

マイクロキスチン LR

1. 物質特定情報

名称	マイクロキスチン LR
CAS No.	
分子式	<p>マイクロキスチンは下図に示すようにグルタミン酸、アラニン等7個のアミノ酸からなる環状ペプチドで、R1、R2、R3、R4の位置に入るアミノ酸の種類によって様々な種類のものがある。マイクロキスチン LR は R1 にロイシン (leucine)、R2 にアルギニン(Arginine)、R3 及び R4 に CH<sub>3</sub>が入ったものである。</p>
分子量	
備考	

2. 物理化学的性状

名称	
物理的性状	-
沸点 ( )	-
融点 ( )	-
密度 (g/cm <sup>3</sup> )	-
水溶解度 (mg/l ( ))	-
水オクタノール分配係数 (log Pow)	-

蒸気圧 (kPa( ))	-
--------------	---

3 . 主たる発生源

発生源	湖沼等に発生するアオコの一つである藍藻類のミクロキスティスから生成される有毒物質である。
-----	--

4 . 現行規制等

水質基準値 (mg/l)	なし
監視項目指針値 (mg/l)	なし
その他基準 (mg/l)	薬品基準 ×、資機材基準 ×、給水装置基準 ×
他法令の規制値等	
環境基準値 (mg/l)	なし
要監視項目 (mg/l)	なし
諸外国等の水質基準値又はガイドライン値	
WHO (mg/l)	0.001(P) (第2版及び第3版ドラフト)
EU (mg/l)	なし
USEPA (mg/l)	なし

5 . 水道水 (原水・浄水) での検出状況等

平成6年度～平成9年度の水道事業者における測定

霞ヶ浦、印旛沼、琵琶湖において原水、浄水中のミクロキスチン LR が測定されている。測定結果は次のとおりである。

ア 原水

水 源	年 月 日	ミクロキスチン LR 濃度	ミコトキスチン濃度
印旛沼	平成 6. 7.27	0.0002 mg/ℓ	90,000n/ℓ
	6. 8.12	0.0004 mg/ℓ	396,000n/ℓ
	6. 8.19	<0.0001 mg/ℓ	18,000n/ℓ
	6. 9. 2	0.0004 mg/ℓ	12,200n/ℓ
	6. 9.26	0.0008 mg/ℓ	18,000n/ℓ
	9. 8.18	<0.0001 mg/ℓ	
霞ヶ浦	8. 6. 5	<0.0001 mg/ℓ	
	8.10. 2	<0.0001 mg/ℓ	
	9. 7.14	<0.0001 mg/ℓ	
	9. 8. 6	<0.0001 mg/ℓ	

琵琶湖 ( 6 浄水場 )	7. 9. 6	<0.0001 mg/ ℓ	
	~7. 9.14		
	8. 9.19	0.0005 mg/ ℓ	
	9. 8.26	0.0004 mg/ ℓ	
	9. 7.15	<0.00004 mg/ ℓ	

注：n/ ℓ は 1 ℓ 中の個体数

イ 浄水

浄水からは、マイクロキスチン LR は検出されていない。

水 源	年 月 日	マイクロキスチン LR 濃度
印旛沼	平成 6. 8.12	<0.0001 mg/ ℓ
	6. 9. 2	<0.0001 mg/ ℓ
	6. 9.26	<0.0001 mg/ ℓ
	9. 8.18	<0.0001 mg/ ℓ
琵琶湖	8.10. 3	<0.0001 mg/ ℓ
	8.10.11	<0.0001 mg/ ℓ
	8.10.25	<0.0001 mg/ ℓ
	9. 7.15	<0.00004 mg/ ℓ

取水地点においては、藻類の抑制のための空気揚水筒の設置や藻類の影響を少なくするための下層取水等が行われていることから、原水及び浄水ともほとんど検出されていないものと考えられる。

平成 9 年度測定結果

一般的な 18 浄水場における原水 41 検体及び浄水 35 検体についてマイクロキスチン LR を測定したところ、全て定量下限値 ( 0.0001 mg/ ℓ ) 以下であった。

平成 1 0 年度測定結果

印旛沼等富栄養化が進んだ湖沼等を中心に測定を行ったところ次のとおりであった。

ア 原水

15 浄水場において原水 79 検体について測定が行われ、検出されたのは 3 検体で最大値は 0.0011 mg/ ℓ であった。

水源又は県	月 日	マイクロキスチン LR 濃度
印旛沼	7.15、7.27、8.12、8.31、9. 9	4 検体 <0.0001 mg/ ℓ
		1 検体 0.0011 mg/ ℓ

霞ヶ浦（3浄水場）	7. 6、7.21、8. 3、8.18、9. 8	全て <0.0001 mg/ℓ
相模湖	7.13、7.28、8.11、8.25	全て <0.0001 mg/ℓ
琵琶湖（京都市）	8. 5、8.25、9. 9、9.24	全て <0.0001 mg/ℓ
琵琶湖（滋賀県）	7. 9、7.22、8. 3、9. 1、9.28	全て <0.0005 mg/ℓ
琵琶湖（大津市） 3浄水場	7.13、7.27、8. 3、8.17	全て <0.0002 mg/ℓ
鳥原貯水池（神戸市）	5.4、6. 1、6.23、7. 6、7.21、8.3、8.17、 9.1、9.16、10.5	9検体 <0.0001 mg/ℓ 1検体 0.0006 mg/ℓ
兵庫県	7.21、7.27、8.10、8.24、9.16	全て <0.0001 mg/ℓ
山口県	7.22、7.27、8.11、8.25、9.16	4検体 <0.0001 mg/ℓ 1検体 0.0001 mg/ℓ
広島市	7.22、7.28、8.20、8.25	全て <0.0001 mg/ℓ
長崎市	7.28、8.10、8.25、9.9、9.16	全て <0.0001 mg/ℓ

イ 浄水

15 浄水場において浄水 74 検体の全てについて定量下限値以下であった。

水源又は県	月 日	マイクロキスチン LR 濃度
印旛沼	7.15、7.27、8.12、8.31、9. 9	全て <0.0001 mg/ℓ
霞ヶ浦（3浄水場）	7. 6、7.21、8. 3、8.18、9. 8	全て <0.0001 mg/ℓ
相模湖	7.13、7.28、8.11、8.25	全て <0.0001 mg/ℓ
琵琶湖（京都市）	8. 5、8.25、9. 9、9.24	全て <0.0001 mg/ℓ
琵琶湖（滋賀県）	7. 9、7.22、8. 3、9. 1、9.28	全て <0.0005 mg/ℓ
琵琶湖（大津市） 3浄水場	7.13、7.27、8. 3、8.17	全て <0.0002 mg/ℓ
鳥原貯水池（神戸市）	5.4、6. 1、6.23、7. 6、7.21、8.3、8.17、 9.1、9.16、10.5	全て <0.0001 mg/ℓ
兵庫県	7.21、7.27、8.10、8.24、9.16	全て <0.0001 mg/ℓ
山口県	7.22、7.27、8.11、8.25、9.16	全て <0.0001 mg/ℓ
広島市	7.22、7.28、8.20、8.25	全て <0.0001 mg/ℓ
長崎市	7.28、8.10、8.25、9.9、9.16	全て <0.0001 mg/ℓ

（以上 H10 専門委員会）

厚生科学研究費補助金（生活安全総合研究事業）「水道における化学物質の毒性、挙動及び低減化に関する研究」による平成 11 年度及び平成 12 年度の測定結果は以下のとおり。

- ・ 平成 11 年度の測定では、7 地点（霞ヶ浦、印旛沼、相模湖、鳥原貯水池、琵琶湖（3事

業者))の原水48検体及び浄水43検体について、いずれも検出されなかった。

- ・平成12年度の測定では、5地点(霞ヶ浦、印旛沼、相模湖、琵琶湖(2事業者))の原水35検体及び浄水35検体について、原水が1検体で検出(0.00059mg/l)されたが、浄水は全ての検体で検出されなかった。

## 6. 測定手法

固相抽出-HPLC法、固相抽出LC-MS法により測定できる。

固相抽出-HPLC法、固相抽出LC-MS法による定量下限(CV20%)は、それぞれ、0.2µg/L、0.01µg/Lである。

## 7. 毒性評価

平成10年の専門委員会では以下のように評価されている。

### (1) 毒性に係る評価

WHOのGDWQ第2版追補では、マウスを用いた13週間の混餌投与試験(Fawellら1994)が指針値を算定するのに最も適していると判断した。この試験では、0.2mg/kg/dayで肝への慢性毒性が認められたことより、NOAELは0.04mg/kg/dayとされた。不確実係数1000(種内差及び種間差に対して100及び慢性毒性及び発がん性のデータの不足等に対して10)を適用してTDIは0.00004mg/kg/dayと求められている。

### (2) ヒトへの影響

胃痙攣、嘔吐、下痢、発熱、頭痛、筋肉痛、関節痛、虚弱などの症状が報告されている。

## 8. 処理技術

通常の浄水方法(塩素処理)により分解除去できる。藻類細胞中のマイクロキスチン-LRは、通常の処理方法(凝集沈澱+ろ過)により除去できる。

## 9. 水質基準値(案)

### (1) 評価値

平成10年の水質管理専門委員会以降、評価値設定に関わる新たな知見は報告されていないため、平成10年の水質管理専門委員会での評価に従ってTDI:0.00004mg/kg/dayから求められた評価値:0.0008mg/L(1日2Lの水摂取、体重50kg、寄与率80%)を維持することが適切である。なお、水道水以外の暴露源及び経路については知られていないため、WHOでは水道水の寄与率を80%としており、これを採用する。また、WHOのガイドライン値は、毒性評価のデータベースが限られていることから、暫定値とされていることに留意する必要がある。

( 2 ) 項目の位置づけ

平成 1 0 年の専門委員会において次のとおり位置づけられている。

- ・ これまでの測定結果において、浄水において検出されていないこと、印旛沼、琵琶湖、烏原貯水池を除き、原水においてミクロキスチン LR は定量下限値を超えて検出されていないことから、水道水質に関する基準は当面は設定しない。
- ・ なお、富栄養化の進んだ湖沼、ダム湖を原水とする水道事業体においては、必要に応じ測定に努めるとともに、今後、原水からミクロキスチン LR が検出されることも想定されるため、適切に浄水管理を行う必要がある。

以上の位置づけは現時点でも基本的に妥当であるとともに、ミクロキスティン LR は通常の処理方法で除去でき、平成 1 0 年の専門委員会以降の調査結果からも浄水において検出されていないことから、現時点で水質基準等とする必要性は小さい。しかしながら、毒性評価が暫定的であることなどから、要検討項目として、今後とも知見の充実を行っていくこととする。

1 0 . その他参考情報

参考文献

WHO (1998) Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Addendum to Vol. 2. Health criteria and other supporting information. Geneva, World Health Organization, 1998. pp. 95-110.

Fawell JK, James CP, James HA (1994) Toxins from blue-green algae : toxicological assessment of microcystin-LR and a method for its determination in water. Medmenham, Marlow, Bucks, Water Research Centre, pp.1-46