

宮崎地殻変動観測所における地殻変動観測（第1報）

高田 理夫・古沢 保・竹本 修三
尾上 謙介・寺石 真弘・園田 保美

OBSERVATIONS OF THE CRUSTAL MOVEMENT AT THE MIYAZAKI CRUSTAL MOVEMENT OBSERVATORY. (1)

By *Michio TAKADA, Tamotsu FURUZAWA, Shuzo TAKEMOTO, Kensuke ONOUE, Masahiro TERAISHI and Yasumi SONODA.*

Synopsis

For the purpose of investigating relations between crustal movements and the occurrence of major earthquakes mainly in the Hyuganada, the Makimine Crustal Movement Observatory was established in 1969. The Miyazaki Crustal Movement Observatory was established in 1974 after that, as part of the Research Project for Earthquake Prediction in Japan. Continuous observation of ground strains and tilts are being carried out with various instruments at those Observatories and observations of seismic activities are being carried out at the Miyazaki Observatory.

Although, some kinds of observation commenced in Nov., 1976 in the Miyazaki Observatory, due to the insufficient data, there are many problems remaining unsolved. In this paper, presently, the observational results on the ground strain and tilt at the Miyazaki and Makimine Crustal Movement Observatories, the relation between the change in the ground strain and the amount of water discharged out of the observation vault due to rainfall, the earthquake activity in the Hyuganada and vicinity of the Miyazaki Observatory and the like are described.

1. 序

突如として大地を揺り動かし、尊い人命と巨億の財産を一時にして奪い去る大地震は、人類にとって一大脅威である。もし、大地震の発生が未然に予知でき、それに対処する十分な対策がたてられるなら、地震による災害は大いに軽減できるだろう。地震の予知は人々のひとしく熱望するところであり、地震学者の悲願でもある。

わが国では、地震の予知を旨とする地震学者の長年の研究を基礎に種々検討の結果、昭和40年に世界に先がけて地震予知計画を発足させ、地震予知を国家的、国民的な重要課題とし、全国的な規模で組織的な研究を進めてきた。この計画では、地盤の昇降・傾斜・伸縮などの地殻変動、大地震から極微小地震にいたる地震活動、海底での地震観測、地震波速度の変化、地磁気や地電流の変化、活断層や活褶曲などの地殻活構造、岩石破壊実験、地殻応力の測定、重力の測定などの調査や観測から、主に地震の前兆現象を検出し、これを手掛りに地震予知の研究を推進しようとしている。

昔から大地震の前に、海水面の低下や汀線の退行など、地殻の変動によると思われる現象についての報告がいくつかある。地震は地下の岩石の破壊によって生じるものであるから、地震発生の過程において、地震エネルギーの蓄積に伴う岩石の変形は、地表にも現われるはずである。地震の前に震央近くで発生する土地の変形や変形速度の変化などの地殻の異常変動は、新潟地震・松代地震・十勝沖地震などの際、測地測量や検潮記録から検出されている。このような前兆的な地殻変動は一般には小さく、精密計測器による測量や

観測が常時行なわれない限り、これを検出することはできないだろう。しかし、測地測量を頻繁に実施することは困難であり、地殻変動の連続観測に大きい期待が寄せられている。このように地殻変動の連続観測は地震予知の有力な方法の一つであり、連続観測を目的とする地殻変動観測所が要所要所に設置されている。

京都大学における地殻変動観測の歴史は古く、明治末期から日本各地に地下観測室を設け、主に地球潮汐の研究を目的とした地殻変動の連続観測が行なわれてきた。その後、大地震の発生と地殻変動との関係进行研究するための観測も行なわれるようになり、昭和18年9月の鳥取地震の際には、佐々・西村両教授は震央から約60km離れた兵庫県生野観測室で、地震発生の約6時間前から現われた異常な傾斜変動を観測した。これが、地殻変動の連続観測により、地震の前兆の異常地殻変動をとらえた最初のものであり、世界的に有名である。またこれは地殻変動の連続観測による地震予知の可能性を示すものとして注目された。その後、



Fig. 1. Locations of the Miyazaki (MIY) and Makimine (MAK) Crustal Movement Observatories.

昭和26年防災研究所の創設に当り、地震予知の研究を重要な研究課題の一つに取り上げ、地殻変動の連続観測に力を注ぐことになり、全国の要所要所や地震の多発地域に観測室が設置された。日向灘は日本有数の地震多発地域の一つであり、地震の発生と地殻変動の関係を研究するため、既に昭和17年に宮崎県北部の東臼杵郡日ノ影町の嶺峰鉾山廃坑に嶺峰地殻変動観測室を設置し、途中一時観測を中断したが、昭和44年から観測を再開し、観測を続けてきた。一方、前述の地震予知計画に基づき、昭和49年には宮崎地殻変動観測所の設置が認められた。現在、宮崎と嶺峰において観測が行なわれており、日向灘地震を対象に、地震予知の実用化を旨とし研究が進められている。

2. 観測所の概略

当観測所は Fig. 1 に示すように、宮崎市の南方約 11km、宮崎市大字加江田（東経 $131^{\circ} 26' 13$ 、北緯 $31^{\circ} 48' 44$ ）にあり、観測所本館と観測室・観測坑道とからなっている（Fig. 2 参照）。

観測所本館は鉄筋コンクリート構造二階建て延 230m²、一階には工作実験室・宿直室・食堂、二階には研究室・テレメーター受信室や光学実験室などがある。

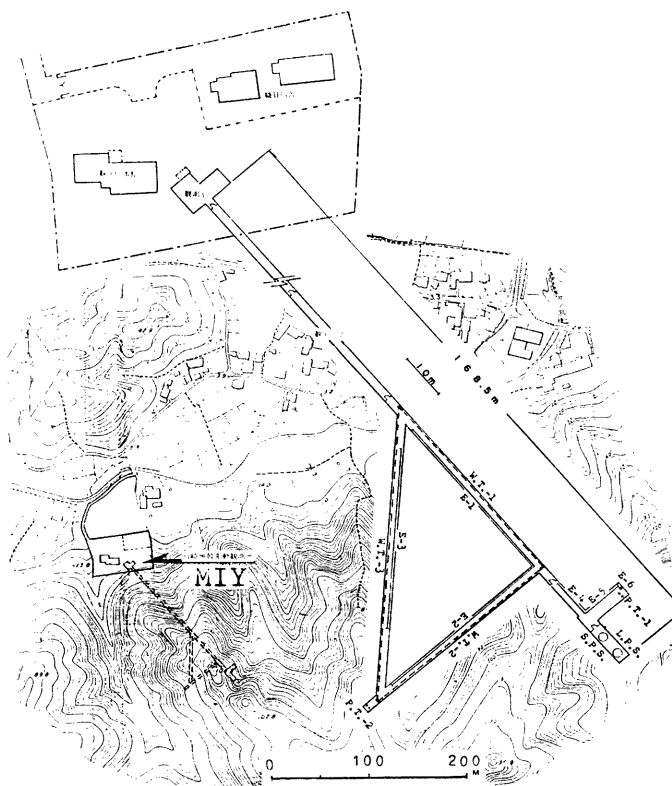


Fig. 2. Sketch-map of the Miyazaki Crustal Movement Observatory and arrangement of instruments in the observation vault. The same marks are used as in Table 1.

観測坑道は敷地に南接する第三紀宮崎層群の砂岩・泥岩の互層よりなる山に掘られており、延約 300m あり、全てコンクリート巻立がなされている。この坑道は断面の高さ・幅各 2m の延約 260m の水平坑道、断面の高さ・幅各 3m の延約 22m の水平坑道と直径 1.2m・高さが約 8.9m の堅坑とからなっている。坑口には計測室・暗室記録室や煤掛室のある鉄筋コンクリート平屋建、床面積 56.4m² の観測室がある。この観測室から五重の隔離扉で仕切られた通路坑道を経た奥が、観測坑道の主要部となっており、直角二等辺三角形を形づくる水平坑道や堅坑があり、次に述べる各種観測計器が設置されている。なお、この部分での山の被覆厚は 60m 以上になっている。

3. 観 測 計 器

現在宮崎地殻変動観測所ではローラー型スーパーインヴァール棒伸縮計 6 成分、水平振子型傾斜計 2 組 (4 成分)、水管傾斜計 3 成分による地殻変動連続観測を行っている。この等の計器の記録方式は観測坑道内において光学拡大装置による印画紙記録を行うと同時に、古沢等¹⁾により開発され、屯鶴峯地殻変動観測所や天ヶ瀬地殻変動観測室で使用している光電変換装置を用いて観測所本館内でデジタル自記記録を行っている。なお水管傾斜計については、2 週間に 1 度の光学自記記録の取換えの際に、マイクロメーターによる直接読取りも行なっている。また、同じ観測坑道内には固有周期 1 秒の短周期地震計 3 成分も設置され 1977 年 11 月以来、坑道入口の観測室でドラムレコーダーによる煤書き記録を続けている。その後、1978 年 12 月からは観測所本館内に地震判定装置、遅延装置、データレコーダー、モニター用ペンレコーダー等を設置して、地震判定装置からのトリガー信号により磁気テープへの貯め込み記録も行なっている。また、近く固有周期 20 秒の長周期地震計による地震観測を開始するため、現在計器を調整中である。

嶺峰地殻変動観測室では宮崎地殻変動観測所の設立以前から、水平振子型傾斜計 2 組 4 成分による連続観測が行なわれていたが同観測所設立に伴ない、1976 年 2 月に観測坑道の改修を行ない、新たにローラー型スーパーインヴァール棒伸縮計 2 成分を設置した。これと同時に、水平振子型傾斜計を 1 組 2 成分に減らし観測を行なっている。

宮崎地殻変動観測所及び嶺峰地殻変動観測室に設置されている観測計器の一覧表を Table 1 に示した。

4. 地殻変動連続観測の結果

連続観測を開始した 1976 年 11 月末から 1978 年 12 月迄のスーパーインヴァール棒伸縮計、水平振子型傾斜計、水管傾斜計による観測結果を Fig. 3 に示す。また、同図の最上部に記した棒線はこの期間に宮崎観測所を中心として半径 100km 以内の地域に発生した地震を示しており、棒線の長さでマグニチュードの大きさを表わしている。さらに Fig. 3 の下部に観測坑道奥にある地震計室の前面の壁に掛けられた最低温度計の 2 週間毎の読取値及び、観測所屋上に設置されている雨量計により観測された日降雨量を示した。観測開始当初、坑内の最低温度計は 18.8°C を示していたが、時間の経過と共に温度は次第に低下し、1978 年 6 月には 17.6°C を示すようになり、その後はほぼ安定して来たように見える。また、図から明らかのように、観測開始以来約 2 年の間に日雨量が 100mm を越えた日が 9 回もあり、年間降雨量は 2500mm 以上にも達する。このように宮崎観測所は他の観測所と比べて雨の多い地帯にあり、伸縮計・傾斜計による地殻変動連続観測記録には降雨の影響が大きく現われている。

次に、約 2 年間の連続観測から得られた伸縮や傾斜変化の特徴について述べる。

(1) 伸 縮 変 化

Fig. 3 に示されている伸縮計の観測結果を見ると、図に現われている細かい変化は全て降雨量と対応していることがわかる。この関係は特に垂直成分 (E-V) において顕著であり、この成分については 200mm を越える降雨の際の伸縮変化が 10^{-6} のオーダーにも達する。降雨と坑内地下湧水量変化及び伸縮変化の関係は後に項を改めて詳述する。

Fig. 3 に示されている伸縮変化は降雨の影響と考えられる短期間の変化が大きすぎて年周変化、経年変化

Table 1. List of observing instruments.

MIYAZAKI OBSERVATORY

Observing instrument	Mark	Azimuth	Span or Period	Sensitivity	Recording
Super-Invar-Bar Extensometer	E-1	N 46.5° W Horizontal	38.45m	$6.5 \times 10^{-9}/\text{mm}$	Photographic
	E-2	N 43.5° E Horizontal	〃	〃	〃
	E-3	N 1.5° W Horizontal	〃	〃	〃
	E-4	N 46.5° W Horizontal	8.87m	$2.8 \times 10^{-3}/\text{mm}$	〃
	E-5	N 43.5° E Horizontal	8.89 〃	〃	〃
	E-V	Vertical	8.87 〃	〃	〃
Tiltmeter with horizontal pendulum of Zöllner suspension type	P. T. -1-A	N-S	20.0 sec	$2.8 \times 10^{-2''}/\text{mm}$	Photographic
	P. T. -1-B	E-W	〃	$3.4 \times 10^{-2''}/\text{digit}$	Digital
	P. T. -2-A	N-S	20.0 sec	$2.8 \times 10^{-2''}/\text{mm}$	〃
	P. T. -2-B	E-W	〃	$3.5 \times 10^{-2''}/\text{digit}$	〃
Watertube tiltmeter	W. T. -1	N 46.5° W	45.69m	0.045''/1/100mm	Direct reading Photographic Digital
	W. T. -1-A			0.95 μ /mm	
	〃			1.30 μ /digit	
	W. T. -1-B			0.74 μ /mm 0.99 μ /digit	
	W. T. -2	N 43.5° E	45.65 〃	0.045''/1/100mm	Direct reading Photographic Digital
	W. T. -2-A			0.71 μ /mm	
	W. T. -2-B			0.95 μ /digit 1.05 μ /mm 1.31 μ /digit	
	W. T. -3	N 1.5° W	63.17 〃	0.033''/1/100mm	Direct reading Photographic Digital
	W. T. -3-A			0.69 μ /mm	
W. T. -3-B	0.87 μ /digit 0.57 μ /mm 0.78 μ /digit				
Short-period Seismograph	S. P. S-1	U-D	1.0 sec	90kine/cm	〃
	S. P. S-2	N-S	〃	〃	
	S. P. S-3	E-W	〃	〃	

MAKIMINE OBSERVATORY

Super-Invar-Bar Extensometer	E-1	N 63.0° W Horizontal	11.84m	$2.1 \times 10^{-8}/\text{mm}$	Photographic
	E-2	N 67.5° E Horizontal	11.78 〃	〃	〃
Tiltmeter with horizontal pendulum of Zöllner suspension type	P. T. -A	N-S	14.9 sec	$5.2 \times 10^{-2''}/\text{mm}$	〃
	P. T. -B	E-W	15.0 sec	$5.1 \times 10^{-2''}/\text{mm}$	〃

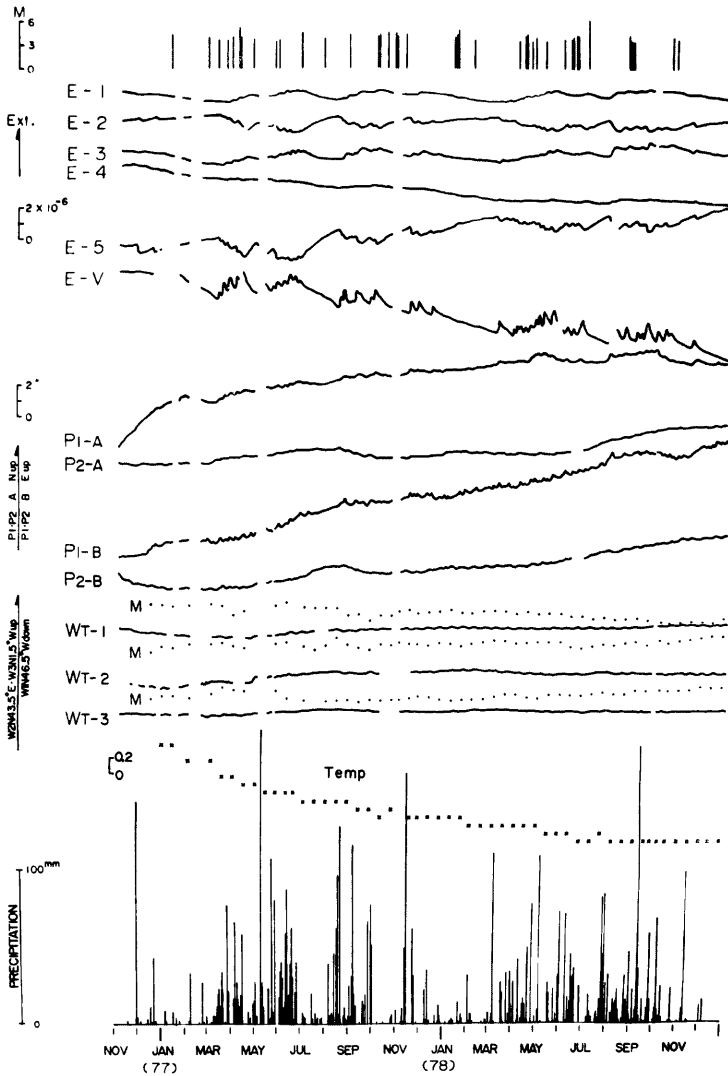


Fig. 3. Secular variations of ground-strains observed with extensometers (E-1~5, V), ground-tilts observed with horizontal pendulum tiltmeters (P₁-A·B, P₂-A·B) and watertube tiltmeters (WT-1, 2, 3), temperature in the observation vault, precipitations and earthquake activity in the region within 100km from the Miyazaki Observatory.

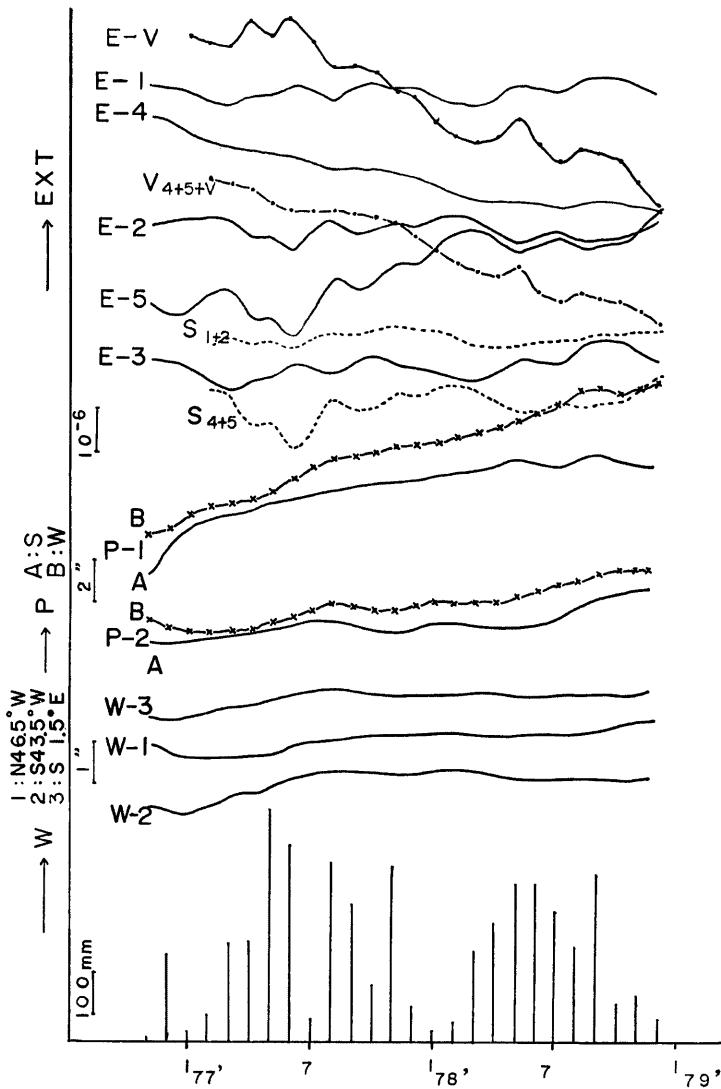


Fig. 4. Secular variations in the monthly means of ground-strains (E-1~5, V), ground-tilts (P₁-A-B, P₂-A-B: -horizontal pendulum tiltmeter, W-1~3: -watertube tiltmeter), areal dilatation (S₁₊₂, S₄₊₅), volume dilatation (V_{4+5+V}) and daily precipitations.

がわかりにくい。そこで各々の伸縮計の読取値の月平均値とそれから求めた面積ひずみ、体積ひずみの値を Fig. 4 に示すが、この図からは顕著な年周変化は認めにくい。一方経年変化について見ると、水平成分のスパンの長い3成分 (E-1, E-2, E-3) はいずれも変化が小さいが、これ等よりも奥に設置されているスパンの短い水平2成分 (E-4, E-5) 及び、垂直成分 (E-V) はいずれも変化が大きい。この差が坑道内の極く局所的なひずみ場の違いを反映しているものかどうかは、これ迄の2年間の観測結果だけでは断定できない。経年変化の小さい E-1, E-2 成分の結果を用いて求めた面積ひずみ (S_{1+2}) が小さいのは当然であるが、E-4, E-5 成分から求めた面積ひずみ (S_{4+5}) も E-4 が $10^{-6}/\text{year}$ 程度の“縮み”であり E-5 が同オーダーの“伸び”であることから、相殺されて変化は小さくなり、両者は同じような変化を示している。E-4, E-5, E-V 成分から求めた体積ひずみ (V_{4+5+V}) は垂直成分の大きな“縮み”がそのまま残って、“縮み”の変化となって現われている。

(2) 傾斜変化

水平振り型傾斜計 (P1-A, B ; P2-A, B) によって得られた傾斜変化は、Fig. 3, Fig. 4 に見られるように設置後2~3ヶ月は変動が大きい其后は比較的安定している。また水管傾斜計 (W. T. -1, 2, 3) についても同様のことが言える。傾斜変化は伸縮変化に比べて降雨の影響が小さい。なお、Fig. 3 に示される水管傾斜計の変化図で、各成分の上にMと記してプロットしてあるのは、それぞれの成分のマイクロメーターの読取値から求めたものであるが、自記連続記録から求めたもの比べて若干バラツキが大きい。

Fig. 5 に2組の水平振り型傾斜計記録の月平均値より求めた傾斜のベクトル図を示した。これらと比較すると、経年変化の方向は P. T. 1, P. T. 2 共に西南西下りの傾斜を示しているが、短期間の変動についてみ

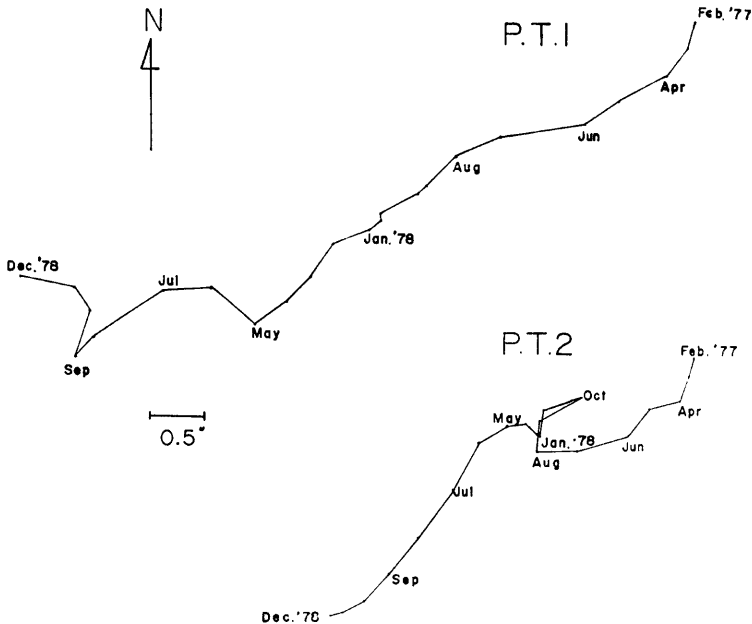


Fig. 5. Vector diagrams of secular variations of ground-tilts observed with horizontal pendulum tiltmeters.

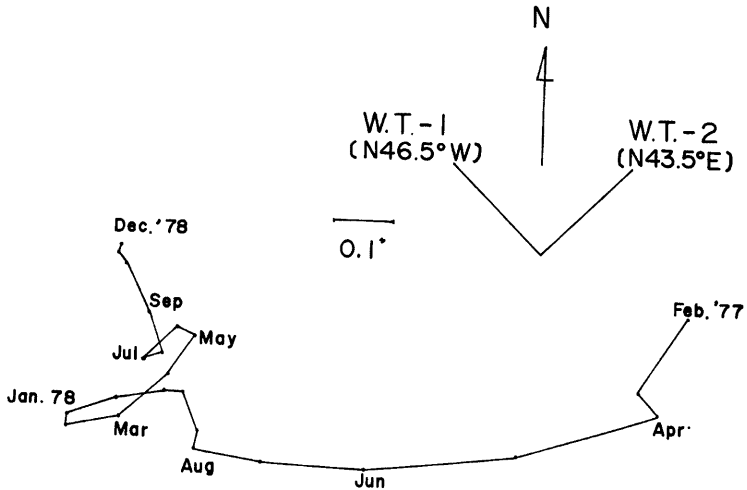


Fig. 6. Vector diagrams of secular variations of ground-tilts observed with watertube tiltmeters.

れば、両者の間に相異がみられる。即ち Fig. 5 に見られるように、1977年の9月から10月初めにかけて P. T. 2 は傾斜の方向が逆転しているが、この間 P. T. 1 には特に変化は見られない。また、1978年9、10月には P. T. 1 の傾斜の方向が逆転しているのに P. T. 2 は変化がない。Fig. 3 からわかる様に、これ等の時期はいずれも月間降雨量が 400mm を越える大雨の時期に当たっており、これが傾斜変化に影響を及ぼしているものと考えられるが、わずか 50m しか離れていない P. T. 1 と P. T. 2 に現われる、このような相異については、今後長期の観測データの蓄積を待って詳しく検討したい。

Fig. 6 に水管傾斜計の直交2成分によるベクトル図を示す。図は Fig. 5 の水平振り型傾斜計による結果と比較して複雑な動きを示しているが変化の大きさは、はるかに小さい。

なお Fig. 3 に示されているマグニチュード3以上の地震の発生時と伸縮、傾斜変化の間には、これ迄のところ目立った相関は無いようである。

5. 降雨・湧水量変化と伸縮変化

宮崎観測所は、他の地殻変動観測所と比べて雨の多い地帯にあり、このため地殻変動連続観測に及ぼす降雨の影響が極めて大きいことは既に述べた。ところで観測坑道内に湧出する地下水量は、降雨の影響をうけ変化していることがわかる。そこで、降雨量、湧水量変化及び伸縮変化の定量的な関係と、時間的変化を明らかにする目的で、観測坑道内の湧水を集めて外部排水溝に流す坑道入口の集水ますのところに、1978年3月に流量計を設置した。この流量計は雨量計の転倒ますと同じ方式を採用し、まずは約 850cc の水を満す度に転倒し、シーソー運動を繰り返すようになっている。坑道入口に流出して来る坑内水の 1/3 を転倒ますに導びき、この転倒回数を発光及び受光ダイオードを用いてカウントし、2週間巻の自記電接記録計に記録させているが、さらに細かい時間変化を見るために、1978年10月より20分毎に転倒回数を観測所本館内のプリンターに印字させるようにした。

Fig. 7 に1978年4月から12月までの伸縮、湧水量変化と降雨量を示してある。この図から約 30mm 以上の降雨に伴って坑内湧水量が急激に増加し、伸縮計の各成分共にこれに対応して顕著な伸縮変化を示すこ

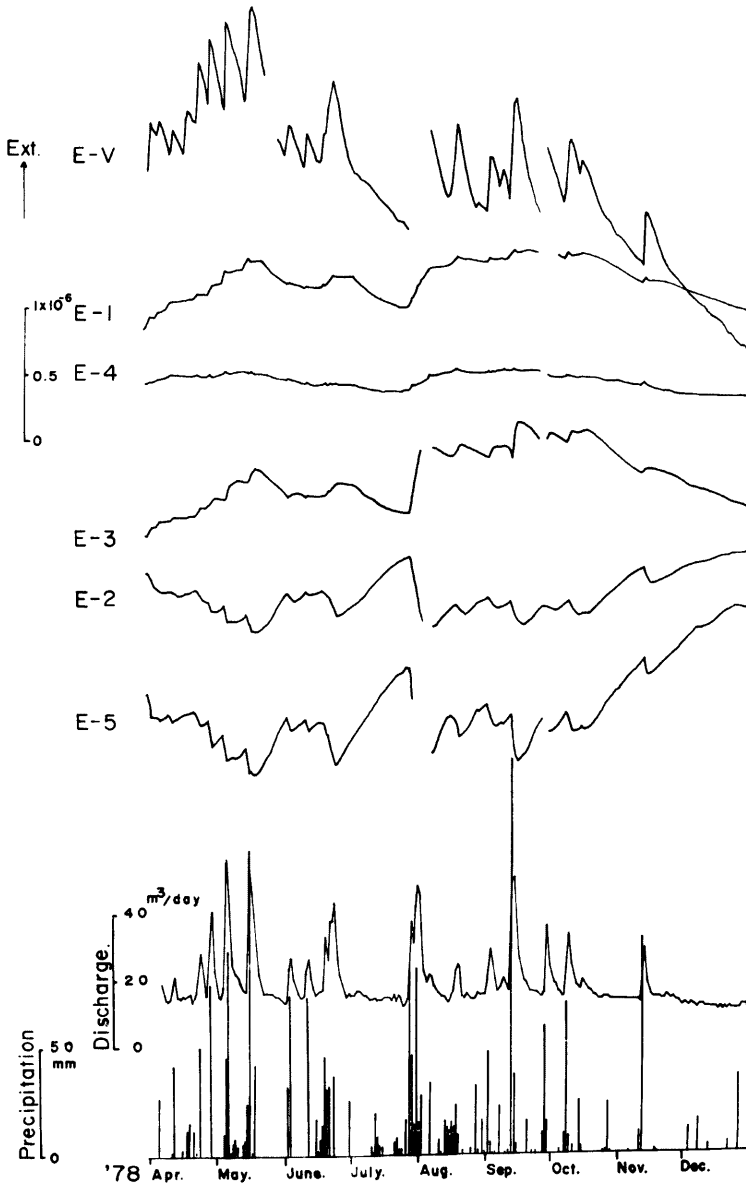


Fig. 7. Variations of ground-stratins, precipitation and amount of discharged water.

とがよく判る。降雨による急激な湧水量の増加がおさまって次の降雨までの間の湧水量の“平常値”は、1978年4月から10月頃迄は $13\sim 10\text{m}^3/\text{day}$ であったが、降雨の少ない12月末には $10\sim 9\text{m}^3/\text{day}$ に減少している。そして降雨の際、例えば1978年9月13～14日の217mmの降雨の際には湧水量は $56\text{m}^3/\text{day}$ と“平常値”の5倍程度に増加している。

Fig. 7 に見られる降雨の際の伸縮変化の量は垂直成分が最も大きく、200mm を越える降雨の場合には 10^{-6} オーダーの伸びの変化を示す。また水平面内で三角形を構成する E-1, 2, 3 については E-1 が伸び、これと直交する E-2 が縮みの変化を示し、その変化量の絶対値はほぼ等しい。それ故、面積ひずみは極め

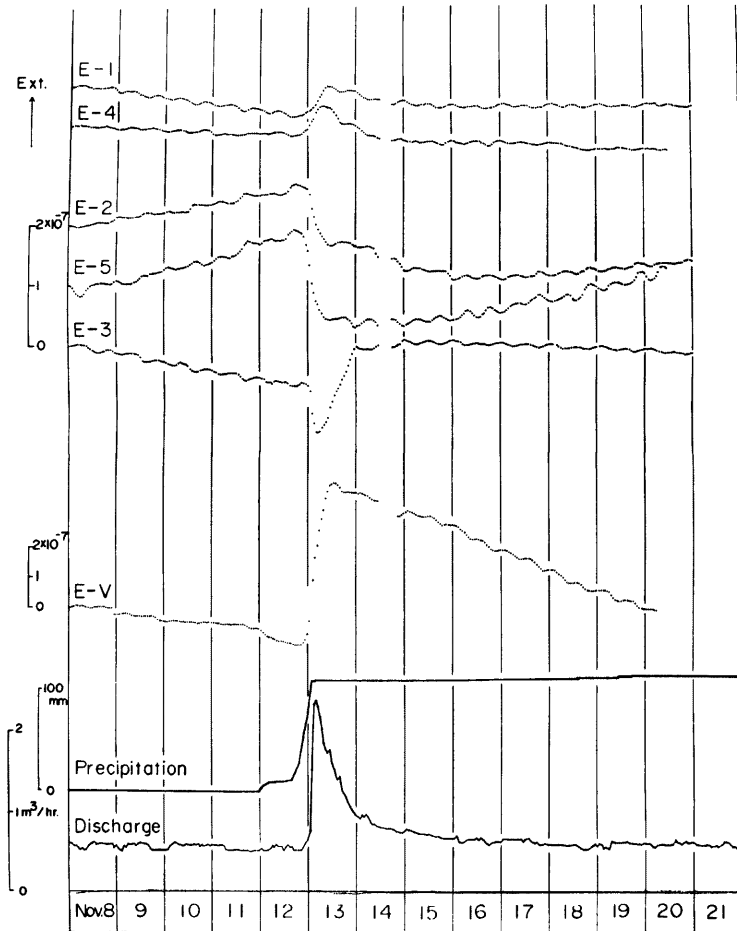


Fig. 8. An example of variations of ground-strains and amounts of discharged water and precipitation observed before and after the rainfall.

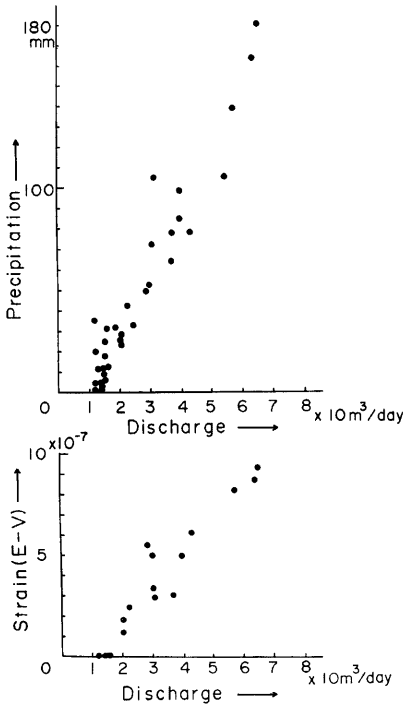


Fig. 9. Relations between precipitation and amount of discharged water and between amount of discharged water and change in the ground strains.

mm までは降雨量に比例して湧水量は直線的に増加する。しかしそれ以上の降雨量に対しては湧水量の増加の割合が小さくなっている。これはこの範囲では流水が転倒しますから飛び出す場合があり流量計が真の流量変化に追従していない可能性がある。Fig. 9 下図の湧水量と伸縮変化の関係を見ると降雨の際の湧水量の増加と共に伸縮変化も直線的に増大しているように見える。しかし前述の様に 100mm を越える降雨の場合の湧水量がもっと多いとすればこの直線はもっと寝てくる。これ等の関係については、さらに多くの資料の蓄積を待って詳しく検討したい。

6. 横峰地殻変動観測室における観測結果

横峰地殻変動観測室においては、現在ローラー型スーパーインヴァーナル棒伸縮計 2 成分と水平振子型傾斜計 1 組 (2 成分) が設置されているが、計器の配置を Fig. 10 に示す。また Fig. 11 には 1978 年 12 月までの観測結果を示してある。伸縮変化は特に E-1 成分において、約 5×10^{-6} /year という大きな伸びを示している。これは宮崎地殻変動観測所の観測結果と比べて異常に大きい。また、傾斜変化も Fig. 11、あるいは Fig. 12 のベクトル図からわかるように、北西方向に $20''$ /year という大きな変化を示す。宮崎地殻変動観測所における水平振子型傾斜計の観測結果は、西南西方向に $3.5''$ /year 程度であったから傾斜変化も異常

で小さくなっている。E-1, 2 と 45° の角度をなす E-3 は変化の量、方向共に E-1 とほぼ等しい。E-4, 5 についてはそれぞれ、同じ方向に設置されている E-1, 2 と変化の方向は同じであるが量的には異なる。

次に降雨、湧水量変化、伸縮変化の時間的遅れを明らかにする目的で、1978 年 11 月 11 日の終りに 10mm、12 日から 13 日にかけて 99.5mm の降雨の際の雨量計、流量計及び伸縮計の 1 時間毎の読取値をプロットしたものを Fig. 8 に示す。これを見ると雨が降り始めてから約 6 時間後の坑内湧水量が増え始めている。そして伸縮変化は坑道奥の E-4, E-5, E-V 成分がやはり 6 時間後に、E-1, 2, 3 成分にこれより 2 時間遅れて変化を始める。またこの図で E-3 成分は最初縮みの変化を示し湧水量変化のピークを境に伸びに転じ、結果としては E-1 とほぼ同じ程度の伸びの変化が残ることがわかる。他の降雨の場合もこの例とほぼ同じ変化のパターンを示している。

Fig. 9 は降雨量とその時増加した湧水量の関係を上図に、湧水量と E-V の伸縮変化の関係を下図に示した。湧水量はその“平常値”から変化し始めて後 24 時間の値である。Fig. 9 の上図で降雨量 105mm、湧水量 $30\text{m}^3/\text{day}$ のところに離れた点があるが、これは他の場合のように数時間から 1 日の間に集中的に降った雨では無く、約 3 日間徐々に降った雨の場合で他とは性質が異っている。またこの図で 20~30mm 程度の降雨では湧水量に殆んど変化が無く、それ以上 100~110

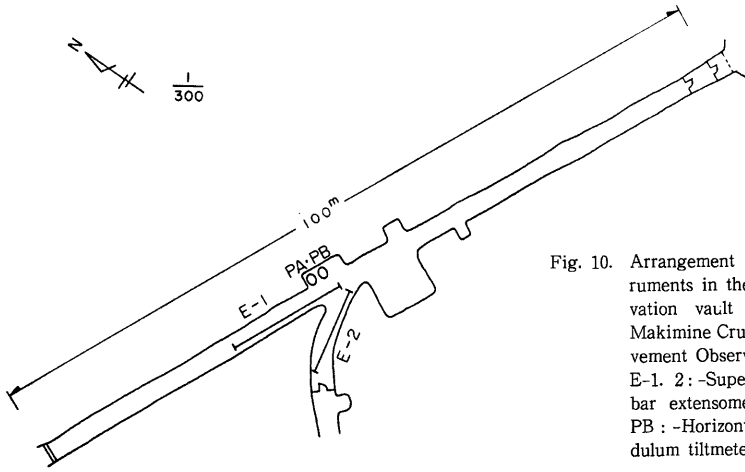


Fig. 10. Arrangement of instruments in the observation vault at the Makimine Crustal Movement Observatory. E-1, 2: -Super-invar-bar extensometer PA, PB: -Horizontal pendulum tiltmeter.

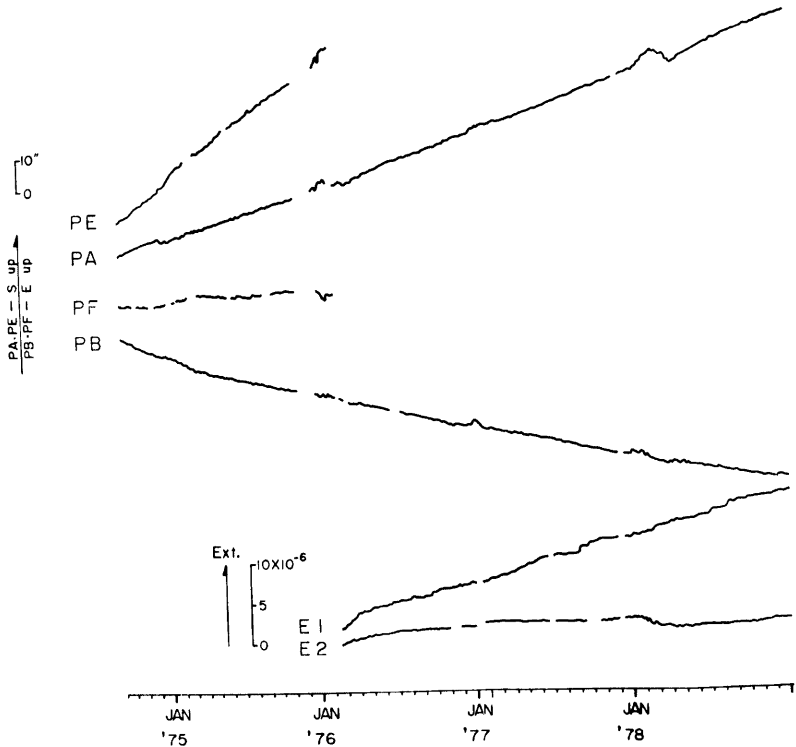


Fig. 11. Secular variations of ground-strains observed with extensometers (E1, E2) and ground-tilts observed with horizontal pendulum tiltmeters (PA, PB, PE, PF) at Makimine.

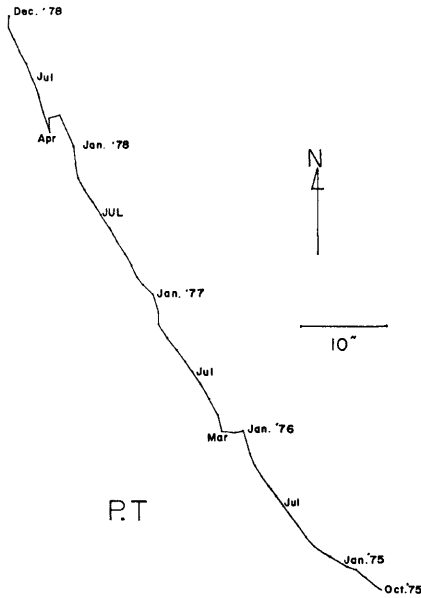


Fig. 12. Vector diagram of secular variation of ground-tilt observed at Makimine.

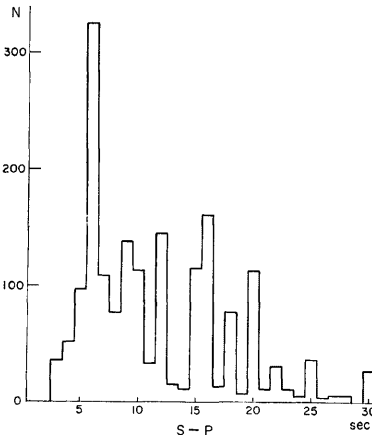


Fig. 13. Frequency distributions of P-S times of earthquakes observed at the Miyazaki Observatory.

に大きく、また傾斜の方向も異なっている。このような、宮崎地殻変動観測所における観測結果との相異については、今後の観測資料の蓄積を待って、付近の地震活動や地質構造等をも考慮し検討を加えたい。なお、Fig. 11の毎年12～2月頃の寒期に見られる傾斜変化の乱れは、岩倉地殻変動観測室における結果²⁾等と同様に温度変化の影響と思われる。坑道は鉄の扉で仕切ってあるが寒期には坑内の温度変化が大きくなる。特に1978年の寒期には坑道入口の2つの扉のうち1つがはずれ、乱れを助長したようである。

7. 地震活動

前述したように、当観測所では1976年11月以来付近の地震活動を調べる目的で、短周期地震計（周有周期1秒）3成分による地震観測を実施している。記録は煤書き方式で送り速度は60mm/hour、記録上の速度感度は90 μ kine/mmである。ここでは1977年1月から1978年12月までの2年間の記録について整理した結果を述べる。

Fig. 13にS-P時間を読取ることができた地震のP-S分布を示す。記録の送り速度が遅いのでS-P時間は1秒間隔にとってある。S-Pが5秒以下の地震は極端に少なく、そのうち3秒のものは全て道路工事の発破によるものと推定されるので、期間中にS-Pが3秒以下の観測所近傍に発生する地震は1つも無かったことになる。またS-P分布はいくつかのグループに分れ、まず6秒付近の大きなピークの後に9～10秒、12秒、15～16秒とピークが続いている。これらのS-P分布のピークの震源を推定するため、地震月報より得られた観測所から半径100km以内の地域の震源をFig. 14に示す。図中の数字はS-P時間を表わす。白丸は深さ40km以内、黒丸は50km以上を、円の大ききでマグニチュードを表わしている。図より殆んど地震が日向灘地域で発生しており、内陸部では“えびの”付近を除いては、深い地震が散発しているだけであることがわかる。特にS-Pが6秒の地震は、観測所より50km付近の日向灘

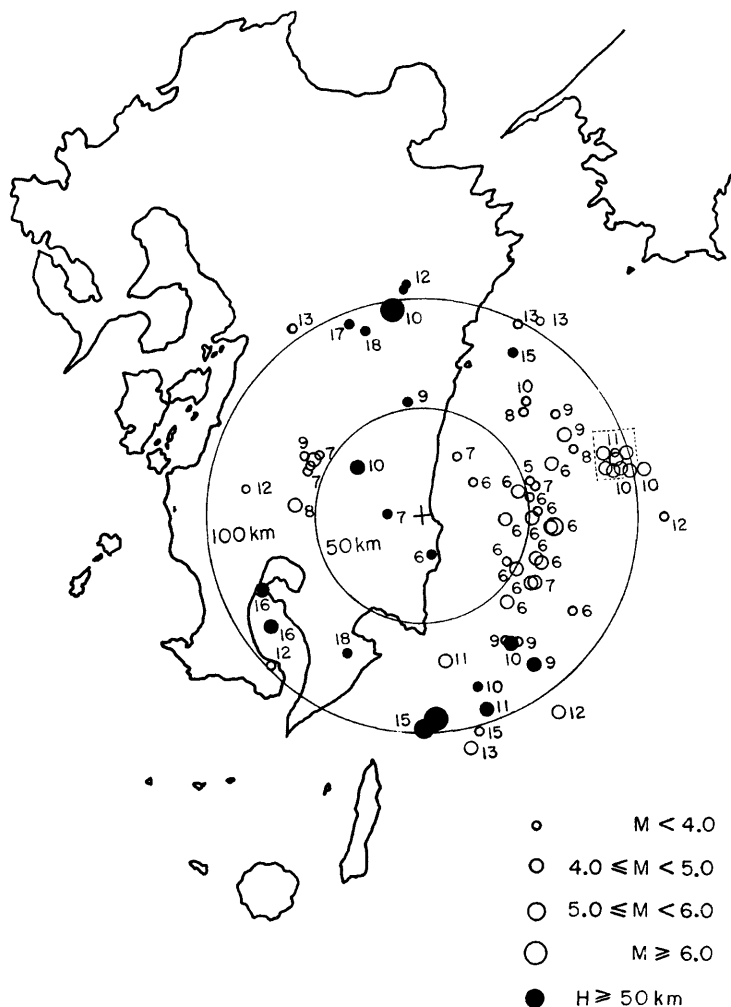


Fig. 14. Epicenters of earthquakes in the period Jan., 1977~Dec., 1978 determined by the JMA, within about 100km from the Miyazaki Observatory.

地域に集中している。Fig. 13, 14, より S-P が12秒までの地震は、観測所より 100km 以内の地域で発生していると考えられる。この地域での地震活動の推移を調べるため、S-P が12秒以内の地震の月別の発生回数を Fig. 15 に示す。なお、図中には白丸でマグニチュード4以上の地震の個数も合わせて示した。この地域で発生する地震は平均1日1~2個で全体としての活動はそれ程高くないが、それに比べてマグニチュード4~5の地震の発生頻度はかなり高い。また大きな地震が発生しても、その前後に特に地震の数が増えると

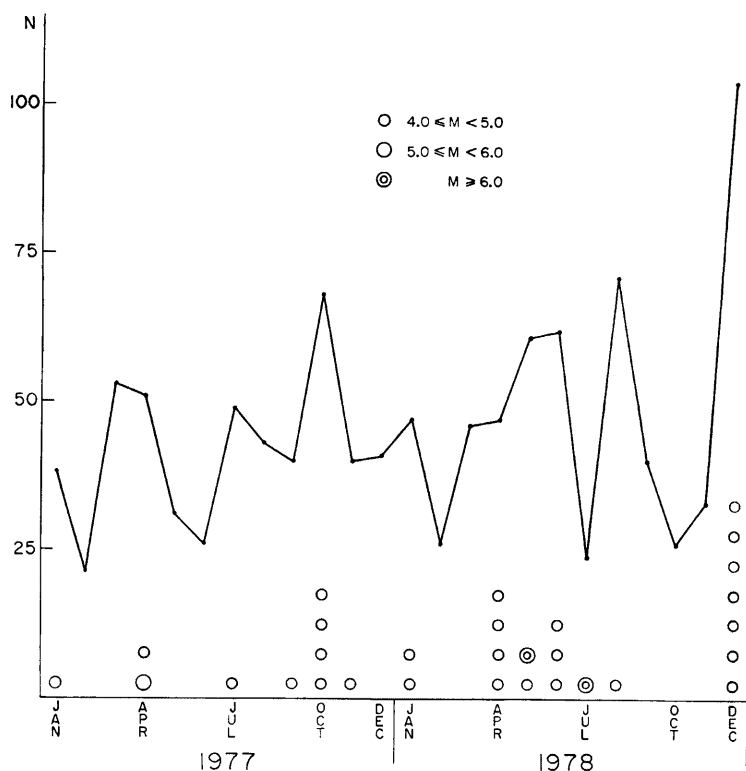


Fig. 15 Monthly numbers of earthquake with P-S time less than 12.0 sec, observed at the Miyazaki Observatory.

いうことはなく、いわゆる余震を伴う地震は少ないと考えられる。1978年12月の地震数が他に比べて非常に多くなっているが、これは12月4日にマグニチュード4以上の地震が6個連続して発生 (Fig. 14 の点線内) し、その前後に小さな地震も集中して発生したが、1日だけの活動で終わった。

上述の結果をまとめれば、1977年1月から1978年12月までの2年間の記録より、観測所周辺半径100km以内の地域での地震活動について、次の事がわかった。

- (1) 観測所近傍50km以内に発生する地震は非常に少なく、特にS-P3秒以下の地震は観測されなかった。
- (2) 地震の震源は大部分日向灘地域にあり、内陸部は“えびの”付近を除き、深発地震が散発しただけである。
- (3) 地震活動度は、1日平均1~2個で全体としては低いが、マグニチュード4~5の地震の発生はかなりの多く、集中して発生することもある。しかしながら、これらの地震は余震を殆んど伴っていない。

以上、宮崎地殻変動観測所及び棋峰地殻変動観測室における観測結果について記したが、観測開始後日も浅く、研究成果を報告するのに十分な資料が得られていない。日向灘周辺はわが国でも有数の地震多発地域であり、マグニチュード7程度の地震がしばしば発生している。昭和53年8月地震予知連絡会は今までの特

定観測地域の見直しを行い、新に日向灘周辺地域を特定観測地域に加えており、観測の重責が痛感される。今後蓄積される資料を基に、地震の発生と地殻変動との関係を究明し、地震予知の研究推進に努力すると共に、それらの研究成果を逐次報告する予定である。最後に、本観測所の新設に当りご尽力を賜った大蔵省、文部省ならびに京都大学の関係各位に深甚なる謝意を表すると共に、深いご理解とご支援をいただいた宮崎県、宮崎市ならびに地元の各位に心からお礼を申し述べます。

また各種観測計器の設置については小林年夫、山田勝両技官及び広野秋男氏にご協力いただいた。これらの各氏に深く感謝致します。

参 考 文 献

- 1) 古沢 保・尾上謙介・高田理夫：屯鶴峯における光電変換装置による伸縮計のデジタル観測，測地学会誌，第19巻第2号，1973，pp.76-84.
- 2) 高田理夫・古沢 保・竹本修三・山田 勝：京都岩倉における地殻変動観測（IV），京大防災研究所年報，第17号 B，1974，pp.57-62.