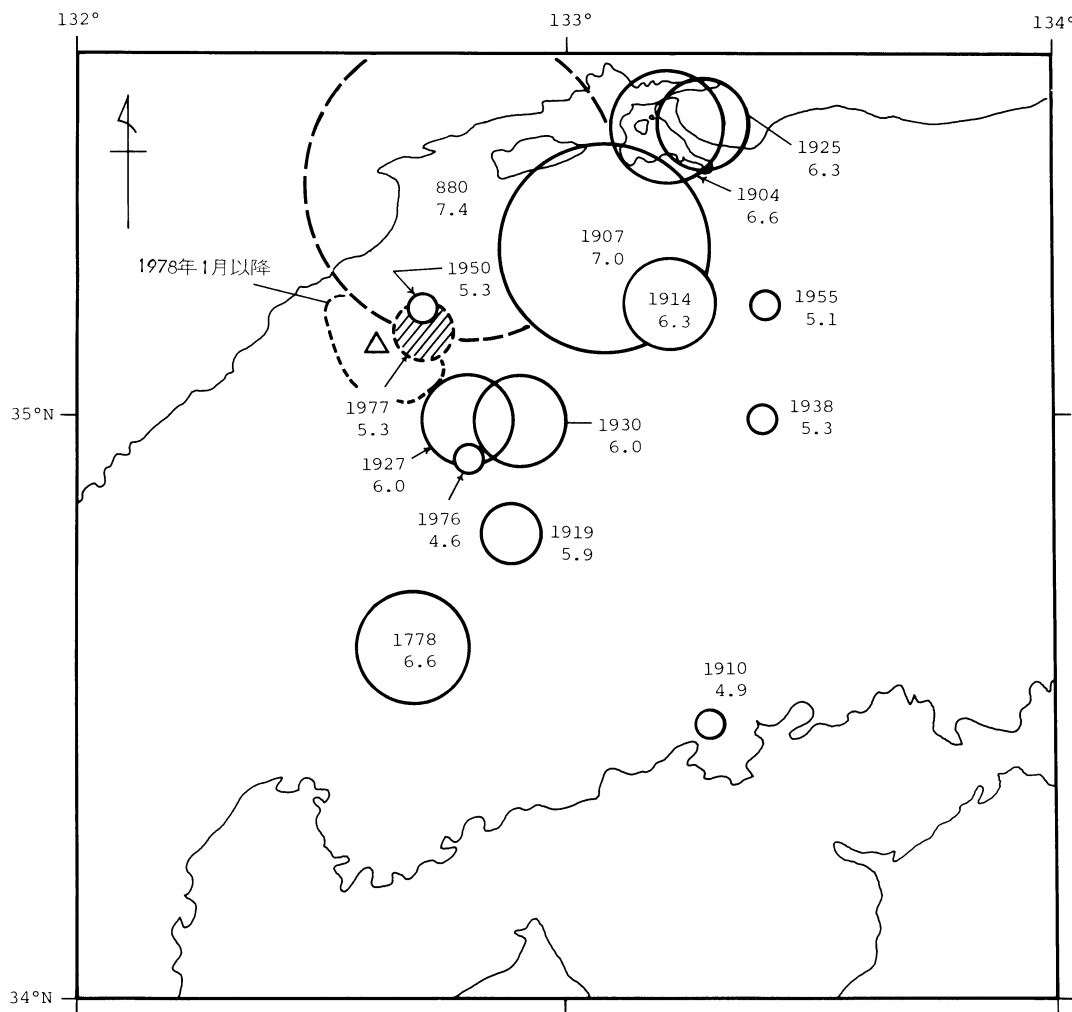
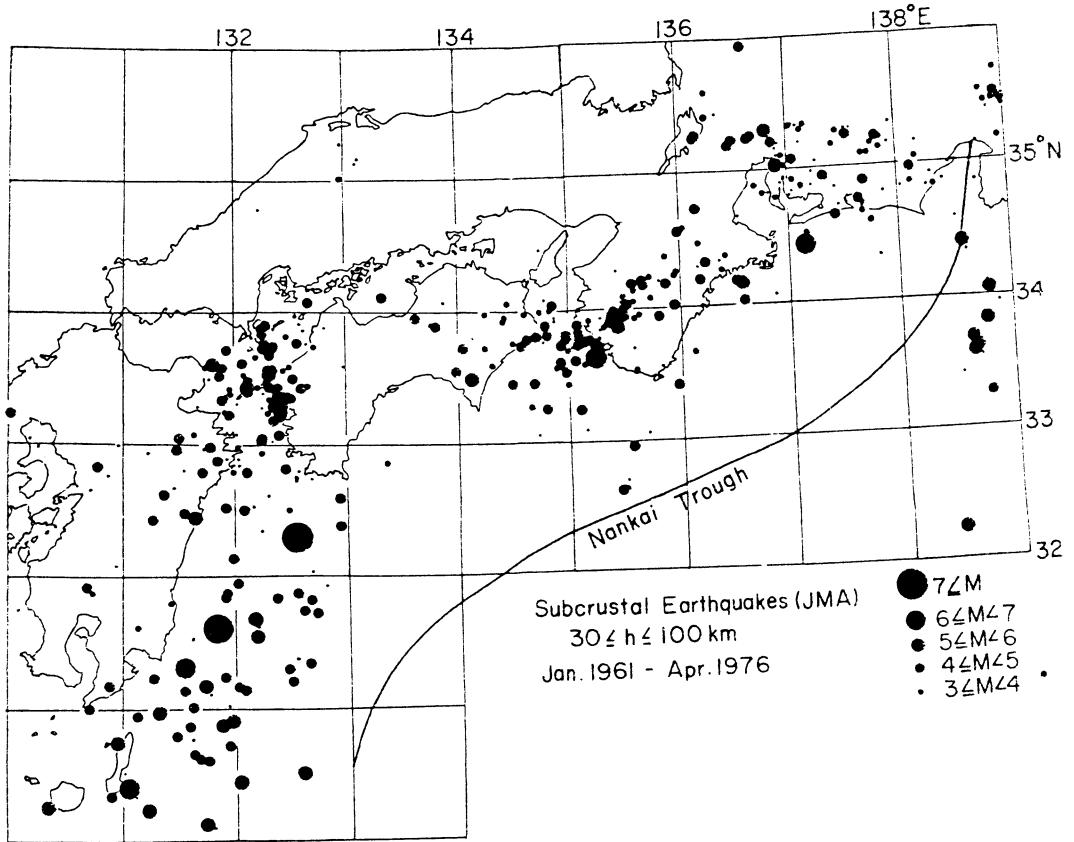


第2 A 図 島根地方の過去の地震活動（時系列）



第2 B 図 島根地方の過去の地震活動（地理的分布）



第3図 地殻底地震の分布 (溝上, 1976)

海プレートが日本列島の下にもぐりこんでいる。その先端はまだ根が浅く、瀬戸内どまりではないかといわれている。

これより深いものは日本海溝、伊豆・マリアナ海溝より入り込む太平洋プレートで、ウラジオストックのあたりでは700 kmに達する大規模なもぐり込みをしている。つまり島根地方の深部にはフィリピン海プレートは現在まだとどいていないようであるが、それよりずっと深いところに太平洋プレートが入り込みつつあるという深部構造が、仮説として考えられる。

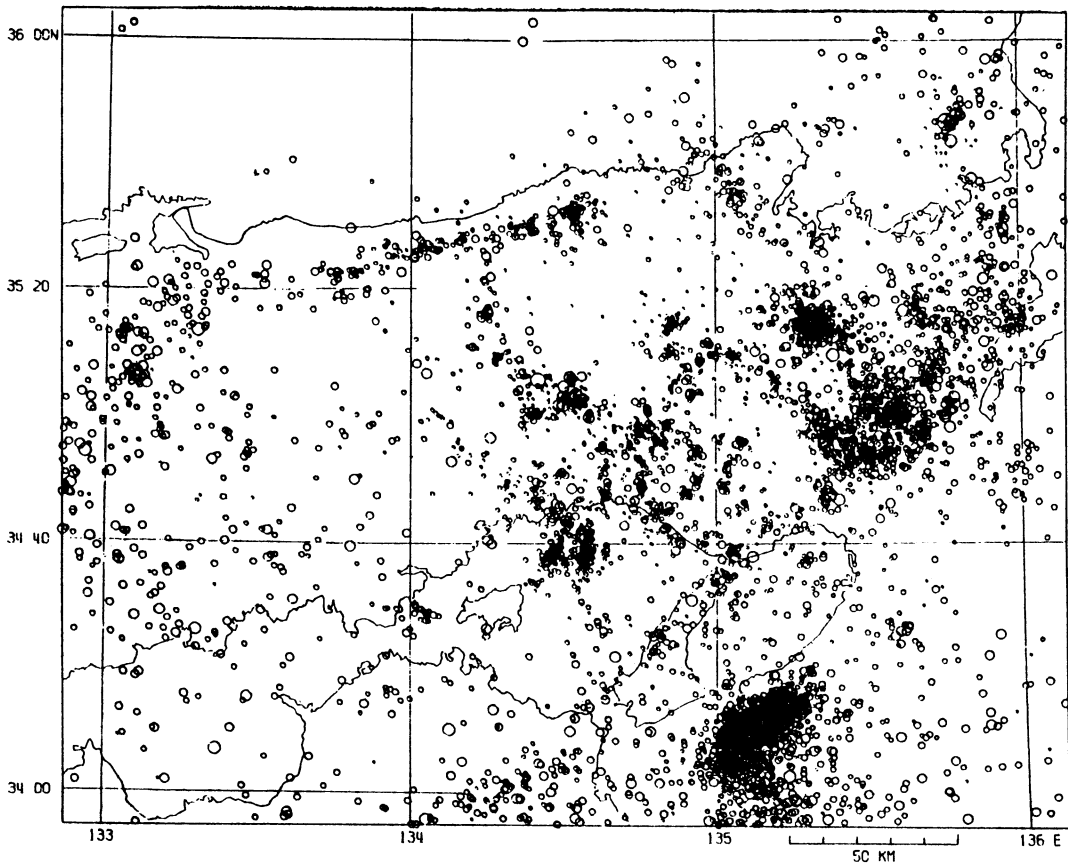
浅い方の地震についてみると、最近、微小地震の観測が丹念に行われており、中国地方の分布(第4図、尾池, 1979)もわかってきた。裏日本側ではまず、鳥取付近で東西にはしる地震帯が見られる。これは昭和18年に2回続けて起こった鳥取地震の余震のなごりである。当時活動した鹿野断層が完全におちついていない証拠と思われる。しかし中海の方になると東西性の

地震帯はぼやけてくる。この特徴を議論するには、観測精度の問題が残っている。観測網の粗さによる、ばらつきとも考えられるし、あるいは地質構造が複雑さをまして、このような多少分散ぎみの形になっている事実があるかもしれない。このあたりが今後関心を持つべき一つの点ではなからうか。

この東西性の地震帯に対して、中国地方ではもう一つ北西-南東性の地震帯が何本かみられる。一番はっきりしているのは姫路あたりを通っているものであるが、島根地方においても2-3条みられる。おそらくこれは地殻の比較的浅い部分(10 km前後)の大構造を反映しているものと思われる。

地殻変動

第5図・第6図、(国土地理院, 1977; 1979)には、上下変動つまり水準測量および検潮器による最近の中国地方の動きが示されている。3-4年前に起きた三



(1965年6月～1974年12月, 深さ ≤ 40 km).

第4図 中国地方東部～近畿地方北部の微小地震の分布 (尾池, 1976)

瓶山の地震を契機にして国土地理院は水準測量(1977年5月～1978年12月)を行った。1970年当時の水準測量の資料と比較した結果、米子の東側に2cm程度の隆起が見いだされたのである。

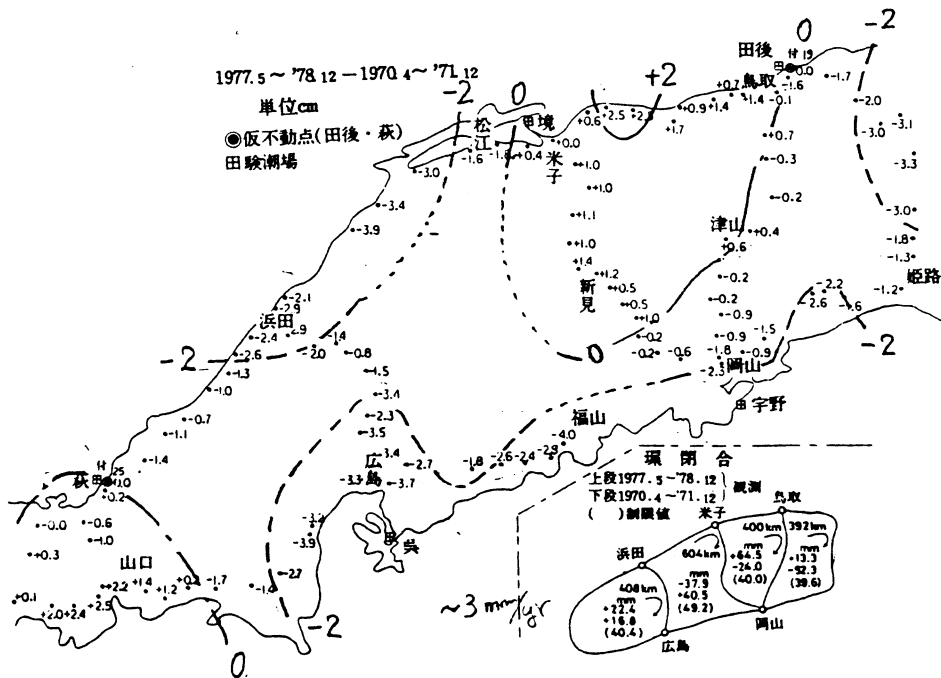
当時は三瓶山の活動が注目されており、上記の現象が地震の前兆的な隆起ではないだろうかということで、国土地理院は実態解明に力を注いだ。第5図中で1970年以降7～8年の間に変動のなかったところ(0ライン)は、境港から円状に田後にぬけるところにきている。この0ラインを境に内側は隆起、外側は沈降の領域となっている。隆起の度合いは北に行くにつれて増加の傾向にある。沈降の方は0ラインから出雲、浜田にいたるものと、南西方面、つまり広島に向かって増えているのがみられる。

1年あたりの量にすると、最大約3mm/yという隆

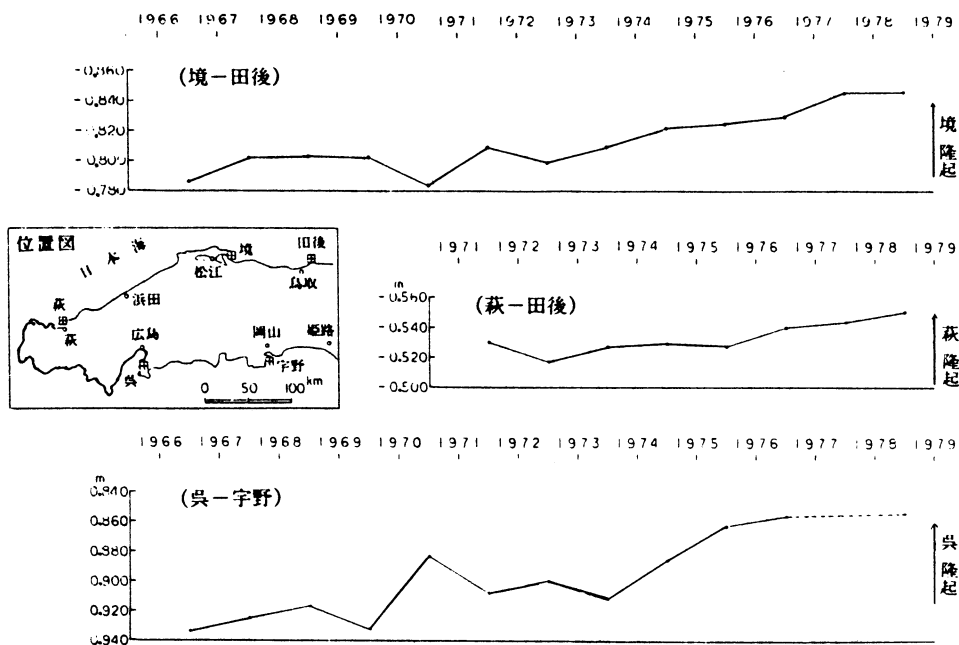
起および沈降の速度である。この速度は今問題となっている東海地方と比べるとその何分の1程度のものである。しかし、諸資料と併せて解釈してみると、これは中国地方に特有のテクトニックな動き、つまり長期的に継続している動きをとらえたものと理解される。

第四紀以降の日本列島の隆起・沈降のパターンと、明治以降70年間の隆起・沈降のパターンのどちらにおいても、中国地方における隆起・沈降の一番基本的な形態は広島湾を中心とする沈降と中国山地を中心とする隆起という対照がみられる。第5図も細かい点のぞけば、このパターンと共通しているようにみえる。

もちろん別の解釈、すなわち地震前兆変動とする見方も全くは否定できないけれども、前記の変動は中国地方の広域、長期的変動の一端をとらえたものではないかという印象が現在のところ強い。水準測量は地殻



第5図 中国地方の上下変動（国土地理院資料，コンターは笠原加筆）



第6図 中国地方各験潮場間の年平均潮位差（国土地理院）

(1979) — (1891~93)
一次網 明治

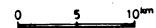
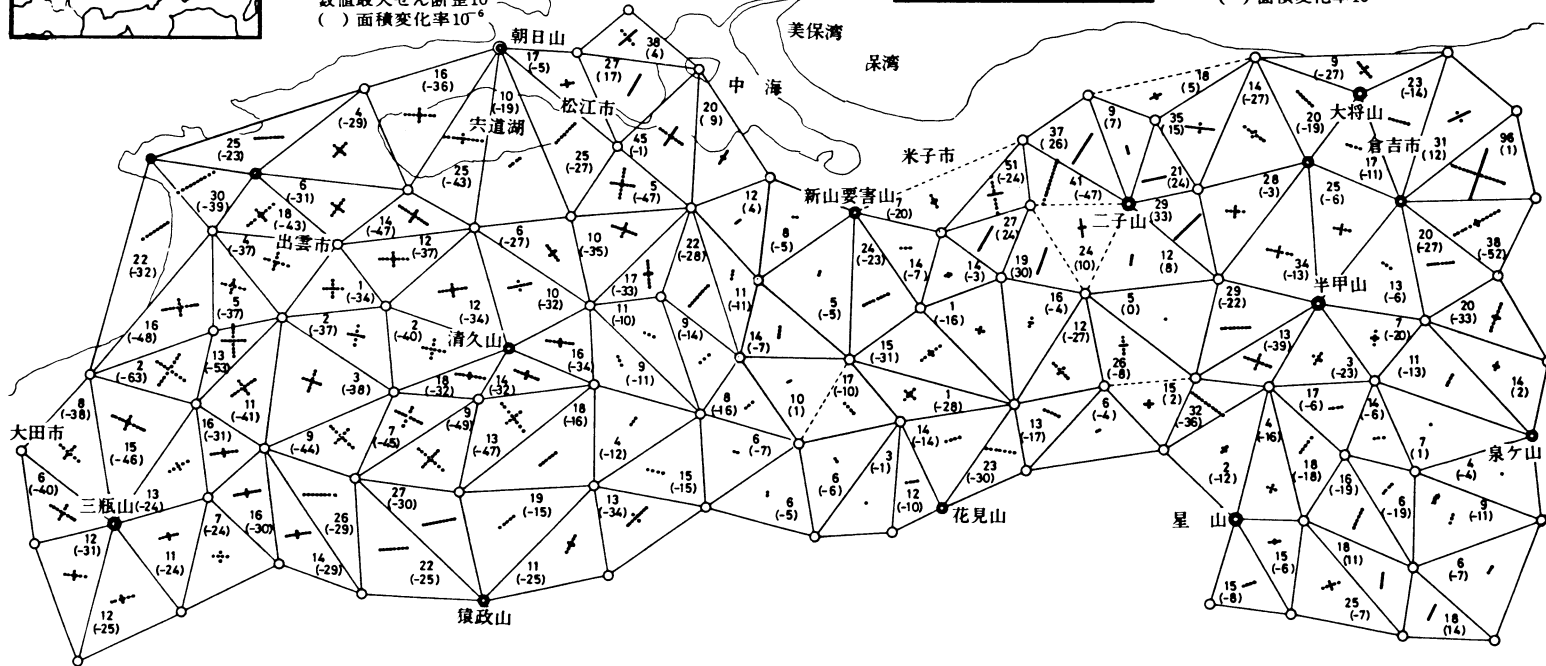
(1979) — (1893)
一次網 明治



- 4.0 × 10⁻⁶ 伸び) 主軸
縮み
- 一等三角点本点
 - 一等三角点補点
 - 二等三角点
 - 移転改埋点
- 数値最大せん断至 10⁻⁶
() 面積変化率 10⁻⁶



- 4.0 × 10⁻⁶ 伸び) 主軸
縮み
- 一等三角点本点
 - 一等三角点補点
 - 二等三角点
 - 移転改埋点
- 数値最大せん断至 10⁻⁶
() 面積変化率 10⁻⁶



第7図 島根・鳥取地方の水平歪 (国土地理院)

上下変動の全体をみるのに重要な武器ではあるが、ひんばんに繰り返せないという難点もあるので、いろいろな連続観測の手段を併用する必要がある。

山陰地方には、幸い何か所かの検潮所がある。すなわち東から田後・境港および萩（第6図）があって、これらはいずれも第1級の精度をもつ検潮器を備えており、各検潮場の潮位は、海の平均潮位を一定とすれば、陸地の動きを示す。しかし海面変動の影響を考えて、2点間のデータをさしひくことにより、その影響をさげられることが多い。例えば、田後を不動としたときに、境港の上下運動はどのようにあらわれているかを調らべる。このようにすると田後と境港に共通する海面変動がうち消されるので、よりよい精度の資料が得られるわけである。その結果によれば、境港は田後に対して隆起の傾向にあるが、急速な変化はみられない、なだらかな量のさほど大きくない隆起を続けているように考えられる。

次は三角測量についてである。ジオジメータを使用し能率よく測量が行われている。この結果を明治初期

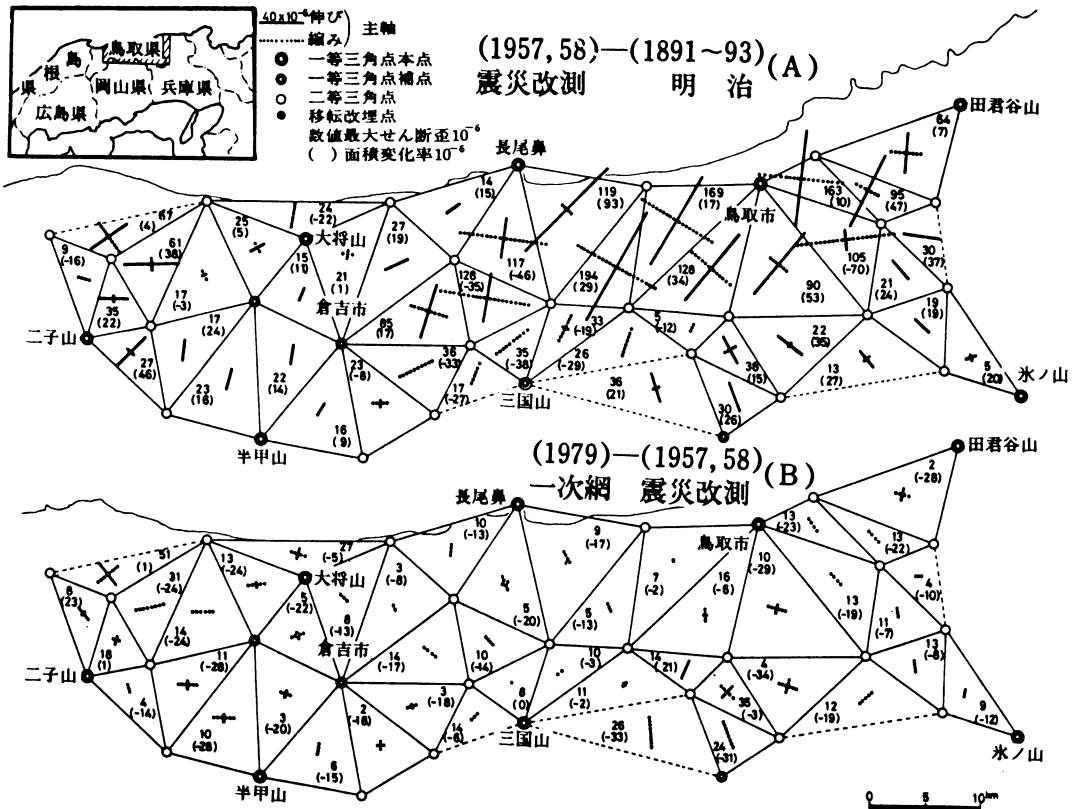
のもの比べて、ここ80~90年の間に各地がそれぞれ水平方向にどのようにのび又ちぢんだかということを示す第7図、8図（国土地理院、1980）に示した。

全体としてみると、ややちぢみの卓越した傾向にあると思われる（第7図）、向きについて多少無理をして見てみると、北西-南東の相対的縮みが考えられる。量としては 0.4×10^{-6} /年以下であるから、特に急速な歪の集積ではない。ただ1ヶ所、倉吉市の東側に東西の縮みで南-北の方向に伸びを示す歪の大きいところがみられる。

第8図が示すように、これは鳥取地震前後の土地の変形であるが、鳥取地震の時の動きの余波を含んでいるからのようにみられる。

鳥取地震を含む時期に大きい量の歪が集中している地域はまさに鳥取から倉吉に向かって走る鹿野断層の動きを反映するものにほかならない（第8図A）。地震後の動きは、第8図Bが示すように、それ程大きい歪の集中箇所はない。

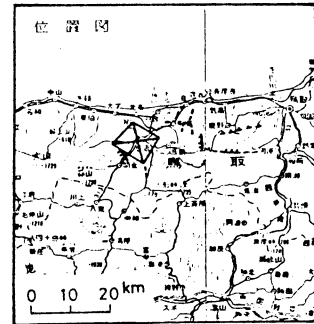
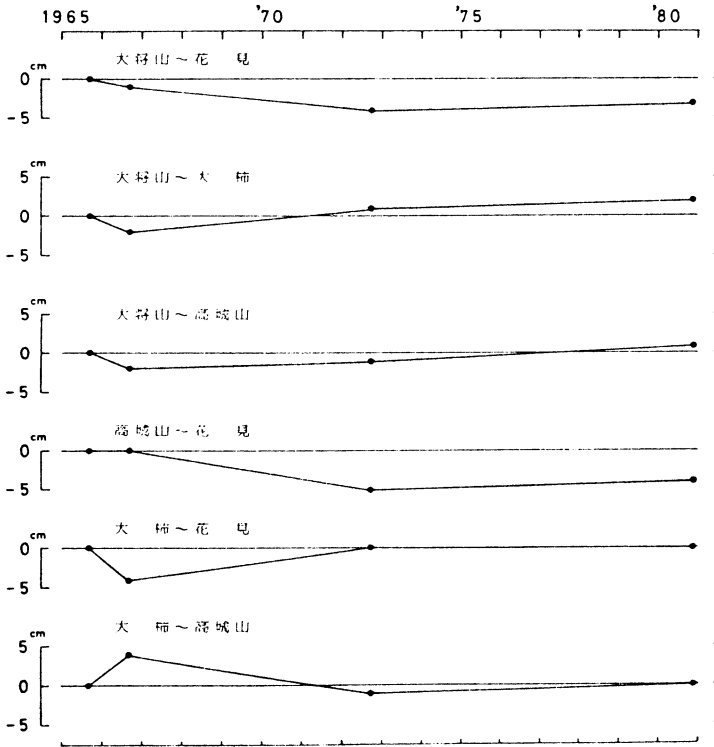
しかし鳥取地震時の鹿野断層に伴う著しい水平変動



第8図 鳥取地方の水平歪（国土地理院）

測定年 区 間	I	II	III	IV	差		
	1965.9	1966.7-8	1972.9	1980.10-11	IV-I	IV-II	IV-III
大樽山～花見	7648.66 ^m	.65	.62	.63	-3 ^{cm}	-2 ^{cm}	+1 ^{cm}
〃～大柿	11370.63	.61	.64	.65	+2	+4	+1
〃～高城山	7571.43	.41	.42	.44	+1	+3	+2
高城山～花見	12017.57	.57	.52	.53	-4	-4	+1
大柿～花見	8343.29	.25	.29	.29	0	+4	0
〃～高城山	9647.47	.51	.46	.47	0	-4	+1

辺長の経年変化



辺長変化

1980.10-11-1972.9

単位 cm

() ΔS/S 単位 10⁻⁶

水平歪

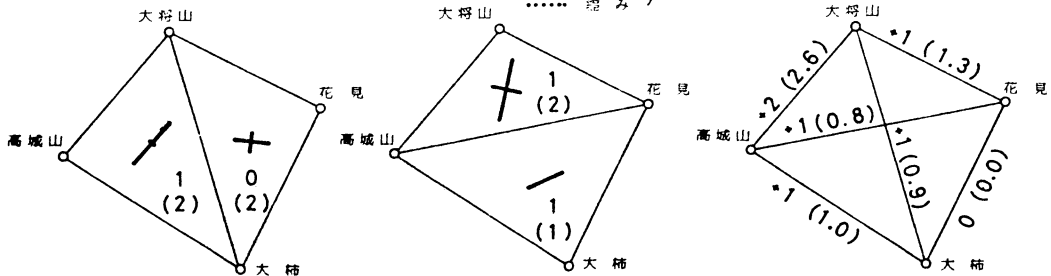
1980.10-11-1972.9

数値 最大せん断歪 10⁻⁶

面積変化率 10⁻⁶

1×10⁻⁶ 伸び

..... 縮み) 主軸

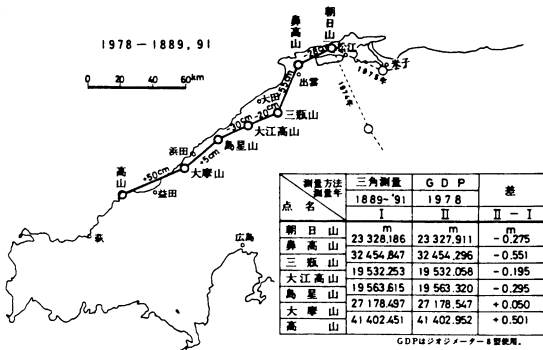


第9図 倉吉市における局地辺長測量 (国土地理院)

は倉吉市のところで止っている。このことはどうも気になることであるが、断層分布、その他の詳しい資料がないので、現在のところはこの程度の説明にとどめさせていただく。

第7図は調査期間の異なる二つの図を接ないであるので、多少の誤差を含むものと考えerる必要がある。この他に国土地理院は二つの追加作業を行った。一つは倉吉地域において局地的な菱形基線網をはり、各辺の時間的な長さの変化を繰り返し測量した(第9図)。この測量は1965年から計4回行われたが顕著な変化は検出されていない。すなわち各辺の長さが50 kmだと、2~3 cmの大きさは誤差範囲であり、それを越える優位な変動はみつかっていない。

もう一つは、第10・11図(国土地理院、1979)が示



第10図 島根地方高精度トラバース測量結果(その1)(国土地理院)

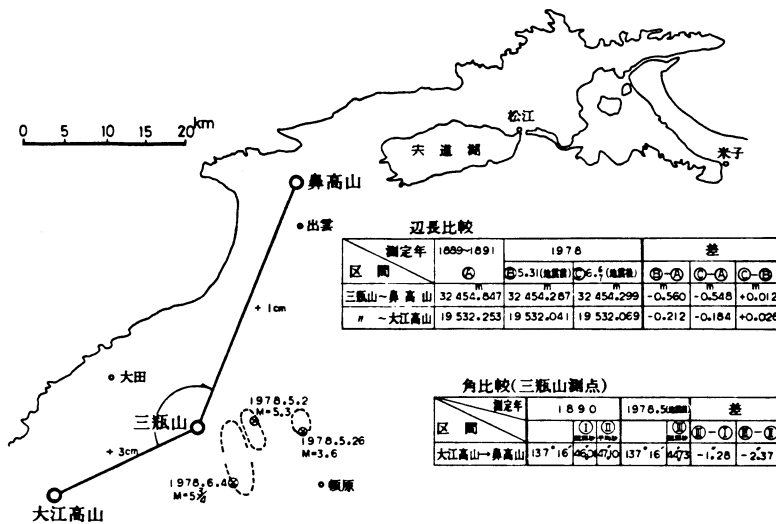
ようなトラバースである。三角網を組み代りに変長測量、角測量を組み合わせて2点間の相対位置の変化をみようとするものである。これにも著しい変化は見られなかった。

地質学的環境

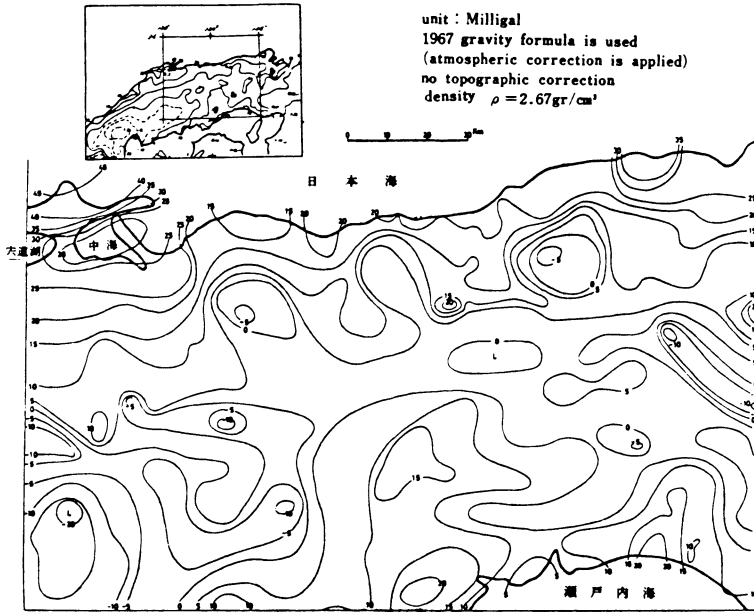
島根地方の地殻活動および地震活動が、どういう地質学的環境のもとに起こっているかということについて検討する。まず重力のブーゲー異常(第12図国土地理院、1978)をみると、兵庫県北部に若干不特異な傾向がみられるが、鳥取県の部分には大きいコントラストはみられない。著しい変化は島根半島付近にみられ、そこでは、20から45ミリガルに急変している。このような急変化が示すものは地下深部の密度構造の違いを反映するものであろう。

次に、中国地方の地震活動・地殻変動・活断層分布等のパターンを相互に比較してみよう(第13~15図, Sumitomo, 1980)。まず浅発地震の発震機構解析から求められた圧縮力軸の水平成分の分布(第13図)をみると、中国地方では、三瓶山を中心に東西性のものと、それから出雲市より行くと北西-南東のものが顕著である。このことは三角測量解析から求められた水平変動ともかなりよく調和している。

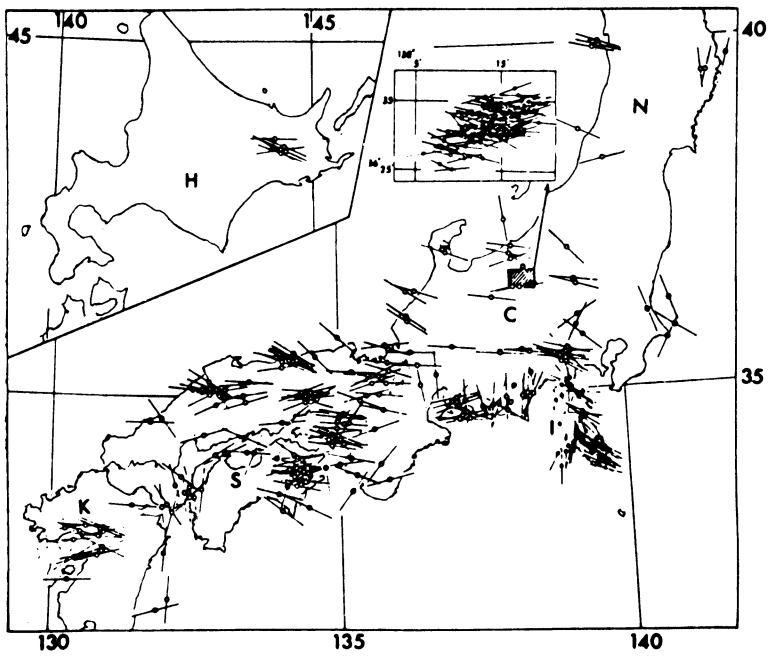
三角測量解析から求められた土地の面積の膨張・収縮(第14図)をみると、膨張と収縮がそれぞれ交互になっている。このことはブロック性、あるいはある種のユニットの並びを暗示している。さらに第14図の膨



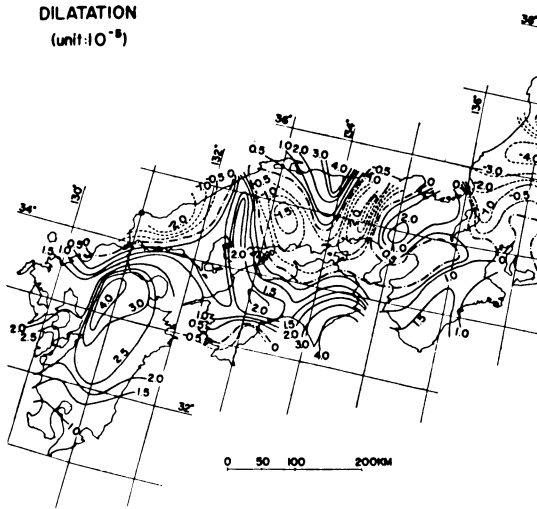
第11図 島根地方高精度トラバース測量結果(その2)(国土地理院)



第12図 中国地方東部のブーゲー異常 (単位ミリガル)



第13図 浅発地震から求めた最大圧縮力軸の水平成分の分布



第14図 三角測量解析から求めた土地の膨張・収縮

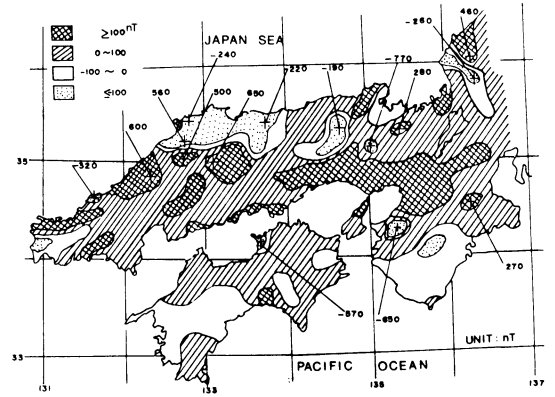
張域と収縮域は地磁気の異常分布(第15図A)と相関関係をもつと考えられている。すなわち同一の東西断面上に地磁気異常と面積の変化を投影すると(第15図B)、ある種の相互関係があるようにも思われる。その原因は中国地方の地殻構造のなんらかの特徴を共通に反映しているものではなからうか。

以上を通じて、現在、島根地方の地下活動を考える上でどんな資料がよせられているのかにつき、ごくあらましを紹介した。最終的には地震予知が一つの大きな目標であるが、一息に到達することは不可能である。そこで、まず現状の把握に努め、次に地震特性の予測を通じて防災対策の基礎資料を提供することを目指すのが現実的な方策であろう。

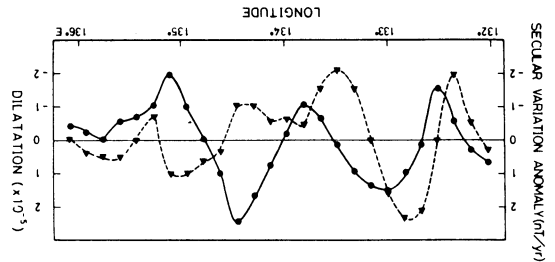
地震特性の予測とは、この地方ではどの場所に、どのような地震がおこるであろうかということである。このことは活断層の知識をふまえて、ある程度まで実行することができる。どのようなタイプの地震が起るかということが決められると、そこから起きる地震の波がおおよそどれ位のものか、又地殻の変形がどのようになるかなど大まかにではあるが予測(シュミレーション)できる。

このような点から地震特性の予測ということが、第2の目標として意識されるべきであろう。

最終的には地震がいつ発生するかと言う地震予知ということになってくる。先年島根地方で注目された現象については、先に述べたように、テクニクな動きによるものと現在は考えられる。



第15図A 地磁気の異常



第15図B 北緯35°線に投影した地磁気異常と面積の変化

島根地方の地震特性の予測について常に関連してするのが最初に述べた出雲地震(880年)である。出雲の地震は日本の記録地震の最古のものの一つであり、理科年表によると、M7.4と推定されている。その震央は出雲市の南方に位置し、この地域最大の歴史地震であると考えられている。

出雲地震のMの大きさが、はたして本当かどうか、このことが島根地域の地震災害を考える上で問題となってくる。この点で参考になる文献が最近「出雲地震の調査」(萩原, 1981)として出版された。この本の内容の大部分は、古文書の調査結果であるが、この資料に基づき萩原尊礼氏が地震学者の立場でコメントをつけている。それによると、出雲地震はいままで言われて来た程大きなものではなく、京都に残る文献(類従国誌)の中の文章をどのように評価するかで、出雲地震の大小が大きく変わってくる。すなわち京都で感じた地震は出雲地震とは別のものであり、出雲地震はそれ程大きくはなかったとされている。出雲地震の大きさを決めることは、この地域の地震災害を考える上での大きな岐路、或は出発点になると考える。

文 献

- 気象庁地震課地震活動検測センター, 1978: 島根県周辺の地震活動について, 予知連会報, 19, 134—137.
- , 1979: 1978年6月4日の島根県中部の地震について, 予知連会報, 21, 132—134.
- 国土地理院地殻調査部, 1977: 出雲地方の上下変動, 予知連会報, 17, 116.
- , 1979: 出雲地方の上下変動, 予知連会報, 21, 146—148.
- 国土地理院測地部, 1978: 中国地方東部のプーゲー異常, 予知連会報, 20, 172.
- , 1979 a: 中国地方東部の上下変動, 予知連会報, 22, 196—201.
- , 1979 b: 島根地方高精度トラバース測量結果, 予知連会報, 21, 144—145.
- , 1980: 中国地方東部の水平歪, 予知連会報, 24, 217—227.
- 溝上 恵, 1976: 地殻底地震活動の特性, 地震予知シンポジウム (地震学会), 97—105.
- 尾池和夫, 1976: 微小地震の時空分布と活断層, 地質学論集, 12, 59—73.
- SUMITOMO, N., 1980: Geomagnetic secular variation anomalies in relation to the recent crustal movement in the southern region of Japan. Bull. Disaster Prevention Res. Inst., Kyoto Univ., 30, 97—130.
- 萩原尊禮, 1981: 元慶4年10月14日出雲地震のマグニチュード, 震央, 震度分布などについて, 元慶4年10月14日出雲地震の調査 (地震予知総合研究振興会) 3—14.