

四国西部地域リモートセンシング調査

(動力炉・核燃料開発事業団 委託研究成果報告書)

1988年1月

大手開発株式会社

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

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村村松 4 番地 49
核燃料サイクル開発機構
技術展開部 技術協力課
電話：029-282-1122（代表）
ファックス：029-282-7980
電子メール：jserv@inc.go.jp

Inquires about copyright and reproduction should be addressed to:
Technical Cooperation Section,
Technology Management Division,
Japan Nuclear Cycle Development institute
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-1184, Japan

©核燃料サイクル開発機構
(Japan Nuclear Cycle Development Institute)
1988

四国西部地域リモートセンシング調査

山川 正,*柴田芳彰*

要 旨

高レベル放射性廃棄物地層処分のための地質環境データの収集に資することを目的として、航空写真及びランドサット画像の判読・解析を実施した。対象地域は愛媛県のほぼ全域と高知県西部から成る面積約 8,200km²の範囲であり、使用したデータは、20万分の1ランドサットTM画像2シーンと、4万分の1白黒航空写真647枚である。

判読・解析作業では、写真及び画像上で認められる地質特性・地質構造特性・地形特性について詳細に検討し、地質ユニットの識別・分類を行い、それらの結果を5万分の1あるいは20万分の1の図幅ごとにまとめた。地質構造特性については、さらにローズダイヤグラム及びリニアメント密度図を作成した。

地質判読の結果は、航空写真上で判読された地質ユニットが、ランドサット画像上のユニットをさらに細分した区分となっており、既存の地質図との対応では、航空写真の判読図が20万分の1の地質図程度の精度を有することを示している。しかし、部分的に判読した地質ユニットの境界線と地質図上の岩相の境界線が大きく斜交する場合が認められ、これは判読において着目する地形特性を支配する要因として、岩相のほかに、割れ目の発達程度や地層の傾斜が重要な役割を果たしていることを意味するものである。

リニアメント解析の結果では、本対象地域には、主要構造線の示すENE-WSSW系のリニアメントが卓越しており、このほかにランドサットTM画像上で、三波川帯及び秩父帯にはN-S系、四万十帯にはNW-SE系が多く抽出された。

これらの調査結果より、本対象地域における適正地区として、北部の花崗岩分布地域及び南部の四万十帯から11ヶ所を抽出した。

本報告書は、大手開発株式会社が動力炉・核燃料開発事業団の委託により実施した研究成果である。

契約番号; 622C014

事業団担当部課室および担当者;環境資源部地層処分対策室

*:地質調査部

JANUARY, 1988

REMOTE SENSING INVESTIGATION IN WESTERN SHIKOKU AREA

Tadashi Yamakawa*

Yoshiaki Shibata*

Abstract

The research in use of aerial photograph and Landsat imagery was carried out for the purpose of collecting geological data for high-level radioactive waste repositories. The area of this research is located in the Western Shikoku Island, where consists of Ehime prefecture and western part of Kohchi prefecture, and is covered about 8,200Km². The data used are two scenes of Landsat TM imageries on the scale of 1:200,000 and 647 sheets of aerial photographs on the scale of 1:40,000.

The interpretation was conducted to discriminate geological units, geological structure including lineaments and terrain feature. The results were compiled in the quadrangle map on the scale of 1:50,000 and 1:200,000, and moreover rosedigrams and density maps were made on lineaments.

The results of geological interpretation show that each photo-geological units on Landsat imageries are almost subdivided into the units on aerial photographs, and that the interpretation map of aerial photograph has similar accuracy

of existing 1:200,000 geological map. However, the boundary among each units in aerial photographs are not concordant with the boundary among lithological units in the geological map in some parts, and it is suggested that the important factors controlling terrain feature consist of not only lithology but also fracture and attitude of beds.

The lineament analysis clarified that ENE-WSW trending lineaments shown by major tectonic lines were predominant in the area, and that N-S trending lineaments in Sanbagawa and Chichibu Belt and NW-SE trending lineaments in Shimanto Belt were also distinct on the Landsat imagery.

As the results of this research, the eleven sites in granitic rock area and Shimanto Belt were selected as recomendable sites for high-level radioactive waste repositories.

Work performed by Bishimetal Exploration Co., Ltd. under contract
with Pover Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation
PNC Liaison : Waste Management and Raw Materials Division, Waste
Isolation Office,

* : Geological Survey Department

目 次

和 文 要 旨

英 文 要 旨

目 次

図 表 一 覧

成 果 物 一 覧

I. 調査の概要	1
I-1 目 的	1
I-2 対 象 地 域	1
I-3 調 査 の 内 容	1
I-4 判読・解析の基準	3
I-5 調 査 期 間	5
I-6 技 術 者	5
II. 調査の実施内容	7
II-1 使 用 デ ー タ	7
II-2 調査の手順及び方法	8
III. 地形・地質概要	10
III-1 地 形	10
III-2 地質及び地質構造	11
III-3 応 用 地 質	16
IV. 調査結果と考察	22
IV-1 ランドサットTM画像の判読・解析結果	22
IV-2 航空写真の判読・解析結果	27
IV-3 判読・解析データの比較	40
IV-4 グランドトゥルース	41
IV-5 判読・解析データの有効性	44
V. 提 言	45
V-1 適正地区の選定	45
参 考 文 献	48

図 表 一 覧

- 第1図 調査対象地域位置図
- 第2図 水系模様の基本型
- 第3図 水系密度の透水性・抵抗性との関係
- 第4図 水系密度と透水性に対する各岩石の特性
- 第5図 ランドサット画像標定図
- 第6図 判読・解析作業流れ図
- 第7図 四国の地質概略図
- 第8図 ローズダイヤグラム(ランドサットTM画像)
- 第9図 ランドサットTM画像のリニアメント密度図
- 第10図 ローズダイヤグラム(航空写真)
- 第11図 航空写真のリニアメント密度図
- 第12図 グラントゥルース位置図
- 第13図 適正地区位置図

- 第1表 使用ランドサット画像データ一覧表
- 第2表 地 質 対 比 表
- 第3表 金属鉱床一覧表
- 第4表 温泉・鉱泉一覧表
- 第5表 ランドサットTM画像地質判読結果表
- 第6表 航空写真地質判読結果表
- 第7表 活断層一覧表
- 第8表 グラントゥルース調査要素一覧表
- 第9表 適正地区一覧表

(巻末資料) 野 外 写 真①～⑩

〔別添資料〕 一別冊

付図1 適正地区位置図

付図2 金属鉱床及び温泉・鉱泉位置図

付図3 航空写真標定図

成 果 物 一 覧

1. 報 告 書

2. 図面類(別添図)

- | | |
|---------------------------------------|-----|
| ① 既存資料ベースマップ (1 : 50,000) | 33葉 |
| ② 既存資料ベースマップ (1 : 200,000) | 6葉 |
| ③ ランドサットTM画像地質判読・解析データ基本図 | |
| ③-1 ランドサットTM画像地質判読図 (1 : 200,000) | 6葉 |
| ③-2 ランドサットTM画像リニアメント抽出図 (1 : 200,000) | 6葉 |
| ③-3 ランドサットTM画像リニアメント密度図 (1 : 200,000) | 6葉 |
| ④ 航空写真判読・解析データ基本図 | |
| ④-1 航空写真地質判読図 (1 : 50,000) | 33葉 |
| ④-2 航空写真地質判読図 (1 : 200,000) | 6葉 |
| ④-3 航空写真リニアメント抽出図 (1 : 50,000) | 33葉 |
| ④-4 航空写真リニアメント抽出図 (1 : 200,000) | 6葉 |
| ④-5 航空写真リニアメント密度図 (1 : 200,000) | 6葉 |

I. 調査の概要

I-1 目的

本調査は、高レベル放射性廃棄物地層処分のための地質環境等の適性調査として実施している地質環境調査の一環として行うものであり、航空写真及びランドサット画像を利用したリモートセンシングによって地質環境調査対象地域の地質・地形特性等の判読・解析を行い、ランドトゥールズによってその有効性を検証することによって、全国規模の地質環境データの収集に資することを目的とする。

I-2 対象地域

今回の作業の対象地域は、愛媛県のほぼ全域と高知県西部から成る面積約 8,200km²の範囲である(第1図)。

I-3 調査の内容

航空写真及びランドサット画像によって判読し得る地質特性、地質構造特性、並びに地形特性について、判読基準及び解釈を明確にした上で、以下のような項目について調査し、ランドトゥールズによってその結果について検証する。

(1) 地質特性

① 被覆層の抽出

基盤岩分布地域における被覆層の被覆面積、推定層厚について示す。

② 走向傾斜及び褶曲構造の抽出

③ 岩相区分

岩相相違に起因すると考えられる地形及びその特徴と境界を明らかにする。

堆積岩においては単一地層内におけるユニット量比に起因する相違に留意する。

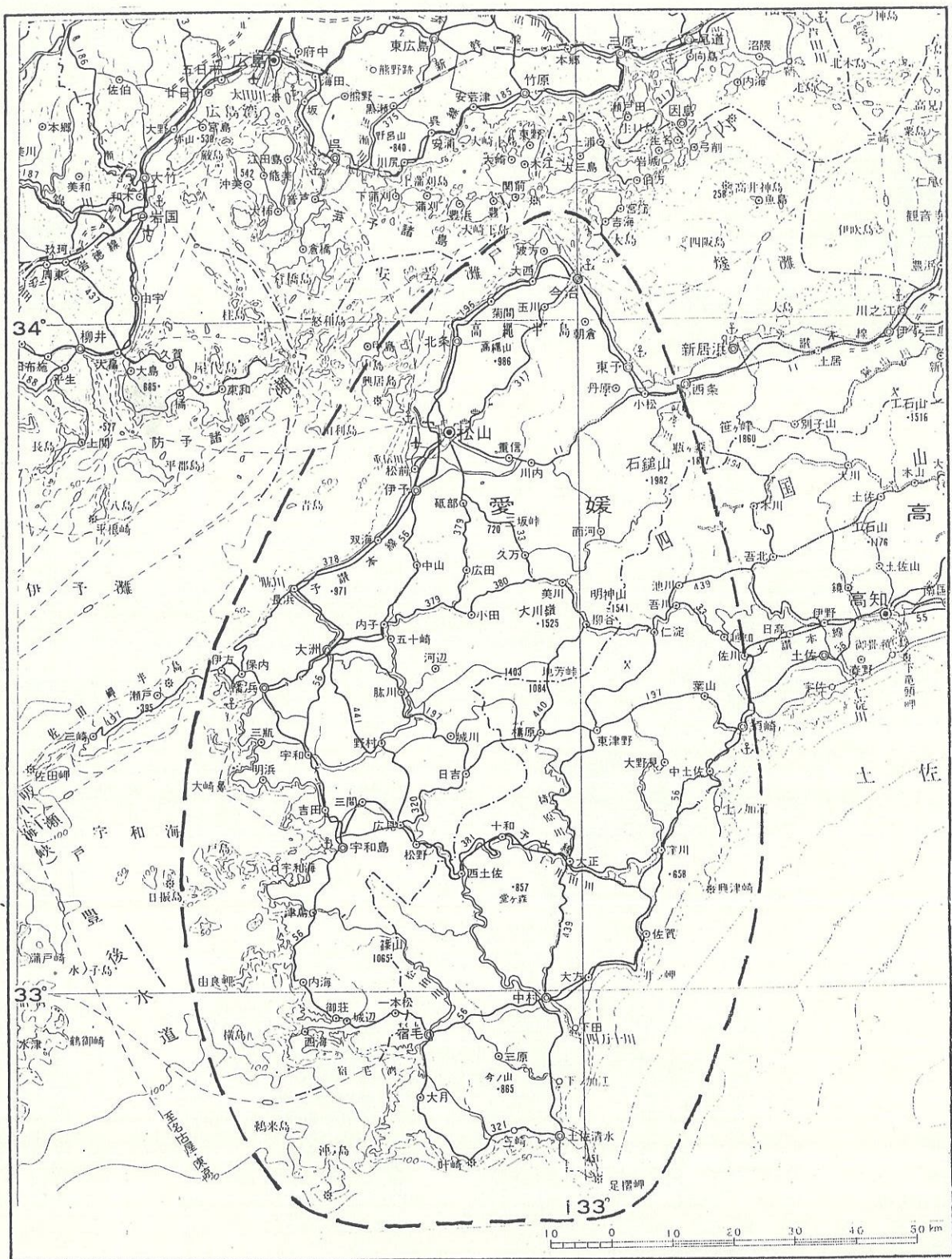
④ 岩脈、オリストリス、ゼノリス等の異質岩の抽出を行う。

(2) 地質構造特性

① 断層と考えられるリニアメントを抽出し、确实度・密度・方向性を明確にする。

② 陥没・環状構造に起因するリニアメントを抽出する。

③ 既知の活断層及び新たに活断層と考えられるものについて、規模・分布を明確にする。



第1図 調査対象地域位置図

④ 大構造線の影響を受けていると考えられる断層帯の規模(幅・長さ)及び含水性を示す。

(3) 地形特性

① 谷形態及び侵食度について示す。

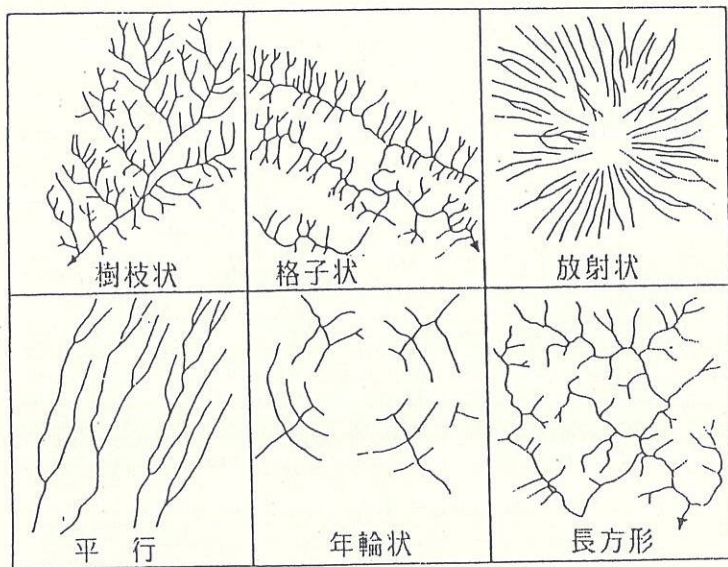
② 地すべり、氷河地形の痕跡・海岸段丘等の特殊地形の抽出。

なお、判読・解析結果と既存の地質図を比較検討するために、5万分の1と20万分の1の既存地質ベースマップを作成する。

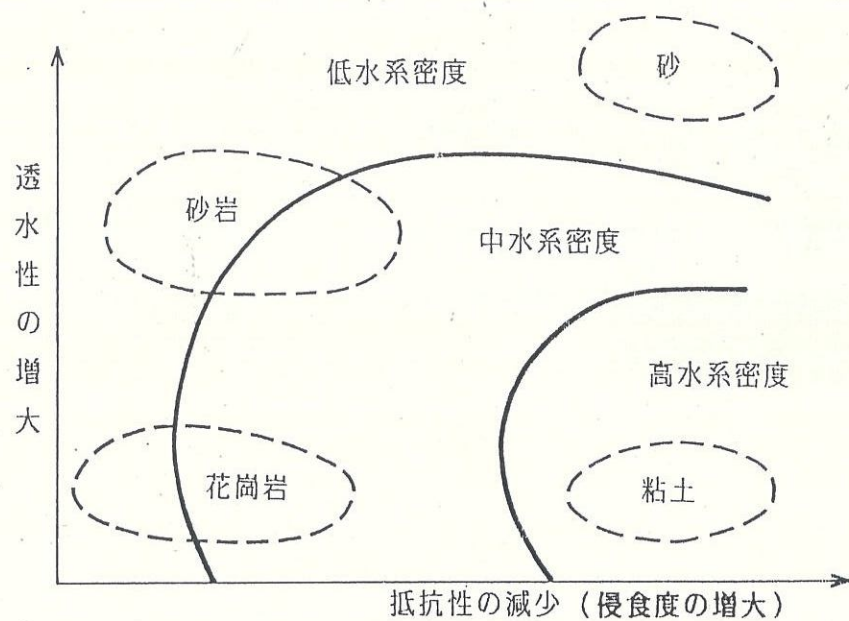
I-4 判読・解析の基準

I-4-1 地質判読の基準

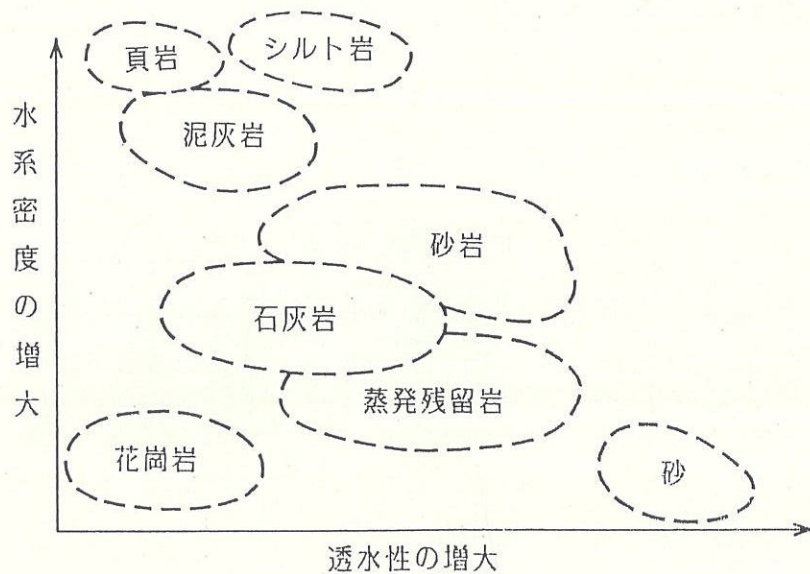
ランドサット画像の地質判読では、画像上で認められる地形的特徴、すなわち、水系模様、水系密度、尾根の形態、抵抗性(侵食度)等を総合的に検討し、相対的な比較によって地質ユニットの区分を行った。航空写真では、上述したランドサット画像の場合の地形的特徴のほかに、地質的特徴として層状構造(層理あるいは片理)、リニアメントの発達度を実体視を行って比較検討し、地質ユニットの区分を行った。



第2図 水系模様の基本型



第3図 水系密度と透水性・抵抗性との関係



第4図 水系密度と透水性に対する各岩石の特性

水系模様は、地質判読における極めて一般的な識別要素であり、基本的な形は第2図に示すとおりである。これらのうち、樹枝状水系は塊状均質な岩石あるいは水平な地層中に、平行状水系は傾斜した地層あるいは地質構造(褶曲、断層、節理)に支配された地層中に、また年輪状はドーム構造あるいは盆状構造に支配された地層中に発達する。

水系密度、抵抗性も重要な識別要素であり、これらの透水性に対する各岩石の特性を第3図および第4図に示す。つまり、一般的に抵抗性の大きい岩石ほど、あるいは透水性が大きい岩石ほど水系密度が低い傾向がある。

I-4-2 リニアメント抽出の基準

本調査におけるリニアメントの定義として、O'Leary, Friedman, and Pohn(1976)が提案した「図面上に表現できる規模を持つ、地表の単一な、又は複合した線状の形態を示すもの。部分的には直線又はわずかな曲線を呈して同一線状に配列しているもので、隣接する地形が示すパターンとは明らかに異なる特徴を持っており、地下の現象を反映する地形特徴と思われるもの。」に従った。今回の作業においては、航空写真及びランドサット画像上で認められる直線状の水系、凹地及び崖の連続をリニアメントとして抽出した。

ランドサット画像及び航空写真上で判読したリニアメントは、既知の断層であるもの、断層崖あるいは変位が認められることから断層と考えられるもの及びその他のもの(明瞭なもののみ抽出)に区分し、さらに航空写真上のリニアメントについては、既知の活断層、活断層と考えられるもの及び大構造線の影響を受けていると考えられるものの抽出も行った。

I-5 調査期間

本作業の実施期間は、昭和62年9月15日～昭和63年1月31日までである。

データ購入 昭和62年9月15日～昭和62年9月30日

判読・解析 昭和62年10月1日～昭和63年1月31日

I-6 技術者

総括責任者	門 馬 忠 彦
判読・解析	柴 田 芳 彰
	山 川 正
	長 峰 崇

西 田 美 徳

北 沢 修二郎

ベースマップ作成 小野寺 政 勝

Ⅱ．判読・解析の実施内容

Ⅱ－１ 使用データ

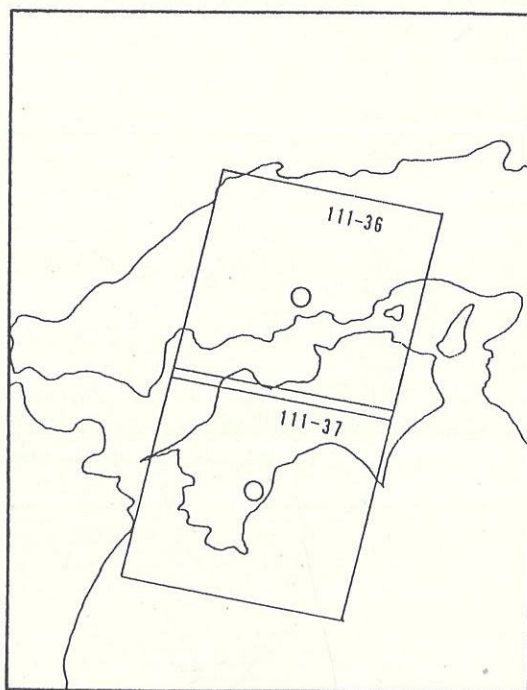
本判読・解析作業に使用したデータは、ランドサット画像及び航空写真である。また、既存地質ベースマップ作成のために公表されている既存の地質図を使用した。

Ⅱ－１－１ ランドサット画像

使用した画像は、ランドサット5号の20万分の1 TMフォールスカラー画像である。対象地域は、第5図に示すように2シーンによってカバーされており、各々のシーンにおける最良のデータを検索した結果は、第1表に示すとおりである。

第1表 使用ランドサット画像データ一覧表

バス／ロー	撮像年月日	シーン番号	雲量	太陽高度
111／36	06/NOV/86	8J50980-005940	0%	32°
111／37	06/NOV/86	8J50980-010000	0%	33°



第5図 ランドサット画像標定図

Ⅱ-1-2 航空写真

航空写真は国土地理院所有の4万分の1白黒写真647枚を使用した。これらは1964～1977年に撮影されたものである。標定図を巻末の付図3 (①～⑧)に示す。

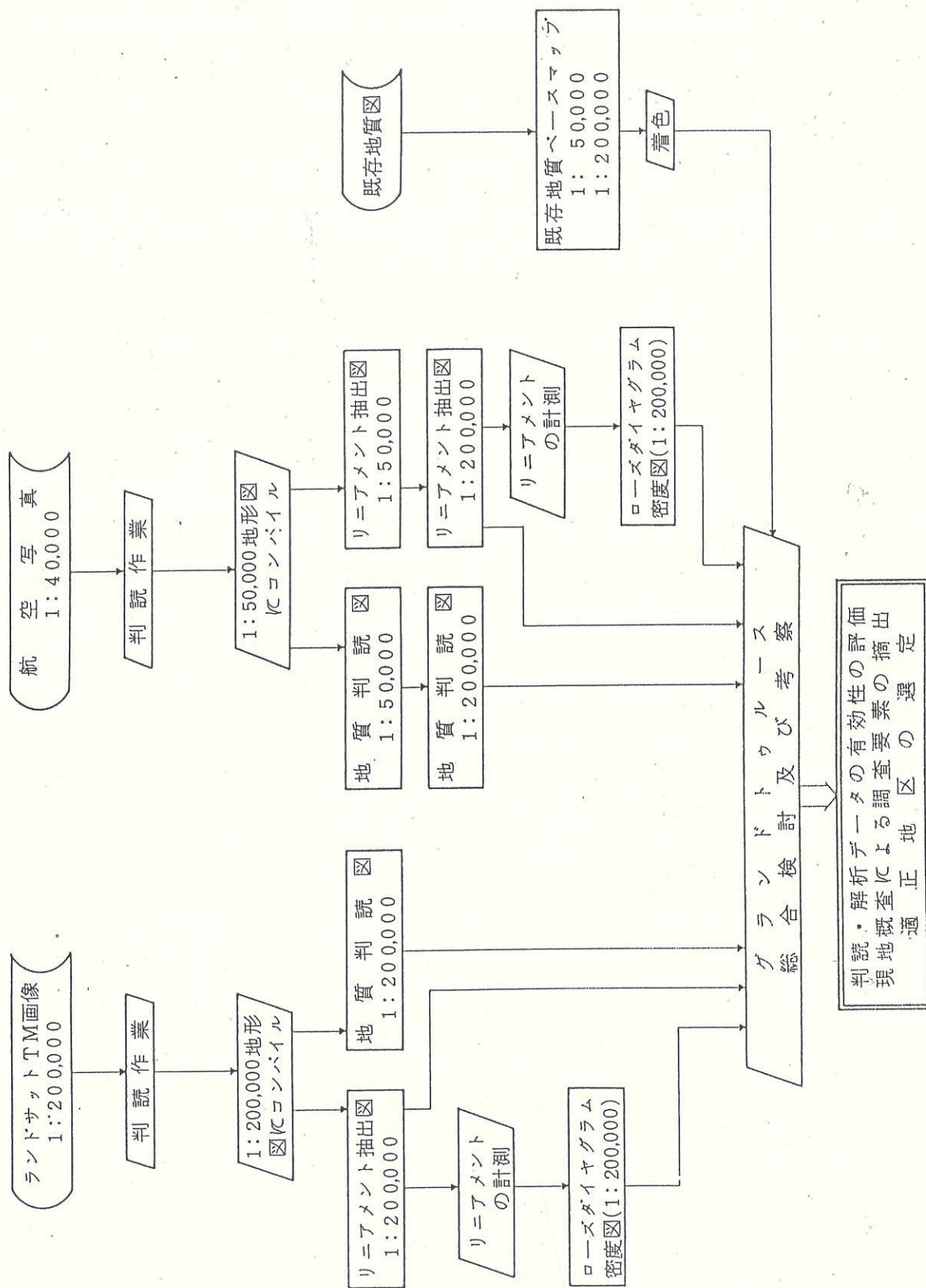
Ⅱ-1-3 既存地質ベースマップ作成用の地質図

使用した地質図は愛媛県及び高知県の20万分の1地質図である。

Ⅱ-2 調査の手順及び方法

作業の全体の流れを第6図に示す。

判読・解析の手順として、まず各ランドサットTM画像及び航空写真について判読を行い、岩相の境界、リニアメント、地すべり地等をオーバーレイに記入した。これらのデータを20万分の1あるいは5万分の1の地質図にコンパイルし、地質判読図及びリニアメント抽出図を作成した。抽出したリニアメントのうち、断層と考えられるリニアメントについては、各々をデジタル化し、位置、方向、延長距離を求め、ローズダイヤグラム及び密度図を作成した。これらの判読・解析結果に対し、既存地質図から作成した既存地質ベースマップとの比較及びグラントゥールスによる検証を行って、総合的に検討し、判読・解析データの有効性の評価及び適正地区の選定を行った。



第6図 判読・解析作業流れ図

Ⅲ. 地形・地質概要

Ⅲ-1 地 形

本対象地域は、平野部が少なく、ほとんど山地部から成っており、中央部には東西に延びる四国山地が位置する。

四国山地の主陵線は四国中・東部で東西に連なるが、石鎚山(1,981m)付近で2方向に分かれる。1つはそのまま西方へ堂ヶ森(1,689m)、皿ヶ峰(1,303m)、黒森山(1,157m)、明神山(634m)と高度を下げて連続し、伊予灘へ達する。これは第一級の分水嶺で瀬戸内側と太平洋側を画するものである。もう1つは愛媛-高知の県境をなすもので、石鎚山より南東へ向かい筒上山(1,859m)、中津明神山(1,541m)、と続き、仁淀川により一旦断たれたのち、五段城(1,456m)、大野ヶ原(1,400m)、九十九曲峠と連続し、南部の播多地方で低くなり不明瞭となる。これら2つの山地には三波川帯-秩父帯の岩石が分布し、急峻な地形を示す。

一方四万十帯の堆積岩よりなる愛媛県宇和地方、高知県播多地方の山地は一般に低く(500m前後)なだらかで、縦横にうねりながら流れる四万十川の流域となっている。しかしながら宇和島市南東の高月山(1,229m)、大黒山(1,106m)の山塊は花崗岩類やホルンフェルスよりなるため周囲に比べて急峻な地形を形成する。また愛媛県の高縄半島は花崗岩類からなる独立した山地を形成し、高縄山(986m)、東三方ヶ森(1,233m)などが連立する。

主要な河川は石鎚山塊、久万高原に源を発し東西流して土佐市で土佐湾に注ぐ仁淀川、宇和・播多地方を集水しながら複雑に蛇行し中村市で土佐湾に注ぐ四万十川、そして東宇和・喜多地方を集水しながら伊予灘に注ぐ肱川の三河川である。三波川帯と秩父帯を流れる仁淀川や肱川は地層の走向や断層に規制され、東西方向にのびる特徴的な水系をもっている。

平野部が本地域で占める面積は極めて少なく、海岸付近では東予平野(中山川デルタ)、今治平野(蒼社川デルタ)、松山平野(重信川デルタ)、中筋平野(四万十川支流の中筋川沿い)などで、また山間部ではわずかに河成段丘面が存在するのみである。高地平坦面には石鎚山東方の氷見二千石原(1,710m±50m)や石灰岩大地で有名な大野ヶ原などがある。

海岸地形は所により大きな差異が認められる。土佐湾側の高知県佐賀町~足摺岬~千尋岬にかけては顕著な海岸段丘が発達し、三段の段丘面が識別されていて過去の隆起をよく表している。上位段丘は足摺岬から清水港の東方までの間に限られ、150~180mの平坦面を占める。中段段丘は明瞭かつ分布も広く20~70mの高さにあり2~3mの厚さの海蝕礫をのせている。そ

して下位段位は現在の海面からわずかに隆起した海触台で足摺岬で10m, 千尋岬で1mにすぎない。一方宇和海や瀬戸内海に面する海岸は複雑に入りくんで多くの島々が存在し、沈降海岸の特徴をもっている。

断層に規制されている地形としては愛媛県西条市～小松町の中央構造線沿いの断層崖, 愛媛県八幡浜市～高知県池川町のいわゆる“御荷鉾構造線”に沿う谷地形, 愛媛県吉田町法花津～高知県須崎市蟠蛇ヶ森の仏像構造線に沿う断層崖, そして中筋構造帯に沿う中筋平野などがある。

Ⅲ-2 地質及び地質構造

四国は徳島県鳴門市～愛媛県松山市南方間を東西に走る中央構造線を境にして, 北側は西南日本内帯, 南側は西南日本外帯と呼ばれる。また中央構造線の南にはそれとほぼ平行にいわゆる“御荷鉾構造線”(徳島県小松島市～愛媛県八幡浜市), および仏像構造線(徳島県阿南市～愛媛県三瓶町)が存在し, 地質構造区分上, 北より(1)領家帯, (2)三波川帯, (3)秩父帯, (4)四万十帯に大別されそれぞれ東北東-西南西に帯状に分布する(第7図)。

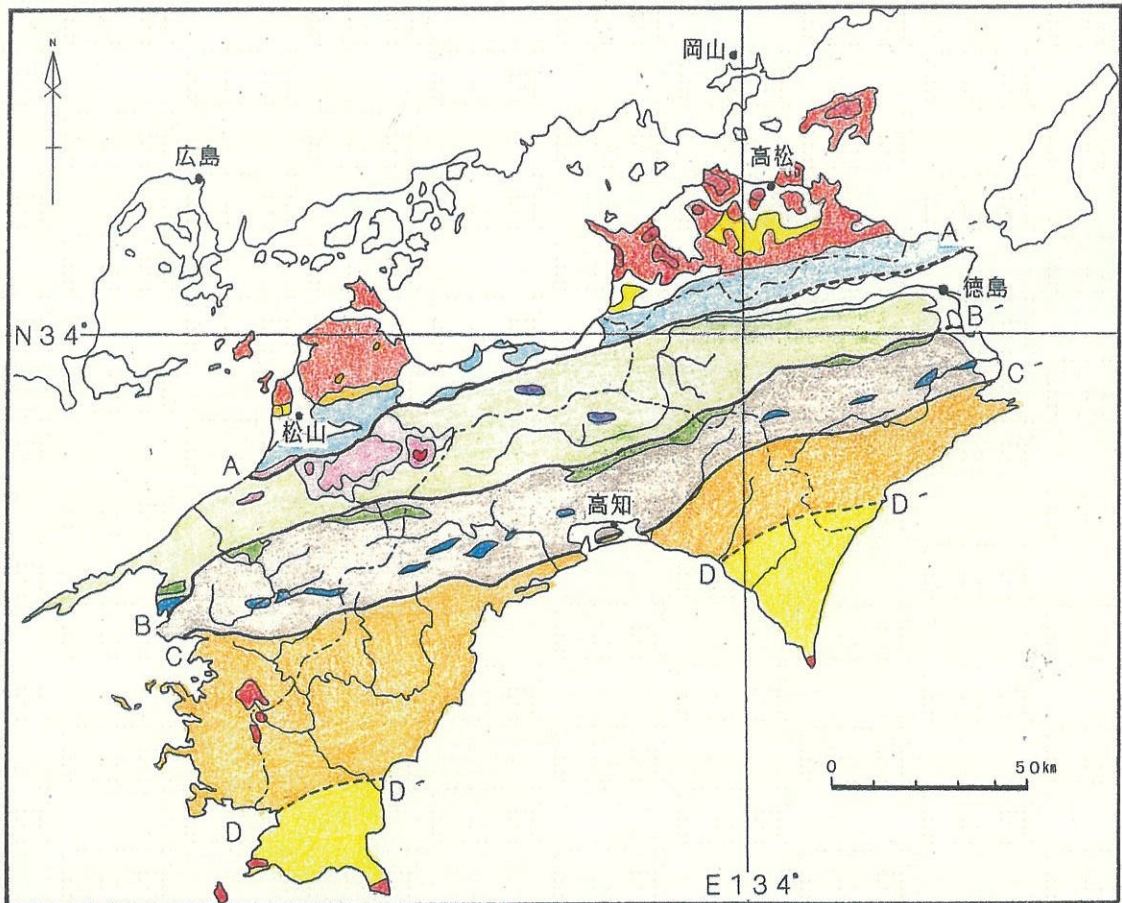
領家帯は主として中生代花崗岩類, ホルンフェルス(領家変成岩), 白亜系和泉層群よりなる。三波川帯は三波川結晶片岩類, 第三系石鎚層群を主とする。秩父帯は中～古生界堆積岩類と塩基性火山岩類, および黒瀬川構造帯の諸岩類よりなる。四万十帯は厚い砂岩泥岩互層を主とし, それを貫く第三紀花崗岩類を伴う。

第2表に本対象地域の地質対比表を示しているが, 以下に各構造帯ごとにこの表に示した各層について述べる。

Ⅲ-2-1 領家帯

本地域では愛媛県にのみ分布する。領家変成帯ともよばれ, 泥質岩起源の変成岩が存在するが, その分布は高縄半島基部などわずかで, 殆どはそれを貫く花崗岩類が広く分布している。変成岩は黒雲母粘板岩だが花崗岩類との接触部付近ではホルンフェルス化(複変成)が進み, 白雲母+黒雲母+堇青石±ざくろ石±カリ長石の鉱物組み合わせが認められる。また花崗岩類中には捕獲岩として黒雲母ホルンフェルスや片麻岩が少量点在する。

花崗岩類は岩質により, 石英閃緑岩(G1: 高縄半島中央部や今治市来島周辺), 片状花崗閃緑岩(G2: 菊間町), 粗粒花崗閃緑岩(G4: 高縄半島の大部分), 斑状閃雲花崗岩(G5: 北条市), 優白質黒雲母花崗岩(G6: G4を貫き, 散在), 斑状黒雲母花崗岩(G7: 今治市南部など), 黒雲



- | | | | |
|-------------|---------|--------------------------|---------------|
| | 沖積層 | | 御荷鉾緑色岩類 |
| | 洪積層 | | 中、古生界堆積岩・緑色岩類 |
| 領家帯 | | | 黒瀬川構造帯の諸岩類 |
| | 第三系火山岩類 | 四万十帯 | |
| | 白亜系堆積岩 | | 第三系堆積岩 |
| | 中生代花崗岩類 | | 白亜系堆積岩 |
| | 領家変成岩 | | 第三紀花崗岩類 |
| 三波川帯 | | A-A' 中央構造線 | |
| | 第三系火山岩類 | B-B' いわゆる“御荷鉾構造線” | |
| | 第三系堆積岩 | C-C' 仏像構造線 | |
| | 三波川変成岩 | D-D' 中筋構造帯及び安芸断層 | |
| | 超塩基性岩 | | |

第7図 四国の地質概略図

表 2 地質對比表

[illegible]

母花崗岩 (G8: 今治市北部), 細粒黒雲母花崗岩~両雲母花崗岩 (G9: 中島歌崎) に区分される。これらはすべて中生界 (主として白亜系) であるが (G1), (G2) は領家古期に, (G4)~(G5) は領家新期に, (G6)~(G9) は広島期に対応するとされる。また花崗岩類を貫いて石英斑岩~花崗斑岩 (Pq), 安山岩 (Ah), (As) が存在し, また花崗岩類の捕獲岩として斑れい岩 (Ga), 角閃岩 (Am) が存在する。

領家帯の南縁部の松山市東方や温泉郡, 周桑郡などには前述の変成岩や花崗岩類の上に砂岩泥岩互層を主とする白亜系和泉層群が不整合に覆って分布する。さらに松山市北部には新第三系興居島層群 (N₁), 高浜層群 (N₂), 郡中層 (PL) が小規模に分布する。

III-2-2 三波川帯

北は中央構造線, 南をいわゆる“御荷鉾構造線”により限られる。本地域では愛媛県中央部から高知県北部にかけて広く分布する。主として厚い結晶片岩とその上に不整合で重なる第三系 (石鎚第三系) よりなる。結晶片岩は緑色片岩, 黒色片岩を主とし, わずかに珪質片岩や砂質片岩を伴う。最も広く分布するのは緑色片岩で愛媛県西部で特に厚い。この岩相中にはキースラーガー型鉱床が多く胚胎し, 従来より三縄層とよばれている。三波川帯の地質構造についてはこの三縄層を中心に古くから研究されてきたが, 最近では2期にわたる造構作用が推定されており, 1つは大規模な南向きの横臥褶曲と, それに伴うスラストを形成した時期 (ジュラ紀末の長浜-大洲時相), もう1つはその後の鉛直軸面をもつ副次的な褶曲を形成した時期 (白亜紀初期の肱川時相) である。そして本地域の結晶片岩はこれらの造構作用の結果, 長浜ナップ, 猿田ナップの2つの地質体を形成し, 全体として南のいわゆる“御荷鉾帯”や秩父帯の上に衝上していると解釈されている。

一方, 愛媛県久万町から東の石鎚山周辺にかけての山地には, 結晶片岩の上に第三系が不整合で重なり, 石鎚第三系とよばれている。石鎚第三系は古第三系久万層群と新第三系石鎚層群に分けられる。久万層群は久万町から石鎚山周辺にかけて分布する礫岩層で多くの動植物化石を含んでいる。石鎚層群は古期から新期へ凝灰岩・火砕流堆積物, 安山岩, 安山岩質溶結凝灰岩, 花崗岩類などからなる。石鎚山付近では安山岩質溶結凝灰岩が円状に厚く分布し晩期の花崗岩類の貫入が認められ, カルデラ構造が推定されている。

III-2-3 秩父帯

(1) いわゆる“御荷鉾帯”

三波川帯の南縁には剝離性の強い黒色片岩の地帯が東西に狭小に分布し, 清水構造帯

(いわゆる御荷鉾構造線)とよばれている。これより南側には黒色千枚岩、緑色千枚岩、塩基性火山岩類、変はんれい岩などが分布し、前の二者は従来から三波川南縁帯、後の二者は御荷鉾緑色岩類とよばれている。御荷鉾緑色岩類は愛媛県では美川村～五十崎町～八幡浜市南方とよく連続するが、高知県側では尖滅し、池川町で上八川―池川構造線となって東へつづく。この構造線上にはところどころ小規模に石英斑岩が貫入している。

“御荷鉾帯”は三波川帯と秩父帯との関係を論じる時に常に問題とされるが、独立した構造帯なのか、層状構造なのか、オフィオライトなのかといった問題については意見が分かれている。

(2) 秩 父 帯

いわゆる“御荷鉾構造線”より南側、仏像構造線より北側の地帯で三波川帯や四万十帯と並走して東西に帯状に分布する。本地域では愛媛県・高知県のそれぞれ中央部に分布する。従来より北帯、黒瀬川構造帯、中帯、南帯に区分されているが、最近では狭義の秩父帯(北、中帯)、黒瀬川構造帯、三宝山帯(南帯)とよばれることもある。

北帯は黒瀬川構造帯より北の部分で、砂岩粘板岩互層(愛媛県肱川町、高知県吾川村など)、塩基性火山岩類(愛媛県柳谷村など)、チャート(高知県仁淀村など)、石灰岩(愛媛県大野ヶ原や高知県鳥形山など)を主とする。従来古生界とされていたが、近年のコノドント化石や放散虫化石による検討の結果、古生界は黒瀬川構造帯に近接する部分にのみ分布し、大部分は中生界によって占められることや、ナップを形成している地質体(中津山ナップ)が存在することが明らかとなった。

中帯は黒瀬川構造帯より南で神原谷衝上断層より北側の部分をさす。砂岩泥岩を主としチャート、石灰岩、塩基性火山岩類を伴う。高知県佐川町のように東西性の断層が発達し、南北へ急斜する覆瓦状構造が特徴である。時代は二畳紀～ジュラ紀である。

南帯は三宝山帯ともよばれ、神原谷衝上断層と仏像構造線の間の地帯である。本帯は南縁部で泥岩を主とし、緑色岩類、石灰岩、チャートのブロックを多く含む部分(愛媛県宇和町、高知県虚空蔵山など)と、その北側で砂岩、チャートがくり返す部分(高知県東津野村など)、そして泥岩を主とし、鳥ノ巣式石灰岩をはさむ部分(高知県佐川町など)とに分けられ、ブロック(古生界)を除くと三畳紀～白亜紀であることが最近判明した。

黒瀬川構造帯は本地域では高知県横倉山～愛媛県野村町の間で東西に断続的に連なるレンズ状岩体で、周囲の秩父帯の岩石と性格を異にする岩相よりなる。それらは圧碎花崗岩

類(三滝火成岩類：愛媛県城川町や高知県仁淀村など)と高度変成岩類(寺野変成岩類：同)と酸性火砕岩類(シルル〜デボン系：高知県横倉山など)，そして超塩基性岩(高知県仁淀村長者など)である。この構造帯の解釈としてはその起源を微小大陸地殻片，あるいは島弧の一部を構成していた岩石群に求め，ジュラ紀中期の変動により現在の三波川帯，秩父帯と閉塞，集合，合体してその後太平洋側に現在の四万十帯が付加したものという考えが支配的である。

Ⅲ-2-4 四 万 十 帯

四万十帯は仏像構造線より南側の地帯であり厚い堆積岩類(四万十累層群)と第三系花崗岩類からなる。愛媛・高知両県の南部に分布する。

四万十累層群は高知県中村市付近の中筋構造帯により南北2帯に分かれ，最近の放散虫化石の研究により北帯は白亜系を主とし一部ジュラ系を伴い，南帯は古第三系を主とし四国東部で中新統を伴うことが判明した。

岩相は南北両帯とも，(1)泥質岩を主とし，緑色岩，チャートをはさむ泥岩相と，(2)様々な厚さの砂岩頁岩互層(フリッシュ相)よりなり，(2)の分布が圧倒的に広い。最近(1)の泥岩相のうち，緑色岩やチャートの混在が激しく基質である泥岩の剪断が著しいものは“メラランジェ”として扱われている(高知県中村市大用や高知県窪川町興津)。

第三紀花崗岩類は宇和島南方，大黒山南方(以上愛媛県)，足摺岬，沖の島周辺(以上高知県)に分布する。岩相は黒雲母花崗岩，斑状花崗岩，花崗閃緑岩などであるが，足摺岬では閃長岩などアルカリ岩も伴われる。これらの岩体は周辺の四万十累層群に熱変成作用を与え，特に愛媛県宇和島南方から城辺町にかけては南北につづく大規模なホルンフェルス化帯が認めれる。

Ⅲ-3 応 用 地 質

Ⅲ-3-1 金 属 資 源

本対象地域には，いわゆるキースラーガーの層状含銅硫化鉄鉱床と層状のマンガン鉱床が分布しており，かつては盛んに採掘されたが，現在はすべて休・廃止鉱山になっている。代表的な鉱山を第3表(①，②)に，それらの位置を付図2に示す。

本地域のキースラーガーは別子型銅鉱床とも呼ばれ，三波川帯中に存在し，一般に，母岩の結晶片岩の片理面に平行に，層状〜レンズ状，あるいは筒状にのびた鉱体を形成している。

鉱石鉱物は、黄鉄鉱・黄銅鉱・閃亜鉛鉱・磁鉄鉱・赤鉄鉱などがある。

マンガン鉱体は、秩父帯中のチャートに伴うものであり、鉱石鉱物は二酸化マンガン鉱・菱マンガン鉱などである。

Ⅲ－３－２ 石 灰 岩

本地域では秩父帯中に石灰岩層が存在し、特に大野が原から西方に、鳥形山まで連続するものは大規模な石灰岩の鉱床を形成している。鳥形山では日鉄鉱業(株)による大規模な採掘が行われている。

Ⅲ－３－３ 温 泉 及 び 鉱 泉

第４表(①、②)及び付図２に本対象地域に存在する温泉及び鉱泉を示す。松山市道後周辺の温泉が、最も湧水量が多く、温度も高い。

第3表 金属鉱床一覽表①

番号	鉱山名	位置	地質	鉱床(タイプ)	鉱種	鉱業権者	備考
1	竜王鉱山	愛媛県西条市千野々	三波川変成岩類:緑泥石片岩, 石墨片岩	キースラーガー	銅, 硫化鉄鉱	古岡鉱業株式会社	過去の総産出金属量 昭和15年~17年の出鉱量 2,058T 銅品位 1.36% 産銅量 28T (休山)
2	亀森鉱山	愛媛県西条市東の川	三波川変成岩類:三綯層無点紋緑色片岩	"	"	"	大正中期に発見 昭和3年三菱鉱業が移行したが休山 昭和30年古岡鉱業により再開 昭和30年~36年迄の坑道延長 900m 過去の総産出金属量 昭和15年~18年 出鉱量12,357T 銅品位 1.17% 産銅量144T (休山)
3	東の川鉱山	愛媛県新居郡大保木村	時代未詳, 三波川結晶片岩類:緑色片岩, 絹雲母片岩	"	"	日本鉱業株式会社	大正13年久原鉱業探鉱開始 昭和16年日本鉱業の所有となり探鉱 昭和19年鉱況不振となり休止 総坑道延長2,000m 過去の総産出量 昭和16年~18年間で銅精鉱量420T 銅品位 3.60% 明治年間住友金属鉱山最盛時に精鉱3,000T/月を記録
4	西之川鉱山	愛媛県西条市大保木村	古野沢層群三綯層下部	"	"	住友金属鉱業株式会社	昭和20年頃閉山 昭和31年金嶺鉱業探鉱 昭和36年末まで総産出量 手廻精鉱 200,000T 銅品位1% 昭和33年までの総坑道延長7,300m 休山
5	満穂鉱山	愛媛県伊予郡広田村	三波川変成岩類, 古野沢層群三綯層下部	"	"	"	昭和25年沢田福造探鉱 昭和27年休山, 同年10月住友金属取得以後再開されず 総坑道探鉱約 800m 過去の総産出量 昭和26年~27年計銅粗鉱量429T, 銅品位 1.72% 銅量 7.39T
6	広田鉱山	愛媛県伊予郡広田村	三波川変成岩類, 古野沢層群三綯層:角閃片岩, 石墨片岩, 石英片岩	"	銅, 硫化鉄鉱	日本鉱業株式会社	明治40年宇宝合名会社により移行 昭和8年日本鉱業買収 昭和36年迄の総坑道延長8,700m 過去の総産出金属量明治40年~昭和5年迄 銅量約4,150T (精鉱約18万T Cu2.8%) (休山)

(注) 参考資料は「日本の鉱床総覧」(日本鉱業協会, 1965年)。

第3表 金属鉱床一覧表②

番号	鉱山名	位置	地質	鉱床(タイプ)	鉱種	鉱業権者	備考
7	大瀬鉱山	愛媛県喜多郡内子町	三波川変成岩類, 古野沢層群三層層: 角閃片岩, 石英片岩, 石英片岩	キースラーガー	銅, 硫化鉄鉱	日本鉱業株式会社	明治20年発見稼行 昭和8年日本鉱業に移管 昭和29年休山 過去の総坑道延長 7,700m 総産出金属量 明治20年~大正9年 銅量約11,000T (精鉱約24万 Cu4.0%) 発見 150年前土地の城主加藤家により開発 昭和9年昭和鉱業取得開発 昭和36年迄の総坑道延長73,400m 過去の総産出金属量 粗銅量530,122T 含有量銅21,823T
8	大久喜鉱山	愛媛県喜多郡五十崎町	層序岩相の下部より菱質斑れい岩, 下部輝緑凝灰岩層, 上部輝緑岩, 輝緑凝灰岩層, 灰白色~赤色チャート層	"	"	昭和鉱業株式会社	発見(菱老2年) 明治43年開発着手 昭和3年三菱鉱業買収 昭和20年休山 総産出金属量 昭和15年~17年出鉱量66,445T 銅品位 0.99% 産出銅量657T 坑道延長は不明 明治末期頃兵衛某が稼行 昭和28年古岡鉱業により再開 昭和32年7月休山 総坑道延長 約1,500m 総出鉱量 5,500T 品位 銅 2.43% 硫黄19.09% 発見慶応年間仏人アントワソン氏が開発 昭和30年住友金属鉱業が取得 昭和33年閉山 総坑道延長約20,000m 総産出鉱量約40,000 Cu5% 銅量2,000T
9	出石鉱山	" 大和村	結晶片岩, 緑色片岩	"	"	古岡鉱業株式会社	発見(菱老2年) 明治43年開発着手 昭和3年三菱鉱業買収 昭和20年休山 総産出金属量 昭和15年~17年出鉱量66,445T 銅品位 0.99% 産出銅量657T 坑道延長は不明 明治末期頃兵衛某が稼行 昭和28年古岡鉱業により再開 昭和32年7月休山 総坑道延長 約1,500m 総出鉱量 5,500T 品位 銅 2.43% 硫黄19.09% 発見慶応年間仏人アントワソン氏が開発 昭和30年住友金属鉱業が取得 昭和33年閉山 総坑道延長約20,000m 総産出鉱量約40,000 Cu5% 銅量2,000T
10	柳谷鉱山	" 西宇和郡保内町 須川	三波川変成岩類: 緑色片岩	"	銅, 硫化鉄鉱	"	明治末期頃兵衛某が稼行 昭和28年古岡鉱業により再開 昭和32年7月休山 総坑道延長 約1,500m 総出鉱量 5,500T 品位 銅 2.43% 硫黄19.09% 発見慶応年間仏人アントワソン氏が開発 昭和30年住友金属鉱業が取得 昭和33年閉山 総坑道延長約20,000m 総産出鉱量約40,000 Cu5% 銅量2,000T
11	名野川鉱山	高知県吾川郡吾川村名 野川	古生層: 緑色千枚岩または珪質岩(チャート?)	"	銅, 硫化鉄鉱	住友金属鉱業株式会社	明治末期頃兵衛某が稼行 昭和28年古岡鉱業により再開 昭和32年7月休山 総坑道延長 約1,500m 総出鉱量 5,500T 品位 銅 2.43% 硫黄19.09% 発見慶応年間仏人アントワソン氏が開発 昭和30年住友金属鉱業が取得 昭和33年閉山 総坑道延長約20,000m 総産出鉱量約40,000 Cu5% 銅量2,000T
12	東向鉱山	高知県高岡郡橋原町	秩父古生層: 千枚岩質緑色凝灰岩, 黒色頁岩, 粘板岩, 珪岩	"	金, 銀, 銅鉱	川田幸一	明治時代発見 大正7年矢野鉱業が開発 昭和27年川田幸一が買収 昭和31年休山 総坑道延長1,800m 過去の総産出金属量 出鉱量4273.1T 金44,105Kg 銀61,190Kg 銅253,630T
13	一宝鉱山	愛媛県東宇和郡白川町	古生代二疊-石炭紀秩父帯上部高川層: 輝緑凝灰岩	層状	マンガン鉱	株式会社宝鉱山	明治末期開坑 昭和12年現業権者に移る 総坑道延長7,000m 昭和41年3月迄の総出鉱量51,000T 品位其の他は不明

(注) 参考資料は「日本の鉱床総覧」(日本鉱業協会, 1965年)。

第4表 温泉・鉱泉一覽表 (1)

番号	名	称	位	置	最高温度 (°C)	湧水量 (ℓ/分)	泉	質	pH	関	連	地	質
1	湯の谷	西条市	愛媛県		17.5	12	単純泉, 食塩泉		5.95 ~ 7.53	白亜紀			
2	桜井	今治市	"		19.8	90	" , 硫黄泉		7.9	古生代花崗岩, 花崗斑岩など			
3	純川	越智郡玉川町	"		22.7	903	"		9.2 ~ 9.7	"			
4	三芳	周桑郡東予町	"		21.0	110	"		8.9	"			
5	鹿島	北条市	"		17.4	180	"		6.4	第四紀			
6	権現	松山市	"		27.0	125	"		9.4	古生代花崗岩, 花崗斑岩など			
7	伊台	"	"		22.1	50	"		9.0	"			
8	潮見	"	"		<34.0	不明	不明		不明	不明			
9	前道	後	"		20.7	71	単純泉, 放射能泉		8.35 ~ 9.50	古生代花崗岩, 花崗斑岩など			
10	奥道	後	"		40.4	2562	"		8.45 ~ 9.40	"			
11	畑野	"	"		25.0	不明	不明		不明	不明			
12	鷹子	"	"		25.0 ~ 35.0	"	"		"	"			
13	久米	"	"		不明	"	"		"	"			
14	東後	"	"		37.9	1546	単純泉		8.45 ~ 9.43	白亜紀			
15	北田	"	"		<25.0	27	食塩泉		不明	第三紀			
16	川内	温泉郡川内町	"		16.9	41	単純泉		7.45 ~ 7.50	白亜紀			
17	道前	周桑郡丹原町	"		22.9	21	食塩泉		8.0	"			
18	道後	松山市	"		50.3	1933	単純泉		7.6 ~ 9.15	古生代花崗岩, 花崗斑岩など			
19	砥部	伊予郡砥部町	"		23.9	280	食塩泉		6.3 ~ 7.4	白亜紀			
20	武領	伊予市	"		25 <	不明	不明		不明	不明			
21	面河	上浮穴郡面河村	"		10.6	20	食塩泉		5.9	中生代ひん岩, 輝緑岩			
22	岩屋	" 見川村	"		25 <	不明	不明		不明	不明			
23	久万	" 久万町	"		25 <	"	鉄泉		"	第三紀			
24	中山	伊予市	"		20.9	216	食塩泉		6.4	古生代結晶片岩, ホルンフェルス等			
25	大登	喜多郡五十崎町	"		25 <	不明	不明		不明	不明			
26	大洲	大洲市	"		17.05	60	単純泉, 食塩泉		7.38 ~ 8.08	古生代			
27	武蔵	"	"		25 <	不明	不明		不明	不明			

第4表 温泉・鉱泉一覧表(2)

番号	名	称	位	置	最高温度(℃)	湧水量(l/分)	泉	質	pH	関	連	地	質
28	深	瀬	愛媛県	喜多郡肱川町	<25	70	不	明	不	明	古生代		
29	小	藪	"	大洲市	17.7	60	単純泉		7.7~9.2	"			
30	頭	王	"	東宇和郡野村町	25<	不	明		不	明	不	明	
31	野	村	"	"	17.3	18	単純泉		7.9~9.1	古生代			
32	木	落	"	"	25<	不	明		不	明	不	明	
33	坂	下	"	宇和島市	25<	"	"		"	"	"		
34	明	津	"	"	21.3	6	硫黄泉		7.20	白亜紀			
35	工	倫	"	"	不明	不	明		不	明	不	明	
36	野	ジ	"	"	12.4	12.6	単純泉		8.1	白亜紀			
37	高	川	"	北宇和郡広見町	25<	不	明		不	明	不	明	
38	成	目	"	"	13.4	252	単純泉		6.2	花崗岩, 花崗斑岩など			
39	山	川	"	松山市	<25	30	不	明	不	明	古生代花崗岩, 花崗斑岩など		
40	日	西	"	北宇和郡松野町	17.5	12.3	単純泉		8.96	白亜紀			
41	松	平	高知県	高岡郡窪川町	19.4	27.5	硫黄泉		9.35	ジュラ紀			
42	馬	川	愛媛県	北宇和郡津島町	20.0	40	単純泉		8.34	白亜紀			
43	緑	淵	"	"	19.8	55	"		8.0	"			
44	穀	川	"	"	17.9	60	"		8.71	花崗岩, 花崗斑岩など			
45	菊	川	"	南宇和郡御荘町	25<	不	明		不	明	不	明	
46	山	出	"	"	25<	"	"		"	"	"		
47	城	辺	"	"	19.1	6.7	単純泉		9.3	ジュラ紀			
48	川	渡	"	"	不明	不	明		不	明	不	明	
49	安	並	高知県	一本松町	14.	5	硫黄泉		"	"	ジュラ紀		
50	宇	島	愛媛県	中村市	17.2	250	食塩泉		7.3	白亜紀			

注) 参考資料は「日本の温泉・鉱泉一覧表」(角 清愛, 1975)。

IV. 調査結果と考察

IV-1 ランドサットTM画像の判読・解析結果

IV-1-1 地質判読結果

画像上で認められる地形的特徴を比較・検討し、第5表に示すように24の地質ユニットに区分した。これらのユニットについて、その分布形態が帯状であるもの、あるいは層状構造が認められるものを堆積岩類・変成岩類のグループに、分布形態が塊状あるいは孤立しており、リニアメントが良く発達するもの、あるいは溶岩流が認められるものを火成岩類のグループとしてまとめた。以下それぞれのグループに分けて述べる。

○堆積岩類及び変成岩類のグループ

沖積層のほかに、17の地質ユニットを識別した。これらについては、本地域の主要な構造帯との関係を把握しやすいように、領家帯にはR、三波川帯(御荷鉾帯を含む)にSA、秩父帯にP、四万十帯にはSという記号を用いて分類した。

〔地形特性〕

中央部から北部にかけて急峻な山地を形成する抵抗性の高いユニットが分布しており、これらは三波川帯及び秩父帯に分布するユニットSA2, SA6, P2-1などからなる。また南西部にもG5を取り囲んで高い抵抗性を示す部分(S2)が認められる。これらに対して、南半部は北半部より抵抗性の低いユニットから成っており、部分的に非常に低い抵抗性と高い水系密度を示す部分(S1)も認められる。

これらのほかに、特徴的なユニットとして、SA1, P3がある。SA1は滑らかな肌理を示す、水系が発達していないユニットで、丸みのある山容を形成しており、周囲のユニットと極めて異なった特徴を示し、容易に識別することができる。P3は周囲と比較して植生に乏しく、抵抗性が高く水系が発達しない、丸みのある尾根を示すユニットであり、周囲のユニットとの差が明瞭である。

〔地質構造特性〕

中央構造線、御荷鉾構造線、仏像構造線及び安芸断層が画像上で不連続ながら追跡できる。部分的には極めて明瞭な断層崖が認められる。

○火成岩類のグループ

花崗岩類に対応する6つのGグループと安山岩に対応するAnグループの7つのユニット

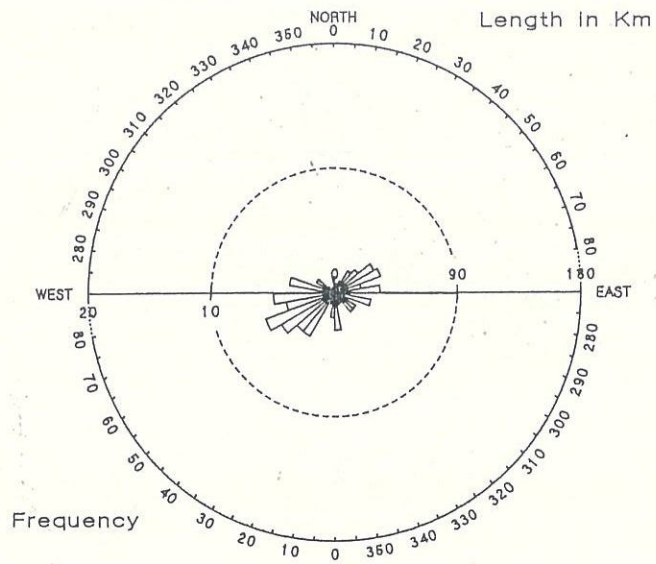
第5表 ランドサットTM画像地質判読結果表①

地質ユニット	地 形 的 特 徴			そ の 他 の 特 徴	既存地質図との対応 (主な地質)
	水系模様	水系密度	谷の形態		
四国西部地域					
(堆積岩・変成岩類)					
a	—	—	—	—	沖積層
R1	平行状	高	∨	∧	平行状の水系が特徴的
R2	亜樹枝状	中	∨	∧	やや粗い肌理を示す
R3	放射状～亜平行状	高	∨	∧	放射状の水系が特徴的
SA1	亜樹枝状	低	∨	∧	滑らかな肌理を示す
SA2	樹枝状	高	∨	∧	極めて粗い肌理を示す
SA3	平行状～亜樹枝状	高	∨	∧	細かい平行状の水系が特徴
SA4	樹枝状	高	∨	∧	起伏が小さく、細かい水系が発達
SA5	亜平行状	高	∨	∧	細かい水系が発達
SA6	亜平行状	中	∨	∧	極めて粗い肌理を示す
P1	平行状	高	∨	∧	やや暗い赤色を呈す
P2-1	亜平行状	中	∨	∧	粗い肌理を示す
P2-2	亜樹枝状	高	∨	∧	浅い谷と丸い尾根が特徴
P3	—	非常に低い	∨	∧	灰褐色を呈し、丸い尾根が特徴
P4	亜平行状	高	∨	∧	やや粗い肌理を示す
S1	亜平行状	非常に高い	∨	∧	細かい水系が特徴
S2	亜樹枝状	低	∨	∧	粗い肌理を示し、起伏に富む
S3	亜樹枝状	高	∨	∧	部分的に層理が発達
(火成岩類)					
G1	放射状	高	∨	∧	放射状の水系が特徴的
					花崗岩類

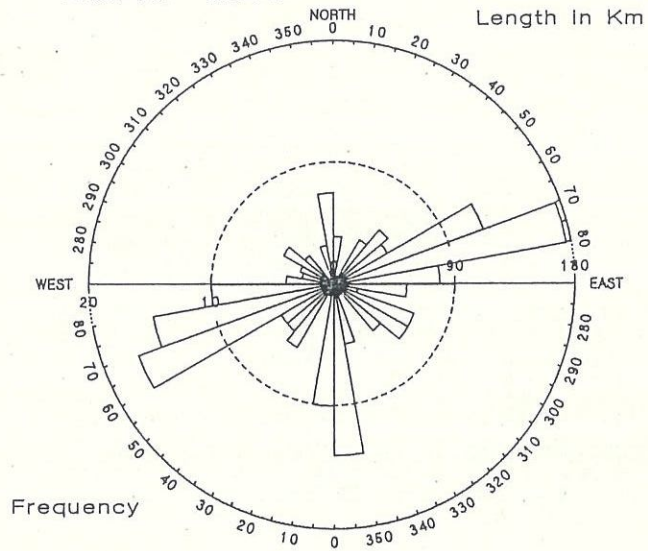
第5表 ランドサットTM画像地質判読結果表②

[illegible]

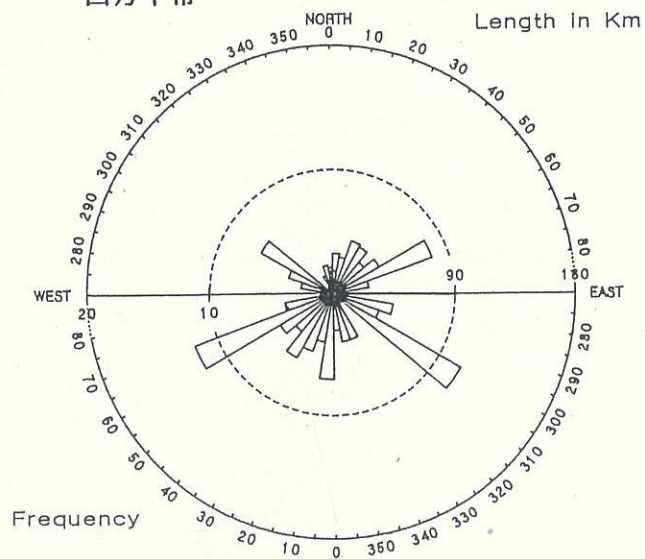
領家帯



三波川帯・秩父帯



四万十帯



第8図 ローズダイヤグラム(ランドサットTM画像)



第9図 ランドサットTM画像のリニアメント密度図

に区分することができた。

〔地形特性〕

Gグループでは、高見山に分布するG5が最も抵抗性が高く、高縄半島に分布するG1とG3が最も抵抗性が低い。いずれも水系が直線的でシャープな尾根を示すのが特徴的である。

AnはGグループと異って、丸みのある山容を示し、水系密度も比較的低い。

〔地質構造特性〕

高縄半島に分布するG1～G4中にはリニアメントがよく発達しており、NE-SW系及びWNW-ESE系が卓越している。

IV-1-2 リニアメント抽出・解析結果

既述したように、ランドサット画像上で抽出したリニアメントを3種類に分類した。これらについてローズダイヤグラム及び密度図を作成して検討を行った。なお、断層と判断できないリニアメントについても、非常に明瞭で、延長距離も長く、断裂として重要であると考えられることから、併せて統計処理の対象に加えた。

ローズダイヤグラムは、領家帯、三波川帯・秩父帯、四万十帯の各地区に分けて作成した(第8図)。この図より、領家帯及び三波川帯・秩父帯ではENE-WSW系とN-S系が卓越し、四万十帯ではNW-SE系とENE-WSW系が卓越していることがわかる。各地区におけるENE-WSW系は本地域の主要構造線を反映したものであるが、三波川帯・秩父帯のN-S系は既知の断層としてもほとんど報告されておらず、どういう地質的意味を持つものか興味深い。

次に、第9図に示すリニアメント密度図では、全体として北半部の方が南半部(四万十帯が位置する)より密度が高く、高縄半島、須崎市北方、中村市北東方及び大州市東方に高密度部が存在している。なお、リニアメントの密度は、2.5km×2.5kmのグリッド内に存在するリニアメントの長さの合計(総延長距離)として求め、この値を使ってコンター図を描いた。

IV-2 航空写真の判読・解析結果

IV-2-1 地質判読結果

写真上で認められる地形的特徴及び地質的特徴を比較・検討し、第6表に示すように、46の地質ユニットに区分した。これらのユニットについて、その分布形態、層理及びリニアメ

第6表 航空写真地質判読結果表①

地質ユニット	地形		形的		特徴		地質的特徴		その他の特徴	既存地質図との対応 (主な地質)
	水系模様	水系密度	谷の形態	尾根の形態	抵抗	層状構造	リニアメント			
四国西部地域										
(堆積岩類・変成岩類)										
a	-	-	-	-	-	-	-	沖積層	沖積層	
du	-	-	-	-	-	-	-	砂丘砂層	砂丘砂層	
ta	-	-	-	-	-	-	-	崖縫及び扇状地堆積層	崖縫及び扇状地堆積層	
d1	-	非常に低い	-	-	非常に低い	-	-	低位段丘	段丘堆積層	
d2	-	非常に低い	-	-	非常に低い	-	-	高位段丘	段丘堆積層	
T1	細い亜平行樹枝状	非常に高い	∨	∧	低	-	少	細かい水系が特徴	久万層群 明神層	
T2	亜樹枝状	高	∨	∧	高	-	多(局部的)	-	石鏡層群 黒森峠安山岩	
T3	"	中	∨	∧	低	-	少	T2の抵抗性が低い部分	" "	
T4	平行状	非常に高い	∨	∧	中	-	-	T1の抵抗性が高い部分	久万層群 二名層	
T5	平行状～亜平行樹枝状	低～中	∨	∧	非常に高い	-	少	-	石鏡層群 天狗岳火砕流	
R1	樹枝状	高	∨	∧	低～中	一部に発達	多(局部的)	-	嶺家帯 和泉層群	
R2	平行状	中	∨	∧	中～高	-	多	-	" "	
R3	亜平行樹枝状	非常に高い	∨	∧	低	-	少	泥岩タイプ	" "	
SA1	亜樹枝状	中	∨	∧	高～非常に高い	-	多	各水系は直線的	三波川帯 緑色及び黒色片岩	
SA2	亜平行樹枝状	高	∨	∧	中	-	少	-	" 砂質片岩	
SA3	平行状	中	∨	∧	中	-	多	-	" 緑色及び黒色片岩	
SA4	-	-	∨	∧	中	発達	-	薄層	" 石英片岩	
SA6	亜平行樹枝状	高	∨	∧	低～中	-	多	平行する小規模な割れ目が多い	" 黒色片岩	
SA7	亜樹枝状	低	∨	∧	非常に高い	-	多	曲線的な水系を示す	" 緑色片岩	
SA8	亜平行樹枝状	非常に高い	∨	∧	非常に高い	一部に発達	少	SA1からの変化	" 緑色片岩	

第6表 航空写真地質判読結果表②

地質ユニット	地 形			特 徴			地 質 的 特 徴		そ の 他 の 特 徴	既存地質図との対応 (主な地質)
	水系模 様	水系 密 度	谷 の 形 態	尾 根 の 形 態	抵 抗 性	層 状 構 造	リニアメント			
P1	亜平行樹枝状~亜樹枝状	高	∨	∧	高	一部に発達	極めて多い			秩父帯 砂岩粘板岩互層
P2	亜 樹 枝 状	やや高い~高	∨	∧	非常に高い	一部に発達	少		P1より抵抗性の高い部分	" 砂岩
P3	亜平行樹枝状	低	∨	∧	高	—	少		カルスト地形あり	" 泥岩・石灰岩
P4	平 行 状	低	∨	∧	高	—	少		地滑り地形多い	秩父帯・御荷鈴帯 玄武岩
P5	—	非常に低い	—	∧	非常に高い	—	少		滑らかな地表面を形成	秩父帯 石灰岩
P6	平 行 状	中	∨	∧	非常に高い	—	少		各水系は直線的、谷が浅い	御荷鈴帯 変はんれい岩
P7	樹 枝 状	高	∨	∧	低	—	少		泥岩タイプ	" 黒色千枚岩
P8	亜平行樹枝状	中~低	∨	∧	非常に高い	—	少		表面が比較的滑らか	秩父帯 黒色千枚岩
P9	平 行 状	低	∨	∧	非常に高い	—	—		粗い地形を呈す、急崖を伴う	" 横倉山層
P10	—	—	—	∧	高	—	—		薄層、粗い地表面を示す	" チャート
P11	樹 枝 状	非常に高い	∨	∧	低	—	—		—	" 砂岩粘板岩互層
S1	樹 枝 状	非常に高い	∨	∧	低	—	少		泥岩タイプ	四万十帯 砂岩泥岩互層
S2	亜平行樹枝状	高	∨	∧	中~高	部分的に発達	多		—	" "
S3	亜平行樹枝状	中~高	∨	∧	非常に高い	—	多		S2より低抗性がさらに高い	" "
S4	亜樹枝状、平行状	中	∨	∧	非常に高い	—	多		中腹の尾根は丸みあり	" ホルンフェルス
S5	樹 枝 状	非常に高い	∨	∧	非常に低い	—	—		S1より低抗性低く、尾根丸い	" 泥岩
(火成岩類)										
G1	平 行 状	中	∨	∧	高	—	少		—	花崗岩類
G2	亜 樹 枝 状	非常に高い	∨	∧	低	—	多		風化している	"
G3	亜 樹 枝 状	高	∨	∧	中~高	—	多		—	"
G4	平 行 状	低~中	∨	∧	非常に高い	—	少		異常に低抗性が高い	高月山花崗岩体
G5	亜 樹 枝 状	中	∨	∧	低	—	多		G2より風化している	花崗岩

紫白紙

[illegible]

ント等の特徴、他のユニットとの関係から、堆積岩類及び変成岩類と火成岩類の2グループに分類した。さらに堆積岩類・変成岩類のグループについては、既存の資料との対応関係を明らかにするため、また主要構造帯を境する構造線が写真上で明瞭であることから、領家帯、三波川帯、秩父帯(御荷鉾帯を含む)、四万十帯ごとに判読・解析を行い、これらのサブグループごとに共通の記号を用いた。

以下各ユニットの特徴についてグループごとに述べる。

○堆積岩類及び変成岩類のグループ

堆積岩類及び変成岩類のグループに属するものとして36の地質ユニットを識別した。以下サブグループごとに述べる。

A) 第四系

ユニットa(沖積層)は東予市、今治市、松山市に比較的広く分布するほか、各河川に沿って狭い分布がある。du(砂丘砂層)は本地域南東部の大方町の海岸に沿ってわずかに分布する。d₁及びd₂(段丘堆積層)は、ほとんどが河岸段丘であるが、本地域南部の足摺岬周辺から上述した大方町の海岸にかけては海岸段丘が認められる。

B) 第三系

これらは石鎚山から松山市南方にかけて分布しており、5つの地質ユニットに区分できた。

〔地形特性〕

T1, T2, T4はいずれも水系密度が高く、シャープな尾根を形成しており、三波川帯の変成岩類と容易に区分できる。T1はT2より抵抗性が低く、丸みのある尾根を呈し、T5は極めて高い抵抗性を示し、水系はあまり発達していない。

〔地質構造特性〕

T5は石鎚層群の天狗岳火砕流に相当し、地質図上にはカルデラ構造を伴うことが示されているが、写真上ではこの構造は不明瞭である。T2中には局部的にリニアメントが発達する部分がある。

〔代表的な写真のペア〕

T1	SI-66-6Y, コースC6,	No.7・8
T2	SI-66-6Y, コースC6,	No.9・10
T3	SI-66-6Y, コースC6,	No.9・10

T 4 SI-66-6Y, コース C 6, No.12・13

T 5 SI-66-5Y, コース C 7 B, No. 2・3

C) 領 家 帯

R 1 ~ R 3 の 3 つのユニットを識別した。

〔地形特性〕

これらは抵抗性の差が顕著であり、高い方から $R 2 > R 1 > R 3$ の順である。いずれもシャープな尾根及び谷の形を示す。

〔地質構造特性〕

伊予市の東方に NE-SW 系の軸を持つ背斜構造が認められる。比較的リニアメントが発達している。

〔代表的な写真のペア〕

R 1 SI-66-6Y, コース C 5, No. 3・4

R 2 SI-66-6Y, コース C 4, No. 3・4

R 3 6503-2, No.106・108

D) 三 波 川 帯

三波川帯中は 7 つの地質ユニットに区分した。

〔地形特性〕

SA 1, SA 7, SA 8 はいずれも非常に高い抵抗性を示すが、水系によって区分でき、特に水系密度に顕著な差が認められる、高い方から $SA 8 > SA 1 > SA 7$ である。また SA 7 と SA 8 はシャープな尾根を呈すが、SA 1 は一般に丸みを帯びている。SA 1 中には地すべり地が多く認められる。これらに対して、SA 2, SA 3, SA 4, SA 6 は上述したユニットに比べて抵抗性が低い。SA 3 は丸い尾根を呈するのが特徴であり、SA 6 は御荷鉾構造線に沿って分布し、それに平行する E-W 系の小規模の割目が発達している。SA 4 は SA 1 中に薄層を成して分布し、層理面が認められる。

〔地質構造特性〕

喜多郡長浜町付近では、SA 4 に認められる層理から E-W 系の走向、北方向の傾斜を知ることができる。また、右鎚山の南方では、SA 8 に認められる層理から E-W 系の向斜構造の存在がわかる。リニアメントは比較的発達している。

〔代表的な写真のペア〕

SA 1	6401-7, No.997・998
SA 2	6401-7, No.994・995
SA 3	6401-8, No.009・010
SA 4	6401-1, No.047・048
SA 6	6401-2, No.127・128
SA 7	SI-66-5Y, コースC 8 A, No.4・5
SA 8	SI-66-5Y, コースC 8 A, No.7・8

E) 秩 父 帯

11のユニットを識別できたが、このうちのP 4の一部、P 6、P 7は御荷鉾帯の岩石に相当する。

〔地形特性〕

P 1が広範囲に分布しており、このP 1と他のユニットの間に明瞭な地形特性の相違が認められる。まず、P 2及びP 9はP 1より抵抗性が高く、さらにP 9は水系密度が低い。P 10はP 1及びP 2中に薄層として分布し、極めてシャープな粗い尾根を形成しており、逆にP 11は抵抗性が低く、水系密度が高いのが特徴である。

以上のユニットはいずれもシャープな尾根を形成するが、以下のものは丸みを帯びた尾根を呈する。P 3は水系密度が低く、部分的にカルスト地形が認められ、P 5は滑らかな肌理を示し、水系がほとんど認められず、いずれも石灰岩の特徴をよく示している。P 4は地滑り地形が多く認められ、水系密度が低く、軟弱な印象を与える。P 8はP 6同様に非常に丸い尾根を示すが、より抵抗性が高く、比較面滑らかな地表を呈している。P 6は抵抗性が非常に高く、水系が直線的であるのが特徴的であり、P 7は抵抗性が低く、細かい樹枝状の水系が特徴的である。

〔地質構造特性〕

池川町上土居付近に、P 4及びP 11の分布から背斜構造が推定され、この軸部は東方では断層を形成している。P 1中には非常にリニアメントが発達しているのが特徴的である。

〔代表的な写真のペア〕

P 1	6401-2, No.300・301
P 2	6401-2, No.300・301

- P 3 6401-2, No.300・301
- P 4 6401-7, No.807・808
- P 5 6401-7, No.810・811
- P 6 6401-7, No.992・993
- P 7 6401-8, No.051・052
- P 8 6401-8, No.043・042
- P 9 6401-2, No.209・210
- P 10 6401-5, No.256・257
- P 11 6401-7, No.875・876

F) 四万十帯

四万十帯は広範囲を占めているが、識別できたのは5つのユニットである。

〔地形特性〕

抵抗性の差が顕著であり、高い方から $S4 > S3 > S2 > S1 > S5$ の順である。S1及びS5には典型的な樹枝状の水系が認められる。

〔地質構造特性〕

南部地区において、NE-SW～ENE-WSW系の断層が発達しており、全体にリニアメントが多く認められる。層理は局部的に発達しているのが認められる。

〔代表的な写真のペア〕

- S 1 6401-2, No.299・300
- S 2 6401-3, No.347・348
- S 3 6401-5, No.247・248
- S 4 6401-3, No.515・516
- S 5 6401-4, No.208・209

○ 火成岩類のグループ

火成岩類のグループでは、花崗岩類に対応するもの7ユニットと火山岩類に対応するもの3ユニットを識別した。

A) 花崗岩類

高縄半島に分布するG1～G3，高月山のG4，足摺岬などのG5，沖の島のG6，鳥形山の南方の小規模なG7より成る。

〔地形特性〕

G 1～G 3 では水系密度が低い方から、及び抵抗性が高い方から G 1→G 3→G 2 の順であり、差が明瞭である。G 4 は G グループの中で最も高い抵抗性を示し、G 7 は尾根が極めてシャープな粗い地形を示す。G 5 と G 6 は共に丸みのある尾根を呈し、水系密度が高くないが、G 5 は風化の激しい起伏に乏しい地形を示し、G 6 は抵抗性の高い山を形成している。

〔地質構造特性〕

G 2, G 3 中にリニアメントが多く認められ、G 1, G 2 中にいくつか断層が存在する。

〔代表的な写真のペア〕

- G 1 6503-2, No.094・096
- G 2 6503-2, No.086・088
- G 3 6503-2, No.177・178
- G 4 6401-3, No.516・517
- G 5 6401-4, No.043・044
- G 6 SI-77-1Y, コース C 8, No.1・2
- G 7 6401-2, No.268・269

B) 火 山 岩 類

北部の松山市南方から西方にかけて分布する An 1, 北条市周辺及び興居島に分布する An 2, 南部に分布する Ry がある。

〔地形特性〕

An 1 は非常にシャープな尾根を形成し、平行状の水系を示す。An 2 及び Ry は共に、小規模な岩体として独立した小さい山を形成して点在している。

〔地質構造特性〕

特に特徴は認められない。

〔代表的な写真のペア〕

- An 1 SI-66-6Y, コース C 6, No.3・4
- An 2 6503-1, コース C 4, No.650・653
- RY SI-77-1Y, コース C 1, No.10・11

IV-2-2 リニアメント抽出・解析結果

既述したように、航空写真上で抽出したリニアメントを、既知の断層、断層と考えられるもの、その他のものに区分した。このうち、前二者を対象として、ローズダイヤグラム及びリニアメント密度図を作成した。

ローズダイヤグラムは、領家帯、三波川帯・秩父帯、四万十帯の各地域ごとに作成した。(第10図) この図より、いずれの地域においてもE-W~NE-SW系が卓越し、他の方向性を示すリニアメントは極めて少ないことが顕著である。

次に、ランドサットTM画像の場合と同様に、2.5 km×2.5 kmのグリッド内に存在するリニアメントの長さの合計を使って描いたリニアメント密度図(第11図)では、主要構造線に沿って高密度部が存在することを示している。

IV-2-3 その他の判読結果

活断層、大構造線の影響を受けていると考えられる断裂・環状構造、海岸段丘及び地すべりについて述べる。

(1) 活断層

既知の活断層については、活断層研究会(1980)及び垣見・衣笠(1982)を参考資料とした。判読の結果、新たに活断層と認めたものはなく、既知の活断層を航空写真のリニアメント抽出図の中に、確実なものは(AF I)、推定されるものは(AF II)と記して示した。各々の活断層について、上記資料をもとに第7表に纏めた。各番号はリニアメント抽出図に記したものに対応する。

(2) 大構造線の影響を受けていると考えられる断裂

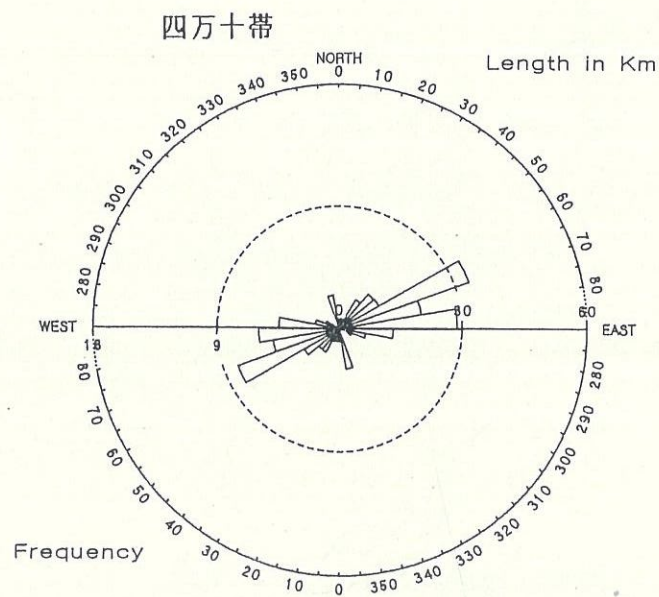
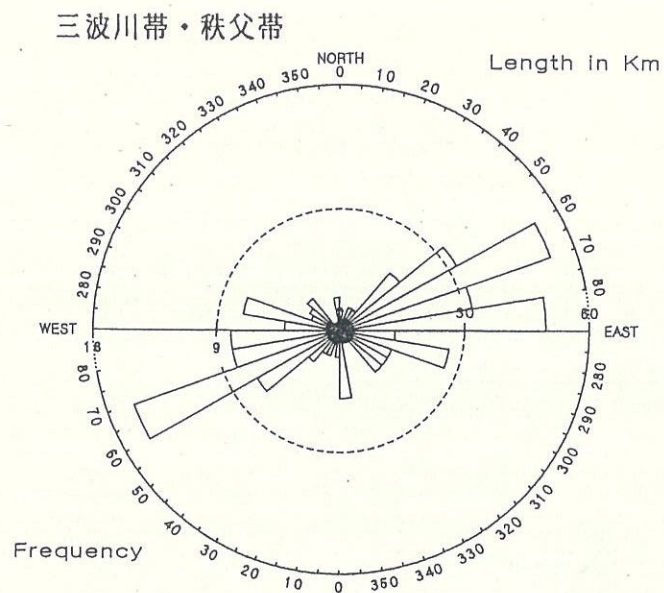
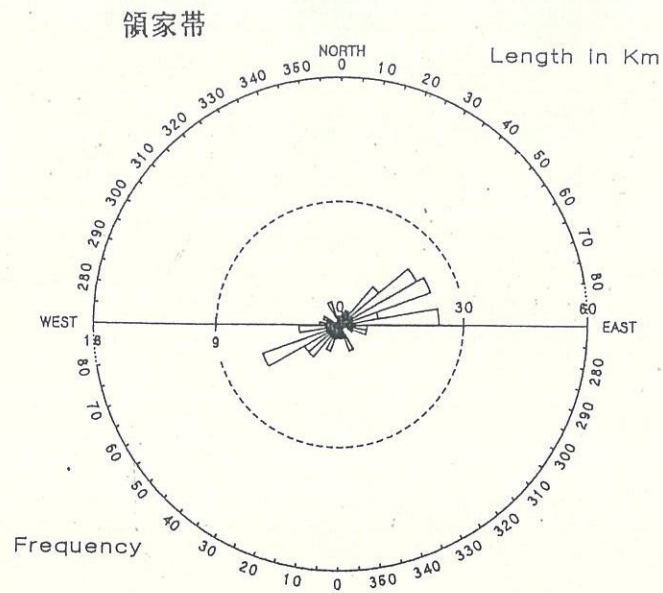
本地域では、構造線を容易に追跡でき、中央構造線、御荷鉾構造線、仏像構造線を写真上で確認することができた。これら構造線の付近には、よく平行する断層が発達しており、これらの断層はおそらく大構造線の影響を受けて生じたものと考えられる。

(3) 環状構造

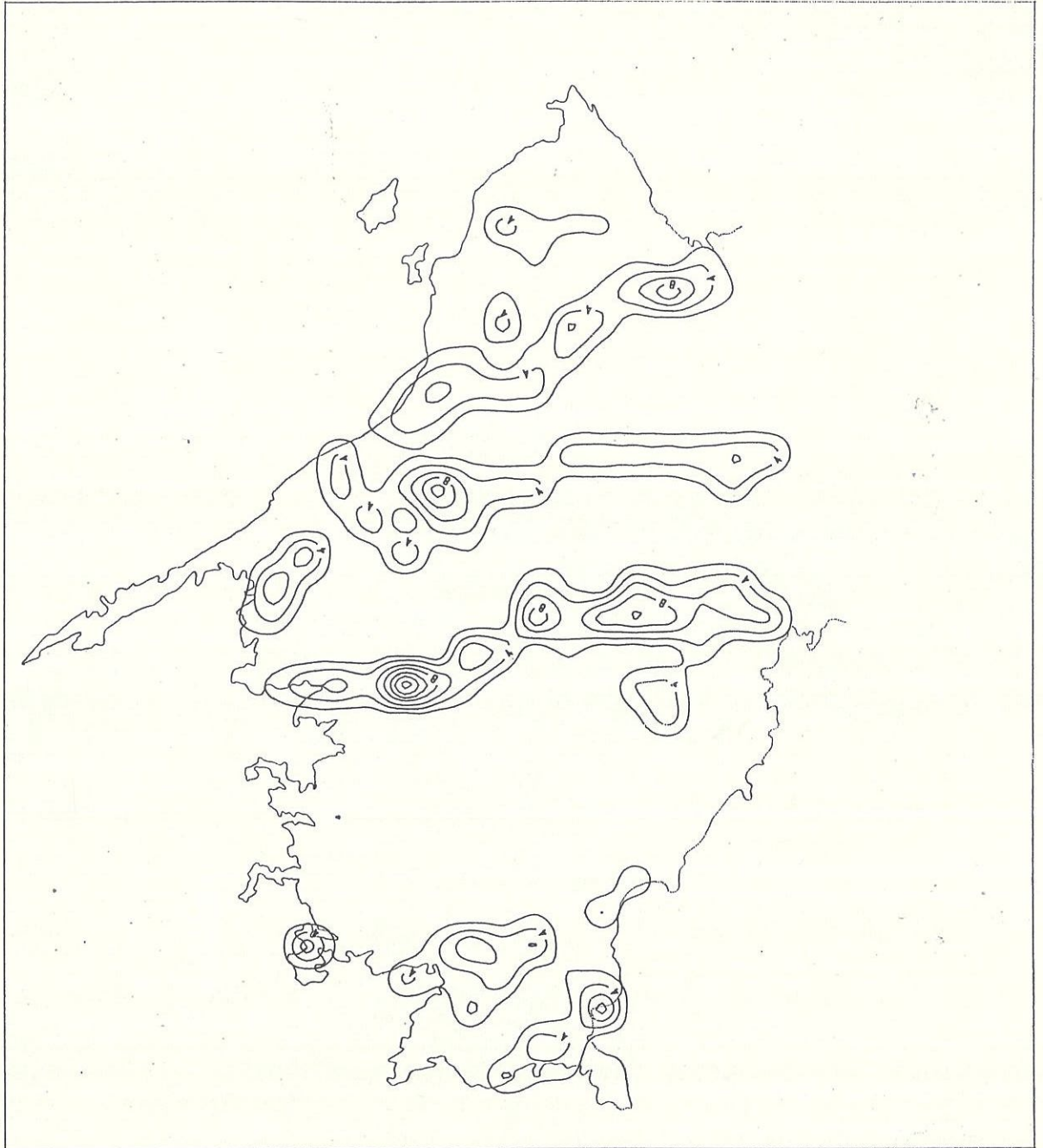
記述したように、石鎚カルデラの位置には環状構造は認められず、池川町の雨ヶ森付近と梶原町付近において環状構造と考えられるものが抽出された。

(4) 海岸段丘

本地域南部の足摺岬周辺から大方町の海岸にかけて、標高20m~50mの位置に海岸段丘



第10図 ローズダイヤグラム (航空写真)



第11図 航空写真のリニアメント密度図

第7表 活断層一覽表

番号	断層名	長さ (km)	走向	断層形態	変位その他
1	梅郷断層	3	ENE	鞍部・直線谷の連続	S側が>50m隆起
2	滝本断層	5	ENE	高度不連続, 鞍部列	S側が>150m隆起
3a	伊予断層	>14	NE	断崖, 直線谷, 谷の屈曲, 断層露頭	SE側が隆起, 右横ずれ, 中央構造線活断層系
3b	川上・北方断層	15	ENE	断層崖, 谷の屈曲, 断層露頭	N~NW側が隆起, 右横ずれ, "
3c	川根断層	3	NNE	直線状凹地	W側が隆起, 右横ずれ1000m, "
3d	岡村断層	20	ENE	低断層崖, 高度不連続	S, " , 平均変位速度0.6m/10'年, "
4	五反田断層	3.5	ENE	高度不連続, 尾根と谷の屈曲	S側が>100m隆起, 右横ずれ200~300m
5	国見断層	2.5	ENE	鞍部列, 低断層崖	N側が>20m隆起
6	江ノ村・九樹断層	5	EW	高度不連続	S側が>100m隆起
7	宿毛断層	9	ENE	鞍部列, 高度不連続	N側が>100m隆起
8	八畑断層	3	NE	高度不連続	N側が>80m隆起
9	三崎断層	5.5	NE	直線谷・鞍部列, 高度不連続	NW側が>100m隆起
10.	宮野断層	3.5	EW	高度不連続	N側が>100m隆起

が認められる。

(5) 地 す べ り

四国地方は全国でも有名な地すべりの多発地帯として知られている。今回の判読においても、三波川帯のSA1, 秩父帯のユニットP1, P4中に多くの地すべりが識別された。

IV-3 判読・解析データの比較

IV-3-1 地質判読結果

ランドサットTM画像と航空写真から抽出した地質ユニットの対応は次のとおりである。

ランドサットTM画像
の 地 質 ユ ニ ャ ャ ャ

航空写真の地質ユニット
(主なもの)

ユニットR1	.....	ユニットR2
ユニットR2	.....	ユニットR2
ユニットR3	.....	ユニットR1・R3
ユニットSA1	.....	ユニットP4
ユニットSA2	.....	ユニットSA1・SA3
ユニットSA3	.....	ユニットSA1・SA2・SA6・P6・P7
ユニットSA4	.....	ユニットT1
ユニットSA5	.....	ユニットT2・T3
ユニットSA6	.....	ユニットT5
ユニットP1	.....	ユニットP1・P2・P8
ユニットP2-1	.....	ユニットP1・P4
ユニットP2-2	.....	ユニットP1・P4・P10
ユニットP3	.....	ユニットP5
ユニットP4	.....	ユニットP2・P10
ユニットS1	.....	ユニットS1・S5
ユニットS2	.....	ユニットS4
ユニットS3	.....	ユニットS2・S3
ユニットG1	.....	ユニットG2
ユニットG2	.....	ユニットG2

ユニットG3	.....	ユニットG2
ユニットG4	.....	ユニットG1・G3・G5
ユニットG5	.....	ユニットG4・G6
ユニットAn	.....	ユニットAn1

これらから、ランドサットTM画像上で判読した地質ユニットは航空写真のものを大まかにグルーピングした区分となっていることがわかる。特に、ランドサットTM画像におけるユニットSA3, P1, P2-2, G4は航空写真の解析によって細かく区分されている。これは、航空写真ではより小さいオーダーの水系を考慮の対象に入れており、尾根や谷の形態も立体視によってより明瞭に認識することができることによるものであると考えられる。

IV-3-2 リニアメント抽出・解析結果

リニアメント抽出結果を20万分の1のリニアメント抽出図によって比較すると、断層及び断層と推定されるリニアメントはランドサットTM画像と航空写真ともにほぼ同様に抽出されているが、ランドサット画像上では連続性が良い明瞭なリニアメントであっても、大きな河川となっている幅の広いリニアメントについては、航空写真の場合はリニアメントとして抽出されていない。逆に、航空写真上では、山の斜面の傾斜の変化や、沢の湾曲などのわずかな地形の変化を認めることによって断層及びその他のリニアメントを抽出することができるが、ランドサット画像上では困難な場合が多く、本判読においても、中央構造線の松山市南東方の部分及び仏像構造線の宇和島北方の部分は抽出されていない。また、空中写真上では明瞭であっても延長距離が短いものはランドサット画像の場合は抽出されていない。

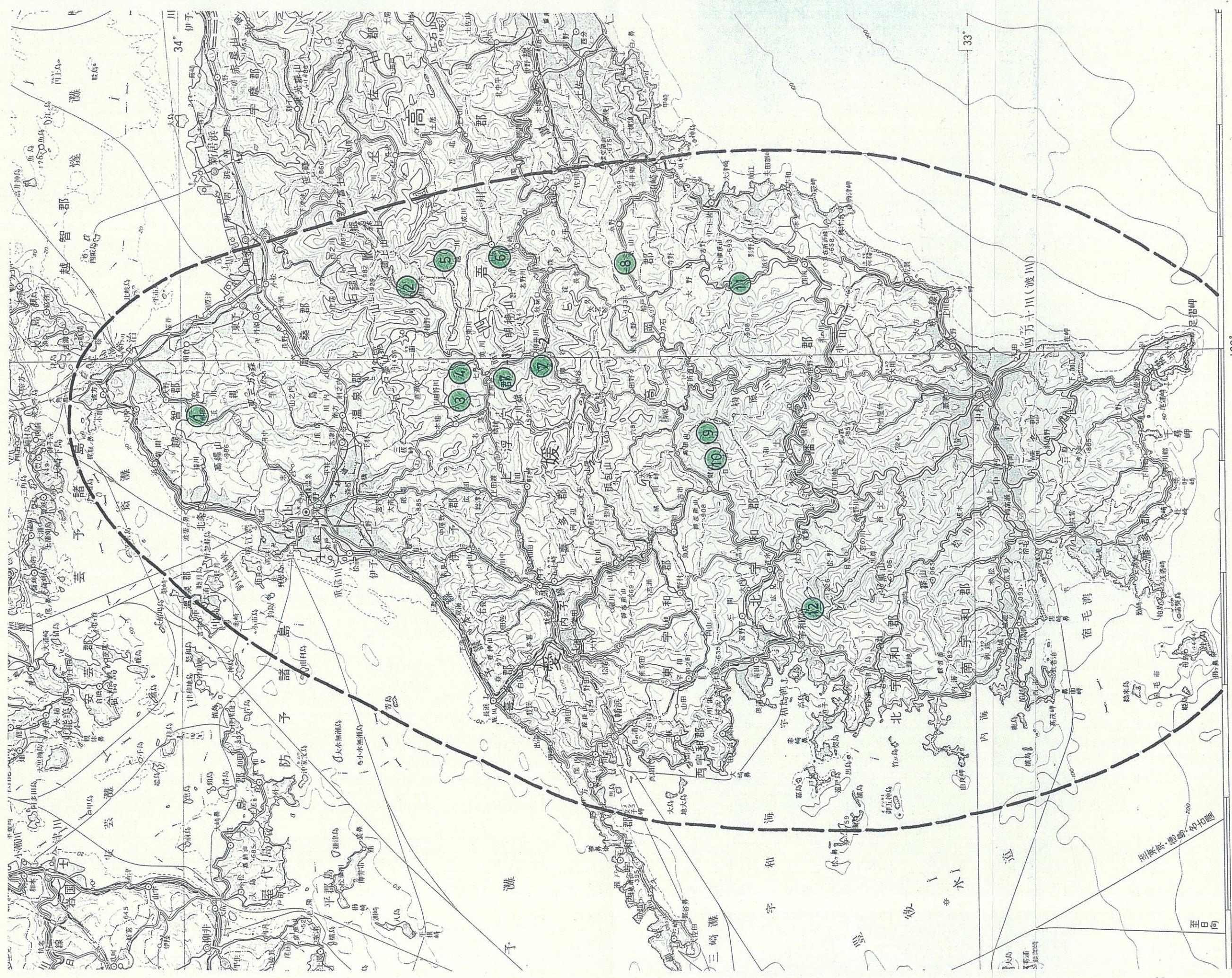
IV-4 グランドトゥールース

判読・解析データの有効性を検証するためにグランドトゥールースを行った。判読・解析結果からチェックポイントとして抽出した地点と調査要素は、それぞれ第12図及び第8表に示すとおりである。以下にグランドトゥールースによって明らかになったことを箇条書きする。

- 1) ポイント②・⑤において、ユニットSA7及びSA8は堅硬な緑色片岩より成り、その周囲のSA1は剥離性の強い、細かく破碎された黒色片岩あるいは緑色片岩であり、この差が抵抗性の差となり、写真上で区分されたものと考えられる。
- 2) ポイント④におけるユニットT4は礫岩より成り(写真4)、ほぼ水平な地層を形成して

第8表 グランドトゥールース調査要素一覧表

番号	位置 (5万分の1図幅名)	調査対象	調査内容
1	愛媛県越智郡玉川町蒼社川周辺 (松山北部)	ユニットG1, G2, G3の岩質	既存の地質図の岩相区分と本解析の区分とは一致しておらず、写真上の特徴がどのような岩石物性的要因によるものであるかを調査する。
2	愛媛県上浮穴郡面河村若山 (石鎚山)	ユニットSA7とSA1の岩質の比較	既存の地質図では同一の岩相(緑色片岩)を示すが、抵抗性に大きな相違が認められるので、その要因を調査する。
3	愛媛県上浮穴郡久万町東方 (久万)	ユニットSA1の岩質	既存の地質図で三波川帯の黒色片岩と緑色片岩の部分で識別できず、本解析ではSA1に一括している。従って、物性的に同様な特性を有すのかどうかを調査する。
4	愛媛県上浮穴郡久万町岩屋 (久万)	ユニットT4の岩質	直立した地層であり、一方が極めて硬い互層を形成している。特異な地形を示す本ユニットの岩相を調査する。
5	高知県吾川郡池川町大野 (上土居)	ユニットSA8とSA1の岩質の比較	No. 2と同様。
6	高知県吾川郡池川町上土居周辺 (上土居)	ユニットP11の岩相及び周辺の地質構造	既存の地質図ではP11の部分は区分されていないが、写真上で周囲と異なる特徴を示す。この要因と、褶曲構造の調査を行う。
7	愛媛県上浮穴郡美川村①、柳谷村② (久万)	ユニットP4の岩質	既存の地質図の御河鉄帯と秩父帯の玄武岩質凝灰岩・玄武岩は、解析結果では、区分できなかつたが、岩質的にも同様なものであるかを調査する。
8	高知県高岡郡葉山村鍵野々 (新田)	ユニットS1とS2の岩質の比較	既存の地質図との対応をみると、S1は砂岩優勢の互層、S2は泥岩優勢の互層である。ところが写真上ではS1の方がS2より抵抗性が大い。この要因を調査する。
9	愛媛県北宇和郡日吉村御安 (焼原)	ユニットS3の岩質	既存の地質図では、砂岩優勢互層、等量互層、泥岩優勢互層が分布するが、本解析ではS3に一括している。その要因について調査する。
10	愛媛県北宇和郡日吉村父野川 (田野々)	ユニットS3の岩質	既存の地質図では泥岩優勢互層が分布しているが、本解析では抵抗性の高いユニットS3(砂岩優勢互層に対応すると考えられる)に区分された。その要因を調査する。
11	高知県高岡郡窪川町中津川 (窪川)	ユニットS3の岩質	同上
12	愛媛県宇和島市高月山①、北宇和郡津島町下横②(宇和島・岩松)	ユニットG4とG5の岩質の比較	既存の地質図では、いずれも同一の岩相とされているが、写真上の特徴には相違が認められるので、その要因を調査する。



第12図 グランドトカルス位置図

いる。写真上で直立した地層の互層と見えたのは平行する節理などの割れ目に沿って、差別的な侵食を受けた結果であろうと考えられる。

- 3) ポイント⑥におけるユニットP11は剝離性の非常に強い泥質片岩であり(写真6)、この周囲のP1は強い剝離性を示さない泥質片岩であった。同じ岩質ではあっても、剝離性の相違が地形特性を異なったものにしたのであろう。
- 4) 四万十帯の砂岩泥岩互層の砂岩と泥岩の量比と判読によるユニットS2とS3の区分の間には規則的な関係は認められず、S2とS3の区分はむしろ割れ目の発達状態あるいは地層の傾斜の違いによる地形特性の差によるものと推定される。

IV-5 判読・解析データの有効性

今回の判読・解析データを既存のデータと比較すると、特に、高縄半島の花崗岩類及び四万十帯における地質境界が著しく斜交していることが明らかである。このことは、ランドサット画像及び空中写真の判読において着目する地形特性を支配する要因として、岩相のほかに、割れ目の発達程度や地層の傾斜が重要な役割を果たしていることを意味しており、それはグランドトゥルースの結果によっても裏付けられている。このうち、割れ目の発達については、地層処分のための地質環境を論ずる場合の重大な問題であり、この検討材料として、本データの地質ユニット区分及び航空写真から抽出したリニアメントは重要なデータになるものと考えられる。

V. 提 言

V-1 適正地区の選定

適正地区を選定する条件として次のような項目を挙げた。

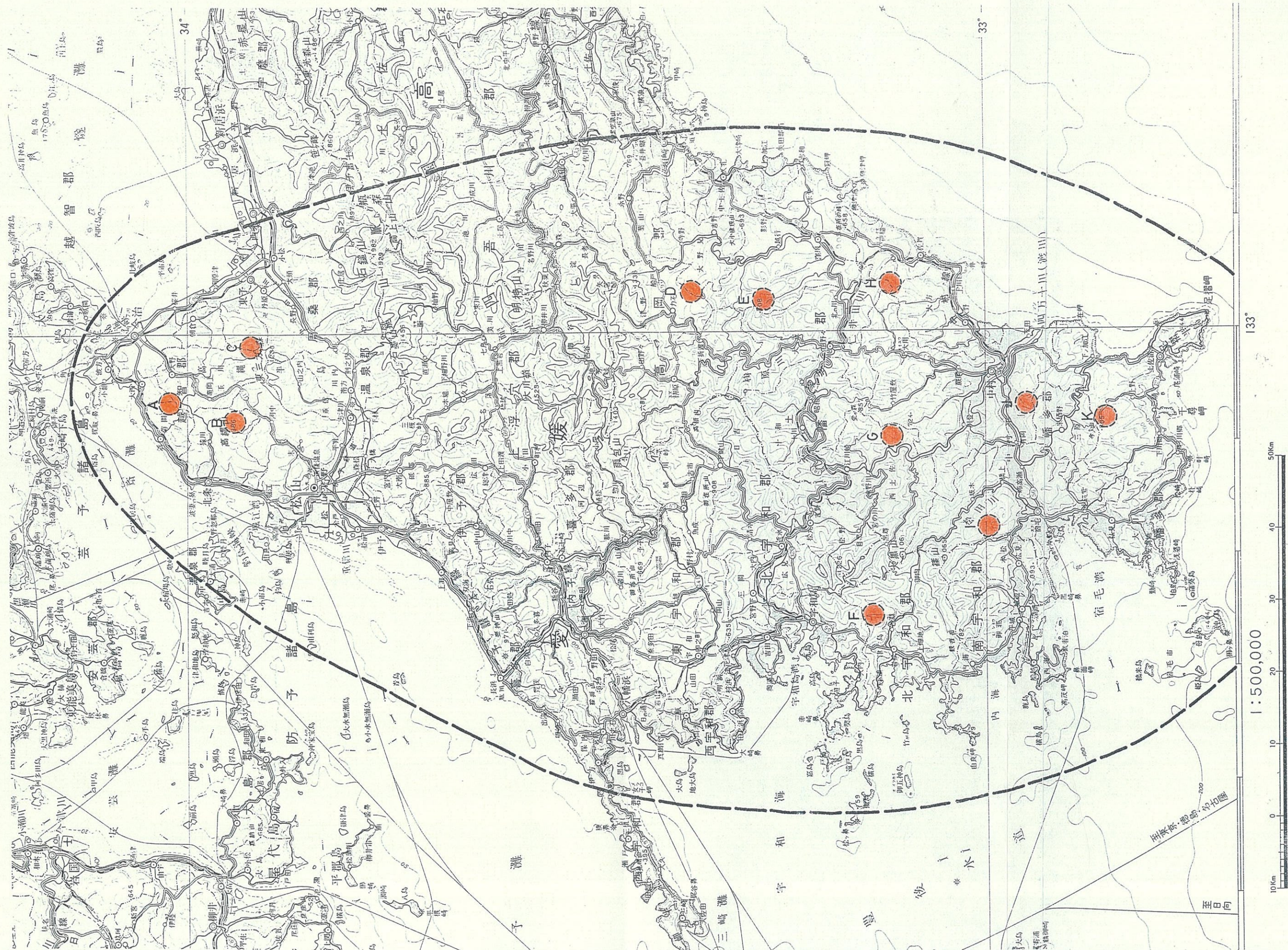
- ① 処分の場の対象となる単一の地層あるいは岩体が十分な厚さ(1,000m程度)を有し、かつ十分な広がり(直径3km以上)を持っていること。
- ② 将来予想される変動が小さいこと。
 - ・ 活断層から十分な距離(2km程度)以上離れていること。
 - ・ 第四紀変動が過去において小さい地域であること。
- ③ 断層等の断裂が少ないこと。
- ④ 集落及び大規模地上施設がないこと。
- ⑤ 地すべりの少ない地域であること。
- ⑥ 標高差が大きい地域であること(最大500m程度)。

上述の条件を満たす適性地区として、本地域では次のような地区(直径3kmの範囲)を選定した。これらの地区の概略を第9表に、それらの位置を第13図に示す。なお、これらのうちD～Kは四万十帯に位置しており、著しい褶曲構造を示し、割れ目の発達した砂岩泥岩互層の分布が予想されるため、花崗岩類分布地域であるA～Cと比較して、適性地区の優先ランクは下がるものと考えられる。

- (A) 愛媛県越智郡菊間町と大西町との境界部
- (B) 愛媛県越智郡北条市西部
- (C) 愛媛県東予市と越智郡玉川町との境界部
- (D) 高知県高岡郡大野見村鈴ガ森付近
- (E) 高知県高岡郡窪川町北西部
- (F) 愛媛県北宇和郡津島町北部
- (G) 高知県幡多郡西土佐村中半付近
- (H) 高知県幡多郡佐賀町西部
- (I) 高知県宿毛市京法西方
- (J) 高知県中村市と幡多郡三原村との境界部
- (K) 高知県土佐清水市今ノ山付近

第9表 適正地区一覧表 [条件] 地層あるいは岩体の広がり：直径3km以上、厚さ：600m以上

地区	中心の位置	リニアメント		地質ユニット		標高 (最大標高)	差	地質ベースマップ上の地質 (20万分の1)
		ランドサット画像	航空写真	ランドサット画像	航空写真			
A	愛媛県越智郡菊間町と大西町との境界部 (今治西部)	東方にリニアメントが1本存在	東方に短いリニアメントが3本存在	G2	G2	350m (451m)		領家帯 片状花崗閃緑岩
B	愛媛県越智郡北条市西部 (松山北部)	無	短いリニアメントが1本存在	G4	G3	360m (813m)		領家帯 粗粒花崗閃緑岩
C	愛媛県東予市と越智郡玉川町との境界部 (松山北部)	無	無	G4	G1	560m (1118m)		領家帯 粗粒花崗閃緑岩
D	高知県高岡郡大野見村鈴が森付近 (新田)	無	無	S3	S3	480m (940m)		四万十帯 須崎層
E	高知県高岡郡窪川町北西部 (窪川)	無	無	S3	S3	470m (820m)		四万十帯 須崎層
F	愛媛県北宇和郡津島町北部 (岩松)	無	周縁部にリニアメントが2本存在	S3	S2	360m (400m)		四万十帯 砂岩
G	高知県幡豆郡西土佐村中半付近 (大用)	無	無	S3	S3	450m (490m)		四万十帯 野野川層
H	高知県幡豆郡佐賀町西部 (土佐佐賀)	無	北方にリニアメントが1本存在	S3	S2	470m (521m)		四万十帯 野野川層
I	高知県宿毛市京法西方 (岩松・宿毛)	無	リニアメントが1本存在	S3	S2	400m (517m)		四万十帯 野野川層
J	高知県中村市と幡豆郡三原町との境界部 (土佐中村)	無	周縁部に短いリニアメントが3本存在	S3	S2	435m (455m)		四万十帯 須崎層
K	高知県土佐清水市今ノ山付近 (土佐中村)	無	西方に短いリニアメントが2本存在	S3	S3	390m (771m)		四万十帯 須崎層



第13図 適正地区位置図

参 考 文 献

- (1) 永井 浩三ほか(1980) : 20万分の1 愛媛県地質図, 愛媛地学会.
- (2) 児島 丈児ほか(1961) : 20万分の1 高知県地質鉱産図及び同説明書, 高知県.
- (3) 垣見俊弘, 衣笠善博(1982) : 活断層分布図(400万分の1). 日本地質アトラス,
地質調査所 p.58-61.
- (4) 活断層研究会 (1980) : 日本の活断層一分布図と資料, 東大出版会, p.363.
- (5) 勘米良亀齡・橋本光男・松田時彦(1980) : 日本の地質, 岩波講座, 地球科学15, p.387.
- (6) 寺岡易司・池田幸雄・鹿島愛彦(1986) : 宇和島地域の地質, 地域地質研究報告 (5 万分の1
地質図幅), 地質調査所, p.91.

卷末資料

野外写真

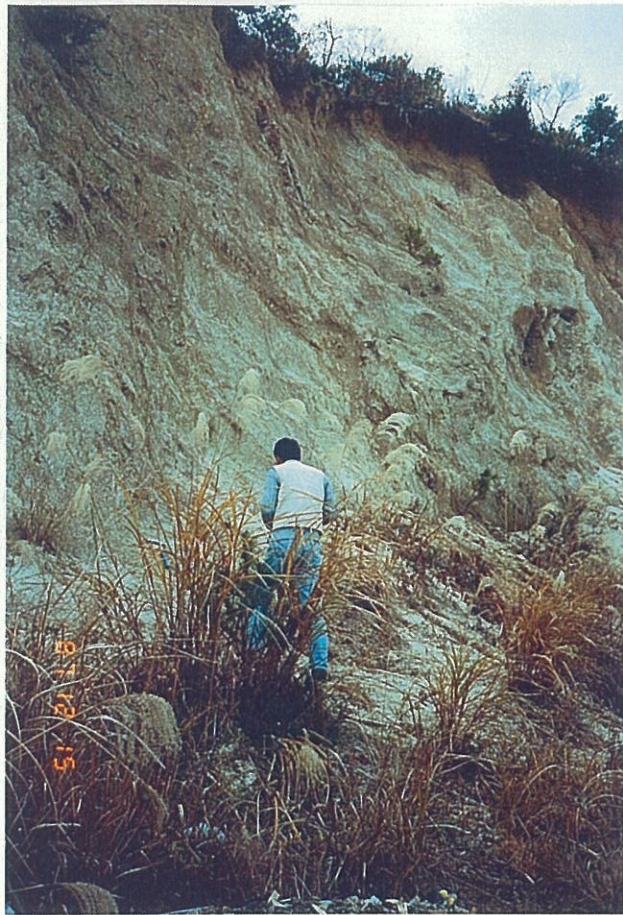


写真1 航空写真解析のユニットG2
完全にマサ化した花崗岩
(愛媛県北条市笹ヶ峠付近)



写真2 航空写真解析のユニットG2
菊間町阿蘇付近よりG2(大西町方面)と瀬戸内海
(愛媛県菊間町阿蘇)



写真3 航空写真解析のユニットT2
久万町から黒森山（T2）を望む
（愛媛県久万町東明神）



写真4 航空写真解析のユニットT4
久万層群（二名層）の直立した山容（礫岩：通称柱岳）
（愛媛県久万町古岩屋）



写真5 航空写真解析のユニットSA7
石鎚スカイライン料金所付近の緑色片岩
急峻な地形をつくっている
(愛媛県河村若山)



写真6 航空写真解析のユニットSA11
強ハク離性の黒色片岩
(高知県池川町坂本)



写真7 航空写真解析のユニットS4
ホルンフェルス化した泉ヶ森（中央右）の山容
（愛媛県宇和島市黒尊林道）

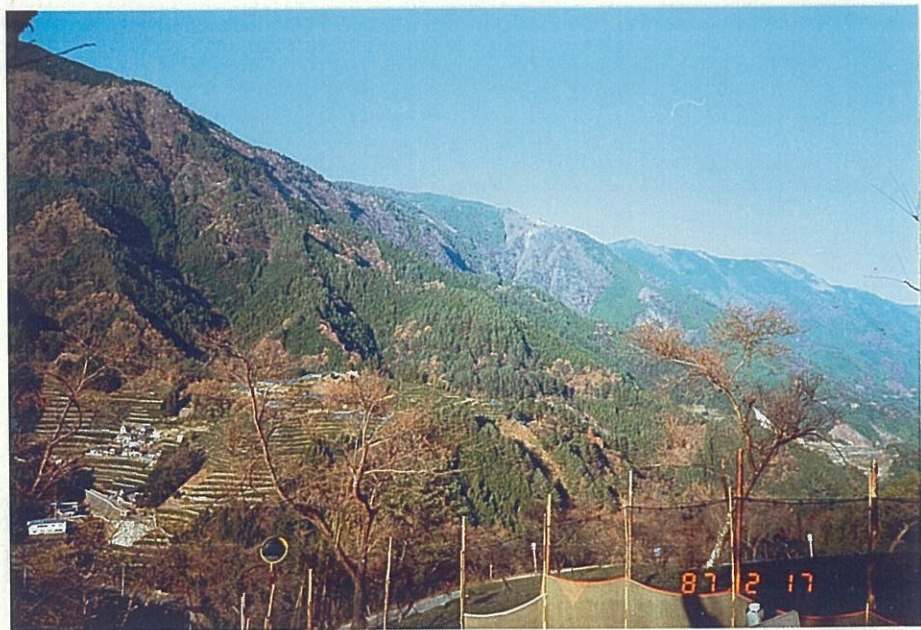


写真8 航空写真解析のユニットP5, P2, S1
布施峠より仏像構造線が通る山腹を望む
山頂部の白っぽい山陵は石灰岩（P5）である。
（高知県葉山村布施峠）



写真9 航空写真解析のユニットS1
 仏像構造線の影響(?)でやや剪断された泥岩優勢互層
 (高知県葉山村鍵野々)



写真10 航空写真解析のユニットS2
 比較的堅硬な粗粒砂岩卓越層
 (高知県葉山村鍵野々)