

先端研究拠点事業—国際戦略型—
「ソフトマターと情報に関する非平衡ダイナミクス」
共同研究プログラム 派遣報告書

2014年10月14日

氏名(ふりがな)	多辺 由佳 (たべ ゆか)
所属機関・部局・専攻内の所属分野	早稲田大学・先進理工学術院・物理学及応用物理学専攻
職名	教授
メールアドレス	tabe@waseda.jp
電話番号、FAX	03-5286-3397 (電話 FAX 共通)

派遣先

受け入れ研究者氏名	Harald Pleiner
所属機関(国)	Max Planck Institute for Polymer Research (Germany)
身分	Senior Researcher
メールアドレス	pleiner@mpip-mainz.mpg.de
研究室 URL	http://www.mpip-mainz.mpg.de/~pleiner
電話番号、FAX	+49 6131 379 246

受け入れ研究者氏名	Helmut Brand
所属機関(国)	University of Bayreuth (Germany)
身分	Professor
メールアドレス	brand@uni-bayreuth.de
研究室 URL	http://www.brand.physik.uni-bayreuth.de/en/index.html
電話番号、FAX	+49 (0)921 55-3331

共同研究

研究課題名	和文	キラル液晶の動的交差相関
	英文	Dynamical Cross Effect in Chiral Liquid Crystals
派遣期間	2014年10月6日～10月13日	

実際に行った研究活動、成果などを1-2ページ程度で記述してください。

派遣者が本プログラムで行っているキラル液晶の動的交差相関について、ソフトマターダイナミクス理論を専門とするマックスプランク研究所の Pleiner 教授・バイロイト大学の Brand 教授の二人を訪問し、議論を行なった。

台風 18 号のために予定便の羽田出発が 4 時間遅れたが、10 月 6 日（月）の夜にマックスプランク研究所のあるマインツ市に到着した。7 日（火）の朝 Pleiner 教授を MPI に訪問し、10 時から同研究所にてセミナーを行なった。午後は Pleiner 教授に実験結果を紹介し、Lehman 効果による配向回転と流体力学的流れの結合の運動方程式について議論した。特に 2 つの運動方程式の不安定解領域が非常に狭いことの原因について意見をもらった。Pleiner 教授のアドバイスにより、運動方程式を見直すことができ、実験系により適した形式に変形するヒントを得た。

10 月 8 日（水）はドイツ鉄道のストライキでダイヤに遅れが出て、予定より時間がかかったもののマインツ市からバイロイト市に移動できた。翌 9 日（木）にバイロイト大学を訪問し、午前中は Brand 教授とともに Prof. Thomas Fischer(ラングミュア膜・薄膜・二次元コロイドのダイナミクス研究の専門家)の研究室を見学し、装置を見せてもらった。午後は Fischer 教授と彼のグループのメンバーを交え、Brewster 角顕微鏡及びビレーザ共焦点顕微鏡の空間分解能の改善について話し合い、低倍率+デジタル拡大法、スキャン法について有用性を議論した。また薄膜の基板と界面問題について話し合い、完全自由水平配向界面を得る方法について、意見を出し合った。派遣者はこのディスカッションを通し、液体界面制御のアイデアを得た。10 日（金）は 10 時半から 12 時まで、バイロイト大学物理学教室にてセミナーを行った。主に我々が最近得た、熱勾配でコレステリック液晶滴を一方向回転する話題を紹介し、2 種類のコレステリック滴のうち螺旋軸が基板に水平（熱流に対して垂直）なものはドーパント濃度の増加に対して回転速度が遅くなるという結果について、多くの質問を受けた。熱流に垂直な螺旋軸を持つコレステリック液晶については、内部配向も回転のメカニズムも完全にはわかっていないので、セミナーをきっかけに、横方向に熱流をかける方法について議論ができ、また螺旋軸が熱流に平行な場合についても別の構造を持つ可能性を考える機会を得た。10 日（金）の午後と 11 日（土）は、Brand 教授と Lehmann 効果のメカニズムについて議論し、実験結果と照らし合わせた理論式を構築した。また、温度勾配により液晶を回転させる順過程に対して回転から温度勾配を生産する逆過程の効率を計算し、検出限界を見積もって可能な実験系を考察した。現在、派遣者の研究室では 3 つの異なる系で逆過程の検出を試みているが、いずれにおいても効率が低いため実験が困難である。今回の議論を通して、要求される実験精度がこれまで予想していたよりも高いことがわかり、実験系改善のアイデアを得た。速やかに実験にフィードバックさせ、その結果が出たら、再度両教授とディスカッションを行う予定である。