

水産生物放射能分析技術研修会

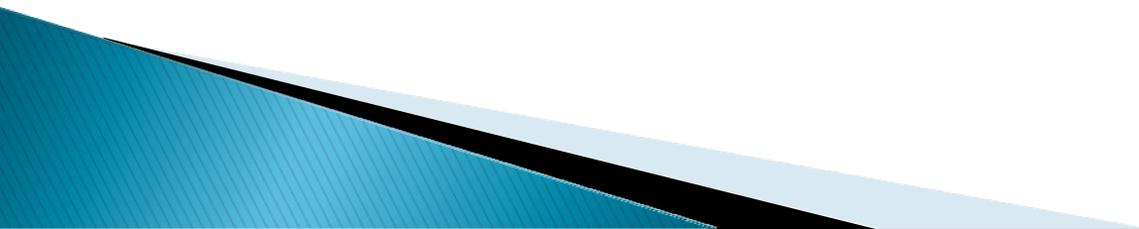
試料の採取及び調製方法について

平成23年4月15日

(独)水産総合研究センター
中央水産研究所



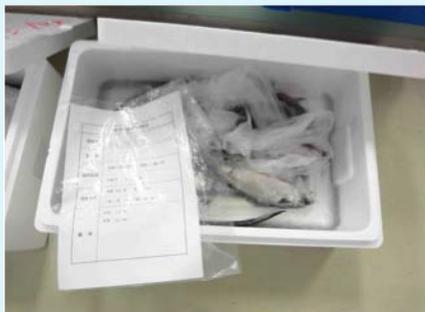
内容

1. 目的
 2. これまでの経過
 3. 平時の調査方法(参考)
 4. 緊急調査への対応
 - a. 試料の採取、保管、輸送上の留意点
 - b. 試料の前処理の手順と留意点
 5. まとめ
- 

1. 目的

- ▶ 緊急時の水産物の放射性物質の測定をどのようにして行っているかを知っていただくこと
 - ▶ 各分析機関で水産物を扱う際の参考となる実用的な情報を提供し、試料の取扱方法を具体的に理解していただくこと
- * 測定にゲルマニウム半導体検出器を利用することを前提とした内容です。

1. 目的 補足 試料受け取りから測定までの流れ



試料受け取り



測定のため前処理



測定用試料の作成



ゲルマニウム半導体検出器
通称:ゲルマ



γ線強度
計測



I-131,Cs-134,Cs-137濃度決定



関係機関への測定値の報告

2. これまでの経過 2011年3月

▶ 福島第1原子力発電所事故による放射性物質の放出の影響

3/11 東北地方太平洋沖地震発生

3/12 原発1号機水蒸気爆発

3/14 原発3号機水蒸気爆発

3/15 原発4号機建屋火災

3/17 水道水から基準値(300Bq/L)超えの放射性物質検出

3/20 葉菜類(ホウレンソウ等)から基準値超の放射能検出

3/21 ホウレンソウ・カキナの出荷規制

3/22 原発放水口での放射性物質検出

茨城・千葉への水産物モニタリング強化指示

3/23 水産物に関する緊急生物調査開始

3/24 キンメダイの測定結果の公表

3/29 水産庁「水産生物における放射性物質についての勉強会」

2. これまでの経過 2011年4月

▶ 福島第1原子力発電所事故による放射性物質の放出の影響

4/2 2号機取水口付近からの高濃度水の流出確認

4/4 北茨城沖コウナゴ(4/1):4080Bq/kgの放射性ヨウ素*

4/4 低濃度汚染水放出開始

4/5 魚介類の放射性ヨウ素の暫定基準値決定(2000Bq/Kg)

4/5 北茨城沖コウナゴ(4/4):基準値超えの放射性セシウム検出*

4/6 2号機取水口付近からの高濃度水の流出ストップ

4/9 いわき市沖コウナゴ:基準値超えの放射性セシウム検出*

4/11 低濃度汚染水放出終了

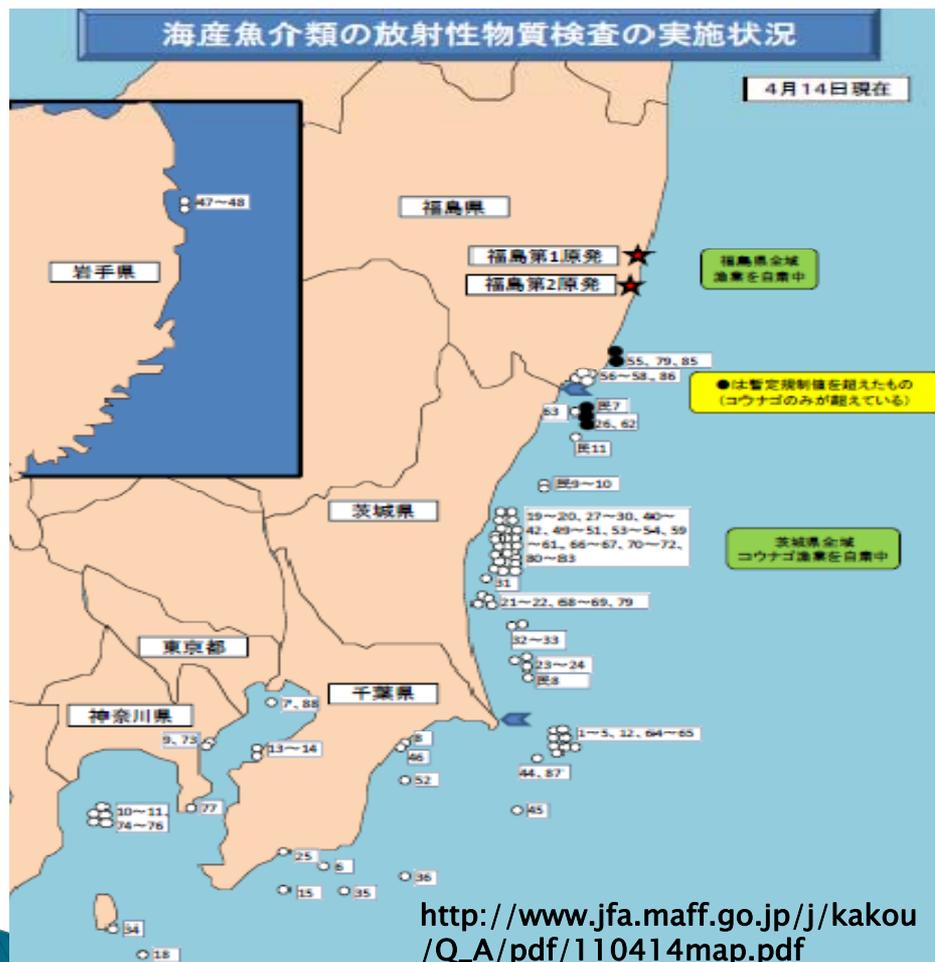
4/12 北茨城沖コウナゴ(4/11):基準値超えの放射性ヨウ素*

4/14 いわき市沖コウナゴ:基準値超えの放射性ヨウ素・セシウム*

* は他の機関における計測による結果

2. これまでの経過 水研センターの対応

http://www.jfa.maff.go.jp/j/kakou/Q_A/index.html 参照



- 都県、水産庁と連携し調査に対応
- 4月14日までの間に公的機関で88件
民間機関で11件の分析が行われている。
- そのうち、水研センターは24種、50件
の測定実施。

魚類	15種	34件
イカ類	2種	2件
海藻類	1種	2件
貝類	3種	5件
小魚	2種	6件
棘皮生物	1種	2件

- 1日あたり5件を目安に測定を実施。
- 朝到着のサンプルについて、午前中に前処理、生のサンプルの測定により午後5時ごろを目処に結果を出せるように作業実施。

3. 平時の調査試料測定の流れ

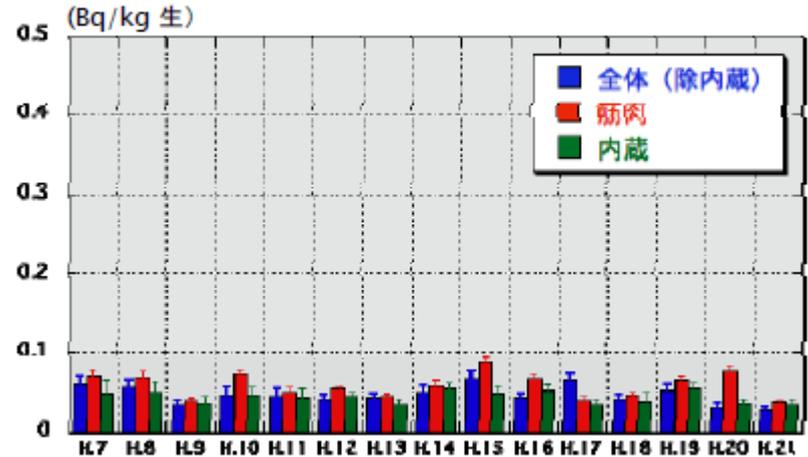
日本周辺海域の海産物の放射性物質の濃度をモニター



測定対象核種 16

^7Be , ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{103}Ru , ^{106}Ru , ^{125}Sb , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{144}Ce , $^{108\text{m}}\text{Ag}$, $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{207}Bi

海洋生物放射能調査測定例

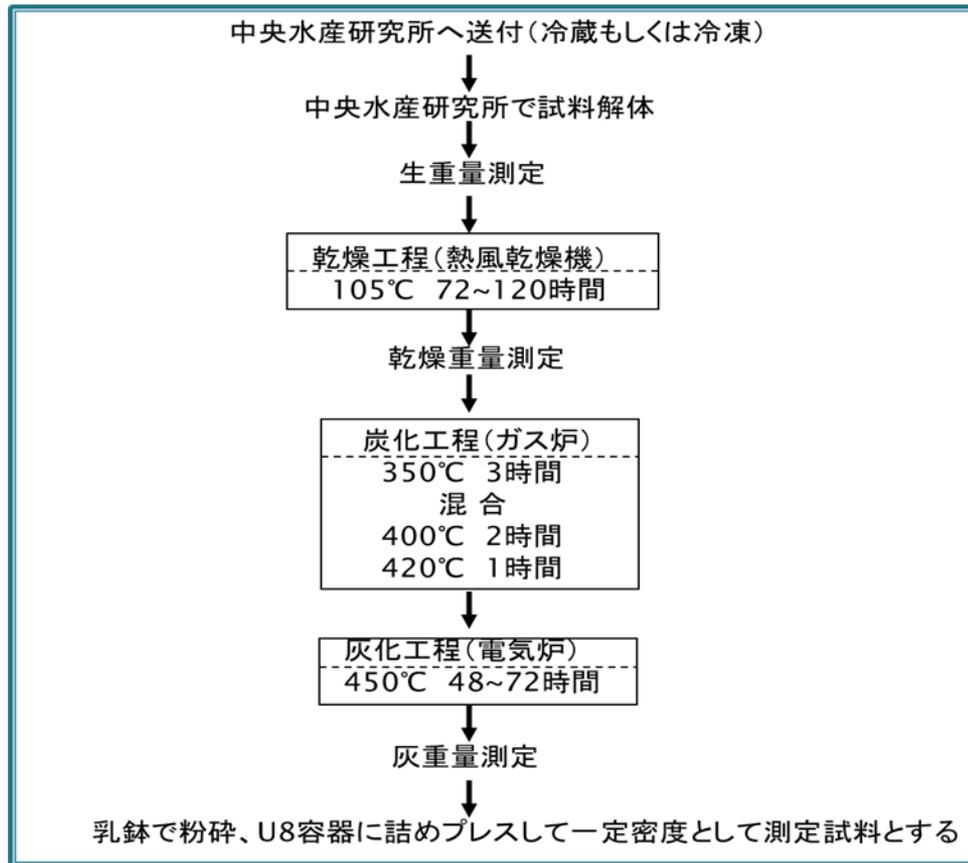


マイワシ中のCs-137濃度の経年変化

マイワシ: 近年は0.1 Bq/Kg以下の低い濃度で推移

3. 平時の調査試料測定の流れ

灰化して試料を濃縮して測定=>高精度測定



数日をかけて測定

灰化電気炉



4. 緊急調査への対応

放射能分析の一般的な留意点

- ▶ 利用形態(食べ方)に応じた前処理・測定を行う
[洗うこと、可食部の測定を行うこと]
- ▶ 試料を扱う過程での汚染を防ぐこと
[大気から・海水から・魚種間・部位間の汚染防止]
- ▶ 試料の出所が明確であること
[漁獲日時、漁獲位置、水揚げ港、漁獲後の扱い]
- ▶ 偏ったデータとしないため複数の個体を確保
[個体差がありうることを考慮する]
- ▶ 試料調製・測定方法は、緊急時を想定したマニュアルに従う
- ▶ 結果を迅速に出すことが求められることになる
[早く・一定の精度を保った測定結果を出すこと]

参考 暫定規制値について (放射性ヨウ素:2000 放射性セシウム:500)

- ▶ 原子力安全委員会による指標値(原子力防災指針の「飲食物の摂取制限に関する指標」)を基に設定
- ▶ 指標値は、調理され食事に供されることを考慮して設定
=> 暫定規制値もこれに従う

「暫定規制値による判断のために、摂食することを想定した試料処理、計測を行うことが必要。」

* 厚生労働省から「放射能汚染された食品の取り扱いについて」により暫定規制値が示され、検査は「緊急時における食品の放射能測定マニュアル」の参照し、実施することが指示される(3/17)

* 野菜の前処理について、洗浄することを追加で指示(3/18)

4. 緊急調査への対応

試料処理、測定に関するマニュアル

- ▶ 試料の測定：厚生労働省「緊急時における食品の放射能測定マニュアル」
=> <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001558e.../2r98520000015cfn.pdf>
- ▶ 試料の解体処理：文部科学省 放射能測定シリーズ24「緊急時におけるガンマ線スペクトロメリーのための試料前処理法」
=> http://www.kankyo-hoshano.go.jp/series/main_pdf_series_24.html
- ▶ 放射能計算法：文部科学省 放射能測定シリーズ7「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメリー」
=> http://www.kankyo-hoshano.go.jp/series/main_pdf_series_7.html

4. 緊急調査への対応

試料測定の流れ

1. 試料の受け取り
2. 内容確認
3. 放射線量の簡易測定による安全性の確認
4. 試料の洗浄
5. 試料の部位別解体
6. 測定用容器への充填
7. ゲルマニウム半導体検出器で測定
測定時間: 2000秒 準備とデータ処理 (1時間)
8. 放射性ヨウ素と放射性セシウムの濃度を算定
測定データを元に計算 (1時間)
9. 測定結果の検証と送付

4. 緊急調査への対応

a. 試料の採取、保管、輸送上の留意点

▶ 試料の数・重量

「同一地点で、複数の個体（重量：5-10kg）を採取」

* 複数個体の測定により偏りのないデータとする

▶ 船上・採集現場での処理

「魚種毎に仕分け、新しいビニール袋に入れる」

* 外気の影響（大気中のチリの付着を避ける）

● 重要：採取日時、場所を記録すること。

4. 緊急調査への対応

a. 試料の採取、保管、輸送上の留意点

▶ 陸揚げ後

「外気に触れないように保管、測定まで時間がかかる場合は凍結保存」

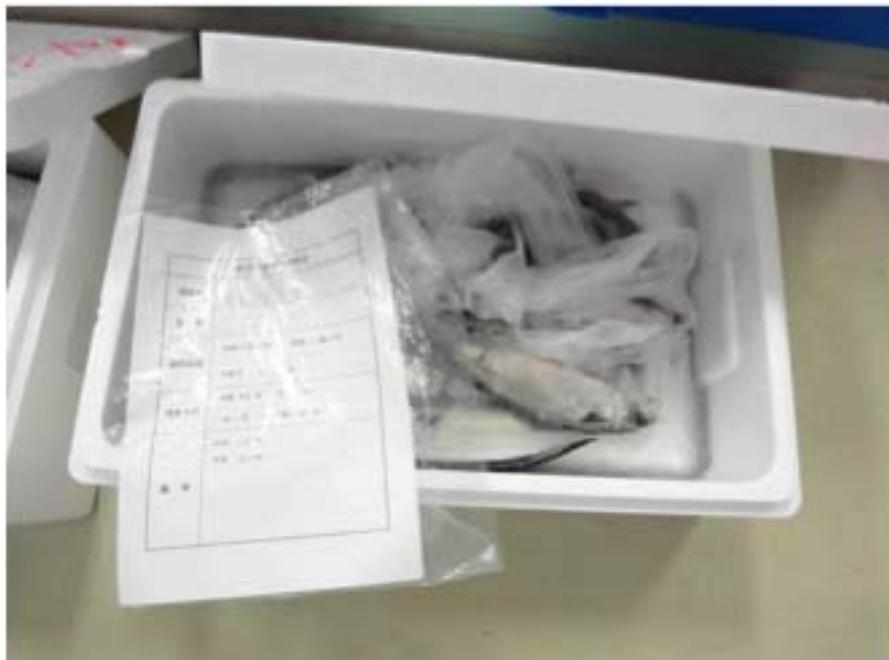
* 凍結しても放射能濃度は変わらない

▶ 輸送時

「冷蔵状態で送付、冷凍物は冷凍のまま送付」

* 取得位置、時刻情報を同梱するのが望ましい

適切な例



単一魚種の試料をビニール袋にいれ、周りに氷を敷き詰めた状態でクール宅急便で送付。採取地等の情報のメモが同封されている。

4. 緊急調査への対応

b. 試料の前処理の具体的手順と留意点

魚の前処理の手順（マイワシ・サバ・カツオ・タラ等）

①放射能の予備測定

（サーベイメーター等による簡易測定）

②魚体の洗浄

③魚体情報の記録

④測定部位の解剖

⑤測定容器への充填

⑥測定

4. 緊急調査への対応

b. 試料の前処理の具体的手順と留意点

前処理に必要なもの

試料のチェック
作業用の服装

サーベイメーター

白衣・作業着、胸当て付の前掛け、
長靴、使捨の手袋

試料洗浄
器具洗浄
試料測定
解体作業

洗浄用のバット、ザル

スポンジ、たわし、中性洗剤

魚体用測定板、電子天秤、ノギス、定規
まな板、包丁(大小)、はさみ、
紙製ウエス、仕分け用バット

試料保管用
測定用容器

チャック付のポリ袋、食品用ラップ

V-3容器(直径100mm、高さ50mm)

ポリスチレン製 使い捨て

4. 緊急調査への対応

b. 試料の前処理の具体的手順と留意点



① 放射能の予備測定

(サーベイメーター等による簡易測定)



TCS-136型GMサーベイメーター

○魚試料の表面から1cm離れた状態でサーベイメーターの検出部を近づけ、10秒程待って数値を読み取る。バックグラウンドも確認し、両者の差で判断する。

* 検出部や検出器本体への汚染を防止するためにラップ類やビニール袋で必ず保護をする。



② 魚体の洗淨



○魚種ごとにまとめて洗い、他の魚種に移る前にバットをよく洗う。

○魚体表面に付着している海水や汚れ、ぬめりを除去するために水道水で3回洗淨する。

* 3つの洗淨用バットを用意

●水道水が汚染されている可能性もあるため余分な水分は紙タオル等でふき取る。

③ 魚体情報の記録



○洗淨後、測定対象のサンプル魚の体重、体長を記録

●試料数が多数の場合は10個体程度計測しその平均値を試料の体長、体重の代表値とする。

解剖時の胃内容物の詳細についても記録保存しておくとな解析時に有用である。

④ 測定部位の解剖



筋肉の部分のみ測定

○内臓等を除去し、可食部(筋肉組織)を採取(皮も剥ぐ)

●胃内容物には餌に由来する放射性物質が存在することが考えられ、筋肉試料中に混入すると正確な値がでない可能性がある。

=>解体中に胃内容物を混入させないように注意。

実例（マイワシ）



○頭と内臓を除去した後、
（庖丁をきれいにして）3
枚におろす。血液が付
着していれば、紙タオル
等で吸い取る。

○この後、皮を剥いで筋
肉部分のみ試料とする。



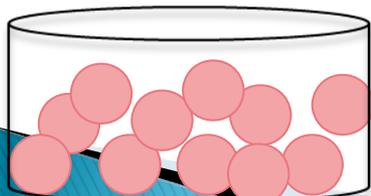
○複数個体の筋肉試料
を合わせて包丁を用い、
細かく切り刻む。

⑤ 測定用容器への充填

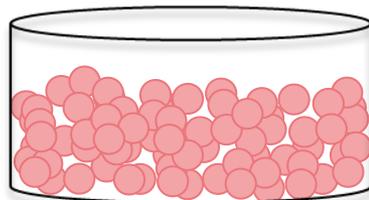
空隙ができないように充填



細かく切ることで空隙をなくす



悪い例



良い例

○測定用容器（通称 V-3容器）
直径10cm 高さ5cmのポリスチレン製

○細切れにした試料の充填。
試料の高さは均一になるように手（使捨て手袋装着）で押し固める。

○高さは上部に数mmの隙間を残す程度にする

●測定試料容器の周辺部の汚れはゲルマを汚染することにつながるので、充填前に、手袋を変えて作業を行う。

⑥ ゲルマニウム半導体検出器での測定



V-3容器を、ポリ袋に入れ密封し、検出部の上に中心を合わせて載せて、扉を閉め、測定を開始する。

測定はPCでの操作により、緊急調査時の指定の時間(2000秒)行う。

例 丸ごとと食べる小魚(コウナゴの場合)



コウナゴ、ノレソレ等の仔稚魚は試料を水洗いしたのち、体長、体重を計測し、そのまま必要量をV-3容器に充填する。

例 棘皮生物(ナマコ)



内臓を除去した後、被のうを細かく切る。

最後にミキサーで粉碎し、測定容器に充填。



例 海藻(乾燥ヒジキ)



乾燥ヒジキを水(純水)で戻し、余分な水分を落とした後細断、容器に充填。



参考 残滓の処理

- ▶ 解体した魚は、部位毎にまとめてビニール袋に詰めて冷凍保管。
- ▶ また、これまでの測定した試料では、暫定基準値に達する濃度は検出されていないことから、残滓の処理は通常の廃棄物として処理することが可能と判断。
- ▶ なお、暫定基準値以上の濃度が検出された場合の残滓の廃棄方法については、今後の課題。

5. まとめ 試料の準備、処理について

- 緊急時の対応は、暫定基準値の前提とする条件、基本になるマニュアルに従う
- 測定用試料は種類ごとに複数準備
- 測定用試料の採集位置、時刻情報を記録
- 試料の前処理の過程での汚染を防ぐ



信頼のおける測定値



行政・漁業者・消費者の適切な判断