

定点カメラを用いた斜里沖で発生する上位層気楼の自動判別手法の検討

今泉賢斗（北見工業大学）

1. はじめに

オホーツク海北海道沿岸の斜里町から網走市にかけて網走湾では多くの上位層気楼の発生が確認されている。この地域で発生する上位層気楼の発生条件を調べるため、ドローンや無人気象計、インターバルカメラなどを用いた研究や観測が実施されてきた。現在、一部発生件数について層気楼の発生予測技術は発展してきているが、発生有無の判別方法については現地観測または撮影後の画像データの人間による目視判定にとどまっている。そこで、本研究の目的は遠隔観測および層気楼発生を判定を自動化することにより継続的かつ客観的に発生を捉え予測技術の発展に役立てることを目指している。

2. 使用データ

図1に示すように網走北浜方向を撮影する定点カメラを斜里町峰浜に設置し、図1(c)の(株)オホーツク網走澱粉工場を目印にして、2016年12月15日から2017年3月3日の期間にかけて層気楼を観測した。定点カメラとしてデジタルカメラ LUMIX GX8 と望遠レンズはコ・ボーク 36ED を使用した。今回解析で使用するのは大規模な上位層気楼を確認した、2016年12月17-18日、2017年1月22日、1月31日-2月1日、2月5日、2月27-28日の合計5期間で撮影された画像を使用する。(合計1020枚)本研究ではMatlabを用いて画像解析を行った。

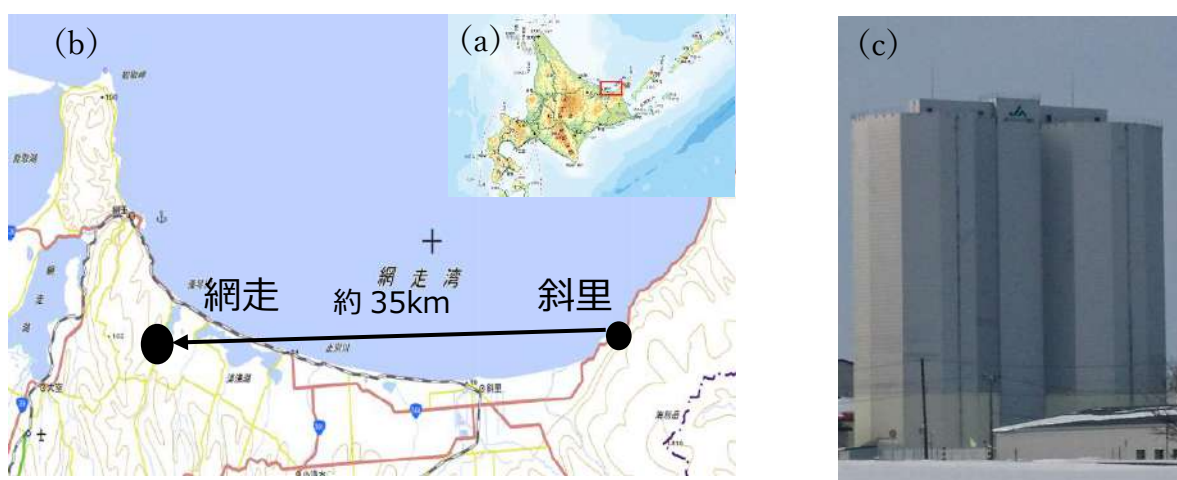


図1 撮影場所と目印にした建物の位置関係（国土地理院より引用）

(a) 北海道沿岸の撮影エリア位置，(b) 撮影場所と撮影方向，(c) 網走北浜の澱粉工場

3. 解析方法

澱粉工場の周囲のみを画像を切り出し、その画像のヒストグラム均等化を行ってコントラストを強調した後、手動で設定した閾値を使用して二値化して白 (1) と黒 (0) のバイナリーイメージを作成した。画像の列ごとに白のピクセル数を積分することにより、最大値が澱粉工場の位置を表し、最大値の大きさによって上位蜃気楼の規模を推定した。最後に求められた最大値の違いから閾値を設定し上位蜃気楼発生の自動判別を行った。上位蜃気楼発生の有無は先行研究で定義された上位蜃気楼の規模を使用し、澱粉工場上部の山が通常時の2倍以上変化したものを規模2、それに満たないものを規模1、通常時を規模0としている(秦, 2018.)。本研究では先行研究で定義された上位蜃気楼規模2を蜃気楼有り、それ以外を蜃気楼なしとして自動判別が一致したものを正解とする。

4. 結果

全体の正解率を以下の表に示す(表1)。各期間の正解率は2016年12月17-18日86%、2017年1月22日88%、1月31日-2月1日61%、2月5日37%、2月27-28日95%となった。また、蜃気楼無しにも関わらず自動判別では有りと誤判別した画像は全体で79%あった。建物がはっきり捉えられ、かつ大規模な変化をした画像では正解率が高かった。誤判別の原因は建物と建物の上部の木々を検出してしまい設定した閾値を超えるピークが出てしまい正しく判別できなかった。また、建物の周りが伸び上がる場合、建物と周りの景色が混同してしまい正しく判別できなかった。

表1 解析期間のスレッドスコア(合計1020枚)

目視判別 \ 自動判別	蜃気楼あり	蜃気楼なし
蜃気楼あり	74%(189/256枚)	79%(601/764枚)
蜃気楼なし	26%(67/256枚)	21%(163/764枚)

5. まとめと今後の展望

本研究では上位蜃気楼の定量的な自動判別を行うため、蜃気楼発生時に変形する建物の変化から解析を行った。解析結果から、建物が伸び上がる変化をした場合にこの手法は有効であることがわかった。今後は2022年3月30日小清水町浜小清水キャンプ場に設置した高画質望遠ライブカメラを用いて知床と網走で発生する蜃気楼の自動判別手法の開発を目指す。



図2 高画質望遠カメラ