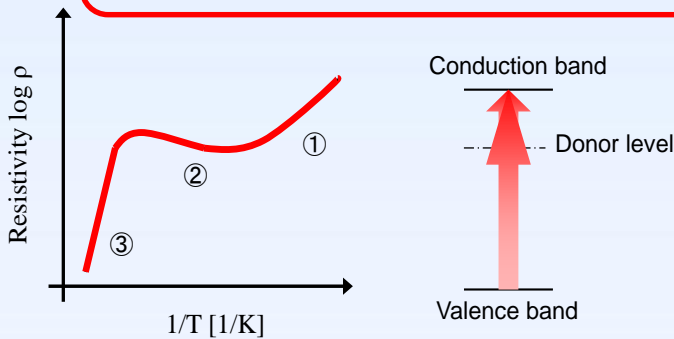


## (4) ハイパワー型半導体の創製

新しい物質の発見は科学技術を驚異的に発展させてきました。人類は道具として最初に石を利用し、次に鉄を発見しました。これにより人類は高度な技術を手に入れました。さらにシリコンが電気素子(半導体)に利用できることがわかったため、情報通信技術が変革し豊かな生活環境を手に入れました。次に科学技術を驚異的に発展させ得る物質が炭素材料(例:ダイヤモンド)と言われています。本研究室では、ダイヤモンドを人工合成することで半導体を作製し、最終的に高電圧を要する電車やハイパワー電気機器内の半導体に利用する夢を持っています。

高純粋ダイヤモンドの作成法をさらに進展させて、リンや窒素などの4価元素を添加してn型半導体化します。

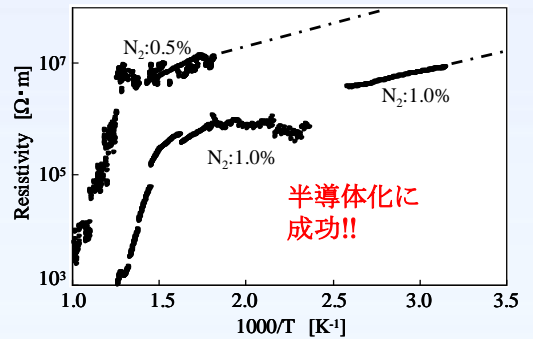


- ① A small number of electrons are excited from the donor level to the conduction band at low temperatures → the impurity range
- ② All electrons trapped in the donor level are excited from the donor level to the conduction band at medium temperatures → the exhaustion range
- ③ A large number of electrons are excited from the valence to the conduction band at high temperatures → the intrinsic range



1 [mm]  $F_{N_2}=0.5\%$  1 [mm]  $F_{N_2}=1.0\%$   
本研究室で人工合成したダイヤモンド膜

ドーピング



### 【 成果発表(最近の著書:奥村) 】

- (1) Synthesis of n-type semiconducting diamond films in acetylene flame with nitrogen doping, **Proceedings of the Combustion Institute** (High Impact Factor Journal, 2017), Vol.36, Issue 3, pp.4409–4417.
- (2) Electrical Characteristic of Diamond Film Synthesized by Combustion Flame, **Combustion and Flame** (2010), Vol.157, Issue 6, pp.1052-1059.
- (3) Effect of Synthesis Condition on Electrical Characteristic of Diamond Film Produced by  $C_2H_2/O_2$  Combustion flame, **Journal of Thermal Science and Engineering** (2009), Vol.4, No.1, pp. 178-189.
- (4) 燃焼合成ダイヤモンド膜の電気特性 – 電気抵抗率に及ぼす合成条件(基板表面温度、当量比)の影響 – , **日本機械学会論文集** (2008), 74巻, 738号, pp.461-468.
- (5) Combustion synthesis of high quality diamond film suitable for application in electronic devices, **Proceedings of the Combustion Institute**, Vol.3, Issue 2, (High Impact Factor Journal, 2007), pp.1831-1838..
- (6) 高電圧パルス付加還元炎によるダイヤモンドの微結晶化制御と平滑膜の合成、**日本機械学会論文集** (2001), 67巻, 661号, pp.2333-2339. など他多数.

