

(論文内容の要旨)

ミゾガシラシロアリ科(Rhinotermitidae) *Coptotermes*属や*Reticulitermes*属に分類されるシロアリは、食材性の地下シロアリの仲間であり、甚大な経済的損失を引き起こす重要な家屋害虫である。地下シロアリのレスケミカル管理法として、ベンゾイルフェニルウレア(BPU)系化合物を用いたベイトシステムが実用化されているが、BPU系化合物の特徴を系統的に検討した研究はない。そこで本研究では、新規BPU系化合物であるビストリフルロン(Bistrifluron)のベイト剤としての効果を詳細に評価し、ベイトシステムに利用した場合のシロアリコロニーの駆除メカニズムについて検証した。その主な内容は以下の通りである。

1. ビストリフルロンのシロアリに対する食毒効果

食毒剤の性能としては、殺虫効果の発現速度が重要と考えられる。ビストリフルロンのシロアリに対する食毒効果を評価するために、イエシロアリ*Coptotermes formosanus* Shirakiおよびヤマトシロアリ*Reticulitermes speratus* (Kolbe)を用いた強制摂食試験方法を検討・確立し、濃度依存的ではあるものの遅効的な殺蟻効果を確認した。また、イエシロアリの方がヤマトシロアリよりもビストリフルロンに対する抵抗力が強いことを確認した。

2. 土壌処理用防蟻剤フェノブカルブおよびパーメスリンの殺蟻効果

ビストリフルロンの効力と比較するために、土壌処理用防蟻剤の有効成分として使用されているフェノブカルブおよびパーメスリンのイエシロアリおよびヤマトシロアリに対する殺蟻効力をろ紙接触試験で評価した。その結果、両薬剤はシロアリに対して接触による極めて速効的な殺蟻効果を示し、ベイト剤の有効成分としての適性に欠けることを実証した。また、両薬剤に対して、イエシロアリの方がヤマトシロアリよりも抵抗力が強いことを確認した。

3. フェノブカルブの土壌処理剤としての防蟻効力

シロアリに対して速効的な殺蟻効果を示すフェノブカルブの防蟻効力を、薬剤処理土壌に対するシロアリの反応から評価した。シロアリの穿孔行動はフェノブカルブ処理土壌に接触 1 日目ではほぼ停止し、シロアリの死虫率は経時的に漸増した。また、シロアリの穿孔距離は土壌中のフェノブカルブ濃度の上昇にともなって有意に減少した。これらの結果は、フェノブカルブが薬剤処理領域へのシロアリ侵入防止効果に優れることを明示した。

4. ビストリフルロンの食毒効果の詳細な検討

ベイトシステムの有効成分として実用化されている BPU 系化合物であるヘキサフルムロンとの比較を通して、食毒効果、シロアリのコロニー維持活動に及ぼす影響および選択摂食試験における喫食性を評価し、ビストリフルロンの特性を定量的に精査した。摂食による殺蟻効果の発現は両剤間に差はなく、濃度依存的・遅効的であったが、ビストリフルロンはヘキサフルムロンよりも

効果の発現が速いことを確認した。両剤の効果発現の現象として、シロアリが死亡する前にコロニー維持活動の一環であるallogrooming行動(コロニーメンバー同士がお互いの体を舐め合い、有害な付着物を取り除く行動)が、不活発になることを観察・確認した。さらに、ベイト基材の喫食性を向上させることが効率的な効果発現に重要であることが選択摂食試験から明らかになった。

5. ビストリフルロンのイエシロアリに対する致死量および個体内/個体間での動態

イエシロアリ職蟻に対する致死量、イエシロアリ職蟻の部位別ビストリフルロン量およびビストリフルロン摂食個体から非摂食個体への移行量を決定するため、ビストリフルロンを摂食させた個体を液体クロマトグラフィー(LC)で分析した。イエシロアリ職蟻が死に至るには、1 個体当たり 400 ng 以上のビストリフルロンが摂取・蓄積される必要があること、摂取されたビストリフルロンはシロアリ体内に速やかに吸収され、その後安定的に体内に残存することが実証された。

6. ベイトシステムにおけるイエシロアリ採餌個体によるビストリフルロン摂取様態

イエシロアリの室内コロニーにビストリフルロン処理ベイトおよび無処理ベイトを与え、経時的に採集したシロアリ採餌個体をLC分析に供した。イエシロアリ採餌個体の多くが、処理ベイトの摂食活動によって致死量以上のビストリフルロンを摂取した結果、コロニーが根絶されたことが例証された。本結果は、より多数のシロアリ採餌個体の処理ベイトへの誘引と効率的な致死量以上のベイト剤摂取が、ベイトシステムによるシロアリ管理の成否を左右することを示唆し、ビストリフルロンによるシロアリコロニー駆除メカニズムを明らかにするとともに、ビストリフルロンのベイト剤としての適性を支持するものである。

	氏 名	久保田 俊一
--	-----	--------

(論文審査の結果の要旨)

ミゾガシラシロアリ科に属するシロアリは土中に蟻道を構築するところから、一般的に地下シロアリと呼ばれる。地下シロアリの管理・駆除方法の1つとして、ベンゾイルフェニルウレア(BPU)系化合物を用いたベイトシステムが実用化されている。既往の研究は、BPU系化合物が脱皮阻害剤として作用し、効果発現が極めて遅効的であり、かつ濃度依存性が低いことがベイト剤として好適であることを示唆しているものの、効力発現要因を定量的に評価し、コロニー駆除に至るメカニズムを明らかにした研究例は皆無である。そこで本論文では、日本の主要害虫種であるイエシロアリおよびヤマトシロアリに対する食毒効果の評価方法を確立し、新規BPU系化合物であるビストリフルロン(Bistrifluron)の遅効的効果を他の防蟻用殺虫剤との比較を通して定量的に実証した上で、模擬コロニーを用いてベイト剤としての適性を明らかにした。本論文の評価される主な内容は以下の通りである。

- 1) シロアリ種に関係なく、ベイト中におけるビストリフルロンの濃度が高くなるほど効果発現は速くなる傾向を認めたが、濃度依存性は低いことを実証した。
- 2) ビストリフルロンは、フェノブカルブおよびパーメスリンなどのシロアリ用殺虫剤と比較すると高濃度であっても極めて遅効的であり、ベイト剤としての適性を備えていることを明らかにした。
- 3) ビストリフルロンを喫食したシロアリ個体は、個体間のallogrooming行動に代表されるコロニー維持活動が不全になる状態を経て死に至ることを見出した。
- 4) 殺蟻性に関わる致死量やシロアリ個体内あるいは個体間でのビストリフルロンの動態を明らかにするため、シロアリ個体におけるビストリフルロン摂取量を、液体クロマトグラフィーによる定量分析から決定したところ、イエシロアリ職蟻1頭当りの致死量は約400 ngであり、一旦取り込まれたビストリフルロンはシロアリ個体内に安定的に残存することを明らかにした。
- 5) 野外から採取してきたイエシロアリ巣(模擬コロニー)を用いて、ビストリフルロンベイトを採餌する個体の分析を経時的に行い、ビストリフルロンによるシロアリコロニーの駆除メカニズムを例証し、ベイト剤としての有用性を立証した。
- 6) シロアリにベイトを摂取させ、ベイトシステムを効率的に機能させるためにはベイト基材の喫食性向上が望ましいことを明らかにした。

以上のように、本論文は新規遅効性シロアリ用殺虫剤であるビストリフルロンの効力発現とベイト中の濃度との関係、他シロアリ用殺虫剤との機能特性の相違、摂食後のシロアリ個体の経時的な挙動変化とシロアリ体内における動態、模擬コロニーによるベイト剤としての有用性を新たな評価方法で解明しており、特定のBPU系化合物に関する系統的な研究として、木材保存学、応用昆虫学、分析化学、農薬学などに寄与するところが大い。

よって、本論文は博士(農学)の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成21年10月15日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士(農学)の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。