

次の文章を読み、テトラペプチドAのアミノ酸配列を決定せよ。

多数の α -アミノ酸の縮合重合で生じたペプチドをポリペプチドといい、特に4分子のアミノ酸からなるペプチドをテトラペプチドという。ペプチドの一方の末端にはアミノ基が存在し、もう一方の末端にはカルボキシ基が存在する。これらをそれぞれ、ペプチドのN末端およびC末端と呼ぶ。

ペプチドはタンパク質と同様に、固有の生理機能をもつものが多く存在する。例えば、ヒトの体には約15種類のオピオイドペプチドと呼ばれるペプチドがあり、鎮痛作用などの生理機能をもつことが知られている。ほとんどのオピオイドペプチドは、N末端側の4つのアミノ酸配列が共通している。いま、この共通配列で構成されるテトラペプチドをAとすると、このAには、次の(a)～(f)の特徴および実験結果がある。

- (a) Aは、次ページの表にある α -アミノ酸のうち、3種類からなり、そのうち1種類は旋光性を示さない。
- (b) Aの4つのアミノ酸配列のうち、中央の2つは同じアミノ酸である。
- (c) Aを、ベンゼン環をもつアミノ酸の、アミノ基側のペプチド結合を特異的に加水分解する作用をもつ酵素Pを用いて加水分解すると、トリペプチドBと芳香族アミノ酸Cが得られた。
- (d) Bを、ベンゼン環をもつアミノ酸の、カルボキシ基側のペプチド結合を特異的に加水分解する作用をもつ酵素Qを用いて加水分解すると、ジペプチドDと芳香族アミノ酸Eが得られた。
- (e) CとEをそれぞれ含む水溶液に、塩化鉄(Ⅲ)水溶液を滴下したところ、Eだけが紫色に呈色した。
- (f) CとEの分子量の差は16であった。

	アミノ酸名	構造式
①	グリシン	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$
②	アラニン	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
③	トリプトファン	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{NH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$
④	フェニルアラニン	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$
⑤	チロシン	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH} \end{array}$

獨協医科大-医 2018 年度

	アミノ酸名	構造式		アミノ酸名	構造式
①	グリシン	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	④	フェニルアラニン	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$
②	アラニン	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	⑤	チロシン	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH} \end{array}$
③	トリプトファン	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{C}_8\text{H}_6\text{N} \end{array}$			

(a) Aは、次ページの表にある α -アミノ酸のうち、3種類からなり、そのうち1種類は旋光性を示さない。

文章(a)から分かること

テトラペプチドAの構成アミノ酸は を含む 種類。

獨協医科大-医 2018 年度

	アミノ酸名	構造式		アミノ酸名	構造式
①	グリシン	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	④	フェニルアラニン	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$
②	アラニン	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	⑤	チロシン	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH} \end{array}$
③	トリプトファン	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{C}_8\text{H}_6\text{N} \end{array}$			

(a) Aは、次ページの表にある α -アミノ酸のうち、3種類からなり、そのうち1種類は旋光性を示さない。

文章(a)から分かること

テトラペプチドAの構成アミノ酸は を含む 種類。

獨協医科大-医 2018 年度

	アミノ酸名	構造式		アミノ酸名	構造式
①	グリシン	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{H}}{\text{CH}}-\text{COOH}$	④	フェニルアラニン	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-\text{COOH}$
②	アラニン	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{COOH}$	⑤	チロシン	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}}{\text{CH}}-\text{COOH}$
③	トリプトファン	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_2-\text{C}_8\text{H}_6\text{NH}}{\text{CH}}-\text{COOH}$			

(a) Aは、次ページの表にある α -アミノ酸のうち、3種類からなり、そのうち1種類は旋光性を示さない。

文章(a)から分かること

テトラペプチドAの構成アミノ酸は **グリシン** を含む **3** 種類。

(b) Aの4つのアミノ酸配列のうち、中央の2つは同じアミノ酸である。

文章 (b) までから分かること



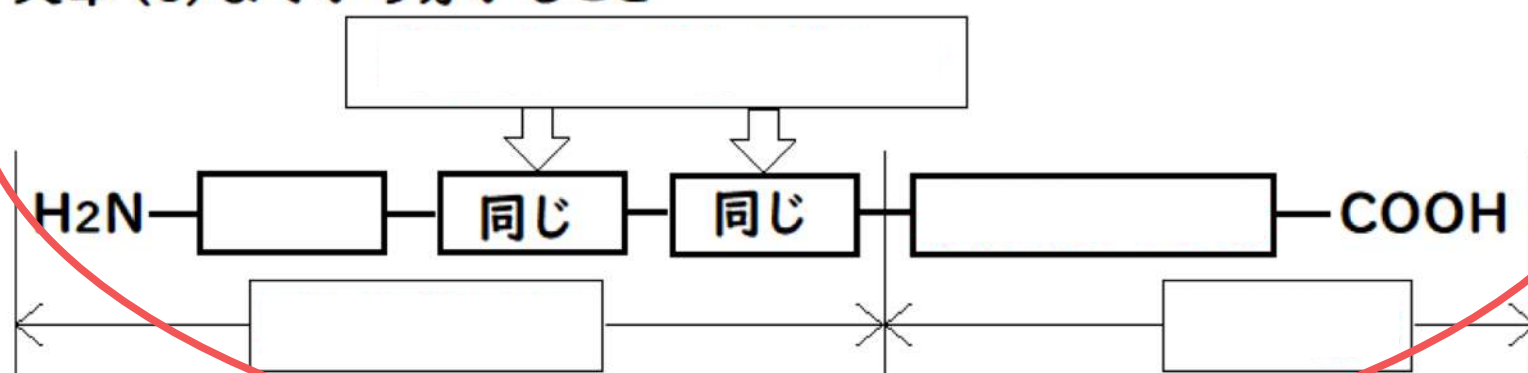
(b) Aの4つのアミノ酸配列のうち、中央の2つは同じアミノ酸である。

文章 (b) までから分かること



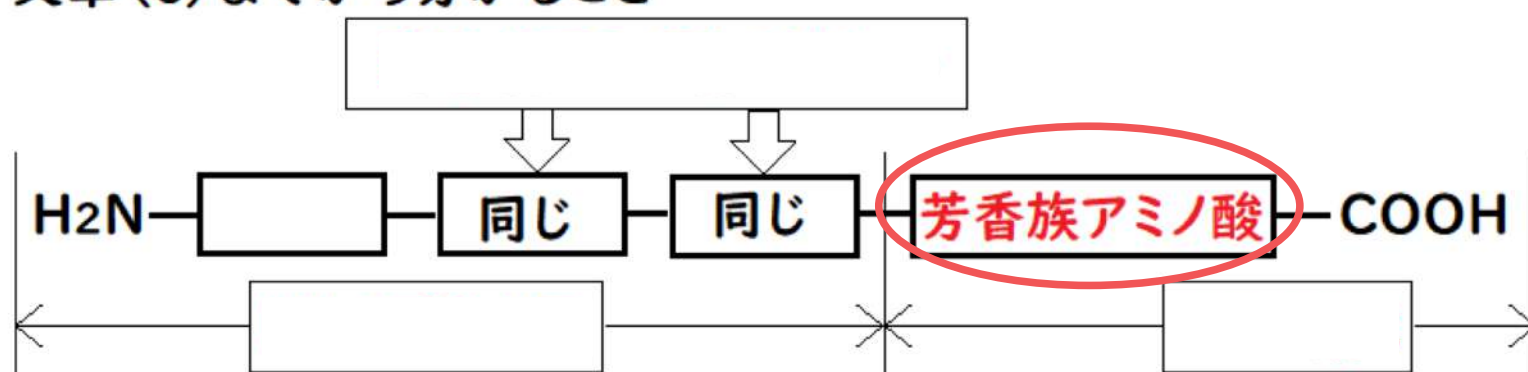
(c) Aを、ベンゼン環をもつアミノ酸の、アミノ基側のペプチド結合を特異的に加水分解する作用をもつ酵素Pを用いて加水分解すると、トリペプチドBと芳香族アミノ酸Cが得られた。

文章(c)までから分かること



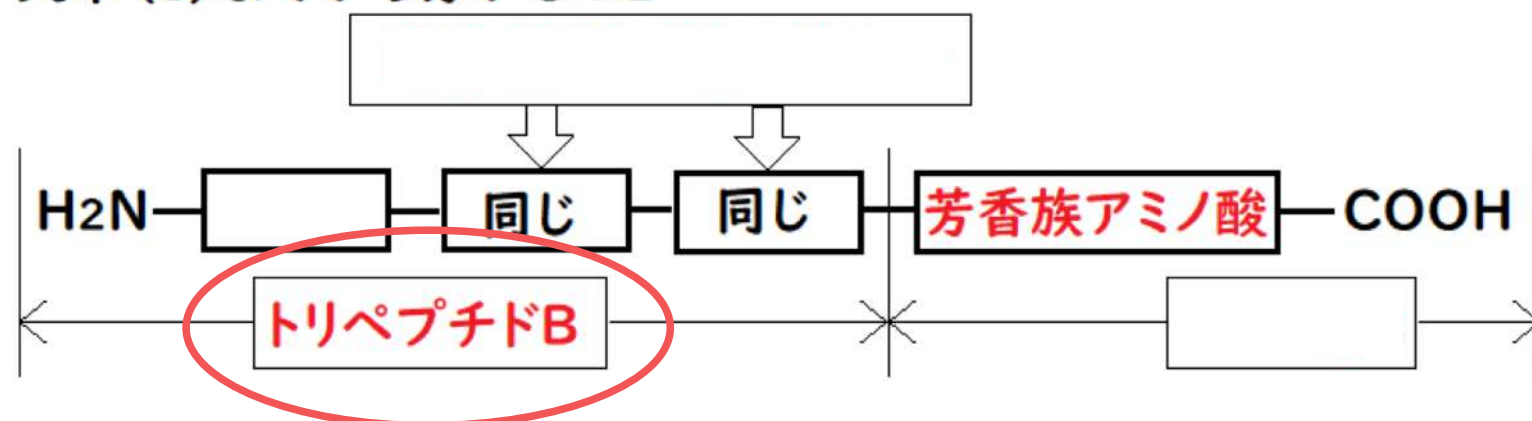
(c) Aを、ベンゼン環をもつアミノ酸の、アミノ基側のペプチド結合を特異的に加水分解する作用をもつ酵素Pを用いて加水分解すると、トリペプチドBと芳香族アミノ酸Cが得られた。

文章(c)までから分かること



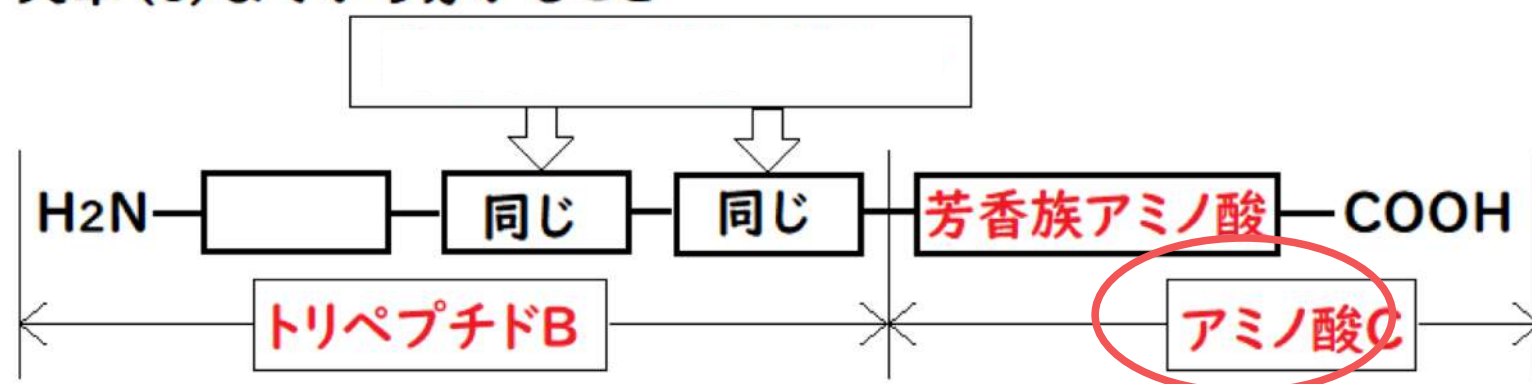
(c) Aを、ベンゼン環をもつアミノ酸の、アミノ基側のペプチド結合を特異的に加水分解する作用をもつ酵素Pを用いて加水分解するとトリペプチドBと芳香族アミノ酸Cが得られた。

文章(c)までから分かること



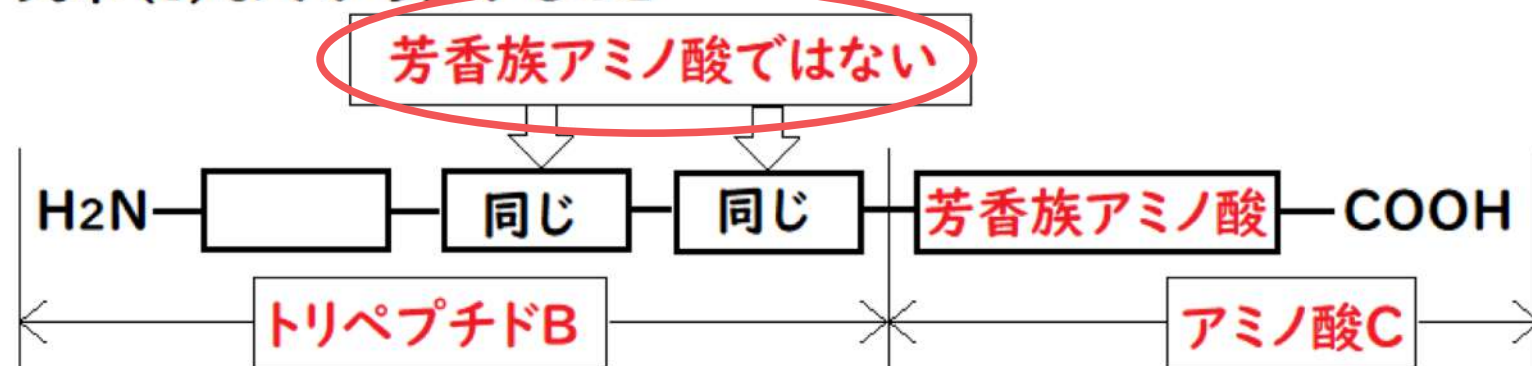
(c) Aを、ベンゼン環をもつアミノ酸の、アミノ基側のペプチド結合を特異的に加水分解する作用をもつ酵素Pを用いて加水分解すると、トリペプチドBと芳香族アミノ酸Cが得られた。

文章(c)までから分かること



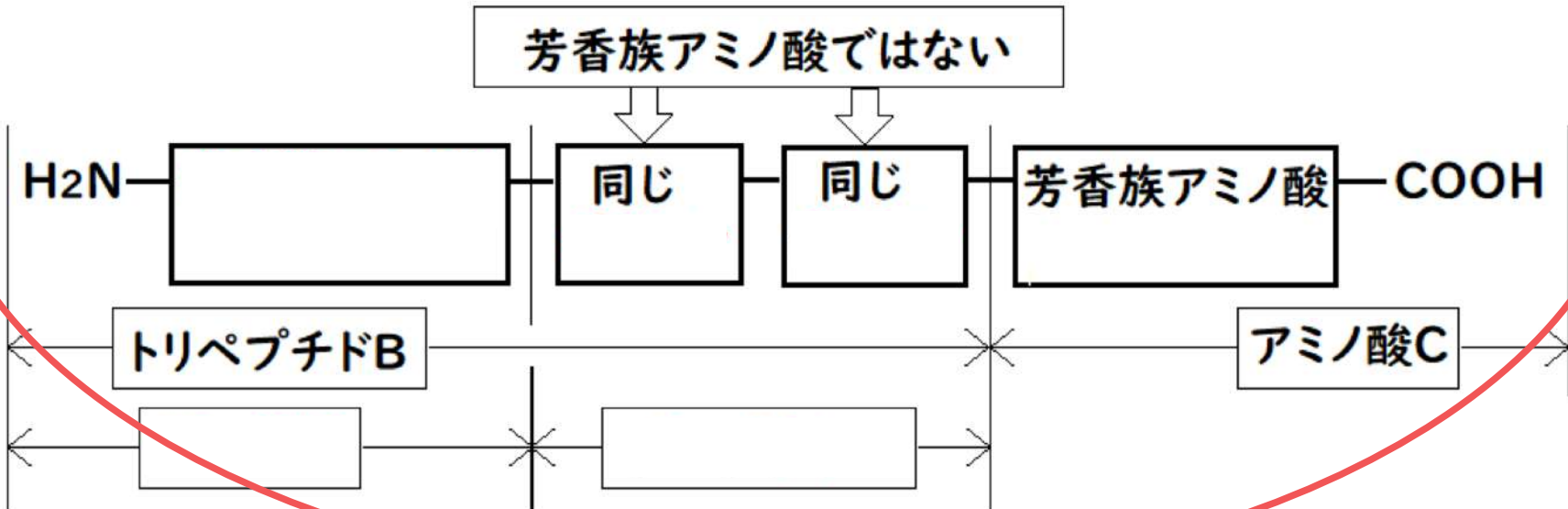
(c) Aを、ベンゼン環をもつアミノ酸の、アミノ基側のペプチド結合を特異的に加水分解する作用をもつ酵素Pを用いて加水分解すると、トリペプチドBと芳香族アミノ酸Cが得られた。

文章(c)までから分かること



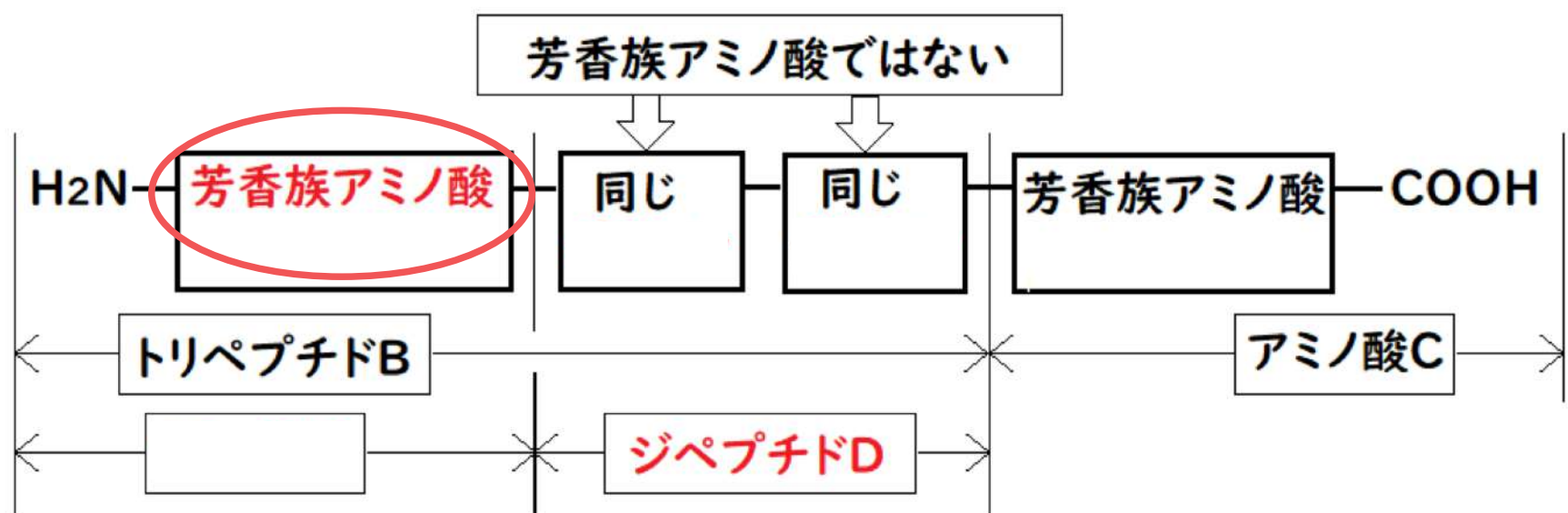
(d) Bを、ベンゼン環をもつアミノ酸の、カルボキシ基側のペプチド結合を特異的に加水分解する作用を持つ酵素Qを用いて加水分解すると、ジペプチドDと芳香族アミノ酸Eが得られた。

文章(d)までから分かること



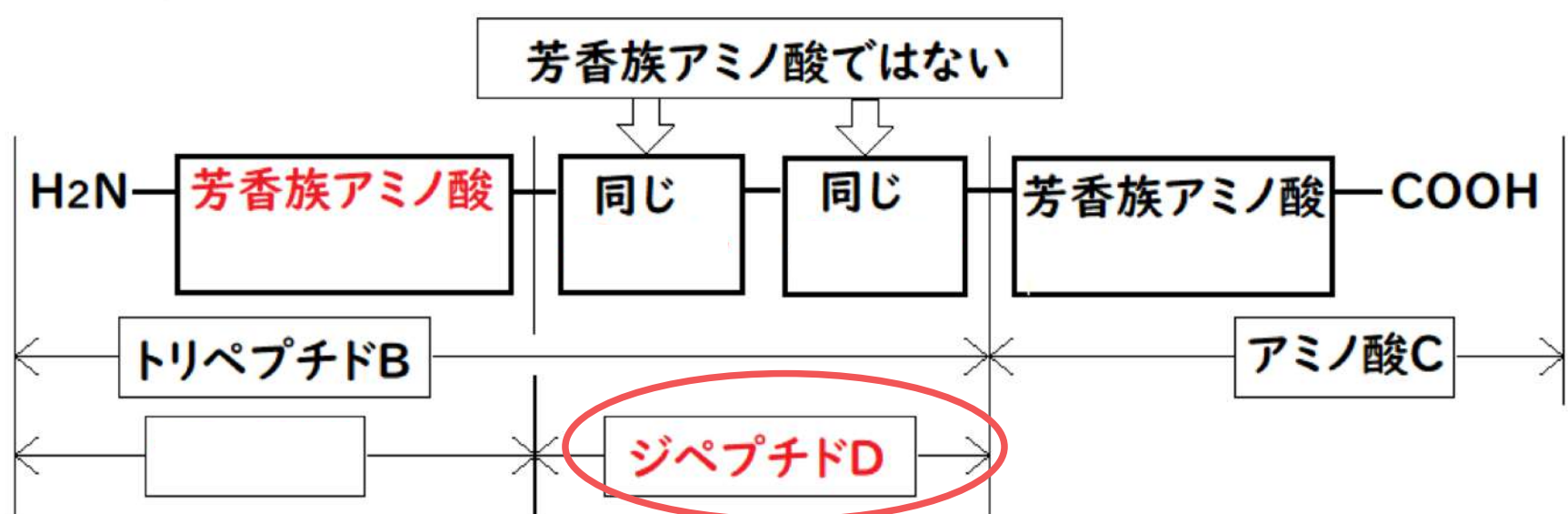
(d) Bを、ベンゼン環をもつアミノ酸の、カルボキシ基側のペプチド結合を特異的に加水分解する作用を持つ酵素Qを用いて加水分解すると、ジペプチドDと芳香族アミノ酸Eが得られた。

文章(d)までから分かること



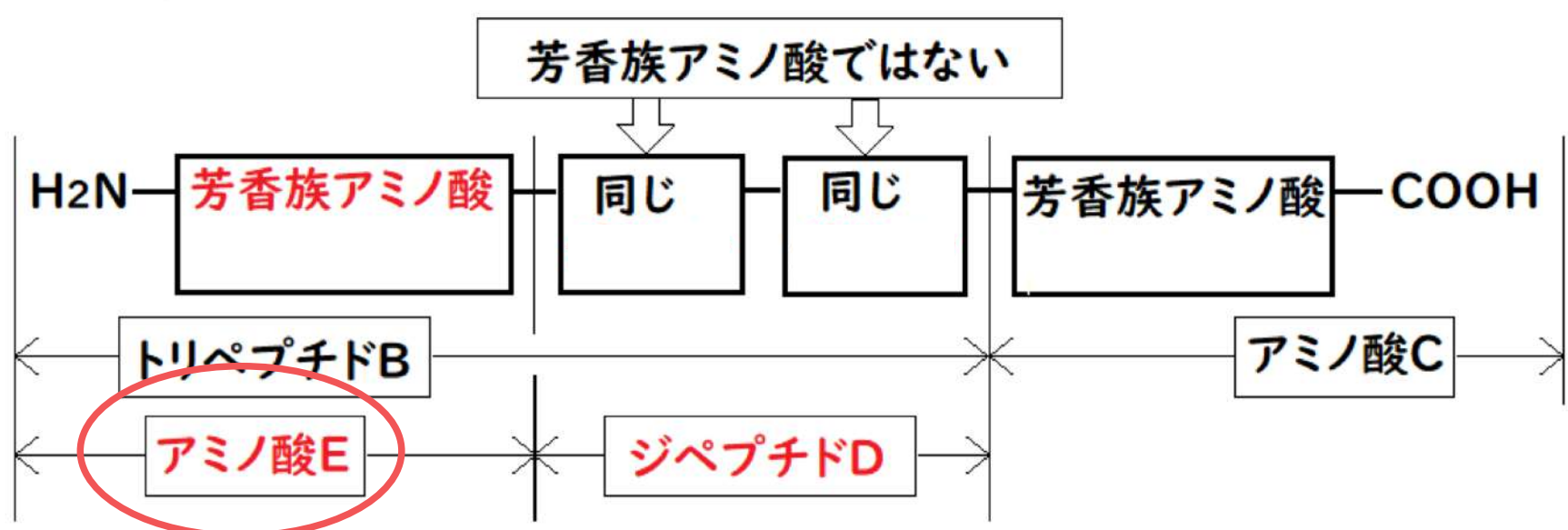
(d) Bを、ベンゼン環をもつアミノ酸の、カルボキシ基側のペプチド結合を特異的に加水分解する作用を持つ酵素Qを用いて加水分解すると、ジペプチドDと芳香族アミノ酸Eが得られた。

文章(d)までから分かること



(d) Bを、ベンゼン環をもつアミノ酸の、カルボキシ基側のペプチド結合を特異的に加水分解する作用を持つ酵素Qを用いて加水分解すると、ジペプチドDと芳香族アミノ酸Eが得られた。

文章(d)までから分かること



テトラペプチドAの構成アミノ酸は **グリシン** を含む **3** 種類

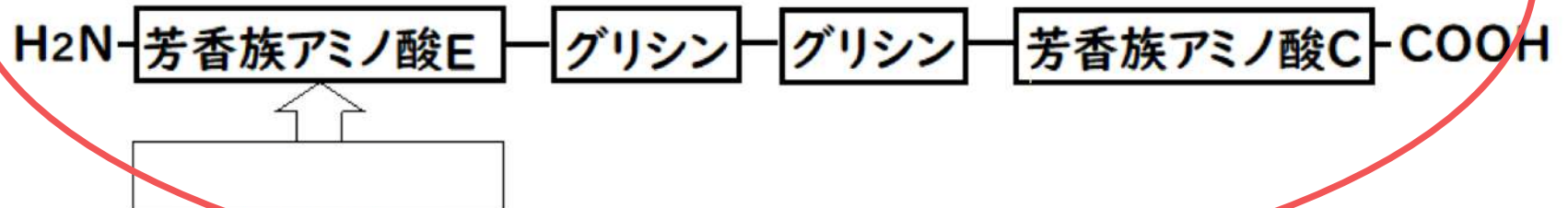
(d) Bを、ベンゼン環をもつアミノ酸の、カルボキシ基側のペプチド結合を特異的に加水分解する作用を持つ酵素Qを用いて加水分解すると、ジペプチドDと芳香族アミノ酸Eが得られた。

文章(d)までから分かること



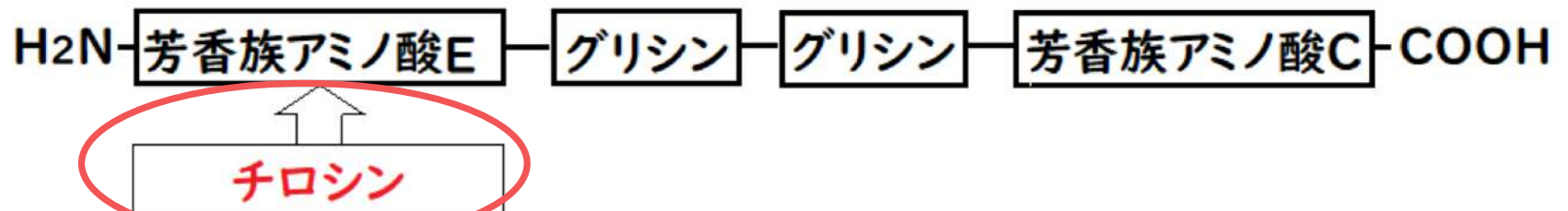
(e) CとEをそれぞれ含む水溶液に、塩化鉄(Ⅲ)水溶液を滴下したところ、Eだけが紫色に呈色した。

文章 (e) までから分かること



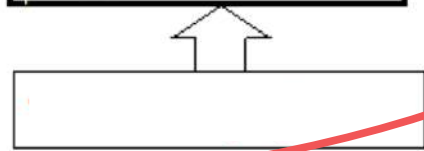
(e) CとEをそれぞれ含む水溶液に、塩化鉄(Ⅲ)水溶液を滴下したところ、Eだけが紫色に呈色した。

文章 (e) までから分かること



(f) CとEの分子量の差は16であった。

文章(f)までから分かること



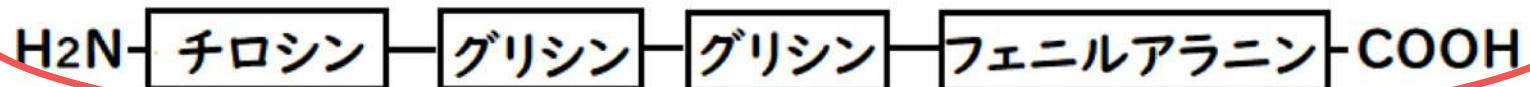
(f) CとEの分子量の差は16であった。

文章(f)までから分かること

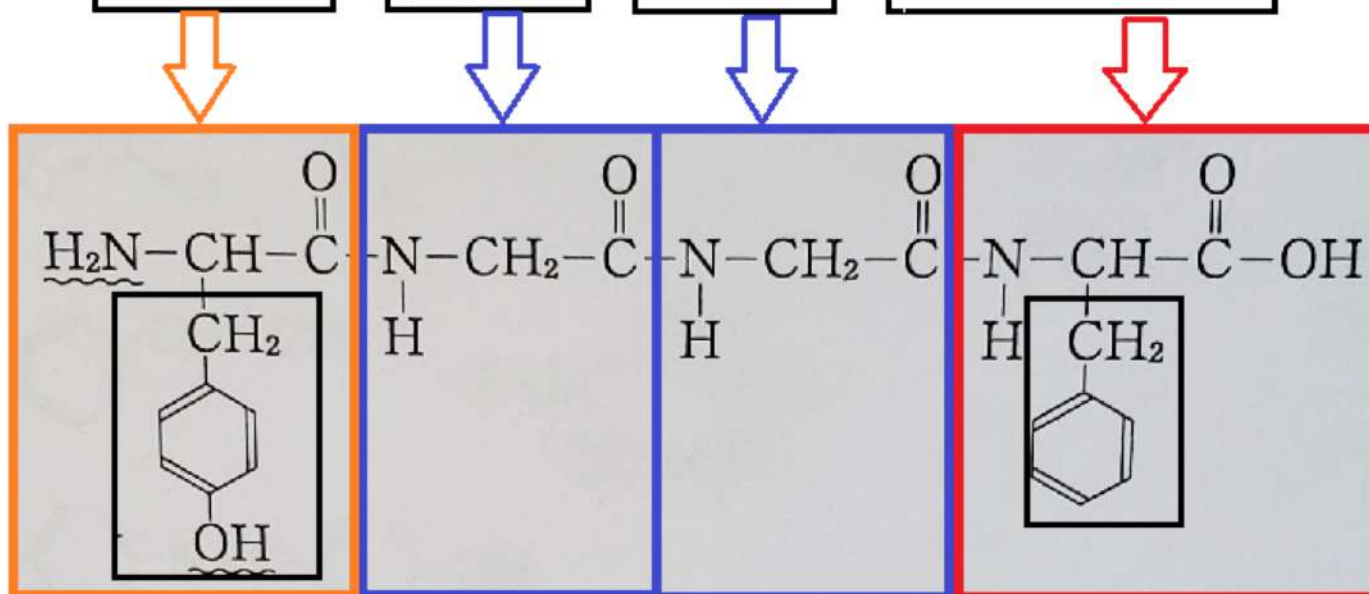
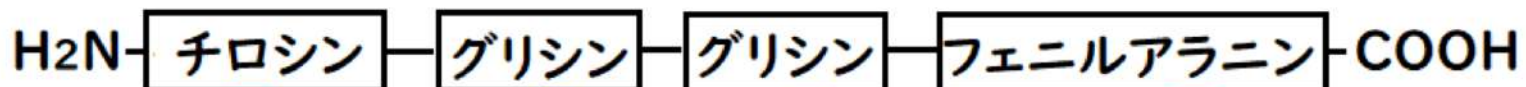
H₂N-チロシン-グリシン-グリシン-芳香族アミノ酸C-COOH

フェニルアラニン

結論

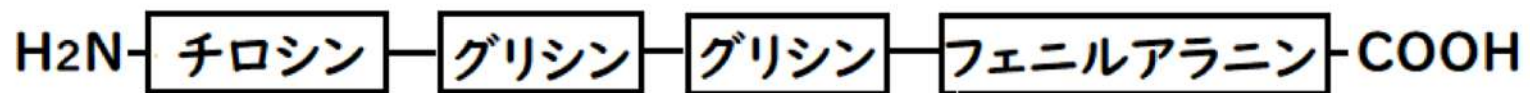


【テトラペプチドAの構造式は次の通り】

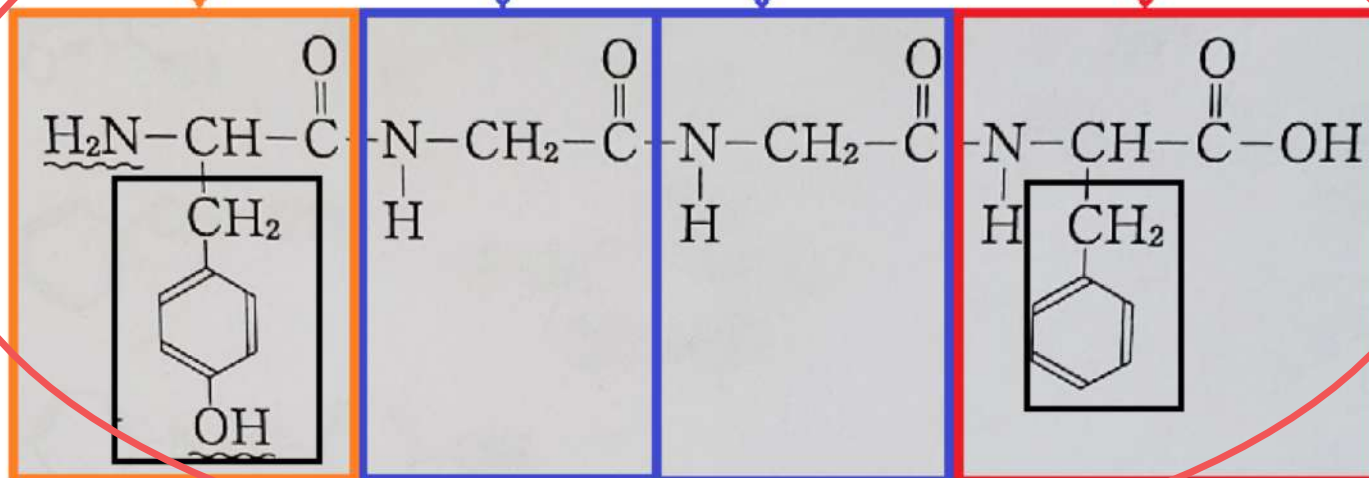
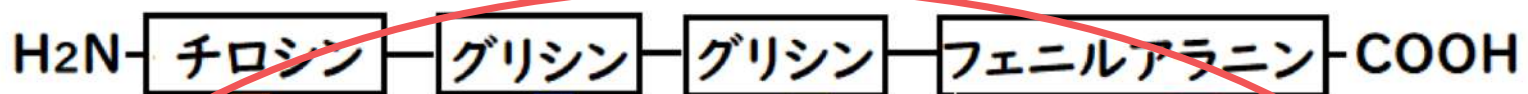


注；メチオニンエンケファリンとロイシンエンケファリンを意識しておこう。

結論

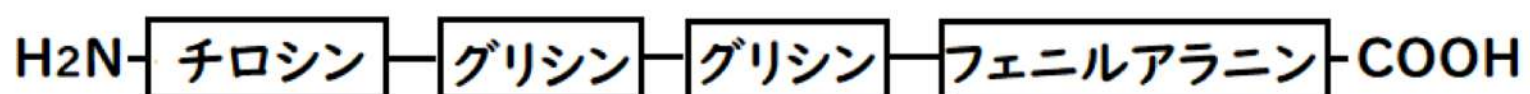


【テトラペプチドAの構造式は次の通り】

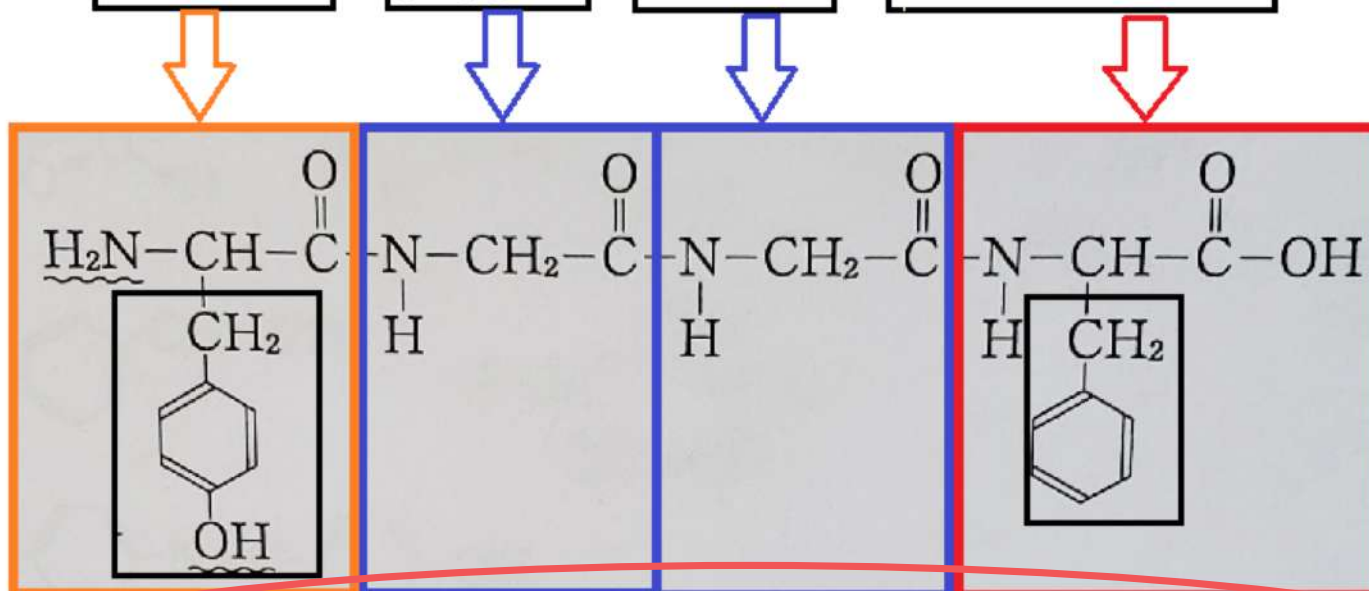


注；メチオニンエンケファリンとロイシンエンケファリンを意識しておこう。

結論



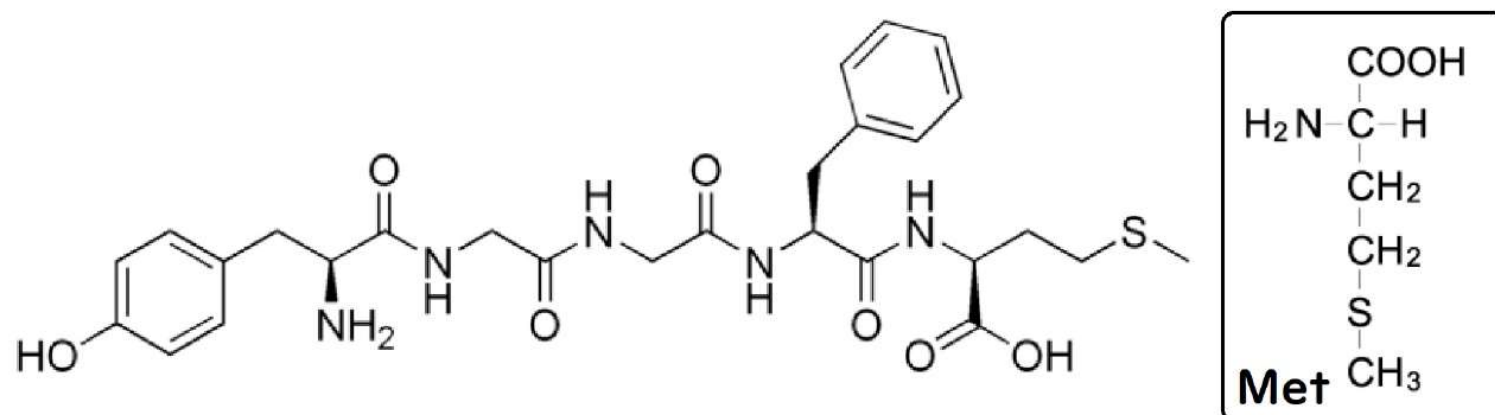
【テトラペプチドAの構造式は次の通り】



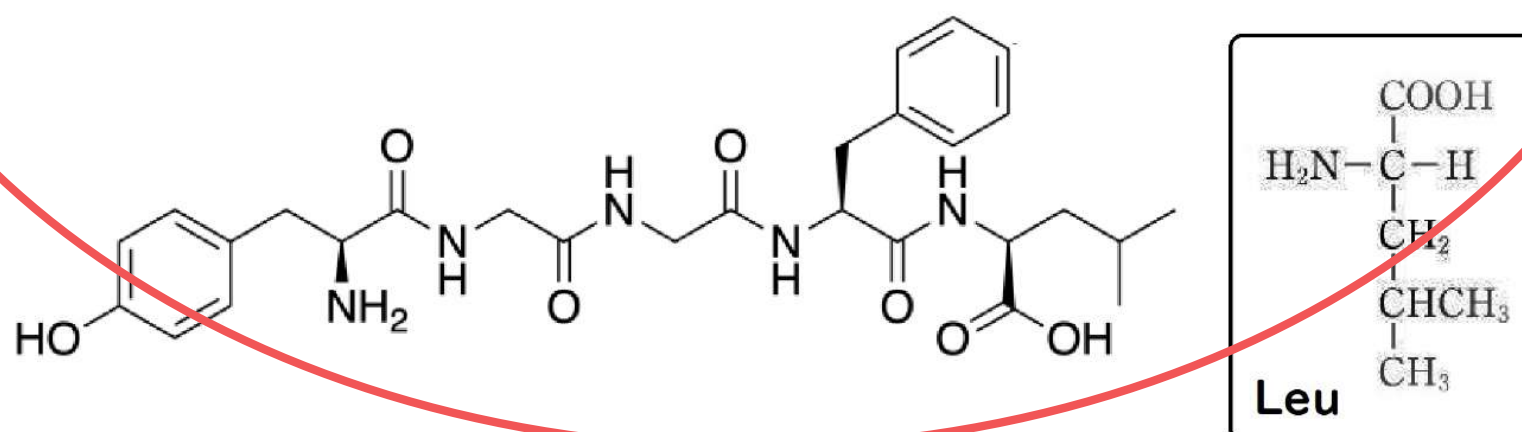
注；メチオニンエンケファリンとロイシンエンケファリンを意識しておこう。

エンケファリン(enkephalin)は、オピオイド(内在性のアヘン類縁物質)の一種。5つのアミノ酸からなるペプチドである。C末端のアミノ酸がメチオニンのものと、ロイシンのものと2種類が存在する。1975年に発見された。

メチオニン-エンケファリン(Met-enkephalin):Tyr-Gly-Gly-Phe-Met

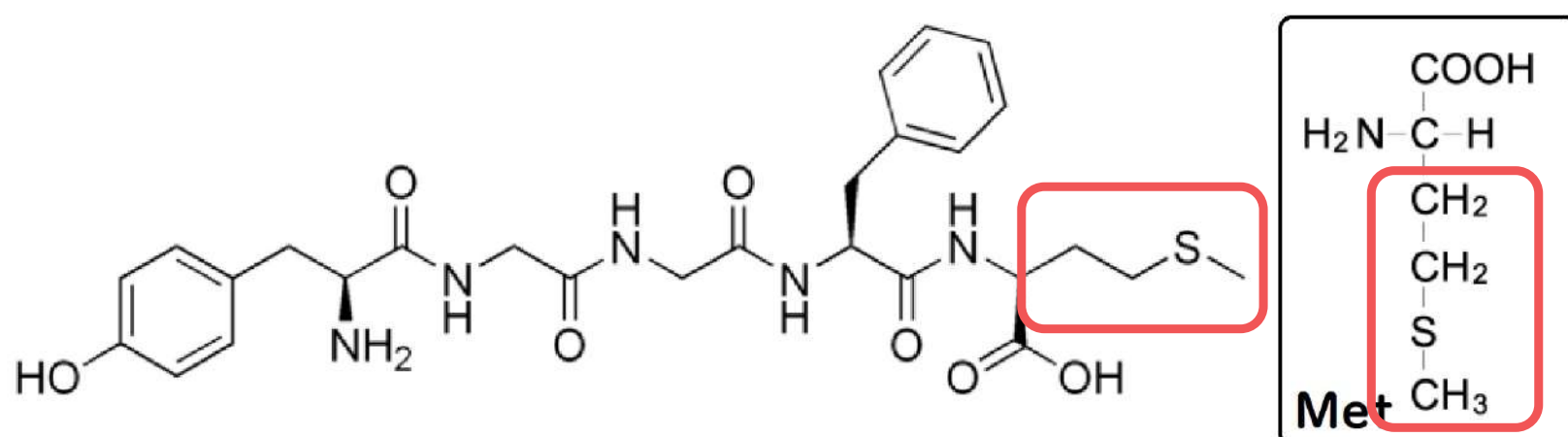


ロイシン-エンケファリン(Leu-enkephalin):Tyr-Gly-Gly-Phe-Leu

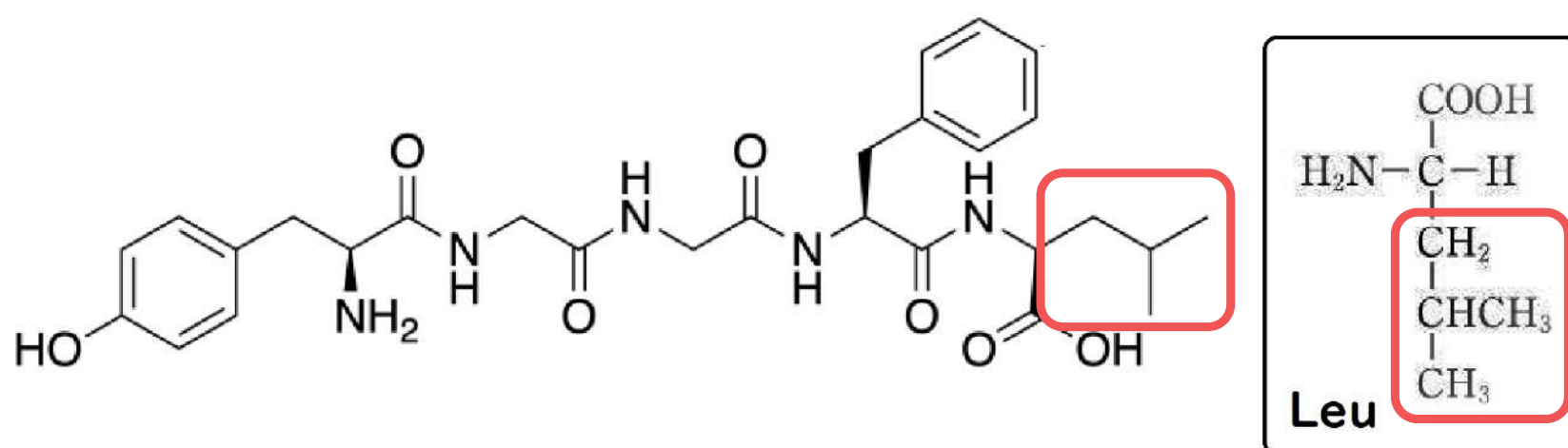


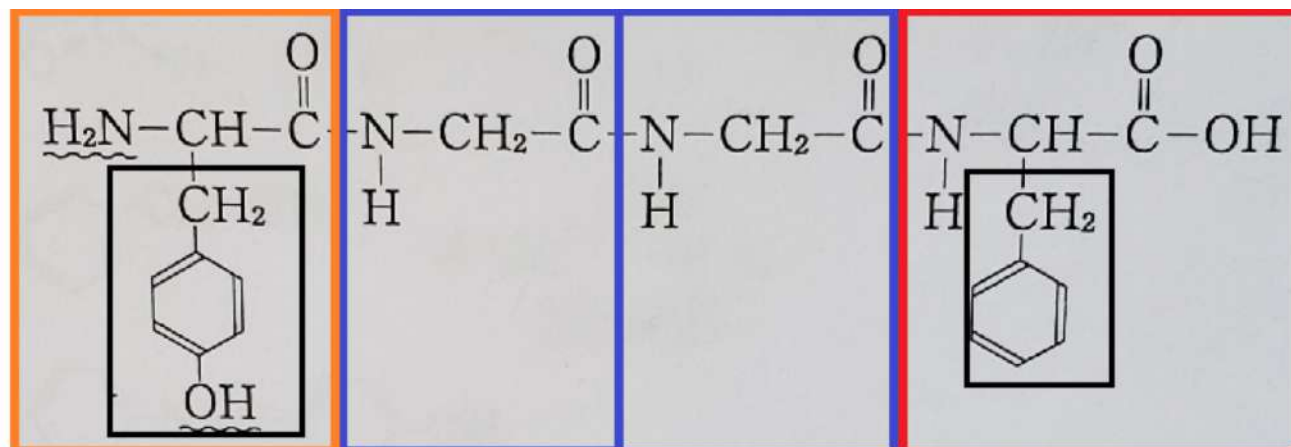
エンケファリン(enkephalin)は、オピオイド(内在性のアヘン類縁物質)の一種。5つのアミノ酸からなるペプチドである。C末端のアミノ酸がメチオニンのものと、ロイシンのものと2種類が存在する。1975年に発見された。

メチオニン-エンケファリン(Met-enkephalin):Tyr-Gly-Gly-Phe-Met



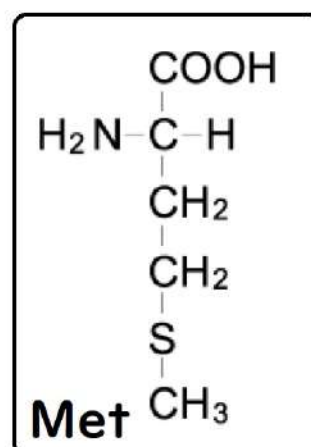
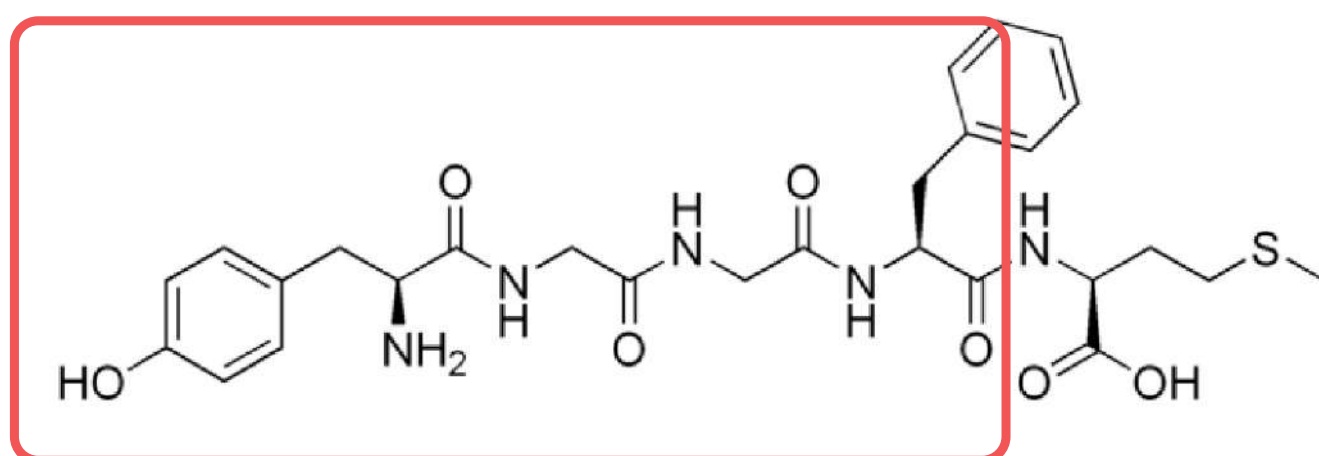
ロイシン-エンケファリン(Leu-enkephalin):Tyr-Gly-Gly-Phe-Leu



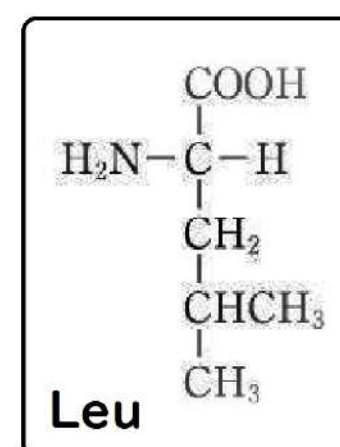
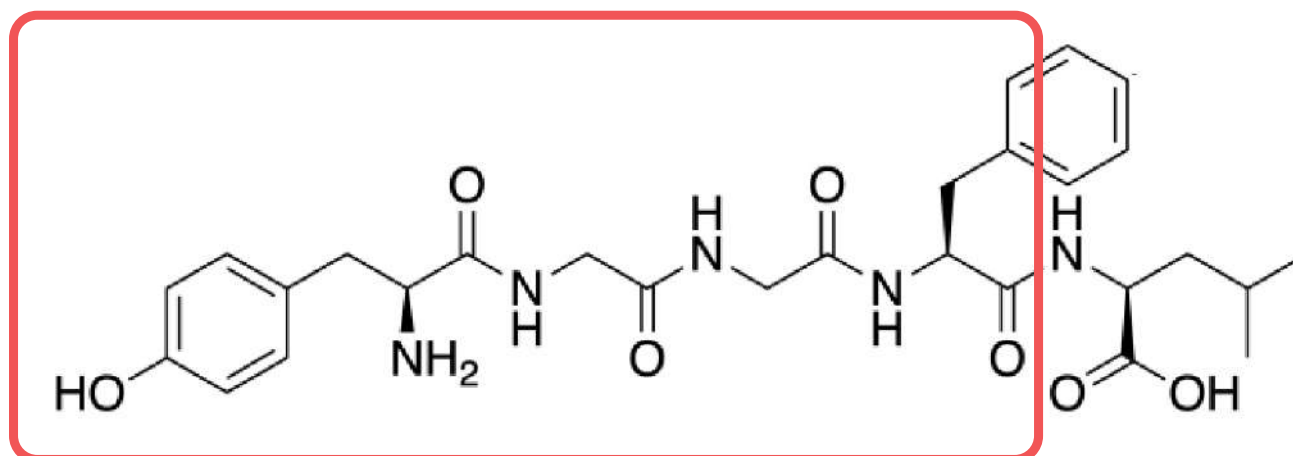


（縁物質）の一種。5
トニンのものと、ロイ

γ -Phe-Met

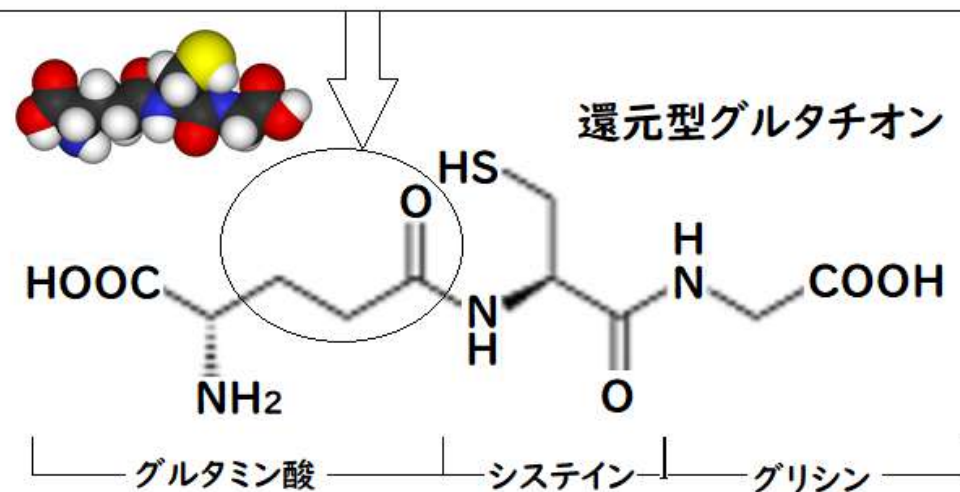


ロイシン-エンケファリン(Leu-enkephalin):Tyr-Gly-Gly-Phe-Leu



【グルタチオン】

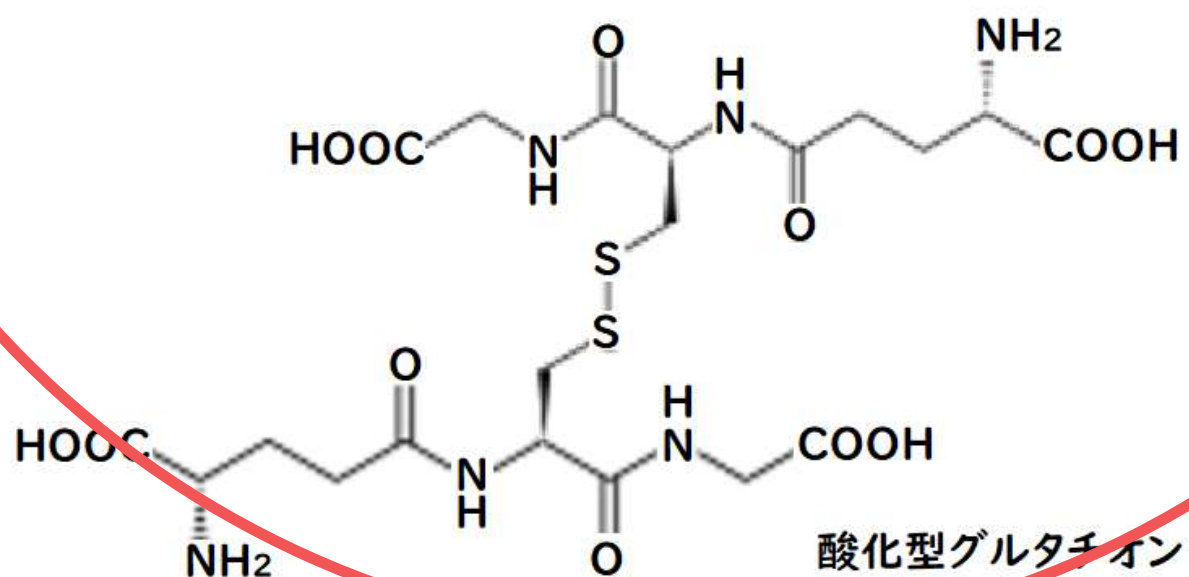
グルタミン酸とシステインのアミド結合は通常のペプチド結合とは異なり、グルタミン酸側鎖の γ -カルボキシ基とシステイン主鎖の α -アミノ基からなる(γ -グルタミル結合)。このためグルタチオンは、ペプチドでありながら、ほとんどのプロテアーゼに対して耐性であり、分解されない。グルタチオンを直接分解できる酵素は γ -グルタミルトランスぺプチターゼや、その近縁のごく限られた酵素のみである。



グルタチオンは、グルタミン酸、システイン、グリシンという3つのアミノ酸から成るトリペプチドである。通常はあまり見られない(システインのアミノ基)とグルタミン酸の側鎖側のカルボキシ基との間にアミド結合を有する。

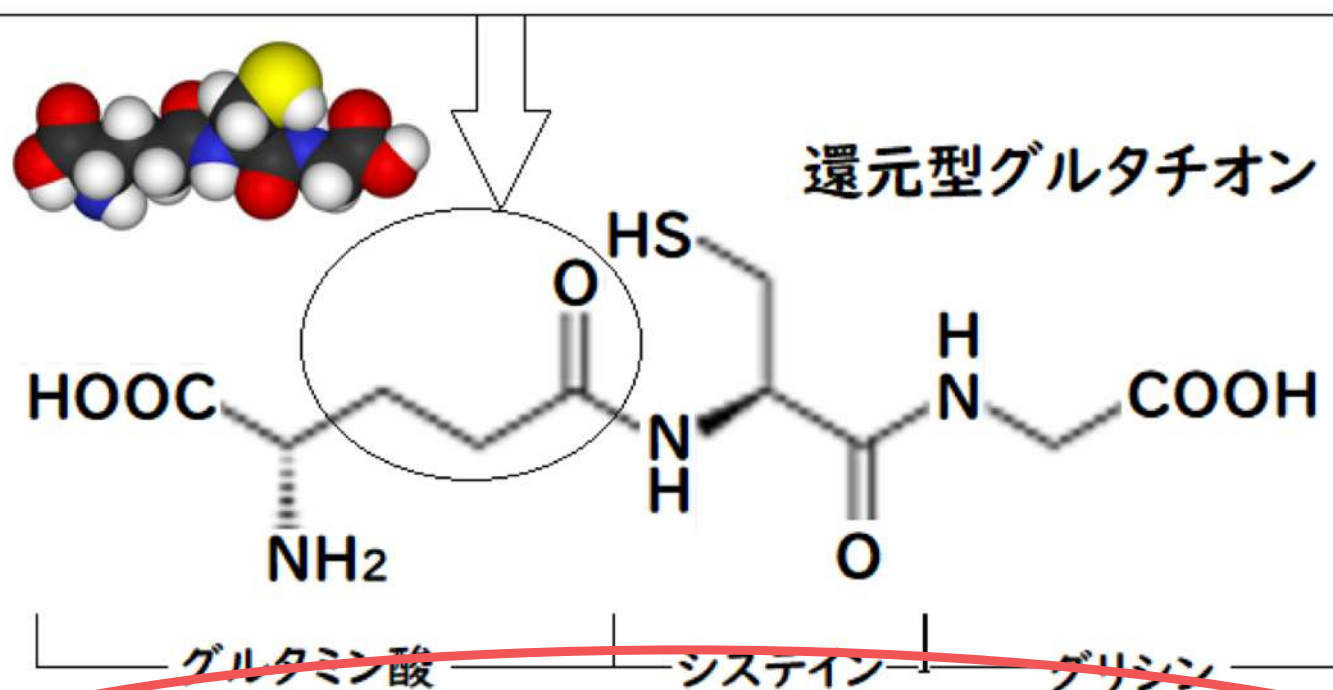
抗酸化物質の1つであるグルタチオンは、フリーラジカルや過酸化物といった活性酸素種から細胞を保護する補助的役割を有する。

グルタチオンは細胞質性タンパク質中に形成されているあらゆるジスルフィド結合をシステインに還元する。このプロセスにおいて、グルタチオンは酸化型グルタチオ



【グルタチオン】

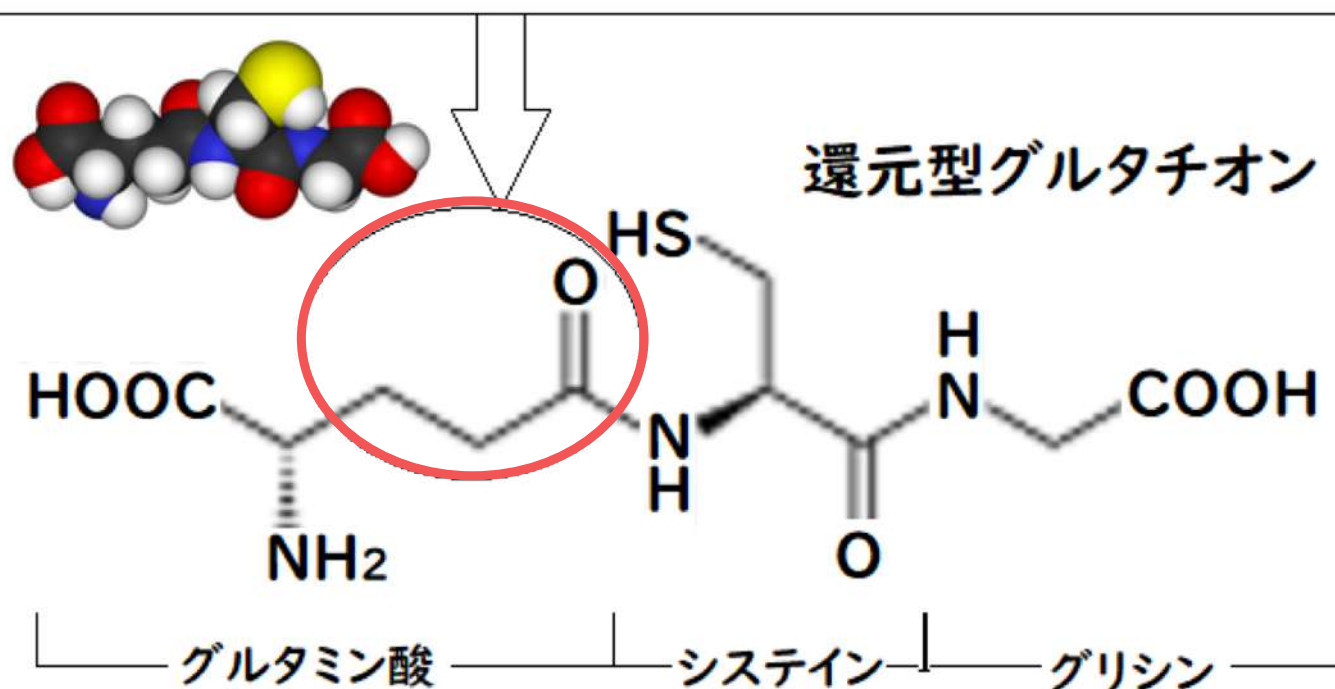
グルタミン酸とシステインのアミド結合は通常のペプチド結合とは異なり、グルタミン酸側鎖の γ -カルボキシ基とシステイン主鎖の α -アミノ基からなる(γ -グルタミル結合)。このためグルタチオンは、ペプチドでありながら、ほとんどのプロテアーゼに対して耐性であり、分解されない。グルタチオンを直接分解できる酵素は γ -グルタミルトランスぺプチターゼや、その近縁のごく限られた酵素のみである。



グルタチオンは、グルタミン酸、システイン、グリシンという3つのアミノ酸から成るトリペプチドである。通常はあまり見られない(システインのアミノ基)とグルタミン酸の側鎖側のカルボキシ基との間にアミド結合を有する。

【グルタチオン】

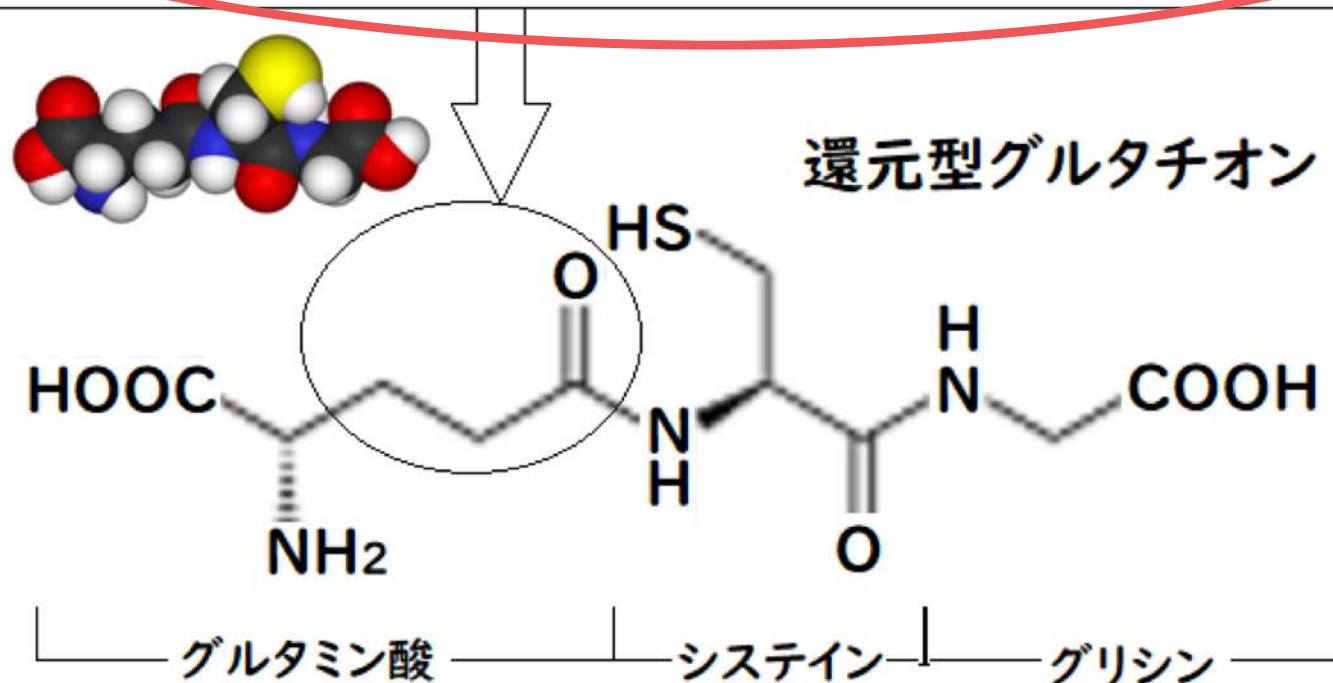
グルタミン酸とシステインのアミド結合は通常のペプチド結合とは異なり、グルタミン酸側鎖の γ -カルボキシ基とシステイン主鎖の α -アミノ基からなる（ γ -グルタミル結合）。このためグルタチオンは、ペプチドでありながら、ほとんどのプロテアーゼに対して耐性であり、分解されない。グルタチオンを直接分解できる酵素は γ -グルタミルトランスぺプチターゼや、その近縁のごく限られた酵素のみである。



グルタチオンは、グルタミン酸、システイン、グリシンという3つのアミノ酸から成るトリペプチドである。通常はあまり見られない（システインのアミノ基）とグルタミン酸の側鎖側のカルボキシ基との間にアミド結合を有する。

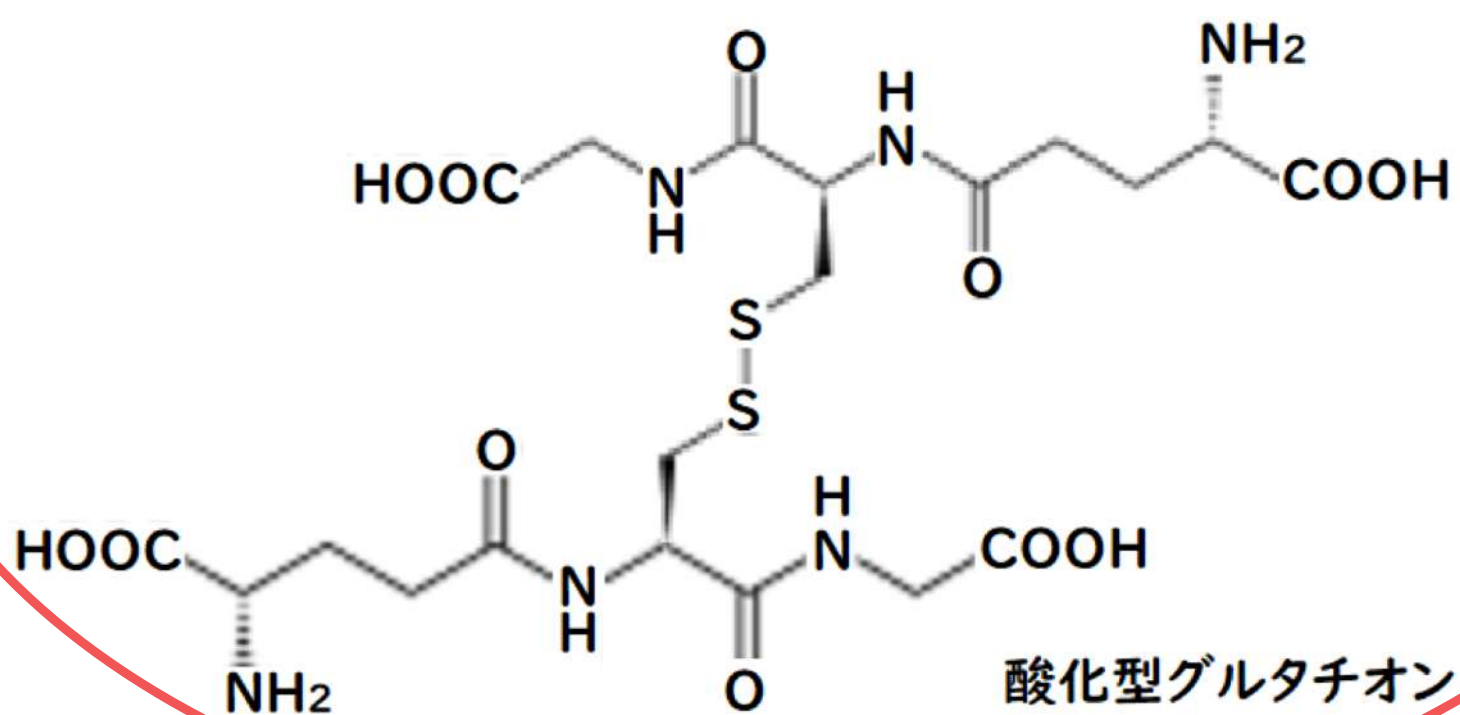
【グルタチオン】

グルタミン酸とシステインのアミド結合は通常のペプチド結合とは異なり、グルタミン酸側鎖の γ -カルボキシ基とシステイン主鎖の α -アミノ基からなる（ γ -グルタミル結合）。このためグルタチオンは、ペプチドでありながら、ほとんどのプロテアーゼに対して耐性であり、分解されない。グルタチオンを直接分解できる酵素は γ -グルタミルトランスぺプチターゼや、その近縁のごく限られた酵素のみである。



グルタチオンは、グルタミン酸、システイン、グリシンという3つのアミノ酸から成るトリペプチドである。通常はあまり見られない（システインのアミノ基）とグルタミン酸の側鎖側のカルボキシ基との間にアミド結合を有する。

グルタチオンは細胞質性タンパク質中に形成されているあらゆるジスルフィド結合をシステインに還元する。このプロセスにおいて、グルタチオンは酸化型グルタチオ



お疲れ様でした。

