

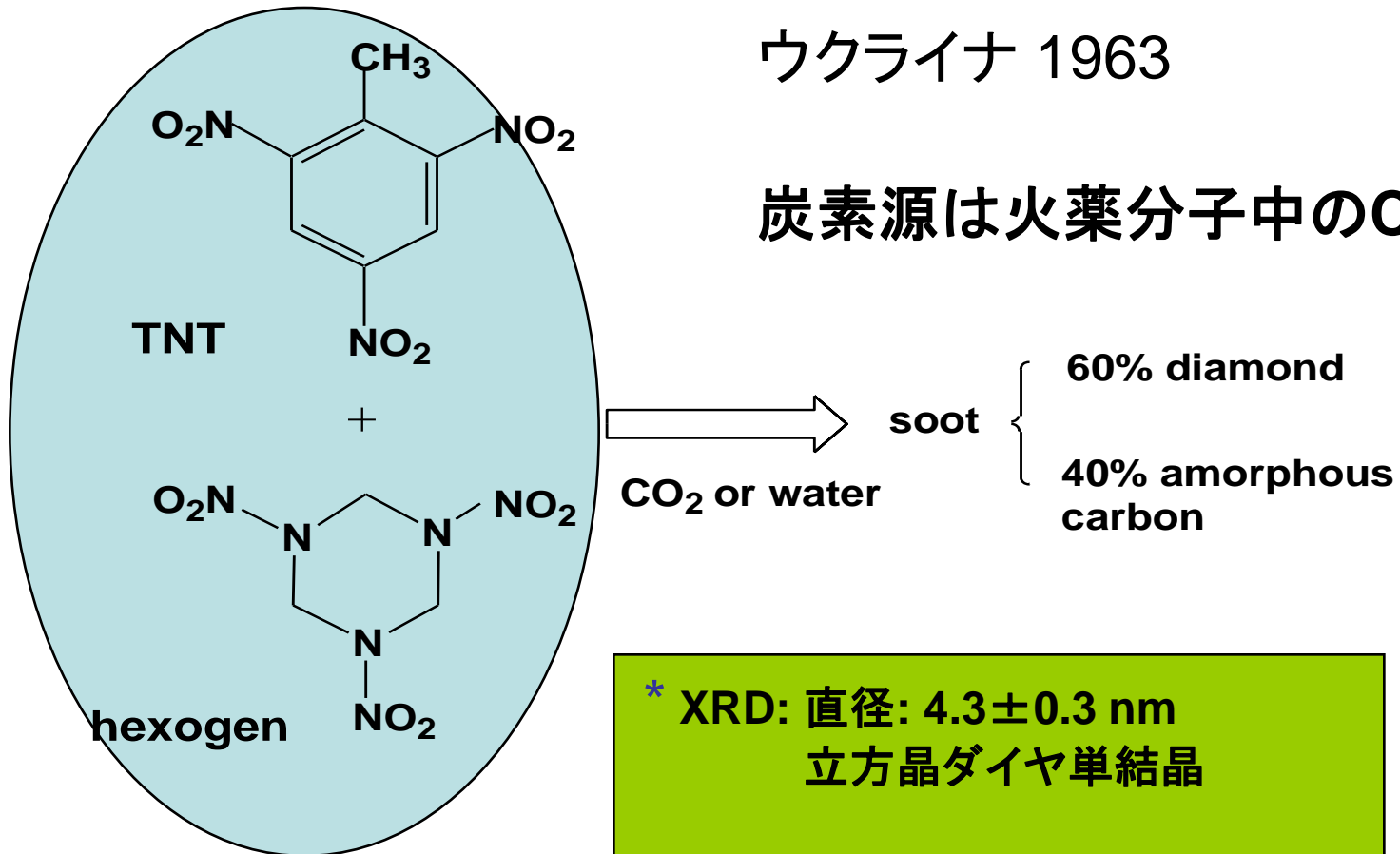
# 火薬からダイヤモンド

ナノ炭素研究所

# 爆発法ナノダイヤモンドの発見

Danilenko, Titov, Volkov,  
ウクライナ 1963

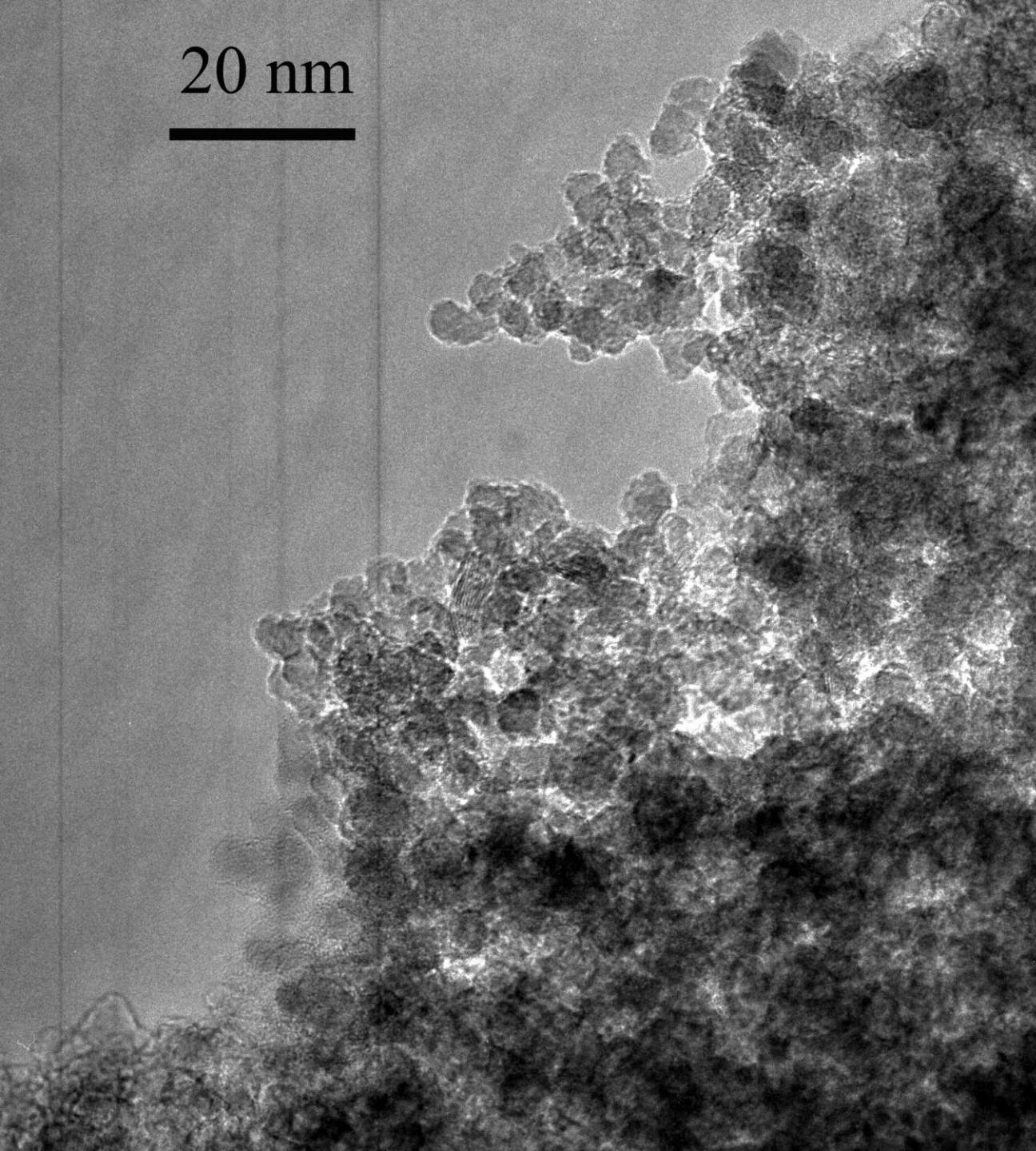
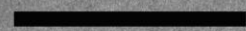
炭素源は火薬分子中のC



\* XRD: 直径:  $4.3 \pm 0.3$  nm  
立方晶ダイヤモンド単結晶

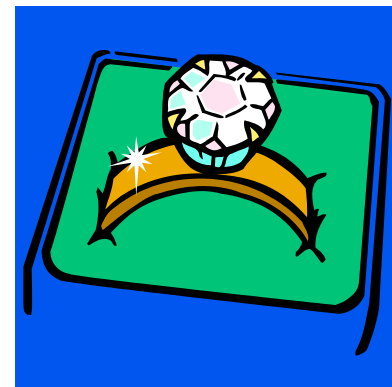
ナノテクノロジー用の最良素材!?

20 nm

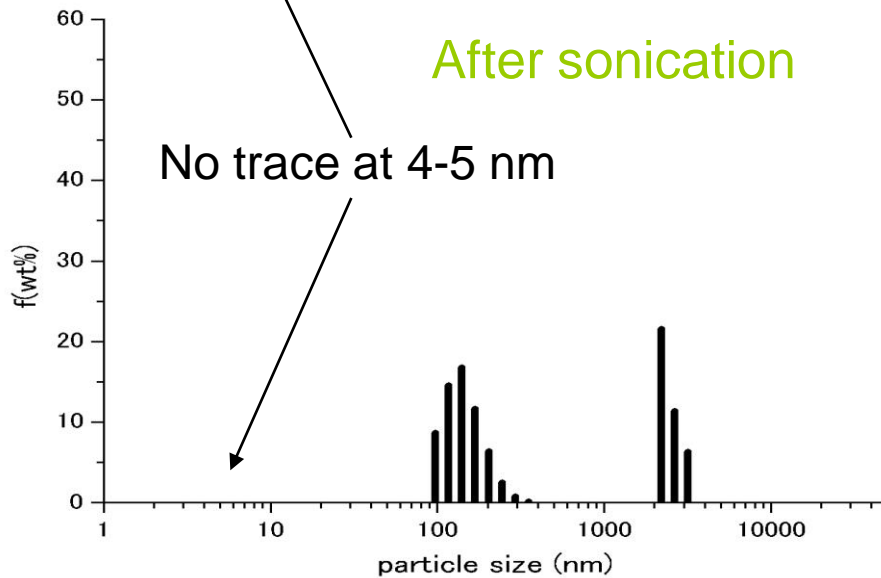
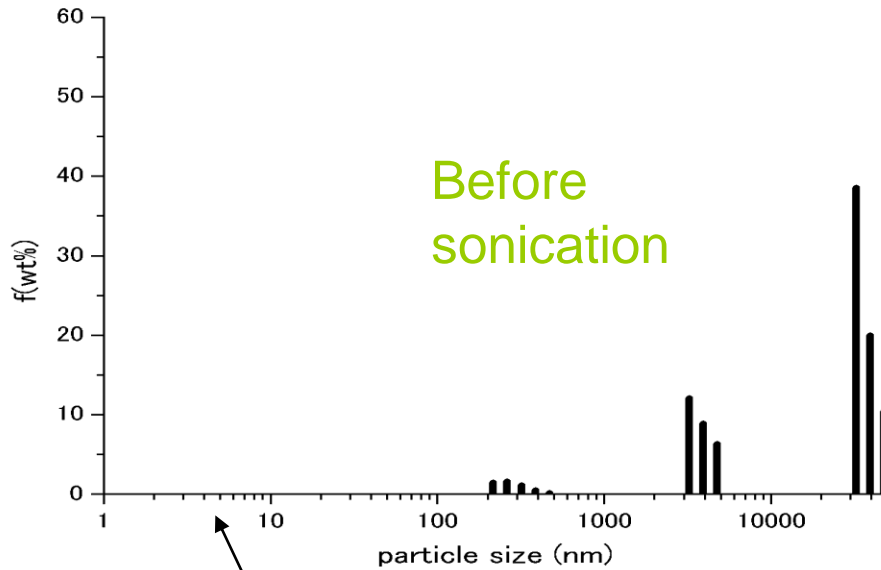


未解砕爆発法ナ  
ノダイヤモンドの  
TEM写真

孤立粒子に  
見えるが、実  
は凝膠体

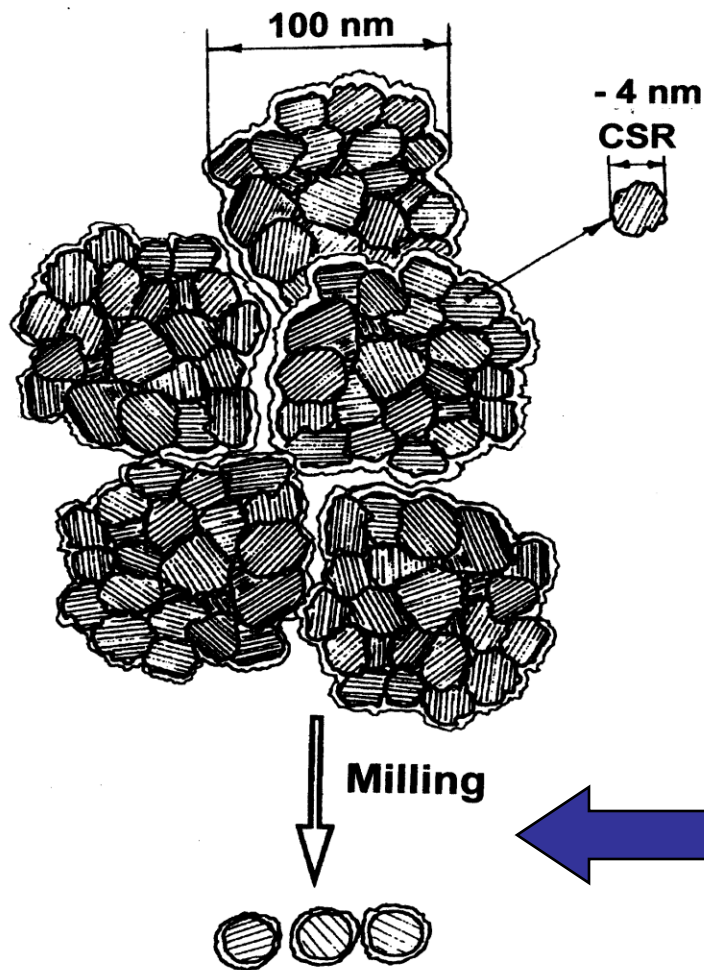


# 凝集の認識



Particle-size distribution of DN by dynamic light scattering (DLS) measurements 動的光散乱法によるNDの粒度分布

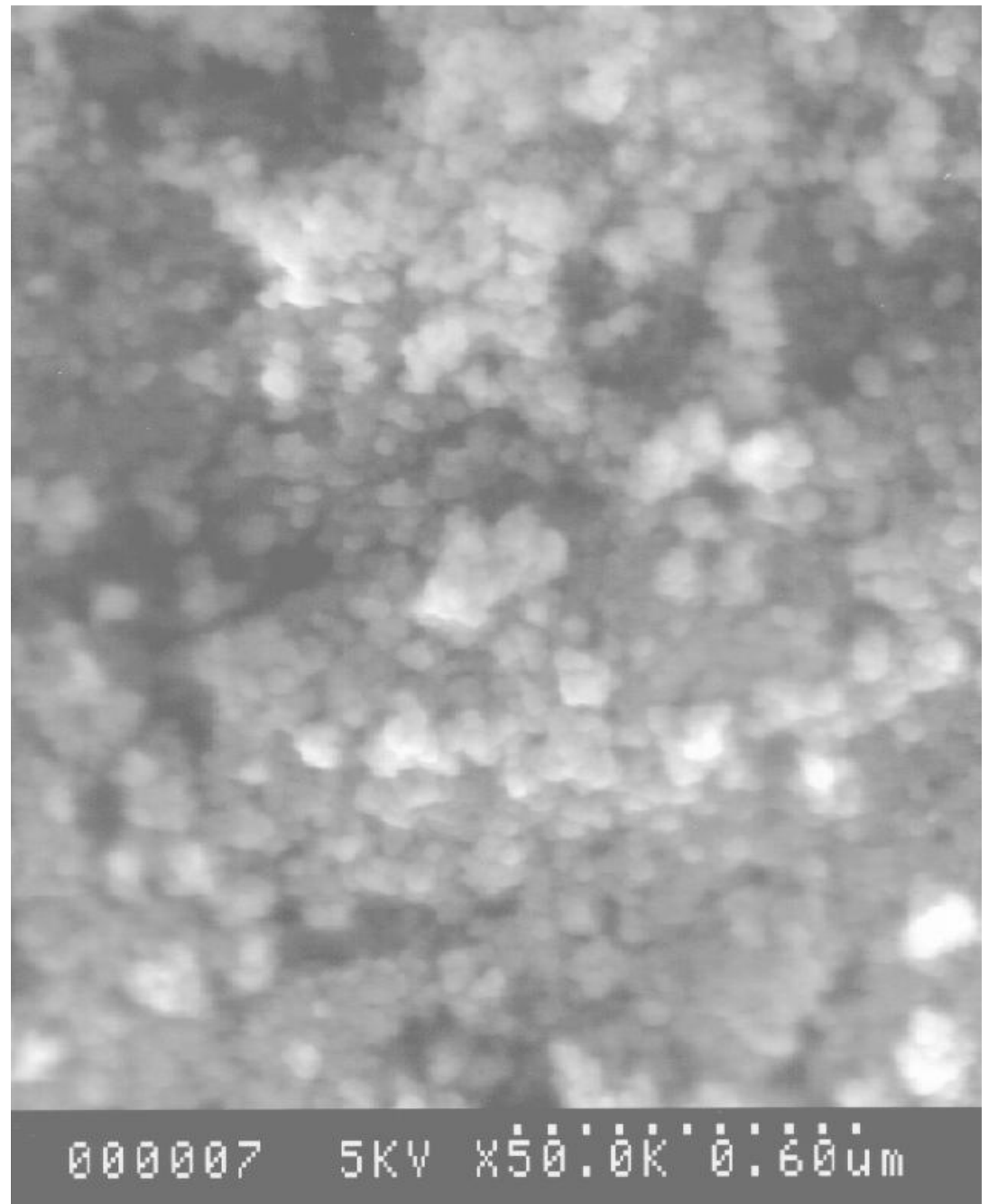
# 従来の最小粒子(100-200nm)は強固な凝膠体



干渉性散乱領域の大きさは4 nm  
であるが、これら一次粒子は互い  
に化学結合を伴って凝集(凝膠)

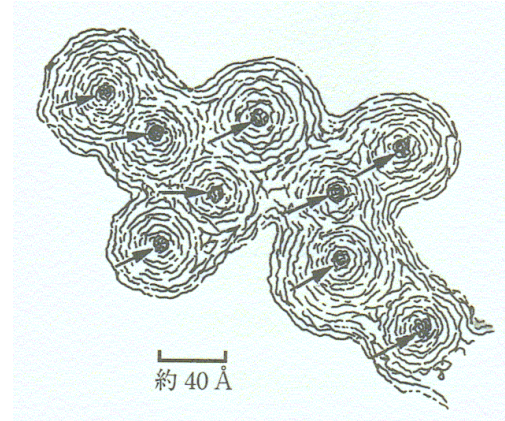
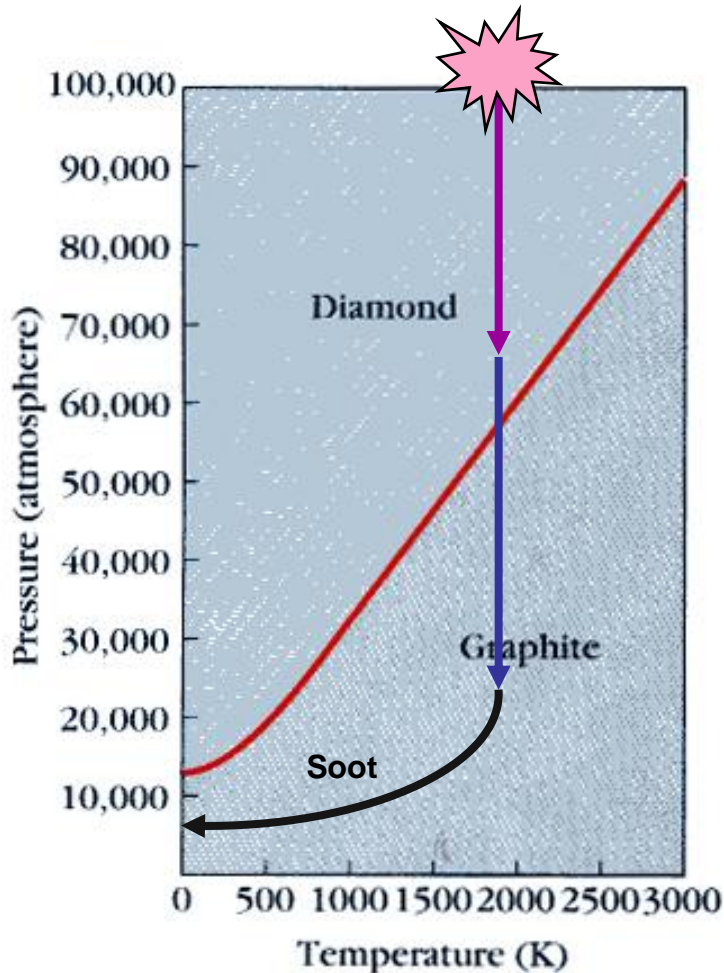
凝膠体を破壊するにはビーズ  
ミリングが有効(2002)

# 凝膠体のSEM像

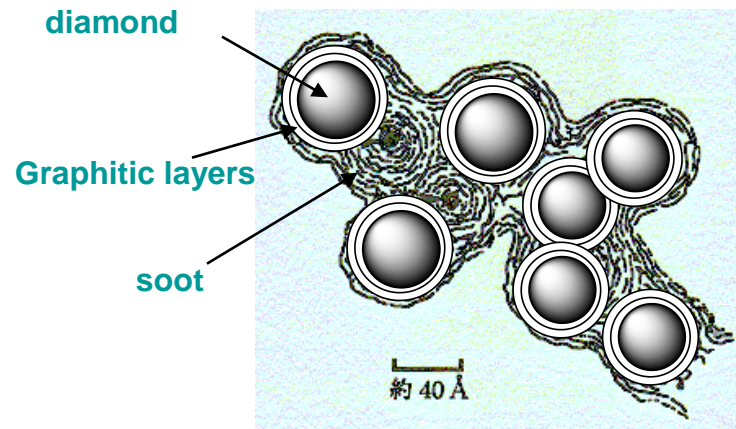


# 何故凝膠体を生じるか？

仮説：ダイヤモンドが核となって、その上に黒鉛、煤が成長し、複合構造を形成する。

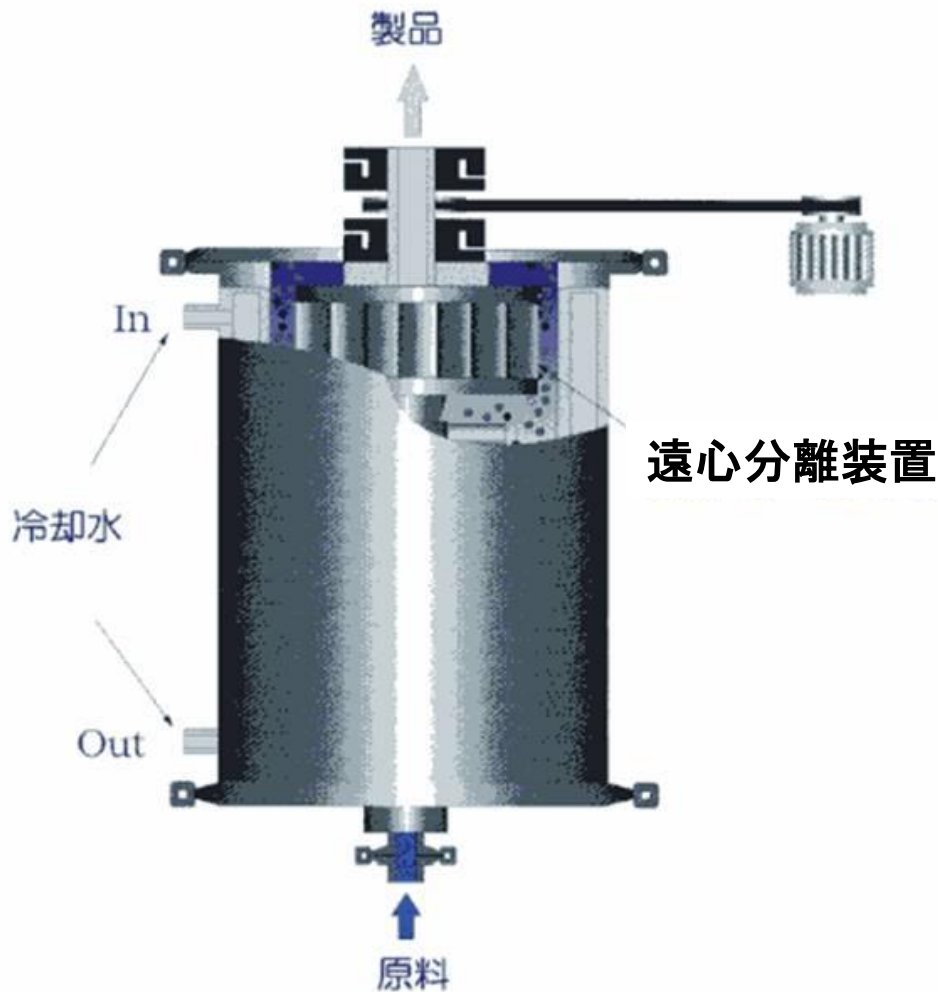


通常の煤 (カーボンブラック)



凝膠体構造モデル

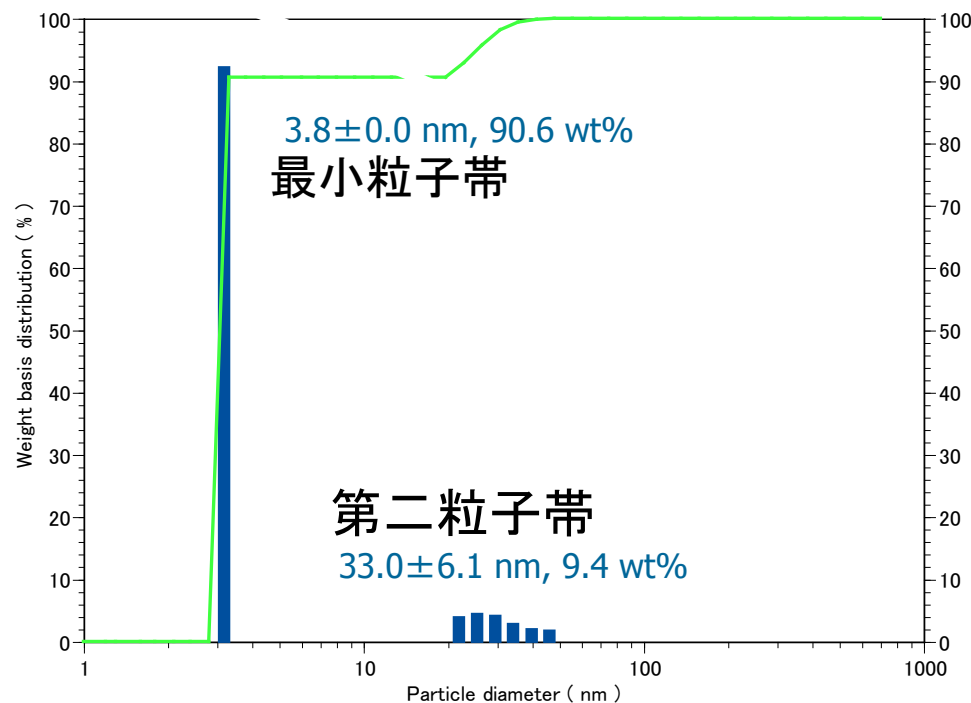
# ・ビーズミリング法による凝膠体の解砕



- (1) 高比重セラミックビーズをミル室容積の70-80%まで充填
- (2) ミル室に被粉碎物のスラリーを循環
- (3) 高速回転 (~4000 rpm).
- (4) メカニカルシール
- (5) 出口で遠心分離によりビーズを戻し、粉碎物スラリーを排出

マイクロビーズ: 30, 50  $\mu\text{m}$   $\text{ZrO}_2$   
湿式媒体: 水  
スラリー濃度: 10%

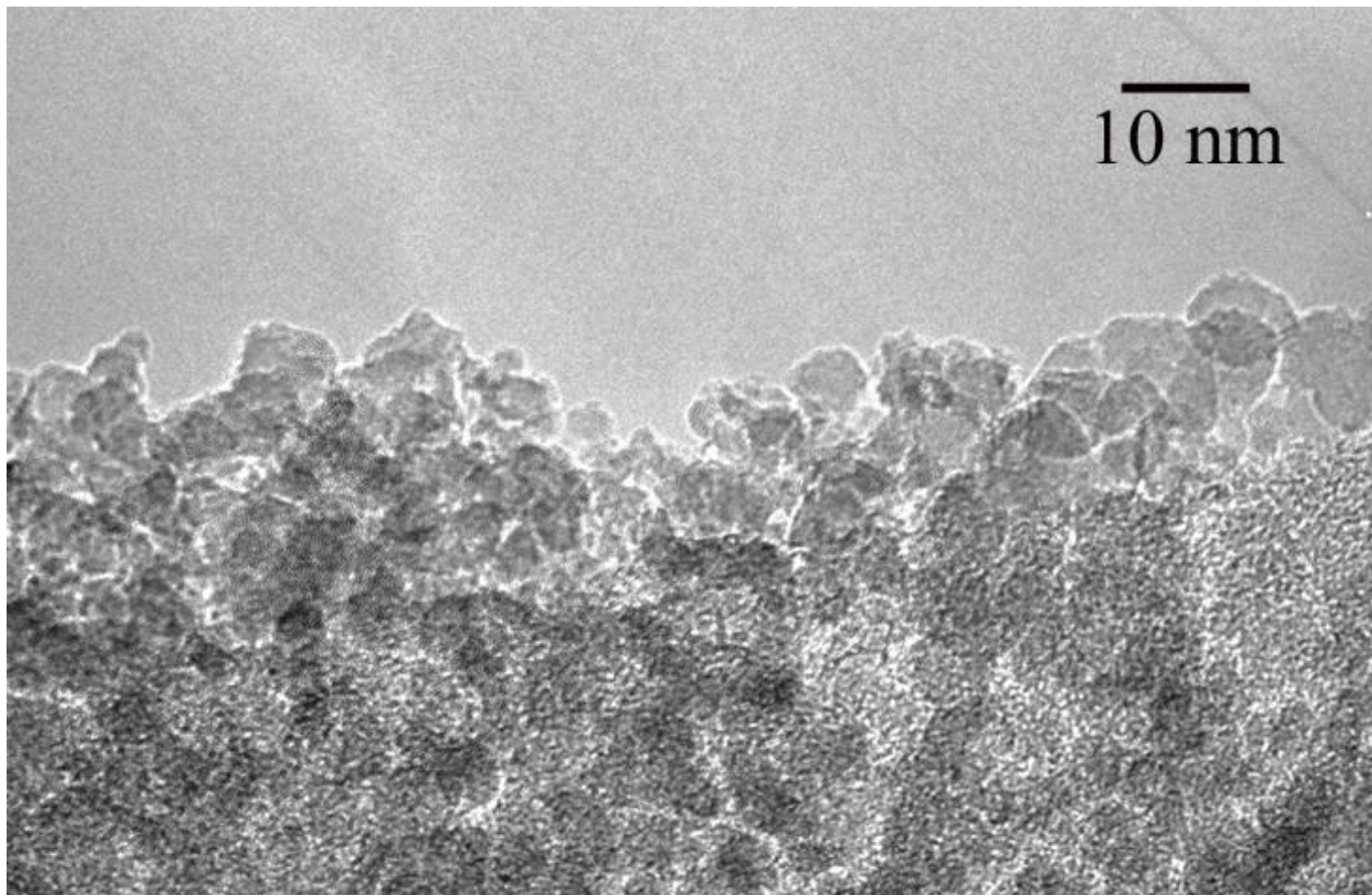
# 凝膠体解砕の結果は劇的！



初めて一桁ナノダイヤモンドの分散が得られた



一次粒子は肉眼で見えないが、チンダル現象を示す



## 解膠後のナノダイヤモンド粒子

乾燥中に再凝集。しかし比較的弱い物理凝集なので、容易に再分散可能