

異常気象後の桜開花予想～in 札幌～

猛暑日乗り越えた桜たちはいつ咲くのか？

市立札幌旭丘高等学校 桜を見る会：南部秀征、花岡凧歩、深戸康生、及川紗智

✿ アブストラクト(研究の概要)

桜の開花日について、気象庁などのオープンデータや記事、論文を参考に、気象と開花日の関係性を調査し、考察する。

✿ テーマ設定の背景、目的

研究背景：温暖化などを踏まえ、近年の札幌の気候変動を知る。
研究目的：2022年、DS8-11の先輩方による桜の開花日の研究を元に桜の開花日予想の正確性を上げ、桜の開花日を求める。

✿ 仮説

2022年度、地球温暖化の影響もあり、例年と比べ1週間以上早く桜が開花した。2023年7月～9月は例年と比較して異常気象(スーパーエルニーニョ現象)と言えるほどの気温の上昇が起こっている。おそらく桜は気温が高いほうが早く開花するので、昨年よりも早く桜が開花するのではないかと仮定する。

✿ 研究方法、手順等

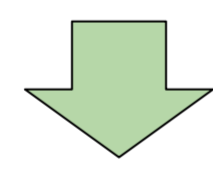
- ①札幌市の30年分の桜の開花日と、秋から春(桜の開花)までの気温(時別値)を照らし合わせる。
- ②桜開花に必要な条件を調査し、例年の記録に適用する。
- ③法則性を導き出し、2024年の開花日を予測する。

✿ 研究内容、結果

桜の開花には冬の寒さと春の暖かさが重要ということがわかった。桜は、十分に低温刺激を受けた後に気温がぐっと高まった段階で休眠から目覚める。この目覚めた日を**休眠打破の日**とする。

休眠・休眠打破とは？

植物はエネルギーを温存するため、一定期間成長を停止する。玉ねぎやにんにくのような多肉植物は夏に休眠するが、桜などは春に花の芽を出すために冬に休眠をする。冬の休眠から覚めるには一定期間低温にさらされないと開花の準備を始めない。この開花の準備を始める合図が「**休眠打破**」である。



桜の休眠打破の気温が8°Cであるのをもとに、各年において気温の平均が8°C以下の時間の累積を行い、800時間と1000時間を超えた日時をそれぞれ30年間分まとめた。休眠打破は800時間から1000時間の間にあろうが、今回は1000時間に達した日が休眠打破の日と仮定する。

8度以下の時間の累積の推移

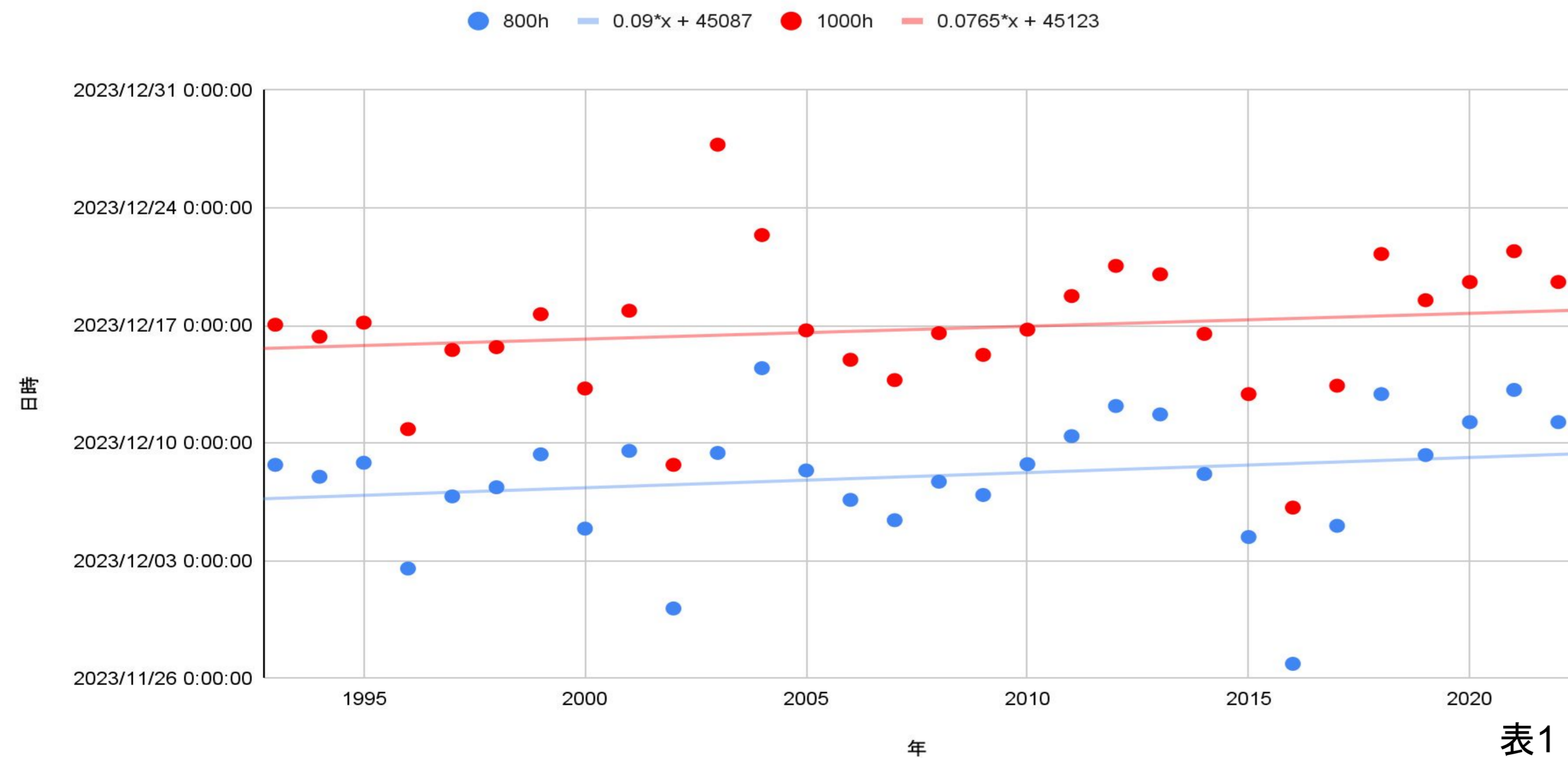


表1

表2からも年々気温が上昇していることが分かる。

法則性を見つけ出すために、以下のことを行った。

- ①各年において、休眠打破から一定の温度に対して何日で開花するかを求める。
(x°Cは0.5°Cずつカウント)
- ②1993年から2023年までの各月の平均気温から回帰直線を用いて2023年12月～2024年5月までの気温を予測する。
- ③②で求めた気温の分布と、過去30年間で分布の似ている年の開花日から、2024年の開花日を求める。

12月から5月の気温データ

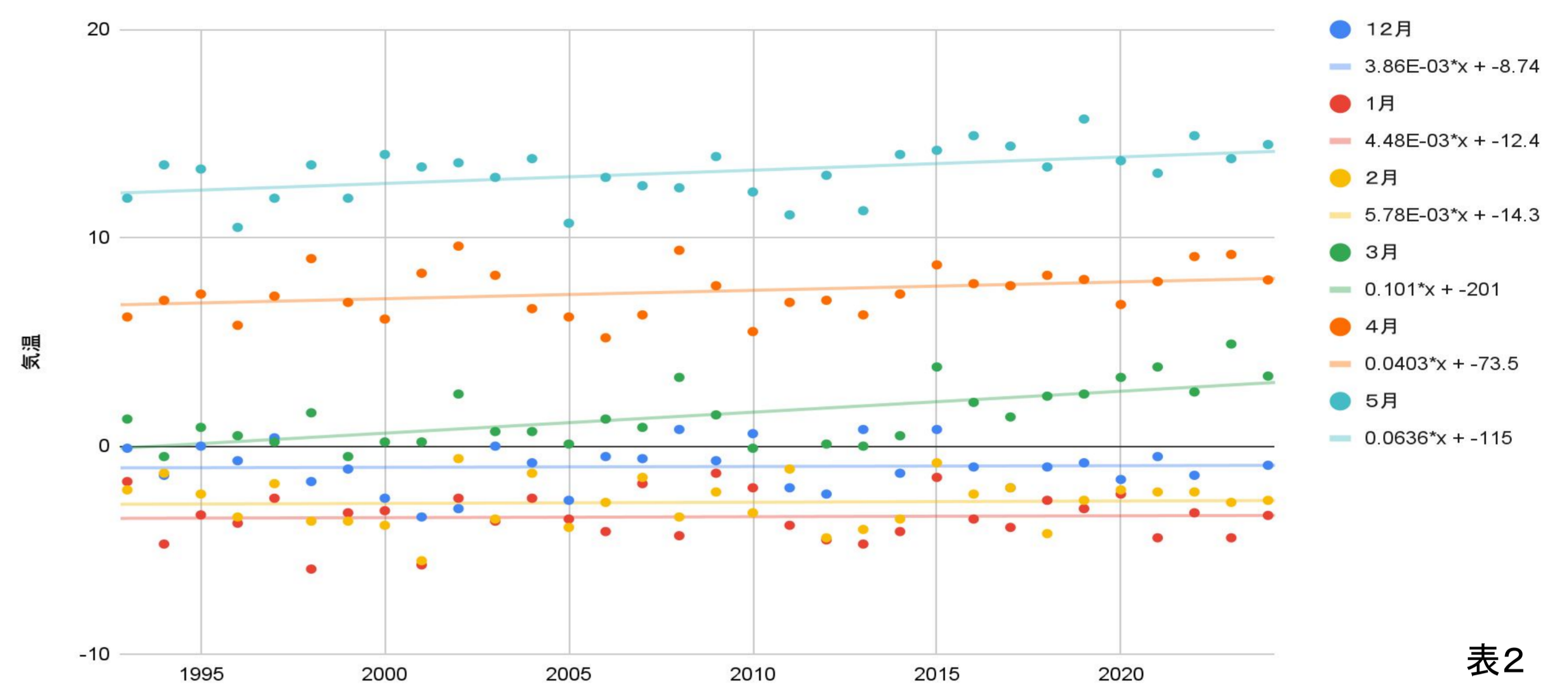


表2

年度	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
1993	11.5	5.8	-0.1	-1.7	-2.1	1.3	6.2	6.2
1994	12.4	5.4	-1.4	-4.7	-1.3	-0.5	7	7
1995	13.1	5.5	0	-3.3	-2.3	0.9	7.3	7.3
1996	11.5	4.1	-0.7	-3.7	-3.4	0.5	5.8	5.8
1997	10.8	7.1	0.4	-2.5	-1.8	0.2	7.2	7.2
1998	13.2	3.2	-1.7	-5.9	-3.6	1.6	9	9
1999	11.9	5.5	-1.1	-3.2	-3.6	-0.5	6.9	6.9
2000	11.6	3.9	-2.5	-3.1	-3.8	0.2	6.1	6.1
2001	12.1	5	-3.4	-5.7	-5.5	0.2	8.3	8.3
2002	12	2.8	-3	-2.5	-0.6	2.5	9.6	9.6
2003	11.6	6.2	0	-3.6	-3.5	0.7	8.2	8.2
2004	12.5	7.2	-0.8	-2.5	-1.3	0.7	6.6	6.6
2005	13.2	5.5	-2.6	-3.5	-3.9	0.1	6.2	6.2
2006	11.7	6.2	-0.5	-4.1	-2.7	1.3	5.2	5.2
2007	11.7	3.9	-0.6	-1.8	-1.5	0.9	6.3	6.3
2008	12.9	4.6	0.8	-4.3	-3.4	3.3	9.4	9.4
2009	12.5	5.1	-0.7	-1.3	-2.2	1.5	7.7	7.7
2010	12.2	5.9	0.6	-2	-3.2	-0.1	5.5	5.5
2011	12.1	6	-2	-3.8	-1.1	0.7	6.9	6.9
2012	13	5.5	-2.3	-4.5	-4.4	0.1	7	7
2013	12.9	6.3	0.8	-4.7	-4	0	6.3	6.3
2014	11.3	6.1	-1.3	-4.1	-3.5	0.5	7.3	7.3
2015	10.8	5.4	0.8	-1.5	-0.8	3.8	8.7	8.7
2016	10.6	2.1	-1	-3.5	-2.3	2.1	7.8	7.8
2017	11.3	4.3	-2	-3.9	-2	1.4	7.7	7.7
2018	13	6.4	-1	-2.6	-4.2	2.4	8.2	8.2
2019	13.3	3.9	-0.8	-3	-2.6	2.5	8	8
2020	13.1	6.3	-1.6	-2.3	-2.1	3.3	6.8	6.8
2021	12.5	7.3	-0.5	-4.4	-2.2	3.8	7.9	7.9
2022	12.6	7.1	-1.4	-3.2	-2.2	2.6	9.1	9.1
2023	13.3	6.7	0.3	-4.4	-2.7	4.9	9.2	9.2
2024	13.32352151	6.725694444	-0.91808	-3.3248	-2.60248	3.364	7.9768	7.9768

表2から2024年の気温を予測した結果、2016年と気温の推移が似ていることがわかった。2024年の開花日は2016年の開花日である**4月28日付近**になると予測できる。また2016年との詳細比較グラフから導き出した成長率を用いた場合、開花日は**4月25日～4月29日**であると予測できる。

表3

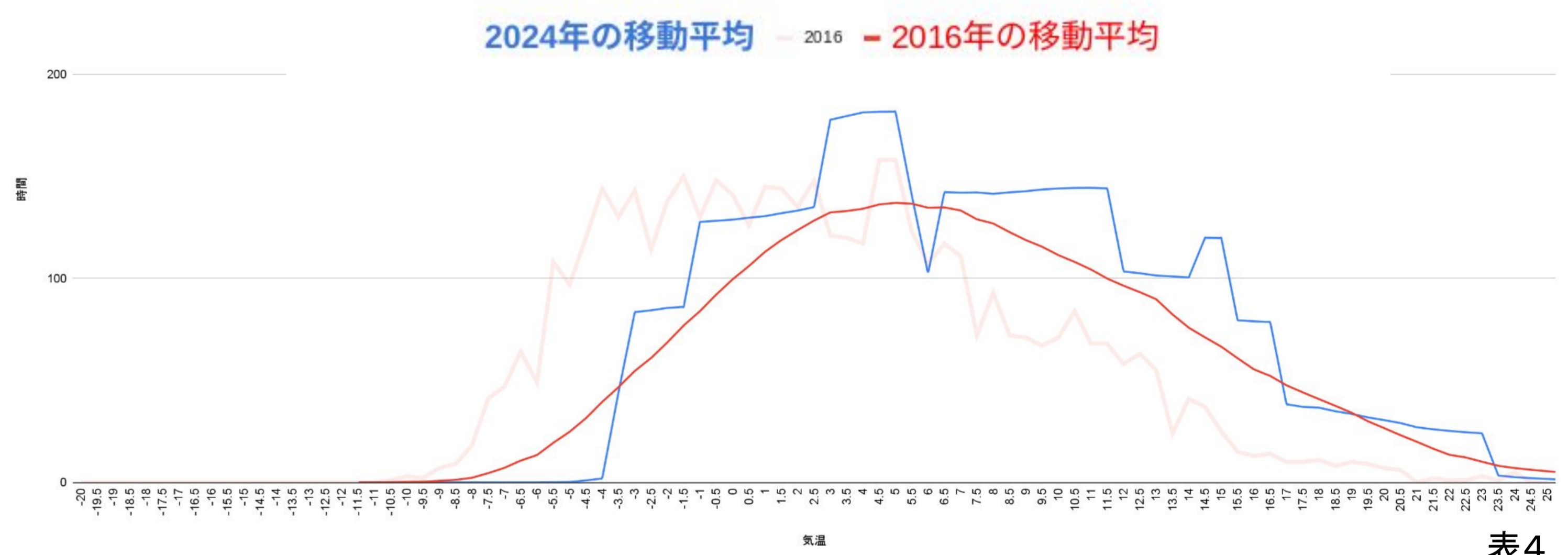


表4

✿ 考察

2024年度の桜の開花は4月28日になる予想した。
今回の調査によれば、桜の開花には2つの条件があり、まず第一に桜の成長率がある一定まで達する必要がある。そして、この条件が満たしている期間内に、桜が開花するための特定の気象条件が整っていると開花されると考えた。
2024年度の桜の開花は、今年と同じエルニーニョ現象が起こった2016年度の桜の開花と近いことがわかった。これらから、異常気象が起こると桜の開花に影響することがわかった。

✿ 出典

気象庁 | 過去の気象データ https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec_no=14&block_no=47412
気象庁 | さくらの開花日(2021年～2023年) https://www.data.jma.go.jp/sakura/data/sakura003_07.html
気象庁 | さくらの開花日(2011年～2020年) https://www.data.jma.go.jp/sakura/data/sakura003_06.html
気象庁 | さくらの開花日(2001年～2010年) https://www.data.jma.go.jp/sakura/data/sakura003_05.html
気象庁 | さくらの開花日(1993年～2000年) https://www.data.jma.go.jp/sakura/data/sakura003_04.html
そらぐら | 2023年のさくら開花傾向 <https://x.gd/Oq48b>