NSL 講座（３日目）参加レポート

４年Ｂ組　前田真里花

１．概要

2008 年８月 25 日（月）、NSL 講座「命を支えるアミノ酸・ペプチド・タンパク質」（講師：ペプチド研究所研究部長　西内祐二先生）に参加し、タンパク質について学んだので、以下に報告する。

講義：生命を支えているタンパク質について、それが生命の中でどのように機能しているのかを中心に学んだ。

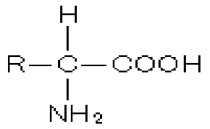
実験・見学：アミノ酸を実際になめて、Ｌ体とＤ体による味の違いを体感した。その後、メイラード反応によるにおいの体験、酵素によりペプチド結合を切断する実験、を順に行い、最後にペプチド研究所内を見学させていただいた。

キーワード　アミノ酸、タンパク質、ペプチド、糖

２．講義

（１）アミノ酸とは

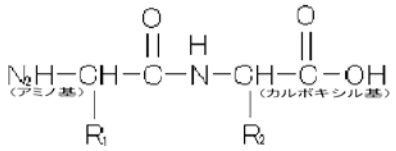
アミノ酸とは、私たちが生きるために不可欠なタンパク質をつくる部品である。構造式は下図のようになり、アミノ酸の性質は側鎖（R）で決まる。



体内で合成できるものを非必須アミノ酸といい、できないものを必須アミノ酸という。

（２）タンパク質の構造

・１次構造：アミノ酸の配列のこと。



アミノ基の方の末端を「Ｎ末端」といい、カルボキシル基の方の末端は「Ｃ末端」という。

・２次構造：次の２種類がある。水素結合による。

α－ヘリックス構造:らせん状の構造。

β－シート構造：平面的な構造

・３次構造：R－の疎水結合によりさらに折りたたまれ、中央に疎水性の部分、表面には親水性の部分を位置し、３次元的構造になる。

・４次構造：タンパク質分子が複数、疎水結合により会合して初めてタンパク質の機能を発揮する。

例えば、狂牛病（BSE）の原因はプリオンというタンパク質であり、β－シート構造が増えると感染型プリオンタンパク質になることもわかっている。

（３）タンパク質の生体内での働き

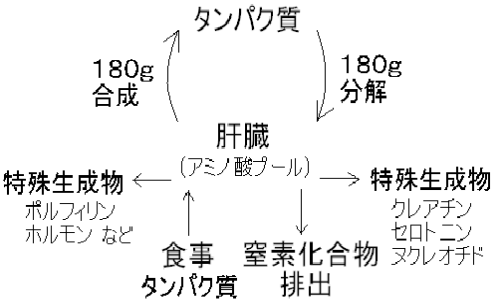
・タンパク質が原料となる。アミノ酸の性

質がタンパク質の性質を決定する。

・アミノ酸誘導体となり、ホルモンなどの働きをもつ。

・ペプチド、タンパク質、ホルモン、ステロイドなどになる。

・アミノ酸の生体内での流れは次のとおり。食物として摂取されたタンパク質は消化されてアミノ酸となり、腸管から吸収されて肝臓に運ばれ、組織タンパク質などの原料となる。下図のようにアミノ酸は体内で再利用されるのである。



（4）生理活性ペプチド

生体内において生理的作用を及ぼすペプチドを“生理活性ペプチド”という。ホルモンとしての情報伝達､神経系の制御など、体内の正常な機能を維持する役割がある。ドーパミンは幸せホルモンといわれ、減少すると意欲減退、増加すると幻覚の症状が出る。また、ケシに含まれるモルフィンは鎮痛作用を示すペプチドであるなど、様々な形で何らかの疾患と関係し、鎮痛作用を示すものやなるものもある。これらのペプチドは、１つのアミノ酸が欠けただけで失活してしまう。生物の毒を研究すると、薬に応用できるなど、生理活性ペプチドと疾患は深く関わっており、医薬品作りのために研究されている。

３．実験

（１）ペプチドの味見

(a)何種類かのアミノ酸を実際になめることでＬ体とＤ体の味の違いを学んだ。例えば、グルタミンの場合であれば、Ｌ体は塩味と苦味、Ｄ体は甘味があることを体験した。Ｌ体とＤ体で味が全く違うものもあり驚いた。

(b) アスパラギン酸とフェニルアラニンからなるジペプチドの甘味料であるアスパルテームと、ショ糖、グルコースを実際になめてみた。アスパルテームはショ糖の 200 倍の甘さであるが、カロリーは 60 分の１なのでダイエットコーラにも用いられている。

（２）メイラード反応によるにおい体験

～においの素とは？～

メイラード反応とはアミノ酸またはタンパク質と還元糖を加熱すると褐色化する反応。これが発する様々なにおいを体験した。

［準備］

アミノ酸(味の素、システイン塩酸塩、プロリン、バリン、グルタミン酸)、糖(グルコース、砂糖)、ホットプレート、アルミカップ

［操作］

①ホットプレートを180～200℃に設定しておいた。

②アルミカップにアミノ酸、糖を入れ、ホットプレート上で加熱し、水溶液色とにおいの変化を調べた。比較するため、アミノ酸のみ、糖のみをホットプレート上で加熱し、観察した。

［結果］

	100℃	180℃
砂糖＋味の素	黄粉	煎餅
グルコース＋システイン塩酸塩	生肉	肉スープ
グルコース＋プロリン	トウモロコシ	ポップコーン
グルコース＋バリン	ライ麦パン	チョコレート
グルコース＋グルタミン酸	ほぼ無臭	カラメル

（３）酵素消化

酵素によりペプチド結合を切断する実験。阻害剤を加えると酵素はペプチド結合を切断できないということを確認した。

［準備］

１液：Ｎ－ベンゾイルアルギニン－パラニトロアニリド(基質)

２ａ液：ロイペプチン(阻害剤)

ｂ液：緩衝液

３液：トリプシン(酵素)

［操作］

①ＡとＢの試験管に１液を100μＬずつ加えた。

②Ａの試験管に２ａ液を、Ｂの試験管に２ｂ液を100μＬずつ加えて軽くふり混ぜた。

③ＡとＢの試験管それぞれに、３液を10μＬずつ加えてふり混ぜた。

④時間の経過とともに色が変化していくのを観察した。

［結果］

ロイペプチンという阻害剤を入れたＡの試験管では、色の変化が見られなかったが、阻害剤を入れなかったＢの試験管では、色の変化が見られ、ペプチド結合が切断されたことを確認することができた。

４．ペプチド研究所の見学

最後に、ペプチド研究所の施設、設備を見学させていただいた。それぞれの研究室でいろいろな実験、開発研究が行われていることなどを丁寧に説明していただいた。