

【資 料】

岡山県内における環境放射能バックグラウンド調査－ヨモギ－（第2報）

Survey of Environmental Radiation Background Level in Okayama Prefecture -Mugwort-
(2nd Report)

木下浩行, 加藤大貴, 清水光郎, 片岡敏夫, 小川 登 (放射能科)

Hiroyuki Kinoshita, Daiki Katou, Mitsuo Shimizu, Toshio Kataoka, Noboru Ogawa
(Environmental Radiation Section)

要 旨

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構人形峠環境技術センター周辺における環境放射線等の測定結果を補完するために、平成27～29年度は指標生物であるヨモギを対象として岡山県内の環境放射線等のバックグラウンドレベルを季節別に調査することとし、平成28年度は秋季に調査を行い、放射性核種濃度及びふっ素濃度のバックグラウンドレベルを把握した。その結果は、U-238濃度及びふっ素濃度は県南で高めの傾向であり、Ra-226濃度はU-238濃度等と同様の傾向であった他、人形峠環境技術センター周辺で最も高かった。また、人形峠環境技術センター周辺とその他のエリアで比較すると、U-238濃度とふっ素濃度は同センター周辺の方がやや低め、Ra-226濃度は同センター周辺の方が高めの傾向であった。Cs-137濃度は東京電力（株）福島第一原子力発電所事故前の他府県の測定結果と同程度であった。

[キーワード：ヨモギ, 環境放射能, バックグラウンド, 岡山県]

[Key words : Mugwort, Environmental Radiation, Background, Okayama Prefecture]

1 はじめに

岡山県では国立研究開発法人日本原子力研究開発機構人形峠環境技術センター（以下「人形峠センター」という。）周辺において環境放射線等の監視測定を昭和54年度から継続して行っている。東京電力（株）福島第一原子力発電所（以下「福島第一原発」という。）での事故を契機として、原子力災害発生時の施設からの放射性物質または放射線による周辺環境への影響を適切に評価する観点から、平常時における環境放射線等のレベルを把握しておくことが重要となっている。ちなみに、福島第一原発事故後、環境放射能水準調査（原子力規制庁委託）においてモニタリングが強化されているが、岡山県において福島第一原発事故の影響は認められていない。

そこで、岡山県では人形峠センター周辺の環境放射線等測定結果の評価を補完するため、県内の環境放射線等のバックグラウンドレベルを把握することを目的として、平成24～26年度に空間γ線線量率、土壌及び河川水中の放射性核種濃度等についてのバックグラウンド調査を実施してきた^{1)～4)}。平成27年度～29年度は生物質を対象として調査を行うこととし、県内に広域的に分布が認められ、比較的採取が容易な指標生物⁵⁾であるヨモギを対象とした。平成27年度は夏季に調査を行ったが⁶⁾、平成28年度は秋季に調査を実施したので結果を報告する。

2 調査方法

2.1 調査地点

既報^{1)～4) 6)}と同様に岡山県を図1に示すように16メッシュに区切り、このうち海域や山間部等が大半を占める等により試料採取が困難な3つのメッシュを除く13メッシュを調査対象エリアとした。各エリアの調査地点を表1に示すが、C4については人形峠センター周辺の3地点、その他のエリアについては平成24年度から平成26年度に調査を行った河川水の採取地点周辺を調査地点とした。

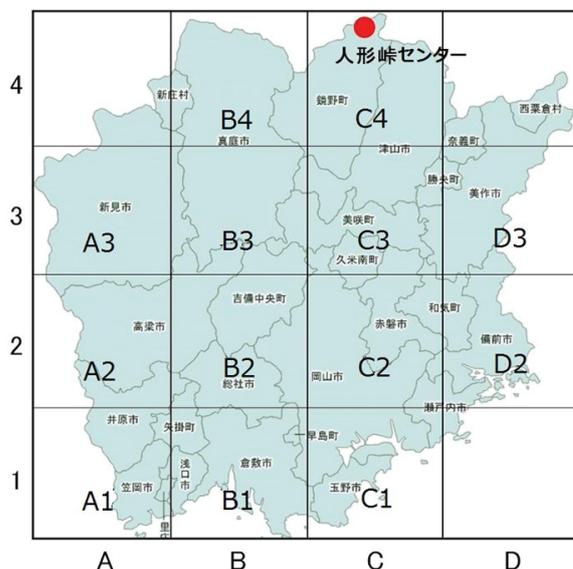


図1 県内メッシュ調査図

表1 ヨモギの調査地点一覧

| 測定エリア | 調査地点 |
|-------|--------------|
| A1 | 浅口市鴨方町六条院東地内 |
| A2 | 高梁市中井町西方地内 |
| A3 | 新見市西方地内 |
| B1 | 倉敷市真備町箭田地内 |
| B2 | 岡山市北区御津虎倉地内 |
| B3 | 真庭市江川地内 |
| B4 | 真庭市蒜山下長田地内 |
| C1 | 岡山市南区藤田地内 |
| C2 | 岡山市中区桜橋地内 |
| C3 | 津山市中島地内 |
| D2 | 和気郡和気町尺所地内 |
| D3 | 美作市栄町地内 |
| C4 | 天王地区 |
| | 赤和瀬地区 |
| | 中津河地区 |

2.2 調査時期

平成27～29年度の調査では季節別の調査を行うこととしており、平成28年度は秋季（9月）に調査を行った。

2.3 調査項目及び測定方法等

測定項目はヨモギに含まれる放射性核種濃度及びふっ素（以下「F」という。）濃度とし、試料の採取、前処理及び測定等については文部科学省放射能測定法シリーズ⁷⁾に準拠して行った。

2.4 放射性核種濃度及びF濃度の測定

採取したヨモギは茎や枯れ葉等を取り除き、葉部を分析対象試料とした。葉部は生重量を測定した後に水洗し、それぞれの測定項目に応じて前処理及び試料調製を行った。

ウラン238（以下「U-238」という。）測定については、 α 線波高分析装置（CANBERRA製 α -Analyst）を用いて測定した。

ラジウム226（以下「Ra-226」という。）測定については、 2π ガスフロー自動測定装置（日立アロカメディカル製LBC-4311B）を用いて測定した。

F測定については、Fイオン電極法⁸⁾に準じて行い、Fイオンメーター（サーモフィッシャーサイエンティフィック製VERSA STAR）を用いて測定した。測定には乾燥試料を用いたが、参考として水分率から生重量あたりのF濃度への換算を行った。

セシウム134及びセシウム137（以下「Cs-134」及び

「Cs-137」という。）測定については、ゲルマニウム半導体検出器（CANBERRA製GR-3019）を用い、灰試料をU-8容器に詰めて80,000秒測定した。

なお、放射線計測による測定結果については、計数誤差の3倍を超えた場合を有意値とし、それ以下の場合是不検出（ND）とし、計数誤差の3倍に不等号を付して表記した。

3 結果及び考察

ヨモギの放射性核種濃度及びF濃度の測定結果について、平成28年度の測定結果を表2に示す。U-238濃度は0.003～0.035 Bq/kg生、Ra-226濃度はND～1.37 Bq/kg生、F濃度は0.5～1.5 mg/kg乾、Cs-134濃度は全地点でND、Cs-137濃度はND～0.32 Bq/kg生であった。

U-238濃度及びF濃度は平成27年度と同様にA1、B1、C1等の県南で高めの傾向であった。また、Ra-226濃度は県南で高めの傾向であった他、人形峠センター周辺（C4）で最も高かった。

人形峠センター周辺（C4）とその他のエリアの測定値（U-238、Ra-226、F（乾））の範囲を比較した結果について、平成28年度の結果を図2に示す。U-238濃度は人形峠センター周辺（C4）で平均値：0.007 Bq/kg生（測定値の範囲：0.004～0.011 Bq/kg生）、その他エリアで平均値：0.011 Bq/kg生（測定値の範囲：0.003～0.035 Bq/kg生）であり、平均値で比較すると人形峠センター周辺の方がやや低めの傾向であった。Ra-226濃度は人形峠センター周辺（C4）で平均値：1.06 Bq/kg生（測定値の範囲：0.75～1.37 Bq/kg生）、その他エリアで平均値：0.27 Bq/kg生（測定値の範囲：ND～0.51 Bq/kg生）であり、平均値で比較すると人形峠センター周辺の方が高めの傾向であった。F濃度は人形峠センター周辺（C4）で平均値：0.5 mg/kg乾（測定値の範囲：0.5～0.6 mg/kg乾）、その他エリアで平均値：0.7 mg/kg乾（測定値の範囲：0.5～1.5 mg/kg乾）であり、平均値で比較すると人形峠センター周辺の方がやや低めの傾向であった。

Ra-226濃度はU-238濃度に比べておよそ1桁高い値であったが、人形峠周辺の環境放射線等監視測定においても生物質（樹葉）の測定結果⁹⁾に同程度の違いが見られる。

Cs-137濃度は福島第一原発事故前である平成13～22年度（平成22年度は事故前の採取）の他府県（宮城県、福井県、京都府）の測定結果（ND～0.9 Bq/kg生）¹⁰⁾と同程度であった。

表2 ヨモギの放射性核種及びF濃度測定結果（平成28年度）

| 調査エリア | 採取年月日 | 灰化率 (%) | U-238 (Bq/kg生) | Ra-226 (Bq/kg生) | F (mg/kg) | | | Cs-134 (Bq/kg生) | Cs-137 (Bq/kg生) | |
|--------|----------|----------|----------------|-----------------|-------------|-----------|---------|-----------------|-----------------|-------------|
| | | | | | 乾 | 生 (換算値) | 水分率 (%) | | | |
| A1 | H28.9.6 | 3.29 | 0.035 ± 0.004 | 0.49 ± 0.06 | 1.5 | 0.5 | 65.0 | ND (<0.08) | ND (<0.07) | |
| A2 | H28.9.14 | 2.08 | 0.004 ± 0.001 | ND (0.02±0.02) | 0.8 | 0.2 | 78.9 | ND (<0.05) | 0.18 ± 0.01 | |
| A3 | H28.9.12 | 1.76 | 0.003 ± 0.001 | ND (0.04±0.02) | 0.5 | 0.1 | 84.5 | ND (<0.04) | 0.24 ± 0.01 | |
| B1 | H28.9.6 | 2.74 | 0.013 ± 0.002 | 0.34 ± 0.05 | 0.5 | 0.1 | 68.8 | ND (<0.06) | ND (<0.06) | |
| B2 | H28.9.14 | 2.29 | 0.011 ± 0.002 | 0.25 ± 0.04 | 0.6 | 0.1 | 76.2 | ND (<0.06) | ND (<0.06) | |
| B3 | H28.9.12 | 1.94 | 0.004 ± 0.001 | 0.14 ± 0.03 | 0.5 | 0.1 | 82.2 | ND (<0.04) | 0.12 ± 0.01 | |
| B4 | H28.9.12 | 2.09 | 0.006 ± 0.001 | 0.23 ± 0.03 | 0.5 | 0.1 | 76.6 | ND (<0.05) | 0.14 ± 0.01 | |
| C1 | H28.9.1 | 3.53 | 0.032 ± 0.004 | 0.40 ± 0.06 | 0.7 | 0.2 | 67.3 | ND (<0.08) | ND (<0.08) | |
| C2 | H28.9.1 | 2.96 | 0.010 ± 0.002 | 0.40 ± 0.05 | 0.5 | 0.2 | 65.9 | ND (<0.07) | ND (<0.07) | |
| C3 | H28.9.8 | 2.68 | 0.006 ± 0.001 | 0.17 ± 0.04 | 0.7 | 0.2 | 73.6 | ND (<0.07) | 0.18 ± 0.02 | |
| D2 | H28.9.8 | 2.56 | 0.007 ± 0.001 | 0.51 ± 0.06 | 0.9 | 0.2 | 73.9 | ND (<0.06) | ND (<0.06) | |
| D3 | H28.9.8 | 2.53 | 0.006 ± 0.001 | 0.23 ± 0.04 | 0.6 | 0.1 | 76.0 | ND (<0.06) | ND (<0.06) | |
| 測定値の範囲 | | | 0.003 ~ 0.035 | ND ~ 0.51 | 0.5 ~ 1.5 | 0.1 ~ 0.5 | | ND | ND ~ 0.24 | |
| 平均値 | | | 0.011 | <0.27 | 0.7 | 0.2 | | ND | <0.11 | |
| C4 | 天王 | H28.9.15 | 2.20 | 0.007 ± 0.001 | 1.07 ± 0.08 | 0.5 | 0.1 | 82.2 | ND (<0.06) | 0.12 ± 0.01 |
| | 赤和瀬 | H28.9.15 | 2.53 | 0.011 ± 0.002 | 0.75 ± 0.07 | 0.5 | 0.1 | 74.6 | ND (<0.06) | 0.32 ± 0.02 |
| | 中津河 | H28.9.15 | 2.28 | 0.004 ± 0.001 | 1.37 ± 0.08 | 0.6 | 0.1 | 78.6 | ND (<0.06) | 0.12 ± 0.01 |
| | 測定値の範囲 | | | 0.004 ~ 0.011 | 0.75 ~ 1.37 | 0.5 ~ 0.6 | 0.1 | | ND | 0.12 ~ 0.32 |
| | 平均値 | | | 0.007 | 1.06 | 0.5 | 0.1 | | ND | 0.19 |

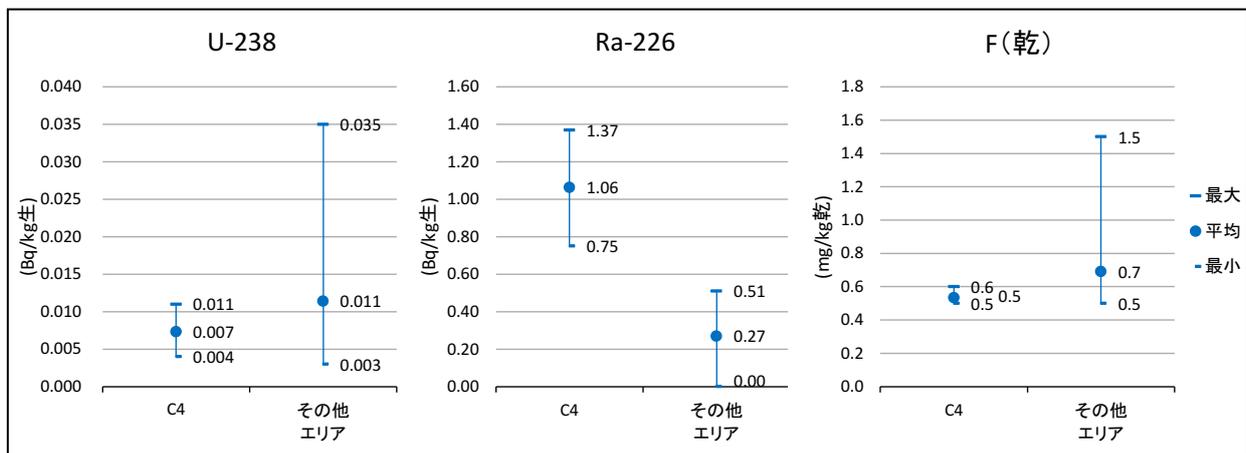


図2 人形峠センター周辺（C4）とその他エリアの測定値（U-238,Ra-226,F(乾)）の範囲の比較（平成28年度）

4 まとめ

県内の環境放射線等のバックグラウンドレベルを把握することを目的として、平成27～29年度は指標生物であるヨモギを対象としてメッシュ調査を行うこととし、平成27年度の夏季調査（6月）に引き続き、平成28年度は秋季（9月）に調査を行った。

平成28年度の調査結果は、U-238濃度及びF濃度は県南

で高めの傾向であり、Ra-226濃度はU-238濃度等と同様の傾向であった他、人形峠センター周辺で最も高かった。また、人形峠センター周辺とその他のエリアで比較すると、U-238濃度とF濃度は人形峠センター周辺の方がやや低め、Ra-226濃度は人形峠センター周辺の方が高めの傾向であった。Cs-137濃度は福島第一原発事故前の他府県の測定結果と同程度であった。

なお、次年度は引き続き春季の県内のヨモギの放射能濃度等のバックグラウンドレベルを把握したいと考えている。

文 献

- 1) 森上嘉亮, 畑陽介, 清水光郎, 片岡敏夫, 小川登 : 岡山県内における環境放射能バックグラウンド調査, 岡山県環境保健センター年報, 37, 65-68, 2013
- 2) 森上嘉亮, 畑陽介, 清水光郎, 片岡敏夫, 小川登 : 岡山県内における環境放射能バックグラウンド調査 (第2報), 岡山県環境保健センター年報, 38, 29-33, 2014
- 3) 畑陽介, 清水光郎, 木下浩行, 片岡敏夫, 小川登 : 岡山県内における環境放射能バックグラウンド調査 (第3報), 岡山県環境保健センター年報, 39, 87-92, 2015
- 4) 畑陽介, 清水光郎, 木下浩行, 片岡敏夫, 小川登 : 岡山県内における環境放射能バックグラウンド調査 (第4報), 岡山県環境保健センター年報, 40, 39-46, 2016
- 5) 文部科学省 : 放射能測定法シリーズ (16), 環境試料採取法, 1983
- 6) 畑陽介, 清水光郎, 木下浩行, 片岡敏夫, 小川登 : 岡山県内における環境放射能バックグラウンド調査 - ヨモギ - (第1報), 岡山県環境保健センター年報, 40, 47-50, 2016
- 7) 文部科学省 : 放射能測定法シリーズ
http://www.kankyo-hoshano.go.jp/series/pdf_series_index.html
- 8) 柳沢三郎 : 植物体中のフッ化物の測定法の検討, 環境保健レポート, 8, 33-37, 1972
- 9) 岡山県 : 平成28年度人形峠周辺の環境放射線等測定報告書 第39号, 2017
- 10) 原子力規制庁 : “環境放射線データベース”, <http://search.kankyo-hoshano.go.jp/top.jsp>