

液晶 —ナノ素材として大活躍—

加藤 隆史

東京大学 工学部 化学生命工学科

2007年8月25日(土) 工学体験ラボ

液晶とは — 物質の第4の状態

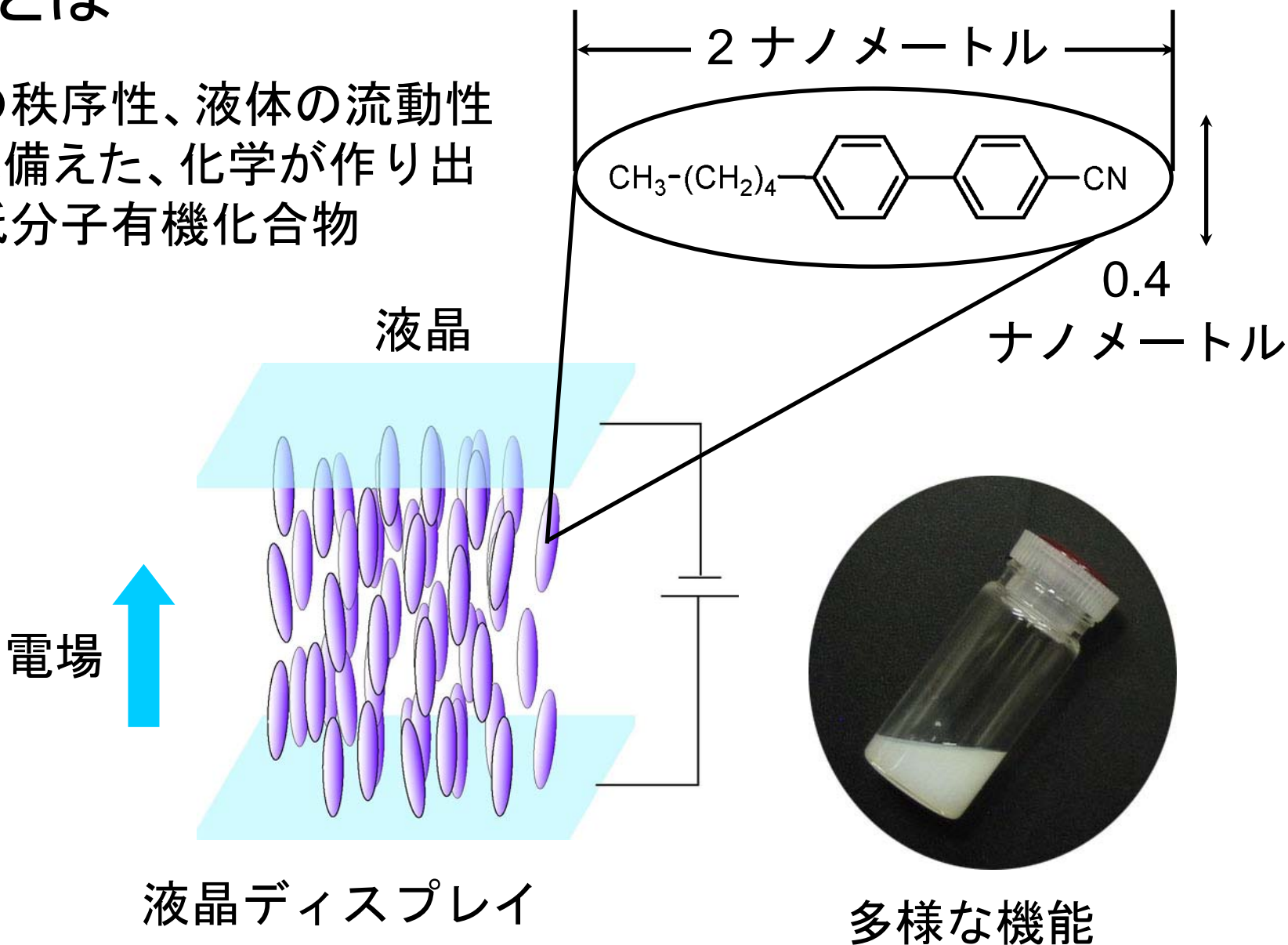
[固体, 液体, 気体(物質の三態)に加えて]

液晶状態を示す物質も液晶という

ナノメートルは、1 mmの100万分の1

液晶とは

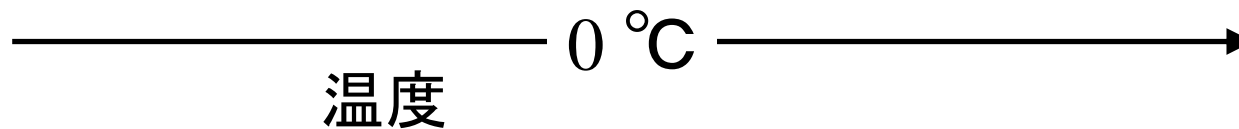
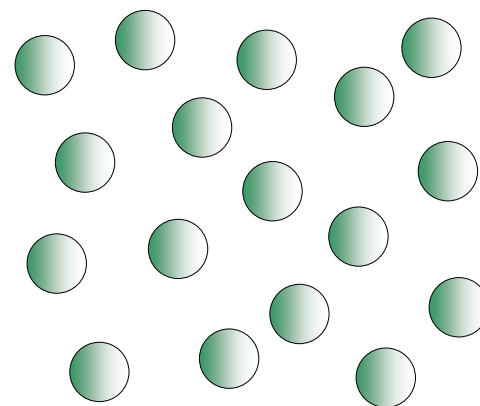
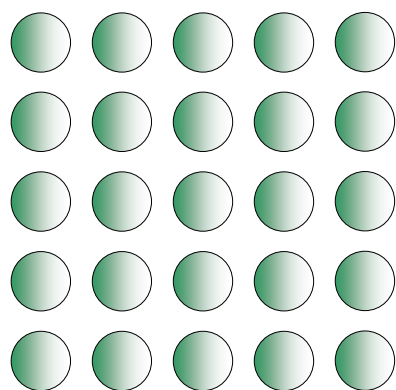
固体の秩序性、液体の流動性を兼ね備えた、化学が作り出した低分子有機化合物



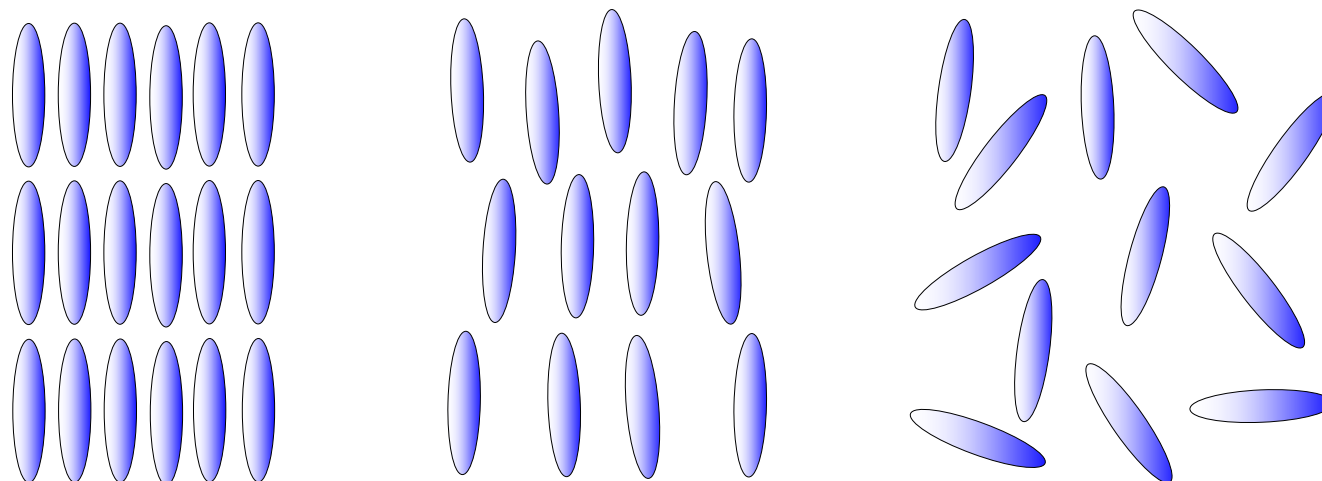
液晶ディスプレイ

多様な機能

たとえば、 H_2O では、(液晶とならない)



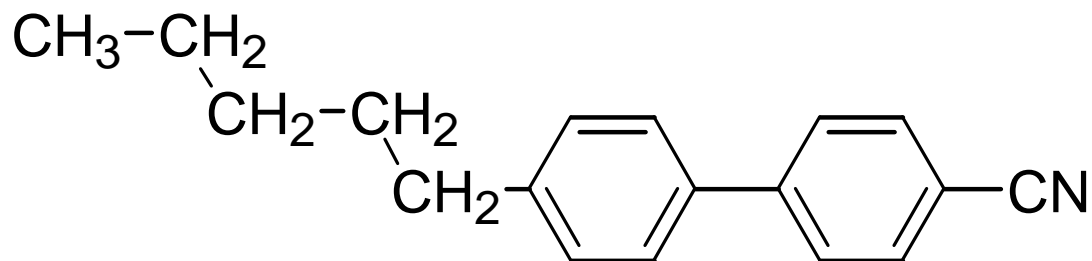
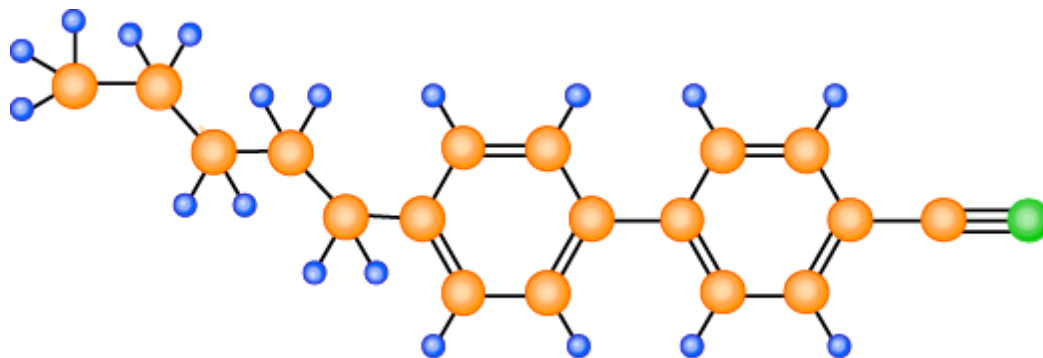
液晶物質の状態変化



温度 $\xrightarrow{22.5^{\circ}\text{C}}$ $\xrightarrow{35^{\circ}\text{C}}$ \rightarrow



室温液晶物質



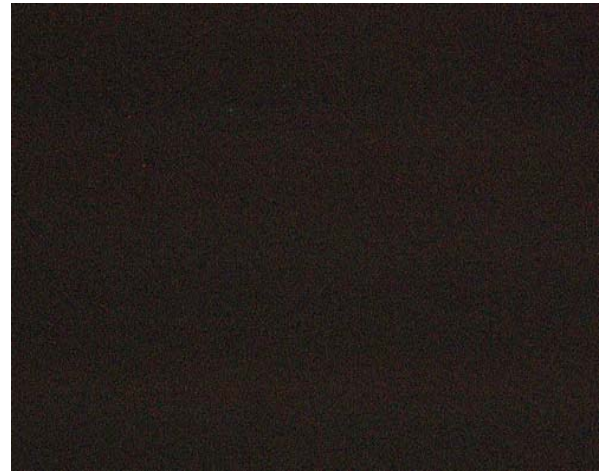
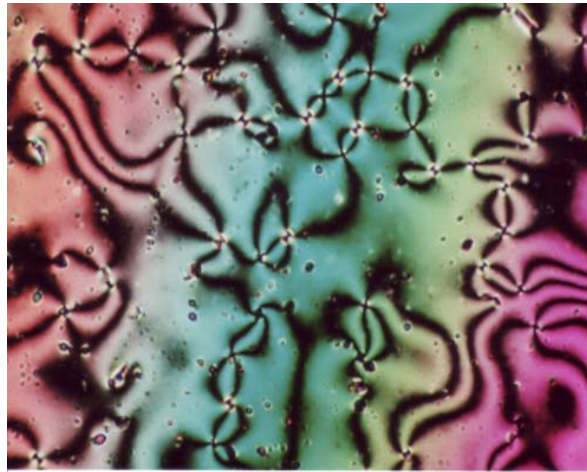
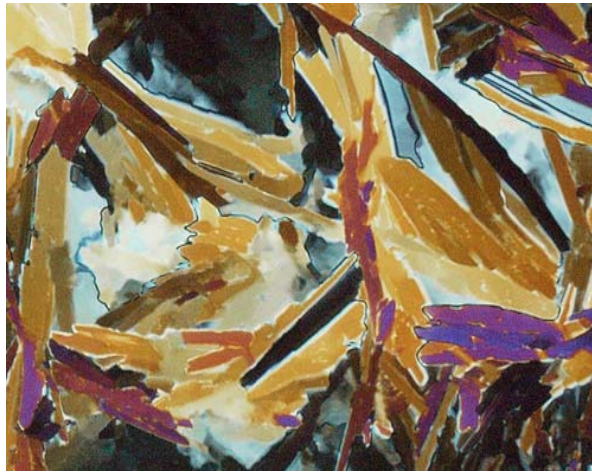
室温液晶
(これが液晶ディスプレイのところに
入っている)

—————→ 温度

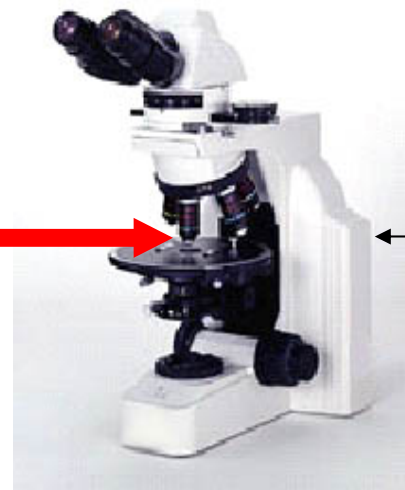
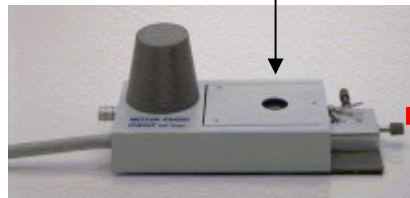
結晶

液晶

液体



温度可変装置

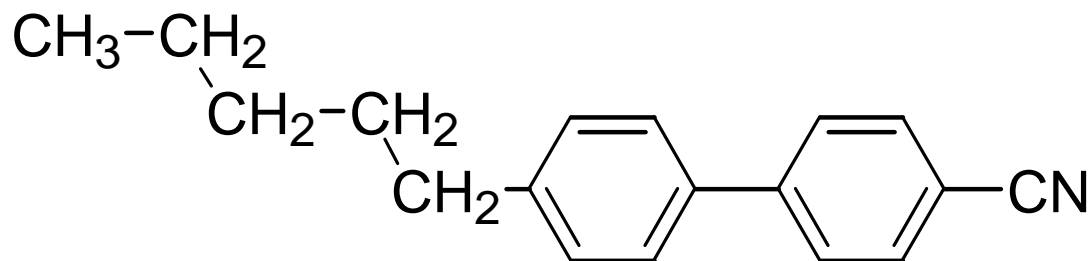
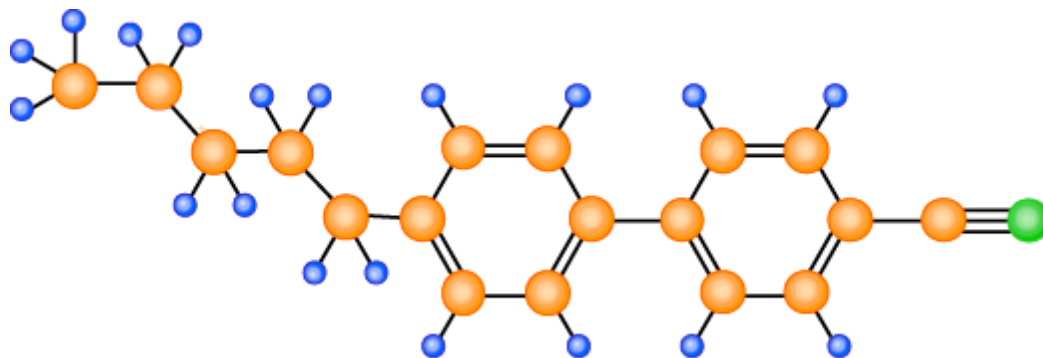


偏光顕微鏡



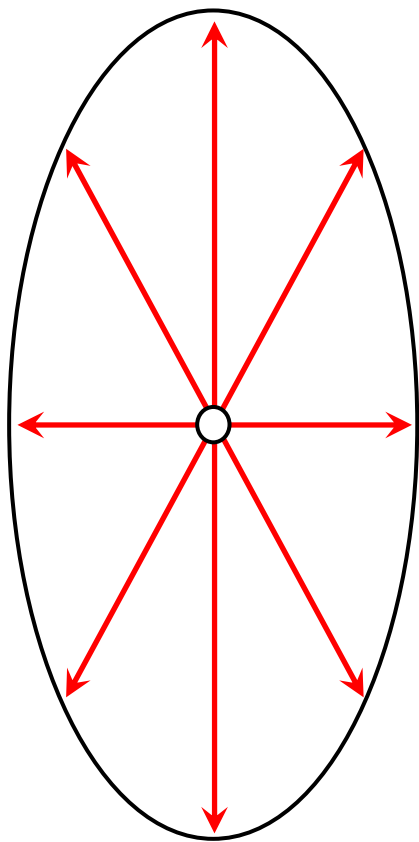
液晶ディスプレイ

室温液晶物質

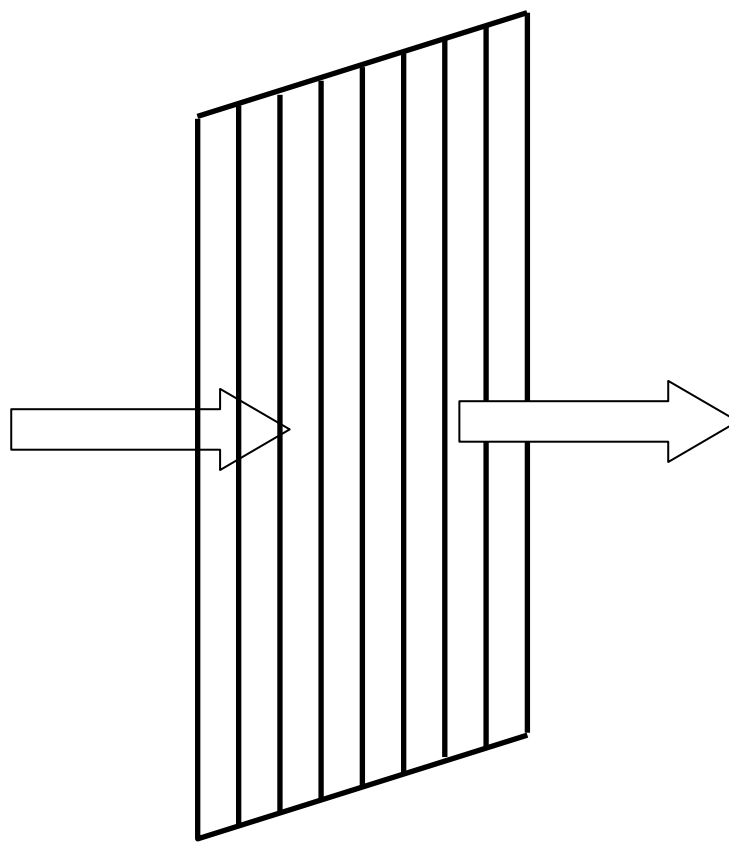


室温液晶
(これが液晶ディスプレイのところに
入っている)





通常の光は
全方向に振動

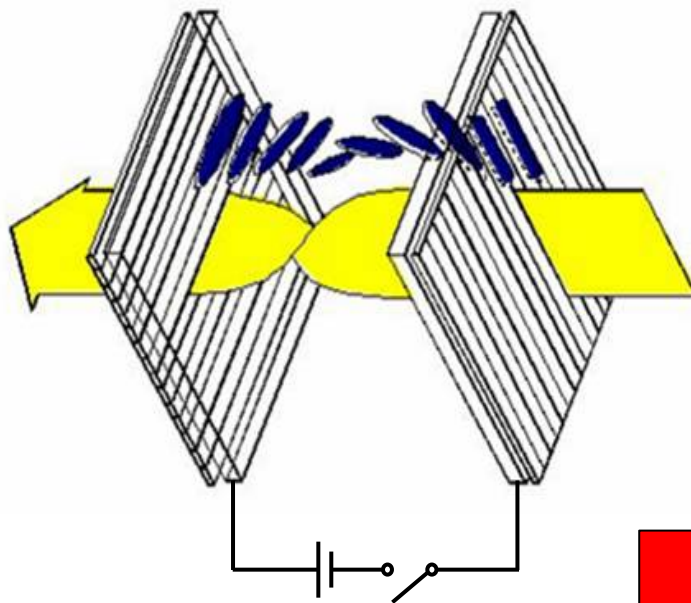
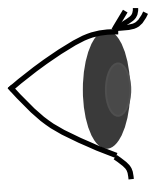


偏光板

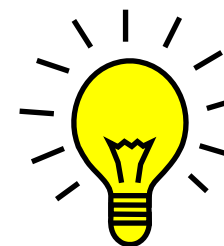


偏光板を通ると
一方向のみに振動

電場オフ “明”



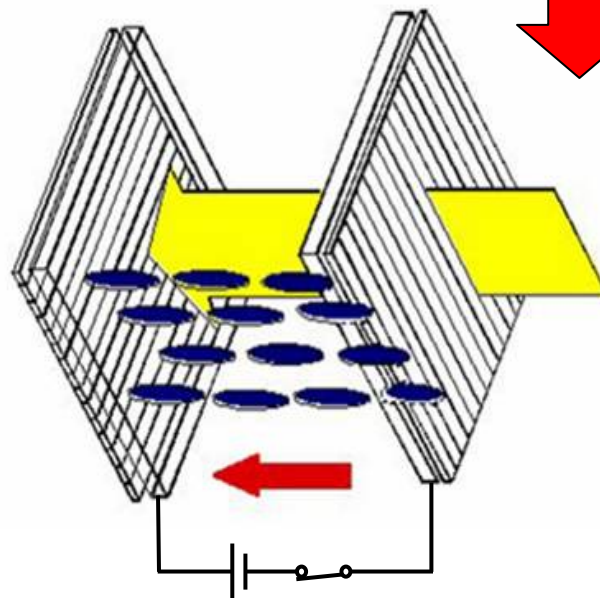
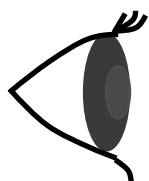
入射光



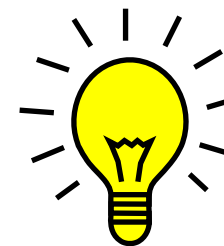
電圧印加



電場オン “暗”

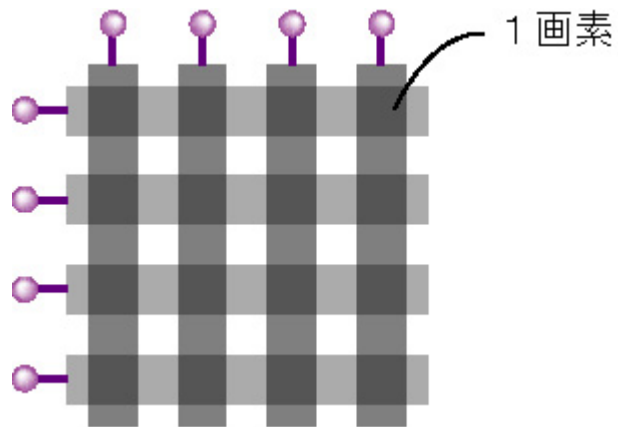


入射光

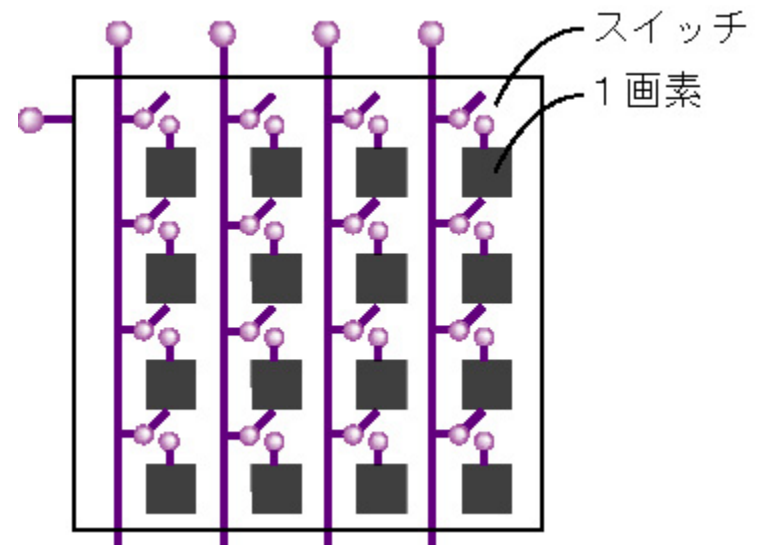


液晶ディスプレイの表示方法

(a) パッシブ・マトリクス



(b) アクティブ・マトリクス
(TFT : Thin Film Transistor)



「液晶のしくみがわかる本」竹添ら著より

ニュースウィーク日本版
2000年1月19日号 Vol. 15 No. 3



新型ディスプレイの用途はいろいろ(試作品のポスター)

電子ペーパーは 読みやすく柔らか

現在の小型情報機器や電子書籍のディスプレイは、壊れやすいうえにいまいち読みづらい液晶画面。だが、Eインク社(マ

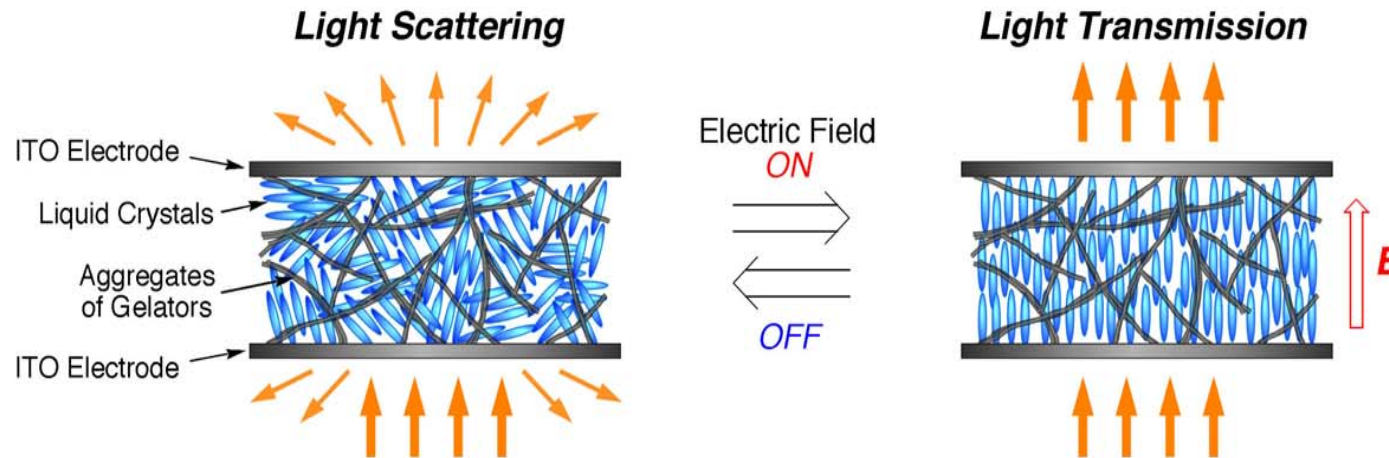
サチューセッツ州)はルーセント・テクノロジーズ社(ニュージャージー州)と

ともに、軽くて薄い「紙に似た」ディスプレイ「電子ペーパー」を開発中だ。

青いインクと白の粒子が入った小さなカプセルを、電気を通す材質の二枚のフィルム間にびっしり並べ、回路をプリントした薄いプラスチックに重ねたもの。マイナスの電荷をかけると白の粒子が引き寄せられる性質を利用し、白地に青く文字や図形を表示させるという仕組みだ。

最終目標は、活字のように読めて、紙のように柔軟なディスプレイだとか。

光散乱素子



Electric Field OFF-State
(Turbid)



Electric Field ON-State
(Transparent)

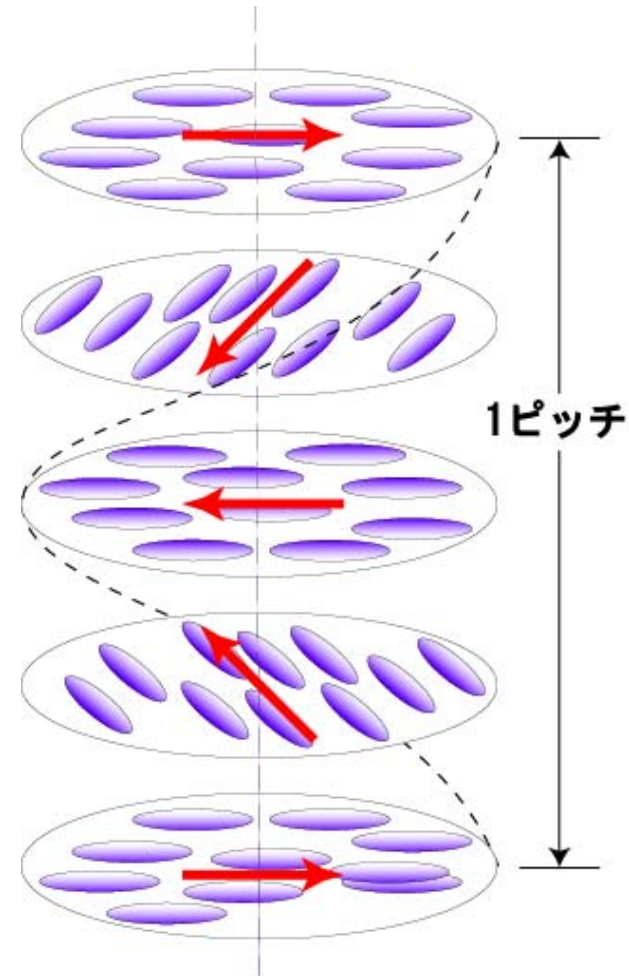
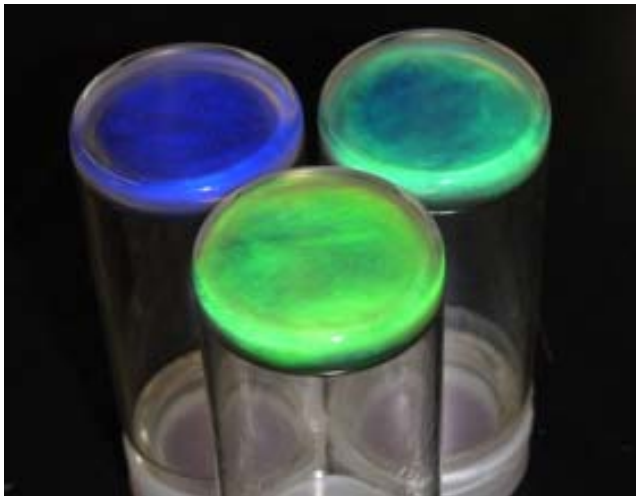
本日の実験

温度センサー(色のつく液晶)
をつくる

東京大学 工学部 加藤隆史研究室

温度センサー(色のつく液晶)をつくる

ヒドロキシプロピル
セルロース



コレステリック液晶

東京大学 工学部化学生命工学科 加藤研究室

