



## 2018年度 学 会 賞

### 功 績 賞

受賞者

池田富樹氏 中央大学



受賞理由

「液晶フォトニクスに関する先駆的研究」

池田富樹氏は液晶フォトニクス研究の世界でのパイオニアの一人であり、一貫して液晶光応答に関する研究を行ってきた。フォトクロミック分子の光反応を引き金とする強誘電性液晶の光スイッチング (Nature, 1993) や液晶高分子の光相転移 (Science, 1995), さらには架橋液晶高分子の光変形 (Nature, 2003) など世界を先導する成果を挙げ、液晶分野を牽引する役割を果たしてきた。同氏はこれらの業績により第1回日本液晶学会業績賞を受賞している。最近では、架橋液晶高分子を基材として光エネルギーを直接仕事に変換できる光運動材料を開発し、光を照射するのみで回転する光プラスチックモーターや、光駆動ロボットアーム、光尺取虫運動を実証し、ソフトロボット実現に向けた精力的な研究を行っている。また同氏は、日本液晶学会においても副会長を3期 (2003, 2009, 2010) 務めるなど多大な貢献をしており、当学会の発展に寄与している。さらに同氏は国際会議の運営にも深く関わっており、国際液晶学会 (ILCS) では Executive Board Member (2004–2008), 国際液晶会議 (ILCC) では International Advisory Board を長年に亘って務め、SPIE 液晶部会では2000年以来プログラム委員を務めている。また、日本–イタリア液晶ワークショップでは設立発起人の一人として長年運営に貢献し、日中韓先進ディスプレイ国際会議 (ADMD) では中心メンバーとして22年間運営に携わってきた。このように池田氏は液晶分野の発展に多大な貢献をしており、功績賞に値するものと認められる。

### 業 績 賞

受賞者

折原 宏氏 北海道大学



受賞理由

「液晶における非線形・非平衡現象の研究」

折原宏氏は4半世紀以上の長きにわたり、液晶に特有な新規現象の物理的解明を行なうとともに、液晶が物性物理学の諸現象に対する恰好のモデル系となりうることに着目し、液晶を通してそれらの物理的理解を深めてきた。前者に関しては、例えば、ディスプレイ材料として期待された反強誘電性液晶が発見された直後にそのランダウ理論を構築し、スイッチング等の機構を明らかにするとともに、この液晶の複雑な逐次相転移を理解するため後に広く使われるようになるモデルの原型を提案している。後者に関しては、物性物理学ではトポロジカル欠陥と呼ばれ重要な研究対象となっている液晶の転傾を用いて、他の系では観測が困難な欠陥集団のダイナミクスの観測に成功し、詳細な解析を行ない、このような系の普遍的特徴を明らかにしている。学会運営面では、情報委員会理事、総務担当理事、液晶学会誌編集委員、液晶物理・物性研究フォーラム主査などを歴任し、液晶学会の発展にも尽力してきた。また、著作「液晶の物理」(日本液晶学会著作賞受賞)をとおして、液晶に関する教育にも貢献している。以上のような折原氏の研究業績および功績は日本液晶学会業績賞にふさわしい。

## 業績賞

受賞者

杓水祥一 氏 岐阜大学



受賞理由

「双連結型キュービック液晶相が示す凝集構造の解明と機能化」

杓水祥一氏は、凝集構造すら知られていなかった珍しい双連結型キュービック (Cub) 相に関して、他の研究者に先駆けて1990年代から研究に取り組み、この分野の開拓に先導的な役割を果たしてきた。特にCub相形成におけるアルキル鎖の重要性をいち早く認識し、広い鎖長範囲のメソゲン合成とその相挙動の鎖長依存性に対して、X線回折、IRスペクトル、 $^{14}\text{N}$ NMR、熱容量、比容等のさまざまな角度から検討した。その結果、層状のスメクチックC (SmC) 相からCub相への相転移が、温度上昇に伴う棒状からメガホン状への分子平均形状の変化とそれに伴う分子配列の捻れに起因すること、および代表的な二種類のCub相中の分子凝集構造が異なるネットワーク様式からなることを明らかにした。これら発見は、Cub相および関連相でのアキラル分子によるキラリティー誘起に関する研究の今日の興隆につながっている。一方、アルキル鎖と分子コアに関する系統的な検討から、この液晶相発現に対する分子設計指針を提示し、従来の設計困難との認識を覆した。さらには、凝集構造が動的であることを利用して、SmC相からのCub相への光誘起相転移にも成功し、この相の光デバイスへの応用の道を開いた。また学会運営面では、財務担当理事、液晶学会誌編集委員などを歴任し、学会の発展にも貢献してきた。以上のような杓水氏の研究業績および功績は日本液晶学会業績賞にふさわしい。

## 論文賞A部門 (a分野)

受賞者/受賞対象論文

小橋淳二 氏 大阪大学

吉田浩之 氏 大阪大学

尾崎雅則 氏 大阪大学

「Planar optics with patterned chiral liquid crystals」 Nature Photonics, **10**, 389 (2016)



小橋淳二 氏



吉田浩之 氏



尾崎雅則 氏

受賞理由

本論文は、棒状分子が自発的に螺旋構造を形成するコレステリック液晶からの反射波面を自由に制御する技術に関して理論・実験両面から明らかにしている。著者らは、コレステリック液晶の自己組織化と光配向法を組み合わせ、従来の平面鏡としての機能に加えて、反射光の偏向機能やレンズ機能を付与できることを実証している。この素子は光を遮断できる薄型光アイソレーターやスマートグラス用折り返しミラーなどに展開できる反射光学デバイスへの応用が可能となる。本技術は、メタサーフェスなどの微細な金属加工などを必要とせず、液晶の自発配向に基づいているため、roll-to-rollなどの印刷技術による大面積な反射型デバイスの創成につながると期待できる。以上のことから、本論文は日本液晶学会論文賞A部門にふさわしいものである。

## 論文賞A部門 (b分野)

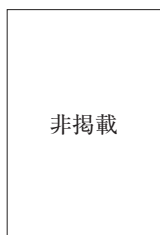
受賞者／受賞対象論文

西川浩矢 氏 九州大学  
 城下和也 氏 九州大学  
 樋口博紀 氏 九州大学  
 奥村泰志 氏 九州大学  
 長谷場康宏 氏 JNC株式会社  
 山本真一 氏 JNC株式会社  
 佐郷弘毅 氏 JNC株式会社  
 菊池裕嗣 氏 九州大学

「A Fluid Liquid-Crystal Material with Highly Polar Order」 Advanced Materials, **29**(43), 1702354 (2017)

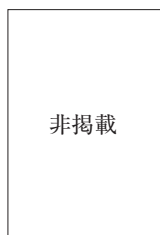


西川浩矢 氏



非掲載

城下和也 氏



非掲載

樋口博紀 氏



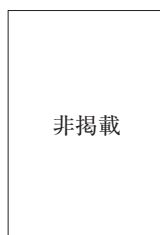
奥村泰志 氏



長谷場康宏 氏



山本真一 氏



非掲載

佐郷弘毅 氏



菊池裕嗣 氏

受賞理由

通常、ネマチック液晶の誘電異方性は0~20程度で100を超える液晶はほとんど知られていないが、本論文は誘電異方性が10,000を超える液晶化合物の発見とそのメカニズム解明に向けた詳細な物性評価について報告するものである。著者らは、その液晶化合物がネマチック相と同等の秩序構造を有しながら強誘電的自発分極も示し、スイッチングを実現することを実験的に示している。さらに、キラルスメクチックCなどと異なり、自発分極の向きはダイレクターと同じ方向であることを示している。対称性の観点からネマチック相は強誘電性とはなり得ないと言われてきたが、本論文は、そのような液晶科学の常識に一石を投じる

とともに、新たな応用につながる革新的な液晶物質の創出可能性を指摘するものであり、学術的にも産業的にも大きな波及効果が期待される。よって、本論文は液晶科学の発展に大いに資すると認められ、日本液晶学会論文賞A部門に値する。

## 論文賞A部門 (c分野)

受賞者／受賞対象論文

齊藤尚平 氏 京都大学  
 信末俊平 氏 名古屋大学  
 津坂英里 氏 名古屋大学  
 原 光生 氏 名古屋大学  
 関 隆広 氏 名古屋大学

「Light-melt adhesive based on dynamic carbon frameworks in a columnar liquid-crystal phase」 Nature Communications, **7**, 12094 (2016)



齊藤尚平 氏



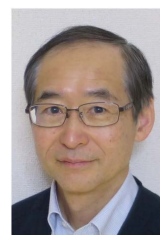
信末俊平 氏



津坂英里 氏



原 光生 氏



関 隆広 氏

受賞理由

著者らは本論文において、高温でも使用でき、かつ照射によって容易に剥離することができる液晶接着材料の開発に初めて成功した。「光で剥がれる機能」と「高温でも接着力を維持する機能」の両立というこれまでの接着剤の課題に対し、著者らは、独自に光応答性の機能分子を設計・合成し、自己凝集力が高いカラムナー液晶を作ることによって、1.6 MPaの接着強度と100℃前後の耐熱接着機能を付与することに成功した。紫外光による剥離プロセスでは、微量の不純物により液晶構造が乱される結果、320 mJ/cm<sup>2</sup>という僅かな光量によって効率良く剥離することが可能であり、分子集合体としての液晶の性質を巧みに利用しているといえる。本技術は半導体の製造プロセスなど、製造工程の接着材料として、応用展開が期待され、日本液晶学会論文賞A部門に値する。

## 論文賞B部門

受賞者／受賞対象論文

米谷 慎 氏 産業技術総合研究所

「液晶の計算科学・理論」液晶, 21(3), 247 (2017)



受賞理由

本20周年特別企画記事は、液晶の計算科学・理論が、ディスプレイ応用であるIPS方式液晶パネルから、キュービック相を発現する液晶分子の設計、ディスクチック液晶性半導体の分子シミュレーション、溶液プロセスにおける薄膜形成プロセス等の基礎科学にいたるまでに幅広く貢献する好例を、具体的に解説している。液晶科学技術における理論、シミュレーションの重要性を再認識できる内容であり、日本液晶学会論文賞B部門に値する。

## 著作賞

受賞者／受賞対象出版物

竹添秀男 氏 豊田理化学研究所

アレクセイ・エレミン 氏 オットー・フォン・ゲーリケ大学

「Bent-Shaped Liquid Crystals—Structures and Physical Properties」(Taylor & Francis, 2015年12月26日発行) ISBN: 9781482247596



竹添秀男 氏



アレクセイ・エレミン 氏

受賞理由

本書は、屈曲液晶に関するこれまでの研究を網羅した包括的な学術著作である。著者の一人である竹添らにより

1990年代前半に報告された屈曲液晶は、その極性スイッチングやキラル自己組織化など、当時の液晶科学の常識を覆すものであった。発見当時は「バナナ形」と呼ばれた屈曲分子の分子デザインは、現在の液晶科学では棒状や円盤状と並んで普遍的な分子デザインの一つとして扱われている。本書では、発見に至る簡単な歴史背景からスタートし、屈曲分子の秩序形成の理論、特徴的な相の観察とそれらの構造、強誘電性スイッチング、カイラリティ、非線形光学、閉じ込めジオメトリ、混合効果、そして応用の可能性に至るまでを網羅的に解説している。その内容は、必ずしも液晶の専門家だけでなく幅広い分野の研究者に、液晶そのものの理解を深めるものとして非常に有用であり、日本液晶学会著作賞に値する。

## 奨励賞(b分野)

受賞者

佐々木春菜 氏 弘前大学



受賞理由

「三量体液晶による超分子キラリティー発現に関する研究」

佐々木春菜氏はアキラルな分子による超分子キラリティーの発現およびそれに基づくナノ構造の構築を目的とし、種々の液晶オリゴマーを設計・合成してきた。その中で、アキラルな三量体液晶がそのコンフォメーション変化により、ネマチック相の低温側に超分子キラリティーに由来するダーク congromer (DC) 相を発現することを見つけた。また、そのDC相の空気-液晶界面が、空孔がハニカム状に規則正しく配列したジャイロイド型のキュービック構造から構成されていることを明らかにした。さらに、光刺激に誘起されたキラリティースイッチによるナノ構造制御の方法論を開発した。これらの研究業績は自発的キラル対称性の破れに関して新たな展開をもたらすとともに、液晶を用いたナノ構造開発の方法論を提供するもので、奨励賞に値するものと考えられる。