

## Estimation of Velocity Structure Model in the Tsugaru Plain Using Microtremor Array Observation and Strong Motion Records

\*Kimiyuki Asano<sup>1</sup>, Tomotaka Iwata<sup>1</sup>, Kunikazu Yoshida<sup>2</sup>, Michihiro Ohori<sup>3</sup>, Ken Miyakoshi<sup>2</sup>

1. Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, 2. Geo-Research Institute, 3. Research Institute of Nuclear Engineering, University of Fukui

文部科学省委託事業「日本海地震・津波調査プロジェクト」(2013~2020年度予定)では、日本海沿岸地域での地震動予測の高度化に資するため、微動アレイ探査等を用いた堆積平野の速度構造調査を進めている。2018年度からは青森県西部の津軽平野を対象とした調査を行っている。津軽平野は、ジュラ系付加体や白亜系花崗岩体を基盤とし、新第三系及び第四系が厚く堆積している。津軽平野の東縁には津軽山地西縁断層帯が存在し、特に断層帯南部において、平野側が相対的に沈降している(宮内・他, 1999)。津軽平野では、工学的基盤以浅の地盤構造や地震時サイト増幅特性に関する研究は片岡・菅原(2003)、片岡・山本(2007)などで行われているが、深部地盤速度構造に関する情報は国内の他の大規模堆積平野に比べると十分ではない。

2018年11月に津軽平野中~南部の5強震・震度観測点(K-NET弘前、K-NET五所川原、藤崎町役場、板柳町役場、平川市尾上総合支所)周辺にて、アレイ半径15 m~1.5 kmの微動アレイ探査(LE-3D/5s+LS-8800を使用)を実施した。SPAC法により求めた位相速度を遺伝的アルゴリズム(GA)により逆解析し、S波速度構造を推定した。その結果、 $V_s$  2.7 km/s以上の基盤相当層の上面深度は、五所川原(GSW)で1.5 km、尾上(HRK)で2.1 km、弘前(HRS)で2.6 km、藤崎(FJS)で3.1 km、板柳(IYG)で3.7 kmと推定された。また、日本海拡大時に形成された新第三系に相当すると考えられる $V_s$  1.0~2.1 km/sの範囲の層厚が特に大きいという特徴がある。得られた基盤深度をBouguer重力異常(産総研, 2013)と比較すると、五所川原の基盤深度が相対的に浅いことは、五所川原周辺での高重力異常と対応しているが、藤崎及び板柳が低重力異常と対応しているようには見えなかった。そこで、本研究では微動アレイ探査とは独立のデータ及び解析手法によって、微動アレイ探査の結果を検証し、推定した速度構造モデルを高度化することを試みた。

地震動記録を用いた速度構造の解析法の一つとして、地震動記録の自己相関解析(地震波干渉法)により、観測点直下の速度不連続面により生じる反射波を検出する研究が堆積平野等でも行われている。例えば、国内では、関東平野の吉本・他(2008, 2009, 2014)、濃尾平野の渡辺・他(2011)などによる研究例がある。本研究では、微動アレイ中心点に近い、既設の強震・震度観測点で観測された強震記録に地震波干渉法を適用し、反射波相を検出することで、基盤面深度の推定を試みた。ここでは、S波Transverse成分(S波到着1秒前から11秒間)及びP波Vertical成分(P波到着1秒前から6秒間)を解析した。得られた自己相関関数から、Hilbert変換により解析信号を作成し、その瞬時位相を用いて、イベント記録間でcoherenceな位相を強調してスタックする手法であるPhase-weighted stacking(Schimmel and Paulssen, 1997)によりスタックした。

例えば、藤崎では基盤面( $V_s$  2.7 km/sと仮定)からのS波反射波と見られる相の往復走時は約4.6秒と推定された。微動アレイ探査による最適解の往復走時は5.2秒であった。反射波の往復走時から期待される基盤深度は、微動アレイ探査による最適解の基盤深度よりは少し浅いが、観測位相速度を説明し得る範囲内であり、反射波往復走時と微動位相速度分散曲線を同時逆解析することでよりよい速度構造モデルを推定できる可能性もある。引き続き、地震波干渉法の解析に必要なパラメータ(フィルターの帯域等)の検討を行うとともに、本発表では、微動アレイを実施した5地点について、同様に解析を行った結果を示し、重力異常分布や地質構造との関係について議論する。

謝辞：本研究は文部科学省科学技術試験研究委託事業「日本海地震・津波調査プロジェクト」として実施した

ものである。国立研究開発法人防災科学技術研究所強震観測網及び青森県震度情報ネットワークシステムの強震波形記録を使用しました。関係の皆様深く感謝いたします。

