

生物有機化学 I

農芸化学とは

<http://nougei.jp/pamphlet/>



農芸化学とは？

農業？ 芸術？ 化学？ ちょっと耳なれない四字熟語かもしれませんが。

農芸化学とは、動物・植物・微生物の生命現象、生物が生産する物質、食品と健康などを、主に化学的な考え方に基づいて基礎から応用まで広く研究する学問分野です。身近な農業生物や農産物の研究を端緒として100年前に生まれた分野ですが、今や「バイオ技術」の主演として生活や環境のあらゆるところに貢献しています。

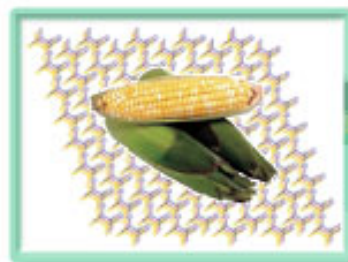
農芸化学とは?

農業? 芸術? 化学? ちょっと耳なれない四字熟語かもしれません。

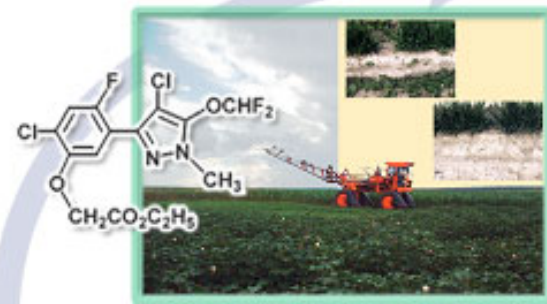
農芸化学とは、動物・植物・微生物の生命現象、生物が生産する物質、食品と健康などを、主に化学的な考え方に基づいて基礎から応用まで広く研究する学問分野です。身近な農業生物や農産物の研究を端緒として100年前に生まれた分野ですが、今や「バイオ技術」の主役として生活や環境のあらゆるところに貢献しています。



● バイオ電池で、プロペラが回る



● とうもろこしから生分解性プラスチック



● 極微量で、雑草だけを枯らす環境にやさしい除草剤



● グリーンケミストリー 微生物で有用物質生産



● 環境探査船「ちきゅう」

食糧
food



●機能性食品(トクホなど)*



●花粉症対策米



●フェロモントラップで環境にやさしい害虫駆除



●食品は農芸化学から



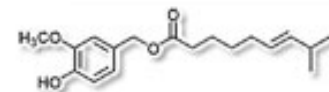
●辛くないのに脂肪を燃やす唐辛子



●伝統から最先端の醗酵食品製造



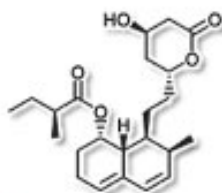
*写真提供: 日経バイオ



生命
life



●カビが生産するコレステロール
生合成阻害剤(動脈硬化の薬)

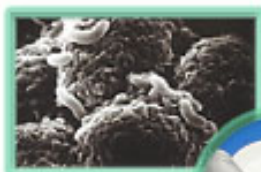


●すてきな香料も
分子がいのち

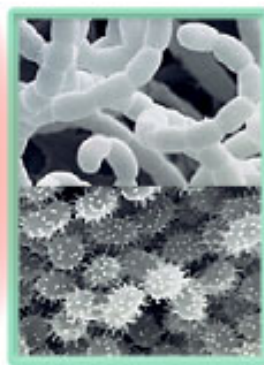


●遺伝子工学でホタルの
光が赤くなる

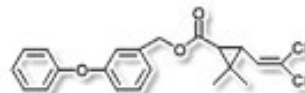
医療
健康



●胃潰瘍の原因、
ピロリ菌を抑える
乳酸菌を含む
ヨーグルト



●抗生物質をつくる放線菌



●体に無害な殺虫剤を含む
蚊帳で、多くの命を救う

生活



●青い色素を人工的に
作らせたバラ



●化粧品にも
農芸化学の技術

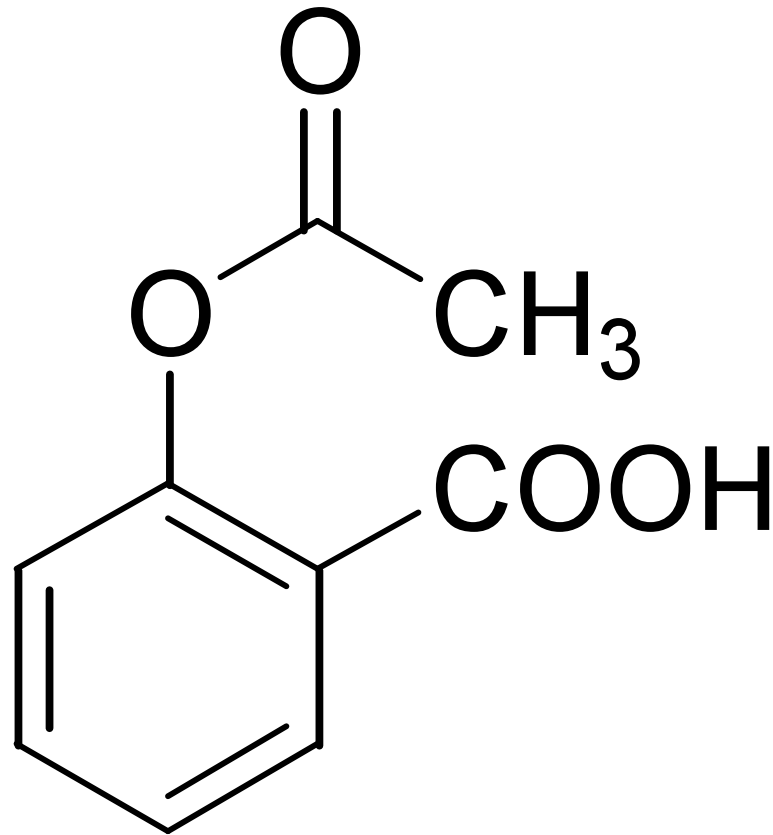
「農芸化学」の成果としてあげられた 低分子化合物

- ◆ カビが生産するコレステロール生合成阻害剤
- ◆ 体に無害な殺虫剤を含む蚊帳で多くの命を救う
- ◆ フェロモントラップで環境にやさしい害虫駆除
- ◆ 辛くないのに脂肪を燃やす唐辛子
- ◆ 極微量で雑草だけを枯らす環境にやさしい除草剤

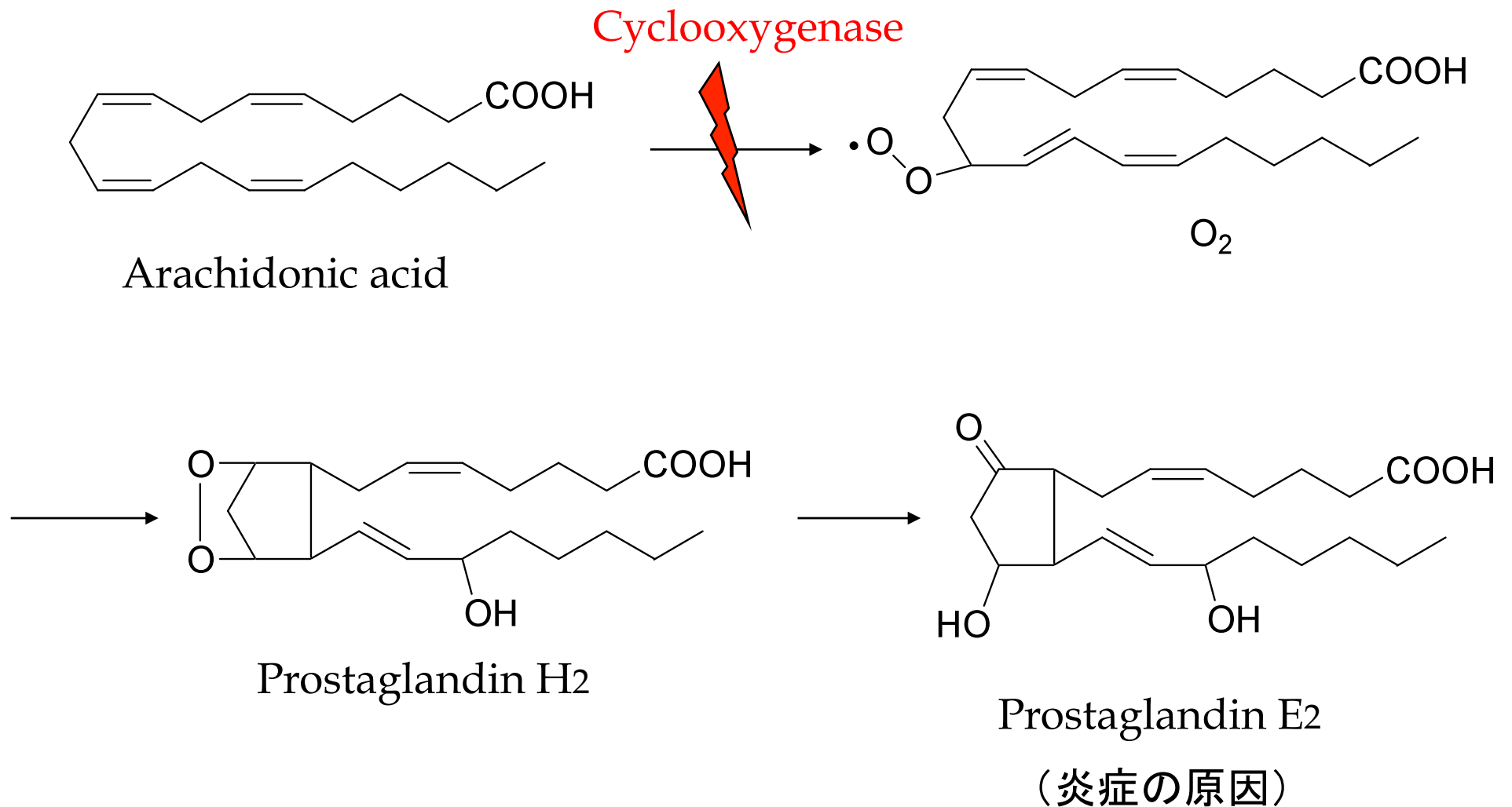
本講義のテーマ

「低分子化合物の生物調節力」

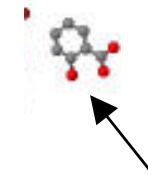
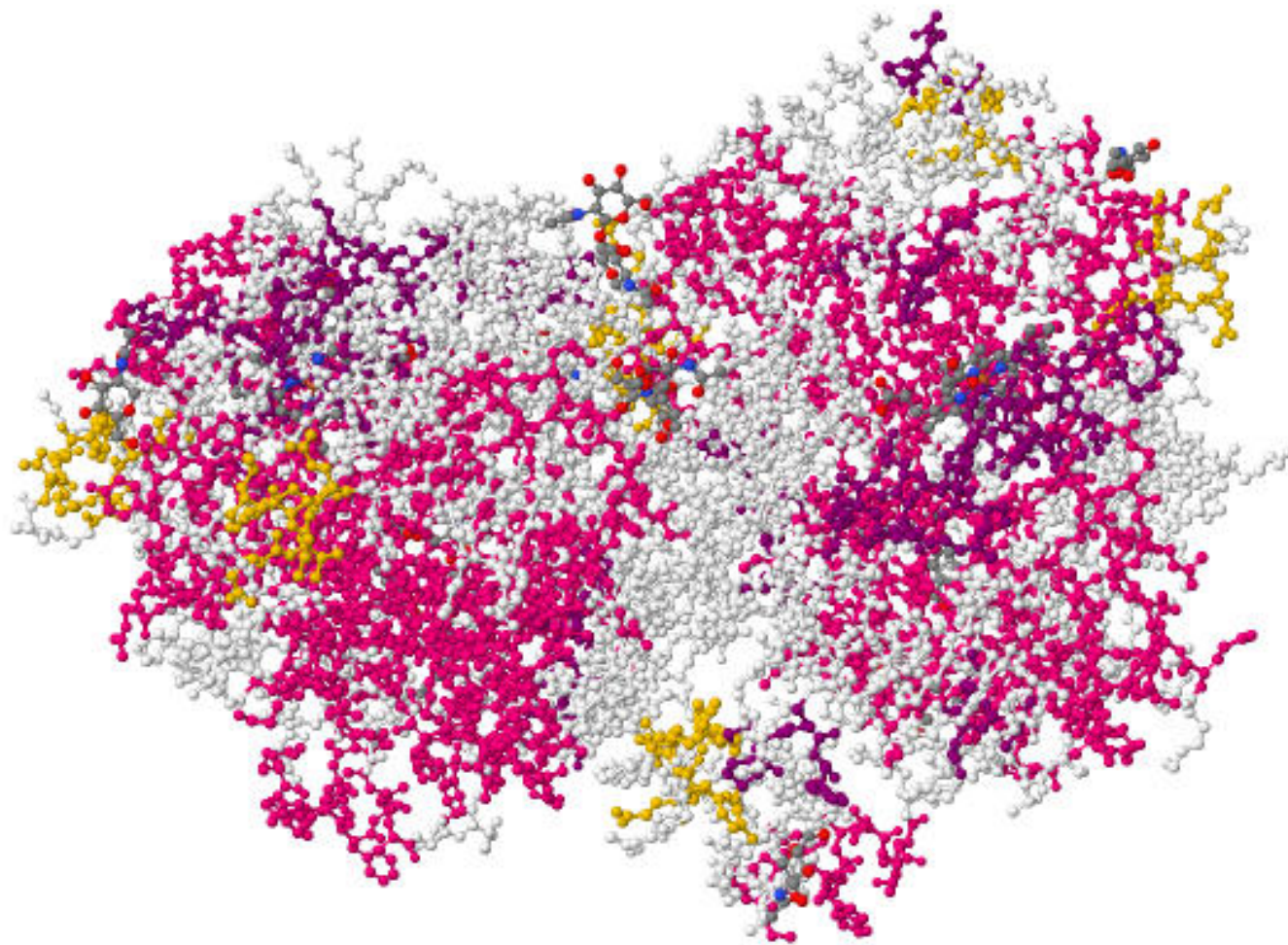
解熱鎮痛剤アスピリン



アスピリンの作用点



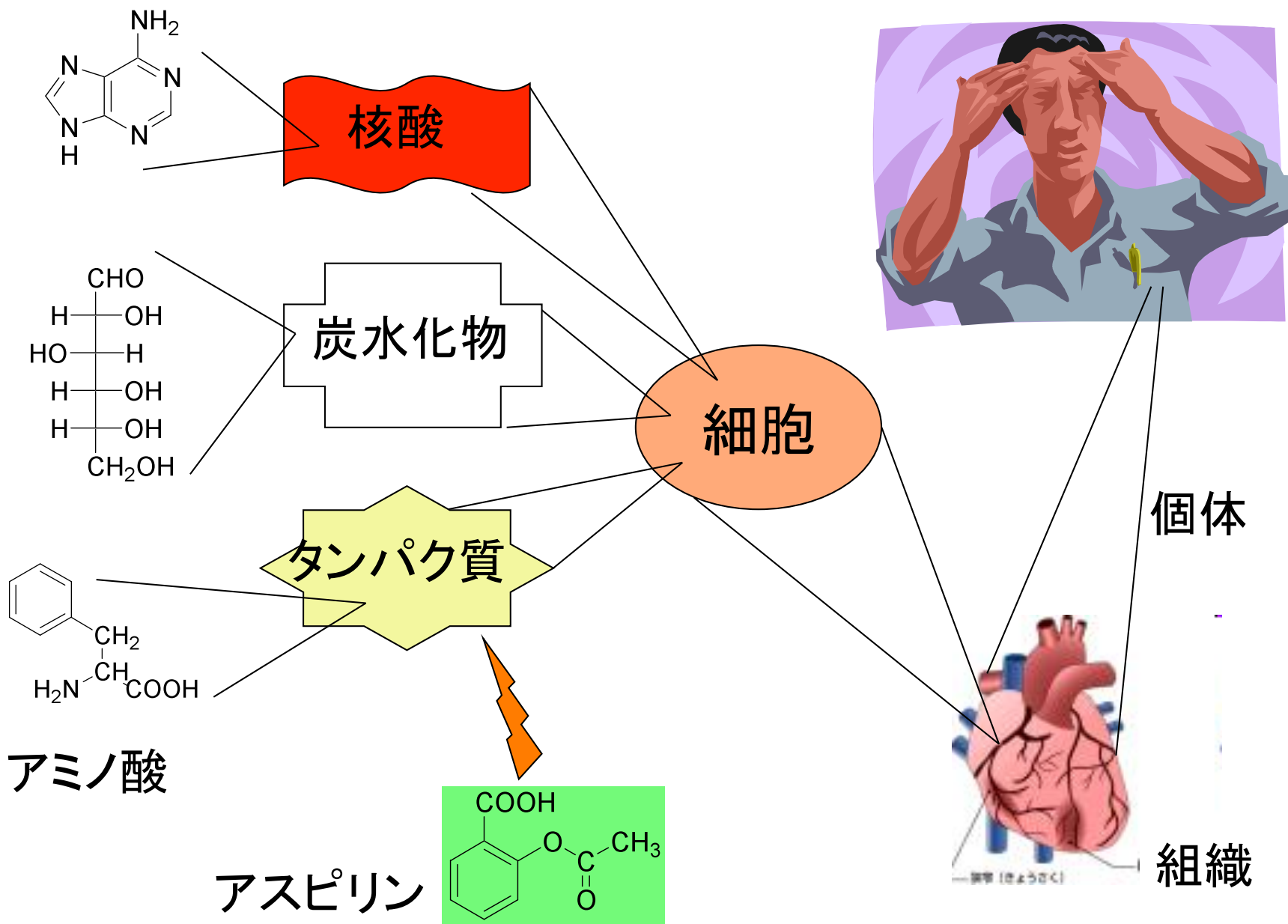
酵素とくすりの大きさ比較



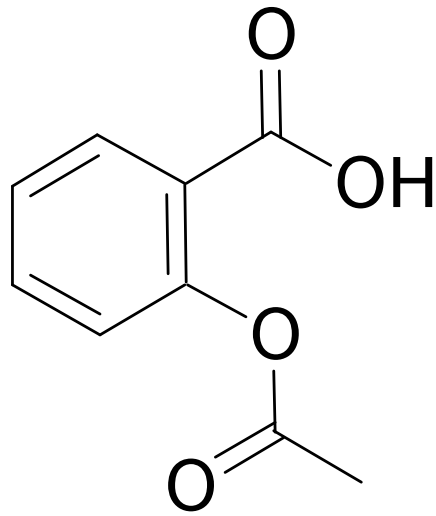
サリチル酸

Protein data bank: 1PTHを改変

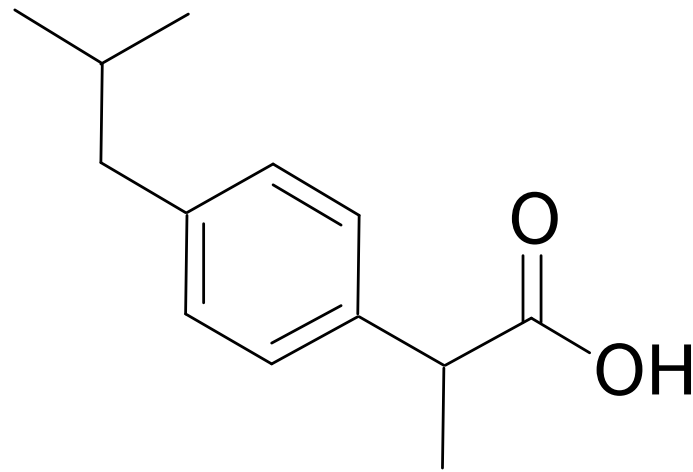
化合物の不思議(アスピリンの小ささ)



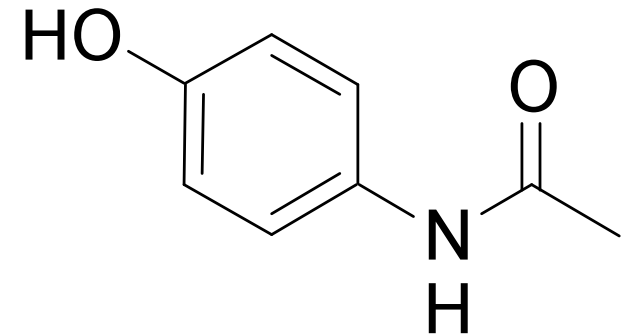
鎮痛剤の構造



アスピリン



イブプロフェン



アセトアミノフェン

低分子化合物の生物調節力

◆くすりへの応用

- 医薬、農薬

◆「ケミカルバイオロジー」

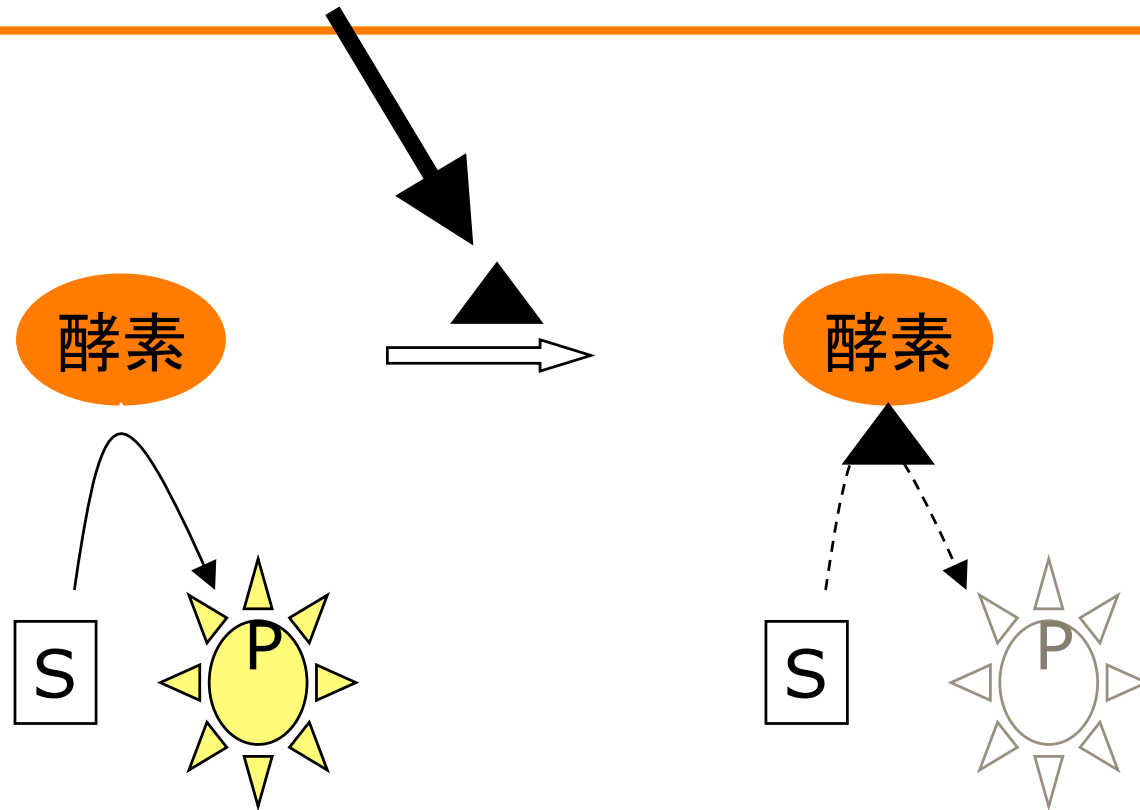
- 生物の機能、生命現象の解明

くすりはなぜ効くのか

- ◆ 「受容体」に作用
 - 鍵と鍵穴の関係

- ◆ 「鍵」のタイプ
 - 合い鍵
 - カギを開けてしまう
 - 鍵穴をふさぐだけ

生理活性物質

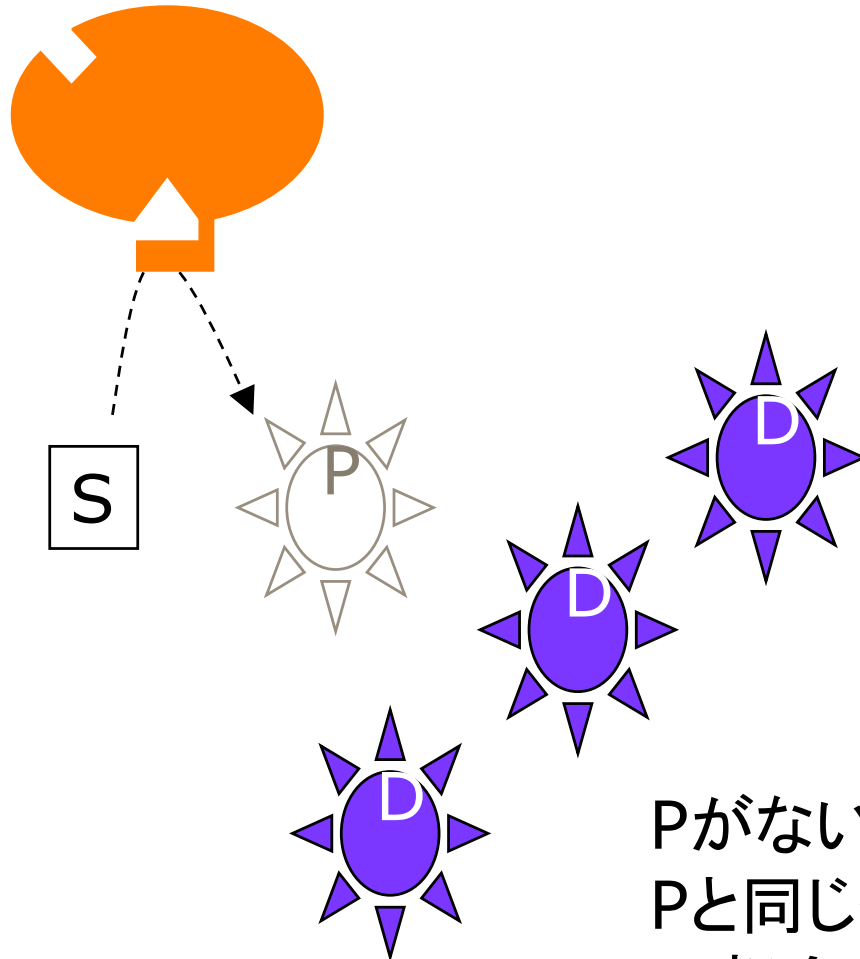


Pができない！

→不都合な場合＝毒

→都合がいい場合＝くすり

生理活性物質

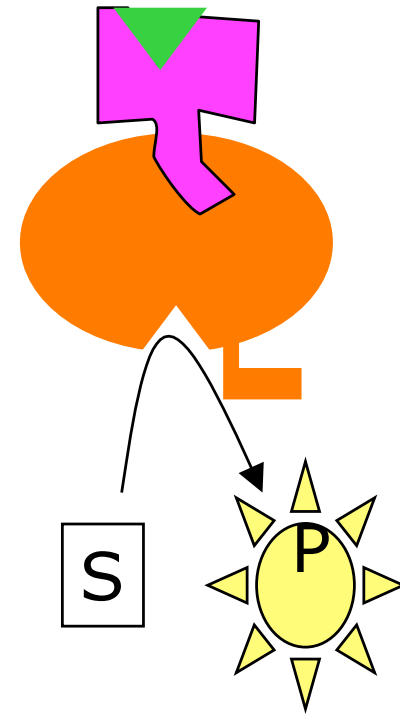
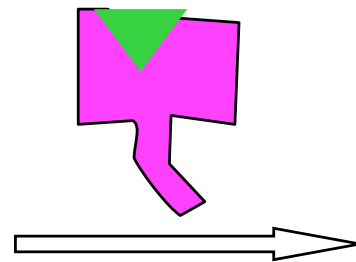
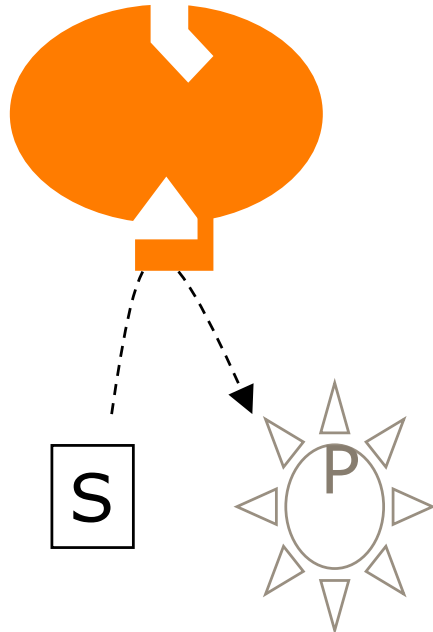
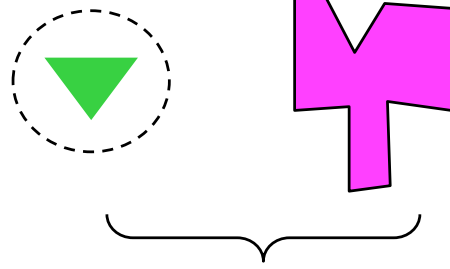


Pがない時に
Pと同じ作用を示すDが与えられた
→都合がいい時＝くすり
→不都合な場合＝毒

生理活性物質

ホルモンではないのに
ホルモンと同じ作用を示す
あるいは
結合を邪魔する

ホルモンなど →



くすりの受容体

- ◆ 酵素

- ◆ 膜輸送タンパク質

- ▶ イオンチャンネル、トランスポーター

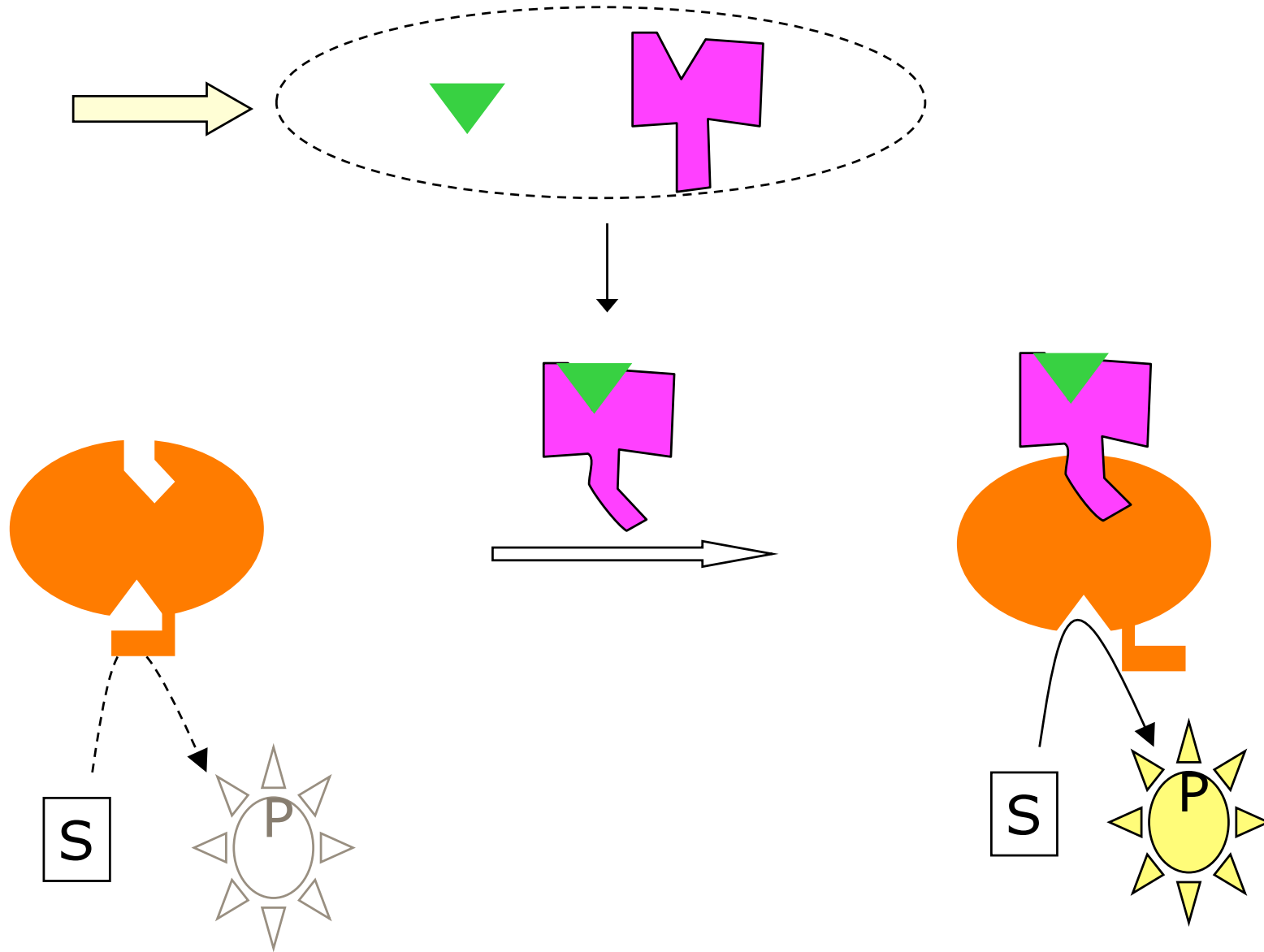
- ◆ 転写因子

- ◆ 生体内シグナル化合物の受容体

- ホルモン、神経伝達物質
- 実体は酵素、イオンチャンネル、転写因子

分布：
細胞表面
細胞質
核内

鍵と鍵穴



くすりと受容体

- ◆ 鍵と鍵穴の関係

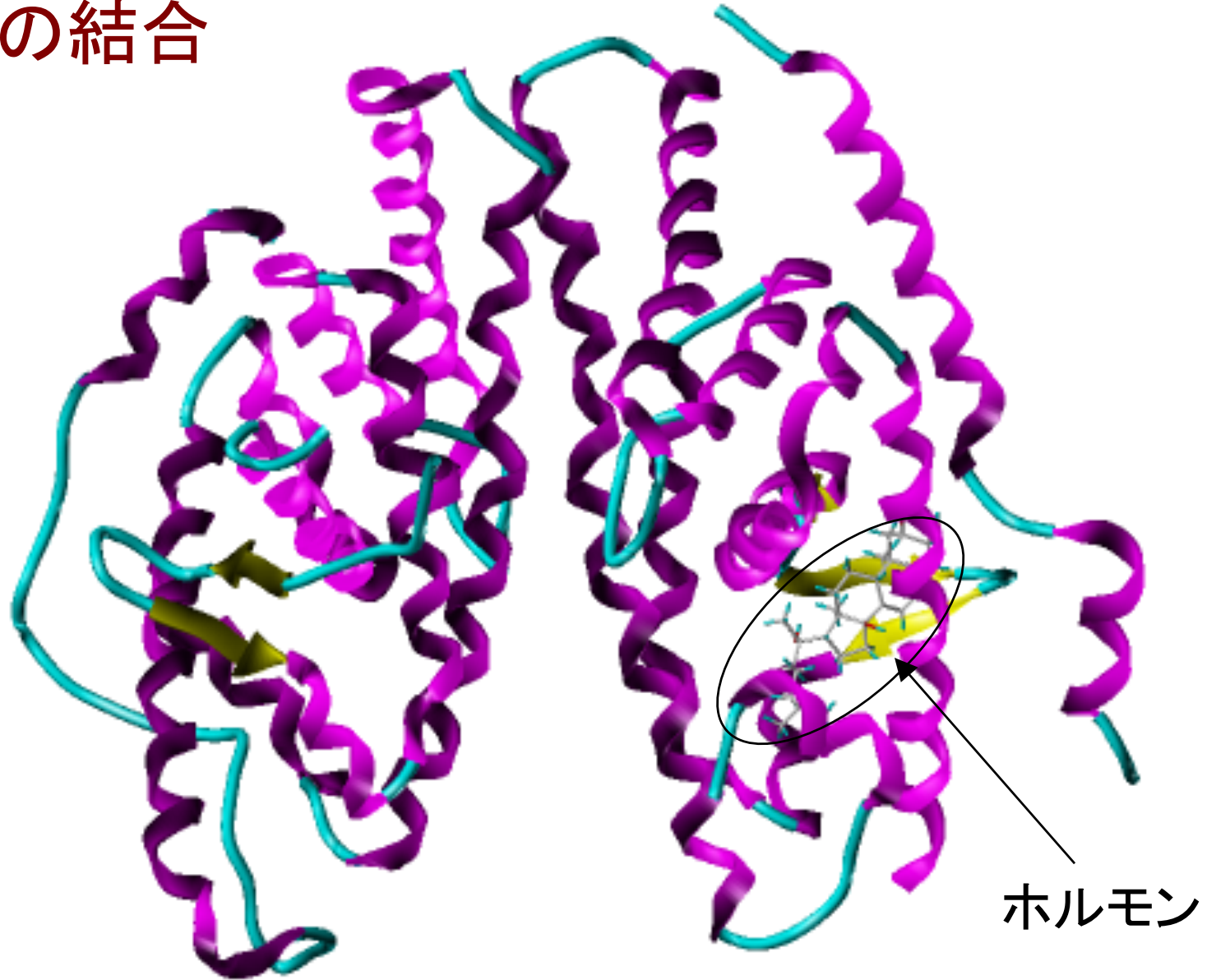
- 酵素と同じ

- ◆ 合い鍵

- ◆ 鍵穴をふさぐもの

- 鍵とちがって形だけのフィットではない

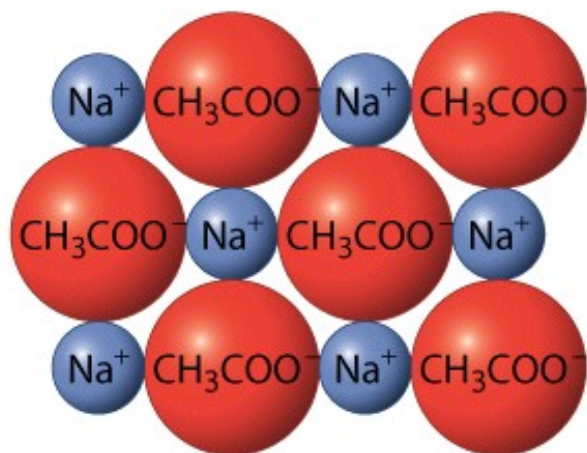
昆虫脱皮ホルモンの 受容体との結合



(PDB:2R40のデータにもとづいてモデルを作成)

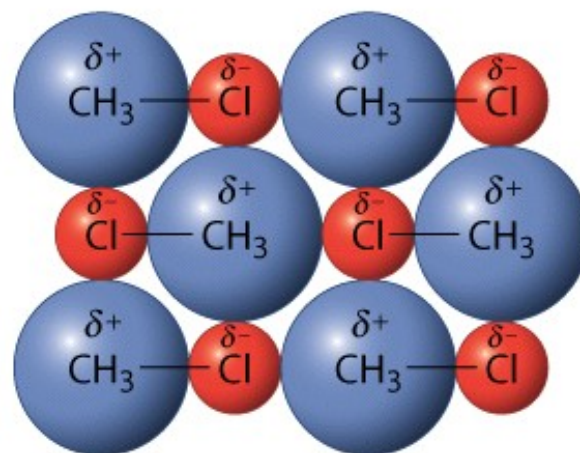
分子間相互作用

- ◆ 共有結合
- ◆ 静電相互作用 水素結合
- ◆ ファンデルワールス力 (ロンドン力)
- ◆ 疎水結合



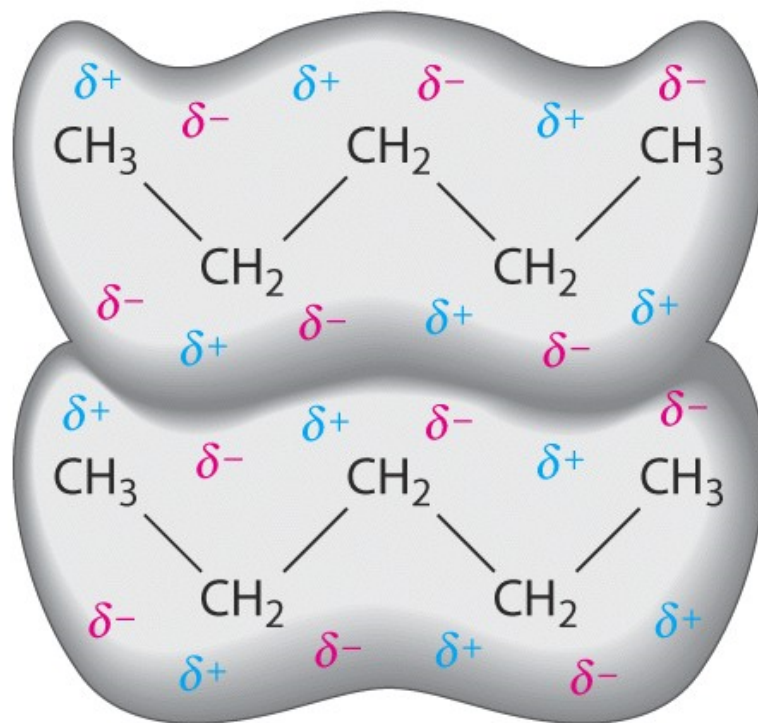
静電相互作用

A



双極子-双極子

B

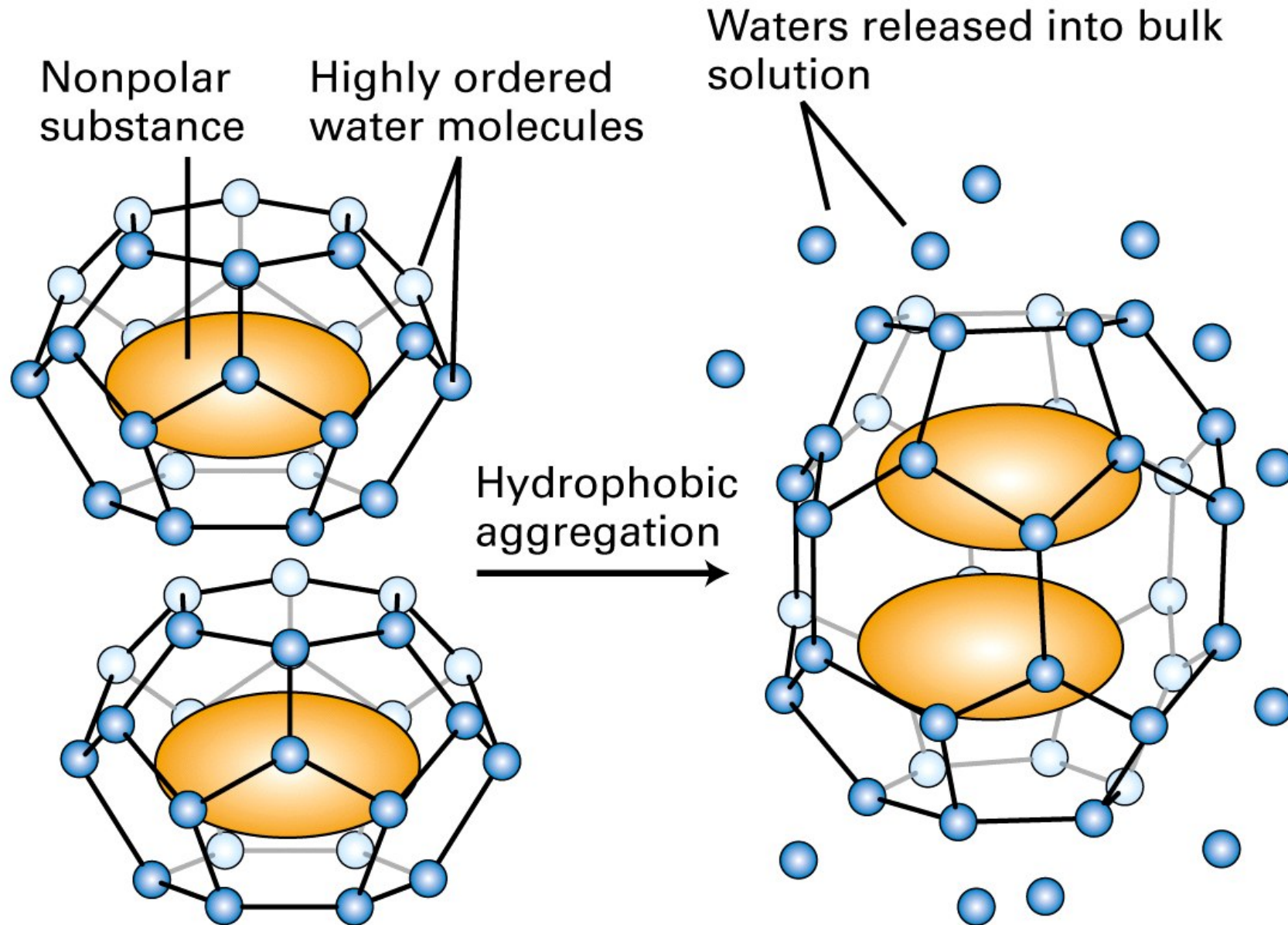


London力

C

ボルハルト・シヨア
現代有機化学第4版
図2-6

疎水結合 (疎水相互作用)



生理活性化合物が働くには

- ◆ 鍵が鍵穴のところまで到達する
 - 吸収、分布、代謝、排泄 (ADME) が影響する
- ◆ 鍵が鍵穴にフィットする
 - 特異性
 - 選択性
- ◆ 鍵が開く、あるいは鍵穴がふさがれる
 - アゴニストとアンタゴニスト