

佐野雅己著 ” 液晶対流系の Phase Wave” (本誌 2 月号掲載) についてのコメント

京都大学理学部 好村滋行

(1993年4月20日受理)

佐野氏の表題の論文に対してコメントするにあたって、まず最初に私がこの分野について全くの素人であることをお断りしておきます。この論文だけではよくわからなかった点や素朴な疑問などを、物性研究ならではの気楽さに甘えて少し書き並べてみようかと思えます。あまり専門的な議論はできませんが、このコメントが佐野氏に対する読者の方々の質問の代弁にでもなれば幸いです。

非平衡系の動的状態を調べるための一つの実験系として、佐野氏は液晶対流系に着目され、そこで観察されるいくつかの興味深い現象及びその数理解釈について述べておられます。本論文ではその中でも特に、2次元セル構造の上で見られる target pattern と phase shift line について議論しています。

まず grid pattern の振動モードとして PW1 と PW2 の2種類が今までに見つかっているとのことですが、与えられた印加電圧と周波数のもとでその時に出現する振動モードが上のいずれであるかは一体何で決まっているのでしょうか？ PW1 と PW2 の数学的表現 ((9) 式参照) はとても明解なのですが (イメージはしにくい)、そのことと pace maker や target pattern を形成しうるのは PW1 の方のみであるという事実とはどのように関係しているのでしょうか？ また target pattern の大きさが一体何で決まっているのかと疑問に思いました。また1次元では PW1 と PW2 の違いがなくなってしまうことに関連して、2次元における振動モードは何らかの対称性から PW1 と PW2 の二種類に限られてしまうのか、或はもっと他の可能性もあるのでしょうか？ このあたりの事情が門外漢にはわかりにくかったので、もう少し説明を加えていただければ良かったと思います (単に私の理解力のなさが問題かもしれませんが)。率直な感想として、実際には大変複雑であるはずの液晶対流系のダイナミクスが、対称性だけからきまる現象論的な偏微分方程式で定量性も含めて正しく表現されているのは驚きであります。

次に振動外場の下で観察される phase shift line についてですが、通常の domain wall などでは見られない端点を有する phase shift line という新しいタイプの欠陥の発見は大変興味深いものだと思います。さらにこの欠陥が PW1 モードでのみ出現し、PW2 では現れないことの理屈にはうなずけるものがあります。私に関心をもつのは、欠陥が多数存在するときの統計的性質です。実験で

は、何種類かのトポロジカルチャージをもった欠陥が見つまっているようですが、それらのあいだには何かしら相互作用のようなものがはたらいているのでしょうか？またそれとの関係で、欠陥の（対）生成、消滅といった現象などはあるのでしょうか？複雑かもしれませんが、端点と phase shift line の相互作用も興味ある問題だと思います。本文中で phase shift line の運動を支配するものとして表面張力以外の効果が示唆されていますが、個人的に界面を専門とする立場からするとそのあたりのもう少し詳しい説明をしていただけると幸いです。

最後にこのコメント（質問）を書くために有益な議論をしてくださった、京大基礎物理学研究所の水口毅氏に感謝致します。