



NNA JAPAN CO., LTD.

〒105-7209 東京都港区東新橋1丁目7番1号 汐留メディアタワー9階
Tel: 81-3-6218-4330 Fax: 81-3-6218-4337 E-mail: sales_vn@nna.asia

KDN PP 11802/03/2012(029010) MCI(P)109/04/2016

エビ養殖、IoTで生産向上 水質管理し経費減と大量死防止へ

環境に配慮した養殖を認定する「ASC認証」制度などの広がりを受けて、ベトナムの養殖産業は国際市場のニーズに適応しつつある。ただ依然としてエビ養殖では収穫前に突然大量死するケースも多く、生産性向上に改善の余地がある。この課題に対して、モノのインターネット（IoT）を使った取り組みが行われている。養殖は減少する海洋資源を補い食糧供給の面からも重要なだけに、水産業のさらなる発展のヒントが見える。

転換期の ベトナム水産資源



養殖場にセンサーネットワークを設置し、無線でデータを送信して水質をモニターする研究がベトナムで行われている（石橋教授提供）

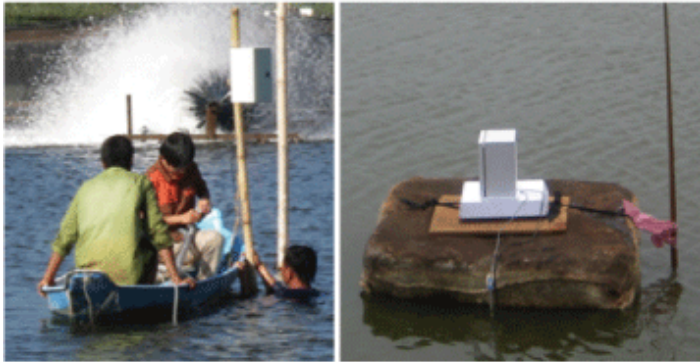
ベトナム政府は、「2020年までの漁業総合計画と30年までの展望」の中で、20年までに水産物輸出額を年7～8%伸ばし、110億米ドル（約1兆2,500億円）とすることを定めている。また労働者の所得も3倍に引き上げる目標設定がなされている。同計画ではこのほか、養殖魚やエビが収穫前に病気などで死ぬことで生じる損失の割合を現行の2割から1割へ減らし、生産性を高める

ことも掲げられている。とりわけエビは水産物輸出額全体の5割近くを占める。エビ養殖の生産性と所得の向上は一体の課題といえる。

電気通信大学の石橋孝一郎教授は、現状のエビ養殖について「養殖したエビの歩留まり（収穫）は全体の3分の2。つまり3分の1は失敗している」と指摘する。エビ養殖は、収穫前に養殖池で丸ごと突然死する事例が多く報告されている。突然死は、鳥のふんが引き起こす病気や養殖池の水質が悪化してエビが弱ることが原因の一端とも指摘されているが、メカニズムが全て分かっているわけではないという。

石橋教授は、自身が客員教授を務めているホーチミン工科大学のチャン・ゴック・ティン教授からの提案を受け、この問題について同大と電気通信大を中心として、ベトナム情報通信省や東海大学、NTT、フィリピンのアテネオ・デ・マニラ大学などと共同で、エビ養殖の生産性を高めるためにIoTを活用した研究を13年に行っている。ホーチミン市郊外、南部バリアブントウ省、メコンデルタ地方の養殖業者の協力を受け、各養殖池に水温、PH（水素イオン指数）、DO（溶存酸素量）を計測するセンサーモニターを設置し、無線でデータを集計している。

養殖池は1カ所30～100平方メートル。1平方メートル当たりで50～100匹のエビを育てている。1回の養殖期間は3～4カ月。1キロ当たりの養殖コストは5～10米ドルほどかかるといい、突然死で1回の収穫を失えば「数百万円の損害が出る」（石橋教授）とされる。



養殖場の水質を計測するためのセンサーネットワーク（石橋教授提供）

養殖コスト 8%減らす

石橋教授は、水質モニターでデータを継続的に取得した結果、水質変化のメカニズムの把握、養殖コストの削減、養殖業者に危険を知らせるサインの発信ができるようになったという。

養殖場では、水中の植物性プランクトンが光合成でつくった酸素を広く供給するために、電動のローターを 1 日中稼働させている。ローターの電気代は一般的に養殖コストの 3 割近くを占めるが、これが削減可能となる。

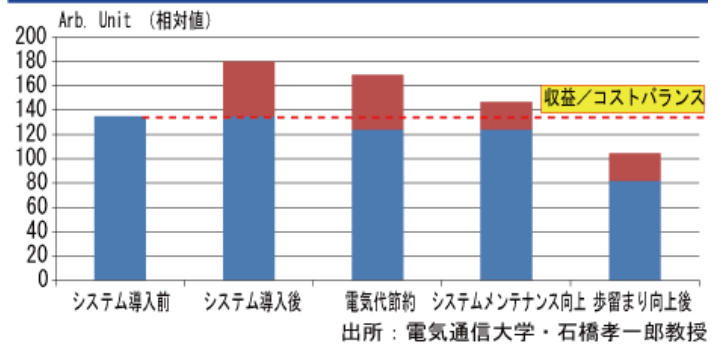
日中はエビの活動に加えて、有機物を分解するバクテリアが酸素を消費するため、ローターによる酸素供給は必要になる。半面、夜間の酸素量は日中より減るが、エビの活動も停止するため昼間並みの酸素は必要ではない。酸素量をモニターし、夜間などにローターを停止することで電気代が 3 割減らせることが分かった。これは、養殖コスト全体の 8% の削減になる。石橋教授は「エビ養殖はコストを削れる部分が少なかった。その中で、利益率を高められるのは大きい」と話す。

また、養殖開始から日数が進むと、酸素濃度が減り PH が上昇する傾向にあることも分かった。これは、餌の食べ残しなどの有機物を分解するバクテリアが出す、毒性の強いアンモニアが増えていることを意味し、「エビにとっては危険な状態になっている」（石橋教授）。ただ、どこまで PH が高まると突然死が起きるかは現時点では不明という。それでもアンモニアの増加は、餌の食べ残しなどが増えて有機物を分解した結果と考えられ、餌を減らすなどの対応をとれば、水質は改善されてリスクは減る。

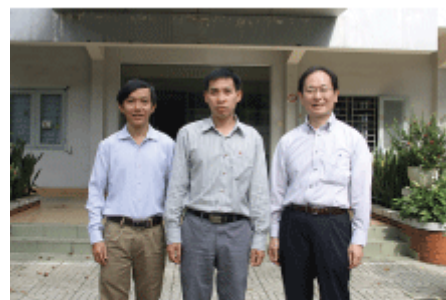
実用化に向け残る課題

研究の成果が得られた一方、課題も残る。一つには現在のセンサーモニターは PH を測定できてもアンモニアが検知できないこと。二つ目はセンサーモニターの装置が一式 50 万円程度する上、1 ~ 3 カ月でセンサーが汚れるため丸ごと交換するなど維持費がかかることだという。石橋教授は、「電気代の削減に加えて、メンテナンスコストの抑制、歩留まりの向上ができて利益率が上がってこそ IoT システムを導入する意味がある」と話す。

養殖池 1 カ所当たりのコスト



石橋教授たちの研究プロジェクトは、国際協力機構（JICA）やアジア・太平洋電気通信共同体（APT）から研究資金を得てきた。生産性をさらに高めるには、データを取得しながら突然死のメカニズムを解明していく必要もあり、追加の研究資金が必要になる。



石橋教授（右）やティン教授（中）らは、ベトナムのエビ養殖で IoT を使った研究をしている数少ない研究グループの一つ＝ホーチミン市

だが、今後についてはまだ決まっていない。石橋教授の研究グループは、ベトナムのエビ養殖で IoT を使った研究をしている数少ない研究グループの一つ。農業をハイテク化するための投資に比べて、水産業のハイテク化案件はまだ少ない。食糧の継続的な供給と環境負荷の低減は、ベトナムの社会の発展と経済統合を進める上で重要な要素になる。水産業界が持続可能な発展をとげるには、一層の研究開発を含めた産学官一体の歩みが求められている。（本連載は京正裕之が担当しました）