

不同水系河蟹在长江中游湖泊养成后的日产量动态

金 刚 李钟杰

(中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

摘要: 作者研究了不同水系河蟹在长江中游湖泊养成后于秋冬季捕捞期间成蟹日产量动态特点。结果表明, 盘锦苗种、天津苗种、长江苗种日产量高峰时间分别为9月上旬、9月中旬、10月上旬, 瓯江苗种的高峰时间最早在10月19日, 最晚出现在11月17日。苗种来源水系纬度(Y)与成蟹日产量高峰出现时间(X: 天, 8月28日为第一天)呈线性相关: $Y = 43.182 - 0.232X$ ($n = 13, r = -0.96$)。

关键词: 河蟹, 日产量动态, 捕捞期

中图分类号: S966.16 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3207(2000)01-08

研究渔业产量动态对深入理解渔业种类的种群变动以及制定适宜的渔业策略都具有十分重要的意义^[1-3]。对海洋蟹类的产量变化已有较多报道^[4-6]。但是, 多数工作仅对产量的年际和月际变化进行分析, 极少涉及捕捞期内日产量的变化规律。

在天然条件下性成熟的河蟹每年秋季都要进行降海生殖迁移, 从而在内陆湖泊形成产量较集中的捕捞季节。可供长江中、下游湖泊放养的苗种有辽蟹、长江蟹的瓯江蟹等天然苗种, 以及由不同水系亲蟹所繁殖的人工苗。已有作者研究了瓯江蟹、辽蟹在安徽省的养殖效果^[7-8]。在近年湖北省保安湖各湖区甚至同一湖区放养不同来源的蟹种。由于放养苗种来源混杂, 给渔业管理带来很大不便。在捕捞努力量不变的条件下, 河蟹日产量的变化反映该水体河蟹群体生殖回游的时间格局。因此, 有必要研究不同来源苗种在同一地区养成后其成蟹的日产量动态特点, 以便深入研究河蟹生殖迁移的规律, 同时为秋冬季成蟹捕捞生产制定合理的策略。

1 材料与方法

1.1 长江中游几个试验湖泊生态环境简述 在长江中游梁子湖湖群选择生态环境相似的草型湖泊进行试验。

保安湖($114^{\circ}43' E, 30^{\circ}15' N$)位于长江中游南岸, 面积 3933.3 hm^2 , 平均水深 2.1m, pH 平均 8.06, 水草丰盛。从 80 年代后期即进行河蟹增养殖, 1995 年全湖平均公顷产成蟹

收稿日期: 1998-07-27; 修订日期: 1999-07-28

基金项目: 九五攻关专题(96-008-02-02)和中国科学院资源与生态环境研究课题(K2951-A1-102-01)资助。在野外工作中, 中国科学院水生生物研究所刘伙泉研究员、雷武副研究员、方榕乐高级工程师、张堂林实验师给予大力帮助, 作者在此一并表示衷心感谢。

作者简介: 金 刚(1965-), 男, 湖北省当阳市人, 在职博士生, 研究方向: 渔业生态学。

15kg。保安湖由主体湖、扁担塘、肖四海和桥墩湖4个相对独立的湖区组成。

扁担塘: 位于保安湖北部, 面积 333.3hm^2 。湖水通过石头堤孔隙与主体湖交换, 水深2—3m, 透明度1.2—1.5m, pH8.37, 水草遍布全湖, 优势种为聚草和金鱼藻, 1997年秋季水草密度为 $2430\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$, 底栖动物中寡毛类、软体动物和水生昆虫的生物量分别为0.75, 0.18, $26.0\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ 。

龙王头: 属于主体湖区, 1996年用网栏方式围成一个面积 400hm^2 的围栏养殖区。水深2—3m, 透明度1.0—1.5m, pH8.02, 水草丰盛, 优势种为黄丝草和聚草, 1997年秋季水草密度为 $4200\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$, 底栖动物中寡毛类、软体动物和水生昆虫的生物量分别为1.01, 0, $99.4\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ 。

肖四海: 面积 133.3hm^2 , 1985年前肖四海与保安湖主体湖和其它湖汊一样, 水生植物繁茂, 为一个草型湖泊。此后由于大量放养草鱼, 致使水生植被遭到毁灭性的破坏, 随之逆向演替为藻型湖泊。渔业生产以放养滤食性鱼类为主, 每年施放化肥, 鲢、鳙在年渔获物中占90%以上。1993—1995年通过人工大面积移栽水生植物(黄丝草、聚草、金鱼藻等, 共约200多吨), 控制草食性鱼类, 以及其它相关措施, 使水生植被得以重建并迅速恢复。1995年各类水生植物覆盖全湖, 平均生物量为 $3341\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$, 总生物量达4450T。水质清晰见底, 湖泊生态环境明显改善, 有利于河蟹和其它名优品种的增养殖。

小围栏: 1991年把保安湖主体湖一湖汊用网片拦成一面积 3.3hm^2 的围栏试验区, 平均水深1.6m, 透明度1.2m, pH7.5—8.5, TN $1.1\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$, TP $0.022\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。常年水生高等植物繁茂, 覆盖率80%, 优势种为苦草、黄丝草和菹草。

牛山湖($114^{\circ}32' \text{E}, 30^{\circ}19' \text{N}$)原为梁子湖较大的一个湖湾, 1979年筑堤与梁子湖分开(建有节制闸), 面积 4000hm^2 。常年水深2.5—4m, 透明度2m以上, pH8.2—9.2, 湖中水草覆盖度达100%, 生物量密度达 $8230\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ 。本研究用围栏区: 为牛山湖一湖汊, 面积 12hm^2 , 水深1—1.8m, 透明度1m。

五湖围栏: 五湖位于湖北大冶市境内, 原为大冶湖($114^{\circ}58' \text{E}, 30^{\circ}04' \text{N}$, 面积 64.8km^2)一部分, 后经围栏而成。本研究用围栏区面积 93.3hm^2 , 水深1.5—2.6m, 透明度1.0—1.5m, pH8.0—9.0, 水草优势种为苦草、聚草和金鱼藻, 水草覆盖率达70%, 秋季生物量为 $4300\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ 。

1.2 数据获取 记录苗种来源、放养时间、规格和数量。在捕捞季节记录每天的成蟹产量。为了使各水体的捕捞努力量保持不变, 各水体在捕捞期间不增减捕捞网具, 尽量每天定时起水。同时记录每天的天气变化(气温、水温、晴、阴、雨、风力、风向等等)。

1.3 数据处理 成蟹日产量数据均在EXCEL软件上处理, 苗种来源水系纬度与日产量高峰时间的关系在STATISTIC上作图。为了便于比较, 捕捞期定为127天(从8月28日到1月2日), 捕捞时间(d)与日期对照见表1。在不同年份, 同一月份的天数可能有1—2天的差异, 这种差异对分析河蟹日产量动态影响不大。故从1992到1997年捕捞期间的日期

表1 捕捞时间与日期对照表

Tab.1 The harvesting time (day) in correspondance to calendar date

捕捞天数 d	1	4	5	35	66	96	127
日期 Date	8月28	8月31	9月1	10月1	11月1	12月1	元月2日

均依从 1997 年。

2 结果

2.1 北方苗种在长江中游湖泊养成后的日产量特点

所谓北方苗种包括辽河水系人工苗和天津地区人工苗。北方扣蟹在湖北省的许多湖泊均有养殖(表 2),且有取代南方苗种的势头,主要是因为北方苗种价格远远低于南方苗种价

表2 北方水系河蟹放养

Tab.2 Stocking of crab seedlings from water system in the north

水体	放养时间	放养规格 ($\text{ind} \cdot \text{kg}^{-1}$)	放养量 ($\times 10^4$)	苗种来源
Lake	Stocking time	Size ($\text{ind} \cdot \text{kg}^{-1}$)	Number ($\times 10^4$)	Origin
五湖围栏	1997.4.29	180	4.0	盘锦人工苗
牛山湖围栏	1997.4.26	386	3.2	天津人工苗

表3 北方水系河蟹捕捞期及产量高峰时间

Tab.3 Harvesting period and the date of peak catch of crabs originated from water system in the north

水体	捕捞期	总产量(kg)	产量高峰 Peak catch	
			日期 Date	天气 Weather
五湖围栏	97.8.6—10.2	2500	9.8	晴
牛山湖围栏	97.9.12—10.17	618	9.16	北风4—5级

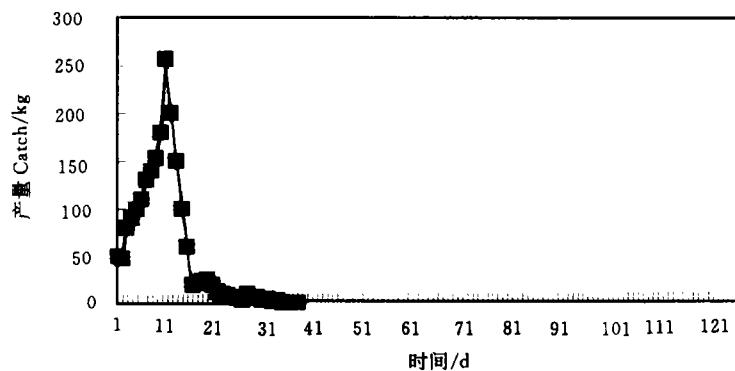


图1 1997年五湖围栏成蟹日产量动态

Fig.1 The dynamics of crab daily catch in Lake Wuhu in 1997

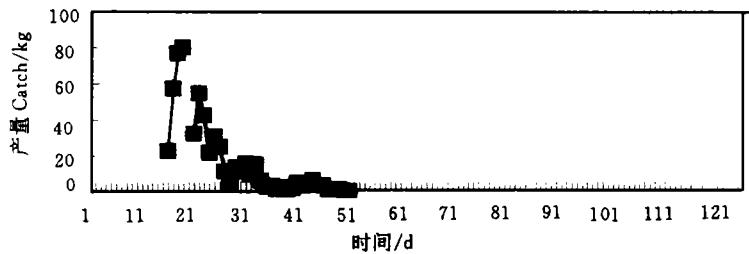


图2 1997年牛山湖围栏成蟹日产量动态

Fig.2 The dynamics of crab daily catch in the embayment of Lake Niushanhu in 1997

格。如 1997 年以前保安湖以放养南方苗种为主, 而 1998 年以放养北方苗种为主。1997 年五湖围栏区(盘锦苗种)开捕期为 8 月 6 日, 比牛山湖围栏(天津苗种)早 20 多日, 日产量高峰前者比后者早 8 日(表 3)。日产量动态曲线(图 1—2)表明北方苗种仅出现一个高峰, 高峰之后, 产量迅速下降。为便于比较, 图 1 略去五湖围栏在 8 月 28 日以前的日产量数据。

2.2 长江苗种在长江中游湖泊养后的日产量特点

虽然长江苗种放养时间、规格和产地不同, 但是 1992 年小围栏和扁担塘日产量高

表4 长江水系河蟹放养

Tab.4 Stocking of crab seedlings from Changjiang River

水体	放养时间	放养规格 ($\text{ind} \cdot \text{kg}^{-1}$)	放养量 ($\times 10^4$)	苗种来源
Lake	Stocking time	Size ($\text{ind} \cdot \text{kg}^{-1}$)	Number ($\times 10^4$)	Origin
小围栏	1992.3	80—500	1.72	安徽
扁担塘	1992.1	220	26	上海

表5 长江水系河蟹捕捞期及产量高峰时间

Tab.5 Harvesting period and the date of peak catch of crabs from Changjiang River

水体	捕捞期	产量高峰 Peak catch	
		日期 Date	天气 Weather
小围栏	1992.10.5—11.10	10.7	阴, 北风3—4级
扁担塘	1992.8.30—12.31	10.7	阴, 北风3—4级

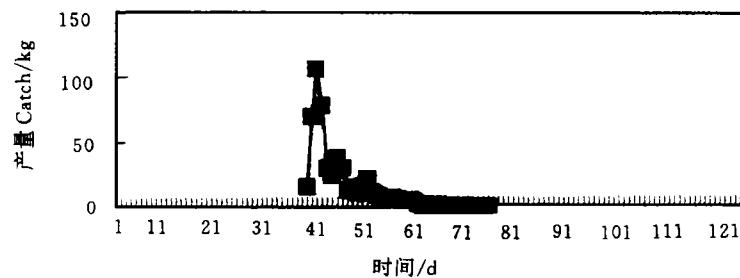


图3 1992年小围栏成蟹日产量动态

Fig.3 The dynamics of crab daily catch in the embayment of Lake Bao'anhu in 1992

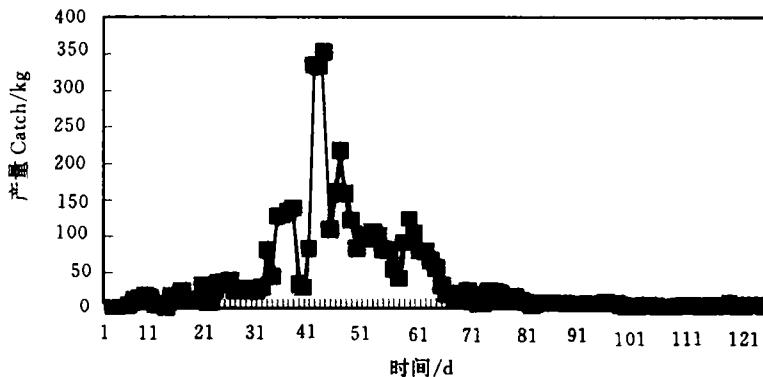


图4 1992年扁担塘成蟹日产量动态

Fig.4 The dynamics of crab daily catch in Lake Biandangtang in 1992

峰出现的时间完全一致,捕捞期在小围栏远远短于较大水体(表4—5)。日产量动态曲线(图3—4)表明长江苗种仅出现一个明显的高峰,高峰之后,日产量在波动中趋于下降。

2.3 鳌江苗种在长江中游湖泊养成后的日产量特点

在不同湖泊,以及同一湖泊不同年份,瓯江水系苗种之成蟹捕捞期和日产量高峰时间均不同,在10月下旬至11月上旬均有出现,1997年扁担塘在捕捞期的第82日(即11月17日)出现了一个较小的峰值(图5),1993年扁担塘成蟹日产量动态曲线尤为独特,在最高峰(10月31日)之前(10月19日)和之后(11月3日)均出现一个稍低的峰值(图7),而1996年肖四海成蟹日产量曲线在较窄范围内波动,峰值亦不超过50kg(图6),但是峰值到来的时间(11月2日)仍在正常范围内。各湖泊放养量和捕捞期见表6—7。

表6 瓯江水系河蟹放养

Tab.6 Stocking of crab seedlings from Oujiang River

水体	放养时间	放养规格($ind.kg^{-1}$)	放养量($\times 10^4$)	苗种来源
Lake	Stocking time	Size ($ind.kg^{-1}$)	Number ($\times 10^4$)	Origin
肖四海	1996.1.20	210	7.0	温州
扁担塘	1996.6.6	180000	153	温州
	1997.1.15	400	22.1	温州
扁担塘	1992.6.10	180000	160	温州
	1993.1.12	200	3.4	温州

表7 瓯江水系河蟹捕捞期及产量高峰时间

Tab.7 Harvesting period and the date of peak catch of crabs from Oujiang River

水体	捕捞期	产量高峰 Peak catch	
		日期 Date	天气 Weather
Lake	Harvesting period		
肖四海	1996.9.22—11.24	11.2	北风4—5级
扁担塘	1997.9.12—12.7	10.27	北风4—5级
扁担塘	1993.10.5—12.1	10.31	北风4—5级

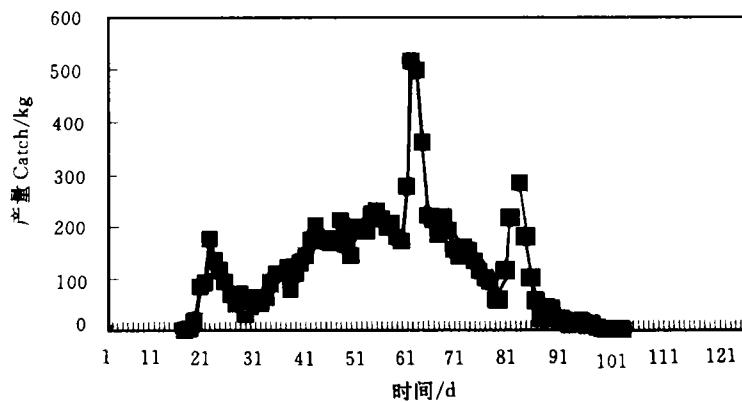


图5 1997年扁担塘成蟹日产量动态

Fig.5 The dynamics of crab daily catch in Lake Biandangtang in 1997

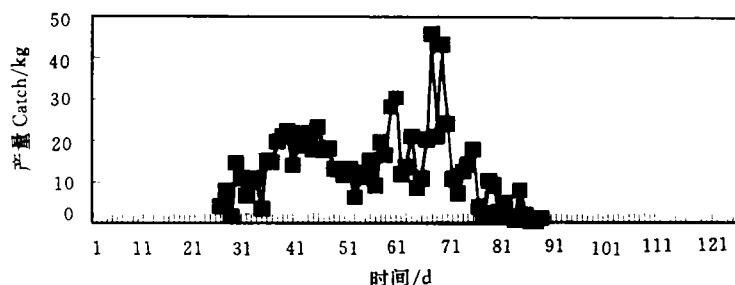


图6 1996年肖四海成蟹日产量动态

Fig.6 The dynamics of crab daily catch in Lake Xiaosihai in 1996

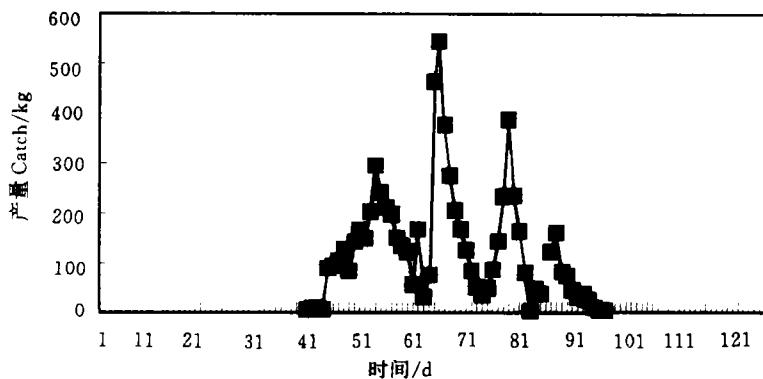


图7 1993年扁担塘成蟹日产量动态

Fig.7 The dynamics of crab daily catch in Lake Biandangtang in 1993

3 讨论

3.1 日产量高峰期与河蟹苗种水系地理纬度之间的关系

盘锦、天津、长江、瓯江的纬度分别为北纬 41.2、39、31.6、28°。苗种来源水系纬度(Y)

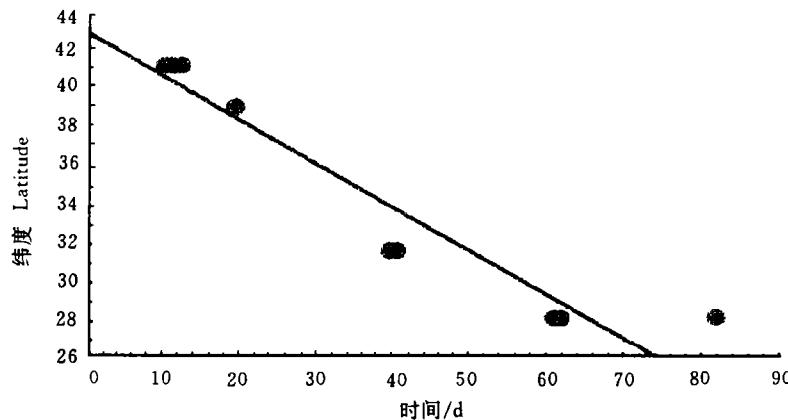


图8 河蟹苗种来源水系纬度与日产量高峰时间之间的关系

Fig.8 The relationship between the latitude of water system and the time of peak catch

与成蟹日产量高峰出现时间(X: 天, 8月28日为第一天)呈线性相关: $Y = 43.182 - 0.232X$ ($n = 13, r = -0.96$,) (图8)。此关系式可以粗略预测不同水系河蟹苗种, 在长江中游湖泊养身后, 日产量高峰出现的时间。至于不同水系河蟹苗种, 在长江下游以及我国其它地理区域的水体养身后, 日产量高峰出现的时间与纬度之间的关系能否用上式描述, 目前还不得而知。

此外, 日产量高峰时间与气候变化有关。长江和瓯江水系河蟹在秋、冬季回游高峰的到来比较明显地依赖外界环境因子的刺激, 主要是大风降温。而北方水系河蟹回游高峰的到来与天气变化之间的关系似乎不明显, 可能数据太少, 不能从统计上加以分析, 有待以后继续研究。

3.2 渔业管理措施

不同水系河蟹苗种在长江中游湖泊养身后日产量曲线具有不同的特点。可依据日产量高峰到来的时间来制定最佳的捕捞期。因为开捕时间太早, 无疑会增加生产成本。而开捕期太晚, 可能会减少产量。根据本研究, 盘锦河蟹可在8月下旬开捕, 天津河蟹可在9月下旬, 长江水系河蟹可在10月上旬, 而瓯江水系河蟹可在10月下旬开捕。当然, 在捕捞期间, 亦应根据成蟹市场价格来调节捕捞强度。对于北方蟹, 可通过降低捕捞强度甚至中断捕捞的方法, 使产量高峰适当延迟。

参 考 文 献

- [1] Zheng J, et al. A catch-length analysis for crab populations. [J]. *Fish. Bull.* 1996, **94**:576—588
- [2] (Lobo) Orensanz J M, et al. Crustacean resources are vulnerable to serial depletion—the multifaceted decline of crab and shrimp fisheries in the Great Gulf of Alaska. [J]. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 1998, **8**:117—176
- [3] Phares P L. Analysis of trends in catch, effort, and catch per unit effort in the Florida stone crab (*Genus Menippe*) fishery. [C]. In Bert T M (ed.), *Proceedings of a symposium on stone crab (*Genus Menippe*) biology and fisheries*. Florida Marine Research Publications 1992, **50**:18—25
- [4] 堵南山. 世界食用蟹类. [J]. 水产科技情报, 1997, **24**(3): 104—107
- [5] Peterson W T. Upwelling indices and annual catches of dungeness crab, *Cancer magister*, along the west coast of the United States. [J]. *Fish. Bull.* 1973, **71**:902—910
- [6] Alverson F G and Patterson P H. International Trade—Crabs. [C]. In “International Trade—Tuna, Shrimp, Crab, Fish Meal, Groundfish”. FAO, UN Indian Ocean Fish, Commission Indian Ocean Programme, IOFC / DEV/74/40, Rome, Italy. 1974:67—102
- [7] 万 全. 瓯江蟹的生长性能及评价. [J]. 淡水渔业 1997, **27**(2): 44—47
- [8] 王江玲. 辽蟹在长江流域养殖效果的研究. [J]. 水产养殖 1997, **2**: 15—18

CHARACTERISTICS OF DAILY CATCH OF CHINESE MITTEN CRAB, *ERIOCHEIR SINENSIS*, FROM DIFFERENT WATER SYSTEMS, REARED IN LAKES AT THE MIDDLE REACHES OF CHANGJIANG RIVER

JIN Gang and LI Zhong-jie

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

Abstract: The characteristics of daily catch of Chinese mitten crab, *Eriocheir sinensis*, from different water systems, stocked in lakes at the middle reaches of Changjiang River, were studied in harvesting period during autumn and winter. The originated crabs from Panjing, Tianjin, Changjiang River, Oujiang River reached the peak of daily catch in the first ten-day of September, the second ten-day of September, the first ten-day of October, and the period of October 19—November 17, respectively. The relationship between the latitude (Y) of water systems from which crab seedlings come and the time (X: day, the first day is August 28) of peak catch during harvesting period may be expressed as $Y = 43.182 - 0.232X$ ($n = 13$, $r = -0.96$).

Key words: *Eriocheir sinensis*, Daily catch Dynamics, Harvesting period