

令和 2 年 7 月 20 日

愛 媛 大 学

スナメリに蓄積する環境汚染物質が細胞死を誘発

瀬戸内海に漂着したスナメリの細胞を用いて野生個体群に対する汚染物質の脅威を予測

【ポイント】

- 死亡漂着したスナメリから線維芽細胞の培養に成功
- 細胞を用いて毒性影響を引き起こす環境汚染物質の濃度を予測
- 瀬戸内海スナメリの体内に蓄積している汚染物質濃度と毒性を示した濃度を比較し、リスクを評価

【概要】

環境汚染物質の体内蓄積は海棲哺乳類の健康の脅威となっています。一方、その毒性影響に関する調査・研究は十分ではありません。愛媛大学沿岸環境科学センター（CMES）の研究チームは、瀬戸内海に生息する小型鯨類のスナメリ（*Neophocaena asiaorientalis*）から線維芽細胞を培養し、環境汚染物質による影響を調査しました。結果として、瀬戸内海のスナメリの体内に蓄積されたポリ塩化ビフェニル（PCBs）と農薬・殺虫剤の一種であるジクロロジフェニルトリクロロエタンおよびそれらの代謝産物（DDTs）の濃度が細胞レベルで悪影響を及ぼしている可能性が高いことが明らかになりました。本研究は、2020年4月27日にアメリカ化学会の学会誌 *Environmental Science & Technology* に掲載されました。

【詳細】

残留性有機汚染物質（POPs）などの環境汚染物質は、鯨類の体内に高濃度で蓄積することが知られています。なかでも瀬戸内海に生息するスナメリの POPs 濃度は、日本近海に分布する他のイルカよりも高く、毒性影響が懸念されています。しかしながら、野生のイルカを対象とした毒性学的調査は、法的小よび倫理的配慮により困難であり、情報が不足しています。愛媛大学沿岸環境科学研究センターの研究チームは、瀬戸内海沿岸に死亡漂着したスナメリから線維芽細胞を培養することに成功し、瀬戸内海のスナメリ個体群で影響が懸念されている汚染物質について、リスクを明らかにしました。



愛媛大学の先端研究が世界をリードします！

<https://research.ehime-u.ac.jp/>

細胞培養と汚染物質への曝露

ダイオキシン (2,3,7,8-TCDD)、PCBs、PCBsの代謝物 (OH-PCBs)、臭素化難燃剤 (ポリ臭化ジフェニルエーテル PBDEs)、農薬・殺虫剤 (DDTs)、およびメチル水銀をスナメリの線維芽細胞に曝露し、細胞毒性を評価しました。

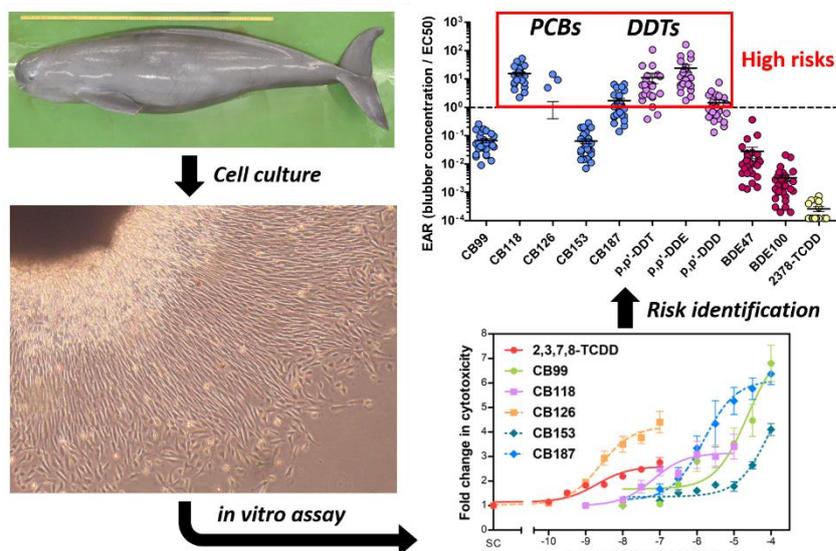
スナメリ線維芽細胞に対する環境汚染物質の影響

多くの汚染物質は高濃度で細胞死を引き起こし、ダイオキシン様化合物 (2,3,7,8-TCDD およびダイオキシン様 PCBs) は他の化学物質よりも強い細胞毒性を示しました。OH-PCBs とその親化合物である PCBs の毒性には差があり、これらの化合物は異なるメカニズムによって細胞毒性を引き起こしていることが予想されました。多くの鯨種において比較的高濃度で蓄積している DDTs についても、用量依存的な細胞損傷が確認されました。DDTs のなかでは、*p,p'*-DDT は細胞毒性に対して最も強力でしたが、*p,p'*-DDE は特に細胞生存率に影響を与えました。メチル水銀については、最高濃度 (100 μ M) で細胞壊死を誘発しました。

瀬戸内海スナメリ個体群のリスク評価

環境汚染物質への曝露が瀬戸内海のスナメリ個体群に及ぼす影響について調査するために、曝露—活性比 (EAR) を推定しました。EAR は細胞毒性が観察された濃度と動物体内の化学物質濃度を比較することにより算出でき、リスクの高い化学物質を選定することが可能となります。EAR 推定の結果、瀬戸内海のスナメリに対しては、PCBs と DDTs が細胞毒性 (細胞死、アポトーシスおよび細胞生存率の低下) の誘発に寄与している高リスク化合物であることがわかりました。

本研究は、死亡漂着したスナメリから培養された線維芽細胞を用いて、環境汚染物質のリスクを評価することに成功しました。今後は、スナメリだけではなく、他の海棲哺乳類についても汚染物質のリスクをより詳細かつ包括的に理解することが急務であり、リスクの高い汚染物質の海洋負荷を減らす対策を講じる必要があります。



(環境汚染物質への曝露によるスナメリ線維芽細胞の細胞毒性とリスク評価)



愛媛大学の先端研究が世界をリードします！

<https://research.ehime-u.ac.jp/>

【論文情報】

掲載誌：Environmental Science & Technology

題名： *In vitro* cytotoxicity and risk assessments of environmental pollutants using fibroblasts of a stranded finless porpoise (*Neophocaena asiaorientalis*) [漂着スナメリから培養した線維芽細胞を用いた環境汚染物質の *in vitro* 細胞毒性評価およびリスク評価]

著者： Mari Ochiai, Nozomi Kurihara, Masashi Hirano, Akifumi Nakata, and Hisato Iwata

DOI： DOI: 10.1021/acs.est.9b07471

URL： <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b07471>

【研究サポート】

本研究は、以下のサポートを受けて行われました。

- ・ 日本学術振興会 科学研究費助成事業（科研費）若手研究 18K18201
- ・ 日本学術振興会 科学研究費助成事業（科研費）基盤研究（S） 26220103
- ・ 日本学術振興会 科学研究費助成事業（科研費）基盤研究（A） 19H01150
- ・ 住友財団環境研究助成 163341
- ・ 文部科学省 共同利用・共同研究拠点「化学汚染・沿岸環境研究拠点（LaMer）」

【本件に関する問い合わせ先】

愛媛大学沿岸環境科学研究センター 特任助教 落合真理

愛媛大学沿岸環境科学研究センター 教授 岩田久人

電話：089-927-8172

E-mail： ochiai.mari.vb@ehime-u.ac.jp iwata.hisato.mz@ehime-u.ac.jp



愛媛大学の先端研究が世界をリードします！

<https://research.ehime-u.ac.jp/>