

EIGHTH FAO EXPERT ADVISORY PANEL FOR THE ASSESSMENT OF PROPOSALS TO AMEND
APPENDICES I AND II OF CITES CONCERNING COMMERCIALY-EXPLOITED AQUATIC
SPECIES

Bangkok, 7–11 July 2025 and Rome, 21–25 July 2025

第八屆糧農組織 FAO 專家諮詢小組 關於評估修正 瀕臨絕種野生動植物國際貿易公
約 附錄 I 與附錄 II 涉及商業性開發水生物種之提案

曼谷，2025 年 7 月 7 日至 11 日 ； 羅馬，2025 年 7 月 21 日至 25 日

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS

聯合國糧食及農業組織

羅馬，2025 年

Abstract / 摘要

The Eighth FAO Expert Advisory Expert Panel for the Assessment of Proposals to Amend Appendices I and II of CITES Concerning Commercially Exploited Aquatic Species was held at the FAO Regional Office for Asia and the Pacific 7-11 July 2025 and FAO headquarters 21-25 July 2025.

第八屆糧農組織（FAO）專家諮詢小組，針對「關於商業性開發水生物種之修正《瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約》（CITES）附錄 I 與附錄 II 的提案」進行評估，已於 2025 年 7 月 7-11 日假 FAO 亞太區域辦事處，以及 7 月 21-25 日於 FAO 總部召開。

The Expert Panel was convened in response to the agreement by the Twenty-Fifth Session of the FAO Committee on Fisheries (COFI) on the Terms of Reference for an expert advisory panel for assessment of proposals to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES), and following endorsement from the Twenty Sixth Session of COFI to convene the Expert Panel for relevant proposals to future CITES Conference of the Parties.

本專家小組之召開，係因應 FAO 漁業委員會（COFI）第二十五屆會議同意「專家諮詢小組的職掌範疇」，以評估《瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約》（CITES）相關提案，並經第二十六屆 COFI 會議核可，未來對於 CITES 締約國大會所提出之相關提案，得召開專家小組進行評估。

The objectives of the Expert Panel were to:

- assess each proposal from a scientific perspective in accordance with the CITES biological listing criteria (CITES Resolution Conf. 9.24 [Rev. CoP17]); and
- comment, as appropriate, on technical aspects of each proposal in relation to biology, ecology, trade and management issues, as well as – to the extent possible – its likely effectiveness for conservation.

專家小組之目標如下：

- 依據 CITES 生物學列名標準（CITES 決議 9.24 [CoP17 修訂]），從科學角度評估各項提案；
 - 視情況對各提案之技術面提出意見，涵蓋生物學、生態、貿易與管理議題，並在可能範圍內，評估其對保育成效之可行性。
-

The Expert Panel considered the following 11 proposals submitted to the Twentieth Conference of the Parties (CoP) to CITES:

專家小組審議了提交至第二十屆 CITES 締約國大會（CoP）的以下 11 項提案：

• Proposal 28. Proposal to transfer oceanic whitetip shark (*Carcharhinus longimanus*) from Appendix II to Appendix I.

Expert Panel decision: Does Not Meet Criteria

• 提案 28：建議將 遠洋白鰩鯊 (*Carcharhinus longimanus*) 由附錄 II 轉列至附錄 I。

專家小組決議：不符合標準

• Proposal 29. Proposal to include the school shark (*Galeorhinus galeus*), Patagonian or narrownose smoothhound (*Mustelus schmitti*), and the common smoothhound (*Mustelus mustelus*) in CITES Appendix II, plus other species in genus smoothhounds (*Mustelus*) as look alike.

Expert Panel decision: Does Not Meet Criteria

• 提案 29：建議將 學鯊 (*Galeorhinus galeus*)、巴塔哥尼亞犬鯊／窄吻犬鯊 (*Mustelus schmitti*)、普通犬鯊 (*Mustelus mustelus*) 列入 CITES 附錄 II，並將其他屬於 犬鯊屬 (*Mustelus*) 之物種作為相似種一併納入。

專家小組決議：不符合標準

• Proposal 30. Proposal to transfer manta and devil rays (*family Mobulidae*) from Appendix II to Appendix I.

Expert Panel decision: Does Not Meet Criteria

• 提案 30：建議將 蝠鱝及鬼蝠鱝科 (*Mobulidae*) 自附錄 II 轉列至附錄 I。

專家小組決議：不符合標準

• Proposal 31. Proposal to transfer the whale shark (*Rhincodon typus*) from Appendix II to Appendix I.

Expert Panel decision: Does Not Meet Criteria

• 提案 31：建議將 鯨鯊 (*Rhincodon typus*) 由附錄 II 轉列至附錄 I。

專家小組決議：不符合標準

• Proposal 32. Proposal to add annotation stating zero annual export quota for wild taken specimens traded for commercial purposes to giant guitarfish (*Glaucostegus spp.*)

in Appendix II.

Expert Panel decision: Does Not Meet Criteria

- 提案 32：建議於附錄 II 巨鋸鰩屬 (*Glaucostegus spp.*) 增加註記，規定野生捕撈個體之商業用途出口配額為零。

專家小組決議：不符合標準

- Proposal 33. Proposal to add annotation stating zero annual export quota for wild taken specimens traded for commercial purposes to wedgefish (*Family Rhinidae*) in Appendix II.

Expert Panel decision: Does Not Meet Criteria

- 提案 33：建議於附錄 II 楔鰩科 (*Rhinidae*) 增加註記，規定野生捕撈個體之商業用途出口配額為零。

專家小組決議：不符合標準

- Proposal 34. Proposal to include the dwarf gulper shark (*Centrophorus atromarginatus*) and the gulper shark (*C. granulosus*) in Appendix II, plus other species in the family Centrophoridae (*gulper sharks*) as look alike.

Expert Panel decision: Does Not Meet Criteria

- 提案 34：建議將 矮鰩 (*Centrophorus atromarginatus*) 與 鰩 (*C. granulosus*) 列入附錄 II，並將其他 鰩科 (*Centrophoridae*) 物種作為相似種一併納入。

專家小組決議：不符合標準

- Proposal 35. Proposal to include Japanese eel (*Anguilla japonica*) and American eel (*A. rostrata*) in CITES Appendix II, plus other species of the genus *Anguilla* as look alike.

Expert Panel decision: Does Not Meet Criteria

- 提案 35：建議將 日本鰻 (*Anguilla japonica*) 與 美洲鰻 (*A. rostrata*) 列入 CITES 附錄 II，並將其他 鰻屬 (*Anguilla*) 物種作為相似種一併納入。

專家小組決議：不符合標準

- Proposal 36. Proposal to include genus *Actinopyga* sea cucumbers (*A. echinites*, *A. mauritiana*, *A. miliaris*, and *A. varians*) in Appendix II, plus *A. lecanora* and *A.*

palauensis as look alike.

Expert Panel decision: Does Not Meet Criteria

- 提案 36：建議將 海參屬 *Actinopyga* (含 *A. echinites*、*A. mauritiana*、*A. miliaris*、*A. varians*) 列入附錄 II，並將 *A. lecanora*、*A. palauensis* 作為相似種一併納入。

專家小組決議：不符合標準

- Proposal 37. Proposal to include golden sandfish (*Holothuria lessoni*) in CITES Appendix II.

Expert Panel decision: Meets Criteria

- 提案 37：建議將 金砂參 (*Holothuria lessoni*) 列入 CITES 附錄 II。

專家小組決議：符合標準

- Proposal 39. Proposal to include South African abalone (*Haliotis midae*) in CITES Appendix II, with an annotation stating dried specimens only.

Expert Panel decision: Does Not Meet Criteria

- 提案 39：建議將 南非鮑魚 (*Haliotis midae*) 列入 CITES 附錄 II，並註記僅限乾製品。

專家小組決議：不符合標準

The report includes an assessment of each of the 11 proposals in line with the objectives outlined above, highlighting the Expert Panel's determination of whether information on the species in question meets the CITES Appendix criteria in addition to noting biology, ecology, trade and management issues as well as – to the extent possible – the likely effectiveness of a listing for conservation.

本報告針對上述 11 項提案逐一進行評估，依據前述目標，說明專家小組之結論，即該物種相關資訊是否符合 CITES 附錄列名標準，並同時記錄其生物學、生態、貿易及管理議題，以及（在可能範圍內）評估其列名對保育之可能效益。

提案 35：

建議將日本鰻 (*Anguilla japonica*) 與美洲鰻 (*A. rostrata*) 列入 CITES 附錄 II，並將其他鰻鱺屬 (*Anguilla*) 物種作為相似種一併納入。

FAO 專家小組對提案 35 的評估報告：

日本鰻 (*Anguilla japonica*)、美國鰻 (*Anguilla rostrata*) 以及所有鰻鱺屬 (*Anguilla*)

本提案旨在將日本鰻 (*A. japonica*) 與美國鰻 (*A. rostrata*) 列入附錄 II，依據 附錄 2(a) 標準 B。

同時，也建議將鰻屬中所有未列入 CITES 的物種列入 CITES 附錄 II，依據 附錄 II 第 2(b) 條款，理由是這些物種在活體或加工形式上與 *A. anguilla* 或所提議的物種 (*A. japonica* 與 *A. rostrata*) 相似。

專家小組建議

提案 35	符合標準	不符合標準	其他
日本鰻(<i>Anguilla japonica</i>), 美洲鰻(<i>Anguilla rostrata</i>)	–	X	–

	符合標準	不符合標準	其他
日本鰻(<i>A. japonica</i>)	–	X	–
美洲鰻(<i>A. rostrata</i>)	–	X	–

類似鰻鱺屬	符合標準	不符合標準	其他
鰻鱺屬 15 種	–	X	–

日本鰻及其他相似鰻類

專家小組評估提案 35，認為其不符合 CITES 列入標準。

此結論是基於對現有最佳科學資料及技術資訊的全面評估，顯示 *A. japonica* 與相關物種具有中等的內在生產力 (medium inherent productivity)、有效族群規模大於附錄 II 的衰退幅度門檻 (large effective population sizes above the Appendix II extent of decline threshold)，且滅絕風險低 (low extinction risk)，如族群存續性分析 (Population Viability Analysis, PVA) 所示。此外，將國際貿易直接與整個鰻屬族群衰退掛鈎的建議，缺乏充分證據支持。亞洲各地現行的區域性及國家管理措施廣泛且具實證有效性，尤其是在東亞，合作性框架與實用的物種辨識方法支持永續利用及貿易監測。

雖然列入附錄 II 可能帶來某些法規統一化的益處，但潛在的負面後果風險——包括非法貿易增加、市場扭曲以及破壞成功的管理合作——相當可觀。因此，專家小組對其評估結果表達中到高程度的信心 (moderate to high confidence)，強調針對性的保育行動以及強化特定物種與區域的管理，相較於過早對整個鰻鱺屬進行列入，更能有效促成永續保育成果。

美洲鰻

專家小組評估指出，提案 35 中關於 *A. rostrata* 的資訊似乎未達到 CITES 附錄 II 的列管標準。對現有科學數據與技術資訊的評估顯示，存在重大資料缺口，使得無法得出結論認為對 美洲鰻 (*A. rostrata*) 的國際貿易進行管制是必要的，以確保漁業捕撈不會將野生族群減少至可能因持續捕撈或其他影響而威脅其生存的程度。

鰻苗與幼鰻階段（主要捕撈於加拿大新斯科舍省、美國緬因州及部分加勒比海島嶼，並運往東亞養殖場）是經濟價值最高的漁業產品。作為一個泛交配物種（無亞族群或基因流動障礙），*A. rostrata* 對僅在其分布範圍小部分地區進行的漁業開採具有一定的抗性。考量到新進入族群的鰻苗與幼鰻具有高且密度依賴的自然死亡率，預期對這些階段的捕撈壓力對族群的影響低於對後期階段的開採。此外，在部分分布區域已建立區域性管理架構，以規範商業鰻魚捕撈。雖然 *A. rostrata* 管理者對非法與無管制捕撈表示關切，但這些行為對總體捕撈死亡率的相對貢獻尚不清楚。

北美地區黃鰻（及銀鰻）階段的 *A. rostrata* 豐度曾下降超過 50%，但其族群仍然龐大，分布範圍廣泛，從格陵蘭至南美北部皆有分布。由於這些階段的漁業僅發生在分布範圍的一小部分，沒有充分理由認為商業漁業是豐度下降的主要驅動因素，相較之下，棲息地喪失及環境變化等其他威脅可能更為重要。專家小組認為，國際貿易對其滅絕風險的影響較低。專家小組認為，若將其列入 CITES，對保育的益處不足以超過可能帶來的負面影響風險。專家小組特別關注，列管可能導致非法貿易增加，進而減少族群與漁業監測資源、擾亂市場，以及對小型和手工漁民造成經濟損害。專家小組建議優先考慮其他保育與管理措施，例如 CITES 2025 年《關於鰻鱺屬物種貿易、保育與管理的決議草案》中提出的措施。

主要支持資訊

第 1 節 魚業、貿易與利用

1.1 國際貿易的性質與規模是否描述充分？

日本鰻與其他相似鰻鱺種

鰻魚漁業在中國、日本、菲律賓、大韓民國、台灣地區、越南與印尼特別活躍，緬甸也有區域性貢獻。這些漁業從小型手工捕撈到工業化養殖及商業作業，規模與管理形式多樣。鰻魚消費在這些國家深植於文化與飲食傳統中。

鰻苗漁業在中國、日本、緬甸、菲律賓、大韓民國、台灣地區、越南及印尼特別活躍，並有來自美洲、非洲及部分大洋洲地區的補充來源。然而，捕撈區域仍受限於特定地區。在東亞，依賴養殖的市場，尤其是中國與日本，是鰻苗國際貿易的主要驅動力量。

而熱帶鰻種則主要在當地捕撈，以滿足自給或小規模出口。這種貿易動態同時涵蓋了發展中國家的自給性漁業與東亞高價值、工業化規模的鰻魚養殖業。

亞洲鰻鱺屬鰻魚的國際貿易涉及地理分布廣泛的漁業、養殖作業及市場，主要集中在東亞及東南亞，但也與歐洲及美洲有所連結。儘管已有努力監測與管制鰻魚貿易，國際貿易資料在可取得性、準確性與解讀上仍存在嚴重限制。提案承認，官方資料仍僅能估算所需完整資訊的範圍，且對非正式貿易（IUU）的資訊缺乏充分紀錄。正如歐盟的情況所示，測量 IUU 貿易規模具有困難性——自歐洲鰻（*A. anguilla*）列入附錄 II（零配額）已超過 15 年，非法貿易仍持續存在，且大多未被量化。

如 UN Comtrade（聯合國，2025）等貿易資料庫，是依據來源國推估鰻魚種貿易資訊，而非依物種特定資料，可能導致過度估計或分類錯誤。在東南亞尤為顯著，因運輸貨物可能包含非 *Anguilla* 種。此外，出口配額與進口紀錄之間的差異，例如東亞地區報告的美洲鰻（*A. rostrata*）數據差異，凸顯貿易資料可靠性仍存在未解決的不一致問題。

雖然提案強調在貿易中區分鰻魚物種的困難性，尤其是在早期生命階段及加工產品中，但大量證據顯示，實務上的形態學鑑別方法是可行且在東亞及東南亞漁業中已常規應用。大量文獻（Tabeta 等，1976；Leander 等，2012；Silfvergrip，2009；Watanabe 等，2004）已建立可靠的鑑別特徵，如色素分布及鰭的位置，可精確區分鰻苗階段的各 *Anguilla* 種。在日本九州南部地區，例如鰻苗漁業會在運送前依形態學分離日本鰻（*A. japonica*）與斑鰻（*A. marmorata*），因後者在養殖市場價值較低。在菲律賓，基於形態（色素分布）的物種級分離工作已由漁民開始進行。這項作業相當重要，因 *A. bicolor pacifica* 的價格約比 *A. marmorata* 高 60%。

在中國，正式海關程序中物種替換的實務風險被認為低，原因包括商品來源明確、物種間大小差異明顯，以及市場缺乏造假標示的誘因。此外，必要時可使用分子鑑定技術，但東亞地區的區域管理通常依賴形態鑑別結合可追溯系統，有效執行管理。

美洲鰻

- *A. rostrata** 作為食用魚類需求高。養殖生產提供了 88% 的 *Anguilla* 產品消費，其餘由野生捕撈提供。主要市場位於東亞，尤其是中國，吸收了 86% 的生產量。迄今尚無商業可行的方法能在人工環境中完成 *Anguilla* 的整個生命週期。因此，養殖生產依賴野生捕撈的幼鰻作為種苗。由於歐洲鰻（*A. anguilla*）的出口受限，以及日本鰻（*A. japonica*）無法滿足市場需求，美洲鰻幼鰻（*A. rostrata*）的需求增加，以供應亞洲養殖種苗需求。 P107

A. rostrata 由單一泛交配族群組成，所有個體在薩加索海產卵。幼鰻在洋流的幫助下遷移至大陸育成棲地，範圍從格陵蘭延伸至南美北部。在經過大陸棚時，幼體會變態為透明鰻苗，到達大陸水域後再色素化成幼鰻。幼鰻再變態成亞成體黃鰻，於各種棲地（受保護的沿岸水域、河口、河川、湖泊、池塘）生長，生長期可達 20 年或更長。大陸生長結束後，黃鰻會變態為性成熟的銀鰻，向薩加索海遷移，在那裡產卵並死亡。

加拿大

幼年階段（鰻苗與幼鰻）漁業為加拿大 *A. rostrata* 漁業帶來大部分經濟價值。這些漁業由原住民及非原住民捕撈者運營，主要集中於新斯科舍省的大西洋沿岸，以及在新不倫瑞克省與新斯科舍省的芬迪灣沿岸，規模較小。近年來，無紀錄捕撈普遍存在，使得無法收集可靠的捕撈量資料。由於每公斤價值高，幼鰻漁業為沿海社區帶來可觀的經濟收益。

較大的黃鰻與銀鰻則在聖勞倫斯河及河口、以及紐芬蘭、新不倫瑞克、愛德華王子島與新斯科舍省的各沿海及河口地區進行商業捕撈。這些大型鰻魚的市場需求較低，捕撈限制通常受到良好遵守。根據產業消息來源（M. Feigenbaum，個人通訊，2025 年 7 月 22 日），加拿大與美國捕撈的黃鰻與銀鰻約有一半出口海外，其餘供應加拿大及美國市場。加拿大東部原住民與 *A. rostrata* 有長期密切關係，捕撈此物種具有高度文化價值。

美國

幼年階段捕撈僅限於美國兩個州（緬因州與南卡羅來納州），絕大部分捕撈集中於緬因州，用於出口市場（全部出口至東亞）。黃鰻在美國東岸從緬因州至佛羅里達州捕撈，但漁業主要集中於中大西洋地區。幾乎所有漁業均位於沿海與河口水域。銀鰻漁業因洄游期間的季節性禁漁而禁止；德拉瓦河的小型銀鰻漁業為例外。美國墨西哥灣流域則沒有針對鰻魚的專門漁業。

加勒比地區

A. rostrata 廣泛分布於加勒比盆地及鄰近墨西哥灣、區域內島嶼以及從佛羅里達至特立尼達島附近的北美、中美及南美大陸沿岸（Benchetrit and McCleave, 2016）。在該區域的大部分地區，*A. rostrata* 並未成為專門捕撈的對象，但可能在某些國家（如墨西哥）被誤捕並食用（Gollock et al., 2022）。

幼年 *A. rostrata* 在古巴、多明尼加共和國、海地及牙買加被捕撈，使用攔截入境幼鰻的網具（M. Feigenbaum，個人通訊，2025 年 7 月 22 日）。Gollock 等（2022）對鰻魚國際貿易的回顧顯示，海地與多明尼加共和國是加勒比地區向東亞養殖市場出口鰻苗的主要國家。古巴與牙買加亦捕撈少量鰻苗。由於紀錄誤報以及國際海關編碼系統對 *Anguilla* 鰻魚及其生命階段分類不完善，實際的捕撈量與出口量不確定。中國與香港特別行政區海關資料中報告的高額美洲鰻進口量（Shiraishi and Kaifu, 2023）可能至少部分為其他鰻魚物種，容器標示不實以便非法進口中國（M. Feigenbaum，個人通訊，2025 年 7 月 22 日）。

1.2 國際貿易對野生物種的威脅有多大？

日本鰻與其他相似鰻種

在評估貿易管制對物種保育可能的效益時，關鍵是要明確說明貿易相關影響的程度，相較於其他影響鰻鱺屬族群的生態及人為壓力。鰻魚族群面臨多重、交互作用的威脅，包括因污染而造成的棲地退化與喪失，以及氣候變遷。雖然國際貿易可能加劇捕撈壓力，但其對整體滅絕風險的相對貢獻仍不確定，且因物種而異。

提案對貿易的角色過度評估，而未充分考量其他衰退因素。例如，即使在歐洲鰻 (*Anguilla anguilla*) 的案例中，非法貿易曾受到關注，近年這些活動的規模與生態影響仍缺乏明確量化。此外，若未將貿易影響與環境因素區分，就難以判定單靠貿易管制是否能顯著改善這些物種的保育結果。

東亞的貿易模式與提案中所假設的情況顯著不同，這可能導致對區域野生族群影響的錯誤描述。提案聲稱美洲鰻 (*A. rostrata*) 進口到中國養殖業的量與日本鰻 (*A. japonica*) 相當或超過其量。雖然單就中國而言這是正確的，但在整個東亞市場上，*A. japonica* 仍是主要養植物種。遺傳與貿易分析 (Shiraishi 等, 2025) 顯示，日本市場上鰻魚產品主要為 *A. japonica*，歐洲鰻幾乎缺席：

- 日本鰻 (*A. japonica*) 61.7%；
- 美洲鰻 (*A. rostrata*) 36.8%；
- 歐洲鰻 (*A. anguilla*) 1.5%。

此外，關於歐洲鰻大規模非法貿易的說法缺乏近期可驗證的資料。海關記錄與非正式諮詢均確認 *A. anguilla* 幾乎不存在於東亞市場，且未有可信證據顯示存在大量非法進口。缺乏數量化、地理詳盡的非法貿易資料，削弱了其持續重要性的說法，也減弱了針對整個鰻屬實施貿易管制的論點。

美洲鰻

要評估國際貿易對 *A. rostrata* 的威脅，首先必須理解漁業對 *A. rostrata* 的威脅。在大多數被開發的魚類資源中，漁業通常被認為是主要或唯一的人為影響因素，也假設族群的所有地理組成部分在某一生命階段都受到捕撈。然而，這些假設並不適用於 *A. rostrata*。

- *A. rostrata** 鰻苗漁業集中於加拿大新斯科舍省、美國緬因州及四個加勒比海島嶼（見下文），其餘大部分分布範圍未被捕撈。這顯示，即使局部漁業捕撈率高，幼年階段漁業對 *A. rostrata* 整體保育的影響可能很小。

一個重要的生態學問題是密度對早期死亡率的影響。如果到達棲地的鰻苗數量超過該棲地的承載力，多餘個體將因密度依賴死亡而死亡。對此效應的一項測試出現在法國南部潟湖的研究中，即使鰻苗大量湧入，歐洲鰻幼鰻定居密度仍在約 400 隻/公頃達到平台期 (Bevacqua 等, 2019)。然而，這項研究的一個重要限制是，上游棲地的通道被障礙物阻斷，與大多數自然情況不同。P109

在自然水域中，本研究的結果顯示，在鰻苗豐富的時期與地點，漁業可能對保育影響甚微，因為它們捕撈的是即使沒有漁業也會死亡的過剩個體。

非漁業依賴的調查顯示，黃鰻在加拿大大西洋沿岸受保護的沿海水域中分布廣泛且常見。然而，對捕撈地點的詳細繪圖表明，鰻魚捕撈僅發生在這些棲地的一小部分（Cairns 等，2012）。在美國東部，黃鰻漁業主要集中在中大西洋各州，其他州的大部分鰻魚棲地幾乎未受捕撈影響。鑑於 *A. rostrata* 所佔據的棲地大多未被捕撈，因此漁業對物種保育造成重大影響的可能性不大。這進一步表明，出口用途的 *A. rostrata* 捕撈量對物種保育的影響不大。

此外，*A. rostrata* 還面臨棲地喪失、外來寄生蟲、化學污染及其他影響因素。這些因素各自的重要性及其協同效應仍未知。

1.3. 該物種在當地生計與經濟中的重要性

日本鰻與其他相似鰻種

亞洲的鰻魚漁業與貿易對廣泛的利益相關者具有重要的經濟與社會意義，涵蓋從沿海漁村社區到大型養殖產業。鰻屬物種在支持亞洲各地的文化傳統與當地生計，以及大洋洲（包括澳洲與紐西蘭）傳統社群中扮演關鍵角色。這些物種具有深厚的文化意義，尤其是在歷史上有食用鰻魚習慣的國家。在東南亞（以及非洲和加勒比地區）等地，鰻苗漁業是手工漁民的重要收入來源，支持當地生計。關鍵利益相關者之間的合作管理努力，包括持續進行的非正式諮詢，也進一步支持可持續貿易與保育，如後續章節所述。

在東亞消費國，如日本，鰻魚消費深植於飲食文化中，催生了有利可圖的養殖與加工產業。在中國，沿海省份如福建與廣東的季節性鰻苗漁業為農村社區提供了重要收入，並支撐大規模養殖作業。印尼、緬甸、菲律賓與越南亦出現類似情況，鰻苗漁業對每月收入有顯著貢獻。鰻魚漁業對當地社區具有重要的社會與文化意義，其中婦女在供應鏈中扮演重要角色。

中國、日本及大韓民國等國維持大型養殖作業，依賴進口及本地捕撈的鰻苗。印尼、緬甸、紐西蘭、菲律賓及越南亦有大規模鰻魚漁業並進行國際貿易。提案未充分承認形態學鑑別方法的實務應用，這些方法能有效監控貿易，支持漁民社區的經濟穩定，同時符合規範要求。

美洲鰻

加拿大東部的原住民與 *A. rostrata* 有長期密切關係，捕撈此物種具有高度文化價值。鰻苗漁業價值高，對漁業發生地區的生計與經濟帶來實質利益。在加拿大，這些收益流向有執照及無執照的原住民與非原住民捕撈者。由於部分捕撈行為未經任何授權，無論是原住民或非原住民……（後文內容可接續補充）。

無論是由加拿大政府或原住民團體進行捕撈，都無法按漁業部門量化經濟效益。在加拿大，黃鰻與銀鰻漁業通常是漁民的次要收入來源。

在美國，緬因州的幼鰻漁業價值極高，2021 – 2024 年平均產值達 1,700 萬美元。緬因州幼鰻漁業有超過 1,100 名參與者，其中約 700 人為州內四個瓦巴納基部落的成員（P. Keliher，個人通訊，2024 年 6 月 20 日）。市場平均價格超過 2,200 美元/公斤，最高峰甚至超過 4,400 美元/公斤（ASMFC，2023），對沿海社區生計具有顯著貢獻。自 2019 年起，緬因州的美洲鰻（*A. rostrata*）養殖由單一公司 American Unagi 進行。該公司依賴緬因州幼鰻漁業作為種苗來源，直接向當地捕撈者購買鰻苗以進行圈養養殖。

儘管資訊有限，現有報告與資料顯示加勒比海鰻魚漁業對當地經濟具有重要性。加勒比地區的鰻苗漁業規模小、地域局限，對漁民具有高經濟價值。多明尼加共和國要求鰻魚捕撈者居住於捕撈地區，以確保捕撈收入支持當地經濟（Marcano, 2021）。在海地，經濟效益無法輕易量化，但可能相當高。

第 2 節 先天生物生產力

2.1. 物種的先天生物特性是否充分描述其生產力與韌性？

日本鰻與其他相似鰻種

提案部分涉及與生產力相關的特性，但主要聚焦於溫帶物種的自然死亡率（ M ），而未充分納入其他重要參數，例如族群內在增長率（ r ）、個體生長係數（ k ）、性成熟年齡（ t_{mat} ）、最大壽命（ t_{max} ）以及族群世代長度（ GL ）。完整納入這些特性對準確反映先天生產力與韌性至關重要。根據《決議 Conf. 9.24 (Rev. CoP17)》附錄 5，生產力評估需整合多種生物參數。提案在這方面範圍有限，降低了其對物種生產力及管理意涵結論的可靠性。僅關注自然死亡率（ M ）忽略了生命史特性間的複雜交互作用，而這些交互作用決定最大增長率與韌性。

美洲鰻

CITES 將生產力定義為族群的最大百分比增長率。生產力並非直接用於判定 CITES 列入附錄的資格，而是用於調節「衰退」準則的應用。

提案使用了兩種 M 的估計值：第一種根據最大壽命以未明方法推算，第二種則根據歐洲溫度依賴公式計算，用以推測生產力（表 19）。專家小組審查了其他估算 M 的方法（Kenchington, 2014）。然而，由於這些方法基於典型硬骨魚，其生命史特性與鰻鱺屬的單次產卵及洄游繁殖系統差異甚大，因此對鰻魚價值可能有限。FAO（2007）認為以平均性成熟年齡作為評估歐洲鰻生產力的最佳依據。這一推論同樣有限，原因也是基於典型硬骨魚的考量（Musick, 1999；FAO, 2001）。捕撈曲線分析可用於計算族群流失率，但這些流失包括銀鰻向產卵場的遷移，因此並不等同於自然死亡率（Cairns 等，2013）。

族群內在增長率 (r) 以及 von Bertalanffy 生長模型的參數 K ，也可用於推估生產力。然而，銀化及鰻魚前往產卵場的離開與達到體長門檻有關，意味著生長緩慢的鰻魚會長期留在當地族群中。由於長度隨年齡的取樣會因生長緩慢的鰻魚留下，而生長快速的鰻魚早期遷出而產生偏差，現場樣本可能呈現不平衡的組成，因此由年齡-長度圖計算出的 von Bertalanffy 參數無法代表該棲地實際產生的族群 (Daverat 等, 2012)。

美洲鰻的性成熟時間 (t_{mat}) 可計算為幼鰻洄游至大陸棲地的期間 (9–12 個月)、大陸階段銀化遷出年齡 (雌性 12.9 年、雄性 10.9 年; Jessop, 2010) 以及銀鰻海洋洄游期間 (約 3 個月) 之和。由此得出雌性平均 t_{mat} 約 14 年，雄性約 12 年 (表 19)。在單次產卵物種中， t_{mat} 與世代長度相同，因此雌性世代長度約 14 年，雄性約 12 年。最大壽命 (t_{max}) 在某些死亡率估算中會使用，但 t_{max} 難以確定，因為樣本內的最大值通常會隨樣本量增加而上升。

鰻鱺屬為專性單次產卵物種，此生命史模式僅與少數其他魚類共享。對於單次產卵魚類，年度死亡率並不決定可參與當年繁殖的產卵魚數量，因為不存在每年繁殖。相反地，直到產卵年齡的累積死亡率決定可繁殖的魚數量。對於穩定族群，該累積死亡率可在簡化假設下，依據產卵力計算為 0.9999997 (算術測度) (表 19)。然而，尚無理論體系能以此類值推估生產力。

2.2. 物種的先天生產力是否適當分類 (低、中、高)，以便應用 CITES 生物學列入標準？

日本鰻與其他相似鰻種

提案將 *A. japonica* 在大陸生活階段列為中到高生產力 (Lin and Sun, 2013)。專家小組保守地將 *A. japonica* 分類為中生產力。

基於現有最佳資料對先天生產力的評估顯示，僅依賴自然死亡率 (M) 來分類物種生產力存在局限。雖然 M 是重要因素，但單獨使用無法完整反映生產力，因為生產力是多個特性共同作用的結果。因此，僅依賴 M 評估生產力是不充分的，對生命史複雜、地理範圍廣的鰻鱺屬物種尤其可能誤導。

然而，儘管存在這些局限，過往 CITES 列入案例 (包括歐洲鰻 *A. anguilla*) 的先例，是主要基於 M 值對生產力進行分類，原因在於取得完整生命史資料的實務困難。因此，依循此既有方法，我們對 *A. japonica*、*A. marmorata*、*A. bicolor pacifica* 及 *A. bicolor bicolor* 謹慎地應用 M 值評估，並將其視為近似值 (表 20)。

美洲鰻

專家小組依據生命率為美洲鰻分配生產力，同時參考 FAO 與 CITES 的建議 (表 19)。加拿大漁業與海洋部提供的自然死亡率資料…… (後文可接續補充)。

(FOC, 2013) 對應於低生產力（北美東部較涼的北部地區）或中生產力（北美東部較溫暖的南部地區）。CoP20 的提案 35 根據已報告的自然死亡率指出，美洲鰻 (*A. rostrata*) 的生產力為低或中，但目前缺乏美洲鰻年自然死亡率的測量資料。

性成熟時間 (tmat)、最大壽命 (tmax) 與世代長度對應於低生產力。基於這兩種方法，美洲鰻在北美的最佳生產力估計為低，或可能為中。FOC (2013) 的分析未延伸至加勒比地區，但當地較溫暖的水域可能會影響 Bevacqua (2011) 模型，使生產力估計對應於中或高生產力。

第 3 節：依據 CITES 標準對物種現況與趨勢的評估

3.1. 在應用 CITES 生物學列入標準時，是否已考慮最佳可得的現況與趨勢資訊，且是否足以支持可信且充分論證的判定？

日本鰻與其他相似鰻種

專家小組認為，提案中對可得資料的納入不足，無法支持在 CITES 生物學列入標準下對 *A. japonica* 作出可信且充分論證的判定。雖然提案引用了一些較舊的評估，但省略了關鍵的公開且更新的資訊，例如日本官方的族群狀態報告 (Hakoyama 等, 2025)、定量的滅絕風險評估，以及提交時可取得的有效族群數 (Ne) 最新估計。

對這些關鍵證據的不完整處理，削弱了提案結論的可信度與平衡性。科學上嚴謹的評估需整合這些研究結果，以準確評估族群趨勢、滅絕風險，以及國際貿易在物種現況中的角色。

Tanaka (2014, 2025) 的全面族群評估顯示，日本鰻 (*A. japonica*) 族群不符合 CITES 標準中對中生產力物種的列入條件，目前族群約達承載量的 22–24%，自 1990 年以來已有復甦跡象。

Tanaka (2014, 2025) 的評估整合了東亞大量資料，包括中國、日本、韓國及台灣省，並採用年齡與性別分層模型以及 Beverton–Holt 族群補充關係 (Tanaka, 2014, 2025)。估計可捕撈族群量在 2010 年為 18,700 噸（約承載量 24%），在 2023 年為 17,000 噸（約承載量 22%），並計算了最大可持續捕撈量 (Tanaka, 2025)。

然而，歐盟提案忽略這些區域整合且嚴謹的族群評估，而偏重於主要基於 Kaifu 與 Yokouchi (2019) 的局部評論，但這些研究已顯示統計分析不足，且未充分考慮族群增殖效果 (Kaifu 等, 2018)。這種選擇性依據削弱了提案對 *A. japonica* 滅絕風險結論的科學嚴謹性與可靠性。

專家小組認為漁業資料在提案中表現不佳。儘管捕撈資料有固有限制，但 *A. japonica* 的捕撈資料已系統性地收集數十年，提供了族群趨勢的重要資訊 (Hakoyama 等, 2016)，並構成如 IUCN 紅色名錄評估的基礎。提案中對這些資料的許多細微差異缺乏充分理解或分析。

專家小組指出，多個鰻屬 (*Anguilla*) 物種，尤其是熱帶物種的基線資料存在嚴重缺口，削弱了提出全屬列入的論點。對許多熱帶鰻屬物種的分布、豐度及族群動態的現有了解非常有限，僅基於零散的區域性調查。因此，最緊迫的保育優先事項是在考慮 CITES 列入前，進行系統性、以科學為基礎的族群評估。

該提案過度依賴不可比較的捕撈量加總，且未充分處理這些資料的品質問題及內部結構性偏差。為了跨時期比較捕撈量，提案未能處理資料差異。例如，自 1960 年代起，日本茨城縣（利根川）等主要縣份停止報告捕撈量，導致資料出現重大缺口，且在未加批判性分析的情況下直接合併，可能過度估計下降幅度——將早期沿岸幼鰻與鰻苗捕撈量與後期僅包含鰻苗的捕撈量相比較，給人族群下降的印象（見圖 10）。

此外，提案未考慮近期更完整的漁業資料評估，包括更新的族群狀態報告及族群增殖效果，這些對於準確評估族群趨勢至關重要。對漁業資料的過度簡化與選擇性使用削弱了提案的結論，並可能誤導物種實際的保育狀況。

提案忽略了 *A. japonica* 的有效族群數 (N_e) 科學評估，而這些評估對理解滅絕風險具有關鍵意義。近期的定量滅絕風險評估顯示，僅憑現有族群趨勢，無法表明 *A. japonica* 在生態相關的時間範圍內有高滅絕概率。從保育生物學角度來看，*A. japonica* 的有效族群數 (N_e) 足夠大，可避免物種遺傳耗竭的即時風險，而這一關鍵資訊在提案中被省略。

滅絕風險取決於多個因素，包括族群規模、增長率、環境隨機性及承載量 (Lande 與 Orzack, 1988; Dennis、Munholland 與 Scott, 1991; Hakoyama 與 Iwasa, 2000)，而非僅依賴族群下降幅度。對於大族群而言，如果僅依據下降速率評估，滅絕風險往往會被高估，因為即使比例性下降幅度大，族群仍可能在相關時間內保持人口學上的可行性。

值得注意的是，Hakoyama（即將出版，見 Hakoyama 等，2025）近期分析，依據 IUCN 紅色名錄評估方法的 E 標準，得出 *A. japonica* 目前尚未達到瀕危或極危的紅色名錄標準。雖然此研究仍在準備中，但其結果已被日本最新官方族群狀態報告（Hakoyama 等，2025）所承認，本應納入提案對物種脆弱性評估的考量。

近期研究使用微衛星 (microsatellite) 與單核苷酸多態性 (SNP) 資料，對 *A. japonica* 的 N_e 提供了重要新估計。早期基於微衛星的研究估計 N_e 值範圍為 400 – 600 至 4,000 – 6,000 (Han 等，2008; Takeuchi 等，2022; Tseng 等，2003)。更重要的是，Sekino 等（即將出版）對 SNP 資料應用連鎖不平衡方法，估算 2019 – 2023 年每年的 N_e 。

跨年份分析結果一致顯示 N_e 約為 20,000，此族群規模在保育生物學中被廣泛認為足以防止即時遺傳威脅，如近親繁殖抑制或適應潛力喪失。這些結果已被日本官方族群狀態報告（Hakoyama 等，2025）承認，對評估長期族群可行性至關重要，本應納入提案的物種評估中。

該提案對於將貿易與鰻屬 (*Anguilla*) 物種族群下降聯繫起來的證據也非常薄弱。CITES 是一種貿易管制機制，因此將物種列入附錄 II 的目的是透過管制措施來保護野生物種。然而，該提案未能提供有力證據來顯示貿易與族群下降之間存在明確且有文件記錄的關聯。

以 *A. anguilla* 為例，儘管自 15 年前列入 CITES 附錄 II 並實施嚴格的貿易限制，其族群仍未恢復，這表明未被解決的因素，包括棲地喪失、氣候變化與過度捕撈，才是族群下降的主要驅動力。

美洲鰻

該提案未考慮美國魚類與野生動物管理局 (USFWS, 2015) 的《瀕危物種法案》審查，也未諮詢 *A. rostrata* 分布範圍內的區域專家。這削弱了提案的結論及其要求列入附錄 II 的合理性。根據現有科學證據及 CITES 第 17 屆締約方大會第 9.24 號決議附錄 5 的標準，*A. rostrata* 並不符合列入附錄 II 的生物學門檻。鑒於 *A. rostrata* 在加拿大及美國的族群趨勢未達到針對生產力的下降門檻，且來自加勒比、中美洲及墨西哥的資料有限，目前無法做出結論性評估。

專家小組認為，中美大西洋沿岸族群穩定且管理良好，且已有改善棲地的措施（例如移除水壩）以恢復歷史棲地。*A. rostrata* 是一種具有韌性的物種，專家小組評估其滅絕或族群下降的風險很低。

- *A. rostrata** 曾被加拿大瀕危野生動物狀況委員會 (COSEWIC, 2006) 列為「特殊關注物種」，2012 年 5 月重新列為「受威脅物種」(COSEWIC, 2012)，但尚未在聯邦《瀕危物種法案》(SARA) 附表 1 中獲得保護。美國魚類與野生動物管理局 (USFWS) 多次評估美洲鰻在《瀕危物種法案》(ESA) 下的地位，最近一次是在 2007 與 2015 年 (USFWS, 2007, 2015)，均認為無需列入保護。

在美國，最近一次於 2023 年的族群評估 (ASMFC, 2023) 認為族群處於枯竭狀態，表示族群低於健康水平，尤其在 1980 年代及 1990 年初下降明顯。雖然部分地區族群穩定或略有增加，但整體趨勢仍為下降。枯竭的族群狀態承認族群處於或接近歷史低位，原因包括歷史性過度捕撈、棲地喪失、食物網改變、掠食、渦輪死亡、環境變化、毒素及污染物，以及疾病，但無法確定捕撈死亡或其他因素是否為族群減少的主要原因 (ASMFC, 2023)。

3.2. 歷史下降幅度與近期下降速率的科學資料及技術資訊是否符合 CITES 生物學列入標準 (附錄 II) ?

日本鰻及其他類似鰻屬物種

根據現有科學證據及 CITES 第 17 屆締約方大會第 9.24 號決議附錄 5 的標準，*A. japonica* 與相關物種不符合列入附錄 II 的生物學門檻。這些物種具有中等生產力、族群評估結果高於關鍵門檻、有效族群數 (N_e) 充足，且缺乏國際貿易與族群下降之間的明確因果關聯證據，綜合支持上述評估。

A. japonica 是中等生產力且族群規模大的物種，且不受…

分布不零散、缺乏小型且相對孤立族群的物種，具有較高的族群增長與恢復能力。該物種不符合用於建議締約方將其列入附錄 II 的生物學門檻。

族群評估顯示族群未達附錄 II 列入的關鍵門檻

綜合族群評估 (Tanaka, 2014, 2025) 顯示，日本鰻 (*A. japonica*) 族群目前約處於承載量的 22–24%，遠高於 CITES 第 17 屆締約方大會第 9.24 號決議附錄 5 中定義的預防性門檻。考量到物種具有中等固有生產力，以及自 1990 年以來族群出現的恢復跡象，顯示族群未達到用於建議附錄 II 列入的豐度或下降標準。

有效族群數 (Ne) 及滅絕風險研究支持族群評估，顯示未達附錄 II 門檻

- *A. japonica** 及相關物種的有效族群數 (Ne) 足夠大，表示即時基因風險低，因此不支持列入 CITES 附錄 II (參見第 3.1 節，第 113 頁)。目前對 *A. japonica* 的量化滅絕風險評估顯示，族群下降並不意味在生態相關時間範圍內有高度滅絕可能性。因此，這些研究結果不支持將該物種列入 CITES 附錄 II (參見第 3.1 節，第 113 頁)。

國際貿易與族群下降之間缺乏證明性關聯，削弱附錄 II 列入論點

根據 CITES 第 17 屆締約方大會第 9.24 號決議附錄 5，將物種列入附錄 II 的根本目的是降低貿易對野生物種滅絕風險。然而，該提案未能提供國際貿易與族群下降之間清楚且可量化的因果關係。對於 *A. japonica* (以及其他鰻屬物種，包括 *A. bicolor pacifica*、*A. anguilla*、*A. rostrata*、*A. marmorata* 和 *A. mossambica*)，現有的科學及貿易資料均未顯示這種因果關聯。

儘管部分資料顯示族群下降，但整體證據不完整，趨勢分析不可靠，且未建立與國際貿易的明確因果連結。此外，貿易資料的品質與解析度仍存在疑問，使得準確量化貿易對野生族群的影響變得困難。因此，根據附錄 5 中規定的門檻與要求，目前的證據不足以支持將這些物種列入附錄 II。

美洲鰻

CITES 第 17 屆締約方大會第 9.24 號決議修訂版 (CoP17) 指出：「對於歷史下降幅度明顯的物種，一般指標是下降至基線的 5%–30%，視物種的生物學特性與生產力而定」(第 9 頁)。對於商業捕撈水生物種，提供了具體指引：「在海洋及大型淡水體系中，低生產力物種的下降幅度範圍較窄，為 15%–20%」(第 9 頁)，專家小組據此評估 *A. rostrata*，雖然該物種南部分布區可能具有中或高生產力 (見第 2 節)。

所有可得的 *A. rostrata* 豐度資料均來自加拿大與美國大西洋沿岸及河流流域。此區域僅佔物種可能分布範圍的 20.5% (Cairns et al., 2022)，這對於全面了解物種族群狀態是一項重大限制。*A. rostrata* 的可能歷史大陸分布範圍約為 850 萬平方公里 (Cairns 等, 2022)。將可能的歷史分布範圍與現存分布範圍 (Pike 等, 2023) 進行比較，可見其分布範圍有所縮小。然而，現存分布範圍仍然超過可能歷史分布範圍的一半以上。

腳注 1 說明

1 小型且相對孤立的亞族群不存在的分類單元，意味著這些亞族群滅絕的可能性較低，或者重建機會較少。

A. rostrata 的可能歷史大陸分布範圍約為 850 萬平方公里 (Cairns 等, 2022)。將可能的歷史分布範圍與現存分布範圍 (Pike 等, 2023) 比較, 可見其分布範圍有所縮小。然而, 現存分布範圍仍然超過可能歷史分布的一半以上。

加拿大

加拿大 A. rostrata 在聖勞倫斯河上游地區的指標在 1980 年代嚴重下降 (>95%), 且至今尚未恢復 (Cairns 等, 2020; Cornic 等, 2021)。然而, 基於銀鰻通過聖勞倫斯河口的指標下降幅度較小, 約為 70%。這些銀鰻指標反映了整個聖勞倫斯系統的產量, 顯示該系統中 A. rostrata 的豐度尚未下降至低生產力物種的基線門檻。

在加拿大其他地區, 豐度趨勢參差不齊, 下降指標多於上升指標。然而, 近期長期豐度指標的整體水平仍未達到低生產力物種的基線門檻。就近期下降速率而言, 豐度指標尚未下降到達到基線的一半 (50%) 的標準。

美國

人口趨勢混合但整體呈下降趨勢, 當前豐度為監測序列中的最低值 (ASMFC, 2023)。美國部分黃鰻豐度指標顯示近期下降超過 50% (ASMFC, 2023)。然而, 由於缺乏 A. rostrata 全範圍的完整數據, 因此無法達到門檻標準。美國魚類與野生生物管理局 (USFWS) 的《瀕危物種法》(ESA) 評估以及 ASMFC (2023) 的資源評估均未顯示進一步種群下降或滅絕風險, 包括非法貿易造成的影響。整體而言, 專家小組認為豐度趨勢尚未低於低生產力物種的基線門檻。

位於美國南部及加勒比地區的鰻魚可能屬於中生產力甚至高生產力類別。在此情況下, 門檻標準較寬鬆, 專家小組認為這些標準仍未達成。

3.3. 評估物種符合 CITES 生物學列管標準時, 應考慮的其他因素 (如易受影響性或韌性)

日本鰻與其他相似鰻種

物種特定的「易受影響性」與「韌性」因素會削弱或增強物種的保護需求。在易受影響性方面, 資料缺口及需改進的科學知識是已知因素, 增加了管理的不確定性。特別是熱帶鰻魚物種的貿易量和族群動態資料持續缺乏, 突顯了在考慮廣泛規範措施前需改善科學知識的重要性。若在缺乏基礎資料的情況下推行管制, 將挑戰各國有效執行「非有害影響認定」(Non-Detrimental Finding, NDF) 的能力, 並可能導致不具效益或過度限制的規範, 包括在非正式貿易持續存在下的正式禁令。

相對地, 考量增強物種韌性的因素時, 必須承認日本廣泛的河流環境為 A. japonica 提供了棲息地——約有 14,000 條河流, 及約 1,500 平方公里濕地, 包括沼澤、泥炭地和河流濕地。其中包括 53 個被指定為拉姆薩爾濕地 (Ramsar Sites) 的濕地, 以及 59 個根據《漁業資源保護法》列為保護的河流表面, 總覆蓋長度達 2,303 公里。自 2006 年以來, 持續進行各項努力, 旨在建立及維護有利的河流環境。

「以自然為本的河川工程」(Nature-oriented river works) 的概念，代表對河川環境的保育與再生，強調河川本身作為棲地、成長與產卵場所的功能，已成為河川管理的基本理念。這包括若干縣市禁止捕撈銀鰻，且銀鰻數量正在增加。

建立有效的區域管理機制和措施，進一步增強了亞洲鰻魚的管理與保育韌性。現行有效的區域管理措施——如中國與印尼的漁業許可制度、日本與紐西蘭的禁漁期、印尼、紐西蘭、韓國及越南的魚道建設，以及對鰻苗管理的多邊合作——對促進物種韌性及可持續利用具有重要作用。相關機構也受益於近期的科學合作與評估。值得注意的是，近期的定量滅絕風險分析、更新的有效族群數量 (Ne) 估計，以及在鰻苗貿易中形態識別方法的實務應用，都提供了提案中未提及的重要資訊。將這些因素納入評估，對於形成平衡且有科學依據的滅絕風險、韌性及族群可行性評估至關重要。

在養殖管理方面，日本對鰻魚的使用受到許可制度的管制，漁季也有限制。自 2015 年 6 月起，根據《內陸水域漁業振興法》引入了鰻魚養殖許可制度。該制度對違規的養殖行為（如未取得許可或超過個別配額）實施嚴厲懲罰，包括最高可判三年有期徒刑或罰款高達 200 萬日圓。

美國鰻 (American eel)

多種因素可能影響 *A. rostrata* 及其他鰻魚的滅絕風險或提供韌性。

易受影響因素 (Vulnerability factors)：

- *A. rostrata* 的性別決定受環境影響，可能導致性別比例偏差，進而影響繁殖能力 (Oliveira, 1999; Jellyman, 2022)。
- 「反向依賴」(Depensation)：即使在未被捕撈的情況下，族群仍可能持續下降。長期的洋流與溫度變化可能降低 *A. rostrata* 幼鰻存活率或沿岸入池運輸效率，影響持續數十年或更久 (Miller 等, 2009)。
- 直接死亡或傷害來源：水取水口擋網、渦輪機通過，以及遷徙延遲 (Haro 等, 2000)。填埋、疏浚、侵蝕、污染、富營養化或其他棲地改變（沿海河口、河川、溪流和湖泊）會降低美洲鰻的棲地質量與數量 (Haro 等, 2000; Verreault 等, 2004)。淡水棲地退化導致食物生產力下降，增加淡水生活階段的死亡率 (ASMFC, 2023)，加上因潮汐或河川障礙物阻擋上游棲地而產生的行為性影響 (Haro 等, 2000; Williamson 等, 2023)。
- 棲地破碎化：水壩、潮汐屏障、道路穿越及其他人為障礙可能限制美洲鰻進入上游棲地 (Haro 等, 2000; Verreault 等, 2004; Haro, 2014)。未能通過障礙的鰻魚可能在障礙下游密度增加，導致競爭加劇（生長率或存活率下降）及捕食風險增加。鰻魚的下游遷徙尤其容易受到水取水口擋網和渦輪機造成的死亡及傷害影響 (Drouineau 等, 2018; ASMFC, 2023)。水壩也可能限制或延遲成鰻下游產卵移動 (Mensing 等, 2021)。
- 疾病與寄生威脅：2020 年未發現美洲鰻有 OIE（世界動物衛生組織；WOAH）可通報疾病紀錄 (USFWS, 2020)。美洲鰻可能易受 WOAH 列入的魚類疾病影響，包括病毒性出血性敗血症 (VHS)、傳染性……

- **胰臟壞死病毒 (IPN)、鰻類皰疹病毒 1 型 (AngHV1)、歐洲鰻病毒 (EVE) 以及寄生蟲感染：**外來的游泳囊線蟲 *Anguillicoloides crassus* 可降低美洲鰻的適應能力與存活率，並可能影響其調節浮力及成功遷徙至薩爾加索海的能力 (Myrenås 等，2023)。外來吸蟲及其他非本地疾病已知會感染切薩皮克灣的美洲鰻 (Kohli，2023)。
- **快速環境變化 (如氣候格局轉變) 及隨機事件：**洋流及水溫的改變可能影響美洲鰻幼鰻的擴散與存活 (Miller 等，2009)。成鰻下游遷徙及存活率亦可能受到降雨與水流變化的氣候影響 (Drouineau 等，2018)。隨機的氣象或海洋事件 (如乾旱、洪水、颱風) 可能影響鰻魚，但大多僅局限於局部或短期影響。美洲鰻能耐受短期低溶氧及高二氧化碳的情況，並可利用柔軟底質進行掘穴，以度過短期乾旱或冰凍事件 (Williamson 等，2023)。
- **環境污染物：**污染物可能影響鰻魚完成其生命週期的能力，包括游泳、累積能量儲備、卵母細胞健康發育及繁殖能力 (Belpaire 等，2019)。美洲鰻特別容易累積及生物放大脂溶性及持久性有機污染物和其他關注化學物質 (Ashley 等，2007)，但體內污染物負荷會因地區污染水平而異。污染物可能是全球溫帶鰻魚族群下降的關鍵因素 (Castonguay 等，1994；Righton 等，2021)。受到嚴重污染的美洲鰻可能更易罹患疾病並影響繁殖能力 (Couillard 等，1997)。

韌性因素 (Resiliency factors)：

- **泛交配及廣泛地理分布：**美洲鰻為單一基因族群，遺傳分化低 (Côté 等，2012)。該物種分布廣泛，涵蓋東北美洲、中美洲、加勒比海及南美北部。泛交配及廣泛分布使物種對局部死亡率影響較不敏感，雖然大規模環境效應 (如北大西洋振盪，Miller 等，2009；氣候變遷，Williamson 等，2023) 可能顯著影響族群變化。
- **一般性行為與棲地：**美洲鰻在行為、食性及棲地上表現高度一般性，可能是魚類中最具一般性的物種之一 (Williamson 等，2023；Helfman 等，1987)。對各類水生棲地的適應能力及接受多樣化獵物的能力，使其能利用多種棲地，對棲地質量變化具有韌性，有助於生存。

第四節 管理、保育及列入附錄之潛在影響

4.1. 現有國家或區域管理措施是否在提案中得到充分描述？

日本鰻及其他相似鰻魚

現有的國家及區域管理措施足以保護鰻屬物種。各項綜合、可操作且有效的管理機制已到位，提供了實質保育效益。各國認識到鰻魚物種的重要社會經濟價值，尤其是在生計及地方經濟方面，因此強調有效管理與可持續利用的重要性。

鰻魚管理工作採取了多種形式，包括保護措施——如在自然棲地實施捕撈禁令，以及透過建設魚道進行棲地修復——這些措施已在中國、印尼及紐西蘭等國實施（Sukabumi 政府，2023；Franklin 等，2018）。

中國已制定專門措施以保護鰻魚資源。自約 2020 年起，長江實施為期 10 年的捕撈禁令，並在河口設立特別管控區，這些措施對保護鰻苗起了重要作用（Xie 等，2022）。此外，中國對水生苗種的進出口實行嚴格的審批制度，包括許可審查、檢疫檢查、標籤標準化及出口證明（MARA, 2020；GACC, 2021）。政府亦有權在必要時採取特定貿易禁令或限制，以保護物種並確保負責任的貿易。

具體監管行動包括印尼依照部長令制定的鰻魚管理計畫，對玻璃鰻實施出口禁令並限制成年鰻捕撈（MMAF, 2012）。此外，印尼現行鰻魚捕撈需持配額許可證（透過系統線上支付），鰻魚材料的流動必須經特別許可（SAJI）批准，而該許可僅在取得配額許可後方能簽發（印尼政府，2021a, 2021b）。日本則定期更新國家數據與存量評估，最近提交了新的存量評估報告（Tanaka, 2025）。

在東亞，中國透過許可制度管理玻璃鰻捕撈與貿易，日本則對鰻苗養殖實施配額、限制體長及捕撈禁令。大韓民國則採雙重許可制度管理捕撈與養殖，實施體長限制，並進行存量增殖活動。熱帶與大洋洲地區也有針對性措施，包括印尼與菲律賓的體長及出口限制、澳洲的幼鰻捕撈限制，以及紐西蘭的配額管理。

中國近期在長江流域實施的 10 年捕撈禁令以及河口管控區設立，是對鰻苗補充及國際貿易具有直接影響的重要保育措施。此外，中國對水生苗種實施的嚴格審批與可追溯系統，包括許可審查、檢疫、標籤標準及貿易限制，構建了確保可持續貿易與疾病防控的堅實框架。

在主要分布國，空間及季節性捕撈禁令、許可制度、可追溯性計畫、棲地修復措施及執法機制皆已積極實施。提案中的遺漏與選擇性呈現掩蓋了這些努力的現實與成效。

鰻屬鰻魚的區域管理框架廣泛，涵蓋主要分布區。通過知識共享與政策對話的平台，促進了數據標準化，這些平台由區域性論壇支持，如東南亞漁業發展中心（SEAFDEC），有助於東南亞範圍內的鰻魚保育共同學習與適應性管理策略。

提案對日本、大韓民國及中國台灣省的合規性與管理情況描述不準確。提案選擇性地忽略關鍵的持續保護行動，錯誤呈現了這些國家在漁業管理與合規措施上的範圍及一致性。與提案所暗示的執法薄弱或零散相反，這些國家維持了完善的監管框架，包括季節性與空間性捕撈禁令、最低體長限制、養殖許可制度及存量…

增殖計畫及鰻苗貿易量限制措施亦在積極執行中，並有公開文件記錄，對區域族群穩定性有所貢獻。此外，提案未能承認這些國家之間已建立的非正式合作機制，該機制透過聯合協商與自願配額，協調每年進入養殖設施的日本鰻苗數量。這些機制已明顯減少捕撈壓力，並改善存量管理成果。

此外，提案忽略了鰻苗物種形態識別技術的實務及常規應用，以及鰻苗運送的可追溯性與認證系統。排除這些措施，導致對東亞地區保育能力及法規遵循的呈現不完整且不平衡，削弱了對整個鰻屬列入 CITES 附錄 II 的正當性。

美洲鰻

加拿大

加拿大的黃鰻與銀鰻漁業受捕撈努力限制管理。雖已核發配額以管理鰻苗及幼鰻漁業，但由於未規範捕撈仍存在，這些措施的效果可能有限。鑑於無法有序管理漁業，加拿大政府在 2020 年、2023 年及 2024 年下令關閉所有幼鰻漁業，但未授權的漁業仍以未知規模存在。2025 年，要求持有及出口幼鰻需分別申請許可，並實施電子捕撈可追溯系統。這些措施似乎已產生積極效果。

持有許可條件包括：需註明鰻魚存放地點、標示所有運輸貨物，並在運入與運出存放設施前通知漁業部（FOC），運送後亦需向 FOC 報告。

為修復上聖羅倫斯河（St. Lawrence River）*A. rostrata* 崩潰狀況，曾引入大西洋沿岸野生幼鰻。然而，在意外將寄生蟲 *Anguillicoloides crassus* 引入接收水域後，此類引入行為的可取性受到質疑。為避免渦輪機造成死亡，銀鰻曾在主要聖羅倫斯河水壩上方被捕獲，再釋放至下游。

美國

提案對美國 *A. rostrata* 漁業管理描述概括，但省略了現行保育措施的細節。除提案提及的黃鰻沿岸配額及緬因州鰻苗配額外，15 個大西洋沿岸州須依照美國東岸州際鰻魚漁業管理計畫（ASMFC Interstate FMP）及其附件（I – VII）執行管理措施。

美洲鰻管理計畫涵蓋商業及娛樂漁業各生活階段，控制捕撈死亡率。鰻苗漁業僅存在於兩州：南卡羅來納州每年捕撈不得超過 341 公斤，緬因州年度配額為 4,394 公斤。黃鰻除沿岸配額外，需遵守以下措施：休閒及商業漁業最小體長 229 毫米、鰻籠最小目網 12.7 平方毫米、休閒捕撈每日袋限 25 條、包船或船長及船員每日餌料限 50 條，並限制開發有色鰻漁業。除了特拉華河捕鰻壩漁業的九名持證漁民外，其他任何捕撈工具不得取鰻，且從 9 月 1 日至 12 月 31 日禁止捕撈，以保護銀鰻洄游至海洋產卵。

每年，ASMFC 都會審查各州的鰻魚漁業，包括州法規、商業及休閒漁獲量、獨立於漁業的數據趨勢、執法問題以及研究情況。此年度審查使委員會能確保各州遵守漁業管理計畫（FMP，包括配額），及時偵測漁業或資源變化，並在必要時做出回應。

除了針對美洲鰻各生活階段的生物保護措施外，委員會的 FMP 要求各州收集漁業依賴與非依賴數據。對漁業表達關注的州，每年必須進行幼年調查（young-of-year survey）以監測年度補充量，有些州亦進行黃鰻調查。因緬因州（Maine）有鰻苗（幼鰻）漁業，捕撈量超過 341 公斤，因此必須至少在一個河川系統內進行鰻苗、黃鰻及銀鰻的非依賴漁業生命週期調查。商業漁業需提交航次級捕撈報告，經銷商則須提交交易報告。

緬因州鰻苗（幼鰻）漁業自 2014 年起，受 ASMFC 所訂年度配額管理。專家小組指出，提案中聲稱緬因州在 2023 年及 2024 年超出幼鰻配額的說法是不正確的。所提供的漁獲量數據包含國內養殖的配額，而非出口漁業配額。緬因州為州持證捕撈者實施個人配額制度，根據 2011、2012 和 2013 年捕撈者申報漁獲量計算。自 2013 年起，個人配額系統透過「刷卡系統（swipe card）」監控。該系統使緬因州能監控整體幼鰻配額及個別捕撈者配額，經銷商可每日輸入數據，緬因州海洋資源部（ME DMR）工作人員可在收到後 24 小時內分析數據。2024 年，緬因州將幼鰻報告轉為使用 NFC 代幣或 QR 碼，透過捕撈者手機上的 VESL 應用程式進行電子報告。此轉換使幼鰻報告與其他州商業漁業的報告制度一致。刷卡系統的所有功能在新系統中仍保留。捕撈者的銷售每日與配額核對，當配額達到或超過時，ME DMR Landings Program 工作人員會停用其代幣。

每位幼鰻經銷商的固定設施及運輸用車輛均配備可讀取 NFC 技術的手機或平板。經銷商須於幼鰻季（3 月 22 日至 6 月 7 日）每天 14:00 前提交交易報告（含零交易報告）。若經銷商連續兩天未提交報告，系統將不允許其向捕撈者購買幼鰻，直到提交所有欠報告或為缺失天數建立零交易報告。2015 年新增經銷商間交易計畫（dealer-to-dealer programme），要求每次將幼鰻轉移至其他地點或經銷商時均需建立紀錄，使用與捕撈者至經銷商系統相同的平台，每日須提交報告，包括零交易報告。

2019 年，ME DMR 為幼鰻出口商新增規定，涵蓋緬因州及美國境外出口。該計畫要求幼鰻出口許可持有人提前 48 小時通知緬因州海洋巡邏（Maine Marine Patrol）準備出口幼鰻。出口許可持有人需安排海洋巡邏在包裝過程中在場，包括稱重與包裝。包裝完成後，海洋巡邏會封存幼鰻貨物，並在包裝上標示重量。若缺少封條、封條破損或未標示重量，則視為幼鰻非法，將被沒收。 P122

為完成出口交易，出口商必須提供其代幣（token）。

加勒比地區

加勒比地區各國的鰻魚漁業管理措施差異很大，但大多數國家仍有一些漁業限制，且執行形式不盡相同。

在古巴，雖然沒有針對美洲鰻（*A. rostrata*）的專門法規，但捕撈任何漁業資源都需要由食品工業部（MINAL）核發的捕撈許可證。許可證規範捕撈區域、漁具及漁業努力等。每家公司均須申請漁業許可，並需按日、月、年報告漁獲量、運輸、運送及國際貿易情況，MINAL 在國家層級進行監管。僅有一家公司被授權出口 *A. rostrata*。未取得 MINAL 相應授權而捕撈、採集、登陸、運輸、加工或行銷均屬違法，處罰包括罰款及其他措施，如吊銷或暫停許可證，或沒收違法使用的產品、漁具、船隻及設備。

在多米尼加共和國，鰻魚的開採及出口需經由多米尼加漁業與水產養殖理事會（CODOPESCA）核發的特殊許可證。漁民必須註冊並持有所屬公司的識別證，公司亦須擁有經營與出口許可。國際野生動植物貿易需透過電子許可系統申請。現行管理措施包括漁季自 11 月 1 日至 4 月 1 日，且漁季外不得捕撈任何生活階段；公司配額為 150 公斤/公司，漁季總配額 2,500 公斤，但配額缺乏生物學依據。然而，2021 年的狀態報告指出，國家層級需要一個正式的管理規範（Management Protocol）以規範鰻魚漁業，包括長期保育措施，如減污、改善洄游通道及其他保育行動（Marcano, 2021）。控制措施並非始終有效。2024 年 12 月，聖馬丁荷屬海岸警衛隊查扣一艘自多米尼加前往聖馬丁的船隻上約 66,000 條 *A. rostrata*，該船持有偽造的多明尼加許可證（Nature Foundation of Sint Maarten, 2024）。

在海地，目前沒有地方或國家級鰻魚漁業協會，亦無捕撈許可要求，也沒有既定捕撈上限。所有出口商必須持有許可，才能成為出口商協會成員，並且必須遵守每出口商 6,400 公斤的配額限制。據觀察，農業、自然資源與農村發展部提供的可用數據不可靠，因此對漁業及貿易的有效監測構成挑戰（Jean, 2021）。

在牙買加，漁業尚不發達，*A. rostrata* 漁業管理由國家漁業管理局（NFA）監管。所有捕撈者必須持有有效的 NFA 捕撈許可證。所有持證漁業單位須向 NFA 報告漁獲，以監測漁業活動。此外，出口商必須持有 NFA 核發的捕撈證書（Catch Certificate），以證明漁獲符合相關法律及許可條件。漁業法（Fisheries Act）是管理 *A. rostrata* 的國家政策。除了漁業法規外，該法亦包含保障洄游魚道（上下游通行）及其他棲地保護的條款，以維護牙買加 *A. rostrata* 的族群。 P123

4.2. CITES 列入是否可能提升物種保育成果？

日本鰻及其他相似鰻屬物種

專家小組認為，對整個鰻屬（*Anguilla*）物種進行 CITES 附錄 II 列入，不太可能提升保育成果，且在缺乏相應的規範、技術與執法支持下，存在明顯的適得其反風險。現有的區域管理措施已在執行中，並正以循序漸進、互動方式推動，以達成關鍵物種的有效管理與保育（參見「第十八屆關於日本鰻及其他相關鰻屬物種國際合作非正式磋商會議新聞稿」）。若過早將亞洲鰻列入 CITES，可能分散管理與資金能力，削弱現行框架、擾亂合法貿易，並將非法捕撈壓力轉向未受管制的物種。

現行區域管理架構——包括空間與季節性捕撈禁令、最小尺寸限制、養殖許可制度、貿易限制及合作性族群增殖計畫——已經在穩定鰻屬族群，尤其是在東亞地區，取得明顯成效。提案對這些措施的廣度與效果描述不足，包括中國長江十年禁捕、日本內水漁業振興法規定，以及中國、日本、韓國與中國臺灣地區的鰻苗貿易量協調控制。

鑑於上述已建立且積極執行的國家與區域管控，CITES 列入所能提供的額外保育益處有限。提案未能充分承認鰻苗形態鑑定的廣泛應用及現有追蹤系統，而這些措施在主要生產與消費國已能有效規範國際貿易。

整個鰻屬的廣泛列入可能會對漁業與養殖業施加不成比例的規範負擔，潛在地將貿易轉入地下，並破壞長期運作的合作管理機制。此舉可能分散執法資源，使非法貿易熱點監管薄弱，削弱利害關係人合作，而合作是有效保育的關鍵。

過早列入整個鰻屬可能將非法捕撈壓力轉向較不為人知的熱帶鰻屬物種，並可能在列入生效前引發投機性過度捕撈，同時損害現行可持續利用框架下物種與地區的永續管理激勵。若未同步提升執法能力、貿易監測系統與物種鑑定技術，這些潛在負面影響可能削弱整體保育成效。

更有效的策略應聚焦於加強對已確認高度受威脅物種（如歐洲鰻 *A. anguilla*）的針對性保育措施，同時支持其他物種的區域管理框架。優先推動人工繁殖技術、改善貿易數據準確性、提升物種鑑定方法，比過早進行廣泛 CITES 列入更具成效。

美洲鰻

專家小組認為，將所有鰻屬物種列入 CITES 附錄 II 不太可能提升美洲鰻（*A. rostrata*）的保育成果。相關分布國已實施有效管理框架，以限制並監控 *A. rostrata* 的捕撈與貿易。在法規與保育措施可改進的地區（如加拿大 Nova...

斯科舍 (Nova Scotia)、加勒比海地區) 等地, CITES 列入反而可能阻礙保育工作, 因為會增加資源有限的漁業管理機構的行政負擔。

對於加拿大與美國而言, CITES 附錄 II 的列入將造成執法工作重複。加拿大針對幼鰻持有與出口的新法規, 有助於限制非法捕撈與出口。緬因州 (Maine) 的電子追蹤系統顯著降低了鰻苗非法捕撈與出口的可能性。該州還實施了與漁業價值相稱的懲罰制度。對於任何活鰻 (黃鰻與鰻苗) 出口, USFWS 也要求提前 48 小時通知。大部分幼鰻違規行為自 2014 年起已升格為刑事犯罪 (由民事違規改為犯罪), 罰款為 2,000 美元。超出配額者除了 2,000 美元罰款外, 還需支付「經濟收益」罰款, 即將超出配額捕撈的幼鰻價值返還給州政府。緬因州海洋資源部 (ME DMR) 有權拒絕未全額繳納經濟收益罰款者續發漁業執照。緬因州也立法規定, 首次違規未使用刷卡系統購買或販售幼鰻者, 將永久撤銷執照。捕撈者、經銷商與養殖設施可能接受隨機檢查, 以確保遵守所有許可條件及規範。

若 *A. rostrata* 被列入附錄 II, 鰻苗出口將需經許可程序, 可能對合法美國漁業造成挑戰, 因為獲取許可所需時間可能過長。鰻苗捕撈後必須在數日內運送, 否則死亡率高, 因此任何許可延誤都可能造成嚴重損失, 尤其考量鰻苗的高經濟價值。

2024 年, Jandor 集團完成美國 USFWS 保育許可計畫的全面需求分析。研究顯示, CITES 許可的處理時間平均遠超 USFWS 所稱的 60–90 天, 有時甚至需數年。研究中員工訪談指出, 由於長期的許可流程, 「此流程對需要即時行動的物種而言, 存在失效情形」(第 56 頁)。這支持了專家小組的擔憂, 即 CITES 附錄 II 列入可能負面影響美國 *A. rostrata* 漁業運作。

專家小組指出, 對於加勒比海分布國而言, 解決資金與能力不足、管理框架不完整及科學認知有限等問題, 比 CITES 列入對 *A. rostrata* 的保育更有利。雖然 CITES 列入可要求締約方為國際貿易發放許可, 但許可條件僅屬公約建議, 最終由締約方決定。因此, CITES 許可無法保證 *A. rostrata* 資源的永續利用, 尤其是在缺乏科學資訊支援漁業管理及執行與監管能力有限的國家。

4.3. CITES 列入是否可能對物種保育產生非預期的正面或負面影響?

Stein 等人 (2025) 指出:

在對 CITES 列入進行任何變更之前, 需進行全面評估, 以評估對族群、鰻魚養殖、合法貿易與走私的預期影響, 相對於保育目標及風險分析。(第 13 頁)

專家小組討論了任何潛在列入對物種保育可能產生的正面或負面影響如下：

日本種鰻及其他相似鰻種

對鰻屬 (*Anguilla*) 物種進行 CITES 附錄 II 全屬列入，理論上可能提供部分貿易與管理的規範統一效益，但潛在的負面影響更為顯著，包括非法貿易增加、社會經濟擾動、市場扭曲以及遵循規範的降低。這些非預期效應最終可能削弱保育成效，並破壞現行的區域管理框架。

全屬列入在原則上可協助各國及各地區間統一貿易規範與保護措施，減少許可與報告上的不一致性，對目前缺乏管理能力的管轄區可能改善貿易監控。然而，過去歐洲鰻 (*A. anguilla*) 的經驗顯示，更嚴格的貿易管制容易將市場推向地下。如果採納全屬列入，將需要大幅加快 CITES 許可程序，以應付多批無法等待標準 2-3 週 CITES 許可的活鰻運送。雖可仿效澳洲的多批運送許可制度，但多數國家 CITES 管理當局並無此選項或意願將部分許可程序交由出口商執行（儘管在整體出口許可規範範圍內可行）。附錄 II 列入後，歐洲鰻的非法貿易量激增 (CITES, 2018)，將捕撈壓力轉移至替代地區（如摩洛哥與突尼西亞）及其他物種。如果整個鰻屬列入，也可能產生類似結果，加劇執法困難，削弱合法管理成效。

全屬列入會增加合法漁業與養殖業的運作成本與管理負擔，尤其在東亞地區。此舉將複雜化鰻苗來源管理、提高執法成本，並可能引發漁業社群間的緊張關係，破壞現行有效的合作管理努力。

列入可能提高合法貿易鰻魚的市場價格，進而誘發投機與機會主義性捕撈，增加對未受管理的熱帶鰻種壓力。這種經濟扭曲也可能延遲人工繁殖技術的投資，延長對野生幼鰻的依賴。

過度依賴 CITES 的分子鑑定要求，將忽視已被證實有效的形態鑑定方法，干擾現行已能有效規範鰻苗貿易的管理系統，增加遵循成本與執法複雜性，而未能帶來相稱的保育效益。

實施失敗風險亦真實存在，可能導致主要消費國國際遵循度低落。全屬列入若執法不足或執行及遵循不一致，可能造成監管碎片化，降低 CITES 控制的實際效力，並將貿易轉移至非締約國地區。

鑑於上述重大風險，專家小組建議採取分階段、以物種為主的策略，優先針對高風險物種（如 *A. anguilla*），同時留出時間加強貿易監測系統、人工繁殖技術及其他鰻屬物種的區域管理合作。

美洲鰻

專家小組重申，若 CITES 附錄 II 列入導致美國合法且受管理的漁業出口貿易在取得 CITES 許可上出現困難，則市場需求可能促使未受監測或非法漁業增加。美國的鰻魚出口受到嚴格監控與規範，以確保可持續性，但過度的行政要求可能破壞這種管理體系。

過度規範鰻苗與幼鰻的貿易，可能對鰻魚養殖造成嚴重衝擊，進而增加對野生鰻魚（包括銀鰻）的非法捕撈。這對鰻屬商業族群造成重大影響，因為對較大型鰻魚的捕撈對族群狀態的損害最大（ASMFC, 2023）。然而，如第 3.1.2b 節所述，黃色美洲鰻（*A. rostrata*）僅在其分布範圍的一小部分地區被捕撈，這表明在不造成保育傷害的前提下，捕撈仍可能增加。

鑑於研究、監測、執法及棲地復育等可顯著促進物種保育的工作資源有限，專家小組擔憂，將資源轉向執行 CITES 附錄 II 可能對其他現行管理與保育工作產生負面影響。在最壞的情況下，可能導致現有工作資金被削減、中止或限制未來發展。這一問題對加勒比地區的分布國尤其明顯。

若開發出快速現場鰻屬物種鑑定方法（如 eDNA 檢測與鑑定），CITES 列入則可更有效地實施，因其可克服監管機構在進出口鰻魚時識別物種的困難。

參考文獻

- Amaral, A.R.** 等. 2019. DNA-based identification reveals illegal trade of European eels (*Anguilla anguilla*) in Hong Kong. *Animal Conservation*, 22(2): 176 – 185. <https://doi.org/10.1111/acv.12456>
- Arai, T., Abdul Kadir, S. & Chino, N.** 2016. Year-round spawning by a tropical catadromous eel *Anguilla bicolor bicolor*. *Marine Biology*, 163(2): 37.
- Ashley, J.T.F., Libero, D., Halscheid, E., Zaoudeh, L. & Stapleton, H.M.** 2007. Polybrominated diphenyl ethers in American eels (*Anguilla rostrata*) from the Delaware River, USA. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 79(1): 99 – 103.
- ASMFC.** 2012. *American eel benchmark stock assessment. Stock Assessment Report No. 12-01 of the Atlantic States Marine Fisheries Commission*. Arlington, USA: Atlantic States Marine Fisheries Commission. https://asmfc.org/wp-content/uploads/2024/11/americanEelBenchmarkStockAssessmentReport_May2012.pdf
- ASMFC.** 2023. *American eel benchmark stock assessment and peer review report*. Arlington, USA: Atlantic States Marine Fisheries Commission. https://asmfc.org/wp-content/uploads/2024/11/AmEelBenchmarkStockAssessment_PeerReviewReport_Aug2023.pdf
- Belpaire, C., Hodson, P., Pierron, F. & Freese, M.** 2019. Impact of chemical pollution on Atlantic eels: facts, research needs, and implications for management. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 11: 26 – 36.
- Benchetrit, J. & McCleave, J.D.** 2016. Current and historical distribution of the American eel *Anguilla rostrata* in the countries and territories of the Wider Caribbean. *ICES Journal of Marine Science*, 73: 122 – 134.
- Bevacqua, D., Melià, P., De Leo, G.A. & Gatto, M.** 2011. Intra-specific scaling of natural mortality in fish: the paradigmatic case of the European eel. *Oecologia*, 165: 333 – 339.
- Bevacqua, D., Melià, P., Schiavina, M., Crivelli, A.J., De Leo, G.A. & Gatto, M.** 2019. A demographic model for the conservation and management of the European eel: an application to a Mediterranean coastal lagoon. *ICES Journal of Marine Science*, 76(7): 2164 – 2178.
- Cairns, D.K.** 2020. *Landings, abundance indicators, and biological data for a potential range-wide American eel stock assessment*. Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 1311. Charlottetown, Canada: Department of Fisheries and Oceans. https://publications.gc.ca/collections/collection_2020/mpo-dfo/Fs97-13-1311-eng.pdf
- Cairns, D.K., Benchetrit, J., Bernatchez, L., Bornarel, V., Casselman, J.M., Castonguay, M., Charsley, A.R., Dorow, M., Drouineau, H., Frankowski, J., Haro, A., Hoyle, S.D., Knickle, D.C., Koops, M.A., Poirier, L.A., Thorson, J.T., Young, J. & Zhu, X.** 2022. Thirteen novel ideas and underutilized resources to support progress toward a range-wide American eel stock assessment. *Fisheries Management and Ecology*, 29(5): 516 – 541.
- Cairns, D.K., Chaput, G., Poirier, L.A., Avery, T.S., Castonguay, M., Mathers, A., Casselman, J.M., Bradford, R.G., Pratt, T., Verreault, G., Clarke, K., Veinott, G. & Bernatchez, L.** 2014. Recovery potential assessment for the American eel (*Anguilla rostrata*) for eastern Canada: life history, distribution, reported landings, status indicators, and demographic parameters. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/134. Charlottetown, Canada: Department of Fisheries and Oceans. https://publications.gc.ca/collections/collection_2014/mpo-dfo/Fs70-5-2013-134-eng.pdf
- Cairns, D.K., Dutil, J.-D., Proulx, S., Mailhiot, J.D., Bédard, M.-C., Kervella, A., Godfrey, L.G., O' Brien, E.M., Daley, S.C., Fournier, E., Tomie, J.P.N. & Courtenay, S.C.** 2012. An atlas and classification of aquatic habitat on the east coast of Canada, with an evaluation of usage by the American eel. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 2986. Moncton, Canada: Science Branch, Fisheries and Oceans Canada. https://publications.gc.ca/collections/collection_2012/mpo-dfo/Fs97-6-2986-eng.pdf
- Castonguay, M., Hodson, P.V., Couillard, C.M., Eckersley, M.J., Dutil, J.D. & Verreault, G.** 1994. Why is recruitment of the American eel, *Anguilla rostrata*, declining in the St. Lawrence River and Gulf? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 51(2): 479 – 488.

- Cornic, M., Zhu, X. & Cairns, D.K. 2021. *Stock-wide assessment framework for American eel: review of trends and approaches to assessment*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2021/032. Winnipeg, Canada, Fisheries and Oceans Canada Freshwater institute and Charlottetown, Canada, Department of Fisheries and Oceans. https://publications.gc.ca/collections/collection_2022/mpo-dfo/fs70-5/Fs70-5-2021-032-eng.pdf
- Côté, C.L., Gagnaire, P., Bourret, V., Verreault, G., Castonguay, M. & Bernatchez, L. 2012. Population genetics of the American eel (*Anguilla rostrata*): $F_{st} = 0$ and North Atlantic oscillation effects on demographic fluctuations of a panmictic species. *Molecular Ecology*, 22(7): 1763–1776.
- Couillard, C.M., Hodson, P.V. & Castonguay, M. 1997. Correlations between pathological changes and chemical contamination in American eels, *Anguilla rostrata*, from the St. Lawrence River. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 54(8): 1916–1927.
- CITES. 2018. *Thirtieth meeting of the Animals Committee, Geneva (Switzerland), 16-21 July 2018 - Species-specific matters - Aquatic species - Eels (Anguilla spp.)*. Report of the secretariat. Geneva, Switzerland, CITES. <https://cites.org/sites/default/files/eng/com/AC/30/E-AC30-18-01.pdf>
- CITES. 2025. *Twentieth meeting of the Conference of the Parties: Samarkand (Uzbekistan), 24 November- 5 December 2025: Species conservation and trade - Aquatic species - Eels (Anguilla spp.)*. CoP20 Doc. 87. Geneva, Switzerland, CITES. <https://cites.org/sites/default/files/documents/COP/20/agenda/E-CoP20-087.pdf>
- Daverat, F., Beaulaton, L., Poole, R., Lambert, P., Wickstrom, H., Andersson, J., Aprahamian, M., Hizem, B., Elie, P., Yalcin-Ozdilek, S. & Gumus, A. 2012. One century of eel growth: changes and implications. *Ecology of Freshwater Fish*, 21: 325–336.
- Dennis, B., Munholland, P.L., & Scott, J.M. 1991. Estimation of growth and extinction parameters for endangered species. *Ecological Monographs*, 61(2): 115–143.
- DFO. 2013. Recovery potential assessment of American eel (*Anguilla rostrata*) in eastern Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2013/078. Ottawa, Canadian Science Advisory Secretariat. https://publications.gc.ca/collections/collection_2014/mpo-dfo/Fs70-6-2013-078-eng.pdf
- Drouineau, H., Durif, C., Castonguay, M., Mateo, M., Rochard, E., Verreault, G. & Lambert, P. 2018. Freshwater eels: a symbol of the effects of global change. *Fish and Fisheries*, 19(5): 903–930.
- FAO. 2001. *A background analysis and framework for evaluating the status of Commercially-exploited aquatic species in a CITES context. Second technical consultation on the suitability of the cites criteria for listing Commercially-exploited aquatic species. Windhoek, Namibia, 22- 25 October 2001*. Rome, FAO. <https://www.fao.org/4/Y1455E/Y1455E.htm>
- FAO. 2007. *Report of the second FAO ad hoc expert advisory panel for the assessment of proposals to amend appendices I and II of CITES concerning Commercially-exploited aquatic species*. FAO Fisheries Report No. 833. Rome, FAO. <https://www.fao.org/4/a1143e/a1143e00.htm>
- Franklin, P., Gee, E., Baker, C. & Bowie, S. 2018. *New Zealand Fish Passage Guidelines: for structures up to 4 metres*. NIWA Client Report No. 2018019HN. Hamilton, New Zealand, National Institute of Water & Atmospheric Research Ltd (NIWA).
- GACC. 2021. 中华人民共和国进出口食品安全管理办法 [*Measures for the Administration of Food Safety for Imports and Exports of the People's Republic of China*]. Beijing, General Administration of Customs of the People's Republic of China.
- Gollock, M., Levy, E., Crook, V. & Shiraisi, H. 2022. Status of use and trade of anguillid eels. In: CITES. *Seventy-fourth meeting of the Standing Committee Lyon (France), 7 - 11 March 2022 Species-specific matters Eels (Anguilla spp.) Report of the Secretariat*. Geneva, Switzerland, CITES. <https://cites.org/sites/default/files/eng/com/sc/74/E-SC74-64-01.pdf>
- Government of Indonesia. 2021. *Government Regulation No. 27 of 2021 on the Implementation of the Maritime Affairs and Fisheries Sector*. Ministry of Maritime Affairs and Fisheries of the Republic of Indonesia. Jakarta, Government of Indonesia. <http://ftwlawfirm.com/wp-content/uploads/2021/05/GOVERNMENT-REGULATION-NUMBER-27-YEAR-2021.pdf>. P129

- Government of Indonesia.** 2021. *Government Regulation No. 19 of 2021*
- Government of Sukabumi Regency.** 2023. *Regional Regulation No. 1 of 2023 on Sustainable Management of Aquatic Resources*. Sukabumi, Indonesia: Sukabumi Regency Government.
- Hakoyama, H. & Iwasa, Y.** 2000. Extinction risk of a density-dependent population estimated from a time-series of population size. *Journal of Theoretical Biology*, 204(3): 337–359.
- Hakoyama, H., Faulks, L., Kodama, S., Okamoto, C., Fujimori, H. & Sekino, M.** 2025. *Japanese Eel*, *Anguilla japonica*. Yokohama, Japan, Fisheries Agency of Japan & Japan Fisheries Research and Education Agency.
https://kokushi.fra.go.jp/R06/R06_82_ELJ_English.pdf
- Hakoyama, H., Fujimori, H., Okamoto, C. & Kodama, S.** 2016. Compilation of Japanese fisheries statistics for the Japanese eel, *Anguilla japonica*, since 1894: a historical dataset for stock assessment. *Ecological Research*, 31(2): 153–153.
- Han, Y.-S., Sun, Y.-L., Liao, Y.-F., Liao, I.-C., Shen, K.-N. & Tzeng, W.-N.** 2008. Temporal analysis of population genetic composition in the overexploited Japanese eel *Anguilla japonica*. *Marine Biology*, 155: 613–621.
- Haro, A.** 2014. Anguillidae: freshwater eels. In: M.L. Warren Jr. & B.M. Burr, eds. *Freshwater fishes of North America, Volume 1 – Petromyzontidae to Catostomidae*. Baltimore, USA, Johns Hopkins University Press.
- Haro, A., Richkus, W., Whalen, K., Hoar, A., Busch, W.D., Lary, S. & Dixon, D.** 2000. Population decline of the American eel: implications for research and management. *Fisheries*, 25(9): 7–16.
- Helfman, G.S., Facey, D.E., Hales Jr, L.S. & Bozeman Jr, E.L.** 1987. Reproductive ecology of the American eel. In: M.J. Dadswell, R.J. Klauda, C.M. Moffitt & R.L. Saunders, eds. *Common strategies of anadromous and catadromous fishes - American Fisheries Society Symposium, 1*. Bethesda, USA, AFS.
- Jellyman, D.J.** 2022. An enigma: how can freshwater eels (*Anguilla* spp.) be such a successful genus yet be universally threatened? *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 32(2): 701–718.
- Jessop, B.M.** 2010. Geographic effects on American eel (*Anguilla rostrata*) life history characteristics and strategies. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 67(2): 326–346.
- Jessop, B.M.** 2018. American eel fecundity and ovary maturity in relation to body size and geographic distribution. *Marine and Coastal Fisheries*, 10: 169–189.
- Kaifu, K. & Yokouchi, K.** 2019. Increasing or decreasing?—Current status of the Japanese eel stock. *Fisheries Research*, 220: 105348.
- Kaifu, K., Yokouchi, K., Higuchi, T., Itakura, H. & Shirai, K.** 2018. Depletion of naturally recruited wild Japanese eels in Okayama, Japan, revealed by otolith stable isotope ratios and abundance indices. *Fisheries Science*, 84: 757–763.
- Kenchington, T.J.** 2014. Natural mortality estimators for information-limited fisheries. *Fish and Fisheries*, 15: 533–562.
- Kohli, A.K.** 2023. Emerging red sore disease of American eel (*Anguilla rostrata*) in Chesapeake Bay: etiology, epidemiology, and impacts. Williamsburg, USA, The Faculty of the School of Marine Science William & Mary. PhD dissertation.
- Lande, R. & Orzack, S. H.** 1988. Extinction dynamics of age-structured populations in a fluctuating environment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 85(19): 7418–7421.
- Leander, N. J., Shen, K.-N., Chen, R.-T. & Tzeng, W.-N.** 2012. Species Composition and Seasonal Occurrence of Recruiting Glass Eels (*Anguilla* spp.) in the Hsiukulan River, Eastern Taiwan. *Zoological Studies*, 51(1): 59–71.
- Lin, Y.-J. & Sun, C.-L.** 2013. Estimation of natural mortality of Japanese eel (*Anguilla japonica*) using multiple indirect methods. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*, 40: 171–182.
- MARA.** 2005 水产苗种管理办法 [*Measures for the Administration of Aquatic Fry and Fingerlings*]. Beijing, Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China.
- MARA.** 2022. 渔业捕捞许可管理规定 [*Regulations on the Administration of Fishery Fishing Licenses*]. Beijing, MARA. P130

- MARA & GACC. 2021. 中华人民共和国进境动物检疫疫病名录 [*Catalogue of Quarantine Diseases of Inbound Animals of the People's Republic of China*]. Beijing, MARA and GACC.
- Marcano, N.G. 2021. *National report - Dominican Republic fishing for American eel, Anguilla rostrata. Report presented to the Workshop of Range States of the American Eel, 18- 19 May 2021*. Washington, DC, Sargasso Sea Commission.
http://www.sargassoseacommission.org/storage/documents/final_DR_American_eel_FS_updates.pdf
- Mensingher, M.A., Blomberg, E.J. & Zydlewski, J.D. 2021. The consequences of dam passage for downstream-migrating American eel in the Penobscot River, Maine. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 78(8): 1181–1192.
- Miller, M.J., Kimura, S., Friedland, K.D., Knights, B., Kim, H., Jellyman, D.J. & Tsukamoto, K. 2009. Review of ocean-atmospheric factors in the Atlantic and Pacific oceans influencing spawning and recruitment of anguillid eels. In: A. Haro, K.L. Smith, R.A. Rulifson, C.M. Moffitt, R.J. Klauda, M.J. Dadswell, R.A. Cunjak, J.E. Cooper, K.L. Beal, & T.S. Avery, eds. *Challenges for diadromous fishes in a dynamic global environment - American Fisheries Society Symposium 69*. Bethesda, USA, AFS.
- MMAF. 2012. *Decree No. 19/2012 on the National Plan of Action for the Conservation and Management of Sharks and Rays in Indonesia*. Jakarta, Indonesian Ministry of Marine Affairs and Fisheries.
- Musick, J.A. 1999. Criteria to define extinction risk in marine fishes: the American Fisheries Society initiative. *Fisheries*, 24(12): 6–14.
- Myrenås, E., Näslund, J., Persson, J. & Sundin, J. 2023. Effects of the invasive swim bladder parasite *Anguillicola crassus* on health and condition indicators in the European eel. *Journal of Fish Diseases*, 46(10): 1029–1047.
- Oliveira, K. 1999. Life history characteristics and strategies of the American eel, *Anguilla rostrata*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 56(5): 795–802.
- Pike, C., Crook, V., DeLucia, M.B., Jacoby, D. & Gollock, M. 2023. American eel: *Anguilla rostrata*. In: *The IUCN Red List of Threatened Species 2023*. Gland, Switzerland [25 July 2025]. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T191108A129638652.en>
- Project Jaguar. 2024. *Project Jaguar phase 1 report - June 25, 2024*. Houston, USA, The Jandor Group.
<https://www.fws.gov/sites/default/files/documents/2024-10/project-jaguar-phase-one-report-2024-corrected.pdf>
- Righton, D., Piper, A., Aarestrup, K., Amilhat, E., Belpaire, C., Casselman, J., Castonguay, M., Díaz, E., Dörner, H., Faliex, E., Feunteun, E., Fukuda, N., Hanel, R., Hanzen, C., Jellyman, D., Kaifu, K., McCarthy, K., Miller, M.J., Pratt, T., Sasal, P., Schabetsberger, R., Shiraishi, H., Simon, G., Sjöberg, N., Steele, K., Tsukamoto, K., Walker, A., Westerberg, H., Yokouchi, K. & Gollock, M. 2021. Important questions to progress science and sustainable management of anguillid eels. *Fish and Fisheries*, 22(4): 762–788.
- Samuel, Y.C., Ditya, S., Kaban, T.N., Merlia Wulandari, D.P., Anggraeni, M., Dwirastina, A., Wibowo, D., Atminarso, S., Makmur, R.D.P. & Mentari. 2025. Population dynamics of the data-limited Indonesian shortfin eel (*Anguilla bicolor*) fisheries in the Greater Sunda Islands. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 51(1): 207–216.
- Sekino *et al.* forthcoming.
- Shiraishi, H. & Kaifu, K. 2023. Early warning of an upsurge in international trade in the American eel. *Marine Policy*, 159: 105938.
- Shiraishi, H., Han, Y.-S. & Kaifu, K. 2025. Eel consumption in Japan: Insights from genetic species identification and trade data. *Fisheries Science*. <https://doi.org/10.1007/s12562-025-01894-2>
- Silvergrip, A. 2009. *CITES identification guide to the freshwater eels (Anguillidae): with focus on the European eel Anguilla anguilla*. Stockholm, Swedish Environmental Protection Agency. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1618609/FULLTEXT01.pdf>

- Sugeha, H.Y. & Arai, T.** 2021. Contrasting morphology, genetic, and recruitment season of *Anguilla marmorata* glass eels from northern, western, and central Sulawesi Island, Indonesia. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 26(1): 1–12.
- Tabeta, O., Tanimoto, T., Takai, T., Matsui, I. & Imamura, T.** 1976. Seasonal occurrence of anguillid elvers in Cagayan River, Luzon Island, the Philippines. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 42: 421–426.
- Takeuchi, A., Sawayama, E., Kuroki, M., Miller, M. J., Watanabe, S., & Tsukamoto, K.** 2022. Preliminary insight into parental contributions to Japanese eel (*Anguilla japonica*) preleptocephali spawned on different nights. *Journal of Fish Biology*, 101(6): 1601–1605.
- Tanaka, E.** 2014. Stock assessment of Japanese eels using Japanese abundance indices. *Fisheries Science*, 80(6): 1129–1144.
- Tanaka, E.** 2025. Updated Stock Assessment of Japanese Eels Using Japanese Abundance Indices. *Fisheries Science*. Online 8 August 2025. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12562-025-01912-3>
- Then, A.Y., Hoenig, J.M., Hall, N.G., Hewitt, D.A. & Jardim, E.** 2015. Evaluating the predictive performance of empirical estimators of natural mortality rate using information on over 200 fish species. *ICES Journal of Marine Science*, 72: 82–92.
- Tseng, M.-C., Tzeng, W.-N., & Lee, S.-C.** 2003. Historical decline in the Japanese eel *Anguilla japonica* in northern Taiwan inferred from temporal genetic variations. *Zoological Studies*, 42(4): 556–563.
- USFWS.** 2020. *American eel (Anguilla rostrata): Ecological risk screening summary*. Washington, DC, US Fish and Wildlife Service. <https://www.fws.gov/sites/default/files/documents/Ecological-Risk-Screening-Summary-American-Eel.pdf>
- USFWS.** 2025. American eel. In: *U.S. Fish and Wildlife Service*. Washington, DC. [Cited 25 July 2025]. <https://www.fws.gov/species/american-eel-anguilla-rostrata>
- Verreault, G., Dumont, P. & Mailhot, Y.** 2004. *Habitat losses and anthropogenic barriers as a cause of population decline for American eel (Anguilla rostrata) in the St. Lawrence watershed, Canada*. ICES CM 2004/S:04. Copenhagen, ICES. <https://www.ices.dk/sites/pub/CM%20Documents/2004/S/S0404.pdf>
- Watanabe, S., Aoyama, J. & Tsukamoto, K.** 2004. Reexamination of Ege's (1939) use of taxonomic characters of the genus *Anguilla*. *Bulletin of Marine Science*, 74(2): 337–351.
- Williamson, M.J., Pike, C., Gollock, M., Jacoby, D.M. & Piper, A.T.** 2023. Anguillid eels. *Current Biology*, 33(17): R888–R893.
- WTO.** 2020. *Trade policy review: China*. World Trade Organization, Geneva. https://www.wto.org/english/tratop_e/tpr_e/g458_e.pdf
- Xie, S., Li, Z., Chen, Y. & Zhang, H.** 2022. Conservation effectiveness of the ten-year fishing ban in the Yangtze River: Evidence from fish biodiversity and abundance. *Ecological Indicators*, 143: 109434.

表 19. 美洲鰻 (*A. rostrata*) 內在生產力計算

指標	生產力分類			美洲鰻數值			來源
	低	中	高	雌性	雄性	其他性別	
自然死亡率	<0.2	0.2-0.5	>0.5			0.15-0.25	ASMFC, 2012
(M)				0.04-0.44	0.05-0.39		FOC, 2013
				0.12	0.14		Jensen' s 1st c
壽命死亡率				0.9999997			
(算式)							
r	<0.14	0.14-0.35	<0.35	NA	NA	NA	
k	<0.15	0.15-0.33	>0.33	NA	NA	NA	
成熟年齡	>8	3.3-8	<2.3	14	12		Jessop, 2010 f
最大年齡	>25	14-25	<14			30	Cairns, 2020 g
						>40	USFWS, 2025 h
世代時間	>10	5-10	<5	14	12		
產卵數				6 341 300			Jessop, 2018 i

備註：這些生命率 (vital rates) 是作為漁業開發生產力的指導值提出 (FAO, 2001)，並包含美洲鰻的相關數值。產卵數據亦一併列出。年齡與世代時間皆以年為單位。

- a. 所述自然死亡率範圍 (0.15 - 0.25) 據稱可涵蓋美國北部與南部族群報告的最大壽命變異。然而，從最大壽命估算自然死亡率的方法未予說明。
- b. 對於大陸齡為 5 的鰻魚，橫跨北美東部物種分布的緯度範圍，依 Bevacqua 等 (2011) 基於溫度的公式預測歐洲鰻的年度死亡率。預測結果顯示，在北部寒冷水域死亡率最低，而南部溫暖水域最高。
- c. Jensen 的第一估算法： $M = 1.65/t_{max}$ (Kenchington, 2014)。
- d. $M = 4.8999 \times t_{max}^{-0.916}$ ，來源於 Then 等 (2015)，基於 $t_{max} = 40$ 。
- e. 算術壽命死亡率基於以下假設計算：鰻魚性別比例相等 (實際並非如此)、每顆卵都孵化，以及每隻產卵母鰻平均產生一隻產卵母鰻與一隻產卵公鰻，以維持族群穩定。計算公式為 $(Fecundity - 2)/Fecundity = (6,341,300 - 2)/6,341,300 = 0.9999997$ 。
- f. 數值基於文獻調查，針對取自北美東部地區的銀鰻大陸齡樣本，加上一年以考慮幼鰻與銀鰻的洋流遷徙。
- g. 最高齡由取樣自加拿大大西洋省份的 2,183 隻鰻魚測得。
- h. 在一次性繁殖物種中， t_{max} 與世代長度相同。
- i. 北美東部五個區域測得的產卵數平均值。

資料來源：

- ASMFC. 2012. *American eel benchmark stock assessment*. Stock Assessment Report No. 12-01, Atlantic States Marine Fisheries Commission, Arlington, USA.
(https://asmfc.org/wp-content/uploads/2024/11/americanEelBenchmarkStockAssessmentReport_May2012.pdf)

- Bevacqua, D., Melià, P., De Leo, G.A. & Gatto, M. 2011. 魚類自然死亡率的物種內縮放：歐洲鰻的典型案例。 *Oecologia*, 165: 333 – 339.
- Cairns, D.K., Benchetrit, J., Bernatchez, L., Bornarel, V., Casselman, J.M., Castonguay, M., Charsley, A.R., Dorow, M., Drouineau, H., Frankowski, J., Haro, A., Hoyle, S.D., Knickle, D.C., Koops, M.A., Poirier, L.A., Thorson, J.T., Young, J. & Zhu, X. 2022. 支持全面美洲鰻族群評估的十三個新方法與未充分利用資源。 *Fisheries Management and Ecology*, 29(5): 516 – 541.
- FAO. 2001. 商業開發水生物種狀況評估之背景分析與框架。第二次技術諮詢會議，探討 CITES 標準對商業開發水生物種列冊的適用性。納米比亞溫得和克，2001 年 10 月 22 – 25 日。羅馬，FAO. (<https://www.fao.org/4/Y1455E/Y1455E.htm>)
- Jessop, B.M. 2010. 地理因素對美洲鰻 (*Anguilla rostrata*) 生命史特徵與策略之影響。 *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 67(2): 326 – 346.
- Jessop, B.M. 2018. 美洲鰻產卵數與卵巢成熟度與體型及地理分布的關係。 *Marine and Coastal Fisheries*, 10: 169 – 189.
- Then, A.Y., Hoenig, J.M., Hall, N.G., Hewitt, D.A. & Jardim, E. 2015. 利用 200 多個魚種資料評估經驗公式對自然死亡率預測的表現。 *ICES Journal of Marine Science*, 72: 82 – 92.
- USFWS. 2025. *American eel*. Washington, DC: U.S. Fish and Wildlife Service. [引用於 2025 年 7 月 25 日] (<https://www.fws.gov/species/american-eel-anguilla-rostrata>)

表 20. 專家小組關於日本種鰻及其他亞洲鰻魚生產力的資訊

鰻魚品種	生產力	備註
日本種鰻 (<i>A. japonica</i>)	中等	日本種鰻入池內陸棲地期間的 M 值範圍為每年 0.31 – 0.78 (Lin & Sun, 2013)。根據《決議 Conf. 9.24 附錄 5》，這些數值對應中等至高生產力分類。考慮到日本地區差異，包括南部族群生長較快且成熟較早，統一將其歸為低生產力是不恰當的。
<i>A. marmorata</i>	高	根據 M 值的生產力分類， <i>A. marmorata</i> 屬於高生產力類別。報告其入池內陸棲地期間的 M 值為每年 0.66 (Pangerang et al., 2018)。
<i>Anguilla bicolor bicolor</i>	中等	根據 M 值分類，其生產力屬中等。 <i>A. bicolor bicolor</i> 的 M 值每年介於 0.46 – 0.56 (Samuel et al., 2025)，依據地點與環境條件，可跨越中等至高生產力分類。
<i>Anguilla bicolor pacifica</i>	中等	M 值每年介於 0.21 – 0.34 (Arai, Abdul Kadir & Chino, 2016; Sugeha et al., 2021; Amaral et al., 2019)，依據地點與環境條件，可跨越低至高生產力分類。

資料來源：

Amaral, A.R. 等. 2019. 基於 DNA 的鑑定揭示香港非法歐洲鰻 (*Anguilla anguilla*) 貿易。 *Animal Conservation*, 22(2): 176 – 185. (<https://doi.org/10.1111/acv.12456>)

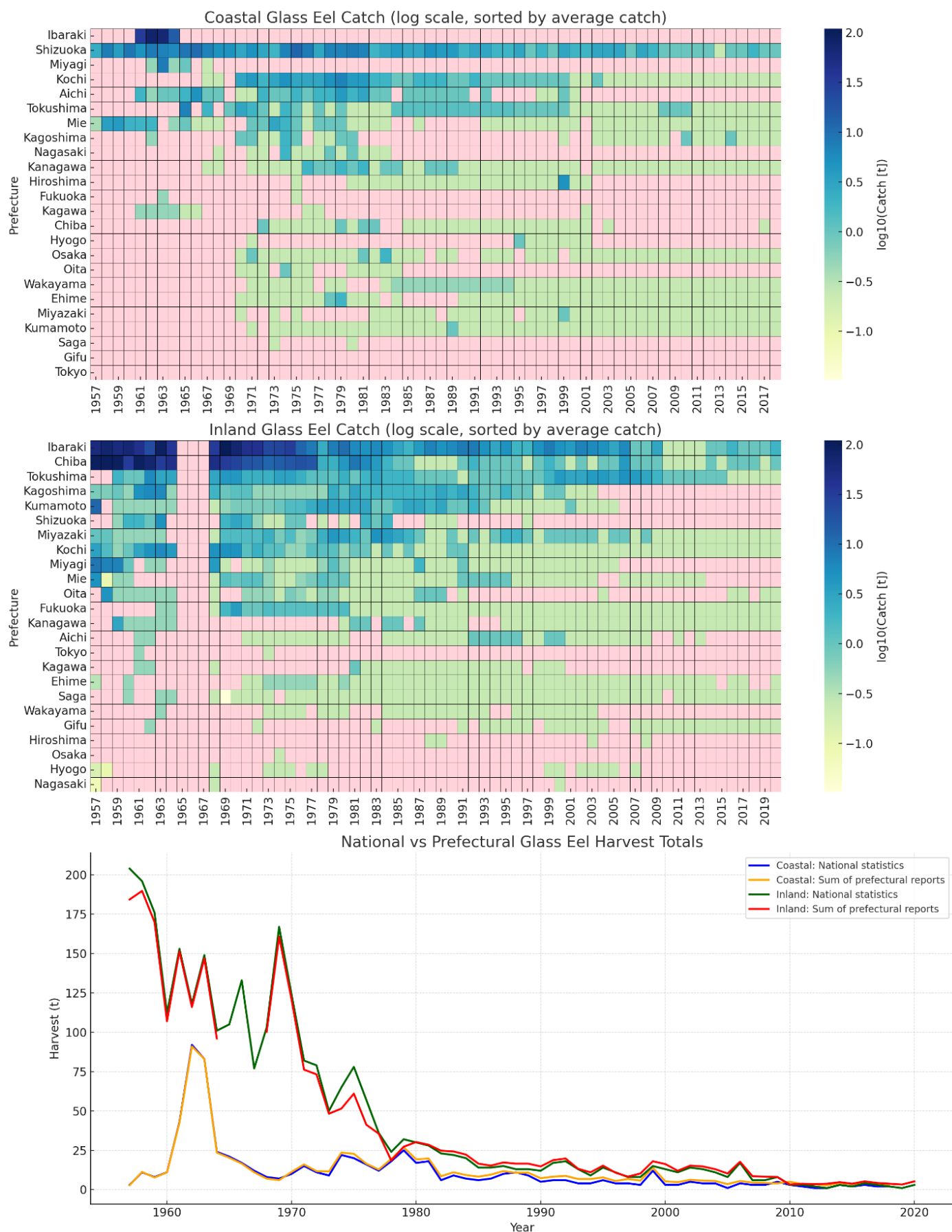
Arai, T., Abdul Kadir, S. & Chino, N. 2016. 熱帶溯河性鰻魚 *Anguilla bicolor bicolor* 的全年產卵。 *Marine Biology*, 163(2): 37.

Lin, Y.-J. & Sun, C.-L. 2013. 利用多種間接方法估算日本種鰻 (*Anguilla japonica*) 的自然死亡率。 *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*, 40: 171 – 182.

Samuel, Y.C., Ditya, S., Kaban, T.N., Merlia Wulandari, D.P., Anggraeni, M., Dwirastina, A., Wibowo, D., Atminarso, S., Makmur, R.D.P. & Mentari. 2025. 大巽他群島資料有限的印尼短鰭鰻 (*Anguilla bicolor*) 漁業之族群動態。 *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 51(1): 207 – 216.

Sugeha, H.Y. & Arai, T. 2021. 印尼蘇拉威西島北部、西部與中部 *Anguilla marmorata* 鰻苗在形態、基因與招募季節上的差異。 *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 26(1): 1 – 12.

圖 10. 日本種鰻 (A. japonica) 資源量變化



來源

Hakoyama, H., Fujimori, H., Okamoto, C., & Kodama, S. (2016). *Compilation of Japanese fisheries statistics for the Japanese eel, Anguilla japonica, since 1894: a historical*

dataset for stock assessment. Ecological Research, 31(2), 153 – 153。

《日本漁業及水產養殖捕獲統計年報》。

說明

本資料涵蓋 1957 年至 2018 年間，日本海洋及內陸漁業中鰻苗（玻璃鰻及幼鰻）的通報縣數與總捕獲量。數據以 log10 對數刻度的熱圖呈現，依各縣平均捕獲量排序，缺值（NA）以淡粉紅色顯示。海岸漁業的通報紀錄經常出現缺漏，而內陸漁業的資料則相對穩定。靜岡縣是唯一在所有年度中都有完整通報的沿海縣。

全國總量與各縣通報總和的比較顯示，在日本沿海及內陸水域的玻璃鰻捕獲數據中，兩者大多趨勢相符，但也揭示了彙編偏差，特別是在沿海資料中更為明顯。例如，作為主要捕撈縣的茨城縣，在 1960 年代僅少數年份有通報紀錄，對於長期呈現的下降趨勢產生重大影響。內陸資料中亦有三個年度（1965 – 1967 年），雖然沒有任何縣級資料，但全國總量仍然存在，顯示數據彙整存在不一致之處。

這些發現突顯了將沿海與內陸數據合併來構建玻璃鰻資源量的時間序列指數，可能導致誤導性的解讀。內陸數據相對可靠，而沿海數據則更容易受到通報偏差影響，應審慎解讀。

P135