

Résumé

Radioactive BHC was synthesized from radioactive benzene labelled with C^{14} . 0.4 mc of benzene-1- C^{14} (0.1 mc/1.32 mg) was diluted to 270 mg with non-labelled-benzene as carrier, and made to react with Cl_2 absorbed in carbon-tetrachloride, using an apparatus shown in Fig. 1 for 29 hours under fluorescent light. Crude BHC-1- C^{14} (950 mg) was obtained.

Partition chromatography using silica gel and *n*-hexane saturated with nitromethane was employed to separate each isomer. After recrystallization, α -BHC-1- C^{14} 470 mg, β -BHC-1- C^{14} 50 mg, γ -BHC-1- C^{14} 80 mg and δ -BHC-1- C^{14}

50 mg were obtained.

Radioactive α -, β -, γ -BHC isomers were confirmed to be chemically pure from autoradiograms of Mitchell's paper-chromatography method.

The wet combustion method using Van Slyke-Folch mixture was unable to apply for determination of the radioactivity of γ -BHC-1- C^{14} , due to its sublimate nature.

Specific activity of γ -BHC-1- C^{14} obtained was calculated as 0.389 μ c/mg from that of benzene-1- C^{14} . Radioactivity of γ -BHC-1- C^{14} measured by GM counter was relatively close to the calculated value.

Systemic Nature of γ -BHC in Plants. Mode of Action of BHC. II. Shoziro ISHII (National Institute of Agricultural Sciences, Nishigahara, Tokyo), Sadao ENJOI and Katsui SEKIGUCHI (Chiba Prefectural Agricultural Experiment Station, Chiba). Received Oct. 4, 1959. *Botyu-Kagaku*, 24, 184, 1959 (with English résumé, 188).

36. γ -BHC の植物体内への浸透移行について BHC の作用に関する研究 II* 石井象二郎 (農林省農業技術研究所 円城寺定男・関口計主 (千葉県立農業試験場) 34. 10. 4 受理

放射性 γ -BHC 乳剤をつくり、稲およびダイズに噴霧、滴下、浸漬を行い、 γ -BHC がこれら植物体に浸透し組織を移行するか否かを調べた。オートラジオグラフの結果から γ -BHC は植物体に浸透移行し難い化合物であると推定された。

結 言

γ -BHC が植物体内に浸透移行して殺虫作用を現わすか否かについて論議があり、実際の害虫防除に本剤を使用する上にも重要な問題である。Kerr Jr.¹⁾, Ehrenhardt²⁾, Haines³⁾, Lilly, and Fahey⁴⁾, Koehler and Gyrisco⁵⁾ などはいずれも γ -BHC あるいは lindane が植物体内に浸透移行することを生物試験で証明している。一方 Starnes⁶⁾ は γ -BHC を土壤に施用した場合、植物体内には移行しないという。

わが国では主としてニカメイチュウ防除に際し、 γ -BHC が稲に浸透移行して作用するか否かで論議があったが⁷⁾、最近腰原・岡本⁸⁾、岡本・腰原⁹⁾ は水稻移植直前に BHC 粉剤あるいはリンデン粉剤を水田土壤に施用すると、1 化期ニカメイチュウを防除することができ、 γ -BHC は水稻に吸収移行されてニカメイチュウに作用することを示した。

われわれは C^{14} 標識 γ -BHC を用いて γ -BHC が稲その他の作物に浸透移行するか否かを調べた。供試放射性 γ -BHC の比放射能が、本実験の目的には充分

ではなかったが、得られた結果をとりまとめ報告する。

本研究に種々御配慮下さった千葉大学園芸学部野村健一教授、オートラジオグラフの反転、焼付の労をとられた農技研杉本渥技官に感謝の意を表する。

実 験

1. 散布試験

次の組成の放射性 γ -BHC 乳剤を調製した。

γ -BHC-1- C^{14}	15mg (6 μ c)
γ -BHC (carrier)	35mg
xylene	1ml
Triton X100	約 0.1ml

この原液を水で希釈して 5ml とした。散布液 0.01ml は約 0.012 μ c γ -BHC-1- C^{14} を含んでいる。

千葉県立農業試験場圃場内にビニールハウスを設け、ポットに植付けた稲 (分けつ 4~5 本) に 1958 年 6 月 16 日に噴霧した。稲は噴霧される茎葉以外はポリエチレンの袋で覆い、希釈噴霧液はガラス製噴霧器に入れ、二連球を用いて、ビニールハウスの一端より噴霧した。

散布 4 時間後の稲を常法により富士レントゲンフ

* 本研究は文部省科学研究費による。結果の一部は 1959 年 4 月日本応用動物昆虫学会で発表した。

ルムに172日間感光させた結果は第1図のようである。黒点は放射性 γ -BHCが附着した部分と考えられ、その周囲も明らかに感光している。一部分を拡大したのが第2図である(白黒は逆となっている)。細胞内に浸透して移行したのか、葉の表面に附着した放射性 γ -

BHCが揮発して周囲に沈着したものかわからないが、オートラジオグラムの結果では附着した部位の周囲にも放射能が存在することは確かである。

2. 塗布試験

前項散布液を水稻の葉身、ダイズの葉の表面にピペ

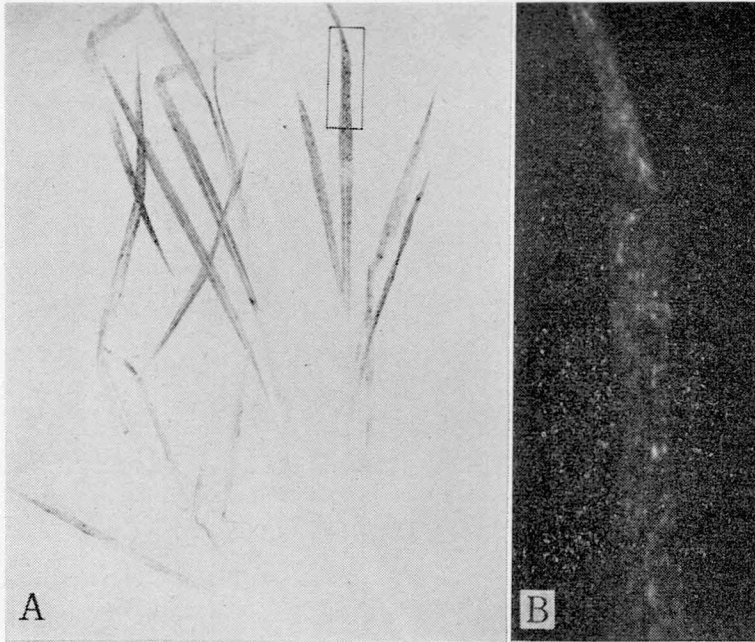


Fig. 1. A: Autoradiogram of rice plant sprayed with radioactive γ -BHC emulsion. B: Enlargement of the rectangular block of A.

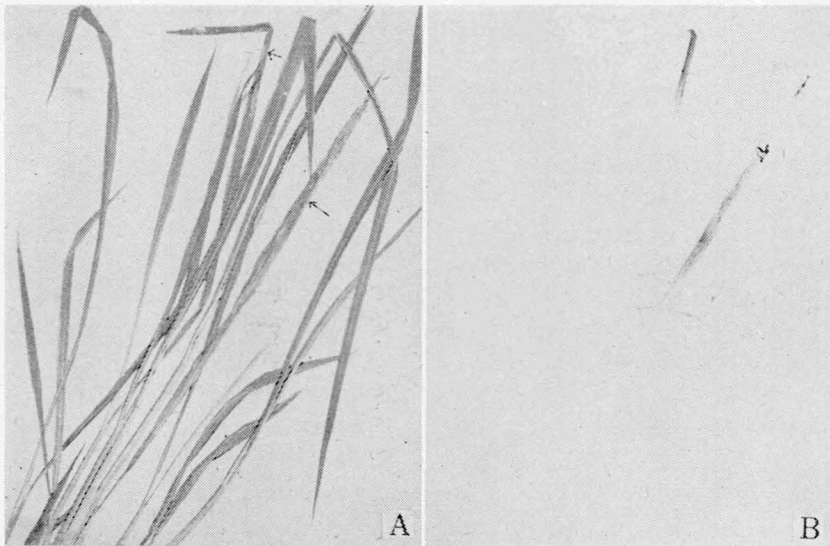


Fig. 2. A: Rice plant treated with drops of radioactive γ -BHC emulsion on leaves. Arrows show leaves treated with the emulsion. B: Autoradiogram of the rice plant.



Fig. 3 A: Soybean plant treated with a drop of radioactive γ -BHC emulsion. Arrow shows treated leaf. Phytotoxic injury is observed on the dropped area: B: Autoradiogram of the soybean plant.

ットより滴下し、4日後に採取し滴下部位より他茎葉に移行したか否かをオートラジオグラフ法により調べた。152日間感光させたオートラジオグラムを第2、3図に示す。塗布部位の周辺には放射能が検出されたが、他の茎葉にはほとんど放射能が認められず、附着量に比して移行した量は極めて微量であると考えられる。ダイズのオートグラムではX線フィルムで他の茎葉にやや感光していたが、反転、焼付の結果は全く消失している。

3. 浸根試験

γ -BHC-1-C ¹⁴	3.2 mg
xylene	0.1 ml
Tirton×100	2 滴

これに水 125 ml を加えて乳剤とした。 γ -BHC の濃度は約 25.6 ppm に相当する。稲苗（播種後 50 日、分けつ 3 本）の根をあらかじめ水に漬け、新根を発生させてから、前記放射性 BHC 乳剤を入れた 100 ml 三角瓶に根を浸け、茎を綿で巻き三角瓶の口を固くつめた。更にその上をビニールで覆った。一方全く同様な方法で根を水だけに浸漬して対照とした。乳剤に漬けた根は新根の伸長が悪く、葉が巻縮してきた。 γ -BHC 乳剤による葉害と考えられる。

48時間浸根後常法によってオートラジオグラフとし、157日後現像した結果が第4図である。根及び茎下部、下葉には強い放射能を検出するが、上部の茎葉ではほ

とんどこれを検出できなかった。下部の放射能は根から吸収され上昇したか、あるいは界面活性で稲の表面を上昇したのか判定できない。

4. 葉の浸漬試験

2の実験で処理部より他茎葉への移行が認められなかったので、葉身を放射性 γ -BHC 乳剤に浸漬し、他の茎葉に γ -BHC が移行するか否かを調べた。稲苗（3の実験と同じ苗）の根を水を入れた 100 ml 三角瓶に挿し、茎の周囲を綿栓で固定した。一枚の葉身を曲げて3の γ -BHC-1-C¹⁴ 乳剤に9日間浸漬した。浸漬期間の末期には漬けた葉は黄変し、枯れたと考えられる。124日間感光させたX線フィルムの像を第5図に示す。浸漬した葉は強く感光したが、他の部分ではほとんど放射能を検出し得なかった。 γ -BHC の濃度が高かったため葉が枯死したと考えられるので、それ以上長期間の浸漬は無意味と思われる。

考 察

γ -BHC が植物体に吸収され、移行して殺虫力を現わすか否かは論議があり、最近の研究では γ -BHC は植物体に浸透移行することが殺虫試験の結果から証明されている。しかし最初の附着量に対し浸透移行した量ははっきりしていない。

本実験の結果は、 γ -BHC の附着した部位から他の茎葉への移行を明確に証明することができなかった。

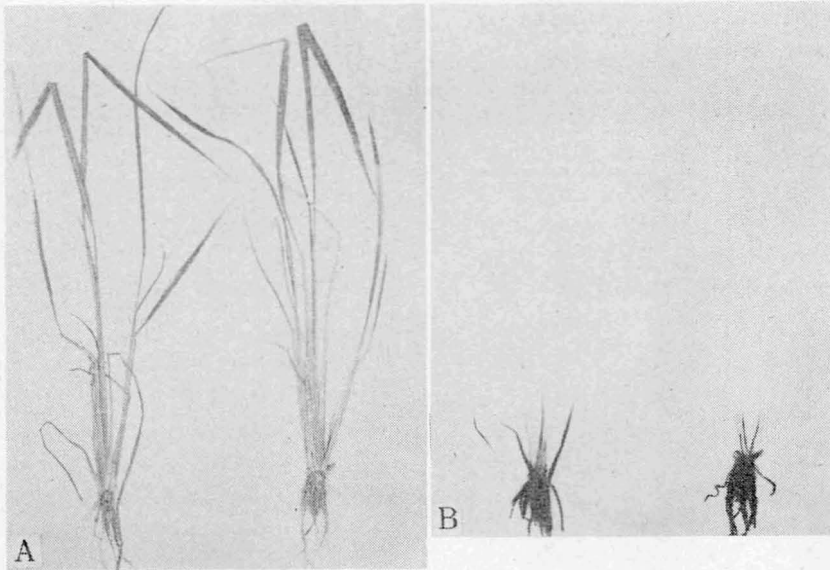


Fig. 4. A : Rice plants, roots of them were immersed in radioactive γ -BHC emulsion. B : Autoradiogram of the rice plants.

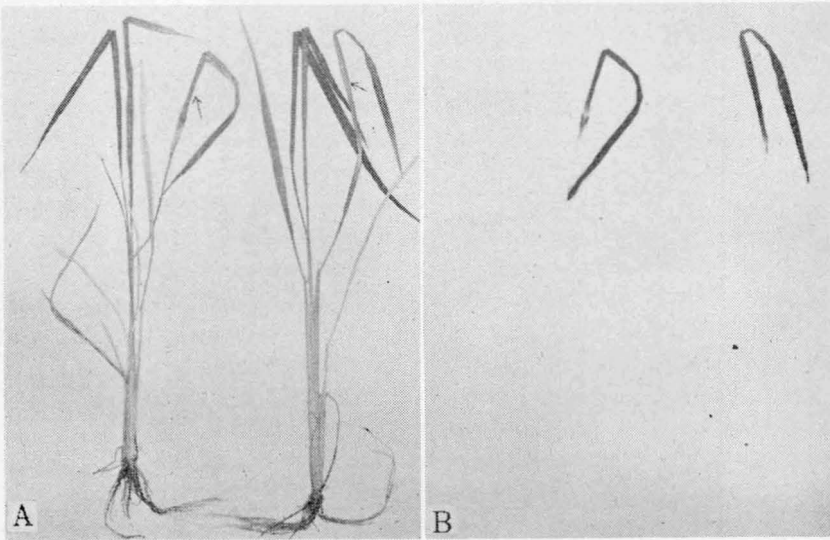


Fig. 5. A : Rice plants, leaf blades of them were immersed in radioactive γ -BHC emulsion. Arrow shows immersed leaves. B : Autoradiogram of the rice plants.

その原因として γ -BHC-1- C^{14} の比放射能が、植物体への浸透移行の実験を行うには弱かったことが挙げられる。比放射能が弱いため、塗布、浸根などの供試 BHC 乳剤の濃度を高くしたが、これが薬害の原因となり、吸収、移行はかえって阻害されたと考えられる。

散布実験では附着部位の周辺に明らかに放射能を感じたが、附着部位より吸収され、細胞を通して移行したのか、揮発して周辺に拡がったのか判定でき

ない。しかしいずれにしても γ -BHC は散布数時間後には附着部位より拡がって存在することは確かである。

浸透移行したと仮定した場合、附着した γ -BHC が、内部に移行して分解されるか否かが問題である。本実験では処理部以外の茎葉をオートラジオグラフ作成と同時に n -ヘキサンで浸出し、抽出液をペーパークロマトグラフ法で展開し¹⁰⁾、オートラジオグラムとして γ -BHC 及びその分解物の確認を試みたが、150日

前後の露光期間にもかかわらずいずれも感光しなかった。供試放射性 γ -BHC はペーパークロマトグラムでは $2\mu\text{g}$ あれば検出できると考えられるので、この実験で浸透移行したとしても、その量は最初の附着量に比べて極めて微量であったといわなければならない。

本実験で使用した乳剤は、溶剤としてキシレン、界面活性剤として Triton $\times 100$ である。これらは植物体への浸透移行の研究目的には不適当であったかもしれない。しかしより明確な結論を導くにはより比放射能の強い γ -BHC を用いる必要があろう。

γ -BHC は植物体に浸透し、他茎葉に移行し易い殺虫剤ではないと考える。

摘 要

γ -BHC- 1-C^{14} (比放射能 $0.398\mu\text{c}/\text{mg}$)、キシレン、Triton $\times 100$ を組成とする乳剤を調製し、水で稀釈して稲、ダイズに噴霧、滴下、浸漬、浸根して、 γ -BHC がこれらの植物体内に浸透移行するか否かを試験した。オートラジオグラフィーの結果から、附着部位の周辺には明らかに放射能を検出できたが、他の茎葉ではほとんど検出できなかった。比放射能のより強い γ -BHC で追試すれば、植物体内への浸透移行を証明することができるかも知れない。しかし γ -BHC は植物体内に浸透移行し難い化合物であろう。

文 献

- 1) Kerr Jr., T. W. : J. Econ. Entomol. 44, 493 (1951).
- 2) Ehrenhardt, H. : Anz. Schädling. 27, (1954).
- 3) Haines, R. G. : J. Econ. Entomol. 49, 563 (1956).
- 4) Lilly, J. H. and Fahey, J. E. : ibid. 49, 815 (1956).

- 5) Koehler, C. S. and Gyrisco, G. G. : ibid. 50, 346 (1957).
- 6) Starnes, O. : ibid. 43, 338 (1950).
- 7) 応動昆シンポジウム (1956).
- 8) 腰原達雄・岡本大二郎 : 応動昆 1, 32 (1957).
- 9) 岡本大二郎・腰原達雄 : 植物防疫 13, 243 (1957).
- 10) Mitchell, L. C. : A. O. A. C. 40, 294 (1957).

Résumé

Radioactive γ -BHC emulsion, consisting of γ -BHC- 1-C^{14} ($0.398\mu\text{c}/\text{mg}$), xylene, triton X-100, and water, was prepared to study systemic action of γ -BHC in plants. When the radioactive emulsion was sprayed or dropped on leaf blades of rice plant, or of soy bean plant, radioactivity was found on the deposited sites and also on the surrounding areas, but not on the other tillers or leaves, as seen in figs. 1, 2 and 3.

When roots or leaves of rice plant were immersed in the radioactive emulsion, strong radioactivity was detected on the treated roots or leaves, but usually not on the upper or untreated leaves, as shown in figs. 4 and 5.

The results obtained are rather inconsistent with some previous studies, which have been shown by using bioassay, that γ -BHC has systemic action.

In order to make this point clear, radioactive γ -BHC with a stronger specific activity will be required.

It may be concluded, that γ -BHC does not easily penetrate the plant cuticle nor translocate within the plant tissues.

Effect of Chlorinated Terphenyl on Evaporation of γ -BHC. Mode of Action of BHC. III. Shoziro ISHII (National Institute of Agricultural Sciences, Nishigahara, Tokyo) and Akira MATSUDA (Shizuoka Agricultural Experiment Station, Shizuoka). Received Oct. 4, 1959. Botyu-Kagaku, 24, 188, 1959 (with English résumé, 191)

37. γ -BHC の残効と効力持続剤 chlorinated terphenyl の効果 BHC の作用に関する研究 III. 石井象二郎 (農林省農業技術研究所)・松田 明 (静岡県立農業試験場) 34. 10. 4 受理

C^{14} 標識 γ -BHC 乳剤に chlorinated terphenyl (Aroclor 5460) を加え、 γ -BHC の揮発が抑制されるか否かを放射能の減少から調べた。Chlorinated terphenyl を加用すると γ -BHC の減少速度は抑えられるが、野外で作物害虫に chlorinated terphenyl 加用 BHC 剤を用いても、その殺虫力の持続はあまり期待できないであろう。