

【目的】 PEDRI は、Overhauser 効果を利用することで電子スピンを励起し NMR 信号を増強して画像解析することで、動物丸ごとでの生体内フリーラジカルと解剖学的な位置情報を同時に取得できる全く新しい装置である。我々はこれまで、ニトロキシラジカルを造影剤とした生体計測電子スピン共鳴装置 (ESR) を用いた検討から、フリーラジカルと疾患の発症や進展との関わりを明らかにしてきた。そこで新たにニトロキシラジカルの N 誘導体を新規合成し、PEDRI を用いた動物丸ごとでのフリーラジカル変動の画像解析を行う上での基礎的検討を行った。

【方法】 Halpern らの方法に従い、 NH_4Cl 、acetone、 MgO 、 Na_2CO_3 から tetramethyl-4-oxo-piperidine を作成し、さらに種々誘導体化してニトロキシラジカルを合成した。合成したニトロキシラジカル溶液をチューブに充填しファントムを作成し、ESR を用いてスペクトル解析を、また PEDRI を用いて画像解析した。

【結果および考察】 ^{15}N 誘導体は ^{14}N 誘導体に比べ PEDRI 測定時の NMR 信号強度が増強した。また種々合成したニトロキシラジカルの線幅を ESR にて測定した結果、重水素化することで狭線幅を持つ化合物の合成に成功した。さらにこれら化合物は、狭線幅を持つことで NMR 信号が増強することが判った。これは Overhauser 効果がニトロキシラジカルの ESR スペクトルの分裂本数の逆数及び狭線幅に比例することと一致した。今後これら合成した化合物を用いて PEDRI 測定することで、酸化ストレス疾患などでの生体内フリーラジカル反応を高感度に画像解析できると考えられる。