

温暖化によりブドウ‘デラウェア’の発芽日、満開日が早まっている ～1963年から2010年にわたる過去48年間の経年変化～

食と農の研究部 葡萄グループ

■ 調査研究の概要

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)によると、1880年～2012年の132年間で世界平均地上気温は0.85℃上昇しており、今後も上昇が続く可能性が高いことが示唆されている(IPCC, 2013)。果樹栽培では作期の移動や植え替えなどが容易ではないため、このような気温変化による影響評価は長期的な対策の基盤となる。そこで、本研究では、大阪府の主要品種であるブドウ‘デラウェア’ (図1)を対象として、当研究所が1963年から2010年までの48年間に渡って調査してきた発育調査(発芽日、満開日)データと長期的な気温変化との関係性を解析した。



図1 ブドウ‘デラウェア’の発芽、花穂、果房の様子

■ 調査研究の目的

大阪府の主要品種であるブドウ‘デラウェア’を対象として、長期的な気温変化がブドウの発育に及ぼす影響を明らかにする。

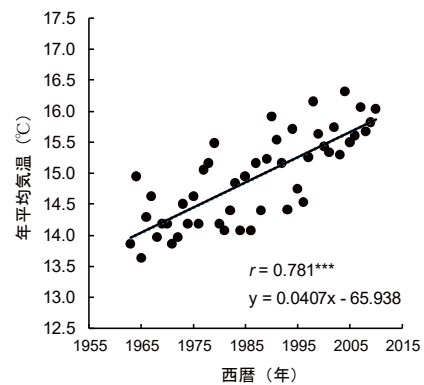


図2 過去48年間(1963年～2010年)の年次と年平均気温との関係

***は0.1%水準で有意であることを示す(ピアソンの相関係数の検定)

■ 調査研究の特徴

- 当所が長年にわたり継続的に行ってきた‘デラウェア’の発育調査という基礎的調査の成果である。

■ 想定される用途

- 温暖化が果樹栽培に及ぼす影響評価、将来予測

■ 調査研究の内容

- 本調査地において、年平均気温に上昇傾向が認められた(図2)。次に月別平均気温の経年変化は、4月、7月以外の月で有意な上昇傾向が認められ、特に3月および9月、10月で顕著であった。
- 発芽日、満開日ともに早まる傾向が認められ、回帰式に当てはめたところ48年間で発芽日は年当たり0.15日、満開日は年当たり0.16日の速度で早まっていると推測された(図3)。
- AICによるモデル選択の結果、発芽日には2月平均気温、3月平均気温、4月平均気温が関与しており(表1)、2月平均気温、3月平均気温の上昇により発芽日が早期化していることが示唆された。
- 満開日には4月平均気温、5月平均気温が関与しており(表2)、その早期化は、発芽日の早期化と5月平均気温の上昇の影響を受けていることが示唆された。

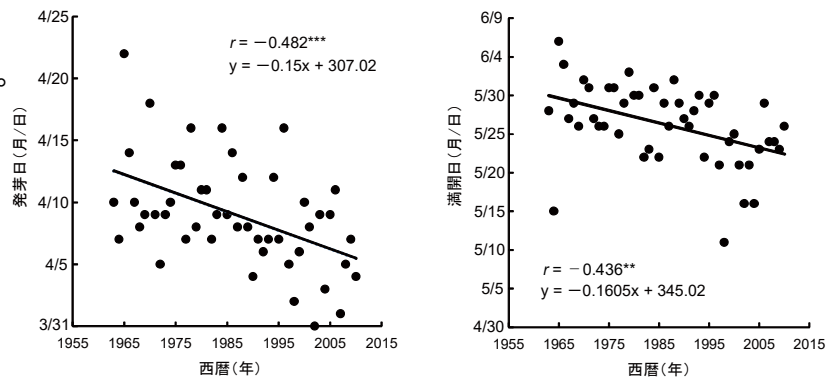


図3 過去48年間(1963年～2010年)の年次と発芽日、満開日との関係

は1%水準, *は0.1%水準で有意であることを示す(ピアソンの相関係数の検定)

表1 発芽日を目的変数とした場合の最適モデルの解析結果

説明変数	偏回帰係数	標準誤差	Z値	P値 ^Z	ΔAIC
切片	5.455	0.520	10.484	< 0.001 ***	-
2月平均気温 (°C)	-0.064	0.040	-1.618	0.1057	0.6
3月平均気温 (°C)	-0.176	0.044	-3.996	< 0.001 ***	13.7
4月平均気温 (°C)	-0.128	0.044	-2.896	0.0038 **	6.7

^Z**は1%水準, ***は0.1%水準で有意であることを示す

表2 満開日を目的変数とした場合の最適モデルの解析結果

説明変数	偏回帰係数	標準誤差	Z値	P値 ^Z	ΔAIC
切片	6.715	0.651	10.311	< 0.001 ***	-
4月平均気温 (°C)	-0.099	0.028	-3.548	< 0.001 ***	10.51
5月平均気温 (°C)	-0.118	0.041	-2.900	0.0030 **	6.44

^Z**は1%水準, ***は0.1%水準で有意であることを示す

温暖化によりブドウ‘デラウェア’の発芽日、満開日が早まっている ～1963年から2010年にわたる過去48年間の経年変化～*

○上森真広、三輪由佳、磯部武志、細見彰洋（食と農の研究部）

1. 目的

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）によると、1880年～2012年の132年間で世界平均地上気温は0.85℃上昇しており、今後も上昇が続く可能性が高いことが示唆されている（IPCC, 2013）。果樹栽培では作期の移動や植え替えなどが容易ではないため、このような気温変化による影響評価は長期的な対策の基盤となる。本研究では、大阪府の主要品種であるブドウ‘デラウェア’（図1）を対象として、当所が1963年から2010年までの48年間にわたって調査してきた発芽日、満開日のデータを用いて、長期的な気温変化がブドウの発育に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

(1) 平均気温の経年変化の把握

当所内で観測された年平均気温（℃）、月別平均気温（℃）について48年（1963年～2010年）にわたって回帰分析により経年変化を把握した。

(2) ブドウ‘デラウェア’の発芽日、満開日の経年変化の把握

当所内の露地ブドウほ場（1園、約10a）で、長梢剪定で栽培する樹齢5年以上の‘デラウェア’3樹を用いて、1963年から2010年の48年間に渡って発芽日、満開日を調査した。発芽日、満開日について48年（1963年から2010年）に渡って回帰分析により経年変化を把握した。

(3) 月別平均気温と発芽日、満開日との関係性の評価

月別平均気温と発芽日、満開日の関係を一般化線形モデル（GLM）によって解析した。発芽日、満開日をそれぞれ目的変数とし、月平均気温を説明変数とした。総当たり法により各月の月平均気温のそれぞれの有無を説明変数として組み合わせた4096個のモデルの中から赤池情報量基準（Akaike information criterion, 以下AIC）によるモデル選択を行い、AICが最小となるモデルを最適モデルとして選択した。

3. 結果および考察

(1) 平均気温の経年変化

1963年～2010年までの48年間の年平均気温の経年変化を図2に示す。本調査地において、年平均気温に上昇傾向が認められた。次に月別平均気温の経年変化は、4月、7月以外の月で有意な上昇傾向が認められ、3月および9月、10月で顕著であった。

(2) ブドウ‘デラウェア’の発芽日、満開日の経年変化

発芽日、満開日の経年変化を図3に示す。経年変化の傾向をみると発芽日、満開日ともに早まる傾向が認められ、回帰式に当てはめたところ48年間で発芽日は年当たり0.15日、満開日は年当たり0.16日の速度で早まっていると推測された。

(3) 発芽日、満開日と月別平均気温との関係性

AICによるモデル選択の結果、発芽日には2月平均気温、3月平均気温、4月平均気温が関与しており（表1）、2月平均気温、3月平均気温の上昇により発芽日が早期化していることが示唆された。一方、満開日には4月平均気温、5月平均気温が関与しており（表2）、その早期化は、発芽日の早期化と5月平均気温の上昇の影響を受けていることが示唆された。以上より、大阪府羽曳野市のブドウ‘デラウェア’の発芽日は2月、3月の気温上昇、満開日は発芽日の早期化と5月の気温上昇の影響を受けて早期化していると推察された。

*上森ら (in press) 大阪府羽曳野市における過去48年間の気温変化とブドウ‘デラウェア’の発育との関係, 園芸学研究