

農薬による食品の汚染について (第5報)  
1973年度北海道産乳肉食品中における農薬の残留状況

Studies on the Agricultural Chemical Residues in Foods (Part 5)  
Pesticide Residues in Dairy Products and Meats Produced in  
Hokkaido in 1973

堀 義宏 丹川 義彦 山本 勇夫  
河井 保人 設楽 泰正 佐藤 芳枝  
森 量夫

Yoshihiro Hori, Yoshihiko Tankawa, Isao Yamamoto,  
Yasuhito Kawai, Yasumasa Shitara, Yoshie Sato  
and Kazuo Mori

調査目的

有機塩素系農薬である BHC, DDT, ドリン剤等は脂溶性であるため、野菜などの脂肪分の少ない食品と異なり牛乳、魚などの動物性食品はこれら農薬による汚染度が高い事が今までに数多く報告されている。

1973年度において、北海道の農薬汚染状況を把握する目的で新たに鶏卵を加え、いくつかの乳肉食品について調査したのでここに報告する。

調査方法

1. 試料の採取

北海道各地から市販の牛乳、バター、育児用特殊調製粉乳、鶏卵および肉類を採取し、試料とした。

牛乳は10検体、バター5検体、育児用特殊調製粉乳3検体、鶏卵6検体および肉類は鶏肉4検体、豚肉4検体、牛肉2検体について分析を行なった。

2. 試料より農薬の抽出

牛乳、バター、育児用特殊調製粉乳および肉類については前報<sup>1)</sup>と同じ方法で抽出した。

鶏卵は、ホモチナイズした卵 300 g にアセトニトリル 400 ml を加えて振とう機で10分間振とうした後、遠心分離し、さらに残渣にアセトニトリル 400 ml を加えて同様の操作を行なった。アセトニトリル層を合わせ、n-ヘキサン 250 ml と2%塩化ナトリウム溶液 1000 ml を加えて振とう後、分離し、水層をさらに n-ヘキサン 250 ml を加えて抽出する。n-ヘキサン層を無水硫酸ナトリウムで脱水後、濃縮して以後牛乳と同じアセトニトリル液々分配を行なった。

3. クリーンアップおよびガスクロマトグラフィー  
前報<sup>2)</sup>と同じ方法、測定条件で行なった。

調査結果

Table 1 は1973年度において分析した検体中の有機塩素系農薬残留量の最高値、最低値および平均値を示してある。

鶏卵中の残留量は BHC, DDT 共に比較的低い量であったが一部から Dieldrin が、またすべての検体から Endrin が痕跡程度 (0.001 ppm 以下) 検出された。

バターについては、脂肪含量が多いので (平均82.53%) すべての検体から BHC, DDT 共に高い残留量で検出された。また毒性の強い Dieldrin が1検体に 0.044 ppm 残留していた。

育児用特殊調製粉乳および牛乳については、各農薬共に同程度の残留量で全般に低い値を示した。しかしこれを fat basis で考えた場合、牛乳を例にとってみると Total BHC 0.263 ppm, Total DDT 0.204 ppm であり、バターの Total BHC 0.240 ppm, Total DDT 0.198 ppm と比較してもほとんど同程度の残留量であり、日常食における摂食頻度を考えると決して低い値とは思えない。

肉類では、脂肪含量が鶏肉5.38~9.35%、豚肉が2.01~22.5%および牛肉が0.97~1.33%とバラツキが多く、牛肉のように脂肪含量の低いものは有機塩素系農薬の残留量も低い値を示している。また鶏肉の Total DDT で 0.021~0.295 ppm, 豚肉の Total DDT で 0.012~0.145 ppm のように検体によって残留量にかなりの差が見られた。鶏肉と豚肉は、DDT の残留量が高く BHC と比較しても約10倍程度高くなっている。一方牛肉は、DDT の残留

Table 1. Organochlorine Pesticide Residues in Dairy Products and Meats Produced in 1973 (ppm on whole basis)

Sample	No. of Sample	BHC						DDT					Aldrin	Dieldrin	Endrin	Hepta-chloro-Epoxide	H.I.	
		$\alpha$ -	$\beta$ -	$\gamma$ -	$\delta$ -	Total	pp'-	DDE	DDD	op'-	Total							
Egg	6	Max.	0.001	0.002	tr.	tr.	0.003	0.011	tr.	tr.	0.009	0.002	n.d.	tr.	tr.	n.d.	n.d.	tr.
		Min. mean	tr.	0.001	n.d.	tr.	0.001	0.003	0.003	tr.	0.006	0.006	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Butter	5	Max.	0.140	0.178	0.004	0.005	0.326	0.138	0.062	0.216	0.062	0.061	n.d.	0.044	0.048	n.d.	n.d.	0.048
		Min. mean	0.074	0.046	tr.	0.001	0.121	0.018	0.022	0.011	0.022	0.042	n.d.	0.008	0.017	n.d.	n.d.	0.017
Modified Milk Powder	3	Max.	0.010	0.010	0.002	n.d.	0.022	0.007	0.004	0.002	0.004	0.001	n.d.	0.002	0.002	n.d.	n.d.	0.002
		Min. mean	0.003	0.002	n.d.	n.d.	0.005	0.001	tr.	0.001	tr.	0.002	n.d.	tr.	tr.	n.d.	n.d.	tr.
Milk	10	Max.	0.005	0.031	0.001	n.d.	0.037	0.013	0.008	0.010	0.008	0.001	n.d.	0.002	0.002	n.d.	n.d.	0.003
		Min. mean	0.002	tr.	tr.	n.d.	0.002	tr.	tr.	tr.	tr.	0.002	n.d.	tr.	tr.	n.d.	n.d.	tr.
Chicken	4	Max.	0.001	0.007	0.015	tr.	0.019	0.188	0.095	0.011	0.095	0.011	n.d.	0.003	0.003	n.d.	n.d.	0.001
		Min. mean	tr.	0.003	n.d.	tr.	0.008	0.008	0.008	n.d.	0.009	n.d.	n.d.	tr.	tr.	n.d.	n.d.	n.d.
Pork	4	Max.	0.004	0.015	0.001	n.d.	0.019	0.079	0.066	0.015	0.066	0.015	0.003	tr.	tr.	n.d.	n.d.	0.004
		Min. mean	tr.	tr.	n.d.	n.d.	0.001	0.008	0.004	tr.	0.004	tr.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Beef	2	Max.	0.005	0.006	0.001	tr.	0.012	tr.	0.001	tr.	0.001	tr.	n.d.	tr.	tr.	n.d.	n.d.	tr.
		Min. mean	tr.	tr.	0.001	tr.	0.001	tr.	tr.	n.d.	tr.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

tr. : trace (<<0.001>>)

n.d. : not detected

Total BHC : combined total and  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - and  $\delta$ -BHC

Total DDT : combined total of pp'-DDT, pp'-DDE, pp'-DDD and op'-DDT

(All signs are the same in following Tables)

Fig. 1. Organochlorine Pesticide Residues in Dairy Products and Meats Produced in Each District in 1973 (Total BHC)

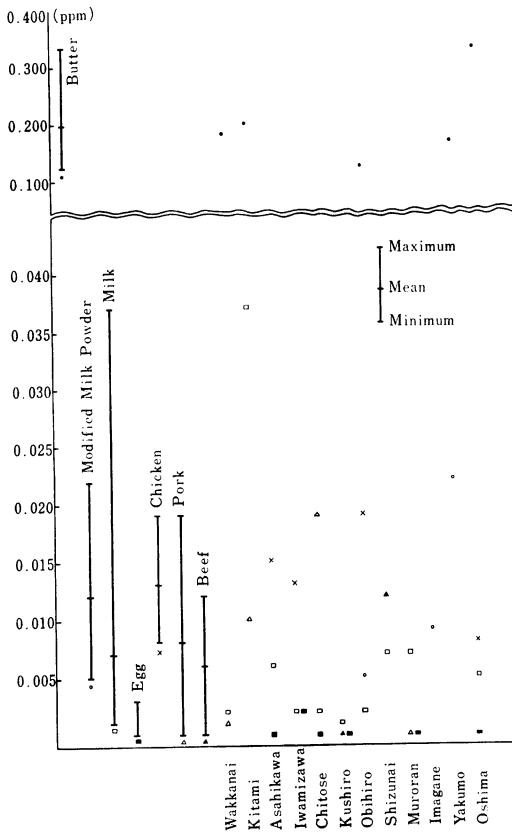
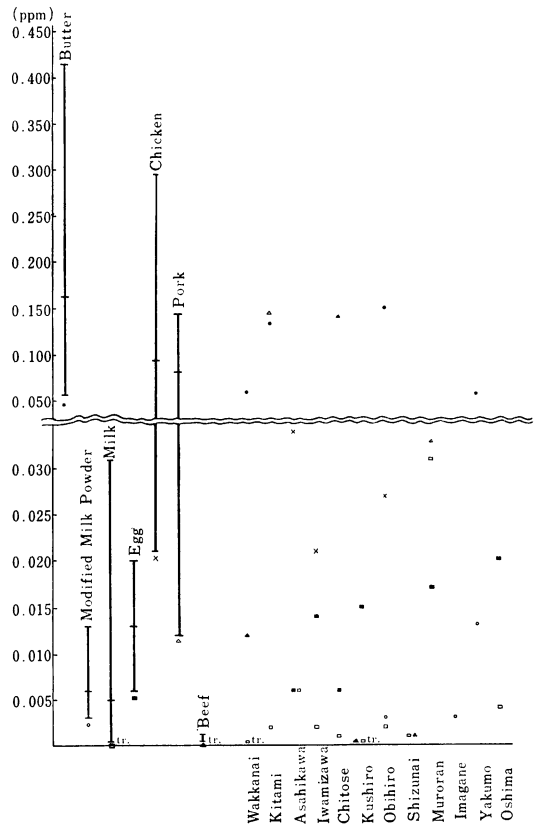


Fig. 2. Organochlorine Pesticide Residues in Dairy Products and Meats Produced in Each District in 1973 (Total DDT)



量が低いのにに対し、BHCの残留量は高い値を示した。これは鶏や豚は魚かすや、その他 DDT 含量の多いものを飼料としているのに対し、牛は稲わら、米ぬか、ふすま、麦がら等の BHC 含量の多いものを飼料しているものと考えらる。

Fig. 1 および Fig. 2 は、1973 年度に分析した検体を地域別に分け、その地域の有機塩素系農薬による汚染状況を調べたものであるが、Fig. 1 は Total BHC を示し、Fig. 2 は Total DDT を示してある。

Total BHC については、渡島のバター、北見の牛乳、八雲の育児用特殊調製粉乳および千歳の豚肉等にかかなり多く残留しているが、稚内、釧路、室蘭等の検体は比較的汚染度が低いように思える。

Total DDT については、渡島がバター、鶏肉、鶏卵共に他の地域のものより高い残留量を示しており、稚内、旭川、岩見沢、釧路、帯広、静内、今金等の検体は汚染度が低かった。数年前、動物性食品について全国的な調査が行なわれたが<sup>4)</sup>、汚染度の高いバターについて今回道内で調査した結果と比較すると、1968年10月より1971年まで各都道府県から43検体を集めて分析した結果は、fat basis で平均 Total BHC が 3.6 ppm、Total DDT が 1.3 ppm

であった。これに対し、今回の道内の場合は Total BHC 0.240 ppm、Total DDT 0.198 ppm で全国平均の約1/10程度を示した。この結果から判断すると、北海道の有機塩素系農薬による食品汚染はかなり低い事を示している。

Table 2 は、数年前から調査している牛乳、育児用特殊調製粉乳およびバター中の有機塩素系農薬の残留量について、減少の有無を調べたものである。

牛乳については、Total DDT で1970年度の0.034 ppm から1973年度の0.005 ppm とかなりの減少が見られ、また BHC もやや減少の傾向が見られた。

育児用特殊調製粉乳については、BHC の異性体の中で  $\gamma$ -BHC の減少が顕著であった。

バターについては、BHC 異性体間および DDT とその同族化合物との間では多少増減があるが、Total では前年度とあまり変化が認められない。これはバターの原料である牛乳が1972年度と1973年度との間で残留量に増減の変化が認められなかったことが一つの原因であろうと考えられる。許容基準は現在、牛乳にのみ定められているが、他の乳製品や肉類については基準がない。有機塩素系農薬の食品中の残留量は年々減少の傾向にあるが、まだかなりの量が残留しているので許容基準のない乳肉製品についても

Table 2. Organochlorine Pesticide Residues in Dairy Products from 1970 to 1973 (ppm on whole basis)

Sample	No. of Sample	Date	BHC					DDT				Dieldrin	Endrin	
			$\alpha$ -	$\beta$ -	$\gamma$ -	$\delta$ -	Total	pp'-	DDE	DDD	op'-			Total
Milk	9	1970	0.005	0.007	tr.	tr.	0.012	0.016	0.006	0.012	0.034	n. d.	0.001	n. d.
	17	1971	0.004	0.005	0.002	tr.	0.011	0.005	0.004	0.003	0.013	n. d.	tr.	n. d.
	22	1972	0.002	0.003	0.004	tr.	0.009	0.002	0.002	tr.	0.005	n. d.	tr.	n. d.
Modified Milk Powder	10	1973	0.003	0.004	tr.	n. d.	0.007	0.002	0.002	0.001	0.005	n. d.	tr.	n. d.
	4	1971	0.008	tr.	0.041	n. d.	0.049	tr.	0.003	tr.	0.003	n. d.	tr.	n. d.
	19	1972	0.006	0.009	0.039	tr.	0.056	0.003	0.003	0.001	0.008	n. d.	0.001	n. d.
Butter	3	1973	0.005	0.005	0.001	n. d.	0.012	0.003	0.002	0.002	0.006	n. d.	0.001	n. d.
	13	1972	0.062	0.075	0.042	0.004	0.185	0.064	0.064	0.026	0.181	n. d.	0.011	n. d.
	5	1973	0.103	0.085	0.002	0.002	0.198	0.060	0.042	0.061	0.163	n. d.	0.024	n. d.

これを設定する必要があると考える。

要 約

1973年度において、北海道各地より市販の鶏卵、バター、育児用特殊調製粉乳、牛乳、肉類等の乳肉製品を採取し、有機塩素系農薬による汚染の実態を調査した。

1) 鶏卵、育児用特殊調製粉乳、牛乳については、BHC、DDT 共に残留量が低く、また年度毎に減少の傾向が見られた。

2) バターは、BHC、DDT 共に残留量が高く、前年度と比較しても減少の傾向が見られなかった。

3) 肉類では、牛肉は BHC、DDT 共に残留量が低かったが、鶏肉及び豚肉は DDT がやや高い残留量を示した。

4) 地域別の汚染状況は、一般に稚内、釧路の検体は、BHC、DDT 共に汚染が低く、渡島の検体は高かった。

終りにのぞみ、この調査を行なうにあたり試料の採取その他にご協力いただいた北海道衛生部食品衛生課ならびに道内各保健所の各位に厚く感謝の意を表します。

文 献

- 1) 堀 義宏他：道衛研所報，23，86 (1973)
- 2) 堀 義宏他：道衛研所報，24，117 (1974)
- 3) 厚生省乳肉食品農薬汚染研究班：食衛誌，13，299 (1972)
- 4) 同 上：食衛誌，13，310 (1972)