

11 - 15 水準測量データに基づく 1944 年東南海地震プレスリップの再検討 Re-discussion of pre-slip at the 1944 Tonankai Earthquake based on precise leveling

木股文昭・鷺谷 威 名古屋大学環境学研究科

Fumiaki Kimata and Takeshi Sagiya, Graduate school of Environmental Studies, Nagoya University

1. 概要

今村明恒の懇請により 1944 年 12 月 7 日東南海地震発生時に掛川市で水準測量が実施されていた。その測量作業に注目した茂木¹⁾は測量誤差の中に前兆的傾斜変動が含まれている可能性を指摘した。この可能性は、いわゆる「東海地震」に前兆滑りが存在すると解釈され、「東海地震」予知の重要な戦術となっている。しかし、当時の測量手簿を再検討すると、測量誤差から前兆的滑りを分離することは非常に困難と考える。また、当時の測量にあたった越山²⁾は、地震後から 32 年が経過した 1976 年に、地震直前に水準儀が非常に不安定になり苦戦したことを手記で述べた。彼らの測量ペースから、苦戦に費やした時間は最速のペースでも 14 分以内、平均的なペースでは数分もないことが明らかになった。使用した水準儀の分解能から、水準儀不安定の傾斜変動は $12-15 \times 10^{-6}$ rad 以上と考えられる。また、測量手簿から $1-2 \times 10^{-6}$ rad 以上の傾斜変動は水準儀不安定となる最後の測量作業まで検出できない。

2. はじめに

今村明恒の要請に応じた陸軍測地測量局は、静岡県森町から掛川間の水準測量の再測と、掛川から御前崎までの水準路線延長のために 1944 年秋季に 2 チームを派遣した。そして、掛川から北部の路線を担当していた越山らは、測量中に 1944 年東南海地震に遭遇した。越山は、「水準儀が不安定になり、調整に苦労するうちに大きな揺れが襲う」という手記²⁾を残した。

掛川から御前崎までの水準路線延長は、河野通弘の率いるチームが担当し、地震当日の 12 月 13 日までにほとんどの区間で測量を終えていた。そして、地震後の測量から、地震に伴う上下変動を観測している。しかし、彼らの測量手簿は、国土地理院の資料倉庫から紛失し、地震時に、越山らと同様な現象を観測していたかなど検討できていない。

3. 地震当日の午前に観測された水準測量における非常に大きな往復誤差

鷺谷³⁾は、茂木¹⁾が 1944 年東南海地震のプレスリップを示唆するデータとした地震当時の掛川周辺での越山らの水準測量について、その測量原簿から再検討した。越山らが実施した水準測量はのべ 96 区間であり、そのうちの 4 回（地震前 3 回）が往復差 4mm を超え、6 回（地震前 4 回）が 3mm を超えている（第 1 図）。すなわち、地震当日の午前中に観測された往復差 4mm を超える測量誤差（第 1 図中の 28 と 29）は、特別有意な誤差でもないのである。また 1 日前の 6 日に観測された 3mm の誤差（第 1 図中の 25）にいたっては、それ以外にも 5 回も観測されている。

なお、ここで明記したいことがある。地震予知連絡会に参加しているある機関のホームページに「1944 年の東南海地震（東海地震の想定震源域のすぐ西に隣接する領域が震源域）の 2～3 日前から、非常に顕著な前兆的地殻変動が観測されました」と記してある（2005 年 2 月現在）。しかし、水準測量手簿で認められる大きな測量誤差がすべて前兆的滑りに起因するとしても、1 日前からである。決して 2～3 日前でない。実際の観測データから認められないにもかかわらず、「2～3 日前から前兆

的滑りが検出された」という事実誤認は、あまりにも一人歩きしていると危惧する。

4. 地震発生直前に観測された水準儀不安定

越山²⁾は、地震直前に「水準儀が不安定になり、調整に苦労するうちに大きな揺れが襲う」と記す。いかなる不安定か、また、苦闘の時間も、彼の手記からは判断できない。非常に残念である。

ここでは、目立った前兆的滑りと解釈される「水準儀不安定」が、地震の何分前から発生したか、彼らの測量ペースから検討する。越山らが当時の測量に費やした時間と測量回数を第2図に示す。手簿には2区間や3区間続けて測量し、途中で昼食を取ったと思われるものも含む。

手簿によると12時53分に測量を開始し、7回目の測量を終えた8回目の測量で地震と遭遇する。彼らのメモでは13時35分と記されている。すなわち8回の測量に42分間を費やしている。ちなみに彼らの測量ペースを当時の測量から推定すると平均6分/測量回となり、8回の測量には平均して48分を費やしている。

平均的なペースで測量していたならば、彼らが水準儀不安定をカバーするために「日傘で風よけを作らせたり、器械のセットをやりなおしたりいろいろ試み」の時間的余裕はない。最速のペースで7分の苦闘が可能になる。前兆的滑りは、前回の測量終了時から始まったとすると最大14分前となる。しかし、越山の手記では当時の測量が「たんぼの中の本道で強い風が吹き抜けていた」状況で実施されることを考えると、最速ペースを上回るようなことは考えがたい。

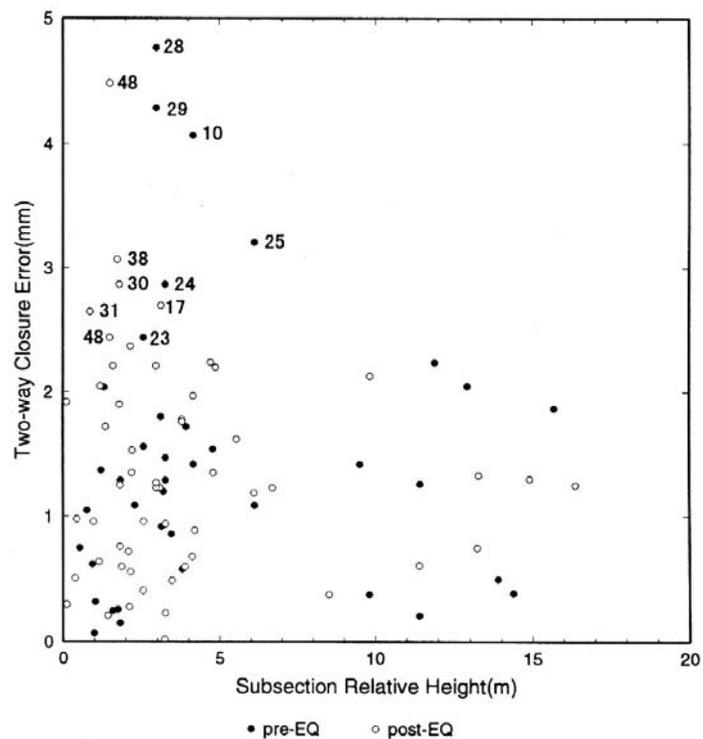
すなわち、彼らの測量原簿から、水準器不安定で測量チームが苦闘する時間的余裕を考察することは非常に困難である。前兆的滑りは、地震前の最大で14分前から、一般的には数分前に発生したと推定する。

当時の測量は、それぞれ40m離れた標尺を後視、前視、前視、後視と2回読み上げ、比高を2回測定している。もし、水準儀不安定と同様な傾斜変動が、ゆっくりと進行していたならば、2回測定する比高に系統的な誤差が観測されていると考える。彼らは、地震に遭遇した区間について、2回測定された比高の誤差を第3図⁴⁾に示す。7回目の測量まで、繰り返す2回の測量に 2×10^{-6} radian以上の傾斜変動は観測されていない。まさに突然に前兆的滑りが進展したと解釈できる内容である。

最後に、1944年東南海地震に遭遇した越山らの測量チームは非常に貴重なデータを提供した。しかし、その十分な検討もなく、手記の記述だけが先行し、あたかも前兆的滑りが観測されたような解釈については、再考すべきと考える。

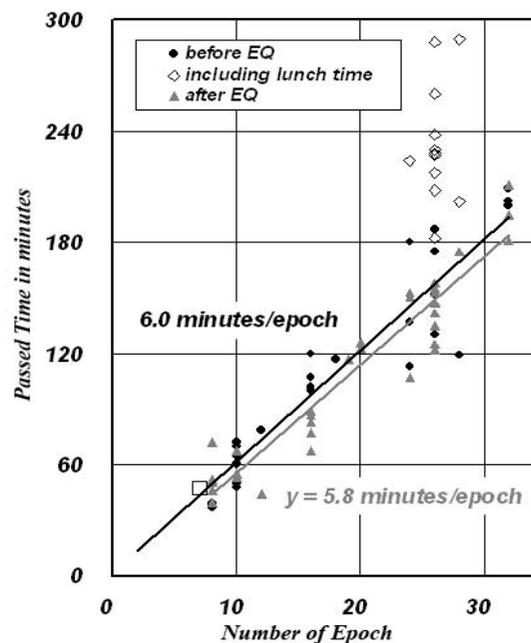
参考文献

- 1) 茂木清夫, 地震予知を考える, 岩波新書, 1998.
- 2) 越山悦朗, 国土地理院広報, 100, 7-8, 1976.
- 3) 鷺谷威, 1944年東南海地震前後の地殻変動再考, 月刊地球, 26, 746-753, 2004.
- 4) 高野和友・木股文昭・安藤雅孝, 2003, 1944年東南海地震当日の水準測量から推定するプレスリップモデル, 東濃地震科学研究所報告書, 81-90, 2003.



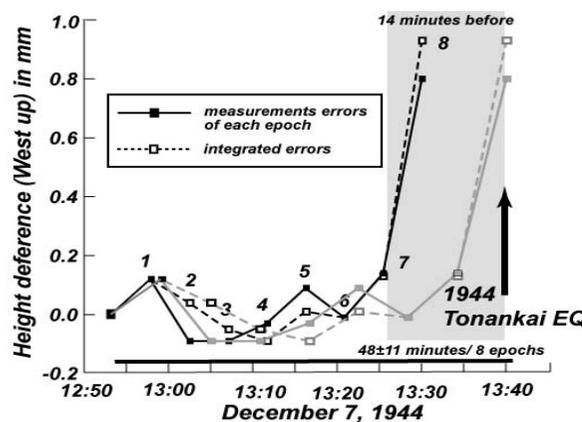
第1図 1944年東南海地震前後に掛川周辺で実施された水準測量の往復誤差の分布

Fig.1. Distribution of two-way closure error against the subsection relative height of the leveling around Kakegawa before and after the 1944 Tonankai earthquake.



第2図 1944年東南海地震前後に掛川周辺で実施された水準測量の作業時間と測定回数. □が地震に遭遇した測量の作業時間と測定回数を示す.

Fig.2. Passed time of the leveling and leveling epoch number between the permanent/tentative benchmarks around Kakegawa before and after the 1944 Tonankai earthquake.



第3図 1944年東南海地震に遭遇した測量区間における標尺間の比高測定誤差

Fig.3. Height differences of back- forward and forward-back sights between the leveling rods with distance of 40 m just before the occurrence of the 1944 Tonankai earthquake.