

非物理の人に非対称性が彩る物理の面白さを伝える

ゆるい科学工房

# アシメ★通信

第6話 「もう一人の自分は物理オタク？」



芦芽量子

鬼丸せんせー、今日は日本物理学会が開かれとる広島大学に遊びに来たんよ！  
ほいたら、友だちに会えたんじゃ〜。



絶対零子

こんにちは。北海道大学物理学科2年の絶対零子と申します。  
北大はアシンメトリ量子の関係者が多いので、  
アシメ通信も毎回楽しみに読んでます！  
こうして鬼丸先生と芦芽さんに会えて感無量です。

広島へようこそ！なんだかお二人はよく似た姉妹みたいですね。



零子ちゃんとはもうえらい意気投合してしもうて（笑）、  
宮島を案内してきたんよ。  
初めて会うたんに、ソウルメイト感がハンパのうて、  
ほんま「オルター・エゴ (Alter ego)」みたいじゃったわ。

哲学における「もう一人の」自分、という意味ですね。  
そういえば、最近物性分野では  
「オルター・マグネティズム (Alter magnetism)」という  
コンセプトが流行っています。

鬼丸

鬼丸





もう一つの磁性？ 大学では常磁性、強磁性、反強磁性、フェリ磁性を習いましたが、他にもあるのですか？

日本語では**交替磁性**と翻訳されています。  
合成の磁化（双極子）が零になるのは反強磁性と同じだけど、  
電子構造をみるとスピン非縮退で、時間・空間反転の対称性が  
従来の磁性とは異なるものをそのように表現する場合があります。



さっぱり分らんの人じゃけど！ 絵え描いてちょっと説明してくれん？



例えば、この図のように正四面体の頂点に置かれたベクトルが全て重心方向を向き、その隣では逆に重心から外側に向く磁気構造は All-In All-Out 構造といいますが、これもオルターマグの一種(\*1)です。



あれ？ これって**磁気八極子**じゃないですか？  
電磁気学の授業で多重極展開をやった時に出てきました。

さすが！ オルターマグネティズムは**多極子と対称性の概念**で理解するとすいぶん見通しが良くなりますね。



磁石でないのにスピン分裂が生じるのは、多極子が零でないからなのね。



心の声（やっば！！零子ちゃん、ぶちかっこえんじゃけど！！  
鬼丸先生とガチ物理トークぶちかましまよとか、何ぞれ、神展開すぎん！？（汗）

### うろたんの豆知識コーナー



\*1「**交替磁性（オルターマグネティズム）**」という言葉の使い方には、いくつかの立場がある。ひとつは狭い意味での定義で、「**共線的(colinear)な構造をもち、時間反転対称性 (T) が破れている磁性体**」を指す。もうひとつはより広い意味での定義で、「**このような磁性体に加えて、非共線的(non-colinear)な構造や、T 対称性ではなく空間反転対称性 (P) だけが破れている場合も含めて考えよう**」という立場である。いずれも PT 対称性が破れているのでスピン分裂が起こる。どこまでを含めるべきかについては、現在も学会で議論が続いているニョロ。

本文の磁気八極子は広義の交替磁性である。多極子による交替磁性の記述法については、ニュースレター No.4の冒頭に速水先生が解説しているからそれを読んでほしいニョロ。

（蛇語訳注： 零子氏は、黒猫（シュレディンガー）を飼っているが、広島に連れて来なかったの  
うろたんは少し安堵しているらしい。）

