

참굴의 卵에 寄生하는 *Marteilioids chungmuensis*
Comps *et al.*, 1986에 관하여

朴美宣·田世圭*

國立水産振興院 貝藻類科

*釜山水産大學校 水族病理學科

Study on *Marteilioides chungmuensis* Comps *et al.*, 1986
Parasite of the Pacific Oyster, *Crassostrea gigas*
Thunberg

Mi-Seon PARK · Seh-Kyu CHUN*

Shellfish and Alga Division

National Fisheries Reserch & Development Agency,

Kyoung Nam 626-900, Korea

*Department of Fish Pathology,

National Fisheries University of Pusan, Pusan 608-737, Korea

An ovarian parasite, *Marteilioides chungmuensis* of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* has been observed on several occasions in the Pacific sector of production of this oyster species (Matsuzato *et al.*, 1977; Chun, 1979).

This study was carried out on the specimens collected at Hwado, Och'on, and Sinchang respectively located the southern, western, and eastern coasts of Korean Peninsula from 1986 through 1988 to investigate *M. chungmuensis* to the Pacific oyster. Ultrastructural studies were also carried out on infected oysters, to allow detailed examination of the structure and consequently the systematic position of this parasite.

Infection rates of *M. chungmuensis* at Hwado and Och'on oyster farms were 5.3% and 4.2% each in 1986, 6.7% and 2.8% each in 1987, but they were not found at Sinchang oyster habitat.

M. chungmuensis-infected oysters were found from June to November at Hwado and from June to October at Och'on.

Twenty five of three hundred oysters transplanted from Sinchang to Hwado were found infected with *M. chungmuensis*.

Some abnormal eggs infected with *M. chungmuensis* are liberated through the gill together

with normal mature eggs on the spawning and the rest remain necrotized after spawning season.

The earliest known stages consist of a stem cell or primary cell, including a secondary cell in which ovoid haplosporosomes are found. During sporulation, 2 or 3 secondary cells are produced by exogenous budding from the first secondary cell and, each secondary cell evolves into a sporont upon the tertiary cell differentiation (endogenous budding); then, haplosporosomes are formed in the young sporont. Internal cleavages involve the differentiation of one tricellular spore per sporont. The outermost spore cell contains membrane-bounded osmiophilic bodies: the middle and the inner, most spore cells contain high density cytoplasmic ribosomes.

The mechanism of spore formation from the stem cell of *M. chungmuensis* is the simplest of the class Paramyxea known up to now.

緒 論

1960년대 이후 養殖方法의 改良과 技術의 發達로 급격히 成長하여 온 우리나라 굴 養殖業은 1970년대 부터 굴 垂下式 養殖方法에 의한 生産增大로 世界的인 굴 養殖國으로 부각되었다.

限定된 養殖場에서 20여년간에 걸친 長期間 養殖으로 인하여 우리나라 굴 養殖場은 여러가지 汚染에 의한 生態系 變化를 가져와 수차례에 걸쳐 斃死가 發生되기도 하였다.(裴 等, 1977; 田, 1970, 1972, 1979; 姜, 1980).

더우기, 最近에 와서는 굴 養殖場에서의 成熟 浮游幼生の 減少로 正常的인 採苗가 되지않아 굴 生産에 支障을 주고 있는 實情이다. 이러한 成熟 浮游幼生の 減少現象은 高溫, 高鹽 等の 環境要因도 큰 몫을 차지하기는 하나, 産卵期에 도달한 참굴의 生殖巢에서 많이 發見되는 卵巢內 寄生蟲도 그 중요한 要因中의 하나로 여겨진다.

참굴의 卵巢에 寄生하는 卵巢內 寄生蟲에 관해서는 1968년 일본의 Imai 등이 처음으로 보고한바 있으며, 그 후 Matsuzato 등 (1977)이 日本 히로시마현의 굴 養殖場에서 양성중인 참굴에서 卵巢內 寄生蟲을 발견, 이 寄生蟲은 産卵 후 쇠약한 굴에 寄生하여 卵巢를 융해시키고 나아가서는 굴을 죽게한다고 보고하였다.

우리나라에서는 1976년 裴 等이 충무 근해산 참굴에서 이 寄生蟲을 발견, 보고하였으며, 田(1970, 1979)이 김해 녹산의 松枝式 굴 養殖場과 진해만 및 거제만의 굴 垂下式 養殖場의 養殖굴에서 卵巢內 寄生蟲을 발견, 이 寄生蟲을 *Acanth amoeba*라고 보고한 바 있다.

그리고 최근에 Comps 등(1986)은 우리나라의 충무 화도에서 채집한 卵巢內 寄生蟲에 感染된 참굴을 대상으로 微細構造學的 觀察를 실시한 結果, 이 寄生蟲을 phylum Asctospora Sprague 1978, class Paramyxea Levine 1980에 속하는 새로운 屬과 種인 *Marteiloides chungmuensis*로 명명하였으나 1988년 Matsuzato와 Masumura는 卵巢內 寄生蟲을 아마도 subclass Coccidiida에 속할 가능성이 큰 未同定된 寄生蟲이라고 보고하였다.

그러나 이들 모든 보고들은 어떤 특정지역에 있어 卵巢內 寄生蟲, *Marteiloides chungmuensis*의 寄生蟲 및 出現時期와 組織學的 증상만을 밝히고 있을뿐, 아직까지 *M. chungmuensis*의 感染經路와 굴에 미치는 영향에 관해서는 정확하게 밝히지 못하고 있는 실정이다.

이 研究는 굴의 養殖場 및 自然 棲息場에 棲息하는 참굴을 대상으로 *M. chungmuensis*의 生態學的 및 形態學的 특징을 관찰하여 우리나라 연안에 있어 *M. chungmuensis*의 擴散範圍와 感染經路 및 生殖巢內에서의 成熟過程을 파악, *M. chungmuensis*가 굴에 미치는 영향을 밝힘과 동시에 分類學的 位置를 재확인하고자 실시하였다.

材料 및 方法

1. 生態學的 調查 方法

海域別 *Marteiloides chungmuensis*의 寄生率 調査를 위하여, 1986年 1월부터 1987年 12월까지 2個年에

걸쳐 南海岸의 굴 垂下式 養殖場인 충무 화도와 西海岸 신창을 대상으로 굴의 組織檢査를 每月 1回 定期的으로 實施하였다(Fig. 1).

組織檢査를 위한 굴 시료는 화도의 경우, 垂下連의 上(0~2m), 中(2~4m), 下(4~6m)에서 임의로 10個體씩 採取하였으며, 오천의 경우, 2~4 시간 露出線帶에 施設된 돌에 附着시켜 養成中인 殼高 40~70mm의 2年生 이상의 自然産 참굴을 잠수부에 의해 每月 30個體씩 임의로 採取하여 試料로 사용하였다.

海域別 참굴의 組織檢査 結果, *M. chungmuensis*가 전혀 發見되지 않은 東海岸 신창産 참굴 300個體를 1988年 2月 南海岸의 화도로 移殖해 와서 각 15個體씩 가로 45cm×세로 45cm, 網目 25mm의 사각 채용에 넣은 후, 水深 3m와 6m 層에 각각 매달아 每月 層別로 15尾씩 건져내어 3월부터 12월까지 *M. chungmuensis*의 感染率을 調査하였다.

2. 形態學的 調査 方法

組織 調査를 위한 굴 試料는 開殼하여 외투막과 아가미를 除去한 후, 몸통부분의 중간을 3mm 두께로 橫으로 잘라 Davidson 溶液에 固定시킨 후, 알콜로 脫水하여 6μm 두께의 파라핀 切片을 만들어 Harris'

hematoxylin-eosin染色으로 slide 표본을 製作한 후, 組織을 觀察하였다.

電子顯微鏡下的 觀察을 위한 굴 試料는 1.25% glutaraldehyde/ 2% paraformaldehyde/ 0.1M sodium cacodylate(pH 7.4) 溶液에 固定시킨 다음, 1% osmium tetroxide(pH 7.4) 溶液에 後固定시키고, Epon-812 樹脂로 봉입하였다(Desportes, 1981). 이 block은 ultramicrotom(LKB 2188 Ultrotome Nova)을 利用하여 1μm와 40~50nm의 두께로 잘라 1μm의 semi-thin section은 toluidine blue로 單染色하여 光學顯微鏡下에서 觀察하였으며, 40~50nm두께의 thin section은 lead citrate와 uranyl acetate染色液으로 2重 染色하여 透過電子顯微鏡(Philips EM 300)下에서 觀察하였다.

結果 및 考察

1. 生態學的 調査 結果

가. 海域別 *Marteilioides chungmuensis*의 出現率 調査

1986年 1월부터 1987年 12월까지 2個年에 걸쳐 南海岸 굴 垂下式 養殖場인 충무 화도, 投石式 養殖場인

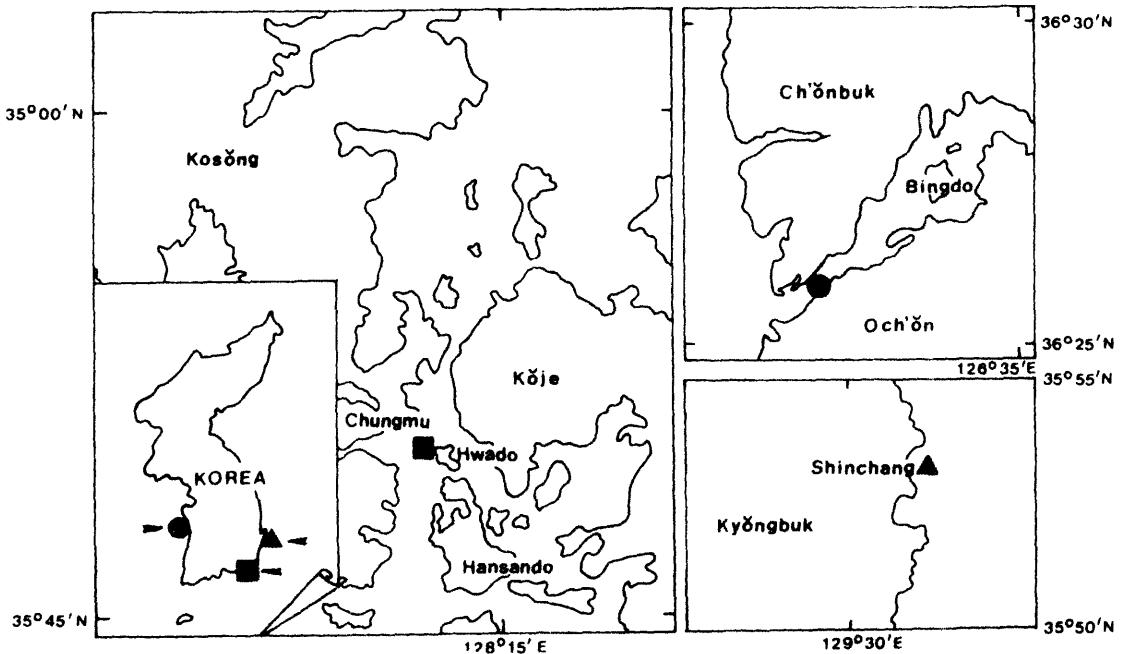


Fig. 1. Map showing the sampling stations.

西海岸 오천, 그리고 自然産 굴 棲息場인 東海岸 신창에서 採集 調査된 참굴 中 *M. chungmuensis*의 出現率은 Table 1 및 Fig. 2에 나타난 바와 같다.

1986年度 화도 養殖場에서 採集, 調査된 總 360個體의 참굴 中 *M. chungmuensis*가 發見된 個體는 19個體로 5.3%의 出現率을 나타내었으며, 오천 養殖場에서는 總 360個體의 참굴 中 15個體로 4.2%, 그리고 1987年度 화도 養殖場에서는 總 360個體의 調査 굴 中 24個體에서 發見되어 6.7%, 오천 養殖場에서는 總

360個體 中 10個體에서 *M. chungmuensis*가 發見되어 2.8%의 出現率을 나타내었다. 그러나 1986年과 1987年 東海岸의 신창에서 採集된 總 720個體의 참굴 中 *M. chungmuensis*에 感染된 굴은 發見되지 않았다.

나. 移殖에 따른 *Marteilioides chungmuensis*의 感染率 調査

1988年 3月부터 12月까지 *M. chungmuensis*가 전혀 發見되지 않은 東海岸 신창産 참굴을 南海岸의 화도로 移殖해와서 感染率을 調査한 結果는 Table 2 및 Fig. 3과 같다.

2月에 南海岸 화도로 移殖된 신창産 참굴에 있어서는 5月부터 *M. chungmuensis*에 感染된 個體가 나타나기 시작하여 10月까지 發見되었다. 그리고 移殖産 참굴의 경우, 總 300個體의 調査 참굴 中 25個體에서 *M. chungmuensis*가 發見되었으며, 對照區로 使用된 南海岸 화도産 참굴의 경우는 總 300個體의 調査 참굴 中 24個體에서 發見되어, 移殖産과 對照區에 있어 *M. chungmuensis*의 出現率은 비슷하게 나타났다.

Table 1. Occurrence of *M. chungmuensis* of the Pacific oyster by sampling station in 1986 and 1987

Station	No. of specimens		Infected	
	1986	1987	1986	1987
Hwado	360	360	19(5.3%)	24(6.7%)
Och'ön	360	360	15(4.2%)	10(2.8%)
n				
Sinchang	720	720	0	0

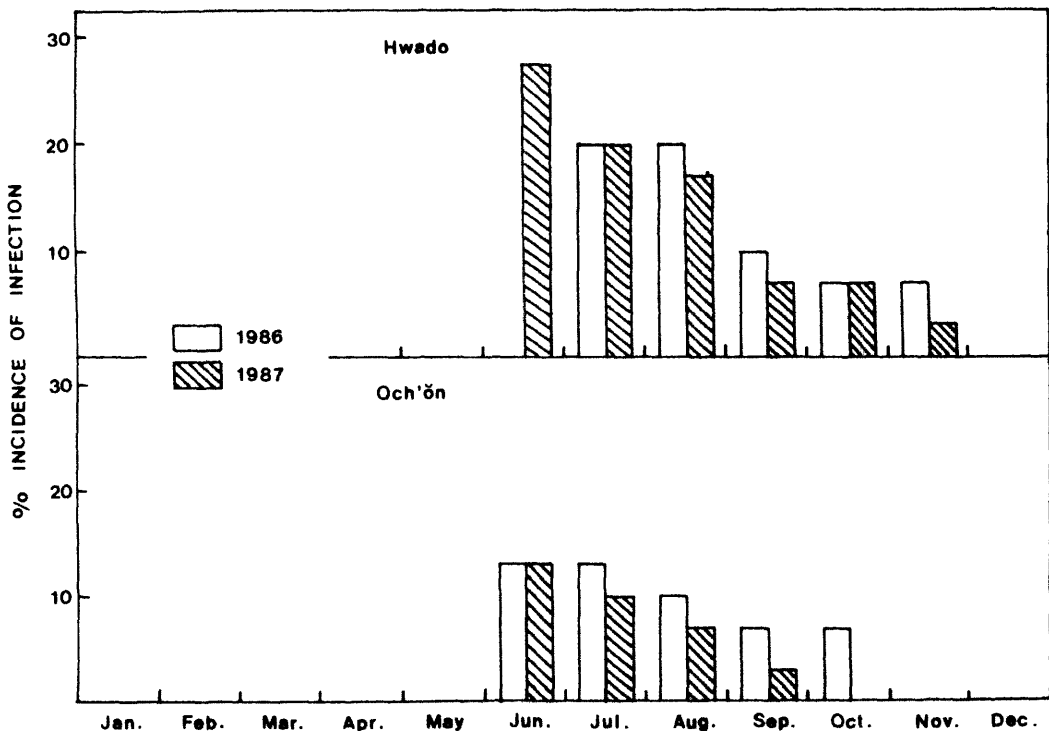


Fig. 2. Incidence of infection by *M. chungmuensis* in oysters at Hwado and Och'ön.

Table 2. Occurance of *M. chungmuensis* of the Pacific oyster after transplantation*

	No. of specimens	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Oyster transplanted	300	0	0	6	7	4	3	3	2	0	0
Control (native)	300	0	0	0	9	6	4	3	2	0	0

* Time of transplantation was February 1988.

東, 西, 南海岸의 신창, 오천, 화도産 참굴에 대한 *M. chungmuensis*의 出現率에 대한 調査 結果, 오천 및 화도産 養殖 참굴에 있어서는 *M. chungmuensis*에 感染된 참굴이 發見된 반면, 東海岸의 신창産 참굴에 있어서는 發見되지 않았다. 이 結果로 미루어, 적어도 東海岸의 신창 부근에서는 이 寄生蟲이 아직 나타나고 있지 않으며, 西海岸의 오천 및 南海岸의 화도에 있어서는 이 寄生蟲이 널리 퍼져 있다고 생각된다. 그러나, 이 結果가 企業化되고 密集化된 굴 養殖의 結果, 養殖場의 環境 惡化로 인해 초래되는 것인지 아니면 *M. chungmuensis*의 地域的인 分布와 연관된 것인지는 今後 調査地點을 擴大시켜 調査를 實施하는 것이 바람직하다 하겠다.

다. *Marteilioides chungmuensis*의 出現時期

本 調査 結果, *M. chungmuensis*는 화도 및 오천의 경우, 참굴의 産卵이 시작되는 6月부터 나타나기 시작하여 産卵이 종료된 후 2 개월까지인 10~11월까지 발견되었으며, 東海岸의 신창에서 南海岸의 화도로 移殖된 참굴에 있어서는 5월부터 *M. chungmuensis*가 발견되었는데 이는 南海岸 화도의 水溫이 東海岸 신창의 水溫보다 평균 2~4℃ 높기 때문에 産卵期가 빨리 도래한 것이 그 원인으로 생각된다.

이 調査結果 나타난 *M. chungmuensis*의 出現時期는 1976년 襄 等に 의해 보고된 사랑도산 養殖굴에 있어 *M. chungmuensis*의 出現時期가 7~9월 까지였던 점과 비교할 때 비슷한 경향을 나타내고 있으나, 田(1970,

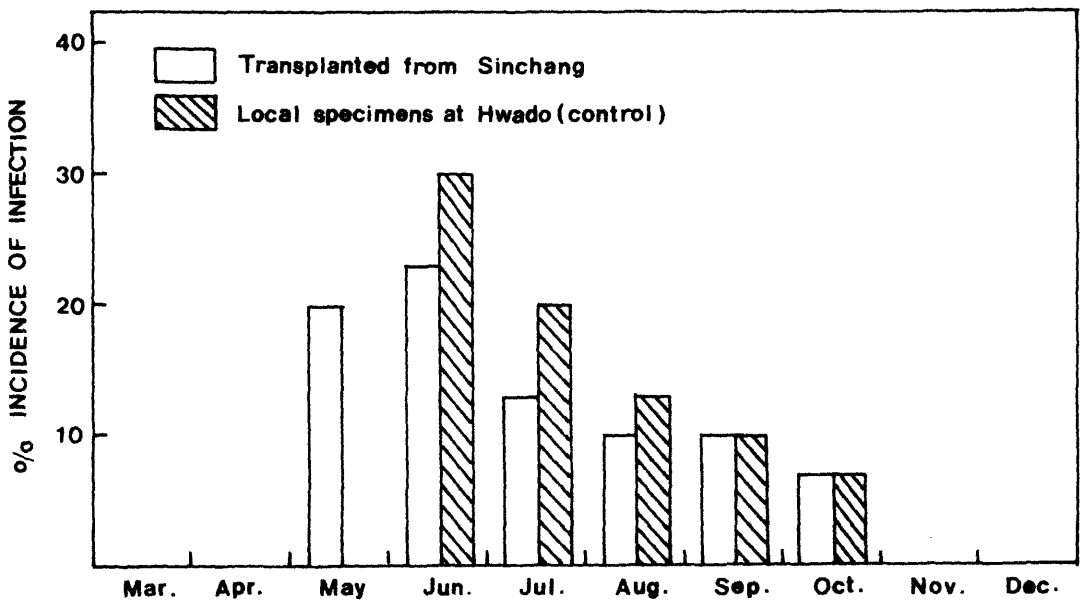


Fig. 3. Incidence of infection by *M. chungmuensis* in oysters from Sinchang to Hwado.

Fig. 4. The external view of oysters with parasitized egg-mass.

1979)은 김해 녹산의 松枝式 養殖場과 진해만 및 거제만 養殖場의 굴에서는 産卵 말기인 9~10월에 이 寄生蟲이 발견된다고 보고하고 있으며, Matsuzato 등 (1977)에 의한 研究 結果 역시 *M. chungmuensis*는 秋季 (9월 이후)에서 冬季 사이에 産卵 후 쇠약해진 굴의 卵巢에 寄生한다고 보고하고 있어 本 調査 結果와 비교할 때 다소 상이한 結果를 나타내었다.

라. 굴의 病理學的 所見 및 *Martellioides chungmuensis*의 感染 經路

일반적으로 *M. chungmuensis*에 感染된 굴에서는 生殖巢 부위에 卵 덩어리가 군데군데 뭉쳐져 있는 것을 관찰할 수 있으며, 이 뭉쳐진 卵 덩어리는 작은 것은 2~3mm, 큰 것은 10~15mm로 그 수도 1~2개인 것에서 부터 많은 것은 15~20개에 이른다. 때로는 1個體에서 여러개의 평편한 유기체가 나타나 正常的인 굴과 구별하기 힘들 때도 있으며, 膨脹部 이외의 軟體部는 일반적으로 탄력이 적고 충실치 못한 물갈 상태가 된다 (Fig. 4).

이 *M. chungmuensis*는 産卵이 완전히 종료되는 10월과 11월에도 참굴의 卵巢內에서 관찰되어, 正常的인 卵 形成過程과 비교하여 볼 때 특이한 현상을 나타낸다. 특히 *M. chungmuensis*에 感染된 굴의 生殖巢에 있어

서는 正常的인 成熟卵巢와는 달리 濾胞주위에서 강한 血球性 浸潤을 관찰할 수 있으며, 일부 正常的인 卵細胞는 흡수 되고 있는 것을 볼 수 있다(Fig. 5).

그리고 産卵 후기의 굴에서는 *M. chungmuensis*에 感染된 卵이 아가미를 통하여 正常的인 卵과 함께, 또는 非正常的인 卵만이 배출되는 것을 관찰할 수 있었으며 (Fig. 6), 나머지 産卵期가 지난 후 까지도 生殖巢內에 남아 있는 *M. chungmuensis*에 感染된 卵은 붕괴, 사멸되는 것을 관찰할 수 있었다(Fig. 7).

Matsuzato 등 (1977)과 Matsuzato와 Masumura (1988)는 *M. chungmuensis*가 産卵 후 쇠약한 굴에 寄生하여 卵巢를 용해시키고 나아가서는 굴을 죽게 한다고 보고하였으며, Imai 등 (1968), Koganezawa(1975)와 田 (1979)은 이 *M. chungmuensis*가 굴에 영향을 미치는 病原體라고 보고한 바 있다.

本 研究 結果 굴의 成熟卵內에 침입하여 成熟한 寄生蟲은 일부 아가미를 통하여 正常的인 成熟卵과 마찬가지로 밖으로 배출되며, 일부 産卵 종료시까지 生殖巢에 남아 있던 *M. chungmuensis*에 感染된 卵은 붕괴, 사멸되는 것으로 나타났으며, 感染굴에 있어서는 生殖巢의 濾胞 주위에서 강한 血球性 浸潤을 관찰할 수 있었고, 이 *M. chungmuensis*에 感染된 참굴은 産卵期가 지난 후, 글리코젠이 蓄積되어 살이 차기 시

Fig. 5. Histological section of the infected gonad ; le, infected egg (a : $\times 60$, b : $\times 400$)

Fig. 6. Infected egg discharged through the gill : Ie, infected egg ; Ne, normal egg ($\times 100$).

Fig. 7. Abnormal egg occurring the degeneration(Ad) (a : $\times 200$, b : $\times 400$).

작하는 11월과 12월까지도 물갈 상태로 있었으나 기타 소화盲囊이나 胃上皮組織 등은 正常的인 것으로 나타났다. 그러나 이 *M. chungmuensis*에 感染된 非正常的인 卵이 밖으로 배출되어 *Minchinia* sp.와 같이 cyst를 형성하는지 아니면 他 生物體에 침입하는지는 금후 면밀한 研究가 必要하다고 생각된다.

2. *Marteilioides chungmuensis*의 形態와 病理

가. 形態

直徑 4~12 μ m에 달하는 둥근 細胞形態인 *M. chungmuensis*는 암컷의 性細胞의 細胞質內에 寄生한다.

感染 程度가 심한 生殖巢에 있어서는 初期 寄生蟲과 後期 寄生蟲 모두를 觀察할 수 있으며, 크기 3~6 μ m에 달하는 初期 寄生蟲은 강한 好鹽基性으로 球型이다. 반면 初期 寄生蟲과는 對照的으로 toluidine blue에 약한 染色 反應을 나타내는 後期 寄生蟲은 모양이 매우

다양하며, semi-thin section의 觀察時 卵細胞의 細胞質內에서 1個에서 4個의 寄生蟲이 모여 1個의 큰 空胞를 形成하고 있는 것을 볼 수 있다. 이들 寄生蟲은 核과 1個 또는 2個의 강한 好鹽基性的 작은 球型的 細胞를 含有하고 있다(Fig. 8~10).

寄生蟲의 電子顯微鏡 觀察 結果, 寄生蟲의 成熟過程에서 나타나는 여러가지 形態의 寄生蟲의 構造를 명확하게 밝힐 수 있었다.

이 寄生蟲은 内生 및 外生 發芽에 의해 細胞 繁殖을 하는 特性을 지닌 細胞質內 寄生蟲으로서(Fig. 11), 初期 寄生蟲은 길이 4~4.5 μ m와 크기 3~3.5 μ m의 卵型이며 이들은 根細胞 즉, 1次 細胞內에 内生 發芽에 의해 生成된 2次 細胞를 含有하고 있으며(Fig. 12), 1次 細胞의 細胞質內에는 풍부한 ribosome과 haplosporosome이라 불리는 크기 100~150nm에 달하는 卵型的 dense particle이 있고(Fig. 14), 核은 頭頂部에 位置한 核仁과 中間密度的 核質로 이루어져 있다.

Fig. 8. and 9. Immature ova containing the young forms of the parasite ; Pi, young parasite. Semi-thin section. Toluidine blue ($\times 1,800$).

Fig. 10. Ova containing the old forms of the parasite ; Pa, old parasite. Semi-thin section. Toluidine blue ($\times 1,800$).

1次細胞의細胞質內에 있는卵型의2次細胞는 크기 2~2.5 μm 로 2次細胞의核은原形質로 둘러싸여져 있으며, 2次細胞의細胞質內에서는 mitochond-

ria와 많은 ribosome이 있고, 2次細胞 주위에서는 多量의 높은電子密度를 가진 ergastoplasm이 形成(0.8 \times 0.5 μm)되어 있는 것을觀察할 수 있다(Fig. 13).

Fig. 11. Young form of parasite located in the cytoplasm of an oocyte ; Ps, parasite ; NH, nucleus of the host cell ($\times 11,300$).

Fig. 12. Young stage of parasite ; C1, stem cell ; C2, secondary cell ; h, haplosporosome ; R, ribosome ; E, ergastoplasmic formation ; N1 and N2, nuclei of stem and secondary cells ($\times 16,500$).

Fig. 13. A storage containing granules associated with flat vesicles ; V, vesicle ; R, ribosome ; M, mitochondria of the secondary cell ; C1, storage containing granules ($\times 54,000$).

Fig. 14. Haplosporosomes gathering in the cytoplasm of a primary cell ($\times 5,000$).

Fig. 15. Individualization of a second secondary cell by exogenous budding ; N1 and N2, nuclei of stem and secondary cells ; M, mitochondria ; H, haplosporosome ($\times 16,500$).

Fig. 16. Endogenous budding of a secondary cell producing a tertiary cell enclosed ; C2, secondary cell ; C3, tertiary cell ; N1, N2 and N3, nuclei of the primary, secondary and tertiary cells($\times 15,000$).

Fig. 17. Stage of the individualization of a tertiary cell within the secondary cell which contains many haplosporosomes ; C2, secondary cell ; C3, tertiary cell ; CE, centriol ; V, vesicle ; H, haplosporosome ($\times 15,000$).

Fig. 18. Old form of parasite ; SW, spore wall ; I, subspherical dense inclusions ; CV, vermiform inclusions ; M, mitochondria ; SN2 and SN3, nuclei of the secondary and tertiary spore cells($\times 10,000$).

Fig. 19. Detail of the structure of dense inclusions in the outermost cytoplasm($\times 57,000$).

Fig. 20. Detail of spore wall($\times 25,000$).

初期形態로부터 發達된 寄生蟲은 外生發芽에 의해 1次細胞内に 2個의 새로운 2次細胞를 含有하게 되며 (Fig. 15), 나아가서는 이미 haplosporosome이 生成되어 있는 2次細胞内に 内生發芽에 의해 3次細胞를 生成하게 된다(Fig. 16).

다음 段階로 2次細胞의 細胞質内に haplosporosome의 增殖을 遂伴하는 3次細胞의 個別化가 나타나며(Fig. 17), 2次細胞는 成長하여 2次細胞의 原形質膜에서 分化한 두께 90nm의 胞子壁을 가진 완전한 胞子母細胞가 된다(Fig. 18). 가장 바깥쪽의 胞子細胞의

Fig. 21. Parasitic form presenting two tertiary spore cells enclosed in the secondary spore cell : SC2, secondary spore cell ; SC3, tertiary spore cell($\times 10,000$).

細胞質에서는 크기 $0.3\sim 0.5\mu\text{m}$ 에 달하는 얇은 膜으로 둘러 싸여진 오스민酸 親性的 封入體와 길이 $0.3\sim 0.6\mu\text{m}$, 두께 $0.2\mu\text{m}$ 의 고리 모양의 封入體를 觀察할 수 있으며, 중간과 가장 안쪽의 孢子細胞에서는 cytoplasmic ribosome이 觀察된다. 그리고, 종종 成熟한 孢子母細胞內的 가장 안쪽의 孢子細胞가 分裂을 일으킨 것을 관찰할 수 있다(Fig. 21).

이 寄生蟲의 形態學的 觀察 結果, *M. chungmuensis*의 宿主內 發達過程은 Fig. 22에 나타난 바와 같으며, 다음과 같이 要約할 수 있다.

- a. 寄生蟲은 卵母細胞의 細胞質에 浸透한 후 그곳에서 根細胞 즉, 1次 細胞로 자리잡게 된다.
- b. 1次 細胞의 細胞質內에 haplosporosome이 形

成됨과 동시에 1次 細胞內에 内生 發芽에 의해 2次 細胞가 生成된다.

- c. 細胞 複合體($C_1 C_2$)로 成長한다.
- d. 2次 細胞의 細胞質內에 haplosporosome이 生成된다.
- e. 1次 細胞內에 外生 發芽에 의해 새로운 2次 細胞가 生成되며, 이미 haplosporosome이 생긴 2次 細胞內에 内生發芽에 의해 3次 細胞가 生成된다.
- f. 2次 細胞는 成長하여 孢子母細胞로 되며, 内生 發芽에 의해 3次 細胞內에 細胞가 生成된다.
- g. 2次 細胞의 原形質膜에서 分化한 細胞壁을 가진 완전한 孢子母細胞가 形成된다.

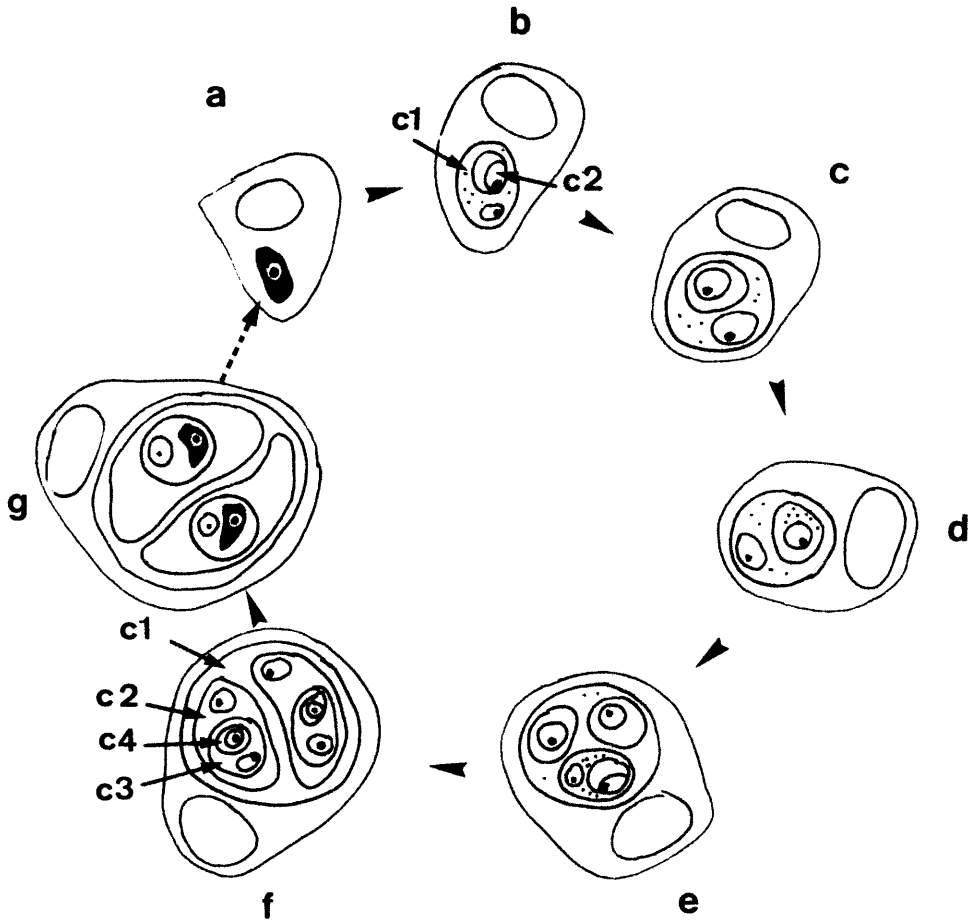


Fig. 22. Developmental cycle of *M. chungmuensis*.

*M. chungmuensis*의 成熟過程에 대한 微細構造學的 觀察 結果, *M. chungmuensis*의 細胞內 繁殖은 경우에 따라서 内生 또는 外生發芽에 의해 일어난다는 것을 알 수 있었다.

이와 같이 根細胞內에서 内生發芽에 의해 생겨난 2次 細胞는 内生發芽에 의해 3次 細胞를 生成함과 동시에 外生發芽에 의해 孢子母細胞로 발달하는 2個의 2次 細胞를 生成한다.

Egg disease를 誘發하는 *M. chungmuensis* 즉, 卵巢內 寄生蟲에 관한 初期의 報告에서 Imai 等 (1968)은 卵巢內 寄生蟲이 "amoeboid parasite"와 類似한 特徵을 나타낸다고 하였으며, 그 후 Matsuzato 等(1977)은 卵巢內 寄生蟲의 微細構造學的인 研究를 實施하였으나

分類學的으로 精確한 結論을 내리지 못한하였고, 1979年 田은 卵巢內 寄生蟲에 관한 研究에서 이것이 *Acanthamoeba*라고 報告하였다.

그러나 Comps 等(1986)은 卵巢內 寄生蟲의 未細構造學的 觀察 結果, 참굴의 卵母細胞에 寄生하는 卵巢內 寄生蟲의 細胞質內에 haplosporosome이 존재하고 根細胞內의 内生發芽에 의해 孢子細胞가 형성되는 점 등으로 미루어 *Acanthamoeba*가 아닌 phylum Ascetospora, class Paramyxia에 속하는 protistan parasite라는 견해를 밝혔으며, 이 卵巢內 寄生蟲을 새로운 屬과 種인 *Martelioides chungmuensis*로 명명하였다.

그러나 이 논문이 발표된 후, 과연 이 卵巢內 寄生蟲을 같은 phylum 및 class에 속하면서 이 種과 같은

Table 3. Characteristics of Paramyxea

Parasite	Host	Maximum number of sporont	Number of spores/sporont	Number of cells/spore	Source
<i>Marteilia refringens</i>	Oyster	8	4	3	Perkins(1976)
<i>Marteilia sydneyi</i>	Oyster	16	2~3	3	Perkins and wolf(1976)
<i>Paramarteilia orchestiae</i>	Crustacea Amphipoda	10	2	2	Ginsburger-Vogel and Desportes(1979)
<i>Paramyxa paradoxa</i>	Annelida Polychaeta	—	4	4	Desportes(1981)
<i>Marteilioides chungmuensis</i>	Oyster	4	1	3	Comps, Park and Desportes(1986)

Fig. 23. Old form of parasite occurring degeneration : N, nucleues of the spore cell($\times 9,400$).

3細胞性 胞子を 가지는 *Marteilia*屬(Table 3)과 구별하여 새로운 屬인 *Marteilioides*로 명명하는데 대해 다소의 논란이 있었다.

그러나 本 研究 結果 卵巢內 寄生蟲의 成熟過程은 *Marteilia* sp.의 成熟過程보다 단순하며 *Marteilia* sp.의 成熟過程에서 관찰되는 paracristalline(= striated inclusion) 또한 나타나지 않는 점과 成熟胞子の 형태 역시 卵巢內 寄生蟲과 *Marteilia* sp.와는 매우 다르고 卵巢內 寄生蟲의 成熟胞子에서는 haplosporosome이 나타나지 않는 반면, *Marteilia* sp.에서는 이 haplosporosome이 관찰되는 점등을 미루어 卵巢內 寄生蟲을 *Marteilia*屬과 분리시켜 새로운 屬인 *Marteilioides* 屬으로 명명한 것은 타당하다고 생각된다.

나. 病 理

앞서 서술한 電子顯微鏡 표본에서는 胞子母細胞의 内部細胞의 細胞質에 과립변성이 일어나고 있는 것이 觀察되는 것도 있었다(Fig. 23).

蟲體의 溶解現象은 胞子母細胞의 内部細胞內에 局限되어 나타나며, 胞子母細胞의 外部細胞의 核에서는 變化를 볼 수 없었다. 그러나 胞子母細胞의 外部細胞質에서는 표본에 따라서 電子 密度가 다소 높은 80~100nm의 皮膜에 쌓인 卵型의 粒子가 관찰되기도 하는데, 이 粒子는 때때로 細胞質 變性의 結果 나타나는 同心圓 形態의 膜 構造와 연결된다(Fig. 24).

이 電子顯微鏡上의 觀察과 組織調査를 종합하여 볼 때, 産卵이 종료된 후까지 生殖巢內에 남아있는 *M.*

Fig. 24. Detail of cytoplasm of the spore cell occurring degeneration ; pe, enveloped dense particles ; fe, formations of ergastoplasmic pipe(×80,000).

*chungmuensis*가 寄生하고 있는 卵은 *M. chungmuensis*의 孢子母細胞의 内部細胞의 細胞質에서부터 붕괴가 일어나기 시작하여 결국은 참굴의 卵母細胞 전체가 붕괴, 사멸되는 것으로 사료된다.

要 約

1986年 1月부터 1988年 12월까지 3個年에 걸쳐 南海岸 굴 垂下式 養殖腸인 충무 화도, 棲海岸 投石式 養殖腸인 오천, 그리고 自然 棲息腸인 東海岸 신창의 참굴을 대상으로 *Marteilioides chungmuensis*의 生態學的 및 形態學的 調查를 實施한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 1986年 화도 養殖腸에서 採集, 調查된 總 360個體의 참굴 中 *M. chungmuensis*가 發見된 個體는 19個體로 5.3%의 出現率을 나타내었으며, 오천 養殖腸에서 360個體中 15個體로 4.2%, 그리고 1987年 화도 養殖腸에서는 總 360個體 中 24個體가 發見되어 6.7%, 오천 養殖腸에서는 360個體 中 10個體로 2.8%의 出現率을 나타내었다. 그러나 1986年과 1987年 東海岸의 신창에서 採集된 總 720個體의 참굴 中 *M. chungmuensis*가 發見된 참굴은 없었다.
2. 1988年 3月에서 12월까지 *M. chungmuensis*가 전혀 發見되지 않은 東海岸 신창産 참굴을 南海岸의 화도로 移殖하여와 感染率을 調查한 結

果, 移殖된 신창産 참굴에 있어서는 5月부터 *M. chungmuensis*에 感染된 個體가 나타나기 시작하였으며, 總 300個體의 調查 中 25個體가 *M. chungmuensis*에 感染된 것으로 나타났다.

3. *M. chungmuensis*의 出現 時期는 화도의 경우 6月부터 11月, 오천의 경우 6~10月사이로 참굴의 産卵이 시작되는 時期부터 완전히 終了된 후 2개월까지의 時期였으며, 産卵이 進行됨에 따라 *M. chungmuensis*의 出現率은 점점 減少하는 傾向이었다.
4. *M. chungmuensis*에 感染된 成熟卵은 産卵이 進行됨에 따라 일부는 正常的인 卵과 함께 아가미를 통하여 배출되고, 나머지 生殖巢에 남아있는 *M. chungmuensis*에 感染된 卵은 生殖巢內에서 붕괴, 사멸되는 것으로 나타났으며, 이 寄生蟲에 感染된 참굴에서는 生殖巢의 濾胞주위에 강한 血球性 浸潤이 나타나는 것을 관찰할 수 있었다.
5. 이 寄生蟲의 卵巢內 成熟過程의 觀察結果 *M. chungmuensis*는 成熟한 卵母細胞의 細胞質內에 根細胞, 즉 1次 細胞로 자리잡게 되며, 이 寄生蟲은 孢子形成 期間동안 外生發芽에 의해 2개 또는 3개의 2次 細胞를 형성하며, 内生發芽에 의해 1개의 3次 細胞를 형성하고, 2次 細胞는 성장하여 孢子母細胞로 되는 phylum Asctospora, class Paramyxia에 속하는 種들 中 가장 단순한 成熟過程을 거치는 것으로 나타났다.

Reference

- 裴平岩·姜弼愛·金 潤(1976) : 忠武近海産 굴의 組織學的 研究. 水振研報, 15, 83~88.
- 裴平岩·裴慶萬(1977) : 굴 養殖 被害原因 調査. 水振事業報告, 37, 3~21.
- 田世圭(1970) : 굴의 疾病에 관한 研究, 1. 病理組織學的 研究. 韓水誌, 3(1), 7~18.
- Chun, S. K. (1972) : Preliminary studies on the sporozoan parasites in oysters on the Southern Coast of Korea. Bull. Korean Fish. Soc., 5(3), 1~7.
- 田世圭(1979) : 굴에 寄生하는 Amoeba에 對하여. 韓水誌, 12(4) 281~285.
- Comps, M., M. S. Park and I. Desportes(1986) : Etude ultrastrusturale de *Marteilioides chungmuensis* n.g., n.sp. parasite des ovocytes de l'huitre *Crasostrea gigas* TH. Protistologica, 22(3), 279~285.
- Desportes, I. (1981) : Etude ultrastructurale de la sporulation de *Paramyxa paradoxa* Chatton(Paramyxida) parasite de l'annelide polychete *Poecil-*

- chaetus serpens*. Protistologica, 17(3), 375~385.
- Ginsburger-Vogel, T. and I. Desportes(1979) : Etude ultrastructural de la sporulation de *Paramarteilia orchestiae* gen. n., sp. n. parasite de l' Amphipode *Orchestia gammarellus*(PALLAS) : J. Protozool., 26(3), 390~403.
- Imai, T., K. Mori, Y. Sugawara, H. Tamate, J. Oizumi and O. Itikawa(1968) : Studies on the mass mortality of oyster in Matsushima Bay. VII. Pathogenetic investigation. Tohoku J. Agricult. Res., 19 (4), 250~264.
- 姜弼愛(1980) : 忠武近海産 養殖굴의 *Minchinia* sp. 感染에 대하여 水振研報, 26, 25~28.
- Koganezawa, A. (1975) : Present status of studies on the mass mortality of cultured oysters in Japan and its prevention. Special Public Japan Sea Reg. Fish. Res. Lab. Nigata.
- Levine, N. D., J. O. Corliss, F. E. G. Cox, G. Deroux, J. Grain, B. M. Honigberg, G. F. Leedale, A. R. Loeblich, J. Lom, D. Lynn, E. G. Merinfeld, F. C. Page, G. Paljansky, V. Sprague, J. Vavra and F. G. Wallace(1980) : A newly revised classification of the Protozoa. J. Protozoa., 27, 37~58.
- Matsuzato, T., T. Hochina, K. Arakawa and K. Masumura(1977) : Studies on the so-called abnormal egg-mass of Japanese oyster. *Crassostrea gigas*(Thunberg)-I. Bull. Hiroshima Fish. Exp. St., 8, 9~25.
- Matsuzato, T. and K. Masumura(1988) : Abnormal enlargement of the ovary of oyster, *Crassostrea gigas*(Thunberg) by an unidentified parasite. Inter. J. Aqua. Fish. Tech., 9, 3~7.
- Perkins, F. O. (1976) : Ultrastructure of sporulation in the European flat oyster pathogen *Marteilia refringens*-Taxonomic implication. J. Protozoa., 23 (1), 64~74.
- Perkins, F. O. and P. H. Wolf(1976) : Fine structure of *Marteilia sydneyi* sp. n.-Haplosporidan pathogen of Australian oysters. J. Parasitol., 62(4), 528~538.