

有機リン系殺虫剤の魚体内における 蓄積及び腐敗による減衰について

公害室 池 間 修 宏

1. はじめに

有機塩素系殺虫剤は化学的に安定な物質で、残留性、蓄積性が大きい。有機塩素系殺虫剤の殆んどがすでに製造、使用禁止もしくは厳重な使用規制をうけているにもかかわらず、現在我々の体内は勿論環境中の殆んどのものから、DDT、ディルドリン等が微量ながら検出される。今後汚染が進行することはないと考えられるが、現在の汚染が解消する時期も予測できない。

一方有機リン系殺虫剤は加水分解し易く、残留性は少ない。初期の有機リン系殺虫剤（パラチオ

ン、TEPP等）は急性毒性が強く、すでに使用禁止になっており、現在使用されてるものの殆んどは低毒性のものである。それ故現在では、有機塩素系殺虫剤の規制に伴ない有機リン系殺虫剤の消費が多くなっている。

有機リン系殺虫剤は生体内で、酵素、バクテリアで分解され蓄積による慢性毒性の可能性はないとされ、従って生体内からの検出は困難とされているが、最近反論もでてきている。

我々が経験した数例の死魚事例でも魚肉から容易に検出し得た。

2. 主な有機リン系殺虫剤による死魚事例

検出リン剤	魚の種類	検出値(ppm)	備 考
1. Malathion	テラピア	3.9 (筋肉)	74年4月、石川における死魚事例
2. Malathion	ボラ うなぎ	1.6 (筋肉)	74年5月、勝連村屋ケ名川における事例。 村役場が事例の二日前排水溝に流したものを。
		119.3 (筋肉)	
3. Dursban	テラピア	0.12 (筋肉)	当所で分析した値。
		1.71 (魚全体をホモ)	USA、メリーランド在米分析機関で分析した値。
	ことひき	0.04 (魚全体をホモ)	当所で分析した値。 74年9月、北谷海岸における事例。事例の二日前米軍基地内でボーフラ駆除のため散布。
4. Baytex	ボラ	1.5 (筋肉)	75年2月、那覇市久茂地川から那覇港にかけて、おきた事例。 事例の二日前、市役所が散布。
5. Sumithion	テラピア うなぎ	2.5 (筋肉)	77年9月、那覇空港横側溝における事例。 自衛隊基地内で散布。
		19.0 (筋肉)	

3について：米軍でも検体の死魚を本国メリーランド在 Radiation and Environmental Sciences に送付し分析を依頼した。
報告書によると、検体送付後約1カ月を経過し魚

肉は腐敗していたが、有機リン系殺虫剤を検出したのは注目に値すると述べ、散布する場合は十分に配慮するよう注意している。

英文報告書（抜粋）参照

SUBJECT: Entomological Special Study No. 44-12-75, Analysis of Fish, Water, and Sediment Samples to Determine Possible Causes of Fish Kill, Okinawa, Japan

Commander
US Army Medical Department Activity
ATTN: MEDJ-OH
APO San Francisco 96331

1. References. (略)
2. (略)
3. Upon receipt, the fish sample was found to be partially decomposed. All biological samples should be frozen as soon as possible after collection and in the case of a wildlife kill as soon as the dead or moribund organisms are found. Unfortunately, in the case of a wildlife kill considerable time may pass before the affected individuals are discovered. Decomposition of the organisms can contribute to considerable breakdown of pesticides making the analysis and interpretation more difficult. After freezing the specimens to be shipped they should be wrapped in aluminum foil and then placed in polyethylene bags. The bags containing the foil wrapped specimens should then be placed between two 25 lb cakes of dry ice in special biological shipping containers. All dead space should be filled with newspaper or like material to minimize heat transfer. All paperwork should be placed in an appropriate area where it will remain dry and readable. Ship samples to USAEHA via air so they will arrive in a usable condition.
4. Analysis of the samples showed the following pesticides to be present:
 - a. Sediment samples W1 and W2 (略)
 - b. Water Samples B1, G and C2. (略)
 - c. Unknown liquid (略)
 - d. Fish Sample. The fish sample was found to contain the following pesticides and amounts:
 - (1) Dursban - 1.71 ppm
 - (2) Malathion - 0.025 ppm
 - (3) Diazinon - 0.0025 ppm
 - (4) Dieldrin - 0.075 ppm
 - (5) p, p' - DDE - 0.21 ppm
 - (6) p, p' - DDT - 0.11 ppm
 - (7) p, p' - DDD - 0.20 ppm
5. Although fish vary greatly in their toxic response to Dursban(R) (LC50 of 0.003-1 ppm) the high concentration contained in the fish tissues (1.71 ppm) strongly suggest dursban to be the causative agent in the fish kill. Reasons for the above conclusion are as follows:
 - a. Dursban is metabolically very labile in fish, as are most organophosphorus pesticides, and it is therefore not commonly found in biological specimens, especially at such a high level.

b. The fish sample was partially decomposed upon receipt. The enzymatic and microbial decomposition processes can destroy substantial quantities of residue present in the carcass.

c. (略)

6. The presence of malathion and diazinon residues in the fish, and of diazinon in the water is also worthy of note. Although these residues were considerably lower than the dursban residue it is still highly unusual to find 3 organophosphorus compounds in a biological specimen and one in water.

7. (略)

8. The presence of organophosphorus compounds in fish and water indicates the improper use of these materials. Immediate steps should be taken to find the source of this contamination and thus prevent further recurrence of this situation.

FOR THE COMMANDER:

WILLIAM W. YOUNG
COL, MSC
Director, Radiation and
Environmental Sciences

3. 有機リン系殺虫剤（スミチオン）に汚染された魚肉の腐敗によるスミチオンの減衰実験

魚肉に蓄積されたスミチオンが、日数を経て腐敗進行中に、どの程度分解減少するかを試みた。

(1) 実験材料

那覇空港横側溝の死魚事例で、スミチオンに汚染されたテラピア、うなぎを冷凍保存したものの。

(2) 実験方法

ピーカーに10gずつ肉片をとりアルミホイルでふたをし、室内に放置腐敗させた。

(3) 実験結果（表）

有機リン剤（スミチオン）で汚染されたテラピア、うなぎの腐敗によるスミチオンの減衰

	テラピア		うなぎ	
	状況	検出値(ppm)	状況	検出値(ppm)
第1日	正 常	2.5	正 常	27.6
5日後	腐 敗 臭あり	0.5	腐敗臭かすかにあり	27.2
10日後	うじ多数発生 肉片なし		腐敗臭あり少し 乾きかけている	26.8
14日後			腐敗臭あり うじ少々発生	17.1
1月後			腐 敗 うじなし	19.0

(4) 考 察

①. テラピアは5日間で、80%分解消失している。10日後うじ多数発生、肉片が見当らず実験不能となった。

②. うなぎは10日間で、殆んど分解されない。うじが発生し出した14日後約38%、1月後約31%分解消失している。14日後と1月後の残存濃度に微量ながら逆転現象がみられるのは、14日後の肉片にうじが発生しだしたためと推量される。

その後の減衰実験は材料がなく、実験不能となった。

③. うなぎは脂肪分が多く、又薬剤の分解もうけ難らしく高濃度に蓄積され、残留性も大きい。今回のうなぎの筋肉当り脂肪分約7%、テラピア0.04%であった。

④. 死魚事例の魚を約2ヶ月間冷凍保存したものを実験材料としたが、冷凍すれば魚肉中のスミチオンは殆んど分解されないことがわかった。

4. おわりに

有機リン系殺虫剤は有機塩素系殺虫剤のように化学的に安定な物質より、分解され易く残留性は少ないが、この事を過大評価し不法にあるいは不注意に散布することは、厳にいましめなければな

らない。

なお今後他の有機リン系殺虫剤、他の魚種に範囲を広げて実験すれば面白い結果が得られると思う。

第3回九州衛生公害技術協議会（昭和53年2月9・10日、鹿児島県）で発表