

(技術名) X線照射によるナスミバエ(<i>Bactrocera latifrons</i>)の不妊化							
(要約) ナスミバエに対するX線照射は、60Gy以上の線量で雄の妊性が1%以下となり、40Gy以上の線量で雌はほとんど産卵せず妊性が0%となる。また、40Gy以上の線量で雌雄ともに妊性回復はみられず不妊性が維持される。							
農業研究センター・病虫管理技術開発班					連絡先	098-840-8504	
部会名	野菜・花き	専門	作物虫害	対象	園芸作物	分類	研究
普及対象地域							

[背景・ねらい]

沖縄県では、1972年の特殊病害虫特別防除事業開始当初から不妊虫放飼法における不妊化に ^{60}Co から放射される γ 線を使用しているが、近年テロや事故等の影響で放射性物質に対する社会情勢が大きく変化してきており ^{60}Co の持続的な利用が困難になりつつある。代替となる不妊化技術の開発が早急に求められるなか、国際原子力機関(IAEA)はコストや利便性、安全性においてX線が γ 線よりも優れ、不妊虫放飼法に応用できる可能性があることを報告している(Hendrichs, 2007)。不妊虫放飼法でX線を利用するには対象となる虫のX線照射後の妊性を検証する必要がある。そこで本研究ではX線照射後のナスミバエの妊性及び妊性回復を検証するために、羽化2日前の蛹期にX線照射した成虫と非照射成虫との交尾後に得られた次世代卵の孵化率を調査する。

[成果の内容・特徴]

1. 雄に照射した場合の妊性について、次世代卵の平均孵化率 $\pm$ SDは0 Gy区(非照射区) $82.25 \pm 4.39\%$ 、20Gy区 $2.55 \pm 1.11\%$ 、40Gy区 $1.07 \pm 0.18\%$ 、60Gy区 $0.35 \pm 0.17\%$ 、80Gy区 $0.20 \pm 0.08\%$ である。一般的に不妊虫放飼法において照射雄の孵化率の目標値は1%以下に設定される。本試験では60Gy以上で平均孵化率は1%以下となる(図1)。
2. 雌に照射した場合の妊性について、平均孵化率 $\pm$ SDは0 Gy区 $82.25 \pm 4.39\%$ 、20Gy区 $44.98 \pm 2.45\%$ 、40Gy区及び60Gy区は産卵がなく、80Gy区は0%である。20Gy区では産卵数が減少し、40~80Gy区ではほとんど産卵がない(図2)。
3. 照射雄の妊性回復について、40Gy区、60Gy区、80Gy区においてX線照射後2週目と5週目の平均孵化率に有意差はなく、妊性回復はみられない(図3)。
4. 照射雌の妊性回復について、40Gy区、60Gy区、80Gy区においてX線照射後2週目と5週目にごく僅かに産卵した卵は全て孵化せず、妊性回復はみられない(データ省略)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、ナスミバエの防除に活用する。
2. 孵化率は松山(2012)の方法に従い1処理区あたり500卵を上限にシャーレに並べ7日間保管した後、実体顕微鏡下で卵の孵化を確認し算出している。
3. 試験で用いたX線照射装置はMBR-1520R-4(日立パワーソリューションズ製)であり、照射時における線量率は約1.8Gy/minである。
4. 今後はX線照射後のナスミバエ成虫について生存率、交尾競争力、羽化率等を調査し不妊虫放飼に適した線量を決定する。

[具体的データ]

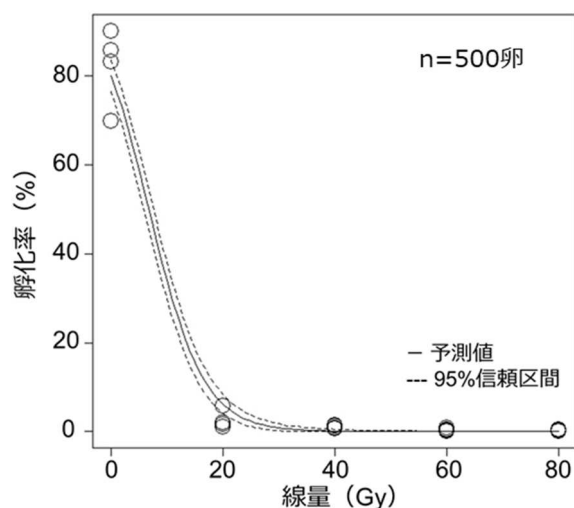


図1 X線を照射したナスミバエ雄と非照射雌を交尾させて得られた卵の線量毎の孵化率及び予測値 (GLM, binomial)

各区4回反復を行い、各点は反復毎の孵化率を表す。

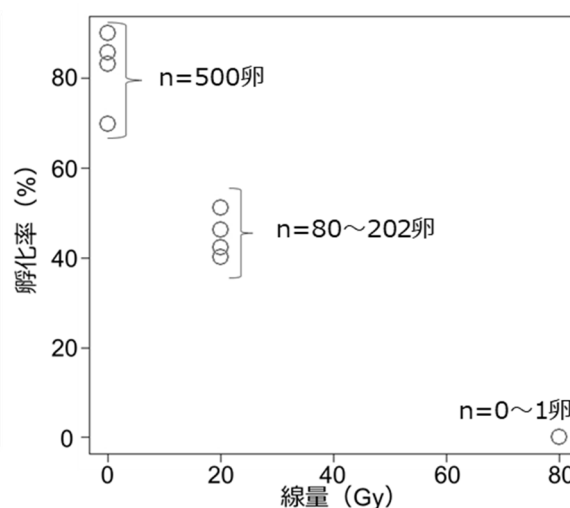


図2 X線を照射したナスミバエ雌と非照射雄を交尾させて得られた卵の線量毎の孵化率

各区4回反復を行い、各点は反復毎の孵化率を表す。

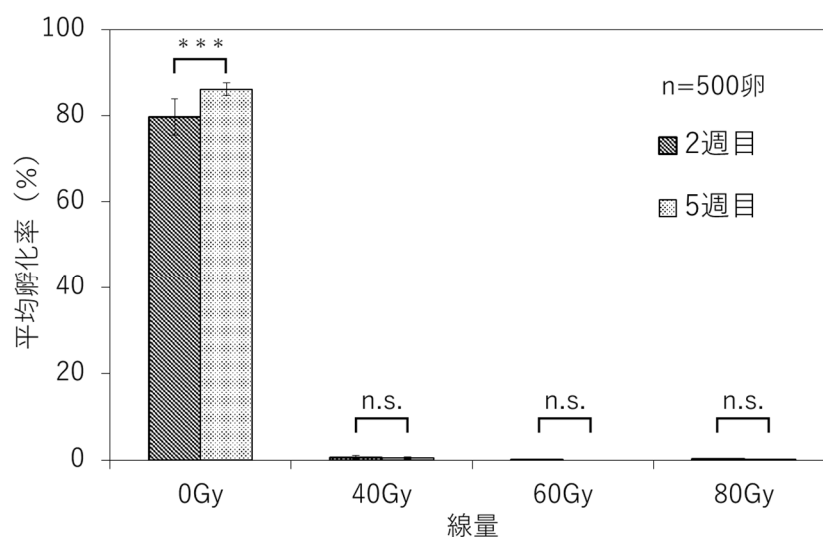


図3 X線の線量と照射後の経過週及び平均孵化率との関係 (ナスミバエ雄)

エラーバーは標準誤差を示す。各区3反復。

***: GLMM (binomial), Wald 検定により有意差あり ($p < 0.001$)。

n.s.: // 有意差なし。

[その他]

課題 ID : 2014 農 015

研究課題名 : X線照射による不妊化技術の開発

予算区分 : その他 (特殊病害虫特別防除事業)

研究期間 (事業全体の期間) : 2017~2018 年度 (2012~2021 年度)

研究担当者 : 比嘉真太、河野伸二、親富祖明

発表論文等 : 比嘉真太ら (2018) 第 62 回日本応用動物昆虫学会