平成 27 年度報告
毒物劇物指定のための有害性情報の収集・評価

物質名：アルミン酸ナトリウム

CAS No.：1302-42-7

株式会社　三菱化学テクノリサーチ

平成 27 年 9 月

要約

アルミン酸ナトリウム（別称：アルミン酸ソーダ）の急性毒性値（LD_{50}/LC_{50} 値）は経口でデータなし（GHS 分類できない）、経皮でデータなし（GHS 分類できない）、吸入もデータなし（GHS 分類できない）であった。アルミン酸ナトリウムの皮膚刺激性／腐食性及び眼損傷性／刺激性の試験データは得られなかったが、物性（pH>13.5）から皮膚腐食性（GHS 区分 1）、眼損傷性（GHS 区分 1）と判断された。

以上より、アルミン酸ナトリウムは劇物に指定することが妥当と考えられる。

なお、皮膚腐食性に基づきアルミン酸ナトリウムを劇物に指定することは既存の国連分類と整合した妥当なものと判断される。

1. 目的

本報告書の目的は、アルミン酸ナトリウムについて、毒物劇物指定に必要な動物を用いた急性毒性試験データ（特に LD_{50} 値や LC_{50} 値）ならびに刺激性試験データ（皮膚及び眼）を提供することにある。

2. 調査方法

文献調査により当該物質の物理化学的特性、急性毒性値及び刺激性に関する資料、ならびに外国における規制分類情報を収集し、これらの資料により毒物劇物への指定の可能性を考察した。

文献調査は、以下のインターネットで提供されるデータベースあるいは成書を対象に行った。情報の検索には、混乱や誤謬を避けるために原則として CAS No.を用いて物質を特定した。また、得られた LD_{50}/LC_{50} 値情報については、必要に応じ原著論文を収集し、信頼性や妥当性を確認した。

情報の有無も含め、以下に示す国内外の情報源を含む約 30 の情報源を調査した。なお、以下の情報源は、各項との重複を避けるため、一方にしか記載していない。

2.1 物理化学的特性に関する情報源

- International Chemical Safety Cards（ICSC）：IPCS（国際化学物質安全性計画）が作成する化学物質の危険有害性、毒性を含む総合簡易情報
  日本語版：[http://www.nihs.go.jp/ICSC/]
  国際英語版：[http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.home]
- CRC Handbook of Chemistry and Physics（CRC, 88th, 2007-2008）CRC 出版による物理化学的性状に関するハンドブック
- Merck Index（Merck, 14th ed.） Merck and Company, Inc による化学物質事典
- ChemID：US NLM（米国国立医学図書館）の総合データベース TOXNET の中にあるデータベースの1つで、物理化学的情報および急性毒性情報を収載

[http://www.chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/]

・GESTIS:ドイツ IFA(労働災害保険協会の労働安全衛生研究所)による有害化学物質に関するデータベースで、物理化学的特性等に関する情報を収載

[http://www.dguv.de/ifa/GESTIS/GESTIS-Stoffdatenbank/index-2.jsp]

2.2 急性毒性及び刺激性に関する情報源

・Registry of Toxic Effects of Chemical Substances(RTECS) :US NIOSH 米国国立労働安全衛生研究所)による商業的に重要な物質の基本的毒性情報データベース。カナダ労働安全センターから有償で提供されている

[http://www.ccohs.ca/products/rtecs/]

・Hazardous Substance Data Bank(HSDB):NLM TOXNET の有害物質データベース

[http://toxnet.nlm.nih.gov/newtoxnet/hsdb.htm]

・Patty's Toxicology(Patty, 5th ed., 2001):Wiley-Interscience 社による産業衛生化学物質の物性ならびに毒性情報を記載した成書

・既存化学物質毒性データベース(JECDB): 国立食品医薬品衛生研究所、OECD における既存高生産量化学物質の安全性点検として本邦にて GLP で実施した毒性試験報告書のデータベース

[http://dra4.nihs.go.jp/mhlw_data/jsp/SearchPage.jsp]

さらに、国際機関あるいは各国政府機関で評価された物質か否かについて以下により確認し、評価物質の場合には利用した:

・Environmental Health Criteria(EHC):IPCS による化学物質等の総合評価文書

[http://www.inchem.org/pages/ehc.html]

・Concise International Chemical Assessment Documents(CICAD):IPCS による EHC の簡略版となる化学物質等の総合評価文書

[http://www.who.int/ipcs/publications/cicad/pdf/en/]あるいは、

[http://www.inchem.org/pages/cicads.html]

・EU Risk Assessment Report(EURAR):EU による化学物質のリスク評価書

[http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/information-from-existing-substances-regulation]

・Screening Information Data Set(SIDS):OECD の化学物質初期評価報告書

「SIDS 初期評価書(SIAR)」、「SIDS Dossier(SIAR を裏付ける個々の Robust Study Summary を含む基本参考文献)」及び「SIDS プロファイル(SIAP、評価のサマリ)から構成される。

[http://webnet.oecd.org/hpv/ui/Search.aspx]あるいは、

[http://www.chem.unep.ch/irptc/sids/OECDSIDS/sidspub.html]

・ATSDR Toxicological Profile（ATSDR）: US ATSDR（毒性物質疾病登録局）による化学物質の毒性評価文書
[http://www.atsdr.cdc.gov/substances/indexAZ.asp]
・ACGIH Documentation of the threshold limit values for chemical substances（ACGIH,7th ed.,2010）: ACGIH（米国産業衛生専門家会議）によるヒト健康影響評価文書
・MAK Collection for Occupational Health and Safety（MAK）：ドイツ DFG（学術振興会）による化学物質の産業衛生に関する評価文書書籍
[http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/3527600418/topics]
・ECHA REACH Registered Substances: ECHA（欧州化学品庁）が提供する欧州 REACH（化学品の登録、評価、認可および制限に関する欧州議会および理事会規則）に基づく物質登録情報データベース
[http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances]

また、必要に応じ最新情報有は引用原著論文を検索するために、以下を利用した:
・TOXLINE: US NLM の毒性関連文書検索システム（行政文書を含む）
[http://toxnet.nlm.nih.gov/newtoxnet/toxline.htm]
・PubMed: US NLM の文献検索システム
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed]
・Google Scholar （Google-S）: Google 社による文献検索サイト
[http://scholar.google.co.jp/]
・Google: Google 社によるネット情報検索サイト
[http://scholar.google.co.jp/]
・Yahoo: Yahoo 社によるネット情報検索サイト
[http://www.yahoo.co.jp/]

2.3 規制分類等に関する情報源

・Recomendation on the Transport of Dagerous Goods, Model Regulations（TDG, 18th ed., 2013）: UNECE（国連欧州経済委員会）による危険物輸送に関する分類
[http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev18/18files_e.html]
・ECHA C&L Inventory: ECHA が提供する欧州 CLP（物質と混合物の分類、表示及び包装に関する規則）に基づく欧州での有害性分類データベース
[http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database]

3. 結果

上記の情報源に関して、本物質の収載の有無を下表に示す。

情報源	収載有無*	情報源	収載有無*
ICSC（資料 1）	有	EURAR	無
CRC（資料 2）	有	SIDS	無
Merck（資料 3）	有	EHC（資料 8）	有
ChemID（資料 4）	有	ACGIH	無
GESTIS（資料 5）	有	MAK	無
RTECS	無	REACH 登録（資料 9）	有
HSDB（資料 6）	有	JECDB	無
Patty（資料 7）	有	TDG（資料 10）	有
ATSDR	無	EU GHS 分類（C&L 分類）	無
CICAD	無		

*収載有の情報源のいずれも急性毒性値の記載はない。

3.1 物理化学的特性

3.1.1 物質名

和名：アルミン酸ナトリウム

英名：Sodium aluminate, Aluminum sodium oxide, Aluminum sodium dioxide, Sodium aluminum hydride, Sodium metaaluminate

3.1.2 物質登録番号

CAS：1302-42-7

UN TDG：2812

EC Number：215-100-1

EC Index Number：－

3.1.3 物性

分子式：$AlNaO_2$

分子量：81.97

構造式：図 1

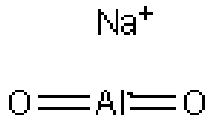

図 1

外観：斜方晶系、白色の吸湿性粉末または粒状塊

密度：4.63 g/cm³、>1.5 g/cm³（20 ℃）

沸点:－

融点:1650 ℃

引火点:－

蒸気圧:－

相対蒸気密度:－

水への溶解性:易溶、水溶液は強塩基性を示す。

オクタノール/分配係数(Log P):－

その他の溶媒への溶解性:アルコールに不溶

安定性・反応性:酸と激しく反応し、アルミニウム、スズ、亜鉛に対して腐食性を示す。
アンモニウム塩と反応し、火災の危険を発生させる。

換算係数:－

pH:>13.5(資料 9)

3.1.4 用途

サイズ剤(硫酸バンドと共用し中性サイジングを行うと、充填剤の歩留りが上がり永久紙が得られる)、水道浄水用(硫酸バンドが節約できる)、土壌硬化剤、セメント混合剤。

3.2 急性毒性に関する情報

いずれの情報源にも急性毒性値の記載はなかった。

3.2.1 HSDB

アルミン酸ナトリウムは腐食性の高い物質であると考えられるが、この物質に対する急性毒性データはない(文献 1)。

3.2.2 PubMed

[(Sodium aluminate OR CAS No.1302-42-7) & Acute toxicity]をキーワードにしてPubMed 検索を行ったが、急性毒性に関する適切な情報は得られなかった。

3.3 刺激性に関する情報

3.3.1 ICSC

アルミン酸ナトリウムは、眼、皮膚及び呼吸器に対し腐食性がある。曝露時の症状は、皮膚曝露の場合は発赤、痛み、水疱などであり、眼への曝露では発赤、痛み、ぼやけた視界、重度の火傷などである。

3.3.2 HSDB

組織に対して強い刺激性物質(文献2)。

3.3.3 PubMed 検索

[(Sodium aluminate OR CAS No.1302-42-7)& irritation] をキーワードにしてPubMed検索を行ったが、刺激性に関する適切な情報は得られなかった。

3.4 規制分類に関する情報

3.4.1 国連危険物輸送分類

2812(SODIUM ALUMINATE、SOLID)

Class 8(腐食性物質)

Packing group(容器等級)Ⅲ

3.4.2 EU GHS 分類(C&L 分類)

収載されていない。

4. 代謝及び毒性機序

いずれの情報源にも代謝及び毒性機序の記載はなかった。

5. 考察

毒物及び劇物取締法における毒物劇物の判定基準では、「毒物劇物の判定は、動物における知見、ヒトにおける知見、又はその他の知見に基づき、当該物質の物性、化学製品としての特質等をも勘案して行うものとし、その基準は、原則として次のとおりとする」として、いくつかの基準をあげている。

動物を用いた急性毒性試験の知見では、「原則として、得られる限り多様な曝露経路の急性毒性情報を評価し、どれか一つの曝露経路でも毒物と判定される場合には毒物に、一つも毒物と判定される曝露経路がなく、どれか一つの曝露経路で劇物と判定される場合には劇物と判定する」とされ、以下の基準が示されている:

(a)経口

毒物:LD_{50} が 50 mg/kg 以下のもの

劇物:LD_{50} が 50 mg/kg を超え 300 mg/kg 以下のもの

(b)経皮

毒物:LD_{50} が 200 mg/kg 以下のもの

劇物:LD_{50} が 200 mg/kg を超え 1,000 mg/kg 以下のもの

(c)吸入(ガス)

毒物:LC_{50} が 500ppm(4hr)以下のもの

劇物:LC_{50} が 500ppm(4hr)を超え 2,500ppm(4hr)以下のもの

吸入(蒸気)

毒物:LC_{50} が 2.0mg/L(4hr)以下のもの

劇物:LC_{50} が 2.0mg/L(4hr)を超え 10mg/L(4hr)以下のもの

吸入(ﾀﾞｽﾄ、ﾐｽﾄ)

毒物:LC_{50} が 0.5mg/L(4hr)以下のもの

劇物:LC_{50} が 0.5mg/L(4hr)を超え 1.0m/L(4hr)以下のもの

また、皮膚腐食性及び眼粘膜損傷性については、以下の基準が示されている

(a)皮膚に対する腐食性

劇物:最高 4 時間までの曝露の後試験動物 3 匹中 1 匹以上に皮膚組織の破壊、すなわち、表皮を貫通して真皮に至るような明らかに認められる壊死を生じる場合

(b)眼等の粘膜に対する重篤な損傷

劇物:ウサギを用いた Draize 試験において、少なくとも 1 匹の動物で角膜、虹彩又は結膜に対する、可逆的であると予測されない作用が認められる、または、通常 21 日間の観察期間中に完全には回復しない作用が認められる。または試験動物 3 匹中少なくとも 2 匹で、被験物質滴下後 24、48 及び 72 時間における評価の平均スコア計算値が角膜混濁≧3 または 虹彩炎>1.5 で陽性応答が見られる場合。

なお、急性毒性における上記毒劇物の基準と GHS 分類基準(区分 1～5、動物はラットを優先するが、経皮についてはウサギも同様)とは下記の関係となっている。

曝露経路	急性毒性値(LD_{50}、LC_{50})				
	区分 1	区分 2	区分 3	区分 4	区分 5
経口(mg/kg)	5	50	300	2000	5000
経皮(mg/kg)	50	200	1000	2000	
吸入(4h):気体(ppm)	100	500	2500	20000	
吸入(4h):蒸気(mg/L)	0.5	2.0	10	20	
吸入(4h):粉塵、ミスト(mg/L)	0.05	0.5	1.0	5	
毒物/劇物	毒物		劇物	－	－

また刺激性における上記毒劇物の基準とGHS 分類基準(区分 1～2/3)とは下表の関係にあり、GHS 区分 1 と劇物の基準は同じである。

皮膚	区分 1	区分 2	区分 3
	腐食性 (不可逆的損傷)	刺激性 (可逆的損傷)	軽度刺激性 (可逆的損傷)
眼	区分 1	区分 2A	区分 2B
	重篤な損傷 (不可逆的)	刺激性(可逆的損傷、21 日間で回復)	軽度刺激性(可逆的損傷、7 日間で回復)
毒物/劇物	劇物	－	－

アルミン酸ナトリウムの主要動物の急性毒性情報は得られなかった。

経口投与

経口投与による急性毒性試験に関する情報を得ることはできなかった(GHS 分類できない)。

経皮投与

経皮投与による急性毒性試験に関する情報を得ることはできなかった(GHS 分類できない)。

吸入投与

吸入投与による急性毒性試験に関する情報を得ることはできなかった(GHS 分類できない)。

皮膚刺激性

アルミン酸ナトリウムは、ICSC では皮膚に対し腐食性があるとされ、また HSDB およびその引用文献(文献 2)では、皮膚刺激性物質であるとされているが、根拠データの記載がなく、試験データに基づく毒物劇物の判定はできない(GHS 分類できない)。

一方、アルミン酸ナトリウムの水溶液が強アルカリ性を示すことは資料 7、文献 2 にも述べられ、試験条件の詳細は不明であるが、アルミン酸ナトリウムの水溶液の pH は 13.5 超とのデータ(資料 9)がある。この pH 値は腐食性の基準である pH 11.5 を超えているため、皮膚腐食性と分類され(GHS 区分 1)、劇物に該当する。

眼刺激性

アルミン酸ナトリウムは、ICSCでは皮膚に対し腐食性があるとされ、またHSDBおよびその引用文献(文献2)では、眼刺激性物質であるとされているが、根拠データの記載がなく、試験データに基づく毒物劇物の判定はできない(GHS分類できない)。

一方、アルミン酸ナトリウムの水溶液が強アルカリ性を示すことは資料7、文献2にも述べられ、試験条件の詳細は不明であるが、アルミン酸ナトリウムの水溶液のpHは13.5超とのデータ(資料9)がある。このpH値は腐食性の基準であるpH 11.5を超えているため、眼腐食性と分類され(GHS区分1)、劇物に該当する。

既存の規制分野との整合性

情報収集および評価により、アルミン酸ナトリウムの急性毒性値(LD_{50}/LC_{50} 値)は、急性毒性試験に関する情報を得ることはできなかった(GHS 区分:分類できない)。一方、皮膚及び眼刺激性については、試験データはないが物性(pH>13.5)であることから、皮膚腐食性(GHS 区分 1)、眼腐食性(GHS 区分 1)であり、劇物に該当すると判断された。

この結果を既存の国連危険物輸送分類と比較し、下表に示した。今回の調査結果は、容易に比較できるように相当する GHS 区分で示した。

アルミン酸ナトリウムは、国連危険物輸送分類ではクラス8(腐食性物質)、容器等級Ⅲとされている。

腐食性物質の容器等級Ⅲは、次の判定基準に基づいて、次の物質に割当てられる:

(ⅰ) 動物の健全な皮膚に60分を超え4時間以下の時間暴露させた後、14日間の観察期間中に接触したその部位に完全な壊死を生じた物質;又は

(ⅱ) 動物の健全な皮膚に視認できるほどの壊死を生じないと判定されているが、55℃の試験温度において鋼又はアルミニウムの表面に1年間につき6.25mmを超える割合の腐食を生じる物質。

この分類は、今回調査の分類と一致している。

なお、EU GHS 分類(C&L 分類)は行われていない。

以上から、皮膚腐食性に関しては国連分類と一致し、皮膚腐食性に基づきアルミン酸ナトリウムを劇物に指定することは既存分類と整合した妥当なものと判断される。

項目	今回評価 (相当する GHS 区分)	国連分類	EU GHS 分類) (C&L 分類)	
			Hazard Class /Category Code	Health hazard statements
急性毒性(経口)	分類できない			
急性毒性(経皮)	分類できない			
急性毒性(吸入:蒸気)	分類できない			
急性毒性(吸入:粉塵、ミスト)	分類できない			
皮膚腐食性／刺激性	区分 1	腐食性		
眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性	区分 1			

6. 結論

・アルミン酸ナトリウムの急性毒性はいずれの経路についても情報が得られず、毒物劇物の判断はできない(GHS 分類できない)。

・アルミン酸ナトリウムの皮膚刺激性／腐食性及び眼損傷性／刺激性については、試験データが得られていないが、物性から皮膚腐食性(GHS 区分 1)、眼損傷性(GHS 区分 1)と判断され、劇物に該当する。

・以上より、アルミン酸ナトリウムは劇物に指定することが妥当と考えられる。

・皮膚腐食性に基づきアルミン酸ナトリウムを劇物に指定することは既存の国連分類と整合した妥当なものと判断される。

7. 文献

文献1を報告書に添付した。

1 Clayton, G. D. and F. E. Clayton（eds.）. Patty's Industrial Hygiene and Toxicology: Volume 2A, 2B, 2C: Toxicology. 3rd ed. New York: John Wiley Sons, 1981-1982.,p. 1496

2 Sax, N.I. and R.J. Lewis, Sr.（eds.）. Hawley's Condensed Chemical Dictionary. 11th ed. New York: Van Nostrand Reinhold Co., 1987., p. 1051

8. 別添（略）

➢ 資料1、4、5、6、8～10

➢ 文献1