

| |
|---|
| サブテーマ名：磁場活用技術の開発 小テーマ名：磁気利用による結晶制御プロセス |
| サブテマリーダー：岩手大学工学部 教授 清水健司 研究従事者：鈴木映一(岩手大工学部助手)、今井潤(同助教授)、小川薫(地域結集研究員) |
| 研究の概要、新規性及び目標 研究の概要 医薬品から食品、機能的各種素材に関わる新規素材プロセスの開発および製造に関して、その結晶特性を十分に発揮させるには結晶の構造および形状の制御が要望されていて非接触制御の可能性のある磁場利用が有望な課題である。先ず、磁場による結晶の形状および配向への影響の有無の確認を行う。そして、結晶化現象への磁場効果の定量的データを取得し、その結果に基づき、作用機構の解明とその結果を利用した機能的素材の分子設計を展開する。また、磁場を利用した結晶化制御方法を提供する。さらに結晶の構造、特性開発及び製造に主体を置いた機能的素材の設計と製造装置の開発に取り組む。 研究の独自性・新規性 反磁性体であり低分子化合物などの磁場による結晶配向効果の確認とその作用メカニズムを解明すること、その結果に基づき、磁場を結晶化の作用因子の1つとして位置付けること、そして結晶の生成および形態形成の非接触制御法を確立し、新規な晶析装置の開発に取り組む点に独自性と新規性がある。 研究の目標（各フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に） フェーズ：強磁場下で作動可能な結晶化現象の「その場観察装置」の設計と製作および反磁性体であり低分子化合物などへの磁場による結晶配向効果の確認 フェーズ：結晶化現象への磁場効果の定量的データの取得と磁場の結晶化への作用メカニズムの解明、磁場下での生成結晶の評価と機能的素材の選定、大型結晶の試作 |
| 研究の進め方及び進捗状況（目標と対比して） 磁場中での「その場観察装置」の構成を確立・製作し、それを用いて、アミノ酸結晶（L-アラニン）をモデル系として、磁場中での結晶化現象に関する基礎的研究を行った。その後、磁場中での光学素材（DAST）の大型単結晶サンプルの試作に成功し、現在は、歩留まり良くその大型結晶を製造する条件を探索中である。 |
| 主な成果 具体的な成果内容：磁場中での結晶成長・結晶配向に関する基礎的研究を行うと共に、光学素材（DAST）の良質・大型単結晶サンプルの試作に成功した。 特許件数： 5件 論文数： 8件 口頭発表件数： 21件 |
| 研究成果に関する評価 1. 国内外における水準との対比 磁場による結晶化への効果については、タンパク質の構造解析を目的とするものを主体として国内外において取り組みが進められている。しかし、当研究課題のような、結晶の生成速度および形態を磁場により積極的に非接触で制御すること、およびその装置開発を目的とする研究はみあたらないのが現状であり、高品質あるいは高機能的結晶素材の製造に寄与する点は大きいものと考えられる。 2. 実用化に向けた波及効果 磁場を利用することで結晶構造の高配向が期待でき、それにともない医薬品や光学素材への高品質あるいは高特性結晶の製造と、その製造のための新規な磁場を利用した非接触制御による晶析装置を提案することで生産分野への貢献ができるものと考えられる。 |
| 残された課題と対応方針について 再現性良く良質の光学素材（DAST）大型結晶を析出させる条件を確立させる事が最大の課題である。その後は共同研究企業と共に晶析装置の製品化を目指す。 |

| | JST負担分(千円) | | | | | | | 地域負担分(千円) | | | | | | | 合計 |
|-----------------------|------------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | H11 | H12 | H13 | H14 | H15 | H16 | 小計 | H11 | H12 | H13 | H14 | H15 | H16 | 小計 | |
| 人件費 | 2,064 | 4,164 | 4,272 | 4,500 | 4,620 | 2,412 | 22,032 | 3,200 | 6,400 | 7,200 | 6,400 | 7,000 | 3,500 | 33,700 | 55,732 |
| 設備費 | 0 | 0 | 1,793 | 275 | 0 | 0 | 2,069 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,069 |
| その他研究費 (消耗品費、材料費等) | 1,900 | 0 | 1,087 | 2,764 | 820 | 120 | 6,690 | 0 | 0 | 300 | 800 | 800 | 150 | 2,050 | 8,740 |
| 旅費 | 166 | 0 | 22 | 167 | 168 | 123 | 646 | 0 | 0 | 150 | 500 | 500 | 50 | 1,200 | 1,846 |
| その他 | 0 | 3,700 | 4,000 | 3,000 | 3,000 | 2,500 | 16,200 | 1,648 | 6,421 | 13,815 | 5,500 | 3,000 | 2,500 | 32,884 | 49,084 |
| 小計 | 4,130 | 7,864 | 11,175 | 10,705 | 8,608 | 5,155 | 47,636 | 4,848 | 12,821 | 21,465 | 13,200 | 11,300 | 6,200 | 69,834 | 117,470 |

代表的な設備名と仕様 [既存（事業開始前）の設備含む]
 JST負担による設備：プログラム精密低温恒温水槽、超電導マグネットシステム
 地域負担による設備：微分干渉顕微鏡、トンネル顕微鏡