

図1. 導入遺伝子が元の遺伝子よりも短くなる原理
タイセイヨウサケがもともと持っているDNAはエクソン（タンパク質になる領域）とイントロン（不要な領域）に分かれているが、導入遺伝子（cDNA）にはイントロンがないので、エクソンとエクソンの間の長さがイントロンの分だけ短くなる。
今回の分析手法では、Ex2からEx3までの長さの違いを検出した。

私たち生物の体は遺伝子によって形づけられます。DNAにある遺伝子は、伝令RNA（mRNA）と呼ばれる物質にコピーされ、この情報を元にたんぱく質が作られて、そのたんぱく質から体の各部位などが作られています。

従って、他生物のmRNAの情報を導入すれば、そこからもともと持っている新しい新たなタンパク質（今回の場合は成長ホルモン）が作りだされます。これが遺伝子組換えの原理です。

しかしmRNAは不安定で扱いにくいので、mRNAを再びコピーして安定したDNAを人工的に作りだすのが一般的です。この人工的なDNAをcDNAと呼びます。そこで、タイセイヨウサケのDNAを分析してcDNAが見つければ、その

査法の開発に取り組んでいます。
見分けるための検査
検査方法を開発した例として、マスノスケの成長ホルモン遺伝子を導入したタイセイヨウサケを紹介しましょう。

タイセイヨウサケのゲノムDNA
長いDNA
イントロン
Ex1 Ex2 Ex3 Ex4 Ex5 Ex6
導入遺伝子（cDNA）
短いDNA
Ex: エクソンの略

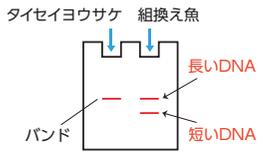


図2. 遺伝子を組み換えたタイセイヨウサケの電気泳動像の予測模式図

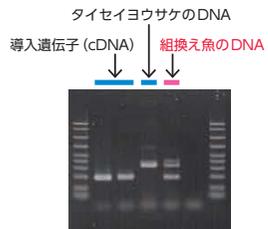


図3. 実験的にcDNAを導入したタイセイヨウサケの実際の電気泳動像の模擬実験

サケは遺伝子組換え魚だと判別できるのです。

私たちの研究で、マスノスケの遺伝子から作りだされたcDNAは、もともとタイセイヨウサケが持っている遺伝子よりも短くなるということが分かりました（図1）。そこで、組換え魚のDNAを調べると、もともと持っている長い遺伝子と導入した短い遺伝子の2本のバンドが検出されると予想されました（図2）。

開発中の組換え魚を実際に手に入れることは難しいため、タイセイヨウサケのDNAと実験室で

作成したcDNAを混ぜて実験したところ、予想通り2本のバンドが観察されました（図3）。この方法が開発できたことによって、万一、不法に組換えサケが輸入された場合でも、迅速に検査して対応できるようになりました。

今後、成長が速い、病気に強いなどさまざまな遺伝子組換え魚介類が世界中で作られられると予想されます。当センターは情報を積極的に収集し、遺伝子組換え魚介類検査室を活用してLMO判別のための検査法の確立を行っていきます。

遺伝子組換え魚の流通を監視する

遺伝子組換え生物は、農業分野ではおなじみですが、最近では魚介類でも作られるようになってきました。日本では、組換え生物を野外で使用するには事前に承認が必要ですが、魚類では現在のところ承認されているものはありません。未承認の組換え生物が生態系に及ぼす影響は未知であり、海外からの導入を監視する必要があるため、遺伝子組換え魚の検知法を開発しています。

遺伝子組換え生物とは何か

遺伝子組換え生物とは、ある生物に他の生物由来の遺伝子を挿入して機能させることにより、新しい性質を与えられた生物のことを言います。英語ではLiving Modified Organism（LMO）とよみます。農業分野では、トウモロコシやイネ、青いカーネーションなどが有名で、除草剤や害虫に強い作物、観賞用の花卉などが作りだされ、実際に流通しています。



写真1. 組換え体観賞魚の例
緑色に光るメダカと赤いゼブラフィッシュ

水産分野では、まだあまり一般的ではありませんが、例えば台湾ではオワンクラゲ由来の遺伝子を組

換えた緑色に光る観賞用メダカが作られています（写真1）。また、アメリカでは、マスノスケ（キングサーモン）の遺伝子を導入して、早く成長するタイセイヨウサケ（アトランティックサーモン）を作って、商品化を目指しています（写真2）。



写真2. マスノスケ（上）とタイセイヨウサケ（下）

カルタヘナ法とは

1992年に生物多様性条約が採択され、日本も加盟しています。この条約では、LMOの使用規制により生物の多様性を確保することとしています。2003年にはLMOに関する国際協定であるカルタヘナ議定書が発効しました。この議定書は、生物の多様性の保全や持続可能な利用に及ぼす悪影響を防止するため、LMOの取り扱いや表示などについて規定しています。これを受けて、日本では04年に「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」いわゆるカルタヘナ法が施行されました。

水産総合研究センターは、カルタヘナ法に基づく検査機関に指定されたことを受け、04年4月に「水産遺伝子解析センター」を設置し、08年1月に「遺伝子組換え魚介類検査室」を新たに整備しました。ここで私たちは、迅速、正確で、再現性のある遺伝子組換え魚介類の検