

아로마 마스크패치 사용 시 오일 흡입량 예측

정남균
인하공업전문대학
e-mail:nkjung@inhac.ac.kr

Prediction of oil inhalation when using an aroma mask patch

Nam-Gyun Jeong
Dept. of Mechanical Engineering, Inha Technical University

요약

에센셜 오일은 항세균, 항바이러스, 항진균, 항염증, 항암작용 및 항산화에 효과가 있어 아로마테라피나 기분전환 및 스트레스 완화를 위해 아로마, 도포, 식품첨가 등의 방법을 이용하여 많이 사용되고 있다. 에센셜 오일은 사용방법에 따라 적정 사용량이 권장되는데, 시중에 많이 판매되고 있는 디퓨저타입 제품의 경우는 사용량에 대한 규제가 없어 개발 및 판매가 자유로우나 최근 개발되어 판매되는 패치타입은 새로운 흡입방식이라는 인식 때문에 안정성 규명이 요구되는 상황이다. 본 논문에서는 에센셜 오일을 함유한 스티커를 마스크에 부착시켜 향을 흡입하는 방식의 아로마 마스크 패치를 사용 시 인체에 흡입되는 오일의 양을 전산유체해석을 통해 예측하였다.

1. 서론

에센셜 오일(essential oil)은 기계적인 압착이나 수증기 또는 건식증류법을 이용하여 천연 상태의 식물 재료로부터 얻을 수 있는 향이 나는 휘발성 오일을 일컫는다[1]. 에센셜 오일은 항세균, 항바이러스, 항진균, 항염증, 항암작용 및 항산화 효과가 있고[2], 에센셜 오일 중의 하나인 라벤더 오일의 경우에는 진통, 진정, 항우울, 원기 촉진 등에 큰 효과가 있어 [3] 아로마테라피에 활용되고 있다. 에센셜 오일은 아로마, 도포, 식품첨가 등의 방법으로 이용이 가능한데, 흔히 이용되는 방법 중에 하나인 아로마법은 에센셜 오일에 디퓨저를 꽂아 오일을 공기 중에 확산시키거나 오일을 손바닥이나 손수건 등에 떨어뜨려 향기를 흡입하는 방법이다.

에센셜 오일은 사용방법에 따라 적정 사용량이 권장되는데, 아로마법의 경우는 1회 적정 사용량이나 하루 최대 사용 권장량이 따로 제시되어 있지 않고 규제 사항으로도 정해진 바가 없어 디퓨저타입 제품의 경우 개발 및 판매가 자유롭다. 그러나 최근 개발 및 판매 중인 패치타입 제품의 경우는 새로운 흡입방식이라는 인식으로 안정성 규명이 요구되는 상황이므로, 제품 사용 시 기존 제품 대비한 오일의 인체 흡입정도를 비교할 필요가 있다.

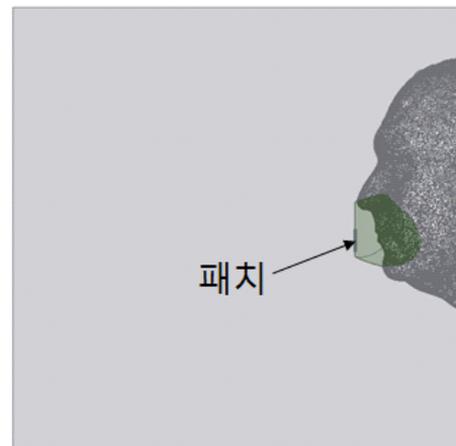
본 논문에서는 에센셜 오일을 함유한 스티커를 마스크에 부착시켜 향을 흡입하게 하는 아로마 마스크 패치를 사용자

가 사용할 경우 인체에 흡입되는 오일의 양이 어느 정도가 되는지 전산유체해석을 통하여 예측해 보았다.

2. 본론

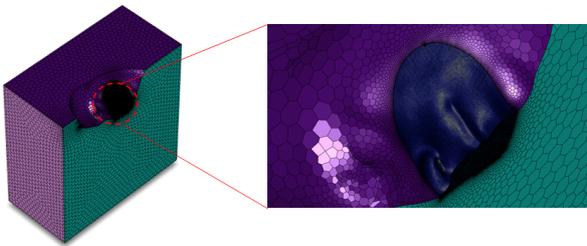
2.1 해석형상 및 격자

해석에 사용된 형상은 그림 1과 같다. 가로, 세로, 높이가 0.5m x 0.5m x 0.5m인 오픈된 공간에서의 흡입량을 계산하였으며, 오일이 마스크 위에 가로, 세로 길이가 20mm x 2.5mm 이고 두께가 1mm인 패치에만 0.0175g 함유되었다고 가정하였다.



[그림 1] 해석에 사용된 형상

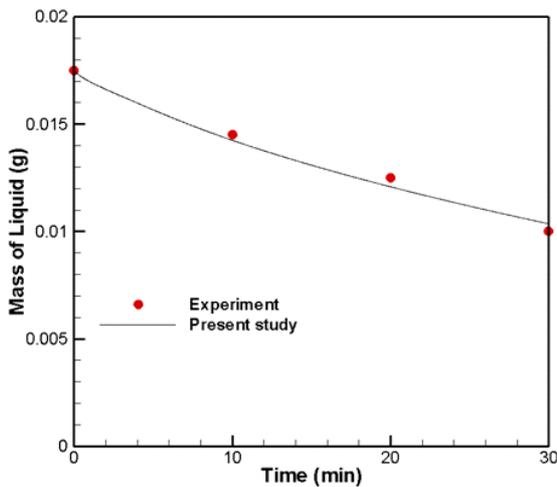
해석영역은 빠른 해석 진행을 위하여 얼굴형상을 대칭으로 가정된 절반의 영역만 고려하였고, 경계조건은 대칭면에 symmetry 경계 조건을, 사람의 얼굴에 해당되는 면에는 wall 조건, 호흡시 외기가 유입되는 비공부분은 pressure outlet, 그 외 나머지면에는 pressure inlet 조건을 부여하였다. 해석에 사용한 격자는 그림 2와 같이 계산의 정확도를 유지하면서 Tetrahedral 격자보다 격자 개수를 대폭 절감할 수 있는 Polyhedral 격자를 사용하였고, 계산결과에 중요한 영향을 미치는 마스크 안쪽 영역에 최대한 조밀한 격자를 생성하였다.



[그림 2] 해석용 격자

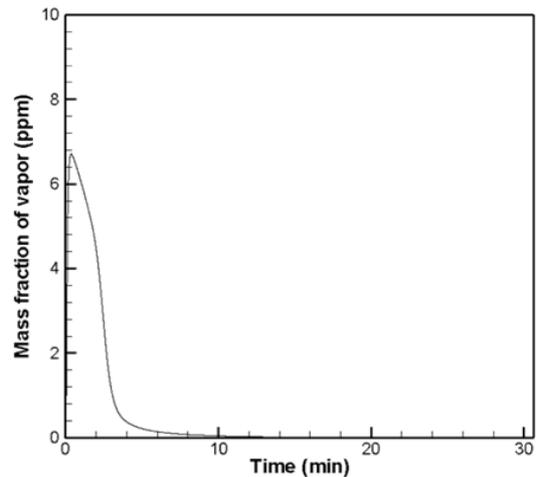
2.2 해석결과

본 연구를 위한 해석에서는 액상의 오일이 기체 상태로 변하는 증발현상을 모사해야하므로 이를 위한 해석 조건이 필요한데, 실제 실험을 통해 패치에서의 오일 증발량을 30분간 측정하였고 동일한 결과를 보이는 증발조건을 찾아 해석에 이용하였다. 패치 내부에 분포한 액체의 초기온도를 21.5°C, 액체의 포화온도를 22°C, 주변 공기온도를 25°C로 가정하였을 때 그림 3과같이 실험결과와 일치하는 증발양상을 나타내었다.



[그림 3] 증발량 계산결과

성인의 시간당 평균호흡량을 625L라고 가정하면 25°C 공기의 밀도가 1.18g/L이므로 흡입되는 공기의 질량유량은 약 0.2g/s가 된다. 그림4에 공기 흡입량이 0.197g/s일 때의 시간에 따른 오일증기의 흡입량을 나타내었다. 흡입 초반에 대부분의 오일증기가 흡입되고, 4분까지 급격히 흡입량이 줄어들다가 10분이 지나면 오일증기가 거의 흡입되지 않음을 알 수 있다.



참고문헌

- [1] 신유현, 김현정, 이진영, 조영제, 안봉진, “천연 에센셜 오일의 주요 구성물질 분석과 항산화 및 항균 효과에 관한 연구”, 생명과학회지, 제 22권 10호, pp. 1344-1351, 2012년.
- [2] Ali B, Al-Wabel NA, Shams S, Ahamad A, Khan SA, Anwar F, “Essential oils used in aromatherapy: A-systemic review”, Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, Vol. 5, No. 8, pp. 601-611, 2015.
- [3] 채영란, 원수진, “아로마테라피 증재를 적용한 간호학 논문 분석”, 기초간호자연과학회지, 제 15권 2호, pp. 54-64, 2013.