

Dimilin® のゴキブリに及ぼす脱皮阻害について

青木 皐¹⁾²⁾・木村 忠雄¹⁾・篠原 能郎¹⁾・石川 瑞恵¹⁾

Inhibitory Effect of Dimilin® on Molting in Cockroaches

Noboru AOKI, Tadao KIMURA, Yoshiro SHINOHARA and Mizue ISHIKAWA

(1) 序論

Dimilin® は一般名をジフルベンズロン、化学名を 1-(4-chlorophenyl)-3-(2,6-difluorobenzoyl) urea という尿素化合物で、除草剤 diclobenil の研究から TH 60-40 という化合物として発見された I・G・R (Insect Growth Regulator) 剤である。

昆虫の幼虫が経口的に Dimilin® を摂取すると、真皮細胞からの新しい表皮を形成するキチン質の前駆物質である UDP-アセチルグリコースアミンのキチンへの取り込みを阻害し、エンドクチクルの形成が阻害され硬化せず、そのため虫体の節間で表皮が破れ体液が浸出して死ぬ¹⁾。昆虫は表皮以外に中腸囲腔膜もキチンからなり、Dimilin® 摂取により囲腔膜形成も阻害される。しかしこのことが直接致死作用となっているかは不明である²⁾。また終令幼虫時に Dimilin® を摂取した場合は、不完全な蛹あるいは外観は完全な蛹となっても、これらの蛹からは正常な成虫が脱出できないことも知られており、Dimilin® には脱皮阻害作用があり、孵化直後の幼虫から終令期まで、幼虫全令期に有効である。Dimilin® の殺虫特性は多くの鱗翅目、双翅目、鞘翅目昆虫に認められており、表皮形成阻害だけでなく殺卵、不妊作用²⁾³⁾も知られている。特にハエや⁴⁾、ユスリカ・ブユ等の水域発生昆虫防除に対して有効な化合物である⁵⁾。

著者らは 3 種のゴキブリ幼虫に、種々の濃度の Dimilin® を混入した餌を摂食させ、脱皮に及ぼす影響を観察した。

(2) 材料および方法

供試虫：ワモンゴキブリ (*Periplaneta americana* Linné)

クロゴキブリ (*Periplaneta fuliginosa* Serville)

チャバネゴキブリ (*Blattella germanica* Linné)

プラスチック製容器に、ワモンゴキブリ、クロゴキブリの幼虫をそれぞれ 10 頭ずつ、チャバネゴキブリの幼虫を 20 頭ずつ投入し、ベニヤ板製のシェルターと脱脂綿に水を含ませたものを与えた。餌としては、市販の固型配合餌料を粉末にしたものに、Dimilin® 25% WP を加えたものを強制摂食させた。

Dimilin® 25% WP の含有濃度は 1, 5, 10% (有効成分原体として、それぞれ 0.25, 1.25, 2.5%) の 3 濃度とした。室温で飼育し、Dimilin® の摂食による脱皮への形態的影響を観察した。

供試した 3 種のゴキブリは幣社研究室にて累代飼育しているものである。

(3) 結果と考察

Dimilin® の強制摂食による脱皮への影響は、3 種のゴキブリとも観察された。脱皮阻害の形態的影響は 3 種のゴキブリとも同様であり、脱皮阻害のパターンは次のように I 型、II 型、III 型の 3 グループに分類できた。

I 型：胸部背面中央部が縦に裂けたまま、脱皮せず死んでしまうか、あるいは、裂け目から次令幼虫の乳白色の背面が出現したまま脱皮せずに死んでしまう。(図 1)

1) アベックス関西(株)技術研究室

2) 神戸大学 医学部 医動物

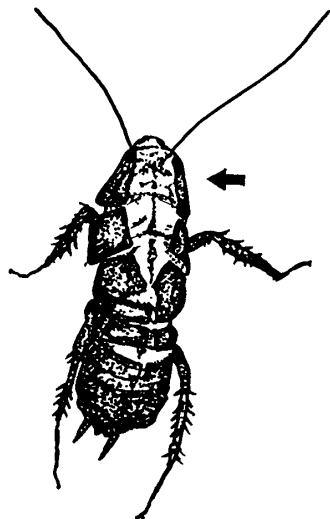


図1 I型脱皮阻害例（クロゴキブリ）
←次令表皮があらわれている
（青木原図）

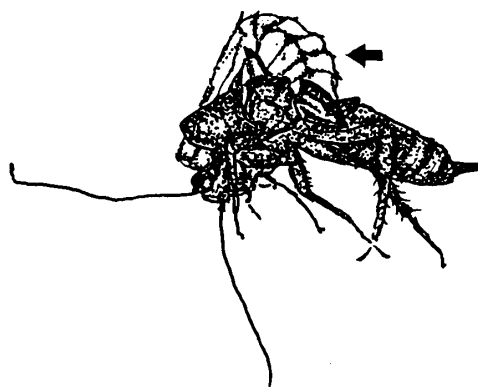


図2 II型脱皮阻害例（クロゴキブリ）
←次令腹部が脱皮している
（青木原図）

Ⅱ型：胸部背面が裂け、胸部・腹部は脱出しているが、頭部・触角・脚部あるいはその一部が脱出できないうで、脱皮殻につながったまま死んでしまう。（図2）

Ⅲ型：脱皮には成功したが、弱々しくて数日から数週間後には死んでしまう。（終令幼虫が脱皮成功して成虫になった個体に、腹部背面・前後翅が褐色化しないものも現われた。）

3種の脱皮阻害パターンにおいて、Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型の順に脱皮阻害効果は小さくなっていくので、Ⅰ型の出現率が高くⅢ型の出現率が低いほうが脱皮阻害効果は大きく、反対にⅠ型の出現率が低くてⅢ型の出現率の高いほうが脱皮阻害効果は

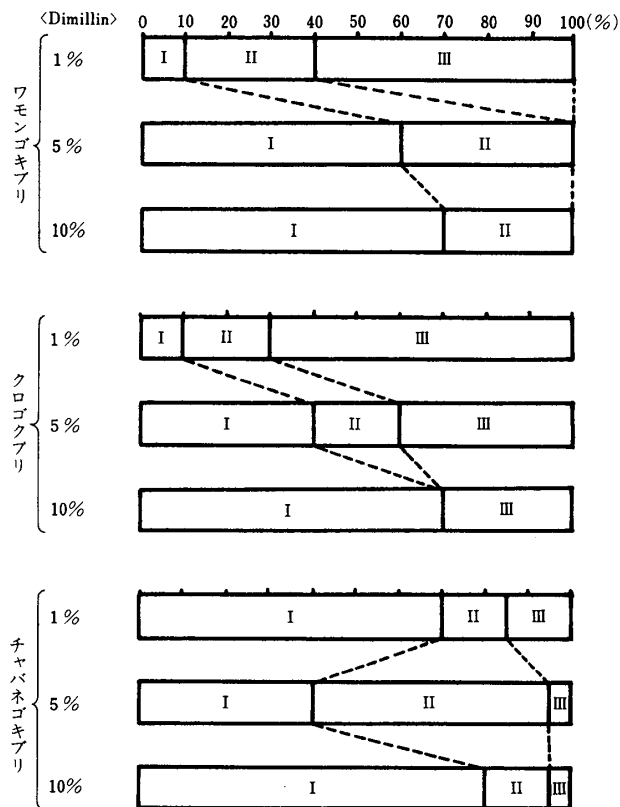


図3 Dimilin® 各濃度における3種ゴキブリの脱皮阻害パターン出現率

小さいということになる。したがって Dimilin® 投与濃度が高くなるにつれて脱皮阻害効果は大きくなり、Ⅰ型の出現率が増加し、Ⅲ型の出現率が減少するものと思われる。

3種のゴキブリの Dimilin® 各濃度におけるそれぞれを図3にまとめた。

ワモンゴキブリ

Dimilin® 1%濃度でⅠ型の出現率は10%であるが、5%濃度のそれは60%と著しく増加する。逆にⅢ型の出現率は60%から0%へと激減している。Ⅱ型は各濃度において30~40%の出現率であり増減はみられない。Dimilin® 濃度が高くなるにつれて、脱皮阻害効果も大きくなっていく。

クロゴキブリ

1%濃度でⅠ型の出現率は10%、5%濃度で40%、10%濃度で70%と著しく増加し、Ⅱ型は20%、20%、0%と変化し、Ⅲ型は70%、40%、30%へと減少している。Dimilin® 濃度が高くなるにつれて脱皮阻害効果も大きくなっていく。

チャバネゴキブリ

1%濃度でⅠ型の出現率は70%、5%濃度で

40%, 10%濃度で80%であり, II型は15%, 55%, 15%, III型は15%, 5%, 5%と変化している。5%濃度でII型の出現率が55%と高いのは, 供試したチャバネゴキブリに終令虫が多く, すぐに成虫に羽化してしまいII型のまま死んでしまう個体が多かったためと推察される。このことを考慮にいと, I型は70~80%, II型は15%前後, III型は5~15%になるものと思われる。Dimilin®濃度が高くなるにつれて脱皮阻害効果はわずかに大きくなるが, 濃度差による効力差はあまりないように思われる。

Dimilin® 1%濃度でも3種のゴキブリに対して脱皮阻害効果が十分認められた。ワモンゴキブリ, クロゴキブリはDimilin®濃度が濃くなるにつれて脱皮阻害効果は大きくなっていくが, チャバネゴキブリではDimilin®濃度が濃くなるにつれて脱皮阻害効果はわずかに大きくなる程度であった。

これらの結果より, Dimilin®は, 有機燐剤等の薬液散布の不可能な場所におけるゴキブリ防除の食毒剤として脱皮阻害による殺虫効果は期待できるものと推察され, 毒性も低いことから⁶⁾(マウス・ラット経口毒性, LD 50, 10,000 mg/kg)安全に使用できる。

I型, II型, III型の脱皮阻害パターンの出現率は, ゴキブリの種類はもとより, ゴキブリの幼虫令, 餌の摂取量(Dimilin®の摂取量), 次令脱皮までの時間等様々な要因に左右されるものと思われる。このことを含めて, I, II, III型の新表皮にどのような違いがあるのか, なぜ脱皮できないのか, などの疑問については今後検討する必要がある。

(4) 要約

Dimilin®の強制摂食によるゴキブリの脱皮阻害効果を検討した。

3種のゴキブリで, 脱皮阻害効果が認められ, 脱皮阻害効果は3種のパターンが観察された。

I型: 胸部背面中央部で縦に裂けたまま, 脱皮せずに死んでしまうか, あるいは裂け目から次令幼虫の乳白色の背面が出現したまま脱皮せずに死んでしまう。

II型: 胸部背面が裂け, 胸部・腹部は脱出しているが, 頭部・触角・脚部あるいはその一部が脱出できないで, 脱皮殻につながったまま死んでしまう。

III型: 脱皮には成功したが, 弱々しく数日から数週間後には死んでしまう。

3種の脱皮阻害パターンの出現率は, ゴキブリの種類, Dimilin®濃度により異なるが, Dimilin®濃度が濃くなるにつれて脱皮阻害効果も大きくなる。

文 献

- (1) 宮田正(著者代表 野村健一)(1980). 応用昆虫学総説: 64-74, 養賢堂, 東京.
- (2) 満井喬(1982) 農業場面におけるIGR剤の実情, 殺虫剤研究班のしおり. No.46, 日本衛生動物学会
- (3) VILLEVASO, E. J. EARLE, N. W. and D. D. HOLLIER (1977). Field and Laboratory Assessment of Mating Ability and Sperma Concent After Irradiation with or without Diflubenzuron Treatment; J. Econ. Ent., 70 (5): 562-564.
- (4) PICKENS, L. G. and A. D. De Milo (1977). Facefly: Inhibition of Hatch by Diflubenzuron and Related Analogues; J. Econ. Ent., 70 (5): 595-597.
- (5) ARSHAD, ALI and MIR S. Mulla (1977) The I·G·R Diflubenzuron and Organophosphorus Insecticides Against Nuisance Midges in Man - Made Residential - Recreational Lakes; J. Econ. Ent., 70 (5): 571-577.
- (6) Dimilin® technical information 8th edition; Duphar B. V., Amsterdam Holland.