

# 有害影響と血中鉛濃度との関係(発行年順)

## 資料2

### ①小児における神経系への影響と血中鉛濃度との関係(発行年順)

番号	曝露指標		影響測定年齢	影響テスト項目	交絡因子調整	影響箇所	影響の有無	コメント	参考文献	引用状況			
	血中鉛濃度 (μg/100 ml)	採血年齢								WHO	JECFA (2000)	CDC (1991)	ATSDR (2007)
1	30	3.5歳	3.5歳	X線検査		末梢	有	長骨に鉛ラインが確認され、過去に高濃度曝露の可能性。異食症になり、家の石膏の穴を噛んでいた。歩行不可。→治療6ヶ月以上経ったときには、神経障害もなく完全に回復。	Seto&Freeman, <i>Am J Dis Child</i> <b>107</b> (1964)				
2	58	4歳	4歳	運動能力、IQ	○	中枢	有	精密運動能と行動に異常、IQは大部分の児で正常	de la Burde and Choate, <i>J Pediatr</i> <b>81</b> (1972)	●			○
3	60-136					末梢	有	全14例中5人(うち4人が黒人)が鎌形赤血球症	Erenberg et al., <i>Pediatrics</i> <b>54</b> (1974)				○
4	13-97	1-9歳	5-9歳	神経伝導速度(NCV)		末梢	有	鉛製錬所の近郊に住む小児。運動神経伝導速度と血中鉛濃度との間に逆相関関係。	Landrigan et al., <i>J Pediatr</i> <b>89</b> (1976)				
5	58.8(急性エンセファロパシー群) 45.9(短期曝露群) 51.2(長期曝露群) 6.9(対照群)	4-8歳	4-8歳	知能発達遅延等	○	中枢	有	40μg/100ml以上の児について、試験。エンセファロパシー患児群のみに、神経障害、精神発達、過剰行動が有意に増加。他の2群は、対照群に対して劣るが有意ではない。	Rummo et al., <i>Arch Environ Health</i> <b>34</b> (1979)				○
6	13.5(7-33)	6-12歳	6-12歳	IQ	○	中枢	有	血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係。数学に関しては影響なし。	Yule et al., <i>Dev Med Child Neurol</i> <b>23</b> (1981)	●			
7	15.6	30ヶ月	30ヶ月	British Ability Scale, Binet Intelligence Scale	○	中枢	有	血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係。交絡因子調整後はわずかな関係	Harvey et al., <i>Sci Total Environ</i> <b>40</b> (1984)	●			○
8	1.8-14.6 4.6-8.8	臍帯血 6-24ヶ月	6ヶ月	Bayley Mental Development Index, Psychomotor Development Index	○	中枢	有	臍帯血の濃度により、3群(3μg/100ml以下、6-7μg/100ml、10μg/100ml以上)に分けて、試験。6ヶ月時の血中鉛とは相関せず。臍帯血鉛濃度が高いと知能発達指数が低下、臍帯血鉛濃度が25μg/100ml以下でも胎児へ悪影響の可能性	Bellinger et al., <i>Neurobehav Toxicol Teratol</i> <b>6</b> (1984)	●			○
9	6-59	10ヶ月-6.5歳	10ヶ月-6.5歳	IQ	○	中枢	有	血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係。5年後、血中濃度が30μg/100mlまたはそれ以下の児について、再評価したときには、影響なし。	Schroeder et al., <i>Environ Res</i> <b>65</b> (1985)	●			○
10	9.3(4-30) 8.2(4-31) 8.2(3.9-22.8)	母体 臍帯血 6-7歳	6-7歳	IQ	○	中枢	有	周産期における鉛曝露による小児への影響は疑わしい	Winneke et al., <i>Environ Res</i> <b>38</b> (1985)	●			○
11	7-12, 13-24(2群)	9歳	9歳	IQ	○	中枢	無	ロンドンの中流階級地域の小児	Lansdown et al., <i>Int Arch Occup Environ Health</i> <b>57</b> (1986)	●			○
12	20.8(6.3-47.4)	3-7歳	3-7歳	IQ	○	中枢	有	低社会環境層の黒人の子供、血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係	Hawk et al., <i>Am J Ment Defic</i> <b>91</b> (1986)	●	○	○	○
13	5-47	<30ヶ月	<30ヶ月	Stanford-Binet IQ	○	中枢	有	相関は一樣ではない	Schroeder & Hawk, <i>Monogr Am Assoc Ment Defic S</i> (1987)				○
14	6.5 5.99 10.1-16.7	母体血 臍帯血 6ヶ月-3歳	6ヶ月、2歳、3歳	Bayley Mental Development Scale, Kent Infant Development Scale	○	中枢	有	弱い相関、かつ相関は一致した方向を示さず。保育環境により異なる	Ernhart et al., <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>9</b> (1987)	●			○
15	1.8-14.6 4.6-8.8	臍帯血 6-24ヶ月	6、12、18、24ヶ月	Bayley Mental Development Scale	○	中枢	有	臍帯血の濃度により、3群(3μg/100ml以下、6-7μg/100ml、10μg/100ml以上)に分けて、試験。生後の血中鉛とは相関せず、臍帯血25μg/100ml以下でも胎児に悪影響の可能性	Bellinger et al., <i>NEW Engl J Med</i> <b>316</b> (1987)	●○		○	○
16	10.4	6-9歳	6-9歳	British Ability Scale等	○	中枢	有	閾値なし、影響は軽度	Fulton et al., <i>Lancet</i> <b>1(8544)</b> (1987)	●○	○	○	
17	8.0(1-27) 6.3(1-28) 4.6(1-22) 5.9(1-22)	母体血 臍帯血 生後10日 3ヶ月	3ヶ月、6ヶ月	Bayley Scale Bayley Mental Development Index(MDI), Bayley Psychomotor Development Index(PDI)	○	中枢	有	PDIには、有意な変化なし。3ヶ月齢、6ヶ月齢のMDIとともに、出生前、臍帯血及び出生後の鉛濃度と負の相関、社会経済的地位の低い305例	Dietrich et al., <i>Pediatrics</i> <b>80</b> (1987a)	●○	○	○	○
18	8.3 4.9-8.1	母体血 生後10-6ヶ月	6ヶ月	Bayley Infant Development Index	○	中枢	有	乳幼児の神経行動の欠陥は出生時の低体重と妊娠期間短縮に由来	Dietrich et al., <i>Monogr Am Assoc Ment Defic</i> <b>8</b> (1987b)	●			○
19	10-59(非汚染地域) 10->80(汚染地域)	5-9歳	5-9歳	神経伝導速度(NCV)		末梢	有	鉛製錬所の近郊に住む小児 3つの解析方により閾値を求めた結果、30、20、25-30μg/100mlとなった。しかし、伝導速度測定は、低濃度鉛曝露を検出する方法としては、感度は不十分。	Schwartz et al., <i>J Pediatr</i> <b>112</b> (1988)				
20	12.8	5.5歳	5.5歳	IQ	○	中枢	無	交絡因子調整後、著しい相関を示さない	Harvey et al., <i>Br J Dev Psychol</i> <b>6</b> (1988)	●			○
21	4.3, 12.8	母体血、臍帯血 6ヶ月-4歳	4歳	知能発達	○	中枢	有	鉛製錬所の近郊に住居、交絡要因制御困難	McMicheal et al., <i>N Engl J Med</i> <b>319</b> (1988)	●○		○	○
22	11.1	11歳	11歳	問題行動、Wechsler IQ	○	中枢	有	IQとの間には、有意な影響なし。問題行動については、鉛血中濃度と有意に関連。	Silva et al., <i>J Child Psychol Psychiatry</i> <b>29</b> (1988)	●		○	○
23	23.7(7.4-63.9)	小学生	小学生	IQ	○	中枢	有	ギリシャの古い鉛探鉱と鉛溶錬の複合工場施設近郊の533人の子供 血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係	Hatzakis et al., <i>Kluwer Academic Publishers</i> (1989)	●			
24	21.1(4.5-52.8)	6-14歳	8-16歳	Wechsler IQ	○	中枢	有	鉛電池工場の近郊の小学校の生徒 血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係	Wang et al., <i>Biomed Environ Sci</i> <b>2</b> (1989)				○
25	8.2 7.8	6歳 9歳	6歳、9歳	IQ	○	中枢	有	6歳児の影響が、9歳児にも残っていた。	Winneke et al., <i>Kluwer Academic Publishers</i> (1989)	●			
26	9.1 8.1 10.1-16.4	母体血 臍帯血 6-48ヶ月	5歳	神経行動学的発達	○	中枢	無	前向き研究 小学校入学前の年齢では、血中鉛濃度と知能あるいは運動能力の欠陥との関係なし。	Cooney et al., <i>Dev Med Child Neurol</i> <b>31</b> (1989a)	●			○
27	9.1 8.1	母体血 臍帯血	6ヶ月、12ヶ月、 2歳、3歳	知能テスト、心理行動学的 McCarthyテスト	○	中枢	無	知能、心理運動テストの成績と母体血及び臍帯血中濃度は全体として相関せず、母体血及び臍帯血中の鉛と3歳児の発達は相関しない。	Cooney et al., <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>11</b> (1989b)	●○	○		○
28	5-60	6.5-9.5歳	6.5-9.5歳	Bender-gestalt test,Vienna Reaction Device等		中枢	有	ヨーロッパ8ヶ所の共同研究：相関は弱く、寄与率は0.8%	Winneke et al., <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>12</b> (1990)	●○	○	○	○
29	30	0-17歳	0-17歳	神経伝導速度(NCV)		中枢	有		Davis & Svendsgaard, <i>Lewis Publishers</i> (1990)				
30	8.1 4.8-21.1	母体血 10日-2歳	3、6ヶ月、1歳、2歳	Bayley Mental Development Index, Bayley Psychomotor Development Index		中枢	有	鉛血中濃度と、3及び6ヶ月目のテストの成績は有意に関連したが、2歳時のテストには影響を与えなかった。出生後の成長で取り戻し(回復)	Dietrich et al., <i>Environ Health Perspect</i> <b>89</b> (1990)	●			
31	6.3 6.0 10.0-16.7	母体血 臍帯血 6ヶ月-3歳	1-3歳	Sequenced Index of Communication Development		中枢	無	低濃度曝露が言語能力の発達に影響を及ぼすとする所見は再現性のある所見ではない	Ernhart & Greene, <i>Arch Environ Health</i> <b>45</b> (1990)	○			○
32	8 5 10-17	母体血 出生時 10日-48ヶ月	4歳	Kaufman Assessment Battery	○	中枢	有	都心部に在住 極貧家庭児に限局して、血中鉛濃度とK-ABCの成績に逆相関あり	Dietrich et al., <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>13</b> (1991)	●		○	○
33	5.6 6.2 9.6-15.7	臍帯血 母体血 6ヶ月-4歳	出生時、6ヶ月、 2歳、3歳、4歳	身長、体重、頭囲	○	中枢	有	臍帯血・母体血と出生後の血中鉛に相関なし、6ヶ月の血中鉛と頭囲とに弱い負の相関あり	Greene & Ernhart, <i>Neurotox Teratol</i> <b>13</b> (1991)				○

番号	血中鉛濃度 ( $\mu\text{g}/100\text{ml}$ )	採血年齢	影響測定年齢	影響テスト項目	交絡 因子 調整	影響 箇所	影響 の有無	コメント	参考文献	WHO	JECFA (2000)	CDC (1991)	ATSDR (2007)	
34	<3- $\geq$ 10 6.8 6.4	臍帯血 24ヶ月 57ヶ月	57ヶ月	McCarthy Scale		中枢	有	中流・中流上位の家庭 生後24ヶ月の血中鉛濃度と生後57ヶ月目のテストの成績は、逆相関。鉛臍帯血中鉛とは 相関せず	Bellinger et al., <i>Pediatrics</i> <b>87</b> (1991b)	●	○	○	○	
35	6.2-14.3 4.3-15.0 7.2-34.4 6.6-20.0	母体血 臍帯血 6ヶ月-6歳 7歳	7歳	IQ	○	中枢	有	鉛製錬所所在地域の2歳及び4歳時点で血中鉛上昇と知能発達遅延の認められた7歳児 出生前及び生後の血中鉛濃度と7歳時のIQとの間に逆相関関係	Baghurst et al., <i>NEW Engl J Med</i> <b>327</b> (1992)		○		○	
36	6.3-7.8	6-57ヶ月	10歳	WISC-R, K-TEA	○	中枢	有	生後24ヶ月で血中鉛濃度の上昇が10歳時の知能と学業成績に悪影響	Baghurst et al., <i>Pediatrics</i> <b>90</b> (1992)	●			○	
37	31.2(25-55) 26.9 23.9	13-87ヶ月 上記より7週後 6ヶ月後	13-87ヶ月 から7週後と6ヶ月後	Bayley Mental Development Scale 又はStanford-Binet IQ	○	中枢	有	キレート剤投与により鉛血中濃度の低下とともに、6ヶ月後においては、認識力に改善効 果あり	Ruff et al., <i>J Am Med Ass</i> <b>269</b> (1993)				○	
38	<4.7->8.5	臍帯血	8歳	学習上の問題	○	中枢	有	脱落歯中の鉛濃度も併せて測定。 女子の場合、鉛濃度と学習上の問題との関連性あり。	Leviton et al., <i>Neurobehav Toxicol Teratol</i> <b>5</b> (1993)					
39	10-16	3-60ヶ月	6.5歳	Wechsler IQ	○	中枢	有	低中程度鉛曝露。253例。血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係	Dietrich et al., <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>15</b> (1993a)		○			
40	8.4 4.8-17.1	妊娠第1三半期 生後-6歳	6歳	運動能力など	○	中枢	有	都心部在住 出生時及び生後血中鉛濃度と、運動能力失点に相関あり。	Dietrich et al., <i>Pediatrics</i> <b>91</b> (1993b)	●				
41	9.6(非汚染地域) 39.9(汚染地域)	4歳	4歳	McCarthy Scale General Cognitive Index	○	中枢	有	鉛製錬所と鉛電池工場の近郊に住む小児。GCI低下	Wasserman et al., <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>16</b> (1994)				○	
42	6.8-23.7【19報】 5.1-12.7( $\mu\text{g}/\text{g}$ )【歯7報】	生後-10歳	$\geq$ 5歳	IQ	○	中枢	有	26報の総括【19報が血中鉛濃度との関係、7報が歯牙鉛との関係】： 血中鉛濃度が10から20 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 、あるいは歯牙鉛5から10 $\mu\text{g}/\text{g}$ 変化すると、IQは1-2ポ イント低下する。しかし、他の要因についての考察が必要と指摘 ・5報の前向き研究：臍帯血及び出生前の母親の血中鉛濃度とIQとの間に相関はなかつ たが、2歳時点の血中鉛濃度とIQはわずかに逆相関。幼稚園児以上では強く相関。 ・14報：血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係。しかし、他の交絡要因の影響、大。 ・7報：歯牙鉛とIQとの間に強い逆相関関係。	Pocock et al., <i>Br Med J</i> <b>309</b> (1994)					○
43	6.5-23	小学生	小学生	IQ	○	中枢	有	鉛曝露と子供のIQには強い相関があり、血中鉛濃度が10から20 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 上昇すると、I Qは2.6ポイント低下する。10 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ を閾値とする判断は妥当ではない	Schwartz, <i>Environ Res</i> <b>65</b> (1994)		○		○	
44	13 15	妊娠中期母体血 臍帯血	7歳	Wechsler IQ	○	中枢	有	他の社会要因の方が影響大	Wasserman et al., <i>Environ Health Perspect</i> <b>105</b> (1997)				○	
45	1.9	6-16歳	6-16歳	4種の認識力・学習力テスト	○	中枢	有	5 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 以下でも認識力・学習力が低下	Lanphear et al., <i>Public Health Rep</i> <b>115</b> (2000)				○	
46	9.7 6.8 15.2( $\mu\text{g}/\text{g}$ ) 5.7	母体血 臍帯血 母親膝蓋骨 1ヶ月	1ヶ月	出生後の体重増加		中枢	無	母親膝蓋骨中鉛と乳児の体重増加が負の相関	Sanin et al., <i>Pediatrics</i> <b>107</b> (2001)				○	
47	7.4	6-60ヶ月	3-5歳	IQ	○	中枢	有	血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係 血中鉛濃度が低い方(10 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 以下の子供)がIQの低下が著しい	Canfield et al., <i>NEW Engl J Med</i> <b>348</b> (2003)					
48	5.4	7.5歳	7.5歳	知能・視覚-運動、集中力等	○	中枢	有	閾値なし	Chiodo et al., <i>Neurobehav Toxicol Teratol</i> <b>26</b> (2004)				○	
49	26.2(20-44) 12.0 8.0	2歳 5歳 7歳	2、5、7歳	MDI(2歳) IQ(5、7歳)		中枢	有	キレート剤治療対象児 IQとその時点で測定した血中鉛との相関は年齢が進むとともに強くなるが、最初の血中 鉛とIQとの関係は弱くなった。	Chen et al., <i>Environ Health Perspect</i> <b>113</b> (2005)				○	
50	17.8 9.4(4.0-15.9)	6-60ヶ月 5-7歳	4-7歳, 10歳(別群)	IQ	○	中枢	有	7.5 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 未満の小児の知能低下は7.5 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 以上より顕著	Lanphear et al., <i>Environ Health Perspect.</i> <b>113</b> (2005)					
51	7.1 6.1 6.9 7.3 6.2 5.2 4.8	妊娠第1三半期 妊娠第2三半期 妊娠第3三半期 分娩 臍帯血 12ヶ月 24ヶ月	12ヶ月、24ヶ月	Mental Development Index	○	中枢	有	第1三半期のみ、MDIと逆相関関係あり。	Hu et al., <i>Environ Health Perspect.</i> <b>114</b> (2006)				○	
52	4.85 4.27-4.28	臍帯血 12-24ヶ月	12-24ヶ月	Mental Development Index, Psychomotor Development Index	○	中枢	有	24ヶ月目のテストでは、血中鉛濃度と逆相関 12ヶ月のテストとは相関なし	Télliez-Rojo et al., <i>Pediatrics</i> <b>118</b> (2006)				○	
53	5(1-20)	7歳	7歳	IQ	○	中枢	有	高鉛濃度の児では、IQスコアが有意に低下。 閾値なし	Chiodo et al., <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>29</b> (2007)					
54	7.2	6-72ヶ月	72ヶ月	IQ	○	中枢	有	血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係	Jusko et al., <i>Environ Health Perspect.</i> <b>116</b> (2008)					

● WHO(1995)Environmental Health Criteria 165 ○ WHO(2003)飲料水水質ガイドライン

## ②その他(発行年順)

影響	血中鉛 ( $\mu\text{g}/100\text{ml}$ )	対象者	主要所見	参照文献
腎機能障害	74、88(2群)	鉛作業	血中クレアチニン上昇	Lillis et al., <i>Br J Ind Med</i> <b>25</b> (1968)
成人の中樞神経系	30-48	鉛作業	尺骨神経(運動神経、遅繊維神経)、腓骨神経(運動神経)で陰性結果	Spivey et al., <i>J Occup Med</i> <b>22</b> (1980)
成人の中樞神経系	27-68(範囲)	鉛作業	非言語テスト等の成績低下	Hogstedt et al., <i>Br J Ind Med</i> <b>40</b> (1983)
成人の中樞神経系	11-60	鉛作業	食欲減退、下肢感覚異常、上肢のだるさ等	Zimmerman-Tanselia et al., <i>Hum Toxicol</i> <b>2</b> (1983)
成人の中樞神経系	30-48	鉛作業	神経伝導速度(NCV)の低下	Seppalainen et al., <i>Neurotoxicology</i> <b>4</b> (1983)
成人の中樞神経系	45-60	鉛作業	心理学的テスト成績低下(閾値は血中鉛 $60\ \mu\text{g}/100\text{ml}$ よりも低い)	Campara et al., <i>Int Arch Occup Environ Health</i> <b>53</b> (1984)
成人の中樞神経系	14-45	鉛作業	血中鉛上昇に伴い視覚運動機能等低下(閾値 血中鉛 $30\ \mu\text{g}/100\text{ml}$ )	Mantere et al., <i>Scand J Work Environ Health</i> <b>10</b> (1984)
血圧上昇	不明	一般人	男では独立した変数 女ではそうでない	Harlan et al., <i>J Am Med Ass</i> <b>253</b> (1985)
血圧上昇	51	鉛作業	動脈硬化促進	Kirkby and Gyntelberg, <i>Scand J Work Environ Health</i> <b>11</b> (1985)
成人の中樞神経系	<25-81(範囲)	鉛作業	神経行動学テストで劣る	Williamson & Teo, <i>Br J Ind Med</i> <b>43</b> (1986)
血圧上昇	不明	一般人	相関は極めて弱い(NHANES II 調査)	Gartside, <i>Environ Health Perspect</i> <b>78</b> (1988)
血圧上昇	不明	一般人	$\log(\text{血中鉛})$ は血圧と相関(NHANES II)	Schwartz, <i>Environ Health Perspect</i> <b>78</b> (1988)
成人の中樞神経系	<20-80(範囲)	鉛作業	高濃度群(血中鉛 $41-80\ \mu\text{g}/100\text{ml}$ ) で認識力低下	Stollery et al., <i>Br J Ind Med</i> <b>46</b> (1989)
成人の中樞神経系	<20-80(範囲)	鉛作業	高濃度群(血中鉛 $41-80\ \mu\text{g}/100\text{ml}$ ) で認識力低下	Stollery et al., <i>Br J Ind Med</i> <b>48</b> (1991)
腎機能障害	3.5-31.9(4群)	現又は前鉛作業	糸球体機能・尿管機能ともに血中鉛と対応せず	Gerhardsson et al., <i>Br J Ind Med</i> <b>49</b> (1992)
血圧上昇	11-16	一般人	相関	Apostoli et al., <i>Sci Total Environ</i> <b>120</b> (1992)
腎機能障害	11.4	一般人(男子)	クレアチニン・クリアランス、血清 $\beta_2$ -ミクログロブリンはともに血中鉛と負の相関	Staessen et al., <i>N Engl J Med</i> <b>327</b> (1992)
血圧上昇	37	鉛作業	NAG上昇(アルブミン、尿酸上昇せず)、拡張期血圧と有意に相関(収縮期血圧は有意でない)	Cardozo dos Santos et al., <i>Am J Ind Med</i> <b>26</b> (1994)
腎機能障害	8.1	一般人	血中鉛が上昇するとクレアチニン・クリアランスは低下	Payton et al., <i>Am J Epidemiol</i> <b>140</b> (1994)
成人の中樞神経系	14、31、52(3群)	鉛作業	中枢性の機能低下	Stollery, <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>18</b> (1996)
血圧上昇	37	小児	相関は有意でない	Factor-Litvak et al., <i>Epidemiology</i> <b>7</b> (1996)
腎機能障害	34.2	子供	NAG上昇( $\alpha_1$ -MG、RBP、LAPは血中鉛と相関せず)	Verberk et al., <i>Arch Environ Health</i> <b>51</b> (1996)
腎機能障害	8.6	一般人	血中鉛と血清クレアチニンは正の相関	Kim et al., <i>J Am Med Ass</i> <b>275</b> (1996)
血圧上昇	3.1	看護婦	高血圧相関せず	Korrick et al., <i>Am J Public Health</i> <b>89</b> (1999)
血圧上昇	不明	一般人	一定の関係を認めない	Den Hond et al., <i>J Hum Hypertens</i> <b>16</b> (2002)
血圧上昇	2.9	40-59歳女性	収縮期血圧・拡張期血圧は相関 ことに閉経後の女性	Rothenberg et al., <i>Am J Epidemiol</i> <b>156</b> (2002)
腎機能障害	37.2	鉛作業	高齢者は鉛曝露による腎機能障害を受けやすい	Weaver et al., <i>Occup Environ Med</i> <b>60</b> (2003)
血圧上昇	4.6	成人男子	血圧相関	Glenn et al., <i>Epidemiology</i> <b>14</b> (2003)
成人の中樞神経系	4.5	高齢者(平均68歳)	加齢に伴う認識力低下を加速	Wright et al., <i>Environ Health Perspect</i> <b>111</b> (2003)
腎機能障害	4.2	一般人	高血圧患者は鉛曝露に伴う腎障害を受けやすい	Muntner et al., <i>Kidney Int</i> <b>63</b> (2003)
腎機能障害	6.5	一般人	血清クレアチニン上昇(中高年者の腎機能経年的低下)	Tsaih et al., <i>Environ Health Perspect</i> <b>112</b> (2004)
腎機能障害	32.0	鉛作業	高齢作業は鉛曝露により尿酸上昇を来しやすい	Weaver et al., <i>Environ Health Perspect</i> <b>113</b> (2005)
成人の中樞神経系	骨中鉛	高齢者(平均73歳)	骨中鉛と対応して自律神経機能低下	Park et al., <i>Environ Health Perspect</i> <b>114</b> (2006)
成人の中樞神経系	9.4	一般人+鉛作業	血中鉛上昇に伴い自覚症状多発	O'Neil et al., <i>J Occup Environ Hyg</i> <b>3</b> (2006)

# 有害影響と血中鉛濃度との関係(血中鉛濃度順)

## ①小児における神経系への影響と血中鉛濃度との関係(血中鉛濃度順)

番号	曝露指標		影響測定年齢	影響テスト項目	交絡因子調整	影響箇所	影響の有無	コメント	参照文献	引用状況			
	血中鉛濃度 (μg/100 ml)	採血年齢								WHO	JECFA (2000)	CDC (1991)	ATSD R (2007)
1	60-136					末梢	有	全14例中5人(うち4人が黒人)が鎌形赤血球症	Erenberg et al., <i>Pediatrics</i> <b>54</b> (1974)				○
2	13-97	1-9歳	5-9歳	神経伝導速度(NCV)		末梢	有	鉛製錬所の近郊に住む小児。運動神経伝導速度と血中鉛濃度との間に逆相関関係。	Landrigan et al., <i>J Pediatr</i> <b>89</b> (1976)				
3	10-59(非汚染地域) 10->80(汚染地域)	5-9歳	5-9歳	神経伝導速度(NCV)		末梢	有	鉛製錬所の近郊に住む小児 3つの解析方により閾値を求めた結果、30、20、25-30μg/100mlとなった。しかし、伝導速度測定は、低濃度鉛暴露を検出する方法としては、感度は不十分。	Schwartz et al., <i>J Pediatr</i> <b>112</b> (1988)				
4	5-60	6.5-9.5歳	6.5-9.5歳	Bender-gestalt test,Vienna Reaction Device等		中枢	有	ヨーロッパ8ヶ所の共同研究:相関は弱く、寄与率は0.8%	Winneke et al., <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>12</b> (1990)	●○	○	○	○
5	6-59	10ヶ月-6.5歳	10ヶ月-6.5歳	IQ	○	中枢	有	血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係。5年後、血中濃度が30μg/100mlまたはそれ以下の児について、再評価したときには、影響なし。	Schroeder et al., <i>Environ Res</i> <b>65</b> (1985)	●			○
6	58	4歳	4歳	運動能力、IQ	○	中枢	有	精密運動能と行動に異常、IQは大部分の児で正常	de la Burde and Choate, <i>J Pediatr</i> <b>81</b> (1972)	●			○
7	58.8(急性エンセファロパシー群) 45.9(短期暴露群) 51.2(長期暴露群) 6.9(対照群)	4-8歳	4-8歳	知能発達遅延等	○	中枢	有	40μg/100ml以上の児について、試験。 エンセファロパシー患児群のみに、神経障害、精神発達、過剰行動が有意に増加。他の2群は、対照群に対して劣るが有意ではない。	Rummo et al., <i>Arch Environ Health</i> <b>34</b> (1979)				○
8	5-47	<30ヶ月	<30ヶ月	Stanford-Binet IQ	○	中枢	有	相関は一樣ではない	Schroeder & Hawk, <i>Monoger Am Assoc Ment Defic S</i> (1987)				○
9	26.2(20-44) 12.0 8.0	2歳 5歳 7歳	2、5、7歳	MDI(2歳) IQ(5、7歳)		中枢	有	キレート剤治療対象児 IQとその時点で測定した血中鉛との相関は年齢が進むとともに強くなるが、最初の血中鉛とIQとの関係は弱くなった。	Chen et al., <i>Environ Health Perspect</i> <b>113</b> (2005)				○
10	9.6(非汚染地域) 39.9(汚染地域)	4歳	4歳	McCarthy Scale General Cognitive Index	○	中枢	有	鉛製錬所と鉛電池工場の近郊に住む小児。GCI低下	Wasserman et al., <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>16</b> (1994)				○
11	31.2(25-55) 26.9 23.9	13-87ヶ月 上記より7週後 6ヶ月後	13-87ヶ月 から7週後と6ヶ月後	Bayley Mental Development Scale 又はStanford-Binet IQ	○	中枢	有	キレート剤投与により鉛血中濃度の低下とともに、6ヶ月後においては、認識力に改善効果あり	Ruff et al., <i>J Am Med Ass</i> <b>269</b> (1993)				○
12	30	3.5歳	3.5歳	X線検査		末梢	有	長骨に鉛ラインが確認され、過去に高濃度曝露の可能性。異食症になり、家の石膏の穴を噛んでいた。歩行不可。→治療6ヶ月以上経ったときには、神経障害もなく完全に回復。	Seto&Freeman, <i>Am J Dis Child</i> <b>107</b> (1964)				
13	30	0-17歳	0-17歳	神経伝導速度(NCV)		中枢	有		Davis & Svendsgaard, <i>Lewis Publishers</i> (1990)				
14	8.0(1-27) 6.3(1-28) 4.6(1-22) 5.9(1-22)	母体血 臍帯血 生後10日 3ヶ月	3ヶ月、6ヶ月	Bayley Scale Bayley Mental Development Index (MDI), Bayley Psychomotor Development Index (PDI)	○	中枢	有	PDIには、有意な変化なし。 3ヶ月齢、6ヶ月齢のMDIともに、出生前、臍帯血及び出生後の鉛濃度と負の相関、社会経済的地位の低い305例	Dietrich et al., <i>Pediatrics</i> <b>80</b> (1987a)	●○	○	○	○
15	7-12、13-24(2群)	9歳	9歳	IQ	○	中枢	無	ロンドンの中流階級地域の小児	Lansdown et al., <i>Int Arch Occup Environ Health</i> <b>57</b> (1986)	●			○
16	23.7(7.4-63.9)	小学生	小学生	IQ	○	中枢	有	ギリシャの古い鉛採掘と鉛溶錬の複合工場施設近郊の533人の子供 血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係	Hatzakis et al., <i>Kluwer Academic Publishers</i> (1989)	●			
17	6.8-23.7【19報】 5.1-12.7(μg/g)【歯7報】	生後-10歳	≥5歳	IQ	○	中枢	有	26報の総括【19報が血中鉛濃度との関係、7報が歯牙鉛との関係】: 血中鉛濃度が10から20μg/100ml、あるいは歯牙鉛5から10μg/g変化すると、IQは1-2ポイント低下する。しかし、他の要因についての考察が必要と指摘 ・5報の前向き研究:臍帯血及び出生前の母親の血中鉛濃度とIQとの間に相関はなかったが、2歳時点の血中鉛濃度とIQはわずかに逆相関。幼稚園児以上では強く相関。 ・14報:血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係。しかし、他の交絡要因の影響、大。 ・7報:歯牙鉛とIQとの間に強い逆相関関係。	Pocock et al., <i>Br Med J</i> <b>309</b> (1994)				○
18	6.5-23	小学生	小学生	IQ	○	中枢	有	鉛曝露と子供のIQには強い相関があり、血中鉛濃度が10から20μg/100ml上昇すると、IQは2.6ポイント低下する。10μg/100mlを閾値とする判断は妥当ではない	Schwartz, <i>Environ Res</i> <b>65</b> (1994)		○		○
19	21.1(4.5-52.8)	6-14歳	8-16歳	Wechsler IQ	○	中枢	有	鉛電池工場の近郊の小学校の生徒 血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係	Wang et al., <i>Biomed Environ Sci</i> <b>2</b> (1989)				○
20	8.1 4.8-21.1	母体血 10日-2歳	3、6ヶ月、1歳、2歳	Bayley Mental Development Index,Bayley Psychomotor Development Index		中枢	有	鉛血中濃度と、3及び6ヶ月目のテストの成績は有意に関連したが、2歳時のテストには影響を与えなかった。出生後の成長で取り戻し(回復)	Dietrich et al., <i>Environ Health Perspect</i> <b>89</b> (1990)	●			
21	20.8(6.3-47.4)	3-7歳	3-7歳	IQ	○	中枢	有	低社会環境層の黒人の子供、血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係	Hawk et al., <i>Am J Ment Defic</i> <b>91</b> (1986)	●	○	○	○
22	6.2-14.3 4.3-15.0 7.2-34.4 6.6-20.0	母体血 臍帯血 6ヶ月-6歳 7歳	7歳	IQ	○	中枢	有	鉛製錬所所在地域の2歳及び4歳時点で血中鉛上昇と知能発達遅延の認められた7歳児 出生前及び生後の血中鉛濃度と7歳時のIQとの間に逆相関関係	Baghurst et al., <i>NEW Engl J Med</i> <b>327</b> (1992)		○		○
23	17.8 9.4(4.0-15.9)	6-60ヶ月 5-7歳	4-7歳、10歳(別群)	IQ	○	中枢	有	7.5μg/100 ml未満の小児の知能低下は7.5 μg/100 ml以上より顕著	Lanphear et al., <i>Environ Health Perspect.</i> <b>113</b> (2005)				
24	8.4 4.8-17.1	妊娠第1三半期 生後-6歳	6歳	運動能力など	○	中枢	有	都心部在住 出生時及び生後血中鉛濃度と、運動能力失点に相関あり。	Dietrich et al., <i>Pediatrics</i> <b>91</b> (1993b)	●			
25	8 5 10-17	母体血 出生時 10日-48ヶ月	4歳	Kaufman Assessment Battery	○	中枢	有	都心部在住 極貧家庭児に限局して、血中鉛濃度とK-ABCの成績に逆相関あり	Dietrich et al., <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>13</b> (1991)	●		○	○
26	6.3 6.0 10.0-16.7	母体血 臍帯血 6ヶ月-3歳	1-3歳	Sequenced Index of Communication Development		中枢	無	低濃度曝露が言語能力の発達に影響を及ぼすとする所見は再現性のある所見ではない	Ernhart & Greene, <i>Arch Environ Health</i> <b>45</b> (1990)	○			○
27	6.5 5.99 10.1-16.7	母体血 臍帯血 6ヶ月-3歳	6ヶ月、2歳、3歳	Bayley Mental Development Scale, Kent Infant Development Scale	○	中枢	有	弱い相関、かつ相関は一致した方向を示さず。 保育環境により異なる	Ernhart et al., <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>9</b> (1987)	●			○
28	9.1 8.1 10.1-16.4	母体血 臍帯血 6-48ヶ月	5歳	神経行動学的発達	○	中枢	無	前向き研究 小学校入学前の年齢では、血中鉛濃度と知能あるいは運動能力の欠陥との関係なし。	Cooney et al., <i>Dev Med Child Neurol</i> <b>31</b> (1989a)	●			○
29	10-16	3-60ヶ月	6.5歳	Wechsler IQ	○	中枢	有	低中程度鉛曝露。253例。血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係	Dietrich et al., <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>15</b> (1993a)		○		
30	5.6 6.2 9.6-15.7	臍帯血 母体血 6ヶ月-4歳	出生時、6ヶ月、2歳、3歳、4歳	身長、体重、頭囲	○	中枢	有	臍血・母体血と出生後の血中鉛に相関なし、6ヶ月の血中鉛と頭囲とに弱い負の相関あり	Greene & Ernhart, <i>Neurotox Teratol</i> <b>13</b> (1991)				○
31	15.6	30ヶ月	30ヶ月	British Ability Scale, Binet Intelligence Scale	○	中枢	有	血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係。交絡因子調整後はわずかな関係	Harvey et al., <i>Sci Total Environ</i> <b>40</b> (1984)	●			○
32	13 15	妊娠中期母体血 臍帯血	7歳	Wechsler IQ	○	中枢	有	他の社会要因の方が影響大	Wasserman et al., <i>Environ Health Perspect</i> <b>105</b> (1997)				○

番号	血中鉛濃度 ( $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ )	採血年齢	影響測定年齢	影響テスト項目	交絡 因子 調整	影響 箇所	影響 の有無	コメント	参考文献	WHO	JECFA (2000)	CDC (1991)	ATSD R (2007)
33	1.8-14.6 4.6-8.8	臍帯血 6-24ヶ月	6ヶ月	Bayley Mental Development Index, Psychomotor Development Index	○	中枢	有	臍帯血の濃度により、3群(3 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 以下、6-7 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 、10 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 以上)に分けて、試験。 6ヶ月時の血中鉛とは相関せず。臍帯血鉛濃度が高いと知能発達指数が低下、臍帯血鉛濃度が25 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 以下でも胎児へ悪影響の可能性	Bellinger et al., <i>Neurobehav Toxicol Teratol</i> <b>6</b> (1984)	●			○
34	1.8-14.6 4.6-8.8	臍帯血 6-24ヶ月	6、12、18、24ヶ月	Bayley Mental Development Scale	○	中枢	有	臍帯血の濃度により、3群(3 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 以下、6-7 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 、10 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 以上)に分けて、試験。 生後の血中鉛とは相関せず、臍帯血25 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 以下でも胎児に悪影響の可能性	Bellinger et al., <i>NEW Engl J Med</i> <b>316</b> (1987)	●○		○	○
35	13.5(7-33)	6-12歳	6-12歳	IQ	○	中枢	有	血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係。数学に関しては影響なし。	Yule et al., <i>Dev Med Child Neurol</i> <b>23</b> (1981)	●			
36	12.8	5.5歳	5.5歳	IQ	○	中枢	無	交絡因子調整後、著しい相関を示さない	Harvey et al., <i>Br J Dev Psychol</i> <b>6</b> (1988)	●			○
37	4.3、12.8	母体血、臍帯血 6ヶ月-4歳	4歳	知能発達	○	中枢	有	鉛製錬所の近郊に住居、交絡要因制御困難	McMicheal et al., <i>N Engl J Med</i> <b>319</b> (1988)	●○		○	○
38	11.1	11歳	11歳	問題行動、Wechsler IQ	○	中枢	有	IQとの間には、有意な影響なし。問題行動については、鉛血中濃度と有意に関連。	Silva et al., <i>J Child Psychol Psychiatry</i> <b>29</b> (1988)	●		○	○
39	<3- $\geq$ 10 6.8 6.4	臍帯血 24ヶ月 57ヶ月	57ヶ月	McCarthy Scale		中枢	有	中流・中流上位の家庭 生後24ヶ月の血中鉛濃度と生後57ヶ月目のテストの成績は、逆相関。鉛臍帯血中鉛とは相関せず	Bellinger et al., <i>Pediatrics</i> <b>87</b> (1991b)	●	○	○	○
40	10.4	6-9歳	6-9歳	British Ability Scale等	○	中枢	有	閾値なし、影響は軽度	Fulton et al., <i>Lancet</i> <b>1 (8544)</b> (1987)	●○	○	○	
41	9.7 6.8 15.2( $\mu\text{g}/\text{g}$ ) 5.7	母体血 臍帯血 母親膝蓋骨 1ヶ月	1ヶ月	出生後の体重増加		中枢	無	母親膝蓋骨中鉛と乳児の体重増加が負の相関	Sanin et al., <i>Pediatrics</i> <b>107</b> (2001)				○
42	9.3(4-30) 8.2(4-31) 8.2(3.9-22.8)	母体 臍帯血 6-7歳	6-7歳	IQ	○	中枢	有	周産期における鉛曝露による小児への影響は疑わしい	Winneke et al., <i>Environ Res</i> <b>38</b> (1985)	●			○
43	9.1 8.1	母体血 臍帯血	6ヶ月、12ヶ月、2歳、3歳	知能テスト、心理行動学的 McCarthyテスト	○	中枢	無	知能、心理運動テストの成績と母体血及び臍帯血中濃度は全体として相関せず、母体血及び臍帯血中の鉛と3歳児の発達は相関しない。	Cooney et al., <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>11</b> (1989b)	●○	○		○
44	<4.7->8.5	臍帯血	8歳	学習上の問題	○	中枢	有	脱落歯中の鉛濃度も併せて測定。 女子の場合、鉛濃度と学習上の問題との関連性あり。	Leviton et al., <i>Neurobehav Toxicol Teratol</i> <b>5</b> (1993)				
45	8.3 4.9-8.1	母体血 生後10-6ヶ月	6ヶ月	Bayley Infant Development Index	○	中枢	有	乳幼児の神経行動の欠陥は出生時の低体重と妊娠期間短縮に由来	Dietrich et al., <i>Monogr Am Assoc Ment Defic</i> <b>8</b> (1987b)	●			○
46	8.2 7.8	6歳 9歳	6歳、9歳	IQ	○	中枢	有	6歳児の影響が、9歳児にも残っていた。	Winneke et al., <i>Kluwer Academic Publishers</i> (1989)	●			
47	7.4	6-60ヶ月	3-5歳	IQ	○	中枢	有	血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係 血中鉛濃度が低い方(10 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 以下の子供)がIQの低下が著しい	Canfield et al., <i>NEW Engl J Med</i> <b>348</b> (2003)				
48	7.2	6-72ヶ月	72ヶ月	IQ	○	中枢	有	血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係	Jusko et al., <i>Environ Health Perspect.</i> <b>116</b> (2008)				
49	6.3-7.8	6-57ヶ月	10歳	WISC-R、K-TEA	○	中枢	有	生後24ヶ月で血中鉛濃度の上昇が10歳時の知能と学業成績に悪影響	Baghurst et al., <i>Pediatrics</i> <b>90</b> (1992)	●			○
50	7.1 6.1 6.9 7.3 6.2 5.2 4.8	妊娠第1三半期 妊娠第2三半期 妊娠第3三半期 分娩 臍帯血 12ヶ月 24ヶ月	12ヶ月、24ヶ月	Mental Development Index	○	中枢	有	第1三半期のみ、MDIと逆相関関係あり。	Hu et al., <i>Environ Health Perspect.</i> <b>114</b> (2006)				○
51	5.4	7.5歳	7.5歳	知能・視覚-運動、集中心力等	○	中枢	有	閾値なし	Chiodo et al., <i>Neurobehav Toxicol Teratol</i> <b>26</b> (2004)				○
52	5(1-20)	7歳	7歳	IQ	○	中枢	有	高鉛濃度の児では、IQスコアが有意に低下。 閾値なし	Chiodo et al., <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>29</b> (2007)				
53	4.85 4.27-4.28	臍帯血 12-24ヶ月	12-24ヶ月	Mental Development Index, Psychomotor Development Index	○	中枢	有	24ヶ月目のテストでは、血中鉛濃度と逆相関 12ヶ月のテストとは相関なし	Télliez-Rojo et al., <i>Pediatrics</i> <b>118</b> (2006)				○
54	1.9	6-16歳	6-16歳	4種の認識力・学習力テスト	○	中枢	有	5 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ 以下でも認識力・学習力が低下	Lanphear et al., <i>Public Health Rep</i> <b>115</b> (2000)				○

● WHO(1995)Environmental Health Criteria 165 ○ WHO(2003)飲料水水質ガイドライン

## ②その他(血中鉛濃度順)

影響	血中鉛 ( $\mu\text{g}/100\text{ml}$ )	対象者	主要所見	参照文献
成人の中樞神経系	骨中鉛	高齢者(平均73歳)	骨中鉛と対応して自律神経機能低下	Park et al., <i>Environ Health Perspect</i> <b>114</b> (2006)
血圧上昇	不明	一般人	相関は極めて弱い(NHANES II 調査)	Gartside, <i>Environ Health Perspect</i> <b>78</b> (1988)
血圧上昇	不明	一般人	log(血中鉛)は血圧と相関(NHANES II)	Schwartz, <i>Environ Health Perspect</i> <b>78</b> (1988)
血圧上昇	不明	一般人	男では独立した変数 女ではそうでない	Harlan et al., <i>J Am Med Ass</i> <b>253</b> (1985)
血圧上昇	不明	一般人	一定の関係を認めない	Den Hond et al., <i>J Hum Hypertens</i> <b>16</b> (2002)
腎機能障害	74、88(2群)	鉛作業	血中クレアチニン上昇	Lillis et al., <i>Br J Ind Med</i> <b>25</b> (1968)
成人の中樞神経系	<25-81(範囲)	鉛作業	神経行動学テストで劣る	Williamson & Teo, <i>Br J Ind Med</i> <b>43</b> (1986)
成人の中樞神経系	<20-80(範囲)	鉛作業	高濃度群(血中鉛 41-80 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ )で認識力低下	Stollery et al., <i>Br J Ind Med</i> <b>46</b> (1989)
成人の中樞神経系	<20-80(範囲)	鉛作業	高濃度群(血中鉛 41-80 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ )で認識力低下	Stollery et al., <i>Br J Ind Med</i> <b>48</b> (1991)
成人の中樞神経系	27-68(範囲)	鉛作業	非言語テスト等の成績低下	Hogstedt et al., <i>Br J Ind Med</i> <b>40</b> (1983)
成人の中樞神経系	45-60	鉛作業	心理学的テスト成績低下(閾値は血中鉛 60 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ よりも低い)	Campara et al., <i>Int Arch Occup Environ Health</i> <b>53</b> (1984)
成人の中樞神経系	11-60	鉛作業	食欲減退、下肢感覚異常、上肢のたるさ等	Zimmerman-Tanselia et al., <i>Hum Toxicol</i> <b>2</b> (1983)
成人の中樞神経系	14、31、52(3群)	鉛作業	中枢性の機能低下	Stollery, <i>Neurotoxicol Teratol</i> <b>18</b> (1996)
血圧上昇	51	鉛作業	動脈硬化促進	Kirkby and Gyntelberg, <i>Scand J Work Environ Health</i> <b>11</b> (1985)
成人の中樞神経系	30-48	鉛作業	神経伝導速度(NCV)の低下	Seppalainen et al., <i>Neurotoxicology</i> <b>4</b> (1983)
成人の中樞神経系	30-48	鉛作業	尺骨神経(運動神経、遅繊維神経)、腓骨神経(運動神経)で陰性結果	Spivey et al., <i>J Occup Med</i> <b>22</b> (1980)
成人の中樞神経系	14-45	鉛作業	血中鉛上昇に伴い視覚運動機能等低下(閾値 血中鉛 30 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ )	Mantere et al., <i>Scand J Work Environ Health</i> <b>10</b> (1984)
腎機能障害	3.5-31.9(4群)	現又は前鉛作業	糸球体機能・尿管機能ともに血中鉛と対応せず	Gerhardsson et al., <i>Br J Ind Med</i> <b>49</b> (1992)
腎機能障害	37.2	鉛作業	高齢者は鉛曝露による腎機能障害を受けやすい	Weaver et al., <i>Occup Environ Med</i> <b>60</b> (2003)
血圧上昇	37	小児	相関は有意でない	Factor-Litvak et al., <i>Epidemiology</i> <b>7</b> (1996)
血圧上昇	37	鉛作業	NAG上昇(アルブミン、尿酸上昇せず)、拡張期血圧と有意に相関(収縮期血圧は有意でない)	Cardozo dos Santos et al., <i>Am J Ind Med</i> <b>26</b> (1994)
腎機能障害	34.2	子供	NAG上昇( $\alpha_2$ -MG、RBP、LAPは血中鉛と相関せず)	Verberk et al., <i>Arch Environ Health</i> <b>51</b> (1996)
腎機能障害	32.0	鉛作業	高齢作業者は鉛曝露により尿酸上昇を来しやすい	Weaver et al., <i>Environ Health Perspect</i> <b>113</b> (2005)
血圧上昇	11-16	一般人	相関	Apostoli et al., <i>Sci Total Environ</i> <b>120</b> (1992)
腎機能障害	11.4	一般人(男子)	クレアチニン・クリアランス、血清 $\beta_2$ -ミクログロブリンはともに血中鉛と負の相関	Staessen et al., <i>N Engl J Med</i> <b>327</b> (1992)
成人の中樞神経系	9.4	一般人+鉛作業	血中鉛上昇に伴い自覚症状多発	O'Neil et al., <i>J Occup Environ Hyg</i> <b>3</b> (2006)
腎機能障害	8.6	一般人	血中鉛と血清クレアチニンは正の相関	Kim et al., <i>J Am Med Ass</i> <b>275</b> (1996)
腎機能障害	8.1	一般人	血中鉛が上昇するとクレアチニン・クリアランスは低下	Payton et al., <i>Am J Epidemiol</i> <b>140</b> (1994)
腎機能障害	6.5	一般人	血清クレアチニン上昇(中高年者の腎機能経年的低下)	Tsaih et al., <i>Environ Health Perspect</i> <b>112</b> (2004)
血圧上昇	4.6	成人男子	血圧相関	Glenn et al., <i>Epidemiology</i> <b>14</b> (2003)
成人の中樞神経系	4.5	高齢者(平均68歳)	加齢に伴う認識力低下を加速	Wright et al., <i>Environ Health Perspect</i> <b>111</b> (2003)
腎機能障害	4.2	一般人	高血圧患者は鉛曝露に伴う腎障害を受けやすい	Muntner et al., <i>Kidney Int</i> <b>63</b> (2003)
血圧上昇	3.1	看護婦	高血圧相関せず	Korrick et al., <i>Am J Public Health</i> <b>89</b> (1999)
血圧上昇	2.9	40-59歳女性	収縮期血圧・拡張期血圧は相関 ことに閉経後の女性	Rothenberg et al., <i>Am J Epidemiol</i> <b>156</b> (2002)