

소형 패키지 활어조 냉각시스템 개발

Development of Small Package Sea Water Chiller for Live Fish Hold

한인근 · 백승문 · 문춘근 · 김재돌* · 윤정인**

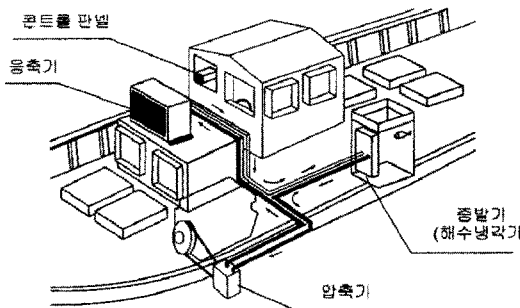
부경대학교 대학원 · 동명대학* · 부경대학교**

서론

최근들어 연근해 어장의 황폐화로 일시 다획성 어종의 어획량이 줄어들고 있을 뿐만 아니라, 배타적 경제수역 선포로 연근해 어장의 상실에 따른 어획량의 감소가 예상되고 있다. 현행의 해수와 육상빙을 50:50으로 하여 어획물을 저장 운반하는 방법인 수빙식은 선도 유지가 잘 되지 않으므로 단백질 자원의 고도이용 및 국민건강 증진을 위해서는 어획된 생선을 운반시에 운반선에 적절한 선도관리 장치를 설치하여 선도저하를 억제시켜야 한다.⁽¹⁾ 따라서 기존의 저장운반 방식 외에 선망 운반선 자체에 어창용 해수냉각시스템을 설치하여 이용할 수 있는 냉각시스템의 개발이 필요하다. 어창용 해수냉각장치의 개발을 위해서는 어류저장법의 선도보존 효과에 관한 연구, 최적 해수냉각시스템의 개발, 해수냉각시스템용 어창의 개발, 선망 운반선의 적용성 검토등에 관한 연구가 필요하다.^(2, 3) 본 연구에서는 먼저 해수 냉각시스템 개발에 있어 가장 기본이 되는 기기의 열부하 특성에 대한 기초자료를 제공하고자 한다.

실험장치 및 방법

본 연구에 사용된 활어조 냉각시스템 장치의 개략적인 구성을 그림 1에 나타내었다. 선박의 주엔진 동력으로 압축기를 구동할 경우 주엔진의 부하증대나 수명 등의 문제로 주엔진과 별도의 보조동력장치를 가지는 패키지화된 소형 콤팩트 해수냉각시스템을 실험장치로 구성하였으며 그림 2에 실험장치 본체의 사진을 나타내었다. 압축기의 구동 동력원으로는 10HP급 엔진발전기를 이용하였으며 엔진발전기에서 발생된 동력을 압축기로 전달하기 위해 압축기 좌측에 풀리를 설치하여 엔진발전기와 V-Belt를 통하여 동력을 원활하게 전달할 수 있도록 하였다.



<그림 1> 소형어선용 냉각장치 개념도



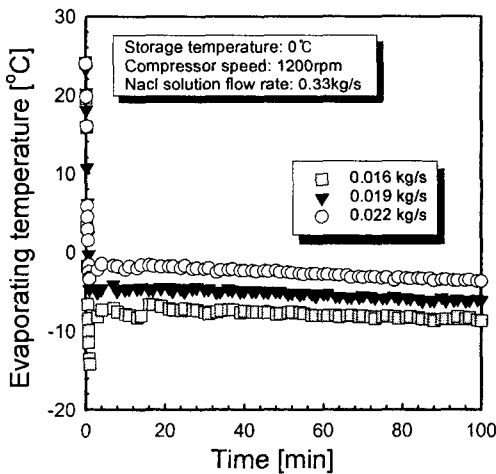
<그림 2> 해수냉각시스템 측면 사진

본 실험장치는 압축기, 응축기, 팽창밸브 및 증발기와 액분리기, 수액기, 관찰장, 여과기 등의 부속기기, 그리고 온도, 압력, 유량 측정을 위한 계측기기로 구성되어 있으며 각 기기들은 동관으로 연결되어 있다. 응축기 입출구, 팽창밸브 입구, 증발기 입출구, 어창, 압축기 입출구의 압력과 온도를 각각 측정하였으며 측정된 온도는 다채널 온도기록장치[DR230 30CH]를 통해 PC로 전송하였다. 응축기에서의 열교환은 물을 사용하였으며 냉각수의 입출구에 열전대를 설치하여 수온을 측정할 수 있도록 하였다. 그리고 냉각수 유량을 측정하기 위해 수유량계 [4-40 l/min]를 설치하였다.

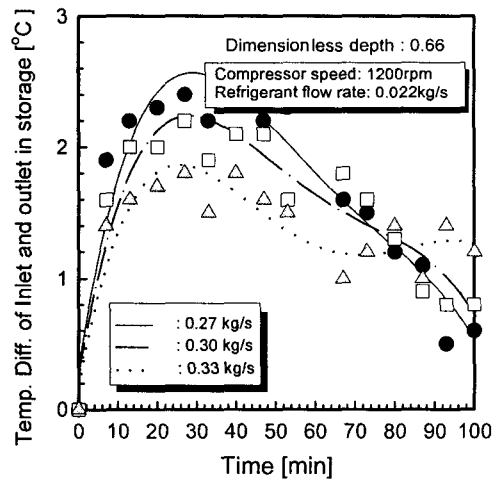
실험결과 및 고찰

Fig. 3은 시간경과에 따른 증발온도의 변화를 냉매유량을 파라미터로 나타낸 것이다. 그림에서와 같이 냉매유량이 증가할수록 증발온도가 상승함을 알 수 있다. 이것은 압축기가 정용량으로 작동하는 상태에서 증발기 관내 냉매유량이 상대적으로 증가하여 관내 냉매유량의 유속이 감소하여, 관내 냉매의 증발 압력상승에 따른 증발온도의 상승으로 판단된다.

Fig. 4는 시간에 따른 모형어창의 입출구 온도차 변화를 염화나트륨 수용액 유량을 파라미터로 나타낸 것이다. 초기에는 어창 입출구 온도차가 크게 나타나지만 시간이 경과함에 따라 작아지는 경향을 나타내었다. 그리고 전반부에서는 염화나트륨 수용액이 작은 쪽이 상대적으로 염화나트륨 수용액이 큰 쪽보다 입출구 온도차가 컸지만 시간이 경과할수록 오히려 작아지는 경향을 나타내었다.



<그림 3> 시간에 따른 증발온도변화



<그림 4> 시간에 따른 어창 입출구 온도차

참고문헌

- (1) 정효민, 1998, "최적 양식 환경을 위한 수조식 양식장내의 유동특성에 관한연구", 한국학술진흥재단, pp. 20~23.
- (2) 윤정인, 임종극, 김재돌, 1999, "해수냉각장치용 어창내의 열 및 유동특성", 대한기계학회 춘계학술강연회, pp. 885~890.
- (3) 윤정인, 조영제, 1998, "해수냉각시스템 성능에 미치는 냉매배관길이의 영향", 한국어업기술학회지, pp. 346~351.