科教協入門講座　ここがポイント小・中学校の授業づくり　　２０２４年３月３０日

「ヒトや動物の体」　　小学校６年

東京南多摩理科サークル（八王子市立椚田小学校）　宮﨑　亘

１、生物は栄養をとって生きている

動物としての「ヒト」は、「摂取によって栄養分をとり、肺呼吸をする哺乳動物」であると同時に「直立二足歩行をする唯一の動物」ということが大きな特徴である。栄養獲得を学ぶには、生物にとって必要な栄養物質を知ることが必要である。そこで、「生物の体は、主に水とタンパク質、糖質、脂質からできている」という「生物のからだをつくる物質」についてもふれるようにする。

「ヒトの体のつくりとはたらき」では、学習を通して、私たちヒトも動物であることを確かめて進めていきたい。ヒトも動物であるから、生きていくための栄養器官がある。栄養分をとることは口で物を食べることから始まる。食べた物がどこへ行き、どうなるかという、消化管による消化、吸収を初めに学習する。「口に入れたデンプンは、水に溶けないので、デンプンを吸収するために、消化酵素で糖に変え、小腸でそれを吸収し、血液に溶かして全身に送る。」といった学習の中で、消化吸収に関係する胃や小腸のはたらきを理解させる。デンプンを糖に変える実験を教科書はだ液で行っているが、私の計画では、消化酵素のジアスターゼを使用し、糖に変化した液体の味を調べたりし、糖であることを確認する

呼吸や血液循環など資料を使って学習をすることが多いが、実際に体験できることは体験しながら、計画的に資料や読み物を準備していきたい。

２、単元の目標

ヒトも動物であり、食物を食べて消化・吸収し、栄養をとっている。

（１）食べ物は、消化管で消化され、体中に吸収される。

（２）血液は、栄養分や酸素などを全身に運ぶ。

（３）体の中でできた不要物は、腎臓や肺からすてられる。

３、指導計画（６時間）

第１、２時　消化器官

第３時　　血液の循環

第４時　　腎臓と尿

第５時　　肺と呼吸

第６時　　臓器とはたらき

３、授業展開

第１時　消化器官

(ねらい)

ヒトの体には、食べた物を消化し栄養分を吸収する「消化管」がある。

（準備する物）

人体の輪郭図、消化管の図（教科書）人体模型

（展開）

①「ヒトの体は、どんな物質でできているか」を考える。
②糖質、タンパク質、脂質、水などの割合を資料で確認する。

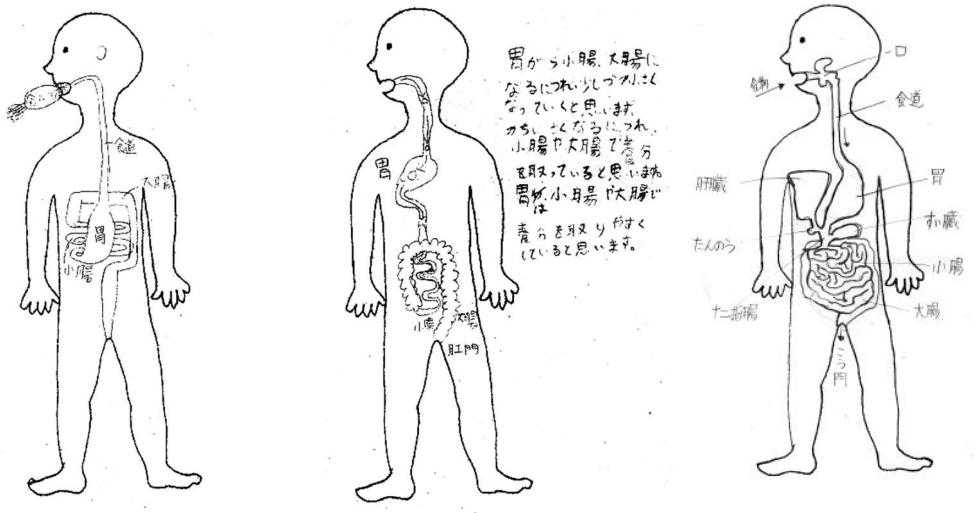
ヒトの体をつくるおもな物質の割合（%）

タンパク質	脂質	糖質	水分
18	18	1以下	59

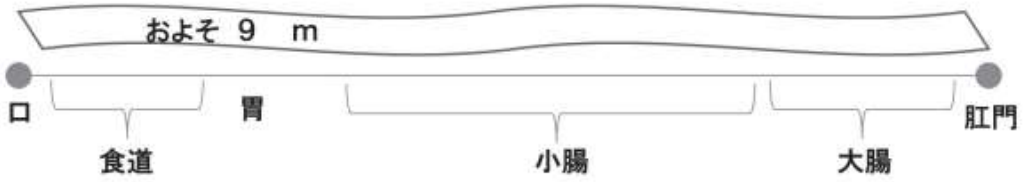
③「私たちは、食べ物を口から取り入れて、資料のような栄養分を体の中に吸収している。体の中には、そのための消化管がある。消化管はどのような作りになっているか、人体の輪郭図に自分の考えを絵でかいてみよう」と言って、課題を書いた後、作業をさせる。

課題１「わたしたちの体の中には、食べた物から栄養分をとる消化管がある。消化管はどんなつくりになっているだろう。」

④人体の輪郭図に自分で考えた消化管を書いてみる。モニターに映し出し発表し合い、教科書の消化管図や人体模型で確認する。



⑤実施の長さをモデルで紹介する。
およそ９ｍに切ったスズランテープを伸ばす。消化管は大人でおよそ９ｍ。
口～肛門までで一番長いのが小腸（約６ｍ）



⑦（確かになったこと）
「消化管は口→食道→胃→十二指腸→小腸→大腸→肛門となっている。食道は長い管で、体の後ろ側を通っている。胃はソラマメみたいな形をしていて、胃のかべは厚かった。胃と小腸をつなぐのが、十二指腸で指がだいたい１２本分位の長さであることがわかった。小腸はぐにゃぐにゃしていて、長くて太いミミズみたいだった。大腸は小腸より太く、小腸の周りを取り巻いていて、最後、肛門につながっていた。」

第２時　ヒトの消化と吸収（デンプンの消化）

（ねらい）水に溶けないデンプンは、消化酵素により糖に変わり、吸収される。

（準備する物）

片栗粉、ジアスターゼ（新タカヂア錠でも可）、コーヒーろ紙、ろうと、ろうと台、ビーカー、スプーン、実験用コンロ、ようじ、割りばし、「栄養分をとる仕組み」資料

（展開）

①食べた物が、小腸のかべから吸収される物になることを消化ということを資料「栄養分をとる仕組み」を使って確認する。

Column コラム

栄養分をとるしくみ

ヒトの体には、口から肛門まで１本になった「消化管」があります。口からとり入れた食べ物は、歯でよくかむと、小さくくだかれ、だ液（消化液のひとつ）がよくまじったものになり、食道を通って胃にいきます。胃では、胃ぶくろがよく働き胃液がたくさん出て、食べた物をどろどろにします。どろどろになった物が、小腸に送られます。小腸でも消化液が出て、食べた物が、水にとけて小腸のかべから吸収される物に変わります。小腸のかべにはひだがあり、「じゅうとっき」というところから栄養分を吸収します。

栄養分が吸収されて残った物は、大腸に送られます。

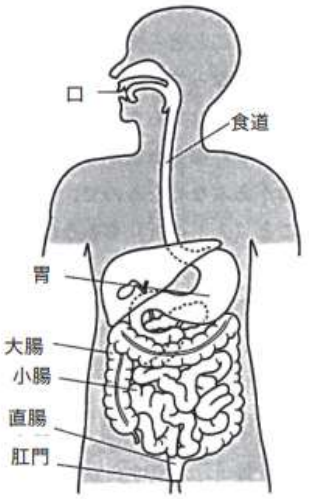
大腸では、残り物から水分を吸収して、ウンコをつくります。ウンコは、肛門からすてられます。

ウンコの量

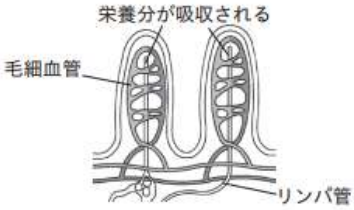
せんいの多い物を食べる日本食の人は１日に100～170g（子どもはその１／２～１／３）。

肉食の多い欧米食の人は１日80～150g。

食べてから12～24時間でウンコができる。



小腸のひだ
（じゅうとっき）

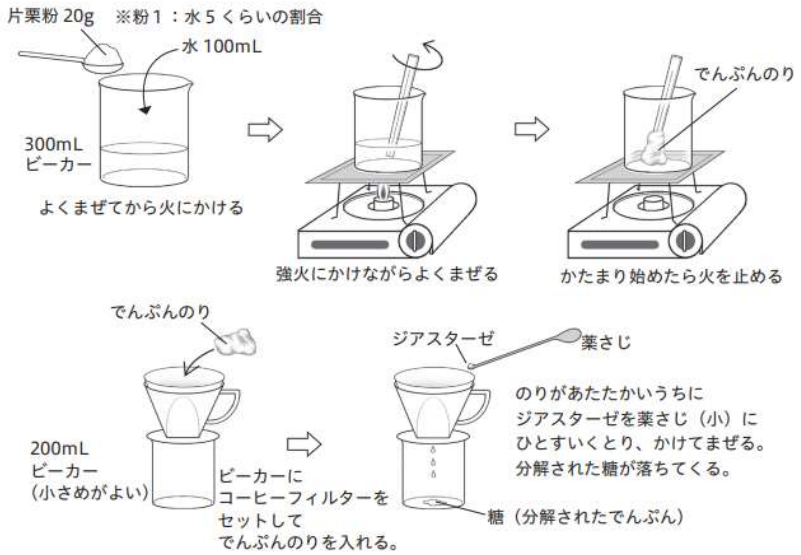


②資料の中に、「食べた物が、水に溶けて小腸のかべから吸収される物にかわる」と書いてある文から、課題を出す。

課題２「食べた物が、小腸のかべから吸収されるものになることを消化という。水に溶けないデンプンはどのように消化されか調べよう。」

③実験課題なので、（デンプンの消化実験）をグループでやる。

・デンプンが水に溶けないことを実際に見せる。



㋐水 100ml にかたくり粉 20ｇを入れ、実験用コンロの強火にかけながらよくまぜる。固まり始めたら火を止める。（班の分を教師が作る）
㋑できたデンプンのりをコーヒー用のろ紙に入れる。
㋒デンプンのりが　温かいうちにジアスターゼ（胃腸薬でも可）を加えてかきまぜる。
㋓でんぷんのりが液状になり、ろ紙を通って下のビーカーに落ちてくる。

※㋐～㋒の作業は手早く行う。温度が低くなってくると液状にならなくなる。
㋔ビーカーにたまった　液体を大きいスプーンにとって、楊子に付けてなめてみる。
㋕蒸発乾固する。（スプーンを実験用コンロで熱する。）
㋖あめ状になったら火を止め、楊子でなめてみる。匂いをかぐ。※熱いので注意させる。
④水に溶けないデンプンが、ジアスターゼという消化酵素によって糖に変わった。その糖が水に溶けて、消化されるようになるということを確認する。
⑤デンプンとろ過された液にヨウ素液をつけてると、液の方は反応がない。
⑥（実験したこと、確かになったこと）を書いて、発表する。
「ジアスターゼとよばれる粉末を入れた。そうしたらデンプンのりはみるみるとけて茶わんに入った。その液は微かに甘かった。蒸発乾固をしたら甘かった。このことから糖に変わったことがわかる。このジアスターゼに似た性質を持った消化酵素が体からも分泌されて、栄養が吸収されることがわかった。」

「デンプンがどうやって体の中に取りこまれるかを実験しました。
　ろうとにコーヒーフィルターをろ紙の代わりに付けて、その上に片栗粉（デンプン）とお湯を混ぜたデンプンのりを入れました。そして素早くジアスターゼを入れました。すると、少ししたら液体が出てきました。なめてみると、後から少し甘い味がしました。
　次にその液体をスプーンに取り、蒸発乾固してあめ色になった所で火を止め、なめてみると、甘くなっていました。糖に変わったからです。そのため、水に溶かしても吸収できるのです。ジアスターゼを消化酵素と言います。」

第３時　血液の循環

（ねらい）消化管で吸収された栄養分は、血液によって全身に運ばれる。
（準備する物）
　血液循環の図、心臓の図（どちらも教科書）ストップウォッチ、聴診器

（展開）

①小腸で吸収した栄養分を全身に送る。何によって全身に運ばれるだろう？と質問をして課題を出す。

課題３「消化管で吸収し、消化された栄養分は、どうやって全身に運ばれるのだろう」

②（自分の考え）を書いて、発表、討論する。「血管を通って血液で運ばれる。」「血液によって体中に運ばれる。」という意見がほとんどだった。

③「血液の流れ」について調べる。

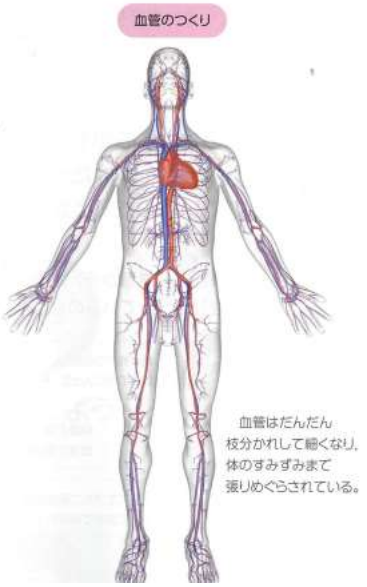
（教科書：血液循環の図）

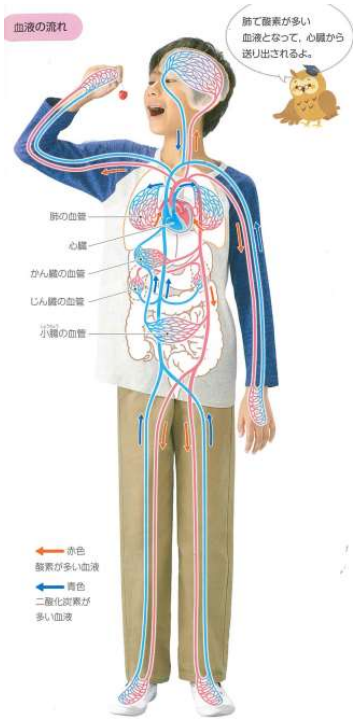
NHK for school クリップ「食べ物を体に取り組むしくみ」（1 分 30 秒）

㋐小腸で吸収された栄養分は、肝臓に運ばれてたくわえられる。

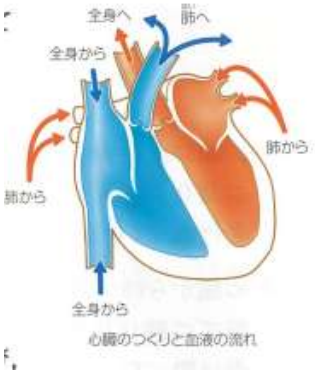
㋑肝臓から必要なだけ栄養分が送り出され、心臓に行き、全身に運ばれる。

㋒全身で栄養分が使われた後の血液は、心臓に戻ってくる。





④教科書の図で心臓のつくりと働きを調べる。



⑤脈拍を調べる。

（30 秒）

⑥聴診器で心音を聞く。

・自分や友達の心音を調べる。

・運動した時の脈拍と比べる

⑦（実験したこと、確かになったこと）を書いて、発表する。

「栄養分は血液により全身に運ばれることがわかりました。また、血液が全身にめぐることを、血液のじゅんかんということが分かりました。そして実験をしました。自分の心臓の音を 30 秒間はかり、何回だったかというものでした。聴診器を使いました。心臓はドクンドクンと音をたてていました。心臓は血液を送り出していることが分かりました。次に脈をはかりました。脈はトクトクという音で、心臓と脈拍の回数はだいたい同じでした。」

第４時　腎臓と尿

（ねらい）体の中で栄養分を使うと不要物ができ、腎臓で血液から尿をこしとり外へ出している。

（準備する物）

「オシッコってなに？」（資料）　腎臓とぼうこうの図（教科書）

（展開）

①「〈うんこ〉は、消化吸収された後の残り物である。では、尿はどんなものだろう？」と、課題を出す。

課題４「体の中でできてすてられる尿はどんな物だろう」

②（自分の考え）を書いて、発表、討論する。

「いらなくなった水分だと思います。」
「水分や栄養分などが使われて、いらなくなった物がふくまれていると思います。」
③討論した後、資料「オシッコってなに」や教科書を読み、腎臓のしくみや働きを理解する。

「オシッコってなに？」

では、オシッコは、どんなものでしょう。ふつうの人だと、オシッコをためておく「ぼうこう」に 300mL たまると出したくなります。ヒトは１日に１～２Ｌのオシッコ（尿）を出します。

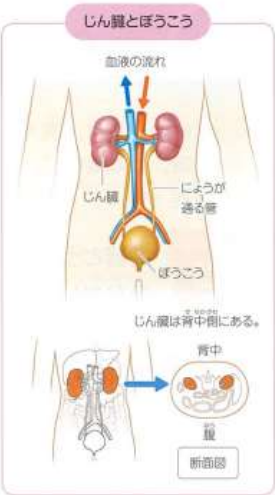
尿は、２つの腎臓に１日に約 1,500 Ｌも流れてくる血液からできています。この尿には、どんな物がまじっているのでしょう。大部分は水ですが、尿素、尿酸、アンモニアという体にとって毒になる物がふくまれています。これらは、体の中で栄養分を使ったためにできた物です。

尿は、体の中でできたいらないものを捨てるために出るのです。腎臓が、血液の中から、それをこしとって、ぼうこうにためてすてるようになっています。

腎臓のはたらきが悪くなると、血液の中のいらない物を血液からこしとれなくなり、生命があぶなくなるので、人工的にとりのぞくこと（人工透析）をしなければなりません。

尿の成分（%）

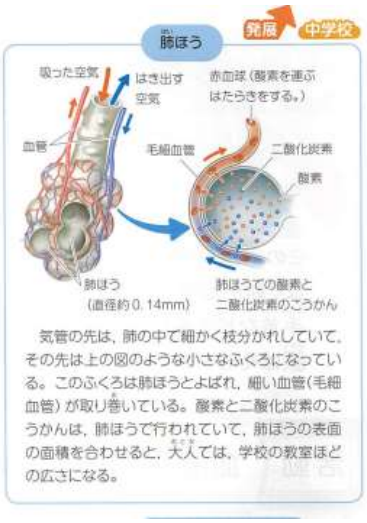
水	93～95
アミノ酸	0.02～0.04
食　塩	0.95
尿　素	2.0
尿　酸	0.06～0.1
アンモニア	0.05～0.1
その他	1.27～2.12

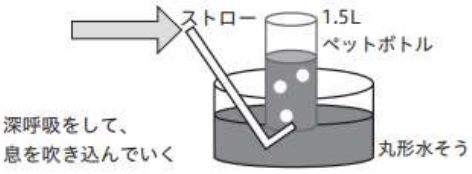


④（資料を見て確かになったこと）を書いて、発表する。
「尿は血液からできていることがわかった。尿は大部分は水だが、尿素、尿酸、アンモニアという毒になる物も入っている。尿はぼうこうに 300ml たまると出したくなる。腎臓では血液の中からそれをこしとってぼうこうにためて捨てるということだった。」
「尿はどのような働きをしているか調べました。尿は２つの腎臓に１日に１５００L も流れてくる血液から、体の中でできたいらない物をこし取って作られます。作られた尿はぼうこうというところにためられ、体の外に出されると分かりました。尿はほとんどが水分だけど、体に毒である尿素や尿酸、アンモニアなども入っていて、尿はいらなくなった物や体に毒の物を外に出す働きをしていると分かりました。腎臓が悪くなると、血液の中のいらない物がこし取れなくなってしまうので、命にかかわると分かりました。」

第５時　肺と呼吸
（ねらい）肺では酸素を血液中に取り入れ、血液中から二酸化炭素を出す。
（準備する物）
「肺を出入りする空気の量」「はく空気はどんなもの」（資料）　肺の図（教科書）
ペットボトル（500mL ）ストロー　石灰水
（展開）
①「私たちは息をして生きています。いつでも空気を吸って、空気をはいています。
吸っている空気は、主にちっ素８０％、酸素２０％の混合気体です。では、はき出している空気はどうなるだろう」と言って、課題を出す。
課題５「私たちは息をしている。すう空気は、主にちっ素８０％と酸素２０％の混合気体です。では、はき出している空気はどんなものだろう。」
②（自分の考え）を書いて、発表、討論する。
「二酸化炭素だと思います。人間は吸った空気を体の中で分解して酸素を取り入れて、体にとって必要

のない二酸化炭素をはき出していると思うからです。」
「二酸化炭素や窒素。物の燃え方で、酸素がないと人は酸欠状態で死んでしまうことをやったので、主に、二酸化炭素、ちっ素をはき出していると思います。」
「主に二酸化炭素だと思います。理由は、体の中で取りこんだら、栄養などに使って、残りはちがう体に悪い気体になると思ったからです。」
③調べる
㋐吸った息がどこに行くかを聞き、空気は「気管」を通り「肺」に送られることを教える。教科書などでつくりを確認する。
㋑肺にどのくらいの空気が入るか実験をする。





人の肺は普通に呼吸している時でも、約５００mL、深呼吸すると、1.5～２L も入る。
㋒資料を配り、空気の割合の変化を確かめる。
はく空気に酸素は約１６％あり、０％ではなくまだ残っていること、二酸化炭素は約４．１％に増え、窒素はほぼ変わらないことを確認する。
㋒教科書「肺循環図」「肺の仕組み」を読む。

吸う空気とはく空気

	吸う空気	はく空気
酸素	約21%	約16%
二酸化炭素	約0.03%	約4.1%
チッ素	約78%	約77%
水蒸気	少ない	多い

④（実験）
㋐ペットボトル１Ｌに水を入れ、水上置換でストローを使って空気をはき、はき出す空気量を調べる。
㋑２本のペットボトル 500ml に石灰水を入れ、片方はそのまま振っても白濁しない。もう片方に、はき出した空気をストローで　石灰水に入れると、白濁する。
⑤（実験したこと確かになったこと）を書いて、発表する。
「はく息の中には、血液中にあったいらない二酸化炭素、体は吸収しない窒素、残りの酸素が含まれている。肺で酸素を多く含んだ血液は心臓に送られ、大動脈を通り全身に送られる。二酸化炭素の多い血液は大静脈から心臓に送られる。酸素を使って熱（体温）を生み、二酸化炭素を出す仕組みは、物が燃えた時と似ている。」
「今回は、まず出入りする空気の量を勉強しました。すると、1 回に約 1500ml で、1 分に 20~30 回なので、合計すると１５L も出していました。私たち小学生は約 500ml で、１分に２０~３０回なので、合計すると、１５L も出していました。呼吸をするには、肺の下にある横隔膜を上げたり下げたりして、肺自体をふくらませたり、縮めたりしていました。
次に、はく空気にはどんな物があるか調べました。吸う時の空気は酸素が（約）21%、二酸化炭素が

0.03%、ちっ素が 78%、水蒸気は少ないのに、はく時には（同じ順番で）16%、4.1%、77%、多いになりました。このことから、酸素が少なくなっていて、二酸化炭素が多くなっているから、酸素が使われて、二酸化炭素になっていると分かりました。

実験では、ペットボトルに石灰水を入れて、そこにストローで自分の息をブクブクとふきこみました。すると、白くにごりました。このことから、ふつうの空気より、けっこう二酸化炭素が増えていることが分かりました。これは、物が燃えている状態と似ているから、よく CM で「体脂肪を燃やす」などと言っていることも分かりました。」

第６時　臓器とはたらき

（ねらい）ヒトの臓器の大まかな位置と働きを知る。

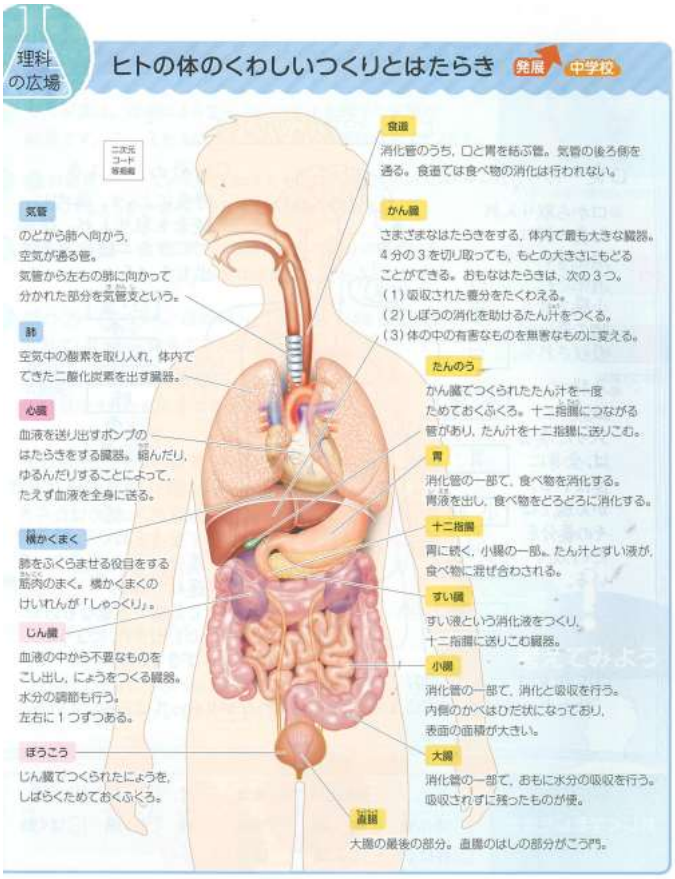
（準備）教科書資料、人体模型

（展開）

課題６「ヒトの臓器の位置とはたらきを調べてみよう」

①教科書や人体模型で臓器の位置を調べる。

②確かめる



「ヒトの体を勉強して、ヒトはとても複雑で、1 個でも臓器が正常に動かなくなると、体の調子がくずれてしまいます。食べた物を消化しやすくする胃、栄養分を吸収する小腸、水分を吸収する大腸など、一つも欠かせません。人は食べることで、糖、タンパク質、脂質、水分などの栄養分を得ることができ、生きていくことができます。不要になった物を便や尿と一緒に出すことも分かりました。呼吸をする理由は、人が活動するのに必要なエネルギーを得るために必要な酸素を取り入れることが分かりました。このことから、人には生きていくための臓器や仕組みがいろいろあることが分かりました。」

〔参考文献〕

「本質がわかる・やりたくなる　新理科の授業６年」長江真也　宮﨑　亘著　子どもの未来社

「教科書よりわかる理科　６年」　江川多喜雄監修　高田慶子編著　合同出版

「ヒトや動物の体」の学習を始める前に

Column

生物の体をつくる物質　－生物は栄養をとって生きている－

生物（動物や植物）の体の60％～80％が水です。生物にとって、水はとても大事な物ですね。

では、残りの20％～40％は、何でできているのでしょう。私たちが食物を食べるのは、タンパク質、ししつ（脂質）、とうしつ（糖質）たんすいかぶつ（炭水化物）などの栄養分をとるためです。私たちは、生物を食べてこれらの物を取り入れています。これらの栄養分から生物の体ができているのです。

動物や植物の体を作るおもな物質（％）

		水	タンパク質	脂質	糖質
動物	ウシ	54.0	15.0	26.0	1.0
	ウマ	60.0	17.0	17.0	1.0
	ブタ	58.0	15.0	24.0	1.0
	ニワトリ	56.0	21.0	19.0	1.0
植物	トウモロコシ	74.7	3.3	1.4	18.7
	アルファルファ（豆科牧草）	73.7	4.4	0.7	19.0
	リンゴ（実）	85.8	0.2	0.1	13.1
	キャベツ	92.4	1.4	0.1	4.9

動物と植物を比べると、動物には、タンパク質と脂質が多く、植物には、糖質が多いことがわかります。上の表を見ても、生物の体の中の水の量は植物の方が多いことがわかります。

タンパク質、脂質、糖質を燃やすと、炭になります。（「物の燃え方」第11時の実験で確かめています。）

ヒトの体を作るおもな物質の割合（％）

タンパク質	脂質	糖質	その他
18	18	1以下	59

「教科書よりわかる理科　小学6年」高田慶子編著　江川多喜雄監修　合同出版より抜粋

この授業プランは、前「理科の授業6年」及び「これが大切6年小学校理科」（小佐野正樹編　本の泉社）に拙著「生物の体を作る物質・わたしたちの体」が掲載されている。