

試験研究成果普及情報

部門	果樹	対象	研究
課題名：ICTを活用したナシの生育予測技術の検証と収穫期及び果実肥大予測			
[要約]ネットワークに接続した気象観測装置で取得した微気象データを利用することにより、自発休眠覚醒日を従来より正確に推定できるが、開花期の予測精度は向上しない。「幸水」及び「豊水」において1月1日から満開日までの日数と収穫期までの日数との間には正の相関が認められる。			
キーワード：ニホンナシ、ICT、生育予測、フィールドサーバー、アメダス			
実施機関名	主 査 農林総合研究センター 果樹研究室 協力機関		
実施期間	2018年度～2020年度		

[目的及び背景]

ナシの高品質・安定生産のためには、開花期や収穫期を的確に予測し、管理作業を計画的に行う必要がある。しかし、温暖化による気温上昇等により生育ステージの変動が大きくなり、生産者の経験に頼った計画立案が困難になってきている。

そのため、本県では開花予測等の生育予測システムを開発しているが、これらはアメダスの広域観測データを使用しているため、微気象を反映させた予測ができない。近年、圃場単位の微気象データをクラウド上にアップロードし、ネットワークを介して共有できる安価な気象観測装置が開発されつつある。そこで、これまでに開発した予測システムについて、これらの機材を使用した場合の精度を検証する。加えて、収穫期及び果実肥大を予測する生育予測モデルの開発を試みる。

[成果内容]

- 1 各供試ナシ園に設置した気象観測装置（フィールドサーバー（FS））の気温データから推定した自発休眠覚醒日は、アメダスの気温データからの推定値より7～8日早い（表1）。自発休眠覚醒日の予測式は実測値の気温データから作成しているため、FSの気温データによる推定値がより正確と考えられる。
- 2 FSの気温データから予測した開花期は、アメダスの気温データから予測した開花期より正確とは限らず、観測地点により結果が異なる（表2）。開花予測式は過去のアメダスデータを用いて作成しているため、FSの気温データをそのまま適用できない。
- 3 「幸水」及び「豊水」の1月1日から収穫始及び収穫盛までの日数は、1月1日から満開日までの日数と正の相関が認められる（図1～図4）。
- 4 「幸水」では満開後113日目、「豊水」では満開後123日目の果実体積は、満開後33日目の果実体積と正の相関が認められる（図5及び図6）。また、収穫時の果重は、「幸水」では満開後113日目、「豊水」では満開後123日目の果実体積と正の相関が認めら

れる（図7及び図8）。しかし、満開後33日目の果実体積と収穫時の果重との相関は明確でない（図9及び図10）。

[留意事項]

収穫期及び果実肥大予測モデルについては予測精度が不十分である。後継課題「ニホンナシ開花予測システムの精度向上及びりん片脱落期予測技術の確立」においてモデルの改良を行う。

[普及対象地域]

県内全域のニホンナシ生産者

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

表1 市川市及び鎌ヶ谷市のフィールドサーバーとアメダス船橋の気温から算出した自発休眠覚醒日（令和2年度）

産地	DVI	フィールドサーバー	アメダス船橋	差（日）	平均気温（℃）	
					フィールドサーバー	アメダス船橋
市川市	1.0	12月28日	1月4日	-7	8.2	9.1
	1.5	1月16日	1月23日	-7		
	2.2	2月10日	2月17日	-7		
鎌ヶ谷市	1.0	12月28日	1月4日	-7	8.0	9.1
	1.5	1月15日	1月23日	-8		
	2.2	2月9日	2月17日	-8		

- 注1) DVI=1.0は理論上、自発休眠が覚醒する日
DVI=1.5はシアナミド剤の散布適期
DVI=2.2は確実に自発休眠が覚醒する日 } とされている
- 2) 差はフィールドサーバーによる予測値からアメダス船橋による予測値を減じた値
- 3) $DVI = \sum DVR$ 、DVRは1時間ごとの気温T（℃）から以下の式により求めた
 $T \leq 6$ のとき $DVR = 0.001333$ 、 $6 < T \leq 9$ のとき $DVR = 0.002276 - 0.0001571 * T$ 、
 $9 < T \leq 12$ のとき $DVR = 0.003448 - 0.0002874 * T$ 、 $T \geq 12$ のとき $DVR = 0$
- 4) 平均気温は11～1月の3か月間の日平均気温の平均値

表2 フィールドサーバーとアメダスデータから算出した
開花期の予測値及び実測値（令和2年）

品種	地域	使用データ	開花始	誤差 (日)	満開日	誤差 (日)
幸水	農林総研	園内フィールドサーバー	4月 6日	0	4月10日	2
		アメダス佐倉 (実測)	4月 2日	4	4月 7日	5
	市川市	園内フィールドサーバー	4月 6日	-	4月12日	-
		アメダス船橋 (実測)	4月 5日	2	4月 8日	6
豊水	農林総研	園内フィールドサーバー	4月 9日	-2	4月12日	2
		アメダス船橋 (実測)	4月 7日	-	4月14日	-
	鎌ヶ谷市	園内フィールドサーバー	4月 3日	0	4月 8日	-1
		アメダス佐倉 (実測)	3月29日	5	4月 5日	-2
鎌ヶ谷市	園内フィールドサーバー	4月 3日	-	4月 7日	-	
	アメダス船橋 (実測)	4月 2日	6	4月 7日	6	
鎌ヶ谷市	園内フィールドサーバー	4月 7日	1	4月12日	1	
	アメダス船橋 (実測)	4月 8日	-	4月13日	-	

注1) 杉浦ら（1997）の予測モデルを使用して開花始、満開日の予測を
3月18日に行った

2) 誤差は実測値から予測値を減じて求めた

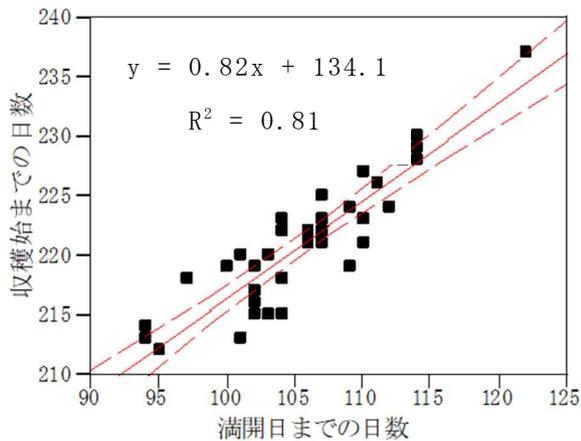


図1 「幸水」における満開日と収穫始の
関係

注1) 農林総研の昭和55年～平成30年の
データを用い、1月1日を1として
数値化した

2) 破線は95%信頼区間を示す

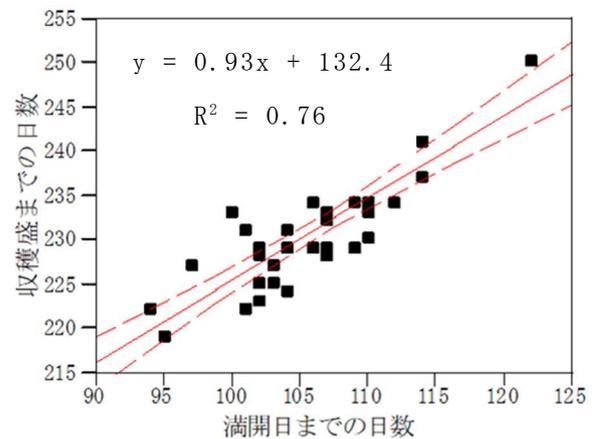


図2 「幸水」における満開日と収穫盛の
関係

注) 図1の注と同じ

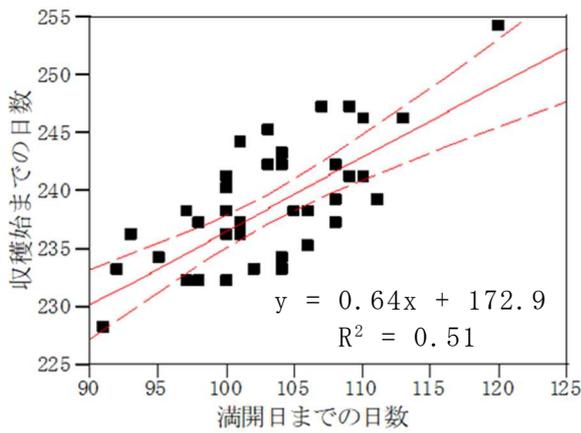


図3 「豊水」における満開日と収穫始の関係

- 注1) 農林総研の昭和56年～平成30年のデータを用い、1月1日を1として数値化した
 2) 破線は95%信頼区間を示す

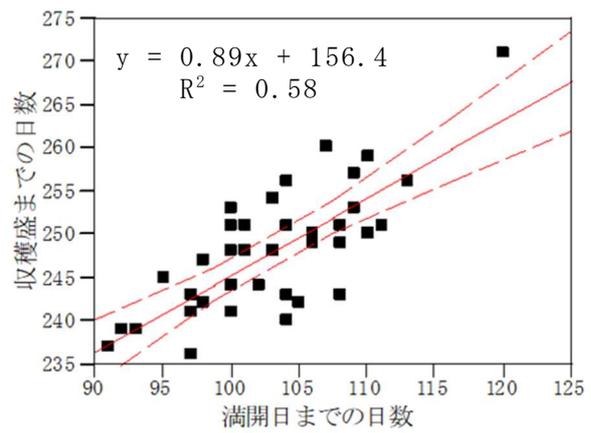


図4 「豊水」における満開日と収穫盛の関係

- 注) 図3の注と同じ

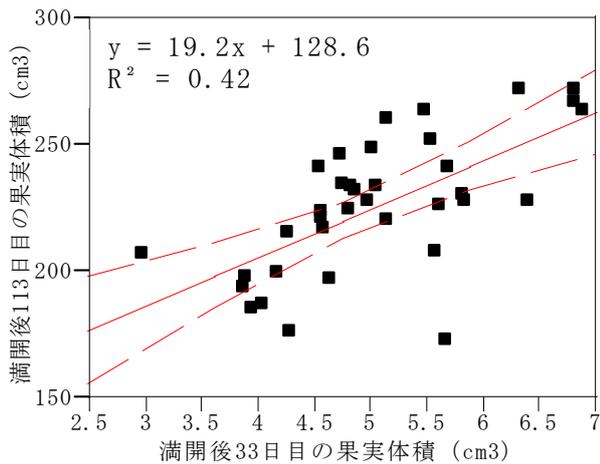


図5 「幸水」における満開後33日目の果実体積と満開後113日目の果実体積の関係

- 注1) 農林総研の昭和55年～平成30年(昭和58、平成13、24及び29年は欠測)データを用いた
 2) 果実体積は、各年40果の平均横径をa、平均縦径をbとして $\pi * a * a * b / 6$ で求めた
 3) 初期肥大量が決定するとされる満開後33日目と、収穫始に近い80日後の果実体積との相関関係を調べた
 4) 破線は95%信頼区間を示す

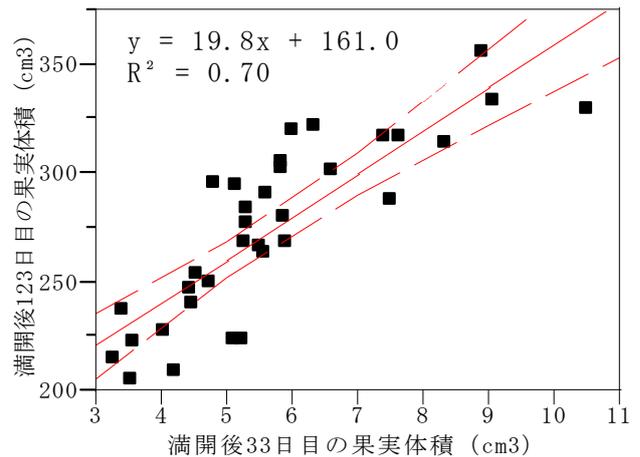


図6 「豊水」における満開後33日目の果実体積と満開後123日目の果実体積の関係

- 注1) 農林総研の昭和56年～平成30年(昭和58平成1、13、24及び29年は欠測)データを用いた
 2) 果実体積は、各年40果の平均横径をa、平均縦径をbとして $\pi * a * a * b / 6$ で求めた
 3) 初期肥大量が決定するとされる満開後33日目と、収穫始に近い90日後の果実体積との相関関係を調べた
 4) 破線は95%信頼区間を示す

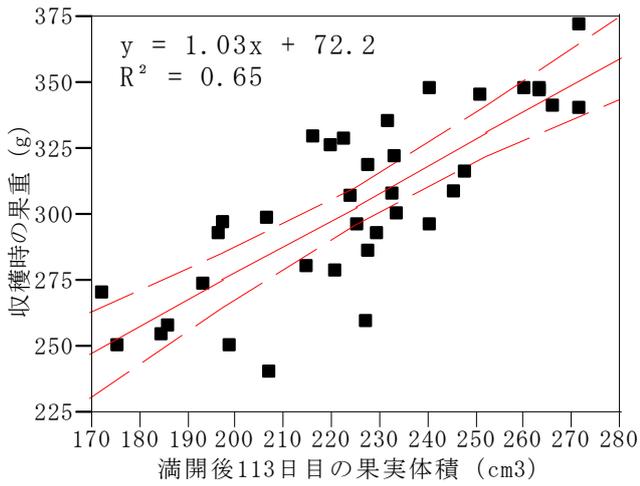


図7 「幸水」における満開後113日目の果実体積と収穫時の果重の関係
注) 図5の注と同じ

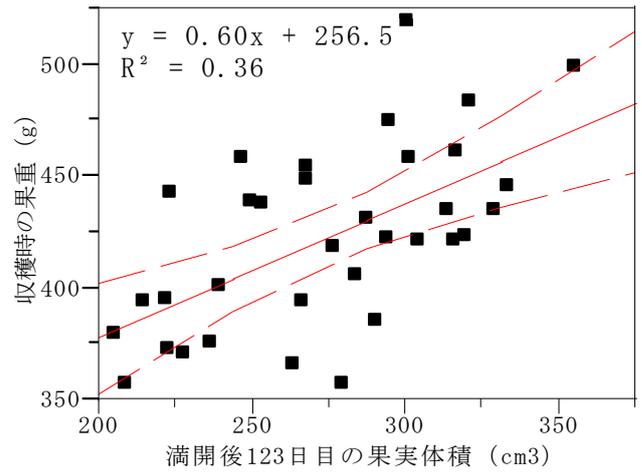


図8 「豊水」における満開後123日目の果実体積と収穫時の果重の関係
注) 図6の注と同じ

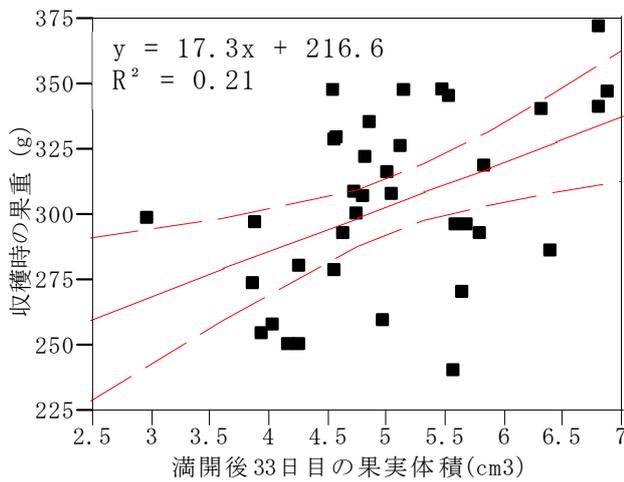


図9 「幸水」における満開後33日目の果実体積と収穫時の果重の関係
注) 図5の注と同じ

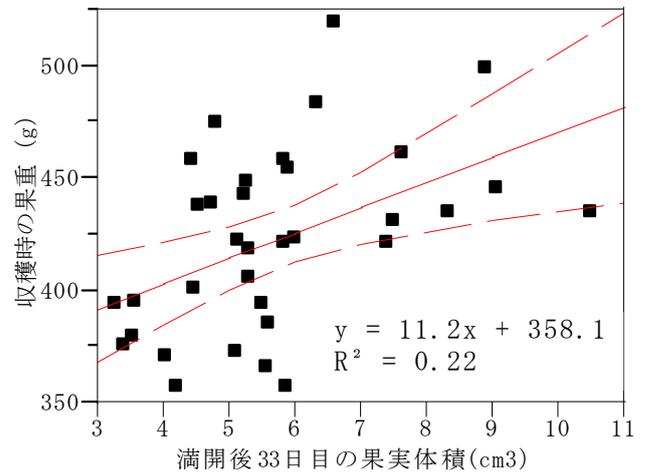


図10 「豊水」における満開後33日目の果実体積と収穫時の果重の関係
注) 図6の注と同じ

[発表及び関連文献]

[その他]

本課題は県単プロジェクト「次世代環境・生育センシング技術とICTを活用した栽培支援技術の開発及び利用技術の確立（スマート農業プロ）」の一環として行った。