

고온초전도체 고주파코일을 이용한 영상의 신호대잡음비 향상

김송희, 이동훈

배재대학교 물리학과

목적(Purpose): 테이프 형태의 고온초전도체를 이용하여 감도가 높은 표면고주파 코일을 제작하고 이를 이용해서 자기공명영상의 신호대잡음비를 향상시키는데 그 목적을 두었다. 더불어, 다양한 형태의 고온초전도 표면코일을 제작하고 이를 일반적인 구리코일의 경우에 대해서 신호대잡음비를 비교하였다.

대상 및 방법(Materials and Method): Bi-2223 Ag HTS (high temperature superconducting) tape를 이용하여 다양한 크기의 표면 고주파코일을 제작하였다. 이들 코일은 64, 200 MHz에서 공명이 일어날 수 있도록 제작되었으며, 액체질소 상태에서 초전도성을 유지시킬 수 있도록 cryogenic system을 설계 및 제작하였다. 회로망분석기에서 제작된 코일의 품질인자를 측정함으로써 각 코일의 성능을 확인했으며, HTS 코일과 구리코일을 이용하여 획득된 영상을 서로 비교함으로써, 코일의 특성을 평가하였다.

결과(Results): 시험시료($H_2O+CuSO_4$)에 대한 HTS 표면코일의 품질인자는 시료가 없는 경우 코일의 크기 및 capacitance 차이에 따라서 약 500 - 1,000 정도 되었다. 더불어, HTS 표면코일을 이용할 때, 구리코일의 경우에 비해 1.5 - 2배 정도의 신호대잡음비의 향상을 얻었다.

결론(Conclusion): 본 연구에서는 고온초전도체 표면코일을 이용하여 신호대잡음비를 향상함으로써, 영상의 신뢰도를 높일 수 있었다. 그리고, 현재의 신호대잡음비의 향상정도를 개선하기 위해서, 본 연구실에서는 더 개선된 cryogenic system을 설계 완료했고 제작단계에 있다. 새로운 시스템에서는 cryogenic system의 진공정도를 향상시키고 시료와 표면코일 간의 격리된 거리를 현재 가동중인 프로브 시스템의 경우(13 mm 격리)보다 더 감소시킬 수 있도록 설계되었다.