



Title	3. 1968年十勝沖地震後のえりも地方の水準点改測結果
Author(s)	横山, 泉; YOKOYAMA, Izumi; 浦上, 晃一 他
Citation	北海道大学地球物理学研究報告, 22, 31-37
Issue Date	1969-08-30
DOI	<a href="https://doi.org/10.14943/gbhu.22.31">https://doi.org/10.14943/gbhu.22.31</a>
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/13961">https://hdl.handle.net/2115/13961</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	22_p31-37.pdf



### 3. 1968年十勝沖地震後のえりも地方の 水準点改測結果

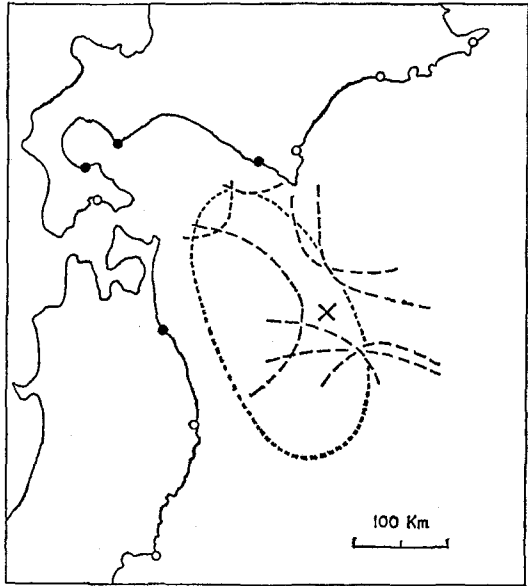
横山 泉・浦上晃一・有松啓治

(北海道大学理学部地球物理学教室)

— 昭和44年4月受理 —

#### 1. ま え が き

1968年5月16日09時49分ごろ、北海道、東北地方ははげしい地震を感じた。その震源地はえりも岬南々東約150 km、深さ約20 km、マグニチュードは約7.9であり、有感範囲は中部地方西部まで半径約800 km以上であった。この地震にともなって津波が発生し、地震後10数分ないし約1時間で北海道の太平洋岸、津軽海峡沿岸に到達した。北海道で津波の最も大きかったのはえりも岬周辺で、浦河で最高約285 cm、浜大樹で約225 cmであった。札幌管区气象台<sup>1)</sup>による6月13日までの余震域、および津波の浪源域を第1図に示す。浪源域は本震の震央を含んで、ほぼ北西、南東方向に約200 kmに及び、えりも岬に対しては、本震の震央よりも近い位置にあるようである。震央、余震域および浪源域に近いえりも岬附近の地殻変動を検測することは、地震発生の機構、日高山脈の運動を論ずる手がかりを与え、将来の地震予知のための基礎資料となるものと期待される。



第1図 1968年十勝沖地震の余震域および津波の浪源域(札幌管区气象台)。点線で囲まれた部分が余震域、破線は各観測点に対応する浪源

- 津波の第1波が引き
- " " 押し
- × 本震の震央

Fig. 1. Epicentral area of the aftershock and origin area of the Tsunami of the 1968 Off Tokati Earthquake after the Sapporo District Central Meteorological Observatory, J.M.A.

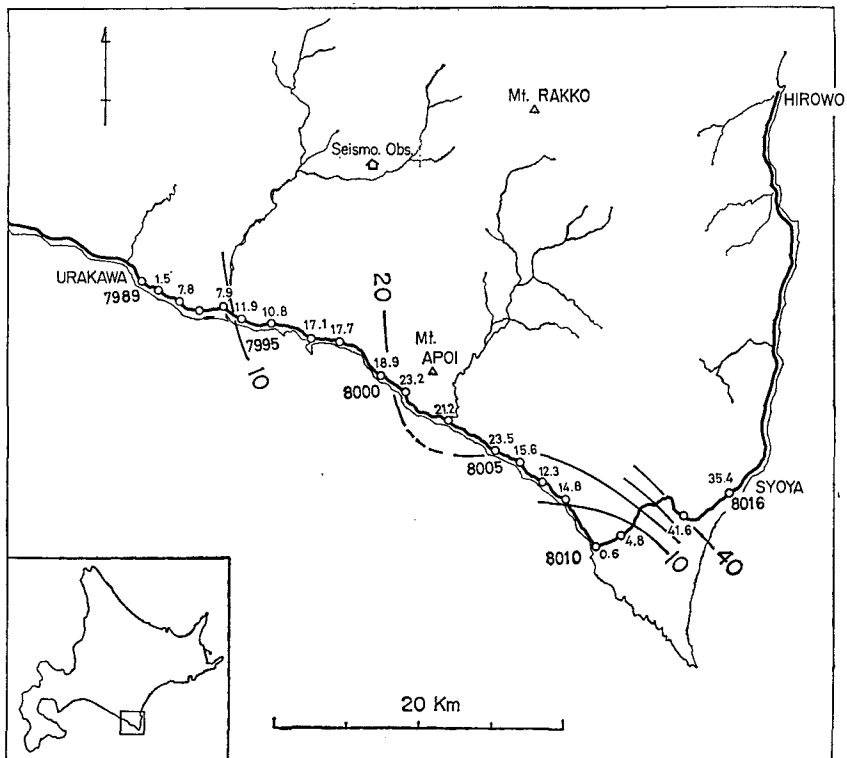
#### 2. 水準測量

北海道のえりも地方には、苫小牧から帯広にいたる水準路線があるが、これはえ

1) 札幌管区气象台; 昭和43年5月16日の「1968年十勝沖地震」に関する地震津波調査報告, 昭和43年6月17日.

第1表 えりも地方の水準点改測結果 (B. M. 7989 基準)。単位は mm  
 Table 1. Results resurveys of precise levels along the route from Urakwa to Syoya referring to B. M. 7989. Unit is mm.

Period	1912~1953 (G.S.I.)	1953~1968	Period	1912~1953 (G.S.I.)	1953~1968
B. M. 7989 Urakawa	0	0	B. M. 8003 Horoman	—	21.2
7990	- 1.1	1.5	4	-14.6	—
1	5.0	7.8	8005	5.3	23.5
2	—	—	6	16.2	15.6
3	-16.0	7.9	7	25.0	12.3
4	7.4	11.9	8 Horoizumi	29.1	14.8
7995	- 1.7	10.8	9	—	—
6	-10.9	—	8010	45.4	0.6
7 Samani	12.5	17.1	11	43.2	4.8
8	14.1	17.7	12	—	—
9	—	—	13 Oiwake Pass	34.2	—
8000	4.4	18.9	14	39.8	41.6
1	40.6	23.2	8015	—	—
2	—	—	16 Syoya	49.6	35.4



第2図 1953~1968年間の、浦河 B. M. 7989 を基準とした、  
 水準点の変動量分布。単位は mm

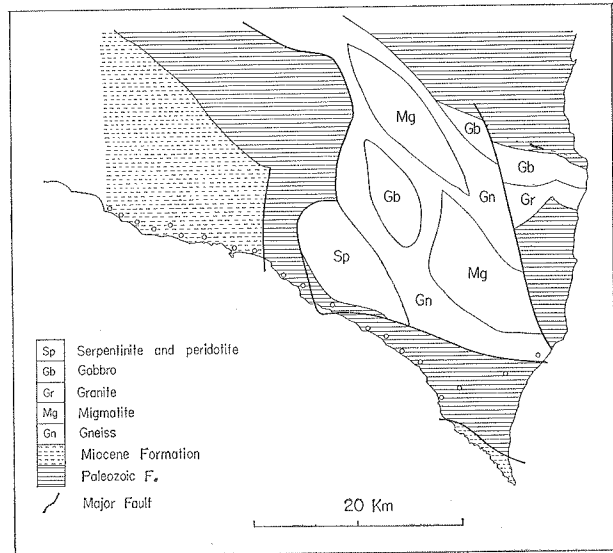
Fig. 2. Distribution of vertical displacement referring to Urakawa  
 (B. M. 7989) during the interval 1953 to 1968. Unit is mm.

りも岬そのものを通らず、岬から約10 km北を、幌泉から庶野へと横切っている。この附近の水準路線は1912年に最初の測量がおこなわれ、その後は1952年の十勝沖地震後に再測がおこなわれた。この路線のうち、庶野 (B. M. 8016) から広尾 (B. M. 8038) にいたる区間では、いわゆる黄金道路の完成後、水準点21のうち、庶野に近い13点が利用できない。そこで今回の地震にともなう地殻変動を検出するために、浦河から庶野にいたる27鎖部、約54 kmの改測を実施した。測量の期間は1968年6月から12月までであった。使用した器械は、ZEISS OPTON Ni 2 (マイクロメーター付) および ZEISS 1 等標尺である。各鎖部の往復誤差は3 mm以下とした。浦河の B. M 7989 を基準とした場合の、1953年国土地理院による改測結果と、今回の改測結果とを第1表にまとめ、今回の結果の分布を第2図に示す。

## 2. 考 察

この地域の地殻変動に関しては、1952年の十勝沖地震後の再測結果について、国土地理院<sup>2)</sup>の報告がある。それによれば、再測までの期間が約40年であるので、直接地震による変動は判別し難いとされている。最近では、中井新二<sup>3)</sup>によって、この結果が地体構造の観点から考察されている。

第2図に示される1953年から1968年までの間の変動について考えてみる：図の等変動量線は、一応の傾向を知るためにひいたものであるが、南ほど、また日高山脈の脊稜ほど、相対的に隆起する傾向があるようである。しかしその量は小さく、幌泉と庶野との間の追分峠での最大値でも、浦河を基準として約42 mmであり、これを傾斜に換算すると、約0'。2である。第3図はえりも地方の地質概略および主要断層を示すものであるが、第2図の等変動量線は主要断層線にほぼ並行しているようである。すなわち貫入岩帯が、堆積岩帯に対して相対的に隆起する傾向があるようである。これが永年変化として現われたか、あるいは、地震にともなって現われたかは別な吟味を必要とする。



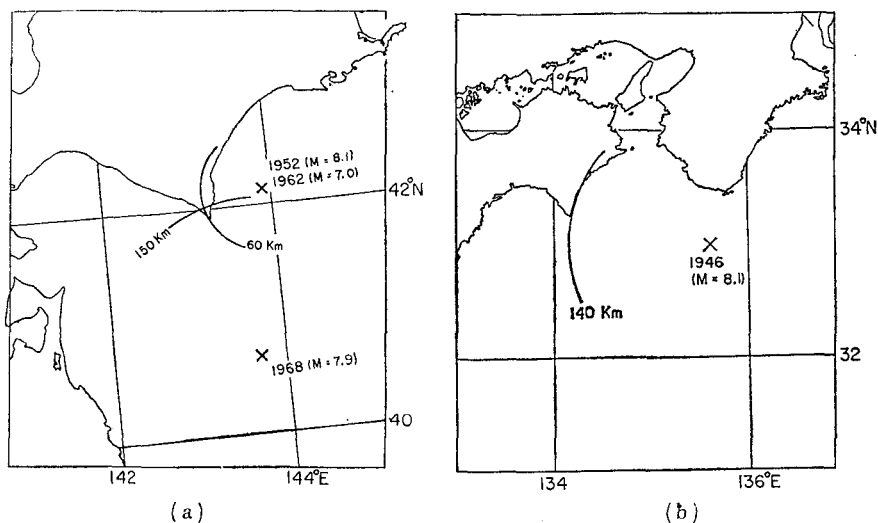
第3図 えりも地方の地質略図

Fig. 3. Geological sketch map of the Erimo district.

2) 国土地理院；十勝沖地震復旧測量報告，測地学会誌，2 (1956)，79.

3) 中井新二；北海道日高地方の地殻変動についての一考察，北海道大学地球物理学研究報告，15 (1966)，49.

現在まで、西南日本の太平洋岸の幾つかの岬について、次のことが知られている：平時は岬の先端が下るような緩慢な傾斜運動をして、大地震の際には先端が上るような急激な変動をする。例えば、1946年の南海道地震 ( $M=8.1$ ) に際しての岡田惇・永田武<sup>4)</sup>の研究によれば、室戸岬の先端約8 kmの部分、地震前は約40年以上の期間にわたって、S 10°Eの方向へ0.035"/年の割合で傾動しており、大地震にともなって、丁度反対のN 10°Wの方向へ約6".2急変した。そして地震後は再びS 10°Eの方向へ傾動しつつある。第4図には、えりも岬附近の震央地域と、南海道地震のそれとをそれぞれ同じ縮尺で示してある。



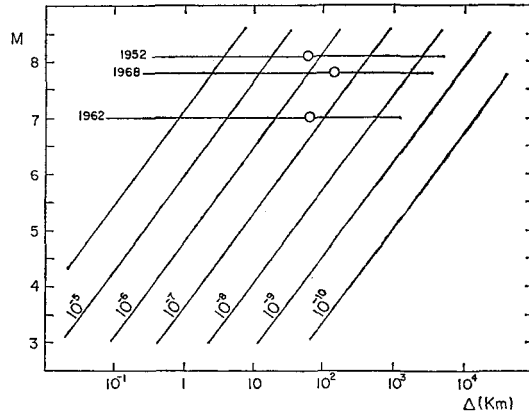
第4(a)図 えりも岬とその附近の地震震央  
 (b)図 室戸岬と南海道地震震央

Fig. 4 (a). Erimo Cape and the epicentres  
 (b). Muroto Cape and the epicentre of the Nankaido Earthquake in 1946.

C. J. WIDEMAN と N. W. MAJOR<sup>5)</sup> は、地震のマグニチュードと震央距離とを与えるとき、残留歪のオーダーを示すグラフを求めた。1952年の十勝沖地震 ( $M=8.1$ )、1962年の広尾沖地震 ( $M=7.0$ ) および1968年の十勝沖地震 ( $M=7.9$ ) に際しての、えりも岬附近における残留歪をこのグラフ上に示すと、第5図のようになる。南海道地震に際しての室戸岬附近における残留歪の期待値は、同じく第5図からは、 $10^{-6}$ に近い値をとる。但し、この地震の場合、室戸岬附近は余震域に完全に含まれていることが著しい。

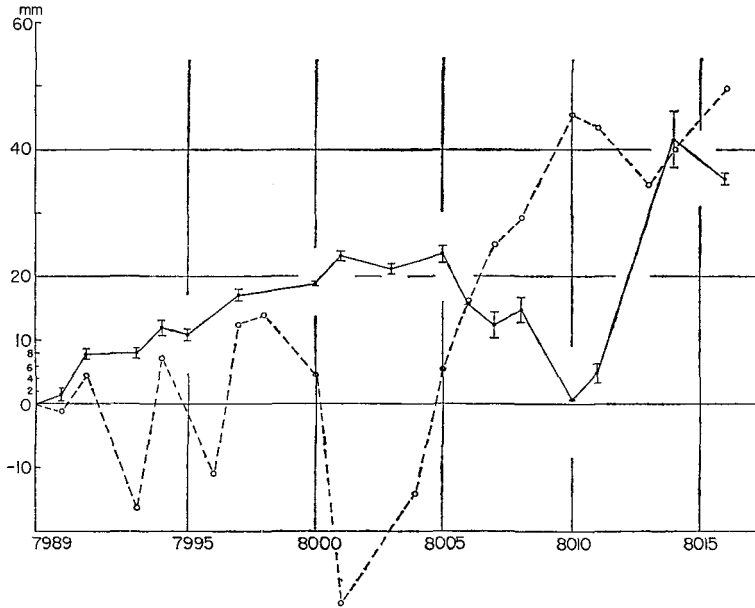
えりも地方における2回の水準点改測の結果、すなわち、1912~1953および1953~1968の変動量のプロファイルを、浦河のB. M. 7989を基準として示すと、第6図のようになる。前

- 4) A. OKADA and T. NAGATA; Land Deformation of the Neighbourhood of Muroto Point, Bull. Earthq. Res. Inst., 31 (1953), 169.
- 5) C. J. WIDEMAN and M. W. MAJOR; Strain Steps Associated with Earthquakes, Bull. Seism. Soc. Amer., 57 (1967), 1429.



第5図 地震のマグニチュードと震央距離から期待される残留歪 (C. J. WIDEMAN & M. W. MAJOR による)。白丸は各地震のえりも地方に対するものを表わす。

Fig. 5. Strain steps associated with earthquakes after C. J. WIDEMAN and M. W. MAJOR. The circles denote the expectant residual strains of the respective earthquakes at the Erimo district.

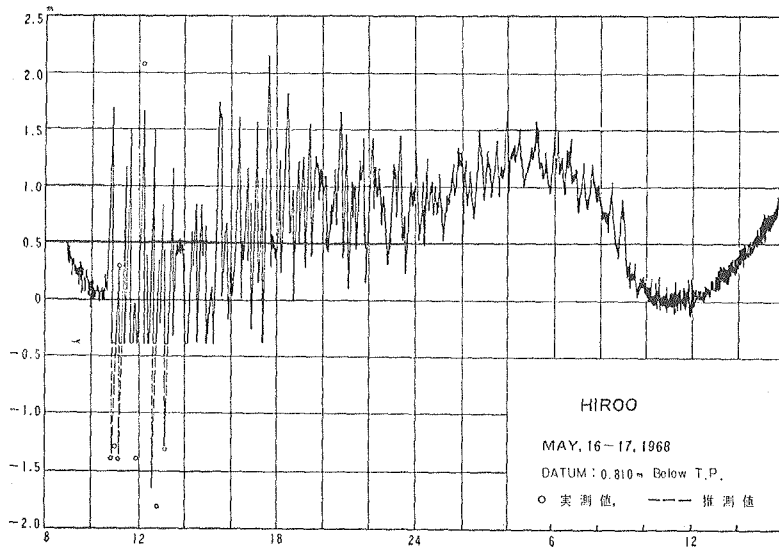


第6図 浦河一庶野間の水準点の変動量分布  
 実線：1953~1968 (縦棒は閉塞誤差を示す)  
 破線：1912~1953 (国土地理院の成果による)

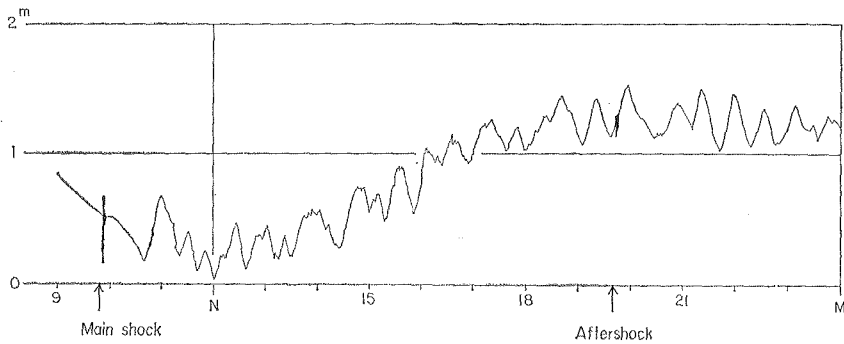
Fig. 6. Profiles of vertical displacements referring to Urakawa (B. M. 7989) along the route from Urakawa to Syoya.

Solid line: 1953~1968  
 Broken line: 1912~1953 (after the Geographical Survey Institute)

者の間隔は41年で、この間にこの地域に影響を及ぼすと考えられる大地震としては、1915年三陸沖地震 ( $M=8.0$ )、1933年三陸沖地震 ( $M=8.3$ ) および1952年十勝沖地震がおこっている。後者の間隔は15年で、この間に1962年広尾沖地震および1968年十勝沖地震がある。後者については、既に述べたように、貫入岩帯が堆積岩帯に対して、相対的に隆起を示しているが、前者は大勢としては後者と似た傾向であるが、細部では逆である。前者の再測間隔が41年と非常に長く、永年変化と数回の地震の影響とが混在していて、詳細な議論は難しい。後者すなわち最近15年間には、2回の大地震があり、第5図に示されるそれらの残留歪が加算されるとすれば、 $10^{-6}$ のオーダーと考えられる。南海道地震に際して室戸岬で観測された地殻変動と比較して、今回のえりも地方で観測された変動は、その量が著しく小さい。その解釈としては、



(a) Hiroo Port



(b) Tomakomai Port

第7図 1968年5月16日の苫小牧港における  
検潮記録の写し (北海道開発局)

Fig. 7. Copy of the mareogram at Tomakomai Port on 16 may, 1968  
(after Hokkaido Development Bureau).

15年間の永年変化の殆んどが、2回の地震にともなった変動で相殺されたか、日高山脈の構造が西南日本の太平洋岸の岬とは異なっているかであるが、現在ではその何れとも断定できない。今後引き続いて、また広範囲にこの地方の水準測量を繰返して、変動量が時間的に如何に変化するかを調べることにより、何らかの手掛りが得られるものと期待される。

今回の地震に際して地殻変動が生じたか否かを知るために、各地の検潮記録を調べてみた。浦河(海上保安庁)、十勝港(北海道開発局)では、スケールアウトのため明瞭ではない。広尾港および苫小牧港(北海道開発局)の検潮記録の写しを第7図に示すが、著しい変動はないようである。えりも岬附近が地震の間に約4cm隆起したとしても、この変動量を検潮記録に求めることは困難なことと思われる。

### 謝 辞

長期間の困難な野外測定において、終始筆者らを援助して下さった教室の学生諸君に深甚な感謝の意を表します。なお本研究に要した費用の大部は、昭和43年度特定研究「災害科学」の「1968年十勝沖地震調査研究」の研究費によってまかなわれたものであります。

### 3. Results of Resurvey of Precise Levels in the Erimo District, Hokkaido, after the 1968 Off Tokati Earthquake

By Izumi YOKOYAMA, Koichi URAKAMI  
and Keiji ARIMATSU

(Department of Geophysics, Faculty of Science, Hokkaido University)

A resurvey of precise levels was carried out after the Off Tokati Earthquake which occurred on 16 May, 1968. The epicentre and the origin area of the Tsunami are determined as about 150 km and less than 100 km respectively distant from Erimo Cape by the Sapporo Meteorological Observatory, J.M.A. The survey aimed at finding crustal deformations accompanied by the earthquake, if any, at the Erimo district. The surveyed route is about 54 km long from Urakawa to Syoya.

The vertical deformations referring to Urakawa between the period 1953 to 1968, prove rather small, about 4 cm at the maximum, in comparison with several examples so far observed at some capes in south-western Japan. The bench-marks for precise levels at the region of intrusive rocks have uplifted while those at the region of sedimentary rocks have subsided. It is not clear but will be clarified by the succeeding surveys whether the above deformations occurred as secular changes or as an abrupt and anomalous change accompanied by the earthquake.