

## 생분해성 플라스틱을 사용한 어구 개발

安熙璿, 朴倉斗, 裴宰賢, 車奉眞  
(국립수산과학원)

### I. 序言

어구재료로써 널리 사용되고 있는 망사, 망지, 로프 등은 대부분 자연환경 중에서 분해되지 않는 나일론, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르 등의 일반 플라스틱 제품으로 만들어지고 있다. 이와 같은 일반 플라스틱 제품으로 만들어진 어구가 조업 중에 유실될 경우, 자연환경 중에서는 분해되기 어려우므로 장기간 어장에 침체되어 Ghost fishing를 발생시키거나 해양생태계를 오염시키는 등의 문제를 발생시킬 우려가 있다. 특히, 침체어망에 의한 Ghost Fishing은 인간이 지속적으로 이용해야 할 귀중한 어업 자원의 낭비를 초래하므로 Ghost Fishing의 방지를 위한 적절한 방안 강구가 절실히 필요하다.

어업에서 일어나는 침체어망에 의한 Ghost fishing의 문제를 완화시키는 방안으로 최근 관심이 집중되고 있는 것은 해양 환경 중에 존재하는 미생물에 의하여 분해되는 생분해성 플라스틱을 어구재료로 활용하는 것이다(兼廣, 1993). 지금까지 세계 각국에서는 다양한 종류의 생분해성 플라스틱을 개발하여 왔으며, 의학용, 농업용, 토목용 등으로 일부 사용되고 있고, 쓰레기봉투 제작에 활용하는 국가(지방자치단체)도 있다. 본 재료는 기존의 플라스틱에 비하여 가격이 수배에 달하는 단점이 있으나, 토양 또는 물 속에 살고 있는 미생물에 의하여 물과 이산화탄소로 완전 분해되는 재료이므로 사용 후의 처리가 간단하고 다이옥신 등의 환경 오염물질이 발생하지 않는다는 장점을 가지고 있다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 연안의 침체어망 감소를 통한 해양생태계 보전 및 어업자원의 지속적 유효이용을 위하여 국내에서 생산되고 있는 생분해성 플라스틱을 사용하여 어구재료(망사, 망지)를 제작하는 기술을 개발하고 이들 재료의 물성 등을 비교분석하였다.

### II. 材料 및 方法

해양환경 중에서 분해되는 생분해성 수지는 천연 고분자, 미생물생산 고분자, 합성 고분자로 대별된다. 이들 재료 중에서 합성고분자인 지방족 폴리에스테르(aliphatic

polyester)는 비교적 가공성이 뛰어나고 강도도 우수하므로 본 연구에서는 친환경 생분해성 플라스틱 재료로서 합성 고분자의 일종인 지방족 폴리에스테르 수지(melting point, 115℃ ; softening point, 85℃)를 사용하였다.

본 수지를 어구재료로 활용하기 위해서는 어구 제작에 필요한 단일 섬유(mono-filament) 또는 복합섬유(multi-filament)를 제작하는 기술개발이 요구된다. 본 연구에서는 기존의 산업용 망사 제작기계의 온도, 연신비 등을 적절히 조정하여 단일섬유와 복합섬유를 제작하고 제작된 각각의 섬유의 물성(파단장력, 신장률)을 파단장력 측정기(Instron)를 사용하여 측정하였다. 또한, 제작된 망사를 사용하여 편망하고 통발, 자망을 제작하여 어획시험을 수행하였다.

### III. 結果 및 考察

생분해성 수지(EnPol, 비중 1.23)를 사용하여 제작된 자망, 통발용 단일섬유 및 복합섬유, 그리고 나일론 단일섬유의 직선 강도, 절절 강도 및 신장률 측정결과를 Fig. 1에 나타내었다. 나일론 및 생분해성 단일섬유의 직경은 각각 0.40mm 및 0.41mm이었고 생분해성 복합섬유는 약 1,360데니어를 나타내었다. 나일론 단일섬유, 생분해성 단일섬유 및 복합섬유의 직선 파단강도는 각각 7.8kg, 6.6kg, 2.3kg이었으며 그때의 신장률은 각각 30%, 37%, 70%이었고, 이들 섬유들의 직선강도를 데니어(d)로 표준화하면 각각 5.94g/d, 3.92g/d, 1.68g/d이었다. 또한, 나일론 단일섬유, 생분해성 단일섬유 및 복합섬유의 매듭 파단강도는 각각 6.1kg, 4.5kg, 2.2kg을 나타내었고 그때의 신장률은 각각 19%, 18%, 41%이었으며, 이들 섬유들의 절절강도를 표준화하면 각각 4.69g/d, 2.68g/d, 1.55g/d이었다.

본 연구에서 제작된 생분해성 섬유의 직선강도를 외국의 결과(3 - 5g/d)와 비교하면 단일섬유는 국제 수준에 달하고 있으나, 복합섬유는 금후 강도 향상을 위한 기술개발이 요구된다. 현재, 이들 섬유로 제작된 자망, 통발을 사용하여 어획시험을 수행 중에 있으며 어획성능의 차이는 적은 것으로 나타나고 있다.

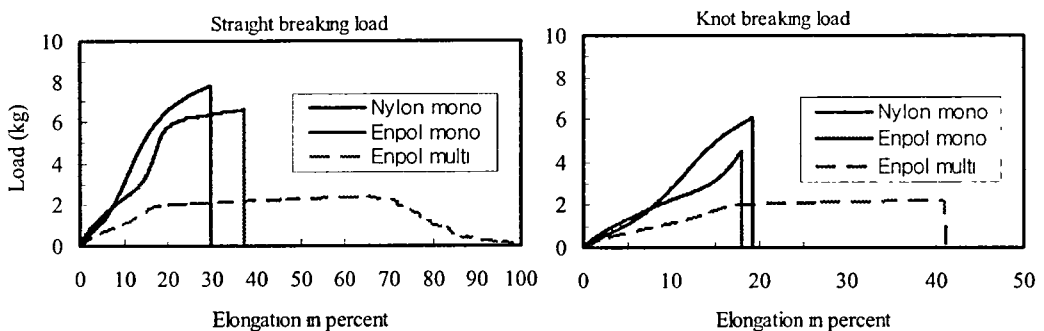


Fig. 1. Load-elongation curves of netting yarn (dry) made of Nylon or EnPol.

#### IV. 参考文献

- 1) 兼廣 春之(1993) : 海のごみ問題. 地球にやさしい海の利用(隆島 史夫/松田 皎編), 133-147.