

カーボン膜の構造評価

構造特定・結晶性・sp³性の評価

測定法 : Raman
 製品分野 : 電子部品・製造装置・部品
 分析目的 : 構造評価

概要

カーบอนを構成元素とする物質にはダイヤモンド、グラファイト、カーボンナノチューブ、グラフェンなどの結晶構造を持つものとダイヤモンドライクカーボン(DLC)のようにアモルファス構造のものがあります。ラマン分光法はこれらの物質の構造特定や結晶性、sp³性の評価などに有効です^{[1][2]}。

データ

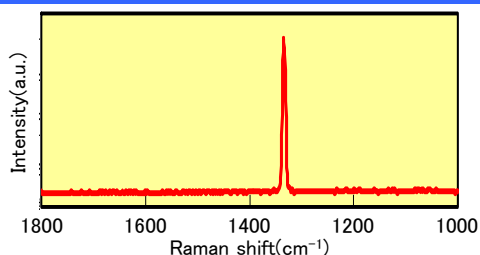


図1 ダイヤモンド

↑ダイヤモンドはsp³混成軌道を有する典型的な共有結晶で、格子振動バンドが1330cm⁻¹付近に観測されます。

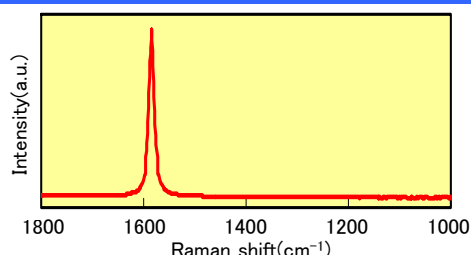


図2 HOPG(高配向性熱分解グラファイト)

↑グラファイトは、グラフェン(sp²混成軌道による六員環網状平面の炭素層)が積層したもので、格子振動バンドであるGバンドが1580cm⁻¹付近に観測されます。

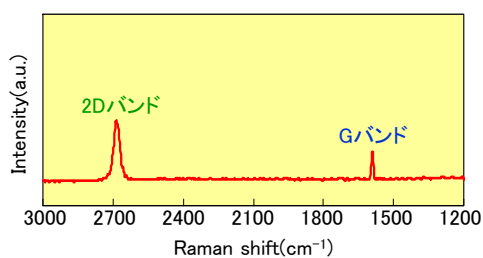


図3 グラフェン

↑グラフェンでは、層数によって、Gバンド(1580cm⁻¹付近)と2Dバンド(2800~2600cm⁻¹付近)の強度比が変化すると考えられています。2Dバンドの比率が高いほど、層数は少ないと考えられます^[3]。

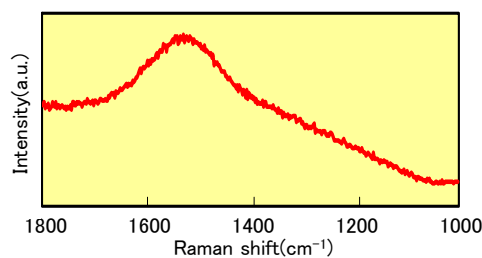


図4 DLC(例:プラズマCVD膜)

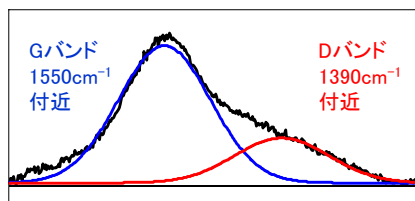


図5 DLCのD/G比算出方法の例

↑DLCはsp³構造を多く含むアモルファスカーボンで、DバンドとGバンドの強度比D/Gを算出しsp³性の目安とすることができます。Dバンドのピーク強度が弱いほどsp³比率が高いと考えられています^[4]。

<参考文献>

- [1] 中島信一,溝口幸司,ラマンによる半導体材料の評価,月刊 Semiconductor World 1988.8.
- [2] 大久保優晴,Jasco Report Vol.31,No.3,49(1989).
- [3] A.Gupta et al., Nano Letters Vol.6,No.12,2667(2006).
- [4] A.C.Ferrari et al., Phys.Rev.B Vol.61,No.20,14095(2000).

分析サービスで、あなたの研究開発を強力サポート！