

講演 演

第 20 卷 第 12 號 昭和 9 年 12 月

水準測量結果に現はれた 2, 3 の地盤變動に就いて

(昭和 9 年 10 月 27 日土木學會創立 20 周年記念講演會に於て)

會 員 工 學 士 野 口 正 義*

Some Crust Deformations revealed by the Comparison of
the new and old Precise Levellings

By Masayoshi Noguchi, C. E., Member.

内 容 梗 概

新舊精密水準測量結果の比較に依り知り得た地盤變動のうち

1. 河川附近に於て地盤に著しい變動を見る場合があるがそれは主として沖積層地帯に限ること
2. 地震に際し垂直變動を受けた土地は其の後反對の方向に即ち變動を回復する方向に運動すること
3. 福島縣平町附近の採炭地域を通過する水準線に生じた著しい變動が採炭による地下水の移動に原因すると考へられること

以上の 3 項に就いて述べてある。

陸地測量部では従來地震、火山その他の原因により地殻の變動を惹起したと思惟さるゝ地方の既設水準線の改測を實施して居り、これが成果もその都度發表されて居る。而してこの成果より地球物理學的な或は地質學的な諸研究が既に發表されてをるが、尙將來に於ても幾多の貴重な研究がなさるゝことと思はれる。

茲に報告し様とする事項もこの改測成果特に主として關東附近のそれに關する調査である。従來測量は諸般の工事、地圖の製作といふ様なことの爲に實施されて來た。然るに近時地殻變動の檢出方法としても採用さるゝに至つた。以下は又この方面に於ける測量の用途を示す一例とも見る事が出来る。

1. 河川附近地盤の變動に就いて

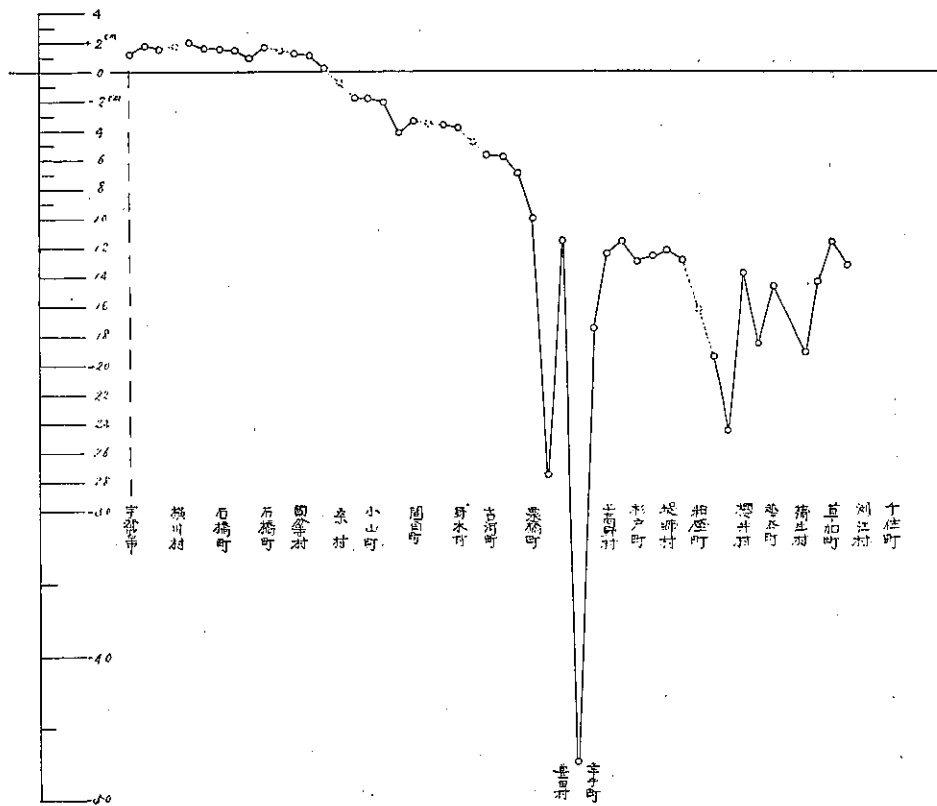
測量部發行の水準測量成果蒐録を見ると河の附近で屢々異狀な變動が起つてゐる事に氣がつく。例へば第 1 圖は關東地震後の大正 14 年に測定した結果を舊測量の結果と比較して求めた宇都宮・東京間の水準線地盤の垂直變化を示したもので、標石間の距離は約 2 km である、第 1 圖を見て直ちに氣のつく點は古河以北に於て所謂地塊運動を表はしてゐるといふ事及び栗橋以南に於ける雜然たる變化であらう。

第 2 圖は關東震災後高崎・板橋間の水準線に現はれた變動である。この圖に於ては藤田村、熊谷、志村の各附近に於て量は小さいが特殊の變化を認むる事が出来る。これ等第 1 圖、第 2 圖に於て特異の變動をしてゐる位置を調べて見るに、先づ第 1 圖に於ける栗橋附近の大きな變動を起した區域は利根川の沿岸であり、粕壁以南の雜然たる變動地域は古利根川、元荒川及びその支流の錯綜した河川地帯である。

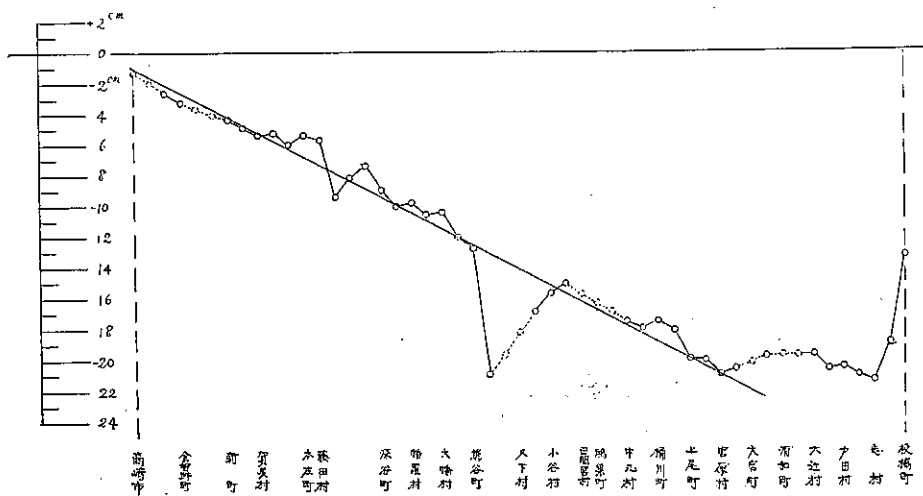
第 2 圖に於ても藤田村附近の變化は利根川の支流小山川を挾んで居り、熊谷附近のそれは荒川の岸に沿ふて居る。志村附近の變化は明に荒川地帯に起つてゐる。これだけを見ると河の附近は必ず斯る變化を起す様に見ゆるが必ずしも然ではない。

* 陸軍工兵大佐 鐵道第一聯隊長

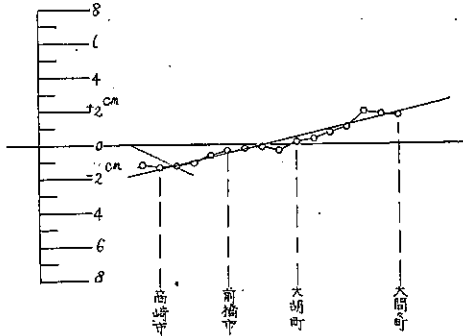
第 1 圖 自栃木縣宇都宮市至東京市千住町



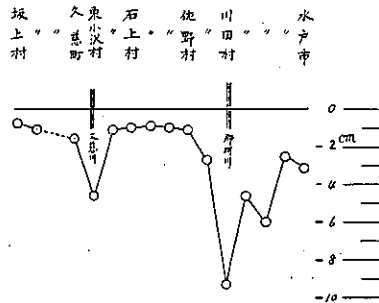
第 2 圖 自群馬縣高崎市至東京市板橋町



第 3 圖 自高崎市至大間々町



第 4 圖 自水戸市至坂上村水準點變動圖新舊比高に就き比較す



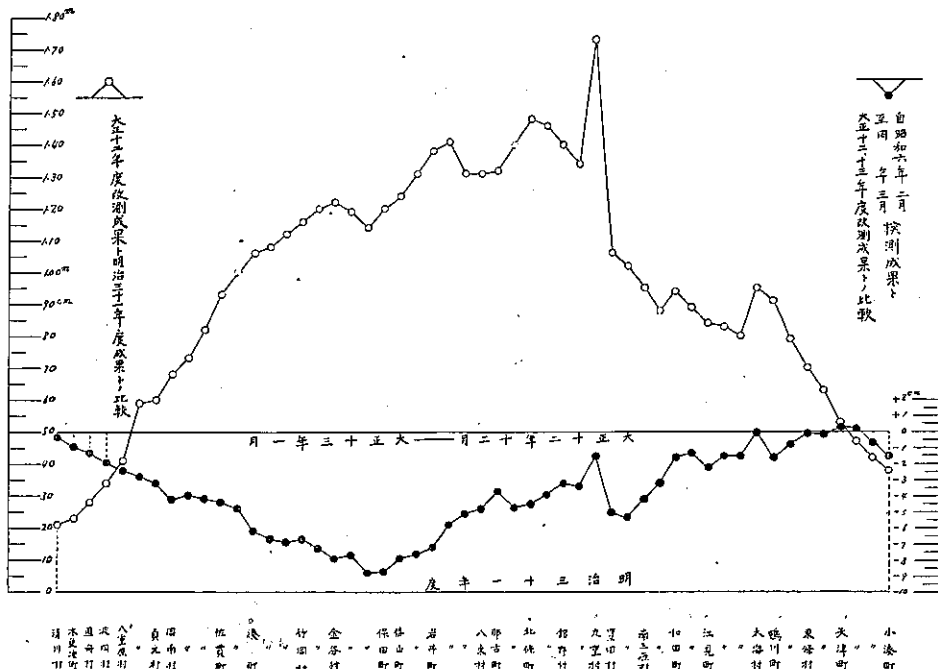
第 2 圖に於て新町の東方を流れる神流川岩鼻の南を流れてゐる烏川の附近に於ては、これを認むる事が出来ない。更に第 3 圖は高崎市・大間々町間の關東地震の復舊測量結果と舊測量結果との比較であるが、この水準線は利根川及びその支流を數箇所にて横切つてゐるに拘はらず、栗橋附近に見る様な特異な變化を見出す事が出来ない。

この差違は何に原因するのであらうか、地震動の影響の大小といふ事も考へられるかも知れない、然し地震動の影響のあまりなかつたと考へられる那珂川、久慈川等の下流（第 4 圖参照）に於ても著しい變化を認め得るのであつて、この點より見ればこの特異の變動の起ると否とは直接地震に依るものとは考へられない。

矢部博士の關東地質構造圖を見るに第 1 圖栗橋以南の變動地域は沖積層上に又第 3 圖の區域は洪積層 (Kwantō loam beds) 上に在る事が判る。

第 2 圖に於ける變動を伴つた河川區域も亦沖積層上に、又神流川、烏川の地域は沖積洪積の兩層の接合線附近に在ることが知られる。

第 5 圖 自清川村至湊町垂直變動圖



他の河川に就いて調べて見ても沖積層地帯に於ては地盤の變動は著しいものがあるが、他の古い地層に於てはこれを認め難い。この事實よりして栗橋附近に見る様な特殊な變動は沖積層に限る特性と考へられる。

東京附近の水準線改測毎に下町、中川、江戸川一帯の地域が著しく沈下して行くことが知れてゐるが、この現象もこの地域の地層が新しいといふ觀點よりして簡単に説明されるのではないかと思はれる。

而して沖積層上特に河川附近に於て變動の著しいといふことは、河川附近に於て沖積物が特に新しいといふ事以外に地下水の影響も相當考慮に入れる必要があるのではなからうか。

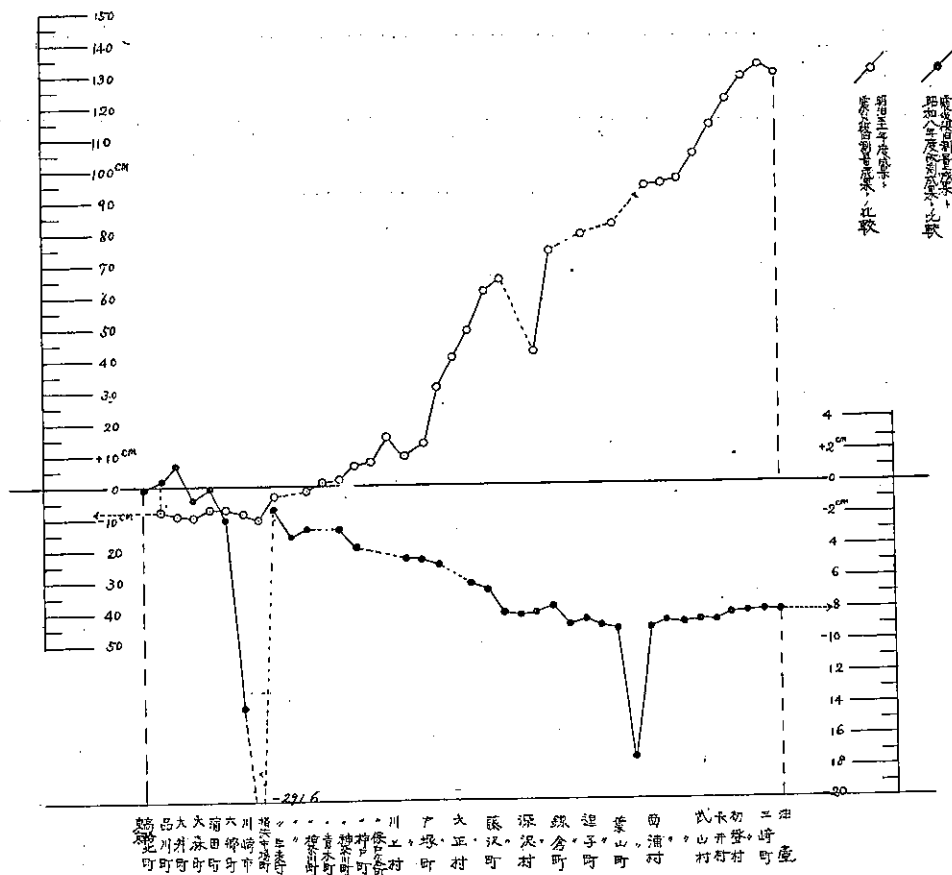
2. 地震後の地殻變動の特異性

關東地震に際して房總半島、三浦半島、相模灣沿岸が著しい垂直變動を受けたことはもとより、關東一帯その他の地方に於てもかなり廣範圍に互つて變化を生じたのは周知の事である。

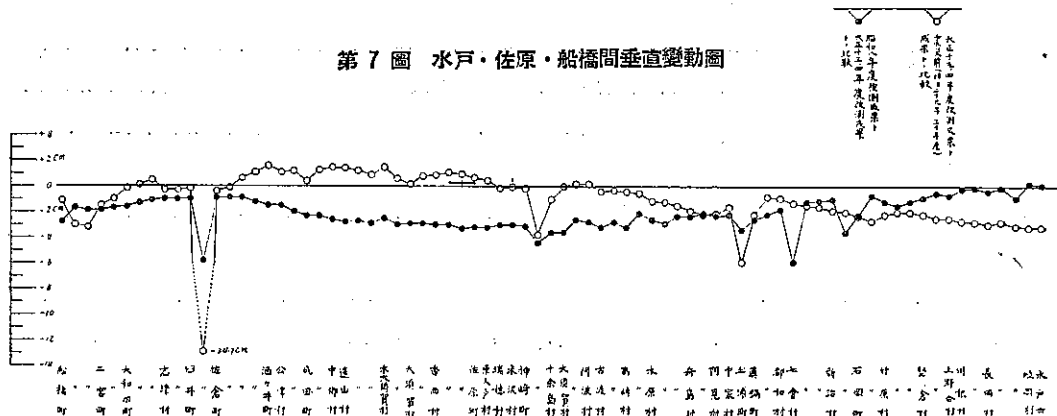
これ等の變動を受けた土地がその後どんな運動をしてゐるであらうか。幸ひ關東地方水準線の大部分が復舊測量後、更に検測されてゐるのでこれ等復舊再検測兩測量結果を比較して見る事にした。

此處にあげた第 5, 第 6, 第 7 圖はその一例であつて、夫々房總半島の一部、高輪、油壺間及び船橋水戸の各區間に於ける變動圖である。

第 6 圖 自高輪北町至油壺垂直變動圖



第 7 圖 水戸・佐原・船橋間垂直變動圖

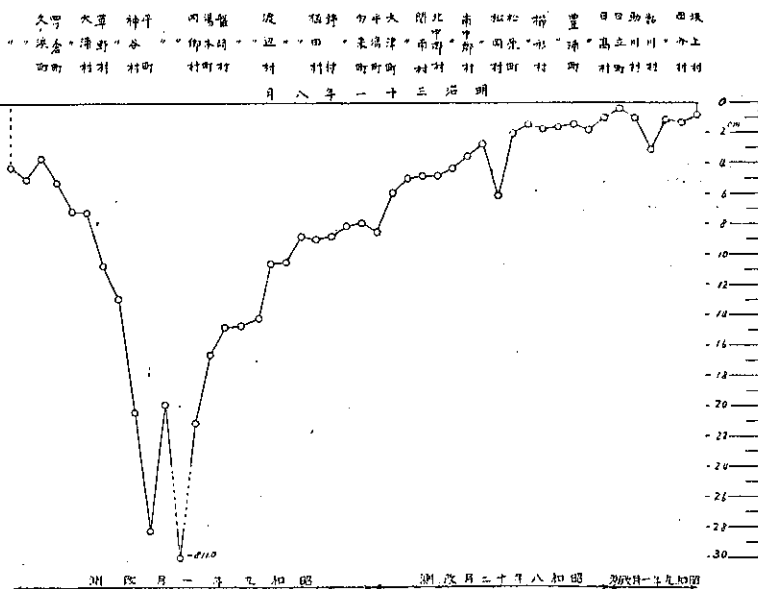


上圖に於て ○ は地震後實施した復舊測量の結果に現はれた變動, ● は復舊測量後再検測迄の間に生じた變動である。これ等の圖を見ると變動の大きかつた三浦半島,房総半島に於ては地震後の變化は明に地震時に於けると大體反對の方向に動いてゐることが知られるが,變化の小さかつた船橋・水戸間に於ても矢張同様の運動を認むることが出来る。即ち神崎町・水戸間の地塊は復舊測量に於ては水戸に向つて下がつてゐるが,再検測の結果に於ては反對に上つてゐるのである。此處には一例をあげたに過ぎないが他の検測區域に於ても殆ど例外なく同様の變化を認め得る。而してこの一見振動の如く見ゆる變化が如何に繼續して行くかといふことを明にすることは單に興味があるといふばかりではなく,この運動の原因を闡明する爲にも必要な事であるが,それは今後の測量を待つて知る以外方法が無からうと思ふ。

3. 平町附近に於ける水準線の異狀なる變動に就いて

陸地測量部は昭和 8 年 3 月 3 日,三陸沖に發生した地震による復舊測量に伴つて水戸・岩沼間の水準線を改測した。その結果松原町附近以北久濱町に至る間に於て地盤の著しい垂直變動の起つてゐることを知つた。

第 8 圖 自坂口村至久濱村水準點變動圖新舊比高に就き比較圖

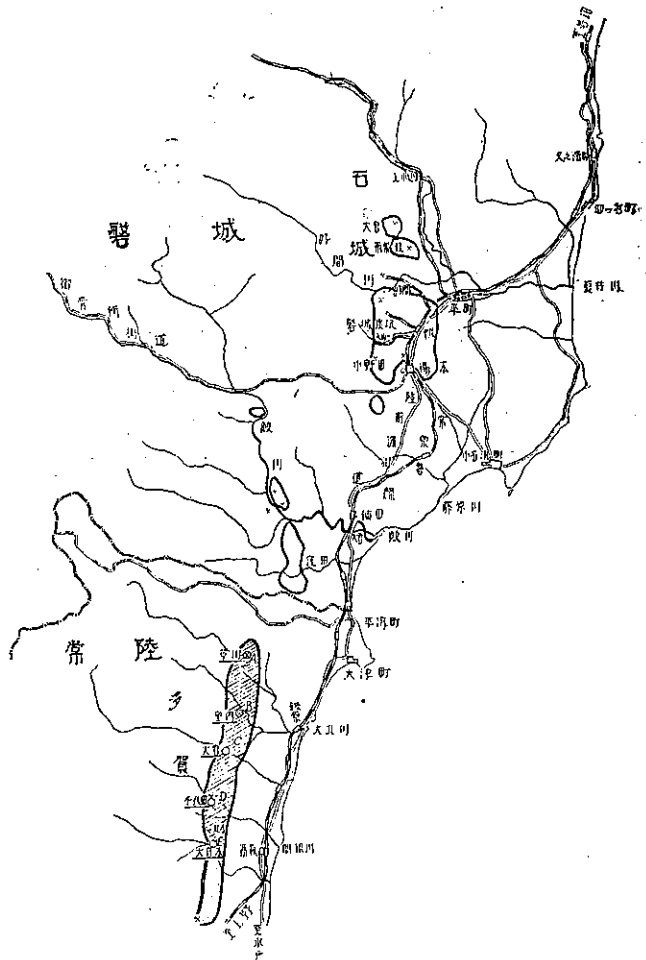


第 8 圖に示す如くこの變動は櫛形村に始まり平町附近に於て最大に達しこれより漸次沈下量を減じ久濱町に終つてゐるものである。尙この區間の舊測量は明治 31 年に實施したものである。この様な異狀な變化は今回の改測區域中他に認むる事が出來ないのであつて、その位置から見ても關東大地震その他直接地震の衝激によつて惹起されたものとは考へられない。

沈下地域一帯は所謂第 3 紀層の頁岩砂岩層よりなり、その中に石炭層を含んで居り且つ無數に坑道が掘られてゐる。

第 9 圖は石炭の採掘區域を示したものであつて、平塚町・豊浦町間の區域線の西側は炭層の露頭を點綴したもので炭層はこれより 10~15 度の傾斜を以て東方に斜下し、その採炭跡の最深部は大略東部線を以て示す處にして、その深度は區域の北部重内炭鑛にて 360 m、大倉炭鑛にて 300 m、南部の千代田炭鑛にて 300 m、大日本高萩坑にて 250 m に達して居る。

第 9 圖 常磐炭坑採炭見取圖



湯本・平町附近に於ては湯本國道に於ける地表面よりの深度は大體 120~150 m、綴附近に於て 180 m 前後、平町寄に至るに従ひ次第に深度を深め平町下底に至れば 600 m 前後と推定せられる（但し平町下底は鑛區の設定はない）。

斯くの如く本地域は採炭が烈しく就中沈下量の最も大きい湯本・平町間に於ては採鑛區域上を水準線が通過してゐる點より觀て地下に空隙を生じたが爲に上部の地盤がその重さの爲に沈下した如く見ゆる。これも確に變動の一原因かも知れない。併し乍らこの變動を調べる上に見逃すことの出來ない現象がある。それはこの地方に於ける地下水面の變化である。湯本町は昔より温泉地として著名であつたが、採炭開始以來年々湧水量を減じ現在にては温泉は殆ど全滅に瀕してゐる、當町を中心とした區域は明治末年に於ては地下水面が 0 m であつた。然るに石炭の採掘に伴ひ漸次下降し地質調査所並に利根ボーリング會社の調査によるとこの附近最近の地下水の深度は次の如く 140 m 内外になつてゐる。

小野田炭坑	(-) 0 m	高坂坑	(-) 140 m
入山四坑	(-) 170 "	町田坑	(-) 140 "

白水斷層以北	(-) 100 m	住吉坑	(-) 140 m
綴坑	(-) 140 "	入山五坑	(-) 140 "
好問坑	(-) 120 "	藤原坑	(-) 140 "

この様な地下水面の下降の結果本地域一帯の地盤が舊に比して乾燥し、次第に收縮を來した事は推定に難くない。地下水面の沈下は採鑛の結果と考へられるが、地盤變化の直接原因は上述の地盤そのもの、收縮に依るものと考ふる事が妥當であらう。

以上は主として湯本附近に就いて述べたのであるが、他の部分に於ても同様な作用が起つてゐる事は想像に難くないのであつて、湯本・平町附近に於て沈下量の最大なのは、この地域に於て水準線が坑道直上に在ること、並に地下水面の低下が最大なのとに依るものであらう。

註 本文は講演會當日著者差支への爲講演せられなかつたものであるが講演豫定にて準備せられたものなるを以て特にこれを登載す。