

最近の研究成果から⑤

独立行政法人理化学研究所（理研）の研究成果から興味深い話題をピックアップしてご紹介します

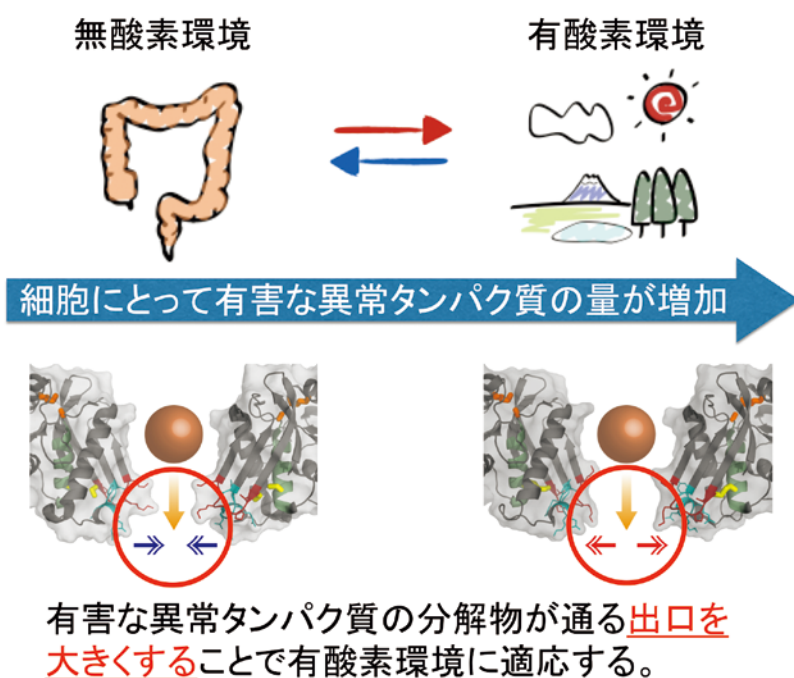
腸内細菌科細菌が腸内・体外の環境変化に 順応するメカニズムを解明

—細菌感染症対策の鍵となる新しい分子メカニズム—

細菌のグループの1つに「腸内細菌科細菌」があります。大腸菌、サルモネラ菌、赤痢菌、ペスト菌などが代表的で、細菌感染症の約半数に関わるとされています。このことは、腸内細菌科細菌が、宿主の腸内の「嫌気環境（無酸素環境）」と、体外の「好気環境（有酸素環境）」のどちらの環境でも、強い増殖力を発揮できる「通性嫌気性」を持つからと考えられています。2つの環境では、細菌の細胞内で生じる異常タンパク質の量が大きく異なります。これを除去しているのがタンパク質分解酵素（プロテアーゼ）です。しかし、プロテアーゼの活性が過剰だと細胞内の正常なタンパク質まで分解してしまいます。そのた

め通常プロテアーゼの活性は、嫌気・好気のいずれかの環境に最適化されています。これに対し、腸内細菌科細菌は、両方の環境の変化に応じてプロテアーゼ活性を切り替えることができ、どんな環境でも強い増殖力を保つとされています。しかし、そのメカニズムは明らかになっていません。理研の研究者を中心とした研究グループは、その解明に挑みました。

研究グループは、腸内細菌科細菌が生育環境の変化に応じてプロテアーゼの活性を調節する「酸化還元スイッチ」を発見しました。このスイッチは、腸内細菌科細菌の細胞内で異常タンパク質を分解するLonプロテアーゼの中にあり、分解産物のペプチドを放出する出口のサイズを調節する役割を担います。この酸化還元スイッチが、大腸内の還元的環境にある細胞と、体外（大気中）の酸化的環境にある細胞のちょうど中間の酸化還元電位において、Lonプロテアーゼの活性を切り替えていることを明らかにしました。これによって、腸内細菌科細菌の細胞内タンパク質の分解活性は、腸内（嫌気環境）では低く、大気中（好気環境）では高く設定され、どちらの環境でも、細胞が強い増殖力を発揮するこ



とが可能になります。これは、これまでに類例がない、全く新規のメカニズムです。

腸内細菌科細菌は高い感染力をもち、私たちの暮らしに大きな影響を与えます。今回の研究成果は、感染症を分子レベルで理解する

上で、パラダイムシフトといえるような新たな概念をもたらします。また、このメカニズムの解明は、細菌感染症の対策の鍵となる、新規薬剤の開発につながっていくと期待できます。

報道発表：2014年11月11日 発表者：理化学研究所 上席研究員研究室

横山構造生物学研究室 上席研究員 横山茂之、研究員 西井亘

トピックス

理研・仁科加速器研究センターとインドネシア・ハサヌディン大学との間で加速器応用研究に関する研究協力覚書を締結

理研仁科加速器研究センターとハサヌディン大学との間で、重イオンビーム育種技術を用いたインドネシア在来作物の品種改良と変異特性の解明に関する研究協力覚書を締結することとなり、2014年12月10日、理化学研究所仁科加速器研究センターにて調印式が行われました。

仁科加速器研究センターでは、RIビームファクトリーから生成される重イオンビームを植物の種子等に照射して突然変異を発生させ、対象物の高付加価値化を図る重イオンビーム育種を進めています。様々な植物を対象とした研究を行っていますが、イネについては耐塩性、わい性や早生品種について、国内の農業試験場等と協力して実施しています。

一方、ハサヌディン大学では、古いイネ品種を集めて保存しており、それらの品種には耐病性、機能性成分や香りなど有用な形質を有している種があります。機能性成分を多く含む黒米、香り成分を含む香り米など、インドネシアでも単に多収のイネから、おいしくて体にも良い米への需要が出てきており、一般の米よりも珍重されています。しかしながら、古い品種は長稈^{ちようかん}で収量が低く、栽培期間が長く新しい栽培方法には適していないという問題がありました。



イネ変異体栽培圃場
(2013年、東北大学と共同研究)

今後、ハサヌディン大学から提供される在来作物に、生物照射チームにおいて、重イオン照射をすることで在来イネ品種が有する希少な形質を保持した新品種を開発していきます。

本研究の一部は、総合科学技術・イノベーション会議のSIP (戦略的イノベーション創造プログラム)「次世代農林水産業創造技術」(管理法人:農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター)によって実施します。

▶ お問い合わせ 独立行政法人理化学研究所 広報室 電話 048-467-9954