



Q57

α-カロテンとβ-カロテンはどこが違うのですか？

α や β はギリシャ文字ですが、化学ではギリシャ文字がよく使われます。α-アミノ酸、α-ヘリックスなどに使われています。ギリシャ文字の読み方を書いてみます。

ギリシャ文字と読み方

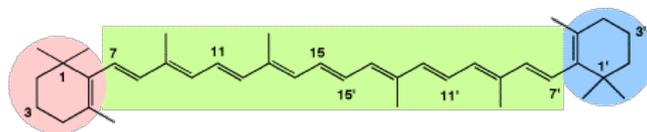
- α (アルファ) 、β (ベータ) 、γ (ガンマ)
- δ (デルタ) 、ε (イプシロン) 、ζ (ゼータ)
- η (イータ) 、θ (シータ) 、ι (イオタ) 、κ (カッパ)
- λ (ラムダ) 、μ (ミュー) 、ν (ニュー) 、ξ (クサイ)
- ο (オミクロン) 、π (パイ) 、ρ (ロー) 、σ (シグマ)
- τ (タウ) 、υ (ユプシロン) 、φ (ファイ) 、χ (カイ)
- ψ (プサイ) 、ω (オメガ)

カロテンはカロチンとも呼ばれていましたが、カロテンと呼ぶように決められました。このような言葉は外国からきたもので、carotene をドイツ語で読むか英語で読むかで違ってきます。この頃は英語が主流ですが、日本の化学はドイツから入ってきたので、ドイツ語読みが多いのです。pH をペーハーと呼ぶのもドイツ語ですが、ピーエッチと英語読みになってきています。

カロテノイドの命名法

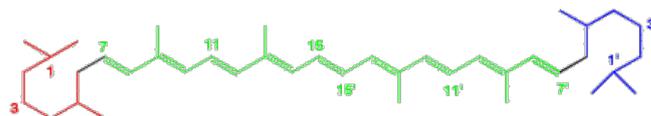
カロテノイド (carotenoids) は、まん中にポリエン部分 (二重結合と一重結合がくり返されている部分、carotene カロテン) があり、両端にいろんな構造がついています。カロテノイドは、中心の部分は同

じで、末端部分が異なっています。例えばβ-カロテンでは、中心にあるカロテン部分 (緑色) の両端に、赤と青の部分が付いています (ただし、β-カロテンでは、赤と青の部分は同じもの)。

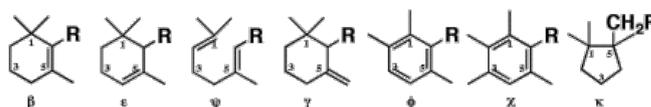


カロテノイドには多くの種類がありますが、両端の赤と青の部分が違うだけです。末端の構造にβ、εなどの名前を付けておけば、カロテノイドに名前を付けることができます。ただし、末端の構造は2つあるので、規則を決めておく必要があります。β-カロテンは、2つともβの構造になっていますが、α-カロテン(α-carotene)は、片方がβ、もう一方がεの構造になっています。

正式な名前 (IUPAC 名) はβ,ε-カロテン(β,ε-Carotene)ですが、α-カロテンは慣用名として使ってもよいことになっています。ペンネーム、芸名みたいなものですね。

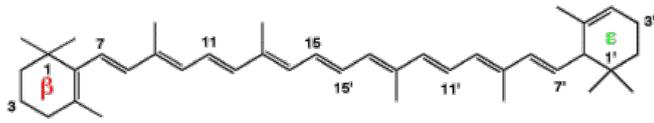


基本骨格



末端基の構造

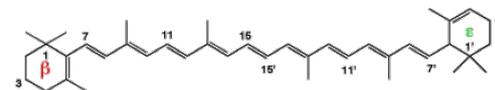
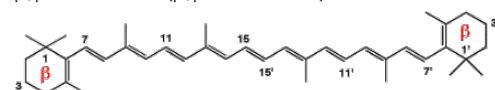
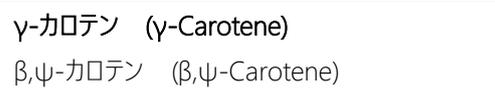
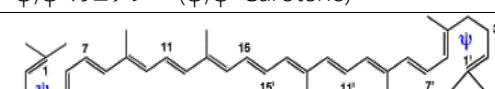
R の位置にカロテンが結合している



命名例(IUPAC) : β,ϵ -カロテン(β,ϵ -Carotene)

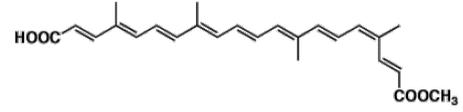
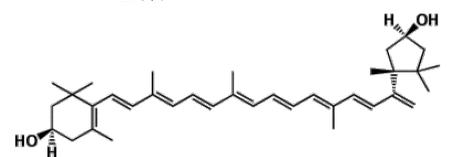
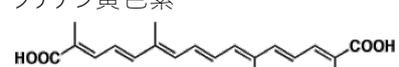
慣用名 : α -カロテン(α -Carotene)

種々のカロテンの慣用名、IUPAC 名、構造式を次の表で示します。

慣用名 IUPAC 名 構造式	α -カロテン (α -Carotene) β,ϵ -カロテン (β,ϵ -Carotene) 
慣用名 IUPAC 名 構造式	β -カロテン (β -Carotene) β,β -カロテン (β,β -Carotene)  緑黄色野菜に含まれる
慣用名 IUPAC 名 構造式	γ -カロテン (γ -Carotene) β,ψ -カロテン (β,ψ -Carotene) 
慣用名 IUPAC 名 構造式	δ -カロテン (δ -Carotene) ϵ,ψ -カロテン (ϵ,ψ -Carotene) 
慣用名 IUPAC 名 構造式	ϵ -カロテン (ϵ -Carotene) ϵ,ϵ -カロテン (ϵ,ϵ -Carotene) 
慣用名 IUPAC 名	リコピン (Lycopene) ψ,ψ -カロテン (ψ,ψ -Carotene)
構造式	 トマトや柿に含まれる

キサントフィル

炭化水素だけのものをカロテン類 (carotenes)、末端に酸素を含むものをキサントフィル類 (xanthophylls) といいます。末端が失われたものは、アポ(apo)をつけ (アポカロテノイド)、残った末端炭素の位置番号を付けます。一端を失ったものはアポカロテン (apocarotene)、両端を失ったものはジアポカロテン (diapocarotene) となります。

慣用名 IUPAC 名 構造式	ビキシン (Bixin) 6'-メチル=水素=9'-cis-6, 6'-ジアポカロテン-6, 6'-ジオアート アナトー色素  6'-methyl hydrogen 9'-cis-6, 6'-diapocarotene-6, 6'-dioate
慣用名 IUPAC 名 構造式	カプサンチン (Capsanthin) (3R, 3'S, 5'R)-3, 3'-ジヒドロキシ- β,κ -カロテン-6'-オン トウガラシ色素  (3R, 3'S, 5'R)-3, 3'-dihydroxy- β, κ -caroten-6'-one
慣用名 IUPAC 名 構造式	クロセチン (Crocetin) 8, 8'-ジアポカロテン-8, 8'-二酸 クチナシ黄色素  8, 8'-diapocarotene-8, 8'-dioic acid

IUPAC 名と慣用名

化学式の読み方も、いろいろあって混乱し、困った時があります。ドイツ語、英語の他に、アミノ酸、糖、など研究分野で命名の習慣が違っていたためです。このような混乱を防ぐために、国際純正応用化学連合 (International Union of Pure and Applied Chemistry) は、命名法を統一して IUPAC 命名法を決めました。化学以外の生化学などの分野でも、化学と統一するために、IUPAC と同様の命名法を決めました。

IUPAC-IUB とは、国際純正応用化学連合 – 国際生化学連合 (International Union of Pure and Applied Chemistry - International Union of Biochemistry and Molecular Biology) で定めた命名法です。

(<http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/>)

その中に、カロテノイドの命名法もあります。

(Nomenclature of Carotenoids)

<http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/carot/>

しかし、すべてを IUPAC 名にすると複雑で、これまで使ってきた名前の方が便利だとの意見もありますので、ある程度慣用名も許されています。たとえば、アミノ酸をすべて IUPAC 名にすると、かえって分かりにくくなってしまいますので、アラニンとかグリシンなどの慣用名がよく使われます。

CAS 名と番号

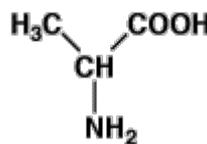
CAS とは、Chemical Abstracts Service のことで、アメリカ化学会 (American Chemical Society) が出版している化学要旨集のことです。世界中で出版される化学の専門雑誌の要旨を集めたものです。そこには、多くの化合物が出てきますので、それぞれに番号を付けて (CAS 番号)、名前を付けています。命名

は IUPAC 名に従っていますが、慣用名も使っています。IUPAC 名の他にも慣用名でも検索できますし、構造式からの検索もできます。

化学構造式から、スペルも間違えずに正確に名前を付けるのは困難ですが、化学構造式を描くソフトの ChemDraw (<http://www.cambridgesoft.com/>) を使うと、簡単に名前を知ることができます。

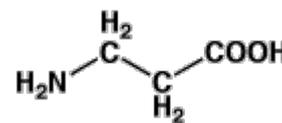
α、β のいろいろ

化学では、いろんな所で α、β が使われています。カルボン酸では、隣の炭素から順に α、β、γ と付けていきます。



α-アラニン

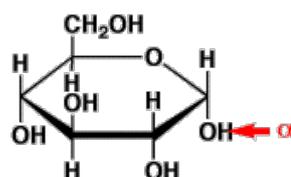
2-aminopropanoic acid



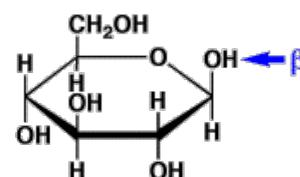
β-アラニン

3-aminopropanoic acid

環状の糖では、下に -OH が付くと α、上に -OH が付くと β と呼びます。

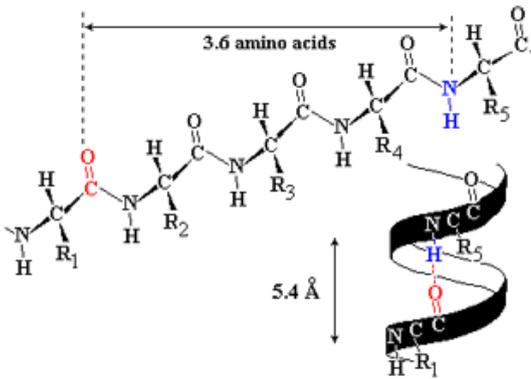


α-D-Glucopyranose

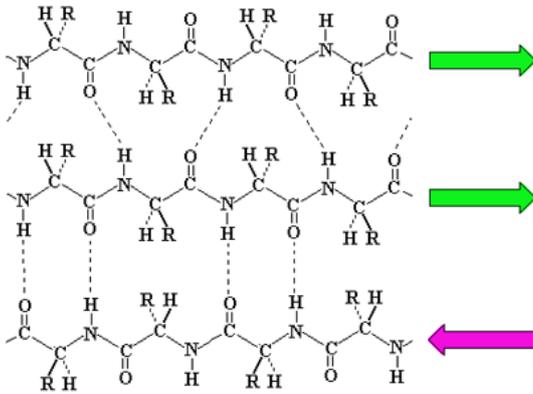


β-D-Glucopyranose

タンパク質のらせん構造は α らせん、分子間の水素結合は β 構造です (Q 50)。



α らせん構造



β 構造 (平行：緑と、逆平行：ピンクがある)

●著作権について

キリヤ色と化学の Q&A の文書、画像、デザインなどの著作権は、キリヤ化学株式会社に帰属します。このサイトの内容を転載される場合は、弊社までご一報下さり了解をお取り下さい。なお、提供者が記載されている写真・絵に関しましては、著作権は提供者に属しますので、恐れ入りますがそちらの方へ直接お問い合わせ下さい。

●内容について

できるだけ科学的に間違いの無いようにしていますが、わかりやすく説明するために実際とは異なる記述もあります。また、科学的に証明がされていないことも述べていますので、ご自身でご確認されますようお願いいたします。

キリヤ色と化学の Q&A 内の情報のご利用により、万一何らかの損害が発生したとしても、当社は一切の責任を負いません。

<https://www.kiriya-chem.co.jp>