

# 農作物中ダイオキシン類のリスク評価について

## ～ 1998年度の所沢周辺地域を事例にして～

### Risk Assessment of Dioxin Contamination in Vegetable

#### ～ Case Study of Tokorozawa and its Surrounding Area in FY 1998 ～

青山 貞一 環境総合研究所

Teiichi Aoyama, Environmental Research Institute Tokyo

### 1. ダイオキシン類の体内への背景摂取について

図1は、ひとの体内にダイオキシン類が摂取される経路を示している。廃棄物焼却により生成されるダイオキシン類の2割弱が排ガスとして大気中に放出される。残りは焼却灰や飛灰として処分場に持ち込まれる。通常体内に摂取されるダイオキシン類の90%以上は食物からとされる。

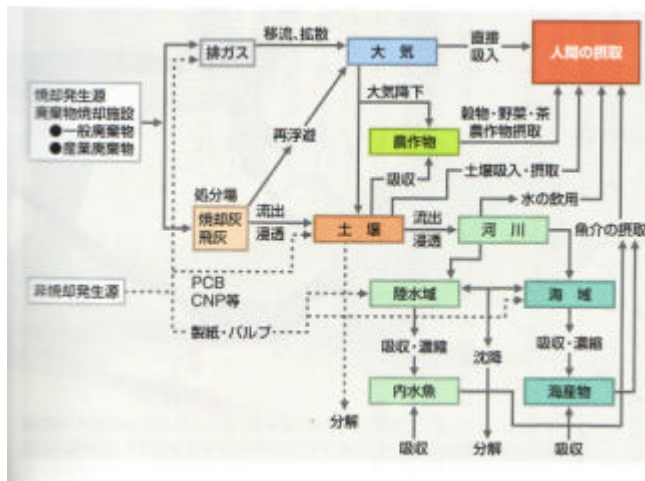
しかし、焼却炉が集中する高濃度汚染地域では、食物摂取以前に大気、土壌、水から直接体内に摂取される量（これを「背景摂取」と呼ぶ）も多くなる。ちなみに体重50kg成人の1日の呼吸量は約15m<sup>3</sup>である。したがって、大気中のダイオキシン類の濃度が1pg-TEQ/m<sup>3</sup>とすると体重1kg当たりの1日の摂取量は0.3pg-TEQ/日・kgとなる。

合の空気からの摂取量は0.9pg-TEQ/日・kgとなる。

大気中に放出されたダイオキシン類はやがて土壌や水路に降下する。汚染土壌は風により土壌粒子と一緒に大気中に再浮遊、飛散し、ひとに摂取される。幼児や子供は泥遊びで土壌を直接口から摂取する。専門の営農者が朝から夕まで農作業をしていると大気と土壌の両方から相当量のダイオキシン類を摂取する可能性が増す。行政資料でも高濃度のダイオキシン類を摂取する報告がある。

このように1998年度の所沢周辺のような高汚染地域では、食物以外に1～1.5pg/日・kgものダイオキシン類を「背景摂取」する可能性がある。世界保健機構(WHO)は1999年にTDI(耐容一日摂取量)を1～4pg/日・kgと提案したが、焼却炉が集中する「背景摂取」によるTDIだけで下限値の1pg/日・kgを超える。けっして見過ごすことの出来ない値である。

図1 ダイオキシン類がひとの体内に摂取される経路



出典：青山貞一、「サイアス」、朝日新聞社、2000年10月号

1998年度当時所沢周辺では自治体の測定でも環境大気中のダイオキシン濃度は3pg-TEQ/m<sup>3</sup>を超えていた。その場

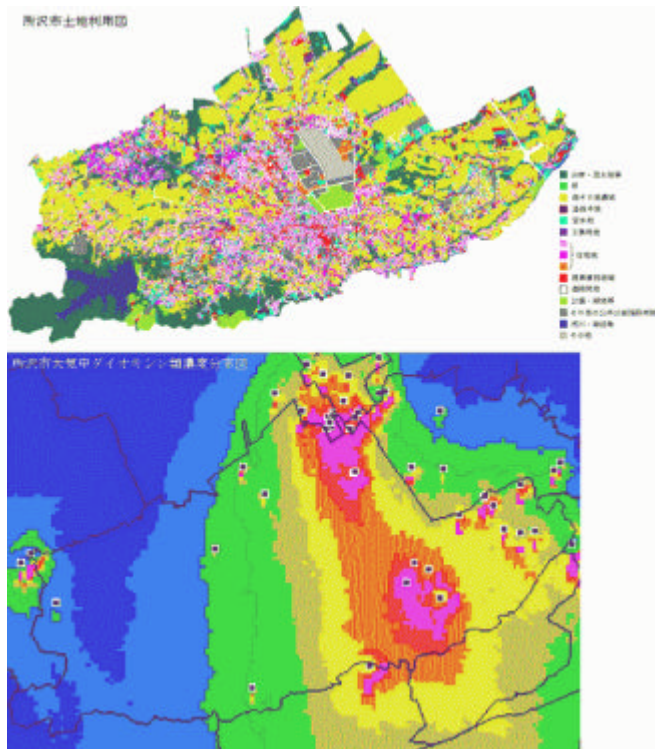
### 2. 所沢周辺農地のダイオキシン汚染

1998年度の時点での所沢周辺の大気中ダイオキシン類の汚染状況を図2に示した。図2は埼玉県及び所沢市等から入手した発生源データ、気象データをもとに環境総合研究所が独自にコンピュータシミュレーションにより汚染を再現したものである。図中赤色部分がダイオキシン類の濃度が高い地域を示している。

当時、所沢周辺地域には約50カ所の一般廃棄物、産業廃棄物焼却炉が存在していた。注目すべきは大気中ダイオキシン類の高濃度地域が農地と重なっていることである。焼却炉が集中する所沢北部の「くぬぎやま」周辺地域は元来農地が多い。所沢東部や東京都清瀬市と接する南東部の市街化調整区域にも農地があり、12,000ng-TEQ/m<sup>3</sup>N という

超高濃度のダイオキシン排ガスで有名となった所沢市西部  
清掃工場の南側にも広大な農地が広がっている。

図2 1998年度の所沢周辺地域のダイオキシン汚染



出典：青山貞一、「サイアス」、朝日新聞社、2000年10月号

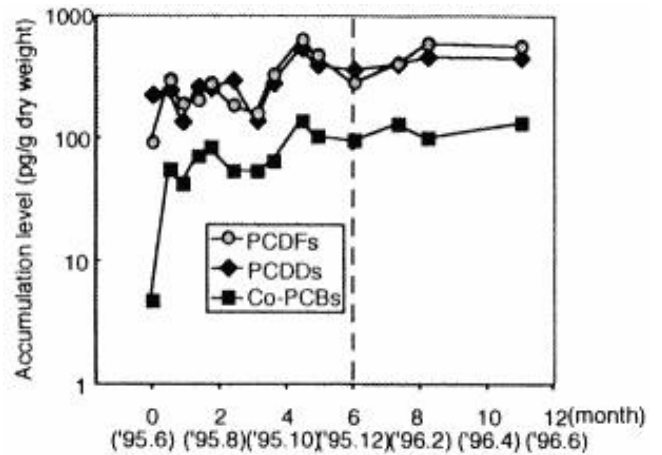
### 3. 農作物(葉菜)中のダイオキシン類濃度

図2に含まれる農地ではほうれん草、チンゲンサイ、小松菜などの葉菜や狭山茶などの農作物が栽培されていた。環境総合研究所では、農民、市民からの依頼及び研究所の自主調査研究として、図2内で栽培されていた農作物に含まれるダイオキシン類を測定分析した。

上記の葉菜や茶のような農作物は、大気中のガス状、粒子状のダイオキシン類を呼吸により生物組織内に取り入れることが知られている。図3は、常緑樹、黒松の針葉を2週間に1度採取し、組織中のダイオキシン類(3種)の実測濃度を分析した結果を示している。図より明らかなように、新芽から2~3ヶ月の間に急速に葉に含まれるダイオキシン類の濃度が上昇していることが分る。

表1は、環境総研及び摂南大学薬学部宮田研究室が実施主体となり1998年から1999年にかけて一部を除き所沢周辺地域で栽培され採取されたほうれん草、小松菜、白菜など葉菜のダイオキシン類の含有濃度分析結果を示している。

図3 植物の葉からのダイオキシン類の摂取過程



出典：摂南大学薬学部宮田秀明研究室

表1 農作物中のダイオキシン類濃度 pg-TEQ/g

実施主体	分析機関	年	種類	毒性等量	産地
環境総研	Maxxam	1998	ほうれん草	0.75	所沢
環境総研	Maxxam	1998	ほうれん草	0.75	所沢
環境総研	Maxxam	1998	ほうれん草	0.68	所沢
環境総研	Maxxam	1998	ほうれん草	0.64	所沢
環境総研	Maxxam	1998	大根葉	0.75	所沢
環境総研	Maxxam	1999	小松菜	0.37	所沢
環境総研	Maxxam	1999	小松菜	0.45	所沢
環境総研	Maxxam	1999	小松菜	0.38	所沢
摂南大	摂南大	1998	ほうれん草	0.073	---
摂南大	摂南大	1998	ほうれん草	0.087	滋賀
摂南大	摂南大	1998	ほうれん草	0.72	所沢
摂南大	摂南大	1998	白菜	3.4	所沢

出典：環境総研及び摂南大学宮田研の資料より作成。PCDD+PCDDが分析対象となっておりコプラナーPCBは含まれていない。

表1の葉菜のうち、宮田研究室のほうれん草は3つのうち一つだけが所沢産であり、他の2つは滋賀県など他地域となっている。

環境総研の所沢産の葉菜の分析濃度は、1998年のほうれん草が0.64~0.75pg-TEQ/g、1999年の小松菜は0.37~0.45pg-TEQ/g、大根の葉は0.75pg-TEQ/gであった。一方、摂南大学は所沢産ほうれん草は、0.72pg-TEQ/g、滋賀県産など他地域のほうれん草は0.073~0.087pg-TEQ/gと一桁低かった。また所沢産の白菜は3.4pg-TEQ/gであった。

小松菜の濃度がほうれん草の濃度の約半分となっているのは、小松菜の栽培期間がほうれん草の約半分と短いこと、採取したのが1999年夏～秋であり、所沢周辺地域の焼却が減少していることに起因しているものと推察される。

#### 4. 葉菜中ダイオキシン類のリスク評価指針

周知のように、わが国では農作物、魚介類、肉類、加工食品など、食品単品に含まれるダイオキシン類に関する規制基準、指針は一切存在していない。したがってリスク評価は、TDIあるいはVSDなどによりなされてきた。

一方、欧州連合は2001年に食品単品を最大許容値、行動指針値、目標値の3段階で評価する「欧州委員会の食品中及び飼料中のダイオキシンを削減するための戦略提案」を行っていたが、2002年7月より最大許容値を施行、2004年12月をめどに、行動指針値の確定と目標値の設定を行う事になった。この詳細は、2002年8月12日～16日の日程でスペインのバルセロナで開催された国際ダイオキシン会議(学会)においてEUの担当者から報告された。

表2 農作物に関するEUの行動指針案

果物	0.4pg-TEQ/g	PCDD+PCDF
野菜	0.4pg-TEQ/g	PCDD+PCDF
穀類	0.4pg-TEQ/g	PCDD+PCDF

出典：EU委員会資料

表2は、EUの食品・飼料指針のうち、とくに農作物の行動指針について示したものである。いずれも0.4 pg-TEQ/gである。国際ダイオキシン会議のEU担当者の講演では、2004年12月31日に設定される目標値は行動指針値の1/3の厳しい値となる可能性を示唆していた。

#### 5. 葉菜中ダイオキシン類のリスク評価

図4は、EUの指針により所沢の農作物のうち葉菜を評価した結果を示している。図より明らかなように、所沢産(周辺地域を含む)のほうれん草及び白菜は、すべて行動指針値の0.4 pg-TEQ/gを超えている。一方、所沢産以外のほうれん草はいずれも行動指針値の約5分の1となっている。1999年の小松菜は一つが行動指針を超え、他の2つは指針よりわずかに下回っている。

このように、1998年時点の所沢産の農作物はEUの指針で評価すると、いずれも指針値を超えていることが分かった。

図5は所沢周辺地域の煎茶及び当該地域農協が行なったほうれん草中ダイオキシン類濃度分析のうち上位4サンプルを含めた農作物中ダイオキシン類濃度をEUの行動指針で評価した結果を示す。図より明らかなように、1サンプルを除きEUの指針を超過していることが分かった。

図4 葉菜中ダイオキシン類のリスク評価

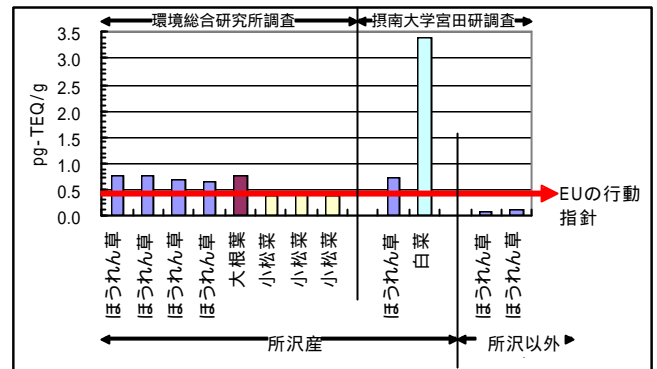
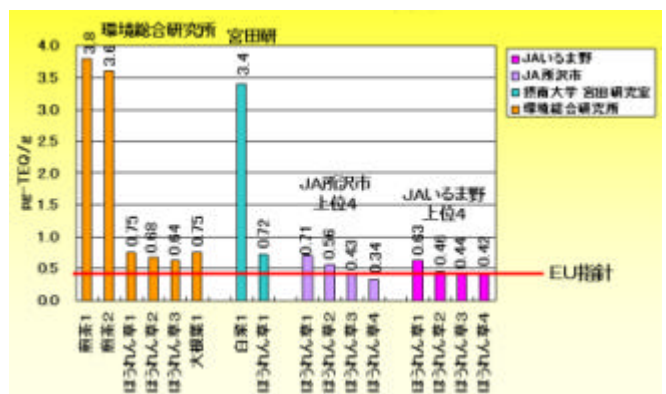


図5 所沢周辺農作物のリスク評価

(試料採取時期、1997年～1998年)



#### <Reference>

- (1) Marie Jose Gonzalez, Martin D.Rose, Food and feed safety and quality 1, Dioxin 2002, Barcelona
- (2) Peter First, Joseph Ferrario, Food and feed safety and quality 2, Dioxin 2002, Barcelona
- (3) F.Verstraete, Development and Implementation of an EC Strategy on Dioxins, Furans and Dioxin-like PCBs in Food and Feed, Dioxin 2002, Barcelona
- (4) EU委員会、欧州委員会、食品及び飼料中のダイオキシン類削減戦略の提案、2001年7月20日、ブリュッセル