

13. 中毒症例

(1) 経口

[死亡例]

1) 約 1 g 49 歳男性 37)

自殺企図にて塩化第二水銀の粉末約 1 g を摂取。摂取直後に舌にしびれを感じ、嘔吐、口腔出血、腹痛、下痢が出現した。

3 時間後の来院時、意識は清明で、口腔・上下口唇の発赤・粘膜びらん・灼熱感・疼痛、下血・粘液物質の排出、呼吸困難、チアノーゼ、ショック、無尿が認められた。口腔・食道入口部に腐食・癒着があり、胃管を挿入できず、胃洗浄は行わなかった。腹部 X 線検査で胃部に metallic density area を認めたことから、摂取 6 時間後に塩化第二水銀の経口摂取が明らかとなった。摂取 16 時間後よりジメルカプロール (BAL) 筋注 (250 mg/4 時間、計 12 回) および無尿のため血液透析を実施した。透析開始 1.5 時間後に血圧低下、呼吸停止がみられ、透析を中止、人工呼吸管理とし、下血持続のため輸血を行ったが、第 2 病日に DIC、3 病日に肝機能障害が出現し、4 病日に死亡した。

摂取約 63 時間後の血中水銀濃度は 1220 μ g/dL であった。

2) 6 g 27 歳男性 23)

摂取 24 時間後に医療機関に搬送された。来院時、吐血と口腔内壊死を認めた。内視鏡検査にて壊死は食道および胃粘膜に及んでいることが判明し、胃切除と空腸造瘻術を施行。術後、循環不全に陥ったため、ICU 管理とした。

ICU 入室時、循環血液量減少性ショック (血圧 80/60 mmHg)、心拍数 100 回/分、体温 36°C、中心静脈圧 5 cm H₂O、尿量減少 (<10 mL/分) を呈していた。血漿増量薬 (plasma expander) とドパミンを投与し、血液透析を施行した。

循環動態は改善傾向にあったが、利尿薬 (フロセミド) に反応しない無尿が持続し、3 ヶ月間に血液透析を 42 回施行した。また、7~14 日にかけて血漿交換を 6 回施行した (キレート療法は施行せず)。

これらの治療にもかかわらず、脳障害、気管支肺炎、消化管瘻による腹膜炎等の合併症を引き起こし、91 日目に死亡した。

[生存例]

1) 675 mg 39 歳女性 15)

糞便検査用固定液 (製品名 "Para-Pak") 15 mL (塩化第二水銀 675 mg 含有) を経口摂取し、直ちに 2 回嘔吐した後、30 分後に救急搬送された。

来院時、体温 100.2° F (37.9°C)、脈拍 90 回/分、血圧 110/70 mmHg、呼吸数 18 回/分。

2 時間後、ジメルカプロール (BAL) 350 mg (5 mg/kg) 筋注。口腔内と手のしびれと焼けるような痛みが出現したため、250 mg (2.5 mg/kg) に減量し、4 時間ごとに 48 時間にわたって投与した。また、水銀と BAL の複合体を安定に保つために尿の pH を >8 とするよう 24 時間かけて炭酸水素ナトリウムを投与した。2 日後に BAL を減量し、4 日後に投与を中止した。

経過中、特に症状を認めなかった。

摂取 2 時間後の血清水銀濃度は 710 ng/mL (正常値 <4 ng/mL)、24 時間尿中の水銀濃度は 276 μ g/L (正常値 <20 μ g/L) であった。摂取 3 日後の血清水銀濃度は 81 ng/mL、24 時間尿中の水銀濃度は 71 μ g/L であった。血清および尿中水銀濃度は高かったが、摂取後早期の輸液とキレート療法が奏功した。

2) 0.9 g 26 歳女性 28) 29)

自殺企図にて 0.9 g 経口摂取した。3 時間後に医療機関に搬送され、胃洗浄を施行され、救命救急センターに転送された。

ICU 入室時、呼吸困難、吐血、喉頭浮腫、下血を呈し、食道および胃粘膜壊死を認めた。血圧 110/78 mmHg、脈拍 112 回/分。挿管し、ジメルカプロール(BAL) 400 mg/日の筋注を開始した。

摂取 24 時間後に無尿となり、全身状態が悪化したため、水銀除去目的に血漿交換を施行した。

3 日後、血清クレアチニン値が急激に上昇し、BUN 値の異常から急性腎不全と診断した。

血液透析を計 6 回施行し、続けて持続的腹膜透析を施行した。無尿状態は摂取 14 日後まで続いた。

摂取後約 1 ヶ月で血清クレアチニンと BUN は正常値まで回復したが、この時点で尿中 $\beta 2$ マイクログロブリン ($\beta 2$ -MG) 値は正常値 (<300 μ g/L) まで回復していなかった。

4 ヶ月後、腎機能が正常であること、症状等も認めないことを確認した。

3) 約 1 g 27 歳女性 37)

悪心、心窩部痛、口腔痛が出現し、催吐後に医療機関を受診した。

来院時、意識は清明で、嘔吐、腹痛が認められた。胃洗浄、活性炭・塩類下剤投与、強制利尿を行い、翌日より D-ペニシラミン(300 mg/日)とチオプロニン(600 mg/日)の経口投与、4 日目よりジメルカプロール(BAL)筋注(100 mg/回、初日 1 日 3 回、以降 1 日 1 回×7 日間)を開始し、粘膜保護剤を投与した。

血中水銀濃度は第 1 病日 71 μ g/dL、2 病日 41 μ g/dL、4 病日 27.5 μ g/dL。尿中水銀濃度は第 1 病日 3800 μ g/L、2 病日 1000 μ g/L、4 病日 640 μ g/L と低下し、第 12 病日に完治退院した。

4) 1.35 g 33 歳男性 31)

糞便検査用固定液 (4.5%液 30 mL)を経口摂取し、直後より口腔咽頭の灼熱感、流涎、嘔気、嘔吐、腹痛、触診による圧痛が出現。

胃内容物の吸引、N-アセチルシステイン経口投与、ジメルカプロール(BAL)筋注(3 mg/kg、4 時間毎)を実施。食道に 1~2 度の化学損傷がみられたが、BAL によるキレート療法後、症状は改善した。

BAL 投与前 (摂取 2 時間後) の尿中水銀濃度は 4500 μ g/L(正常 <20 μ g/L)、全血中濃度は 800 μ g/L(正常 <15 μ g/L)であった。

5) 1.5 g 18 歳男性 41)

自殺企図にて 1.5 g 経口摂取し、5 分以内に上腹部痛が出現した。牛乳を飲んで催吐したが嘔吐を伴う締め付けられるような腹部痛が持続するため、2 時間後に医療機関へ搬送された。搬送中に短時間の意識消失を認めた以外は、意識正常であった。

来院時、血圧 160/100 mmHg、心拍 56 回/分、呼吸数 18 回/分、体温 98° F(36.7°C)、腹部圧痛あり。

来院 1 時間後 (摂取 3 時間後) にジメルカプロール(BAL)投与開始し、水酸化アルミニウムゲルも投与した。

来院 3 時間後 (摂取 5 時間後) より尿量減少し、浸透圧性利尿剤 (マンニトール) 静注にて尿量は回復した。

1 病日の終わりには無症状となったが、腹痛が再発。再度、無症状となった 8 日目に自己退院した。

血清電解質、BUN、クレアチニン値は正常範囲内であったが、肝酵素値の上昇を認めた。また、尿中アルブミン、 $\beta 2$ マイクログロブリン値が上昇 (最高値は摂取翌日の 42.4 mg/日) した。

6) 4 g 22 歳男性 (第 75 病日に昇汞の摂取が判明) 42)

腹痛、吐血が出現し、摂取約 5.5 時間後に救急搬送された。

来院時、心窩部に限局して圧痛と筋性防御、少量の下痢を認めた。動脈血ガス分析で BE -6.8 mEq/L（代償性の代謝性アシドーシスを呈していた）。生化学検査にてクレアチニン、尿酸、AST、LDH、CPK の上昇を認め、腎障害および組織障害が示唆された。血漿中ヘモグロビン、ビリルビンも上昇し、血液凝固異常も認めたため、重症 DIC と考えられた。

ICU 入室後、循環動態不安定となり、意識レベル低下、全身痙攣を認めた。多量の輸液や利尿剤に反応しない無尿のため、持続血液濾過透析を施行。

患者が薬物摂取を強く否定したため敗血症も疑われたが、原因不明のまま、後頭葉や橋の局所病変、遷延性意識障害、glove and stocking type の末梢神経障害、腎機能障害、腐食性潰瘍病変を主体とする胃病変、胆汁うっ滞性肝障害、DIC を主体とする血液凝固異常などの多臓器障害が出現した。

末梢神経障害、胃病変、肝機能障害は 6 ヶ月以降も遷延し、とくに末梢神経障害と肝機能障害は 1 年 4 ヶ月経過しても軽度持続していた。

血漿水銀濃度：第 2 病日に 420 μ g/dL、第 95 病日に 10 μ g/dL であった。

(2) 静注

[生存例]

1) 量不明 26 歳男性 30)

ドラッグの静注乱用歴があり、量不明の塩化第二水銀を静注。

12 時間後、嘔気、嘔吐、歯肉の黒色化、腹痛、無尿を訴え来院。最初の血中水銀濃度は 2990 μ g/mL (正常 < 59 μ g/mL) であった。BAL 療法 (5 mg/kg : 4 時間毎) と血液透析を開始した。ジメルカプロール (BAL) 投与量は 2 日間は 6 時間毎、2 日目以降 2 週間は 3 mg/kg とした。

曝露 11 日後に尿量は正常に戻った。BAL 療法終了時、嘔気、嘔吐が出現したが、BAL を中止すると速やかに改善した。血液透析は曝露 15 日で中止。透析液中には水銀は検出されなかった。

退院時クレアチンクリアランスは 10 mg/dL で、1 ヶ月以内に 90 mg/dL に戻った。

14. 分析法

ラインシュ法 (予試験)

原子吸光法、ジチゾン法：湿式灰化した液について定量すれば、試料中の総水銀量を求めることができる。 24)

15. その他

1) 初期隔離

該当情報なし 53)

16. 参考資料

- 1) MEDICAL CHUGAI 中外医薬 36 : 1 - 42 : 9 中毒の救急処置 内藤裕史
- 2) 石田詔治、吉永正和：救急医学, 12(10), 1347-1351, 1988.
- 3) 後藤 稠ら編：産業中毒便覧 増補版, 医歯薬出版, 1981.
- 4) 救急中毒マニュアル 医学書院 1984 : 鶴飼 卓、遅塚令二、山本保博
- 5) 医薬品化学薬品中毒 永井書店 1982
- 6) 10889 の化学商品 化学工業日報社 1989
- 7) POISINDEX Micromedex Inc. Vol.61 Exp. MERCURY
- 8) 中毒メディカル葵出版 1985 和田 攻

- 9) Medical Toxicology; Dignosis and Treatment of Human Poisoning, Elernhorn et al, Elsevier
- 10) 日本公定書協会:第7改正日本薬局方 第一部解説書, 廣川書店, 1967
- 11) EditorialStaff:Mercury, Inorganic. In:TollLL&HurlbutKM(Eds): POISINDEX System. MICROMEDEX, Inc., Englewood, Colorado(3/2001)
- 12) Mercuric chloride(MEDITEX(R)MedicalManagement). In:Heitland, Gail(Ed): TOMES(R) System. MICROMEDEX, Englewood, Colorado(1/2001)
- 13) The Merck Index (12th Ed.), Merck&Co.Inc., 1996
- 14) 内藤祐史:中毒百科, 南江堂, 1991
- 15) Adam J.S.et al:Mercuric chloride poisoning due to ingestion of a stool fixative.Clin Toxicol 32(5), 577-582, 1994
- 16) Troen, L.P.etal:Mercuric bichloride poisoning.N Engl J Med 244(13)459-463, 1951
- 17) 佐藤 洋編著:Toxicology Today 中毒学から生体防御の科学へ, 金芳堂, 1994
- 18) L.M.Haddad et al:Clinical Management of Poisoning and Drug dose(3rded.), Saunders, 1998.
- 19) L.R.Goldfrank:Toxicologic Emergencies(6th Ed.), Appleton&Lange, 1998
- 20) 三菱化学ビーシーエル:総合検査案内, 2000
- 21) M.J.Ellenhorn et al:Medical Toxicology -Diagnosis and Treatment of Human Poisoning-(2nd Ed.),Williams & Wilkins, 1997.
- 22) 日本医薬情報センター編:医療薬日本医薬品集, 薬業時報社, 2000
- 23) Sauder,P.et al:Acute mercury chloride intoxication.Effects of hemodialysis and plasma exchange on mercury kinetic.Clin Toxicol, 26(3&4), 189-197, 1988
- 24) 吉村英敏編:裁判化学, 南山堂, 1983
- 25) K.R.Olson et al:Poisoning & Drug Overdose(3rd Ed.), Appleton&Lange, 1999.
- 26) RTECS(R):Registry of Toxic Effects of Chemical Substances.National Institute for Occupational Safety and Health,Cincinnati, Ohio(CD-ROM), MICROMEDEX, Englewood, Colorado(1/2001).
- 27) 13599 の化学商品, 化学工業日報社, 1999.
- 28) M.Yoshida et al:Acute mercury by intentional ingestion of mercuric chloride.Tohoku J Exp Med, 182:4, 347-352, Aug, 1997.
- 29) Suzuki T, Hongo T, Matsuo N, et al:An acute mercuric mercury poisoning: chemical speciation of hair mercury shows a peak of inorganic mercury value..Human & experimental toxicology 1992;11:53-57.
- 30) VKWill et al:Mercuric Chloride:Intravenous (IV) Injection Resulting in Transient Anuric RenalFailure.VetHumToxicol, 33(4), 388, 1991.
- 31) RY,Wang et al:Mercuric Chloride Poisoning from Stool Fixative Ingestion.Vet Hum Toxicol, 34(4), 341, August, 1992.
- 32) J.B.Nielsen & O.Anderson:Effect of Four Thiol-Containing Chelators on Disposition of Orally Administered Mercuric Chloride.Hum Exp Tox, 10, 423-430, 1991.
- 33) HutchisonTA, ShahanDR & Anderson ML(Eds):DRUGDEX(R)System. MICROMEDEX Inc., Englewood, Colorado(3/2001)
- 34) 高折修二, 他・監訳:グッドマン・ギルマン薬理書(下), 廣川書店, 1999.
- 35) 日本化学会編:化学防災指針集成 I . 物質編, 丸善, 1996.
- 36) 中野浩成, 他:高アミラーゼ血症が持続した急性水銀中毒の一症例, 第15回日本中毒学会東日本地方会, 2001.

- 37) 辻川明子, 他: 塩化第二水銀による中毒, 月刊薬事, 41(11)、151-154, 1999.
- 38) メーカー資料 (HEYL Chemisch-pharmazeutische Fabrik GmbH & Co. KG)
2000. 4. 10 入手
- 39) 塩化水銀 (II). 化学工業日報社, 16112 の化学商品. 化学工業日報社, 東京, 2012, pp108-109.
- 40) RTECS (R) : Registry of Toxic Effects of Chemical Substances. From MDL Information Systems, Inc. (electronic version), RightAnswer.com, Inc., Midland, MI, USA, Available at : <http://www.RightAnswerKnowledge.com> (cited: 09/26/2012).
- 41) Pesce AJ, Hanenson I, Sethi K.: beta2 microglobulinuria in a patient with nephrotoxicity secondary to mercuric chloride ingestion. Clinical toxicology 1977;11:309-315.
- 42) 西尾健治, 前田裕仁, 三野浩也, 他: 多臓器障害を呈した急性昇汞中毒の 1 救命例. 中毒研究 1995;8:157-162.
- 43) 岸田隆: 急性昇汞中毒症の一例. 医学と生物学 1942;2:48-52.
- 44) 61.6.2 MERCURIC CHLORIDE. Robert I. Krieger, Handbook of Pesticide Toxicology (2-Volume Set)-US-. 2. Academic Press, 2001, pp1371-1372.
- 45) MERCURY, ELEMENTAL (Last Modified: September 13, 2012). In: POISINDEX (R) System (electronic version). Truven Health Analytics, Greenwood Village, Colorado, USA. Available at: <http://www.thomsonhc.com> (cited: 10/22/2012).
- 46) MERCURY, INORGANIC (Last Modified: May 29, 2012). In: POISINDEX (R) System (electronic version). Truven Health Analytics, Greenwood Village, Colorado, USA. Available at: <http://www.thomsonhc.com> (cited: 10/09/2012).
- 47) MERCURIC CHLORIDE (Last Modified: August 23, 2012). In: POISINDEX (R) System (electronic version). Truven Health Analytics, Greenwood Village, Colorado, USA. Available at: <http://www.thomsonhc.com> (cited: 10/19/2012).
- 48) POISINDEX (R) System (electronic version). Truven Health Analytics, Greenwood Village, Colorado, USA. Available at: <http://www.thomsonhc.com> (cited: 12/06/2012).
- 49) Young-Jin Sue: Chapter 96 Mercury / Mary Ann Howland: Antidotes in depth (A26) Dimercaprol. Lewis S. Nelson, Neal A. Lewin, Mary Ann Howland, Robert S. Hoffman, Lewis R. Goldfrank, Neal E. Flomenbaum, Goldfrank's Toxicologic Emergencies 9th edition. 9th. McGRAW-HILL, New York, 2011, pp1299-1307 / pp1229-1232.
- 50) 第一三共株式会社: インタビューフォーム バル (R) 筋注 100 mg 「第一三共」 2012 年 6 月改訂 (第 7 版).
- 51) 大正製薬株式会社: インタビューフォーム メタルカプターゼ (R) カプセル 50 mg、100 mg、200 mg 2010 年 9 月改訂 (第 8 版).
- 52) 添付文書 Chemet (R) (2012/04 改訂)
http://www.lundbeck.com/upload/us/files/pdf/Products/Chemet_PI_US_EN.pdf, (参照 2012-12-27)
- 53) Emergency Response Guidebook 2012.
<http://www.phmsa.dot.gov/staticfiles/PHMSA/DownloadableFiles/Files/Hazmat/ERG2012.pdf>, (参照: 2013-03-31)

17. 作成日

20130331

ID 007900_0201_b

公益財団法人 日本中毒情報センター 医師向け中毒情報

水銀化合物 詳細版

昇汞（塩化第二水銀）については、医師向け中毒情報「昇汞（塩化第二水銀）」を参照。
各化学物質の先頭番号（両括弧付き番号）は、本資料に掲載の化学物質に付加した通し番号で、本資料の各項を通じて同じ化学物質には同じ番号を付加している。

1. 名称

1)2)3)

◎金属水銀

(1)水銀

化学名：MERCURY

別名：汞、みずかね、クイックシルバー

化学式：Hg

CAS No.：7439-97-6

◎無機水銀

<第一水銀化合物：1価(Hg⁺)の水銀化合物>

(2)酸化第一水銀

化学名：MERCUROUS OXIDE

別名：酸化水銀(I)、黒降汞

化学式：Hg₂O

CAS No.：15829-53-5

(3)硝酸第一水銀

化学名：MERCUROUS NITRATE

別名：硝酸水銀(I)

化学式：HgNO₃

CAS No.：10415-75-5

(4)酢酸第一水銀

化学名：MERCUROUS ACETATE

別名：酢酸水銀(I)

化学式：Hg(CH₃COO)

CAS No.：631-60-7

(5)塩化第一水銀

化学名：MERCUROUS CHLORIDE

別名：塩化水銀(I)、甘汞、カロメル

化学式：Hg₂Cl₂

CAS No.：10112-91-1、(7546-30-7)

(6)臭化第一水銀

化学名：MERCUROUS BROMIDE

別名：臭化水銀(I)

化学式：Hg₂Br₂

CAS No.：15385-58-7、(10031-18-2)

(7)フッ化第一水銀

化学名：MERCUROUS FLUORIDE

化学式：Hg₂F₂

(8) ヨウ化第一水銀
化学名 : MERCUROUS IODIDE
化学式 : Hg_2I_2
CAS No. : 15385-57-6、(7783-30-4)

(9) 硫酸第一水銀
化学名 : MERCUROUS SULFATE
化学式 : Hg_2SO_4
CAS No. : 7783-36-0

< 第二水銀化合物 : 2 価 (Hg^{2+}) の水銀化合物 >

(10) 酸化第二水銀
化学名 : MERCURIC OXIDE
別名 : 酸化水銀(II)、黄降汞、赤降汞
化学式 : HgO
CAS No. : 21908-53-2

(11) 硝酸第二水銀
化学名 : MERCURIC NITRATE
別名 : 硝酸水銀(II)、mercury dinitrate
化学式 : $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
CAS No. : 10045-94-0

(12) 酢酸第二水銀
化学名 : MERCURIC ACETATE
別名 : 酢酸水銀(II)
化学式 : $\text{Hg}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
CAS No. : 1600-27-7

(14) 臭化第二水銀
化学名 : MERCURIC BROMIDE
別名 : 臭化水銀(II)
化学式 : HgBr_2
CAS No. : 7789-47-1

(15) フッ化第二水銀
化学名 : MERCURIC FLUORIDE
化学式 : HgF_2
CAS No. : 7783-39-3

(16) ヨウ化第二水銀
化学名 : MERCURIC IODIDE
別名 : ヨウ化水銀(II)、mercury diiodide
化学式 : HgI_2
CAS No. : 7774-29-0

(17) 硫酸第二水銀
化学名 : MERCURIC SULFATE
別名 : 硫酸水銀(II)
化学式 : HgSO_4
CAS No. : 7783-35-9

(18) 硫化第二水銀
化学名 : MERCURIC SULFIDE
別名 : バーミリオン、チャイニーズレッド

- 化学式 : HgS
CAS No. : 1344-48-5
- (19) シアン化第二水銀
化学名 : MERCURIC CYANIDE
化学式 : HgCN
CAS No. : 592-04-1
- (20) オキシシアン化水銀
化学名 : Mercury(II) oxycyanide
別名 : Mercury cyanide oxide
化学式 : HgO·Hg(CN)₂
CAS No. : 1335-31-5
- (21) 雷酸第二水銀
化学名 : mercury(II) fulminate
別名 : 雷こう、mercury fulminate、difulminic acid mercury(II)
化学式 : C₂HgN₂O₂
CAS No. : 628-86-4
- (22) チオシアン酸第二水銀
化学名 : MERCURIC THIOCYANATE
化学式 : Hg(SCN)₂
CAS No. : 592-85-8
- (23) 塩化アンモニウム第二水銀
化学名 : MERCURIC CHLORIDE, AMMONIATED
別名 : アミノ塩化第二水銀、mercury amide chloride
化学式 : HgNH₂Cl
CAS No. : 10124-48-8

◎有機水銀

<メチル水銀塩>

- (24) 塩化メチル水銀
化学名 : Mercury, chloromethyl-
別名 : Chloromethylmercury、Methylmercuric chloride、Methylmercury chloride
化学式 : CH₃ClHg
CAS No. : 115-09-3
- (25) 水酸化メチル水銀
化学名 : Mercury, hydroxymethyl-
別名 : Methylmercuric hydroxide、Methylmercury hydroxide
化学式 : CH₃HgOH
CAS No. : 1184-57-2
- (26) メチル水銀ジシアンジアミド
化学名 : Mercury, (3-cyanoguanidino)methyl-
別名 : Methylmercuric cyanoguanidine、Methylmercuric dicyandiamide、
Methylmercury dicyandiamide
化学式 : C₃H₆HgN₄
CAS No. : 502-39-6
- (27) メチル水銀チオアセトアミド
- (28) トルエンスルホン酸メチル水銀
化学名 : Mercury, methyl(toluenesulfonato)-

別名 : Methylmercury toluenesulfonate

CAS No. : 63869-06-7

(29) メチル水銀プロパンジオールメルカプチド

化学名 : Mercury, ((dihydroxypropyl)thio)methyl-

別名 : Methylmercury propanediolmercaptide

化学式 : C₄H₁₀HgO₂S

CAS No. : 2597-95-7

< エチル水銀塩 >

(30) 塩化エチル水銀

化学名 : Mercury, chloroethyl-

別名 : Chloroethylmercury, Ethylmercuric chloride, Ethylmercury chloride

化学式 : C₂H₅ClHg

CAS No. : 107-27-7

(31) エチル水銀ジシアンジアミド

化学名 : Mercury, (3-cyanoguanidino)ethyl-

別名 : Ethylmercuric dicyandiamide, Ethylmercury dicyandiamide

化学式 : C₄H₈HgN₄

CAS No. : 63869-03-4

(32) リン酸エチル水銀

化学名 : Mercury, ethyl(phosphato(1-))-

別名 : Ethylmercuric phosphate, Ethylmercury phosphate

化学式 : C₂H₇HgO₄P

CAS No. : 2235-25-8

(33) トルエンスルホン酸エチル水銀

化学名 : Mercury, ethyl(toluenesulfonato)-

別名 : Ethylmercury toluenesulfonate

化学式 : C₈H₁₀HgO₃S

CAS No. : 2654-47-9

(34) エチル水銀パラトルエンスルホアニリド

化学名 : Mercury, ethyl(p-toluenesulfonanilidato)-

別名 : N-(Ethylmercuri)-p-toluenesulfonanilide、
N-(Ethylmercuri)-p-toluenesulphonanilide、
Ethylmercury p-toluenesulfanilide、
Ethylmercury p-toluene sulfonamide、
Ethylmercury p-toluenesulfonanilide

化学式 : C₁₅H₁₇HgN₂S

CAS No. : 517-16-8

(35) 酢酸エチル水銀

化学名 : Mercury, (acetato)ethyl-

別名 : Ethylmercuric acetate

化学式 : C₄H₈HgO₂

CAS No. : 109-62-6

< メトキシエチル水銀塩 >

(36) 酢酸メトキシエチル水銀

化学名 : Mercury, (acetato)(2-methoxyethyl)-

別名 : Acetato(2-methoxyethyl)mercury、Methoxyethyl mercuric acetate
Methoxyethylmercury acetate

化学式 : C₅H₁₀HgO₃

CAS No. : 151-38-2

(37) 塩化メトキシエチル水銀

化学名 : Mercury, chloro(2-methoxyethyl)-

別名 : (beta-Methoxyethyl)mercuric chloride、2-Methoxyethylmercuric chloride、
2-Methoxyethylmercury chloride

化学式 : C₃H₇ClHgO

CAS No. : 123-88-6

(38) 珪酸メトキシエチル水銀

化学名 : Mercury, (2-methoxyethyl)(trihydrogen orthosilicato)-

別名 : Methoxyethylmercury silicate

化学式 : C₃H₇HgO₅. 3H

CAS No. : 22577-66-8

<フェニル水銀塩>

(39) 酢酸フェニル水銀

化学名 : Mercury, (acetato)phenyl-

別名 : フェニル酢酸水銀、Acetoxypennymercury、(Acetoxymercuri)benzene
mercuriphenyl acetate、phenylmercuriacetate、phenylmercuric acetate、
phenylmercury (II) acetate 5)

化学式 : C₈H₈HgO₂

CAS No. : 62-38-4

(40) 臭化フェニル水銀

化学名 : Mercury, bromophenyl-

別名 : ブロモフェニル水銀、Phenylmercuric bromide、Phenylmercury bromide

化学式 : C₆H₅BrHg

CAS No. : 1192-89-8

(41) 酪酸フェニル水銀

(42) 塩化フェニル水銀

化学名 : Mercury, chlorophenyl-

別名 : Chlorophenylmercury、Mercuriphenyl chloride、Phenyl chloromercury、
Phenyl mercuric chloride、Phenylmercury chloride

化学式 : C₆H₅ClHg

CAS No. : 100-56-1

(43) 硝酸フェニル水銀

化学名 : Mercury, nitratophenyl-

別名 : Mercuriphenyl nitrate、Phenylmercury nitrate

化学式 : C₆H₅HgNO₃

CAS No. : 55-68-5

(44) ナフテン酸フェニル水銀

化学名 : Mercury, (naphthenato)phenyl-

別名 : Naphthenic acid, phenylmercury salt、
Phenylmercury naphthenate

CAS No. : 31632-68-5

(45) プロピオン酸フェニル水銀

化学名 : Mercury, phenyl(propionyloxy)-
別名 : Phenyl(propionyloxy)mercury、Propionic acid, phenylmercury salt、
Phenylmercuri propionate、Phenylmercury propionate

化学式 : C₉H₁₀HgO₂

CAS No. : 103-27-5

(46) フィクスタンフェニル水銀

化学名 : Mercury, (mu-(3,3'-methylenedi-2-naphthalenesulfonato))diphenyldi-

別名 : ジナフチルメタンジスルホン酸フェニル水銀、
Diphenylmercuridinaphthylmethanedisulfonate、
Bis(phenylmercuri)methylenedinaphthalenesulfonate、
Methylenedinaphthalenesulfonic acid bisphenylmercuri salt、
2-Naphthalenesulfonic acid, 3,3'-methylenedi-phenyl-mercury、
2-Naphthalenesulfonic acid, 3,3'-((phenylmercuri)methylene)di-、
Phenylmercuric dinaphthylmethanedisulfonate、
Phenylmercury methylenedinaphthalenesulfonate、
Phenyl mercuric fixtan、
Phenylmercuric 3,3'-methylenebis(2-naphthalenesulfonate)、
Phenylmercuric methylenebis(2-naphthyl-3-sulfonic acid)、
Phenylmercury 2,2'-dinaphthylmethane-3,3'-disulphonate、
Phenylmercury methylenedinaphthalenesulfonate 21)

化学式 : C₃₃H₂₄Hg₂O₆S₂

CAS No. : 14235-86-0、12040-56-1 21)

(47) p-トルエンスルホンアニリンフェニル水銀

別名 : p-トルエンスルホンアニリドフェニル水銀、
N-フェニル-p-トルエンスルホンアミドフェニル水銀、
PMTS、PMTSA (略号)
phenylmercury N-phenyl-p-toluenesulfonamide、
phenylmercury p-toluenesulfonanilide 5)37)38)

化学式 : C₆H₅-Hg-N(C₆H₅)-SO₂-C₆H₄-CH₃

<ジアルキル水銀>

(48) ジメチル水銀

化学名 : Dimethylmercury

別名 :

化学式 : C₂H₆Hg

CAS No. : 593-74-8

(49) ジエチル水銀

化学名 : Diethyl mercury

別名 :

化学式 : C₄H₁₀Hg

CAS No. : 627-44-1

(50) ジノルプロピル水銀

<その他>

(51) 水酸化イソプロピル水銀

(52) ジフェニル水銀

CAS No. : 587-85-9

2. 分類コード

1(68)9112-010	[体温計, 温度計水銀]	" 金属Hg "
1(71)9198-100	[金属水銀(+)蛍光灯]	" 金属Hg "
6(71)1371-010	[無機水銀]	" (化合物の一般名) "
6(71)1371-020	[有機水銀]	" (化合物の一般名) "
6(71)1371-990	[不明の水銀]	" スイギンフメイ "

3. 成分・組成

未作成

4. 製造会社及び連絡先

2012年10月現在

金属水銀 : 野村興産 2)
酸化第二水銀 : 日水化学、スターテック、野村興産
硫化第二水銀 : ホルベイン工業 (株) (絵の具として)

5. 性状・外観

1)2)3)

◎金属水銀

(1)水銀

[性状] 銀色、常温で液体
[分子量] 200.61
[比重] 13.53
[蒸気圧] 0.26 Pa(20°C) 14)
[沸点] 357°C 14)
[融点] -39°C 14)
[溶解性] 加熱した硫酸、硫酸+硝酸に可溶

◎無機水銀

<第一水銀化合物 : 1価(Hg⁺)の水銀化合物>

(2)酸化第一水銀

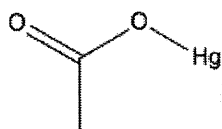
[性状] 黒~灰黒色粉末
[分子量] 417.22
[比重] 9.8
[溶解性] 水に不溶、硝酸に可溶

(3)硝酸第一水銀

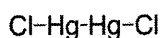
[性状] 無色、硝酸臭
[分子量] 262.60
[比重] 4.78 (20°C)
[溶解性] 1 g/13 g、1%硝酸に可溶

(4)酢酸第一水銀

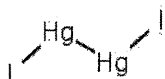
[性状] 光沢結晶性粉末
[化学式] Hg(CHCOO)
[構造式]



- [分子量] 259.63
[比重] 該当資料なし
[溶解性] 1 g/100 g 水に可溶、アルコール、エーテルに不溶
- (5) 塩化第一水銀
[性状] 白色粉末
[化学式] Hg_2Cl_2 (水銀原子同士が共有結合により結合しているため、 HgCl とは標記しない)
[構造式]



- [分子量] 472.09
[比重] 7.15
[溶解性] 2 mg/100 mL 水に可溶、アルコール、エーテルに不溶
- (6) 臭化第一水銀
[性状] 白色粉末
[分子量] 560.99
[比重] 7.3
[溶解性] 水、アルコール、エーテルに不溶
- (7) フッ化第一水銀
[性状] 黄色立方結晶
[分子量] 439.22
[比重] 8.73
[溶解性] (水中で分解)
- (8) ヨウ化第一水銀
[性状] 輝黄色粉末
[化学式] Hg_2I_2
[構造式]



- [分子量] 654.99
[比重] 7.7
[溶解性] 水、アルコール、エーテルに不溶
- (9) 硫酸第一水銀
[性状] 白～淡黄色粉末
[分子量] 497.29
[比重] 7.56
[溶解性] 0.06 g/100 mL 水に可溶
- <第二水銀化合物：2価(Hg^{2+})の水銀化合物>
- (10) 酸化第二水銀
[性状] 黄または赤色粉末
[分子量] 216.61
[比重] 11.14

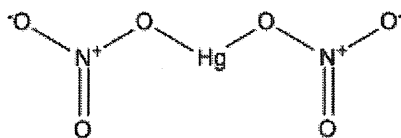
[溶解性] 酸に可溶、水に極めて溶けにくい

(11) 硝酸第二水銀

[性状] 白～淡黄色の吸湿性粉末

[化学式] $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$

[構造式]



[分子量] 324.66

[比重] 4.39

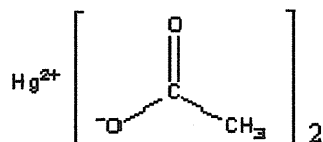
[溶解性] 少量の水に可溶

(12) 酢酸第二水銀

[性状] 結晶性粉末

[化学式] $\text{Hg}(\text{CHCOO})_2$

[構造式]



[分子量] 318.7

[比重] 3.28

[溶解性] 1 g/2.5 mL 冷水、1 g/1 mL 沸騰水に可溶

(14) 臭化第二水銀

[性状] 白色結晶性粉末

[分子量] 360.44

[比重] 6.05

[溶解性] 1 g/200 g 冷水、1 g/25 g 沸騰水に可溶

(15) フッ化第二水銀

[性状] 白色結晶性粉末

[分子量] 238.61

[比重] 8.95

[溶解性] 0.002 g/100 g 水に可溶

(16) ヨウ化第二水銀

[性状] 赤色粉末

[分子量] 454.45

[比重] 6.28

[溶解性] 0.006 g/100 g 水、1 g/115 g アルコールに可溶

(17) 硫酸第二水銀

[性状] 白色結晶性粉末

[分子量] 296.68

[比重] 6.47

[溶解性] 水で分解、酸に可溶

(18) 硫化第二水銀

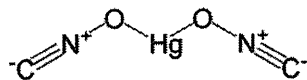
[性状] 赤または黒の粉末

[分子量] 232.68

- [比重] 該当資料なし
[溶解性] 水、アルコールに可溶
(19)シアン化第二水銀
[性状] 無色結晶性粉末
[分子量] 252.65
[比重] 3.996
[溶解性] 1 g/13 mL 水、1 g/3 mL 沸騰水に可溶

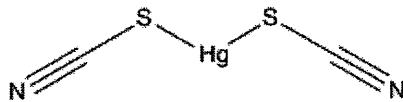
- (20)オキシシアン化水銀
[性状] 固体
[化学式] $\text{HgO} \cdot \text{Hg}(\text{CN})_2$
[分子量] 469.22

- (21)雷酸第二水銀
[性状] 灰色の結晶性粉末
[化学式] $\text{C}_2\text{HgN}_2\text{O}_2$
[構造式]



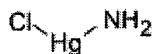
- [比重] 4.42
[溶解性] 水に対し 0.01% (15.5°C)、アルコールや水酸化アンモニウムに可溶 15)
(22)チオシアン酸第二水銀

- [性状] 粉末
[化学式] $\text{Hg}(\text{SCN})_2$
[構造式]



- [分子量] 316.79
[比重] 4 15)
[溶解性] 水、アルコールに不溶
(23)塩化アンモニウム第二水銀

- [性状] 白色粉末
[化学式] HgNH_2Cl
[構造式]



- [分子量] 252.09
[比重] 5.38
[溶解性] 水、アルコールに不溶、酸に可溶

◎有機水銀

<メチル水銀塩>

一般に常温で固体、結晶。融点は水酸化塩 137°C、シアン化塩 93°C、硫化塩 144°C。減圧にすると昇華する化合物が多いが、ハロゲン化物のように常温・常圧でも非常に蒸発しやすいものがある。一般に、有機溶剤に溶ける。ハロゲン化物は、水に難溶、弱アルカリに溶ける。 1)2)3)

- (24) 塩化メチル水銀
[化学式] CH_3ClHg
- (25) 水酸化メチル水銀
[化学式] CH_3HgOH
- (26) メチル水銀ジシアンジアミド
[化学式] $\text{C}_3\text{H}_6\text{HgN}_4$
- (27) メチル水銀チオアセトアミド
- (28) トルエンスルホン酸メチル水銀
- (29) メチル水銀プロパンジオールメルカプチド

<エチル水銀塩>

塩化エチル水銀は、白銀色葉状結晶、昇華しやすい。ハロゲン化エチル水銀はいずれも蒸発性が高い。水溶性を増す陰イオンと結合すると蒸発性を減じる。

0.14 mg/100 mL 水に溶ける。0.75 g/100 g エタノールに溶け、他の有機溶剤にも溶ける。 1) 2) 3)

- (30) 塩化エチル水銀
[化学式] $\text{C}_2\text{H}_5\text{ClHg}$
- (31) エチル水銀ジシアンジアミド
[化学式] $\text{C}_4\text{H}_8\text{HgN}_4$
- (32) リン酸エチル水銀
[化学式] $\text{C}_2\text{H}_7\text{HgO}_4\text{P}$
- (33) トルエンスルホン酸エチル水銀
[化学式] $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{HgO}_3\text{S}$
- (34) エチル水銀パラトルエンスルホアニリド
[化学式] $\text{C}_{15}\text{H}_{17}\text{HgN}_0\text{O}_2\text{S}$
- (35) 酢酸エチル水銀
[化学式] $\text{C}_4\text{H}_8\text{HgO}_2$

<メトキシエチル水銀塩>

- (36) 酢酸メトキシエチル水銀
[化学式] $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{HgO}_3$
- (37) 塩化メトキシエチル水銀
[化学式] $\text{C}_3\text{H}_7\text{ClHgO}$
- (38) 珪酸メトキシエチル水銀
[化学式] $\text{C}_3\text{H}_7\text{HgO}_5 \cdot 3\text{H}$

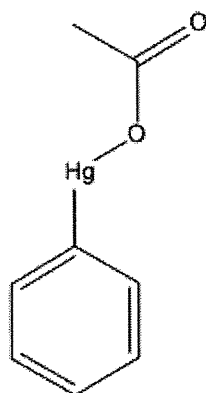
<フェニル水銀塩>

酢酸フェニル水銀は、光沢のある小さな結晶。硝酸フェニル水銀は、光沢のある鱗状結晶。塩化フェニル水銀は、白色のなめらかな光沢のある葉状結晶。

蒸発性は、一般にアルキル水銀に比べて小さい。

一般に、水溶性はアルキル水銀より大きい。アルコールには溶けるものが多いが、そのほかの有機溶剤では、溶解度に差がある。 1) 2) 3)

- (39) 酢酸フェニル水銀
[性状] 白色～黄色の固体 15)
無色～白色針状結晶または葉状晶 35)
[化学式] $\text{C}_8\text{H}_8\text{HgO}_2$
[構造式]



- [分子量] 336.74
 [蒸気圧] 0.016 Pa(25°C) 14)、0.000006mmHg(20°C) 15)
 [溶解性] 水：0.44g/100mL(20°C) 14)15)
 アセトン、クロロホルムに易溶、水、エタノールに難溶 35)
 [融点] 149°C 3)
 [飽和蒸気密度] 17 μg/m(3) (20°C) 3)
 (40)臭化フェニル水銀
 [化学式] C₆H₅BrHg
 (41)酪酸フェニル水銀
 (42)塩化フェニル水銀
 [化学式] C₆H₅ClHg
 (43)硝酸フェニル水銀
 [性状] 白色の結晶または灰色の結晶性粉末 14)
 [化学式] C₆H₅HgNO₃
 [分子量] 339.7
 [溶解性] 水には溶けにくい 14)
 (44)ナフテン酸フェニル水銀
 (45)プロピオン酸フェニル水銀
 [化学式] C₉H₁₀HgO₂
 (46)フィクスタンフェニル水銀
 [化学式] C₃₃H₂₄Hg₂O₆S₂
 [分子量] 981.87 21)
 (47)p-トルエンスルホンアニリンフェニル水銀
 [化学式] C₆H₅-Hg-N(C₆H₅)-SO₂-C₆H₄-CH₃
 [分子量] 524.0 37)

<ジアルキル水銀>

ジアルキル水銀の大部分が蒸発しやすい液体である。

沸点は、ジメチル水銀 92.5°C、ジエチル水銀 159°C、ジノルプロピル水銀 189°C。一般に、有機溶剤によく溶ける。 1)2)3)

- (48)ジメチル水銀
 [性状] 無色液体 15)
 [化学式] C₂H₆Hg
 [構造式]



[分子量] 230.66

[溶解性] 水には溶けない 14)

(49) ジエチル水銀

[性状] 無色液体 15)

[化学式] $C_4H_{10}Hg$

[構造式] $CH_3CH_2HgCH_2CH_3$

[蒸気圧] 479 Pa (20°C) 15)

[比重] 2.43 (20°C) 15)

[溶解性] 水に不溶 15)

(50) ジノルプロピル水銀

<その他>

(51) 水酸化イソプロピル水銀

[性状] 無色針状結晶で、融点は 78°C

(52) ジフェニル水銀

6. 用途

2) 3) 4)

◎ 金属水銀

(1) 水銀

乾電池、水銀塩類（昇汞、銀朱など）、蛍光灯、体温計・計量器、アマルガム等 16)

◎ 無機水銀

試薬、顔料、電池の電極等（かつては医薬、農薬にも使用された）

<第一水銀化合物：1 価 (Hg^+) の水銀化合物>

(2) 酸化第一水銀

(3) 硝酸第一水銀

蛋白質の検出用試薬 15)

(4) 酢酸第一水銀

触媒 15)

(5) 塩化第一水銀

試薬 15)

(6) 臭化第一水銀

(7) フッ化第一水銀

(8) ヨウ化第一水銀

(9) 硫酸第一水銀

<第二水銀化合物：2 価 (Hg^{2+}) の水銀化合物>

(10) 酸化第二水銀

水銀電池の陽極用、試薬、防腐剤 16)

(11) 硝酸第二水銀

触媒、酸化剤 15)

(12) 酢酸第二水銀

アルカロイド酸化剤 15)

(14) 臭化第二水銀

(15) フッ化第二水銀

(16) ヨウ化第二水銀

(17) 硫酸第二水銀

- (18) 硫化第二水銀
絵の具の顔料 (パーミリオン)
- (19) シアン化第二水銀
シアン化合物の製造用、農薬など 15)
- (20) オキシシアン化水銀
- (21) 雷酸第二水銀
起爆剤 15)
- (22) チオシアン酸第二水銀
カガール人形(メキシコの民芸品・・輸入禁止)
- (23) 塩化アンモニウム第二水銀

◎有機水銀

有機水銀：医薬品、農薬、殺菌剤、防腐剤、化粧品、試薬等に使用された

<メチル水銀塩>

- (24) 塩化メチル水銀
- (25) 水酸化メチル水銀
- (26) メチル水銀ジシアンジアミド
- (27) メチル水銀チオアセトアミド
- (28) トルエンスルホン酸メチル水銀
- (29) メチル水銀プロパンジオールメルカプチド

<エチル水銀塩>

- (30) 塩化エチル水銀
- (31) エチル水銀ジシアンジアミド
- (32) リン酸エチル水銀
- (33) トルエンスルホン酸エチル水銀
- (34) エチル水銀パラトルエンスルホアニリド
- (35) 酢酸エチル水銀

<メトキシエチル水銀塩>

- (36) 酢酸メトキシエチル水銀
- (37) 塩化メトキシエチル水銀
- (38) 珪酸メトキシエチル水銀

<フェニル水銀塩>

- (39) 酢酸フェニル水銀
防カビ剤、殺菌剤 15)
農業用殺菌剤「有機水銀」として過去に農薬登録あり (殺菌剤「有機水銀」は 1973
年 10 月 29 日に登録失効)。 36)
- (40) 臭化フェニル水銀
- (41) 酪酸フェニル水銀
- (42) 塩化フェニル水銀
- (43) 硝酸フェニル水銀
- (44) ナフテン酸フェニル水銀
- (45) プロピオン酸フェニル水銀
- (46) フィクスタンフェニル水銀

農業用殺菌剤「有機水銀」として過去に農薬登録あり (殺菌剤「有機水銀」は 1973

年 10 月 29 日に登録失効)。 36)

(47) p-トルエンスルホンアニリンフェニル水銀

農業用殺菌剤「有機水銀」として過去に農薬登録あり（殺菌剤「有機水銀」は 1973 年 10 月 29 日に登録失効)。 36)

<ジアルキル水銀>

(48) ジメチル水銀

無機試薬、NMR、MASS 分析用標準試薬 15)

(49) ジエチル水銀

試薬 15)

(50) ジノルプロピル水銀

<その他>

(51) 水酸化イソプロピル水銀

(52) ジフェニル水銀

7. 法的規制事項

◎金属水銀

(1) 水銀

毒物及び劇物取締法：毒物（第 2 条別表第 1） 16)

◎無機水銀

毒物及び劇物取締法では、水銀化合物について個別に指定されているもの以外はすべて毒物（指定令第 1 条 政令番号：17）。

<第一水銀化合物：1 価(Hg⁺)の水銀化合物>

(2) 酸化第一水銀

毒物及び劇物取締法：毒物（法第 2 条別表第 1、指定令第 1 条 政令番号：17） 15)

ただし、酸化水銀 5%以下を含む製剤は劇物（指定令第 2 条 政令番号：31） 15)

(3) 硝酸第一水銀

毒物及び劇物取締法：毒物（法第 2 条別表第 1、指定令第 1 条 政令番号：17） 15)

(4) 酢酸第一水銀

毒物及び劇物取締法：毒物（法第 2 条別表第 1、指定令第 1 条 政令番号：17） 15)

(5) 塩化第一水銀

毒物及び劇物取締法：劇物（法第 2 条別表第 2、法令番号：2-9） 15)

(6) 臭化第一水銀

毒物及び劇物取締法：毒物（法第 2 条別表第 1、指定令第 1 条 政令番号：17）

(7) フッ化第一水銀

毒物及び劇物取締法：毒物（法第 2 条別表第 1、指定令第 1 条 政令番号：17）

(8) ヨウ化第一水銀

毒物及び劇物取締法：該当せず

(9) 硫酸第一水銀

毒物及び劇物取締法：毒物（法第 2 条別表第 1、指定令第 1 条 政令番号：17）

<第二水銀化合物：2 価(Hg²⁺)の水銀化合物>

(10) 酸化第二水銀

毒物及び劇物取締法：毒物（法第 2 条別表第 1、指定令第 1 条 政令番号：17） 15)