

陰極に金属を用いた水中アーク放電による CNT の多量生成方法

Mass production of carbon nanotubes by an underwater arc discharge method using metal as a cathode

東理大工 [○]金勇一, 奥田瑛介、高橋卓也、西川英一

Tokyo University of Science Department of Electrical Engineering

E-mail: kim@rs.tus.ac.jp

本研究では、陰極に金属を用いた水中アーク放電法によって CNT を多量生成することを目的とし、金属の種類を変えることで生成量と生成物にどのような違いがでるのかということに観点を置いて、鉄、銅、マンガン、ニッケルの 4 種の金属によって水中アーク放電を行った。

CNT の生成量は、ニッケルが最も多量に CNT を生成することができ、これに銅、マンガン、鉄が続いた。ただし、鉄はほとんど CNT の生成ができていなかった。陰極にニッケルを用いた場合の CNT は、その形状が直線的であり 10μm の長さのものも見られた。さらには、蒸発した金属もほぼ見られなかった。

アーク放電法では、金属触媒として、高いグラファイト化触媒能を持つ鉄族金属がよく用いられており、本実験でも、ニッケルを陰極に用いた場合に、CNT を最も多量に生成することができた。これは鉄やコバルトといった他の鉄族金属と比較すると、ニッケルは結晶方向に合わせて特定の方向にグラファイトが成長し、CNT になりやすいという性質を持っているためである。

また、アーク放電法では放電の持続や温度が重要であるが、導電率の高いニッケルは、放電の持続も長く、高温を保ったまま CNT を生成することが可能だったためと考えられる。

表1. 金属の違いによる (a) CNT 生成量および (b) 放電特性の比較

Sample No.		1	2	3	4
Cathode		Ni	Cu	Cu-Mn-Ni	Fe
a)CNT	Amount	◎	○	△	×
	Shape	◎	◎	△	×
	Length	◎	○	△	×
(b)Electric-discharge	Intensity	◎	○	△	×
	Sustainability	◎	○	△	×