얽힘 없는 생분해성 FAD 안내서

어업인, RFMO, 정부 및 선박 소유주를 위한 모범 관행

사진 제공: Fernando Rivero © 2018

2019년 8월

ISSF INTERNATIONAL SEAFOOD SUSTAINABILITY FOUNDATION

이 안내서는 ISSF에서 2012년에 최초로 발행하고 2015년에 갱신한 얽힘 없는 생분해성 FAD 안내서의 세 번째 버전입니다.

목차

머리말 2

주요 영향 3

모범 관행 권고사항 5

얽힘 없는 생분해성 FAD 6

참고 자료 9

머리말

본 안내서 버전은 (i) 생태계에 대한 FAD[1]구조물의 영향에 관련된 최근 연구 및 (ii) FAD 구조물에 대한 특정 설계를 의무화한 새로운 지역 수산 관리 기구(RFMO)의 조치에 대한 내용을 업데이트하기 위한 것입니다. 2015년 안내서(ISSF 2015)의 본 수정본은 내용을 업데이트하고 이해관계자의 자주 묻는 질문에 명확히 답변하기 위해 제작하였습니다.

안내서의 첫 번째 버전(ISSF 2012)은 FAD의 얽힘 사고로 인한 발견되지 않은 이전의 높은 상어류 사망률을 밝혀낸 FAD 사용 관련 연구 및 유령어업의 수량화 관련 연구의 우려할만한 결과에 따라 조치를 촉구하기 위한 것이었습니다.

- 인도양의 현장 조사에 따르면 큰 그물망 크기로 제작된 FAD의 얽힘으로 인해 상어류의 사망률이 높은 것으로 나타났습니다(Filmalter et al., 2013).
- 다른 대양에서도 FAD에 큰 그물망 크기를 사용했으며 같은 종류의 상어가 이와 연관되어 있는 것으로 나타났습니다(Murua et al., 2017).
- 전 세계 ISSF 선장 워크샵의 질적 및 양적 정보에 따르면 기존 유형의 FAD(일반적으로 큰 그물망 크기 사용)에서 얽힘 사고가 나타나는 것으로 밝혀졌습니다 (Murua et al., 2017).
- FAD 얽힘 사고의 수량화는 어려운 문제였으며 (Filmalter et al., 2013) 해양 거대동물에 대한 유령어업과 관련된 지식의 간극이 상당한 것으로 나타났습니다 (Stelfox et al., 2016).

또한,

- 최근 몇십 년간 해양에서 사용하는 FAD의 수가 증가한 것으로 나타났습니다(Scott and Lopez, 2014).
- 사람으로 인한 누적 영향으로 인해 상어 개체군이 전 세계적으로 감소하는 것으로 나타났습니다(Lewison et al., 2014).

첫 번째 안내서 이후 여러 참치 어선에서는 상어류 및/또는 거북류 얽힘을 방지하기 위한 노력으로 낮은 얽힘 위험(LERFAD) 또는 얽힘 없는 FAD(NEFAD) 설계 사용을 도입했습니다. 오늘날 모든 참치 지역 수산 관리 기구(tRFMO)에서는 LERFAD 또는 NEFAD 사용을 의무화하는 조치를 통과시켰으며 몇몇 어장에서는 LERFAD 또는 NEFAD 설계 방법에 대한 초기 기술 기준을 강화했습니다.

분실 또는 방치한 FAD가 해양 생태계에 미칠 수 있는 영향에 대한 인식이 높아지면서 얽힘 없는 생분해성 FAD에 대한 ISSF 안내서를 업데이트해야 할 필요도 높아졌습니다.

최근 ISSF에서 주최한 워크샵의 조사 결과에 따른 새로운 연구를 고려해 ISSF에서는 업데이트된 얽힘 없는 생분해성 FAD에 대한 안내서를 발행하게 되었습니다.

1 어군 집어 장치(Fish Aggregating Device): 어군을 모으도록 설계된 장치로서 정박하거나 표류할 수 있습니다. 전 세계의 참치 선망 어업은 주로 표류 FAD(DFAD)로 어류를 포획합니다. 대부분의 장치에는 재배치를 위한 위성 송신 부표가 장착되어 있습니다.

해양 생태계에 대한 FAD 구조물의

주요 영향

FAD 구조로 인한 영향은 상어 및 거북이 그물 얽힘 및 해양 오염으로 크게 나뉩니다.

사진 제공: Fabien Forget © 2014

1. 상어류 및 거북류의 얽힘

상어류 및 거북류의 얽힘에 관한 문제 중 하나는 FAD가 몇 개월간 해양에 남아있음에도 사용자들이 사용주기 중 한두 번 정도만 방문하기 때문에 이러한 사건을 관찰하기가 어렵다는 점입니다. 방문할 때도 잠겨있는 구조물이기 때문에 항상 관찰하지는 않습니다. 또한, 그물에 얽히는 상어류는 며칠 정도만 얽힌 상태를 유지하다가 그물에서 빠져나와 가라앉게 됩니다. 결과적으로 대부분의 얽힘 사고는 발견할 수 없습니다. 이와 같은 해양 동물 사망의 원인은 “유령어업”이라 부릅니다.

많은 해양 동물종 중 상어류 및 거북류는 표류 FAD(DFAD)와 자주 연관되는 종입니다.

일부의 경우 거북류는 DFAD 뗏목의 그물에 얽히게 되고, 거북류와 상어류는 뗏목 아래에 늘어뜨린 그물에 걸리게 됩니다.

표류하는 물체와 연관된 주요 상어종은 미흑점상어(Carcharhinus falciformis)이며 이보다 적은 빈도로 연관되는 상어종은 장완흉상어(C. longimanus)입니다. 잠겨 있는 DFAD의 그물망이 뭉텅이로 묶여(”소시지” 형태)있다 할지라도 흐트러지거나 풀리기 시작하면 상어가 우연히 얽혀들 수 있습니다. 작은 그물망은 상어가 얽힐 가능성을

낮추지만 오랜 시간 동안 잠겨 있으면 분해되어 구멍이 생기면서 상어가 얽혀들 가능성이 높아집니다.

여러 거북종은 구역에 따라 표류하는 물체 근처에서 발견되며, 가장 흔히 발견되는 종은 올리브각시바다거북(Lepidochelys olivacea)입니다. 거북류는 잠겨 있는 그물에 갇힐 수 있지만 표류하는 구조물에 올라갈 때도 얽혀들 수 있습니다. 거북의 발톱은 뗏목을 감싼 그물 패널에 걸리기 쉽기 때문입니다. 뗏목을 그물로 감싸고 천이나 방수포를 덮는 것은 천이 분해되어 밑에 있는 그물망이 노출되기 때문에 오래 지속되는 해결책이 아닙니다. DFAD에 얽혀들지만 벗어나는 거북류, 그리고 계속해서 얽혀 있는 거북류의 비율은 현재 알려지지 않았습니다.

2. 해양 오염

FAD는 생산 어업 구역으로 표류할 수 있도록 특정 지역에 배치됩니다. 그러나 해류는 예측하기가 어려우며 따라서 이로 인한 FAD 궤도도 항상 잘 조절되는 것은 아닙니다. 이에 따라 FAD는 어업 구역에서 벗어나 선박에서 방치하는 상황으로 이어질 수 있습니다. 많은 경우 FAD는 가라앉거나 산호초 군집과 같은 민감한 구역에 표류하게 됩니다. 최근 연구에 따르면 배치된 FAD의 10%가 좌초되는 것으로 나타났습니다(Maufroy et al. 2015).

분실 및 방치된 FAD 구조물과 관련된 영향으로는 유령어업, 연안 지역 피해 및 FAD 구조물 제작을 위해 사용한 플라스틱 성분으로 인한 해양 오염이 있습니다. 전 세계적으로 FAD 구조물은 더욱 정교하고 60~80미터 깊이의 더욱 깊은 구조물로 개발되어 왔습니다. 자연적으로 5~20미터 깊이의 예전 구조물에 비해 깊은 FAD의 영향이 클 수밖에 없습니다.

기존에 DFAD는 천연 대나무로 만들어졌으나 오늘날 많은 DFAD가 플라스틱, PVC 및 나일론 그물망 등 석유 추출 제품과 금속으로 만들어지고 있습니다. 결국 석유 추출 원재료는 분해되어 대형 및 소형 플라스틱으로 해양 오염의 원인이 됩니다.

ISSF는 표류 및 가라앉는 FAD로 인한 영향을 줄이기 위해 천연 물질로 만든 새로운 FAD 구조물 개발을 위한 여러 프로젝트를 진행 중입니다.

모범 관행 권고사항

ISSF 워크샵에서 알게 된 새로운 조사 및 교훈(Moreno et al. 2016; 2018), 아래 설명된 얽힘 없는 생분해성 FAD의 제작 지침을 고려합니다.

ISSF에서는 제대로 기능하는 얽힘 없는 생분해성 FAD의 설계 및 개발 산업의 중요한 역할을 인식하고 NE 및 생분해성 FAD 제작이 발전하도록 이러한 혁신과 시험의 지속을 장려합니다.

얽힘 없는 생분해성 FAD

사진 제공: Fabien Forget © 2014

얽힘 없는 생분해성 FAD는 **생태계에 대한 영향이 가장 적은** FAD 설계입니다.

새로운 FAD 설계는 **FAD 크기 감소를** 통해 표류하거나 가라앉을 때의 영향을 최소화하는 데 중점을 두었습니다.

FAD 손실 및 방치는 **FAD 회수**와 같은 활동을 통해 줄여야 합니다.

Photo credit/line © DATE

얽힘 없는 생분해성 FAD

ISSF INTERNATIONAL SEAFOOD SUSTAINABILITY FOUNDATION

뗏목

표면 구조는 그물망이나 그물 재질로 덮어서는 안 됩니다(거북류 얽힘 사고 방지를 위해).

생분해성

생태계에 영향을 주지 않고 분해되는 대나무, 발사 나무 또는 다른 천연 재료로 제작합니다.

플라스틱 부표 및 부유를 위한 컨테이너의 사용을 최대한 줄여야 합니다. 예를 들어 FAD 구조물의 무게와 용적을 줄입니다.

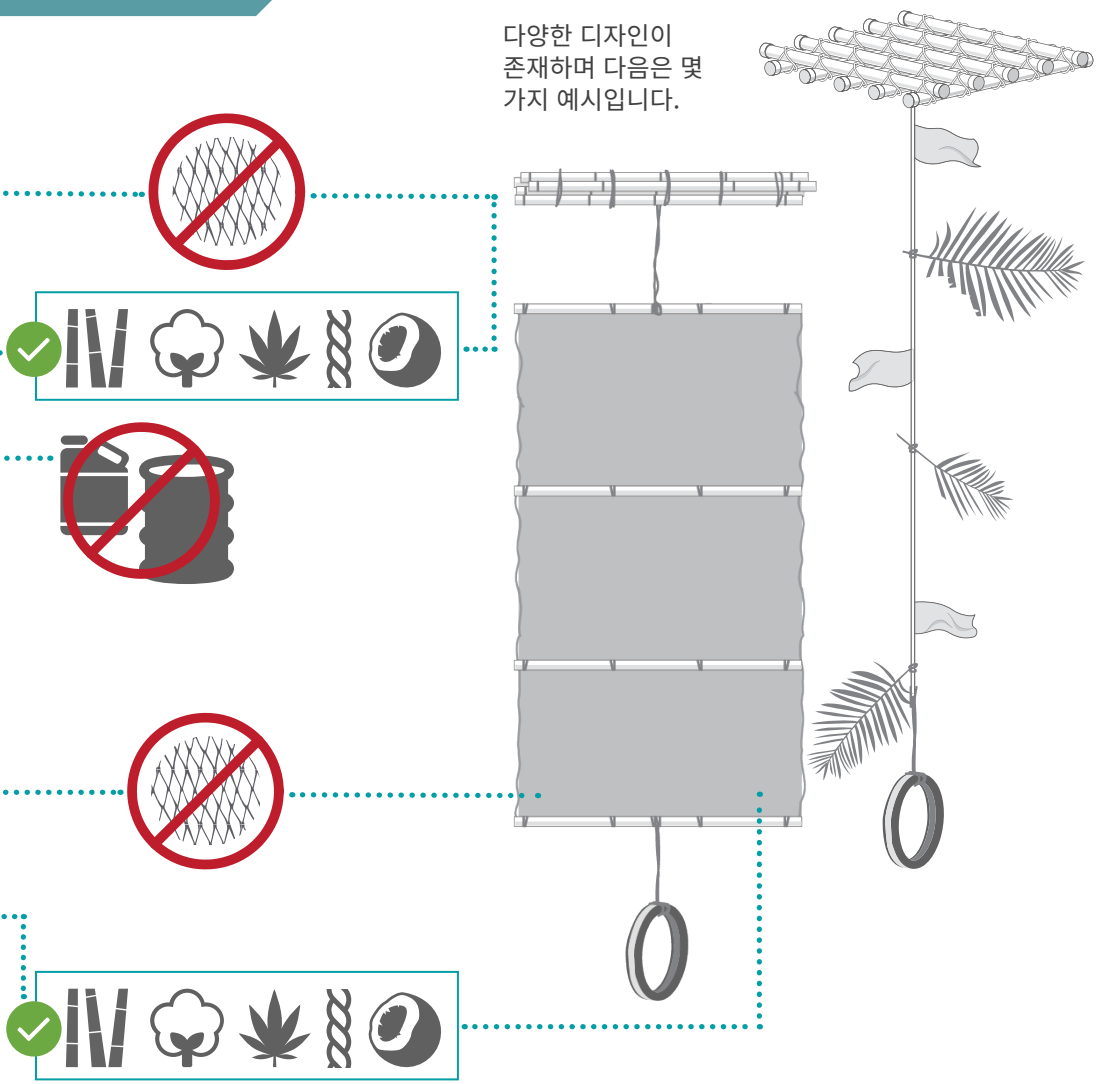
꼬리 부분

그물 없이 제작한 FAD만 거북, 상어 및 물고기류의 얽힘 사고를 완전히 근절할 수 있습니다.

생분해성

생태계에 영향을 미치지 않고 분해될 수 있도록 천연 및/또는 생분해성 재료(무명 밧줄, 캔버스, 마닐라삼, 사이잘, 코코넛 섬유)만 사용하십시오.

다양한 디자인이 존재하며 다음은 몇 가지 예시입니다.

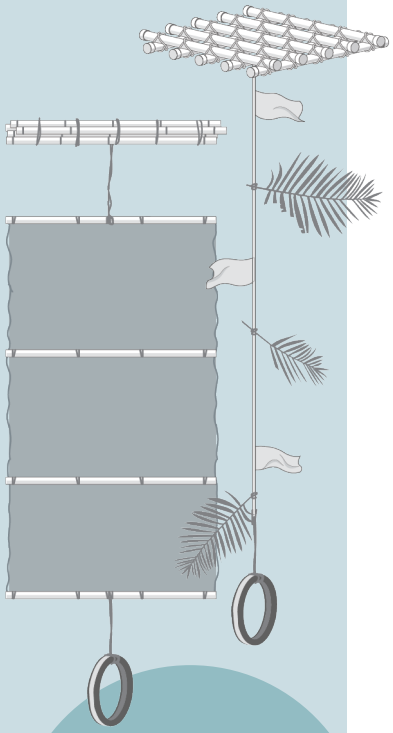


FAD의 세 가지 분류 — 얽힘 저위험에서 고위험

ISSF 부수 어획 조정 위원회(Bycatch Steering Committee)에서는 FAD 제작을 위해 전 세계에서 사용되는 다양한 디자인과 재료를 고려하여 그물 사용 방식과 관련된 위험에 따라 FAD에 순위를 매겼습니다.

가장 낮은 수준에서 가장 높은 수준의 위험도까지 아래에서 세 가지 분류를 설명합니다. 이 디자인은 예시일 뿐이며 중요한 요소는 그물 유형과 구성입니다.

얽힘 없는 FAD



뗏목

- 그물로 덮지 마십시오.
- 덮는 경우 캔버스, 방수포 또는 차광천이나 얽히지 않는 소재로 덮으십시오.

꼬리 부분

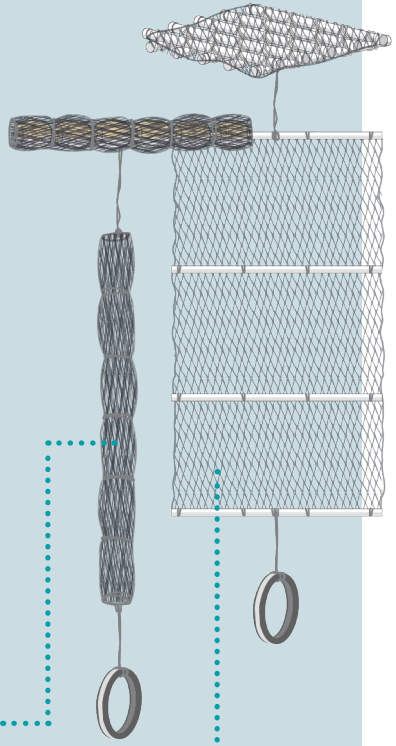
- 수면 밑의 구조는 밧줄, 캔버스나 나일론 시트 또는 기타 얽힘 없는 재료로 만들어야 합니다.

자세한 내용은 이전 페이지에서 확인하십시오.

어떠한 부분에도 그물망을 사용하지 마십시오(뗏목 및 꼬리 부분)

이러한 FAD는 얽힘 사고를 유발할 위험이 없을 것으로 예상됩니다.

얽힘 저위험 FAD



뗏목

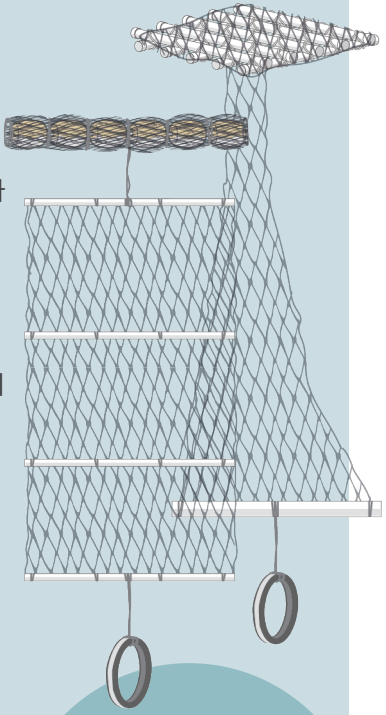
- 그물로 감싸는 경우 (상단 및 수중 모두) 작은 그물망만 사용 (< 2.5인치/7cm 신축성 그물)합니다.
- 작은 그물망을 커버로 사용하는 경우 뗏목에서 헐거워진 망 없이 단단히 감싸야 합니다.

꼬리 부분

- 그물망을 수중 꼬리 부분으로 사용하는 경우 소시지 형태의 묶음으로 단단히 묶는다면 어떤 그물 크기라도 괜찮습니다.
- 열린 패널 그물망을 사용하는 경우 작은 크기의 그물망(< 2.5 인치 [7cm] 신축성 그물)만 사용할 수 있으나 팽팽히 당겨진 상태를 유지하기 위해 패널에 중량을 달아야 합니다.

그물망을 사용할지라도 이러한 디자인 요소는 얽힘 사고의 위험을 줄입니다.

얽힘 고위험 FAD



뗏목

- 큰 크기의 그물망으로 감쌉니다 (예: > 2.5인치 그물).*
- 그물망 크기가 2.5 인치보다 큰 경우 (상단 또는 수중 모두), 그물을 단단히 묶거나 캔버스 또는 방수포로 덮는다 해도 얽힐 위험이 높습니다.

꼬리 부분

- FAD의 수면 밑 부분은 큰 크기의 그물망으로 된 열린 패널로 제작되었습니다 (> 2.5인치 그물).

*시장에서 구매할 수 있는 그물 크기를 고려할 때 2.5 인치(7cm) 그물 크기가 동물종 및 신체 부위의 얽힘 위험도가 가장 낮습니다.

이러한 FAD는 거북 및 상어류의 얽힘 사고를 유발하는 것으로 알려져 있습니다.

RFMO 규정

열대 참치종의 보존 및 관리를 책임지는 네 곳의 참치 RFMO에서는 참치 선망 선박의 얽힘 없는 FAD 사용을 의무화하는 조치를 도입했습니다. 이러한 규정은 FAD 디자인이 명시된 기술 기준의 정도에 따라 다를 수 있습니다.

일부 경우 해당 조치는 FAD 제작 시 생분해성 재료의 사용도 장려하거나 추후 이러한 사용을 의무화할 예정입니다.

또한, RFMO에서 일하고 있는 감시단은 어업에서 사용하는 FAD의 유형과 구성을 구체적인 로그 시트에 기록하고 있습니다(예: FAD 크기, 제작 재료, 디자인, 얽힘 사고). 이 정보는 과학자와 관리자들이 FAD 얽힘을 방지하고 어업 효율을 유지하는 다양한 디자인의 효과를 평가할 때 중요합니다. 어업인들이 오래된 FAD를 수거하고 재활용하는 것 또한 이러한 장치의 환경 영향을 절감하는 데 도움이 됩니다.

RFMO에서는 이제 어업인들이 사용하는 FAD의 유형 및 구성을 기록하고 있습니다.

사진 제공: Fernando Rivero © 2018

참고 자료

Filmalter, J.D., Capello, M., Deneubourg, J.L., Cowley, P.D., Dagorn, L. (2013). Looking behind the curtain: quantifying massive shark mortality in fish aggregating devices. Frontiers in Ecology and the Environment 11: 291–296. doi/10.1890/130045/abstract

ISSF. (2012). Guide for non-entangling FADs. IATTC-SAC-04 external document, WCPFC-TCC8-2012-OP04, IOTC-2013-S17-INF02.

ISSF. (2015). ISSF guide for non-entangling FADs.

Lewison, R.L., Crowder, L.B., Wallace, B.P., Moore, J.E., Cox, T., Zydelis, R., McDonald, S., DiMatteo, A., Dunn, D.C., Kot, C.Y., Bjorkland, R., Kelez, S., Soykan, C., Stewart, K.R., Sims, M., Boustany, A., Read, A.J., Halpin, P., Nichols, W.J., Safina, C. (2014). Global patterns of marine mammal, seabird, and sea turtle bycatch reveal taxa-specific and cumulative megafauna hotspots. Proceedings of the National Academy of Sciences 111: 5271–5276. doi:10.1073/pnas.131896011.

Moreno, G.; Orue, B.; Restrepo, V. Pilot project to test biodegradable ropes at FADs in real fishing conditions in the Western Indian ocean. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 74(5): 2199-2208; 2018

Moreno, G.; Restrepo, V.; Dagorn, L.; Hall, M.; Murua, J.; Sancristobal, I.; Grande, M.; Le Couls, S.; Santiago, J. Workshop on the Use of Biodegradable Fish Aggregating Devices (FADs). ISSF 2016-18A; 2016

Murua, J., Moreno, G., Hall, M., Dagorn, L., Itano, D., Restrepo, V. (2017). Towards global non-entangling fish aggregating device (FAD) use in tropical tuna purse seine fisheries through a participatory approach. ISSF Technical Report 2017–07. International Seafood Sustainability Foundation, Washington, D.C., USA.

Scott, J., López, J. (2014). The use of FADs in tuna fisheries. Report by Policy Department Structural and Cohesion Policies, European Parliament, P/B/PECH/IC/2013-123.

Stelfox, M., Hudgins, J., Sweet, M. (2016). A review of ghost gear entanglement amongst marine mammals, reptiles and elasmobranchs. Marine Pollution Bulletin 117: 554–555.

이 안내서는 ISSF 과학 자문 위원회 및 ISSF 부수 어획 조정 위원회의 자료를 통해 작성 및 고안되었습니다.

ISSF INTERNATIONAL SEAFOOD SUSTAINABILITY FOUNDATION

iss-foundation.org | Phone: + 1 703 226 8101 | info@iss-foundation.org

1440 G Street NW, Washington, D.C. 20005 | United States