

# マダイの採卵

仲盛 淳<sup>\*1</sup>・近藤 忍・鳩間用一<sup>\*2</sup>・立津正吉

## 1. 目的

マダイ親魚から種苗生産に必要な受精卵を計画的に採卵する。

## 2. 方法

親魚の飼育と採卵には100kl親魚水槽2面を使用した。採卵方法は飼育水槽中央部から採卵水槽へのサイホン方式によって採卵網(目合い0.75mm、容積67L)に吸い出す方法で行った。採卵網に回収した卵は軽く水切りをし、湿重量を測定した(総卵湿重量)。その後、海水を満たした透明な30Lパンライト又は200Lアルテミア孵化水槽に重量を測定した卵を投入し、ゆっくり攪拌して10分間静置させることで浮上卵と沈下卵を分離した。沈下卵をサイホン又は底排水で吸い出し、軽く水切りした後、湿重量を測定した(沈下卵湿重量)。浮上卵湿重量は、総卵湿重量から沈下卵湿重量を差し引いた値とした。また、種苗生産には浮上卵を使用した。

今年度、使用した親魚は平成17年生まれで養殖用として飼育されていた個体を平成18年3月に購入し、親魚として養成し用いた。平成21年9月17日に100-2水槽へ90尾収容した。陸揚げ時点の親魚年齢は4歳魚で、平均尾叉長は548.3(427-644)mmで平均体重4.0(3.2-5.6)kg、肥満度の平均は23.6であった。

また、平成21年11月4日にも100-1水槽へ60尾収容した。この時の平均尾叉長は543.5(489-583)mmで平均体重3.8(2.9-5.0)kg、肥満度の平均は24.8であった。

陸揚げ期間の餌料は、マダイ用配合飼料(日清丸紅飼料株式会社:マダイEPスーパー12号)に栄養強化剤ピュアミックスマリン(日清丸紅餌料)、健康バナナ(日本農産)を練りつけ、飽食量を与えるよう親魚の観察を行いながら毎朝与えた。

種苗生産に受精卵を供給する期間以外は銅イオン発生装置を使用した。銅イオン濃度は適宜濃度測定を行いながら50~100ppbの範囲内になるように調整した。銅イオン濃度の測定は水質分析計DR/890(HACK社製)を用いポルフィリン法により求めた。

### 1) 日長処理及び水温制御による催熟と採卵

100-2水槽では日長制御および飼育水温の制御を行い早期採卵を試みた。日長制御は、飼育水槽に入る日差しを遮光カーテンで遮断し、メタルハライドランプ「FECセラルクスエース」(岩崎電気)2基を水槽上部に設置してタイマーで制御することで行った。

短日処理は陸揚げと同時に開始し、明時間(Light: 以下Lと示す)を8時間、暗時間(Dark: 以下Dと示す)を16時間とした。10月12日にはL:Dを12.5:11.5とした後、10月13日以降L:Dを14:10とした。

飼育水温の抑制はチーリングユニット(冷却装置)と循環濾過装置を用い水槽内に設置されたチタン熱交換器と循環濾過配管途中に設置された熱交換器により行った。水温設定は、陸揚げ翌日から、毎日0.5~1℃ずつ設定温度を下げ、10月10日以降22.0℃となるように飼育水温を下げた。

### 2) 日長処理を主にした催熟と採卵

100-1kl水槽では水槽収容後、投光器4基をタイマーを用い長日制御した。投光器の点灯は午前6時から午後8時まで、明時間が14時間となるように調整した。飼育水温の抑制は100-2水槽同様にチーリングユニット(冷却装置)用い、水槽内に設置されているチタン熱交換器により行った。ただし、設定水温は100-2水槽の水温抑制を優先し、余力で冷やせる程度に調整した。

\*1 現所属:水産海洋研究センター

\*2 現所属:海洋深層水研究所

### 3. 結果

#### 1) 日長処理及び水温制御による催熟と採卵

飼育期間中の日長処理変化を図 1 に、水温と採卵量変化を図2に示した。初回産卵は 12 月 3 日に確認された。これは、短日処理開始から 76 日後、長日処理開始からは 52 日後の産卵であった。産卵開始から平成 22 年1月 12 日までの期間に総浮上卵湿重量 6.21kg、総沈下卵湿重量 26.74kg、総採卵湿重量 32.95kg が得られた。一日当たりの総採卵量は 1 月 2 日に得られた 2,015 gが最大で、浮上卵湿重量では 12 月 21 日に得られた 700 gが最大であった。12 月 30 日以降は銅イオン発生装置を使用したことから全て沈下卵として計量した。それ以前の受精卵の分離状況では沈下卵の割合が多く、総採卵湿重量に占める浮上卵湿重量の割合は 20 ~ 67%の範囲であった。50%以上の割合があったのは 12 月 8 日、18 日、22 日の 3 事例のみであった。

陸揚げから沖出しまでの間に、水槽内の熱交換器や

注水口に衝突したと思われる傷が見られたが、魚病の発生はなかった。9 月 24 日に 1 尾の死亡が観察され、陸揚時のストレスによる死亡と思われた。死亡した個体は雌で、尾叉長 443 mm、魚体重 3.44kg、生殖腺重量は 8g であった。

チーリングユニットを使用した水温抑制は平成 12 年より実施しており、これまでの日長処理や水温抑制状況と採卵状況を表 1 に示した。12 月上旬の初産は過去 9 回の事例中 5 事例あり、3 事例では 11 月中下旬、1 事例で 12 月中旬となっており、平年並みの産卵開始だと言えた。短日及び長日処理開始、最低水温から初産卵までの経過日数の平均は、短日処理開始から初産卵までが 72 日間、長日処理開始から初産卵までが 46 日間、最低水温から初産卵までが 52 日間であった。これらと比較して今年度の結果は長日処理からの期間が若干長い、そのほかでは概ね平年並みと言えた。

表1 日長処理及びチーリングユニットを用いた水温制御による採卵結果

親魚陸揚げ 年 月日	収容 尾数	親魚 年齢	短日処理 開始月日	長日処理 開始月日	最低水温		初産卵	初産卵までの日数		
					日付	水温		A	B	C
平成12年 10月11日	121	3・7	10月19日	11月6日	11月10日	16	12月 7日	49	31	27
平成13年 9月19日	61	4	9月21日	10月23日	10月 4日	17	12月 8日	78	46	65
平成14年 9月10日	85	5	9月11日	9月25日	9月27日	17	11月26日	76	62	60
平成15年 9月 9日	86	3	9月12日	10月 4日	10月 4日	17	11月16日	65	43	43
平成16年 9月 9日	67	5	9月16日	10月18日	10月 4日	17	11月17日	62	30	44
平成17年 8月29日	76	4・6	9月 5日	10月 5日	9月24日	16	12月19日	105	75	86
平成18年 9月28日	58	3	10月 3日	11月 6日	10月28日	17	12月 7日	65	31	40
平成19年 8月24日	60	2	9月21日	10月19日	10月18日	17	12月 7日	77	49	50
平成20年 9月 2日	75	3	9月22日	10月27日	10月16日	17	12月 2日	71	36	47
平成21年 9月17日	90	4	9月18日	10月12日	10月10日	22	12月 3日	76	52	54
平均と範囲	60-121	2-7						72	46	52

A:短日処理開始から初産卵までの経過日数 B:長日処理開始から初産卵までの経過日数 C:最低水温から初産卵までの経過日数

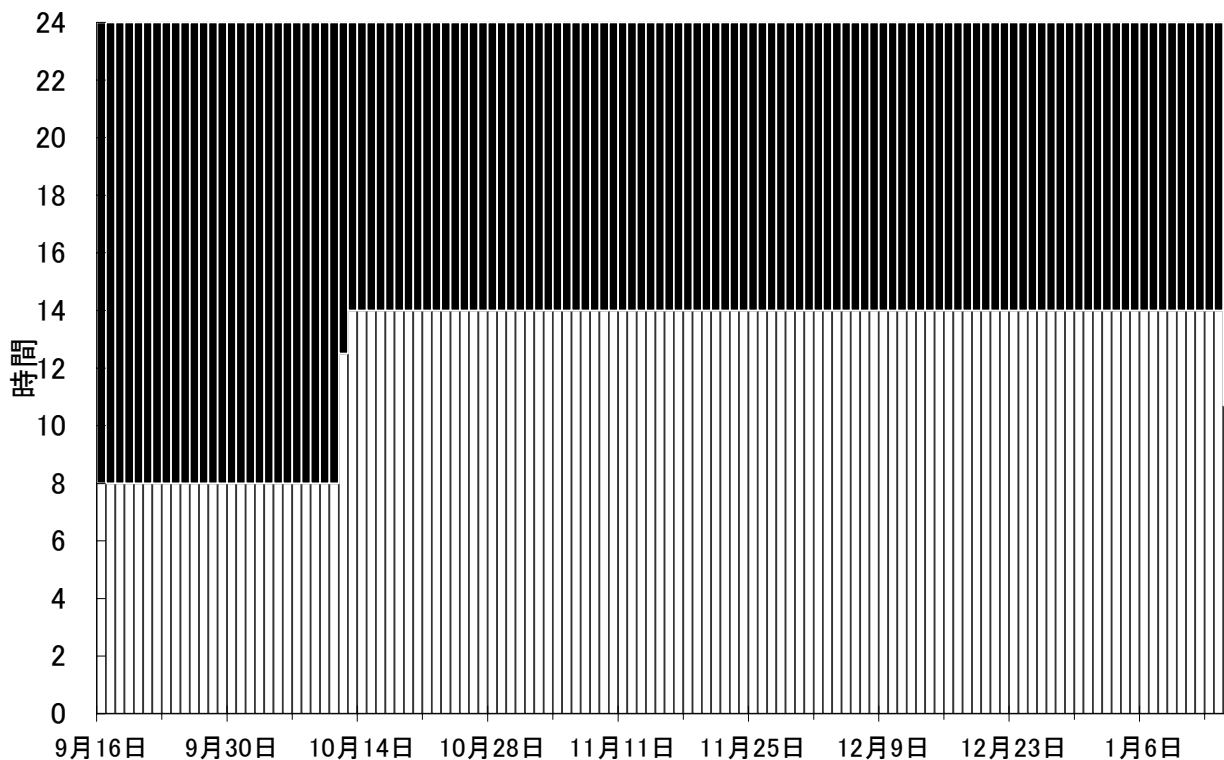


図1 100-2kl水槽におけるマダイの日長制御  
□—明時間 ■—暗時間

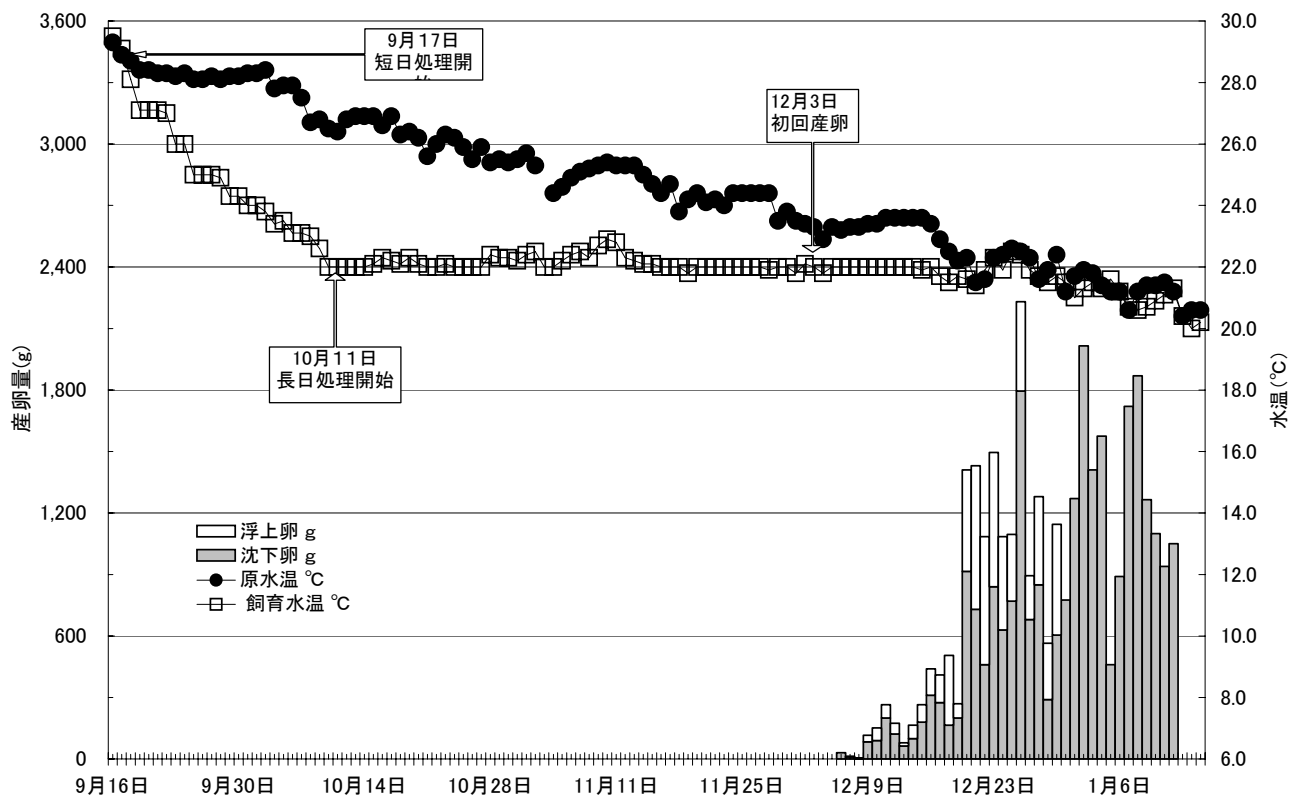


図2 100-2kl水槽における飼育水温と採卵量の変化

## 2) 日長処理を主にした催熟と採卵

飼育期間中の日長処理変化を図 3 に水温と採卵量変化を図 4 に示した。陸揚を行う 11 月 4 日以前の日長時間は日の出、日の入り時間から算出した。9 月 20 日頃にはL:Dを12:12となり徐々に明時間が減少していった。長日開始直前にはL:Dを11.1:12.9となっていた。

飼育水温は陸揚から11月10日までは原水温より1℃程低い24～25℃で推移したが、その後18日までの期間、チラーの能力不足のため調温出来なかった。11月19日から12月2日までは23℃、12月3日以降は22℃に水温を抑制した。12月16日以降は水温抑制を終了したが、原水温が21～22℃と低下していった。

初回産卵は 12 月 7 日に確認され、以降毎日産卵が見られた。長日処理開始から 33 日後の産卵開始であった。産卵開始から平成 22 年1月 14 日までの期間に総浮上卵湿重量 2.86kg、総沈下卵湿重量 16.17kg、総採卵湿重量 19.02kg が得られた。一日当たりの総採卵量は 1 月 3 日に得られた 1,350 gが最大で、浮上卵湿重量では 12 月 26 日に得られた 360 gが最大であった。12 月 30 日以降は銅イオン発生装を使用したことから全て沈下卵として計量した。それ以前の受精卵の分離状況では沈下卵の割合が多く、総採卵湿重量に占める浮上卵湿重量の割合は 13.3 ～ 75.6%の範囲であった。50%以上の割合があったのは 1 月 8 日、16 日、18 日、22 日、29 日の 5 事例のみであった。

## 4. 考察

今年度は採卵にかかるコストの削減を目的に過去の採卵と異なる設定で採卵を試みた。日長処理及び水温制御による催熟と採卵ではこれまで最低水温を16～17℃に設定していたのに対し、22～23℃までとし、チーリングユニット稼動にかかる電気代の削減をねらった。

日長処理を主にした催熟と採卵では陸上飼育期間の短縮、人為的な短日処理の取りやめ、必要最低限の水温抑制を行った。いずれの方法においても平年並みの12月上旬に初回採卵が出来た。初回採卵日までの飼育水温の降温期間とその積算温度は100-1水槽で34日間で-57.2℃、100-2水槽では77日間で-238.0℃となった。また陸揚げから初回採卵日までの飼育期間と使用海水量は100-1水槽で33日間、14,592klに対し、100

-2水槽では77日間で32,105klであった。初回採卵までの冷却期間及び飼育期間は約半分の日数、積算温度では4分の1、使用海水量で約半分となっていた。

この結果から短日処理の有効性や、その期間の調温処理方法を見直すことで低コスト化を計れることがわかった。

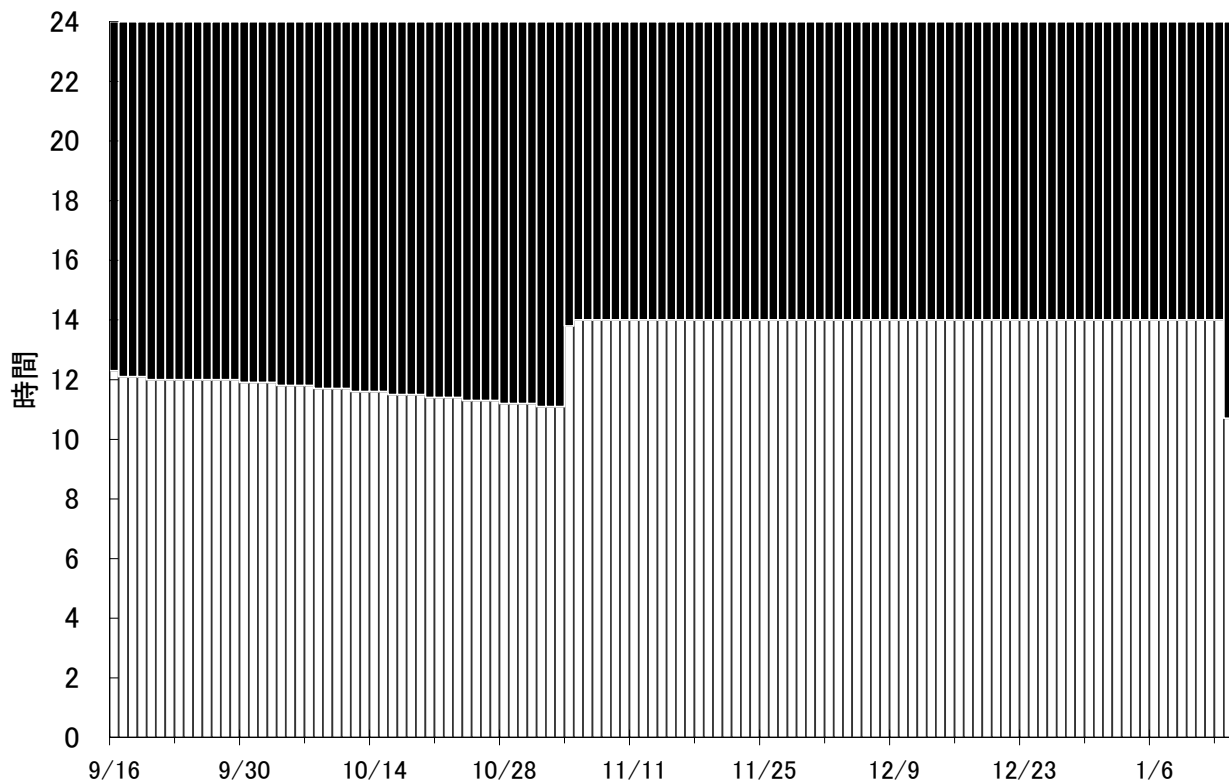


図3 100-1kl水槽におけるマダイの日長制御  
□—明時間 ■—暗時間

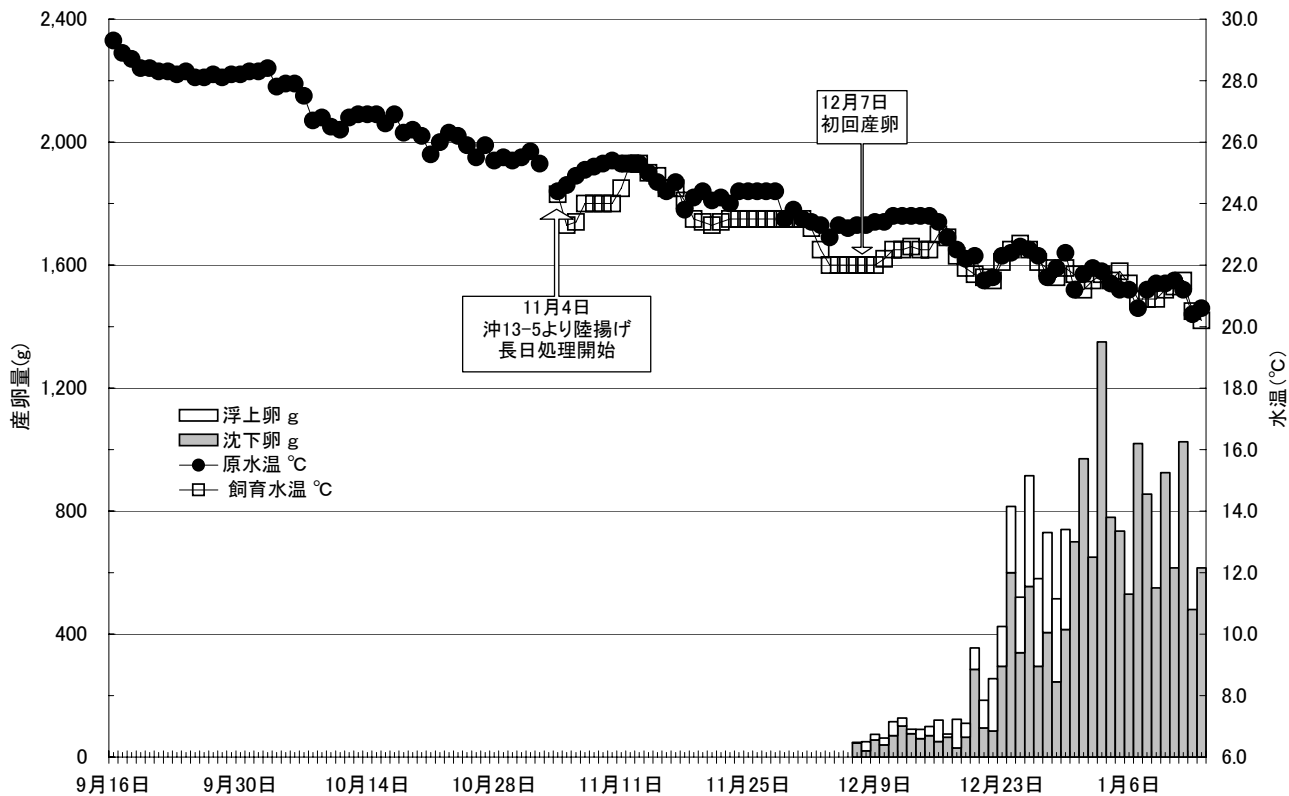


図4 100-1kl水槽におけるマダイ親魚の飼育水温と産卵量の変化

## 5. 参考文献

- 井上 顕, 鳩間用一, 金城清昭, 木村基文, 杵山恵子, 仲原英盛, 濱川 薫, 村本世利朝. 魚類の採卵. 平成 18 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 2008 ; 14-19 .
- 杵山恵子, 木村基文, 鳩間用一, 井上顕, 仲原秀盛, 濱川 薫, 村本世利朝. 魚類の採卵. 平成17年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 2008;16-22.
- 井上顕, 金城清昭, 木村基文, 鳩間用一, 仲原英盛, 濱川 薫. 魚類の採卵. 平成15・16年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 2006;77-79.
- 井上顕, 金城清昭, 木村基文, 鳩間用一, 仲原英盛, 濱川 薫. 魚類の採卵. 平成15・16年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 2006;77-79.
- 金城清昭, 木村基文, 鳩間用一\*, 上田美加代, 井上顕, 仲原秀盛, 濱川 薫, 村本世利朝. 魚類の採卵. 平成15・16年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 2006;18-19.
- 木村基文, 真境名真弓, 石垣新. 魚類の採卵. 平成13・14年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 2005;25-33.
- 木村基文, 本永文彦, 中田祐二, 仲村伸次, 真境名真弓, 石垣 新. 親魚養成と採卵. 平成12年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 2002;16-27.
- 木村基文, 玉城英信, 久保弘文, 仲村伸次. マダいの種苗生産. 平成11年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 2001;19-28.
- 久保弘文, 藤本 裕, 仲村伸次, 富田祐一. マダいの種苗生産. 平成 10 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 2000 ; 15-16 .
- 藤本 裕, 久保弘文, 仲村伸次. マダいの種苗生産. 平成 9 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 1999 ; 10 .
- 藤本 裕, 久保弘文, 仲村伸次, 勝俣亜生, 大城竹広. マダいの種苗生産. 平成 8 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 1998 ; 11-12 .
- 勝俣亜生, 仲村伸次, 久保弘文. マダいの種苗生産. 平成 7 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 1997 ; 10-11 .
- 多和田真周, 勝俣亜生, 仲村伸次, 久保弘文. マダいの種苗生産. 平成 6 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 1995 ; 10 .
- 多和田真周, 與那嶺盛次, 普天間直利. マダいの種苗生産. 平成 5 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 1995 ; 11-12 .
- 多和田真周, 與那嶺盛次, 木村基文, 岸本 聡. マダいの種苗生産. 平成 4 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 1994 ; 10-12 .