

情報提供：

シンドロスパーマプシンに関する  
知見について

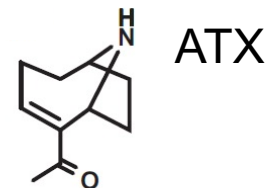
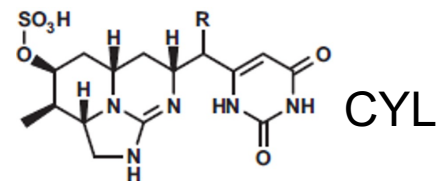
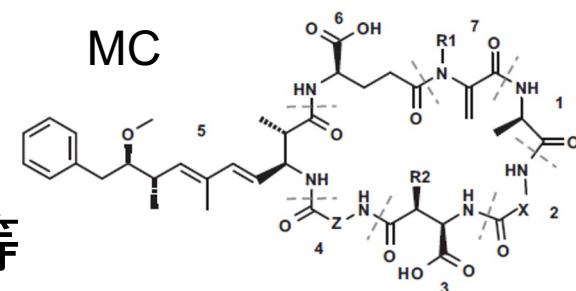
国立保健医療科学院 浅田安廣

国立環境研究所 山口晴代

# 藻類由来毒性物質について

## シアノトキシン……藍藻類から出る毒素

- ミクロキスチン (MC)
  - 構造の違いによって250種類：  
MC-LR (要検討項目), MC-RR, MC-YR等
  - 藻類の細胞内に存在→死滅とともに放出
- シリンドロスペルモプシン (CYL)
  - 多くが藻類の細胞外に存在
- アナトキシンa (ATX)
  - 神経毒性を持つ物質
  - 藻類の細胞内に存在→死滅とともに放出

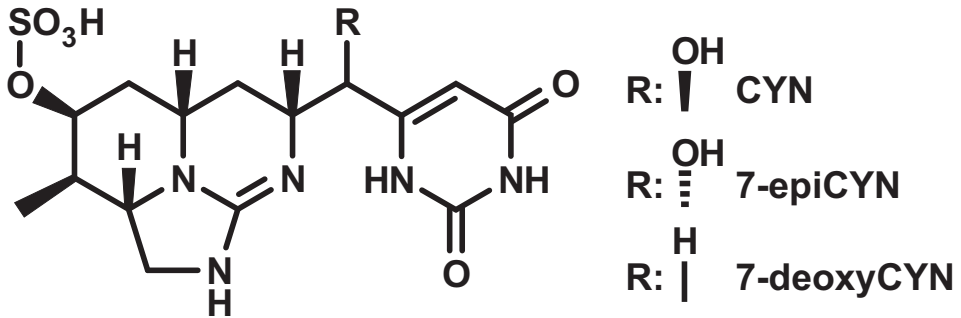


# シンドロスポーモプシン

## -毒性と産生藻類-

毒性：主に肝臓に対して毒性を持つ(肝臓毒)

1979年オーストラリアのパーム島で子供138人、大人10人が肝臓障害  
→貯水池から*Cylindrospermopsis raciborskii* を単離→シンドロスポーモプシンを同定



代表的な化学構造



産生藻類：

*Cylindrospermopsis raciborskii* (現：*Raphidiopsis raciborskii*)

*Aphanizomenon*属, *Chrysochlorum*属, *Umezakia*属  
の一部などからも確認

(引用：WHO, Toxic cyanobacteria in water - 2<sup>nd</sup> edition)

# シリンドロスパーモプシン

## -ガイドライン値(暫定値)-

飲料水 (生涯)	飲料水 (短期曝露)	レクリエーション水域
0.7 µg/L	3 µg/L	6 µg/L

\*NOAEL(無毒性量): 30 µg/kg bw per day

\*\*体重(bw): 60 kg (飲料水), 15 kg (レクリエーション水域)

\*\*\*飲用寄与率(P): 80%(飲料水(生涯)),  
100%(飲料水(短期曝露))

\*\*\*\*不確実性係数: 1000(飲料水(生涯)),  
300(飲料水(短期曝露)), レクリエーション水域)

\*\*\*\*\*曝露量: 2 L (飲料水), 250 mL(レクリエーション水域)

# シンドロスポーモプシン

## -国内外での検出状況-

水源：ほとんどのケースが $< 10 \mu\text{g/L}$

(稀に数百 $\mu\text{g/L}$ になるケースが確認されている)

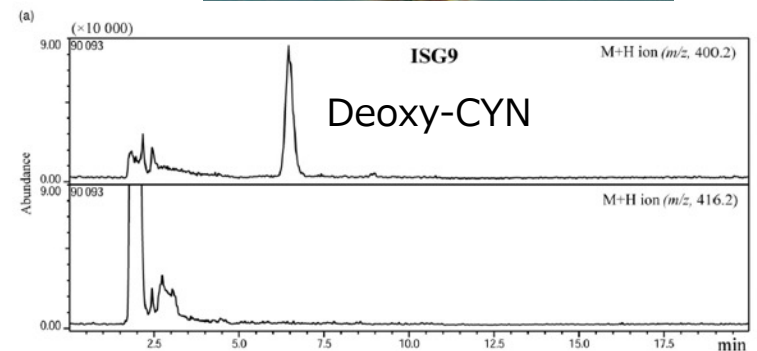
- ・オーストラリア： $< 1 \sim 10 \mu\text{g/L}$ 、最大  $800 \mu\text{g/L}$
- ・地中海地域： $< 10 \mu\text{g/L}$ 、最大  $202 \mu\text{g/L}$
- ・北アメリカ、ヨーロッパ： $< 10 \mu\text{g/L}$ 、最大  $9 \sim 18 \mu\text{g/L}$
- ・ブラジル：最大  $3 \text{ mg/L}$ のケースあり  
(ELISAによる検出のため、正確な濃度は質量分析による確認は必要)
- ・日本では情報が少ない→産生藻類を単離

福井県三方五湖：*Umezakia natans* (Terao et al. 1994)

石垣島：*Cylindrospermopsis raciborskii*→以降では、こちらの調査を情報共有

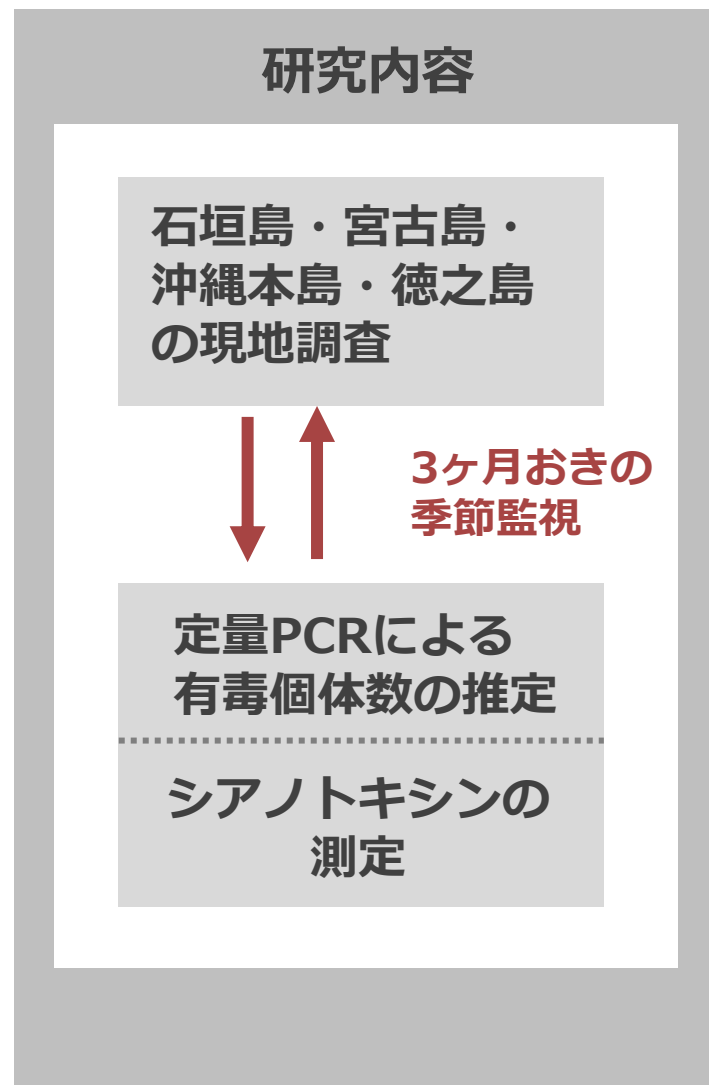
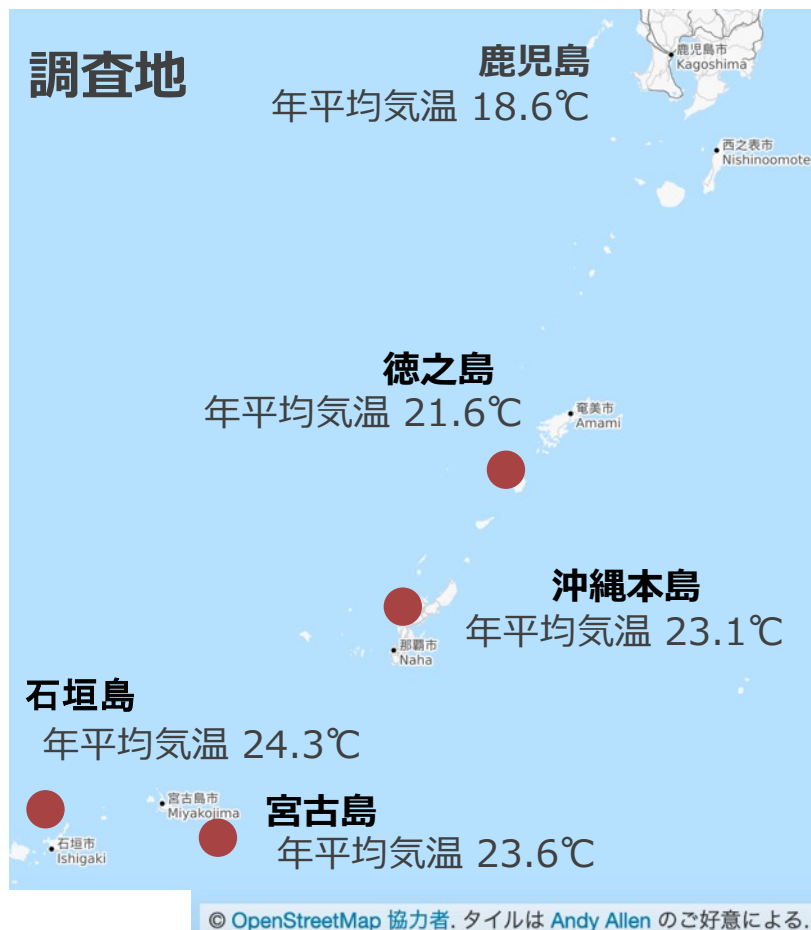
# 背景：石垣島ダム湖で有毒個体を初確認

- 有毒個体は、世界的にオーストラリア（1996年）、タイ（2001年）などの熱帯域の一部で局所的に確認
- 2008年3月石垣島において、**シンドロスポーモプシン類を産生する個体を国立環境研究所が日本で初確認**（Saghar et al. 2012）



(Saghar et al. 2012)

# 調査地・調査内容



亜熱帯域でかつダム湖を主要な水源とする地域を対象

論文投稿予定データのため非公開



# 有毒個体の検出状況

- 2008年名蔵ダムだけだった有毒個体が、2018年11月には4つのダムすべてに存在していることがわかった

2008年3月



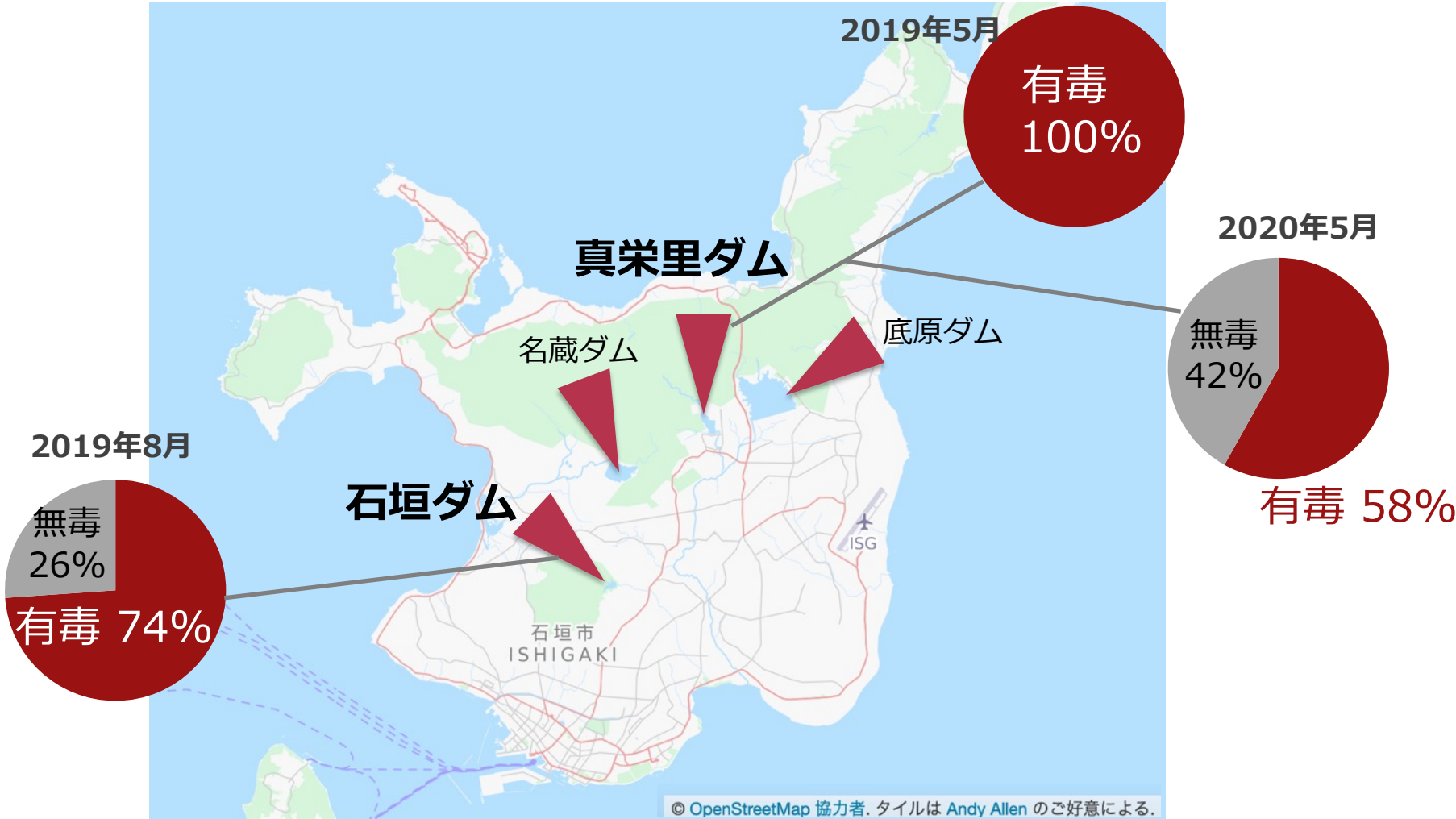
2018年11月



★ : 有毒個体が存在

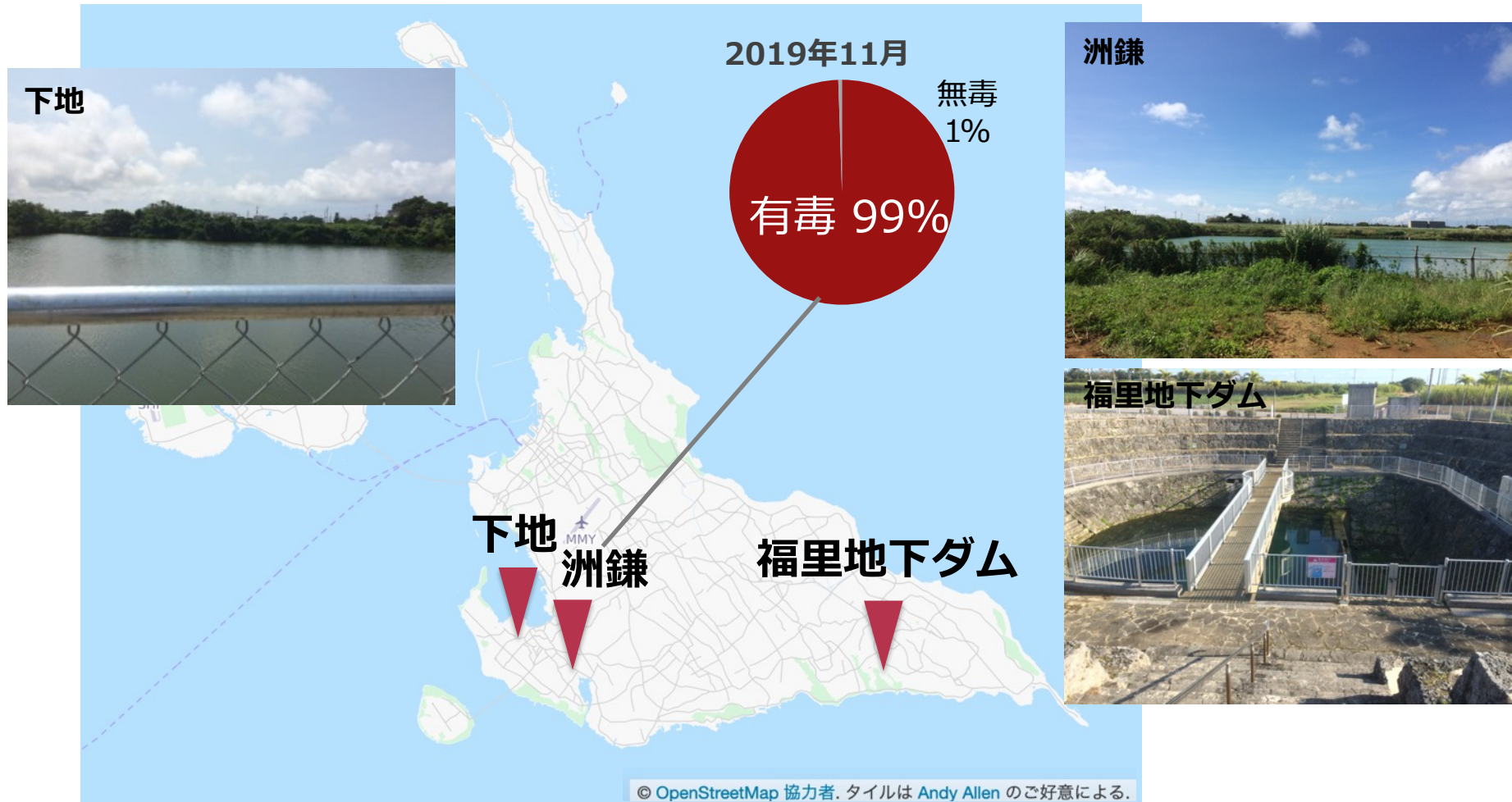
# 石垣島での有毒個体率

有毒個体と無毒個体が同所的に存在



・飲料水にも利用されるのが真栄里ダムで、他は農業用水であるが、  
サンプリング時期によって、有毒個体と無毒個体の比が変化

# 宮古島での有毒個体率



- ・農業用のため池や地下ダムなど3地点について、調査を行い、そのうち、1つのため池において、有毒率が高かった

# シンドロスポーモプシン-処理方法-

	PAC	凝集沈殿・ 砂ろ過	膜ろ過	オゾン	GAC	生物処理	塩素処理
シアノバクテリア 溶存シアノキシン	NA	◎	◎	×	NA	NA	×
MC	○～◎	NA	×	◎	○～◎	◎	○～◎
<b>CYL</b>	<b>○</b>	NA	×	◎	△	◎	<b>◎</b>
ATX	○	NA	×	◎	△	△	×
STX	○	NA	×	○	○	×	○

◎：50～100%除去、○：20～50%除去、×：処理方法として不十分、  
△：知見不足、NA：知見なし

シンドロスポーモプシン(CYL): 大半が藻類体外に放出されている

藻体にダメージを与えない→粉末活性炭処理が有効

溶存態CYL

→酸化処理(オゾンや遊離塩素が有効、クロラミン処理は効果小)

日本での情報が少ないことから、情報収集は必要