

# 魚

肉ペプチド、大豆ペプチド、——健康食品やサプリメント

ントのパッケージなどで目にする機会が増えた「ペプチド」。50個以上のアミノ酸が結合したものをタンパク質と呼ぶが、ペプチドは2〜50個程度のアミノ酸が結合したかたまりの総称だ。タンパク質に比べてサイズが小さく、分解も早いので吸収がスムーズなため、スポーツや美容向けの栄養機能食品に用いられることが多くなっている。

ペプチドはタンパク質と同様に、20種類のアミノ酸がさまざまな順番でつながった化合物で、その構成によって機能が変わってくる。タンパク質よりはシンプルな構造で、合成・改変しやすいという特徴もある。特定の機能性を持たせやすいというわけだ。

この「機能性ペプチド」に着目し、食品として摂取するだけでなく、薬品としての可能性を見いだす研究が進んでいる。大阪大学大学院医学系研究科の機能性ペプチドに関する研究成果を実用化する目的で、2013年に設立され

たバイオベンチャー企業、ファンペップもその1つだ。

ファンペップでは、30個のアミノ酸から成る機能性ペプチド「AG30」を起点に、さまざまなペプチドを生成。AG30は、もともと新しい血管をつくる血管新生作用や菌の増殖を抑える抗菌活性という機能を備えるペプチドだ。その基礎構成を生かしつつ、アミノ酸を20個に絞ることでより、安定して機能を発揮するペプチドや、より抗菌機能に特化したペプチドの生成に成功した。医療分野だけでなく、抗菌および消毒剤の分野、美容分野での利活用が視野に入ってきている。

## 慢性疾患の治療ワクチン

なかでも実用化に向けて急速な進展を見せているのが、慢性疾患の治療用ワクチンとして活用する「抗体誘導ペプチド」の領域。ペプチドを、慢性疾患の「ワクチン」として活用するものだ。

一般的なワクチンは、対象となる病原体（ウイルスや細菌など）を弱毒化ないし無毒化して生成される。これを体

## PEPTIDES CHANGE MEDICINE

# 抗体誘導ペプチドが医療を変える

最新技術 ヒトの体内で抗体を生成する「ワクチン」の投与がこれまで高額のコストがかかっていた抗体医薬品の代替治療になる

内に取り込むことで外部からの異物と判定され、自己免疫が反応して抗体がつくられるわけだ。こうしたワクチンの予防効果や重篤化回避効果は広く知られている。

一方で、既に体内にあるタンパク質が原因の疾患では、このアプローチは通用しない。自己タンパクゆえに「異物」と見なされないからだ。免疫は反応せず、通常は抗体がつくられない。ワクチンを生成するためには、体内の疾患関連タンパク質に、別途免疫力を向上させる物質を組み合わせる手順が必要だった。

この「免疫力を向上させる物質」として、多く用いられてきたのが生物由来のタンパク質だ。ただし、このタンパク質も人間にとってはそもそも「異物」。反復投与するとワクチン自体への抗体ができず、効果が弱まってしまふという欠点があった。

また、生物由来のタンパク質を組み合わせたワクチンは、専用の施設で動物細胞を使って製造する必要があるため非常に高価になってしまふ。効果の持続性を投与回数

で補うため、なおさら費用はかさむことになる。

こうした欠点を補い、ワクチンの効果を継続させる効能を持つのが、機能性ペプチドを応用した抗体誘導ペプチドだ。機能性ペプチドを使って、特定の因子だけを活性化し、体内での抗体産生を促進する。免疫力を向上させるタンパク質のうち、その機能を担うのは、免疫細胞に取り込まれたのちに細胞内で分解した一部のペプチドになる。また、体内の疾患関連タンパク質の側も、その原因となるのは全体のうち一部のペプチドだ。免疫力向上に資するペプチドと、疾病を誘発するペプチドを組み合わせたワクチンなら、標的とするタンパク質に対する抗体だけを産生できる、というわけだ。

この、抗体産生を誘導しながら「異物」と見なされにくいワクチンに資するのが、抗体誘導ペプチドの役割となる。抗体誘導ペプチドを用いたワクチンなら、反復投与しても効果が減退することなく必要な抗体をつくり続けられる。

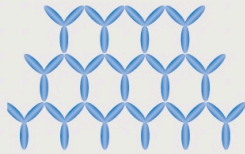
この抗体誘導ペプチドのべ

# 抗体誘導ペプチドを 活用する治療のメリット

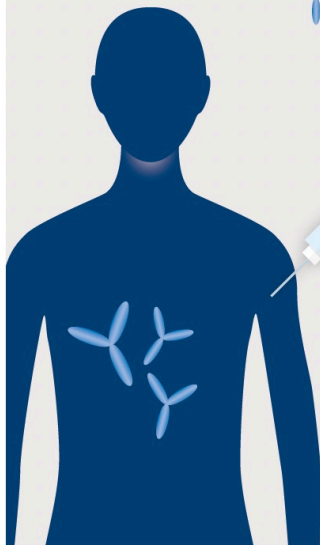
高額な抗体医薬品の代替となる治療法として期待されている

## 抗体医薬品

ヒトの**体外**で  
製造された抗体



動物の細胞を使い  
施設で製造



抗体医薬品

抗体医薬品は、病気の原因となっている物質に対する抗体をつくり出して体内に入れ、病気の原因を排除することで予防や治療を行う

## 抗体誘導ペプチド

ヒトの**体内**で抗体を産生

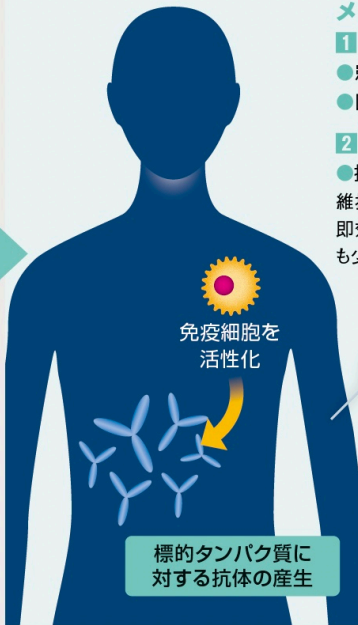
### メリット

#### 1 製造コストの低減

- 患者負担の軽減
- 医療財政への貢献

#### 2 治療効果が持続

- 投与回数が少なくて済む  
維持療法で使用(症状維持・再発防止)。  
即効性はないが安価に治療でき投与回数も少ない



免疫細胞を  
活性化

抗体誘導ペプチド

標的タンパク質に  
対する抗体の産生

抗体誘導ペプチドは、ヒト由来のペプチドを使って、皮膚の炎症など特定の病気の原因となる標的タンパク質に対する抗体を体内で産生させる

資料:ファンベップ

ここで言う炎症領域とは、体の中にある炎症を引き起こす成分を原因とする疾病全体のこと。皮膚に紅斑ができて、ボロボロと剥がれる尋常性乾癬や、潰瘍性大腸炎などが最初のターゲット。「皮膚疾患に加え、関節疾患および炎症性腸疾患まで幅広くカバーすることを目指している」と、森下氏は言う。

## アトピーや花粉症にも

「炎症領域」であれば、特に開発リスクも低いとみている。

「抗体医薬品」が存在するが、前述のとおり、反復使用で効果が減退するリスクがある上、薬価も非常に高い。例えば尋常性乾癬の場合、4週間に1回の皮下注射で年間約200万円(薬価ベース)ほどかかるという。継続的な投与による患者への経済的負担は莫大なものになってしまう。

抗体誘導ペプチドであれば、患者の体内で抗体を産生できるため、抗体医薬品よりもかなり安価に治療でき、投与回数も少なく済む。

アトピー性皮膚炎や慢性じんましん、さらには花粉症まで——。効率的かつ安価に治療可能な未来を、抗体誘導ペプチドの実用化が切り開いてくれるかもしれない。

安藤智彦



高まる期待  
乾癬治療のためにファンベップが開発中の抗体誘導ペプチド

ILLUSTRATION BY OLEKSII ARSENIK /ISTOCK (HUMAN BODY),  
ILLUSTRATION BY 32 PIXELS /SHUTTERSTOCK (INJECTION)