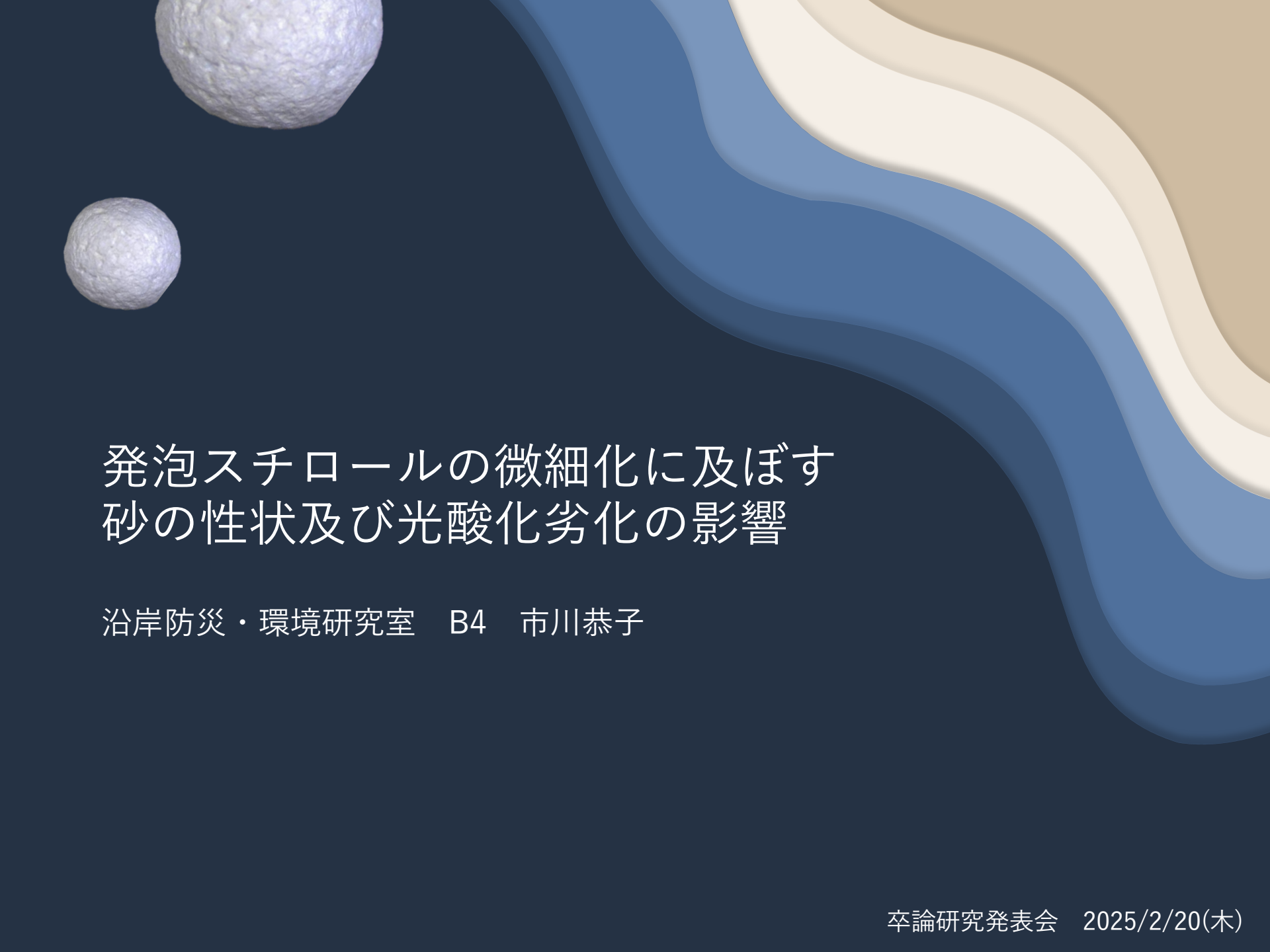


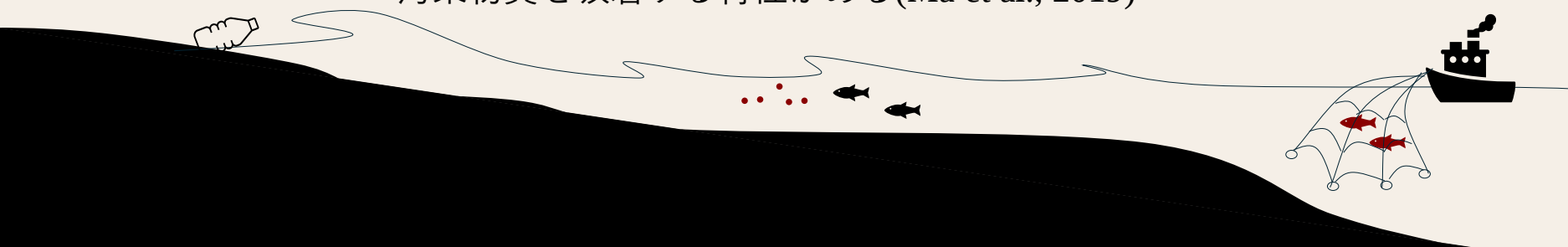
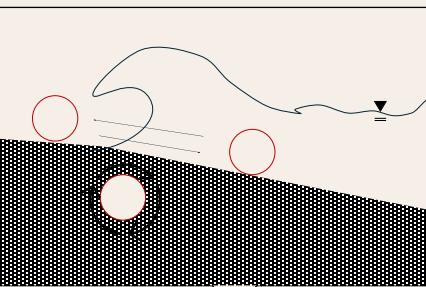


発泡スチロールの微細化に及ぼす 砂の性状及び光酸化劣化の影響

沿岸防災・環境研究室 B4 市川恭子

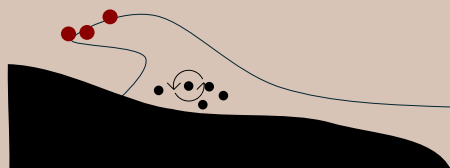
海岸においてプラスチックは風化劣化により脆弱化が引き起こされ
風や**波の作用**によって微細化する(Andrady, 2011)
⇒長辺が5 mm未満に微細化したものをマイクロプラスチック(MP)と定義

MPは残留性有機汚染物質 (POPs : Persistent Organic Pollutants) などの
汚染物質を吸着する特性がある(Ma et al., 2019)



■発泡スチロール (FPS)

軽量で断熱性があり、衝撃吸収性にも優れていることから、**包装材**や自動車部品、建築資材、魚箱、**海洋養殖用ブイ**など、幅広い用途で使用されている (Grand View Research, 2021; Seo and Park, 2024)



FPS は比重が小さく一度**海岸**に漂着すると、再漂流しにくい
(Hinata et al., 2017)

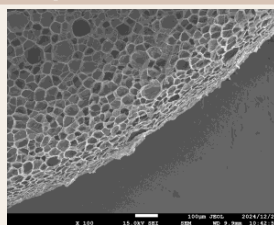
滞留

材質

1

FPS

気泡を多く含む構造で壊れやすい
(Song et al., 2017)



場所

2

海岸

海砂との摩耗
紫外線

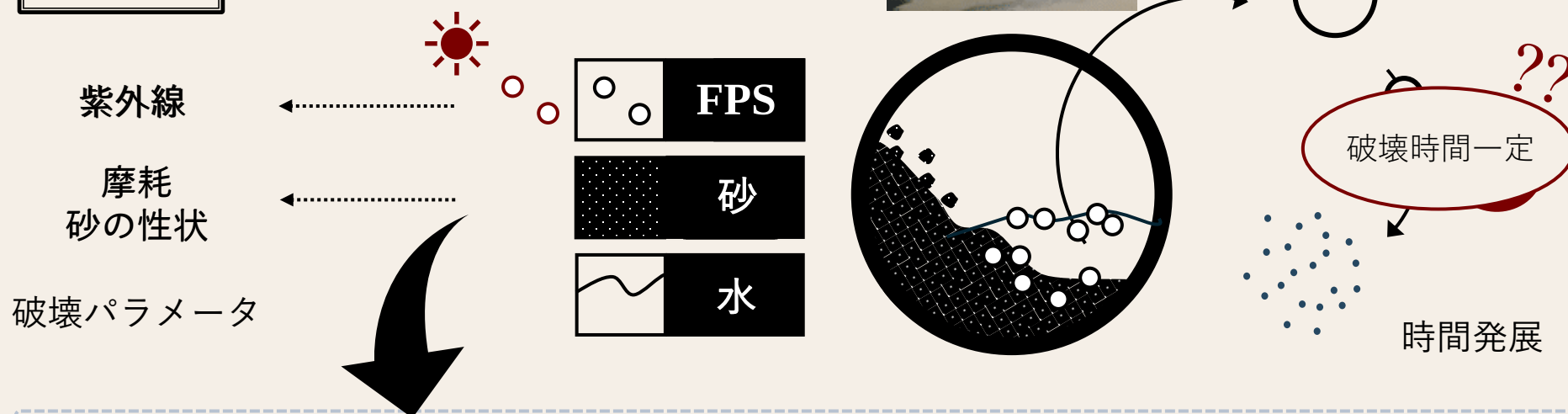
MP生成のホットスポット



海岸では多くのFPS-MPが生成される

■ 既往研究 FPS + 砂による破壊実験

本研究 Sakaguchi et al. (2017, preprint) (2020)

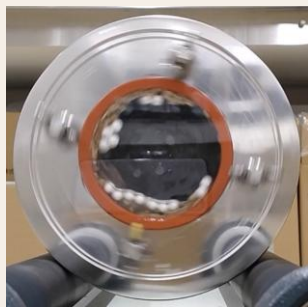


■ 本研究目的

砂の性状と紫外線(光酸化劣化)が及ぼすFPSの破壊過程への影響を解明する

■微細化実験

○主実験



砂 ----- 1000 mL

※ 有機物やプラスチック等の除去を行ったもの

超純水 --- 500 mL

FPS (5 mm台)----- 100個

時間	FPS	
6 hours	新品	劣化
5 days	新品	劣化

■紫外線暴露実験

【場所】

工学部二号館屋上

【期間】

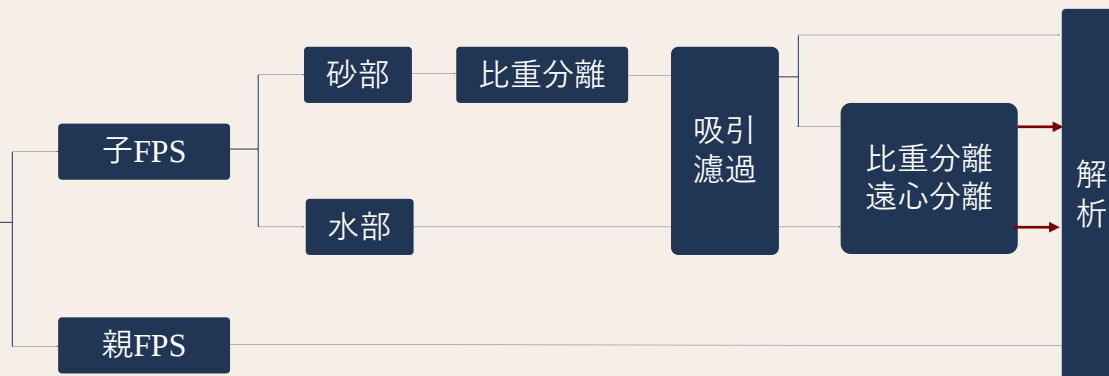
2023.08.09～2024.08.09

【測定項目】

日射量・劣化・温度

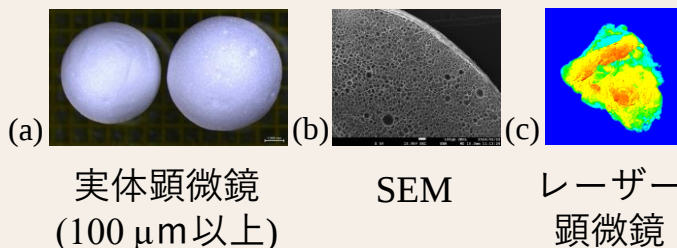


○抽出



○解析

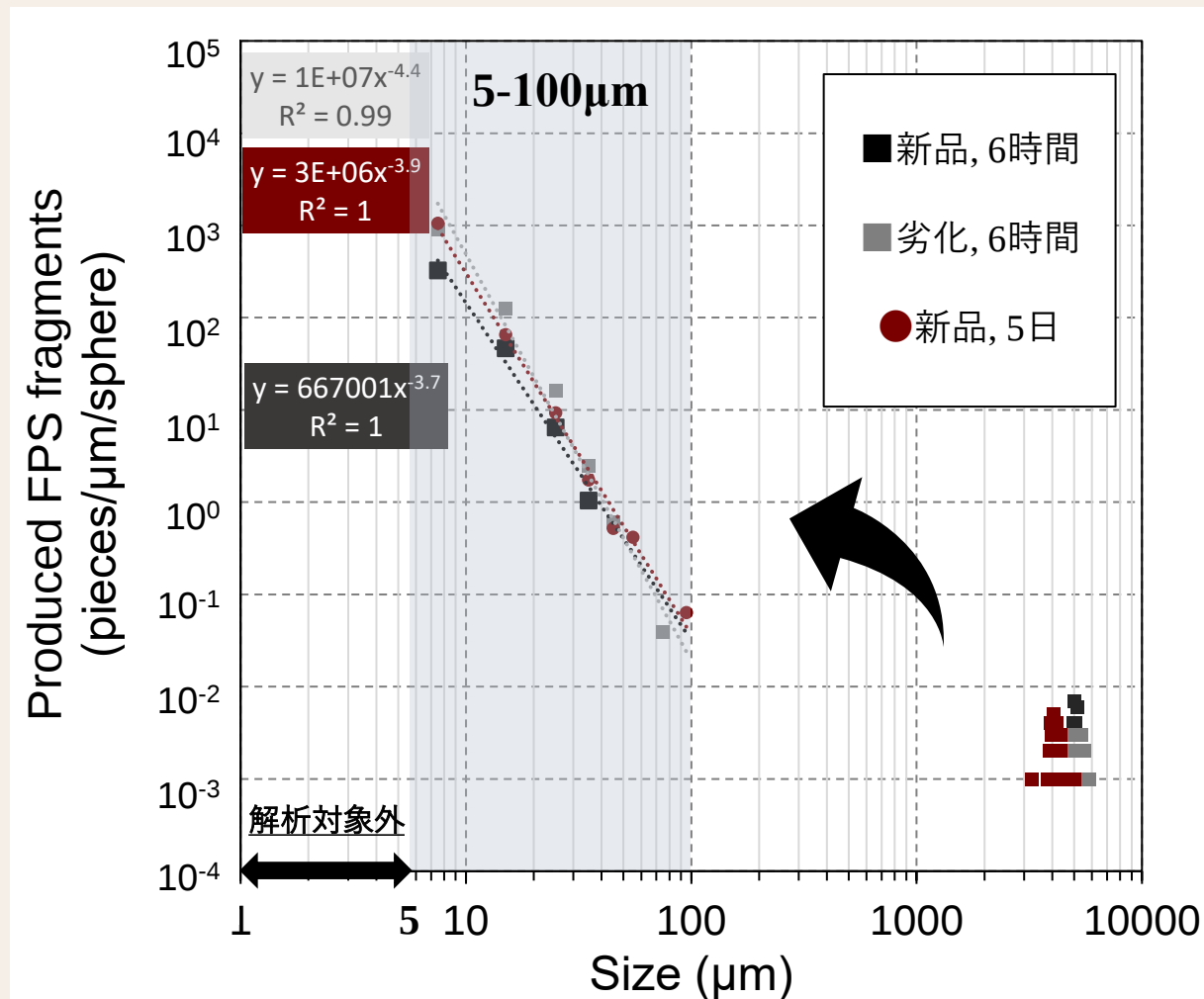
サイズ別個数
体積収支
質量



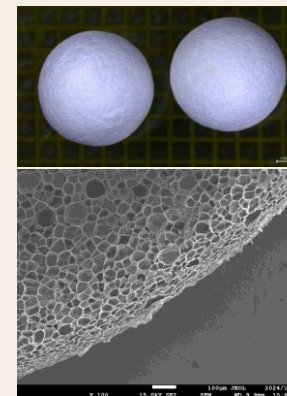
微細化実験
海岸砂 + 超純水 + FPS

ブランク試験
海岸砂 + 超純水

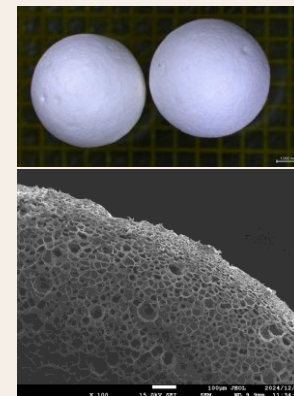
液中
パーティクル
カウンター
(5-150 μm)



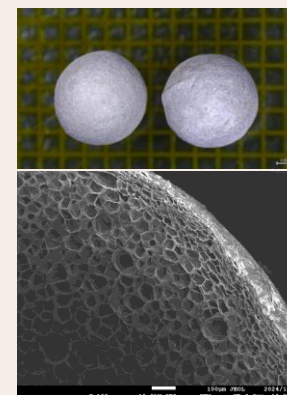
新品, 6時間



劣化, 6時間

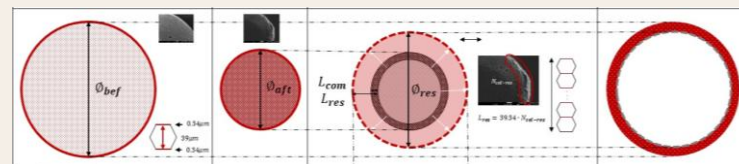
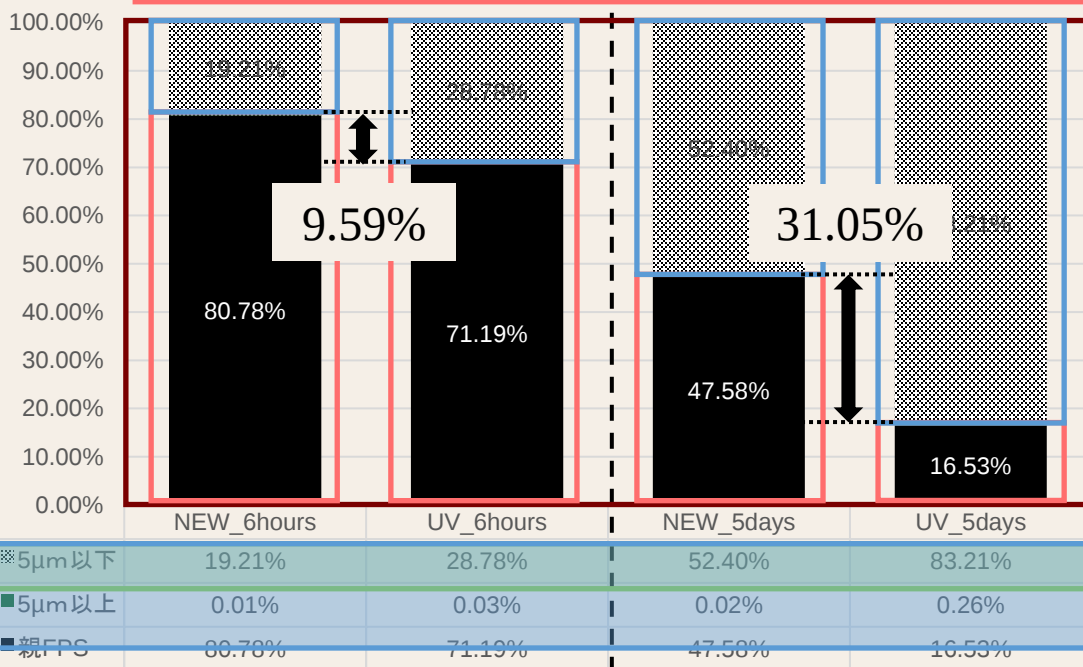
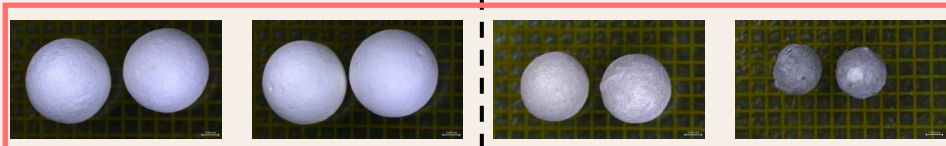


新品, 5日



○ 6時間の回帰直線の傾きに有意差なし
→ 6時間と同じようなプロセスで微細化が進んでいる

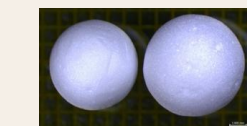
6 時間		5 日	
新品	劣化	新品	劣化



↑ 発泡倍率(49倍)より正味のPS体積算出

子FPS

親FPS



実験前の体積
(100%)

解析対象外(5 μm未満)

減少体積と計測部分の差より算出

○劣化させた方が親FPS減少が大きい

→紫外線劣化させたものの方が微細化が早く進んでいる

○5μm未満の生成がFPS-MPのほとんどを占める。

→微細な粒子が大量に発生し、5 μm未満にも破壊モードが存在する可能性

目的

砂の性状と紫外線(光酸化劣化)が及ぼすFPSの破壊過程への影響を解明する

結論

光酸化劣化

紫外線により劣化させたFPSを5日間実験した場合、
新品では現れなかった200～1000 μm 範囲内の断片が出現（クラス2）
→紫外線による劣化はFPS球の中心部まで微細化を促進させた

砂

形が鋭く、粒径が大きいほど微細化を促進させた

課題

ポットミルの回転速度や傾き、プラスチックのポリマータイプなどの断片化モードに対する重要なパラメータを変化させた反復的な基礎実験

5 μm 以下のFPS-MPの生成個数のカウント

海洋環境におけるMPの動態シミュレーションモデルへの応用