

2012年 講演実績

講演会 達人と話そう ヒトとからだ

講演期間：2012年5月26日～6月30日

講演会場：名古屋大学博物館

主催：名古屋大学博物館

共催：（公財）名古屋産業科学研究所，名古屋大学博物館友の会

名古屋産業科学研究所では、上席研究員が蓄積している豊富な知識・経験を社会に還元する活動の一環として、異分野の技術者・研究者や、科学技術に関心の高い一般市民を対象として、専門性の高い科学技術を市民レベルのことばで説明する科学コミュニケーション活動を行っている。2010年には、COP10の名古屋開催に連携したパートナーシップ事業として、名古屋大学博物館・名古屋市生涯学習センターなどと共催して講演会「達人と話そう 人と自然の共生」を開催した。2011年からは、これをシリーズ化して、名古屋大学博物館・名古屋大学博物館友の会と連携して、名古屋市生涯学習推進センター大学連携キャンパス講座の講演会「達人とはなそう ー自然を科学するー」を開催した。以下に2012年に行った名古屋市生涯学習推進センター大学連携キャンパス講座・講演会の講演概要を掲載する。

第1回 5月26日（土）10:30～ 門脇誠二 名古屋大学博物館・助教
「進化から見るヒトのからだ」

第2回 6月2日（土）10:30～ 永井博弼 名産研上席研究員（岐阜保健短期大学 学長）
「笑って免疫力アップ！」

概要 現在、免疫反応は自然免疫と獲得免疫に大別され、さらに獲得免疫は液性免疫と細胞性免疫に分けられる。このうち、自然免疫は昨年ノーベル医学・生理学賞の対象となった研究によって明らかにされた反応で、NK細胞や好中球、樹状細胞などが病原菌の働きを阻止するものである。また、獲得免疫のうち、液性免疫はリンパ球のB細胞で作られる免疫グロブリンが主体となって外来性異物を排除する反応で、胸腺由来



の Th2 リンパ球によって補助される。また、一方の細胞性免疫は、細胞障害性 T リンパ球が異物排除に働き、このときは Th1 リンパ球が反応を補助する。通常、この Th1 と Th2 リンパ球は機能的にお互いのバランスを保って免疫反応を進行させている。また、近年は自然免疫と獲得免疫の相互作用についての研究も盛んに行われている。

今回の主題は“笑い”による免疫力の向上についてである。近年、多くの研究によって“笑い”が NK 細胞の活性を挙げ、自然免疫力を高めることが知られるようになった。実際、米国では“笑い”を治療に応用しようとする試みまである。また、この免疫力の上昇はすべてのヒトに見られるわけではなく、NK 活性の低いヒトにのみ見られ、高いヒトには見られない。このようなことをヒントに食品や薬物の中に低い免疫力を高め、高い免疫力には影響しないものが在ることを私達は研究した。すなわち、免疫力は単に高まるだけでは、アレルギーなど別の病気の原因となる可能性があり、免疫力アップには自然免疫と獲得免疫のバランスおよび Th1 と Th2 細胞の活性のバランスを保つものが重要であることをお話する。

また、いろいろな疾患の薬物治療には仏典で用いられている「抜苦与楽」の考え方が重要であることにも触れる。すなわち薬には現在起きている（例えば痛いとか息苦しい等）臨床症状を除いてしまうための「抜苦」の薬と患者さんの QOL を向上させるために長期的に管理薬として用いる「与楽」の薬の組み合わせが大切であることをお話する。

以上、今回は免疫について知り、「笑い」や「薬」による免疫力のアップとはどんなことなのかをお話する。

第3回 6月16日（土）10:30～ 山根 隆 名産研上席研究員（名古屋大学名誉教授） 「細胞が行うタンパク質の新陳代謝と病気」

概要 タンパク質が正しい構造をとらない場合、単にそれが機能しなくなるだけではなく、病気など重大な問題を引き起こす。また、古くなり寿命となったタンパク質や問題のあるタンパク質は細胞内で分解されているが、それらの分解が適切に行われなくなると成人病などの原因となる。タンパク質は精緻かつ微妙な仕組みを活かして、生命活動の維持に密接に関与している。



多くの神経疾患では、脳その他の組織にアミロイド沈着と呼ばれる不溶性タンパク質の凝集が起こる。アルツハイマー病を含め、これらの病気は単一タンパク質の凝集・沈殿

の結果発症する。この凝集・沈殿するタンパク質は、組織の正常時にも存在するタンパク質であり、その **folding** に異常が生じると沈殿する。 β -アミロイドタンパク質はアルツハイマー病の患者の脳で、繊維状の沈着（アミロイド斑）を形成するペプチドで、より大きな前駆体から切り出されたものである。切り出しに関する酵素群の機能を阻害する分子が薬として有効であるが、副作用も大きな問題となる。

細胞にとって、タンパク質を選択的に分解するか、バルクで分解するかは重要な問題である。**ユビキチン・プロテアソーム (UP) 系**は選択的タンパク質分解系であるが、多様な機能が相次いで発見されその重要性が認識されている。ここでは、ユビキチンが修飾タグとして利用され、細胞内で不用となったタンパク質を分解するというタンパク質の品質管理に重要なリガーゼ (E3) の構造と機能について紹介した。リガーゼ (E3) は分解されるべきタンパク質を認識しそれに分解の目印となるユビキチン・タグを付加する、UP系の中核となるタンパク質である。

合成されたばかりのタンパク質は、細胞内の小胞体で正常に機能する能力を持っているかどうかの判定が行われ、不合格と評価されたタンパク質は小胞体外へ送り出され、待ち構えている E3 によりユビキチン化され、プロテアソームにより分解されたのち再利用される。

しかし、ユビキチン化に異常（標的タンパク質をユビキチン化しない、間違っ たタンパク質をユビキチン化してしまう）が生じると、生命の恒常性の維持に支障が生じ病気の原因となる。アルツハイマー病、パーキンソン病などの神経変性疾患には、それを構成する異常タンパク質が分解されずに蓄積することが病因と関わっている。異常タンパク質は正常であれば UP 系で分解されるが、UP 系に関する遺伝子群の変異により異常タンパク質が分解されず蓄積されることによる神経性疾患の病因との関連が注目されている。

第4回 6月23日(土) 10:30~ 八田一郎 名産研上席研究員(名古屋大学名誉教授)

「みずみずしい皮膚の源は」

概要 皮膚は表皮と真皮から成っているが、表皮の最外部にある厚さ $20\mu\text{m}$ の角層が外部からの異物の体内への侵入を防ぎ、体内からの水分の蒸散を防ぐ、バリアー機能をもっていることはよく知られている。このように角層は堅固な防壁の役割を果たしているが、絶えず生まれ変わっており表皮中の最



下層にある基底細胞で生まれ角化し 40 - 50 日間かかって皮膚表面から垢として剥落する。この過程はターンオーバーと呼ばれている。ところで角層は体内から水分が蒸散しないように完全に遮断しているわけではない。体内の水分量はほぼ 70 %であり、角層表面の水分量はほぼ 20 %に保たれており、体の全表面からは 1 日に 1 リットル程度の水分が絶えず蒸散している。角層の中ではこのような大きな水分量の違いを生じ、定常状態が保たれている。このような非平衡状態にあつて、皮膚すなわちヒトの体は健全にある。さて上の前半の部分はよく知られており、後半のことについては保湿の重要性は認識されているわりにあまり関心が持たれていないのは不思議である。一方角層に関する分子レベルの構造に基づいた研究は、世界的に見てまだまだこれからだと思われる。角層の構造はおおまかにレンガ／モルタル・モデルで例えられている。レンガに相当する角層細胞の周りにモルタルに相当する細胞間脂質が取り囲んでいる。多くの研究者が角層のバリアー機能を細胞間脂質が担っていると考へ細胞間脂質のモデル系の研究に傾注している。ほとんどの水分が蓄えられている角層細胞の存在については二の次にされている。ここでは、角層の機能の分子レベルの構造に基づく研究の重要性と角層細胞にも目を向けること必要性について述べた。このように生体の機能においては多くの部位が関わっており、日常生活で皮膚の機能を多角的かつ総合的に理解するように努めることの重要性について述べた。

第 5 回 6月30日(土) 10:30～ 毛利佳年雄 名産研上席研究員(名古屋大学名誉教授)
「健康に役立つ磁気」

概要 世界に突出した超高齢社会の進展と 2011. 3. 11 福島原発大事故が、日本の科学者・研究者のすべてに科学技術振興の視点の転換を迫っている中、本講演では、(1) 世界保健機関 (WHO) の健康の定義およびメタボリックシンドロームの定義、環境電磁波の健康被害調査の現状の紹介、生物生理学によるミトコンドリア DNA と健康長寿機能



の紹介、(2) 講演者が京都大学医学部(福島名誉教授)との共同研究で提唱している「健康回復の原理(磁気プロトニクス原理)」と磁気石パイプの三焦撫でによるメタボリックシンドロームの完全回復事例(70歳男性)の紹介などを行った。

(2) の健康回復の原理の発見は、超純水に超低周波磁界を印加するとその導電率(プロトン易動率)が数時間に亘って増加していく新現象の発見(2001)が端緒となってい

る。これが、J. Walker ら（1997 年ノーベル化学賞）のミトコンドリア内膜の蛋白分子モータ駆動のプロトン流に直結し、「超低周波磁界による細胞エネルギー物質アデノシン三リン酸（ATP）の産生能の増強」となって健康回復の原理となる。この磁気プロトニクス原理・健康回復の原理の理論的解明は、以下の2つの仮説の上に成り立っている。

[仮説 1] 太陽活動で噴出され、地磁気磁力線に巻きつき滞留しているプロトン (H^+) が水素結合エネルギー（約 20 kJ/mol）を伴い、地上からの水蒸気（水分子 H_2O ）を複数個動的 (ps) に結合させて水分子クラスター ($H_3^+O(H_2O)_n$ $n = 1, 2, \dots$) を形成し（雲、雨となり）、地上にて生物細胞内外に摂取される。

[仮説 2] 水分子クラスターの地磁気下でのサイクロトロン回転固有周波数に近い超低周波磁界を生物に印加すると、特定寸法の水分子クラスターが地磁気と垂直面内で回転しつつ磁気相互作用で集合していき、その磁区の表面でプロトンの易動度が上がる。