

D 21 蛋白質ネットワークの全体像： 生命の部品の配線図を探る

はたらくゲノム-タンパク質

展示責任者 伊藤隆司

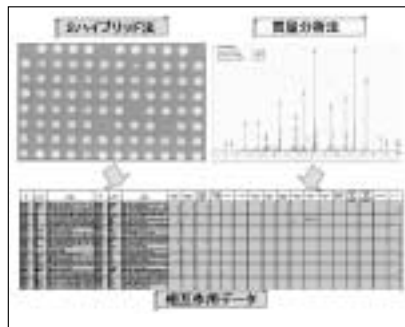
展示責任者所属

東京大学大学院新領域創成科学研究科

生き物が示す様々な生命活動を実際に担っているのは、ゲノム中の各遺伝子が細胞に指示して作らせる個性豊かな「蛋白質」と呼ばれる分子たちです。その意味で蛋白質はまさに生命の部品といえるでしょう。しかし部品が他の部品と繋がって初めて意味を持つように、蛋白質も決して単独で働いている訳ではなくて、他の蛋白質や生体分子と協調して機能することでその役割を果たしています。その為に蛋白質は様々な分子とお互いに結合します。これを「相互作用」と呼びます。そこで蛋白質たちが細胞の中でどのように相互作用しているのか、その全貌を明らかにしようとする研究が始まりました。この研究は、ゲノム配列の解読によって

明らかになった生命の部品(蛋白質)の一覧表をもとに、それらの間のネットワーク、つまり配線図を明らかにしようとする研究です。私たちはパン酵母の細胞をモデルに2ハイブリッド法や質量分析技術

(図1)を用いてこの問題にチャレンジしています。その結果、とても複雑なネットワークの様子が明らかになり、生命のデザインが垣間見えてくるようになりました(図2)。



(図1)



(図2)

D 22 ゲノムの数理 ～ 数学で理解する遺伝子の振る舞い～

はたらくゲノム-タンパク質

展示責任者 合原一幸

展示責任者所属

東京大学大学院新領域創成科学研究科

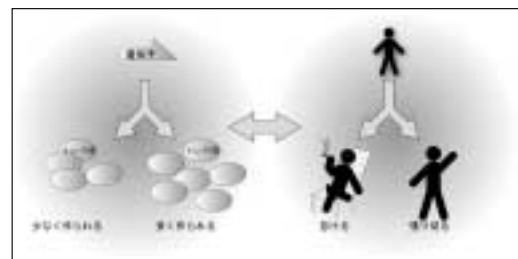
遺伝子を鋳型として作られるタンパク質は、それ自体様々な機能をはたしますが、それらが組み合わさってより複雑な機能を実現します。例えば一人一人の人々が協力して1つの大きな仕事を成し遂げるように。複数のタンパク質が共同して働く時どのような振る舞いを見せるのか、といった問題はまだ明らかにされていません。タンパ

ク質間の相互作用は非線形な関係になっていて、全体としての機能が個々の部品の機能を足し合わせたものにはなっていないからです。さらに最近では、この個々の部品の働きが確率的でいつも同じように仕事をしてくれていないことがわかってきています。このような信頼性の低い部品の組み合わせからどうやって発生のような再現性の高い現象が

実現されているのでしょうか？ 数学やコンピューターはこのような現象を解明してゆく際とても有用な道具となってくれます。このポスターではどのように数学やコンピューターが使われているのかを紹介し、どうしたら信頼性の低い部品を組み合わせると信頼できる現象を実現できるのか、みなさんと一緒に考えてみたいと思います。



(図1) 私たちが協力して大きな仕事を成し遂げるように、細胞内では複数のタンパク質が共同して働いています。



(図2) 私たちがいつも同じように仕事ができるわけではないのと同様、細胞内で作られるタンパク質の量は確率的でいつも同じではない、と考えられています。