

|                                                                                                                            |    |    |      |    |      |              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|------|----|------|--------------|----|
| (技術名) X線照射によるアリモドキゾウムシ( <i>Cylas formicarius</i> )の不妊化                                                                     |    |    |      |    |      |              |    |
| (要約) アリモドキゾウムシ成虫に対し、雄は150Gy以上、雌は300GyのX線照射により完全に不妊化される。150Gy以上のX線を照射された成虫同士の組み合わせでは次世代の出現がないため、実用上不妊化には150Gy以上のX線照射が有効である。 |    |    |      |    |      |              |    |
| 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                                                                                                                        | 作物 | 専門 | 作物虫害 | 対象 | カンショ | 分類           | 行政 |
| 普及対象地域                                                                                                                     |    |    |      |    |      |              |    |

### [背景・ねらい]

本県では植物防疫法で検疫有害動物に指定されているアリモドキゾウムシ（以下、本種）が分布しているため、寄主植物であるカンショの本土への出荷が規制されており生産振興の障害となっている。そのため、本種を根絶すべく不妊虫放飼法による防除を実施している。現在、本種への不妊化には<sup>60</sup>Coを使用しているが、近年放射性物質の利用が困難になりつつあり、代替となる不妊化技術の開発が急務である。

そこで本研究では、海外において双翅目の不妊化に利用事例があるX線を用い、本種成虫への不妊化を検証する。まずは、羽化後齢を揃えた未交尾雌雄成虫にX線を照射し不妊化の指標となる次世代虫数を調査することで、X線照射量と次世代虫数の関係を明らかにする。さらに、防除で実際に利用される雌雄成虫（羽化後齢不揃い、既交尾成虫混在）にX線を照射し、照射虫同士の組み合わせによる次世代虫数を調査することで、実用上不妊化に有効なX線照射量を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

#### 1. X線照射量と次世代虫数の関係

- (1) 雄成虫においては、X線照射量の増加に伴い次世代虫数は低下し、150Gy以上で次世代の出現がなく、完全に不妊化される（図左）。平均次世代虫数（±SE）は0Gy区15.12±0.55頭、50Gy区1.06±0.11頭、100Gy区0.01±0.01頭である。
- (2) 雌成虫においては、X線照射量の増加に伴い次世代虫数は低下し、300Gyで次世代の出現がなく、完全に不妊化される（図右）。平均次世代虫数（±SE）は0Gy区15.87±0.47頭、50Gy区4.40±0.25頭、100Gy区1.32±0.11頭、150Gy区0.22±0.04頭、200Gy区では0.08±0.03頭である。

#### 2. 実用上不妊化に有効なX線照射量

- (1) 150Gy以上のX線を照射された成虫同士の組み合わせでは次世代の出現がない（表）。
- (2) 本種における現行の不妊化目標は、同じ線量の照射虫同士の組み合わせで次世代の出現がないことであり、実用上不妊化には150Gy以上のX線照射が有効である。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、アリモドキゾウムシの不妊虫放飼における防除に活用する。
2. 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、照射条件は以下のとおりである。  
管電圧：150kV、管電流20mA、フィルター：1.0mmAl、線量率約5.2Gy/min、焦点距離：330mm、照射時の温度：24～28℃。
3. X線照射量はTN31013型0.3cm<sup>3</sup>指頭型電離箱（PTW社製）を用いて測定している。

4. 農業研究センターにて 25℃、14L10D の条件下で 75～82 世代累代飼育した本種を供試虫としている。
5. 実際の防除において照射する X 線照射量は、本成果に加えて本種不妊虫の生存率、交尾競争力等を考慮して決定する。

#### [具体的データ]

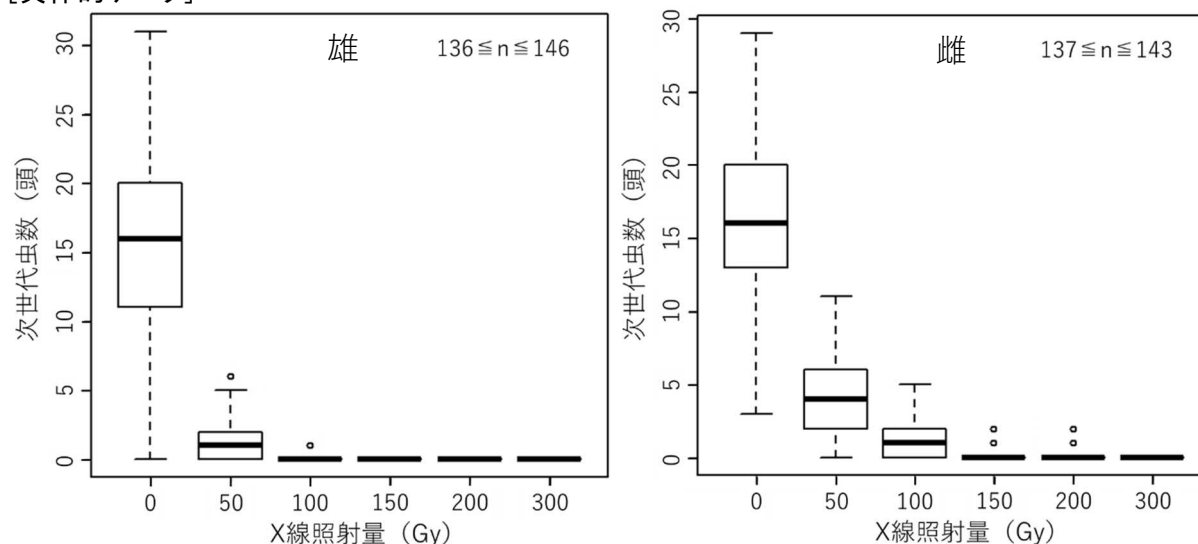


図 X 線を照射されたアリモドキゾウムシ成虫と非照射成虫の組み合わせによる X 線照射量毎の次世代虫数

箱ひげ図について、太線は中央値、箱は四分位範囲、ひげの両端は外れ値を除く最大値及び最小値、点は外れ値を示す。

試験には羽化後 13-17 日齢の未交尾成虫を使用している。

カンショ切片 (20g) を入れた容器に照射虫と非照射虫を 1 ペアずつ同居させ、7 日間産卵の機会を与えている。

次世代数は産卵させたカンショ切片を 6 週間後に分解して得られた幼虫数、蛹数、成虫数の合計である。

同居後の雌の貯精嚢を解剖し、精子を持たない雌は交尾がなかったとみなしデータから除外している。

表 X 線を照射されたアリモドキゾウムシ成虫同士の組み合わせによる X 線照射量毎の次世代虫数

| X 線照射量 (Gy) | 各反復の次世代虫数 (頭) |      |      |      |
|-------------|---------------|------|------|------|
|             | I             | II   | III  | IV   |
| 0Gy         | 6298          | 4920 | 7043 | 5033 |
| 150Gy       | 0             | 0    | 0    | 0    |
| 200Gy       | 0             | 0    | 0    | 0    |
| 300Gy       | 0             | 0    | 0    | 0    |

試験には産卵から約 7 週間後の雌雄成虫を使用している。

照射前の雌成虫の 5～7 割程度が既交尾であったと考えられる (データ省略)。

カンショ (800g) を入れた容器に雌雄成虫約 1000 頭を同居させ、2 週間産卵の機会を与えている。

次世代数は産卵させたカンショを 6 週間後に分解して得られた幼虫数、蛹数、成虫数の合計である。

#### [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) : 2018～2019 年度 (2012～2021 年度)

研究担当者 : 比嘉真太、河野伸二、親富祖明、松山隆志

発表論文等 : 比嘉真太ら (2019) 第 63 回日本応用動物昆虫学会