

2011

- 5) Guerrant RL, Emerg Infect Dis 3: 51-57, 1997  
 6) 厚生労働科学研究費補助金医療技術実用化総合研究事業「わが国における熱帯病・寄生虫症の最適な診断治療体制の構築」に関する研究班  
<http://trop-parasit.jp/>

国立国際医療研究センター  
 エイズ治療研究開発センター  
 渡辺恒二

<特集関連情報>

ジアルジア症と胆嚢炎様症状

ジアルジア症の主な症状は下痢や腹痛であるが、胆嚢炎様症状を呈する場合もある。ジアルジアは体内で鞭毛を持ち運動性を有する栄養型となり、小腸、胆道系において増殖する。毒素産生は知られておらず、細胞に侵入せず、無症状のシストキャリアにもなり、多くの場合は無害で、病原体としてはあまり問題にされていないかかもしれない。低 $\gamma$ グロブリン血症、腸内分泌型IgAの低下、AIDS、免疫抑制剤投与など、免疫能が低下した時に本原虫が著明に増加することが知られている。

感染症発生動向調査の届出患者では、免疫機能が低下するであろう高齢者に胆嚢炎様症状等を有する割合が高かった(図)。届出票(2006~2013年)には胆管系の症状や疾患等が35例(578例中の6.1%)あり、胆管炎(14例)、胆嚢炎(9例)の他に、胆嚢腫瘍(胆嚢癌<sup>1)</sup>)、胆嚢ポリープ、胆管狭窄(2例)、肝エコー異常、肝脾腫(2例)、黄疸(2例)、膵癌(2例)、膵嚢胞(3例)、膵炎(2例)の記載がみられた(一部重複計上)。腫瘍との因果関係は不明であるが、注視したい。

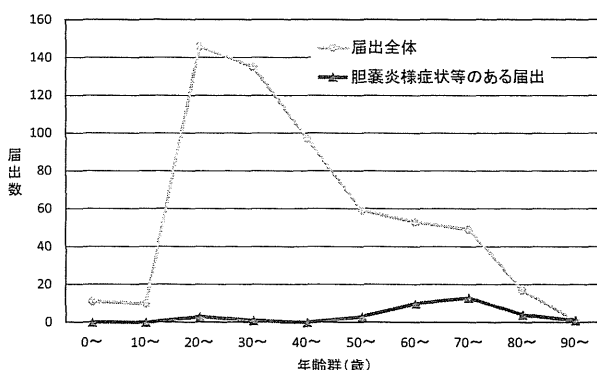


図. 年齢群別ジアルジア症届出数(感染症発生動向調査)

参考文献

- 1) 長嶋寿矢, 他, 日本消化器病学会雑誌 108 (2): 275-279, 2011  
 国立感染症研究所寄生動物部 泉山信司 村上裕子  
 同 感染症疫学センター 木下一美

<特集関連情報>

原虫による水系感染: 世界における集団発生事例の更新情報, 2004~2010年(文献レビュー)

下痢症は年間40億人が罹患し、160万人が死亡、6,250万障害調整生存年数が失われているが、原虫による水系感染症がその主要な原因の一つであり、世界中で発生している。原虫による水系感染症の多くは糞口感染で伝播し、ヒトへの感染は下水、または動物や人の便に汚染された土、河川を介して起こる。効果的な水道施設の整備が、原虫による健康被害への主な対応である。ここでは、2004~2010年に発生した水系原虫感染集団発生事例の文献上の報告を紹介する。Medline/PubMed, MEDPILOT, Scopusでのキーワード(outbreakと病原体名)検索や、各国保健当局の定期刊行誌での検索を実施した。

2004~2010年の7年間に水系原虫感染症の集団発生事例199事例が報告されていた。原因微生物の内訳は以下のとおりである。*Cryptosporidium* 属が120事例(全体の60.3%)、*Giardia lamblia* が70事例(35.2%)、その他の原虫が9事例(4.5%)を占めた。その他の内訳は*Toxoplasma gondii* が4事例(2%)、*Cyclospora cayentanensis* が3事例(1.5%)、*Acanthamoeba* が2事例(1%)であった。

地域については以下のとおりである。オセアニアからは、93事例(46.7%)が報告された。このうちニュージーランドが80事例(40.2%)、オーストラリアが13事例(6.5%)を占めた。アメリカ大陸では66事例(33.1%)が報告された。北米の61事例(30.6%)のうち、60事例(30.1%)は米国、1事例(0.5%)はカナダからの報告だった。南米の5事例(2.5%)のうち、2事例(1%)はペルー、2事例(1%)はブラジル、1事例(0.5%)は仏領ギニアだった。ヨーロッパ大陸では、33事例(16.5%)が報告された。このうちアイルランドから13事例(6.5%)、英国から11事例(5.5%)、ノルウェーから11事例(5.5%)、スウェーデンから2事例(1%)、フィンランド、デンマーク、ドイツから少なくとも1事例(0.5%)ずつ報告された。アジアでは7事例(3.5%)が報告された。このうちトルコから3事例(1.5%)、日本、中国、インド、マレーシアから1事例ずつ報告された。

感染経路・要因については以下のとおりである。72事例(36.2%)は、適切に処理されていない水道、水源の汚染、処理の失敗、貯水槽の汚染や処理後の汚染といった種々の要因により生じていた。67事例(33.7%)では水泳プールや噴水といった親水施設の水における、主に*Cryptosporidium* 属の汚染(65事例, 32.7%)が確認された。

情報収集は集団発生事例の探知、調査、報告システムに依存するため、多くの水系原虫感染集団発生事例

は認識されないか、未報告のままであり、実際の10分の1程度しか探知と報告が行われていないという推計もある。先進国ではサーベイランスシステムが確立しているが、国際的な報告基準についての合意はまだ得られていない。米疾病管理予防センターは個々の水系感染症集団発生事例を病原体、発生場所、感染者数で登録しており、ヨーロッパのサーベイランスシステムは国全体の発生率を知るために利用されているが、水系感染症集団発生事例の詳細については考慮していない。日本のサーベイランスにおいても、集団発生事例や症例について記述されていない。サーベイランスの質が問題視されるが、分子疫学的手法の導入は、原虫による水系感染集団発生のサーベイランスの向上に寄与するだろう。

#### 参考文献

Baldursson S, Karanis P, Waterborne transmission of protozoan parasites: review of worldwide outbreaks - an update 2004-2010, *Water Res* 45 (20): 6603-6614, 2011

国立感染症研究所感染症疫学センター  
金山敦宏 山岸拓也

#### <特集関連情報>

#### スウェーデンの公共水道で発生した *Cryptosporidium hominis* の大規模集団感染 (文献レビュー)

クリプトスポリジウムは人や動物に水様性下痢等の消化器病変を起こし、同定されている26種の中で *Cryptosporidium parvum* と *C. hominis* が人への感染例では最も多く検出されている。オーシスト(嚢子)は患者の便から大量に排泄されて環境中に数カ月間生

存し、飲用水中の通常濃度の塩素には耐性があり、わずかな数でも糞口感染により集団感染を起こす。健康人は1~2週間で自然治癒し、無症候性もあるが、免疫不全者は重症化する。スウェーデンでは2004年から届出対象疾患で、2009年まで毎年約150例(約1.7例/10万人)が報告されている。

2010年11月にスウェーデンの Östersund の保健所は、1~2割の従業員が胃腸炎を起こしているとの報告を、複数の事業者から受けた。その後多くの市民から胃腸炎の報告があり、患者検体からクリプトスポリジウムが検出された。これを受けて集団感染の調査を行った。なお、Östersund はスウェーデンの中心に位置する人口約6万人の都市で、主要な浄水場は近くの Storsjön湖より表流水(訳者注:ここでは湖水のこと、地下水ではなく汚染を受けやすい)を取水して浄水処理を行い、51,000人に給水している。発生当時の浄水処理は、前オゾン処理、凝集・沈殿処理、急速ろ過、結合塩素消毒であった。浄水場の取水は下水放流水の影響を受けないように、主要な下水処理場から4km上流に位置している。

患者の症例定義は、2011年1月中旬に Östersund に在住、2010年11月1日~2011年1月31日の期間に、下痢もしくは水様性下痢を1日3回以上認める人、とした。2010年11月27日~12月13日までの間にウェブサイトを使用して、質問を行った。Östersund に在住し消化器症状がある人から、発症日、自宅の住所、最近の喫食物を確認した。集団感染から2カ月後に、Östersund に在住の1,524人をランダムに抽出し、集団感染の範囲、臨床像、リスク因子を明らかにするための質問票を用いた後ろ向きコホート研究を行った。症例定義の時期に、消化器症状のある Östersund に在住者の糞便より、

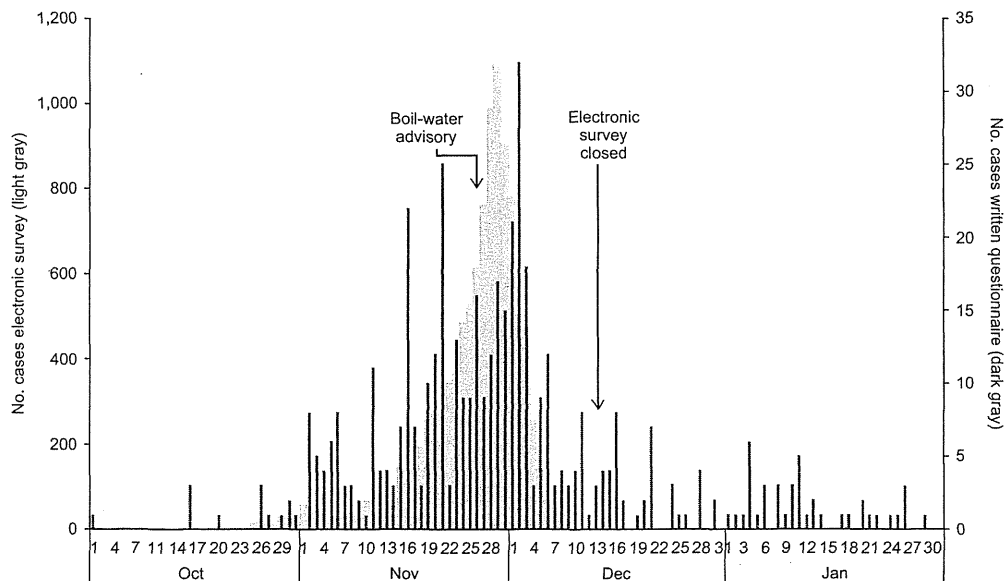


図. Epidemiologic curve of data from the electronic survey (10,653 participants; light gray) and written questionnaire (434 participants; dark gray) showing number of patients with suspected cases by date of onset of illness during *Cryptosporidium* infection outbreak, Östersund, Sweden, 2010-2011.

クリプトスポリジウムを含む種々の病原体を検索した。また、水道水、(浄水処理前の)水道原水、下水などからクリプトスポリジウムの検出を行った。

ウェブ調査の結果、2週間半の間に10,653人の消化器症状が報告され、大規模集団感染が確かめられた。症例は11月中旬から増加し、11月26日に飲用水を煮沸するよう助言した3日後の11月29日をピークとして報告数は減少した(前ページ図)。質問票による後ろ向きコホート研究では、1,524人中1,044人より回答があり、性差は無かったものの、年齢では高齢者で回収率が良かった(60代90.0%, 20代43.8%)。症例定義に合致したのは45.2%で、この数字を人口にあてはめると、住民約27,000人(95%信頼区間は25,049~28,738)が感染したと推測された。年齢別には若年者で発生率が高かった(20代58.1%, 70歳以上26.1%)。

発症の危険因子は、若年者、家族内感染者数、飲水量、グルテン不耐性(17人からの参考情報)であり、下痢の持続期間はグルテン不耐性を含む慢性腸疾患や若年者で長かった。人の糞便および環境検体からは*C. hominis* IbA10G2のみが同定された。水道原水や水道水中の嚢子は、2カ月以上も検出され続けた。

浄水場上流側のStorsjön湖につながる小川から高濃度の嚢子が発見され、集団感染の原因は共同住宅から小川に漏れた下水と推測されたが、集団感染の結果である恐れもあり、断定はできなかった。集団感染は湖が水で覆われる冬に発生したので、嚢子は長期間存在できたと考えられた。スウェーデンの飲料水規則では2つの微生物学的防護策(オゾン処理と結合塩素消毒)が推奨されていたが、これらの防護策はクリプトスポリジウムの不活化には不十分であった。Östersundの感染性微生物を減らす長期的な解決策として、紫外線消毒を集団感染後の2010年12月から導入した。さらに、繰り返し配水管の洗浄と検査を行った。Östersundの集団感染の6カ月後に、450km離れたSkellefteåで、Östersund帰りの住民から拡大したと推測される*C. hominis* IbA10G2による別の集団感染が発生した。

今回のクリプトスポリジウムの集団感染は、ヨーロッパで過去最大規模であり、終息後2カ月以上にわたり水道水から嚢子が検出され続けた。この集団感染以降、スウェーデンでは寄生虫による水系感染の危険への関心が高まり、多くの浄水場が、たとえば定量的微生物リスク評価により、現在の浄水処理の性能評価を行うようになった。我々の経験から、原水における微生物汚染のリスクを評価することの価値、それから浄水場でクリプトスポリジウムを含むあらゆる微生物を除去不活化するための多段防護策(マルチプルバリア)を使用する価値を強調したい。

#### 参考文献

Widerstrom M, et al., Large Outbreak of *Cryptosporidium hominis* Infection Transmitted through the

Public Water Supply, Sweden, Emerg Infect Dis 2014 Apr; 20 (4): 581-589, doi: 10.3201/eid2004.121415

国立感染症研究所感染症疫学センター  
石金正裕 山岸拓也

#### <特集関連情報>

#### 米国で2013年に発生したサイクロスポラ症アウトブレイク(文献レビュー)

サイクロスポラ(*Cyclospora cayentanensis*)はクリプトスポリジウムと同様、下痢を主症状とする腸管寄生原虫である。米国およびカナダではベリー類や野菜類といった生鮮農産物(特に輸入)の喫食による感染が多く報告されている。ここではそれらの事例のうち2013年に米国で発生したサイクロスポラ症アウトブレイク<sup>1-3)</sup>を紹介する。

2013年6~8月に、米国でサイクロスポラ症の症例が、米国届出義務疾患サーベイランスシステム(National Notifiable Disease Surveillance System)への通常の年間報告数(2012年は123人)と比べ大幅に多く報告されたため、米国疾病予防管理センター(US CDC)、州・地域の公衆衛生当局および米国食品医薬品局(US FDA)が協力して調査を開始した。2013年9月20日までに、テキサス州(278人)、アイオワ州(153人)およびネブラスカ州(86人)をはじめとする25州から計643人の患者がCDCに報告された。

ここで詳細は書かないが、アイオワ州およびネブラスカ州の調査により、両州で発生したレストラン関連の患者はアイスバーグレタス、ロメインレタス、レッドキャベツおよびニンジンを含むサラグミックスの喫食に関連していることが示された。両州の患者は多くが6月15~29日に発症しており、7~8月に報告された患者は主にテキサス州で発生していた(図)。調査の例として以下にテキサス州での詳細を記載する。

CDCは、テキサス州の州・地域の公衆衛生当局およびFDAと協力し、同州Fort Bend郡にあるメキシコ料理レストラン(レストランA)の客に発生したサイクロスポラ症患者クラスターを調査した。本事例の症例は、

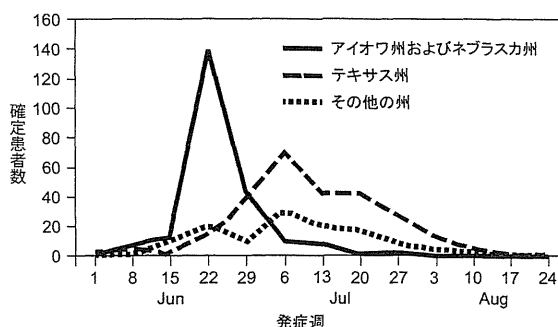


図. 発症週別のサイクロスポラ症確定患者数 (米国、2013年6月1日~9月10日)

(参考文献1の図から引用)

2013年6月1日以降にレストランAで食事をした胃腸炎患者と定義された。レストランAで食事をした症例30人のうち、22人は検査機関で*C. cayetanensis*感染が確認されたが、8人は確認されなかった。感染源を特定するため、レストランAで食事をした日が判明した症例21人(検査機関確定患者15人、高度疑い患者6人)および症例と同じ日にレストランAで食事をした対照65人による症例対照研究が行われた。

レストランAで喫食した料理について、メニューを使用して症例と対照に質問が行われた。喫食した料理のデータおよびレストランAのレシピを参考にして、原材料レベルでの分析を行ったところ、以下の4種類の生鮮農産物に疾患との有意な関連が認められた。すなわち、生鮮シラントロ(英名:コリアンダー、セリ科の1年草で生で薬味として用いる)(マッチさせたオッズ比[mOR]=19.8; 95%信頼区間(CI)[4.0~>999]), 丸ごとの玉ねぎ(mOR=15.3; 95%CI[2.1~697.7]), ニンニク(mOR=10.7; 95%CI[1.5~475.4])およびトマト(mOR=5.5; 95%CI[1.1~54.1])であった。この研究で対象となった症例全員が喫食したのは生鮮シラントロのみであった。問題の生鮮シラントロを使ってレストランAが調理し提供した4種類のサルサ(刻んだ野菜、果物、唐辛子、コリアンダー等から作るソース)のうち、生鮮シラントロを非加熱で使用した3種類のサルサ(ホットサルサ(mOR=8.0; 95%CI[2.3~31.4]), サイドサルサ(mOR=5.7; 95%CI[1.6~23.7])およびファイヤーサルサ(mOR=3.5; 95%CI[1.1~12.7]))に疾患との関連が認められた。生鮮シラントロを加熱(サイクロスポラは熱に弱い)して使用したサルサランチェアの喫食を報告した症例の割合は対照に比べて高かったが、このサルサには疾患との有意な関連は認められなかった(mOR=6.0; 95%CI[0.7~75.2])。

追跡調査により、レストランAで症例が喫食した生鮮シラントロは、メキシコのPuebla産であることがわかった。レストランAで提供されたレタスは、アイオワ州およびネブラスカ州の調査で関連が疑われた生産業者由来ではなく、疾患との関連も認められなかった。また、レストランAはレッドキャベツとニンジンを使用していなかった。

以上をまとめると、テキサス、アイオワおよびネブラスカ各州での追跡調査および疫学調査の結果は、2013年夏季に米国でサイクロスポラ症のアウトブレイクが複数発生し、テキサス州の患者と、アイオワ州とネブラスカ州のレストラン関連の患者とは関連した食品が異なっていたことを示した。

米国で報告されたサイクロスポラ症の患者およびアウトブレイクの大多数が春~夏季の数カ月間に発生しているが、同じ年の同時期に発生したすべてのサイクロスポラ症患者が必ずしも同じ感染源に由来している

とは限らない。一例として、様々な地域由来の異なる生鮮農産物を感染源として1997年に数カ月間にわたり発生した、互いに関連のない独立した3件のサイクロスポラ症アウトブレイクが挙げられる。疫学調査で得られた確かなエビデンスから、これら複数のアウトブレイクは互いに関連がなく独立したものであった。

#### 参考文献

- 1) 米国疾病予防管理センター (US CDC)  
Notes from the Field: Outbreaks of Cyclosporiasis -United States, June-August 2013, MMWR 62: 862, 2013  
[http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6243a5.htm?s\\_cid=mm6243a5\\_w](http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6243a5.htm?s_cid=mm6243a5_w)
- 2) 米国疾病予防管理センター (US CDC)  
Cyclosporiasis Outbreak Investigations-United States, 2013 (Final Update), December 2, 2013  
<http://www.cdc.gov/parasites/cyclosporiasis/outbreaks/investigation-2013.html>
- 3) 国立医薬品食品衛生研究所安全情報部: 食品安全情報(微生物) No. 24/2013 (2013.11.27)  
<http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/foodinfonews/index.html>

国立医薬品食品衛生研究所安全情報部第二室  
窪田邦宏 天沼 宏 荻原恵美子  
酒井真由美 春日文字

#### <特集関連情報>

##### クリプトスポリジウム, ジアルジア検査法

クリプトスポリジウム症とジアルジア症は、感染症法において5類感染症の全数把握疾患として病原体サーベイランスの対象疾患に位置付けられている。診断した医師は1週間以内に届け出を行う。病原体としてのクリプトスポリジウム属パルバム(遺伝子型がI型, II型のもの、今で言う*Cryptosporidium hominis*と*C. parvum*のこと)は、感染症法に基づく四種病原体として適正な管理が求められている(平成18年12月8日一部改正, 平成19年6月1日施行)。

診断にあたっては、感染症法の施行当初より顕微鏡による糞便の検査を行うこととされていた。すなわち、糞便等臨床検体の抗酸染色、コーン染色といった古典的な手技と顕微鏡像に習熟している必要があった。後述の水道検査用に導入された蛍光抗体染色は、感度が高く短時間での検査が可能で、臨床検体にも使われ始めた。糞便の直接スメアを作り、蛍光抗体を数分間反応させるだけで、糞便に多量に排出されるクリプトスポリジウムのオーシストやジアルジアのシストを蛍光顕微鏡下に感度よく探し出し、微分干渉観察で形態を確認することができる(14ページ図1および15ページ図2)。安全性の向上と夾雑物の低減目的にホルマリ

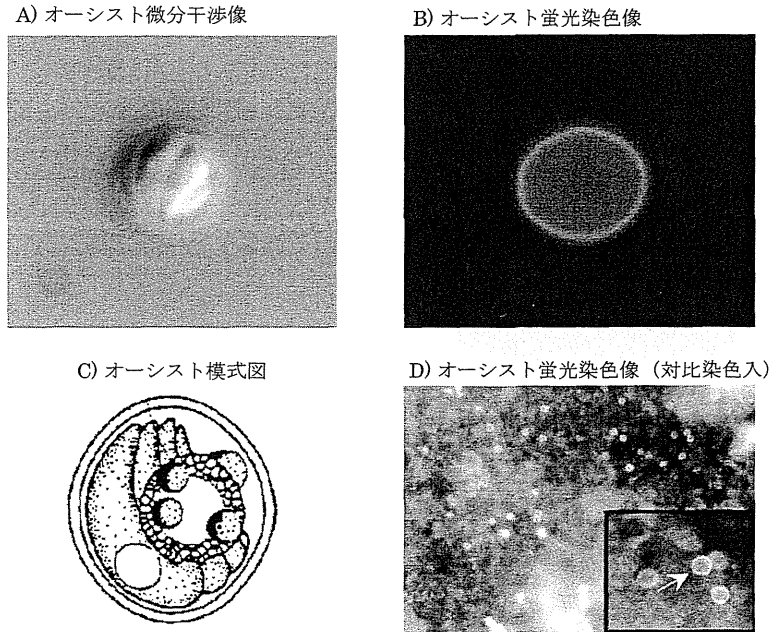


図1. クリプトスポリジウムオーシスト (病原体検出マニュアルより抜粋)

- A) 微分干渉像 (オーシスト内に4つのスポロゾイトが見える)
- B) FITC標識-抗クリプトスポリジウム抗体染色像
- C) 模式図
- D) 感染糞便直接スメアの蛍光抗体染色像 (赤色の対比染色入り)、多数のアップルグリーンに光るオーシストが観察される

ン-酢酸エチル法 (FEA 法, あるいは MGL 変法) による固定と濃縮も行われる。抗原検出と遺伝子検出は 2011 (平成 23) 年 4 月 1 日に届出基準に加えられ、検査法の幅が広がった (平成 23 年 3 月 4 日, 健感発 0304 第 1 号 結核感染症課長通知)。つまり, PCR や LAMP, ELISA, イムノクロマト等の方法が使用可能になった。遺伝子検出では, 糞便とホルマリン固定による PCR 阻害を回避する必要があり, 冷蔵あるいは冷凍の糞便試料より, 糞便用核酸抽出試薬や, 免疫磁気ビーズを使用した精製が行われる。蛍光抗体, ELISA, イムノクロマトといった抗原検出法, PCR や LAMP の遺伝子検査法の, 研究用や水試料用の検査試薬が市販されており, 保険点数がなく性能も保証されないが, 検査に有用である。感染症法に基づいて感染症の報告がなされる際の検査の標準化のために, 全国地方衛生研究所と国立感染症研究所の共同作業で病原体検出マニュアルが作成され, その一環としてクリプトスポリジウム等の原虫類を対象としたマニュアルが整備されている (クリプトスポリジウム・ジアルジア症等の原虫性下痢症, <http://www.nih.go.jp/niid/images/lab-manual/CryptosporGiardia.pdf>, 2014 年 7 月 6 日現在)。

原因細菌やウイルスなどが検出されない下痢症の場合に, クリプトスポリジウム等原虫類を対象とした糞便検査が推奨される。原虫感染に起因する下痢症 (赤痢アメーバ症を除く) は, いずれもさまざまな程度の非血性水様下痢を主症状としており, 臨床所見からの区別は困難である。以下のケースでは原虫性下痢症を

検討対象とすべきである。

1. 原因となる細菌やウイルスなどが検出されない下痢症の場合
2. 海外旅行者の下痢症で, 既知の腸管病原体を検出した症例にあつてなお, 説明のできない腹部症状を持続する場合 (重複感染の恐れ)
3. 集団下痢症にあつて通常の原因体が検出されない場合
4. 免疫不全患者にあつて長期間持続する原因不明の下痢症の場合

クリプトスポリジウムとジアルジアは培養ができない, あるいは困難で, 細菌のパルスフィールド電気泳動のような解像度は得られず, 以下の通り塩基配列決定や RFLP 等による遺伝子型別が行われる。クリプトスポリジウム属は, 国内では *C. hominis* (ヒト型), *C. parvum* (ウシ型), *C. meleagridis* (トリ型) の順に感染事例が多く, ヒト型, ウシ型が症例の大部分で, 海外でも同様である。ヒト型はもっぱらヒトにのみ感染することから, 遺伝子型は疫学調査の範囲を決めるのにとっても有用である。種の決定や遺伝子型別に用いられる遺伝子は, 18S rRNA や COWP (*Cryptosporidium* oocyst wall protein) の一部領域が多く用いられている。従来は分子疫学的解析に苦慮していたが, 60kDa glycoprotein (gp60 あるいは cpgp40/15) の配列によるサブタイプ解析が導入され, 特にヒト型で集団感染を分別できる程度の解像度が得られるようになった。ジアルジアは現時点で 8 つの遺伝子型 (Assemblage

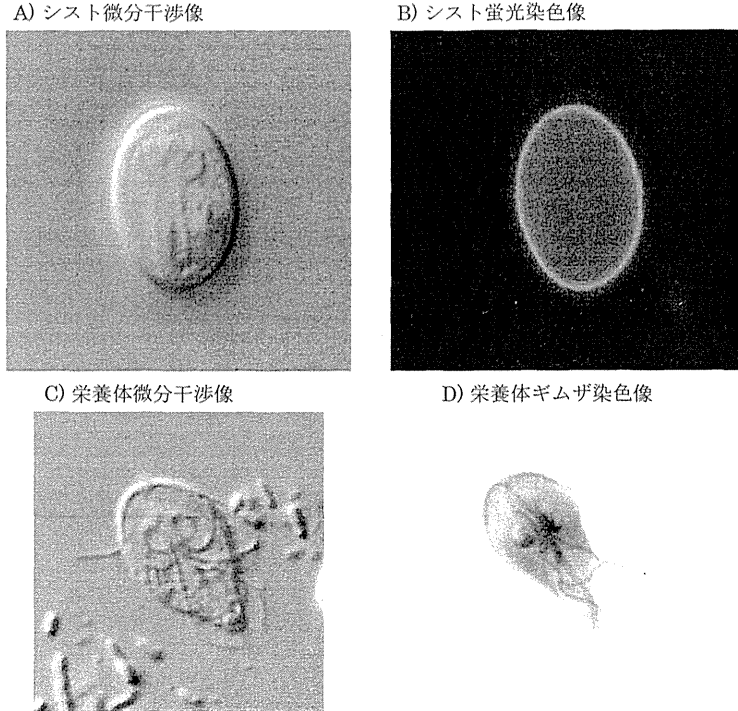


図2. ジアルジア (病原体検出マニュアルより抜粋)

- A) シストの微分干渉像、上方に丸く見える核 (4核中の2核)、中央縦方向に走る軸糸 (鞭毛) が見える
- B) シストのFITC標識-抗ジアルジア抗体染色像
- C) 下痢便中に検出された栄養体の微分干渉像
- D) 栄養体のギムザ染色像 (明視野観察)

A~H) に分類されている。ヒト感染は A と B がみられ、A にはヒトと他の哺乳動物から検出される AI, 主にヒトから検出される AII, 有蹄動物 (ウシ, ネコ, シカなど) と (症例は少ないが) ヒトの AIII の, 3つのサブタイプが知られている。また B には人獣共通と考えられる BIII, 主にヒトから検出される BIV の2つのサブタイプがある。ちなみに C と D はイヌ, E はブタや反芻動物, F はネコ, G はマウスやラット, H はハイイロアザラシの遺伝子型である。遺伝子型別に用いられる遺伝子は, glutamate dehydrogenase (*gdh*), triose phosphate isomerase (*tpi*), 18S rRNA等が用いられている。ジアルジアの分子疫学的な解像度は高いものではなく, さらなる改良が求められるが, 参考にはなる。

治療薬のメトロニダゾールは, 公知申請により2012 (平成24) 年からジアルジア症, 赤痢アメーバ症への保険適用がなされたところで, 原虫症を鑑別診断する意味が増した。ジアルジア検査を疑って検査する場合は, クリプトスポリジウム検査を同時に行える。蛍光抗体試薬の多くは抗クリプトスポリジウム抗体と抗ジアルジア抗体が混合されており, 顕微鏡下で同時に検出される。同じ抽出核酸から一部を使って, 別々の反応で遺伝子検出が行える。

クリプトスポリジウム (ジアルジア) は塩素耐性を有し, わずか1オーシスト (シスト) で10% (2%) 程度の感染確率があり, 水系感染が問題となることから,

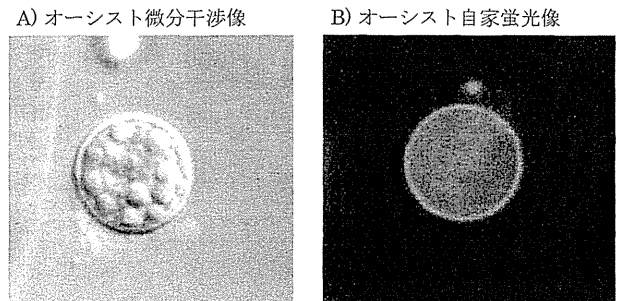


図3. *Cyclospora cayetanensis* のオーシスト (病原体検出マニュアルより抜粋)

- A) 微分干渉像
- B) UV励起蛍光像、無染色でオーシスト壁がネオン青の自家蛍光を発する

水道におけるクリプトスポリジウム等検査法が整備されている [水道における指標菌およびクリプトスポリジウム等の検査方法について, 健水発第0330006号水道課長通知 (一部改正 平成24年3月2日健水発0302第2号)]。河川水等の原水は10L, 水道水は20Lを濃縮し, 次いでショ糖浮遊法あるいは免疫磁気ビーズ法で精製を行う。精製試料から蛍光抗体染色後に顕微鏡による検査, あるいは核酸抽出と遺伝子検出を行う。わずか1病原体を検出する困難な, しかし高感度な検査が行われている。従来より蛍光抗体染色法と蛍光微分干渉顕微鏡が使われ, 遺伝子検出法が2012 (平成24) 年に追加された。1996年の大規模集団感染以降は, ジ

アルジア集団感染(本号7ページ参照)を除き、感染者の報告はなかった(本号3ページ参照)。しかし水道水からクリプトスポリジウム等が検出されて煮沸勧告や給水停止の社会的な混乱を招くことがあり、水道での一層の対策が求められている。従来の水道では食品(検食制度)と異なり、試料の保存がされていなかったが、現在は水道水あるいは濃縮試料の保存が推奨されている。万一の際に保存試料がなければ、貯水槽、水、除去フィルター等の試料からクリプトスポリジウム等の検出を試みることになる。

糞口感染することから性的接触や食品を介した感染経路もあり、食中毒事件票における食中毒病因物質の分類『22その他の寄生虫』には「クリプトスポリジウム、サイクロスポラ」等と例示されている(食中毒統計作成要領,平成6年12月28日 衛食第218号,平成24年12月28日一部改正 食安監発1228第1号)。サイクロスポラはUVの励起光で青い自家蛍光を発することから、無染色で蛍光微分干渉顕微鏡下に検出が可能である(前ページ図3)。

国立感染症研究所寄生動物部  
泉山信司 八木田健司

#### <速報>

#### 乳児における無菌性髄膜炎疑い患者等からのヒトパレコウイルス3型の検出 — 石川県

2014年6月上旬～下旬にかけて、石川県内の2医療機関(感染症発生動向調査病原体定点)から提出された無菌性髄膜炎疑い等の乳児検体からヒトパレコウイルス3型が検出されたので報告する。

患者の状況等については表に示したが、患者1は不明熱を呈した生後1か月の女児で、発症翌日に採血された血清を検体とした。患者2は急性脳症と診断された生後1か月の男児で、発症翌日に採取された髄液と糞便を検体とした。患者3は無菌性髄膜炎疑いと診断された生後7日の女児で、発症翌日に採取された髄液と糞便を検体とした。患者4は無菌性髄膜炎疑いと診断された生後1か月の女児で、発症後4日目に採取された髄液、咽頭ぬぐい液、尿、直腸ぬぐい液を検体とした。なお患者はいずれも入院していたが、その後全員軽快している。

ウイルス検査は全検体について、エンテロウイルス

表. ヒトパレコウイルス3型が検出された患者の状況

患者No.	診断名	発症日	検体採取日	検体	月(日)齢	性別	臨床症状
1	不明熱	5/27	5/28	血清	1	女	発熱(39.5℃)
2	急性脳症	6/4	6/5	髄液、糞便	1	男	発熱(39.8℃)、中枢神経症状
3	無菌性髄膜炎疑い	6/9	6/10	髄液、糞便	(7)	女	発熱(39.5℃)
4	無菌性髄膜炎疑い	6/19	6/23	髄液、咽頭ぬぐい液、尿、直腸ぬぐい液	1	女	発熱(39.6℃)、鼻汁、鼻閉、傾眠傾向、末梢循環不全

を対象としたRT-PCR法<sup>1)</sup>およびヒトパレコウイルスを対象としたRT-PCR法<sup>2)</sup>によるウイルス遺伝子検索を実施したが、エンテロウイルス特異的遺伝子はすべての検体で陰性であった。一方、ヒトパレコウイルス特異的遺伝子はすべての検体で検出されたため、PCR産物のダイレクトシーケンスによる塩基配列の決定およびBLASTによる同源性検索で型別同定を行った。その結果、検査したすべての検体からヒトパレコウイルス3型遺伝子が検出され、その塩基配列はすべての検体で同一であった。

今回、短期間に4例のヒトパレコウイルス3型の感染事例を経験したが、過去の報告からも本ウイルスは6～7月に多く検出され、特に0歳児での感染が目立っていた<sup>3,4)</sup>。さらに0歳児においては発熱、上気道炎のほか敗血症様症状や中枢神経系症状等を呈する重症例も報告されている<sup>5)</sup>。以上のことから、今後、ヒトパレコウイルスの国内、県内での動向を注視するとともに、0歳児における発熱等の患者、特に重症例に対する本ウイルスの積極的な検査、および乳児医療関係者に対し本ウイルスへの関心を促すことが重要と思われる。

#### 参考文献

- 1) 病原体検出マニュアル 無菌性髄膜炎
- 2) Harvala H, *et al.*, J Clin Microbiol 46: 3446-3453, 2008
- 3) 山本美和子, 他, IASR 29: 255, 2008
- 4) 戸田昌一, 他, IASR 32: 294-295, 2011
- 5) Harvala H, *et al.*, J Infect Dis 199: 1753-1760, 2009

石川県保健環境センター

成相絵里 児玉洋江 崎川曜子 杉下吉一

#### <国内情報>

#### 海外帰国患者よりカルバペネム耐性肺炎桿菌, 多剤耐性アシネトバクターおよびVREが同時に検出された事例に関する報告

多剤耐性アシネトバクターやCRE(カルバペネム耐性腸内細菌科細菌)などの新型のグラム陰性多剤耐性菌が広がっている欧州の1国を旅行していた女性(65歳)が、脳出血のため現地で入院。入院中に呼吸停止となり人工呼吸器を装着し肺炎を併発した。15日間

の治療ののち日本での治療を希望して帰国し、2014 (平成26) 年5月某日に名古屋市内の基幹的総合病院に入院した。重症肺炎と診断され、人工呼吸管理下でPIP/TAZ, DRPM+VCMにより治療を行ったが、肺炎による呼吸不全のため入院10日目に死亡した。

起炎菌の検索のため実施した培養検査の結果、血液よりバンコマイシン耐性腸球菌 (VRE)、喀痰よりVRE, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* が検出され、同病院の細菌検査室でいずれも多剤耐性株と判定された。

厚生労働省が推進する地域連携の一環として名古屋大学において、分離菌の詳しい解析を実施した。その結果、VREはVanB型、多剤耐性*Acinetobacter*は、*A. baumannii*の国際流行クローンI型(IC I)であり、かつ獲得型のOXA-23-like型カルバペネマーゼの遺伝子陽性株、さらに多剤耐性*K. pneumoniae*は、KPC型カルバペネマーゼ産生株と判定された。

これらの3種類の多剤耐性菌の早期検出に成功した当該基幹病院では、名古屋大学中央感染制御部とも連携し、医療環境のスクリーニング検査や接触者の保菌検査等を行い、2名のカルバペネム耐性*A. baumannii*、3名のカルバペネム耐性*K. pneumoniae*の保菌者、さらに院内数カ所の*A. baumannii*による環境汚染を特定した上で、環境整備とともに、保菌者を含めた隔離と移動制限、スタッフのコホーティングを含めた厳重な接触予防策の徹底を図ったところ、2014年6月25日時点で、これらの耐性菌の院内伝播の阻止に成功している。

用語の解説：*A. baumannii*の「国際流行クローンI型」は、最近では「international clone I (IC I)」と表記され、2000年代初期に「European clone 1」とか「pan-European clone 1」などとも呼ばれていたものと同等である。同様に、「国際流行クローンII型」は、以前は、「European clone 2」とか「pan-European clone 2」、最近では「international clone II (IC II)」と表記される。Pasteur研究所のMLST解析法<sup>1)</sup>では、IC Iはsequence type 1 (ST1)、IC IIはST2と判定され、BartualらのMLST解析法<sup>2)</sup>では、それぞれ、clonal complex 109 (CC109)、CC92と判定される。多剤耐性*Acinetobacter*としては、海外では*A. baumannii*のIC IIが主流であるが、今回分離されたIC Iも欧州等で広く流行しており、2000年代前半から中期にかけて、イラクの米軍等の傷病兵で流行した多剤耐性*Acinetobacter*の中にもIC Iが含まれていた<sup>3)</sup>。また、多剤耐性*Acinetobacter*については、既に国内で数件のアウトブレイク事例が確認されている。なお、*A. baumannii*は、ほぼ例外なく染色体上に生来OXA-51-like型カルバペネマーゼの遺伝子を保有しているため、今回の分離株は、OXA-51-like型とOXA-23-like型の2種類のカルバペネマーゼの遺伝子を保持しているやや稀な株であった。

KPC型カルバペネマーゼを産生するカルバペネム

耐性*K. pneumoniae*については、2013年3月に米国CDCが、全米に対し警告を発している<sup>4)</sup>が、この種のCREは、米国のみならず、数年前から欧州各地、さらに世界中に広がりつつあり、感染制御の対象耐性菌の一つとして強く警戒されている。KPC型カルバペネマーゼ産生*K. pneumoniae*については、国内ではこれまでに数件が確認されているが、多くは海外からの帰国患者等より検出された株であり、これまでのところ国内では大規模なアウトブレイクは発生していない。

参考情報：2011 (平成23) 年6月17日付けで、厚生労働省医政局指導課より、「医療機関等における院内感染対策について」が発出されているが、2014 (平成26) 年6月23日付けで、新たに「医療機関等において多剤耐性菌によるアウトブレイクを疑う基準について」の事務連絡が発出されたので、CRE等多剤耐性菌のアウトブレイクが発生した際にはそれらに従い対処していただく必要があります。

参考URL/文献等

- 1) <http://www.pasteur.fr/recherche/genopole/PF8/mlst/Abaumannii.html>
- 2) Bartual SG, et al., J Clin Microbiol 43: 4382-4390, 2005
- 3) Huang XZ, et al., Epidemiol Infect 140: 2302-2307, 2012
- 4) <http://www.cdc.gov/hai/organisms/cre/>  
名古屋大学大学院医学系研究科  
分子病原細菌学/耐性菌制御学分野  
和知野純一 荒川宜親  
名古屋大学医学部附属病院中央感染制御部  
富田ゆうか 八木哲也

## <外国情報>

### 2014年予防接種に関する戦略的諮問委員会ミーティング

予防接種に関する戦略的諮問委員会 (Strategic Advisory Group of Experts: SAGE) が2014年4月1～3日にジュネーブで開催された。この中では、WHO Department of Immunization, Vaccines and Biologicals, GAVI Alliance (ワクチンと予防接種のための世界同盟)、GACVS (Global Advisory Committee on Vaccine Safety) の3つの機関からの報告が行われ、引き続き「ワクチンの10年」(Decade of Vaccines: DoV) と銘打った戦略でワクチン接種を多くの子どもたちが受けられるよう支援していくことが話し合われた。以下、主な内容を抜粋する。

WHOからの報告は主に以下である。2014年1月にWHO執行委員会が黄熱ワクチンについては、1回の接種で終生免疫として十分であるという推奨案を5月のWHO総会に向けて提出した。また、国際保健規則 (IHR) Annex 7に黄熱ワクチンが1回接種で終生免



疫が獲得できることを反映するよう求めた。アルゼンチンにおけるA型肝炎の1回接種の継続的なモニタリングではブレイクスルー症例を認めておらず、長期の予防効果が示唆されている。国際的なコレラワクチンの備蓄は確立され、コレラワクチンの履行を広げるため顧問会議が開かれた。DoVの目標を達成するための進行状況が報告され、今後の目標として2015年までにすべての国でDTPワクチン3回(DTP3)を国民の90%以上で接種し、維持することが重要な挑戦であることを強調した。そのためにはさらに1,300万人の子どもにも接種する必要がある。また、世界の子どもの71%が中等度の収入の国にいますが、そういった地域で新しいワクチンを導入する必要があることも強調された。予防接種の概略的計画としては1歳時に土台となる必要なものをまずカバーし、その後ブースター目的や不完全な接種歴をカバーする目的でキャッチアップを行うことが推奨される。

SAGEのミーティングで取り上げられたワクチンの各論について以下に述べる。

**ポリオ根絶:** ポリオ発生病国 (polio-infected countries) からの渡航者、すべての居住者、4週間以上滞在を予定する全年齢の者にも接種を推奨する。より高年齢層がポリオウイルスの国際的な拡散に関与しているとする報告がある。経口生ポリオワクチン(OPV)接種に加えて、不活化ポリオワクチン(IPV)を追加接種として使用可能である。インドの報告では2価のOPV1回接種とIPVは、OPVを以前に投与されていた人からのポリオウイルス排出を減らすことがわかった。IPVしか接種歴のない人は、入手可能であればOPVで追加接種を行うべきである。ポリオ発生病国に居住し国際的な渡航をする者(全年齢)は、OPVあるいはIPVの接種を渡航前4週~12カ月の間に接種すべきである。最大効果は4週以内に得られ、腸管免疫の減衰は12カ月以内にみられる。出発の4週間までに間に合わないとしても、12カ月以内に接種歴がなければOPVあるいはIPVを接種すべきである。ワクチン株由来ポリオウイルス感染症の排除を2014年後半~2015年前半までに達成すべきと強調。

**水痘・帯状疱疹ワクチン:** SAGEは小児期の定期接種化、導入前からのサーベイランス導入による評価を推奨した。80%以上のカバー率を維持し、生後12~18か月での接種を推奨した。さらに、死亡率や重症水痘を減らすには1回接種で十分とされ、アウトブレイクなどを減らすために2回接種を推奨した。免疫低下者においては水痘が重症化しやすい。HIV患者へのワクチン接種は安全で免疫原性や効果が得られ、病状安定のCD4分画15%以上の患者では水痘ワクチンが考慮される。急性リンパ性白血病や固形腫瘍で再発の見込みがなければ化学療法終了後3カ月目からワクチン接種が可能であるが、細胞介在性免疫が欠損してい

るなど免疫不全がある場合には投与すべきでない。免疫のない医療従事者には2回接種が推奨される。高収入国での帯状疱疹ワクチンの臨床試験および市販後調査では、安全で効果的であると示唆された。

**HPVワクチン:** 最低6か月以上の間隔での2回接種は十分である。2回目接種が初回接種から5か月未満の場合は6か月以上経過してから3回目接種を行う。0, 1~2, 6か月に接種する3回スケジュールは16歳以上や免疫低下者の接種には推奨される。これらのスケジュールは2価でも4価でも同じであり、性的活動性が始まる前の9~13歳の女子に接種することが重要である。

**百日咳ワクチン:** 全小児に対して、90%のカバー率維持を目標にすることが推奨された。生後6週を過ぎたらすぐに全菌体あるいは無菌体ワクチンを3回接種すべきである。調査した19カ国中5カ国で百日咳の再燃があり、うち4カ国は無菌体ワクチンを、1カ国は全菌体ワクチンを使用していた。無菌体ワクチン1回接種後の免疫原性は全菌体ワクチンに比べると弱く、無菌体ワクチンを初回に使用していることにより百日咳の再燃が起こる可能性がある。接種回数が限られる国では初回に全菌体ワクチン使用を継続すべきである。妊婦への無菌体ワクチン接種は安全で出生直後の乳児を百日咳から守るのに効果的だが、全菌体ワクチンまで拡大するものではない。

(WHO, WER 89 (21): 221-236, 2014)

(担当: 国立国際医療研究センター・馬渡桃子  
感染研・砂川富正)

#### <IASRコンテンツリニューアルのお知らせ>

日頃より、病原微生物検出情報月報(IASR)をご利用いただきありがとうございます。2014年3月号(Vol. 35, No. 3 通号409号)までIASR巻末に掲載しておりました集計表<病原細菌検出状況><ウイルス検出状況>は、IASRホームページ<http://www.nih.go.jp/niid/ja/iasr.html>に掲載しております<速報集計表・細菌><速報集計表・ウイルス>をご参照くださいますようお願いいたします。毎日更新された最新の集計表をお届けしております。

また、隔月(奇数月)に掲載しておりました「チフス菌・パラチフスA菌フェージ型別成績」および四半期ごと(3月, 6月, 9月, 12月)に掲載の「日本のHIV感染者・AIDS患者の状況」もホームページへの掲載に変更させていただきました。

特集, 特集関連情報, 速報, 国内情報, 外国情報については内容をさらに向上させ、皆さまへのタイムリーな感染症情報提供の一層の改善を図ってまいりますので、今後ともよろしくご依頼申し上げます。

2014年8月 IASR編集委員会

Cryptosporidiosis outbreak among farm-training attendants, September 2010–Aomori Prefecture.....	188	Cyclosporiasis outbreak investigations in the United States, 2013 (Review).....	196
Cryptosporidiosis outbreak due to <i>Cryptosporidium parvum</i> in Obihiro City, Hokkaido, July 2013 .....	189	Laboratory diagnosis of cryptosporidiosis and giardiasis.....	197
Incubation period of cryptosporidiosis .....	190	Detection of human parechovirus type 3 from infants with meningitis and other syndromes–Ishikawa Prefecture, June 2014 .....	200
An Giardiasis outbreak in Chiba Prefecture, November 2010 .....	191	Isolation of Carbapenem-resistant <i>Klebsiella pneumoniae</i> (CRKP), multidrug-resistant <i>Acinetobacter</i> (MDRA) and Vancomycin-resistant <i>Enterococcus</i> (VRE) from a patient returning from abroad, May 2014 .....	200
Giardiasis and cryptosporidiosis among HIV/AIDS patients during the HAART era in Japan, 2003-2013 .....	192		
Giardiasis and cholecystitis and other related disorders .....	194		
Waterborne transmission of protozoan parasites: Review of worldwide outbreaks–An update 2004-2010.....	194		
Large outbreak of <i>Cryptosporidium hominis</i> infection transmitted through the public water supply, Sweden, November 2010 –January 2011 (Review).....	195		

## &lt;THE TOPIC OF THIS MONTH&gt;

## Cryptosporidiosis and Giardiasis as of July 2014

Cryptosporidiosis and giardiasis are intestinal protozoan infectious diseases that often manifest as non-bloody watery diarrhea. The parasites are transmitted fecal-orally as oocysts or cysts. Under the Infectious Diseases Control Law, they are classified as category V infectious diseases requiring reporting of all the cases. Physicians who make a diagnosis of these infections must notify within 7 days of diagnosis (<http://www.nih.go.jp/niid/images/iasr/35/414/de4141.pdf>, <http://www.nih.go.jp/niid/images/iasr/35/414/de4142.pdf>). Notification requires laboratory diagnosis, via microscopic detection of pathogens or its antigens or genes (see p. 197 of this issue). In the laboratory, *Cryptosporidium* must be handled as a class 4 pathogen under the Infectious Diseases Control Law.

**Cryptosporidiosis**

The disease is caused by *Cryptosporidium*, an enteric, protozoan coccidian parasite. *C. hominis* (formerly classified as *C. parvum* genotype 1 or anthroponotic genotype) mainly infects humans and *C. parvum* (formerly classified as *C. parvum* genotype 2 or bovine genotype) mainly mammals. While *C. meleagridis* (avian type) does not commonly infect humans, infections, including outbreaks, have been reported (IASR 29: 22-23, 2008).

Oocysts, spherical in shape and 5µm in diameter (see Fig. 1 in p. 198 of this issue), are shed via stools. Oocytes are resistant to chlorine disinfectants, and outbreaks that occur through contamination of tap water, swimming pools, or fountains tend to become large-scale. Ministry of Health, Labour and Welfare issued the "Guidelines on prevention of cryptosporidiosis caused by contaminated tap water (Ken-sui-hatsu No. 0330005, 30 March 2007)", which recommend implementation of necessary measures such as appropriate filtration or UV light treatment (see p. 187 of this issue). Other modes of transmission include consumption of contaminated foods, contact with infected patients (including sexual contact) or animals, and opportunistic infections.

The median incubation period is 6 days (range 4 to 8 days) (see p. 190 of this issue). While watery diarrhea may continue for about 10 days, there are no effective treatments. Prevention of dehydration is the standard treatment for otherwise healthy

Table 1. Notified cases of cryptosporidiosis and giardiasis, April 1999–July 2014, Japan

Year of diagnosis	Cryptosporidiosis	Giardiasis
1999 (Apr.-Dec.)	4	42
2000	3	98
2001	11	137
2002	109	113
2003	8	103
2004	92	94
2005	12	86
2006	18	86
2007	6	53
2008	10	73
2009	17	70
2010	16	77
2011	8	65
2012	6	72
2013	19	82
2014 (Jan.-Jul.)	80	37

(National Epidemiological Surveillance of Infectious Diseases: as of July 30, 2014)

Figure 1. Age distribution of cryptosporidiosis cases, by gender, January 2006–December 2013, Japan

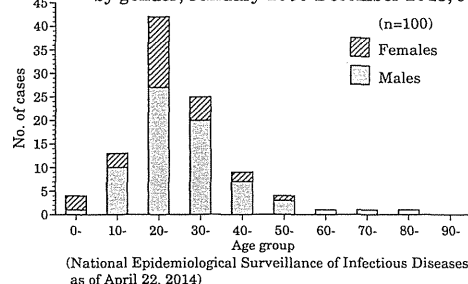
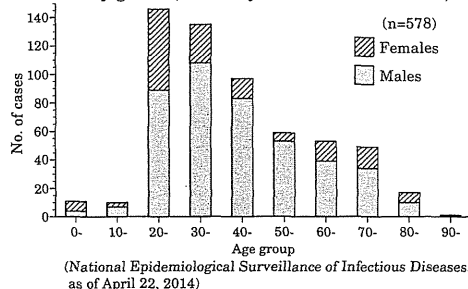


Figure 2. Age distribution of giardiasis cases, by gender, January 2006–December 2013, Japan



(THE TOPIC OF THIS MONTH-Continued)

Table 2. Transmission route/factor of cryptosporidiosis, 2006-2013 (n=100)

Transmission route/factor	Reported cases
Contact with cattle	32
Travel abroad	27
Sexual contact among men who have sex with men	11
Food (raw meat and/or raw liver)	4
Others*	2
Unknown**	24

\*Ingestion of organic fertilizer, handling of dung.

\*\*Including 7 cases with underlying disease or immunological disorder.

(National Epidemiological Surveillance of Infectious Diseases: as of April 22, 2014)

Table 3. Transmission route/factor of giardiasis, 2006-2013 (n=578)

Transmission route/factor	Reported cases
Travel abroad*	250
Sexual contact*	71
(among men who have sex with men)	42)
Exposure to sewage or stools	6
Outbreak (water tank of the building)	4
Unknown	251

\*Four cases were suspected overlapped transmission route. (National Epidemiological Surveillance of Infectious Diseases: as of April 22, 2014)

patients. Immunocompromised patients may develop persistent, refractory, and wasting diarrhea which may be fatal if proper treatment to recover immune function is not provided.

The largest outbreak documented in Japan occurred in Ogose-cho in Saitama Prefecture in 1996. Caused by contaminated tap water, as many as 8,800 people (approximately 70% of the habitants), fell ill (IASR 17: 217-218, 1996). Other large outbreaks include an outbreak in a multi-tenant building (due to contamination of the water tank) (IASR 15: 248-249, 1994) and an outbreak associated with the use of a swimming pool (IASR 26: 167-168, 168-169, 169-170 & 170-171, 2005). An outbreak affecting more than 10 persons receiving on-site training at a cattle ranch has also been reported (IASR 30: 319-321, 2009)

**National Epidemiological Surveillance of Infectious Diseases (NESID):** Reported surveillance data through 2005 are found in IASR 26: 165-166, 2005. From 2006 to 2013, annually 6 to 19 cases were reported (Table 1). Common modes of transmission included contact with cattle, travel abroad to developing countries (where contaminated food or water consumption were suspected), sexual contact among men who have sex with men (MSM), and food poisoning (Table 2). Among outbreaks associated with cattle contact, one was due to contact with calves during on-site training for students at a farm (see p. 188 of this issue) and another due to an outdoor event that included contact with cattle (see p. 189 of this issue). Typical food poisoning cases include those such as the one reported in 2006, caused by consumption of raw beef ("yukhoe") and/or raw liver (IASR 28: 88-89, 2007). A large-outbreak involving tens of primary school students and teachers during on-site training was occurred in June 2014, but the source and mode of transmission are still under investigation.

Some cryptosporidiosis cases were co-infected with other pathogens, such as *Giardia* or *Entamoeba histolytica* (IASR 28: 298-299, 2007). Several cases among MSM were infected with both *Cryptosporidium* and HIV (see p. 192 of this issue). Among reported Cryptosporidiosis cases, males in their twenties were most frequent (Fig. 1).

No large scale waterborne outbreak has been reported in Japan since 2006. Outside of Japan, however, from 2004 to 2010, there were at least 120 waterborne outbreaks reported (see p. 194 of this issue), including the largest ever documented outbreak (an estimated 27,000 cases in 2010) in Europe (see p. 195 of this issue).

### Giardiasis

The disease is caused by an intestinal protozoan parasite, *Giardia*. Human infection is caused by *G. lamblia* (syn. *G. duodenalis* or *G. intestinalis*), which is classified into 8 genotypes (assemblages from A to H), among which assemblages A and B are most frequently isolated from humans. The cysts of *Giardia*, although resistant to chlorine, can be relatively easily removed by filtration that can remove *Cryptosporidium* because the cysts of *Giardia* (5-8 × 8-12µm) are larger than the oocysts of *Cryptosporidium* (see Fig 2 in p. 199 of this issue). Giardiasis is effectively treated with metronidazole, which is covered by the national health insurance since 2012.

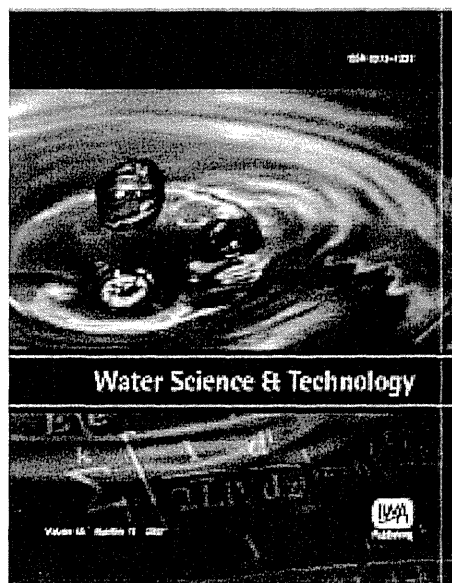
**NESID:** From 2006 to 2013, 578 giardiasis cases were notified (Table 1) and in 2010, an outbreak, uncommon in recent years in Japan, was reported (see p. 191 of this issue). Among reported giardiasis cases, males in their twenties were most frequent (Fig. 2). Common modes of transmission included travel abroad to developing countries, sexual contact (42 of 71 were among MSM), and exposures to sewage or stool (Table 3). Twenty-six cases (4.5% of the total cases) were co-infected with other pathogens, such as *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium*, *Salmonella* Typhi, *S. Paratyphi*, *Shigella*, or HIV (see p. 192 of this issue).

Although giardiasis is usually accompanied by diarrhea, 17% of the patients (98/578) had no diarrhea but experienced abdominal discomfort and 2.2% (13/578) were asymptomatic. It should be noted that the asymptomatic carriers exist as sources of infection although they do not require notification under the Infectious Diseases Control Law. Notably, *Giardia* was detected from duodenal, bile and pancreatic excreted of 63 cases (11%) who received gastrointestinal endoscopy. *Giardia* has been occasionally detected from patients with cholecystitis symptoms (see p. 194 of this issue).

Cryptosporidiosis, giardiasis, and other protozoan infections, such as infection with *Cyclospora* (see p. 196 & Fig 3 in p. 199 of this issue), *Isospora*, *Entamoeba histolytica*, occur widely throughout the world. Measures that should be taken for these protozoan infections are similar to those that are taken for *Cryptosporidium* and *Giardia*, such as infection control, adequate hand washing, and proper heating and/or treatment of food and water. For cases of diarrhea of unknown etiology, *Cryptosporidium* and *Giardia* should be included in the laboratory differential diagnosis.

The statistics in this report are based on 1) the data concerning patients and laboratory findings obtained by the National Epidemiological Surveillance of Infectious Diseases undertaken in compliance with the Law Concerning the Prevention of Infectious Diseases and Medical Care for Patients of Infections, and 2) other data covering various aspects of infectious diseases. The prefectural and municipal health centers and public health institutes (PHIs), the Department of Food Safety, the Ministry of Health, Labour and Welfare, and quarantine stations, have provided the above data.

Provided for non-commercial research and educational use only.  
Not for reproduction or distribution or commercial use.



This article was originally published by IWA Publishing. IWA Publishing recognizes the retention of the right by the author(s) to photocopy or make single electronic copies of the paper for their own personal use, including for their own classroom use, or the personal use of colleagues, provided the copies are not offered for sale and are not distributed in a systematic way outside of their employing institution.

Please note that you are not permitted to post the IWA Publishing PDF version of your paper on your own website or your institution's website or repository.

Please direct any queries regarding use or permissions to [wst@iwap.co.uk](mailto:wst@iwap.co.uk)

## 第1回 水質事故対応の現状

国立保健医療科学院生活環境研究部

上席主任研究官 浅見 真理

### 1. はじめに

「水道水を飲まないで下さい。」「水道水を乳幼児に与えないで下さい。」こんなお知らせをすることになるとは全く思っていなかった。それが、東日本の水道事業体や自治体担当者の方々の思いではなかっただろうか。

平成23年3月に発生した東電福島第一原発からの放射性物質の大量放出事故時に水道水の摂取制限の広報をすることになってしまった。放射性物質汚染により、福島県のみならず、茨城県、栃木県、千葉県、東京都、埼玉県の一部の水道水において、放射性物質濃度が指標等を超過したことから水道水の摂取制限が実施された。しかも、水道水の放射性物質汚染による成人及び乳幼児の摂取制限という、初めての対応を迫られた。

もう一つの大きな水質事故は、平成24年5月の利根川水系のホルムアルデヒド前駆物質による水質事故である。その際には、千葉県の給水人口87万人の区域で給水停止に至ったため、応急給水の拠点に長い列が出来、市民生活に極めて大きな影響が生じた。

このような大きな水質事故を経て、水道関係者は何に備えておくべきか、どのよう



利根川水系の水質事故時に行われた応急給水（千葉県町田市）

に備えておくべきか。水質事故に対する日頃からの備え及び対応のあり方について、厚生労働科学研究「水道におけるリスク評価及び管理に関する総合研究」（研究代表者：北海道大学 松井佳彦）リスク管理・割当率WGや厚生労働省健康局「水質基準逐次改正検討会」等で検討を行っている。

本特集では、報告書や検討会資料として提出した情報等の中から、検討過程で集められている情報や考え方を取り上げ、ご紹介して参りたい。この検討自体は、各所にヒアリング等を行いながらまだ現在進行形で続いており、本編でご紹介することが必ずしも最終的な結論ではないことは、十分ご承知おき願いたい。

## 2. 検討の必要性

水道の水源として河川水やダム水などの表流水や表流水の影響を受けやすい浅井戸を使っているところは非常に多い。特に大規模な水道事業者では、上流に人為活動や自然の影響を受けやすい表流水を用いている場合が多く、水質の汚染は常に重要な課題である。水質事故等により水源が汚染される恐れに備え、十分な発生源対策を行うこと、また、汚染が起こった場合は可能な限り早急に察知し、水道施設への流入を極力抑えること、また浄水場に入ってしまった場合は、除去や排水に努めること、配水池の汚染を防ぎ、清澄な水が配水されるよう努めることが必要なことはもちろんである。しかしながら、以上の対策をもってしてもなお、突発的な水質事故の発生により、水道水質基準を一時的に超過した水の配水が不可避な場合、摂取制限等を実施しつつ、生活用水を確保するために給水を継続することができないか、問題提起がなされている。

水道水は飲用のみならず、家庭では大部分がトイレ、手洗い、調理、洗濯、風呂、洗浄等に使用されている。また、各種産業においては、医療施設で使用されている水道水や空調水、冷却水、消防用水等の都市活動に使用されている水道水が途絶えることは、市民の安全と経済社会に深刻な影響を及ぼすことになる。給水車等による応急給水でこれらの生活用水をまかなうことは困難であり、断水が市民生活に大きな影響を及ぼす。

海外では、原則として水質異常でも給水自体を止めるということはなく、**Boil water.** (水を煮沸して下さい。)や**Do not drink.** (水

を飲まないで下さい。) **Do not use.** (水をトイレと消防以外に使わないで下さい。)という通告を行いつつ、水道を供給し続けることが多い。特に衛生状態の確保や消防用水の確保を重視している。一方で、日頃からそのような通告が周知されるよう広報用の資料や通信手段の準備について検討を行っている。

日本の水道にとって水道水質基準値を守る水道水を供給することが、最も重要な使命であることは、水道に関わる方々の最も重要な拠り所となっている。そして、そのこと自体が日本中どこでも常に安心して飲む水道の水質確保に繋がっているといっても過言ではない。しかしながら、やむを得ない場合に備え、基準値等超過による健康影響のおそれについて情報整理を行うと共に、摂取制限を行いつつ給水継続や給水停止の場合の利点及び欠点を整理し、水質事故発生時や災害等の非常時に市民の安全と利便性を確保するため、摂取制限による給水継続の措置を選択肢に加えることが必要ではないか。

すなわち、原水の予期できない汚染など、最善の防止策を講じてもなお水質が悪化した場合などに、取り得る選択肢として、給水停止だけでなく、摂取制限を行いつつ給水継続を行うことが適している場合があるかどうか検討し、どのような備えをすべきか検討を行う必要が生じている。

今回の検討は、大規模事業者からも、給水継続を行わざるを得ない時に対してどのように対応すべきか、またどのような時に給水継続が出来るように考えて欲しいという意見もあり、検討が開始された課題である。

### 3. 現行の水質異常時の制度上での対応

では、現状では水質事故時はどのようになっているのでしょうか。

水道事業者には、水道法第15条第2項により、災害その他正当な理由があつてやむを得ない場合等を除き、水道の需要者（利用者）に対する常時給水義務が課せられている。給水の緊急停止については、水道法第23条第1項に「水道事業者は、その供給する水が人の健康を害するおそれがあることを知つたときは、直ちに給水を停止し、かつ、その水を使用することが危険である旨を関係者に周知させる措置を講じなければならない。」とされている。

水質異常時の対応としては、「水質基準に関する省令の制定及び水道法施行規則の一部改正等並びに水道水質管理における留意事項について」（平成15年10月10日健水発第1010001号厚生労働省健康局水道課長通知）により、病原微生物による汚染の可能性を直接的に示す項目やシアン及び水銀については、水質基準を超過したことをもって水質異常時とみて、基準超過が継続することが見込まれ、人の健康を害する恐れがある場合には、直ちに取水及び給水の緊急停止を講じ、かつ、その旨を関係者に周知させる措置を講じることとされているが、ホルムアルデヒドのように長期的な影響を考慮して基準設定がなされている項目については、基準値超過が継続すると見込まれる場合を水質異常時とみて所要の対応を図るべきとされている。

つまり、水質基準項目の多くは、基準値超過が継続してしまうと見込まれる場合を水質異常時とみて、必ずしも取水停止、給

水停止といった一律の判断ではなく、対応を行うことが求められている。しかしながら、実際には、事故の混乱の中で「健康影響のおそれがない」ことを事業者独自で確認したり判断することはきわめて難しく、水質基準を超過すると給水を停止しなければならないと思っている水道関係者は多いのではないと思われる。また、議会や住民への説明にも水質基準以外の判断基準が説明しにくいと、飲んでしまった時の影響を恐れると給水停止をするしかないと考える声も聞く。

### 4. 水道事業者の管理体制に関する課題

水道事業者は、水質の安全性確保と給水の確保両方の責務があり、健康影響の可能性のある水質であれば給水停止した場合の影響を勘案し、給水停止の判断を行う必要がある。

厚生労働省健康局水道課長通知（厚生労働省, 2003a）では、水質異常時の対応について、『水質検査の結果、水質基準を超えた値が検出された場合には、直ちに原因究明を行い、基準を満たすため（中略）必要な対策を講じること。なお、水質検査結果に異常が認められた場合に、確認のため直ちに再検査を行うこと。』が示されている。特に、病原性微生物や急性毒性の懸念がある項目以外の水質基準は、超過した場合に直ちに単純に給水を止めることを企図しているものではない。

同通知では、ホルムアルデヒド等の『項目は、長期的な影響を考慮して基準設定がなされているが、検査ごとの結果の値が基

準値を超えていることが明らかになった場合には、直ちに原因究明を行い所要の低減化対策を実施することにより、基準を満たす水質を確保すべきであること。基準値超過が継続すると見込まれる場合には、水質異常時とみて別添3（水質異常時の対応）に従い所要の対応を図るべきであること。』とある。

同通知の別添3（厚生労働省, 2003b参照）においては、健康関連項目について、基準値超過が継続することが見込まれ人の健康を害するおそれがある場合には、取水及び給水の緊急停止措置を講じ、かつ、その旨を関係者に周知させる措置を講じることを求めている。しかも今回は、浄水場以降の過程にある水が汚染されていた。

利根川アルデヒド前駆物質汚染事故の事例においては、以前の水質汚染事例から、かなり早い段階で原因物質として過去排出された化学物質ヘキサメチレンテトラミンであることが疑われたものの、当初排出者が分からず、汚染継続の期間やその他の物質の含有程度も不明であった。ホルムアルデヒドが健康項目であり、当初は原因不明で原水から検出されないホルムアルデヒドの塩素処理後の濃度が変動していたため、基準値超過が「継続」もしくは更に「悪化」する恐れがあった。また、原因物質が、一般的な凝集沈殿ろ過処理や粉末活性炭による浄水処理で除去できない物質であり、塩素処理によりホルムアルデヒドを生成する物質であったため、浄水場以降の過程にある水が汚染された。しかも、ホルムアルデヒドが健康関連項目であったため、安全側にたてば、「人の健康を害するおそれがある」と判断せざるを得なかったと解釈できる。このため、取水停止が行われ、水の融

通が不可能な施設では送水停止により一部地域の断水を余儀なくされた。

給水停止か継続かの判断を行うのは一義的には水道事業者であるが、今回のような原因不明の場合は、いつまで汚染が続くか分からず、継続可能性の判断が難しい。また、水質事故において原因が不明で、継続の見込みが立たない場合は、給水停止の判断を行うと、代替策として大量の水の応急給水手段も確保する必要がある。その場合は、防災部局や他の水道事業者の支援を仰ぐなど、膨大な業務が発生する。また過去の事例では、病院への給水の確保や貯水槽への給水が困難であること、断水後は管路の表面状態が変化して残留塩素が検出されにくくなり、給水再開まで時間を要するなどの技術的問題も大きい。

その他に、今回は下記のような障害があった。

- ・一度給水停止を行った地域では、給水再開までの流路の変化等により濁度が上昇し、通水後の濁りが顕著であった。
- ・特に用水供給受水団体への連絡は送水停止直前であったため、汚染水が浄水施設内に入ってしまった。
- ・浄水場に入った汚染水に対する排水設備がなく、汚染水の排水先の確保が困難であったため、浄水場の再開が遅れてしまった。
- ・応急給水拠点が分かりにくい、少ない、拠点となる学校担当者との連絡がつかず開門が困難であった。
- ・土日で職員の招集が困難であり、検針業務の民間会社や関連業者の協力も重要であった。
- ・応急給水拠点が家から遠い住民も少なかった。



- ・住民からの問い合わせが多く、電話回線不足や職員の対応で業務が大幅に混乱し、場合によっては事故対応部署が混乱することになった。
- ・他部局との連携が難しかった。

昔なら生活用水として使える井戸水も残っており、また断水経験のある方も多かったと思われるが、これだけ水洗トイレや高層ビルが増加すると、断水時や断水再開直後の生活への影響が非常に大きい。給

表 給水継続・停止と摂取制限に関する主な利点・欠点

	広報活動	主な利点	主な欠点
給水継続 (摂取制限なし)	無	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 飲用水・生活用水の使用が可能。</li> <li>・ 大きな社会的影響は回避される。</li> <li>・ 広報や応急給水などの業務増加なし。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水道利用者が状況を知らずに水道を使用し、水道事業者の信用が低下するおそれ。</li> <li>・ 食品産業等が知らずに生産した製品に瑕疵が生じるおそれ。</li> </ul> <p>&lt;留意点&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長期間飲用しても健康影響のおそれがない範囲である必要。</li> <li>・ 分析上の誤差や間違いの可能性があり、再検査の必要がある。</li> <li>・ 事態が継続した場合、対応が遅れる原因となる場合がある。(結局摂取制限や給水停止に至った場合に、前もって水を貯めておくことが出来ないなど)</li> </ul>
給水継続 (摂取制限なし)	有	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 飲用水・生活用水の使用が可能。</li> <li>・ 大きな社会的影響は回避される。</li> <li>・ 応急給水の業務増加なし。</li> <li>・ 給排水管網の維持が可能である。</li> <li>・ 水質が正常に戻った際、給排水管網の洗浄を行う必要がない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 広報、問い合わせ対応の作業が生じる。</li> </ul> <p>&lt;留意点&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 短期間飲用しても健康影響のおそれがない範囲である必要。</li> <li>・ 特に配慮が必要な対象(乳幼児、妊婦、病院、食品産業等)がある場合は、十分な広報や連絡、応急給水等の対応を行う必要がある。</li> </ul>
給水継続 (摂取制限あり)	有	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水道利用者の健康影響に係る不安が軽減される。</li> <li>・ 生活用水の使用が可能。</li> <li>・ 社会的影響を可能な限り回避できる。</li> <li>・ 給排水管網の維持が可能である。</li> <li>・ 水質が正常に戻った際、給排水管網の洗浄を行う必要がない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 摂取制限に関する広報、問い合わせ対応の作業が生じる。</li> </ul> <p>&lt;留意点&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 誤って飲用しても直接的健康影響のおそれがない範囲である必要。</li> <li>・ 特に配慮が必要な対象(乳幼児、妊婦、病院、食品産業等)がある場合は、対応を行う必要がある。</li> <li>・ 飲用水を別途確保する必要がある。(応急給水の準備が必要)</li> </ul>
給水停止	有	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水道利用者の健康影響のおそれ・不安が回避される。</li> <li>・ 水が出なくなるため、利用者が誤飲するおそれは軽減される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生活用水が確保出来ない(トイレ、手洗い、洗濯、入浴、洗浄など)。</li> <li>・ 代替となる水が入手できない場合、著しい健康影響が生ずる恐れがある(脱水症、熱中症など)。</li> <li>・ 市民生活への影響が極めて大きく都市機能が停止する(消防等)。</li> <li>・ トイレ、手洗いができず、衛生状態が悪化するおそれがある。</li> <li>・ 各産業への影響が大きく、営業停止が起きる恐れ(病院、消防、飲食店、食品生産、工場、冷却水、空調、コンピュータ冷却不能による金融機関等の混乱)</li> <li>・ 飲用水・生活用水を至急確保する必要がある。</li> <li>・ 管路、施設内部が負圧となり、管周辺からの汚染が起こりうる。管路のさび等流出のおそれ。</li> <li>・ 給水再開時まで、取水した水の排水及び復旧の膨大な作業が必要となる。</li> <li>・ 給水再開時、管路内の酸化状態回復までに時間がかかる。(残留塩素が検出されにくくなる。)</li> <li>・ 既に受水槽などに取り込まれている場合の対応を検討する必要。</li> <li>・ 広報、問い合わせ対応の作業が生じる。</li> <li>・ 給水停止が長期に渡った場合は、都市機能の回復が一層困難になる。</li> </ul>

水停止に関する住民の考え方は他稿（大野，2013）に示すが、生活用水の重要性をよく検討して、やむを得ない場合は、飲用制限を周知しつつ、できるだけ断水を回避する方策を考える必要もあるであろう。

## 5. 給水継続・停止と摂取制限に関する利点・欠点

このように突発的な水質異常があった場合には、給水継続（摂取制限の有無及び広報の有無）と給水停止があり得るが、長期的な健康影響に基づいた基準値の超過により給水停止を行うと、副次的な影響が極めて大きい。それらの場合の主な利点と欠点を表に整理した。水質事故時の復旧に向けた対応については、特に大規模な都市においては、水道水の供給は基幹的な役割を果たしていることから、給水停止措置および給水停止後の復旧措置は、原則的に非常に大きな困難を伴うと考えられる。

## 6. まとめ

大規模な水質事故などにより水質異常が生じた場合、摂取制限等の対応を行いつつ給水を継続することは、利用者の安全確保、利便性の確保のみならず、都市機能や公衆衛生の維持の面からも、必要な選択肢であると考えられる。給水継続を実施するにせよ給水停止をするにせよ、日頃からの情報共有や実際の対応に関する備えと水道事業者の強力な連携が必要とされる。一方、現

在各団体を厚生労働省と関係者らでヒアリングを実施しており、その中でも色々な意見が寄せられている。健康影響の観点から摂取制限を広報すべき最低濃度を示す必要がある、広報のあり方について種々の方法を用いた検討を行う必要があるなど多くの意見が出ている。

実は、今回の検討は従来からの制度を変えるものではなく、選択肢を明確にし、日頃からの備えが一層進むように検討されているものである。しかしながら、ともすると水質基準を緩くするのではないか、十分な水道の施設整備を阻害するものとなるのではないかという誤解も招きかねない。そのようなにならないよう十分に議論をしていく必要がある。

## 参考文献

- 1) 厚生労働省（2003a）健康局水道課長通知本文『水質基準に関する省令の制定及び水道法施行規則の一部改正等並びに水道水質管理における留意事項について』（平成15年10月10日健水発第1010001号〔最終改正 平成24年2月28日健水発228第1号〕）  
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/hourei/suidouhou/tuuchi/dl/1010001.pdf>
- 2) 厚生労働省（2003b）、同通知別添3『水質異常時の対応について』  
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kijun/dl/kabetten071115.pdf>
- 3) 厚生労働省（2013）『水道水源における消毒副生成物前駆物質汚染対応方策検討会報告書』（平成25年3月）  
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kentoukai/dl/shoudoku02.pdf>
- 4) 大野浩一（2013）リスク研究学会誌，利根川水系ホルムアルデヒド水質事故をめぐる考察と給水停止に対する住民のパーセプションについて，23（2），81 - 85.

# 水道水源汚染に注意すべき物質の 管理について

浅見 真理

水環境学会誌 第38巻 (A) 第3号 (2015)

pp. 84～88 別刷

公益社団法人 日本水環境学会

# 水道水源における水質異常、 水質事故の把握とその対応

わが国では、蛇口から直接飲むことができる安全な水道水が製造、供給されている。しかし、平成23年の東日本大震災での原子力発電所事故にともなう放射性物質の環境中への拡散や、平成24年の利根川水系でのホルムアルデヒド前駆物質による汚染のように、とくに水道水源において、水道水への懸念が生じる事例が発生している。水道事業体をはじめ、関連する機関では、このような水質異常や水質事故時にはその原因の究明や事態の収束に向けた速やかな対応を取り、また、平常時にはそれらを防ぐための対応等について、日々検討を行っているが、一般的にはそれらの内容はあまり知られてはいない。本特集では、情報発信、情報共有の意味も込めて、最近の動向について紹介する。

(担当編集企画委員 国立保健医療科学院 小坂 浩司)

## 水道水源汚染に注意すべき物質の管理について\*

浅 見 真 理

### 1. はじめに

東日本大震災にともなう原子力発電所の事故による水道の放射性物質検出、利根川のホルムアルデヒド前駆物質流出事故など、水質に関する大きな事件が続いた上、藻類の異常発生やため池からの流出など異臭味や豪雨による濁度の上昇など、様々な水質汚染が絶えない。

平成23年3月の東日本大震災の際は、放射性物質汚染により、福島県のみならず、茨城県、栃木県、千葉県、東京都、埼玉県の一部の水道水において、放射性物質濃度が指標等を超過したことから水道水の摂取制限が実施された。しかも、水道水の放射性物質汚染による成人お

よび乳幼児の摂取制限という、初めての対応を迫られた。人口一千万人を超える地域に摂取制限が出された、前代未聞の規模であったといえるであろう<sup>1,2)</sup>。

もう一つの大きな水質事故は、平成24年5月の利根川水系のホルムアルデヒド前駆物質による水質事故である。その際には、千葉県の給水人口87万人の区域で給水停止に至ったため、応急給水の拠点に長い列ができ、市民生活に極めて大きな影響が生じた<sup>3)</sup>。

また、米国でも平成26年1月に米東部ウェストバージニア州カナワ郡のエルク川沿いにある工場のタンクから化学薬品（石炭洗浄剤の4-メチルシクロヘキサノール等）が漏れ、浄水場では除去できず、数十万人規模で10日間にわたり、給水区域の水道が使用禁止となる水源水質汚染が起こっている。この場合は、皮膚に刺激性が有り、飲用のみならず、手洗い、洗濯等にも使用禁止で、トイレと消防のために給水が続けられ、応急給水や利用方法に関する情報提供が様々な手段で行われた<sup>4)</sup>。

このような大きな水質事故を経て、水道関係者は何に備えておくべきか、どのように備えておくべきか。水質事故に対する日頃からの備えおよび対応のあり方について、厚生労働科学研究「水道におけるリスク評価及び管理に関する総合研究」(研究代表者:北海道大学松井佳彦)化学物質・農薬分科会や厚生労働省健康局「水質基準逐次改正検討会」等で検討を行っている。本稿では、報告書や検討会資料として提出した情報等の中から、水道水源汚染に注意すべき物質の管理について、検討過程で集められている情報や考え方を取り上げ、ご紹介して参り



Mari Asami  
博士(工学), 防災士  
平成5年 東京大学大学院修士課程修了  
同年 国立公衆衛生院水道工学部研究員  
14年 厚生労働省健康局水道課課長補佐  
16年 国立保健医療科学院水道工学部主任研究官  
18年 同院水道工学部水質管理室長  
23年 同院生活環境研究部上席主任研究官(現職)  
26年 東京大学大学院工学系研究科附属水環境制御研究センター准教授(客員)

\* Preventive Management of Chemical Contamination in Water Source