

中国新记录——小金色藻在武汉东湖 的季节消长*

魏 印 心

(中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

提 要

一种未曾在中国报道过的小金色藻(*Chrysochromulina parva* Lackey)在武汉东湖发现, 此种在冬季出现, 春末消失, 高的种群密度(8357.6 cells/ml 及 8737.0 cells/ml)分别在1991年2月及1992年1月在水温为6—8℃时形成, 持续时间近1个月, 小金色藻的生物量在东湖营养状况不同的三个采集站是不同的, 但季节消长的趋势基本上一致。此种喜生长在富营养的水体中。

关键词 小金色藻, 附着鞭毛, 季节消长, 生物量

从1990年9月到1993年4月, 作者对武汉东湖的金藻类进行研究, 在每年的冬季到春末, 东湖的三个采集站出现一种呈旋转方式运动、个体很小的单细胞金藻, 用光学显微镜进行营养细胞和分裂过程的活体观察及用鲁古氏液固定后观察, 经鉴定为小金色藻(*Chrysochromulina parva* Lackey)。此类金藻分类地位上是很特殊的一个类群, 除有两条等长的鞭毛进行游动外, 还有一条类似鞭毛的附着鞭毛(Haptonema), Christensen^[1]把具附着鞭毛的金藻类从金藻纲(Chrysophyceae)中分出并建立一个独立的纲——定鞭藻纲(Haptophyceae), Hibberad^[2]认为Haptophyceae的命名不是根据此纲中的一个属名来建立的, 因而改名用这个纲中的土栖藻属(*Prymnesium*)作为纲的命名, 即土栖藻纲(Prymnesiophyceae)。

本文对我国的新记录小金色藻的形态特征、分裂过程、地理分布和在东湖的季节消长进行报道, 对其生长的水环境条件进行分析讨论。

1 材料和方法

浮游植物从1990年11月到1993年4月在每月中旬从东湖(30°33' N, 114°23' E)采集点I站、II站和III站采得。定性标本用网孔为6μm或10μm的浮游生物采集网采集, 定量标本用采集器从各采集点水面0.5m和湖底0.5m处采取等量水样混合, 获得水样1000ml, 用15ml鲁古氏液(Lugol's solution)固定沉淀24h, 浓缩到50ml, 摇匀

* 中国科学院生物分类区系特别支持基金和中国生态系统研究网络、东湖生态学研究资助项目。
1993年4月16日收到; 1996年6月6日修回。

取 0.1ml 于计数框内计数并计算其生物量。

2 结果和讨论

小金色藻为单细胞的鞭毛藻类,细胞略变形,侧扁,正面观圆形至方形,侧面观卵形,腹部略凹入,背部略凸出,垂直面观长圆形,长 3—7.5 μm ,宽 3—7.5 μm ,厚 2—4 μm ;鞭毛从细胞腹部前端 1/3—1/4 处的中央伸出,两条等长的鞭毛为细胞长的 2—2.5 倍,附着鞭毛为细胞长度的 10—16(—20)倍,常卷曲成螺旋状缠绕;色素体 2 个、片状,位于细胞两侧,金褐色,细胞前端具一个大的伸缩泡,具数个球形的金藻多糖(图 1: 1—4),以细胞纵分裂进行营养繁殖(图 1: 5—7)。

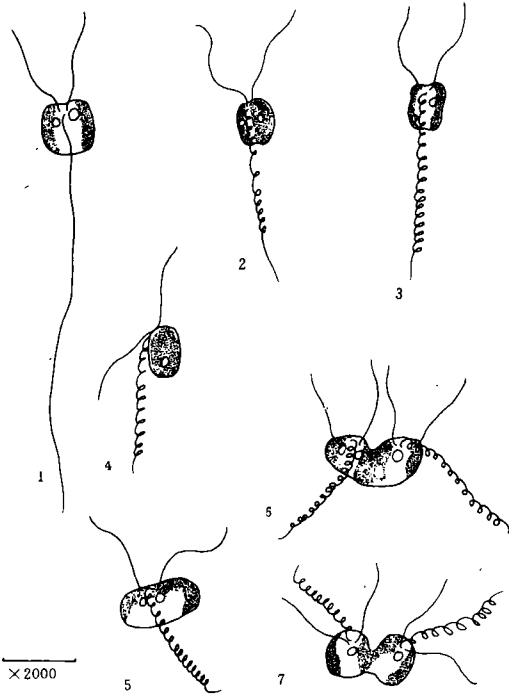


图 1 小金色藻的形态和细胞分裂

Fig. 1 Form and cell division of

Chrysochromulina parva

1—3. 正面观 (front view); 4. 侧面观 (lateral view); 5—7. 细胞纵分裂 (longitudinal division of cell)

小金色藻分别在每年 12 月份从东湖出现,到第二年 6 月消失,于 1991 年 2 月 5 日和 1992 年 1 月 15 日在东湖采集点 I 站细胞密度达最大值,分别为 8357.6 cells/ml 及 8737.0 cells/ml,占整个浮游植物细胞总数的 84.8% 及 85.3%,高密度的种群持续时间约一个月(图 2)。

小金色藻在东湖从出现到消失的水温幅度变化在 6—22 $^{\circ}\text{C}$ 之间,水质 pH 为 7.65—8.3,最大生物量时的水温幅度为 6—8 $^{\circ}\text{C}$,水质 pH 为 7.7—8.1(图 2)。从 1991 年 12 月到 1992 年 5 月间,小金色藻生物量的消长在东湖采集点 I—III 站的变化趋势基本上是一致的,但在不同站

的种群密度分布是不同的,在整个季节周期中 1 月份生物量达最高峰时,以 I 站最高,II 站最低(图 3),I 站位于水果湖区的湖湾,水中的氮、磷含量及电导率历年来均高于 II 站及 III 站,水质的富营养程度较高,为富营养到超富营养型,小金色藻在 I 站的种群密度和生物量较高可能与富营养的水质有关。

从 1992 年 12 月到 1993 年 4 月,细胞密度变化幅度在 56.57—396.0 cells/ml 之间,在水温为 6 $^{\circ}\text{C}$ 的 1 月及 12 $^{\circ}\text{C}$ 的 2 月均未形成生长高峰期。在 3 个年份的 1 月和 2 月,东湖环境条件没有显著的变化,为什么小金色藻在 1993 年 1 月或 2 月未形成生长高峰的原因还尚待研究。

小金色藻自 Lackey^[3]从美国俄亥俄州的 Scioto 河首次发现以来,其后其他藻类学家在美国的东堪萨斯及明尼苏达、美国和加拿大的五大湖区、英国、德国、丹麦、瑞士、挪威、瑞典、新西兰、以色列、日本、印度和阿根廷等国家分别都有报道。从这些资料说明,小金

色藻是世界广泛分布的种类,生长在寒带、温带、热带和亚热带地区的湖泊、水库、池塘和河流中,从湖泊中发现的占多数。在东湖,小金色藻快速增长的高峰期持续约 1 个月,类似的现象在英国^[4]、丹麦的一个小湖^[5]及日本的 Sengari 水库和 Yasuba-ika 池塘(Ito)^[6]出现,在这些水体中,小金色藻在短期内迅速增加,高的种群密度(分别达 32000cells/ml 50000cells/ml 及 21000cells/ml)保持很短的时期,随后很快减少,可能高的种群密度保持较短时期是小金色藻的一个特征。

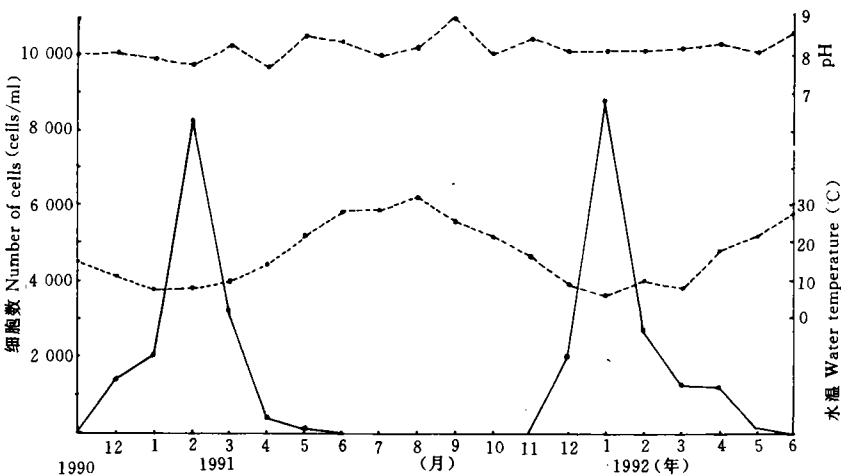


图 2 东湖 I 站小金色藻细胞数的季节消长及与水温、pH 变化的关系

Fig. 2 Seasonal fluctuation of the cell number of *Chrysochromulina parva* in station I, in Lake Donghu in relation to changes in water temperature and pH.

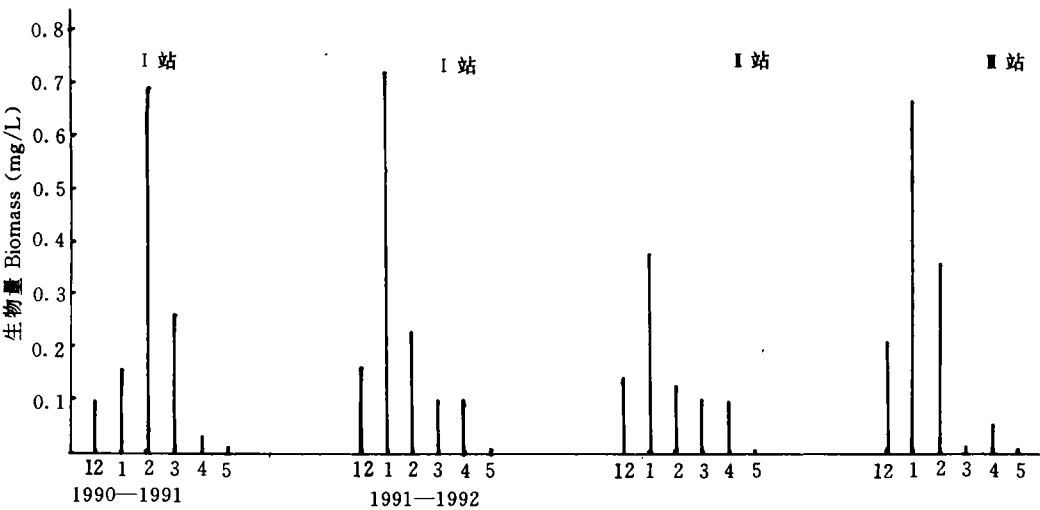


图 3 东湖 3 个采集站小金色藻生物量的季节消长

Fig. 3 Seasonal fluctuation of biomass of *Chrysochromulina parva* in three sampling stations, in Lake Donghu.

根据已报道的文献资料,小金色藻生长期间的水温幅度在 3—23℃,高峰增长时期的水温幅度为 8—18℃,例外的现象为 Pollinger^[7]从以色列的一个亚热带湖,小金色藻在水温为 30℃ 时出现,其高峰生长期的水温在 14—18℃,武汉东湖小金色藻高峰增长期的水温为 6—8℃,这些资料反映水温 6—18℃ 时为小金色藻最适生长的温度幅度,水温可能是控制小金色藻季节消长的重要因子之一。

从已报道的 13 个国家有小金色藻生长的水体中,极大多数为富营养型,仅 4 个水体为贫营养型,1 个为中、富营养型。唯一由日本的 *If₀* 对小金色藻进行过季节消长研究的结果指出,小金色藻的生物量在富营养的 Yasubaike 池塘比富营养的 Sangari 水库的高 2.8 倍,比中、富营养的琵琶湖高 6 倍。武汉东湖为富营养型湖泊,营养程度较高的采集点 I 站,小金色藻的生物量略高于营养程度较低的 II 站和 III 站,这些结果说明小金色藻喜生长在富营养的水体中。

Hansen et al.^[8]报道了丹麦一个小湖在湖水无污染的情况下,溶氧含量为 14.6—15.3mg L⁻¹,氨(NH₃, NH₄⁺)为 8μg NL⁻¹和叶绿素浓度为 240μg L⁻¹时,小金色藻的种群密度达 614000cells/ml 并出现鱼类大量死亡,作者推测可能是由于小金色藻大量生长分泌的毒素引起鱼类致死,但由于未进行毒性试验,小金色藻是否有毒还需进行进一步研究。

参 考 文 献

- [1] Böcher T W, et al. Systematisk Botanik, Vol. 2. No. 2. Munksgaard; Conpenhagen. 1962, 178.
- [2] Hibberad D J. 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.* 1976. 72: 55—80.
- [3] Lackey J H. Notes on plankton flagellates from the Scioto River. *Lloydia* 1939. 2(2): 128—143.
- [4] Parke M, Lund J W G, Manton, I. Observations on the biology and fine structure of the type species of *Chrysochromulina* (*C. parva* Lackey) in the English Lake District. *Arch. Mikrobiol.* 1962. 42: 333—352.
- [5] Kristiansen J. A Danish Find of *Chrysochromulina parva* (Haptophyceae). *Bot. Tidsskrift, bd.* 1971. 66: 33—37.
- [6] Ito H. Seasonal fluctuation of *Chrysochromulina parva* (Prymnesiophyceae) in four ponds and lakes in the Kinki district, Japan. *Jap. J. Phycol.* (Soeui) 1989. 37: 117—122.
- [7] Pollinger U. Plankton periodicity in a subtropical lake (Lake Kinneret, Israel). *Hydrobiologia* 1986, 138: 127—138.
- [8] Hansen R L, et al. Potential toxicity of the freshwater *Chrysochromulina* species *C. parva* (Prymnesiophyceae). *Hydrobiologia* 1994. 287: 157—159.

CHRYSOCHROMULINA PARVA LACKEY (PRYMNESIOPHYCEAE): NEW RECORD IN CHINA AND ITS SEASONAL FLUCTUATION IN LAKE DONGHU, WUHAN

Wei Yinxin

(Institute of Hydrobiology, The Chinese Academy of Sciences, wuhan 430072)

Abstract

Chrysochromulina parva Lackey (1939), which had not previously been recorded in China, is found from Lake Donghu, Wuhan from winter to spring. It occurred at high density of 8357.6 cells / ml on February 5, 1991 and 8737.0 cells / ml on January 15, 1992 at water temperature 6—8°C in sample station I, Lake Donghu. The higher population density lasts about one month. The biomass of *C. parva* is different among three different trophic status sample stations, but the general trend of seasonal fluctuation is similar. *C. parva* seems to prefer eutrophic waters.

Key words *Chrysochromulina parva*, Haptonema, Seasonal fluctuation, Biomass