



二次元格子物質の創製と電子構造に関する研究

柚原淳司¹、志満津宏樹¹、賀邦傑¹、荻窪剛¹、仲武昌史²、Guy Le Lay³

¹名古屋大学工学研究科、²あいちシンクロトン光センター、

³エクス-マルセイユ大学 (フランス)

キーワード：ポストグラフェン、ゲルマネン

1. 背景と研究目的

グラフェンが発見されて以来、優れた電荷輸送特性や特異な電子構造を有する2次元超薄膜への関心が高まっている。炭素元素を13族から15族の元素で置き換えた単原子層膜は大変注目されており[1]、特異な電子的特性を持つと予測されている(図1)。そのため、ポストグラフェン物質を簡単に大面積作製する技術が望まれている。最近、ゲルマニウム基板上のAg薄膜を加熱するだけで、簡単にゲルマネンが作製できることがわかってきた[2,3]。本研究の目的は、Ag(111)薄膜表面上におけるゲルマネンの偏析創製メカニズムを明らかにすることである。

2. 実験内容

今回、ゲルマニウム結晶上の銀薄膜試料を様々な温度で真空加熱し、ゲルマニウムの偏析条件とゲルマネンの創製条件を調べた。

3. 結果および考察

放射光を用いた光電子分光スペクトルの試料作製温度依存性により、Ge原子がAg薄膜に溶解する温度は、約500°Cであることがわかった。短時間の加熱ではGe原子は飽和溶解量に達せず、その後、試料を冷却すると、1原子層程度表面に偏析し、ゲルマネンを形成することが判明した。溶解偏析モデルを図2に示す。以上より、Ge(111)ウエハのゲルマニウム原子がAg(111)薄膜表面上に偏析し、ゲルマニウム単原子シート：ゲルマネンを形成することを世界で初めて明らかにした。

13	14	15
5 B	6 C	7 N
13 Al	14 Si	15 P
31 Ga	32 Ge	33 As
49 In	50 Sn	51 Sb
81 Tl	82 Pb	83 Bi

図1 単原子層シートが創製された元素

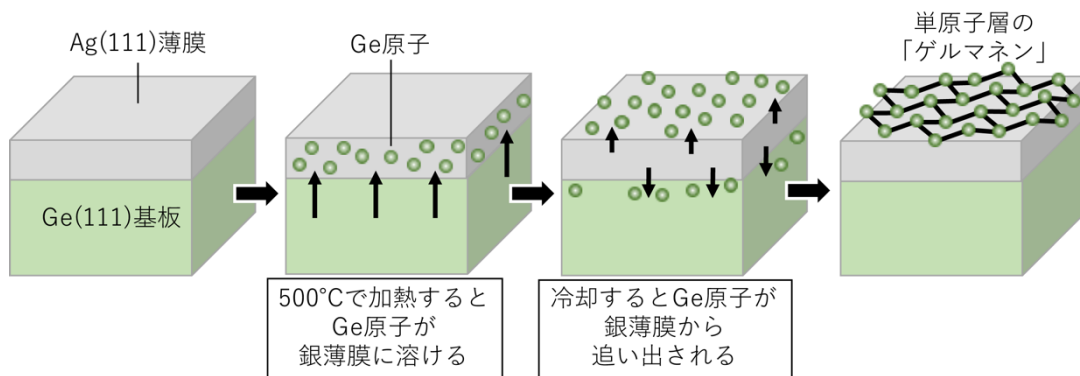


図2 Ge(111)基板上のAg(111)薄膜表面上へのゲルマネン生成メカニズム

4. 参考文献

1. J. Yuhara *et al.*, *2D Mater.* **5** (2018) 025002
2. J. Yuhara *et al.*, *ACS Nano* **12** (2018) 11632
3. 中日新聞掲載 2018.10.31、日刊工業新聞 掲載 2018.11.19