

農業用ドローンを活用した果樹の溶液受粉の研究



実施担当者

青森県立名久井農業高等学校

園芸科学科 教諭 松本 理祐

実施生徒

園芸科学科果樹専攻班2，3年生

1 はじめに

青森県南部町を代表する果樹のサクランボやリンゴは、自家不和合性が強く、他の品種の花粉で受粉を行う。そのため、訪花昆虫や人工受粉による結実の確保が、安定した生産を可能とする。しかし、訪花昆虫は気候、人工受粉は作業時間がかかることが問題となっている。そこで着目したのが、溶液受粉である。高知県の果樹試験場で、ニホンナシの溶液受粉について研究しており、同じバラ科なら可能と考え平成29年からサクランボとリンゴで実験を行っている。平成30年は昨年晩霜害でデータを採ることができなかったサクランボの結実調査やリンゴの花粉割合変更して結実率にどのような変化が現れるか生徒と共に実験を試みることにした。

2 活動報告

2-1 研究概要

使用品種：サクランボ（コルト台木佐藤錦）、リンゴ（わい性台木ふじ）

サクランボ

試験区（ドローン受粉）：職員剪定区1本、剪定師剪定区1本

対照区（自然受粉のみ）：無処理区1本

リンゴ

試験区（ドローン受粉）：花粉100倍区6本、花粉333倍区6本

対照区（自然受粉のみ）：無処理区3本

溶液割合：蒸留水1L、砂糖100g、寒天1g、着色料0.2g

花粉3g（サクランボはナポレオン、リンゴはつがる・王林の混合）

※リンゴの花粉100倍区には花粉を10gで実施

使用ドローン：東光鉄工株式会社 TSV-AH2 粒剤&液剤散布機 最大積載量10L

操縦士：東光鉄工株式会社の操縦士

花粉採取方法

①開花前の風船状の蕾を採取し、採薬機にかけて薬を採取する。

②採取した薬を開薬機に23℃の条件下で30時間かける。

③薬をミルにかけて粉碎する。

④薬をふるいにかけて花粉を採取し、便に入れて冷蔵しておく。

※昨年1回目の実験時に薬殻が散布時に動噴に詰まったことからミルを使った。

溶液受粉の手順

①蒸留水、砂糖、寒天、食用色素を混ぜて煮沸して溶かし、容器に入れて冷蔵しておく。

（前日）

②①の溶液と花粉を冷蔵庫から出して常温にしておく。

③溶液に花粉を混ぜて良く攪拌し、ドローンのタンクに入れる。

④ドローンを飛ばして木の上空から散布する。

実験日

サクランボ 4月26日に溶液受粉作業

リンゴ 5月2日に溶液受粉作業



溶液準備



サクランボに溶液散布



リンゴに溶液散布

2-2 サクランボの実験結果

サクランボの溶液散布当日は西から東に風が吹いており、昨年同様、屋根掛けの鉄骨の上から散布した場合、溶液が風に流されてしまい、樹にほとんど散布することができなかった。今度は屋根掛けの横から風で流すようにしてもう一度散布を行った。

5月下旬からそれぞれの結実調査を行った。

その結果、花束状短果枝1個あたりに風上側の西側で5個以上、風下側で4個以上の結実が確認された。しかし、剪定師区では樹形を意識した大胆な剪定を行ってもらったため、樹勢が落ち、大幅な生理落果が現れた。糖度は、剪定師区が日光の当たりも良いことから着色も良く、平均21.9° Bxと他の区よりも高い値を示した。しかし、樹勢が落ちたため、小玉傾向となってしまった。職員区は、糖度は低いものの、肥大も良く、果実の重さも良い物が多かった。



結実調査の様子

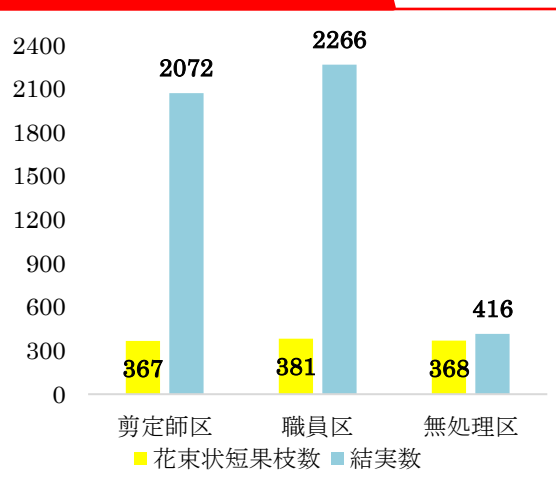


結実調査の様子

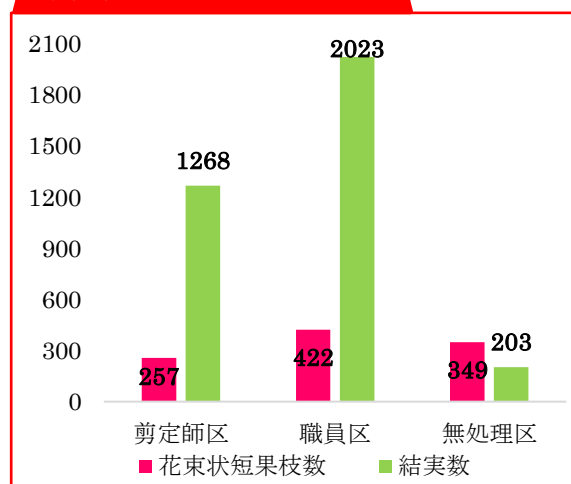


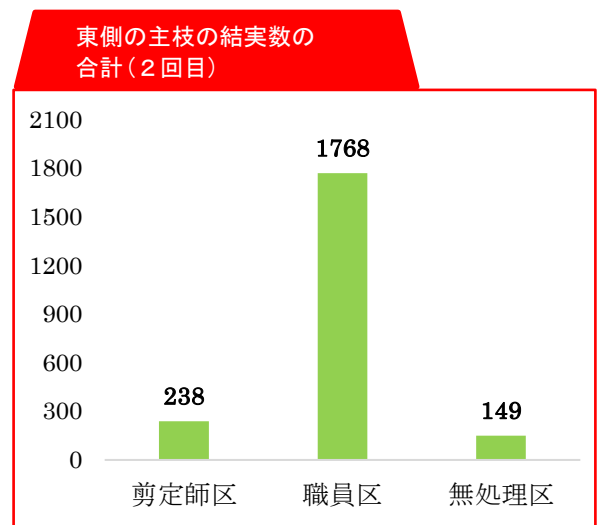
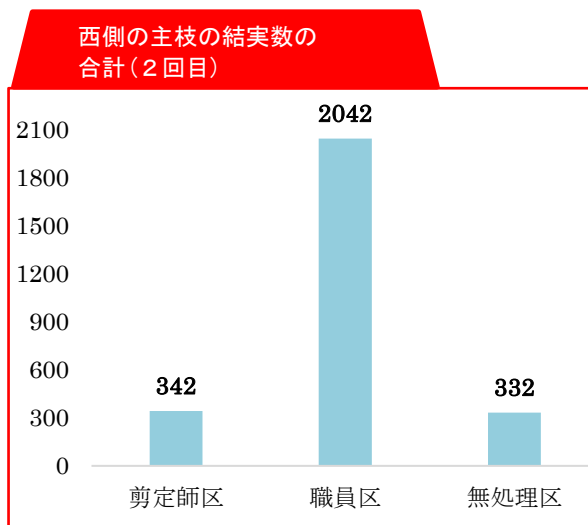
結実調査の様子

西側の主枝の花束状短果枝数と結実数の合計(1回目)



東側の主枝の花束状短果枝数と結実数の合計(1回目)



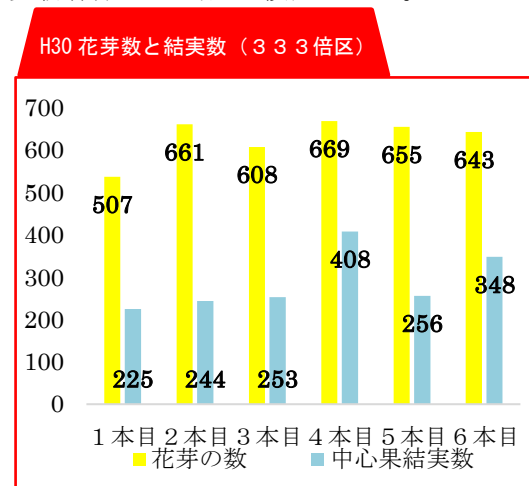
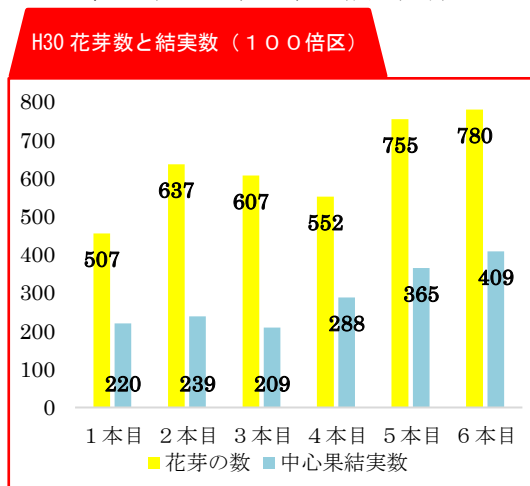


2-3 リンゴの実験結果

リンゴの溶液散布日は、風もなく、樹の上からの散布を行った。昨年の課題であった下部の内部の結実率が悪いことが課題であったが、ドローンのプロペラが4つから6つになったことから、ダウンウォッシュが強くなり、しっかりと下まで溶液が届くようになった。

5月下旬から結実調査を行った。

リンゴではデータでは、100倍区で紋羽病に罹患した樹を2本、333倍区で剪定不十分の樹を2本、棄却検定をかけ4本のデータで平均したところ、昨年同様の区では約40%の結実率、花粉の量を増やした区では約50%となった。無処理区では、側果などで全体的には結実数があるものの、3本とも中心果の結実割合が少なく、受粉作業の重要性が検証された。



2-4 学会発表

平成30年8月24日に東京大学駒場キャンパスで開催された日本進化学会第20回大会第13回みんなのジュニア進化学に園芸科学科3年生2名が参加し、昨年と今年のデータを比較した内容でポスター発表を行った。

平成30年8月30日に日本大学生物資源学部で開催された日本土壌肥科学会2018年度神奈川大会高校生による研究発表会に園芸科学科2年生3名が参加し、サクランボの研究結果をまとめてポスター発表を行った。

平成30年11月23日に京都大学吉田キャンパスで開催されたテクノ愛2018に園芸科学科3年生2名が参加し、農業用ドローンを活用した果樹の溶液受粉についてこれまでの研究データをまとめ、この研究の新規性についてプレゼン発表を行った。

平成30年12月16日に福島県ウィル福島アクティ卸町で開催されたサイエンスキャッスル2018東北大会に園芸科学科2年生2名が参加し、サクランボとリンゴの研究結果をまとめ、この研究を地域に活用するために、課題解決に向けた内容をプレゼン方式で発表した。



日本進化学会
第13回みんなの
ジュニア進化学

日本土壌肥料学会
2018年度
神奈川大会

テクノ愛2018

サイエンスキャッスル
2018東北大会

2-5 広報活動

平成30年8月21日、22日に東京国際フォーラムで開催された高校生ボランティアアワード2018に園芸科学科2年生3名が参加し、本研究を農家に普及するための広報活動を行った。



3 まとめ

サクランボでは、風を計算に入れた散布方法を用いて行ったことから、樹の東西で結実に差が出たが、結実の適正值よりも多い結実数を確保することができた。今後は、さらに効率化を図るために、研究を継続して行く。リンゴでは、花粉の量を増やすことで、結実率を上昇させることができたが、純正花粉の価格が20g8,000円と高価なことから、従来の希釈倍率333倍での散布が妥当だと判断した。今後は、農家に技術を試験的に提供することを目的に活動を進めていきたい。来年度の課題として、本研究について興味を持たれた村山総合支庁産業経済部北村山農業技術普及課の方から、ホウ素が受粉に関係していることを教えていただき、香川大学での実験例を参考に調査していく。

本研究では、世界を通じて研究事例やデータが無いことから、画期的な受粉方法であることは間違いない。他に研究事例がないことから、国が進めるスマート農業の先駆的研究事例として、農林水産省のホームページに掲載されることが決まり、研究の有効性を実感している。今後は更に研究を進めていき、将来的には全国に普及していく技術になることを期待したい。

謝辞

今回の研究助成して頂いたおかげで、高校生ボランティアアワード2018で本校の活動の広報活動を行うことができた。日本進化学会では敢闘賞、サイエンスキャッスル2018東北大会では主催者賞を受賞することができた。たくさんの発表経験を積ませることができ、生徒に自信と探究心を向上させることができた。このような支援をして頂いた公益財団法人中谷医工計測技術振興財団には心から感謝申し上げる。

参考文献

ニホンナシ溶液受粉マニュアル 農業・食品産業技術総合研究機構・果樹研究所
高知県農業技術センター・果樹試験場

秋季のホウ素散の葉面散布が甘果オウトウ‘佐藤錦’の翌春の花器の発育および結実に及ぼす影響
香川大学農学部学術報告 第59号 P55~58 2007年 別府賢治、藤本華倫、片岡郁雄