

Quanteninformatik: Die Zukunft der Kommunikationstechnologie

Der neue Forschungszweig der Quanteninformationstechnologie (QUIT) – eine IT-Variante, die sich die von Photonen und Elektronen gezeigten Quanteneffekte zunutze macht und so die Entwicklung völlig neuer Formen der Kommunikationstechnologie verspricht – stand in letzter Zeit vermehrt im Zentrum des öffentlichen Interesses. Dabei bilden das Phänomen der Quantenverschränkung („entanglement“) und deren kontrollierte Anwendung die Grundlage von allen Formen von QUIT, wie etwa Quantencomputer, Quantenteleportation oder Quanten-Repeater.

Einer Forschungsgruppe unter der Leitung von Prof. Keiichi Edamatsu gelang es weltweit zum ersten Mal, ein reines System aus verschränkten Photonen zu erzeugen (siehe *Nature*, 2004); 2007 konnte die Reinheit noch wesentlich gesteigert werden. Im Jahr 2008 wurde zudem der prinzipielle Nachweis erbracht, dass es möglich ist, mittels Quantenzustand eines Photons den Spin eines Elektrons kontrolliert zu beeinflussen. Dieser Durchbruch eröffnet neue Möglichkeiten zur Herstellung von QUIT-Apparaturen unter Verwendung von Photonen und Halbleitermaterialien.

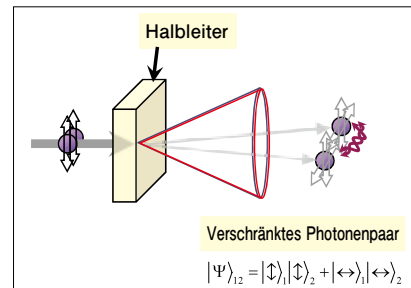
Prof. Edamatsu bewunderte schon als Kind den Sternenhimmel und wollte hinter die Wunder und Geheimnisse des Lichts kommen. Ebenso faszinierte ihn die mysteriöse Quantenmechanik, die er bei seinem Physikstudium an der Universität Tōhoku kennenlernte. „Meine aktuelle Forschungsarbeit geht auf Anregungen von damals zurück“, erklärt er.



System zur Messung und Analyse verschränkter Photonen.



Experiment mit verschränktem Photonenpaar.



Erzeugung von verschränktem Photonenpaar mittels Halbleiter.



Die Mitglieder des Forschungsteams diskutieren die experimentellen Befunde und inspirieren sich so gegenseitig.



Die Einstellung hochempfindlicher optischer Geräte wie Laser ist eine knifflige Angelegenheit.



Unser Forschungsteam: Jedes Mitglied hat sein eigenes Thema und widmet sich diesem Tag und Nacht...

Research Institute of Electrical Communication
[Quantum-Optical Information Technology]

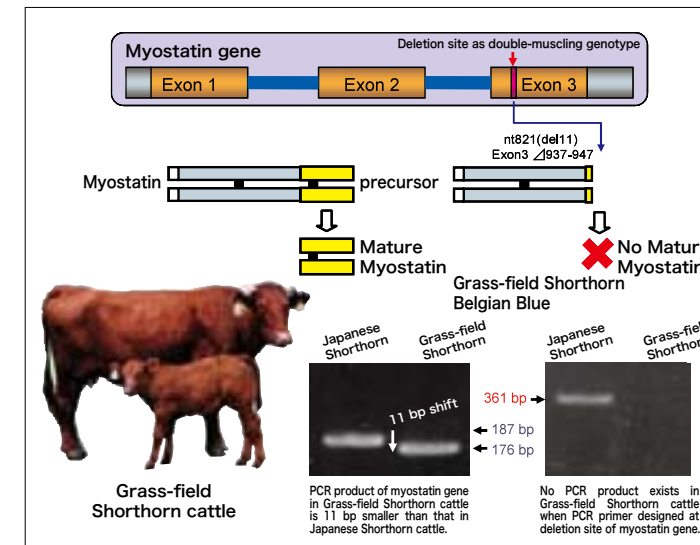


Keiichi Edamatsu
Professor

Jahrgang 1959. Studium der Physik bis zur Promotion an der Universität Tōhoku. Arbeitete am California Institute of Technology, an der Universität Osaka und ist seit 2003 Professor am Research Institute of Electrical Communication der Universität Tōhoku.

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

Fettarmes Fleisch aus neu gezüchteten Grass-field-Shorthorn-Rindern



Double-Muscling-Phänotyp von Grass-field-Shorthorn-Rindern.

Die Forschungsgruppe um Prof. Takahiro Yamaguchi erforscht unter Anwendung der neuesten zellulär- und molekularbiologischen Verfahren intensiv die Abläufe im Körper von als Zuchtvieh eingesetzten Wiederkäuern und ähnliche Vorgänge. Zu den bedeutendsten Leistungen der Gruppe gehört die Aufklärung der Myogenese (Entstehung von Muskelgewebe) – die Voraussetzung für eine weitere Optimierung der Fleischproduktion. Der Gruppe ist es gelungen, aus japanischen Kurzhornrindern eine neue Variante von Nutztier, die Grass-field-Shorthorn-Rinder, zu züchten, die einen natürlichen Mangel an Myostatin aufweist, was Wachstum und Myogenese hemmt. Diese Züchtung besitzt denselben DM („double-muscling“) -Phänotyp wie Belgian-Blue-Rinder, die in Europa als Schlachtfleischlieferanten der ersten Güteklasse gelten. Grass-field-Shorthorn-Rinder produzieren etwa 1,5-mal mehr fettarmes Fleisch als Japanese-Shorthorn-Rinder. Die Züchtung gilt in Japan daher als vielversprechende Möglichkeit zur Steigerung der inländischen Fleischproduktion.

Dem Forschungsteam gelang zudem als erstem die In-vitro-Erzeugung von geklonten DM-Myoblasten und Myotuben, wodurch neue Erkenntnisse über den Einfluss von Myostatin auf Myogenese und endokrine Abläufe gewonnen wurden. Diese Entdeckungen sind ein erster Schritt zu weiteren Erfolgen in der Myologie und ebnen den Weg zu einem neuen Bereich nicht nur in der agrarwissenschaftlichen sondern auch in der humanmedizinischen Myostatin-Forschung.

Konsumenten des Fleisches von Grass-field-Shorthorn-Rindern haben dieses mehrheitlich als fett- und kalorienarm eingestuft. Dieses Forschungsprojekt wird finanziert von der Bio-oriented Technological Research Advancement Institution (BRAIN) und verfolgt einen dezidiert praxisbezogenen Ansatz.



Höherer Anteil an fettarmem Fleisch bei Grass-field-Shorthorn-Rindern (Pfeile: Fettablagerungen).



In-vitro-Myogenese von bovinen Myoblasten.
A: Myoblasten im Nährmedium (Pfeile).
B: Unreife, durch Myoblasten gebildete Myotuben (Pfeile).
C: Voll entwickelte Myotuben (Pfeile).



Grass-field-Shorthorn-Rinder ergeben etwa 1,5-mal mehr Fleisch als Japanese-Shorthorn-Rinder.

Graduate School of Agricultural Science
[Functional Morphology]



Takahiro Yamaguchi
Professor

Jahrgang 1946. Promotion an der Graduate School of Agricultural Science, Universität Tōhoku. Arbeitete an der Medical School der Universität Tōhoku und an der Medical School der Universität von Texas. Seit 2000 Professor an der Graduate School of Agricultural Science, Universität Tōhoku.

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