

密度成層流体中におけるカルマン渦実験 ひまわり画像にみるカルマン渦と室内実験との比較

Karman vortex streets in stratified fluid -the comparison of Karman vortex streets on GMS with those by laboratory exp.-

樋口 阿里沙[1], 井上 和久[1], 酒井 敏[2], 金子 克哉[2]

Arisa Higuchi[1], Kazuhisa Inoue[2], Satoshi Sakai[3], Katsuya Kaneko[4]

[1] 京大・総人, [2] 京大・総人・地球科学

[1] IHS,Kyoto Univ, [2] IHS. Kyoto Univ., [3] Earth Sci. IHS,Kyoto Univ, [4] Earth Sci., IHS, Kyoto Univ.

<http://www.gaia.h.kyoto-u.ac.jp/~higuchi/K.V.S.C..htm>

【はじめに】

冬にひまわり画像を見ていると、季節風が吹く時に、濟州島の風下にカルマン渦がしばしば見られるが、このカルマン渦は、これまでの室内実験や理論的な解析の結果と、形状が少し異なる。その原因の一つとして、これまでのカルマン渦の研究は、主に2次元的な流れに関するものであるのに対して、実際の濟州島のカルマン渦では、山の形状が3次元的であり、大気も成層していることが考えられる。そこで、室内実験で成層流体中のカルマン渦実験を行い、渦の形状の比較から濟州島のカルマン渦の力学を明らかにすることを試みた。

【衛星画像の特徴】

ひまわり画像で見られるカルマン渦は、雲の巻き方によって、若干形が異なって見えたり、渦の中心がみえなかったりするが、ここでは、特に、渦の中心のはっきりしたものに注目する。それらの渦列の平行間隔(h)と流下方向の渦間隔(l)との比(h/l 値)を調べると、約0.5となる。これは、理論的に求められた値0.28に比べてかなり大きく、この違いは見た目にも明らかである。また、過去の室内実験でもこの渦間隔比(h/l 値)は理論値に近い値が得られている。この渦間隔比が大きいという特徴は、ひまわり画像でみたカルマン渦固有の特徴であると考えられる。

【実験方法】

成層流体中でカルマン渦の実験を行うために、流体を等速度で流すのではなく、静止流体中で物体を等速度で動かして実験を行った。使用した水槽は幅30cm長さ100cmで、その中に7cm塩水を入れて成層状態を作った。移動させる物体は、通常の円柱のほかに、円錐、円錐台を用い、これらの物体と同期して動くビデオカメラで、流れの様子を撮影した。可視化は、ペースト状にした粉ミルクを物体に塗り、スリット光で見たい高さを照らした。

【結果】

円柱を一樣流体中で動かすと、渦間隔比(h/l 値)は0.30と、理論値にほぼ一致した。次に、円錐を一樣流体中で動かすと、乱れたカルマン渦しか見られなかった。しかし、成層流体中で、円錐、円錐台を動かすと、カルマン渦が見られたが、ひまわり画像ほど大きな渦間隔比は得られなかった。ここでは、成層流体の強度を固定しての実験であったので、今後の課題として、成層流体の強度を変化させ、円錐や円錐台を動かして、渦間隔比を調べる予定である。