

韓國產 납자루亞科魚類의 咽頭齒와 咀嚼突起

鈴木伸洋・田 祥麟*

鹿島建設技術研究所 葉山水産研究所

祥明女子大學校 自然科學大學 生物學科*

韓國產 납자루亞科魚類 10種의 咽頭齒에 있어서의 咬合溝와 第1齒 咀嚼面 및 基底後頭骨의 咀嚼突起의 形態를 比較하였다. 從前에 咽頭齒와 咬合面에 홈(溝)이 없다고 알려져 있는 種類(납자루, 갈납자루, 묵납자루, 납줄갱이, 줄납자루 等)에서도 縮小된 咬合溝가 存在하고 있음이 밝혀졌다. 基底後頭骨에 있는 咀嚼突起의 形態는 그 前緣部가 未發達된 馬蹄形을 이루는 경우와 前緣部가 若干 들어간 鷄卵形을 이루는 경우로 大別되었다. 또한 咽頭齒의 咬合溝는 縮小된 경우와 比較的 發達되는 경우로 區分되었으며 第1齒의 咀嚼面은 比較的 未發達된 경우와 比較的 發達된 경우 및 잘 發達된 경우의 세가지로 區分되었다. 그리고 이들 形態變化는 납자루類의 食性和 關連이 있는 것으로 推定되었다. 그리고 각시붕어의 咬合面에도 發達된 홈이 있다고 알려져 있으나 이 咬合溝는 縮小된 咬合溝를 지니는 種과 類似했다. 그러나 각시붕어의 基底後頭骨의 咀嚼突起의 形態는 馬蹄形으로 납줄개屬 *Rhodeus* 에서는 特異하였다. 이로 미루어 보면 각시붕어는 납자루亞科魚類中에서는 原始的인 種과 이러한 形質을 共有하는 點에서 납줄개屬 中에서는 比較的 祖上的인 種이라고 생각되었다. 이러한 事實을 考慮하여 咽頭齒系를 以上の 세가지 形態의 特徵을 組合하여 韓國產 납자루亞科魚類를 區分한다면 두가지의 group 및 두가지의 type나 또는 다섯가지의 subtype으로 類型이 區分되었으며 이 結果는 日本產 납자루亞科魚類의 咽頭齒系에 바탕을 둔 Suzuki and Hibiya(1985)의 類型區分과 잘 一致했다.

緒 論

一般的으로 잉어科 魚類는 咽頭齒系列이 잘 發達되어 있어서 系統的인 또는 分類的인 形質로서 重要視되고 있다(Chu, 1985; Aoyagi, 1957; Kobayashi and Maeda, 1961; Yang, 1963, 1982; Arai, 1982; Li, 1986; Suzuki and Hibiya, 1985).

한편, Nakajima(1982)는 數種의 납자루類의 咽頭骨과 基底後頭骨에 位置하는 咀嚼突起의 形態로부터 咀嚼運動에 關하여 報告하고 있으며 最近에 Suzuki and Hibiya(1985)는 日本產 납자루亞科魚類 全種에 대하여 咀嚼突起의 形態, 咽頭齒의 咬合溝와 第1齒의 咬合面의 發達程度에 關하여 記載하면서 이들 形質의 組合에 의해서 납자루類의 類緣關係에 對하여 考察한 바 있다.

本 研究에서는 韓國產 납자루類에 대하여 上記한 세가지 形質을 觀察하였으며, 아울러 日本產 납자루類와 比較하고 類緣關係에 關한 若干의 考察을 試圖하였다.

材料 및 方法

實驗材料에 使用한 납자루類의 採集場所, 全長 및 個體數 等은 Table 1과 같다. 觀察에 使用한 個體는 모두 成魚였으며, 採集後 即時 10% formalin 溶液으로 固定하였다.

固定後 咽頭骨과 咀嚼突起를 摘出하여 1% KOH溶液으로 筋肉 等を 除去한 다음 cacodylate 緩衝液을 2.5%로 調整한 glutaraldehyde 溶液으로 再固定하고 alcohol 系列로 脫水한 後 酢酸 isoamylacetate을 거치고나서 液化炭酸gas를 통해 臨界點乾燥를 行하였다.

咽頭齒의 觀察에는 ionsputter에 의한 金蒸着을 行한 다음에 JEOL JSMI-20S型 走査電子顯 微鏡을 使用하였다. 한편, 咀嚼突起의 觀察은 Alizarin red S 로 染色한 다음에 實體顯微鏡 에 의한 寫眞撮影을 實施하였으며 咽頭齒 系列의 用語는 Koder(1982)를 따랐다.

Table 1. List of materials for pharyngeal elements analysis of Korean bitterlings

Species	River and locality	No. of specimens examined	Range of total length (mm)
<i>Acheilognathus lanceolata</i>	R. Kum, Taechong-reservoir Munui-myon, Chongwon-gun Chungchongbuk-do.	6	67.30-87.00
<i>A. limbata</i>	R. Nakdong, Namgye-reservoir, Hwasan-ri, Sudong-myon, Hamyang-gun, Kyongsangnam-do	10	79.60-83.45
	R. Somjin, Kyeso-ri, Maryong-myon, Chinan-gun Chollabuk-do	7	66.05-80.60
<i>A. signifer</i>	R. Imjin, Kimhwa namdae-River Wasu-ri, Kimhwa-up Cholwon-gun, Kangwon-do	6	57.20-68.65
	R. Namhan, Hungjang-River Paikokpo-ri, Pyongchang-myon, Pyongchang-gun, Kangwon-do	9	58.45-73.75
<i>A. yamatsutae</i>	R. Pukhan, Anbo-ri, So-myon, Chunsong-gun, Kangwon-do	7	63.75-82.60
<i>A. rhombea</i>	R. Imjin, Hantan-River, Kwanu-ri, Cholwon-up, Cholwon-gun, Kangwon-do	8	71.55-76.45
<i>Acanthorhodeus asmussi</i>	R. Yongam, Tokjin-ri, Tokjin-myon, Yongam-gun Chollanam-do	13	61.35-105.00
<i>Acan. gracilis</i>	A waterway, Ondok-ri, Haso-myon, Puan-gun Chollabuk-do	6	61.55-82.45
<i>Rhodeus suigensis</i>	R. Anson, Nae-ri, Taedok-myon, Ansong-gun, Kyonggi-do	8	42.15-49.15

<i>R. ocellatus</i>	R. Palan, Palan-ri, Hyangnam-myon, Hwasong-gun, Kyonggi-do	10	34.95-40.25
	R. Ansong, Nae-ri, Taedok-myon, Ansong-gun, Kyonggi-do	5	47.00-50.05
<i>R. uyekii</i>	R. Palan, Palan-ri, Hyangnam-myon, Hwasong-gun Kyonggi-do	10	46.85-53.50
	R. Ansong, Nae-ri, Taegok-myon, Ansong-gun, Kyonggi-do	7	43.90-52.75
	R. Nakdong, Topyong-ri Ibang-myon, Changyong-gun, Kyongsangnam-do	7	41.90-38.25

結果 및 考察

1) 咽嚙突起的 形態

咽嚙突起는 咽頭齒의 咬合面과 直接하는 것이 아니고 咽嚙突起的 上皮組織으로부터 形成된 突起의 表面을 덮고 있는 咬合板과 咬合하고 있다. 咽嚙突起는 앞끝이 發達된 경우와 未發達된 경우로 大別되는 데 그 한가지는 咽嚙突起的 앞끝이 直線的이면서 全體的으로는 馬蹄形을 이루는 경우인데 이렇게 馬蹄形을 이루는 咽嚙突起를 지니는 種은 납자루 *Acheilognathus lanceolatus*(Temminck et Schlegel), 칼납자루 *A. limbatus*(Temminck et Schlegel), 묵납자루 *A. signifer* Berg, 각시붕어 *Rhodeus uyekii*(Mori) 등의 4種이었으며, 이들 4種中에서는 각시붕어가 後端의 矢狀板이 넓게 옆으로 發達되어 있는 點이 매우 特異하였다 (Fig. 1, A~D).

한편, 다른 한가지는 咽嚙突起的 앞끝이 發達되어서 맨 앞끝만 若干 直線

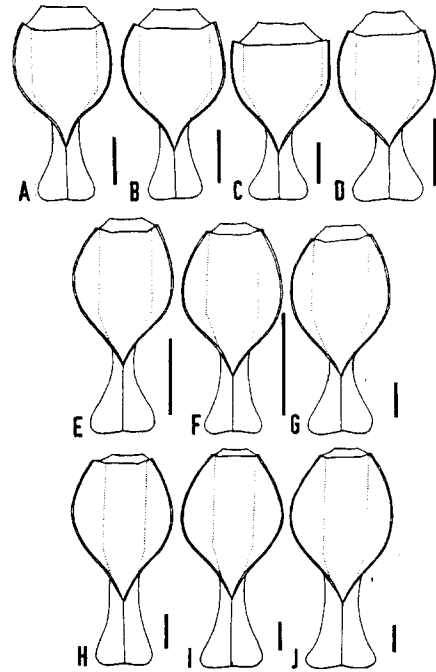


Fig. 1 Pharyngeal and masticatory processes of the basio-ccipital bone in bitterlings. A, *Acheilognathus lanceolata*. B, *A. limbatus*. C, *A. signifer* D, *Rhodeus uyekii*. E, *R. ocellatus* F, *R. suigensis* G, *A. yamatsutae* H, *A. rhombea* I, *Acanthorhodeus asmusi* J, *Acan. gracilis* A-D. Group I, is the anterior part of the masticatory process is relatively underdeveloped and E-J, Group II, the anterior part of the process is relatively deopled. Scales indicate 1mm.

의이며 全體的으로는 鷄卵形을 이루는 咀嚼突起를 지니는 種은 흰줄납줄개 *R. ocellatus*(Kner), 줄납자루 *A. yamatustae* Mori, 납지리 *A. rhombeus* (Temminck et Schlegel), 큰납지리 *Aanthothodens asmussi* (Dybowsky), 가시납지리 *Acan. gracilis*(Regan) 등의 6種이었다 (Fig. 1, E~J).

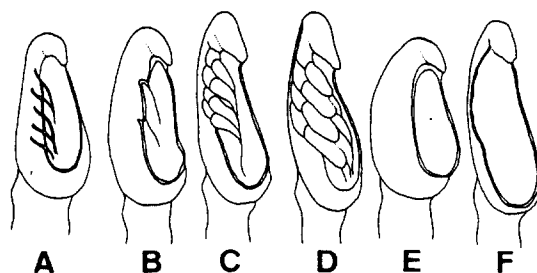


Fig. 2 Reduced(A-B) and relatively developed occlusal grooves(C-D) in bitterlings.

2) 咽頭齒의 咬合溝와 第1齒 咬合面の 發達程度

本 研究에서 觀察된 납자루類의 咽頭齒는 齒式이 0, 0, 5-5, 0, 0의 咽頭骨 上에 한줄로 서있으며 同形齒性인 多世齒性이다. 齒冠은 咬合面과 咬合溝를 지니고 있으며 咬合面の 側面에서는 咬合溝가 突起狀으로 發達되어 있으며 咬合面 위에서는 하나 하나의 咬合溝가 서로 連續해서 咬合溝斑을 이루고 있다(Fig. 2 A~D). 그러나 咬合面の 磨滅이 頭著한 경우에는 咬合溝가 消失되어 있다(Fig. 2 E, F). 또한 咬合溝의 發達의 程度에는 뚜렷하게 두가지의 型이 區別되었다.

첫번째는 咬合溝가 縮小的인 경우로서 咬合面の 側面에 未發達된 咬合溝가 存在하는 경우이다(Fig. 2 A, B). 이러한 特徵을 지닌 種으로는 납자루, 칼납자루, 묵납자루, 각시붕어, 납줄갱이 *R. suigensis*(Mori), 흰줄납줄개 등의 6種이 있는데 이 中에서 흰줄납줄개를 除外한 5種은 모두 第1齒의 咬合面이 未發達이고 其他 이의 咬合面도 比較的 좁고 오히려 側面이 넓은 傾向이 있다(Fig. 3 A~C와 Fig. 4 A, C). 여기에 比하여 흰줄납줄개는 第1齒의 咬合面이 若干 發達되어 있는 點(Fig. 4 B)으로부터 上記 5種과는 區別되므로 첫번째 型(type)을 위의 두 亞型(subtype)으로 區分하였다.

두번째는 咬合溝가 發達되어 있는 경우로서 咽頭齒의 側面에는 咬合溝가 突起狀으로 發達되어 있으며 이것이 咬合面の 中央附近에서 서로 連續되어 咬合溝斑을 形成하는 경우(Fig. 2 C)와 咬合溝가 咬合面에서도 잘 發達되어 날카로운 홈을 形成하는 경우(Fig. 2 D)로 區別되었다. 그리고 後者처럼 咬合面に 날카로운 홈을 形成하는 咽頭齒를 지닌 型에서는 前者에 比해 第1齒의 咬合面도 매우 잘 發達된 特徵을 지니고 있다.

위의 事實로부터 두번째 型도 두 亞型으로 區別되었으며 前者의 特徵을 지니는 種으로는

韓國產 납자루亞科魚類의 咽齶突起

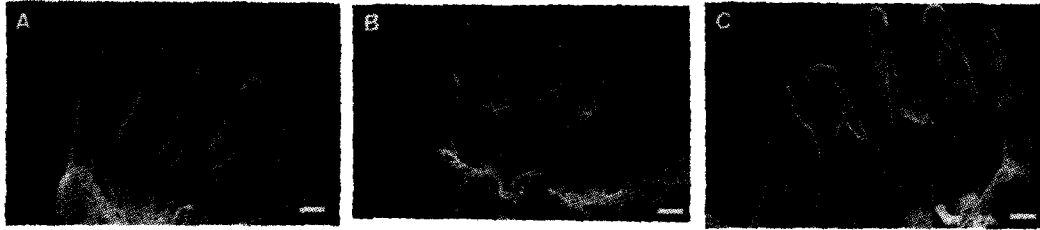


Fig. 3 Pharyngeal teeth of bitterlings belonging to Group I.
A, *Acheilognathus lanceolata*. B, *A. limbatus*. C, *A. signifer*. Scales indicate 200 μ m.

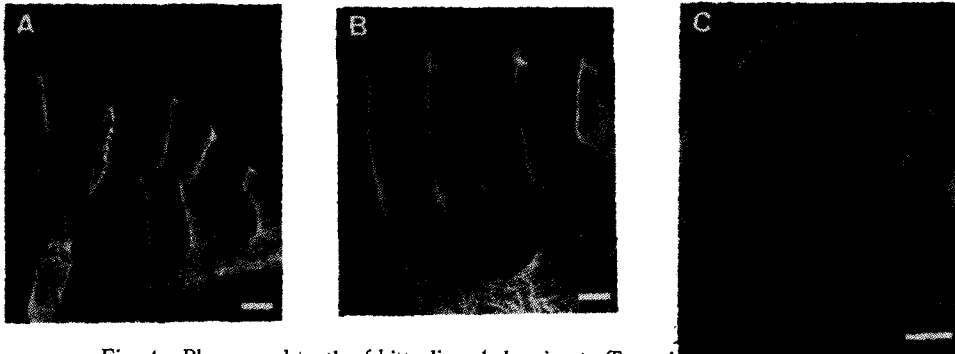


Fig. 4 Pharyngeal teeth of bitterlings belonging to Type A.
A, *Rhodeus sinensis*. B, *R. ocellatus*. C, *R. uyekii*. Scales indicate 200 μ m

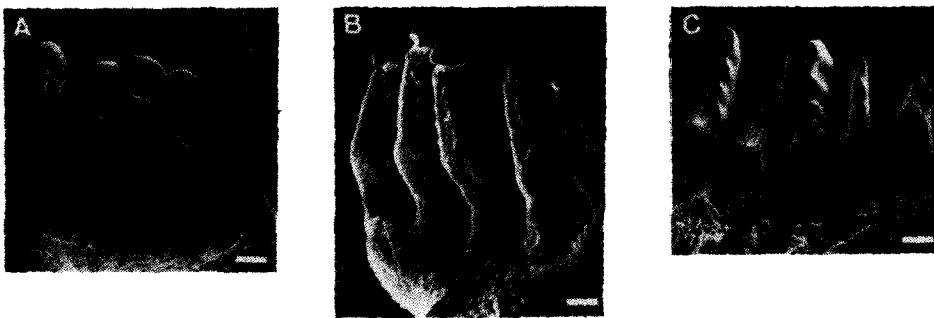


Fig. 5 Pharyngeal teeth of bitterlings belonging to Subtype c.
A, *Acheilognathus yamatsutae*(the chewing area of the first tooth is relatively underdeveloped). B, *A. yamatsutae*(the chewing area of the first tooth is relatively developed). C, *A. rhombea*. Scales indicate 200 μ m.

줄납자루와 납지리(Fig.5 A~C)가, 後者의 特徵을 지니는 種으로는 큰납지리와 가시납지리(Fig.6 A, B)가 各各 區別되었다.

Kobayashi and Maeda(1961)는 日本產 납자루, 칼납자루, 흰줄납줄개 等 3種의 咀頭齒의

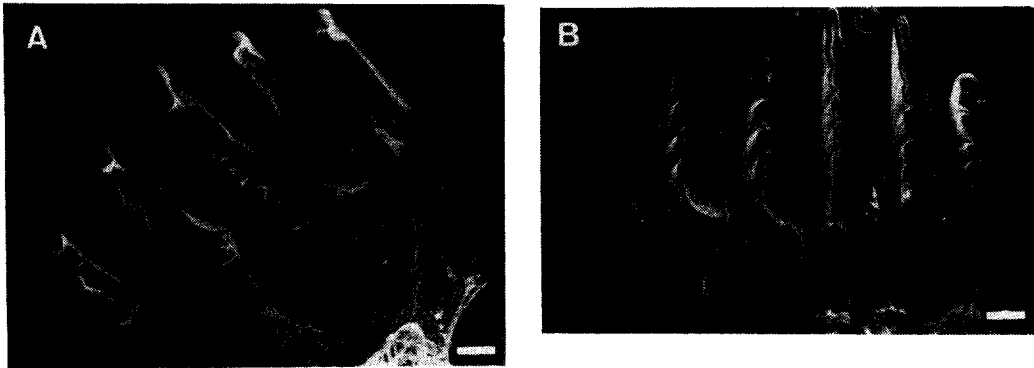


Fig. 6 Pharyngeal teeth of bitterlings belonging to Subtype d.

A, *Acanthorhodeus asmussi*. B, *Acan. gracilis* Scales indicate 200 μ m.

側面에는 咬合突起가 存在하지 않는 것을 報告하고 있다. 그러나 Suzuki and Hibiya(1985)는 이들 日本産의 3種에 縮小的인 咬合溝가 存在한다는 事實을 報告한 바 있다. 本 研究의 觀察에서도 韓國産인 이들 3種에서는 縮小的인 咬合溝의 存在가 確認되어 咬合溝의 發達程度는 흰줄납줄개가 납자루, 칼납자루, 묵납자루보다 더 未發達이라는 事實이 밝혀졌다. 한편, Mori(1929)는 줄납자루의 咽頭齒 側面에는 咬合突起가 存在하지 않는다고 報告하고 있다. 그러나 줄납자루에는 比較的 發達된 咬合溝가 存在하며 第1齒의 咬合面은 未發達이었다(Fig. 5 A). 이러한 事實은 이미 Suzuki and Jeon(1987)에 의해 報告된 바 있으나 本 研究에서 觀察한 本 種中에는 第1齒의 咬合面이 比較的 發達되어 있는 경우가 있었다(Fig. 5 B). 따라서 本種의 第1齒의 發達에는 個體差가 있다고 推定되므로 Suzuki and Jeon(1987)의 本種에 대한 第1齒의 形態記載는 訂正되어야 될 것이다.

위의 結果로부터 韓國産과 日本産 납자루類의 咽頭齒 系列에 있어서의 세가지 形態의 特徵을 組合하여 납자루亞科를 두가지의 무리(group) 및, 두가지의 型(type) 또는 다섯가지의 亞型(subtype)으로 區分하였다(Table 2).

Arai(1978, 1982)는 核型, 등지느러미와 뒷지느러미의 鰭條數의 差異, 仔魚期에 볼 수 있는 形態形質等的 資料들로 부터 *Acheilognathus*屬을 두가지의 무리(group)로 區分하였다. 그리고 Arai and Akai(1988)에 있어서는 本屬을 *Tanakia*屬과 *Acheilognathus*屬으로 分類하였는데 이 區分은 本 研究의 區分과 一致했다.

한편, Suzuki and Jeon(1988)은 日本産 및 韓國産 칼납자루가 各各 種 水準에 各各 分化되어 있음을 報告한 바 있으나 兩國産의 咽頭齒系列에는 差異를 볼 수 없었다. 이러한 事實은 兩國産이 系統的으로 近緣임을 示唆한다고 생각된다. 그리고 Suzuki and Hibiya(1985)는 Table 2의 Group I의 形態의形質이 가장 원시적인 祖上型이라고 생각하였다. 따라서 *Rhodeus*屬 中에서는 唯一하게 각시붕어만이 group I에 屬하는 種들과 形質을 共有하고 있으므로 *Rhodeus*屬 中에서는 가장 원시적인 祖上形質을 지니고 있는 種이라고 생각되었다.

Table 2. Relationship between three pharyngeal elements and classification among Korean and Japanese bitterlings

Classification			Developmental degree of pharyngeal elements			Species and subspecies	
Group	Type	Subtype	Anterior part of masticatory process	occlusal grooves on pharyngeal teeth	Chewing area on the first tooth		
I			underdeveloped	reduced	underdeveloped	<i>Acheilognathus lanceolata</i>	
						<i>A. limbatus</i> from Japan*	
II	A	a	developed	developed	relatively developed	<i>A. limbatus</i> from Korea*	
						<i>A. limbatus</i> from Korea*	
		<i>A. signifer</i>					
		<i>Tanakia tanago</i>					
	B	c	d	developed	developed	well developed	<i>Rhodeus uyekii</i>
							<i>R. suigensis</i>
		<i>R. atremius</i>					
		<i>R. ocellatus</i> from Korea					
B	c	d	developed	developed	well developed	<i>R. ocellatus smithii</i>	
						<i>R. ocellatus ocellatus</i> from Japan	
	<i>Acheilognathus tabira tabira</i>						
	<i>A. tabira</i> subsp.(a)						
B	c	d	developed	developed	well developed	<i>A. tabira</i> subsp.(b)	
						<i>A. melamogaster (= moriokae)</i> ***	
	<i>A. rhombea</i> from Korea						
	<i>A. rhombea</i> from Japan						
B	c	d	developed	developed	well developed	<i>A. cyanostigma</i>	
						<i>A. longipinnis</i>	
	<i>Pseudoperilampus typus</i>						
	<i>Acanthorhodeus asmussi</i>						
B	c	d	developed	developed	well developed	<i>Acan. gracilis</i>	

* Two forms should be separated at species level (Suzuki and Jeon, 1988)

** The species included in group I and the species included in type B are classified to genus *Tanakia* and genus *Acheilognathus*, respectively (Arai and Akai, 1988).

*** *A. melanogaster* is a senior synonym of *A. moriokae* (Arai and Akai, 1988).

또한, Wu *et al.* (1964)은 큰납지리는 *Acan. macropterus* Bleeker의 異名으로 다루었으며, Kim(1982)은 *Acan. chankaensis*는 가시납지리의 異名일 것이라고 다루고 있다. 여기에 追加해서 中國産인 *R. lighti*(Wu)의 標本을 精査한 바 많은 形態의 形質에 있어서 각시붕어와 一致했다(Suzuki unpublished data)는 *R. lighti*의 咬合溝는 縮小的이며 *Acan. chankaensis*와 *Acan. macropterus*의 咬合溝는 咬合面의 中央部까지 잘 發達되어 있음을 報告하고 있다. 이러한 報告는 本 研究의 각시붕어, 큰납지리, 가시납지리의 觀察結果와 잘 一致했다. 따라서 이들 種을 分類學的인 再檢討가 必要하다고 생각된다.

3) 食性과의 關連

一般으로 咽頭齒와 咀嚼突起의 形態는 그 種의 食性과 關連되어 있다고 있다고 생각된다 (Estiman 1971; Nakajima 1982; Nakajima *et al.* 1982; Koder 1982; Suzuki and Hibiya 1985). 따라서 납자루類에 있어서도 咽頭齒의 發達程度가 食性에 關連되리라고 생각하는 것은 當然할 것이다. Nakamura (1969)는 日本產 납자루類에 있어서 Table 2의 group I 과 type A의 種은 雜食性이고 type B의 種은 草食性임을 報告하고 있다. 한편, Wu *et al.* (1964)도 中國產 납자루類에서 *Rhodeus*屬은 雜食性이고 *Acanthorhodeus*屬은 草食性이 强하다고 報告하고 있다. 이와 關連해서 Koder (1982)는 잉어科魚類의 경우에 草食性이 强해질 수록 咽頭齒의 咬合面의 面積이 增加됨을 報告하고 있다. Table 2의 type B의 種들의 咬合溝는 group I 이나 type A의 種들 보다 發達되어 있다. 위의 事實들로부터 type B의 種들에서는 草食性이 强해짐에 따라서 咬合溝를 發達시키는 것으로 咬合面의 面積을 增大시키는 方向으로 進化되어 왔다고 推定되었다.

따라서 납자루類에서 볼 수 있는 咽頭齒系列의 變化는 食性的 變化를 어느 程度는 反映하고 있다고 생각된다.

謝 辭

本 研究의 遂行에 有益한 助言을 해주신 日本國立科學博物館의 新井良一博士, 電子顯微鏡을 使用케 해주신 日本大學農獸醫學部の 廣瀬一美博士에게 感謝드리며 本 研究의 一部는 납자루(TANAGO)研究會(代表: 大阪教育大學의 長田芳和博士)의 援助를 받아서 實施하였다.

引 用 文 獻

- Aoyagi, H. 1957. General notes on the freshwater fishes of the Japanese *Archipelago*. Taishukan Shoten, Tokyo, 272 p. (In Japanese).
- Arai, R. 1978. Karyological approach to phylogenetic systematics of bitterlings (Cyprinidae). *Iden* 32(7): 39-46. (In Japanese).
- Arai, R. 1982. A chromosome study on two cyprinid fishes, *Acrossocheilus labiatus* and *Pseudorasbora pumila pumila* with notes on Eurasian Cyprinids and their karyotypes. *Bull. Nat. Sci. Mus, Tokyo. Ser. A, B(3):131-152.*
- Arai, H. and Y. Akai. 1988. *Acheilognathus melanogaster*, a synonym of *A. morioka*, with a revision of the genera of the subfamily Acheilognathine (Cypriniformes, Cyprinidae). *Bull. Nat. Sci. Mus, Tokyo, Ser. A 14(4):199-213.*
- Chu, Y.T. 1935. Comparative studies on the scales and on the pharyngeal and their teeth in Chinese

- Cyprinids, with particular reference to taxonomy and evolution. Biol. Bull. St. John's Univ (Shanghai) 2:1-225. pls.1-30.
- Eastman, J.T. 1971. The pharyngeal bone musculature of the carp, *Cyprinus carpio*. J. Morph. 134:131-140.
- Kim, I. S. 1982. A taxonomic study of the acheilognathine fishes(Cyprinidae) in Korea. Ann. Rep Biol. Res. Chonbuk Nat. Univ. 3: 1-18(In Korean with English abstract).
- Kabayashi, H. and T. Maeda. 1961. On the pharyngeal bones and their teeth in Japanese acheilognathid fishes(Cyprinidae). Bull. Japan Soc. Sci. Fish. 27(2) : 113-118(In Japanese with English abstract).
- Kodera, H. 1982. Morphodifferentiation of the pharyngeal teeth of the carp, *Cyprinus carpio* Linne. Bull. Dental Tsurumi Univ.(Tsurumi Sigaku) 8(2) : 179-212(In Japanese with English abstract).
- Li, Z.H. 1982. The comparative studies of the pharyngeal bones and their teeth of Acheilognathinae. J. Xinxiang Normal Coll. 38(3) : 56-62(In Chinese with English abstract).
- Li, Z.H. 1986. The comparative studies of the pharyngeal bones and their teeth of Henan 6(Conclusion). J. Henan Normal Univ. (nature) 50(3) : 62-69(In Chinese with English abstract).
- Mori, T. 1929. On the fresh water fishes from the Yalu River, Korea. Journ. Chosen Nat. Hist. Soc., 6 : 62-63.
- Nakajima, T. 1982. On the pharyngeal and masticatory process of the basioccipital bone in the bitterlings. Bull. Mizunami. Mus. Fossil., 9 : 75-83(In Japanese).
- Nakajima, T., Y. Hotta and B. Sone. 1982. A comparative study of the pharyngeal dentition and the occlusional movements in cyprinid fishes I. *Acheilognathus tabiris* and *Gnathopogon coeruleus*. Japan. J. Oral Biol., 25 : 463-470(In Japanese with English summary).
- Nakamura, M. 1969. Cyprinid fish of Japan. Spec. Publ. Res. Inst. Nat. Resources, (4) : 1-8+1-455, 2 cols. pls. 1-149(In Japanese).
- Suzuki, N. and T. Hibiya. 1985. Pharyngeal teeth and masticatory process of the basioccipital bone in Japanese bitterlings(Cyprinidae). Japan. J. Ichthyol., 32(2) : 180-188.
- Suzuki, N. and S.R. Jeon. 1987. Development of the bitterling, *Acheilognathus yamatsutae* (Cyprinidae), with a note on minute tubercles on the skin surface. Kor. J. Lim., 20(4) : 229-241.
- Suzuki, N. and S.R. Jeon. 1988. Development of the bitterling, *Acheilognathus limbatus* (Cyprinidae) from Korea and Japan, with notes on minute tubercles on the skin surface and on the genetic implication in hybrid embryos. Kor. J. Lim., 21(4) : 211-229.
- Wu, H.W. et al. 1964. Cyprinid fishes of China I. 228pp. 78 pls. Shanghai(In Chinese).
- Yang, H.J. 1963. On the pharyngeal bones and their teeth in Korean Cyprinid fishes. Korean J. Zool. 6(1) : 15-20(In Korean with English summary).

Yang, H.J. 1982. A study on the Cyprinid fishes(Teleostei) of the Yeongnam area(Nakdong River, Hyeongsan River and Taehwa River) in Korea. Dissertation of the Graduate School of Pusan Nat. Univ. : 41 p. (In Korean with English abstract).

Pharyngeal Teeth and Masticatory Process of the Basioccipital Bone in Korean Bitterlings(Teleostomi : Cyprinidae)

Nobuhiro Suzuki and Sang-Rin Jeon*

Hayama Fisheries Res. Lab., Kajima Institute of Kajima Corp., 2415 Isshiki,
Hayama, Kana-gawa 240-01, Japan ;

*Department of Biology, College of Natural Science, Sang Myung Women's University,
Hongji-dong 7, Chongno-gu, Seoul 110-734, Korea

The pharyngeal teeth and the masticatory process of the basioccipital bone were compared in ten species of Korean bitterlings. Three species, *Acheilognathus lanceolata*, *A. limbatus*, *A. signifer* and *Rhodeus ocellatus*, which are characterized by the absence of serrations on the side of the pharyngeal teeth, are found to have reduced occlusal grooves on the outside of occlusal margin. Among Korean bitterlings, differences are found in the developmental degrees of the anterior part of the masticatory process, the grooves on the occlusal surface and the chewing area on the pharyngeal first tooth. The occlusal grooves in herbivorous speies are considered to be more developed than those in omnivorous species. Considering these findings, the combination of developmental degrees in the three pharyngeal elements suggests generally the phylogenetic relationships among the Korean bitterlings.