

番号	書誌情報	文献タイトル (和訳)	生物	主な内容
C2-08	Rist, S., Baun, A., Almeda, R. and Hartmann, N. B. (2019). "Ingestion and effects of micro- and nanoplastics in blue mussel (<i>Mytilus edulis</i>) larvae." Marine pollution bulletin 140: 423-430.	ムラサキガイの幼生におけるマイクロ・ナノプラスチックの摂取と排泄	二枚貝 (ムラサキイガイ)	<p>異なる微細藻類に対するプラスチックの比率で、100 nm と 2 μm のポリスチレン製マイクロプラスチック (MP) をムラサキイガイ (<i>Mytilus edulis</i>) の幼生に 4 時間曝露したあと 16 時間の浄化期間を設け、摂取量と排泄量を定量した。また、ムラサキイガイの幼生に 100 nm と 2 μm のポリスチレン製 MP を 0.42、28.2、282 μg/L で 15 日間曝露し、成長と発達への影響を調査した。</p> <p>重さベースでは、100 nm の MP よりも 2 μm の MP を多く摂取した。一方、排泄量は粒子の大きさや MP の微細藻類に対する比率には依存しなかった。MP の一部は排泄されたが、幼生の体内に残留した。</p> <p>幼生の成長は影響を受けなかったが、<u>異常に発達した幼生が MP 曝露後に増加した。</u>より長時間、高濃度で 100 nm の粒子に曝露された方が、<u>奇形は顕著であった。</u></p>

沖縄海洋生物へのプラスチック経由の有害化学物質の曝露と蓄積

東京農工大学農学部 環境資源科学科
水川薫子、田中菜々、高田秀重

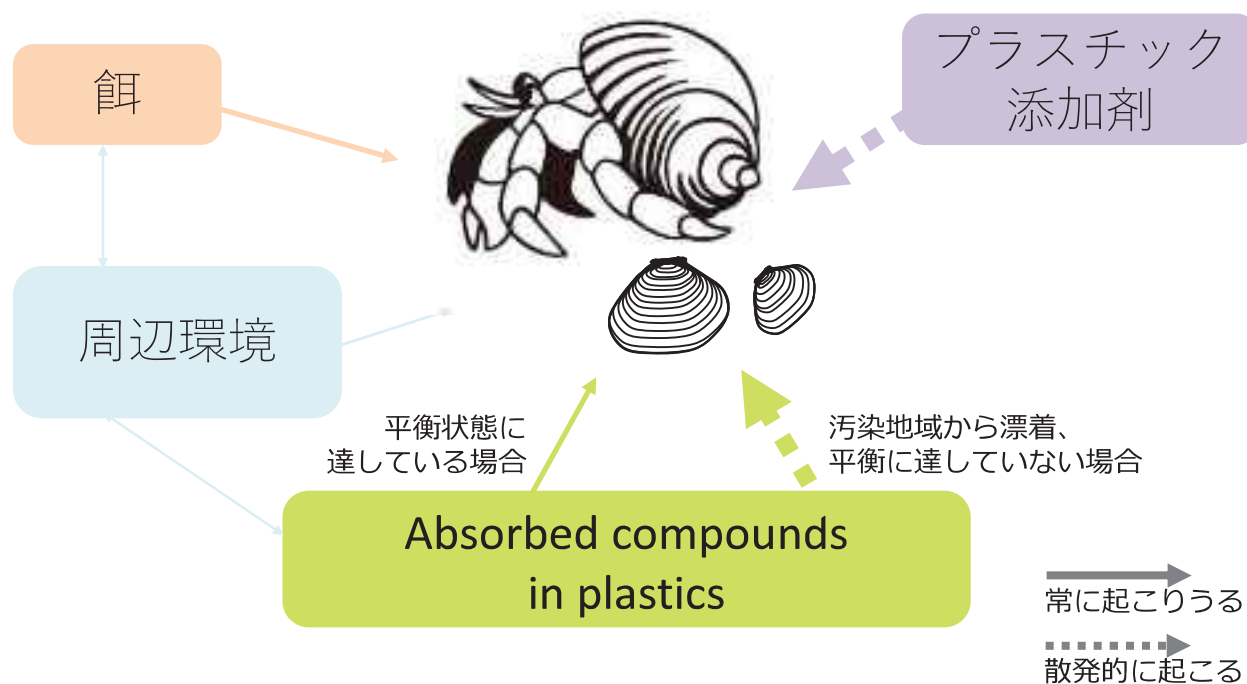
環境中におけるプラスチック



- ハシボソミズナギドリの脂肪と胃の中のプラスチックから添加剤成分が検出(Tanaka et al.,2013)
- 非都市域のプラスチックごみから散発的に高濃度の添加剤成分が検出(Hirai et al.,2011)

→海岸生物の添加剤由来の汚染に注目

離島の海岸生物における化学物質の生物濃縮プロセス

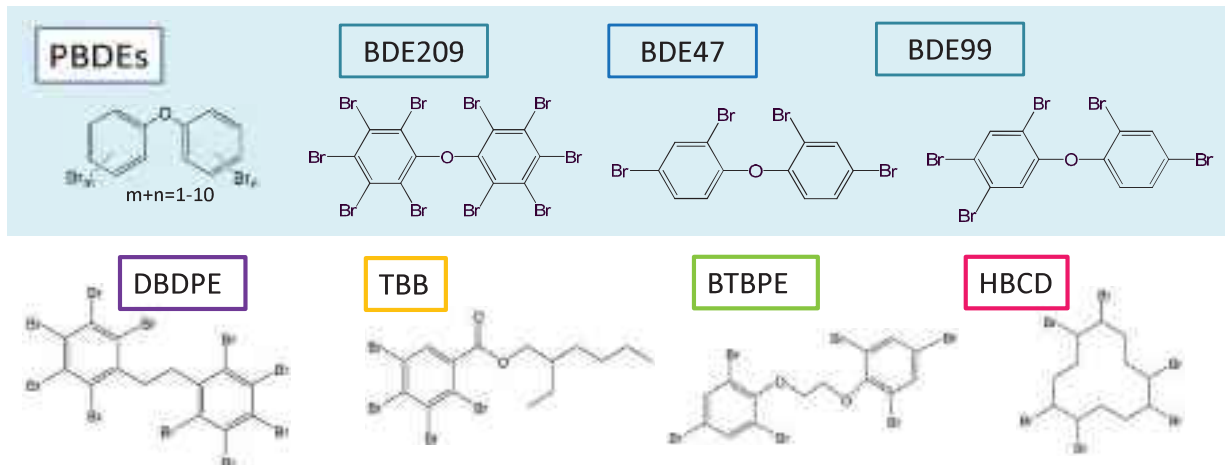


目的

プラスチックが汚染曝露源として
生物にどの程度寄与しているか

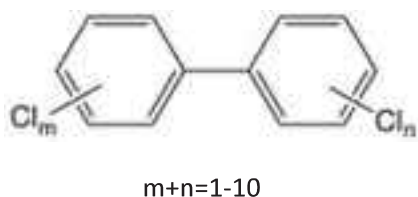
対象成分 吸着・添加剤由来 臭素系難燃剤

- 高臭素PBDEs,DBDPE,TBB,BTBPE,HBCDは添加剤由来の可能性が高い。
- BDE209,DBDPEは生物増幅性が低いため、直接プラスチックを摂食したことが示唆される。
- 低臭素PBDEsは生物中・水試料(溶存態)からはBDE47,99などが多く検出され、生物濃縮・増幅しやすいと考えられる。



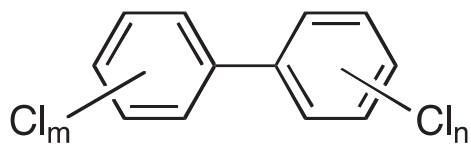
対象成分 吸着由来 PCBs

- 絶縁油等の工業製品に利用されていた。
- 残留性，生物蓄積性，生物毒性，長距離移動性が高く，POPsに指定されている。規制後も環境中で多く検出。
- 海水中のプラスチックに吸着し，遠隔地まで運ばれる。

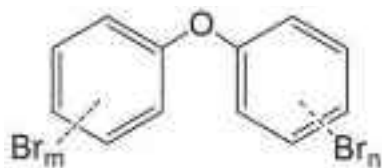


38種類の同族異性体が対象

PCBs・PBDEsの特徴

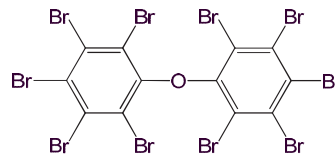


$$m+n=1-10$$

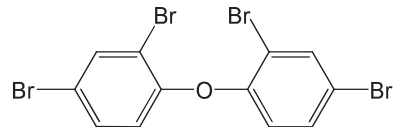


$$m+n=1-10$$

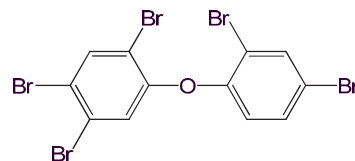
BDE209



BDE47



BDE99



塩素・臭素の置換位置・数によって209種類の同族異性体を持つ

サンプリング地点 2019年度 座間味島



2019年9月27-28日



- ★ニタ海岸
- (★古座間味ビーチ)
- ★ウハマ

ムラサキオカヤドカリ、
イソハマグリ、
ツノメガニなど



サンプリング地点 2019年度 西表島

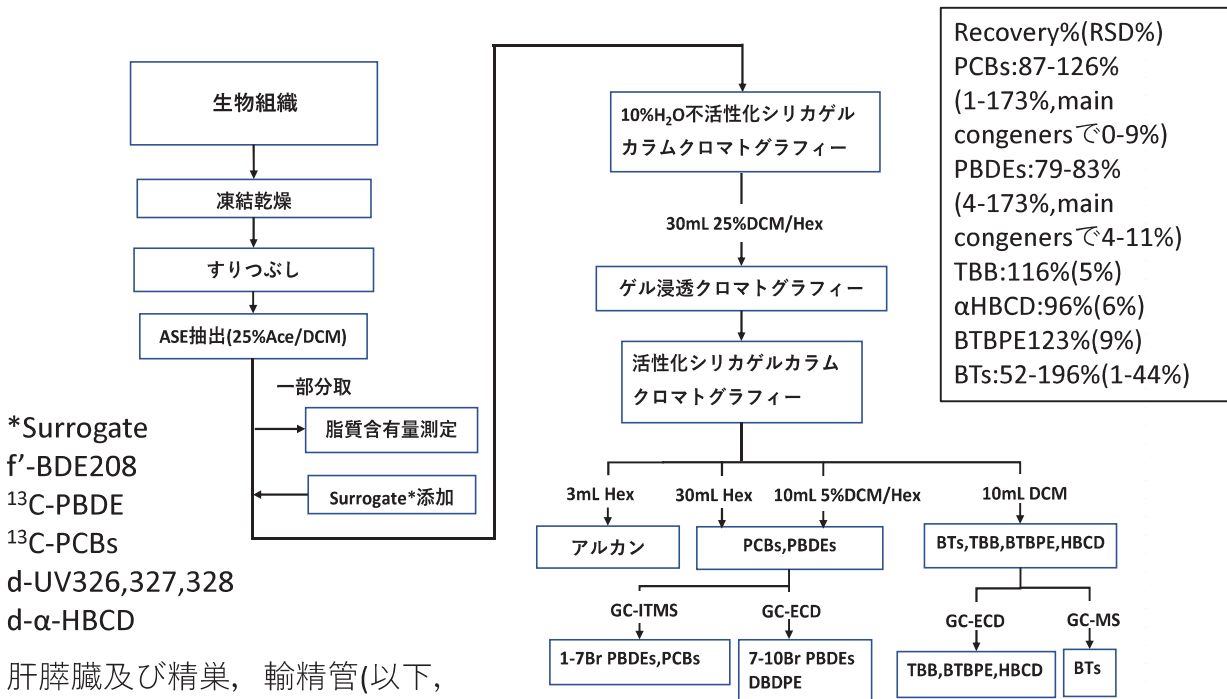
2019年10月20-23日

★ノバルザキ西
☆ハエミダ



オオナキオカヤドカリ、
イソハマグリ、
ツノメガニなど

分析方法



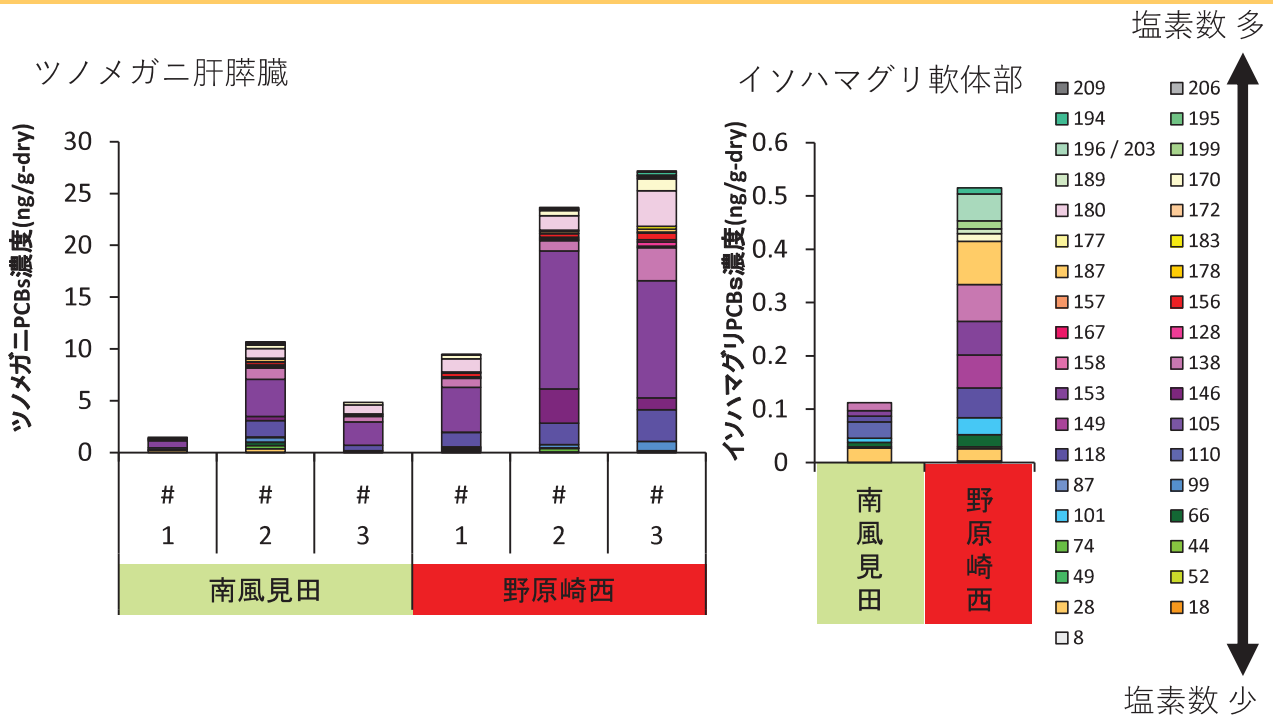
Recovery%(RSD%)
PCBs:87-126%
(1-173%,main
congenersで0-9%)
PBDEs:79-83%
(4-173%,main
congenersで4-11%)
TBB:116%(5%)
αHBCD:96%(6%)
BTBPE123%(9%)
BTs:52-196%(1-44%)

*Surrogate
f'-BDE208
13C-PBDE
13C-PCBs
d-UV326,327,328
d-α-HBCD

肝臓及び精巣、輸精管(以下、
肝臓)は、第三画分で脂質が
多く分析できなかった。

blankの3倍以下を定量限界以下とした。

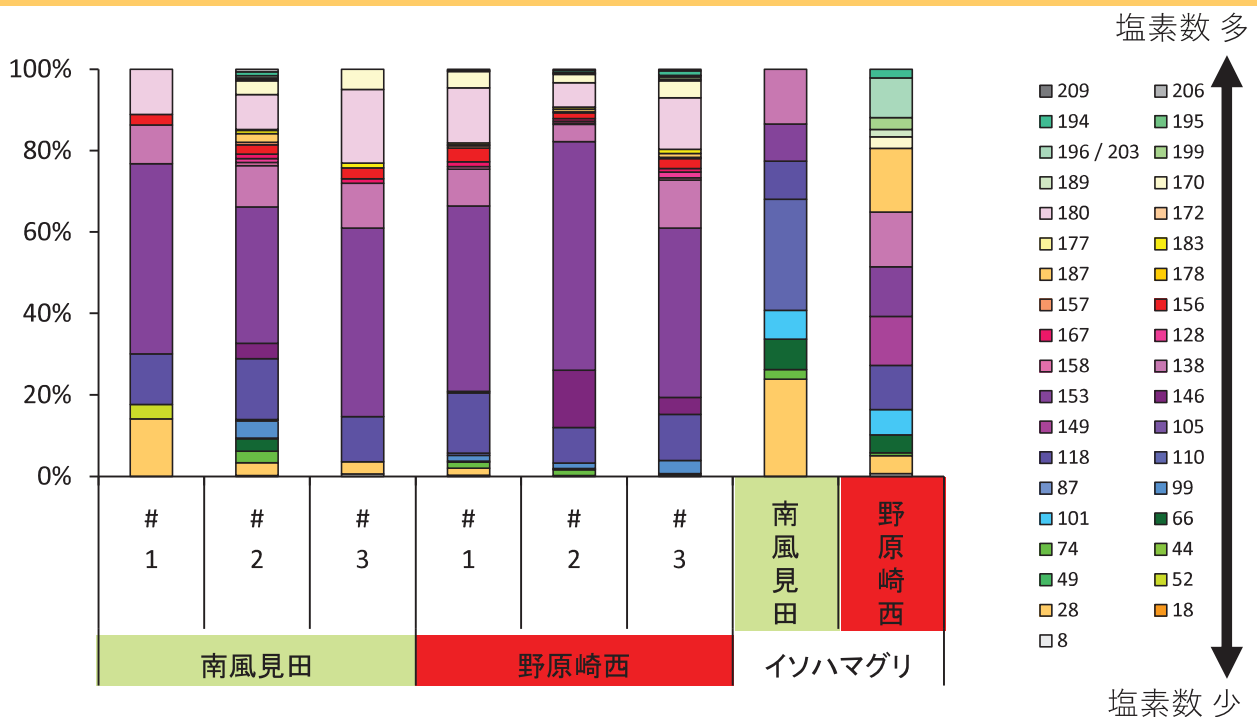
2019西表 ツノメガニ・イソハマグリ中PCBs濃度



ツノメガニ：野原崎西の方がやや高濃度(有意差なし)

イソハマグリ：野原崎西の方がやや濃度は高いが、どちらも低濃度

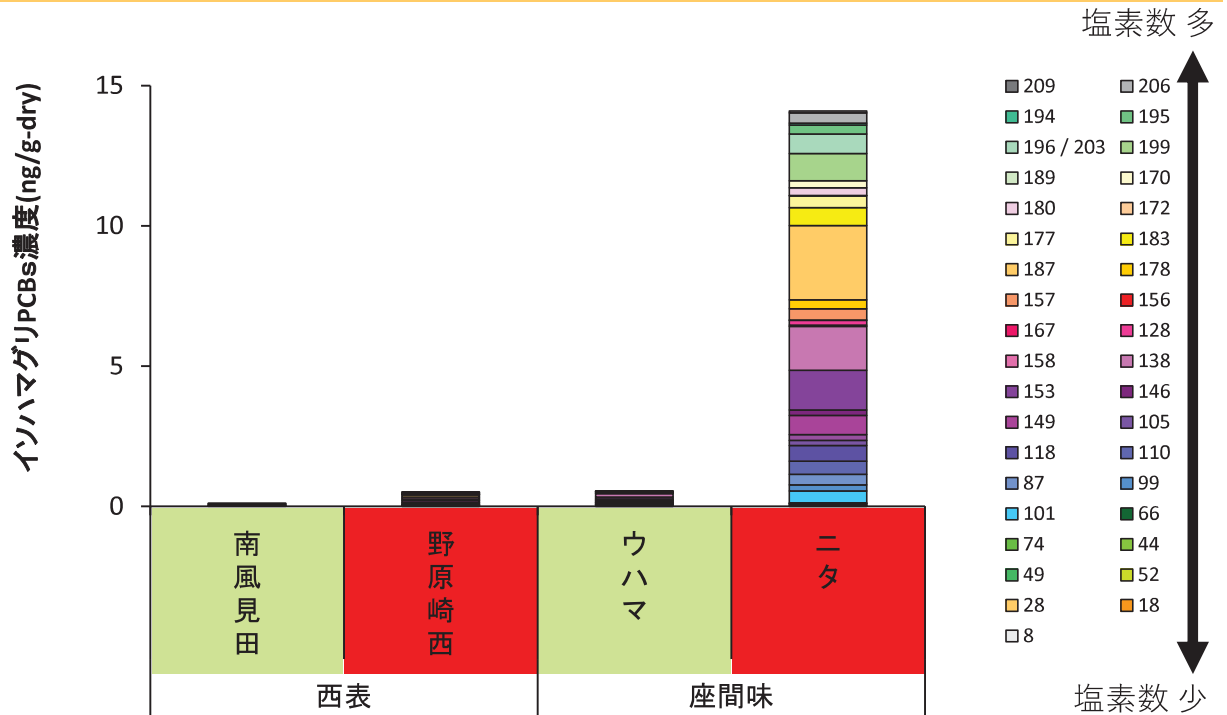
2019西表 ツノメガニ・イソハマグリ中PCBs組成



ツノメガニ：組成に地点間の傾向は認められない

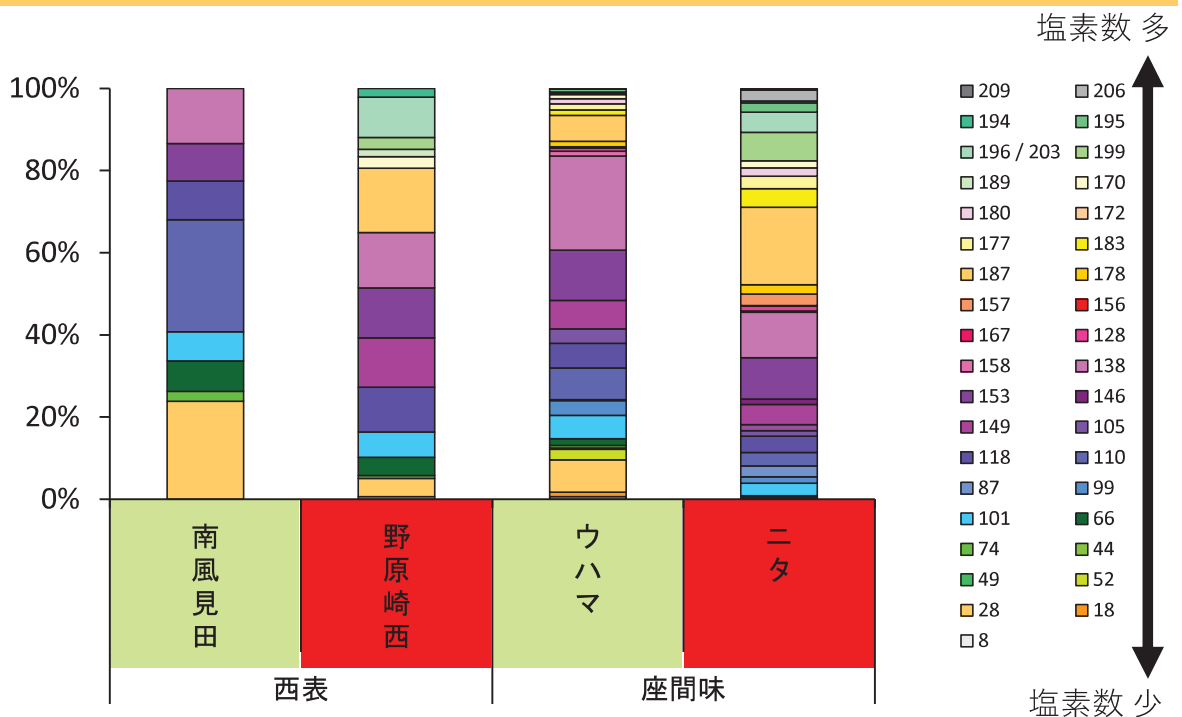
イソハマグリ：野原崎西の方が高塩素PCBsの割合が多い

イソハマグリPCBs濃度 座間味と西表の比較



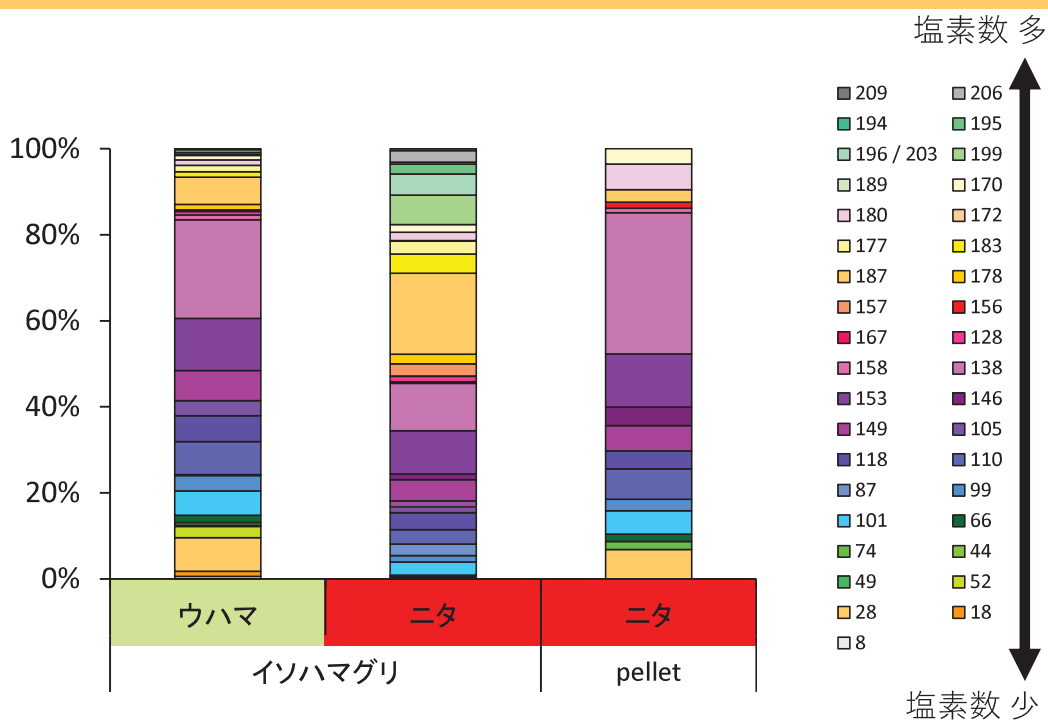
- ・ 西表両地点、座間味ウハマは同程度の濃度
- ・ 2018年座間味ニタのPCBs濃度の高さが際立つ結果に

イソハマグリPCBs組成 座間味と西表の比較



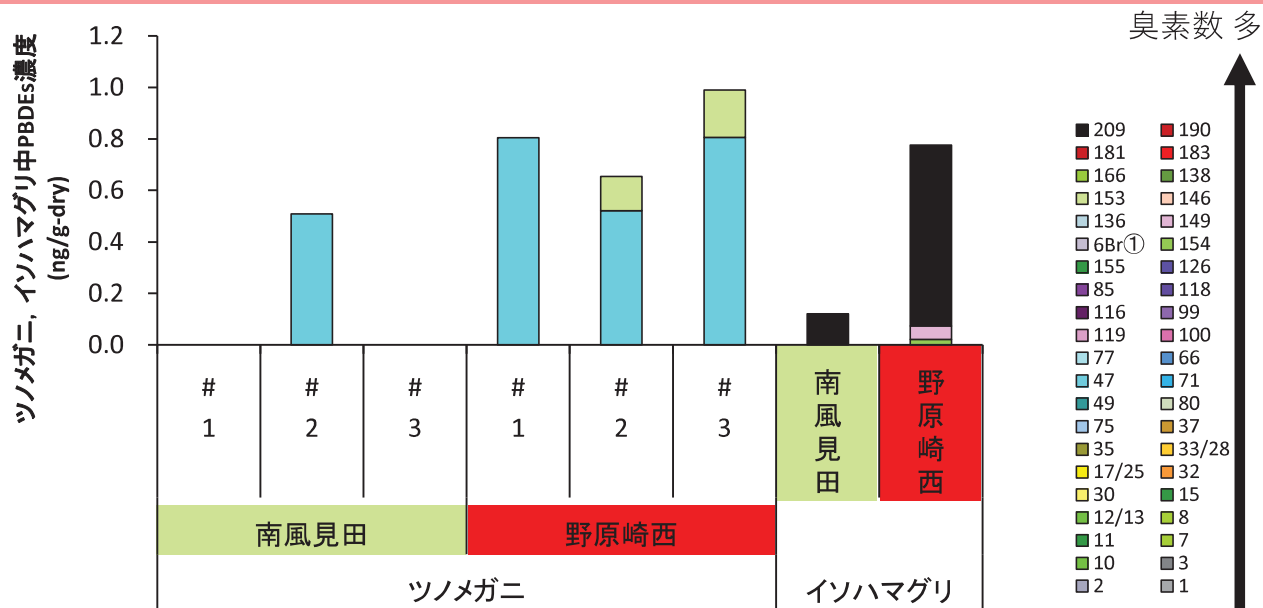
- ・ 野原崎西、ニタ共に、プラスチック漂着の多い海岸において高塩素PCBsの割合が高い
- プラスチックに吸着していたPCBs由来？

座間味イソハマグリと pelletのPCBs組成



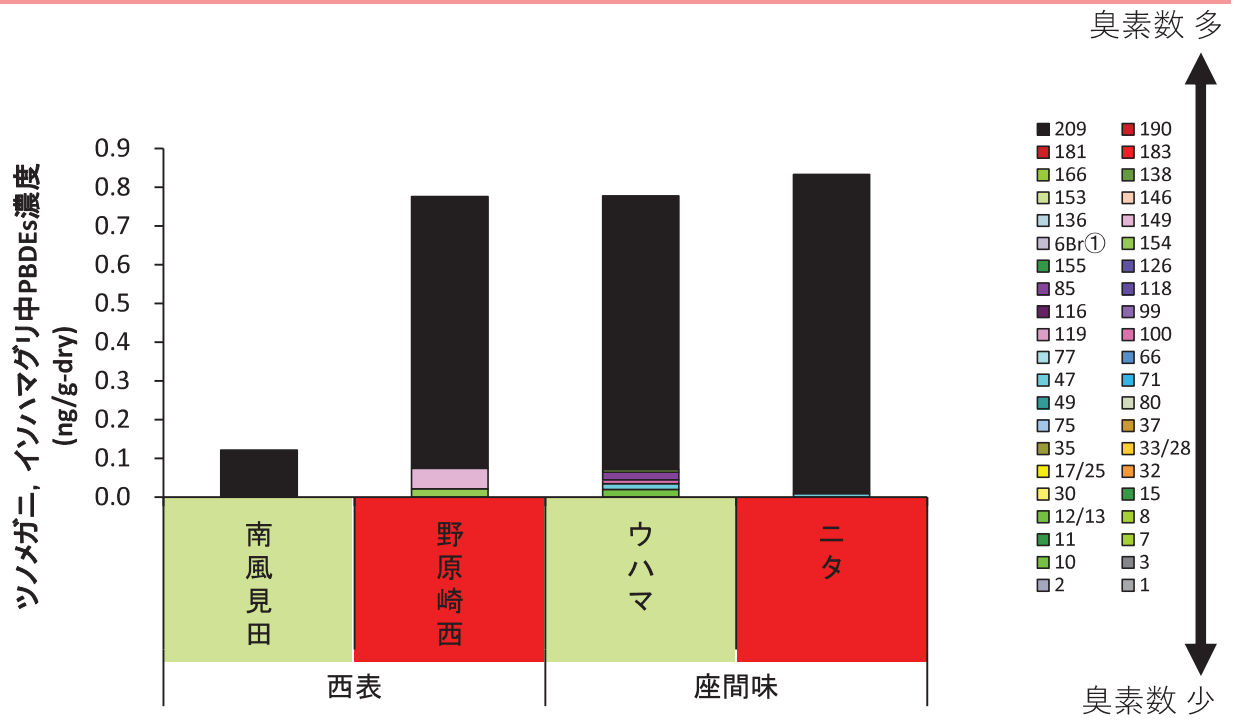
- ・ニタで2017年に採取したペレットの組成はウハマと類似
- 吸着由来の組成ではない？

2019西表 ツノメガニ・イソハマグリ中PBDEs濃度



- ・ツノメガニ、イソハマグリ共に低濃度
- ・ツノメガニ：生物増幅経由と思われるBDE47が検出、ただし濃度は低い
- ・イソハマグリ：野原崎西の方がBDE209の検出量が多い
- (・低臭素用の分析にて、野原崎西ツノメガニからBDE179の小さなピークあり)

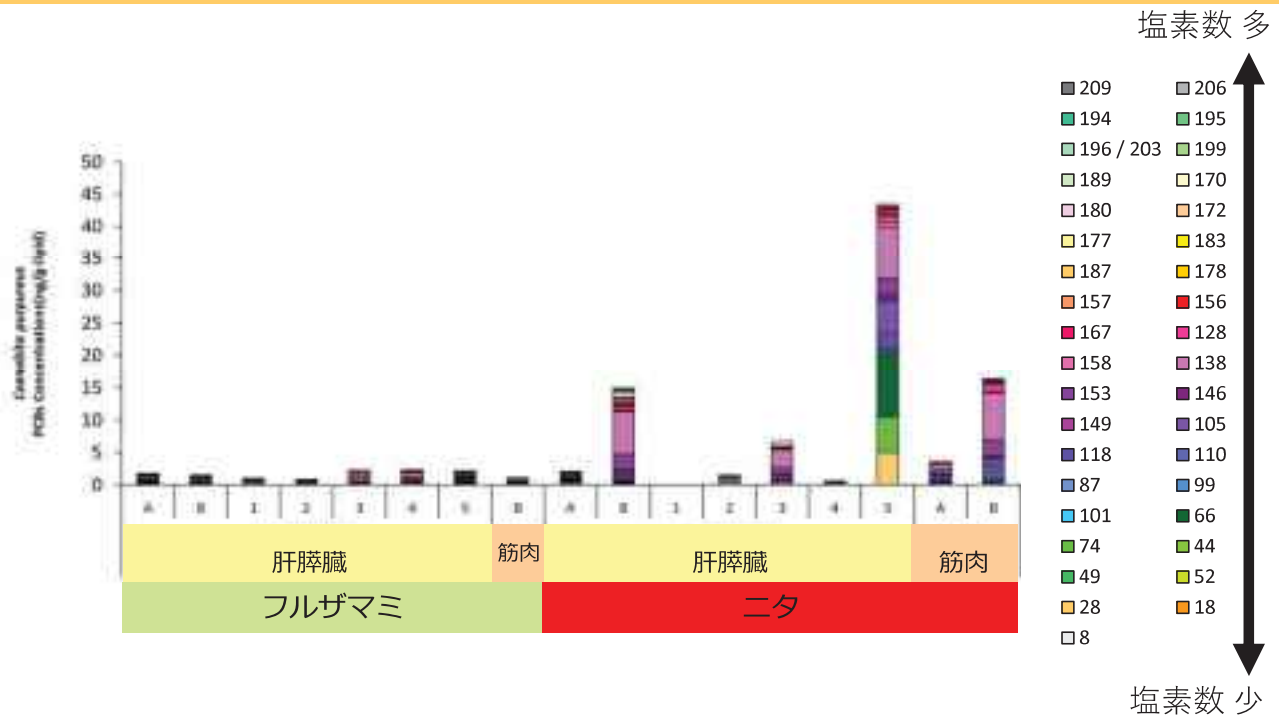
イソハマグリPBDEs濃度 座間味と西表の比較



・野原崎西のPBDEs濃度は座間味と同程度

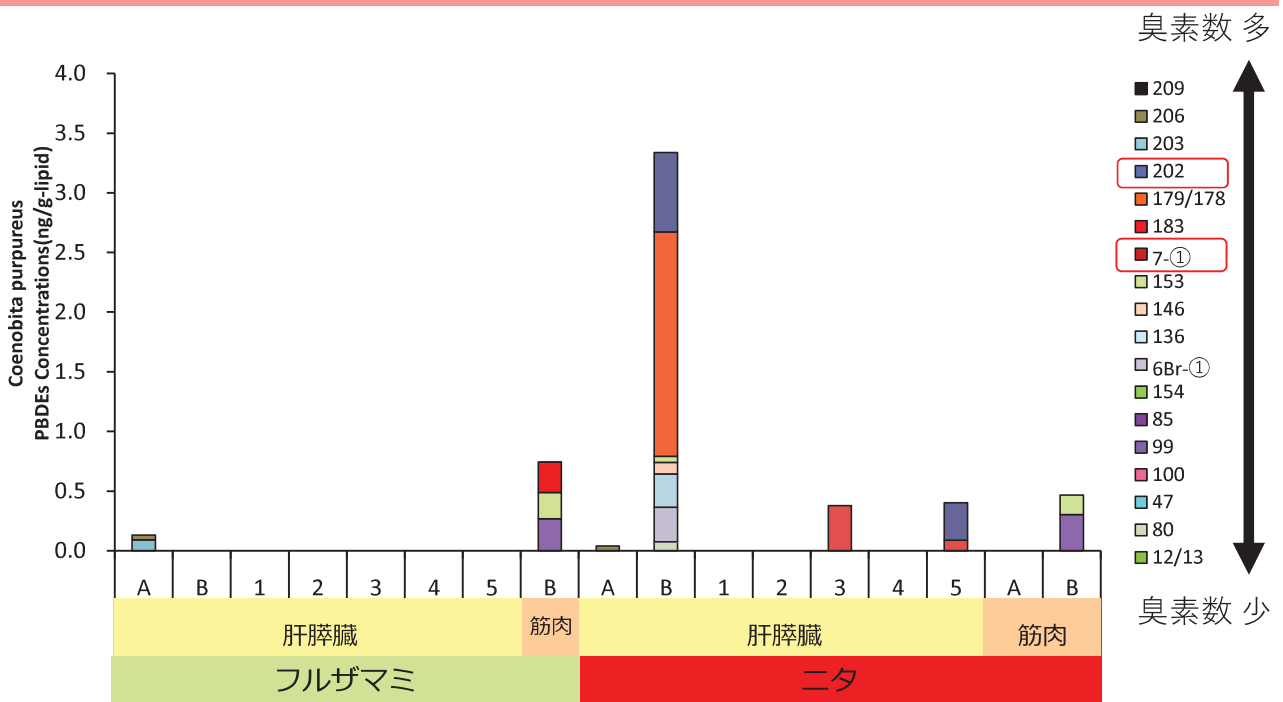
2018年度の試料の追加報告

2018座間味 ムラサキオカヤドカリ中PCBs濃度



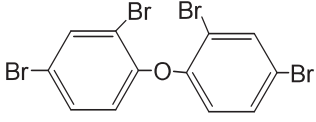
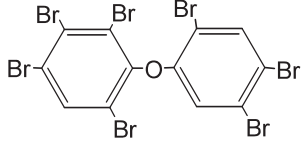
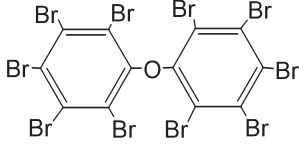
・ニタのムラサキオカヤドカリ肝臓中からはPCBsが散発的に検出

2018座間味 ムラサキオカヤドカリ中PBDEs濃度

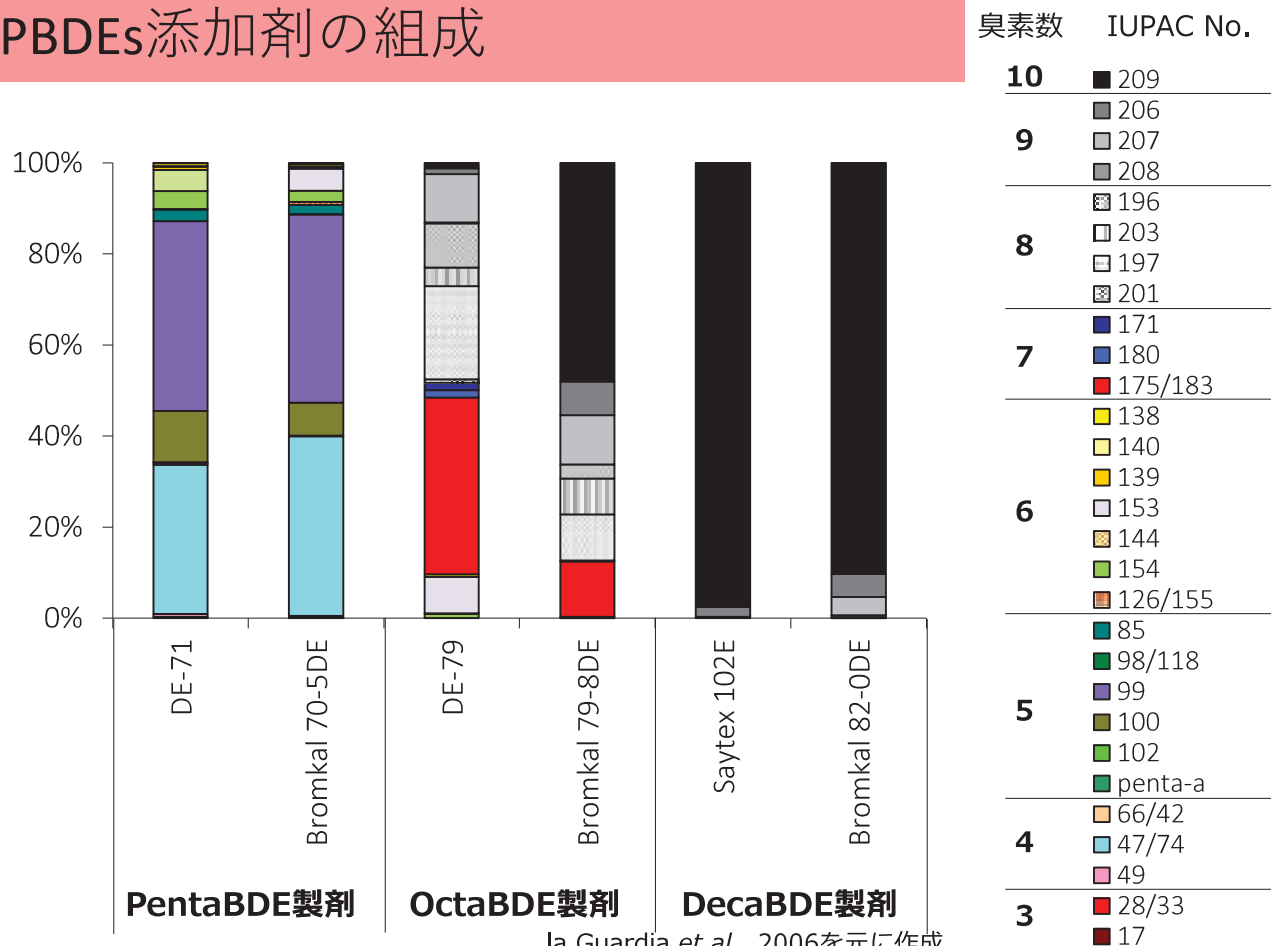


・昨年度中に結果が出ていたニタBほどの濃度ではないが、ニタ3,5においても低濃度だが製品に含まれていない同族異性体が検出

添加剤製品としてのPBDEs

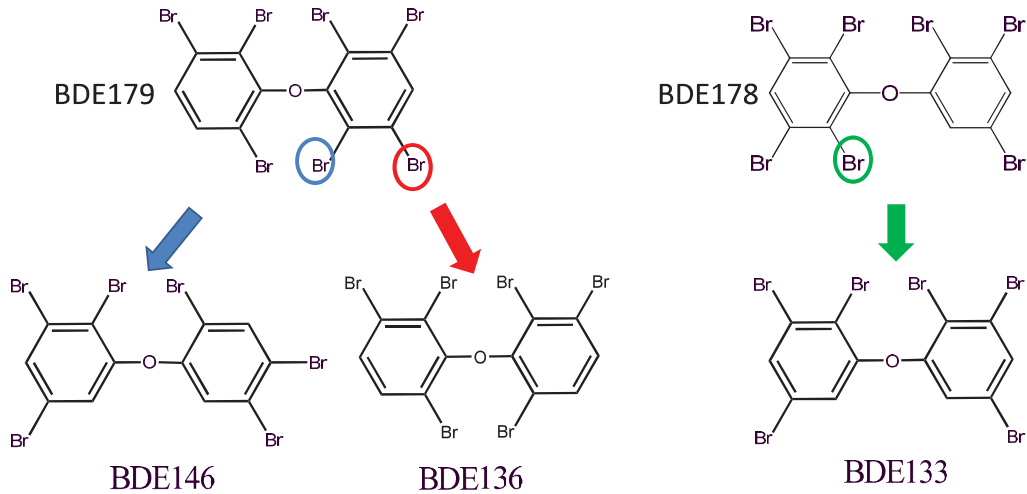
	PentaBDE製剤	OctaBDE製剤	DecaBDE製剤
使用地域	北米	アジア・ヨーロッパ	
含有臭素数	4-7臭素	6-10臭素	9,10臭素
主要な同族異性体	 BDE47	 BDE183	 BDE209
毒性	生物濃縮性・神経毒性・ 甲状腺ホルモンかく乱作用		毒性 低? 生物濃縮性 低?
規制時期	2009年5月		2017年5月
規制状況	残留性有機汚染化合物として ストックホルム条約にて生産・使用が禁止		

PBDEs添加剤の組成

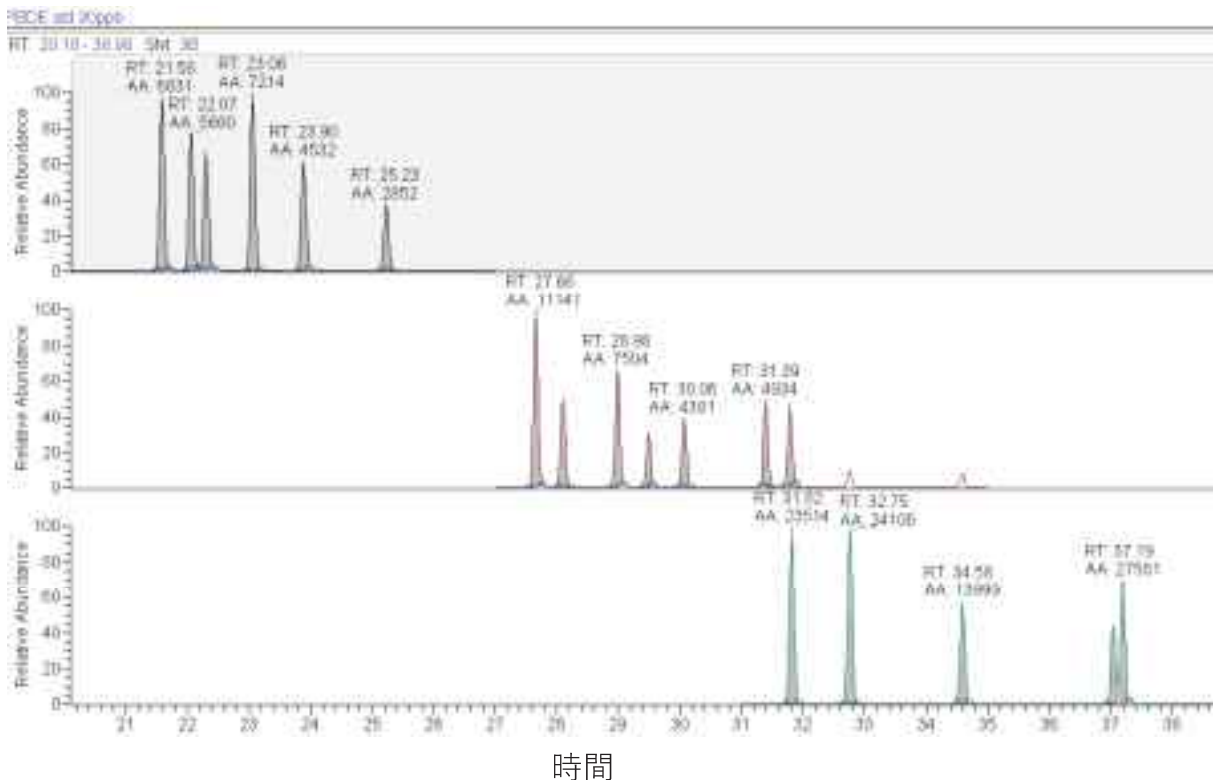


6臭素同族異性体推定

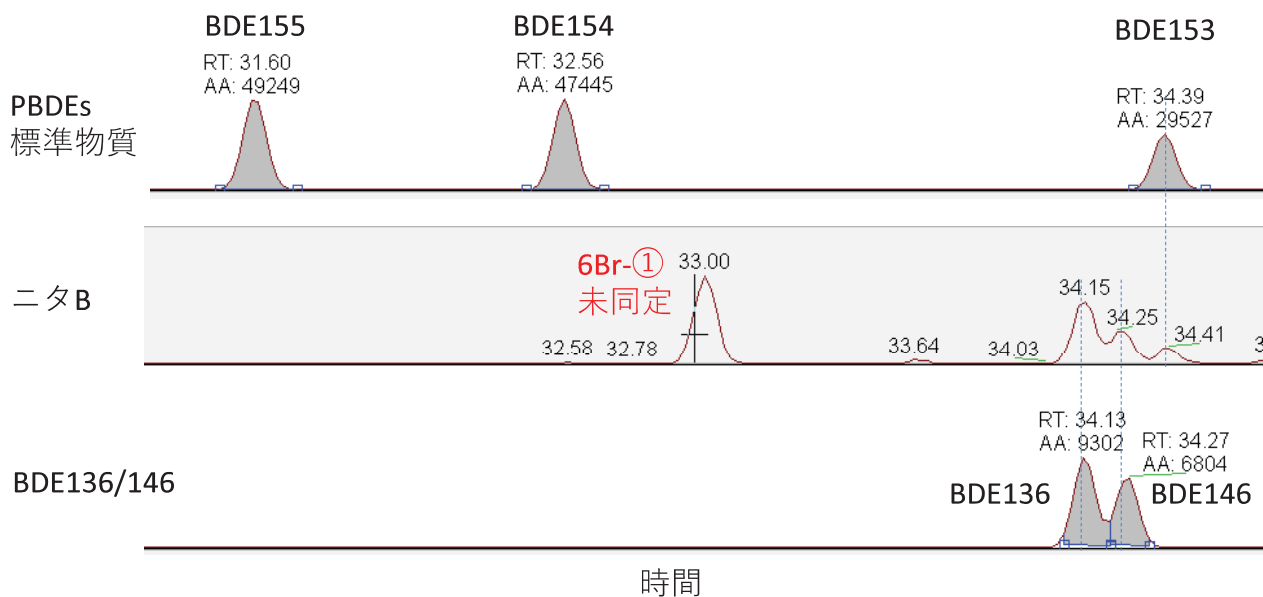
構造と理論上の保持時間(Relative RT, Wei et al.,2010)から、
環境試料中に見えないピークの同族異性体を推定



4-6臭素PBDEs標準物質のクロマトグラム

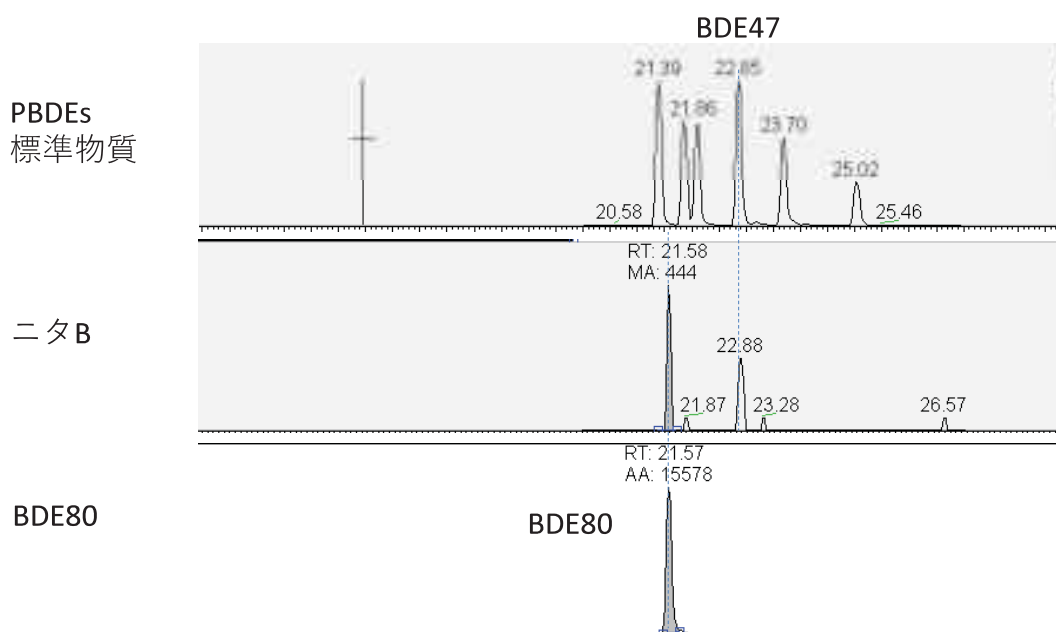


6臭素PBDEs同族異性体のピーク同定

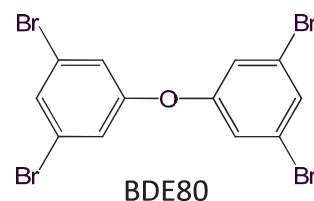


- BDE136, BDE146の標準物質を購入し確認したところ保持時間が一致
- 6Br-①は同定できていない

4臭素PBDEs同族異性体のピーク同定



- 4臭素の不明な同族異性体はBDE80と同定



添加剤BDE209摂食による代謝物かどうか？

ムラサキオカヤドカリ

2019年2月23日
座間味島ニタ海岸で採取



生存状態から
肝臓を摘出



遠心分離



マイクロソーム画分
...魚類の肝臓・肝臓において
PBDEsを脱臭素化する酵素を含む

+

BDE209 標準物質



BDE209の脱臭素化物は生成されず

24時間 反応

進捗および結論

PBDEs

- 2018年ニタのムラサキオカヤドカリの未同定PBDEsの確認を進行中。
- ツノメガニからもBDE179検出の可能性

PCBs

- 座間味、西表の両地点において、プラスチック漂着量の多い海岸のイソハマグリは吸着由来と思われるPCBsとは異なる組成を示す