

カドミウムの確認対象文献リスト(選定結果統合表)

a:調査事業 b:追加調査

No.	Title	Author	Year	Journal	概要※	備考	評価書引用	事前コメント等		
								香川先生	野原先生	コメント
動物実験【その他】										
057 a	Brain most susceptible to cadmium induced oxidative stress in mice	Agnihotri et al.	2015	J Trace Elem Med Biol	SwissマウスにCd(0.1、0.5、1.0、2.0 mg/L)を30日間飲水投与。アポトーシス促進タンパク質BaxはCd濃度に依存して発現量が増加し、0.5mg/Lを超えると脳は肝臓の2倍発現。脳では酸化還元酵素の活性低下と脂質過酸化が生じ、酸化ストレスが上昇し、これが脳に悪影響を及ぼす可能性 ※検討委員コメント:致死率が高い濃度で投与しているが、低濃度の影響を見ている		×			不採用理由: Cdに対する感受性が高い動物を用いて行った実験結果
058 a	Preferential elimination of older erythrocytes in circulation and depressed bone marrow erythropoietic activity contribute to cadmium induced anemia in mice	Chatterjee and Saxena	2015	PLoS ONE	C57BL/6マウスにCdCl2(50、1000 ppm)を飲水投与し、ピオチンで古い赤血球と若い赤血球を判別可能にした。古い赤血球はCD47の発現量が少なかった。骨髄と脾臓で前赤芽球と赤芽球のアポトーシス増加。Cdばく露は古い赤血球の選択的なクリアランスと造血機能の低下を引き起こす ※検討委員コメント:1,000 ppmは高すぎる		×			不採用理由: 高用量
059 a	Low-Dose Cadmium Causes Metabolic and Genetic Dysregulation Associated with Fatty Liver Disease in Mice	Go et al.	2015	Toxicol Sci	C57BL/6マウスにCd(10 mg/L)を20週間飲水投与。血漿中トリアシルグリセロール、ジアシルグリセロール、肝臓中AST、ALT濃度が増加。ミトコンドリアの酸化的リン酸化に関する遺伝子発現に影響。脂質代謝、細胞死に関連する遺伝子(Bax, Akt)の発現が変化		議論	△		香川先生: 肝障害 低濃度ばく露群(喫煙習慣のないヒト成人肝臓Cdレベルに匹敵するばく露レベル)では、血漿中の肝酵素が高く、肝臓に脂肪が蓄積する傾向が認められた。 投与量10 mg/Lのみであるが、ヒトで実際起こりうる低レベルの曝露実験である 野原先生: 一用量のみ
060 b	Inhibition of Mitochondrial Fatty Acid Oxidation Contributes to Development of Nonalcoholic Fatty Liver Disease Induced by Environmental Cadmium Exposure	He et al.	2019	Environ Sci Technol	C57BL/6マウスにCdCl2(10、50 mg/L)を20週間飲水投与で肝臓の脂質蓄積、ミトコンドリアの脂肪酸酸化の抑制、非アルコール性脂肪肝疾患誘発の可能性		引用			
061 b	Chronic cadmium exposure induced hepatic cellular stress and inflammation in aged female mice	Zhang et al.	2019 c	J Appl Toxicol	CD1 マウスにCdCl2(10、100 mg/L)を57週間飲水投与で老齢の雌マウスの肝臓での酸化ストレス、ERストレス、炎症反応を誘発		議論	△		香川先生: 肝障害(酸化ストレス) 10 mg/L低濃度慢性ばく露によってKi67陽性肝細胞の数が増加が認められた。 ***** 8W♀マウスに57W投与 Ki67陽性肝細胞の数が増加が認められたのは10 mg/L群のみ。100 mg/L 群より10 mg/L群の方が影響が顕著 野原先生: LOEL 10mg/L. 脂質代謝系の遺伝子発現は何らかの理由で変化しやすく注意が必要と考えられるが、n=5 または4(female)の1回の実験の結果である。 松井先生: 飲水量の記述なし(曝露量が明確ではない?)

a: 調査事業 b: 追加調査

No.	Title	Author	Year	Journal	概要※	備考	評価書引用	事前コメント等		
								香川先生	野原先生	コメント
062 b	Gestational Cd Exposure in the CD-1 Mouse Induces Sex-Specific Hepatic Insulin Insensitivity, Obesity, and Metabolic Syndrome in Adult Female Offspring	Jackson et al.	2020	Toxicol Sci	妊娠CD-1マウスにCd(0.5 μg/L)を授乳10日まで飲水投与で児動物に脂肪肝、脂質異常症、耐糖能異常、インスリン抵抗性		引用			
063 b	Cadmium induces iron deficiency anemia through the suppression of iron transport in the duodenum	Fujiwara et al.	2020	Toxicol Lett	C57BL / 6J、129 / Sv、DBA / 2マウスにCdCl2(10、25、50、100 mg/kg bw)を単回強制経口投与で十二指腸腸細胞の鉄輸送の直接抑制を通じて鉄吸収を阻害、鉄代謝異常		×			不採用理由： 一用量のみ
064 a	Effects of lead and/or cadmium on the distribution patterns of some essential trace elements in immature female rats	Wang et al.	2011	Hum Exp Toxicol	SDラットにCd(50 mg/L)を9週間飲水投与。抗酸化機能関連の微量元素の尿量が増加し、酸化障害亢進の原因と考えられた。PbとCdの同時投与による相乗効果がみられた		×			不採用理由： 高用量の一用量のみ
065 a	Impaired lipid levels and inflammatory response in rats exposed to cadmium	Afolabi et al.	2012	EXCLI Journal	WistarラットにCdCl2(50、100 ppm)を7週間飲水投与。コレステロール上昇、トリグリセリド血症が認められた。IL-2、IL-6、TNF-α 濃度増加。Cdの毒性発現には脂質代謝かく乱、過酸化脂質と炎症性サイトカインの増加が関与している可能性		×			不採用理由： 実験に使用したラットの週齢が不明。高用量
066 a	Effect of chronic exposure to cadmium on serum lipid, lipoprotein and oxidative stress indices in male rats	Samarghandian et al.	2015	Interdiscip Toxicol	SDラットにCd(2.0 mg/L)を3か月間飲水投与。Cdばく露は、血清TG、TC、LDL-C、MDAとCd濃度を上昇させ、HDL-CとGSH濃度を低下させた。低濃度のCdへの慢性ばく露は、脂質の過酸化を介して、脂質とリポタンパク質に有害な影響を与える		×			不採用理由： 一用量のみ
067 a	Metabonomics analysis of serum from rats given long-term and low-level cadmium by ultra-performance liquid chromatography-mass spectrometry	Hu et al.	2017	Xenobiotica	SDラットにCdCl2(0.13、0.8、4.9mg/kg bw)を24週間飲水投与。メタボローム・プロファイル変化を解析。Cdばく露は脂質やアミノ酸の代謝、神経系、抗酸化防御系、肝臓と腎臓の機能に障害を与えることが明らかとなった		引用			
068 a	Impact of chronic and low cadmium exposure of rats: sex specific disruption of glucose metabolism	Jacquet et al.	2018	Chemosphere	WistarラットにCdCl2(5、50、500 μg/kg bw/日)を3か月間飲水投与。インスリン感受性を示すQuicki指標(Quantitative insulin sensitivity chek index)が雌で減少。Cdによるグルコース代謝影響には性差があり、Cd等の環境汚染物質は、低濃度でもグルコースのホメオスタシスに影響を与える可能性		引用			

a: 調査事業 b: 追加調査

No.	Title	Author	Year	Journal	概要※	備考	評価書引用	事前コメント等		
								香川先生	野原先生	コメント
069 a	Evaluation of cadmium-induced nephrotoxicity using urinary metabolomic profiles in sprague-dawley male rats	Lee et al.	2014	J Toxicol Environ Health Part A	SDラットにCdCl ₂ (1, 5, 25 mg/kg)を6週間経口投与。血清中尿素窒素が増加。オステオポンチン、単球走化性促進因子-1、腎臓障害分子-1、セレン結合タンパク質-1が増加。グルタチオンの生合成経路に関与する、システイン、セリン、メチオニン、グルタミン酸は用量依存的に減少。酸化還元反応に関する代謝経路が関与し代謝産物のかく乱が生じている可能性		議論	△	△	香川先生: 用量依存的な影響が認められているが、ばく露レベルとして高めである。 Fig.2 A投与量の表記ミスタイプ? 野原先生: 測定された代謝産物43種の中で、1mg/kgから用量依存性をもって変化しているものが2種類あるが、5mg/kgでは14種類となり、25mg/kgでは35種類が対照群と比較して有意な変化を示している。n=6 飲水量は測定していない。
070 a	Comparative effect of water and food-chain mediated cadmium exposure in rats	Asagba	2010	BioMetals	アルビノラットに①Cdにばく露させた魚の肉を配合した飼料、②Cd(0.3 mg/L)を含んだ飲料水、をばく露。混餌群は、飲水群よりも肝臓と腎臓のCd蓄積量が少なかった。飲水群は血漿中ALT活性が増加し肝臓中では減少した。飲料水を通じた無機Cdばく露の方が毒性が高い		×			不採用理由: 対象群のデータが示されていないなど、結果の解釈が困難
071 a	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	Haouem and El Hani	2013	J Toxicol Pathol	Wistarラットにハツカダイコン(根にCd(1.1 mg Cd/g diet)混入)を最大12週間混餌投与。肝臓、腎臓、精巣中Cd濃度増加。マロンアルデヒド濃度は肝臓で減少、腎臓、精巣で増加。グルタチオン濃度は肝臓で増加、腎臓、精巣で減少。Cdは肝臓の脂質過酸化を減少させ、腎臓と精巣の脂質過酸化を増加させると結論		×			不採用理由: 極めて特殊な条件での実験結果
072 a	Study of the influence of the ph of water in the initiation of digestive tract injury in cadmium poisoning in rats	Nai et al.	2015	Toxicol Rep	WistarラットにCd(400 mg/L)を6か月間飲水投与。胃粘膜の異形成がみられたが、pHが異なる群間では差はみられなかったことから、長期間のCdばく露は胃腺上皮における異形成をもたらすもののpHによる影響は及ぼさないと結論		×			不採用理由: 高用量の一用量のみ
073 a	Cadmium treatment induces echinocytosis, DNA damage, inflammation, and apoptosis in cardiac tissue of albino Wistar rats	Ghosh and N	2018	Environ Toxicol Pharmacol	WistarラットにCd(5 mg/kg bw/日)を30日間胃内投与。有棘赤血球増加症(echinocytosis)、筋繊維の配列の変化、空胞化、血管の鬱血。抗酸化物質の活性低下。心臓の組織で炎症性サイトカインの発現を調節する転写因子NF-κB、c-Myc、COX-2、iNOSが上方制御、IL-10、HO-1の下方制御。		×			不採用理由: 一用量のみ
074 b	Histological analysis of the effects of cadmium, chromium and mercury alone and in combination on the spleen of male Sprague-Dawley rats	Venter et al.	2020	J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng	SDラットにCd(0.854 mg/kg bw)を28日間飲水投与で脾臓組織の線維症		×			不採用理由: 一用量のみ

※概要の詳細は元文献の参照をお願いいたします

a: 調査事業 b: 追加調査

No.	Title	Author	Year	Journal	概要※	備考	評価書引用	事前コメント等		
								松井先生	吉成先生	コメント
体内動態										
011 a	Fibroblast growth factor 23 mediates the phosphaturic actions of cadmium	Aranami et al.	2010	J Med Invest	雌C57BL/6WTマウス、Na依存性リン酸輸送担体2A(Npt2a)KOマウスにCd(2 mg/kg)を14日間皮下投与。WT:血漿中FGF23濃度上昇、尿中Pi排泄量上昇、血漿中Pi濃度低下、KO:血漿中FGF23濃度、尿中Pi排泄量上昇、リン酸輸送活性、腎Npt2c発現低下		議論	△	△	<p>松井先生: 統計手法の記述が不明瞭。WT/KOともに投与開始14日で肝臓・腎臓のCdは上昇する。WTでは骨では有意差なし、KOでは有意に上昇した(WTとKOの比較なし)。他にも肝、腎、骨中Cd濃度の知見はある。</p> <p>吉成先生: マウスにCdCl2を2週間皮下投与し、1、3、14日後のサンプル中のCd濃度をフレイム原子吸光分析により測定。投与濃度が1点。肝、腎、骨中Cd濃度はあるが、血中濃度はない。Cdは肝と腎に蓄積。実験は適切だが、皮下投与は外挿しにくい。</p>
012 a	Estrogen-like effects of diet-derived cadmium differ from those of orally administered CdCl2 in the ERE-luc estrogen reporter mouse model	Ramachandran et al.	2011	Toxicol Lett	卵巣切除したC57BL/6、ERE-Lucマウスにパレン(Cd配合(17.57、49.22 μg/kg))、CdCl2(1 μg/kg bw)、17β-エストラジオールを21日間経口投与。Cd食餌は影響がなかった。CdCl2はエストロゲン様効果があり、Cd食餌は同様の効果が認められなかった		引用			
013 a	Comparative tissue distributions of cadmium chloride and cadmium-based quantum dot 705 in mice: Safety implications and applications	Yeh et al.	2011	Nanotoxicology	ICRマウスに生理食塩水に溶かした固有の蛍光特性を有する量子ドット705(QD705)、CdCl2(8 μg)を静注。QD705投与マウスの腎臓は時間依存的にCdを蓄積し、28日後はCdCl2の3倍の蓄積量。QD705の体内挙動はCdCl2とは大きく異なり、腎臓における長期の停留が認められた		議論	△	○	<p>松井先生: In vivo/バイオイメージングに用いられるCd含有QD705とCdCl2の静脈内投与の比較。統計検定が行われていない。QD705投与のデータは意味がない。CdCl2投与後の経時的な各臓器中Cd濃度変化は意味がある。Cd濃度に関して投与前のデータがないのは問題。腎臓中Cd濃度は変化なし(これは腎臓中Cd濃度が速やかに上昇したためだとは思う)。おそらくICP-MSでCdを測定していると思われるが、投与4時間後では血漿中Cdは検出されていないことも疑問。</p> <p>吉成先生: QD705中のCd含量は示されているが、その組成が明確でない。Cd濃度測定はICP-MS。血漿、赤血球、肝、肺、腎、脾臓、筋、脳のCd濃度を測定。CdCl2投与後のマウス体内動態評価のデータとしては有用。</p>
014 a	Gene expression differences in the duodenum of 129/Sv and DBA/2 mice compared with that of C57BL/6J mice	Imai et al.	2014	J Toxicol Sci	C57BL/6J、129/Sv、DBA/2の3系統雌マウスにCd(50 ppm)を30日間飲水投与。129/Sv、DBA/2の肝臓、腎臓中のCd濃度はC57BL/6Jに比べて低く、小腸のCd吸収効率が異なるためと考えられた		×			<p>不採用理由: 飲水量が不明なのでCdばく露量が不明。対照(Cd非投与)のデータがない</p>
015 a	Sex differences in shotgun proteome analyses for chronic oral intake of cadmium in mice	Yamanobe et al.	2015	PLoS ONE	C57BL/6マウスにCd(雌108.1 μg/日、雄112.1 μg/日)を11週間飲水投与。肝臓におけるGST、Mu2、Mu4、Mu7等のタンパク質が減少。Cdの肝臓、腎臓への蓄積量は雌の方が多く、Cdの蓄積にエストロゲン、プロゲステロン、テストステロン等の性ホルモンが関与している可能性		議論	○	△	<p>松井先生: 繰り返しt-testを用いていることは問題。Cd蓄積の雌雄差は意味がある(20歳以上の男女で女性におけるCd濃度が男性のおよそ2倍高い値を示した。(第2版を支持)。分析はDRCによる干渉抑制</p> <p>吉成先生: Cd投与量はLD50(60 mg/kg/d)の6%と設定。投与による一般状態の変化はなし。肝、腎、甲状腺のCdレベルをICP-MSで測定。定常レベル、投与後のレベルはメスで高いが、組織学的な変化はなし。</p>
016 a	Time-dependent Changes of Cadmium and Metallothionein after Short-term Exposure to Cadmium in Rats	Cho et al.	2010	Toxicol Res	SDラットにCd(10、50ppm)を30日間飲水投与。尿中のCdはばく露期間中は対照群に比べて高く、ばく露終了後7日間で急速に減少。尿中のCdは良いバイオマーカーであり、血漿中メタロチオネインは、ばく露中およびばく露後のバイオマーカーとして有用であると結論		引用			

a: 調査事業 b: 追加調査

No.	Title	Author	Year	Journal	概要※	備考	評価書引用	事前コメント等		
								松井先生	吉成先生	コメント
017 a	Estimation of absorbed cadmium in tissues of male and female albino rats through different routes of administration	Nwokocha et al.	2011	Niger J Physiol Sci	WistarラットにCdを8日間腹腔内投与(5 mg/kg bw)、18日間飲水投与(100 ppm)。各臓器(肺、胃、腎臓、心臓、脾臓、血液)への蓄積量の性差とばく露経路による違い。先行研究では非経口経路の急性ばく露が肝臓毒性を示し、経口経路の慢性ばく露が腎臓毒性を示す		×			不採用理由: 飲水量が不明なのでCdばく露量が不明。実験の詳細が不足。Cdの化学形態が不明(Summaryにはcadmium chloride (Cd)との記述あり)
018 a	Cadmium in placenta – A valuable biomarker of exposure during pregnancy in biomedical research	Piasek et al.	2014	J Toxicol Environ Health Part A	妊娠Wistarラット、SDラットにCdをそれぞれ妊娠1-20日及び1-19日に飲水投与(50 ppm)、妊娠16日に皮下投与(5 mg/kg)で胎盤中Cd濃度は血中濃度の10倍以上。クオアチアの沿岸部と内陸部に住む出産後の女性292名の胎盤のCd濃度は血中濃度の10~20倍。喫煙はCdばく露の主要な原因 ※検討委員コメント:ヒトのデータも含まれている		引用			

動物実験【骨】として整理していたが、体内動態として記載するもの

023 b	Effect of cadmium on osteoclast differentiation during bone injury in female mice	He et al.	2020	Environ Toxicol	BALB/cマウスにCd(5、25 mg/L)を16週間飲水投与で骨髄細胞で破骨細胞特異タンパク(TRACP、炭酸脱水素酵素)の発現上昇、骨髄細胞で破骨細胞制御タンパク(オステオプロテゲリン(OPG))の発現上昇		議論	△	松井先生: E2の減少を内分泌かく乱と見るのか、生物学的意味なしとみるのか?(E2は性サイクルで大きく変動するとは思うがどうするか) ANOVAで平均値間の検定を行っている? Cd暴露による骨、血、尿中Cd濃度変化あり。尿は膀胱から採取。AASで測定。 吉成先生: CdCl ₂ ・xH ₂ Oを使用しており、またどのようにCd摂取量を測定したのかが明確でない。血液、尿の採取方法も適切ではない。
027 a	Environmental level of cadmium exposure stimulates osteoclasts formation in male rats	Chen et al.	2013	Food Chem Toxicol	SDラットにCd(0、2、10、50 mg/L(83- 101、346-426、1756-2300 μg/24 h))を12週間飲水投与。骨密度や骨の微細構造に関する指数の低下。用量依存的に破骨細胞の形成を誘導し破骨細胞による過剰な骨吸収によりCdの毒性が発現する可能性		議論	△	松井先生: 多重比較検定法が示されていない。海綿骨量の減少は重要だが、形態計測値が示されていない(各群1個体の像のみ)。Cd暴露による尿中Cd濃度変化あり。尿はばく露12wk後の1日採取。クレアチニン補正Cdは尿中Cd排泄と比べSDが大きく、2 mgCd/L投与では増加がない。CdはフレイムレスAASで測定 吉成先生: 雄性SDラットに飲水でCdを投与し、尿中、血中Cdの濃度を測定。Cdの化学形態が不明。

動物実験【生殖】として整理していたが、体内動態として記載するもの

045 a	Maternal cadmium exposure reduces placental zinc transport and induces fetal growth restriction in mice	Wang et al.	2016	Reprod Toxicol	妊娠CD-1マウスにCdCl ₂ (5、50、250 ppm)を妊娠期間中に飲水投与、妊娠9日に腹腔内投与。腹腔内投与後24時間以内に母体内のメタロチオネイン遺伝子(Mt1、Mt2)発現が上昇。胎盤中Zn濃度増加と胎仔のZn濃度減少。胎児の体重と頭腎長減少。妊娠中Cdばく露は胎盤のZn輸送を減少させ胎児の成長抑制の可能性		引用			
050 a	Early changes induced by short-term low-dose cadmium exposure in rat ventral and dorsolateral prostates	Lacorte et al.	2011	Microscopy research and technique	WistarラットにCd(10 mg/L)を30日間飲水投与。血中と前立腺中Cd濃度が増加したが、前立腺の重量、上皮細胞の厚み、テストステロン濃度に変化はなかった。抗AR抗体による染色、Ki-67による上皮細胞増殖指数は増加		議論	△	松井先生: Cd暴露による前立腺、血中Cd濃度変化あり。Cd暴露による前立腺がんリスクは増加/影響なしとする疫学委調査有。前立腺中Cd濃度は他には知見はない。CdはフレイムレスAASで測定 吉成先生: 雄性Wistarラットに飲料水で酢酸Cdを10 mg/Lで30日曝露し、血中、前立腺中のCd濃度を測定。	

a: 調査事業 b: 追加調査

No.	Title	Author	Year	Journal	概要※	備考	評価書引用	事前コメント等		
								松井先生	吉成先生	コメント
055 b	Subchronic Exposure to Cadmium Causes Persistent Changes in the Reproductive System in Female Wistar Rats	Nasiadek et al.	2019	Oxid Med Cell Longev	WistarラットにCd(0.09、0.9、1.8、4.5 mg/kg bw)を90日間強制経口投与で性周期障害、子宮及び卵巣の脂質過酸化、構造的な損傷		引用			
056 b	Subacute cadmium exposure disrupts the hypothalamic-pituitary-gonadal axis, leading to polycystic ovarian syndrome and premature ovarian failure features in female rats	da Costa et al.	2021	Environ Pollut	WistarラットにCd(100 mg/L)を30日間飲水投与で糖代謝及び脂質代謝への影響、性周期障害、生殖器の炎症、酸化ストレス、視床下部-下垂体-性腺軸(HPG axis)障害		議論	○	△	<p>松井先生: 高水準Cd暴露により血清、視床下部、下垂体、子宮、卵巣中Cd濃度変化あり。視床下部のCd濃度は血清中Cdと正相関があるが、全体的視床下部の濃度は低い。中枢のCd低感受性を示唆？ ICP-MS NexION 350D 分子干渉は抑制</p> <p>吉成先生: 雌性Wistarラットに飲料水(100 mg/L)でCdCl2を30日間曝露し、血清(全血)、視床下部、下垂体、卵巣、子宮のCd濃度をICP-MSにて測定。血清と視床下部、卵巣、子宮のCd濃度に正の相関。ただし、1群4匹のみであり、各相関図で血中濃度が一致しておらず、データの精度に問題がある可能性あり。</p>
動物実験【その他】として整理していたが、体内動態として記載するもの										
068 a	Impact of chronic and low cadmium exposure of rats: sex specific disruption of glucose metabolism	Jacquet et al.	2018	Chemosphere	WistarラットにCdCl2(5、50、500 μg/kg bw/日)を3か月間飲水投与。インスリン感受性を示すQuicki指標(Quantitative insulin sensitivity chek index)が雌で減少。Cdによるグルコース代謝影響には性差があり、Cd等の環境汚染物質は、低濃度でもグルコースのホメオスタシスに影響を与える可能性		引用			

※概要の詳細は元文献の参照をお願いいたします

a:調査事業 b:追加調査

No.	Title	Author	Year	Journal	概要※	備考	評価書引用	事前コメント等		
								堤先生	吉永先生	コメント
ばく露【国内:溶出】										
001 a	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	寺村ら	2010	食品衛生研究	食品に直接触れないデコレーションケーキ等に使用するオーナメント(不可食の飾り)のPb、Cdの含有を調査。Cdは10検体(15%)から検出、最大値は21 $\mu\text{g/g}$ 規格と照らして不適合の検体はなかった。溶出試験でCdの溶出した検体はなかった		×			不採用理由: 溶出の検出下限が特定されておらず、ばく露情報としては不足
002 a	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	塩澤ら	2017	食品衛生学雑誌	日本国内で流通している食品用ステンレス製品を対象に含有金属の実態調査を行った結果、Pb、Cd、Sbはいずれの試料からも溶出しなかったことから、Mnの多いステンレス製品の使用が問題ないと結論		議論	△		堤先生: 曝露量には直接結びつかないが、国内で流通している食品用ステンレス製品からのCdの溶出がなかった(<10ppb)という知見は評価書に引用しても良いかもしれない。 吉永先生: すべてのサンプルで<5 ppb。溶出濃度をばく露に結び付けるべきがない。
ばく露【国内:食品中濃度】										
003 a	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	中村ら	2012	福井県衛生環境研究センター年報	国衛研のTDS結果に基づいて、福井県の平成22~24年度までの食品中有害物質等の摂取量推移を調査。Cdは1群(米)からのばく露が31-53%。平成22~24年度までの1日摂取量($\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$)の推移は、26.50、21.10、15.42と推定		議論	△	△	堤先生: 国衛研のマーケットバスケット調査(2003~2020年)の結果に含まれていると思われるため、採用しなくても良いかもしれない。 吉永先生: QA/QC記載なし。全国データで代用できる。
004 a	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)	國仲ら	2013	沖縄県衛生環境研究所報	国衛研のTDS結果に基づいて、沖縄県の2001~2012年度までの食品中有害物質等の摂取量推移を調査。Cdは1群(米)からのばく露が約39%。2011年度ではJECFA暫定耐容月間摂取量25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重を上回った		議論	△	△	堤先生: 国衛研のマーケットバスケット調査(2003~2020年)の結果に含まれていると思われるため、採用しなくても良いかもしれない。 吉永先生: QA/QC記載なし。NDの食品群をどのように一日摂取量に取り込んだか(ゼロ? 1/2ND?)記載なし。全国のデータで代用できる。
ばく露【国内:HBM】										
005 a	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	臼田ら	2011	産業医学ジャーナル	ニカド電池生産作業に従事し、水酸化カドミウムにより比較的低濃度の空气中Cdにばく露されている18~28歳の女性労働者474名。作業場の空气中Cd濃度と尿中Cd濃度に強い関連。		×			不採用理由: 気中濃度と尿中排泄の関連についてであり、経口ばく露の評価には適用できない
006 a	Biomonitoring of mercury, cadmium, and lead exposure in Japanese children: a cross-sectional study	Ilmiawati et al.	2015	Environ Health Prev Med	2008~2009年の旭川市の小児229名(9~10歳)の血液、毛髪、尿を測定。血中Cd、尿中Cdの幾何平均値は0.34 $\mu\text{g/L}$ 、0.21 $\mu\text{g/L}$ および0.34 $\mu\text{g/g}$ クレアチニン。血中Cdは魚介類の寄与が最も大きく、尿中Cdは穀物、コンブの消費量と正の関連。家庭での間接喫煙もCdばく露に寄与		引用			

a: 調査事業 b: 追加調査

No.	Title	Author	Year	Journal	概要※	備考	評価書引用	事前コメント等		
								堤先生	吉永先生	コメント
ばく露【国外:溶出】										
007 a	Migration of 18 trace elements from ceramic food contact material: influence of pigment, pH, nature of acid and temperature	Demont et al.	2012	Food Chem Toxicol	ベルギーで使用の陶磁器の内側に釉薬と顔料を塗布、900℃で加熱処理、溶出液(酢酸、クエン酸、リンゴ酸)に浸漬、溶出液を分析。複数のCd含有顔料塗布試料溶出液中にCd溶出。4%酢酸(22℃、24時間)溶出試験では、EUとANSESの最大1日摂取量を上回った		議論	△	堤先生: 曝露量とは直接結びつかないが、器具・容器包装からのCd溶出に関する知見が必要ならば一例として評価書に引用しても良いかもしれない。 吉永先生: こういう食器もある、という程度の情報で、ばく露に結びつけるすべがない。	
008 a	Method for assessing lead, cadmium, mercury and arsenic in high-density polyethylene packaging and study of the migration into yoghurt and simulant	Kiyataka et al.	2014	Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess	ブラジルのヨーグルト製品15試料の高密度ポリエチレン製包装材料中Pb、Cd、Hg、As濃度を測定。Cdは定量下限値(1.5 μg/L)以下。3%酢酸溶出試験ではCd、Hg、Asはブラジルの基準値以下。ヨーグルトへの移行量(45日後)は定量下限値以下(0.8 μg/L)		議論	△	堤先生: 曝露量とは直接結びつかないが、器具・容器包装からのCd溶出に関する知見が必要ならば一例として評価書に引用しても良いかもしれない。 吉永先生: ばく露に結びつけるすべがない。	
009 a	Exposure to lead and cadmium released from ceramics and glassware intended to come into contact with food	Rebeniak et al.	2014	Roczniki PZH	2010~2012年にポーランドで購入した陶磁器とガラス器1,273試料中Pb、Cdを4%酢酸溶出試験で調査。陶磁器はCdの溶出下限値を超えなかった。ガラス器は飲料用容器の19%、ウオッカ・ワイングラスの7%がポーランドの基準(Cd:0.2mg/製品)を超えていた。Cdの摂取量は大人はほぼTWIに相当、子どもはTWIの4倍と評価		議論	△	堤先生: 器具・容器包装からのCd溶出に関する知見が必要ならば一例として評価書に引用しても良いかもしれない。 吉永先生: こういう食器もある、という程度の情報で、ばく露に結びつけるすべがない。	
010 a	Formaldehyde and heavy metal migration from rubber and metallic packaging/utensils in Korea	Kim et al.	2015	Food Addit Contam Part B Surveill	韓国で購入した包装/器具42製品(ゴム製36個、金属製6個)を4%酢酸に投入、60℃、100℃下で溶出試験。Cd溶出量は60℃:ゴム0.13、金属0.17、100℃:ゴム0.14、金属0.07 μg/kg。60℃ではゴムと金属の間に有意差。韓国基準のCd溶出量0.1mg/Lを超えた試料はなかった		議論	△	堤先生: 曝露量とは直接結びつかないが、器具・容器包装からのCd溶出に関する知見が必要ならば一例として評価書に引用しても良いかもしれない。 吉永先生: ばく露に結びつけるすべがない。	

※概要の詳細は元文献の参照をお願いいたします

全文訳あり