

養殖エビを ウイルス被害から救う

「庶民の食材」となっているエビ。大半は東南アジアや南米などで養殖されたものだが、生産地ではエビウイルスによる被害が後を絶たない。被害を食い止めようと、迅速で簡易、高感度なウイルス検出キットが開発された。



日本人にとってエビを食する歴史は古い。奈良時代に出雲地方の様子を著した『出雲風土記』にも食材としてエビの記述がある。江戸時代には、伊勢エビが祝い事の定番になっていた。とはいえ庶民にとって、大ぶりのエビは高嶺の花だったに違いない。

20世紀半ば過ぎ、エビが国際的な水産ビジネスの対象になる時代がやってきた。1961年に輸入が自由化され、東南アジアや南米から大量のエビが日本に入り始めた。年間輸入量はうなぎ上りに増え、スーパーマーケットには大型で安価な冷凍エビが並ぶようになった。国民一人当たりの消費量は年間3キロにもおよび、日本は世界一のエビ消費国ともいわれている。

そのほとんどは養殖によるもの。しかし、養殖量は順調に増え続けているわけではないと、筑波大学大学院で生物プロセス工学を専門とする松村正利教授は指摘する。2000年ごろ、東南アジアを中心に致死率の高いエビのウイ

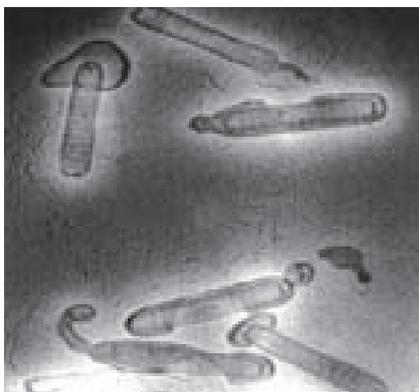
ルス「WSSV（ホワイト・スポット・シンドローム・ウイルス）」が蔓延し、出荷量が大幅に減ったという。

脅威の感染、判定直ちに

エビは、心臓から出た血液が直接組織に入る「開放血管系」をもつために、ウイルスや細菌に弱い。なかでもWSSVには特に弱く、数匹に感染すると、一週間以内に全滅してしまうほどだ。感染エビには、ホワイト・スポットの名前どおり、頭胸部の甲皮に白い斑点が現れ、細胞組織が破壊されて死に至る。池にウイルスを持ち込むのは、周辺に生息するカニ類やケンミジンコなど。これまでは、死んだエビを大型装置のある研究機関に運んでウイルスを検出するしかなく、結果がわかるまでに数日間を要していた。

2003年、待望の簡易検出キット（商品名「シュリンプル」）が発売され、その場で直ちに感染の有無が調べられるようになった。陽性とわかった場合には、まだ元気なエビを早期出荷することで、被害を最小限に食い止めることができるのだ。

キットを製品化する鍵となったのは、松村教授が作製した「WSSVのモノクローナル抗体」。モノクローナル抗体とは、たった一つの免疫細胞（B細胞）から生じた「均一な細胞群」から作り出される抗体の総称。体内に侵入した異物（抗原）の、ある特定部位だけを認識して結合する。松村教授はWSSVのモノクローナル抗体を4種作り出した。商品化と販売を担当したのは、茨城県つくば市にあるベンチャー企業のエンバイオテック・ラボラトリーズ社。同社は抗体技術を応用して、これまでにダイオキシンなどの簡易測定キットを



上) WSSVの電子顕微鏡写真
下) WSSVの感染によって白い斑点が現れたエビ

製造販売していた。

ウイルス検出の原理は、エビの脚などをすりつぶした水溶性の試料をキット端の穴に垂らして濾紙にしみ込ませ、抗原であるウイルスとモノクローナル抗体が結合する「抗原抗体反応」が起こるかどうかを判別するというものだ。

キットでは、開発した4種のうち、2種のモノクローナル抗体が使われた。ウイルスが陽性の場合、赤い色をした標識物質（金コロイド）と第1のモノクローナル抗体を結合させたものが、抗原抗体反応をおこして濾紙上を移動する。その後、第2のモノクローナル抗体が貼り付けられたウイルス認識部位に固定されて、赤く染まる仕組み。さらに、このキットが正常に働いているかどうか赤い色で判定できるように細工されている。

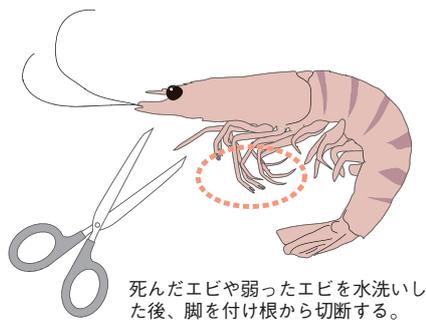
死の池を前に方法模索

松村教授がWSSVの抗体を開発したのは、学术交流でたまたまタイやインドネシアを訪れ、エビ養殖池の深刻な状況を目の当たりにしたからだった。「5000平方メートルほどの池内のエビが、ほぼ一夜にして全滅。雑草に覆われた死の池が一面に広がっていた」

同教授はフィリピンで荒れ放題の養殖池を手に入れ、その再生に挑み始めた。その結果、1%程度の塩分を含む池の水を、電気分解で生じる塩素ガスで殺菌処理する浄化システムを作り上げた。実験池では、4か月ごとに立派なエビを出荷できるようになった。ところが近隣の池ではWSSVの被害が後を絶たない。約400万円の浄化システムは高価過ぎて、現地の養殖業者には導入する余裕がないからだ。そこで、抗体によってウイルス感染を防ぐことを考えたのだ。

2001年、WSSVを注射したラットの脾臓から同ウイルスのモノクローナル抗体を作り出すB細胞のみを取り出し、その抽出に成功した。抗体を作る方法としては一般的な手順だが、「工夫を要した点が二つあった」と松村教授。一つは、壊れていない完璧なウイルス粒子を抽出する必要があった点。もう

キットによるウイルスの検出方法



一つは、目的のモノクローナル抗体をいかにして大量に得るかという点だ。持ち前の開発魂で、問題を克服した。

製品化に当たっては、JSTが2002年度に、大学での成果を育成し、試作品製作や実用化に向けた試験を実施する資金として、エンバイオテック・ラボラトリーズ社と松村研究室に約1700万円を拠出し、支援した。

次なる目標に続く挑戦

実用化したキットは、1セット700～800円。タイやパナマ、メキシコなどで、年間1万から2万個を売り上げている。商品開発に携わったエンバイオテック・ラボラトリーズ社の西和人さんと福田耕平さんは「自分の池だけでなく、周辺の池も救われることになる」と、その効果を確信する。西さんは、「養殖エビには、WSSV以外のウイルスが流行することも多い。複数のウイルスに対応できるキットを作って品揃えを充実させ、ビジネスとして安定させたい」と新たな目標を話す。

一方、「開発した技術は、実用化されてこそ意味がある」と語る松村教授。今度は3年以内の製品化を目指して、モノクローナル抗体を用いたエビ用の抗ウイルス薬を開発中だ。たびたびフィールドを訪れては、現地の人の目線で新たな挑戦を続けている。安全で新鮮な食材を求める消費者の声は大きい。一方で養殖池の保全も考慮されなければならない。その両方に答えるエビの生産体制が、日本発の技術で模索されつつある。

(サイエンスライター 西村尚子)

