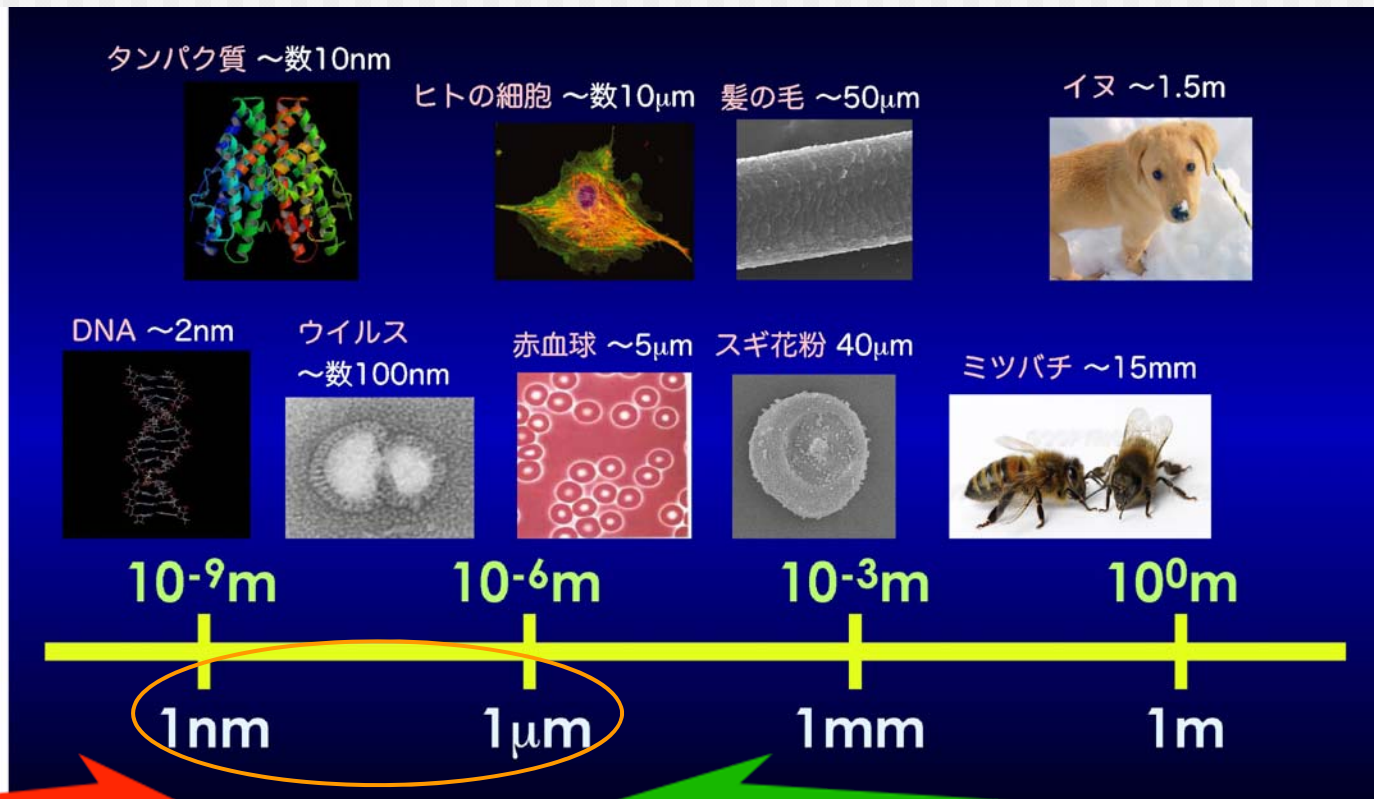


「ナノテクノロジーと先端医療」

村田 正治 特任准教授
九州大学医学研究院
先端医療医学講座

ナノの領域



'Bottom-up approach'

'Top-down approach'

様々な学問分野
の接点

- ・ 血管内での移動性が高い（毛細血管の直径 約 $10\mu\text{m}$ ）
- ・ 経気道、経皮、あるいは経口から体内へ導入可能
- ・ 固形癌組織への集積性（EPR効果）
- ・ 組織化の制御によって、構造や機能を自在に制御できる（生体適合性の向上、免疫系からの回避など）

Biomedical applications

- ・ drug delivery → 患部への薬物輸送
- ・ gene therapy → 患部への遺伝子薬剤の輸送
- ・ imaging → 疾患の画像診断（造影剤、蛍光プローブなど）
- ・ damaged cell repair → 再生医工学

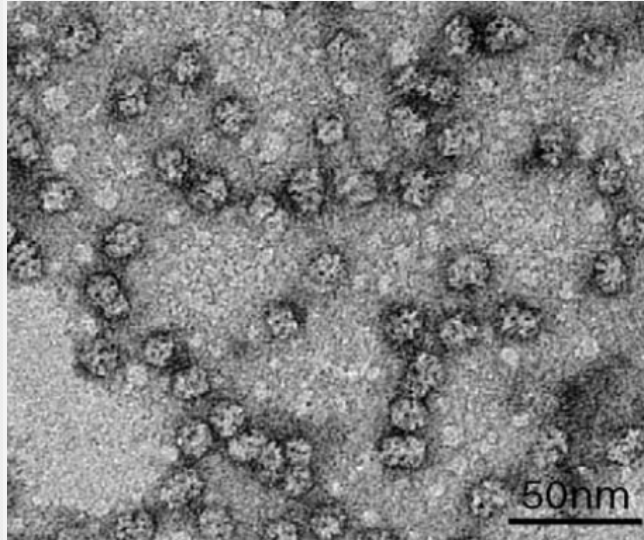
Viruses are naturally good at:

- *Packaging*
- *Targeting*
- *Delivery*
- *Self-assembly*
- *Self-replication*



ウイルスは天然のナノマシンである

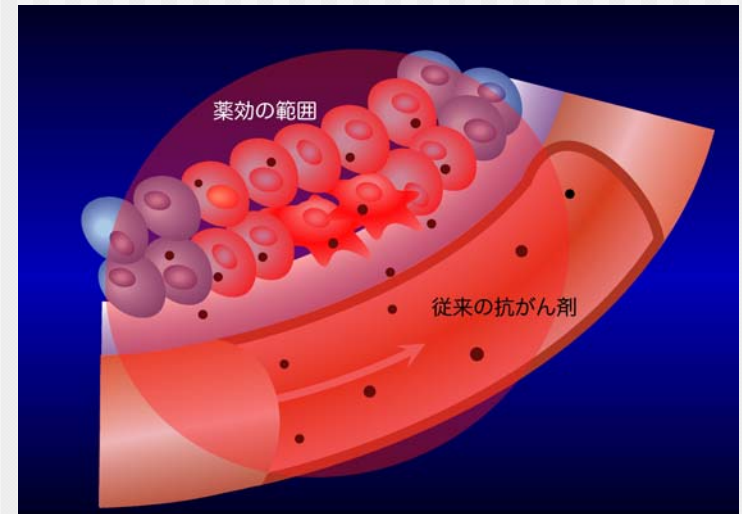
タンパク質ナノカプセル（人工ウイルス）



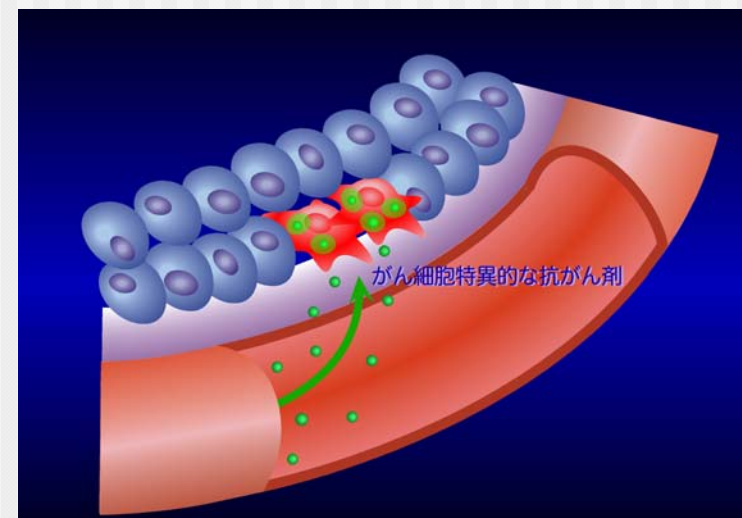
タンパク質ナノカプセルの電子顕微鏡写真（直径13nm）

- ・モノマーの自己組織による球状構造体
- ・熱的、化学的に極めて安定
- ・内部に空洞を有するカプセル（薬物、遺伝子を内包可能）
- ・病原性が無い
- ・臓器選択性が無い
- ・疾患特異性が無い
- ・細胞膜透過性が無い
- ・極めて安定で、自己崩壊しにくい

これまでの薬物



ナノカプセルを用いたドラッグデリバリーシステム

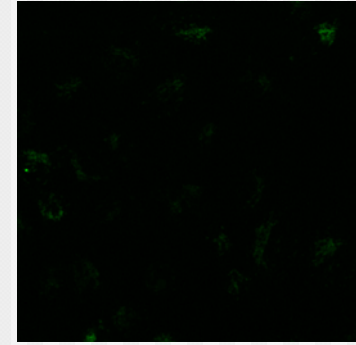
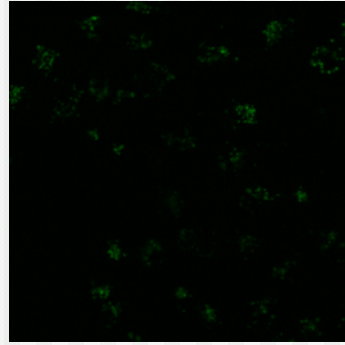


機能化ナノカプセルによる細胞膜透過性試験

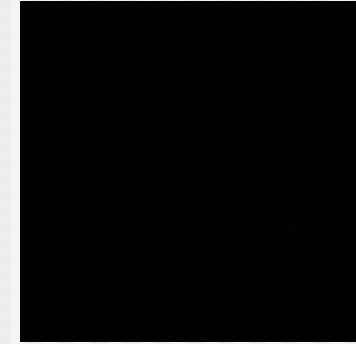
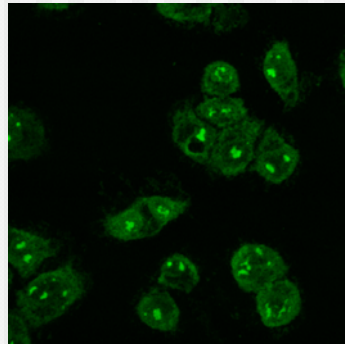
HepG2 (肝癌細胞)

Hela (子宮頸癌細胞)

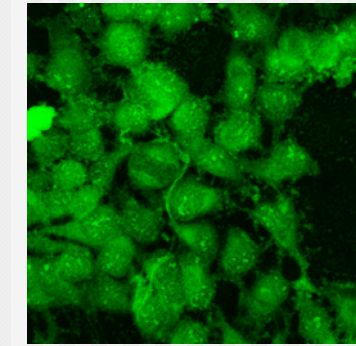
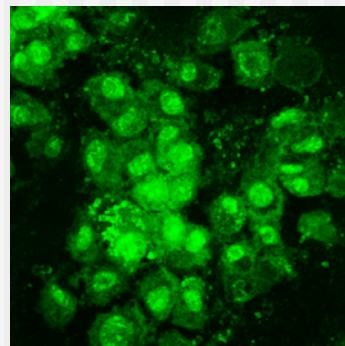
通常のカプセル



肝特異的ナノカプセル



細胞膜透過型
ナノカプセル



機能化することによってナノカプセルの細胞特異性を自在に変化させる