

昆虫と医療。関係なさそうに感じますね。  
昆虫の研究がヒトの再生医療に役立つ  
そんな驚きの研究がここで行われています。



薬学博士 倉田 祥一郎 教授

## 東北大学 大学院薬学研究科

研究室紹介

生命機能解析学分野

### 細胞再生、再生医療は 医療への貢献度の高い研究

心臓に重い病気があり、心臓移植をしなければならない患者のニュースに触れることがある。世界の流れは「移植は自国のドナーから」という方向に動いている。日本の医療界も15歳未満の脳死者から臓器移植が認められるようになったが臓器提供者は少ない。もし臓器移植ができたとしても拒否反応が出るため免疫抑制剤を使うことになる。一生使わなければならない。最近、ps細胞が再生医療に効果的として注目を集めている。臓器移植を待つ患者には朗報だ。

東北大学の倉田教授は、ps細胞とは別の方法があるのではないかと考えている。倉田教授はショウジョウバエを使った研究のその成果から再生医療の手応えを感じていたからである。ps細胞を使った再生医療は、ヒトなど生体の組織からES細胞(胚性幹細胞)を作り、そのES細胞を分化させて目的の臓器などを作る。しかしES細胞は胚性腫瘍細胞と類似しているため「がん」発症のリスクが心配されるのである。

倉田教授は、オリジナルな手法での細胞再生を目指す。

### 再生医療や薬学に応用する 生体メカニズムの研究

倉田教授の研究室を訪問。テーブルにノートパソコンが置かれている。挨拶を済ますと、いよいよ研究内容についてお話をうかがう。前述のような臓器移植の話に続いて、パソコンの画像を見せられた。「ショウジョウバエの複眼は赤いのですが、複眼が肢にあります。ここにも…」とショウジョウバエの写真を指し示す。体のあちこちに眼を作ってしまったハエだというのだ。「こちらは眼の部分に触角があり、眼を翅に変えることができます。自分で考えるところに欲しいものを作る(再生)ことができます。ヒトの体細胞でも、分化転換を可能にすれば目的とする細胞を作り出すことができるはずですよ」と倉田教授はいう。

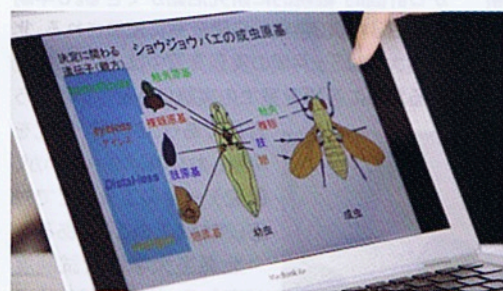
「ちょっと気持ち悪いですね」と感想をいうと、「生体のメカニズムを知り、それを薬学に応用する研究です。眼から鱗の薬学といっています」と倉田教授。

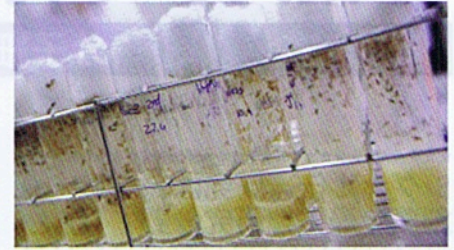
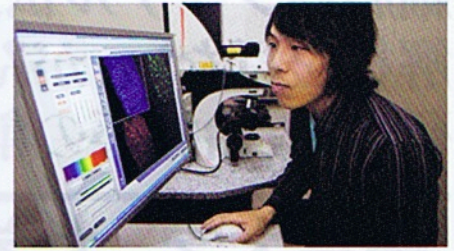
教授は幼い頃から虫博士のあだ名があったといい、昆虫をテーマとする研究では筋金入りだ。

「この細胞再生がヒトで実現すれば、患者自

身の体細胞を使いますから拒否反応がありません。多くの患者さんを救うことができます。ショウジョウバエとヒトの遺伝子は極めてよく似ています。しかもショウジョウバエは成長が早い。この研究を行うには最適な実験系です」という。

今後、マウスなど哺乳動物で研究が進めばドナーに頼らない臓器移植など再生医療への応用が期待できる。夢が大きく膨らむ研究だ。





\*\*\*\*\*  
**ショウジョウバエを使った  
 自然免疫系の研究**  
 \*\*\*\*\*

教授は「地球上には100万を超える動物種が存在し、そのおよそ8割が昆虫で占め、個体数では99%が昆虫であるという試算があります。昆虫こそ地球上でもっとも繁栄している動物種ですね。その繁栄を可能にしたのが変態や休眠により環境の変化に順応できたこと、繁殖能力の高さもあります。そして優れた感染防御能力を持っていることも一因でしょう」という。

その優れた感染防御能力は、哺乳動物がもつ自然免疫機構と共通性があるという。多細胞生物の感染防御は、まず上皮性組織(上皮細胞)である。一般的に言えば「皮膚」のことで、体の表面だけでなく内臓にいたるまで一枚皮で構成されている。上皮性細胞は、微生物に対する殺菌として働く抗菌ペプチドやリゾチムも産生しているという。昆虫の場合、この上皮細胞の内側は体液で満たされていて、上皮細胞(表皮など)を突破した病原体は、体液中の免疫反応によって排除されてしまう。

ショウジョウバエは、感染する病原体を識別して、病原体に応じた免疫反応を示すという。研究室では、ショウジョウバエに病原体を入れて感染させるところから実験を始める。人は病原体に対する抗体を作るが、ショウジョウバエは自然免疫だけで生きているという。自然免疫の重要性は、マウスの実験で証明されているという。自然免疫が欠損したマウスと正常マウスの体内の病原体の数を比較したデータがある。正常マウスは時間の経過とともに病原体の数が減少するのに対し、自然免疫欠損マウスは急速に病原体数を拡大する。

ショウジョウバエの自然免疫はTollという受容体が、免疫反応を生じさせる分子。ショウジョウバエでの研究が、哺乳動物の自然免疫に関わるToll様受容体(TLR)の発見につながった。この研究はヒトの感染症治療薬の創薬に可能性を持っているという。

とくに地球温暖化が進んでいる。熱帯ではハマダラカがマラリアを媒介し、年間約100万人の人がマラリアで命を落としているという。地球温暖化は日本を熱帯化しようとしており、日本での流行も可能性が否定できな

い状況だ。

TP-1という化合物は自然免疫に対して感染防御反応を防ぐ効果があることを発見。さらに哺乳動物の自然免疫にも作用することが分かってきた。さらに研究を進め、医薬品や検出薬としての可能性が見込まれている。

\*\*\*\*\*  
**研究内容を他人に伝え、  
 理解してもらう  
 そのための訓練も重要**  
 \*\*\*\*\*

倉田教授は「どんなに素晴らしい研究でも発表して、その有用性を理解してもらってこそ価値があります。学生のうちにプレゼンテーション能力を身につけさせるため毎週土曜日に発表会を行います。1回の発表会に二人が発表しますから学生は年間5~6回発表の機会があります。1回の発表は1時間半です。質疑応答もありますので表面的な知識では通用しません。学生たちは修士課程に入るとしっかりしたプレゼンを行うようになります。社会に出ても、しっかりとプレゼンできる能力をつけて卒業していきます。また東北大学では、自然科学系の女子大学院生をサイエンスエンゼルの認定して、高校での出前授業をお願いしています」という。

サイエンスエンゼルの授業をしてもらい、大学での授業や学生生活について聞くこともできる。興味があったら問い合わせしてみてください。

