

雷の発生頻度と気候変化に関する研究

CQ17030 河原 美沙希 指導教員 内藤 望 教授

キーワード: 雷日数, 雷電強度, 大気不安程度, 長期変化傾向

1. 背景と目的

雷は大気が不安定な時に発生し、激しい雨に伴うことが多い。また雷は、直接の落雷被害以外に、電子機器に影響をもたらすため、現代の情報化社会において従来以上に注意が必要な大気現象といえる。そこで本研究では、昨年度の卒業研究[1]に引き続き、雷発生頻度の長期変化傾向を調べるとともに、大気不安程度との関連性も含めて考察することを目的とした。

2. 研究方法

気象庁による雷日数、雷電強度の観測データを使用した。表 1 は気象庁が定めている雷の強度表で、二重線で囲まれた欄の強度の雷が発生した日数が雷日数である。対象期間と対象地点は、雷日数は 1931～2019 年の 42 地点、雷電強度は 1989～2019 年の 58 地点とし、全国の雷日数、強度別雷発生回数の長期変化傾向について、季節別および地域別に解析した。

また、雷の発生頻度と温暖化との関係を考察するため、気象庁による日本全国における年平均気温偏差のデータを用いて、雷日数との相関も調べた。

さらに、雷と関係が強いと思われる大気不安程度の変化傾向との比較も行った。先行研究[2]が、日本全国を対象にして CAPE(対流有効位置エネルギー)と CIN(対流抑制エネルギー)の 1958～2017 年にわたる長期変化傾向を解析した結果と比較し、考察した。

表 1. 雷強度表.

		強度 0	強度 1	強度 2
電光	昼	ようやく認められる程度	強度 0 と 2 の中間	周囲に明るさを感じる程度
	夜	楽に正視できる程度	強度 0 と 2 の中間	光輝が激しく、全身に光をあびる感じ
雷鳴	雷鳴があるのを知る程度 通常、遠雷と認められる程度の強さ		0 と 2 の中間程度	雷鳴が激しく、人を驚かす
雷電	雷鳴の強度が 0 で電光を伴う		雷鳴の強度が 1 で電光を伴う	雷鳴の強度が 2 で電光を伴う

3. 解析結果, 考察

図 1 は季節別の雷日数の経年変化を示す。バラつきは大きいですが全季節で増加傾向を確認した。特に期間後半に増加傾向が強まる様子がみられた。地球温暖化が顕在化し始めた時期と合致しそうなことから、日本全国の年平均気温偏差との相関を調べた結果を図 2 に示す。相関係数 R が約 0.58 で、やや弱いながらも正の相関を得た。温暖化に伴い日本の大気が不安定化している可能性を示唆している。

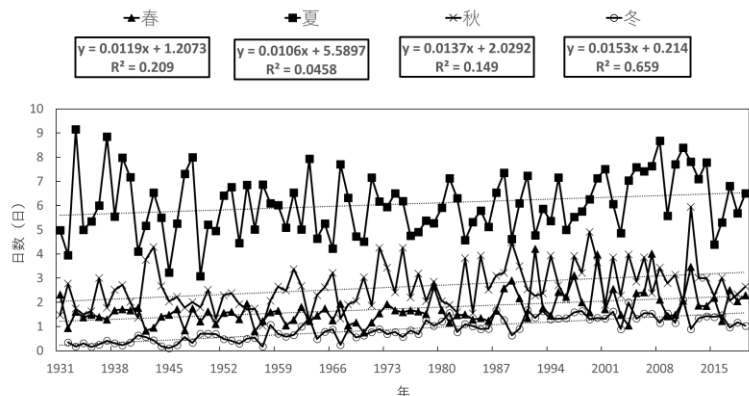


図 1. 雷日数の経年変化.

図 3 は、年間雷日数の長期トレンドの地域分布を示す。全国的に増加傾向が顕著である。ただし、近年に雷の観測精度が上がったことで強度の弱い雷の見逃しが減った影響が含まれている可能性が考えられたため、雷電強度が強い雷に絞った発生頻度の変化傾向について解析した。図 4 は、雷の強度として最も強い分類である、雷電強度 2 の雷発生頻度の長期トレンドの地域分布を示す。図 3 同様に全国的に増加傾向が卓越しており、特に日本海沿岸における増加傾向が顕著である。やはり日本における雷は増加傾向にある確度が高まったと言える。

先行研究[2]によると、どの季節も日本列島は全体的に大気不安定度が強まっている傾向が示され、特に関東辺りでその傾向が強い特徴がみられていた。図 4 からは、特に中部から関東、東北にかけて雷の増加傾向が強い様子が見られ、西日本では増加傾向の地点が大半ではあるものの、その増加率は東日本より小さい。これらの地域特性は、先行研究[2]の大気不安定度の変化傾向とかなり整合的と言えそうである。

4. まとめ

日本海沿岸や東日本を中心に、日本における雷の発生は増加傾向にあることが示された。これは先行研究[2]による大気不安定度の変化傾向と整合的で、さらに気温上昇との関係も確認できた。

大気不安定状態は長続きするものではなく、その長期的な変化傾向を把握することは難しいが、雷の発生頻度を通して解明できる可能性を示唆する有用な結果ではないかと思われる。

引用文献

- [1]小谷風斗:雷の発生頻度の長期変化傾向に関する研究. 令和元年度卒業論文, 24pp. (2020).
- [2]白石朗光:日本における大気不安定度の長期変化傾向に関する研究. 平成30年度卒業論文, 31pp. (2019).

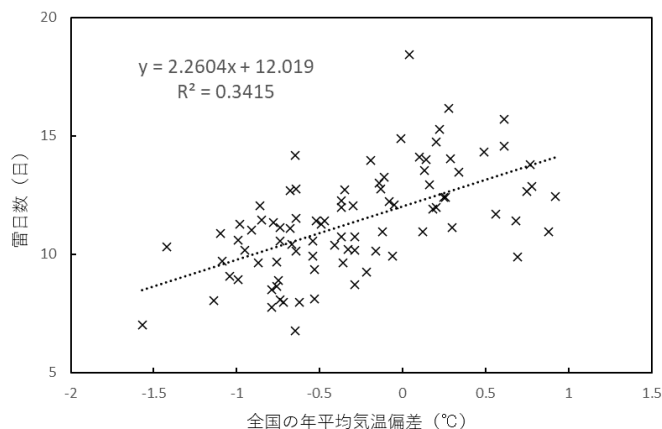


図 2. 全国の年平均気温偏差と雷日数との相関。

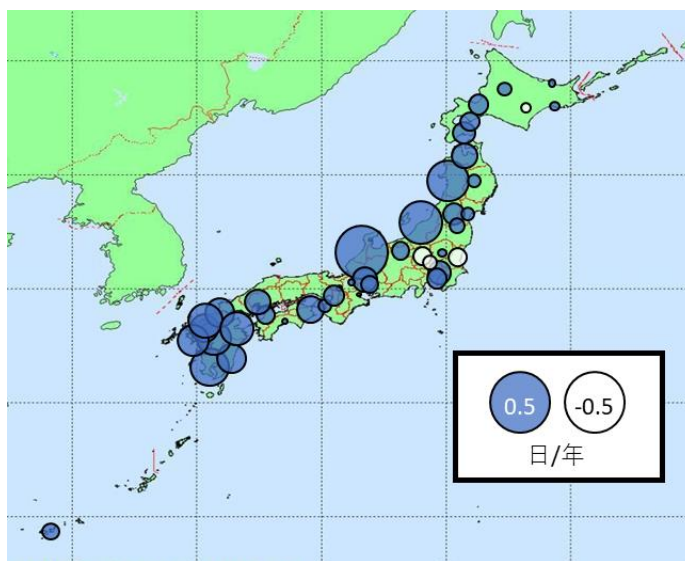


図 3. 雷日数の長期トレンド分布。

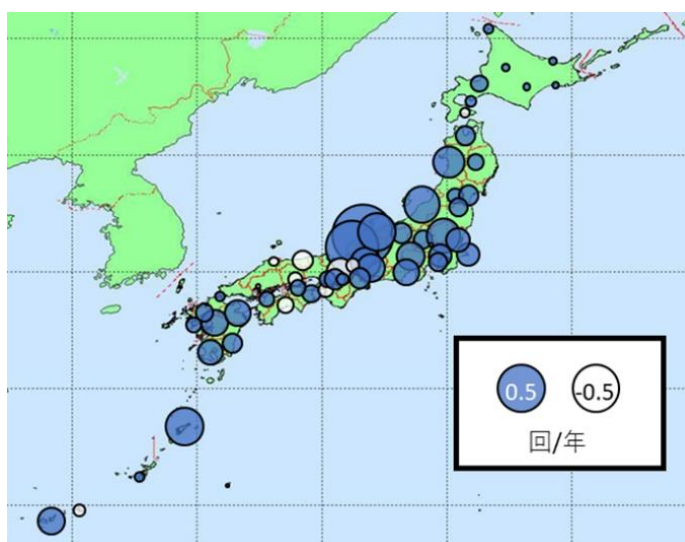


図 4. 雷電強度2の雷発生回数の長期トレンド分布。