

生体分子構造論

2. 蛋白質の構造モチーフ

1

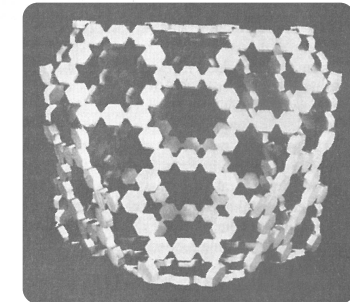
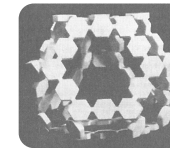
蛋白質の予想構造

NATURE

JUNE 5, 1937

The Cyclol Theory and the 'Globular' Proteins*

By Dr. D. M. Wrinch



2

1957年



ミオグロビンの「ソーセージモデル」

6Å分解能 (Kendrew ら)

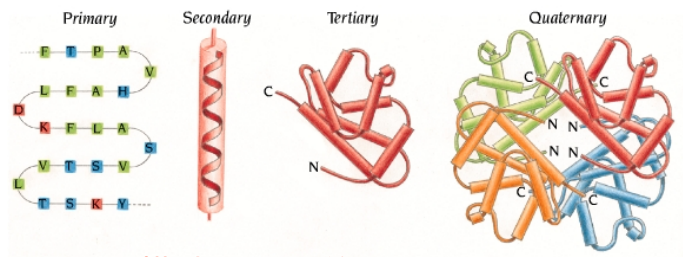
3

フランケン~~ド~~リュウ・モンスター



4

蛋白質構造の階層



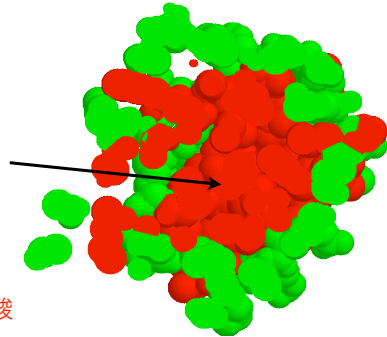
二次構造：局所的な
「規則性」を持つ

5

非極性(疎水性)アミノ酸は
タンパク質内部に埋もれている

ミオグロビン

疎水性コア



赤：非極性(疎水性)アミノ酸

<http://www.chembio.uoguelph.ca/educmat/phy456/protstr3.htm>

6

二次構造

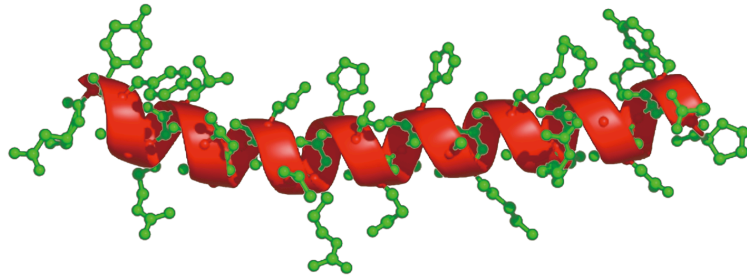
- α ヘリックス
- β シート

7

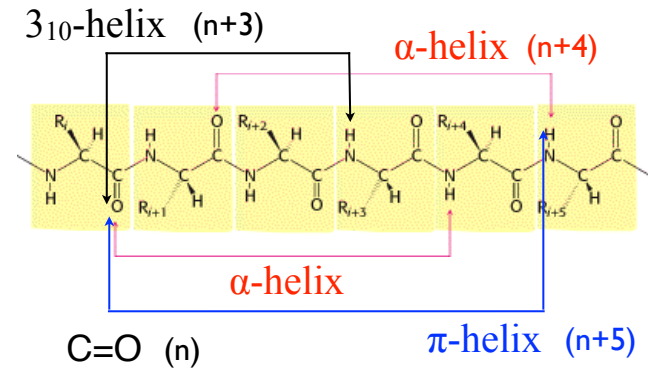
α ヘリックス

8

α ヘリックス



右巻きヘリックスの種類



水素結合の重要性

αヘリックスの
水素結合パターン

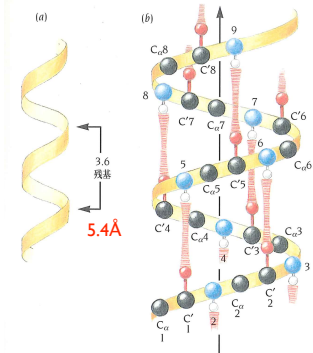
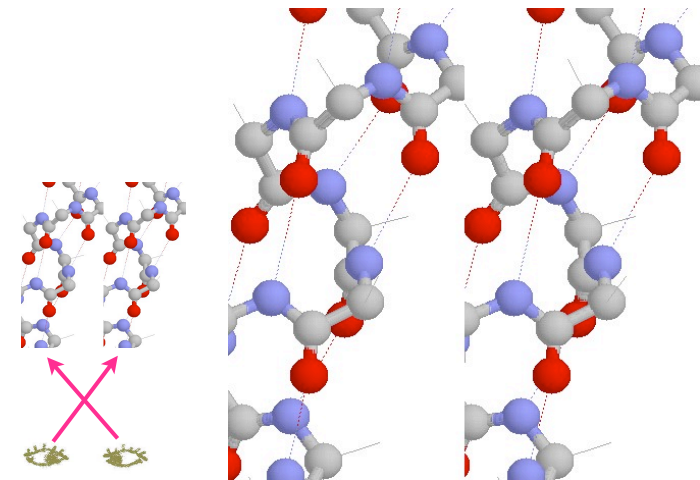
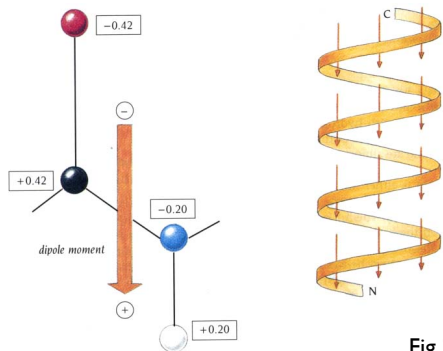


Fig 2-2

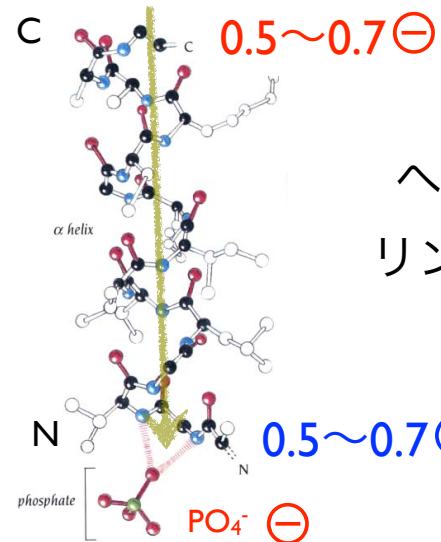


ヘリックスの方向性

双極子モーメント

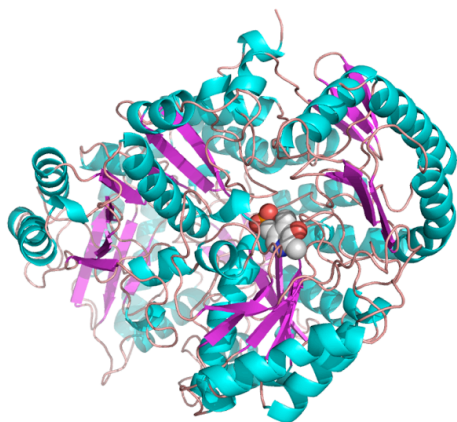


13

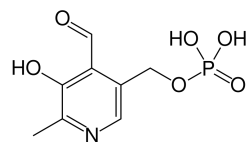


14

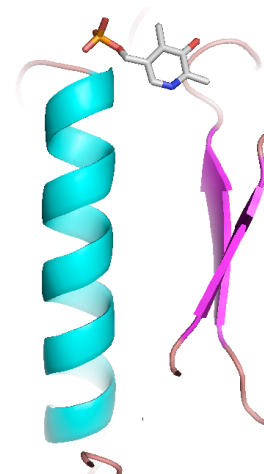
例：アミノ基転移酵素



補酵素に
ピリドキサルリン酸
を持つ



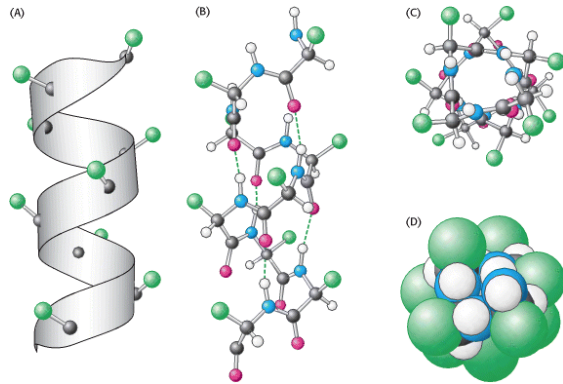
15



PLPのリン酸基は
ヘリックス
のN末端側にある

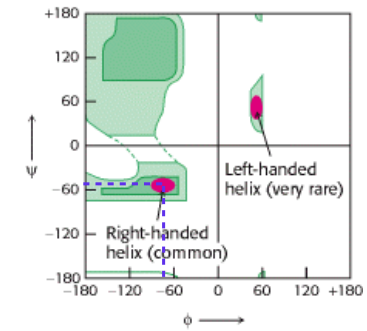
16

α ヘリックスと側鎖



17

ラマチャンドラン・プロット



18

ニコルソンモデルで

α ヘリックスを組んでみよ

観察

二面角

側鎖の向き

3_{10} ヘリックス, π ヘリックスを組んでみよ

(左巻きヘリックスを組んでみよ)

19

側鎖とヘリックス

ヘリックス形成を好む側鎖

AELM

ヘリックス形成を好まない側鎖

PGYS

20

ヘリックスの存在場所と側鎖

Table 2.1 Amino acid sequences of three α helices

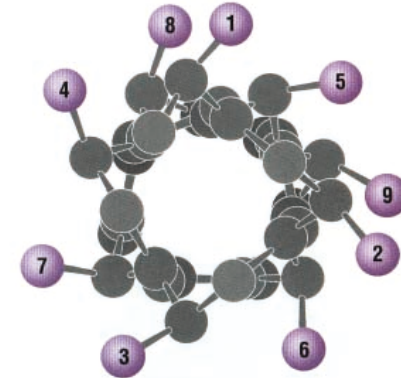
1.	- Leu - Ser - Phe - Ala - Ala - Ala - Met - Asn - Gly - Leu - Ala -
2.	- Ile - Asn - Glu - Gly - Phe - Asp - Leu - Leu - Arg - Ser - Gly -
3.	- Lys - Glu - Asp - Ala - Lys - Gly - Lys - Ser - Glu - Glu - Glu -

荷電残基 極性残基 疎水性残基

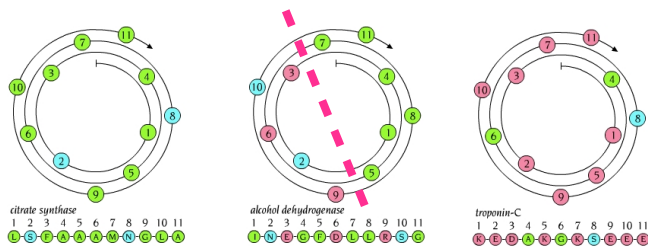
Table 2-1

α ヘリックスのらせり旋と側鎖の位置

1巻き3.6残基



Helical wheel

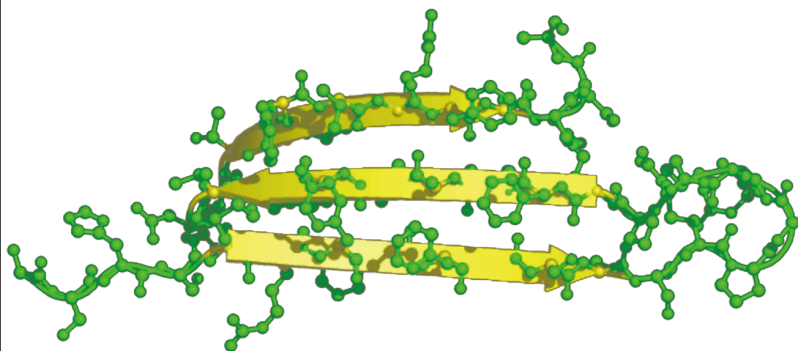


荷電残基 極性残基 疎水性残基

Fig 2-4

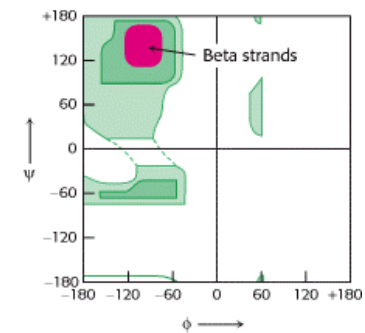
β シート

βシート



25

ラマチャンドラン・プロット



26

ニコルソンモデル

βシート(二種類)を組んでみよ

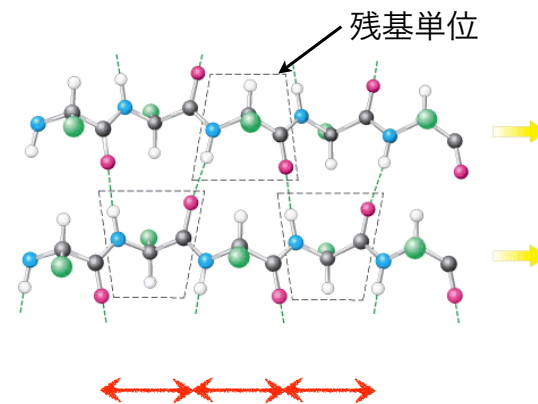
観察

二面角

側鎖の向き

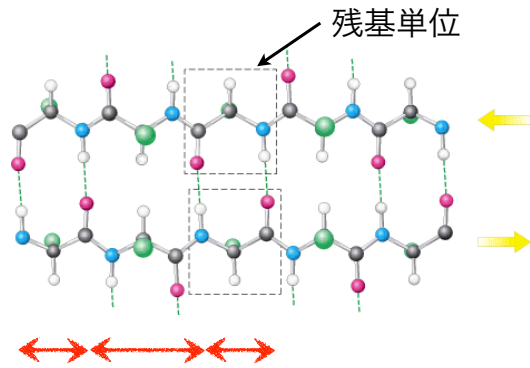
27

平行βシート



28

逆平行βシート



βシートの「ひだ」と側鎖の向き

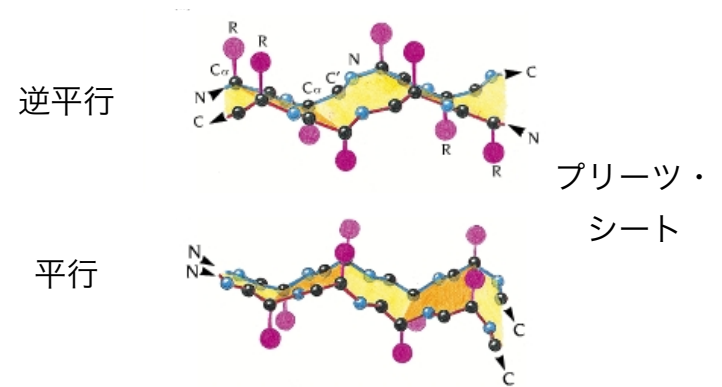
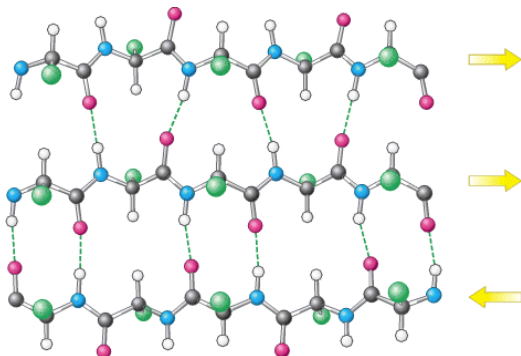


Fig 2-5 & 2-6

混合βシート



βシートの捻れ

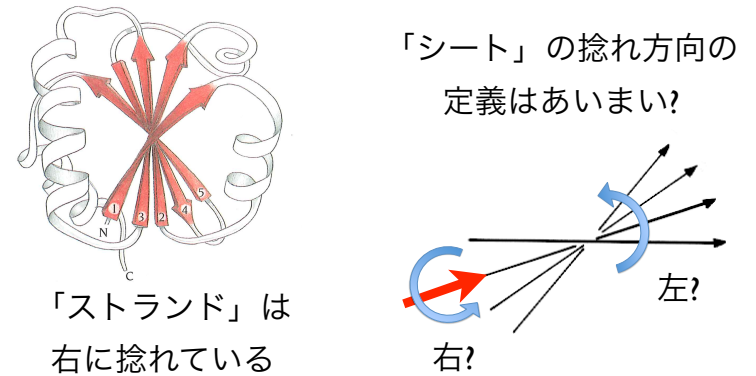


Fig 2-7

ループ領域

ループ

ループ領域は
分子の表面にある
↓
荷電性残基
極性親水性残基が豊富
↓
蛋白質の機能部位

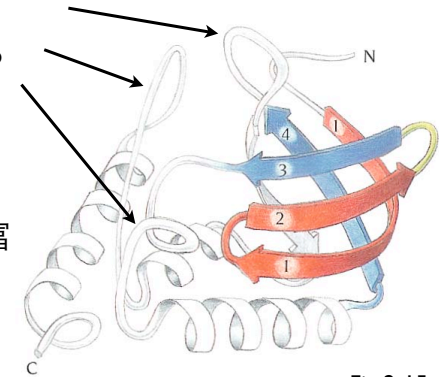
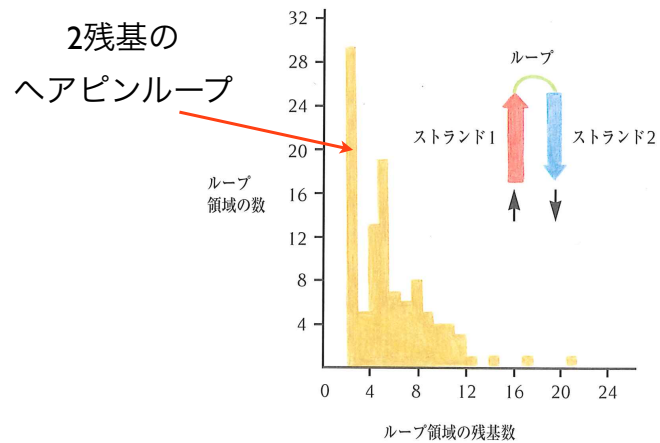


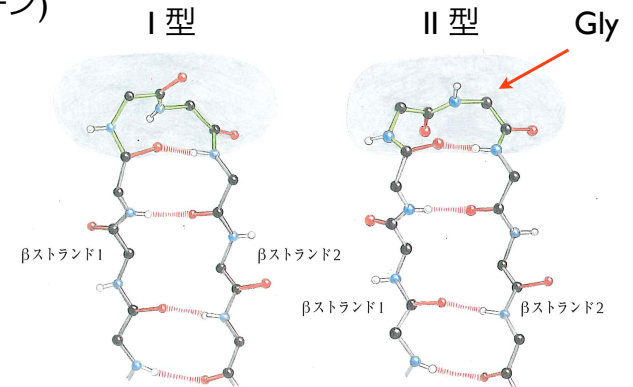
Fig 2-15

ループ領域の長さ



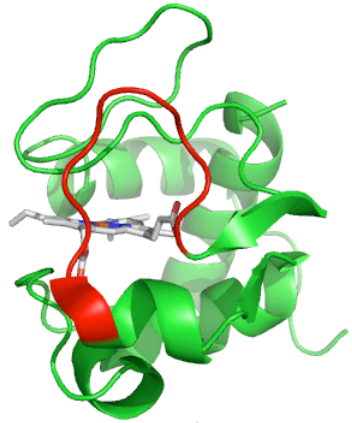
2残基のヘアピンループ

(ターン)



オメガグループ

Ω



酵母のイソ-1-チトクロム C