

中文
(繁體字)

為了能繼續安心地吃魚



需要了解的 放射性物質 檢查須知



2024年
日本水產廳

序

東京電力福島第一核能發電廠的事故已經過了13年。

水產廳為了確保水產品的安全性，在事故發生後持續進行水產品中放射性物質濃度的檢測和公佈。在本宣傳冊中，將對水產品中放射性銫濃度已大幅下降、以及2022年度開始的氚精密分析和2023年度開始的氚快速分析進行說明。



目錄

序	1
目錄	2
食品放射性物質的檢查機制	
什麼是標準值？	3
檢查的架構	4
檢查方法	5
透過調查所了解的事	
海產類放射性銫的濃度	
海產類放射性銫的分析狀況	7
海產類放射性銫的濃度變化	8
淡水類放射性銫的濃度	
淡水類放射性銫的分析情況	9
主要淡水類放射性銫的濃度變化	10
ALPS處理水和氚的檢查	
什麼是ALPS處理水？	11
什麼是氚？	11
氚分析的結果	
氚精密分析的狀況	12
氚快速分析的狀況	12
參考1：氚的精密分析方法	13
參考2：氚的快速分析方法	15
專欄	17



食品放射性物質的檢查機制

什麼是標準值？

日本在核電廠事故後，以抑制由食品中追加的被曝量至一生所受到的影響極小甚至沒有問題的程度（1年1毫西弗）以下為目標，將一般食品的放射性物質標準值設定為**100Bq/kg** (the Japanese maximum levels in food ; JMLs)。JMLs是在考量不同的年齡與性別其所攝取的品目、量的差異下計算出最大值（120Bq/kg）後，再訂出低於此數值，以嬰幼兒為首，考慮到所有年齡層的標準。

不讓超出這措施下標準值之食品流通後，厚生勞動省與福島縣廳的調查顯示，來自受核電廠事故產生的放射性物質影響的食品之被曝量，還不到目標1年1毫西弗的100分之1。

來源：

食物與放射性物質（厚生勞動省等）

食品中的放射性物質對應措施（厚生勞動省）

https://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/shokuhin-detailed.html#kijun

日常食品的放射線檢測結果（福島縣廳）

<http://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/nichijoshoku-moni.html>

The image displays three overlapping screenshots from Japanese government and prefectural websites. The top-left screenshot is from the Ministry of Health, Labour and Welfare (MHLW) website, titled '食べもの放射性物質のはなし' (About Radioactive Substances in Food). The top-right screenshot is from the Fukushima Prefecture website, titled '日常食の放射線モニタリング結果' (Results of Radiation Monitoring for Daily Food). The bottom screenshot is a detailed view of the Fukushima Prefecture website's '令和4年度の調査結果' (Survey Results for Heisei 24). It includes a table showing the number of samples tested and the results for various food items.

測定項目	対象人数	検体数	測定後の濃度 (Bq/kg・当)	備考
放射能セシウム	16	16	不検出 ～ 0.24	
セシウム-134	16	16	不検出	
セシウム-137	16	16	不検出 ～ 0.24	
ストロンチウム-90	1492	14	不検出	



檢查的架構

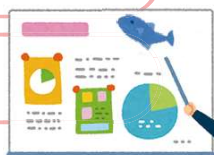
以地方政府為中心擬定調查計劃

☑ 調查區域

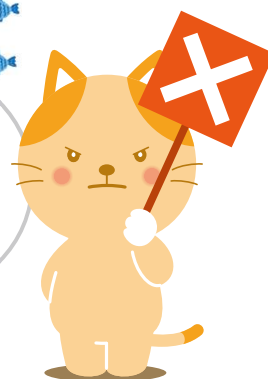
☑ 調查對象魚種

☑ 調查頻率

討論左側的研討項目，
擬定計劃



進行
調查



透過檢查
確認安全性

100Bq/kg
以下

出貨



出貨



送到
餐桌

超過

100Bq/kg時

**對出貨進行自制要求、
限制出貨指示**

- 在只有一個地點超過JMLs的情況下，將在地方政府的要求下進行**自我約束**。
- 若發生數個地點超過JMLs的情況，則由國家執行**限制出貨**。

若是超過JMLs……

國家與各地方自治體將會採取不讓該種魚類在市面上流通的措施，
因此**超過JMLs的水產品不會在市面上流通**。

檢查方法



1

收取水產品

收取各地捕撈
上岸的水產品，
確認產地與種類名稱。

測量長度與體重

2



3

切成碎肉

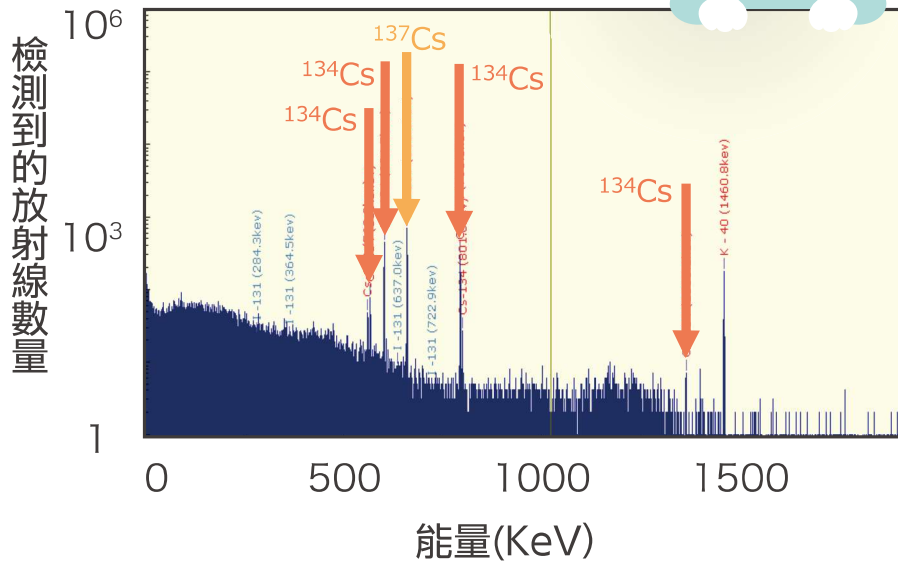
將水產品可食用的部分
(主要是肌肉)
細切成絞肉狀。





原來是這樣
檢查啊～

測定結果舉例



<註>

即使同為Cs134也會
有能量的差異，因此
會出現多個高點

5

分析與解析

測量的結果是顯示
可食用部分每1kg的
放射性物質濃度 (Bq/kg)。



4

裝入分析容器中



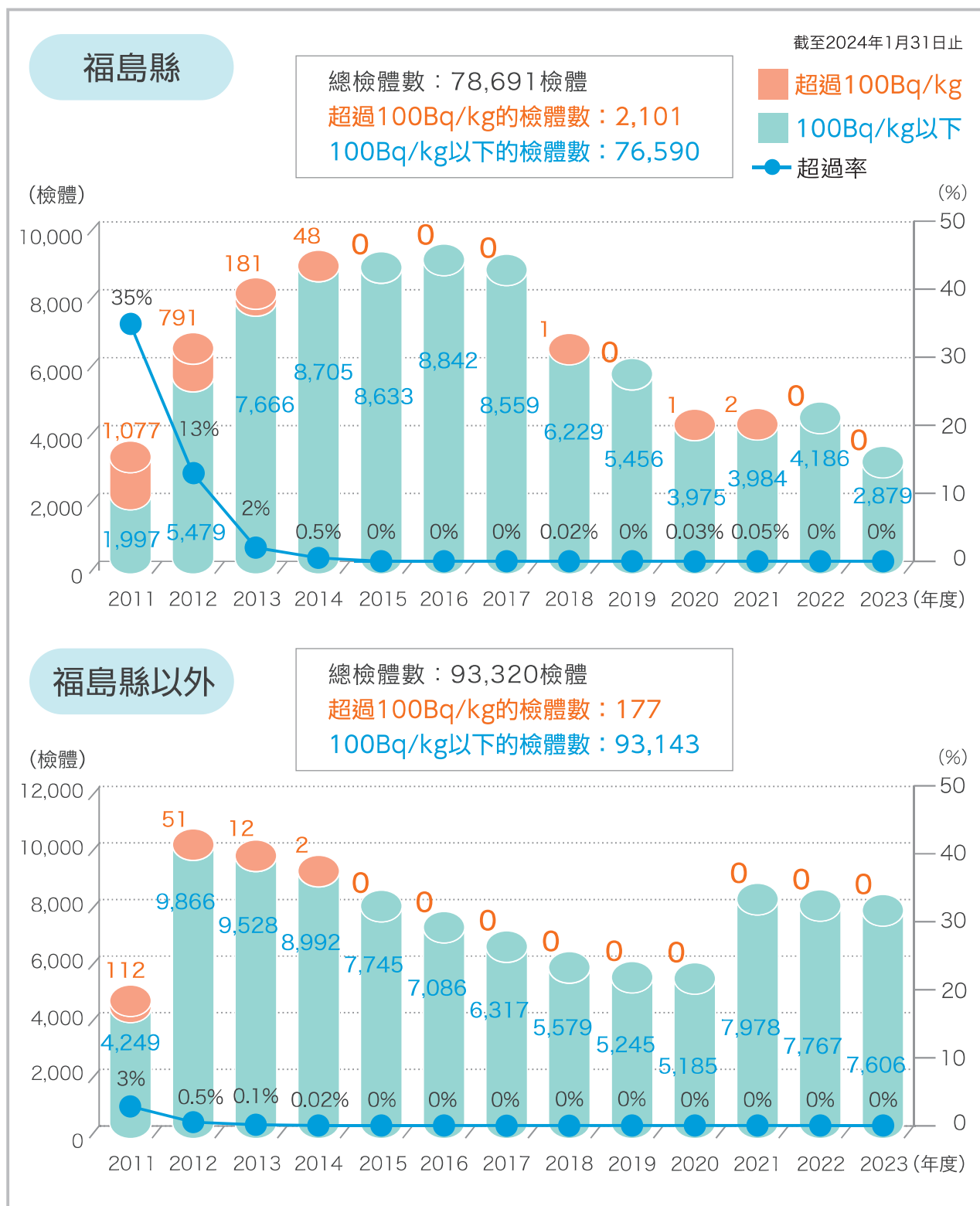
有透過確實的
程序在檢查。



海產類放射性銫的濃度

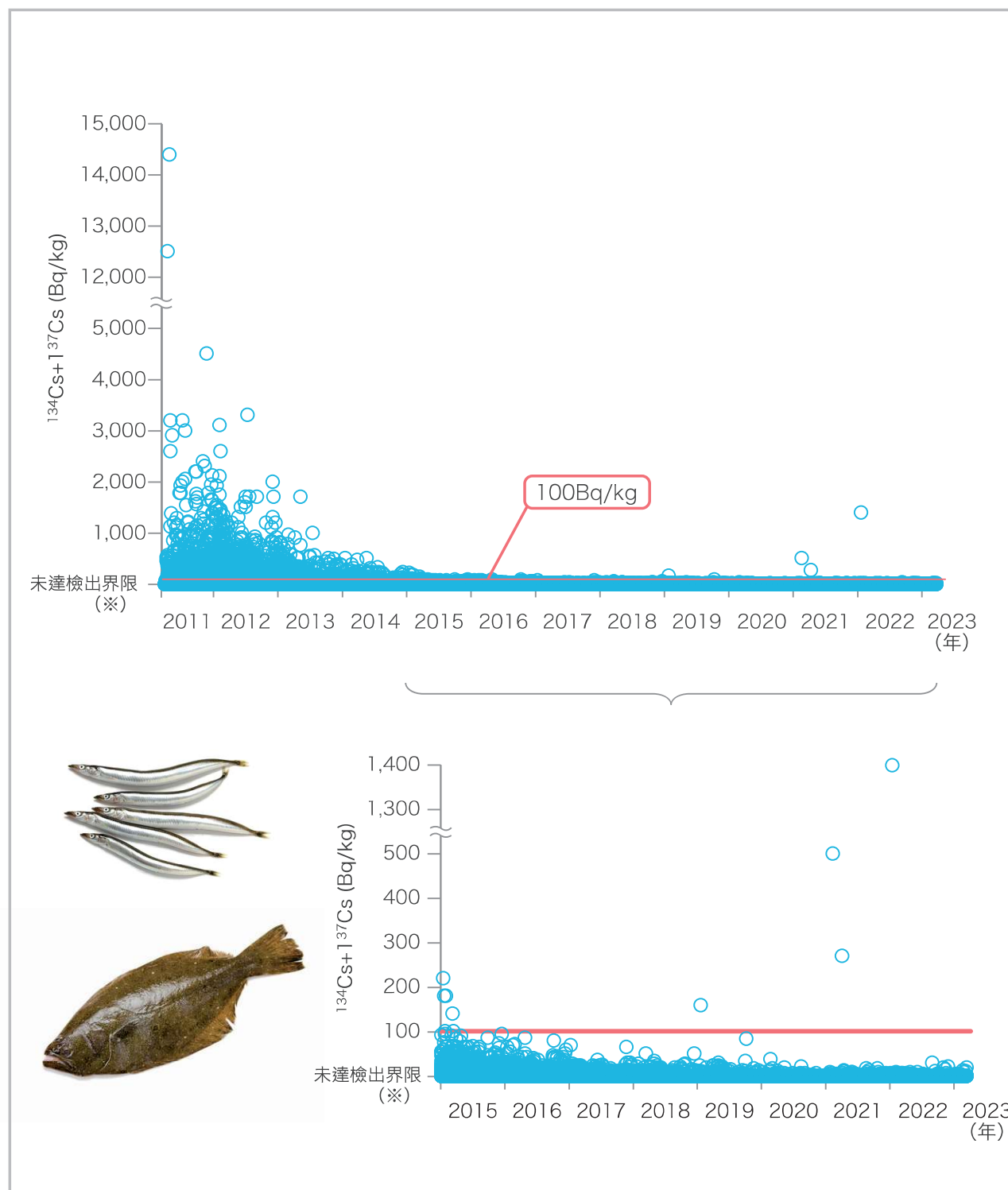
海產類放射性銫的分析狀況

核電廠事故剛發生後，福島縣確認約有三成的檢體超過JMLs (100Bq/kg)，但
其後超過JMLs的檢體已隨著時間經過呈現出減少的趨勢。福島縣在2015年度以來，
僅有4檢體超過JMLs。而福島縣以外的地區在2014年9月以來，未曾檢測到超過
JMLs的檢體。



海產類放射性銫的濃度變化

在事故剛發生後曾出現超過目前JMLs (100Bq/kg) 的檢體，但放射性銫濃度隨著時間經過迅速降低，目前超過於JMLs的檢體已非常罕見，絕大部分檢體都未達檢出界限。

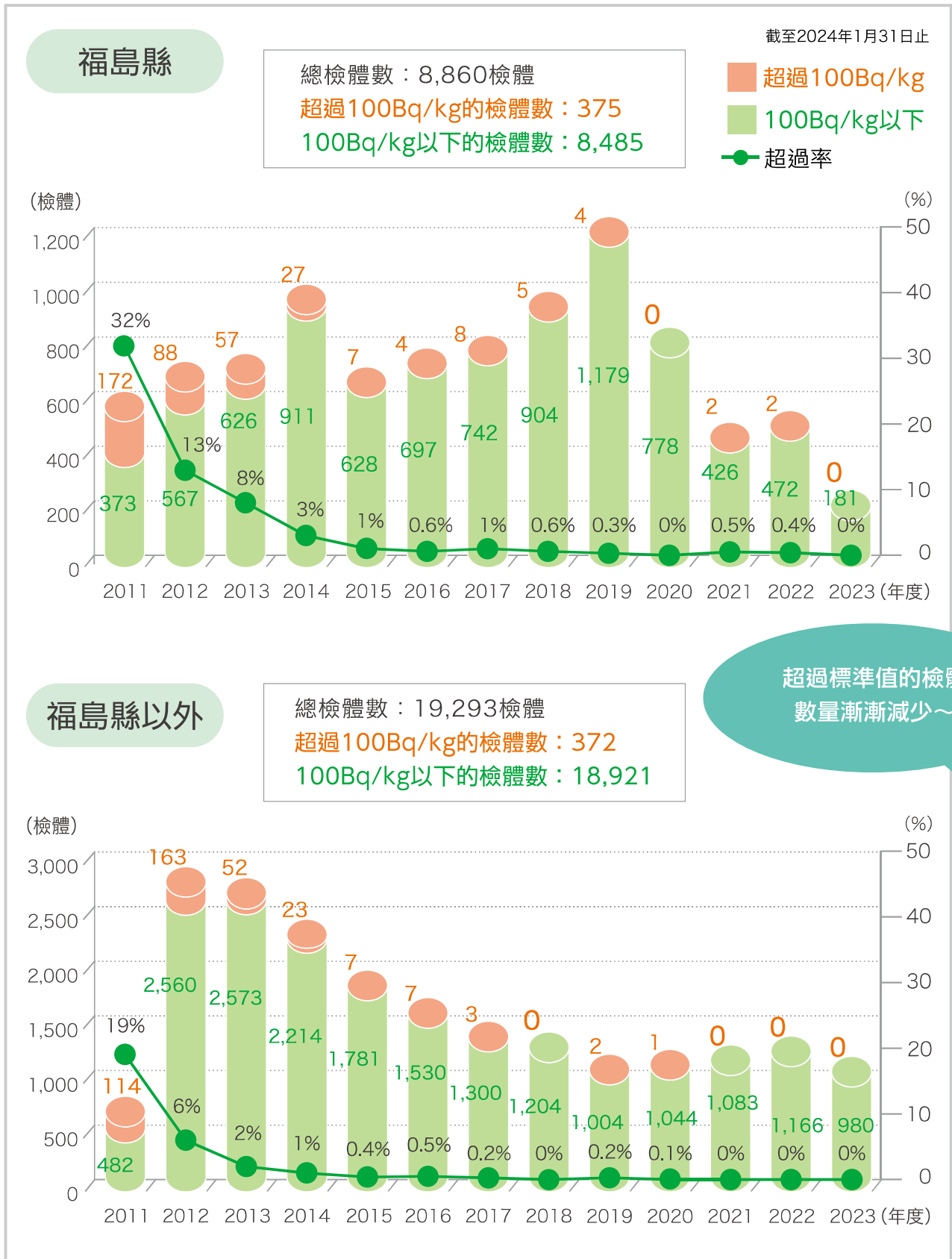


※有關未達檢出界限的詳情，在最後的專欄中有詳細說明。

淡水類放射性銫的濃度

淡水類放射性銫的分析情況

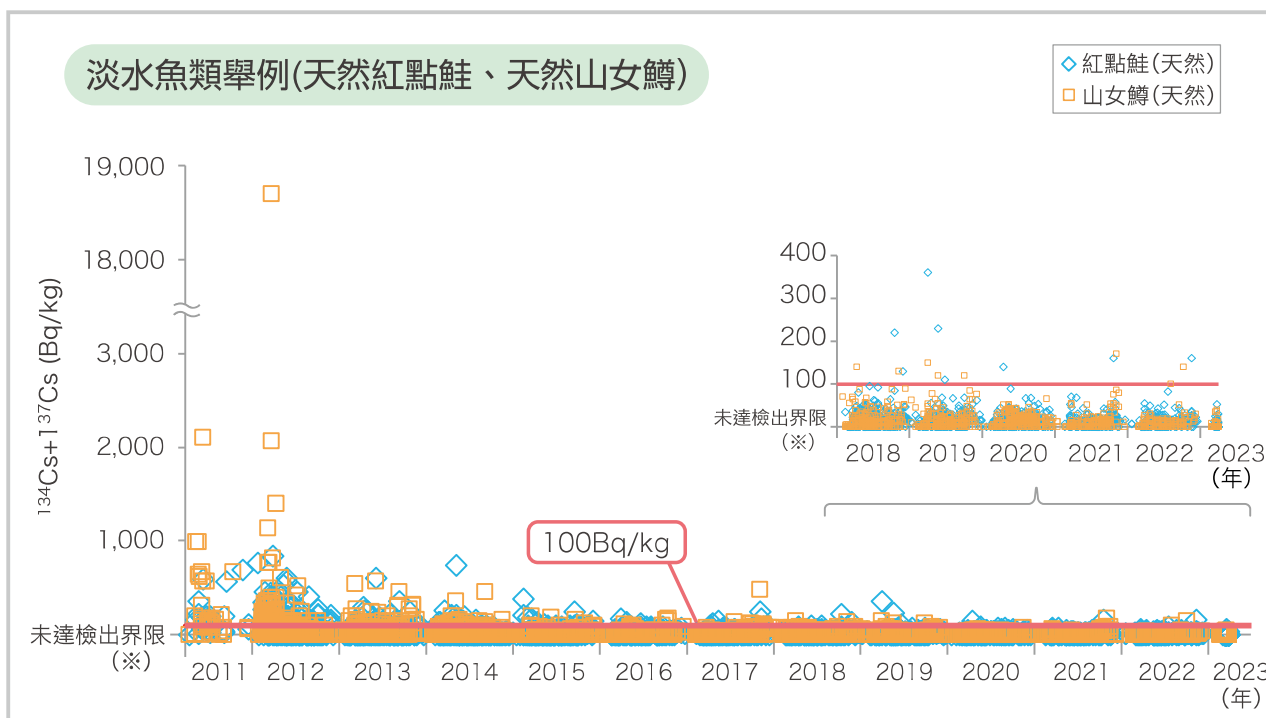
雖然在剛發生核電廠事故之後，有許多檢體超過目前的JMLs (100Bq/kg)，但是，超過JMLs的檢體數量已隨著時間經過而減少。



主要淡水類放射性銫的濃度變化

淡水類與海產類相比，有較難排出從飼料等食物來源攝取到的鹽類（鈉或鉀等元素）的傾向。由於銫具有與維持生命必須的鹽類之一的鉀非常相似之性質，因此也同樣難以被排出體外。

另一方面，養殖紅點鮭、山女鱒則是使用受到管理的配合飼料，因此並沒有檢出超過JMLs的放射性銫的案例。



※有關未達檢出界限的詳情，在最後的專欄中有詳細說明。

ALPS處理水和氚的檢查

什麼是ALPS處理水？

ALPS處理水是指透過多核素去除設裝置(ALPS: Advanced Liquid Processing System) 等進行淨化處理後的水，使氚以外的核素排放至環境時達到國家規定的管控標準。

ALPS處理水經過海水稀釋後，排放的氚濃度小於每升1,500貝克勒爾。這是世界衛生組織 (WHO) 飲用水品質指南標準的7分之1左右。

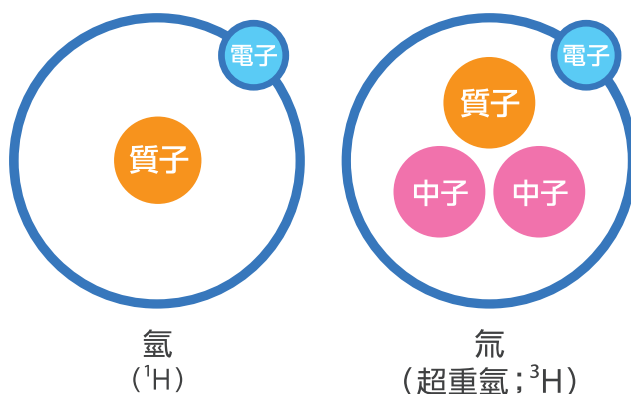
什麼是氚？

氚 (^3H) 也叫超重氫，是氫的一種。氫除了通過宇宙射線照射等自然生成之外，還會在核電廠運行或核實驗等過程中生成。氚會發出一種叫做 β 射線的放射線，在12.3年的時間裡，一半會變成不發出放射線的氦3。

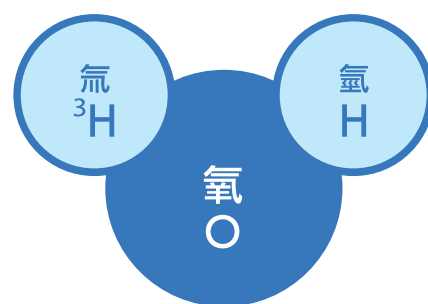
氚與氧結合成為氚水，平常存在於海水、淡水、以及雨水和自來水中，我們的體內也總是有幾十貝克勒爾的氚存在。

氚發出的 β 射線非常弱，甚至不能穿過一張紙。因此，對人體的影響程度（有效劑量係數）是銩137的約700分之1左右。另外，一般認為在食品中無需考慮到氚的影響，因此未被列入食品標準值的管控對象。

而且，人體和魚貝類中攝入的氚幾乎等同於水，會被較快排出體外，因此不同於放射性銩，在體內不會蓄積，也不會濃縮。



氫原子與氚原子的不同(示意圖)



氚水的分子(示意圖)

氚分析的結果

氚精密分析的狀況

現時正在對以福島縣為中心，從北海道至千葉縣捕撈的水產品（包括魚類、頭足類及貝類等）進行氚精密分析。2022年度對216個樣本（福島縣86個樣本、福島縣以外130個樣本），2023年度對204個樣本（福島縣80個樣本、福島縣以外124個樣本）進行了分析，結果全部低於檢測下限值。



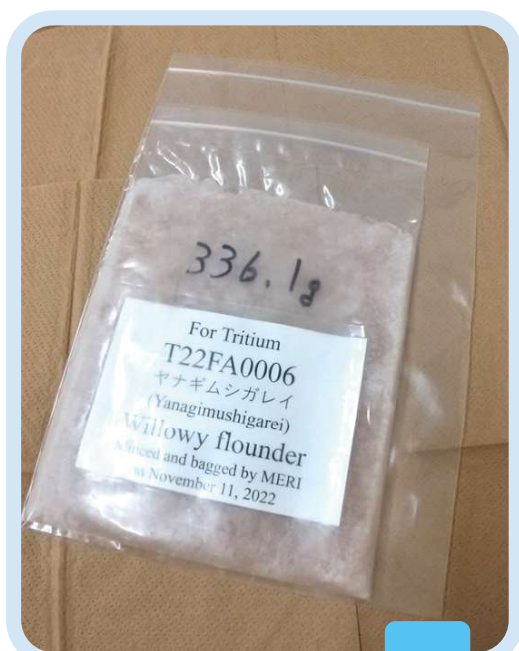
氚快速分析的狀況

現時正在對東京電力抽樣的T-S3（排出口東北偏北約4公里）、T-S8（排出口東南偏南約5公里）相同地點取得的樣本進行氚快速分析。2023年度對174個樣本（包括比目魚等8種水產品）進行了檢查，結果全部低於檢測下限值。



參考1 氚的精密分析方法

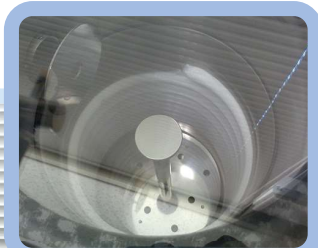
因為使用樣本所含的氚水進行氚精密分析，所以需要注意避免樣本接觸到其他水而影響檢查結果。另外不同於銣的分析，氚的分析花費時間。通常情況下，從將水產品送到分析機構到分析結果出來需要1個月～1個半月左右的時間。這個方法可以比參考2的氚快速分析用更低的檢測下限值（約0.4Bq/kg）進行分析。



1

製備肉碎

將切成細末狀的
可食部分製成薄板狀
並冷凍



2

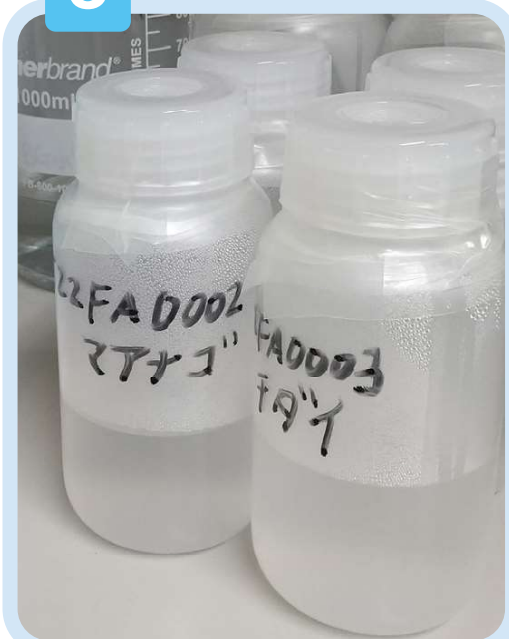
提取水分

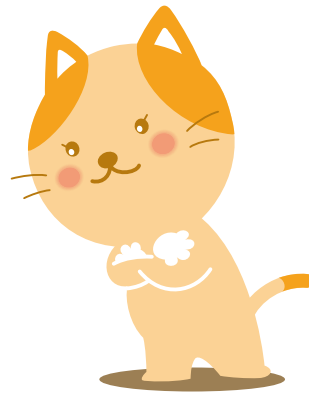
對冷凍肉使用真空
冷凍乾燥機抽取水分

回收的水分

將冰狀回收的
水分融化

3

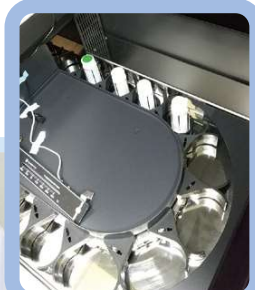




4

回收水的純化

將回收的水分中含有的
油分和蛋白質分解，
純化得到潔淨水



6

分析和解析

使用液體閃爍計數器
這種分析儀器進行檢測



5

試劑的混合、靜置

將純化水與試劑混合，
在陰涼處靜置

參考2 氙的快速分析方法

氙快速分析只需用到少量檢體樣本，採用約10g重的樣本中含有的氙水，並以5~10Bq/kg的檢測下限值進行分析，因此比精密分析所需時間短，從採集檢體到獲得分析結果只需要大約一天。



製備肉末

將約10g左右的少量
樣本切成細末狀

1



2

提取水分

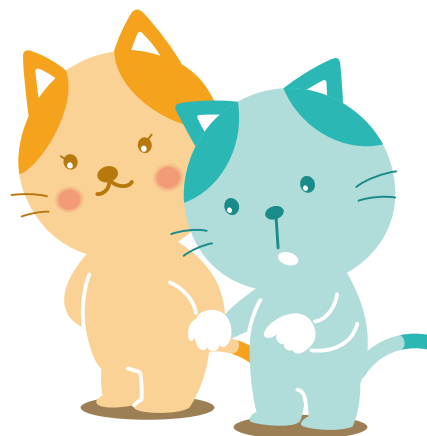
將肉末放到燃燒裝置內，
抽取水分

回收的水分

回收到約9g水分

3





4

回收水的蒸餾

將回收的水分中含有的油分和蛋白質分解，純化得到潔淨水



6

分析和解析

使用液體閃爍計數器這種分析儀器進行檢測



5

試劑的混合、靜置

將純化水與試劑混合並靜置

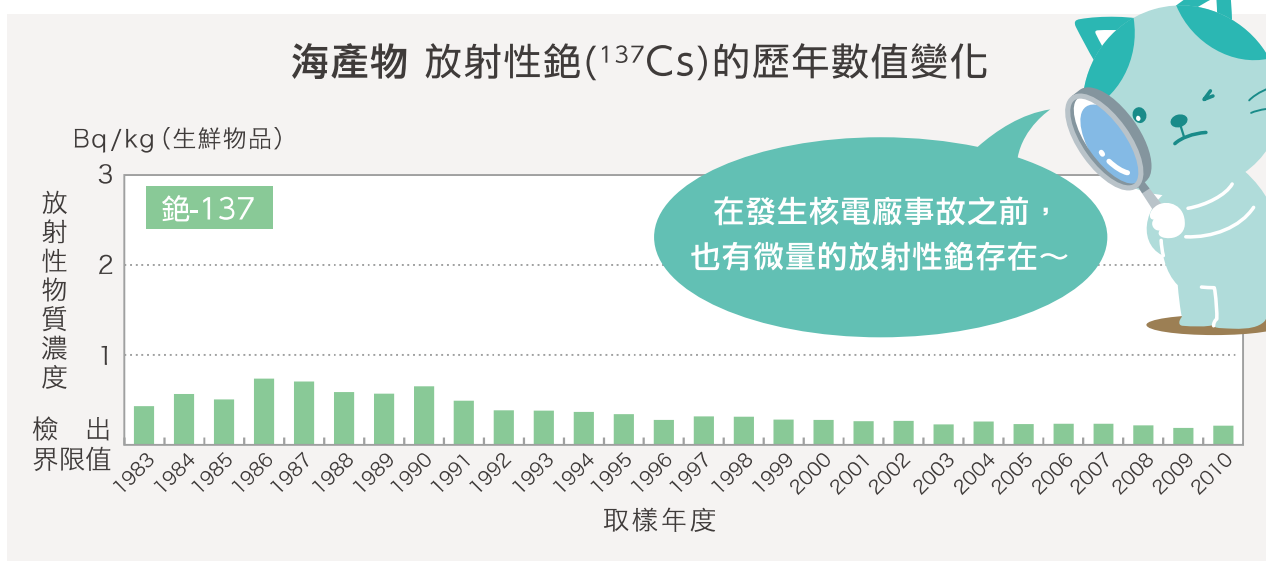
與國際原子能機構 (IAEA) 合作

IAEA與日本的分析機構使用相同的水產檢體檢測放射性物質的結果，顯示日本的分析機構採取適當的檢測方法，且具有高度正確性與檢測能力。



核電廠事故發生前的放射性銫濃度的變化

1983年到2010年之間，魚類或章魚等海產中的放射性銫 (^{137}Cs) 的濃度，都在1Bq/kg以下的低值之間變動。受到以北半球為主進行的大氣層核實驗之影響，以往的环境當中也有放射性銫存在。



上述圖表為日本全國核能發電廠等周邊海域的測定值。

詳細內容請閱覽公益財團法人海洋生物環境研究所官方網站上的「守護漁場」。

(URL: <https://www.kaiseiken.or.jp/publish/itaku/itakuseika.html>)

何謂檢出界限？

●分析儀器檢測分析對象物質的存在量時，能檢測出的最低濃度。

即使使用相同的儀器分析，放入容器內的檢體重量或檢測時間不同，就會使得檢出界限值產生差異。食品的放射性物質檢查是依照厚生勞動省的指導手冊等指引，設定檢出界限值，讓該值大幅度地低於the Japanese maximum levels in food (JMLs : 100Bq/kg) 以進行檢查。

No.	魚類名稱	都道府縣名稱	放射性銫(¹³⁷ Cs)[單位: Bq/kg]
9617	白腹鯖	宮城縣	未達檢出界限 (< <u>0.571</u>)
9618	白腹鯖	宮城縣	未達檢出界限 (< <u>2.98</u>)
9619	無鰾魷	宮城縣	未達檢出界限 (< <u>3.59</u>)
9620	斑點莎瑙魚	宮城縣	未達檢出界限 (< <u>4.34</u>)

(來源) 編輯水產廳
官方網站資料
製作而成

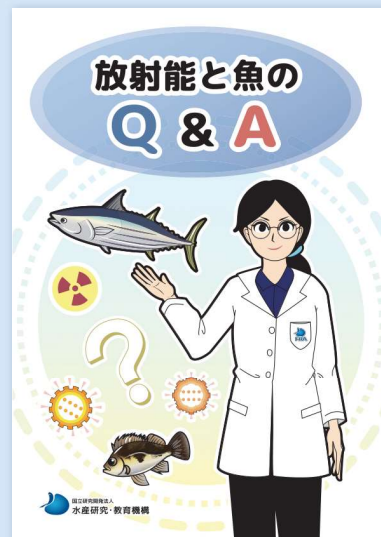
表 水產品中的放射性物質檢查結果舉例

這就是
檢出界限值

用來測定的樣本重量越多，
檢出界限值就會越少。



水產廳官方網站上，也有公佈水產品中放射性物質的檢查結果。另外，與魚類放射性物質有關的疑問，水產研究、教育機構的官方網站上，可以看到從科學角度進行解說의宣傳手冊。



水產廳官方網站：<https://www.jfa.maff.go.jp/j/housyanou/kekka.html>

水產研究、教育機構官方網站「放射能與魚類的Q&A」：

http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/radioactivity_pamphlet2018/cover_index.html



只要閱覽官方網站或宣傳手冊，
可以知道更加詳細的資訊。



水產廳 放射性物質 搜尋

水產庁

水產廳 增殖推進部 研究指導課

郵遞區號100-8907 日本東京都千代田區霞關1-2-1 電話：03-6744-2030

公益財團法人 海洋生物環境研究所 中央研究所

郵遞區號299-5105 日本千葉縣夷隅郡御宿町岩和田300 電話：0470-68-5111

