

Aux limites de la technologie de l'information et de la communication quantiques au moyen des photons et des semi-conducteurs

La technologie de l'information et de la communication quantiques, qui va au-delà des limites des technologies existantes de l'information et des communications grâce à l'utilisation des propriétés mécaniques quantiques de l'électron et du photon, a récemment beaucoup attiré l'attention. L'une des technologies fondamentales de cette technologie est la méthode qui consiste à générer et contrôler l'état d'intrication quantique dans lequel une paire de particules a une corrélation mécanique quantique. L'intrication quantique est essentielle aux dispositifs de technologie d'information et de communication quantiques de l'avenir, tels que les « ordinateurs quantiques », les dispositifs de « téléportation quantique » et les « répéteurs quantiques ».

Un groupe de recherche dirigé par le professeur Keiichi Edamatsu a réussi à faire la démonstration de la première génération de photons intriqués de haute pureté à partir de matériaux semi-conducteurs. Les conclusions de la recherche ont été publiées dans Nature en 2004. L'équipe a fait la démonstration d'une génération de photons intriqués de pureté supérieure en 2007. En 2008, elle a également fait la démonstration, lors d'une expérience de preuve de principe, du transfert d'état quantique d'un photon à un spin d'électron. Les résultats de cette recherche ont ouvert la voie à la production de nouveaux dispositifs de technologie de l'information et de communication quantiques utilisant des photons et des matériaux semi-conducteurs.

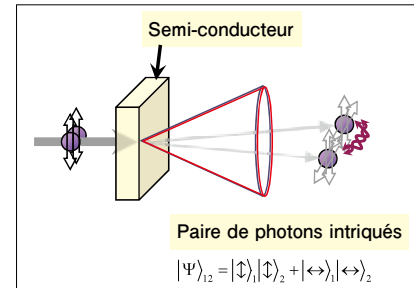
Un ciel étoilé a toujours fasciné le professeur Edamatsu depuis son enfance, cherchant à comprendre la beauté et les merveilles de la lumière. Il a aussi été captivé par le mystère de la mécanique quantique, alors qu'il faisait ses études à l'École de physique de l'université Tohoku.

Il a déclaré : « Mes activités de recherche actuelles sont issues de ces expériences. »

Système de détection et d'analyse des photons intriqués



Une expérience sur des photons intriqués



Production d'une paire de photons intriqués au moyen d'un semi-conducteur



Tous les membres de l'équipe de recherche examinent les résultats de l'expérience et échangent leurs points de vue qui peuvent produire de nouvelles idées.



Le réglage des dispositifs optiques, comme un laser, est délicat et précis.



L'équipe de recherche sur les photons intriqués. Chaque membre de l'équipe se concentre sur un thème particulier et pense à la recherche nuit et jour.

Institut de recherche sur la communication électrique
[Technologie de l'information optique quantique]

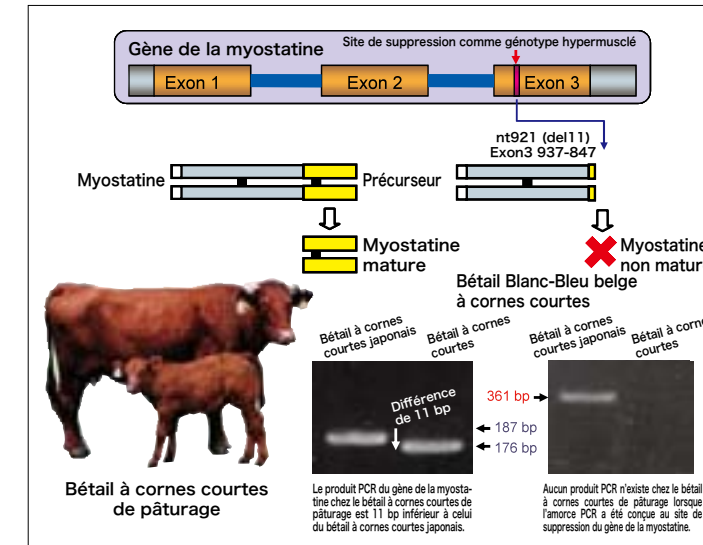


Keiichi Edamatsu
Professeur

Né en 1959. Diplômé d'une licence, d'un master et d'un doctorat en physique de l'université Tohoku. A travaillé à l'université Tohoku, l'Institut de technologie de la Californie et l'université d'Osaka. En 2003, il a accepté le poste de professeur à l'Institut de recherche sur la communication électrique à l'université Tohoku, poste qu'il occupe toujours.

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

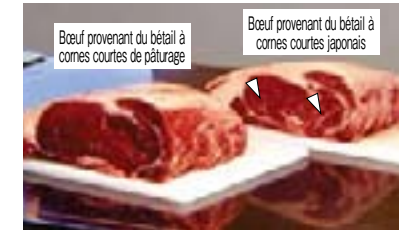
Comprendre les mécanismes biologiques du bétail à petites cornes de pâturage pour améliorer la production de bœuf maigre



Phénotype hypermusclé chez le bétail à petites cornes de pâturage

L'équipe de recherche dirigée par le professeur Takahiro Yamaguchi tire pleinement parti des technologies de pointe en biologie cellulaire et moléculaire pour mener des recherches sur les biomécanismes des ruminants et sur la science appliquée connexe. Cette équipe de laboratoire a réussi, parmi d'autres réalisations importantes, à percer l'énigme que posait la myogénèse chez le bétail à petites cornes de pâturage afin d'améliorer la production de viande. L'équipe de recherche a réussi à produire du bétail à petites cornes de pâturage qui présente une carence naturelle en myostatine, un régulateur négatif du développement musculaire et de la croissance, à partir de la famille de bovins à petites cornes japonais. Le bétail à petites cornes de pâturage possède le même phénotype hypermusclé que le bétail Blanc-Bleu belge, produisant une carcasse de bœuf de grade supérieur en Europe. La production de bœuf maigre plus sain est environ 1,5 fois supérieure à celle du bétail à petites cornes japonais. Cette variété de bétail est prometteuse pour accroître la production de bœuf dans notre pays.

L'équipe de recherche a d'abord établi des myoblastes clonés dérivés du phénotype hypermusclé et a réussi à former des myotubes in vitro. Cette culture a permis d'obtenir de nouvelles informations sur la myostatine, les mécanismes de myogénèse et leurs effets endocriniens. On s'attend à ce que les découvertes anticipées fassent avancer la recherche en myologie et ouvrent la voie à un nouveau champ de recherche sur la myostatine, non seulement en sciences agricoles, mais aussi en sciences médicales. Lors d'une évaluation réalisée auprès des consommateurs, le bœuf provenant du bétail à petites cornes a été jugé comme étant « une viande de bœuf maigre, tendre et faible en calories ». Ce projet de recherche a été financé par l'Établissement pour l'avancement de la recherche biotechnologique (BRAIN – acronyme anglais) et continue à étudier les applications pratiques.



Production accrue de bœuf maigre plus sain provenant de bétail à petites cornes de pâturage. Les flèches montrent les dépôts de gras



La myogénèse de myoblastes bovins in vitro.
A : Myoblastes de croissance moyenne (flèches), B : Myotubes immatures formés par des myoblastes (flèches), C : Myotubes développés (flèches)



Le bétail à petites cornes de pâturage a une productivité de bœuf de 1,5 fois supérieure à celle du bétail à petites cornes japonais.

École des hautes études en sciences agricoles
[Morphologie fonctionnelle]



Takahiro Yamaguchi
Professeur

Né en 1946, il a fait ses études de doctorat à l'École des hautes études en sciences agricoles à l'université Tohoku. Il a travaillé à l'École de médecine de l'université Tohoku et à l'École de médecine de l'université du Texas. En 2000, il a accepté le poste de professeur à la faculté de l'École des hautes études en sciences agricoles de l'université Tohoku.

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