

平成 24 年度実績報告

1. 研究実績の概要

本申請は、「ワンショット動的光散乱法」の完成とそれを用いて「空間的非定常なブラウン粒子の動態解析」を行う事を目的としている。

平成 24 年度の計画では、第 0 次試作のタイムドメイン低コヒーレンス動的光散乱法による Wall-drag 効果の検証と第 1 次試作のスペクトルドメイン低コヒーレンス動的光散乱法のシステムの構築を予定していた。同年度には、第 0 次試作ならびに第 1 次試作に成功した。前者では、固液界面の Wall-drag 効果を計測し、査読付国際学会誌に公表し、ソウル大学ならびに第 9 回バイオオプティクス研究会にて招待講演を行った。後者については、スーパーミネッセントダイオードを光源として用いたシステムを構築し、固液ならびに気液界面における Wall-drag 効果の実証実験を行い、国際会議 2 件、国内シンポジウム 1 件、国内学会 1 件にて研究発表を行った。特に、注目すべきは、気液界面における Wall-drag 効果の実証実験は、開発したスペクトルドメイン低コヒーレンス動的光散乱法を用いたワンショット計測によって可能であり、研究代表者の知る限りでは世界で始めて理論との一致を確認した実験である。自己組織化析出法についても、通常用いられている動的光散乱法を改良し粒子成長についての実証実験を行い、微小光学研究会と散乱研究会において発表した。さらに、本研究にて開発した計測システムについては、前年度に国内特許申請済であり、平成 24 年度に外国特許の取得を目指して、PCT 出願した。総じて、平成 24 年度においてシステムの完成と実験成果に関しては計画を大幅に上回る成果が達成され、当初計画の平成 25 年度の中期目標までを達成した。

2. キーワード

- (1) 動的光散乱法
- (2) スペクトルドメイン動的光散乱法
- (3) スペクトルドメイン動的光散乱法
- (4) ワンショット動的光散乱法
- (5) Wall-drag 効果
- (6) 自己組織化析出法
- (7) 固液界面
- (8) 気液界面

3. 現在までの達成度

(区分) ②

(理由)

- ①光学系のシステム構築は計画に沿って進行している。
- ②固液ならびに気液界面における Wall-drag 効果については計画を上回る成果をあげている。
- ③広帯域光源を用いた高精度化については光源の評価のみに留まっておりシステムに導入できていない。
- ④国際学術誌における公表が 1 件に留まった。

4. 今後の研究の推進方策等

(今後の推進方策)

本年度の研究目標は、①自己組織化析出現象を開発したシステムにて計測すること、②広帯域光源の導入による断層精度 1 μ m を達成すること、ならびに③自己組織化析出現象の高分子核形成の観察をすることである。①については現システムを利用し上半期に行い、②と③は①の実績を踏まえて下半期に実施する。

(次年度の使用計画)

平成24年度において、国際会議が国内で開催されたことと公表論文が1編と少ないため学術研究助成基金助成金の直接経費に残額がある。平成25年度は、前年度の成果について、すでに外国で開催の国際会議において2件の研究発表と1件の招待講演、国内で開催の国際シンポジウムにおける招待講演が決定しており、かつ4編の学術論文の発行を予定している。残額の直接経費は少額の物品購入を除いては旅費とその他の経費に使用する。

5. 研究発表 (平成24年度の研究成果)

〔雑誌論文〕 計 (2) 件 うち査読付論文 計 (1) 件

(1) K. Ishii and T. Iwai

Low-Coherence Dynamic Light Scattering and its Potential for Measuring Cell Dynamics
Current Pharmaceutical Biotechnology
有
13
2012
2562~2568
1389-2010/12

(2) 岩井俊昭

光散乱の基礎と応用
MICROOPTICS NEWS
無
23
2012
21~25
なし

〔学会発表〕 計 (8) 件 うち招待講演 計 (4) 件

(1) T. Iwai

Dynamic Light Scattering Technique
Seminar in National Instrumentation Center for Environmental Management (招待講演)
平成24年12月13日
Soul National University
(Korea)

(2) 岩井俊昭, 渡會俊晴

異相界面近傍におけるブラウン粒子の動態解析法
第9回バイオオプティクス研究会 (招待講演)
平成24年12月8日
山口大学(山口)

- (3) 岩井俊昭
散乱の基礎と応用【基調講演】
第125回微小光学研究会(招待講演)
平成24年10月9日
富士フイルム・西麻布ホール(東京)
- (4) 岩井俊昭
動的散乱法 ―散乱基礎講座―
第24回散乱研究会(招待講演)
平成24年11月16日
日本薬学会長井記念館(東京)
- (5) 渡會俊晴, 岩井俊昭
スペクトル領域低コヒーレンス動的散乱法による気液界面効果の観測
Optics & Photonics Japan 2012
平成24年10月23日
タワーホール船堀(東京)
- (6) T. Watarai and T. Iwai
Spectral-domain low-coherence dynamic light scattering technique for one-shot detection of the solid-liquid interface effect in Brownian particles
JSAP-OSA Joint Sympsia
平成24年9月14日
Ehime University(Matsuyama)
- (7) 渡會俊晴, 岩井俊昭
スペクトル領域低コヒーレンス動的散乱法による気液界面近傍の抑制ブラウン運動の動態計測
第73回応用物理学会学術講演会
平成24年9月12日
愛媛大学(松山)
- (8) T. Watarai and T. Iwai
A one-shot low-coherence dynamic light scattering and its application to measurement of the solid-liquid interface effect
CLSM 2012, Conference on Laser Surgery and Medicine 2012
平成24年4月27日
Pacifico Yokohama(Yokohama)

6. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

【出願】 計(1)件

- (1) 測定装置及び測定方法
岩井俊昭, 渡會俊晴
東京農工大学
特許、PCT/JP2012/077469
平成24年10月24日
外国

科学研究費補助金				
交付決定額 (H24)			直接経費 実支出額 (H24)	間接経費 譲渡額 (H24)
合計 (a+b)	直接経費 (a)	間接経費 (b)		
円 7,930,000	円 6,100,000	円 1,830,000	円 6,100,000	円 1,830,000

学術研究助成基金助成金							
交付決定額 (期間全体)					直接経費 実支出額 (累計額)	間接経費 譲渡額 (累計額)	
合計 (a+b)	直接経費 (a)	間接経費 (b)					
円 6,500,000	円 5,000,000	円 1,500,000	円 2,279,361		円 1,500,000		
直接経費受領額 (H24)					直接経費 実支出額 (H24) (d)	直接経費 次年度使用 額 (H24)	間接経費 譲渡額
前年度未使用額	請求額	前倒し支払請求額	受入利息	計 (c)			
円 0	円 5,000,000	円 0	円 0	円 5,000,000	円 2,279,361	円 2,720,639	円 1,500,000

費目別収支決算 (状況) 表					
費目	物品費	旅費	人件費・謝金	その他	計
交付申請書等に記載した 補助事業に要する経費 (H24)	円 9,400,000	円 1,000,000	円 400,000	円 300,000	円 11,100,000
実支出額 (H24)	円 8,243,541	円 135,820	円 0	円 0	円 8,379,361
うち、補助金実支出額	円 6,100,000	円 0	円 0	円 0	円 6,100,000
備考欄					

主要な物品明細書 (一品又は一組若しくは一式の価格が50万円以上のもの)					
物 品 名	仕 様 型 ・ 性 能 等	数 量	単 価 (円)	金 額 (円)	設置研究機関 名 (納入日)
NKT Photonics 製 広帯域 低コヒーレンス光源	SuperK Extream EXB- 4+VARIA (High Supression)・可視域発振 出力 400mW/全発振出力 2.4W	1 式	6,898,500	6,898,500	東京農工大学 (H24.10.29)

所属研究機関 ・部局・職名	氏名	研究者番号	補助金	助成金	
東京農工大学・ 大学院工学研 究院・教授	岩井 俊昭	80183193	円 6,100,000	円 5,000,000	円 3,330,000
計	1 名	/	6,100,000 円	5,000,000 円	3,330,000 円