

カドミウムに係る土壤環境基準（農用地）
及び農用地土壤汚染対策地域の指定要件等
の見直しについて（答申）

平成22年5月18日

中央環境審議会

はじめに

平成 21 年 11 月 30 日付け諮問第 273 号により中央環境審議会に対してなされた「カドミウムに係る土壤環境基準（農用地）及び農用地土壤汚染対策地域の指定要件等の見直しについて」について、土壤農薬部会に農用地土壤環境基準等専門委員会及び農用地土壤小委員会を設置し、検討を行った。

土壤農薬部会においては、両委員会報告を受理し、カドミウムに係る土壤環境基準（農用地）等の見直しについては第 1 章に、また、農用地土壤汚染対策地域の指定要件等の見直しについては第 2 章にとりまとめた。

目次

はじめに	・・・	1
委員名簿	・・・	3
審議経過	・・・	4
第1章 カドミウムに係る土壤環境基準（農用地）等の見直しについて		
I 検討の経緯	・・・	6
II 土壤環境基準の基本的考え方	・・・	6
III カドミウムについて	・・・	7
1 物質の特性	・・・	7
2 人の健康影響と食品規格基準等	・・・	7
3 農用地の土壤汚染の現状等	・・・	9
IV 農用地に係る土壤環境基準について	・・・	11
1 現行の農用地に係る土壤環境基準	・・・	11
2 農用地の土壤に係るカドミウム基準のあり方	・・・	11
3 対象項目の測定方法等	・・・	12
4 達成のための手段及び達成期間	・・・	14
第2章 農用地土壤汚染対策地域の指定要件等の見直しについて		
I 検討の経緯	・・・	15
II これまでの取り組み	・・・	15
1 農用地土壤汚染防止法の制定と経緯	・・・	15
2 米のカドミウムに関する現行の施策	・・・	16
3 米のカドミウムに係る成分規格の改正	・・・	17
4 食品からのカドミウム摂取低減に向けた取り組み	・・・	17
III 農用地土壤汚染対策地域の指定要件に関する基本的な考え方	・・・	18
IV 指定要件の検討にあたっての主な課題とその検討	・・・	18
1 1号要件について	・・・	18
2 2号要件について	・・・	20
V 結論	・・・	22

中央環境審議会土壤農薬部会農用地土壤環境基準等専門委員会委員名簿

委員長	松本 聰	(財)日本土壤協会会長、東京大学名誉教授
委員	浅野 直人	福岡大学法学部教授
臨時委員	岡崎 正規	国立大学法人東京農工大学大学院共生科学技術研究院教授
臨時委員	佐藤 福男	前 秋田県農林水産技術センター農業試験場 主席研究員
臨時委員	中杉 修身	元 上智大学大学院地球環境学研究科教授
専門委員	西尾 隆	(独)農業環境技術研究所土壤環境研究領域長
専門委員	深見 元弘	国立大学法人宇都宮大学農学部教授

中央環境審議会土壤農薬部会農用地土壤小委員会委員名簿

委員長	松本 聰	(財)日本土壤協会会長、東京大学名誉教授
委員	浅野 直人	福岡大学法学部教授
委員	大塚 直	早稲田大学大学院法務研究科教授
臨時委員	太田 信介	全国農村振興技術連盟委員長
臨時委員	岡崎 正規	国立大学法人東京農工大学大学院共生科学技術研究院教授
臨時委員	佐藤 福男	前 秋田県農林水産技術センター農業試験場 主席研究員
臨時委員	鈴木 英夫	三菱マテリアル(株)顧問
臨時委員	染 英昭	(財)中央果実生産出荷安定基金協会副理事長
臨時委員	高橋 滋	国立大学法人一橋大学大学院法学研究科教授
臨時委員	中杉 修身	元 上智大学大学院地球環境学研究科教授
臨時委員	藤井 絢子	NPO法人菜の花プロジェクトネットワーク 代表
専門委員	西尾 隆	(独)農業環境技術研究所土壤環境研究領域長
専門委員	深見 元弘	国立大学法人宇都宮大学農学部教授

中央環境審議会土壤農薬部会 委員名簿

部会長	松本聰	(財)日本土壤協会会長、東京大学名誉教授
委員	浅野直人	福岡大学法学部教授
委員	大塚直	早稲田大学大学院法務研究科教授
委員	佐藤洋	国立大学法人東北大学大学院医学系研究科教授
委員	和気洋子	慶應義塾大学商学部教授
臨時委員	石原一郎	元(独)農林漁業信用基金総括理事
臨時委員	稲垣隆司	前愛知県副知事
臨時委員	井上達	前国立医薬品食品衛生研究所安全性生物試験研究センター長
臨時委員	上路雅子	(社)日本植物防疫協会技術顧問
臨時委員	太田信介	全国農村振興技術連盟委員長
臨時委員	岡崎正規	国立大学法人東京農工大学大学院共生科学技術研究院教授
臨時委員	河内哲	(社)日本経済団体連合会環境安全委員会環境リスク対策部会長(住友化学(株)最高顧問)
臨時委員	岸井隆幸	日本大学理工学部土木工学科教授
臨時委員	五箇公一	(独)国立環境研究所環境リスク研究センター主席研究員
臨時委員	佐藤泉	佐藤泉法律事務所弁護士
臨時委員	佐藤雄也	中央大学理工学部都市環境学科教授
臨時委員	佐藤福男	前秋田県農林水産技術センター農業試験場主席研究員
臨時委員	白石寛明	(独)国立環境研究所環境リスク研究センター長
臨時委員	鈴木英夫	三菱マテリアル(株)顧問
臨時委員	染英昭	(財)中央果実生産出荷安定基金協会副理事長
臨時委員	高橋滋	国立大学法人一橋大学大学院法学研究科教授
臨時委員	中杉修身	元上智大学大学院地球環境学研究科教授
臨時委員	中野璋代	全国地域婦人団体連絡協議会常任理事
臨時委員	西崎宏	(社)日本鉄鋼連盟環境・エネルギー政策委員会副委員長 (JFEスチール(株)常務執行役員)
臨時委員	花里孝幸	国立大学法人信州大学山岳科学総合研究所教授
臨時委員	藤井絢子	NPO法人菜の花プロジェクトネットワーク代表
臨時委員	細見正明	国立大学法人東京農工大学大学院共生科学技術研究院教授
臨時委員	眞柄泰基	学校法人トキワ松学園理事長、国立大学法人北海道大学環境ナノ・バイオ工学研究センター客員教授
臨時委員	森田昌敏	国立大学法人愛媛大学農学部生物資源学科教授
臨時委員	山本廣基	国立大学法人島根大学学長
臨時委員	渡部徳子	神奈川大学総合理学研究所客員研究員
専門委員※	西尾隆	(独)農業環境技術研究所土壤環境研究領域長
専門委員※	深見元弘	国立大学法人宇都宮大学農学部教授

※農用地土壤環境基準等専門委員会専門委員及び農用地土壤小委員会専門委員に指名。

審議経過

- 中央環境審議会土壌農薬部会農用地土壌環境基準等専門委員会
第1回 平成21年12月11日
 - (1) 専門委員会における審議内容及び進め方について
 - (2) 農用地土壌汚染対策に係る情勢について
 - (3) カドミウムに係る土壌環境基準について
 - (4) その他
- 中央環境審議会土壌農薬部会農用地土壌小委員会
第1回 平成22年2月17日
 - (1) 小委員会における審議内容及び進め方について
 - (2) 農用地土壌汚染対策に係るこれまでの経緯について
 - (3) 農用地土壌汚染対策地域の指定要件等について
 - (4) その他
第2回 平成22年3月8日
 - (1) 本日の議論の進め方について
 - (2) 関係省等における取組みについて
 - (3) 農用地土壌汚染対策地域の指定要件等について
 - (4) その他
第3回 平成22年3月24日
 - (1) 農用地土壌汚染対策地域の指定要件等について
 - (2) その他
- 中央環境審議会土壌農薬部会
第26回 平成22年3月30日
 - (1) カドミウムに係る土壌環境基準(農用地)及び農用地土壌汚染対策地域の指定要件等の見直しについて
 - (2) その他
第27回 平成22年5月18日
 - (1) カドミウムに係る土壌環境基準(農用地)及び農用地土壌汚染対策地域の指定要件等の見直しについて
 - (2) その他

なお、食品安全基本法（平成15年法律第48号）第24条第1項第9号の規定に基づき、平成22年4月19日付けで環境大臣より食品安全委員会委員長へ意見聴取。同月28日付けで食品安全委員会委員長から環境大臣あて食品健康影響評価の結果について通知。

第1章 カドミウムに係る土壤環境基準（農用地）等の見直しについて

I 検討の経緯

環境基本法（平成5年法律第91号）に基づく土壤の汚染に係る環境基準（平成3年8月環境庁告示第46号。以下「土壤環境基準」という。）においては、農用地について、現在、カドミウム、銅及び砒素の3項目が定められている。

平成20年7月3日、食品安全委員会より、食品中のカドミウムに関する食品健康影響評価の結果（耐容週間摂取量 $7 \mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/週）が示されたことを受け、平成21年12月2日の薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会において、食品衛生法（昭和22年法律第233号）に基づく食品、添加物等の規格基準（昭和34年12月厚生省告示第370号）に定められている米のカドミウムの成分規格を1.0 ppm未滿から0.4 ppm以下に改正することについて、審議されたところである。

このため、農用地土壤環境基準等専門委員会では、環境としての土壤が果たしている機能のうち、食料を生産する機能を保全する観点において、食品からのカドミウム摂取と密接な関係を有することを踏まえ、カドミウムに係る土壤環境基準（農用地）及び農用地の土壤の汚染防止等に関する法律（昭和45年法律第139号。以下「農用地土壤汚染防止法」という。）に係る専門的事項について検討した。

II 土壤環境基準の基本的考え方

土壤環境基準は、人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持することが望ましい基準であり、土壤の汚染状態の有無を判断する基準として、また、汚染土壤の改善対策を講ずる際の目標となる基準として設定され、政府の施策を講ずる際の目標となるものである。現行の土壤環境基準は、既往の知見や関連する諸基準に即して、設定可能なものについて設定するとの考え方にに基づき、次の2つの視点から設定されている。

- 1 土壤環境機能のうち、水質浄化・地下水かん養機能を保全する観点から、水質環境基準のうち人の健康の保護に関する環境基準の対象となっている項目について、土壤（重量：g）の10倍量（容量：ml）の水でこれらの項目に係る物質を溶出させ、その溶液中の濃度が、各々該当する水質環境基準の値以下であることを環境上の条件としている。

2 土壤環境機能のうち、食料を生産する機能を保全する観点から、農用地土壤汚染防止法に基づく特定有害物質について、農用地土壤汚染対策地域の指定要件に準拠して環境上の条件としている。この基準は、農用地（砒素及び銅については、田に限る。）の土壤に適用されている。

食品、添加物等の規格基準の改正は、土壤環境機能のうち、食料を生産する機能を保全する観点から設定された上記2の基準と密接な関係を有することから、今回の土壤環境基準の見直しの検討は、土壤環境基準のうちカドミウムに係る基準（農用地に係るものに限る。）について行うこととした。

Ⅲ カドミウムについて

1 物質の特性

カドミウム (Cd) は原子番号 48 番の元素であり、その地殻存在度は 98 µg/kg である¹。¹⁰⁶Cd から ¹¹⁶Cd にいたる 8 種の安定同位体があり、存在度は ¹¹⁴Cd が 29 %、¹¹²Cd が 24 %、¹¹¹Cd が 13 %等で、平均原子量は 112.411 である。融点は 321 °C、沸点は 767 °Cであり、鉱物の製錬過程等で蒸発しやすい。

2 人の健康影響と食品規格基準等

(1) 現行の食品規格基準等

食品衛生法に基づく食品、添加物等の規格基準においては、昭和 45 年 10 月に米のカドミウムの成分規格として、米に含まれるカドミウム及びその化合物はカドミウム(Cd)として 1.0 ppm 未満でなければならないと定められている。

また、農用地土壤汚染防止法に基づく農用地土壤汚染対策地域の指定要件については、「その地域内の農用地において生産される米に含まれるカドミウムの量が米 1 kg につき 1 mg 以上であると認められる地域及びそのおそれが著しい地域」と定められている。

さらに、土壤環境基準については、食料を生産する機能を保全する観点から、農用地土壤汚染防止法に基づく特定有害物質について、農用地土壤汚染対策地域の指定要件に準拠して環境上の条件としており、カドミウムについては、「農用地においては、米 1 kg につき 1 mg 未満であること。」とされている。また、測定方法については、「農用地に係るものにあつては、昭和 46 年 6 月農林省令第 47 号²に定める方法」とされている。

¹ 理科年表 平成 20 年 (国立天文台編 2008)

² 農用地土壤汚染対策地域の指定要件に係るカドミウムの量の検定の方法を定める省令

(2) カドミウムに係る食品健康影響評価と食品規格基準の一部改正

食品安全基本法（平成15年法律第48号）第24条第3項の規定に基づき平成15年7月1日付けで、及び同条第1項の規定に基づき平成21年2月7日付けで厚生労働大臣より食品安全委員会委員長あてに意見を求めた食品健康影響評価については、平成20年7月3日付け及び平成21年8月20日付けで食品安全委員会より結果が通知されている。それを受けて、平成21年10月6日の薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食品規格部会において議論が行われ、平成21年12月2日の同分科会において、米のカドミウムの成分規格を1.0 ppm未満から0.4 ppm以下に改正することについて、審議されたところである。

① 食品健康影響評価

食品健康影響評価の結果については、汚染物質評価書 カドミウム（第2版）（2009年8月）に以下のとおり記載されている。

過去、我が国においては、鉱山を汚染源とするカドミウム汚染地域が数多く存在し、イタイイタイ病の発生を契機に、一般環境でのカドミウム曝露に関する疫学調査が数多く実施された。これまでの知見から、カドミウムの長期低濃度曝露における食品健康影響評価のためには、因果関係が証明されている腎臓での近位尿細管機能障害を指標とすることがもっとも適切である。

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、ヒトの健康に悪影響を及ぼさないカドミウム摂取量として算出された量は14.4 µg/kg 体重/週以下であった。また、別の疫学調査結果から、非汚染地域の対照群と比較して7 µg/kg 体重/週前後のカドミウム曝露を受けた住民に過剰な近位尿細管機能障害が認められなかった。これらのことから、カドミウムの耐容週間摂取量は、総合的に判断して7 µg/kg 体重/週に設定した。

② 食品中のカドミウムの規格基準の一部改正等

食品からのカドミウム摂取量の実態については、汚染物質評価書 カドミウム（第2版）によると、「現在、日本人の食品からのカドミウム摂取量の実態については、1970年代後半以降、大幅に減少してきており、導き出された耐容週間摂取量の7 µg/kg 体重/週よりも低いレベルにある。また、近年、食生活の変化によって1人当たりの米消費量が1962年のピーク時に

比べて半減した結果、日本人のカドミウム摂取量も減少してきている。したがって、一般的な日本人における食品からのカドミウム摂取が健康に悪影響を及ぼす可能性は低いと考えられる。」とされている。

また、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食品規格部会報告書「食品中のカドミウムの規格基準の一部改正について」（平成 21 年 10 月 19 日）においては、以下のとおり報告されている。

カドミウムは自然環境中に存在し、一次産品を汚染するため、農水産物の生産段階でできるだけ汚染を防止することが望まれる。（中略）

また、直近のマーケットバスケット方式による 1 日摂取量調査においても、その摂取量は耐容週間摂取量から見て十分低い値である。

当部会においては、食品中のカドミウムについて、これらの状況及び「食品中の汚染物質に係る規格基準設定の考え方」を踏まえて審議を行い、最も寄与率の高い「米」について、国内の含有実態に ALARA の原則*を適用し、国際規格に準じて基準値を 0.4 ppm に改定することとした（米が 1 日摂取量の約 4 割を占めており、他の食品に比べて寄与率は格段に高い）。

「米」以外の品目については、米に比べ生産量や寄与率が低いため、検査に要する労力、時間、コストなどを考慮すると、基準を設定し遵守させることによるカドミウム曝露の低減に大きな効果は期待できない。農林水産省を通じ関係者に対して引き続きカドミウムの低減対策を講じるよう要請するとともに、一定期間経過後にその実施状況について報告を求め、必要に応じて規格基準の設定等について検討することとする。

※「合理的に達成可能な範囲でできる限り低く設定する（As low as reasonably achievable）」との考え方。

3 農用地の土壤汚染の現状等

(1) 農用地土壤のカドミウム含有に係る実態等

我が国の農用地及び林地の土壤については、(財)日本土壤協会（1984）がカドミウム等重金属自然賦存量調査の結果解析を行い、通常の営農活動以外に重金属の負荷の認められない農用地及びその周辺の林地における土壤中カドミウム量（中央値）は、表層で 0.39 mg/kg、下層で 0.23 mg/kg（いずれも全含有量：強酸分解法³）としている。

一方、カドミウムに係る農用地土壤汚染対策地域は、平成 19 年度までに 96 地域・6,945 ha で指定基準値以上が検出され、63 地域・6,428 ha が指定されている。指定時の調査では、土壤中のカドミウム含有量は最大で

³ 硝酸・硫酸・過塩素酸により分解し、得られた分解液を定量する方法。昭和 46 年 6 月農林省令第 47 号 に定める方法（0.1 mol/L 塩酸抽出）とは異なる。

37.8 mg/kg (0.1 mol/L 塩酸抽出)であった。また、玄米中のカドミウム含有量は最大で 5.2 mg/kg であった。

対策地域の汚染原因についてみると、鉱山によるものが最も多く 39 地域(61.9%)、鉱山及び製錬所によるものが 7 地域(11.1%)、製錬所のみによるもの 7 地域(11.1%)、その他工場等が 10 地域(15.9%)となっている。

鉱山による汚染は、汚染源の鉱山（及び製錬所等）から排出されたカドミウムが、豪雨時などに河川を流下し、下流の水田を汚染したことが多い。用水路などを通じて度重なるカドミウムの流入が起こったため、汚染地域が河川に沿って拡大している場合も多い。

製錬所のみによる汚染は、製錬所の熔鉱炉から揮散したカドミウムを含むばいじんが、製錬所を中心とする範囲に降下して、周辺の農地を汚染したことが多い。降下ばいじんが用水路等で二次的に運ばれて汚染が拡大した地域もある。製錬所の近傍では、土壌のカドミウム含有量が 20～40 mg/kg に達する場合もある。

(2) 土壌中のカドミウムの存在状況と挙動

農用地土壌中のカドミウムは、水にイオンとして遊離しやすい「水溶態」のほか、塩化カルシウム等の添加によって抽出される「交換態」、硝酸や塩酸等によって抽出される「酸化・水酸化物吸着態」「腐植物質吸着態」、土壌水分や酸に溶解しにくい「結晶格子態」といった異なる存在形態が想定されている。

これらの存在割合は、土壌に含まれる粘土鉱物の種類や量、有機物の量、土壌 pH、酸化還元電位、肥料等に由来するイオン濃度など、種々の要因によって変化し、例えば土壌の pH が上昇すると、土壌に含まれる粘土鉱物や腐植等の表面にある陽イオン交換基へのカドミウムの吸着が促進され、逆に、pH が低下すると、このような交換態カドミウムの溶出が促進されると考えられている。

一方、カドミウムの稲への吸収は、土壌の間隙水に溶解しているカドミウムイオンが、根細胞のイオンチャネル等を経由して取り込まれることによって起こると考えられており、例えば、土壌から直接採取した土壌溶液中 Cd (0～2.0 µg/L) と玄米中 Cd (0～0.7 mg/kg) との間に相関が認められることを示した例がある⁴。

湛水管理などによって土壌の酸化還元電位が低下した状態が続くと、稲へのカドミウム吸収が著しく抑制されることが知られている。これは、酸化還元電位の低下に伴って、土壌間隙水中に存在していた水溶態カドミウ

⁴ 先端技術を活用した農林水産研究高度化事業「農用地土壌のカドミウムによる農作物汚染リスク予測技術の開発に関する研究」研究成果集（櫻井ら 2005）

ムが溶解度の低い硫化カドミウム（CdS）等の硫化物を形成し、結果として水溶態のカドミウムが減少することが原因と考えられている。

IV 農用地に係る土壤環境基準について

1 現行の農用地に係る土壤環境基準

現行のカドミウムに係る土壤環境基準については、食料を生産する機能を保全する観点から、食品衛生法におけるカドミウム成分規格を踏まえ、「米 1 kg につき 1 mg 未満であること」とされており、環境基準に適合しない土壤については「汚染の程度や広がり、影響の態様等に応じて可及的速やかに達成維持に努める」とされている。

測定対象を米としているのは、当該土壤に起因して「人の健康をそこなうおそれがある農産物が生産される」かどうかをみる場合、これを土壤の性質のみから推定するのは困難であると考えられたからである。

なお、農用地については、カドミウムの他に、銅及び砒素について、農作物等の生育の阻害を防止する観点から、土壤環境基準が定められている。銅については、土壤中の銅の濃度と収量の高い負の相関が認められることから、統計解析により、田に限って、土壤中銅濃度が 125mg/kg (0.1 mol/L 塩酸抽出) 未満とする基準値が設定されている。砒素についても同様に、土壤中砒素濃度と収量との間の統計解析により、田に限って、土壤中砒素濃度が 15mg/kg (1 mol/L 塩酸抽出) 未満とする基準値が設定されている。

2 農用地の土壤に係るカドミウム基準のあり方

(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、酸化還元電位等の様々な要因によって大きく左右される。また、気象条件、栽培管理法、作物の根の張り方などによって、子実へのカドミウム移行の最も盛んな出穂期前後の稲のカドミウム吸収量が大きく変動するため、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、米のカドミウム含有量を十分な精度で予測することは難しい。したがって、「人の健康をそこなうおそれのある農産物が生産」されるかどうかを判定する手法としては、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し、これを指標と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、調査地点の土壌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 mg/kg を超えることがなければ、精米において 0.4 mg/kg を超える可能性は少ないことが示唆されている。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 mg/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。

3 対象項目の測定方法等

(1) 調査単位区画

現行のカドミウムの測定に係る試料の採取ほ場については、土壌の汚染状況の的確な把握のほか、調査測定の効率化等の観点を考慮し、「おおむね農用地の面積の 2.5 ha(およそ 160 m 四方)につき 1 点」の割合とされている。

農用地土壌汚染対策地域については、数 10ha～数 100ha 規模での指定が多くなっていることから、「地形が複雑かつ狭小」「小規模かつ高濃度な汚染が点在」といった場合など状況によっては、必要に応じてより高い密度で調査を行う必要があるものの、基本的な調査単位区画は、おおむね 2.5 ha につき 1 箇所を割合とすることが適当と考えられる。

(2) 試料の採取点数

一方、調査ほ場内の試料採取については、「採取に係る農用地の区画の中央部において（1 点）行わなければならない」とされている。これは、調査ほ場内の水口や水尻に比べ、中央では、玄米に含まれるカドミウムの量について、平均的な試料が採取できるとされていることによる。

しかしながら、近年は 30 a 以上で整備された水田区画が増えてきている（昭和 44 年当時の 8 %から平成 18 年には 60 %に増加）こと、実際の 20～30a 程度のほ場における多点採取のデータからは、1 点採取よりも、複数点採取の平均をとった方が、ほ場全体の濃度レベルをより適切に評価できるものと考えられる。

ほ場内変動を仮定したシミュレーションの結果も参考にすると、例えば、調査ほ場の中央部を含んで 5 点の試料を採取することとするのが適当と考えられる。

なお、5 点採取を行う場合、1 点当たりの試料採取の効率化を図る観点か

ら、5点各点について、土壌はハンドオーガー等により1 kg程度、玄米は稲4株程度から100~200 g程度を採取するのが適当と考えられる。また、各点において、4株で囲まれた中央から土壌を採取することとする等、稲とその直下の土壌との間の関連性が確保されるよう配慮が必要である。

(3) 調査条件に係る留意点

調査にあたっては、調査・指定の客観性、公平性を確保する観点から、統一的な手法によって採取された試料を用いて測定を行う必要があるほか、土壌中のカドミウムの量と玄米中のカドミウムの量の相関に大きく影響する水管理条件による変動を極力抑制する必要がある。

近年、農林水産省が「水稻のカドミウム吸収抑制のための対策技術マニュアル」を策定し、カドミウムによる土壌汚染のおそれがある地域などでは、湛水管理を中心としたカドミウムの吸収抑制対策が広く実施され、効果を挙げている。

これらを踏まえると、「当該地域で生産される米の品質管理の観点から通常行われている水管理」を行ったほ場について調査を実施することが望ましく、調査ほ場における稲の生育期間中の気象条件や水管理の実施状況等について把握していくことが望ましい。

(4) 分析方法及び精度管理手法

① 玄米中カドミウムの分析方法

現行の玄米中カドミウムの分析方法としては、試料（玄米）を硝酸・硫酸分解し、有機溶媒（MIBK：メチルイソブチルケトン⁵）による濃縮を経て、原子吸光分光光度法によって、カドミウムの量を検定することとされている。

今回、食品衛生法に基づく米のカドミウムの量の検定方法については、従来の原子吸光分光光度法に加え、これと同等以上の性能を有すると認められる試験法としてICP発光分光分析法及びICP質量分析法が新たに通知で示される見込みであることから、これらの手法を分析方法として導入するのが適当と考えられる。

なお、原子吸光分光光度法については、有機溶媒（MIBK）の取扱いの煩雑さ等が問題になる場合もあることから、他の有機溶媒への代替の可否等についての検討も今後の課題と考えられる。

② 土壌中カドミウムの分析方法

現行の土壌中カドミウムの分析方法としては、風乾・篩いがけした土壌に含まれるカドミウムを0.1 mol/L塩酸によって抽出し、原子吸光分光光度法によって、カドミウムの量を検定することとされている。

⁵ IUPAC名：4-メチル-2-ペンタノン

土壌汚染対策法（平成 14 年法律第 53 号）に基づく汚染状況調査においては、ICP 発光分光分析法や ICP 質量分析法も用いられていることから、農用地土壌に特有の妨害要因の有無について確認する等、これらの分析手法の導入について検討する必要がある。

③ 精度管理手法

玄米及び土壌に含まれるカドミウムの検定にあたっては、十分な精度管理が必要とされる一方、精度管理項目や精度管理手法が明確にされてこなかった。

このため、検量線の確認、標準試料等を用いた真度や精度の確認、さらには二重測定による信頼性の確認といった精度管理の考え方を示したり、抽出・定量操作における留意点などを示した指針等が必要と考えられる。

4 達成のための手段及び達成期間

(1) 達成のための手段

農用地については、従来から、農用地土壌汚染防止法に基づき、一定以上のカドミウムを含む米が生産される農用地等を農用地土壌汚染対策地域として指定した上で、客土や地目変換等の対策が進められてきた。

今回の食品規格基準の改正を契機とする土壌環境基準の見直しに対応して、農用地土壌汚染対策地域の指定要件の見直しについて、第 2 章で検討を行う。

(2) 達成期間

土壌の汚染に係る環境基準に適合しない土壌については「汚染の程度や広がり、影響の態様等に応じて可及的速やかに達成維持に努める」必要がある。

このため、引き続き、農用地土壌汚染防止法に基づく常時監視等による汚染状況の把握を進めるとともに、汚染状況に応じた対策により、早期に環境基準の達成を図っていく必要がある。

第2章 農用地土壌汚染対策地域の指定要件等の見直しについて

I 検討の経緯

農用地土壌汚染防止法第1条は、「農用地の土壌の特定有害物質による汚染の防止及び除去並びにその汚染に係る農用地の利用の合理化を図るために必要な措置を講ずることにより、人の健康をそこなうおそれがある農畜産物が生産され、又は農作物等の生育が阻害されることを防止し、もって国民の健康の保護及び生活環境の保全に資すること」を目的としている。

農用地土壌汚染防止法第2条第3項に定める「特定有害物質」としては、農用地の土壌の汚染防止等に関する法律施行令（昭和46年政令第204号。以下「施行令」という。）第1条において、①カドミウム及びその化合物、②銅及びその化合物、③砒素及びその化合物の3種類が定められている。

カドミウムについては、人の健康をそこなうおそれがある農産物が生産されることを防止する観点から、施行令第2条第1項において、農用地土壌汚染対策地域の指定要件として、その地域内の農用地において生産される米に含まれるカドミウムの量が米1kgにつき1mg以上であると認められる地域及びそのおそれが著しい地域であることが定められている。これまで、農用地土壌汚染防止法に基づき、都道府県知事が一定以上のカドミウムを含む米が生産される農用地及びそのおそれの著しい農用地を農用地土壌汚染対策地域として指定し、農用地土壌汚染対策計画を策定、客土や地目変換等の対策が進められてきている。

農用地土壌小委員会では、農用地土壌環境基準等専門委員会における検討を踏まえ、土壌環境基準の達成に向けて、適切に農用地の土壌汚染対策が行われるよう、農用地土壌汚染対策地域の指定要件等の見直しについて、検討を行った。

II これまでの取り組み

1 農用地土壌汚染防止法の制定と経緯

昭和45年、カドミウムなどによる土壌の汚染に対処するために、第64回国会において、公害対策基本法（昭和42年法律第132号）の一部が改正され、典型公害の一種として新たに「土壌の汚染」が追加されるとともに、その実施法として、農用地の土壌汚染対策を行うことにより、人の健康をそこなうおそれのある農畜産物が生産され、または農作物等の生育が阻害されることを防止し、もって国民の健康の保護および生活環境の保全に資することを目的として、農用地土壌汚染防止法が制定された。

農用地土壌汚染防止法における特定有害物質は、当初、人の健康被害を防止する観点からカドミウムが設定され、その後、作物の生育阻害防止の観点から、銅及び砒素が追加された。

農用地土壌汚染防止法の制定から現在までに、カドミウムについては96地域・6,945 haで指定基準値以上が検出され、63地域・6,428 haが農用地土壌汚染対策地域に指定され、60地域・5,723 haで客土等の対策が完了している。銅については37地域・1,405 haで指定基準値以上が検出され、12地域・1,225 haが農用地土壌汚染対策地域に指定され、12地域・1,199 haで客土等の対策が完了している。砒素については14地域・391 haで指定基準値以上が検出され、7地域・164 haが農用地土壌汚染対策地域に指定され、7地域・164 haで客土等の対策が完了している。

2 米のカドミウムに関する現行の施策

米については、食品衛生法に基づき、食品、添加物等の規格基準において、カドミウムに係る成分規格が定められ、同法に基づく監視・指導（厚生労働省、都道府県等）のほか、産地段階での自主的なカドミウム含有量調査（農林水産省、都道府県、生産者団体等）が行われており、カドミウム含有量が1.0 mg/kg以上の米は食品として流通しないよう都道府県等により廃棄処分措置がなされている。

また、昭和44年に厚生省（当時）が「玄米としての平均カドミウム濃度で0.4 ppmを超えている地域では、何らかのカドミウムによる環境汚染があるのではないかと思われる」と発表したことにより、当時全量が国の管理下にあった米の流通に多大な混乱が生じたため、農林省（当時）は、昭和45年以降、カドミウム含有量が0.4 mg/kg以上1.0 mg/kg未満の米は、食品衛生法の成分規格には適合しているものの、市場の混乱を避けるための買入れ（平成16年産米以降は（社）全国米麦改良協会による買上げ）を行い、非食用として処理（現在は焼却処分）している。

また、平成14年3月、農林水産省が水管理を中心とした「水稻のカドミウム吸収抑制のための対策技術マニュアル」を策定し、米中のカドミウム吸収抑制対策を普及した結果、現在約4万haの水田で、水管理を中心としたカドミウム吸収抑制対策が取り組まれている。

これらの結果、カドミウム含有量が0.4 mg/kg以上1.0 mg/kg未満の米の買上量は、昭和50年産米は19,767トンであったものの、平成元年産米は2,926トン、平成20年産米では568トンに減少してきている。

3 米のカドミウムに係る成分規格の改正

食品安全委員会の食品健康影響評価の結果を踏まえ、厚生労働省薬事・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が行われ、平成 22 年 2 月 24 日付けで、同審議会より、米のカドミウムに係る成分規格を 1.0 ppm 未満から 0.4 ppm 以下に改めることが適当である旨の答申がなされた。

平成 22 年 4 月 8 日付けで、厚生労働省より、食品、添加物等の規格基準を以下のとおり改正することが公示され(平成 22 年厚生労働省告示第 183 号)、平成 23 年 2 月 28 日より施行されることとなった。

改正案			現行		
○ 穀類、豆類及び野菜 1 次の表の第1欄に掲げる穀類又は豆類は、同表第2欄に掲げる物をそれぞれ同表第3欄に定める量を超えて含有するものであつてはならない。この場合において、同表の第2欄に掲げる物について同表の第3欄に「不検出」と定めているときは、次の2に規定する試験法によつて試験した場合に、その物が検出されるものであつてはならない。			○ 穀類、豆類及び野菜 1 次の表の第1欄に掲げる穀類又は豆類は、同表第2欄に掲げる物をそれぞれ同表第3欄に定める量を超えて(ただし、 <u>同表第2欄に掲げるカドミウム及びその化合物にあつては同表第3欄に定める量以上</u>)含有するものであつてはならない。この場合において、同表の第2欄に掲げる物について同表の第3欄に「不検出」と定めているときは、次の2に規定する試験法によつて試験した場合に、その物が検出されるものであつてはならない。		
第1欄	第2欄	第3欄	第1欄	第2欄	第3欄
米（玄米及び精米をいう。2の(1)において同じ。）	カドミウム及びその化合物	Cd として <u>0.4ppm</u>	米	カドミウム及びその化合物	Cd として <u>1.0ppm</u>
(略)	(略)	(略)	(略)	(略)	(略)

4 食品からのカドミウム摂取低減に向けた取り組み

薬事・食品衛生審議会の答申では、今後、食品からのカドミウム摂取に関しては、主要な摂取源である米を中心に、農産物中のカドミウム濃度低減対策に取り組むことが関係者に対し要請されている。

農林水産省は、各産地における農産物のカドミウム濃度低減対策の導入、普及を促進するため、

- (1) 各地域の実態把握と実態を踏まえた低減対策の検討に対する支援
 - (2) 水田における植物浄化技術の取組に対する支援
 - (3) 農産物中のカドミウム濃度低減技術（汚染リスク推定技術、栽培管理による吸収抑制技術等）について各地域での実行可能性、有効性を検証する取組に対する支援
- を行うこととしている。

また、植物を用いた畑土壌浄化技術やカドミウムの吸収率が低い品種の開発、選定といった新たな農産物中のカドミウム濃度低減技術の開発が行われており、効果が確認された低減技術は順次、現地での適用、普及が推進されることとなっている。

さらに今後、各地域における事業実施データを収集・解析を実施し、農産物中のカドミウムの濃度低減のための指針を作成することとされている。また、同指針の内容を生産工程管理（GAP）の管理項目に組み込むことにより、農産物中のカドミウム低減対策を一層推進することとしている。

Ⅲ 農用地土壌汚染対策地域の指定要件に関する基本的な考え方

農用地土壌汚染防止法に基づく対策地域の指定要件については、人の健康の保護（特定有害物質を一定濃度以上含む農産物の生産の防止）等を目的として設定されている。また、指定要件に該当する地域を都道府県知事が実際に指定し、農用地土壌汚染対策計画を策定した際には、公害の原因となる事業活動を行った事業者並びに国・自治体の負担の根拠となるため、その設定にあたっては、客観的な測定データに基づいて、公正かつ合理的なものとして設定される必要がある。

一方、土壌環境基準は、「人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持することが望ましい基準であり、土壌の汚染状態の有無を判断する基準として、また、汚染土壌の改善対策を講ずる際の目標となる基準として設定され、政府の施策を講ずる際の目標となるもの」として設定されており、農用地土壌汚染防止法の目的と共通している。また、土壌環境基準が設定された際に、これを達成するための対策法として農用地土壌汚染防止法が位置づけられている。

Ⅳ 指定要件の検討にあたっての主な課題とその検討

1 1号要件について

(1) 現状

カドミウムに係る指定要件については、人の健康をそこなうおそれがある農産物が生産されることを防止する観点から設定されている。具体的には、施行令第2条第1項第1号において、「その地域内の農用地において生産される米に含まれるカドミウムの量が米1 kgにつき1 mg以上であると認められる地域であること」とされている。

農用地の土壌の汚染防止等に関する法律の施行について（昭和46年6月30日付け46農政3341号。以下「施行通知」という。）第3の1の（1）では、「現在検定省令による検定の結果1.0ppm以上のカドミウムを含有すると認められる米が生産され、または検定省令と実質的に同一であると認められる測定方法により過去数年間に1度以上1.0ppm以上のカドミウムを含有すると認められる米が生産されたと認められる地域」を指定することができる」とされている。

(2) 課題とその検討

（基準値について）

第1章においては、環境基本法に基づく土壌環境基準として、農用地のカドミウムについて、「食品規格基準の改正により、0.4 mg/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。」とされたところである。

土壌環境基準と農用地土壌汚染対策地域の指定要件は共通の目的を有していることから、土壌環境基準の見直しを受け、1号要件については、米に含まれるカドミウムの量が0.4 mg/kgを超えることとするのが適当である。

（測定方法について）

第1章においては、土壌環境基準の測定方法について、

- ・ カドミウムの測定に係る試料を採取するほ場については、おおむね2.5 haに1箇所割合とすることが適当。
- ・ 調査ほ場内における試料採取点数については、調査ほ場の中央部を含んで5点の試料を採取することとするのが適当。
- ・ 新たな分析方法の導入等についての検討とともに、精度管理方法の考え方・指針等の整理が必要。

とされている。

指定要件に係る測定方法についても、第1章を踏まえたものとするのが適当である。

(測定条件について)

第1章においては、「土壤環境基準に適合するかどうかを調査する場合、土壤中のカドミウムの量と玄米中のカドミウムの量との相関に大きく影響する水管理条件による変動を極力抑制するために、『当該地域で生産される米の品質管理の観点から通常行われている水管理』を行ったほ場について調査を実施することが望ましく、試料を採取するほ場における稲の生育期間中の気象条件や水管理の実施状況等について把握していくことが望ましい」とされている。

これを踏まえ、農用地土壤汚染対策地域の指定要件に係る調査を行う場合においても、「当該地域で生産される米の品質管理の観点から通常行われている水管理」を行ったほ場について調査を実施することが望ましく、試料を採取するほ場における稲の生育期間中の気象条件や水管理の実施状況等について把握するとするのが適当である。

2 2号要件について

(1) 現状

施行令第2条第1項第2号では、「前号の地域の近傍の地域のうち次のイ及びロに掲げる要件に該当する地域であつて、その地域内の農用地において生産される米に含まれるカドミウムの量及び同号の地域との距離その他の立地条件からみて、当該農用地において生産される米に含まれるカドミウムの量が米1kgにつき1mg以上となるおそれが著しいと認められるものであること。

イ その地域内の農用地の土壤に含まれるカドミウムの量が前号の地域内の農用地の土壤に含まれるカドミウムの量と同程度以上であること。

ロ その地域内の農用地の土性が前号の地域内の農用地の土性とおおむね同一であること。」

とされている。

施行通知第3の1の(2)から(5)では、

- ・ 施行令第2条第1項第2号の「前号の地域の近傍の地域」とは、「同項第1号に掲げる要件に該当する地域(以下「1号地域」という。)に囲まれた地域や1号地域のすぐ隣の地域のほか、1号地域と水系または汚染原因が同一であると認められる地域等をいうものとする。
- ・ 施行令第2条第1項第2号のイの「その地域内の農用地の土壤に含まれるカドミウムの量が前号の地域内の農用地の土壤に含まれるカドミウムの量と同程度以上であること」とは、1号地域の土壤に含まれるカドミウム

の量とくらべて、その地域内の農用地の土壌に含まれるカドミウムの量が同程度であるかまたはこれより多い地域をいう。この場合において、1号地域の土壌に含まれるカドミウムの量にかなりの巾があるときは、これらの量のうち極端に低いものを除いた残りのうちの低いものを基準として判断するものとする。

- ・ 施行令第2条第1項第2号のロの「農用地の土性がおおむね同一である」か否かを判断するに当たっては、その地域の土壌と1号地域の土壌が、粒径分析の結果から分類した場合に、同一の区分に属するか否かによって判断するものとする。
- ・ 施行令第2条第1項第2号の要件については、当面、1号地域に囲まれた地域や1号地域のすぐ隣の地域等にあつては、同項第2号のイおよびロに掲げる要件に該当する場合は、その地域内の農用地において生産される米に含まれるカドミウムの量が1.0ppmよりある程度低いものであつても、同号に掲げる要件に該当するもの(以下「2号地域」という。)と解することとし、それら以外の地域にあつては、その地域内の農用地において生産される米に含まれるカドミウムの量が天候、水利状況等の条件如何によつては、1.0ppm以上となるであろうことも考えられるような比較的1.0ppmに近い程度でなければたとえ同号のイおよびロに掲げる要件に該当しても2号地域とは解さないものとする。

とされている。

(2) 課題とその検討

カドミウムに係る指定要件については、人の健康をそこなうおそれがある農産物が生産されることを防止する観点から設定されており、

- ・ 従来、そのような農産物が生産される「おそれの著しい地域」についても一体的に指定が行われてきたこと
- ・ 虫食い状に農用地土壌汚染対策を実施した場合には水管理などの作業に問題が生じるおそれがあること

から、一体的に指定・対策が行われる必要がある。

「おそれの著しい」地域としては、現に玄米に含まれるカドミウムの量が基準を超えない場合でも、「土壌及び当該農用地に生育する農作物等に含まれる特定有害物質の種類及び量等」からみて、基準を超える「おそれが著しいと認められる」地域を2号要件により指定できることとし、その際現行の「1 mg/kg 以上となる」を「0.4 mg/kg を超える」に改めることが適当である。

V 結論

農用地土壌汚染対策地域の指定要件に関しては、以上の検討を踏まえ、下記のとおりとし、指定にあたっては、都道府県知事により、水管理の実施状況、気象条件、過去のデータ等を踏まえ、総合的かつ合理的に判断されるものとする。なお、施策の円滑な推進に向け、関係各省による積極的な支援が行われることが望ましい。

(指定要件)

1号要件

その地域内の農用地において生産される米に含まれるカドミウムの量が米 1 kg につき 0.4 mg を超えると認められる地域であること。

2号要件

1号地域の近傍の地域のうち次のイ及びロに掲げる要件に該当する地域であつて、その地域内の農用地において生産される米に含まれるカドミウムの量及び同号の地域との距離その他の立地条件からみて、当該農用地において生産される米に含まれるカドミウムの量が米 1 kg につき 0.4 mg を超えるおそれが著しいと認められるものであること。

イ その地域内の農用地の土壌に含まれるカドミウムの量が前号の地域内の農用地の土壌に含まれるカドミウムの量と同程度以上であること。

ロ その地域内の農用地の土性が前号の地域内の農用地の土性とおおむね同一であること。

(指定要件の測定方法及び測定条件)

農用地土壌汚染対策地域の指定要件に係る測定方法については、第1章における土壌環境基準の測定方法に係る記述を踏まえたものとするのが適当である。

また、調査にあたっては、カドミウムの稲への吸収が、特に水管理の状況により大きく変動することから、その地域で通常行われる水管理が実施されているほ場を対象にすることが適当である。