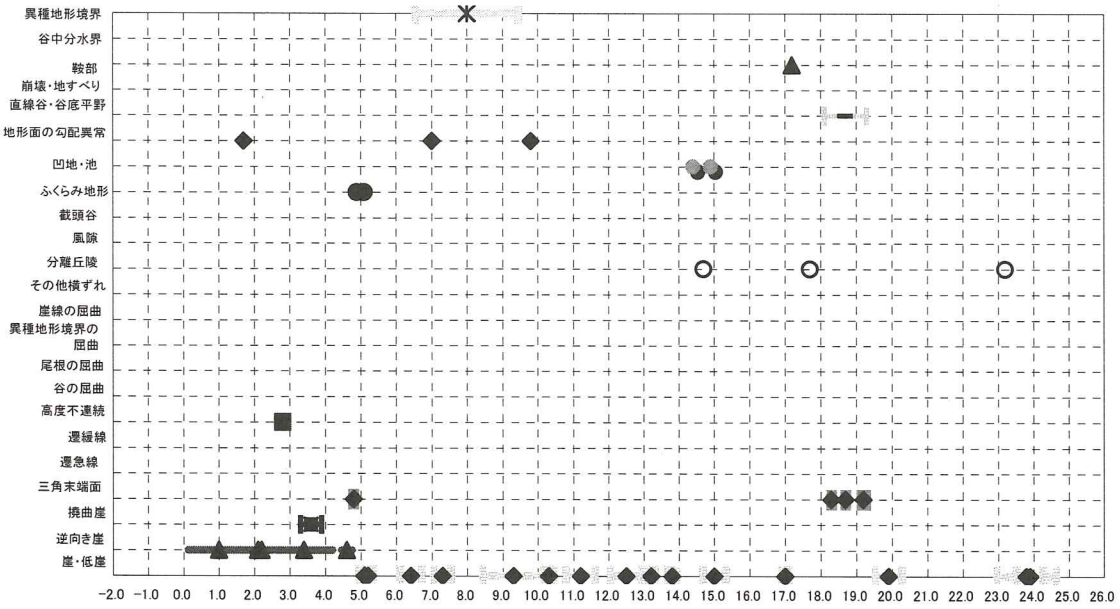


図-2.1 縦ずれを示す線状模様の空間分布図(神城断層)

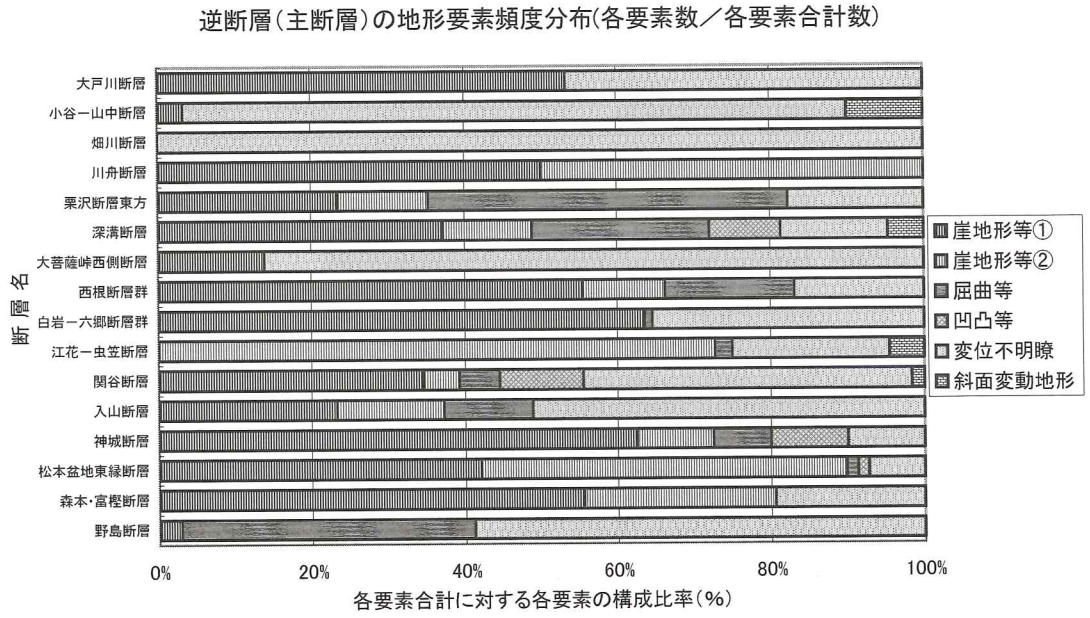


図-2.2 縦ずれを示す線状模様の地形要素構成比

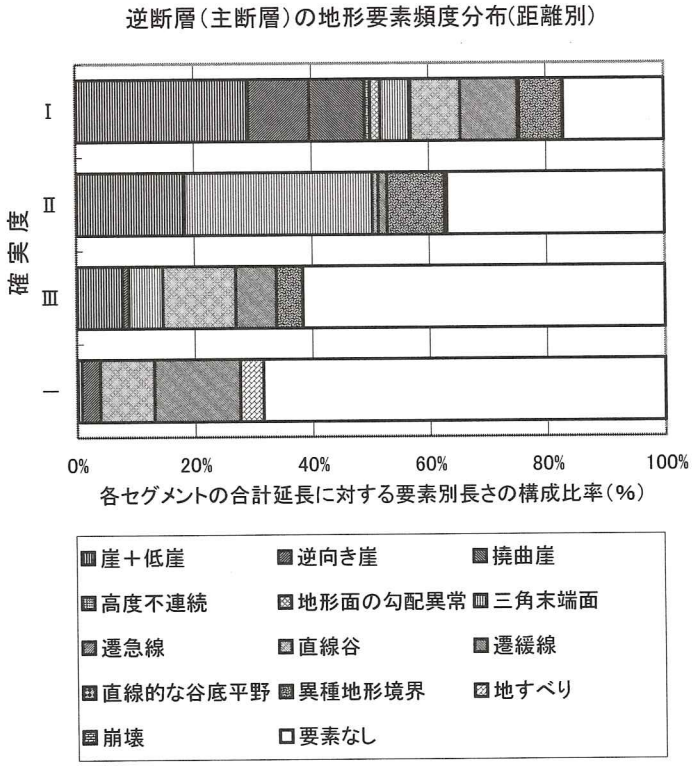


図-2.3 縦ずれを示す線状模様の確実度別の総延長に対する各要素の構成比

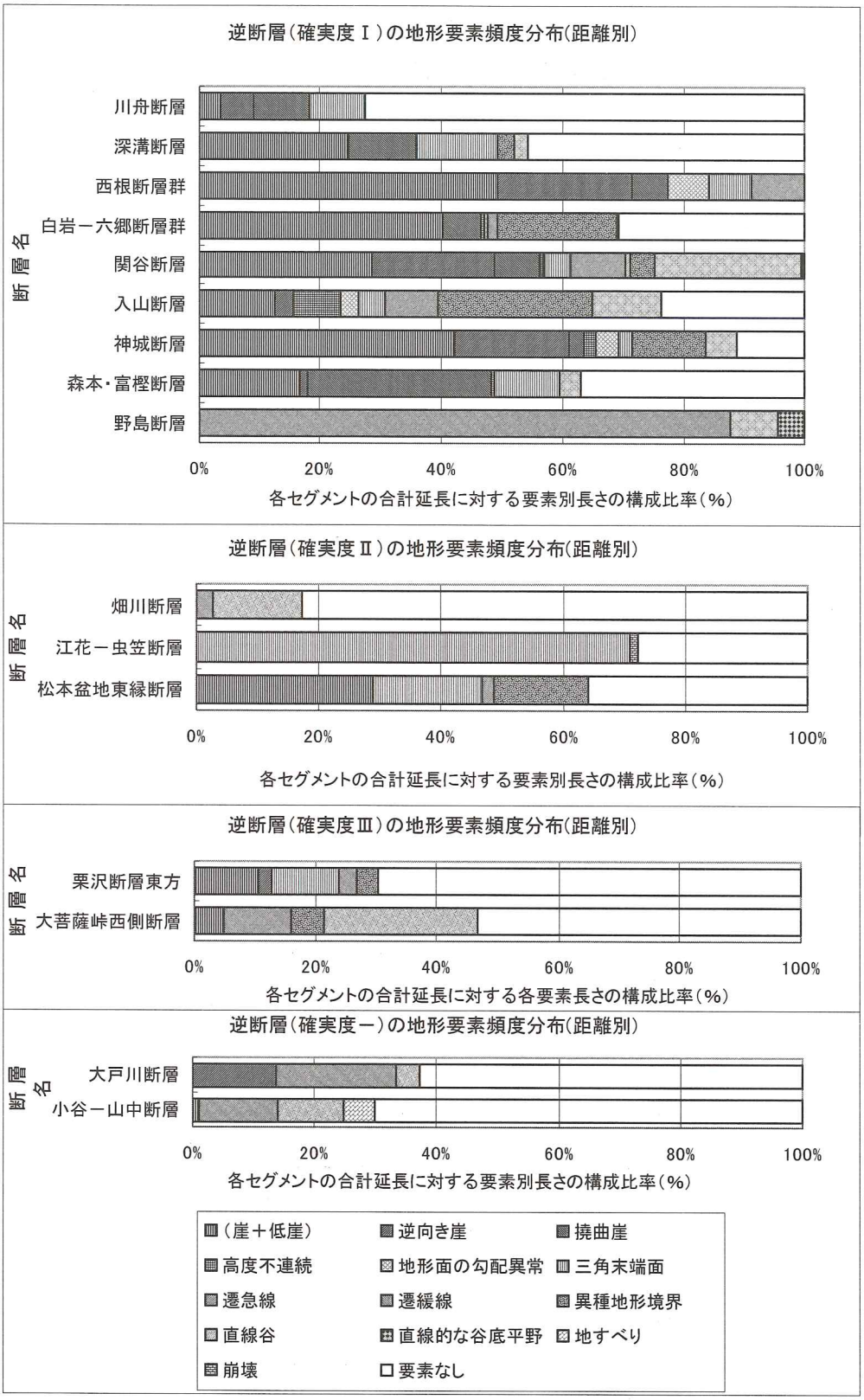


図-2.4 確実度別の各要素の構成比

２．３．３　縦ずれを示す線状模様と地形要素の特徴

山地における縦ずれを示す線状模様は、山地では、主として崖、鞍部等からなり、第四紀に形成された地形面が乏しく地形面の変状による確実度の認定は容易ではない。一方、山地・丘陵と平野の地形境界をなす場合には、異なる時代の地形面が分布することが多く、主として崖（撓曲崖）からなり、その他の地形要素はあまり認められないなどの特徴がある。ここでは、崖等の個々の地形の形態（開析程度）の差異及び線状模様の形態の特徴（開析程度が一様か否か、周囲の地形の線状模様の位置関係、線状模様を境しての周辺山地の比高）について、山地内に位置する場合と山地・丘陵と平野との地形境界をなす場合とに分けて整理し、表-2.4 と表-2.5 に特徴をまとめた。確実度と断層要素構成比との分析結果から得た相関は次のとおりである。逆断層の地形要素の構成比により、確実度区分がある程度想定可能であると示唆している。

① 確実度がⅠからⅢへと下がる。または、非活断層になるに従い、構成要素の種類は少なくなる。

② 確実度がⅠからⅢへと下がる。または、非活断層になるに従い、崖地形等の地形要素の構成比が減少する。崖地形等の地形要素構成比は確実度Ⅰで70%、確実度Ⅱで50%、確実度Ⅲで20%、非活断層で20%未満程度である。

③ 確実度がⅠからⅢへと下がる。または、非活断層になるに従い、皆無の要素なしの構成比が増加する。

図-2.4 の逆断層の構成比から次のような例外もみられる。まず確実度Ⅰでは、川舟断層と入山断層で崖地形等の地形要素比が 50%以下である。また、野島断層で崖地形等の地形要素がほとんどみられない。川舟断層は主として数万年前に形成された段丘分布域と山地との境界、あるいは数万年前に形成された段丘と沖積平野との境界をなし、最新の活動が段丘形成期であったために、明確に累積性のある地形を抽出することが困難であることに起因している。しかし、中位段丘面で変形した地形を抽出することができる。また、入山断層についても、比較的新しい段丘面しか分布しておらず、少なくとも1万年前以降の活動はないとされていることから、明瞭な地形要素が少ない。その他、野島断層についても段丘と山地との境界をなし、崖としてではなく、遷緩線として地形要素が抽出されており、連続性や段丘崖の屈曲に注目すれば、確実度はⅠとなる。確実度Ⅱの畑川断層は少なくとも5万年前以降活動していないとされているもので、山地高度に相対的な高度差がみられるものの、明瞭な地形要素とはなっていない。

次に確実度Ⅱでは、畑川断層は崖地形等の地形要素比がほとんどみられない。江花－虫笠断層では三角末端面を主体とする。確実度Ⅲ及び非活断層では、断層毎に構成要素が異なる可能性がある。江花－虫笠断層は開析された火砕流台地・山地内の尾根末端を連続することから、三角末端面として認識された。

最後に確実度Ⅲと非活断層では、地形要素構成比でみると、相違点を見出すことが難しく、遷緩線か崖あるいは三角末端面のいずれとしての抽出するか、逆向き崖かケスタ状の侵食崖とするかなどの違いに大きく左右されている。これらの判断は連続性や成因の検討などに基づいた慎重な対応が必要である。

表-2.4　個々の地形要素の特徴(縦ずれを示す線状模様の場合)

地形場	地形要素	山地	山地と低地の境界 (及び時代の異なる地形面の境界)
確実度Ⅰ	崖	・あまり開析されていない ・尾根上に低崖がある。	・あまり開析されていない。 ・地形面上に低崖あるいは逆向き崖がある。
	鞍部等	・鞍部は，くびれが著しい。 ・鞍部は，主尾根の延長方向と直交する。 ・鞍部の両側は，鞍部を挟んで直線状の谷がある。	(一般に鞍部等は少ないが，)一部，平地側へ張り出す丘陵状の尾根に，鞍部等の地形がある。
確実度Ⅱ	崖	・(L1と比較して，崖は全体に開析が進んでいる。)	
	鞍部等	・(L1と比較して，鞍部等は全体に開析が進んでいる。) ・鞍部の向きは，線状模様の延長方向とやや斜交する。 ・鞍部の両側は，鞍部を挟んで直線状の谷が見られるが，一直線をなさず，ずれる場合がある。	
確実度Ⅲ	崖	・開析されている。 ・河川と平行に配列し，河川の蛇行方向に従順に向きを変えている。 ・比高はばらつく。	
	鞍部等	・鞍部は，くびれが弱く，傾斜変換線程度のものも多い。 ・鞍部の両側に直線状の谷が認められない場合が多い。	
非活断層		・開析されている。 ・崖は河川と平行に配列し，崖線は河川の蛇行方向に従順に湾曲する。 ・一部に鮮明な崖もあるが，隣あう崖は著しく開析されているなど，開析程度は一様ではない。 ・比高はばらつく。 ・河川の両岸で，同程度の比高，同程度の浸食程度の崖が判読される。	

表-2.5　縦ずれを示す線状模様の形態の特徴

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">地形要素の配列及び周囲の地形との位置関係</td></tr>
<tr><td>地形場</td><td>山地</td><td>山地と低地との境界
（及び時代の異なる地形面との境界）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">確実度Ⅰ</td><td colspan="2">・崖は密に連続して配列し，延長部には鞍部等の地形が頻出する。
・低崖は，古い地形面ほど比高は大きく，累積性がある。
・崖は直線的またはスムーズな曲線に配列する。
・河川と直交あるいは斜交して延長する。</td></tr>
<tr><td>・線状模様を境として，両側の尾根形状（eg.尾根の幅，延長方向）が異なる。</td><td>・（撓曲崖）前面ほど，比高の小さい崖が分布する。</td></tr>
<tr><td>確実度Ⅱ</td><td colspan="2">・崖は密に連続して配列する場合もあるが，間隔のあく場合もあり，鞍部等の地形が頻出する。
・崖は概ね直線的（またはスムースな曲線）に配列するが，崖線はやや凹凸する。
・河川と直交あるいは斜交して延長する。</td></tr>
<tr><td>確実度Ⅲ</td><td colspan="2">・崖や鞍部等の間隔が疎に配列する。
・崖のみ，あるいは鞍部のみの同種地形が配列する。延長上の尾根には地形要素が判読されない場合もある。
・近傍の主たる河川と平行である。
・崖線はやや凹凸して配列する。</td></tr>
<tr><td>非活断層</td><td colspan="2">・鞍部のみなどが配列するなど，同種の地形が配列する。延長上の尾根には地形要素が判読されない場合もある。
・間隔をおいて配列する。
・崖線は凹凸し，河川の蛇行に従順に配列する.
・周囲の山地に線状模様を境とした一様な高度不連続が認定できない.</td></tr>
</table>

2．4　横ずれを示す線状模様の地形要素と確実度との相関解析

2．4．1　横ずれ線状模様

解析対象の対象とした線状模様を表-2.6 に示す 21 断層である。

表-2.6　横ずれ断層一覧

断層名	様式	確実度	地域
北武断層*	横ずれ	Ⅰ	南関東
石廊崎断層*	横ずれ	Ⅰ	南関東
清内路峠断層*	縦ずれ・横ずれ	Ⅰ	中部・北陸
根尾谷断層*	横ずれ	Ⅰ	中部・北陸
揖斐川断層*	横ずれ	Ⅰ、Ⅱ	中部・北陸
敦賀断層*	横ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯
駄口断層*	横ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯
花折断層*	横ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯
郷村断層*	横ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯以西
殿田断層*	横ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯以西
三峠断層*	横ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯以西
五助橋断層*	横ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯
三百断層*	横ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯以西
雨滝-釜戸断層*	横ずれ	Ⅱ	近畿三角地帯以西
鹿野断層*	横ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯以西
土万断層*	横ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯以西
安富断層*	横ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯以西
野島断層*	横ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯
池田断層*	横ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯以西
菊川断層*	横ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯以西
山田断層	横ずれ	Ⅰ	近畿三角地帯以西

*印は、脇坂ほか(2002)[2)]から引用した。

2．4．2 地形要素空間分布と密度

各線状模様ごとにおける活断層研究会(1991)の確実度区分と地形要素空間分布との相関を整理し、空間分布図を整理した。さらに活断層研究会(1991)に記載された確実度区分と密度との相関を解析した。なお、ここで述べる地形要素密度とは、1km 当りの地形要素の分布個数のことである。

その結果、地形要素の空間分布を図-2.5～図-2.24 に、活断層研究会(1991)の確実度区分と判読した地形要素との比を表-2.13 及び図-2.25~2.27 に示す。なお、確実度区分を示していない区間は、活断層研究会(1991)に記載されていないことによる。

横ずれを示す線状模様の確実度区分は、確実度Ⅰとして認定されている区間では、北武断層の空間分布図(図-2.5)に示されるように、ほぼすべての尾根・谷が系統的に屈曲している場合や、根尾谷断層(図-2.8)のように尾根・谷が矛盾なく屈曲しており、かつ、延長の段丘面上に崖が認められる場合、さらに清内路峠断層(図-2.7)のように段丘面上に逆向き崖が認められる場合が多い。しかしながら、確実度Ⅱ及び確実度Ⅲの区間はほとんど認定されていないため、基準を考察できなかった。ただし、敦賀断層(図-2.10)の確実度Ⅱ区間では、曲が認められる箇所が少なくても谷底低地が発達することから、確実度Ⅱとして区分している事例もある。

構成要素の密度分布をみると、屈曲等の地形要素に比例関係が認められ、確実度Ⅰほど密度が高く、概ね2個/km 以上のものはほとんどの尾根・谷が屈曲していることを意味しているものと推測される。確実度Ⅱでは、1個/kmが目安となるものと思われる。各断層内で線状模様のランクが異なる場合をみると、屈曲等の要素密度が基準として考えられしかし、揖斐川断層や根尾谷断層のように、開析の進んだ山地で谷密度が低く、要素密度が低いからといって系統性が低いわけではないことに留意する必要がある。

また、全要素にも比例関係がみられ、連続性・系統性を反映しているものと考えられる。確実度Ⅰほど密度が高く、5個/km 以上のものは、ほとんど連続して地形要素が認められた。一方、変位不明瞭な地形要素と確実度との間には反比例関係を示した。全要素に対する変位不明瞭な地形要素との割合は(図-2.26)、確実度Ⅲで全要素の概ね 30%以上を示し、一方、非活断層の区間では概ね 50%以上を占めていた。

なお、要素密度・要素数に関する値のバラツキが著しく、平均的な形態を示すことができなかった。その原因として①地形場が同じ山地でも谷密度が地域ごとに異なるため、基準となる要素数にバラツキがあること、②密度を求めた区間が短いものも含まれており、妥当な長さに対する平均密度を示していないものを含むこと、③複数人による判読から認定誤差を含んでいる可能性があること、などが考えられる。

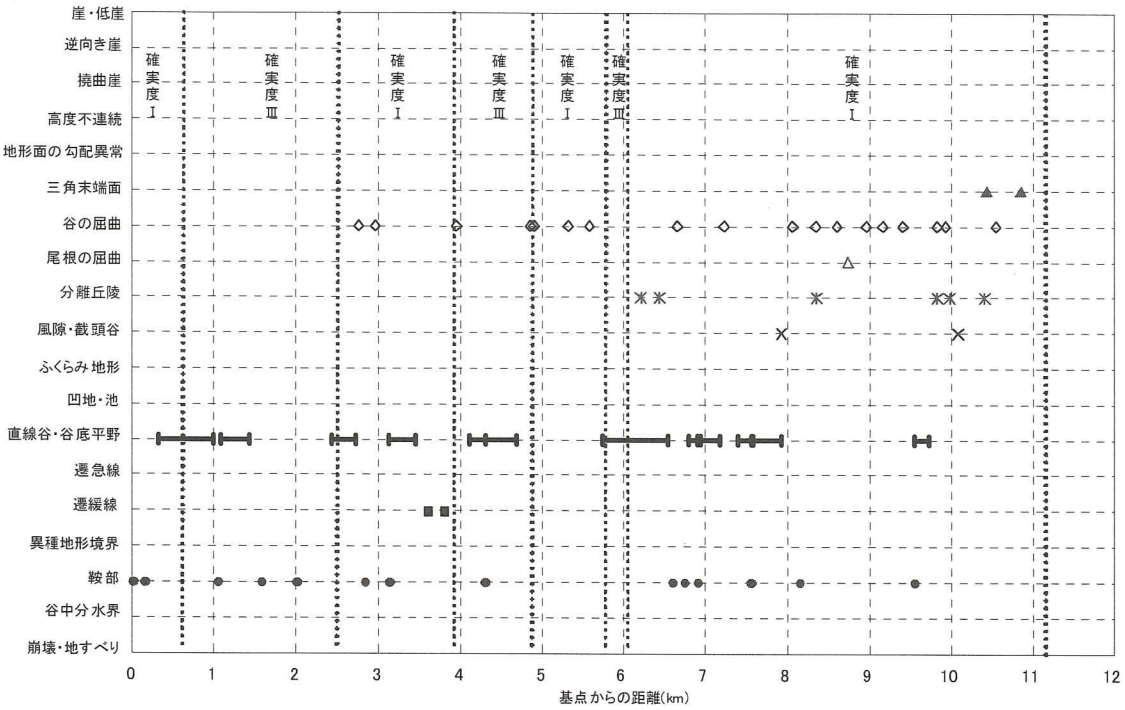
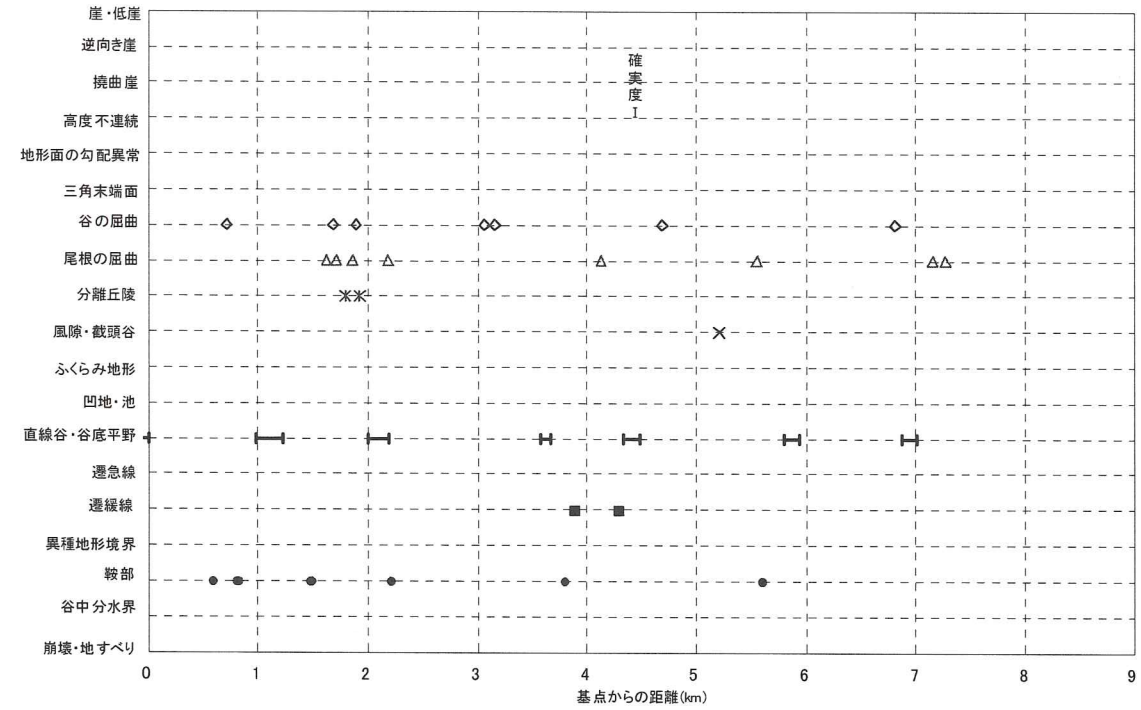


図-2.5　確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係（北武断層）



石廊崎断層

図-2.6　確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係（石廊崎断層）

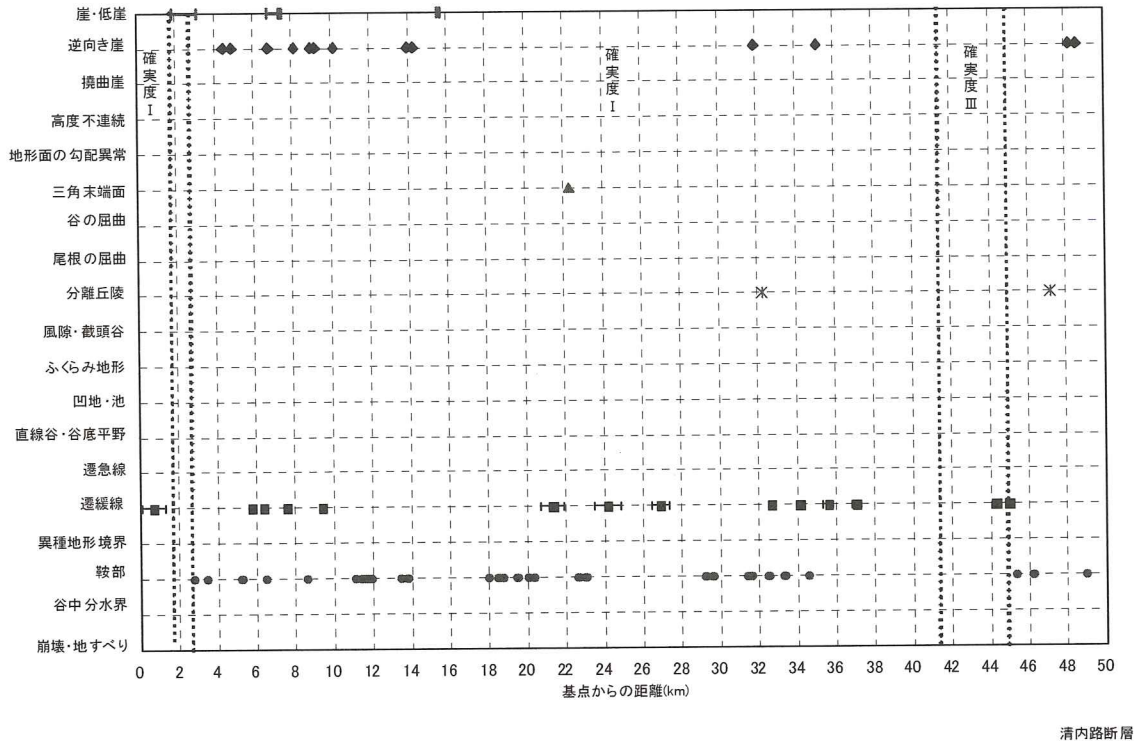


図-2.7 確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係(清内路峠断層)

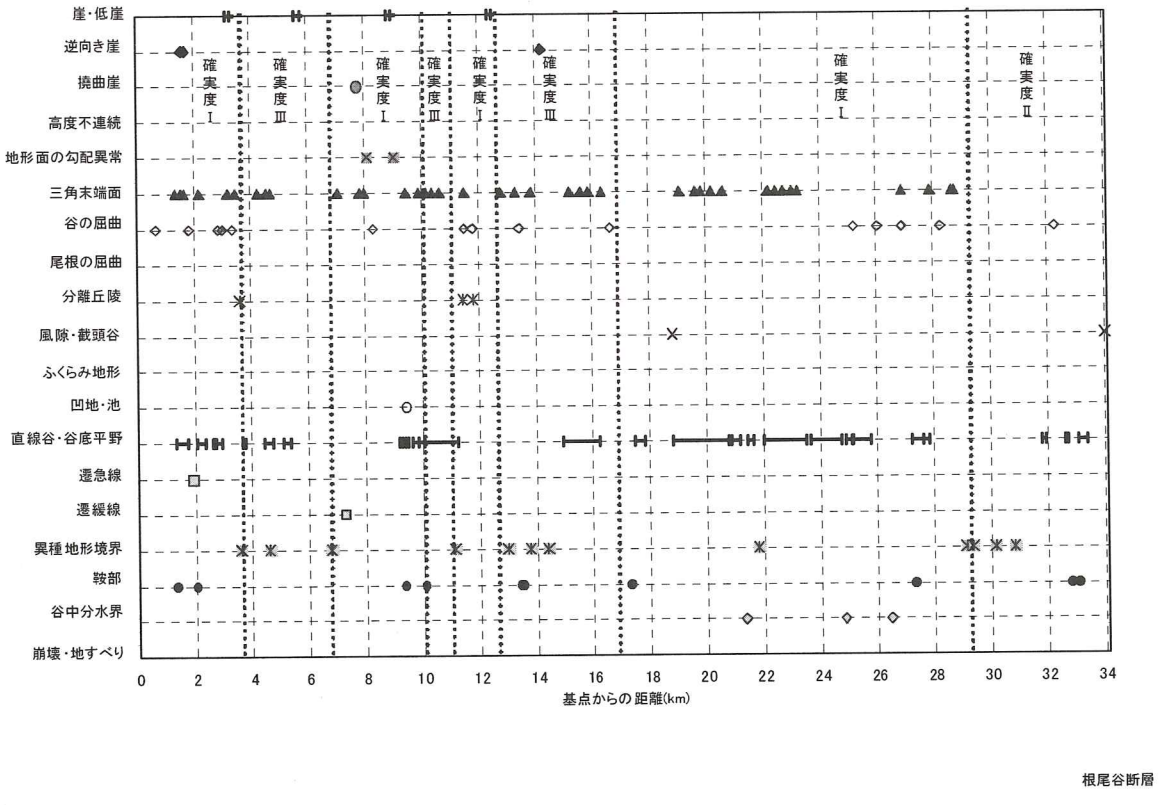


図-2.8 確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係(根尾谷断層)

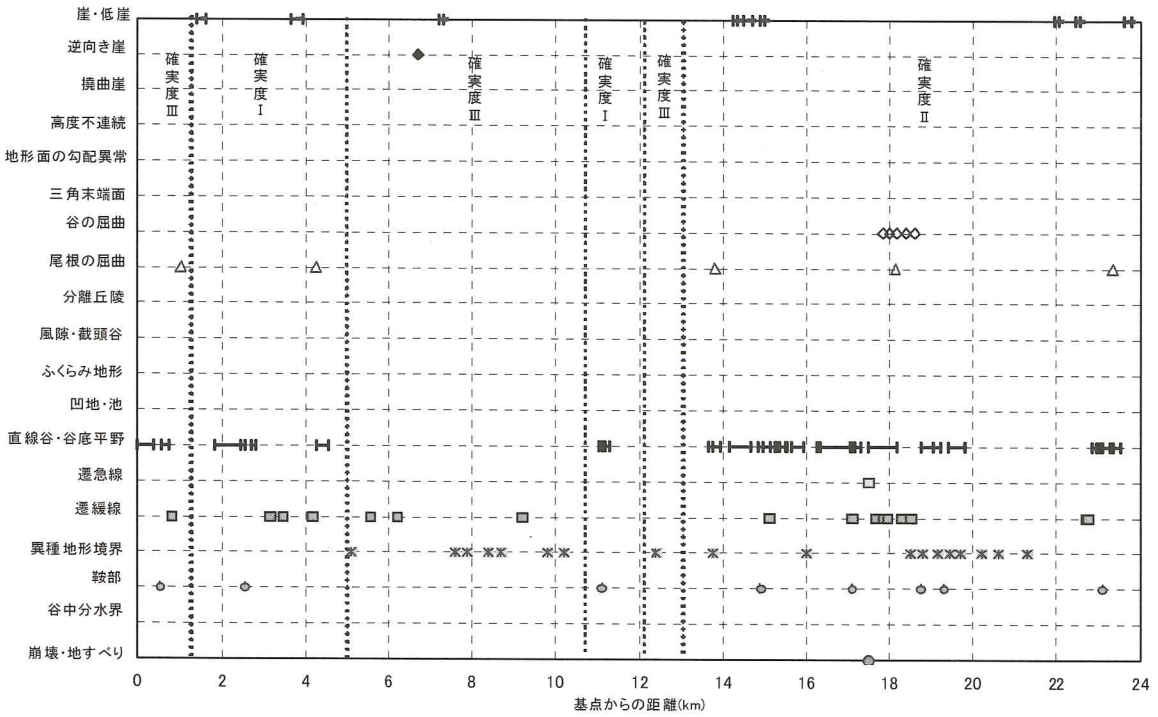


図-2.9 確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係(揖斐川断層)

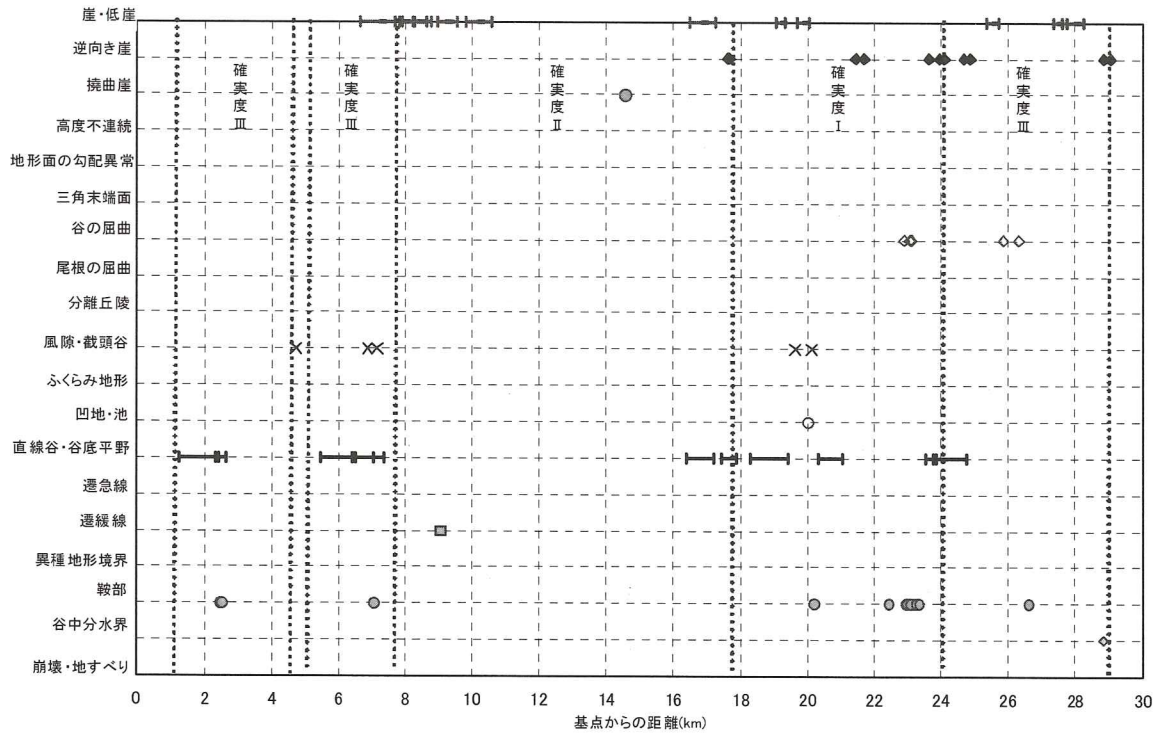


図-2.10 確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係(敦賀断層)

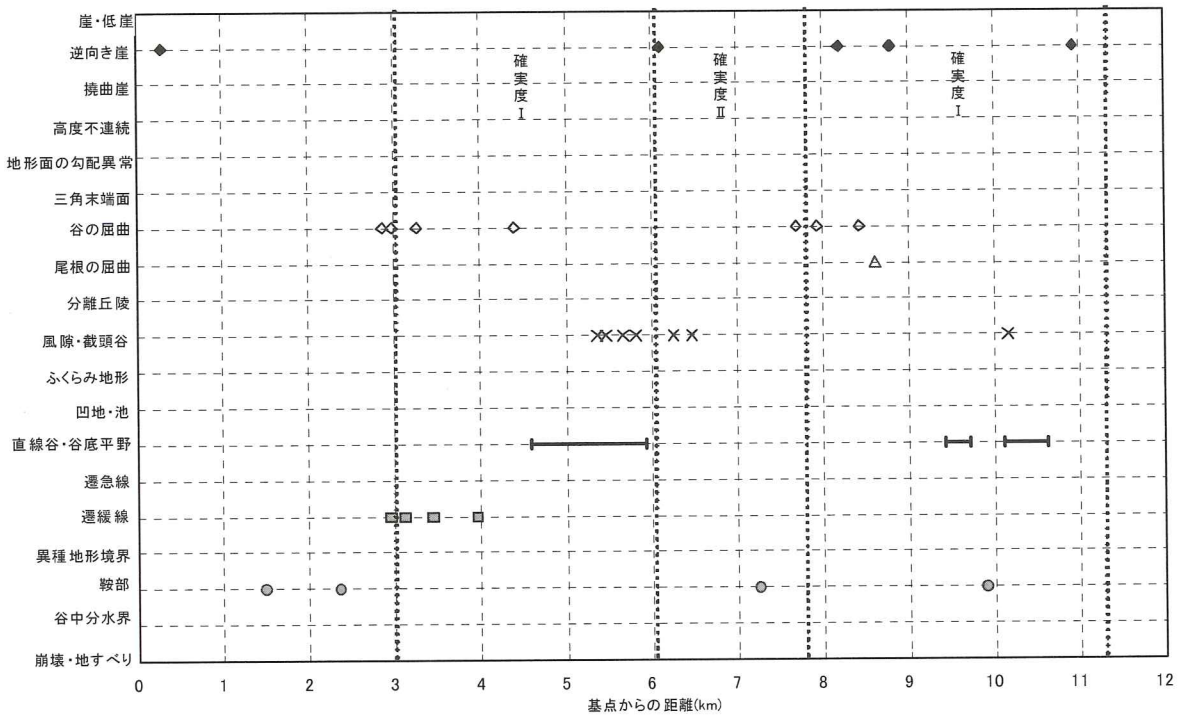


図-2.11　確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係（駄口断層）

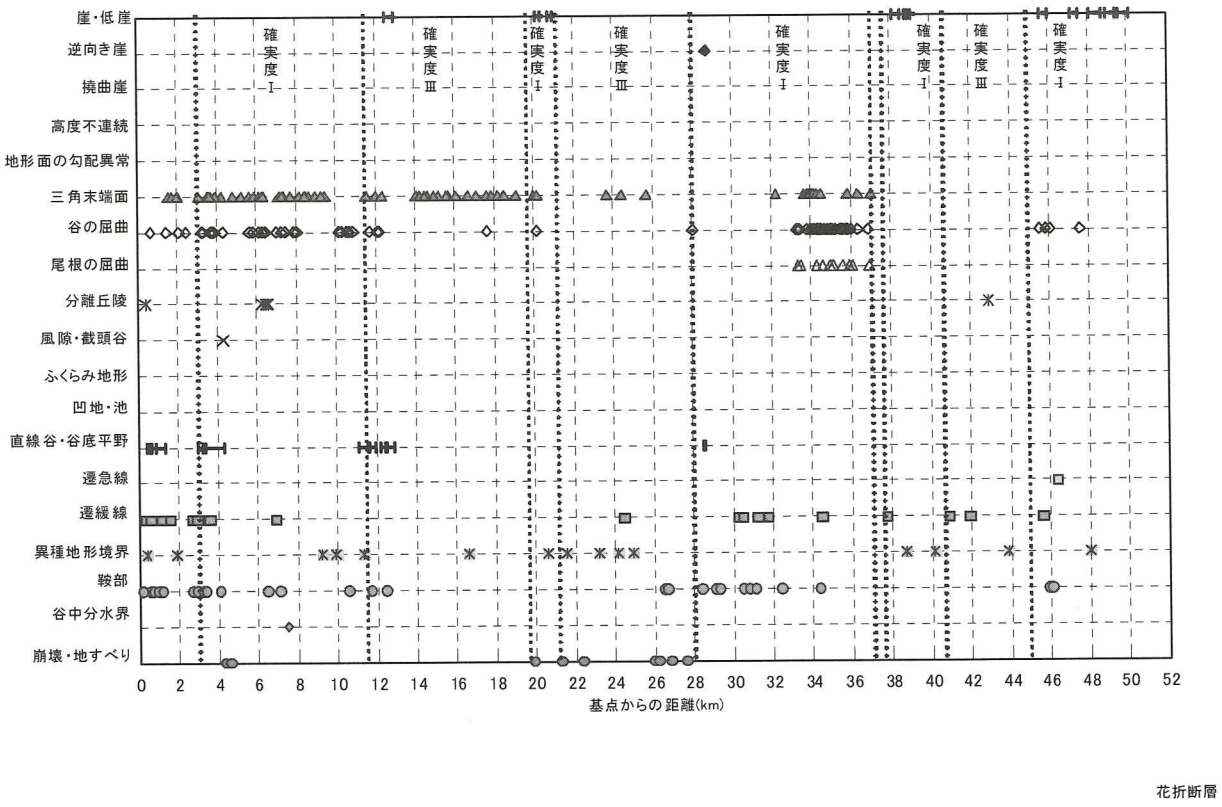


図-2.12　確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係（花折断層）

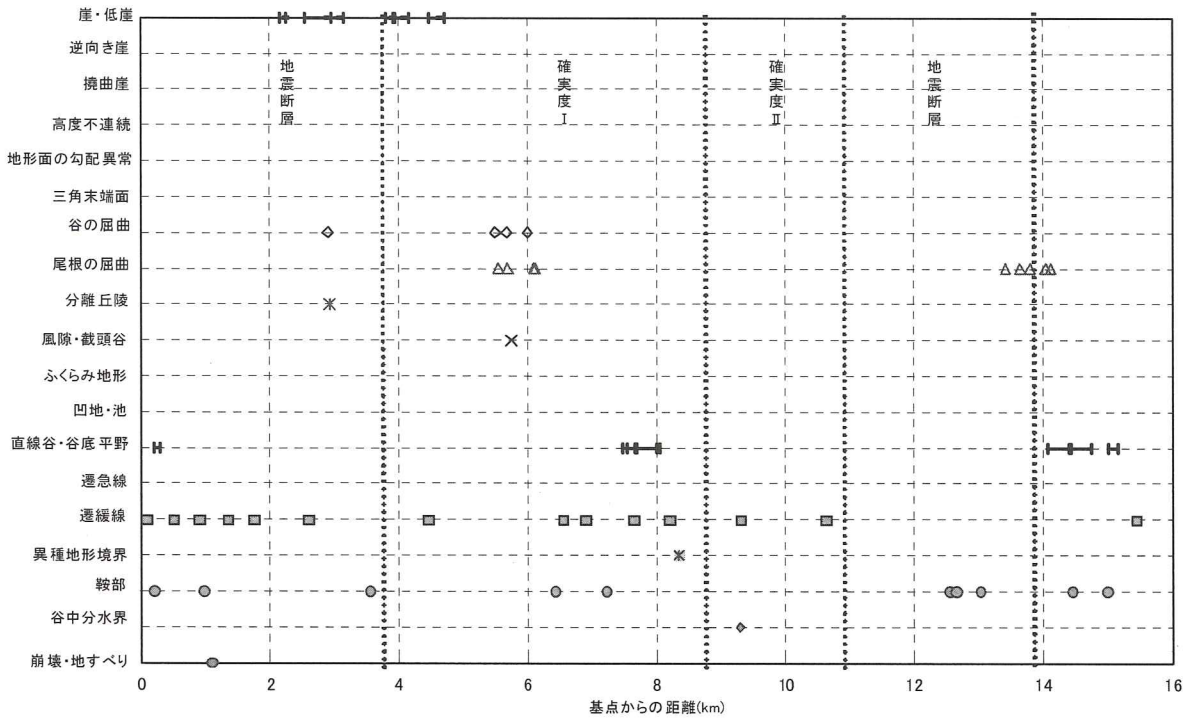


図-2.13 確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係(郷村断層)

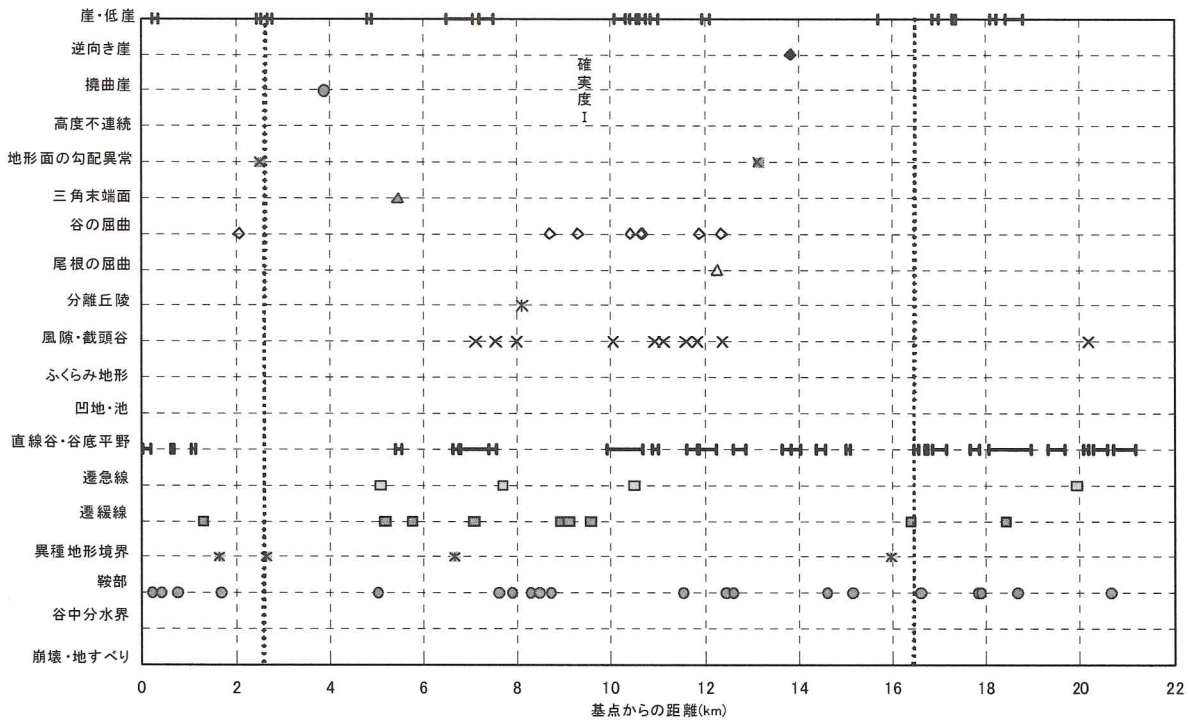


図-2.14 確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係(殿田断層)

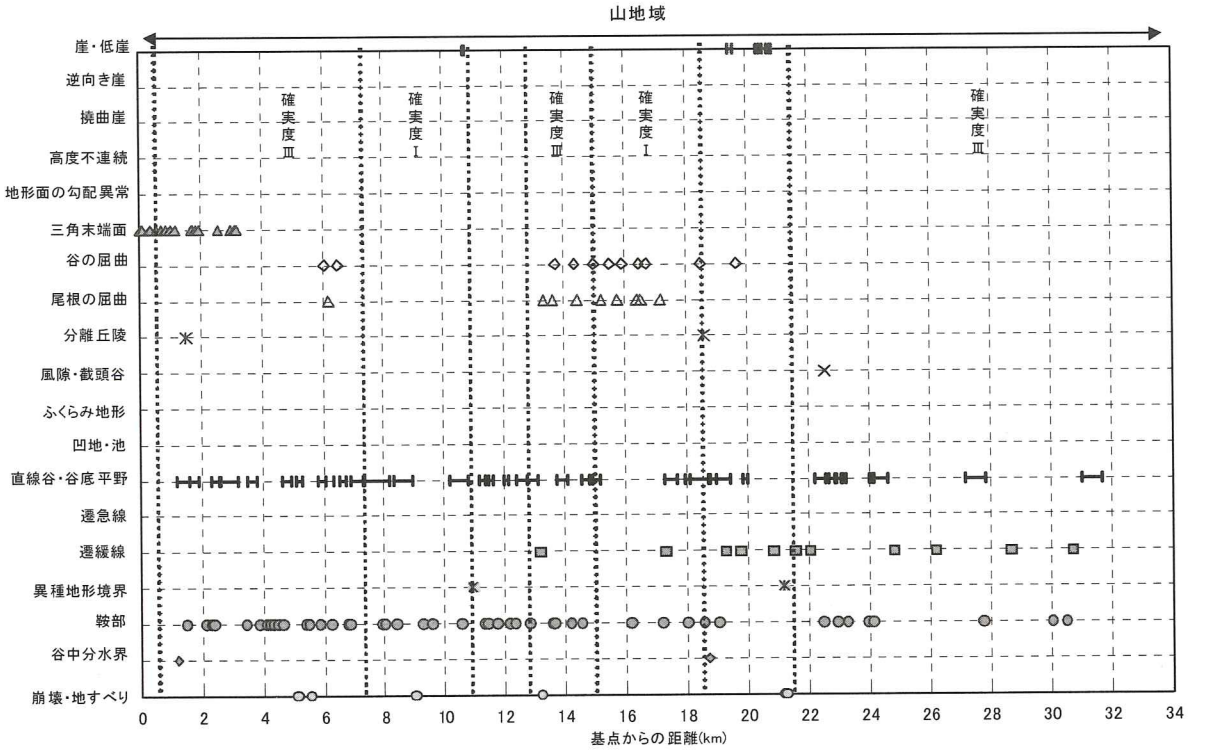


図-2.15 確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係（三峠断層）

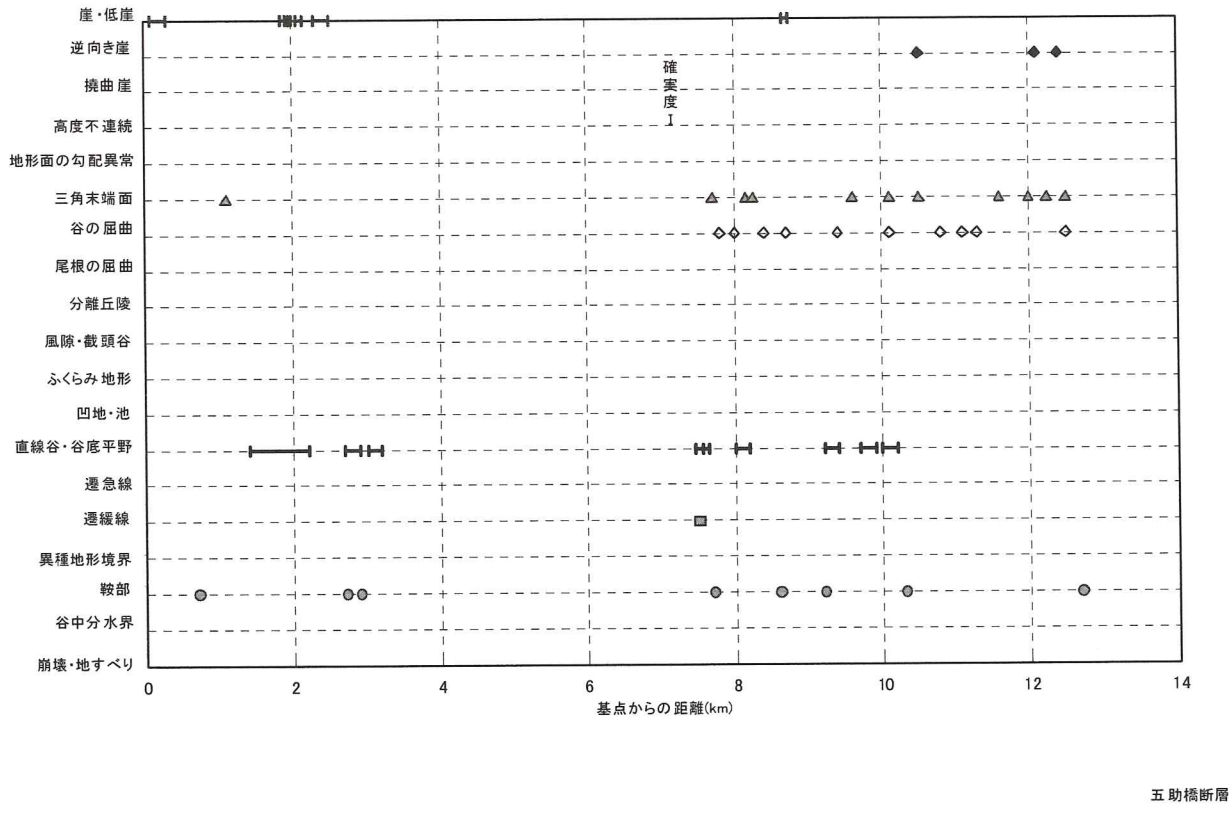
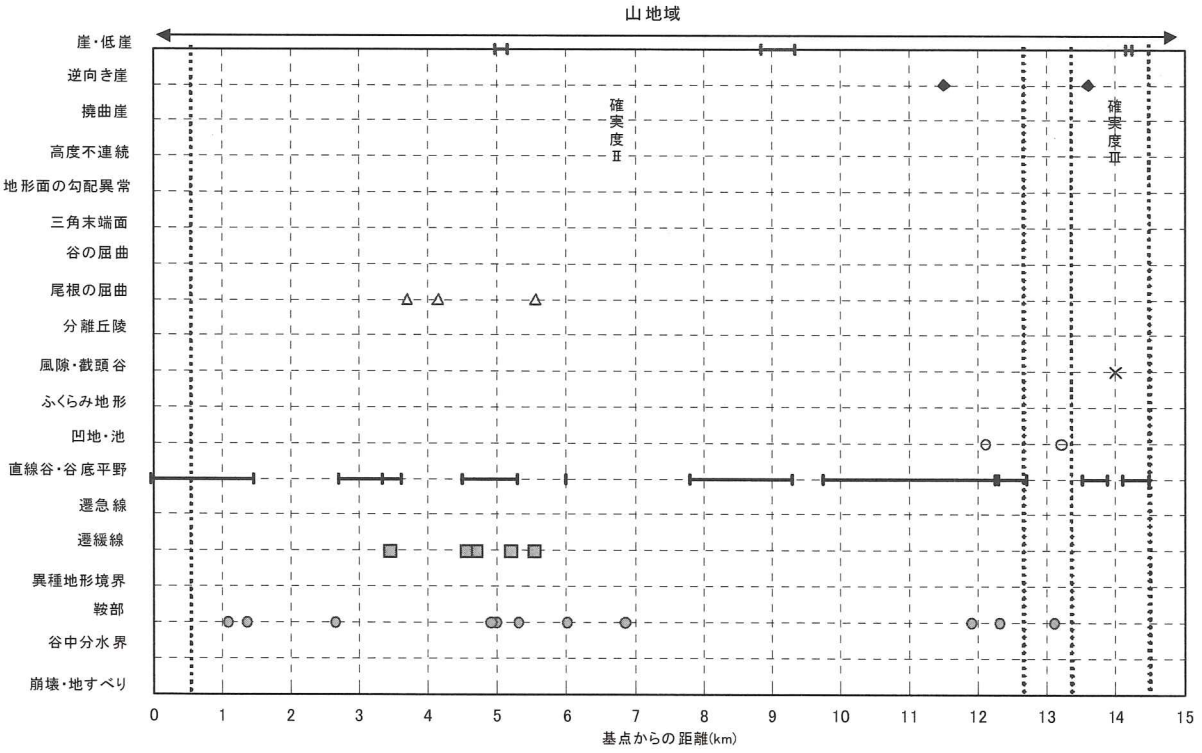
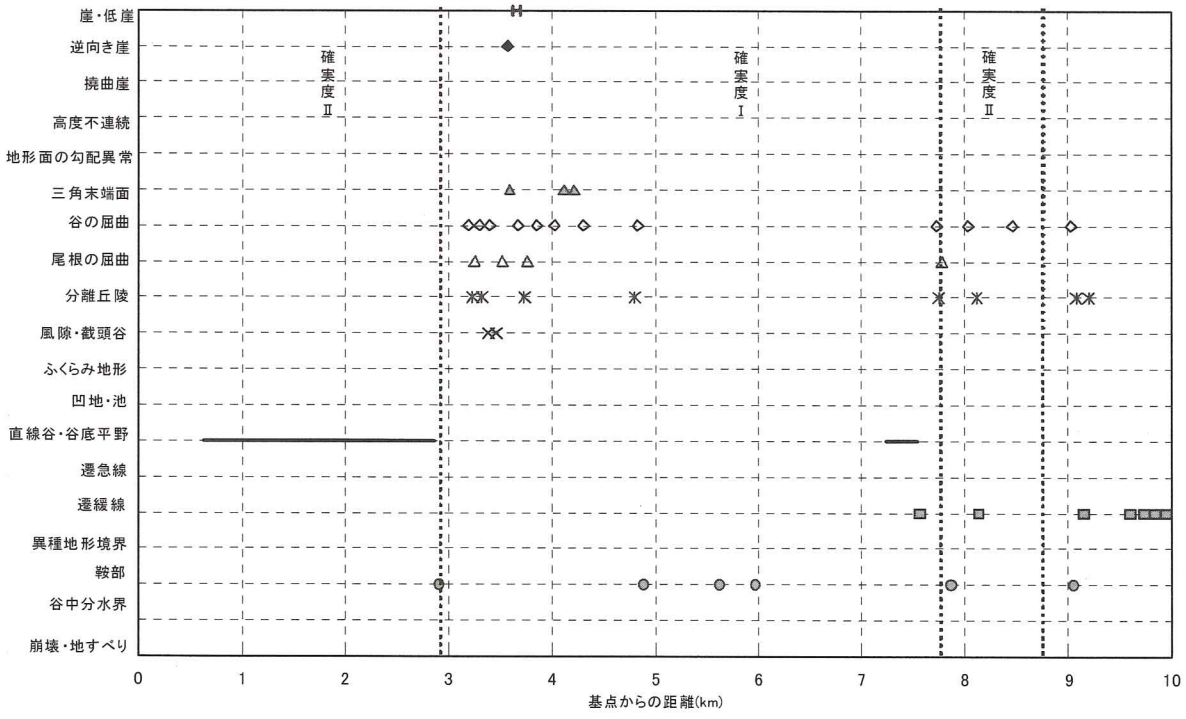


図-2.16 確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係（五助橋断層）



雨滝-釜戸断層

図-2.17 確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係(雨滝-釜戸断層)



鹿野断層

図-2.18 確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係(鹿野断層)

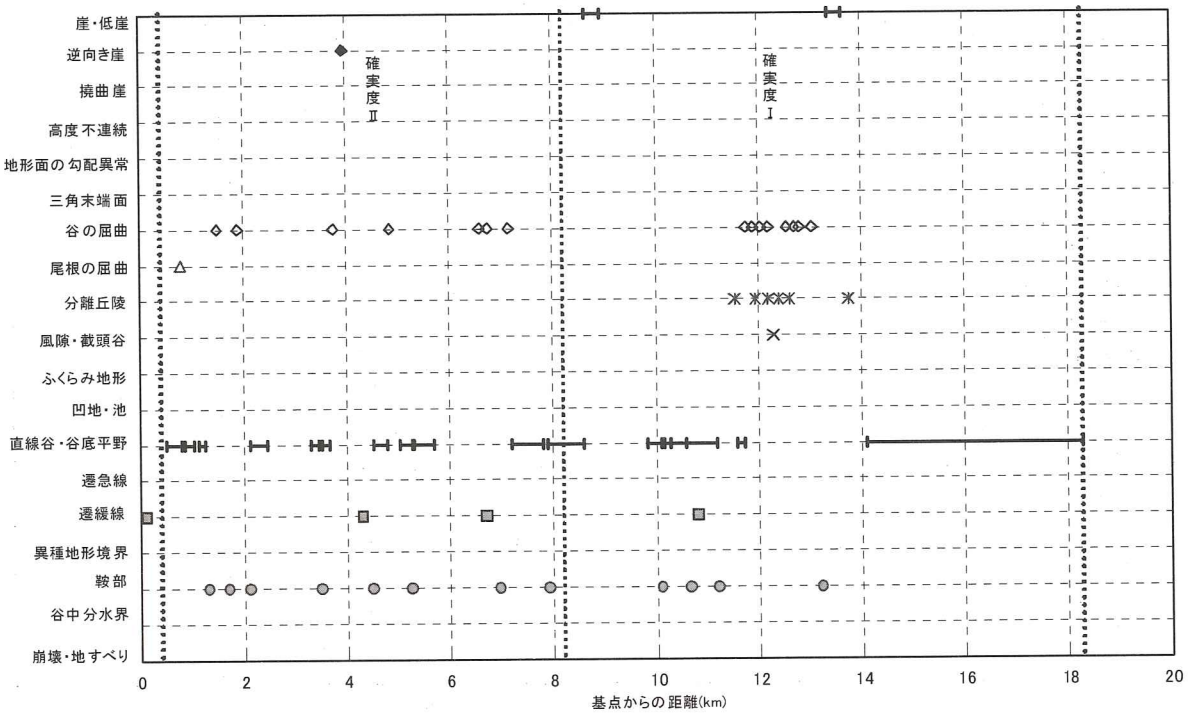


図-2.19 確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係（土万断層）

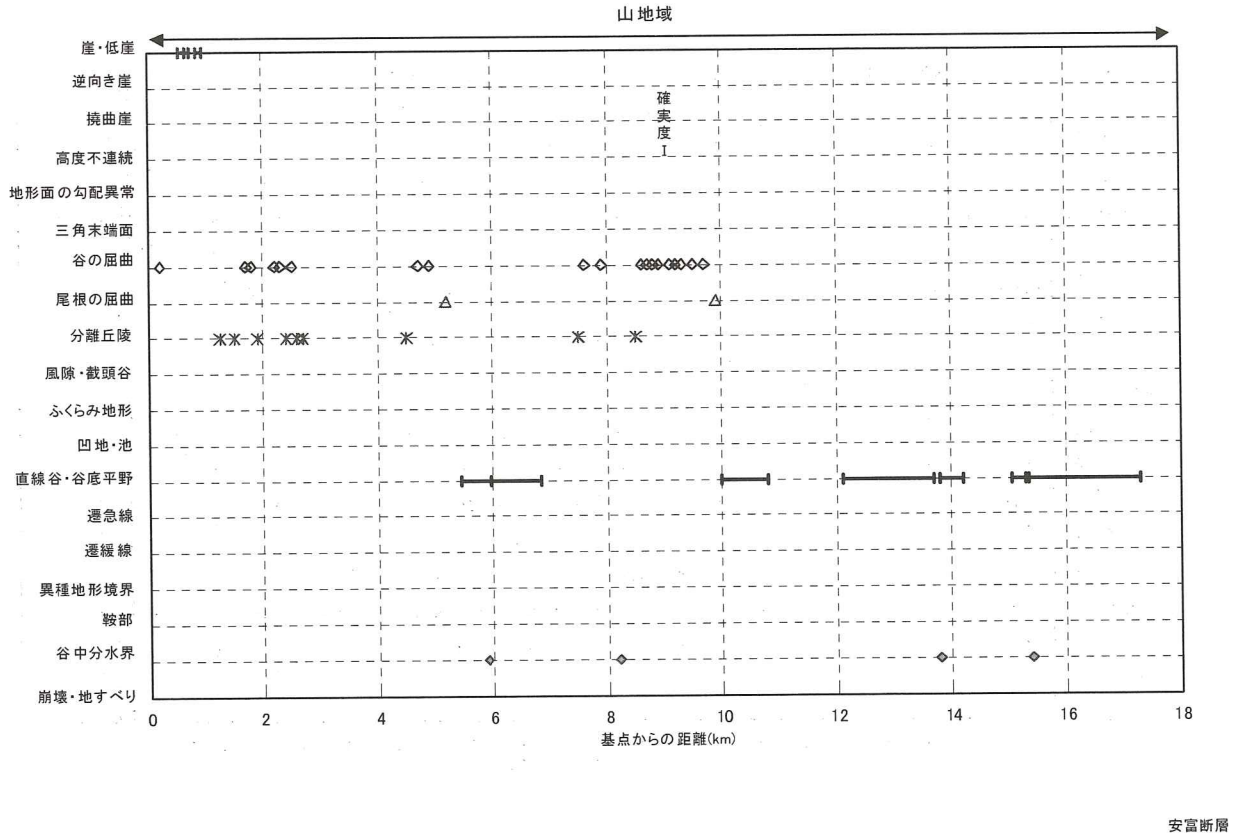


図-2.20 確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係（安富断層）

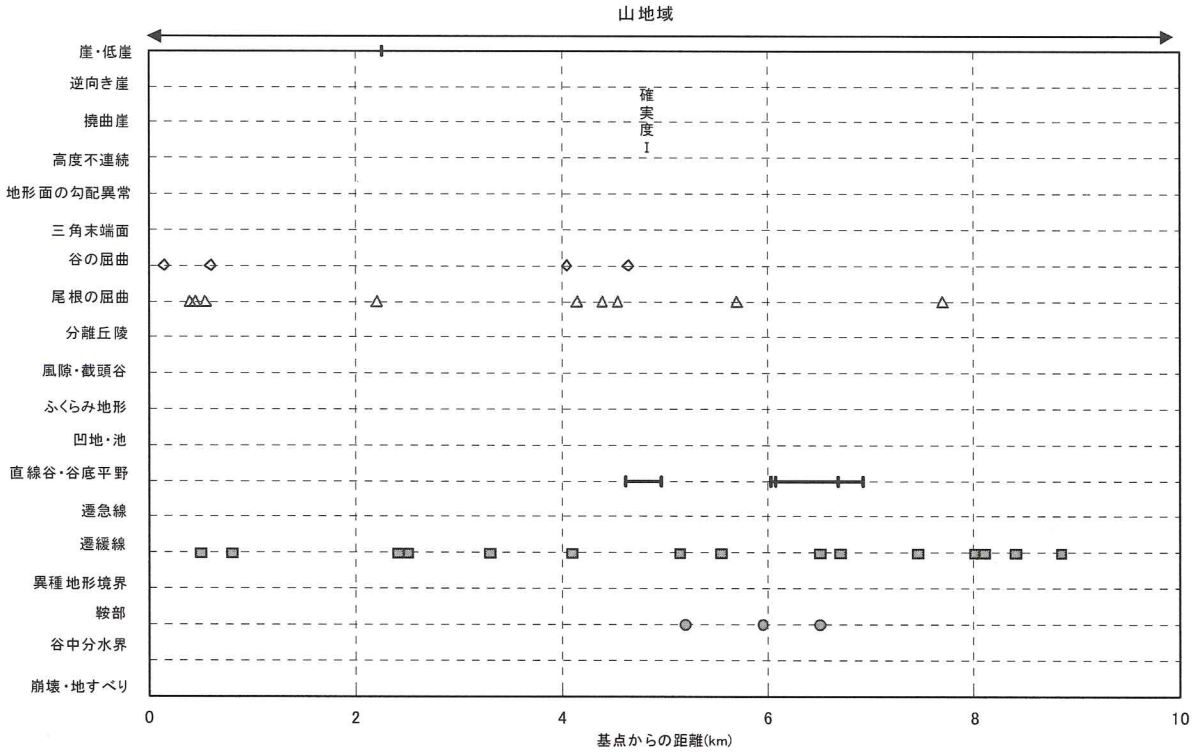


図-2.21　確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係（野島断層）

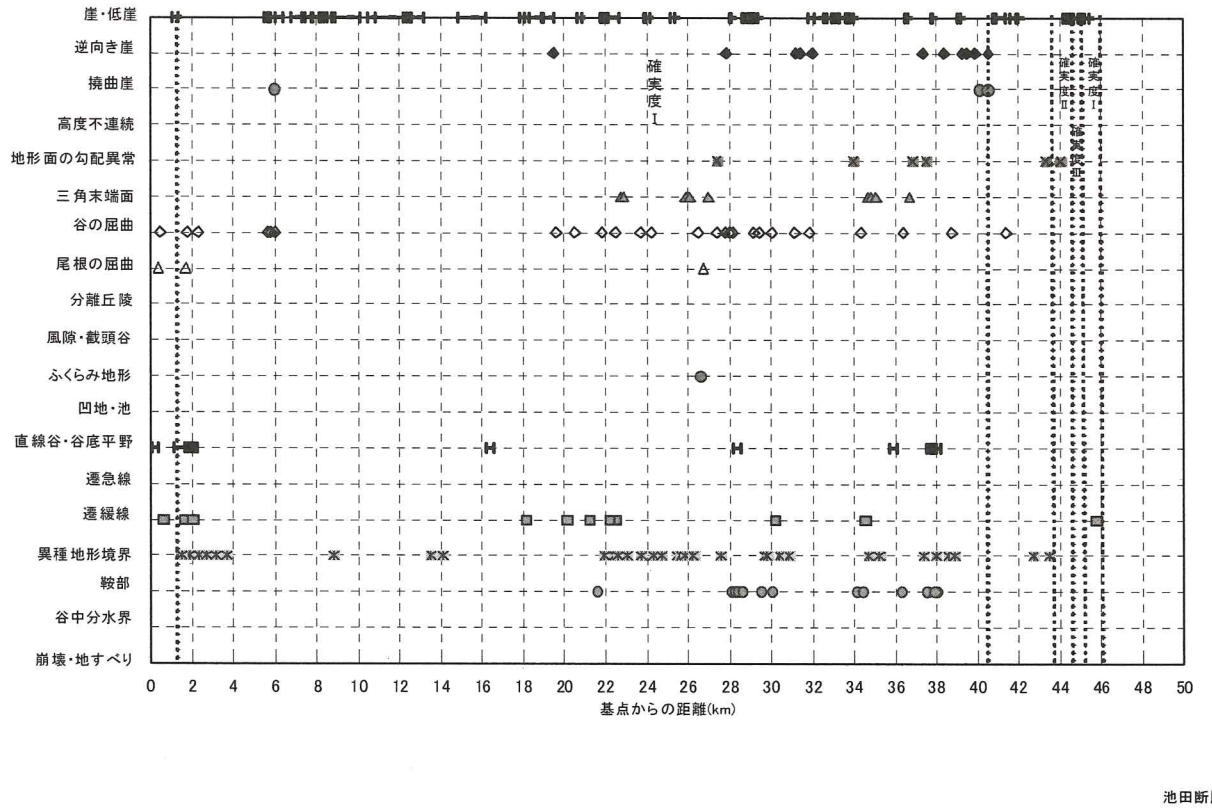


図-2.22　確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係（池田断層）

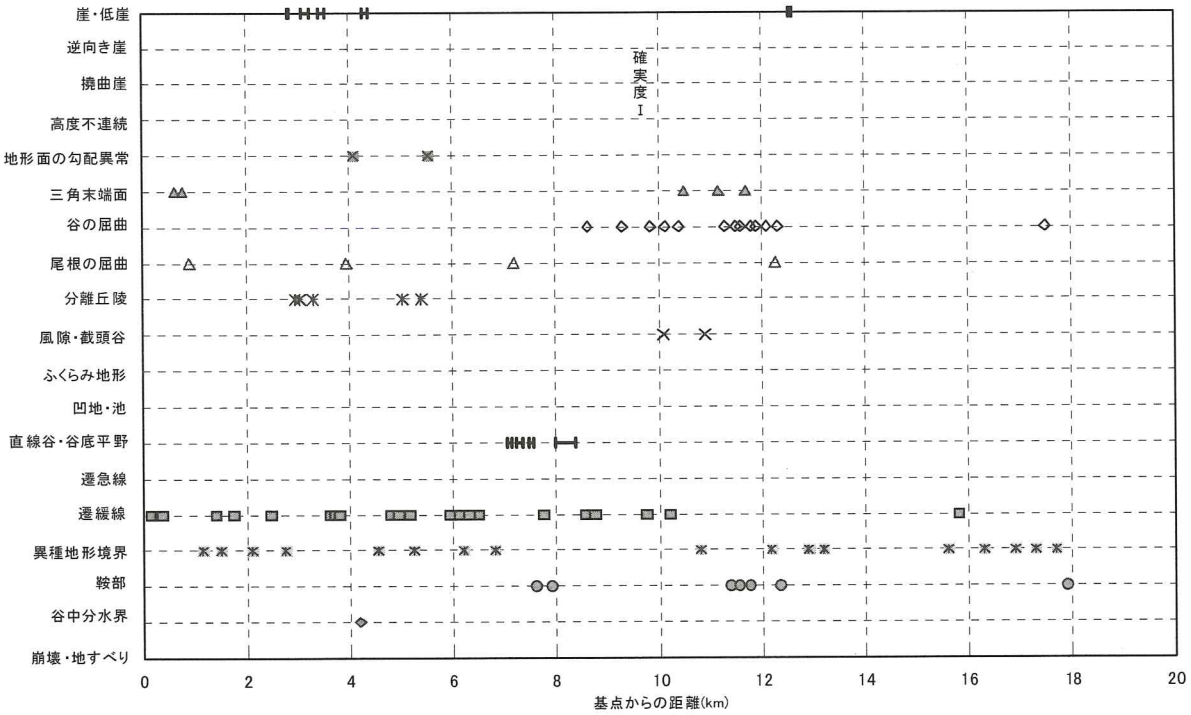


図-2.23　確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係（菊川断層）

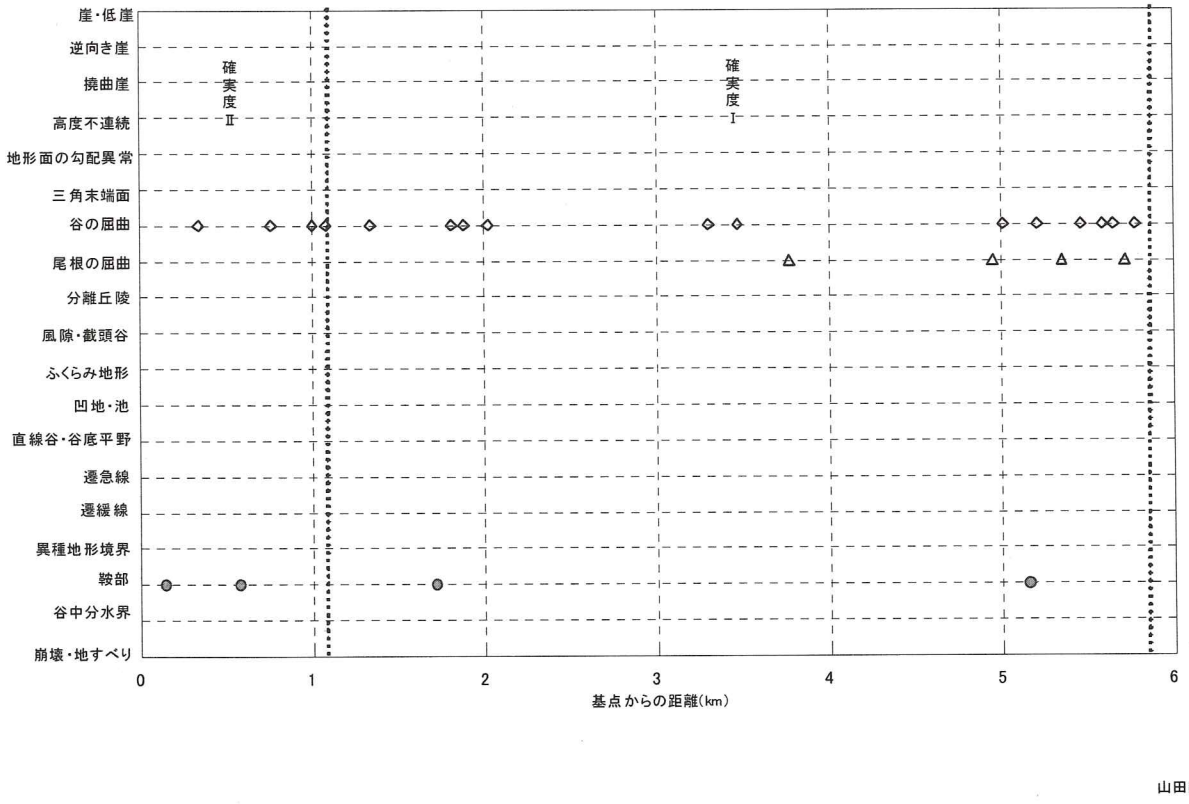


図-2.24　確実度区分と地形要素の空間分布の対応関係（山田断層）

表-2.7 確実度と構成要素比との関係

断層名	確実度	活断層研究会による評価要素	崖地形等	三角末端面	屈曲等	凹凸	不明瞭	全要素	不明瞭/全要素
北武断層	I	段丘面の高度不連続、屈曲	0.00	0.24	3.17	0.00	2.44	5.85	0.4167
	III		0.00	0.00	0.33	0.00	2.67	3.00	0.8889
石廊崎断層	I	屈曲	0.00	0.00	2.67	0.00	2.53	5.20	0.4872
清内路峠断層	I	段丘面上の逆向き崖	0.37	0.02	0.02	0.00	0.94	1.36	0.6909
	III		0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.27	1.0000
	なし		0.42	0.00	0.21	0.00	0.83	1.46	0.5714
根尾谷断層	I	露頭、段丘面の撓曲、屈曲	0.79	1.14	0.44	0.04	1.54	3.95	0.3889
	II	段丘面上の崖	0.00	0.00	0.34	0.00	1.72	2.07	0.8333
	III		0.24	1.57	0.24	0.00	1.57	3.61	0.4333
揖斐川断層	I	屈曲	0.60	0.00	0.30	0.00	2.39	3.28	0.7273
	II	山地高度差	0.41	0.00	0.66	0.00	3.88	4.96	0.7833
	III		0.24	0.00	0.24	0.12	3.52	4.12	0.8529
敦賀断層	I	屈曲	0.95	0.00	0.79	0.16	2.06	3.97	0.5200
	II	段丘面上の崖、谷底平野	0.89	0.00	0.00	0.00	0.30	1.19	0.2500
	III		0.82	0.00	0.36	0.00	1.00	2.18	0.4583
	なし		0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.59	0.0000
駄口断層	I	屈曲、逆向き崖	0.45	0.00	1.67	0.00	1.06	3.18	0.3333
	II	山地高度差	0.59	0.00	1.76	0.00	0.59	2.94	0.2000
	なし		0.67	0.00	0.67	0.00	1.00	2.33	0.4286
花折断層	I	屈曲、段丘面上の崖	0.41	1.40	2.44	0.04	1.44	5.72	0.2516
	III		0.05	1.28	0.26	0.00	0.82	2.40	0.3404
	なし		0.90	1.49	1.19	0.00	6.27	9.85	0.6364
郷村断層	I	段丘面上の崖、屈曲	0.63	0.00	1.67	0.00	2.29	4.58	0.5000
	II		0.00	0.00	0.00	0.00	2.27	2.27	1.0000
	なし		0.36	0.00	0.84	0.00	2.17	3.37	0.6429
殿田断層	I	段丘面上の崖、風隙	1.08	0.07	1.29	0.22	2.59	5.25	0.4932
	なし		0.80	0.00	0.13	0.00	3.33	4.27	0.7813
三峠断層	I	屈曲、段丘面上の崖	0.14	0.00	1.45	0.00	2.32	3.91	0.5926
	III		0.00	0.79	0.53	0.00	3.22	4.54	0.7093
	なし		0.72	0.72	0.54	0.00	3.78	5.77	0.6563
五助橋断層	I	高位段丘の開析谷の屈曲	0.69	0.85	0.77	0.00	1.38	3.69	0.3750

雨滝釜戸断層	Ⅱ	屈曲	0.25	0.00	0.25	0.08	1.89	2.46	0.7667
	Ⅲ		1.74	0.00	0.87	0.00	1.74	4.35	0.4000
	なし		0.00	0.00	0.00	0.87	0.87	1.74	0.5000
鹿野断層	Ⅰ	屈曲、段丘面上の崖	0.37	0.56	3.36	0.00	1.12	5.42	0.2069
	Ⅱ		0.00	0.00	1.47	0.00	1.18	2.65	0.4444
	なし		0.00	0.00	2.40	0.00	4.80	7.20	0.6667
土万断層	Ⅰ	屈曲、山地高度差	0.20	0.00	1.49	0.00	1.09	2.77	0.3929
	Ⅱ		0.13	0.00	1.02	0.00	2.55	3.69	0.6897
	なし		0.00	0.00	0.00	0.00	2.86	2.86	1.0000
安富断層	Ⅰ	屈曲、山地高度差	0.22	0.00	1.67	0.00	0.61	2.50	0.2444
野島断層	Ⅰ	段丘面上の崖	0.11	0.00	1.89	0.00	3.00	5.00	0.6000
池田断層	Ⅰ	段丘面上の崖、屈曲	1.55	0.23	0.66	0.03	1.73	4.20	0.4121
	Ⅱ		4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.0000
	Ⅲ		4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.0000
	なし		1.70	0.00	0.64	0.00	1.06	3.40	0.3125
菊川断層	Ⅰ	屈曲、山地高度差	0.39	0.28	1.33	0.00	2.89	4.89	0.5909
山田断層	Ⅰ	屈曲、段丘面上の崖	0.00	0.00	3.58	0.00	0.42	4.00	0.1053
	Ⅱ		0.00	0.00	2.86	0.00	1.90	4.76	0.4000

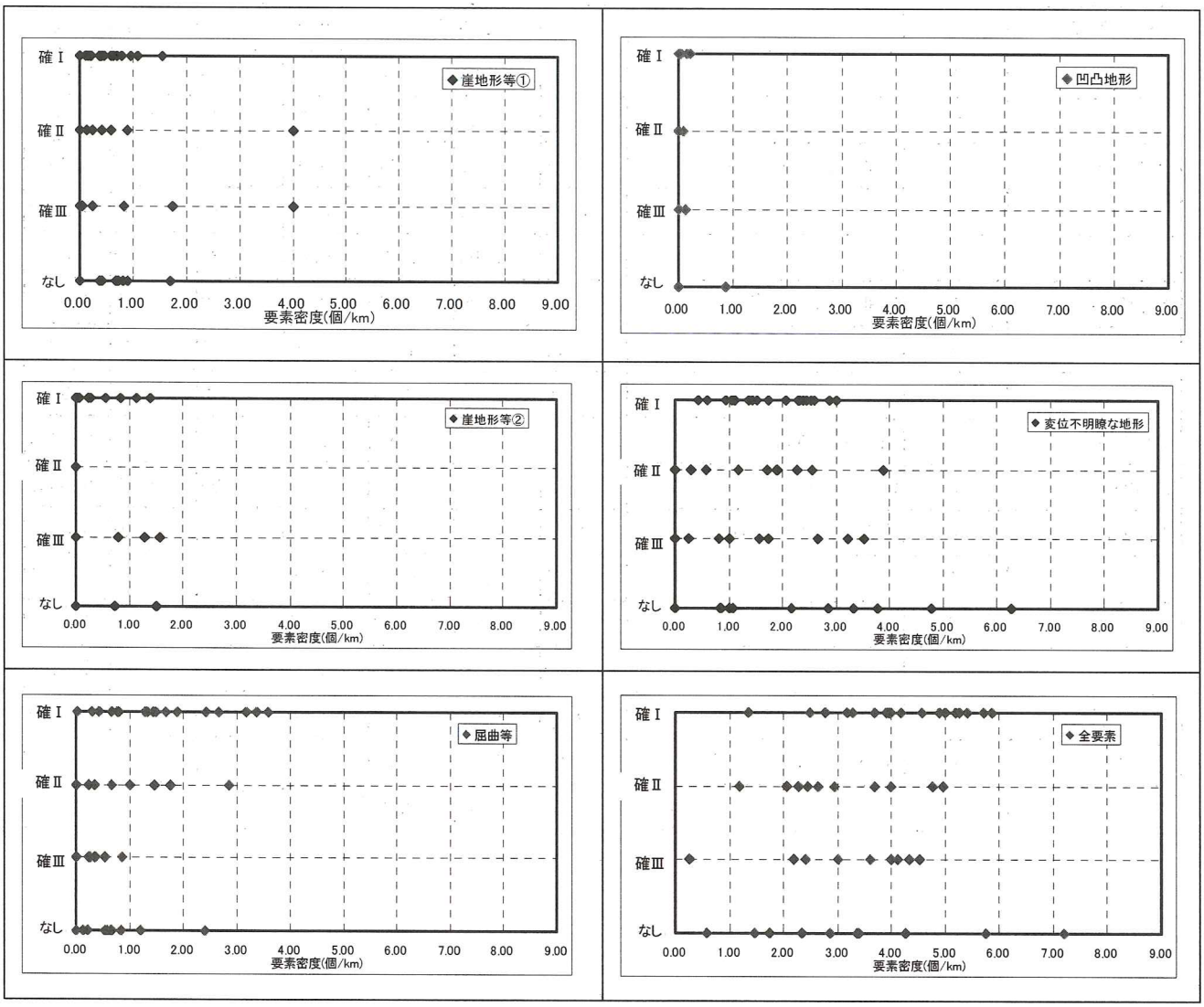


図-2.25 各地形要素密度と確実度の対応関係

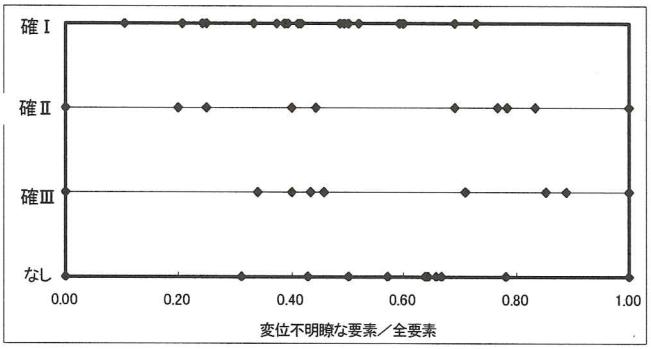


図-2.26 変位不明瞭な地形要素の割合

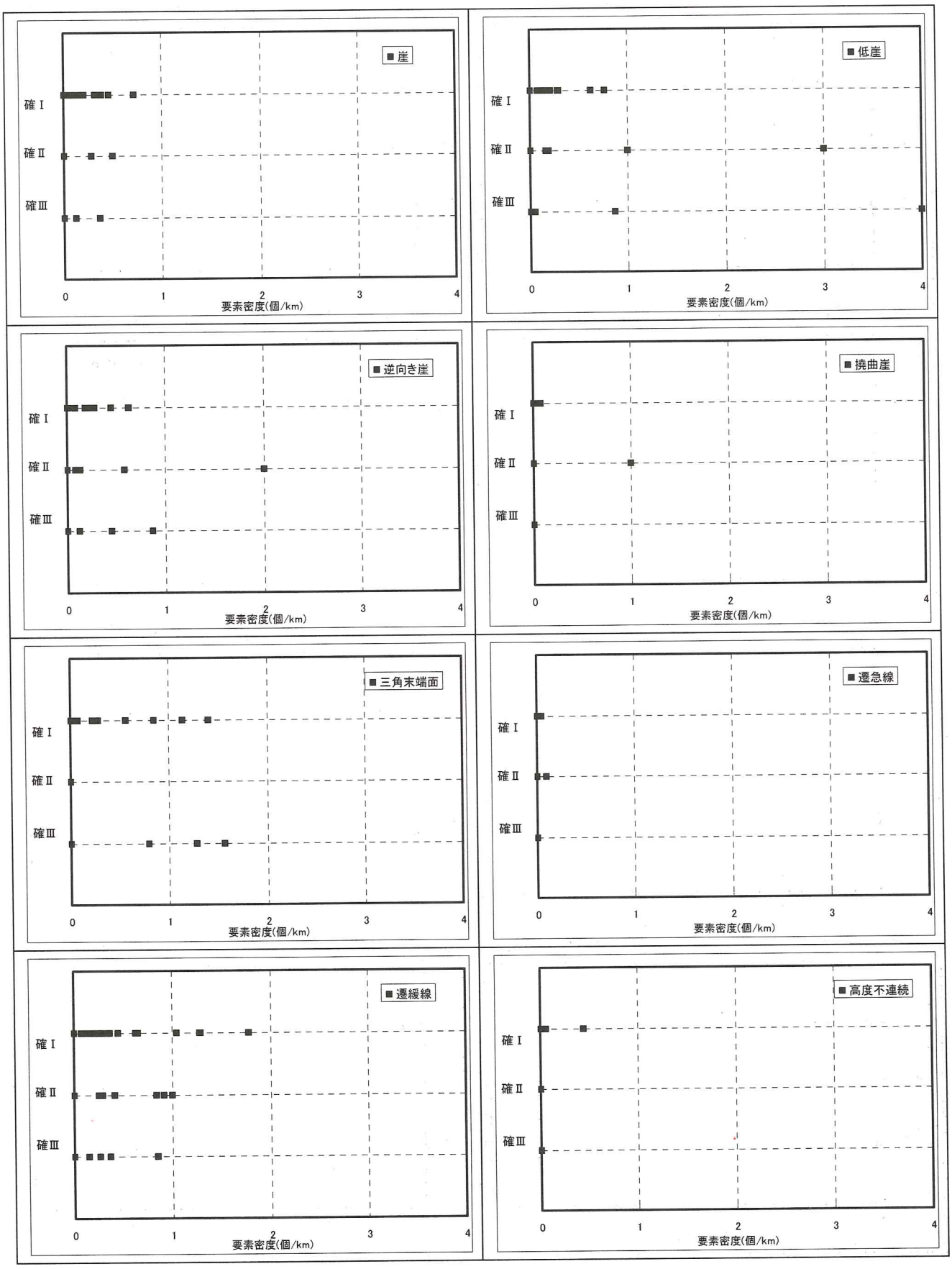


図-2.27　各地形要素の密度と確実度との関係(1)

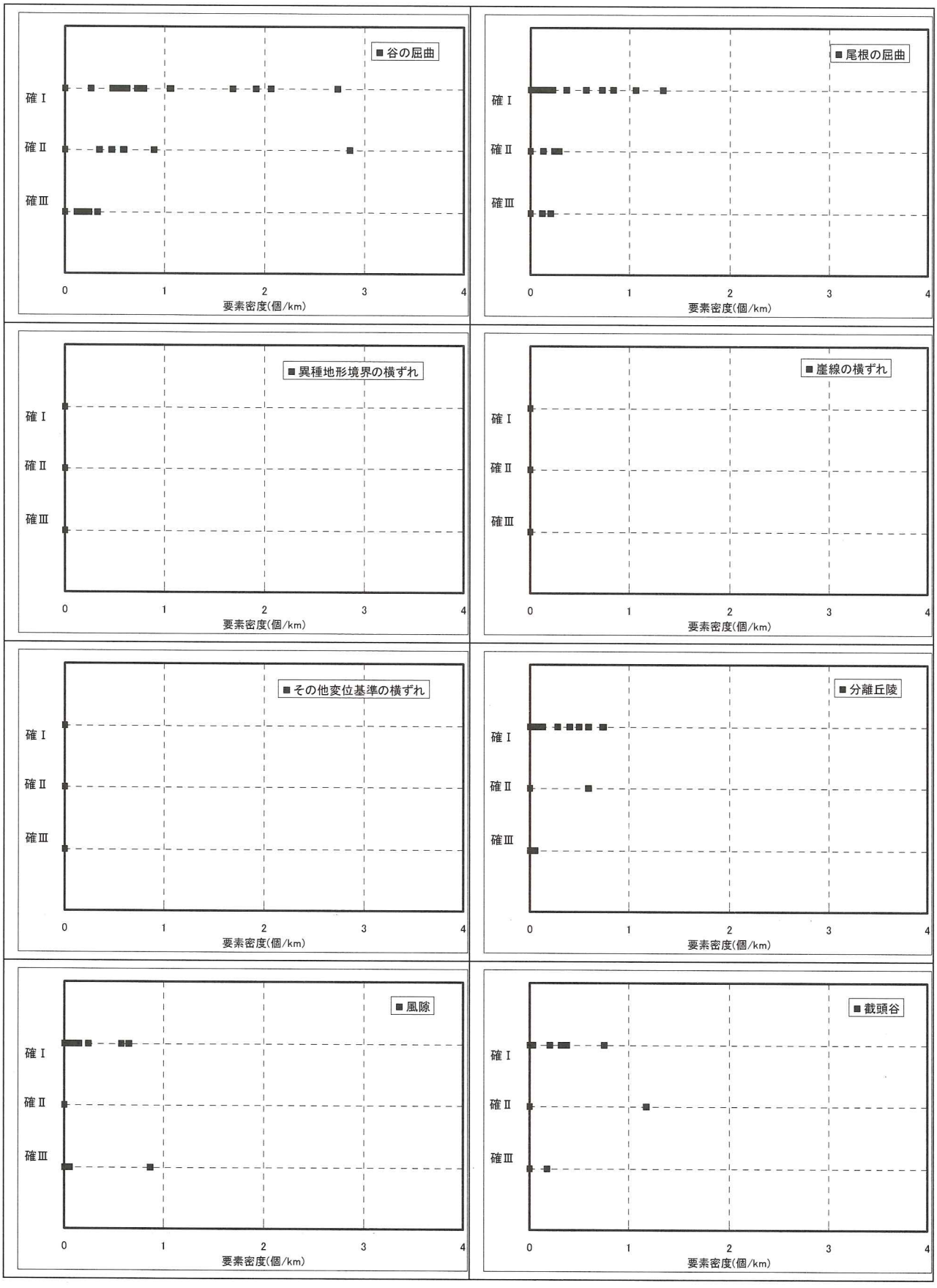


図-2.28　各地形要素の密度と確実度との関係(2)

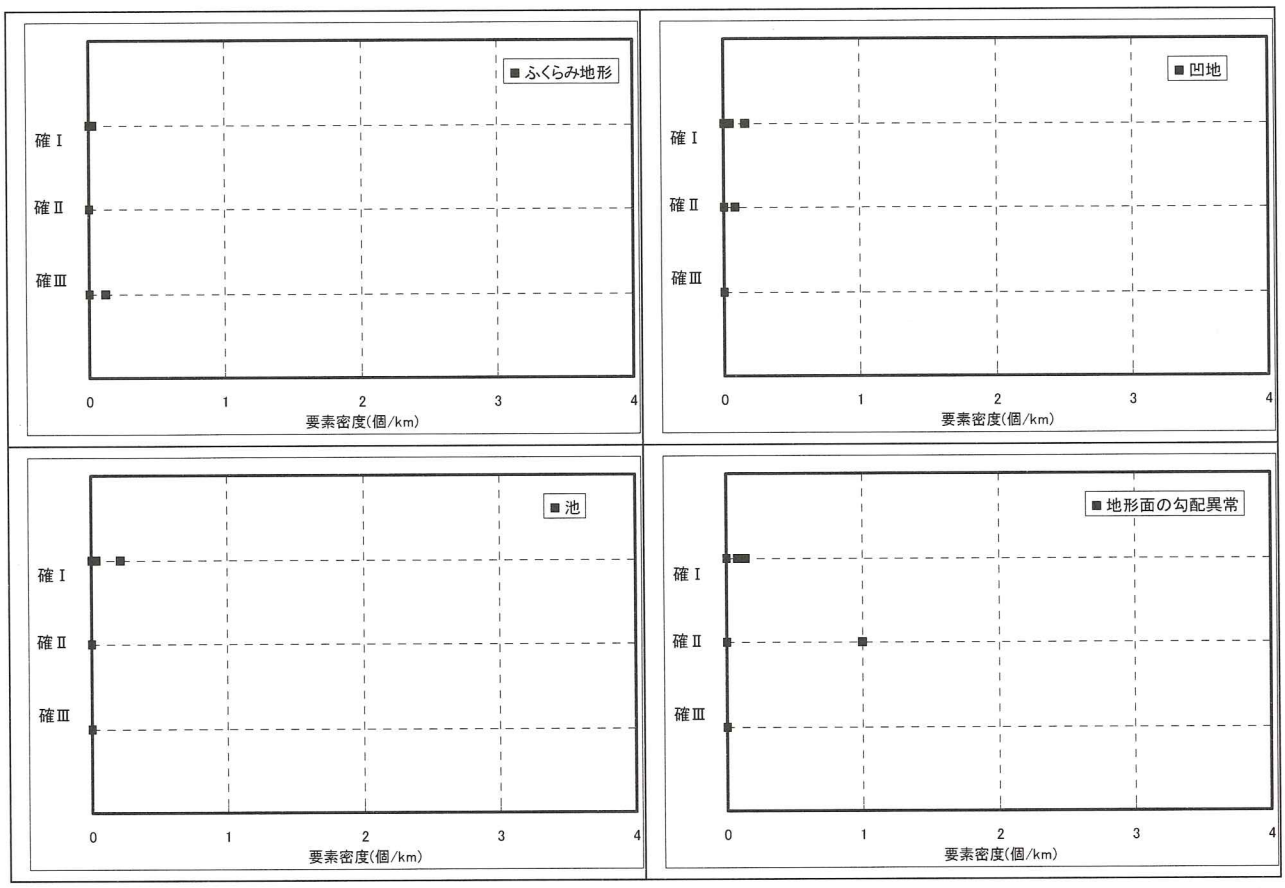


図-2.29 各地形要素の密度と確実度との関係(3)

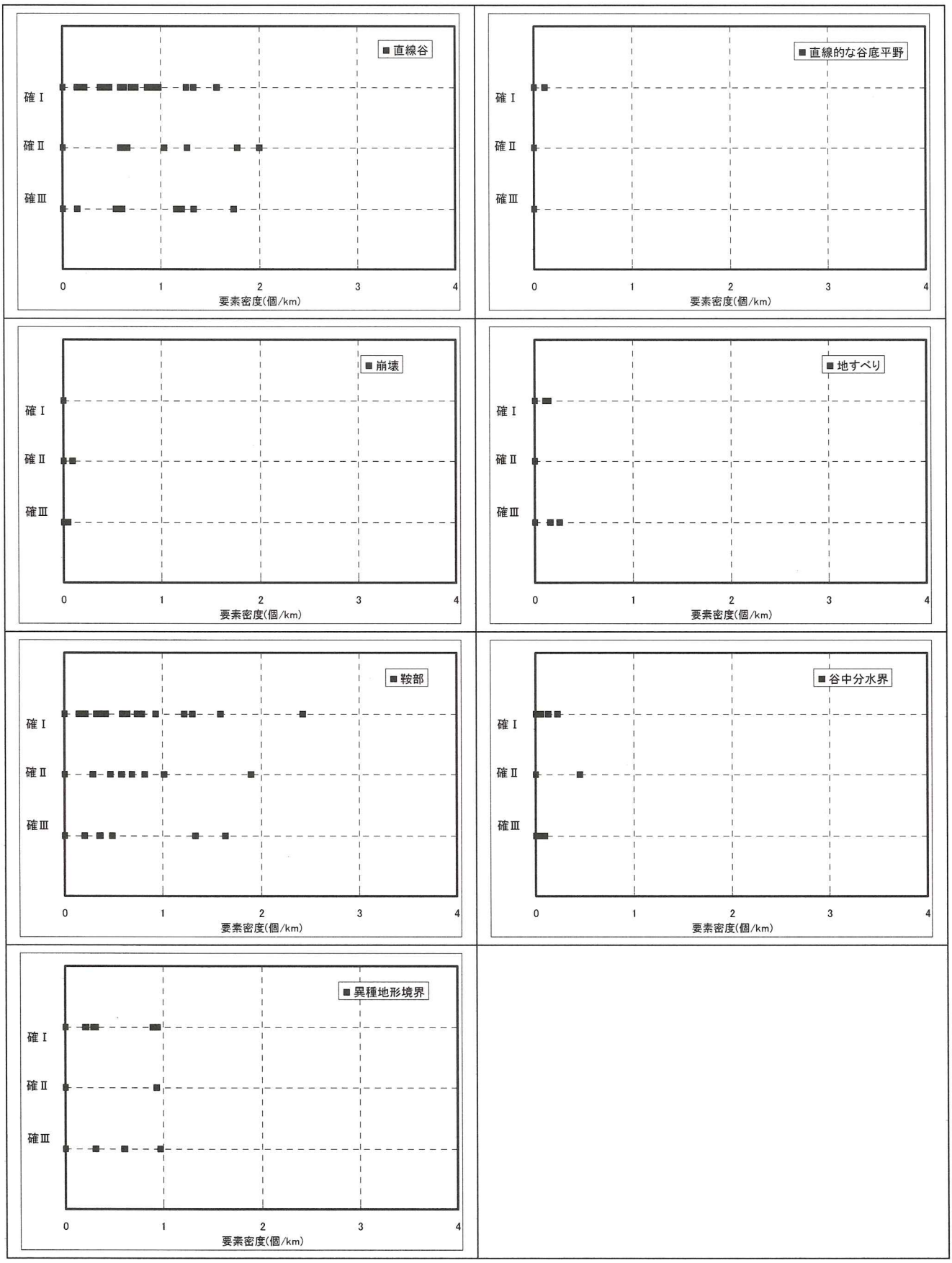


図-2.30 各地形要素の密度と確実度との関係

各地形要素についてみると、谷の屈曲、尾根の屈曲、分離丘陵、鞍部の四地形要素に比較的相関が認められる。平均密度等一覧を表-2.8に示す。 表-2.8のとおり、平均密度値には確実度区分ごとに明瞭な差異が認められる。そこで、四地形要素における要素密度のレーダーチャートを作成し、その分布パターンを考察した。

表-2.8 各地形要素別の要素密度一覧(単位:個/km)

地形要素	確実度	平均密度	最大	最小
谷の屈曲	確実度Ⅰ	0.82	2.74	0.00
	確実度Ⅱ	0.27	2.86	0.00
	確実度Ⅲ	0.06	0.33	0.00
尾根の屈曲	確実度Ⅰ	0.32	1.33	0.00
	確実度Ⅱ	0.05	0.29	0.00
	確実度Ⅲ	0.02	0.21	0.00
分離丘陵	確実度Ⅰ	0.17	0.75	0.00
	確実度Ⅱ	0.03	0.59	0.00
	確実度Ⅲ	0	0.05	0.00
鞍部	確実度Ⅰ	0.67	2.43	0.00
	確実度Ⅱ	0.28	1.90	0.00
	確実度Ⅲ	0.21	1.64	0.00

図-2.31 に示す四地形要素のレーダーチャートを見ると、確実度ごとに分布パターンに大きな差異がある。確実度が高いほど四地形要素の要素密度が大きい。確実度Ⅱの分布パターンは確実度Ⅰの分布パターンと類似するが、その大きさは小さく、確実度Ⅰの半分程度である。一方確実度Ⅲの分布パターンは鞍部の要素密度が他の要素密度に比較して大きい。

この四要素の平均密度の分布パターンに、本解析対象線状模様の確実度区分ごとの要素密度分布パターンを追記したものが図-2.32 である。

これらは、線状模様の地形要素の分布パターンを図示することで、確実度区分を行える可能性を示すものである。

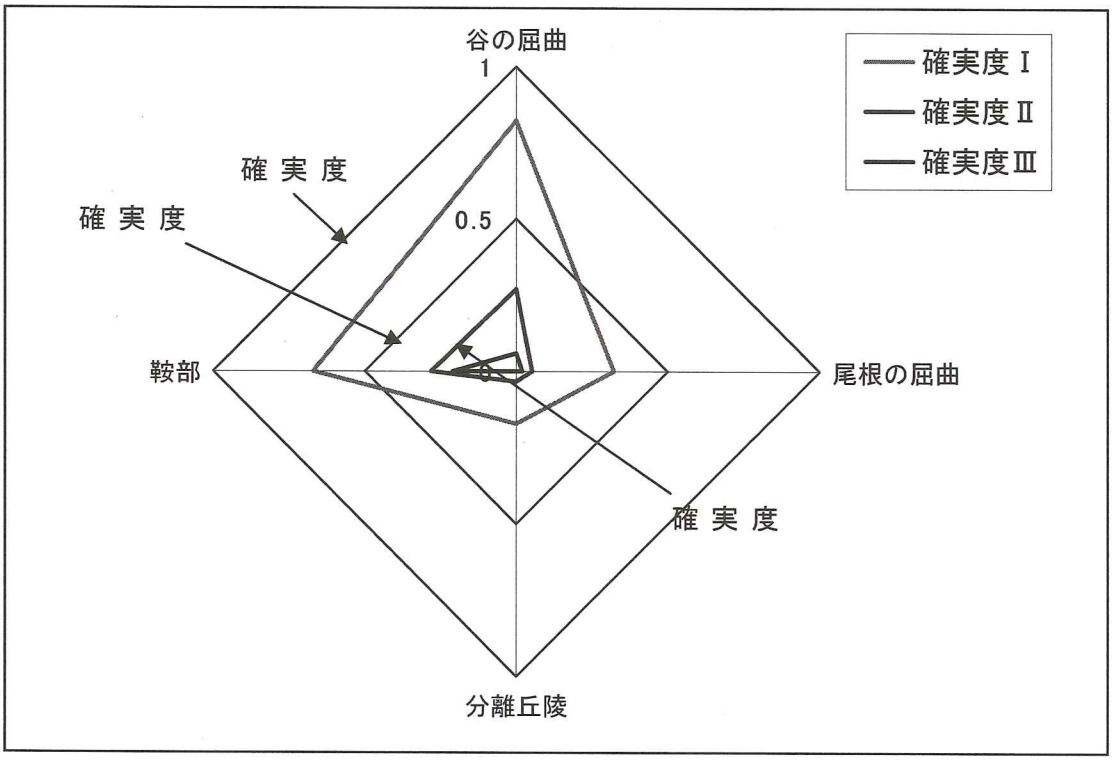


図-2.31 確実度区分と四地形要素の平均密度のレーダーチャート

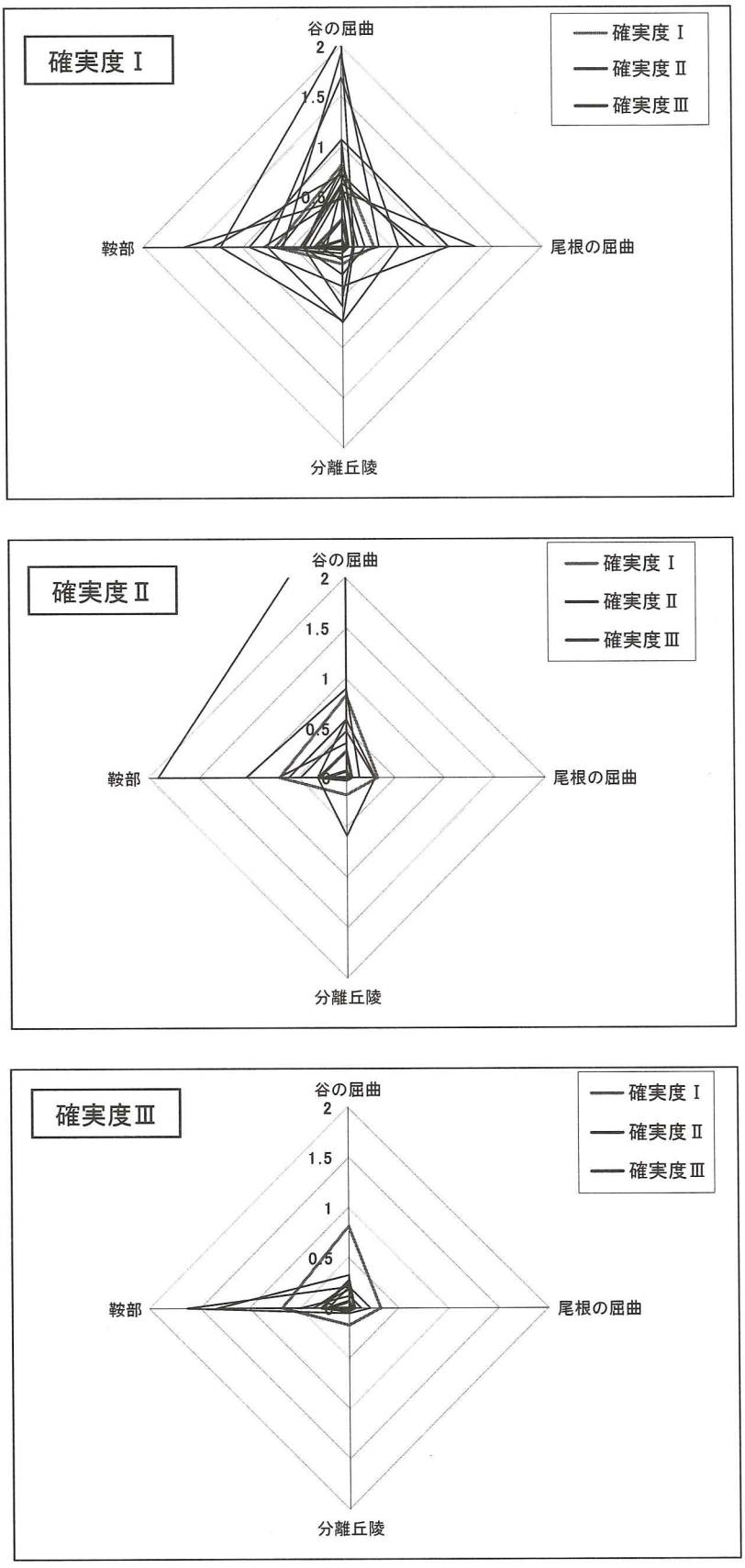


図-2.32　確実度区分ごとの四地形要素の分布パターン

横ずれを示す線状模様では、①谷の屈曲（同方向への屈曲谷の本数、非屈曲谷の本数、長い谷ほど屈曲量が大きい傾向があるか）、②谷沿いの逆向き崖個数、③風隙の個数、④截頭谷の個数、⑤延長上の基準面変位の有無、⑥その他の地形要素をまとめ、比較表を作成した。その比較表に基づき、横ずれ線状模様の地形状況と確実度との対応を整理した。

線状模様の確実度は、地形要素を観察しやすい位置にあるか否か、という問題がある。例えば、山間部で谷を横切る場合には、屈曲谷などを観察しやすいが、平野や谷沿いに位置する場合には、谷の出口が造成、浸食の影響などで地形要素を拾えない事がある各対象区間の地形状況を表-2.6、2.7、2.8、2.9に示し、以下に項目ごとに特徴を述べる。

①谷の屈曲

・確実度Ⅰには屈曲谷の本数が多い。
・そのうちの 7~8 割は屈曲谷が顕著に多い。
・線状模様が山地の尾根を横切る場合には、屈曲が目立ち、観察されやすい。
・横ずれした谷の総数を比較すると、確実度Ⅰは 11 本以下、ⅡとⅢは 4 本以下となる。
・屈曲谷の密度では確実度を区分できない。
・確実度Ⅰ～Ⅲの屈曲谷は、1km ㎞当たり 1～2 本程度である。

②谷沿いの逆向き崖個数

・確実度ⅠとⅡでは観察されるが、Ⅲにはない。

③風隙の個数

・確実度ⅠとⅡでは観察されるが、Ⅲにはない。

④截頭谷の個数

・確実度ⅠとⅡでは観察されるが、Ⅲにはない。

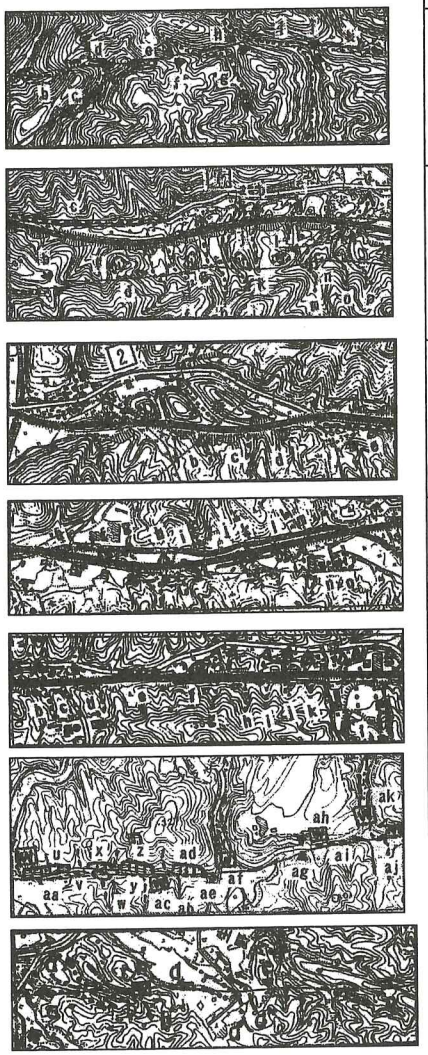
⑤延長上の基準面変位の有無

・今回抽出した中には存在せず、比較できなかったため、不明である。

⑥その他の地形要素

・尾根の屈曲が存在する場合には、尾根上の鞍部も系統的に主断層に対し斜交している。
・分離丘陵は浸食により形成された可能性があり、区別に用いるには難しい。

表-2.9.1 横ずれを示す線状模様沿いの地形状況比較表(1)



確実度	断層名	リニアメント名	谷の屈曲(本/2km)			谷沿いの逆向き崖個数	風隙の個数	截頭谷の個数	延長上の基準面変位の有無	その他の地形要素
			同方向への屈曲谷の本数。()内は参考データ	非屈曲谷の本数。()内は沢の出口	長い谷ほど屈曲量が大きい傾向があるか。-は比較データなし					
I	土方(26)	1/2	3	1	○	0	0	0	無	鞍部、直線谷、遷緩線
I	土方(26)	2/2	8	1	○	0	4	0	無	低崖、分離丘陵
I	安富(27)	1/2	2	2	○	0	1	0	無	分離丘陵、尾根の屈曲
I	安富(27)	2/2	6	3	○	0	0	0	無	分離丘陵
I	安富(27)	2/2	11	4	×	0	0	0	無	無
I	殿田(19)	(2/3)	4	2	×	4	5	2	無	鞍部、直線谷
I	郷村(18)	(1/2)	3	1	○	0	1	0	無	鞍部、尾根の屈曲

表-2.9.2 横ずれを示す線状模様沿いの地形状況比較表(2)

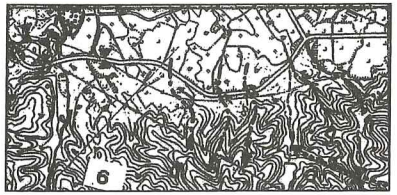
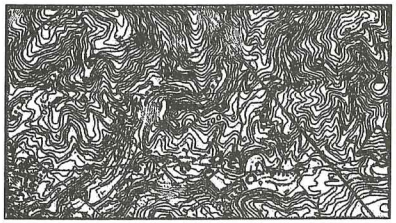
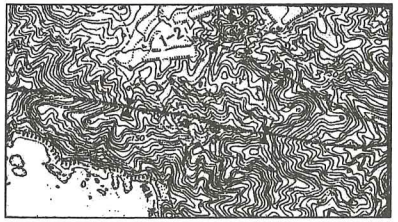
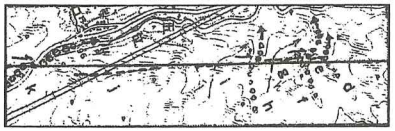
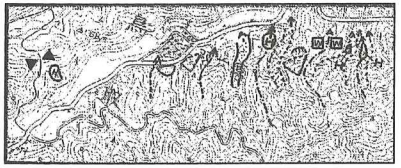
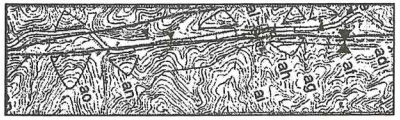
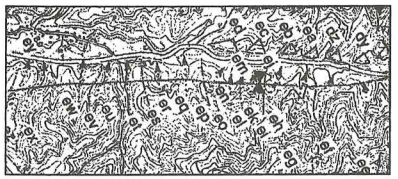
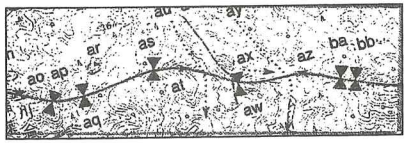
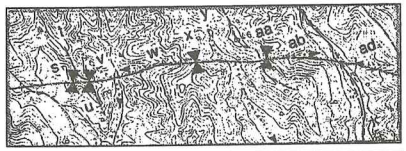
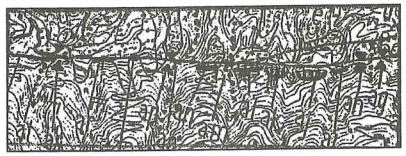
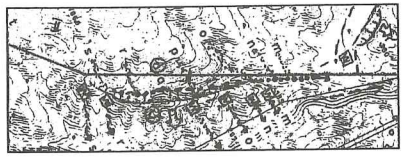
	I	郷村(18)	(2/2)	0(尾根5)	(5)	×	0	0	0	無	尾根の屈曲
	I	五助橋(21)	(2/2)	4	2	○	1	0	0	無	鞍部、逆向き崖
	I	石廊崎(7)		3	2	○	0	1	0	無	鞍部
	I	駄口(16)	1	4	2	○	0	0	0	無	直線谷
	I	鹿野(25)	1-1	7	1	○	1	2	2	無	三角末端面、鞍部
	I	花折(17)	2-1	3	(4)	○	0	0	0	無	三角末端面、鞍部
	I	花折(17)	2-1	14	3	×	0	0	0	無	鞍部、尾根の屈曲

表-2.9.3 横ずれを示す線状模様沿いの地形状況比較表(3)



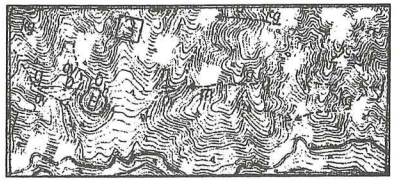


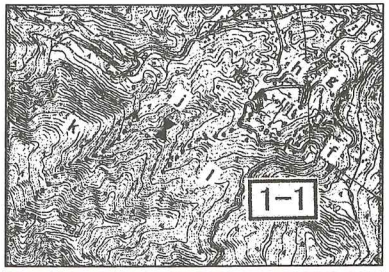

Ⅰ	野島(28)	6-1	2	3	○	0	0	0	無	尾根の屈曲
Ⅰ	三峠(20)	1-1	2	4	○	0	0	0	無	鞍部、直線谷
Ⅰ	三峠(20)	2-1	2	2	○	0	0	0	無	鞍部、直線谷
Ⅰ	池田(30)	5-2	4	(5)	○	0	0	0	無	鞍部、低崖
Ⅰ	池田(30)		2	3	○	0	0	0	無	鞍部
Ⅰ	駄口(16)		3	2	×	1	0	0	無	鞍部、逆向き崖
Ⅱ	雨滝-釜戸(24)		0(尾根2)	0	—	0	0	0	無	尾根の屈曲、鞍部、直線谷
Ⅱ	駄口(16)		0	0	—	1	6	8	無	高度不連続
Ⅱ	敦賀(15)		2	4	—	1	0	0	無	鞍部

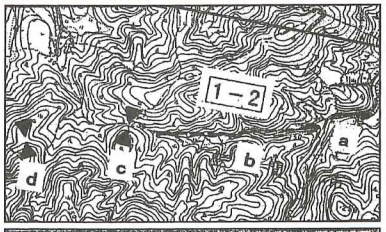
表-2.9.4　横ずれを示す線状模様沿いの地形状況比較表(4)

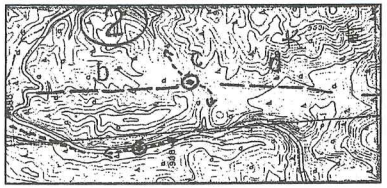












Ⅲ	宮川内()		3	10	—	0	0	0	無	直線谷、鞍部
Ⅲ	福智山		0	4	—	0	0	0	無	分離丘陵
Ⅲ	見ノ越北側		2	5	×	0	0	0	無	分離丘陵
Ⅲ	浦山口		4	1	○	0	0	0	無	遷急線
Ⅲ	吾国山		(2)	2	—	0	0	0	無	直線谷、鞍部
非	小谷-山中		1	6	—	0	0	0	無	谷中分水界

2．5　地形要素による確実度区分

以上の解析から、要素密度と確実度との関係を以下にとりまとめた。また、地形要素による確実度区分の目安を表-2.10 に示す。

①「新編日本の活断層」の確実度Ⅰは、ほぼすべての尾根・谷が系統的に屈曲している場合、尾根・谷が矛盾なく屈曲し、かつ段丘面上に崖が認められる場合、段丘面上に逆向き崖が認められる場合となっている。

②屈曲等の地形要素で確実度が高いほど要素密度が大きく、2個/km 以上のものはほとんどの尾根・谷が屈曲し、確実度Ⅰ相当とみなせる。また、1個/km 以上のものは概ね尾根・谷が屈曲し、確実度Ⅱ相当とみなせる。

③屈曲等の地形要素のうち、特に谷、尾根の屈曲、分離丘陵に関して、確実度が高いほど、その要素密度が大きくなる。谷、尾根の屈曲、分離丘陵、鞍部の四地形要素の分布パターンを図示することで、その集中度（要素密度）を指標とした確実度区分ができる可能性がある。

④全要素密度が5個/km 以上のものはほとんど連続して地形要素が認められる、確実度Ⅰ相当とみなせる。

⑤確実度が低いほど、不明瞭な地形要素の割合とその要素密度が大きくなる。

表-2.10 地形要素による活断層の確実度区分表

確実度	縦ずれ断層					横ずれ断層			
	地形要素分類	①崖地形等の地形要素			③変位不明瞭な地形要素	②屈曲等の地形要素			③変位不明瞭な地形要素
	地形場	明瞭度	連続性・系統性および周辺地形との位置関係	全地形要素数に占める構成比	鞍部	連続性・系統性および周辺地形との位置関係	全地形要素数に占める構成比	地形要素密度	風隙・截頭谷の有無
L_1	山地	・あまり開析されず、明瞭である。	・線状模様を境として、両側の尾根形状（尾根の幅や尾根線の向きなど）が異なる。 ・尾根上に低崖がある ・崖は密に連続して配列し、延長部には鞍部等の地形が頻出する。 ・低崖は、古い地形面ほど比高が大きく、累積性がある。 ・崖は直線的またはスムーズな弧状に配列する。 ・河川と直交ないし斜交する。 ・地形面上に低崖あるいは逆向き崖がある。	7割以上	・鞍部のくびれが著しい。 ・鞍部は、主尾根の延長方向と直交する。 ・接頭直線谷がある。	・複数の尾根・谷が系統的に屈曲する。 ・延長の段丘面上に崖が認められる。 ・段丘面上に逆向き崖が認められる。	7割以上	2個／km以上（全要素密度5個／km以上）	有
	山地と低地の境界	・あまり開析されず、明瞭である。			・(一般に鞍部は少ないが、)一部、平地側へ張り出す丘陵状の尾根に鞍部がある。				
L_2	全般	比較的、崖の開析が進み、やや不明瞭である。	・崖は密に連続して配列する場合もあるが、間隔のあく場合もある。 ・崖は概ね直線的（またはスムーズな弧状）に配列するが、崖線はやや凹凸する。 ・河川と直交ないし斜交して延長する。	5～7割程度	・鞍部が頻出する。 ・鞍部の向きは、線状模様の延長方向にやや斜交する。 ・接頭直線谷があるが、一直線をなさず、ずれる場合がある。	1～2個程度の尾根や谷が屈曲する。		2～1個／km	有
L_3	全般	・開析され、不明瞭である。	・崖等の間隔が疎に配列する。 ・崖等のみの同種地形が配列し、延長上の尾根には地形要素が判読されない場合もある。 ・崖はやや凹凸して配列する。 ・河川と平行に配列し、河川の蛇行方向に従順に向きを変えている。 ・崖の比高がばらつく。	2～5割程度	鞍部の間隔が疎に配列する。 鞍部のみの同種地形が配列する。 接頭直線谷が認められない場合が多い。	1～2個程度の尾根や谷が屈曲する。	7割未満	1個／km未満	無
非活断層	全般	・一部に鮮明な崖もあるが、隣接する崖が著しく開析されるなど、開析程度が一様ではなく、不明瞭である。	・鞍部のみなどが配列するなど、同種の地形が配列し、延長上の尾根には地形要素が判読されない場合もある。 ・崖線は凹凸し、河川の蛇行に従順に配列する。 ・周囲の山地に線状模様を境とした一様な高度不連続が認定できない。 ・崖の比高がばらつく。 ・河川の両岸で、比高や侵食程度のほぼ等しい崖が判読されることがある。 ・崖は河川と平行に配列し、崖線は河川の蛇行方向に従順に湾曲する。	2割以下	接頭直線谷がほとんど認められない。	屈曲等の地形要素がほとんど認められない。	5割未満	1個／km未満	無

3. 判読能力の分析

3．1　分析の概要と分析データの収集

3．1．1　分析の概要

本報告では、空中写真判読における望ましい判読能力の客観的な指標を求めることを目的として、空中写真判読者の個人差が活断層地形の抽出や線状模様の認定などの判読結果に与える影響を分析した。分析概要を、以下の5項目に示す。

(1)分析データ

分析データは、本共同研究に参加した全14機関の判読成果から収集した。このほか、各判読者が空中写真判読作業に要した時間工数についても調査した。

① 2つの活断層を対象に同一の空中写真を用いて行った活断層地形の地形要素判読図と地形要素一覧表

② 上記①の空中写真判読参加者の活断層調査の経験や能力の指標となると考えられる個人データ

(2)基本的統計量による簡易分析

判読参加者の個人データの特性を把握するとともに、読み合せ結果から求められた各判読者の地形要素抽出率や線状模様認定率と判読者の経験や能力を表す個人データとの相関性を吟味した。この結果、有意な相関性は認められず、たとえ統計学的により厳密な数量化解析を行っても分析目的の達成は困難であると判断した。したがって、この時点で分析上の問題点を明確化し、採用する解析手法を再検討した。

(3)S－P表による分析

今回の解析データを構成する個々の地形要素や線状模様の抽出や認定は、判読能力の高低にかかわらず行うことが可能である。したがって、その判読が経験や能力に応じて正当に行われているか否かは、個々の地形要素や線状模様の判読集計から求められる抽出率や認定率から判断することは困難である。

このような事象を分析する場合に採用される手法としてS－P表分析法がある。この方法により、判読者が今回行った複数の判読結果を正解と比較して得られた正誤パターンから、その判読者がどれだけ系統立てて判読したかを定量的に判定した。そして、この結果と個人の経験や能力のデータと比較することで、より系統立てた判読の出来る(＝判読能力の高い)判読者の指標を導いた。

(4)数量化による解析

空中写真判読に要求される能力を定量的かつ簡潔なかたちで表示するために、数量化Ⅲ類および数量化Ⅰ類による解析を行った。数量化Ⅲ類では上記のS－P表の判定結果と関連性の高い個人のデータの相関性を解析した。数量化Ⅰ類では、地形要素抽出率と線状模様認定率を目的変数、個人データを説明変数とした解析を行った。なお、両方の解析において採用したデータについては、上記(3)S－P表の解析を通じて判明した妥当性のあるデータの棄却、アイテムの取捨選択、カテゴリの統合などを適宜行った。

(5)判読能力の差異が判読結果に与える影響

活断層の地形要素ごとにS－P表による分析を行うことにより、地形要素別に判読能力の差異を考察した。これにより、経験の浅い判読者が誤判定しやすい地形要素を明らかにした。

3．1．2 分析データ

（1）判読読み合わせデータ

共同研究参加 14 機関が同一の空中写真を使用して独立に活断層の地形要素と線状模様の抽出と認定をした。脇坂ほか[2]に記載された縦ずれ断層の『市之瀬断層』と、横ずれ断層の『丹那断層』を利用した。これは 14 機関の各々の判読結果としての地形要素判読図と地形要素一覧表から、図-3.1 に例示したような「重ね合わせ図」を編集・作成した。これにより、抽出された地形要素と認定された線状模様の全てを地形図上にマーキングした。次に、この「重ね合わせ図」の線状模様と地形要素に対応した読み合わせ判読結果一覧表を作成した。表 - 3.1 にその一例を示したが、各機関別に抽出した場合は「○」、非抽出は「×」で示した。読み合わせ結果の「重ね合わせ図」と「判読結果一覧表」の全容は脇坂ほか（2002）[2]のに掲載したが、各断層において抽出された地形要素と線状模様の総数は各々以下のとおりであった。

- 市之瀬断層　（178 個：36 条）
- 丹那断層　（292 個：73 条）

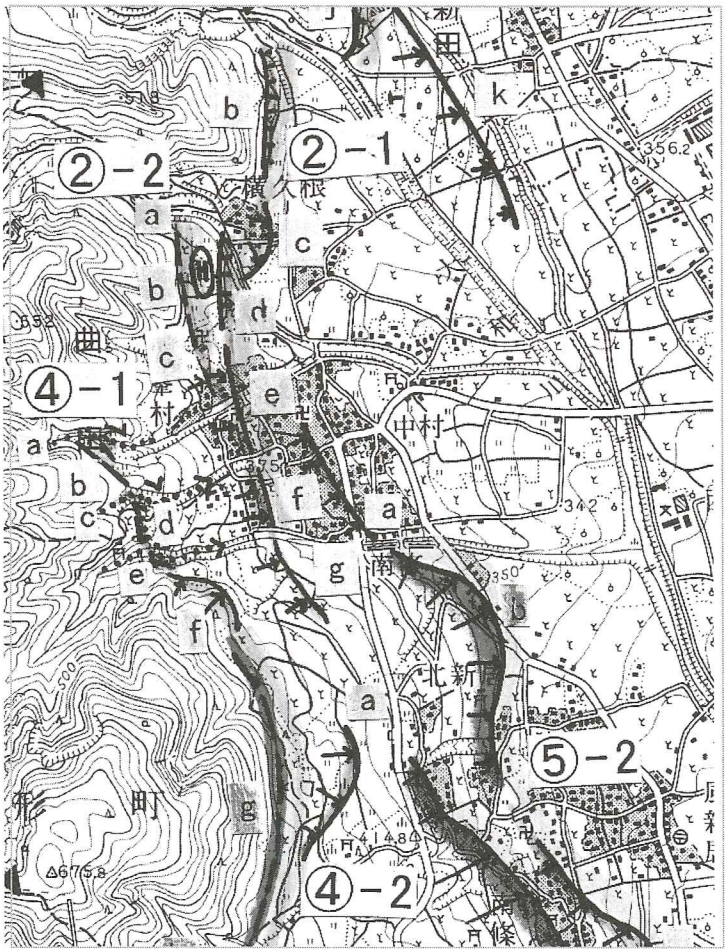


図-3.1　読み合わせ判読結果の「重ね合わせ図」の例（脇坂ほか[2]から引用）

表-3.1　読み合わせ判読結果一覧表の例

線状模様と地形要素			A社		B社			N社	
線状模様①			◎	1.9km	◎	1.9km		◎	3.0km
	a	崖	×		×			○	
	b	崖	○		○			○	
	c	地形面の勾配異常	○		×			×	
	d	地形面の勾配異常	×		×			×	
	e	崖	○		○			○	
	f	崖	○		○			○	
	g	地形面の勾配異常	×		×			×	
	h	崖	○		○			○	
	i	地形面の勾配異常	×		×			×	
	j	低崖	○		×			○	
	k	撓曲崖	×		×			×	
線状模様②-1			◎	1.0km	◎	1.7km		◎	0.3km
	a	直線谷	×		○			×	
線状模様⑩-4			◎	1.7km	判読外			●	
	a	低崖	○		—			×	
	b	低崖	○		—			×	
地形要素		抽出数:○	50		38			37	
		非抽出数:×	26		29			39	
		判読外数:—	0		9			0	
		母数=Σ(○・×・—)	76		76			76	
		抽出率R=○/(○+×)	65.8%		56.7%			48.7%	
線状模様	認定	LMとして認定:◎	10		7			7	
		地形要素非表示▲	0	10	1	8		0	7
	非認定	LMとして非認定●	0		1			3	
		要素のみ表示▼	1	1	0	1		1	4
		判読範囲外LM■	0		2			0	
		母数	11	11	11	9		11	11
		リニアメント認定率		90.9%		88.9%			63.6%

(2)判読者個人データ

判読者個人データとは、本共同研究に参加した全14組織から読み合わせ判読を行った判読者に関する年齢、業務経験、大学での研修・経験、写真判読の業務経験、および学会活動の 5 分野にわたる 10 項目のデータである。実際には、表-3.2 に示すように各項目について 5 段階区分したデータとして集計した。各判読者個人データの集計結果を表-3.3 に示す。

表-3.3 に示すように、写真判読の際に機関ごとに従事した人数にばらつきが認められた。そこで、本検討では 1 つの断層を複数人で判読した場合には、各個人データの項目について相対的に高いほうの評価区分に合せる形で合成して判読者データとした。この結果、20 人分の独立した判読者個人データを得た。

表 - 3.2　判読者個人データ評価区分表

分　野	評価区分 / 項目	1	2	3	4	5	備　考
年　齢	①年齢	～29	～34	～40	～50	50～	年齢記入
業務経験	②現在の職務の従事年数	～5	6～10	11～15	16～20	20年以上	年数記入
大学での研修・経験	③専攻・専門学科	その他	(資源学系)†	(土木学系)†	地質学系	地形学系	アンケート時の1→5区分と反転表示
	④大学等での写真判読学の履修	なし	なし(独学)	あり(講義のみ)	あり(講義＋演習)	左記と同等またはそれ以上	5は指導教官に直接指導してもらった等に相当
	⑤活断層の研究の有無	なし	あり(補佐的に研究に参加)	あり(卒業論文テーマとした)	あり(修士論文テーマとした)	あり(博士論文テーマとした)	
	⑥大学・研究機関での写真判読時間	0又はほとんどなし	50時間未満	100時間未満	300時間未満	300時間以上	
写真判読の業務経験	⑦ダム・原発等の活断層調査	なし	1件	2～3件	4～10件	10件以上	
	⑧活断層調査(旧科技庁・地調)	なし	1件	2～3件	4～10件	10件以上	
	⑨業務での写真判読時間	0又はほとんどなし	50時間未満	100時間未満	300時間未満	300時間以上	
学会活動	⑩活断層関連の論文発表	なし	1件	2～3件	10件未満	10件以上	研究発表・論文発表の区分なし

※　各レベル区分にあたって、記述内容と合わない場合には 5 段階のうちのどれに相当するかを適宜判断した。

†　資源学系、土木学系出身者が活断層の写真判読に参加することはほとんどなく、今回のサンプルにも存在しなかった。

表 - 3.3　判読者個人データのアンケート結果

	組織記号		A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		M		N	
	判読者記号		A-1		B-1		C-1		D-1		E-1		F-1		G-1		H-1		I-1		J-1		K-1		L-1		M-1		N-1	
市ノ瀬断層	年齢	①歳	2	31	4	42	2	32	3	40	5	53	4	45	3	36	4	44	4	45	3	38	4&2	50&32	2	31	3	38	1	29
	業務経験	②職務の従事年数	2	6	4	18	1	5	3	15	5	20	2	9	1	4	4	18	4	20	3	11	3&2	13&10	2	6	3	13	1	5
	大学での研修・経験	③専攻・専門学科	2		2		1		2		1		2		1		2		2		2		2		2(1)		2		1	
		④写真判読学の履修	2		4		5		1		1		3		5		3		2		2		4		4		4		5	
		⑤活断層の研究の有無	1		1		4		1		2		1		2		2		1		1		1		2		4		1	
		⑥大学等写真判読時間	1		2		4		1		2		1		5		2		2		2		2		5		2		2	
	写真判読の業務経験	⑦ダム等の活断層調査	2		3		5		4		5		4		1		4		4		4		3&4		3		4		1	
		⑧旧科技庁系活断層調査	2		1		4		4		1		1		3		1		5		1		1		5		4		3	
		⑨業務の写真判読時間	3		3		5		5		5		4		2		4		5		4		3		4		3		3	
	学会活動	⑩活断層関連論文発表	1		1		3		4		1		1		2		1		3		1		1		4		3		2	

	組織記号		A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		M		N	
	判読者記号		A-2		B-2		C-1		D-1		E-2		F-2		G-1		H-1		I-1		J-1		K-2		L-1		M-2		N-1	
丹那断層	年齢	①歳	4	46	1	28	2	32	3	40	1	29	4&2	49&31	3	36	4	44	4	45	3	38	3	38	2	31	3	36	1	29
	業務経験	②職務の従事年数	4	20	1	4	1	5	3	15	2	6	5&1	25&4	1	4	4	18	4	20	3	11	2	8	2	6	2	6	1	5
	大学での研修・経験	③専攻・専門学科	2		1		1		2		2		2	2	1		2		2		2		1		2(1)		2		1	
		④写真判読学の履修	4		5		5		1		5		4&2	4	5		3		2		2		5		4		3		5	
		⑤活断層の研究の有無	1		4		4		1		3		2&1	2	2		2		1		1		3		2		2		1	
		⑥大学等写真判読時間	2		4		4		1		4		2&1	2	5		2		2		2		3		5		2		2	
	写真判読の業務経験	⑦ダム等の活断層調査	4		2		5		4		4		5&3	5	1		4		4		4		4		3		3		1	
		⑧旧科技庁系活断層調査	1		1		4		4		1		1	1	3		1		5		1		1		5		3		3	
		⑨業務の写真判読時間	3		2		5		5		5		5&2	5	2		4		5		4		5		4		3		3	
	学会活動	⑩活断層関連論文発表	2		3		3		4		2		1	1	2		1		3		1		2		4		1		2	

注）表中の③専攻・専門学科の欄は、1：地形学系、2：地質学系を表している。

3．2 基本統計量による簡易分析

3．2．1 個人履歴データの分析

集計した判読者の個人履歴データの統計を図-3.2 に示す。これから、「判読の個人差」の原因の一つとなっている履歴を以下のようにまとめた。

① 判読者の年齢は、全体の 75%が 35～50 歳である。

② 従事年数は、10 年以下が半数を占めた。

③ 年齢・従事年数は市之瀬断層判読者の方が丹那断層判読者より高い傾向にある。

④ 出身は地質学と地形学の 2 つに大別され、地質系が多い。

⑤ 写真判読学の履修は、講義と演習を受けた 3 分の 2 が区分 4 以上である。丹那断層の判読者は履修区分が高い。

⑥ 約半数が大学時代に活断層研究に多少とも関わった経験があるが、いずれも修士課程までで博士課程はいない。丹那断層の判読者の方がこの研究区分では相対的に高い。

⑦ 約 8 割の判読者は、大学時代の写真判読時間が 50 時間以下である。丹那断層の判読者のほうが大学時代の判読時間がやや多い。

⑧ 業務経験としては、全体のうち 4 分の 3 の判読者が 4 件以上のダム・原子力発電所関連の活断層調査に携わっていた。これに関しては判読断層間の差は無い。

⑨ 全体の半数が旧科学技術庁・地質調査所の活断層調査に携わっていた。

⑩ 業務における判読時間は、半数以上が 300 時間を超過している。

⑪ 活断層関連の研究発表件数は、約 4 割がゼロで 35%が 2 件以上である。

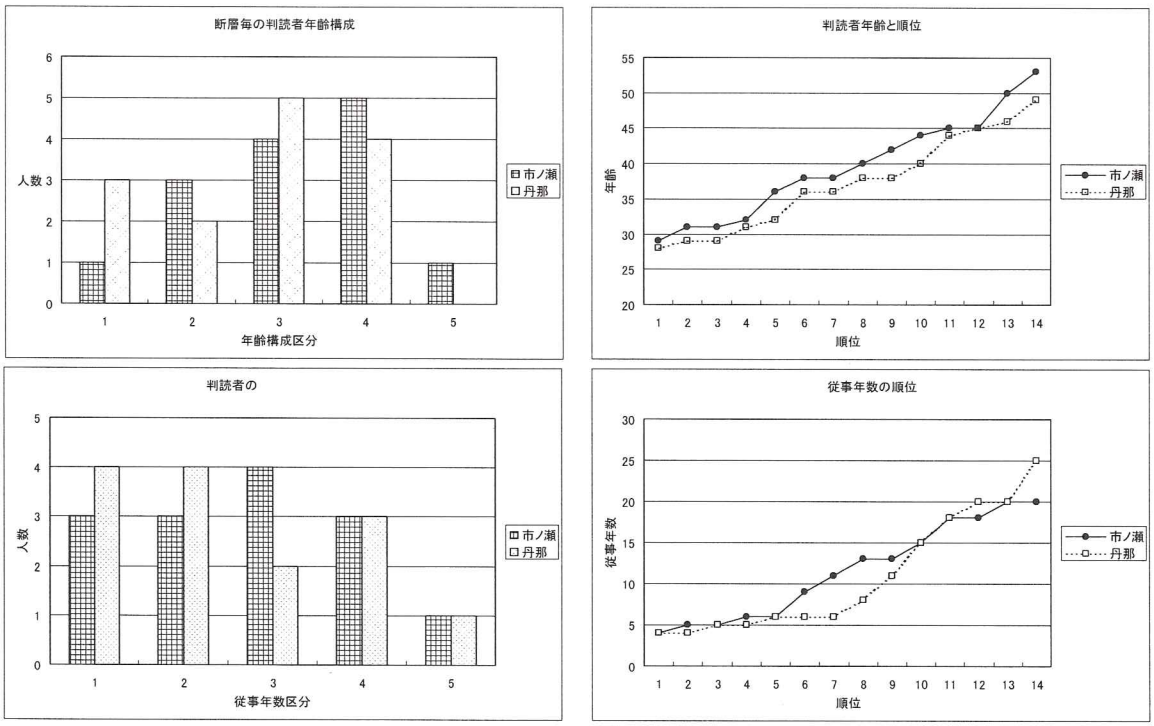


図 - 3.2 (1)　判読者の個人履歴データの統計 (1)

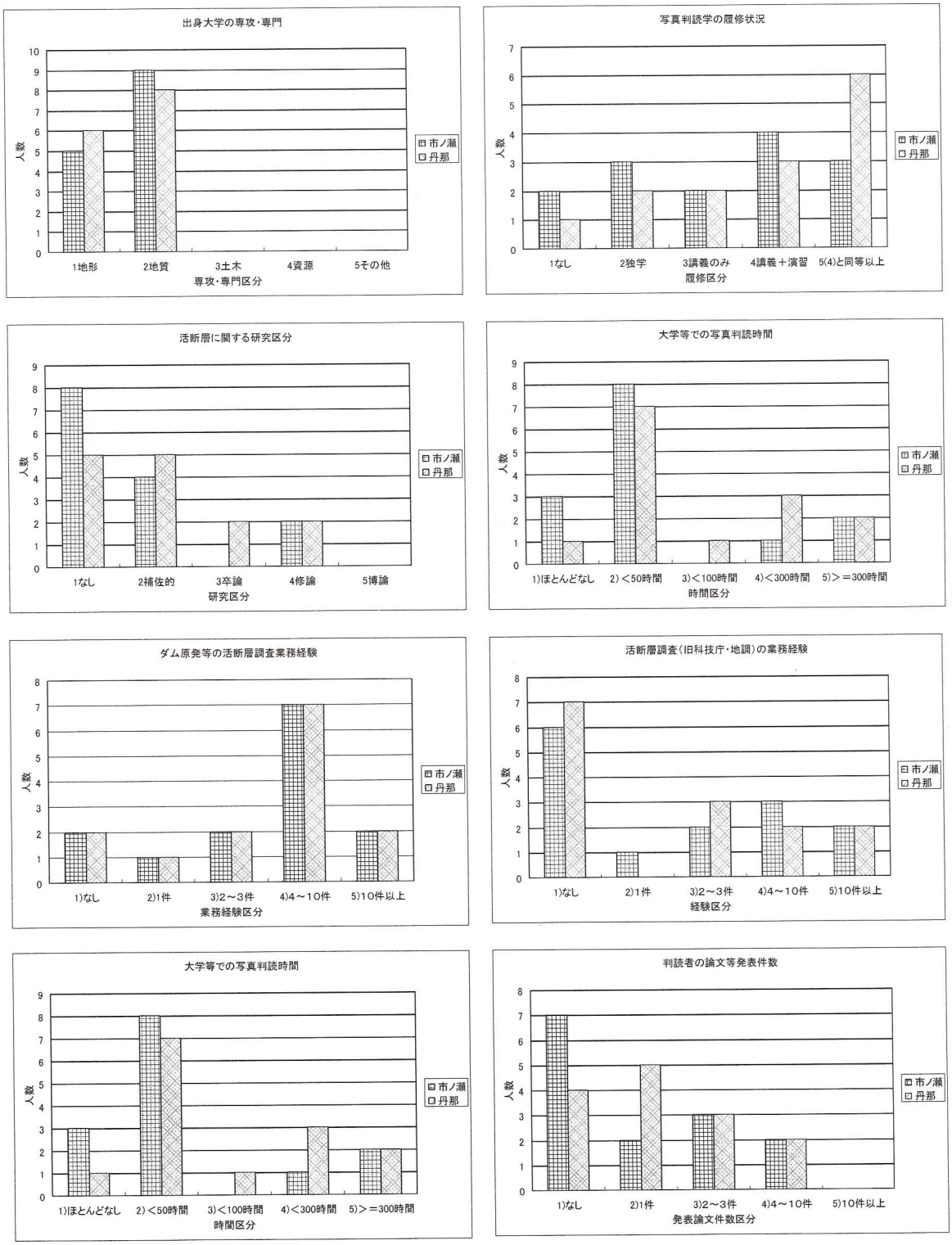


図 - 3.2 (2)　判読者の個人履歴データの統計 (2)

3．2．2 判読能力の点数化・序列化・クラス分け

10項目・5段階の項目区分に基づいて、全20名の判読者個人データをレーダーチャートに表示した(図-3.3)。図中の破線表示(判読者A1)と太線表示(判読者C1)により、チャート上で相対的な最低と最高の判読者履歴を示した。D1やI1のように大学時代での研修・経験に関する 4 項目で低い段階評価であるが、写真判読の業務経験に関する 3 項目で高い段階評価になるほど相反することもあり、レーダーチャート上で線が錯綜し、項目相互の比例関係は乏しい。

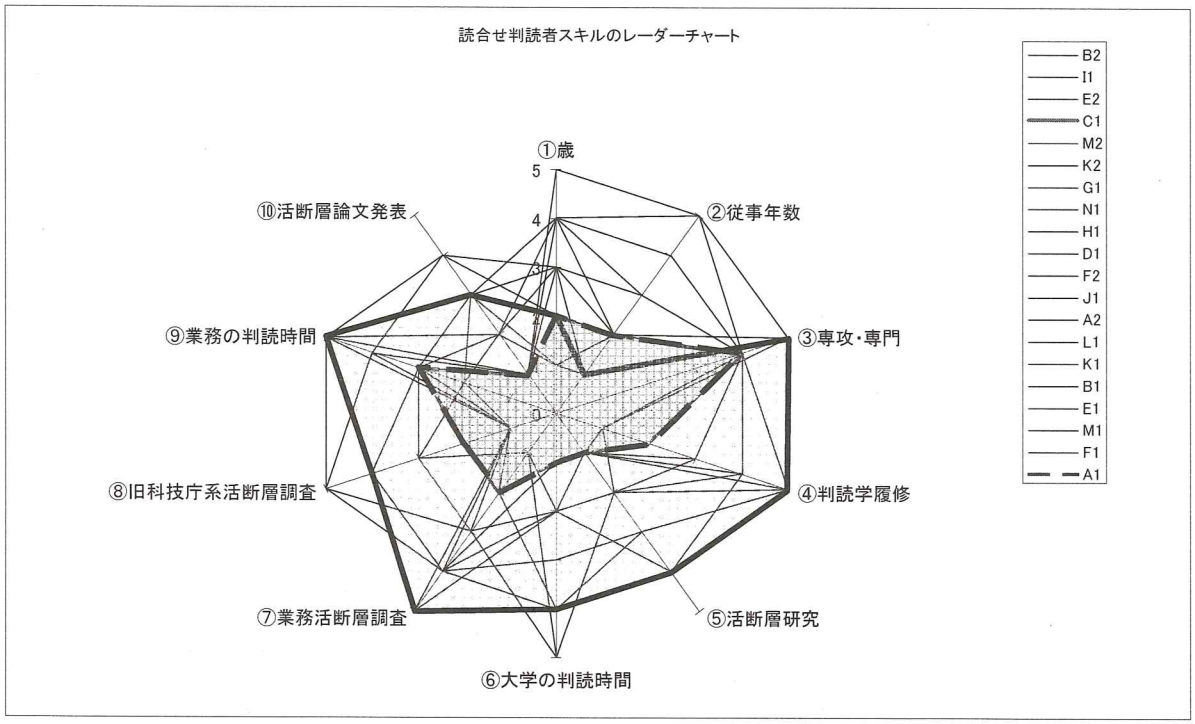


図 - 3.3　判読者個人データのレーダーチャート

次に、判読能力の個人差を検討するため、以下に示す 3 種類の個人データの点数化と能力区分を行った。判読者各人の点数化および区分の結果を表-3.5 に示す。

1） **判読者点数(区分)**:10 項目を 5 段階評価して、50 点満点で点数化した。また、以下のような 3 段階区分(A・B・C)を行った。これを用いて、活断層地形や線状模様の認定率と比較した。

A ： 33≦判読者点数≦38
B ： 27≦判読者点数≦32
C ：　　判読者点数≦26

なお、表-3.5 の反落の欄は、判読者点数を昇順に並べた場合に、項目ごとの昇順に背いて段階区分が下がる回数を数えたもので、各欄に影をつけて示した。また、判定欄の◎、○、△、×は、上述した反落回数の大小により判定したもので、判読者点数との連動が良い項目に◎、悪いものに×とした。これより、①年齢および②従事年数の項目は、判読者点数との連動が悪いのに対して、⑨業務における判読時間数の項目との連動性は比較的高い結果となった。

2） **エキスパート区分**:個人データ③～⑩の項目は、特に活断層の調査・研究に従事した経験に関連していることから、各項目の相対的に評価の高い4または5ランクの度数(X)の大小をエキスパートの目安として集計し、以下のとおり 4 段階(a・b・c・d)でクラス分けをした。

a ： X＝4～6
b ： X＝3
c ： X＝2
d ： X＝0～1

3） **組合せ区分**:上記1)と2)の組合せから、表-3.4 に示すマトリクス対応で 6 段階に区分した(Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ・Ⅴ・Ⅵ)。

表-3.4　組合わせ区分のマトリクス対応

判読者点数区分 / エキスパート区分	A(6)	B(8)	C(6)
a(5)	Ⅰ(3)	Ⅱ(2)	Ⅲ(0)
b(5)	Ⅱ(3)	Ⅲ(2)	Ⅳ(0)
c(5)	Ⅲ(0)	Ⅳ(3)	Ⅴ(2)
d(5)	Ⅳ(0)	Ⅴ(1)	Ⅵ(4)

( )内数はデータ数を示す。

表 - 3.5　判読者個人データの点数化とクラス分け

判読断層※1	I	IT	I	IT	T	I	I	T	T	IT	IT	IT	T	I	T	T	I	IT	IT	IT	反	判
判読者記号	A1	N1	F1	J1	M2	K1	B1	B2	A2	G1	H1	D1	E2	E1	K2	F2	M1	I1	L1	C1	落	定
①年齢	2	1	4	3	3	4	4	1	4	3	4	3	1	5	3	4	3	4	2	2	8	×
②従事年数	2	1	2	3	2	3	4	1	4	1	4	3	2	5	2	5	3	4	2	1	9	×
③専攻・専門	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	
④判読学履修	2	5	3	2	3	4	4	5	4	5	3	1	5	1	5	4	4	2	4	5	5	○
⑤活断層研究	1	1	1	1	2	1	1	4	1	2	2	1	3	2	3	2	4	1	2	4	7	
⑥大学の判読時間	1	2	1	2	2	2	2	4	2	5	2	1	4	2	3	2	2	2	5	4	6	△
⑦業務活断層調査	2	1	4	4	3	3	3	2	4	1	4	4	4	5	4	5	4	4	3	5	7	
⑧旧科技庁系活断層調査	2	3	1	1	3	1	1	1	1	3	1	4	1	1	1	1	4	5	5	4	5	○
⑨業務の判読時間	3	3	4	4	3	3	3	2	3	2	4	5	5	5	5	5	3	5	4	5	4	◎
⑩活断層論文発表	1	2	1	1	1	1	1	3	2	2	1	4	2	1	2	1	3	3	4	3	5	○
Σ④～⑥	4	8	5	5	7	7	7	13	7	12	7	3	12	5	11	8	10	5	11	13	6	△
Σ③～⑥	8	13	9	9	11	11	11	18	11	17	11	7	16	10	16	12	14	9	15	18	4	◎
Σ⑦～⑨	7	7	9	9	9	7	7	5	8	6	9	13	10	11	10	11	11	14	12	14	6	△
判読者点数	20	24	25	25	26	26	27	28	29	29	29	30	31	32	33	33	34	34	35	38		
(上記順位)	20	19	17	17	15	15	14	13	10	10	10	9	8	7	5	5	3	3	2	1		
判読者点数区分	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A		
４・５の度数（④～⑩間）	0	1	2	2	0	1	1	3	2	2	2	4	4	3	3	3	4	3	5	6		
(上記順位)	19	16	11	11	19	16	16	6	11	11	11	3	3	6	6	6	3	6	2	1		
エキスパート区分	d	d	c	c	d	d	d	b	c	c	c	a	a	b	b	B	a	b	a	a		
組合せ区分	Ⅵ	Ⅵ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅵ	Ⅴ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ		

3．2．3 地形要素認定における判読能力の差

市之瀬断層と丹那断層の各々について、判読者別の活断層地形要素の抽出数とその比率を表-3.6 に示す。判読者によって判読対象範囲が多少異なっていたため、判読対象外の要素(－)を除いて、認識地形要素数(○)の割合(地形要素抽出率)を算出した。

地形要素抽出率は、市之瀬断層では 14.6～46.1%、平均 31.8%であったのに対して、丹那断層では、8.6～41.2%、平均 20.7%と低かった。これより断層間で明らかな抽出率の差があることが判明したため、以降、判読者の能力を検討する場合においては、断層ごとに比較検討を行うのが適当と判断した。

次に、地形要素抽出率と前項で規定した判読者点数区分、エキスパート区分、組み合せ区分の相関図を作成した(図-3.4(1)～(3))。

各相関図から、ここで規定した地形要素抽出率と各判読者能力評価指標の間には、丹那断層で若干正の相関が見られるものの、全体に相関性は低く、地形要素抽出率と判読者の能力との間に相関がほとんどない結果となった。また、判読者の50%以上が認定した線状模様沿いの活断層地形要素に絞って同様の相関性の検討を行ったが、同様に相関性が認められない結果となった。

表 - 3.6　判読者別の活断層地形要素抽出一覧表

市之瀬断層	A-1	B-1	C-1	D-1	E-1	F-1	G-1	H-1	I-1	J-1	K-1	L-1	M-1	N-1	合計
抽出地形要素数(○)	54	77	38	60	43	47	50	26	75	74	36	47	32	53	712
非抽出要素数(×)	77	90	74	107	124	96	128	152	103	93	110	100	146	125	1525
判読外要素数(—)	47	11	66	11	11	35	0	0	0	11	32	31	0	0	257
合計 (○+×+—)	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	2494
地形要素抽出率(%)	41.2	46.1	33.9	35.9	25.7	32.9	28.1	14.6	42.1	44.3	24.7	32.0	18.0	29.8	31.8

丹那断層	A-2	B-2	C-1	D-1	E-2	F-2	G-1	H-1	I-1	J-1	K-2	L-1	M-2	N-1	合計
抽出地形要素数(○)	20	53	60	36	33	87	88	39	119	25	48	74	76	39	797
非抽出要素数(×)	117	239	232	256	233	205	204	253	170	267	244	218	216	208	3062
判読外要素数(—)	155	0	0	0	26	0	0	0	3	0	0	0	0	45	229
合計 (○+×+—)	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	4088
地形要素抽出率(%)	14.6	18.2	20.5	12.3	12.4	29.8	30.1	13.4	41.2	8.6	16.4	25.3	26.0	15.8	20.7

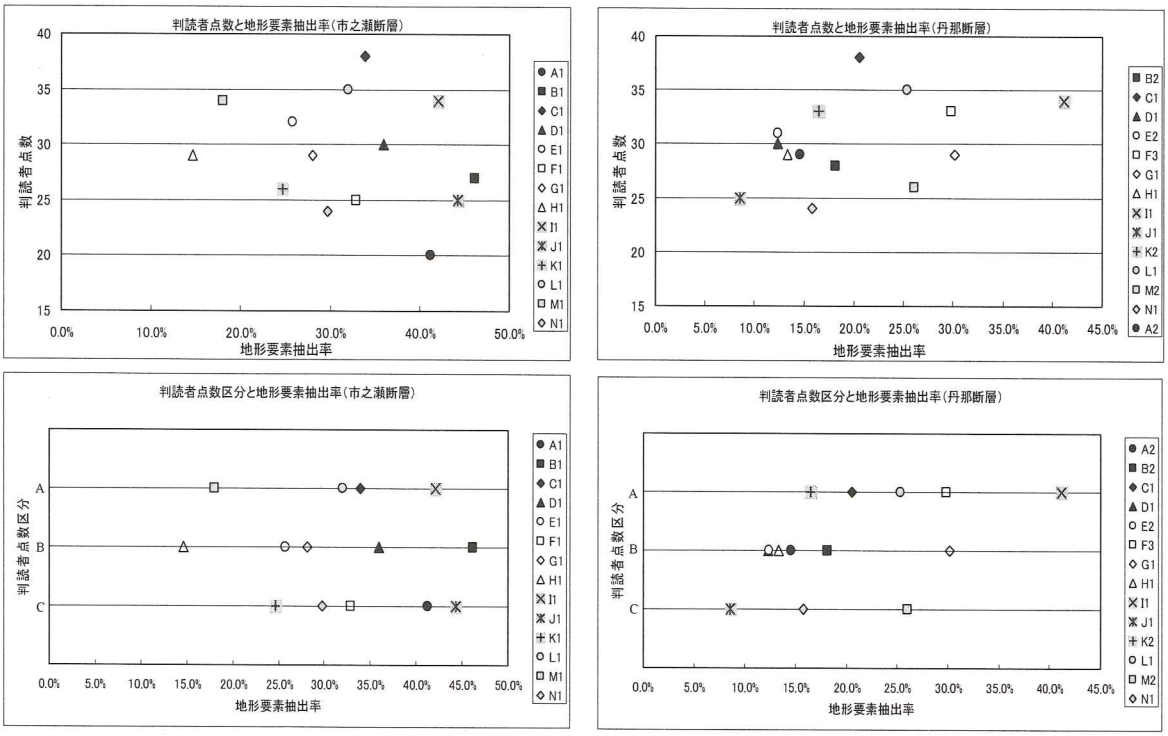


図 - 3.4 (1)　地形要素抽出率と判読者点数・区分の相関

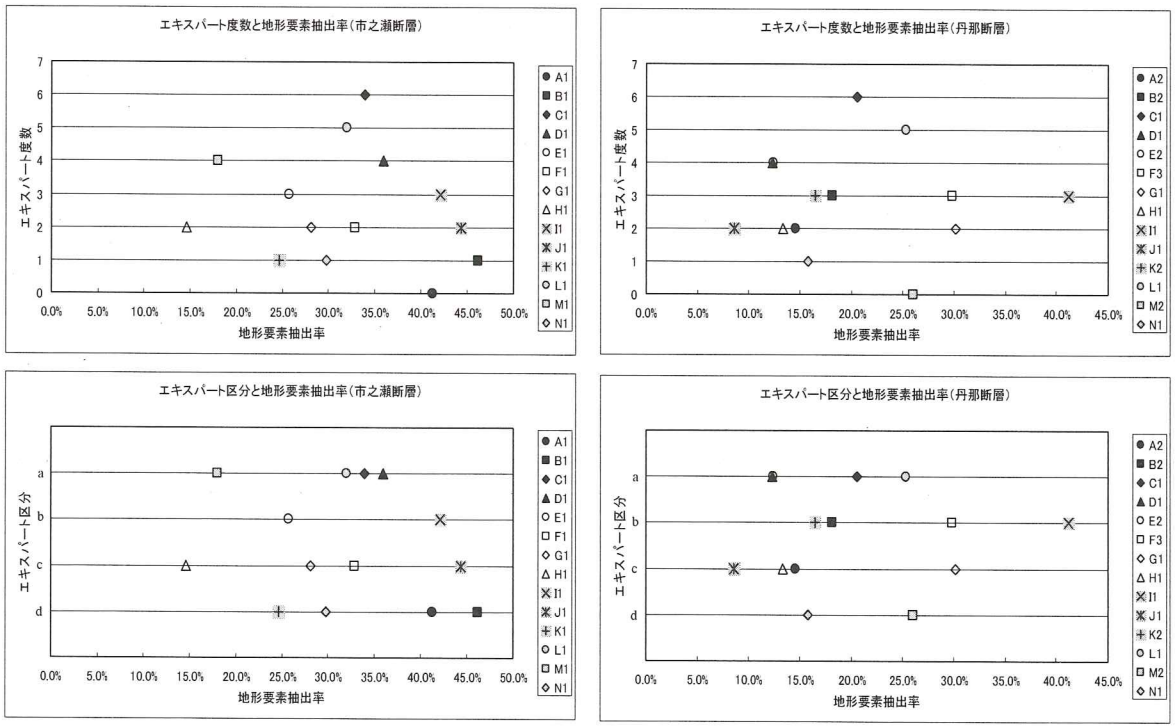


図 - 3.4 (2)　地形要素抽出率と判読スキル度数・区分の相関

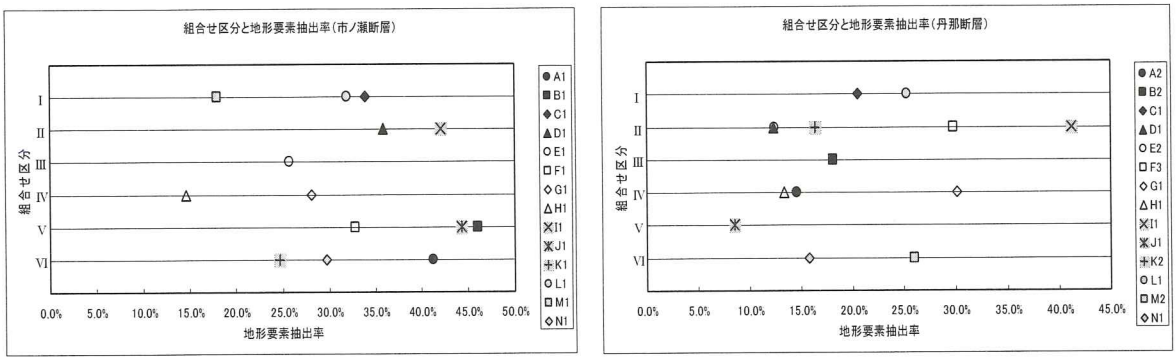


図 - 3.4 (3)　地形要素抽出率と判読者組合せ評価区分の相関

3．2．4 線状模様認定における判断能力の差

市之瀬断層と丹那断層の各々について、判読者ごとに線状模様認定数とその比率をまとめた結果を表－3.7に示す。判読者によって判読対象範囲が異なっていたため、判読対象外の線状模様（■）を除いて、認定線状模様数（◎＋▲）の割合（線状模様認定率）を算出した。

線状模様認定率は、市之瀬断層では、例外データを除けば 22.2～46.9%、平均 34.8%であったのに対して、丹那断層では、13.7～40.3%、平均 24.8%と低かった。これより、線状模様に関しても断層間で明らかな認定率の差があることが判明したため、以降の判読者の能力を検討する場合においても、断層ごとに比較検討を行うのが適当と判断した。

同様に、線状模様認定率と判読者点数区分、エキスパート区分、組み合せ区分の相関図を作成した（図-3.5（1）～（3））。これより、ここで規定した線状模様認定率と各判読者能力評価指標の間には、丹那断層でやや明瞭な正の相関が見られたものの、市之瀬断層ではほとんど相関は認められなかった。

表－3.7　判読者別の線状模様認定一覧表

市之瀬断層	A-1	B-1	C-1	D-1	E-1	F-1	G-1	H-1	I-1	J-1	K-1	L-1	M-1	N-1	合計
認定（◎＋▲）	12	14	10	15	11	10	13	1	15	12	9	13	11	8	154
非認定（●＋▼）	14	18	13	17	21	18	23	35	21	20	20	16	25	28	289
判読範囲外（■）	10	4	13	4	4	8	0	0	0	4	7	7	0	0	61
合計	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	504
線状模様認定率	46.2%	43.8%	43.5%	46.9%	34.4%	35.7%	36.1%	2.8%	41.7%	37.5%	31.0%	44.8%	30.6%	22.2%	34.8%

丹那断層	A-2	B-2	C-1	D-1	E-2	F-2	G-1	H-1	I-1	J-1	K-2	L-1	M-2	N-1	合計
認定（◎＋▲）	7	20	27	16	10	17	24	10	27	14	25	22	13	10	242
非認定（●＋▼）	37	53	46	57	59	56	49	63	40	59	48	51	60	55	733
判読範囲外（■）	29	0	0	0	4	0	0	0	6	0	0	0	0	8	47
合計	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	1022
線状模様認定率	15.9%	27.4%	37.0%	21.9%	14.5%	23.3%	32.9%	13.7%	40.3%	19.2%	34.2%	30.1%	17.8%	15.4%	24.8%

凡例：◎認定された線状模様、▲線状模様として認定されているが断層地形は非抽出、●非認定線状模様、
▼断層地形は抽出されているが線状模様としては非認定、■判読外の線状模様

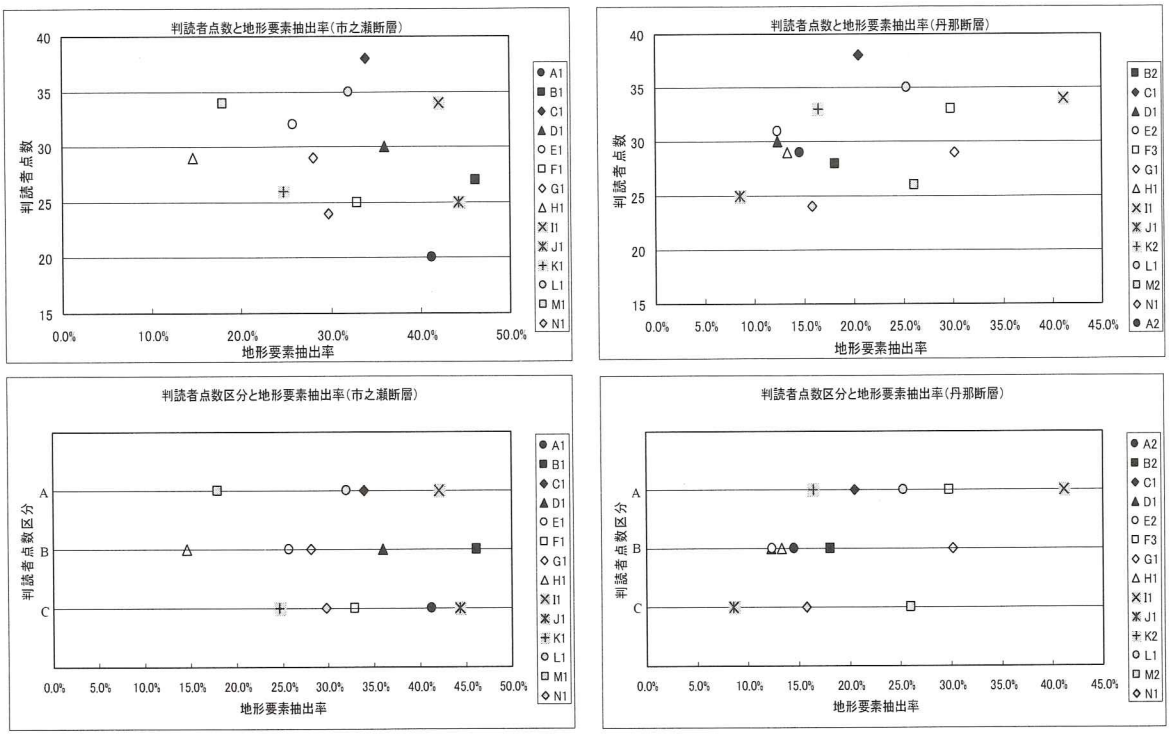


図 - 3.4 (1)　地形要素抽出率と判読者点数・区分の相関

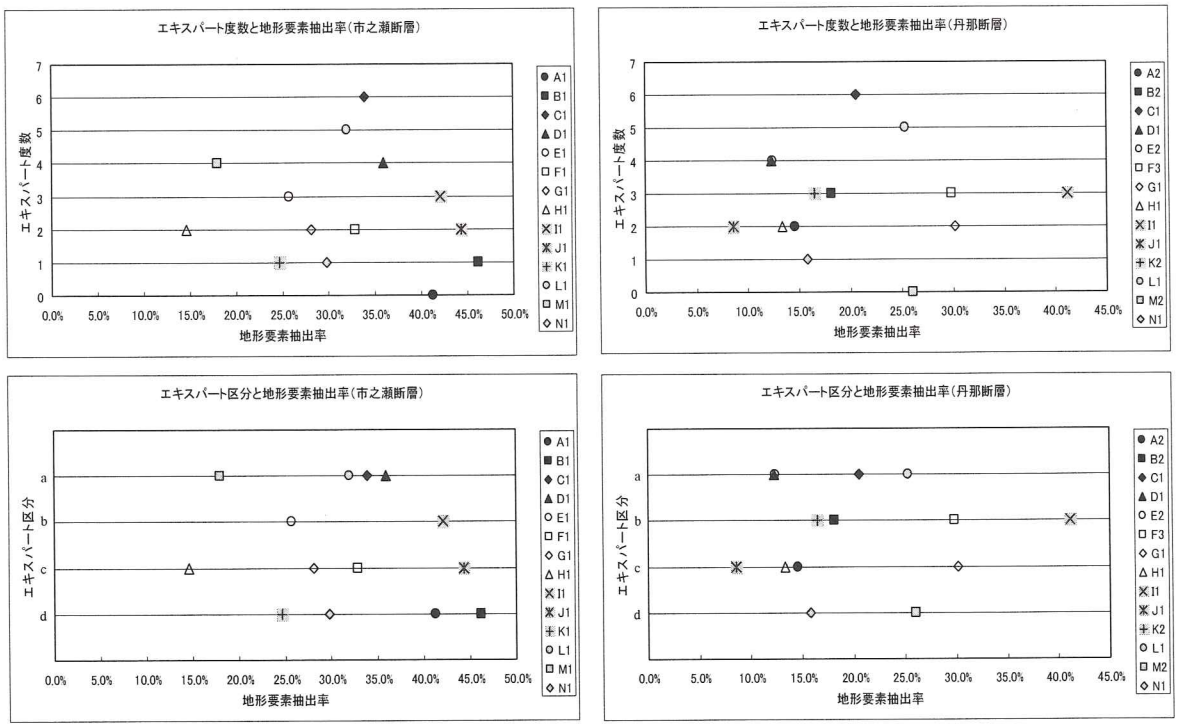


図 - 3.4 (2)　地形要素抽出率と判読スキル度数・区分の相関

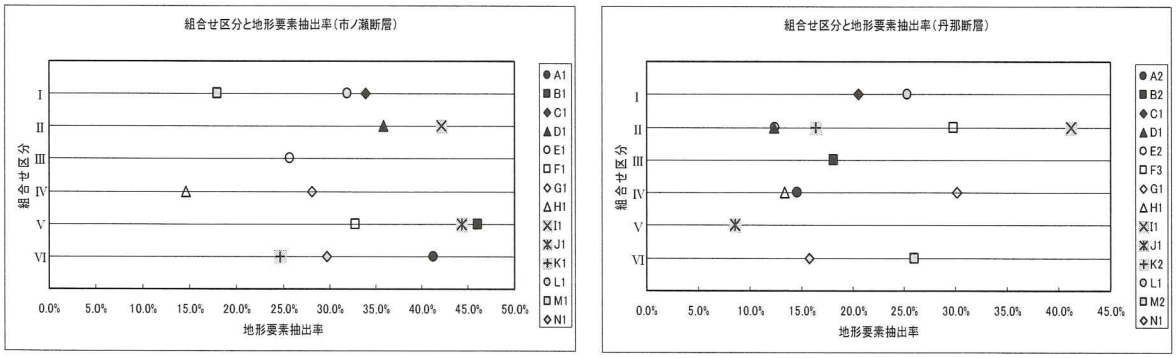


図 - 3.4 (3)　地形要素抽出率と判読者組合せ評価区分の相関

3．2．5 断層間の地形と線状模様認定率との比較

表-3.3に示したように、共同研究に参加した14組織のうち、8組織で同一人物が市之瀬断層・丹那断層の両方の判読を担当していた。この 8 人の判読結果を用いて、活断層の地形要素抽出率と線状模様認定率の断層による相違の検証を行った。

表-3.8 は、表-3.3 から上記の 8 組織の事例を抜き出して、地形要素抽出率と線状模様認定率について整理したものである。これから、各判読者の能力に関して以下の特徴が判明した。

① 両断層とも平均より高い抽出率(認定率)の判読者:I-1
② 1 つの断層の抽出率(認定率)が平均よりわずかに低い判読者:C-1、G-1、L-1
③ 平均より市之瀬断層で高く、丹那断層で低い抽出率(認定率)の判読者:D-1、J-1
④ 両断層とも平均より低い抽出率(認定率)の判読者:N-1
⑤ 両断層とも平均よりかなり低い抽出率(認定率)の判読者:H-1

図-3.6 にこれら 8 人の能力・スキルをレーダーチャートで示す。これから上記分類の①②と④⑤のグループ間には明らかに能力に差があることが読取れる。

抽出率(認定率)と判読能力との間に高い相関関係はないが、上記①と②の判読者が望ましい活断層判読能力を持つと考えられる。これに対して、④と⑤の判読者は平均以下の判読能力であると判断される。一方、③の判読者は、断層間で差が見られ、縦ずれと横ずれの活断層地形が判読能力に差を生じさせた可能性が考えられる。

表 - 3.8　2 断層判読者の断層地形と線状模様の抽出率一覧表

判読者記号		C-1	D-1	G-1	H-1	I-1	J-1	L-1	N-1	平均
地形要素抽出率	市之瀬断層	33.9%	35.9%	28.1%	14.6%	42.1%	44.3%	32.0%	29.8%	32.6%
	丹那断層	20.5%	12.3%	30.1%	13.4%	41.2%	8.6%	25.3%	15.8%	20.9%
線状模様認定率	市之瀬断層	43.5%	46.9%	36.1%	2.8%	41.7%	37.5%	44.8%	22.2%	34.4%
	丹那断層	37.0%	21.9%	32.9%	13.7%	40.3%	19.2%	30.1%	15.4%	26.3%

注)ｱﾝﾀﾞｰﾗｲﾝは 14 組織の平均より低いことを表わす。

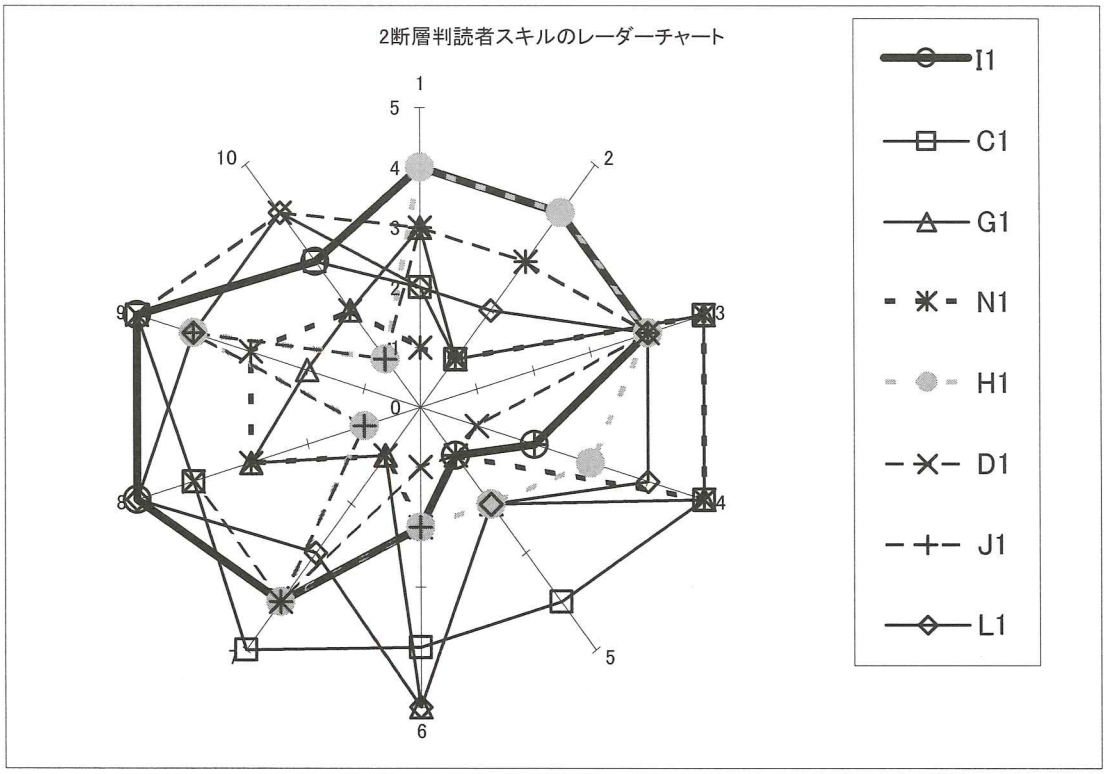


図 - 3.6　2 断層判読者の能力をあらわすレーダーチャート

3．2．6 基本的統計処理に基づく解析結果のまとめ

本節では、判読者個人の基本データが活断層地形判読結果に及ぼす影響について予備検討（簡易分析）を行った。判読者個人データのうち、年齢・業務年数・大学時研究歴・業務経験および学会活動の 5 分野を 10 項目 5 段階に区分して、基本データとした。そして、このデータを 3 種類の判読者区分指標を設定し統計処理した。また、判読者区分と活断層地形や線状模様の抽出（認定）率とを比較し、その相関性を検討した。

その結果、市之瀬、丹那両断層の判読結果と、経験年数や業務件数、大学の履修歴などの各個人データとに明瞭な相関関係は認められず、客観的・定量的に数値や図表にて望ましい判読能力・経験（スキル）を導き出すことはできなかった。その理由として、以下の課題点が挙げられる。

① 活断層地形や線状模様の認定という不確実性を伴う事象を単純な相関関係で分析を試みた。
② 経験の少ない判読者の判読結果と熟練者の判読結果を統計的に同等に扱っているため、認定率の高さ（見落とし率の低さ）だけをもって判読能力を判定できない。
③ サンプル数が十分とは言えない。また、判読能力の個人差の検討に不向きなデータ（項目）も含まれている。

そこで、これらの課題を解決するため、次節以降において、以下の事項に関して更に分析を行った。

（1）S-P 表、数量化理論を用いた統計学的検討

説明変数は判読者個人のデータであるが、目的変数として今回は地形要素抽出率や線状模様認定率を用いて検討をした。次節から、何を目的変数とすべきかを含めて、数量化分析などを用いて統計学的に厳密な検討を加えた。

（2）検討データの再吟味

本節で設定した判読者個人データの 10 項目（アイテム）を各々5 段階区分（カテゴリ）した。これに対して、判読者個人データの数は 20 名分しか無いため、それぞれのアイテムとカテゴリを構成する人数が十分でなく、結果的に統計処理に適さないデータとなった可能性がある。よって、S-P 表分析や数量化解析を行う際には、判読者個人データのアイテムの取捨選択とカテゴリ区分の統合を行った。

（3）判読に要した工数の問題

個人差が判読結果に及ぼす影響に関しては、個人の能力や経験だけでなく、空中写真判読作業に投入できた工数の大小も考慮すべきである。しかしながら作業工数は、極めて定量化し難いデータと考えられるため、本節では検討項目として設定しなかった。ただし、判読作業に十分に時間を確保できたか否かを参加した各組織にヒアリングし、上記の分析結果の解釈において反映させることとした。

３．３　S-P 表による分析

3.3.1 S-P 表分析法の概説

(1)S-P 表の概要

前節で地形要素抽出率や線状模様認定率に着目し、各判読者の判読結果を基本的な統計処理手法に基づいて吟味した。その結果、客観的・定量的に数値や図表にて望ましい判読能力・経験（スキル）を導き出すことは出来なかった。そこで本節では、S-P 表分析法(Student-Problem Score Table Analysis)を用いて、判読結果の再吟味を実施することとした。

S-P 表分析法は，1974 年に佐藤隆博博士により発表された手法で、主に教育分野において、生徒の学習内容や教師の指導法の診断、評価情報を得ることを目的としている。具体的には、試験などのデータから試験の高得点順、および正解者数の大きい順に被験者と設問を並び替えた試験結果の判定パターンの一覧表（S-P 表）を作成し、生徒の学習状況を教師が作った問題との係わりを捉えて定量的に分析する手法である。通常の検討手法では、データをひとまとめにして総得点や平均点から被験者や全体の傾向を判断するため、個々のデータの細かい特徴が失われることが多いことに対し、S-P 表分析法では、１つ１つの試験問題に対する正誤情報を一覧表示することで、個々の被験者や試験問題に関する正誤パターンを把握することができ、より詳細に個々のデータの特徴を認識することができる。よって、本研究においても地形要素抽出率・線状模様認定率と判読者個人データとの相関関係の分析と特徴の把握にも有効な分析手法と判断される。

今回は、市之瀬・丹那両断層ともに、最も抽出率の高い判読者 I-1 を基準とした各判読者の地形要素抽出率および地形要素抽出正答率、線状模様認定率および線状模様認定正答率の S-P 表を作成し解析した。

(2) S-P 表の作成手順

S-P 表の作成手順を以下に示す。

ⅰ）各地形要素について、抽出されたものに“1”を与え、抽出されなかったものに“0”を与えた。得られた“1”と“0”の並びを判定パターンと呼び、この行マトリクスを全抽出・非抽出地形要素に対して作成した。

ⅱ）ⅰ）で作成された“1”と“0”のマトリクスの行（地形要素）と列（判読者）について総合計を求めた。

ⅲ）行（地形要素）と列（判読者）それぞれについて、総合計の大きい順に並び替えた。

ⅳ）マトリクスの上端から、各判読者の抽出数だけセルを数えたところに区切り線を入れた。この区切り線を階段状に結んだものが S 曲線である。S 曲線は、各判読者の抽出数の累積度数分布を示している。

ⅴ）マトリクスの左端から、各地形要素の抽出数だけセルを数えたところに区切り線を入れた。この区切り線を階段状に結んだものが P 曲線である。P 曲線は、各地形要素の抽出数の累積度数分布を示している。

なお、S-P 表分析では、「注意係数」と呼ばれる値を用いて、全体の判定傾向と異なる特異な判定結果を持つ判読者や地形要素等を抽出することができる。「注意係数」は、S 曲線と P 曲線を境として、“1”と“0”が分離した完全な判定パターンを想定し、これを基準として、各判読者と地形要素の実際の判定パターンがどの程度基準判定パ

ターンと類似しているかを表わすものである。この「注意係数」の値が大きくなるほど、基準判定パターンと実際の判定パターンが異なっていることを示す。

判読者 n の注意係数(CSn)は以下の式で求められる。

$$CSn = \frac{\Sigma FS - \Sigma SS}{\Sigma SL - Sn \times SA} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

ここに、

ΣFS：判読者 n が S 曲線より上側で棄却“0”と判定した地形要素に対して、抽出“1”と判定した判読者数の合計。

ΣSS：判読者 n が S 曲線より下側で抽出“1”と判定した地形要素に対して、抽出“1”と判定した判読者数の合計。

ΣSL：判読者 n の S 曲線より上側のすべての地形要素に対して、抽出“1”と判定した判読者数の合計。

Sn：判読者 n が抽出“1”と判定した地形要素の総合計。

SA：すべての判読者が抽出“1”と判定した地形要素数の合計÷地形要素数。

また、地形要素 i の注意係数(CPi)は以下の式で求められる。

$$CPi = \frac{\Sigma FP - \Sigma SP}{\Sigma PU - Pi \times PA} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

ここに、

ΣFP：地形要素 i に対して、P 曲線より左側で棄却“0”と判定した判読者が抽出“1”と判定した地形要素数の合計。

ΣSP：地形要素 i に対して、P 曲線より右側で抽出“1”と判定した判読者が抽出“1”と判定した地形要素数の合計。

ΣPU：地形要素 i に対して、P 曲線より左側のすべての判読者が抽出“1”と判定した地形要素数の合計。

Pi ：地形要素 i に対して、すべての判読者が抽出“1”と判定した地形要素の総合計。

PA ：すべての地形要素に対して、判読者が抽出“1”と判定した数の合計÷判読者数。

3．3．2 市之瀬断層の分析結果

市之瀬断層では、本断層を判読した 14 者のうち、線状模様を 1 つも認定していない判読者 H-1 を除く 13 者の判読結果を地形要素抽出の判定に基づく判読結果（CASE-1）と地形要素抽出の正誤パターンに基づく判読結果（CASE-2）とに分けて分析した。抽出率を対象とした S-P 表分析（CASE-1）では、判読者全体の判定結果を基準として、個々の判読者の判定パターンから全体の傾向と異なる判読者を検出した。これに対し、CASE-2 では、判読者 I-1 の判読結果を基準として判読者全員の地形要素抽出正答率（以下、抽出正答率）を算出し、各判読者の抽出正答率に関する S-P 表分析を実施した。

同様に、線状模様認定の判定に基づく判読結果（CASE-1）と線状模様認定の正誤パターンに基づく判読結果（CASE－2）に分けて分析した。

なお、判読者 I-1 は、市之瀬・丹那断層のいずれにおいても、判読結果の「重み」が高く、非常に高い地形要素抽出率と線状模様認定率を示すことから、今回の分析においての基準として採用した。

（１）　地形要素判読結果の分析（市之瀬断層）

1）地形要素抽出の判定パターンに基づく判読結果の分析（CASE-1）

表-3.9 に、地形要素抽出率（以下、抽出率）を分析対象とした S-P 表を示す。用いた地形要素は、検討対象となる全 13 者が認定した線状模様（④-1，⑤-1，⑤-2，⑦-1）を構成する 32 の地形要素に限定した。これら 32 の地形要素に対する判読者の判読結果を S-P 表に整理し、判定パターンを分析した。

その結果、注意係数の補数である「重み（＝1－注意係数）」を用いて、判読者の個人差について分析した。S-P 表分析では、一般に「重み」が 0.50 未満程度の要素を全体の傾向とは異なる判定パターンを持つと判断して、注意を喚起する必要が求められる。今回の検討では、「重み」が 0.55 未満の判読者の判定パターンに着目して、判読者全体の判読傾向との突合せを実施した。

分析の際には、判読者全員の抽出率の高低に基づいて、各地形要素を抽出率 100～0%まで 20%毎に 5 つに区分し、抽出率の高い地形要素からそれぞれ確実度Ａ(100～80%:11/13 者以上抽出)～確実度Ｅ(20%未満：2/13 者未満抽出）とした。そして、確実度Ａの地形要素を棄却“0”した数と確実度Ｅの地形要素を抽出“1”した数を、それぞれ見逃しと誤抽出した地形要素と判断し、これらを「誤認定数」として判読者ごとにカウントした。その結果、「重み」が 0.55 未満の判読者 A-1(重み 0.47)，B-1(同 0.20)，M-1(同 0.32)の 3 者は、いずれも「誤認定数」を 3 個以上持つ傾向が読み取れた。これは、確実度Ａ，Ｅに相当する 17 地形要素の約 18%以上の要素を誤判読したことになる。以上の検討より、上記 3 者の判読結果には一定以上の誤りがあると判断した（判定△）。一方、「重み」が 0.55 以上を示す判読者に関しては、判読者 K-1 を除いては「誤認定数」の数は全員が 1 つ以下で、一定の精度を保って判読を行ったと判断した。

ただし、判読能力の低い判読者が、判読し易い地形要素（≒確実度の高い要素）に限った判読を行った場合も、「重み」は高く、「誤認定数」は少なくなる傾向を示す可能性がある。よって、「重み」に基づいた判定基準だけでは判読者の良否を十分に区別できるとは言い難い。これに対し、経験則からは、一定の精度で判読を実施している判読者に限ると、抽出率が高い判読者のほうが抽出率の低い判読者よりも、より望ましい判読を行っていると考えられる。

そこで、「重み」と「誤認定数」を用いた判定基準とは別に、抽出率の高低に基づいた判定基準を新た

表-3.9　S－P表（市之瀬断層，地形要素抽出率）

リニアメント		抽出要素	A-1	D-1	I-1	B-1	C-1	G-1	N-1	J-1	L-1	E-1	F-1	M-1	K-1	H-1	(1)抽出数	(0)非抽出数	母数	抽出率
④-1	i	低崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0	13	100.0%
⑤-1	b	撓曲崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0	13	100.0%
⑦-1	e	崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0	13	100.0%
④-1	n	低崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	13	0	13	100.0%
④-1	h	低崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	1	13	92.3%
⑦-1	c	崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	1	13	92.3%
⑦-1	d	崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	1	13	92.3%
④-1	g	遷緩線	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	12	1	13	92.3%
④-1	o	低崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	12	1	13	92.3%
⑤-1	a	撓曲崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	12	1	13	92.3%
⑤-2	b	撓曲崖	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	11	2	13	84.6%
④-1	l	低崖	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	11	2	13	84.6%
④-1	m	低崖	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	11	2	13	84.6%
④-1	k	崖	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	10	3	13	76.9%
⑤-2	c	撓曲崖	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	10	3	13	76.9%
⑦-1	f	崖	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	10	3	13	76.9%
⑤-1	c	撓曲崖	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	9	4	13	69.2%
④-1	p	低崖	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	8	5	13	61.5%
⑦-1	g	低崖	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	8	5	13	61.5%
④-1	f	遷緩線	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6	7	13	46.2%
⑦-1	a	崖	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	6	7	13	46.2%
⑦-1	i	低崖	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	6	7	13	46.2%
⑦-1	j	低崖	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	6	7	13	46.2%
④-1	b	遷緩線	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	9	13	30.8%
④-1	d	低崖	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4	9	13	30.8%
④-1	j	撓曲崖	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4	9	13	30.8%
⑦-1	b	崖	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9	13	30.8%
⑦-1	h	低崖、分離丘陵	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	10	13	23.1%
④-1	a	谷の屈曲(右)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	13	15.4%
④-1	c	谷の屈曲(右)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	13	15.4%
④-1	e	谷の屈曲(右)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	13	15.4%
⑤-2	a	撓曲崖	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	11	13	15.4%
(1)抽出数			27	26	23	22	22	22	22	20	20	16	15	15	13	8				
(0)非抽出数			5	6	9	10	10	10	10	12	12	16	17	17	19	24				
母数			32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32				
抽出率			84.4%	81.3%	71.9%	68.8%	68.8%	68.8%	68.8%	62.5%	62.5%	50.0%	46.9%	46.9%	40.6%	25.0%				

P曲線

S曲線

リニアメント		抽出要素	ΣFS	ΣSS	ΣSL	Pi	PA	注意係数	重み	確実度
④-1	i	低崖	0	0	263	13	20.2	0.00	1.00	A
⑤-1	b	撓曲崖	0	0	263	13	20.2	0.00	1.00	A
⑦-1	e	崖	0	0	263	13	20.2	0.00	1.00	A
④-1	n	低崖	0	0	263	13	20.2	0.00	1.00	A
④-1	h	低崖	0	0	250	12	20.2	0.00	1.00	A
⑦-1	c	崖	0	0	250	12	20.2	0.00	1.00	A
⑦-1	d	崖	0	0	250	12	20.2	0.00	1.00	A
④-1	g	遷緩線	0	0	250	12	20.2	0.00	1.00	A
④-1	o	低崖	0	0	250	12	20.2	0.00	1.00	A
⑤-1	a	撓曲崖	16	13	250	12	20.2	0.41	0.59	A
⑤-2	b	撓曲崖	42	28	235	11	20.2	1.12	####	A
④-1	l	低崖	22	13	235	11	20.2	0.72	0.28	A
④-1	m	低崖	22	13	235	11	20.2	0.72	0.28	A
④-1	k	崖	42	28	220	10	20.2	0.79	0.21	B
⑤-2	c	撓曲崖	42	28	220	10	20.2	0.79	0.21	B
⑦-1	f	崖	20	13	220	10	20.2	0.40	0.60	B
⑤-1	c	撓曲崖	20	15	204	9	20.2	0.23	0.77	B
④-1	p	低崖	49	29	184	8	20.2	0.90	0.10	B
⑦-1	g	低崖	42	35	184	8	20.2	0.32	0.68	B
④-1	f	遷緩線	45	42	142	6	20.2	0.15	0.85	C
⑦-1	a	崖	71	55	142	6	20.2	0.78	0.22	C
⑦-1	i	低崖	67	57	142	6	20.2	0.49	0.51	C
⑦-1	j	低崖	27	20	142	6	20.2	0.34	0.66	C
④-1	b	遷緩線	23	20	98	4	20.2	0.18	0.82	D
④-1	d	低崖	45	42	98	4	20.2	0.18	0.82	D
④-1	j	撓曲崖	76	57	98	4	20.2	1.11	####	D
⑦-1	b	崖	22	22	98	4	20.2	0.00	1.00	D
⑦-1	h	低崖、分離丘陵	53	42	76	3	20.2	0.72	0.28	D
④-1	a	谷の屈曲(右)	27	22	53	2	20.2	0.40	0.60	E
④-1	c	谷の屈曲(右)	27	22	53	2	20.2	0.40	0.60	E
④-1	e	谷の屈曲(右)	27	22	53	2	20.2	0.40	0.60	E
⑤-2	a	撓曲崖	27	22	53	2	20.2	0.40	0.60	E

※確実度
- A　抽出率80%以上
- B　79-60%
- C　59-40%
- D　39-20%
- E　20%未満

	A-1	D-1	I-1	B-1	C-1	G-1	N-1	J-1	L-1	E-1	F-1	M-1	K-1	H-1
ΣFP	24	4	12	61	18	20	6	18	48	12	10	44	48	-
ΣSP	8	4	7	20	14	13	2	10	29	8	6	27	38	-
ΣPU	252	230	236	230	230	230	230	218	218	187	187	177	157	-
Pi	27	26	23	22	22	22	22	20	20	16	15	15	13	-
PA	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	-
注意係数	0.53	0.00	0.11	0.83	0.08	0.14	0.08	0.15	0.35	0.07	0.06	0.68	0.20	-
重み	0.47	1.00	0.89	0.17	0.92	0.86	0.92	0.85	0.65	0.93	0.94	0.32	0.80	-
誤抽出数	4			6			1		1	1		3	4	-
判定	△	○	○	△	○	○	○				△	△	△	-
判読者点数区分	C	B	A	B	A	B	C	C	A	B	C	A	C	B
エキスパート区分	d	a	b	d	a	c	d	c	a	b	c	a	d	c
組合せ区分	Ⅵ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅴ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅵ	Ⅴ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅰ	Ⅵ	Ⅱ

誤認定数　：確実度Aの地形要素を抽出していない数（見逃し）
　＋確実度Eの地形要素を抽出した数（見誤り）の合計．

判定△　：条件①「重み」が0.55未満で，「誤認定数」が一定以上（対象要素の15%以上）ある判読者．
　：条件②地形要素抽出率の下位2者（下位2割）．

判定○　：判定が△の者を除き，地形要素抽出率の上位5者（上位4割）．

・対象リニアメント（④-1，⑤-1，⑤-2，⑦-1）
・対象外判読者（H-1）

に設けた。すなわち、全13者のうち、抽出率の下位2者（下位2割）の判読結果をやや望ましくない（△）と判定することとした。この場合では、判読者M-1，とK-1が判定△に該当する。一方で、「重み」と「誤認定数」を用いた判定で望ましくないと判断した3者を除いて、抽出率の上位5者（上位4割）の判読結果を望ましい判読とした（判定○）。これには、判読者D-1，I-1，C-1，G-1，N-1の5者が該当する。以上の結果を表-3.10にまとめた。

表-3.10　地形要素抽出の判定パターンに基づく判読結果の判定（市之瀬断層）

<table>
<tr><th>判読者</th><th>抽出率</th><th>重み</th><th>誤認定数</th><th>判定</th></tr>
<tr><td>D-1, I-1, C-1, G-1, N-1</td><td rowspan="2">高</td><td>高</td><td>15%未満</td><td>○</td></tr>
<tr><td>A-1, B-1</td><td>低</td><td>15%以上</td><td>△</td></tr>
<tr><td>J-1, L-1, E-1</td><td>中</td><td>高</td><td>15%未満</td><td></td></tr>
<tr><td>F-1</td><td rowspan="3">低</td><td rowspan="2">高</td><td>15%未満</td><td rowspan="3">△</td></tr>
<tr><td>K-1</td><td rowspan="2">15%以上</td></tr>
<tr><td>M-1</td><td>低</td></tr>
</table>

以下に、前述した判読者の判定条件を箇条書きで記す。S-P表を用いた判読者の判定には、今後もすべて下記の条件を適用することとする。

＊判読者（判読結果）の判定条件

判定△（or）：条件①「重み」が0.55未満の判読者のうち、一定以上（対象となる要素の15%以上）の「誤認定数」を持つ者。

条件② 地形要素抽出率※の下位2者（下位2割）。

判定○　　：条件①において判定△の者を除き、地形要素抽出率※の上位5者（上位4割）。

（※　ケースにより、線状模様認定率・正答率等にかわる。）

2) 地形要素抽出の正誤パターン（I-1 基準）に基づく判読結果の分析（CASE-2）

検討に用いた地形要素は、抽出率のケースと同様に対象となる全 13 者が認定した 4 線状模様（④-1, ⑤-1, ⑤-2, ⑦-1）を構成する 32 の地形要素である。これら 32 の地形要素に対する判読者の判定事例を基に、S-P 表を用いて全事例の正誤パターンを分析した（表－3.11）。

その結果、すべての地形要素を抽出正答率の高低に基づいて、抽出正答率の高い地形要素から順に難易度 E（100～80%：11/13 者以上正解）～難易度 A（20%未満：2/13 者未満正解）まで 5 つに区分した。そして、難易度 E の地形要素を見逃した“0”数を各判読者の「誤認定数」とした。

「重み」が 0.55 未満の判読者は、L-1(重み 0.38), K-1(同 0.46), B-1(同 0.46)の 3 者である。このうち、判読者 K-1, B-1 の判読結果において、それぞれ 4 個と 6 個の「誤認定数」が認められた。これは、難易度 E に相当する地形要素の約 24%と約 35%の要素を誤判読したことになる。よって、上記 2 者の判読結果には一定以上の誤りがあると判断される（判定△）。判読者 L-1 に関しては「重み」が 0.38 と全 13 者中最も低くなるが、「誤認定数」は 1 つのみである。これは、認定の際に意見が分かれる難易度 D～B の地形要素の判読において、全体の判読傾向との相違が多いことを反映した結果を示したものと考えられる。よって、判読者 L-1 の判読結果は、必ずしも望ましくない判読とは言い切れない。

一方、抽出正答率の高低に基づき、全 13 者のうち、抽出正答率の高い上位 5 者（I-1, C-1, D-1, G-1, N-1, J-1, E-1；同率 7 者）の判読結果を望ましい（○）とし、抽出正答率の低い下位 2 者（M-1, A-1, B-1；同率 3 者）の判読結果をやや望ましくない（△）と判定した（表－3.12）。

表-3.11　S－P表（市之瀬断層，地形要素抽出正答率，Ⅰ-1基準）

リニアメント		抽出要素	I-1	C-1	D-1	G-1	N-1	J-1	E-1	F-1	L-1	K-1	M-1	A-1	B-1	H-1
④-1	i	低崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
⑤-1	b	撓曲崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
⑦-1	e	崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
④-1	n	低崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
④-1	h	低崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
⑦-1	c	崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
⑦-1	d	崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
④-1	g	遷緩線	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
④-1	o	低崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
⑤-1	a	撓曲崖	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
⑤-2	b	撓曲崖	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
④-1	l	低崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
④-1	m	低崖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
④-1	a	谷の屈曲(右)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
④-1	c	谷の屈曲(右)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
④-1	e	谷の屈曲(右)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
⑤-2	a	撓曲崖	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
④-1	k	崖	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
⑤-2	c	撓曲崖	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
⑦-1	f	崖	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
④-1	j	撓曲崖	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0
⑤-1	c	撓曲崖	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
④-1	b	遷緩線	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
④-1	d	低崖	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
④-1	p	低崖	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1
⑦-1	g	低崖	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1
④-1	f	遷緩線	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
⑦-1	i	低崖	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
⑦-1	a	崖	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
⑦-1	j	低崖	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
⑦-1	b	崖	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
⑦-1	h	低崖、分離丘陵	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
(1)正答数			32	29	27	27	25	25	25	24	23	22	20	20	17	17
(0)不正答数			0	3	5	5	7	7	7	8	9	10	12	12	15	15
母数			32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
正答率			100.0%	90.6%	84.4%	84.4%	78.1%	78.1%	78.1%	75.0%	71.9%	68.8%	62.5%	62.5%	53.1%	53.1%

(1)正答数	(0)不正答数	母数	正答率
13	0	13	100.0%
13	0	13	100.0%
13	0	13	100.0%
13	0	13	100.0%
12	1	13	92.3%
12	1	13	92.3%
12	1	13	92.3%
12	1	13	92.3%
12	1	13	92.3%
12	1	13	92.3%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
10	3	13	76.9%
10	3	13	76.9%
10	3	13	76.9%
9	4	13	69.2%
9	4	13	69.2%
9	4	13	69.2%
9	4	13	69.2%
8	5	13	61.5%
8	5	13	61.5%
7	6	13	53.8%
7	6	13	53.8%
6	7	13	46.2%
6	7	13	46.2%
4	9	13	30.8%
3	10	13	23.1%

リニアメント		抽出要素	ΣFS	ΣSS	ΣSL	Pi	PA	注意係数	重み	難易度
④-1	i	低崖	0	0	316	13	24.3	0.00	1.00	E
⑤-1	b	撓曲崖	0	0	316	13	24.3	0.00	1.00	E
⑦-1	e	崖	0	0	316	13	24.3	0.00	1.00	E
④-1	n	低崖	0	0	316	13	24.3	0.00	1.00	E
④-1	h	低崖	22	17	299	12	24.3	0.00	1.00	E
⑦-1	c	崖	22	17	299	12	24.3	0.68	0.32	E
⑦-1	d	崖	22	17	299	12	24.3	0.68	0.32	E
④-1	g	遷緩線	22	17	299	12	24.3	0.68	0.32	E
④-1	o	低崖	20	17	299	12	24.3	0.41	0.59	E
⑤-1	a	撓曲崖	25	17	299	12	24.3	1.09	####	E
⑤-2	b	撓曲崖	23	20	279	11	24.3	0.26	0.74	E
④-1	l	低崖	20	20	279	11	24.3	0.00	1.00	E
④-1	m	低崖	20	20	279	11	24.3	0.00	1.00	E
④-1	a	谷の屈曲(右)	0	0	279	11	24.3	0.00	1.00	E
④-1	c	谷の屈曲(右)	0	0	279	11	24.3	0.00	1.00	E
④-1	e	谷の屈曲(右)	0	0	279	11	24.3	0.00	1.00	E
⑤-2	a	撓曲崖	25	17	279	11	24.3	0.69	0.31	E
④-1	k	崖	23	20	259	10	24.3	0.19	0.81	D
⑤-2	c	撓曲崖	50	40	259	10	24.3	0.63	0.37	D
⑦-1	f	崖	47	37	259	10	24.3	0.63	0.37	D
④-1	j	撓曲崖	54	42	237	9	24.3	0.66	0.34	D
⑤-1	c	撓曲崖	72	57	237	9	24.3	0.82	0.18	D
④-1	b	遷緩線	50	42	237	9	24.3	0.44	0.56	D
④-1	d	低崖	54	59	237	9	24.3	####	1.27	D
④-1	p	低崖	24	22	214	8	24.3	0.10	0.90	D
⑦-1	g	低崖	101	80	214	8	24.3	1.07	####	D
④-1	f	遷緩線	104	89	190	7	24.3	0.76	0.24	C
⑦-1	i	低崖	52	46	190	7	24.3	0.30	0.70	C
⑦-1	a	崖	81	64	165	6	24.3	0.89	0.11	C
⑦-1	j	低崖	50	40	165	6	24.3	0.52	0.48	C
⑦-1	b	崖	27	20	115	4	24.3	0.39	0.61	B
⑦-1	h	低崖、分離丘陵	56	50	88	3	24.3	0.40	0.60	B

P曲線
S曲線

:選択していないことを正答とした地形要素

※難易度
E　正答率80%以上
D　79-60%
C　59-40%
B　39-20%
A　20%未満

	I-1	C-1	D-1	G-1	N-1	J-1	E-1	F-1	L-1	K-1	M-1	A-1	B-1	H-1
ΣFP	0	9	25	24	11	19	21	29	49	57	54	44	66	−
ΣSP	0	6	16	16	8	13	14	20	30	40	42	30	48	−
ΣPU	316	303	290	290	275	275	275	267	258	249	231	231	201	−
Pi	32	29	27	27	25	25	25	24	23	22	20	20	17	−
PA	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	−
注意係数	0.00	0.18	0.39	0.34	0.11	0.21	0.25	0.30	0.62	0.54	0.36	0.42	0.54	−
重み	1.00	0.82	0.61	0.66	0.89	0.79	0.75	0.70	0.38	0.46	0.64	0.58	0.46	−
誤認定数					1		1		1	4	3	4	6	−
判定	○	○	○	○	○	○	○			△	△	△	△	−
判読者点数区分	A	A	B	B	C	C	B	C	A	C	A	C	B	B
エキスパート区分	b	a	a	c	d	c	b	c	a	d	a	d	d	c
組合せ区分	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅵ	Ⅴ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅰ	Ⅵ	Ⅰ	Ⅵ	Ⅴ	Ⅱ

誤認定数　：難易度Eの地形要素を抽出していない数（見逃し）の合計．
判定△　：条件①「重み」が0.55未満で，「誤認定数」が一定以上（対象要素の15%以上）ある判読者．
　　：条件②地形要素抽出正答率の下位2者（下位2割）．
判定○　：判定が△の者を除き，地形要素抽出正答率の上位5者（上位4割）．

・対象リニアメント（④-1，⑤-1，⑤-2，⑦-1）
・対象外判読者（H-1）

表-3.12　地形要素抽出の正誤パターン(I-1 基準)に基づく判読結果の判定（市之瀬断層）

<table>
<tr><th>判読者</th><th>正答率</th><th>重み</th><th>誤認定数</th><th>判定</th></tr>
<tr><td>I-1, C-1, D-1, G-1,
N-1, J-1, E-1,</td><td>高</td><td>高</td><td>15%未満</td><td>○</td></tr>
<tr><td>F-1</td><td rowspan="3">中</td><td>高</td><td rowspan="2">15%未満</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>L-1</td><td rowspan="2">低</td></tr>
<tr><td>K-1</td><td>15%以上</td><td>△</td></tr>
<tr><td>M-1, A-1</td><td rowspan="2">低</td><td>高</td><td rowspan="2">15%以上</td><td rowspan="2">△</td></tr>
<tr><td>B-1</td><td>低</td></tr>
</table>

＊判読者（判読結果）の判定条件

判定△（or）：条件①「重み」が 0.55 未満の判読者のうち、一定以上（対象となる要素の 15%以上）の「誤認定数」を持つ者。

条件② 地形要素抽出率の下位 2 者（下位 2 割）。

判定○　　：条件①において判定△の者を除き、地形要素抽出率の上位 5 者（上位 4 割）。

（２）　線状模様判読結果の分析（市之瀬断層）

1)線状模様認定の判定パターンに基づく判読結果の分析(CASE-1)

地形要素抽出結果の分析と同様に、判読者全体の線状模様認定結果を対象としてS-P表分析を実施した。表-3.13に、線状模様認定率（以下、認定率）を分析要素としたS-P表を示す。

検討に用いた線状模様は、検討対象となる13人の判読者のうち一人でも判読エリア対象外とした線状模様をすべて除いた、16線状模様に限定した。これら16の線状模様に対する判読者の判定事例を基に、S-P表を用いて全事例の判定パターンを分析した。

その結果、すべての線状模様を認定率の高低に基づき、認定率100～0%まで20%毎に5つに区分し、認定率の高い要素からそれぞれ確実度Ａ（100～80%：11/13 者以上認定）～確実度Ｅ（20%未満：2/13者未満認定）とした。そして、確実度Ａの線状模様を棄却“0”した数と確実度Ｅの線状模様を認定“1”した数を、それぞれ見逃しと誤抽出した線状模様と判断し、これらを「誤認定数」として判読者ごとにカウントした。その結果、「重み」が0.55未満の判読者J-1(重み0.24)，K-1(同0.52)の判読結果には、それぞれ4個と2個の「誤認定数」が認められた。これは、確実度Ａ，Ｅに相当する線状模様の約40%と約20%の要素を誤判読したことになる。以上の検討より、上記2者の判読結果には一定以上の誤りがあると判断した（判定△）。

一方で、認定率の高低に基づき、全13者のうち、上記の2者(判定△)を除いて認定率の上位5者(B-1，I-1，F-1，D-1，G-1，L-1，A-1，C-1；同率8者）の判読結果を望ましい（○）とし、認定率の低い下位2者（E-1，N-1）の判読結果をやや望ましくない（△）と判定した（表－3.14)。

表-3.13　S－P表（市之瀬断層，線状模様認定率）

認定要素	B-1	I-1	F-1	D-1	J-1	G-1	L-1	A-1	C-1	M-1	K-1	E-1	N-1	H-1
リニアメント④-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
リニアメント⑤-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
リニアメント⑤-2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
リニアメント⑦-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
リニアメント④-3	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
リニアメント⑥	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
リニアメント⑤-3	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
リニアメント⑦-2	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
リニアメント③	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
リニアメント④-2	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
リニアメント⑲	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リニアメント⑧	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リニアメント⑭	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リニアメント⑯	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リニアメント⑰	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リニアメント⑱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
(1)認定数	10	9	9	8	8	7	7	7	7	6	6	5	4	0
(0)非認定数	6	7	7	8	8	9	9	9	9	10	10	11	12	16
母数	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
認定率	62.5%	56.3%	56.3%	50.0%	50.0%	43.8%	43.8%	43.8%	43.8%	37.5%	37.5%	31.3%	25.0%	0.0%

(1)認定数	(0)非認定数	母数	認定率
13	0	13	100.0%
13	0	13	100.0%
12	1	13	92.3%
12	1	13	92.3%
8	5	13	61.5%
8	5	13	61.5%
6	7	13	46.2%
6	7	13	46.2%
4	9	13	30.8%
4	9	13	30.8%
2	11	13	15.4%
1	12	13	7.7%
1	12	13	7.7%
1	12	13	7.7%
1	12	13	7.7%
1	12	13	7.7%

P曲線

S曲線

認定要素	ΣFS	ΣSS	ΣSL	Pi	PA	注意係数	重み	確実度
リニアメント④-1	0	0	93	13	7.2	0.00	1.00	A
リニアメント⑤-1	0	0	93	13	7.2	0.00	1.00	A
リニアメント⑤-2	8	4	89	12	7.2	1.27	-0.27	A
リニアメント⑦-1	6	4	89	12	7.2	0.63	0.37	A
リニアメント④-3	18	13	65	8	7.2	0.64	0.36	B
リニアメント⑥	22	17	65	8	7.2	0.64	0.36	B
リニアメント⑤-3	17	14	51	6	7.2	0.37	0.63	C
リニアメント⑦-2	17	14	51	6	7.2	0.37	0.63	C
リニアメント③	17	14	36	4	7.2	0.41	0.59	D
リニアメント④-2	9	7	36	4	7.2	0.27	0.73	D
リニアメント⑲	9	8	19	2	7.2	0.21	0.79	E
リニアメント⑧	10	9	10	1	7.2	0.35	0.65	E
リニアメント⑭	10	9	10	1	7.2	0.35	0.65	E
リニアメント⑯	10	8	10	1	7.2	0.70	0.30	E
リニアメント⑰	10	8	10	1	7.2	0.70	0.30	E
リニアメント⑱	10	8	10	1	7.2	0.70	0.30	E

※確実度
- A　認定率80%以上
- B　79-60%
- C　59-40%
- D　39-20%
- E　20%未満

	B-1	I-1	F-1	D-1	J-1	G-1	L-1	A-1	C-1	M-1	K-1	E-1	N-1	H-1
ΣFP	8	10	6	8	32	8	0	14	14	0	20	8	0	-
ΣSP	2	5	1	4	8	6	0	10	6	0	5	8	0	-
ΣPU	86	82	82	78	78	72	72	72	72	66	66	58	50	-
Pi	10	9	9	8	8	7	7	7	7	6	6	5	4	-
PA	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	-
注意係数	0.22	0.17	0.17	0.13	0.76	0.06	0.00	0.13	0.26	0.00	0.48	0.00	0.00	-
重み	0.78	0.83	0.83	0.87	0.24	0.94	1.00	0.87	0.74	1.00	0.52	1.00	1.00	-
誤認定数	1	1	1		4						2			-
判定	○	○	○	○	△	○	○	○	○		△	△	△	-
判読者点数区分	B	A	C	B	A	B	A	C	A	A	C	B	C	B
エキスパート区分	d	b	c	a	c	c	a	d	a	a	d	b	d	c
組合せ区分	Ⅴ	Ⅱ	Ⅴ	Ⅱ	Ⅴ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅵ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅵ	Ⅲ	Ⅵ	Ⅱ

誤認定数　：確実度Aのリニアメントを認定していない数（見逃し）
　＋確実度Eのリニアメントを認定した数（見誤り）の合計．

判定△　：条件①「重み」が0.55未満で、「誤認定数」が一定以上（対象要素の15%以上）ある判読者
　：条件②リニアメント認定率の下位2者（下位2割）．

判定○　：判定が△の者を除き，リニアメント認定率の上位5者（上位4割）．

・対象外判読者（H-1）

表-3.14　線状模様認定の判定パターンに基づく判読結果の判定（市之瀬断層）

判読者	認定率	重み	誤認定数	判定
B-1, I-1, F-1, D-1, G-1, L-1, A-1, C-1	高	高	15%未満	○
J-1		低	15%以上	△
M-1	中	高	15%未満	
K-1		低	15%以上	△
E-1, N-1	低	高	15%未満	△

＊判読者（判読結果）の判定条件

判定△（or）：条件①「重み」が 0.55 未満の判読者のうち、一定以上（対象となる要素の 15%以上）の「誤認定数」を持つ者。

条件② 線状模様認定率の下位 2 者（下位 2 割）。

判定○　　：条件①において判定△の者を除き、線状模様認定率の上位 5 者（上位 4 割）。

2) 線状模様認定の正誤パターン（I-1 基準）に基づく判読結果の分析（CASE-2）

CASE-2 では、判読者 I-1 の判読結果を基準として判読者全員の線状模様認定正答率（以下、認定正答率）を算出し、各判読者の認定正答率に関する S-P 表分析を実施した（表-3.15）。

検討に用いた線状模様は、線状模様認定率の検討時と同様に、検討対象となる 13 人の判読者のうち一人でも判読エリア対象外とした線状模様をすべて除いた 16 の線状模様に限定した。これら 16 の線状模様に対する判読者の判定事例を基に、S-P 表を用いて全事例の判定パターンを分析した。

その結果、すべての線状模様を認定正答率の高低に基づいて、認定正答率 100～0%まで 20%ごとに 5 つに区分し、認定正答率の高い線状模様からそれぞれ難易度 E（100～80%：11/13 者以上正解）～難易度 A（20%未満：2/13 者未満正解）とした。そして、難易度 E の線状模様を見逃した“0”数を「誤認定数」とした。

「重み」が 0.55 未満の判読者は、B-1(重み 0.53)、J-1(同 0.54)の 2 者である。このうち、判読者 J-1 の判読結果に関しては 4 個の「誤認定数」が認められた。これは、難易度 E の要素の約 44%に相当する値であり、判読者 J-1 の判読結果には一定以上の誤りが存在すると判断される（判定△）。一方、判読者 B-1 の判読結果をみると「誤認定数」自体は 1 個（難易度 E の要素の約 11%）であることから、判読者 B-1 に関しては、難易度 D～A の線状模様の判読において、全体の判読傾向と異なる傾向を持つことが分かる。

また、認定正答率の高低に基づき、全 13 者のうち、認定正答率の高い上位 5 者（I-1, A-1, M-1, D-1, G-1, L-1, C-1, E-1；同率 8 者）の判読結果を望ましい（○）とし、抽出正答率の低い下位 2 者（K-1, J-1）の判読結果をやや望ましくないもの（△）と判定した（表－3.16）。

表-3.15　S－P表（市之瀬断層，線状模様認定正答率，I-1基準）

認定要素	I-1	A-1	M-1	D-1	G-1	L-1	C-1	E-1	N-1	B-1	F-1	K-1	J-1	H-1
リニアメント④-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
リニアメント⑤-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
リニアメント⑤-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
リニアメント⑦-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
リニアメント⑭	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
リニアメント⑯	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
リニアメント⑰	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
リニアメント⑱	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
リニアメント⑲	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
リニアメント③	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
リニアメント④-3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
リニアメント⑥	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
リニアメント⑤-3	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
リニアメント⑦-2	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
リニアメント④-2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
リニアメント⑧	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(1)正答数	16	14	13	13	12	12	12	12	11	11	10	9	7	7
(0)不正答数	0	2	3	3	4	4	4	4	5	5	6	7	9	9
母数	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
正答率	100.0%	87.5%	81.3%	81.3%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%	68.8%	68.8%	62.5%	56.3%	43.8%	43.8%

(1)正解数	(0)不正解数	母数	正答率
13	0	13	100.0%
13	0	13	100.0%
12	1	13	92.3%
12	1	13	92.3%
12	1	13	92.3%
12	1	13	92.3%
12	1	13	92.3%
12	1	13	92.3%
11	2	13	84.6%
9	4	13	69.2%
8	5	13	61.5%
8	5	13	61.5%
7	6	13	53.8%
6	7	13	46.2%
4	9	13	30.8%
1	12	13	7.7%

認定要素	ΣFS	ΣSS	ΣSL	Pi	PA	注意係数	重み	難易度
リニアメント④-1	0	0	152	13	11.7	0.00	1.00	E
リニアメント⑤-1	0	0	152	13	11.7	0.00	1.00	E
リニアメント⑤-2	0	0	145	12	11.7	0.00	1.00	E
リニアメント⑦-1	9	7	145	12	11.7	0.43	0.57	E
リニアメント⑭	10	7	145	12	11.7	0.64	0.36	E
リニアメント⑯	0	0	145	12	11.7	0.00	1.00	E
リニアメント⑰	0	0	145	12	11.7	0.00	1.00	E
リニアメント⑱	9	7	145	12	11.7	0.43	0.57	E
リニアメント⑲	11	9	136	11	11.7	0.27	0.73	E
リニアメント③	0	0	115	9	11.7	0.00	1.00	D
リニアメント④-3	12	10	104	8	11.7	0.19	0.81	D
リニアメント⑥	51	37	104	8	11.7	1.34	-0.34	D
リニアメント⑤-3	49	39	92	7	11.7	0.98	0.02	C
リニアメント⑦-2	25	23	80	6	11.7	0.20	0.80	C
リニアメント④-2	13	11	56	4	11.7	0.22	0.78	B
リニアメント⑧	0	0	16	1	11.7	0.00	1.00	A

P曲線
S曲線
：選択していないことを正解としたリニアメント

※難易度
E　正答率80%以上
D　79-60%
C　59-40%
B　39-20%
A　20%未満

	I-1	A-1	M-1	D-1	G-1	L-1	C-1	E-1	N-1	B-1	F-1	K-1	J-1	H-1
ΣFP	0	8	0	15	8	0	8	8	8	28	21	24	36	－
ΣSP	0	4	0	10	6	0	6	7	7	18	16	15	27	－
ΣPU	152	147	141	141	134	134	134	134	126	126	118	109	86	－
Pi	16	14	13	13	12	12	12	12	11	11	10	9	7	－
PA	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	－
注意係数	0.00	0.29	0.00	0.29	0.10	0.00	0.10	0.05	0.05	0.47	0.22	0.38	0.46	－
重み	1.00	0.71	1.00	0.71	0.90	1.00	0.90	0.95	0.95	0.53	0.78	0.62	0.54	－
誤認定数										1	1	2	4	－
判定	○	○	○	○	○	○	○	○				△	△	－
判読者点数区分	A	C	A	B	B	A	A	B	C	C	C	C	C	B
エキスパート区分	b	d	a	a	c	a	a	b	d	d	c	d	c	c
組合せ区分	Ⅱ	Ⅵ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅵ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅴ	Ⅳ

誤認定数　：難易度Eのリニアメントを抽出していない数（見逃し）の合計．
判定△　：条件①「重み」が0.55未満で、「誤認定数」が一定以上（対象要素の15%以上）ある判読者．
　　：条件②リニアメント認定正答率の下位2者（下位2割）．
判定○　：判定が△の者を除き，リニアメント認定正答率の上位5者（上位4割）．

・対象外判読者（H-1）

表-3.16　線状模様認定の正誤パターン(I-1 基準)に基づく判読結果の判定（市之瀬断層）

判読者	正答率	重み	誤認定数	判定
I-1, A-1, M-1, D-1, G-1, L-1, C-1, E-1	高	高	15%未満	○
N-1, F-1	中	高	15%未満	
B-1		低		
K-1	低	高	15%以上	△
J-1		低		

＊判読者（判読結果）の判定条件

判定△（or）：条件①「重み」が 0.55 未満の判読者のうち、一定以上（対象となる要素の 15%以上）の「誤認定数」を持つ者。

条件② 線状模様認定率の下位 2 者（下位 2 割）。

判定○　　：条件①において判定△の者を除き、線状模様認定率の上位 5 者（上位 4 割）。

3．3．3 丹那断層の分析結果

丹那断層では、本断層を判読した14者のうち、写真判読エリアが他者の半分程度である判読者A-2を除く13者の判読結果を用いて分析した。

（1） 地形要素判読結果の分析（丹那断層）

1）全体の地形要素抽出の判定パターンに基づく判読結果の分析（CASE-1）

表-3.17に、地形要素抽出率（以下、抽出率）を分析要素としたS-P表を示す。用いた地形要素は、検討対象となる全13者が認定した線状模様（⑩-1，⑰-1，21-1）を構成する地形要素に限定した。対象となる地形要素数は67である。これら67の地形要素に対する判読者の判定事例を基に、S-P表を用いて全事例の判定パターンを分析した。

その結果、すべての地形要素を、抽出率の高低に基づいて100～0%まで20%ごとに5つに区分し、抽出率の高い要素からそれぞれ確実度Ａ（100～80%：11/13者以上認定）～確実度Ｅ（20%未満：2/13者未満認定）とした。そして、確実度Ａの地形要素を棄却“0”した数と確実度Ｅの地形要素を抽出“1”した数を、それぞれ見逃しと誤抽出した地形要素と判断し、これらを「誤認定数」とした。

「重み」が0.55未満の判読者は、F-2(重み0.20)，G-1(同0.52)，D-1(同0.45)，K-2(同0.48)，J-1(同0.48)の5者である。このうち、判読者F-2には、確実度Ａ，Ｅの全要素の約34%に相当する10個の「誤認定数」が認められた。よって、判読者F-2の判読結果には一定以上の誤りが存在すると判断した（判定△）。一方、判読者G-1，D-1，K-2，J-1の各者の「誤認定数」はいずれも15%以下であった。これら3者は、確実度Ｂ～Ｄの要素において全体の傾向とやや異なる判断を行ったものと考えられる。

一方、全13者のうち、判読者F-2を除いて抽出率の上位5者（I-1，M-2，L-1，C-1，G-1）の判読結果を望ましいもの（○）、認定率の低い下位2者（K-2，Ｊ-1）の判読結果をやや望ましくないと判定した。

表-3.17　S－P表（丹那断層，地形要素抽出率）

リニアメント		抽出要素	I-1	M-2	L-1	C-1	F-2	G-1	D-1	H-1	N-1	B-2	E-2	K-2	J-1	A-2
⑩-1	f	逆向き崖	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
⑩-1	w	鞍部	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	—
⑰-1	a	谷の屈曲(右)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
21-1	f	谷の屈曲(左)	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
⑰-1	e	谷の屈曲(右)	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
⑩-1	aa	鞍部	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	—
⑰-1	h	谷の屈曲(右)	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
⑰-1	i	谷の屈曲(右)	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
⑰-1	j	鞍部	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	—
⑰-1	n	谷の屈曲(右)	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	—
21-1	a	谷の屈曲(左)	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
21-1	c	谷の屈曲(左)	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
⑩-1	l	谷の屈曲(右)	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	—
⑰-1	f	逆向き崖(三角)	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
⑰-1	u	谷の屈曲(右)	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	—
⑰-1	w	谷の屈曲(右)	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	—
⑩-1	m	鞍部	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	—
⑩-1	o	逆向き崖(三角)	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	—
⑩-1	t	直線谷	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	—
⑰-1	r	谷の屈曲(右)	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	—
21-1	i	逆向き崖	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
⑩-1	h	谷の屈曲(左)	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
⑩-1	ae	鞍部	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	—
⑰-1	m	谷の屈曲(右)	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	—
⑰-1	q	逆向き崖(三角)	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	—
21-1	e	逆向き崖	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
⑩-1	b	鞍部	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
⑩-1	c	鞍部	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
⑩-1	n	直線谷	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	—
⑩-1	p	谷の屈曲(右)	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	—
⑩-1	q	鞍部	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	—
⑩-1	ad	鞍部	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	—
⑰-1	c	凹地	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑰-1	d	鞍部	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
⑰-1	g	鞍部	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
⑰-1	o	逆向き崖(三角)	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	—
⑰-1	v	谷の屈曲(右)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	—
⑰-1	z	鞍部	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	—
21-1	b'	逆向き崖	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
⑩-1	d	逆向き崖(三角)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
⑩-1	j	尾根の屈曲(左)	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	—
⑩-1	k	直線谷	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	—
⑩-1	s	逆向き崖(三角)	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	—
⑩-1	v	風隙	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
⑩-1	x	逆向き崖(三角)	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	—
⑩-1	ac	三角末端面	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	—
⑰-1	k	尾根の屈曲(右)	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	—
⑰-1	l	鞍部	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
⑰-1	p	逆向き崖(三角)	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	—
⑰-1	t	尾根の屈曲(右)	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	—
⑰-1	v	鞍部	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
⑰-1	x	逆向き崖(三角)	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
21-1	h	鞍部	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
⑩-1	a	谷の屈曲(右)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
⑩-1	e	風隙	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑩-1	g	凹地	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	—
⑩-1	r	崖	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	—
⑩-1	u	逆向き崖	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	—
⑩-1	v	分離丘陵	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
⑩-1	z	風隙	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
⑩-1	ab	鞍部	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
⑰-1	b	逆向き崖(三角)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
⑰-1	aa	逆向き崖	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
21-1	b	鞍部	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-1	d	谷中分水嶺	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
21-1	g	谷の屈曲(左)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(1)抽出数			30	30	25	24	24	20	18	17	15	14	13	11	10	3
(0)非抽出数			37	37	42	43	43	47	49	50	52	53	54	56	57	25
母数			67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	28
抽出率			44.8%	44.8%	37.3%	35.8%	35.8%	29.9%	26.9%	25.4%	22.4%	20.9%	19.4%	16.4%	14.9%	10.7%

(1)抽出数	(0)非抽出数	母数	抽出率
12	1	13	92.3%
11	2	13	84.6%
10	3	13	76.9%
9	4	13	69.2%
9	4	13	69.2%
7	6	13	53.8%
7	6	13	53.8%
7	6	13	53.8%
7	6	13	53.8%
7	6	13	53.8%
6	7	13	46.2%
6	7	13	46.2%
6	7	13	46.2%
6	7	13	46.2%
6	7	13	46.2%
5	8	13	38.5%
5	8	13	38.5%
5	8	13	38.5%
5	8	13	38.5%
4	9	13	30.8%
4	9	13	30.8%
4	9	13	30.8%
4	9	13	30.8%
4	9	13	30.8%
3	10	13	23.1%
3	10	13	23.1%
3	10	13	23.1%
3	10	13	23.1%
3	10	13	23.1%
3	10	13	23.1%
3	10	13	23.1%
3	10	13	23.1%
3	10	13	23.1%
3	10	13	23.1%
3	10	13	23.1%
2	11	13	15.4%
2	11	13	15.4%
2	11	13	15.4%
2	11	13	15.4%
2	11	13	15.4%
2	11	13	15.4%
2	11	13	15.4%
2	11	13	15.4%
2	11	13	15.4%
2	11	13	15.4%
2	11	13	15.4%
2	11	13	15.4%
2	11	13	15.4%
1	12	13	7.7%
1	12	13	7.7%
1	12	13	7.7%
1	12	13	7.7%
1	12	13	7.7%
1	12	13	7.7%
1	12	13	7.7%
1	12	13	7.7%
1	12	13	7.7%
1	12	13	7.7%
1	12	13	7.7%
1	12	13	7.7%

P曲線
S曲線

リニアメント		抽出要素	ΣFS	ΣSS	ΣSL	Pi	PA	注意係数	重み	確実度
⑩-1	f	逆向き崖	15	10	241	12	19.3	0.54	0.46	A
⑩-1	w	鞍部	42	21	230	11	19.3	1.19	−0.19	A
⑰-1	a	谷の屈曲(右)	24	11	217	10	19.3	0.54	0.46	B
21-1	f	谷の屈曲(左)	25	18	203	9	19.3	0.24	0.76	B
⑰-1	e	谷の屈曲(右)	18	14	203	9	19.3	0.14	0.86	B
⑩-1	aa	鞍部	92	53	171	7	19.3	1.09	−0.09	C
⑰-1	h	谷の屈曲(右)	44	32	171	7	19.3	0.33	0.67	C
⑰-1	i	谷の屈曲(右)	98	53	171	7	19.3	1.26	−0.26	C
⑰-1	j	鞍部	67	46	171	7	19.3	0.59	0.41	C
⑰-1	n	谷の屈曲(右)	44	27	171	7	19.3	0.47	0.53	C
21-1	a	谷の屈曲(左)	79	36	171	7	19.3	1.20	−0.20	C
21-1	c	谷の屈曲(左)	79	43	153	6	19.3	0.97	0.03	C
⑩-1	l	谷の屈曲(右)	20	14	153	6	19.3	0.16	0.84	C
⑰-1	f	逆向き崖(三角)	80	48	153	6	19.3	0.86	0.14	C
⑰-1	u	谷の屈曲(右)	50	35	153	6	19.3	0.40	0.60	C
⑰-1	w	谷の屈曲(右)	50	31	153	6	19.3	0.51	0.49	C
⑩-1	m	鞍部	78	48	133	5	19.3	0.82	0.18	D
⑩-1	o	逆向き崖(三角)	49	30	133	5	19.3	0.52	0.48	D
⑩-1	t	直線谷	55	34	133	5	19.3	0.58	0.42	D
⑰-1	r	谷の屈曲(右)	48	35	133	5	19.3	0.36	0.64	D
21-1	i	逆向き崖	79	45	133	5	19.3	0.93	0.07	D
⑩-1	h	谷の屈曲(左)	54	32	109	4	19.3	0.69	0.31	D
⑩-1	ae	鞍部	30	14	109	4	19.3	0.50	0.50	D
⑰-1	m	谷の屈曲(右)	79	55	109	4	19.3	0.76	0.24	D
⑰-1	q	逆向き崖(三角)	60	42	109	4	19.3	0.57	0.43	D
21-1	e	逆向き崖	79	35	109	4	19.3	1.38	−0.38	D
⑩-1	b	鞍部	25	20	85	3	19.3	0.18	0.82	D
⑩-1	c	鞍部	25	15	85	3	19.3	0.37	0.63	D
⑩-1	n	直線谷	30	24	85	3	19.3	0.22	0.78	D
⑩-1	p	谷の屈曲(右)	55	30	85	3	19.3	0.92	0.08	D
⑩-1	q	鞍部	60	35	85	3	19.3	0.92	0.08	D
⑩-1	ad	鞍部	30	10	85	3	19.3	0.74	0.26	D
⑰-1	c	凹地	60	44	85	3	19.3	0.59	0.41	D
⑰-1	d	鞍部	25	18	85	3	19.3	0.26	0.74	D
⑰-1	g	鞍部	25	20	85	3	19.3	0.18	0.82	D
⑰-1	o	逆向き崖(三角)	85	57	85	3	19.3	1.03	−0.03	D
⑰-1	s	鞍部	55	30	85	3	19.3	0.92	0.08	D
⑰-1	v	谷の屈曲(右)	55	24	85	3	19.3	1.14	−0.14	D
⑰-1	z	鞍部	85	68	85	3	19.3	0.63	0.37	D
21-1	b'	逆向き崖	55	38	85	3	19.3	0.63	0.37	D
⑩-1	d	逆向き崖(三角)	30	20	60	2	19.3	0.47	0.53	E
⑩-1	j	尾根の屈曲(左)	30	24	60	2	19.3	0.28	0.72	E
⑩-1	k	直線谷	60	26	60	2	19.3	1.59	−0.59	E
⑩-1	s	逆向き崖(三角)	30	24	60	2	19.3	0.28	0.72	E
⑩-1	v	風隙	30	25	60	2	19.3	0.23	0.77	E
⑩-1	x	逆向き崖(三角)	30	10	60	2	19.3	0.94	0.06	E
⑩-1	ac	三角末端面	60	35	60	2	19.3	1.17	−0.17	E
⑰-1	k	尾根の屈曲(右)	60	41	60	2	19.3	0.89	0.11	E
⑰-1	l	鞍部	0	0	60	2	19.3	0.00	1.00	E
⑰-1	p	逆向き崖(三角)	60	49	60	2	19.3	0.51	0.49	E
⑰-1	t	尾根の屈曲(右)	60	41	60	2	19.3	0.89	0.11	E
⑰-1	v	鞍部	30	24	60	2	19.3	0.28	0.72	E
⑰-1	x	逆向き崖(三角)	60	42	60	2	19.3	0.84	0.16	E
21-1	h	鞍部	30	17	60	2	19.3	0.61	0.39	E
⑩-1	a	谷の屈曲(右)	30	11	30	1	19.3	1.78	−0.78	E
⑩-1	e	風隙	30	24	30	1	19.3	0.56	0.44	E
⑩-1	g	凹地	30	24	30	1	19.3	0.56	0.44	E
⑩-1	r	崖	30	20	30	1	19.3	0.94	0.06	E
⑩-1	u	逆向き崖	30	20	30	1	19.3	0.94	0.06	E
⑩-1	v	分離丘陵	0	0	30	1	19.3	0.00	1.00	E
⑩-1	z	風隙	30	25	30	1	19.3	0.47	0.53	E
⑩-1	ab	鞍部	0	0	30	1	19.3	0.00	1.00	E
⑰-1	b	逆向き崖(三角)	30	18	30	1	19.3	1.12	−0.12	E
⑰-1	aa	逆向き崖	30	24	30	1	19.3	0.56	0.44	E
21-1	b	鞍部	30	24	30	1	19.3	0.56	0.44	E
21-1	d	谷中分水嶺	30	18	30	1	19.3	1.12	−0.12	E
21-1	g	谷の屈曲(左)	30	24	30	1	19.3	0.56	0.44	E

※確実度
- A　抽出率80%以上
- B　79-60%
- C　59-40%
- D　39-20%
- E　20%未満

	I-1	M-2	L-1	C-1	F-2	G-1	D-1	H-1	N-1	B-2	E-2	K-2	J-1	A-2
ΣFP	40	39	48	37	85	57	59	51	43	41	52	45	54	−
ΣSP	22	22	19	18	27	24	23	23	21	21	24	15	29	−
ΣPU	180	180	164	160	160	143	133	128	123	117	111	99	86	−
Pi	30	30	25	24	24	20	18	17	15	14	13	11	10	−
PA	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	−
注意係数	0.27	0.25	0.41	0.27	0.83	0.48	0.55	0.44	0.33	0.31	0.45	0.52	0.52	−
重み	0.73	0.75	0.59	0.73	0.17	0.52	0.45	0.56	0.67	0.69	0.55	0.48	0.48	−
誤認定数	6	5	4	3	10	3	4	4	1			2	2	−
判定	○	○	○	○	△	○						△	△	−
判読者点数区分	A	C	A	A	A	B	B	B	C	B	B	A	C	B
エキスパート区分	b	d	a	a	b	c	a	c	d	b	a	b	c	c
組合せ区分	Ⅱ	Ⅵ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅵ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅴ	Ⅱ

誤認定数　：確実度Aの地形要素を抽出していない数（見逃し）＋確実度Eの地形要素を抽出した数（見誤り）の合計．
判定△　：条件①「重み」が0.55未満で，「誤認定数」が一定以上（対象要素の15%以上）ある判読者．
　　：条件②地形要素抽出率の下位2者（下位2割）．
判定○　：判定が△の者を除き，地形要素抽出率の上位5者（上位4割）．

・対象リニアメント（⑩-1，⑰-1，21-1）　・対象外判読者（A-2）

表-3.18　地形要素抽出の判定パターンに基づく判読結果の判定（丹那断層）

判読者	抽出率	重み	誤認定数	判定
L-1, C-1	高	高	15%未満	○
I-1, M-2			15%以上	
G-1		低	15%未満	
F-2			15%以上	△
H-1, N-1, B-2, E-2	中	高	15%未満	
D-1		低		
K-2, J-1	低	低	15%未満	△

＊判読者（判読結果）の判定条件

判定△（or）：条件①「重み」が 0.55 未満の判読者のうち、一定以上（対象となる要素の 15%以上）の「誤認定数」を持つ者。

条件② 地形要素抽出率の下位 2 者（下位 2 割）。

判定○　　：条件①において判定△の者を除き、地形要素抽出率の上位 5 者（上位 4 割）。

2) 地形要素抽出の正誤パターン（I-1 基準）に基づく判読結果の分析（CASE-2）

CASE-2 では、判読者 I-1 の判読結果を基準として判読者全員の地形要素抽出正答率（以下、抽出正答率）を算出し、各判読者の抽出正答率に関する S-P 表分析を実施した（表-3.19）。

検討に用いた地形要素は、地形要素抽出率のケースと同様に対象となる全 13 者が認定した線状模様（⑩-1，⑰-1，21-1）を構成する地形要素に限定した。対象となる地形要素数は 67 である。これら 67 の地形要素に対する判読者の判定事例を基に、S-P 表を用いて全事例の判定パターンを分析した。

その結果、すべての地形要素を抽出正答率の高低に基づいて、抽出正答率の高い地形要素から順に難易度 E（100～80%：11/13 者以上正解）～難易度 A（20%未満：2/13 者未満正解）まで 5 つに区分した。そして、難易度 E の地形要素を見逃した“0”数を各判読者の「誤認定数」とした。

「重み」が 0.55 未満の判読者は、L-1(重み 0.38)，K-1(同 0.46)，B-1(同 0.46)の 3 者である。このうち、判読者 K-1，B-1 の判読結果において、それぞれ 4 個と 6 個の「誤認定数」が認められた。これは、難易度 E に相当する地形要素の約 24%と約 35%の要素を誤判読したことになる。よって、上記 2 者の判読結果には一定以上の誤りがあると判断される（判定△）。判読者 L-1 に関しては「重み」が 0.38 と全 13 者中最も低くなるが、「誤認定数」は 1 つのみである。これは、認定の際に意見が分かれる難易度 D 以上の地形要素の判読において、全体の判読傾向との相違が多いことを反映した結果を示したものと考えられる。

また、抽出正答率の高低に基づき、全 13 者のうち、抽出正答率の高い上位 5 者（I-1，C-1，D-1，G-1，N-1，J-1，E-1；同率 7 者）の判読結果を望ましい（○）とし、抽出正答率の低い下位 2 者（M-1，A-1，B-1；同率 3 者）の判読結果をやや望ましくない（△）と判定した（表－3.20）。

表-3.19　S－P表（丹那断層，地形要素抽出正答率，Ⅰ-1基準）

リニアメント		抽出要素	I-1	N-1	G-1	B-2	J-1	M-2	C-1	L-1	E-2	H-1	K-2	D-1	F-2
⑩-1	f	逆向き崖	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
⑩-1	a	谷の屈曲(右)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
⑩-1	e	風隙	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
⑩-1	g	凹地	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
⑩-1	r	崖	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
⑩-1	u	逆向き崖	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
⑩-1	z	風隙	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
⑰-1	b	逆向き崖(三角)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
⑰-1	aa	逆向き崖	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
21-1	b	鞍部	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
21-1	d	谷中分水嶺	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
21-1	g	谷の屈曲(左)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
⑩-1	w	鞍部	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
⑩-1	i	尾根の屈曲(左)	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
⑩-1	k	直線谷	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
⑩-1	v	風隙	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
⑩-1	ac	三角末端面	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
⑰-1	k	尾根の屈曲(右)	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
⑰-1	p	逆向き崖(三角)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
⑰-1	t	尾根の屈曲(右)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
⑰-1	v	鞍部	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
⑰-1	x	逆向き崖(三角)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
21-1	h	鞍部	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
⑰-1	a	谷の屈曲(右)	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
⑩-1	q	鞍部	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
⑰-1	c	凹地	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
⑰-1	o	逆向き崖(三角)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
⑰-1	s	鞍部	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
⑰-1	y	谷の屈曲(右)	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
⑰-1	z	鞍部	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
21-1	f	谷の屈曲(左)	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
⑰-1	e	谷の屈曲(右)	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1
⑩-1	h	谷の屈曲(左)	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
⑰-1	m	谷の屈曲(右)	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
⑰-1	q	逆向き崖(三角)	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
21-1	e	逆向き崖	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1
⑩-1	t	直線谷	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
21-1	i	逆向き崖	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1
⑩-1	aa	鞍部	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
⑰-1	h	谷の屈曲(右)	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
⑰-1	j	鞍部	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
⑰-1	n	谷の屈曲(右)	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
21-1	a	谷の屈曲(左)	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0
⑰-1	f	逆向き崖(三角)	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
⑰-1	u	谷の屈曲(右)	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
⑰-1	w	谷の屈曲(右)	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
⑰-1	i	谷の屈曲(右)	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
21-1	c	谷の屈曲(左)	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
⑩-1	l	谷の屈曲(右)	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
⑩-1	m	鞍部	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
⑩-1	o	逆向き崖(三角)	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
⑰-1	r	谷の屈曲(右)	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
⑩-1	ae	鞍部	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
⑩-1	b	鞍部	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
⑩-1	c	鞍部	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
⑩-1	n	直線谷	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
⑩-1	p	谷の屈曲(右)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
⑩-1	ad	鞍部	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
⑰-1	d	鞍部	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
⑰-1	g	鞍部	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
21-1	b'	逆向き崖	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
⑩-1	d	逆向き崖(三角)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑩-1	s	逆向き崖(三角)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
⑩-1	x	逆向き崖(三角)	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
⑰-1	l	鞍部	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
⑩-1	v	分離丘陵	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑩-1	ab	鞍部	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(1)正答数			67	44	43	43	43	39	39	38	38	38	36	35	29
(0)不正答数			0	23	24	24	24	28	28	29	29	29	31	32	38
母数			67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
正答率			100.0%	65.7%	64.2%	64.2%	64.2%	58.2%	58.2%	56.7%	56.7%	56.7%	53.7%	52.2%	43.3%

A-2
1
1
1
1
0
0
0
1
1
1
1
1
0
0
1
0
0
0

表-3.20　地形要素抽出の正誤パターン(I-1 基準)に基づく判読結果の判定（丹那断層）

<table>
<tr><th>判読者</th><th>正答率</th><th>重み</th><th>誤認定数</th><th>判定</th></tr>
<tr><td>I-1, C-1, N-1, J-1,
E-1, D-1, G-1</td><td>高</td><td>高</td><td>15%未満</td><td>○</td></tr>
<tr><td>F-1</td><td rowspan="3">中</td><td>高</td><td rowspan="2">15%未満</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>L-1</td><td rowspan="2">低</td></tr>
<tr><td>K-1</td><td>15%以上</td><td>△</td></tr>
<tr><td>M-1, A-1</td><td rowspan="2">低</td><td>高</td><td rowspan="2">15%以上</td><td rowspan="2">△</td></tr>
<tr><td>B-1</td><td>低</td></tr>
</table>

＊判読者（判読結果）の判定条件

判定△（or）：条件①「重み」が 0.55 未満の判読者のうち、一定以上（対象となる要素の 15%以上）の「誤認定数」を持つ者。

条件② 地形要素抽出率の下位 2 者（下位 2 割）。

判定○　　：条件①において判定△の者を除き、地形要素抽出率の上位 5 者（上位 4 割）。

（２）　線状模様判読結果の分析（丹那断層）

1）全体の線状模様認定の判定パターンに基づく判読結果の分析（CASE-1）

本検討においては、地形要素抽出結果の分析と同様に、線状模様判読者全体の判定結果を基準として、S-P 表分析を実施した。表-3.21 に、線状模様認定率（以下、認定率）を分析要素とした S-P 表を示す。分析には、対象となる 13 人の判読者がすべて判読エリア内と認定した線状模様に限って使用した。また、丹那断層においては 1 者のみ選択した派生断層が非常に多く認められたが、今回の検討時にはこれらをすべて省いた、主断層（28 線状模様）の判読結果のみを用いた。

これら 28 の線状模様に対する判読者の判定事例を基に、S-P 表を用いて全事例の判定パターンを分析した。

その結果、すべての線状模様を認定率の高低に基づき、認定率 100～0%まで 20%毎に 5 つに区分し、認定率の高い要素からそれぞれ確実度Ａ（100～80%：11/13 者以上認定）～確実度Ｅ（20%未満：2/13 者未満認定）とした。そして、確実度Ａの線状模様を棄却“0”した数と確実度Ｅの線状模様を抽出“1”した数を、それぞれ見逃しと誤認定した線状模様と判断し、これらを「誤認定数」として判読者毎にカウントした。その結果、「重み」が 0.55 未満の判読者 D-1（重み 0.36）の判読結果には、8 個の「誤認定数」が認められた。これは、確実度Ａ，Ｅに相当する線状模様の約 33%の要素を誤判読したことになる。以上の検討より、判読者 D-1 の判読結果には一定以上の誤りがあると判断した（判定△）。

一方で、認定率の高低に基づき、全 13 者のうち、判読者 D-1（判定△）を除いて認定率の上位 5 者（I-1，K-2，C-1，G-1，L-1）の判読結果を望ましい（○）とし、認定率の低い下位 2 者（N-1，H-1）の判読結果をやや望ましくない（△）と判定した。

表-3.21　S－P表（丹那断層，線状模様認定率）

認定要素	I-1	K-2	C-1	G-1	L-1	J-1	B-2	F-2	M-2	D-1	E-2	N-1	H-1	A-2
リニアメント⑩-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
リニアメント21-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
リニアメント⑰-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	–
リニアメント⑪-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
リニアメント⑲-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
リニアメント④	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	–
リニアメント⑱-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	–
リニアメント⑳-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
リニアメント23-1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
リニアメント⑫	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	–
リニアメント25-1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	–
リニアメント29	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
リニアメント26	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
リニアメント⑬	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
リニアメント⑮	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	–
リニアメント24-1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
リニアメント28-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
リニアメント32	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リニアメント35	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リニアメント37	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リニアメント⑭	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リニアメント22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リニアメント34-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リニアメント36-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リニアメント33	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
リニアメント⑯-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	–
リニアメント38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
リニアメント30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
(1)認定数	16	15	14	13	12	11	11	11	11	10	9	8	7	5
(2)非認定数	12	13	14	15	16	17	17	17	17	18	19	20	21	16
母数	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	21
認定率	57.1%	53.6%	50.0%	46.4%	42.9%	39.3%	39.3%	39.3%	39.3%	35.7%	32.1%	28.6%	25.0%	23.8%

(1)認定数	(0)非認定数	母数	認定率
13	0	13	100.0%
13	0	13	100.0%
13	0	13	100.0%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
6	7	13	46.2%
6	7	13	46.2%
5	8	13	38.5%
4	9	13	30.8%
2	11	13	15.4%
2	11	13	15.4%
2	11	14	15.4%
2	11	15	15.4%
2	11	16	15.4%
2	11	17	15.4%
2	11	18	15.4%
1	12	19	7.7%
1	12	20	7.7%
1	12	21	7.7%
1	12	22	7.7%
1	12	23	7.7%
1	12	24	7.7%
1	12	25	7.7%
1	12	26	7.7%

認定要素	ΣFS	ΣSS	ΣSL	Pi	PA	注意係数	重み	確実度
リニアメント⑩-1	0	0	148	13	11.4	0.00	1.00	A
リニアメント21-1	0	0	148	13	11.4	0.00	1.00	A
リニアメント⑰-1	0	0	148	13	11.4	0.00	1.00	A
リニアメント⑪-1	21	15	133	11	11.4	0.77	0.23	A
リニアメント⑲-1	10	8	133	11	11.4	0.26	0.74	A
リニアメント④	11	7	133	11	11.4	0.51	0.49	A
リニアメント⑱-1	10	8	133	11	11.4	0.26	0.74	A
リニアメント⑳-1	21	15	133	11	11.4	0.77	0.23	A
リニアメント23-1	11	7	133	11	11.4	0.51	0.49	A
リニアメント⑫	25	22	81	6	11.4	0.24	0.76	C
リニアメント25-1	26	21	81	6	11.4	0.39	0.61	C
リニアメント29	43	30	70	5	11.4	0.99	0.01	D
リニアメント26	13	11	58	4	11.4	0.16	0.84	D
リニアメント⑬	31	23	31	2	11.4	0.97	0.03	E
リニアメント⑮	31	24	31	2	11.4	0.85	0.15	E
リニアメント24-1	31	22	31	2	11.4	1.09	−0.09	E
リニアメント28-1	31	21	31	2	11.4	1.21	−0.21	E
リニアメント32	16	14	31	2	11.4	0.24	0.76	E
リニアメント35	16	14	31	2	11.4	0.24	0.76	E
リニアメント37	16	13	31	2	11.4	0.36	0.64	E
リニアメント⑭	0	0	16	1	11.4	0.00	1.00	E
リニアメント22	0	0	16	1	11.4	0.00	1.00	E
リニアメント34-1	0	0	16	1	11.4	0.00	1.00	E
リニアメント36-1	0	0	16	1	11.4	0.00	1.00	E
リニアメント33	16	11	16	1	11.4	1.08	−0.08	E
リニアメント⑯-1	16	11	16	1	11.4	1.08	−0.08	E
リニアメント38	16	10	16	1	11.4	1.30	−0.30	E
リニアメント30	16	11	16	1	11.4	1.08	−0.08	E

P曲線

S曲線

※確実度
- A　認定率80%以上
- B　79-60%
- C　59-40%
- D　39-20%
- E　20%未満

	I-1	K-2	C-1	G-1	L-1	J-1	B-2	F-2	M-2	D-1	E-2	N-1	H-1	A-2
ΣFP	11	10	13	9	0	27	0	27	23	50	6	11	22	–
ΣSP	4	6	6	2	0	5	0	10	8	13	0	5	22	–
ΣPU	132	130	128	126	122	122	117	117	117	111	111	94	83	–
Pi	16	15	14	13	12	11	11	11	11	10	9	8	7	–
PA	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	–
注意係数	0.15	0.08	0.13	0.12	0.00	0.34	0.00	0.29	0.25	0.64	0.09	0.12	0.00	–
重み	0.85	0.92	0.87	0.88	1.00	0.66	1.00	0.71	0.75	0.36	0.91	0.88	1.00	–
誤認定数	4	3	3	2		4		3	3	8		2	2	–
判定	○	○	○	○	○					△		△	△	–
判読者点数区分	A	A	A	B	A	C	B	A	C	B	B	C	B	B
エキスパート区分	b	b	a	c	a	c	b	b	d	c	a	d	d	c
組合せ区分	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅴ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅵ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅵ	Ⅳ	Ⅳ

誤認定数　：確実度Aのリニアメントを認定していない数（見逃し）＋確実度Eのリニアメントを認定した数（見誤り）の計．

判定△　：条件①「重み」が0.55未満で、「誤認定数」が一定以上（対象要素の15%以上）ある判読者．
：条件②ﾘﾆｱﾒﾝﾄ認定率の下位2者（下位2割）．

判定○　：判定が△の者を除き，ﾘﾆｱﾒﾝﾄ認定率の上位5者（上位4割）．

・対象外判読者（A-2）

表-3.22　線状模様認定の判定パターンに基づく判読結果の判定（丹那断層）

判読者	抽出率	重み	誤認定数	判定
K-2, C-1, G-1, L-1	高	高	15%未満	○
I-1			15%以上	
B-2, F-2, M-2, E-2	中	高	15%未満	
J-1			15%以上	
D-1		低		△
N-1, H-1	低	高	15%未満	△

＊判読者（判読結果）の判定条件

判定△（or）：条件①「重み」が 0.55 未満の判読者のうち、一定以上（対象となる要素の 15%以上）の「誤認定数」を持つ者。

条件② 線状模様認定率の下位 2 者（下位 2 割）。

判定○　　：条件①において判定△の者を除き、線状模様認定率の上位 5 者（上位 4 割）。

2) 線状模様認定の正誤パターン（I-1 基準）に基づく判読結果の分析（CASE-2）

CASE-2 では、判読者 I-1 の判読結果を基準として判読者全員の線状模様認定正答率（以下、認定正答率）を算出し、各判読者の認定正答率に関する S-P 表分析を実施した（表-3.23）。

分析に用いた線状模様は、線状模様認定率の分析と同様に、対象となる 13 人の判読者のうち一人でも判読エリア対象外とした線状模様、および派生線状模様をすべて除いた 28 の線状模様に限定した。これら 28 の線状模様に対する判読者の判定事例を基に、S-P 表を用いて全事例の判定パターンを分析した。

その結果、すべての線状模様を認定正答率の高低に基づいて、認定正答率 100～0%まで 20%ごとに 5 つに区分し、認定正答率の高い線状模様からそれぞれ難易度 E（100～80%：11/13 者以上正解）～難易度 A（20%未満：2/13 者未満正解）とした。そして、難易度 E の線状模様を見逃した“0”数を「誤認定数」とした。

解析の結果、「誤認定数」の多い判読者は認定正答率も低くなる傾向が認められ、「重み」自体が 0.55 未満の判読者は存在しなかった。

また、認定正答率の高低に基づき、全 13 者のうち、認定正答率の高い上位 5 者（I-1, B-2, L-1, E-2, G-1）の判読結果を望ましい（○）とし、抽出正答率の低い下位 2 者（M-2, J-1, D-1；同率 3 者）の判読結果をやや望ましくないもの（△）と判定した（表－3.24）。

表-3.23　S－P表（丹那断層，線状模様認定正答率，Ⅰ-1基準）

認定要素	I-1	B-2	L-1	E-2	G-1	C-1	H-1	F-2	K-2	N-1	M-2	J-1	D-1	A-2
リニアメント⑩-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
リニアメント21-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
リニアメント⑰-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	−
リニアメント⑯-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	−
リニアメント30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
リニアメント33	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
リニアメント38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
リニアメント⑪-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
リニアメント⑲-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
リニアメント④	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	−
リニアメント⑱-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	−
リニアメント⑳-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
リニアメント23-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
リニアメント⑬	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
リニアメント⑮	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	−
リニアメント24-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
リニアメント28-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
リニアメント32	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
リニアメント35	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
リニアメント37	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
リニアメント29	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
リニアメント⑫	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	−
リニアメント25-1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	−
リニアメント26	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
リニアメント⑭	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リニアメント22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リニアメント34-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リニアメント36-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(1)正答数	28	23	22	21	21	20	19	19	19	18	17	17	14	13
(0)不正答数	0	5	6	7	7	8	9	9	9	10	11	11	14	8
母数	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	21
正答率	100.0%	82.1%	78.6%	75.0%	75.0%	71.4%	67.9%	67.9%	67.9%	64.3%	60.7%	60.7%	50.0%	61.9%

(1)正答数	(0)不正答数	母数	正答率
13	0	13	100.0%
13	0	13	100.0%
13	0	13	100.0%
12	1	13	92.3%
12	1	13	92.3%
12	1	13	92.3%
12	1	13	92.3%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
11	2	13	84.6%
11	2	14	84.6%
11	2	15	84.6%
11	2	16	84.6%
11	2	17	84.6%
11	2	18	84.6%
11	2	19	84.6%
8	5	20	61.5%
6	7	21	46.2%
6	7	22	46.2%
4	9	23	30.8%
1	12	24	7.7%
1	12	25	7.7%
1	12	26	7.7%
1	12	27	7.7%

認定要素	ΣFS	ΣSS	ΣSL	Pi	PA	注意係数	重み	難易度
リニアメント⑩-1	0	0	258	13	19.8	0.00	1.00	E
リニアメント21-1	0	0	258	13	19.8	0.00	1.00	E
リニアメント⑰-1	0	0	258	13	19.8	0.00	1.00	E
リニアメント⑯-1	17	14	244	12	19.8	0.51	0.49	E
リニアメント30	17	14	244	12	19.8	0.51	0.49	E
リニアメント33	19	14	244	12	19.8	0.86	0.14	E
リニアメント38	0	0	244	12	19.8	0.00	1.00	E
リニアメント⑪-1	19	17	227	11	19.8	0.23	0.77	E
リニアメント⑲-1	19	17	227	11	19.8	0.23	0.77	E
リニアメント④	18	14	227	11	19.8	0.46	0.54	E
リニアメント⑱-1	19	17	227	11	19.8	0.23	0.77	E
リニアメント⑳-1	19	17	227	11	19.8	0.23	0.77	E
リニアメント23-1	35	31	227	11	19.8	0.46	0.54	E
リニアメント⑬	21	17	227	11	19.8	0.46	0.54	E
リニアメント⑮	20	17	227	11	19.8	0.35	0.65	E
リニアメント24-1	17	14	227	11	19.8	0.35	0.65	E
リニアメント28-1	0	0	227	11	19.8	0.00	1.00	E
リニアメント32	39	31	227	11	19.8	0.92	0.08	E
リニアメント35	39	31	227	11	19.8	0.92	0.08	E
リニアメント37	40	31	227	11	19.8	1.04	−0.04	E
リニアメント29	41	31	173	8	19.8	0.70	0.30	D
リニアメント⑫	41	38	135	6	19.8	0.19	0.81	C
リニアメント25-1	21	14	135	6	19.8	0.44	0.56	C
リニアメント26	66	58	94	4	19.8	0.55	0.45	B
リニアメント⑭	0	0	28	1	19.8	0.00	1.00	A
リニアメント22	0	0	28	1	19.8	0.00	1.00	A
リニアメント34-1	0	0	28	1	19.8	0.00	1.00	A
リニアメント36-1	0	0	28	1	19.8	0.00	1.00	A

	I-1	B-2	L-1	E-2	G-1	C-1	H-1	F-2	K-2	N-1	M-2	J-1	D-1	A-2
ΣFP	0	0	8	0	22	33	22	34	22	22	34	45	67	−
ΣSP	0	0	6	0	12	18	19	21	10	22	33	41	58	−
ΣPU	258	250	244	238	251	230	219	232	232	208	197	210	164	−
Pi	28	23	22	21	21	20	19	19	19	18	17	17	14	−
PA	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	−
注意係数	0.00	0.00	0.05	0.00	0.17	0.33	0.07	0.23	0.21	0.00	0.02	0.07	0.26	−
重み	1.00	1.00	0.95	1.00	0.83	0.67	0.93	0.77	0.79	1.00	0.98	0.93	0.74	−
誤認定数					2	3	2	3	3	2	3	4	8	−
判定	○	○	○	○	○						△	△	△	−
判読者点数区分	A	B	A	B	B	A	B	A	A	C	C	C	B	B
エキスパート区分	b	b	a	a	c	a	c	b	b	d	d	c	a	c
組合せ区分	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅵ	Ⅵ	Ⅴ	Ⅱ	Ⅳ

P曲線

S曲線

：選択していないことを正答としたリニアメント

※難易度

E	正答率80%以上
D	79-60%
C	59-40%
B	39-20%
A	20%未満

誤認定数　：難易度Eのリニアメントを認定していない数（見逃し）の合計．

判定△　：条件①「重み」が0.55未満で，「誤認定数」が一定以上（対象要素の15%以上）ある判読者　（≒判読に一定の誤

：条件②リニアメント認定正答率の下位2者（下位2割）．

判定○　：判定が△の者を除き，リニアメント認定正答率の上位5者（上位4割）．

・対象外判読者（A-2）

表-3.24　線状模様認定の正誤パターン(I-1 基準)に基づく判読結果の判定（丹那断層）

判読者	抽出率	重み	誤認定数	判定
I-1, B-2, L-1, E-2, G-1	高	高	15%未満	○
H-1, N-1	中	高	15%未満	
C-1, F-2, K-2			15%以上	
M-2, J-1, D-1	低	高	15%以上	△

＊判読者（判読結果）の判定条件

判定△（or）：条件①「重み」が 0.55 未満の判読者のうち、一定以上（対象となる要素の 15%以上）の「誤認定数」を持つ者。

条件② 線状模様認定率の下位 2 者（下位 2 割）。

判定○　　：条件①において判定△の者を除き、線状模様認定率の上位 5 者（上位 4 割）。

3. 3. 4 S-P 表判定結果と判読者個人データとの相関性の分析

S-P 表を用いて 18 名の判読結果の判定パターンおよび正誤パターンを比較し、それぞれの判読結果を望ましい（判定○）、やや望ましくない（判定△）、それ以外（無印）に分けて評価した（3. 3. 2～3. 3. 3）。これらの結果を一覧表にして表-3. 25 にまとめた。

表-3. 25 では、判定○を 1 点、判定△を－1 点、そして無印を 0 点として、得点の高い順に判読者を右から並び替えて表示した。このうち、判読者 H-1 と A-2 の判読結果に関しては、それぞれ市之瀬断層と丹那断層において S-P 表分析の対象外（判定 - ）としたが、これらは、あまり望ましい判定とは考えにくいことから、一つにつき－1 点に換算した。その結果、各判読者の得点は、－４～－８点となった。そこから、1 断層につき複数の判定○があり、得点に換算して総得点 5 点以上の判読者を判定Ａ、1 断層につき複数の判定△があり、総得点 0 点以下の判読者を判定Ｃ、そして以上の条件に当てはまらない判読者を判定Ｂとした。なお、判読者 D-1 に関しては、上記の条件に当てはめると判定Ｃとなるが、市之瀬断層においてはすべての判読結果において判定○と高いスキルを持つ傾向が認められることから、ここでは判定Ｂに区分した。

表 3.25　S-P 表判定結果の取り纏めと判読者個人データ（5 カテゴリ）との対比

判読断層			IT	T	I	IT	T	T	I	I	I	I	IT	I	IT	T	I	T	IT	IT	IT	IT
判読者記号			H1	A2	K1	J1	F2	M2	B1	M1	A1	F1	D1	E2	N1	B2	E1	K2	L1	C1	G1	I1
①歳			4	4	4	3	4	3	4	3	2	4	3	1	1	1	5	3	2	2	3	4
②従事年数			4	4	3	3	5	2	4	3	2	2	3	2	1	1	5	2	2	1	1	4
③専攻・専門			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4
④判読学履修			3	4	4	2	4	3	4	4	2	3	1	5	5	5	1	5	4	5	5	2
⑤活断層研究			2	1	1	1	2	2	1	4	1	1	1	3	1	4	2	3	2	4	2	*1*
⑥大学の判読時間			2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	4	2	4	2	3	5	4	5	*2*
⑦ダム・原発等活断層調査			4	4	3	4	5	3	3	4	2	4	4	4	1	2	5	4	3	5	1	4
⑧旧科技庁系活断層調査			1	1	1	1	1	3	1	4	2	1	4	1	3	1	1	1	5	4	3	5
⑨業務の判読時間			4	3	3	4	*5*	3	3	3	3	4	5	5	3	2	5	5	4	5	*2*	5
⑩活断層論文発表			1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	4	2	2	3	1	2	4	3	2	3
判読者点数区分			B	B	C	C	A	C	B	A	C	C	B	B	C	B	B	A	A	A	B	A
エキスパート区分			c	c	d	c	b	d	d	a	d	c	a	a	d	b	b	b	a	a	c	b
組合せ区分			Ⅳ	Ⅳ	Ⅵ	Ⅴ	Ⅱ	Ⅵ	Ⅴ	Ⅰ	Ⅵ	Ⅴ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅵ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅱ
※S-P表による判定																						
市之瀬（I）	リニアメント	認定率	-		△	△			○		○	○	○		△		△		○	○	○	○
		正解率(I-1基準)	-		△	△				○	○		○				○		○		○	○
	地形要素	抽出率	-		△				△	△	△	△	○		○					○	○	○
		正解率(I-1基準)	-		△	○			△	△	△		○		○		○			○	○	○
	作業工数		3		3	3			3	2	4	3	2		4		3		2	3	3	2
丹那（T）	リニアメント	認定率	△	-									△		△			○	○	○	○	○
		正解率(I-1基準)		-		△		△					△					○	○	○	○	○
	地形要素	抽出率	○	-		△	△	○					△					△	○	○	△	○
		正解率(I-1基準)		-		○	△	△					△		○	○					○	○
	作業工数		3	3		3	3	2					2	3	4	3		4	3	3	3	3
	○:1, △:-1, 無印:0点		-4	-4	-4	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	1	1	1	1	5	6	6	8
	判　定		C									B							A			

判定A　:S-P表において，1断層につき複数の判定○があり，得点が5点以上の判読者。
判定C　:S-P表において，1断層に付き複数の判定△がある判読者(D-1除)。
作業工数:(少ない(1)＜やや少ない(2)＜通常業務にかける判読時間と同等(3)＜やや多い(4)＜多い(5))。

:判定A-Bに対応するｶﾃｺﾞﾘ
:判定B-Cに対応するｶﾃｺﾞﾘ
斜文字:傾向が異なるﾃﾞｰﾀ

次に、上記の手順で得られたS-P表の判定結果（A～C）が、どの判読者個人データ（①～⑩）と相関性を持つかを分析するため、判読者個人データごとに判定A～Cとのクロス表を作成し、カイ二乗行列を用いたモニタリングを行った（表-3.26）。

モニタリングの結果により得られるカイ二乗値とは、クロス表の列（判読者個人データ）と行（判定結果）との関連性を図る尺度であり、この値が大きいほど列の要素と行の要素とが関連性を持つことを示す。また、確率値とは、今回のモニタリングにおける仮定「クロス表の列（判読者個人データ）と行（判定結果A～C）との間に相関性が有ること」を棄却する確率である。このうち、カイ二乗値は自由度により変化するので、ここでは確率値に着目して判定結果（A～C）との相関性を考察した。

その結果、S-P表判定結果（A～C）は④判読学履修、⑥大学の判読時間の各項目と強い正相関を示し、⑧旧科技庁系活断層調査、⑨業務の判読時間、⑩活断層論文発表の各項目とも一定の正相関を示す傾向が認められた。一方で、⑤活断層研究、⑦ダム・原発等活断層調査と判定結果（A～C）には相関性は認められなかった。

表-3.26　S-P表判定結果（A～C）と判読者個人データ（5カテゴリ）とのクロス表

①	5	4	3	2	1
A		1	1	2	
B	1	1	2		3
C		5	3	1	

④	5	4	3	2	1
A	2	1		1	
B	4		1		2
C		5	2	2	

⑦	5	4	3	2	1
A	1	1	1		1
B	1	4		1	1
C	1	4	3	1	

⑩	5	4	3	2	1
A		1	2	1	
B		1	1	3	2
C			1	1	7

②	5	4	3	2	1
A		1		1	2
B	1		1	3	2
C	1	3	3	2	

⑤	5	4	3	2	1
A		1		2	*1*
B		1	2	1	3
C		1		3	5

⑧	5	4	3	2	1
A	2	1	1		
B		1	1		5
C		1	1	1	6

③	5	4	3	2	1
A	2	2			
B	4	3			
C		9			

⑥	5	4	3	2	1
A	2	1		*1*	
B		2	1	2	2
C				8	1

⑨	5	4	3	2	1
A	2	1	*1*		
B	4	1	1	1	
C	*1*	2	6		

：判定A-Bに対応するｶﾃｺﾞﾘ
：判定B-Cに対応するｶﾃｺﾞﾘ
斜文字：傾向が異なるﾃﾞｰﾀ

個人データ	カイ二乗値	自由度	確率値	判定
①歳	13.966	8	0.083	
②従事年数	8.962	8	0.346	
③専攻・専門	7.075	2	0.029	
④判読学履修	15.304	8	0.053	○
⑤活断層研究	5.802	6	0.446	－
⑥大学の判読時間	17.306	8	0.027	○
⑦ダム・原発等調査	5.664	8	0.685	－
⑧旧科技庁系調査	12.708	8	0.122	＋
⑨業務の判読時間	9.657	6	0.140	＋
⑩活断層論文発表	10.154	6	0.118	＋

なお、①年齢に関しては、年齢が若いほどS-P表の判定結果が高くなるという逆相関関係が認められたが、常識的に考えてこれは他の複合した要素による影響を受けたことによるもので、①年齢自体のカテゴリの特徴を示すものではないと考えられる。その他、カテゴリの大小と判定結果とが逆相関を示す傾向は、②従事年数に関しても若干認められた。また、③専攻・専門については、地形学系出身者の判定結果が相対的に高くなる傾向が認められたが、本項目に関してはカテゴリ自体が地形学系と地質学系の2つしかないためやや統計処理には不向きであり、他の項目の結果と単純に比較をすることはできない。

ただし、前節で課題としてあげているように、本結果は20名分の判読者個人データを5カテゴリに細分したデータを基にしており、各カテゴリの構成人数が少ない（いない）ため、検定結果に不正確さを生じさせている可能性が考えられた。そこで、表-3.26 のクロス表の区分結果に基づき、各判読者個人データのカテゴリを3つに統合し(表-3.27)、再度S-P表判定結果との相関性の検討を実施した(表-3.28, 表-3.29)。なお、①年齢と②従事年数の各項目に関しては、判定結果（A～C）と正相関を持たないことが明らかであるので、今回の検討には含めず、カテゴリの再統合は行わなかった。

表-3.27　判読者の個人データの項目区分表（③～⑩：3カテゴリに統合）

区分	項目	1	2	3	4	5	備考
年齢	①歳	～29	～34	～40	～50	50～	年齢記入
業務経験	②現在の職務の従事年数	～5	6～10	11～15	16～20	20年以上	年数記入
大学での研修・経験	③専攻・専門学科	右記以外	地質学系	地形学系			
	④大学等での写真判読の履修	なし～独学	講義～演習	担当教官の指導			
	⑤活断層研究の有無	なし	補佐的に研究に参加	卒論・修論以上			
	⑥大学・研究機関での写真判読時間	50時間未満	100時間未満	100時間以上			
業務経験	⑦ダム・原発等の活断層調査	0～1件	2～3件	4件以上			
	⑧旧科技庁系活断層調査	0～1件	2～3件	4件以上			
	⑨業務での写真判読時間	100時間未満	300時間未満	300時間以上			
学会活動	⑩活断層関連論文発表	なし	1～3件	4件以上			研究発表・論文発表の区分なし

表-3.28　S-P 表判定結果の取り纏めと判読者個人データ（3 ガテゴリ）との対比

		判読断層	IT	T	I	IT	T	T	I	I	I	I	IT	I	IT	T	I	T	IT	IT	IT	IT
		判読者記号	H1	A2	K1	J1	F2	M2	B1	M1	A1	F1	D1	E2	N1	B2	E1	K2	L1	C1	G1	I1
		①歳	4	4	4	3	4	3	4	3	2	4	3	1	1	1	5	3	2	2	3	4
		②従事年数	4	4	3	3	5	2	4	3	2	2	3	2	1	1	5	2	2	1	1	4
		③専攻・専門	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2
		④判読学履修	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	3	3	3	1	3	2	3	3	1
		⑤活断層研究	2	1	1	1	2	2	1	3	1	1	1	3	1	3	2	3	2	3	2	*1*
		⑥大学の判読時間	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	2	3	3	3	*1*
		⑦ダム・原発等活断層調査	3	3	2	3	3	2	2	3	1	3	3	3	1	1	3	3	2	3	1	3
		⑧旧科技庁系活断層調査	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	3	2	2	3
		⑨業務の判読時間	2	1	1	2	*3*	1	1	1	1	2	3	3	1	1	3	3	2	3	*1*	3
		⑩活断層論文発表	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	3	2	2	2	1	2	3	2	2	2
		判読者点数区分	B	B	C	C	A	C	B	A	C	C	B	B	C	B	B	A	A	A	B	A
		エキスパート区分	c	c	d	c	b	d	d	a	d	c	a	a	d	b	b	b	a	a	c	b
		組合せ区分	Ⅳ	Ⅳ	Ⅵ	Ⅴ	Ⅱ	Ⅵ	Ⅴ	Ⅰ	Ⅵ	Ⅴ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅵ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅱ
※S-P表による判定																						
市之瀬（I）	リニアメント	認定率	−		△	△			○		○	○	○		△		△		○	○	○	○
		正解率(I-1基準)	−		△	△				○	○		○				○		○		○	○
	地形要素	抽出率	−		△				△	△	△	△	○		○					○	○	○
		正解率(I-1基準)	−		△	○			△	△	△		○		○		○			○	○	○
		作業工数	3		3	3			3	2	4	3	2		4		3		2	3	3	2
丹那（T）	リニアメント	認定率	△	−									△		△			○	○	○	○	○
		正解率(I-1基準)		−		△		△					△					○	○	○	○	○
	地形要素	抽出率	○	−		△	△	○					△					△	○	○	△	○
		正解率(I-1基準)		−		○	△	△					△		○	○					○	○
		作業工数	3	3		3	3	2					2	3	4	3		4	3	3	3	3
		○:1, △:−1, 無印:0点	−4	−4	−4	−2	−2	−1	−1	−1	0	0	0	0	1	1	1	1	5	6	6	8
		判　定	C									B							A			

判定A　:S-P表において，1断層につき複数の判定○があり，得点が5点以上の判読者。
判定C　:S-P表において，1断層に付き複数の判定△がある判読者(D-1除)。
作業工数:(少ない(1)＜やや少ない(2)＜通常業務にかける判読時間と同等(3)＜やや多い(4)＜多い(5))。

:判定A-Bに対応するｶﾃｺﾞﾘ
:判定B-Cに対応するｶﾃｺﾞﾘ
斜文字:傾向が異なるﾃﾞｰﾀ

表-3.29　S-P 表判定結果（A～C）と判読者個人データ（3 カテゴリ）とのクロス表

③	3	2	1
A	2	2	
B	4	3	
C		9	

⑥	3	2	1
A	3		*1*
B	2	1	4
C			9

⑨	3	2	1
A	2	1	*1*
B	4	1	2
C	*1*	2	6

④	3	2	1
A	2	1	1
B	4	1	2
C		7	2

⑦	3	2	1
A	2	1	1
B	5		2
C	5	3	1

⑩	3	2	1
A	1	3	
B	1	4	2
C		2	7

⑤	3	2	1
A	1	2	*1*
B	3	1	3
C	1	3	5

⑧	3	2	1
A	2	2	
B		2	5
C		2	7

：判定A-Bに対応するｶﾃｺﾞﾘ
：判定B-Cに対応するｶﾃｺﾞﾘ
斜文字：傾向が異なるﾃﾞｰﾀ

個人データ	カイ二乗値	自由度	確率値	判定
③専攻・専門	7.075	2	0.029	
④判読学履修	8.988	4	0.061	○
⑤活断層研究	3.316	4	0.506	－
⑥大学の判読時間	10.622	4	0.031	○
⑦ダム・原発等調査	3.161	4	0.531	－
⑧旧科技庁系調査	11.855	4	0.018	○
⑨業務の判読時間	4.606	4	0.330	＋
⑩活断層論文発表	8.364	4	0.079	○

3 カテゴリに統合した判読者個人データと S-P 表判定結果（A～C）とのモニタリングを実施した結果、判読者個人データのうち④判読学履修、⑥大学の判読時間、⑧旧科技庁系活断層調査、および⑩活断層論文発表の各要素が判定結果（A～C）と強い正相関を示すことが判明した。なお、③専攻・専門については、元々のカテゴリが 2 つしかないため、各統計値は 5 カテゴリ時と同じ値を示す。一方で、⑤活断層研究と⑦ダム・原発等活断層調査の各項目に関しては、5 カテゴリの場合と同様に相関性は認められなかった。

一方、⑨業務の判読時間に関しては、確率値が 0.330 と 5 カテゴリ時の確率値 0.140 より相関性が低くなった。これは、カテゴリを再統合したことにより、全体とは傾向の異なるデータ（表-3.29 の斜文字部分）が上位カテゴリ（C3）と下位カテゴリ（C1）にそれぞれ位置することを反映したものと考えられる。ただし、今回の統合パターン以外に適当なカテゴリ区分は考え難いことから、⑨業務の判読時間に関しては、5 カテゴリ時の確率値も踏まえやや相関性があるものと判定した。

3．3．5 作業工数の影響について

写真判読作業に従事した全 20 名に対し、作業工数に関するアンケートを行い、実業務で写真判読にかける判読時間と同等の工数をかけた場合を基準(3)として区分した。基準より少ない場合はその度合いに応じて 1～2、多い場合は 4～5 として区分した。

作業工数に関するアンケート結果を表-3.28（表-3.25 と同等）に示す。表-3.28 によると、すべての判読者は作業工数に基づく評価区分において 2（やや少ない）～4（やや多い）の 3 区分に属していることが分かる。また、S-P 表による判定結果Ａ～Ｃと作業工数の多寡とには明瞭な相関は認められない。ただし、判読者の能力区分（判読者点数区分・エキスパート区分・組合せ区分）に着目すると、いずれも最高区分に属す判読者 M-1 が判定Ｃに、また、全てが最低区分に属す判読者 N-1 が判定Ｂに含まれることが分かる。両判読者の作業工数はそれぞれ、2（やや少ない）と 4（やや多い）であり、両者に関しては作業工数の多寡が判読結果に一定の影響を与えている可能性が考えられる。

そこで、両者をイレギュラーとみなして検討から除外し、再度判読者個人データと S-P 表判定結果（Ａ～Ｃ）との対応について、クロス表を作成してモニタリングを行った（表-3.30）。

表-3.30　S-P 表判定結果（Ａ～Ｃ）と判読者個人データ（3 カテゴリ）とのクロス表

③	3	2	1
A	2	2	
B	3	3	
C		8	

⑥	3	2	1
A	3		1
B	2	1	3
C			8

⑨	3	2	1
A	2	1	1
B	4	1	2
C	1	2	5

④	3	2	1
A	2	1	1
B	3	1	2
C		6	2

⑦	3	2	1
A	2	1	1
B	5		1
C	4	3	1

⑩	3	2	1
A	1	3	
B	1	4	2
C		2	7

⑤	3	2	1
A	1	2	1
B	3	1	3
C	1	3	5

⑧	3	2	1
A	2	2	
B		2	5
C		2	7

：判読者M1に対応するｶﾃｺﾞﾘ
：判読者N1に対応するｶﾃｺﾞﾘ
判読者M1・N1のデータは除いている

個人データ	カイ二乗値	自由度	確率値	判定
③専攻・専門	7.075→5.838	2	0.029→0.063	
④判読学履修	8.988→7.162	4	0.061→0.128	+
⑤活断層研究	3.316→5.844	4	0.506→0.211	+
⑥大学の判読時間	10.622→10.125	4	0.031→0.038	○
⑦ダム・原発等調査	3.161→3.165	4	0.531→0.531	−
⑧旧科技庁系調査	11.855→11.836	4	0.018→0.019	○
⑨業務の判読時間	4.606→4.982	4	0.330→0.289	+
⑩活断層論文発表	8.364→9.298	4	0.079→0.054	○

M1・N1 削除前→削除後　　削除前→削除後　削除後

表-3.30 に示すように、判読者 M-1・N-1 を検討から除くことにより、⑤活断層研究、⑨業務の判読時間、⑩活断層論文発表の各項目に関し、S-P 表判定区分Ａ～Ｃとの相関性が上昇した（確率値：0.025～0.295 減少）。一方で、③専攻・専門と④判読学履修に関しては相関性が減少した（確率値：0.034～0.067 上昇）。また、全体の判定区分では、④判読学履修が判定（○）から判定（＋）（確率値：0.067 上昇）に、⑤活断層研究が判定-から判定+（確率値 0.295 減少）と変更される。

このように、判読者 M-1 に関しては高い判読者能力を持つものの、作業工数が特に少なかったために望ましい判読結果が得られていない可能性がある。一方で、判読者 N-1 は、判読者能力には乏しいものの、作業工数を多くとることでスキルの不足分を補っている可能性がある。その他、M-1 は大学、業務のいずれの写真判読経験も少ない点、N-1 は学生時に地形学の指導教官の直接指導を受けている点など、判読結果の良否への影響を考慮すべき理由もあり、一概に工数の多寡が影響したものと断言はできない。

仮に、両者の判読結果に作業工数の影響があると考えて検討から除いた場合、判読結果の良否に大きく影響を与える判読者個人データを⑥大学の判読時間、⑧旧科技庁系調査、⑩活断層論文発表の 3 項目に絞ることができた（表-3.30）。

3．3．6 S-P 表による分析結果のまとめ

本節では、写真判読を実施した全 14 機関、20 名の判読結果を S-P 表により分析した。判読対象である市之瀬・丹那両断層ごとに、地形要素や線状模様を S-P 表の縦軸、判読者を横軸にとり、各々抽出率などの高低に基づいて配列した。そして、それらの組合せパターンから導き出した「重み」と「誤認定数」に着目して、全 20 名の判読者を判定Ａ～Ｃに区分した。そのうち、判定Ａ～Ｂに該当する判読者は一定の判読スキルを有すると判断した。

さらに、S-P 表判定Ａ～Ｃと 10 項目の判読者個人データとの相関について、クロス表を用いて統計処理を実施した。その際には、判読者個人データの評価区分を 5 段階から 3 段階に再統合した。また、判読者能力区分（判読者点数区分・エキスパート区分・組合せ区分）と S-P 表判定Ａ～Ｃとの対応結果に着目し、両者のカテゴリが著しく相反する判読者（M-1・N-1）に関しては、作業工数の多寡が判読結果の良否に影響を与えている可能性があると推定した。

これらの分析結果を以下に列挙する。

ｉ）判読結果(S-P 表判定Ａ～Ｃ)と判読者個人データとの相関

① 年齢　　：相関なし。

② 従事年数　：相関なし。

③ 専攻・専門：地形学系出身者(C3:カテゴリ 3)は地質学系出身者(C2)に比べ、系統的な判読を行う傾向がある。>>④,⑤,⑥のカテゴリ区分を反映する。

④ 判読学履修：やや相関あり。
指導教官の直接指導を受けている判読者(C3)は、系統的な判読を行う。
>>⑥のカテゴリ区分を反映する。

⑤ 活断層研究：やや相関あり。
活断層研究の経験の無い判読者(C1)は、S-P 表判定のＢ～Ｃに偏る。一方で、卒論・修論において活断層研究を実施している判読者(C3)の多くは S-P 表判定のＡ～Ｂに区分される。>>⑥のカテゴリ区分を反映する。

⑥ 大学の判読時間：相関あり。
50～100 時間程度以上（C2,C3）の判読経験を持つ判読者は系統的な判読を行う。

⑦ ダム・原発等活断層調査：相関なし。

⑧ 旧科技庁系活断層調査：相関あり。
4 件以上(C3)の経験を持つ判読者は系統的な判読を行う。

⑨ 業務の判読時間：やや相関あり。
300 時間以上(C3)の判読経験を持つ判読者は系統的な判読を行う。

⑩ 活断層論文発表：相関あり。
論文発表の経験がある判読者(C2 以上)の多くは、S-P 表判定のＡ～Ｂに区分される。

S-P 表判定においてＡ～Ｂに相当する判読者を系統的な判読を実施しているとみなす場合、大学（研究機関）の活断層研究歴（④、⑤、⑥、(⑩)）もしくは活断層業務（⑧、⑨、(⑩)）のいずれかにおいて、一定以上の能力を有すことがその条件となると考えられる。

また、大学（研究機関）での活断層研究歴としては、指導教官のもとで 50 時間以上の写真判読経験を持つことが必要となる。この条件を満たす判読者は 7 名（S-P 表判定のＡ～Ｂに区分される判読者全 11 名の約 64%）である。特徴としては、年齢・従事年数のカテゴリが相対的に小さい点が挙げられる（31.9 年齢・5.4 年/7 名平均、39.0 年齢・11.6 年/全 20 名平均)。そのうち、7 名中 6 名が地形学系の出身者で占められる。

一方、活断層業務経験としては、300 時間以上の写真判読経験を持つことが求められる。この条件を満たす判読者は 3 名（区分Ａ～Ｂ全体の約 27%）であり、41.0 年齢・14.3 年/3 名平均と熟練者により構成される（3 名のうち、判読者 K-2(38 年齢, 8 年)は前者の 7 名にも含まれる)。なお、業務の中でも、ダム・原発等活断層調査が S-P 表判定結果と相関を持たないのに対し、旧科技庁系活断層調査は正相関を持つというように差が生じた。これは、ダム・原発等活断層調査は、複数人でチームを作って業務を担当することが多く、調査の担当者が写真判読を実施していない場合もある一方で、旧科技庁系活断層調査は、少人数ないし一人の担当者が業務全般に渡って作業を実施する場合が多く、一回の業務で相当量の写真判読を実施することを反映したものと考えられる。

ii）判読結果(S-P 表判定Ａ～Ｃ)と判読者能力区分の相関

前節の判読者得点区分は、10 項目のすべての判読者個人データを点数化して判読者の序列を決めたものである。よって、中には①年齢や②従事年数など判定結果と相関を持たない項目も含まれる。ただし、大学での活断層研究歴の無い判読者に限った場合、経験則から、従事年数が高いほうがより望ましい判読を行うものと考えられる。また、③～⑩といった活断層の調査・研究に従事した経験に関連した項目も含むことから、判読者点数区分は一定の指標を示す区分と捉えることができる。一方、エキスパート区分は③～⑩までの活断層研究・業務経験項目に基づいて設定されている。ただし、5 つに評価区分された各判読者個人データの上位 2 カテゴリに区分された数を一様にカウントして得点を与えているため、若干の誤差が生じている可能性がある。また、組合せ区分は、上記の判読者点数区分とエキスパート区分を掛け合わせて再区分したものである。

S-P 表判定Ａ～Ｃと判読者能力区分（判読者点数区分・エキスパート区分・組合せ区分）との相関について、クロス表を用いてモニタリングを行った（表-3.31)。その際、検討結果に判読工数の影響を含まれると推定される判読者 M-1 と N-1 について、両者を検討に含めた場合と含めない場合の 2 通りの検討を実施した。結果として、M-1・N-1 を含めて検討を実施した場合には、S-P 表判定Ａ～Ｃと判読者能力区分との間に明瞭な相関は認められなかったが、両者を除いた場合においては、判読者能力区分のいずれも S-P 表判定結果と相関を持つことが判明した。よって、M-1 と N-1 の判読結果に作業工数の影響が含まれているとした場合、判定者区分Ａ, Ｂに属する判読者は、判読者点数区分でＡ、エキスパート区分でａか ｂ、そして組合せ区分でⅠ・Ⅱ・Ⅲに該当する判読者と概ね読み替えることができる結果となった。

表-3.31　S-P 表判定結果（A～C）と判読者区分（Ⅰ～Ⅲ）とのクロス表

a）M１・N１を含めたケース

判読者能力区分 / S-P 表判定区分	判読者点数区分			エキスパート区分				組合せ区分					
	A	B	C	a	b	c	d	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ
A	3	1		2	1	1		1	2	1		1	
B	1	4	2	2	3	1	1		3	2		1	1
C	2	3	3	1	1	3	4	1	1		2	2	3

判読者能力区分	カイ二乗値	自由度	確率値	判定
判読者点数区分	6.128	4	0.190	+
エキスパート区分	6.771	6	0.362	-
組合せ区分	13.968	10	0.174	+

b）M１・N１を除いたケース

判読者能力区分 / S-P 表判定区分	判読者点数区分			エキスパート区分				組合せ区分					
	A	B	C	a	b	c	d	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ
A	3	1		2	1	1		1	2	1		1	
B	1	4	1	2	3	1	0		3	2		1	0
C	1	3	3	0	1	3	4	0	1		2	2	3

判読者能力区分	カイ二乗値	自由度	確率値	判定
判読者点数区分	8.004	4	0.090	○
エキスパート区分	10.8000	6	0.095	○
組合せ区分	19.000	10	0.040	○

M１に相当するカテゴリ　　N１に相当するカテゴリ

３．４　数量化解析による分析

前節では、S-P 表分析の結果に基づき各判読者を判定Ａ～Ｃに分類した。また、判定結果Ａ～Ｃと判読者個人データとの相関性をクロス表により吟味した結果、④判読学履修、⑥大学の判読時間、⑧旧科技庁系活断層調査、および⑩活断層論文発表といった項目に関して高い能力を有する判読者の判定結果が高くなる傾向を見出した。さらに、高能力判読者の特徴として、研究歴の高い若手技術者からなる集団と業務経験の卓越した熟練技術者からなる集団とに二分されることが判明した。

本節では、上記の結果を基に、より定量的かつ簡潔な結果の表示に繋げることを目的として、数量化解析を行った。なお、解析には、株式会社日本科学技術研修所製の多変量解析システム「JUSE-MA/V4.0 for Windows95/NT」を用いた。

3.4.1 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類とは、質的データに関して、変数間の関係、サンプル間の関係、および変数とサンプルの対応関係を理解しやすい少数次元の情報に要約する手法である。サンプル（ここでは判読者）の種々の質的変数（ここでは、判読者個人データ，S-P 表判定結果）への反応の仕方に基づいて、サンプルと変数の両方を数量化し、平面上あるいは小数次元の空間に各要素を位置づけて、その相対関係を分析する手法である。数量化Ⅲ類は、アンケート調査や市場調査データの解析から、一般的には多数の項目についての多くの対象の応答データ、そして何らかの対応関係を表現した表の定量的分析まで広範な適用可能性を持っており、今回の検討に最も適した検討手法の一つと考えられる。

この数量化Ⅲ類を用いて、S-P 表による判読者の判定結果（Ａ～Ｃ）と判読者個人データ（3 カテゴリ）との相関性を吟味し、空中写真判読の実施に望ましい能力指標を導き出した。その際に、S-P 表分析結果を踏まえ、判読者個人データのうちの①年齢、②従事年数の各項目については、判定結果（Ａ～Ｃ）と正相関を持たないことが明らかであるため今回の検討項目には含めなかった。また、③専攻・専門に関してもカテゴリが 2 つしかなく統計処理には不適当な項目であることから、同様に解析に用いなかった。

（１）判読者個人データ④～⑩と S-P 表判定結果の解析（CASE1）

図-3.7 に、数量化Ⅲ類による判読者個人データ④～⑩と S-P 表判定結果（A～C）との解析結果基本データを示す。図中の成分（No.）1～3 は、数量化において同様のスコアパターンを示す要素を主成分（軸）としてまとめたもののうち、寄与率の上位 3 成分を示したものである。累積寄与率から、これら 3 成分で全体の 56%を説明できることが分かる。また、各スコア散布図を検討した結果、成分 1 は④～⑥、成分 2 は⑧・⑩、成分 3 は⑦・⑨の各判読者個人データを要約しており、それぞれ大学等研究歴、科技庁系調査・論文、業務経験を示す主成分であることが読み取れた。

このうち科技庁系調査・論文（成分 2）は、大学等研究歴や業務経験の多寡に付随する項目と考えられる。よって、今回の解析では、主に大学等研究歴（成分 1）と業務経験（成分 3）を主成分とした平面図（下側の 3 つの図）に着目することとした。

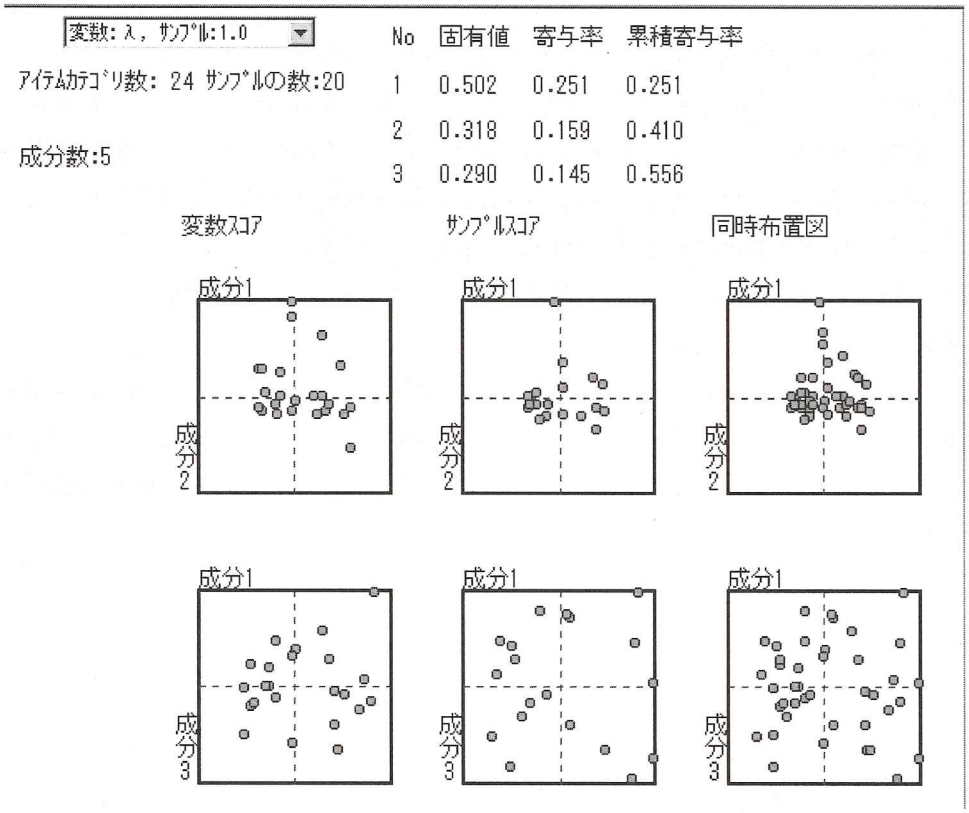
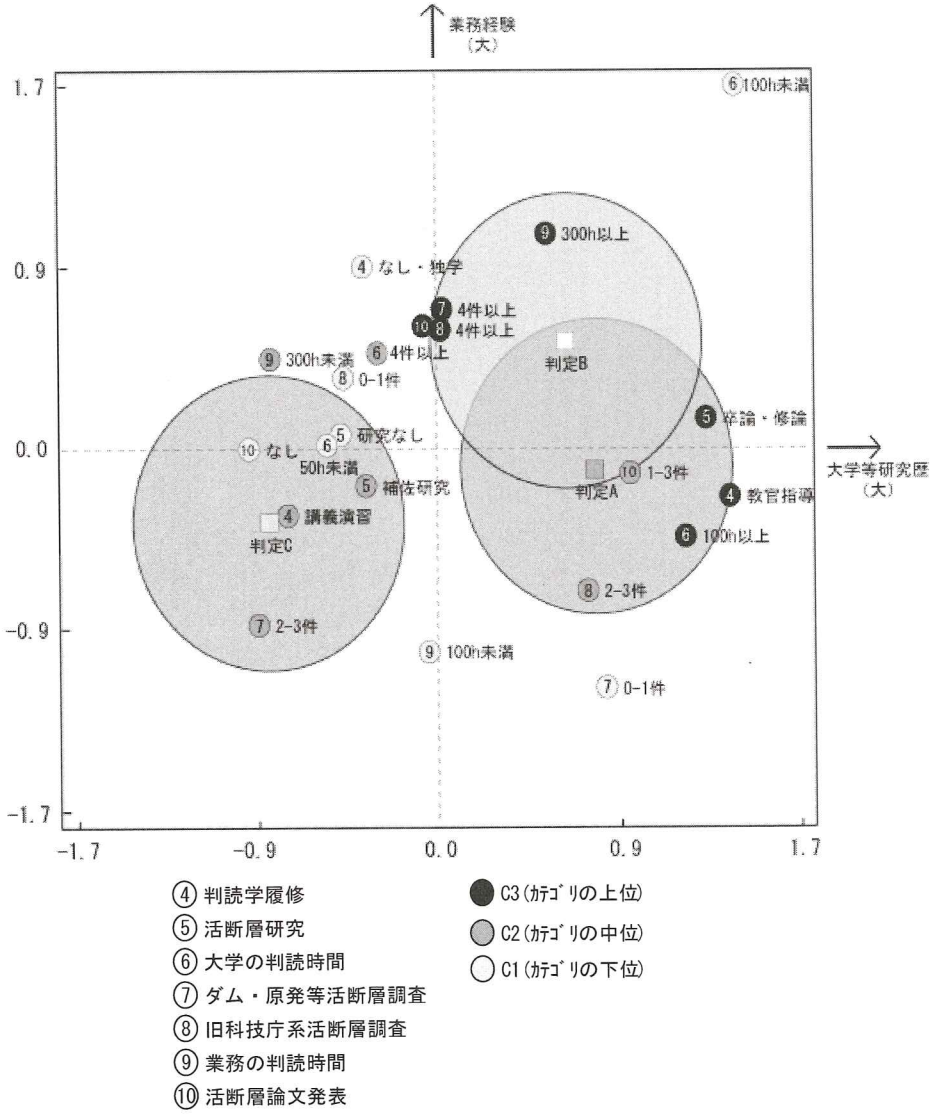


図-3.7　数量化Ⅲ類による解析結果基本データ（CASE1）

図-3.8は、横軸に大学等研究歴、縦軸に業務経験を各成分とした変数スコアの散布図である（図-3.7の左下図を拡大、加工したもの）。なお、表-3.32に各変数スコアの一覧を示す。図-3.8にプロットされている○中の数字は、④判読学履修～⑩活断層論文までの各判読者個人データの番号に対応する。また、数字の背景色はそれらが各判読者個人データのどのカテゴリ（C1～C3）に属するかを示す。例えば、図中の右上端部にプロットされている「⑥100h未満」という表示は、⑥大学の判読時間においてカテゴリ2（100h未満）に属する判読者の平均スコアが（1.40, 1.71）であることを示す。



※判定A ④教官指導 ⑤卒論・修論 ⑥100h以上 ⑧2-3件 ⑩1-3件

※判定B ⑦4件以上 ⑧4件以上 ⑨300h以上 ⑩4件以上 ⑩1-3件

※判定C ④講義演習 ⑤補佐研究 ⑤研究なし ⑥50h未満 ⑦2-3件 ⑩なし

図-3.8　変数スコア散布図（CASE1）

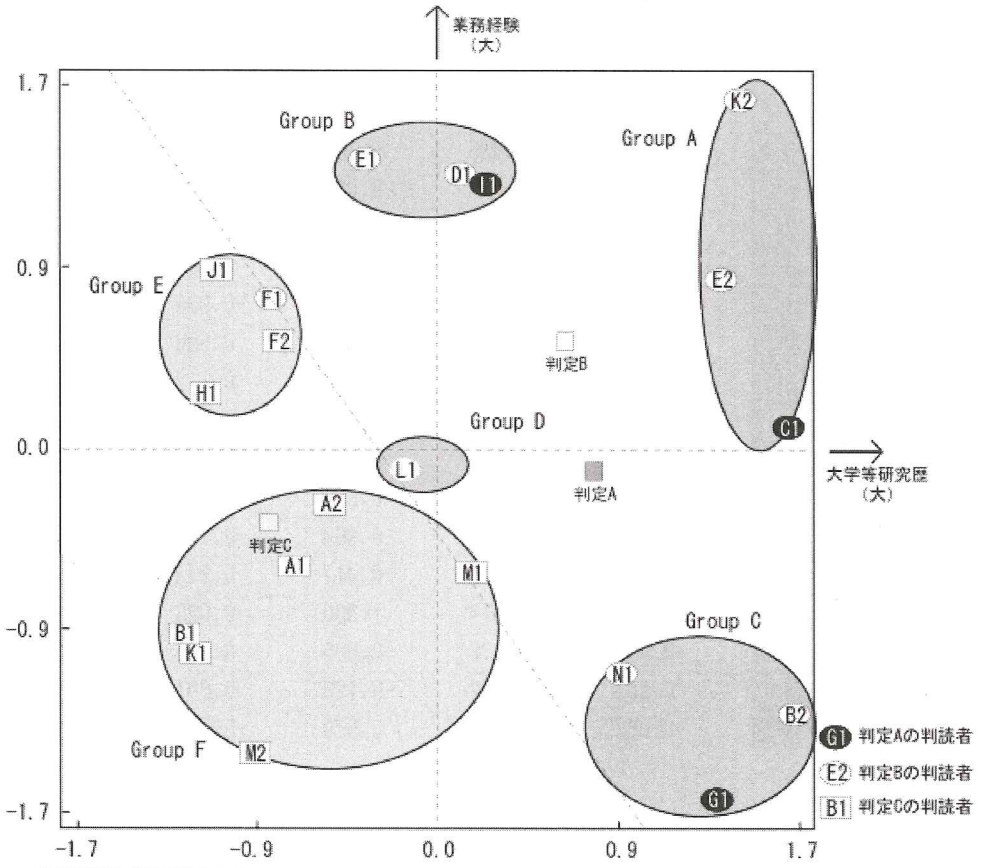
図-3.8 において、S-P 表の判定結果Ａ～Ｃの各グループに属する判読者の平均スコアは、判定Ａ：(0.74, -0.10)、判定Ｂ：(0.60, 0.50)、判定Ｃ：(-0.80, -0.35) の各値を示す。よって、判定ＡないしＢに属する判読者は、一定以上の大学等研究歴ないし業務経験を持つのに対し、判定Ｃに属する判読者は大学等研究歴と業務経験のいずれも少ないことが分かる。さらに、判定Ａ～Ｃの各スコアと同様のスコアパターンを持つカテゴリに着目したところ、図-3.8 下部に示す結果が得られた。すなわち、判定Ａに属す判読者は④～⑥の大学等研究歴に関する要素のカテゴリが高く、⑧旧科技庁系調査・⑩活断層論文も一定数こなしている傾向が読み取れる。同様に、判定Ｂに属する判読者は、⑦～⑨の業務経験に関する要素のカテゴリが高く、⑩活断層論文数が多い傾向がある。また、判定Ｃに属する判読者は⑦ダム・原発調査に限っては一定の経験があるものの、④～⑥の大学等研究歴は相対的に低く、⑩活断層論文数もほとんど無いことが判明した。

図-3.9 に、サンプル（判読者）スコア散布図（図-3.7 の下中央図を拡大、加工したもの）を、表-3.33 には各サンプルスコアの一覧を示す。

表-3.32　変数スコア一覧（CASE1）

	↓大学等研究歴		↓業務経験		
変数名	成分1	成分2	成分3	成分4	成分5
判定: 1	-0.799	-0.345	-0.347	0.200	0.209
: 2	0.603	-0.435	0.504	-0.185	-0.442
: 3	0.744	1.537	-0.102	-0.126	0.304
④3ｶﾃｺ: 1	-0.355	0.067	0.845	-1.257	-0.088
: 2	-0.719	0.141	-0.318	0.581	0.187
: 3	1.374	-0.267	-0.227	0.176	-0.207
⑤3ｶﾃｺ: 1	-0.475	-0.204	0.044	-0.708	0.381
: 2	-0.336	0.669	-0.179	0.502	-0.812
: 3	1.259	-0.435	0.135	0.672	0.288
⑥3ｶﾃｺ: 1	-0.514	-0.194	0.028	-0.240	0.074
: 2	1.403	-1.222	1.711	1.688	0.996
: 3	1.158	0.788	-0.422	0.334	-0.407
⑦3ｶﾃｺ: 1	0.788	-0.321	-1.121	-0.933	-0.626
: 2	-0.862	0.752	-0.830	0.598	0.551
: 3	0.025	-0.144	0.650	0.112	0.025
⑧3ｶﾃｺ: 1	-0.450	-0.450	0.324	0.255	-0.108
: 2	0.708	0.010	-0.669	-0.296	-0.118
: 3	-0.004	2.439	0.563	-0.366	1.008
⑨3ｶﾃｺ: 1	-0.044	-0.344	-0.964	-0.184	0.262
: 2	-0.800	0.749	0.417	0.374	-0.792
: 3	0.513	0.014	1.000	0.023	0.116
⑩3ｶﾃｺ: 1	-0.893	-0.273	-0.006	0.115	-0.355
: 2	0.905	-0.172	-0.123	0.001	0.381
: 3	-0.052	2.002	0.579	-0.524	-0.119

全 20 名の判読者を Group A～F の 6 つのクラスタに分類した（図-3.9）。各 Group の業務経験と大学等研究歴に関する特徴を図-3.9 の表に示した。このうち、Group A～D の各グループは、すべて S-P 表判定Ｂ以上の判読者から構成され、一定の判読能力を有するグループと捉えることができる。一方、Group E, F の各グループは、その大半が S-P 表判定Ｃに相当する判読者から構成され、やや判読能力が不足しているグループと考えられる。以上の検討結果から望ましい判読能力指標について言及すると、大学等研究歴が中程度以上（判読時間に換算するとカテゴリ 2「50～100 時間程度」以上）、ないし業務経験が高いこと（判読時間に換算してカテゴリ 3「300 時間以上」）のいずれかを満たすことが条件となる。また、上記の能力を持つ判読者は、旧科技庁系調査でカテゴリ 2（2～3 件以上）、論文でカテゴリ 2（1～3 件）以上の経験を有する者が多い傾向が認められた。



	大学等研究歴	業務経験（判読）	科技庁系調査	論文	年齢	経験年数	人数	判定
Group A	高	高	1.7	2.0	33	6.3	3	○
Group B	低	高	2.0	2.3	46	18.3	3	
Group C	高	低	1.7	2.0	31	4.3	3	
Group D	中	中	3.0	3.0	31	6.0	1	
Group E	低	中	1.0	1.0	44	15.8	4	△
Group F	低	低	1.3	1.3	40.5	12.7	6	

科技庁系調査・論文は，各判読者毎にｶﾃｺﾞﾘ3～1を各3～1点とｶｳﾝﾄしてGroupの平均点を算出.
年齢・経験年数は，各Groupの平均年数を表記.

図-3.9　サンプル（判読者）スコア散布図（CASE1）

表-3.33　サンプルスコア一覧（CASE1）

	↓大学等研究歴		↓業務経験		
ｻﾝﾌﾟﾙ名	成分1	成分2	成分3	成分4	成分5
ｻﾝﾌﾟﾙ1 C1	1.665	0.523	0.104	0.551	0.364
ｻﾝﾌﾟﾙ2 L1	-0.217	3.565	-0.126	0.845	-0.076
ｻﾝﾌﾟﾙ3 I1	0.209	1.313	1.251	-1.577	2.091
ｻﾝﾌﾟﾙ4 M1	0.204	-0.582	-0.692	0.520	1.243
ｻﾝﾌﾟﾙ5 F2	-0.791	-0.228	0.496	0.954	-0.631
ｻﾝﾌﾟﾙ6 K2	1.403	-1.222	1.711	1.688	0.996
ｻﾝﾌﾟﾙ7 E1	-0.351	-0.293	1.363	-0.415	-1.511
ｻﾝﾌﾟﾙ8 E2	1.342	-0.433	0.793	0.855	-0.336
ｻﾝﾌﾟﾙ9 D1	0.113	0.438	1.284	-1.893	-0.161
ｻﾝﾌﾟﾙ10 H1	-1.118	0.060	0.245	1.169	-1.493
ｻﾝﾌﾟﾙ11 G1	1.319	0.746	-1.638	-0.324	-1.161
ｻﾝﾌﾟﾙ12 A2	-0.516	-0.672	-0.303	0.010	1.340
ｻﾝﾌﾟﾙ13 B2	1.682	-0.462	-1.242	-0.256	-0.825
ｻﾝﾌﾟﾙ14 B1	-1.185	-0.360	-0.890	0.380	1.140
ｻﾝﾌﾟﾙ15 K1	-1.185	-0.360	-0.890	0.380	1.140
ｻﾝﾌﾟﾙ16 M2	-0.862	0.164	-1.414	0.786	-0.002
ｻﾝﾌﾟﾙ17 J1	-1.061	-0.312	0.842	-0.708	-0.621
ｻﾝﾌﾟﾙ18 F1	-0.803	-0.318	0.708	0.188	-0.977
ｻﾝﾌﾟﾙ19 N1	0.833	-0.757	-1.087	-1.459	-0.280
ｻﾝﾌﾟﾙ20 A1	-0.683	-0.810	-0.514	-1.694	-0.239

（２）判読者個人データ④，⑥，⑧～⑩と S-P 表判定結果の解析（CASE2）

CASE1 では、判読者個人データ④～⑩の各項目と S-P 表判定結果（Ａ～Ｃ）について数量化Ⅲ類を用いて相関性を検討した。ただし、判読者個人データのうちの⑤活断層研究の有無と⑦ダム・原発等活断層調査の各項目に関しては、前節のクロス表を用いたモニタリングにより、S-P 表判定結果（Ａ～Ｃ）との相関性は無いことが判明した。そこで、より厳密な検討を実施するため、これら 2 項目を除いた判読者個人データ（④，⑥，⑧～⑩）に限定して、判読者個人データと S-P 表判定結果（Ａ～Ｃ）との対応について、再度数量化Ⅲ類を用いて解析した。

図-3.10 に、判読者個人データ（④，⑥，⑧～⑩）と S-P 表による判読者の判定結果（Ａ～Ｃ）との、数量化Ⅲ類による解析基本データを示す。図-3.10 の成分 1～3 は、それぞれ大学等研究歴（④，⑥）、科技庁系調査・論文（⑧，⑩）、および業務判読時間（⑨）を主成分として集約してものである。この 3 成分で全体の約 62%が説明できる。このうち、成分 2 の科技庁系調査・論文に関しては、大学等研究歴と業務判読に付随する項目と考えられることから、今回も成分 1 の大学等研究歴と成分 3 の業務経験を用いて解析した。

図-3.11 は、横軸として大学等研究歴、縦軸に業務判読時間を各成分とした変数スコア散布図である。また、表-3.34 には、各変数スコアの一覧を示す。図-3.11 において、S-P 表による判定結果Ａ～Ｃの各

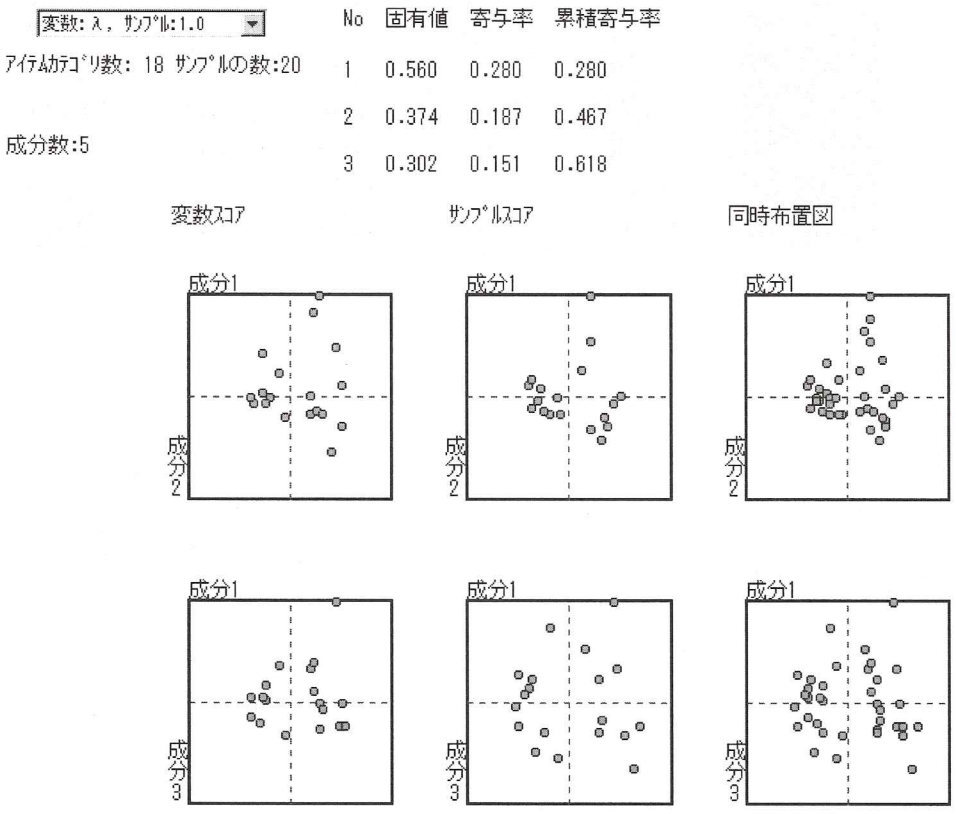
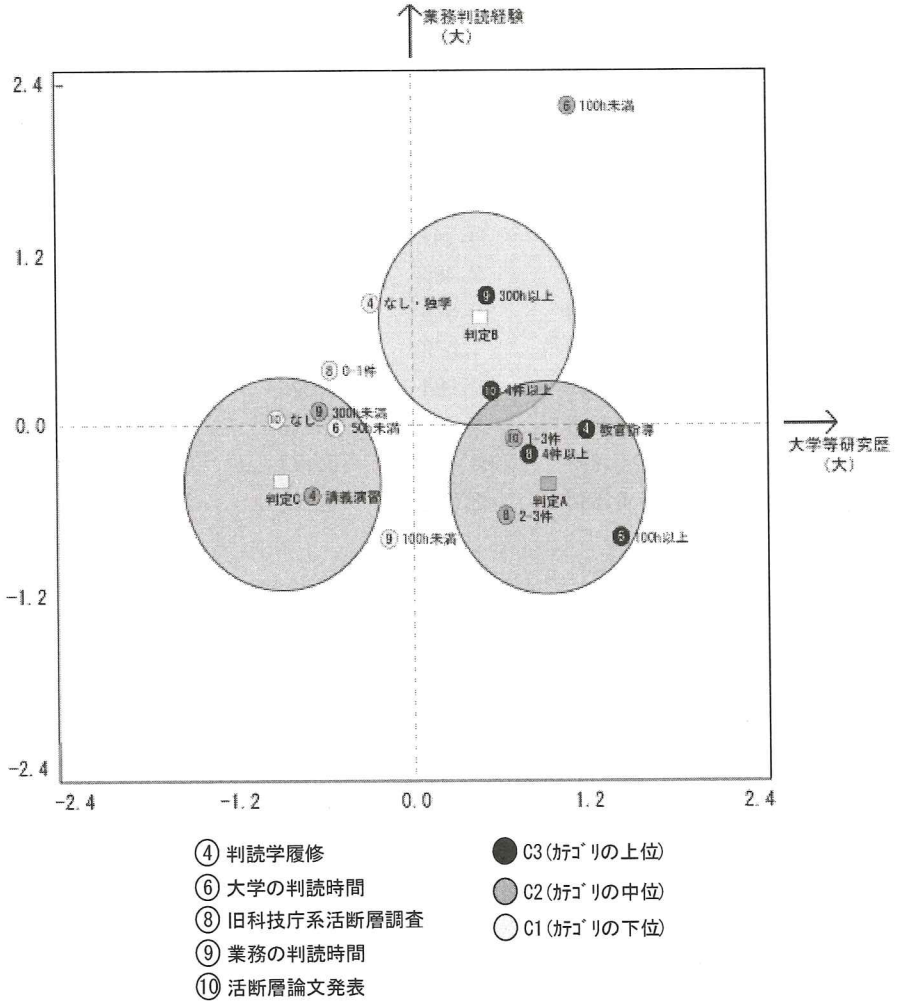


図-3.10　数量化Ⅲ類による解析結果基本データ（CASE2）

グループに属する判読者の平均スコアは、判定Ａ：(0.282, -0.181)、判定Ｂ：(0.160, 0.341)、判定Ｃ：(-0.329, -0.180) の各値を示す。よって、判定Ａ・Ｂに属する判読者は、相対的に高い大学等研究歴を持つのに対し、判定Ｃに属する判読者は大学等研究歴と業務経験のいずれの経験も少ないことが分かる。さらに、判定Ａ～Ｃと同様のスコアを持つカテゴリに着目して検討したところ、図-3.11 下部に示す結果が得られた。すなわち、判定Ａに属す判読者は大学等研究歴に関する要素のカテゴリが高く、⑧旧科技庁系調査・⑩論文も一定数こなしている傾向が読み取れる。同様に、判定Ｂに属す判読者は、⑨業務判読時間に関する要素のカテゴリが高く、⑩論文数が多い傾向がある。また、判定Ｃに属す判読者は、⑨業務判読時間に関しては一定の経験があるものの、大学等研究歴は相対的に低く、⑩論文数もほとんど無いことが判明した。



※判定A ④教官指導 ⑥100h以上 ⑧4件以上 ⑧2-3件 ⑩1-3件

※判定B ⑨300h以上 ⑩4件以上

※判定C ④講義演習 ⑥50h未満 ⑨300h未満 ⑩なし

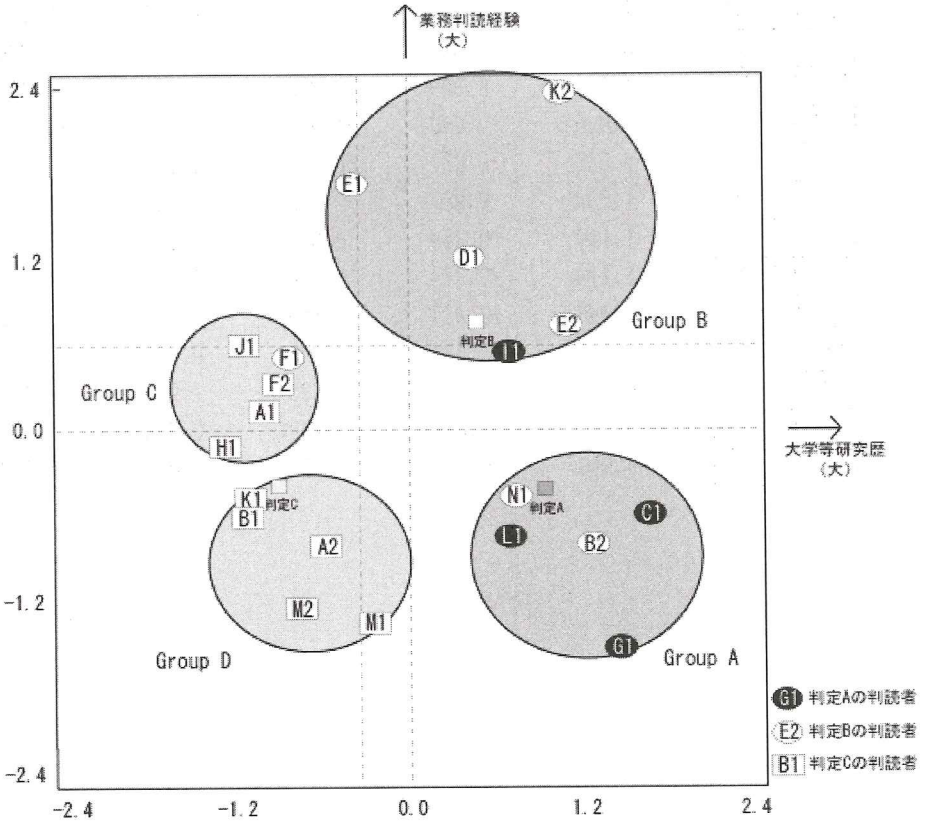
図-3.11 変数スコア散布図（CASE2）

表-3.34　変数スコア一覧（CASE2）

	↓大学等研究歴		↓業務経験		
変数名	成分1	成分2	成分3	成分4	成分5
判定: 1	-0.900	-0.191	-0.361	0.008	-0.243
: 2	0.497	-0.428	0.775	-0.088	0.734
: 3	1.155	1.179	-0.543	0.137	-0.737
④3ｶﾃｺ: 1	-0.268	0.580	0.871	-1.143	-0.252
: 2	-0.677	0.152	-0.471	0.434	0.081
: 3	1.239	-0.711	-0.020	0.301	0.088
⑥3ｶﾃｺ: 1	-0.528	-0.001	0.027	-0.289	-0.039
: 2	1.072	-1.377	2.376	1.885	-0.690
: 3	1.264	0.278	-0.550	0.432	0.248
⑧3ｶﾃｺ: 1	-0.559	-0.228	0.421	0.341	-0.106
: 2	0.672	-0.347	-0.644	-0.596	0.437
: 3	0.720	2.466	-0.063	0.212	-0.946
⑨3ｶﾃｺ: 1	-0.138	-0.529	-0.763	-0.248	-0.052
: 2	-0.633	1.079	0.098	0.993	0.719
: 3	0.539	0.064	0.925	-0.249	-0.344
⑩3ｶﾃｺ: 1	-0.945	-0.042	0.119	0.046	0.021
: 2	0.816	-0.407	-0.177	0.048	-0.348
: 3	0.580	2.022	0.263	-0.421	1.474

図-3.12 に、サンプル(判読者)スコア散布図(図-3.10 の下中央図を拡大、加工)、表-3.35 には各サンプルスコアの一覧を示す。図-3.12 では、全 20 名の判読者を Group A～D の 4 つのクラスタに分類した。各 Group の特徴を図中下部に示す。このうち、Group A, B は、S-P 表による判定B以上の判読者から構成され、一定の判読能力を有するグループと捉えることができる。また、能力指標の特徴としては、Group A では大学等研究歴が業務判読経験より高く, Group B では大学等研究歴より業務判読経験が高い傾向が分かった。一方、Group C, D は、その大半が S-P 表による判定Cに相当する判読者から構成され、やや判読能力が不足している考えられる。

以上の検討結果から、判読に際して望ましい条件は、大学等研究歴で中程度の経験(判読時間に換算するとカテゴリ 2「50～100 時間程度」以上)、ないし業務経験が高いこと(判読時間に換算するとカテゴリ 3「300 時間以上」)のいずれかを満たすことと考えられる。また、上記の能力を持つ判読者は、旧科技庁系調査でカテゴリ 2(2～3 件以上)、論文でカテゴリ 2(1～3 件)以上の経験を有する者が多い傾向が認められた。



	大学等研究歴	業務判読経験	科技庁系調査	論文	年齢	経験年数	人数	判定
Group A	高	高～低	2.2	2.2	41	13.8	5	○
Group B	高～低	高	1.6	2.0	31.2	4.8	5	
Group C	低	中	1.0	1.0	41.4	13.8	5	△
Group D	低	低	1.4	1.4	42.4	14.0	5	

科技庁系調査・論文は, 各判読者毎に ｶﾃｺﾞﾘ3～1を各3～1点とｶｳﾝﾄして各Groupの平均点を算出.
年齢・経験年数は, 各Groupの平均年数を表記.

図-3.12　サンプル（判読者）スコア散布図（CASE2）

表-3.35　サンプルスコア一覧（CASE2）

	↓大学等研究歴		↓業務経験		
ｻﾝﾌﾟﾙ名	成分1	成分2	成分3	成分4	成分5
ｻﾝﾌﾟﾙ1 C1	1.691	0.025	-0.558	0.061	-0.679
ｻﾝﾌﾟﾙ2 L1	0.717	3.200	-0.700	1.506	0.868
ｻﾝﾌﾟﾙ3 I1	0.724	1.731	0.574	-1.082	-2.761
ｻﾝﾌﾟﾙ4 M1	-0.224	-0.590	-1.320	-0.542	-0.169
ｻﾝﾌﾟﾙ5 F2	-0.913	-0.109	0.365	0.246	-0.653
ｻﾝﾌﾟﾙ6 K2	1.072	-1.377	2.376	1.885	-0.690
ｻﾝﾌﾟﾙ7 E1	-0.376	-0.024	1.734	-1.164	0.013
ｻﾝﾌﾟﾙ8 E2	1.129	-0.639	0.759	0.661	0.281
ｻﾝﾌﾟﾙ9 D1	0.444	0.843	1.225	-2.347	2.080
ｻﾝﾌﾟﾙ10 H1	-1.261	0.343	-0.092	1.292	0.448
ｻﾝﾌﾟﾙ11 G1	1.490	-0.240	-1.490	0.061	-0.377
ｻﾝﾌﾟﾙ12 A2	-0.590	-0.537	-0.732	0.248	-0.732
ｻﾝﾌﾟﾙ13 B2	1.294	-0.957	-0.762	-0.128	1.146
ｻﾝﾌﾟﾙ14 B1	-1.114	-0.374	-0.568	0.246	-0.350
ｻﾝﾌﾟﾙ15 K1	-1.114	-0.374	-0.568	0.246	-0.350
ｻﾝﾌﾟﾙ16 M2	-0.748	-0.427	-1.156	-0.544	0.212
ｻﾝﾌﾟﾙ17 J1	-1.140	0.534	0.649	-0.037	0.103
ｻﾝﾌﾟﾙ18 F1	-0.846	0.237	0.535	1.210	1.459
ｻﾝﾌﾟﾙ19 N1	0.761	-1.081	-0.443	-0.736	0.849
ｻﾝﾌﾟﾙ20 A1	-0.993	-0.183	0.173	-1.082	-0.696

3．4．2 数量化Ｉ類

数量化Ｉ類とは、質的な要因に関する情報（説明変数）に基づいて、量的に測定された外的基準（目的変数）の値を説明あるいは予測するための方法である。ここでは、数量化Ｉ類を用いて、地形要素抽出率・抽出正答率（I-1 基準）および線状模様認定率・認定正答率（I-1 基準）の各要素を目的変数、そして各判読者個人データを説明変数として、両者の直接的な相関関係の有無を検討するとともに、相関性の度合いの数量評価を試みた。

その際には、S-P 表分析結果に基づき、認定率や抽出率が高くてもその「重み」が低い（0.55 未満）判読者データは全体の傾向を乱すとと考えられるため、数量化Ｉ類の検討からは省いた。なお、判読者個人データのカテゴリ区分に関しても、サンプル数の制限より 3 カテゴリに統合した区分を用いた。また、判読者個人データのうちの③専攻・専門に関しては、カテゴリが 2 つしかなく統計処理には不適当な項目であることから検討には用いなかった。解析結果はまとめて下表に示す。

表－3.36　数量化Ｉ類による解析結果

市之瀬断層	地形要素	抽出率　：＝50.000%+⑧旧科技庁系活断層調査 C1+0.000，C2+16.920，C3+21.176 寄与率：0.445，残渣標準偏差：10.704，検討対象外判読者：A-1・B-1 抽出正答率：＝68.233%+⑨業務の判読時間 C1+0.000，C2+6.767，C3+20.042 寄与率：0.721，残渣標準偏差：7.806
	線状模様	認定率　：相関のある判読者個人データ無し 認定正答率：＝65.650%＋⑧旧科技庁系活断層調査 C1+0.000，C2+10.630，C3+21.850 寄与率：0.337，残渣標準偏差：12.537
丹那断層	地形要素	抽出率　：＝19.025%+⑧旧科技庁系活断層調査 C1+0.000，C2+11.735，C3+22.025 寄与率：0.591，残渣標準偏差：7.772，検討対象外判読者：F-2・D-1 認定正答率：＝54.920%+⑧旧科技庁系活断層調査 C1+0.000，C2+5.530，C3+23.430 寄与率：0.378，残渣標準偏差：11.403
	線状模様	認定率　：相関のある判読者個人データ無し 認定正答率：相関のある判読者個人データ無し
すべてのケースにおいて、⑧旧科技庁系活断層調査は⑩活断層論文と共線性を有する。 C1～C3：カテゴリ 1～3		

その結果、市之瀬、丹那両断層とも、地形要素抽出・抽出正答率に関しては、⑧旧科技庁系活断層調査（⑩活断層論文）と正相関が認められた。また、市之瀬断層では、地形要素抽出正答率と⑨業務判読時間とに正相関が認められた。一方、線状模様認定率・認定正答率に関しては、市之瀬断層で⑧旧科技庁系活断層調査（⑩活断層論文）と正相関が認められた以外には、相関のある説明変数は認められなかった。

本結果から、⑧旧科技庁系活断層調査と⑩活断層論文に関し一定以上の経験を有する判読者は、空中写真の判読に際し、比較的整合的な判読を実施している傾向が読み取れた。また、地形要素抽出率・抽出正答率のほうが線状模様認定率・認定正答率よりも相関のある説明変数が多く認められる傾向があるが、これは、地形要素抽出の際に判読能力の差がより顕著に現れることを示していると考えられる。ただし、これ以外には、数量化Ｉ類の結果から推定できる事象は無く、期待された目的変数と説明変数との相関関係の数量提示には至らなかった。その理由として、説明変数に対しサンプル（判読者）数が 1 断層当り 10～13 人と少なく、数量化Ｉ類を実施するにはやや不向きなデータであることが考えられる。また、一方で、各判読者個人データの多寡が、そのまま空中写真の判読結果の良否として数量に反映されにくいことを示していると考えられる。

一方、数量化Ⅲ類の解析結果から、判読能力の高い判読者は 2 つの集団に分類されることが判明した（図-3.12）。このうち一つの集団は、大学等研究歴が高いものの業務判読経験は特に限定されなかった。また、もう一方の集団は、業務判読経験は高いが大学等研究歴はやはり限定されなかった。ただし、いずれの集団においても、旧科技庁系活断層調査と活断層論文は一定数こなしてきた傾向が認められた。数量化Ｉ類において、抽出（正答）率と認定（正答）率が⑧旧科技庁系調査と⑩活断層論文だけに正相関を持つのは、上記の事象を反映したものと考えられる。

3.4.3 数量化解析のまとめ

本節では、空中写真判読に必要なスキルを定量的かつ簡潔に表現することを目的として、数量化Ⅲ類および数量化Ⅰ類による検討を行った。

数量化Ⅲ類では、S-P 表の判定結果（A～C）、判読者個人データ（3 カテゴリ）、および判読者自身に関し、大学等研究歴と業務経験を主成分として平面図上にプロットすることで、各々の相関性を解析した。一方、数量化Ⅰ類では、地形要素抽出率・抽出正答率（I-1 基準）および線状模様認定率・認定正答率（判読者 I-1 基準）を目的変数、判読者個人データを説明変数として、両者の相関関係について分析した。これらの結果は以下のとおりまとめられた。

（1）数量化Ⅲ類

ⅰ）CASE1 ：判読者個人データ④～⑩を用いた検討結果

全 20 名の判読者を判読者個人データのスコアに基づいて区分した結果、Group A～F までの 6 グループに区分することができた。Group A～D の各グループは S-P 表判定Ａ～Ｂの判読者により構成されており、系統的な判読を実施したグループとみなした。そのうち、Group A，C は大学等研究歴が高いグループで、平均年齢が 30 歳程度の若手技術者により構成されるのに対し、Group B は業務経験の豊富な熟練技術者(平均年齢 46)により構成される。また、Group D は大学等研究歴、業務経験ともに平均程度の経験を有する 1 名の判読技術者からなる（31 歳）。一方、Group E、F は S-P 表判定Ｃの判読者により構成されるグループで、いずれも大学等研究歴は低い。業務経験に関しては、Group E は平均以上の能力を有すのに対し、Group F は業務経験も平均以下である。なお、両グループの平均年齢は各々44 年齢、40.5 年齢と、年齢構成層は高めである。

ⅱ）CASE2：判読者個人データ④、⑥、⑧～⑩を用いた検討結果

判読者個人データのうち、空中写真判読結果に影響を及ぼす度合いの強い項目（④，⑥，⑧～⑩）に限定して、それらのスコアに基づいて判読者を区分した。その結果、全 20 名の判読者を Group A～D の 4 グループに区分することができた。このうち、Group A、B は S-P 表判定Ａ～Ｂの判読者により構成されており、系統的な判読を実施したグループとみなした。このうち Group A は大学等研究歴が高く、平均年齢が 31.2 歳の若手技術者により構成される。一方 Group B は業務経験が豊富な熟練技術者（平均年齢 41 歳）により構成されている。これに対し、Group C、D は S-P 表判定Ｃの判読者により構成されるグループで、いずれも大学等研究歴は低い。業務経験に関しては、Group C は平均以上の能力を有すが、Group D は業務経験も平均以下である。なお、両グループの平均年齢は 41.4 年齢、42.4 年齢である。

CASE 2 における Group A は、CASE 1 の Group A,C,D に、Group B は Group A，B に相当する。同様に、Group C は Group E に、Group D は Group F に相当する。

（2）数量化Ⅰ類

ⅰ）市之瀬断層

地形要素抽出率　　：⑧旧科技庁系活断層調査、⑩活断層論文と正相関を示す。

地形要素抽出正答率：⑨業務の判読時間と正相関を示す。

線状模様認定率　　：相関無し。
線状模様認定正答率　；⑧旧科技庁系活断層調査、⑩活断層論文と正相関を示す。

ii）丹那断層
地形要素抽出率　　：⑧旧科技庁系活断層調査、⑩活断層論文と正相関を示す。
地形要素抽出正答率：⑧旧科技庁系活断層調査、⑩活断層論文と正相関を示す。
線状模様認定率　　：相関無し。
線状模様認定正答率　：相関無し。
すべてのケースにおいて⑧旧科技庁系活断層調査と⑩活断層論文とは共線性を有す。

本結果から、⑧旧科技庁系活断層調査について一定以上の経験を有する判読者は、その経験の度合いに相応して⑩活断層論文の発表数があり、系統的な空中写真判読を実施していると考えられる。また、判読能力の差は、線状模様認定時より地形要素抽出時に現れやすいといえる。

３．５　判読結果にもたらす判読能力の影響の分析

本節では、S-P 表分析結果を地形要素ごとに整理し、前節までに検討した判読能力の違いが、地形要素抽出に際してどのような影響を与えているかについての検討を行った。同時に、判読能力の違いが判読結果に現れやすい（難い）要素について検討した。

3.5.1 市之瀬断層

表-3.37（1）、表-3.37（2）に検討結果を示す。これらは、表-3.9 の S-P 表を抽出地形要素ごとに区分して、再度整理し直したものである。

崖（低崖），撓曲崖　表-3.37（1）：縦ずれ要素

- 要素の選択数が多く、各要素の確実度（抽出率）も高い。
- 崖（低崖）に関しては、判読能力の低い判読者（S-P 表分析で判定Ｃの判読者）の抽出率が若干低くなる傾向が認められる。
- 撓曲崖については、判読能力の低い判読者は、確実度の低い要素の抽出率が高く、見間違いを生じている可能性がある。

遷緩線　　表-3.37（2）

- 判読能力の低い判読者の抽出率が相対的に高い。

分離丘陵　表-3.37（2）

- S-P 表分析で判定Ａに相当する判読者のみが選択している。

谷の屈曲　表-3.37（2）：横ずれ要素

- 判読能力の低い判読者のみが判読を行っている。
- 谷の屈曲は横ずれ変位を示す地形要素であり、市之瀬断層においては形成されにくい地形と考えられることから、これらは見間違いと考えられる。

表-3.37（1）地形要素別 S-P 表（市之瀬断層）

対象線状模様④-1，⑤-1，⑤-2，⑦-1，対象外判読者（H-1），判読者欄の下の A～C は S-P 表判定 A～C に相当することを示す

断層名	抽出要素	リニアメント		D-1	I-1	A-1	C-1	G-1	N-1	L-1	J-1	B-1	E-1	F-1	K-1	M-1	抽出数	確実度	抽出率1（全体）	抽出率2（高ES）	抽出率3（低ES）	抽出率1-2	抽出傾向
市之瀬				B	A	C	A	A	B	A	C	C	B	B	C	C			A.B.C	A.B	C		
	崖（低崖）	⑦-1	e	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13		100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	
		④-1	i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13		100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	
		④-1	n	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13		100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	
		⑦-1	c	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12		92.3%	100.0%	80.0%	-7.7%	
		⑦-1	d	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	A	92.3%	100.0%	80.0%	-7.7%	
		④-1	h	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12		92.3%	100.0%	80.0%	-7.7%	
		④-1	o	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12		92.3%	100.0%	80.0%	-7.7%	
		④-1	l	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	11		84.6%	100.0%	60.0%	-15.4%	・要素の選択数が多く，確実度も高い．
		④-1	m	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	11		84.6%	100.0%	60.0%	-15.4%	・「判定C」の判読者は，抽出率が全般に低い傾向を示す．
		④-1	k	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	10		76.9%	87.5%	60.0%	-10.6%	
		⑦-1	f	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	10	B	76.9%	75.0%	80.0%	1.9%	
		④-1	p	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	8		61.5%	75.0%	40.0%	-13.5%	
		⑦-1	g	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	8		61.5%	62.5%	60.0%	-1.0%	
		⑦-1	a	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	6		46.2%	50.0%	40.0%	-3.8%	
		⑦-1	i	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	6	C	46.2%	37.5%	60.0%	8.7%	
		⑦-1	j	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	6		46.2%	62.5%	20.0%	-16.3%	
		⑦-1	b	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4		30.8%	37.5%	20.0%	-6.7%	
		④-1	d	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	D	30.8%	37.5%	20.0%	-6.7%	
	抽出数			18	16	15	15	14	14	14	13	12	12	11	9	8							
	非抽出数			0	2	3	3	4	4	4	5	6	6	7	9	10							
	計			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18							
	抽出率			100.0%	88.9%	83.3%	83.3%	77.8%	77.8%	77.8%	72.2%	66.7%	66.7%	61.1%	50.0%	44.4%							
																			平均				
																			73.1%	79.2%	63.3%	-6.1%	

抽出率60%以上の要素
抽出率20%未満の要素
抽出率1-2＞±10.0%

断層名	抽出要素	リニアメント		A-1	C-1	N-1	M-1	D-1	I-1	G-1	J-1	B-1	K-1	L-1	E-1	F-1	抽出数	確実度	抽出率1（全体）	抽出率2（高ES）	抽出率3（低ES）	抽出率1-2	抽出傾向
市之瀬				C	A	B	C	B	A	A	C	C	C	A	B	B			A.B.C	A.B	C		
	撓曲崖	⑤-1	b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13		100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	
		⑤-1	a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	A	92.3%	87.5%	100.0%	4.8%	
		⑤-2	b	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	11		84.6%	87.5%	80.0%	-2.9%	・全体に確実度が高い．
		⑤-2	c	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	10		76.9%	87.5%	60.0%	-10.6%	・「判定C」の判読者は，確実度の低い要素の抽出率が相対的に高い．
		⑤-1	c	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	9	B	69.2%	62.5%	80.0%	6.7%	
		④-1	j	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	D	30.8%	12.5%	60.0%	18.3%	
		⑤-2	a	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	E	15.4%	12.5%	20.0%	2.9%	
	抽出数			6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	3	3	3							
	非抽出数			1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4							
	計			7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7							
	抽出率			85.7%	85.7%	85.7%	85.7%	71.4%	71.4%	71.4%	71.4%	57.1%	57.1%	42.9%	42.9%	42.9%							
																			平均				
																			67.0%	64.3%	71.4%	2.7%	

抽出率60%以上の要素
抽出率20%未満の要素
抽出率1-2＞±10.0%

表-3.37（2）地形要素別 S-P 表（市之瀬断層）

対象線状模様④-1，⑤-1，⑤-2，⑦-1，対象外判読者（H-1），判読者欄の下の A～C は S-P 表判定 A～C に相当することを示す

断層名	抽出要素	リニアメント		A-1	D-1	B-1	G-1	N-1	J-1	L-1	I-1	C-1	E-1	F-1	M-1	K-1	抽出数	確実度	抽出率1（全体）	抽出率2（高ES）	抽出率3（低ES）	抽出率1-2	抽出傾向
市之瀬				C	B	C	A	B	C	A	A	A	B	B	C	C			A.B.C	A.B	C		
	遷緩線	④-1	g	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	A	92.3%	100.0%	80.0%	−7.7%	-
		④-1	f	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	C	46.2%	37.5%	60.0%	8.7%	
		④-1	b	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	D	30.8%	25.0%	40.0%	5.8%	
	抽出数			3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0							
	非抽出数			0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3							
	計			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
	抽出率			100.0%	100.0%	100.0%	66.7%	66.7%	66.7%	66.7%	33.3%	33.3%	33.3%	33.3%	33.3%	0.0%							
																			平均				抽出率60%以上の要素
																							抽出率20%未満の要素
																			56.4%	54.2%	60.0%	2.2%	抽出率1-2＞±10.0%

断層名	抽出要素	リニアメント		I-1	G-1	L-1	A-1	D-1	B-1	C-1	N-1	J-1	E-1	F-1	M-1	K-1	抽出数	確実度	抽出率1（全体）	抽出率2（高ES）	抽出率3（低ES）	抽出率1-2	抽出傾向
市之瀬				A	A	A	C	B	C	A	B	C	B	B	C	C			A.B.C	A.B	C		
	分離丘陵（低崖）	⑦-1	h	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	D	23.1%	37.5%	0.0%	−14.4%	・「判定A」の判読者のみ判読.
	抽出数			1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	非抽出数			0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
	計			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
	抽出率			100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%							
																			平均				抽出率60%以上の要素
																							抽出率20%未満の要素
																			23.1%	37.5%	0.0%	−14.4%	抽出率1-2＞±10.0%

断層名	抽出要素	リニアメント		A-1	B-1	D-1	I-1	C-1	G-1	N-1	J-1	L-1	E-1	F-1	M-1	K-1	抽出数	確実度	抽出率1（全体）	抽出率2（高ES）	抽出率3（低ES）	抽出率1-2	抽出傾向
市之瀬				C	C	B	A	A	A	B	C	A	B	B	C	C			A.B.C	A.B	C		
	谷の屈曲	R ④-1	a	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	E	15.4%	0.0%	20.0%	15.4%	・「判定C」の判読者のみ判読.
		R ④-1	c	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		15.4%	0.0%	20.0%	15.4%	
		R ④-1	e	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		15.4%	0.0%	20.0%	15.4%	
	抽出数			3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	非抽出数			0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
	計			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
	抽出率			100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%							
																			平均				抽出率60%以上の要素
																							抽出率20%未満の要素
																			15.4%	0.0%	20.0%	15.4%	抽出率1-2＞±10.0%

3．5．2 丹那断層

表-3.38（1）、表-3.38（2）、および表-3.38（3）に検討結果を示す。これらは表-3.17 の S-P 表を抽出地形要素毎に区分して、再度整理し直した表である。

谷の屈曲　表-3.38（1），尾根の屈曲　表-3.38（3）：横ずれ要素

- 谷の屈曲に関しては、要素の選択数が多く、確実度（抽出率）も他の要素に比べ相対的に高い。なお、確実度の高い要素については、判読能力の低い判読者（S-P 表分析で判定Ｃの判読者）の抽出率が若干低くなり、見逃しを生じている傾向が認められる。
- 尾根の屈曲に関しては、そのほとんどを、判読能力の低い判読者のみが抽出している。これは、一概に見誤りというわけではないが、尾根の屈曲の隣には谷の屈曲が位置することが多く、判読能力の高い判読者（S-P 表分析で判定Ａ・Ｂの判読者）は、より明瞭な変位を示す谷の屈曲を判読する傾向があると推定される。

鞍部　表-3.38（1），逆向き崖（三角末端面）　表-3.38（2）

- いずれも、要素の選択数は多いが、各要素の確実度はあまり高くない。
- 鞍部に関しては、判読能力の低い判読者が、確実度の比較的高い要素を見逃す傾向がある。

直線谷　表-3.38（2）

- 要素の選択数、各要素の確実度ともに低い。

凹地　表-3.38（2），風隙　表-3.38（3），谷中分水嶺　表-3.38（3）

- 要素の選択数、各要素の確実度ともに低い。
- 判読能力の高い判読者のうち、特に S-P 表分析で判定Ａに相当する判読者に抽出傾向が認められる。なお、風隙に関しては、判定Ｃに相当する判読者も抽出している。

表-3.38（1）地形要素別 S-P 表（丹那断層）

対象線状模様⑩-1，⑰-1，21-1，対象外判読者（A-2），判読者欄の下の A～C は S-P 表判定 A～C に相当することを示す

断層名	抽出要素		リニアメント		M-2	I-1	L-1	D-1	C-1	F-2	H-1	N-1	E-2	B-2	G-1	K-2	J-1	抽出数	確実度	抽出率1（全体）	抽出率2（高ES）	抽出率3（低ES）	抽出率1-2	抽出傾向
丹那					C	A	A	B	A	C	C	B	B	B	A	B	C			A,B,C	A,B	C		
	谷の屈曲	R	⑰-1	a	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	9	B	76.9%	88.9%	50.0%	-12.0%	・要素の選択数が多く，各要素の確実度も比較的高い． ・「判定C」の判読者は確実度の高い要素を選択していない傾向が認められる．
		R	21-1	f	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8		69.2%	55.6%	100.0%	13.7%	
		R	⑰-1	e	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	8		69.2%	66.7%	75.0%	2.6%	
		R	⑰-1	h	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6	C	53.8%	44.4%	75.0%	9.4%	
		R	⑰-1	i	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	6		53.8%	66.7%	25.0%	-12.8%	
		R	⑰-1	n	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	6		53.8%	66.7%	25.0%	-12.8%	
		L	21-1	a	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	7		53.8%	66.7%	25.0%	-12.8%	
		L	21-1	c	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	6		46.2%	55.6%	25.0%	-9.4%	
		R	⑩-1	l	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	5		46.2%	44.4%	50.0%	1.7%	
		R	⑰-1	u	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5		46.2%	33.3%	75.0%	12.8%	
		R	⑰-1	w	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	5		46.2%	44.4%	50.0%	1.7%	
		R	⑰-1	r	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	D	38.5%	33.3%	50.0%	5.1%	
		L	⑩-1	h	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3		30.8%	22.2%	50.0%	8.5%	
		R	⑰-1	m	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3		30.8%	22.2%	50.0%	8.5%	
		R	⑩-1	p	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3		23.1%	22.2%	25.0%	0.9%	
		R	⑰-1	y	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2		23.1%	22.2%	25.0%	0.9%	
		R	⑩-1	a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	E	7.7%	11.1%	0.0%	-3.4%	
		L	21-1	g	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1		7.7%	0.0%	25.0%	7.7%	
				抽出数	13	10	10	10	9	8	8	8	7	5	5	5	3							
				非抽出数	5	8	8	8	9	10	10	10	11	13	13	13	15							
				計	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18							
				抽出率	72.2%	55.6%	55.6%	55.6%	50.0%	44.4%	44.4%	44.4%	38.9%	27.8%	27.8%	27.8%	16.7%							

平均				抽出率60%以上の要素
				抽出率20%未満の要素
43.2%	42.6%	44.4%	0.6%	抽出率1-2＞±10.0%

断層名	抽出要素		リニアメント		I-1	M-2	G-1	L-1	C-1	N-1	H-1	B-2	E-2	F-2	K-2	J-1	D-1	抽出数	確実度	抽出率1（全体）	抽出率2（高ES）	抽出率3（低ES）	抽出率1-2	抽出傾向
丹那					A	C	A	A	A	B	C	B	B	C	B	C	B			A,B,C	A,B	C		
	鞍部		⑩-1	w	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	11	A	84.6%	88.9%	75.0%	-4.3%	・要素の選択数は多いが，各要素の確実度はあまり高くない． ・「判定C」の判読者は確実度の高い要素を選択しない一方で，確実度の低い要素を選択している傾向が認められる．
			⑩-1	aa	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	7	C	53.8%	77.8%	0.0%	-23.9%	
			⑰-1	j	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	7		53.8%	55.6%	50.0%	-1.7%	
			⑩-1	m	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	5	D	38.5%	55.6%	0.0%	-17.1%	
			⑩-1	ae	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4		30.8%	44.4%	0.0%	-13.7%	
			⑩-1	b	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		23.1%	22.2%	25.0%	0.9%	
			⑩-1	c	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3		23.1%	22.2%	25.0%	0.9%	
			⑩-1	q	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3		23.1%	33.3%	0.0%	-10.3%	
			⑩-1	ad	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3		23.1%	22.2%	25.0%	0.9%	
			⑰-1	d	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3		23.1%	22.2%	25.0%	0.9%	
			⑰-1	g	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		23.1%	22.2%	25.0%	0.9%	
			⑰-1	s	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3		23.1%	11.1%	50.0%	12.0%	
			⑰-1	z	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3		23.1%	22.2%	25.0%	0.9%	
			⑰-1	l	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	E	15.4%	11.1%	25.0%	4.3%	
			⑰-1	v	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2		15.4%	11.1%	25.0%	4.3%	
			21-1	h	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2		15.4%	0.0%	50.0%	15.4%	
			⑩-1	ab	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		7.7%	11.1%	0.0%	-3.4%	
			21-1	b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1		7.7%	0.0%	25.0%	7.7%	
				抽出数	12	10	7	6	6	6	4	4	4	2	2	2	1							
				非抽出数	6	8	11	12	12	12	14	14	14	16	16	16	17							
				計	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18							
				抽出率	66.7%	55.6%	38.9%	33.3%	33.3%	33.3%	22.2%	22.2%	22.2%	11.1%	11.1%	11.1%	5.6%							

平均				抽出率60%以上の要素
				抽出率20%未満の要素
28.2%	29.6%	25.0%	-1.4%	抽出率1-2＞±10.0%

表-3.38（2）地形要素別 S-P 表（丹那断層）

対象線状模様⑩-1，⑰-1，21-1，対象外判読者（A-2），判読者欄の下の A～C は S-P 表判定 A～C に相当することを示す

断層名	抽出要素	リニアメント		F-2	I-1	C-1	G-1	D-1	L-1	J-1	M-2	B-2	K-2	H-1	E-2	N-1	抽出数	確実度	抽出率1（全体）	抽出率2（高ES）	抽出率3（低ES）	抽出率1-2	抽出傾向
丹那				C	A	A	A	B	A	C	C	B	B	C	B	B			A,B,C	A,B	C		
	逆向き崖（三角末端面）	⑩-1	f	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	A	92.3%	88.9%	100.0%	3.4%	・要素の選択数は多いが，各要素の確実度 は低い．
		⑰-1	f	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	6	C	46.2%	44.4%	50.0%	1.7%	
		⑩-1	o	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	D	38.5%	22.2%	75.0%	16.2%	
		21-1	i	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	5		38.5%	44.4%	25.0%	−6.0%	
		21-1	e	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4		30.8%	22.2%	50.0%	8.5%	
		⑰-1	q	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4		30.8%	33.3%	25.0%	−2.6%	
		⑰-1	o	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3		23.1%	22.2%	25.0%	0.9%	
		21-1	b′	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3		23.1%	33.3%	0.0%	−10.3%	
		⑩-1	d	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	E	15.4%	22.2%	0.0%	−6.8%	
		⑩-1	s	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		15.4%	11.1%	25.0%	4.3%	
		⑩-1	x	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2		15.4%	11.1%	25.0%	4.3%	
		⑰-1	p	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2		15.4%	11.1%	25.0%	4.3%	
		⑰-1	x	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2		15.4%	11.1%	25.0%	4.3%	
		⑩-1	ac	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2		15.4%	11.1%	25.0%	4.3%	
		⑰-1	b	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1		7.7%	11.1%	0.0%	−3.4%	
		⑩-1	u	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		7.7%	11.1%	0.0%	−3.4%	
		⑰-1	aa	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		7.7%	11.1%	0.0%	−3.4%	
		⑩-1	r	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		7.7%	11.1%	0.0%	−3.4%	
	抽出数			8	6	6	6	6	5	5	4	4	3	2	2	1							
	非抽出数			10	12	12	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17							
	計			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18							
	抽出率			44.4%	33.3%	33.3%	33.3%	33.3%	27.8%	27.8%	22.2%	22.2%	16.7%	11.1%	11.1%	5.6%							
																			平均				
																			24.8%	24.1%	26.4%	0.7%	

抽出率60%以上の要素
抽出率20%未満の要素
抽出率1-2＞±10.0%

断層名	抽出要素	リニアメント		F-2	I-1	M-2	L-1	C-1	G-1	H-1	B-2	K-2	D-1	N-1	E-2	J-1	抽出数	確実度	抽出率1（全体）	抽出率2（高ES）	抽出率3（低ES）	抽出率1-2	抽出傾向
丹那				C	A	C	A	A	A	C	B	B	B	B	B	C			A,B,C	A,B	C		
	直線谷	⑩-1	t	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	5	D	38.5%	33.3%	50.0%	5.1%	・全体に確実度は低い． ・「判定A，C」⇒抽出傾向．
		⑩-1	n	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		23.1%	22.2%	25.0%	0.9%	
		⑩-1	k	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	E	15.4%	11.1%	25.0%	4.3%	
	抽出数			2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0							
	非抽出数			1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3							
	計			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
	抽出率			66.7%	33.3%	33.3%	33.3%	33.3%	33.3%	33.3%	33.3%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%							
																			平均				
																			25.6%	22.2%	33.3%	3.4%	

抽出率60%以上の要素
抽出率20%未満の要素
抽出率1-2＞±10.0%

断層名	抽出要素	リニアメント		L-1	C-1	F-2	G-1	I-1	M-2	D-1	H-1	N-1	B-2	E-2	K-2	J-1	抽出数	確実度	抽出率1（全体）	抽出率2（高ES）	抽出率3（低ES）	抽出率1-2	抽出傾向
丹那				A	A	C	A	A	C	B	C	B	B	B	B	C			A,B,C	A,B	C		
	凹地	⑰-1	c	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	D	23.1%	33.3%	0.0%	−10.3%	・全体に確実度は低い．「判定A」⇒抽出傾向．
		⑩-1	g	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	E	7.7%	0.0%	25.0%	7.7%	
	抽出数			1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	非抽出数			1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
	計			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
	抽出率			50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%							
																			平均				
																			15.4%	16.7%	12.5%	−1.3%	

抽出率60%以上の要素
抽出率20%未満の要素
抽出率1-2＞±10.0%

表-3.38（3）地形要素別 S-P 表（丹那断層）

対象線状模様⑩-1，⑰-1，21-1，対象外判読者（A-2），判読者欄の下の A～C は S-P 表判定 A～C に相当することを示す

断層名	抽出要素	リニアメント		F-2	H-1	M-2	C-1	I-1	L-1	G-1	D-1	N-1	B-2	E-2	K-2	J-1	抽出数	確実度	抽出率1（全体）	抽出率2（高ES）	抽出率3（低ES）	抽出率1-2	抽出傾向
丹那				C	C	C	A	A	A	A	B	B	B	B	B	C			A,B,C	A,B	C		
	尾根の屈曲	⑩-1 L	j	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	E	15.4%	0.0%	50.0%	15.4%	・全体に確実度は低い.
		⑰-1 R	k	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		15.4%	11.1%	25.0%	4.3%	・「判定C」⇒抽出傾向.
		⑰-1 R	t	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		15.4%	0.0%	50.0%	15.4%	
	抽出数			2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	非抽出数			1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
	計			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
	抽出率			66.7%	66.7%	33.3%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%							

抽出率60%以上の要素
抽出率20%未満の要素
抽出率1-2＞±10.0%

																			平均				
																			15.4%	3.7%	41.7%	11.7%	

断層名	抽出要素	リニアメント		L-1	I-1	M-2	F-2	D-1	C-1	G-1	H-1	N-1	B-2	E-2	K-2	J-1	抽出数	確実度	抽出率1（全体）	抽出率2（高ES）	抽出率3（低ES）	抽出率1-2	抽出傾向
丹那				A	A	C	C	B	A	A	C	B	B	B	B	C			A,B,C	A,B	C		
	風隙	⑩-1	v	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	E	15.4%	11.1%	25.0%	4.3%	・全体に確実度は低い.
		⑩-1	e	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		7.7%	0.0%	25.0%	7.7%	・「判定A，C」⇒抽出傾向.
		⑩-1	z	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		7.7%	11.1%	0.0%	-3.4%	
		⑩-1	y	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		7.7%	11.1%	0.0%	-3.4%	
	抽出数			2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	非抽出数			2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4							
	計			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4							
	抽出率			50.0%	25.0%	25.0%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%							

抽出率60%以上の要素
抽出率20%未満の要素
抽出率1-2＞±10.0%

																			平均				
																			9.6%	8.3%	12.5%	1.3%	

断層名	抽出要素	リニアメント		G-1	L-1	I-1	M-2	F-2	D-1	C-1	H-1	N-1	B-2	E-2	K-2	J-1	抽出数	確実度	抽出率1（全体）	抽出率2（高ES）	抽出率3（低ES）	抽出率1-2	抽出傾向
丹那				A	A	A	C	C	B	A	C	B	B	B	B	C			A,B,C	A,B	C		
	谷中分水嶺	21-1	d	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	E	7.7%	12.5%	0.0%	4.8%	・G－1のみ判読.
	抽出数			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	非抽出数			0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
	計			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
	抽出率			100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%							

抽出率60%以上の要素
抽出率20%未満の要素
抽出率1-2＞±10.0%

																			平均				
																			7.7%	12.5%	0.0%	4.8%	

3．5．3 判読結果に及ぼす判読能力の影響のまとめ

市之瀬、丹那両断層について、地形要素ごとに整理したS-P表を用いて、判読能力の違いが、地形要素抽出に際しどのような影響を与えているか分析した。その結果を、表－3.39ならびに以下に整理して示す。

ⅰ）断層形成応力場の考慮の有無

市之瀬断層では崖や撓曲崖、丹那断層では谷の屈曲といった、各断層の形成応力場を反映した変位を示す要素に関しては、判読能力の差は認められなかった。これらは、全般に要素選択数も多く、その確実度も高い傾向があった。ただし、市之瀬断層においては、判読能力の低い判読者が、市之瀬断層の応力形成場からは想定しにくい谷の屈曲地形を抽出していた。すなわち、判読能力の低い判読者はこれらの地形要素抽出の際に、形成応力場まで考慮しているのではなく、地形要素の明瞭さのみに基づいた判読を実施した可能性がある。

ⅱ）要素が複数ある場合の取捨選択

丹那断層においては、尾根の屈曲に関して判読能力の違いにより抽出傾向が分かれた。尾根の屈曲の隣には谷の屈曲が位置することが多く、判読能力の高い判読者は、より明瞭な根拠となる谷の屈曲を選択するのに対し、判読能力の低い判読者は、場所により2要素のどちらを選択するか統一性が認められなかった。

ⅲ）線状模様直下から離れて位置する地形要素の抽出

市之瀬断層の分離丘陵、丹那断層の凹地、風隙、谷中分水界などの要素は、判読能力の特に高い（S-P表判定Ａ相当）判読者に抽出傾向が認められた。これらの要素は、線状模様直上以外に位置することも多く、判読能力が低い場合、やや抽出しにくい要素になると推定した。

ⅳ）変位を伴わない地形要素の抽出

市之瀬断層の遷緩線、丹那断層の鞍部、直線谷といった各要素に関しては、直接的に断層の存在を示唆するものではない。よって、これらの要素においては、判読能力の相違が抽出結果に現れにくくなっているものと推定した。

表-3.39　判読スキルの差が抽出結果に現れやすい(難い)要素

判読能力の差が抽出結果に現れやすい要素	判読能力の差が抽出結果に現れにくい要素	理由	備考
崖, 撓曲崖, 谷の屈曲 etc		地形として明瞭なケースが多く、判読能力の低い判読者も抽出できる。	判読能力の低い判読者は形成応力場と異なる要素の抽出傾向がある。
分離丘陵, 凹地, 風隙, 谷中分水界 etc		線状模様直上から離れるケースがあり、一定の判読能力を要する。	—
	遷緩線, 鞍部, 直線谷 etc	直接断層の存在を示唆する要素ではない。	—

3．6 まとめと今後の課題

3．6．1 まとめ

空中写真を用いて活断層地形を判読する場合、マニュアルに沿った定量的な記載方法を行ったとしても、判読者自身の経験や能力などの個人差に起因して、判読結果に任意性が発生する。この任意性は、場合によっては後続調査に大きな違いとなって現れるため、極力回避ないし低減する必要がある。

本共同研究においては、この判読作業において望ましい判読能力を備えた専門技術者を規定する条件を求めるため、延べ20人の技術者が、同一断層沿いの断層地形等を、凡例や記載方法を統一して判読し、その判読結果と判読技術者の個人データを比較し、解析した。

解析にあたっては、主観性に左右されるデータを対象としており、通常の数量化解析だけではばらつきが大きく、有意な結論を導くことができなかった。このため、今回の分析では、S－P表により数量化解析に供するデータの吟味を十分行うことで、このデータに起因する解析上の問題の低減を計った。

その結果、望ましい空中写真判読能力を備えた技術者は、大学や業務での判読時間が長く、特にトレンチ調査を含む（旧科技庁系）活断層調査での判読経験が多いことや活断層関連論文の発表経験があることが分かった。

一方、活断層沿いの地形要素のうち、分離丘陵・凹地・風隙などは相対的に能力の高くない判読者は抽出が難しいが、崖、撓曲崖、谷の屈曲などは能力の低い判読者も抽出可能であること、遷緩線、鞍部、直線谷等は、判読能力の差が現れ難いことなどが判明した。

これらの検討結果は、「活断層地形判読マニュアル（案）」において、以下の項目を反映することが可能である。

①活断層地形判読技術者の要件（判読能力の指標）

簡易な判読者の能力区分（判読者点数区分、エキスパート区分、組合せ区分）であっても、基本的に判読能力の指標として有効である。

②写真判読のクロスチェックと留意事項

脇坂ほか[2)]によって地形要素の判読プロセスを透明化しているため、判読成果のチェックを容易に行うことができる。また、一般にこの種の判読作業は中堅とベテランのペアで行われる。したがって、今回の判読能力が判読結果に与える影響を考慮すれば、経験の浅い技術者が誤判読や見逃し易い地形要素をベテランが重点的にチェックすることも有効な検査（照査）手法となり得る。

3．6．2 今後の課題

今回の検討により、今後検討することが望ましい３つの課題は以下のとおりである。

（１） 検討データの数の問題

今回の検討に用いたデータとして、判読した地形要素と線状模様は比較的多かったが、活断層としては市之瀬断層と丹那断層の２断層であり、断層のずれの違いに応じて各々選出したが、変位速度などは考慮していない。このため、事例をもう少し多くすることが望ましい。

一方、判読者の経験を表わす個人データが延べ２０人と少ないため、一般に行われるような数学的取り扱いを困難としていると考えられる。すなわち、ばらつきを統計的に棄却できるだけの個人データを用いた検討を行うことが望ましいと言えよう。ただし、今回の共同研究よりも多くの判読技術者を募ることは現実的にはかなり困難であることも事実である。

（２） 判読にかける時間数の問題

今回の検討により、判読に要した工数が判読結果に影響することは概ね判明した。しかし、その程度は厳密に評価することはできなかった。この問題は、判読作業の歩掛り設定と密接に関連しているが、経験の低い技術者が何時間かかっても判読できない地形でも、経験豊かな技術者なら瞬時に抽出可能となることも普通である。したがって、今回提案した判読能力指標を満たす技術者を特定し、判読に要する時間を設定する必要がある。

一方、必要な判読時間は、写真の縮尺や判読面積だけでなく、断層の変位の向き、活動度、侵食による地形喪失程度などにより、活断層関連地形や変位基準となる地形等がどれくらい明瞭に残存しているかによって大きく異なる。標準的な判読作業の歩掛りを考案する場合には、判読面積等に比例した基本工数に、抽出記載した地形要素や線状模様の数に応じた工数を加算した方式を考案・採用することが考えられる。

（3）経験のない技術者の能力判定とスキルアップの問題

望ましい判読技術者を客観的に判別するのに、今回はトレンチ調査を含む活断層調査の経験が豊富であったり、活断層関連の論文発表の実績があることとしている。このような判別基準から漏れる技術者であっても必ずしも判読能力の低い技術者ばかりではない。また、このような判別基準で条件を設けると、若手技術者は永遠にスキルアップできないことにもなりかねない。

今回の検討において、空中写真判読を実施する際に求められる判読技術を効率よく身に付けるには、適切な指導者のもとで一週間（50 時間）程度の空中写真判読演習を行うことにより、一定のレベルの空中写真判読技能を修得することが可能であることが分かった。したがって、今後この種の判読業務の品質を確保することと、望ましい判読技術者を養成することを目的として、上記の教育訓練時間に準じた講習会を開催することが提案される（別添資料参照）。そして、その受講者は、望ましい判読技術者として認定することも必要であり、そのための具体的な演習カリキュラムを作成することも今後の課題として上げられる。

【別添資料】空中写真判読技術の習得プログラムの提案

活断層の研究が大学や研究機関により本格的に実施されるようになったのは比較的近年である。

S-P 表分析と数量化解析を実施した結果、空中写真判読を実施する際に系統的な判読を実施している判読者として、活断層研究歴の豊富な若手技術者、もしくは業務経験の卓越した熟練技術者の両者をあげることができた。このうち、前者は大学等で適切な指導者のもと、比較的短時間で空中写真判読技能を修得した技術者である。一方、後者は業務として活断層調査を実施していく際に技能を練成していった技術者である。

空中写真判読を実施する際に求められる判読技術を効率よく身に付けるには、前者の若手判読者の養成課程を参考にすべきと考えられる。すなわち、適切な指導者のもとで一週間（50 時間）程度の空中写真判読演習を行うことにより、一定のレベルの空中写真判読技能を修得することができる。今後、業務の品質を確保する一手段として、上記プログラムをもとにした講習会などを学会や会社単位で実施することを提案する。

4. まとめと今後の課題

本報告書では、まず地形要素による評価基準を作成することを目的に、脇坂ほか[2)]の28本の線状模様における地形要素判読データに加え、新たに14本の線状模様を追加判読し、合計42本の線状模様における地形要素判読データの地形要素空間分布・密度・構成比を分析し、活断層の確実度との相関を解析した。また、判読成果に伴う個人差の問題については、判読者自身の資質や経験等を階層化・点数化・序列化させ、判読者の能力を数量化解析することで、その能力の差異が判読結果に及ぼす影響を明らかにした。今後これらの解析成果を活断層地形要素判読マニュアルとしてとりまとめる予定である。

1）地形要素と活断層の確実度区分との相関

合計37本の線状模様における地形要素判読データの地形要素空間分布・地形要素密度・地形要素の構成比を分析し、活断層の確実度との相関を解析した結果、確実度と地形要素の密度やそれら要素グループの割合に相関があることを見出した。①崖等の地形要素や②屈曲等の地形要素グループが確実度Ⅰでは2個/㎞、確実度Ⅱでは1個/㎞が判定の目安となる。その他、確実度Ⅲでは全要素の30%以上が変位不明瞭な地形要素が占め、非活断層では50%以上である。なお、要素密度、要素数に関してはばらつきが著しく、平均的な形態を示すことができなかった。以上の分析から、要素密度と確実度との関係を以下にとりまとめた。

② 「新編日本の活断層」の確実度Ⅰは、ほぼすべての尾根・谷が系統的に屈曲している場合、尾根・谷が矛盾なく屈曲し、かつ段丘面上に崖が認められる場合、段丘面上に逆向き崖が認められる場合となっている。

②屈曲等の地形要素で確実度が高いほど要素密度が大きく、2個/km 以上のものはほとんどの尾根・谷が屈曲し、確実度Ⅰ相当とみなせる。また、1個/km 以上のものは概ね尾根・谷が屈曲し、確実度Ⅱ相当とみなせる。

③屈曲等の地形要素のうち、特に谷、尾根の屈曲、分離丘陵に関して、確実度が高いほど、その要素密度が大きくなる。谷、尾根の屈曲、分離丘陵、鞍部の四地形要素の分布パターンを図示することで、その集中度（要素密度）を指標とした確実度区分ができる可能性がある。

④全要素密度が5個/km 以上のものはほとんど連続して地形要素が認められる、確実度Ⅰ相当とみなせる。

⑤確実度が低いほど、不明瞭な地形要素の割合とその要素密度が大きくなる。

2）判読者能力の差異が判読成果に及ぼす影響

判読者自身の資質や経験等を階層化・点数化・序列化させ、判読者の能力を数量化解析した結果、望ましい空中写真判読能力を備えた技術者は、大学や業務での判読時間が長く、特にトレンチ調査を含む（旧科技庁系）活断層調査での判読経験が多いことや活断層関連論文の発表経験があることが分かった。

一方、活断層沿いの地形要素のうち、分離丘陵・凹地・風隙などは相対的に能力の高くない判読者は抽出が難しいが、崖、撓曲崖、谷の屈曲などは能力の低い判読者も抽出可能であること、遷緩線、鞍部、直線谷等は、判読能力の差が現れ難いことなどが判明した。

参考文献

1) 松田時彦, 太田陽子, 岡田篤正, 清水文健, 東郷正美:空中写真による活断層の認定と実例, 震研彙報, 第 52 巻, pp.461-496, 1977.

2) 脇坂安彦, 阿南修司, 倉橋稔幸, 品川俊介ほか:活断層の位置および規模の定量的認定法に関する研究(1) 活断層の地形要素, 土木研究所共同研究報告書, 第 281 号, 460p., 2002.

3) 脇坂安彦, 阿南修司, 倉橋稔幸, 品川俊介ほか:活断層の位置および規模の定量的認定法に関する研究(2) 主に山岳地域における活断層地形判読の基本的考え方と記載方法, 土木研究所共同研究報告書, 第 284 号, 54p., 2003.

4) 倉橋稔幸, 活断層地形判読研究グループ:空中写真による活断層地形判読の確からしさの解析, 日本地質学会第 109 年学術大会講演要旨, 日本地質学会, p.184, 2002.

5) 倉橋稔幸, 品川俊介, 阿南修司, 脇坂安彦:空中写真による第四紀断層の客観的判読の試み, 土木技術資料, pp.52-59, 2003.

6) 向山 栄, 福井謙三, 品川俊介, 活断層地形判読研究グループ:活断層地形の写真判読結果に生じる差異の傾向と地形的要因, 平成 14 年度日本応用地質学会研究発表会講演論文集, 日本応用地質学会, pp.167-170, 2002.

7) 福井謙三, 向山 栄, 品川俊介, 活断層地形判読研究グループ:断層地形の写真判読に及ぼす個人差の検討, 平成 14 年度日本応用地質学会研究発表会講演論文集, 日本応用地質学会, pp.171-174, 2002.

8) 福井謙三, 向山 栄, 倉橋稔幸, 活断層地形判読研究グループ:断層地形の写真判読結果に及ぼす個人差の検討, 平成 15 年度日本応用地質学会研究発表会講演論文集, 日本応用地質学会, pp.353-356, 2003.

9) 田中竹延, 斉藤 勝, 品川俊介, 活断層地形判読研究グループ:活断層沿いの地形分類とその特徴, 平成 14 年度日本応用地質学会研究発表会講演論文集, 日本応用地質学会, pp.175-177, 2002.

10) 森口安宏, 山本高司, 北村健一郎, 松崎達二, 倉橋稔幸, 活断層地形判読研究グループ:活断層地形の写真判読に基づく線状模様の記載方法, 平成 15 年度日本応用地質学会研究発表会講演論文集, 日本応用地質学会, pp.351-352, 2003.

11) 細矢卓志, 活断層地形判読研究グループ:同種地形判異判読を起こしやすい地形要素事例, 平成 15 年度日本応用地質学会研究発表会講演論文集, 日本応用地質学会, pp.357-360, 2003.

12) 舟山 淳, 坂島俊彦, 斉藤 勝, 佐護浩一, 倉橋稔幸, 活断層地形判読研究グループ:活断層地形判読における地形要素の形状と確実度の関係, 平成 16 年度研究発表会講演論文集, 応用地質学会, pp.55-58, 2004. 10

13) 金子智幸, 山本 晃, 田中竹延, 倉橋稔幸, 活断層地形判読研究グループ:活断層地形判読における地形要素の分布と確実度の関係(その1)－縦ずれの場合－, 平成 16 年度研究発表会講演論文集, 応用地質学会, pp.59-62, 2004. 10

14) 小原大輔, 照屋 純, 田中竹延, 倉橋稔幸, 活断層地形判読研究グループ:活断層地形判読における地形要素の分布と確実度の関係(その2)－横ずれ要素の場合－, 平成16年度研究発表会講演論文集, 応用地質学会, pp.63-66, 2004. 10

15) 多田文男:活断層の二種類, 地理評, 3, pp.983-990, 1927.
16) 町田　貞, 井口正男, 貝塚爽平, 佐藤　正, 樋根　勇, 小野有五:地形学事典, 二宮書店, 767p., 1981.
17) 活断層研究会:[新編] 日本の活断層－分布図と資料－, 東京大学出版会, 412p., 1991.
18) 岡田篤正:断層地形, 佐藤　久, 町田　洋編, 地形学(総観地理学講座6), 朝倉書店, pp.216-229, 1990. .
19) 桑原啓三:第四紀断層の調査法, 土木技術資料, 第29巻, 第6号, pp.293-298, 1987.
20) 松田時彦, 山崎晴雄, 中田　高, 今泉俊文:1896 年陸羽地震の地震断層, 地震研究所彙報, 55, pp.795-855, 1980

判読事例

線状模様番号	断層・線状模様名	断層タイプ	長さ(km)	確実度	活動度	1/2.5万地形図
1	大戸川断層	縦ずれ	15	Ⅱ	C	「瀬田」,「三雲」
2	大菩薩嶺西側	縦ずれ	14	Ⅱ	C	「大菩薩峠」
3	小谷ー中山断層	縦ずれ	ー	ー	非活断層	「高府」,「日名」,「神城」,「大町」
4	畑川断層	縦ずれ	21	Ⅱ	B	「夜の森」,「上川内」
5	深溝断層	縦ずれ	3	Ⅱ	C	「蒲郡」,「幸田」
6	福智山断層	縦ずれ	16	Ⅰ	B	「金田」
7	吾国山断層	横ずれ	5.5	Ⅲ	ー	「加波山」,「黒羽」
8	宮川内断層	横ずれ	11	Ⅲ	ー	「市場」,「大寺」
9	見ノ越断層	横ずれ	10	Ⅲ	ー	「剣山」
10	栗沢断層東方	縦ずれ	9	Ⅲ	C	「上志文」,「栗山」
11	浦山口断層	横ずれ	7	Ⅲ	C	「秩父」
12	川舟断層	縦ずれ	6	ー	ー	「北川舟」,「陸中猿橋」
13	吉岡断層	横ずれ	5	ー	ー	「鹿野」,「鳥取南部」
14	山田断層	横ずれ	24	Ⅰ	B	「四辻」,「宮津」

判読事例

箇次番号	範囲・境界確定	新旧ケア	長さ(km)	傾斜度	方角度	ヒストグラム
1	大戸川断層	断ケル	15	北	C	[東側] [三雲]
2	大谷撓曲崩	断ケル	12	北	C	[大谷南麓]
3	小谷一市山断層	断ケル	—	—	非定断層	[東側] [日吉] [南端] [大野]
4	梅田断層	断ケル	21	北	B	[東D谷] [北川内]
5	東海断層	断ケル	3	北	C	[東部] [幸田]
6	桂谷山断層	断ケル	16	2	B	[多田]
7	富加山断層	推ケル	8.5	北	—	[加茂川] [梨川]
8	芦川内断層	推ケル	11	北	—	[市場] [大谷]
9	鼠入断層	断ケル	10	北	—	[美山]
10	東海断層系	推ケル	9	北	C	[上野文] [東山]
11	南山口断層	断ケル	7	北	C	[東文]
12	川谷断層	断ケル	6	—	—	[北川谷] [国中盆縁]
13	古屋断層	推ケル	5	—	—	[堀谷] [鼠坂西部]
14	山田断層	推ケル	24	北	B	[西北] [宮本]

1. 大戸川断層

(1) 概要

大戸川断層の諸元

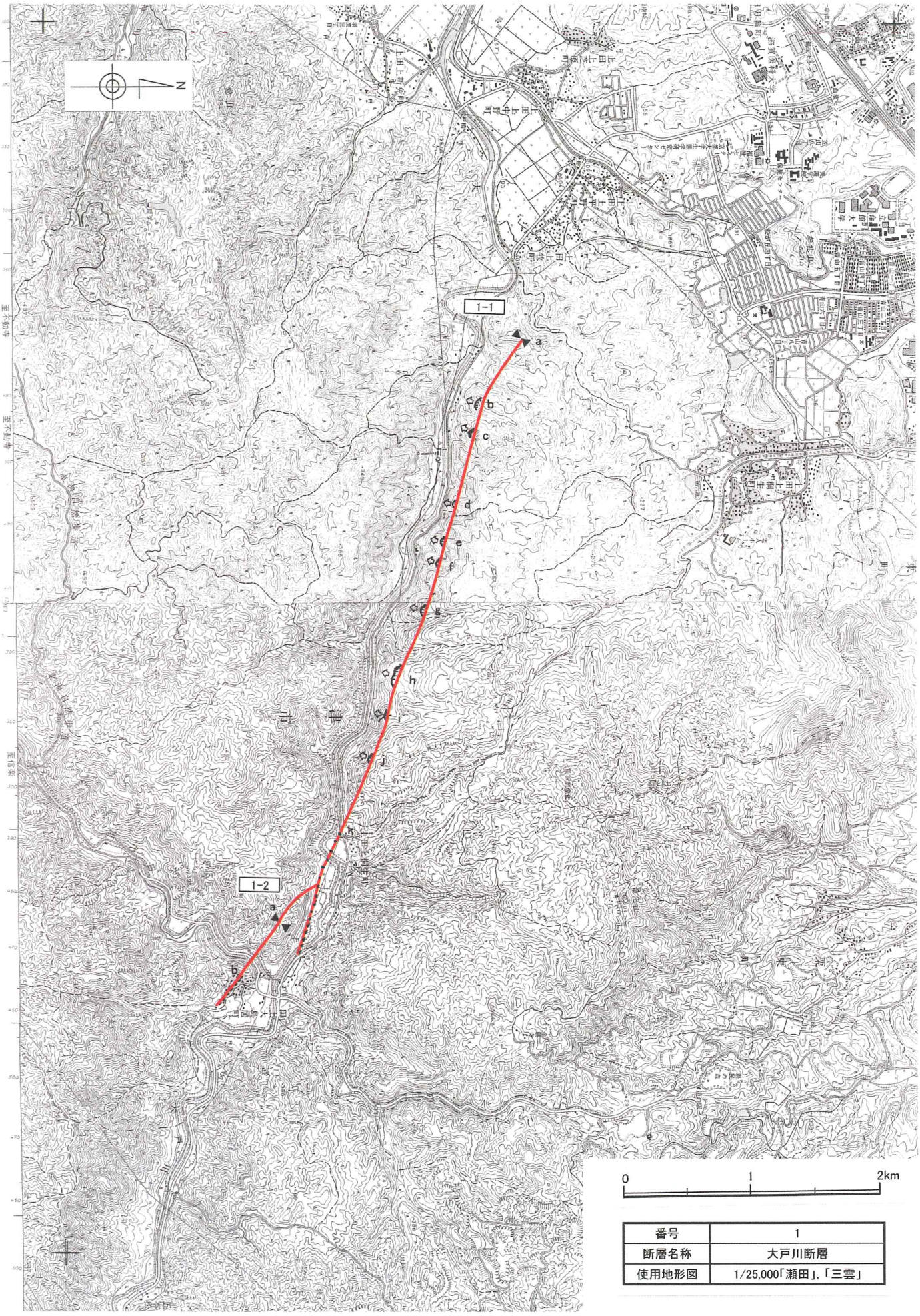
断層名	長さ (km)	断層タイプ	活動度	確実度	備考
大戸川断層	15	縦ずれ	C	Ⅱ	－

大戸川断層は、琵琶湖より流れ下る瀬田川の左支川である大戸川右岸の山地斜面を、大戸川にほぼ平行に WNW 走向に延びる線状模様として認められる。「新編　日本の活断層」によれば、断層形態として、山地高度の不連続と直線状の谷がが挙げられており、南側隆起とされている。

(2) 地形要素判読状況

WNW 走向に延びる線状模様 1-1 は、不明瞭かつ比較的小規模（延長 40～200m 程度）な逆向き崖の連続として認められる。逆向き崖の間には、特に地形要素は認められない。不明瞭ながら、逆向き崖は南側隆起の変位センスを示している。逆向き崖の他には、縦ずれ要素として遷緩線が認められており、横ずれを示す地形要素は認められない。

断層北西端は鞍部が分布しており、その延長には特に地形要素は認められない。一方、南東端は線状模様の分岐形態を呈し、分岐である線状模様 1-2 は鞍部および遷緩線で構成される。



番号	1
断層名称	大戸川断層
使用地形図	1/25,000「瀬田」,「三雲」

大戸川断層地形要素判読図

断層名	判読結果								
	線状模様および構成地形要素				地形の明瞭度（○・△）	延長（km）	見かけのずれ量（m）	ずれの向き	記事
	線状模様番号		地形要素						
	主	副	記号	名称					
大戸川断層	1	1				5.13			
	1	1	a	鞍部	△	—	—	—	
	1	1	b	逆向き崖	△	0.08	—	—	
	1	1	c	逆向き崖	△	0.08	—	—	
	1	1	d	逆向き崖	△	0.04	—	—	
	1	1	e	逆向き崖	△	0.04	—	—	
	1	1	f	逆向き崖	△	0.04	—	—	
	1	1	g	逆向き崖	△	0.10	—	—	
	1	1	h	逆向き崖	△	0.22	—	—	
	1	1	I	逆向き崖	△	0.08	—	—	
	1	1	j	逆向き崖	△	0.10	—	—	
	1	1	k	遷緩線	△	0.75	—	—	
	1	2				1.25			
	1	2	a	鞍部	△	—	—	—	
	1	2	b	緩遷線	△	0.03	—	—	

2. 大菩薩嶺西側

(1) 概要

大菩薩嶺西側の諸元

断層名	長さ (km)	断層タイプ	活動度	確実度	備考
大菩薩嶺西側	14	縦ずれ	C	II	—

大菩薩嶺西側は、大菩薩嶺(2,057m)の西麓斜面をほぼ NS 走向に延びる線状模様として認められる。「新編　日本の活断層」によれば、断層形態として、山地斜面の高度不連続が挙げられており、東側隆起とされている。

(2) 地形要素判読状況

ほぼ NS 走向に延びる線状模様 1-1 は、全体として、遷緩線、直線谷および鞍部の連続として認識されるものであり、線状模様沿いの遷緩線はすべて河川に斜交もしくは直交する。線状模様北部にある遷緩線(b)および鞍部(c)間の大久保平においては、扇状地性堆積物に被覆され、地形要素は認められない。
源次郎岳(1,476m)北方では、鞍部の連続および遷緩線の連続として 2 条の線状模様が認識されており、さらに線状模様南部においては、直線谷からなる分岐形態を示している。



番号	2
線状模様名称	大菩薩嶺西側
使用地形図	1/25,000「大菩薩峠」

大菩薩嶺断層地形要素判読図

断層名	判読結果								
	線状模様および構成地形要素				地形の明瞭度(○・△)	延長(km)	見かけのずれ量(m)	ずれの向き	記事
	線状模様番号		地形要素						
	主	副	記号	名称					
大菩薩嶺西側	1	1				7.05			線状模様沿いの遷緩線はすべて河川に斜交もしくは直交する。
	1	1	a	遷緩線	—	0.05	—	—	
	1	1	b	遷緩線	—	0.10	—	—	
	1	1	c	鞍部	—	0.00	—	—	b-c 間には扇状地性堆積物(大久保平)が分布。地形要素は認められない。
	1	1	d	遷緩線	—	0.84	—	—	
	1	1	e	鞍部	—	0.00	—	—	
	1	1	f	遷緩線	—	0.20	—	—	
	1	1	g	鞍部	—	0.00	—	—	
	1	1	h	鞍部	—	0.00	—	—	
	1	1	i	遷緩線	—	0.15	—	—	
	1	1	j	鞍部	—	0.00	—	—	
	1	1	k	直線谷	—	0.60	—	—	谷を境に両岸で比高差あり。(東側高い)
	1	1	l	鞍部	—	0.00	—	—	
	1	1	m	遷緩線	—	0.11	—	—	
	1	1	n	鞍部	—	0.00	—	—	
	1	1	o	直線谷	—	0.45	—	—	
	1	1	p	直線谷	—	0.21	—	—	
						1.33			
	1	2	a	直線谷	—	0.19	—	—	連続性不明瞭であるが、1-1 近傍に位置することから、分岐と判断
	1	2	b	直線谷	—	1.05	—	—	

3. 小谷－中山断層

(1) 概要

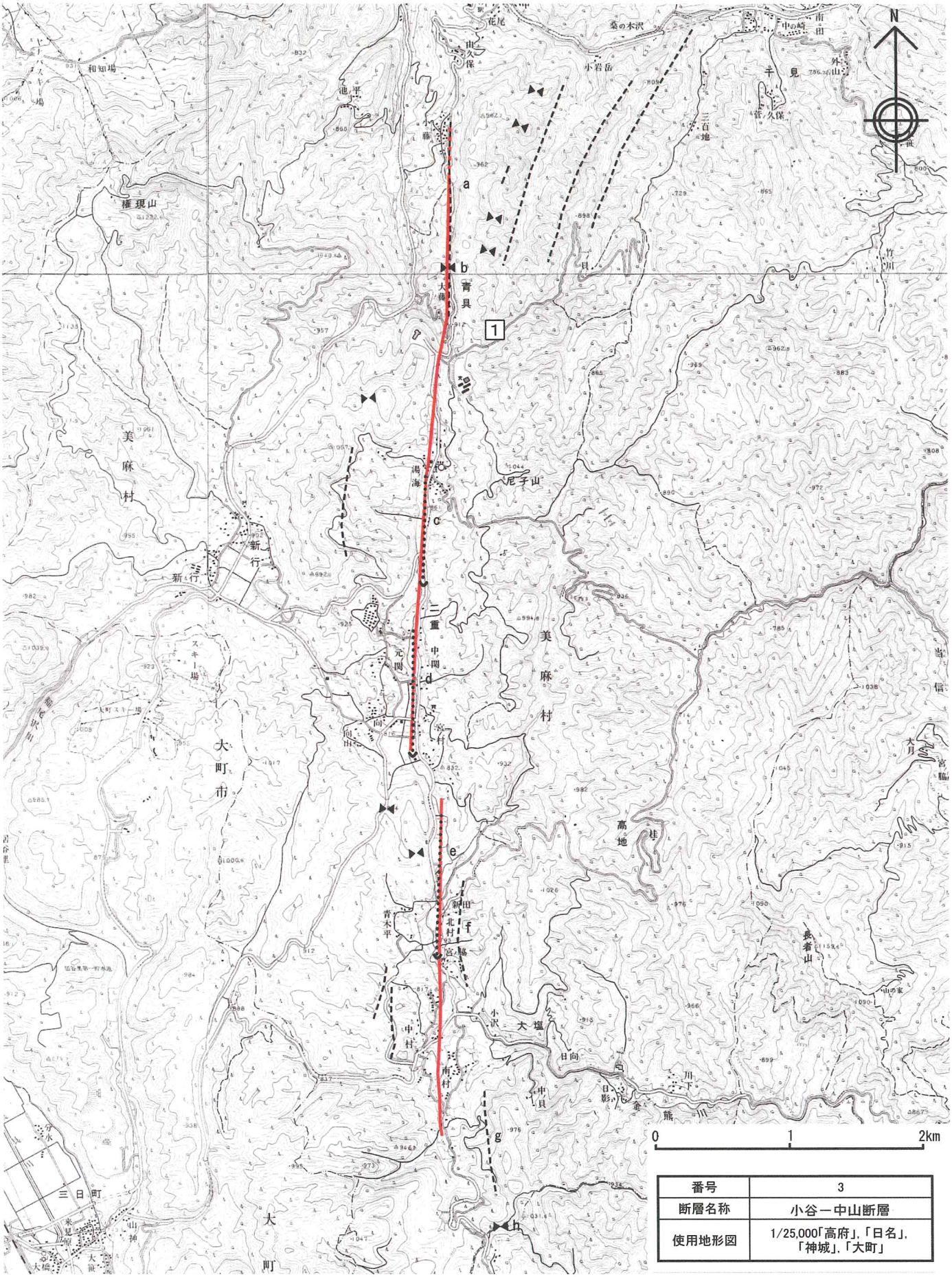
断層名	長さ (km)	断層タイプ	活動度	確実度	備　考
小谷－中山断層	－	縦ずれ	非	－	

小谷－中山断層は、鮮新統・中新統分布域において地質境界をなし，NW－SE 方向あるいはNE－SW 方向の同切断層による変位をうけながらも糸魚川－静岡構造線に並走してNNE－SSW 方向に連続する。本断層は大峰累層を変位させるが，大峰面群を変形させていないとされる。

(2) 地形要素判読状況

5万分の1地質図幅「大町」(1989)に示された断層位置に沿う地域において比較的連続性のある地形要素を抽出した。

線状模様は、山地内の鞍部，直線谷として認められるが，明瞭な崖地形は認められない。また，線状模様も一直線につながるものではない。両側の地形をみると，沢の発達の仕方が異なっており，線状模様が地質境界となっているものと推測できる。



番号	3
断層名称	小谷－中山断層
使用地形図	1/25,000「高府」,「日名」,「神城」,「大町」

小谷－中山断層地形要素判読図

断層名	判読結果								
	線状模様および構成地形要素				地形の明瞭度(○・△)	延長(km)	見かけのずれ量(m)	ずれの向き	記事
	線状模様番号		地形要素						
	主	副	記号	名称					
小谷－中山断層	1		a	遷緩線		1.50			
			b	鞍部					
			c	直線谷		0.88			
			d	直線谷		0.88			
			e	直線谷		1.00			
			f	遷緩線		0.75			
			g	遷緩線		0.75			
			h	鞍部					

4. 畑川断層

(1) 概要

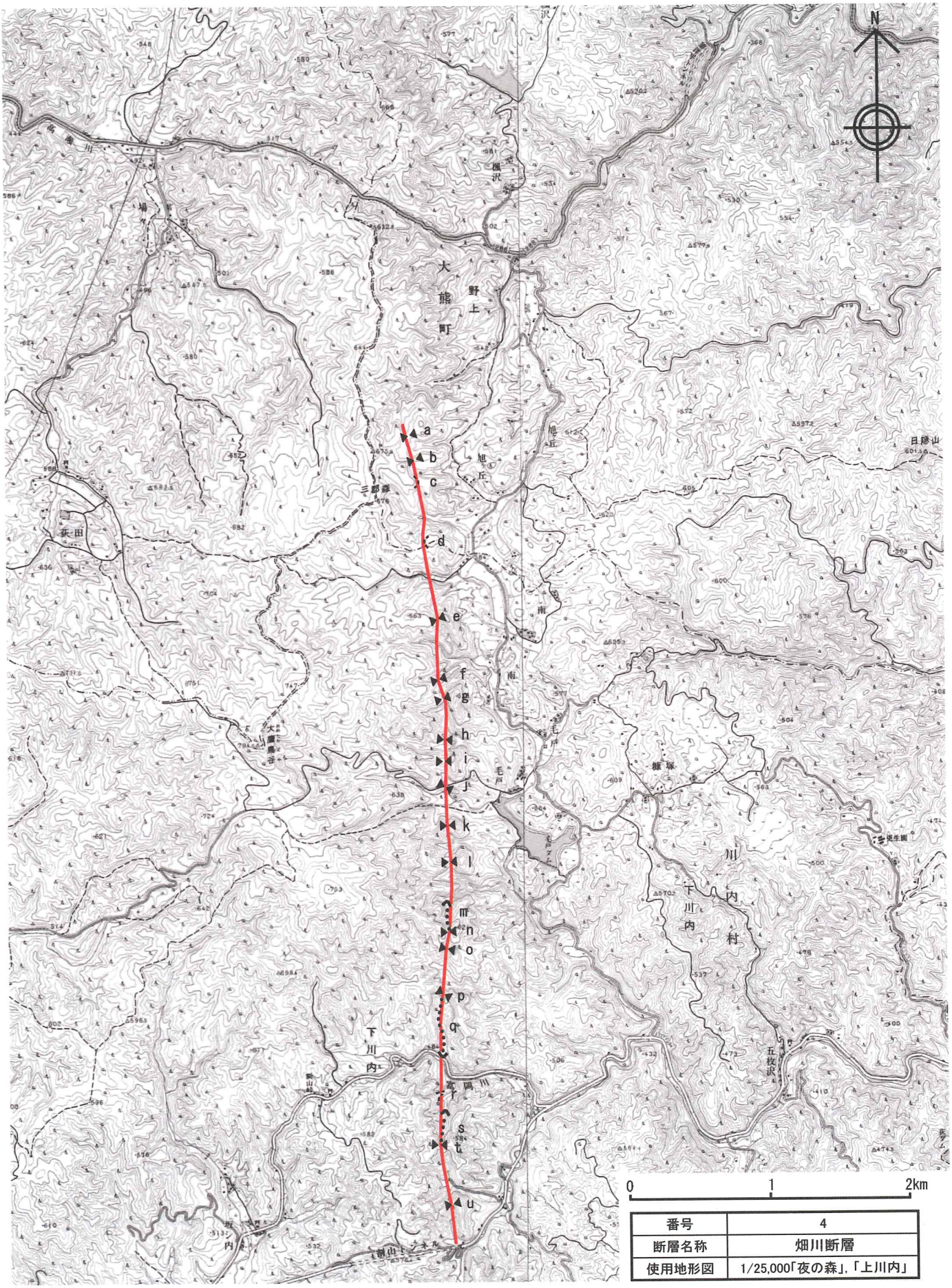
断層名	長さ (km)	断層タイプ	活動度	確実度	備　考
畑川断層 (三郡森付近)	21	縦ずれ	B	Ⅱ	

畑川断層は、阿武隈山地内を南北に延びる長さ約 21km の断層で、「新編日本の活断層」(1991)では山地高度に約 100mの東側隆起がみられるとされている。

(2) 地形要素判読状況

三郡森付近で「新編日本の活断層」(1991)に示された位置に沿う地域において比較的連続性のある地形要素を抽出した。

線状模様は、山地内の鞍部列と直線谷として認められるが，明瞭な崖地形は認められない。



番号	4
断層名称	畑川断層
使用地形図	1/25,000「夜の森」,「上川内」

畑川断層地形要素判読図

断層名	線状模様および構成地形				地形の新鮮さ（○・△）	河川と平行・斜交	延長(km)	変位量(m)	変位の向き	記事
	線状模様番号		地形要素							
	主	副	記事	名称						
畑川断層	1						5.50			
	1		a	鞍部	△					判読範囲外の北方延長方向にも鞍部の連続は認められる。
	1		b	鞍部	△					
	1		c	遷緩線	△		0.05			西高東低
	1		d	遷緩線	△		0.05			東高西低
	1		e	鞍部	△					d-e 間の谷底低地には変位地形は認められない。
	1		f	鞍部	△					e-f 間の谷、尾根には変位地形は認められない。
	1		g	鞍部	△					
	1		h	鞍部	△					g-h 間の谷はやや直線的。
	1		l	鞍部	△					
	1		j	鞍部	△					
	1		k	鞍部	△					j-k 間の段丘面に変位地形は認められない。
	1		l	鞍部	△					
	1		m	直線谷	△		0.20			l-m 間の尾根に変位地形は認められない。
	1		n	鞍部	△					
	1		o	鞍部	△					
	1		p	鞍部	△					
	1		q	直線谷	△		0.40			p-q 間の段丘面に変位地形は認められない。
	1		r	遷緩線	△		0.05			西高東低
	1		s	直線谷	△		0.20			
	1		t	鞍部	△					
	1		u	鞍部	△					t-u 間の谷はやや直線的。

5. 深溝断層

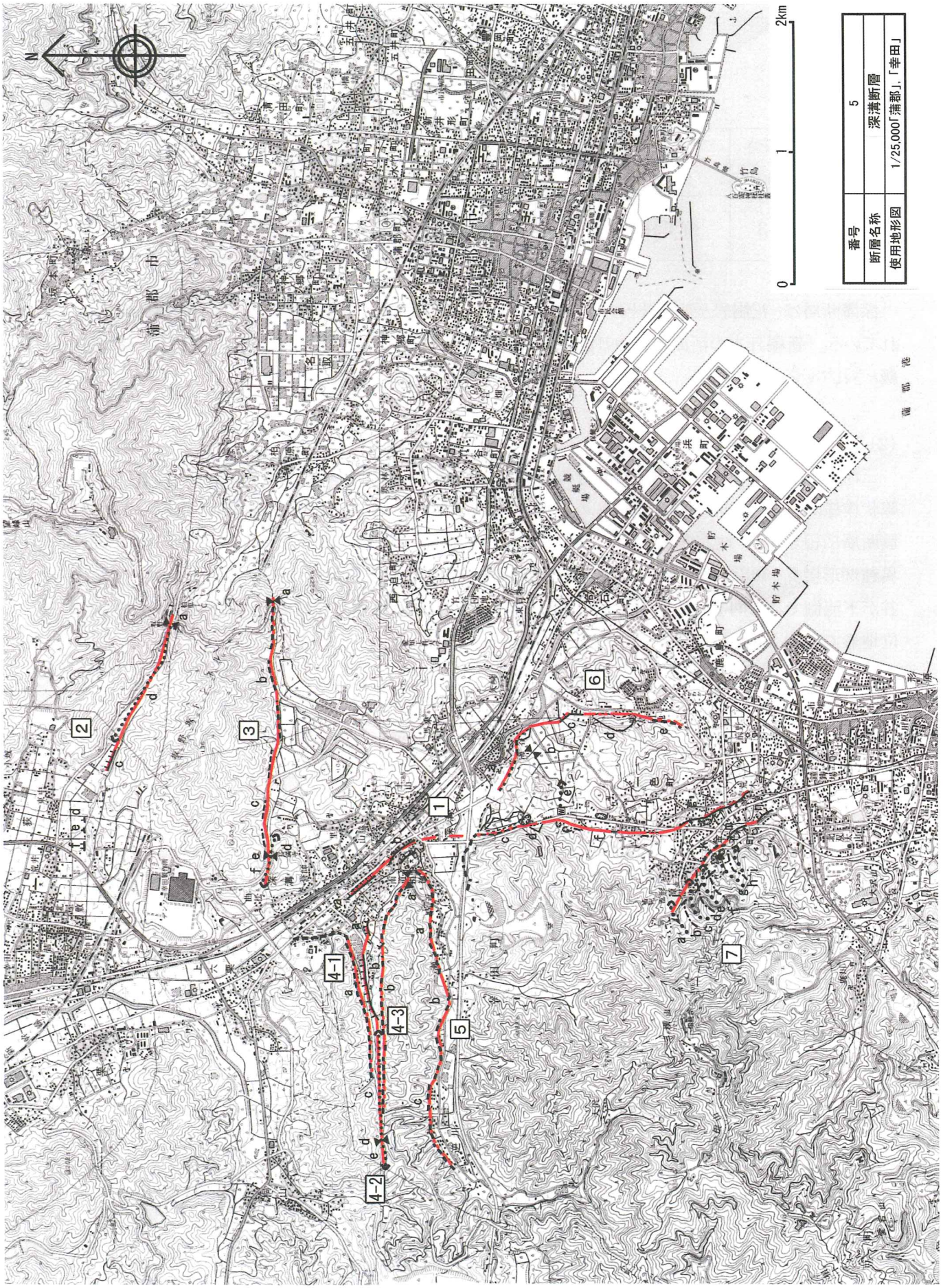
(1) 概要

断層名	長さ (km)	断層タイプ	活動度	確実度	備　考
深溝断層	3	縦ずれ	C	Ⅱ	

深溝断層は、花崗岩と変成岩との地質境界をなし，南北に連続する断層で，三河地震の際に変位したとされている。「新編日本の活断層」(1991)によると，中位段丘面上の崖が判読され，その変位量から活動度はC級とされている。

(2) 地形要素判読状況

三河地震時に変位したとされる断層分布域において比較的連続性のある地形要素を抽出した。線状模様は、南北方向と東西方向のものが判読される。このうち，1と4-2が三河地震時に変位したとされる地震断層に相当する。地震断層に沿っては，崖，三角末端面，撓曲崖が認められる。その他のものは主として異種地形境界，鞍部，直線谷からなり，変位地形としての確実な要素は認められない。7については，尾根・谷が下流側で東に向きを変えることから抽出したが，この方向は海側の標高が低い方向に向くものであり，変位地形ではない可能性が高い。



深溝断層地形要素判読図

断層名	線状模様および構成地形要素				地形の新鮮さ（○・△）	延長（km）	変位量（m）	変位の向き	記事
	番号		地形要素						
	主	副	記号	名称					
深溝断層	1								北西－南東方向の線状模様。3-2 に平行。
	1		a	低崖	○	0.30			PI 段丘崖とも見える。
	1		b	低崖	○	0.28			PI 段丘崖とも見える。
	1		c	直線谷	○	0.35			MR
	1		d	三角末端面	○	0.12			MR
	1		e	風隙					MR
	1		f	遷緩線	○	0.10			MR/PI
	1		g	撓曲崖		0.50			MR
	2								西北西－東南東方向の線状模様
	2		a	鞍部					MR
	2		b	直線谷		1.00			MR
	2		c	低崖	○	0.20			MR/PI 異種地形境界とも見える。
	2		d	低崖	○	0.05			PI 断続する低崖。
	2		e	低崖	○	0.05			PI 断続する低崖。
	2		f	低崖	○	0.07			PI 断続する低崖。
	3								東一西方向の線状模様
	3		a	鞍部					MR
	3		b	異種地形境界		1.05			MR/PI 山地／平野境界、谷部は崖錐堆積物に覆われ断続する。
	3		c	遷緩線	△	0.75			MR 山腹斜面での傾斜返還線。谷部では認められない。
	3		d	直線谷		0.17			MR

	3		e	鞍部					MR
	3		f	直線谷		0.23			MR
	4	1							東－西方向の線状模様。3-2、3-3と平行。
	4	1	a	異種地形境界		1.13			MR/Pl 山地／平野境界、谷部は崖錐堆積物に覆われ断続する。
	4	2							直線状の小規模平野内に位置する東－西方向の線状模様
	4	2	a	低崖	△	0.12			Pl？ Ho？
	4	2	b	低崖	△	0.56			Pl？ Ho？
	4	2	c	直線谷		0.85			MR
	4	2	d	鞍部					MR
	4	2	e	直線谷		0.20			MR
	4	3							東－西方向の線状模様。3-1、3-2 と平行。東端部は、北西－南東へ向きを変える。
	4	3	a	鞍部					MR
	4	3	b	異種地形境界		1.50			MR/ Pl？ Ho? 山地／平野境界、谷部は崖錐堆積物に覆われ断続する。
	5								東－西方向の線状模様。
	5		a	異種地形境界		0.85			MR/ Pl？ Ho? 山地／平野境界、谷部は崖錐堆積物に覆われ断続する。
	5		b	異種地形境界		0.10			MR/ Pl？ Ho? 5a 及び 5c の直線状配置からずれる。
	5		c	異種地形境界		1.10			MR/ Pl？ Ho?

									山地／平野境界、谷部は崖錐堆積物に覆われ断続する。
	6								北西－南東方向の線状模様。3-1 に平行。各地形要素間隔は広い。
	6		a	低崖	○	0.15			MR/PI
	6		b	鞍部					MR
	6		c	低崖	○	0.10			PI
	6		d	三角末端面	○	0.35			MR/PI
	6		e	異種地形境界		0.25			MR/PI
	7								北西－南東方向の線状模様。14-1 の延長部に当たる。
	7		a	谷の屈曲			100	右	MR 鋭角な屈曲ではない。
	7		b	尾根の屈曲			100	右	MR 鋭角な屈曲ではない。
	7		c	谷の屈曲			100	右	MR 鋭角な屈曲ではない。
	7		d	尾根の屈曲			100	右	MR 鋭角な屈曲ではない。
	7		e	谷の屈曲			100	右	MR 鋭角な屈曲ではない。
	7		f	尾根の屈曲			100	右	MR 鋭角な屈曲ではない。
	7		g	谷の屈曲			100	右	MR 鋭角な屈曲ではない。
	7		h	尾根の屈曲			100	右	MR 鋭角な屈曲ではない。
	7		i	谷の屈曲			100	右	MR 鋭角な屈曲ではない。
	7		j	遷緩線	△		0.7		MR/PI
	7		k	異種地形境界			0.2		MR/PI
	7		l	凹地					PI
	7		m	撓曲	△		0.2		PI 段丘崖の可能性もあり。
	7		n	低崖	○		0.15		PI 段丘崖の可能性もあり。

6．福智山断層

（1） 概要

断層名	長さ (km)	断層タイプ	活動度	確実度	備　考
福智山断層	16	縦ずれ	B	I	

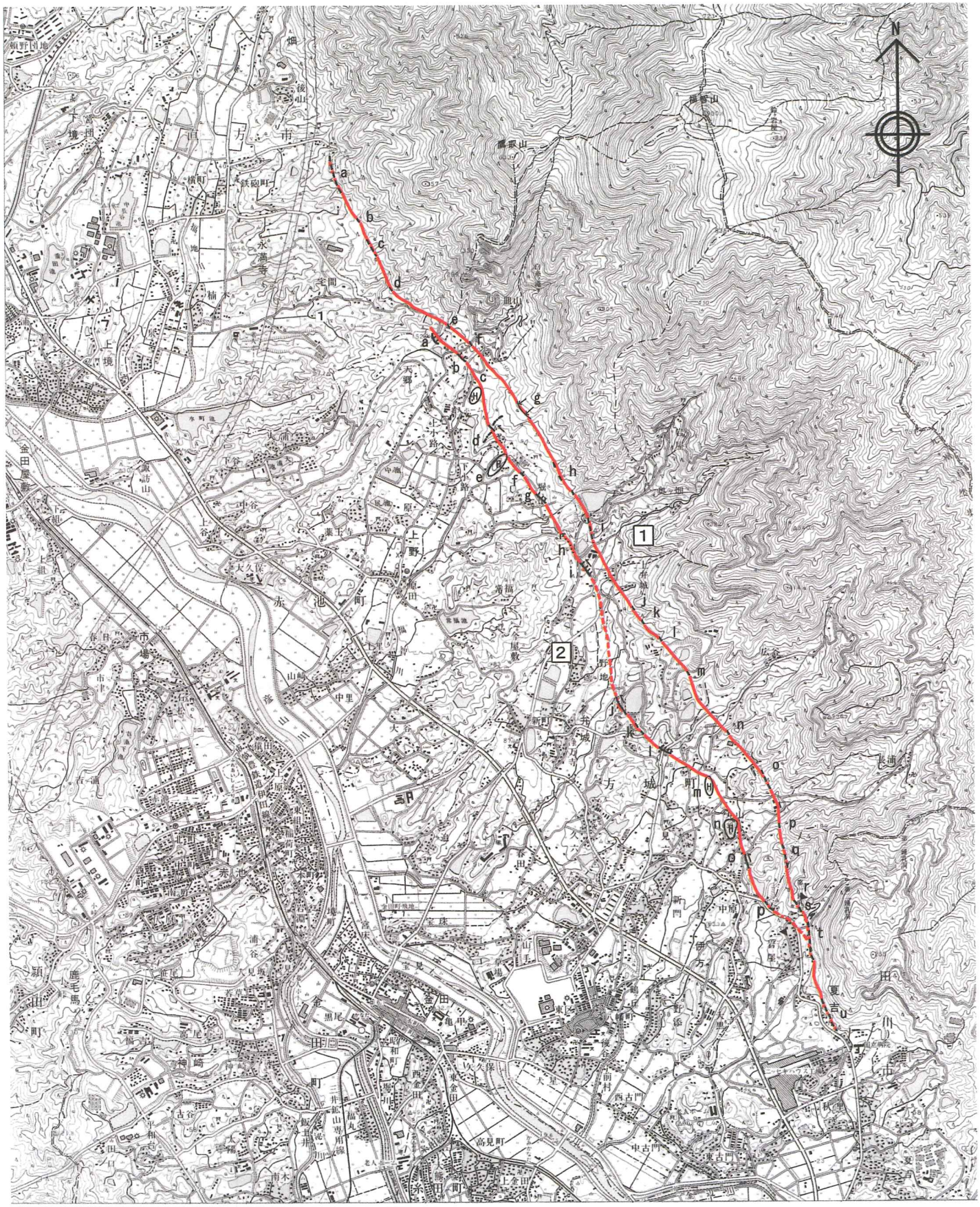
福智山断層は、皿倉－福智山地の西縁を限る長さ約 16km の断層で、「新編日本の活断層」(1991)では山地高度から東側隆起の断層とされている。しかし，千田ほか(2001)によると，第四紀後半にはそれまでの東側隆起の活動から西側隆起の逆断層活動に変化しているとし，左横ずれを伴っている可能性は大きいが，鉛直変位から活動度をC級としている。

（2） 地形要素判読状況

福智山地西縁に沿う地域において比較的連続性のある地形要素を抽出した。

線状模様は2つのグループに分けられる。グループ1は、山地と丘陵との境界付近を連続する遷緩線を主体とする線状模様で，東側隆起の断層の存在が推定されるが，段丘面に明瞭な崖などは見出せない。

グループ2は、グループ1の丘陵側に連続する線状模様で、逆向き崖，丘陵の高まりの連続として認められ，一部に尾根・谷の左屈曲がみられる。西側隆起，左ずれの断層の存在が推定される。



番号	6
断層名称	福智山断層
使用地形図	1/25,000「金田」

福智山断層地形要素判読図

断層名	線状模様および構成地形要素				地形の新鮮さ（○・△）	延長（km）	変位量（m）	変位の向き	記事
	線状模様番号		地形要素						
	主	副	記号	名称					
福智山断層	1		a	遷緩線		0.30			
			b	遷緩線		0.05			
			c	遷緩線		0.15			
			d	遷緩線		0.05			
			e	遷緩線		0.05			
			f	遷緩線		0.05			
			g	撓曲崖	○	0.20			
			h	遷緩線		0.30			
			I	遷緩線		0.20			
			j	遷緩線		0.05			
			k	遷緩線		0.05			
			l	遷緩線		0.05			
			m	遷緩線		0.05			
			n	遷緩線		0.05			
			o	遷緩線		0.20			
			p	遷緩線		0.05			
			q	遷緩線		0.20			
			r	鞍部					
			s	遷緩線		0.10			
			t	遷緩線		0.30			
			u	遷緩線		0.30			
	2		a	崖	○	0.10			
			b	低崖	○	0.10			
			c	分離丘陵					
			d	変位基準の横ずれ			50m程度	左	中位段丘面の屈曲
			e	分離丘陵					
			f	低崖	○	0.05			
			g	低崖	○	0.15			
			h	直線谷		0.20			

			I	低崖	○	0.15			中位段丘面の左屈曲(変位量不明)も認められる。
			j	変位基準の横ずれ			50m程度	左	中位段丘面の屈曲
			k	遷緩線		0.10			
			l	低崖	○	0.10			
			m	分離丘陵					
			n	分離丘陵					
			o	変位基準の横ずれ			50m程度	左	中位段丘面の屈曲
			p	遷緩線		0.10			

7. 吾国山断層

(1) 概要

吾国山断層の諸元

断層名	長さ (km)	断層タイプ	活動度	確実度	備考
吾国山断層	5.5	横ずれ	－	Ⅲ	一部、地質に制約された組織地形の疑いもある。

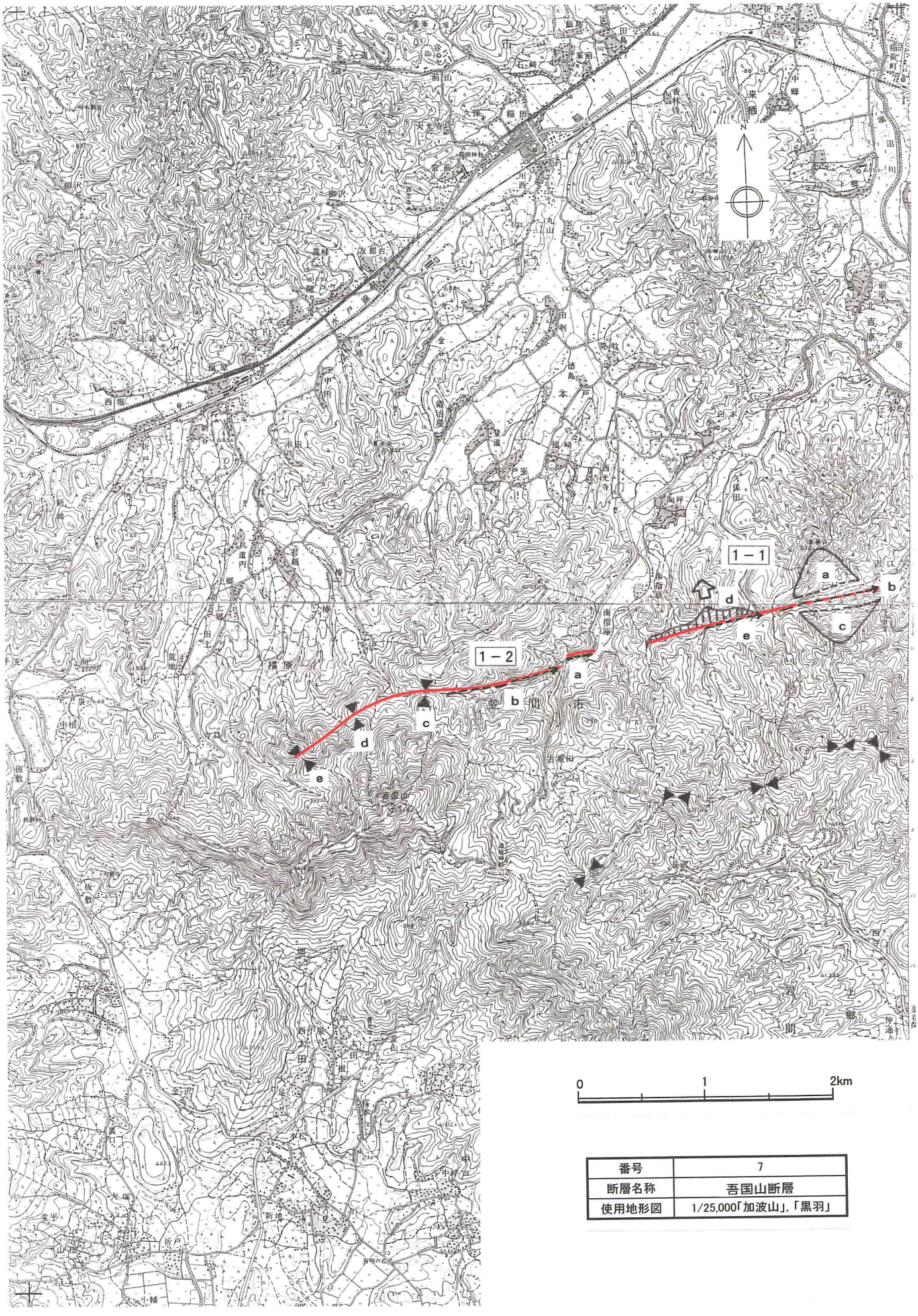
吾国山北麓沿いに延びる延長 5.5km,ENE－WSW 方向の線状模様として認められる。「新編　日本の活断層」によれば、西方延長方向では不明瞭となる確実度Ⅲと判定されている線状模様である。この地域の地質は、南指原付近より東が花崗岩、西が石灰岩を挟むホルンフェルスで、この石灰岩の分布と線状模様の一部が一致した位置にあり、地質に制約された組織地形の疑いも指摘されている。また、断層形態として屈曲が挙げられており、右横ずれ成分は 20～500m と見積もられている。

(2) 地形要素判読状況

「新編　日本の活断層」によれば、断層形態として屈曲が挙げられているが、今回判読した吾国山断層沿いに分布する地形要素は、三角末端面、直線谷、逆向き崖、鞍部であり、横ずれ成分は認められない。

線状模様 1-1 の要素 d の逆向き崖では、不明瞭ながら鉛直成分のずれ 30m が認められており、それより東側に延びる直線谷が要素 a, c の三角末端面の間を縫うように分布している。

地形要素の明瞭度は不明瞭であり、線状模様 1-2 の直線谷や鞍部についても、線型にずれがあり、直線的な連続性はなく、線状模様としてはいずれも不明瞭である。



番号	7
断層名称	吾国山断層
使用地形図	1/25,000「加波山」,「黒羽」

吾国山断層地形要素判読図

断層名	判読結果								
	線状模様および構成地形要素				地形の明瞭度（○・△）	延長（km）	見かけのずれ量（m）	ずれの向き	記事
	線状模様番号		地形要素						
	主	副	記号	名称					
吾国山断層	1				―	5.5	―	―	
	1	1	a	三角末端面	△	0.5	―	―	
	1	1	b	直線谷		0.8	―	―	
	1	1	c	三角末端面	△	0.6	―	―	
	1	1	d	逆向き崖	△	0.9	30	鉛直	
	1	1	e	直線谷		0.5	―	―	
	1	2	a	直線谷		0.2	―	―	
	1	2	b	直線谷		0.9	―	―	
	1	2	c	鞍部		―	―	―	
	1	2	d	鞍部		―	―	―	
	1	2	e	鞍部		―	―	―	

8. 宮川内断層

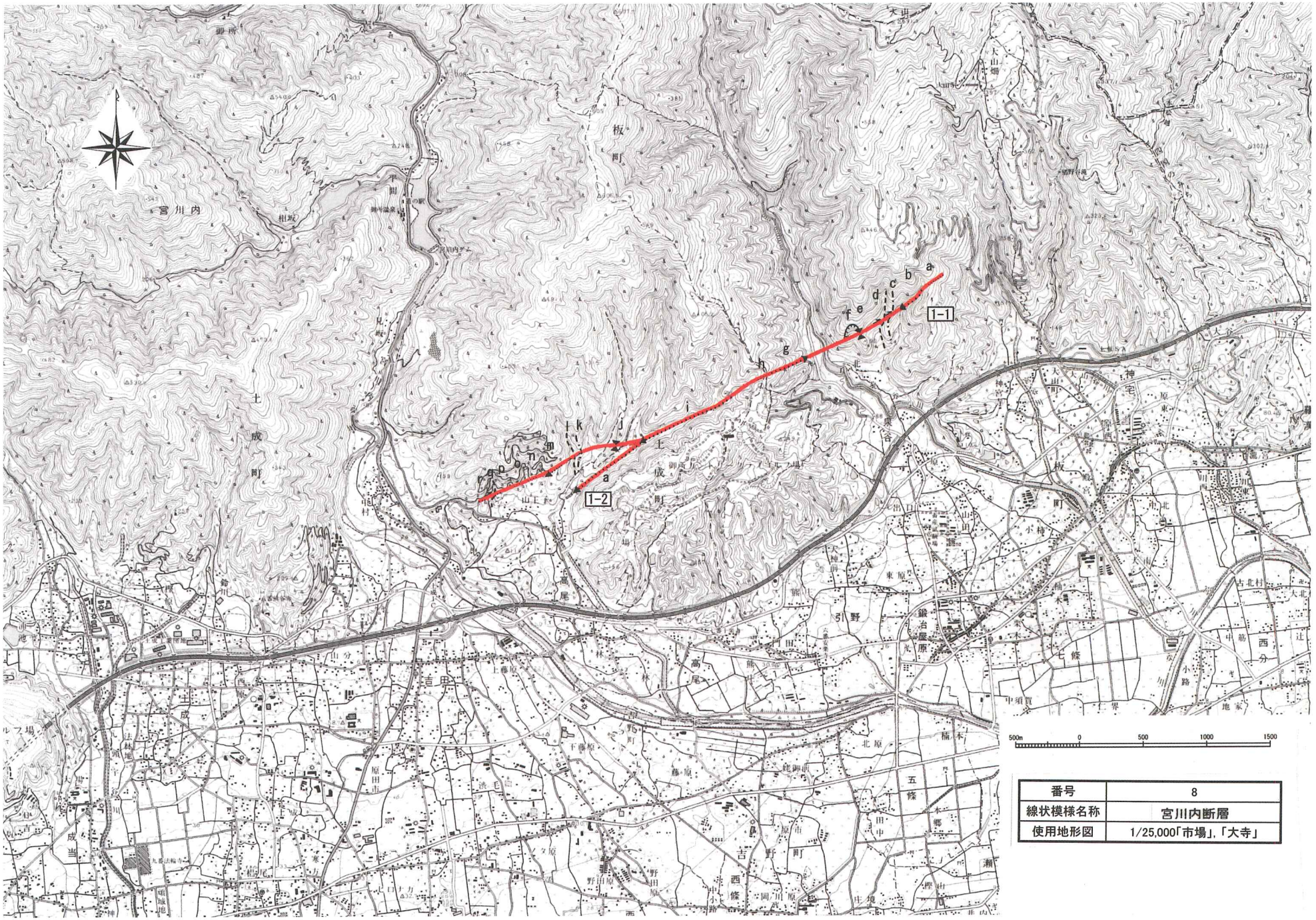
(1) 概要

断層名	長さ (km)	断層タイプ	活動度	確実度	備考
宮川内断層	11	横ずれ	—	Ⅲ	

宮川内断層は、吉野川沿岸の中央構造線沿いに見られる。父尾断層、井口断層などと平行しており、ENE方向の右横ずれの運動を示す。地質は白亜紀の和泉層群からなる。

(2) 地形要素判読状況

判読した線状模様の地形場については東方は山地であり、地形要素は遷緩線、直線谷、尾根・谷の屈曲、鞍部などの地形要素からなる。西方は山地-平野境界であり、遷緩線、尾根・谷の屈曲などの地形要素からなり、直線谷からなる線状模様に分岐する。地形要素の主体は直線谷　鞍部、遷緩線であり、尾根および谷の屈曲からは、右横ずれであることが示唆されるが、屈曲谷、屈曲変位が少なく、変位基準には乏しい。



番号	8
線状模様名称	宮川内断層
使用地形図	1/25,000「市場」,「大寺」

断層名	線状模様および構成地形				地形の新鮮さ（○・△）	河川と平行・斜交	延長(km)	変位量(m)	変位の向き	記事
	線状模様番号		地形要素							
	主	副	記事	名称						
宮川内断層	1	1					4.000			1-1 の長さ
	1	1	a	遷緩線			0.125	−	−	山地
	1	1	b	直線谷			0.175	−	−	山地
	1	1	c	尾根の屈曲			−	40	右	山地
	1	1	d	谷の屈曲			−	40	右	山地
	1	1	e	鞍部			−	−	−	山地
	1	1	f	崩壊地形			−	−	−	山地
	1	1	g	直線谷			0.250	−	−	山地
	1	1	h	遷緩線			0.125	−	−	山地
	1	1	i	直線谷			0.700	−	−	山地
	1	1	j	鞍部			−	−	−	山地
	1	1	k	尾根の屈曲			−	40	右	山地/平地境界
	1	1	l	谷の屈曲			−	40	右	山地/平地境界
	1	1	m	直線谷			0.100	−	−	山地/平地境界
	1	1	n	遷緩線		斜交	0.100	−	−	山地/平地境界
	1	1	o	遷緩線		斜交	0.075	−	−	山地/平地境界
	1	1	p	遷緩線		斜交	0.025	−	−	山地/平地境界
	1	1	q	谷の屈曲			−	30	右	山地/平地境界
	1	1	r	遷緩線		斜交	0.050	−	−	山地/平地境界
	1	2					0.630			1-2 の長さ
	1	2	a	直線谷			0.630	−	−	山地/平地境界
										地質：すべて和泉層群（中・古生界：MP）

9. 見ノ越断層

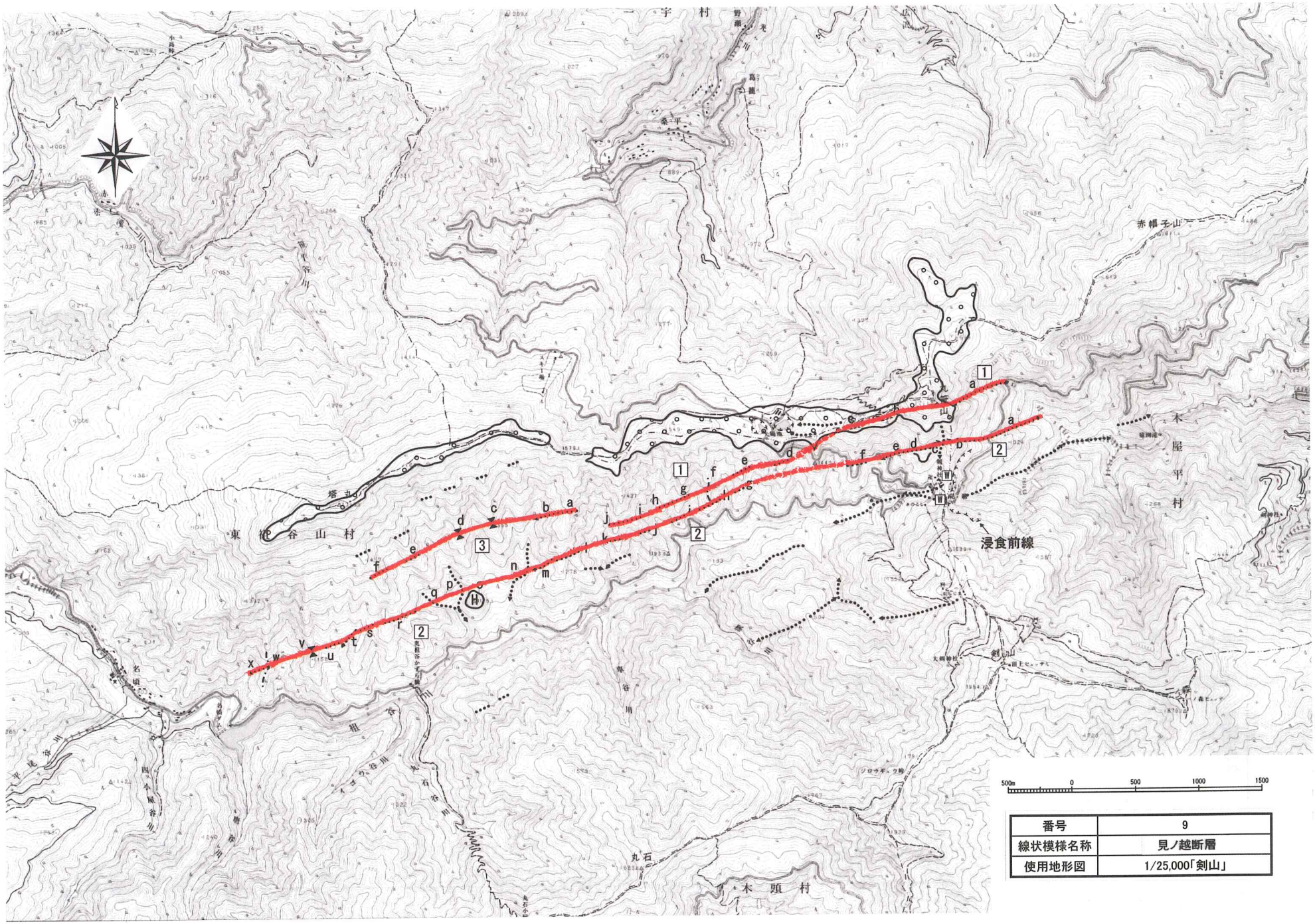
(1) 概要

断層名	長さ (km)	断層タイプ	活動度	確実度	備考
見ノ越断層	10	横ずれ	—	Ⅲ	

阿喰川断層系の西端に位置する見ノ越断層は、ENE 方向の横ずれ断層とされている。地質構造からは左ずれであるが、阿喰川断層系を横切る水系は右ずれを示すとされている。

(2) 地形要素判読状況

主たる線状模様は河川と平行する 2 本が判読される。地形場は山地内で地形要素としては、遷緩線が最も多く、鞍部、直線谷の他、尾根・谷の屈曲も認められる。谷・尾根の屈曲とした中で 6 箇所では、右横ずれと認識できるが、1 箇所では(2-q)左ずれに見える。地形要素は、遷緩線、鞍部、直線谷が主体で、谷・尾根の横ずれ箇所は少ない。



番号	9
線状模様名称	見ノ越断層
使用地形図	1/25,000「剣山」

断層名	線状模様および構成地形要素				地形の新鮮さ（○・△）	延長（km）	変位量（m）	変位の向き	記事
	番号		地形要素						
	主	副	記号	名称					
見ノ越北側	1								
			a	直線谷	○	0.50			
			b	溝状地	○	0.10			
			c	溝状地	○	0.10			
			d	遷緩線	△	0.15			
			e	遷緩線	○	0.15			
			f	尾根の屈曲（高度差）	○	—	30.00	R	
			g	遷緩線	○	0.15			
			h	遷緩線	○	0.07			
			i	遷緩線	○	0.10			
			j	遷緩線	○	0.10			
	2								
			a	直線谷	○	0.60			
			b	尾根の屈曲	△	—	30.00	R	
			c	谷の屈曲	△	—	30.00	R	
			d	遷緩線	△	0.15			
			e	直線谷	○	0.25			
			f	遷緩線	○	0.10			
			g	遷緩線	○	0.15			

			h	遷緩線	○	0.20			
			i	遷緩線	○	0.15			
			j	遷緩線	○	0.10			
			k	遷緩線	○	―			
			l	遷緩線	○				
			m	直線谷					
			n	谷の屈曲	○	―	100	R	
			o	分離丘陵	○	―			
			p	谷の屈曲	△	―	不明	R	
			q	谷の屈曲	△	―	不明	L	断層変位ではなく、後からの浸食により左横ずれ屈曲しているように見える可能性がある。
			r	遷緩線	○	0.30			
			s	遷緩線	○	0.10			
			t	直線谷	○	0.20			
			u	遷緩線	△	0.10			
			v	鞍部	―	―			
			w	尾根の屈曲	△	―	20	R	
			x	直線谷	○	0.15			
	3								
			a	遷緩線	○	0.10			
			b	直線谷	○	0.20			
			c	鞍部	○	―			
			d	鞍部	○	―			
			e	遷緩線	○	0.15			
			f	遷緩線	○	0.15			

10. 栗沢断層東方

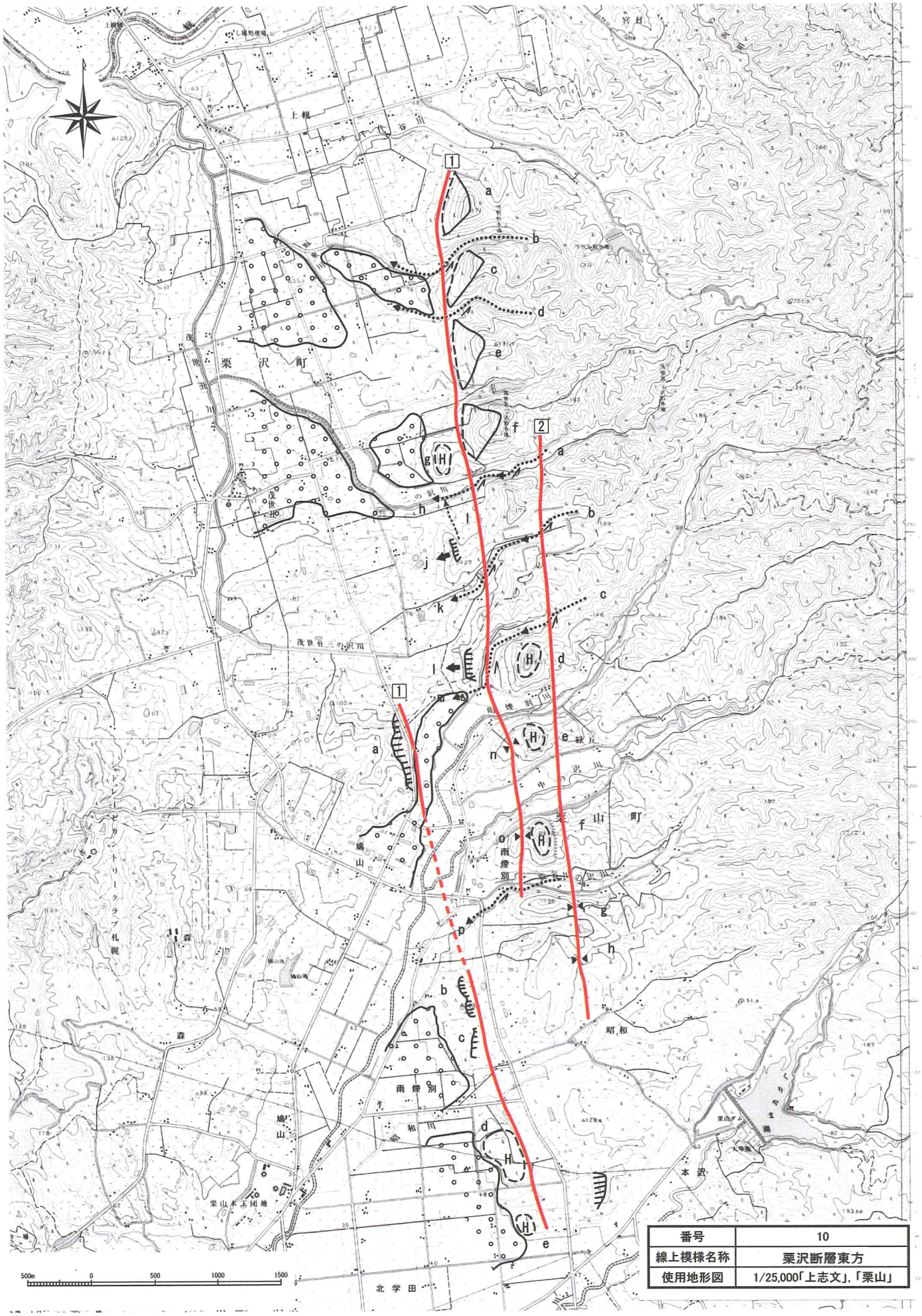
（1） 概要

断層名	長さ (km)	断層タイプ	活動度	確実度	備考
栗沢断層東方	9	縦ずれ	C	Ⅲ	

栗沢断層東方は、石狩平野と夕張山地の境界に位置する N-S 方向の逆断層である栗沢断層の東方に位置する確実度Ⅲの線状模様である。栗沢断層はその北側では岩見沢断層と連続性が良い。志文東方の幌向川河岸でひきずりを伴うやや不明瞭な逆断層の露頭が確認されている。変位基準となる砂礫層は、洪積世の茂世丑層であることより活動度は低いとされる。また、加茂川におけるこの断層付近では鮮新世礫岩層は急傾斜・逆転している。

（2） 地形要素判読状況

栗沢断層、東方断層の主たる線状模様はN-S～NNW-SSE方向の3本が読みとれ、いずれも地形場は山地内ないし山地・平野境界にあたる。1は三角末端、崖、谷の屈曲、逆向崖、および鞍部が卓越する。2は、谷の屈曲、分離丘陵および鞍部からなる。3 は、崖および分離丘陵からなる。これらの地形要素は、浸食により崖面の新鮮さなどは失われており、また付近の段丘面変位は確認されない。



番号	10
線上模様名称	栗沢断層東方
使用地形図	1/25,000「上志文」,「栗山」

栗沢断層地形要素判読図

断層名	線状模様および構成地形要素				地形の新鮮さ ○・△	延長 (km)	変位量 (m)	変位の向き	記事
	線状模様番号		地形要素						
	主	副	記号	名称					
栗沢断層東方(仮称)	1					5.60			
	1		a	三角末端面	△	0.50			
	1		b	谷の屈曲			300	左	
	1		c	三角末端面	△	0.40			
	1		d	谷の屈曲			300	左	
	1		e	三角末端面	△	0.50			
	1		f	三角末端面	△	0.50			
	1		g	分離丘陵					
	1		h	谷の屈曲			100	左	
	1		I	崖	△	0.30			
	1		j	逆向き崖	△	0.15			
	1		k	谷の屈曲			300	左	
	1		l	逆向き崖	△	0.20			
	1		m	谷の屈曲			300	左	
	1		n	鞍部					
	1		o	鞍部					
	2					4.50			
	2		a	谷の屈曲			100	左	
	2		b	谷の屈曲			100	左	
	2		c	谷の屈曲			100	左	
	2		d	分離丘陵					
	2		e	分離丘陵					
	2		f	分離丘陵					
	2		g	鞍部					
	2		h	鞍部					
	3					4.30			
	3		a	崖	△	0.60			
	3		b	崖	△	0.30			
	3		c	崖	△	0.20			
	3		d	分離丘陵					
	3		e	分離丘陵					

	4	1				1.30			
	4	1	a	分離丘陵					
	4	1	b	遷緩線		0.50			
	4	1	c	分離丘陵					
	4	2				1.00			
	4	2	a	崖	△	0.40			
	4	2	b	異種地形境界		0.60			

要素区分：同一位置に2者ともに要素を認めた場合→一致

A のみ要素を認めた場合→A

B のみ要素を認めた場合→B

地質：完新統(Ho)、更新統(Pl)、新第三系(Ne)、古第三系(Pa)、

中・古生界(MP)第四紀火山(QV)、火山岩(VR)、深成岩(PR)、

変成岩(MR)の9分類をする

2種が接する場合はたとえば Ho/PR のように表記

する。

11. 浦山口断層

(1) 概要

浦山口断層の諸元

断層名	長さ (km)	断層タイプ	活動度	確実度	備考
浦山口断層	7	横ずれ	C	Ⅲ	断層変位成分は見かけ上のものである可能性が高い

浦山口断層は、荒川右岸の山麗付近から芦川地区へ延びる延長 7km の NE 走向の線状模様として認められる。「新編　日本の活断層」によれば、線状模様の一部が第三紀層と中・古生界の境界(不整合面)と一致しており、組織地形の可能性が高いことから、確実度はⅢと判定されている。また、同断層の変位基準として山地高度と浦山川とその支流が指摘されているが、同断層の両側に分布する中・高位段丘の頂面高度を比較すると、顕著な高度差が認められないことから、断層変位成分は見かけ上のものである可能性が高いとされている。

(2) 地形要素判読状況

影森地区から芦川地区へ延びる延長 7km の NE－SW 方向の線状模様(1-1)と、荒川右岸の山麓から城山方向へのびる不明瞭な直線的な線状模様がある(15)。また、それと直交する NW-SE 方向に浦山川とほぼ平行にのびるような遷緩線の連続で認識できる線状模様(2)も存在する。

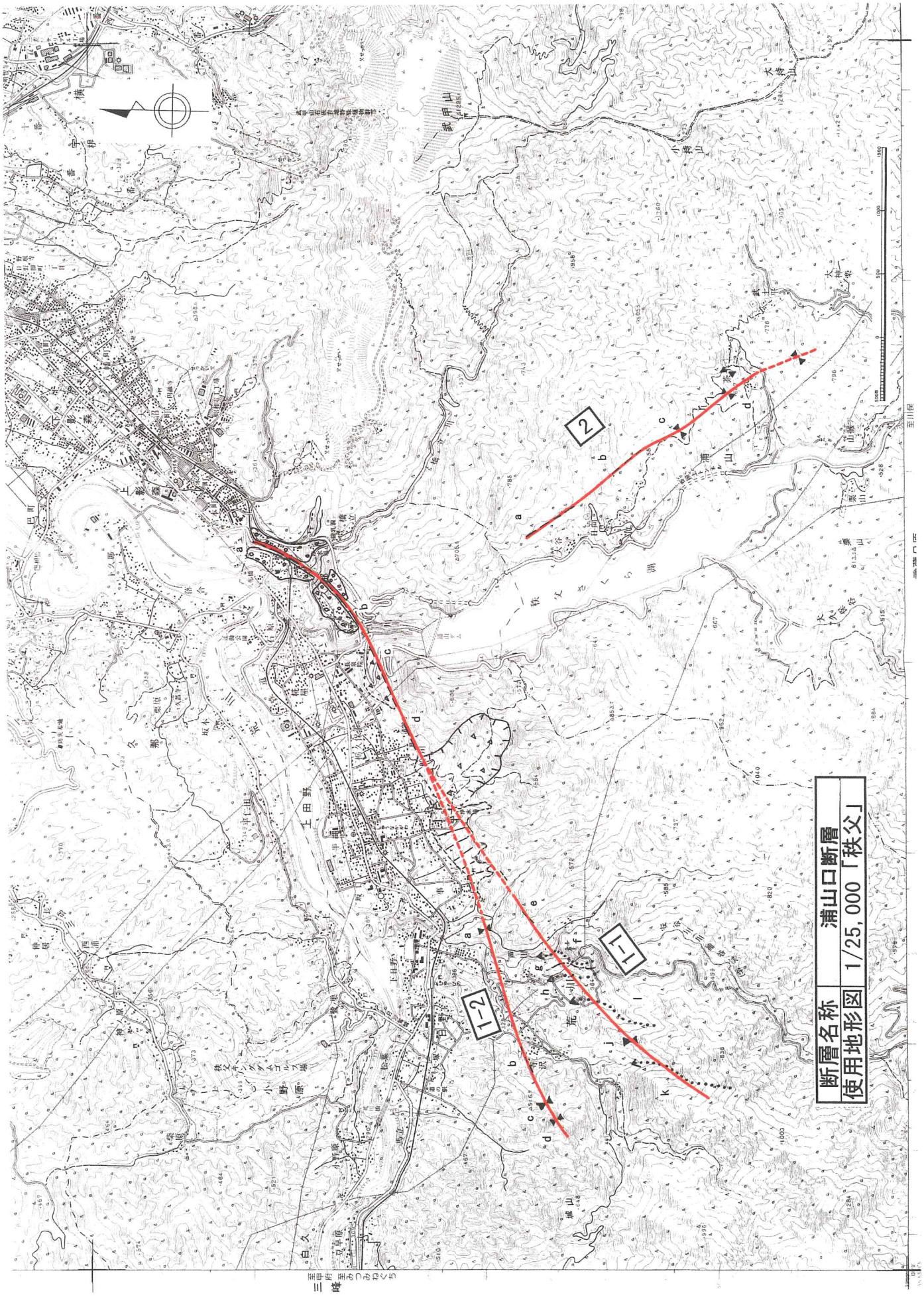
「新編　日本の活断層」によれば、断層形態は断層崖、屈曲が挙げられており、今回判読した浦山口断層沿いに分布する地形要素は、谷、尾根の屈曲、鞍部、遷緩線、異種地形境界であり、断層崖は認識されない。

線状模様 1-1 の要素 a、2つの段丘面の境界をなす異種地形境界が認められるものの、浸食面の可能性があり、要素 b の段丘面についても不明瞭である。

異種地形境界や遷緩線は不明瞭であり、鞍部と谷の屈曲の2要素(1-1 / j,k)のみ比較的明瞭に認識される。

一方、方向の異なる浦山川沿いに延びる線状模様(2)では、明瞭な鞍部が比較的多く認識できるものの、連続性は見られない。

線状模様 1-1 の南西側では、比較的明瞭な谷、尾根の屈曲が見られ、いずれも明瞭な右横ずれの要素を示している。



浦山口断層地形要素判読図

断層名	判読結果								
	線状模様および構成地形要素				地形の明瞭度（○・△）	延長（km）	見かけのずれ量（m）	ずれの向き	記事
	線状模様番号		地形要素						
	主	副	記号	名称					
浦山口断層	1	1				5.50			荒川右岸の山麓付近から芦川地区へのびる。要素 d･e 間では、崖錐などの被覆層により、不明瞭。要素は西側の屈曲が明瞭。
	1	1	a	異種地形境界		0.55	—	—	2 つの段丘面の境界。浸食面の可能性が考えられる。
	1	1	b	異種地形境界		0.50	—	—	2 つの段丘面の境界。ただし、a と比較して不明瞭。
	1	1	c	遷緩線		0.50	—	—	不明瞭。山地からの堆積物が溜まった状態として判読される。
	1	1	d	異種地形境界		0.25	—	—	山地と段丘面の境界ではあるが、不明瞭。
	1	1	e	遷緩線		0.15	—	—	尾根の勾配を考慮すると、特異な地形ではあるが、延長が短く、不明瞭。
	1	1	f	谷の屈曲		—	0.15	右	屈曲の程度は比較的明瞭。
	1	1	g	尾根の屈曲		—	0.10	右	f ほど屈曲の量は大きくないが、屈曲自体は明瞭。
	1	1	h	谷の屈曲		—	0.10	右	f と比較すると屈曲は不明瞭。
	1	1	i	谷の屈曲		—	0.20	右	東側に沢があり、系統的には異なる可能性がある。

	1	1	j	鞍部		—	—	—	地形図上では不明瞭だが、空中写真では明瞭
	1	1	k	谷の屈曲		—	0.25	右	一連の要素はここまで確認される。屈曲も比較的明瞭。
	1	2				1.80			荒川右岸の山麓から城山方向へのびる。要素a-b間の谷は、直線状を示すが、要素としては不明瞭。
	1	2	a	鞍部		—	—	—	北方に延びる尾根の付け根にあたる。
	1	2	b	異種地形境界		0.25	—	—	延長が短く、不明瞭。
	1	2	c	鞍部		—	—	—	
	1	2	d	鞍部		—	—	—	
	2					2.50			浦山川とほぼ平行にのび、全体としては、遷緩線の連続。組織地形の可能性が高い。
	2		a	遷緩線		0.40	—	—	北方への連続性はみられない。
	2		b	遷緩線		0.30	—	—	aと比較し、要素としては明瞭。
	2		c	鞍部		—	—	—	
	2		d	鞍部		—	—	—	cと比較し、要素としては明瞭。

12. 川舟断層

(1) 概要

川舟断層の諸元

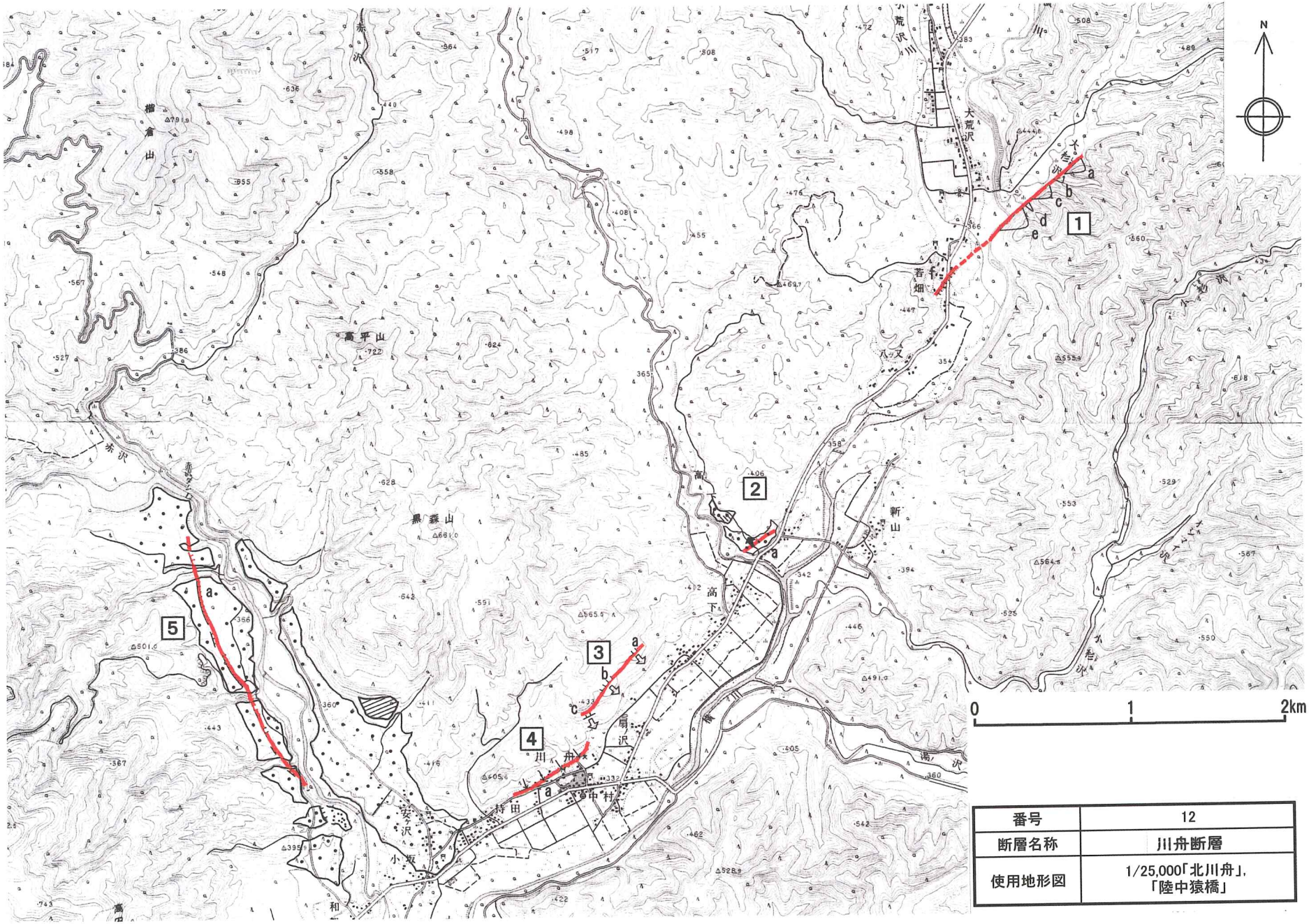
断層名	長さ (km)	断層タイプ	活動度	確実度	備考
川舟断層	6	縦ずれ	—	—	地震断層(1896 年陸羽地震)

川舟断層は真昼山地の東側に位置し北東に延びる約6㎞の断層で、1896年陸羽地震(M7.2)時に動いた。松田ほか(1980)によると、西側隆起最大2mの西へ傾斜する逆断層であり、真昼山地西麓の地震断層と共役的な関係にあるとされる。

(2) 地形要素判読状況

地震断層の出現した区間(6㎞)を判読した。川舟断層沿いの地形要素は、北部が不明瞭な三角末端面が主体をなし、中央部から南部にかけては、逆向き崖、撓曲的な崖、地形面の勾配異常および直線的な崖が主体をなす。

松田時彦・山崎晴雄・中田 高・今泉俊文(1980):1896 年陸羽地震の地震断層. 地震研究所彙報, 55, 795-855.



番号	12
断層名称	川舟断層
使用地形図	1/25,000「北川舟」,「陸中猿橋」

断層名	判読結果								
	線状模様および構成地形要素				地形の明瞭度（○・△）	延長（km）	見かけのずれ量（m）	ずれの向き	記　事
	線状模様番号		地形要素						
	主	副	記号	名称					
川舟断層	1					1.5	—	—	
	1		a	三角末端面	△	0.12	—	—	
	1		b	三角末端面	△	0.05	—	—	b－cI 間でやや屈曲する.
	1		c	三角末端面	○	0.12	—	—	
	1		d	三角末端面	△	0.03	—	—	
	1		e	三角末端面	△	0.2	—	—	南端部は横川の浸食により不明瞭となる.
	1		f	崖	△	0.2	—	—	f はa－eと直線的に並ぶが, 河川の浸食による可能性もある.
	2					0.2	—	—	
	2		a	地形面の異常勾配	△	0.2	—	—	段丘面がやや逆傾斜気味に見える.
	3					0.6	—	—	
	3		a	逆向き崖	△	0.1	—	—	高位面とみられる緩傾斜部に沿って, a－cが直線的に並ぶ.
	3		b	逆向き崖	△	0.1	—	—	高位面とみられる緩傾斜部に沿って, a－cが直線的に並ぶ.
	3		c	逆向き崖	△	0.1	—	—	高位面とみられる緩傾斜部に沿って, a－cが直線的に並ぶ.

	4					0.6	—	—	
	4		a	撓曲崖	○	0.5	—	—	東端部は土地改変のため不明瞭となる.
	5					1.6	—	—	
	5		a	崖	○	1.6	—	—	周辺の段丘崖と比べ直線的かつシャープ. しかし, 北端部は谷の方向に曲がっており, 側方浸食とも考えられる.

13. 吉岡断層

(1) 概要

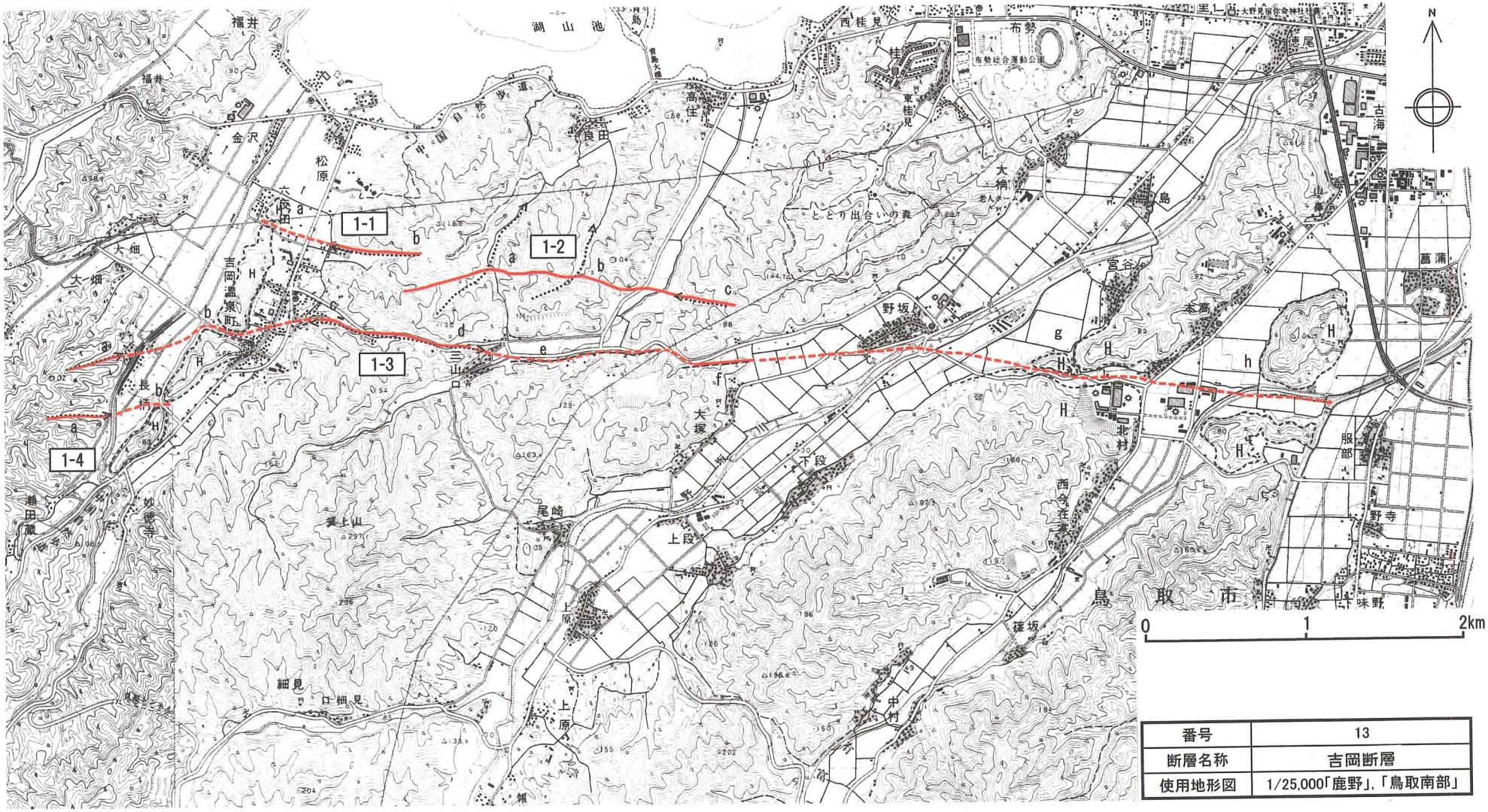
吉岡断層の諸元

断層名	長さ (km)	断層タイプ	活動度	確実度	備考
吉岡断層	5	横ずれ	—	—	地震断層(1943 年鳥取地震)

吉岡断層は鳥取県東部に位置し東西に延びる約5kmの断層で、1943 年の鳥取地震(M7.2)時に動いた。地震断層の面はほぼ垂直であり、変位量は、右ずれ0.9m、南側隆起 0.5mであったとされる(日本の活断層 1991 による)。

(2) 地形要素判読状況

地震断層の出現した区間(5km)を判読した。吉岡断層沿いの地形要素は直線谷と遷緩線が主体をなし、一部に分離丘陵および谷の不明瞭な屈曲が認められる。谷の屈曲量は 230～270mである。



番号	13
断層名称	吉岡断層
使用地形図	1/25,000「鹿野」,「鳥取南部」

判読結果									
断層名	線状模様および構成地形要素				地形の明瞭度（○・△）	延長（km）	見かけのずれ量（m）	ずれの向き	記事
	線状模様番号		地形要素						
	主	副	記号	名称					
吉岡断層	1	1				1.05	－	－	
	1	1	a	分離丘陵	△		－	－	
	1	1	b	直線谷	△	0.55	－	－	
	1	2				2.10	－	－	
	1	2	a	谷の屈曲	△		230	右	
	1	2	b	谷の屈曲	△		270	右	
	1	2	c	直線谷	△	0.35	－	－	
	1	3				6.85	－	－	
	1	3	a	直線谷	△	0.40	－	－	
	1	3	b	分離丘陵	△		－	－	
	1	3	c	直線谷	△	0.80	－	－	
	1	3	d	直線谷	△	0.30	－	－	
	1	3	e	異種地形境界	△		－	－	山地ー谷底境界
	1	3	f	異種地形境界	△		－	－	山地ー谷底境界
	1	3	g	分離丘陵	△		－	－	
	1	3	h	分離丘陵	△		－	－	
	1	4				0.80	－	－	
	1	4	a	直線谷	△	0.40	－	－	
	1	4	b	直線谷	△		－	－	

14. 山田断層

(1) 概要

山田断層の諸元

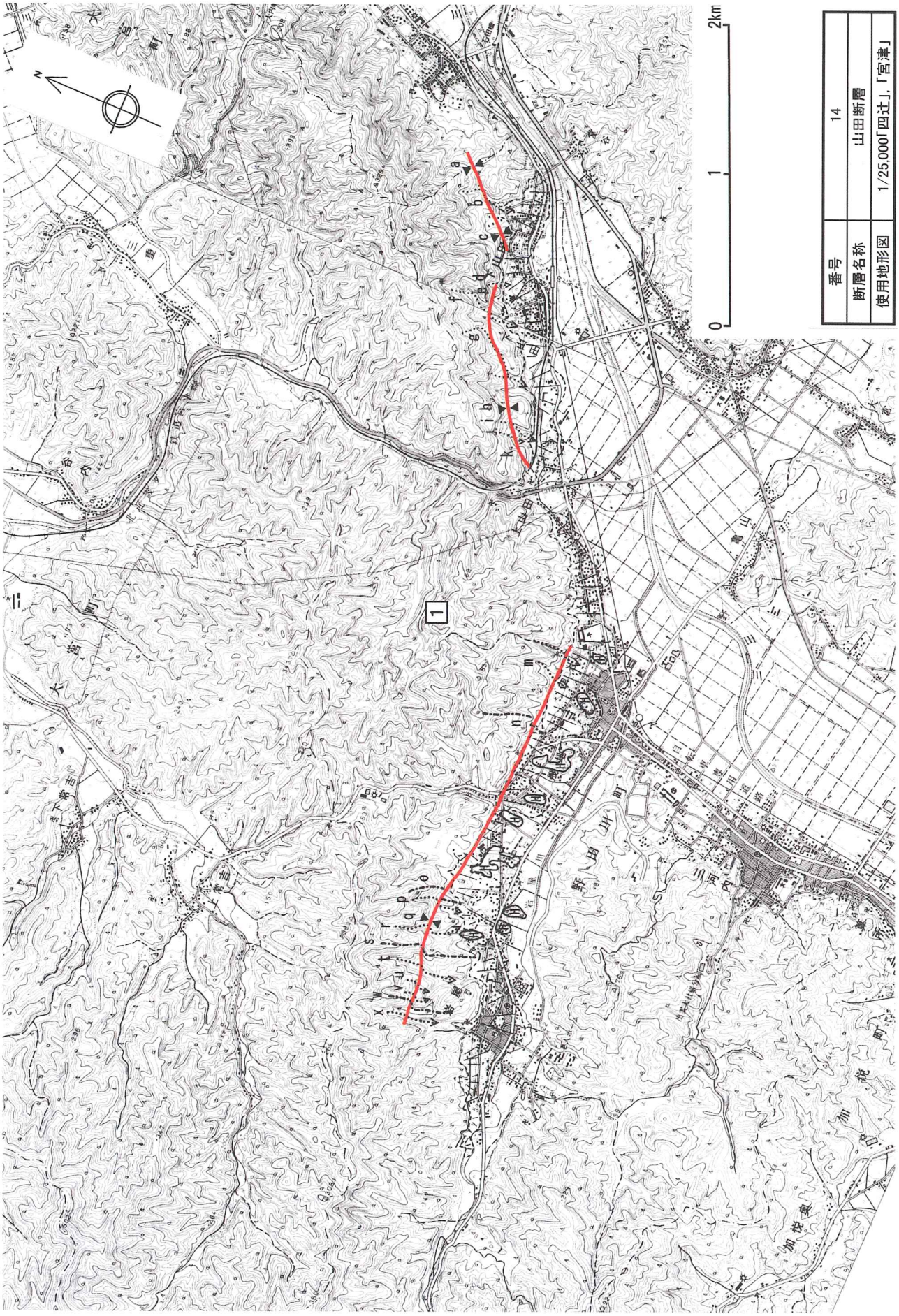
断層名	長さ (km)	断層タイプ	活動度	確実度	備考
山田断層	24	横ずれ	B	I	地震断層(一部) (1927 年北丹後地震)

山田断層は、丹後半島の南東基部に位置し東北東方向に延びる約24㎞の断層で、1927年の北丹後地震(M7.3)時にその一部が動いた。地質調査所(1986)によると山田断層の活動間隔は4,500年以上とされる。

(2) 地形要素判読状況

下山田から岩屋にかけての約5㎞区間を判読した。山田断層沿いには、平野と山地の境界付近およびそのやや山地側に系統的な尾根・谷の屈曲(右ずれ)が認められる。谷の屈曲量は 50m程度のものが多い。尾根・谷の屈曲以外の地形要素は鞍部および分離丘陵が認められる。

地質調査所(1986):丹後半島, 郷村・山田断層系の発掘調査. 地震予知連絡会会報, 36, 370-391.



山田断層地形要素判読図

断層名	判読結果								
	線状模様および構成地形要素				地形の新鮮さ（○・△）	延長（km）	見かけのずれ量（m）	ずれの向き	記事
	線状模様番号		地形要素						
	主	副	記号	名称					
山田断層	1		a	鞍部	—	—	—	—	
	1		b	谷の屈曲	—	—	80	右	
	1		c	鞍部	—	—	—	—	
	1		d	谷の屈曲	—	—	20	右	
	1		e	谷の屈曲	—	—	20	右	
	1		f	谷の屈曲	—	—	—	右	
	1		g	谷の屈曲	—	—	—	右	
	1		h	鞍部	—	—	—	—	
	1		I	谷の屈曲	—	—	90	右	
	1		j	谷の屈曲	—	—	40	右	
	1		k	谷の屈曲	—	—	—	右	
	1		l	谷の屈曲	—	—	50	右	
	1		m	谷の屈曲	—	—	50	右	
	1		n	尾根線の屈曲	—	—	50	右	
	1		o	尾根線の屈曲	—	—	70	右	
	1		p	谷の屈曲	—	—	40	右	
	1		q	鞍部	—	—	—	—	
	1		r	谷の屈曲	—	—	50	右	
	1		s	尾根線の屈曲	—	—	80	右	
	1		t	谷の屈曲	—	—	40	右	
	1		u	谷の屈曲	—	—	40	右	
	1		v	谷の屈曲	—	—	40	右	
	1		w	尾根線の屈曲	—	—	50	右	
	1		x	谷の屈曲	—	—	20	右	