

## チョウザメの種苗生産とキャビアの活用

### 1 研究の目的

キャビアの安定的な製造や地域企業と連携したキャビアを活用した商品開発、チョウザメの効率的な飼育技術の確立と継承、成熟を促す技術や成熟度合いを測る技術の開発、採卵・受精、受精を行う種苗生産技術の研究、鹿児島県水産技術開発センターや宮崎県水産試験場と連携した受精後やふ化後の処理・初期餌料に関する取組等を通して「本物の専門的職業人」の育成を目指すものである。

### 2 対象と指導教員

|      |  |
|------|--|
| 対象生徒 | 3年海洋科栽培工学コース12名、2年海洋科栽培工学コース8名                               |
| 対象科目 | 2年次：総合実習(2単位)、資源増殖(3単位)<br>3年次：課題研究(2単位)、総合実習(3単位)、資源増殖(2単位) |
| 指導教員 | 海洋科栽培工学コース 町頭、國房、西川  |

### 3 研究の目標と計画

|      |   |   |
|------|---|---|
| 目 標  | キャビア製造における品質向上及びチョウザメの種苗生産技術の確立を目指すことにより、試行錯誤しながら新技術を開発する能力や大型淡水魚の飼育管理技術、種苗生産等の高度な技術を持った人材を育成する。ここでは、高品質のキャビアを安定的に製造し、さらに成熟を促す技術や成熟度合いを測る技術を習得する。その上で、従来困難であった種苗生産技術（採卵・採精、受精を行う）の研究、更には、受精後やふ化後の処理、初期餌料に関して協力機関と連携しながら研究を行う。 |   |
| 研究計画 | 1年次   | 魚体に負荷をかけない雌雄判別技術や成熟度判別技術を習得し、地域企業と連携した新商品開発を行う。             |
|      | 2年次   | 種苗生産技術（チョウザメを成熟させる技術や採卵・授精・ふ化の技術等）の研究・開発を習得し、成熟に必要な環境作りを行う。 |
|      | 3年次   | 成熟させたチョウザメより採卵・採精し、受精後やふ化後の処理、初期餌料についての研究・開発を行う。            |

#### 4 今年度の研究課題

- (1) 飼育したチョウザメからの卵巣取り出し・加工
- (2) 魚体に負荷をかけない雌雄判別技術の習得
- (3) 地域企業と連携した新商品開発
- (4) 質の高いキャビアを製造するための研究

#### 5 研究スケジュール

| 月   | 項目（主なもの）           | 内 容                                 |
|-----|--------------------|-------------------------------------|
| 4月  | 成魚継続飼育試験           | 校内で飼育している成魚を継続飼育するための環境整備や測長・測重を行う。 |
| 5月  | 受精卵ふ化試験            | 受精卵をふ化させるためのふ化槽の製作を行う。              |
| 6月  | 地域企業と連携した新商品開発     | 地域企業にキャビアや食肉を提供して新商品開発を行う。          |
| 7月  | 稚魚飼育試験             | 稚魚の継続試験と初期餌料の研究を行う。                 |
| 8月  | —                  | —                                   |
| 9月  | 雌雄判別技術の習得          | 魚体に負荷をかけない雌雄判別技術を習得する。              |
| 10月 | 卵巣取り出し・加工          | 飼育したチョウザメからの卵巣取り出し・加工を行う。           |
| 11月 | 質の高いキャビアを製造するための研究 | キャビアの塩分濃度や熟成に関する研究を行う。              |
| 12月 | 校内課題発表会の資料作成       | プレゼンテーション資料を作成する。                   |
| 1月  | 研究成果報告会の資料作成       | プレゼンテーション資料を作成する。                   |

## 6 研究成果

### (1) 種苗生産に向けた試験飼育

- ア 日 時 平成30年5月～継続中  
イ 場 所 本校栽培工学実習棟  
ウ 対象者 3年海洋栽培工学コース12名  
エ 内 容

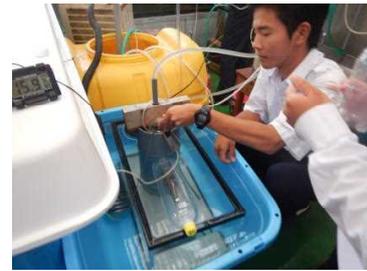


写真1 受精卵ふ化実験の様子

- (ア) 循環型冷却水槽やふ化槽、担架等の器材開発を行った。特に循環型冷却水槽の開発においては、いかに効率よく冷却するか、生徒がアイデアを出し合った。高温になる夏季の環境では水を冷やす装置の能力が追いつかずに設定水温を上回ってしまうことがあり、水温調整が難しいという課題が残された。
- (イ) 受精卵からのふ化、飼育、初期餌料の開発(写真1)では、卵に発生するカビに悩まされた。塩ビ樹脂で手作りしたふ化槽を使用したけど、高いふ化率ではなかった。

### (2) 環境整備

- ア 日 時 平成30年9月  
イ 場 所 本校栽培工学実習棟  
ウ 対象者 3年海洋科栽培工学コース12名  
エ 内 容



写真2 水槽の補修

- (ア) 飼育水槽の漏水が見られたため、漏水箇所の補修を行ったが、効果が低かったため、応急処置としてブルーシートを敷設した。大型淡水魚であるチョウザメを飼育した状態での敷設作業は、今後に向けての貴重な経験となった。(写真2)
- (イ) 台風対策として遮光幕の撤去と破損箇所の補修・修理を行った。

### (3) 魚体に負荷をかけない雌雄判別技術の習得

- ア 日 時 平成30年9月13日(木) 10:00～12:40  
平成30年10月2日(火) 9:50～12:00  
平成30年12月21日(金) 15:30～16:15  
イ 場 所 本校栽培工学実習棟  
ウ 対象者 2年海洋科栽培工学コース8名  
3年海洋科栽培工学コース12名



写真3 測重の様子

#### エ 内 容

定期的に測長・測重を行った。(写真3) また、チョウザメ腹部の切開と穿刺による雌雄判別および成熟度検査を行った。チョウザメの雌雄判別は外見からはできない。民間では5才魚の頃に腹部を切開して生殖巣の組織を採取し、検鏡することで雌雄判別を行っている。しかし本校で飼育中の個体は10才を越える大型であるため、従来の方法ではダメージが大きい。そこで、1cm程度を切開して、

そこに穿刺器具を挿入、生殖巣の一部を採取することで雌雄の判別を試みた。未成熟の個体では生殖巣組織が採取できずに雌雄不明となるケースもあったが、多くの個体（90%以上）で雌雄判別を行うことができた。（写真4～6）

採卵されたものは、煮て切片を作り検鏡することで成熟度を推察できる。この技術についても習得することができた。



写真4 腹部に穿刺する様子



写真5 採取された卵巣



写真6 雌雄判別の様子

#### (4) 地域企業と連携した新メニュー開発…①

ア 日 時 平成30年11月25日（日）

イ 場 所 指宿ロイヤルホテル

ウ 内 容

平成28年度以降、キャビアを指宿ロイヤルホテルに提供している。同ホテルでは、キャビアを懐石メニューの一部に使用していただいている。

数年後、親魚がいなくなると、キャビアを提供することができなくなるため、種苗生産技術を確立し、安定供給して欲しいとの意見をいただいた。（写真7）



写真7 キャビア使用の懐石

#### (5) 地域企業と連携した新メニュー開発…②

ア 日 時 平成30年6月～

イ 場 所 (有)ヤマチョウ

ウ 内 容

各種魚介類を使用した生ハムを開発していることで有名な地元企業の(有)ヤマチョウに、チョウザメ肉を提供した。同社ではチョウザメの肉を使った生ハム(醤油味と塩麹味)を試作していただいた。運営指導委員の方にも試食していただいたが、大変好評であった。（写真8）



写真8 チョウザメ生ハム

#### (6) 質の高いキャビアを製造するための研究

ア 日 時 平成30年12月14日（金）

イ 場 所 鹿児島県水産技術開発センター

ウ 対象者 3年海洋科栽培工学コース12名・職員5名

## エ 内 容

鹿児島県水産技術開発センターで、水産食品部職員による衛生や熟成に関する指導・助言をいただいた。特にキャビア製造時における衛生管理やその後の成熟に関する知識、賞味期限の設定について知見を得ることができた。(写真9)



写真9 水技センター研修

### (7) かがしま水族館での研修

ア 日 時 平成30年11月21日(水) 9:45~16:45

イ 場 所 かがしま水族館

ウ 対象者 3年海洋科栽培工学コース12名

エ 講 師 かがしま水族館職員

オ 内 容

かがしま水族館において、通常の魚類飼育管理等の研修に加えて、大型淡水魚や海獣の飼育や取扱いに関する学習も行った。イルカ移動時に使用する担架(写真10)やピラルクーの水槽設計等参考になる研修であった。進学後の進路として水族館での勤務を希望している生徒にとっては、職業選択の一助となった。



写真10 水族館での研修

### (8) チョウザメ飼育や種苗生産に関する講演・講習

ア 日 時 平成30年12月21日(金) 12:45~16:45

イ 場 所 本校栽培工学実習棟

ウ 対象者 2年海洋科栽培工学コース8名

3年海洋科栽培工学コース12名

エ 講 師 北海道大学水産学部教授 足立 伸次 氏

オ 内 容

北海道大学水産学部の足立伸次教授に来校いただき、チョウザメ飼育や種苗生産に関する講義及びチョウザメの雌雄判別・成熟度判についての実技講習を実施した。(写真11・12)

ここで得られた知見として(ア)~(カ)が挙げられる。

- (ア) チョウザメの成熟には温度差が大事である。
- (イ) チョウザメが成熟するのは「春」である。
- (ウ) 2年、もしくは1年周期で成熟する可能性がある。
- (エ) 本コースでも受精卵が採れるかもしれない。
- (オ) 交雑種は強いのでうまくいくことがある。
- (カ) キャビア生産より親魚養成をした方がよい。



写真11 足立教授による講演



写真12 足立教授による指導

## 7 評価と今後の取組

### (1) 評価と所見

この取組では、「積極性」「責任感」「協働性」「実践力」の4つの要素について、アンケート調査（自己評価）、指導教員による行動等の観察、プレゼンテーション資料等の作品によって効果の測定を行った。

図1は、この研究の中心的な役割を担った3年海洋科栽培工学コース12名のアンケート結果を平均化してグラフにしたものである。研究実施前の4月と、研究1年次の終盤にさしかかった12月とで比較すると、全ての要素で向上したことが分かる。

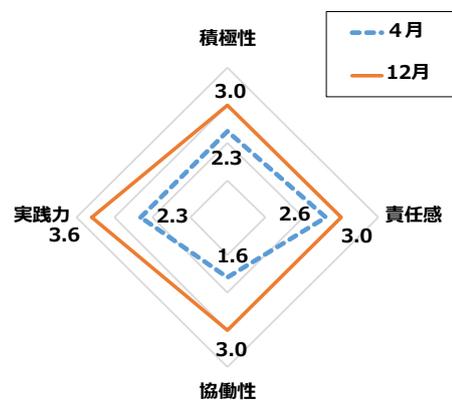


図1 アンケート結果

指導教員としても、研究を重ねる度に生徒の積極性と専門性が向上しており、特に、校内での課題研究発表会や研究成果報告会等の機会を通して、責任感が向上したと感じた。また、生徒自らが役割を分担して作業を進め、より良い研究にしようとして積極的に創意工夫する姿が見られた。発表における態度や表情、話し方等も上達するとともに、プレゼンテーション資料の完成度も向上するなど大きな成果が得られた。

### (2) 今後の取組

平成31年2月下旬に宮崎県水産試験場内水面支場（宮崎県小林市）での研修を計画している。飼育したチョウザメからの卵巣取出・加工（キャビアの生産）については、成熟度合いを考慮しつつ進めていくが、種苗生産のための採卵を優先させたい。今後は、チョウザメを成熟させる技術の研究・開発、成熟に必要な環境整備を行っていく。最終的には、種苗生産技術（成熟させたチョウザメからの採卵・採精、受精後やふ化後の処理や初期餌料）の研究・開発および、その習得を目指していきたい。