

## 国内等の動向について(カドミウム)

## 1. 現時点の水質環境基準(健康項目)の設定根拠

カドミウムは昭和 45 年から水質環境基準(健康項目)に指定されており、その基準値等の設定根拠については、中央環境審議会による平成 16 年 2 月の答申(水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについて(第一次答申))の別紙 2 において、以下のとおり示されている。

## 基準1 カドミウム

## 1. 物質情報

名称	カドミウム			
CAS No.	7440-43-9			
元素/分子量	Cd			
原子量/分子量	112.4			
環境中での挙動	リン鉱石から生産される化学肥料中の不純物として土壤に拡散される。水への溶解度は pH の影響を受けやすく、懸濁状態又は沈殿状態であっても酸性になると溶解しやすくなる。環境水では主に底質や懸濁物質として存在する。			
化合物の例	塩化カドミウム(CdCl <sub>2</sub> )、酸化カドミウム(CdO)、硫酸カドミウム(CdSO <sub>4</sub> )			
物理的性状	カドミウム	塩化カドミウム	酸化カドミウム	硫酸カドミウム
	青白色の柔らかい金属塊状物あるいは灰色の粉末。展性がある。80℃にすると脆くなり、湿った空気に暴露すると光沢を失う。	無色、無臭の吸湿性結晶	無臭で茶色の結晶または非結晶性粉末	白色の結晶
比重	8.6	4.1	6.95(非結晶)	4.7
水への溶解性	溶けない	よく溶ける	溶けない	75.5g/100ml(0℃)

## 2. 主な用途及び生産量

主な用途	カドミ系顔料、ニッケル・カドミウム電池、合金、メッキ、蛍光体等
生産量等 (平成 12 年)	国内生産量:2,471,566t(金属カドミウム) 輸 出 量:251kg(塊、くず及び粉) 輸 入 量:3,916,204kg(塊、くず及び粉)

### 3. 現行基準等

#### (1)国内基準値等

環境基準値	0.01mg/l
水生生物保全環境基準	目標値設定項目(目標値:0.03~10 $\mu$ g/l)
水道水質基準値	0.01mg/l
PRTR法	特定第1種指定化学物質(政令番号 60)

#### (2)諸外国基準値等

WHO飲料水質ガイドライン	0.003mg/l (第2版及び第3版ドラフト)
USEPA	0.005mg/l
EU	0.005mg/l

### 4. 水環境における検出状況等(基準値 0.01mg/l)

#### (1)公共用水域

常時監視(平成 12 年度)	4,647 地点中 超過1地点(0.0%)
常時監視(平成 13 年度)	4,581 地点中 超過0地点(0.0%)

#### (2)地下水

概況調査(平成 12 年度)	2,997 井戸中 超過0井戸(0.0%)
概況調査(平成 13 年度)	3,003 井戸中 超過0井戸(0.0%)

### 5. PRTR制度による全国の届出排出量(平成 13 年度)

公共用水域	5,861kg
合計	163,302kg

### 6. 基準値の導出方法等

水道水質基準については、微量重金属調査研究会(1970)をもとに 0.01mg/l以下とされている。魚類におけるカドミウムの蓄積についても飲料水の基準程度であれば問題がないと考えられる。以上から基準値は 0.01mg/l以下とした。

なお、平成15年6月に開催された JECFA において、新たに入手したデータからは暫定的耐容週間摂取量(PTWI)を修正すべき十分な根拠は見当たらないとして、現在の PTWI である 7 $\mu$ g/kg/week が維持されることになった。

※ 水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについて(第1次答申)  
(平成 16 年 2 月 中央環境審議会) 別紙 2(環境基準項目等の設定根拠等)より抜粋

## 2. 基準値設定等に関する国内外の動向

カドミウムについては、平成元年(1989年)の段階で、既にFAO/WHO 合同食品添加物専門家会合(JECFA)によって暫定耐容週間摂取量(PTWI)の値が  $7 \mu\text{g}/\text{kg}$  体重/週として設定されていた。その後、FAO/WHO 合同食品規格委員会(コーデックス委員会)による米の基準値設定などを経て、平成 20 年には食品安全委員会からの答申として、カドミウムの耐容週間摂取量(TWI)の値として  $7 \mu\text{g}/\text{kg}$  体重/週という値が設定された。

この食品安全委員会による TWI の設定を踏まえ、カドミウムに係る水道水の水質基準や土壌環境基準(農用地)などが相次いで見直されることとなった(図 2-1)。

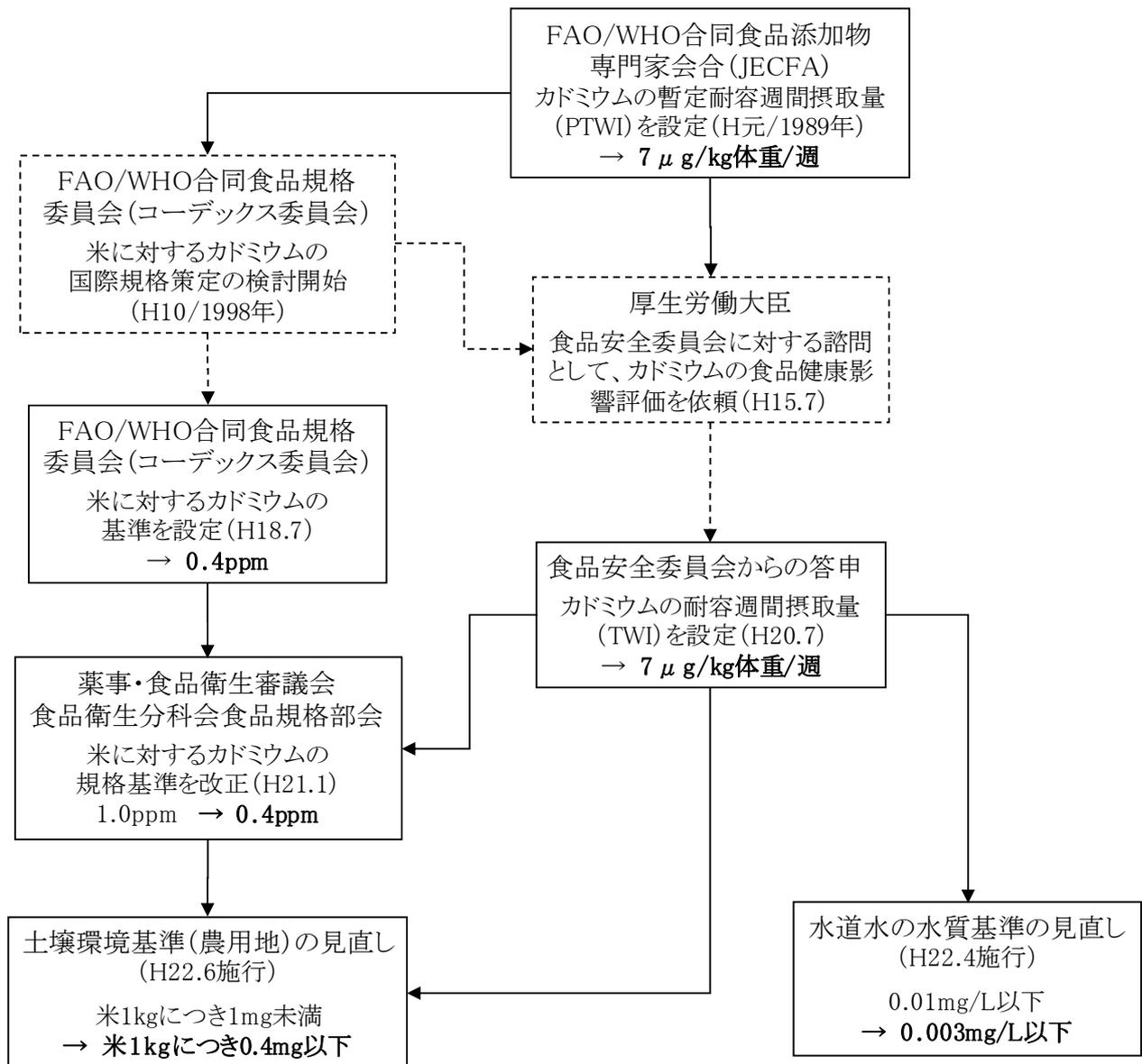


図 2-1 カドミウムに係る国内外の動向

## 2. 1 コーデックス委員会による米の国際基準

FAO/WHO 合同食品規格委員会(コーデックス委員会)では、平成 10 年(1998 年)3 月に食品添加物・汚染物質部会(CCFAC)に予備的な原案が示されて以降、食品に含まれるカドミウムの基準値について検討を行ってきた。その後の検討を経て、平成 18 年(2006 年)7 月には精米を始めとする食品群に対するカドミウムの基準値を定めた(表 2-1)。

表 2-1 コーデックスの基準値(平成 18 年 7 月現在)

コード番号 <sup>注1</sup>	食品群	基準値 (mg/kg)	備考
CM1205	精米	0.4	
GC0654	小麦	0.2	
GC0081	穀類(そばを除く)	0.1	小麦、米を除く ふすま、胚芽を除く
VD0070 VP0060	豆類及び豆科野菜	0.1	大豆(乾燥したもの)を除く
VR0589	ばれいしょ	0.1	皮を剥いたもの
VR0075 VS0078	根菜、茎菜	0.1	セロリアック、ばれいしょを除く
VL0053	葉菜	0.2	
VB0040 VC0045 VO0050	その他の野菜(鱗茎類、アブラナ科野菜 <sup>注2</sup> 、ウリ科果菜、その他果菜)	0.05	食用キノコ、トマトを除く
IM0151	海産二枚貝(カキ、ホタテガイを除く)	2	
IM0152	頭足類(内臓を除去したもの)	2	

出典:農林水産省消費・安全局農産安全管理課資料

([http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k\\_cd/kizyunti/codex.html](http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_cd/kizyunti/codex.html))

注1:コーデックス委員会が定めた食品中の汚染物質・毒素に関する一般規格では、食品の基準値リストは、食品分類法(残留農薬部会で開発した食品分類法)に定めたコード番号を使用すると規定している。このコード番号により、各食品群に含まれる品目が明確にされる。

注2:「アブラナ科野菜」のうち、葉菜で結球しないものについては「葉菜」に含まれる。

## 2. 2 食品安全委員会による耐容週間摂取量

コーデックス委員会によって食品中のカドミウムに係る国際規格が策定されたことを踏まえ、我が国における食品からのカドミウム摂取による健康影響を評価するため、平成 15 年 7 月に厚生労働大臣は食品安全委員会に対する諮問を行った。それを受け、平成 20 年 7 月には食品安全委員会からの答申が出され、カドミウムの耐容週間摂取量(TWI)として **7  $\mu$ g/kg 体重/週**という値が示された。

この平成 20 年 7 月の食品安全委員会によるカドミウムの耐容週間摂取量(TWI)は、国内における二つの疫学調査の結果に基づいて設定されたものである(表 2-2)。

表 2-2 カドミウムに係る食品安全委員会からの答申の概要

項目	内容
結論	<p>&lt; 耐容週間摂取量 &gt;                      カドミウム <math>7 \mu\text{g}/\text{kg}</math> 体重/週</p>
考え方	<p>カドミウムの長期低濃度曝露におけるもっとも鋭敏かつ広範に認められる有害性の指標は、腎臓での近位尿細管の再吸収機能障害である。したがって、今回のリスク評価における耐容週間摂取量は、国内外における多くの疫学調査や動物実験による知見のうち、特に一般環境における長期低濃度曝露を重視し、日本国内におけるカドミウム摂取量が近位尿細管機能に及ぼす影響を調べた 2 つの疫学調査結果※を主たる根拠として設定された。すなわち、カドミウム汚染地域住民と非汚染地域住民を対象とした疫学調査結果から、<math>14.4 \mu\text{g}/\text{kg}</math> 体重/週以下のカドミウム摂取量は、ヒトの健康に悪影響を及ぼさない摂取量であり、別の疫学調査結果から、<math>7 \mu\text{g}/\text{kg}</math> 体重/週程度のカドミウム曝露を受けた住民に非汚染地域の住民と比較して過剰な近位尿細管機能障害が認められなかった。したがって、カドミウムの耐容週間摂取量は、総合的に判断して <math>7 \mu\text{g}/\text{kg}</math> 体重/週に設定することが妥当である。</p> <p>※二つの疫学調査結果は以下の「根拠データ」に概要を示す。</p>
根拠データ	<p>&lt; 疫学調査① &gt; Nowawa ら(1989 年)による疫学調査</p> <div style="text-align: center;"> <p>米中カドミウム濃度が比較的高い地域                      総カドミウム摂取量が約2.0g (<math>14.4 \mu\text{g}/\text{kg}</math> 体重/週*)</p> <p>米中カドミウム濃度が低い地域</p> <p><b><math>\beta_2</math>-MG尿症の発症頻度に差がない</b></p> <p>総カドミウム摂取量2.0g (<math>14.4 \mu\text{g}/\text{kg}</math> 体重/週) 以下であれば、ヒトの健康に悪影響を及ぼさない</p> <p>* (条件) 摂取期間50年、日本人男女の平均体重53.3kg                      (計算式) <math>2.0\text{g} \div 50\text{年} \div 365\text{日} \div 53.3\text{kg} \times 7\text{日} = 14.4 \mu\text{g}/\text{kg}</math> 体重/週</p> </div> <p>&lt; 疫学調査② &gt; Horiguchi ら(2004 年)による疫学調査</p> <div style="text-align: center;"> <p>日常食べている米のカドミウム濃度、尿中<math>\beta_2</math>-MG排泄量等を測定</p> <p>カドミウムの週間摂取量を推定</p> <p>週間摂取量と近位尿細管機能障害の発症頻度との関係を見た</p> <p>(結果)</p> <p>① 調査対象者の2~3割が<math>7 \mu\text{g}/\text{kg}</math> 体重/週を超えるカドミウムを摂取</p> <p>② 近位尿細管機能障害の発症頻度は汚染地域/非汚染地域で差がない</p> <p><b><math>7 \mu\text{g}/\text{kg}</math> 体重/週程度のカドミウム摂取量は、ヒトの健康に悪影響を及ぼさない</b></p> </div>

## 2.3 食品中のカドミウムの規格基準

食品に含まれるカドミウムの量については、食品衛生法の第11条(下記)に基づいて米等の食品について基準値が定められている(表 2-3)が、このうち米に対する基準値は、食品安全委員会によるカドミウムの耐容週間摂取量の評価結果を踏まえ、見直されることとなった(表 2-4)。

食品衛生法
第11条 厚生労働大臣は、公衆衛生の見地から、薬事・食品衛生審議会の意見を聴いて(中略)販売の用に供する食品若しくは添加物の成分につき規格を定めることができる。(後略)

表 2-3 食品衛生法に基づくカドミウムの規格基準

食品の種類	基準値	備考
米(玄米)	1.0mg/kg 未満	現在の基準値
米(玄米及び精米)	0.4mg/kg 未満	平成 23 年 2 月 28 日施行
清涼飲料水 (ミネラルウォーター類を含む)	原水	0.01mg/L 以下
	製品	検出してはならない
粉末清涼飲料	検出してはならない	

出典:「食品に含まれるカドミウム」に関する Q&A(厚生労働省)

表 2-4 食品中のカドミウムの規格基準の検討経緯

年月	検討状況
昭和 45 年 7 月	・ 米のカドミウムの基準値を <b>1.0ppm</b> に設定
平成 15 年 7 月	・ 0.4 以上 1.0ppm 未満の米については、農林水産省が非食用として買い上げ食品からのカドミウム摂取の現状に係る安全性確保について食品安全委員会に食品健康影響評価を依頼
平成 18 年 7 月	コーデックス委員会において、米のカドミウムの国際基準を <b>0.4ppm</b> に決定
平成 20 年 7 月	・ 食品安全委員会より、カドミウムの耐容週間摂取量を <b>7 μg/kg 体重/週</b> とする評価結果を受理 ・ 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食品規格部会において審議開始
平成 20 年 10 月	食品規格部会において審議継続
平成 21 年 1 月	食品規格部会において以下の方針を決定 ① 米中のカドミウムの規格基準の改正 (1.0→ <b>0.4ppm</b> ) ② 関係府省と連携した農産物のカドミウム低減対策及び農水産物の含有実態調査の推進 ③ 関係府省と連携した消費者に対する情報提供
平成 21 年 2 月	米のカドミウムの規格基準の改正について食品安全委員会に食品健康影響評価を依頼
平成 21 年 8 月	食品安全委員会より、カドミウムの耐容週間摂取量を <b>7 μg/kg 体重/週</b> とする評価結果を受理
平成 21 年 10 月	食品規格部会において審議結果取りまとめ
平成 21 年 12 月	食品衛生分科会において審議
平成 22 年 2 月	薬事・食品衛生審議会より答申

出典:中央環境審議会 土壌農薬部会 農用地土壌小委員会(第2回)資料 3

食品からのカドミウム摂取に係る安全性確保のための取組について(厚生労働省提出資料)

## 2. 4 水道水の水質環境基準

### (1) 基準値見直しの概要

カドミウムについては、平成 20 年 7 月に食品安全委員会による食品健康影響評価結果として、耐容週間摂取量(TWI)が  $7 \mu\text{g}/\text{kg}$  体重/週との値が示された。その結果を踏まえ、厚生科学審議会生活環境水道部会においてカドミウムの水質基準について審議され、耐容週間摂取量(TWI)の信頼性についての検討も行った上で、水質基準値を  $0.01\text{mg}/\text{L}$  以下から  $0.003\text{mg}/\text{L}$  以下に強化する方向性が示された。このカドミウムに係る水道水質基準の強化は、パブリックコメントの募集などを経て、平成 22 年 4 月に改正省令として施行された。

平成 22 年 4 月に水道水の基準値が改定されたカドミウムについては、食品安全委員会による耐容週間摂取量(TWI)に基づき、以下のような考え方で基準値(評価値)を導出している。

<p>&lt;カドミウムに係る水道水の基準値の導出方法&gt;</p> <p>第 7 回厚生科学審議会生活環境水道部会(平成 20 年 12 月 16 日開催)</p> <p>資料 2-2(今後の水質基準の見直し等について)に基づき作成</p>
<p>耐容週間摂取量(TWI) <math>7 \mu\text{g}/\text{kg}</math> 体重/週 ← 食品安全委員会の設定値</p> <p>耐容一日摂取量(TDI) <math>1 \mu\text{g}/\text{kg}</math> 体重/日 … (1)</p> <p>仮定① 人の体重 = <math>50\text{kg}</math> … (2)</p> <p>仮定② 水の摂取量 = <math>2\text{リットル}/\text{人}/\text{日}</math> … (3)</p> <p>仮定③ 飲料水の摂取割合(寄与率) = <math>10\%</math> … (4)</p> <p>基準値 = <math>1 \mu\text{g}/\text{kg}</math> 体重/日 <math>\times 50\text{kg}/(2\text{L}/\text{人}/\text{日}) \times 10\% = 0.0025\text{mg}/\text{L} \approx 0.003\text{mg}/\text{L}</math></p> <p>※(1)の TDI に基づき、(2)~(4)の仮定を置いて基準値を導出(結果は有効数字1桁で示す)</p>

### (2) ばく露割合の設定(アロケーション)の考え方

このカドミウムの基準値設定においては、表 2-5 の「今後のアロケーションの取扱い」に示した基本に従っており、アロケーションの設定において特別な事情は考慮されていない。

表 2-5 水道水の基準値設定におけるばく露割合の設定の考え方

項目	内容
経緯	<p>ヒトの健康保護に関する項目に係る評価値の設定については、平成 15 年答申において、WHO 等が飲料水の水質基準設定に当たって広く採用している方法を基本とし、食物、空気等他の曝露源からの寄与を考慮しつつ、生涯にわたる連続的な摂取をしてもヒトの健康に影響が生じない水準を基に設定することとされているところである。</p> <p>具体的には、閾値があると考えられる物質について、<u>1 日の飲水量を 2L、ヒトの平均体重を 50kg との条件のもとで、対象物質の 1 日曝露量が TDI を超えない値となるよう評価値を算定することとしている。</u>なお、評価値の算定に当たっては、水道水経由の曝露割合(アロケーション)を的確に反映させたものとする必要があるが、曝露割合に関するデータを得ることが一般的に容易でないことから、従来どおり <u>10%(消毒副生成物については 20%)を割り当てること</u>を基本としている。他方、閾値がないと考えられる物質については、VSD 又はリスク評価をもとに評価値を算定することとしている。</p> <p>その他、評価値の設定に当たっては、水処理技術及び検査技術についても考慮することとしている。</p>
今後のアロケーションの取扱い	<p>平成 15 年答申の評価値の設定方法は、現在も WHO 等において広く採用されているものであり、基本的には今後も引き続きこの方法を踏襲することが適当と考えられる。<u>水道水経由の曝露割合については、現時点においても一般的にデータを得ることは容易でないことから、従来どおり 10%(消毒副生成物については 20%)を割り当てることを基本とする</u>が、平成 15 年答申において例外的に取り扱われた項目の例や、平成 20 年 12 月の厚生科学審議会において示された銅のリスク評価に関する対応方針を踏まえ、以下の場合等においては、<u>対象項目毎にアロケーションを精査することが適当である</u>と考えられる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) TDI 設定のエンドポイントが成人を対象としたものでない場合、毒性の発現する年齢における摂取割合や飲水量、体重を踏まえて評価値を設定することが適当である。(例:鉛及びその化合物)</li> <li>(2) 水源の特性等により特異的に高濃度で水道水から摂取する集団が想定される場合であって、特に従来どおりのアロケーション設定から算定される評価値を満足するために重大な設備投資等を伴う対策を要する場合、当該高曝露集団を対象とした健康リスク評価及び曝露割合の見積もりを行って評価値を設定することが適当である。(例:ホウ素及びその化合物、銅及びその化合物)</li> <li>(3) 水道用薬品等に特異的に含まれており、水道水以外からの摂取経路がほとんど想定されない場合、より高いアロケーション設定を検討することが適当である。(例:塩素酸)</li> </ol>

出典:平成 21 年度第 1 回水質基準逐次改正検討会(厚生労働省健康局水道課長設置)  
資料3(最新の科学的知見に基づく今後の水質基準等改正方針(案))

### (3) 水質環境基準(健康項目)と水道水の水質基準等との比較

水質環境基準(健康項目)の基準値等を水道水の基準値等と比較すると、多くの項目(物質)について同一の基準値等が設定されている(表 2-6 及び表 2-7)。しかし、必ずしも水道水の場合と摂取割合(アロケーション)を同じにすべき積極的な理由はないため、項目(物質)ごとの事情を勘案して個別に検討する必要がある。

表 2-6 水質環境基準(健康項目)の基準値と水道水の基準値等との比較

水質環境基準(健康項目)		水道水の水質基準項目等	
項目	基準値 (mg/L 以下)	基準値等 (mg/L 以下)	備考
カドミウム	0.01	<b>0.003</b>	H22.4 に水道水の基準は従来の <b>0.01mg/L 以下</b> から変更
全シアン	検出されないこと	0.01	
鉛	0.01	0.01	
六価クロム	0.05	0.05	
砒素	0.01	0.01	
総水銀	0.0005	0.0005	
アルキル水銀	検出されないこと	-	水道水における設定なし
PCB	検出されないこと	-	同上
ジクロロメタン	0.02	0.02	
四塩化炭素	0.002	0.002	
1,2-ジクロロエタン	0.004	0.004	目標値
1,1-ジクロロエチレン	0.1	0.1	目標値 H21.4 に水質基準項目から水質管理目標設定項目に降格
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04	0.04	トランス体との合計として
1,1,1-トリクロロエタン	1	0.3	目標値
1,1,2-トリクロロエタン	0.006	-	H22.4 に水質管理目標設定項目から削除
トリクロロエチレン	0.03	0.03	
テトラクロロエチレン	0.01	0.01	
1,3-ジクロロプロペン	0.002	0.002	農薬類としての目標値の一部
チウラム	0.006	0.02	同上
シマジン	0.003	0.003	同上
チオベンカルブ	0.02	0.02	同上
ベンゼン	0.01	0.01	
セレン	0.01	0.01	
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10	10	
ふっ素	0.8	0.8	
ほう素	1	1	
1,4-ジオキサン	0.05	0.05	

注1:項目名は両者で異なる場合があるが、水道水の項目で実質的に同じものを対応させた。

注2:水道水における基準値等と異なる部分を網掛けで示す。

表 2-7 要監視項目(公共用水域)の指針値と水道水の目標値等との比較

要監視項目		水道水の水質管理目標設定項目等	
項目	基準値等 (mg/L 以下)	目標値等 (mg/L 以下)	備考
クロロホルム	0.06	0.06	基準値
トランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04	0.04	基準値 シス体との合計として
1,2-ジクロロプロパン	0.06	-	水道水における設定なし
p-ジクロロベンゼン	0.2	-	同上
イソキサチオン	0.008	0.008	農薬類としての目標値の一部
ダイアジノン	0.005	0.005	同上
フェニトロチオン(MEP)	0.003	0.003	同上
イソプロチオラン	0.04	0.04	同上
オキシ銅(有機銅)	0.04	0.04	同上
クロタロニル(TPN)	0.05	0.05	同上
プロピザミド	0.008	0.05	同上
EPN	0.006	0.004	同上
ジクロロボス(DDVP)	0.008	0.008	同上
フェノブカルブ(BPMC)	0.03	0.03	同上
イプロベンホス(IBP)	0.008	0.008	同上
クロルニトロフェン(CNP)	-	0.0001	同上
トルエン	0.6	0.2	
キシレン	0.4	0.4	要検討項目としての目標値
フタル酸ジエチルヘキシル	0.06	0.1	
ニッケル	-	0.01	目標値は暫定
モリブデン	0.07	0.07	要検討項目としての目標値
アンチモン	0.02	0.015	
塩化ビニルモノマー	0.002	0.002	要検討項目としての目標値
エピクロロヒドリン	0.0004	0.0004	要検討項目としての目標値 目標値は暫定
全マンガン	0.2	0.05	水質基準項目としての基準値
		0.01	水質管理目標設定項目としての目標値
ウラン	0.002	0.002	目標値は暫定

注1:項目名は両者で異なる場合があるが、水道水の項目で実質的に同じものを対応させた。

注2:水道水における目標値等と異なる部分を網掛けで示す。

#### (4) 水道水の基準値等の設定根拠

水道水の水質基準項目の基準値等は、水道水の摂取による人健康への影響を考慮して設定されている。その基準値等の設定根拠の例を表 2-8 に示す。水質環境基準(健康項目)の基準値等を設定する場合、直接飲用のみに基づいて設定すると仮定すれば、水道水の考え方との整合も考慮する必要がある。

但し、カドミウムについては、比較的高い蓄積性を背景として、食品経由の摂取割合が高いとされているため(後述)、表 2-8 に示す項目(物質)とは異なった摂取割合(アロケーション)の設定の可能性についても検討が必要と考えられる。

表 2-8 水道水の水質基準項目の基準値等の設定根拠(例)

項目		基準値等の設定根拠
水質基準項目	ホウ素及びその化合物	NOAEL(無毒性量):9.6mg/kg/day(ラットによる催奇形性試験) → TDI(耐容一日摂取量)は0.096mg/kg/day(不確実係数=100) → 基準値は1mg/L ※海水淡水化を行っている地域を想定 ※TDIの水道水に対する寄与率を40%とし、体重50kgのヒトが1日2L飲むと仮定
	1,4-ジオキサン	10 <sup>-5</sup> 発がんリスクに相当する飲水濃度=0.054 mg/L(ラットの肝細胞腫瘍の増加に基づく線形マルチステージモデルによる計算) → 基準値は0.05 mg/L
	ジクロロメタン	NOAEL(無毒性量):6mg/kg/day(ラットを用いた2年間の飲水投与試験による肝腫瘍の増加による) → TDI(耐容一日摂取量)は6 μg/kg/day(不確実係数=1,000) → 基準値は0.02mg/L ※TDIの飲料水に対する寄与率を10%とし、体重50kgのヒトが1日2L飲むと仮定
水質管理目標設定項目	アンチモン及びその化合物	NOAEL(無毒性量):6 mg/kg/day(飲料水亜慢性研究で算出) → TDI(耐容一日摂取量)は6 μg/kg/day(不確実係数=1,000) → 目標値は0.015mg/L ※TDIの飲料水に対する寄与率を10%とし、体重50kgのヒトが1日2L飲むと仮定
	ウラン及びその化合物	LOAEL(最小毒性量)は硝酸ウラニル六水和物0.96mg/L(雌でウラン0.09mg/kg/day、雄でウラン0.06mg/kg/dayに相当) → TDI(耐容一日摂取量)は0.6 μg/kg/day(不確実係数=100) → 目標値は0.002mg/L ※TDIの飲料水に対する寄与率を10%とし、体重50kgのヒトが1日2L飲むと仮定
	フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	NOAEL(無毒性量):14 mg/kg/day(生殖発生有害影響) NOAEL(無毒性量):3.7 mg/kg/day(精巣の病理組織学的変化) → 当面のTDI(耐容一日摂取量)は40~140 μg/kg/day(不確実係数=100) → 目標値は0.1mg/L(TDIの下限(40 μg/kg/day)に基づく) ※TDIの飲料水に対する寄与率を10%とし、体重50kgのヒトが1日2L飲むと仮定

資料:水質基準の見直しにおける検討概要(厚生労働省)

注:「ホウ素及びその化合物」に対するアロケーションの設定は、表 2-5 の「今後のアロケーションの考え方」の中の「(2)特異的に高濃度で水道水から摂取する集団が想定される場合」に対応している。

## 2.5 農用地の土壤環境基準

カドミウムについては、平成20年7月に食品安全委員会による食品健康影響評価の結果(耐容週間摂取量が  $7\mu\text{g}/\text{kg}$  体重/週)が示されたことを受け、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会にてカドミウムに係る米の成分規格の検討を開始し、その規格を 1.0ppm 未満から 0.4ppm 以下と見直す方向で審議されている。

その動向を踏まえ、土壤の汚染に係る環境基準の見直しが中央環境審議会で審議され、パブリックコメントの募集を経て、カドミウムについて「土壤の汚染に係る環境基準についての一部を改正する告示」として、「(前略)農用地においては、米1kgにつき 0.4mg 以下であること」という内容で平成22年6月16日に公布(即日施行)された(→表 2-9)。

このカドミウムの土壤環境基準(農用地)の設定においては、土壤中の濃度と米中の濃度の関係についても検討されたが、両者の定量的な関係を明確に示すのは困難と判断され、食品衛生法に基づく規格基準と同じ値を米 1kg 当たりの値として設定することとなった。

<参考> カドミウムに係る土壤環境基準設定の考え方

(中央環境審議会土壤環境部会資料より抜粋)

農用地の土壤に係るカドミウム基準のあり方について

### ① 測定対象

農作物に吸収されるカドミウムの量は、土壤に含まれるカドミウムの量だけでなく、土壤の種類や土性、土壤 pH、酸化還元電位等によっても大きく左右される。また、検定の時点で立毛中の稲とともに採取した土壤のカドミウム含有量や pH などの土壤要因を測定しても、米の子実形成に関わる水や栄養の吸収・移動が盛んに行われる出穂期前後のカドミウム動態の情報を得ることはできない。このため、種々の土壤要因を組み合わせたとしても、それによって「人の健康をそこなうおそれのある農産物が生産」されるかどうかを一定の精度で判定するのは現時点の技術水準でも困難と考えられる。このため、現に稲に吸収され、米に蓄積されたカドミウムの量を測定するのが適当と考えられる。なお、食品衛生法においては、流通・加工・販売段階等の米を規制対象とするため、測定対象は「玄米及び精米」とされている。一方、農用地の土壤の汚染状況を把握するためには、調査地点の土壤及びこれとの関連が明確な立毛状態の稲から米の試料を得る必要がある。また、通常、玄米において  $0.4\text{mg}/\text{kg}$  を超えることがなければ、精米において  $0.4\text{mg}/\text{kg}$  を超える可能性は少ないと考えられる。これらのことから、測定対象とする「米」は、引き続き「玄米」を示すこととするのが適当である。

### ② 環境上の条件

食品規格基準の改正により、 $0.4\text{mg}/\text{kg}$  を超えるカドミウムを含む米が、公衆衛生の見地から販売等が禁止される食品に位置付けられることになる。食料を生産する機能を保全する観点から定める環境上の条件としては、食品のカドミウム成分規格の改正を受け、「米 1 kg につき 0.4 mg 以下であること」とするのが適当である。

表 2-9 水質環境基準(健康項目)の基準値と土壤環境基準との比較

項目	基準値		
	水質環境基準 (公共用水域)	土壤環境基準	
		検液中	農用地
カドミウム	0.01mg/l 以下	0.01mg/l 以下	米1kg につき 0.4 mg以下 (1mg 未満から改定)
全シアン	検出されないこと	検出されないこと	
有機燐(りん)	-	検出されないこと	
鉛	0.01mg/l 以下	0.01mg/l 以下	
六価クロム	0.05mg/l 以下	0.05mg/l 以下	
砒素	0.01mg/l 以下	0.01mg/l 以下	土壤1kg につき 15mg 未満 (田に限る。)
総水銀	0.0005mg/l 以下	0.0005mg/l 以下	
アルキル水銀	検出されないこと	検出されないこと	
PCB	検出されないこと	検出されないこと	
銅	-	-	土壤1kg につき 125mg 未満 (田に限る。)
ジクロロメタン	0.02mg/l 以下	0.02mg/l 以下	
四塩化炭素	0.002mg/l 以下	0.002mg/l 以下	
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/l 以下	0.004mg/l 以下	
1,1-ジクロロエチレン	0.1mg/l 以下	0.02mg/l 以下	
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/l 以下	0.04mg/l 以下	
1,1,1-トリクロロエタン	1mg/l 以下	1mg/l 以下	
1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/l 以下	0.006mg/l 以下	
トリクロロエチレン	0.03mg/l 以下	0.03mg/l 以下	
テトラクロロエチレン	0.01mg/l 以下	0.01mg/l 以下	
1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/l 以下	0.002mg/l 以下	
チウラム	0.006mg/l 以下	0.006mg/l 以下	
シマジン	0.003mg/l 以下	0.003mg/l 以下	
チオベンカルブ	0.02mg/l 以下	0.02mg/l 以下	
ベンゼン	0.01mg/l 以下	0.01mg/l 以下	
セレン	0.01mg/l 以下	0.01mg/l 以下	
ほう素	1mg/l 以下	1mg/l 以下	
ふっ素	0.8mg/l 以下	0.8mg/l 以下	
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/l 以下	-	
1,4-ジオキサン	0.05mg/l 以下	-	

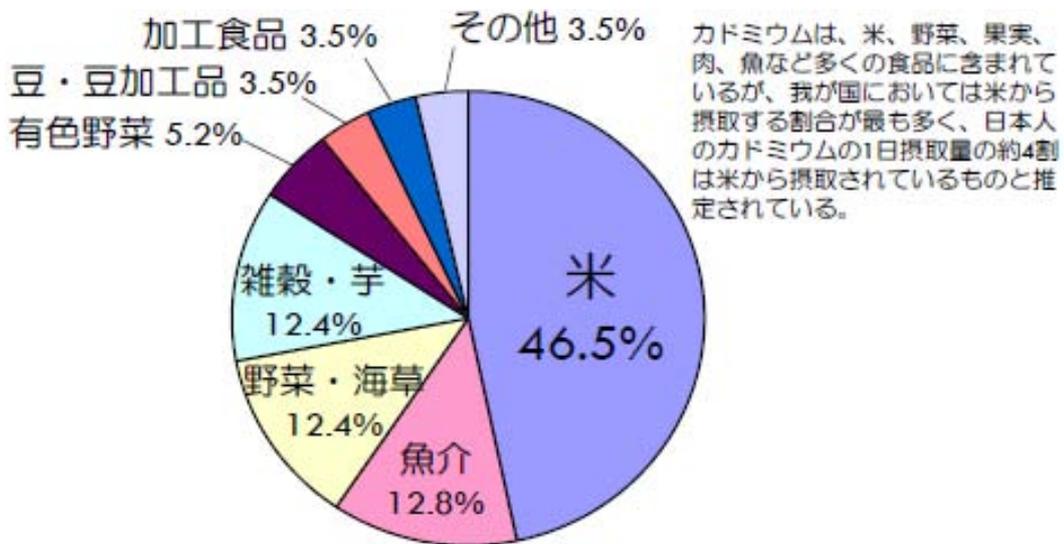
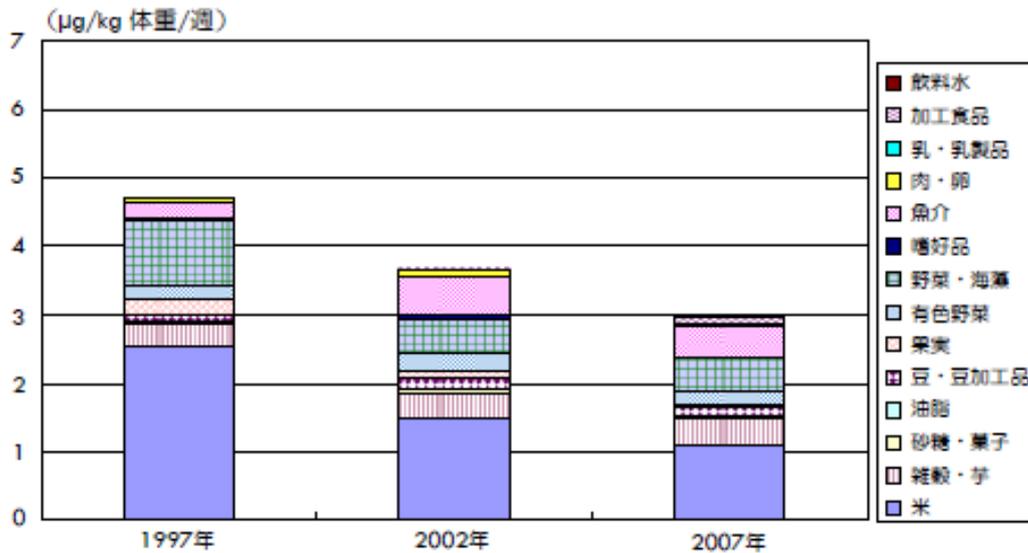
注1:水質環境基準のうち、1,1-ジクロロエチレンは平成 21 年 11 月 30 日に従来の基準値(0.02mg/L 以下)から改定。

注2:カドミウム等の 3 項目に係る土壤環境基準は、検液に係る基準と農用地に係る基準の両方を満たすことが必要。

### 3. カドミウムのばく露状況

#### 3.1 カドミウムの摂取量等

食品を経由して人が摂取するカドミウムの割合については、厚生労働省によって以下のような調査結果が示されている(図 3-1)。その結果によると、米による摂取が4割以上を占めており、飲料水からの直接的な摂取は無視できる程度に少ないとされている。



カドミウムは、米、野菜、果実、肉、魚など多くの食品に含まれているが、我が国においては米から摂取する割合が最も多く、日本人のカドミウムの1日摂取量の約4割は米から摂取されているものと推定されている。

※ 日本におけるトータルダイエツ調査(2005年)

出典:中央環境審議会 土壤農薬部会 農用地土壤小委員会(第2回)資料3  
食品からのカドミウム摂取に係る安全性確保のための取組について(厚生労働省提出資料)

図 3-1 食品からのカドミウム摂取量の割合

### 3.2 水環境中での存在状況

#### (1) 新たな基準値等(案)

公共用水域及び地下水におけるカドミウムの存在状況は、基準値等の超過地点数としてデータを示すこととするが、その前提として、カドミウムの基準値が見直される可能性を視野に入れ、ここでは表 3-1 に示す形で新たな「基準値(案)」を設定する。この新たな「基準値(案)」は、水道水の新たな基準値(H22.4～)と同じ値と仮定したものである。

表 3-1 存在状況の前提としたカドミウムの基準値等

項目	値
現行基準値	0.01mg/L 以下
基準値(案)	0.003mg/L 以下
10%現行基準値	0.001mg/L 以下
10%基準値(案)	0.0003mg/L 以下

注:これらの値は公共用水域と地下水で共通

#### (2) 基準値等の超過地点数

前記(表 3-1)の基準値(案)を前提として、カドミウムの公共用水域等における基準値等の超過地点数の推移を整理すると表 3-2 及び表 3-3 に示すとおりとなる。

表 3-2 公共用水域におけるカドミウムの存在状況

年度	測定地点数	超過地点数			
		現行基準値 (0.01mg/L 以下)	基準値(案) (0.003mg/L 以下)	10% 現行基準値 (0.001mg/L 以下)	10% 基準値(案) (0.0003mg/L 以下)
平成11	4,877	0	7	19	51
平成12	4,647	1	8	19	75
平成13	4,581	0	6	17	67
平成14	4,613	0	6	16	50
平成15	4,588	0	10	21	54
平成16	4,587	0	7	19	55
平成17	4,520	0	9	16	41
平成18	4,424	0	11	17	58
平成19	4,400	0	5	17	40
平成20	4,310	0	7	15	34

表 3-3 地下水におけるカドミウムの存在状況

年度	測定地点数	超過地点数			
		現行基準値 (0.01mg/L 以下)	基準値(案) (0.003mg/L 以下)	10% 現行基準値 (0.001mg/L 以下)	10% 基準値(案) (0.0003mg/L 以下)
平成11	3,152	0	1	6	13
平成12	2,997	0	1	6	15
平成13	3,003	0	2	5	9
平成14	3,242	0	1	1	8
平成15	3,591	0	3	6	39
平成16	3,247	0	2	6	14
平成17	3,092	0	2	3	10
平成18	3,166	0	5	9	13
平成19	3,160	0	3	6	6
平成20	2,871	0	1	3	4

### (3) 基準値等の超過地点

カドミウムに係る新たな基準値(案)(0.003mg/L以下)を前提にした場合、公共用水域及び地下水における過去5年間の超過地点は表 3-4 及び表 3-5 に示すとおりとなっている。

表 3-4 公共用水域におけるカドミウムの基準値(案)の超過地点

都道府県	水域名称	地点名称	カドミウムの年平均濃度(mg/L)				
			H16	H17	H18	H19	H20
北海道	折戸川	雨鱒川橋		0.004			
	神社の川	神社の川末流	0.004	0.01	0.006	0.01	0.009
宮城県	迫川中流	久保橋(最下流)	0.004	0.004	0.004		
		五輪原橋	0.004	0.004	0.004		0.004
秋田県	旧花岡川	滝の沢放水路合流点					0.005
山形県	海味川	下山堰地点		0.005		0.005	0.005
	背坂川	第1利水点	0.005				0.005
茨城県	宮田川	宮田川橋	0.004	0.004	0.004		0.004
群馬県	柳瀬川	下の淀橋	0.006	0.005	0.007	0.006	
	桐生川ダム (梅田湖)	梅田大橋			0.005	0.005	0.005
福岡県	西郷川	浜田橋下			0.005		
		浜田井堰			0.005		
		JR鹿児島本線鉄橋下			0.005		
		四角橋下(堰)			0.005		
		河原橋下			0.005		
長崎県	佐須川	金田小学校前		0.004			
	椎根川	鬼ヶサイ沢下流	0.004	0.005		0.004	

注:基準値(案)を超過していない年度の値は省略した。

表 3-5 地下水におけるカドミウムの基準値(案)の超過地点

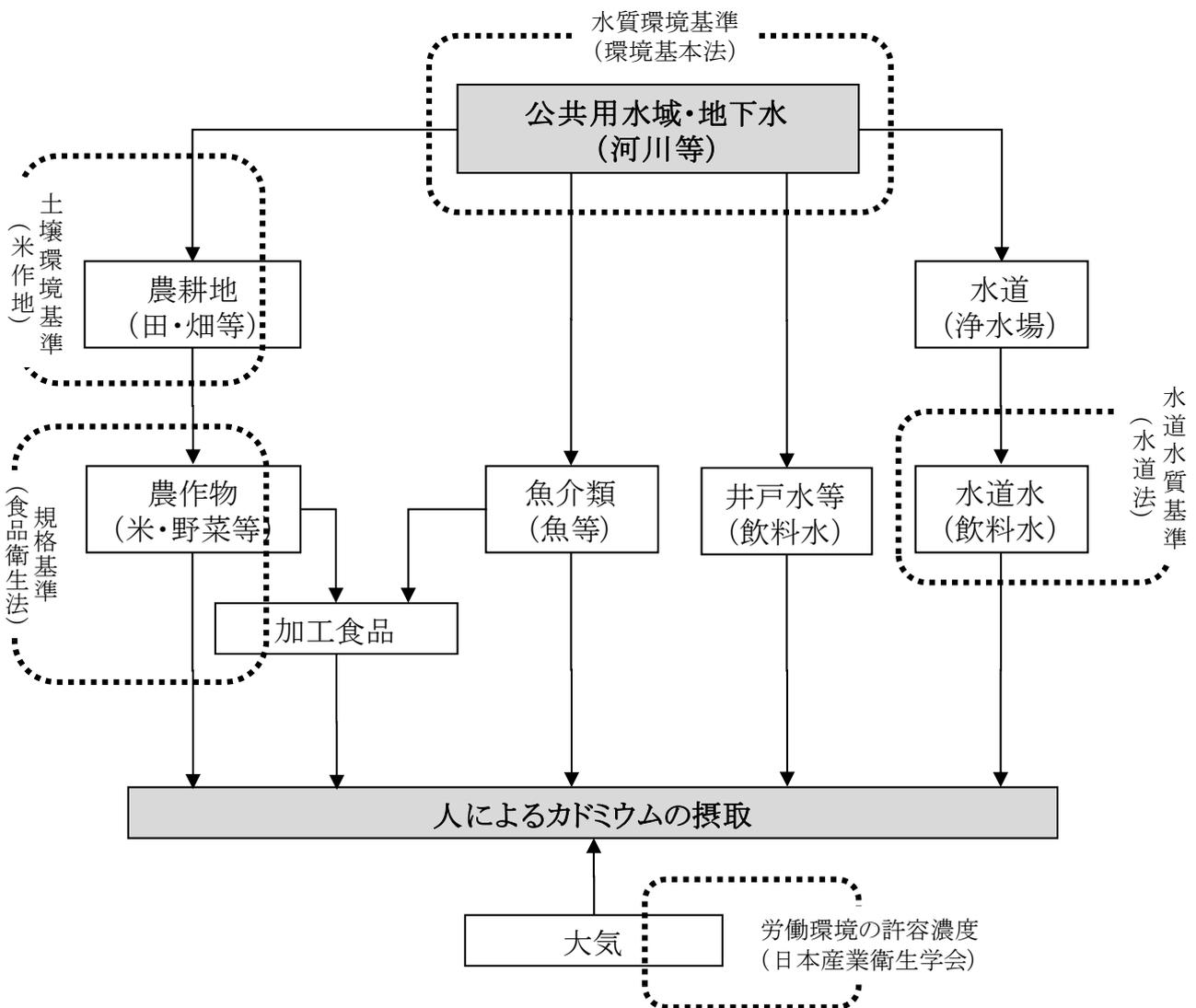
都道府県	市区町村	地区名	カドミウムの年平均濃度 (mg/L)				
			H16	H17	H18	H19	H20
福島県	只見町	蒲生			0.009		
埼玉県	鴻巣市	大芦				0.007	
	川島町	上小見野			0.01		
		出丸下郷			0.01		
神奈川県	愛川町	角田	0.004				
岐阜県	各務原市	鵜沼					0.006
愛知県	小牧市	西之島		0.005			
兵庫県	朝来市	生野町奥銀谷	0.007	0.006	0.007		
		奥銀谷				0.004	
和歌山県	和歌山市	布施屋			0.007		
福岡県	嘉麻市	熊ヶ畑				0.009	

注:基準値(案)を超過していない年度の値は省略した。

### 3.3 既存の法制度との関係

人に対するカドミウムのばく露経路は、米や魚介類などの食品を始めとして複数のルートが考えられる。そのうちの一部は、食品衛生法に基づく米の規格基準や、水道法に基づく水道水質基準の設定等により、既に一定の安全性が担保される形になっている(図 3-2)。

しかし、これらの基準値等が設定されていても、人に対するカドミウム摂取のすべてに対応するものとはなっていない。したがって、多くのばく露経路に関係する公共用水域等の環境基準についても、人の健康影響の観点から合理的な値が設定される必要があり、常に適切な科学的判断が加えられ、必要な改定がなされなければならない。



注:本図はカドミウムのばく露経路の概略を示すものであり、網羅性や厳密さを保証するものではない。

図 3-2 人に対するカドミウムのばく露経路と法規制等との関係(イメージ)