

「テラヘルツ波新時代を切り拓く革新的基盤技術の創出」

テラヘルツイメージング分光による高分子材料の劣化の可視化と深さ方向分析

研究機関名：神戸大学

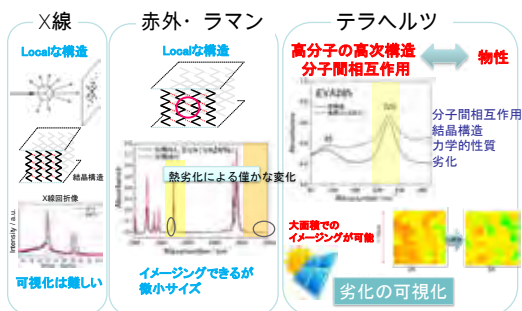
所属名：大学院人間発達環境学研究科

代表研究者：教授 佐藤春実、終了2016年度（平成28年度）

共同研究者：尾崎幸洋（関西学院大学）、山本茂樹（大阪大学）、保科宏道（理化学研究所）

研究・成果概要

テラヘルツでなくてはできないこと



ポリヒドロキシブタン酸 (PHB)
分子間水素結合⇒高結晶化度

ポリグリコール酸 (PGA)
分子間水素結合⇒高熔点、高結晶化度

ポリカプロラクトン (PCL)
3種類の分子間水素結合

ポリブチレンサクシネート (PBS)
延伸による結晶相転移

◆装置

・ADVANTEC TAS7400
測定範囲: 150~20 cm⁻¹
積算回数: 1024, 256, 128 回
分解能: 0.25 cm⁻¹

・JASCO FARIS
測定範囲: 300~50 cm⁻¹
積算回数: 100 回
分解能: 2 cm⁻¹

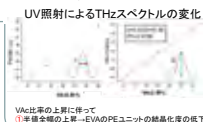
・Ondax SureBlock XLF
励起波長: 630nm
測定範囲: 20~1500 cm⁻¹
積算回数: 50 回
分解能: 3.5 cm⁻¹

エチレン-酢酸ビニル共重合樹脂 (EVA)

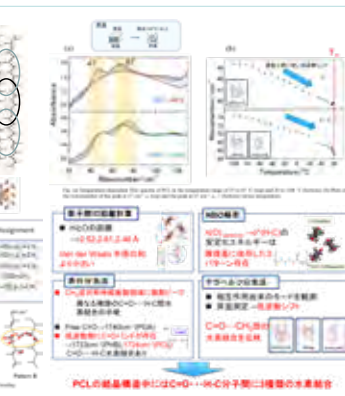
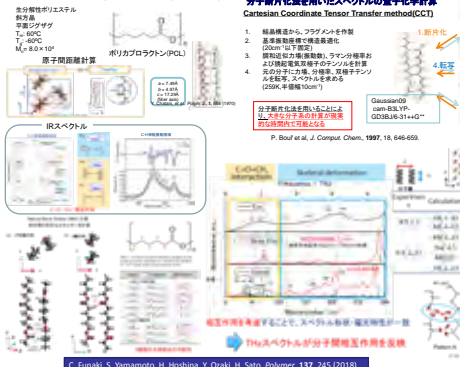
紫外線および熱に対する劣化を、THz領域に現れるピークの半値全幅から評価。その結果、THz領域に現れるピークの半値全幅による検量線が、従来法である赤外スペクトル測定よりも優位性を示した。また、220cm⁻¹付近のピークの半値全幅はVAの運動性を反映しており、EVAの紫外線照射による劣化を評価することができることが示された。

THzイメージング

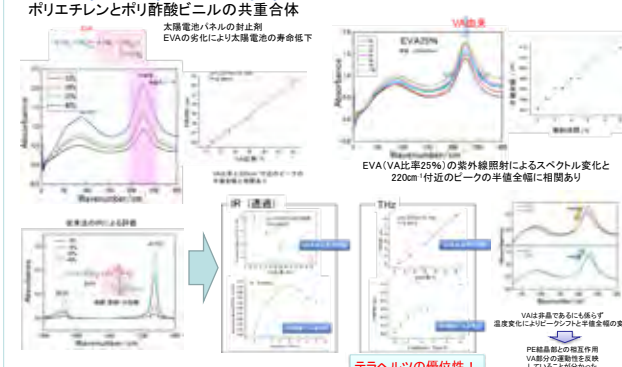
- ① 結晶化度の分布
- ② 結晶配向の可視化
- ③ 紫外線劣化
- ④ 二次結晶化を捉えることができた



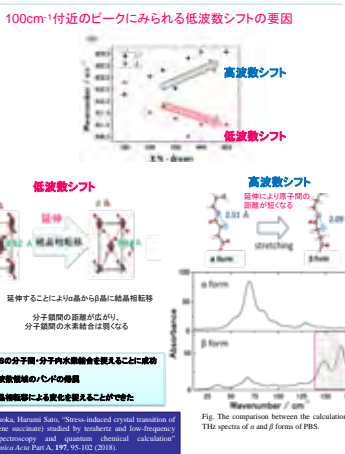
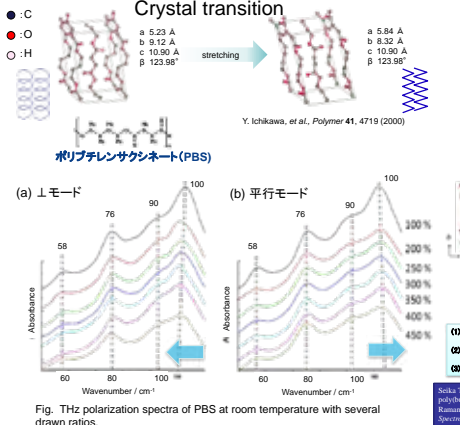
ポリカプロラクトン (PCL)



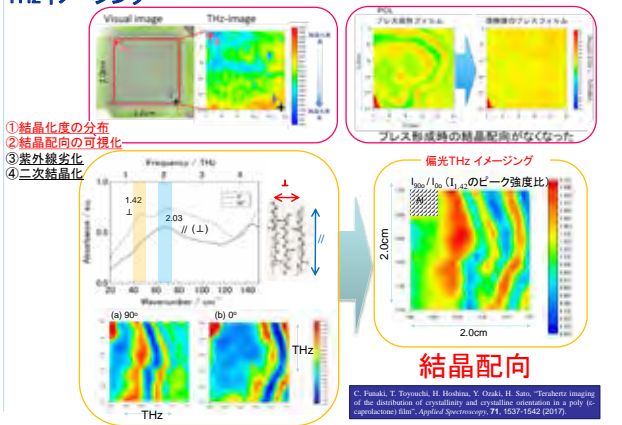
EVA (ethylene/vinyl acetate copolymers)



ポリブチレンサクシネート (PBS)



THzイメージング



想定する分野・用途

高分子材料：大面積イメージング測定による劣化評価、結晶化度の分布、結晶配向など
高分子物性：高分子結晶構造中の分子間相互作用の直接観察（温度変化、結晶相転移、結晶化過程など）

最終目標

テラヘルツ領域に現れる高分子化合物のスペクトルの帰属
テラヘルツスペクトルによる高分子材料の物性評価

産業界への期待・要望

スペクトルデータベースの充実
装置の扱いやすさ、価格など