

たは未成魚期の個体が、網代漁港において集魚灯で採集された。

カレイ目については、4種が確認された。ヒラメについては、3月から5月にかけて仔稚魚が採集され、6月以降は稚魚期以降の着底個体が蒲生川、網代漁港および大谷海岸においてソリネットでは採集された(図5)。イシガレイ *Kareius bicoloratus* およびマコガレイはいずれも3月に発育段階初期の仔魚が採集された(図6, 7)。

フグ目については、5種が確認された。いずれの種も採集数は少なかったが、仔稚魚は主に6月から7月に採集された。

考 察

本調査では鳥取県東部岩美町の沿岸域および河口域において、合計77種の魚類が確認された。和田ら(2014a)は、岩美町内の砂浜海岸である小栗浜および熊井浜において、本研究で用いた採集具よりもかなり規模の大きい曳き網を使用した魚類採集調査を行っており、合計58種の魚類が採集されている。このうち、本研究でも確認された魚種は30種であった。和田ら(2014a)の調査で確認されなかったが本研究で確認された種の多くは、スズキ目に属するカジカ亜目、ゲンゲ亜目、ギンポ亜目、およびハゼ亜目に属する魚種であった。これらの魚種は特に網代漁港内の集魚灯、サーフネットおよびソリネットでは採集された。漁港は人為的に作られた静穏域であるが、これらの種群の成育場として重要な役割を果たし、沿岸域における魚類の多様性の維持に寄与している可能性が示唆される。また、浦富海岸浅海域における潜水観察による魚類相調査(和田ら2014b)では146種の魚類が確認されており、このうち、本研究でも確認された種は43種であった。和田ら(2014a, 2014b)で確認されず、本研究でのみ確認された種は25種であった。また、本研究で確認された77種のうち59種については仔稚魚期の個体が採集された。周年に渡り出現したカタクチイワシに加え、春季にはマイワシ、スズキ、ヒラメ、夏季にはクロダイ、メジナ、マサバ、秋季にはシロギス、冬季にはサケ、アユなどの水産資源としても利用される種の仔稚魚の出現が確認され、当該水域が鳥取県の水産資源の一部を育む場としても重要な場であることが明らかになった。

本調査で最も採集個体数が多かったカタクチイワシは、ほぼ周年に渡り、様々な発育段階の個体が確認され、仔魚から稚魚への移行段階の個体は5月から12月にかけて長期間に出現した(図2)。本種は産卵期

が長いとされており(落合・田中1986a)、このような産卵生態を反映した出現パターンが示された。一方、カタクチイワシ以外のニシン目の仔稚魚については、マイワシが3月、ウルメイワシとコノシロが5月から6月と出現時期が限定された。

サケ目に属するアユ、サケについては、いずれも河川淡水域で産卵する種である。アユについては、秋季を中心に産卵し、孵化した仔魚が晩秋から冬季にかけて川を下るが(落合・田中1986b; 塚本1988)、本調査では発育初期の個体も採集されており、蒲生川においてもアユの再生産が行われていることを示唆する結果となった。また、網代漁港において採集されたサケの稚魚については、地理的に隣接する蒲生川由来の可能性もある。本調査で採集されたサケの稚魚の一部には人工的に放流された個体も混在している可能性もあるが、形態異常個体はほとんど見られず、多くは天然由来であると考えられた。サケの稚魚の降海盛期について比較すると、北海道では4月から5月である(小林1977)。一方、本調査では盛期が2月で4月以降の採集がなかったことから、北海道よりも稚魚の降海時期が早い可能性が示唆された。

ボラ目に属するボラについては、本調査において体長30mm未満の稚魚は11月から5月にかけて出現したのに対し(図3)、セスジボラの出現期は5月に限定された。ボラの産卵生態については不明な点も多いが、少なくとも10月から2月にかけて産卵が行われ、産卵期は長いことが知られており(水戸1961)、このような長い産卵期を反映した出現パターンを示したのと考えられた。一方、セスジボラについて、飼育環境下で、孵化後25日から34日で全長9mmから13mmとなり、稚魚期に移行するとされている(Yoshimatsu et al. 1993)。本研究で5月に採集されたセスジボラは体長8.8mmから16.4mmであったことから、3月から4月に生まれた個体であると推測された。

スズキ目スズキ亜目については、計13種が確認され、仔稚魚は春季から初秋にかけて出現する傾向が見られた。スズキは11月から3月にかけて産卵し(水戸1963)、日本海側の河川である由良川の河口沖では1月下旬から3月上旬にかけて仔魚期が出現し、河口の砂浜海岸においては3月から4月にかけて仔魚期および稚魚期の個体が出現する(大美2002)。本調査では、2月にスズキの上屈仔魚期の個体が出現し、3月以降は上屈仔魚期から上屈後仔魚期の個体に加え、稚魚期の個体が出現した(図4)。一方、ヒラスズキの仔稚魚はスズキより約1ヶ月遅い5月に確認された。ヒラスズキは、鳥取県西部に位置する中海における稚

魚調査において、4月から7月にかけて仔稚魚が採集されている（鳥取県栽培漁業センター 2007；鳥取県水産試験場 2010）。ヒラスズキの産卵期については、高知県土佐湾では仔稚魚の出現時期やサイズから11月下旬から3月下旬と推測されている（Kinoshita and Fujita 1988）。一方、飼育環境下では2月上旬から5月上旬に自然産卵したことが報告されている（松山ら 2002）。また、ヒラスズキの成魚については外海に面した荒磯に生息するとされ（中坊 2013）、スズキ、ヒラスズキ両種の産卵場や産卵期の違いが、仔稚魚の出現期の差に反映されている可能性が示唆された。

5月から6月には網代漁港においてメジナに加え、ヘダイ、クロダイ、マダイなどのタイ科魚類の仔稚魚が出現した。9月および10月には網代漁港でシロギスに加え、クロサギの仔稚魚が優占的に出現した。クロサギについては、河野ら（2014）による日本海産魚類目録において鳥取県での分布が記録されていない魚種であるが、和田ら（2014a）において9月にまとまった数の仔稚魚が採集されている。本研究でも仔稚魚は10月の網代漁港におけるサーフネットでは660個体が採集されたことから、秋季には本調査水域周辺に高密度に分布している可能性が示唆された。

スズキ目カジカ亜目、ゲンゲ亜目およびギンポ亜目の仔稚魚は主に春季に出現する傾向が見られた。これらの魚種のほとんどは網代漁港内において集魚灯、サーフネットおよびソリネットで採集された。これらの魚種の多くは成魚も岩礁域や漁港内の藻場に見られる魚種であり、漁港内を含めた沿岸域で生活史を完結させている種が多いと考えられた。産卵はアナハゼ属魚類のようにホヤ類など固着性無脊椎動物に卵を産み付けるものや（岡村・尼岡 1997）、ムスジガジ（藤田・内田 1959）、ダイナンギンポ（塩垣・道津 1972）など、卵塊を基質に産む種が多い。

ハゼ亜目については、種の同定に至ったものが合計13種確認されたが、集魚灯での採集個体数はスミウキゴリを除いてあまり多くなかった。網代漁港内や蒲生川におけるソリネットで着底した稚魚が多数採集されたスジハゼやヒメハゼも、集魚灯での採集個体数はごくわずかであった。これら2種については、着底サイズが小さいことが（内田・道津 1980）、集魚灯で採集されない要因の一つと考えられた。

カレイ目魚類については、4種が確認された。ヒラメ、イシガレイ、マコガレイの3種は主に春季を中心に仔稚魚が出現した（図5-7）。鳥取県の名誉県魚に指定されているヒラメは、本県沿岸漁業の重要対象種で、種苗放流事業も実施されているため、稚魚の生態

については古田（1998, 1999）など報告が多数ある。近年は鳥取県沿岸における漁獲量が低位で推移しており（鳥取県水産試験場・鳥取県栽培漁業センター 2023）、資源水準の低迷が懸念されている。ヒラメ稚魚の出現状況は、鳥取県の試験研究機関により漁況予測のための定量的モニタリングが行われている（鳥取県栽培漁業センター 2024）。浅海域に着底した直後のヒラメの稚魚は、多くの魚類稚魚の餌料として重要なアミ類を主に摂餌する（古田 1998）。ヒラメ稚魚の出現動向は、沿岸海域における生産性や魚類仔稚魚の生息環境の評価基準としても重要であり、モニタリングの継続は重要である。

沿岸浅海域における仔稚魚相の調査は、底質や地形的条件などにより、曳き網等による統一的な手法での定量的な調査が困難である。本研究では、仔稚魚の出現動態について定量的評価は出来なかったものの、集魚灯採集を用いることで曳き網では採集が難しい種、加えて曳き網で採集された種についてもより発育段階の低い個体を採集することが出来た。また、沿岸浅海域の生態的重要性については、砂浜域や藻場などの天然環境に着目されがちであるが、漁港などの人為的に作られた静穏域も魚類仔稚魚の成育場として重要な役割を果たしていることも本調査により示された。近年では沿岸域の保全のあり方として、里海概念が普及しつつある。里海とは「人手が加わるにより生物生産性と生物多様性が高くなった沿岸海域」を指し（環境省水・大気環境局水環境課閉鎖性海域対策室 2009）、里海づくりに関する活動は年々増加している（環境省 2018）。沿岸域において、水産業上の重要種以外の魚種の多様性や成育場の利用実態を把握することは、その健全性を評価し、多様な生物の生息環境を創出する上でも重要であり、今後も定期的なモニタリングの実施が求められる。

謝 辞

本論文を投稿するうえで、担当編集委員および匿名の査読者には、適切な指摘と貴重な助言をいただきました。ここに記して厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 藤田矢郎・内田恵太郎（1959）ムスジガジの産卵習性と幼生飼育．九州大学農学部学藝雑誌 17: 283-289.
- 古田晋平（1998）ヒラメ人工種苗と天然稚魚の摂食行動の比較．日本水産学会誌 64: 393-397.
- 古田晋平（1999）鳥取県沿岸浅海域におけるヒラメ当歳魚の分布量，全長組成，摂餌状態および被食状態の季節的变化．日本

- 水産学会誌 65: 167-174.
- IPCC (2021) Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2391 pp. doi:10.1017/9781009157896.
- 環境省(2018)平成 30 年度里海づくり活動状況調査の結果(概要). https://www.env.go.jp/water/heisa/satoumi/pdf/satoumi_activity_report_h30.pdf (最終確認日 2024 年 5 月 1 日).
- 環境省 水・大気環境局 水環境課閉鎖性海域対策室(2009)さとうみパンフレット https://www.env.go.jp/water/heisa/satoumi/common/satoumi_panf.pdf (最終確認日 2024 年 10 月 28 日).
- Kendall, A. W. Jr., Ahlstrom, E. H. and Moser, H.G. (1984) Early life history stages of fishes and their characters. *Ontogeny and systematics of fishes* 11-22.
- Kinoshita, I. and Fujita, S. (1988) Larvae and juveniles of temperate bass, *Lateolabrax latius*, occurring in the surf zones of Tosa Bay, Japan. *Japan. J. Ichthyol.* 34: 468-475.
- 小林哲夫(1977)沿岸滞泳期におけるサケ・マス幼魚期の生態. 水産海洋研究会報 31: 39-44.
- 河野光久・三宅博哉・星野昇・伊藤欣吾・山中智之・甲本亮太・忠鉢孝明・安津弥・池田怜・大慶則之・木下仁徳・児玉晃治・手賀太郎・山崎淳・森俊郎・長演達章・大谷徹也・山田英明・村山達朗・安藤朗彦・甲斐修也・土井啓行・杉山秀樹・飯田新二・船木信一(2014)日本海産魚類目録. 山口県水産研究センター研究報告 11: 1-30.
- 松山創・渥美敏・高瀬進(2002)ヒラスズキの水槽内自然産卵について. 静岡県水産試験場研究報告 37: 45-48.
- 南卓志・玉木哲也(1980)山陰沿岸における稚仔魚の沖合および岸寄り分布. 魚類学雑誌 27: 156-164.
- 水戸敏(1961)日本近海に出現する浮游性魚卵ーⅡアカマンボウ目、マトウダイ目、ボラ亜目、サバ亜目、アジ亜目およびイボダイ亜目. 九州大学農学部学藝雑誌 18: 451-466, pls. 39-43.
- 水戸敏(1963)日本近海に出現する浮游性魚卵ーⅢスズキ亜目. 魚類学雑誌 11: 39-64, pls. 2-18.
- 中坊徹次(編)(2013)日本産魚類検索 全種の同定 第三. 東海大学出版, 2428 pp.
- 落合明・田中克(1986a)カタクチイワシ. 新版魚類学(下). 恒星社厚生閣, 502-511.
- 落合明・田中克(1986b)アユ. 新版魚類学(下). 恒星社厚生閣, 465-474.
- 岡村 収・尼岡邦夫(1997)日本の海水魚. 山と溪谷社, 783 pp.
- 沖山宗雄(編)(2014)日本産稚魚図鑑 第二版. 東海大学出版, 1639 pp.
- 大美博昭(2002)若狭湾由良川河口域における仔稚魚の生態. pp. 44-53. In: 田中克・木下泉(編)スズキと生物多様性ー水産資源生物学の新展開. 恒星社厚生閣, 162 pp.
- 塩垣優・道津喜衛(1972)ダイナンギンボの生活史. 長崎大学水産学部研究報告 33: 21-38.
- 鳥取県栽培漁業センター(2007)平成 18 年度中海漁場環境調査で採集された魚類リスト. 平成 18 年度鳥取県栽培漁業センター年報 85-86.
- 鳥取県栽培漁業センター(2008)平成 19 年度中海漁場環境調査で採集された魚類リスト. 平成 19 年度鳥取県栽培漁業センター年報 92-93.
- 鳥取県栽培漁業センター(2009)中海の漁場環境の把握. 平成 20 年度鳥取県栽培漁業センター成果報告集 69-78.
- 鳥取県栽培漁業センター(2024)沿岸漁業重要試験調査. 令和 5 年度年度鳥取県栽培漁業センター年報 <https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1365369/no2-1-1%20enngann.pdf> (最終確認日 2024 年 10 月 28 日).
- 鳥取県水産試験場(1959)中海干拓基本調査報告書. 374 pp.
- 鳥取県水産試験場(2010)中海の漁場環境の把握(中海漁場環境調査). 平成 21 年度水産試験場沿岸漁業部成果報告集 <https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/970350/No16.pdf> (最終確認日 2024 年 10 月 28 日).
- 鳥取県水産試験場(2011)中海漁場環境調査. 平成 22 年度水産試験場沿岸漁業部成果報告 <https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/776880/1522seikahoukoku.pdf> (最終確認日 2024 年 10 月 28 日).
- 鳥取県水産試験場・鳥取県栽培漁業センター(2023)ヒラメ. 令和 4 年度海洋環境・水産資源レポート 49-50. <https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/334156/R4%E5%B9%B4%E5%BA%A6%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E9%83%A8.pdf> (最終確認日 2024 年 10 月 28 日).
- 塚本勝巳(1988)アユの回遊メカニズムと行動特性. pp. 100-133. In: 上野輝彌・沖山宗雄(編)現代の魚類学. 朝倉書店, 2560 pp.
- 内田隆信・道津喜衛(1980)スジハゼ, ヒメハゼおよびアシシロハゼの飼育仔稚魚. 長崎大学水産学部研究報告 49: 25-33.
- 和田年史・長田信人・原口展子・宇野政美(2014a)鳥取県東部の砂浜海岸サーフゾーンにおける魚類および海産無脊椎動物の出現記録. 鳥取県立博物館研究報告 51: 23-41.
- 和田年史・原口展子・山崎英治(2014b)鳥取県浦富海岸における浅海魚類相および出現魚種の季節的消長. 鳥取県立博物館研究報告 51: 43-58.
- Yoshimatsu, T., Matsui, S. and Kitajima, C. (1993) Early Development of Laboratory-reared Keelback Mullet. *Nippon Suisan Gakkaishi* 59: 765-776.