

## 19 農薬による中毒防止に関する研究 (第6報)

### リング園におけるメチルパラチオン散布作業者の生物化学的調査

北海道立衛生研究所 (所長 中村 豊)  
 斎 藤 守 民  
 北 山 正 治  
 三 沢 隆 行  
 北海道衛生部薬務課

#### 結 言

最近、農作物の病虫害防除に種々の薬剤が盛んに用いられているが、その中には「毒物及び劇物取締法」により毒物または劇物に指定されている毒性の強い薬剤もあつて、これら農薬による中毒あるいは危害ということが問題になつている。とりわけ、その散布時における危害が大きいと考えられるので、農薬のうちでも特に毒性の強いメチルパラチオン(特定毒物、以下MPと略)を散布してリングの病虫害防除作業を行なつている作業者について、血液コリンエステラーゼ活性値(以下血液ChE活性値と略)及び尿中パラニトロフェノール量を測定し、農薬散布作業者の農薬による被毒状況を調査した。

この調査は昭和38年7月下旬に江部乙町および余市町のリング園で行なつたものである。

#### 実験材料および方法

##### 防除作業条件

###### A) 江部乙地区

防除月日：昭和38年7月23日

天 候：晴，気温18°～28°

防除面積：194ha

使用薬剤：MP乳剤280kgに生石灰，硫酸亜鉛，グラミン，水を加えて2,000倍とした液

散布機械：スピードスプレー

作業時間：6時30分～17時

作業人員：19名

作業服装：長そで厚手シャツ，長ズボン，運動帽，マスク，ゴム手袋，ゴム長ぐつ，散布作業者は皮または合成樹脂ジャンパーを着用する。

###### B) 余市地区

防除月日：昭和38年7月30日

天 候：曇ときどき晴，気温23°～31°

防除面積：166.3ha

使用薬剤：MP乳剤21.3kgに生石灰，硫酸亜鉛，グラミン，水のほか硫酸銅，サツピラン，ミルベツ

クス，シンメルホルダーを適宜加えて2,000倍とした液

散布機械：スピードスプレー

作業時間：7時30分～13時

作業人員：30名

作業服装：江部乙地区とほぼ同様であるが、一部に半そでシャツで、手袋，マスクを着用しないものがいた。

余市地区はすでにMPによる計画防除を終つていたが、さらに試験的に散布作業を行なつたものである。

第1表 MP乳剤使用量

防除組合	作業人員	防除面積 (ha)	MP乳剤使用量 (kg)	1haあたりMP乳剤量 (g/ha)
(江部乙)				
中 央	6	67	80	1,194
第 1	5	44	70	1,591
第 6	4	46	70	1,522
三 良	4	37	60	1,622
(余 市)				
美 園	3	16.2	4.5	281
美園第1	4	28.0	2.8	100
美園第2	3	15.7	0.5	32
美園更正	4	25.2	2.25	89
山田第1	5	23.1	4.5	194
山田第3	5	21.5	3.5	163
山田第4	2	18.3	2.0	109
山田中央	4	18.3	1.25	68

##### 試験法

血液ChE活性値および尿中パラニトロフェノール量の測定方法は「厚生省編：農薬の中毒と試験法(1961)」によつた。この調査は農薬による危害防止運動の一環として行なわれたので、血液ChE活性値の測定は多人数を対象としすみやかに結果を知る必要があつたため、簡易法(石堂法)によつた。

1) 血液 ChE 活性値簡易測定法<sup>1)</sup>

全血 0.02ml を試料とし ChE によつてアセチルコリンが分解されて生ずる酢酸のために緩衝液の pH が低下するのを指示薬 (BTB) の変色と血液の赤色との混色により肉眼で判定する。

2) 尿中パラニトロフェノールの測定法<sup>2)</sup>

MP が体内で分解して生ずる p-ニトロフェノールを有機溶剤で抽出し、アンモニア液に移行させ、亜鉛末を加え還元して p-アミノフェノールとし、これに o-クレゾールを加え、生成するインドフェノールを 620m $\mu$  にて比色定量する。

試料の採取

1) 血液 防除作業の前日に江部乙地区15名、余市地区31名の防除作業予定者について血液を採取した。防除作業日は前日の測定で ChE 活性値が低い場合、また都合で作業のできなかつたものを除き、江部乙地区14名、余市地区29名の防除作業員について血液を採取した。

2) 尿 江部乙地区、余市地区とも防除作業予定者より各10名を任意抽出し、防除作業前日にポリエチレン瓶4個を渡し、作業開始時より翌朝起床時までの尿を一定の区分にしたがって採取するように依頼した。

尿量の少ないものもあり、試料としての価値の疑わしいものもあつたが、一応試料として処理した。

なお試験対象者はすべて男子である。

実験結果

1) 血液 ChE 活性値

第2表参照。

この測定法は肉眼による判定なので、これを区分して、

呈色反応	判定
濃 緑	⑥ } 中毒域
緑	
緑 褐	④ } 症状なきも危険域
淡 緑 褐	
褐	② } 正常域
黄 褐	
	① }

とした。

2) 尿中パラニトロフェノール

第3表参照。

考 察

血液 ChE 活性値についてみると、作業後の測定値が前日の測定値に比べて低下したものは11名で(第4表)、そのうち多少とも危険域にあると認められたものは4名(江部乙地区3名、余市地区1名)であり、中毒域にあると認められるものはなかつた。

また、全尿中のパラニトロフェノール量より換算したMP量についてみると、

第2表 血液 ChE 活性値

試験者番号	年 令	前 測 日 定	作業後測定	作 業	薬剤取扱 概量(MP 乳剤とし て)(kg)
(江部乙)					
1	43	②	③	調 合	80
2	32	①	①	散 布	20
3	34	①	①	〃	20
4	30	①	①	〃	20
5	28	①	②	〃	20
6	32	②	③	調 合	80
7	36	①	②	散 布	25
8	22	①	②	〃	25
9	29	①	①	〃	20
10	45	①	②	調 合	70
11	35	①	—	—	—
12	36	②	①	散 布	35
13	41	①	③	〃	35
14	52	①	①	調 合	60
15	36	①	①	散 布	35
(余 市)					
1	20	③	③	散 布	1.1
2	18	①	②	〃	1.1
3	16	①	②	調 合	2.2
4	48	③	—	—	—
5	30	①	①	散 布	2.3
6	29	②	②	〃	2.2
7	22	③	③	調 合	4.5
8	32	①	①	散 布	0.5
9	42	④	—	—	—
10	44	①	②	調 合	0.5
11	19	①	①	〃	0.5
12	25	①	①	〃	2.8
13	38	①	①	散 布	2.8
14	36	①	①	調 合	2.8
15	20	①	①	〃	2.8
16	35	①	①	〃	3.5
17	20	①	①	散 布	0.9
18	22	③	②	〃	0.9
19	28	①	①	〃	0.9
20	35	①	①	〃	0.8
21	30	①	①	〃	0.5
22	35	①	①	〃	0.4
23	30	①	①	〃	0.4
24	32	①	①	調 合	1.3
25	28	①	①	〃	2.0
26	41	①	①	散 布	2.0
27	30	①	①	〃	0.5
28	37	①	①	〃	1.0
29	36	①	①	〃	1.0
30	23	①	①	〃	1.0
31	24	①	③	〃	1.0

第3表 尿中パラニトロフェール量

(江部乙)

試験番号	作業開始～午後1時	午後1時～午後5時	作業終了～就寝時	就寝時～翌朝起床時	作業開始～翌朝起床時	
					MP換算量	
1	(310) 130	(390) 265	(75) 272	(370) 721	(1,145) 1,388	2,627
3	(275) 198	(465) 209	0	(720) 273	(1,460) 680	1,288
4	(335) 161	(385) 231	(55) 31	(248) 116	(1,023) 539	1,020
5	(265) 363	(65) 27	(38) 126	(310) 440	(678) 956	1,809
6	(203) 254	(110) 32	(160) 381	(485) 232	(958) 899	1,701
7	(285) 541	(155) 121	(195) 201	(250) 72	(885) 935	1,770
8	(165) 277	(230) 407	(50) 99	(250) 682	(695) 1,465	2,773
9	(230) 143	(230) 188	(215) 189	(210) 132	(885) 652	1,234
12	(45) 23	(65) 37	(67) 40	(165) 0	(342) 100	190

(余市)

試験番号	作業開始～作業終了	作業終了～午後5時	午後5時～就寝時	就寝時～翌朝起床時	作業開始～翌朝起床時	
					MP換算量	
1	(405) 295	(265) 493	(215) 125	(285) 179	(1,170) 1,092	2,067
2	(430) 129	0	(165) 148	(185) 133	(780) 410	777
6	(285) 157	(315) 368	(185) 116	(355) 149	(1,140) 790	1,496
8	(255) 73	(105) 85	(90) 28	(190) 114	(640) 300	568
13	(200) 0	(80) 46	(20) 6	(350) 115	(650) 167	316
17	(95) 45	(245) 73	(55) 32	(310) 118	(705) 268	507
18	(435) 348	(285) 94	0	(200) 0	(920) 442	836
21	(240) 55	(208) 81	(210) 57	(295) 250	(953) 443	839
36	(85) 25	(200) 116	(80) 74	(235) 211	(600) 426	807
27	(17) 4	(150) 33	(225) 105	(330) 122	(722) 264	500

注 単位 μg, ( ) は尿量 ml。

第4表 血液 ChE 活性値の低下

前日測定→作業後測定	江部乙	余市
①→②	4	3
①→③	1	1
②→③	2	

2.5mgを超えるもの	2名(江部乙)
2.0~2.5mg	1名(余市)
1.5~2.0mg	3名(江部乙)
1.0~1.5mg	4名(江部乙 3名 余市 1名)
0.5~1.0mg	7名(余市)
0 ~0.5mg	2名(江部乙 1名 余市 1名)

である。

血液 ChE 活性値と尿中パラニトロフェノール量との関係については、江部乙地区には幾らか比例的な関係がみられるが、余市地区については MP 散布量が少ないためか、はつきりした関係が認められない。

また、作業者の年齢、作業種別、取扱い薬剤量との関連についても、明らかな関係が認められない。

さらに、この尿中パラニトロフェノール量からは MP の分解排泄についての時間的な関係も認められない。

総合的にみると、やはり MP の散布量が多い江部乙地区には被毒者も多い。

防除作業者の体内に吸収された MP 量を推測すると、慶大衛生学教室の実験<sup>3)</sup>によれば、パラチオン (EP) 投与量の 56% が 3 時間以内に、76% が 24 時間以内に分解排泄されるといわれており、いま MP の分解排泄が EP より遅れる<sup>4)</sup>ことを考慮に入れても、この場合防除作業者が体内に吸収した MP の量は多くとも 5mg 程度であると考えられる。

EP を毎日飲用して血液 ChE 活性値が進行的に低下しない成人の慢性安全量は 3mg 程度 (0.06mg/kg/day) であり、中毒量は成人に対して 25~30mg と推定されている<sup>5)</sup>。

MP の経口毒性を EP と比較すると<sup>6)</sup>、

マウス LD<sub>50</sub>

MP 18.3mg/kg (上田)

EP 5.2mg/kg (上田, 佐々木)

であり、MP の経口毒性は EP の 1/3 程度とみられる。

したがって、MP の慢性安全量、中毒量は EP の 3 倍程度であろうと考えられる。

以上のことから考察すると、この調査の江部乙地区および余市地区における防除作業は MP による被毒が症状となつてあらわれない状態ではほぼ安全に行なわれたと考えられる。しかし余市地区の MP 散布は試験的に行なわれたもので、MP 散布量は江部乙地区の 1/10 程度であり、作業時間が短いにもかかわらず、尿水パラニトロフェノール量はその割合に少なくないことを考えると、決して被毒する危険のない条件で防除作業が行なわれているとはいえないことがある。

また、低下した血液 ChE 活性値の回復にはかなりの日時を要する<sup>7)</sup>ようであり、MP が蓄積毒性をあらわす最小量と影響を与えない最大量との幅は他種薬剤に比して広くない<sup>8)</sup>ので幾日も経続して作業することは危険であると考

える。

したがって、リンゴ園のMP散布による病虫害防除作業においては、特に服装の整備、薬剤の取扱に細心の注意を払い、作業後は十分な休養をとり、日を重ねて作業を行わないことが望ましいと考える。

## 結 論

リンゴ園においてメチルパラチオンにより防除作業を行なっている作業者の被毒状況を知るために、江部乙地区および余市地区の防除作業者について血液 ChE 活性値および尿中パラニトロフェノール量を測定したが、血液 ChE 活性値は中毒域まで低下することなく、また尿中パラニトロフェノール量から考えてもメチルパラチオンの体内吸収は多くとも5mg程度と推測される。

したがって、防除作業においては服装を整え、薬剤の取扱に注意すれば危険なく作業が行なわれると考える。ただ作業後は十分な休養をとり、日を重ねて作業することがないようにしなければならないと考える。

この調査研究にあたり、御協力をいただいた江部乙町、余市町の農業改良普及所、農業協同組合、町役場の各位並びに滝川保健所、余市保健所の各位に深謝の意を表する。

## 文 献

- 1) 厚生省編：農薬の中毒と試験法 (1961), p. 18.
- 2) " " " " p. 22.
- 3) " " " " p. 69.
- 4) パラチオン研究会10年のあゆみ (1963), p. 221.
- 5) 第13回日本薬学大会シンポジウム (1960).
- 6) 山本亮編：新農薬研究法 (1958), p. 593.
- 7) パラチオン研究会10年のあゆみ (1963), p. 218.
- 8) 山本亮編：新農薬研究法 (1958), p. 606.

(受付：昭和 年 月 日)

### Studies on the Prevention of Poisoning by Agricultural Chemicals Part 6 Biochemical Investigation on Fruiters exposed to Methylparathion Sprays

Takayuki Misawa, Moritami Saito, Masaharu Kitayama  
(Hokkaido Institute of Public Health)

A biochemical investigation was made on the health conditions of fruiters exposed to methylparathion (MP) sprays in apple-gardens.

Cholinesterase activities in the bloods and p-nitrophenol in the urines were estimated.

No remarkable toxic symptoms due to MP were

observed.

It seemed that amounts of MP taken into the body were less than 5 mg.