

민꽃게 종자생산 시험연구

김명일

I. 서 론



민꽃게는 십각목 (Order Decapoda), 게하목(Infraorder Brachyura), 꽃게과 (Family Portunidae)에 속하며 한국의 전 연안, 중국일본, 타이완, 말레이시아 및 하와이에 분포하며 주로 수심 10 ~ 15m 연안의 펄, 모래 또는 돌바닥에 서식하며 전 세계적으로 총 47 종이 서식하며 한국에서는 5종이 밝혀졌고 우리나라 뿐만 아니라 중국 및 일본에서 산업적으로 유용한 종으로 알려져 있다 (Hong, 1999).

꽃게와 다른 형태적 특징은 갑각에 6개의 앞가시 (frontal teeth)와 6개의 앞옆가시(anterolateral teenth)를 가지며 제 6 앞옆가시는 가장 작고 가시 모양이며 집게발의 손바닥마디 (manus)의 위쪽 표면에는 5개의 잘 발달된 가시가 있다 (Warner, 1977).

수컷의 갑각길이 약 63mm, 갑각너비 약 91mm이다. 갑각은 옆으로 긴 타원형에 가깝다. 이마에 6개의 톱날모양 돌기가 있고, 갑각의 앞쪽 옆가장자리에는 눈뿔니를 포함하여 6개의 날카로운 이가 있다. 이 가운데 맨 뿔니가 가장 작다.

갑각 윗면은 볼록하며, 어린 개체는 윗면에 연한 털이 나지만 성체는 털이 없이 매끈하고 광택이 난다. 양 집게 다리는 크기가 거의 비슷하며 역세고 마디마다 날카로운 가시가 있다.

제1~3 걷는다리는 크기와 모양이 비슷하며, 제4 걷는다리는 앞마디와 발가락마디가 넓고 납작하여 헤엄치기에 알맞다. 암컷의 배는 넓고 7마디이나 수컷의 배는 제3~5배 마디가 붙어 5마디이다.

민꽃게는 우리나라의 서해 및 남해안 일대에서 주로 어획되고 있으나 최근 연안 매립과 남획 및 해양환경의 변화 등으로 인천 연안해역의 민꽃게 자원량이 점점 감소하고 있어 지역 특성을 나타내는 종으로서 종 보존과 자원관리측면에서 매우 중요한 종중의 하나이며 양식기술개발이 요구되고 있다.

산업적으로 유용한 자원을 이용하기 위해서는 지속적인 가입이 선결조건이 된다. 특히 가입이 자원 변동을 야기하는 중요한 요소라 한다면 적절한 가입이 계속적으로 이루어질 수 있도록 자원을 관리해야 할 것이다. 종자생산에 의한 인공종자의 방류는 가입의 정도를 높이는 방법의 하나로 인식되고 있다.

이에, 우리 연구소에서 서해안에서 주로 어획되는 민꽃게의 자원 증강을 위해 시험적으로 종자 생산한 결과를 보고하고자 한다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 어미민꽃게 구입 및 사육관리

민꽃게 종자생산 시험연구에 사용된 어미 민꽃게는 2016년 7월 18~20일 인천시 영흥해역에서 채집된 것으로 외부에 상처가 없고 활력이 양호한 어미게 중 포란된 어미 중 성숙 상태가 양호한 것만 선별하여 사용하였다. 사용된 어미는 갑폭 평균 52.7 mm, 체중 81.43 g의 크기였으며 포란된 수정란의 안점이 뚜렷하고 색깔의 상태가 진흑색으로 수일후면 부화될 어미만을 사용하였다(그림1).

선별된 어미 10 kg를 60톤 2개 수조를 이용하여 관리하였고 어미 민꽃게를 수조에 수용하기 전 미리 PVC 파이프(100~150mm)를 절단하여 넣어줌으로써 민꽃게 어미의 은신처를 만들어 주었다.

어미 사육수조에는 10 μ m 카트리지 필터로 유입수를 여과하여 유입되게 준비하였으며 에어스톤으로 통기를 약하게 하였다. 산란을 유도하기 위하여 채집되어 운송한 후 점등한 상태에서 1.5일간 순치시켰으며 먹이는 1일 1회 어미 1마리당 바지락살 2개를 공급하였으며 바지락 찌꺼기 및 분비물 찌꺼기를 수시로 사이폰을 통하여 제거해 주었다.



그림 1. 민꽃게 어미 구입

2. 유생관리 및 사육환경

산란 유발은 주로 야간 (19:00 이후)을 이용하여 2~3°C의 온도 자극 방법을 사용하였고 일시에 산란하였다. 산란된 민꽃게 유생은 100 mm 호수와 20 ℓ 물통을 사용하여 사육수조로 옮긴 후 사육조의 유생의 밀도를 1마리/ml가 되도록 유지하여 사육하였다.

사육수조는 60톤 수량의 수조 3개를 이용하였으며 자연 해수를 이용하여 수온 22.7~33.8°C, DO 5.49~6.78mg/ℓ, pH 7.08 ~ 8.52 염분 31.47 ~ 33.52psu가 되도록 유지하였다. 또한 사육수위는 유입수가 자루필터 (10μm)를 통과하여 하루에 2cm씩 수위를 높여 주도록 장치하여 유지하였다. 유생 초기 사육수의 수색을 맞추기 위하여 Zoea 3기까지 해수산 농축 클로렐라를 각 수조마다 1ℓ 씩 1일 2회에 걸쳐 공급하였고 조에아 4기 까지 지수식으로 관리하였고 메갈로파부터 치게까지는 1일 1회전에서 3회전까지 환수를 시켜주었다.

먹이는 유생의 발달 단계에 따라 다르게 공급하였다. 사료는 Zoea 4기부터 하루에 총 4회 공급 하였다. 사육 전 기간동안 각 수조에 찌꺼기가 남지 않도록 적정량을 공급하는데 노력하였다. Zoea 기간동안은 로티퍼를 하루에 두 번 주었고 ml당 10마리를 유지하였다. Zoea 3기부터 Megalopa기 동안은 하루에 한 번 알테미아를 1마리/ml정도로 급이하였다.

바지락살은 집게발이 생기는 Megalopa기부터 공급하였고, 믹서를 이용하여 잘게 갈아 하루 3회 공급하였다. 각 수조마다 매일 확인하여 사료가 남지 않을 정도만 주었다 (그림2, 표1).



(Zoea)

(Megalopa)

(Young crab)

그림 2. 민꽃게 유생 발달 단계

표. 1. 민꽃게 단계별 먹이

유생 단계	단계별일수	먹이	사육환경
Zoea 1	0	해수산 농축 클로렐라 로티퍼	해산농축 1리터/2회/1일 10마리/ml 지수식
Zoea 2	4	해수산 농축 클로렐라 로티퍼	증수시작 해산농축 1리터/2회/1일 로티퍼 10마리/ml
Zoea 3	4	해수산 농축 클로렐라 로티퍼 알테미아 노플리우스	해산농축 1리터/2회/1일 증수량 40% 로티퍼 10마리/ml 알테미아 1개체/1회/1일
Zoea 4	5	배합사료 로티퍼 알테미아 노플리우스	증수량 80% 로티퍼 10마리/ml 알테미아 1개체/1회/1일 배합사료 공급 4회/1일
Megalopa	6	배합사료 알테미아 바지락살	환수시작(40%이상/1일) 배합사료 공급 4회/1일 알테미아 1개체/1회/1일 바지락살 공급 3회/1일
Crab 1	5	배합사료 바지락살	환수량 100%이상(1일) 배합사료 공급 4회/1일 바지락살 공급 3회/1일

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 민꽃게 유생산란 및 사육

어미 게의 평균 갑폭은 52.7mm 이었으며 평균 체중 81.43g으로 개체당 포란 수는 47천~490천개였고, 평균 240천 개를 나타냈다

실험기간 중 수온은 22.7~33.8°C, DO 5.49~6.78mg/ℓ, pH 7.08 ~ 8.52 염분 31.47 ~ 33.52psu(09:00) 시험연구에 이용한 부화 유생은 약 4천만 마리였다. Zoea 1기에서 4기까지 평균 13일, Megalopa기 6일, 치계 1기, 2기의 경우, 각각 3~4일 걸렸으며, Zoea기에서 치계 1기까지 성장하는데 총 250이 걸렸다(표. 1).

Zoea 1기와 2기의 경우, 주간에는 무리를 이루며 야간에는 분산되는 특성을 나타내었다. Zoea 3기의 경우, 먹이의 선택성에 있어 로티퍼 보다는 알테미아를 선호하는 듯 했고 약간의 공식현상을 보였다. Zoea 4기부터는 저서생활을 선호하는 특징이 뚜렷하게 나타나 바닥 및 벽면에 붙어있고 주간의 활동도 현저히 저하되어 정지 상태로 지내는 시간이 많으며 야간 섭식활동이 활발하였다. 또한, 공식현상이 심화되어 주로 Zoea 4기 유생 또는 메갈로파 탈피 과정에 있는 개체를 포식하는 것을 볼 수 있었다.

2. 고찰

2016년 민꽃게 종자생산 시험연구에서 조에아2기시 대량폐사의 원인은 너무 이른 시기의 알테미아 공급이 대량폐사의 원인으로 추정된다.

금번 시험연구에서는 민꽃게 유생을 받을 수조에 미리 10일 전부터 알테미아를 입식하여 민꽃게 유생들이 성장하면서 크랩 시기에 양성 알테미아를 포식하기 위한 목적으로 조기에 알테미아를 입식했는데, 민꽃게 조에아 유생보다 알테미아의 성장이 현저히 빨라 조에아 시기 탈피과정에서 민꽃게 유생들의 스트레스로 인한 대량폐사가 일어난 것으로 보인다.

2014, 2015년도에는 조에아 2기에 이렇게 대량폐사가 일어나지 않은 것은 성장단계에 맞춰 알테미아 공급이 적절한 것으로 판단된다.

그 외 2014, 2015년에 제기되었던 민꽃게 유생들의 영양부족을 막기 위하여 로티퍼 및 알테미아에 3~6시간 이상 영양강화 후 민꽃게 유생에게 공급하였다.

금번 민꽃게 종자생산에 사용된 사육조는 60톤 3개의 수조로 꽃게 종자생산 시기와 맞물려 실험수조의 사용에 제한이 있었다.

2017년 민꽃게 시험연구 종자생산 시기에는 서해특성화동 21개 수조를 전부 사용하여 유생 성장 단계별 먹이 실험이 병행된다면 금번 조에아2기의 대량폐사의 원인이 밝혀질 것으로 사료된다.

IV. 시험방류

전갑폭 0.5~1.0mm 내외의 민꽃게 어린 치게는 인천연안의 수산자원 조성 목적으로 약 15,000마리를 500리터 활어통과 화물차를 이용해 2016. 8.24일 영흥도 관내 잘피 군락해역에 시험 방류 하였다.(그림 3).(그림4).

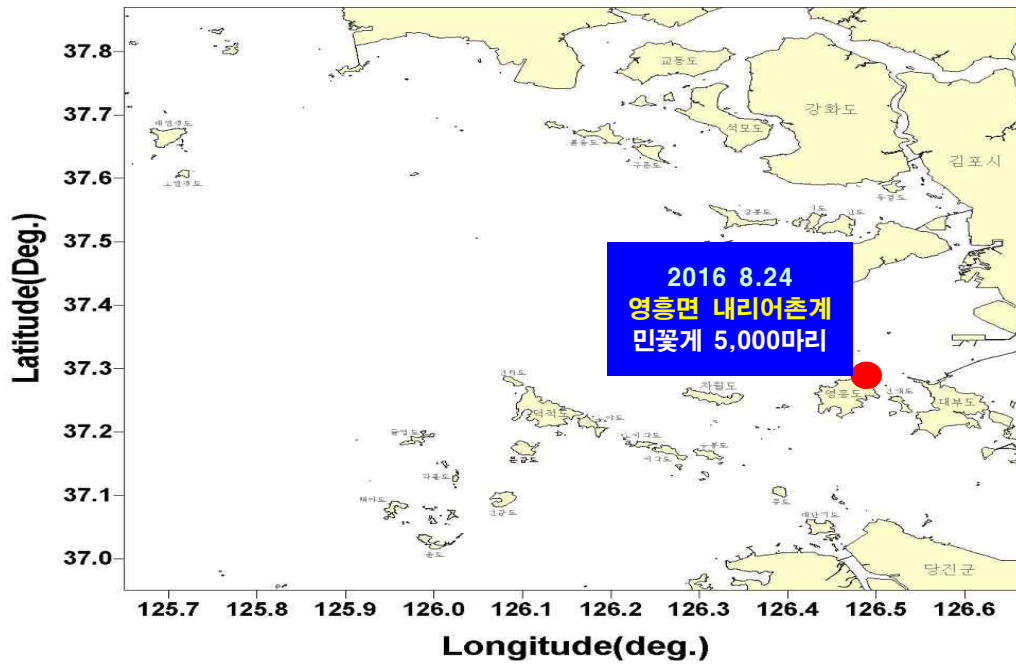


그림 3. 민꽃게 치게 방류 위치도



그림4. 민꽃게 치게 방류