

X선필름용 자동현상기 관리의 문제점

고대의료원 해화병원

김기원 · 이경숙 · 김창남

자동현상기의 사진처리 특성은 현상온도, 보충액량의 변화, 각 roller system의 상태 등 그 사용 상황에 따라 수시로 변화된다. 그 변동은 허용범위 내에 있어야 하면서도, 그러하지 못한 경우도 상당하다.

이에 저자들은 적절한 처리요건을 얻기 위해 서울 시내 종합병원 20개소를 대상으로 현상온도, 정착온도, 건조온도, 보충량, 수세량, starter의 사용유무를 조사하고 적일로 필름 2매를 sensitometry 하여 자동현상기의 사진처리 특성을 비교한 바 있어 보고 한다.

X線照射가 液體誘電體의 電氣傳導現象에

미치는 影響

신구전문대학 방사선과

金 英 一

液體 誘電體(Insulating Oil, Type II)에 X선 조사 전과 조사 후의 導電電流에 대한 방사선 영향과 X선 조사 중의 방사선 誘起電流(J_{RIC})를 X선 조사(X線 強度, 線量, 波長), 전압, 시간, 온도 및 겹 길이와 전극재료 영향 등으로 검토한 결과를 정리하면 다음과 같다.

1. 液體 誘電體에 직류전압을 인가할 때 흐르는 導電電流는 일반적으로 전압 인가 시과 더불어 서서히 감소하는 경향이 있다. 이러한 현상은 低溫 領域에서는 뚜렷이 나타나지만, 高溫 領域에서는 짧은 시간 관측된 후 전류가 흐른다. 그리고 低溫 · 低電壓 領域에서 體液 誘電體의 導電電流는 X선이 조사된 誘電體가 미조사된 誘電體에서의 導電電流보다 컸으며, 또한 導電電流 측정시 분위기가 진공상태 보다는 대기상태에서의 導電電流가 크게 흐른다. 이러한 결과로부터 液體 誘電體의 導電電流는 방사선 조사 효과 및 분위기 효과가 현저히 나타나고 있음을 알 수 있으나 이러한 현상은 온도와 인가전압이 높

아지면 그 효과가 저하되었다. 이는 온도 및 인가전압 상승으로 인한 熱解離와 移動度 등의 증가로 인한 것이라 할 수 있다.

2. 液體 誘電體의 온도가 상승하면 J_D 나 J_{RIC} 가 비례적으로 증가하며, 또한 온도의 상승과 냉각 반복 횟수가 많을수록 역시 導電電流는 증가한다. 이는 熱劣化 가중으로 인한 漏泄電流의 급증이 주된 원인이라 볼 수 있다. 이 결과는 X선장치를 장시간 사용시 絶緣油의 熱劣化로 인한 교환 문제 및 X선장치 제작 설계시 중복이나 연속촬영으로 기인한 油溫 상승과 냉각, 장치의 熱容量 계산면에서 엄격히 고려해야 할 사항임을 알 수 있다.

3. 未조사 液體 誘電體의 導電電流는 겹 길이가 적고 인가전압이 낮은 영역에서는 전극재료 효과가 $Fe > Cu > Al$ 順으로 나타나지만, X선이 조사된 시료나 조사 중의 시료에서도 전극재료 효과가 나타나지 않았다. 이러한 현상은 겹 길이가 커지든가, 인가전압이 높아도 동일 하였다.

4. 液體 誘電體에 X선을 조사하면 조사 즉시로 매우 큰 誘起電流가 흐른 후 일정한 전류가 흐른다. 그리고 X선 조사를 중지하면 다른 固體 絶緣材料에서는 관측될 수 없는 30초 이내에 減衰電流가 흐르고 만다. 이러한 현상은 X선 조사로 인하여 생성된 전자가 중성 분자에 트랩됨으로써 陰이온이 형성되고 陰이온과 陽이온과의 再結合率은 전자와 陽이온간의 再結合率 보다 적은 것을 감안할 때 陰이온이 결국 주요한 캐리어로서 傳導에 기여한다고 보며 그 수명은 짧은 것으로 생각된다.

또 X線 強度를 증가하면 X線 誘起電流는 비례적으로 크게 증가하나 X線 吸收線量에는 영향이 없고 X線 波長은 短波長이 될수록 誘起電流는 크게 증가하였다. 이는 X선장치 취급면에서 고강도 X선발생시 誘起電流에 대한 안전 사용면과 液體를 이용한 방사선 檢出器에 응용될 수 있음을 시사하고 있다.

5. 同一 電界 하에서 X線 誘起電流는 겹 길이가 클수록 비례하여 증가하며 전계가 증가할수록 誘起電流 增加率이 급격하게 된다. 이러한 현상은 液體 誘電體의 캐리어 供給源이 대부분 벌크 내의 液體分子나 불순물의 解離에 의해 생성되는 것이 주 원인이라 볼 수 있다. 이러한 시험 결과는 X선 高電壓 撮影時나 X線 露出 體積의 과대로 인한 誘起電流의 급증으로 장치의 고장을 유발할 가능성이 있으므로 X선 장치 설계 및 취급에 중요한 정보를 제시할 수 있다.