국내양식정보

▶ 양식 특허 정보

전복 고밀도 고속 성장을 위한 고효율성 다단층 쉘터 개발

A multi-stage type shelter for high density and fast growth in abalone culture

발 명 자 : 김민석 외
연 락 처 : 0345-400-6239
출원일자 : 2000년 2월 22일
출원번호 : 특허출원 10-2000-0008563(20-2000-0004844)

1. 서 론

전복의 종류는 현재 전세계적으로 약 100여종 이상이 알려져 있으며 우리 나라 연안에는 참전복, *Haliotis discus hannai*을 비롯하여 말 전복, 까막전복, 시볼트전복, 오분자기 및 마대오분자기 등이 분포하고 있다(유, 1979. 권 등 1993)

우리 나라에서 참전복, *Haliotis discus hannai* 은 동, 서, 남해안에서 서식하는 중요한 양식 대상종으로 1976년부터 본격적인 인공 종묘생산이 실시된 이후 해마다 생산량이 증가되어 육상 수조식 양식과 연안어장 자원증대 사업의 일환으로 대량 방류되고 있다. 따라서 최근에는 새로운 고부가가치 어종으로 각광받고 있으며 각 지방의 자치단체에서는 연안 자원의 조성사업의 일환으로 가장 선호하는 대상생물로 부가가치가 큰 인기 어종으로 선호하고 있다.

한편, 기존 어린 치패를 자연에 방류하는 경우 생존율이 매우 낮아 부득이 중간육성 과정을 거친 전복을 방류해야만 한다. 따라서 육상수조를 이용한 중간 육성 방법이 전복전용 배합사료 개발 등에 힘입어 과거 바다에서의 채롱식 육성 방법보다 효율적이며 경제성이 있는 고밀도 육상 전복양식 방법을 시도하게 되었다.

이러한 추세에 발맞추어 초기 전복의 사육환경에서 쉘터의 역할이 매우 중요하여 양식방법을 개선해 성장효과를 더 높이는 한편, 시설 경비와 운영경비를 최소화하여 생산단가를 줄여 경쟁력 재고를 방안을 제시하고저 특허출원된 내용을 소개하고저 한다.

2. 전복 사육용 쉘터의 현황

● 현재의 기술 수준

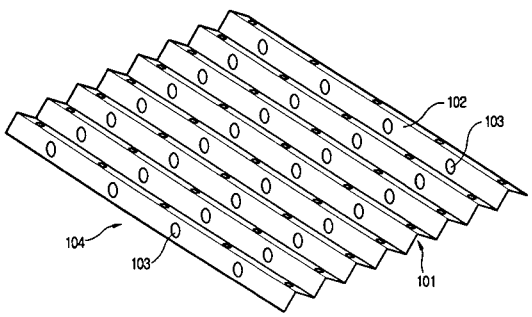
참전복의 경우 1976년부터 본격적인 인공 종묘생산이 실시된 이후, 해마다 생산량이 증가되어 1995년에는 2,000만 마리 이상의 종묘가 생산, 방류되거나 양식용으로 공급되었으며 97년 기준, 육상양식 어업권과 종묘생산 시설현황을 보면 양식장이 270여 곳이며, 전국규모의 생산능력은 년간 5,500만 마리로 꾸준히 증가 추세를 보이고 있고. 앞으로도 계속 시설면적 및 생산능력이 증대될 것으로 예상하고 있다.

하지만, 아직까지 전복 종묘생산의 대량생산 시

스템이나 사육 시설물이 과학적이고 체계적인 검토없이 부착판(그림. 1)을 적당히 구멍을 만들어 전복양식을 하고 있기 때문에 생산성이 낮고 사육환경이 악화되는 경우가 있으며, 이에 따라 전복의 성장장애와 생산성이 저하될 뿐만 아니라 전복의 건강상태를 훼손하여 경제적 손실을 초래하는 경우가 빈번하였다.

종래 구조는 그림 1과 같이, 일정하게 접혀져 상하방향으로 연속되게 접철부가 형성된 파판 경사면에 일정거리를 두고 다수의 구멍을 뚫어 만든 구조이다. 본 쉘터는 전복 양식장의 바닥에 설치되어, 쉘터의 아래쪽, 그늘진 부분에 전복이 안착할 수 있도록 되어 있으며, 파판에 형성된 다수의 홀(103)을 통해 전복을 사육하기 위한 사육수가 순환됨과 더불어 야간에 치패가 이동되는 통로가 되는 것이다.

그런데, 기존 쉘터는 파판에 다수의 구멍이 단순하게 형성되어 있기 때문에 쉘터의 전체 서식 공간 활용이 미흡한 실정이며, 치패가 이동할 경우 접철부(101)의 경사면에 위치한 구멍을 이용하여야 하므로 이동거리가 멀어 불편할 뿐만 아니라 이동에 따른 치패의 에너지 소비와 스트레스가 가중되어



도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명.

101 : 접철부　　102 : 파판
103 : 원형홀(구멍)　　104 : 기존 쉘터

그림 1. 현재 전복양식에 사용되는 쉘터의 기본 구조

전복의 성장에 장애를 초래하였다. 또한 쉘터의 하부를 통과하는 사육수의 흐름이 원활치 못함에 따라 부분적으로 정체현상이 일어나고, 사육환경이 나빠지며, 배설물 등이 한 곳에 모이게 되고, 치패들이 적정하게 분산되어 자라는 것이 아니라 한 곳에 밀집된 상태로 자라게 되는 현상을 종종 볼 수 있었다.

그리고 기존 쉘터의 경우 사육자(관리인)가 먹이를 주기 위해서는 일일이 들어 올려 쉘터(104)의 하부에 먹이를 넣어 주어야 하기 때문에 빛을 싫어하는 치패에게 스트레스를 가중시키는 원인이 되고, 사육자에게도 먹이를 주는데 많은 노력과 시간이 필요하여, 관리 효율성이 저하되는 결점이 있었다.

더구나, 상기 쉘터는 1개씩만 수조의 그물망에 설치하여 치패를 사육하기 때문에 사육면적에 따른 생산원가 부담이 가중됨과 더불어 장애물이 많아 사육수의 원활한 흐름을 막고 수질악화로 질병 발생 우려가 높아 치패를 효율적으로 사육하기 어렵다는 등의 제반 문제점이 있었다.

3. 신개념 다단식 전복 양식용 쉘터

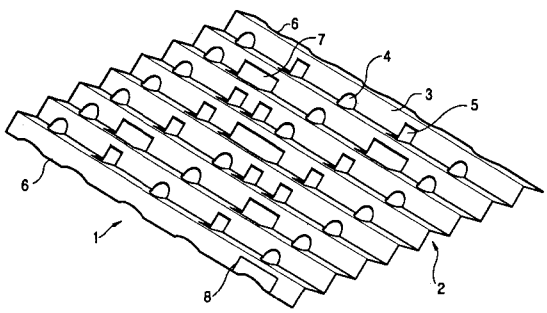
가. 개발의 목적

본 쉘터는 전복을 양식하는데 사용되는 장치에 관한 것으로, 수조내에서 사육수가 항상 원활하게 교환되고 전복이 안착할 수 있는 공간을 적극활용하기 위해 바닥 면을 천공하여 공간면적을 확보함과 동시에 관리방법을 개선하여 일의 능률향상과 작업효율을 높이며, 생산성을 극대화 시켜 생산경비 절약으로 원가를 절감하고, 특히 보다 쾌적한 전복의 사육환경을 조성함으로써 전복의 생존율과 성장효율을 높여줌과 동시에 여러장의 쉘터를 쌓아서 적은 공간에서 저비용 고밀도 사육시스템을 조성하여 고품질의 전복을 다량 생산하여 생산

성 향상에 기여할 수 있도록 발명한 전복 양식용 쉘터에 관한 것이다.

나. 쉘타의 구조

본 전복 양식용 다단식 쉘터(그림 2. 참조)는 전복 稚貝나 成貝를 사육할 수 있도록 일정하게 접혀져 상하방향으로 연속되게 접철부가 형성된 파판을 바닥 면에 일정거리를 두고 치패의 이동 및 사육수의 교환을 위한 다수의 원형과 사각형의 구멍이 순차적으로 형성되며, 파판의 좌우측 선단하부에 각각 다수의 사육수 교환홈이 연속되게 배열되고, 파판의 접철부 바닥 면에 치패나 성패의 먹이를 투입할 수 있도록 된 투입구가 다수 형성됨과 더불어 치패의 상태를 관찰할 수 있도록 된 관찰구(홀)가 형성되는 한편, 파판과 파판 사이에 길이조절이 가능한 다수의 지지대가 설치되어, 다수의 파판을 수직방향으로 적층시켜 설치할 수 있도록 된 구조이다.

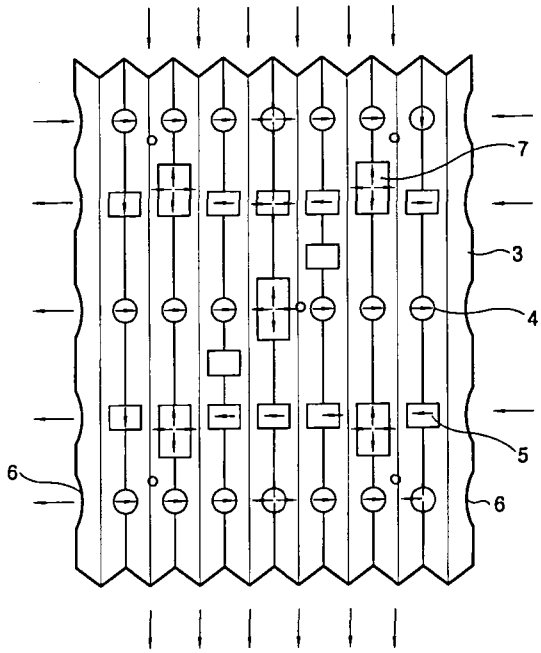


도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명.

1: 쉘터 2: 접철부
3: 파판 4: 원형홀
5: 다각홀 6: 사육수 교환홈
7: 투입구(보조 먹이 급이구)
8: 관찰구(주 먹이 급이구, 사료량 조사구)
9: 지지대(다단식 간격 조정 및 상하층 이동통로 역할)

그림 2. 새로운 전복 양식용 쉘터의 구조.

이와같은 구조(그림 3. 참조)의 파판은 현재 사용하는 것보다 다음과 같은 장점을 갖고 있다.



도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명.

1: 쉘터 2: 접철부
3: 파판 4: 원형홀
5: 다각홀 6: 사육수 교환홈
7: 투입구(보조 먹이 급이구)

그림 3. 새로운 전복 양식용 쉘터의 평면도.

① 전복 사육시 먹이의 투입을 보다 간편하게 함으로써 작업능률을 향상시켜 인건비의 절약과 일의 효율성을 도모함과 동시에,

② 기존의 같은 사육공간과 사육수량, 사육시설에서 2 ~ 3배의 고밀도 사육이 가능하게 개선함으로써 사업 수익의 증대를 꾀 할 수 있고,

③ 성장하면서 치패에게 주는 스트레스 요인을 제거함으로써 보다 높은 생존율을 유지하면서 고품질의 전복을 생산할 수 있도록 된 장치인 것이다.

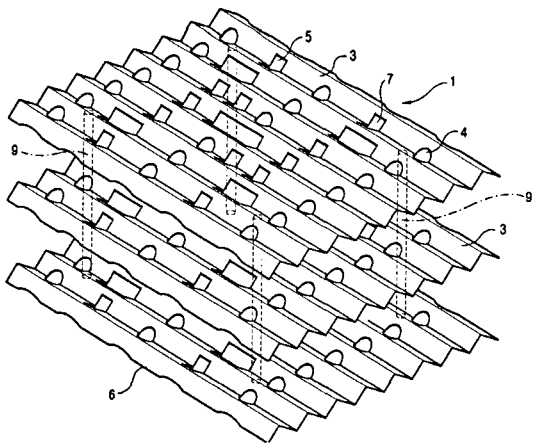
그러므로 생산량을 증대시켜 어민의 소득을 증대시키고, 다수의 쉘터를 적층시켜 좁은 공간에서도 다량의 전복을 쉽게 사육할 수 있으며, 사육환경을 개선하여 자라나는 치패의 스트레스 요인을 제거함으로 보다 건강하고 질좋은 전복을 생산할 수 있도록 발명된 장치이다.

다. 쉘타의 특성 및 효과

본 쉘터는 보다 향상된 전복의 사육환경을 조성함으로써 전복의 성장효율을 높여줌과 더불어 다수의 쉘터를 적층 시킴으로써 적은 공간에서 저비용으로 많은 양질의 전복을 생산 어민들의 소득증대에 기여할 수 있도록 한 전복 양식용 다단식 쉘터를 제공함에 그 목적이 있는 것이다.

상기한 바의 목적을 달성하기 위해 접혀져 상하방향으로 연속되게 접철부가 형성된 파판이 구비되고, 상기 파판의 접철부에 형성된 바닥 면에 일정거리를 두고 치패의 이동 및 사육수의 교환을 위한 다수의 원형홀과 사각홀이 순차적으로 배열되며, 상기 파판의 좌우측 선단하부에 각각 다수의 사육수 교환홈이 연속되게 배열되고, 상기 파판의 접철부 바닥면에 치패의 먹이를 투입할 수 있도록 된 투입구가 다수 형성됨과 더불어 파판의 일측에 치패의 상태를 관찰할 수 있도록 된 관찰구가 형성되는 한편, 상기 파판과 파판 사이에 길이 조절이 가능한 지지대가 설치되어, 다수의 파판을 수직방향으로 적층시켜 설치할 수 있도록 하고 층간 사육생물의 상하층 이동 통로 역할도 할 수 있도록 고안하였다.

그리고, 상기 쉘터에는 접철부 바닥면에 다수의 홀이 형성되어 사육수가 교환되거나 혹은 먹이를 투입할 수 있고, 또한 치패가 이동될 수 있는 통로의 역할도 겸 할 수 있도록 되어 있으며, 상기 쉘터의 좌우측 선단에 다수의 사육수 교환홈이 배열되어 사육수가 전후 및 좌우방향으로 원활하게 이동



도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명.

1: 쉘터 2: 접철부
3: 파판 4: 원형홀
5: 다각홀 6: 사육수 교환홈
7: 투입구(보조 먹이 급이구)
8: 관찰구(주 먹이 급이구, 사료량 조사구)
9: 지지대(다단식 간격 조정 및 상하층 이동통로 역할)

그림 4. 새로운 전복 양식용 쉘터의 적층 구조.

될 수 있고, 다수의 지지대를 이용하여 여러개의 파판을 적층시킴으로써 한정된 공간에 다수의 쉘터를 설치할 수 있도록 하였다(그림 4. 참조).

파판의 일측에 형성된 사육수 교환홈과 관찰구를 만들어 치패의 상태를 확인함과 더불어 파판 하부에 남아있는 먹이의 잔여량 등을 확인할 수 있고, 필요에 따라 상기 관찰구를 통해 부족한 먹이를 투입할 수 있도록 된 것이다.

한편, 본 쉘터의 경우 먹이를 분산시켜 투입할 수 있게 됨과 더불어 사육수의 흐름을 여러 방향에서 자유롭게 유도할 수 있기 때문에 전복의 치패가 파판의 하부면에 고르게 분산된 상태로 저착(底着)할 수 있고, 이에 따라 성장에 따른 치패의 밀도를 낮추어 사육환경을 향상시킴으로써 치패의 생산성의 극대화를 유도할 수 있는 것이다. 또한 사

육수가 원활하게 공급되기 때문에 치패의 배설물과 노폐물이 손쉽게 제거되어 사육환경이 향상되고, 쉘터의 하부에서 서식하는 치패의 상태나 먹이의 잔여량 등을 확인하여 적절한 사육환경을 조성해 줌으로써 전복의 생산량을 향상시킬 수 있는 것이다.

라. 쉘타의 사육실험 결과

이상에서 설명한 바와 같이 전복 양식용 다단식 쉘터에 의하면, 다수의 쉘터를 수직방향으로 적층 시킴으로써 전복의 사육환경을 보다 좋게 개선함과 더불어 전복의 생산량을 늘리고 생산경비를 크게 절감하여 어민의 소득을 증대시키고, 전복 사육시 먹이의 투입을 보다 간편하게 함으로써 작업성을 향상시켜 인건비의 절약과 작업효율성 향상을 도모하며, 자라나는 치패의 스트레스 요인을 제거함으로써 보다 고품질의 전복을 생산할 수 있는 효과를 검증한 실험 결과를 소개하고저 한다.

육상 수조식 전복 양식장에서 콘크리트로 제작된 레이스 웨이식 사각수조(1.2×5.6× 0.6 m) 중간에 플라스틱 평면망을 설치한 후 망위에 치패 부착용 기존 쉘터를 대조구로 하고, 개발된 신형 쉘터를 1층 및 2층으로 설치하여 성장효과 실험을 실시하였다. 각 쉘터별 전복 수용 개체는 대조구 500 마리. 신형 쉘터 1층에 500 마리, 그리고 2층쉘터에 1,000 마리를 수용하여 4개월간 사육실험한 결과는 표 1과 같다.

실험초기에는 기존 쉘터에 비해 큰 성장 치이를 볼 수 없었으나 시간이 경과함에 따라 차이를 나타내어 130일간의 실험결과를 볼 때 신개발 쉘테를 2 층으로 설치한 실험구의 개체들이 누적 체중 증가율 72.37 %로 가장 우수했고, 다음이 신개발 쉘터 1 층 실험구, 그리고 기존쉘터구의 결과를 나타내었다.

전체적으로 볼 때 신개발 쉘터 2 층 실험구와 기존 쉘터의 실험구의 누적 성장 차이가 10 %에 달하였고, 사육밀도는 신개발 쉘터구가 2배인 것을 감안할 때 본 제품의 전복양식의 새로운 재료로서의 가능성을 입증할 수 있는 결과이었다.

표 1. 전복 사육용 쉘터 구조 및 밀도에 따른 사육 실험 결과 (1999. 7. 20~11. 30)

쉘터 / 일시	기존 쉘터		신개발 쉘터(1층)		신개발 쉘터(2층)	
	각장(cm)	체중(g)	각장(cm)	체중(g)	각장(cm)	체중(g)
7월 20일	20.9	1.54	2.01	1.53	2.04	1.52
11월 30일	2.79	2.51	2.74	2.57	2.77	2.62
순 성장	0.70	0.97	0.73	1.04	0.73	1.10
일일성장율(%)	0.25	0.47	0.27	0.51	0.27	0.54
누적성장율(%)	33.49	62.99	36.32	67.97	35.78	72.37