

理工系

# 1 個の鉄原子で情報記録に成功！

～世界最小・ナノ分子磁気メモリ～

大学院融合科学研究科・特任准教授 山田 豊和



## 研究の背景

21世紀に入り我々の社会における情報の重要性は日毎に増している。情報端末は我々の身近に親しみやすい形で普及が進んでいる。やりとりされる情報量は、十年前まではメール等の文字が中心であったが、現在は画像・動画など桁違いに大きな情報量が日々やりとりされる。この情報量の爆発的な増加は、今後も世界的に加速していくと予測される。しかし、情報爆発社会を支えるためには莫大な電力が必要となる。また、現在の情報記録用の磁石にはレアメタルが必要不可欠である。このような希少金属は日本には全くない。

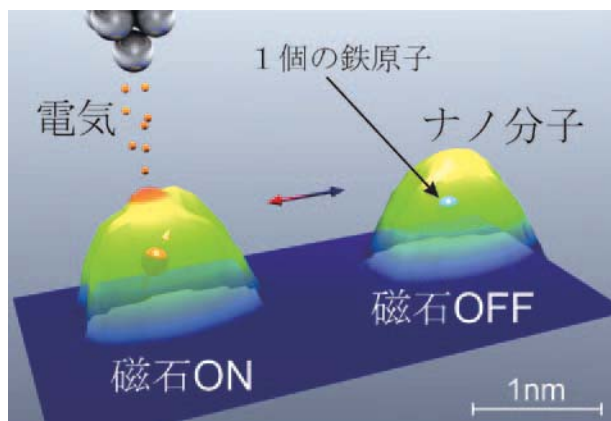
## 研究の成果

情報を記憶する素材として広く使われているのが磁石である。磁石のNS極の向きを2進数の「1」「0」信号として利用している。1個の磁石の大きさを小さくすることで、同じ手のひらサイズの端末であってもより多くの情報を記録できる。さらに、小さくすることで、必要となる材料コストの削減、記録に必要な電力の削減が実施できる。

物質を構成する最小単位は“原子”である。この世で最も小さい磁石は、1個の原子からなる磁石である。我々は、2009年、1個の原子からなる磁石の開発に成功したが、磁石が非常に不安定で実用化は無理であった。

しかし今回、一個の原子からなる磁石であっても、原子の周りを有機物でおおい、1ナノメートル（十億分の1メートル）の大きさの1個のナノ分子とすることで安定になることが分かった。これにより、1原子磁石を利用した超高密度・情報記録メモリ実用への道が切り開かれた。

さらに、このナノ分子中の1原子磁石に電気をながすことで、磁石の強さを変えることに成功した（図参照）。磁石の強い状態をON、磁石の弱い状態をOFFとすれば、まさに1原子磁石・情報記録メモリとなる。



## 今後の展望

新たなナノ分子・磁気デバイス実現への道が切り開かれた。資源・環境保全、コストダウンなどの問題を解決し、さらに情報社会の発展を持続していくための一つの可能性を示すことができた。

### 【支援を受けた科研費】

平成23～24年度 若手研究（A）「単一磁性金属ナノクラスター表面での新規磁気電気結合の解明と制御」  
平成22年度 研究活動スタート支援「スピン偏極STM探針接触法による単一フタロシアニン分子を介するスピン伝導測定」

### 【備考欄】

Nature Communications, 3, 938 (2012); Nature Nanotechnology, 6, 185 (2011).

平成24年3月 第6回 日本物理学会 若手奨励賞