

近藤仮説と体内時計の本質

石田 直理雄[✉]

国際科学振興財団 時間生物学研究所

近藤孝男さんと言えばバクテリアの体内時計を試験管内で再構成した実験が有名である。3つの時計蛋白と ATP のみを試験管内で混ぜて短周期、普通周期、長周期の時計を作り出した仕事は国際学会で初めてお聞きして、素晴らしい感動を受けて、もうこれ以上我々が研究しても無駄ではないかと思ひ席を立ち上がれなかった事を思い出す。その後近藤さんはこの3つの蛋白の構造を明らかにして中心的な蛋白カイ C の構造に注目する。面白いことにはこの蛋白は2つの配列の相似したドメインからなっていた。この時計蛋白の様々な部分に変異を人工的に導入し、似てはいるが全く異なる機能をもつドメインであると結論する。すなわち一つはクオーツ型の振動子であり、もう一つは約 24 時間で分解と合成を繰り返すリン酸化型のドメインであるというのである。すなわち生物の時計は超正確な原子時計と光等の環境変化に対応する日周蛋白時計 (日時計) の二つがどら焼きのように組み合

わさってできていることになる。この仮説を近藤仮説と呼び現在も体内時計の重要なアイコンとなっている。残念ながら哺乳類ではここまで解明されていない。もちろん 24 時間で分解と合成を繰り返すリン酸化型の時計蛋白は哺乳類でも色々と知られているが、残念ながらクオーツ型の振動子に当たる物質が全く見つからない。

最近理研の仕事でトリウムを使った原子時計は 300 億年に 1 秒しか狂わないと報告された。これまではセシウムの原子時計が最も正確で 300 万年に 1 秒の誤差と言われてきた。高い周波数の振動を使えば正確性が増すのは理屈だが、生物の時計は 38 億年前にこの地球に誕生した頃から地球の自転、公転さらには太陽の自転にも影響されて作られて来た。この無限大の星の一つに帰された近藤さんご夫婦が無き今、もう一度この近藤仮説に思いを馳せてみたい。

合掌

✉ ishida@fais.or.jp