

線形理論を用いた日周期水平対流現象の力学の解明

Analysis of the dynamical feature of diurnal cycle horizontal convection using linear theory

大西 将徳 [1]; 酒井 敏 [2]

Masanori Onishi[1]; Satoshi Sakai[2]

[1] 京大・人環; [2] 京大・人環

[1] Human and Environmental Studies, Kyoto Univ; [2] Human and Environ. , Kyoto Univ

大気は安定な密度成層流体であり、地球の自転・公転に伴う1日・1年周期の熱的強制と海と陸の熱的応答の違いにより、1日・1年周期の水平対流を生じる。観測データをもとに日本列島付近に生じる水平対流についてその力学的インピーダンスを解析すると、1年周期の水平対流に比べ1日周期の対流の方が力学的インピーダンスが小さいことが分かった。また Stommel and Veronis 1957 による定常な水平対流の解析から1年周期の対流は定常な現象に近いことが示唆された。

さて、定常な現象ではない慣性が効くような現象においては一般に周波数が高いほどインピーダンスは大きくなる。しかし日本列島付近の水平対流の解析においては周波数の高い1日周期の現象の方が力学的インピーダンスが小さいという結果を得た。これは共鳴現象が起こっていると考えると理解できる。日本列島付近では慣性振動の周期は1日に近い。日射による1日周期の熱強制と慣性振動が共鳴することでインピーダンスが低くなったと考えるのである。この考えを確かめるために、線形理論を用いて1日周期の水平対流の力学的インピーダンスを計算した。これにより共鳴周期に近い周波数帯でインピーダンスが小さくなることが確認された。