

2024年のノーベル化学賞について知ろう



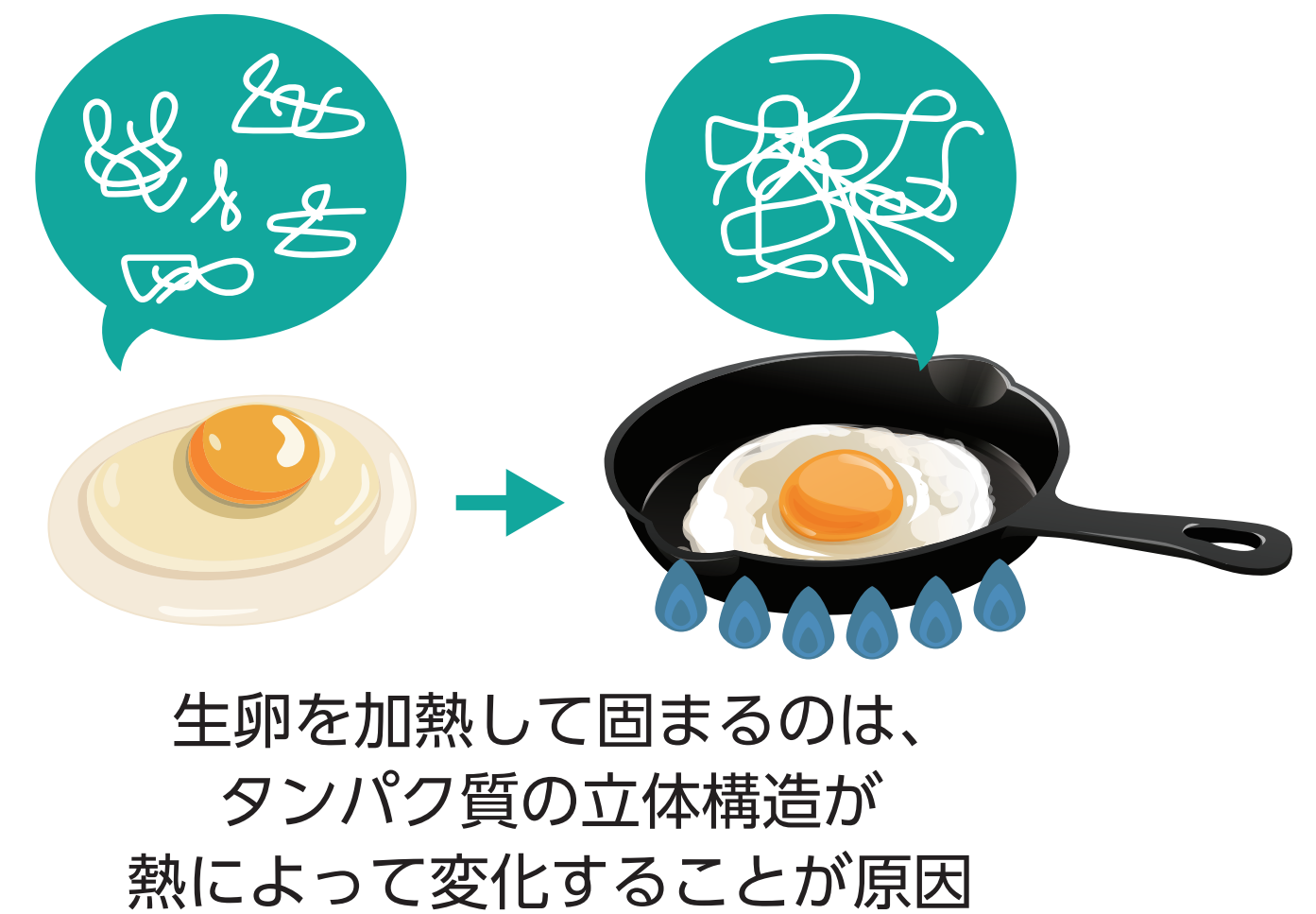
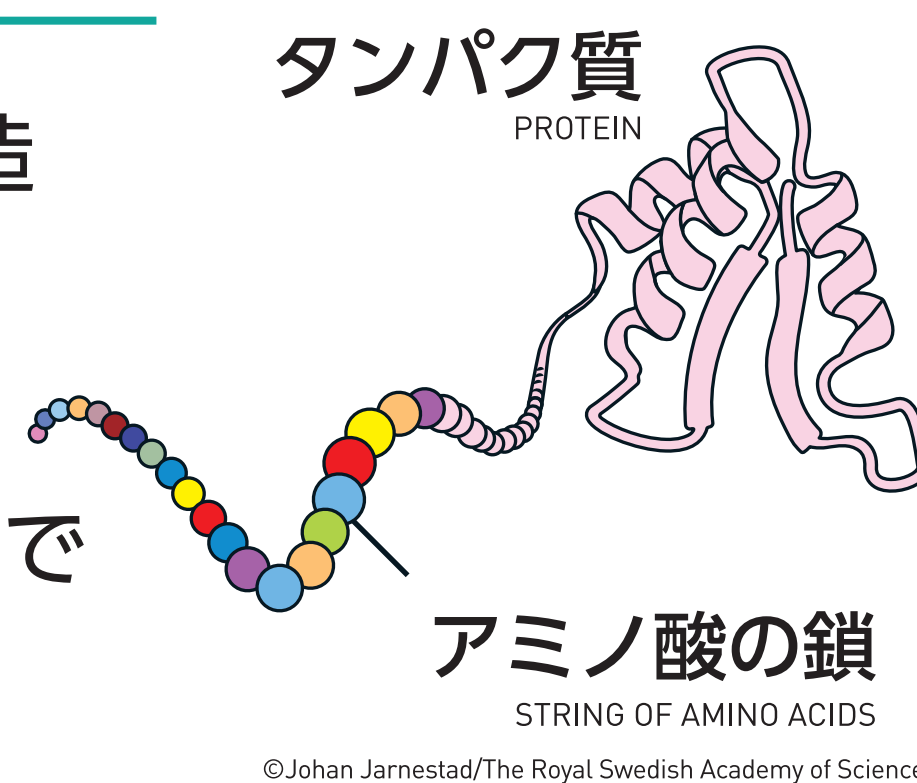
2024年のノーベル化学賞は、タンパク質の構造に関する研究に対して授与されたんだよ。それはどのような研究で、世の中にどんな風に役立っているのかな？



今回受賞した研究は、コンピューターを使って自然界に存在しないタンパク質をデザインしたり、人工知能(AI)を使ってタンパク質の立体構造を正確に予測する技術だよ。新しい医薬品の研究開発や生物の研究に大きな貢献をしているんだよ。

タンパク質の構造とは？

- ・約20種類のアミノ酸が連なった帯のような構造
- ・含まれるアミノ酸の種類や順番によって様々なタンパク質が存在している
- ・帯が複雑に折りたたまれた立体構造をとることで様々な機能を発揮する



生卵を加熱して固まるのは、タンパク質の立体構造が熱によって変化することが原因

新しいタンパク質のデザイン技術

受賞者:David Baker氏 (Washington大)
授賞理由:コンピューターを用いた自然界には存在しないタンパク質の構造デザイン

Baker氏は1990年代後半に開発したタンパク質の立体構造を予測するソフトウェア「Rosetta」を開発し、非天然の3次元立体タンパク質の設計と構造学的検証に初めて成功しました¹⁾。彼が開発した技術・手法は、新しい治療薬やナノ素材の開発など、様々な分野に応用されています。Rosettaは1999年のタンパク質構造予測コンテストで優れた結果を出し、計算タンパク質科学の進展における基礎的な成果として評価されています。

タンパク質立体構造予測AIシステム

受賞者:Demis Hassabis氏、John Jumper氏 (Google DeepMind社)
授賞理由:AIを活用した高精度のタンパク質立体構造予測システム「AlphaFold」の開発

従来、タンパク質の立体構造を決定する研究は、時間と費用がかかっていました。Rosettaの開発以降、タンパク質構造予測の精度は次第に向上していきましたが、AIを応用したAlphaFoldは従来法よりも圧倒的な精度と速さで構造を予測することを実現しました²⁾。AlphaFoldは世界中の研究者が自由に利用できるように公開されたことで、タンパク質構造研究の発展に革命をもたらしたと評価されています。



ノーベル化学賞受賞：David Baker氏 (左から) Demis Hassabis氏 John Jumper氏³⁾

応用の例

- ・コロナウイルスの立体構造予測による治療薬やワクチンの開発
- ・ゲノム解析で見つかった遺伝子変異が疾患の原因になりうるかどうかを予測する技術 (AlphaMissense)
- ・がんや特定の組織を狙って薬剤を届ける技術の開発



RDD2025のすべてのパネルは左の二次元コードからご覧いただけます。

出典 1) Brian Kuhlman et al., Science (2003)
2) John Jumper et al., Nature (2021)
3) スウェーデン王立科学アカデミー