

これは計算の最初に負数をなくして、その操作を便利にするために2が加えられているから、これから2をひいた $-0.893356(-0.791089 \sim -0.995623)$ が対数単位でしめされた実際の中央致死薬量と、その信頼限界である。これを実数単位になおすとその LD_{50} は $0.12783(0.16177 \sim 0.10101) \mu\text{g}/\text{♀}$ となる。

同様にして豆腐粕培基によつて飼育したそれについてえられた、第1表後半の実験成績について3回まで補正計算を行なつた結果は、自然の斃死率 $C=6.3$ となり、えられた薬量-致死率直線の回帰方程式は $Y = -0.2281 + 4.5817x$ となつた。適合性の検定をおこなつた結果は $\chi^2_{(5)} = 3.05$ の値がえられた。そして対数単位をもつてしめされた中央致死薬量は、

$$m = 1.14108$$

となつた。さきに負数をなくして計算を便利にするためにくわえられた2.00をひいて、これを実数単位になおすと $0.13838 \mu\text{g}/\text{♀}$ となる。これから CSMA 培基で飼育したイエバエと、豆腐粕培基で飼育したそれとの、malathion に対する感受性の相対値をもとめると、

$$M = m_0 - m = 1.10908 - 1.14108 = 0.03200$$

となり、 $V(M)$ をもとめて検定するまでもなく、両者の感受性はほとんど同一であると結論してさしつかえないであろう。

摘 要

1. CSMA 培基と豆腐粕培基でその幼虫期を飼育したイエバエの、雌成虫の malathion に対する感受性を滴下法によつて比較した。
2. 自然の斃死率 C を推定して実験結果を解析し、それから中央致死薬量をもとめる Finney の方法にしたがつてえられた結果を整理した。
3. CSMA 培基および豆腐粕培基で飼育したイエバエに対する、malathion の LD_{50} は、それぞれ 0.12783 , $0.13838 \mu\text{g}/\text{♀}$ となり、両者のもつ感受性の間には有意の差異をみとめることはできなかった。

引用文献

- 1) Abbott, W. S. : *J. Econ. Entomol.* 18, 265~7 (1925).
- 2) Chemical Specialities Manufactures Ass^c. : The Peet-Grady Method, 1959. Revision. 4 pp.
- 3) Dresden, A. : *Insect. Toxicologist Inform.* 5, 43 (1962).
- 4) Finney, D. J. : *Ann. Appl. Biol.* 31, 68~74 (1944).
- 5) Finney, D. J. : *Ann. Appl. Biol.* 36, 187~95 (1949).
- 6) Finney, D. J. : *Probit Analysis*. Cambridge Univ. Press. London. 318pp. (1952).
- 7) 長沢純夫 : 防虫科学 17, 99~103 (1952).
- 8) Nagasawa, S. : *Bull. Inst. Chem. Research*, Kyoto Univ. 34, 101~16 (1956).
- 9) 長沢純夫・柴三千代・伏見主子 : 防虫科学 29, 25~30 (1964).
- 10) 長沢純夫・篠原寛 : 応動昆 8, 123~8 (1964).
- 11) 長沢純夫・篠原寛・応動昆 8, 272~6 (1964).

Summary

The malathion-susceptibility of the common house flies, *Musca domestica vicina* Macq., reared on the CSMA culture medium was compared with that of the flies reared on the "Okara" culture medium. The experimental data obtained were adjusted for a mortality rate among untreated controls and analysed by the probit method described by Finney. No significant difference was recognized between malathion-susceptibilities of the house flies reared on the CSMA and the "Okara" culture media. The LD_{50} 's of malathion calculated were $0.12783 \mu\text{g}/\text{♀}$ for the former and $0.13838 \mu\text{g}/\text{♀}$ for the latter flies.

抄 録

雌イエバエ (*Musca domestica* Linneaus) に対する摂食刺激剤

Feeding Stimulants for the Female House Fly, *Musca domestica* Linneaus. W. E. Robbins, M. J. Thompson, T. Yamamoto and T. J. Shortino, Science 147, 628, 1965

イエバエを半合成的な飼料で飼育する場合、それに酵母の加水分解物を添加すると、食餌がイエバエに対

して一層誘引的になるようにみえた。この効果が、誘引剤、あるいは摂食刺激剤、あるいは両者の存在に基因するものであるかどうかと決めるために、次のような実験を行った。円形濾紙を酵母加水分解物の溶液に浸漬し、それをイエバエの箱の中に置いたが、誘引性は示さなかった。しかし濾紙と接触したイエバエは吻を伸ばしてはげしく食物を摂取した。そして数分のうちに一団のイエバエが濾紙上に集ってきた。しかもこ

の群の中の280匹の個体のうち98%まで雌イエバエであり、さらに集ってくるものもほとんど雌であった。

摂食刺激剤を単離し固定するために、次のような生物試験を行った。円形濾紙の上に半径3.2cmの円を3箇所画し、生物試験をしようとする物質を0.133M 磷酸緩衝液 (pH7.2) に溶解し、0.1ml をその1つの円の中心に落す。他の2箇の円は対照として、あるいは他の物質との比較の実験に用いる。円形濾紙は空気乾燥し、9cmのペトリ皿の中におき、それを1948 NAIDM系イエバエの4~7日目の成虫1400~2200匹を入れた箱の中に入れる。有効物質をこの方法でテストするとイエバエがすみやかに集ってきて食物を摂取し、つみ重って集団を作る(濾紙テスト)。

雌のイエバエが幾つかの摂食刺激剤に対して反応する場合、その感受性はイエバエの羽化後時間とともに増加し、また卵巣の発達の状態とも関係しているの、供試物質の絶対的な活性度は求められないが、相対値は求めることができる。すなわち、1) イエバエの集合するための原因になっている各物質の量を相対的に決定する。2) 種々の物質を同一量、同一の円形濾紙上でテストした場合、どの物質の所に最も優先して集ってくるかを決定する。3) 既知量物質の上にあつまって止まっている時間を測ること等によって比較実験を行うことができる。さらにイエバエの附節を刺激したとき、その物を伸ばす個体数の%を決定することによっても化合物をテストした。このテストでは30~50匹の成虫を綿棒に蠟でくっつけ、それらの附節を適当な溶液に浸漬した場合に生ずる吻伸張の反応を記録した(附節テスト)。

酵母加水分解物中の有効物質はイオン交換クロマトおよび薄層クロマトで単離した。有効留分の紫外吸収スペクトルは、257m μ の位置276m μ に肩をもったピークを示す(典型的な guanosine nucleotide あるいは nucleoside の紫外吸収スペクトル)。authentic の GMP 異性体と、酵母加水分解物から単離せられた GMP 異性体とは紫外吸収スペクトルおよび薄層クロマトグラフにおける R_f 値が一致した。また最も多量に得られる3'-GMP異性体は赤外線吸収スペクトルにおいても authentic な物質と一致した。

単離された GMP 異性体は何れも1mg以下の量においては、authentic な標品と同様雌のイエバエに対して非常に有効な食物摂取刺激性を示した。同一量を用いた場合、guanosine-5'-monophosphate は GMP-3'、あるいは GMP-2' のいずれよりもさらに強い刺激性を有している。guanosine-5'-diphosphate (GDP-5'、guanosine-5'-triphosphate (GTP-5') および deoxyguanosine-5'-monophosphate (d-GMP-5') もまた1mg以下で有効であった(表)。酵母 RNA 中の

種々の化合物に対するイエバエ雌の摂食

および群集行動

(GMP, guanosine monophosphate, GDP, guanosine diphosphate, GTP, guanosine triphosphate, d-GMP, deoxyguanosine monophosphate, AMP, adenosine monophosphate)

化 合 物	量 (mg)*		
	1.0	0.1	0.01
Nucleotides			
GMP-5'	+	+	+
GMP-3'	+	+	+
GDP-5'	+	+	+
GTP-5'	+	+	+
d-GMP-5'	+	+	+
AMP-5'	-	-	-
Amino acids			
L-Leucine	+	+	+
L-Methionine	+	+	+
L-Isoleucine	+	+	-
L-Lysine	+	+	-
L-phenyl alanine	+	-	-

* 1箇の円中に入れる mg

nucleotide, 例えば adenosine monophosphate, cytosine monophosphate, uridine monophosphate や thymidine monophosphate も含めて、他の2,3の nucleotide は2mgでも反応しなかった。adenosine の di- および tri-phosphate は同様に濾紙テストでは不活性であった。

濾紙テストにおいては活性 nucleotide は1mg以下の量において強い摂食刺激を現すが、高濃度で附節刺激テストをした場合にはむしろ活性は低く現れる。これらの物質の1%溶液を用いてイエバエ雌の吻の伸張の反応テストを行ったところ、酵母加水分解物に対しては35.6%、GMP-5'に対しては24.6%、GMP-3'に対しては12.4%、およびAMP-5'に対しては30.0%が反応した。他の monophosphate nucleotide はすべて不活性であった。

カゼインの酵素による加水分解物も濾紙上におけるテストではイエバエ雌に対して摂取と集合の刺激となる。しかし酵母加水分解物に対して用いたと同じクロマトグラフその他の方法でも、この中から GMP の存在は検出されなかった。その代り、有効物質はイオン交換樹脂カラムから1NNH₄OH 溶液で流出され、ニンヒドリン反応を示した。そこでカゼインの構成アミノ酸を磷酸緩衝液中で濾紙上で生物実験をしたところ、そのうち5箇のアミノ酸—leucine, isoleucine, methionine, lysine および phenylalanine—が、2mgで非常に高い活性を示した。磷酸緩衝液を用いないと

活性は極めてわずかである。他の 2, 3 のアニオン、硫酸塩、炭酸塩、塩化物などについても磷酸塩の代りにテストしてみたが、何れも不活性であった。濾紙上の生物試験では磷酸緩衝液中で L-leucine と L-methionine が一番活性である (表)。有効なアミノ酸の D-異性体は、1mg でテストした時、いずれもほんのわずかに活性であった。しかし D- と L-異性体とを同じ濾紙でテストすると、イエバエは通常 D-異性体が多量にあっても L-異性体の方に集る。peptide の L-Leu-L-Leu は 2mg でも不活性である。また有効アミノ酸の種類はイエバエ雌に対して特異的であった。

附節に対するアミノ酸の刺激作用は濾紙テストとよく一致した。Icucine, isoleucine, norleucine, lysine および methionine は 1% の濃度で 50% 以上のイエバエを刺激した。phenylalanine, glutamic acid および aspartic acid は刺激的ではあったが、やや活性はおとり、特に最後の 2 つのアミノ酸は濾紙テストではイエバエを集めるには至らなかった。

0.05M という濃度で附節刺激テストの比較試験を行ったところ、活性のあるアミノ酸の方が guanosine nucleotide よりも多くのイエバエを刺激した。アミノ酸は 0.005M の濃度にしてもなお 50% のイエバエが反応したが、guanosine nucleotide は 0.05M 以上の濃度でも 40% 以下の反応を示したに過ぎなかった。附節テストでは adenosine monophosphate は GMP-5' と同じ程度の活性度であり、GMP-3' よりももっと活性であったが、濾紙テストでは不活性であった。

濾紙テストおよび附節テストしたときの各 nucleotide の相対的な活性度の差は、群をなしている場合と個体で行動している場合とでは事情が異なるから、厳密には比較できない。またイエバエのグループによって生理的感受性がひどく違う場合も観察された。附節テストにおいて吻伸張をひき起すような 2, 3 の nucleotide が必ずしも濾紙テストでは摂食および群集刺激とならない理由についてはまだわかっていない。活性のあるアミノ酸の場合では附節テストと濾紙テストの結果はもっとよく一致した。しかし群集現象は雌に対してだけ起る。最も強い摂食、群集および附節刺激を起させるには磷酸緩衝液を使用することが必要であるが、磷酸緩衝液だけでは勿論全く不活性であった。

酵母および 2, 3 の蛋白質の加水分解物は重要な幾種類かのミバエ、一般に双翅類の餌として最も誘引的

な食物である。最近加水分解物と殺虫剤との混合毒食餌が地中海ミバエ [*Ceratitis capitata* (Wiedemann)] を撲滅するのに使われている。イエバエの摂食刺激剤と同一の物質が他の昆虫に対しても有効であろうか否かは興味ある問題である。

(富田一郎)

ネッタイシマカに対する女王物質および類似化合物の作用

Effect of synthetic "Queen Substance" and related chemicals on immature stages of *Aedes aegypti*. M. S. Quraishi and A. J. Thorsteinson, J. econ. Entom. 58, 185 (1965)

無脊椎動物の卵巣の発育を阻害する作用がある蜜蜂の pheromone, "女王物質 Queen Substance" は、Butler et al によって、9-oxodec-trans-2-enoic acid と同定されたが、この pheromone の合成品と、その関連物質のネッタイシマカ *Aedes aegypti* L. の未成熟体に対する作用に関して、次のことがわかった。すなわち、ネッタイシマカを、この合成 pheromone の 0.01M 溶液に入れると、第 3 令幼虫では 100%, 第 4 令初期の幼虫では、 $84 \pm 0.12\%$ の死亡率であるが、蛹 (teneral) は、阻害を受けず、正常に発育して、成虫になる。また、decanoic acid と trans-2-decanoic acid は、いずれも、蛹、幼虫ともに毒性を示すが、殊に teneral pupae に効力があつた。この二つの脂肪酸と 9-oxodec-trans-2-enoic acid との、作用特異性に於ける差異は、その構造からみて、oxo group と、二重結合の有無、およびその位置によるものと考えられるが、それを示唆するような結果が一部得られた。ならびに他の脂肪酸では、炭素鎖の長さが、 $C_8 \sim C_9$ で毒性が増加し、 C_9 の nonanoic acid が、ネッタイシマカの未成熟体に対して、同族脂肪酸中、最も毒性が強く、 C_{12} 以上のは、無毒であった。更に、ピメリン酸、ズベリン酸、アゼレイン酸の如き、dibasic acid は本種の幼虫、蛹のいずれにも毒性を示すが、その程度は、それらに相当する長さの炭素鎖を有する、monobasic acid に較べると、はるかに低いものであった。最後に、上記のうち、脂肪酸によって死亡したネッタイシマカの幼虫や、蛹のメラニン化が死後進んでいるが、2-oxo-octanoic acid と 2-oxo-decanoic acid によるものは、白色を呈していることがわかった。

(橋本 滋)