

ダイヤモンドにささげた3年間 By Pt

その成果は、年をふむごとに実り、そして今、ここにダイヤモンドの新しい合成法が完成したのである。

その方法とは、「アーク放電合成法」と（命名した）言う方法である。

しかし、アーク放電とはそもそも何なのか？それを知らない方も多いだろう。なのでまず、簡単に説明しておく。

アーク放電とは、気体の持続放電の一種である。持続放電とは、放電状態を持続することである。つまり長時間、静電気を起こしつづけるようなものだ。両電極に炭素などを用いて、非常に高圧の電流を流すと、絶縁体である空気を電子が移動するようになる。空気中に電子が多く伝わることにより、もの凄く高温の状態を作れるのである。

だが、そのアーク放電が何に役に立つのか？

ダイヤモンドの合成には、「高温」・「高圧」が必須であるのだ。アーク放電の高温で、この「高温」の方を克服しようと言うものである。

ダイヤモンドの合成に必要な環境は、「圧力 33GPa・温度 1800K」だ。

アーク放電で、炭素の温度を 4000K 程度まで上げられるので、温度の条件をまず満たしている。そして、アーク放電は、電極に炭素を用いることで、熱源としての炭素のほか、合成媒質としての炭素の役割も果たす。つまり、アーク放電を起こし、圧力 33GPa を達成すれば、どんどんダイヤモンドが出来あがるのである。

これが、アーク放電合成法の大まかな説明だ。

以下に、炭素の同素体や合成過程を示しておく。

<炭素の同素体>

炭素の同素体は、数種類ある。

皆さんご存知の鉛筆、これは、炭素同素体の一つ「グラファイト」という物資を粘土と一緒に固めたものだ。

図のような構造をしている。

次に、今回のメインテーマ、「ダイヤモンド」である。皆さんご存知の様に、ダイヤモンドは地球で一番固い物質だ。（最近、この物質を陵駕する物質が開発されたとか）

図のように、グラファイトに入り込んでいる構造のためグラファイトと比べ物にならないほど、硬い。

次にフラーレンである。この物質は、1992年、バックミンスター・フラーという人によって合成された、炭素の第3の同素体だ。

非常に安定している物質で、宇宙創生の頃から存在しているらしく、物質の年代測定に使われたりしている。

フラーレンには、いくつかの構造がある。

C60 と言われる、サッカーボールの構造を押ししたフラーレン、その他に、ラグビーボール型のフラーレン、C120 なんていうのもある。その線対称の構造は美しい。デンドリマーという最高に対称な物質がるが、それに負けず劣らずだ。

最後にナノチューブだ。ナノチューブは、名前のおりカーボンがナノメートル単位できれいに配置されている。いろいろな構造をとり、不純物が少ないため、非常に頑丈である。また、チューブと言う構造上、中にいろいろな物質を含めることができる (図参照)

<ダイヤモンドの合成過程>

<アーク放電合成法の概要>

☆ちょっと、「プロジェクトX」な雰囲気なので、いつもの僕に戻りましょう。

<ダイヤモンドの性質をご紹介。>

①：天然ダイヤモンド

ダイヤモンドは、地球がはるか昔、マグマオーシャンだった頃、火山の噴火による莫大なエネルギーと圧力で合成されたダイヤモンドが、噴火口から噴出されたことで地表に現れました。今の地球では、マグマオーシャンなんてありませんから、絶対に天然のダイヤモンドは作られません。天然ダイヤモンドが取れなくなったら、人工で作るしかありません。

②：溶けないダイヤ

また、ダイヤモンドは大きな問題を含んでいます。それは、

「溶けない」

ということです。

溶けないと言うことは、いらなくなったダイヤモンドを溶かして再利用する、といったことが出来ないことを意味します。

例えば、プラチナだったら、再利用のために溶かして大きな単体にすることが出来ます。

しかし、ダイヤモンドはガラスなど、石英系の鉱物でなく、所詮、炭素の集まりですから、やはり酸化されてしまうんですね。ダイヤモンドには400℃くらいで表面の酸化、800℃くらいで発火し始める性質があります。

「自然発火」という現象です。

そのため、大きなダイヤモンドを作って、皆さんがご存知のように、硬いガラス代わりのものを作るとしたら（ダイヤモンド製の窓など、合成ですね～）、それに見合った合成法が必要とされるのです。

③：ダイヤより硬い物質

ダイヤモンドよりも硬い物質の発見もあるようです。

よく、「ダイヤより硬いスーパーマグネシウム製」などといった漫画の表現を聞きますが、これが実現されていると聞くと、驚きですね。

それは、「フレライトチップ」と呼ばれるものです。

フラーレンから合成されたこの物質は、真っ黒い物質で、ダイヤモンドを引っかくと、ナノスキャンした表面が、まるでプラスチックが変形したようになっているらしいです。

④：カラットって？

宝石の大きさとして使われている「カラット」と言うものは、ダイヤモンド約0.2グラムのことで、比重が1.5ぐらいのダイヤモンドは、0.2グラムで0.3立方センチメートルぐらいになります。

(暗算なので、間違っていたら御免なさい！！)

そろそろ、放映時間がなくなってきましたので、これくらいで僕の記事は終わらせてもらいます。皆さん、

いままでありがとう！！

そしてまたひょっこり逢いましょう。