

從「厄介者(麻煩物)」到「永續資源」： 日本黑鯛的生物行為解碼 與族群管理策略

圖、文 / 國立臺灣海洋大學水產養殖系退休教授 郭金泉

黑鯛 (*Acanthopagrus schlegelii*，日文俗稱 Chinu) 是西太平洋沿岸極具代表性的廣鹽性魚類，在日本瀨戶內海（特別是廣島灣）的漁業與遊釣文化中佔有核心地位。然而，隨著日本過去數十年的大規模種苗放流與環境變遷，黑鯛族群密度過高所引發的「食害 (Shokugai)」問題，使其從昔日的高級食用魚淪為令養殖戶頭痛的「厄介者」（麻煩物）。日本水產研究者透過科學理性的實驗，分析數據理解黑鯛的生理與行為節律，進而提出如何應對黑鯛大軍的管理對策。

一、棲地利用與繁殖生態： 人造設施的二次生態系

根據研究指出，黑鯛並非隨機分佈在海洋中。透過聲納追蹤 (Acoustic Telemetry) 與核密度估計 (KDE) 分析，日本水產研究者發現黑鯛具有強烈的棲地忠誠度與空間偏好：

1. 家域與深度限制：黑鯛主要活動於水深 12 公尺以內的淺海與潮間帶，且活動範圍通常限制在離岸 170 公尺內。其日平均移動距離僅約 191 公尺，顯示其高度依賴特定區域。
2. 牡蠣養殖場的關鍵角色：廣島灣的大規模牡蠣養殖筏已成為黑鯛的「人造避風港」。研究證實，這些養殖設施不僅提供豐富食源，更是黑鯛的核心產卵場。
3. 光週期的觸發機制：黑鯛的產卵具有高度規律性，受水下光週期主導。當日落前光強降低，會觸發黑鯛在養殖筏下方進行產卵行為。這反映出黑鯛在遺傳演化上對於環境節律的精準感應。

二、攝食行為與食害機制： 溫度的門檻

黑鯛的食害行為（如攝食海苔與牡蠣幼苗）並非全年無休，而是受到強烈的生理與環境因子調控：

1. 13°C 與 15°C 的閾值：當水溫降至 13°C 以下時，黑鯛對海苔的攝食強度會顯著下降。在繁殖方面，孵化的最低水溫閾值為 15°C。
2. 晝夜律動：黑鯛展現出「日間垂直升至表層攝食、夜間沉降到底層休息」的典型律動。這意味著食害主要發生在日間，這為精準防控提供了時間窗口。

三、肌肉品質的生理代謝： 季節性的科學

從育種與營養生理的角度看，黑鯛的肌肉成分是動態變化的：

1. 脂質積累週期：黑鯛肌肉脂質在 10 月達到高峰（~0.6%），此時肉質肥美；而到 3 月產卵前期，脂肪會消耗殆盡（僅剩 ~0.2%）。
2. 風味成分：其鮮美來源於丙胺酸 (Alanine) 與甘胺酸 (Glycine) 等呈味胺基酸。有趣的是，黑鯛對養殖作物的攝食（如海苔）可能進一步影響其肌肉的營養組成與風味特徵。

結論：那麼如何「管理黑鯛族群」？

日本水產研究者體認到：問題不在於黑鯛本身，而在於族群密度與環境承載量（Carrying Capacity）的失衡。未來的管理核心不應是單純的「撲殺」，而是「基於行為學的精準調控」：

1. 從「增殖」轉向「管理」：

日本過去盲目的大規模種苗放流雖然恢復了黑鯛族群，但也超出了環境負荷。正確的管理應先評估各海域的承載量，必要時應減少或停止放流魚苗，並透過計畫性捕撈調節族群結構。

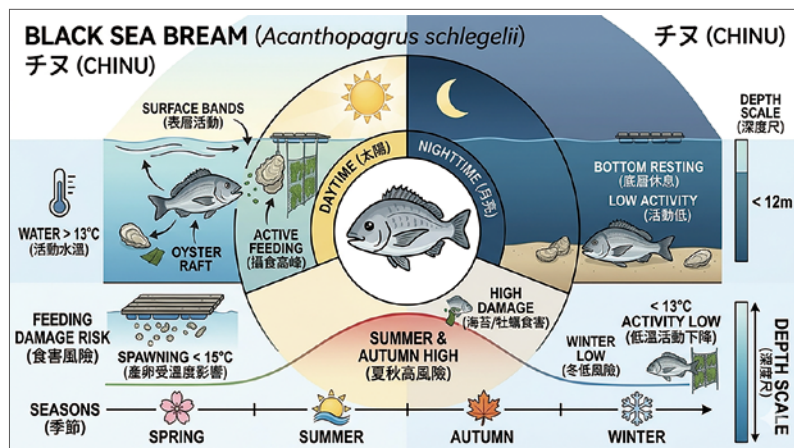
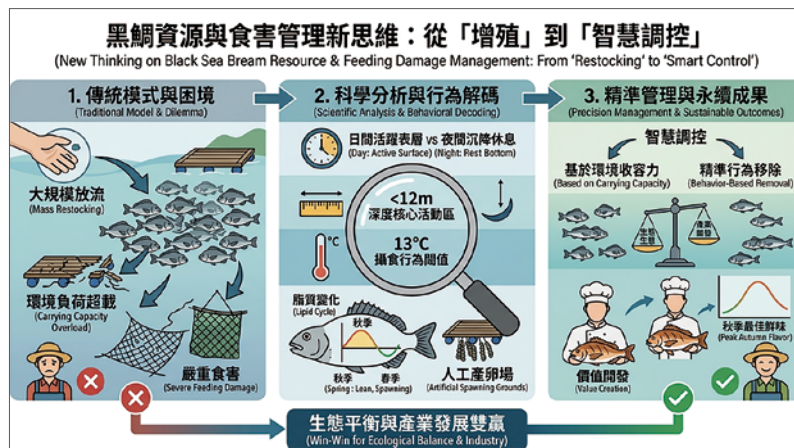
2. 利用行為特性的精準對策：

- 時間性管理：針對黑鯛「日間攝食」與「日落前產卵」的特性，可在特定時段進行干擾或物理阻隔，或在水溫高於 13°C 的高風險期進行目標移除。
- 空間性管理：針對黑鯛核心活動深度（ $<12\text{m}$ ）設置精準屏障，保護高價值的養殖區（例如：海苔或牡蠣養殖區）。

3. 提升資源價值，強化漁業循環：

黑鯛之所以成為問題，是因為其市場價值降低導致捕撈壓力不足。日本水產研究者認為應透過科學研究推廣「秋季黑鯛」的營養與鮮味，建立季節性品牌。當黑鯛重新回到消費者的餐桌，自然能透過漁業活動達成族群數量的動態平衡。

結語：日本水產研究者體會正確的管理黑鯛是建立在對生命的敬畏與科學的理解之上。透過遺傳多樣性的監測與行為學的調控，才能讓黑鯛重新從產業的「麻煩者」回歸為海洋生態系中不可或缺的「瑰寶」。



黑鯛的生物行為。

主要參考文獻

1. 繁殖生態與產卵機制

• Kawai, K., Fujita, H., Sanchez, G., & Umino, T. (2020). Estimating the spawning season of black sea bream *Acanthopagrus schlegelii* in Hiroshima Bay, Japan, from temporal variation in egg density. *Fisheries Science*, 86, 645-653. 利用魚卵密度估計廣島灣產卵期，確認產卵場空間分布。

• Kawai, K., Fujita, H., Sanchez, G., & Umino, T. (2021). Oyster farms are the main spawning grounds of the black sea bream *Acanthopagrus schlegelii* in Hiroshima Bay, Japan. *PeerJ*, 9, e11475. 論證牡蠣養殖場已取代自然環境，成為黑鯛最主要的產卵基地。

• Kawai, K., Fujita, H., Deville, D., & Umino, T. (2022). Spawning time of black sea bream *Acanthopagrus schlegelii*, related to underwater photoperiodism in oyster farms. *Journal of Fish Biology*, 101(4), 856-865. 發現日落前的光週期變化是觸發黑鯛產卵的關鍵物理信號。

2. 食害行為與空間移動

• Takakura, R., Tanida, K., Inazaki, A., & Mitsunaga, Y. (2023). Behavioral study of black sea bream *Acanthopagrus schlegelii* by acoustic telemetry to guide countermeasures against feeding damage to cultivated nori *Neopyropia yezoensis* off Kobe, Hyogo, Japan. *Fisheries Science*, 89, 785-799. 透過聲納追蹤黑鯛在海苔養殖場的日夜律動，提出防範食害的行為學對策。

• Tsuyuki, A., & Umino, T. (2024). Horizontal movements and home range of black sea bream *Acanthopagrus schlegelii* in the natural coast of Hiroshima Bay, Japan. *Fisheries Science*, 90, 169-177. 定義黑鯛的家域 (Home Range) 大小及離岸、深度偏好 (12 公尺內)。

3. 肌肉成分與營養生理

• Fujita, T., Umino, T., Saito, H., et al. (2011). 広島湾における天然クロダイの筋肉成分の季節変化 (Seasonal variations in dorsal muscle constituents of wild black sea bream *Acanthopagrus schlegelii* in Hiroshima Bay). *Nippon Suisan Gakkaishi*, 77(6), 1034-1042. 詳述肌肉脂質與呈味胺基酸的季節性消長趨勢。

• Koda, K., Tsuyuki, A., Umino, T., et al. (2016). 飼育塩分がクロダイ幼魚の成長，魚体成分および耳石 Sr:Ca 比に及ぼす影響 (Effect of rearing salinity on growth, body composition, and otolith Sr:Ca ratio in fingerling black seabream). *Nippon Suisan Gakkaishi*, 82(5), 720-726. 探討環境鹽度對黑鯛幼魚生理發育與肌肉成分的影響。

4. 資源生態與社會影響

• Yamashita, Y., & Umino, T. (2019). 広島湾のクロダイの資源生態 (Ecological study on black sea bream *Acanthopagrus schlegelii* in Hiroshima Bay). *Nippon Suisan Gakkaishi*, 85(2), 198. 綜述廣島灣黑鯛資源量恢復後的生態功能與二次生態系形成。

• 中國新聞 (2017). 「クロダイの警告：放流で繁殖・カキ食害」(黑鯛的警告：放流導致繁殖過度與牡蠣食害)。改正瀬戸内法之現実系列報導。反映產業面對於種苗放流政策轉變的迫切需求。

海に聞く 瀬戸内 改正瀬戸内法の現実

力強い黒い魚の群が、クロダイの放流をめぐって、広島湾の生態系に大きな影響を与えている。広島湾の黒い魚の群は、放流されたクロダイの増加に伴って、牡蠣の養殖場を襲撃し、牡蠣の生産に大きな被害を与えている。広島湾の黒い魚の群は、放流されたクロダイの増加に伴って、牡蠣の養殖場を襲撃し、牡蠣の生産に大きな被害を与えている。

放流で繁殖力キ餌食 消費者離れ「栽培」裏目

7月5日、広島湾の黒い魚の群は、放流されたクロダイの増加に伴って、牡蠣の養殖場を襲撃し、牡蠣の生産に大きな被害を与えている。広島湾の黒い魚の群は、放流されたクロダイの増加に伴って、牡蠣の養殖場を襲撃し、牡蠣の生産に大きな被害を与えている。

広島湾の黒い魚の群は、放流されたクロダイの増加に伴って、牡蠣の養殖場を襲撃し、牡蠣の生産に大きな被害を与えている。広島湾の黒い魚の群は、放流されたクロダイの増加に伴って、牡蠣の養殖場を襲撃し、牡蠣の生産に大きな被害を与えている。

チヌの食害へ対策急務 日下氏 広島大・海野教授と懇談

チヌの食害対策について語り合う 日下氏と海野教授

防除網が有効、海域全体で取り組みを

瀬戸内海で養殖が盛んなカキやノリの生産量が減少している。その要因の一つが、チヌ(クロダイ)による食害だ。公明党の日下正樹衆院議員は2日、広島県東広島市の広島大学を訪れ、チヌ研究の第一人者である海野教授(水産増殖学)と意見を交わした。

海野教授は「チヌは河口などの汽水域に生息し、潮が満ちた時に岩場のフジツボや海藻などを食べて暮らす。潮の満ち引きに関係なく、いつでも力強く食べられる養殖場は、チヌにとって天国だと述べた。その上で、チヌの食害を防ぐには、養殖場を囲うように防除網を張るしかない。実際、岡山県倉敷市の下津井地区では効果も上がっている。漁業者に設置費用を助成するなどの、海域全体で対策を進めることが重要だ」と強調した。

さらに「温暖化による海水温の上昇で今後、こうした食害の発生エリアが北上し、ホタテが被害に遭うかもしれない」との懸念を示した。日下氏は「食害対策は急務だ。必要な取り組みを進めたい」と語った。