

東日本におけるひょう・あられの長期変化傾向に関する研究

CQ18005 岩田 凌 指導教員 内藤 望 教授

キーワード：ひょう，あられ，長期変化傾向，大気不安定度，規格化

1. 背景と目的

大気が不安定な状態で積乱雲から降る氷塊を、直径 5 mm 以上のものをひょう、直径 5 mm 未満のものをあられと定義している。昨年度の卒業研究 [1] では、暖候期東日本におけるひょう・あられの長期変化傾向を研究し、日本海側で顕著な減少傾向を示した。一方、雷発生頻度の研究 [2] では、冬季日本海側で雷発生日数が顕著な増加傾向を示した。ひょうや雷は、どちらも大気が不安定な状態の時に発生しやすい現象である。この二つの研究結果より、日本海側では、暖候期と寒候期で大気不安定度の長期変化傾向が異なる可能性が考えられた。そこで本研究では、暖候期東日本を対象とした研究 [1] を拡充し、寒候期を含めたひょう・あられの長期変化傾向を解析するとともに、地域や季節による差異を比較、考察することを目的とした。

2. 研究方法

気象庁による 1989 年～2018 年の観測データを用いた。気象庁 HP 内で詳細な天気記載されている 1 日毎の毎正時気象データページを閲覧し、ひょう・あられの記載を探した。対象地点は昨年度 [1] と同じ東日本 28 地点に新たに北海道 10 地点を追加した。ひょう・あられは稀な現象であり、経年変化に対する単純な直線回帰で変化傾向を評価するのは難がある。そこで長期変化傾向の評価に際しては、ひょう・あられの積算発生回数の経年変化に対し、始点と終点を結ぶ直線からの差の積分を「増加トレンド指標」と定義した。さらに、地点によって総発生回数や対象年数に差があるため、この両者で規格化した。図 1 の例の場合、青森の減少トレンド指標の方が大きいですが、総発生回数が 3 倍近いいため、規格化すると長野の方が規格化減少トレンド指標は相対的に大きくなる。

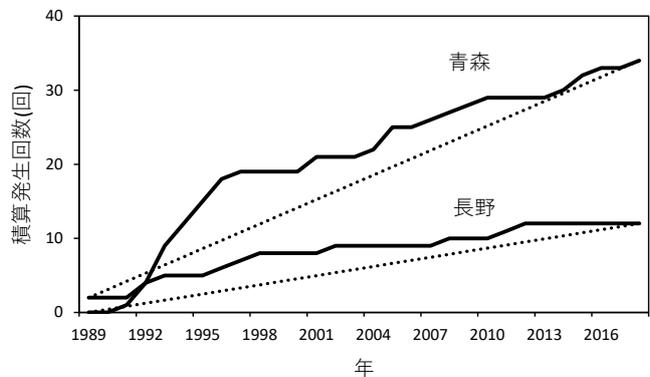


図 1. 暖候期における、ひょう・あられの積算発生回数の経年変化の例。

3. 結果と考察

図 2 は、通年におけるひょう・あられの平均発生頻度の分布で、日本海側は他地域より非常に多くひょう・あられが発生している。図 3 は、暖候期におけるひょう・あられの増加トレンド指標分布で、昨年度 [1] の結果に北海道 10 地点を加えた結果である。日本海側で顕著な減少を示しているが、もともと日本海側では発生回数が多いことを考慮して規格化してみると、図 4 に示す通り、この傾向は顕著ではなくなった。図 3, 4 の暖候期の場合、7 地点は増加傾向であったものの、全体的に減少傾向が卓越していた。図 5 に示す寒候期の場合も、暖候期と同様、6 地点は増加傾向であったものの、全体的に減少傾向が卓越していた。図 4, 5 を比較して、関東内陸部でやや減少傾向が大きいようにみえるが、顕著な地域特性とは言い難い。ひょうとあられを区別した長期変化傾向も調べてみたが、図 4, 5 と大差ない

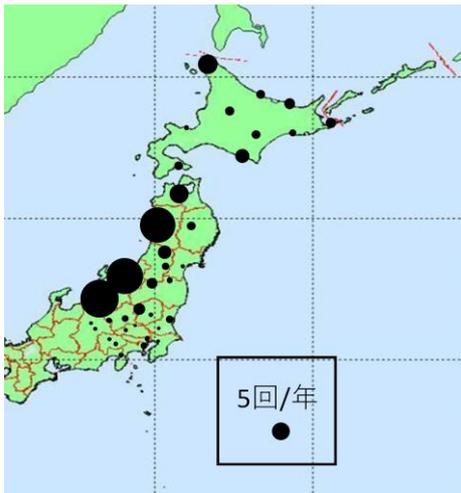


図 2. 通年におけるひょう・あられの平均発生頻度の分布.



図 3. 暖候期(4~9月)における、ひょう・あられの増加トレンド指標の分布.

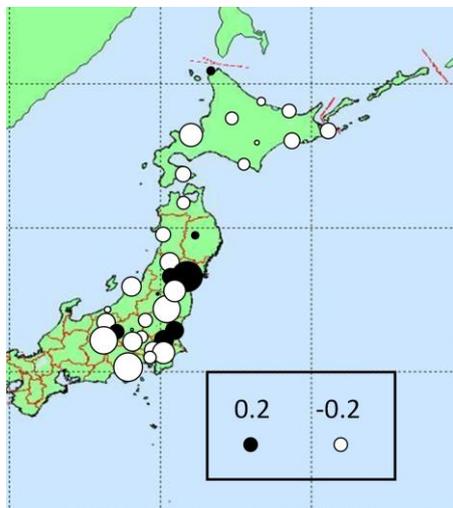


図 4. 暖候期における、ひょう・あられの規格化増加トレンド指標の分布.

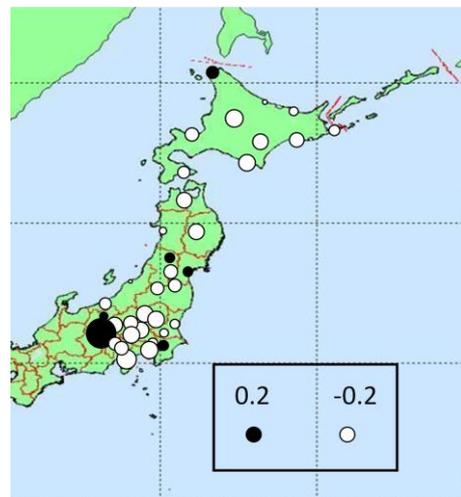


図 5. 寒候期(10~3月)における、ひょう・あられの規格化増加トレンド指標の分布.

結果であった。冬季日本海側で、雷発生頻度が増加傾向にあり大気的不安定化が示唆された結果 [2] に対して、本研究ではその傾向はみられなかった。しかし、今回の結果から大気安定化しているとは限らず、温暖化の影響でひょう・あられが降水中に融解し、観測回数が減少している可能性も考えられる。

4. まとめ

ひょう・あられは、日本海側で多く発生している。昨年度 [1] に示された暖候期日本海側での顕著なひょう・あられの減少傾向は、もともと発生回数が多いために変化幅も大きくなっていった結果と考えられ、総発生回数と対象年数で規格化すると顕著ではなくなった。そして、暖候期、寒候期ともにひょう・あられの発生頻度は、東日本全体で減少傾向を示す地点が多かった。ただし、この結果は大気安定化しているとは限らず、温暖化に伴う降水中の融解の影響を今後、吟味する必要がある。

引用文献

- [1] 清水奏至：暖候期東日本におけるひょう・あられ発生頻度の長期変化傾向に関する研究. R2 年度卒論, 22pp. (2021)
- [2] 河原美沙希：雷発生頻度と気候変化に関する研究. R2 年度卒論, 23pp. (2021)