

フェロトーシス療法とは

鉄分に依存する細胞死の機構をがん治療に応用

フェロトーシス(ferroptosis)は、細胞死のひとつの機構と考えられており、アポトーシスやネクローシスやオートファジーの3つの細胞死とは異なる特徴を有します。その特徴とは、フェロトーシスは、鉄依存的な活性酸素種の発生と過酸化した脂質の蓄積によって細胞死を起こすことにあります。細胞内の鉄に依存する機構であり、ほかの金属類には依存しません。

この性質を利用して、がん細胞を死滅させようとするのがフェロトーシス療法です。

がん医療においてフェロトーシスを誘導するのは、アルテニシニンやアルテミシニン誘導體アルテスナイトです。アルテスナイトは分子の中に鉄イオンと反応してフリーラジカルを産生するendoperoxide bridge を持っており、がん細胞は鉄を多く取り込んでいるので、その鉄と反応してフリーラジカルを産生し、がん細胞を死滅させるという作用機序が提唱されています。

また、アルテスナイトは、多くの癌組織で過剰発現しているSurvivin(抗アポトーシスタンパク質)を下方制御し停滞したp53遺伝子による腫瘍細胞のアポトーシス誘導を復活させることも分かっています。

鉄分だらけになったがんは火事で自滅？ (酸化ストレス)

がん細胞は多くの鉄分を含んでおり、ちょうど燃えやすいものたくさん持っているのと同じです。そこにアルテスナイトの薬剤を投与するとマッチで火をつけたようなことになりがん細胞内で火事が起きたような状態となり、がん細胞が崩壊します。



中国で発見されていたアルテスナイトの原料植物

フェロトーシスを誘導するアルテスナイトの元となる成分を発見したのは中国中医科学院の屠呦呦(トゥーユーユー)博士であり、そもそもはマラリアの特効薬として注目され、博士はその功績から2015年ノーベル医学・生理学賞を受賞しました。その成分は、ヨモギの仲間の「青蒿」(和名・クソニンジン)から抽出に成功したものでした。既に医学界のノーベル賞といわれるラスカー賞(アルバート・ラスカー医学研究賞)を2011年にも受賞されており、重ねての受賞でした。



屠呦呦(トゥーユーユー)博士述べる受賞賞の新聞記事と青蒿(楢木内)



「伝統薬から開発された医薬品としては、20世紀後半における最大の業績」と表わされるほどの重要な成果だと位置付けられています。