

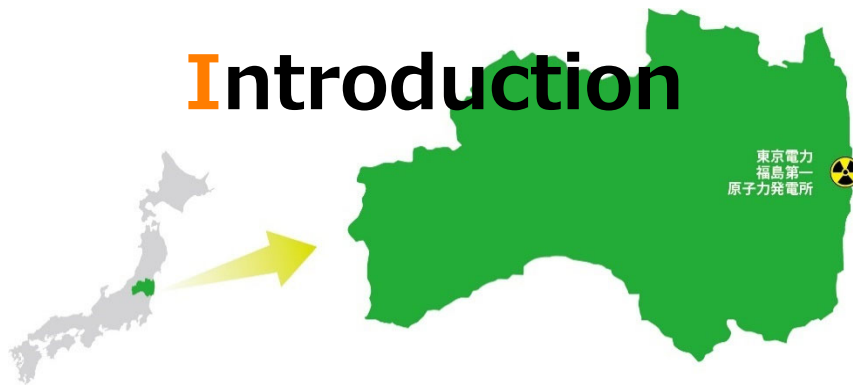


Activity Reports of the Radiation Pharmacist Committee, 2021

For The Future of Fukushima

一般社団法人福島県薬剤師会
Fukushima pharmaceutical association

Introduction



The residents of Fukushima Prefecture have been suffering from the effects of a nuclear disaster since 2011. The disaster occurred on the east coast of Fukushima Prefecture. Enormous amounts of radionuclides were released from Tokyo Electric Power Company Fukushima Daiichi (TEPCO-F1) Nuclear Power Station because a hydrogen explosion caused by the tsunami produced by the Great East Japan Earthquake on March 11, 2011, caused the power station's control system to malfunction. A radioactive plume (air containing radionuclides) was dispersed, causing anxiety among the two million residents of Fukushima Prefecture, and hence, many people had to be evacuated. As the radioactive plume contained radionuclides with long half-lives, the effects of the nuclear disaster will persist long into the future.

Now, radiological protection systems, which are designed to help the residents of Fukushima live comfortable and healthy lives, are being run by the Japanese government. Advice regarding protection against radiation has been provided, and large amounts of radiological information has been published. However, many residents have occasionally been unsettled by confusing information and/or misinformation because the dynamics of radionuclides and the effects of low dose-radiation on health are complicated. The residents of Fukushima Prefecture need to improve their information literacy to obtain accurate knowledge about the dispersed radionuclides and the effects of ionizing radiation on health.

We decided to support residents with their daily activities by utilizing the skills of pharmacists living in Fukushima Prefecture. Pharmacists have to acquire fundamental knowledge about the fields of physics, chemistry, biology, and basic medical sciences in order to obtain their license. Therefore, by increasing their knowledge of radiological sciences, pharmacists will be able to support the residents of Fukushima Prefecture. In 2013, we launched the Radiation Pharmacist Project. As part of this initiative, we have developed a training course and prepared textbooks that will help pharmacists to study radiation and understand the latest situation regarding the aftermath of the nuclear disaster in the prefecture. As a result, hundreds of pharmacists have been trained and certified as "Radiation Pharmacists[®]", and they have been answering questions from residents about radiation. Over 1,100 Q & As have been recorded and classified.

To contribute to the improvement of the health of residents, we will continue these activities in pharmacies and schools in Fukushima Prefecture.



Outline of the Radiation Pharmacist Project

History of the Radiation Pharmacist Project

- Mar 2013:** The Radiation Pharmacist Committee was organized by the Fukushima Prefectural Pharmaceutical Association. A request to Dr. Hiroshi Ishihara (a specialist in radiological sciences at the National Institute of Radiological Sciences) to support the activities of the Radiation Pharmacist Committee was accepted.
- Oct 2014:** Training courses for Radiation Pharmacists commenced.
- Apr 2015:** Consultations with residents started.
- Dec 2015:** A training session was held with Fukushima School Pharmacist Association.
- Oct 2017:** A visit to the TEPCO-F1 plant to study the present situation regarding its decommissioning was organized.
- Jun 2018:** The Education Bureau of the Fukushima Prefecture Government participated in the Radiation BOSAI Forum.
- Nov 2019:** Radiation Pharmacist® was registered as a trademark.

Record of presentations and explanations of our activities

- Explanation provided in a meeting with visitors from France
- Explanation provided to Iwate Prefectural Pharmacist Association
- Explanation provided at a technical training course at the Shiken-kensa Center of the Japan Pharmaceutical Association
- Oral and poster presentations of our research at scientific meetings of the Japan Pharmaceutical Association
- Explanation provided at the Council of the Center for Information of Pharmaceutical Affairs in Hokkaido and the 6 prefectures of Tohoku.
- Explanation provided at a mobile seminar conducted by the Japan Woman's Pharmaceutical Association
- Explanation provided to the Council of Federation of Tohoku School Pharmacists
- Explanation provided to Tohoku Pharmaceutical Federation
- Explanation provided to Kagoshima Prefectural Pharmaceutical Association

Consultations



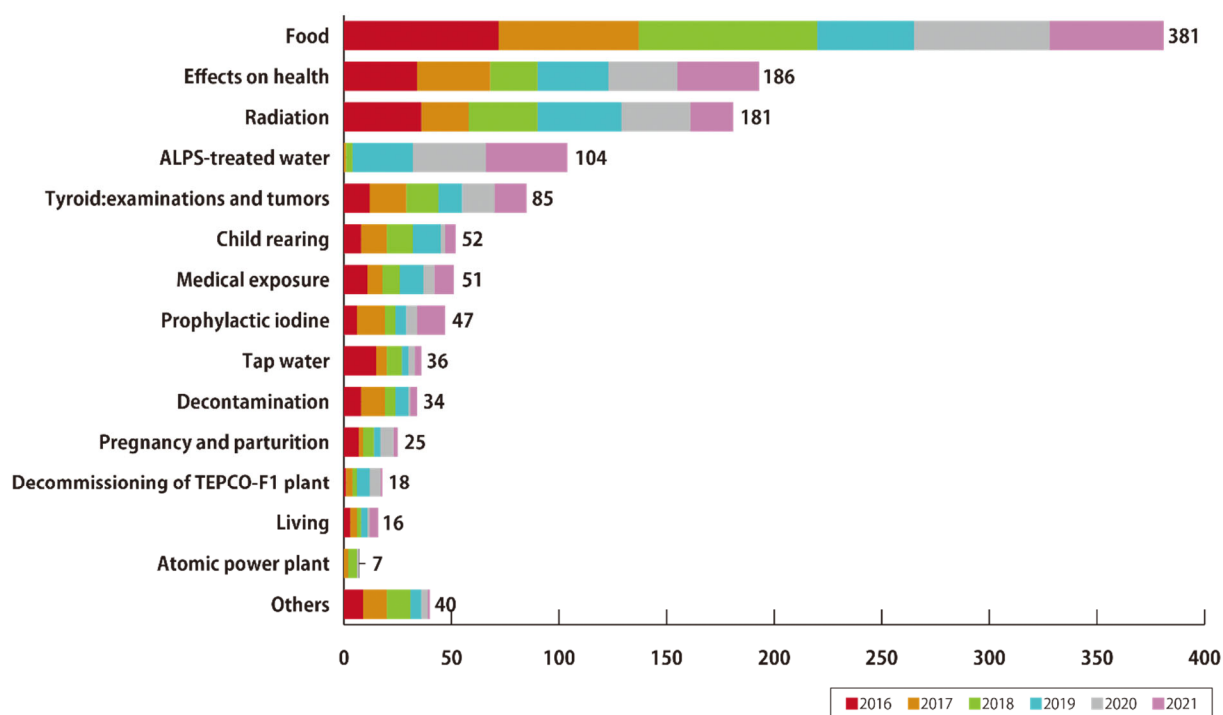
We have been providing consultation services at pharmacy counters since 2016. Various questions about radiation from the prefecture's residents have been answered.

Every year, we take part in nearly 200 consultations, and the total number of consultations had reached 1,263 by March 31, 2022.

Since 2019, questions about waste water, which still contains tritium despite the removal of most radionuclides by the Advanced Liquid Processing System (ALPS), have been accumulating.



Categorization



Total Q & A records: 1,263 cases (as of Mar 31, 2022)

Examples of Q and A from the consultation services

Q Is all of the rice produced in Fukushima Pref. since 2012 being examined for radioactivity?

A

According to the agricultural authority of Fukushima Pref., all of the rice produced in the 12 areas of the "evacuation zone" (*Tamura-shi, Minami Souma-shi, Hirono-machi, Naraha-machi, Tomioka-machi, Kawauchi-mura, O-kuma-machi, Futaba-machi, Namie-machi, Kuzuo-mura, Iidate-mura, and Kawamata-machi*) are still being examined. In the case of rice produced in other areas of Fukushima Pref., examinations of all rice were replaced with monitoring inspections after 2020 because none of this rice was found to exceed the radioactivity limit (100Bq/kg) when it was examined between 2014 and 2019.

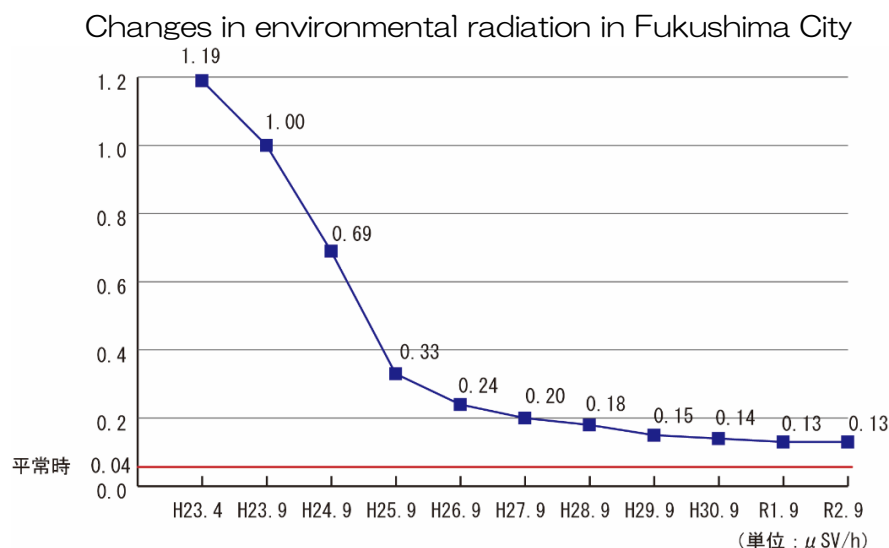
(<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/389159.pdf>, 2021/4/19)

Q What is the current air dose of radiation in Fukushima City as compared with that seen in 2011?
The project to decontaminate Fukushima city seems to have finished. Is the city safe?

A

The average air dose of radiation in Fukushima City has been 0.13 $\mu\text{Sv/h}$ since 2018, and the changes in the air dose over time are listed in the following publication.etc.

(<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16025d/kako-monitoring.html>, 2021/4/16)



Decontamination operations in the city were aborted after April, 2018, because the air doses in most areas had decreased below the desired value of 0.23mSv/h outlined by the Ministry of the Environment. The government plans to perform "follow-up decontamination" if areas with air doses that exceed the desired value are found.

Q Will radiation exposure cause harm for decades after the TEPCO-F1 accident?

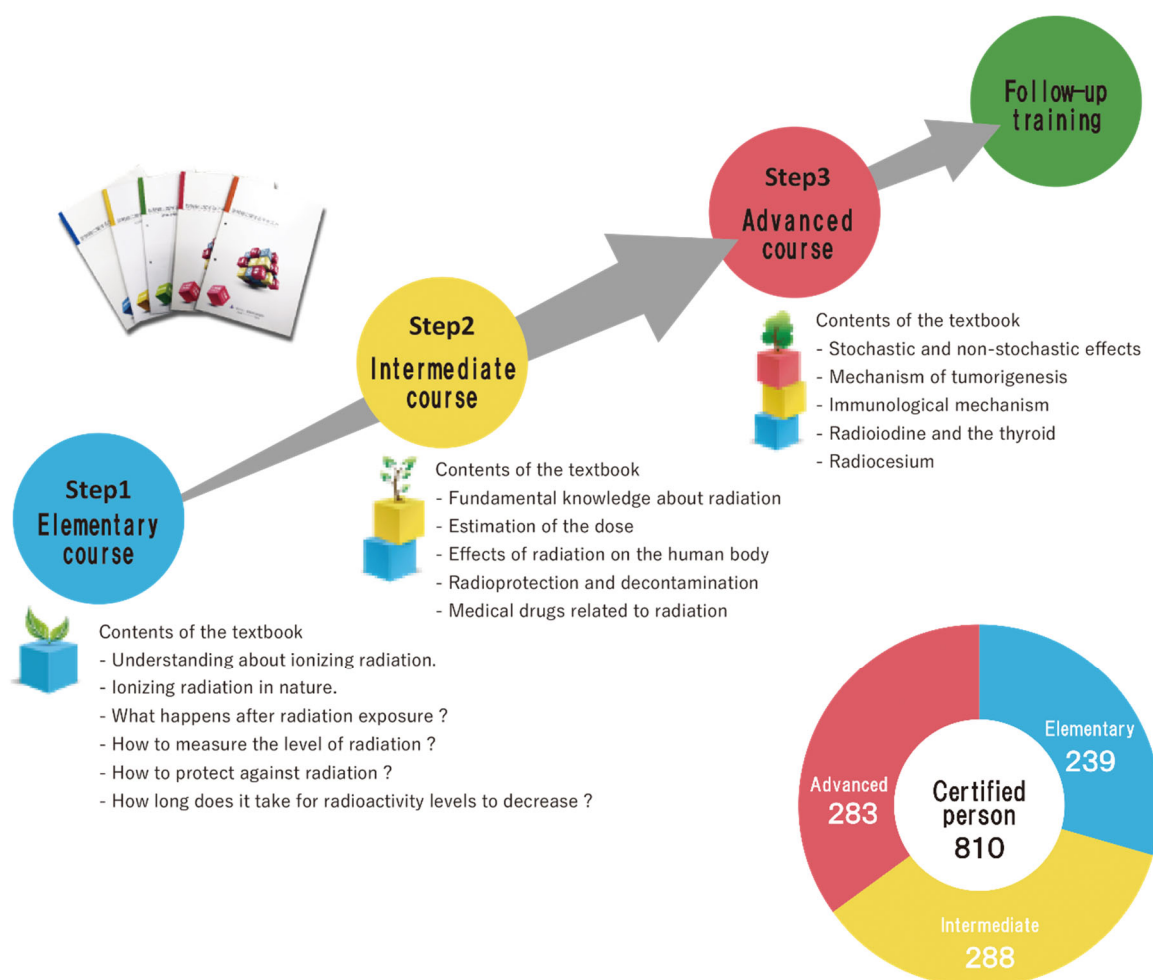
A

According to the "Fukushima Health Management Survey" conducted by Fukushima Pref. and Fukushima Medical Univ., no long-term radiological harm has been found at present. However, the rates of lifestyle diseases are increased among evacuees.....etc....

(http://kenko-kanri.jp/img/report_r1.pdf, 2021/4/17)

Training of Radiation Pharmacist[®]

Three types of training courses, "elementary", "intermediate", and "advanced" are held every year, and pharmacists chose an appropriate course based on their knowledge level about radiation. Each of the courses involves the use of original textbooks. Pharmacists that successfully complete a course are certified as a Radiation Pharmacist[®] of the corresponding level. Pharmacists can raise their levels by attending the relevant training course. The advanced Radiation Pharmacist[®] certificate expires within 3 years. After this period, pharmacists need to re-attend the advanced course, which will use the latest textbooks.



(at 21-Nov-2021)

Published Brochures

The leaflet "Tell me, Radiation Pharmacist" aims to provide accurate intelligible information about radiation to the prefecture's residents. "About the Radiation Pharmacist" introduces the concept of Radiation Pharmacists and the associated training system because Radiation Pharmacists can help residents and schools with activities in Fukushima Prefecture. These leaflets are written in Japanese only.



"Tell me, Radiation Pharmacist"

●巻いて！放射線ファーマシスト Vol.1

安定ヨウ素剤の役割ってなに？

原子力発電所で事故が起こった場合、大気中に放射性ヨウ素やセシウム、ストロンチウムなどの放射性物質が放出されますが、放射性ヨウ素による内部被ばくを防ぐために、安定ヨウ素剤の服用が効果的なのは、どうしてですか？

甲状腺はヨウ素が好き？

ヨウ素は、甲状腺で分泌される甲状腺ホルモンをつくる材料になります。そのため、体内に入ったヨウ素の多くが甲状腺に集まりやすいのです。つまり、甲状腺にはヨウ素が必要なのです。

体内では、放射性ヨウ素が取り込まれても、普通のヨウ素と区別がつかないため、放射性ヨウ素も普通のヨウ素と同じように甲状腺に集まってしまいます。

放射性ヨウ素による甲状腺被ばくを防ぐには？

甲状腺に放射性ヨウ素が蓄積しないためには、あらかじめ甲状腺をヨウ素で満たしておくことが必要です。

【満たされていない場合】
放射性ヨウ素が甲状腺に集まりやすいため、甲状腺に放射性ヨウ素が蓄積される。

【満たされている場合】
ヨウ素が足りているので、甲状腺に放射性ヨウ素の集まりは減ります。

安定ヨウ素剤服用の注意

- ・ヨウ素にアレルギー反応の疑いがある方は、服用しないでください。
- ・次の症状がある方は、安定ヨウ素剤の服用の可否について、医師と相談し、決めてください。
 - ①ヨード過敏症の既往歴、②甲状腺機能亢進症、③甲状腺結核、④甲状腺癌、⑤甲状腺腫瘍、⑥甲状腺炎、⑦甲状腺嚢腫、⑧甲状腺嚢腫、⑨甲状腺嚢腫、⑩甲状腺嚢腫、⑪甲状腺嚢腫、⑫甲状腺嚢腫、⑬甲状腺嚢腫、⑭甲状腺嚢腫、⑮甲状腺嚢腫、⑯甲状腺嚢腫、⑰甲状腺嚢腫、⑱甲状腺嚢腫、⑲甲状腺嚢腫、⑳甲状腺嚢腫、㉑甲状腺嚢腫、㉒甲状腺嚢腫、㉓甲状腺嚢腫、㉔甲状腺嚢腫、㉕甲状腺嚢腫、㉖甲状腺嚢腫、㉗甲状腺嚢腫、㉘甲状腺嚢腫、㉙甲状腺嚢腫、㉚甲状腺嚢腫、㉛甲状腺嚢腫、㉜甲状腺嚢腫、㉝甲状腺嚢腫、㉞甲状腺嚢腫、㉟甲状腺嚢腫、㊱甲状腺嚢腫、㊲甲状腺嚢腫、㊳甲状腺嚢腫、㊴甲状腺嚢腫、㊵甲状腺嚢腫、㊶甲状腺嚢腫、㊷甲状腺嚢腫、㊸甲状腺嚢腫、㊹甲状腺嚢腫、㊺甲状腺嚢腫、㊻甲状腺嚢腫、㊼甲状腺嚢腫、㊽甲状腺嚢腫、㊾甲状腺嚢腫、㊿甲状腺嚢腫
- ・次の薬を服用中の場合、医師に相談してください。
 - ①カリウム含有剤（カリウム補剤）、②カリウム製剤（腎臓病薬）、③抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、④カリウム製剤（腎臓病薬）、⑤抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、⑥カリウム製剤（腎臓病薬）、⑦抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、⑧カリウム製剤（腎臓病薬）、⑨抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、⑩カリウム製剤（腎臓病薬）、⑪抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、⑫カリウム製剤（腎臓病薬）、⑬抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、⑭カリウム製剤（腎臓病薬）、⑮抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、⑯カリウム製剤（腎臓病薬）、⑰抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、⑱カリウム製剤（腎臓病薬）、⑲抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、⑳カリウム製剤（腎臓病薬）、㉑抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、㉒カリウム製剤（腎臓病薬）、㉓抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、㉔カリウム製剤（腎臓病薬）、㉕抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、㉖カリウム製剤（腎臓病薬）、㉗抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、㉘カリウム製剤（腎臓病薬）、㉙抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、㉚カリウム製剤（腎臓病薬）、㉛抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、㉜カリウム製剤（腎臓病薬）、㉝抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、㉞カリウム製剤（腎臓病薬）、㉟抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、㊱カリウム製剤（腎臓病薬）、㊲抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、㊳カリウム製剤（腎臓病薬）、㊴抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、㊵カリウム製剤（腎臓病薬）、㊶抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、㊷カリウム製剤（腎臓病薬）、㊸抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、㊹カリウム製剤（腎臓病薬）、㊺抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、㊻カリウム製剤（腎臓病薬）、㊼抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、㊽カリウム製剤（腎臓病薬）、㊾抗甲状腺薬（甲状腺機能亢進症薬）、㊿カリウム製剤（腎臓病薬）

ヨウ素は、どんな食べ物に含まれている？

ヨウ素は、海藻類や塩に多く含まれており、日本人は日常的に海藻類や塩を摂取しているため、ヨウ素を十分に摂取していると考えられています。

主な海藻類・魚のヨウ素含有量

海藻類・魚	ヨウ素含有量 (μg)
昆布 (乾燥)	約 130 μg
わかめ (乾燥)	約 120 μg
ひらめ (乾燥)	約 190 μg
かつおの刺身	約 25 μg
さんま	約 21 μg

※成人のヨウ素推奨摂取量 約 130 μg/日

一般社団法人福島県薬剤師会
放射線ファーマシスト委員会 (2019.1.1作成)

Vol.1 How does prophylactic iodine work?

●巻いて！放射線ファーマシスト Vol.2

事故前と放射線空間線量はどのくらい違うの？

東京電力福島第一原子力発電所の事故後、『放射線空間線量』をニュースやモニタリングポストなどで、目にすることが多くなりましたが、今の放射線空間線量は、事故前（平時）と比べて、どのくらい高い状態ですか？

除染も進み、ほぼ事故前に近い線量に

事故前（平時）の放射線空間線量と、今の線量を比べてみましょう。

地区	事故前（平時）	2011年4月	2019年1月	事故前（平時）
福島市	0.04	2.74	0.11	0.58
郡山市	0.04~0.06	2.52	0.08	0.42
白河市	0.04~0.06	0.80	0.07	0.37
南相馬市	0.05	0.92	0.07	0.37
いわき市	0.05~0.06	0.66	0.06	0.32
会津若松市	0.04~0.06	0.24	0.05	0.26
県庁所在地	0.02~0.04	0.08	0.03	0.16

（単位：μSv/h 年間平均値）
＜世界的主要都市との比較＞ ※2018年1月現在

福島市では、平時よりもまだ少し放射線量が低いですが、避難区域を除いては、ほぼ平時の放射線空間線量に近づいています。世界的主要都市の線量とも変わらないくらいになってきています。

福島市の空間線量は、0.11 μSv/h ですが、年間でどれくらい被ばくするの？

年間で平均 (0.21 mSv/年) よりもどれくらい追加被ばくするか、1日のうち屋外に8時間、屋内 (さへい) 20時間 (0.4倍) のある福島県 (2018年) に16時間滞在する生活パターンを想定して、計算してみましょう。被ばく量は、次の計算式で求めることができます。

毎時空間線量 × 屋外滞在時間 + 毎時空間線量 × 屋外滞在時間 × 結果 × 屋内滞在時間

0.11 μSv/h × 8時間 + 0.11 μSv/h × 0.4 × 16時間
= 1.584 μSv/日 × 365日 = 578.16 μSv/年

平時より年間被ばく量が 0.23 mSv 追加被ばくすることになります。

この量は、X線被ばく量1回受けた被ばく線量 3 mSv の約 10分の1の線量です。

また、国が示している年間追加被ばく線量 1 mSv/年 (空間線量率: 0.23 μSv/h) よりも低い値ですので、健康に影響を及ぼすほどではないと考えられます。

【年間追加被ばく線量とは】

自然放射線 (日本平均 2.1 mSv/年) + 人工放射線 (福島県平均 0.23 mSv/年) = 2.33 mSv/年

一般社団法人福島県薬剤師会
放射線ファーマシスト委員会 (2019.1.29作成)

Vol.2 How has the air dose rate changed since the disaster ?

●食べて！放射線ファーマシスト Vol.3

福島県産の食べ物は安心して食べていいの？

スーパーで売っている福島県産の食べ物や施設で作った野菜などを食べているけど、本当に大丈夫なの？

福島県産の食べ物は、安全安心

市場で販売されている福島県産の食品や飲料水は、出荷前に放射線検査を実施しています。基準値を超えた場合は、出荷されないことになっていますので、安心して召し上がってください。

また、避難地域で採った野菜や山などで採取した山菜・キノコ、釣った魚などは、放射線検査を受け、基準値以下であることを確認してください。放射線検査は、出荷前などで行われます（無料）ですので、ご利用ください。

なお、野生のキノコは、関係先から利用制限がかけられています。特に国産品などで、販売されていることがありますが、放射線検査を行っているが確認してから、買うように気を付けましょう。

日本は、世界で最も厳しいレベルの基準値

＜食品中の放射性セシウムの基準値＞ (単位: Bq/kg)

食品群	日本		国際的な指標			
	2012年3月まで (過去3年間)	2012年4月～	アメリカ	EU	コーデックス委員会	一般食品
一般食品	500	100		1,250		1,000
牛乳	200	50	全食品	1,000		1,000
乳幼児食品	区分なし	50	1,200	400		1,000
飲料水	200	10		1,000		1,000

※放射性物質を含む食品からの被ばく（線量）の上限を年間1 mSv に設定。これをもとに放射性セシウムの基準値を設定
※放射性ストロンチウム、プルトニウムなどを含めた基準値

どんな検査をしているの？

福島県では、飲料水、農林水産物、加工食品、学校給食、施設で育てた野菜等の自主検査、衛生局等が、様々な検査を実施しています。

○米
農家で収穫された全ての玄米を検査
米 → 米 → ペルトコンパネ検査装置

○野菜やくだもの等の一般食品
一般食品は、基準値 100 Bq/kg 以下の食品を、さらに、基準値を超過した食品は、スクリーニング検査を実施しています。
野菜やくだもの等の一般食品 → 100 Bq/kg 以下 → スクリーニング検査 → ナルシンチレーションスペクトロメータ

○加工食品、家庭で育てた野菜等の自主検査
加工食品 → 自家製食品等 → ナルシンチレーションスペクトロメータ

○学校給食
県内に定着した学校給食を毎日、丸ごと1食分を検査
丸ごと1食分を検査 → 基準値を超過したものが見つかった場合は、直ちにメニューが変更されます。

一般社団法人福島県農林水産物検査委員会
放射線ファーマシスト委員会 (2019.3.1 現在)

Vol.3 Can we eat food produced in Fukushima?

●食べて！放射線ファーマシスト Vol.4

汚染水を処理して発生するトリチウム水って何？

東京電力福島第一原子力発電所で発生した汚染水をALPSで処理しても取り除けずに残ってしまうトリチウム水はどんな物質なの？
海や大気に放出されても体に影響はないの？

トリチウムは水素の仲間

トリチウムは、放射性物質の1つで、「三重水素」とも呼ばれている水素の仲間です。水素の3倍の量があります。

トリチウムは、不安定なため、陽子と中性子の数を調整して、安定な原子になろうとします。この時に、放射線（β線）が放出されます。このβ線は、空気中を5 m、水中（人体組織内）を約 0.005 m 程度の浅い範囲に弱いエネルギーなので、皮膚表面や目などで近付いたら、放射線が当たることはほとんどありません。また、吸収される放射線セシウム（ベータセシウム 137、134）に比べて、1000分の1程度の放射線です。

自然に放射線が半分に減る期間（半減期）は、12.3 年です。

トリチウムは自然界にも存在！！

トリチウムは、原子炉の中でもつくられますが、自然界にも存在しています。上空の空気が宇宙線と反応して降った雨水がトリチウム水となり、主に水（トリチウム水）として地球全体を循環しています。空気中の水蒸気、海水や雨水、氷山などにも微量に含まれていますが、トリチウムを含んだ水を飲んでも、水と同じように体内を移動して体外へ排出されるので、体に蓄積することはありません。

どうしてトリチウムは取り除けないの？

原子炉やタービン発電で発生した汚染水は、セシウムやヨウ素や放射性物質を除去するための浄化設備で処理され、大部分の放射性物質を取り除くことができますが、トリチウムは化学的に水と結合しているため、分離や濃縮させることが難しく、現在の技術では取り除くことが困難とされています。

原発事故前まではトリチウム水は発生していなかったの？

原子力発電所では、原子炉を冷却するために注水しており、放射性物質を含む水が発生します。原子炉が停止してからは、トリチウム水は必ず発生します。

トリチウムを含む水は、濃度を制御した上で、原子炉の冷却水として再利用されたり、貯蔵タンクに保管されるなど、適切に処理してきたそうです。

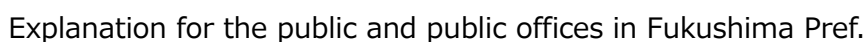
これまでも海洋放出されている！！

トリチウムの海洋放出については、国ごとに規制がありますが、原則として原子力発電ごとに原子力発電所のトリチウム水を海に放出してきています。日本でのトリチウム水の放出量は、青森県南地区の原子力発電が 60 ベクレル/秒（≒ 60 ベクレル/秒）を超えないよう規制するなどして放出することとされています。

※1 g 中 60 ベクレルのトリチウムを含む水を1 年間飲み続けると 1 mSv の被ばくが確認される量

一般社団法人福島県農林水産物検査委員会
放射線ファーマシスト委員会 (2019.3.31 現在)

Vol.4 What is "tritium water" from the TEPCO-F1 plant ?



Explanation for schools and their boards in Fukushima Pref.

