

정치망 어구어법의 개발에 관한 연구-II - 부가 중량추에 의한 모형어구의 형상 변화 -

윤일부^o · 이주희 · 권병국 · 조영복 · 유제범 · 김성훈 · 김부영
부경대학교

서론

정치망은 어군의 자연적인 통로를 길그물로서 차단하여 어군을 헛통으로 유도한 후 비탈그물을 통해 원통으로 들어가게 하여 어획하는 소극적 어구이다. 그런데, 정치망은 해면에 떠있는 뜬의 형상 및 침강 정도로 사용어구의 수중형상을 추정하고 있으며, 조류(유향, 유속), 파도 등 해황에 따라 조업에 상당한 제약을 받는 어구로써 특히, 급조시에는 망형상 변화가 심하고, 그물의 파망 및 유실에 의한 조업부진 등이 문제점으로 나타나고 있어 정치망의 유속에 따른 수중형상과 어획성능의 예측, 해황의 영향에 충분히 견딜 수 있는 어구구조 등에 대한 연구의 필요성을 절실히 느끼고 있다. 따라서, 본 연구는 이와 같은 현용 어구의 문제점을 해결하기 위한 일본의 근해어장용 양식 가두리시설에서 개발된 부가 중량추의 이용방법에 대한 국내정치망으로의 적용가능성을 검토하고자 한다.

재료 및 방법

1. 모형어구 및 실험장치

본 연구에 사용된 정치망 모형어구 및 실험장치는 前報(2004)와 동일하다.

2. 실험 방법

실험은 前報(2004)의 결과로부터 각 어구 부분의 조류에 대한 변형을 최소화하고 실제조업시 작업의 원활함을 고려하여 운동장 창문망에는 힘줄의 저조시 수심위치에 부가 중량추를 부착하였으며, 대뜸과 운동장 섧장의 아래자락 사이와 제2원통 섧장의 아래자락 사이에 연결줄(H:310mm, L:300 mm)을 각각 양쪽에 부착하여 그 연결줄 상에 이동식 부가 중량추 부착하였다.

부가 중량추의 적정 무게와 적정 부착위치를 구하기 위해 Fig. 1과 같이 먼저 C점에 부가 중량추를 1.3g, 2.6g, 3.9g, 5.2g(실물환산 50kg, 100kg, 150kg, 200kg)씩 증가 시켜가며 실험을 하여 적정 부가중량을 구한 후, 연결줄을 3부분으로 나누어 부가 중량추를 A점에 부착한 실험망을 A-type망, B 점에 부착한 것을 B-type망, C점을 C-type망으로 하고, 연결줄 없이 직접 D점에 부착한 실험망을 D-type망으로 하여 부가 중량추의 적정 부착위치를 구하였다. 그리고, 원형의 모형어구를 기준형으로 하였다.

그 외 장력측정, 실험유속 및 망형상계측은 前報(2004)에서와 동일한 방법으로 하였다.



Fig. 1. Schematic arrangement of loaded sinker in the model net
(A~F : the attached position of loaded sinker)

결과 및 고찰

1. 운동장이 조상측인 경우

운동장이 조상측인 경우 부가 중량추의 무게에 따른 장력, 운동장 성장의 기울기, 원통 성장의 기울기 및 비탈그물의 기울기는 Fig. 2와 같다.

장력은 유속이 증가함에 따라 모든 실험망이 이차함수적으로 증가하고 있으며, 부가 중량추의 무게가 1.3~5.2g으로 증가함에 따라 장력도 약간씩 증가하고 있다. 운동장 성장의 기울기는 유속이 0.1~0.2m/s로 증가할 때 현격하게 증가 하였고, 부가 중량추의 무게가 1.3~3.9g(실물환산 50~150kg)으로 증가할 때 운동장 성장의 기울기 증가율이 상대적으로 많이 감소하고 있으며, 그 이상에서는 상대적으로 변화가 적게 나타났다. 조하측의 제2원통의 기울기는 모든 실험망에서 큰 차이가 없는 것으로 보아 조하측에는 부가 중량추로 인한 효과가 그다지 크지 않는 것으로 판단된다. 따라서, 운동장이 조상측인 경우에 적정 부가 중량추의 무게는 약 2.6~3.9g으로 판단된다.

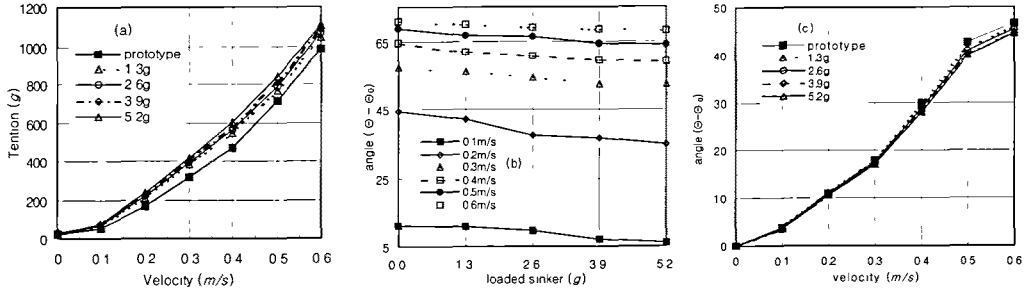


Fig. 2. The model net according to the loaded sinker in the upward flow with fish court bag.
 (a) tension of the frame line (b) deformed angle of fish court bag.
 (c) deformed angle of second bag net

부가 중량추의 부착위치에 따른 모형정치망의 흐름에 따른 형상 변화는 Fig. 3과 같다.

Fig. 3(a)에서 운동장의 섹장은 모든 실험망에서 유속이 0.1m/s 이상에서 급격하게 부상하고 있으며, 특히 부착 위치별로는 A-type과 B-type은 낮은 유속에서도 상대적으로 C-type과 D-type에 비해 조상측의 운동장 앞자락이 급격히 부상하는 현상을 보였다.

조상측의 운동장에 비해 상대적으로 조류의 영향을 적게 받는 조하측의 제2원통은 부가 중량추의 부착 위치에 관계없이 모든 실험망에서 비슷한 경향을 보이고 있으며 특히, 0.2m/s 이상에서 원통의 아래그물이 급속히 부상하는 경향을 보였다. 비탈그물은 0.0~0.3m/s까지는 안정적으로 유지되다가 0.3m/s 이상에서 비탈그물의 아래그물이 부상하기 시작하여 유속이 증가함에 따라 급속히 부상하였다. 따라서, 운동장이 조상측일 경우의 부가 중량추의 적정 부착 위치는 C-type과 D-type으로 판단된다.

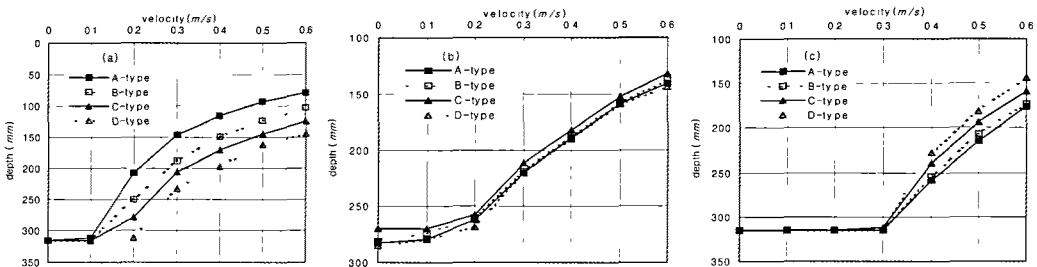


Fig. 3. The depth of model net according to the attached position of loaded sinker in the upward flow with fish court bag.
 (a) fish court bag (b) second bag net. (c) inclined passage net

2. 원통이 조상측인 경우

원통이 조상측인 경우 부가중량추의 무게에 따른 장력, 운동장 성장의 깊이, 원통 성장의 기울기는 Fig. 4와 같다.

장력은 유속이 증가함에 따라 모든 실험망이 이차함수적으로 증가하고 있으며, 부가중량추의 무게가 1.3~5.2g으로 증가함에 따라 장력도 약간씩 증가하고 있다. 원통 성장의 기울기의 변화량은 유속이 0.0~0.3m/s에서 급격하게 증가하였으며, 부가중량추의 무게의 증가에 따라서는 무게가 2.6g에서 3.9g으로 증가할 때 기울기의 변화량이 상대적으로 현격히 감소하였다. 그리고, 조하측의 운동장은 조상측의 원통보다 상대적으로 부가중량추의 무게에 따른 운동장의 변화폭은 작아서, 유속이 증가함에 따른 운동장 아래자락이 부상하는 정도는 모든 실험망에서 거의 같거나 비슷하였으며, 특히 0.2m/s 이상에서 모든 실험망에서 운동장의 아래자락이 급격하게 부상하는 경향을 보였다. 따라서 적정 부가중량추의 무게는 운동장이 조상측인 경우와 마찬가지로 약 3.9g 정도로 판단된다.

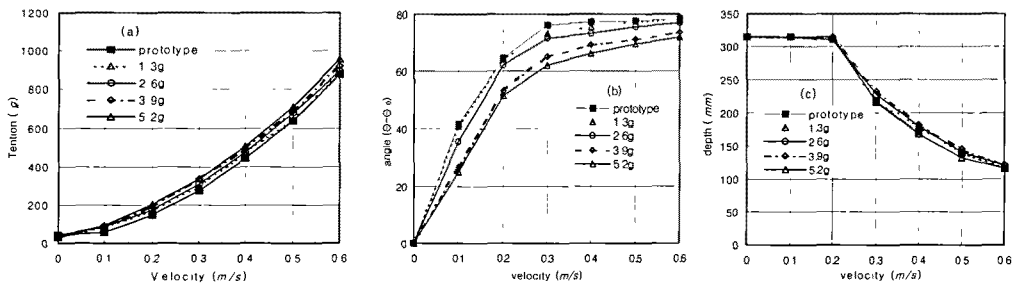


Fig. 4. The model net according to the loaded sinker in the upward flow with bag net.
 (a) tension of the frame line (b) deformed angle of second bag net.
 (c) depth of fish court bag

원통이 조상측인 경우, 부가중량추의 부착위치에 따른 원통의 까래그물의 깊이 및 기울기, 운동장 성장의 깊이 변화는 Fig. 5와 같다.

원통 까래그물의 깊이는 기준형은 0.0~0.3m/s에서 급속히 부상하여 거의 수면까지 까래그물이 부상하였으며 0.3m/s 이상에서는 일정하게 수렴하는 반면에 중량추를 부착한 실험망은 까래그물이 부상하는 정도가 기준형보다 상대적으로 완만히 증가하고 있다. 부착위치에 따른 원통 까래그물의 깊이 변화는 큰 차이 없이 비슷하였다. 그러나, 원통 성장의 기울기 변화는 Fig. 5(b)와 같이 부착위치에 따라 변화폭이 크게 차이가 났으며, 특히 부착위치가 망지쪽으로 가까울수록 부상하는 정도는 낮아져 A-type이 가장 안정적이었고 다음으로 B-type, C-type, D-type 순이었다. 이러한 현상은 Fig. 5(a)에 나타난 바와 같이, 원통이 조상측인 경우에 부가중량추의 무게에 의한 까래그물의 깊이 변화는

없는 반면효과 보다 부가 중량추의 연결줄에 의해 조하측으로 밀리는 현상이 억제되었기 때문이다. 부착위치에 따른 조하측의 운동장 아랫자락이 부상하는 정도는 큰 차이 없이 비슷한 경향을 보였다.

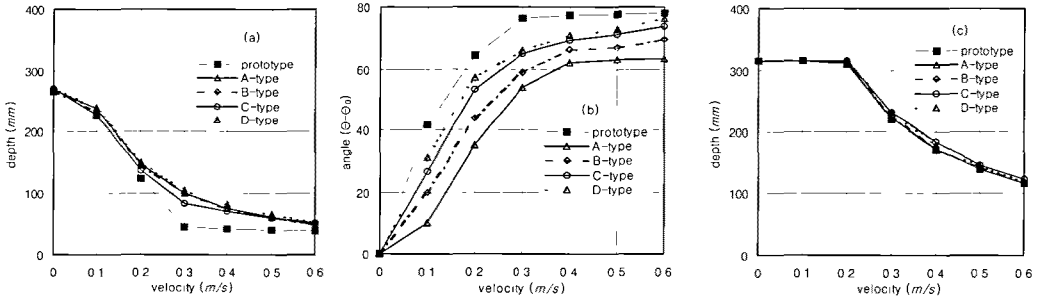


Fig. 5. The model net according to the attached position of loaded sinker in the upward flow with first bag net.
 (a) depth of second bag net (b) deformed angle of second bag net
 (c) depth of fish court bag

참고 문헌

- 石川縣水産試験場. 1980. 沖合漁場利用養殖技術開發試驗報告書 -石川縣水産試験場
 山下彌三左衛門. 1966. 定置漁場, 人工魚礎-その選び方と考え方. 27-30
 野澤立青. 1971. 定置網漁場における魚道について, 日本水誌.37(3), 237~241
 이주희 · 염말구 · 김삼근. 1988. 정치망어장의 어도형성에 관한 기초연구(2) - 해저지형과 해수 운동, 어업기술 24(1), 12-16
 이주희 · 김진건 · 이대재 · 이춘우 · 신현욱 · 권병국 · 안영일 · 김형석. 1998. 개량식 정치망의 개발과 실용화 연구, 해양수산부 수산특정연구사업 보고서
 김태호. 2000. 어업용 프레임 구조물의 역학적 특성에 관한 연구, 부경대학교 대학원 해양공학과 공학박사학위논문