

基因編輯(基編)養殖魚

以日本經驗為例衍生的 科技、風險與公共問題

圖、文 / 國立臺灣海洋大學水產養殖系 退休教授 郭金泉

一、前言：技術先行、管理落後的典型案例

近年來，日本成為全球唯一仍在實際生產「基因操作食用魚類」的國家。在美國基因改造(基改)鮭魚產業於 2024 年破產後，日本的基因編輯(基編)養殖魚不僅未受到重新檢視，反而在幾乎沒有實證安全審查、缺乏完整社會討論的情況下，持續獲得日本政府政策與財政支持。這種「技術先行、管理落後」的發展方式，已成為當前科技管理的典型問題。

二、制度設計的根本缺陷：以「自然等同論」取代安全審查

日本政府對基因編輯食品的管理，建立在一項高度爭議的邏輯上——「基因破壞在自然界中也會發生，因此基因編輯生物等同於自然生物」。基於此推論，日本政府不要求廠商進行食品安全試驗，也不要求廠商做上市前的毒理或長期餵食研究。

然而，這樣的制度設計忽略了三個關鍵事實：

1. 自然突變與目的性基因破壞在規模與後果上並不同
2. 被破壞的基因往往具有多重生理功能
3. 人為選擇並放大「異常性狀」的風險，遠高於自然演化過程

將「自然界也會發生」作為免除監管的理由，本質上是將政策責任轉嫁給一個無法驗證的假設。

三、從生產效率到動物福利的倫理滑坡

基因編輯養殖魚的設計邏輯，明確指向「更快生長」、「更多肉量」、「更高經濟效率」。然而，這種效率是透過破壞生物自身的生理調節機制所達成。

例如：

- 破壞肌生成抑制素基因，導致真鯛肌肉異常發達，卻伴隨骨骼與游泳能力退化；
- 破壞瘦素受體基因，使魚類在失去飽足感的情況下持續進食，可能導致肥胖、代謝異常與肝功能問題。

這類養殖模式，已被歐洲研究機構批評為「拷問式養殖」。然而，日本現行制度中，基因編輯魚完全未納入動物福利法規的討論範疇，顯示經濟效率已被置於生命倫理之上。

四、資訊不透明與風險不可追蹤的結構性問題

目前，日本對基因編輯生物的飼養與栽培，既不需要許可，也不需要申報。行政機關無法掌握其實際養殖地點、規模與流向。

這意味著：

- 一旦發生逃逸、疾病或食品安全事故，將難以追蹤；
- 消費者無法行使知情選擇權；
- 地方政府與社區也無從參與風險管理。

在任何涉及食品安全與生態風險的政策領域，這樣的治理模式都難以被視為合格。

五、公帑支持與民主正當性的落差

儘管市場表現並不亮眼，相關企業卻持續獲得日本政府補助、日本國立大學研究資源與對外拓展支援。這種情況引發一個核心的民主問題：在缺乏安全驗證、社會共識與資訊公開的前提下，是否正當使用大量公共資金推動高風險技術？

尤其在日本漁業整體衰退、傳統沿海社區面臨生計危機的背景下，政策資源是否應優先投入基因編輯養殖，而非漁業復育、生態修復與在地漁民支持，值得嚴肅檢討。

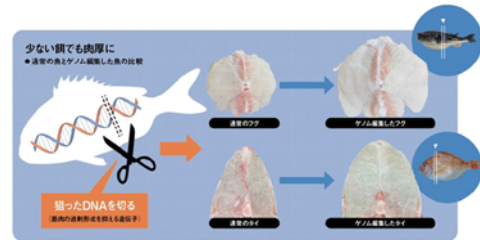
六、日本 NGO 團體的結論：基編魚類應該從「能不能做」轉向「該不該做」

基因編輯養殖魚的爭議，並非單純的科學問題，而是科技治理、倫理選擇與民主決策的綜合考驗。

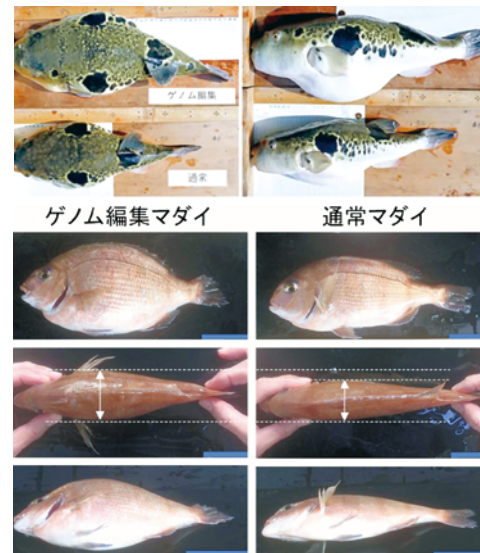
未來政策至少應回應以下幾點：

1. 建立強制性的安全與長期風險評估制度
2. 要求完整的生產、養殖與流通資訊公開
3. 將動物福利納入基因編輯技術評估
4. 確保公民與漁業社群參與政策決策過程

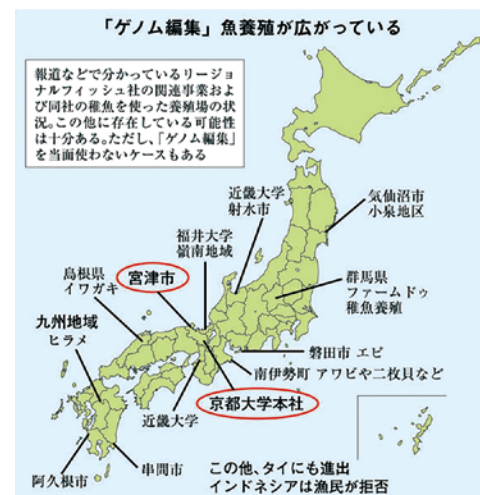
否則，基因編輯養殖魚將成為一個典型案例：技術被快速商品化，風險卻由社會整體承擔，而決策過程卻缺乏民主正當性。



利用分子「剪刀」（例如 CRISPR/Cas9）在活細胞基因組的特定位置進行 DNA 切割、插入、刪除或修改（基因編輯）。透過這樣的基因編輯可以使真鯛和虎河豚長出更多肉（比較白色所示橫切面）。



比較基編魚（真鯛與虎河豚）與非基編魚（通常魚）的外觀。



日本廠商在各地悄然進行基因編輯魚類的養殖。







參考資料

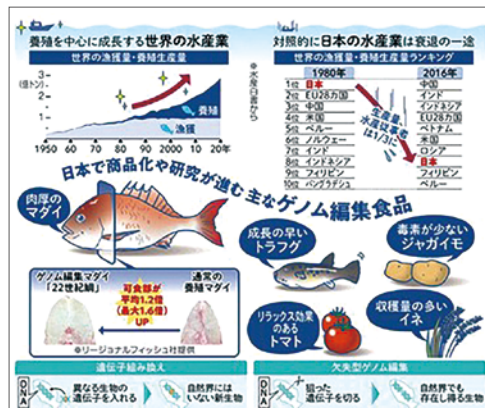
截至 2024 年 9 月，在魚類領域中，日本被認為正在生產與販售以下 3 個品種、5 個系統的基因編輯生物。

生物名稱	品種系統	營業單位	資訊提供日	使用開始年月	販售年月
可食部增量 真鯛	E189-E90 系統	Regional Fish 株式會社	2021 年 9 月 17 日	2021 年 9 月	2021 年 10 月
	E361-E90 系統、傳統 品種 -B224 系統	同上	2022 年 12 月 6 日	2022 年 12 月	2023 年 1 月
高成長 虎河豚	4D-4D 系統	同上	2021 年 10 月 29 日	2021 年 10 月	2021 年 11 月
	傳統系統 4D 系統	同上	2022 年 12 月 6 日	2022 年 12 月	2023 年 5 月
高成長 比目魚	8D 系統	同上	2023 年 12 月 25 日	2023 年 12 月	2024 年 4 月
可食部增 量吳郭魚	13D 系統	同上	2025 年 4 月 25 日	未定	未定

資料來源：日本農林水產省

https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/tetuduki/nbt_tetuzuki.html#flow03

<p>日本「神之魚」的神話： 當基因編輯走上餐桌，我們失去了什麼？</p> 	<p>什麼是「自然等同論」？</p> 	<p>被犧牲的生命倫理</p> 
<p>2026 年，看日本如何在全球爭議中，讓科技跑贏了法律。</p>	<p>真相：既然「等同自然」，政府便免除了毒理實驗與長期糧食安全審查。</p>	<p>♥️「拷問式養殖」：經濟效率真的應該凌駕於生物尊嚴之上嗎？</p>
<p>你的餐桌，你沒權力知道？</p>	<p>誰在買單？</p>	<p>行動與思考</p>
 <p>無標籤化：日本對基因編輯魚採取「自願申報」。民眾無法從包裝辨識...</p>	 <p>公共資源是否應優先投入「高風險技術」，而非「環境復育」？</p>	 <p>我們需要：強制性安全評估、透明標示、公民參與。留言告訴我們：如果超市標明了「基因編輯魚」，你敢買嗎？</p>



世界水產養殖的趨勢逐年遽增，然而日本漁業整體卻持續衰退（由 1980 世界第一落到 2016 的第 8 位）。日本政府把基因編輯（SDN-1 型，沒插入外源基因）視為「自然等同」，期盼挽救日本漁業。