

Tapes philippinarum 의 稚貝에 穿孔하는 動物에 關하여 (豫報)*

崔 基 哲

(서울大學校 師範大學 生物科)

Preliminary Studies on the Snails that Bore the Valves of Young Bivalve, *Tapes philippinarum*.

CHOI, Ki Chul

(Dept. of Biology, College of Education, Seoul National University)

(1962年 11月 20日 接受)

SUMMARY

The present observations on the perforation bored into young bivalve *Tapes philippinarum* (less than 2 mm in shell length) by boring snails were conducted at Sunjae Island in 1960 and Incheon Harbor in 1962.

1. Young bivalves of the species which were left with bored holes in them were found both in Incheon Harbor and Sunjae Island.

2. The location of the holes in the valves of the young bivalve varied widely, while the holes of the adult bivalve were located at relatively definite position in the valves.

3. The author realized that the holes are bored by a species of snails that have radulas, for the inner diameters of the holes were much smaller than their outer diameters.

4. The size of the holes in the valves of young bivalve was much smaller than those holes bored in adult valves. The minimum size of the holes was only 7.5 microns in diameter.

5. The author considered that the boring snail is *Natica severa* that is found abundantly in Incheon Harbor and Sunjae Island and that this snail is the only species found in the particular areas and performs the above mentioned behavior. However, the author could not confirm experimentally the snail drilling young bivalves of *Tapes philippinarum*.

1. 緒 言

筆者는 1959年 바지락(*Tapes philippinarum*)의 着生稚貝을 調査하던 中, 殼長 2 mm 이하의 稚貝로서 穿孔된 個體를 多數 發見하게 되었다. 이와 같이 顯微的인 크기의 稚貝에 어떻게 해서 穿孔이 되는 것일까? 혹은 個體가 波濤에 의해서 轉轉하는 동안에 貝殼이 닳아서 구멍이 뚫리는 것인지, 그렇지 않으면 어떤 穿孔性 動物에 의해서 穿孔이 되는 것인지를 밝혀 보려고 한 것이 이 調査에 着手하게 된 動機이다.

貝殼에 穿孔하는 生物로 알려진 것은 植物에서는 藻類, 菌類, 細菌類가 있고, 動物에서는 海綿動物의 *Cliona*, 扁形動物의 *Pseudostylochus*, 苔蘚動物의 *Ctenostoma*, 濳虫類의 *Phoronis*, 多毛類의 *Polydora*, 蔓脚類의 *Tryp-*

etes, 斧足類의 *Lithophaga*, 腹足類의 六科 등이 알려져 있다(Carriker, 1961 b).

*T. philippinarum*에 穿孔하는 腹足類로는 *Neverita didyma*(Tamura, 1960), *Natica janthostoma*(Kinoshita, 1936), *Natica maculosa*(Watanabe, 1938), *Rapana thomasiana*(Yoshita, 1939), *Fusinus perplexus*(Tanita, 1960) 등이 알려져 있으나 韓國에서 바지락의 穿孔動物로 記錄된 것은 *Rapana thomasiana* 뿐이다. 이 외에 韓國에서는 다음 5種이 굴의 貝殼에 穿孔한다는 事實이 밝혀졌을 뿐이다(Yoshita, 1939). 即 *Thais tumulosa clavigera*(Küster) 대수리, *Thais bronni*(Dunker) 두동죽고동, *Ocenebra japonica*(Dunker) 뿔고동, *Ceratosoma burnetti*(Adams et Reeve) 입뿔고동, *Rapana thomasiana* 피뿔고동이다. 以上の 것들

* 本文中 一部는 校正中 補充插入한 것이 있음.

은 모두 肉眼으로 볼 수 있을 程度의 크기의 二枚貝에서 觀察된 것으로서 筆者가 問題로 삼으려는 稚貝(本 報文에서는 2mm 未滿을 對象으로 함)가 穿孔된다는 事實에 關한 報文은 바지락을 對象으로 한 것은 하나도 없고, 他種을 對象으로 한 것도 다음 2편이 있을 따름이다.

Carriker(1961 a)는 二枚貝의 一種인 *Mercenaria mercenaria* 의 着生稚貝(Byssal plantigrade)가 *Urosalpinx cinerea* 와 *Eupleura caudata* 에 의하여 穿孔된다는 事實을 밝혔다. 그러나 이 두 種의 나사조개(卷貝)는 韓國에서는 發見되지 않는다(Lee, 1956). Hanks(1960)는 變態를 한 *Polinices duplicatus* 가 二枚貝의 稚貝에 穿孔한다고 發表했다. H. N. Gibbs (Carriker 가 私의으로 傳聞했다고 한다)와 Carriker (1961 a)도 각각 直徑 2mm, 4mm 되는 同種이 稚貝에 穿孔한다는 事實을 밝혔다. 그러나 本種도 韓國에는 產出되지 않는다.

筆者는 1959年부터 62年에 이르기까지 바지락의 着生稚貝가 穿孔되는데 對하여 多少 觀察한 바 있어서 이 에 豫報하는 바이다.

2. 材料와 方法

바지락의 稚貝가 穿孔된다는 事實이 어느 地域에 局限된 現象인지 그렇지 않은지를 알기 爲하여 材料는 仙才島와 仁川에서 採集하기로 했다. 仁川에서는 月尾島와 韓國板硝子工場 사이에 있는 바지락의 着生密度가 높은 곳을 採集地點으로 定했으며, 京畿道富川郡 仙才島에 있어서도 棲息密度가 높은 周島(仙才島의 屬島)의 南部地點을 調査地로 擇했다. 材料는 다음과 같은 方法에 의해서 收集했다. 바지락의 棲息密度가 높은 곳을 擇해서 넓이 10cm² 길이 3cm의 下土를 全量 떠내서 0.16mm 의 눈으로 된 鐵網을 친 체로 걸러서 남은 것을 充分히 섞은 후, 全量의 $\frac{1}{10}$ 을 秤量한 것, 때로는 全量을 解剖顯微鏡으로 檢鏡하여 2mm 未滿의 稚貝를 全數 索出해서 그 중, 穿孔된 個體에 對해서는 殼長과 구멍의 크기를 micrometer 로 測定했다. 구멍의 크기는 長徑과 短徑을 測定해서 이것을 基準으로 했다. 材料를 收集한 場所와 時期 및 回數는 第一表와 같다.

Table I. Number of sampling on young bivalve, *Tapes philippinarum*.

Place & Year	Month.											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sunjae Isl. (1960)	—	—	—	9	10	10	—	—	11	6	—	—
Inchon (1962)	—	—	4	3	6	3	3	3	3	3	3	4
Inchon (1963)	8	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

穿孔된 稚貝에 對하여는 貝殼를 그림과 같이 7區로 나누어서 구멍의 位置를 檢討했다. 7區의 區分基準은 다음과 같다. AB線은 殼頂部 A點에서 殼緣을 向하여 垂直으로 내려 그은 線, C點은 貝殼 前部の 凹所, CD線과 EF線은 平行, AB線과는 各各 直角으로 A'點과 B'點에서 交叉되며 A'B'와 B'B는 長이가 같고 CG線과 DH線은 各各 AB線과 平行이다.

바지락의 稚貝를 가려낼 때는 그와 함께 섞여 있는 다른 動物들도 同時間에 索出했다. 特히 腹足類에 對해서는 顯微鏡的인 稚貝뿐 아니라 바지락의 棲息密度가 높은 곳

을 골라서 그 一帶에서 發見되는 모든 種을 採集하도록 했다. *Natica severa* 와 같이 바지락의 成貝에 穿孔하는 것이 잘 알려진 種에 對해서는 될 수 있는 대로 現地에서 穿孔하는 實況도 觀察하도록 했다.

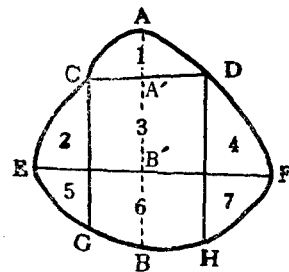


Fig. 1. Compartments of the Valve of *Tapes philippinarum*

3. 結果

1960年에 仙才島, 19

62年과 1963年에 仁川에서 調査한 結果를 地域別 月別로 索出한 바지락의 稚貝 總數와 穿孔된 稚貝數를 表示하면 第二表와 같다. 穿孔된 稚貝는 兩地域에서 다 같이 發見된다. ()內의 數는 主로 稚貝數를 表示한 것으로서 穿孔된 死貝는 1962年 12月부터 1963年 2月까지 採集된 死貝 640 중, 60 으로서 約 10%를 차지하고 있었다.

이 表에서 稚貝數라고 한 것은 解剖顯微鏡으로 索出한 稚貝의 總數로서 0.27~2.00mm 의 範圍의 것들이며 穿孔된 稚貝 중 가장 작은 것은 0.367 mm 이었다. 穿孔된 稚貝에 關하여 第一圖의 基準에 의한 구멍의 位置를 調査한 結果는 第三表와 같다. 이 表에서 보는 바와 같이 바지락이 生長하여 커짐에 따라서 구멍의 位置가 어떻게 달라지는가를 밝히기 爲해서 2~3mm 群 29 個體와 9.5~22mm 群 100 個體의 구멍의 位置를 2mm 以下 群과 比較할 수 있게 하였다.

다음에 穿孔된 個體에 關하여 殼長 2mm 未滿의 稚貝 94 個와 이와 比較하기 爲하여 2~6mm 群 21 個體, 11~22mm 群 100 個體의 구멍의 크기를 比較한 結果는 第四表에서 보는 바와 같다. 구멍의 크기를 測定해서 얻은 長徑과 短徑의 數値는 表에서 보는 바와 같이 따로 統

Table 2. Number of young bivalve, *Tapes philippinarum*, collected at Sunjae Isl. and Incheon.

Place & Number of young bivalve	Month												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sunjae Isl. (1960)	Number of young bivalve	—	—	—	379	396	351	—	—	252	216	—	—
	Number of bored young bivalve	—	—	—	29	43	30	—	—	2	9	—	—
Incheon (1962)	Number of young bivalve	—	—	95	34	36	49	—	—	64	30	—	712 (141)
	Number of bored young bivalve	—	—	1	—	—	13	—	—	—	—	—	29
Incheon (1963)	Number of young bivalve	957 (240)	737 (259)										
	Number of bored young bivalve	15	16										

Numbers in () indicate dead young bivalves.

Table 3. Location of holes in the valves of young bivalve, *Tapes philippinarum*.

Size, Number, and Percentage	Compartment								Total
		1	2	3	4	5	6	7	
2 mm >	Number	12	12	40	16	2	14	1	97
	%	12.4	12.4	41.2	16.5	2.1	14.4	1.0	100
2.1—9mm	Number	1	—	25	2	—	—	—	29
	%	3.4	—	86.2	6.9	—	—	—	100
9.5—22mm	Number	90	—	10	—	—	—	—	100
	%	90	—	10	—	—	—	—	100

Table 4. Size of holes bored at the valves of *Tapes philippinarum*

Shell length. Diameter	Diameter of hole(mm)												Total
		0.1 >	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	1.1	1.6	2.1	2.6	
2 mm	long diameter	78	6	10	—	—	—	—	—	—	—	—	94
	short diameter	82	4	8	—	—	—	—	—	—	—	—	94
2.1—6mm	long diameter	—	1	8	6	5	—	1	—	—	—	—	21
	short diameter	—	3	11	4	2	1	—	—	—	—	—	21
11—22mm	long diameter	—	—	—	—	—	—	52	32	13	2	1	100
	short diameter	—	—	—	—	—	—	63	23	12	1	1	100

計를 냈다.

바지락의棲息地에서採集된腹足類는 모두 3種이었으나種名을完全히 밝히지는 못했다.

4. 討議와 結論

殼長이 2mm에達하지 못하는稚貝에穿孔이 되어 있다는事實을 처음發見했을 때, 解決하여야 하겠다고 생각한 첫번째 問題는 죽은 個體의 貝殼이 波濤에 스쳐서 구멍이 뚫린 것인지 成貝에 있어서와 같이 다른 動物에 의해서穿孔되는지를 알아야 되겠다는 것이었다. 萬一 波濤에 스쳐서 뚫리는 것이라면 貝殼의 形態로 보아 下土와 接하는 率이 많은 3區(第一圖)에 가장 많이 구멍이 뚫릴 것이고 다른 動物이穿孔하는 것이라면 구멍의 位置는 一定하지 않을 것이라고 보고 그것을 檢討했다. 그 結果는 第三表에서 보는 바와 같이 3區가 41.2%로 最高率을 表示하고 있기는 하지만 4區가 16.5%, 6·1·2

區가 各各 14.4·12.4·12.4%를 보여주고 있어서 全體의 으로 볼 때 一定한 位置에穿孔된다고 할 수 없다.

仁川地區에서 1962年 6月 3日 調査한 바에 의하면 殼長 2.1~9mm의 稚貝 84個體 중, 穿孔된 것이 29個體이고 구멍의 位置는 第三表에서 보는 바와 같이 3區가 25個體로서 86% 이상을 차지하고 있으며 나머지는 4區가 2個, 1區와 7區가 各各 한 個體씩이었다. 同年 10月 15日, 역시 仁川에서 殼長 9.5~22mm에達하는穿孔된 個體 100(任意抽出)에 對하여 調査한 바에 의하면 1區에 구멍이 뚫린 것이 90個體이고 나머지 10個體의 구멍의 位置는 3區이었다(第三表).

以上 보아 온 바와 같이 크기가 같지 않은 3個體群을 比較하여 볼 때, 稚貝時代에 뚫린 구멍의 位置는 分散性이고, 成長함에 따라서 오히려 集中性으로 變한다는 것을 알 수 있다. 이런 結果로 보아 動物에 의해서穿孔되는 것일 것이라고 推測을 하게 되었다.

구멍의 形態를 2mm 以下群에서 9.5~22mm 群에 이르기까지 比較檢討한 結果, 外徑이 內徑보다 큰 所謂 噴火口型에 다 같이 屬한다는 것을 알게 되었다. 貝殼에 이런 型의 구멍을 뚫을 수 있는 것은 貝殼에 穿孔하는 生物 중, 齒舌로 穿孔하는 腹足類에 限定된다. 즉 腹足類 중, Muricidae 科, Thaididae 科, Naticidae 科에 屬하는 一部 動物들은 ABO라는 器官에서 酸을 分泌하고 마치 齒舌로 구멍을 뚫는 것과 같은 方式으로 齒舌로 機械的 穿孔을 하는 것이다(Carriker, 1961 b). 貝殼은 一定한 두께를 가지고 있는 까닭에 外徑이 크고 內徑이 작은 噴火口型의 구멍이 뚫리게 되는 것이다.

稚貝와 成貝에 뚫린 구멍의 形態를 比較檢討해서 알게 된 또 하나의 事實은 稚貝와 成貝에 穿孔하는 加害動物이 異種이 아니고 同一種인 것이라는 것이다.

仁川과 仙才島를 調査對象으로 한 것은 加害動物이 單一地區에만 偏在하는지 兩地區에 共通의으로 存在하는지를 알기 爲함이었다는 것은 前述한 바와 같다. 調査結果는 第二表에서 보는 바와 같이 兩地區에서 다 같이 穿孔稚貝를 얻게 되었다. 이 結果, 加害動物은 仁川, 仙才島 兩地域에 共通의으로 分布되어 있는 腹足類(前記한 三科) 중에서 求해져야 되게 되었다.

加害動物의 또 하나의 特色을 把握하기 爲하여 稚貝와 成貝에 뚫린 구멍의 크기를 調査하기로 했다. 그 結果는 第四表에 表示한 바와 같다. 2mm 以下群에 있어서는 約 85%가 長徑에 있어서나 短徑에 있어서는 0.1mm 未滿이었다. 그중에서도 가장 작은 구멍은 長徑이 0.015mm (15 μ), 短徑이 0.0075mm (7.5 μ) 밖에 되지 않았다. 이에 比하여 2.1~6mm 群에 있어서는 大部分(85% 以上)의 구멍의 크기가 0.2~0.5mm 사이에 있었으며, 11~22mm 群에 있어서는 全部 0.6mm 이상이었고, 3mm에 達하는 것까지도 發見되었다. 구멍의 크기는 齒舌의 크기에 의해서 이와 같이 稚貝와 成貝에 뚫려진 구멍의 크기에 差가 있다는 事實은 加害動物이 바지락과 함께 成長하면서 구멍을 뚫는 것이라고 생각하면 理解할 수 있다.

前述한 腹足類 3科 中에 屬하는 動物로서 仁川과 仙才島의 바지락 棲息地에서 發見되며 바지락과 함께 生長하는 것으로는 Naticidae 科에 屬하는 *Natica severa* 一種을 얻었을 뿐이다. 本種은 仙才島와 仁川의 바지락 生育地에 多數 棲息하고 있어서 1962年 11月, 仁川에서는 1m²에서 10個體(直徑 10mm 以上の 것) 内外를 發見하는 것은 困難을 느끼지 않았다. 本種이 바지락의 成貝에 穿孔하는 光景은 現地에서도 흔히 目擊할 수 있었으나 2mm 以下の 稚貝에 穿孔하는 것은 보지도 못했고 實驗的으로 確認도 하지 못했다. 다만 2mm 以下の 크기의 兩種이 混棲하는 것을 確認했을 뿐이다. 이 問題는 가

운 將來에 實驗的으로 證明하려고 計劃하고 있다.

本種은 1960年 Carriker 氏의 所請에 의하여 보냈던 바 *Natica severa* 로 鑑定을 하고 *Mercenaria mercenaria* 에 穿孔한다는 事實을 밝혀왔다(Carriker, 1961 b)는 것을 追記하는 바이다.

以上 보아 온 바와 같이 여러가지 條件을 綜合해 본다면 仁川과 仙才島에서는 바지락의 稚貝에 穿孔하는 動物은 어린 *Natica severa* 라고 생각되나 이것은 本種 이외의 動物이 바지락의 稚貝에 穿孔하지 않는다는 것을 意味하는 것은 아니다. 本種 이외의 腹足類가 바지락의 稚貝에 穿孔하는 事實이 있는가 없는가를 實驗的으로 確認하는 것과 仁川·仙才島 이외의 地域에서의 穿孔稚貝를 索出하는 일은 앞으로 더욱 追窮해 볼만한 問題라고 본다.

5. 要 約

1. 仙才島(1960)와 仁川(1962~1963)에서 採集된 稚貝에서 다 같이 穿孔된 個體를 發見할 수 있었다.
2. 材料는 바지락이 棲息하는 地點에서 넓이 10cm², 깊이 3cm의 下土를 떠서 厚 0.16mm의 薄로 친 것을 解剖顯微鏡으로 보아 索出했다.
3. 뚫린 구멍의 位置는 稚貝일수록 分散의이었고 成貝일수록 集中的이었다.
4. 구멍의 形態는 外徑이 크고 內徑이 작은 噴火口型으로서 腹足類의 齒舌에 의해서 穿孔되는 것임을 表示했다.
5. 구멍의 크기는 短徑과 長徑으로 表示했으며, 稚貝일수록 작고 成貝일수록 큰 것을 알았다.
6. 바지락의 稚貝에 穿孔하는 加害動物은 *Natica severa* 로 推定되나 實驗的으로 確認하지는 못했다.

參 考 文 獻

- Carriker, M.R. 1961 a: Interrelation of functional morphology, behavior and autecology in early stages of the bivalve *Mercenaria mercenaria*. Jour. Elisha Mitchell Sci. Soc., 77(2), 168~241.
- Carriker, M.R. 1961 b: Comparative functional morphology of boring mechanism in gastropods. American Zoologist, 1(2), 263~266.
- Hanks, J.E. 1960: The early life history of the New England clam drills, *Polinices duplicatus*(Say), *Polinices heros*(Say), and *Polinices triseriata*(Say) (Naticidae: Gastropoda). Unpublished Ph. D. dissertation, University of New Hampshire. 122 pp.
- Kinoshita, T. 1936: 北水旬, 321號.
- Lee, B.D. 1956: The catalogue of molluscan shells of Korea. Bull. Pusan Fish. Coll., 1(1), 1~48.
- Tamura, M. 1960: 淺海増殖學. 恒星社厚生閣.
- Watanabe 1938: 養會, 8, 10~12.
- Yoshita, H. 1939: 朝鮮總水試場年報, 9, 2號.