

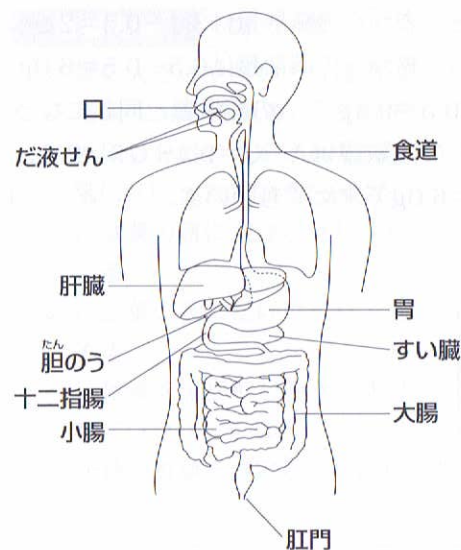
テーマ
6 消化と吸収

中1 中2 中3

イントロダクション

- ◆ **消化** → 各臓器は図と合わせて名称とはたらきを覚えよう。だ液のはたらきの実験は頻出だからしっかりおさえておこう。
- ◆ **吸収** → 柔毛のつくりの特徴は説明できるようにしよう。肝臓のはたらきは重要だよ。どのように消化されて小腸で吸収されるかを絶対覚えておこう。

消化



食べ物には、**炭水化物**、**タンパク質**、**脂肪**などの栄養分が含まれていて、からだに取り入れられたあと、細かく分解されて吸収されやすくなってから、主に**小腸の壁から吸収**されるよ。食べ物の通り道は、**口**→**食道**→**胃**→**小腸**→**大腸**→**肛門**の順になっていて、この1本の管を**消化管**と呼ぶよ。

臓器の場所は、図を見て判断できるようにしよう。

漢字に注意 **消化管** ○管 ×官



食べ物はどのように消化されるんでしょう？

消化は、消化液に含まれる**消化酵素**によって行われるよ。消化酵素は、**40℃前後(体温付近)**ではたらきが**活発**だけど、温度が高すぎたり、低すぎたりするとはたらかなくなるんだ。

ポイント整理

消化液	主な消化酵素
だ液	アミラーゼ
胃液	ペプシン
胆汁	含まれない
すい液	アミラーゼ、トリプシン、リパーゼ
小腸の壁の消化酵素	マルターゼ、ペプチダーゼ

消化酵素の特徴
<ul style="list-style-type: none"> • 体温付近でもっともよくはたらく • 消化酵素によって分解する物質が決まっている • 少しの量で、たくさん分解できる • 消化酵素自体は変化しない

漢字に注意 **消化酵素** ○「孝」×考



消化酵素は分解する物質が決まっているんですか？

そうなんだ。1つずつ説明していこう。炭水化物は、**だ液**、**すい液**、**小腸の壁の消化酵素**によって**ブドウ糖**に分解されるよ。

タンパク質は、**胃液**、**すい液**、**小腸の壁の消化酵素**によって**アミノ酸**に分解されるんだ。

脂肪は、**胆汁**と**すい液**によって消化されて**脂肪酸**と**モノグリセリド**に分解されるよ。

胆汁には**消化酵素**が含まれないので、注意しよう。



では、胆汁にはどんなはたらきがあるんですか？

いいことに気づいたね。胆汁には脂肪の分解を助けるはたらきがあるんだ。くわしくはあまり出題されないから、ここでは割愛するね。



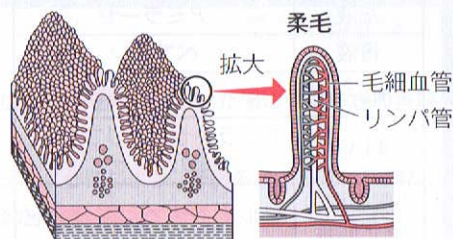
消化されたあとはどうなるんですか？

消化された栄養分は、小腸で吸収されるんだ。

吸収

ヒトの小腸は6～7mくらいあって、無数のひだがある。このひだには無数の突起があって、この突起を**柔毛**というんだ。

消化されたブドウ糖、アミノ酸、脂肪酸とモノグリセリドはこの柔毛から吸収されるよ。



柔毛の中には**毛細血管**と**リンパ管**が通っていて、**ブドウ糖とアミノ酸**は**毛細血管**に吸収される。**脂肪酸とモノグリセリド**は、小腸の壁を通ったあと、再び脂肪となって、**リンパ管**に吸収されて、やがて静脈に入るんだ。

このようなつくりになっていることで、小腸の表面積はテニスコート1面分くらいの大きさになっている。つまり、小腸に多くの柔毛があることは、小腸の**表面積が大きくなって吸収の効率が上がる**というメリットがあるよ。

記述対策

問：小腸はなぜこのようなつくりになっているのか。

答：表面積を大きくして栄養分を効率よく吸収できるようにするため。

【肝臓のはたらき】

肝臓には多くのはたらきがあり、わかっているだけでも500種類以上あるといわれているんだ。もちろん、全部覚える必要はないから、主なものをおさえておこう。

① 胆汁をつくる

消化液である胆汁をつくっている。つくられた胆汁は胆のうに運ばれる。

② アンモニアを尿素に変える

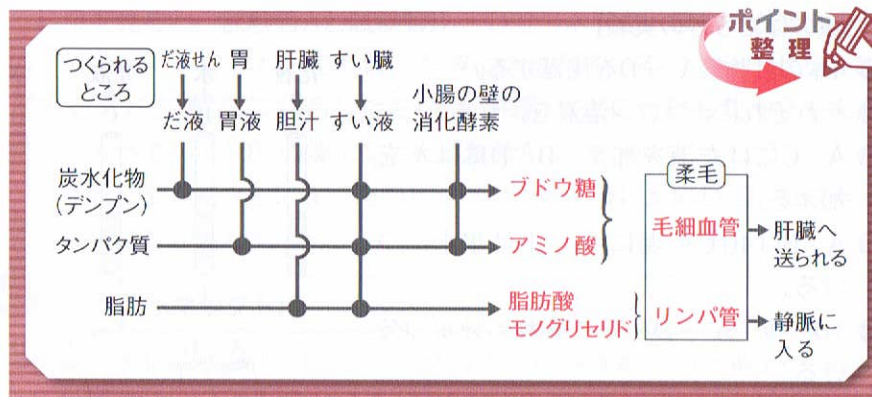
尿素はじん臓に送られる。

③ 栄養分をたくわえる

ブドウ糖をグリコーゲンとしてたくわえ、必要に応じて血液に放出する。

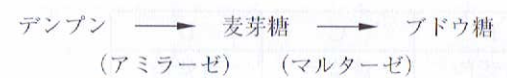
④ 有害なものを無害なものに変える(解毒作用)

ポイント整理



少しぐわしく デンプン

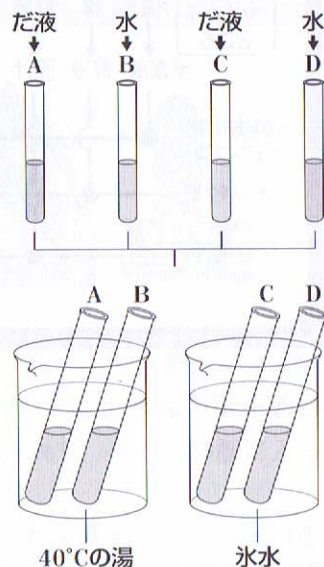
デンプンは数十個から数万個のブドウ糖が集まってできている。麦芽糖はブドウ糖が2個結びついてできている。アミラーゼ(だ液)によってデンプン→麦芽糖と分解される。麦芽糖はマルターゼ(小腸の壁の消化酵素)によって、麦芽糖→ブドウ糖と分解されて、柔毛から吸収されるんだ。



参考書で「デンプンを糖に分解する」という内容を見ることがあるけど、デンプンも糖の一種なんだ。そうすると「デンプンを糖に分解する」→「糖を糖に分解する?」ということになるよね。だから、正確に言えば「だ液はデンプンを主に麦芽糖などに分解する」ということになるんだ。

【だ液のはたらきの実験】

- 4本の試験管A～Dを用意する。
- それぞれにデンプン溶液を入れる。
- A, Cにはだ液を加え, B, Dには水を加える。
- A, Bは40℃の湯に, C, Dは氷水につける。
- 10分後, A～Dをそれぞれ半分ずつ分ける。
- 一方はベネジクト液を加えて沸とう石を入れて加熱する。
- もう一方は, ヨウ素液を加える。



【結果】

ベネジクト液との反応

A	B	C	D
赤褐色	変化なし	変化なし	変化なし

ヨウ素液との反応

A	B	C	D
変化なし	青紫色	青紫色	青紫色



何に注目すればいいのでしょうか？

まず, 実験条件と結果を書き出してみよう。

	だ液	温度	ベネジクト液	ヨウ素液	消化酵素
A	あり	40℃	赤褐色	変化なし	はたらく
B	なし	40℃	変化なし	青紫色	なし
C	あり	氷水	変化なし	青紫色	はたらかない
D	なし	氷水	変化なし	青紫色	なし

結果を見ると, 試験管Aと試験管B～Dでベネジクト液とヨウ素液の反応が異なっているよね。これは, だ液に含まれているアミラーゼが**デンプン**を**ブドウ糖が2つ結合したもの(麦芽糖)**などに**分解した**からなんだ。だ液が入っていて40℃の湯につけた試験管Aは, だ液によってデンプンが分解されて麦芽糖などになったから, ベネジクト液に反応して, ヨウ素液には反応しなかったんだ。

少しぐわしくベネジクト液

ベネジクト液は糖の中でもデンプンには反応せず, 麦芽糖やブドウ糖などに反応する試薬。だから, だ液のはたらきの実験で使われるんだ。

ちなみに, ベネジクト液は加えただけでは反応しないよ。**ベネジクト液を加えて, 加熱すると赤褐色の沈殿**ができる。

実験するときには, 沸とう石を入れてから加熱するよ。少量の液体を加熱するときには, **突沸(急な沸とう)**を防ぐために, 沸とう石を入れて加熱するんだ。

- だ液があり, 体温付近であれば, 消化酵素がはたらき, デンプンが分解される



どうして条件の異なる試験管を用意して実験したんですか？

とってもいい質問だね。

試験管Aの結果を見るとヨウ素液が反応していないから, デンプンが分解されたことはわかるよね。でも, この結果だけでは「何のはたらきによって分解されたのか」がわからないんだ。

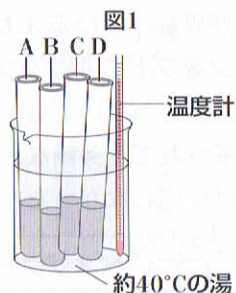
試験管Aと試験管Bの違いは「だ液が入っている」「水が入っている」ということだけで, それ以外の条件はすべて同じにしている。そうすることによって, 試験管Aではデンプンが分解されて, 試験管Bではデンプンが分解されなかったことから, **だ液によってデンプンが分解されたこと**がわかるよね。

このように, 調べようとするのがら**以外の条件を同じにして行う実験**を**対照実験**というよ。

漢字に注意 ○対照実験 ×対象実験 ×対称実験

問題

I. 試験管 A, B, C, D を用意し、それぞれにうすいデンプン溶液を 5cm^3 ずつ入れた。次に、A, B には水でうすめただ液を 2cm^3 ずつ加え、C, D には水を 2cm^3 ずつ加えた。さらに、図のように、A ~ D を約 40°C の湯に 10 分間つけた。



II. その後、試験管 A, C にヨウ素液を 2, 3 滴加えた。また、試験管 B, D にベネジクト液を少量加え、沸とう石を入れてガスバーナーで加熱した。表は、その結果を示したものである。

(1) 表から、試験管 ① の結果を比較すると、だ液のはたらきによってデンプンがなくなったことがわかる。また、試験管 ② の結果を比較することで、だ液のはたらき

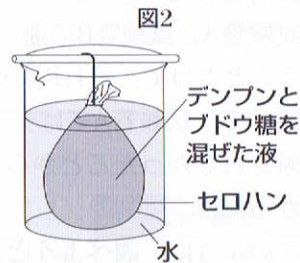
ヨウ素液	試験管A	試験管C
	変化なし	青紫色に変化した
ベネジクト液	試験管B	試験管D
	赤褐色に変化した	変化なし

によって麦芽糖などができたことがわかる。これらのことから、だ液のはたらきによってデンプンが麦芽糖などに変化したと考えられる。

①, ② にあてはまるものを、次のア~エからそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

ア A, B イ A, C ウ B, D エ C, D

(2) 次に図 2 のように、デンプンとブドウ糖を混ぜた液が入ったセロハン（セロファン）の袋を、水を入れたビーカーにしばらく入れておいた。その後、ビーカーの中の水を 2 本の試験管に入れ、ヨウ素液とベネジクト液の反応をそれぞれ調べたところ、ヨウ素液では変化しなかったが、ベネジクト液では赤褐色に変化した。



下線部の結果が得られた理由を、デンプンの分子、ブドウ糖の分子、セロハンの穴のそれぞれの大きさに着目して書きなさい。

〈熊本県〉

解説

(1) ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色に変化する。

A ではだ液のはたらきによってデンプンが分解されたためにヨウ素液が反応しないが、C ではデンプンが残っているためにヨウ素液が反応する。

また、ベネジクト液を加えて加熱するとブドウ糖や麦芽糖に反応して赤褐色の沈殿ができる。

B ではだ液のはたらきにより麦芽糖などができたからベネジクト液が反応するが、D では麦芽糖がないためベネジクト液は反応しない。

対照実験の問題は、知識ではなく実験条件を正確に読み取る必要があるから、しっかりと訓練しよう。

(2) ヨウ素液は反応せずベネジクト液は反応したことから、ビーカーの中の液にはデンプンは含まれていないが、ブドウ糖は含まれていることがわかるよ。

これは、デンプンの分子はセロハンの穴よりも大きいため、セロハンを通り抜けないが、ブドウ糖の分子はセロハンの穴よりも小さいため、セロハンを通り抜けたからなんだ。

解答 (1) ① イ ② ウ

(2) セロハンの穴と比べて、デンプンの分子は大きく、ブドウ糖の分子は小さいため、ブドウ糖の分子だけがセロハンの穴を通ることができたから。