

2) Acetic acid ester of cholesterol, or stigmaterol, propionic acid ester of stigmaterol and these saturated compounds are suitable for the growth, but benzoic acid ester of stigmaterol is not so. The author considered that these esters would be hydrolyzed in the alimental canal of the larva.

3) When  $C_3$  -OH was removed, the larvae were unable to develop.

4) The results of feeding experiments on oxidised compounds of  $C_{17}$  side chain did not show any definite tendency, but only trans-dehydroandrosterone showed to be always unsuitable.

5) When -OH added to another carbon such as  $C_6$  or  $C_7$  the larva does not develop any more.

The results obtained by the author were compared with those of another insects conducted by Fraenkel (1943). (Table 8)

The author supposed that the sterols in the

host plant would act as antagonistic to the saponin, because the host plant such as *P. angularis* and *Glycine hispida* contain both these compounds.

But results of these experiments have not been confirmed this assumption. On the relation between the saponin and sterol will be discussed in another paper. Before these experiments conducted, also the author supposed that the sterol may act as vitamin to the insect. However, the sterol requirement of the larva was so much that the role of sterol for the development of larva should be considered as an essential substance for nutrition and not vitamin as in vertebrates.

It may be very interesting if the stereo isomers of dihydrocholesterol namely epi-cholestanol, coprosterol and epi-coprosterol were used for the experimental purpose, but the author could not yet synthesize these compounds.

Studies on the Trichlorobenzene, produced by Decomposing the Inactive-isomers of BHC. Masami AKAMATSU, Kenichi WATANABE (Osaka Soda Co., Kokura Kojo) Received May 1, 1951. *Botyu Kagaku* 16, 90, 1951 (with English résumé 95)

### 13. BHC 無効成分の分解生成物 Trichlorobenzene に就いて 赤松正水, 渡辺憲一 (大阪曹達株式会社小倉工場) 26. 5. 1 受理

BHC (Benzene Hexachloride) は最近殺虫剤として、農業界に著しい進出振りを示している。昭和26年度の原末生産予定量は1,648 ton となつてゐるが、其の殺虫剤としての応用範囲と価格の点で我が国に適切な薬剤であるに拘らず、原末の有効成分  $\gamma$  濃度が15%程度しか得られぬ事、不快な刺戟臭及び動植物に対する薬害等の欠点の爲、其の応用範囲に於て DDT に及ばぬ現状にある。原末製造に従事する側では常に  $\gamma$  濃度の増加、刺戟臭の除去、コストの低減に意を注いで居るが、吾々の試験研究の結論では  $\gamma$  濃度の向上に就いては、適當なる溶剤に依る抽出法以外に手段を見出し得なかつた。抽出法に依つて得られる工業製品は、 $\gamma$  濃度 60~95% の刺戟臭のない白色結晶性粉末である故従來の農薬としての用途を更に拡張して家庭、牧畜、果樹植物用殺虫剤として有効に利用せられる可能性がある。BHC 原末を抽出法により濃縮すると、必然的に抽出残の無効成分 ( $\alpha$ -,  $\beta$ -異性体及び多塩化物等の混合物) の処分が問題となる。即ち原末の75-80% は抽出残として廢品となる。 $\gamma$  濃度 0.5% 以下の多量の此の無効成分の利用途の開拓は BHC 工業の重要な

研究課題である。BHC を熱又はアルカリに依り分解すると、容易に脱塩酸反応を起して trichlorobenzene に變化する事実は夙に知られて居る<sup>(1)</sup>。米國に於ては trichlorobenzene は 1.2.4-isomer として既に市場化せられ、殺虫剤、溶剤、熱媒、或は染料、殺菌、植物成育調節剤等の合成中間体として利用せられて居るが<sup>(2)</sup>、我が國でもこれより染料、除草剤等の合成研究報告が2,3ある<sup>(3)</sup>。吾々は同様の見地から BHC 原末の抽出法及び無効成分の分解物 trichlorobenzene の性状並に其の多塩酸化機構を研究したところ、BHC 無効成分の分解に依つて得られる trichlorobenzene が 1.2.4-isomer の単一物でなく他の isomer を相当多量に含む事を認めたので、この事象並にこれが工業化を容易ならしむる利用法の一端を取極めて本報告とした。

#### 実験及び考察

BHC の分解に依つて得られる trichlorobenzene は 1912年の Van der Linden<sup>(4)</sup> の報告に依ると、第1表の如き組成に依る各 isomer の混合物であるが、1947年 F. A. Gunther<sup>(5)</sup> は BHC の各 isomer に就いて

て、夫々の酒精アルカリ溶液に依る脱塩酸分解によつて得た trichlorobenzene の dinitro-compd., dinitro-compd. と aniline の縮合物及び diphenylamine deriv. を合成し、夫々の m. p. が 1.2.4-deriv. の夫れに一致する事から 1.2.4-trichlorobenzene のみで他の isomer は含まれぬと断じた。吾々は此等の報告から得られた相異の事実を確かめるべく、次の3法によつて得た trichlorobenzene を原料として、同一条件で塩素化して tetrachlorobenzene を合成し、製品の比較により検討した。

a. Para-dichlorobenzene → chlorination → trichlorobenzene (純 1.2.4-trichloro deriv. が大部分と考えられる)

製法：日本化薬 K.K. 製 crude p-dichlorobenzene (mp 49~54°) を精溜し 170~173° の溜分 (mp 51~53°) を塩素化し生成した trichlorobenzene を精溜し 210~215° の溜分を試料とした。

塩素化条件は p-dichlorobenzene 1 mol. を 50-60° に加温し、0.5% の鉄粉を加え充分なる攪拌下に塩素化する、塩素導入量は 3/4 mol. 反応液は常温に放置して析出する結晶を濾別除去後、順次アルカリ及び水で洗滌後乾燥精溜す。

b. Para-dichlorobenzene → Sandmeyer's reaction → trichlorobenzene (純 1.2.4-deriv.)

減じてから 60° に加温分解完結せしむ。分解液を水蒸気蒸溜して得た crude 1.2.4-trichlorobenzene を脱水後精溜して 212~214° の溜分を得る。収率約 60%

c. BHC抽出残  $\xrightarrow[\text{dehydrochlorination}]{\text{alkali に依る}}$  trichlorobenzene

製法。(α-BHC 90% + β-BHC 10%) 混合物 1 mol. NaOH (17 N soln.) 3.5 mol. 分解温度 200° 分解時間 2 hrs

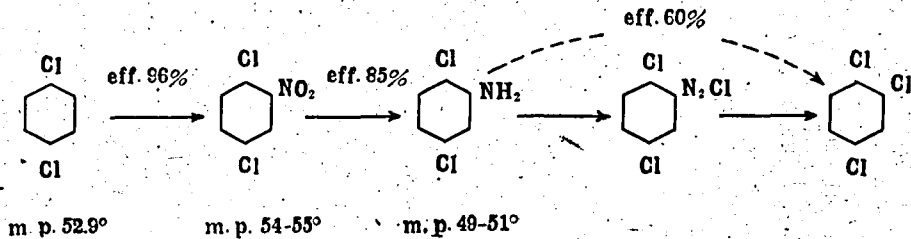
以上の条件で得た油分を乾燥後精溜して 205~214° の溜分をとる。収率 92%。

以上 3 法に依つて得た各 trichlorobenzene の比較及び各 isomer の既知の性質の比較表を第 2 表に示す。

第 1 表

BHC の脱塩酸分解によつて得られる trichlorobenzene の組成表

被分解 BHC	分解剤	trichlorobenzene			分解温度	分解時間
		1.2.4- %	1.2.3- %	1.3.5- %		
α-isomer	酒精ソーダ液	75.9	17.6	6.5	80°	1h
β-isomer	酒精加里液	86.4	5.3	8.3	〃	4
γ-isomer	〃	82.4	4.7	12.9	〃	1



製法：硝化-p-dichlorobenzene (mp 51~53°) 1 mol. 混酸 500g 常温硝化後 90~103° で 30 分加熱した後冷水中に注加析出した mononitro-compd. を dil. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> soln. 及び水で洗滌後乾燥すると、mp 52-53° の 2.5-dichloro-nitro compd. 184g を取得。

還元：2.5-dichloro nitrobenzene 1 mol., Sn 3/2 mol. 水少量を 60° に加熱攪拌して、約 6 mol. の塩酸を滴下冷却し、80° で還元する。反応液を冷却後析出する amine salt を濾別し強アルカリ性となし、水蒸気蒸溜により amine を得る。收得量、白色或は微黄白の針状 amine (mp 48~50°) 135g。

ジアゾ化及び分解。amine 1 mol. を conc. HCl に溶解後冷却した糊状物に亜硝酸ソーダ水溶液 (NaNO<sub>2</sub> 1 mol. + 3~5 倍の水) を滴下 0~5° でジアゾ化し、反応液を 0~5° に冷却した 1~5% Cu<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> 含有塩酸中に徐々に注加後常温に放置し、N<sub>2</sub> gas の発生

第 2 表

各法による Trichlorobenzene の比較表

製法	比重 14°/14°	溜出範囲 °C	Cl% (理論 56.67)	備 考
a	1.45204	210~215	57.9	o-, m-dichlorobenzene 混入の懸念ある
b	1.46043	212~214	58.5	純 1.2.4-isomer のみ
c	1.46397	205~220	58.6	205~208° の溜分多し

Trichlorobenzene の各 isomer の性質比較表  
Intern. crit. table. (Beilstein)

性質	名称	1.2.3-	1.2.4-	1.3.5-
m. p.		52(53~54)	17(17)	63(63.5)
b. p.		219(218~9)	213(206~213°)	208.5 208.5 at 763.8mm
sp-gr.		—	1.4638 at 15° (1.4400 at 26°)	—

第3表

Tetrachlorobenzene の各 isomer の性質比較表  
Intern. crit. table(Beilstein)

isomer	1.2.3.4-	1.2.4.5-	1.2.3.5-
相当する trichloroisomer	1.2.3-	1.2.4-	1.3.5-
mp	47.5(45~46)	138(137~8)	51.0(50~1)
bp	254 (254 at 761.3 mm)	246(236)	246(246)
sp. gr.	-	1.734(1.7344at10°)	-

第4表

3 試料の tetrachlorobenzene 化の比較表

試料名	試料目方g	塩化物目方g	油分g	1.2.4.5-g	mp	1.2.4.5-収率%	備考
a	273 (192.3)	325	136 (81.7)	181	133~139	56 (78.5)	結晶精製に benzene を使用
b	273 (196.5)	325	85 (76.5)	236	128~134	72.5 (100)	結晶精製に benzene 及び CCl <sub>4</sub> を使用
c	273 (215.5)	325	180 (57.6)	137	136~138	41.5 (53)	結晶精製に benzene を使用

( ) 回收分差引量 ( ) 未反応分差引量 ( ) 回收分による補正収率

油分の性状比較表

a. 試料分

溜出温度°C	200-235	235-240	240-245	245-250	250-260	残渣	未反応分%
溜分%	47	8.7	4.3	11.6	22.5	2.9	60
性状	Sp. gr. 1.4876.15° 油状・析出結晶 mp 102~124°	油状 析出結晶 mp 104~125°	油状 析出結晶 mp 34~42°	油状 析出結晶 mp 34~42°	固状 mp 30~39° wax状	結晶 benzene 再結晶 mp 195~205°	
成分	未反応物+1.2.4.5-	未反応物+1.2.4.5-	未反応物+1.2.3.5	1.2.3.4.+1.2.3.5	1.2.3.4.+1.2.3.5	Hexachlorobenzene	

b. 試料分

溜出温度°C	210~225	225~235	残渣	未反応分%
溜分%	95	3	1	95
成分	1.2.4 trichlorobenzene	1.2.4.5-tetra-isomer		

c. 試料分

溜出温度°C	200~230	230~245	245~250	250~255	残渣	未反応分%
溜分%	20.5	47	8.0	10.6	6.7	3
性状	sp. gr. 1.5407 at 14° 油状	油状 析出結晶 mp 37~75	油状 析出結晶 mp 37~44	固状 mp 37~44 Cl% 65.57%	結晶 Benzene 再結晶 mp 200~212	
成分	trichlorobenzene	微量の1.2.4.5-+1.2.3.5-+未反応分	1.2.3.4-+1.2.4.5-分	1.2.3.4分	Hexachlorobenzene	

→結晶分計53% (mp37~44°)←

表に見られる如く3試料共夫々多少性質を異にする。b, c, は殆んど純粹の compd. と思われるが, a は未反応の para-dichloro-compd. 及び微量の o-, m-dichloro-compd. より誘導せられた 1.2.3-及び1.3.5-isomer が混入して居る懸念がある。c は溜出範囲が広く, 205~203°の溜分が可なりあるので純 1.2.4-isomer のみでない。b は純1.2.4-isomer である。a, c, 共含有成分を完全に分離する事は, 沸点が近接して居る爲容易でない。然るに此等を塩素化して, tetrachlorobenzene に変じめると 1.2.4-isomer 分は他の2者と融点に著しい差を生ずる。参考の爲 tetrachlorobenzene の各 isomer の性質比較表を第3表に示す。即ち trichlorobenzene の各 isomer の混合物を塩素化して tetrachlorobenzene に変じれば, 1.2.4-isomer は mp138° の 1.2.4.5-tetra-chloro-isomer となり他の tetrachloro-isomer の mp 47.5~51° より著しく高い故分離が容易となる。依つて a, b, c 3試料を塩素化して, tetrachlorobenzene に変じ, 分離し得たる 1.2.4.5-tetrachloro-isomer の収得率より其の含有す

る 1.2.4-trichlorobenzene 分及び組成を調べんとした。

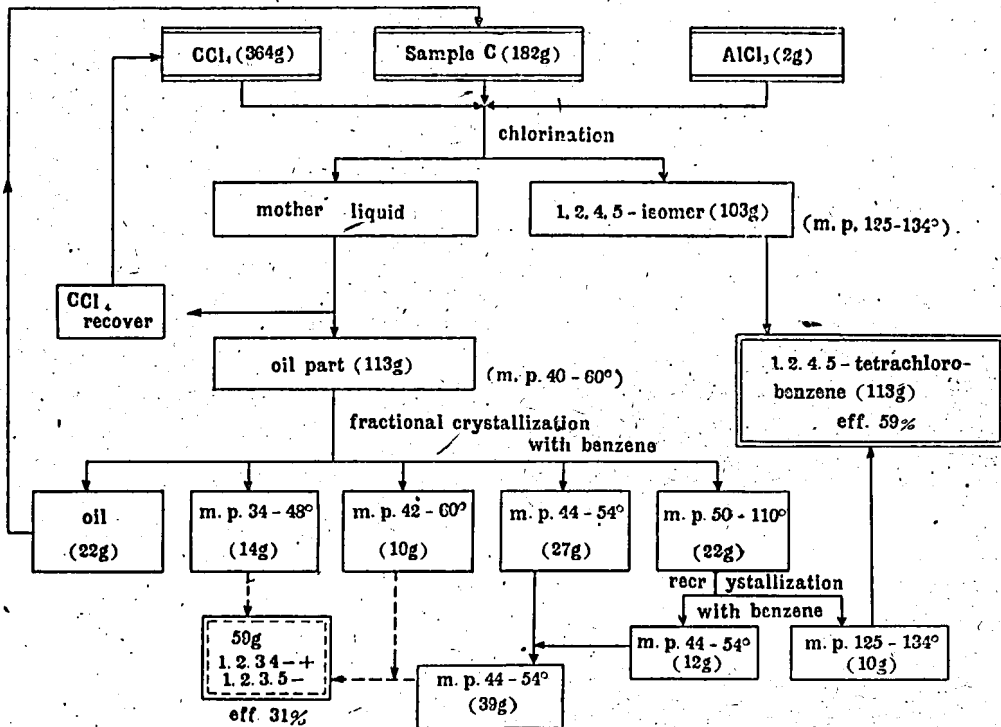
Trichlorobenzene より Tetrachlorobenzene の製造

a, b, c の 3 試料を次の同一条件で塩素化した。(反応物の処理は其の状態に応じて,  $CCl_4$  を溶剤として使用した。)試料 1/2mol. (91g) を 0.5% に相当する Fe 触媒の存在下に充分攪拌して反応温度を  $60^\circ$  に保持せしめ塩素を理論量導入する。反応物は糊状を呈する故一旦  $80\sim 90^\circ$  に加温溶解後 12 時間放冷し, 析出した結晶分と油分とを濾別する。反応物が固化し結晶と油分との分離不能の場合は同量の  $CCl_4$  を加えて,  $60^\circ$  で溶解し常温に放置後結晶と油分に別け, 油分から  $CCl_4$  を回収する。この比較結果を第 4 表に取纏めた。

表により実験結果を検討すると, 1.2.4.5-isomer の収率は a, b, に比して c では劣る。油分からの回収未反応試料を差引いた収率から見ると, b は 100% で純 1.2.4-trichlorobenzene を試料とする場合塩素化により 1.2.4.5-tetrachlorobenzene のみを生成し,

ると期待して居たが 20% 程度の他の isomer の混合物と考えられる tetra-compd. を含んで居る。この原因は恐らく, benzene の塩素化によつて得た crude dichlorobenzene より單なる蒸溜では純 p-dichlorobenzene を單離し難い爲めであろう。他 isomer の割合は a で 1.2.3-の方が多く, c では 1.3.5-の方が多しと考えられる。この事実から, BHC からの分解生成物 trichlorobenzene (1.2.4-isomer のみでなく, 大凡 1.2.4 分 53%, 他 isomer の混合物 47% の組成をもつと考えられる。次に C 試料の含有する 1.2.4-isomer の量を更に詳細に調べるべく次の実験を行つた。即ち試料 c 182g を  $CCl_4$  364g に溶解し, 常温に於て,  $AlCl_3$  を触媒として塩素化する。この塩素化条件に於ては tetrachloro-compd. の段階で塩素化が停止し, 夫れ以上進行せぬ故反応物から 1.2.4.5-isomer の分離收得量により, 試験中の 1.2.4-isomer 含有量が更に正しく判明出来ると考える。塩素化及び反応物の処理行程を第 5 表に記した。

第 5 表  
Trichlorobenzene の  $CCl_4$  中に於ける塩素化及び処理行程

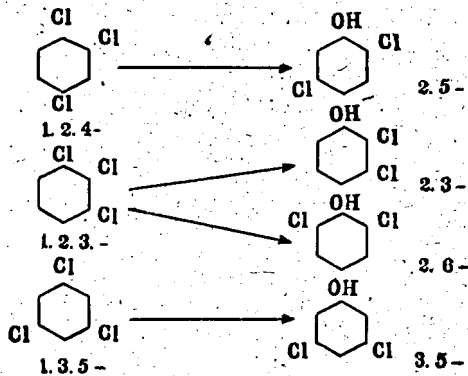


他の副生物は認められぬ。a, c の 1.2.4.5-tetrachlorobenzene の収率は夫々 78.5% 及び 53% で共に相似した副生物を生じて居る。a は ortho 及び meta isomer が多少混じて居るとしても, 収率 95% 以上にな

Tetrachlorobenzene (172g) 90%  
 収得率: { 1.2.4.5-113g. 59%  
 { 1.2.3.4- + 1.2.3.5-59g. 31%  
 試料の trichlorobenzene は既述の如く塩素定量による結果より 100% の isomer 混合物と見られる故收

率90%になつて居るので、処理操作中の loss は約10%となる。これを補正すると、收率 (trichloro-compd. → tetrachloro-compd.) 100. %として 1.2.4-5-trichlorobenzene の收率66%, 1.2.3.4-+1.2.3.5- isomer の收率34%となる。従つて試料 c は 1.2.4-trichlorobenzene 66%, 1.2.3-, 1.3.5-trichlorobenzene 34%の混合物である事が判明した。1.2.3-と1.3.5-との混合割合は明らかになし得なかつたが、1.3.5-分の方が多し事を認めて居る。次に同じ試料を加水分解し得られた phenol を分離取得した結果から試料の組成を調べんとした。trichlorobenzene の各々

第 6 表  
trichlorobenzene の加水分解 Hollemann (Beilstein)



mp	bp	
58	211.7 (211 at 744 mm/Hg)	} mixture は colorless oil として得られる。
57	—	
67(65)	220(218-220)	
68(68)	233.1(233)	

は加水分解せられると、第6表に示す如く夫々の di-chlorophenol に変ずる。Hollemann<sup>(4)</sup> は trichlorobenzene の各 isomer に就いて、其の加水分解生成物 phenol の単離をなしたが、1.2.4, 1.3.5-分から夫々相当する phenol の結晶を単離し得たが、1.2.3からは colorless oil を得て居る。試料 c を加水分解して得られる phenol 中 2.5-dichlorophenol 以外に phenol が存し且 Hollemann の結果と一致した結果を得れば、他の isomer が存在すると云う既述の実験結果を確認する事になる。

実験：試料 c の加水分解条件。

試料/アルカリ mol. = 1:2<sup>1</sup>/<sub>4</sub>, アルカリ濃度 10% methyl alcohol soln.

反温度 180±10°, 反応時間 2 hrs.

処理法 Hollemann<sup>(4)</sup> の行つた方法に準じた。

結果下記の如し。

試料 g	未反応分 g	2,5-dichlorophenol mp 57-58	收率 %	油分 2,5以外の Phenol g	收率 %	收率 %
50	9.5	17	46.7	9	24.8	71.5

油分の bp は 212~215° で phenol 性を有し、之より誘導せる phenoxyacetic acid の mp は 110~120° であつて、2.5-の夫れの 146~148° より低く、他の

isomer の混合物であると考えられる。尙 Hollemann は 1.2.3-trichlorobenzene の加水分解による phenol の混合物に同様な油分を得て居る。この事実と試料 c の tetra-chlorination で知る他の isomer の混在の実験結果を比較考察すると、この油分は 2.3, 2.6, 3.5-dichlorophenol の混合物と考えて差支ない。收率より混合割合を調べると、試料中の 1.2.4-isomer は  $46.7/71.5 \times 100 = 65.3\%$ , 他の isomer 分は 34.7% となり、tetrachlorination の実験結果と一致する。よつて BHC の分解に依つて得られる trichlorobenzene は van der Linden の説の通り

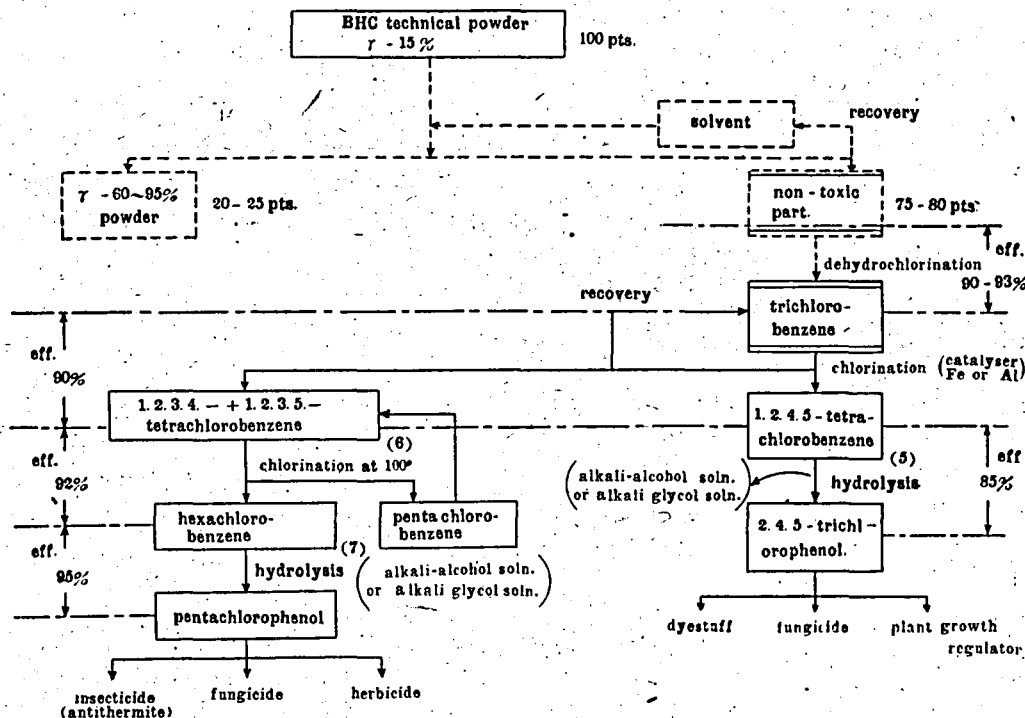
他異性体を含み、1.2.4-含有率は 65~66% 程度である。この様な組成の trichlorobenzene を工業的に有利に利用するには、1.2.4-isomer のみでなく他の isomer も同様に利用する必要がある。然し乍ら原料の分溜による各 isomer の分離は工業的に困難である。吾々は isomer の分離を塩素化に依り tetrachlorobenzene の段階で行う事が最も簡単で工業的に有利であると信じ、其の提唱する処理法の一例を第7表に示す。この方法は收率良好、操作も比較的簡単で実現性があると信ずる。

総 括

BHC 原末の  $\gamma$ -濃度向上に際して副生する無効成分の脱塩酸分解により製造される trichlorobenzene の利用に當り、塩素化・加水分解の操作により其の組成並に性状を調べて次の結論を得、其の処理利用の1例を示した。

1. 吾々の実験によつて得た trichlorobenzene は 1.2.4-isomer 単一物にあらずして他異性体との混合物で、其組成は凡そ 1.2.4-isomer 65~66%, 1.2.3-, 1.3.5-isomer の混合物として 34~35% であつた。
2. Trichlorobenzene を利用するに當り、含有する 1.2.4-isomer 分と他の isomer 分を夫々分離利

BHC 無効成分から得られる trichlorobenzene の処理



用するのに、分溜に依るよりは塩素化して tetra-chlorobenzene の段階で結晶分別法で分離する方法が有効である。

3. 2の方法を採用して工業的に原料を有効に1,2,4-isomer (は2,4,5-trichlorophenol に、他の isomer は hexachlorophenol に変ぜしめ夫々有用な薬剤の基剤及び合成中間体たらしめる処理法が工業化実現容易であると考え其の1例を表示した。

終りに臨み本研究の発表を許可せられたる当社尼崎社長に対し深謝の意を表す。

文 献

- (1) Van der Linden: Ber, 45, 231 (1912); F. A. Gunther: J. Am. chem Soc. 69, 1215 (1947)
- (2) Hooker Chem. Co.: 1, 2, 4-Trichlorobenzene (mp. 10° D. R. 205-235° sp. gr. 1.465±0.003 5.5/15.5 F. p. 118°)
- (3) NAKAJIMA: Botyu Kagaku 15, 93 (1950) 加藤: 日化第三, 第四年会講演。林: 日化第三年会講演
- (4) Hollemann: Trav. chem. 37, 195-204 (1918); ibid. 40, 67-98 (1921)
- (5) E. J. Nikawitz: U. S. P., 2, 500, 245, may

30, (1950)

(6) J. B. Cohen: J. Am. Chem. Soc., 27, 1360 (1905)

(7) Goldberg: Phy. Chem., 56, 43, (1906); H. Müller: Z., 41 (1864); J. 524 (1864)

Résumé

The content of  $\gamma$ -isomers of tech. BHC is only about 15%. Recently, it is expected that the high  $\gamma$ -(60~95%) BHC will be produced to make more extensive uses for the insecticide.

When the tech. BHC is extracted with organic solvent, separates high  $\gamma$ -BHC from a large quantity of inactive isomers.

The utilization of these inactive isomers is an important key for solving this problem.

The inactive isomers are easily changed to trichlorobenzene by the dehydrochlorination with alkali or heat decomposition and the composition of this trichlorobenzene has not be determined exactly.

One says that it is a mixture of isomers, but other's trichloro-isomer only.

We researched the composition of isomers

by the chlorination and the hydrolysis of this trichlorobenzene and presumed that it contains 65~66% of 1,2,4-trichloro-isomer and 37~35% of other two isomers.

Then we gave an example of the promising technical utilization of each isomers selectively for each purpose, separating 1,2,4-isomer

from others at a step of tetrachlorination of benzene.

Each phenol, produced by the hydrolysis of equivalent tetrachlorobenzene or hexachlorobenzene is used for the base or the intermediate of important chemicals.

Studies on Controlling the Weeds in the Paddy Field with 2,4,5-T. Kunikazu Ueki (Settu Experimental Farm, Kyoto University). Received May 20, 1951 *Botyu-Kagaku* 16, 96, 1951 (with English résumé 99)

14. 2,4,5-T による水田除草に関する研究. 植木邦和 (京大農学部附属播津農場) (26.5.20 受理)

新除草剤 2,4,5-trichlorophenoxy acetic acid (2,4,5-T) に就ては、既に米国に於て幾多の研究業績が発表され、且つ実用の域にまで達している (Pri-dham, 1951; Flag 他, 1951; Lovvorn, 1951)。筆者は昨年 BHC の無効成分から製造された 2,4,5-T (中島他, 1950) を、除草剤 2,4-dichlorophenoxy acetic acid (2,4-D) と同様、水田雑草防除に利用する予備試験を実施したが、(植木, 1950)、未だ除草剤としての処理適量、処理時期並びに栽培管理法との関係等に就て不分明であつたので、昨年再び実験を行った。その結果、一応 2,4,5-T が 2,4-D と同様な処理方法により、除草剤として有効であることが再確認されたので、茲に実験結果の概要を報告する次第である。

尙本研究を実施するに當り、種々御教示を賜つた京大香川教授、赤澤助教授並びに福田助教授に対し深謝の意を表すると共に、京大農業化学研究室より貴重な 2,4,5-T を御提供下さつたことを厚く感謝する。

実験材料及び実験方法

1. 実験材料

除草剤としての 2,4,5-T ナトリウム塩は京大農業化学研究室で製造されたもので、比較に用いた 2,4-D ナトリウム塩は石原産業株式会社製のものである。

実験圃場としては、一昨年同様、京大農学部附属播津農場の水稻「京都旭」を栽植した水田を用いた。栽植期日は 1950 年 6 月 29 日、栽植様式は並木植区 (株間 1 尺 3 寸 × 4 寸, 1 本植) と普通植区 (株間 9 寸 × 7 寸 2 本植) とに分つて比較実験した。

2. 実験方法

実験田は、1 区割 6.5 坪の 2 区制 (但し慣行除草区は 3 区制) とし、第 1 表の如き処理方法に基づき、比較検討した。尙除草剤は晴天無風の処理日に、極く日の細かい如段で田面に一様に撒布した。

第 1 表 試験区別処理方法

試験区番号	除草剤の種類及び 反当処理量	処理時期		
		落水	処理	入水
No. 1	2,4,5-T 50	7,21	7,22	7,25
No. 2	2,4,5-T 60	7,28	7,29	8, 1
No. 3	2,4,5-T 60	8, 4	8, 5	8, 7
No. 4	2,4,5-T 100	7,21	7,22	7,25
No. 5	2,4,5-T 75	7,21	7,22	7,25
No. 6	2,4,5-T 50	7,21	7,22	7,25
No. 7	2,4-D 50	7,21	7,22	7,25
No. 8	慣行除草	—	—	—
No. 9	無除草	—	—	—
No. I	2,4,5-T 60	7,21	7,22	7,25
No. II	2,4,5-T 60	7,28	7,29	8, 1
No. III	2,4,5-T 60	8, 4	8, 5	8, 7
No. IV	2,4,5-T 100	7,21	7,22	7,25
No. V	2,4,5-T 75	7,21	7,22	7,25
No. VI	2,4,5-T 50	7,21	7,22	7,25
No. VII	2,4-D 50	7,21	7,22	7,25
No. VIII	慣行除草	—	—	—
No. IX	無除草	—	—	—

〔註〕

- 1) 栽植様式 No. 1~No. 9: 並木植 (13 寸 × 4 寸)  
No. 1~No. IX: 普通植 (9 寸 × 7 寸)

2) 中耕除草要領

処理区: 処理前 2 回機械中耕除草

慣行区: 2 回機械中耕除草及び 2 回手取除草

無除草区: 全然中耕除草行わず

実験結果及び考察

1. 水田雑草防除効果

2,4,5-T 処理区に於ける雑草抑制の傾向は、予報の結果 (植木, 1950) と略相似た状況を示した。即ちヒエを除いては、コナギを始めキカシグサ、カタツリグサ、