

## 農薬の慢性生体影響に関する疫学的調査

富山医科薬科大学医学部 保健医学教室

渡辺 正男	鏡森 定信	成瀬 優知
海野 広道	柏樹 悦郎	大島 直
岡田 和彦	神原 勝美	葛野 洋一
新家 悦朗	増田千加子	吉村 葉子

富山県農村医学研究会

大浦 栄次

農薬の急性毒性については実験的研究または臨床的知見が多く積み重ねられている所であるが、慢性の人体影響に関する調査研究等はまだあまり多くは知られていない。最近、東ドイツ、その他でがん死亡に関する調査が報告され<sup>1),2)</sup> 注目された所である。

我が国における農薬使用の状況を見ると、漸次低毒性のものに切り替えているが、使用農薬は極めて多種類にわたり、また大量、大規模になってきている。しかし、その慢性影響に関する知見は非常に乏しい現状にある。また現在の我が国における経済環境では今後輸入食品が増加することが予想され、時には生産地における使用農薬が日本における禁止農薬であることから社会問題となったことなど周知の通りである。

以上の観点から我々は、まず農業従事者の農薬曝露の実態を明らかにする目的で井波町における調査を開始し、前報<sup>3)</sup> においてその予報的報告を行った所であるが、今回その詳細について報告する。

### I 調査対象と方法

富山県井波町山野農協に属する 446世帯のうち農業従事者 390世帯を調査対象としたが、これらはほとんどが兼業農家であり稲作が主体である。調査時期は昭和57年11月～12月で

ある。調査方法は前報<sup>3)</sup>に記載した様式によるアンケート方式によった。その内容としては家族調査としては水田、畑作の耕作面積、主な畑作物、現在の家族全員の健康状態、昭和40年以降に家族内の死亡者などを含み、農薬散布歴の調査では、散布歴の有無、散布の方法、回数、散布時の服装、タバコ、アルコール飲料の習慣等を含む。回収には山野農協の協力を得て用紙を配布し、各農家毎に記載されたものを回収した。

農薬曝露量の数量化には次式により算定したスコアを求めた。

$$\text{スコア} = \frac{Y \times D \times H \times W \times T}{P}$$

Y：散布年数。散布を始めた年からやめた年または調査時までの年数。無記入のときは散布開始年を昭和38年とし、現在までとする。

D：年間散布回数。無記入のときは5回とする。

H：1回あたりの散布時間。無記入のときは2時間とする。

W：作業内容係数。動散かつぎを5、ホース持ちを3、農薬運搬を1とした。

T：農薬の毒性度。区画整理以前を3、以後を1とした。

P：服装係数。マスクを3，手袋，帽子を夫々1とした。

井波地区では昭和45年に始まった区画整理と共に、散布農薬の種類方法に大きな違いがみられたため、上記のスコアを、共同散布時、区画整理（昭和45年）前、及び以後の個人散布の3つの場合について求め、その合計を各個人のスコアとした。病名及び死因については医療機関で確認につとめた。結果の集計にはナショナルのMy Brain JB-3000システムを用いた。

## II. 結 果

アンケートの回収されたのは252世帯(64.6%)、1,081人(男517人、女564人)で、昭和40年以降の死亡者は男87人、女74人、計161人(14.9%)であった。この内、現在医療機関で受療中の者は119人(11.0%)で診断の確認されたものは84人(70.6%)であった。また死因の確認されたのは71人(44.1%)であった。

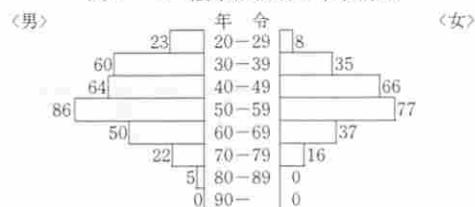
### 1) 農薬散布歴

回収アンケートによる対象者および散布歴のある人の年齢構成は図1の通りであった。

図1-a アンケート回答者の年齢構成



図1-b 散布経験者の年齢構成



散布歴のある人の割合は64.1%(男74.7%、女54.1%)で年齢別の割合は表1の通りで、男女とも40~59歳の働き盛りが多い。若年者に

表1 各年齢別の散布経験の割合

年齢(才)	男性(%)	女性(%)
20 - 29	40.4	14.5
30 - 39	67.4	53.8
40 - 49	95.5	82.5
50 - 59	93.5	77.8
60 - 69	89.3	56.1
70 - 79	62.9	30.8
80 - 89	26.3	0
90 -	0	0

少なくなっているのは兼業のため、老年者では農薬散布の実施時期とのずれによるものと考えられる。

### 2) 散布方法

散布作業別の比率は表2の通りであった。男女による作業の分業が観取される。

表2 農薬散布時の作業内容

作業内容	男 性		女 性	
	(人)	(%)	(人)	(%)
動散をかつぐ	276	89.0	27	11.3
農薬運搬	59	19.0	97	40.6
ホースもち	62	20.0	197	82.4
無回答	10	3.2	3	1.3

(注：重複回答をふくむ)

表3 散布従事年数

年数(年)	人数(人)	(%)
0 ~ 4	57	10.4
5 ~ 9	68	12.4
10 ~ 14	78	14.2
15 ~ 19	64	11.7
20 ~ 24	68	12.4
25 ~ 29	155	28.2
30 以上	30	5.4
無回答	29	5.3
合計	549	100

### 3) 従事年数及び回数

従事年数の分布は表3の通りで25~29年従事している者が多い。これは農薬散布を開始した時期から継続して従事したグループと考えられる。

年間の散布回数及び1回の散布時間については区画整理の前後で差が考えられるので別々に集計した。その結果を表4-a-fに示した。区画整理以前で共同防除の年間回数では3回以下が多いが個人防除では4~6回が多く、区画整理以後の30mホースによるものでも同様に4~6回が多い。1回の散布時間では、1~3時間が多いが、区画整理以前の共同防除では3時間以上も32%にあったが、個人防除では3時間以上は少なくなっている。

表4-a 1年間の散布回数

回数	人数(人)	(%)
3回以下	155	54.6
4～6回	111	39.1
7回以上	18	6.3
合計	284	100.0

表4-c 1年間の散布回数

回数	人数(人)	(%)
3回以下	57	13.6
4～6回	285	68.2
7回以上	76	18.2
合計	418	100.0

表4-e 1年間の散布回数

回数	人数(人)	(%)
3回以下	34	7.1
4～6回	325	68.6
7回以上	115	24.3
合計	474	100.0

表4-b 1回につきの平均散布時間

時間 (hour)	3回以下と解答した人		4～6回と解答した人		7回以上と解答した人		総計	
	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)
0～1	9	5.8	4	3.6	1	5.6	14	4.9
1～2	40	25.8	35	31.5	5	27.8	80	28.2
2～3	41	26.5	31	28.0	7	38.8	79	27.8
3以上	52	33.5	35	31.5	4	22.2	91	32.1
無回答	13	8.4	6	5.4	1	5.6	20	7.0
合計	155	100.0	111	100.0	18	100.0	284	100.0

表4-d 1回につきの平均散布時間

時間 (hour)	3回以下と解答した人		4～6回と解答した人		7回以上と解答した人		総計	
	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)
0～1	1	1.8	28	9.8	3	3.9	32	7.7
1～2	20	35.1	96	33.7	31	40.8	147	35.2
2～3	21	36.8	92	32.3	18	23.7	131	31.3
3以上	10	17.5	44	15.4	16	21.1	70	15.7
無回答	5	8.8	25	8.8	8	10.5	38	9.1
合計	57	100.0	285	100.0	76	100.0	418	100.0

表4-f 1回につきの平均散布時間

時間 (hour)	3回以下と解答した人		4～6回と解答した人		7回以上と解答した人		総計	
	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)
0～1	4	11.8	50	15.4	13	11.3	67	14.1
1～2	16	47.1	165	50.8	67	58.3	248	52.4
2～3	10	29.4	69	21.2	21	18.3	100	21.1
3以上	1	2.9	18	5.5	11	9.6	30	6.3
無回答	3	8.8	23	7.1	3	2.5	29	6.1
合計	34	100.0	325	100.0	115	100.0	474	100.0

表5 農業散布時の服装(注:重複回数を含む)

服装	区画整理以前				区画整理以後	
	共同防除		個人防除		人数(人)	(%)
マスク	271	95.4	380	90.9	449	94.7
手袋	156	54.9	222	53.1	240	50.6
帽子	233	82.0	330	79.0	413	87.1
何も付けていなかった	8	2.8	29	6.9	9	1.9
計	284		418		474	

表6 調査対象者の平均喫煙率

(注:専売公社の57年5月のデータを参考)

	男(%)	女(%)	総数
全国平均喫煙率	70.1	15.4	
前年度比	-0.7	+0.1	
調査対象者の平均喫煙率	60.8	0.21	37.5%

表7 飲酒経験について

飲酒	男		女		総数	
	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)
酒を飲む	137	53.9	2	1.2	139	32.9
〃やめた	6	2.4	2	1.2	8	1.9
〃飲まない	111	43.7	164	97.6	275	65.2
無回答	56		71		127	
計	312	100.0	239		549	100.0



これは整理以後では更に明らかである。年間回数別の散布時間には差はなく、また上記の傾向も同様であった。すなわち、年間回数が多くなれば散布時間が減少するなどの傾向はみられない。

#### 4) 散布時服装

マスク、手袋、帽子着用の頻度を表5に示した。大部分の人達は防護服装をしているが区画整理前の個人の場合に無防備の率が多少多くなっている。

#### 5) 喫煙、飲酒の習慣

散布歴のある人の喫煙率は表6の通りで全国平均より低率である。飲酒の習慣は表7の通りであった。

#### 6) 有病者と死亡者

調査時に医療機関で受療している者の率を散布歴別にみると表8の通りで、確認のとれた疾患名別にみると表9の通りである。何れ

表8 年令別・散布の有無別受療率

年令 (才)	男			女		
	散布有り	散布なし	合計	散布有り	散布なし	合計
20-29	0/23	0/34	0/58	1/8	1/47	2/55
30-39	1/60	0/29	1/89	2/35	1/30	3/65
40-49	4/64	0/3	4/67	10/66	2/14	12/80
50-59	13/86	1/6	14/92	12/77	1/22	13/99
60-69	8/50	1/6	9/56	3/37	8/29	11/66
70-79	4/22	5/13	9/35	6/16	14/36	20/52
80-89	1/5	4/14	5/19	0/0	9/25	9/25
合計	33/310	11/105	44/415	34/239	36/203	70/442

(注：病気有りと解答した人の人数/解答者数)

表9 疾患別受療者数

疾患名	散布有り		散布なし		不明		合計		井波町在住者 (20才以上)	
	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)
肺 癌	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
呼吸器疾患	2	4.4	1	2.9	0	0	3	3.6	48	7.7
悪性新生物	1	2.2	2	5.7	0	0	3	3.6	24	3.8
虚血性心疾患	0	0	1	2.9	0	0	1	1.2	7	1.1
脳血管疾患	4	8.8	3	8.5	1	2.5	8	9.5	32	5.1
その他	38	81.6	28	80.5	3	7.5	69	82.1	515	82.3
合計	45	100	35	100	4	100	84	100	626	100

(注：井波町在住者の資料は、富山県患者実態調査報告書(富山県厚生部、昭和56年7月15日実施)による。)

も散布歴の有無による差はみられなかった。

昭和40年以降の死亡者の散布歴有無別、確認疾患別の頻度を表10、11に示した。死亡率は男女別、散布歴別何れも差はなく、井波町全体と比較しても有意に低率であった。死因別にみても散布歴の影響はみられなかった。肺癌死亡が散布歴ありに2名、なしに1名あったが、その頻度の差はなく、また井波町地区、全国の肺癌死亡率と比較しても統計的な有意の差はなかった。全死因に対する割合についても同様であった。なお他の死亡についても同様の結果であった。

#### 7) スコア別受療率

農薬曝露量の推定値として、種々の因子を組合せてスコアを計算し、その受療率との関連を表12に示した。これで見ると年令と共にスコアが高くなるが、スコアの計算に散布期間を入れていることから、年令訂正をして受療率をみると表13のようになった。

この表ではスコアの上位25%を高曝露群とし他を低曝露群とし、散布歴なしの群を加えて3群の受療率を比較したものである。 $\chi^2$ 検定の結果からこの3群間に差があるとはいえない。

### III 考 察

富山県井波町山野地区の390世帯1,081人を対象として農薬散布の実態を調査し、合せてその健康影響の推定を行った。散布の実態はこの地区

表10 対象家族の死亡者数(昭和40年以降)

年齢(才)	男			女		
	散布有り	散布なし	計	散布有り	散布なし	計
20 - 29	1(人)	0(人)	1(人)	0(人)	1(人)	1(人)
30 - 39	1	0	1	1	0	1
40 - 49	4	0	4	1	0	1
50 - 59	7	0	7	2	2	4
60 - 69	10	2	12	2	9	11
70 - 79	12	14	26	3	16	19
80 -	10	16	26	0	26	26
合計	45	32	77	9	54	63

表11 死因別死亡者数

疾患名	散布有り		散布なし		不明		合計	
	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)	人数(人)	(%)
肺 癌	2	6.3	1	3.0	0	0	3	4.2
呼吸器疾患	3	9.4	3	9.1	1	16.7	7	9.9
悪性新生物	7	21.9	7	21.2	2	33.3	16	22.5
虚血性心疾患	3	9.4	3	9.1	0	0	6	8.5
脳血管疾患	7	21.9	9	27.3	2	33.3	18	25.4
その他	10	31.3	10	30.3	1	16.7	21	29.6
合計	32	100	33	100	6	100	71	100

表12 性別、年齢別、スコア別、受療者、健康者の分布

性	年齢(才)	スコア																				計				
		0~		100~		200~		300~		400~		500~		600~		700~		800~		900~				1000~		
		受	健	受	健	受	健	受	健	受	健	受	健	受	健	受	健	受	健	受	健	受	健			
男	20 - 29	0	9	0	7	0	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23		
	30 - 39	0	13	0	25	0	9	1	5	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	1	59	
	40 - 49	0	8	0	15	3	14	0	9	1	5	0	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	4	4	60	
	50 - 59	0	7	0	15	4	13	3	15	1	8	2	6	0	5	0	1	1	1	1	1	2	1	0	13	73
	60 - 69	0	6	3	4	1	5	1	8	1	5	1	5	0	2	1	0	0	1	0	5	0	1	8	42	
	70 - 79	0	5	1	3	2	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	4	18	
	8 - 89	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	4
	計	0	50	4	69	10	51	5	39	3	22	4	14	0	10	1	2	1	2	2	12	1	9	31	279	
女	20 - 29	0	3	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	7	
	30 - 39	1	17	1	7	0	5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	33	
	40 - 49	3	22	3	20	2	8	1	2	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10	56		
	50 - 59	3	20	6	19	1	8	2	11	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	12	65		
	60 - 69	2	10	1	5	0	6	0	3	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	1	3	34		
	70 - 79	4	3	1	2	0	3	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	10	
	計	13	75	12	56	3	31	3	18	1	9	1	5	0	0	0	2	0	0	1	7	0	2	34	205	

(注:受は受療者数(人)を、健は健康者数(人)を示す。)

表13 三群における年齢証正受療率

	散布なしの群	相対的低曝露群	相対的高曝露群
男	11/9.4=1.17	19/21.1=0.90	12/11.5=1.04
女	36/35.8=1.01	28/26.5=1.05	6/7.5=0.81

(注:分数は実際の受療者数/期待値)

が稲作を主とすること、また農協の指導によって実施することから、得られた結果は水田稲作の現状においては、ほぼ全体的な実態を反映しているものと思われる。しかし他の農作物、例えば畑作や果樹栽培農家では散布状

況には大きな差のあることが推定される。また過去の農薬散布については、薬剤の種類、散布方法で農家の個々の差違が相当あるものと思われるので、この結果は富山県全体の農薬曝露の実態を代表するものとは考え難い。今後各地区の実態調査を行う必要がある。

農薬曝露の程度を数量化する試みを行い、算定に組入れる因子とその重みについてパターンをかえて検討したが結果は変わらなかった。今後検討を要する課題であるが、この調査で行った方式では受療率に対する影響はみられなかった。散布歴の有無による受療率、死亡率何れも差はみられない。肺癌死亡率は井波地区は富山県内でも最も低率な地区であり、東ドイツの調査結果の如く農薬曝露に発がん要因があるとしても、この地区ではその影響が著しいものではなかったといえそうである。因みにこの地区の喫煙率は低く、なお調査方法について問題点がみられたが、今後の調査に参考としたい。

#### IV 結 語

富山県井波町山野地区の390世帯1,081人に

ついでに農薬曝露の実態調査とそれに関連して疾病調査を行った。その結果、富山県の稲作地帯の1つとして農薬曝露の実態が示された。また受療率、死亡率からみた農薬曝露の人体影響は見出せなかった。

#### V 謝 辞

御協力を頂いた山野地区の農家の皆様と山野農協及び関係医療機関の諸氏に深謝いたします。

#### VI 文 献

- 1) Barthel E.: Krebsrisiko bei Pestizid-Exponierten in der Landwirtschaft. Arch. Geschwulstforsch. 51/7(1981)S. 579-585.
- 2) Mabuchi K., Lilienfeld A.M. and Snell L.M.: Lung Cancer among Pesticide workers Exposed Inorganic Arsenicals. Arch. Environ. Health. 34(1979), 312-320.
- 3) 渡辺正男, 大浦栄次: 農薬の慢性生体影響に関する疫学的調査—井波町における予備調査, 富農医誌14(1983), 139-141.