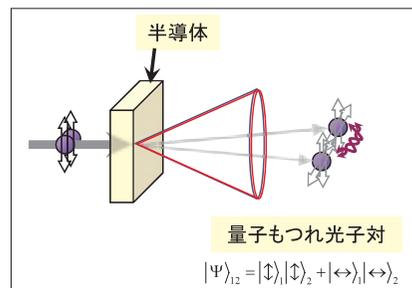


光と半導体を用いた量子力学研究で 情報通信技術の未来を拓く

「量子力学」とは、ごく小さな粒子の世界を支配している物理法則を研究する学問である。このマイクロな世界における電子や光の量子力学的性質を利用し、現在の情報通信技術の限界を突破しようという「量子情報通信技術」が、近年とくに注目されている。その基本となる技術のひとつに、「量子もつれ」と呼ばれる不可思議な状態を発生させ、制御するというものがある。これは、「量子コンピュータ」や「量子テレポーテーション」、「量子中継器」など、未来の量子情報通信機器を実現するために欠かせない技術だ。

枝松圭一教授の研究グループは、量子通信や量子コンピュータへの活用が期待される、高純度な量子もつれを持った光子(光の粒子)を、半導体を用いて発生させることに世界で初めて成功した。この研究成果は、2004年に科学雑誌「Nature」に発表され、世界中の研究者から注目を浴びた。また、2007年にはさらに純度の高い量子もつれ光子の発生に成功し、2008年には光の量子情報を半導体の電子スピンの転写する基本技術の開発に成功するなど、光と半導体を用いた量子情報通信デバイス実現への道を着実に切り開いている。

枝松教授は幼い頃から星空に親しみ、光の美しさに強く憧れた。そして、東北大学理学部で学んだ「量子力学」の摩訶不思議さにすっかり魅了され(心を奪われすぎて最初の試験は落第点だった)現在の道を歩み始めたという。尽きることのない光への探求心で、量子力学のさらなる解明を目指し、最先端の研究に挑み続けている。



半導体を用いた量子もつれ光子発生。



実験結果はチーム全員で検討し、意見を出し合う。そこからすごいアイデアも。



レーザーなどの光学装置の調整は繊細かつシビアだ。



量子もつれ光子の研究チーム。一人一人が自分のテーマを持ち、日夜研究に励んでいる。

電気通信研究所
【量子光情報工学研究分野】

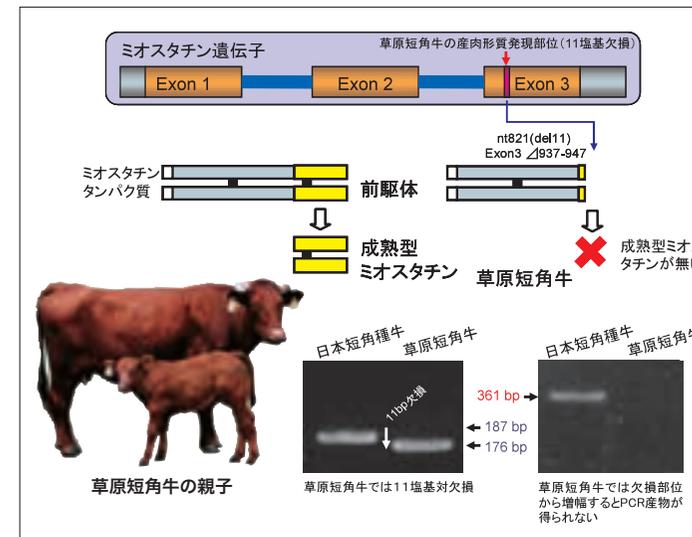


教授
枝松 圭一
Keiichi Edamatsu

1959年生まれ。東北大学大学院理学研究科博士課程修了。東北大学、カリフォルニア工科大学、大阪大学での研究を経て、2003年東北大学電気通信研究所教授に就任。

<http://www.quantum.riec.tohoku.ac.jp>

草原短角牛「Healthier Beef」の 効率的産肉機構の解明とその事業化展開



草原短角牛のミオスタチン遺伝子の自然欠損

大学院農学研究科の山口研究室では、細胞分子生物学的技術을駆使して、産業動物の生体機構の解明と応用研究を行っている。代表的なウシの産肉向上を目指す筋形成機序に関する研究は、通常牛の約1.5倍の産肉量を誇る草原短角牛を造成して、その産肉機構を解明した。草原短角牛は、遺伝子判定で日本短角種牛から選抜・造成された牛群であり、骨格筋分化の負の制御因子であるミオスタチンが自然欠損する Double muscle (DM) 形質を持つことにより、骨格筋量が著しく増加し、脂肪量が減少することから健康的な牛赤肉を効率的に生産する食肉遺伝資源として、極めて有望である。DM 形質を有する牛肉は、欧州では高級肉として最上位にランクされている。

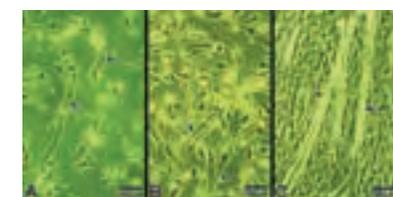
研究グループでは、草原短角牛からミオスタチンを発現しない筋芽細胞株を初めて樹立し、試験管内での筋形成に成功した。この実験系で、ミオスタチンの筋形成機構に関する多くの新知見が得られ、またミオスタチンの内分泌作用を発見した。これらの成果は、ミオスタチンの生物学的概念の新機軸を打ち出しており、今後農学のみならず、スポーツ・医学的应用など更なる研究の進展に役立つことは間違いない。

草原短角牛肉は、消費者のアンケート調査により、「カロリーカットの柔らかい牛赤肉」として高い評価を得ており、環境負荷軽減型の持続的産肉向上の実用化を目的に、今年度からイノベーション創出基礎的研究推進事業として研究を展開している。

<http://www.agri.tohoku.ac.jp/keitai/index-j.html>



ロースの同部位断面。草原短角牛の方が通常の短角牛よりも肉量が多く、脂肪(矢頭)が少ない。



ウシの筋芽細胞による培養系での筋形成
A: 増殖中の筋芽細胞(矢印)、B: 筋芽細胞が融合して形成された幼弱な筋管(矢印)、C: 発達した筋管(矢印)



草原短角牛は日本短角種牛の約1.5倍の優れた産肉量を有する。

農学研究科
【機能形態学分野】



教授
山口 高弘
Takahiro Yamaguchi

1946年生まれ。東北大学大学院農学研究科博士課程修了。東北大学医学部助手、テキサス大学医学部 Assistant Professor を経て、2000年東北大学農学研究科教授に就任。