

器具・容器包装の規格基準改正（カドミウム）
に係る食品健康影響評価のための情報収集
報告書

平成 31 年（2019 年）3 月

エム・アール・アイリサーチアソシエイツ株式会社

目次

1. 調査の概要.....	1
2. 有識者から構成される検討会の設置・運営.....	2
2.1 検討会の構成.....	2
2.2 検討会の開催.....	2
3. 文献等の収集.....	3
3.1 最新情報の収集.....	4
3.2 平成 22 年 4 月以降に公表された国際評価機関等の評価書の引用文献のリストアップ.....	6
3.3 文献リストの作成方法.....	7
3.4 文献リストの作成結果.....	7
4. 重要な文献の選定と概要の作成.....	8
4.1 文献の選定方法.....	8
4.1.1 選定の対象とした文献.....	8
4.1.2 文献の選定基準と委員による選定.....	9
4.2 概要を作成する文献の選定.....	11
4.2.1 (ア) 一般情報.....	12
4.2.2 (イ) 代謝(生体内運命).....	15
4.2.3 (ウ) 疫学調査等(ヒトへの影響).....	17
4.2.4 (エ) 実験動物に対する毒性.....	24
4.3 国際機関等の評価に関する情報の整理.....	28
4.3.1 国際機関等及び国内におけるカドミウムの評価.....	28
4.3.2 食品中のカドミウム濃度に関する法規制.....	30
4.3.3 器具・容器包装からのカドミウムの溶出量に関する法規制等.....	35

1. 調査の概要

平成 20 年（2008 年）9 月 5 日に厚生労働省から食品健康影響評価が要請された器具・容器包装に係るカドミウムの規格基準改正については、あらかじめ食品健康影響評価（以下「リスク評価」という。）を行ういとまがないとの判断のもと、その改正後に評価要請がなされたものである。

本調査は、今後のリスク評価実施に向けて、最新のリスク評価に必要な毒性知見、疫学調査結果、国際機関・諸外国のリスク評価書等の科学情報を収集し、整理・分析を行うことを目的とした。

本調査では、カドミウムに関連がある文献等について、諸外国や国際機関等における評価書中の引用文献や、MEDLINE や医学中央雑誌などの文献データベースの検索結果から抽出した。また、これらの方法で選定された文献の中から、本調査の目的から大きく外れる文献を除外することを目的に、一次スクリーニングを実施した結果、候補文献として 335 件をリストアップした。

次に、リストアップした文献等のうち、重要な文献の選定を実施した。重要な文献の選定にあたっては、検討会の委員によって確認、評価された。委員による評価と合わせ、リスク評価の観点で重要と考えられる文献を含め、125 件の文献を選定した。

これらの文献の原著を入手するとともに、その概要を和文で取りまとめ、抄録集を作成した。また、委員から特に重要と判断された 5 文献については、全文和訳を作成した。

2. 有識者から構成される検討会の設置・運営

リスク評価に資する文献等の収集・整理の方法を決定するとともに、収集した文献等のうち特に重要なものの選定及びそれらの翻訳作業の科学的確性を確保するため、カドミウムのリスク評価等に関する専門家を含め、疫学、毒性学、分析化学等の有識者8名から構成される検討会（以下「検討会」という。）を設置した。

2.1 検討会の構成

検討会の委員は、表 2-1 に示すとおりである。

表 2-1 検討会の委員

氏名	所属
小野 敦	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 教授
片岡 洋平	国立医薬品食品衛生研究所 食品部 第四室主任研究官
香山 不二雄	自治医科大学医学部 客員教授
川村 孝	京都大学環境安全保健機構 副機構長兼健康科学センター長
祖父江 友孝	大阪大学大学院医学系研究科 社会医学講座環境医学 教授
姫野 誠一郎	徳島文理大学薬学部 教授
広瀬 明彦	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 安全性予測評価部長
六鹿 元雄	国立医薬品食品衛生研究所 食品添加物部 第三室長

2.2 検討会の開催

検討会の開催日時と主な議題については、表 2-2 に示すとおりである。

表 2-2 検討会の開催日時と主な議題

開催日時	主な議題
第1回検討会 (平成30年10月5日)	<ul style="list-style-type: none">調査計画の確認文献のリストアップ方法と文献等リスト案の確認文献の重要度と選定方針の確認
第2回検討会 (平成30年12月26日)	<ul style="list-style-type: none">文献の選定結果の確認文献概要案の作成状況の報告
第3回検討会 (平成31年2月26日)	<ul style="list-style-type: none">文献概要案の確認成果の取りまとめ

3. 文献等の収集

化学物質・汚染物質専門調査会において「汚染物質評価書 カドミウム（第2版）」が取りまとめられた平成22年（2010年）4月以降に公表された文献について、商用データベース等による検索結果及び国際評価機関等の評価書で引用されている文献（特に食品用器具・容器包装から溶出したカドミウムに係る評価）を中心に、本調査の目的から外れるものを一次スクリーニングで除外し、文献のリストを作成した。なお、文献のリストを作成するに際して、当該文献等が主として以下の（ア）から（オ）のいずれに該当するかを整理した。

表 3-1 項目

項目	内容
(ア) 一般情報	存在形態、物理化学的性質、主たる用途、環境中の挙動、使用実績、現行規制、食品、飲料水等からの検出状況、ばく露状況（食品由来（特に食品用器具・容器包装からの溶出）、食品由来以外、一日推定摂取量等）、測定方法と検出限界値。
(イ) 代謝（生体内運命）	ヒト又は実験動物がカドミウムにばく露された際の代謝等（吸収、分布・蓄積、代謝、排泄、毒性発現メカニズム）の体内運命。吸収及び分布・蓄積については、経口ばく露（投与）の知見。ばく露（投与）経路及びばく露（投与）量（体重当たり摂取量）が分かる知見を重点的に整理。
(ウ) 疫学調査等（ヒトへの影響）	ヒトがカドミウムにばく露された際の健康影響（急性毒性、慢性毒性、発がん性）。ばく露経路及びばく露量（体重当たり摂取量）並びにばく露量と影響との関係が定量的に分かる知見を重点的に整理。
(エ) 実験動物に対する毒性	動物を用いた各種毒性試験（急性毒性試験、反復投与毒性試験、生殖・発生毒性試験、遺伝毒性試験、発がん性試験、神経毒性試験、免疫毒性試験等）等の毒性情報。経口摂取に関する知見について、投与量が分かる知見を重点的に整理。飲水投与試験の場合は、飲水中濃度（ppm、mg/L等）を体重当たり摂取量（mg/kg 体重/日）に換算して併記。
(オ) 国際機関等の評価	国際機関（FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議（JECFA）、WHO）、諸外国（EU（EFSA、BfR、ANSES等の欧州各国）、米国（FDA、EPA等）及び国内の評価

3.1 最新情報の収集

本調査では、MEDLINE (MED)、Embase (Emb)、Toxfile (Tox)、医中誌 Web (医中誌) を用いて検索を実施した。表 3-1 に示す (ア) ~ (エ) の項目ごとに、検索をした場合の検索条件及びヒット件数は表 3-2 のとおりであった。検索期間は平成 22 年 (2010 年) 以降とし、学会のアブストラクトや学位論文は除外した。なおヒット件数は、データベース間及び検索式間の重複を含んでいるが、表 3-2 の右端列 (計) はデータベース間の重複を除いた値である。

表 3-2 検索式とヒット数

項目	番号	検索式 (MED/Emb/Tox) ¹	検索式 (医中誌) ²	MED	Emb	Tox	医中誌	計
(ア)一般 情報	1	ab(cadmium) AND ab(physico-chemical properties)	((Cadmium/TH and 物理的性質/TH) and (DT=2011:2018 and PT=原著論文 OR PT=総説))	8	7	11	0	11
	2	ab(cadmium) AND ab(environment) AND ab(exist* OR uses) AND ab(distribution)	((Cadmium/TH and 化学的性質/TH) and (DT=2010:2018 and PT=原著論文 OR PT=総説))	23	17	22	0	28
	3	ab(cadmium) AND ab(exposure) AND ab(food or intake) AND ab(Humans)	((Cadmium/TH and 環境/TA and 分布/TA) and (DT=2010:2018 and PT=原著論文 OR PT=総説))	143	112	155	1	179
	4	ab(cadmium) AND ab(exposure) AND ab("drinking water" OR beverage)	((Cadmium/TH and (曝露/TA OR 摂取/TA) and (食品/TA OR 飲料/TA)) and (DT=2010:2018 and PT=原著論文 OR PT=総説))	132	126	153	10	180
	5	ab(cadmium) AND ab(glass OR equipment OR enamel OR packag* OR ceramic) AND ab(migration OR exposure)	((Cadmium/TH and (包装/TA OR 容器/TA)) and (DT=2010:2018 and PT=原著論文 OR PT=総説))	34	16	35	4	44
	6	ab(cadmium) AND ab("measure method" OR "analysis method" OR "detect* method")	((Cadmium/TH and (定量/TA OR 検出限界/TH)) and (DT=2010:2018 and PT=原著論文 OR PT=総説))	15	11	12	20	37
(イ) 代謝 (生体内 運命)	7	ab(cadmium) AND ab(metabolism) AND ab(absorption OR distribut* OR excretion OR toxicit) AND ab(Animals OR Humans)	((Cadmium/TH and 代謝/TH) and (DT=2010:2018 and PT=原著論文 OR PT=総説))	50	41	55	17	79
(ウ) 疫学 調査等 (ヒトへ の影響)	8	ab(cadmium) AND ab(epidemiolo*) AND ab(Humans) AND ab(exposure OR "route of exposure")	((Cadmium/TH and 健康/TH) and (DT=2010:2018 and PT=原著論文 OR PT=総説))	52	31	53	6	71
			((Cadmium/TH and 疫学/TA) and (DT=2010:2018 and PT=原著論文 OR PT=総説))				7	
(エ) 実験 動物に対 する毒性	9	ab(cadmium) AND ab(Animals) AND ab(*toxicity or poisoning) AND ab(administration OR oral)	((Cadmium/TH and 動物/TH) and (DT=2010:2018 and PT=原著論文 OR PT=総説)) and (SH=薬理学, 毒性・副作用)	34	39	46	23	76

¹ 検索実施日 2018年9月5日

² 検索実施日 2018年10月9日

3.2 平成 22 年 4 月以降に公表された国際評価機関等の評価書の引用文献のリストアップ

国際評価機関等のウェブサイトから、平成 22 年（2010 年）4 月以降に公表された国際評価機関等のカドミウムに関する評価書を収集し、評価書中の引用文献を整理した。その上で、本調査の目的に資する引用文献をリストアップした。なお、リストアップに際しては、平成 22 年（2010 年）5 月以降に発表された文献を対象とした。

評価書の候補と各評価書の概要、引用文献数は表 3-3 に示すとおりである。

表 3-3 対象とした評価機関のリスク評価書

国際機関	発行年	評価書名	概要	引用文献数
CFIA	2016	2011-2013 Cadmium in Selected Foods	カナダ国内で流通している特定の商品群におけるカドミウム濃度を調査し、国内外で実施しているその他の調査結果と比較を実施。	1
日本産業衛生学会	2013	カドミウムおよびカドミウム化合物 Cd [CAS No.7440-43-9] 生殖毒性：第1 群	カドミウムの毒性について先行研究の結果をもとに情報を整理している。	3
JECFA	2011	Safety evaluation of certain food additives and contaminants	カドミウムばく露による毒性学的エンドポイントについて、近年のバイオマーカーデータを用いてリスク評価を実施している。	3
EFSA	2011	SCIENTIFIC OPINION Statement on tolerable weekly intake for cadmium EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM)	2009年にCONTAMパネルが設定した耐容週間摂取量と、JECFAの定めた暫定耐容月間摂取量の2つの評価方法についてレビュー・比較を行っている。	1

3.3 文献リストの作成方法

3.1 及び 3.2 で挙げられた文献について文献リストを作成した結果、648 件の文献がリストアップされた。これらの文献の中には、本調査の目的から大きく外れるものが含まれるため、以下の条件で一次スクリーニングを実施し、これらのうち、いずれかに該当するものを除外した。

【一次スクリーニングの方針】

- カドミウムを対象としていない、カドミウムに言及していないもの
- 環境中（土壌や鉱山など）のカドミウム量に関するもの
- カドミウムの測定手法に関するもの
- 動物実験の効果を測定するための要素としてカドミウムが用いられているもの（カドミウム投与により酸化ストレス状態を作り出している動物実験など）
- カドミウムの毒性を低減する物質に着目したもの
- 海外における食品・飲料水中のカドミウム濃度調査・ばく露量調査
- 代謝や実験動物による毒性に関して哺乳類以外を対象としたもの

3.4 文献リストの作成結果

一次スクリーニングを実施した結果、カドミウムのリスク評価に資する文献の候補として 335 件がリストアップされた。

4. 重要な文献の選定と概要の作成

4.1 文献の選定方法

4.1.1 選定の対象とした文献

3. で整理した 335 件の文献について、文献の内容を踏まえて表 4-1 のとおり分類した。網掛けしている分類の視点は、カドミウムのリスク評価を実施する際に必要となる知見を鑑み、重要な文献を選定するにあたり重視すべき点として、検討会で了承されたものである。

表 4-1 選定対象とした文献と項目

項目	分類の視点		文献数	
(ア) 一般情報	国内	器具・容器包装からの溶出に関する情報あり	2	
		ばく露量推計/リスク評価	4	
		総説その他（総説や国内の濃度調査など）	8	
	国外	器具・容器包装からの溶出に関する情報あり	4	
		ばく露量推計/リスク評価	11	
		総説その他（総説やリスク評価に関するものなど）	9	
合計	-	38		
(イ) 代謝（生体内運命）	<i>in vivo</i>	ADME	14	
		母子間移行	2	
	総説	-	5	
	合計	-	21	
(エ) 実験動物に対する毒性	<i>in vivo</i>	毒性を明示	41	
		カドミウムと他の物質の同時投与による相互作用	21	
		その他（マウスやラットへのカドミウム投与による影響を見ているが、影響が指標の変動程度に留まり、毒性までは明示されていないものなど）	49	
	<i>in vitro</i>	毒性を明示	6	
		カドミウムと他の物質の同時投与による相互作用	5	
		その他（細胞を用いてカドミウム投与による影響を見ているが、毒性までは明示されていないものなど）	5	
	総説	-	6	
	合計	-	133	
	(ウ) 疫学調査等（ヒトへの影響）	国内	コホート研究もしくは症例対照研究	3
			横断研究	4
疫学その他（調査手法が明確でないもの）			0	
ヒト細胞を用いた研究			0	
総説その他			8	
国外		コホート研究もしくは症例対照研究	17	
		横断研究	29	
		疫学その他（調査手法が明確でないもの）	30	
		ヒト細胞を用いた研究	17	
		総説その他（総説など）	35	
合計		-	143	

4.1.2 文献の選定基準と委員による選定

4.1.1 で整理した 335 の文献のうち、特に、網掛けしている分類の視点に該当する文献を対象として、検討会の委員に表 4-2 に示す分担で、以下の 3 段階による評価を依頼した。

- 1：重要であり文献概要を作成すべき
- 2：参考になる
- 3：文献概要作成の必要性は低い

なお、(ウ) 疫学調査等（ヒトへの影響）に該当する文献については、委員より STROBE statement³のチェックリストを参考としてはどうかとの意見があったことから、検討会での了承を経て、STROBE statement の方法の基準に従って確認を行った。STROBE statement の基準にある基礎的な情報（実施場所・期間、対象者の選定方法、変数の定義、統計処理方法など）を充足しない文献については、委員への確認依頼の対象から除外した上、判断が難しい横断研究を中心に評価を依頼した。

表 4-2 文献選定の担当

項目	担当
(ア) 一般情報	片岡委員、六鹿委員
(イ) 代謝（生体内運命）	小野委員、姫野委員、広瀬委員
(エ) 実験動物に対する毒性	
(ウ) 疫学調査等（ヒトへの影響）	香山委員、川村委員、祖父江委員

委員による文献の評価結果は、表 4-3 に示すとおりである。

表 4-3 委員による評価結果

項目	分類の視点		①合計文献数	②「重要であり文献概要を作成すべき」又は「参考になる」と評価された文献数 ⁴	③②以外の文献数
(ア) 一般情報	国内	器具・容器包装からの溶出に関する情報あり	2	2	0
		ばく露量推計/リスク評価	4	2	2
		総説その他（総説や国内の濃度調査など）	8	3	5

³ STROBE statement：観察研究（コホート研究、ケース・コントロール研究及び横断研究）の報告の質を改善するための、報告すべき項目のチェックリスト。2004年に設立された STROBE イニシアチブによって開発された。

⁴ 少なくとも 1 人以上が②「重要であり文献概要を作成すべき」又は「参考になる」と評価した文献数を示している。

項目	分類の視点		①合計文献数	②「重要であり文献概要を作成すべき」又は「参考になる」と評価された文献数 ⁴	③②以外の文献数	
	国外	器具・容器包装からの溶出に関する情報あり	4	4	0	
		ばく露量推計/リスク評価	11	6	5	
		総説その他（総説やリスク評価に関するものなど）	9	2	7	
	合計	-	38	19	19	
(イ) 代謝 (生体内運命)	<i>in vivo</i>	ADME	14	13	1	
		母子間移行	2	2	0	
	総説	-	5	0	5	
	合計	-	21	15	6	
(エ) 実験動物に対する毒性	<i>in vivo</i>	毒性を明示	41	34	7	
		カドミウムと他の物質の同時投与による相互作用	21	0	21	
		その他（マウスやラットへのカドミウム投与による影響を見ているが、影響が指標の変動程度に留まり、毒性までは明示されていないものなど）	49	0	49	
	<i>in vitro</i>	毒性を明示	6	0	6	
		カドミウムと他の物質の同時投与による相互作用	5	0	5	
		その他（細胞を用いてカドミウム投与による影響を見ているが、毒性までは明示されていないものなど）	5	0	5	
	総説	-	6	0	6	
	合計	-	133	34	99	
	(ウ) 疫学調査等 (ヒトへの影響)	国内	コホート研究もしくは症例対照研究	3	3	0
			横断研究	4	3	1
疫学その他（調査手法が明確でないもの）			0	0	0	
ヒト細胞を用いた研究			0	0	0	
総説その他			8	0	8	
国外		コホート研究もしくは症例対照研究	17	16	1	
		横断研究	29	24	5	
		疫学その他（調査手法が明確でないもの）	30	0	30	
		ヒト細胞を用いた研究	17	0	17	
		総説その他（総説など）	35	0	35	
合計	-	143	46	97		

4.2 概要を作成する文献の選定

4.1の委員による選定結果に基づき、「重要であり文献概要を作成すべき」又は「参考になる」と評価されたもの114件を、概要を作成する文献として選定した。

また、(ウ)疫学調査等(ヒトへの影響)に関する文献については、**STROBE statement**の基準によって除外した文献の中にも、食品健康影響評価の観点で重要な文献があるとの指摘が検討会の際にあった。この指摘を受け、「用量反応関係が明らかなもの」「カドミウムへのばく露量や疾病等に関与するバイオマーカーを定量的に把握しているもの」という観点で、**STROBE statement**の基準によって除外した文献を見直し、委員による確認を経て、概要を作成する文献として11件を追加した。

以上より、表4-4に示すとおり、125件の文献の概要を作成することを決定した。概要の作成対象とした文献は、4.2.1～4.2.4に示すとおりである。

表 4-4 概要を作成した文献数

項目	概要作成文献数
(ア) 一般情報	19 件
(イ) 代謝 (生体内運命)	15 件
(エ) 実験動物に対する毒性	34 件
(ウ) 疫学調査等 (ヒトへの影響)	57 件
合計	125 件

項目	委員による評価
① 器具・容器包装からの溶出	① 重要であり文献概要を作成すべき
② ばく露推計/リスク評価	② 参考になる
③ その他	③ 文献概要作成の必要性は低い

4.2.1 (ア) 一般情報

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行 年	項目			委員による評価			
						国内/ 国外	①	②	③	①	②	③
1	1	ステンレス製の食品用容器および調理器具中の含有金属に関する実態調査	食品衛生学雑誌.2017;58(3):166-171	塩澤 優 ら	2017	国内	1			1	1	0
2	2	デコレーションケーキ等のオーナメントの衛生学的実態調査	食品衛生研究.2010;60(3):65-69	寺村 渉 ら	2010	国内	1			1	1	0
3	4	沖縄県における日常食品からの環境汚染物質等の無機元素の1日摂取量調査 12年間の推移(2001-2012)	沖縄県衛生環境研究所報.2013;(47):103-107	國仲 奈津子 ら	2013	国内		1		1	1	0
4	3	食品中の有害物質等の摂取量の調査及び評価に関する研究 福井県における日常食中の汚染物摂取量調査	福井県衛生環境研究センター年報.2012;11:42-46	中村 雅子 ら	2012	国内		1		1	1	0
5	9	タコ、イカ、ハマグリ、アサリおよびチョコレート中のカドミウム濃度の実態調査	食品衛生学雑.2012;53(3):146-151	片岡 洋平 ら	2012	国内			1	0	1	0
6	11	Changes in Cadmium Content when Processing Soybean to Miso and Soy Sauce	食品総合研究所研究報告.2010;(74):23-28	進藤 久美子 ら	2010	国内			1	0	1	0
7	10	東京都搬入玄米中のカドミウム及び重金属について	東京都健康安全研究センター研究年報.2010;(61):185-190	萩原 輝彦 ら	2010	国内			1	0	1	0
8	18	Migration of 18 trace elements from ceramic food contact material: influence of pigment, pH, nature of acid and temperature	Food and chemical toxicology : an international journal published for the British Industrial Biological Research Association. 2012;50(3-4):734-43.	Demont M <i>et al.</i>	2012	国外	1			2	0	0
9	16	Formaldehyde and heavy metal migration from rubber and metallic packaging/utensils in Korea	Food additives & contaminants. Part B, Surveillance. 2015;8(1):7-11.	Kim S <i>et al.</i>	2015	国外	1			1	1	0

項目	委員による評価
① 器具・容器包装からの溶出	① 重要であり文献概要を作成すべき
② ばく露推計/リスク評価	② 参考になる
③ その他	③ 文献概要作成の必要性は低い

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行 年	項目			委員による評価			
						国内/ 国外	①	②	③	①	②	③
10	17	Method for assessing lead, cadmium, mercury and arsenic in high-density polyethylene packaging and study of the migration into yoghurt and simulant	Food Additives and Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment. 2014;31(1):156-163.	Kiyataka PHM <i>et al.</i>	2014	国外	1			1	1	0
11	15	Exposure to lead and cadmium released from ceramics and glassware intended to come into contact with food	Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny. 2014;65(4):301-9.	Rebeniak M <i>et al.</i>	2014	国外	1			1	1	0
12	24	Metals in commonly eaten groceries in Western Australia: a market basket survey and dietary assessment	Food Additives and Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment. 2014;31(12):1968-1981.	Callan A <i>et al.</i>	2014	国外		1		0	1	0
13	25	Dietary exposures to eight metallic contaminants of the Hong Kong adult population from a total diet study	Food Additives and Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment. 2014;31(9):1539-1549.	Chen M <i>et al.</i>	2014	国外		1		0	1	0
14	23	Human risk assessment of heavy metals: principles and applications	Metal ions in life sciences. 2011;8:27-60.	Dorne JCM <i>et al.</i>	2011	国外		1		2	0	0
15	20	Comparative risk assessment of carcinogens in alcoholic beverages using the margin of exposure approach	International journal of cancer. 2012;131(6):E995-1003.	Lachenmeier DW <i>et al.</i>	2012	国外		1		0	1	0
16	27	Cadmium exposure from food: The German LExUKon project	Food Additives and Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment. 2014;31(6):1038-1051.	Schwarz MA <i>et al.</i>	2014	国外		1		0	1	0

項目	委員による評価
① 器具・容器包装からの溶出	① 重要であり文献概要を作成すべき
② ばく露推計/リスク評価	② 参考になる
③ その他	③ 文献概要作成の必要性は低い

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行 年	項目			委員による評価			
						国内/ 国外	①	②	③	①	②	③
17	29	Dietary Intake of Cadmium and Lead by Kindergarten Children in Several Cities and Villages in China	Biomedical Research on Trace Elements. 2018;28(1):18-27.	Watanabe T <i>et al.</i>	2018	国外		1		0	1	0
18	31	Heavy metal toxicity and the environment	EXS. 2012;101:133-64.	Tchounwou PB <i>et al.</i>	2012	国外			1	0	2	0
19	32	Arsenic, lead, mercury and cadmium: Toxicity, levels in breast milk and the risks for breastfed infants	Environmental research. 2016;151:671-688.	Rebello FM & Caldas ED	2016	国外			1	1	1	0

項目	委員による評価
① ADME	① 重要であり文献概要を作成すべき
② 母子間移行	② 参考になる
③ 総説	③ 文献概要作成の必要性は低い

4.2.2 (イ) 代謝 (生体内運命)

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行年	項目			委員による評価			
						<i>in vivo</i> / <i>in vitro</i>	①	②	③	①	②	③
1	52	Fibroblast growth factor 23 mediates the phosphaturic actions of cadmium	The Journal of Medical Investigation.2010;57(1-2):95-108	Aranami F <i>et al.</i>	2010	<i>in vivo</i>	1			1	0	2
2	48	Metabolomic analysis of the toxic effect of chronic exposure of cadmium on rat urine	Environmental science and pollution research international. 2018;25(4):3765-3774.	Chen S <i>et al.</i>	2018	<i>in vivo</i>	1			1	1	1
3	50	Time-dependent Changes of Cadmium and Metallothionein after Short-term Exposure to Cadmium in Rats	Toxicological research. 2010;26(2):131-6.	Cho MR <i>et al.</i>	2010	<i>in vivo</i>	1			0	2	1
4	51	Effect of Cadmium on Lipid Peroxidation and on Some Antioxidants in the Liver, Kidneys and Testes of Rats Given Diet Containing Cadmium-polluted Radish Bulbs	Journal of Toxicologic Pathology.2013;26(4):359-364	Haouem S & El Hani A.	2013	<i>in vivo</i>	1			0	1	2
5	49	Metabonomics analysis of serum from rats given long-term and low-level cadmium by ultra-performance liquid chromatography-mass spectrometry	Xenobiotica; the fate of foreign compounds in biological systems. 2017;48(11):1079-88.	Hu L <i>et al.</i>	2017	<i>in vivo</i>	1			1	1	1
6	46	Impact of chronic and low cadmium exposure of rats: sex specific disruption of glucose metabolism	Chemosphere. 2018;207:764-773.	Jacquet A <i>et al.</i>	2018	<i>in vivo</i>	1			1	2	0
7	42	Estimation of absorbed cadmium in tissues of male and female albino rats through different routes of administration	Nigerian journal of physiological sciences : official publication of the Physiological Society of Nigeria. 2011;26(1):97-101.	Nwokocha CR <i>et al.</i>	2011	<i>in vivo</i>	1			0	3	0
8	39	Cadmium in placenta - A valuable biomarker of exposure during pregnancy in biomedical research	Journal of toxicology and environmental health. Part A. 2014;77(18):1071-4.	Piasek M <i>et al.</i>	2014	<i>in vivo</i>	1			1	0	2

項目	委員による評価
① ADME	① 重要であり文献概要を作成すべき
② 母子間移行	② 参考になる
③ 総説	③ 文献概要作成の必要性は低い

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行年	項目			委員による評価			
						<i>in vivo/ in vitro</i>	①	②	③	①	②	③
9	40	Estrogen-like effects of diet-derived cadmium differ from those of orally administered CdCl ₂ in the ERE-luc estrogen reporter mouse model	Toxicology Letters. 2011;202(2):75-84.	Ramachandran B <i>et al.</i>	2011	<i>in vivo</i>	1			1	0	2
10	47	Effect of chronic exposure to cadmium on serum lipid, lipoprotein and oxidative stress indices in male rats	Interdisciplinary Toxicology. 2015;8(3):151-154.	Samarghandian S <i>et al.</i>	2015	<i>in vivo</i>	1			1	2	0
11	44	Effects of lead and/or cadmium on the distribution patterns of some essential trace elements in immature female rats	Human and Experimental Toxicology. 2011;30(12):1914-1923.	Wang L <i>et al.</i>	2011	<i>in vivo</i>	1			0	1	2
12	41	Sex differences in shotgun proteome analyses for chronic oral intake of cadmium in mice	PLoS ONE. 2015;10(3)	Yamanobe Y <i>et al.</i>	2015	<i>in vivo</i>	1			0	2	1
13	45	Comparative tissue distributions of cadmium chloride and cadmium-based quantum dot 705 in mice: Safety implications and applications	Nanotoxicology. 2011;5(1):91-97.	Yeh T <i>et al.</i>	2011	<i>in vivo</i>	1			1	0	2
14	54	Health effects of low-level cadmium intake and the role of metallothionein on cadmium transport from mother rats to fetus	The Journal of Toxicological Sciences.2012;37(1):149-156	Nakamura Y <i>et al.</i>	2012	<i>in vivo</i>		1		0	3	0
15	53	カドミウムの母子間移行におけるメタロチオネインと金属トランスポーターの役割	薬学雑誌.2014;134(7):801-804	深瀬 陽平ら	2014	<i>in vivo</i>		1		0	1	2

項目	委員による評価
① コホート研究もしくは症例対照研究	① 重要であり文献概要を作成すべき
② 横断研究	② 参考になる
③ 疫学その他	③ 文献概要作成の必要性は低い

4.2.3 (ウ) 疫学調査等 (ヒトへの影響)

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行年	項目			委員による評価			
						国内/ 国外	①	②	③	①	②	③
1	195	Bi-linear dose-response relationship in general populations with low-level cadmium exposures in non-polluted areas in Japan	International archives of occupational and environmental health. 2012;85(4):427-35.	Ikeda M <i>et al.</i>	2012	国内	1			1	1	0
2	197	Maternal exposure to low-level heavy metals during pregnancy and birth size	J Environ Sci Health A. 2010; 45: 1468-74.	Shirai S <i>et al.</i>	2010	国内	1			1	1	0
3	217	The association between whole blood concentrations of heavy metals in pregnant women and premature births: The Japan Environment and Children's Study (JECS)	Environmental Research. 2018; 166:562-569	Tsuji M <i>et al.</i>	2018	国内	1			1	1	0
4	201	Biomonitoring of mercury, cadmium, and lead exposure in Japanese children: a cross-sectional study	Environmental Health and Preventive Medicine.2015;20(1):18-27	Ilmiawati C <i>et al.</i>	2015	国内		1		0	2	1
5	196	Application of hybrid approach for estimating the benchmark dose of urinary cadmium for adverse renal effects in the general population of Japan	J Appl Toxicol. 2011; 31(1):89-93.	Suwazono Y <i>et al.</i>	2011	国内		1		2	1	0
6	203	カドミウムの短期間・低濃度ばく露時に見られるモニタリング指標の早期変化	産業医学ジャーナル. 2011;34(1):30-33	白田 寛ら	2011	国内		1		0	1	2
7	233	Comparative metal distribution in scalp hair of Pakistani and Irish referents and diabetes mellitus patients	Clinica Chimica Acta. 2013;415:207-214.	Afridi HI <i>et al.</i>	2013	国外	1			0	1	1
8	238	Cadmium or cadmium compounds and chronic kidney disease in workers and the general population: a systematic review	Critical reviews in toxicology. 2016;46(3):191-240.	Byber K <i>et al.</i>	2016	国外	1			1	1	0
9	286	Maternal-child transfer of essential and toxic elements through breast milk in a mine-waste polluted area	American journal of perinatology. 2014;31(11):993-1002.	Castro F <i>et al.</i>	2014	国外	1			0	1	1

項目	委員による評価
① コホート研究もしくは症例対照研究	① 重要であり文献概要を作成すべき
② 横断研究	② 参考になる
③ 疫学その他	③ 文献概要作成の必要性は低い

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行年	項目			委員による評価			
						国内/ 国外	①	②	③	①	②	③
10	205	Dietary cadmium intake and risk of prostate cancer: A Danish prospective cohort study	BMC Cancer. 2015;15(1)	Eriksen KT <i>et al.</i>	2015	国外	1			0	2	0
11	206	Dietary cadmium intake and risk of breast, endometrial and ovarian cancer in danish postmenopausal women: A prospective cohort study	PLoS ONE. 2014;9(6)	Eriksen KT <i>et al.</i>	2014	国外	1			0	2	0
12	221	Distribution of metals exposure and associations with cardiometabolic risk factors in the "modeling the Epidemiologic Transition Study"	Environmental Health: A Global Access Science Source. 2014;13(1)	Ettinger AS <i>et al.</i>	2014	国外	1			0	1	1
13	229	Early exposure to toxic metals has a limited effect on blood pressure or kidney function in later childhood, rural bangladesh	International Journal of Epidemiology. 2013;42(1):176-185.	Hawkesworth S <i>et al.</i>	2013	国外	1			1	1	0
14	249	Cadmium level in pregnancy, influence on neonatal birth weight and possible amelioration by some essential trace elements	Toxicology International. 2013;20(1):108-112.	Ikeh-Tawari EP <i>et al.</i>	2013	国外	1			1	1	0
15	225	Cadmium and nickel in blood of Tunisian population and risk of nasosinusal polyposis disease	Environmental science and pollution research international. 2015;22(5):3586-93.	Khelifi R <i>et al.</i>	2015	国外	1			0	1	1
16	258	Maternal cadmium exposure during pregnancy and size at birth: a prospective cohort study	Environ Health Perspect. 2012; 120: 284-9.	Kippler M <i>et al.</i>	2012	国外	1			1	1	0
17	259	Does prenatal cadmium exposure affect fetal and child growth?	Occup Environ Med. 2011; 68: 641-6.	Lin CM <i>et al.</i>	2011	国外	1			0	2	0
18	220	Dietary intake and urinary level of cadmium and breast cancer risk: A meta-analysis	Cancer Epidemiology. 2016;42:101-107.	Lin J <i>et al.</i>	2016	国外	1			2	0	0
19	214	Cadmium exposure and pancreatic cancer in South Louisiana	Journal of Environmental and Public Health. 2012;2012	Luckett BG <i>et al.</i>	2012	国外	1			1	1	0

項目	委員による評価
① コホート研究もしくは症例対照研究	① 重要であり文献概要を作成すべき
② 横断研究	② 参考になる
③ 疫学その他	③ 文献概要作成の必要性は低い

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行年	項目			委員による評価			
						国内/ 国外	①	②	③	①	②	③
20	255	An Integrative Study of the Genetic, Social and Environmental Determinants of Chronic Kidney Disease Characterized by Tubulointerstitial Damages in the North Central Region of Sri Lanka	Journal of Occupational Health.2015;56(1):28-38	Nanayakkara S <i>et al.</i>	2015	国外	1			0	1	1
21	219	Associations between toxic and essential trace elements in maternal blood and fetal congenital heart defects	Environment International. 2017;106:127-134.	Ou Y <i>et al.</i>	2017	国外	1			0	2	0
22	212	Association between arsenic, cadmium, manganese, and lead levels in private wells and birth defects prevalence in North Carolina: a semi-ecologic study	BMC public health. 2014;14:955.	Sanders AP <i>et al.</i>	2014	国外	1			0	2	0
23	256	Cadmium, mercury, and lead in kidney cortex of living kidney donors: Impact of different exposure sources.	Environ Res. 2010; 110(1):47-54.	Barregård L <i>et al.</i>	2010	国外		1		0	1	2
24	289	Advantages of the use of deciduous teeth, hair, and blood analysis for lead and cadmium bio-monitoring in children. A study of 6-year-old children from Krakow (Poland)	Biological trace element research. 2011;143(2):637-58.	Barton HJ	2011	国外		1		0	1	2
25	276	Exposure determinants of cadmium in European mothers and their children	Environmental Research. 2015;141:69-76.	Berglund M <i>et al.</i>	2015	国外		1		2	0	1
26	305	Assessment of blood levels of heavy metals including lead and manganese in healthy children living in the Katanga settlement of Kampala, Uganda	BMC public health. 2018;18(1):717.	Cusick SE <i>et al.</i>	2018	国外		1		0	1	2
27	291	Dental enamel as biomarker for environmental contaminants in relevant industrialized estuary areas in São Paulo, Brazil	Environmental science and pollution research international. 2017;24(16):14080-14090.	de Oliveira VLF <i>et al.</i>	2017	国外		1		0	1	2

項目	委員による評価
① コホート研究もしくは症例対照研究	① 重要であり文献概要を作成すべき
② 横断研究	② 参考になる
③ 疫学その他	③ 文献概要作成の必要性は低い

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行年	項目			委員による評価			
						国内/ 国外	①	②	③	①	②	③
28	240	Cadmium exposure and atherosclerotic carotid plaques -Results from the Malmö diet and Cancer study	Environmental Research. 2015;136:67-74.	Fagerberg B <i>et al.</i>	2015	国外		1		3	0	0
29	294	Association of cadmium and arsenic exposure with salivary telomere length in adolescents in Terai, Nepal	Environmental Research. 2016;149:8-14.	Fillman T <i>et al.</i>	2016	国外		1		1	2	0
30	293	Reference values of cadmium, arsenic and manganese in blood and factors associated with exposure levels among adult population of Rio Branco, Acre, Brazil	Chemosphere. 2015;128:70-78.	Freire C <i>et al.</i>	2015	国外		1		0	1	2
31	290	Cadmium induced renal dysfunction among residents of rice farming area downstream from a zinc-mineralized belt in Thailand	Toxicology Letters. 2010;198(1):26-32.	Honda R <i>et al.</i>	2010	国外		1		1	2	0
32	252	Environmental exposure of heavy metal (lead and cadmium) and hearing loss: Data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES 2010-2013)	Annals of Occupational and Environmental Medicine. 2018;30:22.	Kang GH <i>et al.</i>	2018	国外		1		1	2	0
33	261	Relation of rice intake and biomarkers of cadmium for general population in Korea	Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2017;43:209-216.	Kim S <i>et al.</i>	2017	国外		1		0	3	0
34	262	Associated factors for higher lead and cadmium blood levels, and reference values derived from general population of São Paulo, Brazil	Science of the Total Environment. 2016;543:628-635.	Kira CS <i>et al.</i>	2016	国外		1		0	1	2
35	296	Biomarkers of exposure to molybdenum and other metals in relation to testosterone among men from the United States National Health and Nutrition Examination Survey 2011-2012	Fertility and Sterility. 2015;103(1):172-178.	Lewis RC & Meeker JD	2015	国外		1		0	1	2

項目	委員による評価
① コホート研究もしくは症例対照研究	① 重要であり文献概要を作成すべき
② 横断研究	② 参考になる
③ 疫学その他	③ 文献概要作成の必要性は低い

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行年	項目			委員による評価			
						国内/ 国外	①	②	③	①	②	③
36	269	Korean research project on the integrated exposure assessment of hazardous substances for food safety	Environmental health and toxicology. 2015;30:e2015004.	Lim J <i>et al.</i>	2015	国外		1		0	1	2
37	279	The Danish contribution to the European DEMOCOPHES project: A description of cadmium, cotinine and mercury levels in Danish mother-child pairs and the perspectives of supplementary sampling and measurements	Environmental Research. 2015;141:96-105.	Mørck TA <i>et al.</i>	2015	国外		1		0	2	1
38	272	Assessment of lifestyle effect on oxidative stress biomarkers in free-living elderly in rural Japan	Geriatrics & Gerontology International.2013;12(3):547-554	Muzembo BA <i>et al.</i>	2013	国外		1		1	0	2
39	267	Metal mixtures in urban and rural populations in the US: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis and the Strong Heart Study	Environmental Research. 2016;147:356-364.	Pang Y <i>et al.</i>	2016	国外		1		0	1	2
40	241	Combined impact of lead, cadmium, polychlorinated biphenyls and non-chemical risk factors on blood pressure in NHANES	Environmental Research. 2014;132:93-99.	Peters JL <i>et al.</i>	2014	国外		1		2	1	0
41	265	Assessment of essential and nonessential metals and different metal exposure biomarkers in the human placenta in a population from the south of Portugal	Journal of toxicology and environmental health. Part A. 2012;75(13-15):867-77.	Serafim A <i>et al.</i>	2012	国外		1		0	1	2
42	297	Association of global DNA methylation and global DNA hydroxymethylation with metals and other exposures in human blood DNA samples	Environmental Health Perspectives. 2014;122(9):946-954.	Tellez-Plaza M <i>et al.</i>	2014	国外		1		0	1	2
43	300	Blood cadmium determinants among males over forty living in Mexico City	Science of the Total Environment. 2018;637-638:686-694.	Torres-Sánchez L <i>et al.</i>	2018	国外		1		0	2	1

項目	委員による評価
① コホート研究もしくは症例対照研究	① 重要であり文献概要を作成すべき
② 横断研究	② 参考になる
③ 疫学その他	③ 文献概要作成の必要性は低い

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行年	項目			委員による評価			
						国内/ 国外	①	②	③	①	②	③
44	307	The effects of low environmental cadmium exposure on bone density	Environ Res. 2010; 110(3):286-93.	Trzcinka-Ochocka M <i>et al.</i>	2010	国外		1		0	3	0
45	243	Application of BMD approach to identify thresholds of cadmium-induced renal effect among 35 to 55 year-old women in two cadmium polluted counties in China	PLoS ONE. 2014;9(2)	Wang Q <i>et al.</i>	2014	国外		1		3	0	0
46	268	Assessment of the Cadmium Exposure in the Blood, Diet, and Water of the Pumi People in Yunnan, China	Biological Trace Element Research. 2015;168(2):349-355.	Wang Q <i>et al.</i>	2015	国外		1		0	2	1
47	266	Urinary and blood cadmium levels in relation to types of food and water intake and smoking status in a Thai population residing in cadmium-contaminated areas in Mae Sot	The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health. 2011;42(6):1521-30.	Boonprasert K <i>et al.</i>	2011	国外			1	※		
48	253	Human predisposition to cognitive impairment and its relation with environmental exposure to potentially toxic elements	Environmental geochemistry and health. 2018;40(5):1767-84.	Cabral PMMS <i>et al.</i>	2018	国外			1	※		
49	264	Cadmium, lead and mercury exposure in non smoking pregnant women	Environmental Research. 2013;126:118-124.	Hinwood A <i>et al.</i>	2013	国外			1	※		
50	222	Benchmark dose estimation for cadmium-induced renal tubular damage among environmental cadmium-exposed women aged 35-54 years in two counties of China	PLoS ONE. 2014;9(12)	Hu J <i>et al.</i>	2014	国外			1	※		
51	306	Associations of Low Environmental Exposure to Multiple Metals with Renal Tubular Impairment in Korean Adults	Toxicological research. 2016;32(1):57-64.	Lim H <i>et al.</i>	2016	国外			1	※		
52	254	Endothelial dysfunction in subjects with chronic cadmium exposure	The Journal of Toxicological Sciences.2016;40(5):605-613	Lukkhananan P <i>et al.</i>	2016	国外			1	※		

項目	委員による評価
① コホート研究もしくは症例対照研究	① 重要であり文献概要を作成すべき
② 横断研究	② 参考になる
③ 疫学その他	③ 文献概要作成の必要性は低い

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行年	項目			委員による評価			
						国内/ 国外	①	②	③	①	②	③
53	299	Environmental exposure to metals and male reproductive hormones: circulating testosterone is inversely associated with blood molybdenum	Fertility and sterility. 2010;93(1):130-40.	Meeker JD <i>et al.</i>	2010	国外			1	※		
54	257	Occupational cadmium exposure and calcium excretion, bone density, and osteoporosis in men.	J Bone Miner Res. 2010; 25(6):1441-5.	Nawrot T <i>et al.</i>	2010	国外			1	※		
55	263	Urinary cadmium and estimated dietary cadmium in the Women's Health Initiative	Journal of exposure science & environmental epidemiology. 2016;26(3):303-8.	Quraishi SM <i>et al.</i>	2016	国外			1	※		
56	228	Kidney function and blood pressure in preschool-aged children exposed to cadmium and arsenic - potential alleviation by selenium	Environmental Research. 2015;140:205-213.	Skröder H <i>et al.</i>	2015	国外			1	※		
57	271	Food intake survey of kindergarten children in korea: Part 3 cadmium and lead burden	Environmental Health and Preventive Medicine. 2015;20(4):307-313.	Watanabe T <i>et al.</i>	2015	国外			1	※		

※ 「用量反応関係が明らかなもの」「カドミウムへのばく露量や疾病等に関するバイオマーカーを定量的に把握しているもの」という観点で、STROBE statementの基準によって除外した文献を見直し、委員による確認を経て、概要を作成する文献として追加したもの

項目	委員による評価
① 毒性	① 重要であり文献概要を作成すべき
② 相互作用	② 参考になる
③ その他	③ 文献概要作成の必要性は低い
④ 総説	

4.2.4 (エ) 実験動物に対する毒性

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行年	項目				委員による評価			
						<i>in vivo</i> / <i>in vitro</i>	①	②	③	④	①	②	③
1	65	Sperm motility and morphology changes in rats exposed to cadmium and diazinon	Reproductive Biology and Endocrinology. 2016;14:42	Adamkovicova M <i>et al.</i>	2016	<i>in vivo</i>	1				2	1	0
2	92	Impaired lipid levels and inflammatory response in rats exposed to cadmium	EXCLI Journal. 2012;11:677-687.	Afolabi OK <i>et al.</i>	2012	<i>in vivo</i>	1				1	1	1
3	69	Brain most susceptible to cadmium induced oxidative stress in mice	Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2015;30:184-193.	Agnihotri SK <i>et al.</i>	2015	<i>in vivo</i>	1				2	0	1
4	75	Chronic Cadmium Treatment Promotes Oxidative Stress and Endothelial Damage in Isolated Rat Aorta	PLoS ONE. 2013;8(7)	Almenara CCP <i>et al.</i>	2013	<i>in vivo</i>	1				1	0	2
5	90	Toxicological effects of cadmium during pregnancy in Wistar albino rats	Toxicology and Environmental Health Sciences. 2014;6(1):16-24.	Aprioku JS <i>et al.</i>	2014	<i>in vivo</i>	1				1	0	2
6	81	Comparative effect of water and food-chain mediated cadmium exposure in rats	BioMetals. 2010;23(6):961-971.	Asagba SO	2010	<i>in vivo</i>	1				0	1	2
7	82	Preneoplastic and neoplastic changes in the Leydig cells population in mice exposed to low doses of cadmium	Toxicology and Industrial Health. 2010;26(8):451-457.	Blanco A <i>et al.</i>	2010	<i>in vivo</i>	1				2	1	0
8	78	Low-level chronic exposure to cadmium enhances the risk of long bone fractures: A study on a female rat model of human lifetime exposure	Journal of Applied Toxicology. 2012;32(1):34-44.	Brzóska MM	2012	<i>in vivo</i>	1				2	0	1
9	93	Effects of low, moderate and relatively high chronic exposure to cadmium on long bones susceptibility to fractures in male rats	Environmental Toxicology and Pharmacology. 2010;29(3):235-245.	Brzóska MM <i>et al.</i>	2010	<i>in vivo</i>	1				1	1	1

項目	委員による評価
① 毒性	① 重要であり文献概要を作成すべき
② 相互作用	② 参考になる
③ その他	③ 文献概要作成の必要性は低い
④ 総説	

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行年	項目				委員による評価			
						<i>in vivo/ in vitro</i>	①	②	③	④	①	②	③
10	70	Preferential elimination of older erythrocytes in circulation and depressed bone marrow erythropoietic activity contribute to cadmium induced anemia in mice	PLoS ONE. 2015;10(7)	Chatterjee S & Saxena RK	2015	<i>in vivo</i>	1				0	1	2
11	76	Environmental level of cadmium exposure stimulates osteoclasts formation in male rats	Food and Chemical Toxicology. 2013;60:530-535.	Chen X <i>et al.</i>	2013	<i>in vivo</i>	1				3	0	0
12	86	Effect of a single dose of cadmium on pregnant Wistar rats and their offspring	Reproduction in domestic animals = Zuchthygiene. 2014;49(6):1049-56.	del CDM <i>et al.</i>	2014	<i>in vivo</i>	1				1	0	2
13	72	Changes in compact bone microstructure of rats subchronically exposed to cadmium	Acta veterinaria Scandinavica. 2014;56:64.	Duranova H <i>et al.</i>	2014	<i>in vivo</i>	1				0	2	1
14	87	Cadmium treatment induces echinocytosis, DNA damage, inflammation, and apoptosis in cardiac tissue of albino Wistar rats	Environmental Toxicology and Pharmacology. 2018;59:43-52.	Ghosh K & Indra N	2018	<i>in vivo</i>	1				0	1	2
15	61	Low-Dose Cadmium Causes Metabolic and Genetic Dysregulation Associated With Fatty Liver Disease in Mice	Toxicological Sciences. 2015;147(2):524-534.	Go YM <i>et al.</i>	2015	<i>in vivo</i>	1				1	2	0
16	71	Autism-Like Behavior and Epigenetic Changes Associated with Autism as Consequences of in Utero Exposure to Environmental Pollutants in a Mouse Model	Behavioural Neurology. 2015;2015	Hill DS <i>et al.</i>	2015	<i>in vivo</i>	1				0	1	2
17	73	Gene expression differences in the duodenum of 129/Sv and DBA/2 mice compared with that of C57BL/6J mice	Journal of Toxicological Sciences. 2014;39(1):173-177.	Imai S <i>et al.</i>	2014	<i>in vivo</i>	1				0	1	2
18	80	Calcitonin gene-related peptide (CGRP) - Microadenomas of the thyroid gland induced by cadmium toxicity. Experimental study	Journal of B.U.ON. 2011;16(2):331-336.	Jancic S <i>et al.</i>	2011	<i>in vivo</i>	1				1	0	2

項目	委員による評価
① 毒性	① 重要であり文献概要を作成すべき
② 相互作用	② 参考になる
③ その他	③ 文献概要作成の必要性は低い
④ 総説	

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行年	項目				委員による評価			
						<i>in vivo/ in vitro</i>	①	②	③	④	①	②	③
19	77	Combined effects of estrogen deficiency and cadmium exposure on calcified hard tissues: animal model relating to itai-itai disease in postmenopausal women	Proceedings of the Japan Academy. Series B, Physical and biological sciences. 2013;89(7):340-7.	Kakei M <i>et al.</i>	2013	<i>in vivo</i>	1				0	2	1
20	99	Non-Toxic Cadmium Concentrations Induce Vascular Inflammation and Promote Atherosclerosis	Circulation Journal. 2011;75(10):2491-2495	Knoflach M <i>et al.</i>	2011	<i>in vivo</i>	1				1	1	1
21	96	Impact of oral cadmium intoxication on levels of different essential trace elements and oxidative stress measures in mice: a response to dose	Environ Sci Pollut Res Int. 2018;25(6):5401-5411	Kumar N <i>et al.</i>	2018	<i>in vivo</i>	1				0	1	2
22	85	Early changes induced by short-term low-dose cadmium exposure in rat ventral and dorsolateral prostates	Microscopy research and technique. 2011;74(11):988-97.	Lacorte LM <i>et al.</i>	2011	<i>in vivo</i>	1				2	1	0
23	83	Evaluation of cadmium-induced nephrotoxicity using urinary metabolomic profiles in sprague-dawley male rats	Journal of Toxicology and Environmental Health - Part A: Current Issues. 2014;77:1384-1398.	Lee YK <i>et al.</i>	2014	<i>in vivo</i>	1				2	0	1
24	62	Environmentally Realistic Doses of Cadmium as a Possible Etiologic Agent for Idiopathic Pathologies	Biological Trace Element Research. 2015;168(1):133-140.	Leite R <i>et al.</i>	2015	<i>in vivo</i>	1				2	0	1
25	66	Cadmium, iron and zinc interaction and hematological parameters in rat dams and their offspring	Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2016;38:108-116.	Mikolić A <i>et al.</i>	2016	<i>in vivo</i>	1				0	2	1
26	89	Study of the influence of the ph of water in the initiation of digestive tract injury in cadmium poisoning in rats	Toxicology Reports. 2015;2:1033-1038.	Nai GA <i>et al.</i>	2015	<i>in vivo</i>	1				0	1	2
27	67	Long-term effects of perinatal exposure to low doses of cadmium on the prostate of adult male rats	International Journal of Experimental Pathology. 2016;97(4):310-316.	Santana VP <i>et al.</i>	2016	<i>in vivo</i>	1				2	1	0

項目	委員による評価
① 毒性	① 重要であり文献概要を作成すべき
② 相互作用	② 参考になる
③ その他	③ 文献概要作成の必要性は低い
④ 総説	

目次 番号	文献 No.	タイトル	書誌情報	著者名	発行年	項目				委員による評価			
						<i>in vivo</i> / <i>in vitro</i>	①	②	③	④	①	②	③
28	64	A morphological study of uterine alterations in mice due to exposure to cadmium	Biotechnic & histochemistry : official publication of the Biological Stain Commission. 2017;92(4):264-273.	Sapmaz-Metin M <i>et al.</i>	2017	<i>in vivo</i>	1				0	3	0
29	94	Cadmium induced renal toxicity in male rats, <i>Rattus rattus</i>	Eastern Journal of Medicine. 2010;15(3):93-96.	Siddiqui MF	2010	<i>in vivo</i>	1				0	1	2
30	84	Combination of cadmium and high cholesterol levels as a risk factor for heart fibrosis	Toxicological Sciences. 2015;145(2):360-371.	Türkcan A <i>et al.</i>	2015	<i>in vivo</i>	1				0	1	2
31	68	Maternal cadmium exposure reduces placental zinc transport and induces fetal growth restriction in mice	Reproductive Toxicology. 2016;63:174-182.	Wang H <i>et al.</i>	2016	<i>in vivo</i>	1				1	1	1
32	88	Cadmium exposure impairs cognition and olfactory memory in male C57BL/6 mice	Toxicological Sciences. 2018;161(1):87-102.	Wang H <i>et al.</i>	2018	<i>in vivo</i>	1				1	1	1
33	79	Cadmium impact and osteoporosis: Mechanism of action	Toxicology Mechanisms and Methods. 2012;22(7):560-567.	Youness ER <i>et al.</i>	2012	<i>in vivo</i>	1				1	1	1
34	95	Cadmium Exposure of Female Mice Impairs the Meiotic Maturation of Oocytes and Subsequent Embryonic Development	Toxicological sciences : an official journal of the Society of Toxicology. 2018;164(1):289-299.	Zhu JQ <i>et al.</i>	2018	<i>in vivo</i>	1				1	0	2

4.3 国際機関等の評価に関する情報の整理

(オ) 国際機関等の評価として、国際機関（FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議（JECFA）、WHO、諸外国（EU（EFSA、BfR、ANSES 等の欧州各国）、米国（FDA、EPA）等）及び国内の評価並びに国際機関等の食品中のカドミウム濃度に関する規制を整理した。

4.3.1 国際機関等及び国内におけるカドミウムの評価

国際機関及び国内におけるカドミウムの評価について、国際機関等については、JECFA、WHO、EU（含む加盟国）、米国、オーストラリア、ニュージーランドが発行しているカドミウムに関するリスク評価書を整理し、リスク評価の概要と評価結果（基準値など）を整理した。また、国内の評価については、「汚染物質評価書 カドミウム（第2版）」の内容を整理した。

表 4-5 国際機関等及び国内におけるカドミウムの評価状況

国際機関等 及び国内	評価書タイトル	リスク評価概要	評価結果
JECFA	Safety evaluation of certain food additives and contaminants (2011)	各国・地域が提出したばく露推計値を整理し、PTMIを見直し。	PTMI : 25 μ g/kg体重/月
EFSA	SCIENTIFIC REPORT OF EFSA Cadmium dietary exposure in the European population European Food Safety Authority. (2012)	欧州におけるばく露量推計を実施し、PTWIを算出。	PTWI : 2.5 μ g/kg 体重/週
EFSA	Statement on tolerable weekly intake for cadmium EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM) (2011)	2009年にCONTAMパネルが設定した耐容週間摂取量と、JECFAの定めた暫定耐容月間摂取量の、2つの評価で取られたアプローチをレビュー。	2つの評価アプローチは以下の点が異なると指摘。 ①ブレイクポイントとする尿中クレアチニン1g中のカドミウム値 ②尿中カドミウムの食事摂取量への換算方法 その上で、水準は適切であると判断し、PTWIを維持することとした。
ANSES	Étude de l'alimentation totale française 2 (EAT 2) Tome 1 (2011) 英語名 : The second total diet study in France 2 (EAT 2) Volume 1	フランスにおけるばく露量推計を実施し、EFSAのPTWI値 (2.5 μ g/kg 体重/週) と比較。	・成人の平均ばく露中位値 : 0.1571 μ g/kg体重/日 EFSAの単位に換算し、EFSAのTWI値 (2.5 μ g/kg体重/週) と比較すると平均1.12 (95%タイル1.89) μ g/kg体重/週となり、0.6%が値を超過していた。

国際機関等及び国内	評価書タイトル	リスク評価概要	評価結果
BfR	Aufnahme von Umweltkontaminanten über Lebensmittel. Ergebnisse des Forschungsprojektes (LExUKon)(2010) 英語名 : Incorporation of environmental contaminants via food. Results of the research project	ドイツにおけるばく露量推計を実施し、EFSAのPTWI値 (2.5 μ g/kg 体重/週) と比較。	<ul style="list-style-type: none"> 平均ばく露 : およそ1.5 μg/kg体重/週 高ばく露 : 高ばく露2.35 μg/kg体重/週 EFSAのTWI値 (2.5 μ g/kg体重/週) と比較し、平均ばく露はPTWIの約58%、高ばく露はPTWIの94%になるとしている。
RIVM	Dietary intake of heavy metals (cadmium, lead and mercury) by the Dutch population (2003)	オランダ人のカドミウム、鉛及び水銀へのばく露を、1999年から2002年までの濃度データと第3回オランダ国民食事摂取量調査による摂取量データに基づき評価を実施。	長期最低食事由来ばく露量 <ul style="list-style-type: none"> ドイツ平均 : 0.14 g/kg bw /日 1-6歳平均 : 0.32 g/kg bw /日
ATSDR	TOXICOLOGICAL PROFILE FOR CADMIUM (2012)	FDA のトータルダイエットスタディによる食事摂取量データと食品中のカドミウム濃度の結果を用いて米国における平均ばく露量を推計した結果を引用し、最小リスクレベル (Minimal Risk Levels : MRL) を算出。	MRLを算出 <ul style="list-style-type: none"> 急性継続吸入 : 0.03 μg Cd/m³ 慢性継続吸入 : 0.01 μg Cd/m³ 中期間経口 : 0.5 μg Cd/kg体重/日 慢性継続経口 : 0.1 μg Cd/kg体重/日
CDC	Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals (2009)	1999-2004年の米国国民健康栄養調査 (NHANES) のデータを用いて、カドミウムのばく露評価を実施。	尿中カドミウム濃度 (μ g/L) <ul style="list-style-type: none"> 99-00年 : 0.193 (95%タイル0.169-0.220) 01-02年 : 0.210 (95%タイル0.189-0.235) 03-04年 : 0.221 (95%タイル0.196-0.226)
EPA	Cadmium Compounds (A)Hazard Summary	カドミウムに関する文献をレビュー、食品中の参照用量0.001 g/kg/日等の指標を用いてカドミウムのリスクレベルや、人体への影響を整理。	動物実験の結果において、長期の吸入ばく露により肺がんの増加が示されたことから、カドミウムをB1グループ (恐らくヒトに対して発がん性を示す) として分類
国内	汚染物質評価書 カドミウム (第2版)	カドミウム汚染地域、非汚染地域の住民を対象にした疫学調査結果等から、基準値の妥当性を評価。	PTWI : 7 μ g/kg体重/週

4.3.2 食品中のカドミウム濃度に関する法規制

CODEX、EU（英国、フランス、ドイツ、オランダ、デンマーク）、米国、カナダ、中国、オーストラリア、ニュージーランドを対象として、食品中のカドミウム濃度に関する法規制を調査し、表 4-6 のとおり整理した。また、具体的な国際機関等の基準は、表 4-7～表 4-10 に記載した^{5,6}。

表 4-6 食品中のカドミウム濃度に関する法規制

国際機関等	関連規制	概要
CODEX	CODEX STAN 193-1995、 CODEX STAN 108-1981 及び CODEX STAN 150-1985	食品分類ごとに基準値を策定（表 4-7）
EU	Commission Regulation 1881/2006 及び No. 488/2014	食品分類ごとに基準値を策定（表 4-8）
米国	ボトル入り飲料水のみFDAで 策定	ボトル入り飲料水： 0.005mg/L
中国	食品安全国家規準 食品中汚染 物限量（GB2762-2017）	食品分類ごとに許容最大濃 度を策定（表 4-9）
オーストラリア ニュージーランド	Australia New Zealand Food Standard STD 1.4.1	食品分類ごとに基準値を策 定（表 4-10）
英国／フランス／ドイツ／ オランダ／デンマーク／ カナダ	EU 圏内は、上記 EU の Regulation に準拠	—

⁵ 農林水産省食品安全に関するリスクプロファイルシートを参考に記載

http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/pdf/150803_cd.pdf

⁶ 日本貿易振興機構（ジェトロ）にて確認

<https://www.jetro.go.jp/world/>

表 4-7 CODEX による食品中のカドミウム基準
(CODEX STAN 193-1995、CODEX STAN 108-1981 及び CODEX STAN 150-1985)

食品	基準値 (mg/kg)
アブラナ科野菜	0.05
鱗茎類	0.05
その他果菜類 (食用キノコ、トマトを除く)	0.05
葉菜類	0.2
マメ科野菜類	0.1
豆類 (大豆を除く)	0.1
塊茎類、茎葉類 (セロリアック、アスパラガスを除く)	0.1
穀物	0.1
精米	0.4
小麦	0.2
海産二枚貝 (カキ、ホタテを除く)	2
頭足類 (内臓を除く)	2
天然のミネラルウォーター	0.003
食塩	0.5
カカオ固形分が50%以上70%以下のチョコレート	0.8
カカオ固形分が70%以上のチョコレート	0.9

表 4-8 EU による食品中のカドミウム基準

(Commission Regulation 1881/2006 及び Commission Regulation 488/2014)

食品	基準値 (mg/kg)
野菜及び果実（塊根塊茎類、葉菜、生鮮ハーブ、アブラナ科葉菜、茎菜、キノコ、海藻を除く）	0.050
塊根塊茎類（セルリアック、アメリカボウフウ、サルシファイ、セイヨウワサビを除く）、茎菜（セロリを除く）、ばれいしょは皮をむいたものに適用	0.10
葉菜、生鮮ハーブ、アブラナ科葉菜、セロリ、セルリアック、アメリカボウフウ、サルシファイ、セイヨウワサビ、マッシュルーム、ヒラタケ、しいたけ	0.20
マッシュルーム、ヒラタケ、しいたけを除くきのこ類	1.0
穀類（小麦、コメを除く）	0.10
小麦、コメ、小麦ふすま、小麦胚芽、大豆	0.20
以下のココア、チョコレート製品 ⁷	
ミルクチョコレート（総カカオ固形分 30%未満）	0.10
チョコレート（総カカオ固形分 50%未満） ミルクチョコレート（総カカオ固形分 30%以上）	0.30
チョコレート（総カカオ固形分 50%以上）	0.80
チョコレート飲料用ココアパウダー	0.60
牛肉、羊肉、豚肉、鶏肉（内臓を除く）	0.050
馬肉（内臓を除く）	0.20
肝臓（牛、羊、豚、鶏、馬）	0.50
腎臓（牛、羊、豚、鶏、馬）	1.0
魚肉（サバ、マグロ、ルリボウズハゼ）	0.10
魚肉（ヒラウソダガツオ）	0.15
魚肉（カタクチイワシ、メカジキ、イワシ）	0.25
上記以外の魚肉	0.05
甲殻類（足、はさみ及び腹部の筋肉）（カニは足及びはさみの筋肉）	0.5
二枚貝 ⁸	1.0
頭足類（内臓を除く）	1.0
特殊調製粉乳 ⁷	
調製粉乳（牛乳タンパク質又はタンパク加水分解物が原料）	0.010
調製液体乳（牛乳タンパク質又はタンパク加水分解物が原料）	0.005
調製粉乳 （分離大豆タンパク質単独又は牛乳タンパク質との混合物が原料）	0.020
液体ミルク （分離大豆タンパク質単独又は牛乳タンパク質との混合物が原料）	0.010
加工穀物食品、乳幼児向けベビーフード	0.040
健康食品（乾燥した海藻、海藻由来製品又は乾燥した二枚貝を主な原料とするもの）	3.0
健康食品（上記以外）	1.0

⁷ 特定のココア及びチョコレート製品については、Directive 2000/36/EC の定義が適応される

⁸ ヨーロッパホタテガイについては、貝柱と生殖腺のみに基準値を適用

表 4-9 中国における食品中のカドミウム基準（GB2762-2017）

食品	最大濃度 (mg/kg)
穀類及び穀類の粉（玄米、精米を除く）	0.1
コメ（粳（玄米で測定）、玄米、精米）	0.2
野菜類（葉菜類、マメ科野菜、塊根・塊茎野菜、茎菜類を除く）	0.05
葉菜類	0.2
マメ科野菜、塊根・塊茎野菜、茎菜類（セロリを除く）	0.1
セロリ	0.2
果物類	0.05
食用きのこ類及びその加工品	
生鮮食用きのこ類（しいたけとアガリクス茸を除く）	0.2
しいたけ	0.5
食用きのこ類加工品（アガリクス茸加工品を除く）	0.5
豆類及びその加工品	0.2
ナッツ及び種実類 落花生	0.5
肉及びその加工品	
肉類（内臓を除く）	0.1
肝臓	0.5
腎臓	1.0
肉加工品（肝臓加工品と腎臓加工品除く）	0.1
肝臓加工品	0.5
腎臓加工品	1.0
水産動物及びその加工品	
生鮮及び冷凍水産動物	
魚類	0.1
甲殻類	0.5
二枚貝、巻貝、頭足類、棘皮動物	2.0（内臓除く）
水産加工品	
魚の缶詰（アンチョビ及びメカジキの缶詰除く）	0.2
アンチョビ及びメカジキの缶詰	0.3
その他の魚製品（アンチョビ及びメカジキ製品を除く）	0.1
アンチョビ及びメカジキ製品	0.3
卵及び卵製品	0.05
調味料	
食用塩	0.5
魚類調味料	0.1
飲料類	
容器入り飲用水（ミネラルウォーターを除く）	0.005mg/L
ミネラルウォーター	0.003mg/L

表 4-10 オーストラリア・ニュージーランドにおける食品中のカドミウム基準
(Australia New Zealand Food Standard STD 1.4.1)

食品	基準値 (mg/kg)
小麦	0.1
コメ	0.1
ピーナッツ	0.5
葉菜	0.1
茎菜、鱗茎類	0.1
軟体動物 (dredge/bluff oysters、queen scallopsを除く)	2
牛肉、豚肉、羊肉 (内臓を除く)	0.05
肝臓 (牛、羊、豚)	1.25
腎臓 (牛、羊、豚)	2.5
チョコレート及びココア製品	0.5
塩	0.5

4.3.3 器具・容器包装からのカドミウムの溶出量に関する法規制等

CODEX、EU（英国、フランス、ドイツ、オランダ、デンマーク）、米国、カナダ、中国、オーストラリア、ニュージーランドを対象として、器具・容器包装からのカドミウムの溶出量に関する法規制等を調査し、表 4-11 のとおり整理した。また、具体的な国際機関等の基準は、表 4-12～表 4-18 に記載した⁹。

表 4-11 器具・容器包装中のカドミウムからの溶出量に関する法規制等

国際機関等	関連規制	概要
CODEX	—	—
EU	Commission Regulation 1935/2004、Directive 84/500/EEC	セラミック食器について溶出基準を策定（表 4-12）
米国	CPG Sec. 545.400 Pottery (Ceramics)	セラミック食器について溶出基準を策定（表 4-13）
中国	食品安全国家規準（GB4806.3-2016、GB4806.4-2016、GB4806.5-2016）	製品分類ごとに溶出基準（許容最大濃度）を策定（表 4-14）
オーストラリア※1	Australian Standard Ceramic tableware (AS 4371-2012)	セラミック食器について製品規格を定めている（表 4-15）
ニュージーランド※2	AS / NZS 4371 : 1996	セラミック食器について製品規格を定めている（表 4-16）
カナダ	SOR / 2016-175	セラミック食器について溶出基準を策定（表 4-17）
デンマーク	Bekendtgørelse 822/2013	セラミック食器について溶出基準を策定（表 4-18）
	Bekendtgørelse om begrænsning i anvendelse af visse farlige kemiske stoffer og produkter til specielt angivne formål BEK nr 857 af 05/09/2009	0.002%（重量）を超えるカドミウムを、食品用ガラス製品を含むセラミック製品及びエナメル製品に用いる釉薬や染料中に用いてはならない。
英国／フランス／ドイツ／オランダ	EU圏内は、上記EUのRegulationに準拠	—

※1：オーストラリア規格協会による規格

※2：オーストラリア規格協会及びニュージーランド規格協会による規格

⁹ Global legislation for food packaging Materials, <https://www.worldpackaging.org/Uploads/SaveTheFood/GlobalLegislationFoodPackagingMaterials.pdf>

表 4-12 EUによるセラミック製品中のカドミウム溶出基準
(Commission Regulation 1935/2004、Directive 84/500/EEC)

製品	基準値
25mm≥深さの製品	0.07mg/dm ²
上記以外の製品	0.3mg/L
3L以上の容量の包装もしくは貯蔵容器	0.1mg/L

表 4-13 米国による器具・容器包装中のカドミウム溶出基準
(CPG Sec. 545.400 Pottery (Ceramics))

製品	基準値
平たい製品 (6個のうちの平均) 縁からの深さが25mm以下のもの。	0.5 μg/L浸出液
小さな深さのある食器 (6つのうち1つ) 縁からの深さが25mmを超え、かつ容量が1.1Lを超えないもの。	0.5 μg/L浸出液
大きな深さのある製品 (6つのうち1つ) 縁からの深さが25mmを超え、かつ容量が1.1Lを超えるもの。	0.25 μg/L浸出液

表 4-14 中国による器具・容器包装中のカドミウムの溶出基準
(GB4806.3-2016、GB4806.4-2016、GB4806.5-2016)

製品	基準値
ホーロー製品 (調理用でないもの)	
平たい製品 (縁までの高さが25mm以下)	0.07mg/dm ²
深さのある製品 (<3L)	0.07mg/L
ホーロー製品 (調理用)	
平たい製品 (縁までの高さが25mm以下)	0.05mg/dm ²
深さのある製品 (<3L)	0.07mg/L
保存容器 (3L以上)	0.05mg/dm ²
セラミック製品	
平たい製品 (縁までの高さが25mm以下)	0.07mg/dm ²
深さがある保存容器 (3L以上)	0.25mg/dm ²
大きな深さのある製品 (1.1L以上3L未満)	0.25mg/L
小さな深さのある製品 (1.1L未満・カップを除く)	0.3mg/L
カップ	0.25mg/L
調理器具	0.3mg/L
ガラス製品	
平たい製品 (縁までの高さが25mm以下)	0.07mg/dm ²
深さがある保存容器	0.25mg/dm ²
大きな深さのある製品 (1.1L以上3L未満)	0.25mg/L
小さな深さのある製品 (1.1L未満)	0.5mg/L
調理器具	0.05mg/L
罎口部	0.4mg/L

表 4-15 オーストラリアにおける器具・容器包装中のカドミウム溶出基準
(AS 4371-2012)

製品	許容基準	基準値
平たい製品（深さが25mm以下）	平均が基準以下	0.07mg/dm ²
小さい深さのある製品（1.1L未満）	全サンプルが基準以下	0.3mg/L
大きい深さのある製品（1.1L以上）	全サンプルが基準以下	0.25mg/L
深さのある保存用製品（3.0Lより大きい）	全サンプルが基準以下	0.25mg/L
カップやマグ	全サンプルが基準以下	0.25mg/L
調理器具	全サンプルが基準以下	0.5mg/L

表 4-16 ニュージーランドにおける器具・容器包装中のカドミウム溶出基準
(AS/NZS 4371:1996)

製品	基準値
平たい製品（深さが25mm以下）	0.07mg/dm ²
深さのある製品（深さが25mmより大きい）	0.3mg/L

表 4-17 カナダによる器具・容器包装中のカドミウム溶出基準
(Glazed Ceramics and Glassware Regulations SOR/2016-175)

製品	基準値
平たい製品（深さが25mm以下）	0.5mg/L
カップより小さな深さのある製品	0.5mg/L
ピッチャーより大きな深さのある製品	0.25mg/L
カップやマグ	0.5mg/L
ピッチャー	0.25mg/L

表 4-18 デンマークによる器具・容器包装中のカドミウム溶出基準
(Bekendtgørelse om fødevarekontaktmaterialer)

製品	基準値
カテゴリー I	0.07 mg/dm ²
他に当てはまらないもの	0.07 mg/dm ²
飲料を意図した用途のもの	0.07 mg/dm ²
カテゴリー II	0.3 mg/L
カテゴリー I に当てはまらないもの (マグから飲むためのマウスピースなど)	0.3 mg/L
カテゴリー III	0.1 mg/L
料理及び調理用品	0.1 mg/L
内容量が3Lを超える包装及び保管容器	0.1 mg/L

器具・容器包装の規格基準改正（カドミウム）に係る
食品健康影響評価のための情報収集 報告書（2019年3月）
エム・アール・アイリサーチアソシエーツ株式会社