

Topics

富岡町で行った
天然と人工放射線量の調査結果について

P1-5



Contents

- P6 /旬！な自家製食材 放射性物質情報
- P7 /中学校で「放射線と健康」に関する授業を行いました
- P8 /車座意見交換会を開催しました
- P9-10 /とみっぴーと学ぼう！とみおか放射線クイズ
- P11 /弘前大学の学生が富岡町でフィールドワークを実施

Cover photo /町内での試料採取の様子
(2022年4月撮影)

今号の特集記事で紹介しているラドン等の採取の様子
町民の皆様のご協力を得て、2022年4月から試料採取を実施
しました。

富岡町で行った

天然と人工放射線量の調査結果について

こんにちは！弘前大学大学院保健学研究科の細田です！
弘前大学では、長崎大学と連携して2022年4月から富岡町内で自然放射線と福島原発事故由来の放射線量調査を行いました。ライフとみおか21号(2023年6月)では、私たちの調査の概要や自然放射線とは何か？について紹介しています。今回は、1年間の調査結果について報告します。



ライフとみおか21号
バックナンバーはこちら

1~4ページで
紹介しています！



URL: <https://tomioka-radiation.jp/category/magazines>

ライフとみおかバックナンバー

1. 富岡町で何を調査したのか？

私たちは、1年間かけて住民の皆さんの協力を得て30軒にラドンを調査するモニタを設置させて頂きました。その中の9軒からは飲料水を頂き、ラドンがどれくらい含まれているのかも測定しました。この他に、空気中や飲料水中に含まれる放射性セシウムや飲料水中のトリチウムの測定もしています。

これらの結果を使って内部被ばく線量を評価しました。さらに、外部被ばく線量を評価するために自然放射線と放射性セシウムによる空間放射線量率も測定し、それぞれの線量率マップも作成しました。

富岡町の調査概要マップ

大熊町 2021年12月-2022年12月
屋内ラドン(10ヶ所)
飲料水(10ヶ所)
大気サンプリング(2ヶ所)

川内村
2021年12月-2022年12月
屋内ラドン(30ヶ所)
飲料水(10ヶ所)
大気サンプリング(2ヶ所)

富岡町
2022年4月-2023年4月
屋内ラドン(30ヶ所)
飲料水(11ヶ所)
大気サンプリング(2ヶ所)

- 屋内ラドン + 飲料水サンプリング
- 屋内ラドン
- フィルタサンプリング + 屋外ラドン

2. ラドンの調査結果について

土や石、建材に含まれている天然の放射性物質からは放射性の気体であるラドンが放出します。つまり、我々の生活環境には常にラドンが存在していることとなります。富岡町の30軒を調査した結果、家屋内のラドン濃度の1年間の平均値は、7Bq/m³から58Bq/m³の幅を持っていることが分かりました。

30軒の調査結果の平均値は18Bq/m³でした。

※ラドン濃度の単位であるBq/m³は1立方メートルあたりのベクレルを表しています。

ラドン調査に用いた測定器を置いているこの木枠は、研究室の学生さん達の自作です。



■日本の屋内ラドン濃度の全国調査の結果⁽¹⁾

地方名	家屋数	ラドン濃度 (平均値) Bq/m ³	標準偏差 (平均のパラッキ)	最大値 Bq/m ³
北海道・東北	138	16	13	85
関東	134	12	10	70
中部	174	14	9	63
近畿	132	17	16	142
中国	95	17	10	55
四国	78	14	9	61
九州・沖縄	148	17	20	208
全国	899	16	14	208

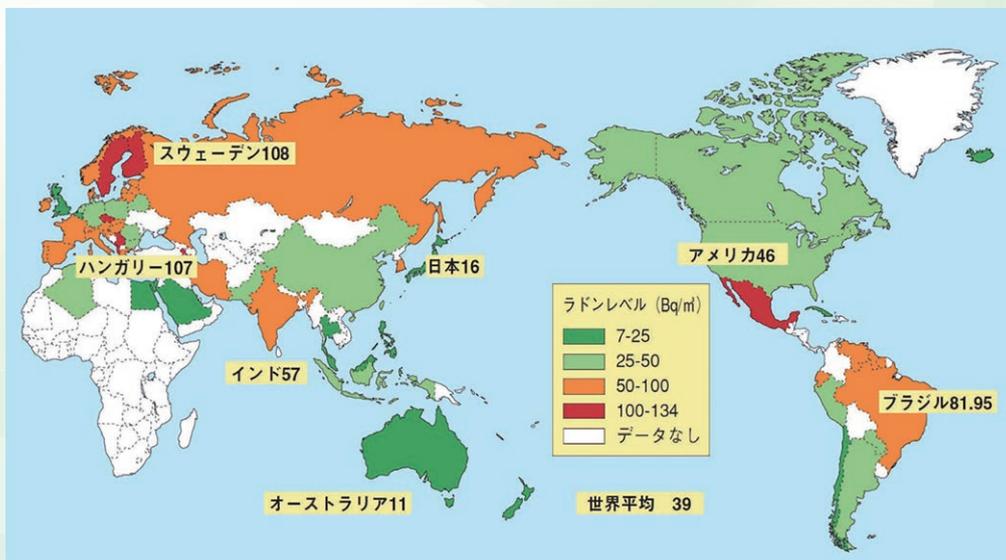


(1)日本分析センターのグループが発表した論文から引用

1993年から1996年にかけて千葉県にある日本分析センターは、当時の放射線医学総合研究所と一緒に日本全国の屋内ラドンの調査を行いました。その結果、1年間の平均値は3Bq/m³から208Bq/m³の範囲にあり、約900軒の平均値は16Bq/m³でした。原子放射線の影響に関する国連科学委員会 (UNSCEAR) では、世界平均値は39Bq/m³と報告しています⁽²⁾。

富岡町の平均値は、日本や北海道及び東北地方の平均値と大きく変わらないことが分かりました。また、富岡町の30軒の幅をみてもこれまで報告されているラドン濃度を大きく上回るようなこともありませんでした。これまでの報告から、木造家屋や良く換気している家屋のラドン濃度が低い傾向にあることがよく知られています。

■UNSCEARがまとめたいろいろな国で調査された家屋内のラドン濃度の平均値



(2)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(令和4年度版)からの引用

屋外のラドン濃度も富岡町の2ヶ所の施設で1年間の測定を行い、その平均値は7Bq/m³であることが分かりました。日本分析センターは全国696ヶ所にラドンモニタを設置し、1997年から1999年にかけて屋外ラドン濃度の調査を行いました。その結果、日本の平均値や福島県の平均値はいずれも6Bq/m³でした⁽³⁾。今回の私たちの調査結果は、以前の報告値と大きく変わらないことが分かりました。

屋外でのラドン調査の様子です。百葉箱の中にある、点線で囲われた黒いケースがラドンモニタです。



3. 空気中の放射性セシウムの調査結果について

空気中の放射性セシウム濃度も富岡町の2ヶ所の施設で1年間の測定を行った結果、平均値は0.00003Bq/m³であることが分かりました。この調査では、セシウム137だけが検出され、半減期が2年と短いセシウム134は検出されませんでした。



▲空気中の放射性セシウムをサンプリングしている様子

福島県によれば同時期の富岡町の空気中の放射性セシウム濃度の範囲は、検出下限値以下から0.00010Bq/m³であったと報告されています⁽⁴⁾。調査地点が違うので単純には比較できませんが、私たちの結果は福島県の報告と大きく変わらないと考えられます。

事故から12年以上が経過して、空気中の放射性セシウム濃度は大分低くなってきました。



4. 飲料水中の放射性物質濃度の調査結果について

飲料水を調査した9軒のうち2軒は水道水の他に井戸水も採水しました。したがって、この調査では11の飲料水中のラドン、放射性セシウム、トリチウム濃度を評価しました。1年間を通して測定したラドン濃度の平均値は3Bq/L以下から35Bq/Lの範囲で、平均値は6Bq/Lでした。ここで、“3Bq/L以下”とは今回の測定に用いた測定器の検出下限値を意味します。

放射性セシウムは、全ての飲料水で検出下限値(0.05Bq/L)を下回っていました。

また、トリチウムの分析は2023年4月に行いました。その結果、0.07Bq/Lから0.46Bq/Lと評価され、平均値は0.36Bq/Lでした。



▲飲料水中の放射性物質濃度の調査の様子

トリチウムとは何か?については弘前大学の赤田尚史教授がライフとみおか22号(2023年9月)で紹介していますので参考にしてください。

ライフとみおか22号▶



赤田です! /

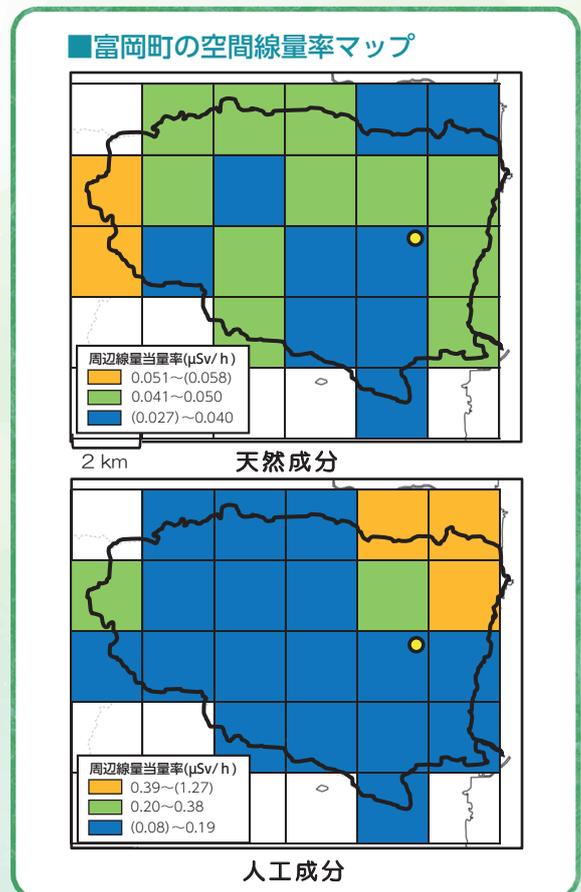


私の研究グループはいろいろな国や地域で市販されているペットボトル飲料水のトリチウム濃度を調査しています。その結果、検出下限値以下(0.04Bq/L)から1.3Bq/Lまでの範囲であったと報告しています⁽⁵⁾。

5. 空間線量率マップについて

私たちは車に放射線測定器を積んで町内を細かく測定しながら移動しました。得られた結果を解析することで、空間線量率を天然成分と事故由来の人工成分とに分けて評価しました。町内のモニタリングポストの結果を参考に、2023年9月30日現在の値へと減衰補正をしました。空間線量率を天然成分(事故前の線量率)は、 $0.027 \mu\text{Sv/h}$ から $0.058 \mu\text{Sv/h}$ まで分布していました。なお、当時の放射線医学総合研究所が行った自然放射線(大地放射線)の全国調査の結果、空間線量率は $0.023 \mu\text{Sv/h}$ (神奈川県)から $0.098 \mu\text{Sv/h}$ (岐阜県)であったことが報告されています⁽⁶⁾。自然放射線の線量分布は主に地質や地形などに影響することが知られています。

一方、人工成分(事故由来)の空間線量率は帰還困難区域や一部の山間部では $0.19 \mu\text{Sv/h}$ (年間1mSv相当)を超える場所もみられましたが、皆さんが生活している地域の追加線量はいずれも $0.19 \mu\text{Sv/h}$ 以下でした。



6. 1年間で受ける線量のまとめ

私たちの1年間の調査結果では、富岡町のラドンや大地放射線による天然成分の年間線量の平均は0.88mSv程度であることが分かりました。その他、ライフとみおか21号(2023年6月)にも紹介したように、日本人の食事(0.99mSv)や宇宙線(0.29mSv)からの年間線量の平均値を合わせると2.2mSv程度となります。

一方、事故由来の放射性物質は飲料水中では検出されず、空気中では0.000001mSvでした。また、空間線量率から年間線量を推定した結果、0.32mSvとなり、天然成分と合わせると約2.5mSv程度となります。

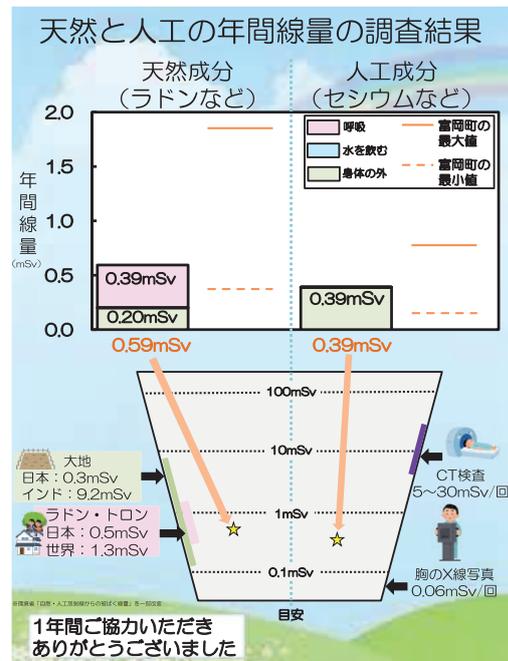
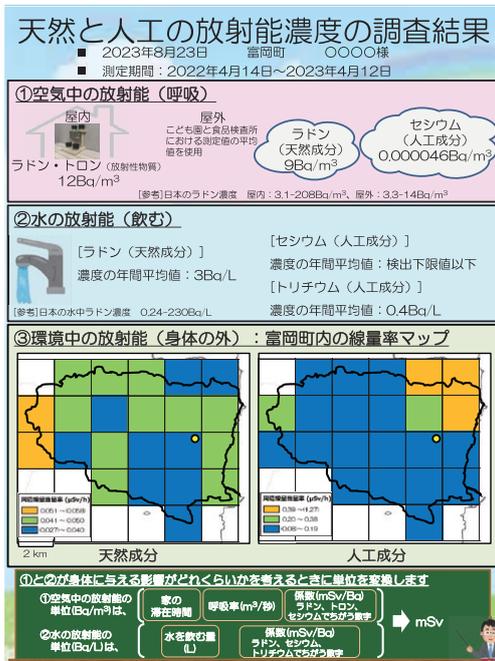
事故前から存在していた自然放射線による年間線量の平均値は2.2mSv程度と報告されていますが、この記事の中で紹介したように、線量分布は日本国内であっていろいろな影響を受けて数倍もしくは、それ以上の差があります。

今回は、町民の皆さんのご協力を得て1年間調査をさせて頂きました。ご協力して頂いた方々には下の図を使って結果を報告しました。皆さんにとって、富岡町の放射線量に関する理解につながれば幸いです。

1年間ご協力頂きありがとうございました。



■結果報告の説明資料(左:表面、右:裏面)



参考文献

- (1) 日本分析センターのグループが発表した論文 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0265931X9800085X>)
- (2) 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(令和4年度版)
- (3) 日本分析センターのグループが発表した論文 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0265931X02000978>)
- (4) 原子力発電所周辺環境放射能測定結果 (<https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/genan225.html>)
- (5) 弘前大学・赤田尚史教授の研究グループの論文 (<https://link.springer.com/article/10.1007/s10967-023-09054-5>)
- (6) (公財)原子力安全研究協会 生活環境放射線(国民線量の算定)・第3版

共同研究者

弘前大学大学院 保健学研究科
保健学専攻放射線技術科学領域博士前期課程2年

おだ ゆう き
織田 侑樹

岩手県奥州市出身です。高校を卒業後、弘前大学へ進み現在は細田先生のもとで、福島県浜通り地域において放射能の測定や線量評価を行っています。東日本大震災時は小学5年生でしたが、子供ながらに放射線とは何なのかと不安を感じた記憶があり、それらの記憶を大事にしつつ現在の研究に励んでいます。

趣味は読書と旅行です。最近は凧良ゆう「汝、星のごとく」を読み感動してしまいました。現在まで31都道府県を旅行し、今後残りも巡って日本全国を制覇したいと思っています。



旬! 自家製な食材 放射性物質情報

Radioactive material information

令和5年8月から10月 町内で採れた野菜や果物の放射性セシウム濃度結果

■野菜・いも類・きのこ類 ■果物・種実類 ■魚類 ■加工食品 計27種 55検体

いんげん豆 1 検体	かぼちゃ 6 検体	きゅうり 3 検体	ゴーヤ 1 検体	ごぼう 1 検体
さつまいも 12 検体	さといも 1 検体	しめじ 1 検体	じゃがいも 1 検体	しゅんぎく 1 検体
ズッキーニ 1 検体	なす 2 検体	にんじん 2 検体	ピーマン 2 検体	長ねぎ 1 検体
柿 4 検体	かぼす 1 検体	ざくろ 1 検体	さるなし 1 検体	すいか 3 検体
すだち 1 検体	ポーポー 1 検体	キウイ 1 検体	りんご 1 検体	ひらめ 3 検体
ほうほう 1 検体	海苔 1 検体	上記は全て スクリーニングレベル未満 でした。		

スクリーニングレベル超過

加工食品 ハチミツ 【総数】 3 検体 【超過】 1 検体 【測定結果】 29.5~88.9(杉内)	きのこ類 アマタケ 【総数】 2 検体 【超過】 2 検体 【測定結果】 108.5~876.6(大菅)	きのこ類 ナラタケ 【総数】 1 検体 【超過】 1 検体 【測定結果】 2139.7(岩井戸)	きのこ類 ナラタケ(茹で) 【総数】 1 検体 【超過】 1 検体 【測定結果】 899.6(岩井戸)	きのこ類 ナラタケモドキ 【総数】 1 検体 【超過】 1 検体 【測定結果】 473.8(岩井戸)
野菜 しそ 【総数】 2 検体 【超過】 1 検体 【測定結果】 ND~80.8(上本町)	野菜 みょうが 【総数】 4 検体 【超過】 1 検体 【測定結果】 ND~56.1(深谷)	種実類 ぎんなん 【総数】 3 検体 【超過】 2 検体 【測定結果】 49.0~97.8(夜の森駅前南)	種実類 くるみ 【総数】 2 検体 【超過】 2 検体 【測定結果】 53.1~321.4(小浜)	種実類 栗 【総数】 14 検体 【超過】 8 検体 【測定結果】 ND~192.3(夜の森駅前北)
果物類 ゆず 【総数】 5 検体 【超過】 1 検体 【測定結果】 ND~81.7(新夜ノ森)	※測定器:非破壊式放射能測定装置(そのままはかるNDA) ※スクリーニングレベル(50Bq/kg):国が定めた検査において、一般食品の基準値(100Bq/kg)を確実に下回ると判定するための値(合否の判定)です。 ※ND(不検出):測定結果が「ND」となっている場合は、測定値が検出限界値未満であったことを示しています。 ※上記の結果は、富岡町食品検査所に持ち込まれ測定した結果であり、全てに当てはまるものではありません。			

単位: Bq/kg



中学校で「放射線と健康」に関する授業を行いました

2023年9月5日、12日、26日に、富岡町立富岡中学校の全校生徒さんを対象とした放射線と健康に関する授業を行いました。この授業は、富岡町教育委員会と富岡中学校にご協力をいただき、毎年実施させてもらっています。



富岡町立富岡中学校の生徒さん



1限目となる9月5日の授業では、放射線の基礎とその健康影響について昨年度までの復習を兼ねた授業を行いました。

2限目となる9月12日には、生徒さんが富岡町食品検査所を訪れ、食品中の放射性物質の測定がどのように実施されているのかということを経験してもらいました。初めて富岡町食品検査所を訪れたという生徒さんも多く、体験した生徒さんからは、「測定装置を初めて見て、かっこいい!と思いました。」「常時、装置が設置されていて、測定したい時に測定できることが、すごいなと思いました。」などの感想が聞かれました。

3限目となる9月26日の授業では、放射線を測定するさまざまな測定器の紹介や、富岡町内の空間線量率の推移、福島県内と富岡町内の食品中の放射性物質濃度の結果など、環境モニタリングや放射線健康管理に関する取り組みについて授業を行いました。生徒の皆さんは、最後まで熱心に授業を受け、積極的に発言してくれていたことが印象的でした。これからも生徒の皆さんには、継続的に放射線に関する情報を正しく知ってもらえればと考えています。このような機会をいただき、富岡町教育委員会、富岡中学校の先生方に感謝申し上げます。



車座意見交換会を開催しました



令和5年8月18日(金)、富岡町社会福祉協議会のサロン参加者(富岡町民)を対象に、車座意見交換会を開催しました！午前はコミュタン福島の見学、午後は参加者同士で、施設見学を通し放射線のイメージがどう変化したか等について意見交換を行いました。

コミュタン福島見学

映像や展示等の見学を通して、福島第一原発事故当時から現在までの福島の状況や、放射線の性質、様々な分野での放射線の利用、日本各地や世界の空間線量率について学びました。



参加者同士での意見交換

普段、放射線について疑問に思っていることや、不安に感じていること、身近な放射線関連の話題等について終始話しやすい雰囲気の中、様々な意見が飛び交いました。

【以下、主な意見をご紹介します！】

○放射線を測る機械等は何度も見たことがあるが、霧箱は初めて見た。実際に霧箱を見て、放射線はどこにでもあるということが分かった。

○今までただ漠然と「放射線は怖い」と思っていたが、食品等でも放射線を出すものは身の回りにたくさんあり、また様々な分野で利用されていることを知り、安心できた。



環境省事業 放射線リスクコミュニケーション相談員支援センター

☎0120-478-100 ✉F-sodan@nsra.or.jp
(土・日・祝日を除く 9:00~17:00)



住所 〒970-8026 福島県いわき市平字小太郎町1-6 いわきセンタービル5階
ホームページ <https://www.env.go.jp/chemi/rhm/shiencenter/index.html> 暮らしにつながる放射線リスクセンター

とみおか放射線クイズ

3人でクイズを回答していくよ！

斉藤隊員

滝沢隊員

とみっぴー

こんにちは！
とみっぴーだっぴ！
今回もクイズを
がんばるっぴよ！



弘前大学の細田です。P1-5で富岡町で行ったラドンの調査結果について解説していますので、そちらもご覧ください

細田です

【ウランが鉛に変化していく過程】

```

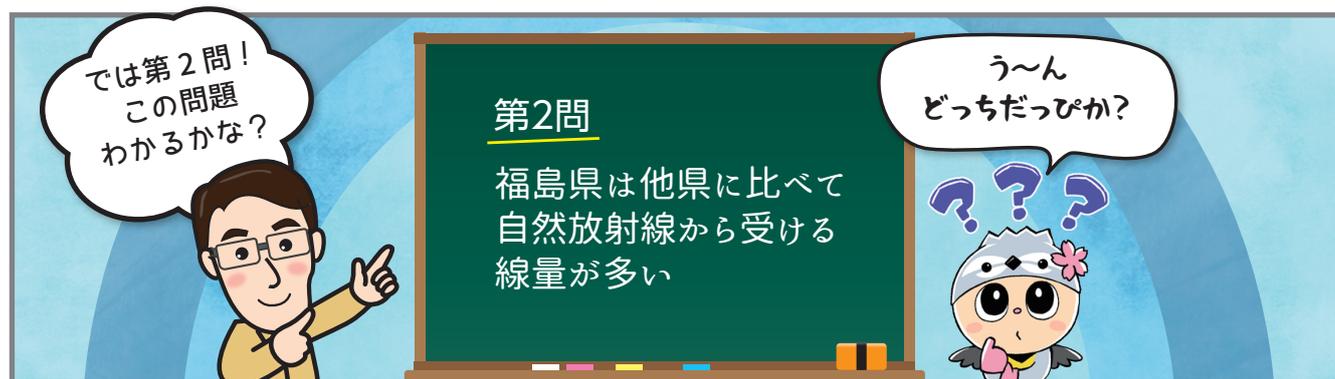
    graph LR
        U[ウラン] --> Th[トリウム]
        U --> Pa[プロトアクチニウム]
        Pa --> U
        Th --> Ra[ラジウム]
        Ra --> Th
        Ra --> Pb[鉛]
        Ra --> Rn[ラドン]
        Rn --> Po[ポロニウム]
        Po --> Bi[ビスマス]
        Po --> Pb
        Bi --> Po
        Bi --> Pb
        Pb --> Pb
        Po --> Pb
        Pb --> Pb
    
```

安定した鉛

ラドン、ラジウムは自然界にあるウランが変化を繰り返す過程で生まれます

過程が
いっぱい

わからんっ
ぴ



バツではないか？

原発事故前の調査によると、福島県の自然放射線量は1.04mSv/年。全国平均は0.99mSv/年で、比べると大きな差はないからな。ちなみに一番放射線量が高い県では1.19mSv/年、低い県では0.81mSv/年となっているぞ

全国平均
0.99mSv/年

福島県平均
1.04mSv/年



高い県 平均 1.19mSv/年	低い県 平均 0.81mSv/年
------------------------	------------------------

むずかしくて
一問も答えられ
なかったっぴ

かなしいっぴ



最後に
とみっぴーに
問題だよ！

変身！
早着替え

TRANSFORM



この舞は
どこの神社の
舞でしょうか？！

知ってるっぴ！
王塚神社の
神楽だっぴ！

王塚神社は2020年に
再建されて、神楽も
復活したんだっぴ！

王塚神社とは

1797年(寛政9年)の創建され、神号を「王塚大権現」または「王塚太刀権現」とも呼びます。由来には諸説ありますが、出雲から訪れた御師(御祈禱師)が、太刀を祠に奉納したところ災が止んだため、里人がお宮を建て祀ったことが始まりとされています。



「とみおか放射線情報まとめサイト」には放射線に関するクイズがたくさんあるよ！
みんなで解いてみよう！



「とみっぴーと学ぼう!とみおか放射線クイズ」
<https://tomioka-radiation.jp/quiz.html>

とみおか放射線情報まとめ 検索



弘前大学の学生が富岡町でフィールドワークを実施

8月23日、24日に弘前大学の教員3名と学生3名が訪れ、大学で開講する学部1・2年生向けの教養科目「物理学の世界－環境放射線計測学演習－」の一環でフィールドワークを行いました。環境中の放射線のモニタリングに関する知識や技術を学ぶことを目的に、空間放射線量の測定や、環境試料(土壌や空気中を舞う塵)の採取を行いました。採取した試料は大学へ持ち帰り、ゲルマニウム半導体検出器による放射性物質濃度の測定方法を学ぶために使われます。また、富岡町食品検査所では野菜や山菜の検査や放射線モニタリング情報の発信に関する概要を学びました。



空間放射線量の測定



土壌の採取



大気浮遊塵の採取



富岡町食品検査所での研修

ライフ*とみおか

23

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://tomioka-radiation.jp/>

