

原生动物分类的修正

史新柏

(哈尔滨师范大学生物学系, 150080)

原生动物是单细胞真核生物, 身体微小, 结构比一般细胞复杂。因此对它们的观察和新种新类的发现并非如后生动物那样容易。随着新技术的发展, 对原生动物的结构和亲缘关系的认识也不断加深。不可避免地要带来对旧分类的修正。自 60 年代至今, 除一些权威作者个人的专著也在修正外(如 Kudo 1966, Corliss 1979), 国际性的集体参与的修正已有三次。至最近一次(1985)的修正, 使现行的分类与 60 年代的相比, 已面貌全非。动物学工作者对原生动物的新系统和新类群应当有所了解。本文为此目的概略地介绍新的分类体系, 但为了明了新旧分类的来龙去脉三次分类修正必须一并介绍才可达此目的。本文对 60 年代以前已设的分类阶元一般不做特征叙述, 对 60 年代以后新设的阶元简要说明其特征及其设立依据。分类最低单元一般到纲, 重要者到目。目以下即不做介绍, 这不仅由于篇幅限, 而且是越是低的阶元变动越小。本文每一最低阶元下面列出少量最常见的属名或科名为例, 以利查考。定名人及定名年份前后两次修正无改换者后一次的即省略。原始文献 60 年代以后的尽量列出。

(一) 1964 年的修正

由以 B. M. Honigberg 为首的原生动物学家协会分类学及分类学问题委员会的 11 名

委员进行的修正。发表于 1964 年原生动物学报 (Journal of Protozoology) 第 11 卷 1 期。这一修正案仍视原生动物为动物界的一门, 下分 4 个亚门, 门下分若干总纲及纲。其梗概如下:

原生动物门(Phylum Protozoa, Goldfuss 1818)

亚门 I 肉足鞭毛亚门 (Subphylum Sarcomastigophora, Honigberg & Balamuth 1963)。因大量研究证明肉足和鞭毛常同时存在于一种动物体上, 过去的质走亚门还包容孢子虫, 其含意也不确切, 故改设此亚门。

总纲 (I) 鞭毛总纲 (Superclass Mastigophora, Diesing 1866)

纲 1 植鞭纲 (Class Phytomastigophorea, Calkins 1909) 有载色体可营自养的鞭毛虫类及少量异养型的种类属之。

纲 2 动鞭纲 (Class Zoomastigophorea, Calkins 1909) 无色营异养(包括腐生和寄生)的鞭毛虫类属之。

总纲 (II) 蛋白总纲 (Superclass Opalinata, Corliss & Balamuth 1963)。过去认为属于低等纤毛虫。以后发现它们无大小核分化, 无性生殖

为纵裂,有性生殖能形成具鞭毛的配子,故改属于鞭毛虫类中。寄生于两栖类肠中的蛋白虫(*Opalina*)属之。

总纲(III)肉足总纲(Superclass Sarcodina, Hertwig & Lessar 1874)

纲1 根足纲(Class Rhizopodea, von Siebold 1845)

亚纲(1)叶足亚纲(Subclass Lobosia, Carpenter 1861)。变形虫(*Amoeba*),表壳虫(*Arcella*),砂壳虫(*Diffugia*),内变形虫(*Entamoeba*)等属之。

亚纲(2)丝足亚纲(Subclass Filosia, Leidy 1879)。网足虫(*Gromiida*)属之。

亚纲(3)粒网亚纲(Subclass Granuloreticulosia, de Saedeer 1934)。伪足内具颗粒,伪足连结成网。有孔虫类(*Foraminifera*)属之。

亚纲(4)菌虫亚纲(Subclass Mycetozoa, de Bary 1859)。生活史一定时期形似菌类。植物学家认为它们是粘菌。各种集合变形虫(collective amoeba)属之。

亚纲(5)盘蜷亚纲(Subclass Labyrinthulia, Levine & Corliss 1963)。细胞纺锤形,外质连结成网,群集寄生于水生植物上。盘蜷虫(*Labyrinthula*)属之。

纲2 焦虫纲(Class Piroplasma, Levine 1961)。寄生于脊椎动物红血球内。多营二裂生殖,也有的行裂体生殖。焦虫类属之。此纲设立时即有争论,以后仍归入孢子虫类中去。

纲3 辐足纲(Class Actinopodea, Calkins 1909)。旧分类只包括太阳虫和放射虫二个目,这次修正分成四个亚纲。

亚纲(1)放射亚纲(Subclass Radiolaria, Müller 1858)。海生,中央囊具1、3或多个穿孔,有硅质骨骼或骨针。1980年此亚纲被废弃。

亚纲(2)等辐骨亚纲(Subclass Acantharia, Haeckel 1862)。海生,中央囊具薄膜无穿孔。具硫酸钙骨骼。等辐骨虫(*Acanthometron*)属之。

亚纲(3)太阳亚纲(Subclass Heliozoa, Haeckel 1866)。淡水生,太阳虫类属之。

亚纲(4)原胶丝网(Class Proteomyxid, Levine & Corliss 1963),旧的原胶丝虫类包括盘蜷虫类,后者分出归属于根足纲后,所余组成此纲。拟孢子虫类(*Pseudosporidae*)属之。1980年的修正未做安排。

亚门II 孢子亚门(Subphylum Sporozoa, Leuckart 1879)。全部寄生,可行孢子生殖。

纲1 晚孢子纲(Class Telosporae, Schaudinn 1900)

亚纲(1)簇虫亚纲(Subclass Gregarina, Dufour 1828)。各种簇虫属之。

亚纲(2)球虫亚纲(Subclass Coccidia, Leuckart 1879)。各种球虫及疟原虫属之。过去认为与球虫亲缘甚远的肉孢子虫(*Sarcosporidia*)也归属此亚纲。

纲2 弓形纲(Class Toxoplasma,

Biocca 1957) 为人类, 哺乳动物鸟类及爬行类的细胞内寄生虫。弓形虫 (*Toxoplasma*) 属之。

- 纲 3 单孢子纲 (Class Haplosporida, Caullery 1905)。无脊椎动物和低等脊椎动物的细胞内, 组织间隙或腔隙内的寄生虫。孢子简单, 无极丝。单孢子虫属之。

亚门 III 丝孢子亚门 (Subphylum Cnidospora, Doflein 1901)。孢子具极囊和极丝, 不同于一般孢子虫, 故独立设为亚门。

- 纲 1 粘孢子纲 (Class Myxosporidea, Bütschli 1881) 孢子具二或三个膜瓣, 内有 1 至 6 个 (多数为 2 个) 极囊, 主要为鱼类寄生虫。各种粘孢子虫和放射孢子虫属之。

- 纲 2 微孢子纲 (Class Microsporidea, Corliss & Levine 1963)。孢子为单细胞起源。有一管状极丝, 孢原体 (sporoblast) 一个, 由射出的极丝管中逸出, 主要寄生于节肢动物。其它无脊椎动物和低等脊椎动物也有的被寄生。各种微孢子 (*Nosema*) 属之。

亚门 IV 纤毛亚门 (Subphylum Ciliophora, Doflein 1901), 只含一纲和四亚纲。

- 纲 1 纤毛纲 (Class Ciliata, Perty 1852)

亚纲(1) 全毛亚纲 (Subclass Holotrichia, Stein 1859)。全身具纤毛。

- 目 1 裸口目 (Order Gymnostomatida, Bütschli 1889), 胞口开于体表, 圆形或裂缝状。

亚目 1 棒咽亚目 (Suborder Rhabdophorina, Fauré-Fremiet in Corliss 1956)。至 1964 年对棒

咽的了解是胞咽围以可扩展的小棒, 名刺杆 (trichite)。此类虫体的胞口在前端或一侧, 多为肉食性。前管虫 (*Protrodon*), 小爪虫 (*Ichthyophthirius*), 长颈虫 (*Dileptus*), 栉毛虫 (*Dilidium*), 板壳虫 (*Coleps*), 漫游虫 (*Litonotus*) 等属之。

亚目 2 篮咽亚目 (Suborder Cyrtophorina, Fauré-Fremiet in Corliss 1956) 至 1964 年对篮咽的了解为篮咽比棒咽较复杂, 而且扩展性小, 此类纤毛虫胞口多位于扁平的腹面。斜管虫 (*Chilodonella*), 篮口虫 (*Nassula*) 等属之。

目 2 毛口目 (Order Trichostomatida, Bütschli 1889) 至 1964 年认为本目的纤毛虫只有前庭纤毛器, 无口纤毛器。肾形虫类 (*Colpodidae*) 属此目。

目 3 漏斗目 (Order Chonotrichida, Wallengren 1895)。多附生于水生甲壳类身体上, 体多是花瓶形, 前端有外质领构成的漏斗内有胞口胞咽, 旋漏斗虫类 (*Spirochonidae*) 属之。

目 4 后口目 (Order Apostomatida, Chatton & Lwoff 1928)。寄生于海产甲壳类身体上, 生活史复杂, 具多种形态, 成体纤毛螺旋排列, 胞口在一侧, 旁有玫瑰花结状结构。

旋吸纤虫 (*Spirophrya*) 属之。

- 目 5 无口目 (Order Astomatida, Schewiakoff 1896)。大部寄生于多种无脊椎动物, 无胞口。辐根虫 (*Radiophrya*) 属之。

- 目 6 膜口目 (Order Hymenostomatida, Delage & Hérouard 1896) 腹面有口腔, 口纤毛器基本上由口腔右面的一个波动膜和左面的三个小膜所构成, 四膜虫 (*Tetrahymena*) 和草履虫属 (*Paramecium*) 之。

- 目 7 触毛目 (Order Thigmotrichida, Chatton & Lwoff 1922), 多寄生于瓣鳃纲软体动物的体内或体表。体表有触纤毛, 用以附着于寄主。胞口位于赤道附近或右端的腹面。各种触毛虫 (*Thigmophryidae*) 属之。

亚纲(2) 缘毛亚纲 (Subclass Peritrichia, Calkins 1933)。各种钟虫 (*Vorticella*), 独缩虫 (*Carchesium*), 聚缩虫 (*Zoothamnium*), 盖纤虫 (*Opecularia*), 累枝虫 (*Epistylis*), 车轮虫 (*Trichodina*) 属之。

亚纲(3) 吸管亚纲 (Subclass Suctoria, Haeckel 1866)。各种吸管虫属之。

亚纲(4) 旋毛亚纲 (Subclass Spirotrichia, Bütschli 1889)。具口旁小膜带, 自外端以顺时针方向旋转至胞口为本亚纲的主要特征。

- 目 1 异毛目 (Order Heterotrichida, Stein 1859) 喇叭虫

(*Stentor*), 楮纤虫 (*Blepharisma*), 旋口虫 (*Spirostomum*) 属之。

- 目 2 少毛目 (Order Oligotrichida, Bütschli 1887), 弹跳虫 (*Halteria*) 属之。

- 目 3 铃壳目 (Order Tintinnida, Kofoid & Campbell 1929), 海洋生活, 各种铃壳虫 (*Tintinnidium*) 属之。

- 目 4 内毛目 (Order Entodiniomorphida, Reichenow in Doflein & Reichenow 1929), 牛羊胃中的各种内毛虫 (*Entodinium*) 及头毛虫 (*Ophryoscolex*) 属之。

- 目 5 齿口目 (Order Odontostomatida, Sawaya 1940), 表膜具棘, 侧扁, 小膜带少至 8 个小膜。淡水厌气型。髓口虫 (*Myelostoma*) 属之。

- 目 6 下毛目 (Order Hypotrichina, Stein 1859) 背腹扁, 腹面具棘毛。

亚目(1) 排毛亚目 (Suborder Stichotrichina, Fauré-Fremiet 1961) 腹面棘毛细, 成排分布。尾柱虫 (*Urostyla*) 属之。

亚目(2) 散毛亚目 (Suborder Sporadotrichina, Fauré-Fremiet 1961), 腹面棘毛小而粗, 散在, 棘尾虫 (*Stylonychia*), 尖毛虫 (*Oxytrichia*), 游仆虫 (*Euplotes*) 属之。

(二) 1980 年的修正 基于 1964 年以后的研究及发现, 由以 N. D. Levine 为首的原生动物学家协会进化分类学委员会的 16 名委员进行了第二次修正, 发表于 1980 年原生动物

学报, 27 卷 1 期。这次的修正视原生动物为一亚界, 按生物三界学说应属于动物界中的一亚界; 按五界学说应属于原生生物界 (Protista) 中的一亚界。由于新特征和新类群的发现, 在门纲水平有较大变动。各阶元拉丁字尾也有所变动。

原生动物亚界 (Subkingdom Protozoa)

门 I 肉足鞭毛门 (Phylum Sarcomastigophora)

亚门(I) 鞭毛亚门 (Subphylum Mastigophora), 由 1964 年的总纲上升为亚门。

纲 1 植鞭纲 (Class Phytomastigophorea), 同 1964。

纲 2 动鞭纲 (Class Zoomastigophorea), 同 1964。

亚门(II) 蛋白亚门 (Subphylum Opalinata), 由 1964 年的总纲上升为亚门。

亚门(III) 肉足亚门 (Subphylum Sarcodina), 由 1964 年的总纲上升为亚门。

总纲 1 根足总纲 (Superclass Rhizopoda), 由 1964 年的纲上升为总纲。

纲(1) 叶足纲 (Class Lobosea)

纲(2) 无果粘菌纲 (Class Acarporomyxea, Page 1976) 新设的纲。多为多核的变形体, 无孢子及果实体, 生活于土壤或淡海水。细胶虫 (*Leptomyxa*) 属之。

纲(3) 无柄菌虫纲 (Class Acrasea, Schröter 1886) 单核变形虫状, 具叶状伪足, 可集合形成伪变形体, 产生无柄果实体。1985 年的修正仍归入菌虫纲中。

纲(4) 真菌虫纲 (Class Eumycetozoea, Zopt 1884) 为粘变形体, 具丝状伪足, 能形成中空的果实体, 但 1985 年的修正仍归入菌虫纲中。

纲(5) 原质纲 (Class Plasmodiophorea, Cook 1928) 寄生于甘蓝或其它十字花科植物的根中, 为小变形体, 可形成具双鞭毛的游动孢子, 原质虫 (*Plasmodiophora*) 属之。

纲(6) 丝足纲 (Class Filosea) 即 1964 年的丝足亚纲。

纲(7) 粒网纲 (Class Granuloreticulosea) 即 1964 年的粒网亚纲。

纲(8) 丸壳纲 (Class Xenophyophorea, Schulze 1904), 多核变形体包在分枝的管系中生活, 管系由有机物构成。海产。(1964 年的分类, 视为粒网纲中的一目, 1985 年的分类只列出名称未做特征描述)

总纲 2 辐足总纲 (Superclass Actinopoda) 即 1964 年的辐足纲。

纲(1) 等辐骨纲 (Class Acantharea)

纲(2) 多孔纲 (Class Polycystinea, Ehrenberg 1838) 由 1964 年的放射亚纲中分出。

纲(3) 稀孔纲 (Class Phaeodarea, Haeckel 1879), 由 1964 年的放射亚纲中分出。

纲(4) 太阳纲 (Class Heliozoa)

门 II 盘蜷门 (Phylum Labyrinthomorpha, Levine et al. 1980) 为新设的一门, 1964 年的分类为一亚纲。包括早已发现的盘蜷虫属 (*Labyrinthula*) 和近代发现的类盘蜷属 (*Labyrinthuloides*), 因其运动和亚显微结构特殊, 故上升为门, 虫体为长纺锤形, 细胞由一层特殊的外质, 名粘路 (slimeway), 互相联合成网状群体, 细胞具三层膜, 外膜和中膜之间是粘路, 细胞在粘路中可滑动, 腐生或寄生在藻类上, 生活于海水或淡水。

门 III 顶复体门 (Phylum Apicomplexa Levine 1970) 为新设的门, 全部寄生。此门主要包括过去的晚孢子纲和弓形

纲,以及近期发现的波禽类,但弓形纲已下降为科,隶属于球虫目。这一门动物在生活史一定时期都有顶复体这一亚显微结构,顶复体由极环(polar rings),锥形体(conoid),棒状体(rhoptries),和微纤丝(micronemes)组成。这一共有结构使它们区别于过去广义的孢子虫中的其它类群,而且其它类群也有新发现的特点,它们之间的区别之大被认为已达到门的水平,故各立新门。本门下属二纲。

纲 1 波禽纲(Class Perkinsea, Levine 1978) 只发现一种即寄生于牡蛎的波禽虫(*Perkinsus marinus*),其子孢子既有类似顶复体的结构又有鞭毛。它把顶复体类和鞭毛虫联系起来。

纲 2 孢子纲(Class Sporozoea)

亚纲(1) 簇虫亚纲(Subclass Gregarina)*

亚纲(2) 球虫亚纲(Subclass Coccidia) 弓形虫,疟原虫都归属此亚纲

亚纲(3) 焦虫亚纲(Subclass Piroplasma) 由1964年的肉足总纲中划出,仍属孢子虫类。

门 IV 微孢子门(Phylum Microspora, Sprague 1977),即1964年的微孢子纲。上升为门是由于新发现的亚微结构和发育周期的独特性。孢子起源于一个细胞,孢子壁不穿孔,管状极丝自一特殊高尔基体产生,孢原体由射出的极丝管中逸出。无线粒体。

门 V 精细孢子门(Phylum Ascetozoa, Sprague 1978),新设的门。孢子为多细胞起源,具一或多个孢原体(sporoblasts),无极囊或极丝,寄生。此门下属的类群的归属一直有争论,1985年的修正案中未被纳入。

门 VI 胶虫门(Phylum Myxozoa, Grassé

1970) 新设的一门。孢子为多细胞起源,一至多个极囊和孢原体,孢子具二至多个壳瓣。

纲(I) 粘孢子纲(Class Myxozoea)

纲(II) 放射孢子纲(Class Actinosporea, Levine et al. 1980),原为1964年粘孢子纲中的一目,现上升为纲。孢子具三个极囊和三个壳瓣,具多个孢原体,寄生于无脊椎动物。主要是环节动物的寄生虫。三角粘孢子虫(*Triactinomyxon*)属之。

门 VII 纤毛门(Phylum Ciliophora),即1964年的纤毛亚门。下属的阶元依据口器分化的程度重新编排和命名。

纲(I) 动基片纲(Class Kinetofragminophorea, de Puytorac et al. 1974),此纲的口纤毛器只轻度与体纤毛器相区分。动基片(kinetofragments)是从体动胞器列的前部分化出的口动体群。它们呈片状或短的行列分布在胞口周围,常只其中一部分动体生出纤毛,属于最简单的口器,具这种口结构的都属动基片纲。

亚纲 1 裸口亚纲(Subclass Gymnostomatia),即过去的裸口目,但其中的篮咽亚目移出,其它类群也重新划分和立名。

目(1) 前口目(Order Prostomatida, Schewiakoff 1896),即1964年的棒咽亚目的大部分,胞口在前端或近前端。板壳虫(*Coleps*),前管虫(*Prorodon*),栉毛虫(*Didinium*),长颈虫(*Dileptus*),刀口虫(*Spathidium*)等属之。

目(2) 侧口目(Order Pleurostomatida, Schewiakoff 1896),

即1964年的棒咽亚目的一部分。胞口裂缝状,在侧面。漫游虫(*Litonotus*),弯叶虫(*Loxophylum*)等属之。原纤目(Order Primociliatida, Corliss 1974)原为棒咽类的一个属。具同型核,每个核都有核仁,口在前端,裂缝状,无伸缩胞,生活于海沙中,由于其原始性上升为目。冠须虫(*Stephanopogon*)属之。

核残迹目(Order Karyorelictida, Corliss 1974),原为棒咽类中的一科。后发现此类纤毛虫大核为二倍体无分裂能力。胞口在前端或在向内凹的腹面,裂缝状。另立新目。弯口虫(*Lorodes*)属之。

亚纲 2 前庭亚纲 (Subclass Vestibulifera de Puytorac et al. 1974) 新设的亚纲。有一由体动胞器列(kineties)构成的前庭,导入胞口。

目(1) 毛口目 (Order Trichostomatida), 即1964年的同名目,但肾形虫类被移出。

目(2) 内毛目 (Order Entodiniomorphida) 1964年将此目归入旋毛亚纲是误认它们有口旁小膜带,以后才知此类纤毛虫只有口纤毛和体纤毛构成的合纤毛(syncilia),属于较低级的口纤毛器。因此重新划归前庭亚纲。

目(3) 肾形目 (Order Colpodida, de Puytorac et al. 1974), 为1964年毛口目中的一科,因以后发现它的前庭纤毛器

有高度复杂的组织,这次的分类将其单独成立一目。肾形虫(*Colpoda*),蒂林纳虫(*Tillina*)属之。

亚纲 3 下口亚纲(Subclass Hypostomatia, Schewiakoff 1896), 1964年以前的分类曾在裸口类下设立下口族,现提升为亚纲。1964年的篮咽亚目归入此亚纲。胞口位于腹面,有下口纤毛缝(frange)。体背腹扁或圆柱状,胞咽为典型的篮咽(cyrtos)型(1985年证明此亚纲代表了一个大的新类群即篮咽亚门)。

总目(1) 篮口总目 (Superorder Nassulidea, Jankowski 1967) 下口纤毛缝分成几部分。篮口虫(*Nassula*)小胸虫(*Microthorx*)等属之。

总目(2) 叶咽总目 (Superorder Phyllopharyngidea, de Puytorac et al. 1974), 篮咽复杂,埋于叶状吞噬细胞质中。包括篮咽目(Cyrtophorida)的斜管虫(*Chilodonella*)。和齿管虫(*Chlamydodon*),等属。还包括漏斗目(*Chonotrichida*)的旋漏斗虫属(*Spirochona*)。

总目(3) 吻毛总目 (Superorder Rhynchodea Chatton & Lwoff 1939), 1964年为触毛目中的一亚目。楔形虫(*Sphenophrya*)属之。

总目(4) 后口总目 (Superorder Apostomatidea, Chatton & Lwoff 1928)即1964年的

后口目。

亚纲 4 吸管亚纲 (Suctoria)

纲(II)寡膜纲 (Class Oligohymenophorea, de Puytorac et al. 1974)。

为新设的纲。口纤毛器与体纤毛器明显有区分,都有口腔,内有少数口膜,一般由一个口旁膜(有各种不同名称)位于右侧,三个小膜(也有不同名称)位于左侧组成。

亚纲 1 膜口亚纲 (Subclass Hymenostomatia), 为新设的高层阶元,包括:

目(1)膜口目 (Order Hymenostomatida), 同 1964。

目(2)膜纤目 (Order Scuticociliatida, Small 1967) 为新设的目。皆为小形膜口类。口纤毛器常分成三段,口器发生中有纤盾 (Scutica) 出现,线粒体长形,位于每二纤毛列之间,常配合成线粒体系 (chondriome)。尾丝虫 (Uronema) 口帆虫 (Pleuronema), 急纤虫 (Cyclidium) 等属之。过去的触毛目也做为亚目属于此目中。

目(3)无口目 (Order Astomatida) 同 1964。银线系似膜口目。

亚纲 2 缘毛亚纲 (Subclass Peritrichia) 同 1964。因缘毛类口盘周围的纤毛膜不属于小膜结构,却在口漏斗内有口旁膜和咽膜,故也归属于寡膜纲。

纲(III)多膜纲 (Class Polyhymenophorea, Jankowski 1967) 为新设的纲。有发达的口旁小膜带,因小膜多而得名。

亚纲 1 旋毛亚纲 (Subclass Spirotrichia)

目(1)异毛目 (Order Heterotrichida)

目(2)齿口目 (Order Odontostomatida)

目(3)少毛目 (Order Oligotrichida), 1964 年的铃壳目降为亚目隶属此目。

目(4)下毛目 (Order Hypotrichida)

亚目 1 排毛亚目 (Suborder Stichotrichina), 同 1964。

亚目 2 散毛亚目 (Suborder Sporadotrichina), 同 1964。

(三) 1985 年的修正, 由于数年继续深入的研究, 特别是超微结构和分子分类方面的深入, 认为许多旧分类依据已不足以正确反映原生动物系统发生关系, 特别是纤毛虫的分类。因此由 Lee 等三人任主编共由 5 个国家 23 名原生动物学家合著《原生动物分类图解指导》, (An Illustrated Guide to the Protozoa) 一书于 1985 年由原生动物学家协会出版问世, 它虽多处保留了 1980 年的系统, 但它也反映了第三次的分类修正。

原生动物亚界 (Subkingdom Protozoa)

门 I 肉足鞭毛门 同 1980。

亚门 (I) 鞭毛亚门 同 1980。

纲 1 植鞭纲 同 1980。

目(1)隐鞭目 (Order Cryptomonadida, Senn 1900)

目(2)腰鞭目 (Order Dinoflagellida, Bütschli 1885)

目(3)眼虫目 (Order Euglenida, Bütschli 1884)

目(4)金滴目 (Order Chrysomonadida, Eugler 1898)

目(5)异滴目 (Order Heteromonadida, Leedale 1983 in Lee et al. 1985) 为由藻类中新合并成的一目具不等鞭

毛和黄绿叶 绿体 (yellow-green chloroplasts) 储存物为油滴。异绿滴虫 (*Heterochloris*) 绿变形虫 (*Chloramoeba*) 等属之。

目(6) 刺滴虫 (Raphidomonadida, Heywood & Leedale 1983 in Lee et al. 1985), 即过去的绿滴目 (Order Chloromonadida), 但已证明其代表属绿滴虫属 (*Chloromonas*) 已不属于植鞭纲, 故目的名称也应改换。

目(7) 缚鞭目 (Order Prymnesiida, Hibberd 1976) 二等长鞭毛, 无鞭毛茸, 另有一缚系用的长鞭毛。缚鞭虫 (*Prymnesium*), 金颜虫 (*Chrysochromulina*) 等属之。

目(8) 团藻虫目 (Order Volvocida, Francé 1894)

目(9) 葱绿滴目 (Order Prasinomonadida, Christensen 1962), 2, 4 或 8 根鞭毛, 具成排的鳞片 and 草绿色叶绿体。葱绿滴虫 (*Prasinomonas*) 属之。

目(10) 硅鞭目 (Order Silicoflagellida, Borgert 1891)

纲 2 动鞭纲

目(1) 领鞭目 (Order Choanoflagellida, Kent 1880) 原绵虫 (*Proterospongia*) 属之。

目(2) 尾滴目 (Order Cercomonadida, Vickerman in Honigberg 1983), 由于深入研究了尾滴虫属 (*Cercomonas*) 其核的前后有特殊的超微结构, 此类才上升为目。有变形运动, 具二端茸鞭毛一根向前, 一根向后。

目(3) 原滴目 (Order Proteromonadida, Grassé 1952) 原滴虫 (*Proteromonas*) 属之。

目(4) 曲滴目 (Order Retortamonadida, Grassé 1952), 曲滴虫 (*Retortamans*) 属之。

目(5) 毛滴目 (Order Trichomonadida, Kirby 1947) 毛滴虫 (*Trichomonas*) 属之。

目(6) 锐滴目 (Order Oxymonadida, Wenyon 1926) 锐滴虫 (*Oxymonas*) 属之。

目(7) 双滴目 (Order Diplomonadida, Wenyon 1926) 锥滴虫 (*Trepomonas*), 贾第虫 (*Giardia*) 属之。

目(8) 根足鞭毛目 (Order Rhizomastigida, Doflein 1916), 鞭毛变形虫 (*Massigamoeba*) 属之

目(9) 超鞭目 (Order Hypermastigida, Grassi & Foa 1911), 披发虫 (*Trichonympha*) 属之。

目(10) 伊布里目 (Order Ebriida, Poche), 只发现三属, 但化石种在白垩纪至第三纪很丰富。全部海产。皆为小型 10—15 微米, 具二鞭毛和特有的硅质细胞骨骼, 吞食硅藻。

目(11) 动基体目 (Order Kinetoplastida, Honigberg 1963), 具一或二根鞭毛, 鞭毛内除轴丝外还有副轴棒 (paraxial rod)。体内具一大线粒体贯通细胞全长, 其前部含有一孚尔根阳性的动基体 (kinetoplast) 又名动核或拟核 (nucleoid)。寄生或自由生

活。波豆虫 (*Bodo*) 锥体虫 (*Trypanosoma*) 利什曼原虫 (*Leishmania*) 属之。

亚门(II) 蛋白亚门 (同 1980)

亚门(III) 肉足亚门 (同 1980)

总纲 1 根足总纲 (同 1980)

纲(1) 叶足纲 (同 1980)

亚纲 1 裸变形亚纲 (Subclass Gymnamoebia, Ehrenberg 1830)

目(1) 变形目 (order Amoebida, Ehrenberg 1830) 变形虫 (*Amoeba*) 属之

目(2) 裂果目 (Order Schizopyrenida, Singh 1952), 单一圆柱状伪足, 单核, 多数种有鞭毛时期。纳葛变形虫 (*Naegleria*) 属之。

目(3) 多核目 (Order Pelobiontida, Page 1976), 单一伪足, 多核, 无线粒体, 有共生细菌, 多核变形虫 (*Pelomyxa*) 属之。

亚纲 2 壳叶亚纲 (Subclass Testacealobosia de Saedeleer 1934)

目(1) 表壳目 (Order Arcellinida Kent 1880)。

目(2) 毛壳目 (Order Trichsida, Möbius 1889)。

纲(2) 无果粘菌纲 (Class Acarporomyxea) 同 1980。

纲(3) 菌虫纲 (Class Mycetozoea, de Bary 1859) 包括 1980 年的无柄菌虫纲和真菌虫纲。

纲(4) 丝虫纲 (Class Filosea), 同 1980。

纲(5) 粒网纲 (Class Granuloreticulosea) 同 1980。

目 1 无室目 (Order Athala-

mida, Haeckel 1862), 根质虫 (*Rhizoplasma*) 属之。

目 2 单室目 (Order Monothalamida, Haeckel 1862), 微棲虫 (*Microcometes*) 属之。

目 3 有孔目 (Order Foraminiferida, D'orbigny 1826), 各种有孔虫属之。

总纲 2 辐足总纲 (同 1980)

纲(1) 等辐骨纲 (同 1980)

纲(2) 多孔纲 (同 1980)

纲(3) 稀孔纲 (同 1980)

纲(4) 太阳纲 (同 1980)

门 II 盘蜷门 (同 1980)

门 III 顶复体门 (同 1980)

门 IV 微孢子门 (同 1980)

门 V 胶虫门 (同 1980)

门 VI 纤毛门 (Phylum Ciliophora), 近年对此门动物的超微结构研究较细, 电镜证实各类纤毛虫体纤毛毛基体 (动体) 以三种形式存在, 一为单动胞器 (monokinetid) 即毛基体单个分布; 二为双动胞器 (dikinetid), 即毛基体成双存在; 三为复动胞器 (polykinetid), 即毛基体以多个紧密联合存在, 毛基体向外生出纤毛, 内端有相联的纤维微管及其它结构, 共同称为动胞器。大量研究证明, 动胞器的类型及其微管带的类型是分类的依据。Lynn (1976) 提出超微结构保守假说, 即超微结构对大体结构而言, 比较不易改变, 因此超微结构的相似最能反映亲缘关系较近; 反之, 超微结构不相似只大体结构相似并不能反映它们亲缘较近。据此观点对纤毛虫的系统发生关系有了全新的看法, 以大体结构相似与否而做出的旧分类, 许多已不被接受, 这次修正在亚门水平有较大变动。

亚门(I) 纤毛后纤丝亚门 (Subphylum

Postcilio-desmatophora, Gerasimova & Seravin 1976), 属于此亚门的类群其体纤毛系中都具有双动胞器列, 而且每一个双动胞器的后一个毛基体都联有重叠的纤毛后微管带。

纲 1 核残迹纲 (Class Karyorelictea) 即 1980 年的裸口亚纲中的核残迹目, 上升为纲。体动胞器的纤毛后微管带, 与旋毛纲的相似, 但大核为二倍体, 无性繁殖时无分裂能力, 由小核分裂而来。

纲 2 旋毛纲 (Class Spirotrichea) 即 1980 年的多膜纲中旋毛亚纲中的大部分(非全部)。属此纲者皆有体双动胞器, 并具发达而重复的纤毛后微管带。有的有口复动胞器列(即口旁小膜带), 以顺时针方向到达胞口。

亚纲(1) 异毛亚纲 (Subclass Heterotrichia) 即 1964 年和 1980 年的异毛目。

亚纲(2) 分毛亚纲 (Subclass Choreotrichia Small & Lynn 1985), 体锥形或铃形, 宽端有整圈的复动胞器列, 体表纤毛稀少, 1980 年的少毛目也属此亚纲。

亚纲(3) 排毛亚纲 (Subclass Stichotrichia, Small & Lynn 1985) 使用了 1980 年下毛目中排毛亚目的目名, 新设一亚纲。它包括了排毛亚目和散毛亚目, 因为无论二者中何者在形态发生时出现的棘毛都是排毛式的。此类的体形多为背腹扁, 腹面有复动胞器构成的棘毛。

目(1) 排毛目 (Order Stichotrichida)

亚目 1 尾柱亚目 (Suborder Urostylina, Jankowski 1979) 尾柱虫 (*Urostyla*) 属之。

亚目 2 排毛亚目 (Suborder Stichotrichina), 拟尾柱虫 (*Paraurostyla*) 属之。

亚目 3 散毛亚目 (Suborder Sporadotrichina), 棘尾虫 (*Stylonychia*), 尖毛虫 (*Oxytricha*) 属之。

亚门(II) 棒咽亚门 (Subphylum Rhabdophora, Small 1976) 属于此亚门的类群身体上都只有单动胞器列。口胞器具棒咽 (rhabdos), 其超微结构与篮咽 (cyrtos) 不同。口周有双动胞器列, 其横微管带伸出支持胞咽。

纲 1 前口纲 (Class Prostomatea) 即 1980 年裸口亚纲中前口目的一部分。

纲 2 筒口纲 (Class Litostomatea, Small & Lynn 1981), 1980 年前口目中一部分被分出成立的新纲。口纤毛简单, 体单动胞器具正切横微管带。

亚纲(1) 刺钩亚纲 (Subclass Haptoria, Corliss 1974), 胞口位于顶端或前端一侧, 卵形或裂缝状。口双动胞器的横微管带之间有毒刺胞 (toxicysts)

目 1 刺钩目 (Order Haptorida, Corliss 1974) 具亚纲特征。栉毛虫 (*Didinium*) 刀口虫 (*Spathidium*) 属之。

目 2 侧口目 (Order Pleurosto-

matida)即1980年的侧口目。

- 目3 有咽目(Order Pharyngophorida, Small & Lynn 1985), 1980年前口目中的二科和新建的一科归属此目。胞咽显著, 为典型棒咽。射纤虫(*Actinobolina*), 长颈虫(*Dileprus*)属之。

亚纲(2) 毛口亚纲(Subclass Trichostomatia) 1980年的毛口目名被改为此亚纲名, 而前庭亚纲降为其中的一目。口区密生纤毛, 体动胞器符合本纲特征。大部为脊椎动物的内共生纤毛虫。

- 目1 前庭目(Order Vestibuliferida, de Puytorac et al. 1974) 口区为一凹陷, 密生纤毛。肠袋虫(*Balantidium*) 属之。

- 目2 内毛目(Order Entodiniomorphida), 即1964年和1980年的同名目。

亚门(III) 篮咽亚门(Subphylum Cyrtophora, Small 1976) 体动胞器变化多, 双动胞器常见, 但都不具有象纤毛后纤丝亚门中那样的重叠的纤毛后微管带, 相反, 有的类群横微管带却有重叠现象。具胞咽者为篮咽(cyrtos) 其亚微结构不同于棒咽。

- 纲1 叶咽纲(Class Phyllopharyngea, de Puytorac et al. 1974), 身体具单动胞器, 与毛基体相联的横微管带缩小或缺。如有胞口口区有放射排列的微管带, 名叶(phyllae)。

亚纲(1) 叶咽亚纲(Subclass Phyllopharyngia, de Puytorac et al. 1974), 即1980年的叶咽总目, 戎装科的齿管虫(*Chlamydodon*) 斜管科的斜管虫(*Chilodonella*) 属之。

亚纲(2) 漏斗亚纲(Subclass Chonotrichia) 即1964年的漏斗目。

亚纲(3) 吸管亚纲(Subclass Suctorina) 同1980。

- 纲2 篮口纲(Class Nassophorea, Small & Lynn 1981) 体具单、双或复动胞器。如为单动胞器其动体前面具正切横微管带, 后面具发放型纤毛后微管带; 如为双动胞器只有前一个动体具横微管带, 后一个动体具纤毛后微管带和动纤丝; 如为复动胞器则是棘毛型。

亚纲(1) 篮口亚纲(Subclass Nassophoria) 身体具单动胞器或双动胞器。很少具复动胞器, 如果有, 则左侧的口的复动胞器就很少或不明显。

- 目1 合膜目(Order Synhymeniida de Puytorac et al. 1974) 口区有4个动体构成的合膜(synhymenium) 或有长纤毛环自口后左侧绕至背部左侧。合膜虫(*Synhymenia*) 属之。

- 目2 篮口目(Order Nassulida, Jankowski 1967), 篮咽大而明显。篮口虫(*Nassula*) 属之。

- 目3 小胸目(Order Microthoracida, Jankowski 1967),

体动胞器列稀。常有三个属于口的复动胞器位于口的左侧。篮咽小而明显。小胸虫 (*Microthorax*) 和拟小胸虫 (*Pseudomicrothorax*) 属之。

- 目 4 前咽膜目 (Order Propeniculida, Small & Lynn 1985), 有一长管状篮咽在身体前三分之一之内。口区的左缘有属于身体的双动胞器列。薄咽虫 (*Leptopharynx*) 属之。

- 目 5 咽膜目 (Order Peniculida, Fauré-Fremiet in Corliss 1956) 有口腔 (buccal cavity), 其左侧有三个口复动胞器, 名咽膜 (peniculus) 无篮咽, 但有与篮咽可能同源的纤丝线 (nematodesmata)。草履虫 (*Paramecium*), 额口虫 (*Frontonia*) 属之。

亚纲(2) 下毛亚纲 (Subclass Hypotrichia) 即 1980 年的多膜纲中的下毛目, 上升为亚纲, 但大部已移出属于纤毛后纤丝亚门, 只余游仆科一科, 亚微结构保有篮咽亚门的特征。上升为目。

- 目 1 游仆目 (Order Euploetes, Small & Lynn 1985), 游仆虫 (*Euploetes*) 楯纤虫 (*Aspidisca*) 属之。

纲 3 寡膜纲 (Class Oligohymenophorea) 此新阶元为 1980 年设立, 但其下属的类群有变动。

亚纲(1) 膜口亚纲 (Subclass Hy-menostomatia) 咽膜类已

移出归属篮口亚纲, 1980 年膜口目中之一部和膜纤目属于此亚纲, 特点除亚微结构符合篮口纲的外, 口胞器的右侧具双动胞器列, 常分成三段; 左侧具三个口复动胞器 (小膜)。尾丝虫 (*Uronema*), 口帆虫 (*Pleuronema*) 和 1980 年的四膜亚目包括四膜虫 (*Tetrahymena*) 都属此亚纲。

亚纲(2) 缘毛亚纲 (Subclass Peritrichia) 同 1980。

亚纲(3) 无口亚纲 (Subclass Astomatia) 为 1980 年的无口目上升为纲。

亚纲(4) 后口亚纲 (Subclass Apostomatia) 由 1980 年的后口总目改称亚纲。

亚纲(5) 斜孔亚纲 (Subclass Plagiopylia, Small & Lynn 1985), 为新设的亚纲。体动胞器的亚微结构特殊, 口管由陷入的口腔衬以口纤毛和其基部的胞口构成。斜孔虫 (*Plagiopyla*) 属之。

纲 4 肾形纲 (Class Colpodea, de Puytorac et al. 1974), 主要包含 1980 年前庭亚纲中的肾形目, 也加入一些经电镜鉴别并被承认的近缘类群。由于它们体和口的动胞器都有复杂性和特殊性, 使此纲居纤毛虫各类群之后。此纲动物身体具双动胞器, 前后两个毛基体皆生出纤毛, 与后毛基体相联的横微管带有重叠。口器中有两个或一系列的复动胞器。

目(1) 篮环目 (Order Cyrtolophosidida, Foissner 1978), 口右侧只有一个口旁双动胞器列。篮环虫 (*Cyrtolophosis*) 属之。

目(2) 苔肾目 (Order Bryophryida, de Puytorac et al. 1979), 口右侧至少有一个复动胞器。苔肾虫 (*Bryophrya*) 属之。

目(3) 肾形目 (Order Colpodida, de Puytorac et al. 1974), 口区左右具两个接近等大的复动胞器。肾形虫 (*Colpoda*) 属之。

目(4) 袋形目 (Order Bursariomorphida, Fernandez-Galiano 1978), 原为旋毛亚纲异毛目中的一科, 经深入研究证明它是肾形纲的最高级的一目。主要特点是在口腔的两壁有一个复动胞器的系列, 很象口旁小膜带。袋形虫 (*Bursaria*) 属之。

参 考 文 献

- [1] Corliss J. O. 1956 On the evolution and systematics of ciliated protozoa. *Syst. Zool.* 5: 68—91, 121—140.
- [2] ———— 1979 *The Ciliated Protozoa: Characterization, Classification, and Guide to the Literature*, 2nd., Pergamon Press, London and New York, 455 pp.
- [3] ———— 1984 The kingdom Protista and its 45 phyla. *Biosystems* 17: 87—126.
- [4] Corliss J. O. and N. D. Levine 1963 Establishment of the Microsporidea as a new class in the protozoan subphylum Cnidospora (Abstr.). *J. Protozool.* 10 (suppl.): 26—27.
- [5] Fauré-Fremiet E. 1961 Remarques sur la morphologie comparée et al systématique des Ciliata Hypotrichida. *Compt. rend.* 252: 3515—19.
- [6] Fernández-Galiano D. 1978 La position systematique de *Bursaria truncatella*. Un nouveau order des ciliés. *J. Protozool.* 25: 54A.
- [7] ———— 1979 Transfer of the widely known "spirotrich" ciliate *Bursaria truncatella* O. F. M. to the Vestibulifera as a separate order there, the Bursariomorphida *Trans. Am. Microsc. Soc.* 98: 447—454.
- [8] Foissner W. 1978 Das silberlinien system und die infraciliatur der Gattungen *Platyophrya* Kahl, 1926, *Cyrtolophosis* stocks, 1885 (Ciliata, Vestibulifera). *Acta Protozool.* 17: 215—231.
- [9] Gerassimova Z. P. and L. N. Seravin 1976 Ectoplasmic fibrillar system of Infusoria and its role for the understanding of their phylogeny. *Zool. Zh.* 55: 645—656 (in Russian with English summary).
- [10] Gyassé P-P 1952 Order des protéromonadines (Proteomonadina Nov. Ord.), in Grassé P-P. ed. *Tratado de Zoologie*, Masson et Cie., Paris, 1, fasc. 1: 694—703.
- [11] Grassé P-P. 1970 Embranchement des Myxozoaires, in Grassé P-P. Poisson R. A., Tuzet O. eds. *Precis de Zoologie I. Invertébrés*, 2nd Ed., Masson et Cie., Paris, PP. 107—112.
- [12] Hibberd D. J. 1976 The ultrastructure and taxonomy of the Chrysophyceae and Prymnesiophyceae (Haptophyceae) a survey with some new observations on the ultrastructure of the Chrysophyceae. *Bot. J. Linn Soc.* 72: 55—80.
- [13] Honigberg B. M. 1963 A contribution to systematics of the nonpigmented flagellates, in Ludvik J. Lom J., Vavra J., eds. *Progress in Protozoology*. Proc. 1st Int. Conf. Protozool., Prague, 1961, Czechoslovak Acad. Sci.: 68—69
- [14] ———— (Chairman and Rapporteur) 1983 Phylogenetic relationships among protozoa (A Round-table discussion), in *Progress in Protozoology*, VI Cong. Protozool., Warsaw, Poland, July 1981.
- [15] Honigberg B. M. and W. Balamuth 1963 Subphylum Sarcomastigophora nom. nov. to embrace the flagellate and amoeboid assemblages of protozoans (Abstract). *J. Protozool.* 10 (suppl.): 27.
- [16] Honigberg B. M. et al. 1964 A revised classification of the phylum Protozoa. *J. Protozool.* 11: 7—20.
- [17] Jahn T. L. and E. C. Bovee 1967 Protozoology and modern taxonomy. *Bull. Natl. Sci. India* 34: 1—12.
- [18] Jahn T. L. et al. 1979 *How to Know the Protozoa*, 2nd ed. Brown, Dubuque, Iowa.
- [19] Jankowski A. W. 1967 A new system of ciliate Protozoa (Ciliophora). *Akad. Nauk SSSR, Trudy Zool. Inst.* 43: 3—54 (in Russian).
- [20] Kudo R. R. 1966 *Protozoology* 5th ed. Charles C Thomas, Springfield, Illinois, 1174 pp.
- [21] Lee J. J. et al. 1985 *An Illustrated Guide to the Protozoa*. Society of Protozoologists.
- [22] Levine N. D. 1961 Problems in the systematics of the "Sporozoa". *J. Protozool.* 8: 442—451.
- [23] Levine N. D. 1970 Taxonomy of the sporozoa. *J. Parasitol.* 56, No. 4, Sect. II, Pt. 1: 208—209.
- [24] ———— 1978 Perkinsus gen. n. and other new

(下转第8页)

- taxa in the protozoan phylum Apicomplexa. *J. Parasitol.* 64: 549.
- [25] ——— and J. O. Corliss 1963 Two new subclass of sarcodines, *Labyrinthulia* subcl. nov. and *Proteomyxidia* subcl. nov. (Abstr.). *J. Protozool.* 10 (suppl): 27.
- [26] ——— et al. 1980 A newly revised classification of the Protozoa. *J. Protozool.* 27: 37—58.
- [27] Lynn D. H. 1976 Comparative ultrastructure and systematics of the Colpoda. Structural conservatism hypothesis and a description of *Colpoda steinii* Mapas. *J. Protozool.* 23: 302—314.
- [28] Page F. C. 1976 A revised classification of the Gymnamoebia (Protozoa, Sarcodina) *Zool. J. Linn. Soc.* 58: 61—77.
- [29] Puytorac, P., 15 coauthors 1974. Proposition d'une classification du phylum Ciliophora Doflein, 1901 (réunion de systématique. Clermont-Ferrand) *Compt. Rend. Acad. Sci.*, 278: 2799—2802.
- [30] Small E. B. 1967. The Scuticociliatida, a new order of the class Ciliales (Phylum Protozoa, subphylum Ciliophora). *Trans. Am. Microsc. Soc.* 86: 345—370.
- [31] ——— 1976 A proposed subphyletic division of the phylum Ciliophora Doflein, 1901. *Trans. Am. Microsc. Soc.* 95: 739—751.
- [32] Small E. B. and D. H. Lynn 1981 A new macrosystem for the phylum Ciliophora Doflein, 1901. *Biosystems* 14: 387—401.
- [33] ——— 1985 Phylum Ciliophora Doflein 1901. in Lee J. J. et al. eds. *An Illustrated Guide to the Protozoa*. Society of Protozoologists.
- [34] Sprague V. 1977 Classification and phylogeny of the Microsporidia, in Bulla L. A. Jr, Cheng T. C. eds. *Comparative Pathobiology, Vol. 2. Systematics of the Microsporidia*. Plenum Press, New York, pp. 1—30.
- [35] ——— 1979 Classification of the Haplosporidia. *Marine Fish. Rev.* 41: 40—44.