

## 2-5 関東南部における最近の地殻水平変動

建設省国土地理院 地殻活動調査室

最近の関東南部における地殻変動については本会報第1巻25～33頁および第3巻25～32頁に報告して来たが、今回は主としてその後に行われた水平測量の結果から得られた水平変動について報告する。

国土地理院は昭和45年度から南関東地域の地殻水平変動を追跡、監視するため、従来の三角測量に比し高い精度が期待される新しい方式による「精密変歪測量」、即ち地殻の水平歪の変化を求める作業を始めることになった。この測量は第1図に示した既設三角点間のすべての距離（平均24km）をジオジメーターで求めるとともに網の図形の強さを高めるため必要な点では水平角の観測を行ない、また数点では天文方位角も観測する計画で、現在の測地的手段で得られる最高の精度を確保することを目的としている。従来のジオジメーターは大地測量には夜間のみしか使用できず、従って気象補正に系統誤差の入る可能性が高かったが、近年開発されたレーザージオジメーターは50km以上の距離を昼間でも測定することができるようになったので観測精度、作業能率ともに大巾な向上が期待できる。

第2図は昭和45年9月までに行なわれた変歪測量の予備試験観測の結果と大正14年の関東大地震復旧測量結果との比較を示したものである。各三角点間の準拠楕円体上に投影した長さは今回のものと以前とでは器械が異なるので直接的な比較はできないが、後述する弧長測量の例からも分る様にジオジメーターと基線測量による値に系統的な違いはないといえるので第2図の表は過去46年間の水平伸縮を表わすものといえよう。但し大正成果については復旧測量の改算の仕方によりわづかではあるが異なった値が得られる。第2図の表で旧成果(1)としたのは関東震災で地殻変動があった地域を囲む一等点、六地藏、筑波山、晃石山、堂平山、国師岳、毛無山、万城岳を不動として、その中の地域の震災後の座標値を復旧測量による角観測値のみで改算したものである。一方旧成果(2)とした値は大正14年に相模野基線も改測しているのでこの成果を使用し、その代りに旧成果(1)で不動としてしぼった点の内、六地藏と万城岳は地殻変動地域内に含まれている点として不動点からはずし、それ以北の筑波山、晃石山、堂平山、国師岳、毛無山を不動と仮定して改算した値で、旧成果(2)の方が(1)に比しより合理的と考えられるが両者を用いた変動量の値は大略三角測量の精度内で一致しているので第2図右側の略図には新-旧(1)と新-旧(2)の伸縮量の平均値を記入した。また図の右下に記したストレン要素の値は毘沙門（三浦市）、鋸山、房大山を結ぶ三角形の各辺の伸縮から求めたものである。毘沙門から鋸山、房大山に到る今回の距離は直接光波測距したものであるが、鋸山-房大間の距離は毘沙門から鋸山、房大山をの

ぞむ水平角を測り間接的に求めたもので、直接測定に比し多少精度は悪いであろうが、ストレン要素のオーダーは信頼できるであろう。

今回の測定で毘沙門一大島（御神火茶屋）間の測距は海上を約 52km 通す点で始めての経験であり、また地学的意味も相模トラフをまたぐ距離が震災以来半世紀近く経過した間に如何なる伸縮をしたか関心が高かったが観測の様子は第 3 図に示す通り気象補正した後の測定距離（11 時間内に 10 セット）の標準偏差は  $\pm 4 \times 10^{-7}$  で極めて良好であった。この原因は夏期においては海上気温と安定な海水温度との差が昼夜とも小さく気象補正から来る誤差が少ないためと見られる。

第 4 図は今回の観測により得られた震災以後の伸縮と明治から関東震災直後にかけて変動した量との比較を示したもので、例えば三浦半島南端（毘沙門）と大島との距離は関東震災により 4 m 縮んだが、その後は逆に 60cm 程度の伸びを示している。一方毘沙門と房総半島の鋸山や房大山間の距離は関東震災によって縮みその後も縮みつつあるといえよう。以上のごとく関東南部においては震災以後相当量（ $10^{-5}$  のオーダー）の伸縮が認められるがそれ以外の地域についてはどうであろうか。第 5 図は昭和 44 年度に行なわれた弧長測量（測地用人工衛星観測のため鹿野山－札幌間の長距離基線確立のための測量）について関東南部から宮城県までの一等三角点間の距離が求められたので、第 1 回の一等三角測量（1893 年～1894 年）の値および第 2 回（1957 年～1962 年）の値との比較を記したものである。これから分るように最近 10 年間における水平伸縮は例えば関東中部の六地藏－筑波山間で  $-1.5 \times 10^{-6}$ 、筑波山－高鈴山間で  $-4 \times 10^{-7}$  等ときわめて小さく有意な変動量は認められない。もっともこれらの辺長の方向は日本列島におゝむね平行なので、これに直角な変動は分らないが、以上を総合した暫定的な結論として次のことがいえそうである。

(1) 関東震災以後の地殻水平変動は関東南部に限定されている可能性が強く、関東北部およびそれ以北の変動量は少なくとも南北方向に関する限り極めて小さい。

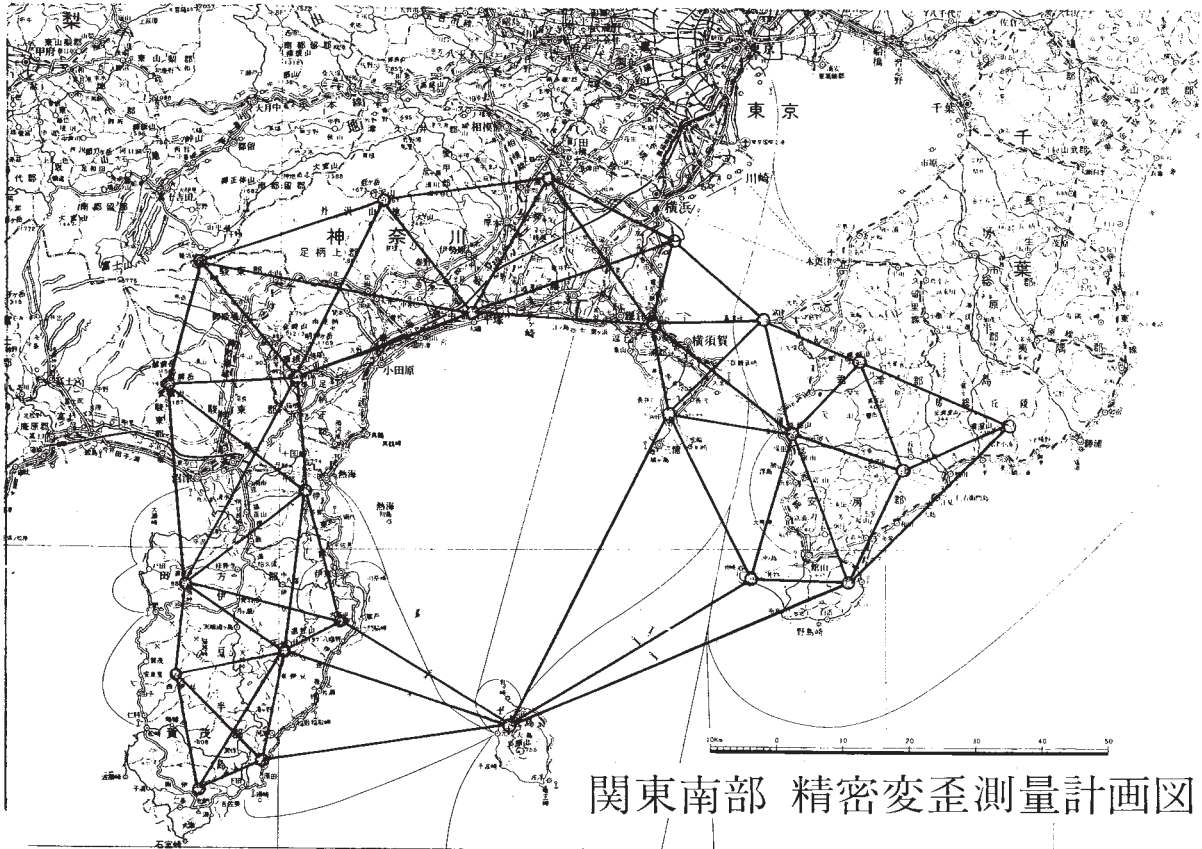
(2) 三浦、房総半島地域の各三角点間の距離はほとんど最近縮みの傾向にあり、その量は  $10^{-5}$  のオーダーであるが三浦半島内部の変動はやゝ大きく  $3 \times 10^{-5}$  程度の量である。

(3) しかし相模トラフをまたぐ三浦～大島間は 60cm 程度の伸びである。但し大島の一等補点である御神火茶屋はカルデラにあり活火山による local な地殻変動の影響を受けているおそれもあるので、この点と島内北西部の安定な三角点との再測を行う必要がある。

(4) 連絡会報第 3 巻に示した最近の房総南部を中心とする隆起現象と今回の房総、三浦の水平圧縮は、例えば相模トラフの北側の地殻がトラフにほぼ平行に南東から圧縮力を受けつつある褶曲的モデルで解釈できるかも知れない。しかし水平変動については上下変動に比しあまりにも観測データがないので、半島南部の沈下が数年前より隆起に転じた現象に対応する水平変動の様

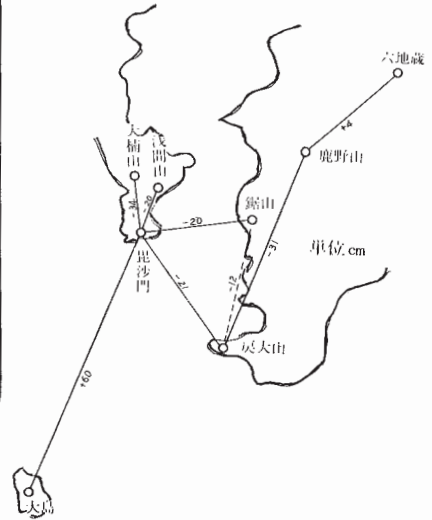
相（例えば加速度のごとき）は明確でない。第3巻の31頁の房大山－鹿野山間の距離が曲線Bでは最近や、圧縮が加速されつつある様に見られるが、これらは今後の観測で明らかにすべき最重要事項であろう。

第 1 図



第2図 関東南部における地殻水平伸縮（期間1925～1970）

測定点	新測定値	旧成果(1)*	旧成果(2)**	新-旧(1)	新-旧(2)
毘沙門～大島	51512.46 <sup>m</sup>	51512.12 <sup>m</sup>	51511.59 <sup>m</sup>	+0.34 <sup>m</sup>	+0.87 <sup>m</sup>
〃～房大山	24045.83	24046.14	24045.94	-0.31	-0.11
〃～鋸山	17848.20	17848.45	17848.35	-0.25	-0.15
〃～浅間山	7421.57	7421.79	7421.75	-0.22	-0.18
〃～大楠山	11039.06	11039.42	11039.38	-0.36	-0.32
鹿野山～房大山	36113.68	36114.14	36113.84	-0.46	-0.16
〃～六地藏	31164.51	31164.44	31164.49	+0.07	+0.02
鋸山～房大山	22514.14 <sup>***</sup>	22514.36	22514.15	-0.22 <sup>***</sup>	-0.01 <sup>***</sup>



注\*旧成果(1)は学術成果(実用成果と別に学術用にのみ使用)を基準にした。連絡会々報第3巻P31の第4図Bに対応する。

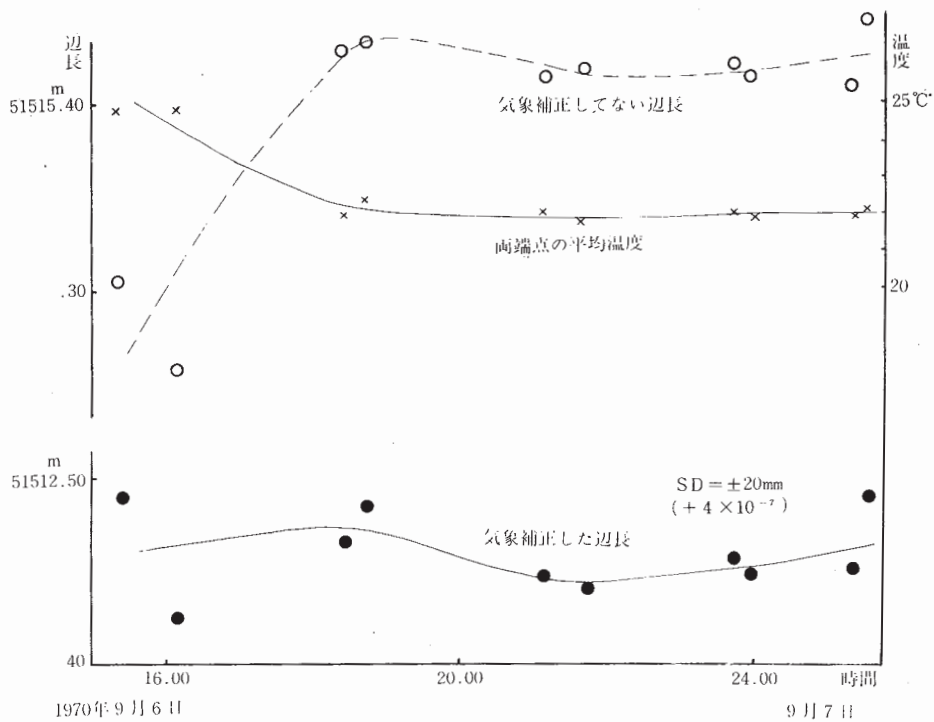
\*\*旧成果(2)は相模野基線の改測値を考慮して計算したもの  
連絡会々報第3巻P31のA曲線に対応する。

\*\*\*鋸山～房大山の距離は、毘沙門において鋸山、房大山の夾角を観測し、計算より求めた値である。

毘沙門、房大山、鋸山を結ぶ三角形地区のひずみ要素

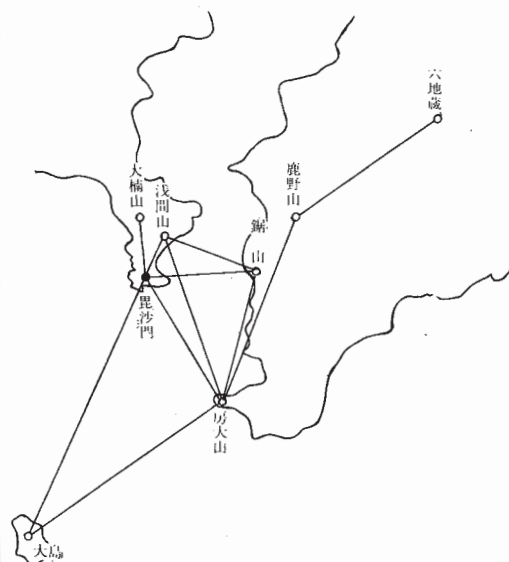
面積変化率	$-1.7 \times 10^{-5}$
ずれ	$0.3 \times 10^{-5}$
最大ずれ	$0.7 \times 10^{-5}$
主ひずみ	$-1.0 \times 10^{-5}$
	$-2.4 \times 10^{-5}$
主ひずみの方向	$-36^\circ$

第3図 大島一毘沙門（52 km）辺長観測結果



第4図 関東震災による変動量とその後の変動との比較

点 名	関東震災		今回測定		距離 Km
	変動量	$ds/S \times 10^5$	変動量	$ds/S \times 10^5$	
毘沙門～大島	-4.10	-8.0	+0.60	+1.2	51.5
〃～房大山	-1.93	-8.0	-0.21	-0.9	24.0
〃～鋸山	-0.64	-3.9	-0.20	-1.1	17.8
〃～浅間山	+0.44	+6.0	-0.20	-2.9	7.4
〃～大桶山	-	-	-0.34	-3.1	11.0
房大山～鹿野山	+1.37	+3.8	-0.31	-0.9	36.1
〃～鋸山	-0.10	-0.4	-0.12	-0.5	22.5
鹿野山～六地藏	+0.23	+0.7	+0.04	+0.1	31.2
浅間山～大島	-3.92	-6.7	-	-	58.8
〃～房大山	-0.89	-3.0	-	-	29.6
〃～鋸山	+0.12	+0.7	-	-	16.8
房大山～大島	-2.58	-5.9	-	-	43.8

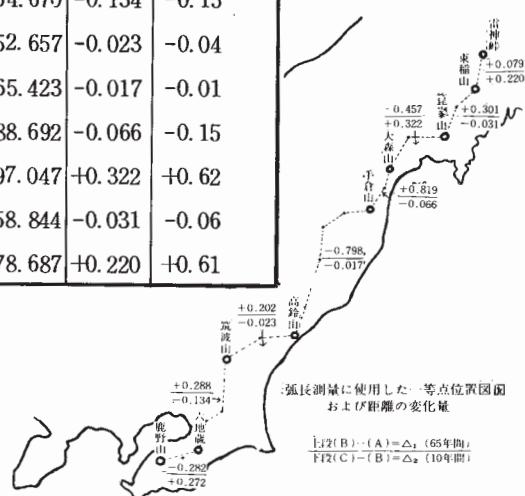


今回測定の変動量は関東震災後の変動量を示す。

第5図 関東および東北地方弧張測量結果

一等三角点間の距離および変化量

区 間	1969	1893(A)	(B)-(A)	$\Delta_1/S$	1957(B)	(C)-(B)	$\Delta_2/S$
	(C)	~1894	$\Delta_1$		~1962	$\Delta_2$	
鹿野山-六地藏	31164.507	31164.516	-0.282	$-0.91 \times 10^{-5}$	31164.235	+0.272	$+0.87 \times 10^{-5}$
六地藏-筑波山	86754.525	86754.382	+0.288	+0.33	86754.670	-0.134	-0.15
筑波山-高鈴山	61552.635	61552.455	+0.202	+0.33	61552.657	-0.023	-0.04
高鈴山-手倉山	132165.390	132164.625	-0.798	-0.60	132165.423	-0.017	-0.01
手倉山-大森山	43288.626	43287.873	+0.819	+1.89	43288.692	-0.066	-0.15
大森山-籠峯山	51497.371	51497.504	-0.457	-0.89	51497.047	+0.322	+0.62
籠峯山-束稲山	49758.817	49758.543	+0.301	+0.60	49758.844	-0.031	-0.06
束稲山-雷神峠	36078.906	36078.608	+0.079	+0.21	36078.687	+0.220	+0.61



弧長測量に使用した一等点位置図  
および距離の変化量  
上段(B)-(A)= $\Delta_1$  (65年間)  
下段(C)-(B)= $\Delta_2$  (10年間)