

屯鶴峯地殻変動観測所における地殻変動観測 (第6報)

高田 理夫・尾上 謙介・藤田 安良

ON THE OBSERVATION OF THE CRUSTAL DEFORMATION AT DONZURUBO CRUSTAL MOVEMENT OBSERVATORY (6th REPORT)

By *Michio* TAKADA, *Kensuke* ONOUE and *Yasuyoshi* FUJITA

Synopsis

The comparative observation with some high sensitivity extensometers and tiltmeters may be effective for studying of crustal movement. The records observed by some extensometers show the similar variation at same azimuth. The amplituds of those variations are different from some records. The records observed by tiltmeters of horizontal pendulum type are different from both direction and amplitude at each point.

1. 序

伸縮計や傾斜計で観測される地殻の変動は、その変化は非常に小さく、また数時間の変化から経年変化までの幅広い時間帯域にある。この微小な地殻の変動を検出するには高感度で、しかも長時間安定した観測計器を用い観測する必要がある。しかし、観測坑内の多湿等の悪条件が原因となって、高感度で長時間安定した観測をするには多くの解決しなければならない問題点がある。これらの問題点を解決するための一つの方法として、多くの観測計器を同じ方向に配置して、地殻変動の比較観測を行なうことが考えられる。この考えに基づいて屯鶴峯観測所では、いくつかの型の観測計器を同じ方向に設置して比較観測を行なっている。^{1),2)} 以下1973年の1年間の地殻変動、1968年8月から1973年までの地殻の経年変化と1973年の1年間の短周期地震計による観測結果を報告する。

2. 観測結果

観測坑内の伸縮計や傾斜計など諸計器の配置およびこれら各計器の諸常数については既に報告しているので、ここでは省略する。

a) 伸縮変化

水晶管伸縮計の水平振子拡大装置 (SE-1, 2, 3), ローラー拡大装置 (SE-3R), スーパー・インバール棒伸縮計のローラー拡大装置 (E-2) 及びスーパー・インバール線伸縮計 (S-1) で観測された、1973年の観測記録から毎日0時値を読み取りプロットしたものを **Fig. 1** に示す。図には、同一方向に設置されている計器による観測結果を比較しやすいよう並べて示した。E4.5°S 方向に設置されている SE-1 と E-2 は全般的によく一致している。N4.5°E 方向に設置されている S-1 と SE-2 では、数日続く短期間の変化は両者よく対応しているが、変化の大きさでは SE-2 の方が S-1 に比べて2倍以上大きくなっている。また、SE-2 では11月頃から顕著な伸びを示しているが、S-1 ではこの期間の記録が得られておらず比較できない。また、N40.5°W の SE-3 と SE-3R は N40.5°W の方向に設置された同一水晶管を用いた伸縮計で、その拡大装置が異なる伸縮変化記録を整理したものである。記録の変化した時期は一致するが振巾はかなり異なり、SE-3 が SE-3R に比べ約2倍も大きく変化している。T は坑内の温度変化の記録であるが、温度の年変化が伸縮記録の年変化と対応してい

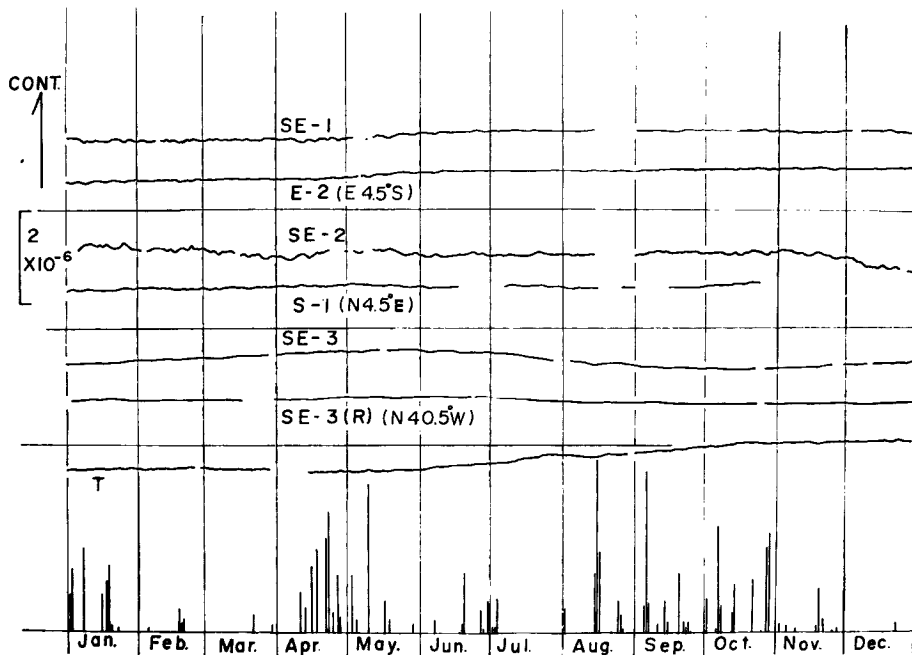


Fig. 1. Ground-strain, room temperature and precipitation observed at Donzurubo.

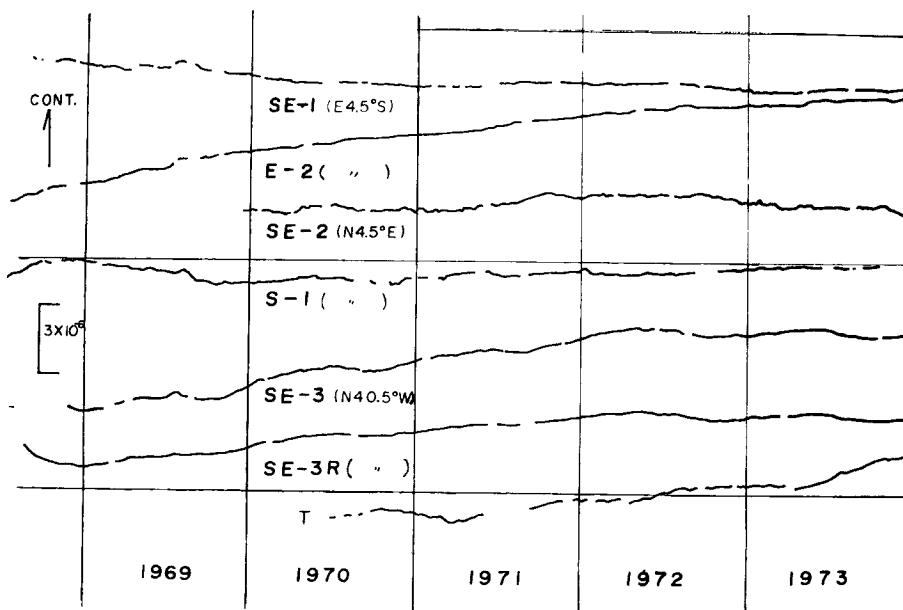


Fig. 2. Secular variations of ground-strain and room temperature.

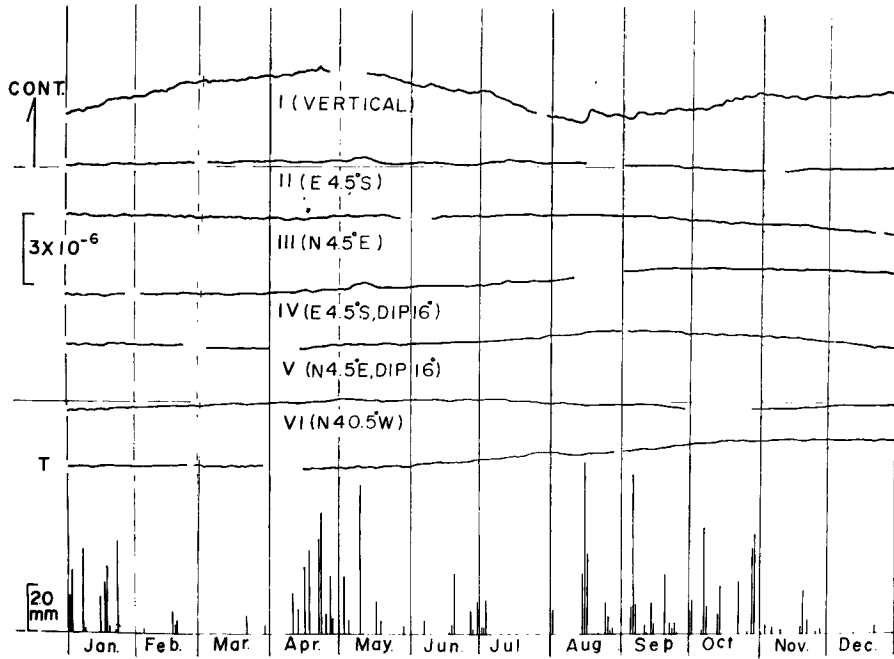


Fig. 3. Ground-strain observed by six components extensometers, room temperature and precipitation.

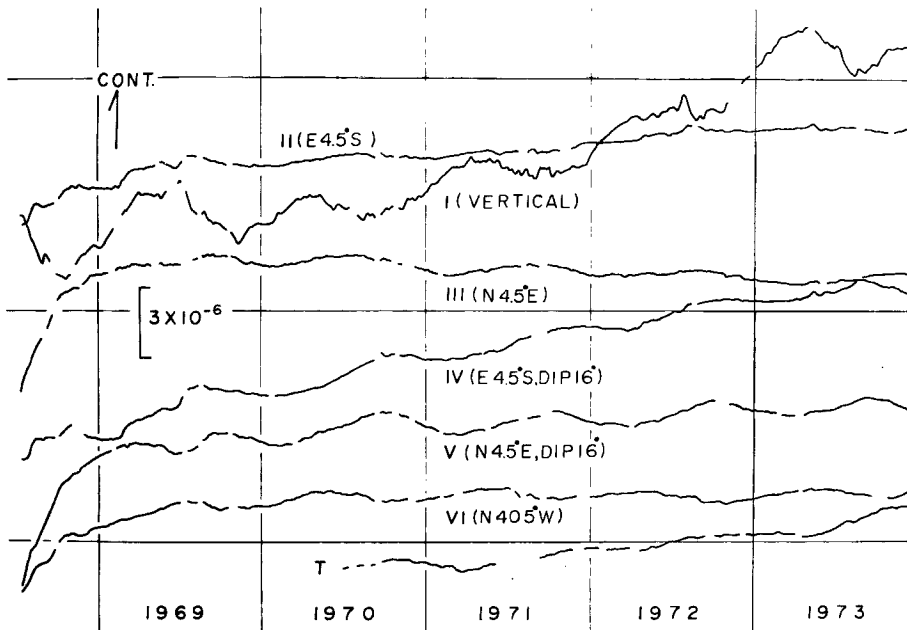


Fig. 4. Secular variations of ground-strain and room temperature.

るように見られる。また、短期間の変化については温度と伸縮変化との相関はよくない。8月には年間を通じ、日雨量最高の 72 mm の降雨があったが、この降雨による伸縮変化への影響は後で述べる 6 成分伸縮計の I 以外にはほとんど見られなかった。Fig. 2 は前述の伸縮計の1968年8月から1973年までの観測結果を示したものである。図は5日毎の0時の値をプロットしたものである。E4.5°S 方向の成分の SE-1 と E-2 が1972年までは非常に異なった変化をしていたが1973年に入り、ほぼ同じ変化になっている。N4.5°E 方向の成分の SE-2 が縮みの経年変化であったのが1972年頃からは伸びに変わっている。しかし S-1 は依然として1973年に入っても縮みの傾向にある。全体としてみれば1972年中頃に境に変化の傾向が変わってきていることがわかる。Fig. 3 はスーパー・インバール棒の6成分伸縮計のローラー拡大装置により観測された1973年1年間の観測結果である。垂直成分 I が全体的に他の成分の変化に比べて大きい。また、8、9月の降雨による影響が縮みの変化として現れていることがわかる。II、IV成分は5月に顕著な縮みの変化をし、そして約10日後に元に戻っている。しかし、同方向に配置されている他の SE-1、E-2 にはこのような変化は見られない。前述の SE-2 の11月頃からの顕著な伸びの変化は同方向成分の III にも現われ、ややゆるやかではあるが、やはり伸びの変化を示している。Fig. 4 は6成分伸縮計による約6年間の観測結果であり、読取りその他は Fig. 2 と同じである。年変化の大きさは前にも述べたが垂直成分が最も大きく約 1.5×10^{-6} を示し、ついで斜めの成分が大きい。変化のピークは各成分によりわずかつづれてはいるが、I、VI と II、III、IV、V とを比べると互いに逆位相となっている。6成分の年変化は温度の年変化と相関があるように見られるが更に検討したい。また、伸縮計 I は1972年頃から、やや大きな縮みの変化に転じてきているが、他の成分もわずかではあるが、1972年の中間を境に変化の傾向に違いが見られる。II の変化は SE-1 より E-2 によく一致している。又同じ方位にある III と SE-2、VI と SE-3 の変化も類似している。

b) 傾斜変化

屯鶴峯観測所では坑内の5点に水平振り型傾斜計2成分を設置し、同時に水管傾斜計と比較観測を行なっている。Fig. 5 に1973年1年間の観測結果を示す。読取り値は伸縮計同様毎日の0時の値である。まず、短期間の変化についてみると、例えば 1, 3 (NS) の2~3月と 4 (NS, EW) の9月に10日間ぐらい続く異常変化が

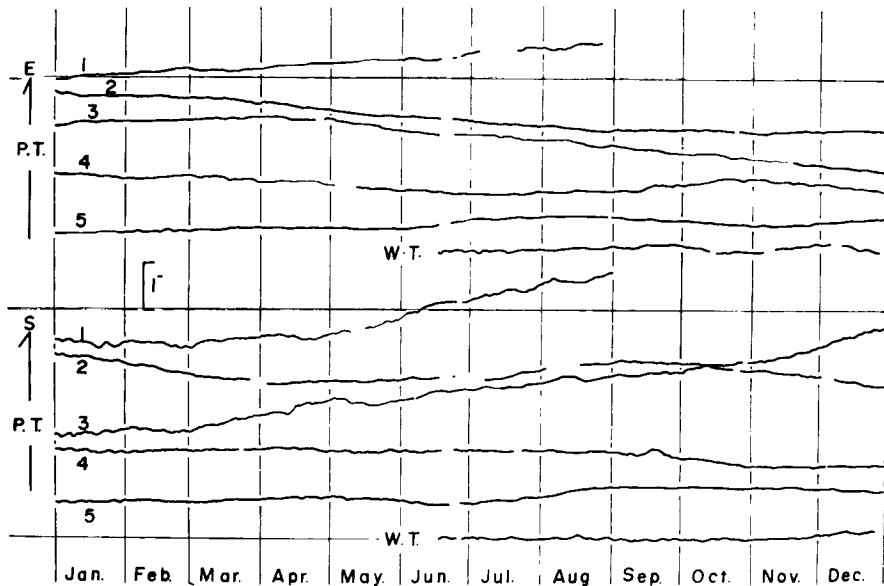


Fig. 5. Variations of ground-tilt observed by tiltmeters of horizontal pendulum type and water-tube tiltmeters.

見られるが、他の傾斜計には、この様な変化は見られず、全体的な変化ではなさそうである。また、年変化は全成分にわずかに見られるが、振巾や位相はそれぞれ異なっている。経年変化については水管傾斜計が、ほとんど変化しないのに対して、水平振り型傾斜計では変化が大きく、各点により方向、振巾とも非常に異なる。

3. 考 察

a) 伸縮変化

長短各期間にわたる観測結果をみると、同一方向に設置されている観測計器による観測結果は、一部を除いて同じような変化の傾向を示すが、変化の大きさはあまり似ていない。このようなことから、多成分の計器による観測により、大略の伸縮変化の推移を知ることができるが、これを定量的に論ずるには、観測についてさらに工夫する必要があるだろう。また、1972年頃からは変化の様相が異なってきたようであるが、これについては今後資料の集積をまって検討したい。

b) 傾斜変化

水平振り型傾斜計による観測結果の相異については、原因として(1)局地的な地殻の変動、(2)計器の設置の影響(計器台と岩盤との結合、計器台の変形など)、(3)計器の材質等多くの複雑なものが考えられるが、このうち、計器の鋳物部分の残留ひずみの経年変化に及ぼす影響について検討するため、変化の大きい1-傾斜計を選び、熱処理を施すなど、残留ひずみの除去を試みた。また、設置についても考慮をほらい、計器のコンクリート台の上面を研磨して、計器と台との結合を良くするようにし、現在観測中であるが、まだ十分な記録が得られていない。今後これらの記録の解析を行うと同時に更に観測の改善を行ってゆきたい。

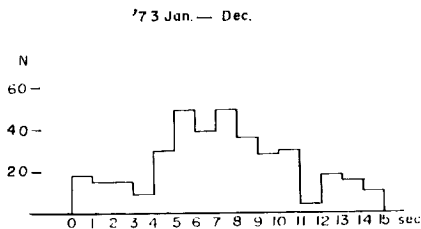


Fig. 6. Distribution of P-S intervals of shocks observed at Donzurubo.

リート台の上面を研磨して、計器と台との結合を良くするようにし、現在観測中であるが、まだ十分な記録が得られていない。今後これらの記録の解析を行うと同時に更に観測の改善を行ってゆきたい。

c) 地震活動

最後に1973年1年間の1 Hz 短周期地震計で得られた微小地震のP-S時間の頻度分布を Fig. 6 に示す。特に顕著な地殻変動との相関は見られなかった。

最後に、協力、御助言をいただいた地かく変動部門の方々に感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) 高田理夫・尾上謙介：屯鶴峯地殻変動観測所における地殻変動観測(第2報)，京都大学防災研究所年報，第13号A，昭45.3，pp.63-69.
- 2) 高田理夫・尾上謙介：屯鶴峯地殻変動観測所における地殻変動観測(第4報)，京都大学防災研究所年報，第16号B，昭48.4，pp.37-42.