

博士論文要約 (Summary)

平成 28 年 4 月入学

連合農学研究科 生物環境科学専攻

氏 名 石川 郁太郎

タイトル	2 種の牛用駆虫剤が糞食性コガネムシ類の誘引、生存、繁殖および摂食活動に及ぼす影響
<p>「序論」</p> <p>牛用駆虫剤であるイベルメクチンおよびエプリノメクチンは、広範囲の内部・外部寄生虫に高い殺虫効果を持つことに加えて、ポアオン法（背部塗布法）で簡単に投与が可能ことから、世界中で使用されている。しかし、これらの殺虫有効成分は、投与後に家畜体内でほとんど代謝されることなく糞便に排出されるため、駆除対象外の糞分解性昆虫に悪影響を及ぼす可能性が指摘されている。そこで本研究では、糞分解能力が高く、重要な生態系サービスを提供している糞食性コガネムシ（糞虫）類に焦点を当て、イベルメクチンおよびエプリノメクチンの糞への残留が糞虫類の誘引性、生存、繁殖および摂食活動に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。</p> <p>「第 1 章」</p> <p>イベルメクチン投与後に排泄された牛糞内の残留濃度は、投与後 1 日もしくは 3 日目に最大（0.21～0.36 ppm）となり、その後減少し、投与後 7 日もしくは 14 日目には検出限界値（0.05 ppm）以下となった。エンマコガネ属であるシナノエンマコガネ、カドマルエンマコガネの成虫生存は、イベルメクチン残留糞において影響を受けなかったが、シナノエンマコガネの糞球形成数は、投与後 3、7 日の糞において対照区よりも有意に減少した。また、これら 2 種の次世代幼虫の羽化率は、それぞれ投与後 3 日、7 日まで対照区よりも有意に低下した。一方、ダイコクコガネ属であるダイコクコガネ、ミヤマダイコクコガネおよびゴホンダイコクコガネの成虫生存率と糞球形成数は、3 種とも投与後 3 日の糞で対照区よりも有意に減少した。また、これらの次世代幼虫の死亡率は、ダイコクコガネとミヤマダイコクコガネでは投与後 14 日、ゴホンダイコクコガネでは投与後 7 日までの糞で著しく増加し、それらの死亡個体は全て卵もしくは初齢幼虫の発生初期段階であった。よって、ダイコクコガネ属の糞虫種は成虫、幼虫ともに、エンマコガネ属のような中型種よりも薬剤感受性が高い可能性が示唆された。センチコガネ属であるオオセンチコガネの成虫生存と産卵数は、最高残留濃度であった投与後 3 日（0.24 ppm）の糞でも影響はみられず、また育児用の糞塊内の幼虫生存率も対照区と投与区の間で有意な差はみられなかった。</p> <p>「第 2 章」</p> <p>エプリノメクチン投与後に排泄された牛糞内の残留濃度は、投与後 1 日目にイベルメクチンの 4～7 倍の濃度となる最高濃度（1.4～1.5 ppm）となり、その後は急速に減少し、投与後 14 日目には検出限界値以下となった。シナノエンマコガネ、カドマルエンマコガネおよびツノコガネの成虫生存率と糞球形成数は、3 種とも投与後 1、3 日の糞で有意に減少した。これらの次世代幼虫の死亡率は、シナノエンマコガネでは投与後 3 日、カドマル</p>	

エンマコガネとツノコガネでは投与後 7 日まで対照区よりも有意に増加した。よって、エブリノメクチンの高濃度の残留は、エンマコガネ属、ツノコガネ属のような中型～小型糞虫種においても、成虫の生存、産卵数に影響を及ぼす可能性が示唆された。ダイコクコガネおよびゴホンダイコクコガネの成虫生存率と糞球形成数は、それぞれ投与後 3 日、投与後 7 日まで対照区よりも有意に減少した。これらの次世代幼虫は、イベルメクチンと同様に、ダイコクコガネでは投与後 14 日、ゴホンダイコクコガネでは投与後 7 日までの糞ですべて発生初期段階で死亡した。

「第 3 章」

イベルメクチン残留糞は、シナノエンマコガネ、カドマルエンマコガネおよびオオセンチコガネの摂食活動に影響を及ぼさなかった。一方、ダイコクコガネ、ミヤマダイコクコガネおよびゴホンダイコクコガネの摂食活動は、イベルメクチン投与後 3 日の糞で対照区よりも有意に抑制された。エブリノメクチン残留糞において、シナノエンマコガネとカドマルエンマコガネの摂食活動は、投与後 1, 3 日の糞で対照区よりも有意に抑制され、ツノコガネの摂食活動は投与後 1 日の糞で抑制された。また、ダイコクコガネとゴホンダイコクコガネの摂食活動は、それぞれエブリノメクチン投与後 3 日、投与後 1, 3, 7 日の糞で対照区よりも有意に抑制された。

「第 4 章」

イベルメクチン残留糞の糞虫類に対する誘引性に関する野外実験において、7 月中旬（夏季）におけるマグソコガネ、マエカドコエンマコガネおよびツノコガネの誘引個体数は、投与後 1 日もしくは 3 日の糞で対照区よりも有意に増加した。しかし、7 月下旬～9 月中旬（晩夏～秋）におけるマエカドコエンマコガネおよびツノコガネの誘引個体数は、残留糞で有意に減少、もしくは対照区と有意差はなかった。8 月下旬～9 月中旬（秋）におけるオオセンチコガネの誘引個体数は、イベルメクチン残留糞で対照区の 1.9～3.6 倍であったが、投与区と対照区の間で有意差はみられなかった。2017 年におけるイベルメクチン残留糞の分解率は、8 月上旬（夏）における投与後 3 日の糞で対照区よりも有意に増加したが、8 月下旬（初秋）では対照区と投与後 1, 3, 7 日の糞で有意差はなかった。しかし、その後 9 月上旬（秋）においては、投与後 1, 7 日の糞の分解率は対照区よりも有意に増加した。2018 年における投与後 1 日もしくは 3 日の糞の分解率は、8 月中旬～9 月上旬で有意に増加した。イベルメクチン残留糞が糞虫の誘引性と糞分解に及ぼす影響は、年、季節、糞虫種などによって異なり、駆虫剤以外の要因も関係している可能性が示唆された。