

32 農業による中毒防止に関する研究 (第5報)

パラチオン撒布の河川水等に及ぼす影響並びに農薬撒布蔬菜類の農薬残留試験

32 Studies on the prevention of poisoning by agricultural chemicals V

Influence of spreading parathion on river-water, and remaining of several insecticides on vegetable

北海道立衛生研究所 (所長 中村 豊)

技 師 多 賀 光 彦

技 師 三 沢 隆 行

北海道衛生部医務薬事課

北海道天塩保健所

北海道立農業試験場

緒 言

戦後 DDT, BHC に次いで TEPP, Parathion 等有機磷製剤が相次いで登場し、昭和 27 年頃よりその使用量も急激に増加し、その効果が認められてきたが、一方その毒性も非常に強く中毒事故が多く問題となっている。

それで猛毒性を有するパラチオン剤やその他種々の有機磷製剤を水田あるいは畠地等に撒布した場合、これら農薬が河川水や近くの飲料水等にどのような影響を与えるか、又農作物にどの程度残留するかという事は環境衛生上、食品衛生上非常に重大な問題である。

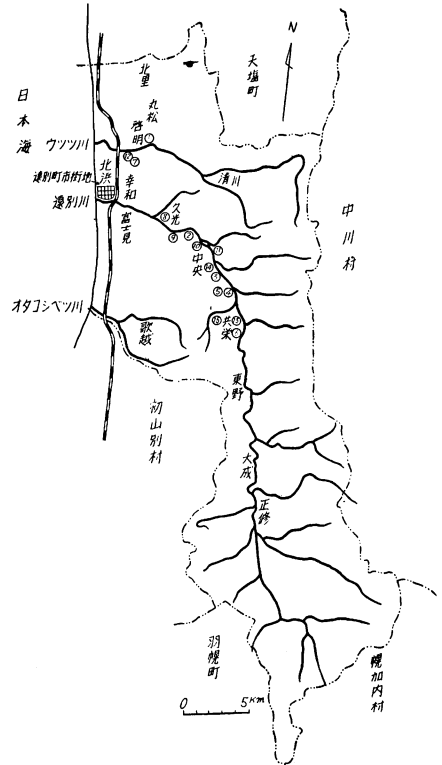
著者等はこれらの事を知るため、先に水田にパラチオン剤を撒布した際の河川水、飲料水に及ぼす影響につき、空知郡幌向村で実験的な調査¹⁾、並びに勇払郡厚真村で実際に農家がパラチオン剤を集団撒布した際の影響²⁾を調べ報告してきたが、昭和 33 年 7 月より 8 月にわたり天塩郡遠別町において稲の二化螟虫防除のため、パラチオン剤、EPN 粉剤の集団撒布を行った。そこで河川水、灌漑溝の水、飲料水等につきこれら薬剤の撒布期間中および期間後における消長を調べた。

又、昭和 35 年 9 月、札幌市琴似町、北海道立農業試験場の試験農場において、パラチオン、EPN、マラソン、DDT、および砒酸鉛等をトマト、ナスに撒布し、その残留量を経日的に調べたので得たる結果をあわせて報告する。

1 遠別町における調査

遠別町における水田は約 730 町歩あり、その水田の分布は第 1 図に示す通り、北より、ウツツ川、遠別川、オタコシベツ川の三つの河の流域に帯状に細長く存在し、中でも全長約 50km の遠別川流域は水田の面積が最も多く約 560 町歩と同町水田の約 76% の水田を有し、従つて薬剤撒布量も多く、年間約 27t に及んでいる。尚水田の面積、薬剤撒布量を第 1 表に示す。又この遠別川下流には人口約 3,000

第 1 図



第 1 表 農薬撒布量 (遠別川流域)

村 落	農家戸数	水田面積	パラチオン	EPN
幸 和	36 戸	1,044 反	3,525 kg	4,035 kg
久 光 1	44	1,066	3,645	2,805
久 光 2	20	670	2,460	540
中 央 1	28	884	1,560	945
中 央 2	19	259	300	390
共 栄	40	1,047	4,260	315
東 野	28	423	975	900
大 成	21	219	360	480
計	235	5,612	17,085	10,410
町 総 計	584	7,315	20,820	15,435

の遠別町市街地があるが、当市街地は水のわるい地域で、飲料適の井戸が少く、一部では河川水、灌漑溝の水を利用している所もある状態である。今回はこの遠別川流域を調査の対称とし、遠別川5カ所、灌漑溝大小合せて6カ所、その他水田水、井戸水等合計15カ所につき、7月9日より8月12日まで通計132検体を採取し、Averell, Norris³⁾4)の方法で定量を行つた。採取地点の略図並びに概要は夫々第1図、第2表に示す通りである。

実験結果

i) pH

採水と同時に比色法によりpHを測定したが、結果は第3表に示す通りで、井戸水は5.8~6.6、河川水は6.4~7.2、灌漑溝では6.8~7.4、水田水は7.4と水田水を最高として水田より遠くなるに従い低下する傾向にある。これは水田に使用する農薬、肥料等によるため次第に稀釈されて低くなると考えられる。

第2表 採水個所概要

No.	部 落	採 水 個 所 概 要
1	幸 和	灌漑溝幹線 (市街入口)
2	中 央	〃
3	〃	〃 (大脇宅横)
4	〃	〃 (小学校横)
5	〃	灌漑溝支流 (小学校横)
6	共 栄	灌漑溝幹線 (南山宅横)
7	幸 和	遠別川 (水源予地附近)
8	久 光 ¹	〃 (7号川附近)
9	〃 ²	〃
10	中 央	〃 (金子宅前)
11	〃	〃 (豊年橋下)
12	幸 和	上水道水源試験井戸
13	共 栄	井戸水 (山田宅)
14	中 央	水田水 (水野宅)
15	共 栄	〃 (酒井宅)

第3表 pH

No.	部 落 名	採水個所	月 日													
			VII/9	28	29	30	31	VIII/1	4	5	6	7	8	9	10	12
1	幸 和	灌 漑 溝	7.2	7.4	7.2	7.0	7.0	6.8	7.4	7.0	6.8	7.0	6.8	7.0	6.8	7.0
2	中 央	〃	7.2	-	6.6	6.7	6.6	6.6	7.1	6.8	7.0	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
3	〃	〃	-	7.0	7.1	6.8	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	〃	〃	-	7.2	7.2	6.8	7.0	-	7.2	7.0	7.0	6.8	7.0	7.0	6.8	7.0
5	〃	〃	-	7.2	7.0	6.8	6.8	7.0	7.3	6.8	7.0	6.8	7.0	7.0	6.8	7.0
6	共 栄	〃	7.2	-	-	-	-	-	7.2	6.8	7.0	6.8	7.0	7.0	7.0	7.4
7	幸 和	河 川 水	7.2	6.9	6.8	6.9	6.6	6.8	6.9	7.0	6.8	6.4	6.8	7.0	7.0	7.0
8	久 光 ¹	〃	-	6.6	6.6	6.4	6.4	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-
9	〃 ²	〃	-	7.2	7.2	6.8	6.8	6.8	6.7	6.8	6.8	7.0	6.8	7.0	6.8	7.0
10	中 央	〃	-	-	-	-	-	6.8	7.1	6.8	6.8	7.0	6.8	7.0	6.8	6.8
11	〃	〃	-	6.7	6.7	6.6	6.4	6.6	6.9	6.2	6.8	6.8	6.8	7.0	6.8	7.2
12	幸 和	試 掘 井 戸 水	-	6.4	6.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	共 栄	井 戸 水	-	-	-	-	-	-	6.0	6.6	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
14	中 央	水 田 水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	共 栄	〃	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ii) パラチオン検出量

パラチオン検出量は第4表に示す通りで、灌漑溝で一番多く最高110r/l、河川水がこれに次いで最高80r/l、また

井戸水からは検出されなかつた。これは薬剤撒布地点からの距離及び水量などから当然のことと考えられる。

第4表 パラチオン検出量 (r/l)

No.	部 落 名	採水個所	月 日													
			VII/9	28	29	30	31	VIII/1	4	5	6	7	8	9	10	12
1	幸 和	灌 漑 溝	10	55	3	3	8	5	30	21	5	22	4	8	8	9
2	中 央	〃	5	-	58	4	2	0	16	9	0	54	9	3	0	8
3	〃	〃	-	93	14	3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	〃	〃	-	55	110	0	0	-	0	3	8	19	9	2	2	3
5	〃	〃	-	13	35	8	0	2	3	9	0	25	46	3	3	5
6	共 栄	〃	36	-	-	-	-	-	13	8	14	15	8	2	0	0
7	幸 和	河 川 水	9	0	0	0	0	0	18	0	3	0	0	0	0	0
8	久 光 ¹	〃	-	40	5	5	0	8	-	-	-	-	-	-	-	-
9	〃 ²	〃	-	10	4	3	0	2	12	16	0	4	0	0	0	0
10	中 央	〃	-	-	-	-	-	0	19	0	0	10	43	0	5	0
11	〃	〃	-	80	5	0	0	0	10	3	3	0	0	0	0	3
12	幸 和	試 掘 井 戸 水	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	共 栄	井 戸 水	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
14	中 央	水 田 水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	共 栄	〃	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

尚この実験中7月の末から第5表に示す通り連日5mmから最高13mmに達する降雨があり河川、灌漑溝等共になりに増水し稀釈度も数倍になつていると考えられる。従つて降雨のない場合は当然これ以上の汚染があると考えねばならない。

第5表 降水量

月	日	天候	雨量 mm	月	日	天候	雨量 mm
7.	15	晴	-	7.	30	雨	10.2
	16	曇	-		31	〃	6.1
	17	〃	0.9	8.	1	曇	-
	18	雨	2.3		2	〃	-
	19	霧雨	16.9		3	晴	-
	20	雨	34.6		4	曇	-
	21	〃	8.1		5	快晴	-
	22	晴	0.3		6	晴	-
	23	雨	10.7		7	快晴	-
	24	曇	0.1		8	〃	-
	25	快晴	-		9	〃	-
	26	晴	-		10	曇	-
	27	曇	-		11	〃	-
	28	〃	5.3		12	雨	-
	29	雨	13.2		13	〃	-

考 察

飲料水中の有機燐製剤は、現行水道法においては、検出してはならない、という事になつていながら、水道法に示されている定量法の検出限界というものもあり、正確な数値は出されていないが、アメリカにおける 恕限值は 0.1ppm 即ち 100r/l である。それでこれを基準として考えると今回検出された位の量では直接中毒と結びつける事は出来ないが、今回の量より多い場合も当然考えられるので、この町の一部で灌漑溝、河川水等を利用している所がある間は、今回の量が恕限值より少いからと安心する事は出来ない。

前報²⁾でパラチオンに汚染された水のパラチオン除去法につき種々の実験を行い、最も手近に出来る方法として木炭による濾過が有効である事を述べたが、少くともこの位の処量をする事が望ましい。

II 農薬撒布蔬菜類の農薬残留量について

最近島作農家でも各種農薬を広く利用する傾向にあるが、これら農薬の撒布に対して、はつきりとした規定がなされていない。それでこれら毒性の強い農薬を撒布した場合、どの程度残留するかということは食品衛生の面から非常に重大な問題と思われる。

著者等は道立農業試験場の実験農場で、トマト、ナスを試料とし、一般に利用されている殺虫剤として有機燐製剤のホリドール（メチルパラチオン）、EPN、マラソン、塩素

剤の DDT、および硫酸鉛の各乳剤を第6表に示すような方法で撒布し、翌日から4週間まで適当に時期をえらび夫々の果実をとり薬剤の消長を調べた。

第6表 薬剤撒布量（8月9日撒布）

薬 剤 名	濃 度	トマト試料お よび撒布量		ナス試料お よび撒布量	
パラチオン	46.6%×1000	6本	1000cc	3本	300cc
EPN	45.0%×1000	6	1000	3	300
マラソン	50.0%×1000	6	1000	2	300
DDT	20.0%×400	6	1000	4	300
硫酸鉛	PbO 62%×400	6	1000	3	300

定 量 方 法

i) パラチオン

試料を秤量した後皮下約0.5cmの厚さに剥ぎ、これを細く切りベンゼン50ccで3回抽出、クロマト用活性アルミナ層を通過させ、以下Iにおけると同様 Arerell, Norris の方法で定量した。

ii) EPN.

パラチオンに準じて行つた。

iii) マラソン

試料を同様有機溶媒で抽出後、アルコールに溶かし、アルカリで分解、生成する。0-0-dimethyl dithiophosphate に硫酸銅を加え、黄色の錯化合物を四塩化炭素層に移し比色定量した⁵⁾。

iv) DDT

常法により DDT を抽出アルコール性水酸化カリウムで分解し遊離した塩素イオンを定量し換算して求めた。

v) 硫酸鉛

試料を硝酸、硫酸の混液で加熱分解後、ジチゾン法によつて鉛を定量し、これより硫酸鉛量を求めた。

実 験 結 果

一般に撒布翌日に最高値を示し日を経るに従い減少していくが、これは当然の事と考えられる。

i) トマト

各薬剤の残留量は第7表に示す通りである。即ち有機燐製剤のパラチオン、EPN、マラソンは経過日数と共に減少し、11日目まで極く僅かであるが残留が認められた。DDTは、その定量法の限界もあるが11日目以降は検出されず、硫酸鉛は20日後まで極く僅かであるが検出された。

第7表 トマトにおける各薬剤残留量 (ppm)

採 取 月 日	経 過 日 数	パラチオン	EPN	マラソン	DDT	硫酸鉛
9. 9	1	0.40	0.47	0.76	1.03	1.44
	13	0.23	0.11	0.38	0.64	0.48
	19	0.09	0.11	0.24	-	0.84
	28	-	-	-	-	0.20
10. 6	28	-	-	-	-	-

ii) ナ ス

ナスに関しては第8表に示す通りでトマトの場合と同様の傾向が認められたが、概してトマトより高い値を示しているのは、粒の大きさ、即ち表面積の差と考えられる。

第8表 ナスにおける各薬剤残留量 (ppm)

採取月	経過日数	パラチオン	EPN	マラソン	DDT	砒酸鉛
9. 9	1	0.91	0.62	1.69	4.20	12.2
	13	0.08	0.31	0.68	2.64	0.82
	19	0.01	0.04	0.21	-	0.50
	28	-	-	-	-	0.42
10. 6	28	-	-	-	-	-

考 察

これら農薬の蔬菜に対する残留量に関して我国においては未だはつきりとした恕限量というものが示されていない。それでアメリカの農林省食品および薬品管理局で示している各農薬のトマトに関する恕限量を第9表に示したが、今回の実験より得た値は全部これより低い値である。又ナスでは恕限量をトマトと同じと考えると、砒酸鉛が撒布翌日に恕限量の7ppm以上の12ppmを示したが、他はいづれも低い値であつた。

第9表 農薬の恕限量 (ppm)

薬剤名	作物名	
	ト マ ト	レ タ ス
パラチオン	1	1
E P N	3	3
マラソン	8	8
DDT	7	7
砒酸鉛	7	7

尚今回の実験に際し、農薬撒布当日より翌日にかけてかなりの降雨があり、みかけ上、大半の薬剤が流失した。それで当然今回より多量の残留も考えられる。

そこで蔬菜類に農薬を撒布する場合は、少くとも収穫期の2週間乃至3週間前で打切り、又食する場合は充分水洗し薬剤を洗い落とし果実等では皮をむいて食べる事が望ましい。

終りに本研究に御協力頂いた衛生部医務薬事課、天塩保健所、遠別町並びに農業試験場の関係各位に感謝する。

本研究 I の概要は北海道公衆衛生学会 (1958) で発表した。

文 献

- 1) 岩本, 多賀: 北海道立衛生研究所報, 第7集, 61 (1955)
および日本薬理学会誌, 51 § 1 (1955)
- 2) 岩本, 多賀: 北海道立衛生研究所報, 第9集, 206 (1958)
- 3) P.R. Averell & M.V. Novris: J. Agr. Chem., 20, 753

(1948)

4) F.A. Gunther & R.C. Blinn: Insecticides and Acaricides 513 (1955)

5) 科学と捜査, 10, 55 (1957)

6) 厚生省編, 有機燐製剤等の中毒と試験法, 37 (昭和33年)