

生物季節変化と気象要素との相関に関する研究

CQ20059 箱崎 英成 指導教員 内藤 望 教授

キーワード:生物季節観測, 早期化/晩期化, 気象要素, 相関

1.背景と目的

気象庁では動物の初鳴きや植物の開花など, 生物の状態が季節によって変化する現象について, 合計 57 種 65 項目の生物季節観測を長年実施してきた. その目的は観測結果から季節の遅れ進みや, 気候の違い, 変化など総合的な気象状況の推移を知ることにある. 生物季節観測の結果はテレビや新聞などに利用される. 気象庁はこの観測を 1953 年から長年にわたり観測していたが, 2021 年 1 月以降は環境省・国立環境研究所などの協力や市民参加型とすることで継続されることとなった.

川光[1]は, この生物季節観測データを使い, 植物 34 種 41 項目について平均的な長期変化傾向を調べた. 個々のデータは早期化傾向と晩期化傾向がバラバラではあるが, 全体的な傾向として, 春の早期化, 秋の晩期化の傾向を見出した. そのことについて川光[1]は温暖化による気温上昇によって春は早期化, 秋は晩期化傾向であるのではないかと考察した.

一方, 天野[2]は, 早期化/晩期化という変化傾向が全国的に一律ではない種も多いことに注目し, 地域的な差異について調べようとした. 植物 41 項目から, 変化傾向の分布が一律ではなく, かつ欠測が少ない項目として, 春 7 項目, 夏 5 項目, 秋 3 項目の合計 15 項目を絞り込んだ. しかし, 天野[2]は各生物季節項目の変化に対する気象要素との相関について十分に調べられなかった. そこで本研究では, この 15 項目について, 各年における発生日の変動と気象要素との相関関係を調べて, いつの時季の何の気象要素の影響が大きいのかを調べることを目的とする.

2.使用データ・研究方法

生物季節観測データは表 1 に示す植物 15 項目を対象とし, 対象地点は全国 102 地点における 1953 年～2020 年のデータを使用する. 天野[2]が整理した際には夏が 5 項目, 秋が 3 項目であったが, 今回夏 6 項目, 秋 2 項目としている理由は, すすきの開花が 7～10 月であり, 今回は秋ではなく夏に再分類したためである. これらの各年における発生日変動に対し, 同地点における月平均気温, 月降水量, 月積算日照時間の 3 つの気象要素との相関を調べる. 相関の強い時季を探るため, 12 ヶ月分の月データについて個々に相関解析を行う. そして全国 102 地点の相関結果を, 全国平均のみでなく, 早期化と晩期化の傾向を示すそれぞれ上位 10 地点を抽出した平均も比較検討した.

表 1. 全国一律ではない変化傾向を示す植物 15 項目の一覧.

春の項目(7 項目)	夏の項目(6 項目)	秋の項目(2 項目)
すみれ開花	くり開花	くわ落葉
たんぽぽ開花	あじさい開花	かえで落葉
くわ発芽	ききょう開花	
しば発芽	さるすべり開花	
しろつめくさ開花	やまはぎ開花	
からまつ発芽	すすき開花	
かき開花		

3.結果と考察

春の項目に対しては、7項目とも概ね発生時季の直前から発生時季にかけての気温との負の相関が強い傾向を示した。その1例を図1に示す。この負の相関とは、温暖化が進むほど早期化する関係である。さらに早期化傾向の強い10地点と晩期化傾向の強い10地点に絞った相関結果を比較してみたが、いずれも全国平均に近い結果を示し両者間に有意な差異を見いだせなかった。早期化傾向の地点については温暖化の影響と考えられるが、晩期化傾向の地点については、該当時季のローカルな事情で温暖化が顕在化していないためか、詳細は不明だが、全体傾向に反する結果といえる。

夏の項目に対しては、春の項目に比べて相関が悪い項目が多いが、有意な相関は春と同様に発生時季の直前から発生時季にかけての気温との負の相関を示した。その1例を図2に示す。春季から夏季へと暖候期後半の生物季節ほど温暖化に伴う早期化が当てはまらなくなるということかもしれない。

秋の項目は2項目と少なく、かえでの落葉については有意な相関が見出せなかった一方で、くわの落葉について、晩期化傾向の強い地点において、図3に示す通り落葉時季直前の気温との正の相関という結果を示した。温暖化が進むほど夏の終わりが遅く、落葉が遅くなる傾向を示していると思われる。

4.まとめ

川光[1]が指摘した「春の早期化、秋の晩期化」という全体傾向を改めて支持する結果と言えるが、特異な地域特性の解明は残念ながらできなかった。そもそも項目や地域によっては、非常に小さな相関係数を示し相関の有意性が怪しいものもあった。今回は単純な気象要素の月間値との相関を調べたのみなので、さらに詳細な解析や考察を進めるためには、例えば積算気温などのデータ加工や、旬別値による解析などを含めた試行錯誤が必要になりそうである。

引用文献

- [1] 川光隆聖:生物季節観測データを用いた気候変化の検出に関する研究. 地球環境学科卒論, 21pp. (2022)
- [2] 天野泰佑:生物季節変化の地域特性に関する研究. 地球環境学科卒論, 20pp. (2023)

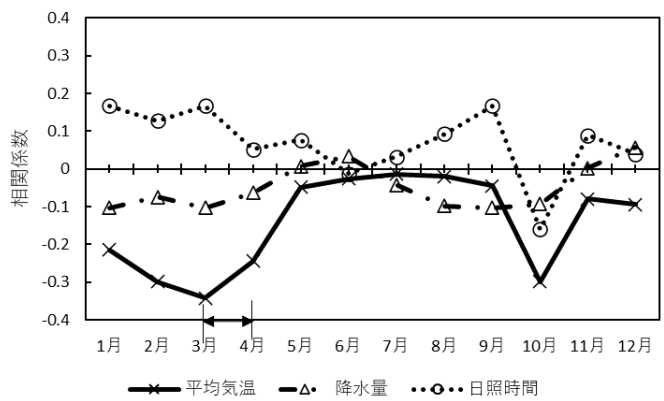


図1. すみれの開花に関する気象要素との相関係数の全国平均。横軸上の矢印は発生時季を示している。(以下の図も同様)

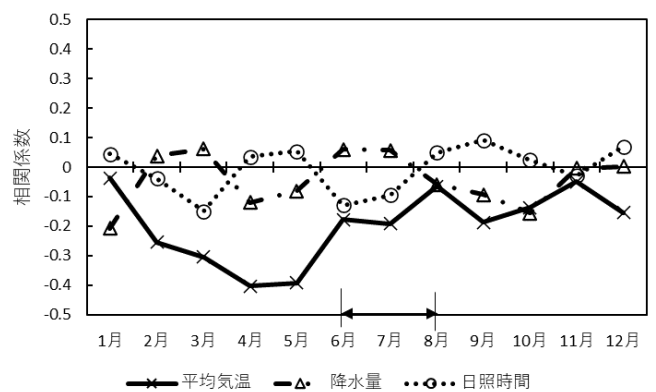


図2. アジサイの開花に関する気象要素との相関係数の全国平均。

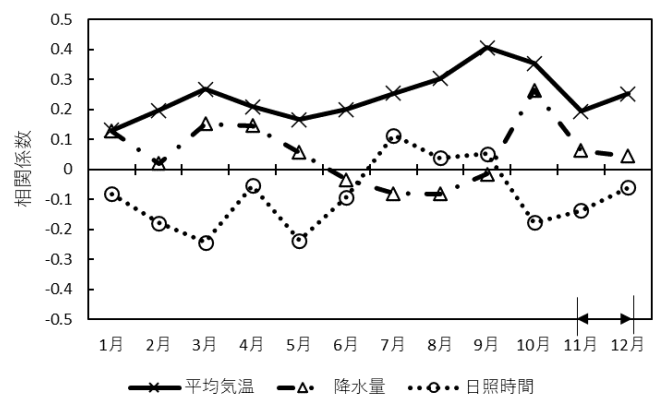


図3. くわの落葉について、晩期化傾向の強い10地点における、気象要素との相関係数の平均。