

## 24aGF-8

### マルチフェロイック $RMnO_3$ のエレクトロマグノン励起の理論： 二つのピークを持つスペクトルの起源

東大工<sup>A</sup>, ERATO-MF<sup>B</sup>, 青学大理工<sup>C</sup>, 理研 CMRG<sup>D</sup>

望月維人<sup>A</sup>, 古川信夫<sup>B,C</sup>, 永長直人<sup>A,D</sup>

Theory of Electromagnon in the Multiferroic Mn Perovskites

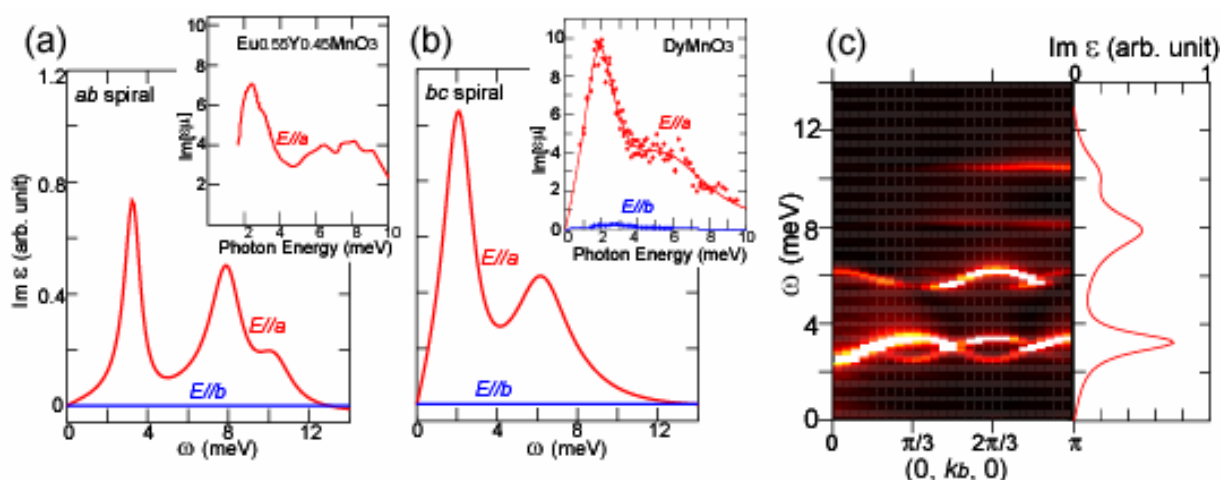
Univ of Tokyo<sup>A</sup>, ERATO-MF<sup>B</sup>, AoyamaGakuin Univ<sup>C</sup>, RIKEN-CMRG<sup>D</sup>

Masahito Mochizuki<sup>A</sup>, Nobuo Furukawa<sup>B,C</sup>, Naoto Nagaosa<sup>A,D</sup>

近年、磁性強誘電体である Mn ペロフスカイト  $RMnO_3$  ( $R$ =希土類イオン)において、光の振動電場成分によるマグノン励起 (electromagnon)が興味を持たれ精力的に調べられている[1]。

我々はこの物質系の相図を再現する精密な微視的モデルにより、長年の謎である THz 周波数領域に特徴的な二つのピークを持つ electromagnon スペクトルの起源を調べた。電場とスピンのカップリングとして、初期に提唱されたような螺旋磁性に由来する ( $S \times S$ ) 起源の強誘電分極ではなく、tilting 歪みに由来する対称交換歪あるいは ( $S \cdot S$ ) 起源の局所分極を通じた相互作用を考えた[2]。

このモデルを時間発展方程式 (LLG 方程式) に組み込み、スピンや電気分極のダイナミクスを計算した。その結果、スペクトルや偏光選択則の再現に成功し、その機構を明らかにしたので報告する。特に、単純な Heisenberg 模型では高エネルギーピークしか説明できず長年の謎となっていた低エネルギー ( $\omega \sim 2-3$  meV) に現れる巨大な吸収ピークは、異方性や biquadratic 相互作用によって誘起・増強される螺旋磁性の高調波成分がマグノン分散の折り畳みを引き起こし、ゾーン端の状態と混成することで出現することを見出した。また、electromagnon 励起に関するスピン波分散の分枝を予言し、中性子散乱実験による検証の提案を行う。



図：(a),(b)理論スペクトルと実験との比較、(c)計算で得られたマグノン分散  
[1]最近のレビューとして、N. Kida et al., J. Opt. Soc. Am. B 26, A35 (2009).  
[2] S. Miyahara and N. Furukawa, arXiv:0811.4082.