

「ナノ」の意味をかたんに解説

概説

ナノ(nano)という用語が世の中を飛び交っていますが、これはもともと単位の用語で「10 億分の1」という意味にすぎません。だからm、秒、ℓ、gとかの単位にナノを付けるとその 10 億分の1を指すこととなりますがなぜかmのあとにナノを付けた長さの単位だけが脚光を浴びていますね。1 ナノメートル通称「1ナノ」はしたがって単に10億分の 1 メートルという意味です。ここでは具体的な例をあげてその意味をご説明します。

例1

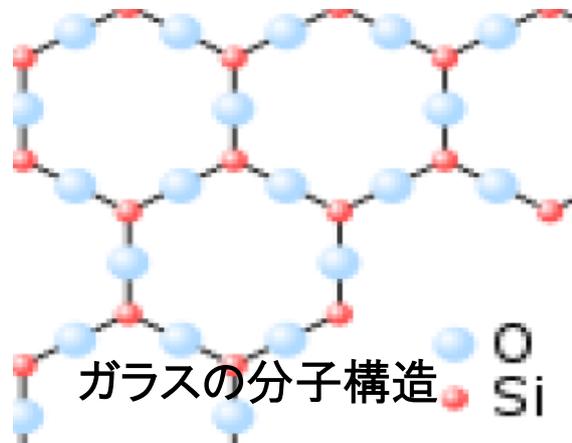
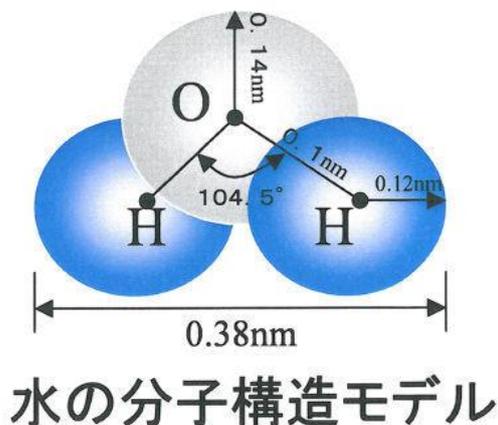
サランラップの厚みは約 10ミクロンで、これは 10 万分の1メートルですが、ナノに換算しますと 1 万ナノメートルになります。ナノという単位がいかに小さいかがよくわかる例ですね。



例2

あまりに小さな単位なので日常的には使いませんが小さな物質や分子を扱う分野ではちょうどいい単位ですのでよく使われます。

たとえば水の分子の大きさ・・・0.38 ナノメートルだとされています。



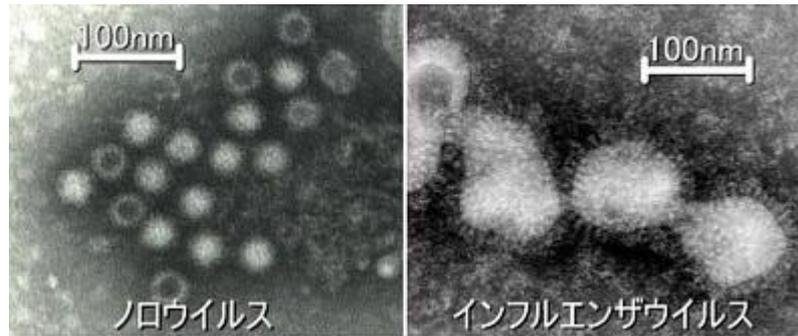
ガラスの網目の大きさは 0.32 ナノメートル(nm)くらいなので水分子はその網目より大きく、くぐることはできません。ですからごく薄い厚みのガラス瓶に水を保存しても1000年経とうが量が減ることがない証明になります。(史実がギリシアにあります)

例3

細菌やウィルスの世界でもナノメートル(nm)という単位はちょうどいい長さなのでよく使われます。細菌

Chemical Technology

は1000ナノメートル程度の大きさがありますがウィルスは100ナノメートル以下のごく小さい大きさであることがわかっています。ノロウィルスは20 ナノメートル前後のとても小さい大きさですが、その消毒にもっとも苦労しますの



で感染力と大きさには逆の相関が見えますね。

光触媒の大きさ

日本で3社しかない光触媒酸化チタンのメーカーであるテイカ社のカタログデータを引用します。粉体ではだいたい粒子径は20nm前後ですが、スラリーではより小さい6nmの粒子径が特筆すべきですが、これは1次粒子という状態で、放置するとそれらが再結合して20倍ほど大きな2次粒子となります。したがって強制分散機を用いて念入りに分散させた粒子でも実用上

銘柄	TiO ₂ 結晶形	TiO ₂ (%)	TiO ₂ 結晶子径(nm)	pH	比表面積(m ² /g)	
AMT-100	アナターズ	93	6	中性	280	高い
AMT-600		98	30	弱酸性	52	高
TITANEX JA-1		99	180	中性	9	
TKP-101		83	6	弱酸性	300	アンモ-
TKP-102		96	15	弱酸性	110	アルデ

ゾル

銘柄	TiO ₂ 結晶形	TiO ₂ (%)	TiO ₂ 結晶子径(nm)	pH	媒体
TKS-201	アナターズ	33	6	酸性	水
TKS-202		33	6	酸性	水
TKS-203		20	6	中性	水

スラリー

銘柄	TiO ₂ 結晶形	TiO ₂ (%)	TiO ₂ 結晶子径(nm)	pH	比表面積(m ² /g)
TKD-701	アナターズ	17	6	-	IPA
TKD-702		16	6	-	IPA
TKD-801		17	6	中性	水
TKD-802		16	6	中性	水

は6nmが下限となることが物理学&工業生産上の常識となっております。

したがって光触媒酸化チタンが強制分散後も安定的に保たれる平均粒子径は現在でも6nmを下回ることはなく、「ナノ粒子」とは平均粒子径6nmを指しているということになります。尚、光触媒酸化チタンの生産自体は大規模装置が必要になりますので我が国ではこの3社以外で商業生産できるメーカーはありません。

粒子間結合カ

分子間力や万有引力等の粒の間に働く力には一定の法則式があります。rは粒の間の距離であり、M・mはその重さです。粒が小さくなればrが小さくなり結びつける力Fは大きくなるように思えますが、実は重さM・mも小さくなりますので元の木阿弥！「粒が小さくなれば結合力が大きくなる」という説は物理学の原則からも否定される完全な疑似科学(作り話)です。

