



14期

海洋由来模擬二次マイクロプラスチックが
魚類に与える生態影響の解明
—化学的特性との関係性—

神戸大学

内海域環境教育研究センター
大学院海事科学研究科（兼務）

堀江 好文

第11-13期で得られた研究成果と課題

- ・大阪湾の海面表層、堆積物、降雨水から検出されたMPの残留量
- ・大阪湾の海面表層から採取されたMPを用いた生態毒性試験の実施(WET方式)→影響なし
- ・大阪湾や降雨水から最も検出されたPPを用いた生態毒性試験の実施→影響なし



少なくとも、1 mm未満(主に100-200 μm)のマイクロプラスチックをメダカに長期間曝露した条件において、明確な粒子毒性は確認されなかった



現在懸念されているMPの有害性は、「物理的影響」に加え、「プラスチック中に内在する化学物質」、「ベクター効果」による影響も指摘されている。

第11期～13期日化協LRIで実施したMPの物理的影響評価では、これらの化学物質に関する情報は考慮されていなかった。

第14-16期で実施予定の研究計画の概要

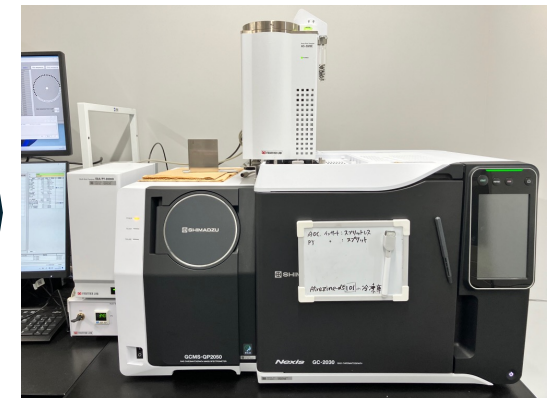
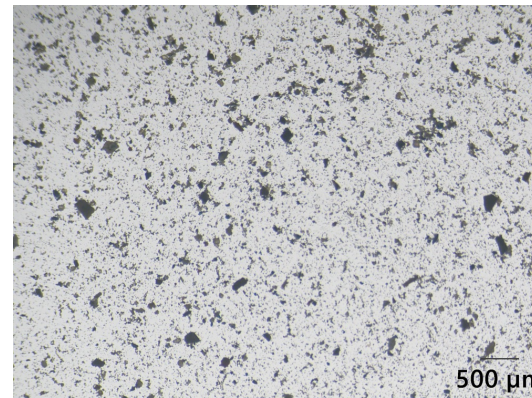
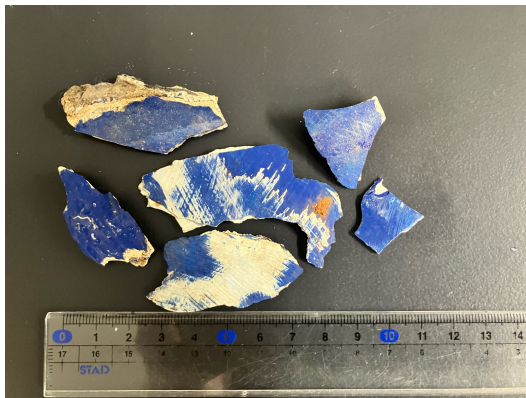


海洋に投棄されたプラスチックごみの粉砕化

1; タイの船修理場近辺の浜辺から回収した船底塗料

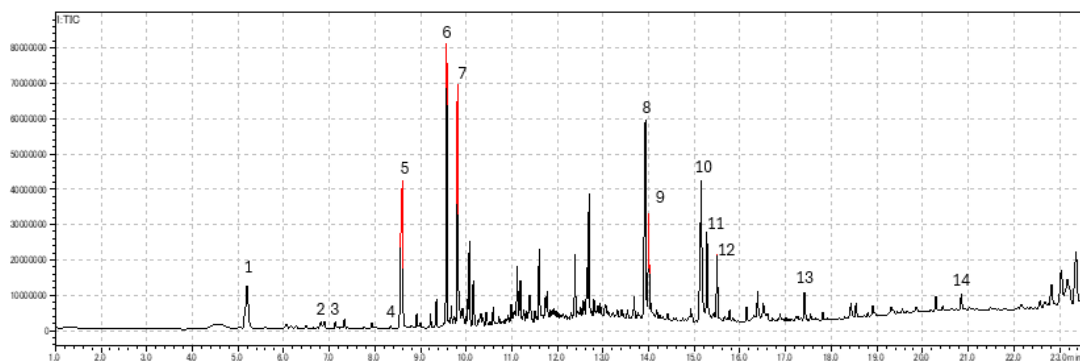
2; 鹿児島湾の海底から回収したロープ

3; 鹿児島湾の海底から回収したロープ

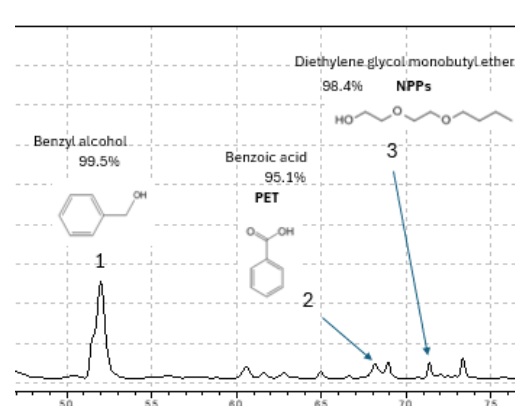


Py-GC/MS 分析（添加剤分析）

タイの船修理場近辺の浜辺から回収した船底塗料



TIC (全体図)



【 Analytical conditions 】

PY-3030D (Double-Shot Analysis)

TD temp.: 100°C-(200°C/min.)-320°C(3min.)

Total : 4.1min.

Interface temp .max: 300 °C

GC

Column:Ultra ALLOY-5, 30 m(0.25φ), 0.25 μm

INJ : 300°C, Split ratio : 1/50

Constant pressure : 100kPa

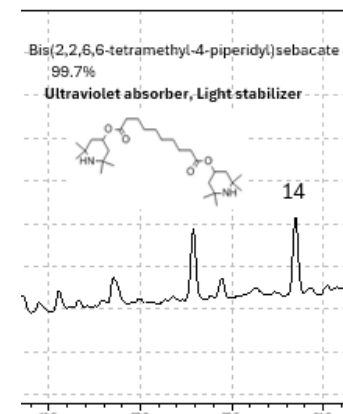
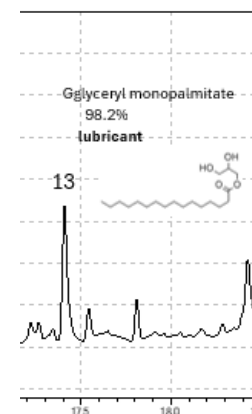
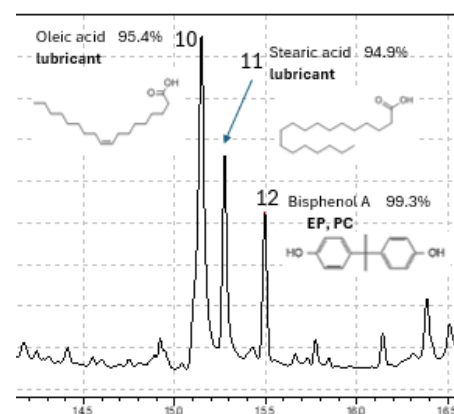
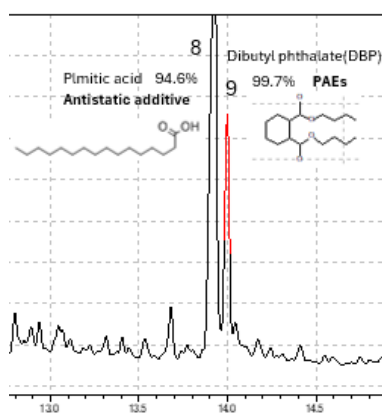
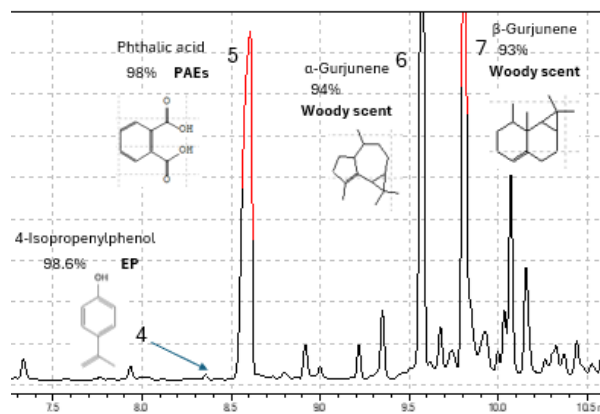
Oven temp. : 40°C-(15°C/min.)-320°C(5min.)

MS(QP-2050)

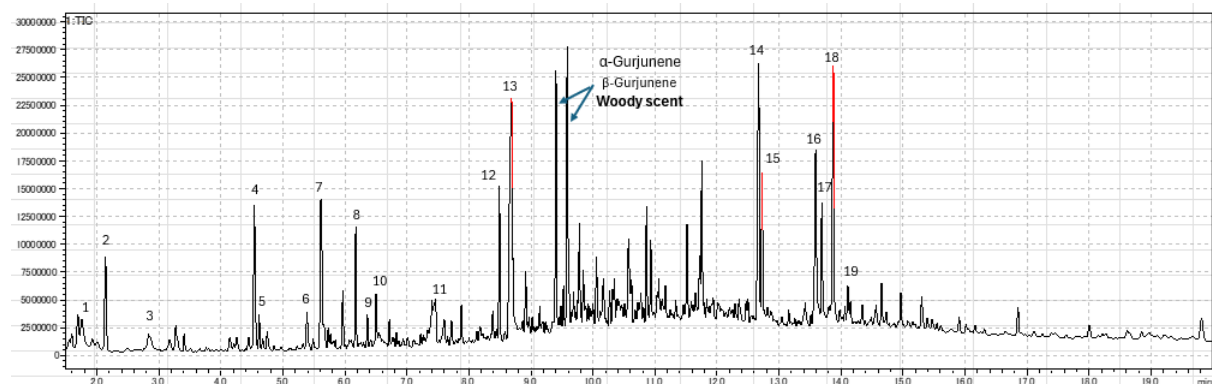
Interface temp.: 300 °C, Ion source temp. : 230 °C

SCAN mode(m/z : 29-700)

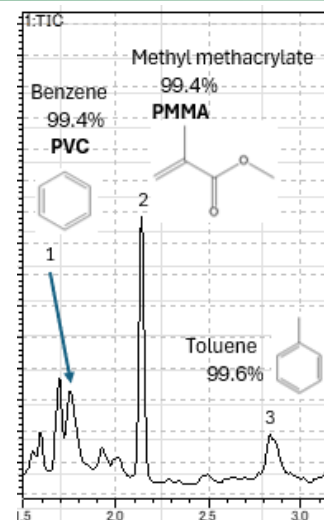
Sample amount : 0.26mg



Py-GC/MS 分析（ポリマー同定）タイの船修理場近辺の浜辺から回収した船底塗料



TIC (全体図)



【 Analytical conditions 】

PY-3030D (Singl-Shot Analysis)

Pyrolysis temp.: 600 °C (0.2min.)

Interface temp.: 300 °C

GC

Column: Ultra ALLOY-5, 30 m(0.25φ), 0.25 μm

INJ : 300°C, Split ratio : 1/50

Constant pressure : 150kPa

Oven temp. : 40°C(2min.)-(20°C/min.)-

280°C(15min.)

- (40°C/min.)-320°C

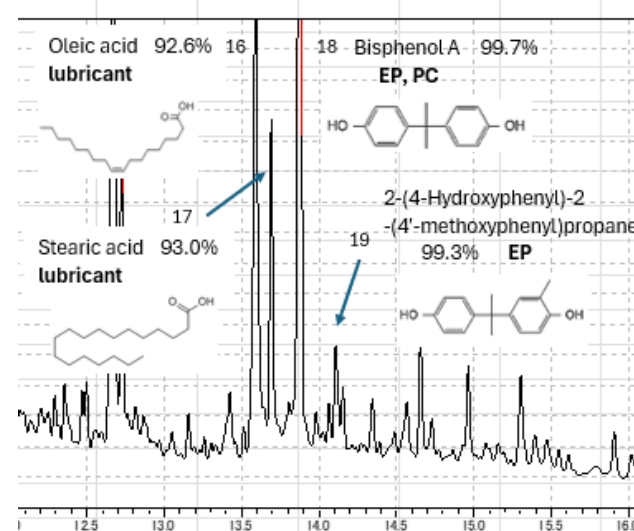
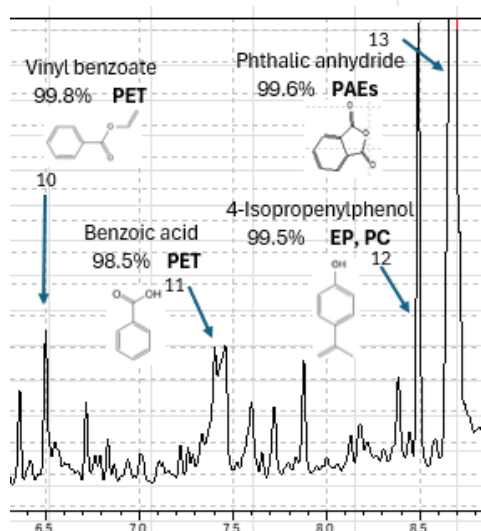
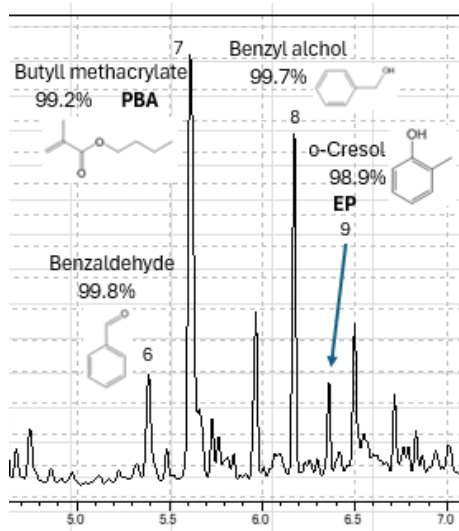
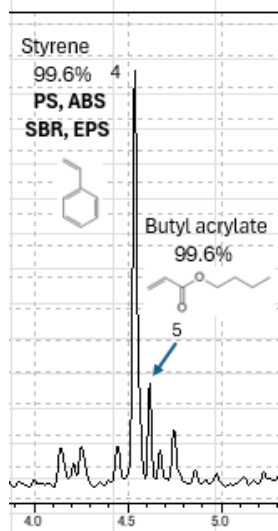
(10min.)

MS(QP-2050)

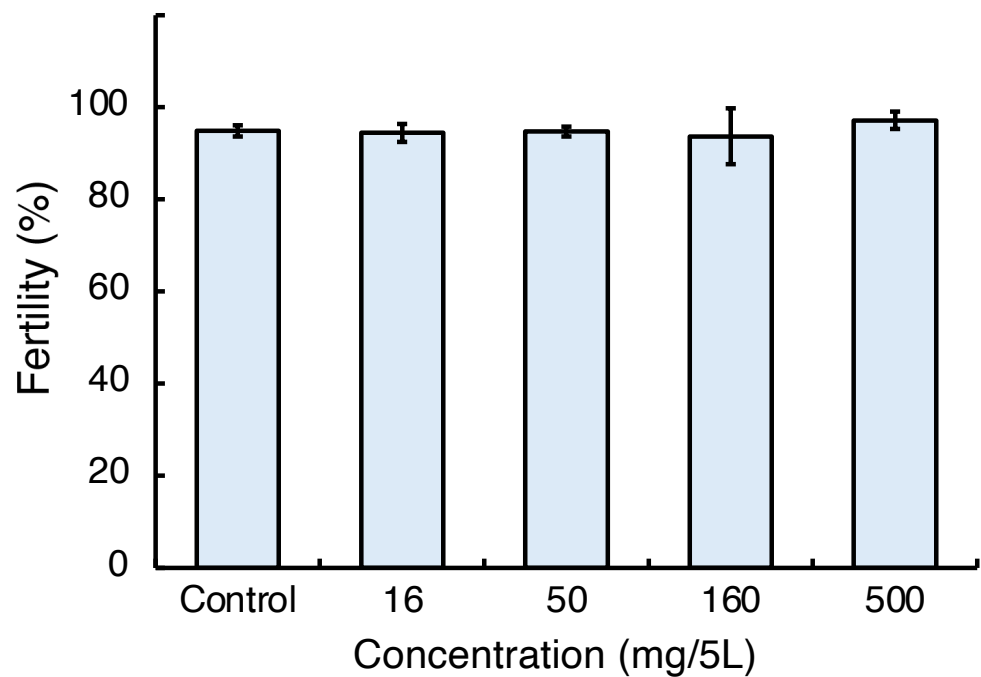
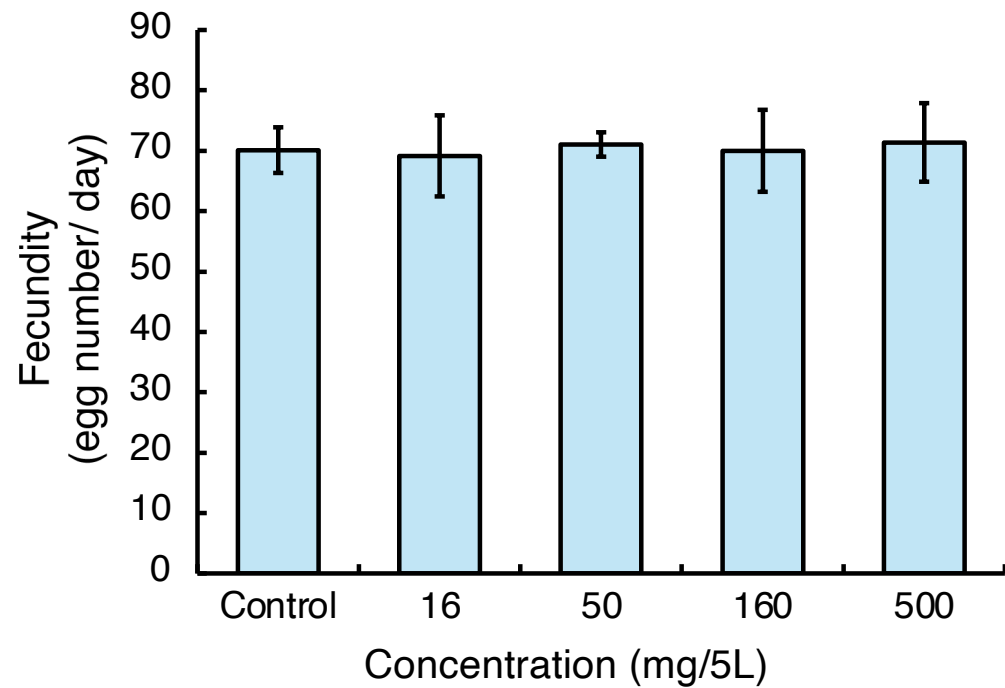
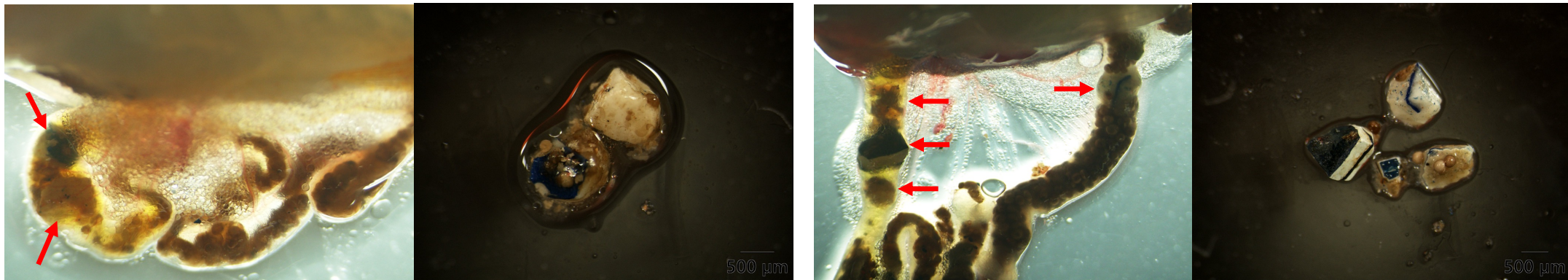
Interface temp.: 300 °C, Ion source temp. : 230 °C

SCAN mode(m/z : 29-350)

Sample amount : 0.28mg



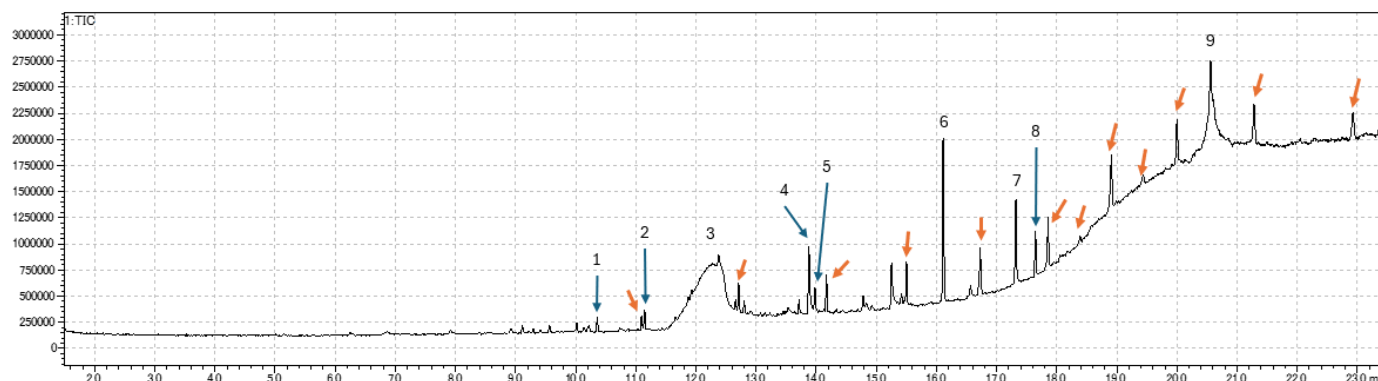
予備検討: 繁殖への影響(メダカ)



Py-GC/MS 分析（添加剤分析）

2; 鹿児島湾の海底から回収したロープ

熱脱着



TIC（全体図）（赤矢印はPE由来の直鎖アルカン）

【分析条件】

PY-3030D (Double-Shot Analysis)

TD temp.: 100°C-(200°C/min.)-320°C(3min.)

Total : 4.1 min.

Interface temp .max: 300 °C

GC

Column: Ultra ALLOY-5, 30 m(0.25φ), 0.25 μm

INJ : 300°C, Split ratio : 1/50

Constant pressure : 100kPa

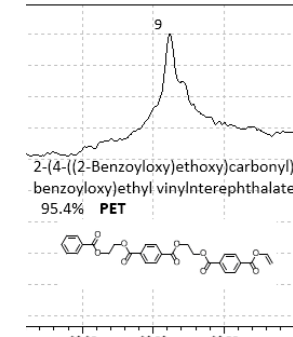
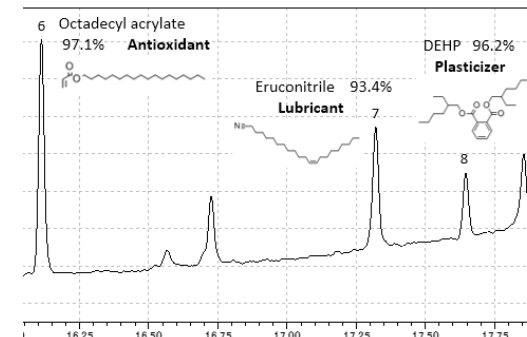
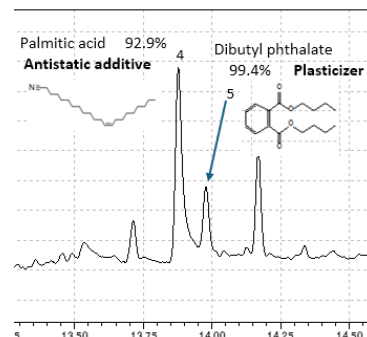
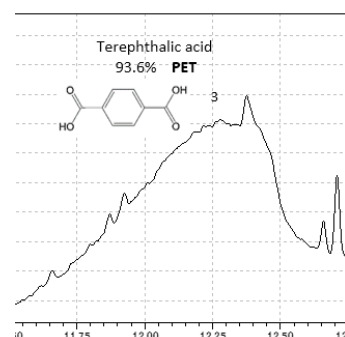
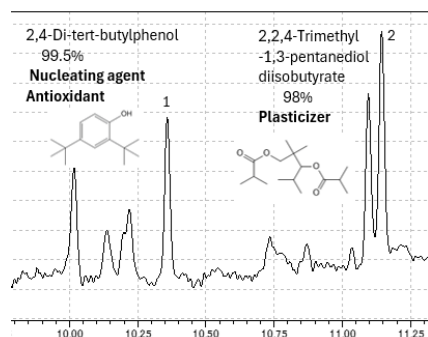
Oven temp. : 40°C-(15°C/min.)-320°C(5min.)

MS(QP-2050)

Interface temp.: 300 °C, Ion source temp. : 230 °C

SCAN mode(m/z : 29-700)

Sample amount : 0.22mg

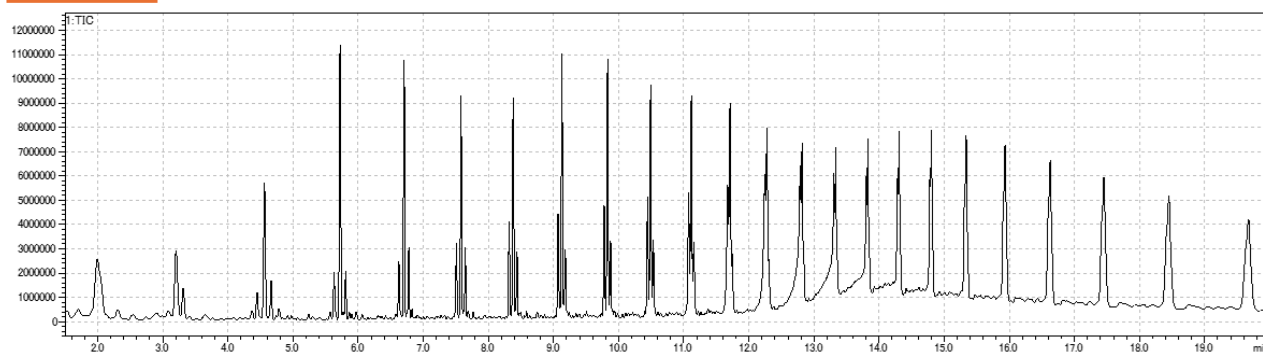


Py-GC/MS 分析（ポリマー同定）

2; 鹿児島湾の海底から回収したロープ

熱分解

MPs定性



TIC (全体図)

【分析条件】

PY-3030D (Singl-Shot Analysis)

Pyrolysis temp.: 600 °C (0.2min.)

Interface temp.: 300 °C

GC

Column: Ultra ALLOY-5, 30 m(0.25φ), 0.25 μm

INJ : 300°C, Split ratio : 1/50

Constant pressure : 150kPa

Oven temp. : 40°C(2min.)-(20°C/min.)-280°C(15min.)

- (40°C/min.)-320°C (10min.)

MS(QP-2050)

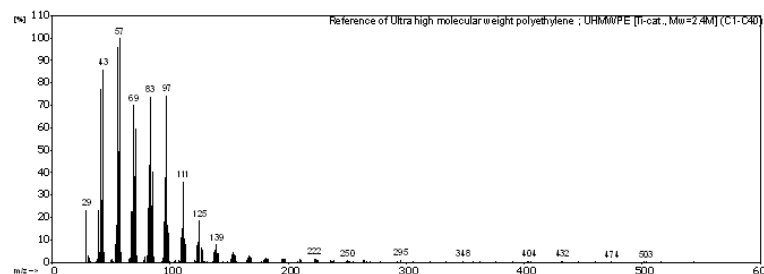
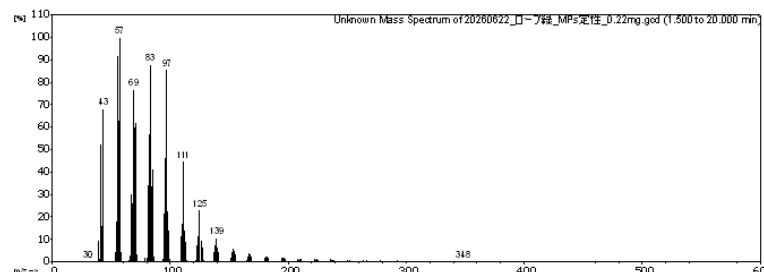
Interface temp.: 300 °C, Ion source temp. : 230 °C

SCAN mode(m/z : 29-350)

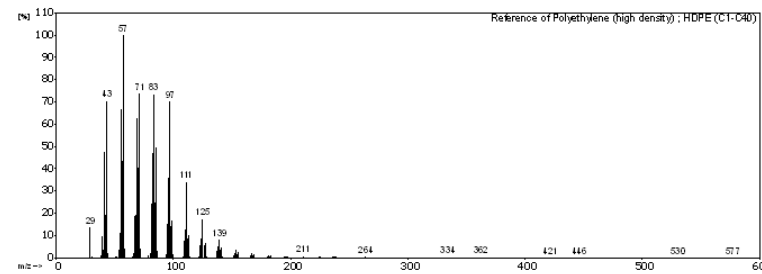
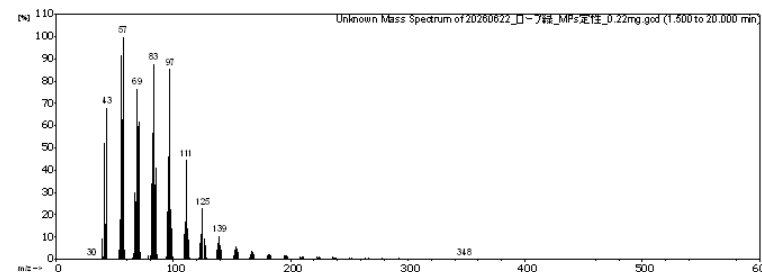
Sample amount : 0.22mg

MSデータの合算

DB検索結果



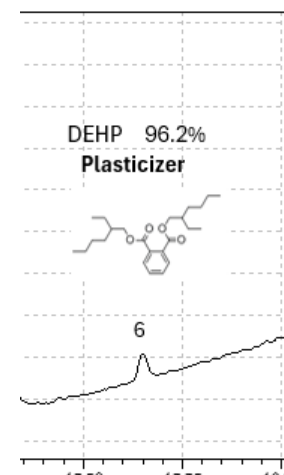
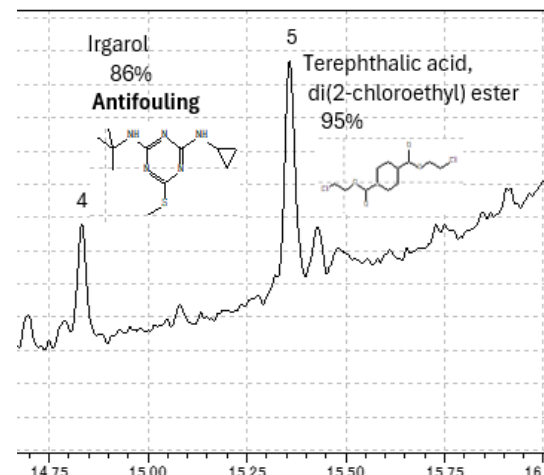
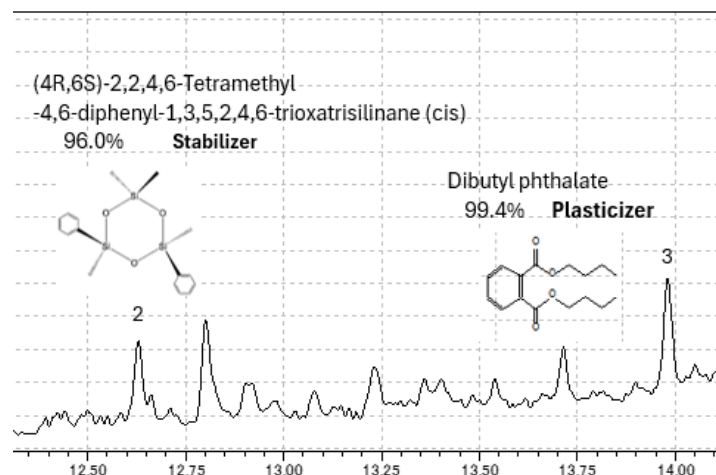
Ultra high molecular weight polyethylene ; UHMWPE [Ti-cat., Mw=2.4M] (C1-C40)
97.40%



Polyethylene (high density) ; HDPE (C1-C40)
97.10%

3: 鹿児島湾の海底から回収したロープ

2,2,4-Trimethyl-
-1,3-pentanediol diisobutyrate
97.2% **Plasticizer**

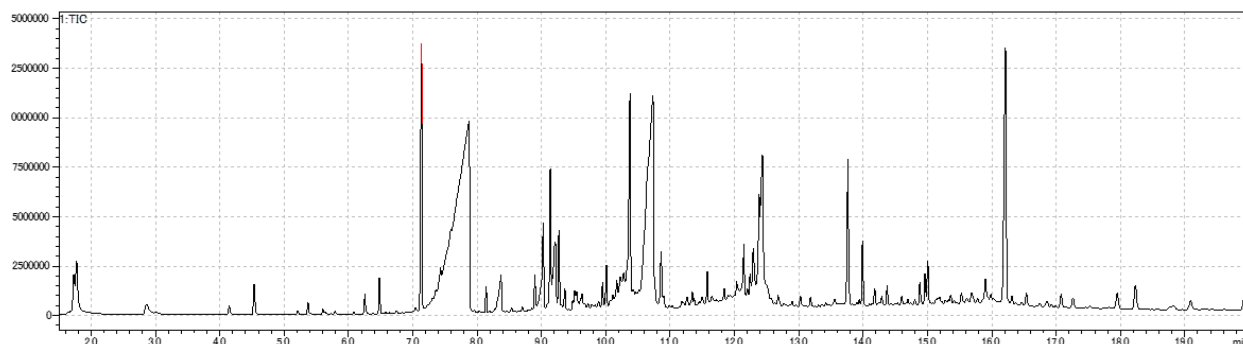
CC(C)C(OC(=O)C(C)C)C(C)C(OC(=O)C(C)C)C(C)C

Sample amount : 0.29mg

Py-GC/MS 分析（ポリマー同定）

3; 鹿児島湾の海底から回収したロープ

熱分解



TIC（全体図）

【分析条件】

PY-3030D (Singl-Shot Analysis)

Pyrolysis temp.: 600 °C (0.2min.)

Interface temp.: 300 °C

GC

Column: Ultra ALLOY-5, 30 m(0.25φ), 0.25 μm

INJ: 300°C, Split ratio: 1/50

Constant pressure: 150kPa

Oven temp.: 40°C(2min.)-(20°C/min.)-280°C(15min.)

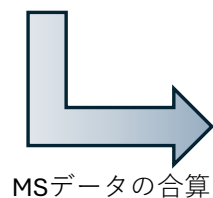
- (40°C/min.)-320°C (10min.)

MS(QP-2050)

Interface temp.: 300 °C, Ion source temp.: 230 °C

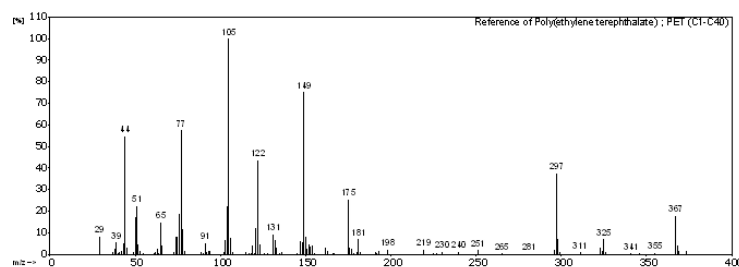
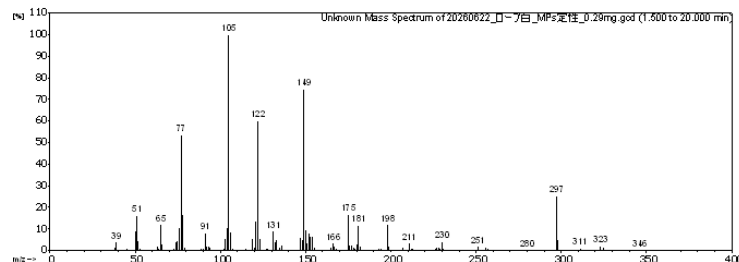
SCAN mode(m/z: 29-350)

Sample amount: 0.29mg



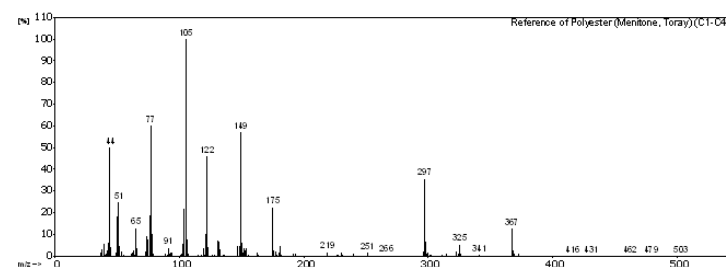
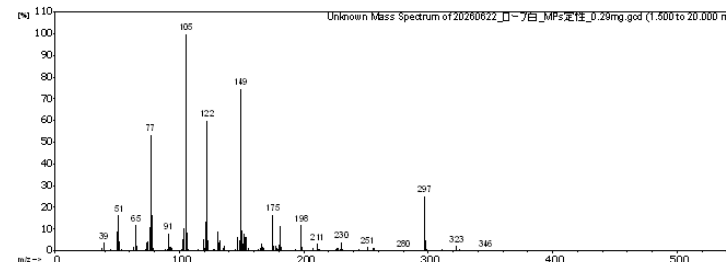
MSデータの合算

DB検索結果



Poly(ethylene terephthalate) ; PET (C1-C40)

92.0%



Polyester (Menthone, Toray) (C1-C40)

91.70%

今後の予定

