

Large site amplification factors observed not only along the Sea of Japan but also along the Sea of Okhotsk in the northern part of Hokkaido

*Atsushi NOZU¹

1. Port and Airport Research Institute

全国には約1,000の港湾があり、著者はそれらのサイト特性に興味を持って研究を進めている。その際、北海道の港湾も当然ながら視野に入っている。北海道のうち道北の日本海側は、関東平野や新潟平野と同様に、長周期地震動の卓越する地域であることが知られている。例えば中央防災会議の参考資料である「長周期地震動の卓越周期と深部地盤の固有周期」(http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/senmon/tounankai_nankaijishin/pdf/shiryoku4.pdf)の図4.19では、道北の日本海側は赤～ピンクとなっており、長周期地震動の卓越する地域であることがわかる。ただし、中央防災会議の資料では、道北のオホーツク海側は周期1秒以下の卓越する地域とされている。一方、著者は以前にスペクトルインバージョンを道北等の強震観測記録に適用し、サイト増幅特性の評価を行った(野津・菅野, 2010, <https://www.pari.go.jp/search-pdf/no1214.pdf>)。その結果、道北の日本海側では低周波側(0.2–1Hz)で10倍を超えるような非常に大きなサイト増幅特性が得られ、中央防災会議の資料と整合する結果となったが、オホーツク海側でもサイト増幅特性は軒並み低周波側で10倍を超える結果となり、中央防災会議の資料と整合しない結果となった。著者が道北を対象に実施した解析では、地震数は多いとは言えず、個々の地震のラディエーションパターン等が結果に影響を及ぼしている可能性があり、結果に対して確信を持つに至らなかった。ところで、2013年5月24日14:44頃、カムチャッカ半島西方のオホーツク海においてMw8.3の地震が発生し、北海道から九州に至る広い範囲で揺れが観測された。遠方で発生した地震であり、北海道でも震央距離が1300kmを超えているため、北海道の各地点間では、ラディエーションパターン等の震源特性の違いや伝播経路における減衰の違いは十分に小さいことが期待できる。そこで、各地点間の揺れの違いはサイト増幅特性の違いを反映しているとみなし、この地震の記録をサイト増幅特性の検証に用いることとした。遠方の地震であり、P波とS波が完全に分かれて到来しており、P波のみが観測されている地点やS波のみが観測されている地点もあることに注意し、S波が観測されている地点のみに着目して検討を行った。過去に実施した解析(野津・菅野, 2010)では、道北に隣接した地域で比較的岩盤に近い観測点としてABSH05(滝上南)があり(サイト増幅特性は広い周波数帯にわたり2～3倍程度)、2013年5月24日の地震の記録も得られている。そこで、この地点の記録のフーリエスペクトルと道北の各地点の記録のフーリエスペクトル(すべて地表、水平2成分の自乗和平方根、バンド幅0.05HzのParzenウィンドウを適用)を比較した。道北のオホーツク海側に位置するHKD002(宗谷岬)におけるフーリエスペクトルをABSH05(滝上南)にけるフーリエスペクトルと比較して図1に示す。HKD002(宗谷岬)におけるフーリエスペクトルは低周波側(0.2–1Hz)ではABSH05(滝上南)に比べ10倍程度大きくなっている。図2は同じく道北のオホーツク海側に位置するSOYH02(猿払南)とHKD004(上猿払)に関する同様の比較であるが、ABSH05(滝上南)とのフーリエスペクトルの違いはさらに大きくなっている。このように、道北のオホーツク海側の観測点では軒並み、フーリエスペクトルが低周波側で大きな値を示していることから、既往の研究(野津・菅野, 2010)で道北のオホーツク海側の観測点で軒並み低周波側で大きなサイト増幅特性が得られていたことは妥当であったと考えられる。なお、低周波側の増幅が見られる範囲についても検討を行ったが、ABSH05(滝上南)に近いABSH02(興部西)やKKWH02(美深東)でのフーリエスペクトルはABSH05(滝上南)と大きくは異ならないのに対し(図3)、やや北に位置するSOYH10(歌登南)やSOYH09(歌登北)でのフーリエスペクトルはABSH05(滝上南)と既にかなり異なっている(図4)。したがって、かつての宗谷支庁に入ったあたりから、低周波側の大きな増幅が始まると言える。本研究によると、道北の日本海側だけでなくオホーツク海側も、関東平野のように、長周期地震動を増幅させる深い構造が存在するものと考えられる。中央防災会議による資料「長周期地震動の卓越周期と深部地盤の固有周

期」は、このような点を踏まえて、今後見直しがなされることが望ましいと考えられる。謝辞：防災科学技術研究所の強震記録を利用しました。記して謝意を表します。

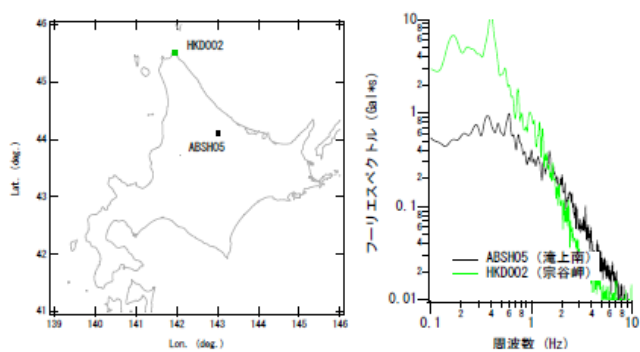


図1 HKD002 (宗谷岬)

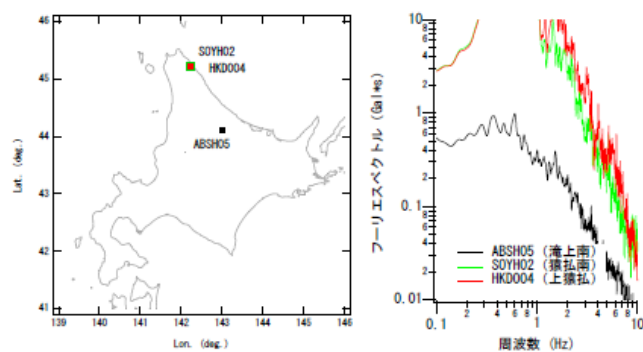


図2 SOYH02 (猿払南) と HKD004 (上猿払)

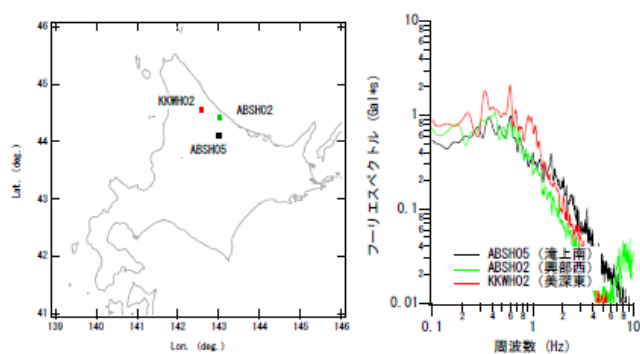


図3 ABSH02 (興部西) と KKWH02 (美深東)

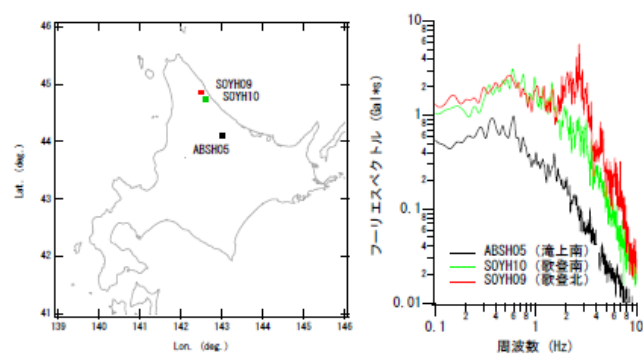


図4 SOYH10 (歌登南) と SOYH09 (歌登北)