

地形による風の変形に関する研究

- 女木島と鳴門海峡における強風の数値シミュレーション -

教科教育専攻 理科教育専修

吉田真純

1. はじめに

風が地形の起伏によって影響を受け変形することは、風環境を考える際に重要である。特に起伏のある地形上に構造物などを建設する際には、地形による風の局地的な増強を無視することはできない。風の局地性を研究する手法としては、現地観測、風洞実験、数値実験がある。本研究では地形が比較的単純な地域で局地的な強風が観測されている女木島周辺および鳴門海峡を対象として、数値実験で強風の発生メカニズムについて調べた。

2. 解析結果

2.1 女木島の強風（オトシ）の解析

高松市沖の瀬戸内海に浮かぶ女木島では、冬季、西よりの季節風が卓越する時に島の東側にある東浦で「オトシ」と呼ばれる局地的強風が吹く。「オトシ」については現地観測が行われ、定量的な研究がなされており、また、実地形を用いた数値実験で「オトシ」の発生が再現されている(渡邊, 2003)。「オトシ」の発生には島の地形が関係することは明らかである。しかし、島の地形のどのような効果によるものであるかは、調べられていない。そこで、島の地形のどのような要素が「オトシ」の発生に関するの

かについて、数値実験でさらに詳しく調べた。

女木島は比較的単純な形をしているため、地形の特徴を簡単な立体図形の組み合わせで表現することができる。そこで、立体図形で実地形に近い地形（理想女木島地形）を作り、その形を変えることにより、冬の季節風時に島の風下側になると思われるところで発生する「オトシ」の発現に効いている女木島の地形を特定することにした。その結果、理想女木

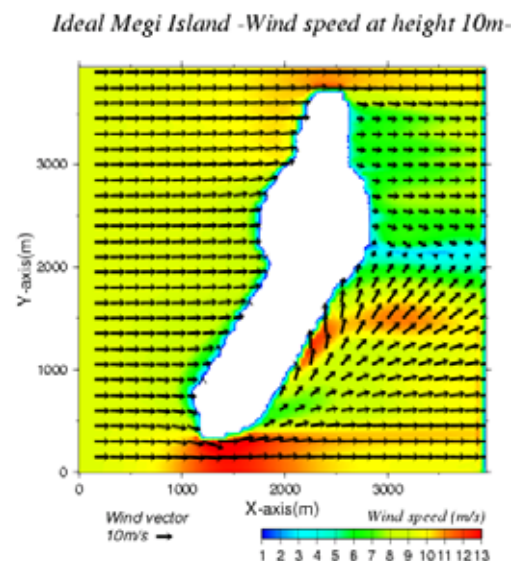


図1 地上高度 10m における風の間。水平風をベクトルで示し、風速をシェードで示した。

島地形で「オトシ」を再現（図1）でき、西よりの季節風が吹くときに、直線状に伸びる島の稜線が風向に直角になる方向から少しずれて南西 - 北東方向に伸びていること、および島の稜線の高さが「オトシ」の発現に関係していることが分かった。

2.2 鳴門海峡の強風の解析

鳴門海峡では、現地観測により海峡を吹き抜ける風向の時、岬の先端や稜線上で強風が吹くことが確認されている。また、これまでの研究からその風速は、海峡入り口の海面上10mの高さの1.7~2.1倍であることが分かっている。そこで、鳴門海峡の解析では実地形を用いて数値実験を行い、現地観測や風洞実験との結果と比較を行った。

その結果、海峡中央部分で風速が増強され、また岬の先端や稜線上で風が増強されていることがシミュレーションでも明らかにされた（図2）。しかしながら、現地観測で求められている地形増強率を数値シミュレーションによる結果と比較すると数値シミュレーションによる結果の方が小さいことが分かった。

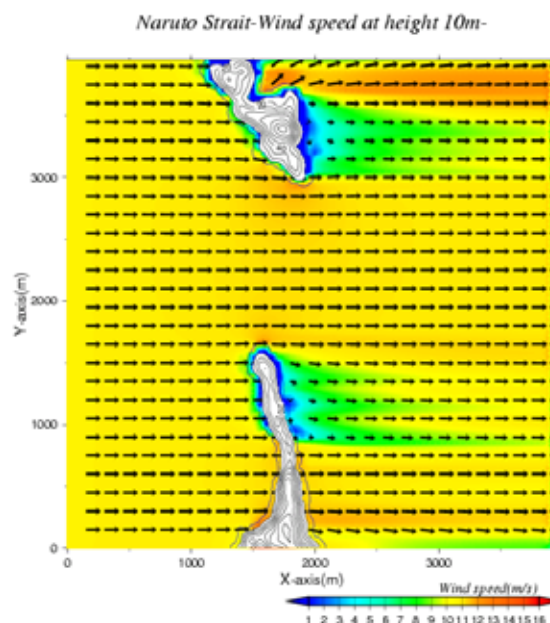


図2 地上高度10mにおける風場。水平風をベクトルで示し、風速をシェードで示した。

3. まとめ

今回、女木島と鳴門海峡について、数値シミュレーションを行い、地形による風の変形について調べた。女木島や鳴門海峡で見られた局地的強風の特徴は数値シミュレーションで再現することができ、強風のメカニズムを明らかにすることができた。しかしながら、岬の先端などにおける風の地形増強率の定量的な評価についてはさらに検討を要することが分かった。地形による風の変形を研究する方法として、数値シミュレーションは有効な手段の一つであることが確認された。

参考文献

渡邊匡央，2003：女木島における局地的強風「オトシ」について

現地観測と数値シミュレーション，香川大学大学院教育学研究科修士論文