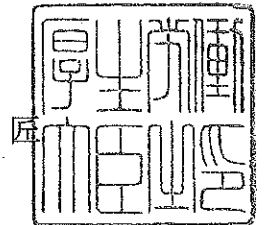


厚生労働省発生食 0729 第5号
令和元年 7月 29日

食品安全委員会
委員長 佐藤 洋 殿

厚生労働大臣 根本



食品健康影響評価について

食品安全基本法（平成 15 年法律第 48 号）第 24 条第 1 項第 7 号の規定に基づき、下記事項に係る同法第 11 条第 1 項に規定する食品健康影響評価について、貴委員会の意見を求めます。

記

水道法（昭和 32 年法律第 177 号）第 4 条第 2 項の規定に基づき、厚生労働省令で定める基準として、次に掲げる事項について水道により供給される水の水質基準を改正すること。

六価クロム化合物



水道により供給される水の水質基準の改正に係る食品健康影響評価について
(六価クロム化合物)

令和元年 7 月 29 日
厚生労働省医薬・生活衛生局水道課

1. 厚生労働省におけるこれまでの検討状況

水道法（昭和 32 年法律第 177 号）第 4 条第 2 項の規定に基づき定められる水質基準については、昭和 33 年に制定して以来、逐次改正を行ってきた。水質基準は、水質基準に関する省令（平成 15 年厚生労働省令第 101 号）により、現在、51 項目が定められているが、清浄な水を供給するためには、最新の科学的知見に従って常に見直しを行う必要がある。

このような考えのもと、厚生労働省では、食品安全委員会の健康影響評価等の知見や近年の水道水中の検出状況に基づき、水道水質管理の一層の充実・強化を図るため、水質基準の見直しを行うことについて、平成 31 年 3 月 13 日に開催された第 20 回厚生科学審議会生活環境水道部会（別紙 1）において審議いただき、その内容について了承を得たことから、今般、食品健康影響評価について食品安全委員会の意見を求めた。

2. 食品安全委員会へ食品健康影響評価について意見を求める内容

食品安全基本法（平成 15 年法律第 48 号）第 24 条第 1 項第 7 号の規定に基づき、「六価クロム化合物」に係る水質基準を以下のとおり改正することについて、食品安全委員会の意見を求めるものである。

平成 30 年 9 月 18 日に食品安全委員会委員長から厚生労働大臣に対し、食品健康影響評価の結果として、「六価クロムの耐容一日摂取量を 1.1 μ g/kg 体重/日」と通知された。

当該耐容一日摂取量から、1 日 2L 摂取、体重 50kg、寄与率 60%を用いることにより求められる評価値は 0.02mg/L となり、また、給水栓における六価クロム化合物の最近の検出状況を確認した結果、平成 28 年度水道統計水質編のデータ（全 6,329 地点）において、新評価値 50%（0.01mg/L）超の地点はなく、新評価値が 0.02mg/L となった場合でも十分遵守可能であると考えられることから、基準値を現行の 0.05mg/L から 0.02mg/L に強化する。

3. 六価クロム化合物の健康影響に関する新たな知見について

耐容一日摂取量等が通知された平成 30 年 9 月 18 日以降の健康影響に関する新たな知見の存在については、別紙 2 のとおり。

4. 今後の方向

食品安全委員会から答申が得られた後、直ちに意見募集を行い、水質基準に関する省令の改正を行うこととしている。

水質基準等の見直しについて（案）

1. 趣旨

水質基準については、平成 15 年の厚生科学審議会答申において、最新の科学的知見に従い、逐次改正方式により見直しを行うこととされており、厚生労働省では水質基準逐次改正検討会を設置し所要の検討を進めている。

平成 15 年 4 月 28 日 厚生科学審議会答申（厚科審第 5 号）

I. 基本的考え方

3. 逐次改正方式

水質基準については、最新の科学的知見に従い常に見直しが行われるべきであり、世界保健機関 (WHO) においても、飲料水水質ガイドラインの 3 訂版では、今後は“Rolling Revision”（逐次改正方式）によることとし、従来のような一定期間を経た上で改正作業に着手するという方式を改めるとしている。

我が国の水質基準においても、理念上は逐次改正方式によることとされているが、これを実効あらしめるためには、例えば、関連分野の専門家からなる水質基準の見直しのための常設の専門家会議を設置することが有益である。

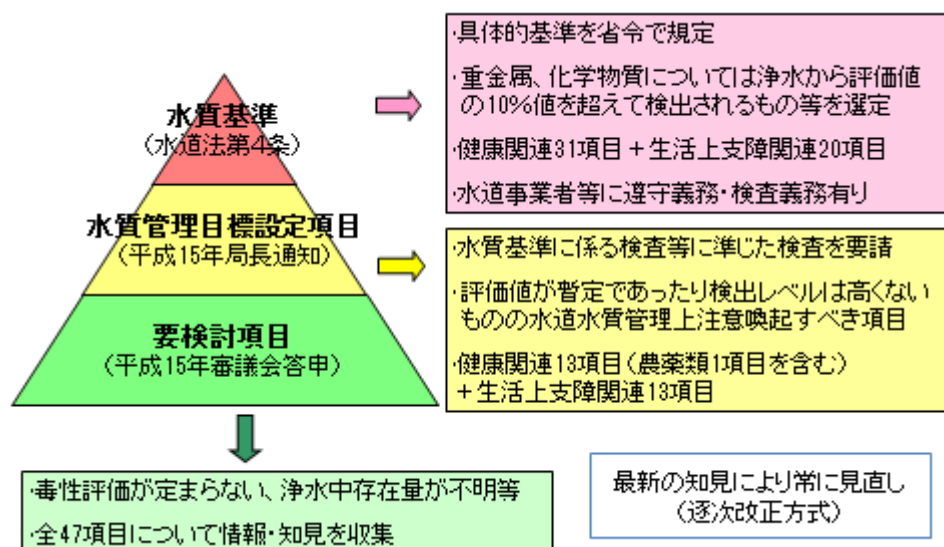


図 1. 水質基準等の体系図

（注）農薬類の評価について

農薬類については、下記の式で与えられる検出指標値が 1 を超えないとする「総農薬方式」により、水質管理目標設定項目に位置付けている。また、検出状況や使用量などを勘案し、浄水で検出される可能性の高い農薬を「対象農薬リスト」に掲載している。

$$(\text{検出指標値}) = \sum \{ (\text{各農薬の検出値}) / (\text{各農薬の目標値}) \}$$

2. 科学的知見等に基づく見直し

2-1. 食品健康影響評価の結果を踏まえた見直し

(1) 水質基準項目

内閣府食品安全委員会による食品健康影響評価の結果が示され、これまでに厚生科学審議会生活環境水道部会で未検討のものは以下のとおり。

○六価クロム化合物（基 08）

平成 30 年 9 月 18 日の内閣府食品安全委員会の答申により、新しい TDI として $1.1 \mu\text{g/kg}$ 体重/日 が示された。現行評価値の設定根拠（平成 15 年の厚生科学審議会答申）及び食品健康影響評価の結果は、以下に掲げるとおり。（参考資料 1「食品安全委員会六価クロム評価書」）

項目	番号	物質名	現行(H15 年答申)	食安委の評価内容(H30.9.18)
水質基準項目	8	六価クロム化合物	1958 年の WHO の International Standard for Drinking Water で六価クロムの健康影響に基づく最大耐容濃度 (Maximum allowable concentration) として、0.05mg/L が提案された。 その後も、評価値算出にかかわる新たな毒性情報は報告されていない。 ・評価値：0.05mg/L クロムの毒性については従来どおり六価のものに着目することが妥当であることから、現行のとおり水質基準を維持することが適当である。	六価クロムの発がんメカニズムの考察から、発がん影響と非発がん影響とを分けずに評価を行った。 2 年間飲水投与試験においてみられた雄マウスの十二指腸びまん性上皮過形成に基づき算出した BMDL_{10} 値 0.11 mg/kg 体重/日を基準点とし、不確実係数 100 を適用して、六価クロムの TDI を $1.1 \mu\text{g/kg}$ 体重/日とした。 $\text{BMDL}_{10}=0.11\text{mg/kg}$ 体重/日 $\text{TDI}=1.1 \mu\text{g/kg}$ 体重/日 (UF=100) (種差 10、個体差 10 として算出)

・対応方針（案）

平成 30 年 11 月 15 日に開催された水質基準逐次改正検討会における以下のよう
な検討を踏まえて、現行評価値 0.05mg/L を 0.02mg/L に強化することが適当と考えられる。

(新評価値案設定に関する検討)

食品安全委員会評価書では、食品中のクロムは三価の状態で存在すると考えられ、食事中からの六価クロムの摂取量については推計対象外としている。一方、水道中では残留塩素の影響で水中のクロムはほぼ六価となるとしている。

※ なお、食品安全委員会評価書には水道水における総クロム中の六価クロムが約 7 割などの報告もあるが、測定数は限られており、また、安全側の観点からほぼ六価として扱うこと

が適当と考えられる。

【参照】食品安全委員会評価書 p16 「5. 一日摂取量の推定」

別添 p39 「8. 水道水浄化処理による生成」

食品安全委員会評価書（p16「5. 一日摂取量の推定」抜粋）

なお、食事由来の摂取については、以下の理由から食品中のクロムは三価クロムの状態で存在していると考えられるため、食品中に六価クロムは含まれないと仮定し、本推計の対象としなかった。

飲料水以外からの摂取がない確かなデータがある場合、割当率は WHO や USEPA で示されている上限の 80% となる。食品安全委員会評価書では、食品中のクロムは三価の状態で存在するとされているが、飲料水以外からの六価クロムの摂取経路が確かに無いとは言えないため、割当率は 60% とするのが適当と考えられる。

この TDI より、1 日 2L 摂取、体重 50kg、寄与率 60% として算出される評価値案は 0.02mg/L となり、これは、現評価値 0.05mg/L と異なるため、見直しが必要な項目であると考えられる。

・ **給水栓における新評価値に対する検出状況**

H28 水道統計水質編のデータ（全 6,329 地点）を確認した結果、新評価値 50%（0.01mg/L）超の地点はなく、遵守可能と考えられる（表 1）。

表 1 H28 水道統計六価クロム化合物データ（給水栓水_最高値）

濃度 (mg/L)	nd	0.001	0.002	0.004	0.005	0.006	0.009	0.01～
地点数	5,967	57	8	2	293	1	1	0

（２）農薬類

内閣府食品安全委員会による食品健康影響評価の結果が既に示され、これまでに厚生科学審議会生活環境水道部会において未検討のものを表 2 に示す。表 2 の網掛けの部分は、現行評価値と異なる評価値が得られたことから、見直しを実施すべき項目とする。

表 2 食品健康影響評価結果（農薬類）

略号※1	項目	食品安全委員会 評価結果通知	評価内容:ADI (mg/kg 体重/日)	新評価値 ※2 (mg/L)	現行評価値 (mg/L)	対応方針
対-001	1,3-ジクロロプロペン(D-D)	H30.3.27	0.02	0.05	0.05	
対-015	イソプロチオラン (IPT)	H30.8.28	0.1	0.3	0.3	
対-021	エトフェンプロックス	H30.7.24	0.031	0.08	0.08	

対-030	カルバリル(NAC)	H30.9.4	0.0073	0.02	0.05	強化
対-034	キャプタン	H30.7.24	0.1	0.3	0.3	
対-040	クロルピリホス	H30.7.24	0.001	0.003	0.003	
対-041	クロロタロニル (TPN)	H30.3.27	0.018	0.05	0.05	
対-043	シアノホス	H29.10.17	0.001	0.003	0.003	
対-056	ダイアジノン	H29.12.12	0.001	0.003	0.003	
対-096	プロベナゾール	H30.3.27	0.01	0.03	0.05	強化
対-111	メタラキシル	H29.10.17	0.08	0.2	0.06	緩和
他-004	MCPB	H30.9.4	0.012	0.03	0.08	強化
他-005	アジベンゾラルーS ーメチル	H30.2.13	0.077	0.2	0.2	
他-032	ジフェノコナゾール	H30.5.22	0.0096	0.02	0.02	
他-037	シペルメトリン	H30.3.27	0.022	0.06	0.1	強化
他-038	シメコナゾール	H30.5.22	0.0085	0.02	0.02	
他-051	テトラコナゾール	H30.3.6	0.004	0.01	0.01	
他-054	トリフルミゾール	H30.3.27	0.015	0.04	0.04	
他-070	フルアジポップ	H30.3.6	0.0044	0.01	0.01	

※ 1 略号について

対： 対象農薬リスト掲載農薬類

他： その他農薬類

※ 2 新評価値について

食品安全委員会が設定した TDI を用いて、1 日 2L 摂取、体重 50kg、寄与率 10%として評価値を算出。

2-2. 代謝物、分解性、検出状況に関する知見を踏まえた見直し

(1) 代謝物、分解性に関する知見を踏まえた見直し

対象農薬リスト掲載農薬類であるオリサストロビンについて、代謝物である(5Z)-オリサストロビンも測定し、原体の濃度と代謝物の濃度を原体に換算した濃度を合計して算出することとする。

除外農薬であるイプロジオンについては、代謝物であるイプロジオン代謝物を測定し、原体の濃度と、代謝物の濃度を原体に換算した濃度を合計して算出することとする。また、分解物を含めた検出状況を把握するため、除外農薬から「要検討農薬」に移行する。目標値は、H15 年答申において設定されている 0.3mg/L とする。

(2) 検出状況に関する知見を踏まえた見直し

対象農薬リスト掲載農薬類であるエディフェンホス、エトリジアゾール、カルブ

ロパミド、メチルダイムロンについては、登録が失効した農薬であり、平成 28 年度までに原水中での検出実態がないことから、「除外農薬」に移行する。

厚労科研の成果より、近年原水において検出傾向が見られるイプフェンカルバゾンについては「要検討農薬」へ追加し、継続して検出状況の知見を収集することとする。また、食品安全委員会により平成 24 年 10 月 29 日付で ADI を 0.00099mg/kg 体重/日 が設定されていることから、1 日 2L 摂取、体重 50kg、寄与率 10% として算出される評価値 0.002mg/L を目標値として設定する。

2－3. 見直し方針（案）

（１）水質基準項目

六価クロム化合物の新評価値（案）の設定については、食品安全基本法の規定に基づき、内閣府食品安全委員会の意見を聴くこととする。その後、パブリックコメント手続き等を経て新基準値を設定し、2020（平成 32）年 4 月 1 日から適用予定。

（２）農薬類

対象農薬リスト掲載農薬類については、パブリックコメント手続きを実施したところであり（別紙参照）、以下のとおりの変更を平成 31 年 4 月 1 日から適用する。

- ・ 対象農薬リスト掲載農薬類（カルバリル、プロベナゾール及びメタラキシル）に係る新評価値の設定
- ・ 対象農薬リスト掲載農薬類（オリサストロビン）の代謝物の測定及び原体への合算の追加
- ・ 対象農薬リスト掲載農薬類（エディフェンホス、エトリジアゾール、カルプロパミド及びメチルダイムロン）の除外農薬への移行

要検討農薬、その他農薬及び除外農薬については、以下のとおりの変更を平成 31 年 4 月 1 日から適用する。

- ・ 要検討農薬にイプフェンカルバゾンの追加及び目標値の設定。
- ・ その他農薬（MCPB、シペルメトリン）に係る新評価値の設定
- ・ 除外農薬（イプロジオン）の分解物の測定及び原体への合算の追加、並びに「要検討農薬」への移行

六価クロム化合物の健康影響評価に関する文献レビューについて

令和元年 7 月 29 日

I. 文献レビューの目的及び方法

1. 目的

平成 30 年 9 月 18 日に食品安全委員会委員長から厚生労働大臣に対し、清涼飲料水中の六価クロムの規格基準改正に係る食品健康影響評価の結果が通知された。今般、食品安全基本法（平成 15 年法律第 48 号）第 24 条第 1 項第 7 号の規定に基づき、六価クロム化合物に係る水質基準を改正することについて食品安全委員会の意見を求めるに当たり、最新の科学的知見に基づく水質基準の改正に資することを目的として、六価クロム化合物の健康影響評価に関する平成 30 年 9 月 18 日以降の文献を検索した。

2. 方法

2.1. 情報源及び検索条件

六価クロム化合物の健康影響評価に関連する最新の科学的知見を得るために、米国国立医学図書館国立生物工学情報センターが提供する文献検索サービス PubMed を利用し、疫学研究及び毒性学研究（動物試験）について検索を実施した。検索条件は表 1 のとおりとした。

表 1 PubMed における検索条件（六価クロム化合物）

#1	公表年月日	2018 年 9 月 18 日～2019 年 7 月 8 日 検索コード：("2018/09/18"[Date - Publication] : "2019/07/08"[Date - Publication])
#2	物質名	hexavalent chromium 検索コード：((hexavalent chromium[MeSH Terms]) OR hexavalent chromium)
#3	研究分野 1	疫学 検索コード：epidemiological
#4	研究分野 2	毒性 検索コード：(toxicity (Species : other animals))
検索条件		①(#1 AND #2) AND #3 、②(#1 AND #2) AND #4

(検索コード)

①(("2018/09/18"[Date - Publication] : "2019/07/08"[Date - Publication]) AND (hexavalent chromium[MeSH Terms] OR hexavalent chromium)) AND (epidemiological)

②(("2018/09/18"[Date - Publication] : "2019/07/08"[Date - Publication]) AND (hexavalent chromium[MeSH Terms] OR hexavalent chromium)) AND (toxicity (Species : other animals))

2.2. 検索結果の抽出

疫学研究及び毒性学研究（動物試験）の検索結果について、各文献の abstract を確認し、六価クロム化合物の摂取・投与による健康又は毒性影響を見ていると思われるものを抽出した。

2.3. レビューの方法

上記 2.2 で抽出された文献について、それぞれ abstract を確認し、概要をまとめた。

II. 文献検索の結果

PubMed を利用し、①及び②の条件で文献検索した結果、合計 19 件の文献が得られた。このうち、当該物質の摂取・投与による健康又は毒性影響を見ていると思われるものは 4 件（表中太枠内）が該当し、abstract から得られた情報とともに表 2 に示した。

表 2 検索結果の概要

No.	文献	abstract から得られた情報
1	Hexavalent chromium and stomach cancer: a systematic review and meta-analysis. Suh M <i>et al.</i> , Crit Rev Toxicol. 2019 Mar 21;1-20. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30896278	ヒト及び六価クロムに曝露した実験動物における胃がん死亡率・罹患率のリスクの評価に関する論文
2	The Effect of Hexavalent Chromium on the Incidence and Mortality of Human Cancers: A Meta-Analysis Based on Published Epidemiological Cohort Studies. Deng Y <i>et al.</i> , Front Oncol. 2019 Feb 4;9:24. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30778374	六価クロムの曝露とヒトの癌の死亡率及び発生率の関係を評価した論文
3	Modulation of homologous recombination repair gene polymorphisms on genetic damage in chromate exposed workers. Long C <i>et al.</i> , Environ Toxicol Pharmacol. 2019 Feb;66:126-132. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30677706	六価クロムによって引き起こされる遺伝的損傷のメカニズムの解明に関する論文
4	Toxicological Antagonism among Welding Fume Metals: Inactivation of Soluble Cr(VI) by Iron. Krawic C <i>et al.</i> , Chem Res Toxicol. 2018 Nov 19;31(11):1172-1184. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30362728	溶接煙中に含まれる、六価クロムと鉄との共曝露による、六価クロムの遺伝毒性等の抑制に関する論文。

5	Cancer risk assessment for occupational exposure to chromium and nickel in welding fumes from pipeline construction, pressure container manufacturing, and shipyard building in Taiwan. Yang SY <i>et al.</i>, J Occup Health. 2018 Nov 27;60(6):515-524 URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30122732	台湾におけるパイプライン、造船及び圧力容器製造における溶接煙中の六価クロム、ニッケルのばく露により生じる癌リスクの評価に関する論文。
6	Bone marrow mesenchymal stem cells could reduce the toxic effects of hexavalent chromium on the liver by decreasing endoplasmic reticulum stress-mediated apoptosis via SIRT1/HIF-1α signaling pathway in rats. Zhao Y <i>et al.</i>, Toxicol Lett. 2019 Aug;310:31-38. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30974164	Cr (VI) によって誘発されたラット肝臓損傷の修復に対する骨髄間葉系幹細胞 (BMSC) の効果に関する論文
7	Bone marrow mesenchymal stem cells repair Cr (VI)- injured kidney by regulating mitochondria-mediated apoptosis and mitophagy mediated via the MAPK signaling pathway. Yin F <i>et al.</i>, Ecotoxicol Environ Saf. 2019 Jul 30;176:234-241. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30939403	六価クロム (Cr (VI)) によって引き起こされる損傷した腎臓に対する骨髄間葉系幹細胞 (BMSC) 移植の修復効果とメカニズムに関する論文
8	Toxicity of exogenous hexavalent chromium to soil-dwelling springtail Folsomia candida in relation to soil properties and aging time. Lin X <i>et al.</i>, Chemosphere. 2019 Jun;224:734-742. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30851525	モデル生物体 - フォルソミアカンジダの生存および繁殖に対する Cr (VI) の慢性毒性の評価に関する論文
9	Toxic effects of Cr(VI) on the bovine hemoglobin and human vascular endothelial cells: Molecular interaction and cell damage. Cao X <i>et al.</i>, Chemosphere. 2019 May;222:355-363. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30710761	Cr (VI) によって引き起こされる、誘発性心血管疾患 (CVD) の発生メカニズムの解明に関する論文
10	Review of transcriptomic responses to hexavalent chromium exposure in lung cells supports a role of epigenetic mediators in carcinogenesis. Rager JE <i>et al.</i>, Toxicol Lett. 2019 May 1;305:40-50. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30690063	Cr (VI) による肺がんの作用機序に関する研究をレビューした論文

11	Modulatory effect of <i>Turnera diffusa</i> against testicular toxicity induced by fenitrothion and/or hexavalent chromium in rats. El-Demerdash FM <i>et al.</i> , Environ Toxicol. 2019 Mar;34(3):330-339. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30578656	ラットにおけるフェニトロチオン及び重クロム酸カリウムが誘発する精巣毒性及び酸化損傷に対する <i>Turnera diffusa</i> の有効性の調査に関する論文
12	The regulatory role of COX-2 in the interaction between Cr(VI)-induced endoplasmic reticulum stress and autophagy in DF-1 cells. Chen P <i>et al.</i> , Ecotoxicol Environ Saf. 2019 Apr 15;170:112-119. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30529609	細胞オートファジーの主要な経路である eIF2 α -ATF4 経路における COX-2 の役割に関する論文
13	In utero exposure to hexavalent chromium disrupts rat fetal testis development. Zheng W <i>et al.</i> , Toxicol Lett. 2018 Dec 15;299:201-209. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30315952	妊娠後期の胎児における男性の生殖管の分化をサポートする細胞の発達に及ぼす Cr (VI) の影響についての論文
14	Endocrine disruption, oxidative stress and lipometabolic disturbance of <i>Bufo gargarizans</i> embryos exposed to hexavalent chromium. Li Y <i>et al.</i> , Ecotoxicol Environ Saf. 2018 Dec 30;166:242-250. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30273847	<i>Bufo gargarizans</i> 胚への六価クロム曝露によって引き起こされる潜在的な発達上、代謝上の異常についての論文
15	Clara cells protein, prolactin and transcription factors of protein NF- κ B and c-Jun/AP-1 levels in rats inhaled to stainless steel welding dust and its soluble form. Halatek T <i>et al.</i> , Int J Occup Med Environ Health. 2018 Oct 23;31(5):613-632. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30283154	ステンレス鋼溶接ダスト及びその可溶型に吸入されたラットにおけるクララ細胞タンパク質、プロラクチン及び転写因子への影響に関する論文
16	Environmentally relevant concentration of chromium activates Nrf2 and alters transcription of related XME genes in liver of zebrafish. Shaw P <i>et al.</i> , Chemosphere. 2019 Jan;214:35-46. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30253254	六価クロムに曝露されたゼブラフィッシュの肝臓におけるストレスの発現及びそれを緩和する保護機構の機能に関する論文
17	Sema 3A as a biomarker of the activated mTOR pathway during hexavalent chromium-induced acute kidney injury. Song MF <i>et al.</i> , Toxicol Lett. 2018 Dec 15;299:226-235. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30236763	六価クロムが誘発する腎毒性の過程におけるセマファリン 3A (Sema 3A) の役割の解明に関する論文

18	Hexavalent chromium induces oxidative stress and mitochondria-mediated apoptosis in isolated skin fibroblasts of Indo-Pacific humpback dolphin. Yu X <i>et al.</i> , <i>Aquat Toxicol.</i> 2018 Oct;203:179-186. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30153559	六価クロムによるインド太平洋ザトウクジラの健康影響に関する論文
19	Mutagenic and histopathological effects of hexavalent chromium in tadpoles of <i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802) (Anura, Ranidae). Monteiro JADN <i>et al.</i> , <i>Ecotoxicol Environ Saf.</i> 2018 Nov 15;163:400-407. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30064085	ウシガエルオタマジャクシにおける六価クロムの変異原性及び組織病理学的効果に関する論文

III. 文献レビュー

上述した該当文献 4 件の概要を以下に示す。

No.1

Suh M らは (2019)、ヒトおよび Cr (VI) に曝露した実験動物における胃がん死亡率/罹患率のリスクの評価に関する 47 の出版物について、国家毒物学プログラムの健康評価翻訳局 (OHAT) のアプローチを用いてメタ分析を行った。OHAT アプローチによる証拠の流れを組み合わせると、Cr (VI) はヒトに胃がんの危険をもたらすことはないと考えられた。

No.2

Deng Y らは (2019)、Cr (VI) へのばく露とヒトの癌の死亡率および発生率との関係を評価することを目的に、1985 年から 2016 年の期間に報告された 47 の研究例について、メタ分析を行った。その結果、Cr (VI) は、ヒトの呼吸器系、頬腔および咽頭、前立腺、ならびに胃の癌を引き起こす可能性があり、肺、喉頭、膀胱、腎臓、精巣、骨、甲状腺におけるがんリスクの上昇に関係していた。さらに、癌の発生率と死亡リスク、大気中の Cr (VI) 濃度と曝露時間との間には強い関連性がありました。

No.5

Yang らは (2018)、製油所のパイプライン、圧力容器製造及び造船業に従事する溶接工計 105 人に対し、溶接煙中の六価クロムやニッケルのばく露による癌リスクについて、USEPA により提案された Incremental Lifetime Cancer Risk モデルを利用して評価した。その結果、癌リスクについては 3 つのグループにおいて、同程度に高いことがわかった。

No.13

Zheng らは (2018)、妊娠後期の男性の生殖管の分化をサポートするラット胎児ライディッヒとセルトリ細胞の発達に及ぼす Cr6+の影響を調べた。Cr6+は、おそらく胎児セルトリ細胞における増殖因子遺伝子発現を二相的に調節することにより、低用量でテストステロ

ン産生を刺激し、高用量でそれを阻害するという、胎児ライディッヒ細胞発生に対して二相性効果を示した。