

# Diving-suits용 축열 네오프렌 제조를 위한 보온 물질 선정 기초연구

장승옥

한국생산기술연구원, 스마트섬유팀

## A Study of the Selecting the Thermal Insulation Materials for the Functional Men's Diving Suits

Sngok Jang

Textile material division, Smart textile team

### 1. 연구 목적

세계적인 기술 동향인 인텔리전트 섬유 및 IT 접목 첨단 의류 기술 개발 동향에 적극 대응하고, 국제 시장에서의 경쟁력을 확보하기 위하여, 특수 스포츠 의류 및 의료용 등 수요가 급증하고 있는 네오프렌 제품의 차별화 시장 개척이 필요하다. 그러므로 은나노 입자가 도포된 축열 마이크로 캡슐과 빛의 파장과 물질간의 반응으로 축열 기능을 갖는 첨단 물질 등을 사용하여 환경 대응 체온 조절 네오프렌을 개발함으로써 기능성 네오프렌 다이빙복의 고부가가치를 극대화하고 국내 제조를 활성화시키며 차별화된 수출 시장의 개척에 필요한 기술개발이 시급하다.

극한 환경온도의 변화에도 체온 조절이 가능한 인텔리전트 축열 네오프렌을 개발하기 위한 Silver nano 입자가 도포된 축열 마이크로 캡슐과 빛의 파장과 물질간의 반응으로 축열 기능을 갖는 첨단 물질을 네오프렌에 적용하여 실험하여 체온조절이 가능한 범위의 축열 물질을 선정하여 기능성 축열 네오프렌을 개발하기 위한 기초자료를 제시하는 데 연구의 목적이 있다.

### 2. 연구 내용

- 1) PCM Silver Master(고기능성 상전이물질(Phase Change Material)의 역학적 보온 성능 실험
- 2) 빛과 반응하여 축열 성능을 가지는 물질의 종류 및 역학적 보온 성능 실험
- 3) 실험 결과에 의한 최적 보온 물질의 설정

### 3. 실험결과

위의 실험결과에서 환경온도 10℃ ~ 60℃ 사이의 외부기온에서 체온조절 능력 4℃이상의 차이를 보이는 기능성 축열 네오프렌을 개발을 위하여는 축열물질을 단독으로 적용하기에는 보온성능이 부족하여 2가지이상의 시료를 겹쳐 조합된 시료의 축열 성능을 측정하였다. 실험결과 Neoprene+PCM+RA과 Neoprene+Thermolite 270D을 제외하고 환경온도 10℃ ~ 60℃ 사이의 외부기온에서 체온조절 능력 4℃이상의 차이를 보여 기능성 축열 네오프렌의 개발을 위한 최적 보온 물질들을 설정할 수 있었다.

시료	네오프렌과의 온도 차	
	고온(60℃)	저온(10℃)
Neoprene+PCM	5.0	6.5
Neoprene+PCM+RA	3.8	5.2
Neoprene+RA+PCM+RA	4.7	5.8
NT(Neoprene+보온 직물코팅)	4.5	5.0
NT+PCM	5.0	6.5
NT+PCM+RA	4.0	5.0
NT+RA+PCM+RA	4.2	4.8
Neoprene+Thermolite 270D	3.9	5.1
Neoprene+Thermolite 240	4.2	4.7

<표 4> 결과 : 기준 시료(Neoprene)와의 온도 차이>

#### 제 4 절 논의

통상 축열성능은 주어진 외부환경에서 체온조절 능력이 2℃이상이면 축열기능이 있다고 한다. 그러나 예비실험에서 생기원과 (주)폴리크롬에서 개발하여 2003년에 국내특허를 획득한 은 나노입자를 도포한 "PCM Silver Master ThermoBall 28" 축열 마이크로 캡슐을 무게대비 40% 로 부직포를 제조하고 무게대비 40%이상의 고농도를 함유한 발포한 축열 네오프렌을 제조하여 실험한 결과 국내 코팅업체에 의뢰하여 제조한 부직포의 체온조절 성능이 2℃미만으로 나타났다. 또한 PCM 축열 마이크로 캡슐을 무게대비 40%이상의 고농도를 함유하여 발포한 축열 네오프렌만의 축열기능 4℃ 이상이였으나 네오프렌의 고유물성인 신축성과 영구변형을 등에 기준치 이하의 성능을 나타내어 사용이 불가능하였다. 그러므로 국내에서 PCM 축열 마이크로 캡슐을 함유한 고기능의 네오프렌을 제조하여 용도에 적합한 물성을 향상시킬 수 있는 생산방법의 개발이 앞으로 필요하다.

본 연구에서는 PCM 축열 마이크로 캡슐이외에 다른 축열 물질들을 선정하여 실험한 결과 두 물질 이상을 조합하여 기존에 상용되고 있는 네오프렌에 조합하여 실험함으로써 축열기능 4℃이상의 네오프렌을 얻을 수 있었다. 앞으로 고기능 축열 물질과의 최적 코팅 공정변수설정 연구가 이루어진다면 본 실험에서 선정된 축열 물질을 응용한 축열 네오프렌의 제조가 가능하리라 본다.