3-2 消化

食物的消化

一、消化作用：將食物中的大分子分解為小分子並進行吸收的過程

酵素需要與否	物理消化	將食物切碎或磨碎，增加和酵素的作用面積，加速化學消化	1. 牙齒：切碎、磨碎 2. 膽汁的乳化作用 3. 鳥類的砂囊：藉砂礫及厚肌肉壁磨碎食物
	化學消化	以酵素催化，使大分子分解成小分子的過程	消化腺分泌的消化酶
化學消化進行部位	胞內消化	將環境中的食物以吞噬作用攝入細胞體內，利用溶體進行分解，再吸收利用	單細胞動物 構造簡單的多細胞動物，如海綿動物、刺絲胞動物
	胞外消化	藉特化的細胞分泌酵素至細胞外的消化管道中，將食物分解後再吸收	構造複雜的多細胞動物，如哺乳動物、節肢動物、環節動物

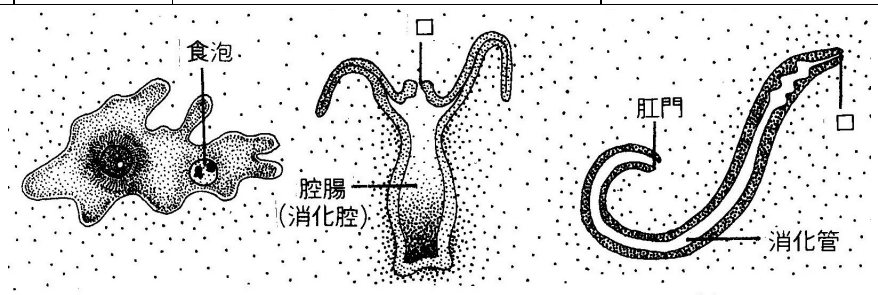


圖 2-5. 動物體的消化構造

二、生物的消化構造

臨時性	囊狀消化腔	管狀消化道
吞噬作用形成食泡	只有一個開口： 食物與殘渣都於此出入	兩個開口： 前端為口，用以攝食 後端為肛門：排遺
胞內消化	兼具胞內消化及胞外消化	多為胞外消化
原生動物、海綿動物	刺絲胞動物、扁形動物	環節動物、軟體動物 節肢動物、脊椎動物

人體消化系統

一、消化系統

消化道	組成	口腔→咽→食道→胃→小腸→大腸→肛門
	功能	容納、磨碎、攪拌與輸送食物
消化腺	組成	唾腺、胰臟、肝臟、胃腺、腸腺
	功能	滋潤食物、分泌消化酵素、分解食物

二、口腔

齒	異形齒：每顆齒有不同的功能 →門齒：切斷食物 →犬齒：撕裂食物 →臼齒：磨碎食物	
舌	1. 可攪拌食物、協助發音 2. 表面有味蕾，可產生味覺	
唾腺	組成	耳下腺（腮腺）、舌下腺、頷下腺 →三對腺體位於頭部，不在口腔中 →三對腺體的開口位於口腔
	唾液	1. 每天約分泌 1 公升，為中性或弱酸性（pH6.8） 2. 成份： a. 水、溶菌酶、表皮生長因子、激素等 b. 唾液澱粉酶：分解澱粉產生麥芽糖 3. 功能： a. 溼潤食物，以形成食團 b. 溶解物質，產生味覺

三、咽

1. 為食道、氣管的交界處
2. 當吞嚥反射進行時，口腔上顎後部的上顎軟骨上提擋住往鼻腔的通道，喉部的會厭軟骨向下擋住氣管，使食物可順利進入食道中

四、食道

1. 長度約為 24 公分
2. 可分泌黏液潤滑食物
3. 可蠕動推進食物，為食物運送到胃的主要動力
   →無重力情況下也可進食

五、胃

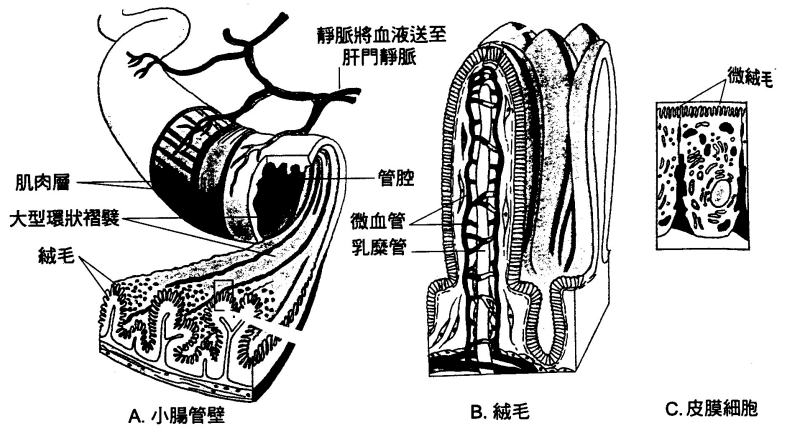
位置	腹腔左上方，pH2～4		
特徵	1. 為人體消化道中最膨大的器官 2. 約可容納 2 公升的食物 3. 胃壁具有很厚的肌肉層以及大量的褶皺 →可藉肌肉的收縮來磨碎食物		
運動	1. 蠕動：混合胃液及食物，並推動食物前進 2. 飢餓運動		
胃腺	黏液蛋白	抵抗胃酸以保護胃壁	
	胃消化液	胃鹽酸	1. 一天約分泌兩公升，成份為氯化氫，pH0.7～0.8 2. 功能： a. 使食物成為酸性食糜 b. 具有殺菌功能 c. 可活化胃蛋白酶原，形成胃蛋白酶

		胃蛋白酶原	需和胃鹽酸作用後才具活性 可將蛋白質分解成多肽
吸收	少部份水分、酒精、藥物		
胃的功能	1. 分解蛋白質 2. 暫時儲存食物，一般食物約儲存 2～3 小時 →當脂質多時，停留時間會增加 3. 控制食物進入小腸的速率		

六、小腸

構造	位於腹腔，長約 3～4 公尺，pH7.6～8.6			
	十二指腸	1. 小腸前端約十二指長度的部份，主要行消化作用 2. 為膽汁及胰液的分泌匯集處，同時此段也可分泌小腸液		
	空腸	佔小腸約 2/5 長度，可分泌小腸液並具有大量絨毛，進行吸收作用		
	迴腸	佔小腸約 3/5 長度，主要可吸收養分		
運動	1. 蠕動：推擠食物前進 2. 分節運動：藉局部腸管的交替收縮，使食糜與消化液攪拌混合均勻			
消化液	膽汁	肝臟分泌，儲存於膽囊中，經導管送入十二指腸 →膽汁內不含消化酶		
		膽色素	血紅素的代謝廢物，經消化後會形成糞便顏色	
		膽鹽	1. 乳化作用：將脂質乳化形成脂肪小球 →增加其他消化酶作用的表面積 →為一種物理消化 2. 呈鹼性，可中和胃酸	
	胰液	由胰臟分泌，經導管輸入十二指腸		
		胰消化液	胰澱粉酶	澱粉、肝醣→麥芽糖
			胰脂肪酶	脂質→脂肪酸＋單酸甘油酯
			胰蛋白酶	蛋白質→多肽
			胰核酸酶	核酸→核苷酸
		胰鹽	呈鹼性，可中和胃酸	
	小腸液	由腸腺分泌至十二指腸、空腸處作用 →小腸液內不含消化酶		
		水分	有利水解作用進行	
		腸鹽	呈鹼性，可中和胃酸	
小腸消化酶	位於小腸上皮細胞的細胞膜上			
	腸雙醣酶	雙醣→單醣		
	腸肽酶	多肽→胺基酸		
	腸核苷酸酶	核苷酸→五碳糖＋磷酸＋含氮鹼基		

<table>
<tr><td rowspan="4">吸收</td><td colspan="4">下列構造皆可增加吸收表面積，小腸的總吸收面積約為 300 平方公尺
→約一個網球場大小</td></tr>
<tr><td>環狀
皺襞</td><td colspan="3">小腸內壁的環狀突起，肉眼可見</td></tr>
<tr><td>絨毛</td><td colspan="3">環狀褶皺上的指狀突起，
1. 由單層皮膜細胞構成
2. 每根絨毛皆具有乳糜管及微血管
→小腸絨毛約 24 小時更新一次
→每天約有 200 克的上皮細胞脫落</td></tr>
<tr><td>微絨毛</td><td colspan="3">絨毛皮膜細胞面向小腸腔的部份，細胞膜指狀突起</td></tr>
<tr><td rowspan="2">運輸</td><td>水溶性
養分</td><td>胺基酸
葡萄糖
離子
水溶性維生素
水</td><td rowspan="2">絨毛上皮細胞</td><td>微血管 → 腸靜脈 → 肝門靜脈 → 肝臟 → 肝靜脈 → 下腔靜脈 → 右心房</td></tr>
<tr><td>脂溶性
養分</td><td>脂肪酸
甘油
脂溶性維生素</td><td>乳糜管 → 淋巴管 → 胸管 → 左鎖骨下大靜脈 → 上腔靜脈</td></tr>
</table>



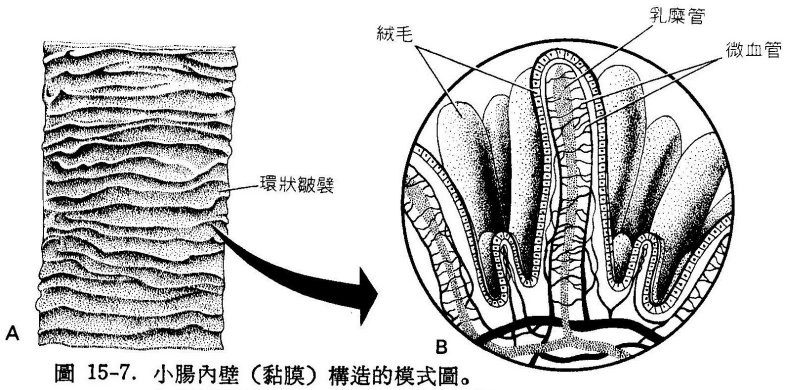


圖 15-7. 小腸內壁（黏膜）構造的模式圖。
A. 腸管部分切開，顯示環狀皺襞（肉眼可見）。
B. 絨毛放大示其外觀及內部構造（需用顯微鏡觀察）。

七、大腸

構造	盲腸	大腸與小腸相接處，為一向下突出的盲囊 →具一指狀突起，稱為闌尾 →草食性動物具有發達的盲腸，內有共生菌可分解纖維質，產生養分供給草食性動物
	結腸	倒 U 字形，可吸收殘餘的水分、礦物質及腸內共生菌所製造的維他命 B 群、維他命 K
	直腸	1. 累積食物殘渣、消化道分泌物、腸道細胞及腸道細菌形成糞便 2. 末端具有括約肌

八、肛門：動物消化道的末端，為排遺及腸胃道氣體排出的出口