

J-2. ヒドロキシルラジカル消去反応の温度依存性

神奈川大学理学部 天野 力、 品川慎一

1. 緒言

近年、一重項酸素やヒドロキシルラジカルなどの総称である活性酸素は癌や動脈硬化などの病気の原因として、また老化の原因として注目を集めている。活性酸素に対する物質の抗酸化能は既に数多く測定されているが、それらの多くは常温における測定である。一方生体内では 36℃で反応が行われるので、その温度での抗酸化能のデータが本来必要である。本研究では常温での抗酸化能の測定結果と 36℃での抗酸化能を関係づけるため、抗酸化能の温度変化を測定した。

2. 実験

活性酸素種としてはヒドロキシルラジカルを用い、それは鉄(II)イオンを用いるフェントン反応により生成させた。ヒドロキシルラジカルの検出には DMPO をスピントラップ試薬とする ESR のスピントラップ法を用いた。抗酸化物質としては抗酸化能が高いとされているアスコルビン酸とメチオニンを用いた。反応温度は 20℃, 30℃, 36℃, 40℃とした。フレイム塩を標準物質としてスピン数の定量を行った。

3. 結果と考察

アスコルビン酸とメチオニンの抗酸化能の温度依存性を表 1, 2 に示した。ここで定義した抗酸化能は通常の水素原子供与体とスピントラップ試薬 DMPO との反応速度 k_1 とヒドロキシルラジカルと抗酸化物質との反応速度 k_2 の差に基づくものであるが、抗酸化物質の濃度依存性を除くため抗酸化物質 1 分子あたり減少したヒドロキシルラジカルのスピン数で表現してある。 k_2 も温度依存性を示すと考えられるので、ここでの温度変化は k_1 と k_2 の温度変化の差を示すと考えられる。表 1, 2 に見られるように両物質とも見かけの温度変化は小さい。これは k_1 と k_2 の温度依存性の差が小さいこと、すなわちほとんど同じ温度依存性を示すことを意味している。アスコルビン酸の方がメチオニンに比べて 4 倍程度抗酸化能が大きいことに注意すべきである。

表 1. アスコルビン酸の抗酸化能の温度変化

温度/℃	抗酸化能/ 10^{-1}
20	1.3
30	1.1
36	1.1
40	0.98

表 2. メチオニンの抗酸化能の温度変化

温度/℃	抗酸化能/ 10^{-1}
20	0.29
30	0.27
36	0.28
40	0.23