

オホーツクエリア曇気楼予報の精度検証と周知の試みについて

佐藤トモ子¹⁾・金子和真¹⁾・館山一孝^{1,2)}

¹⁾日本曇気楼協議会 ²⁾北見工業大学 氷海環境研究室

1. オホーツクエリアでの曇気楼予報の経緯

【北海道曇気楼予報】

- ・開始：2008年
- ・発表期間：毎年4月～7月の間、毎日
- ・内容：石狩湾エリア、道南エリア、オホーツクエリア、道北エリアのそれぞれについて、気圧配置や風向風速、予想気温、海水温などから上位曇気楼の発生を予測し「発生期待度」として%表示
- ・基本となる伝達方法：ホームページ[1]
- ・発表主体：金子（個人）

【鉄塔温度観測による簡易予測】

- ・開始：2019年
- ・発表期間：通年
- ・内容：斜里町に設置した温度計（地上42mと7m）の温度差をリアルタイムに観測、上暖下冷の温度差がある場合に上位曇気楼の発生が高いとして通知
- ・基本となる伝達方法：専用サイト（関係者のみ）でグラフ表示、閾値越えの場合メール
- ・発表主体：北見工業大学 氷海環境研究室

2. 予報精度の検証

下記の分割表に従い、各予報の精度を検証した。「北海道曇気楼予報」については確率表示のため「ブライアスコア (BS)」も求めた。

表1 予報精度検証の方法

		予報		合計
		あり	なし	
実況	あり	A	B	N1
	なし	C	D	N2
	合計	M1	M2	N

適中率：(A+D)/N

見逃し率：B/N

空振り率：C/N

TS(スレットスコア)：A/(A+B+C)

※BS(ブライアスコア)の算出法

降水確率予報値：Fi(0.0～1.0)

実況降水：Oi(1または0、あり・なし)

BS(ブライアスコア)={Σ(Fi-Oi)²}/N

2.1 2019年

表2 2019年の予測精度検証

	北海道曇気楼予報		鉄塔簡易予測		
	10%以上を有	30%以上を有	全体	厳冬期(1-3月)	それ以外
適中率	60%	78%	74%	76%	73%
見逃し率	3%	16%	11%	2%	13%
空振り率	36%	7%	15%	22%	14%
TS	38%	34%	31%	45%	28%
BS	19%		-		

北海道曇気楼予報は4月から7月(121日間)、鉄塔簡易予測は開始日2月22日から12月18日まで300日間。うち欠測日25日。実質275日分について分析した。

2.2 2020年

表3 2020年の予測精度検証

	北海道曇気楼予報		鉄塔簡易予測
	10%以上を有	30%以上を有	1/1-4/4
適中率	63%	72%	60%
見逃し率	7%	21%	16%
空振り率	30%	7%	23%
TS	38%	23%	18%
BS	22%		-

北海道曇気楼予報は4月から7月(122日間)、鉄塔簡易予測は1月1日から4月4日まで91日間について分析した。4月5日以降についてはシステムの都合でメール不達となった。

2.3 考察

頻繁には起こらない現象についての検証に適しているTS(スレットスコア)に注目すると、2019年では鉄塔簡易予測の厳冬期について45%と一番高くなっている一方、それ以外の時期では28%と低い結果となった。これは、温度を観測している鉄塔の場所が海岸からやや内陸に

入った位置にあり、厳冬期に内陸で冷やされた冷気が海上に流れ出ることによって上位曇気楼が発生するケースの予測に適しているためと考えられる。厳冬期以外の発生ケースについては、北海道曇気楼予報での予測原理である全体的な気圧配置や風向風速・気温の予測、海水温等に注目することで、上位曇気楼発生を事前に予測できる可能性が高まると考えられる。今後は厳冬期以外のオホーツクでの上位曇気楼発生ケースをさらに分析し、観測結果を用いた予測精度向上を目指したい。

3. 予報周知の試み

3.1 北海道曇気楼予報の周知

北海道曇気楼予報は発表主体となるホームページでの公開に加え、石狩湾エリアの情報については「石狩湾曇気楼情報」のフェイスブックページ[2]、並びにメーリングリストで周知されている（発生期待度が高い場合）。しかし他エリアの情報についてはせっかく発表されているのに SNS 等での周知がされていなかったため、オホーツクエリアの発表分について twitter での周知を 2019 年から開始した（佐藤個人アカウント[3]）。周知タイミングは、毎日 22 時ごろまでに発表される予報を受け 23 時に翌日の曇気楼発生期待度と、北海道曇気楼予報へのリンクを配信している。

3.2 鉄塔簡易予測の周知

鉄塔での温度差については、10 分毎に観測データがサーバに転送されグラフを描画し、さらに閾値を超えた場合に関係者へメールを配信するシステムがすでに稼働していた[4]。閾値を超えた場合について一般にも周知するため、2020 年 1 月より「オホーツク曇気楼なび[5]」という専用サイト並びにサイトと連携した twitter にて配信を開始した。通知は毎朝 7 時ごろに行い、当日 0 時から 7 時までの間に 1 回でも閾値を越えた場合、予測可能性「あり」それ以外の場合「なし」を配信している。

4. 今後の展開について

館山[6]では、リアルタイムの温度差だけでなく、前日夜からの温度差を積算することで翌日の発生を予測できる可能性が示された。これらの知見を応用し、新たな予測配信も計画されており、鉄塔簡易予測の配信についてはそちらに移行していきたい。

また、現地での温度観測による予測の場合、現状ではリアルタイムもしくは半日程度前からの発表しかできないというデメリットがある。曇気楼の観光資源としての活用を考える場合、少なくとも 1 週間程度前からの予報を発表することで旅行需要喚起につながると考えられるため、今後の目標としたい。

参 考

- [1] 北海道曇気楼予報 <http://gisgroup.web.fc2.com/>
- [2] 石狩湾曇気楼情報 <https://www.facebook.com/石狩湾曇気楼情報-175501699231424/>
- [3] <https://twitter.com/tomoko3072>
- [4] 館山 一孝, 佐藤 和敏, 佐藤 トモ子, 小林 一人, 鈴木 一志. 2019. LPWA を利用したオホーツク地域の曇気楼発生予測・公開システムの開発. 北海道の雪氷 No.38: 11-14.
- [5] オホーツク曇気楼なび <https://kitamirage.org/>
- [6] 館山 一孝, 佐藤 トモ子, 佐藤 和敏, 道木 泰成, 小林 一人, 鈴木 一志. 2020. データ駆動型観光を目指したオホーツク地域の上位曇気楼発生予測・公開システムの開発. 北海道の雪氷 No.39: 27-30.