

# 水稻と野菜類の PCB 吸収について

佐藤 匡， 都田紘志

On the Absorption of PCB by the Rice and several Vegetable Crops.

Tadashi SATO, Hiroshi MIYAKODA

## I 緒 言

PCB による環境汚染は 1966 年スエーデンの Jensen<sup>(19)</sup> によって発見され、その調査によれば 汚染は 1944 年頃から起っている。日本では 1968 年 西日本で起きたダーク油事件で数万羽の 鶴が 死亡、 続いて起ったカネミ油症事件で十数人の死者と千人を上まわる患者を出し、その原因が PCB であることがつきとめられて大きな社会問題となつた。しかしながらこの時点ではまだ西日本という地域的な問題とされ、PCB による環境汚染が大きな公害問題となつたのは 1970 年以降である。

PCB については既にいくつかの総説<sup>(4)(5)(7)(14)</sup>があるが、PCB は poly chlorinated biphenyls の略語で第 1 図の如く塩化ビフェニールである。

PCB は 1929 年から米国で製造され、日本では

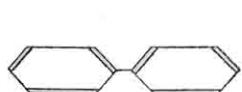
1954 年から開発、生産されていたもので、当初は僅か 200 トンであったが 1970 年には 11,110 トンと生産量は最高を示し、1971 年までに総量 57,300 余トン生産され、量的には電機部門での 36,100 余トンを筆頭に熱媒体、ノーカーボン紙、その他の順に使用されている<sup>(4)</sup>が、現在ではすでに製造が打ち切られているのは周知のとおりである。

PCB は理論上、210 種の化合物が存在するが、現在少くとも 102 種の存在が確認されている。日本ではカネクロール (KC) 200 (主成分は二塩化物), KC 300, KC 400, KC 500, KC 600, KC 1000 (KC 500+三塩化ベンゼン), KC 1300 (KC 300+二塩化ベンゼン+四塩化ベンゼン), KC-C (塩化トリフェニール (95%) + PCB (5%)) の 8 種が商品化されており、ほかにアロクロールも同様 8 種の市販品がある。

PCB の性質は、①水に難溶、油脂や有機溶媒によくとける、②化学的に不活性で耐熱性と耐酸化性に優れ、酸やアルカリに侵されず、金属に対する腐食性も低い、③接着性、伸展性に富む、④絶縁性が高いなどの優れた性質をもつてゐる。

PCB の用途としては、PCB そのものがあるいはこれを主成分とするものとして絶縁油、熱媒体、機械油に KC300, KC400, KC500, KC1000, KC1300 その他が使用され、PCB を添加したもの

第 1 図 biphenyl と PCB の構造



biphenyl



5 塩化ビフェニール  
(PCB の一例)

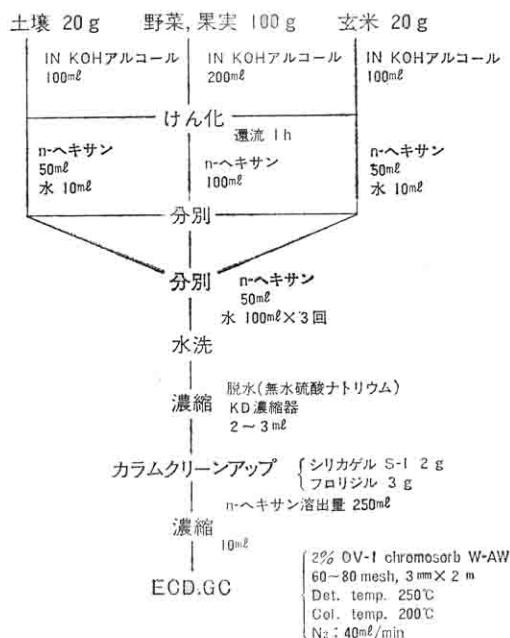
として可塑剤、塗料、複写紙、その他に KC300, KC400, KC500, KC600, KC-C などが使用されている<sup>(4)</sup>。

PCB による汚染の経路としては、一般的には環境一生態系一食品一人体に至るコースがあげられるが、このほかに大気よりのとりこみや PCB 使用開放製品よりの直接汚染が考えられる。環境の汚染状況や魚貝類の蓄積について多くの報告<sup>(11) (15) (16) (17) (18) (21)</sup>があり、農作物の PCB 汚染についても同様に報告<sup>(1) (8)</sup>があるが、土壤中の PCB が作物におよぼす影響について不明の点もあるので今回数種の作物のポットによる生育試験を行いこれに検討を加えたのでここに報告する。

## II PCB の分析方法

PCB の分析は共存する有機塩素系農薬との分離および PCB 自体が化学構造の似た化合物類の混合物であるために複雑であり、分析方法もパターン法、十塩素化法等<sup>(6) (12)</sup>があるが、われわれは「PCB による環境汚染実態調査における水質

第2図 PCB 分析方法



底質土壤および農作物中の PCB 分析法に関する参考資料」(環境庁水質保全局)に基いて分析を行った。

試料の野菜は原則として 100 g, 玄米および土壤は原則として 20 g 採取しアルカリ分解を行い、終了後、液温 50°C 位の時にそれぞれ所定量の n-ヘキサンを加えヘキサン層へ転溶させ放冷する。次にこれを分別して残渣をよく洗い沪液に合し 5 分間振とうしてから下層を分取、n-ヘキサンでさらに 1 回振とう抽出して抽出液は n-ヘキサン層に合する。このあと n-ヘキサン層を水で 3 回洗い、これを脱水して KD 濃縮器で濃縮する。はじめ活性化 (130°C, 12h 処理) したシリカゲル S-1, フロリジルを径 1 cm のカラムに所定量充填し無水硫酸ナトリウムを少量のせたあと濃縮液を入れ、滴下速度 10 秒 10 滴の速さで n-ヘキサンを用いて溶出させる。溶出液の初めの 20 ml を除去したあと 250 ml をとり再び濃縮して所定量とし、以後 ECD ガスクロマトグラフによりパターン法にて定量した。

なお IV. 4 での沪紙の PCB 分析も第 2 図に従って行ったが、カラムクリーンアップの際にフロリジルのみを使用し n-ヘキサン溶出量 150 ml を採取した。

## III 水稲および野菜類の PCB 吸収試験

### 1. 水稲による吸収試験

#### (1) 試験方法

試験規模 :  $\frac{1}{2000}$  a ポット, 2 連

供試土壤：場内沖積土壤（供試土壤は汚染の少い地点より採取した）

添加区は PCB の所定量を n-ヘキサン適量にとかした溶液を少量づつ滴下しながらよく土壤をまぜて均一にして、そのあと湛水状態とした。PCB は水に難溶であるが強く攪拌すれば数 ppm 程度は水に溶解する<sup>(22)</sup>といわれ、界面活性剤の存在により溶解度は増加する<sup>(4)</sup>ので ABS を添加した区を加え試験区を設定した。

土壤の状態を乾田、湛水の二つに区分して試験を行った。

## (2) 試験結果

水稻の分析結果は第3、4表のとおりである。

## (3) 考察

水稻の場合、PCB 添加による生育差はみられなかった。また試験～1におけるABSの影響もとくにみられなかった。

第5表の結果の如く KC500, 100ppm という高濃度添加土壤に栽培しても玄米はすべて ND であった。また第4表の如く KC300, 10ppm 添加区でも玄米は ND であったが、併行して分析したモミガラからは各区より検出された。

ここで注目すべきことは PCB 高濃度添加区でも玄米は ND で、PCB 無添加区でモミガラから PCB が検出されたことであり、PCB の蒸散による付着の可能性が推測された。なお玄米では酸化型土壤の場合の方が PCB 含量が多いという報告<sup>(9)</sup>があるが、この試験の比較ではモミガラで同様に乾田区の方が PCB 含量が多い傾向がみられた。

## 2. コマツナによる吸収試験

野菜類が PCB を吸収するか否かを知る目的で生育期間の短いコマツナを供試した。

## (1) 試験方法

試験規模： $\frac{1}{5000}$ a ポット、3連

供試土壤：場内火山灰土壤（供試土壤は汚染の少ない地点より採取した）

水稻の試験と同様に ABS 添加区を設けた。

## (2) 試験結果

コマツナの分析結果は第6表のとおりである。

## (3) 考察

PCB 添加による生育差はみられなかった。

PCB は無添加区を含む各区で検出されたが、添加区Ⅰと添加区Ⅱでは差がなく ABS の影響はみられなかった。無添加区から PCB が検出されたことについて、有機塩素系農薬では作物に蒸発付着する<sup>(20)</sup>ことがあり、本試験は各ポットを隣接して置いて行ったもので、先の水稻の試験で無添加区のモミガラから検出されたのと同様に、添加区の土壤中の PCB が蒸散して無添加区のコマツナに付着したのではないかと推測される。

第1表 水稻の試験～1

試験区	添加 PCB, 濃度	備考
無添加区	—	湛水
添加区Ⅰ	KC500, 100(ppm)	〃
添加区Ⅱ	〃 〃	〃; ABS900mg添加

第2表 水稻の試験～2

試験区	添加 PCB, 濃度
無添加区 乾 湛 田 水	— — —
添加区 乾 湛 田 水	KC 300, 10(ppm) 〃 〃

第3表 水稻の分析結果～1

試験区	PCB 濃度(玄米)	備考
無添加区	ND	湛水
添加区Ⅰ	ND	〃
添加区Ⅱ	ND	〃; ABS 添加

第4表 水稻の分析結果～2

試験区	PCB 濃度	
	玄米	モミガラ
無添加区 乾 湛 田 水	ND ND	0.02(ppm) 0.02
添加区 乾 湛 田 水	ND ND	0.05 0.02

(分析値は風乾物重当り ND : 0.01ppm未満)

第5表 コマツナの試験

試験区	添加 PCB, 濃度	備考
無添加区	—	
添加区Ⅰ	KC500, 100(ppm)	
添加区Ⅱ	〃 〃	ABS 90mg 添加

第6表 コマツナの分析結果

試験区	PCB 濃度	備考
無添加区	0.02(ppm)	
添加区Ⅰ	0.3	
添加区Ⅱ	0.3	ABS 添加

(分析値は生体重当り)

第7表 キャベツの試験～1

試験区	添加 PCB, 濃度	備考
無添加区	—	夏どり
添加区 I	KC 300, 10(ppm)	〃
添加区 II	〃 〃	〃; 簡易マルチ

第8表 キャベツの試験～2

試験区	添加 PCB, 濃度	備考
無添加区	—	秋どり
添加区 I	KC 300, 10(ppm)	〃
添加区 II	〃 〃	〃; 簡易マルチ

第9表 キャベツの試験～3

試験区	添加 PCB, 濃度	備考
無添加区	—	夏どり
添加区 I	KC 500, 50(ppm)	〃
添加区 II	〃 〃	〃; マルチ

第10表 キャベツの分析結果～1

試験区	PCB 濃度		備考
	結球部	外葉部	
無添加区	ND	ND	夏どり
添加区 I	ND	0.07(ppm)	〃
添加区 II	ND	0.09	〃; 簡易マルチ

第11表 キャベツの分析結果～2

試験区	PCB 濃度		備考
	結球部	外葉部	
無添加区	ND	ND	秋どり
添加区 I	ND	ND	〃
添加区 II	ND	ND	〃; 簡易マルチ

第12表 キャベツの分析結果～3

試験区	PCB 濃度		備考
	結球部	外葉部	
無添加区	ND	ND	夏どり
添加区 I	0.01(ppm)	0.1(ppm)	〃
添加区 II	ND	0.02	〃; マルチ

(分析値は生体重当り)

## 3. キャベツによる吸収試験

1 および 2 の試験で PCB の蒸発、付着が考えられたので、マルチをして蒸発、付着の影響を抑え PCB を吸収するか否かを知るため、外葉部と結球部に分けられるキャベツを供試して検討した。

## (1) 試験方法

試験規模:  $\frac{1}{2000}$  a ポット, 2 連  
供試土壌: 場内火山灰土壤

第7表、第8表の添加区 II はプラスチックフィルムで苗だけ首を出す恰好でポットの表面をマルチし、かん水はマルチをとって行った。

第9表の添加区 II のマルチ区は苗を植えたあとチューブかん水用細管をポットの 2ヶ所に導入してからプラスチックフィルムで苗だけを出して全面を覆い、そのあとは一切覆いをはずさずにかん水を行い、厳重なマルチのもとで生育させた。生育時、ポットは各試験区ごとに離して置き他区の影響を受けないように配慮した。

## (2) 試験結果

キャベツの分析結果は第10、11、12表のとおりである。

## (3) 考察

生育状況は PCB 添加による差はみられなかった。マルチ区ではやや生育が劣った。

各試験を通じて無添加区から PCB は検出されなかった。ここで行ったマルチでは PCB の蒸発を完全に抑えきれなかったようで、簡易マルチではとくにその効果がみられなかった。第12表の如くマルチを徹底して行った試験では差がみられ、この場合マルチすることでかなり PCB の蒸発を抑えたものと思われる。キャベツを結球部と外葉部に分けて PCB の含有量をみると結球部の PCB 量の方が大幅に少く、その一因として当試験でも蒸発、付着の影響が大きいのではないかと推測される。

## 4. ニンジンによる吸収試験

今まで地上部の農作物を対象としてきたが、PCB の根からの吸収について しらべるため 当試験では地下部のものを対象として根菜類のニンジ

ンを供試して検討した。

### (1) 試験方法

試験規模 :  $\frac{1}{2000}$  a ポット, 2 連

供試土壌 : 場内火山灰土壤

### (2) 試験結果

ニンジンの分析結果は第14表のとおりである。

### (3) 考察

PCB 添加による生育状況の差はとくにみられなかった。

第14表からわかるとおり、検出量は比較的多く地下部、地上部双方に PCB が検出された。根に対して土壌からの移行がかなりあると判断されるが、根の内部にとりこまれたものか根の表面に付着しているものか、また地上部に検出された PCB の由来も当試験からは判断できなかった。

## 5. コカブによる吸収試験

ニンジンの試験では根に存在する PCB について解明が不充分であったので、同じ根菜類のコカブを供試してさらに検討した。

### (1) 試験方法

試験規模 :  $\frac{1}{2000}$  a ポット, 2 連

供試土壌 : 場内火山灰土壤

### (2) 試験結果

コカブの分析結果は第16表のとおりである。

### (3) 考察

生育状況は各区間でとくに差異はなかった。コカブもニンジンと同様に根、葉の双方から検出されたが、とくに根からは多量に検出された。根に存在する PCB の分布状態を知るため、試料の一部はさらに剥皮していわゆる皮の部分（根皮部）と皮をとり除いた部分（剥皮根部）に分けて分析した。その結果、根皮部と剥皮根部の両者に PCB が検出され、したがって根部の PCB は根部表面の付着のみでなく確実に内部にとりこまれていると考えられる。根皮部の方がはるかに高い濃度を示したのは、PCB 高濃度土壌に接しているための吸着度合の相違と判断された。

## 6. ナスによる吸収試験

これまでの試験から作物に対しては PCB の蒸発、付着による影響が大きいと考えられる一方、

第13表 ニンジンの試験

試験区	添加 PCB, 濃度
無添加区	—
添加区	KC 300, 10(ppm)

第14表 ニンジンの分析結果

試験区	PCB 濃度	
	葉部	根部
無添加区	ND	ND
添加区	0.3(ppm)	0.3(ppm)

(分析値は生体重当り)

第15表 コカブの試験

試験区	添加 PCB, 濃度
無添加区	—
添加区	KC 500, 50(ppm)

第16表 コカブの分析結果

試験区	PCB 濃度			
	葉部	根部	根皮部	剥皮根部
無添加区	ND	ND		
添加区	0.2(ppm)	1.1(ppm)	3.1(ppm)	0.6(ppm)

(分析値は生体重当り)

作物による PCB の吸収もまた考えられる。水稻の試験で PCB 高濃度添加区における玄米が ND であったことや、他研究機関の報告<sup>(10)(13)</sup>によれば玄米では PCB の集積が少いことなどから PCB の移行についてなお検討の余地があり、この点を考慮して次の試験を行った。

PCB の蒸発はわれわれの行うマルチでは完全には抑えきれないで、できる限り土壌表面から離れた位置で採れるもので皮と内部とに分離できる条件を具えた作物としてナスを供試した。

### (1) 試験方法

試験規模 :  $\frac{1}{2000}$  a ポット, 2 連

供試土壌 : 場内火山灰土壤

マルチは第9表で行ったマルチと同じ方法を用いた。

第17表 ナスの試験

試験区	添加 PCB, 濃度	備考
無添加区	—	
添加区 I	KC 500, 50(ppm)	
添加区 II	〃 〃	マルチ

第18表 ナスの分析結果

試験区	PCB 濃度					備考
	6/24	7/5	7/10	7/25	8/7	
無添加区	剥皮 実部	ND	ND	ND	ND	
	皮部	ND	ND	ND	ND	
添加区 I	剥皮 実部	ND (ppm) 0.05	ND (ppm) 0.03		ND (ppm) 0.05	
	皮部	ND		ND	ND	
添加区 II	剥皮 実部	ND		ND		マルチ
	皮部	ND		ND	ND	

(分析値は生体重当り)

## (2) 試験結果

ナスの分析結果は第18表のとおりである。

### (3) 考察

生育状態はマルチした区がやや劣った。

PCB 添加の影響はみられなかった。分析はナスの皮をむいて皮の部分と残りの実の部分に分けて行った。

無添加区と添加区 II からは PCB が検出されず、部位別では剥皮した実の部分からは検出されなかった。差がみられたのは皮の部分で、添加区 I からは収穫日によって多少異なるが ND~0.05 ppm の範囲で検出されたのに対し、添加区 II 即ちマルチした区のものはすべて ND であった。

以上からナスの PCB 汚染は蒸発、付着による度合が大きく、移行は少ないと考えられる。

## IV PCBの残留および蒸発に関する試験

### 1. 土壤の水分条件による PCB の残留試験

PCB を開放状態で放置した場合の変化について、溶剤にとかして置いたときにかなりの速さで減少する<sup>(14)</sup>といわれており、土壤中に存在する場合の変化を知るためにこの実験を行った。

### (1) 試験方法

丸底分解フラスコに風乾土40gを秤取し、これにKC300, KC500を別々に各100μgづつ添加して均質にした。さらにこのうちの半数に水を加えて湛水状態として風乾状態のものと対比し、これを室内に放置し25日経過後にPCBを分析してそれぞれの残留度合をしらべた。

### (2) 試験結果

分析結果は第19表のとおりである。

### (3) 考察

以上のような結果で湛水土では蒸発があまりはげしくなく、この試験ではKC300で約10%の消失となっている。風乾土では減少しておりPCBの種類からみるとやはり塩素数の多いKC500の方の残留が多くなった。土壤の置かれている環境条件で違いはあるが、いずれの場合もPCBの蒸発は進行すると思われる。

## 2. 土壤の通気による PCB の残留試験

先の試験で自然放置状態についてしらべたが、土壤表面に通気した場合の変化をみるために以下の試験を行った。

### (1) 試験方法

丸底分解フラスコに風乾土を40gとりKC300, KC500を別々に各100μg加えそれぞれ均質とした。これに水20mlを加えて30°Cで小型エアーポンプを用いて土壤表面に通気してPCBの残留量を経時的に測定した。

### (2) 試験結果

分析結果を図示すると第3図のとおりである。

なお、KC500区分では定期的に水分を補給して試験を継続した。

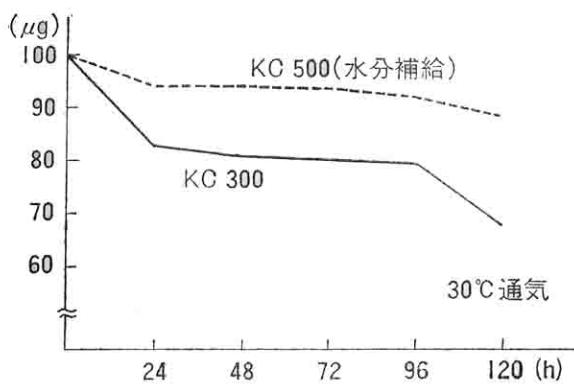
### (3) 考察

水分の関係もあり両者を直接比較することはで

第19表 PCB の残留量

区分	残留 PCB	
	KC 300	KC 500
湛水土	90.1(μg)	102.5(μg)
風乾土	78.2	96.7

第3図 PCB の残留状況



きないが、いずれも減少しとくに KC300 区分ではかなりはげしく減っており、温度条件が前の試験と異なるものの通気により大気中への揮散はかなり早まるものと思われた。

### 3. 野菜に付着した PCB の残留試験

野菜の表面に付着している PCB が水洗などの処理でどのようになるかを明らかにするため、キャベツを用いて試験を行った。

#### (1) 試験方法

キャベツの葉を 1 枚ずつとりこれに KC500 を  $10 \mu\text{g}$  付着させ風乾後、そのままあるいは水中で 5 分間振とう、または洗剤でよく洗うなどそれぞれ処理した上で PCB の残量をしらべた。

#### (2) 試験結果

分析結果は第20表のとおりである。

第20表 PCB 残留分析結果

区分	処理方法	PCB 検出量
無添加区	—	0 ( $\mu\text{g}$ )
添加区 I	無処理	9.1
添加区 II	水中で 5 分振とう	8.7
添加区 III	洗剤でよく洗う	7.0

#### (3) 考察

キャベツに付着した PCB は洗浄によりある程度おちるが相当量残存することがわかった。野菜を試料にするときに洗うが、普通の洗い方では PCB の損失はあまりないものと推測される。

### 4. PCB の済紙使用による蒸発付着試験

今までの実験で土壤中の PCB の残留につき若干の知見を得て消失した PCB についての蒸発にふれたが、実際に付着する事実を確認するため以下の試験を行った。

#### (1) 試験方法

直径 9cm、高さ 20cm のガラス製標本びんに風乾土を 200g 入れ、これに KC500 1mg を添加して均質にしてさらに土壤の状態を第21表の如くに分類した。これに上部より溶媒でよく洗浄した済紙（東洋済紙 No.6、径 7cm）を第4図の如く吊して室内に開放状態で放置し、10, 20, 30 日後に済紙をそれぞれ分析して付着の有無をしらべた。

ガラス標本びんは相互に 1m 以上の間隔を保って配列した。30 日間にわたる試験中の室温は最高  $34^\circ\text{C}$ 、最低  $16^\circ\text{C}$ 、湿度は最高 85%、最低 40% であった。

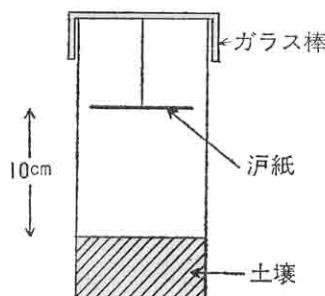
#### (2) 試験結果

分析結果は第5図のとおりである。

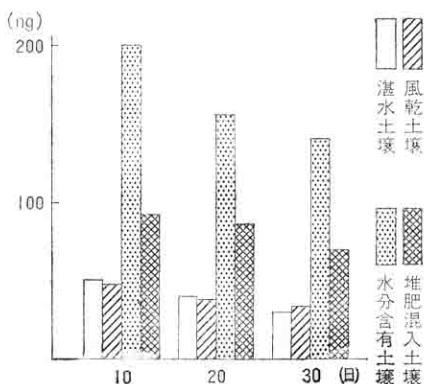
第21表 済紙付着試験

試験区	土壤の状態	備考
無添加区	風乾土壤	
添加区 I	湛水土壤	
添加区 II	風乾土壤	
添加区 III	水分含有土壤	試験開始時、水 100ml 後 6 日ごとに水 30ml
添加区 IV	水分含有土壤 堆肥混入	々

第4図 標本びんによる実験



第5図 PCB の汎紙付着量



## (3) 考察

第5図のとおり添加区全般から PCB が検出された。同時に行った無添加区からは PCB は検出されなかった。

添加区相互を比較すると土壤の水分が適度な区分（添加区Ⅲ）からは他の区の2～4倍量の検出をみた。経時的には最初の10日目から次第に検出量が減少する傾向であった。

添加区によって土壤の水分含量が異なり、開放状態とはいえびん中の湿度は必ずしも大気の湿度と一致しないようである。この点、湿度の測定が明確にできなかったが付着におよぼす影響があるものと思われ、第5図の結果から単純な比較はできない。しかしながら開放状態で大気、あるいは互いに他区からの影響はないと思われる所以、土壤中の PCB が蒸発してそれぞれ付着したものと考えられる。

## V 総合的考察

土壤中の PCB が作物におよぼす影響についてポット栽培による生育試験を行った結果、本試験では PCB が作物の生育におよぼす影響はとくにみられなかった。

作物の吸収については、直接土壤にふれる根菜類の根に比較的多くとりこまれることがわかった。また土壤表面に近い葉にも存在し、地面から離れたところで採れる作物での検出は少量にとどまった。

各種農作物の PCB 含有土壤における栽培試験の報告も多くある<sup>(1)(2)(8)(10)(13)</sup>が、これらをみて総じて玄米中の PCB は少いとしており、われわれの行った試験でも同様な傾向が認められた。

野菜類では、根菜—果菜—葉菜の順に少くなるという報告<sup>(10)</sup>、可食部で根菜—豆類—葉菜—果菜の順としている報告<sup>(2)</sup>および PCB の影響は地下部において大きいという報告<sup>(13)</sup>があり、また PCB の土壤中の動きについて RI を使用しての実験報告<sup>(3)</sup>でも放射能の分布は作物の根部に多いとしており、われわれの行った試験結果も前述のとおりで、これらと傾向は一致した。

PCB の動きについて、作物へ PCB がどのような経路でとりこまれるかという点で、根より吸収されるほかに蒸発して付着する経路がコマツナや水稻における無添加区での検出から推測された。外国では<sup>14</sup>Cを使用して同様二つの経路について有機塩素系農薬の大麦の葉への影響をしらべた報告<sup>(20)</sup>があり、物質の種類により主としてとりこまれる経路の相違が述べられている。本試験において、キャベツやナスで行ったマルチ栽培の結果、マルチの効果がみられ、さらにこのほかの二、三の実験から蒸発、付着の事実が認められ、その数値からして蒸発、付着の占める割合はかなり多いと推察した。

蒸発は土壤の状態で異なると思われ、PCB の地上部濃度は水田状態の場合に水面よりの蒸発揮散と密接な関係がある<sup>(3)</sup>と指摘されており、一方土壤中の PCB の消失は土壤の物理的状態（主として通気性）に大きく支配されるという報告<sup>(13)</sup>がある。この点われわれの行った水稻栽培試験での乾田、湛水区分では差がみられ、PCB 残留実験でも風乾土と湛水土を比較した場合、後者の残留量が多いという結果を得ている。

以上まとめてみると、土壤の環境条件によって差があるが、PCB は吸収されるものの移行は少ないと思われ蒸発して作物に付着することの割合がかなりあるものと考えられ、高濃度に汚染された土地での作物栽培はとくに好ましくなく、栽培する作物の種類も一考する必要がある。

## VI 摘 要

PCB の水稻および野菜類におよぼす影響をみるため KC300 および KC500, 10~100ppm 含有土壤で数種の作物をポットで栽培するとともに二、三の室内実験を行い検討した。

1. 土壤中の PCB が作物の生育におよぼす影響について、本試験に供試した作物ではとくにみられなかった。

2. 水稻の PCB 吸収についてしらべたが、玄米からは検出されず、モミガラから KC300, 10 ppm 区で 0.02~0.05ppm 検出された。

3. 野菜類では根の部分に多くとりこまれ、ニンジンでは KC300, 10ppm 区で 0.3ppm, コカブでは KC500, 50ppm 区で 1.1ppm 検出されたのに対し、地上の部分では比較的少く、コマツナ、キャベツ、ニンジン、コカブ、ナスのうち最高はコマツナの KC500, 100ppm 区での 0.3ppm, ニンジンの KC300, 10ppm 区での 0.3ppm で、そのほかでは検出されないものもあった。

4. これらの作物のうち、一部マルチ栽培した試験の結果として PCB 検出量が減少する事実および IV における室内実験の結果から考えあわせ、土壤中の PCB は土壤の状態によって量的には異なるものの蒸発して作物に付着するものと思われた。

5. 本試験においては、地上部では PCB の土壤からの吸収移行は少く、蒸発付着によるものが多いと推測された。

## 文 献

- (1) 羽生 晃ほか, 作物の土壤残留 PCB の吸収について 日本土壤肥料学会関東支部大会講演要旨 P. 12 (1973)
- (2) 林 雄ほか, PCB に関する研究 (第1報) 日本土壤肥料学会関東支部大会講演要旨 P. 4 (1974)
- (3) 稲垣育雄ほか,  $^{14}\text{C}$ -PCB の水田土壤中における行動について (第1報) 日本土壤肥料学会講演要旨集 Vol. 20 part II P. 73 (1974)
- (4) 磯野直秀, 藤原邦達, 科学 Vol. 42, No. 6 P.

- 312 (1972)
- (5) 磯野直秀ほか, PCB 追跡グループ, PCB の記録 (資料通信) (1972)
  - (6) 科学技術庁研究調整局, PCB 様物質による環境汚染の防止に関する特別研究 P. 13 (1972)
  - (7) 環境 No. 4 P. 23 (1972)
  - (8) 宮崎昭雄ほか, 塩化ビフェニールの農作物への移行 第22回学術講演会講演要旨 (食衛誌 Vol. 14, No. 6 P. 640) (1973)
  - (9) 中田均ほか, 土壤および農作物の PCB 汚染対策に関する調査研究 日本土壤肥料学会講演要旨集 Vol. 20 part II P. 75 (1974)
  - (10) 中田均ほか, PCB による土壤および農作物の汚染対策に関する調査研究 (第2報) 日本土壤肥料学会講演要旨集 Vol. 20 part II P. 85 (1974)
  - (11) 中西弘ほか, 琵琶湖産の魚類の PCB について 第22回学術講演会講演要旨 (食衛誌 Vol. 14, No. 6 P. 641) (1973)
  - (12) 日本分析化学研究所, PCB 分析法 (1973)
  - (13) 農事試水質研資料 No. 4 P. 96~105 (1974)
  - (14) 食の科学 No. 8 (1972)
  - (15) 須藤輝行ほか, 魚貝類の PCB 汚染について 第22回学術講演会講演要旨 (食衛誌 Vol. 14, No. 6 P. 641) (1973)
  - (16) 土屋悦輝ほか, 東京湾内底質中の PCB 量について 東京都立衛研年報 24, P. 371 (1972)
  - (17) Andrew J. Lieb, Donald D. Bills and Russell O. Sinnhuber., Accumulation of Dietary Polychlorinated Biphenyls (Aroclor 1254) by Rainbow trout (*Salmogairdneri*)  
J. Agr. Food Chem. vol. 22, No. 4 P. 638 (1974)
  - (18) G. D. Veith and G. F. Lee, Water Research 5, 1107 (1971)  
Chlorobiphenyl (PCBs) in the Milwaukee River.  
(水処理技術 Vol. 13, No. 3 P. 87 (1972))
  - (19) Jensen, S New. Sci. 32. 612 (1966)
  - (20) Ralph G. Nash, M. Leroy Beall, Jr,  
Chlorinated hydrocarbon insecticide : Root uptake versus vapor contamination of

- soybean foliage.  
Science vol. 168 (1970)
- (21) T. W. Duke, J. I. Lowe and A. T. Wilson  
Jr.  
A Polychlorinated Biphenyl (Aroclor 1254)  
in the water Sediment, and Biota of Escambia Bay, Florida.
- Bull. Environ. Contam. Toxic, vol. 5,  
P. 171 (1970)
- (22) V. Zitko, Bull. Environ. Contam. Toxic,  
Vol. 5, P. 279 (1976)

### Summary

A few experiments were tried to investigate the effects of PCB on the rice and several vegetable crops.

The soil used in these experiments included from 10 to 100 ppm PCB.

The crops were potted and a part of its were cultivated with mulching.

- (1) In these experiments, it can be considered that there is no effect of PCB on the growth of the crops.
- (2) Investigating to absorb of PCB, PCB was not detected in unpolished rice.
- (3) 'Komatuna', cabbage, carrot, turnip and eggplant were analyzed and PCB was detected in the root, leaf and berry.  
Maximum value was 1.1 ppm in the root of turnip at 50 ppm soil of KC 500. A part of cabbage at 10 ppm soil of KC 300 and a part of eggplant at 50 ppm soil of KC 500 were under 0.01 ppm.
- (4) Disappearance of PCB from soil was affected by the conditions of soil, but we recognized that vaporized PCB contaminated the crops used in these experiments.
- (5) In these experiments, it is assumed that the crops absorb PCB through roots, however the major source of PCB residue in leaves and berries does not result mainly translocation through stems but vapor contamination.