

牛用駆虫薬が牛糞分解に関与する昆虫類の発育に及ぼす影響

山下伸夫・吉田信代・渡辺 彰・三上暁子*

(東北農業研究センター・*産業技術総合研究所)

Effects of the Anthelmintics on Development of the Dung Degrading Insects
Nobuo YAMASHITA, Nobuyo YOSHIDA, Akira WATANABE and Akiko MIKAMI*
(National Agricultural Research Center for Tohoku Region,
*National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)

1. はじめに

放牧牛等における内・外部寄生虫の薬剤投与による駆除は牛の増体等の点から有用であることが指摘され、今後その普及がさらに進むことが予想される。その駆虫薬のうち現在最も普及しているイベルメクチン系薬剤では、その投与後に有効成分の大部分が排糞中に排泄されるため、糞分解に関わる昆虫の生育に影響が及ぶ可能性が考えられるが、我が国ではそれに関する研究はこれまで全く行われていない。本発表では、薬剤投与した放牧牛の排糞内の薬剤濃度消長、薬剤試験法の検討及び在来糞虫のオオフタホシマグソコガネにおける産卵や幼虫発育への影響を報告する。

2. 試験方法

(1) 排糞中の薬剤濃度の消長

東北農研(岩手県盛岡市)内の草地に放牧されている日本短角種5頭にイベルメクチン製剤をポアオン法で所定量(体重1kg当たりイベルメクチンで50 μ g)投与し、その後、1、3、7、14、21、28、35日目にこれらの牛の放牧されている草地から新鮮糞を約10kg採集し、よく攪拌した後、-20℃で分析時まで凍結保存した。同時に対照区として薬剤投与されていない牛の放牧地からも同様に糞を採取し保存した。糞中のイベルメクチンの定量は、Payneら¹⁾の方法に準じ、高速液体クロマトグラフィーによって行った。

(2) 導入糞虫を用いた薬剤試験法の検討

海外導入種 *Digitonthophagus gazella* の成熟虫2対を黒ボク土を4リットル詰めた5リットル容量の容器に放し、ポアオン投与後所定期間に採取した薬剤投与糞と無投与の対照糞150gを2回与え、10日後に土中に埋め込まれた育児塊内の卵と幼虫の個体数及びそれらの生死を調べた。生存卵および生存幼虫を含む育児塊を土中に埋め戻し、その30日後のすべての個体が羽化した時に、羽化率を調べた。試験設定温度は30℃、16時間明、8時間暗条件とした。卵数試験の繰り返しは各採取糞ともに5回、羽化率試験の調査個体数は、41-164個体であった。

(3) 在来糞虫の発育への影響

在来糞虫のオオフタホシマグソコガネ *Aphodius elegance* について、試験設定温度を20℃とする他は上記の導入種と同じ方法で試験し、産卵数や生存卵の1カ月後の発育及び生存率を調べた。産卵試験は繰り返し5回、生存調査個体数はそれぞれ48個体とした。供試虫は9月末に野外より採取した成熟虫を用いた。

3. 試験結果及び考察

- (1) 牛糞のイベルメクチン濃度はポアオン投与1日後には0.064ppm、3日後には0.167ppmと高いピークをもった後、7日後には急激に減少し0.040ppm、14日後には0.008ppm、21日後に0.003ppmと低減していき、28日後には0.002ppm以下となった(図1)。イベルメクチンの濃度が1~3日目に高い濃度を示した点では、Sommer et al.²⁾らの結果とほぼ同様であった。糞へ排泄されるイベルメクチン濃度の消長と糞分解者のイベルメクチンに対する感受性が室内試験等で解明されれば、ポアオン投与後いつまで影響を受けるかの予測につながる事が考えられる。
- (2) *D. gazella* の1対当たり産卵数は、薬剤投与区と対照区で共に約20~40であり、有意な差は無かった(図2)。羽化は薬剤投与7日後までの糞を与えた場合には全く見られなかった。発育阻害効果は、その後弱まり14日後には羽化が見られ、28日後には対照区とほぼ同様な羽化率を示した(図3)。このように糞虫の産卵数や幼虫の発育に対する薬剤濃度による影響の有無が明確に認められ、地下に育児塊を作りその中に産卵するタイプの糞虫においては、本試験方法を基準として飼育最適温度などを考慮すれば糞虫の薬剤試験に適用できると考えられた。
- (3) 上述の試験方法に準じて試験温度を変えて行ったオオフタホシマグソコガネの試験では、薬剤投与が産卵数に与える影響は見られず(図4)、薬剤投与1、3日後の糞を餌にした幼虫はすべて死亡したが、7日後からの糞を餌とした幼虫では死亡率は20%以下と低く、薬剤による発育阻害効果は見られなかった(図5)。オオフタホシマグソコガネの幼虫発育へのイベルメクチン剤の影響は、*D.*

gazella よりずっと小さかった原因としては、駆虫薬に対する薬剤感受性の差異の他、幼虫の摂食生態の違い³⁾がもたらす生息環境下の薬剤濃度の差異が考えられる。

4. まとめ

イベルメクチン製剤をポアオン法で投与した牛の牛糞中イベルメクチン濃度は、3日目にピークとなった後、徐々に減少し28日目には0.002ppm以下となった。導入した食糞性コガネムシ*D. gazella*の羽化は薬剤投与14日後までは薬剤による阻害効果を強く受けたが、28日後には対照区とほぼ同率で羽化が見られた。オオフタホシマグソコガネでも、薬剤投与が育児塊数に与える影響は見られなく、幼虫の発育阻害は薬剤投与3日後までの糞を餌とした場合に認められた。

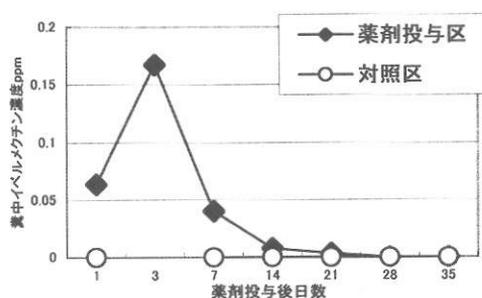


図1 薬剤投与後所定日数経過した牛の排糞内イベルメクチン濃度

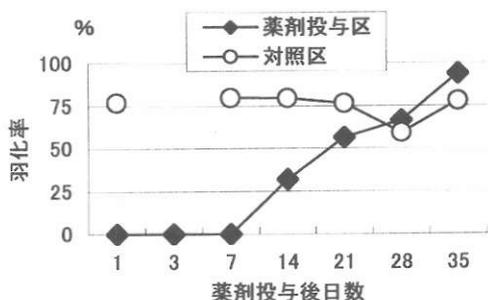


図3 薬剤投与後所定日数経過した牛の排糞を与えた*D. gazella*の羽化率

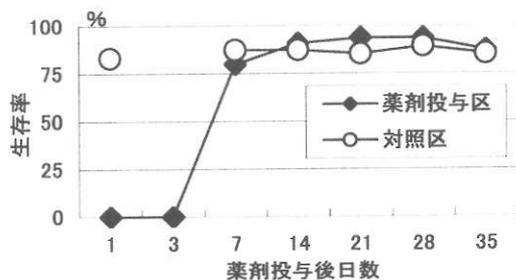


図5 薬剤投与後所定日数経過した牛の排糞を与えた*A. elegans*の幼虫生存率

引用文献

- 1) Payne, L. D.; Hicks, M. B.; Wehner, T. A. 1995. Determination of Abamectin and/or Ivermectin in cattle feces at low parts per billion levels using HPLC with fluorescence detection. *Agric. Food Chem.* 43:1233-1237.
- 2) Sommer, C.; Nielsen, B. O. 1992. Larvae of the dung beetle *Onthophagus gazella* F. (Col., Scarabaeidae) exposed to lethal and sublethal ivermectin concentrations. *J. Appl. Ent.* 114: 502-509.
- 3) 吉田信代. 1996. 動物の糞をめぐる糞虫の親子. 親子関係の進化生態学. 齊藤裕編著. 北海道大学図書刊行会. 201-219.

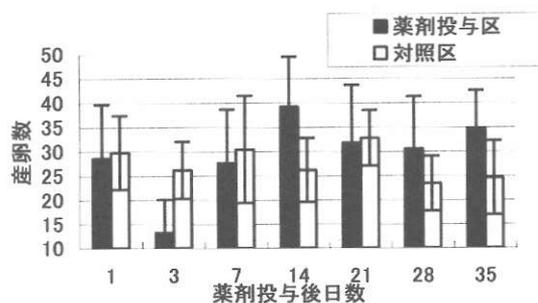


図2 薬剤投与後所定日数経過した牛の排糞を与えた*D. gazella*の産卵数(幅はS.D.)

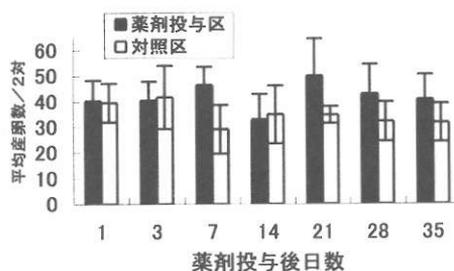


図4 薬剤投与後所定日数経過した牛の排糞を与えた*A. elegans*の産卵数(幅はS. D.)