

放射能汚染したフキ群落のバイオマスとそのカリウム 40・セシウム 137 量の季節変化

Seasonal changes in biomass and the amounts of biomass ^{40}K and ^{137}Cs in *Petasites japonicus* communities with radioactive contamination

清野嘉之*1・赤間亮夫*1

Yoshiyuki KIYONO*1 and Akio AKAMA*1

*1 森林総合研究所, 茨城県つくば市松の里 1

*1 Forestry and Forest Products Research Institute, 1 Matsunosato, Tsukuba, Ibaraki, 305-8687

要旨: 原発事故により放射能汚染したフキ群落のバイオマスとその ^{40}K , ^{137}Cs 量を 2015 年 4 月から 2016 年 5 月まで毎月 1 回 13 か月間, 常陸大宮市 (HO 区) とつくば市 (TS 区) で調べた。フキは寿命 1~3 か月の葉を次々交代させながら葉群を維持していた。着葉期の地上部/地下部バイオマス比は約 1/3 であった。バイオマスとその ^{40}K , ^{137}Cs 量は春と秋~冬にピークを持ち, 最大量の 9 割以上が一年以内に体外に放出された。 ^{40}K と異なり, ^{137}Cs は枯れる前に一部回収されるか, 根から新たに吸収されていると考えられた。また, ^{137}Cs 濃度は季節的に大きく変化し, HO 区ではバイオマスが少ない夏に濃度が上昇したが, TS 区の変化のパターンは異なっていた。 ^{137}Cs 濃度にはバイオマスの増減による希釈と濃縮, ^{40}K 濃度との競合に加え, 部位による養分要求の違いの影響が及んでいると考えられる。

キーワード: 季節学・山菜・多年草・地下部バイオマス・福島第一原発事故

I はじめに

植物は物質の吸収や転流, 放出といった代謝を季節に合わせて調節する。植物の成長の季節変化の解明は植物体の放射能濃度の変化を解釈するときの助けになろう。

そこで福島第一原発事故により放射能汚染した野外栽培のフキ群落のバイオマスとそのカリウム 40 (^{40}K), セシウム 137 (^{137}Cs) 量を 13 か月間調べた。

II 方法

2015 年 4 月に調査区 (常陸大宮市 HO 区: 35m², つくば市 TS 区: 5m²) を設けた。標高はそれぞれ 21, 25m で暖温帯に位置する。HO 区には上木 (カキノキ) がある。雑草木は適宜除去されている。

調査区内に 0.3m x 0.3m の計測区を各 2 区設け, 2016 年 5 月まで毎月 1 回, 計測区内のフキの葉数, 花蕾の数と長さ, 標識した 4 株 (ラメット) の葉の葉身幅, 葉柄長を計測した。葉身幅と葉柄長をパラメータに持つアロメトリックで地上部バイオマスを推定した。調査区内の 0.11~0.16m² の土地のフキを掘り取り, 部位 (葉身, 葉柄, 花蕾, 塊茎, 根茎, 根) 絶乾重を求めた。その地下部/地上部重量比で, また, 地上部が少ない季節は土地面積/掘り取り地面積比で, 地下部バイオマスを推定した。

各部位の ^{137}Cs , ^{40}K 濃度をガンマ線スペクトロメトリ (同軸型ゲルマニウム半導体検出器 GEM40P4-76; セイ

コー・イージーアンドジー株式会社) により測定した。減衰補正の基準日は 2016 年 9 月 1 日とした。

III 結果と考察

1. 群落構造の季節変化

フキは多年草で 3 月の開花頃から 12 月の降霜まで葉を着けた。葉は 1~3 ヶ月で交代した。春と秋~冬の 2 回, 根茎の先に新しい株を盛んに作り, その頃に葉数密度はピークを持った。着葉期のバイオマスの地上部/地下部比は約 1/3 で, 着葉期を通してあまり変わらなかった。

2. 群落バイオマスとその ^{40}K , ^{137}Cs 量の季節変化

葉数密度に対応するように, 群落バイオマス (図-1 a) やその ^{40}K , ^{137}Cs 量も 2 回のピークを持った。

3. 地上部-地下部バイオマス, バイオマス ^{40}K , ^{137}Cs

群落バイオマス (図-2 a) の各月値の最大/最小比は HO 区で 13, TS 区で 27 であった。 ^{40}K (図-2 b) の同比はバイオマスと似ていた。一方, ^{137}Cs (図-2 c) の同比は HO 区 8, TS 区 19 とより小さかった。バイオマス, ^{40}K , ^{137}Cs いずれも最大量の 9 割以上を一年以内に体外に放出しているが, 最大/最小比がバイオマスより小さい ^{137}Cs は, フキが枯れる前に一部回収されるか, 根から新たに吸収されていると考えられる。

4. バイオマス ^{40}K , ^{137}Cs 濃度の季節変化

毎月の濃度は ^{40}K より ^{137}Cs の方が変動が大きかった。

^{137}Cs 濃度 (図-1b) は HO 区では群落バイオマスが少ない夏に上昇し, TS 区は明瞭な上昇がなかった。 ^{137}Cs 濃度とバイオマスの対応が群落で異なる理由として, 上木の落葉による ^{137}Cs 供給の関与が推察されている(1)。

5. バイオマスの ^{40}K 濃度と ^{137}Cs 濃度の関係

^{137}Cs 濃度と ^{40}K 濃度の関係は群落バイオマスでは負の相関 (図-3a), K の要求度が高い (^{40}K が濃い) 葉 (図-3b) や葉柄では正の相関があるようである。 ^{137}Cs 濃度にはバイオマスの増減による希釈や濃縮, ^{40}K 濃度との競合に加え, 部位による養分要求の違いの影響が及んでいると考えられる。

IV おわりに

^{137}Cs 濃度が夏に上昇する可能性があるが ^{40}K 濃度には大差がないなど, 葉で報告 (1) されたことが, 地下部を含むバイオマスでも同様であることが分かった。一方, ^{40}K と ^{137}Cs の関係が部位によって異なることが分かった。

謝辞: 栽培地の所有者各位, 栽培・収穫法をご教示頂いた愛知県知多郡南知多町の石川勝則氏にお礼申し上げる。本研究は JSPS 科研費 JP15K07496 の助成を受けて実施した。林野庁の平成 26 年度避難指示解除準備区域等における実証事業 (普及啓発) 経費を使用した。

引用文献

(1) 清野嘉之・赤間亮夫 (2015) 栽培フキ (*Petasites japonicus*) の放射性セシウム汚染の季節変化. 日本森林学会誌 **97**: 158-164

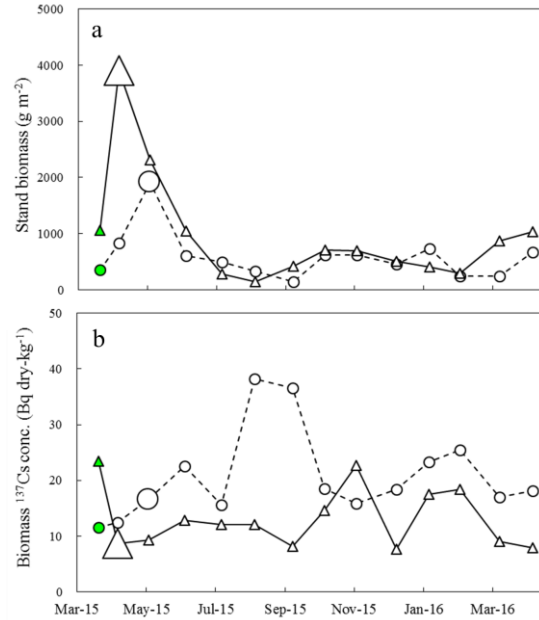


図-1. 群落バイオマスとその ^{137}Cs 濃度の季節変化
a 群落バイオマス, b 同 ^{137}Cs 濃度. ○, HO 区; △, TS 区. 大シンボルは群落バイオマス最大月。ぬり潰したシンボルは期首を表す。

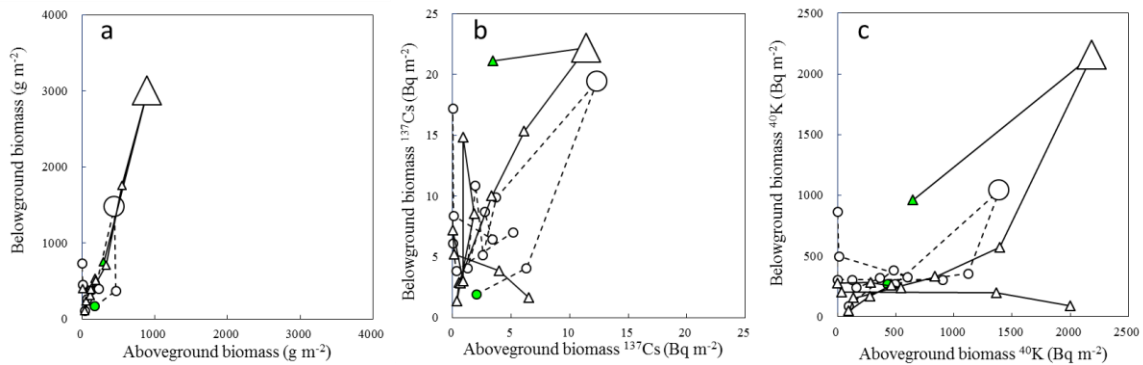


図-2. 一年を通した地上部と地下部量の関係 a 群落バイオマス, b 同 ^{40}K , c バイオマス ^{137}Cs . 他は図-1 と同

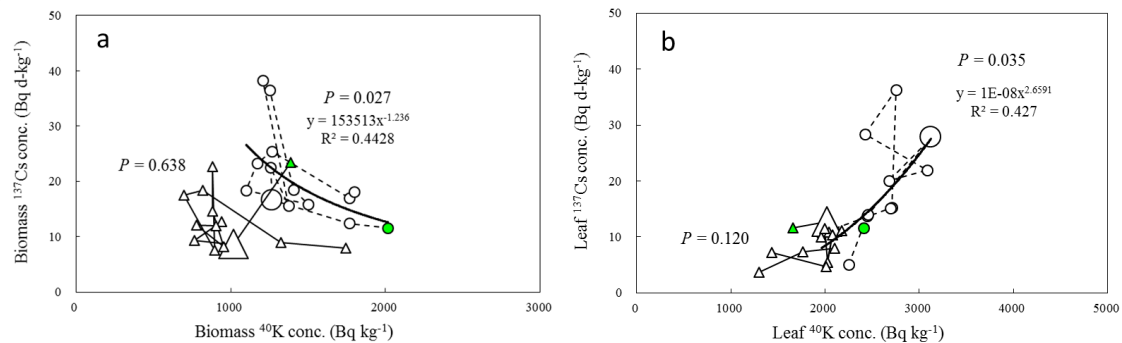


図-3. 一年を通した ^{40}K と ^{137}Cs 濃度の関係 a バイオマス, b 葉. 他は図-1 と同