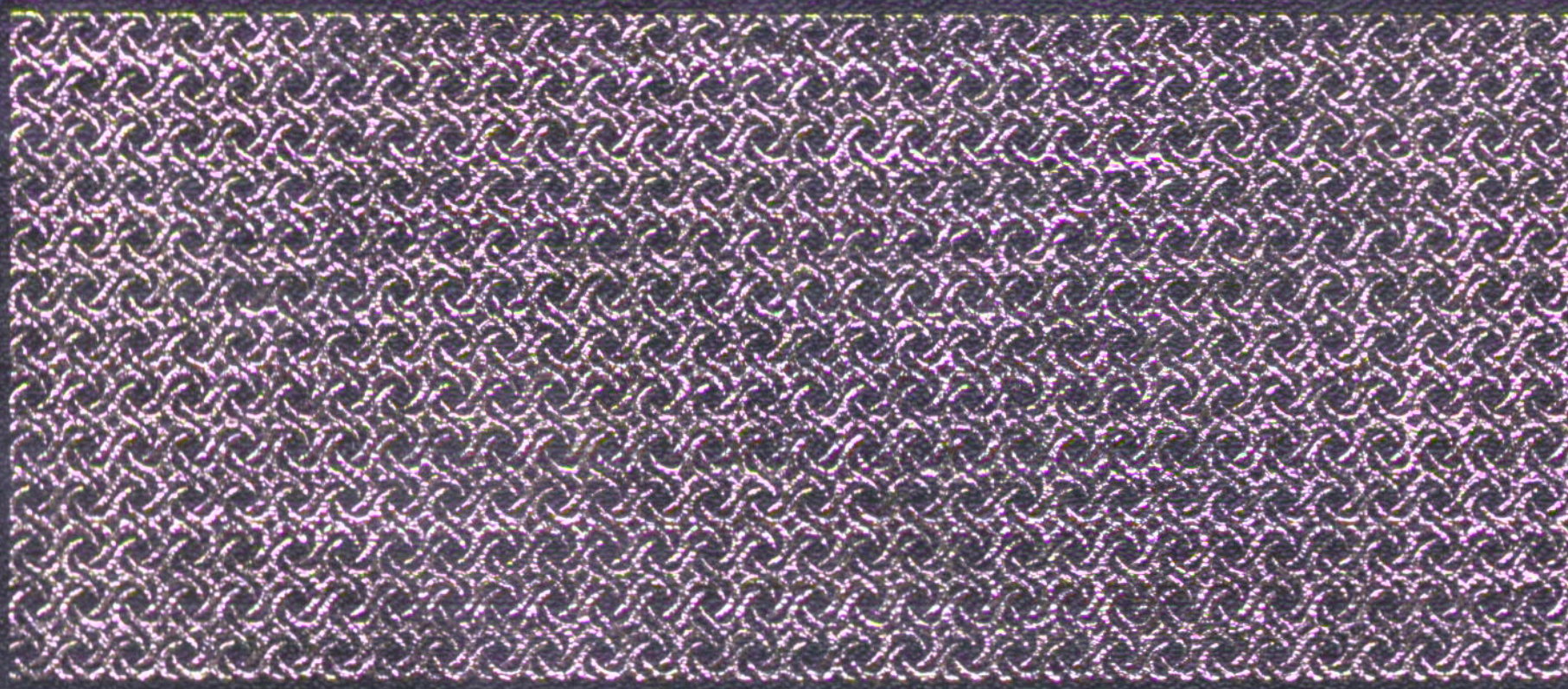


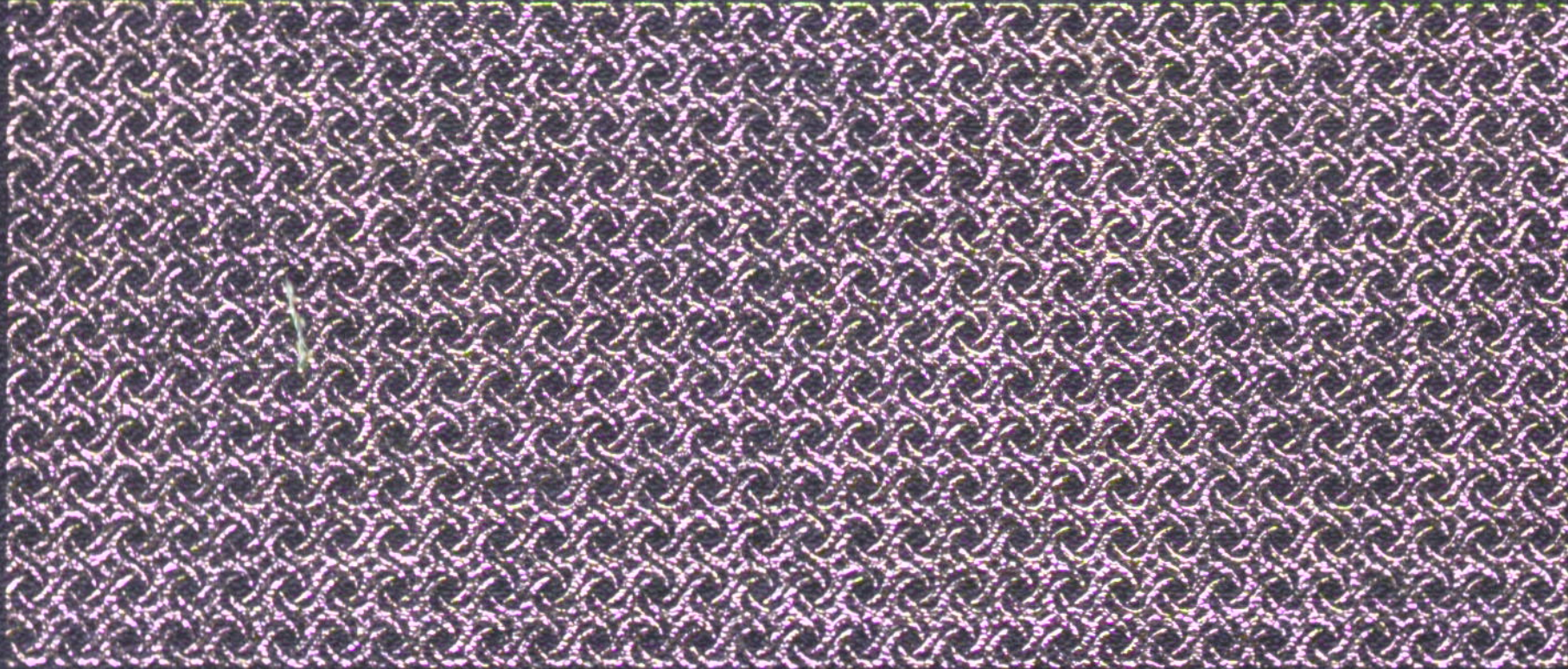


ENCYCLOPEDIA OF
YESTERDAY TODAY TOMORROW

光復彩色百科大典

4

生命與醫學



光復彩色百科大典

4 生命與醫學

中華民國七十三年十二月再版

發行人 林 春 輝

出版者 光復書局股份有限公司

台北市復興北路38號6 F

郵政劃撥帳號第0003296-5號

電話：741-3222（代表）

登記證字號 行政院新聞局局版台業字第0262號

排 版 東和照相排版有限公司

台北市萬大路493巷58弄18號

紙 張 永豐餘造紙股份有限公司

台北市中華路十七號

印 刷 弘盛彩色印刷有限公司 304-8769

紙 張 金氏裝釘廠

457041
4-1048

光復彩色百科大典

4 生命與醫學

光復書局

爲社會作一獻禮

辭書爲一般人治學應用的工具，而百科辭典則更是現代人日常參考的重要工具書。在這知識爆炸的時代，人們對於一切新知識的追求，尤抱渴望，一部內容充實、印製精美的百科辭典，乃屬切需。光復書局有鑑及此乃聘請各大學有關教授及研究機關學者專家百人擔任監修，費時五年，耗資億萬，編印這一部「光復彩色百科大典」，誠爲出版界之一大盛事。

本書共計十冊。計分動物、植物與農藝、宇宙知識、生命與醫學、基礎科學、工業與交通、世界歷史I、世界歷史II、世界地理、文學與藝術等。內包括二千個大單元，一萬二千個項目，二萬八千幅彩色圖片。

過去歐美各國出版的百科全書，悉依字母按序排列，日本則照五十音順編排，我國則多按筆劃爲序。現代工商社會，生活緊張繁忙，爲省翻檢之勞，自以按分類項目別編排較爲理想。本部辭典係採分類項目別——雙頁翻閱式 (Area Spread) 編法，打破一般用字母、拼音或依筆劃排列的傳統方式，亦爲創舉。

本乎現代科學的觀點，每一事物現象的發生及變化，皆有其連貫性，本書不但以項目爲單元，且就每一事物本身或現象，以精簡的文字，配合圖片，作綜合連貫的敘述，具有系統性、教育性，和實用參考性的功能，更爲一大特色。

本年光復書局欣逢創立三十週年，出版此一鉅編，供讀者分享其努力的成果，在學術研究及知識傳佈上，爲社會作一獻禮，故特并數言以爲序。

吳大猷 謹識

中華民國七十一年二月

●前言

豐富的生命情節

——光復彩色百科大典前言

生命最豐富的情節，來自人類持續不斷的薪傳。

作為一個知識份子，或者說，作為一個出版工作者，能夠使這些人類文明的精髓，不斷地超越時空和語言文字的隔閡，無盡的傳承下去，心中總有些和光同塵的怡然。而文化所展現的燦麗遠景，却也令我們終生孜孜於茲，衣帶漸寬而不悔。

雖然以我們個人的能力，不可能完成「永樂大典」一萬兩千冊的龐大文化整理工作；但是，世世代代中，總有一些敢於承擔的人，令我們重睹過去的精采，使我們敢於夢想未來的燦爛。

從事出版工作廿年，一直希望能夠編出一套新穎的百科全書，這個想法十多年來縈懷不去。百科全書的編輯方式，大都按字母或音標依序排列，中國文字沒有這種方便的處理方式，若以筆劃或注音符號來區別，繁瑣凌亂，查檢不易的毛病，已可想見。這些困擾使我們籌編百科全書，無法再進一步。

反覆思量，無法突破時，想及我國書籍的編輯方式，本來就已經有一套完美的設計。譬如永樂大典就是將全套書分類為經、史、子、集、天文、地志、陰陽、醫卜、僧道、技藝……編輯而成的，而不以筆劃來檢字。又觀近年來世界各先進國家，編輯百科全書的方式已有變革，「分類項目別」已取代以字母或筆劃別的分類方式。此乃與我國古籍原有之編輯型態不謀而合。因此，「分類項目別，雙頁翻閱式」的「光復彩色百科大典」於焉誕生。

這一套百科大典，係以項目為單元，就每一事物或現象，應用嶄新印刷技術，以彩色圖解方式，做綜合連貫的敘述；使讀者能循最快速便捷的方法，找到需要的答案。這樣讀來的知識和學問，不但有系統，而且清晰明白，脈絡分明。

中國以前傳道、授業、解惑的工作，全落在一個教師的身上。今天的教師，已不可能像以前一樣，是個萬能博士了，出版工作者有責任要分擔這一份工作。「光復彩色百科大典」的編輯方式，肯定了這種可能——百科全書不再是工具書，它也可能是一個循循善誘的教師，頭腦清晰，有問必答，而且，絕不厭倦。

「光復彩色百科大典」不但是一套綜合性的百科全書，而它的每一單冊均為該單項知識的百科全書。為此，必須動員許多具備專業知識的專家、學者，擔任編審、監修的工作；而編輯部的同仁更是不遺餘力地付出辛勞、血汗。此番盛情，於本書付梓之前，特文記之，深表感激之忱。

當然，「光復彩色百科大典」並不以目前十冊而自滿，期望日後能增加更廣泛更深入的內容，增為二十冊、三十冊……，使它成為傳世巨著，歷久不衰。

林春輝 謹識

中華民國七十一年二月

●本書編修



監修／江萬煊

日本東京帝大醫學院醫科畢業
美國西北大學碩士
德國海德堡大學研究生
曾任台北醫學院附屬醫院院長
現任國立台灣大學醫學院教授
中山紀念醫院院長



編審／呂旭梅

台北醫學院醫學系畢業
曾任馬偕紀念醫院小兒科主治醫師
曾榮獲中華民國小兒科醫學會優等論文獎
台北市呂小兒科診所院長
中華日報「中華小兒科」專欄作者

● 凡例

編輯原則

本書為使讀者易於瞭解自身的構造及其保健醫藥方面的常識，特以深入淺出之文字配以詳細嶄新的圖片，從人體解剖學、保健衛生學、基礎醫學的立場，介紹人體的構造及衛生疾病、醫藥保健的知識。

內容處理

本書分為四大部份，即人體的探索篇、疾病篇、醫藥・手術篇、健康調和篇。人體的探索由細胞、組織、器官乃至十大系統甚至精神心理都有詳盡之剖析介紹，並細述保健之要則。疾病篇則依照人體的皮膚、骨骼、消化、呼吸、循環、生殖、泌尿、內分泌、神經十大系統常見的疾病以及傳染病、精神病、癌症等依其病因、症狀、診斷、治療、預防作詳盡之說明，唯疾病種類繁多，本書僅以常見著名之疾病為主，而以日常生活之意外事件的預防及處理為輔。醫藥・手術篇係對一般醫學、藥學、醫技檢驗、復健、以及內、外科手術、醫學儀器及最新的生物工程知識均加以闡述，此外並介紹有醫學界傑出醫學家之生平事蹟。健康調和篇則以介紹保持健康身心之各種休閒運動，包括戶外活動與室內運動，唯項目寬廣，僅就較為大衆化者加以介紹說明。

編輯方式

本書以「分類項目別一雙頁翻閱式」編纂：即分為人體的探索、疾病、醫藥・手術、及健康調和四大類，每一大類並附有詳盡之細目總表，再分別以彩色頁標出各「大項目」，而以不同的底色方塊區別，索閱方便。「大項目」由各「中項目」之主題作系統說明，「中項目」附有英文標題，由正文、圖解、小項目、參閱等構成其主題。

本書使用方法

- *「分類項目」可由本書總目錄查得。
- *利用各大類標題頁後所附之細目總表，可獲知所欲查閱之「大項目」的詳細內容。如「消化系統」之細目，可由「人體探索篇」後之總表查得。
- *利用書口處之彩色方塊，可查得各細目之「中項目」，如腦是神經系統，即屬綠色，查閱即得。
- *內文附有指示參閱有關章節，俾使融會貫通，擴大知識的吸收層面。
- *疾病名稱及專有名詞所附原文，可作查閱參考之用。
- *專有名詞可依筆劃於書後索引查獲。



人體的探索

9

人體的奧秘 11

- 生命的起源 12
- 分子生物學 15
- 細胞構造 18
- 細胞組織器官系統 20
- 人體化學工廠 21

- 人體的外貌命名 24
- 身體的防衛系統 26
- 基因與遺傳 28
- 老化與長壽 32
- 傷口癒合 34

皮膚・骨骼・肌肉系統 35

- 皮膚 36
- 毛髮與指甲 37
- 漿液膜 38
- 皮膚的保健 40
- 骨骼解剖學 41
- 人體的骨骼 42
- 關節 44

- 骨骼的保健 46
- 肌肉 47
- 人體的肌肉系統 48
- 不隨意肌 50
- 人體的槓桿作用 51
- 肌肉的保健 52
- 肌肉的力量 54

消化系統 55

- 消化系統 56
- 消化作用 58
- 口腔 60
- 唾液腺 61
- 牙齒 62
- 牙齒的發育 63
- 肝臟 64

- 消化器官的保健 66
- 營養與發育 67
- 食物的營養 68
- 維他命 70
- 營養調和 71
- 體溫 74

呼吸・循環系統 75

- 呼吸系統 76
- 肺臟 77
- 呼吸機轉 78
- 氧氣的交換與運送 80
- 呼吸器官的保健 82
- 人的聲音 83
- 循環系統 84
- 心臟 86

- 血液 88
- 血型 89
- 血液循環 90
- 血壓 92
- 脾臟 94
- 淋巴系統 96
- 扁桃腺 98
- 增殖腺 100

泌尿・生殖・內分泌系統 101

- 腎臟 102
- 輸尿管・膀胱・尿道 104
- 生殖系統 106
- 妊娠 108

- 分娩 110
- 家庭計劃 112
- 內分泌系統 114

神經系統・精神醫學 119

- 神經系統 120
- 腦 124
- 大腦的功能 126
- 自主神經系統 128

- 耳朵的保健 137
- 聽覺 138
- 平衡感 140
- 觸覺 142

- 眼睛 130
- 視覺生理學 132
- 隱形眼鏡 134
- 視力的保健 135
- 耳朵 136

- 嗅覺 144
- 味覺 145
- 潛在的知覺 146
- 精神衛生 148

疾病篇

151

皮膚・骨骼疾病 153

- 皮膚疾病 154
- 佝僂病 156
- 風濕症 157
- 關節炎 158

消化・呼吸・循環系統疾病 159

- 齒科治療 160
- 消化器官的疾病 162
- 胃潰瘍與十二指腸潰瘍 164
- 寄生蟲 166
- 腹瀉與便秘 168
- 痔瘡 170
- 肝膽的疾病 171
- 新生兒黃疸 174
- 感冒 176
- 流行性感冒 177
- 百日咳 178
- 白喉 179
- 氣喘 180
- 肺炎 181
- 肋膜炎與氣胸 182
- 肺結核 183
- 淋巴腺腫 184
- 心臟病 185
- 貧血症 188
- 白血病 189
- 出血性疾病 190

生殖、泌尿、神經、內分泌系統疾病 191

- 泌尿道感染 192
- 急性腎絲球性腎炎 193
- 腎病症候群 194
- 尿床 195
- 婦科疾病 196
- 不孕症 201
- 小兒麻痺 202
- 腦膜炎 204
- 癲癇 205
- 腦中風 206
- 腦性麻痺・水腦症 208
- 視力的異常 210
- 耳朵的疾病 212
- 內分泌系統疾病 214
- 糖尿病 216

傳染病・精神疾病・癌症及其他疾病 217

- 瀉過性病毒 218
- 敗血病・毒血症 220
- 麻疹・猩紅熱・水痘・德國麻疹 222
- 日本腦炎 224
- 法定傳染病 226
- 腮腺炎 228
- 傷寒 229
- 破傷風 230
- 精神病 232
- 人格異常與神經症 234
- 心身症與智能不足 236
- 癌症 238
- 第三世界的疾病 242
- 新生兒先天性疾病 244
- 過敏症 246
- 疝氣 247
- 抽煙造成的傷害 248

意外急救篇 251

- 意外的預防 252
- 中毒與解毒 254
- 燒傷 258
- 溺水 262



目錄

- 昆蟲蟄咬 256
- 骨折與脫臼 257

- 復甦術 263

醫藥・手術篇

267

醫藥篇 269

- 健康與疾病 270
- 生病的原因 272
- 社會醫學 276
- 預防接種 279
- 預防醫學 280
- 胎兒醫學 282
- 老人醫學 284
- 職業醫學 286
- 服裝衛生 290
- 運動醫學 292
- 復健醫學 294
- 體檢 296
- 血液檢驗與尿液分析 300
- 治療藥的起源 302
- 生藥 304
- 合成藥品 306
- 磺胺劑與抗生素 308
- 藥物成癮 310
- 自然治療 312
- 放射醫學與放射線療法 314
- 新式醫學科技 316

手術篇 319

- 外科的歷史 320
- 手術 322
- 心律器 324
- 器官和血液銀行 326
- 人工腎臟 329
- 神經外科 332
- 移植總論 335
- 移植手術 338
- 器官移植 342
- 體外循環 346
- 蘭尾的切除 350
- 生物工程 352
- 整形外科 356

傑出的醫學家 359

- 希波克拉底 360
- 克勞笛歐・伽林 362
- 威廉・哈維 363
- 馬塞洛・馬耳辟奇 364
- 吉阿貝提斯塔・摩根尼 365
- 路易士・巴斯德 366
- 羅伯・郭霍 368
- 亞伯特・沙賓 370

健康調和篇

371

休閒運動 373

- 健康與調和 374
- 登山 376
- 洞窟學 380
- 游泳 382
- 滑水 384
- 潛水 386
- 越洋帆船賽 388
- 滑雪 390
- 露營 392
- 網球 394
- 籃球 396
- 保齡球 398
- 桌球 400
- 羽毛球 402
- 溜冰 404
- 遊樂與運動 406

索引

408

第1章

人體的探索

- 12 生命的起源
- 15 分子生物學
- 18 細胞構造
- 20 細胞組織器官系統
- 21 人體化學工廠
- 24 人體的外貌命名
- 26 身體的防衛系統
- 28 基因與遺傳
- 32 老化與長壽
- 34 傷口癒合

人體的奧秘

皮膚系統

- 36 皮膚
- 37 毛髮與指甲
- 38 漿液腺
- 40 皮膚的保健
- 41 骨骼解剖學
- 42 人體的骨骼
- 44 關節
- 46 骨骼的保健
- 47 肌肉
- 48 人體的肌肉系統
- 50 不隨意肌
- 51 人體的槓桿作用
- 52 肌肉的保健
- 54 肌肉的力量

骨骼系統

肌肉系統

消化系統

- 56 消化系統
- 58 消化作用
- 60 口腔
- 61 唾液腺
- 62 牙齒
- 63 牙齒的發育
- 64 肝臟
- 66 消化器官的保健
- 67 營養與發育
- 68 食物的營養
- 70 維他命
- 71 營養調和
- 74 體溫

呼吸系統

- 76 呼吸系統
- 77 肺臟
- 78 呼吸機轉
- 80 氧氣的交換與運送
- 82 呼吸器官的保健
- 83 人的聲音

循環系統

- 84 循環系統
- 86 心臟
- 88 血液
- 89 血型
- 90 血液循環
- 92 血壓
- 94 脾臟
- 96 淋巴系統
- 98 扁桃腺
- 100 增殖腺

泌尿系統

- 102 腎臟
- 104 輸尿管・膀胱・尿道

生殖系統

- 106 生殖系統
- 108 妊娠
- 110 分娩

內分泌系統

- 112 家庭計劃
- 114 內分泌系統
- 120 神經系統
- 124 腦
- 126 大腦的功能
- 128 自主神經系統

神經系統

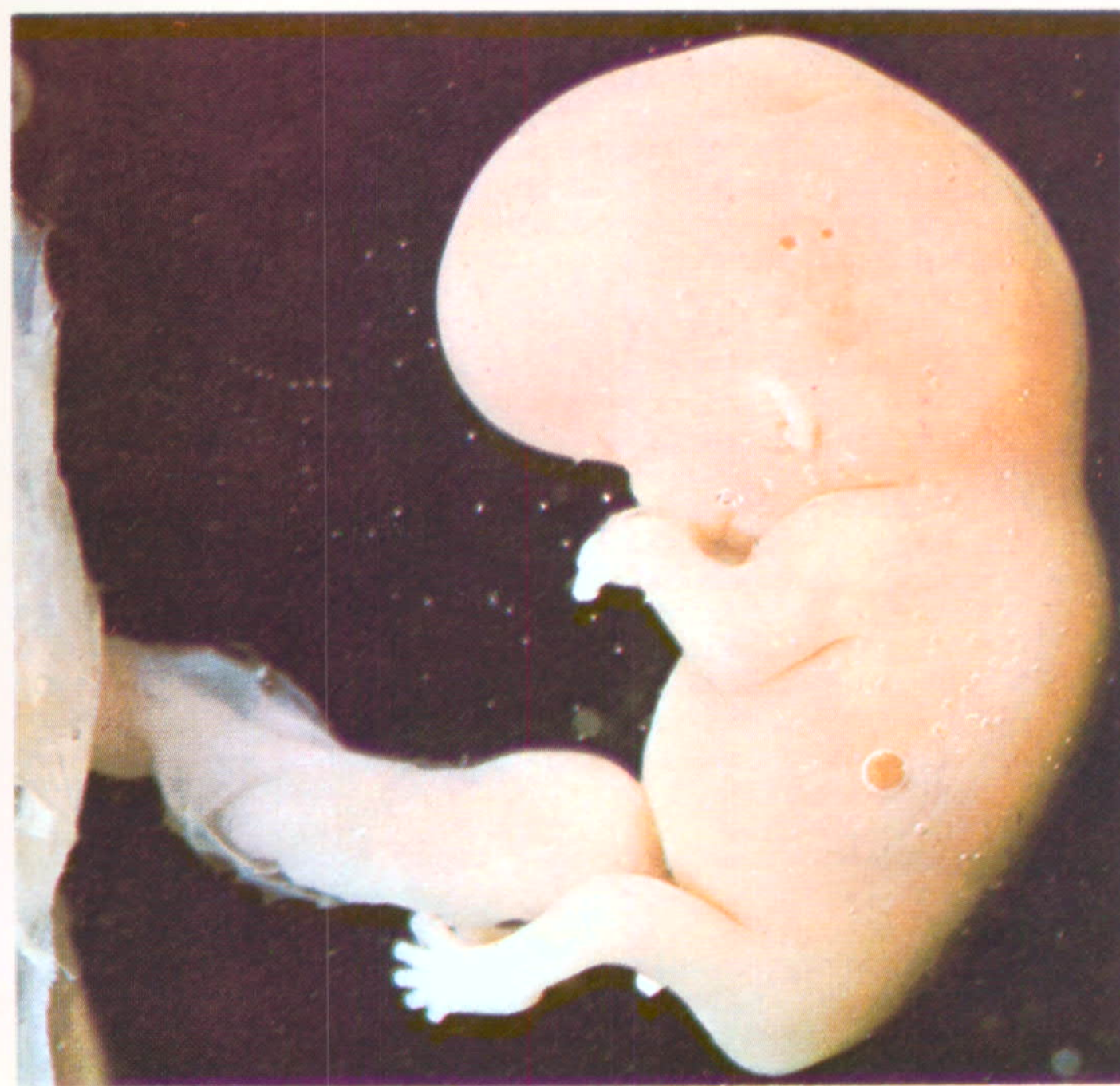
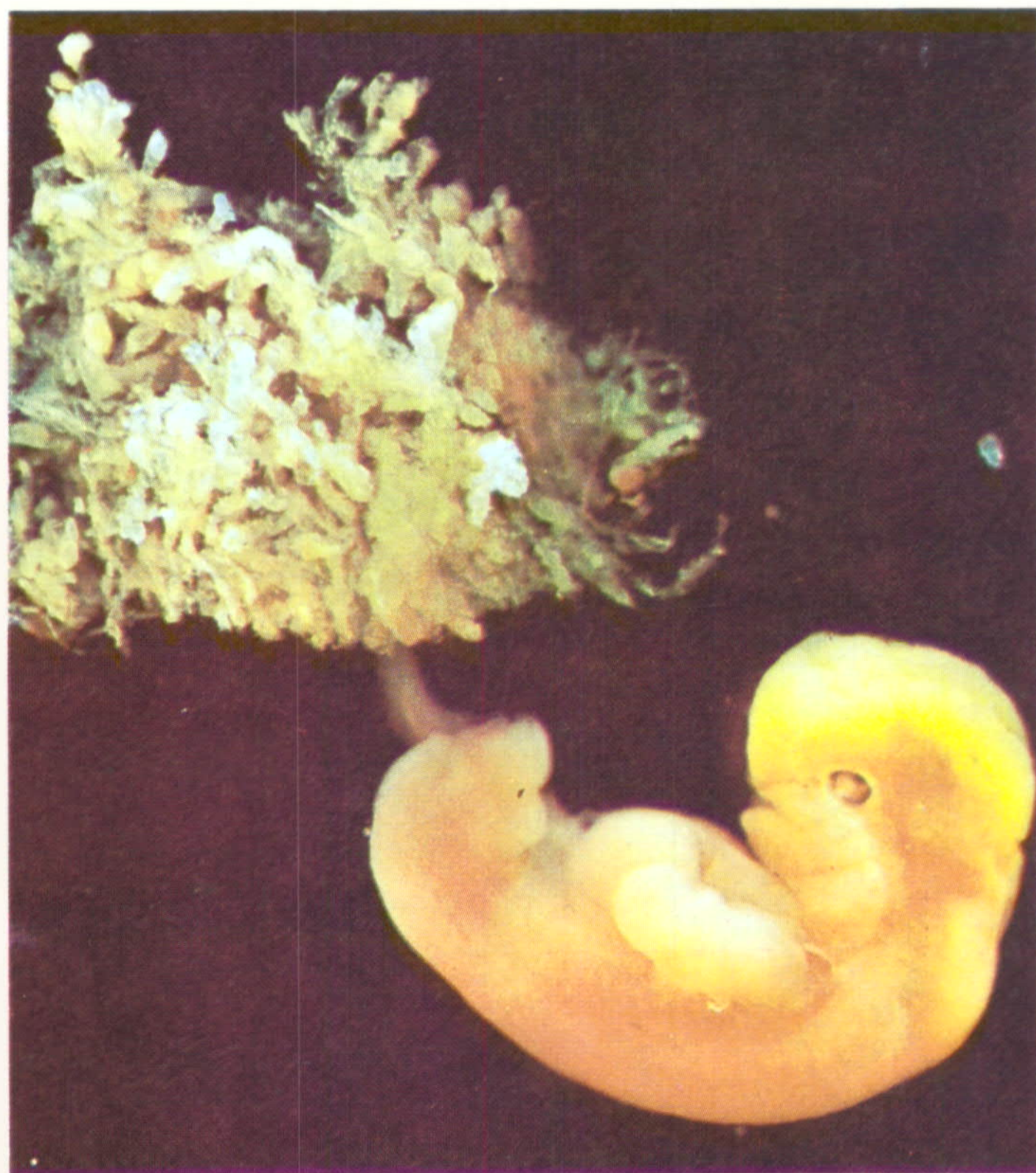
- 130 眼睛
- 132 視覺生理學
- 134 隱形眼鏡
- 135 視力的保健
- 136 耳朵
- 137 耳朵的保健
- 138 聽覺
- 140 平衡感
- 142 觸覺
- 144 嗅覺
- 145 味覺
- 146 潛在的知覺
- 148 精神衛生

人體的探索

人體的十大系統

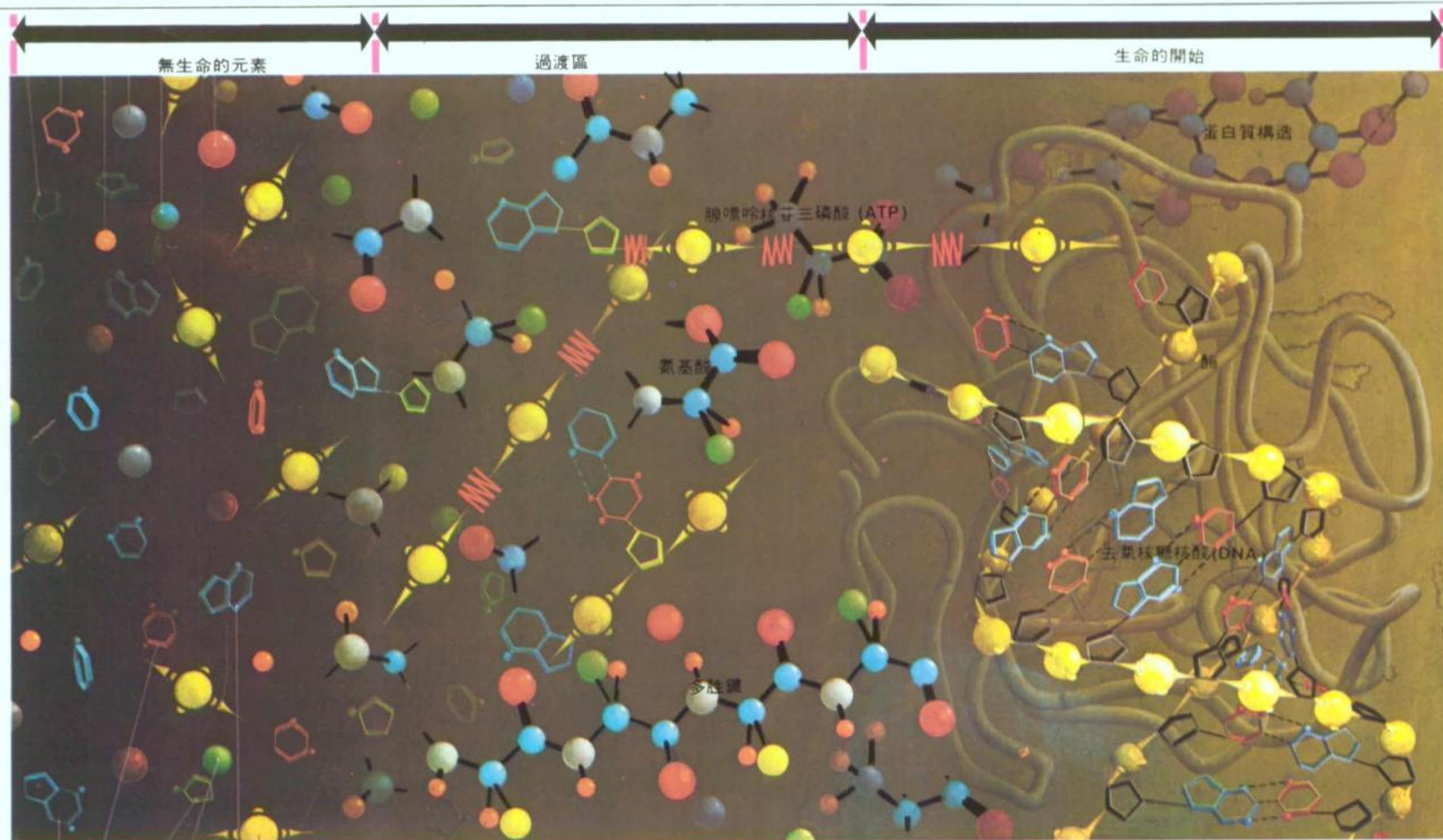
精神醫學

人體的奧秘



生命的起源

The origins of life



此略圖顯示出，生命是如何地自一個原始、未分化渾沌的天地中開始發生的。根據最近的理論，實際上生命必定是由一些無生命的元素結合而發生的，而這些無生命的元素早在幾十億年以前就存在於地球上。

●近來對於「生命的起源」這個謎的觀點

首先，我們必須承認，截至目前為止，生命的起源，甚至是地球的起源，都仍然是一個秘密，一個無法解開的謎。但另一方面，這個秘密却逐漸地被揭露出來；而且，此時有許多具有高度旺盛心智的知識分子，藉著許多進步的科學及技術上的儀器，正努力嘗試著去解開這個謎，因此，在不久的將來，科學家們即能夠以合理的方式來解開這個秘密。現代的科學，幾乎已得到重點知道如何來說明，生命是怎樣開始發生的：首先，它嘗試去確定，在三十億年前，第一個生命細胞是以什麼方式組合而成的；第二，它嘗試著去解釋，大部份重要的生化物質，其非生命的合成是如何地發生（那就是說，無機物分子是如何結合的；這個結合，被認為是生命物質中，第一個產生的分子化合物）。

●亞里士多德提出的理論

西元前四百年，偉大的希臘哲學家亞里士多德曾在他的著作「動物的歷史」這本書中，提

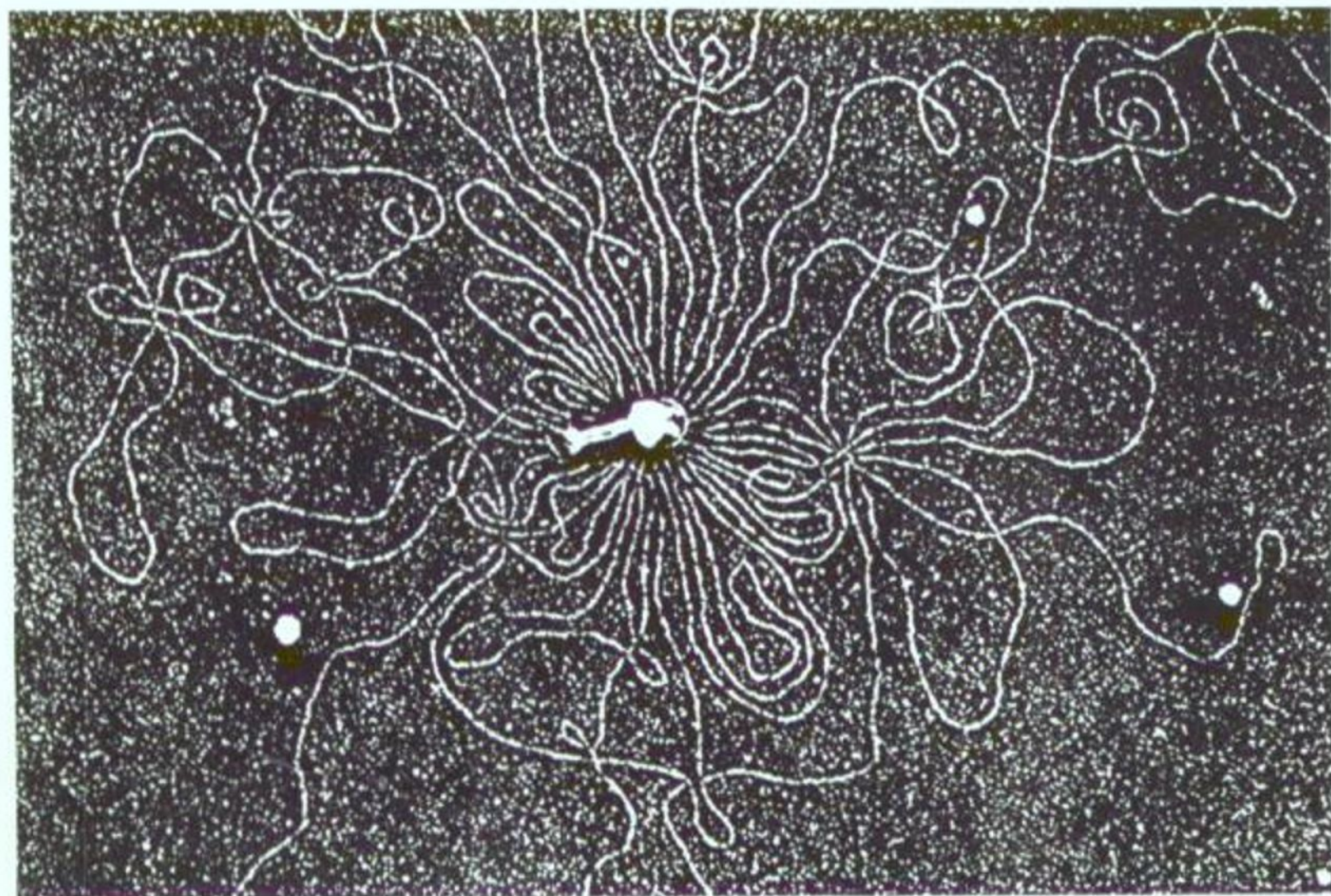
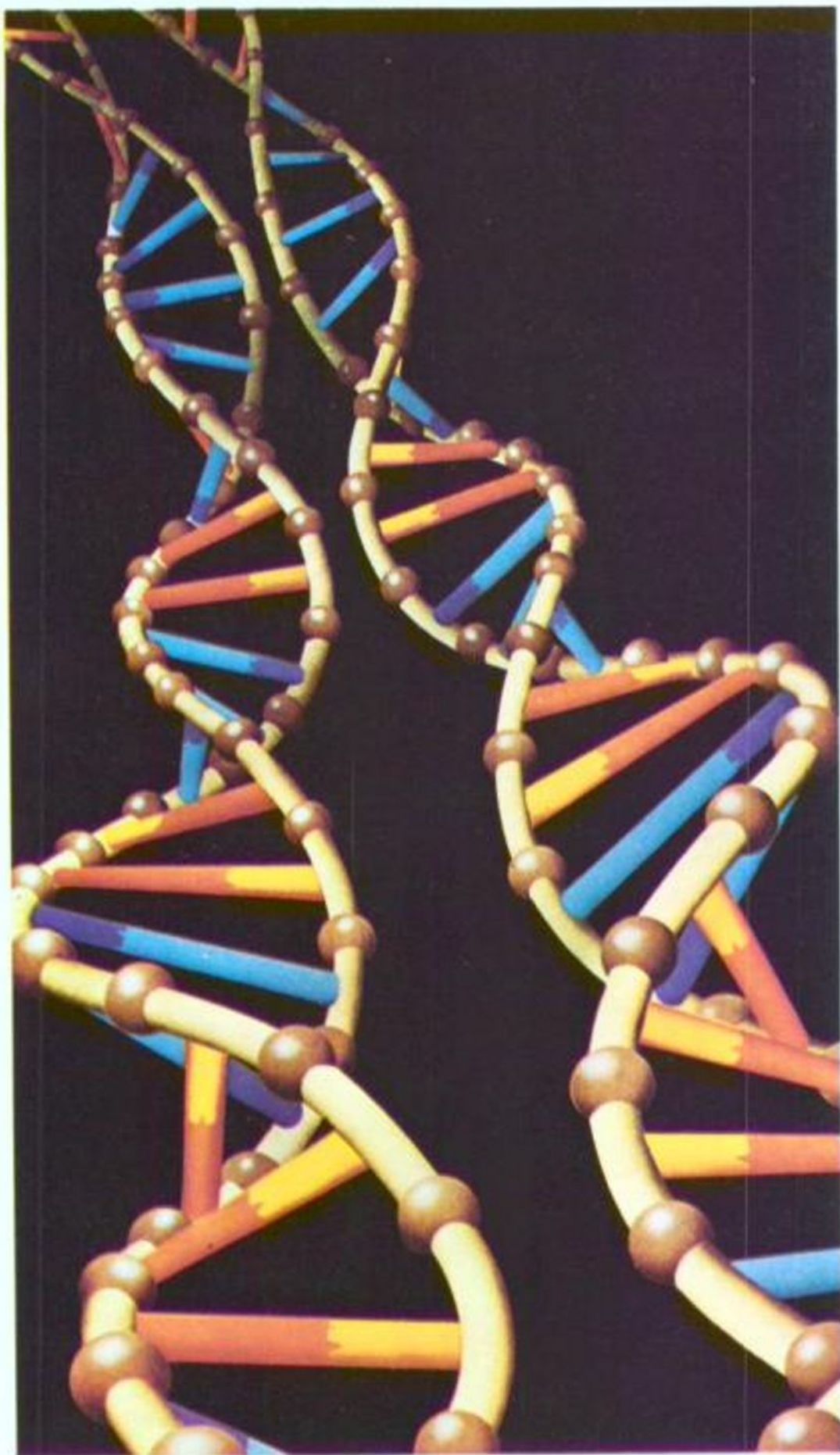
出下面的觀點：「大多數的魚類，是由雌雄交配，產生魚卵孵化而來的，但是，有些魚類似乎是由泥沙產生的。我知道有這麼一個池塘，當其乾涸後，所有的魚類都死光了，但當再注

滿水後，則發現有一些小的灰色烏魚在游動。在其他的情形下，也曾發現有一些鱧魚是由池塘裡的泥沙產生而來的」。亞里士多德堅持他的看法，認為魚類或其他的昆蟲、動物等，都可以由一些無生命的物質自然發生而來，這些無生命的物質例如有泥沙、木材、露水及馬身上的毛等。在當時，亞里士多德的主張廣泛地被西歐的科學家及人民所接受，這些人總是隨時準備著「宣誓信守亞里士多德的思想，對於這位希臘天才所說的每一件事，他們總是對它全心的信服，亞里士多德說錯了，亦是如此。這就是為什麼在西元1652年（伽利略的世紀）凡·何爾特(Van Helmont)曾經寫了一本書，在書中他是這麼寫的：「當你將一件髒襯衫放在盆中，同時加入一些麥子，經過一段時

間後，則有一隻有耳朵、尾巴的老鼠出現！」

●瑞迪的蒼蠅實驗

在現在這個時代，不論一個人具備有多少的科學知識，對於當時凡·何莫特做的實驗所得到之解釋都會覺得很可笑，任何一個人皆能對他提出一個很好的建議，即他應該以更好的方式來封閉他的盆子，使老鼠無法進入。另外，有關亞里士多德所觀察的灰色烏魚產生的情形，顯然地，當初池塘有魚存在時，經交配產卵於池中，當其乾涸時，仍有一些具有生命的卵遺留在池塘的泥沙中，後來之所以有魚出現，即是自這些卵孵化而來的。這些事對我們而言，似乎皆很容易明瞭；然而，在幾世紀前，這些事情並非那麼清楚地為當時人們所明白。十六世紀時，瑞迪(Florentine Francesco Redi)曾經做了一個實驗，證明了「腐肉生蛆」的錯誤觀念；他指出：當肉腐敗後所出現的蛆並非自然發生，實際上，是蒼蠅在腐肉上產卵，孵化形成的幼蟲。此實驗在科學發展上，代表一個極重要的階段。實際上，瑞迪不但否定了自然



▲一個放大的DNA（去氧核糖核酸）鏈。DNA代表任何生命細胞的起點。

◀從第一個有機化合物的形成，至一個非常簡單的生物（例：噬菌體）其所具有複雜的DNA構造，想必經過一段很長的時間。由此圖中，你可以看到一個T2噬菌體正在產生DNA纖維狀球體之構造。

發生或非生物性發生的可能性，且亦打擊到原有理論之核心。然而，瑞迪實驗成功後僅經過兩世紀的時間，一般人的觀念都已改變，認為生命只能來自有生命的物質，且每一個體亦只能自另一個體而來，並具有其個體之特徵。

●尚未解答的問題

儘管科學不斷的在進步著，但我們仍無法知道我們及植物是來自何處。我們已經知道，一

個人是來自於另一個人，而動植物亦同樣來自類似的生命，如此一連串地追溯上去，這似乎是無止盡的。但它真是無止盡的嗎？

一個合理的科學意識領導我們去思考，自地球開始形成後，生命並非一直存在的。這是很顯然的，因為我們知道地球形成於五十億年前，並且我們可確定，在地球剛形成的幾億年內，整個地球上並無活的生命體存在。由此可知，生命必定在某一時候且不知以何種方式自地球上發生的；但究竟是如何發生的呢？對於這個

問題有一很通俗的答案，即我們可以說，生命是自太空中其他的星球隨著隕石，或宇宙中一些強力的粒子降落至我們的地球上。然而這個假說很容易即為下面的問題所反駁：一個有生命的個體，如何通過太空而到達地球呢？實際上宇宙中的溫度是相當高的，除此之外，太陽的輻射並不會被大氣層所過濾；因此要通過高溫及太陽輻射是相當危險的。另外，當隕石與大氣層接觸摩擦會產生高熱，甚至有火的形成，因此隕石似乎不可能是地球上生命物質來源的攜帶者，即使這些生命個體十分簡單又具有抵抗力，亦是不太可能發生。然而，就算我們能夠假設地球上的生命是來自太空中其他星球，但有關生命之原始起源的問題依然沒有解決，只是另外一種的推託罷了！事實上，我們仍然想要知道，在假想中地球生命來源的地球上，其生命究竟是如何開始的？

●環境的變異

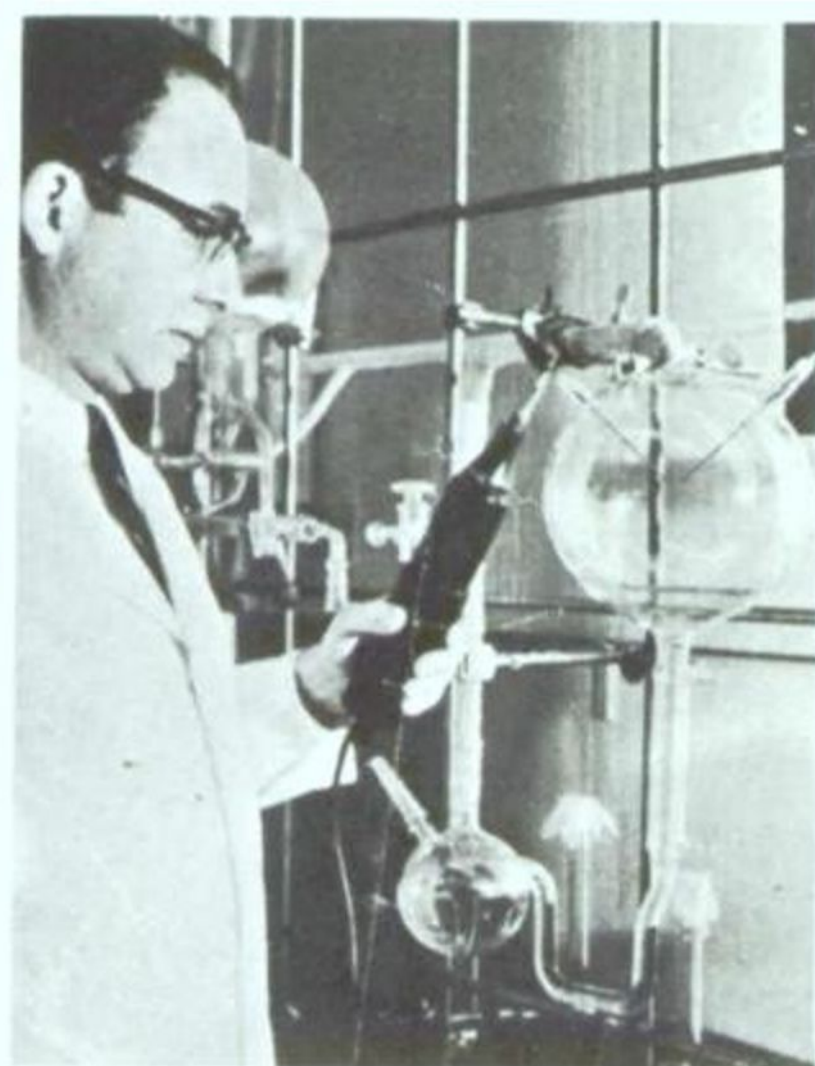
如此說來，目前僅留之唯一可能性，即地球上的生命是自然發生的。然而，我們必須指出幾個基本的觀念：我們的星球在目前狀況下，生命只能夠自其他生命而來。那就是說，在五十億年前地球開始形成的時候，它所表現的是當時所有的一種特殊環境，與我們目前實際的環境狀況有著非常大的差異，甚至與一千萬、一億年前亦有著絕大的不同。科學家們認為在當時那種特殊的環境下，一個新生的地球，有可能自無生命物質產生生命。而當時又是怎麼樣的一個特殊環境呢？我們都知道目前地球的表面，是由大氣層所圍繞，大氣層裡包含有氮氣、二氧化碳、水蒸氣及氧氣等的氣體。但是在五十億年前溫度非常高的地球上，以下假設並非不可能存在的：當時的環境中，氧氣與氫結合形成水，並與地殼上的其他元素結合，就像鉛、白堊及砂等，甚至氮亦非以游離形態存在的，而是與氫結合形成氨或其他化合物。總之，地球上原始的大氣層，是由水蒸氣、氨、甲烷以及氫所構成。

●一個精明的假說

蘇聯的科學家歐帕靈(A.J. Oparin 1894~1980)曾經提出一個假說，認為在地球原始的大氣層中，形成的化合物愈來愈複雜，然後，它們會開始組織起來形成一個集合體。最後形

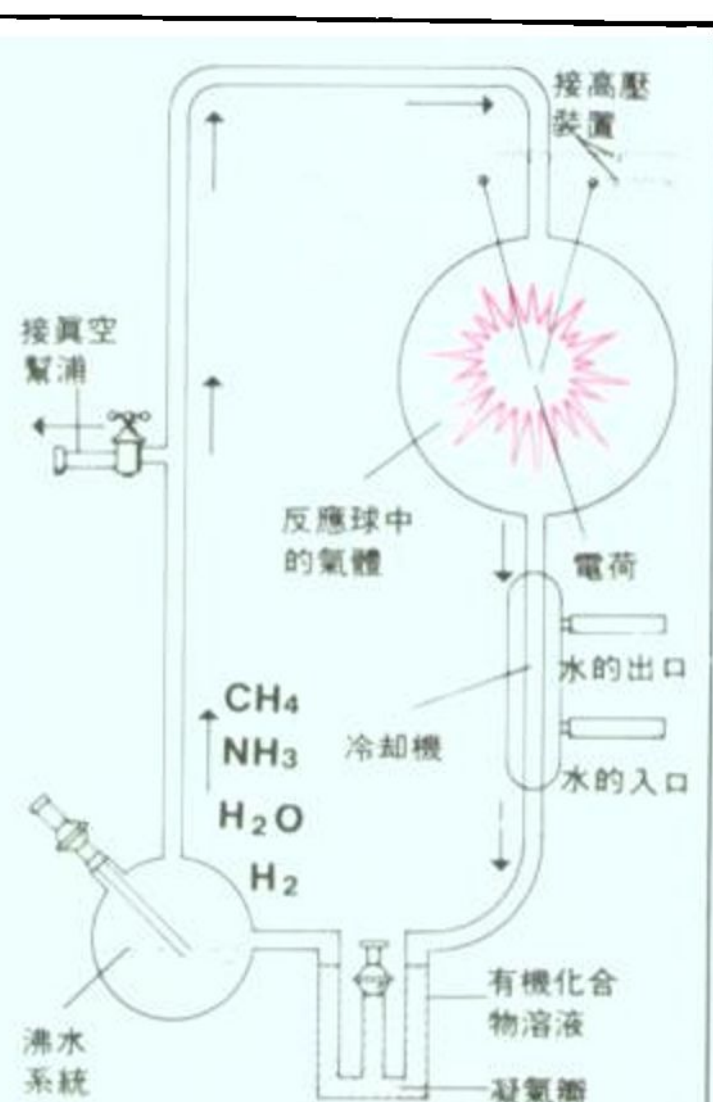


歐帕靈的肖像，他是第一位認為「生命是源自一些有機化合物的集合體，逐漸增加其構造上的複雜性而形成」的科學家。



科學家史坦利·米勒站在其所製造的「生命儀器」之前。

右上圖所示儀器，即米勒所利用以設法製造出一些非常複雜的有機化合物。



成的集合體，具有增加其體積的特殊性質，藉著存在於當時原始環境中的化學化合物而慢慢生長。

●…及接下來的實驗

歐帕靈的想法為一些科學家所考慮接受，甚至於將其發展出來，在這些科學家中，我們將會提到一個諾貝爾獎的得主哈洛德·尤里 (Harold Urey)。然而，一個科學上的觀點若未經實驗以證明，即使它是出色的且具有暗示的，也是無法成立的。西元1953年，美國一位年輕的科學家史坦利·米勒 (Stanley Miller) 曾經嘗試去證明歐帕靈的假說。若要描述米勒所進行的實驗是十分有趣的。首先，他拿了一個容器，以人為的方法製造出原始大氣層的狀態，他使得容器內充滿了氫、氧氣、水蒸氣及甲烷。此混合的氣體狀態以一定的熱量供應著，此熱量是以水蒸氣的方式來產生，其目的是要產生很高溫度，如同我們所認為生命發生時，在地球上的高溫一樣。最後，米勒假設在當時原始狀態下，原始大氣層中必定有驚人的雷電風暴持續分佈著，因此，他亦製造一部份電荷通過容器。這實驗持續幾週後，原來澄清的溶液慢慢地變成橘紅色。

最後，米勒分析實驗後所得的溶液，由此他發現了一個令人驚異的事實：實驗一開始僅含有一些簡單的無機分子的溶液中，實驗後竟然

含有一些有機化合物，而且它也是蛋白質的基本構造單位，而蛋白質則是生命細胞主要的組成物。

●很可能是以這種方式發生的……

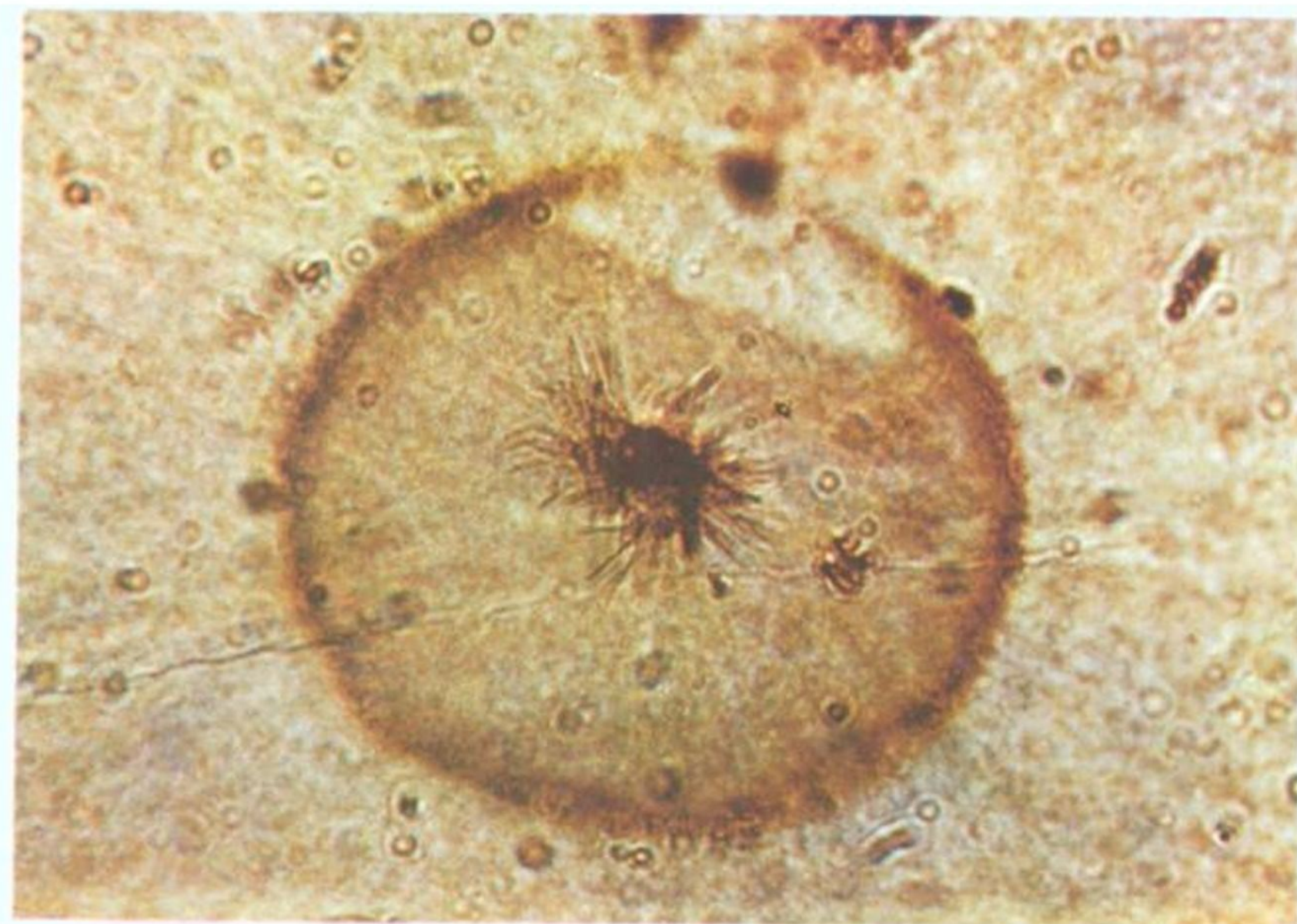
將不會有任何一個人可以告訴我們，在那遙遠的過去，事情是如何發生的。然而不容置疑的事實是，米勒的實驗及其他科學家所進行的有關實驗，使我們對於生命開始發生時的現象之了解，有極大的貢獻。感謝他們，至少有一小部份無法分辨的問題已獲解決。當我們星球開始冷卻，水蒸氣慢慢地凝聚，最後形成海洋、

湖泊以及池沼，在這些地方，所有的有機物開始聚集，而達到一個高濃度的量。

在此，我們僅能談論最有可能的情形。依最合理的假說所解釋的，在當時所在的一種特殊的有機化合物混合體，繼續不斷地與其他物質相結合；在蛋白質與其他化合物之間必定有一些特別的結合發生。這種特別的結合慢慢地表現出它的特徵：它們開始有周圍層的形成，可以做為內部與其環境的阻隔；除此之外，它們還能利用環境中所吸收到的物質來增大其體積。如果說某物其體積，可以表現出增大的現象，那麼我們即說，它表現了生命物質的某一項特徵。我們也可以假設，這些巨大質量的有機物質，不知怎麼地分裂成一些較小質量的個體，如此可以增加它們的數量。但重要的是，不知如何地最後演變出的一個事實，可以代表著生命的另一典型特徵，即「生殖」。

然而，所有我們能做的，僅僅只是對地球上生命的起源做一些假設而已，正如我們將不可能證明，真正的現象是如何發生的一樣。所有我們能說的，亦只是生命的形成歷經數十億年的這麼一段長時間過程。

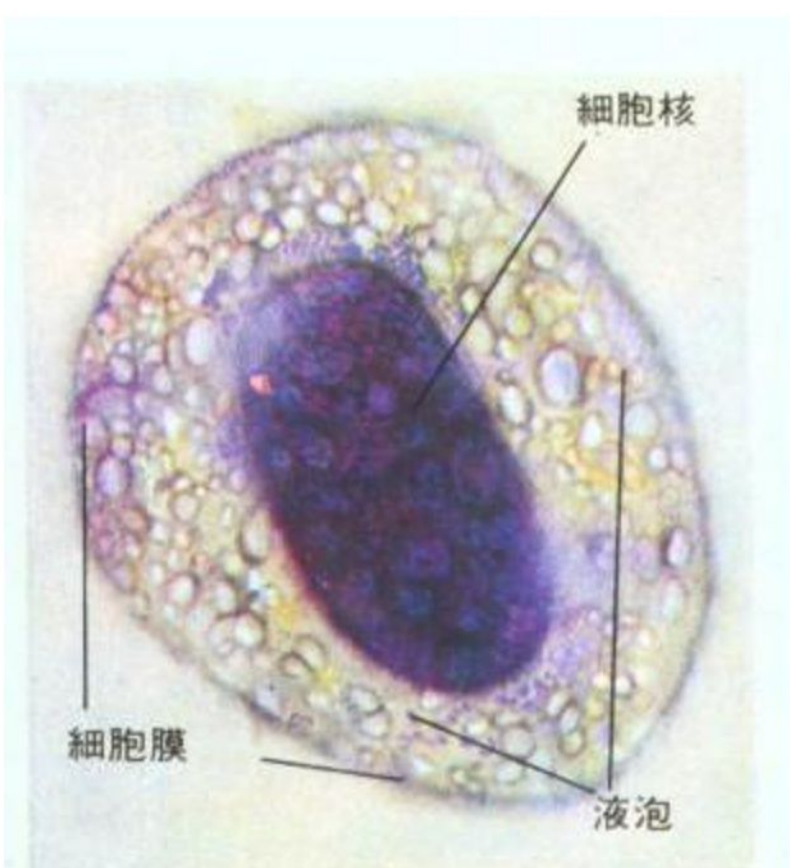
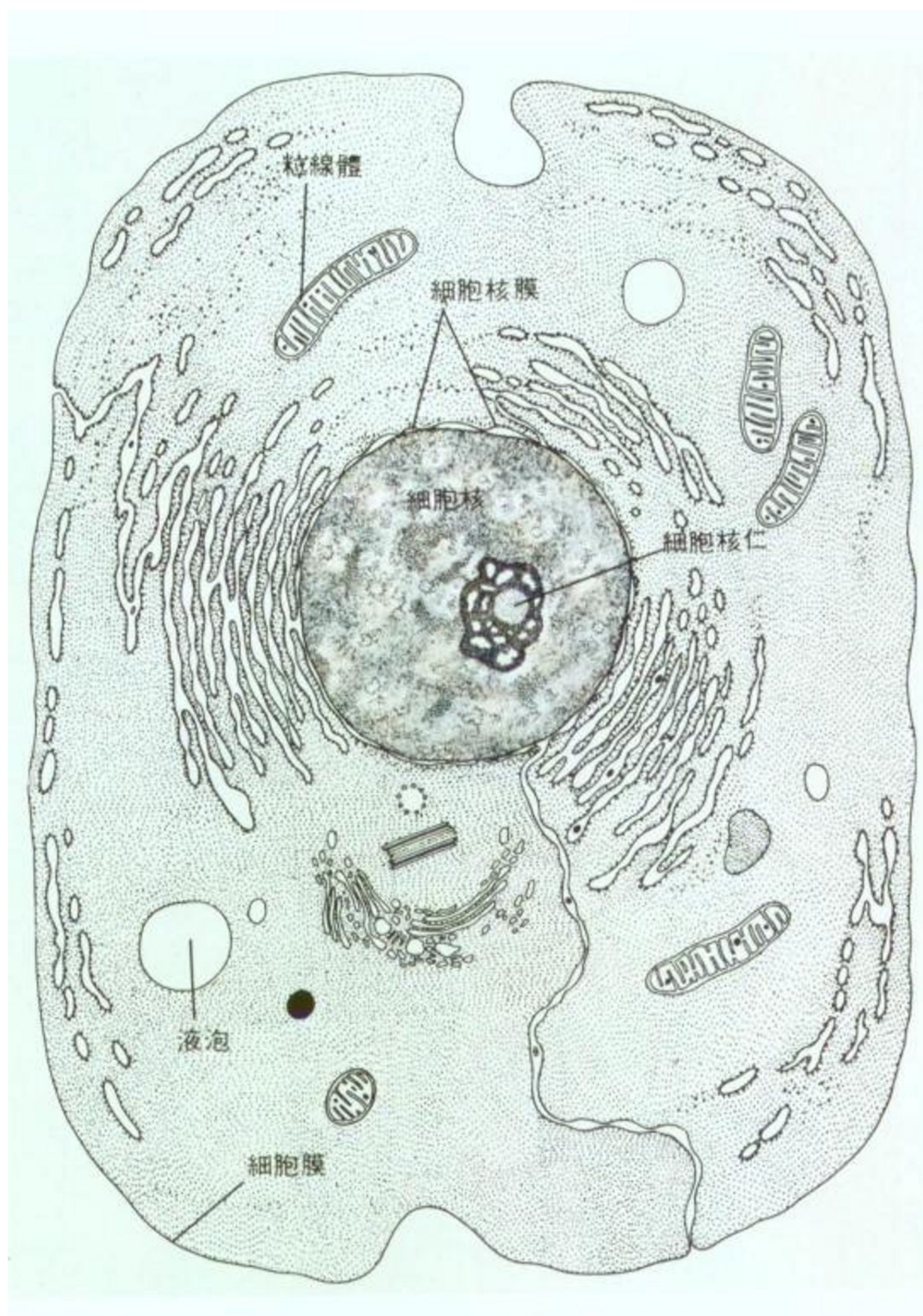
實際上，自我們地球誕生後，一直至生命開始的時代，這一段時間在年代記上是一個大空白，這是無法以任何一種方法來解釋的，只有利用科學上的推測及想像。至今發現最古老的化石，例如遺留之藍綠藻及細菌，最多只能推溯至三十億年前。



◀ 一個藍綠藻的化石，推測其年代約在二、三十億年前，這代表我們地球上，最古老的生命證據之一。

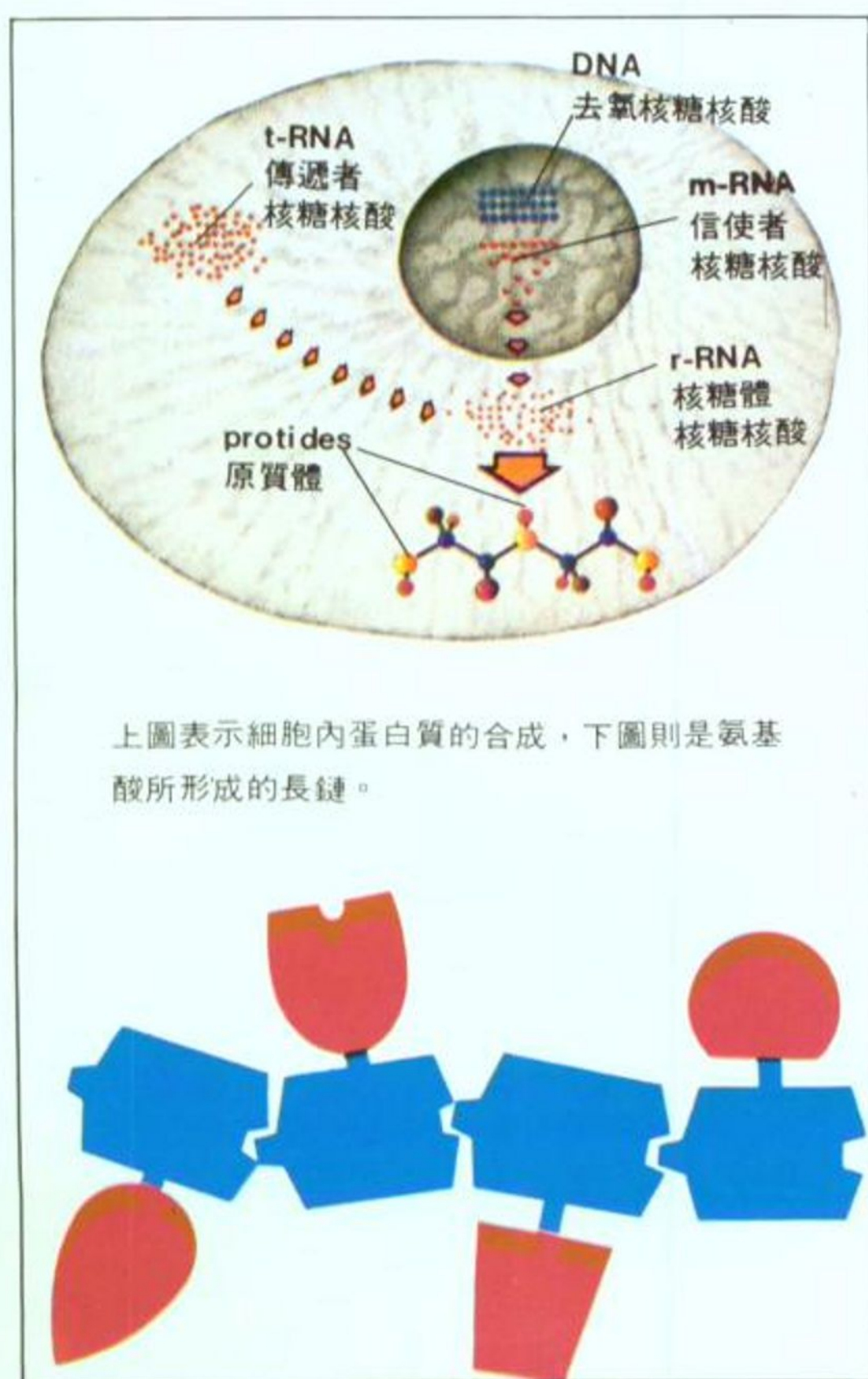
●生物細胞的構造

所謂動物學即是一門研究動物的科學，這一門學問一直到十九世紀為止，還只是一種描述性的科學，例如：描述那些動物界中，逐漸被發現的新種類等。直到現在，我們已經知道大約一百五十萬種動物的生存情形，同時也分析了動物器官、組織、細胞的構造。經由這些分析，能夠得到無數個剖析資料，這些資料使得那些為了解釋動物的演化過程而提出的許多不同假說有了最基礎的根據。然而所有這一切的工作，並沒有結束。每年仍有無數個新的種類被描述，並且動物學界也已經發展出新的分支方向，這些新的方向提供了許多研究的資料來源。其中，最重要的一支，就是「分子生物學」這是一門研究發生在活細胞中的所有現象的科學。另一有趣的分支是「行為學」這是研究動物行為的一門科學；最後，就是「生態學」乃是研究動物及其生活環境二者的關係。



▲經由光學顯微鏡而觀察到的一個動物細胞構造圖（此圖片中的細微構造部份則不如第一張清晰）。

◀這張圖片顯示一個細胞由電子顯微鏡而觀察到的構造圖。其中有細微部份均非常清晰。



●蛋白質(Proteins)

有關發生在細胞內的化學機轉 (chemical mechanisms) 的問題，已經研究了一世紀多，然而，直到最近才發現到問題的關鍵處，這些新的觀念，引起生物學界發生了一次改革。為了瞭解這些新的觀念，首先我們必須檢視構成動物體的基本物質。如眾所周知的，動物體乃是由醣類、脂肪、水、礦物鹽類以及最主要的——初級物質（構成肌肉、腦、血液以及內部器官的物質）那就是蛋白質所組成。在植物組織裏，亦可發現蛋白質的存在，惟其含量很小。一個動物細胞及一個植物細胞其內蛋白質含量的比較，可以從一個簡單的經驗獲知：當一個植物死亡的部份組織甚至於整株植物，置於一常溫狀態下時，會逐漸乾枯，並且其被分解的情形亦完全不同於一塊肉之置於相同狀況下被分解的情形。在後者被分解的情形，由於蛋白質的被分解而導致一些有毒物質的產生，此點可由一塊腐敗的肉塊會發出的特殊氣味而得