

Title	アンモニアの触媒CVD過程におけるNH、NH ₂ ラジカルの役割
Author(s)	小原, 健太郎
Citation	
Issue Date	2002-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2891
Rights	
Description	Supervisor:梅本 宏信, 材料科学研究科, 修士

アンモニアの触媒 CVD 過程における NH、NH₂ ラジカルの役割

小原 健太郎 (梅本研究室)

[序] 触媒 CVD(Chemical Vapor Deposition)法は高性能半導体薄膜作製法として、近年注目されている。この方法では原料ガスを通電加熱した金属触媒体(タングステン)表面において接触分解させる。分解種は直接、または気相反応を経て基板上に薄膜として堆積する。これまでに我々は、種々の条件下で H₂ から生成する H 原子の絶対密度測定を行い、プラズマプロセスに比べて 1 桁から 2 桁高い H 原子密度を観測している。本研究では、半導体デバイスの表面保護膜等に用いられている窒化シリコン (SiN_x)膜製造の際に使われる NH₃ に着目し、分解によって生成する NH、NH₂ ラジカルの検出を試みた。

[実験] NH、NH₂ ラジカルの検出には、レーザー誘起蛍光(LIF)法を用いた。

NH ラジカルの検出には 334nm 付近にある第一励起状態(A³)と基底状態(X³₁)間の R ブランチ遷移を用いて測定した。また、NH₂ ラジカルの検出には 598nm 付近にある(0,9,0) (0,0,0)バンドを用いて測定した。光源にはいずれの場合も Nd:YAG レーザ励起の色素レーザーを用いた。

[結果と考察] 測定した NH ラジカルの LIF スペクトルを図 1 に示す。このスペクトルから回転温度を 500 ± 50K と求めた。絶対密度は同じ測定系で測定した Ar の Rayleigh 散乱強度と比較することで求めた。NH₃ 圧 20Pa、触媒体温度 2300K における NH ラジカル密度を 5 × 10¹¹ cm⁻³ と決定した。図 2 に NH₂ ラジカルの LIF スペクトルを示す。NH₂ ラジカルの絶対密度も同様に求め、NH₃ 圧 20Pa、触媒体温度 2300K において 3 × 10¹² cm⁻³ と決定した。この条件下では NH ラジカル密度は NH₂ ラジカル密度より 1 桁小さい。NH₂ 密度は NH₃ 圧に比例して増加するのに対して、NH 密度は 2 乗に比例して増加した。これは、NH₂ ラジカルが初期生成物であるのに対して、NH ラジカルが二次生成物であることを示唆する。NH₂ ラジカル密度の触媒体温度依存測定から生成の有効エンタルピーは H 原子生成の値とほぼ等しく 150kJ/mol と求められた。

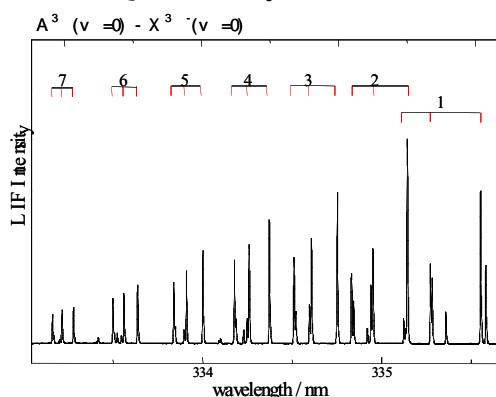
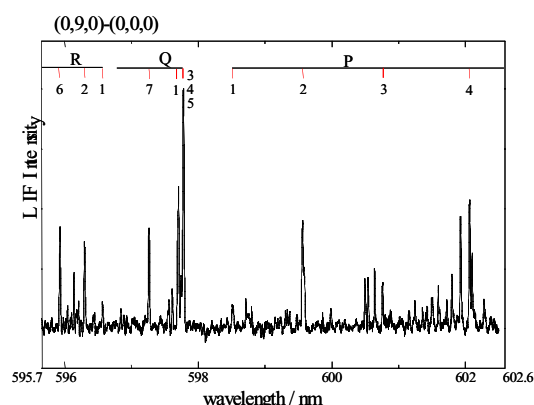


図 1 NH の LIF スペクトル

図 2 NH₂ の LIF スペクトル

KEYWORDS 触媒 CVD 法、レーザー誘起蛍光(LIF)法、NH、NH₂