

農薬散布者の汗中の残留農薬について

厚生連高岡病院 和田 美知子
 厚生連 大浦 栄次
 藤本 フミ
 豊田 文一

はじめに

近年、農薬の人体への毒性問題が大きくなり上げられ、急性毒性の強いパラチオン、ホリドール等は使用禁止となった。しかし、その代用品として使用されている農薬は“低毒性”ということで農家の多くは無雑作に扱っている。この為、これらの農薬による事故は後をたたない。さらに、最近では慢性毒性や催奇性も問題とされている。

ここでは、散布された農薬の体内残留および、その排出について汗を分析することによ

り検討した。例数は少ないが、興味ある結果を得たので以下に報告する。また同時に血液検査も一部行ったので合わせて報告する。

なお、汗の採取に当り発汗装置として「技研」開発の遠赤外線発生ホームサウナ「汗テール」の試供品を用いた。

1 実験方法

(1)被検者

被検者 (No.1 ~ 5) の農薬散布歴は表1の通りである。

表1 被検者の農薬散布歴

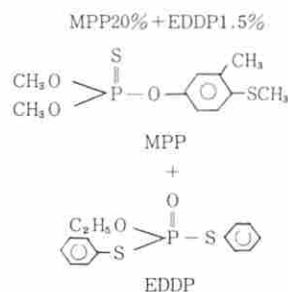
No.	性別	年齢	農薬散布歴
1	♂	38	成人後、BHC、DDT、パラチオン、ホリドールの散布、約10年前より、S.S.オペレーターとして、毎年、稲の防除に参加、今年7月26日8月9日にS.S.オペレーターとして共同防除に出る。
2	♂	33	中学生の時よりBHC、DDTの散布
3	♂	30	約7年前より、S.S.オペレーターとして、毎年、稲の防除に参加。
4	♂	31	中学生の時よりBHC、DDTの散布、約3年前より、30mホースによる散布に従事
5	♂	32	なし

被検者No.1, No.2について農薬散布4日前(8月19日)、散布直後(8月23日)、散布後2~4日後(8月25~27日)に、採汗、採血を行った。被検者No.3は、8月19日、23日に独自に採汗、採血を行った。(被検者No.3は8月23日に農薬散布の予定であったが都合により中止した)なお、被検者No.1~No.3は、共に7月26日、8月9日に水田農薬の散布を行っている。8月23日散布の農薬は、有効成分としてMPP, EDDPを含む、ヒノバイジットである。(表2)

農薬の散布方式は、スピード・スプレーヤ

(S.S.と略す)による協同防除である。

表2 ヒノバイジットの組成



(※MPPは、メイチュウ、ツマダロヨコバ、ウンカに、EDDPは、イモチ病に対して、薬効がある)

防除時において3人共S.S.の先端の農薬吹き出し口を持ち、風向きによっては、農薬を全身に浴びることもある。また、ホースが重いこと、吹き出し圧の大きいこと、水田の中を歩く機会が多いこと等により、防除マスク等は息苦しく使用していない。その他の防具も特に身につけていない。

被検者No.4は、農薬散布経験者であるが採汗、採血は農薬散布時期以前(6月9日)に行った。被検者No.5は、農薬散布経験は全くない。(6月10日に、採汗、採血)(表3)

表3 被検者の農薬散布,採血,採汗日

被検者	6月		7月	8月				
	9	10	26	9	19	23	25	27日
No.1			●	●	○	○	○	○
No.2			●	●	○	○	○	○
No.3			●	●	○	○	○	○
No.4	○	○						
No.5	○	○						

● 農薬散布 ○ 採血 ⊗ 採汗

(2) 汗、血液の採取および分析方法

被検者の汗は、採汗前にシャワーおよび風呂に入り体表面を清浄にした後、ホームサウナ「汗デール」の試供品(以下ホームサウナと略す)に入り、出た汗をn-ヘキサンで洗浄したガーゼにより拭き取り採汗した。この汗50mlを分液ロートに入れ、n-ヘキサン6mlを加え、約5分間振とうし、n-ヘキサン層を無水硫酸ナトリウムにより脱水したものを残留農薬用試験液とした。この液を用いてガスクロマトグラフィ(検出器はFPD。FPDは、リンに対する感度が高い)によりMPP(ヒノバイジットの有効成分の1種)の定性分析を行った。

血液は、肝機能を中心に検査した。

2. 結果と考察

図1はMPPの標準試薬のガスクロマトグラフである。MPPは、試料注入後約3分40秒の所にピークを示している。

農薬散布の経験のない被検者No.5(図11)および、採汗時以前に農薬散布に従事していない被検者No.4(図10)のガスクロマトグラフにMPPの位置には全くピークが認められない。

ところが、8月19日の被検者No.1~3の汗には、いずれもMPPの位置にわずかであるがピークが認められ、汗中にMPPが排出されたことを示している(図2,5,8)。3人はいずれも、7月26日、8月9日に農薬散布に従事しており、この時のMPPが排出されたと考えられる。

ところで8月9日に農薬散布後19日まで、当然何度もシャワー、風呂を浴びていることから、皮膚の表面に附着していた農薬とは考えられず、体内に残留していた農薬が、汗腺を通じて汗と共に排出されたと推定される。

図1 MPP標準試薬のガスクロマトグラフ

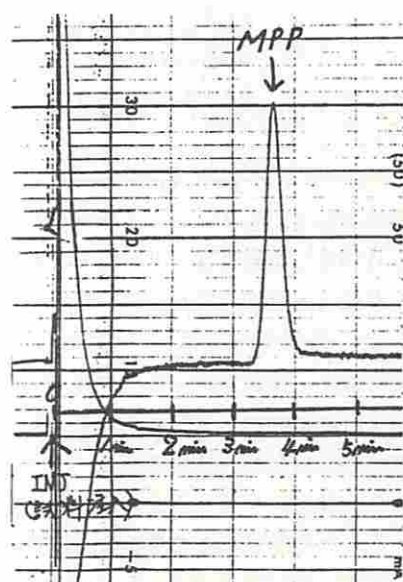


図2 被検者No.1の農薬散布
2日前の汗(8月19日)

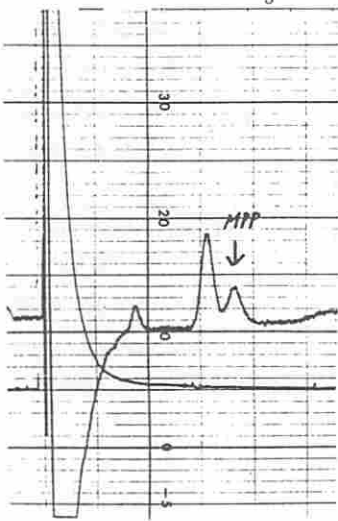


図3 被検者No.1の農
薬散布直後の汗
(8月23日)

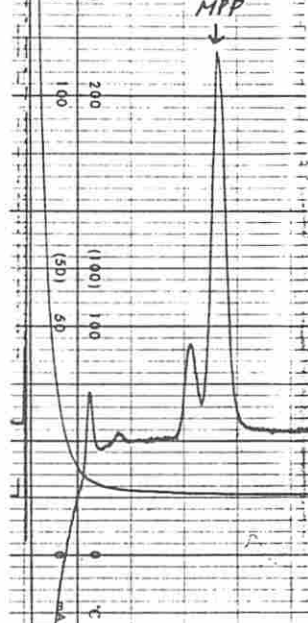


図4 被検者No.1の農薬
散布4日後の汗
(8月27日)

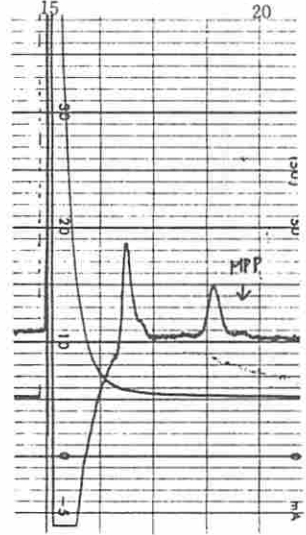


図5 被検者No.2の農薬散布
2日前の汗(8月19日)

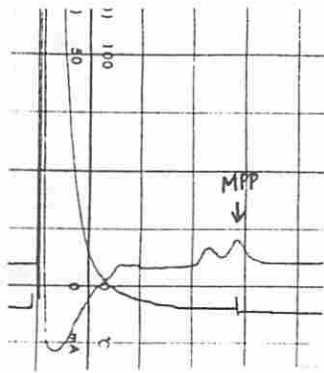


図6 被検者No.2の農薬
散布直後の汗
(8月23日)

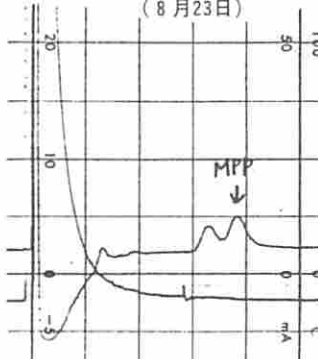


図7 被検者No.2の農薬
散布2日後の汗
(8月25日)

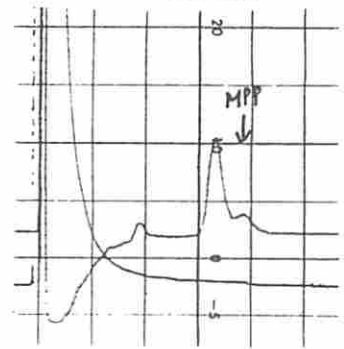


図8 被検者No.3の8月19日
の汗

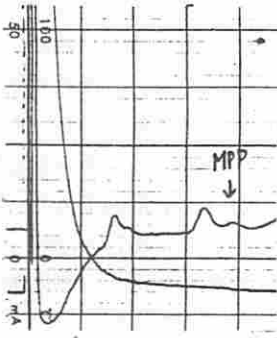


図9 被検者No.3の8月23日
の汗

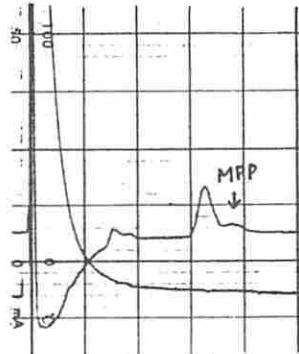


図10 被検者No.4の汗
(6月9日)

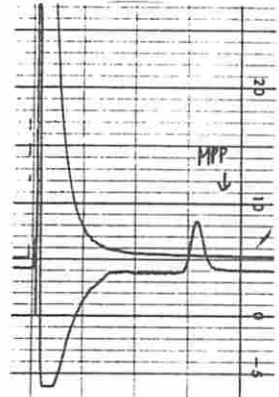
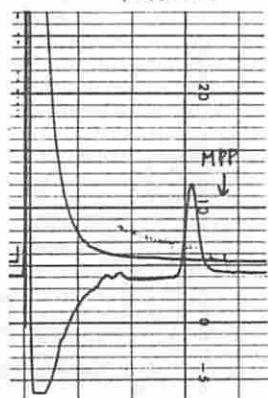


図11 被検者No.5の汗
(6月10日)



次に、被検者No.1、No.2の農薬散布直後の汗には、いずれもMPPが認められ、特に被

表3 被検査No.1～No.3の血液検査結果

測定項目	採血日	被検査者 No.1			被検査者 No.2			被検査者 No.3	
		農薬散布			農薬散布			8月/19日	8月/23日
		4日前 8月/19日	直後 (8月/23日)	2日後 (8月/25日)	4日前 (8月/19日)	直後 (8月/23日)	2日後 (8月/25日)		
G O T	u	14	11	11	14	15	14	16	15
G P T	u	8	7	6	14	14	14	22	22
L D H	u	294	343	279	251	265	267	214	233
A L - P	u	6.1	11.6	7.2	11.7	9.2	8.6	5.2	8.2
Z T T	u	6.3	6.9	6.6	4.2	4.2	4.0	2.6	3.3
T T T	u	1.0	3.7	1.6	1.6	1.0	0.6	2.0	4.6
C h - E	△PH	0.51	0.18	0.31	0.84	0.71	0.72	1.33	1.23
γ-GTP	IU/L	14	11	13	12	12	11	41	36

農薬散布直後の汗に明瞭なMPPのピークが認められた被検者No.1のコリエスラーゼ活性(Ch-E)は農薬散布前の8月19日で0.51であり、正常値0.7～0.8から1.2の値範囲よりかなり低くなっている。更に農薬散布直後では極端に低く0.18となり、農薬散布2日後に0.31でわずかに回復した。一般に有機リン剤は、コリエスラーゼ活性を低下させる作用があり被検者No.1のコリエスラーゼの低下は、農薬の生体内吸収と無関係とは考えられない。

今後、更に例数を増し汗中に農薬が排出される機構および、特に農薬散布直後の血液性状について検討する必要があると思われる。

ま と め

今回の検索で、2～3の興味ある結果を得

検者No.1の汗のガスクロマトグラフには、MPPの鋭いピークが明瞭に表われている。この時被検者は、シャワーと風呂の両方を浴びた後、汗をホームサウナにて採汗した。このことから、農薬は、シャワーや風呂程度では、身体から完全には除去されないとも考えられる。

また、散布後2～4日後の汗中の農薬はかなり減少している。このことから、身体から農薬を除去する上で「サウナ」等により汗を出すことが効果があるとも考えられる。

ところで、被検者No.1～No.3の血液検査の結果は表3の通りである。

られた。

即ち、①1ヵ月から2週間前の、MPPが、多少とも汗の中から検出された事。

②農薬散布直後の2名の内、1名の汗から高濃度のMPPが検出され、明らかなCh-E低下を伴ったこと。

③サウナ使用后、2～3日の汗からは、MPPは、減少していること等の事実である。

①に関して、有機リン剤は、生体内で急速に分解解毒され、慢性中毒は殆んどないといわれていたが、今回の検査では、多少とも残留が疑われ、1名では、Ch-E低下あり、慢性中毒の可能性を示唆している。

②に関して、今迄有機リン剤の、血中濃度、尿からの検出の報告は、度々認められたが、今回のサウナによる汗からの検出は初めてで

あり、MPPとしての排泄は、体内の代謝過程を知る上でも興味深い。

有機リン剤の毒性は、オキソン型への活性化、更にその不活性化という、連続した2過程の速度に依存するといわれる。

Ch-Eの阻害機構は、オキソン型の有機リン剤が、Ch-Eのエステル分解部位に結合しておこる。

MPPの排泄と、Ch-E阻害が、ともに認められた事実は、興味深い。

又、直後の場合、多少とも、LDH、ALP、TTTに変化が見られたが、速やかに回復している。即ち、一過性に、諸検査が変動している可能性を示していた。これ等の変化が、慢性肝障害に結びつくかは疑問であるが、更に検索する必要があるであろう。

又、他の1名では、汗からの検出は少なくCh-E阻害も、少なかった。これは、防具の

状況、労働条件、あるいは、個人差（体内の代謝過程を含めた）によるものであろうか。更に例数を増やして、検討して行きたい。

③ 散布3～4日後の汗からは、MPPの検出が少なくなっていることから、治療法についての可能性を示唆しているように思う。

今回の検索より、以上のような、興味ある所見が得られたが、何分にも例数が少なく、これを出発点として、更に検索を進めて行きたい。

おわりに

本研究は、(株)明正商事(本社 富山市桜橋通、第一生命ビル内)の委託研究費により行われた。又、用いたホームサウナは、同じく明正商事から、試供品(商品名“汗デール”)を借り使用した。本研究に御理解をいただいた同商事に対し深甚の謝意を表します。