

해삼 양성용 저층 통발어구 개발에 관한 연구 I. 해삼의 형태 측정

김병기, 안젼마, 김병엽, 서두옥
제주대학교 해양과학대학 해양산업공학부

서론

해삼, *Stichop japonicus*은 바다의 인삼으로 불리어지고 있을 만큼 우리나라뿐만 아니라 중국, 일본을 비롯한 여러 나라에서도 노화방지 및 면역기능강화, 정력제 등 최고급 수산식품으로 인식되어 꾸준한 소비가 이루어지고 있다. 그러나 최근 들어 자원이 급속히 감소하면서 자원관리 대상품종에 이르면서, 연구기관 단체 및 민간 어업자들에 의해 대량 인공 종묘생산에는 성공 단계에 이르렀으나 이를 상품으로서의 대량 생산에 이르기까지는 사육환경에 따른 종묘의 양성 시스템에 대해서는 개발되지 않아 산업화에 많은 애로가 따르고 있다. 해삼양성용 저층 통발어구시스템을 저층해역에 설치할 경우 어린 해삼이 통발어구 밖으로 빠져(탈출) 나가는 것과 외부 코에 끼어 사망률을 줄임으로 인해 생산성을 높이기 위한 것으로 통발어구시스템이 갖추어야 할 가장 중요한 부분 중 이를 규명하기 위해서는 해삼의 체장, 체고, 체폭을 측정하여 해당 망목과의 상관관계를 규명하는 것이 무엇보다 중요하다. 해삼류는 극피동물인 무척추 동물과 같이 수분이 체 구성 요소의 대부분을 차지하여 비율이 대단히 높기 때문에 체장의 변동이 심하여 체장을 측정하기 어려운 문제가 있다. 해삼의 체장측정에 관한 연구로는 자연상태의 체장측정에 관한 연구(崔, 1963), 해삼의 분류목적으로 마취제 MS222, KCl, Ethanol을 이용한 측정에 관한 연구(愛知縣, 1989)가 있으며, 畑中 등(1994)은 어린해삼의 체장측정을 정량화 하기위하여 Menthol 마취제를 사용한 결과 마취제의 농도는 400ppm이 가장 적당하다고 보고하고 있다.

따라서 이 연구에서는 해삼수용규격에 있어 어린해삼 크기별 탈출에 따른 적정망목 규명하는데 있어서 Menthol을 이용한 체중에 따른 체장 및 체고를 정량화하였다.

재료 및 방법

어린해삼은 2004년 6월에 완도군 금당면 카스코 종묘배양장에서 배양하여 육상순환 여과수조에서 다음 해 2월까지 양성한 청해삼 500마리를 20ℓ 물통을 이용하여 제주대학교 해양과환경연구소로 수송한 후, 육상순환 원형 아크릴 수조(Ø300mm×H300mm) 5개에 100마리씩 분리하여 무급이로 1주간 사육·순응시켰다. 측정용 해삼은 체중이 0.4~18.4g중에서 무작위 100마리를 추출하였고, 실험은 2005년 3월 10일에 제주대학교 해양과환경연구소에서 실시하였다.

마취제(1R,2S,5R)-(-)-Menthol(99%)정량은 畑中(1994) 등의 방법에 따라 사용해 자연해수를 이용하여 만들었으며, 농도는 1ℓ의 해수에 0.7mg(700ppm)의 -Menthol을 희석하여 삼각플라스크에 넣어 밀봉한 다음 실온에서 38시간 경과 후 실험에 사용하였다. 3ℓ 원형수조 마취제를 넣은 뒤 해삼을 수조에 수용한 다음 어린해삼이 최대 길이로 신장하였을 때의 길이를 측정하였으며, 마취상태의 기준은 Fig. 1과 같이 어린해삼 입의 측수가 펼쳤을 때의 상태를 마취된 것으로 판단하였다.

측정방법은 디지털 스틸 카메라(SONY, DSC-F828)와 전자 버니어캘리퍼스를 이용하여 형태를 측정하였으며, 체장 측정시 측수를 제외한 길이를 측정하였고, 체고 측정시에는 돌기를 제외한 길이를 측정하였다.

이때 체장은 10초마다 변화량을 측정하여 체대장을 측정하였으며, 이 때의 오차는 $\pm 0.02\text{mm}$ 이다. 그 후 전자저울을 이용하여 소수점 둘째자리까지 체중을 측정하였으며, 수온은 실험수조의 수온과 동일한 13.5°C 를 유지 하였다.

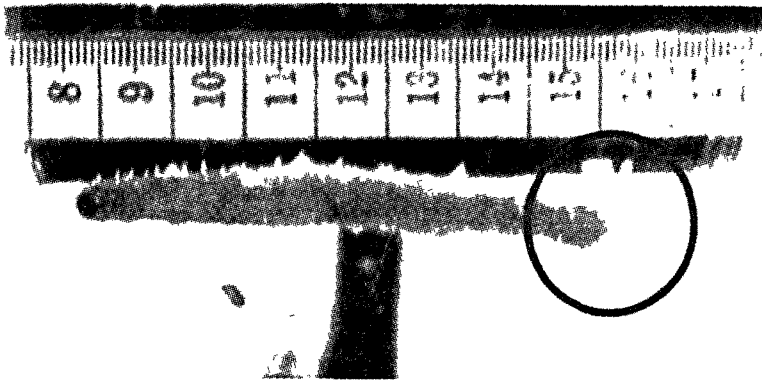


Fig. 1. Anesthetized sea cucumber(○ : tentacle).

결과 및 요약

마취제 -Menthol을 이용하여 무작위 추출한 어린해삼 100마리의 체장을 측정하였고,

이들 중 최대 길이로 신장된 어린해삼을 체중별로 시간이 흐름에 따른 체장 변동을 Fig. 2에 나타내었다. 마취제에 투입시에는 물리적 자극에 의해서 수축하였지만, 어린해삼은 10초에서부터 30초 사이에 서서히 늘어나기 시작하면서 완만한 상승곡선의 형태를 보이다가 40초에서 최대치를 보였으며, 이후부터는 안정적인 일정한 형태의 값을 보였다.

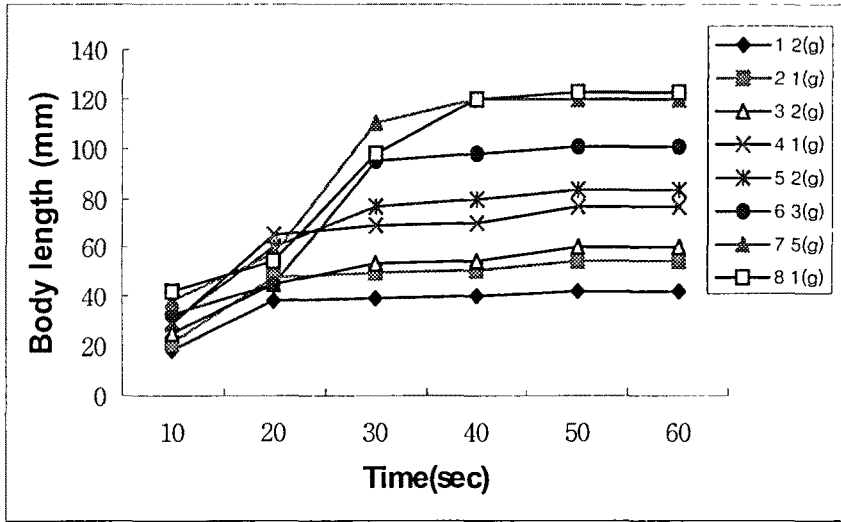


Fig. 2. Changes in body length of the sea cucumber in 700ppm menthol solution.

-Menthol 700ppm을 사용해 0.4~18.4g범위의 무작위 추출한 어린해삼 100개체에 대한 체중, 체장, 체고의 평균형태 측정결과는 Fig. 3과 같다.

어린해삼의 평균체중, 체장 및 체고의 관계는 Fig. 3에 나타낸 바와 같이 1g, 2g에서 평균체장 32.0mm, 47.7mm(27.0~37.0mm, 37.0~55.0mm), 체고 3.6mm, 4.7mm(3.0~4.7mm)로 측정되었으며, 3~6g에서는 체장 58.9~85.8mm 변동은 크지만, 체고 5.0~5.8mm의 변동은 0.8mm의 차이를 나타내었다.

또한, 체중 7~13g에서는 체장 104.5~117.5mm 작은 변동을 나타내었으며, 체고 6.0~6.8mm의 변동은 0.8mm의 차이를 나타내었다. 14~18g에서는 체장 119~130mm, 체고 7.0~7.8mm의 변동은 0.8mm의 차이를 나타내었다. 따라서 어린해삼은 성장함에 있어 체중과 체장과의 관계는 비례한다는 결론을 얻었다. 어린해삼은 마취에서 깨어난 후 내장을 방출하는 경우도 없었으며, 폐사개체 또한 나타나지 않았으므로 700ppm의 농도가 적당하다고 생각된다. -Menthol은 수온 46.5℃에서 해수에 용해되므로 시간이 경과 후에는 침전물이 형성 되었다. 그러므로 그 일부만이 반응 하였을 것으로 생각 된다.

일반적으로 -Menthol은 진통, 제양(制痒)을 목적으로 한의약품 이외에 살균, 방부작용이 있기 때문에 식품, 음료에 상쾌한 향기의 첨가로부터 담배, 치약 등에 널리 이용되고 있다. 또 인체의 영향에 대해서는 극히 다량의 양이 아니면 죽음에 이르지 않는다.

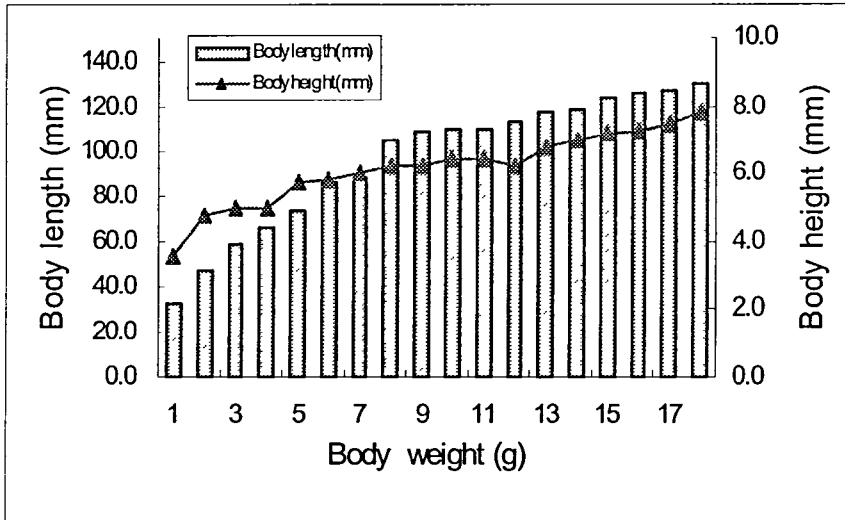


Fig. 3. Mean body weight, length, and height of sea cucumber.

참고문헌

- 崔相. 1963. 나마코연구. 海文堂.
- 畑中宏之·谷村健一. 1994, 稚나마코의体長測定用麻酔劑としてのmentholの利用について. 水産増殖. 42(2) : 221-225
- 愛知縣. 1989. 棘皮類. 昭和63年度地域特産種増殖開發事業報告書. 36-39.
- 本達川雄·今岡 亨·楚山いさむ. 2003. 나마코 가이드북. 株式會社阪急. 菅野愛美·大島 泰雄. 2002. 마나마코における色彩變異の定量的定性的評價. 水産増殖 50(1) : 63-69.
- 畑中宏之. 1996. 마나마코種苗의成長におよぼす飼育密度の影響. 水産増殖. 44(2) : 141-146
- Stephen C. Battaglene, J. Evizel Seymour, Christain Ramofatia. 1999. Survival and growth of cultured juvenile sea cucumbers, *Holothuria scabra*. Aquaculture 178 : 293-322