

趣味漫畫 圖解生理學

快樂學習人體的構造與運作



原著 田中越郎
譯者 蔡岳熹
急診科專科醫師
家庭醫學科專科醫師



合記圖書出版社 發行

趣味漫畫 圖解生理學

快樂學習人體的構造與運作



原著 田中越郎
譯者 蔡岳熹
急診科專科醫師
家庭醫學科專科醫師



合記圖書出版社 發行

國家圖書館出版品預行編目資料

趣味漫畫圖解生理學：快樂學習人體的構造與運作 / 田中越郎原著；蔡岳熹譯。—初版。—
新北市：合記，2014.01
面：公分
譯自：イラストでまなぶ 人体のしくみとはたらき
ISBN 978-986-126-954-2(平裝)

1.人體生理學 2.漫畫

397

102024188

趣味漫畫圖解生理學：快樂學習人體的構造與運作

譯者 蔡岳熹
創辦人 吳富章
發行人 吳貴宗
發行所 合記圖書出版社
登記證 局版臺業字第0698號
地址 新北市汐止區(221)汐平路二段1號
電話 (02)86461828
傳真 (02)86461866
網址 www.hochitw.com
100磅 畫刊紙 272頁

西元 2014 年 1 月 10 日 初版一刷

版權所有・翻印必究

敬告：本書內容之資料及療程僅供參考，如有任何疑問讀者須自行請教醫師或專家確認無誤後再使用。

總經銷 合記書局

郵政劃撥帳號 19197512

戶名 合記書局有限公司

北醫店 電話 (02)27239404

臺北市信義區(110)吳興街249號(臺北醫學大學附設醫院正對面)

臺大店 電話 (02)23651544 (02)23671444

臺北市中正區(100)羅斯福路四段12巷7號(臺大校本部對面巷內)

榮總店 電話 (02)28265375

臺北市北投區(112)石牌路二段120號(臺北榮總附近北護旁)

臺中店 電話 (04)22030795 (04)22032317

臺中市北區(404)育德路24號(中國醫大附設醫院立夫大樓斜對面)

高雄店 電話 (07)3226177

高雄市三民區(807)北平一街1號(高醫附設醫院旁)

花蓮店 電話 (03)8463459

花蓮市(970)中央路三段836號(慈濟大學正對面)

成大店 電話 (06)2095735

台南市北區(704)勝利路272號(臺南成功大學附設醫院附近)

作者簡介

田中越郎 Etsuro Tanaka

東京農業大學 應用生物學部 教授

學經歷

熊本大學醫學部畢業

三井紀念醫院內科住院醫師

熊本大學研究所

東海大學醫學部副教授 現職（2003年起）

主要著作

- ◆ 「看圖學生理學（イラストでまなぶ生理学）」1993
- ◆ 「看圖學藥理學（イラストでまなぶ薬理学）」2004
- ◆ 「專業護理之系統基礎講座－病理生理學（《系統看護学講座 専門基礎分野》病態生理学）」2011

以上書籍由「醫學書院」出版

- ◆ 「愛上生理學（好きになる生理 ）」由講談社2003出版

第二版序言

作為一本解剖生理學的教科書，本書在出版的六年間，已經獲得六刷的肯定。對於眾多學生的支持，筆者在此致上深深的謝意。另一方面，在過去的六年間，不管是在教育的方向、學生的學習方式，以及解剖生理學在醫學教育上的重要性，都出現了許多新的變化。為了因應大環境的改變，筆者於是有了發行第二版本的構想。

對於不具生物學基礎，也不瞭解人體構造的學生而言，一下子就要他們生硬的面對生理解剖學，不但容易讓他們覺得不知所措，甚至還會帶來嚴重的挫折感。為了避免這種不愉快的結果，本書會在討論相關的內容之前，先以生活化的角度提出問題意識。有了問題意識，讀者就有動機去深入瞭解內容；有了問題意識，才不致因為無聊而喪失學習樂趣。

本書創造了真弓和淳子兩位護理實習生。透過兩位護生的院內實習，讀者可在輕鬆趣味的過程中，順道瞭解身體各系統的生理機能，各種特殊的健康意義，以及臨床重點。

筆者以前出版過「看圖學生理學」和「看圖學藥理學」這兩本書。此書雖算是前兩出版物的姊妹作品，但為了要讓讀者對重要內容留下深刻印象，本書的插圖手法，會較前兩作品更為誇張、大膽，在此請讀者先有心理上的準備。

為了幫助讀者掌握學習重點，本書會在每一小節末尾提出「嘗試說明」的問答題。「嘗試說明」的提問內容，往往就是該章節的重點所在。能回答出這些問題，就代表已經掌握了該章節的重點內容。

讀者可先嘗試自行作答，然後再參閱書末的標準答案，如此方可評估出學習成效。在各大章節的最後一頁，本書還會列出藥劑師、醫檢師、護理師、復健師，以及護士等各種國考考古題，也可用來幫助讀者評估自己的學習成果。

如果本書的讀者，可以在真弓和淳子的陪伴下，輕鬆而快樂的領會出人體的構造與功能重點，筆者就會感到無比的快樂。

推薦序

解剖生理學是醫學院及健康相關科系學生必須研習的基本重要課程之一，也是醫學領域必修的入門課程。這是一門研究生命體及其組成運作的學問。人體是一個生物體。但一般人很難以想像，有生命的人體是由無數個細胞組成，相同特性的細胞又再聚集分化形成組織，不同的組織再形成各種不同的器官，不同的器官又連結成系統，系統則職掌各種不同的生理功能，進而形成完整的人體。近十年來，由於細胞分子生物學的蓬勃發展，更使得解剖和生理成為複雜的學問。

由於生理學的複雜難懂，學生在學習時往往遭遇到相當大的障礙。回想醫學院時期，生理學的經典教科書為“Guyton's Textbook of Medical Physiology”。面對這樣龐大的原文書，最大的困擾是語文的問題。當時，極少中文版的生理學書籍，而中文譯本又多由老師指導學生所翻譯，內容往往有許多語焉不詳，或是不符合作者原意的譯文出現。誠所謂差之毫釐，失之千里。

博士班畢業，拿到助理教授後，我曾在私立大學的非醫學系教授了三年生理學課程。期間發現這些非醫學系之大學生，常因解剖生理的複雜而對課程顯現出畏懼，並且因此喪失興趣。教授課程中，我也遭遇到相當大的困難，真的很難去選擇一本適合於這些非醫學系學生的教課書。解剖生理學固然相當重要，但又無法苛求這些非醫學系學生研讀原文之解剖學或生理學經典。學生心裡總會想：「我們以後又不當醫師，讀生理學只是應付考試而已」。如此的學習方式，相信考完試後，學生也都忘了。

本書譯自於日文版解剖生理學，譯者為我醫學院大學同學。自幼於日本長大，日文可謂為其熟悉之語言。而譯者本人為醫學系畢業之臨床醫師，所有翻譯及校對工作均親力親為。因此，本譯文版本可避免一些翻譯教科書常見之缺點及錯誤。

此教課書有充足的漫畫式圖解說明。內容豐富易懂，以生活化的漫畫圖解說明人體是如何組成，如何運作，將一些繁複的內容，以圖解的方式簡化。再者，本教科書由日本教授所著，日本人的生活文化與台灣人較為相近。讀者可由這些生活化的漫畫圖解中得到體會，進而幫助了解及記憶解剖生理學複雜的內容。因此本教科書適合作為非醫學系學生如護理、醫學技術、復健等科系學生之基礎教材，亦可為醫學系學生研讀生理學之入門教材。在此由衷希望，學生能藉由本教科書減少對於解剖生理學的恐懼，並因此提升學習的信心及興趣。

莊曜聰

高雄長庚醫院腦功能暨癲癇科主任

國立中山大學生物系教授

譯者序

解剖生理原本是醫學院的專屬學門，但隨著大學的擴張與新學系的成立，許多運動、休閒，甚至是保險相關科系，也開始將解剖生理列為必要修習的學分。

對於這些將來不會從事臨床工作的「新同學」而言，傳統醫學院科系的授課內容與教學方向，勢必要做出因應調整。「漫畫解剖生理學」可說是符合這種新教學方式的書籍。此書的豐富圖解，可以降低閱讀門檻，綜論式的書寫內容，則可幫助學生對人體的構造和功能有整合性的認識，不管是不是醫療相關科系的學生，都可以將此書列為學習人體知識的參考書籍。

專有名詞向來是翻譯專業書籍的棘手挑戰。本書除了會將所有的專有名詞翻譯成中文外，還會盡量將英文名詞同時列出，避免因為譯文的差異而產生混淆。

最後，希望所有接觸本書的同學們能有愉快的閱讀經驗與豐富的學習成效。

蔡岳熹

May 4, 2013

イラストでまなぶ人体のしくみとはたらき 第2版

田中越郎 東京農業大学教授 / 应用生物科学部

ISBN 978-4-260-01507-3

Copyright © 2011 by IGAKU-SHOIN LTD., TOKYO

All Rights Reserved. No part of this book may be reproduced or Transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from IGAKU-SHOIN LTD.

Complex Chinese Copyright © 2014 by Ho-Chi Book Publishing Co.

All Rights Reserved. Authorized translation published by arrangement with IGAKU-SHOIN LTD,

Ho-Chi Book Publishing Co.

Head Office	No.1, Sec. 2, Xiping Rd., Xizhi Dist., New Taipei City 221, Taiwan TEL: (02)8646-1828 FAX:(02)8646-1866
1st Branch	No.249, Wuxing St., Xinyi Dist., Taipei City 110, Taiwan TEL: (02)2723-9404 FAX:(02)2723-0997
2nd Branch	No.7, Ln. 12, Sec. 4, Roosevelt Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan TEL: (02)2365-1544 FAX:(02)2367-1266
3rd Branch	No.120, Sec. 2, Shipai Rd., Beitou Dist., Taipei City 112, Taiwan TEL: (02)2826-5375 FAX:(02)2823-9604
4th Branch	No.24, Yude Rd., North Dist., Taichung City 404, Taiwan TEL: (04)2203-0795 FAX: (04)2202-5093
5th Branch	No.1, Beiping 1st St., Sanmin Dist., Kaohsiung City 807, Taiwan TEL: (07)322-6177 FAX:(07)323-5118
6th Branch	No.836, Sec. 3, Zhongyang Rd., Hualien City, Hualien County 970, Taiwan TEL: (03)846-3459 FAX:(03)846-3424
7th Branch	No.272, Shengli Rd., North Dist., Tainan City 704, Taiwan TEL: (06)209-5735 FAX:(06)209-7638

本書經原出版者授權翻譯、出版、發行；版權所有。
非經本公司書面同意，請勿以任何形式作翻印、攝影、
拷錄或轉載。

目錄

作者簡介	III	血液5	紅血球 1	30
第二版序言	IV	血液6	紅血球 2	32
推薦序	VI	血液7	白血球與免疫 1	34
譯者序	IX	血液8	白血球與免疫 2	36
		血液9	凝血 1	38
		血液10	凝血 2	40
		血液11	血型	42
		複習問題		44
Chapter 1 生命	1			
生命1	人體的組成因子	2		
生命2	細胞	4		
生命3	細胞分裂	6		
生命4	上皮 1	8		
生命5	上皮 2	10		
生命6	器官	12		
生命7	皮膚 1	14		
生命8	皮膚 2	16		
生命9	恆定性與生理時鐘	18		
複習問題		20		
Chapter 2 血液	21			
血液1	體液與血液	22		
血液2	滲透壓	24		
血液3	水腫與脫水	26		
血液4	血球	28		
		血液5	紅血球 1	30
		血液6	紅血球 2	32
		血液7	白血球與免疫 1	34
		血液8	白血球與免疫 2	36
		血液9	凝血 1	38
		血液10	凝血 2	40
		血液11	血型	42
		複習問題		44
		Chapter 3 循環	45	
		循環1	心臟的構造 1	46
		循環2	心臟的構造 2	48
		循環3	冠狀動脈	50
		循環4	心音	52
		循環5	心律	54
		循環6	心電圖	56
		循環7	血壓	58
		循環8	血壓與血液流量	60
		複習問題		62
		Chapter 4 呼吸	63	
		呼吸1	呼吸道 1	64

呼吸2	呼吸道 2.....	66
呼吸3	呼吸道 3.....	68
呼吸4	胸廓.....	70
呼吸5	呼吸肌.....	72
呼吸6	呼吸機能.....	74
呼吸7	呼吸的控制.....	76
呼吸8	肺功能測驗.....	78
複習問題.....		80

Chapter 5 腎臟.....81

腎臟1	泌尿器官的構造.....	82
腎臟2	泌尿道的構造.....	84
腎臟3	尿液的形成 1.....	86
腎臟4	尿液的形成 2.....	88
腎臟5	腎臟功能.....	90
腎臟6	腎臟與血壓.....	92
腎臟7	腎臟與貧血.....	94
腎臟8	尿路.....	96
複習問題.....		98

Chapter 6 運動.....99

運動1	身體的簡介 1.....	100
運動2	身體的簡介 2.....	102
運動3	運動器官.....	104
運動4	骨骼 1.....	106
運動5	骨骼 2.....	108
運動6	骨骼 3.....	110

運動7	關節.....	112
運動8	肌肉 1.....	114
運動9	肌肉 2.....	116
運動10	肌肉 3.....	118
運動11	肌肉 4.....	120
運動12	四肢 1.....	122
運動13	四肢 2.....	124
運動14	神經與肌肉.....	126
骨骼15	腔室 1.....	128
運動16	腔室 2.....	130
運動17	醫學影像 1.....	132
運動18	醫學影像 2.....	134
複習問題.....		136

Chapter 7 消化.....137

消化1	口腔.....	138
消化2	食道、胃.....	140
消化3	胃液.....	142
消化4	腸道 1.....	144
消化5	腸道 2.....	146
消化6	腸道 3.....	148
消化7	腹膜.....	150
消化8	十二指腸與胰臟.....	152
消化9	胰液與膽汁 1.....	154
消化10	胰液與膽汁 2.....	156
消化11	肝臟的構造與代謝機能.....	158
消化12	肝功能檢查.....	160
消化13	膽紅素.....	162



消化14	腹部的血液循環 1.....	164
消化15	腹部的血液循環 2.....	166
消化16	營養 1.....	168
消化17	營養 2.....	170
消化18	營養 3.....	172
複習問題.....		174

Chapter 8 內分泌 175

內分泌1	內分泌腺.....	176
內分泌2	恆定性的維持.....	178
內分泌3	腦下垂體.....	180
內分泌4	甲狀腺、副甲狀腺、 腎上腺髓質.....	182
內分泌5	腎上腺皮質與胰臟.....	184
內分泌6	糖尿病與胰島素.....	186
複習問題.....		188

Chapter 9 生殖 189

生殖1	男性生殖器官.....	190
生殖2	女性生殖器官 1.....	192
生殖3	女性生殖器官 2.....	194
生殖4	雌性激素.....	196
生殖5	月經週期.....	198
生殖6	懷孕.....	200
複習問題.....		202

Chapter 10 神經 203

神經1	神經元.....	204
神經2	突觸.....	206
神經3	周邊神經系統.....	208
神經4	自律神經系統 1.....	210
神經5	自律神經系統 2.....	212
神經6	中樞神經系統 1.....	214
神經7	中樞神經系統 2.....	216
神經8	中樞神經系統 3.....	218
神經9	大腦皮質.....	220
神經10	運動路徑.....	222
神經11	血液循環與腦膜.....	224
神經12	感覺.....	226
神經13	眼睛.....	228
神經14	視覺 1.....	230
神經15	視覺 2.....	232
神經16	耳.....	234
神經17	暈眩、味覺與嗅覺.....	236
複習問題.....		238
嘗試說明的解答.....		239
索引.....		249

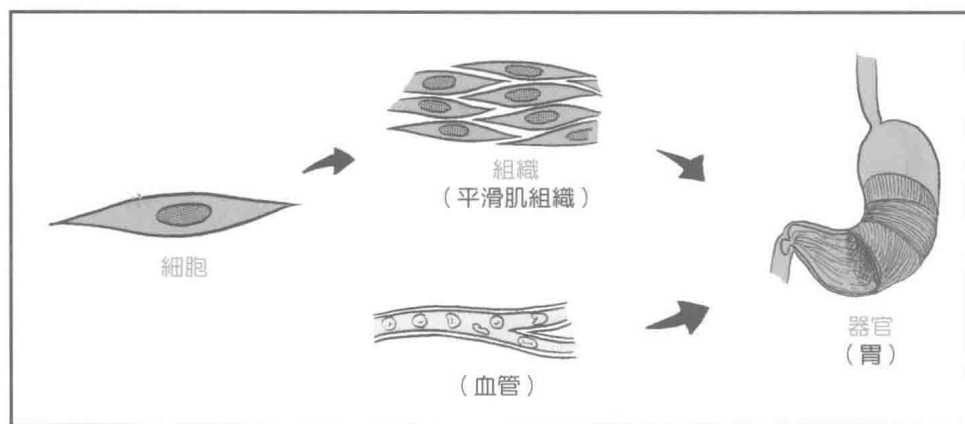
插圖／小玉高弘

Chapter 1

生命



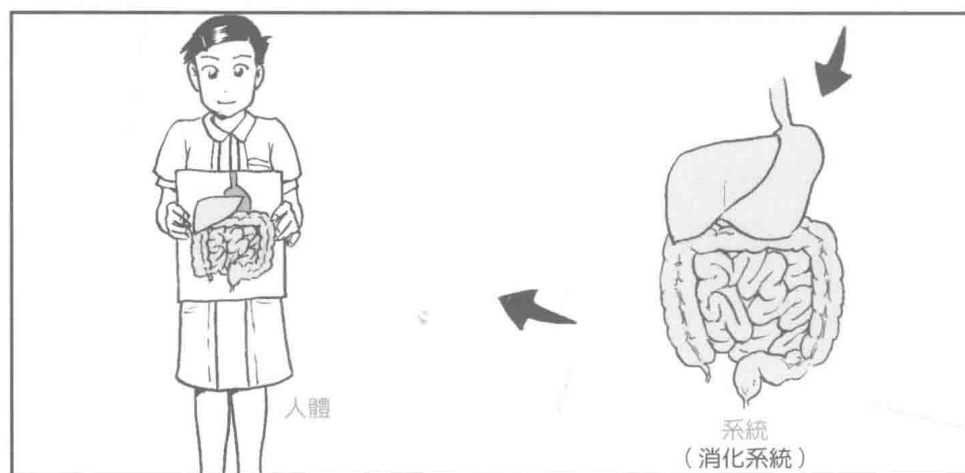
身體的構造與成分



細胞為人體的最基本構造

多個細胞形成組織

多種組織共同形成器官



多種不一樣的系統組成完整的人體

多個器官共同組成一個系統

細胞 < 組織 < 器官 < 系統 < 人體

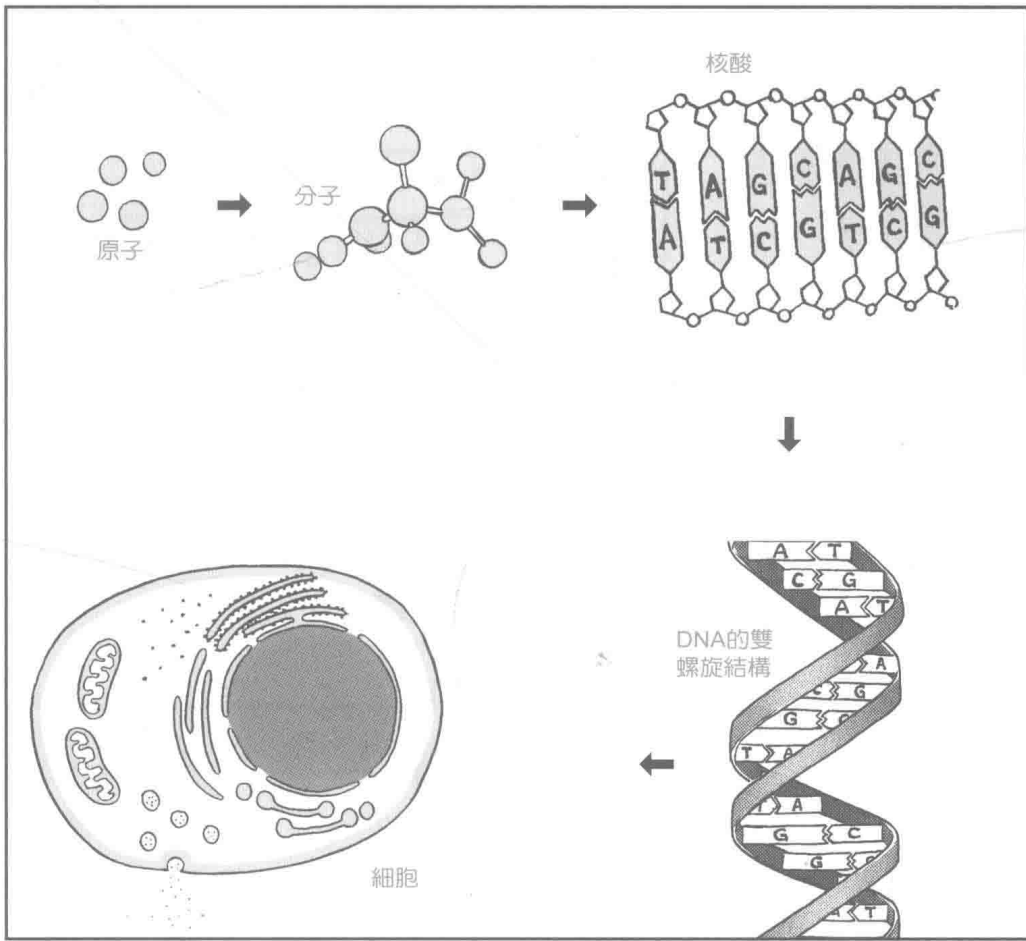
人體為細胞的聚合。細胞與細胞之間並非只是隨機的聚集而已，細胞會以機能的建立為目標，先形成小的聚合體，小聚合體會集結成中聚合體，中聚合體再集成一完整的個體。

各種不同層級的細胞聚合體，有其各自的稱謂。以同樣目標功能而聚合在一起的初級集合，就是所謂的組織¹⁾。

組織的集合體稱為器官。器官層級的集合體（例如，肝臟和骨骼）都可以用肉眼看到。心臟和肝臟等具備特殊功能的器官，又可稱為臟器。

不同器官結合起來，相互合作，發揮出更複雜的功能，就是所謂的系統。

不同功能系統結合起來，就是完整的人體。



多個原子形成分子，多個分子形成更大的分子，多個大分子形成更大更大的分子，然後形成胞器，然後形成細胞。

細胞為各種不同物質的集合體

細胞可被比喻為一個袋子，而袋子的外表就是細胞膜。

仔細觀察細胞的內容物，可以發現其中有許多不同物質的聚合體。這些聚合體的規模有大有小，我們會在第四頁做進一步的討論。

Check 嘗試說明

組織 器官 臟器

- 1) 決定組織形成的因子，除了細胞本身之外，細胞間隙的接合方式也很重要。



原核細胞與真核細胞



原核細胞

細胞內沒有劃分區位，也不見明顯的核心。



真核細胞

細胞內的區位劃分明確，核心也明顯可見，典型的人類細胞。

人體的細胞為真核細胞

單一的細胞之內可發生多種反應。

大腸菌的細胞裡面沒有特化的功能單位，沒有細胞核，也沒有染色體，菌體的DNA雜亂的分散於整個細胞內。類似大腸菌這種沒有細胞核的細胞，就被稱為「原核細胞」。

不同於大腸菌，較為進化的細胞都有細胞核，基因等重要的成分都會被慎重的放在細胞核內。類似這種細胞，就稱為「真核細胞」。

除了細胞核外，真核細胞的細胞質內，還有多種具特化功能的物體。人體的細胞當然是屬於較進化的真核細胞。



胞器

細胞質中充滿著多種胞器

仔細觀察真核細胞的細胞質，可發現許多不同的物體漂浮其中。這些物體通稱「胞器」¹⁾。

胞器的種類很多。比較重要的有下列五種：粒線體 (mitochondria)、高基氏體²⁾ (Golgi apparatus)、核糖體 (ribosome)、內質網 (endoplasmic reticulum)，以及分泌囊泡 (secretory vesicle)。除了核糖體之外，其他的四種胞器都有外膜包覆，這些外膜的成分與細胞膜和核膜相同。