View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Xiamen University Institutional Repository

学校编码：10384 密级______
学号：22420081151499

厦门大学

硕 士 学 位 论 文

广西铁山港和福建深沪湾微型浮游动物对浮游植物的摄食研究

Studies of Microzooplankton Grazing on Phytoplankton in Tieshan Harbor, Guangxi and Shenhu Bay, Fujian

魏静梅

指导教师姓名：林 元 烧 教授
专 业 名 称：海洋生物学

论文提交日期：2011 年 05 月
论文答辩时间：2011 年 06 月

2011 年 06 月

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为国家海洋公益项目“北部湾典型生态区生态系统评价技术集成及其在渔业生境保护中的应用研究（课题编号：200905019-6）”课题和“福建省重点海湾环境质量监测（深沪湾）”课题的研究成果，获得该课题经费资助，在海洋浮游生物生态学实验室完成。

声明人（签名）：魏静梅

2011 年 06 月 1 日

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（　　）1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于　年　月　日解密，解密后适用上述授权。

（ √ ）2. 不保密，适用上述授权。

声明人（签名）：魏静梅

2011 年 06 月 1 日

厦门大学博硕士论文摘要库

目 录

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学博硕士论文摘要库

Content

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学博硕士论文摘要库

缩略词中英文对照表

缩略词	英文	中文
C	Carbon	碳
Chl-α	Chlorophyll-α	叶绿素 α
d	Day	天
DIN	Dissolved Inorganic Nitrogen	溶解无机氮
DOC	Dissolved Organic Carbon	溶解有机碳
DOM	Dissolved Organic Material	溶解有机物
HDF	Heterotrophic Dinoflagellates	异养甲藻
HNF	Heterotrophic Nanoflagellates	异养鞭毛虫
HNLC	High Nutrient Low Chlorophyll	高营养盐低叶绿素
NH_4^+	Ammonium	铵盐
NO_3^-	Nitrate	硝酸盐
NO_2^-	Nitrite	亚硝酸盐
P	Phosphorus	磷
PO_4^{3-}	Phosphate	磷酸盐
POC	Particulate Organic Carbon	颗粒有机碳
S	Salinity	盐度
SRP	Soluble Reactive Phosphorus	活性磷酸盐
T	Water Temperature	水温

厦门大学博硕士论文摘要库

摘 要

2010年5月和8月，应用稀释法，研究了广西铁山港和福建深沪湾两个海域不同粒径浮游植物的生长率、微型浮游动物对浮游植物的摄食率，估算了微型浮游动物的日摄食量、微型浮游动物对浮游植物现存量和初级生产力的摄食压力。研究旨在揭示微型浮游动物的摄食对浮游植物群落结构的影响以及探讨不同海域微食物网的碳流通量和流向。

主要成果如下：

1. 铁山港海域表层水体中，浮游植物的生长率和微型浮游动物的摄食率的变化范围都很大。4月份，浮游植物的生长率为0.36~1.12 d^{-1}，微型浮游动物的摄食率为0.25~0.68 d^{-1}，相当于每天摄食浮游植物现存量的32.35%~151.07%和初级生产力的73.47%~73.55%；微型浮游动物的日摄食量为37.21~129.47 μg $C·dm^{-3}·d^{-1}$，平均值为83.34 μg $C·dm^{-3}·d^{-1}$；微型浮游动物的次级生产力为10.61~25.57 μg $C·dm^{-3}·d^{-1}$，平均值为18.09 μg $C·dm^{-3}·d^{-1}$。8月份，浮游植物的生长率为1.52~2.07 d^{-1}，微型浮游动物的摄食率为0.07~0.42 d^{-1}，相当于每天摄食浮游植物现存量的55.06%~256.73%和初级生产力的7.93%39.32%；微型浮游动物的日摄食量为7.25~36.97 μg $C·dm^{-3}·d^{-1}$，平均值为17.70 μg $C·dm^{-3}·d^{-1}$；微型浮游动物的次级生产力为1.77~6.61 μg $C·dm^{-3}·d^{-1}$，平均值为4.23 μg $C·dm^{-3}·d^{-1}$。

2. 微型浮游动物对不同粒径的浮游植物的摄食压力不同。4月份，0.7~20 μm粒径的浮游植物的生长率为 0.26~0.88 d^{-1}，微型浮游动物的摄食率为 0.42~0.54 d^{-1}，相当于每天摄食浮游植物初级生产力的67.76%~158.52%（平均值为99.08%）；20~200 μm 粒径的浮游植物的生长率为 0.21~2.37 d^{-1}，微型浮游动物的摄食率为0.06~1.85 d^{-1}，相当于每天摄食浮游植物初级生产力的 28.7%~93.05%（平均值为50.92%）。微型浮游动物对 0.7~20 μm 粒径的浮游植物的初级生产力的摄食压力较大。8 月份，0.7~20 μm 粒径的浮游植物的生长率为 1.66~1.75 d^{-1}，微型浮游动物的摄食率为 0.2~0.74 d^{-1}，相当于每天摄食浮游植物初级生产力的22.61%~63.27%（平均值为 38.53%）；20~200 μm 粒径的浮游植物的生长率为1.01~3.11 d^{-1}，微型浮游动物的摄食率为 0.06~1.42 d^{-1}，相当于每天摄食浮游植物

厦门大学博硕士论文摘要库

初级生产力的 6.78%~102.24%（平均值为 62.78%）。微型浮游动物对 20~200 μm 粒径的浮游植物的初级生产力的摄食压力较大。

3. 深沪湾海域表层水体中，湾内（SH02站），浮游植物的生长率为2.07 d^{-1}，微型浮游动物的摄食率为0.24 d^{-1}；微型浮游动物对现存量的摄食压力为168.09%，对初级生产力的摄食压力为24.14%。湾中心（SH05站），浮游植物的生长率为2.06 d^{-1}，微型浮游动物的摄食率为0.49 d^{-1}；微型浮游动物对现存量的摄食压力为302.28%，对初级生产力的摄食压力为44.33%。湾外（SH09站），浮游植物的生长率为0.89 d^{-1}，微型浮游动物的摄食率为0.60 d^{-1}；微型浮游动物对现存量的摄食压力为109.88%，对初级生产力的摄食压力为77.12%。

4. 深沪湾微型浮游动物日摄食量的变化范围为5.84~52.02 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$，平均值为23.25 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$。微型浮游动物次级生产力的变化范围为1.33~8.68 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$，平均值为4.20 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$。

关键词：微型浮游动物；摄食；稀释法；铁山港；深沪湾

厦门大学博硕士论文摘要库

ABSTRACT

Microzooplankton grazing on coastal phytoplankton was determined by the dilution technique in April and August 2010 at three station located in Tieshan and Shenhu Harbor, respectively. The carbon flux consumed by microzooplankton and the secondary production of microzooplankton were estimated in order to examine the impact of microzooplankton grazing on phytoplankton communities.

The major results were as follows:

1. In the surface waters of Tieshan Harbor, both phytoplankton growth rates(μ) and microzooplankton grazing rates(g) showed pronounced variations. In April 2010, the phytoplankton growth rates ranged from 0.36 to 1.12 d^{-1}, and microzooplankton grazing rates ranged from 0.25 to 0.68 d^{-1}. The ranges of microzooplankton grazing on phytoplankton standing stock and primary production were 32.35%~151.07% and 73.47~73.55%, respectively. The average carbon flux consumed by microzooplankton was 83.34 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$(ranged from 37.21 to 129.47 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$). The average secondary production of microzooplankton was 18.09 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$ (ranged from 10.61 to 25.57 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$) . In August 2010, The phytoplankton growth rates ranged from 1.52 to 2.07 d^{-1}, and microzooplankton grazing rates ranged from 0.07 to 0.42 d^{-1}. The ranges of microzooplankton grazing on phytoplankton standing stock and primary production were 55.06~256.73% and 7.93~39.32%, respectively. The average carbon flux consumed by microzooplankton was 17.70 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$(ranged from 7.25 to 36.97 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$). The average secondary production of microzooplankton was 4.23 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$ (ranged from 1.77 to 6.61 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$) .

2. The grazing pressure of microzooplankton on different size-fractionated phytoplankton was different. In April 2010, the 0.7~20 μm phytoplankton growth rates ranged from 0.26 to 0.88 d^{-1}, and microzooplankton grazing rates ranged from 0.42 to 0.54 d^{-1}. The ranges of microzooplankton grazing on primary production were 67.76~158.52%(average 99.08%). The 20~200 μm phytoplankton growth rates ranged from 0.21 to 2.37 d^{-1}, and microzooplankton grazing rates ranged from 0.06 to

厦门大学博硕士论文摘要库

1.85 d^{-1}. The ranges of microzooplankton grazing on primary production were 28.7~93.05%(average 50.92%). Microzooplankton prefer ingesting 0.7~20 μm phytoplankton. In August 2010, the 0.7~20 μm phytoplankton growth rates ranged from 1.66 to 1.75 d^{-1}, and microzooplankton grazing rates ranged from 0.2 to 0.74 d^{-1}. The ranges of microzooplankton grazing on primary production were 22.61~63.27%(average 38.53%). The 20~200 μm phytoplankton growth rates ranged from 1.01 to 3.11 d^{-1}, and microzooplankton grazing rates ranged from 0.06 to 1.42 d^{-1}. The ranges of microzooplankton grazing on primary production were 6.78~102.24%(average 62.78%). Microzooplankton prefer ingesting 20~200 μm phytoplankton.

3. In the surface waters of Shenhu Harbor, both phytoplankton growth rates and microzooplankton grazing rates showed pronounced variations. In August 2010, the phytoplankton growth rate at station SH02 was 2.07 d^{-1}, and microzooplankton grazing rate was 0.24 d^{-1}. The microzooplankton grazing on phytoplankton standing stock and primary production were 168.09% and 24.14%, respectively. The phytoplankton growth rate at station SH05 was 2.06 d^{-1}, and microzooplankton grazing rate was 0.49 d^{-1}. The microzooplankton grazing on phytoplankton standing stock and primary production were 302.28% and 44.33%, respectively. The phytoplankton growth rate at station SH09 was 0.89 d^{-1}, and microzooplankton grazing rate was 0.60 d^{-1}. The microzooplankton grazing on phytoplankton standing stock and primary production were 109.88% and 77.12%, respectively.

4. The average carbon flux consumed by microzooplankton was 23.25 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$(ranged from 5.84 to 52.02 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$). The average secondary production of microzooplankton was 4.20 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$ (ranged from 1.33 to 8.68 μg $C\cdot dm^{-3}\cdot d^{-1}$) .

Key words: Microzooplankton; Grazing; Dilution technique; Tieshan Harbor;

Shenhu Harbor

厦门大学博硕士论文摘要库

第一章 绪 论

微型浮游动物（Microzooplankton）是指个体小于200 μm 的浮游动物（张武昌、王 荣，2000）。在实际的操作过程中，学者们将通过200 μm 筛绢的浮游动物统称为微型浮游动物。1920年，Lohmann 首次报道异养鞭毛虫在海洋中大量存在，引起了人们对微型浮游动物的注意。此后，对微型浮游动物的关注主要集中于生理生态学研究及其对生物地球化学循环的贡献方面。然而，至今仍有许多迷惑不解的问题，这些问题反映了微型浮游动物研究的主要方向。

1．微型浮游动物摄食微型、微微型浮游生物，自身又被大、中型浮游动物所摄食，从而将初级生产力传递到较高的营养级。虽然人们早已认识到微型浮游动物的这种生态作用，但是研究却很少涉及微型浮游动物对初级生产力进一步的转化问题。初级生产力通过微型浮游动物向上传递的效率如何？微型浮游动物所摄食的能量有多少能转化为其自身的生产力呢？

2．中型浮游动物和微型浮游动物摄食相同的浮游植物种类，那么微型浮游动物是中型浮游动物重要的食物来源、还是食物的竞争者呢？

3．微型浮游动物的摄食是营养盐再生的重要来源，那么有多少营养盐经过微食物环进入经典食物链，又有多少营养盐直接进入经典食物链呢？

厦门大学博硕士论文摘要库

1.1 微型浮游动物的主要类群

微型浮游动物主要包括纤毛虫（ciliates）、异养甲藻（Heterotrophic dinoflagellates, HDF）、异养鞭毛虫（Heterotrophic nanoflagellates, HNF）以及后生动物的幼体（如桡足类的无节幼体）等不同的类群（Capriulo *et al*., 1991）。

1.1.1 纤毛虫

依据 Kofoid and Campbell（1939）和 Corliss（1979）的分类系统，在海洋中普遍存在的纤毛虫主要隶属于前口目（Prostomatida）和寡毛目（Oligotrichida）。纤毛虫按照身体是否具壳可以分为无壳纤毛虫和砂壳纤毛虫。

砂壳纤毛虫有硬质的壳（loricae），易于固定和保存，所以国内外对它的研究较多。常见的砂壳纤毛虫属有：*Tintinnopsis*、*Eutintinnus*、*Favella*、*Amphorella*、*Amphorellopsis*、*Salpingella* 和 *Helicostomella*。砂壳纤毛虫主要以小型鞭毛虫类为饵料，所有的砂壳纤毛虫都是异养的，它们摄食小于砂壳口直径45%的颗粒（曾祥波，2007）。

相对于砂壳纤毛虫而言，无壳纤毛虫的研究较少。常见的无壳纤毛虫属有：*Lohmannwilla*、*Strombidium* 和 *Strobilidium*。无壳纤毛虫按照营养类型可以分为自养型、异养型和混合营养型。

目前中国海区已经报道的砂壳纤毛虫有133种，无壳纤毛虫有28种（赵 楠，2008）。

1.1.2 异养甲藻

异养甲藻（HDF）又名异养腰鞭毛虫。1981 年，Smetacek最早阐明了HDF在波罗的海生态系统中的重要作用（Smetacek, 1981），对HDF的研究从此开展起来。在以往的研究中，受实验条件的限制，HDF通常被归为浮游植物。现在，人们逐渐认识到HDF是浮游植物的摄食者，可以摄食纤毛虫不能利用的大粒径的浮游植物（Hansen, 1992）。HDF还能摄食 200 μm以上的细胞颗粒，这是微型浮游动物被认为是各粒径浮游植物摄食者的主要原因（曾祥波，2007）。

厦门大学博硕士论文摘要库

Degree papers are in the "Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database". Full texts are available in the following ways:
1. If your library is a CALIS member libraries, please log on http://etd.calis.edu.cn/ and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库