

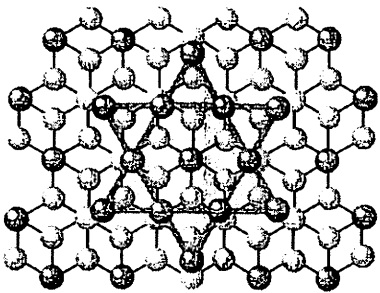
### 東北大、東工大、埼玉大の研究グループ

# 正八面体構造のセレン化ニオブ原子層薄膜作製成功

東北大学原子材料科学高等研究機構の宮原啓明助教、高橋隆毅教授、同大学院理学研究科の佐藤幸由准教授、東京工業大学物理工学研究所の一杉太郎教授、埼玉大学大学院理工学研究科の上野啓司准教授らの研究グループは、これまで知られていない正八面体構造を持つセレン化ニオブ(NbSe<sub>2</sub>)原子層薄膜の作製に成功した。

研究の過程について宮原助教は「遷移金属ダイカルコゲナイドは、結晶構造に依存して様々な物性を示します。その中の一つであるNbSe<sub>2</sub>は、主に三角リズム型の結晶構造を持つ多層のNbSe<sub>2</sub>に関して研究が行われてきました。その一方の正八面体構造を持つNbSe<sub>2</sub>の報告例はなく、特に原子層の正八面体構造についての報告例はありませんでした。また、正八面体構造を持つ原子層NbSe<sub>2</sub>が実現し、その手法が遷移金属ダイカルコゲナイドにも適用可能であれば、新規物性開拓ができる」と期待したからです」といいます。

研究グループは、分子線エビタキシー法を用いて、グラフェン薄膜上に原子層レベルで精密に制御された高品質な単原子層NbSe<sub>2</sub>を作製した。その原子層を角度分解光電子分光を用いて調べたところ、理論計算から予測されていたような金属的性質を全く持たず、原子間力の強い相互作用によってバンドギャップが形成されたバンド絶縁体(電子間の斥力相互作用によって、電子が原子の周りに局在して絶縁体になった



NbSe<sub>2</sub>: 原子層で形成される「ダビデの星」の模式図。複数のNb原子が、特定のNb原子を中心に歪み整列することで形成される

もとのNbSe<sub>2</sub>とが分かっている。NbSe<sub>2</sub>においては、この正八面体複数のNb原子が集まって

できている。ダビデ星構造は、モット絶縁体にキャリアを注入することによって、遷移金属原子層薄膜が形成されていることも明らかとなった。宮原助教は「今後、例えば、モット絶縁体にキャリアを注入することによって原子層高温超伝導などの物性制御を行っていきたく考えています」としている。