

 <b>水道ホットニュース</b>	<p>(公財)水道技術研究センター 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 2-8-1 虎ノ門電気ビル 2 F TEL 03-3597-0214, FAX 03-3597-0215 E-mail <a href="mailto:jwrchot@jwrc-net.or.jp">jwrchot@jwrc-net.or.jp</a> URL <a href="http://www.jwrc-net.or.jp">http://www.jwrc-net.or.jp</a></p>
---	---

## 米国ミシガン州フリント市における 水道水の高濃度鉛汚染問題について (速報)

### (はじめに)

米国では、最近、ミシガン州のフリント市における水道水の高濃度鉛汚染が深刻な問題となっており、2016年1月16日、オバマ大統領が緊急事態宣言に調印したところです。

フリント市が位置するミシガン州はかつてアメリカ自動車産業で栄えた州であり、最大の都市は財政破綻したデトロイト市です。また、フリント市の人口(2014年、推計)は約9万9千人で、ゼネラルモーターズの発祥地であるとのこと。

以下に、フリント市における水道水の鉛汚染問題について、概要を速報(平成28年1月25日現在)として紹介することとします。

なお、以下の内容については関連情報をもとにしていますが、事実関係や翻訳に誤解や間違いなどがありましたらご容赦いただくとともに、出典を確認していただくようお願いします。

### 1. 背景

ミシガン州は自動車産業の衰退などによる財政危機に見舞われ、2011年3月16日、「Public Act 4 of 2011」を州法として制定し、「緊急事態管理者(emergency managers)」に対して、これまでの市の契約を破棄したり、再交渉する権限を付与することとした。この「Public Act 4 of 2011」は州の基本的な法令で、「地方自治体及び学区の財務説明責任法(Local Government and School District Fiscal Accountability Act)」として知られており、本法のもと、州の深刻な財政的なストレスや財政上の緊急事態を経験している地方自治体を単位として、州の公務員が介入する権限が与えられた。しかし、この法律は2012年に投票によって否決された。

その後、2012年12月には「地方財政安定及び選択法(Local Financial Stability and Choice Act)」として知られる「Public Acts of 2012」が制定された。この法律は「Public Act 4 of 2011」と同様であるが、財政的な問題を抱える市町村に対してより柔軟性を与えるものである。

このような中、フリント市の水道事業についても徹底した費用の節減が求められることとなり、デトロイト上下水道局(DWSD: Detroit Water and Sewerage Department)からの浄水の受水を取りやめることになったようである。

(参考1) Frequently Asked Questions Regarding Public Act 4 of 2011  
[https://www.michigan.gov/documents/treasury/FAQs\\_Act\\_4\\_348233\\_7.pdf](https://www.michigan.gov/documents/treasury/FAQs_Act_4_348233_7.pdf)

(参考2) Understanding the “Emergency Manager” option in P.A. 436  
[http://msue.anr.msu.edu/news/understanding\\_the\\_emergency\\_manager\\_option\\_in\\_pa\\_436](http://msue.anr.msu.edu/news/understanding_the_emergency_manager_option_in_pa_436)

## 2. フリント市が水源を切り替えた理由（コスト比較）

(注) 以下は、フリント市のHP (*City of Flint Water Quality Concerns*) からの引用 (抜粋) である。

フリント市の恒久的な水源としてカレグノンディ水道公社 (KWA : Karegnondi Water Authority) に転換する決定は、広範な調査研究及び綿密な技術調査の後に行われた。KWA との契約締結及びデトロイト上下水道局との既存の水サービス契約終結の後、KWA の水が届くまでの間に使用する水源の決定についても、同様の注意が払われた。フリント市は、フリント川が安全で財政的に信頼できる代替水源であると結論づけた。当面の水源としてフリント川を使用する決定は、2014年に州の規制担当官によって承認され、フリント市は、フリント川からの水の浄水処理を進めることについてミシガン州環境保全局から許可を得た。

(出典) City of Flint Water Quality Concerns  
<https://www.cityofflint.com/public-works/water-quality-concerns/>

(注) 以下は、フリント市の水道システム Q&A (2015年1月13日) からの引用 (抜粋) である。

2013年3月25日、恒久的な水源に関する費用比較を行った後、フリント市議会は市長の支援を得て、カレグノンディ水道公社 (KWA) から原水を購入するという決議を承認した。3月29日には決議が調印され、KWA と契約交渉に入り、2013年4月16日、当時の緊急事態管理者 (emergency manager) は KWA から最大 18 百万ガロン/日 (約 6.8 万 m<sup>3</sup>/日) の原水を購入する契約書に調印した。

ヒューロン湖を水源とする KWA からの原水を浄水処理するため、フリント浄水場を改良する技術費用の見積額は 900 万米ドルであった。これらの改良は、KWA の水がフリントに届くまでに実施される必要があり、作業員の追加、電力費及び処理設備に年間 350 万米ドルの維持管理費用の増加と相俟って、合計 1,250 万米ドルとなった。

一方、2013年にフリント市がデトロイト上下水道局 (DWSD) から購入した水の費用は 1,240 万米ドルであり、2014年には 1,440 万米ドル、2015年には 1,600 万米ドルに上昇すると見積もられた。すなわち、デトロイト上下水道局の料金体系に基づくと、2015年の受水費は当初見込みよりも高くなると考えられる。フリント市の水道使用の現状に鑑みると、固定費の 510 万米ドルとともに、従量料金として見込まれる 1,100 万米ドルを加えると、2015年だけで年間 1,600 万米ドルになるであろう。

河川に転換することの財政的な便益は歳入を改良のために投資することであり、水道料金の大幅な上昇を伴わないで浄水場を運転し、資本改良プログラムの展開を行うことが必要であった。この見方は勧告時における費用分析に算入された。

一方、フリント市の浄水場改善費が 700 万米ドル、管路の修繕関係費が 170 万米ドルであり、2015年の維持管理費は当初見込みを下回る 300 万米ドルとしており、2015年における年間支出は合計 1,170 万米ドルとなるであろう。

フリント川への転換は、改良のための投資に加えて、事業局が 2015 年春に管路更新を開始する資本改良計画を展開することを可能とし、水道システムの耐用年数を延長し、より良質な水を供給することを可能とする。

フリント川を水源として使用しないでこれを達成するためには、上下水道料金を 30% 近く上昇する必要があったであろう。

(出典) City of Flint : Water System Questions & Answers

<https://www.cityofflint.com/wp-content/uploads/CoF-Water-System-FAQ-1-16-2015.pdf>

(参考) KAREGNONDI WATER AUTHORITY

<http://www.karegnondi.com/>

### 3. フリント市長及びミシガン州知事による緊急事態宣言

2015 年 12 月 4 日 (月)、フリント市の Karen Weaver 市長は、2014 年にフリント市が水源をフリント川に転換したことによって引き起こされた人災に因って、緊急事態 (State of Emergency) を宣言した。この水源転換は、飲料水中の鉛濃度の上昇を生じることとなり、フリント市及び郡の保健局は健康に関する勧告を既に発出している。住民はできるだけ定期的に水を検査し、ろ過器を用いない市の水道水を消費しないことが重要である。

ジェネシー郡は、2016 年 1 月 4 日、緊急事態宣言の決定を支持した。ミシガン州は 1 月 5 日に州の緊急事態宣言を発した。1 月 12 日、州知事は、フリント市の水道水の顧客に対する水及びろ過器の配布を支援するため、州兵を動員することとした。

2015 年 10 月 16 日、フリント市は水源をデトロイト上下水道局に戻した。しかし、多くの住宅では、鉛の濃度は連邦の対策レベルである  $15 \mu\text{g}/\ell$  をはるかに超えたままである。長期的な解決策が策定されている一方、住民はろ過器の使用を継続することが助言されている。煮沸では、水から鉛を除去できない。特に鉛を除去できる NSF 認証のろ過器を使用することが重要である。

(出典)

<https://www.cityofflint.com/state-of-emergency/>

(参考) 日本の水道水質基準 (鉛及びその化合物) : 鉛の量に関して、 $0.01\text{mg}/\text{L}$  ( $10 \mu\text{g}/\ell$ ) 以下

### 4. 米国環境保護庁 (USEPA) の報告書から

(注) 以下は、USEPA の「ミシガン州フリント市の 3 戸の住宅における高濃度の鉛に関する最終報告書 (2015 年 11 月 4 日) からの引用 (抜粋) である。

2014 年 4 月 29 日まで、フリント市はデトロイト市から水を購入していた。2014 年 4 月 30 日、フリント市は、デトロイト市からの水の購入から、新たな水源であるフリント川に転換した。水源の変更の後、フリント市は数々の水質問題を経験し、急性及び非急性の大腸菌に係る最大許容濃度違反並びに総トリハロメタンに係る最大許容濃度違反を含む第 1 種飲料水規則の違反を引き起こした。

2015年1月初め、フリント市の住民が水質についてフリント水道局に電話した。そして、フリント水道局は頻繁に住宅を訪問し、蛇口の水を採取した。住民は、同じ水質問題及びフリントの水質と関連があると信じる医学的問題について環境保護庁（EPA）にも連絡した。

2015年2月26日、住民はフリント市の水道水で検出された高濃度の鉛について EPA に連絡した。2015年2月18日にフリント市が住宅から採取した水の鉛濃度は  $104\mu\text{g/l}$  であった。

2015年3月3日、フリント市は住宅から再度採水し、鉛濃度は  $397\mu\text{g/l}$  であった。その結果を受け、2015年3月19日、EPA は住民に電話で話をし、住民から以下の情報が提供された。

- 住民の住宅は HUD ホーム（売却物件を購入）であり、2011年に改装した。既設の配管は全て撤去され、プラスチック管が配管された。
- 蛇口の水の鉄分が高濃度であったため、住民は給水管の下流側に鉄分ろ過器を設置した。
- その時、住民は水を飲まず、調理用にも使用していないことを表明した。住民の子供の血液鉛濃度（BLL : blood lead level）は、2012年に比べ、より最近の試験では上昇を示していたと話したが、子供が水を飲むのをやめた後に BLL 試験が多く行われ、子供が水を消費している間に高かった可能性があるという指摘した。
- フリント市水道局は、多くの住宅が一般的であるように、給水管は住宅の前の水道管に接続していないことを住民に知らせた。

1900年代初頭、広大な土地区画を購入して後に分割することが一般的なやり方であった。水道管から土地建物の最も近い位置に給水管を布設するのが一般的であり、分割後、元の住宅は同じままで、新たな住宅は近傍の水道管に接続された。

（途中、略）

バージニア工科大学の Marc Edwards 博士は、2015年5月5日、住宅の水質分析結果を提供するとともに EPA と結果を共有した。サンプルの鉛が非常に高濃度であったことに加え、分析データによれば、全てのサンプルで、鉛とアルミニウムと同様に、鉛とリン酸塩に相関関係があることが示された。2015年4月24日、EPA は、フリント市が管の腐食制御のための処理を実施しておらず、また、フリント市は凝集剤として塩化第二鉄を使用していることを知った。フリント市は水源を転換して以降、浄水処理薬品としてリン酸塩や硫酸アルミニウムを用いていないので、リン酸塩及びアルミニウムは配水システムネットワーク内のスケールから放出されたであろうことが示唆される。このスケールは、フリント市がデトロイト市から水を購入している期間において、フリント市の水道管の内部に形成されたのであろう。というのは、デトロイト市は腐食制御のためにリン酸塩を、また、ろ過プロセスにおいて凝集剤として硫酸アルミニウムを用いているためである。

（途中、略）

住民の住宅から検出された高濃度の鉛の寄与割合は明らかでないが、以下のような要因がある。

#### 1) 水の腐食性及び腐食制御処理の欠如

水の腐食性及び鉛の放出を制御する処理の欠如は、鉛を多く放出する一因であるという広く知られた要因である。

#### 2) 鉛製給水管の存在

鉛製給水管は鉛の最大の原因であり、水に放出される鉛の全質量の最大 75% を占めることがある。水道管から外部の止水栓までの当初の給水管の部分は延長約 25 フィート（約 7.6m）と推定され、

鉛管であることが判明した。さらに、調査によって、鉛管部分の下流側の亜鉛メッキ鋼管の内部のスケールは給水管の鉛管部分からの鉛に起因する可能性があることが示された。住民の給水管は最も一般的な給水管よりもかなり長く、これが管内部のスケールの蓄積がより多くなった原因であろう。

### 3) 物理的攪乱

最近の EPA の調査によれば、鉛製給水管の近傍での物理的攪乱は、給水管内部で保護されているスケールの剥離を生じることがあることが示唆されている。他都市の例によると、定期的な維持管理作業の間に、給水管の物理的攪乱に起因する鉛製給水管の内側から剥離したスケールが示されている。剥離したスケール及び沈殿物は、非常に高濃度の鉛を含有していた。EPA が住民の住宅を訪問した時、当初の給水管が布設されている公園道路に沿って 2 つの新しいアスファルト修理箇所があり、最近の道路掘削と給水管への物理的攪乱が示唆される。これらの攪乱の可能性は給水管の亜鉛メッキ鋼管部分に沿っており、上述したように、上流の鉛管によって下流の亜鉛メッキ鋼管に鉛が蓄積することがあり、その結果、給水管の鉛管部分の下流側の亜鉛メッキ鋼管の内部に鉛を含むスケールの蓄積を生じることが示されている。

(以下、略)

(出典) Final Report - High Lead at Three Residences in Flint, Michigan

[http://www.epa.gov/sites/production/files/2015-11/documents/transmittal\\_of\\_final\\_redacted\\_report\\_to\\_mdeq.pdf](http://www.epa.gov/sites/production/files/2015-11/documents/transmittal_of_final_redacted_report_to_mdeq.pdf)

(参考) Flint Drinking Water Documents

<http://www.epa.gov/flint/flint-drinking-water-documents>

## 5. オバマ大統領による緊急事態宣言（2016年1月16日）（仮訳）

本日（2016年1月16日）、大統領は、2016年1月14日に提出された州知事からの要請に対応して、ミシガン州において緊急事態が存在することを宣言し、汚染された水によって影響を受けている地区における緊急状態による州及び地方の支援活動を補完するため、連邦の援助を指令した。

大統領の宣言は、スタフォード法第5編で認められているところの、人命を救助するとともに資産及び公衆の健康及び安全を保護するため、そして、ジェネシー郡における大惨事の脅威を緩和又は回避するため、地方の人々が緊急事態によって引き起こされた苦難及び苦痛を和らげる目的を有する全ての災害救援努力について連携するとともに、必要とされる緊急時の措置のために適切な支援を行うことについて、国家安全保障省、連邦緊急事態管理庁（FEMA）に権限を与えるものである。

具体的には、FEMA は、FEMA の裁量で、緊急事態の影響を緩和するために必要な設備及び資源を確認し、運搬し、そして、提供する権限を与えられている。緊急事態の保護措置は、連邦による直接支援に限られるが、75%の連邦からの資金が供与される。この緊急支援は、90日以内の期間において、水、フィルターカートリッジ、水質試験キット、その他の必要な関連品目を提供することである。

さらに、大統領は、スタフォード法に基づく緊急事態宣言を要しないで復旧作業の支援を可能とするその他の連邦機関の能力の確認について支援を提案した。

国土安全保障省・連邦緊急事態管理庁の William Craig Fugate 長官 は、影響を受けている地区における連邦復旧作業に関する連邦の連絡調整官として David G. Samaniego 氏を任命した。

(出典) President Obama Signs Michigan Emergency Declaration (For Immediate Release January 16, 2016)

<https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2016/01/16/president-obama-signs-michigan-emergency-declaration>

(参考) スタッフード法 (The Stafford Act) - 抜粋 -

(Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act,  
as Amended April 2013)

第 5 編 - 緊急事態支援プログラム (Title V - Emergency Assistance Programs)

第 501 条 宣言の手続き (Sec. 501. Procedure for Declaration (42 U.S.C. 5191))

第 502 条 連邦の緊急事態支援 (Sec. 502. Federal Emergency Assistance (42 U.S.C. 5192))

第 503 条 支援額 (Sec. 503. Amount of Assistance (42 U.S.C. 5193))

(文責) センター専務理事

安藤 茂

---

#### 配信先変更のご連絡等について

「JWRC 水道ホットニュース」配信先の変更・追加・停止、その他ご意見、ご要望等がございましたら、会員様名、担当者様名、所属名、連絡先電話番号をご記入の上、下記まで E-メールにてご連絡をお願いいたします。

〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-8-1 虎ノ門電気ビル2F (公財) 水道技術研究センター ホットニュース担当

E-MAIL : [jwrchot@jwrc-net.or.jp](mailto:jwrchot@jwrc-net.or.jp)

TEL 03-3597-0214 FAX 03-3597-0215

また、ご連絡いただいた個人情報は、当センターからのお知らせの配信業務以外には一切使用いたしません。

#### 水道ホットニュースのバックナンバーについて

水道ホットニュースのバックナンバー (第58号以降) は、下記アドレスでご覧になれます。

バックナンバー一覧 <http://www.jwrc-net.or.jp/hotnews/hotnews-h27.html>

国・地域別の水道情報 [http://www.jwrc-net.or.jp/aswin/projects-activities/country\\_area.html](http://www.jwrc-net.or.jp/aswin/projects-activities/country_area.html)

耐震化関連の情報 <http://suido-taishin.jp/hotnews.html>

#### 水道ホットニュースの引用・転載について

水道ホットニュースの引用・転載等を希望される方は、上記ホットニュース担当までご連絡をお願いいたします。

なお、個別の企業・商品・技術等の広告にはご利用いただけません。