

FBI Science View

老化でがんになる機構を解明

ほとんどのがんは、老化中に遺伝子の変異が蓄積して起こることが知られている。細胞ががん化する際、「がん遺伝子」と呼ばれる遺伝子が活性化し、細胞増殖が促進される。しかし通常、がん遺伝子が活性化すると細胞死も誘導され、細胞には簡単にがん化しない仕組みが備わっていると考えられてきた。その仕組みには、従来、細胞死は異常な細胞増殖の結果起こるという考え方（対立モデル）と、細胞死は細胞増殖とは独立に起こるという考え方（並列モデル）の2つが提唱されていた。しかし、その分子機構が不明であるため、どちらが正しいモデルなのか決着はついていなかった。

今回、理研を中心とした国際共同研究グループは、がん遺伝子Srcに着目し、ショウジョウバエを用いて、細胞増殖と細胞死を制御する分子機構を調べた。その結果、Src遺伝子は細胞増殖の結果として細胞死を誘導するのではなく、それぞれを独立的かつ同時に駆動していること、つまり並列モデルが実際の細胞で起きていることが分かった。さらに、食餌中のアミノ酸（メチオニン）の量を減らすと細胞増殖だけを抑制できたことから、摂取するメチオニンの量を調節することで、がん化を抑制できる可能性が示された。



■プロフィール

ユ・サガン 神戸大医学部、米国ウィスコンシン大学マディソン校大学院、カリフォルニア大学パークレー校研究員を経て、2015年より理研で准主任研究員、主任研究員としてYoo生理遺伝学研究室を主宰。18年より動的恒常性研究チームを率いる。

■コメント＝根源的な発見をして、インパクトのある研究をしたい。

●理化学研究所 生命機能科学研究センター

動的恒常性研究チーム

チームリーダー ユ・サガン

細胞のがん化では、ショウジョウバエと哺乳類で共通する分子機構の存在が知られており、本研究成果は、ヒトのがん発生機構の解明や、がんの食餌療法への応用が期待できる。

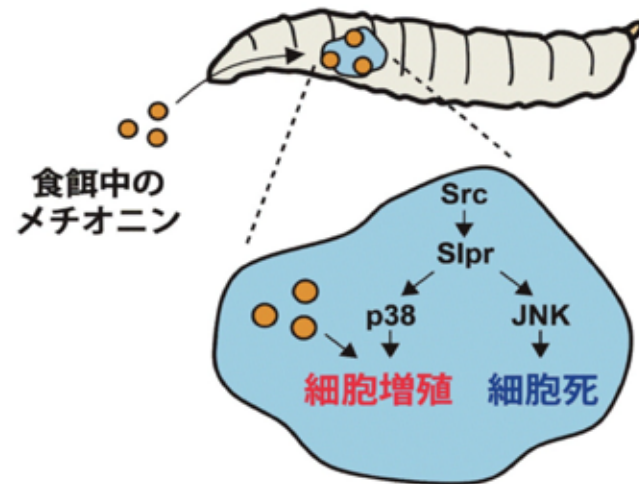


図 食餌中のメチオニンによるSrcによって駆動される細胞増殖の制御

Srcによるp38を介した細胞増殖は、幼虫の摂取したメチオニンの量によって制御される。メチオニンの量を減らすと、p38を介した細胞増殖だけが止まる。

●理化学研究所 創発物性科学研究センター

量子機能システム研究グループ

研修生 小嶋 洋平

半導体量子ビットの確率的テレポーテーションに成功

近年、新しい計算手法として、量子力学を応用して情報処理を行う量子計算が注目されている。量子計算において情報を担う単位素子は「量子ビット」と呼ばれ、さまざまな物理系で実装されている。とりわけ、半導体上に形成した「量子ドット」中の電子スピンを用いる半導体量子コンピュータは、情報保持時間が長く、既存の半導体技術と高い親和性を持つため、その実用化が期待されている。

半導体量子コンピュータではこれまでに、1つあるいは2つの量子ビットを用いたアルゴリズムを中心に実現されてきた。次の段階として、ある量子ビットの量子状態を遠隔地に転送する「量子テレポーテーション」のような、3つの量子ビットを必要とするアルゴリズムの実現が望まれていた。しかし、その制御が難しいことから実現例はわずかだった。

今回、理研を中心とした国際共同研究グループは、砒化ガリウムと砒化アルミニウムガリウムを用いた半導体基板上に三重量子ドット配列構造を作製した。この量子ドット中の3つの電子スピン量子ビットを用いて、量子テレポーテーションのア



■プロフィール

こじま・ようへい 東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻博士後期課程在籍。東京大学統合物質科学リーダー養成プログラムコース生。2017年より理化学研究所創発物性科学研究センター量子機能システム研究グループ研修生。

■コメント＝電子スピンを用いる量子計算に必要な技術を開発したい。

ルゴリズムを実行し、ある量子ビットの状態を他の量子ビットへと転写することに成功した。ただし今回の成果は、計算過程で用いる非局所的な性質である「量子もつれ」の検出が確率的であることから、「確率的テレポーテーション」と呼ばれる。本研究成果より、大規模な量子計算に向けた研究開発が一層進むものと期待できる。

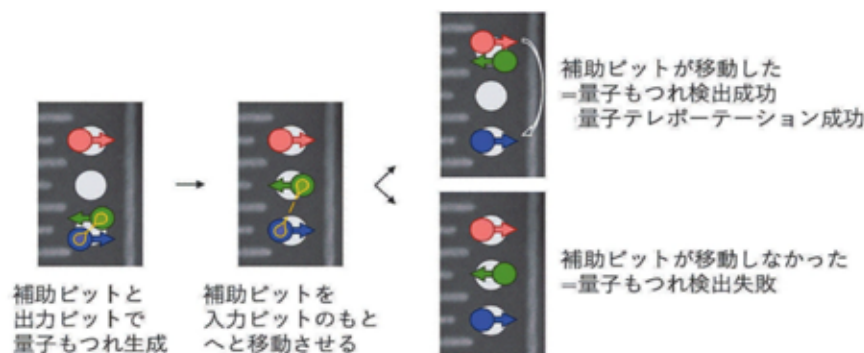


図 量子テレポーテーションの手順

まず、下端の量子ドットに補助ビットと出力ビットを用意する。このとき、2つの量子ビットが1つの量子ドットを占有するため、量子ビット間に量子もつれが生成される。次に、補助ビットを入力ビットの量子ドットへと移動させる。補助ビットが入力ビットの量子ドットへと移動した場合のみ量子もつれ検出成功となり、入力ビットの状態が出力ビットへと転写される。

理研の研究の魅力に触れる「クローズアップ科学道」、随時更新中

理化学研究所（理研）は4月、ウェブサイトに「クローズアップ科学道」を新設した。スマートフォン画面でも読みやすいスタイルながらも、読み応えのあるインタビュー記事で、科学ファンはもちろん、「理科嫌い」や「文系人間」を自認する読者層にも好奇心の扉を開いてもらい、その先にある科学への興味と理解へとつなげるのが狙い。

クローズアップ科学道のコンテンツは、研究現場で活躍するフロントランナーを紹介する「研究最前線」、理研の新しい取り組みや異分野の専門家たちとの対談を紹介する「特集」、科学への思いを研究者の言葉で語る「私の科学道」など。多角的な切り口で、自然科学の総合研究所である理研が行っている研究の多様さとその面白さに迫る。



クローズアップ科学道

<https://www.riken.jp/pr/closeup/2021/>

