

3-7 1926 (大正15)年8月3日「羽田強震」の震源再計算 Relocation of the Severe off-Kawasaki Earthquake of Aug. 3, 1926

東京大学理学部 石橋克彦
Katsuhiko Ishibashi,
Geophysical Institute,
Faculty of Science,
University of Tokyo

1926 (大正15)年8月3日18時26分頃京浜地方を襲った強震 ($M = 6.2$) について、今村^{1),2)}は、震央を羽田付近とし、地震時と地震前に羽田地塊が傾動・沈下したことを指摘した。さらに彼は、慶安2年7月25日の川崎付近の地震と文化9年11月4日の京浜地方の地震も羽田地塊の活動であったろうと述べている。羽田地塊とは、最近地盤の異常隆起が問題にされている川崎市南東部～横浜市東部を中心とした地域である。そこで、この地震の震源位置を出来るだけ精密に再検討してみた。

1. データと方法

当時は刻時精度が悪いのでS-P時間だけを用いた。データは多いほど良いが、本郷・鎌倉・銚子3点の原記録を読み取ることが出来たので、それらを中心に信頼度の高い近地のデータだけを選んだ。第1表のうち気象官署に関しては、鷺坂・佐藤^{3),4)}による再験測値があるのでそれより信頼度が低いと考えられる中央气象台^{5),6)}の値は一切用いなかった。鷺坂・佐藤^{3),4)}のもので、銚子は筆者が再験測したので、また東京は本郷と著しく違っているので、共に除いた。横浜は初め計算に加えたが、O-Cが特別大きくなるので除いた(しかし、第2図で見るとおり震源はほとんど変化しない)。筆者が再験測した分については $\pm 0.5\text{sec}$ 、鷺坂・佐藤^{3),4)}の分については $\pm 0.7\text{sec}$ の読み取り誤差を想定し、それに応じた重みをつけた。

P波の速度構造として第1図のModel A (津村⁷⁾が関東地方で用いているもの)を採用し、媒質のいたところで V_P / V_S の値をパラメータとして変えてゆくと、震央・震源の深さ・P波走時の残差が第2図のように変化する。この様子に関東地方の見掛けの V_P / V_S の深さ分布⁸⁾と比べて尤もらしい震源を求めた。計算方法の詳細と原記録の写真は石橋⁹⁾を参照されたい。

2. 結果と考察

最も尤もらしい震源は $35^{\circ}26'N \cdot 139^{\circ}53'E$ ・深さ61kmで、川崎沖というよりは木更津沖

といったほうがよい。S - P時間に前述の誤差があった場合には、震源の存在範囲は第3図のようになる。これは Model A に対する走時表から図式で求めたもので細かい形状は無意味であるが、深さが56km ~ 65kmに限られること・川崎側にはあまり近づかないこと・多少近づいても深くなるセンスであることなどがわかる。

なお、別の構造モデルについても計算したが、深さが2km浅くなっただけである。第4図のメカニズム解は Ichikawa¹⁰⁾のものと大体同じである。

今村^{1),2)}の指摘した地殻変動がどの程度確かなものか筆者にはわからないが、以上の結果から考えると、この地震は、川崎付近に一次的な地盤の前兆変動を示すような地殻上部の局地地震ではない。むしろ、関東地方の大規模な造構運動を直接反映しているように思われる。前述の慶安2年と文化9年の地震もことによるとこの地震と同じ型かもしれない。

貴重な原記録を使わせて下さった東大地震研究所の岩田孝行氏に感謝致します。

参 考 文 献

- 1) 今村明恒, 1931a, 大正15年8月3日羽田強震当時並に其以前に現われたる地形変動に就て, 地震 I, 3, 649 - 659.
- 2) Imamura, A., 1931b, On the Crustal Deformations that Preceded and Accompanied the Severe Haneda Earthquake of August 3, 1926, Proc.Imp. Acad. Japan, 7, 271 - 274.
- 3) 鷺坂清信・佐藤秀雄, 1926a, 大正15年8月3日の東京湾地震に就いて, 験震時報, 2, 217 - 227.
- 4) 鷺坂清信・佐藤秀雄, 1926b, 大正15年8月3日の東京湾地震に就いて, 気象彙誌 II, 4, 301 - 307.
- 5) 中央气象台, 1926a, 気象要覧第323号, 421 - 426.
- 6) Central Meteorological Observatory, 1926b, The Seismological Bulletin of the Central Meteorological Observatory of Japan, 2, 36 - 37.
- 7) 津村建四朗, 1973, 関東地方の微小地震活動, 関東大地震50周年論文集, 東京大学地震研究所, 67 - 87.
- 8) 渋谷和雄, 1974, 関東地方の地殻マントル構造について, 東京大学理学系大学院修士論文
- 9) 石橋克彦, 1975, 多層構造モデルのもとで多点のS - P時間をもちいた古い地震の震源再計算, 地震 II, 28, 投稿中
- 10) Ichikawa, M., 1971, Reanalyses of Mechanism of Earthquakes which

Occurred in and near Japan, and Statistical Studies on the Nodal Plane
Solutions Obtained, 1926 - 1968, Geophys. Mag., 35, 207 - 274.

- 11) 気象庁, 1958, 地震月報別冊 1
- 12) 気象庁観測部地震課, 1971, 東京有感地震資料 1885 - 1970 年
- 13) 勝又 護, 私信

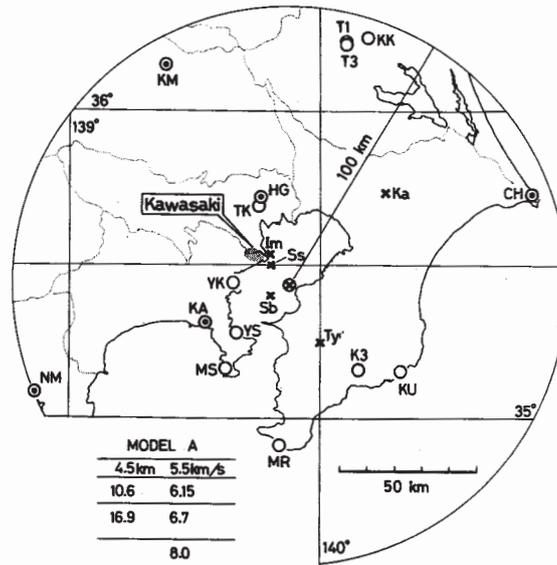
Station (Abbr.)	S-P time (sec)	Data source*	Weight in calculation	Assumed error in S-P time (sec)
Kakioka (KK)	11.5	(1) (2)	unused	
Tsukuba (T1)	10.0	(1)	unused	
Tsukuba (T3)	no datum			
Kumagaya (KM)	11.1	(1)	} unused	± 0.7
	12.1	(2)		
	12.1	(3)		
Choshi (CH)	12.5	(1)	} unused	± 0.5
	12.6	(2)		
	12.5(NS)12.8(EW)12.4(UD)	(3)		
	12.3(NS,UD) (EW, uncertain)	} reread		
Katsuura (KU)	no datum			
Kiyosumi (K3)	10.4	(4)	} unused	
	uncertain (<<10.4)	reread		
Mera (MR)	uncertain	(1) (2)		
Tokyo (TK)	5.7	(1)	} unused	
	5.9	(2)		
	5.9	(3)		
Hongo (HG)	7.6	(4)	} unused	± 0.5
	8.0 (NS) 7.4 (EW)	} reread		
	7.7 (mean)			
	(UD, uncertain)			
Yokohama (YK)	5.0	(1)	} unused	
	6.0	(2)		
	6.0	(3)		
Yokosuka (YS)	uncertain	(1)	**	
Misaki (MS)	no datum			
Kamakura (KA)	7.8	(4)	} unused	± 0.5
	7.5 (NS) 8.1 (EW)	} reread		
	7.8 (mean)			
	(UD, uncertain)			
Numazu (NM)	12.0	(1)	} unused	± 0.7
	12.9	(2)		
	13.1 (NS) 12.8 (UD)	} (3)		
	12.9 (mean)			

* (1), Kisho Yoran [CMO (1926a)]; (2), Seism. Bull. CMO [CMO (1926b)]; (3), SAGISAKA and SATO (1926a, b); (4), IMAMURA (1931a, b).

** At first used for calculation with the weight of 0.5; but owing to YK's conspicuously large O-C residual, excluded from final computation.

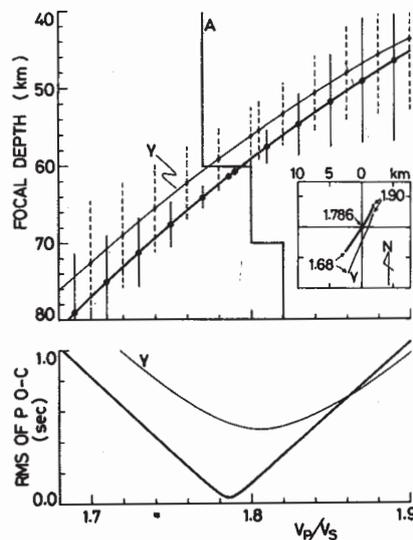
第 1 表 震央距離約 100km 以内にあった全地震観測点と S - P 時間

Table 1 Seismological stations within about 100Km from the epicenter of the severe off-Kawasaki earthquake of Aug. 3, 1926 and their S-P time data.



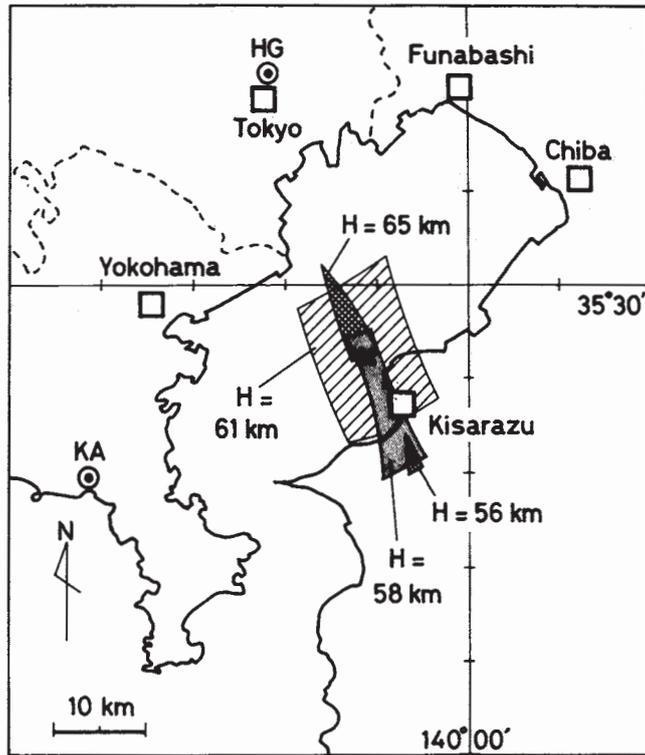
第1図 第1表の観測点の配置図。◎を震源再計算に用いた。⊗が再決定された震央。×は従来求められていた震央, Im, 今村^{1),2)}; Sa, 鷺坂・佐藤^{3),4)}; Sb, 気象庁¹¹⁾; Ty, 気象庁¹²⁾; Ka, 勝又¹³⁾。

Fig. 1 Location of the seismological stations listed in Table 1. ◎'s are stations used for hypocentral relocation. ⊗ represents the relocated epicenter (H(focal depth) = 61Km). Crosses indicate epicenters determined by other investigators: Im, Imamura^{1),2)} (H = 50Km); Ss, Sagisaka and Sato^{3),4)} (H = 41Km); Sb, JMA¹¹⁾ (H = 36Km); Ty, JMA¹²⁾ (H = 20Km); Ka, Katusmata¹³⁾ (H = 60Km). The crust-mantle model used in calculation is also shown.



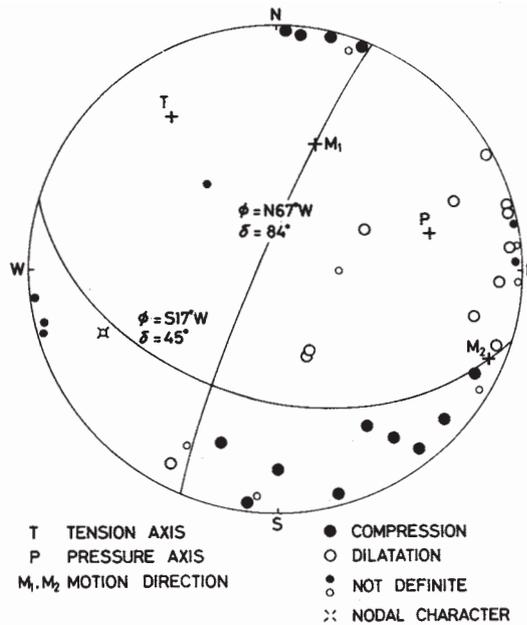
第2図 V_P/V_S の値に応じた震央・震源の深さ・P波走時残差の変化。Yは横浜を加えた場合。深さの標準偏差も示した。Aは、渋谷⁸⁾による関東地方の見掛けの V_P/V_S の深さ分布 (10km ごとの平均)。

Fig. 2 Epicenter, focal depth and root-mean-square of O-C residuals of P travel-times as a function of V_P/V_S . Curves Y correspond to the case YK is included in calculation. The line A represents the apparent V_P/V_S distribution in the Kanto district after Shibuya⁸⁾ (averaged every ten kilometers). Standard deviations of focal depths are also shown.



第3図 S - P時間に第1表のような誤差があった場合の震源の存在範囲。4通りの深さに対する震央の範囲を示す。66km以深56km以浅には解がない。×が最も尤もらしい震央。

Fig. 3 Extent of epicenter for four different focal depths. S-P time errors listed in Table 1 are assumed. Hypocenter can exist neither deeper than 65Km nor shallower than 56Km. The cross indicates the most probable point for epicenter (focal depth, 61Km).



第4図 P波初動分布から求めたメカニズム解

Fig. 4 Fault-plane solution from P-wave first motions for the severe off-Kawasaki earthquake of Aug. 3, 1926. The lower focal hemisphere is projected on an equal area net. ϕ is the dip direction and δ is the dip angle.