

2) 牛乳等の残留農薬試験について (第1報)

深 沢 喜 延

はじめに

農業の生産性を向上させる目的で四半世紀の間に、数多くの農薬が開発されその使用量が年々増大しているが、ここ数年來農薬の農業生産物への残留と、それにとりまらう人体への影響が危惧されはじめている。わが国においても1968年食品衛生法にもとづき、果実・野菜類への農薬残留量が規制され、逐次その範囲が拡大している。その中でも有機塩素剤は重金属とならんで、その蓄積性と慢性毒性の点で人畜に対する有害性が、各方面から報告されている。

BHC ならびに DDT については既にそれらの製造と使用が自粛されているが、これらは残効性が特にすぐれており、久保田等が先に検索した果菜類からも栽培期に使用していないにもかかわらず少なくない BHC 等の有機塩素剤が検出されている。有機塩素系農薬は脂溶性であり、降雨などの自然環境における水洗もされにくく農作物への残留が多いものと予想される。これらの特徴から果菜類のみならず、それらを主飼料とする家畜類への二次汚染が目される。ウシ、ブタなどは動物性蛋白質、脂肪の供給源として重要であることから、これら食料に供される枝肉・卵・牛乳などの汚染状況を把握することが必要である。

1969年、高知県衛生研究所から牛乳中に多量の BHC が残留していることが発表され、その後厚生省から高知県を含めた 8 府県の実態調査の結果が報告されている。

本県はそれら調査の対象県ではなかったが、1970年 2 月より、有機塩素剤 BHC の家畜類への二次汚染の実態をつかみ、動物性食品の安全を確認する目的で、県内の牛乳を対象として、それらに残留している BHC について定量試験を実施した。同時に 2、3 の乳牛の飼料についても検索し、若干の結果を得たので報告する。

試験方法

1. 検 体

試験対象を次のものとした。

- (1) 生乳： 本県の主な牛乳生産地 3 箇所を選定し、その地域の標準農家で搾乳された合乳、なお各農家の飼育状況は表 1 のとおりである。
- (2) 飼料： 牛乳汚染の主原因が稲わらとみられてい

表 1 乳牛飼育状況

No.	生 産 地	飼育頭数	搾乳量 (kg/day)
1	国 中	17	200
2	八ヶ岳山麓	13	200
3	富士山山麓	21	220

るので、生乳を採取した農家で乳牛に与えていた1969年産の稲わらと、県内の他地域で生産された稲わらそれぞれ 3 件。それに配合飼料も対象とした。

- (3) 市販乳： 県内に販売されている 5 メーカーの 180 ml ビン詰め牛乳。

2. 試 験 法

- (1) 前処理： FDA の牛乳中の有機塩素系殺虫剤の残留分析法に準じて、エーテル-石油エーテルを用いて乳脂肪を抽出し、濃縮後アセトニトリルで有機塩素剤を分離し、フロリジルカラムを用いてエーテル含有 n-ヘキサンで溶出クリーンアップし、再度濃縮して検液とした。

なお、稲わら、配合飼料については厚生省告示の方法に準拠した。

- (2) 分析条件： 電子捕獲型検出器付ガスクロマトグラフをもちい、内部標準法によって分析した。分析条件は次のとおりである。

使用機器： 柳本 G 800-E ⁶³Ni 線源付

カラム： シリコン DC 11 60~80 メッシュ
ガラスカラム 1.5 m × 3 φ

カラム温度： 200°

検出器温度： 200°

気化室温度： 250°

印加電圧： Puls 15V

感 度： 1 × 1⁻¹/₃₂

キャリアガス： He 1.0 kg/cm²

スクエアベンジガス： 1.3 kg/cm²

記録紙速度： 10 mm/sec.

分析結果

生乳、飼料、市販乳についての分析結果をそれぞれ表 2、表 3、表 4 に示す。なお結果は検体キログラムあたりのミリグラム数とした。

表 2 生乳中の残留BHC

No.	1970. Feb.			1970. Apr.		
	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	α -BHC	β -BHC	γ -BHC
1	0.018	0.009	0.001	0.017	0.035	0.003
2	0.016	0.027	0.001	0.007	0.014	0.002
3	0.050	0.120	0.002	0.050	0.099	0.004

表 3 飼料中の残留BHC

	No.	α -BHC	β -BHC	γ -BHC
稲わら ※1	1	0.044	0.036	0.025
	2	0.044	0.034	0.029
	3	>1.0	>1.0	0.226
稲わら ※2	A	0.033	0.053	0.033
	B	0.047	0.090	0.029
	C	0.019	0.030	0.017
配合飼料 ※3	1	0.028	0.010	0.018
	2	0.009	0.005	0.011
	3	0.047	0.093	0.028

※1 : 生乳採取農家から入手したもの。
 ※2 : 他地域で生産されたもの。
 ※3 : 生乳採取農家から入手したもの。

表 4 市販乳中の残留BHC

メーカー	1970. Apr.			1970. Jun.		
	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	α -BHC	β -BHC	γ -BHC
A	0.028	0.042	0.003	0.026	0.043	0.002
B	0.099	0.187	0.003	0.021	0.035	0.003
C	0.110	0.268	0.006	0.025	0.029	0.003
D	0.027	0.078	0.004	0.017	0.029	0.003
E	0.037	0.080	0.004	—	—	—

考 察

1970年4月厚生省から発表された全国8府県の試験結果の平均値は表5に示すとおりであるが、この結果と比較すると本県の牛乳中に残留するBHCはおおむね低く、新潟、宮城両県なみと言えるが、県内においてもかなりの地域差がみられ、特に富士山々麓の生乳からは比較的多量のBHCが検出された。

次に飼料との関係からみると、牛乳の農業汚染の主原

表 5 8府県の牛乳中残留中BHC※1

府県名	1970. Jan.			1970. Feb.		
	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	α -BHC	β -BHC	γ -BHC
北海道	0.008	0.009	0.001	0.011	0.008	0.001
宮 城	0.018	0.028	0.001	0.013	0.023	0.001
新 潟	0.043	0.078	0.008	0.040	0.086	0.003
愛 知	0.108	0.123	0.005	0.123	0.253	0.029
大 阪	0.215	0.753	0.004	0.274	0.970	0.013
岡 山	0.054	0.130	0.001	0.029	0.063	0.001
高 知	0.048	0.168	0.004	0.083	0.348	0.005
長 崎	—	—	—	0.274	1.288	0.009

※1 : 1970年4月厚生省発表

因が稲わらであるとみなされていたが、本県の試験結果からも相関関係がうかがわれる。しかし、牛乳汚染の全てが稲わら由来でないことが知られた。2月、4月の2回生乳については分析したが、飼料にほとんど変化なく（稲わらは共に1969年産を乳牛に与えていた）牛乳にも大差はみられなかった。牛乳中のBHCをはじめとする有機塩素剤を北海道なみに減少させる為には、放牧型畜産が望ましいものと推察される。

おわりに

今回は2月から6月までに行なった試験の結果を報告したが、今後BHC剤の使用が制限されているので年々残留量も減少するものと思われる。さらに飼料を変化させBHCの残留量の変化を追跡したい。又、食肉などについても検索し、より安全な食品を供給する一助にしたい。

おわりにのぞみ、本研究に終始御指導いただいた本研究所主任久保田寿々代氏に深謝致します。また検体採取に協力していただいた三協乳業甲府工場丸屋勝男氏、試験法など助言いただいた柳本製作所に感謝します。

文 献

- (1) 西沢, 鈴木 : 最新農業概論
- (2) 上遠, 河田ら : 農薬講座 2
- (3) 厚生省食品衛生課 : 食品衛生研究 18 (7) 102 (1968)
- (4) 久保田ら : 山梨衛研年報 12, 1 (1968)