話 題

令和3年度春季大会 高校生による研究発表 最優秀賞を受賞して

受賞発表題目:「自作マイクロバブルを用いたナマズの
養殖」

発表者: 池田拓史 (浦和実業学園中学校・高等学校 生
物部)

1. 研究発表に至るまでの経緯

幼い頃から魚が大好きだった私は「魚の研究」に憧れを抱いており、本校生物部への入部後すぐに没頭した。しかし、既存の研究には満足できず、次第に自分で新たな研究を立ち上げたいと考えるようになった。

そのような頃、私は近畿大学によって開発された「ウナギ味のナマズ」の存在を知った。近年、ニホンウナギは、個体数が減少している影響で漁獲量も年々激減している状況であり、絶滅危惧種にも指定されている。一方で、ウナギの完全養殖技術は未だ確立されていないため、このままウナギの消費を続けていいのかと懸念した。その解決策の一つとして私は、ウナギの代用として注目されているナマズの養殖を活性化させて、「ウナギの保護」、「産業の活性化」、SDGs 14 番目「海の豊かさを守ろう」の目標を達成したいという夢を膨らませていった。そして夢の実現には、ナマズの成長を促進させる技術の確立が不可欠であると考え、マイクロバブルという微細気泡の利用にたどり着いた。研究を始めるにあたっては、ナマズを飼育するための環境を整える必要があったが、日本財団主催マリンチャレンジプログラム 2020 に採択されたことで、研究の初期段階を円滑に進めることができた。

2. 研究の概要

マイクロバブルは、1~100 μm の微小気泡とされている。最近の CM では、マイクロバブルが持つ洗浄効果を示した浴槽やシャワーが紹介され、馴染み深い存在となりつつある。一方でマイクロバブルは、水中に長く滞留する性質を示すことから、魚類の成長促進にも有効である可能性が高いとされ各地で研究が進められている。しかし、既製品のマイクロバブル発生装置は比較的高価であった。そこで、4 万円の予算で自ら装置を開発した。その際、マイクロバブル内を占める成分の大部分が、酸素となるよう工夫した。

発生させたマイクロバブルは、さまざまな角度からその存在について確認していった。はじめにレーザー光線を使用して視覚的に確認した。光線の照射によって、マイクロバブルが水中に漂っている様子を鮮明に捉えられた。次に、マイクロバブルが持つその効果について確認した。マイクロバブルには大きく分けて、①水中の酸素量の増加、②ろ過能力の向上といった2つの効果があるとされている。①の効果については、ウィンクラー法

に準じた方法で DO 値 (溶存酸素量) を測定し、飽和溶存酸素量を基に酸素の飽和率を求めた。通常のエアーレーションを添加した装置では飽和率が 91.4% なのに対して、自作マイクロバブルを添加した装置では飽和率が 146.6% となり 100% を大きく超えていた。また②の効果については、同様に2つの装置 (エアーレーション添加、自作マイクロバブル添加) にアンモニアを導入して pH を約 9.0 まで高め、その後 pH が 7.0 となって安定するまでの期間を測定した。その結果、自作マイクロバブルを添加した環境の方が通常のエアーレーションを添加した環境よりも、約 2.0 倍の速さで pH の値を 7.0 まで低下させた。

マイクロバブルを発生させるための基礎技術確立の後、2020 年にナマズを用いて成長促進効果の有無を調べた。ナマズを管理するための飼育装置は、ろ過能力が優れているオーバーフロー水槽 (NPO 法人日本養殖振興会が考案した JCO 式水槽) を自作した。実験においては、マイクロバブルを添加するグループと、マイクロバブルを添加しないグループを用意して9週間にわたり経過を観察した。その結果、マイクロバブルを添加しないグループの体重の成長率は、約 1.5 倍であったのに対し、マイクロバブルを添加したグループでは、体重の成長率が約 2.6 倍にも向上した。

種々の実験を通して、マイクロバブルの使用によって、①水中の酸素量増加、②ろ過能力の向上、③成長促進効果を確認した。

3. 今後の展望

現在、より微細な気泡粒子であるウルトラファインバブルの使用で、一部の海産魚において成長促進の効果が確認されている。そこで、今後はウルトラファインバブルと、本校で開発した装置が発生するマイクロバブルを使用して、魚類の成長の過程を比較していきたいと思う。そしてそこから得たデータをもとに、本装置の性能を高めていきたい。最終的には、本装置を世界中に普及させ、水産業を活性化させたい。それにより、貧困地域の人々に雇用の場を提供し、栄養豊富な食料を供給したい。そのためにも、高校卒業後は、大学に進学し、本研究をより発展させるための基礎固めをしたい。

4. 謝 辞

今年度はコロナ禍の影響もあったにもかかわらず、このような素晴らしい大会を開催して頂いた日本水産学会の皆様へ深く感謝申し上げます。また、日頃の活動でご指導をいただいた本校生物部の顧問の先生方、中谷医工計測技術振興財団、日本財団、藤原ナチュラルヒストリー財団、北里大学、近畿大学、東京海洋大学、東京薬科大学、株式会社プレスカ、株式会社リバナス、NPO 法人日本養殖振興会の皆様にも感謝の意を表したい。

(浦和実業学園中学校・高等学校 池田拓史)