

苏联高等学校教学用书

普通地理学原理

下 册

С. В. 卡列斯尼克著

地质出版社

普通地理学原理

下 册

C. B. 卡列斯尼克 著

徐士珍 译 張光業 校

苏联高等教育部審定作为
綜合大学及师范学院地理系教科書

地质出版社

1958·北京

本書曾根据1947年俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国教育部教育出版社(учпедгиз)出版的卡列斯尼克(С.В.Калесник)著的“普通地理学原理”(Основы Общего Землеведения)譯出,由高等教育出版社分上、中、下三册出版。原書于1955年出了第二版,內容改动甚多,特根据新版重譯,仍然分三册,轉由我社出版。本書为下册(第21—28章),由徐士珍同志重譯,經河南师范学院地理系張光業同志校对,最后又經司錫明同志复校。

普通地理学原理

下 册

著 者 C. B. 卡 列 斯 尼 克
譯 者 徐 士 珍
出 版 者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3号
北京市書刊出版業營業許可證出字第050号

發 行 者 新 華 書 店
印 刷 者 天 津 市 第 一 印 刷 厂
天津市和平区和平路377号

印数(京)1—4,200册 1958年9月北京第1版
开本 31"×43"1/25 1958年9月第1次印刷
字数220,000字 印張9¹²/₂₅
定价(10)1.30元

目 錄

第二十一章 有机体在地球上的作用的一般概念

§ 166. 生物圈	395
§ 167. 生物与地壳	396
§ 168. 生物与大气圈	400
§ 169. 有机体在景观壳中發生巨大作用的原因	402
§ 170. 有机体与环境	403
§ 171. 結論	406

第二十一章 参考文献

第二十二章 植物与地理环境

§ 172. 生态因素的一般特征	408
§ 173. 光的作用	409
§ 174. 热的作用	412
§ 175. 水是生态因素	414
§ 176. 空气的作用	420
§ 177. 土壤的作用	421
§ 178. 植物間相互关系的形式	422
§ 179. 植物与动物	425
§ 180. 分布区的概念	427
§ 181. 季節節奏	430
§ 182. 关于地球上典型的植物群落	433
§ 183. 冻原	434
§ 184. 溫帶針叶林	436
§ 185. 亞熱帶針叶林	437
§ 186. 闊叶林	438
§ 187. 欧石楠灌木群落	439
§ 188. 草原	440
§ 189. 常綠林	443
§ 190. 半灌木林	444
§ 191. 灌木林	444
§ 192. 荒漠	446

§ 193. 热带草原	449
§ 194. 干燥疏林	451
§ 195. 热带森林	452
§ 196. 红树丛林	455
§ 197. 草地	457
§ 198. 沼泽	457
§ 199. 阿尔卑斯型植物	458
§ 200. 結論	460

第二十二章 参考文献

第二十三章 动物与地理环境

§ 201. 一般概念	462
§ 202. 光的作用	463
§ 203. 热的作用	464
§ 204. 水的作用	466
§ 205. 空气	467
§ 206. 土质与基底	467
§ 207. 食物	468
§ 208. 动物与其他有机体的相互关系	469
§ 209. 动物生活的季节节奏	472
§ 210. 作为景观特征的适应	479
§ 211. 动物的迁移	482
§ 212. 动物对于景观的影响	483
§ 213. 森林动物	485
§ 214. 草原动物和荒漠动物	487
§ 215. 高山区动物	489
§ 216. 副极区动物	490
§ 217. 結論	491

第二十三章 参考文献

第二十四章 生物群落

§ 218. 生物群落的定义	492
§ 219. 生物群落分析	493
§ 220. 生物群落的动态	497
§ 221. 結論	498

第二十四章 参考文献

第二十五章 水圈的特征及水圈中的生物

§ 222. 世界洋的运动	499
§ 223. 热与光的状况	501
§ 224. 水圈的化学作用	503
§ 225. 水文气候	509
§ 226. 水生有机体的主要特征	511
§ 227. 光的作用	512
§ 228. 温度的作用	514
§ 229. 含盐度的作用	515
§ 230. 对水的密度的适应	516
§ 231. 压力的作用	517
§ 232. 底土的作用与水的运动的作用	518
§ 233. 食物的作用	518
§ 234. 作为生活环境的海	520
§ 235. 海滨植物区系与海洋动物区系	522
§ 236. 大海中的生物	524
§ 237. 深海中的生物	524
§ 238. 陆地河湖中的生物	526
§ 239. 海洋中的堆积作用	530
§ 240. 结论	533

第二十五章 参考文献

第二十六章 人类与地理环境

§ 241. 地球上的人口	537
§ 242. 人类的起源和诞生地	539
§ 243. 关于种族的一般知识	543
§ 244. 人类种族和人类类型的等价性	548
§ 245. 地理决定论及其流派	554
§ 246. 地理环境在社会发展中的真正作用	557
§ 247. 人类社会对于地理环境的影响	559
§ 248. 人类与地壳	561
§ 249. 人类与水	563
§ 250. 人类与气候	567
§ 251. 人类与植物	568

§ 252. 農作物	570
§ 253. 人类与动物	573
§ 254. 家畜	576
§ 255. 改变的景观和改造的景观	578
§ 256. 苏联的改造自然工作	580
§ 257. 結論	582

第二十六章 参考文献

第二十七章 地球景观壳的发展

§ 258. 地球的起源和生命的起源	585
§ 259. 前寒武纪时期	591
§ 260. 加里东阶段	593
§ 261. 海西宁阶段	595
§ 262. 阿尔卑斯阶段	597
§ 263. 景观壳发展的一般规律	598
§ 264. 結論	601

第二十七章 参考文献

第二十八章 地球的一般地理规律。地理景观

§ 265. 景观壳的完整性	603
§ 266. 物质循环	605
§ 267. 节奏现象	606
§ 268. 地带性和非地带性	608
§ 269. 景观壳发展的动力和形式	614
§ 270. 地理景观	617
§ 271. 关于地理单位的分类法	621

第二十八章 参考文献

第二十一章 有机体在地球上的作用的一般概念

§ 166. 生物圈 有机物的概念和景观壳的概念常常是分不开的。在認識任何一个地理景观时，生物是惹人注目的第一件东西，在兩極帶和荒漠中，沒有生物或者生物很少，这是引起观察者注意的第一件事。因此，有些自然地理学家（例如П.И.布罗烏諾夫）有意識地避免研究有机体在地理过程中的作用，因而便停止在認識景观壳的半途上，这种事实应当認為是用形而上学的方法來研究自然界的結果。

研究生物（有机体）时，脱离其环境条件是不可思議的。然而也必须完全瞭解：由于自然过程的相互制約，有机体的生命活动的產物也影响无机环境。

生物的类型是各式各样的。地球上的礦物僅有四千种以上，而植物則不少于五十万种，动物則达到一百五十万种。

地球上的生物分布得非常广，因为生物的物理極限也是很广的。有些真菌的孢子可以抗耐 140° 的热度，微生物的孢子在干燥的环境中可以抗耐 180° 的热度，而且也不会失掉其生命的特点。另一方面，細菌的孢子在液态氫中（ -253° ）可以生活十小时，在液态空气中（ -190° ）可以生活大約半年而不丧失生命。黴菌和細菌可以經受到3000个大气压而不受損害，酵母可以經受到8000个大气压^①。同时，有些有机体的种子和孢子可以生活在数千分之一毫巴的大气压下，即几乎是在真空中。人家知道，在泥炭中埋藏数千年的古代蓮屬种子还可以發芽，这个試驗已經成功了^②。

地球上生物分布的最高界限是平流層的臭氧区^③。实际上生物的

① 奥米良斯基：微生物学原理，127頁，莫斯科，1941年。

② “自然”雜誌，1953年，第一期，78頁。

③ В.И.維尔納茨基：生物圈，111頁，列宁格勒，1926年。

分布範圍不会超出对流層：細菌和真菌孢子在地表6公里高以上还可以發現，兀鷹有时飛到7公里高，然而实际上充滿生物的僅是对流層中很薄的一層——地球以上不到100米。

在海洋中，生物分布到最深的地方。由菲律賓海溝底部挖出的土样中，每克湿土含有一百万个細菌^①。制造氧的綠色微小的有机体集中在海洋的表面層（不深于400米）。然而因为氧可以滲透到海底，所以那里便有存在有机体的可能性，不过只有異养的有机体，即靠現成的有机物为生的有机体；“瓦尔吉維亞”船在太平洋2公里深处發現的活藻类（根据維尔納茨基的見解，这种藻类的光合作用可能是由海生有机体的發光引起和維持的，在这种場合下，海生有机体的發光代替了太陽光^②），并不違反異养有机体在深处占統治地位的总結論。

在地壳中有机体進入的深度只限于3公里，因为在这个深度中水温已經达到100°。而游离氧在不深于500米的地方可以遇到。因此，顯然在2600米深度的井水中所發現的微生物区系完全是嫌气性的微生物区系（即缺少游离氧也能夠生活和發育的微生物区系）。

我們确切知道的地球整个的地質歷史是在有机体必然和不断参加的条件下進行的。如果生物滅亡，地球表面進行的化学变化之有力泉源便要消失，生物活动所創造的礦物也要消失，地球的面貌也將像月球的面貌一样，沒有生物存在^③。如果把上述的情况轉移到遙远的过去，即地球上实际还没有生物的时候，那末便容易明白地看出：自景观壳中出現生命之时起在其發展过程中得到了什么样的新性質。

地球上存在着有机物和表現着有机物影响的区域通常叫做生物圈。生物圈包括平流層的下層、对流層、水圈和地球的沉積壳，即生物圈的界限实际上符合于景观壳的界限。生物圈也可以称为热力壳，温度由+50°到-50°，气压約一个大气压。

§ 167. 生物与地壳 生物对于地壳的巨大影响表現在以下的事实中：有机体参与土壤形成和風化作用，改变地形，并参与岩石、礦

① “自然”雜誌，1953年，第2期，112頁。

② В. И. 維尔納茨基：生物圈，列宁格勒，1926年，10頁，102頁。

③ 同上，25—26頁。

石、非金屬礦產的構成。关于有机体在土壤形成和風化作用中的作用在第十章和第十五章中已經談过了。湖泊的植物叢生，繼而湖盆的消滅，珊瑚建造物的發生，即海底的不均勻性的形成，所有这些都是有机体形成地形起伏的活动的例子。至于岩石，那末有很多岩石老早便被学者列入生物成因的范疇，也就是說，許多岩石是由有机物遺体形成的。

構成岩石的最普遍的有机体，在动物中有：具有石灰質骨骼的有孔虫类，具有矽質骨骼的放射虫类，矽質和石灰質的海綿类，各种腔腸动物（特別是珊瑚），棘皮动物（海百合），甲壳綱，苔蘚动物，腕足动物；在植物中有：細菌，矽藻类（具有矽質的外部骨骼），單細胞和多細胞的石灰質藻类。

石灰岩和矽質沉積岩以及变化的岩石（矽藻土，放射虫岩：碧石）在大多数情况下均可認為是有机生成的岩石。有些石灰岩或矽質岩在这方面是不用引起任何疑惑的，因为用眼睛或在顯微鏡下都可以看見構成这些岩石的有机体。无結構的灰質和矽質岩石（地球上的岩石大多数是这种岩石）的情形便比較复雜了，因为这些岩石並沒有有机生成的顯著特征（介壳、骨骼等的殘余）。这些岩石不是生物生成的，而是礦物（化学）沉積，即由石灰或氧化矽饱和溶液中沉淀的礦物沉積。

然而，如果說一切无結構的碳酸沉積岩和矽質沉積岩都是礦物沉積的話，那末这种說法是經不起批評的，因为海水是一种非常淡的溶液，距饱和的程度还非常远，因此靠通常的化学方法（由于溶液饱和而沉淀）由海水中沉淀出許多元素在許多情况下是完全不可能的。海水的一切深度中只有在重金屬（鉄、錳等）氧化物方面才有过饱和現象。在碳酸鈣（ CaCO_3 ）方面，只有大洋的上層（200—400米）才有过饱和現象，而下層以及極地海洋的全部水層都是非饱和的。至于氧化矽、碳酸鎂、碘、碳酸鋁等，它們無論在哪里也不会使海洋的水發生饱和現象^①。

①参考“論沉積岩科学的狀況問題”彙集，苏联科学院出版，1951年225—227頁（斯特拉霍夫的論文）。

但是波利亞爾內依盆地中部的現代沉積中含有3—4%的碳酸鹽。海洋沉積中 $MgCO_3$ 的堆積達到3—12%，矽藻和放射蟲軟泥中的氧化矽達到30%。解釋這些問題的唯—合理方法是：有機體在生活時把周圍環境中非常分散的元素集中在體內，死後便形成石灰岩和矽質岩。許多石灰岩和矽質岩都是這樣形成的，但並非一切石灰岩和矽質岩都是這樣形成的。有機體的這種積累能力是可以得到証明的。銅在章魚血中的濃度比海水中大10000倍，鈣在軟體動物體內的濃度比海水中大68倍，鐵在軟體動物體內的濃度比在海水中大1000倍。矽質有機體中矽的含量有時達到其體重的20%。顯然，有機體不僅由周圍環境中吸收使水過飽和的化合物，而且也吸收使水不足飽和的化合物。

如果微生物是在富於氧化矽和鈣鹽的基質上發育起來的時候，那末在一定的條件下許多微生物（細菌、放線菌類和黴菌）也可以使石灰和氧化矽沉淀。

有機體生活時候積累在自己體內的物質在生物學方面受到保護，因此不會溶解。但有機體死後，這些物質的命運便不同了。使海水過飽和的化合物，沉到海底時是不會溶解的。而使海水不足飽和的另一些生物成因沉積物的化合物能否得到保存，則完全決定於沉淀的速度。如果速度很快，那末沉積物由於還來不及溶解，便為新的沉積層所復蓋（保護），雖然在這種復蓋下還要繼續溶解，但很快地會使少量的土溶液發生飽和現象，因此便停止溶解。

大家所公認的有機生成的岩石是所謂可燃性有機岩：腐植岩中有炭、褐煤、煙煤、無煙煤；瀝青腐泥岩中有石油、地瀝青、地蜡和油頁岩。

一切的可燃岩都是由植物生成的：腐植岩是由陸生植物生成的，瀝青岩是由水生植物生成的，混合岩是由陸生植物和水生植物兩者生成的。由於陸生植物和水生植物化學組成的不同，陸生植物的分解總是形成腐植質，水生植物的分解總是形成地瀝青（各種碳氫化合物和類似碳氫化合物的混合物）。形成各種煤的原始材料是高等植物（主要是高等植物的干和枝，枝干中是無原生質的細胞膜），而形成瀝青煤的原始材料主要是浮游植物（及一小部分浮游動物）。

根据目前的統計，世界上煤的地質儲量約为 80000 億噸^①。其中占 41% 是石炭紀和二疊紀的煤（石炭紀占 24%，二疊紀占 17%），占 54% 是第三紀的煤，占 4% 是侏羅紀的煤^②。由此可見，在地球的歷史上有机体大量参与煤的形成共發生过兩次。

世界上石油的可靠儲量計有 250 億噸以上^③。

土壤、泥炭、煤、水域等中所積累的有机物儲量要比現有的一切动植物中的有机物多許多倍。根据瓦克斯曼統計的大約数字^④，地球上各种有机物中碳的含量，在活的有机体中占 7000 億噸，而在土壤中（30 厘米的土層）、煤中（由褐煤到无烟煤）和各种泥炭中共占 60000 億噸。

在很久以前，便發現了下面的事实：在“泥炭—褐煤—烟煤—无烟煤”这一行列中，碳的含量由左向右逐漸增加。这些岩石的年齡由左向右也相应地增加。因此可作出一个結論：所有这些岩石只是碳量增加的統一过程中的不同階段，可見随着時間的進展，泥炭逐漸过渡为褐煤，褐煤过渡为烟煤，烟煤过渡为无烟煤，而无烟煤可以轉变为石墨。但由于石墨不会燃燒，所以不属于可燃性有机岩。

現在这个观点是会令人發生怀疑的。上述的腐植岩不僅在年齡方面不同，而且在最初植物的成分方面也不相同。形成无烟煤的材料是泥盆紀和石炭紀的裸蕨目和蕨类，形成烟煤的材料是石炭紀和二疊紀的蕨类，形成褐煤的材料是白堊紀和第三紀的被子植物門。現代的泥炭是蘚綱形成的。在各个地質时期的过程中，一方面植物的大小、形狀和結構發生变化，另一方面植物的化学成分也發生变化，而且不断复雜化。此外，参与植物分解的微生物也在变化。因此必須承認每种可燃性有机岩都是在一定的条件下和在結合上不可重复的条件下形成的。化学成分不同的植物，在不同的古地理环境中被各种不同的微生物分解后，便开始形成各种不同的可燃性有机岩。現代的泥炭是由現代的植物殘余形成的，是在現代的条件下形成的，是在現代微生物参与的条件形成的，这些植物、这些条件、这些微生物在过去地質时期是决不会有的。所以現代的泥炭不会变成我們所知道的各种

① М. М. 普利高罗夫斯基：苏联的含煤省和煤田，“第十七次國際地質會議彙報”，第一卷，莫斯科，1939年。

② П. И. 斯捷潘諾夫：地球上煤的地質儲量的地層分布和古地理分布的一些規律性，同上著作。

③ М. Б. 涅依曼：和平使用原子能。“自然”雜誌，1955年，第4期。

④ С. А. 瓦克斯曼：腐植質，1937年，14頁。

褐煤和烟煤，不过随着时间的进展，也会发生变化，碳的含量也要逐渐增加^①。

某些礦石的堆積也可以屬於有机体生命活动的產物。

鉄細菌分解1.5克的碳酸并用它構成1克的体重，便需要氧化464克碳酸亞鉄，同时形成428克氫氧化亞鉄，其反应公式是： $2\text{FeCO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{O} = \text{Fe}_2(\text{OH})_6 + 2\text{CO}_2$ 。这种水化物的堆積便在沼澤、湖泊、土壤中形成了褐鉄礦層，因为任何的水中都有鉄，所以到处都有鉄細菌活动的广闊場所。在芬蘭境內，細菌每年可以沉淀70万噸鉄^②。鉄細菌也可以把碳酸亞錳氧化为高氧化物（不溶解于水并進行沉淀）。克里沃罗格鉄礦和奇阿圖拉錳礦^③顯然是細菌活动的結果。貝尔格認為不僅克里沃罗格鉄礦是生物形成的，而且所有薄層狀含鉄石英岩类型的礦石也是生物形成的，这些礦石广泛地分布在地球上的前寒武紀沉積中，其总儲量不少于30000億噸。当由周圍环境中吸收分散的鉄并于死后把鉄集中沉積在水底的微生物最后死尽时，便不再形成含鉄石英岩。在較晚的地質时期的沉積中已經沒有这种礦石了^④。

上述的一切事实足可以說明：在地壳的構成中和地壳內進行的各种过程中，有机体的作用是不能忽視的。維尔納茨基寫道：“生命不是地表的外部偶然現象。它緊密地与地壳的結構相联系，加入地壳的机理，并且在这种机理中完成了最重要的机能”^⑤。

§ 168. 生物与大气圈 几乎一切生物有机体的物質都是生物直接或间接在气体中進行生命活动的过程中構成的。当有机体死后，气体便回到大气圈中。由此可見，生物与大气圈具有不可分割的关系：生物把大气圈的气体变为固体、液体和膠体。地球的大气圈本身在其現有的組成方面是生命的創造者。如果是这样，那末依賴于大气圈化学作用的一切現象都間接地依賴于有机体。

地球上的游离氧有 10^{15} 噸。在惰性气体（氮）的介質中，氧是穩定的，然而在地壳中，它是非常活潑的元素，它積極地參加到化合物

①B.O. 塔烏松：微生物的遺傳，莫斯科-列寧格勒，1947，145頁

②B.O. 塔烏松：微生物的遺傳，莫斯科-列寧格勒，1947年，84，86頁。

③奇阿圖拉在格魯吉亞——譯者註。

④Л.С. 貝尔格：論克里沃罗格型鉄礦的成因，“地理問題”，1947年，第三集。

⑤維爾納茨基：生物圈，27頁。

中去，并消耗在氧化的过程中。虽然如此，但是可以这样判断，游离氧的总量仍然是不变的。这是由于：除了与氧相结合的过程外，还有分解氧气的过程。我們知道，大气圈中的游离氧在地球上只有一个來源可以大量地补偿在氧化反应中所消耗的氧，即綠色植物在光合作用时放出氧气。地壳上的岩石基本上是低氧化物，因此游离氧不可能由岩石圈進入空气中。光合作用每年由大气圈中吸取 1.5×10^{12} 噸碳酸气，并放出 1.5×10^{12} 噸氧回到大气圈，因此，如果綠色植物保持现有的数量，那末大气圈中全部的游离氧在一万年中可以借光合作用創造出來。

綠色植物是太陽輻射能的变压器；其余的一切有机体（动物和无叶綠素的植物）都是靠他为生的。植物为了吸收太陽能創造了广大的表面。如果拿一公頃的土地來說，那末叶面在这一公頃土地上所遮盖的面積，对温帶的草甸草來說为22—38公頃，对山毛櫸林來說为7.5公頃，在白苜蓿的田野中为85公頃。但是，吸收表面实际上还要大，例如在山毛櫸的叶子中叶綠素粒的总表面（即吸收太陽能的表面）比叶子的面積大到200倍，因此在一株樹齡为一百的樹木中其叶子的叶綠素粒的总表面便达到2公頃。“光綫不通过生物層便不能落到地面，生物層的面積比光綫在无生命的惰性物質环境中所照耀的面積应大到100倍”^①。地球上只有5—6%的地面沒有綠色的有机物；大部分的綠色物質集中在海洋中。地球上“綠色变压器”的表面接近于木星表面的大小。

叶綠素的綠粒吸收太陽热。这种热后来消耗在 H_2O 的分解上（随后水中的氢化合到 CO_2 中去），繼而以潛在的状态保存在有机物中。当有机物与氧（горит）化合时，潛在的太陽能便重新出現，產生热和光。可見植物不僅是有机物的創造者，而且也是太陽能的吸收者。太陽能有时經過数百万年还可以利用，正像人类燃燒煤炭和石油时所發生的情况一样。

空气中的游离氮也和游离氧一样，基本上也是生物生成的。大气

①B. H. 維尔納茨基：生物圈，57頁。

圈中氮的存在是由于細菌分解一切氮化物(氧化的、氫化的、有机的)而放出的,正像大气圈中氧的存在是由于光合作用一样。

§ 169. 有机体在景观壳中發生巨大作用的原因 地球上生物的总量为 $n \cdot 10^{13}$ 噸,即不超过地壳的0.1%。然而有机体是能量的非常積極的來源:它和河流、風、冰川等一样,可以使地壳上的大量物質引起运动,即發生变化。縱然不考慮有机体的多样性,只要注意到生物的数量和能量,便可以了解关于有机体在景观壳中的作用的概念。

必須強調指出,虽然物理化学过程在生物現象中具有重大的意义,然而不能把生物現象列入物理化学的过程中。因为生物过程具有質上的特殊性,这种特殊性决不僅限于簡單的物理化学現象。

由有机物質上的特殊性而產生的活动性,由于有机体的到处散布而大大地加強了。而有机体的广泛散布决定于个体的运动,而且主要地决定于其繁殖过程。当生物在陸上、水中、空中或其他的有机体中迁移时,它不僅傳播物質,而且傳播随着这种物質而來的能量。有机体的机械迁移是很有限的(决不是一切有机体都具有迁移能力的)。繁殖的作用却是非常大的。

有机体繁殖的潜在可能性是无窮无尽的。雌蛔虫每年可以產6000万以上的卵。蜂王每季可以產150,000—200,000个卵。如果把一棵蒲公英的后代保存下來,只要經過10—12年,它的后代便布满了整个陸地。每棵罌粟每年產生30,000个种子。鱈魚每年產生数百万魚卵。蘭屬(蘭科)在生长期可以產生18万粒种子。矽藻在八天内分裂的物質的量等于地球的体積,再經過一小时后,可以再增加一倍。草履虫在五年中所創造的原生質質量相当于地球質量的104倍。一个細菌在4½晝夜可以生產 10^{36} 个后代,这些后代足可以填滿全部海洋。

这些潜在的可能性永远不能实现,因为繁殖的过程首先受到有机体周圍环境許多不利条件的限制。現代地面上某种植物每年所生產的數万个种子,由于落在水中、落在石質土上或被动物吃掉,而死亡。只有很少的种子可以萌芽并長成新的植物。

如果一个魚產100,000个卵,那么一定要死亡99,998个卵。但一般說,平均保留的卵數,不止兩個,而是在兩個以上。由此可見,虽

然环境条件不利，但整个有机体的繁殖不能看作簡單再生產，而应看作擴大再生產。地球上生物的总量，从生命出現时起，便不断地增長着。这可能只是繁殖的結果。

§ 170. 有机体与环境 地球上的有机物是特殊能量的非常積極的發源地，同时有机物的类型是多种多样的。这些类型的多样性是有机界長期發展的結果，是有机界适应時間和空間上發生变化的地理环境的結果。

有机体与周圍环境密切地相联系，而且不可能处于这个环境之外，这是因为生命的主要表現之一（虽然这种表現不能夠完全包括生命过程的特征）是物質代謝^①。任何有机体的存在都是靠攝取和積累物質（同化作用）以及分泌和消耗物質（異化作用）而發生的。环境是構成有机体本身的物質的唯一來源。离开物質代謝，便不可能形成有机体中的任何物質。有机体与环境的相互作用是有机体生存不可缺少的条件。与此相反，无机体与环境的相互作用却是无机体消滅的条件。

同化作用就是生物感受、改变和适应外部环境的物質的能力。动物主要地同化有机界的物質，而植物則主要地同化无机界的物質。然而不論是动物或植物，在同化过程中，是把无生物变为生物，把外部的东西变为內部的东西。有机体不断地改造外部环境的物質，來充实自己。

異化作用（分解）是物質代謝的矛盾統一过程的另一方面。它是能量的來源。合成作用（同化作用）的生物化学反应以及生命活动的其他一切表現（运动等）都是靠这种能量進行的。这种能量的來源大半有兩種类型：靠呼吸進行的生物氧化反应，和碳水化合物非氧化分解，即醱酵型的反应。生物体的重要特性就是物質代謝中的一切生物化学反应不是在偶然的順序中進行的，而是在嚴格一定的順序中進行的，即在時間上有一定的順序，并联系成一个完整的体系。这就在具有不断的分解时，便可以保證有机体的組成和結構的永恒性。

①生物的其他特征是：感覺性、移动性、生長、發育、繁殖、遺傳性、變異性。

物質代謝是一切生命過程的基礎。有機體與環境的關係是以有機體對於其生存條件和環境的適應為前提的。這一點在自然界到處都可以看到。適應包括有機體的一切性質和特徵——形狀、顏色、生理機能、行為等。適應可以幫助有機體更好地利用環境，擺脫危險，免于犧牲，不僅保證生命，而且保證繁殖。

有機體對於環境的適應是由于什麼而產生的？是怎樣產生的？動植物各種類型的形成和進行的動力是什麼？也就是說，有機界的發展、由簡單類型過渡到複雜類型的原因是什麼呢？

經常的觀察和實驗證明，有機體在進行繁殖時，代代生殖的都是一些類似自己的有機體。這種生物慣性，即保持父母特徵的后代的特性便叫做遺傳性。有機體的另一種特性——生物可塑性，即改變得不同於父母的能力，叫做變異性。

變異性是外部環境影響的結果，也是有機體各器官與機能間相關的結果，因為器官發生變化便引起機能的變化。遺傳性是生物體要求一定條件來進行生活和發育的性質和對這種或那種條件有一定反應的性質^①。如果有機體在其周圍環境中遇到的東西都完全符合於自己的要求，並且可以同化這些東西，那末它便保存與其父母的相似性。在某些小的範圍內，環境的小變化不會使有機體的遺傳性發生變化，因為這些小變化不會破壞物質代謝的一般性質。然而有機體本身的生命活動或周圍環境的變化所引起的生活條件的各種重大變化，必然會引起物質代謝類型的變化。同時，由於離開物質代謝便沒有生命，所以有機體要不使死亡，便得適應新的條件，即根據新的條件發生變化，改變自己的遺傳性。

人類在很久以前便利用變異性和遺傳性來改造各種有機體。人類利用變異性和遺傳性來積累和創造某種動物或植物的某些（即人類自己選擇的）特徵，這便叫做人工選擇，人工選配，或人工育種。人類改變有機體的生活條件和改變物質代謝的類型，在育種方面起着非常重大的作用。

① Т. Д. 李森科：農業生物學，1948年，第4版，455頁。