

- (12) 長沢純夫・高野武之助 (1940)-防虫科学 15 : 46-53.
 (13) Parkin, E. A. (1944)-Ann. App. Biol. 31 : 84-88.
 (14) 水渡英二・荒川正文 (1949)-京都大学化学研究所講演集 18 : 117-119.
 (15) (1950)-京都大学化学研究所報告 22 : 7-17.
 (16) Wiglessworth, V. B. (1944)-Nature 153 : 493-494.
 (17) (1945)-Jour. Exp. Biol. 21 : 97-114.
 (18) (1946)-Experimentia 2 : 1-14.
 (19) (1947)-Proc. Roy. Ent. Soc. London A. 22 : 65-69.
 (20) Wilson, H. F. & R. L. Janes (1942)-Soap 18 : 103-105.
 (21) Wilson, H. F., C. E. Dieter & H. L. Burdick (1941)-Soap 17 : 99-101.

Résumé

The lethal effect of powder of slender spin dle

shaped calcium carbonate (S) having same width and height to adults of the azuki bean weevil (*Callosobruchus chinensis* L.) is greater than that of the powder of oblique hexahedral crystal shaped calcium carbonate (U). The knock down-effect of *p, p'*-DDT powder prepared with the former calcium carbonate to adults of the house fly (*Musca domestica* L.) is greater than that of the latter calcium carbonate. It is considered that the cuticle impermeability to water is destroyed by the abrasive action of crystalline forces of dust and these abrasion consequently allow the penetration of poison into the body system. Fine carrier for the insecticidal powder must be selected at the biological point of view and for searching these carriers it is very desirous to establish the official control carrier.

On the Correlation Between the Mortality and the Wheat Germination by BHC Dust. Genji KOBAYASHI. King Jochugiku Kogyo Co., Ltd. Agricultural Chemicals Experiment Station) Received Feb. 28. 1952. *Botyu-Kagaku* 17, 19. 1952 (with English résumé, 27)

5. BHC 粉剤の殺虫効力と小麦の発芽伸長率との相関について 小林源次 (キング除虫菊工業株式会社農薬試験場) 27.2.28 受理

現在 BHC の殺虫力については、もっぱらその γ -異性体の含有量によつて有効濃度を指示している。それでこの有効成分が貯蔵中に減退するか否かについて、筆者は貯蔵せる BHC 粉剤を用いて殺虫効力の比較実験を試みた。その殺虫力は貯蔵期間による場合よりも、製品個体による差異があまりにも大きかつたところから、各種の実験を繰返して行つた結果、本剤が小麦の発芽伸長に対して非常に敏感であつて、その影響は殺虫率との間に高い相関があることを知つた。さらに各種の製品及種々の BHC 原末より調整した同一 γ 濃度の粉剤についても繰返し各種の害虫に対して実験を試みたところが、いずれも相関の有意性が高いことを認め、その他の関係についても注目すべき事項が覗がわれた。

粉剤としての密度、担体の種類、割合、混合法などによる物理的性状についても、なお検討を加える必要があるけれども、今日までの経過と成績の概況を記して、先輩諸士の御批判と御教示を仰ぐ次第である。

本実験を行うに際して各社製品の試料を提供下さつ

た、和歌山県農事試験場技師片山眞吾氏、BHC の γ 濃度測定及び各種試料の製剤に協力された当社研究室各員、及び生物実験に助力せられた当場研究員の各位に深謝の意を表する。

第1実験 BHC 粉剤 (γ : 0.5%) の混入量と小麦の発芽伸長関係

BHC のいづれの異性体が、どの程度の薬害作用を現わすものであるか詳らかでないが、大体 γ 及び δ 異性体であることは、ほぼ知られたことである。それで一般に使用されている BHC 粉剤 (γ : 0.5%) が、小麦の発芽伸長にいかなる程度の作用を示すものであるかについて、予備的に実験を試みた。

実験方法

供試植物 小麦 (農林56号)

供試粉剤 キング BHC 0.5% 粉剤 (BHC 原末 γ : 12.0%) 昭和25年8月24日製造

実施期日 昭和25年10月5日播種、同年10月10日調査

実施方法 直径15cm のシャーレを用い、水洗、乾

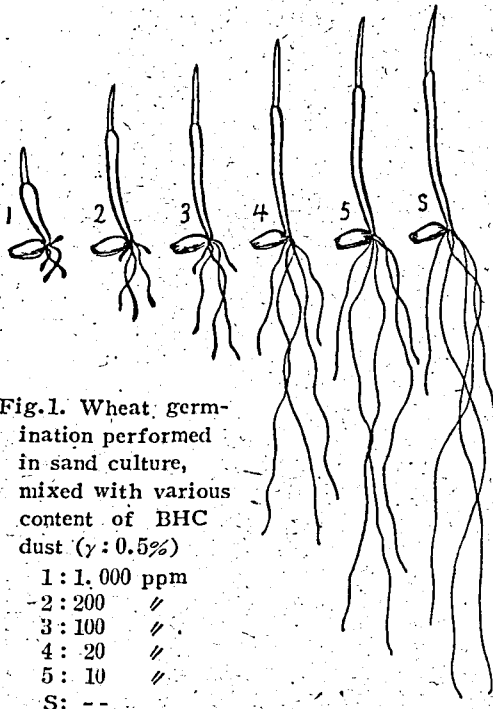
Table 1. Wheat germination performed in sand culture, mixed with various content of BHC dust (γ : 0.5%)

No.	Conc. of BHC dust	Bud		Root		Total	
		av. length	length/S	av. length	length/S	av. length	length/S
	ppm	cm	%	cm	%	cm	%
1	1,000	2.61	49.9	0.95	9.6	3.56	16.9
2	200	4.07	77.8	2.15	21.6	6.22	41.0
3	100	4.37	83.5	2.74	27.6	7.12	46.9
4	20	4.90	93.7	8.88	89.7	13.79	90.9
5	10	5.22	99.8	9.52	91.8	14.73	97.1
S	0	5.23	100.0	9.93	100.0	15.16	100.0

(Omitted the standard deviation)

燥せる川砂 (1.2 mm 目篩全通のもの) 340g に各種の割合に粉剤を混入して水 60g を加え、小麦種子を50粒づつ、種子が埋まる程度に溝を下向きにして播き、発芽伸長せしめた。(以下小麦の発芽伸長の各実験は、この方法に準じて行つた。)

調査方法 種子が発芽して白色の子葉が出てから、次に緑色の本葉が出始めた頃を限度とし、これを引抜いて水洗いを行い、種子より上部を幼芽伸長 (芽長)、下部を幼根の伸長 (根長) として最長のものを測定した。(根の発生は初め3本伸長して次に5本となるのが普通に見られる伸び方である。これらの各々の根長総和と最長根との間には、 $r=+0.99$ の相関があつたので便宜上最長根のみを測定比較することにした。以下各実験の調査方法もこれにしたがつた。)



実験結果

実験中の関係温度 11.0~22.5°C, 平均 17.3°C

考 察

砂耕法による実験では、100~200 ppm すなわち γ 濃度で 0.5~1.0 ppm において、明らかに伸長作用に影響するものであることが認められる。(Fig. 9 参照) しかしこの濃度のものは普通の有機物の多い土壤中に混入した場合は、著しく作用が少くなるものであるから、前記混入量をもつて、ただちに一般の土壤蓄積量の関係と結びつけて取扱うことはできない。

第2実験 BHC 粉剤の貯蔵期間による殺虫力と小麦の発芽伸長関係

γ : 0.5 及び 1.0% を表示せる BHC 粉剤について、貯蔵期間による殺虫力と、小麦の発芽伸長状況との関係について次の実験を行つた。

実験方法

供試剤: γ 0.5 及び 1.0% として製造された BHC 粉剤をハトロソ紙袋入のまま戸棚に貯蔵せるものを用いた。各供試剤の製造時における実測濃度が不明であつたので、本実験ではそのままとして使用した。各供試剤の製造月日と貯蔵期間は次の如くである。

Table 2. Storage period of BHC dust.

No.	γ -% of BHC dust	Date of manufacture	Storage period
	%		days
1	0.5	Oct. 10, 1948	851~862
2	0.5	Apr. 20, 1949	659~670
3	0.5	July 27, //	561~572
4	0.5	Sep. 9, //	532~543
5	0.5	Aug. 24, 1950	168~179
6	1.0	June 15, //	238~249
7	1.0	Dec. 22, //	48~59

殺虫試験

供試虫 サルハムシ成虫 *Phaedon brassicae* Baly
実施期日及び回数 昭和25年2月8, 12, 19日の3回施行した。

実施方法 野外にて採集したサルハムシ成虫の均等なるものを1回20匹づつ用い、60 cm³ の金網籠に入

れて、2立方尺の箱内中央に吊し、下部より1.5Kg/cm²の圧力で0.5gの粉剤を噴出せしめ、30秒後に取出して径15cmのシャーレに移し、金網蓋をして24時間後の生死を調査した。

調査方法 供試虫の調査は動静により、生虫、異常虫、微動虫及び死虫の4階級に区別し、各階級の虫数に対して、0, 50, 75, 100%の加重計算を行つて致死率を算定した。さらに無処理区の生存虫率(X)に対して処理区の生存虫率(Y)を求めて、Abbotの式 $\frac{X-Y}{X} \times 100$ によつて補正殺虫率とした。(以下各実験の、殺虫率は、いづれも本法によつて計算したものである。

小麦の発芽試験

実験法 第1実験に準じてBHC粉剤の混入量は250ppmとして行つた。

実施期日 昭和26年2月8日播種、2月19日調査

調査法 第1実験に準じた。

実験結果

実験期間中の関係温度 2.0~29.5°C 平均 12.2°C。

は省略するが、貯蔵によるBHC粉剤の効力は、そんなに減退するものでないことが考察できる。

殺虫率と小麦の発芽伸長率との間にはFig. 2に示す如き相関がみられ、その相関係数を求めるとTable 4の如くなる。

Table 4. Correlation coefficient between mortality and wheat germination

A Bud length/S : Mortality	$r = -0.71 \pm 0.126$
B Root length/S :	$r = -0.96 \pm 0.020$
C Total length/S :	$r = -0.96 \pm 0.020$

すなわち各試験区の標準区に対する発芽伸長率において、殺虫率と芽長伸長率の間には有意な相関は認められないが、根長及び全長の発芽伸長率との間には、ともに有意な相関がみられ、T検定によつてこれらの有意性をみるときは、前者においては $T=2.255 < 2.571 (0.05)$ となり有意とみとめられないが、後者の場合には $T=7.665 > 4.032 (0.01)$ で、明らかに有意性が認められる。

これらのことについては、第3実験以下の各結果に

Table 3. Mortality of P.brassicae and wheat germination by BHC dust stored various period.

No.	Mortality	Bud		Root		Total	
		av. length	length/S	av. length	length/S	av. length	length/S
	%	cm	%	cm	%	cm	%
1	59.4	3.04±0.380	60.3	1.97±0.240	25.4	5.01±0.420	39.0
2	65.0	2.74±0.558	54.4	1.64±0.225	21.1	4.38±0.665	34.2
3	46.2	4.52±0.566	89.7	6.05±0.689	77.9	10.57±1.021	82.6
4	65.8	3.06±0.470	60.7	1.37±0.221	17.7	4.43±0.522	34.6
5	64.1	4.28±0.588	84.9	2.45±0.447	31.6	6.73±0.803	52.6
6	68.9	3.16±0.475	62.7	1.34±0.163	17.3	4.50±0.516	35.1
7	69.8	2.66±0.569	52.8	1.20±0.219	15.5	3.86±0.624	30.1
S	0	5.04±0.407	100.0	7.76±0.672	100.0	12.80±0.997	100.0

考 察

本実験は同一製品の貯蔵でないために、比較判定に多少の疑問があるけれども、貯蔵期間による殺虫力の差異はあまり大きくなく、むしろ製品自体による差異が大であると考えられる。これらの点についての検討

によつても、さらに立証されることである。

第3実験 同一 BHC 原末から調整した粉剤の比較

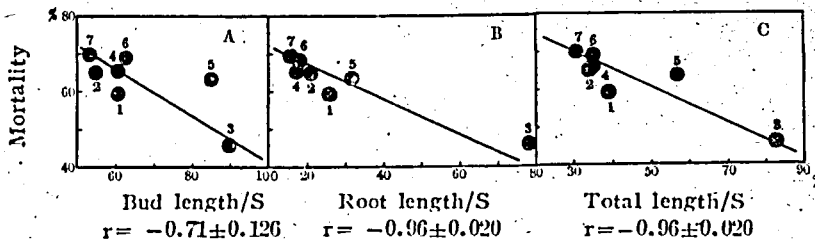
イネクロカメムシ防除用として、 γ 濃度を異にした粉剤を試作したものについて、イネクロカメムシ及び

サルハムシに対する殺虫力と、小麦の発芽伸長との関係を実験した。

実験方法

供試剤 BHC 原末 (γ : 11.0%, ボーログラフ法による)を用い、次の組成の粉剤を調整したものを使用した。(昭和25年7月4

Fig. 2. Correlation between mortality of P.brassicae and wheat germination by BHC dust stored various period



日製造)

Table 5. Constitution of various BHC dusts made of the same BHC

No.	γ -%	Conc. of BHC	Clay	Talc	Diatomite
1	0.5	5.0	60.0	15.0	20.0
2	1.0	9.5	60.5	10.0	—
3	2.0	19.0	51.0	—	—
4	3.0	28.5	51.5	—	10.0
5	4.0	38.0	52.0	—	—
6	5.0	47.5	42.5	—	—

Table 6. Mortality and wheat germination by BHC dusts made of the same BHC.

No.	γ -%	Mortality		Bud		Root		Total	
		<i>S. lurida</i>	<i>P. brassicae</i>	av. length	length/S	av. length	length/S	av. length	length/S
		%	%	cm	%	cm	%	cm	%
1	0.5	39.6	38.7	6.12 $\pm$ 0.421	91.3	5.12 $\pm$ 0.253	51.2	11.24 $\pm$ 0.516	67.3
2	1.0	57.9	67.5	4.65 $\pm$ 0.384	69.6	1.47 $\pm$ 0.412	14.7	6.12 $\pm$ 0.611	36.6
3	2.0	70.0	71.2	2.12 $\pm$ 0.346	31.7	0.83 $\pm$ 0.443	8.3	2.95 $\pm$ 0.625	17.7
4	3.0	72.5	75.0	1.84 $\pm$ 0.411	27.5	0.85 $\pm$ 0.223	8.5	2.65 $\pm$ 0.534	16.2
5	4.0	69.6	73.8	1.75 $\pm$ 0.441	26.0	0.73 $\pm$ 0.346	7.3	2.48 $\pm$ 0.661	14.8
6	5.0	72.9	75.0	1.59 $\pm$ 0.345	23.7	0.83 $\pm$ 0.451	8.3	2.42 $\pm$ 0.684	14.5
S	—	0	0	6.70 $\pm$ 0.616	100.0	10.00 $\pm$ 0.523	100.0	16.90 $\pm$ 0.896	100.0

殺虫試験

供試虫 A. イネクロカメムシ越冬成虫

Scotinophara lurida Burmeister

B. サルハムシ越冬成虫

Phaedon brassicae Baéy

実施期日及び回数

A. 昭和25年7月15, 17日の2回

B. 昭和26年2月13, 27日の2回

実験法及び調査 第2実験に準じて行い、調査はAに対しては1, 2, 3, 4, 5, 24時間後の各時殺虫率の平均とし、Bに対しては24時間後の平均殺虫率を求めた。

小麦の発芽伸長試験

実施期日 昭和26年2月15日播種, 2月26日調査

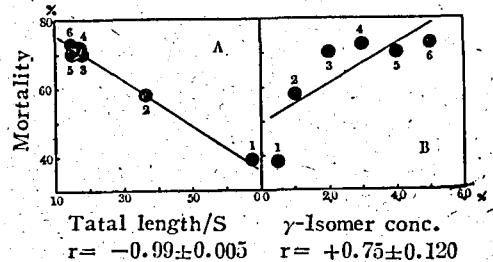
実験法及び調査 第2実験に準じて行つた。

実験結果 (Table 6. 参照)

小麦の発芽実験中の温度 2.5~31.0°C, 平均 14.3°C

Table 8. Correlation coefficient between the γ -isomer concentration and BHC content

	BHC content	γ -isomer conc.
Mortality of <i>S. lurida</i>	+0.79 $\pm$ 0.103	+0.75 $\pm$ 0.120
Mortality of <i>P. brassicae</i>	+0.72 $\pm$ 0.130	+0.73 $\pm$ 0.128
Bud length/S	-0.88 $\pm$ 0.062	-0.86 $\pm$ 0.072
Root length/S	-0.81 $\pm$ 0.090	-0.67 $\pm$ 0.154
Total length/S	-0.79 $\pm$ 0.103	-0.79 $\pm$ 0.103

Fig. 3. Correlation between mortality of *S. lurida* and wheat germination by BHC dusts made of the same BHC.

イネクロカメムシ殺虫試験中の温度 23.5~32.5°C, 平均 26.1°C

サルハムシ 同上 2.5~12.0°C, 平均 7.1°C

考察

本実験における殺虫率と、小麦の発芽伸長率との相関係数を求めると Table 7 に示す如くなり、イネクロカメムシでは小麦の発芽全長率との間において、(Fig. 3 A) サルハムシには根長比率とにおいて、いずれも $r=0.99$ といふ高い相関を示した。

Table 7. Correlation coefficient between mortality and wheat germination by BHC dusts made of the same BHC.

	Mortality of <i>S. lurida</i>	Mortality of <i>P. brassicae</i>
Bud length/S	-0.97 $\pm$ 0.017	-0.90 $\pm$ 0.052
Root length/S	-0.95 $\pm$ 0.027	-0.99 $\pm$ 0.005
Total length/S	-0.99 $\pm$ 0.005	-0.97 $\pm$ 0.017

次に BHC の混合率及び γ 濃度とこれらの相関係数を求めると Table 8 に示す如く、いずれも前者のような有意なる相関はみられない。(Fig. 3 B)

すなわち T 検定 5% の有意水準では、前者はいずれも有意であるけれども、後者の場合のものは、小麦の芽伸長率のみに於いて有意であつて、殺虫率その他は有意性が不十分である。因みに本実験による相

関係数の限界は、5%有意水準にて0.811、1%では0.917である。

この実験で γ 濃度とBHC混合率との差異が判然としなかつたことは、さらに第5実験によつて別の角度からみた相関においても否定できないようである。

第4実験 各会社製BHC粉剤(γ :1.0%)の比較
 γ :1.0%を表示した11種の各社製BHC粉剤について、前記の各実験に準じて、カブラヤガ、トゲアリ、モモチヨツキリゾウムシ、ナシミドリオホアブラムシ及びウメクビレアブラムシに対する殺虫力と、小麦の発芽伸長関係について実験を行った。

供試剤

本実験に供用したBHC粉剤(γ :1.0%)の表示組成は概ね次の如くである。

Table 9. Constitution of BHC dusts (γ :1.0%) manufactured by various companies.

No.	BHC cont.	Clay	Talc	Diatomite	Bentonite	Pyrophyllite	Acid clay	Date of manufacture	γ -isomer conc. by polarograph
	%	%	%	%	%	%	%		%
1	7.5	65.0	12.5	—	—	—	—	III 12, 51	0.7
2	7.0	65.6	—	—	27.4	—	—	I 10, 51	1.3
3	6.7	46.8	—	18.5	28.0	—	—	III 10, 51	1.0
4	8.97	71.8	—	—	19.23	—	—	III 12, 51	1.3
5	1.5	98.5	—	—	—	—	—	III 12, 51	1.0
6	8.33	—	91.67	—	—	—	—	III 1, 51	1.1
7	10.0	60.0	—	30.0	—	—	—	III 6, 51	1.3
8	12.5	—	20.0	7.5	—	60.0	—	IV 10, 50	1.1
9	9.57	—	—	20.0	20.0	—	50.43	III 10, 51	1.3
10	10.0	10.0	80.0	—	—	—	—	III 26, 51	1.3
11	15.0	48.0	—	30.0	7.0	—	—	III 26, 51	1.5

殺虫試験

供試虫及び実験法

カブラヤガ *Euxoa segetis* Schiff.

4齢幼虫を各区10匹用い、昭和26年4月16、17日の2回、径15cmのシャーレに0.1gの粉剤を濾紙上に拡げ、その上に供試虫を1時間置かせてから別器に移して24、48及び72時間後の各時の死虫状況を調査して、加重平均殺虫率を求めた。

トゲアリ *Polyrhachis lamellidens* Smith

各区20匹を用い、昭和26年4月18、19日の2回、径10cm、高さ15cmのガラス円筒を用い、0.1gの粉剤を濾紙上に拡げ、その上に供試虫を置かせ、1乃至4時間までの毎時致死状況を調査して、加重平均殺虫率を求めた。

モモチヨツキリゾウムシ *Rhynchites heros* Roelofs.

各区10匹の成虫を用い、昭和26年4月19日、前項トゲアリに準じて実験を行い、90、210及び270分後における各時の平均殺虫率を求めた。

ナシミドリオホアブラムシ *Nippolachnus piri* Mats.

枇杷葉寄生のものを用い、昭和26年4月27日2立方尺の箱内に吊し、第2実験サルハムシに準じて、0.5gの粉剤を噴出せしめ、30秒後シャーレに入れて24時間

後の死虫率を調査した。

ウメクビレアブラムシ *Rhopalosiphum donarium* Mats.

ニワザクラ寄生のものを用い、前項同様の実験を行った。昭和26年4月30日。

殺虫成績

以上5種類について実験した殺虫結果はTable 10に示す如くである。本表には総合的な相関をみるために便宜上平均殺虫率を示した。

Table 10. Mortality of BHC dusts (γ :1.0%) manufactured by various companies.

No.	<i>E. segetis</i>	<i>P. lamellidens</i>	<i>R. heros</i>	<i>N. piri</i>	<i>R. donarium</i>	Mean
	%	%	%	%	%	%
1	70.0	77.5	67.2	82.6	72.6	74.0
2	72.5	74.4	66.8	83.7	66.8	72.8
3	77.5	74.7	66.9	79.2	65.2	72.7
4	80.0	75.0	70.2	80.8	70.5	75.3
5	20.0	69.5	52.8	62.1	53.5	50.9
6	76.2	70.6	60.6	78.7	76.0	70.4
7	70.0	72.8	67.2	98.7	61.9	74.1
8	76.2	73.4	70.2	98.7	69.0	74.7
9	91.2	72.5	67.2	84.9	74.6	81.1
10	85.0	70.6	59.3	100.0	68.4	73.8
11	86.2	74.1	65.6	85.7	64.7	78.1
S	0	0	0	0	0	0

Table 11. Wheat germination by BHC dusts (γ :1.0%) manufactured by various companies.

No.	Bud		Root		Total	
	av. length	length/S	av. length	length/S	av. length	length/S
	cm	%	cm	%	cm	%
1	4.67 $\pm$ 0.479	70.1	1.84 $\pm$ 0.339	18.0	6.51 $\pm$ 0.617	38.5
2	4.02 $\pm$ 0.622	60.3	1.69 $\pm$ 0.461	16.5	5.70 $\pm$ 0.998	33.8
3	4.99 $\pm$ 0.843	74.9	1.84 $\pm$ 0.293	18.0	6.83 $\pm$ 0.956	40.4
4	2.80 $\pm$ 0.878	42.0	1.32 $\pm$ 0.191	12.9	4.12 $\pm$ 0.870	24.4
5	6.23 $\pm$ 0.754	93.5	8.07 $\pm$ 1.941	79.0	14.30 $\pm$ 2.550	84.7
6	3.35 $\pm$ 0.366	50.3	1.44 $\pm$ 0.162	14.1	4.79 $\pm$ 0.449	28.4
7	2.09 $\pm$ 0.539	31.4	1.12 $\pm$ 0.143	10.9	3.21 $\pm$ 0.551	19.0
8	3.37 $\pm$ 0.827	50.6	1.40 $\pm$ 0.302	13.7	4.77 $\pm$ 1.045	28.2
9	2.91 $\pm$ 1.005	43.4	1.21 $\pm$ 0.329	11.8	4.12 $\pm$ 1.236	24.4
10	3.32 $\pm$ 0.665	50.0	1.37 $\pm$ 0.126	13.4	4.67 $\pm$ 0.686	27.7
11	2.81 $\pm$ 0.365	33.2	1.03 $\pm$ 0.045	10.0	3.24 $\pm$ 0.458	19.2
S	6.66 $\pm$ 0.878	100.0	10.21 $\pm$ 1.475	100.0	16.88 $\pm$ 2.292	100.0

小麦の発芽伸長試験

小麦の発芽実験については、前記各実験に準じ、細砂皿に対し 250ppm の量を混入して、第1回昭和26年4月5日播種4月12日調査、第2回同年4月16日播種、4月23日調査の2回施行した。その結果を平均して示すと Table 11 の如くである。

考 察

γ :1.0%として製造された各BHC粉剤は種々の条件があつて、これを一律に検討することは許されないが、製品によつて著しく差異があることは見逃すことができない。それでまづ前例にならつて、殺虫率と小麦の発芽伸長率との相関係数を求めると Table 12 に示す如くである。

Fig. 4. Correlation between mortality and wheat germination by BHC dusts manufactured by various companies.

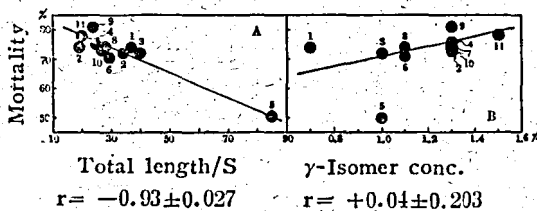


Table 12. Correlation coefficient between mortality and wheat germination.

Mean mortality: Bud length/S -0.75 ± 0.086
 // : Root length/S -0.95 ± 0.019
 // : Total length/S -0.93 ± 0.027

すなわち芽伸長率よりも、根長又は全長比率と殺虫率との間の相関が高いことは、本実験にても明らかに示された(Fig. 4A)。T検定によると殺虫率と芽伸長率では、 $T=3.513 > 3.250$ (0.01)であり、根長率では、 $T=9.129 > 3.250$ (0.01)、全長率では、

$T=7.592 > 3.250$ (0.01)で多少の差はあるが、いずれも1%の有意水準で有意であつた。

次に殺虫率とBHCの混合率及びポーログラフによる実測 γ 濃度との相関係数をみると Table 13 の如くなる。

Table 13. Correlation coefficient between wheat germination and BHC concentration

	BHC content	γ -isomer concentration
Mortality	$+0.75 \pm 0.082$	$+0.049 \pm 0.203$
Bud length/S	-0.82 ± 0.067	-0.060 ± 0.203
Root length/S	-0.73 ± 0.095	-0.044 ± 0.203
Total length/S	-0.71 ± 0.101	-0.052 ± 0.203

各供試剤の原末 γ 濃度が判然しないので、この点に論及することはできないが大体は混合率と γ 濃度によつて察知し得られることである。

実測した γ 濃度と殺虫率、及び小麦の発芽伸長率との関係においては相関が低く、殆んど認められないようである(Fig. 4B)。この点は非常に重要な問題であつて、各種の角度から検討すべき事項である。BHCの原末混合率と殺虫率及び小麦の発芽伸長率は、殺虫率と小麦の発芽伸長率との相関よりもやや低いけれども、5%有意水準の検定の限界が0.602であり、1%有意水準でも0.735であるところからみれば、いずれも相当有意であることが認められる。

第5実験 種々なるBHC原末より調整せる粉剤(γ :1.0%)の比較

最近各種用途の立場より、無臭、無刺激性原末の要求が大となり、したがつて高 γ BHC原末の製造研究が進みつゝある。この場合、同一 γ 濃度であれば各種原末より調整した粉剤が同等効力を有するか否かについて検討するため、本実験では原末の差異に重点をおき担剤は何れも各区同一のものを調整し、殺虫及

Table 14. Constitution of BHC dusts (γ :1.0%) made of various BHC.

No.	BHC cont.	Talc	Clay	Diatomite	γ -isomer conc. in original BHC
	%	%	%	%	%
1	1.5	40.0	40.0	18.5	68.0
2	2.2	〃	〃	17.8	38.8
3	5.0	〃	〃	15.0	20.0
4	8.4	〃	〃	11.6	11.9
5	8.6	〃	〃	11.4	11.6

び小麦の発芽伸長試験を平行して行つた。

供試剤

γ :1.0%になる様、Table 14 の組成のものを調整した。実測 γ 濃度はいづれも実験誤差範囲内で1.0%であつた。

殺虫試験

供試虫と実験法

モンシロチョウ *Pieris rapae* L.

4~5齢幼虫を用い、昭和26年4月14日、5月21日、6月11、12日の4回、各回10匹づつシャーレに入れ無蓋のまま2立方尺の箱の中央に吊し、下方より0.5g粉剤を1.5 Kg/cm²の圧力にて噴出し、1分後取出し金網蓋をして4、24、48時間後の各時平均加重殺虫率を算出した。

ウメクビレアブラムシ *Rhopalosiphum douarum* Mats.

梅枝に寄生のものをを用い、第4実験ナシミドリオホアブラムシに準じて、24時間後の致死状況を調査した。昭和26年5月15日施行。

チャイロコガネ *Adoratus umbrosus* F. var. *tenuimaculatus* Water

野外櫻に寄生の成虫各区10匹を用い、昭和26年5月16日、第4実験トガアリに準じて、5及び24時間後の平均致死状況を加重殺虫率とした。

カツオブシムシ *Dermestes cadaverinus* Fab.

魚肥にて飼育せるものを各区10匹宛用い、前項に準じて行つた。昭和26年5月18日

タマナコフキアブラムシ *Brevicoryne brassicae* L.

甘藍寄生のものを採集して、前記ウメクビレアブラムシに準じて行つた。昭和26年5月21日施行。
カブラハバチ *Athalia colibri japonensis* Rohwer
白菜寄生の4~5齢幼虫について、前記モンシロチョウ幼虫に準じ、2、4、24時間後の各時平均加重殺虫率を求めた。昭和26年5月24日施行。

ウリバエ *Rhopidopalpa femoralis* Mats.

野外にて採集せる成虫について、第3実験サルハムシに準じて、1、2、5、24時間後の各時平均殺虫率を求めた。昭和26年6月5日施行。

ツマグロヨコバエ *Nephrotettix bipunctatus chin-ticeps* Uhler.

誘蛾灯にて採集せる成虫30匹宛を用い、前項に準じて25時間後の致死状況を調査した。昭和26年6月16日施行。

殺虫成績

各害虫に対する殺虫率を表記すると Table 15の如くである。本表にても取扱いの便宜上総平均殺虫率を示して比較した。

各害虫によつて殺虫率に多少の差があり、又試料間にも相当の差異があるけれども、高 γ BHC 原末よりの製剤になるにしたがつて漸次効力の低減することが

Table 15. Mortality of BHC dusts (γ :1.0%)made of various BHC.

No. Insects	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Mean
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	30.6	73.1	57.5	57.5	72.1	53.8	58.0	24.3	51.6
2	34.6	79.9	70.0	70.0	72.7	44.1	51.8	30.1	54.7
3	39.0	83.2	67.5	67.5	77.1	49.1	52.6	50.0	58.2
4	41.2	83.0	67.5	67.5	80.1	50.0	53.0	53.8	59.3
5	43.4	82.8	67.5	69.3	77.3	55.8	68.5	46.6	62.0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 16. Wheat germination by BHC dusts (γ :1.0%) made of various BHC.

No.	Bud		Root		Total	
	av. length	length/S	av. length	length/S	av. length	length/S
	cm	%	cm	%	cm	%
1	5.09 $\pm$ 0.123	68.0	1.93 $\pm$ 0.312	16.8	7.02 $\pm$ 0.650	37.0
2	3.72 $\pm$ 0.271	49.6	1.63 $\pm$ 0.221	14.2	5.35 $\pm$ 0.288	28.2
3	2.45 $\pm$ 0.285	32.7	1.06 $\pm$ 0.127	9.2	3.50 $\pm$ 0.507	18.5
4	2.57 $\pm$ 0.226	34.3	1.21 $\pm$ 0.191	10.5	3.78 $\pm$ 0.310	19.9
5	2.34 $\pm$ 0.224	31.1	1.10 $\pm$ 0.173	9.7	3.44 $\pm$ 0.336	18.1
S	7.50 $\pm$ 0.551	100.0	11.48 $\pm$ 1.157	100.0	18.97 $\pm$ 1.483	100.0

みられた。

小麦の発芽伸長実験

本実験も前記の各実験に準じて、昭和26年5月14日播種、5月19日に調査した。成績は Table 16 に示す如くである。

実験中の関係温度 12.5~25.5°C 平均20.4°C

小麦の発芽伸長率においても多少の差はあるが、高 γ のものに作用が少く、低 γ のものは影響が著しい傾向があつた。

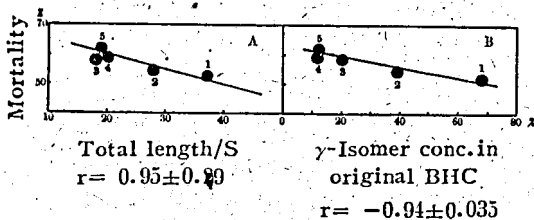
考 察

前記各実験にならつて、殺虫率に対する小麦の発芽伸長率、その他の相関係数を求めると Table 17 の如くなる。

Table 17. Correlation coefficient between mortality and Wheat germination by BHC dusts (γ :1.0%) made of various BHC.

	Mean mortality	BHC content	γ -isomer conc. in original BHC
Bud length/S	-0.96 ± 0.026	-0.84 ± 0.091	$+0.99 \pm 0.006$
Root length/S	-0.93 ± 0.040	-0.90 ± 0.057	$+0.98 \pm 0.012$
Total length/S	-0.95 ± 0.029	-0.80 ± 0.091	$+0.98 \pm 0.012$
BHC content	$+0.94 \pm 0.035$	—	—
γ -isomer conc. in original BHC	-0.94 ± 0.035	—	—

Fig. 5. Correlation between mortality and wheat germination by BHC dusts made of various BHC.



以上の如く BHC 原末の γ 濃度を異にせる、(γ : 11.6~68.0% のものを原料として調整した) 1.0% 粉剤について比較実験した結果では、前記各実験の結果について述べた如く、小麦の発芽伸長率と殺虫率とは異例なく有意なる相関を示し、いずれの場合も負の相関として確立的なものである。(Fig. 5 A) さらにこれらの相関は BHC 原末の γ 濃度とも高い相関があつて、高 γ のものは薬害作用の少ないことも判然とした。なお殺虫率と原末 γ 濃度との間にも、 $T=4.774 > 3.182$ (0.05) にて有意性が認められた。(Fig. 5B) これは第3実験の γ 濃度による相関において、また第4実験による実測 γ 濃度との相関において、有意でなかつたことが BHC 原末の γ 濃度によつ

て支配されたものとみられるもので、大いに注目すべき問題である。

BHC の混合率は、必然的に原末 γ 濃度に支配されて、同一関係であるべきものが、異なつた傾向を示したことは、 γ 異性体以外の異性体による作用が、効力に、また薬害作用に支配するものであらうことがうかがわれるのである。

要 約

1. BHC 粉剤は小麦の発芽伸長に対して非常に敏感で、芽及び根の発育伸長を阻害する。ことに根の伸長に著しく作用し、粉剤 (γ : 0.5%) を細砂中 100 ppm 混入しても作用を呈する。

2. 殺虫率と小麦の発芽伸長率、すなわち芽長、根

長及び全長率との間の相関係数を求めると、芽長率では $\gamma=0.71\sim0.97$ 、根長率では $\gamma=0.93\sim0.99$ 、全長率では $\gamma=0.93\sim0.99$ となり、また全長率の偏差は少いから発芽全長率により殺虫力の比較検定に役立つものと考えられる。

3. BHC 粉剤の殺虫力は、 γ 濃度によつて支配されることは勿論であるが、 γ 濃度 0.7~1.5% 程度のもものでは、使用濃度の差異よりも、BHC 原末中の γ 濃度による差異、すなわち原末混入量の相異が大きく、高 γ のものは低 γ のものに比較して効力が漸減する傾向がある。

参 考 文 献

- (1) 大沢、長沢：防虫科学，7, 8, 9号，(1947)
- (2) 河野：防虫科学，7, 8, 9号，(1947)
- (3) 浜田、山本、安江：防虫科学，11号，(1949)
- (4) 著者：農薬と病虫，4 (1, 2)，(1950)
- (5) 長尾、高橋、鈴木：農学実験法，1951年4月発行
- (6) 上遠、山本：応用昆虫，6 (2)，(1950)
- (7) 著者：応用昆虫，7 (2)，(1951)
- (8) 伊藤、町田、思田：農薬検査所報告，第2号 (1950)
- (9) 山本：防疫時報，第18号，(1950)

Résumé

1. Suppression of wheat germination by BHC dust by sand culture was tested, and this effect, especially the development of root, was observed at 100 ppm of BHC dust (γ :0.5%, made of crude BHC) to sand volume.
2. Correlation coefficients between mortality and wheat germination were calculated.
3. These coefficients between mortality and

ratio of total length (bud root) against the control were very significant ($r=0.93\sim0.99$).

4. Insecticidal activities of BHC dusts were affected not only to the content of γ -isomer in the dust, but to that in the original product, and the dusts made of high γ product is less effective than that made of low γ product at the range of 0.7~1.5% of γ -concentration.

Determination of p,p' -DDT in DDT Emulsion (Studies on the Determination of DDT, III). Masayuki HAMADA, Takenosuke TAKANO, Minoru OHNO (Takei Laboratory, Institute for Chemical Research, Kyoto University) Received Feb. 28, 1952. *Botyū-Kagaku* 17, 27, 1952 (With English Résumé 31)

6 DDT 乳剤中の p,p' -DDT の定量について (DDT の定量に関する研究 第3報)*

浜田昌之, 高野武之助, 大野 稔 (京都大学 化学研究所 武居研究室) 27. 2. 28 受理

DDT 原末及び製剤中の p,p' -DDT の定量に関しては既に第1報¹⁾に於て原末, 第2報²⁾に於て液剤(石油剤)について報告したが, 本報に於ては DDT 乳剤中の p,p' -DDT の定量法について報告する。さきに佐藤等³⁾は DDT 乳剤中の全 DDT 定量法について報告したが, 全 DDT の定量のみでは不十分で有効成分 p,p' -DDT の定量が必要である事は衆知の通りである。我々は DDT 乳剤中の p,p' -DDT が以下に示す様な方法で容易に且つ可成り正確に定量出来る事を知つたのでここに報告する。

我々の行つた定量法は第1報の原末の場合に準拠して一定条件で脱塩酸反応を起さしめて, 遊離した Cl イオンを Volhard 法に依つて定量するのであるが, 先づ DDT 乳剤の組成を考へて見ると現在我国で市販され使用されて居るのは殆ど 20% DDT 乳剤でありその他の成分の組成も製造会社に依つて多少の相違は見られるが何れも大同小異である。即ち DDT 20% の外は motor benzene, xylene, solvent naphtha 及び樟腦油等を溶剤として使用し, 更に硫酸化油 20~30% を乳化剤として用いている。之等の物質は DDT 以外は何れもアルカリに依つて Cl イオンを放出しないからこの点からは脱塩酸反応を利用する定量法が可能と考へられる。又乳化剤, 溶剤等の存在が定量を妨害する事も考へられるので, 我々は直接定量法と分離定量法の両法を試みた。即ち直接法とは脱塩酸後, 溶剤, 乳化剤の存在のまま直接 Volhard 法を適用するものであり, 分離法とは脱塩酸後, ether 等の抽出溶剤を加へて溶剤, 乳化剤を抽出分離したのち Volhard

法を適用するものである。

之等の両定量法を p,p' -DDT, o,p' -DDT 両者の純品混合による 20% DDT 乳剤, 及び数種の原末を用いて調製した 20% DDT 乳剤について検討した所, 何れの場合も可成り満足すべき結果を得た。従つて乳化剤, 溶剤等は直接定量法の際に滴定終点の判定をやゝ困難ならしめる程度で大した妨害はなく, 何れの定量法に依つても定量可能である事が明らかとなつた。又分離定量法の際に用いる抽出溶剤を検討した結果 ether が最も適当で石油ベンゼンにても代用出来る事を知つた。更に乳剤組成の影響についても検討する爲, DDT 乳剤を製造する各社にその組成を問合せた結果を参考として同一原末につき4種の組成の異つた 20% DDT 乳剤を調製し, 両定量法を適用した処, この程度の組成の相違は定量に何らの影響も及ぼさない事を知つた。

実 験

1. 実験試料

本実験に使用した試料は次の様なものである。

p,p' -DDT: mp 106.5~107.5° (uncor.)

o,p' -DDT: mp 73~74° (uncor.)

DDT 原末: 原末国産及び米国製品 6 種**

乳化剤 (硫酸化油 2 種), 溶剤 (motor benzene, xylene, solvent naphtha, 樟腦油): 通常 DDT 乳剤製造に用いられる工業製品。*

methanol, ether, 石油ベンゼン; benzene: 試薬一級品を再蒸溜したもの。

脱塩酸反応用及び Volhard 定量用試薬は第1報に

* 本報文の要旨は 1952 年 2 月 23 日第 88 回 日本農藝化学會關西支部例會に於て發表した。

** 之等を御分譲下さつた各社の御厚意に厚く御禮申上げる。

本研究を行ふに當り終始御懇切な御指導を賜つた武居教授に厚く御禮申上げる。