

# 諫早湾調整池由来シアノトキシンの危険性に関する報告

殿

平成 21 年 12 月 23 日

熊本保健科学大学衛生技術学科 教授 高橋 徹 (海洋生態学)

熊本県立大学環境共生学部 教授 堤 裕昭 (海洋生態学)

熊本保健科学大学副学長・学術研究部長 教授 赤池紀生 (神経生理学)

近年、諫早湾調整池で有毒シアノバクテリア (*Microcystis* sp.) が大発生している事は周知の事実ですが、このたび、諫早湾調整池排水門近傍海岸の牡蠣および調整池内のボラより、摂食された場合に人体に有害なレベルのアオコ由来毒素マイクロシスチン類 (MCs) を検出しました。この、検査した牡蠣の一部は地元住民による自家消費用として採集されていたもので、すでに人体に摂取されたと考えられます。また、年間 4 億トン程度排出されている調整池の水にも高濃度の MCs は含まれており、この排水起源と思われる MCs は諫早湾の海底に堆積し、蓄積しつつある事も確認されました。さらに、諫早湾干拓地において農業用に取水される水からも MCs が検出され、農業や農作物への影響も懸念されます。以下の項目について、別紙資料を含めてご検討いただき、政府自身による緊急調査と地元自治体、農業、水産業者への指導を含む適切な対策の実施を要望いたします。

## 記

### 1. 排水門近海における海産動物へのマイクロシスチン濃縮の事実と対策

- 調整池南部排水門付近で自家用として採集されていた牡蠣から、通常の摂取で WHO が定める TDI (0.04 µg/kg/day) を上回ると考えられる濃度のマイクロシスチン類 (MCs) が検出されました (表 1)。現地では日常的に食用に採取されています。直ちに採取禁止措置を行うとともに、地域住民の摂取状況や健康調査をおこなう必要があります。また、地域住民の話では、同所でアサリ稚貝を放流したとのことで、アサリについても至急対応する必要があると思われます。
- 諫早湾でもマイクロシスチンの生物濃縮が起こっている事はほぼ確実であり、より詳しい実態調査を急ぐ必要があります。

### 2. 調整池内の魚へのマイクロシスチン生物濃縮と漁獲禁止措置の徹底について

- 調整池内に生息するボラの肝臓と卵巣からは高濃度の MCs が検出されました (表 2)。
- 調整池を禁漁区に設定して調整池内の水生生物が食用に供される事がないよう、地元自治体、地域住民への周知を徹底する必要があります。

### 3. 調整池の水と泥のモニタリングの必要性について

- ・2007年、調整池の表層水と底質間隙水から WHO の飲料水ガイドライン (1 µg/l, MC-LR による) を大幅に上回る極めて高濃度 (水: 9-45 µg/l, 底質間隙水: 最大約 600 µg/l) のミクロシスチン類が検出されました(表 3, 4)。底質間隙水には濃縮された MCs が残留しており、排水時に巻き上げられて海域に広がっています。
- ・2009年9月18日に採取された森山地区のポンプ汲み上げ灌漑用水から、0.60 µg/l の MCs が検出されました。
- ・調整池の水ならびに諫早湾干拓地およびその周辺の農地で使用されている農業用水に含まれるミクロシスチン類の濃度を検査し、適切な対応を取る必要があります。

### 4. 排水による海洋汚染

- ・2009年9月16日、北部排水門の開門後45分の排水には1.93 µg の MCs が含まれていました。当日の排水量は110万トンと公表されていますので、総量で約2kgのMCsが海域排出されたことになります。
- ・MCsは特定の微生物存在下ですみやかに分解されるという室内実験報告はありますが、実際に調べてみると、諫早湾内および湾口部の海底泥からも検出されました(表5, 図1)
- ・高濃度のMCsを含む調整池からの排出によって、MCsが潮受け堤防の排水門近傍にとどまらず、諫早湾全域およびその外の有明海にも広域的に移流・拡散し、排水による海洋汚染問題が発生する可能性が指摘されます。
- ・この問題は調査を急ぐ必要があります。何よりも食品の安全にかかわることであり、さらに、事実の把握に時間がかかれば、全ての有明海の水産業が風評被害にさらされかねません。早急な対策が求められます。風評被害は起こしてはなりません、国民の安全に関わる事実は隠してはなりません。政府の事業が作りだした調整池由来の問題であり、政府による迅速かつ適切な対処が必要と考えます。

### 5. ミクロシスチン以外の毒素への対応

神経毒アナトキシンなど、ミクロシスチン以外の毒素も調査する必要があります。

以上

補足：今回示したデータの分析精度について。

ミクロシスチンの分析法には HPLC, GC/MS, LC/MS などを用いたものがありますが、ここでは最も検出感度が高い和光純薬製の ELISA を用いました。この ELISA では有毒な Adda 残基を認識するモノクローナル抗体を用いており、ミクロシスチン同族体の区分は出来ないため、MC-LR に基づいた環境基準値とそのまま厳密な対比は出来ないものの、検出感度は高く、広範囲のモニタリングには適しています。精度に問題があるとなれば、妨害物質への対応と、生体から抽出した際の回収率であり、双方とも詳細な検討を行う余地はあります。しかし、いずれの場合においても問題があれば実際より低い値を測定している事になるため(アンダーエスティメイト)、測定値が実際より少なくなる事はあっても、その逆はないと考えられます。

【資料】

表1 諫早湾調整池南部排水門付近で採集された牡蠣から検出された総ミクロシスチン濃度<sup>1</sup>

採集（購入）日	産地	濃度（湿重量あたり）	濃度（乾燥重量あたり）
2007年12月10日	南部排水門付近	0.45 µg/g	2.4 µg/g
2007年12月20日	広島産を購入	ND	ND
2008年3月23日	小長井養殖 A <sup>2</sup>	0.00075 µg/g	0.0089 µg/g
2008年3月23日	小長井養殖 B <sup>3</sup>	ND	ND
2008年3月24日	南部排水門付近	0.39 µg/g	2.1 µg/g
2008年7月22日	南部排水門付近	0.00063 µg/g	0.0072 µg/g
2008年7月22日	瑞穂海岸 <sup>4</sup>	0.00068 µg/g	0.0047 µg/g
2009年11月20日	南部排水門付近	0.31 µg/g	2.8 µg/g
2009年12月1日	瑞穂産養殖（購入）	ND	ND
2009年12月1日	小長井産養殖（購入）	0.00017 µg/g	0.0014 µg/g

1: 和光純薬製 ELISA による総ミクロシスチン量（以下全て同じ）

2: 養殖2年以上（時津良二氏を通じて入手）

3: 宮城産、小長井で養殖2-3ヶ月（時津良二氏を通じて入手）

4: 南部排水門より約2 km

WHO によるミクロシスチン-LR の TDI は 0.04 µg/kg/day なので、2007年12月10日と2008年3月24日、2009年11月20日の南部排水門付近の牡蠣（赤文字）は数グラムの摂取で基準を上回る（但し、測定された値は複数種 MC の混合物）。それ以外は通常の摂食では問題ないレベルと考えられる。

表2 諫早湾調整池で採集されたボラ (*Mugil cephalus*) 肝臓、卵巣と筋肉から検出された総ミクロシスチン

		濃度（湿重量あたり）	濃度（乾燥重量あたり）
2008年7月22日	肝臓	2.4 µg/g	4.9 µg/g
2008年7月22日	卵巣	0.17 µg/g	0.92 µg/g
2009年7月11日	肝臓	2.4 µg/g	-
2009年7月11日	筋肉	0.046 µg/g	-

表 3 諫早湾調整池表層水から検出された総マイクロシスチン濃度 ( $\mu\text{g/l}$ )

日付	P1	B1	S11	B2
2007.8.9	120	1.2	7.0	6.5
2007.9.26	11	9.3	46	8.1
2008.3.6	0.06	0.28	0.21	0.16
2008.4.26	ND	0.22	ND	ND
2008.5.24	ND	ND	ND	ND
2008.7.22	ND	0.12	ND	ND
2008.8.27	0.21	0.75	-	0.51
2008.9.20	0.08	0.08	0.10	0.07
2008.10.13	-	0.10	0.08	-
2008.11.19	ND	ND	ND	ND
2009.3.10	ND	ND	ND	ND
2009.4.18	0.06	0.11	0.07	0.07
2009.5.23	0.05	0.14	0.32	0.22
2009.7.11	0.06	0.06	0.08	0.06
2009.8.19	ND	0.07	0.06	0.05
2009.9.18	9.2	3.6	2.6	4.4
2009.10.25	ND	0.84	1.2	1.0
2009.11.20	ND	0.65	1.5	1.1

溶存態と細胞内の MCs を併せた総マイクロシスチン量

地点名は九州農政局の観測定点名

ND;  $< 0.05 \mu\text{g/l}$ , -; 強風のため欠測

表 4 諫早湾調整池底質間隙水（表層 1 cm）の MCs 濃度（ $\mu\text{g/l}$ ）

日付	P1	B1	S11	B2
2007.8.9	0.92	1.3	1.0	0.95
2007.9.26	ND	370	600	320
2008.3.22	1.96	3.10	2.39	2.15
2008.4.26	0.99	0.79		-
2008.5.24	2.99	5.84	4.75	4.45
2008.7.22	ND	0.68	ND	0.94
2008.9.20	4.09	6.69	8.29	3.79
2008.10.13	-	12	11	-
2008.11.19	1.7	10	11	-
2009.3.10	2.8	2.5	3.3	2.9
2009.4.18	2.9	15	32	35
2009.5.23	8.5	23	24	26
2009.6.11	5.5	28	10	24
2009.8.19	6.7	16	18	21
2009.9.18	85	210	27	17
2009.10.25	4.9	-	14	12
2009.11.20	27	> 30*	> 30*	> 30*

-; 強風等のため欠測 \*; オーバーレンジのため希釈して再測定中

表 5 海域における底質間隙水（表層 1 cm）の MCs 濃度（ $\mu\text{g/l}$ ）

採取地点	D1	D2	D3
MCs ( $\mu\text{g/l}$ )	0.11	0.08	0.09

2009. 3. 18 採集

採集地点名は熊本県立大学堤研究室の定期観測定點（図 1）

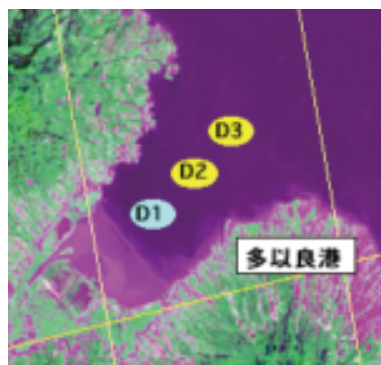


図 1 熊本県立大学堤研究室の定期観測定點