

## 海溝に沿って伝播する地震波に見られる顕著な位相の特徴とその解釈

### The Particular Phase in the Seismic Wave Propagating along Trench

野口 科子<sup>1\*</sup>, 前田 拓人<sup>1</sup>, 古村 孝志<sup>2</sup>

Shinako Noguchi<sup>1\*</sup>, Takuto Maeda<sup>1</sup>, Takashi Furumura<sup>2</sup>

<sup>1</sup>東京大学大学院情報学環, <sup>2</sup>東京大学大学院情報学環/地震研究所

<sup>1</sup>CIDIR, Univ. Tokyo, <sup>2</sup>CIDIR/ERI, Univ. Tokyo

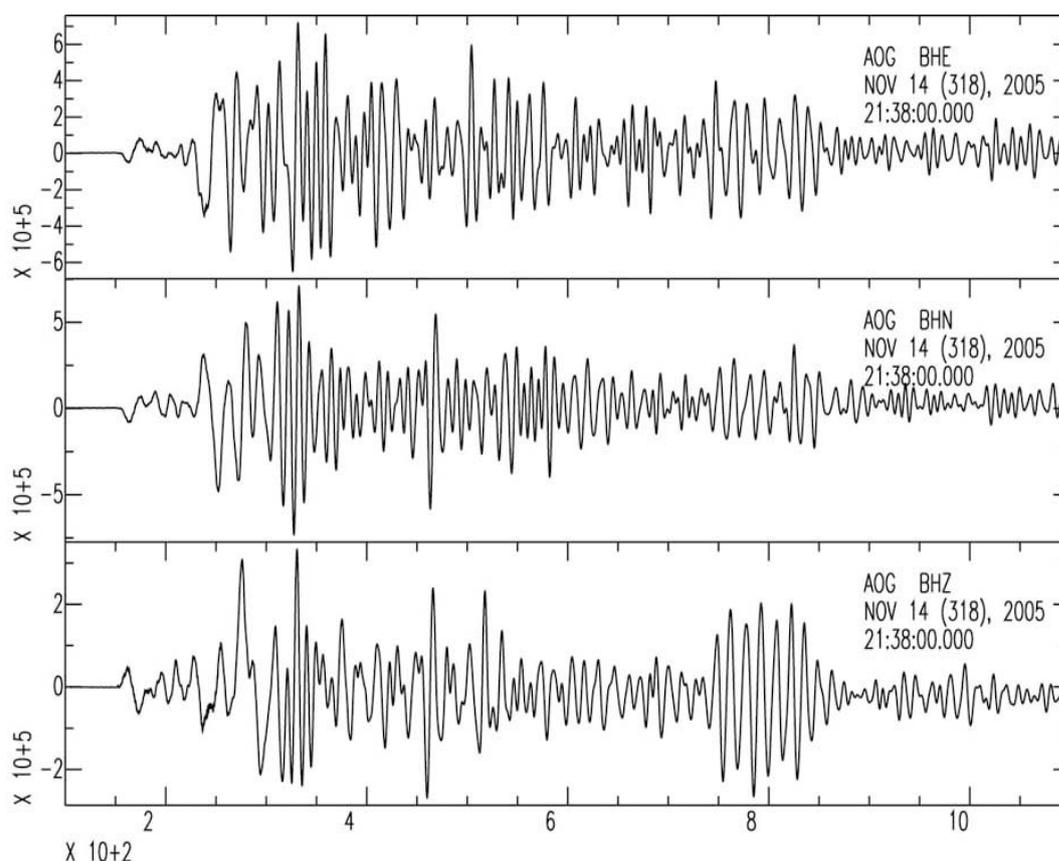


図1 2005年11月14日の三陸沖アウターライズ地震 (Mw 7.0) の際、F-net観測点青ヶ島 (AOGF) にて観測された波形 (変位)。

#### はじめに

近年の高精度地震波伝播数値計算により、海底浅部を長距離伝播する地震波は、陸域を伝播する地震波に比べて特徴的な影響を受ける可能性が指摘されている。例えば、畑山 (2002) は、境界要素法による2次元の地震動シミュレーションの結果から、海水の存在がレイリー波の振幅に大きな影響を与えることを示した。また、Yamada and Iwata (2005)やFurumura et al. (2008)らは、2004年の紀伊半島沖の地震 (Mw 7.2およびMw 7.4) について、3次元差分法を用いた地震動シミュレーションを行った結果から、南海トラフ沿いの厚い堆積物 (付加体) が長周期地震動の振幅・継続時間に大きく影響することを示している。また、同様の現象は太平洋プレートの地震でも起きることが考えられる。しかしながら、震源と陸の観測点配置の問題から、海水や付

加体の影響が明瞭に判断できる観測記録を得ることは難しかった。今回我々は、アウターライズで発生した地震の島嶼部に設置された広帯域地震観測網の記録に着目することで、海洋の影響を受けたと考えられる顕著な地震波位相を発見したので、その特徴と解釈について報告する。

### 観測記録の特徴

2005年11月14日、三陸沖で起こったアウターライズ地震 (Mw 7.0) の際に、伊豆諸島F-net青ヶ島観測点 (AOGF) にて得られた広帯域地震波形記録を図1に示す。3成分ともに、S波到達から約500秒後に周期12秒程度の大振幅の位相がみられる。同距離の他観測点との比較から、この位相の到達時刻は同周期帯の表面波到来の時刻よりも明らかに遅れているが、それにも関わらずAOGFにおいて非常に大きな振幅を持っている。この顕著な位相は、AOGFから北へ約80 kmに位置するF-net八丈島観測点 (HJOF) でも小振幅ながら確認できる。また、この地震の近傍で発生した他のアウターライズ地震 (2005年11月1日, Mw 4.9) でも同様の位相が現れる。しかし、海溝より西側の陸寄りで発生した2005年8月16日の宮城県沖の地震 (Mw 7.2) などではこの位相は観測されなかった。このように、限られた観測点と震源の組み合わせでのみ現れることから、この特徴的な位相の有無は伝播経路によるものと考えられる。アウターライズ地震からAOGFまでの経路は、ほぼ太平洋プレートの海溝軸に沿っているため、この位相は海溝もしくはその周辺で生成されたものと考えられる。

観測された位相部分の水平動2成分の粒子軌跡を周期10~20秒の帯域で調べたところ、直達波の経路より20度程度北東-南西に偏向していることが分かった。3成分粒子軌跡では上下動が卓越していることから、この位相はレイリー波であると考えられ、したがって粒子軌跡の偏向はレイリー波の到来方向の大円からのずれを示していると考えられる。AOGFからの粒子軌跡が示す方向には、日本海溝・伊豆小笠原海溝・相模トラフの三重会合点がある。この付近では、海溝の深さが8000 mを超え、北側の日本海溝に比べて深く、幅も広がっている。こうした場所では、海水層が周囲に比べ厚いことに加え、付加体の厚さ・幅も大きい。AOGFでみられる顕著な位相は、この三重点の海水層も含めた構造により励起した表面波であると考えられる。

### シミュレーション

以上の記録は、海水・付加体を含めた海溝付近の構造が地震動に明瞭な影響を及ぼしたことが明瞭に判別できる、貴重な観測事例である。この記録について、今後、海水層・付加体を含む3次元構造を用いた差分法によるシミュレーションなどを行い、観測結果を裏付ける必要がある。これにより、海溝付近の海水層・付加体が実際に地震動に影響を及ぼすことが、地震観測記録の観点から証明される。また、観測記録に基づくシミュレーションによりチューニングされた構造を用いて、海域の地震による地震動に含まれる海水層・付加体の影響がどの程度であるかを見積もることができる。そしてその結果から、地震動シミュレーションで海水層・付加体を考慮することがどの程度重要かを示すことができる。

### 謝辞

防災科学技術研究所広帯域地震観測網 (F-net) の連続地震観測記録を利用させていただきました。

キーワード:付加体,海水層の影響,三重会合点,長周期地震動

Keywords: Sedimentary Wedge, Effect of Seawater on Seismic Wave, Triple Junction, Long-Period Ground Motion