

## イチゴ栽培におけるミツバチ補完ポリネーターとしてのビーフライ(ヒロズキンバエ)利用技術

試験研究計画名：冬季寡日照地域のイチゴ栽培におけるミツバチの補完ポリネーターとしてのビーフライ（ヒロズキンバエ）の利用

地域戦略名：厳寒期のミツバチ補完ポリネーター利用によるイチゴ経営の向上

研究代表機関名：奈良県農業研究開発センター

### 地域の競争力強化に向けた技術体系開発のねらい：

イチゴは、全国で栽培される重要な施設栽培野菜ですが、イチゴ産地の中には、1～2月の平均気温が低く、日照時間が少ない地域（日平均気温が6℃（松江市相当）未満、かつ1～2月の日照時間が230時間（盛岡市相当）未満の地域）が含まれています。イチゴの栽培施設では、通常、授粉用にセイヨウミツバチ（以下、ミツバチ）が放飼されますが、冬季に低温寡日照となる地域では、低温と紫外線不足でミツバチの活動が妨げられ、2～3月の収穫では、授粉不良による奇形果が多く見られます。一方、ヒロズキンバエ（商品名：ビーフライ）では、活動温度幅が広く、活動に紫外線を必要とせず、低温寡日照地域の栽培施設内で厳寒期に有効に利用できると考えられます（写真1、写真2）。そこで、ビーフライのイチゴ促成栽培における効率的利用方法を確立するため、①必要蛹投入数と投入頻度の決定、②効果に関する品種による差異の有無の明確化、③蛹の羽化安定条件と羽化阻害要因の明確化、に取り組みました。



写真1 ビーフライの訪花



写真2 ビーフライの授粉で結実した果実

### 技術体系の紹介：

#### 1. 冬季の低温寡日照地域におけるミツバチとの併用

冬季の低温寡日照によりミツバチが活動しにくくなる地域では、約7日ごとに1a当たり150匹ずつ、ビーフライの蛹を導入することで、授粉不良による奇形果発生を低減できます（図1）。

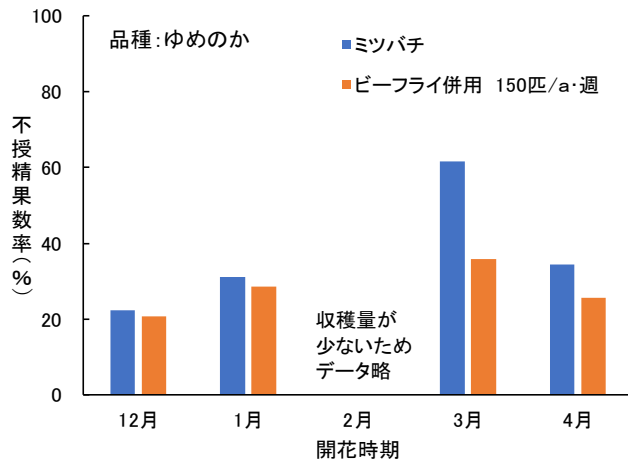


図1 ビーフライのミツバチとの併用が奇形果（不授精果）発生に及ぼす影響  
（栽培施設の大きさは約 1a で、ミツバチの巣箱を 1 つ使用、西日本農研、2016-2017 年）

## 2. ミツバチの過剰訪花が原因で奇形果が発生する栽培施設でのビーフライ単独利用

ミツバチの過剰訪花が原因で奇形果が発生する栽培施設では、ミツバチの代わりに約 7 日ごとに 1a 当たり 300 匹ずつ、ビーフライの蛹を導入することで、奇形果発生を防止できます（図 2）。

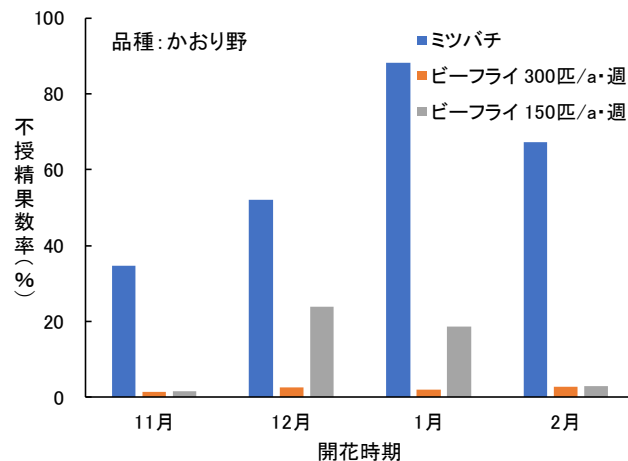


図2 ビーフライの単独利用が奇形果（不授精果）発生に及ぼす影響  
（栽培施設の大きさは約 1.5a で、ミツバチの巣箱を 1 つ使用、奈良農研セ、2016-2017 年）

## 3. 羽化失敗を回避するための羽化促進装置

ビーフライを利用するためには、プラスチック容器に入れて届けられる蛹を羽化させる必要があります。低温期の施設内で、あるいは緊急時に確実に羽化させるためには、専用の加温パネル、成虫脱出口を設けた発泡スチロール箱および直射日光を避けるための遮光フィルムから成る羽化促進装置を利用します（写真 3）。徘徊性クモ類やアリ類による蛹の食害が確認されているため、羽化促進装置は高い台の上に置くか、吊します（図 3）。秋と春の温暖時には、加温の必要がなく、蛹の容器を日除けた台の上に置くか吊すことで、羽化させることが可能です。栽培施設の開口部には、ビーフライの成虫を施設内にとどめるため、3mm 以下の目合いのネットを展張します。

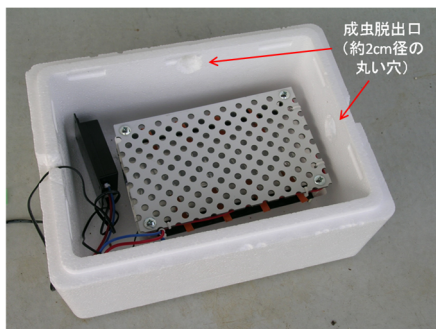


写真3 羽化促進装置  
(パネルの上に蛹容器を置き、箱にふたをして、遮光フィルムを被せる)

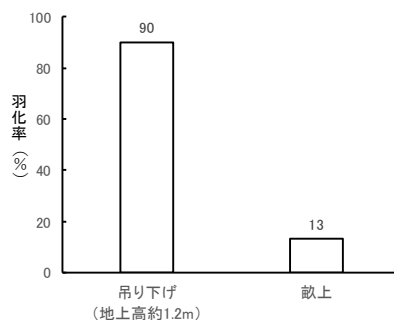


図3 ビーフライの天敵である徘徊性クモ類の密度が高い土耕栽培施設内における蛹容器の設置方法と羽化率の関係 (岡山大学、2017年)

## 技術体系の経済性は：

### 経営改善効果

現地実証試験を行った島根県出雲市の‘紅ほっぺ’栽培農家において、12~2月にビーフライを導入することで奇形果が減少し、10a当たりの粗収益が、導入前の5,900千円から7,000千円に向上することを確認しています(表1)。花粉媒介昆虫に要する導入コストは、ビーフライの導入によりミツバチの巣箱が1箱で済むため、増加しません。

表1 島根県出雲市におけるビーフライ導入効果 (品種：紅ほっぺ)

年度	花粉媒介昆虫	導入コスト (千円)	粗収益 (千円/10a)	販売価格 (円/kg)
H26	ミツバチ 2箱	52	5,600	1,280
	ミツバチ 2箱			1,330
H27	ミツバチ 2箱+ビーフライ 1000匹/2週	52	5,900	1,300
H28	ミツバチ 1箱+ビーフライ 2000匹/2週	61	6,000	1,540
H29	ミツバチ 1箱+ビーフライ 2000匹/2週	44	7,000	1,590
H30	ミツバチ 1箱+ビーフライ 2000匹/2週	50	7,210	

導入経費 ミツバチ：26,000円/箱 (レンタル価格、放飼時期10月 (追加2月))

ビーフライ：H28とH29は1.5円/匹、H30は2円/匹 (12~2月)

### 経済的な波及効果

全国の低温寡日照地域のイチゴ産地 (722ha) の50%にビーフライが導入されて、島根県出雲市と同様の収益向上効果がもたらされれば、その総額は年間約40億円 (722ha×50%×(7000万円-5900万円)/ha=39.7億円) に上ります。また、その際のビーフライの販売額は約8700万円 (722ha×50%×10000匹/週×12週×2円/匹=8664万円) となります。

## こんな経営、こんな地域におすすめ：

- 冬季の低温寡日照によりミツバチが活動しにくい地域
  - ・通常利用されるミツバチは15~25℃で活動するのに対して、ビーフライは10~35℃で活動します。また、ミツバチと異なり、活動に紫外線を必要としません。
  - ・そのため、冬季に日照不足でミツバチが活動しにくい地域の栽培施設内でも授粉活動が可能です。
- ミツバチの過剰訪花が原因で奇形果が発生する栽培施設
  - ・軽量のビーフライは、蜜だけを餌として利用するため、訪花の際に花を傷つけません。

- ・ミツバチの過剰訪花による奇形果が発生しやすいとされる「かおり野」や「よつぼし」、花卉が完全に開く前のミツバチの訪花で奇形果が発生する「熊研い 548 (ひのしずく)」や「アスカルビー」では、ミツバチの代わりにビーフライだけを放飼することで、奇形果の発生を防止できます。
- 3) 小面積の栽培施設にミツバチの巣箱を1つ入れている場合
- ・ミツバチ導入金額と同等以下の費用でビーフライを代替利用することもできます。ただし、輸送費は考慮していないので、地域での共同購入による輸送費低減が必要です。
- <200 m<sup>2</sup>の栽培施設への導入例>600 匹/週×2 円/匹×20 週=2.4 万円 (※2 円/匹は 2018 年度価格)
- 4) 煙や燃焼ガス等により、ミツバチの活動が制限されている栽培施設
- ・圃場近辺での剪定枝などの焼却で生じる煙や燃焼型 CO<sub>2</sub> 発生機を用いた高濃度施用によりミツバチの活動が制限されている施設で利用できます。
  - ・何らかの原因でミツバチの活動が悪い栽培施設や毎年のようにミツバチの個体数が減少する栽培施設でも、利用できる可能性があります。

### 技術導入にあたっての留意点：

- 1) ビーフライは(株) ジャパンマゴットカンパニー (TEL : 086-953-4430、FAX:086-953-4431、mail : t.sato@jp-maggot.com) から購入できます。基本的な購入単位は 1000 匹/パックです。
- 2) ビーフライが野外に逃亡すると、授粉効率が低下するうえ、施設外で地域のハエと交雑することで生態系に影響を与え、本来の自然環境を変えてしまう恐れがあります。ビーフライを栽培施設内にとどめるため、施設の開口部には 3mm 以下の目合いのネットを必ず展張します。
- 3) 蛹は、40℃以上の高温に数時間遭遇すると死亡するため、高温対策を施す必要があります。また、10℃以下の低温に長期間遭遇すると羽化までに 1 ヶ月以上要することがあります。
- 4) スピノエース顆粒水和剤とディアナ SC は、殺虫効果が高いだけでなく、散布後 3 週間以上、羽化した成虫への影響が残ります。合成ピレスロイド剤はビーフライの成虫に対して高い殺虫効果を示します。ネオニコチノイド剤、ウララ DF、チェス顆粒水和剤、コテツフロアブル、数種の気門封鎖剤も成虫に直接かかると寿命が短くなります。殺虫くん煙剤は成虫に対する影響が大きく、アルバリン粒剤も成虫生存率を低下させます。うどんこ病防除で用いられる硫黄のくん煙はビーフライに悪影響を与えません。
- 5) 果実の残渣や動物の死骸などがあると、ビーフライはそちらに集まり、訪花しにくくなります。
- 6) 蛹が入ったパックや発泡スチロール箱を直接地面の上に置くと、徘徊性のクモやアリに蛹が食害されることがあります。
- 7) 羽化促進装置の加温パネルには、(株) カメダデンキ製のものを用いました。
- 8) 「ビーフライ利用マニュアル」を作成しましたので参照してください。奈良県農業研究開発センターのホームページ (<http://www.pref.nara.jp/6516.htm>) よりダウンロードできます。

**研究担当機関名：**奈良県農業研究開発センター、(株) ジャパンマゴットカンパニー、  
(大) 岡山大学、島根県農業技術センター、(研) 西日本農業研究センター

**お問い合わせは：**奈良県農業研究開発センター 育種科

電話 0744-47-4491 E-mail nishimoto@naranougi.jp

**執筆分担** (奈良県農業研究開発センター 西本登志・東井君枝・根本明季・厚見治之・嶋岡龍平、  
(株) ジャパンマゴットカンパニー 佐藤卓也、(大) 岡山大学 吉田裕一、  
島根県農業技術センター 金森健一・佐々木真一郎、  
(研) 西日本農業研究センター 山崎敬亮・村上健二)