

輸入農産物の安全性に関する調査について（第3報）

【食品化学科】

小川美緒・福田 武史*・朝倉学**

山根一城・岸本孝則

Investigation on the safety of imported agricultural products
(Third report)

Mio OGAWA, Takeshi FUKUTA*, Manabu ASAKURA**

Kazuki YAMANE, Takanori KISHIMOTO

Abstract

We did an investigation about the safety of the main imported farm products which circulate in Tottori. The investigation period was three years from 1999 to 2001. The main import vegetables which circulate in the prefecture, import fruit, import grains and import pea class were inspected for residue-prone agricultural chemicals. 60 items were target farm products for testing. We analyzed 7 substances of organic chlorine system agricultural chemicals. (They are 17 substances when an isomer is included.) These pesticides are doubted as Endocrine Disrupting Chemicals (EDCs). As a result of the test, pesticide was detected on farm products in 21 of the 60 samples. All these were less than a standard value of residue-prone agricultural chemical. Therefore, in the present stage, it can be said that safety is secured. In addition, influence of man on endocrine disrupting chemicals is not clarified now.

1 はじめに

我が国は食料の多くを諸外国に依存しており、最近の食料自給率は熱量ベースで40%¹⁾程度となっている。これら輸入食品に対しては、残留農薬・食品添加物を中心に消費者の不安・関心が高く、また、近年、内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン様物質）による環境汚染が社会的な問題となっており、食品に対する汚染も懸念されている。

このような状況下、科学的なデータに基づき輸入食品の安全性を評価・検討することは、食品衛生行政推進の観点から非常に重要な課題であり、当所においては、平成11～13年度の3年計画で、輸入農産物の安全性に関する調査を実施した。今回、過去3年間に実施した試験結果を取りまとめたので報告する。

2 調査方法

1) 試料の選定

鳥取・倉吉・米子保健所において試料採取時期に、輸出入情報¹⁾を参考に輸入農産物の流通調査を行い、この結果から輸出（原産）国等を勘案のうえ、比較的流通量の多い輸入果実を中心に、幅広く試験対象品目を選定した。これら試料の品名・輸出国等をTable 1に示した。

2) 試験内容

試験は残留性が極めて高く、また、内分泌攪乱化学物質として疑われている有機塩素系農薬のうち、BHC（BHC、BHC、BHC、BHC）、DDT類（op'-DDT、pp'-DDT、op'-DDE、pp'-DDE、op'-DDD、pp'-DDD）、ジコホール（ケルセン）、アルドリン、エンドリン、ディルドリン及びエンドスルファン（エンドスルファン、エンドスルファン、エンドスルファンスルファ

* 現鳥取県西部健康福祉センター

** 鳥取県生活環境部住宅環境課

Table 1 List of the test samples

Sampling date	Test object item		Sample name	Test object item	
	Sample name	Exporting nation name		Sample name	Exporting nation name
1999.7.13	Endive	Belgium	2000.10.30	Orange	United States
1999.7.13	Garlic bud	China	2000.10.30	Pineapple	Philippines
1999.7.13	Paprika	Netherlands	2000.10.24	Lemon	United States
1999.7.12	Cicoria rossa	United States	2000.10.24	Banana	Philippines
1999.7.12	Echalote	Belgium	2000.10.24	Kiwi fruit	New Zealand
1999.9.7	Celery	United States	2001.1.31	Orange	United States
1999.9.7	Young cone	Thailand	2001.1.30	Banana	Ecuador
1999.9.8	Broccoli	United States	2001.1.30	Grapefruit	United States
1999.9.8	Welsh onion	China	2001.1.30	Sunnite banana	Ecuador
1999.9.7	Carrot	United States	2001.1.30	Lemon	United States
1999.11.25	Okra	Philippines	2001.5.23	Wheat	Canada & United States
1999.11.22	Asparagus	Australia	2001.5.23	Wheat	Canada & United States
1999.11.22	Field peas	China	2001.5.22	Buckwheat	China
1999.11.22	Ginger root	China	2001.5.22	Wheat	United States
1999.11.22	Onion	United States	2001.5.21	Wheat	Republic of Korea
2000.1.18	Asparagus	Philippines	2001.8.22	Rice	Thailand
2000.1.17	Pumpkin	Tonga	2001.8.21	Kidney bean	Thailand
2000.1.18	Pea	China	2001.8.21	Cornstarch	United States
2000.1.18	Pumpkin	Mexico	2001.8.20	Soybean	United States
2000.1.18	Broccoli	China	2001.8.21	Rice cake powder	China
2000.4.26	Banana	Philippines	2001.11.19	Soybean	China
2000.4.26	Orange	United States	2001.11.19	Soybean	United States
2000.4.25	Hanejur melon	Mexico	2001.11.20	Kidney bean	North Korea
2000.4.25	Grapefruit	United States	2001.11.15	Rice cake rice	Thailand
2000.4.25	Grape	China	2001.11.15	Soybean	Canada
2000.7.27	mango	Philippines	2002.1.30	Beans	United States
2000.7.27	Avocado	Mexico	2002.1.30	Beans	China
2000.7.25	Banana	Philippines	2002.1.29	White kidney bean	United States
2000.7.25	Grapefruit	United States	2002.1.29	Malt	Germany
2000.7.25	Pineapple	Philippines	2002.1.23	Beans	China

ト)の7物質(異性体も含めると17成分)を分析対象とした(Fig.1)。

3) 試験方法

試験操作は、食品衛生法第7条に基づく食品添加物等の規格基準検査法(厚生省告示法)及び「農薬の残留分析法(農薬残留分析法研究班編集)エンドスルファン分析法」等に準拠した方法により実施した²⁾。Scheme 1に分析法のフローを示した。

なお、実際の試験操作にあたっては、農薬の残留実態を広く捕らえる観点から、可食部以外も含む試料全体を検査対象とし、多成分一斉分析法により残留農薬の定性・定量を行った。

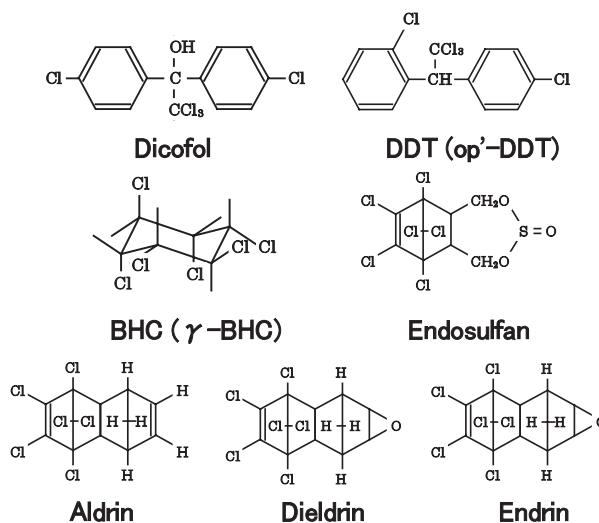
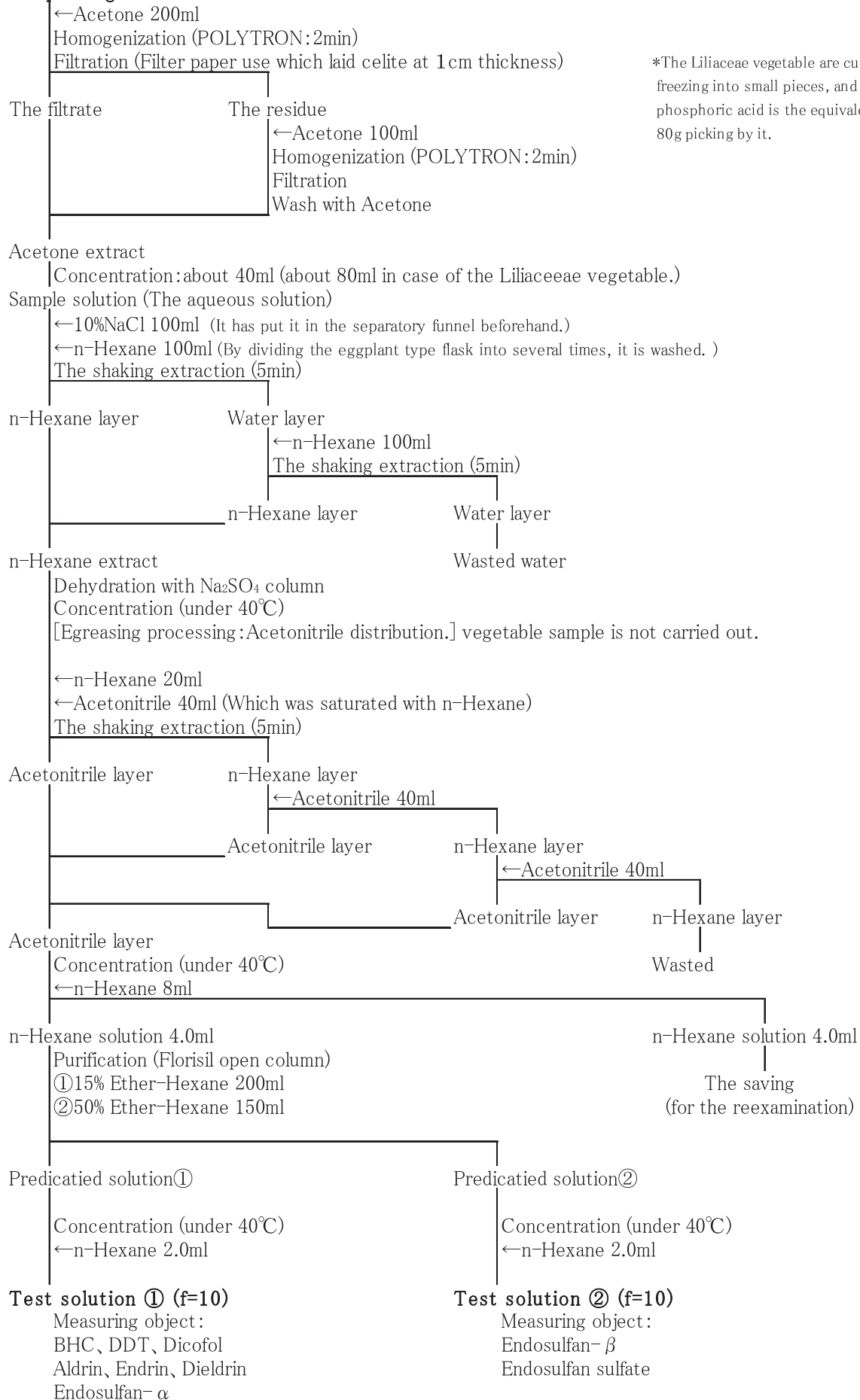


Fig.1 Structure of analysis target pesticides

Scheme 1 Flow of the organochlorine pesticide analysis

Sample 40g

(40g is collected after the cut-up equalizing in respect of sample about 500g. *)



4) 分析測定機器

(1) ガスクロマトグラフ

HEWLETTPACKARD社製HP-6890(ECD)

使用カラム・・・HP-1、HP-5、HP-1701、DB-17

(株)日立製作所製G-3000(ECD)

使用カラム・・・DB-1

(2) ガスクロマトグラフ - 質量分析計

日本電子(株)製JMS-AX505WA

使用カラム・・・DB-5、DB-1301

5) 定量限界値の設定

本調査は、輸入農産物の環境ホルモン様物質(有機塩素系農薬)残留実態を把握することが目的であり、極微量な農薬成分の検出が求められる。今回実施した試験法では、ガスクロマトグラフにより農薬成分の定量を行うため、ECD-GCの装置検出下限(IDL)及び試料濃縮率等を考慮してTable2のとおり定量限界値を設定した。

3 調査結果

1) 流通調査結果

鳥取県内を流通する野菜は、かぼちゃが最も多く半分以上を占め、続いてブロッコリー、サヤエンドウ、馬鈴薯、玉ねぎ、アスパラガス、にんにく等である(Fig.2)。

果物は、バナナが最も多く半分以上を占め、続いてグレープフルーツ、オレンジ、レモン等のかんきつ類、パイナップルやキウイフルーツ等である(Fig.3)。入荷はどの果物も1年中あるが、冬季に少なく夏季に多い傾向が見られた。穀類・豆類は、小麦粉が最も多く半数近くを占め、続いて大豆、餅粉、蕎麦、そら豆、小豆、ペビーライマ等である(Fig.4)。

2) 添加回収試験結果

本調査で採用した試験法は、有機塩素系農薬分析法(厚生労働省告示法)とエンドスルファン分析法を一斉に実施するものでかつ、試料濃縮率も10倍と高く設定しているため夾雑物の影響が懸念されることから、試験法の妥当性を検証する必要がある。5品目の野菜、

4品目の果実、4品目の穀類・豆類を用いて添加回収試験(ECD-GCにより定量)を実施した。試験の結果はTable3に示す通りで概ね良好な回収率が得られた。

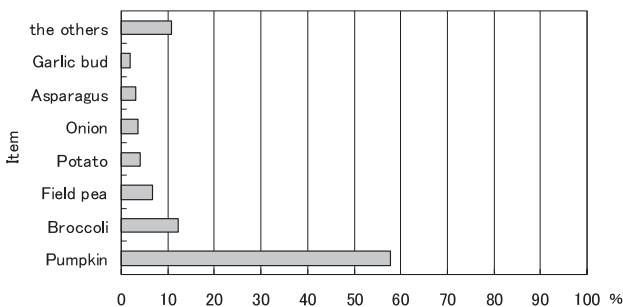


Fig.2 The situation of import vegetable circulation in Tottori

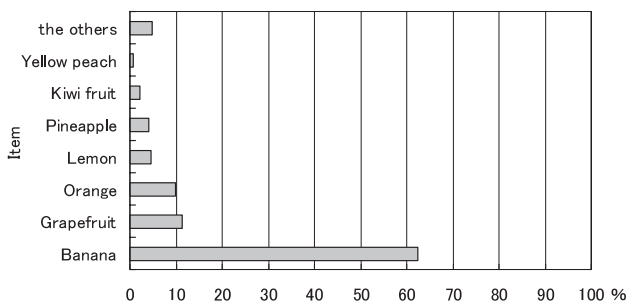


Fig.3 The situation of import fruit circulation in Tottori

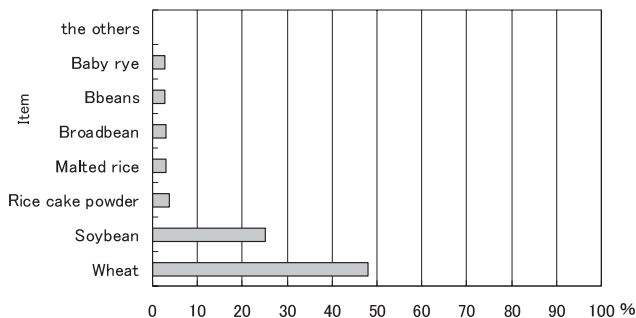


Fig.4 The situation of import grains-pea class circulation in Tottori

3) 残留農薬試験結果

Table4に残留農薬試験結果(残留農薬が検出された検体のみ)を示した。過去3年間の残留農薬検査結果をみると、輸入農産物21検体から述べ25農薬が検出された。食品分類ごとに検体数に対する農薬検出割合をみると、野菜が50%(10/20)、果実が25%

Table2 Detection limits of analysis

	Agricultural chemical name.						
	All BHC	All DDT	Dicofol	Aldrin	Dieldrin	Endrin	All endosulfan
The limit of determination value. (ppm)	0.0002	0.0002 ~0.0004	0.0008	0.0002	0.0002	0.0004	0.0002

Table 3 Result of the recovery test

Agricultural chemical addition sample name	The addition agricultural chemical name and recovery rate. (%)												
	Endosulfan			BHC			DDT				Aldrin	Dieldrin	Dicofol
	α	β	sulfate	α	γ	δ	pp'-DDT	op'-DDE	op'-DDD	pp'-DDD			
Endive	83.2	82.7	86.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Broccoli	95.4	95.7	95.5	—	—	—	—	—	—	—	—	97.8	—
Asparagus	89.7	88.6	112.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pea	89.7	88.8	115.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pumpkin	110.3	88.2	136.7	—	—	74.4	117.2	—	—	—	—	—	—
Melon	82.0	—	—	—	—	—	83.0	—	—	—	—	—	—
Avocado	—	—	—	108.0	—	—	—	—	—	—	76.0	—	—
Pineapple	—	60.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76.0
Lemon	—	—	70.4	—	89.0	—	—	92.0	—	—	—	—	—
Wheat	—	—	—	109.0	—	—	—	89.2	—	—	—	—	—
Rice cake powder	134.0	—	—	—	—	—	125.3	—	—	—	—	—	—
Soybean	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95.4	—	—
Beans	—	—	—	—	—	—	—	—	119.2	114.55	—	—	—

Table4 Result of the pesticide residue test (About detected samples.)

No.	Sample name	Exporting nation name	Pesticide residue test result		The residual standard. (ppm)	ADI (mg/kg•body weight/day)
			Name	Value (ppm)		
1	Field peas	China	Dicofol	0.0011	2**	0.025
2	Ginger root	China	All DDT	0.0022	—	0.005
			Dicofol	0.0034	2**	0.025
3	Pea	China	Dicofol	0.0013	2**	0.025
4	Broccoli	China	All DDT	0.0010	0.2*	0.005
5	Broccoli	United States	All DDT	0.0006	0.2*	0.005
6	Celery	United States	All DDT	0.0056	0.2*	0.005
			All endosulfan	0.15	0.5**	0.006
7	Echalote	Belgium	Dicofol	0.0042	2**	0.025
8	Asparagus	Australia	All DDT	0.0004	0.2*	0.005
9	Pumpkin	Tonga	All endosulfan	0.010	0.5**	0.006
10	Pumpkin	Mexico	Dieldrin	0.0003	—	0.0001
			All endosulfan	0.0063	0.5**	0.006
11	Hanejur melon	Mexico	All endosulfan	0.22	0.5**	0.006
12	Grapefruit	United States	Dicofol	0.0008	3**	0.025
13	Grapefruit	United States	All endosulfan	0.0009	0.5**	0.006
14	Pineapple	Philippines	All BHC	0.0006	—	0.008
			All endosulfan	0.067	0.5**	0.006
15	Pineapple	Philippines	All endosulfan	0.010	0.5**	0.006
16	Buckwheat	China	All BHC	0.0051	0.2*	0.008
17	Kidney bean	Thailand	All DDT	0.0007	0.2*	0.005
18	Soybean	United States	Dieldrin	0.0008	—	0.0001
19	Soybean	China	All BHC	0.0006	0.2*	0.008
20	Soybean	Canada	All endosulfan	0.0008	0.5**	0.006
21	White kidney bean	United States	All endosulfan	0.0012	0.5**	0.006

* : Remaining standard by the food hygiene law

** : Withhold standard for pesticide registration

(5/20)、穀類・豆類が30%(6/20)で、検査項目数に対する検出割合は全60検体で59.5%(25/420)であった。

検出された農薬をみると、総エンドスルファンが検出された試料が最も多く10検体あった。このうち、アメリカ産のセロリから0.15ppm、メキシコ産のハネジューメロンから0.22ppmと比較的高い値が検出された。

有機塩素系殺虫剤のエンドスルファンは別名ベンゾエピンとも呼ばれ、野菜・果実等広範囲の害虫に有効で、殺効性かつ残効性のある農薬である。エンドスルファンは水質汚濁性農薬のため日本ではあまり使用されないが、環境省の定めた農薬登録保留基準では、野菜・果実におけるエンドスルファン残留量として0.5ppmの値が設定されている。

その他の農薬は、ジコホールが5検体から、総DDTが5検体から、総BHCが3検体から、ディルドリンが2検体から、検出されたが、いずれも痕跡程度の濃度であった。

なお、同一検体から複数の農薬を検出した農産物は、中国産のショウガ1検体(2農薬)、アメリカ産のセロリ1検体(2農薬)、メキシコ産のパンブキン1検体(2農薬)、フィリピン産のバナナ1検体(2農薬)の合計4検体であった。

3 まとめ及び考察

- 1) 鳥取県内を流通する輸入農産物は、野菜ではかぼちゃ、果物ではバナナ、穀類・豆類では小麦粉が多く、その割合はそれぞれ概ね半数を占めていた。
- 2) 本調査で採用した残留農薬試験法の妥当性を添加回収試験により検証したところ、概ね良好な回収率が得られ、試験結果(定量値)の信頼性は確保されているものと判断された。
- 3) 残留農薬試験結果を見ると、検体数に対する農薬の検出割合は35%(21/60)、分析項目数に対する農薬の検出割合は5.95%(25/420)であった。今回検出された農薬には全て食品衛生法の基準はなく、環境省の定めた農薬登録保留基準や1日許容摂取量(ADI)と比較したが、

すべて基準値以下であった。

- 4) 本調査では、環境ホルモン様物質として疑われている農薬の残留試験を実施したので、通常の厚生労働省告示による試験法等では不検出とされる極微量の濃度まで検出した。
- 5) 環境ホルモン様物質については、内分泌攪乱作用の強弱やそのメカニズムについてまだ十分に解明されていない状況である。

したがって、今回の調査で検出された環境ホルモン様物質に関しヒトに対する影響を推察することは、現時点において困難であり、本調査では、データ集積にとどめた。

参考文献

- 1) アグロトレード・ハンドブック '98(1997)
: 日本貿易振興会
- 2) 農林水産省中国四国農政局鳥取統計事務所
「農林水産物輸出入情報」
- 3) 有機塩素系農薬分析法(厚生労働省告示)、
農薬の残留分析法(農薬残留分析研究班編集)
「エンドスルファン分析法」、及び残留農薬多成分分析法(残留農薬簡易分析法開発検討委員会)