

II - 17

地形模型を用いた青森県内の流れの可視化

八戸高専 正員 ○金子伸一郎

八戸高専 正員 田中 博通

1. まえがき

台風9119号により青森県ではリングが落果し甚大な被害が生じた。このリングの落果状況は地域的な相違があり、風の流れが地形の影響を大きく受けていることが考えられる。そこで本研究は青森県の地形模型を用いて風速、風向きを変えながら可視化手法により県内の流況がどのようになっているのか調べたものであり、特に岩木山周辺の流況について考察した。

2. 実験装置及び実験方法

実験に用いた風洞は、長さ10.0mで、幅80.0cm、高さ55.5cmである。

青森県土を水平方向に1/300,000、垂直方向に1/20,000縮小した歪み模型を造り全体に黒色塗装して使用した。

可視化はスモークワイヤー法で行った。今回試作した装置はステンレス線に流動パラフィンを塗布し、直流電源から24Vの定常電流を供給することにより発煙させるものがある。また、発煙通電時間を制御パルス幅可変回路により最適な発煙量に制御した。撮影の光源は500Wの発熱電球を用い、真上からの撮影では側方に置いてライティングし、また側方からの撮影では風洞上方に設置した。

撮影は、ISO 400のフィルム(36枚どり)を使用し、モータードライブ付きカメラ(NIKON F3)で連続撮影した。同時にCCDカメラで撮影した。

表-1

実験条件は、実際の風速が30m/sとの50m/sの2種類とし、実験風速はFroudeの相似から求めた。その実験条件を表-1に示す。

	U_p (m/s)	U_m (cm/s)
C a s e 1	30.0	5.48
C a s e 2	50.0	9.13

3. 結果及び考察

(1) 青森県地形模型のまわりの流況について (真上からの撮影)

写真-1はCase1で青森県土の地形模型を真上から撮影した写真である。風向きは西風の場合で、日本海側から吹いてくる。トレーサーが海岸線の山々の谷間に沿うように流れているのが見られる。山の影響を受けて風の向きが変えられ、また高い山の付近ではその山腹を囲むような流れになっている。また、山の後方の剝離領域では入り組んだ後流となっている。

写真-2はCase1の真上から撮影した連続写真で、津軽地方の岩木山(標高1625m)周辺を中心に拡大した写真である。海側からのトレーサーは山間の谷間を縫うように流れている。山に当たると風は方向を変えられている。岩木山まわりの流れは左右に大きく分離し、その山の後方では時折カルマン渦が発生している。その発生は瞬間的であつ消滅も速い。また、岩木山後方の流れは、八甲田山(標高1585m)の影響を強く受けている。

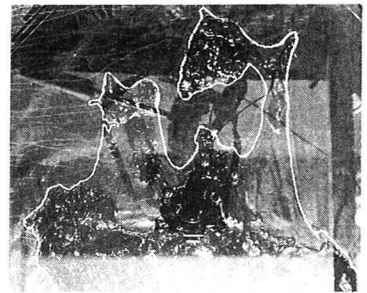


写真-1 (真上からの撮影)

(2) 青森県地形模型の流況について (側方からの撮影)

写真-3は模型の北方向から撮影したものである。日本海からの風は海岸側の白神山地で大きく流れが剝離

して風向きを変えられている。そのまま斜め上空に進む風もあれば、山々の山頂付近を再付着しながら吹き進んでいる風も見ることができる。白神山地や岩木山で剝離した風が後流域の津軽平野、八甲田山の山頂、山腹その周辺一体に大きな影響を与えていることを見ることができる。山の形状や山の高さなどが与える影響は、様々な風の軌跡を造りながら東へと向かっていく。

一方、山間の谷間や津軽平野一体の地面を滑るように吹いている風を見ることができる。

写真-4は模型の南方向から撮影したものである。白神山系の白神岳（標高1232m）、二ツ森（標高1086m）、駒ヶ岳（標高1158m）、やや北に位置する枳形山（標高820m）そして岩木山の山々で剝離した大きな流れが円弧を描きながら津軽平野、浅瀬石川流域の谷を越えて八甲田連邦の八甲田山、柳ヶ峰（標高1517m）、御鼻部山（標高1011m）などの山々、十和田湖へと再付着しているのを見ることができる。また、北から撮影した写真と同様に地面近傍の流れも見ることができる。今回は特に西風について可視化をおこなった。また台風を考慮して風速30m/sに趣をおいて調べてみた。風の向きは山々の影響を大きく受けていることがわかり、風速30m/sの条件では岩木山の山頂で剝離した風が八甲田山の山頂で再付着しているのを見ることができ、この場合は岩木山と八甲田山の間にはかなり大きなスケールの剝離領域ができる。

4. おわりに

青森県地形模型を使用し、スモークワイヤー方を用いて流れの可視化写真から剝離現象を定量的にとらえてみた。また同時にCCDカメラで撮影したので風の流れをより詳しくみることができた。スモークワイヤー方による発煙箇所を改良の手を加え岩木山の後流域である津軽平野の流況をいっそう詳しくみていきたい。また実験に協力して頂いた八戸高専学生 葛西哲郎、川口晋五、川原幸之助、久保田英樹、白川博之、三上直樹そして吉川武志の諸氏に感謝致します。

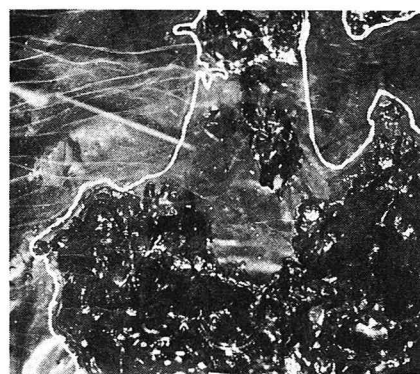
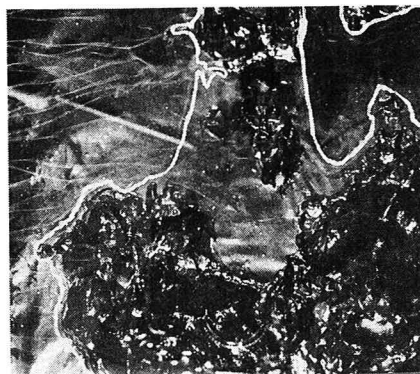


写真-2（真上からの連続撮影）



写真-3（北側方からの撮影）

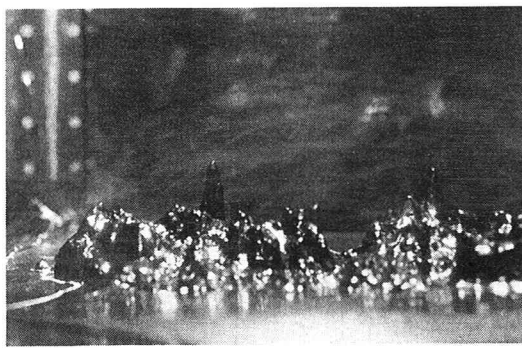


写真-4（南側方からの撮影）