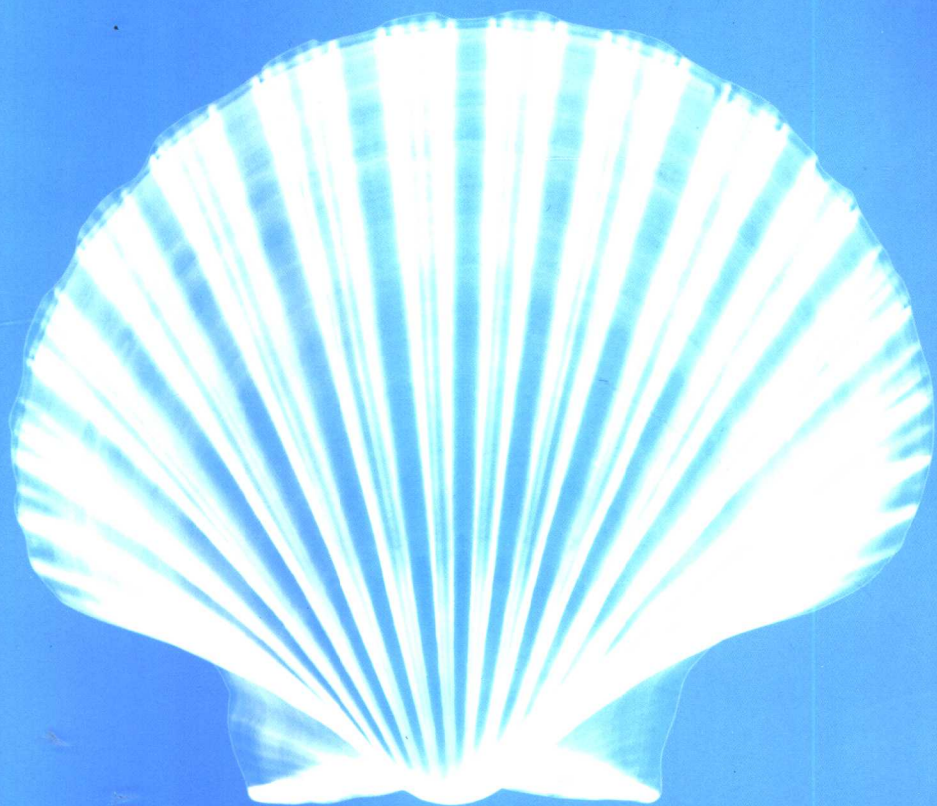


中国贝类学会 编



贝类学论文集

第IX辑



海洋出版社

贝类学论文集

第Ⅸ辑

**TRANSACTIONS OF THE CHINESE
SOCIETY OF MALACOLOGY**

No. Ⅸ

中国贝类学会 编

Edited by the Chinese Society of Malacology

海洋出版社

2001年·北京

内 容 简 介

1999年10月26~29日中国贝类学会第九次学术讨论会在泰安市隆重举行。本论文集是根据大会上宣读的论文精选而成,内容包括古贝类、医学贝类、海产贝类遗传学、发育生物学和生态学,可供科研单位、大专院校、水产单位及寄生虫病防治单位等参考。

图书在版编目(CIP)数据

贝类学论文集. 第Ⅸ辑/中国贝类学会编. - 北京:
海洋出版社, 2001. 11

ISBN 7-5027-5374-5

I. 贝… II. 中… III. 贝类-文集
IV. Q959.215-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 076192 号

责任编辑 赵叔松

陈 刚

责任校对 张丽萍

责任印制 刘志恒

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

河北地勘局测绘院印刷厂印刷 新华书店发行所经销

2001 年 10 月第 1 版 2001 年 10 月河北第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 9.125

字数: 210 千字 印数: 1~800 册

定价: 28.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

《贝类学论文集》编委会成员

主 任 齐钟彦

秘 书 林光宇

编 委 (按姓氏笔划为序)

王如才 刘月英 庄启谦 齐钟彦 张 仪

张国范 张福绥 林光宇 金志良 姜卫国

黄宝玉 蔡英亚 薛钦昭

THE BOARD MEMBER OF TRANSACTIONS OF THE CHINESE SOCIETY OF MALACOLOGY

Chief Editor Qi Zhongyan

Secretary Lin Guangyu

Board Member Wang Rucai Liu Yueying Zhuang Qiqian

Qi Zhongyan Zhang Yi Zhang Guofan

Zhang Fusui Lin Guangyu Jin Zhiliang

Jiang Weiguo Huang Baoyu Cai Yingya

Xue Qinzhao

中国动物学会、中国海洋湖沼学会贝类学分会 第五届理事会名单

理 事 长 齐钟彦

常务副理事长 张福绥

副理事长 黄宝玉 刘月英 庄启谦

秘 书 长 薛钦昭

副秘书长 杨红生

常务理事 王子臣 王如才 刘月英 庄启谦 齐钟彦 何义朝
张福绥 李复雪 林光宇 徐应馥 聂宗庆 黄宝玉
谢玉坎 薛钦昭

理 事 于业绍 马江虎 尤仲杰 方建光 王子臣 王如才
王昭萍 王祯瑞 冯伟民 刘月英 刘保忠 庄启谦
江锦祥 齐钟彦 何义朝 吴小平 吴信忠 张 仪
张 偲 张国范 张晓燕 张福绥 李复雪 杨红生
杨爱国 陈 木 陈德牛 周晓农 林光宇 林志华
林志强 金志良 姜卫国 徐兴建 徐应馥 聂宗庆
曹家禄 黄宝玉 谢玉坎 蔡立哲 蔡英亚 薛钦昭
魏利平 (常务理事和理事均按姓氏笔划排列)

特邀理事 林崇川 盛鸿禄 王仁波

(为台湾省贝类科学工作者保留两个理事名额)

THE BOARD MEMBER OF THE CHINESE SOCIETY OF MALACOLOGY

President	Qi Zhongyan
Duty Vice President	Zhang Fusui
Vice President	Huang Baoyu Liu Yueying Zhuang Qiqian
Secretary General	Xue Qinzhao
Vice Secretary General	Yang Hongsheng

Standing Board Member	He Yichao Huang Baoyu Li Fuxue
	Lin Guangyu Liu Yueying Nie Zongqing
	Qi Zhongyan Wang Rucai Wang Zichen
	Xie Yukan Xu Yingfu Xue Qinzhao
	Zhang Fusui Zhuang Qiqian

Board Member	Cai Lizhe	Cai Yingya	Cao Jialu
	Chen Deniu	Chen Mu	Fang Jianguang
	Feng Weimin	He Yichao	Huang Baoyu
	Jiang Jinxiang	Jiang Weiguo	Jin Zhiliang
	Li Fuxue	Lin Zhihua	Lin Guangyu
	Lin Zhiqiang	Liu Baozhong	Liu Yueying
	Ma Jianghu	Nie Zongqing	Qi Zhongyan
	Wang Rucai	Wang Zhaoping	Wang Zhenrui
	Wang Zichen	Wei Liping	Wu Xiaoping
	Wu Xinzhong	Xie Yukan	Xu Xingjian
	Xu Yingfu	Xue Qinzhao	Yang Aiguo
	Yang Hongsheng	You Zhongjie	Yu Yeshao
	Zhang Fusui	Zhang Guofan	Zhang Si
	Zhang Xiaoyan	Zhang Yi	Zhou Xiaonong
	Zhuang Qiqian		

Special Board Member	Lin Chongchuan Sheng Honglu Wang Renbo
-----------------------------	--

前 言

1999年10月26~29日,中国动物学会、中国海洋湖沼学会贝类学分会第五次代表大会暨第九次学术讨论会在我国历史名山——泰山脚下的泰安市友谊宾馆隆重举行。此次大会共收到医学贝类、古贝类、陆生贝类、淡水贝类和海水贝类等方面的学术论文共计80余篇,包括:淡水螺类分布规律,寄生虫的传播途径及防止措施,以及形态分类学、细胞学、分子生物学、生态学、繁殖生物学、养殖学及病害防治等方面内容。本论文集是由提交此次会议论文中精选出的部分论文编辑而成。

本次大会是20世纪我国贝类学界最后一次全国性学术盛会,也是继往开来、迈向21世纪的重要学术会议。会议得到了中国动物学会、中国海洋湖沼学会、中国科学院海洋研究所等单位的大力支持。泰安市科协领导和山东农业大学领导莅临大会并讲话,中国动物学会、中国海洋湖沼学会及曾呈奎、刘瑞玉院士等知名学者也给大会发来贺词。

本论文集由贝类学分会第五届理事会工作会议集体审定,海洋出版社编辑出版。本论文集的出版还得到了山东省莱州市盛大水产养殖技术开发有限公司以及贝类学分会部分理事和会员的资助,在此一并致谢!

**中国动物学会 中国海洋湖沼学会
贝类学分会《贝类学论文集》编委会**

2000年4月

目次

前言	(1)
论文	
<i>Palaeostrobilops antiquus</i> (Wang) 个体变异的研究	冯伟民(1)
EcM2 与氯硝柳胺联合杀螺作用的研究	洪青标 周晓农 孙乐平 吴 锋 杨国静(6)
厦门海岛潮间带前鳃类软体动物多样性及其分布	李荣冠 江锦祥(12)
Quantitative distribution and commensal phenomenon of <i>Pseudopythina maipoensis</i> on the intertidal mudflats in Deep Bay (Shenzhen Bay), China	CAI Lizhe MA Li LI Hongmei(20)
广西钦州湾的贝类	尤仲杰(31)
三倍体太平洋牡蛎多态位点的基因表达与倍性判别	王昭萍 郭希明 李 赟 于瑞海 田传远 王如才(42)
长牡蛎二倍体、三倍体雄性性腺发育的流式细胞仪(FCM)法研究	巩 宁 张国范 丁 君 龚丽贞(48)
栉孔扇贝三个自然群体遗传多样性的初步研究	陈再忠 喻子牛 孔晓瑜 李 赟(53)
栉孔扇贝和海湾扇贝线粒体 16S rRNA 基因片段的比较研究	孔晓瑜 刘亚军 喻子牛 宋林生(59)
Study on COI and 16S rRNA gene sequences of the common Chinese cuttlefish <i>Sepiella maindroni</i>	ZHENG Xiaodong XIAO Shu CHEN Bing WANG Rucai(64)
温度对波部东风螺幼虫存活、生长及变态的影响	柯才焕 郑怀平 周时强 李复雪 陈 慧(70)
三种微藻对波部东风螺幼虫存活、生长及变态的影响	郑怀平 柯才焕 周时强 李复雪(77)
化学物质对海湾扇贝幼虫变态的诱导	张 涛 阙华勇 杨红生 何义朝 张福绥(85)
扇贝不同养殖模式室内模拟实验中 POC、PN 的变化比较	秦培兵 卢继武 赵增霞 杨红生(92)
栉孔扇贝生物沉积的模拟测定	周 毅 杨红生 吴玉霖 何义朝 张福绥(99)
医学贝类学研究进展及 21 世纪发展前景	周晓农 洪青标 杨国静 孙乐平 张 仪 曾肖芃(112)
我国海水滤食性贝类养殖业:回顾与展望	张福绥 杨红生(120)
企业家简介	
重视科技 开拓进取——记中国贝类学会特邀理事盛鸿禄同志	(127)

CONTENTS

Preface	(1)
Articles	
Research on individual variation of <i>Palaeostrobilops antiquus</i> (Wang)	FENG Weimin (1)
Study on molluscicidal effect of extract of <i>E. camaldulensis</i> (EcM2) combined with <i>niclosamide</i>	
..... HONG Qingbiao ZHOU Xiaonong SUN Leping WU Feng YANG Guojing (6)	
Biodiversity and distribution of prosobranchia in intertidal zones, Xiamen Islands	
..... LI Rongguan JIANG Jinxiang (12)	
Quantitative distribution and commensal phenomenon of <i>Pseudopythina maipoensis</i> on the intertidal mudflats in Deep Bay (Shenzhen Bay), China	
..... CAI Lizhe MA Li LI Hongmei (20)	
The mollusk in qingzhou bay of Guangxi, China	YOU Zhongjie (31)
Gene expression at polymorphic loci and ploidy analysis in triploid pacific oysters , <i>Crassostrea gigas</i>	WANG Zhaoping
GUO Xingming LI Yun YU Ruihai TIAN Chuanyuan WANG Rucai (42)	
The study of gonadal developmemt by flow cytometry (FCM) in male diploid and triploid of pacific oyster	GONG Ning ZHANG Guofan DING Jun GONG Lizhen (48)
Preliminary study on allozyme variation in three natural populations of the scallop <i>Chlamys</i> <i>farreri</i>	CHEN Zaizhong YU Ziniu KONG Xiaoyu LI Yun (53)
Comparative study of mitochondrial 16S rRNA gene fragments of Scallop <i>Chlamys farreri</i> and <i>Argopecten irradians</i>	
..... KONG Xiaoyu LIU Yajun YU Ziniu SONG Linsheng (59)	
Study on COI and 16S rRNA gene sequences of the common Chinese cuttlefish <i>Sepiella</i> <i>maindroni</i>	ZHENG Xiaodong XIAO Shu CHEN Bing WANG Rucai (64)
Effects of temperature on larval survival , growth and metamorphosis of <i>Babylonia</i> <i>formosae habei</i> (Gastropoda: Buccinidae)	
..... KE Caihuan ZHENG Huaiping ZHOU Shiqiang LI Fuxue CHEN Hui (70)	
Effects of three microalgae on survival , growth and metamorphosis of larvae <i>Babylonia</i> <i>formosae habei</i> (Gastropoea: Buccinidae)	
..... ZHENG Huaiping KE Caihuan ZHOU Shiqiang LI Fuxue (77)	
Induction of metamorphosis of bay scallop <i>Argopecten irradians</i> larvae by chemical cues	ZHANG Tao QUE Huayong YANG Hongsheng HE Yichao ZHANG Fusui (85)

Change of POC and PN in different experiment ecosystems	
.....	QIN Peibing LU Jiwu ZHAO Zengxia YANG Hongsheng (92)
Biodeposition by <i>Chlamys farreri</i> in mimic ecosystem	
.....	Zhou Yi Yang Hongsheng Wu Yulin He Yichao Zhang Fusui (99)
The prospective aspects of medical malacology in 21 century	ZHOU Xiaonong
	HONG Qingbiao YANG Guojing SUN Leping ZHANG Yi ZENG Xiaopeng (112)
Mariculture of filter – feeding bivalves in China: review and prospect	
.....	ZHANG Fusui YANG Hongsheng (120)

Palaeostrobilops antiquus (Wang) 个体变异的研究

冯 伟 民

(中国科学院南京地质古生物研究所, 南京 210008)

摘 要 长江中下游地区早第三纪红层发育的陆栖蜗牛化石形态变异显著, 个体发育丰富, 用传统形态分类学方法, 难以厘定其中的一些分类问题。本文拟以安徽无为县照明山始新统所产 *Palaeostrobilops antiquus* (Wang) 为材料, 通过定量分析和微细结构研究, 探讨此种个体变异。结果表明, *P. antiquus* 个体变异显著, 尤以口部变异明显, 但整体上属连续变异, 因此, 在分类上这些个体均应归属于同一个种。研究同时表明, *P. antiquus* 在江西、安徽等地的长江流域分布较广, 个体丰富, 表明它是早第三纪红层陆栖蜗牛化石群落中具优势的重要种类, 在地层划分和对比上具有重要作用。

关键词 蜗牛; 早第三纪; 个体变异; 安徽无为

长江中下游地区早第三纪红层十分发育(陈烈祖、夏广胜, 1981), 红层中含有种类多样、个体丰富的陆栖蜗牛化石。20 世纪 80 年代中国科学院南京地质古生物研究所余汶、潘华璋、王惠基(1982)、顾和林(1988)和冯伟民(1993)先后对这一地区的红层蜗牛化石进行过研究。由于蜗牛化石形态的变异十分明显, 以致于用形态分类学有时难于正确地对种类进行鉴定, 这使得红层中蜗牛化石的一些分类问题一直受到关注。*Palaeostrobilops antiquus* 是该红层中个体较为丰富、形态较为变异的种类, 它在江西、安徽等地的长江流域分布较广。以往对此种的认识由于缺乏个体变异的研究, 在分类上也存在一些问题, 诸如对此种的定义、个体变异程度的认识, 而这种认识又涉及到对此种地理分布范围、在群落中的地位和作用的认识。因此, 对种类个体变异的研究在分类上及由此产生的潜在意义是十分重要的。本文以 *P. antiquus* 为例进行个体变异的研究将有助于对这一地区红层中蜗牛化石的认识。

1 材料与方法

本文研究材料系笔者于 1986 年采自安徽无为县照明山早第三纪早始新世紫红色粉砂质泥岩中。该地层所含 *Palaeostrobilops antiquus* 化石不仅保存完好, 壳饰精美, 而且个体十分丰富。本文拟以 100 余个保存完好的标本作统计分析, 研究此种壳高、壳口、从胎壳到成年壳螺环直径及距壳顶高度的变化, 并用切片标本从微观角度进行微细构造的个体变异分析。

2 观察与结果

2.1 壳形变化

图 1 显示的壳体高宽比值和壳口高宽比值均呈团状分布, 表明这 100 余个标本的壳体形态变异呈连续过渡, 壳口高宽比值形成两个分布区, 显示了壳体生长晚期变异显著增大。图 2 显示的壳体生长中的年龄变异也是渐变的。此种口部具有特殊构造, 即口部齿状构造, 它们的

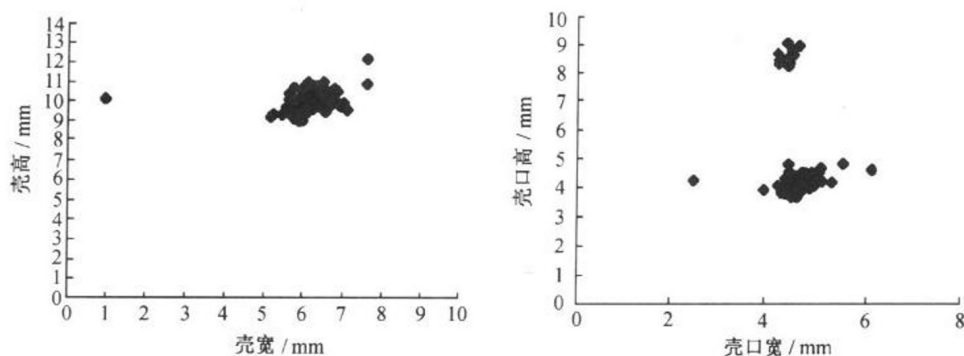


图1 *Palaeostrobilops antiquus* (Wang) 壳体(左)和壳口(右)大小分布

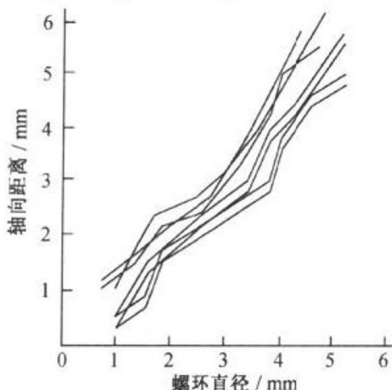


图2 *Palaeostrobilops antiquus* (Wang) 生长过程中的变异现象

变异表现在多个方面,壳窄高者要比壳相对宽矮者多1条壁唇片,前者有6条(图版Ⅱ,7b),后者只有5条(图版Ⅱ,7a),但二者的基旋褶和腭旋褶却是一样多,均具有7条。然而,壁唇片的长短、宽窄和高低也或多或少地表现出差异的现象。尤其是靠近缝合线的第二条壁唇片,有的直接延伸到口缘(图版Ⅱ,6a),有的经过短暂变弱又变强继续延伸到口缘(图版Ⅱ,6b~c),也有的突然中断后重又出现延伸至口缘(图版Ⅱ,6d)。壳形的变化主要从窄高的圆锥形过渡为宽矮的圆锥形(图版Ⅰ,1~16)。壳口的口型则是从近圆方形到圆三角形的变化(图版Ⅰ,2a~f)。另外,个体的年龄变异还表现在壳饰和壁唇的变化上,壳饰随着个体的生长即使在某个部位也会发生从圆形到三角形、椭圆形的变化(图版Ⅲ,1~3),而壁唇以其肥厚程度和分离壳壁远近表现着个体的差异性。因为随着螺壳生长的老化,壁唇从贴合在壳壁上的变化为分离壳壁,壁唇随之由薄变肥(图版Ⅲ,2a~f)。另外,脐孔大小、口缘肥厚(图版Ⅰ,1a~f)也从一个侧面反映了 *P. antiquus* 的个体变异。

2.2 微细构造

切片分析表明,壳体年龄变异表现在壳壁厚度和壳质层厚度的变化上。壳壁厚度总是从胎壳到成年壳逐渐增厚,而壳质层厚度的变化却不尽如此。图版Ⅲ,4表明, *P. antiquus* 成年壳的壳壁是由3层壳质层组成,外壳层保存不清楚,中壳层为不规则简单柱状层,内壳层为板状层。这3层壳质层的变化基本上是渐变的。但是,在壳体生长的老年期,尤其是在肋纹密集发育的口缘部位,壳质层厚度骤变,此时出现两种趋势:一种是原来的中壳层(不规则简单柱状

层)明显增厚,取代了上、下2层,几乎占据整个壳壁空间(图版Ⅱ,1);一种是原来的内壳层(板状层)增厚成为壳壁中的重要壳质层(图版Ⅱ,2)。有趣的是此部位的柱体或板体均无一例外地被分成许多亚层,亚层之间的界线看来似乎与生长线方向相吻合。另外,在 *P. antiquus* 近口部出现交错针状结构无疑也是个体变异中重要的壳质微细结构的变化现象(图版Ⅱ,3)。

表1 *Palaeostrobilops antiquus* (Wang) 个体变异参数表

		变异参数	变异范围或变异内容宏观变异
宏观变异	数值变异	壳体高度	5.2~7.1 mm
		壳体宽度	8.9~11 mm
		壳口高度	3.7~4.7 mm
		壳口宽度	4~5.5 mm
		壳顶角度	92~150
		壁唇片数目	5~6 条
		壁唇片长短	1.2~8 mm
		壁唇片宽窄	0.1~0.2 mm
		壁唇片高低	0.1~0.4 mm
	形态变异	内唇分离壳壁	未分离—微分离—较明显分离—明显分离
		分离内唇的厚薄	薄—较薄—较厚—肥厚
		分离内唇的高低	未凸—微凸—较凸—很凸
		分离内唇的宽窄	窄—较窄—较宽—宽
		壳形	较窄高圆锥形—较宽矮圆锥形
		壳口	圆三角形—圆方形—圆长方形
微观变异	壳质微细结构	不同个体的壳体中壳质层厚度会发生变化 成年壳体中的 3 层结构→老年期口缘处的单层结构→口缘由柱体层组成→口缘由片状层组成	

3 讨论

一般地,壳面的变异现象是与壳壁内的壳质微细结构变化相关联的,壳内变化必然先于壳面上的变化,壳面上的变化也会间接地反映壳内的变化。上述讨论的 *Palaeostrobilops antiquus* (Wang) 口缘部位壳质微细结构变化反映在壳面上的现象是肋纹的密集分布。经比较,以板状层组成的口缘比较肥厚,而以柱状层形成的口缘较薄。显然,无论是壳壁厚度或是壳质层厚度在不同个体中均有变化。这些变化很可能与环境介质的影响有重要关系(Pannella and MacClitock, 1968),如饵料的来源和分布不均会影响个体的肥瘦,机械损伤会使壳形发生某些畸变(图版Ⅰ)。但是 *P. antiquus* 口缘部位发现的两种壳质微细结构明显变化可能与壳体发育程度和保存有关,由板状层组成肥厚口缘属发育完整已进入老龄化的类型,而由柱状层形成的较薄口缘可能缺损了由板状层组成口缘的那部分。口缘肥厚的个体在居群中只占一小部分,因此在随机取样的100余个个体中,这些个体的壳口高值明显大于其他个体,形成了壳口高宽值呈两个分布区(见图2)。

从理论上讲,居群内的个体变异有遗传和非遗传两种因素,二者都会产生连续的或不连续的个体变异。通常由于遗传成分很少能直接观察到,要区分遗传和非遗传因素是很困难的(劳

普、斯坦利, 1978), 但是从 *P. antiquus* 壳体保存情况看, 壳体保存十分完好, 说明成岩压实作用并未改变此种壳形。因此, *P. antiquus* 个体间产生的连续性变异是在原始壳形的情况下产生的。其次, 从此种埋葬在同一个化石点的同一个层位中, 且围岩是单一的粉砂质泥岩分析, 此种显然未发生差异搬运, 这些个体均是生活在相同的环境中。因此, 遗传因素无疑是这些 *P. antiquus* 个体产生个体变异的主要原因, 也是本文分析这些个体变异具有分类意义的理论依据所在。

4 结论

上述分析表明, *Palaeostrobilops antiquus* 的个体变异是一种连续性的变异, 因而属于种内变异, 所有研究的个体都应归于同一种。 *P. antiquus* 在江西、安徽等地的长江流域分布较广, 个体丰富, 表明它是早第三纪红层陆栖蜗牛化石群落中具优势的重要种类, 对地层划分和对比具有重要意义。

本课题得到中国科学院南京地质古生物研究所创新基金支持, 并承蒙余汶研究员指导, 李懋扫描照片, 朱春流光学照相, 王文武磨制薄片, 在此一并致以衷心的感谢!

参考文献

- 1 余 汶, 潘华璋, 王惠基. 1982. 皖南晚白垩世和早第三纪非海相腹足类化石. 中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 17: 1~28
- 2 陈烈祖, 夏广胜. 1981. 安徽沿江地区早第三纪地层. 安徽区域地质, 1(15): 32~43
- 3 顾和林, 等. 1988. 江西清江盆地早第三纪新余组腹足类化石. 古生物学报, 27(1): 110~124
- 4 D M 劳普, S M 斯坦利. 1978. 古生物学原理. 北京: 地质出版社, 24~49
- 5 冯伟民. 1993. 对 *Palaeostrobilops* Gu 属征的补充和 *Anhuispira* Yu 归科问题的讨论. 考察与研究, 13 辑, 14~21
- 6 Pannella G and MacClitock C. 1968. Biological and environmental rhythms reflected in molluscan shell growth. Jour. Palaeontology, 42(5): 64~80
- 7 Solem A. 1972. Microarmature and barriers in the apertures of land snails. The Veliger, 15: 81~87

Research on individual variation of Palaeostrobilops antiquus (Wang)

FENG Weimin

Nanjing Institute of Geology and Palaeontology of Academic Sinica, Nanjing 210008

Abstract: Terrestrial snail fossils were widely developed in the early Tertiary Red beds of the middle and lower reaches of Changjiang River. They are rich in individuals and obvious in morphological variation. Some of these fossils are difficultly accurately diagnosed only based on traditional morphological research. Therefore, this paper try to research individual variation of *Palaeostrobilops antiquus* (Wang) from the Eocene red bed of Zhaoming hill, Wuwei County of Anhui Province through quantitative analyses and microstructural observation. Research shows that individual variation of *P. antiquus* is very obvious, especially at aperture, but the variation is continuous. Therefore, these individuals should be attributed to same species. Research also shows that *P. antiquus* is dominant species of terrestrial snail fossils in the early Tertiary red bed in Jiangxi province and Anhui province of Changjiang River and

so it is of an important role in division and corresponding of the stratum in this region.

Key words: Terrestrial snail, Early Tertiary, Individual variation, Wuwei County of Anhui Province

图版说明

所有标本均存放在中国科学院南京地质古生物研究所。

图版 I

图 1~25. *Palaeostrobilops antiquus* (Wang)

1, 2a~16. 口视, 示壳形变异系列, 均 $\times 3$, 登记号: 107717, 107695, 107718, 107719, 107720, 107721, 107722, 107723, 107724, 107725, 107726, 107727, 107728, 107729, 107730, 107731。

2a, 17a, 18a, 19a, 20a, 21a. 口视, 示口形, 内唇分离壳壁的发育情况, 均 $\times 3$, 登记号: 107695, 107708, 107709, 107710, 107711, 107712。

22, 23a, 23b, 24, 25. 顶视, 底视, 口视, 顶视, 底视示壳体不正常发育现象, 均 $\times 3$, 登记号: 107713, 107714, 107715, 107716。

产地层位: 安徽无为县照明山, 下始新统。

图版 II

图 1~4. *Palaeostrobilops antiquus* (Wang)

1. 成年螺壳自然横断面, 右侧示二层宽窄相差悬殊的不规则简单柱状层和结构不清的内壳层, 左侧示呈放射状排列的纤柱亚层, $\times 100$, 登记号: 107657。

2. 成年螺壳自然横断面, 口部, 示多层板状亚层, 板状亚层间的界面与口缘内壳面平行, $\times 107$, 登记号: 107662A。

3. 成年螺壳纵切面, 近口部, 示交错针状结构, $\times 100$, 登记号: 107666。

4. 成年螺壳自然纵断面, 示壳壁全貌, 外壳层结构不清, 中壳层为不规则简单柱状层, 内壳层为垂直板状层, $\times 313$, 登记号: 107684。

产地层位: 安徽无为县照明山, 下始新统。

图 5~12. *Palaeostrobilops antiquus* (Wang)

5a~d. 口视, 背视, 顶视, 底视, $\times 3$, 登记号: 107717。

6, 10. 示 5 条壁唇片, $\times 3$, 登记号: 107707, 107706。

7. 纵切面, 示 5 条壁唇片和 7 条腭底旋褶, $\times 4$, 登记号: 107702。

8. 纵切面, 示 6 条壁唇片和 7 条腭底旋褶, $\times 4$, 登记号: 107701。

9, 11. 示 6 条壁唇片, $\times 3$, 登记号: 107704, 107705。

产地层位: 安徽无为县照明山, 下始新统。

图版 III

图 1~5. *Palaeostrobilops antiquus* (Wang)

1. 示圆球状纹饰, $\times 50$ 。

2. 示三角状斜凸纹饰, $\times 100$ 。

3. 示椭圆形纹饰, $\times 100$ 。均为成年螺壳表面的纹饰。登记号: 107663A。

4. 成年螺壳薄片纵切面, 示 4 个螺环的壳壁构造, $\times 40$, 登记号: 107662B。

5. 成年螺壳薄片纵切面, 示 4 个螺环的壳壁构造, $\times 40$, 登记号: 107663B。

产地层位: 安徽无为县照明山, 下始新统。

EcM2 与氯硝柳胺联合杀螺作用的研究

洪青标, 周晓农, 孙乐平, 吴 锋, 杨国静

(江苏省血吸虫病防治研究所, 无锡 214064)

摘 要 为研究赤桉提取物(EcM2)与氯硝柳胺及其可湿性粉剂的联合杀螺作用,采用浸杀法,将不同浓度的氯硝柳胺、氯硝柳胺可湿性粉剂分别同不同浓度的 EcM2 溶液复配;并将氯硝柳胺与 EcM2、氯硝柳胺可湿性粉剂与 EcM2 按不同比例混合,在 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 恒温条件下浸泡钉螺 48h 和 72h,观察钉螺死亡情况。结果显示,氯硝柳胺与 $10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ EcM2 配伍后,其对钉螺 72h 的 LC_{50} 由单用时的 $0.11\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 降低为 $0.0236\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,增效比为 4.7 倍;而同 EcM2 按 1:100 和 1:200 的比例混合后,两药的共毒系数(CTC)为 162.9 和 157.2。氯硝柳胺可湿性粉剂与 $10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ EcM2 配伍后,其对钉螺 48h 的 LC_{50} 由单用的 $0.19\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 降低为 $0.074\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,增效比为 2.56 倍;而同 EcM2 按 1:25 和 1:50 的比例混合后,两药的共毒系数(CTC)为 120.8 和 132.3。共毒系数均超过了 100。研究结果表明,从赤桉植物中提取的 EcM2 同氯硝柳胺、氯硝柳胺可湿性粉剂配伍混合后,对钉螺具有较强的联合杀螺作用,值得进一步研究。

关键词 赤桉;植物杀螺剂;氯硝柳胺;联合作用

杀螺剂的研究与开发,一直受到国内外学者的重视,但迄今为止,理想的杀螺剂仍较少,且都限于化学合成杀螺剂。现有的几种化学杀螺剂,如氯硝柳胺、五氯酚钠等,由于对环境毒性强、价格高等因素,在推广和使用上受到一定的限制。因此,国内一些专家正在致力于复方用药或杀螺增效剂方面的研究,近年来也有一些这方面的报道,但目前尚未有理想的产品。笔者在开展植物杀螺剂的筛选研究中发现,赤桉树叶的乙醇提取物与杀螺剂氯硝柳胺复配后,能起到杀螺增效作用,因此开展了这方面的室内实验观察。

1 材料与方法

1.1 药物

1.1.1 赤桉提取物(*Eucalyptus camaldulensis*, 简称 EcM2)

由本所实验室制备,为赤桉树叶的乙醇提取物,提取方法文献[4]方法进行。

1.1.2 氯硝柳胺

由江苏省药物研究所实验室合成并提供,含量大于 98%。

1.1.3 氯硝柳胺可湿性粉剂

以下简称“可湿性粉剂”。由淮南制药厂生产,含氯硝柳胺乙醇胺盐 49%。

1.2 钉螺

采用湖北钉螺指名亚种(*Oncomelania hupensis hupensis*)。采自本所养螺沟,挑选 7~8 个螺旋、活力好的成螺用于实验。

1.3 药液配制

1.3.1 EcM2 配制

取 EcM2 若干,用去氯自来水配制成 50、33.3、22.2、14.8、9.9 和 $6.6\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 系列浓度的药液备用。

1.3.2 氯硝柳胺药液

取氯硝柳胺若干,加少量吐温-80 充分搅均后,加去氯自来水,配制成 0.225、0.15、0.100、0.067、0.044、0.029 和 $0.02\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 系列浓度的药液备用。

1.3.3 可湿性粉剂药液

取可湿性粉剂若干加去氯自来水充分搅均后,配制成 0.4、0.27、0.177、0.118、0.079 和 $0.053\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 系列浓度的药液备用。

1.3.4 氯硝柳胺与 EcM2 复配

将 0.100、0.067、0.044、0.029、0.020 和 $0.013\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的氯硝柳胺分别与 $10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 和 $5\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 EcM2 溶液混合组成复配液备用。另外,将氯硝柳胺与 EcM2 按 1:100 和 1:200 的不同比例混合组成复配液,并按 1:1.5 的等比稀释成系列浓度药液备用。

1.3.5 可湿性粉剂与 EcM2 复配

将 0.4、0.27、0.177、0.118、0.079 和 $0.053\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的可湿性粉剂分别和 $10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 和 $5\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 EcM2 混合组成复配液备用;另外将可湿性粉剂与 EcM2 分别按 1:25 和 1:50 的不同比例混合组成复配液,并按 1:1.5 的等比稀释成系列浓度备用。

1.4 浸杀钉螺实验

按本所实验室常规浸杀钉螺实验方法进行(每杯放 30 只实验螺,加 100mL 药液)。在 $25\pm 1^\circ\text{C}$ 的恒温条件下,浸泡钉螺 48h 和 72h,用敲击法鉴定钉螺死活并计数。每组实验均用去氯自来水设对照组。

1.5 半数致死浓度(LC_{50})、增效比(SR)和共毒系数(CTC)的计算

LC_{50} 采用点斜法计算。

SR 和 CTC 的计算采用孙云沛等对杀虫剂混配联合作用的计算方法,即:

$SR = \text{药物独用时的 } LC_{50} / \text{药物在混合剂中的 } LC_{50}$ 。

毒性指数(T) = (标准杀螺剂的 LC_{50} / 供试杀螺剂的 LC_{50}) $\times 100$;

混合剂(M)的实际毒性指数(ATI) = 标准杀螺剂的 LC_{50} / M 剂的 LC_{50} ;

M 剂的理论毒性指数(TTI) = A 剂的 T $\times$ M 剂中 A 的含量 + B 剂的 T $\times$ M 剂中 B 剂的含量;

混合剂的共毒系数(CTC) = (ATI / TTI) $\times 100$

根据 CTC 的大小判断药物联合作用的类型,即: $CTC > 100$ 为联合作用, $CTC = 100$ 为相加作用, $CTC < 100$ 为拮抗作用。

2 结果

2.1 EcM2 的浸杀钉螺效果

EcM2 在 $50\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓度时浸泡钉螺 48 h 和 72 h 后,钉螺的死亡率分别为 96.7% 和 100%;而在 $9.9\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓度时,钉螺死亡率分别为 10% 和 10%;在 $6.6\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓度时,钉螺死亡率分别为 0 和 13.3%。其对钉螺的 LC_{50} 分别为 $20.57\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 和 $17.03\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ (表 1)。