

SP 変換波から推定した相模湾地域の 地震波速度不連続面の形状*

神 定 健 二**

The existence of seismic-wave velocity
discontinuity in the Sagami Bay region
estimated from converted SP waves.

Kenji Kanjo

A clear impulsive phase preceding the direct S waves on the seismograms of shallow earthquakes that occur from the southern part of Ibaraki Prefecture to the southern sea off the Boso Peninsula is recorded at Ajiro and Kamata in the Izu peninsula, Shizuoka Prefecture. The phase is identified as a converted SP wave at the velocity discontinuity on the path for the following reasons. 1) The phase is mainly registered on the vertical component seismogram. 2) The phase precedes the direct S waves by 4.2–6.2 sec. despite of large differences in S–P times.

From the analysis of different vertical and horizontal ray paths for the SP waves, the velocity discontinuity is considered to exist near Sagami Trough intersecting the earth's surface for a length of about 70 km and at a depth of 20 km with an inclination dip of about 60° toward the northeast.

§ 1. まえがき

茨城県南部から房総半島南方沖にかけて発生する比較的浅い地震の網代、鎌田における観測記録にはS波に先行する明瞭なPhaseが出現する。このPhaseは上下動成分の振幅が卓越すること、S–P時間が異なってもS波到達時間間隔がほぼ一定であることから、伝搬経路途中の限定された地点でS波からP波に変換された波と推定される。SP変換波とS波の出現時間差から求められる変換地点は相模トラフ東縁から10km前後の幅の中に並ぶ。SP変換波の出現はこの地点に地震波速度不連続面が存在することを示唆している。

相模湾における地震波速度不連続面の存在は伊豆半島から房総半島にかけて地震波速度構造を求めるための人工地震動解析によって浅野ら(1979)が指摘している。また溝上ら(1981)は伊豆半島東方沖

に群発した浅い地震の武山(三浦半島)の記録にS波に先行したSP変換波が出現することを発見し、上記地震波不連続面の存在を指摘している。ここでは、茨城県南部から房総半島南方沖にかけて発生した、浅い地震からやや深い地震の波線経路の水平、垂直分布とSP変換波の現われ方から、速度不連続面の形状を推定する。

§ 2. 観測されるSP変換波

気象庁の観測網のうち伊豆半島の観測点、網代・鎌田の記録上でS波に先行した明瞭なPhaseが出現する。***このPhaseの出現する地震は茨城県南部から房総半島南方沖に発生する比較的浅い地震に限られる。またこのPhaseはS–P時間が変化しても、S波までの時間が4.2秒から6.2秒であり変化しない(Fig. 1)。その振幅が水平動よりも上下動に卓越していることは磁気テープから再生された3成分記録

* Recived Jan. 26, 1987

** 気象庁地震予知情報課

*** 隣接する国土防災科学技術センターの中伊豆観測点にも同様なPhaseが出現する。

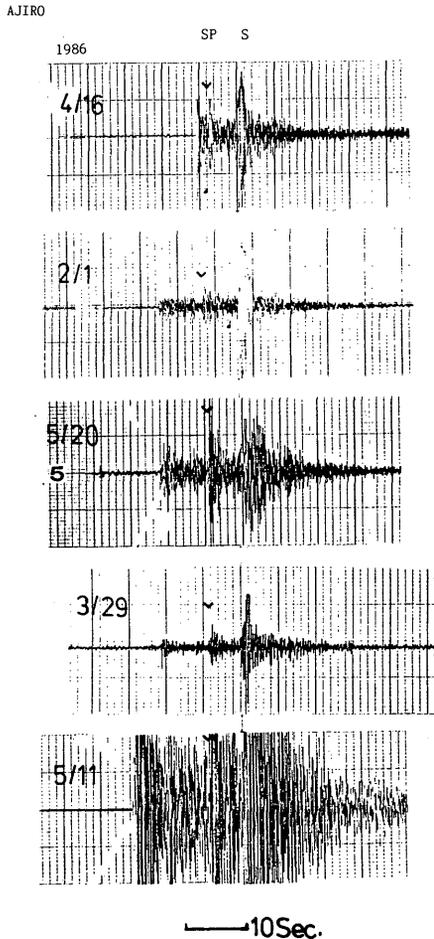


Fig. 1 Vertical component seismograms of earthquakes located from the southern part of Ibaraki Prefecture to southern sea off the Boso Peninsula recorded at Ajiro in the Izu Peninsula, Shizuoka Prefecture. Note that a clear impulsive phase of the SP waves is registered on each of the seismograms preceding the direct S waves despite of the large differences in S-P times. The arrows show the converted SP waves.

から明らかに確認出来る (Fig. 2). このことは、伝搬経路のある地点に地震波速度不連続面が存在し、その不連続面でS波がP波に変換されたSP波として出現するものと思われる。溝上ら(1981)は1980年12月に伊豆半島東方沖に群発した浅い地震の武山の記録にS波から3.0秒から3.5秒前にSP波が出現すること。また、群発地域からほぼ等距離にある武山と大山への走時が北方の大山のほうがP波で0.7秒から0.8 km/sec., S波では2.0から2.5 km/sec.も速いことから、地震波速度不連続面の存在を指摘し、この地域の速度構造を求めている。それによると、速度不連続面は相模トラフ東縁から北東に60度で傾下がり、速度構造はその西側でP波6.2-6.3 km/sec., S波2.9 km/sec., 東側ではP波4.3 km/sec., S波2.6 km/sec.である。伊豆半島から房総半島にかけての地震波速度構造は浅野ら(1979)によって人工地震観測からも求められている。この結果によれば、伊豆半島地域下では薄い表層のすぐ下に厚い6 km層が存在する。このことは、堀田ら(1964), HOTTA et al. (1964)によっても指摘されており、更に、相模湾南部から房総半島にかけては15 km程の厚さの2.5から4.7 km/sec.層の下に6 km/sec.層が存在することが指摘されている。上記速度構造については、市川・吉田(1968)の指摘とも調和的である。この速度構造を用いて観測されたSP波とS波の走時差から変換点を求めると相模トラフ東縁から10 km前後の幅の中に集中している (Fig. 3).

§ 3. 地震波速度不連続面の形状

茨城県南西部から房総半島南方沖にかけては浅い地震からやや深い地震まで比較的均等に発生し、地震活動度も高い。従って出現するSP変換波線の水平、垂直分布の限界を求めることが可能である。この方法で推定された相模湾における地震波速度不連続面の具体的形状は、相模トラフ東縁から北東に60度前後で傾下がり、最深部は20 km前後まで達し、その北端は相模湾沿岸で南端は房総半島南端と同緯度地点まで下がる面的形状となる (Fig. 4).

調査を進めるにあたり、地震予知情報課長の津村建四朗博士には有益な助言をいただいたことを感謝いたします。

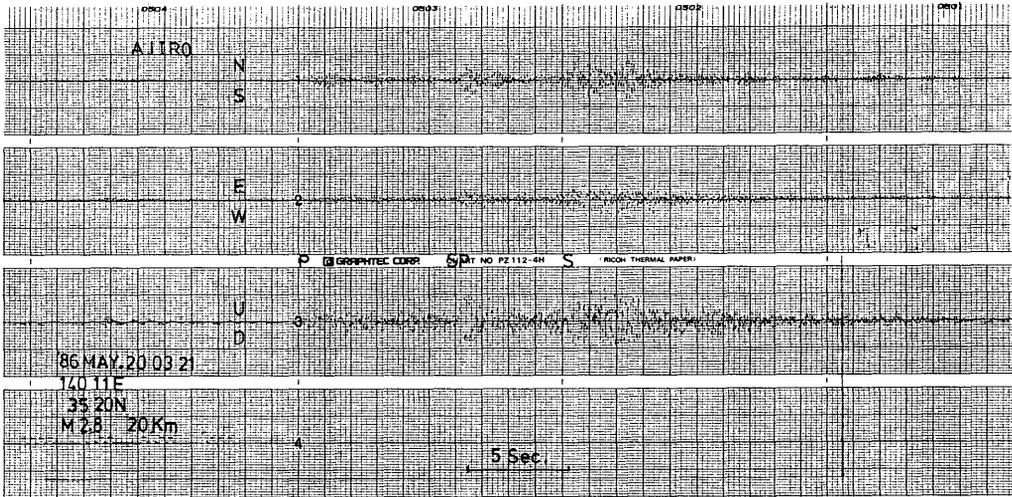


Fig. 2 Vertical and horizontal component seismograms of earthquakes located in the central Boso Peninsula recorded at Ajiro. Note that a clear impulsive phase of the SP waves is registered on the vertical component seismogram.



Fig. 3 The distribution of converted points calculated from the S wave and SP wave travel times.

- ; Epicenters.
- ; Converted points of S to P wave.
- △ ; Seismological stations.

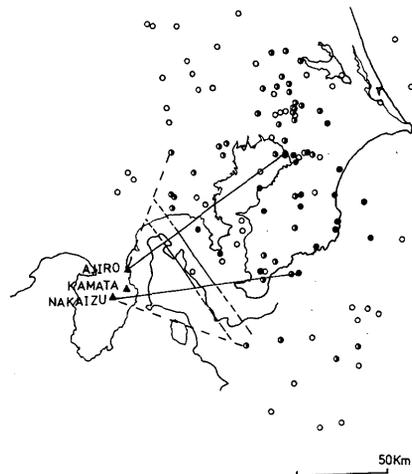


Fig. 4-a The figure shows the epicenters of earthquakes detected clear (black circles), detected (half black circles) and not detected (white circles) that recorded the impulsive phase of the SP waves at Ajiro and Kamata in the Izu peninsula.

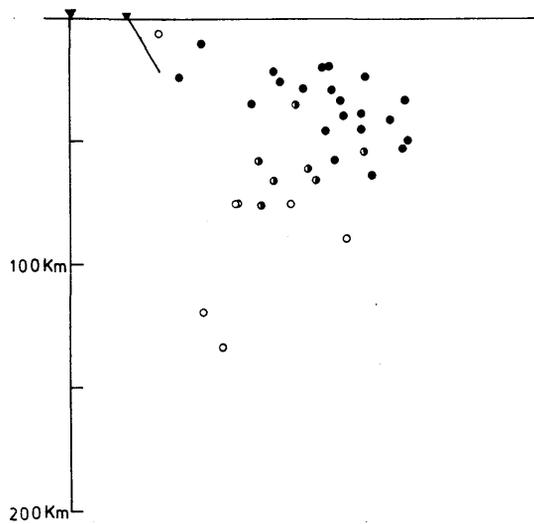


Fig. 4-b The figure shows the focus for the vertical profile between the thick lines in Fig. 4-a. The velocity discontinuity is considered to exist near Sagami trough intersecting the earth's surface for a length of about 70km and a depth of about 20km with an inclination dip of about 60° toward the northeast.

参考文献

- 浅野周三・一ノ瀬洋一郎・長谷川功・飯塚進・鈴木宏芳 (1979) : 爆破地震動観測資料による南関東の地殻構造, 地震 2, 32, 41-55.
- 市川金徳・吉田尚 (1968) : 国際地球内部開発調査研究 (UMP) 深層試錐計画, 地質ニュース, 171.1-9.
- HOTTA, H., S. MURAUCHI, T. USAMI, E. SHI-MA, Y. MOTOYA and T. ASANUMA. 1964. Crustal structure in Central Japan along Longitude Line 139 as derived from Explosion Seismic Observation. Part. 2, Crustal Structure, Bull. Earthg. Res. Inst., 42, 533-541.
- 堀田宏・村内必典・宇佐美竜夫・嶋悦三・本谷義信・浅沼俊夫 (1964) : 爆破地震動観測による本州中央部を南北に横断する測線上の地殻構造, 地震 2 17, 201-209.
- 溝上恵・中村功・千葉平八郎・吉田満・萩原弘子・横田崇 (1981) : 伊豆半島東方沖の群発地震による相模湾, 伊豆半島及び駿河湾地域の地殻上部構造の推定, 地震研究所彙報, 54, 317-327.