

海洋波と海底地形の相互作用による剪断力の励起：雑微動の励起源

防災科学技術研究所 齊藤 竜彦

【目的】

低気圧による海洋の擾乱によって、レイリー波とともにラブ波が励起される [Matsuzawa et al. 2008]. また、常時微動（常時自由地球振動）においても、レイリー波だけでなくラブ波を含むことが報告されている [Nishida et al. 2008 など]. しかし、海洋波が平坦な海底へ荷重するといった単純なモデルでは、ラブ波の励起を説明することは出来ない. 近年, Fukao et al. [2010] は、複雑な海底地形と海洋波が相互作用をすることによって、海底に剪断力が発生するといったメカニズムを提案し、ラブ波励起のモデル化を行っている. しかしながら、その定式化は、水平1次元の場合に限られており、実際の問題に適用するためには、水平2次元へと拡張する必要がある. 本研究では、水平2次元における海洋波と海底地形の相互作用によるラブ波励起の定式化を行う [Saito 2010].

【研究内容】

遠方場近似を用いて海洋波・ラブ波の進行方向を適切に考慮し、海洋波と海底地形の相互作用によるラブ波励起の定式化を行った. ラブ波特に、海洋波と海底地形が相互作用することによって生じる剪断応力に対して、等価な点力源は、

$$\mathbf{F}_{\text{equivalent}} \approx \frac{-i\rho_0 g_0 \eta_0 k h_1}{\cosh k h_0} \hat{\xi}(-k\hat{\mathbf{x}})\hat{\mathbf{x}} \quad (1)$$

となる. ただし、 ρ_0 : 海水密度、 g_0 : 重力加速度、 η_0 : 海面波高、 h_1 : 海底地形標高のスケール、 h_0 : 平均水深、 k : 海洋波の波数、である. 等価点力源は、海底地形の2次元波数スペクトル $\hat{\xi}$ と海洋波の波数ベクトルによって表され、その向きは、海洋波の進行方向 (\mathbf{x}) と等しくなる.

海底地形の一例として、ガウス型関数で表される海山を考えると、海洋波の波長が海山の径のおよそ2倍のときにピークをもつように、海洋波と海底地形の相互作用が起こる. 一方、冪乗型スペクトル構造で表されるフラクタル的性質をもつ海底地形の場合、海洋波は幅広い波長にわたって、海底地形と相互作用を引き起こすことができる.

引用文献

Fukao, Y., K. Nishida, and N. Kobayashi (2010), Seafloor topography, ocean infragravity waves and background Love and Rayleigh waves, *J. Geophys. Res.*, doi:10.1029/2009JB006678.

Matsuzawa, T, K. Obara and T. Maeda (2008), Global propagation of cyclone-induced seismic wave from the Atlantic detected by the high-sensitivity accelerometers of Hi-net, Japan, American Geophysical Union, Fall Meeting 2008, abstract #S41C-1854.

Nishida, K., H. Kawakatsu, Y. Fukao, and K. Obara (2008), Background Love and Rayleigh waves simultaneously generated at the Pacific Ocean floors, *Geophys. Res. Lett.*, 35, L16307, doi:10.1029/2008GL034753.

Saito, T (2010), Love wave excitation due to the interaction between a propagating ocean wave and the sea-bottom topography, *Geophys. J. Int.* doi:10.1111/j.1365-246X.2010.04695.x.

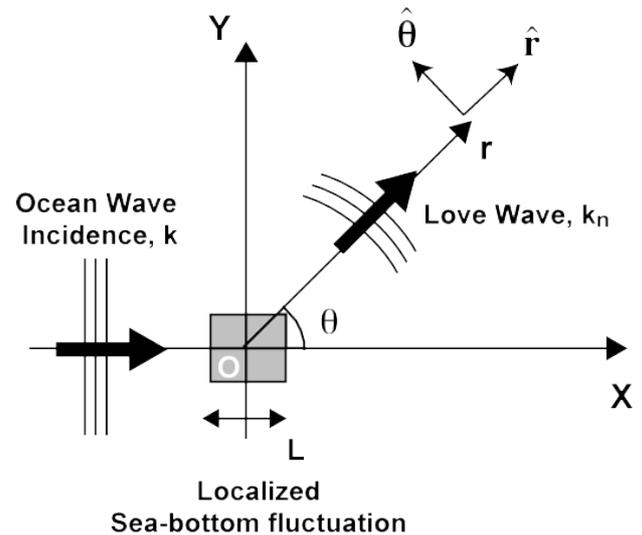


図-1 定式化に用いる座標系. x方向に進行する海洋波が、原点付近に局在する任意の海底地形と相互作用し、ラブ波を励起する. このとき、ラブ波励起に関する等価点力源は、式(1)で与えられる.