

がんの三大治療法

外科療法

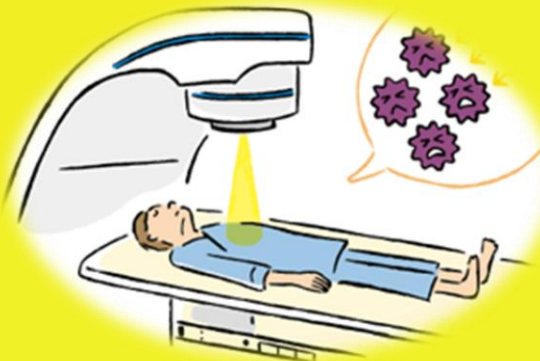
外科手術



- **がんを一気にとれる**
- **手術の種類によっては体への負担が大きい**

放射線療法

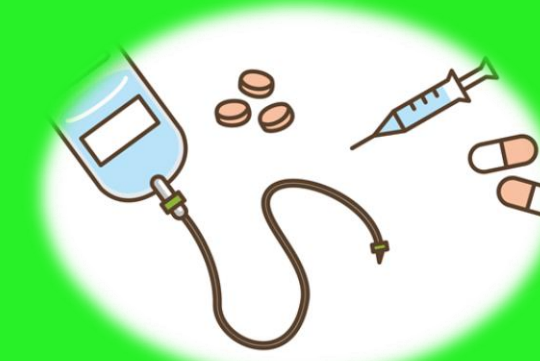
局所的
放射線照射



- **手術できない場所にあるがんの治療が可能**
- **まわりの臓器に影響がでる**

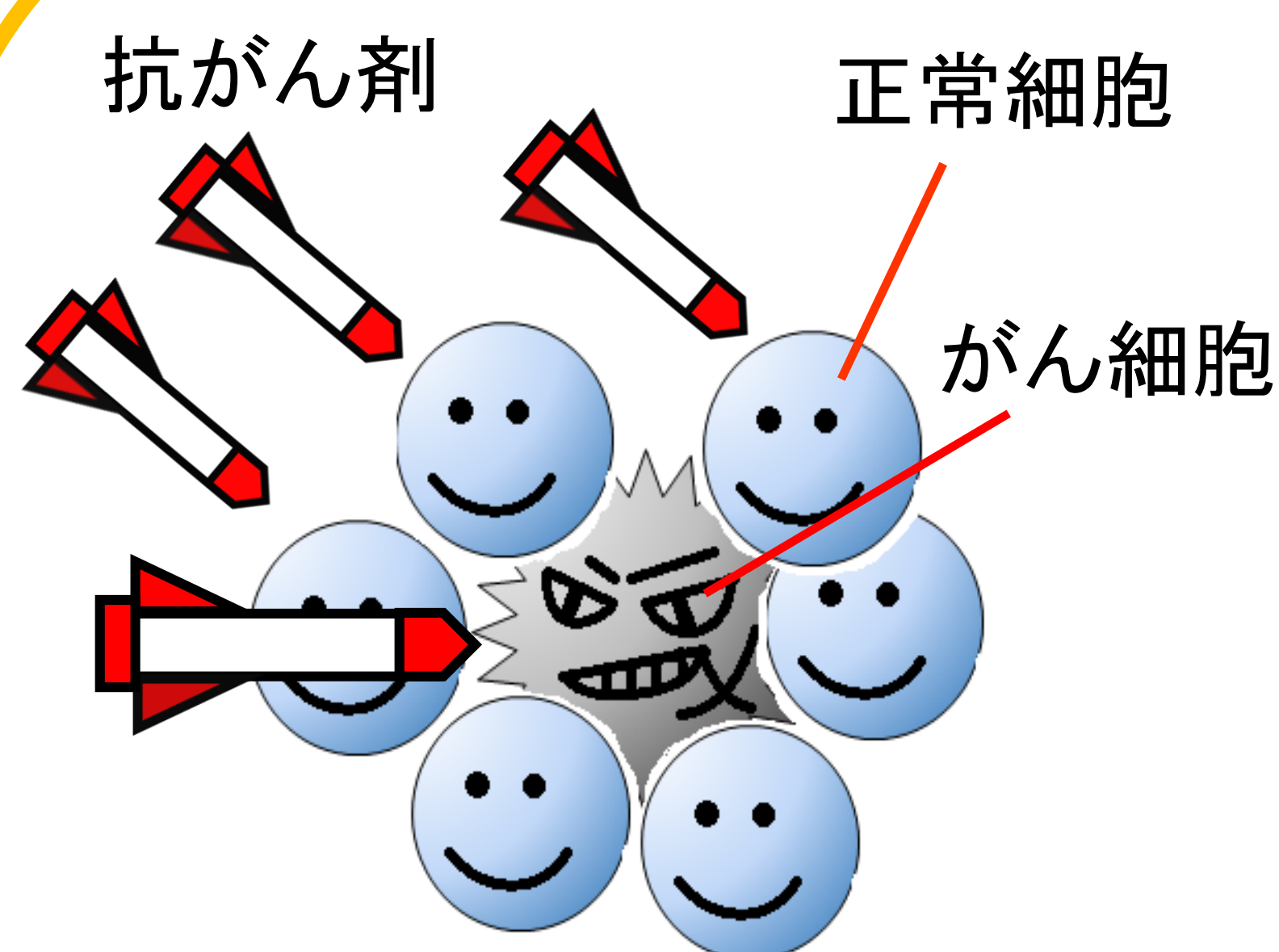
薬物療法

薬剤投与



- **細胞レベルでがんを攻撃**
- **抜け毛や吐き気などの副作用がある**

薬物療法の副作用のメカニズム

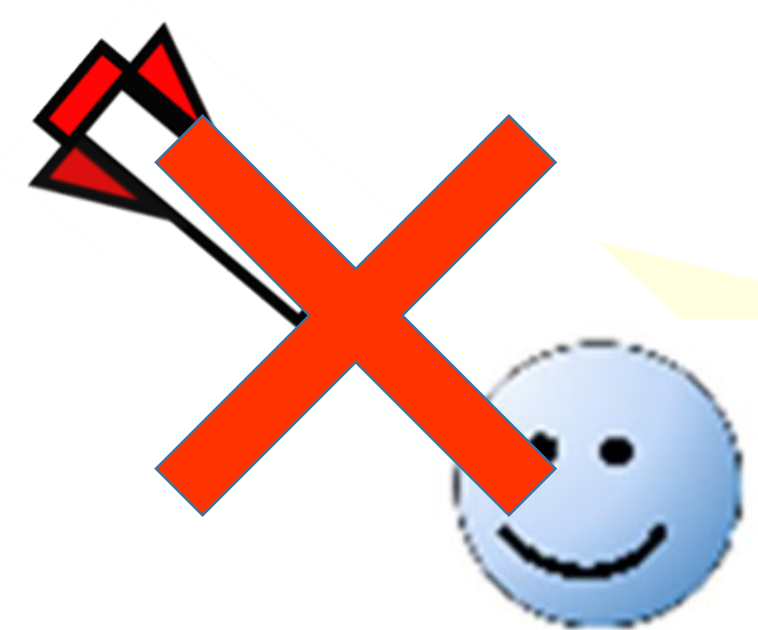


抗がん剤は、がん細胞だけでなく**健康な細胞も**攻撃してしまう。

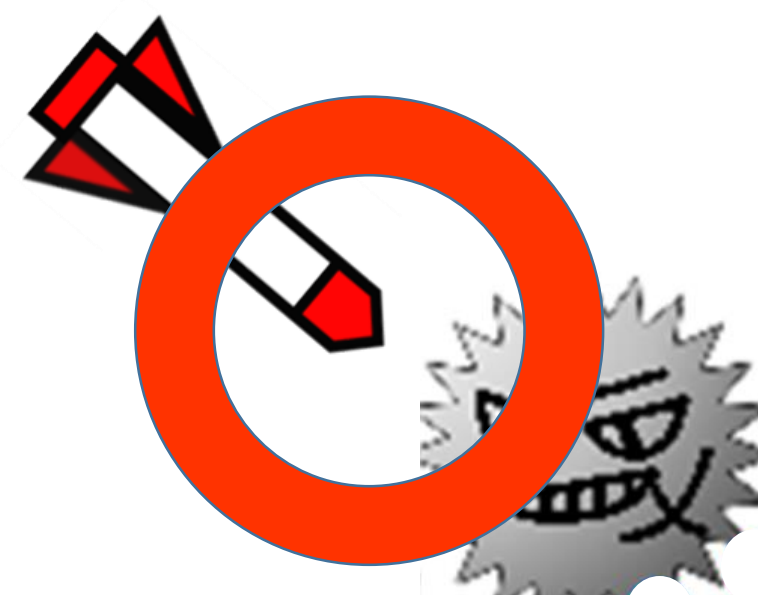
副作用

副作用を抑えるにはどうしたらいいのでしょうか？

実はこれを解決するいい方法があるんですよ～



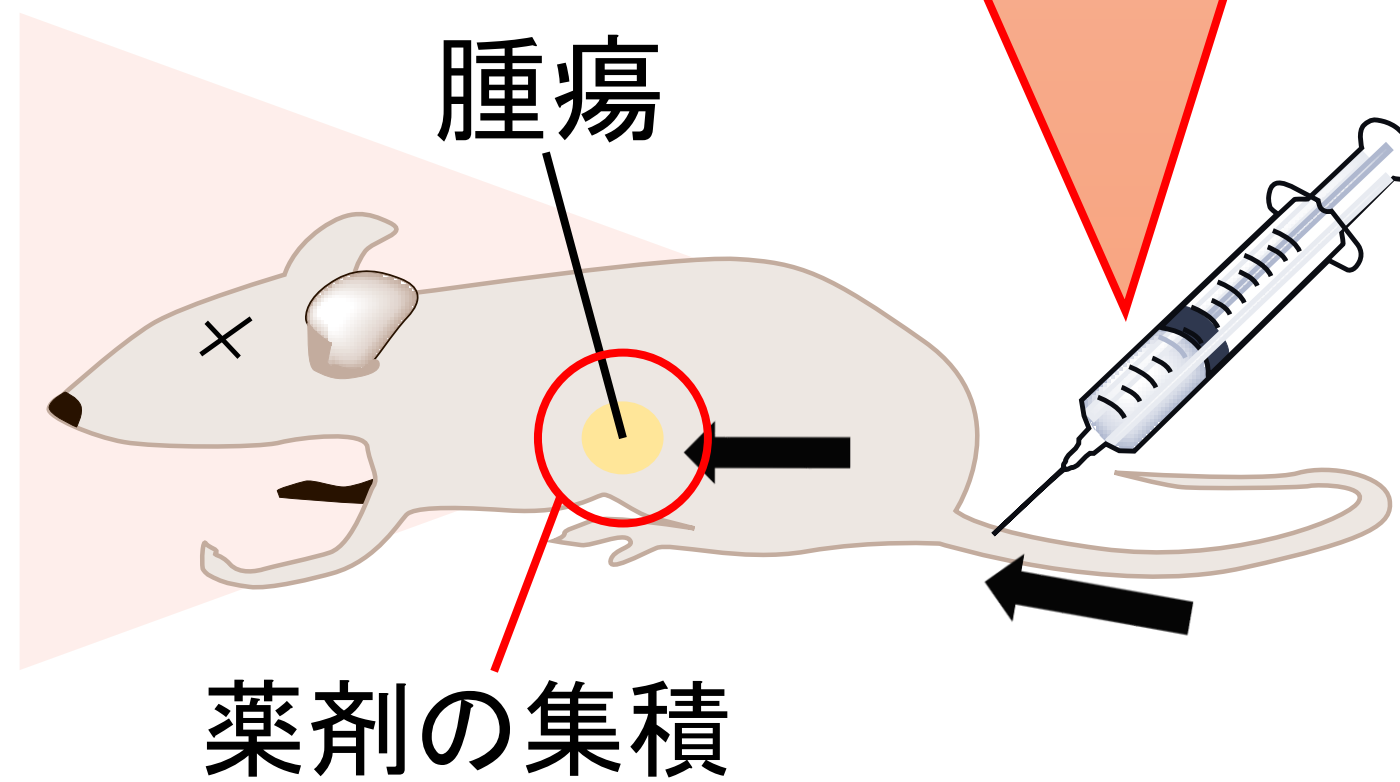
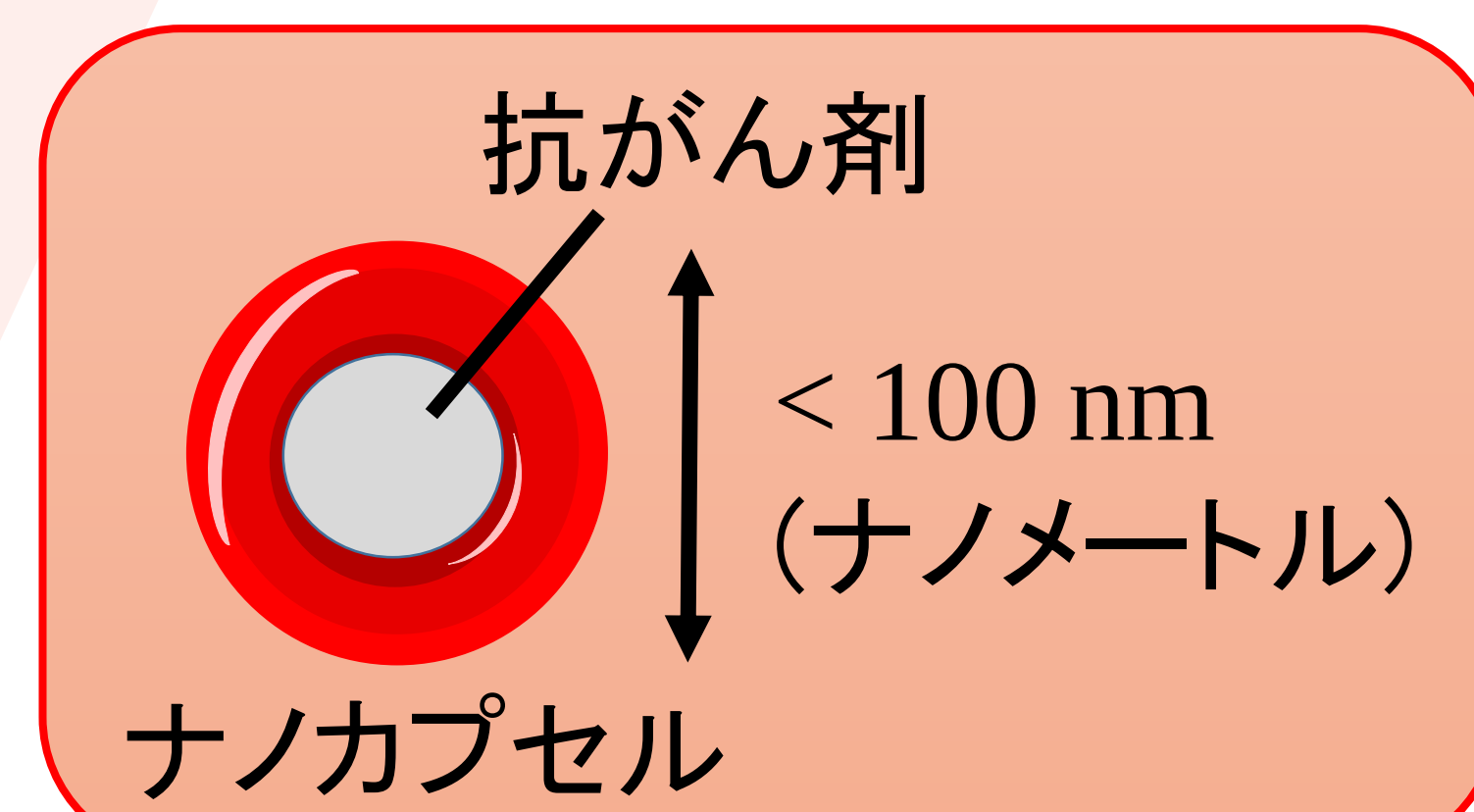
抗がん剤が、**がん細胞のみ**を攻撃できれば副作用を抑制できる。



薬剤送達システム

薬剤送達システム

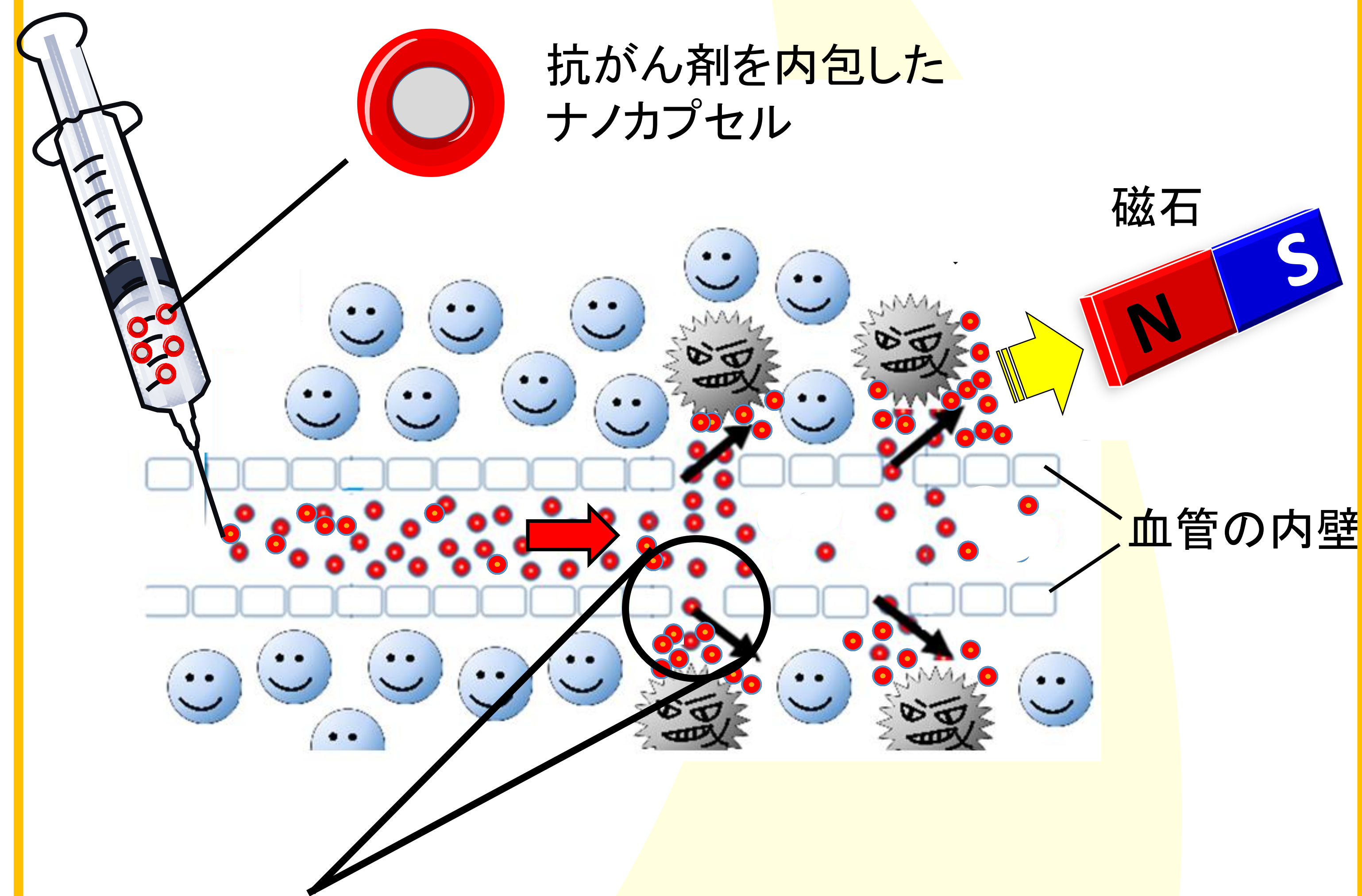
注射により体内に取り込まれた薬が、がん細胞の周辺に集積し、腫瘍のみを攻撃する。



抗がん剤を注射
↓
体全身に運ばれる
↓
腫瘍近傍に集まる
↓
カプセルが壊れて薬剤が漏出

薬剤送達システムの詳細なメカニズム

血管の内側は内皮細胞でおおわれており、間に小さな孔が空いている。この孔はがん細胞の周囲だけ大きくなっている。そこで、大きな孔だけを通り抜けられるカプセルを設計すれば、がん細胞だけを狙いうちできる。



がん細胞周辺の血管には100 nm (ナノメートル)ほどの大きさの孔がある。

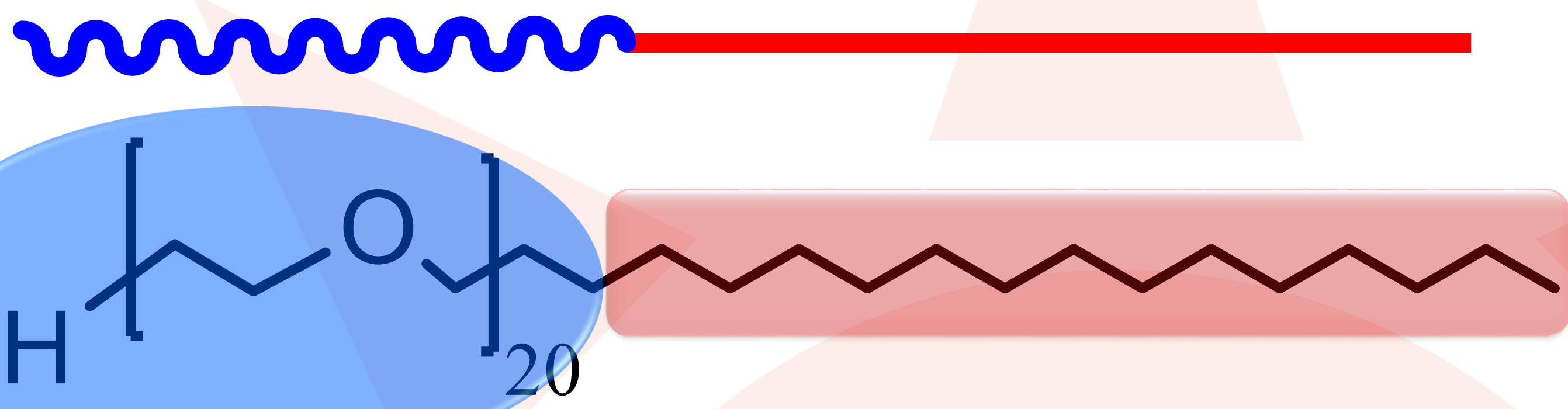
もし、カプセルを**磁石に引きつける**ことが出来れば、**効率的**に薬剤を腫瘍に運ぶことが可能!!

nm (ナノメートル)はどれくらい？



私たちが作製したナノ粒子

界面活性剤

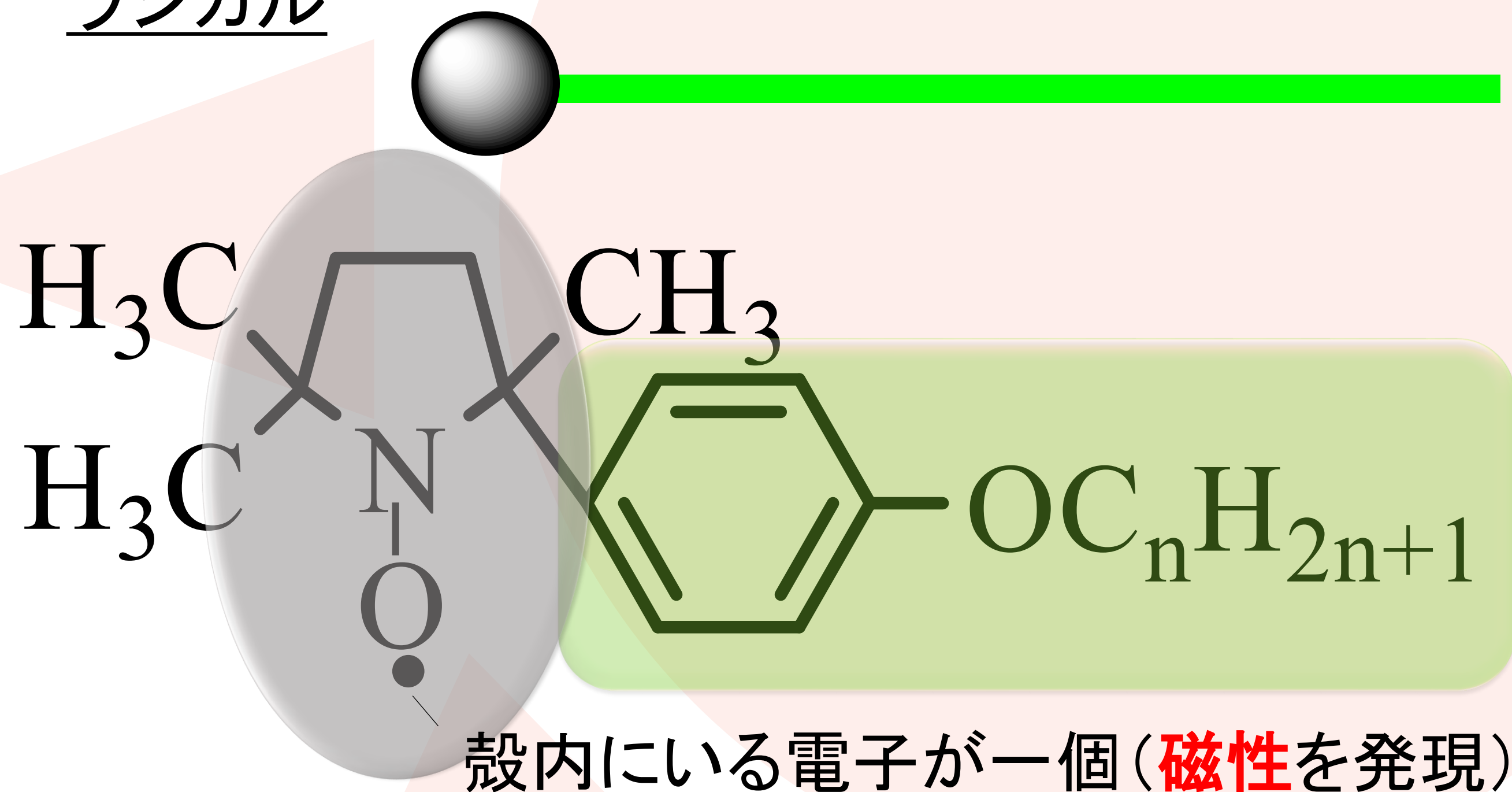


水に溶ける部分

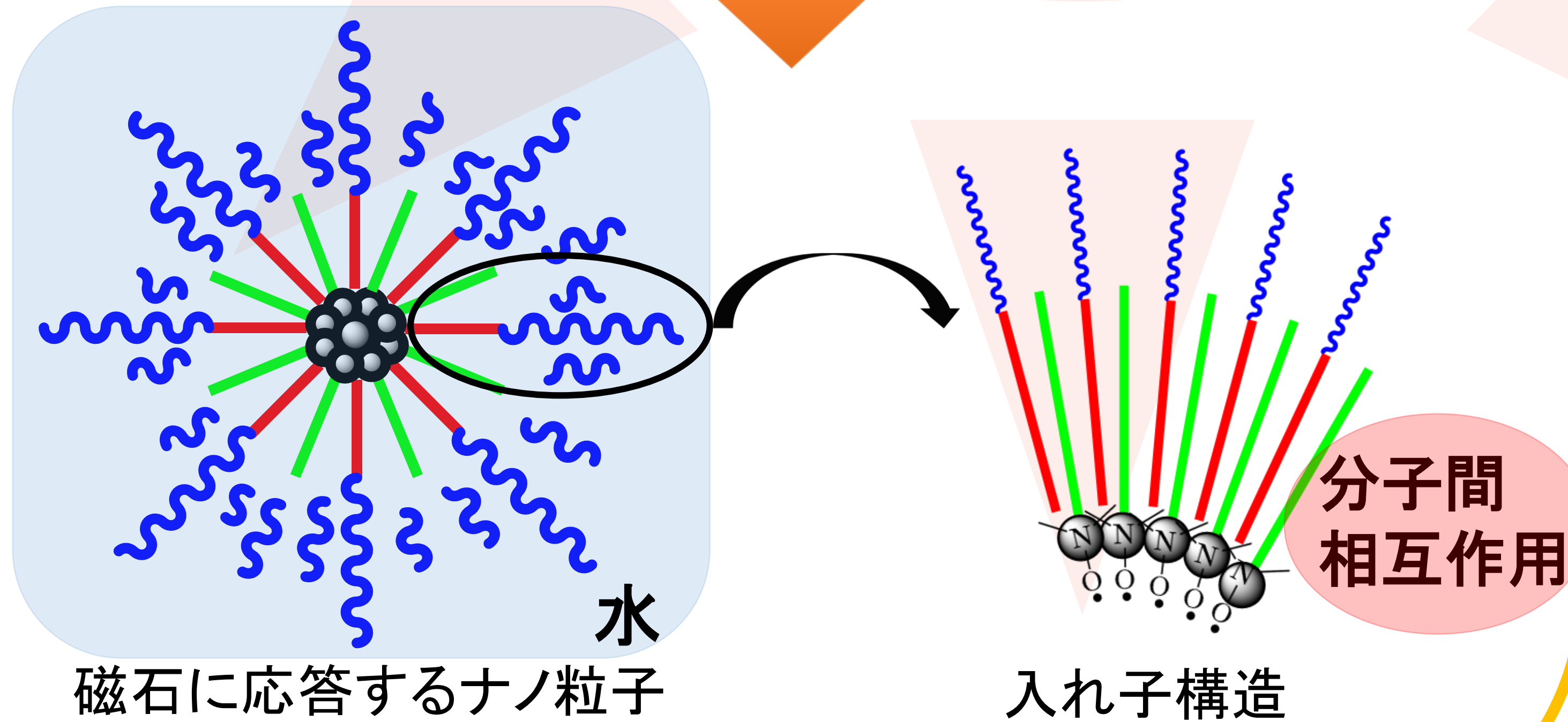
油に溶ける部分

ラジカル

+



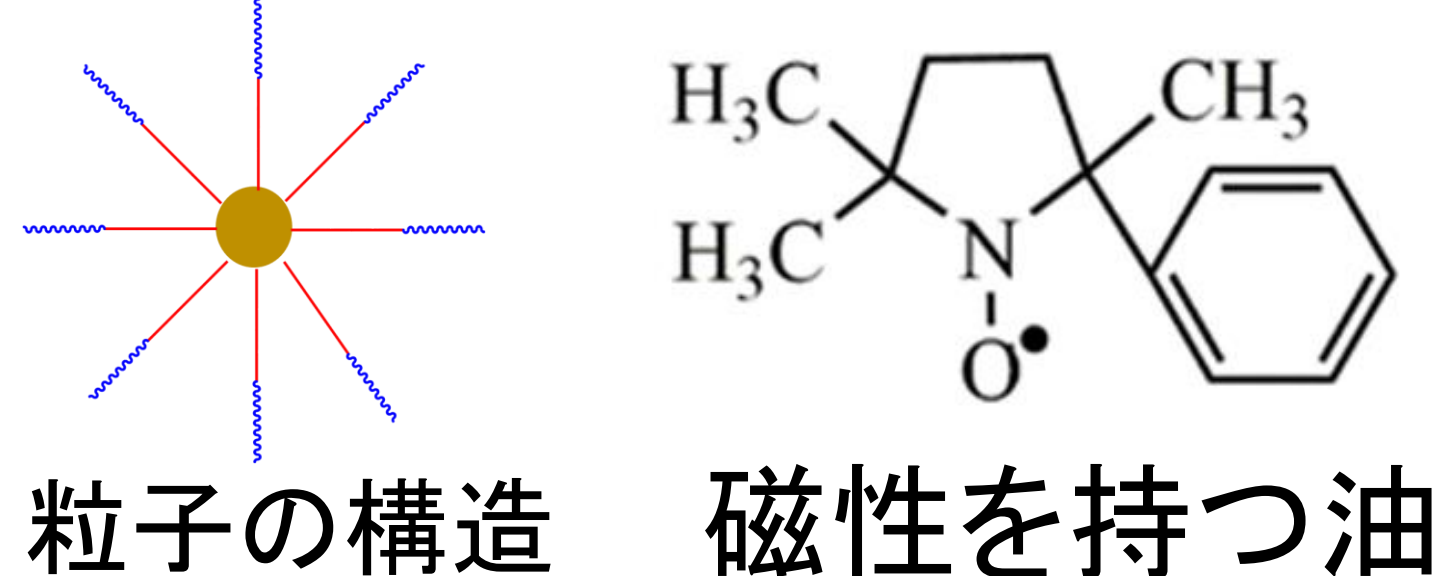
殻内にある電子が一個(磁性を発現)



非常に壊れにくい(安定)な構造

磁石に反応する**金属を含まない**磁性ナノ粒子

磁性粒子(直径1 mm)



粒子の構造

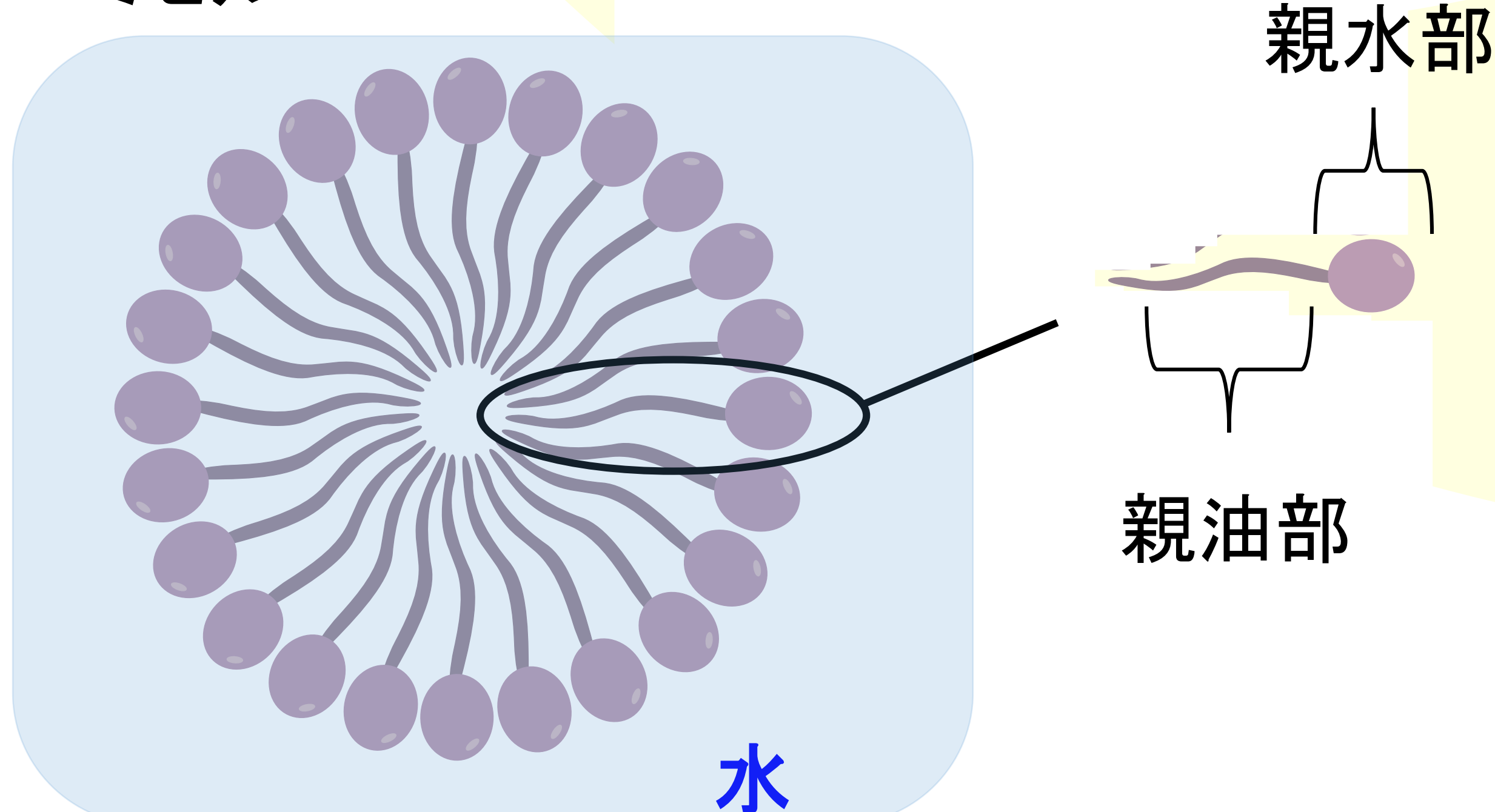
磁性を持つ油

界面活性剤が油を包んで、球形の磁性粒子が形成される。

界面活性剤について

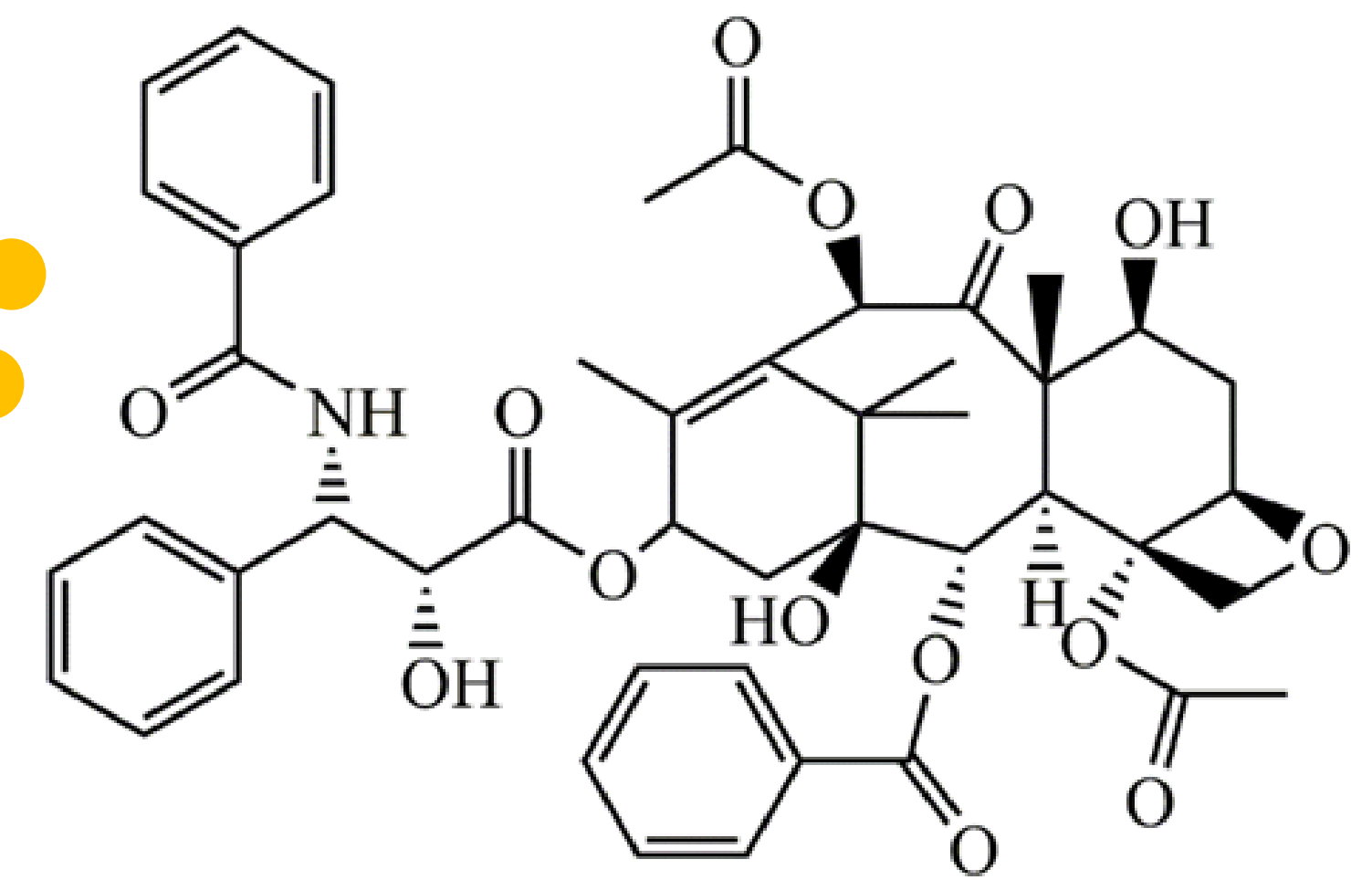
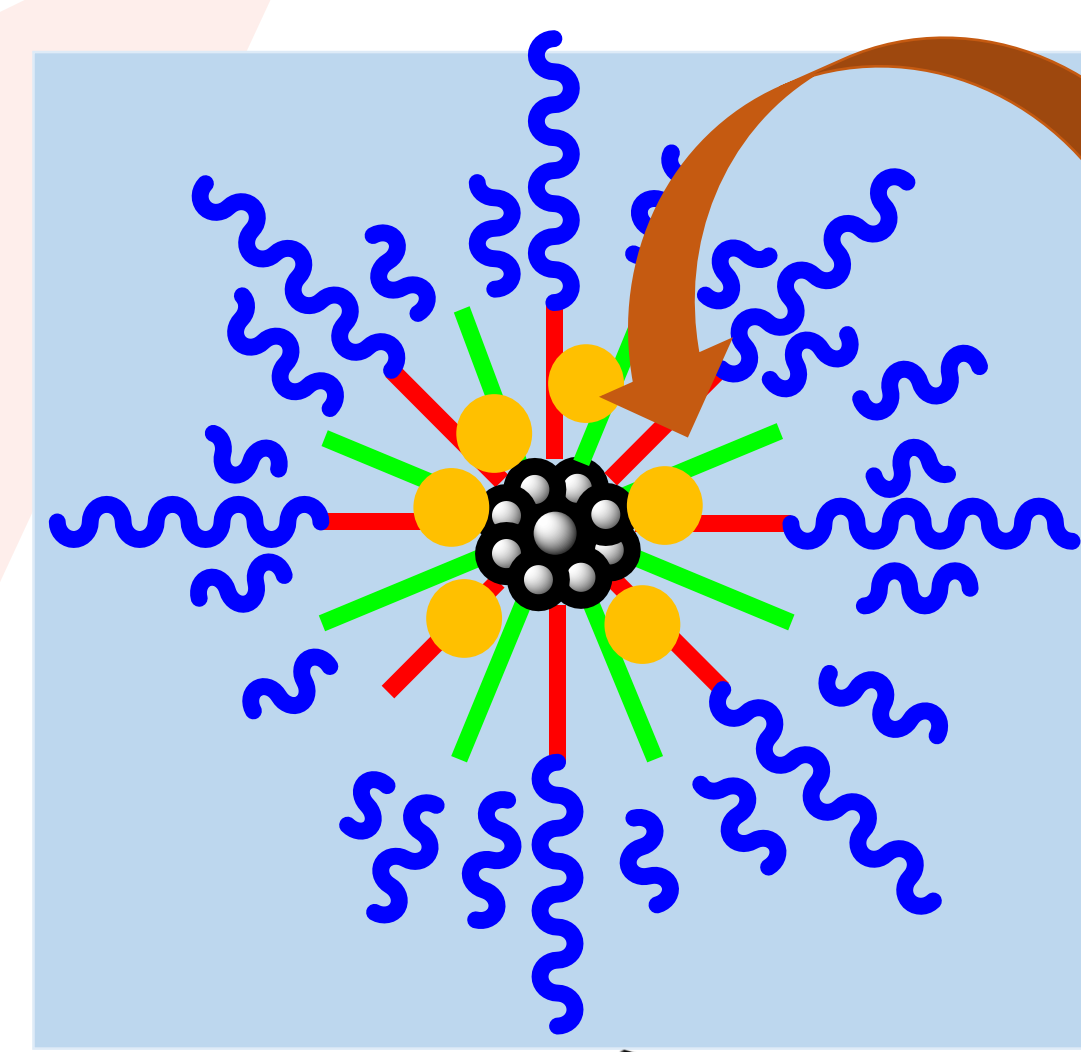
界面活性剤は、一つの分子中に**水になじむ**部分と**油になじむ(水となじまない)**部分を持ち、水中で「ミセル」と呼ばれる小さな集合体を形成する。**その内部は、油を内包することが出来る。**

ミセル



抗がん剤を内包したナノ粒子とその作製方法

抗がん剤を内包した磁性ナノ粒子の模式図



パクリタキセル

ナノ粒子の**内部**に抗がん剤が内包されている。この為、抗がん剤を内包した磁性ナノ粒子の水溶液が生体に注射されても、薬が体内に**漏出し難く、副作用の発現を抑えている。**

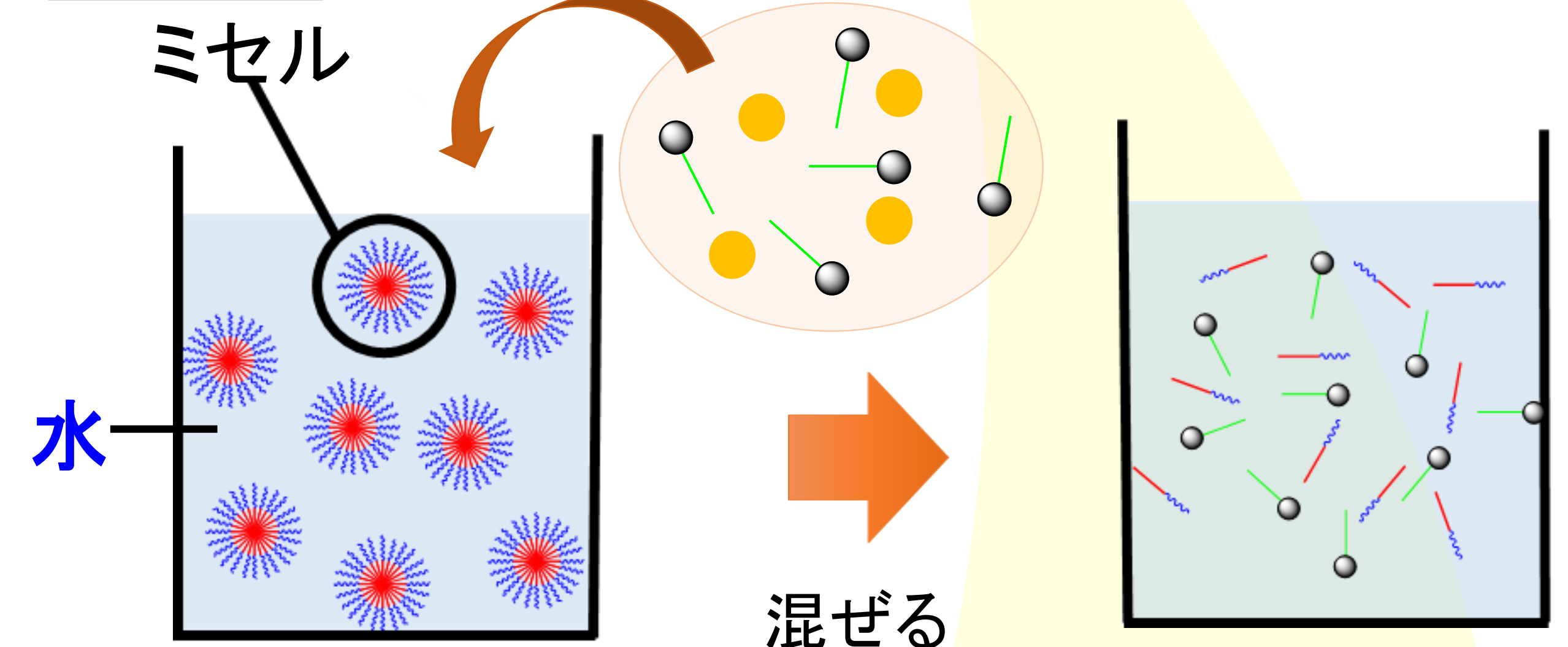
パクリタキセル(タキソール)製剤について



イチイ科に属する植物の樹脂から抽出された物質です。乳がんや胃がん等の幅広い固形がんに対して使用されている。<http://kusuri-jouhou.com/medi/cancer/paclitaxel.html>

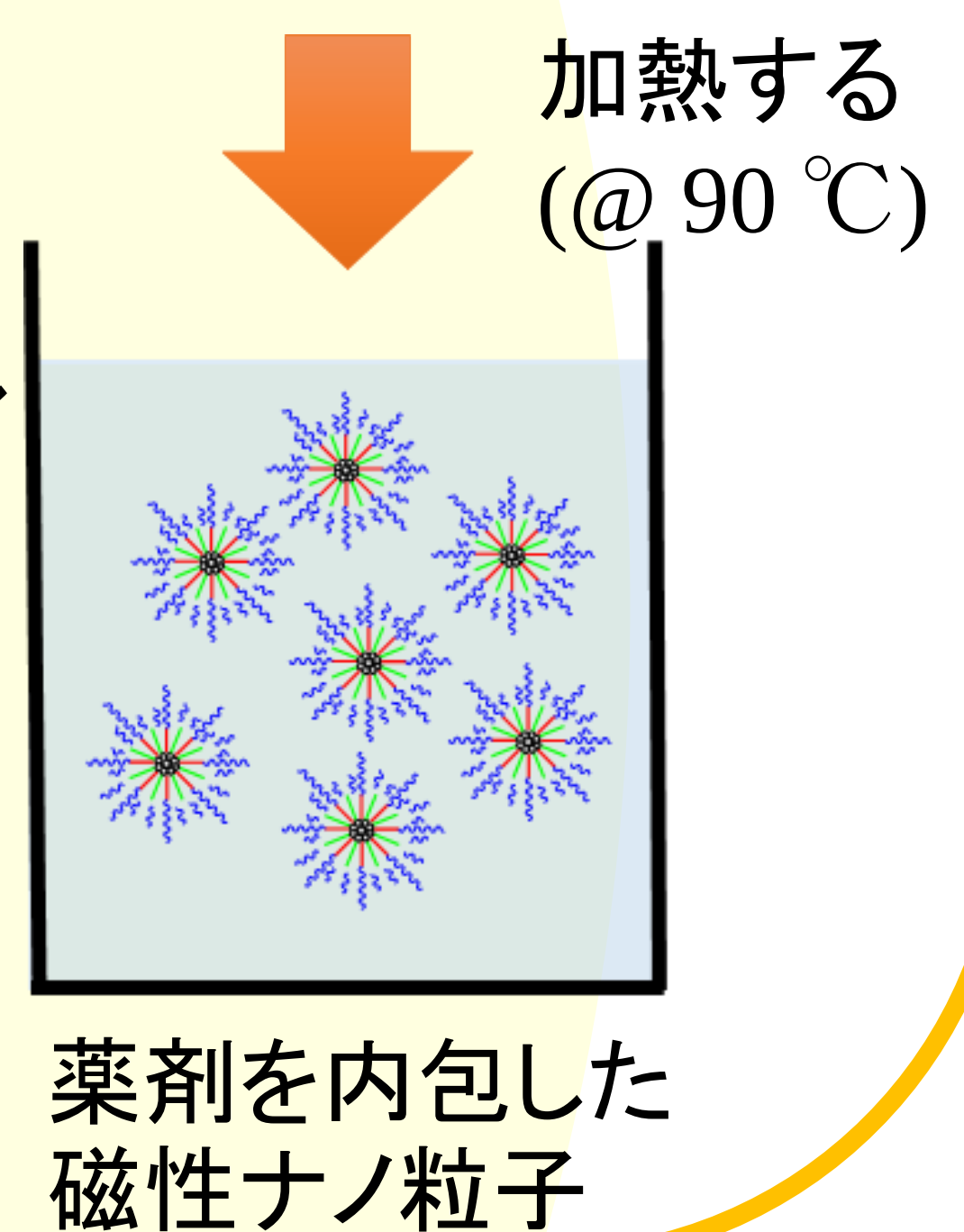
抗がん剤を内包した磁性ナノ粒子の作製方法

スキーム



手順

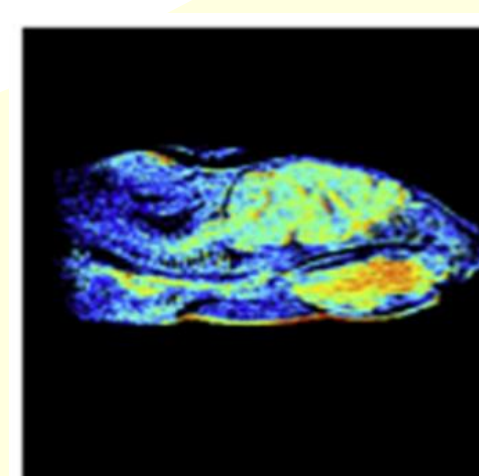
- ① 界面活性剤のミセル水溶液に有機化合物(エーテル)に溶かしたラジカルと抗がん剤を滴下する
- ② 激しく混ぜて、均一にする
- ③ 加熱して室温に戻して終了



薬剤を内包した磁性ナノ粒子

さらなる発展

この薬剤内包ナノ粒子は、磁性を持っているので**MRI造影剤**としての性質も有している。



薬剤が腫瘍に集積しているか否かをMR画像で追跡できる!!
(**抗がん剤の体内における位置を把握できる**)

H. Fujii et al., Neuroscience Letters 2013, 546, 11.

結論

私たちは、誰でも簡単に作製できるナノ粒子の調製に成功した。このナノ粒子は抗がん剤を内包でき、磁性も有している。

将来的には**MRIで可視化可能な薬剤運搬の“運び屋”**として応用されることを期待している。