



- 水
- 蛋白質
- 脂質
- 核酸
- ...
- を含む

例：血液の中の赤血球に含まれる**ヒトヘモグロビンA蛋白質 (HbA)** は、肺から組織へ酸素を運ぶ。運搬機能をもつ分子機械である！

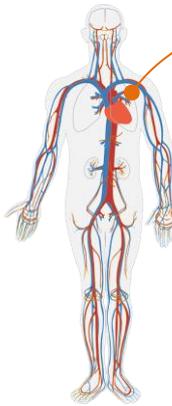


赤血球[1]。直径は約 7×10^{-6} mである。

蛋白質はアミノ酸からできている



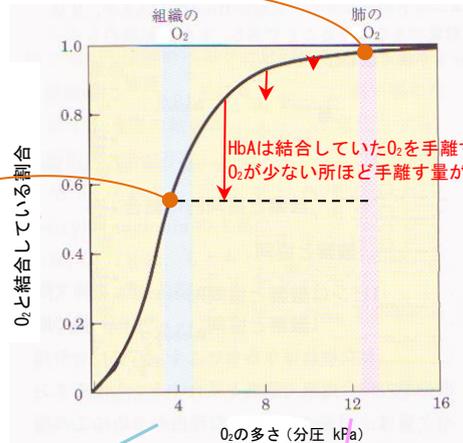
HbAは、酸素 (O_2) が多いところでは O_2 と結合しやすく、少ない所では結合しにくい性質がある。



ヒトの循環系

肺
 O_2 が多く、HbAは O_2 と結合しやすい

組織
 O_2 が少なく、HbAは O_2 と結合しにくい



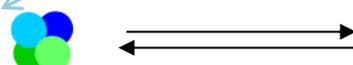
HbAと O_2 の結合曲線[1]

HbAは結合していた O_2 を手離す。 O_2 が少ない所ほど手離す量が多い。

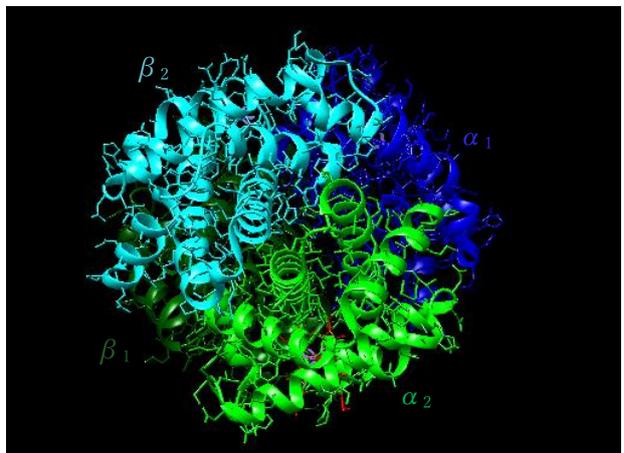
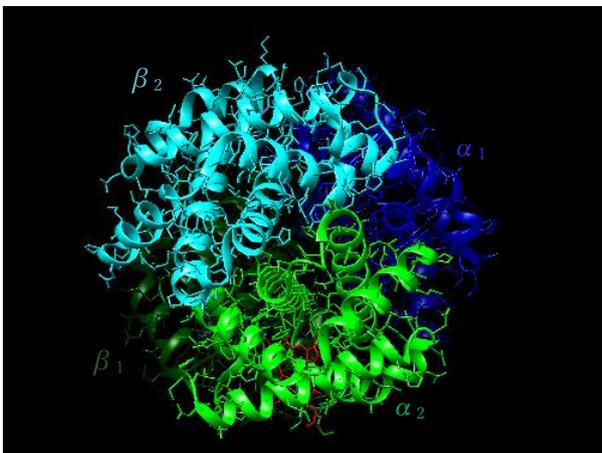
ぷちクイズ：HbAにはアミノ酸以外にある金属原子が含まれており、 O_2 はその金属原子と結合して運ばれます。何の金属原子が含まれているのでしょうか？

HbAの立体構造は変化している！

O_2 と結合しにくい
構造 (T構造)



O_2 と結合しやすい
構造 (R構造)



蛋白質の立体構造データベース(PDB)を使用して表示 (T構造：ID 2DN2, R構造：2DN1)。これらの構造はX線結晶構造解析の結果である。すなわち、蛋白質を抽出し、結晶化させて固体にし、X線を当てて、回折像から計算して立体構造を求めている。HbAの直径は約 70×10^{-10} mである。T構造とR構造を比べると、 $\alpha_1\beta_1$ と $\alpha_2\beta_2$ の部分構造が相対的に 15° 回転していることが分かっている。

[1] Nelson and Cox, "レーニンジャーの生化学(上)", 5章, 廣川書店 (1990) から改変。