

文章编号: 1674-5566(2009)03-0282-07

两种鲑科鱼类仔鱼消化系统的 组织学对比观察

关海红, 徐 伟, 匡友谊, 赵春刚, 尹家胜

(中国水产科学研究院黑龙江水产研究所, 黑龙江 哈尔滨 150070)

摘 要: 采用形态学观察与连续组织切片技术, 对放流前的大麻哈鱼 (*Oncorhynchus keta*) 和哲罗鱼 (*Hucho taimen*) 胚胎期 (水温 8~10℃) 和胚后期 (水温 6~16℃) 消化系统的发育进行对比观察。结果表明, 大麻哈鱼受精 16 d 哲罗鱼受精 11 d 形成原始的消化管。大麻哈鱼受精 16 d 哲罗鱼受精 18 d 出现致密的小肝细胞团。大麻哈鱼和哲罗鱼在受精 18 d 时胃及口裂雏型形成。大麻哈鱼受精 25 d 哲罗鱼受精 20 d 消化道贯通。大麻哈鱼受精 60 d 鱼体破膜, 哲罗鱼受精 30 d 鱼体破膜, 口能自由闭合, 上下颌及舌部出现早期齿, 原始的胃腺细胞出现。大麻哈鱼破膜 70 d 哲罗鱼破膜 30 d 卵黄完全被吸收, 各消化器官和结构逐步发育。此后随着鱼体的生长消化器官逐步发育成熟, 结构和功能完善。

关键词: 大麻哈鱼; 哲罗鱼; 消化系统; 组织学

中图分类号: Q 954; S 917 **文献标识码:** A

Histological comparison and observation on the digestive system of the baby fish in two kinds of salmonid fishes

GUAN Haihong XU Wei KUANG Youyi ZHAO Chun-gang YIN Jia-sheng

(Heilongjiang River Fisheries Research Institute Chinese Academy of Fishery Sciences Harbin 150070, China)

Abstract: The development of digestive system in released preventive *Oncorhynchus keta* and *Hucho taimen* during embryonic period (water temperature 8–10℃) and post-embryonic period (water temperature 6–16℃) was studied by continuous tissue sectioning technique. The results showed that an original digestive vessel was formed 16 days after fertilization in chum salmon and 11 days in *Hucho taimen*. The compact cell mass of small liver appeared by 16 days in chum salmon and 18 days in *Hucho taimen*. The stomach and oral fissure was formed by 18 days in chum salmon and *Hucho taimen*. The digestive tract was formed by 25 days in chum salmon and 20 days in *Hucho taimen*. The egg membrane was broken, they could open its mouth freely, the early teeth appeared on the tongue upper jaw and lower jaw, and primitive gastric follicles cells were discovered by 60 days in chum salmon and 30 days in *Hucho taimen*. By 70 days after hatching in chum salmon and 30 days after hatching in *Hucho taimen*, the yolk foac was completely absorbed, the structure and function of the digestive organs were gradually developed. As the fish further grew, its digestive organs matured slowly; the structure and function of digestive organs were consummate.

收稿日期: 2008-11-06

基金项目: 国家科技支撑计划 (2006BAD03B08-01); 黑龙江省基金项目 (C2008-35)

作者简介: 关海红 (1960-), 女, 黑龙江哈尔滨人, 副研究员, 主要从事鱼类发育、组织学研究。E-mail: ghaiahong@hotmail.com

通讯作者: 尹家胜, E-mail: xwsc20@tom.com

Key words: *Oncohyinchus keta*; *Hucho taimen*; digestive system; histology

大麻哈鱼 (*Oncohyinchus keta*)和哲罗鱼 (*Hucho taimen*),在分类学上同属鲑形目 (*Salmoniformes*), 鲑亚目 (*Salmonoidei*), 鲑科 (*Salmonidae*)。分别属于大麻哈鱼属和哲罗鱼属^[1-2], 大麻哈鱼也称太平洋鲑鱼,生活在北纬 35°以北的太平洋水域;哲罗鱼也称哲罗鲑,它们都是洄游性鱼类。在我国大麻哈鱼分别回归于乌苏里江、黑龙江、绥芬河及图们江等不同的河流^[3]。哲罗鱼主要分布在黑龙江呼玛河、乌苏里江上游及新疆哈纳湖。二者都属凶猛肉食性鱼类。因近年来对其开发利用过度,目前其资源处于严重衰竭^[4]。国内、外学者对其都非常关注,并从各个角度加以研究。但是两种鲑科仔鱼消化系统的对比性观察还未见报道。为了更加深入地对大麻哈鱼和哲罗鱼进行研究,对大麻哈鱼和哲罗鱼进行了规模化繁育、驯化、放流,并对其仔、稚鱼的消化生理及发育等方面进行了对比观察。研究它们的共性与特性,为大麻哈鱼和哲罗鱼人工育苗、饵料及投喂时间选择提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 大麻哈鱼亲鱼采捕与鱼苗培育

9月下旬在东宁县三岔口乡新立村河段设置一趟拦河网(网长 150 m、高 2 m、网目 60 cm)采捕洄游群体。选取捕获活鱼中鱼体无伤、性腺发育良好的作为亲鱼。分别将雌、雄鱼放流河边的蓄养池内(长 20 m、宽 3.5 m、水深 0.9 m)进行蓄养。水流、水温刺激亲鱼性腺尽快发育成熟。随时检查亲鱼的发育情况,根据卵子偏移和精子活力,决定催产时间。

将刚孵出的仔鱼放入育苗池(20 m×25 m×0.5 m)暂养,池底部铺满河卵石,水深 15 cm,仔鱼密度为 1×10^4 ind/m²。在孵化至仔鱼上浮期间,孵化池内保持黑暗状态,防止阳光照射。上浮后的仔鱼仍在育苗池中饲养,清除河卵石,水深增至 30 cm,仔鱼密度 0.5×10^4 ind/m²。当仔鱼卵黄囊吸收消失 2/3 时即开始投喂自制的开口配合饲料,饲料粒径为 0.5~0.8 mm。放流的稚鱼平均体长 2.68 cm,平均体重为 7.53 g 稚鱼在河中网箱暂养 1 d 后放流,放流时河水温度为 4℃,透明度 25。在 2006 年和 2007 年重复进行,受精后第 1 天开始采样,每天采集 1 次,60 d 后每 2 d 取样 1 次,连续取样 5 个月。

1.2 哲罗鱼的采集与鱼苗培育

实验用受精卵系野生鱼驯养,性成熟后人工催产获得。消化系统发育的观察在 2003 和 2004 年重复进行,受精后第 1 天开始采样,每天采集 1 次,60 d 后 2 d 取样 1 次,连续取样 3 个月。

1.3 方法

两种鱼类每次随机取 10 尾,所取样本首先用卡尺测量体长、分析天平测量体重。然后样本用 Bouin 氏液固定,按常规石蜡包埋(较大个体用 Ehners 脱钙),KD1508 型切片机分别进行纵、横方向连续切片,切片厚度为 6 μm, H. E 染色,中性树胶封片, Nikon 显微镜下观察。Nikon 数码照相机摄影。

2 结果

2.1 两种鲑科鱼类仔鱼早期发育特征

大麻哈鱼和哲罗鱼的卵都为圆形,淡黄色,无粘性,未吸水时大麻哈鱼卵直径为 (9.10 ± 0.16) mm,哲罗鱼卵直径 (5.16 ± 0.19) mm 根据大麻哈鱼和哲罗鱼消化系统发育及营养特征可分为胚胎发育期和胚后发育期。

胚胎发育期:此期为受精后至孵化,大麻哈鱼大约为 60 d 哲罗鱼大约为 30 d 其特点为动物极开始分裂成多细胞,逐步形成囊胚,并向下延伸包裹,到原肠期。初步形成脑、视觉系统、心、尾、胸鳍及原始的消化管。

胚后发育期:包括内源性营养阶段、混合性营养阶段和外源性营养阶段。

内源性营养阶段:这个时期大麻哈鱼大约在孵化后 25 d 哲罗鱼大约在孵化后 20 d 这一时期的鱼

24 * , d | ㊦ d | , - ㊦バ、 ㊦ ㊦ ㊦ , ㊦バ≡ [, ;
 , d ュ] 。 ; ㊦ v チ 4 ㊦㊦㊦ (- 8) d 、 d 、

㊦ ; ; 。
 ㊦㊦ ㊦㊦ ㊦㊦ ㊦㊦ : g ㊦ XIII(七) ㊦㊦ ㊦㊦ ㊦㊦ 。 - 24 ㊦㊦ ㊦㊦
 ; ㊦ v チ 6 ㊦㊦㊦ 。

2.3.3 ㊦㊦ ㊦㊦ ㊦㊦
 ㊦㊦ ㊦㊦ : ㊦ ㊦ ㊦ , ㊦㊦ 18 * , ㊦㊦ √ (12)

㊦㊦ , ㊦㊦ ㊦㊦ , (七)㊦㊦ ㊦㊦㊦㊦ , ㊦㊦ , ㊦㊦ , (12) 。

㊦㊦ 24 * , ㊦ ㊦ , ュ , d | ㊦(5)㊦㊦ Y 5 ㊦㊦ Y ㊦ ,
 2 , ㊦㊦ Y 。 セ→ d , d , ㊦㊦ 38

v , ュ , ㊦㊦ (七) 、 (七) d , Z 20 ㊦㊦ Y (

-9), (七) | 。 ㊦㊦ , Z | (12) | ㊦㊦ , ㊦㊦ Δ ,
 ㊦㊦ , ㊦㊦ ㊦㊦ 10 , (12) - , d | ㊦

㊦㊦ Y | ㊦㊦ d ュ , ㊦㊦ ㊦㊦ XIII , 。

㊦㊦ ㊦㊦ ㊦㊦ : g ㊦ XIII(七) ㊦㊦ ㊦㊦ ㊦㊦ 8 * ㊦㊦ , (七)㊦㊦
 (12) ュ , (七) 20 , ㊦㊦ | ㊦㊦ ㊦㊦ Y | ㊦

, ㊦㊦ ㊦㊦ , Y Y 5 。 (5) ± (5)d 、 d 、
 ㊦ ; 16 * , ュ v ; 21 * , , ,

㊦㊦ 20 , Z 20 (七) (12) 2 (- 10), (七) | 。 30 *
 。 60 * , ㊦㊦ XIII | , 、 ㊦㊦ 20 , も * XIII ,

XIII ⇒ , - ㊦㊦ | チバ ㊦㊦ XIII , (5) | ㊦㊦ (- 11)。

2.3.4 ㊦㊦ ㊦㊦ ㊦㊦
 ㊦㊦ ㊦㊦ : ㊦㊦ 18 * , ケ Y , , d | ㊦㊦ Δ ㊦㊦

Y ㊦㊦ ㊦㊦ 24 * , d | ㊦㊦ v ㊦㊦ Y | ㊦㊦(10) → Y 5 , ㊦㊦ ㊦㊦
 XIII , ケ Y , ㊦㊦ , ㊦㊦ , ㊦㊦ , → 、バ、 3

, ㊦㊦ ㊦㊦ , ケ , d (七) d , ㊦㊦ 。 10 * , d
 , d バ(12) Y , ; 20 * , 。

; v 、v , d | ㊦㊦ Δ , (12) Y (- 12), , ≡ ㊦㊦
 [, ; 30 * , , ㊦㊦ ㊦㊦ , d | ㊦㊦ v v , Δ ㊦㊦(左)㊦㊦,

Y 5 → ,バ ㊦㊦ , ケ , d | ㊦㊦ ㊦㊦ Y , Y ; 60 * , ㊦㊦
 , d | ㊦㊦ ㊦㊦ Δ , Y 5 , ㊦㊦ v , ; v ,

d 。

㊦㊦ ㊦㊦ ㊦㊦ : g ㊦ XIII(七) ㊦㊦ ㊦㊦ ㊦㊦ 2 * , (ュ ,
 (12) ㊦㊦ , 2 , ㊦㊦ | ㊦㊦ , (5)d 、 d ㊦㊦ ,

㊦㊦ Y , ㊦㊦ ; 8 * , d , - ュ , (12) - ㊦㊦
 , Y 5 v , , (七) 。

2.3.5 ㊦㊦ ㊦㊦ ㊦㊦
 ㊦㊦ ㊦㊦ : - XIII g , ㊦㊦ 16 * , Z (七) -
 , - ㊦㊦ チ , Z ㊦㊦ , ㊦㊦ , r , ; ㊦㊦ 24 * ,

v , ε , L r 。

, ㊦㊦ , ; ㊦㊦ 30 * , , ㊦㊦ ㊦㊦ v , XIII 。

㊦㊦ , v , , Δ ㊦㊦(左) , , - , ㊦㊦ ㊦㊦ 。

、(七) 、(七) đ , Z 20 Y 。ほ ㄥ Z ㄥ 21 * ,
 , ㄥ 20 , Z 20 (七) (12) 2 。み
 Z XIIIバ20 Y 2 (5) (七) ㄥ
 ほ ㄥ Z π XIII バ, x ㄥ L , ㄥ ε π XIII
 (18)キヤ - 。(12) ㄥ みx ㄥ L ガ L^[18], もブ → ナ ㄥ
 , (12) ㄥ đ バ もブ ㄥ L , ㄥ - ㄥ ブ đ Z ㄥ バ{
 (12)^[19]。 ブ 彡 Z π XIII ㄥ * (5) * もブ ㄥ , セ - ㄥ * √ (12)
 , Z ㄥ ギ , (5) → ㄥ π X (5)(12) 。(12) み もブ Z (12) (2) ㄥ
 (5) ㄥ ^[20], Z * (ㄥ) - π 4 X (5) (ㄥ) X *
 (5), (5) → - π (5)(2) XIII (| ㄥ ブ X ナ ㄥ テ。
 X π ㄥ ^[21] = もブ (12) (2) ガ ナ 。v ^[22] ㄥ
 , Y (七) 。 み | | (5) ㄥ L Z ㄥ ㄥ ,
 ≡ Y ㄥ , ㄥ Y v , も ㄥ ㄥ ε ㄥ π (ㄥ) (12) (ㄥ) ㄥ " |
 。(5)(2) ㄥ (12) ㄥ ㄥ , (5) (ㄥ) (七) ㄥ ,
 ㄥ XIII(七) (12) ㄥ , (ㄥ) , (ㄥ) | . ㄥ

⇒ :

[1] ⊙ .バ ゾ, * [] . 彡 ~, 1979, 24-25.
 [2] ⊙ ㄥ [] . : ㄥ ~, 1981, 17-19.
 [3] ⊙ ⊖ ii, ㄥ , F | . , バ(10)(七) ㄥ コ ㄥ [] . > , 2004, 35(1), 25-29.
 [4] ⊙ ㄥ , :: .バ (5) [] . : 彡 ~, 1998, 29-31.
 [5] ⊙ , , , . ; [] . , 2003, 299(5612), 665-706.
 [6] ⊙ , . [] . , 2000, 48(6), 2184-2188.
 [7] ⊙ , , , . 300 [] . , 2009, 290(5492), 795-799.
 [8] ⊙ | .サケ・マス の ㄥ . ■ におけるサク その | の ㄥボ [] . さけ・ますふ , 1978, (32), 9-18.
 [9] ⊙ ↑ ㄥ , 「ㄥ , . ㄥ ほ ㄥ [] . , 2003, 49(5), 687-692.
 [10] ⊙ , , ↑ ㄥ , 「ㄥ . ㄥ コ ㄥ ほ ㄥ [] . * , 2003, 27(6), 590-594.
 [11] ⊙ 「ㄥ , ↑ ㄥ , , .ほ ㄥ ㄥ XIII = [] . バ * ㄥ , 2003, 10(1), 26-30.
 [12] ⊙ , I , .ゆ (ㄥ) ㄥ XIII ㄥ [] . * : , 2000, 15(1), 10-16.
 [13] ⊙ , ↑ ㄥ , // (ㄥ) ㄥ .ほ ㄥ (ㄥ) XIII ㄥ [] . S ゾ , 2007, 42(2), 116-123.
 [14] ⊙ ㄥ * ㄥ κ 4 ㄥ . ㄥ コ [] . : ㄥ = ~, 1988, 68-70.
 [15] ⊙ ㄥ . | | π (5) XIII(七) ㄥ [] . * : , 1984, 4(2), 21-26.
 [16] ⊙ . = π XIII φ ㄥ (5) [] . * , 1980, 4(3), 285-293.
 [17] ⊙ (, , ㄥ , . = S π ㄥ [] . * , 2002, 27(2), 177-182.
 [18] ⊙ ㄥ * .ド φ ㄥ XIII [] . | : | ㄥ = , 1979, 1-19.
 [19] ⊙ ■ .) . ㄥ [] . * , ..., 1963, 3, 1-25.
 [20] ⊙ . « * ㄥ , . ㄥ ㄥ XIII ㄥ [] . バ * ㄥ , 1999, 6(1), 18-23.
 [21] ⊙ ㄥ . ゾ [] . : ㄥ = ~, 1995, 28-30.
 [22] ⊙ . , .ゆ (9) ㄥ [] . バ * ㄥ , 1999, 6(2), 22-25.

