

コエンザイム Q 同族体の抗酸化活性に及ぼす側鎖の影響

○藤沢章雄¹, 森田斉弘², 山本順寛¹

¹東京工科大学 バイオニクス学部

²東大院工

【目的】コエンザイム Q はミトコンドリア電子伝達系での電子輸送体として、またその還元体であるユビキノールは生体膜やリポタンパク質中で優れた抗酸化剤として働いている。コエンザイム Q 側鎖のイソプレレン単位数は大腸菌で 5、他の細菌類で 6-8、ラットで 9、ヒトでは 10 である。進化に伴い側鎖長が長くなる傾向があるがその理由は解明されていない。抗酸化活性がその鍵を握るとの仮定から、酸化電位と側鎖の相関を検討し、さらにユビキノール同族体を α -トコフェロール、ユビキノール-10 と共存させた酸化系でそれぞれの減少速度を比較した。

【方法】電気化学検出器付き HPLC で印加電圧を変化させたときのユビキノール同族体と α -トコフェロールの応答から Hydrodynamic voltammogram を得、相対応答が 0.5 となる印加電圧を酸化電位とした。次に 2 つのユビキノール同族体をメタノール均一溶液中または大豆ホスファチジルコリンのリポソーム膜中に共存させ、脂溶性ラジカル開始剤 AMVN で酸化したときの減少速度からペルオキシラジカルとの反応速度定数比を算出した。また PC リポソーム膜中でユビキノール同族体と α -トコフェロールを共存させ両者の減少を追跡した。

【結果と考察】ユビキノール-0, -1, -3, -5, -7, -9, -10, α -トコフェロールの酸化電位はそれぞれ 650, 605, 575, 560, 545, 515, 510, 550 (mV) となり、側鎖が長いほど低い酸化電位を示した。またメタノール均一溶液中ならびに大豆ホスファチジルコリンのリポソーム膜中では側鎖が長いほど高いラジカルとの反応性を示した。そして α -トコフェロールの酸化による減少をユビキノール-10, -9, -7 のみが抑制し、これらのユビキノール同族体のみが α -トコフェロキシラジカルを還元すると考えられた。以上の結果は鎖長が長くなるにつれ抗酸化活性が増大し、進化上有利であることを示唆する。