

# 値千金の餌

世界のシーフード需要を満たすため、  
地球に優しいアクアカルチャーを先取りする  
ハワイの養殖ピープル

文：ハンター・ハスキンス  
翻訳：島有希子  
写真：ケント・ニシムラ





生簀が点々と浮かぶノースショア・アクアファームでは、ティラピアという食用魚を養殖している。オアフ島北部の不毛地帯にある浸水した採石場を利用したこの淡水池は、今やハワイでもっとも生産性の高い養殖場の1つとなっている。(左上)ティラピアを収穫するノースショア・アクアファームの経営者、ロン・ワイデンバックさん。獲れた魚はハワイの高級レストランに卸される。(左下)ティラピアは、スズキ目カワスズメ科の淡水魚の一種で、「魚の鶏肉」とも呼ばれている。

## 島で起るイノベーション

ロン・ワイデンバックさんの仕事場での1日は、水に浮かぶ養殖用生簀まで小さなボートを漕ぐことから始まる。茶色い餌の袋に計量器を入れ、すくった餌を水の中へ投げる。魚たちは水しぶきを上げ、猛烈な勢いで餌に群がってくる。一見ピラニアのようなこの魚は、スズキ目カワスズメ科のティラピアという丈夫な淡水魚の一種で、「魚の鶏肉」とも呼ばれている。

「競争心旺盛な魚なんですよ」とロンさんは、餌を奪い合う魚たちを眺めながら言う。「餌やりの時間が1日でいちばんの楽しみです。さあ仕事に戻りましょう」。岸に戻る。と孵化場へと案内してくれた。そこには子ども用プールほどの大きさの水槽が並び、彼がいてねいに選り抜いた養殖魚に酸素を供給する空気ポンプがブーンと音を立てている。中では稚魚が元気に泳ぎ回っていた。腹を空かせたこの魚たちは、ロンさんと

妻のリタさんが20年以上かけて完成させたティラピアのエアルム種(伝統品種)だ。彼の養殖場、ノースショア・アクアファームはオアフ島ノースショアの浸水した採石場を利用している。養殖だけに使うのはもったいないほど美しい景観のこの場所。ロンさんは見事な成功を収めている。この土地はホノルル郡によって、ヤギの放牧にすら向かない不毛の地のクラスEに指定されていた。ところがロンさんのおかげで、この耕作限界地は今やハワイでもっとも生産性の高い養殖場の1つとなっている。ロンさんは世界的に見れば大きな池の小さな魚

にすぎないが、ハワイの水産養殖においては大手の生産者である。

## パイアヤから作る魚の餌

今、ハワイの養殖業は急成長を遂げている。米農務省の統計によれば、2014年にハワイ州の水産養殖の売上高は史上最高の7820万ドルを記録している。これは2015年の全米の水産養殖における収益予想額の15億ドルに比べれば、微々たるものだ。しかしその成長率は2012年から40%増と、2010年以来3番目に大きな増加となった。今後も魚介類の消費量の増加が見込まれ、「獲る漁業」から「育てる漁業」への転換を迫られていることが、養殖業が成長している背景にはある。ハワイは年間を通して安定した気温や不純物の少ない海水、実績のある研究機関など、養殖に適した条件が整っている。一方、養殖場となる広大な土地がほとんどないことや、餌の確保がむずかしいといったデメリットも浮き彫りとなってきた。

魚の餌はそのほとんどが輸入されており、ハワイの養殖業者にとって餌のコストは大きな負担となっている。養殖業者たちは、ポデビルダーのように短期間に魚に餌をやり、太らせようとする。そのためにはタンパク質を与える必要がある、その約4分の3がカタクチイワシやニンシなど、餌用に漁獲された遠海魚から作られる。残りはバイキヤッチ(混獲)といって、漁獲目的以外で獲れた魚が使用される。水揚げされたバイキヤッチは廃棄されず、漁港で加工さ



ハワイ島コナ国際空港の近くにあるサイアノテック社の生産設備。ここでは、抗酸化作用の高い健康補助食品として珍重されるアスタキサンチンを製造している。その元となるのがヘマトコッカスと呼ばれる藻で、本来は緑色をしている。(右下)藻の生育環境に負荷を与えると赤く変色し、アスタキサンチンを生成する。(左下)サイアノテック社が導入した最新鋭のアスタキサンチン抽出施設。熱と圧力のみを用いた安全な工程で、赤く変色したヘマトコッカスから抗酸化物質を取り出す。(右ページ上)オアフ島シーライフパークの裏にあるハワイパシフィック大学の海洋研究所の水槽。ここでは餌の研究が急ピッチで進められている。(右ページ下)地元の農産物から植物タンパク源を抽出し、高価な養殖用餌の代替栄養源として実用化を目指している。また、この海洋研究所で開発した無菌エビ「SPF」は、今や世界中に輸出されている。



れ、養殖魚が好む脂分を豊富に含んだタンパク質の餌になる。

ハワイの養殖業が自然環境と調和しながら将来にわたって成長を続けるためには、輸入餌の代わりとなる地元産の餌を見つける必要がある。研究者たちは今、ハワイの農業副産物を利用した水産養殖や牧畜用の餌の開発に全力を注いでいる。

オアフ島シーライフパークの裏に、ハワイパシフィック大学の海洋研究所がある。平屋の建物や魚の水槽、研究施設が立ち並ぶこの場所では、まさに餌の研究が急ピッチで進められている。この研究所では、長年にわたって水産科学技術における重要な進歩に貢献してきた。たとえばこれまで、ハワイの珊瑚礁など自然界でしか採取できなかったキイロハギの飼育と繁殖にはじめて成功している。さらに20年前、海洋研究所の科学者たちは、世界中のエビ養殖業者にとって画期的な技術革新となった病原菌を持たないエビの繁殖を実現した。エビの病気が人間に感染することはないが、高密度の養殖池でのエビの風邪は、養殖業者に壊滅的な打撃を与える大量死滅の原因となりうる。今日、ハワイで繁殖した固有の無菌エビ「SPF」は、世界中に出荷されており、主要な輸出品となっている。

「それでも餌をやる必要があることに変わりはありません」と同研究所の運営にあたる海洋生物学者のシヨン・モスさんは話す。輸送費が高いハワイにとって、餌のコストはより深刻な問題だという。海洋研究所の科学者たちは長年にわたり、従来の餌の代わりとなるものを開発する研究を続けてきた。そのアプローチは驚くほど画期的である。

たとえばアルコール発酵は、ビール醸造だけでなく魚にも有益であることを突き止めた。発酵過程で生じる副産物の酵母が、魚や人にとって植物性タンパク質の貴重な摂取源となるのだ。健康食品店などでは、ベジタリアンのためのタンパク質補助食品として「栄養酵母」が販売されている。海洋研究所で餌の研究を行うジー・ヨン・ジュさんは、発酵したパイヤのくずから抽出された酵母が詰まったビニール袋を私に差し出すと、「パイヤから魚の餌となるタンパク質を作ることができるんです！」と熱心に話してくれた。それはハワイにとって朗報である。地元で生産されるパイヤの半分が、見た目が悪いという理由で廃棄されているからだ。ではパイヤを発酵させれば、すべてが解決するのだろうか？ ジーさんによればそうではないという。「魚の餌にはさまざまな種類の植物性タンパク質が必要だ。たとえば、サイアノテックのヘマが理想的です」。

### 赤くなると、金と同じ価値に

コナ国際空港に着陸するとき、飛行機の窓から外に目をやると、海沿いの溶岩原に鮮やかな青緑色や赤色をした池が見える。風の吹く暑い日、私はその池のほとりでグレン・ジェンセンさんと会った。血のように赤い水の中を、パドルのついた車輪が静かに回転している。その不気味な色の正体は、グレンさんが「ヘマトコッカス」と呼ぶ



藻だ。世界で3番目に大きいヘマトコッカス藻の生産者、サイアノテック社の事業部門副社長のグレンさんは「ヘマトコッカスの栽培は簡単ではありませんが、非常に強力な抗酸化物質が取れます」と話す。池のいくつかが緑色であったのは、ヘマトコッカスがもともと緑色の藻であるためだ。それが、生育環境に負荷を与えると保護膜を生成し、組織内に含むアスタキサンチンと呼ばれる物質で赤色に染まる。「そこで価値が生まれるのです」とグレンさんは言う。アスタキサンチンは、抗酸化作用の高い健康補助食品として珍重されている。「それは環境に優しいフィッシュオイルのようだ」という。その場で抽出され、西海岸で包装されたサイアノテックのアスタキサンチンは高値で販売される。1オンスあたりの小売価格は1000ドルほどで、それは金とほぼ同じ価格である。

ヘマトコッカスからアスタキサンチンを生成するには、高額な費用がかかる。ステンレススチール製の設備と記号で記された警告サインが何マイルも続く抽出施設は、まるで原子炉のようにも見える。グレンさんは「ここには危険なものもまったくないのでご心配なく」と笑顔で言う。ヘマトコッカスを乾燥して粉末状にしたものから、アスタキサンチンが抽出される。抽出に混合化学薬品を使う会社もあるが、サイアノテックでは手間はかかるけれど熱と圧力を使った抽出方法を用いている。「設備導入の最終段階には、ドイツの技術者たちを起用しました。抽出時間を短縮するため、世界最高水準の圧力システムを導入しています。より安全な方法を使い、製品に化学薬品の残留物が含まれることもありません」というグレンさんは、新しいおもちゃを手に入れた子どものように嬉しそうだ。

抽出されたアスタキサンチンは、金取引価格に匹敵する1オンスあたり約1000ドルで販売される。  
(右) 養殖池に入って魚を収穫するロン・ワイデンバックさん。燃料漏れによる汚染を防ぐため、ここではモーターボートは使わない。68歳になるロンさんだが、まだまだ引退するつもりはないという。



もしバイヤのくずが魚の餌になるとしたら、抽出後に残ったヘマの残留物も利用できないか? という私の問いに、グレンさんは「われわれの副産物にはかなりの量の植物性タンパク質と、いくらかのアスタキサンチンが残っています。魚の良い餌になるこの副産物を、飼料工場に売りたいと考えています」と答える。私が海洋研究所で会った陽気で熱心な科学者たちについて話すと、グレンさんはうなずいた。1歩先を行く彼は、「海洋研究所は私たちのヘマを使って餌を試作しました」と言う。その結果はまだ正式に発表されていないが、海洋研究所のジーさんによれば初期段階における成果は十分に期待できるものだという。採石場に戻ると、ロンさんが水の中に入

って自らが設計した水に浮く生簀を岸の方へと押していた。魚を収穫するのだ。リタさんはライフガードとしてそばに立っている。彼女は「ここではモーターボートは使いません。ガソリンが漏れてこの場所を汚したくないですから」と言う。泳ぎ終わって疲れた表情のロンさんはもうすぐ68歳になるが、まだまだ引退するつもりはないという。ロンさんは「数年前、養殖魚の売上が漁獲魚の売上を上回ったのです。それはまさに警告でした」と語る。「われわれ人間のニーズに、海が応えられなくなったということです。ハワイでエビや餌など、いろいろな研究で技術革新がたくさん起こっている理由はそれです。あとは養殖する私たちの肩にかかっているのです」。