

家畜栄養学 (第3回:栄養素の化学Ⅱ :炭水化物)

今日のまとめ Take-home message

- ✓ 炭水化物はほとんどの場合炭素 (C)、水素 (H)、酸素 (O) で構成
- ✓ 炭水化物は単糖類を基本単位として、植物体内では主に多糖類の形で保持
- ✓ 動物体内では、炭水化物は主にグルコースなどの単糖類の形で、エネルギー源として利用
- ✓ セルロースは通常動物により分解されないが、微生物による分解を経てエネルギー源として利用可能

次回 (5/11) の小テスト

必須単語を使って、炭水化物に関する要約文章を作成しなさい (150-250字程度 ; 選択単語を2つ以上用いること)

必須単語 : エネルギー、単糖、酵素

選択単語 : 吸収、ATP、結合、水、グルコース、グリコーゲン、繊維

食品・飼料中の炭水化物

【飼料の場合】

炭水化物

【食品の場合】

炭水化物

炭水化物の化学構造 (教科書 p12)

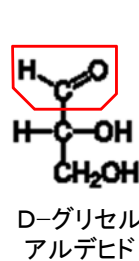
主として炭素 (C)、水素 (H)、酸素 (O)

の三元素からなり、一般式 $C_n(H_2O)_m$ で表わされる。

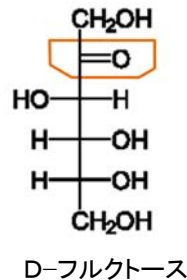
炭水化物は糖、および加水分解によって糖を生じる化合物の総称である。

ポリヒドロキシル化された、カルボニル基をもつ化合物

アルデヒド基(-CHO)をもつ糖: **アルドース**



ケトン基(C=O)をもつ糖: **ケトース**

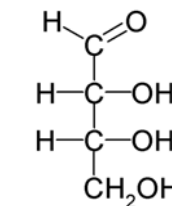


炭水化物の構成成分 - 単糖 - (教科書 p13)

単糖: それ以上簡単な化合物に分解できない糖類
アルデヒド基、ケトン基を持つため、水に容易に溶ける

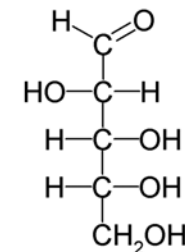
- 単糖類は構成する炭素数により分類される。
- 天然に存在する単糖類は主に**五単糖**および**六単糖**である。

四単糖

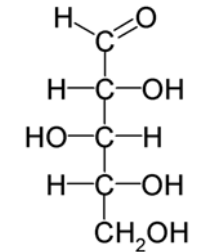


D-Erythrose

五単糖



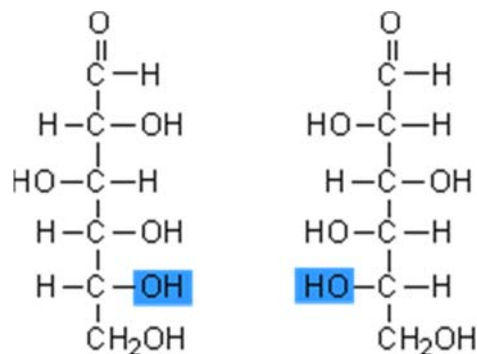
D-Arabinose



D-Xylose

炭水化物の化学構造

アミノ酸と同様、糖にも結合相対が異なる不斉炭素があるため、立体異性体を有する。



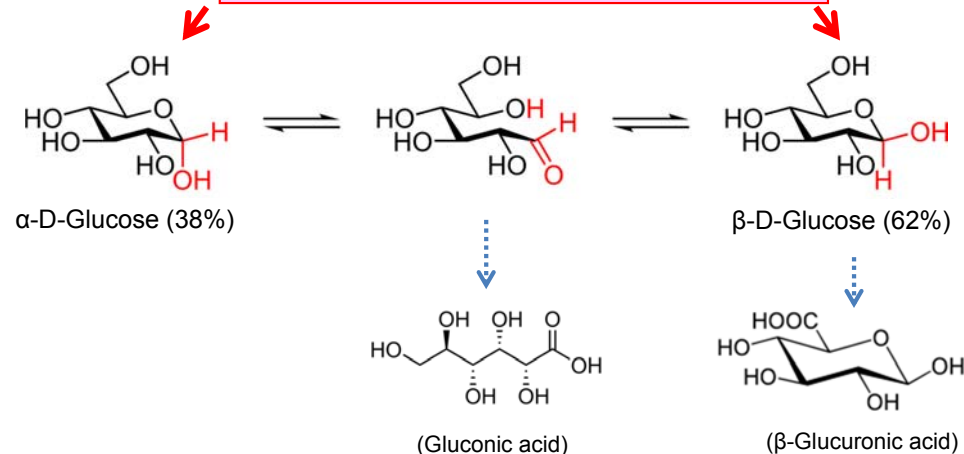
D-グルコース

L-グルコース

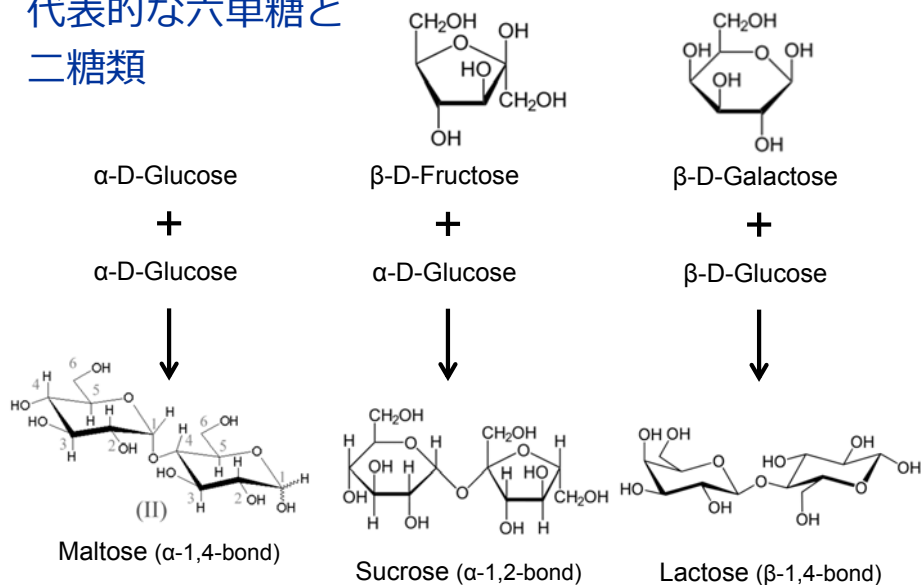
アルデヒド基（またはケトン基）を上書いたときに最も遠い不斉炭素に結合する水酸基(-OH)が**右側ならD体**、**左側ならL体**

もっとも重要な六単糖 - グルコース -

環状体が一定の割合で平衡して存在している



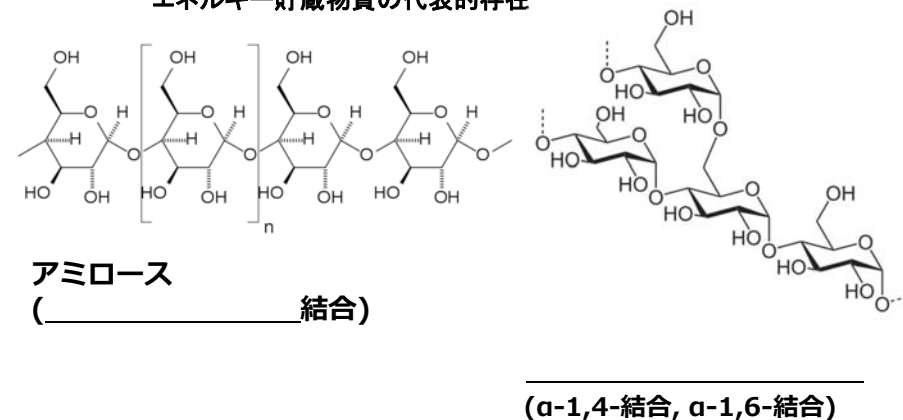
代表的な六単糖と二糖類



多糖類

多糖類: 単糖類がグリコシド結合により多数結合したもので植物体成分の大部分を占め栄養学的に重要な化合物

デンプン: α -グルコースが多数結合したものであり穀類に多く含まれる。エネルギー貯蔵物質の代表的存在

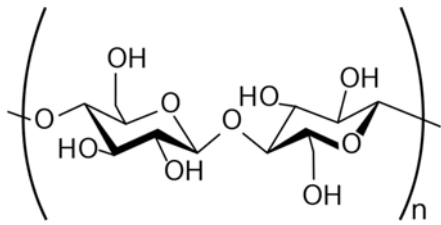


アミロース
(結合)

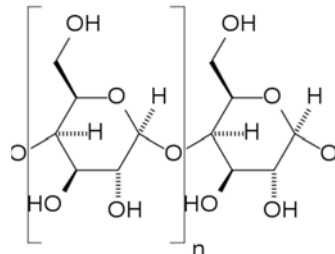
アミロースとアミロペクチンの存在比率は植物種によって異なる

多糖類

セルロース：植物細胞壁の主成分で、すべての植物体に含有する。
構造性多糖の代表的存在



セルロース (β-1,4-結合)



アミロース (α-1,4-結合)

高等動物はβ-1,4-結合を解離可能なグルコシダーゼ（セルラーゼ）を持たずセルロースを消化することはできない。

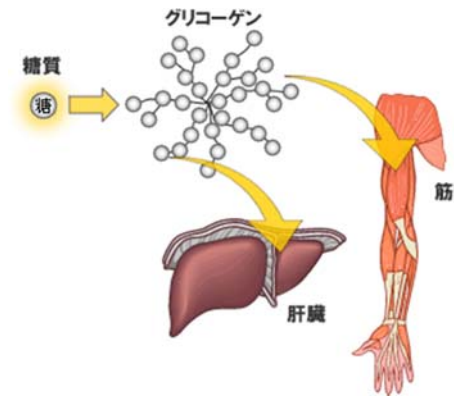
特定種類の微生物はセルラーゼを有しており、セルロースをグルコースまで分解することができる。

草食動物の消化管内ではこうした微生物が棲息しているために、セルロースを栄養素として利用できる

動物における炭水化物の最大の機能 - エネルギー源 -

食品・飼料の主体である植物体は、その大部分（固形分の約70%）が炭水化物で構成されている。

体内で炭水化物は、主にグルコースなど単糖類の形でエネルギー源として利用される



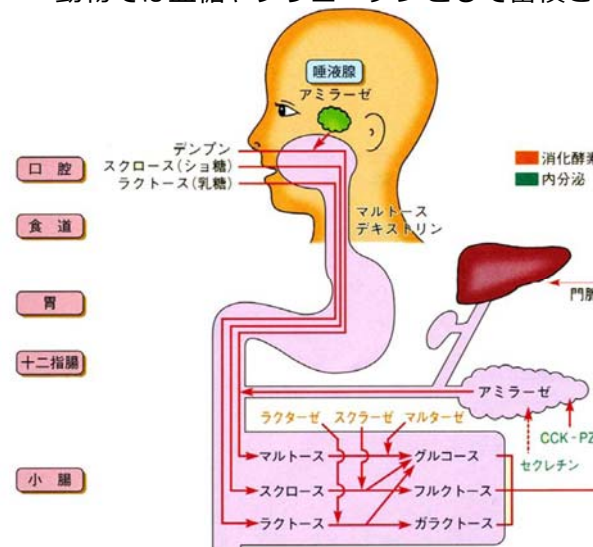
すぐに消費されないブドウ糖は、グリコーゲンとして肝臓、筋肉に蓄えられる

炭水化物の機能 (教科書 p15-16)

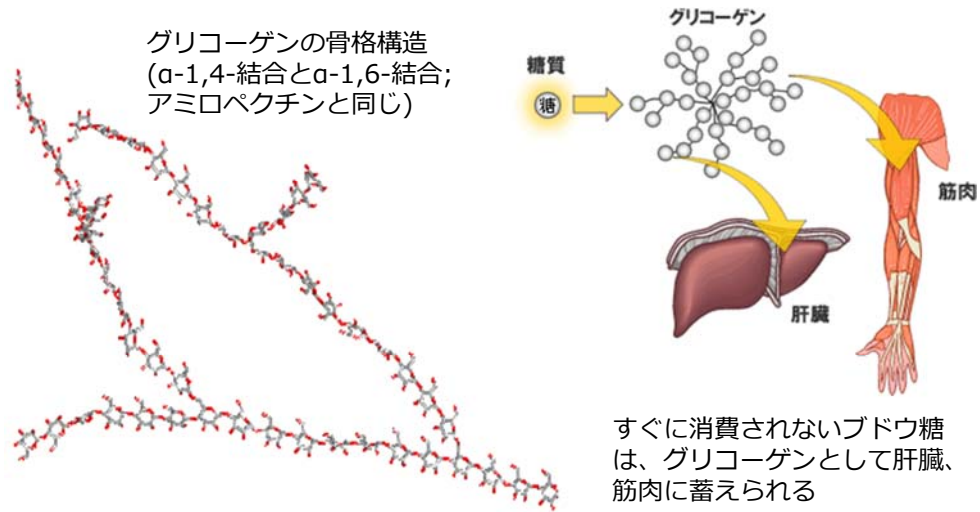
①情報伝達	糖脂質 核酸
②物理的構成要素	ヒアルロン酸 コンドロイチン アセチルグルコサミン
③エネルギー	グルコース グリコーゲン
④エネルギー担体	ATP GTP

動物における炭水化物の最大の機能 - エネルギー源 -

食品・飼料の主体である植物体は、その大部分（固形分の約70%）が炭水化物で構成されている。
動物では血糖やグリコーゲンとして蓄積されているが、ごく少量である

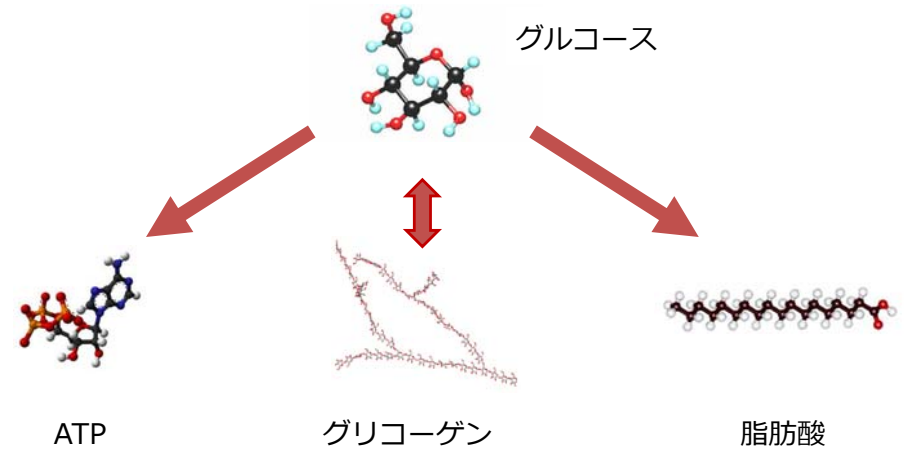


エネルギーの一時蓄積 -グリコーゲン-



13

動物体内での エネルギー(源)の保持時間を比べてみると



14