

表1 カドミウムの腎臓への影響をみた疫学研究

参考資料3

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係	交絡因子	結果・結論	参考文献	
075.a	横断研究 対象コホート INTERMAP (International study of macro- and micro-nutrients and blood pressure)	日本 (Cd汚染のない3地域)	—	828名 (男性410名、女性418名) (40-59歳)	1997-1998年	尿中Cd濃度 (24時間蓄尿)	幾何平均 男性 (40-49歳) 0.6 男性 (50-59歳) 1.1 女性 (40-49歳) 1.5 女性 (50-59歳) 2.2	—	タンパク β2-MG N-アセチルグルコサミニダーゼ (NAG)	—	男性 : B (Regression coefficients) (95% CI) タンパク (mg/g cre) 40-49歳 : 0.11 (0.06-0.17), P=<0.001 50-59歳 : 0.14 (0.08-0.21), P=<0.001 β2-MG (μg/g cre) 40-49歳 : 0.27 (0.18-0.36), P=<0.001 50-59歳 : 0.14 (0.07-0.21), P=<0.001 NAG (IU/g cre) 40-49歳 : 0.40 (0.29-0.51), P=<0.001 50-59歳 : 0.29(0.21-0.38), P=<0.001	女性 : B (Regression coefficients) (95% CI) タンパク (mg/g cre) 40-49歳 : 0.06 (0.02-0.10), P=0.002 50-59歳 : 0.03 (0.01-0.04), P=0.004 β2-MG (μg/g cre) 40-49歳 : 0.09 (0.05-0.13), P=<0.001 50-59歳 : 0.08 (0.06-0.10), P=<0.001 NAG (IU/g cre) 40-49歳 : 0.20 (0.15-0.24), P=<0.001 50-59歳 : 0.08 (0.05-0.11), P=<0.001	—	尿中のCdとタンパク、β2-MG、NAGに関連 ハイブリッド法を用いて算出したBMDLの最小値は0.6 μg/g creであり、日本人高齢者の平均的な尿中Cd濃度よりも低い値となった	Suwazono et al. 2011 J Appl Toxicol
076.a	横断研究	Cd汚染が低いと考えられる日本の16道府県	—	女性5,306名 (幾何平均年齢54.09 (50-59)歳) ※年齢と尿比重で選択	2003、2005、2006、2010年 (17,468名) ※過去の公表文献から引用	尿中Cd濃度	幾何平均1.71 19のサブグループ	—	α1-MG、β2-MG、NAG	—	The relation of Cd with β2-MG in urine. 	—	尿中のCdとβ2-MGとの関係はCd濃度が2-3 μg/Lの範囲で回帰直線の傾きが変化した。尿中Cd濃度が2 μg/L以上になると対象集団の5%以上がα1-MG、β2-MG、NAGの95%値を超えた	Ikeda et al. 2012 Int Arch Occup Environ Health	
077.b	前向きコホート研究	石川県 (梯川流域)	—	Cd汚染地域3,013名 (男性1362名、女性1651名) Cd非汚染地域278名 (男性129名、女性149名) 平均年齢 : 男性62.6歳、女性63.2歳	1981-1982登録	尿中Cd濃度 (早朝尿) 尿中β2-MG濃度 : 男性159.7 μg/g cre 女性250.1 μg/g cre 米中Cd濃度 (1974年)	生涯Cd摂取量 : 男性2.9 g 女性2.8 g	腎影響 (グルコース、タンパク、アミノ酸窒素、メタロチオネイン、β2-MG)	—	β2-MG : B <sup>b</sup> (95% CI) Lifetime Cd intake (g) 男性 : 0.252 (0.192-0.311), P=<0.001 女性 : 0.363 (0.309-0.418), P=<0.001 Age (years) 男性 : 0.0735 (0.0643-0.0827), P=<0.001 女性 : 0.0734 (0.0654-0.0814), P=<0.001	—	評価書第2版でTWIの根拠としたNogawaら (1989) の結論 (腎臓 (β2-MG) に影響を及ぼさない累積Cd摂取量2.0 g) をBMD法を適用して1.3 gに更新	Kubo et al. 2017 Risk Analysis		
078.a	横断研究	ポーランド南部	亜鉛精錬工場からのCdで汚染された地域住民	女性170名 (平均年齢39.7 (18-70)歳) 男性100名 (平均年齢31.9 (18-76)歳)	1991-1994年 2000-2003年 2005年 (452名)	血中Cd濃度 (spot尿) 尿中Cd濃度	幾何平均 女性1.08 ± 2.15 男性0.88 ± 2.33 ≤1 1-2 ≥2	血中Cd濃度 : 女性1.27 ± 2.15 μg/L 男性1.15 ± 2.64 μg/L	骨密度 骨ミネラル含量 尿中バイオマーカー (β2-MG、アルブミン (ALB)、レチノール結合タンパク (RBP)) 骨代謝マーカー	—	男性 : 尿中β2-MG (μg/g cre) T1: 30.69 ± 2.53 T2: 50.30 ± 2.65 T3: 56.54 ± 2.41 P<0.05 (T1 vs T2 and T3) 尿中RBP (μg/g cre) T1: 35.87 ± 2.30 T2: 52.23 ± 2.40 T3: 69.25 ± 1.81 P<0.05 (T1 vs T2 and T3)	女性 : 尿中ALB (mg/g cre) T1: 5.52 ± 2.85 T2: 6.38 ± 2.45 T3: 9.17 ± 2.64 P<0.05 (T1 vs T3) 尿中β2-MG (μg/g cre) T1: 37.72 ± 2.25 T2: 45.55 ± 2.13 T3: 67.79 ± 2.29 P<0.05 (T1 vs T3) 尿中RBP (μg/g cre) T1: 38.19 ± 2.10 T2: 53.26 ± 1.86 T3: 70.29 ± 1.85 P<0.05 (T1 vs T2 and T3)	—	尿中Cd濃度増加(≥2 μg/g cre)でβ2-MG、ALB、RBPに正の関連、骨密度に負の関連。骨代謝マーカーに関連なし。腎臓はCd毒性に感受性が高く、骨への影響がないレベルでも影響が観察されると結論	Trzcinka-Ochocka et al. 2010 Environ Res

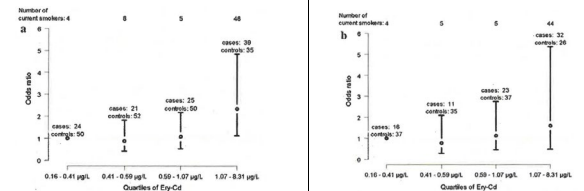
通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参考文献
079.b	横断研究 KNHANES III	韓国	妊婦を除外	1,909名 (男性955名、女性954名) (20歳以上)	2005年	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度： 幾何平均 男性1.57 μg/L 女性1.49 μg/L  T1:<1.29 T2:1.29-1.88 T3:>1.88	eGFR (高血圧)	—	eGFR低下のオッズ比 (95%CI) 男性： T1: 1 (Reference) T2: 0.76 (0.48-1.21) T3: 0.75 (0.49-1.15) 女性： T1: 1 (Reference) T2: 1.30 (0.82-2.08) T3: 1.62 (1.00-2.62)	高血圧の割合 (%) 男性： T1: 22.6 T2: 33.8 T3: 43.6 p for trend = <0.01 女性： T1: 26.9 T2: 30.2 T3: 42.9 p for trend = <0.01	年齢、教育歴、 居住地域、 BMI、喫煙、飲酒、 血中鉛濃度	血中Cd濃度増加(>1.88 μg/L)でeGFR低下のオッズ比上昇 (女性のみ) 血中Cd濃度増加で高血圧の割合増加 (trendのみ)	Hwangbo et al. 2011  Environ Health Perspect
080.b	横断研究 KNHANES III、IV	韓国	高血圧、糖尿病、腎疾患と診断された人を除外	2,992名 (男性1409名、女性1583名) (20-65歳)	2005年、2007-2008年	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度： 幾何平均 男性 Q1: <0.75 Q2: 0.75-1.19 Q3:1.19-1.72 Q4: ≥1.72 μg/L 女性 Q1: <0.85 Q2: 0.85-1.23 Q3: 1.23-1.74 Q4: ≥1.74 μg/L	中-重度の糸球体障害 ※eGFRを指標	—	eGFR低下のオッズ比 (95%CI) 男性： Q1: Reference Q2: 0.88 (0.61-1.29) Q3: 0.91 (0.62-1.34) Q4: 0.74 (0.50-1.10) 女性： Q1: Reference Q2: 1.18 (0.84-1.66) Q3: 1.79 (1.27-2.53) Q4: 2.48 (1.74-3.54)		調査年、年齢、 教育歴、就業形態、 収入、喫煙、飲酒、 貧血、血中鉛濃度	血中Cd濃度増加(>1.23 μg/L)でeGFR低下のオッズ比上昇 (女性のみ)	Myong et al. 2012  Int Arch Occup Environ Health
081.a	横断研究	中国のCd汚染が報告されている2地域 (南部、中央部)	職業ばく露の恐れのある人及び喫煙者を除外	A地域 女性209名 (2006年) (平均年齢44.8±5.72歳) B地域 女性269名 (2011年) (平均年齢44.1±5.90歳) 35-55歳	2006年 (A地域) 2011年 (B地域)	尿中Cd濃度 (早朝尿)	幾何平均 A地域3.0 B地域4.7	<1.26 1.27-2.36 2.37-3.78 3.79-6.39 6.40-11.99 >11.99	高β2-MG尿症、 高NAG尿症	—	高β2-MG尿症の発症率 (%) S1: 3.80 S2: 7.50 S3: 6.25 S4: 16.25 S5: 21.25 S6: 27.85 p for trend = <0.001	高NAG尿症の発症率 (%) S1: 3.80 S2: 7.50 S3: 3.75 S4: 12.50 S5: 16.25 S6: 24.05 p for trend = <0.001	—	尿中Cd増加で高β2-MG尿症、 高NAG尿症の発症率上昇 (trend)。 ※分位のどこから有意かは不明	Wang et al. 2014  PLoS ONE
082.a	症例対照研究	スリランカ (メダワックチヤ、ジラन्दルコッテ)	慢性腎臓病 (CKD)患者対照群	男性患者群311名 (平均年齢46.6±9.0) 男性対照群286名 (平均年齢41.1±8.1) (16-70歳)	2005-2010年	尿中Cd濃度 (spot尿)	平均値 (範囲) 患者群： 0.47±0.78 (0.02-7.17) 対照群： 1.76±1.89 (0.03-8.24)	—	CKD	—	P<0.001		—	尿中Cd濃度は患者群よりも対照群で有意に高かった。CdはCKDの原因因子ではない。非伝染性の疾患 (主として高血圧) がCKDの進行に影響を及ぼしている可能性を示唆	Nanayakkara et al. 2015  J Occup Health
083.b	症例対照研究	スリランカ	慢性腎臓病 (CKD)患者対照群	患者群301名 対照群276名	—	尿中Cd濃度 (spot尿)	患者群：0.47±0.78 (0.02-7.17) 対照群：1.76±1.89 (0.03-8.24)	—	CKD	—	P<0.001		—	尿中Cd濃度は患者群よりも対照群で有意に高かった。CKDのCd関与に関する証拠は得られなかった	Nanayakkara et al. 2019  J Trace Elem Med Biol

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参考文献
084.b	症例対照研究	スリランカ (アヌラーダプラ、カルボウイラ)	慢性腎臓病 (CKD)で死亡した患者 対照群	患者群14 対照群33	—	骨中Cd濃度	—	骨中Cd濃度 : 患者群0.03 対照群0.03 μg/g	CKD	—	P=0.434		—	CKDによって死亡した患者と対照者の骨サンプル中のCd濃度に差はみられなかった	Ananda Jayalal et al. 2020  BMC Nephrol
085.b	横断研究 NHANES	米国	6.13%は慢性腎疾患 8.79%は潜在的なアルブミン尿	4,875名 (平均年齢44.10 (0.49) 歳)	2007-2012年	血中Cd濃度 尿中Cd濃度	幾何平均値 (標準誤差) 0.22(0.00) μg/L  Q1: <0.111 Q2: 0.111-0.216 Q3: 0.217-0.421 Q4: >0.421	血中Cd濃度 : 幾何平均値 (標準誤差) 0.35(0.01) μg/dL  Q1: <0.20 Q2: 0.20-0.31 Q3: 0.32-0.57 Q4: >0.57	尿中アルブミン eGFR (血清クレアチニン濃度を用いて算出)	—	eGFRのβ-coefficient (95%CI) (mL/min/1.73m <sup>2</sup> ) 尿中Cd濃度 : Q1: 0.00 Q2: 1.36 (-0.45-3.17) Q3: 2.43 (0.71-4.15) Q4: 3.55 (1.22-5.89) p for trend = 0.03 血中Cd濃度 : Q1: 0.00 Q2: -0.91 (-2.75-0.93) Q3: -2.11 (-4.40-0.18) Q4: -3.66 (-5.81--1.50) p for trend = 0.03	ALBのpercent differences (95%CI) 尿中Cd濃度 : Q1: referent Q2: 17.82 (6.08-31.00) Q3: 31.52 (19.48-44.77) Q4: 43.48 (26.24-63.07) p for trend <0.001 血中Cd濃度 : Q1: referent Q2: -2.57 (-11.84-7.68) Q3: 0.90 (-7.69-10.41) Q4: 8.98 (-4.88-24.86) p for trend = 0.38	年齢、人種/民族、性別、糖尿病、飲酒、教育歴、喫煙、体重、高血圧、腎機能低下/腎不全、血清コチニン濃度、log 血中鉛濃度、log 尿中クレアチニン濃度 (urinary modelsのみ)	尿中Cd濃度増加(>0.421 μg/g)でeGFR低下、尿中アルブミン増加に関連 血中Cd濃度増加(>0.57 μg/dL)でeGFR低下に関連	Buser et al. 2016  Int J Hyg Environ Health

：クレアチニン補正していないと思われるもの

表2 カドミウムの骨への影響をみた疫学研究

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 ( $\mu\text{g/g cre}$ )	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係	交絡因子	結果・結論	参考文献	
086.b	前向きコホート研究 The Cohort of Swedish Men (COSM)	スウェーデン (エーレブルー、ヴェストマンランド)	がんまたは糖尿病と診断された人を除外	男性20,173名 (baseline時の平均年齢59or60歳 (45-79歳))	1997年登録 (48,645名) 10年間追跡	食物摂取頻度調査 (FFQ) (96項目) とスウェーデンマーケットの食品中Cd濃度のデータベースから食事中Cd摂取量を推定	—	食事中Cd濃度 : 平均 (範囲 (central 98%)) $19 \pm 3.7$ (11-29) $\mu\text{g}/\text{日}$  中央値 (範囲) T1: 15.5 (<17) T2: 18.6 (17-20) T3: 22.2 (>20)	骨折リスク	—	骨折リスクのハザード比 (95%CI) T1: 1.00 T2: 1.09 (0.98-1.22) T3: 1.19 (1.06-1.34) p for trend = <0.01	Dietary cadmium exposure and fracture incidence in relation to smoking status.  	年齢、身長、体重、教育歴、婚姻状態、就業形態、就業時の活動量、飲酒、ホルモン処方、徒歩/自転車、運動、喫煙、既往歴 (肝疾患、腎疾患、セリアック病、炎症性関節疾患)、摂取量 (Ca、Fe、果物、野菜)	Cd摂取量増加 (>20 $\mu\text{g}/\text{日}$ ) で骨折リスクのハザード比上昇 (特に喫煙者、野菜や果物の摂取量が少ない人で顕著)。	Thomas et al. 2011 J Bone Miner Res  ANSES 2017引用
087.b	前向きコホート研究 Swedish Mammography Cohort	スウェーデン (ウプサラ、ヴェストマンランド)	糖尿病と診断された人を除外	女性2,688名 (検査時年齢: 中央値年齢 63or64歳 (56-69歳))	1987-1990年登録 (90,303名)、1997年 FFQ調査 (56,030名) 2004-2008年骨密度測定、身体測定、生体サンプル採取 (骨折状況は1997-2009年 (11.5年) 追跡)	尿中Cd濃度 (早朝尿)	中央値 (5-95%ile) 0.34 (0.15-0.79)  中央値 (範囲) 0.30 (<0.50) 0.59 (0.50-0.75) 0.87 ( $\geq 0.75$ )	—	骨密度、骨粗しょう症リスク、骨折リスク	Osteoporosis was defined as a T-score of <-2.5, that is, 2.5 SD below the mean values of the reference population provided by the manufacturer.	骨粗しょう症リスクのオッズ比 (95%CI) Femoral neck : T1: 1.00 (Reference) T2: 2.17 (1.51-3.11) T3: 2.45 (1.51-3.97) p for trend = <0.001 Total hip : T1: 1.00 (Reference) T2: 1.49 (0.75-2.97) T3: 3.01 (1.41-6.43) p for trend = 0.005 Lumbar spine : T1: 1.00 (Reference) T2: 1.30 (0.91-1.86) T3: 1.97 (1.24-3.14) p for trend = 0.003 Hip or spine : T1: 1.00 (Reference) T2: 1.61 (1.20-2.16) T3: 1.95 (1.30-2.93) p for trend = <0.001	骨折リスクのオッズ比 (95%CI) (非喫煙者のみ) Any first fracture : $\geq 0.50$ : 1.00 (Reference) $\geq 0.50$ : 2.03 (1.33-3.09) First osteoporotic fracture : $< 0.50$ : 1.00 (Reference) $\geq 0.50$ : 2.06 (1.28-3.32) First distal forearm fracture : $< 0.50$ : 1.00 (Reference) $\geq 0.50$ : 2.18 (1.20-3.94) Multiple fractures : $< 0.50$ : 1.00 (Reference) $\geq 0.50$ : 1.89 (1.25-2.85)	年齢、教育年数、身長、総脂肪量、除脂肪量、出産回数、閉経後のホルモン療法、副腎皮質ステロイド療法、総活動量、喫煙習慣、飲酒、既往歴 (炎症性関節疾患、腎疾患、肝疾患、吸収不良)	尿中Cd濃度増加 ( $\geq 0.5 \mu\text{g/g cre}$ ) で骨密度低下、骨粗しょう症の発症率増加、尿中Cd濃度と骨密度に負の関連、骨粗しょう症リスクのオッズ比上昇、非喫煙者のみ骨折リスクのオッズ比上昇。	Engström et al. 2011 J Bone Miner Res  ANSES 2017引用
088.b	前向きコホート研究 Swedish Mammography Cohort	スウェーデン (ウプサラ、ヴェストマンランド)	糖尿病と診断された人を除外	女性2,676名 (BMD測定年齢 64歳 (56-69歳))	1987-1990年登録 (90,303名)、1997年 FFQ調査 (56,030名) 2004-2008年骨密度測定、身体測定、生体サンプル採取 (骨折状況は1997-2009年 (11.5年) 追跡)	FFQ (96項目) とスウェーデンマーケットの食品中Cd濃度のデータベースから食事中Cd摂取量を推定	中央値 (5-95%ile) 0.34 (0.15-0.79)	食事中Cd濃度 : 平均 (範囲) $13 \pm 2.6$ (3.3-29) $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{週}$ 相当  $< 13 \mu\text{g}/\text{日}$ $\geq 13 \mu\text{g}/\text{日}$	骨密度、骨粗しょう症リスク、骨折リスク	Osteoporosis was defined as a T-score $\leq -2.5$ , i.e. 2.5 SD below the mean values of the reference population provided by the manufacturer.	Multivariable-adjusted odds ratio and 95% CI of osteoporosis at the hip or spine.  	Multivariable-adjusted odds ratio and 95% CI of any first incident fracture from baseline (1997) throughout March 2009.  	年齢、教育年数、BMI、閉経後のホルモン療法、総活動量、喫煙習慣、飲酒、炎症性関節疾患の既往歴、摂取量 (Ca、Mg、Fe、食物繊維)	食事中Cd摂取量増加 ( $\geq 13 \mu\text{g}/\text{日}$ ) で骨粗しょう症及び骨折のオッズ比上昇 (非喫煙者のみでも同様の結果)。Cd摂取量と尿中Cd濃度を組み合わせた解析でも骨粗しょう症及び骨折のオッズ比上昇 (非喫煙者で顕著)。食事中Cd濃度10 $\mu\text{g}/\text{日}$ 増加当たりの骨密度低下。	Engström et al. 2012 Bone  ANSES 2017引用

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係	交絡因子	結果・結論	参照文献
089.b	症例対照研究 対象コホート Northern Sweden Health and Disease Study (NSHDS) cohort	スウェーデン	—	女性296名 (50-69歳) 骨折群109名 対照群187名	1993-2004年	赤血球中Cd濃度	—	赤血球中Cd濃度： 平均値 骨折群1.3±1.4 対照群0.9±1.0 μg/L  Q1: 0.16-0.41 Q2: 0.41-0.59 Q3: 0.59-1.07 Q4: 1.07-8.31	腰骨骨折	—	Hip fracture risk expressed as ORs in quartile categories of erythrocyte cadmium. (univariate ORs)   Hip fracture risk expressed as ORs in quartile categories of erythrocyte cadmium. (adjusted ORs)	BMI、身長、喫煙	赤血球中Cd濃度と腰骨骨折リスクに関連はみられなかった ※未調整ではオッズ比上昇	Sommar et al. 2014 Calcif Tissue Int
090.b	前向きコホート研究 Swedish cohort of the Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) study	スウェーデン (ヨーテボリ)	—	男性936名 (baseline時の平均年齢75.3歳 (70.5-81.0歳)) 平均8.9年間追跡	baseline (2002-2004年) follow up (2009年、2013年) 平均8.9年間追跡	尿中Cd濃度 (早朝尿)	平均値 (範囲) 0.33 (0.01-6.98)  平均 (範囲) Q1: 0.14 (0.01-0.17) Q2: 0.21 (0.18-0.25) Q3: 0.31 (0.26-0.36) Q4: 0.67 (0.37-6.98)	骨密度、骨粗しょう症性骨折リスク	—	骨折リスクのハザード比 (95%CI) Nonvertebral osteoporosis fractures： 2009年： Q1: 1.0 Q2: 1.3 (0.5-3.5) Q3: 2.1 (0.8-5.2) Q4: 2.7 (1.0-7.3) p = <0.05 2013年： Q1: 1.0 Q2: 1.0 (0.5-2.0) Q3: 1.6 (0.9-3.1) Q4: 1.8 (0.9-3.6)	骨折リスクのハザード比 (95%CI) (非喫煙者のみ) All osteoporosis fractures： 2009年： Q1: 1.0 Q2: 1.4 (0.6-3.3) Q3: 1.4 (0.5-3.6) Q4: 3.3 (1.1-9.8) p = <0.05 2013年： Q1: 1.0 Q2: 1.1 (0.5-2.1) Q3: 1.7 (0.8-3.3) Q4: 1.9 (0.7-5.1)	年齢、喫煙、BMI、身体活動、大腿骨頸部の骨密度	尿中Cd濃度増加(≥0.37 μg/g cre)で骨密度低下、2009年時のみ骨粗しょう症性骨折リスクのハザード比上昇(非喫煙者でも同様)	Wallin et al. 2016 J Bone Miner Res ANSES 2017引用
091.b	前向きコホート研究 Malmö Diet and Cancer Studyの心血管コホート	スウェーデン (マルメ)	—	女性2,920名 (中央値年齢58.0歳 (52-63歳)) 2013年 (中央値20.2年)まで追跡	1992-1994年登録 (6,103名) 2013年 (中央値20.2年)まで追跡	血中Cd濃度 (赤血球中Cd濃度とヘマトクリット値から算出)	— 中央値 (範囲) Q1: 0.14 (<0.18) Q2: 0.22 (0.18-0.28) Q3: 0.35 (0.28-0.51) Q4: 1.00 (>0.51)	骨折リスク、死亡	—	骨折リスクのハザード比 (95%CI) Q1: 1.0 Q2: 1.06 (0.87-1.30) Q3: 1.02 (0.83-1.26) Q4: 1.06 (0.81-1.40)	全死亡のハザード比 (95%CI) Q1: 1.0 Q2: 0.89 (0.63-1.27) Q3: 0.75 (0.52-1.08) Q4: 1.52 (0.99-2.33)	喫煙、年齢、BMI、糖尿病治療、胃潰瘍、喫煙、年齢、BMI、糖尿病治療、胃潰瘍治療	高血中Cd濃度群 (中央値1.00 μg/L) で骨折リスクのハザード比に影響なし (年齢及び胃潰瘍治療者で有意)。全死亡のハザード比に影響なし (未調整のみ有意、調整後で有意差ありは喫煙者、年齢、BMI、糖尿病治療者)。	Moberg et al. 2017 Osteoporos Int ANSES 2017引用
092.b	横断研究	韓国	工業団地住民	804名 (男性357名、女性447名) ※オッズ比解析(19歳以上)は327名	2007年	尿中Cd濃度 (早朝尿)	幾何平均値 0.56 (2.79)  男性0.48 (2.67) 女性0.64 (2.84)  ≤0.5 0.5-1.0 ≥1.0	骨減少症	T-score	骨減少症のオッズ比 (95%CI) 男性： T1: Reference T2: 1.29 (0.49-3.36) T3: 3.37 (1.09-10.38) 女性： T1: Reference T2: 1.18 (0.57-2.44) T3: 2.92 (1.51-5.64)	※喫煙者、やせ、両親が教育を受けていない人を除外	尿中Cd濃度増加(≥1.0 μg/g)で骨減少症のオッズ比上昇	Shin et al. 2011 Environ Res	

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 ( $\mu\text{g/g cre}$ )	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係	交絡因子	結果・結論	参考文献
093.b	横断研究 KNHANES IV	韓国	—	男性1,275名 (20-64歳)	2007-2009年	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度 : 幾何平均値 (範囲) 0.83 (1.04) (0.02-6.04) $\mu\text{g/L}$	骨密度	—	骨密度低下のオッズ比 (95%CI) Total femur : 1.83 (1.04-3.20) Lumbar spine : 1.18 (0.89-1.56) Femoral neck : 1.50 (1.13-1.99)	年齢、BMI、身長、収入、飲酒、高血圧、糖尿病、運動、尿中コチニン濃度	血中Cd濃度と大腿骨の骨密度低下のオッズ比上昇	Burn et al. 2015 J Trace Elem Med Biol
094.b	横断研究	オーストラリア	非喫煙者	女性77名 (平均年齢59.6 ± 7.0 (50-83) 歳)	2011年	尿中Cd濃度 (早朝尿) 血中Cd濃度	中央値 (範囲) 0.26 (<0.065-1.03)	血中Cd濃度 : 中央値 (範囲) <0.22 (<0.22-4.08) $\mu\text{g/L}$	骨密度	—	骨密度のStandardised Beta (95%CI) Ln Urinary Cd : Whole body subtotal : -0.316 (-0.098--0.019) Sig. 0.004 Lumbar Spine : -0.247 (-0.140--0.002) Sig. 0.043 Femoral neck : -0.265 (-0.111--0.012) Sig. 0.016 Hip : -0.236 (-0.115--0.009) Sig. 0.023	—	尿中Cd濃度と骨密度 (全体、大腿骨、腰椎) への関連	Callan et al. 2015 Int J Hyg Environ Health
095.b	横断研究	中国 (農村部 : Cd汚染地域8か所、非汚染地域2か所)	居住者 (≥ 15年) 調査地域産米/野菜主食者を対象職業ばく、腎/肝/甲状腺機能障害、糖尿病、骨代謝に影響のある薬服用者を除外	1,116名 (男性511名、女性605名) (汚染地域832名、非汚染地域284名) (40-79歳)	—	尿中Cd濃度 (早朝尿)	中央値 (5-95%ile) 非汚染地域1.70 (0.67-4.60) 汚染地域5.53 (1.41-29.16) Q1: <2.05 Q2: ≥2.05-<3.97 Q3: ≥3.97-<8.89 Q4: ≥8.89	—	骨粗しょう症 (eGFR、腎臓指標(NAG、 $\alpha$ 1-MG、 $\beta$ 2-MG、アルブミン))	T-score	骨粗しょう症発症のオッズ比 (95%CI) (調整因子によってモデルは9種類、すべてのモデルで有意) NAGで調整 : Q1: 1 (reference) Q2: 3.07 (1.77-5.33) Q3: 4.63 (2.68-7.98) Q4: 9.15 (5.26-15.94)	年齢、性別、BMI、血清アルブミン、喫煙、尿中Ca濃度、(尿中NAG or $\alpha$ 1-MG or $\beta$ 2-MG or アルブミン)	尿中Cd濃度増加(≥ 2.05 $\mu\text{g/g cre}$ )で骨粗しょう症発症のオッズ比上昇 ※非喫煙者のみの解析でも影響は弱まったが有意であった 尿中Cd濃度増加でeGFR低下、腎臓指標の濃度増加 (trendのみ)	Lv et al. 2017 J Bone Miner Res

：クレアチニン補正していないと思われるもの

表1 カドミウムのがんの影響をみた疫学研究

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係	交絡因子	結果・結論	参考文献	
096.b	前向きコホート研究 Japan Public Health Center-based Prospective Study	日本 (岩手県、秋田県、長野県、沖縄県、茨城県、新潟県、高知県、長崎県、大阪府)	—	90,383名 (男性42,032名、女性48,351名) (45~74歳)	1990年 (cohort I) 1993-1994年 (cohort II) 2006年まで followup	FFQ (138項目) と国/JECFAの食品中Cd濃度データから食事中Cd摂取量を推定	—	食事中Cd濃度 : 中央値 (男性) Q1: 18.4 Q2: 24.3 Q3: 29.3 Q4: 37.5 μg 中央値 (女性) Q1: 18.1 Q2: 22.9 Q3: 27.1 Q4: 33.9 μg	全がん	—	全がん発生率のハザード比 (95%CI) 男性 : Q1: 1.00 Q2: 0.98 (0.88-1.09) Q3: 0.99 (0.88-1.12) Q4: 0.94 (0.82-1.08) p for trend = 0.46 女性 : Q1: 1.00 Q2: 1.06 (0.92-1.21) Q3: 1.02 (0.88-1.19) Q4: 0.96 (0.81-1.15) p for trend = 0.60	年齢、地域、BMI、喫煙、飲酒、余暇の身体活動時間、摂取量 (肉、大豆、野菜、果物)、※女性のみ閉経状態、ホルモン剤の使用の有無	食事中Cd濃度と全がん発生率のハザード比に関連はみられなかった	Sawada et al. 2012 Epidemiology	
097.b	症例対照研究	日本 (長野県)	乳がん患者対照群	患者群405名 (平均年齢53.8 ± 10.6歳) 対照群405名 (平均年齢54.0 ± 10.2歳) (20-74歳)	2001-2005年	FFQ (136項目) と国/JECFAの食品中Cd濃度データから食事中Cd摂取量を推定	—	食事中Cd濃度 : 中央値 T1: 21.4 T2: 26.2 T3: 31.5	乳がん	—	乳がんのオッズ比 (95%CI) T1: 1.00 T2: 1.19 (0.79-1.79) T3: 1.23 (0.76-2.00) p for trend = 0.39	年齢、居住地域、閉経状態、身体活動量、家族の乳がんの既往歴、出産回数、摂取量 (インフラボン、野菜、総エネルギー)	食事中Cd濃度と乳がんのオッズ比に関連はみられなかった	Itoh et al. 2014 Int J Hyg Environ Health	
098.b	前向きコホート研究 Swedish Mammography Cohort	スウェーデン (ヴェストマンランド、エーレブルー)	—	女性60,889名 (baseline時平均年齢54歳)	1987-1990登録 followup18.9年	FFQ (67又は96項目) と国の食品中Cd濃度データから食事中Cd摂取量を推定	—	食事中Cd濃度 : 平均 (範囲) T1: 12 (<14) T2: 15 (14-16) T3: 18 (>16) μg/日	表層上皮性卵巣がん	—	表層上皮性卵巣がんのリスク比 (rate ratio) (95%CI) T1: 1.00 T2: 1.09 (0.87-1.38) T3: 0.89 (0.70-1.14) p for trend = 0.34	年齢、BMI、教育年数、初潮年齢、経口避妊薬使用の有無、閉経年齢、ホルモン療法の有無、出産回数、初産年齢	食事中Cd濃度と表層上皮性卵巣がんの発症リスクに関連はみられなかった	Julin et al. 2011 Br J Cancer	
099.b	前向きコホート研究 The Cohort of Swedish Men	スウェーデン (ヴェストマンランド、エーレブルー)	—	男性41,089名 (baseline時45-79歳)	1997-1998年登録 2009年まで followup	FFQ (96項目) と国の食品中Cd濃度データから食事中Cd摂取量を推定	—	食事中Cd濃度 : 平均19 ± 3.7 μg/日  中央値 (範囲) T1: 15 (<17) T2: 19 (17-20) T3: 23 (>20)	前立腺がん	—	前立腺がんのリスク比 (95%CI) T1: 1.00 T2: 1.11 (1.01-1.21) T3: 1.13 (1.03-1.24) p for trend = 0.01	年齢、家族の前立腺がんの既往歴、教育年数、BMI、胴囲、1日の身体活動量、喫煙、エネルギー摂取量、飲酒、セレン・リコピン、カルシウム摂取量	食事中Cd濃度増加 (≥ 17 μg/日) で前立腺がんのリスク比 (rate ratio) 上昇	Julin et al. 2012a Br J Cancer	
100.b	前向きコホート研究 Swedish Mammography Cohort	スウェーデン (ヴェストマンランド、ウプサラ)	閉経後の女性	女性55,987名 (baseline時平均年齢53又は54歳)	1987-1990登録 2008年まで followup (平均12.2年)	FFQ (67項目) と国の食品中Cd濃度データから食事中Cd摂取量を推定	—	食事中Cd濃度 : 平均15 ± 3.2 μg/日  中央値 (範囲) T1: 12 (<13) T2: 15 (13-16) T3: 17 (>16)	乳がん	—	乳がんのリスク比 (95%CI) T1: 1.00 T2: 1.06 (0.95-1.18) T3: 1.21 (1.07-1.36) p for trend = 0.02	Overall breast cancer according to tertiles of estimated dietary cadmium exposure and whole grain and vegetable consumption jointly. 	年齢、身長、BMI、教育年数、経口避妊薬使用の有無、ホルモン療法の有無、初潮年齢、閉経年齢、出産回数、初産年齢、飲酒、グリセミック負荷、エネルギー摂取量、穀物・野菜の摂取量	食事中Cd濃度増加 (>16 μg/日) で乳がんのリスク比 (rate ratio) 上昇 全粒粉及び野菜の摂取量が少ない群で顕著	Julin et al. 2012b Cancer Res

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係	交絡因子	結果・結論	参考文献
101.a	前向きコホート研究 prospective Diet, Cancer and Health (DCH) cohort	デンマーク	がん診断既往がなく、閉経後の女性	23,815名 (平均年齢57 (50-65)歳)	1993-1997年登録 2010年まで追跡	FFQ (192項目)とデンマークマーケットの食品中Cd濃度のデータベースから食事中Cd摂取量を推定	—	食事中Cd濃度 : 平均 (5-95%ile) 14 (8-22) μg/日  T1: <11.9 T2: 11.9-15.3 T3: >15.3	乳がん、子宮内膜がん、卵巣がん	—	罹患率比(incidence rate ratio)(95%CI) 乳がん : T1: Referent T2: 0.96 (0.85-1.10) T3: 0.97 (0.85-1.11) 子宮内膜がん : T1: Referent T2: 0.97 (0.69-1.37) T3: 0.83 (0.58-1.19) 卵巣がん : T1: Referent T2: 1.14 (0.76-1.71) T3: 1.20 (0.79-1.81)	教育年数、喫煙、出産回数、初産年齢、ホルモン補充療法、ホルモン補充療法年数、初潮年齢、BMI、身長、身体活動、飲酒	Cd摂取量と乳がん、子宮内膜がん、卵巣がんとの関連はみられなかった	Eriksen et al. 2014  PLoS ONE
102.a	前向きコホート研究 prospective Diet, Cancer and Health (DCH) cohort	デンマーク	がん診断既往のない男性	26,778名 (平均年齢57 (50-65)歳)	1993-1997年登録 2010年まで追跡 (平均13年)	FFQ (192項目)とデンマークマーケットの食品中Cd濃度のデータベースから食事中Cd摂取量を推定	—	食事中Cd濃度 : 平均 (5-95%ile) 16 (9-25) μg/日  T1: <14 T2: 14-18 T3: >18	前立腺がん	—	前立腺がんの罹患率比 (95%CI) T1: 1.00 T2: 0.96 (0.85-1.08) T3: 0.97 (0.86-1.10)	教育年数、喫煙、BMI、ウエストヒップ比、身体活動	Cd摂取量と前立腺がんとの関連はみられなかった	Eriksen et al. 2015  BMC Cancer
103.a	症例対照研究	米国 (ルイジアナ州)	膵臓がん患者対照群	患者群69名 対照群158名 (70歳以上の割合が多い)	2001-2005年	尿中Cd濃度 (spot尿)	<0.5 0.5-<1 1-<1.5 ≥1.5	—	膵臓がん	—	膵臓がんのオッズ比 (95%CI) Q1: reference Q2: 3.34 (1.38-8.07) Q3: 5.58 (2.03-15.34) Q4: 7.70 (3.06-19.34)	面接時の年齢、人種、性別、年間喫煙量、現在の喫煙習慣、教育歴、飲酒量、膵臓がんの家族歴	尿中Cd濃度増加(≥0.5 μg/g cre)で膵臓がんのオッズ比が上昇。豚肉、赤肉、米、穀物の週当たりの摂取頻度で群分けした解析でもオッズ比上昇	Luckett et al. 2012  J Environ Public Health
104.b	前向きコホート研究 VITamins And Lifestyle (VITAL) cohort	米国	閉経後の女性	女性30,543名 (平均年齢61-62歳)	2000-2002年登録 2009年までfollowup	FFQ (120項目)とFDAのTDSデータから食事中Cd摂取量を推定	—	食事中Cd濃度 : 平均値 (範囲) 10.9 ± 4.9 (0.5-55.7) μg/日  平均値 (範囲) Q1: 5.8 ± 1.2 (<7.48) Q2: 8.8 ± 0.7 (7.48-10.05) Q3: 11.6 ± 0.9 (10.06-13.30) Q4: 17.4 ± 4.3 (>13.30)	浸潤性乳がん	—	浸潤性乳がんのハザード比 (95%CI) Q1: Reference Q2: 0.91 (0.73-1.15) Q3: 1.03 (0.79-1.35) Q4: 1.00 (0.72-1.41) p for trend = 0.95	年齢、摂取量(エネルギー、野菜、いも、穀物)、教育歴、人種、ホルモン置換療法治療歴、喫煙、BMI、身体活動、飲酒、初産年齢、マルチビタミン摂取の有無、マンモグラフィー検査の有無	食事中Cd濃度と浸潤性乳がんのハザード比に関連はみられなかった	Adams et al. 2012a  Cancer Causes Control

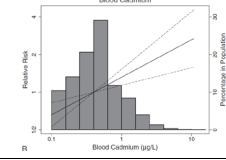
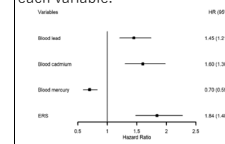


通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参考文献
105.b	前向きコホート研究 Women's Health Initiative study	米国	閉経後の女性	女性12,701名 (50-79歳) ※Case508名	1993年、1998年登録 13.2年followup	尿中Cd濃度 (早朝尿)	平均値 (25-75ile) 患者群 : 0.58 ± 0.36 (0.32-0.71) 対照群0.63 ± 0.50 (0.33-0.77)  Q1: <0.325 Q2: 0.325-0.502 Q3: 0.503-0.748 Q4: >0.748	—	浸潤性乳がん	—	浸潤性乳がんのハザード比 (95%CI) Q1: 1 Q2: 0.99 (0.72-1.36) Q3: 0.89 (0.64-1.25) Q4: 0.80 (0.56-1.14) p for trend = 0.20		年齢、初産年齢、閉経年齢、家族の乳がんの既往歴、喫煙、BMI、教育歴、飲酒、ホルモン療法、調査時期	尿中Cd濃度と浸潤性乳がんのハザード比に関連はみられなかった	Adams et al. 2016  Am J Epidemiol
106.b	症例対照研究 The Health and Environmental Exposure Research (HEER) study	米国 (アーカンソー州、アイオワ州、ミズーリ州)	子宮内膜がん患者 対照群	患者群631名 (平均年齢60歳) 対照群879名 (平均年齢63歳)	2010-2012年	尿中Cd濃度	平均値 (範囲) 患者群 : 0.037 (0.005-0.417) 対照群0.041 (0.006-0.649) ※creatinine-adjusted	—	子宮内膜がん	—	子宮内膜がんのオッズ比 (95%CI) 1.22 (1.03-1.44) P=0.0212		Variables : 人種、婚姻状態、BMI、閉経年齢、喫煙、受動喫煙、初潮年齢、出産回数、体重増加量、減量歴、家族の子宮内膜がんの既往歴、黄体ホルモン拮抗のないエストロゲンばく露、経口避妊薬私用の有無、既往歴(乳がん、卵巣がん、子宮筋腫、糖尿病)、睡眠週間、不規則な労働、飲酒、プロテイン・牛乳摂取量	尿中Cd濃度2倍増加で子宮内膜がんのオッズ比上昇	McElroy et al. 2017  PLoS One
107.b	症例対照研究	米国 (バーモント州、バーリントン、ニューヨーク州、イースト・フィッシュキル、カリフォルニア州サンノゼ)	中枢神経系がん患者 対照群 ※半導体、ストレージ装置製造施設労働者	患者群120名 対照群1,028名	1976-1999年	累積吸入ばく露	—	累積吸入ばく露 0 >0->0.0046 0.0047-0.14 >0.14 mg/m <sup>3</sup> -years	中枢神経系がん	—	中枢神経系癌のオッズ比 (95%CI) バーリントン : Q1: 1 (referent) Q2: 0.43(0.05-3.57) Q3: - Q4: 5.76 (1.12-29.69) p for trend = 0.01		—	Cdの累積ばく露増加で中枢神経系癌のオッズ比上昇 (分位群での優位はバーリントンのみ、trend有意はイースト・フィッシュキル、バーリントンのみ)	Rodrigues et al. 2020  Occup Environ Med
108.b	前向きコホート研究 PANKRAS II	スペイン	膵臓がん患者	185名	1992-1995登録 17.5年追跡	足爪中Cd濃度	—	足爪中Cd濃度 : ≤0.01 μg/g 0.01-0.02 μg/g >0.02 μg/g	膵臓がん	—	膵臓がん患者の生存のハザード比 (95%CI) T1: 1.00 T2: 0.88 (0.47-1.65) T3: 0.60 (0.35-1.02) P=0.032		年齢、性別、がんステージ、治療	足爪中Cd濃度増加で膵臓がん患者の生存のハザード比減少 (trendのみ) ※better survival	Porta et al. 2020  Environ Res

：クレアチニン補正していないと思われるもの

表2 カドミウムの生命予後の影響をみた疫学研究

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係	交絡因子	結果・結論	参考文献	
127.b	前向きコホート研究	日本 (千葉県、石川県)	カドミウム汚染のない地域住民 (50歳以上)	男性1,067名 (平均年齢 65.5(8.2)歳) 女性1,590名 (平均年齢 64.6(7.9)歳)	1993-1994年登録 2011-2012年まで followup	尿中Cd濃度 (早朝尿)	幾何平均値 男性1.8(2.4) 女性2.4(2.6)  男性 Q1: -1.14 Q2: 1.14-1.96 Q3: 1.96-3.23 Q4: 3.23- 女性 Q1: -1.46 Q2: 1.46-2.86 Q3: 2.86-4.66 Q4: 4.66-	—	全死亡率	—	全死亡率のハザード比 (95%CI) 男性: Q1: Control category Q2: 0.94 (0.70-1.25) P=0.672 Q3: 1.35 (1.03-1.77) P=0.032 Q4: 1.64 (1.26-2.14) P=<0.001 女性: Q1: Control category Q2: 1.24 (0.91-1.68) P=0.169 Q3: 1.28 (0.95-1.73) P=0.109 Q4: 1.49 (1.11-2.00) P=0.008	男性: 年齢、平均動脈圧、持病、心疾患、腎疾患、喫煙 女性: 年齢、平均動脈圧、持病、心疾患、高血圧、糖尿病	尿中Cd濃度増加(男性 >1.96 μg/g cre、女性 >4.66 μg/g cre)で全死亡率のハザード比上昇	Suwazono et al. 2015  J Appl Toxicol	
128.b	前向きコホート研究	日本 (千葉県、石川県)	カドミウム汚染のない地域住民 (50歳以上)	男性1,107名 (平均年齢 64.9(9.3)歳) 女性1,697名 (平均年齢 63.1(9.7)歳)	1993-1994年登録 2011-2012年まで followup	尿中Cd濃度 (早朝尿)	幾何平均値 男性1.8(2.4) 女性2.4(2.7)	—	全がん、胃、大腸、肺、肝臓・膀胱(男性のみ)、膵臓(女性のみ)の死亡率	—	死亡率のリスク比 (95%CI) 男性: 悪性腫瘍: 1.01 (0.94-1.07) P=0.850 胃: 1.00 (0.89-1.12) P=0.980 大腸: 1.03 (0.91-1.17) P=0.610 肝臓: 1.00 (0.91-1.09) P=0.950 胆嚢: 0.64 (0.36-1.17) P=0.150 肺: 1.04 (0.94-1.14) P=0.490	死亡率のリスク比 (95%CI) 女性: 悪性腫瘍: 1.06 (1.02-1.11) P=0.008 胃: 1.08 (1.00-1.18) P=0.065 大腸: 0.99 (0.76-1.29) P=0.970 膵臓: 1.13 (1.03-1.24) P=0.013 肺: 0.97 (0.80-1.17) P=0.740	年齢、BMI、平均動脈圧、高血圧、居住地域、飲酒、喫煙	尿中Cd濃度1 μg/g cre増加で全がん、膵臓がんの死亡率のリスク比上昇 (女性のみ)	Watanabe et al. 2020  Int J Hyg Environ Health
129.b	前向きコホート研究	日本 (千葉県、石川県)	カドミウム汚染のない地域住民 (50歳以上)	男性1,107名 (平均年齢 64.7(9.1)歳) 女性1,697名 (平均年齢 63.1(9.6)歳)	1993-1994年登録 2011-2012年まで followup	尿中Cd濃度 (早朝尿)	幾何平均値 男性1.8(2.4) 女性2.4(2.6)  男性 Q1: -1.12 Q2: 1.12-1.95 Q3: 1.95-3.18 Q4: 3.18- 女性 Q1: -1.42 Q2: 1.42-2.80 Q3: 2.80-4.61 Q4: 4.61-	—	非発がん死亡率 (心臓脳血管疾患、呼吸器疾患、腎臓及び尿管疾患、外因性)	—	死亡率のリスク比 (95%CI) 男性: 心臓脳血管疾患: 1.05 (1.00-1.11) P=0.048 脳血管疾患: 1.08 (1.01-1.16) P=0.023 脳梗塞: 1.11 (1.04-1.20) P=0.002 呼吸器疾患: 1.05 (0.99-1.11) P=0.110 腎臓及び尿管疾患: 1.08 (0.94-1.26) P=0.280 外因性: 1.01 (0.89-1.14) P=0.940	死亡率のリスク比 (95%CI) 女性: 心臓脳血管疾患: 0.99 (0.94-1.05) P=0.850 脳血管疾患: 0.96 (0.88-1.05) P=0.390 脳梗塞: 0.98 (0.90-1.06) P=0.570 呼吸器疾患: 1.02 (0.95-1.10) P=0.550 腎臓及び尿管疾患: 0.97 (0.85-1.10) P=0.630 外因性: 1.00 (0.90-1.11) P=0.990	年齢、BMI、血圧、持病、ライフスタイル因子、	尿中Cd濃度1 μg/g cre増加当たりの心臓脳血管疾患(脳血管疾患(脳梗塞))による死亡率のリスク比上昇 (男性のみ) ※分位解析では有意差なし	Suwazono et al. 2021  J Appl Toxicol
130.b	前向きコホート研究 NHANES	米国	妊婦を除外	8,989名 (男性4492名、女性4497名) (20歳以上)	1999-2004年平均4.8年followup	尿中Cd濃度 血中Cd濃度	幾何平均値0.28  T1: <0.20 T2: 0.20-0.41 T3: ≥0.41  80%ile : 0.57 20%ile : 0.14	血中Cd濃度: 幾何平均値0.44 μg/L  T1: <0.3 T2: 0.3-0.5 T3: ≥0.5  80%ile : 0.80 20%ile : 0.22	死亡率(全死因、心血管疾患、心疾患、虚血性心疾患)(eGFR、高血圧)	—	死亡率のハザード比 (95%CI) 尿中Cd濃度: 全死因: 1.52 (1.00-2.29) 心血管疾患: 1.74 (1.07-2.83) 心疾患: 2.53 (1.54-4.16) 虚血性心疾患: 2.09 (1.06-4.13)	死亡率のハザード比 (95%CI) 血中Cd濃度: 全死因: 1.50 (1.07-2.10) 心血管疾患: 1.69 (1.03-2.77) 心疾患: 1.98 (1.11-3.54) 虚血性心疾患: 1.73 (0.88-3.40)	性別、教育歴、収入、人種/民族、閉経状態(女性のみ)、BMI、血中鉛濃度、C反応性タンパク、総・HDLコレステロール、コレステロール治療、高血圧、糖尿病、eGFR、喫煙、血清コチニン濃度 ※死亡率の解析のみ	Cd濃度20%ileと比較して80%ileで全死因、心血管疾患、心疾患、虚血性心疾患の死亡率のハザード比上昇 ※虚血性心疾患は尿中Cd濃度の解析のみ有意 尿中Cd濃度及び血中Cd濃度増加(≥0.41 μg/g cre、≥0.5 μg/L)でeGFR低下の割合、高血圧の割合増加	Tellez-Plaza et al. 2012  Environ Health Perspect

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参考文献
131.b	前向きコホート研究 NHANES III	米国	—	20,024名 (男性7455名、女性8218名) (17歳以上)	1988-1994年 2006年までfollowup	尿中Cd濃度 (spot尿)	幾何平均値 (95%CI) 男性0.252 (0.235-0.271) 女性0.352 (0.327-0.379)  男性 Q1: -0.153 Q2: 0.153-0.297 Q3: 0.297-0.580 Q4: 0.580- 女性 Q1: -0.210 Q2: 0.210-0.418 Q3: 0.418-0.819 Q4: 0.819-	—	がんによる死亡率	—	Q1-3に対するQ4の死亡率のハザード比 (95%CI) 男性: 全がん: 1.70 (1.20-2.40) 肺: 3.22 (1.26-8.25) 前立腺: 1.34 (0.75-2.38) 大腸: 0.84 (0.37-1.94) 膵臓: 7.25 (1.77-29.80) 肝臓: 0.51(0.20-1.32) 白血病: 1.86 (0.31-11.13) 非ホジキンリンパ腫: 25.83 (3.93-169.6)	Q1-3に対するQ4の死亡率のハザード比 (95%CI) 女性: 全がん: 1.34 (0.97-1.85) 肺: 1.82 (0.99-3.33) 肺以外: 1.19 (0.84-1.69) 乳: 0.58 (0.34-0.98) 大腸: 0.80 (0.19-3.39) 膵臓: 1.24 (0.58-2.63) 肝臓: 1.21 (0.40-3.61) 白血病: 1.67 (0.55-5.07) 非ホジキンリンパ腫: 0.67 (0.16-2.90) 卵巣: 2.40 (0.66-8.69) 子宮体: 1.03 (0.23-4.62)	年齢、喫煙、BMI、教育年数、人種	尿中Cd濃度増加 (>0.580 μg/g cre)で全がん、肺がん、膵臓がん、非ホジキンリンパ腫の死亡率のハザード比上昇 (男性のみ) ※尿中Cd濃度2倍増加あたりでは男性で全がん、肺がん、非ホジキンリンパ腫、女性では全がん、肺がん以外の全がん、子宮体がんのハザード比上昇	Adams et al. 2012b Occup Environ Med
132.b	前向きコホート研究 NHANES III	米国	—	5,204名 (男性2474名、女性2730名) (50歳以上、中央値年齢男性62.7歳、女性63.3歳)	1988-1994年 2006年までfollowup	尿中Cd濃度	中央値 (25-75%ile) 男性0.58(0.33-0.96) 女性0.77(0.47-1.27)  男性 T1: <0.39 T2: 0.39-0.79 T3: >0.79 女性 T1: <0.57 T2: 0.57-1.05	—	全がん死亡率	—	全がん死亡率のハザード比 (95%CI) 男性: T1: 1.00 (reference) T2: 1.81 (1.20-2.74) T3: 3.13 (1.88-5.20) P=<0.001 女性: T1: 1.00 (reference) T2: 1.16 (0.71-1.91) T3: 1.65 (1.13-2.41) P=<0.01	年齢、BMI、人種/民族、飲酒、喫煙、エネルギー摂取量	尿中Cd濃度増加(男性>0.39 μg/g cre、女性>1.05 μg/g cre)で全がん死亡率のハザード比上昇	Lin et al. 2013 J Toxicol Environ Health A	
133.b	前向きコホート研究 NHANES	米国	—	18,602名 (40歳以上)	1999-2010年 2011年までfollowup	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度: 幾何平均値0.43(0.01) μg/L	心血管疾患死亡率	—	血中Cd濃度10倍増加あたりの心血管疾患死亡率の相対リスク (95%CI) 1.35 (1.15-1.59)	Adjusted relative risk of cardiovascular disease mortality. Blood Cadmium 	性別、人種/民族、喫煙、飲酒、血清鉄、血中カドミウム、血清c反応性タンパク、血清カルシウム	血中Cd濃度10倍増加あたりの心血管疾患死亡率の相対リスク上昇	Aoki et al. 2016 Medicine (Baltimore)
134.b	前向きコホート研究 NHANES	米国 (NHANES1999-2012)	—	16,028名 (男性7620名、女性8408名) (40歳以上)	1999-2012年 2015年までfollowup	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度: 中央値 (25-75%ile) traing set群: 0.40(0.26-0.66) testing set群: 0.40(0.26-0.67) μg/L	CVD死亡率	—	Hazard ratio (95% CI) comparing the 75th vs the 25th percentile of each variable. 	年齢、性別、人種/民族、喫煙、収縮期血圧、降圧剤の使用の有無、総コレステロール、HDLコレステロール、糖尿病、BMI	血中Cd濃度25パーセンタイル値の群と比較して血中鉛濃度75パーセンタイル値の群のCVD死亡のハザード比は1.60 (95%CI: 1.30-1.98)であった	Wang et al. 2019 J Am Heart Assoc	

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 ( $\mu\text{g/g cre}$ )	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参考文献
135.b	前向きコホート研究Strong Heart Study	米国 (アリゾナ州、オクラホマ州、ノースダコタ州、サウスダコタ州)	American Indian	3,792名 (男性1538名、女性2254名) (45-75歳、平均年齢 $56.2 \pm 0.13$ 歳)	1989-1991年登録 2008年までfollowup	尿中Cd濃度 (spot尿)	中央値 (25-75%ile) 0.93 (0.61-1.46)  T1: $\leq 0.70$ T2: 0.71-1.22 T3: $\geq 1.23$	—	全がん、喫煙関連がん、胃、大腸、肝臓、胆嚢、膵臓、肺、乳、前立腺、腎臓、リンパ造血系組織の死亡率	—	がんの死亡率のハザード比(95%CI) 全がん： T1: 1 (Referent) T2: 1.76 (1.32, 2.35) T3: 1.85 (1.36, 2.51) p for trend = $<0.001$ 喫煙関連がん： T1: 1 (Referent) T2: 2.04 (1.34, 3.11) T3: 2.80 (1.82, 4.31) p for trend = $<0.001$ 肝臓： T1: 1 (Referent) T2: 2.11 (0.59, 7.55) T3: 3.67 (1.01, 13.32) p for trend = 0.14	がんの死亡率のハザード比(95%CI) 膵臓： T1: 1 (Referent) T2: — T3: 2.47 (1.01, 6.03) p for trend = 0.002 肺： T1: 1 (Referent) T2: 3.39 (1.14, 10.1) T3: 6.65 (2.29, 19.3) p for trend = $<0.001$	年齢、性別、喫煙、BMI	尿中Cd濃度増加 ( $>0.71 \mu\text{g/g cre}$ )で全がん、喫煙関連がん、肺がん、尿中Cd濃度増加 ( $>1.23 \mu\text{g/g cre}$ )で肝臓がん、膵臓がんの死亡率のハザード比上昇	Garcia-Esquinas et al. 2014  Environ Health Perspect

：クレアチニン補正していないと思われるもの

表1 カドミウムの呼吸器への影響をみた疫学研究

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係	交絡因子	結果・結論	参考文献
109.b	横断研究 KNHANES	韓国	—	3,622名 (男性1851名、女性1771名) (平均年齢53.3歳)	2008-2011年	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度： Q1: <0.84 Q2: ≥0.84-<1.19 Q3: ≥1.19-<1.64 Q4: ≥1.64	慢性閉塞性肺疾患 (COPD)	—	全がん発生率のハザード比 (95%CI) 男性： Q1: 1.00 (reference) Q2: 1.74 (1.11-2.72) Q3: 1.90 (1.19-3.02) Q4: 2.47 (1.59-3.84) p for trend = <0.001 女性： Q1: 1.00 (reference) Q2: 1.10 (0.46-2.59) Q3: 0.67 (0.29-1.55) Q4: 0.83 (0.37-1.86) p for trend = 0.41	年齢、喫煙、身体活動、BMI、収入、教育歴	血中Cd濃度増加(0.84 μg/L以上)でCOPD発症のオッズ比上昇(男性のみ)	Oh et al. 2014 Environ Res
110.b	症例対照研究 KNHANES	韓国	気流閉塞疾患群 対照群	男性1,956名 疾患群376名 対照群1,580名 (40歳以上)	2008-2011年	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度： T1: <0.84 T2: 0.84-1.30 T3: >1.30	気流閉塞	FEV <sub>1</sub> /FVC ratio<0.7	肺機能低下のオッズ比 (95%CI) T1: 1 T2: 1.51 (1.07-2.12) T3: 2.30 (1.64-3.21) p for trend = <0.001	年齢、BMI、職歴、教育歴、喫煙	血中Cd濃度増加(0.84 μg/L以上)で肺機能低下のオッズ比上昇	Yoon et al. 2015 Ann Hum Biol
111.a	症例対照研究	チュニジア	鼻ポリープ患者 対照群	患者群90名 (平均年齢43.8±12.7 (18-76)歳) 対照群171名 (平均年齢45.5±11.5 (17-88)歳)	2008-2010年	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度： 平均値 (範囲) 1.1±7.5 (0.0-19.7) μg/L  Low : ≤0.9 High : >0.9	鼻ポリープ	—	NSPリスクのオッズ比 (95%CI) Low: 1.00 (reference) High: 3.5 (1.4-6.7) P=0.027	※demographic data, other risk factors 性別、年齢、飲水 (水道水、雨水)、喫煙、水タバコ、噛みタバコ、環境ばく露、職業ばく露	鼻ポリープ患者の血中Cd濃度は対照群よりも高かった。血中Cd濃度≤0.9 μg/Lの群と比較して>0.9 μg/Lの群でNSPリスクのオッズ比上昇	Khilifi et al. 2015 Environ Sci Pollut Res

：クレアチニン補正していないと思われるもの

表2 カドミウムの心血管への影響をみた疫学研究

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参考文献
112.b	前向きコホート研究	スウェーデン (イエーテボリ)	—	女性458名 (64歳)	2001-2003年 5.4年followup	血中Cd濃度 尿中Cd濃度	幾何平均値 0.36 T1: 0.06-0.28 T2: 0.29-0.46 T3: 0.46-2.06	血中Cd濃度 : 幾何平均値0.37 μg/L T1: 0.08-0.25 T2: 0.25-0.44 T3: 0.44-4.07	末梢動脈疾患	足関節上腕血比 (ankle brachial index) ≤0.9 in any of the four lower limb arteries	末梢動脈疾患のオッズ比 (95%CI) T1: 1 T2: 0.8 (0.3-1.8) T3: 2.5 (1.1-5.8) p = 0.037 (T3/1)		喫煙、収縮期血圧、HbA1c、アポリポタンパクB/A-I、スタチン処方、正常耐糖能・耐糖能障害・糖尿病	尿中Cd濃度増加(≥0.46 μg/g cre)で末梢動脈疾患のオッズ比上昇 ※細胞間接着分子1で調整すると影響は弱まった	Fagerberg et al. 2013 BMJ Open
113.a	横断研究？ 対象コホート Malmö Diet and Cancer Study の心血管コホート	スウェーデン (マルメ)	—	4,639名 (男性1875名、女性2764名) (平均年齢57.4歳)	1991-1994年 登録 (6,103名) 2010年までfollowup	血中Cd濃度 (赤血球中Cd濃度とヘマトクリット値から算出)	—	血中Cd濃度 : 幾何平均値0.31 μg/L 幾何平均値 (範囲) Q1: 0.12 (0.03- 0.17) Q2: 0.21 (0.17- < 0.26) Q3: 0.34 (0.26- < 0.50) Q4: 1.04 (0.50- 5.10)	頸動脈硬化性プラーク	—	ブラーク発生のオッズ比 (95%CI) Q1: 1 Q2: 0.9 (0.8-1.1) Q3: 0.9 (0.8-1.2) Q4: 1.3 (1.03-1.8) p for trend = 0.029		性別、年齢、喫煙、教育年数、身体活動スコア、飲酒、胸囲、収縮期血圧、LDL/HDLコレステロール、中性脂肪、HbA1c、c反応性タンパク、降圧剤の処方、脂質低下剤の処方、糖尿病、閉経、ホルモン置換療法	血中Cd濃度増加(≥0.50 μg/L)でブラーク発生のオッズ比上昇	Fagerberg et al. 2015 Environ Res
114.b	前向きコホート研究 Malmö Diet and Cancer Study の心血管コホート	スウェーデン (マルメ)	—	4,819名 (男性1958名、女性2861名) (平均年齢57 ± 0.1歳)	1991-1994年登録 (6,103名) 2010年までfollowup	血中Cd濃度 (赤血球中Cd濃度とヘマトクリット値から算出)	—	血中Cd濃度 : 中央値 (25-75%ile) 0.26 (0.17-0.50) μg/L Q1: <0.17 Q2: 0.17-0.259 Q3: 0.26-0.499 Q4: 0.50-5.1	急性冠動脈イベント、急性心筋梗塞、主な心臓有害イベント、脳卒中、虚血性脳梗塞、死亡率	—	心血管疾患のハザード比 (95%CI) ※Q1: 1.0 Acute coronary event : Q2: 1.0 (0.7-1.4) Q3: 1.2 (0.8-1.6) Q4: 1.9 (1.2-2.9) Acute myocardial infarction : Q2: 1.0 (0.7-1.5) Q3: 1.1 (0.8-1.6) Q4: 1.8 (1.2-2.8) Major adverse cardiac event : Q2: 1.1 (0.9-1.5) Q3: 1.4 (1.0-1.9) Q4: 1.9 (1.3-2.8) Any stroke : Q2: 0.8 (0.6-1.2) Q3: 0.9(0.7-1.4) Q4: 2.1 (1.3-3.2) Ischemic stroke : Q2: 0.8 (0.6-1.2) Q3: 0.9 (0.6-1.3) Q4: 2.1 (1.3-3.3)	死亡率のハザード比 (95%CI) ※ Q1: 1.0 All cause mortality : Q2: 1.0 (0.8-1.3) Q3: 1.0 (0.8-1.3) Q4: 1.6 (1.3-2.2) Cardiovascular mortality : Q2: 1.2 (0.8-1.9) Q3: 1.3 (0.9-2.1) Q4: 1.9 (1.1-3.2)	性別、喫煙、胸囲、教育、身体活動、飲酒、血清中性脂肪、HbA1c、C反応性タンパク、閉経状態、ホルモン置換療法、降圧剤、糖尿病、高脂血症治療、拡張期血圧、LDL/HDLコレステロール	血中Cd濃度増加(≥0.50 μg/L)で心血管疾患のハザード比上昇 ※総死亡率、心血管疾患の死亡率のハザード比も上昇	Barregard et al. 2016 Environ Health Perspect
115.b	前向きコホート研究 Malmö Diet and Cancer Study の心血管コホート	スウェーデン (マルメ)	—	4,156名 (男性39.2%) (45-73歳)	1991-1996年登録 16.7年followup	血中Cd濃度 (赤血球中Cd濃度とヘマトクリット値から算出)	—	血中Cd濃度 : 男性 Q1: 0.04-0.15 Q2: 0.15-0.23 Q3: 0.24-0.47 Q4: 0.47-5.07 女性 Q1: 0.02-0.18 Q2: 0.18-0.27 Q3: 0.27-0.49 Q4: 0.49-4.83	虚血性脳梗塞	—	虚血性脳梗塞のハザード比 (95%CI) Q1: 1.00 Q2: 0.91 (0.60-1.37) Q3: 0.84 (0.56-1.28) Q4: 1.66 (1.01-2.72) p = 0.040 (Q4 vs Q1)		年齢、性別、胸囲、喫煙、糖尿病、血圧、降圧剤、LDL/HDLコレステロール、高脂血症治療、C反応性タンパク	血中Cd濃度増加(男性 >0.47 μg/L、女性>0.49 μg/L)で虚血性脳梗塞のハザード比上昇	Borné et al. 2017 J Am Heart Assoc

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参考文献
116.b	横断研究 対象コホート Swedish CArdioPulmonary biolmage Study	スウェーデン (イエーテボリ、リンシェーピング、マルメ、ストックホルム、ウメオ、ウプサラ)	—	5,627名 (51%女性) (平均年齢57 ± 0.1歳)	2013-2018年	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度： 中央値0.24 μg/L  Q1: <0.16 Q2: 0.16-0.24 Q3: 0.24-0.39 Q4: 0.39-8.5	冠動脈カルシウムスコア	—	冠動脈カルシウムスコアの有病割合 (Prevalence ratio)(95%CI) Calcium score>0 : Q1: 1.0 Q2: 1.0 (0.9-1.1) Q3: 0.9 (0.9-1.0) Q4: 1.1 (1.0-1.3) Calcium score>100 : Q1: 1.0 Q2: 1.1 (0.9-1.3) Q3: 1.0 (0.8-1.3) Q4: 1.6 (1.3-2.0)		年齢、性別、喫煙、高血圧、糖尿病、家族の既往歴、LDL/HDLコレステロール比	血中Cd濃度増加(≥0.39 μg/L)で冠動脈カルシウムスコア上昇	Barregard et al. 2021  Environ Health Perspect
117.a	前向きコホート研究 Maternal and Infant Nutrition Interventions, Matlab (MINIMat)	バングラデシュ (Matlab)	過疎地域において、胎児期にAsまたはCdにばく露された子ども	母親1,291名 子ども3,267名	2002-2004年出産 2007-2009年測定 4.5年追跡	尿中Cd濃度 (spot尿) (平均妊娠8週)	0.63 μg/L	—	血圧、腎臓機能	—	β (95%CI), R <sup>2</sup> (%) 収縮期血圧： -0.49 (-1.44-0.45), 0.14 拡張期血圧： -0.21 (-1.02-0.59), 0.06 GFR： -0.17(-4.54-4.20), 0.20 腎臓の大きさ： 0.79 (-2.99-4.57), 0.06		性別、年齢、両親の裕福度、4.5歳時の身長、生まれた季節、妊娠初期の血圧	母親の尿中Cd濃度と子どもの4.5歳時点の血圧、GFRに関連はみられなかった	Hawkesworth et al. 2013  Int J Epidemiol
118.b	横断研究 NHANES	米国	妊婦、授乳婦を除外	16,222名 (男性8230名、女性7992名) (20歳以上)	1999-2006年	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度： 平均値 (標準誤差) 白人男性：0.56(0.01) 白人女性：0.60(0.01) 黒人男性：0.58(0.02) 黒人女性：0.58(0.02) メキシコ系アメリカ人男性：0.45(0.02) メキシコ系アメリカ人女性：0.46(0.02) μg/L  Q1 : ≤0.20 Q2 : 0.21-0.39 Q3 : 0.40-0.69 Q4 : >0.70 μg/dL	血圧	—	高血圧発症のオッズ比 (95%CI) Q1: 1.00 Q2: 1.06 (0.87-1.28) Q3: 1.19 (1.03-1.37)* Q4: 1.31 (1.05-1.63)* *Indicates p = <0.05		※adjusted for : 年齢、BMI、糖尿病、飲酒、喫煙、教育歴、血清クレアチニン、カルシウム又はナトリウム濃度、ヘマトクリット	血中Cd濃度増加 (≥0.40 μg/dL) で高血圧発症のオッズ比上昇 白人女性及びメキシコ系アメリカ人女性で有意	Scinicariello et al. 2011  Environ Res

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係	交絡因子	結果・結論	参考文献	
119.b	前向きコホート研究 Strong Heart Study	米国 (アリゾナ州、オクラホマ州、ノースダコタ州、サウスダコタ州)	American Indian	3,348名 (男性40%) (45-74歳)	1989-1991年登録 2008年までfollowup	尿中Cd濃度 (spot尿)	中央値 (25-75%ile) 0.92 (0.61-1.45) Q1: ≤0.61 Q2: 0.62-0.92 Q3: 0.93-1.45 Q4: >1.45	—	心血管疾患 (冠動脈性心疾患、脳卒中、心不全) 死亡率	—	心血管疾患のハザード比 (95%CI) ※Q1: 1.00 Cardiovascular Disease : Q2: 1.20 (1.00-1.44) Q3: 1.30 (1.07-1.58) Q4: 1.48 (1.21-1.80) Coronary Heart Disease : Q2: 1.13 (0.92-1.40) Q3: 1.31 (1.05-1.63) Q4: 1.33 (1.05-1.68) Stroke : Q2: 1.21 (0.81-1.80) Q3: 1.11 (0.73-1.69) Q4: 1.87 (1.22-2.86) Heart Failure : Q2: 1.40 (0.99-1.99) Q3: 1.52 (1.06-2.18) Q4: 1.61 (1.10-2.36)	死亡率のハザード比 (95%CI) ※ Q1: 1.00 Total Mortality : Q2: 1.26 (1.07-1.48) Q3: 1.36 (1.16-1.61) Q4: 1.58 (1.32-1.89) Cardiovascular Disease Mortality : Q2: 1.33 (0.99-1.79) Q3: 1.37 (1.00-1.88) Q4: 1.87 (1.34-2.60) Coronary Heart Disease Mortality : Q2: 1.09 (0.78-1.53) Q3: 1.32 (0.93-1.87) Q4: 1.51 (1.04-2.20)	性別、BMI、閉経状態、教育歴、総コレステロール、推定LDLコレステロール、高血圧、糖尿病、eGFR、喫煙	尿中Cd濃度増加(>0.62 μg/g cre)で心血管疾患のハザード比上昇 ※総死亡率、心血管疾患の死亡率のハザード比も上昇	Tellez-Plaza et al. 2013a Epidemiology
120.b	前向きコホート研究 Strong Heart Study	米国	American Indian	2,864名 (女性61.1%) (45-74歳)	1989-1991年登録 1999年までfollowup	尿中Cd濃度 (spot尿)	幾何平均値 (95%CI) 0.94 (0.92-0.96) T1: ≤0.71 T2: 0.71-1.23 T3: >1.23	—	末梢動脈疾患	足関節上腕血比 (ankle brachial index) <0.9 or >1.4 in at least 1 leg	末梢動脈疾患のハザード比 (95%CI) Ankle brachial index <0.9 or >1.4 in at least 1 leg : T1: 1 (Referent) T2: 1.27 (0.87-1.74) T3: 1.96 (1.32-2.81) p for trend = 0.02	性別、年齢、教育歴、地域、BMI、閉経状態、総コレステロール、推定LDLコレステロール、高血圧、糖尿病、GFR、喫煙	尿中Cd濃度増加(>1.23 μg/g cre)で末梢動脈疾患のハザード比上昇	Tellez-Plaza et al. 2013b Circ Cardiovasc Qual Outcomes	
121.b	ケースコホート研究 Geographic and Racial Differences in Stroke (REGARDS)	米国	虚血性脳梗塞患者 サブコホート	患者群680名 サブコホート 2,540 (60名重複) (平均年齢65.9歳)	2003-2007年登録 2012年までfollowup	尿中Cd濃度 (spot尿)	中央値 (25-75%ile) 0.42 (0.27-0.68) Q1: ≤0.24 Q2: 0.25-0.35 Q3: 0.36-0.49 Q4: 0.50-0.77 Q5: ≥0.78	—	虚血性脳梗塞	—	虚血性脳梗塞のハザード比 (95%CI) Q1: 1.00 (Referent) Q2: 1.19 (0.84-1.69) Q3: 1.16 (0.81-1.67) Q4: 1.27 (0.88-1.84) Q5: 1.50 (1.01-2.22) p for trend = 0.02	年齢、性別、人種、年齢・性別・年齢-人種相互関係、居住地域、収入、BMI、喫煙、身体活動、糖尿病、HDL/LDLコレステロール比、C反応性タンパク、血清Ca濃度、尿中As濃度	尿中Cd濃度増加(≥0.78 μg/g cre)で虚血性脳梗塞のハザード比上昇 ※影響は血清Zn濃度減少で強まり、非喫煙者で弱まった	Chen et al. 2018 Neurology	
122.b	症例対照研究 対象コホート Boston Birth Cohort	米国 (マサチューセッツ州ボストン)	子癩前症患者群 対照群	患者群115名 (出産平均年齢 29.12 ± 6.17歳) 対照群1,159名 (出産平均年齢 27.99 ± 6.31歳)	1998年	赤血球中Cd濃度 (産後24-72時間以内に採血)	—	赤血球中Cd濃度 : 中央値 (25-75%ile) 患者群0.8 (0.6-1.1) μg/L 対照群0.7 (0.5-1.1) μg/L Q1: 0.04-0.39 Q2: 0.40-0.59 Q3: 0.59-0.80 Q4: 0.80-1.18 Q5: 1.19-4.76	子癩前症	—	子癩前症の有病割合 (95%CI) Q1: Reference Q2: 1.09 (0.58-2.06) P=0.77 Q3: 1.48 (0.81-2.71) P=0.21 Q4: 1.97 (1.08-3.59) P=0.03 Q5: 1.86 (0.98-3.50) P=0.06 p for trend = 0.009	出産年齢、人種、教育歴、出産回数、妊娠前のBMI、妊娠中の喫煙	赤血球中Cd濃度増加で子癩前症の有病割合 (prevalence ratio)上昇 ※trendのみ有意	Liu et al. 2019b J Am Heart Assoc	



通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参考文献
123.b	横断研究 KNHANES	韓国	—	5,919名 (男性2957名、女性2962名) (20歳以上)	2008-2010年	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度： 幾何平均値 (25-75%ile) 男性0.799 (0.621-1.331) 女性1.168 (0.734-1.571) μg/L 男性 Q1: ≤0.621 Q2: >0.621-0.927 Q3: >0.927-1.331 Q4: >1.331 女性 Q1: ≤0.734 Q2: >0.734-1.111 Q3: >1.111-1.571 Q4: >1.571	高血圧	拡張期血圧≥90 収縮期血圧≥140 mmHg 又は降圧剤使用  高血圧前症 拡張期血圧≥80 収縮期血圧≥120 mmHg	高血圧のオッズ比 (95%CI) 男性： Q1: 1 (Reference) Q2: 1.229 (0.906-1.666) Q3: 1.664 (1.216-2.277) Q4: 1.826 (1.325-2.515) 女性： Q1: 1 (Reference) Q2: 1.340 (0.820-2.189) Q3: 1.272 (0.806-2.008) Q4: 1.469 (0.954-2.261)	高血圧前症のオッズ比 (95%CI) 男性： Q1: 1 (Reference) Q2: 1.084 (0.831-1.415) Q3: 1.365 (1.011-1.842) Q4: 1.388 (1.006-1.916) 女性： Q1: 1 (Reference) Q2: 1.250 (0.894-1.748) Q3: 1.312 (0.939-1.833) Q4: 1.540 (1.104-2.149)	性別、居住地、年齢、教育歴、喫煙、飲酒、血清クレアチニン濃度、ヘモグロビン、BMI、糖尿病	血中Cd濃度増加(>0.927 μg/L)で高血圧のオッズ比上昇(男性のみ) 女性は血中Cd濃度 >1.571 μg/Lで高血圧前症のオッズ比上昇	Lee and Kim 2012  Am J Ind Med
124.b	横断研究 KNHANES	韓国	—	5,361名 (男性2,574名、女性2,787名)(20-79歳) (平均年齢：男性39.3±0.3歳 女性40.9±0.3歳)	2008-2010年	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度： 平均値±標準誤差 男性：0.98±0.06 女性：1.16±0.02 μg/dL  男性 Q1：0.060-0.615 Q2：0.161-0.915 Q3：0.916-1.329 Q4：1.330-6.036 女性 Q1：0.016-0.717 Q2：0.718-1.085 Q3：1.086-1.558 Q4：1.559-8.346	冠動脈心疾患	フラミンガムリスクスコア	10年以内の冠動脈心疾患発症のオッズ比 (95%CI) 男性： Q1: 1.00 Q2: 2.185(1.447-3.298) Q3: 3.592(2.376-5.432) Q4: 6.870(4.582-10.300) 女性： Q1: 1.00 Q2: 2.577 (0.800-8.304) Q3: 3.985 (1.257-12.634) Q4: 4.302 (1.272-14.557)		BMI、中性脂肪、LDL コレステロール	血中Cd濃度増加(>0.161 μg/dL)で10年以内の冠動脈心疾患発症のオッズ比上昇(男性のみ)	Cho et al. 2015  Angiology
125.b	横断研究 KNHANESIV, V, VI	韓国	—	11,979名 (男性5920名、女性6059名) (19歳以上)	2008-2013年	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度： 幾何平均値 (95%CI) 男性0.788 (0.771-0.805) 女性1.133 (1.110-1.157) μg/L 男性 T1: <0.673 T2: 0.673-1.118 T3: >1.118 女性 T1: <0.792 T2: 0.792-1.309 T3: >1.309	高血圧	拡張期血圧≥90 収縮期血圧≥140 mmHg 又は降圧剤使用  prehypertension 拡張期血圧≥80 収縮期血圧≥120 mmHg	高血圧のオッズ比 (95%CI) 全体： T1: 1.0 (Ref) T2: 1.16 (0.10-1.36) T3: 1.31 (1.11-1.55) 男性： T1: 1.0 (Ref) T2: 0.94 (0.77-1.15) T3: 1.12 (0.90-1.38) 女性： T1: 1.0 (Ref) T2: 1.55 (1.21-2.00) T3: 1.64 (1.28-2.09)			血中Cd濃度増加(男性 >1.155 μg/L、女性 >1.381 μg/L)で高血圧のオッズ比上昇 男女別解析では女性のみ有意	Lee et al. 2016  Biol Trace Elem Res
126.b	前向きコホート研究 Hortega Study	スペイン (バリャドリッド)	—	1,171名 (男性51.7%) (平均年齢47.91±17歳)	1999-2000年登録 2015年までfollowup	尿中Cd濃度	中央値 (25-75%ile) 0.38 (0.23-0.64)  T1: 0.27 T2: 0.27-0.53 T3: 0.53-	—	心血管疾患	—	心血管疾患のハザード比 (95%CI) T1: 1.00 (Referent) T2: 2.27 (1.44-3.57) T3: 2.31 (1.47-3.65)		性別、教育歴、喫煙、尿中コチニン濃度、eGFR、居住地、HDLコレステロール、総コレステロール、脂質異常症治療、高血圧治療、糖尿病、拡張期血圧	尿中Cd濃度増加(≥0.27 μg/g cre)で心血管疾患のハザード比上昇	Domingo-Relloso et al. 2019  Int J Epidemiol

：クレアチニン補正していないと懸念されるもの

表3 カドミウムの神経への影響をみた疫学研究

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参考文献
136.b	前向きコホート研究 エコチル調査	日本の15地域	—	母子3,545組 (母親の平均年齢32±4.9歳)	2011-2014年 登録	血中Cd濃度 (妊娠中後期) 臍帯血中Cd濃度	—	血中Cd濃度： 平均値±標準偏差 中央値 (25-75%ile、5-95%ile) 0.79±0.39 0.70 (0.52-0.95、0.34-1.52) μg/L 臍帯血中Cd濃度： 平均値±標準偏差 中央値 (25-75%ile、5-95%ile) 0.05±0.02 0.04 (0.03-0.06、0.02-0.08) μg/L	2歳児の発達指標	KSPD (Kyoto Scale of Psychological Development) P-M : postural-motor C-A : cognitive-adaptive L-S : language-social DQ : developmental quotient	β-coefficients (95%CI) 母体血中Cd濃度： P-M -1.4 (-2.7--0.038) C-A -0.19 (-1.1-0.71) L-S 0.36 (-0.73-1.4) DQ -0.066 (-0.82-0.69) 母体血中Cd濃度 (喫煙)： P-M -3.9 (-9.9-2.2) C-A -3.0 (-6.5-0.40) L-S -3.1 (-7.3-0.99) DQ -2.9 (-5.7--0.12) 母体血中Cd濃度 (糖尿病)： P-M -5.4 (-10--0.67) C-A -6.1 (-11--1.8) L-S -9.0 (-13--4.8) DQ -6.4 (-9.6--3.1)	妊娠前のBMI、収入、 妊娠中の喫煙、出産方法、 仕事、出産回数、 教育年数	総解析では関連はみられなかった。 妊娠中に喫煙をした母親の子ども、 妊娠糖尿病の母親の子ども、 子どもの性別が男児という層別解析ではいずれも母体血中Cd濃度の上昇に伴い、 2歳時の子どもの発達の指標となる検査得点が低下した	Ma et al. 2021 Environ Int	
137.a	横断研究 KNHANES	韓国	—	6,409名 (男性3185名、女性3224名) (平均年齢47.1±0.3歳)	2010-2013年	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度： 加重平均±標準誤差： 男性 (μg/dL)： <25%ile : 0.47 ± 0.01 25-<50%ile : 0.79 ± 0.01 50-<75%ile : 1.13 ± 0.01 ≥75%ile : 1.88 ± 0.03 女性 (μg/dL)： <25%ile : 0.57 ± 0.01 25-<50%ile : 0.96 ± 0.01 50-<75%ile : 1.36 ± 0.01 ≥75%ile : 2.17 ± 0.03	聴力機能	純音聴力検査	聴力低下のオッズ比 (95%CI) 男性 (low frequency)： Q1: Referent Q2: 0.842 (0.524-1.354) Q3: 0.83 (0.533-1.291) Q4: 0.905 (0.556-1.473) 男性 (high frequency)： Q1: Referent Q2: 1.235 (0.891-1.711) Q3: 1.168 (0.833-1.638) Q4: 1.292 (0.896-1.865)	聴力低下のオッズ比 (95%CI) 女性 (low frequency)： Q1: Referent Q2: 0.875 (0.488-1.57) Q3: 0.913 (0.521-1.601) Q4: 0.757 (0.427-1.343) 女性 (high frequency)： Q1: Referent Q2: 1.248 (0.812-1.919) Q3: 1.325 (0.831-2.115) Q4: 1.426 (0.906-2.244)	年齢、BMI、教育歴、 喫煙、飲酒、運動、 糖尿病、高血圧、騒音ばく露 (職業性、車や音楽、銃器)	血中Cd濃度と高周波帯、 低周波帯の聴力低下との 関連はみられなかった	Kang et al. 2018 Ann Occup Environ Med
138.b	横断研究	ポルトガル (エシュタレジャ)	エシュタレジャに 5年以上居住	103名 (55歳以上)	—	尿中Cd濃度 (早朝尿)	平均値 (範囲) 11±21 (0.2-106)	—	認知機能 抑うつ症状	Mini-Mental State Examination (MMSE)、 Montreal Cognitive Assessment (MoCA)、 Clinical Dementia Rating Scale (CDR)、 Geriatric Depression Scale (GDS)	—	—	—	CdはMMSEの予測因子と 考えられた (R <sup>2</sup> =11%)	Cabral Pinto et al. 2018 Environ Geochem Health

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参考文献
139.b	横断研究 NHANES	米国	—	2,535名 (12-19歳)	2005-2008年	尿中Cd濃度	尿中 Cd濃度 (μg/g cre) 平均値 (95%CI) 男性 : 0.08(0.07-0.09) 女性 : 0.10(0.09-0.11) 中央値 Q1: 0.04 Q2: 0.07 Q3: 0.10 Q4: 0.15	—	聴力機能	純音聴力検査	聴力低下のオッズ比 (95%CI) Any >15 dB : Q1: 1 (Reference) Q2: 1.63 (0.80-3.34) Q3: 1.59 (0.74-3.42) Q4: 1.88 (0.83-4.27) High-Frequency : Q1: 1 (Reference) Q2: 1.46 (0.70-3.03) Q3: 1.23 (0.50-3.02) Q4: 1.53 (0.71-3.27) Low-Freqlency : Q1: 1 (Reference) Q2: 2.47 (0.93-6.56) Q3: 1.42 (0.62-3.27) Q4: 3.08 (1.02-9.25)		年齢、性別、人種、PIR、耳の感染症の既往歴、騒音ばく露、喫煙	尿中Cd濃度増加 (0.15 μg/g cre) で聴力低下のオッズ比上昇 ※Low-Frequencyのみ	Shargorodsky et al. 2011 Arch Otolaryngol Head Neck Surg
140.b	横断研究 NHANES	米国	—	2,199名 (男性1144名、女性1055名) (6-15歳)	1999-2004年	尿中Cd濃度 (spot尿)	中央値 (25-75%ile) 男児0.110 (0.055-0.180) 女児0.110 (0.060-0.183) Q1: 0.0000-0.0576 Q2: 0.0580-0.1097 Q3: 0.1100-0.1800 Q4: 0.1802-14.9400	—	学習障害、特殊教育、ADHD	本人 (12歳以上の場合) または保育者 (12歳未満の場合) に質問	神経発達指標のオッズ比 (95%CI) learning disability : Q1: 1 (Reference) Q2: 0.98 (0.53-1.79) Q3: 1.72 (0.88-3.37) Q4: 3.21 (1.43-7.17) special education utilization : Q1: 1 (Reference) Q2: 1.49 (0.80-2.76) Q3: 2.15 (0.78-5.93) Q4: 3.00 (1.12-8.01) ADHD : Q1: 1 (Reference) Q2: 0.50 (0.25-0.98) Q3: 0.52 (0.23-1.19) Q4: 0.67 (0.28-1.61)		血中クレアチニン濃度、年齢、性別、血中鉛、受動喫煙、血清コチニン、妊娠中の喫煙、貧困ギャップ率、世帯教育レベル、人種、保育園利用、出生時母親年齢、保険加入の有無	尿中Cd濃度増加(>0.1802 μg/L)で学習障害、特殊教育のオッズ比上昇	Ciesielski et al. 2012 Environ Health Perspect
141.b	横断研究 NHANES	米国	—	3,698名 (男性1729名、女性1969名) (加重平均年齢 42.06 ± 0.28歳 (20-69歳))	1999-2004年	血中Cd濃度	—	幾何平均値 (範囲) 0.40(0.10-8.50) μg/L Q1: 0.10-0.20 Q2: 0.30-0.30 Q3: 0.40-0.40 Q4: 0.50-0.70 Q5: 0.80-8.50	聴力機能	純音聴力検査	聴力低下のオッズ比 (95%CI) Q1: Reference Q2: 1.21 (0.71-2.05) Q3: 1.05 (0.71-1.55) Q4: 1.39 (0.91-2.11) Q5: 1.74 (1.12-2.70) p for trend = 0.013		年齢、性別、人種/民族、教育歴、BMI、耳毒性薬物使用の有無、喫煙、高血圧、糖尿病、血中Pb濃度、職業性の騒音、娯楽及び銃器の騒音のばく露	血中Cd濃度増加 (≥0.80 μg/L) で聴力低下のオッズ比上昇	Choi et al. 2012 Environ Health Perspect

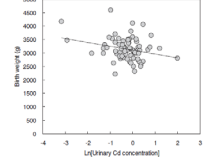
：クレアチニン補正していないと思われるもの

表4 カドミウムの内分泌への影響をみた疫学研究

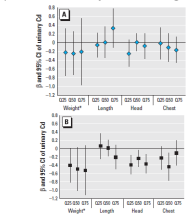
通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係	交絡因子	結果・結論	参考文献	
142.b	横断研究 対象コホート エコチル調査	日本の15地域	耐糖能障害要因 を持つ人を除く	妊婦16,955名 (平均年齢：非妊 糖尿病群31.1 ±5.0歳、妊娠糖 尿病群33.2±5.0 歳)	2011-2014年登録	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度： 幾何平均値(範囲) 0.677(0.0951-4.73)ng/g  ≤0.50 0.51-1.00 1.01-1.50 ≥1.51	妊娠糖尿病	—	妊娠糖尿病発症のオッズ比 (95%CI) Nulliparous： Q1: 1.00 Q2: 0.84 (0.52-1.34) P=0.457 Q3: 0.81 (0.42-1.58) P=0.542 Q4: 0.76 (0.28-2.08) P=0.599 Parous： Q1: 1.00 Q2: 1.28 (0.89-1.84) P=0.189 Q3: 1.44 (0.90-2.28) P=0.125 Q4: 0.64 (0.29-1.44) P=0.286	※Covariates 出産年齢、妊娠前の BMI、妊娠高血圧症、喫 煙量及び妊娠糖尿病の 既往歴(経産婦群の み)	血中Cd濃度と妊娠糖尿病 発症に関連はなかった	Oguri et al. 2019  Int Arch Occup Environ Health	
143.a	症例対照研究	パキスタン (ハイデラ バード) アイルラン ド (ダブリン)	2型糖尿病患者 対照群	患者群145名 対照群177名 (30-50歳)	パキスタン(2006年) アイルランド(2010 年)	頭髮中Cd濃 度	—	頭髮中Cd濃度(μg/g)： 患者群 パキスタン 男性3.19±0.3、女性2.85±0.33 アイルランド 男性2.26±0.32、女性1.76±0.06 対照群 パキスタン 男性1.63±0.25、女性1.54±0.17 アイルランド 男性0.68±0.15、女性0.62±0.07	2型糖尿病	—	—	—	2型糖尿病患者の頭髮中Cd 濃度は対照群よりも高かつ た	Afridi et al. 2013  Clinica Chimica Acta	
144.b	前向きコホ ート研究	スウェー デン(ヨーテボ リ)	—	女性484名 (64歳)	2001-2003年 5.4年followup	尿中Cd濃度 血中Cd濃度	中央値(5-95%ile) Q1: 0.18 (0.10-0.24) Q2: 0.30 (0.25-0.35) Q3: 0.43 (0.36-0.53) Q4: 0.77 (0.56-1.59)	血中Cd濃度： 中央値(5-95%ile) Q1: 0.18 (0.11-0.22) Q2: 0.28 (0.23-0.34) Q3: 0.43 (0.35-0.55) Q4: 0.97 (0.58-2.64) μg/L	2型糖尿病 耐糖能	75g経口グル コース負荷 試験	2型糖尿病又は耐糖能障害の有 病率/発症率のオッズ比 (95%CI) ※Q1: 1.0 prevalence(血中Cd濃度)： Q2: 0.5 (0.3-0.9) Q3: 0.5 (0.3-0.9) Q4: 1.2 (0.6-2.4) P=0.66 incidence(血中Cd濃度)： Q2: 0.7 (0.3-1.5) Q3: 0.9 (0.4-1.8) Q4: 2.2 (0.9-6.1) P=0.10  ※発症率は5.4年の追跡後 ※P for Q4 vs Q1	2型糖尿病又は耐糖能障害の有 病率/発症率のオッズ比 (95%CI) ※Q1: 1.0 prevalence(尿中Cd濃度)： Q2: 0.8 (0.5-1.4) Q3: 0.7 (0.4-1.2) Q4: 1.1 (0.6- 2.2) P=0.73 incidence(尿中Cd濃度)： Q2: 1.0 (0.5-2.0) Q3: 0.8 (0.4-1.6) Q4: 1.2 (0.5-2.6) P=0.71	喫煙、胴囲、血清アディ ポネクチン濃度	尿中及び血中Cd濃度と2型 糖尿病又は耐糖能に関連は みられなかった	Barregard et al. 2013  Environ Res

：クレアチニン補正していないと思われるもの

表1 カドミウムの生殖への影響をみた疫学研究

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 ( $\mu\text{g/g cre}$ )	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参考文献
145.a	横断研究	日本 (東京)	—	母子78組 (母親の平均年齢 $32.1 \pm 4.4$ (22-42)歳)	2007-2008年	母親の尿中 Cd濃度 (spot尿) (妊娠9-40週)	平均値 (範囲) $0.976 \pm 0.891$ ( $<0.04$ -7.29)	—	出生時体重、身長、頭圍	—	Partial regression coefficient - 135 Standardized $\beta$ -0.241 $t$ -2.367 $p$ 0.021	Correlation between urinary Cd concentration of subject mother during pregnancy and birth weight of the newborns delivered to the subjects. 	※Independent variable 妊娠期間、子どもの性別、出生順、母親のBMI、母親の年齢、母親/父親の喫煙	母親の尿中Cd濃度と出生時体重に負の関連	Shirai et al. 2010 J Environ Sci Health A
146.a	横断研究 対象コホート エコチル調査	日本の15地域	—	妊婦14,847名 (平均年齢 $31.4 \pm 4.9$ 歳)	2011-2014年登録	血中Cd濃度 (妊娠14-39週目)	—	血中Cd濃度 : 中央値 (25-75%ile) $0.66(0.50-0.90)\text{ng/g}$ $\leq 0.497$ $0.498-0.661$ $0.662-0.901$ $\geq 0.902$	早産	—	早産のオッズ比 (95%CI) early preterm : Q1: 1.00 (referent) Q2: 0.71 (0.37-1.37) $P=0.308$ Q3: 0.94 (0.51-1.73) $P=0.844$ Q4: 1.91 (1.12-3.27) $P=0.018$ $p$ for trend = 0.002 late preterm : Q1: 1.00 (referent) Q2: 0.92 (0.71-1.18) $P=0.509$ Q3: 1.03 (0.80-1.32) $P=0.812$ Q4: 1.14 (0.89-1.46) $P=0.293$ $p$ for trend = 0.367	※potential confounders 年齢、妊娠前のBMI、喫煙習慣、パートナーの喫煙習慣、飲酒習慣、妊娠回数、出産回数、帝王切開分娩回数、子宮感染症、世帯収入、教育レベル及び小児の性別	血中Cd濃度増加( $\geq 0.902$ ng/g)で前期の早産のオッズ比上昇	Tsuji et al. 2018 Environ Res	
147.b	横断研究 対象コホート エコチル調査	日本の15地域	—	妊婦16,019名 (平均年齢 $31.3 \pm 5.0$ 歳)	2011-2014年登録	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度 : 中央値 (25-75%ile) $0.66(0.50-0.91)\text{ng/g}$ $\leq 0.496$ $0.497-0.661$ $0.662-0.904$ $\geq 0.905$	前置胎盤、癒着胎盤	—	オッズ比 (95%CI) Previa : Q1: 1.00 (referent) Q2: 1.37 (0.69-2.72) $P=0.375$ Q3: 1.67 (0.86-3.26) $P=0.129$ Q4: 2.06 (1.07-3.98) $P=0.031$ $p$ for trend = 0.146 Accreta : Q1: 1.00 (referent) Q2: 0.55 (0.21-1.46) $P=0.234$ Q3: 1.01 (0.44-2.33) $P=0.981$ Q4: 0.46 (0.17-1.22) $P=0.120$ $p$ for trend = 0.205	※covariates 年齢、喫煙習慣、パートナーの喫煙習慣、飲酒習慣、妊娠回数、出産回数、帝王切開分娩回数、居住地域及び前置胎盤の有無 (癒着胎盤の分析のみ)	血中Cd濃度増加( $\geq 0.905$ ng/g)での前置胎盤のオッズ比上昇	Tsuji et al. 2019a Environ Health Prev Med	

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参考文献
148.b	横断研究 対象コホート エコチル調査	日本の15地域	帝王切開による出生児を除く	妊婦17,584名	2011-2014年登録	妊婦の血中Cd濃度 (妊娠中後期)	—	血中Cd濃度： 平均値±標準返済 中央値 (範囲) 男児0.76±0.40 0.66 (0.12-4.73) μg/L 女児0.75±0.38 0.66 (0.10-4.67) μg/L  ≤0.497 0.498-0.663 0.664-0.906 ≥0.907	出生時体重、身長、頭囲、胸囲、SGA	—	SGA児のオッズ比 (95%CI) ※ Q1: 1.00 SGA児のオッズ比 (95%CI) ※ Q1: 1.00 全体： Q2: 0.91 (0.76-1.09) P=0.297 Q3: 1.03 (0.86-1.24) P=0.747 Q4: 1.08 (0.89-1.31) P=0.427 p for trend = 0.253 男児： Q2: 0.86 (0.66-1.11) P=0.250 Q3: 0.96 (0.74-1.23) P=0.729 Q4: 0.98 (0.75-1.28) P=0.895 p for trend = 0.910 女児： Q2: 0.96 (0.74-1.25) P=0.766 Q3: 1.10 (0.85-1.43) P=0.456 Q4: 1.23 (0.93-1.61) P=0.145 p for trend = 0.096	SGA児のオッズ比 (95%CI) ※Q1: 1.00 男児 (2nd trimester) : Q2: 0.70 (0.50-0.98) P=0.038 Q3: 0.90 (0.65-1.25) P=0.525 Q4: 0.81 (0.56-1.17) P=0.258 p for trend = 0.458 男児 (3rd trimester) : Q2: 1.13 (0.75-1.70) P=0.573 Q3: 1.04 (0.69-1.58) P=0.845 Q4: 1.22 (0.81-1.85) P=0.339 p for trend = 0.416 女児 (2nd trimester) : Q2: 0.83 (0.60-1.16) P=0.282 Q3: 0.91 (0.64-1.28) P=0.575 Q4: 0.91 (0.62-1.32) P=0.603 p for trend = 0.680 女児 (3rd trimester) : Q2: 1.25 (0.80-1.94) P=0.323 Q3: 1.57 (1.02-2.40) P=0.041 Q4: 1.90 (1.23-2.94) P=0.004 p for trend = 0.002	母親の年齢、妊娠前のBMI、妊娠中の体重増加量、過去1年間のタンパク質、炭水化物摂取量、血清中葉酸濃度、採血時の妊娠週、出産歴、ヘモグロビン、収入、就業状態、最高学歴、喫煙、飲酒、妊娠高血圧、糖尿病/妊娠糖尿病、調査地域	妊娠後期の血中Cd濃度増加(≥0.907 μg/L)で女兒のSGA児のオッズ比上昇(妊娠後期の採血群のみ)。Trendのみ有意：出生時体重減少、男児の身長低下、女兒の頭囲減少(妊娠中期のみ)、女兒の胸囲減少(妊娠後期のみ)	Inadera et al. 2020 Environ Res
149.b	横断研究 対象コホート エコチル調査	日本の15地域	多胎妊婦を除く	妊婦58,670名 (平均年齢31.7±4.9歳)	2011-2014年登録	血中Cd濃度 (妊娠中後期)	—	血中Cd濃度： 中央値 (25-75%ile) 0.66(0.50-0.90)ng/g  ≤0.50 0.51-0.66 0.67-0.90 >0.90	妊娠期間中の望ましい体重増加 (出産6か月後の母親の体重、3歳時の身長体重)	—	—	収入、妊娠期間、年齢、飲酒、教育年数、就業、喫煙、騒音、出産回数、受動喫煙、小児の性別	過体重で血中Cd濃度0.67 ng/g以上の妊婦では妊娠期間中の望ましい体重増加を決定できなかった	Jung et al. 2021 Environ Int	
150.b	横断研究 対象コホート エコチル調査	日本の15地域	—	妊婦89,273名	2011-2014年登録	妊婦の血中Cd濃度 (妊娠中後期)	—	血中Cd濃度： 中央値 (範囲) 0.661 (0.0951-5.33)ng/g	腹部先天性奇形 (先天性横隔膜ヘルニア、臍帯ヘルニア、腹壁破裂、食道閉鎖症、十二指腸閉鎖/狭窄症、腸閉塞/狭窄症、直腸肛門閉鎖/狭窄症)	—	腹部先天性奇形のオッズ比 (95%CI) Q1: 1 Q2: 1.46 (0.93-2.29) Q3: 0.80 (0.48-1.35) Q4: 1.22 (0.75-2.00) p for trend = 0.997	母親の年齢、喫煙、飲酒、父親の喫煙、子どもの出生年、性別	血中Cd濃度と腹部先天性奇形に関連はみられなかった ※四分位解析を行っているがそれぞれの濃度の記載なし	Miyashita et al. 2021 Int J Environ Res Public Health	

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 ( $\mu\text{g/g cre}$ )	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参考文献
151.a	前向きコホート研究 Taiwan Birth Panel Study	台湾 (台北市)	—	母子289組 (出産時年齢25-35歳が68.7%)	2004-2005年登録 子どもが3歳になるまで追跡	血中Cd濃度 (出産時)	尿中Cd濃度 ( $\mu\text{g/g cre}$ )	血中Cd濃度: 平均値 $1.11 \pm 0.77$ 臍帯血中Cd濃度: 平均値 $0.71 \pm 1.62$	出生時体重、身長、頭囲	—	Coefficient (95%CI) 新生児: 身長(母体血): -0.18 (-0.69-0.32) 身長(臍帯血): 0.05 (-0.25-0.35) 体重(母体血): -0.26 (-2.03-1.52) 体重(臍帯血): 0.03 (-1.01-1.08) 頭囲(母体血): -0.52 (-1.10-0.07) 頭囲(臍帯血): -0.36 (-0.70--0.02)	Coefficient (95%CI) 0-3歳: 身長(母体血): -0.59 (-1.20-0.01) 身長(臍帯血): -0.51 (-0.87--0.15) 体重(母体血): -1.48 (-3.56-0.60) 体重(臍帯血): -1.81 (-3.01--0.61) 頭囲(母体血): -0.37 (-1.01-0.26) 頭囲(臍帯血): -0.52 (-0.88--0.17)	母親の教育歴、出席時体重	臍帯血中Cd濃度と出生時の頭囲に負の関連。3歳まで追跡したmixed modelでは臍帯血中Cd濃度と身長、体重、頭囲に負の関連。	Lin et al. 2011 Occup Environ Med
152.a	前向きコホート研究 Maternal and Infant Nutrition Interventions, Matlab (MINIMat)	バングラデシュ (Matlab)	—	母子1,616組 (母親の平均年齢 $27 \pm 6.0$ (14-45)歳)	2002-2003年	尿中Cd濃度 (平均で妊娠8週目)	尿中Cd濃度 ( $\mu\text{g/L}$ )	平均値 (範囲) $0.81 \pm 0.67$ (0.044-7.0) 25%ile: 0.38 50%ile: 0.63 75%ile: 1.0	出生時体重、身長、頭囲、胸囲	—	$\beta$ -Coefficients (95%CI) Adjusted p-value 全体: 出生時体重: -31.0 (-59, -2.8) P=0.029 出生時身長: -0.043 (-0.21, 0.12) P=0.58 頭囲: -0.15 (-0.27, -0.026) P=0.017 胸囲: -0.14 (-0.30, 0.021) P=0.083 男児: 出生時体重: -17.0 (-59.4, 25.4) P=0.46 出生時身長: 0.071 (-0.18, 0.32) P=0.54 頭囲: -0.051 (-0.23, 0.13) P=0.58 胸囲: -0.071 (-0.32, 0.18) P=0.59	$\beta$ -Coefficients (95%CI) 女児: 出生時体重: -44.9 (-82.5, -7.3) P=0.011 出生時身長: -0.14 (-0.36, 0.077) P=0.14 頭囲: -0.26 (-0.43, -0.088) P=0.0019 胸囲: -0.24 (-0.44, -0.030) P=0.019  $\beta$ -Coefficients and 95% CIs for maternal urinary Cd in each quantile for boys (A) and girls (B). 	母親の年齢、BMI、社会経済的地位、妊娠14週目のヘモグロビン、妊娠8週目の尿中As、喫みタバコ、出産した季節、妊娠期間、性別	母親の尿中Cd濃度と出生時体重、頭囲に負の関連。層別解析では女兒のみに影響がみられた	Kippler et al. 2012a Environ Health Perspect
153.b	前向きコホート研究 Maternal and Infant Nutrition Interventions, Matlab (MINIMat)	バングラデシュ (Matlab)	—	妊婦1,305名 (平均年齢 $26 \pm 5.9$ 歳)	2001-2003年	尿中Cd濃度	尿中Cd濃度 ( $\mu\text{g/g cre}$ )	平均 (5-95%ile) 母親の尿中Cd濃度 $0.63$ (0.18-2.0) 5歳時の子どもの尿中Cd濃度 $0.22$ (0.078-0.63)	5歳時のIQ verbal IQ (VIQ) performance IQ (PIQ) Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) SDQ-prosocial behavior SDQ-difficult behavior Full Scale IQ (FSIQ)	third edition of the Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence (WPPSI)	$\beta$ -Coefficient (95%CI) 母親の尿中Cd濃度: VIQ: -0.81 (-1.3--0.38) P=< 0.001 PIQ: -0.59 (-1.1--0.13) P=0.013 FSIQ: -0.76 (-1.2--0.34) P=< 0.001 SDQ <sub>pro</sub> : 0.012 (-0.085-0.11) P=0.81 SDQ <sub>diff</sub> : -0.011 (-0.21-0.19) P=0.91	$\beta$ -Coefficient (95%CI) 5歳時の子どもの尿中Cd濃度: VIQ: -0.37 (-0.85-0.11) P=0.14 PIQ: -0.64 (-1.2--0.13) P=0.015 FSIQ: -0.55 (-1.0--0.088) P=0.020 SDQ <sub>pro</sub> : -0.062 (-0.17-0.045) P=0.26 SDQ <sub>diff</sub> : 0.11 (-0.11-0.34) P=0.31	テスト時の年齢、テストター、性別、出生順、出生時体重、5歳時の対年齢身長比、HOME、妊娠初期のBMI、母親のIQ、社会経済的地位	母親の尿中Cd濃度と子どもの5歳時のFSIQ、PIQ、VIQに負の関連 子どもの5歳時の尿中Cd濃度とFSIQ、PIQに負の関連	Kippler et al. 2012b Environ Health Perspect

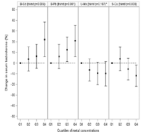
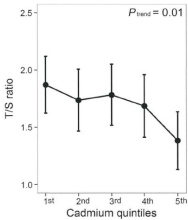
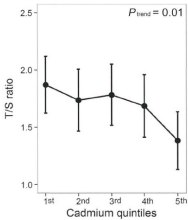
通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参考文献
154.a	症例対照研究	ナイジェリア (イバダン)	妊婦 非妊娠女性	妊婦125名 非妊娠女性35名 (平均年齢20.1±6.1 (18-45)歳)	—	血清中Cd濃度	—	血清中Cd濃度: 非妊娠女性0.22±0.1 第1三半期0.20±0.1 第2三半期0.21±0.1 第3三半期0.25±0.2 μmol/L	出生時体重、身長、頭囲	—	出生時体重 r=-0.708, P=0.000 身長 r=-0.332, P=0.013 頭囲 r=-0.499, P=0.001		—	低体重児を出産した妊婦は正常体重児を出産した妊婦と比較して血清中のCd濃度が高かった。母親の血中Cd濃度と出生時体重、身長、頭囲に負の関連	Ikeh-Tawari et al. 2013 Toxicol Int
155.a	症例対照研究 (semi-ecologic study)	米国 (ノースカロライナ州)	先天異常対照群	疾患群20,151名 (母親の出産平均年齢26.8±6.2歳) 対照群668,381名 (母親の出産平均年齢26.9±6.1歳)	2003-2008年	井戸水中Cd濃度 (井戸水は1998-2010年に採取)	—	井戸水中Cd濃度0.5-3.0 ppb	先天異常12項目	—	先天異常の有病割合 (Prevalence ratio) (95%CI) 1. Spina bifida 0.5 (0.2-1.4) 2. Anotia/microtia 1.0 (0.3-4.2) 3. Conotruncals 1.1 (0.6-2.0) 4. AVSD/ECD 0.7 (0.2-1.9) 5. HLHS 0.8 (0.3-2.4) 6. Cleft palate (CP) 1.1 (0.6-2.1) 7. Cleft lip ± CP 1.0 (0.6-1.7) 8. EA/TEF 0.9 (0.3-2.4) 9. Pyloric stenosis 0.4 (0.3-0.7)* 10. Limb reduction 0.6 (0.2-1.6) 11. Gastroschisis 1.2 (0.5-2.8) 12. Hypospadias 0.9 (0.7-1.2)  *P<0.05	母親の年齢、人種、教育歴	井戸水中Cd濃度と先天異常に関連はみられなかった	Sanders et al. 2014 BMC public health	
156.a	症例対照研究	中国 (広東省)	先天性心疾患 (CHD) 対照群	疾患群112名 対照群107名 (母親の年齢: 26-30歳が約50%)	2012-2013年	血中Cd濃度 (妊娠17-40週目)	—	血中Cd濃度: 中央値 (25-75%ile) 患者群2.25 (1.72-3.24) μg/L 対照群1.76 (1.35-2.55) μg/L	先天性心疾患	—	先天性心疾患のオッズ比 (95%CI) T1: reference T2: 1.23 (0.54-2.82) T3: 1.49 (0.65-3.40)	小児の性別、母親の年齢、出産回数、教育年数、移民かどうか、葉酸又はマルチビタミン使用、喫煙、妊娠中のBMI、採血時期	血中Cd濃度と先天性心疾患に関連はみられなかった ※検討委員コメント: 多変量調整がなされていない?	Ou et al. 2017 Environ Int	
157.b	症例対照研究	中国 (山西省)	生まれた子どもが口腔顔面裂患者対照群	患者群92名 対照群200名 (29歳以下が7割以上)	2003-2016年	臍帯血中Cd濃度	—	臍帯血中Cd濃度: 中央値 (25-75%ile) 患者群2.72 (1.84-4.14) ng/g 対照群0.98 (0.48-2.94) ng/g	口腔顔面裂	—	口腔顔面裂リスクのオッズ比 (95%CI) 7.22 (3.81-13.71)	母親の年齢、BMI、教育歴、職業 (農家かどうか)、出産回数、子どもに影響する妊娠中の既往歴、妊娠期間、妊娠前後の葉酸サプリメント摂取、妊娠中の喫煙又は副流煙ばく露、飲酒	臍帯血中Cd濃度<1.70 ng/gの群と比較して≥1.70 ng/gの群で子どもの口腔顔面裂リスクのオッズ比上昇	Ni et al. 2018 Environ Sci Technol	

：クレアチニン補正していないと思われるもの



表2 カドミウムのその他の影響をみた疫学研究

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 (μg/g cre)	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参照文献
158.a	横断研究	日本 (高知県黒潮市)	—	100名 (男性28名 女性72名) (平均年齢76.3±6歳)	2008年	尿中Cd濃度 (早朝尿)	平均値5.26±6.3 男性2.75±1.8 女性6.24±7.1	—	酸化ストレス バイオマーカー (8-OHdG、8-isoprostane)	—	Standardized coefficient (beta) 8-Isoprostane 0.760, P=0.003 8-OHdG 0.652, P=0.001		※Variable 年齢、BMI、血圧、収縮期/拡張期血圧、喫煙、飲酒、魚の摂取量、日常生活能力、慢性疾患、投薬量	尿中Cd濃度と酸化ストレスバイオマーカーに正の関連	Muzembo et al. 2013  Geriatr Gerontol Int
159.b	横断研究 対象コホート エコチル調査	日本の15地域	—	妊婦14,408名 (平均年齢30.9±4.9歳)	2011-2014年登録	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度： 平均値 0.75±0.38 ng/g  Q1: ≤0.495 Q2: 0.496-0.657 Q3: 0.658-0.897 Q4: ≥0.898	総IgE及び特異的IgE (卵白、ハウスダストマイト、スギ花粉、動物上皮、蛾)	—	IgEのオッズ比 (95%CI) ※Q1 : 1.00 (referent) ハウスダストマイト： Q2: 0.92 (0.84-1.02) P=0.100 Q3: 0.94 (0.85-1.04) P=0.225 Q4: 1.04 (0.94-1.15) P=0.498 スギ： Q2: 0.94 (0.85-1.04) P=0.228 Q3: 1.04 (0.94-1.15) P=0.464 Q4: 0.98 (0.89-1.09) P=0.747 動物上皮： Q2: 0.98 (0.87-1.10) P=0.746 Q3: 0.90 (0.80-1.02) P=0.097 Q4: 0.94 (0.83-1.07) P=0.368		※factors 年齢、BMI、アレルギー疾患、妊娠中の喫煙/飲酒、パートナーの喫煙習慣、ペット、妊娠前期の採血時期及び居住地	血中Cd濃度と総IgE及び特異的IgE (卵白、ハウスダストマイト、スギ、動物上皮、蛾)との関連はみられなかった	Tsuji et al. 2019b  J Epidemiol
160.a	横断研究 対象コホート Modeling the Epidemiologic Transition Study (METS)	ガーナ、南 アフリカ、 セイシェル、 ジャマイカ、米国	アフリカ系	各国500名ずつ (平均年齢：男性34.7±6.0 (25-45)歳、女性35.2±6.2 (25-45)歳)	2010-2011年	血中Cd濃度 (各国50名ずつ)	—	血中Cd濃度： 幾何平均値 (範囲) 0.03 (0.000004-3.08) μg/L	空腹時血糖	—	空腹時血糖≥100 (95%CI) 1.60 (0.72-3.56)		Core model 年齢、性別、居住地 Full model 年齢、性別、居住地、婚姻、教育、職業、喫煙、飲酒、魚の摂取頻度、体脂肪	血中Cd濃度と空腹時血糖に 関連はみられなかった ※検討委員コメント：用量 反応関係が不明	Ettinger et al. 2014  Environmental Health: A Global Access Science Source
161.b	前向きコホート 研究 NHANESIII	米国	—	12,732名 (男性5988名、女性6744名) (20-74歳)	1988-1994年 2006年までfollowup	尿中Cd濃度	男性 Q3: <0.65 Q4: ≥0.65 女性 Q3: <0.83 Q4: ≥0.83	—	肝臓壊死性炎症、非アルコール性脂肪性肝疾患 (NAFLD)、非アルコール性脂肪性肝炎 (NASH) 死亡率	—	オッズ比 (95%CI) ※男性<0.65、女性<0.83 : 1.00 男性： Hepatic necroinflammation : 2.21 (1.64-3.00) P=<0.001 NAFLD : 1.30 (1.01-1.68) P=0.04 NASH : 1.95 (1.11-3.41) P=0.02 女性： Hepatic necroinflammation : 1.26 (1.01-1.57) P=0.04 NAFLD : 1.11 (0.88-1.41) P=0.37 NASH : 1.34 (0.72-2.50) P=0.36	死亡率のハザード比 (95%CI) ※男性<0.65、女性<0.83 : 1.00 男性： All cause : 1.77 (1.41-2.24) P=<0.001 Cancer : 2.43 (1.59-3.72) P=<0.001 女性： All cause : 1.29 (1.02-1.62) P=0.03 Cancer : 1.57 (1.10-2.23) P=0.01	年齢、人種/民族、教育歴、喫煙、座りがちな生活スタイル、BMI、飲酒、総コレステロール濃度	尿中Cd濃度増加(男性≥0.65、女性≥0.83 μg/g cre)で肝臓壊死性炎症のオッズ比上昇 非アルコール性脂肪性肝疾患及び非アルコール性脂肪性肝炎は男性のみオッズ比上昇 全死因及びがんによる死亡率のハザード比上昇	Hyder et al. 2013  J Gastrointest Surg

通し No.	研究デザイン	国名 (地域名)	対象者	人数	調査時期	ばく露指標	尿中 Cd濃度 ( $\mu\text{g/g cre}$ )	その他	影響指標	診断基準	用量反応関係		交絡因子	結果・結論	参考文献
162.a	横断研究 NHANES	米国	—	男性484名 (中央値年齢35 (18-55)歳)	2011-2012年	血中Cd濃度 尿中Cd濃度	幾何平均 (10%ile-Max) 0.162 (<LOD- 4.830) $\mu\text{g/L}$  25%ile: <LOD 50%ile: 0.161 75%ile: 0.298	血中Cd濃度: 幾何平均 (10%ile-Max) 0.28 (<LOD-6.90) $\mu\text{g/L}$  25%ile: <LOD 50%ile: 0.23 75%ile: 0.44	血清テストステロン濃度	—	%Change (95%CI) 血中Cd濃度: 4.66 (0.62-8.87) P=0.023 尿中Cd濃度: 0.03 (-3.68-3.89) P=0.987	Percent change in serum testosterone concentration associated with metal quartile concentration. 	年齢、BMI、貧困度、人種、血清コチニン	血中Cd濃度増加でテストステロン濃度上昇 ※4分位群で解析しているFigureはあるが数値の記載はない	Lewis and Meeker 2015 Fertil Steril
163.a	横断研究 対象コホート Strong Heart Study (SHS)	米国 (アリゾナ州、オクラホマ州、ノース/サウスダコタ州)	—	48名 (男性15名、女性33名) (平均年齢54.9±7.2歳)	1989-1991年 (visit 1) 1993-1995年 (visit 2) 1998-1999年 (visit 3)	尿中Cd濃度	中央値 (25-75%ile) 0.88 (0.52-1.45) (Visit 1)	—	メチル化DNA	—	オッズ比 (95%CI) <0.87 : 1.00 (Ref), ≥0.87 visit 1 : Methylation : 1.75 (0.96-3.20) Hydroxymethylation : 1.08 (0.59-1.97) visit 3 : Methylation : 1.03 (0.50-2.11) Hydroxymethylation : 0.97 (0.52-1.80)	Salivary relative telomere length (T/S ratio) by quintiles of cadmium adjusted for urinary creatinine. 	visit 1 : 年齢、性別、BMI、喫煙 visit 3 : 年齢、性別、喫煙、BMI、白血球数、好中球数	尿中Cd濃度とメチル化DNAに関連はみられなかった	Tellez-Plaza et al. 2014 Environ Health Perspect
164.a	横断研究	ネパール (タライ)	—	351名 (男性154名、女性197名) (平均年齢14±1 (12-16)歳)	2014年	尿中Cd濃度	平均値0.33±0.33 (0.19±0.33 $\mu\text{g/L}$ ) ※解析はcre補正数値  <0.21 0.21-0.28 0.28-0.36 0.36-0.55 ≥0.55	—	テロメア長	—	$\beta$ (95%CI) -0.24 (-0.42--0.07)	Salivary relative telomere length (T/S ratio) by quintiles of cadmium adjusted for urinary creatinine. 	年齢、性別、BMI、母親の出産時年齢、両親の学歴	尿中Cd濃度増加でテロメア長の減少	Fillman et al. 2016 Environ Res
165.b	横断研究	パキスタン (ファイサラバード)	c型肝炎患者 対照群	患者群25名 (平均年齢35±15 (20-65)歳) 対照群25名 (平均年齢40±14 (19-55)歳)	—	血中Cd濃度	—	血中Cd濃度: 患者群4.828±0.9825 ng/mL 対照群1.256±0.515 ng/mL  爪及び髪中Cd濃度: 患者群0.403±0.053 ng/mL 対照群0.23±0.0426 ng/mL	C型肝炎	—	—	—	—	血中Cd濃度はC型肝炎患者の方が対照群よりも高かった キレート剤療法で血中Cd濃度が減少し、尿中へCd濃度が増加した (尿中Cd濃度のデータなし)	Aslam et al. 2019 Math Biosci Eng

：クレアチニン補正していないと思われるもの