

ライフとみおか

Contents

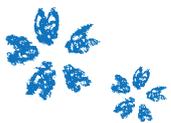
TOPICS

PAGE 1-3

【福島県環境放射線センター】
海水におけるトリチウム濃度のモニタリングの立役者
インタビュー／放射性物質分析業務の立役者

平塚尚弘さん 加藤友紀さん

4 放射性物質測り隊 — 5-6 長崎大学のリスコミ



Cover photo

トリチウム検査、前処理の様子 (2021年11月撮影)

県の施設である環境放射線センターではトリチウムの検査を行っています。トリチウムが発する放射線はエネルギーの非常に弱いベータ線の為、検査の前処理や計測に時間を要します。

海水におけるトリチウム濃度の 福島県環境放射線センター モニタリングについて

今号のライフとみおかでは、環境放射線センターが行っている取り組みと、同センターが行った海水におけるトリチウム濃度のモニタリング結果についてご紹介します。

環境放射線センターの取り組み

福島県が運営する環境創造センターの一機関で南相馬市にあります。空間線量率や放射性物質の継続的なモニタリングを行っています。迅速・正確な監視結果の提供を行うとともに、緊急時におけるモニタリング体制を整えることを通じて、原子力発電所周辺環境の安全確保に取り組んでいる施設です。

■業務内容

- (1) 原子力発電所周辺地域の環境放射能等の分析・監視に関する事業
 - 環境放射能等の分析(Analysis) •環境放射能等の監視(Monitoring)
- (2) 原子力発電所周辺地域住民の安全対策に関する事業
 - 安全確保協定に基づく通報連絡、立入調査等の実施
 - 原子力防災対策(緊急時環境放射線モニタリング)の実施
 - モニタリング情報共有システム(ラミセス)の運用



詳しくは福島県のウェブサイト内、環境放射線センターのページをご覧ください。

<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/298/minamisouma.html>



トリチウム濃度のモニタリング方法

■海水採取地点※



■採取頻度

- 福島第一原子力発電所
①～⑥…毎月の測定
- 福島第二原子力発電所
⑦～⑧…年4回の測定

福島第一原子力発電所

- ① 南放水口付近 (F-P01)
- ② 北放水口付近 (F-P02)
- ③ 取水口(港湾口)付近 (F-P03)
- ④ 発電所沖合 2 km (F-P04)
- ⑤ 夫沢・熊川沖合 2 km (F-P05)
- ⑥ 双葉・前田川沖合 2 km (F-P06)

※()内は、総合モニタリング計画における調査地点番号
(以下、福島第一原子力発電所周辺海域以外の地点)

福島第二原子力発電所

- ⑦ 南放水口付近
- ⑧ 北放水口付近

■分析方法

1 海水試料の前処理 (蒸留)



2 試料調整 (乳化シンチレータの添加)



※シンチレータとは放射線エネルギーにより発光(蛍光)する物質のことをいいます。トリチウム測定試料は水としての形が多いため、保水量の多い乳化シンチレータが使われています。
※撮影のためビーカーを使用しています。

3 測定方法

測定試料を液体シンチレーション測定装置にセットし、1週間静置後に測定



トリチウムは弱いベータ線しか放出しないため、直接放射線を測定することが難しくなっています。放射線が当たると微弱な光を発する液体のシンチレータを測定対象物に添加し、シンチレータからの光量を測定することにより、トリチウム放射能を評価します。

環境試料の濃度は非常に低いことから、県は1試料あたり、50分×17回の測定を行っています。すべての工程をふまえると試料の採取、蒸留、静置、測定、結果報告まで2~3週間に要します。

■令和3年6月のトリチウム濃度の結果*

第一(発)…福島第一原子力発電所

	採取地点名	海水のトリチウム濃度(Bq/L)			事故前の値※1
		令和3年6月3日	令和3年4月~5月	平成25年~令和2年度	
①	第一(発)南放水口付近	不検出	不検出	不検出~2.4	不検出~2.9
②	// 北放水口付近	不検出	不検出	不検出~2.5	
③	// 取水口付近	不検出	不検出~0.46	不検出~6.2	
④	// 沖合2km	不検出	不検出	不検出~0.58	
⑤	夫沢・熊川沖合2km	不検出	不検出	不検出~0.76	
⑥	双葉・前田川沖合2km	不検出	不検出	不検出~0.91	

※1 事故前の値は、平成13~22年度の県による福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所周辺の測定結果です。

令和3年6月の結果は**不検出**となっており、平成25~令和2年度では**最大値6.2Bq/L**、事故前の最大値で**2.9Bq/L**となっています。

※福島第一原子力発電所周辺海域におけるモニタリングの結果について(6月調査分)より引用
(<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/468791.pdf>)

町は県と連携しながら、これからもトリチウムに限らず、効果的なモニタリングなどの取り組みを紹介してまいります。

トリチウムの健康影響に関しては、とみおか放射線情報まとめサイト内コラムもご覧ください。

[コラム]汚染水に含まれるトリチウムの性質と健康への影響

<https://tomioka-radiation.jp/2021/08/12/properties-of-tritium.html>



放射性物質 分析業務の 立役者

今回で紹介した環境放射線センターにてお話を伺ったお二人に、インタビューをさせていただきました。



福島県環境放射線センター
分析・監視課 副主査
平塚 尚弘さん
ひらつか なおひろ

経歴 宮城県出身。民間企業の分析機関連での勤務後に県の職員となり、環境放射線センターにてゲルマニウム半導体式検出器やトリチウムを測定する液体シンチレーション測定装置にて分析を行う。



福島県環境放射線センター
分析・監視課 技師
加藤 友紀さん
かとう ゆうき

経歴 福島県出身。大学1年生の春に原発事故が発生。大学院を経て、原子力採用にて県の職員となる。当初原子力安全対策課に所属し、現在は環境放射線センター所属。

環境放射線センターで行っている モニタリングについて

平塚氏

県は原発事故以前から、継続してポイントごとに測っています。データの蓄積はありますから、現場を信用して頂き、参考にモニタリング情報を見て頂けたらと思います。

事故前でも大気中には核実験などによる放射性物質の影響もありました。その部分などもひっくり返って考えて頂けたらと思います。

モニタリングの目的とはそういった、同じポイントで定期的にずっとデータを蓄積しているというのが、一つ大事な仕事と認識して我々も行っていきます。

処理水の放水に関わるモニタリングへの変化

平塚氏

注目を浴びてきているな、と意識としてはありますが、変わらずデータを取り続けていく、という事かなと思います。

仕事へのやりがい

平塚氏

放射線関係はどちらかというとあまり身近に携わってきてはなかったのですが、学生時代に学んだことがありました。自分自身では新しい分野として知識を学びながら取り組んでいます。原子力災害が起きたという事を意識し、覚悟を持って少しでも力になれるようにという気持ちがあります。

加藤氏

当初は県の原子力安全対策課に配属され、福島第一、第二原子力発電所の廃炉作業の監視を主に担当してきました。今年度異動した環境放射線センターでは発電所周辺の環境試料の採取や分析に従事しており、事故以降の放射能レベルの減少を目の当たりに体験しています。県は原発の立地以降、長期的にモニタリングを行っています。そこに、新たに私がデータを蓄積していくということは極めて、重要な仕事と感じており、責任を持って取り組んでいます。

原子力採用を受けようと思ったきっかけ

加藤氏

小さい頃は浜通りに原発がある事は、実感していませんでしたが、大学では珍しい分野に取り組んでみたいと思ったのがきっかけで、原子力工学を専攻しました。在学中に震災と原発事故を経験し、自分が生まれ育った福島県で起こった原発事故からの復興などに自分が学んだ分野を活かしたいと思い県職員を目指しました。

今後に向けて取り組んでみたいことは

加藤氏

原子力安全対策課では廃炉安全対策全般に関わりましたが、現在は発電所周辺地域の放射能監視の立場でモニタリングや分析に携わっています。若いうちに様々な経験をしながら、知識を身に付け、廃炉が安全また着実に実現できるよう日々の仕事に取り組んでいきたいと思っています。



富岡町 海水・河川水・雨水の放射性物質濃度調査(令和3年)

2020年11月発行(vol.8)では、富岡沖海水や町内の河川水の放射性セシウム濃度を紹介しました。

今回は、富岡海水浴場や町内の河川水、雨水の放射性セシウム濃度に加え、トリチウム濃度も調査しました。

今回は色んな水を測りたい!



サンプリング場所

② 富岡川上流(なべくら橋)



②



③ 富岡川中流(門口堰)

⑥ 紅葉川(中流)



⑥



⑤ 境川(河口)



① 富岡海水浴場



④ 富岡川下流(河口)

放射性物質濃度調査

採取場所	採取日/時	セシウム134 (Bq/L)	セシウム137 (Bq/L)	トリチウム (Bq/L)	備考
① 富岡海水浴場	5月25日/9:30	不検出	不検出	不検出	富岡町仏浜字釜田
	8月24日/13:40	不検出	不検出	不検出	
② 富岡川(上流)	8月24日/10:40	不検出	不検出	—	川内村(なべくら橋)
③ 富岡川(中流)	8月24日/11:15	不検出	不検出	0.50	富岡町本岡字関ノ前
④ 富岡川(河口)	8月24日/13:20	不検出	不検出	—	富岡町小浜
⑤ 境川(河口)	8月24日/9:50	不検出	0.53	不検出	富岡町小良ヶ浜字松葉原
⑥ 紅葉川(中流)	8月24日/11:40	不検出	不検出	不検出	富岡町上郡山字太田
⑦ 雨水	4月1日~4月30日	不検出	不検出	0.54	富岡町役場 食品検査所前

・セシウム134及び137:ゲルマニウム半導体測定装置(2L・2000秒)(測定箇所:富岡町健康づくり課 放射線健康管理係 食品検査所)
 ・トリチウムについては、放射能測定法シリーズに準ずる(測定箇所:公益財団法人 日本分析センター)

※不検出(ND):測定値が検出限界値未満であった事を示しています。

・セシウム134、137の検出限界値:0.3~0.5(Bq/L) ・トリチウムの検出限界値:0.32(Bq/L)

調査結果についての平良先生のコメント



一般に、トリチウムは海水・河川水・雨水などの水環境中に存在しています。福島県等の調査では、河川水や雨水の最近の傾向として、概ね1.0Bq/L以下で推移しており、今回の町の調査と一致します。

また、今回の結果から検出限界値付近(0.3~0.5Bq/L)でトリチウムが水環境中に存在していることが示唆されますが、その被ばくの影響は極めて小さく、普段の生活において気にしなくてもいいレベルです。

町では、今後も定期的に町内の海水や河川水、雨水の放射性物質(セシウム・トリチウム)について調査を実施していきます。



長崎大学のリスクコミ!

今回の長崎大学のリスクコミ！シリーズでは、見聞きしたことがある基準値について、その考え方など見つめ直してみたいと思います。まず、皆様が基準値(数値や単位)として思い浮かぶものを並べてみました(図1)。

図1：放射線に関する主な基準値

- ①100ベクレル(100Bq/kg)
- ②1ミリシーベルト(1mSv/年)
- ③20ミリシーベルト(20mSv/年)
- ④50ミリシーベルト(50mSv/年)
- ⑤100ミリシーベルト(100mSv/年)
- ⑥5年で100ミリシーベルト・1年で50ミリシーベルト(100mSv/5年・50mSv/年)
- ⑦レベル7(国際尺度 Level 7)



図1のように、少し思い浮かべただけでも沢山の基準値があります。皆様の生活に身近なものとしては、①100ベクレル(100Bq/kg)や②1ミリシーベルト(1mSv/年)ではないでしょうか？そこで、今回はこの①と②について少しだけ深掘りしましょう！

100ベクレル(100Bq/kg)と1ミリシーベルト(1mSv/年)

100Bq/kgという基準値は、一般食品に含まれる放射性セシウムをターゲットとしたものであり、内部被ばくを考慮した数値ということになります。10年前に発生した福島第一原子力発電所事故(以下、「事故」という)を受け、**食品の安全・安心を確保する**という観点から2012年4月1日より現在の100Bq/kgという基準値が設定され、市場への流通規制が行われてきました。この100Bq/kgという数値は、普段生活する上で最も身近な存在として、今では広く知られることになりましたが、この飲食物に関する放射線の基準値について深掘りしてみます(図2)。

図2：飲食物に含まれる放射性セシウムの基準値の変遷

事故前 放射性セシウムの暫定規制値
(旧原子力安全委員会)

	食品群	規制値 (Bq/Kg)	内部被ばく線量 (mSv/年)
①	飲料水	200	1
②	牛乳・乳製品	200	1
③	野菜類	500	1
④	穀類	500	1
⑤	肉・卵・魚・その他	500	1

※放射性ストロンチウムを含めた規制値(チェルノブイリ事故等の事例を参考にセシウム137を1とした場合に、0.1相当のストロンチウム90が放出されると仮定して計算)

事故後 放射性セシウムの新基準値(平成24年4月1日施行)
(厚生労働省)

	食品群	基準値 (Bq/Kg)	内部被ばく線量 (mSv/年)
①	飲料水	10	約0.1
②	牛乳・乳製品	50	約0.9
③	一般食品	100	
④	肉・卵・魚・その他	50	

※放射性ストロンチウム、プルトニウムを含めた基準値
※乳幼児の受ける線量は大人の半分程度で、乳幼児にも配慮した基準値となっている。



せっかくの機会ですので、事故前の基準値を見てもみましょう！

事故前は「暫定規制値」と表現されていましたが、実質的な基準値として扱われていました。事故前は5つの食品群に分類され、今の基準値に相当する野菜類などは500Bq/kgに設定されていました。単純に考えると、今の基準値の5倍？と思っちゃいますよね？ここを少し深掘りすると…事故前は5つの食品群ごとに内部被ばく線量を1mSv/年として割り当てていましたので、食品群ごとに食品栄養調査から得られる年代別の摂取量、摂取頻度などから限度値を設定した経緯があります。

まず考えなければならないのは、飲食物が体内に取り込まれた後、体の中で放射性セシウム（ベクレル）から受ける内部被ばく線量（ミリシーベルト）はどの程度のものなのか？という点です。現在の一般食品の基準値である100Bq/kgは、どの年齢層の人でも安全が確保されるための数値として設定され、内部被ばく線量に換算すると約0.9mSv/年となります。牛乳・乳児用食品については、子供の安全性確保の面を考慮し、一般食品の半分の50Bq/kgが設定されましたが、内部被ばく線量の計算に当たっては、一般食品の内部被ばく線量である約0.9mSv/年に含まれています。

また、飲料水については、世界保健機関（WHO）の指標に沿って10Bq/kgに設定され、内部被ばく線量に換算すると約0.1mSv/年となります。ここで大事なポイントとして、これらの**飲食物の基準値として割り当てられた内部被ばく線量（許容値）が1mSv/年**ということになるということです。

つまり、環境中に存在する自然放射線や病院などで利用する医療用の放射線以外の**公衆被ばくの目安とされている年間1ミリシーベルトを根拠に、飲食物の基準値が設定されている**ということになります。



基準値が世界で最も厳しい日本

先程、年間1ミリシーベルトを超えないように飲食物の基準値が設定されていると述べましたが、これは食品の国際規格を作成しているコーデックス委員会の科学的な知見に基づいた国際的な指標の考え方にも沿った設定と言えます（図3）。さらに、これらの計算式には前提条件が含まれており、飲食物の内部被ばく線量は、**市場に流通している国内産の食品の50%が100Bq/kgの放射性セシウムを含むという仮定（汚染率50%）**で基準値を計算しているという点もとても重要です。

世界と日本の基準値を比較してみましょう！



事故以降、世界で最も厳しい食品の流通規制が実施されている日本において、**基準値を超える飲食物が50%も流通することは考えにくいことから、普段お店から購入した食品を摂取したからと言って、内部被ばくの健康影響は気にしなくてもいい**ということになります。このように、日本の飲食物に関する基準値はととても厳格に設定されていることが分かります。

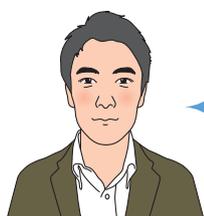
図3：海外との比較（飲食物に含まれる放射性セシウムの基準値）

単位: Bq/kg

	日本 (基準値)	コーデックス 委員会	EU (域内の流通品)	米国	韓国
飲料水	10	1,000	1,000	1,200	370
牛乳	50	1,000	1,000	1,200	370
一般食品	100	1,000	1,250	1,200	370
乳児用食品	50	1,000	400	1,200	370
追加線量の上限定値	1mSv/年	1mSv/年	1mSv/年	5mSv/年	1mSv/年？
放射性物質を含む食品の割合の仮定値	50%*	10%	10%	30%	—

*一歳未満は100%と仮定

基準値は食品の摂取量や放射性物質を含む食品の割合の仮定当の影響を考慮しているため、数値だけを単純に比べることはできない。コーデックス委員会、EU及び日本は、食品からの追加線量の上限は同じ1mSv/年となっている。



コロナ禍、日本人のマスク着用率は欧米諸国と比べて高いというリサーチ結果があるように、社会生活への影響を最小限にする努力の姿勢が垣間見える気がします。

【参考】環境省「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料」他

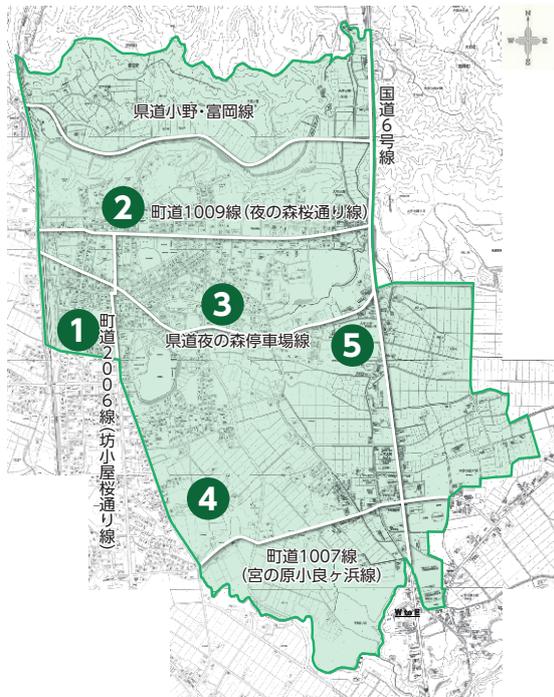
Research

■特定復興再生拠点区域内の柿の放射性物質濃度について

今回採取した拠点区域内の柿については、食品中のセシウム濃度に対する基準値100Bq/Kgを超えてるものはありませんでした。

	セシウム 134 (Bq/Kg)	セシウム 137 (Bq/Kg)
①夜の森 南1丁目地区 (採取日: 2021/10/12)	不検出	18.2
②夜の森 北3丁目地区 (採取日: 2021/10/14)	不検出	15.1
③桜2丁目地区 (採取日: 2021/10/12)	不検出	9.9
④新夜ノ森地区 (採取日: 2021/10/13)	不検出	16.9
⑤新夜ノ森地区 (採取日: 2021/10/14)	不検出	8.7

■ 試料(柿)採取地点図



●採取者、測定者:健康づくり課 放射線健康管理係

●測定器:ゲルマニウム半導体放射能測定装置

※国が定めた一般食品類の基準値:100(Bq/Kg)

■富岡町で採れた野菜の放射性物質濃度の現状について

令和3年4月～10月の期間に、富岡町食品検査所で放射性セシウム濃度を検査した結果…



※測定器:非破壊式放射能測定装置
(そのままはかるNDA)

※不検出(ND):測定値が検出限界値未満であつた事を示しています。

富岡町役場 健康づくり課 放射線健康管理係

ライフとみおか

発行・編集 富岡町役場 健康づくり課

〒979-1192 富岡町大字本岡字王塚 622 番地の1
TEL.0240-22-2111

とみおか放射線情報まとめサイト
<https://tomioaka-radiation.jp/>

