



## 福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	福島第一原子力発電所事故の周辺線量当量率は今後、どのように変わるか(長期予測のモデル)
Alternative_Title	How will the ambient dose equivalent rates after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident change in future? (The model for predicting the long-term dose rate)
Author(s)	豊田 亘博(豊田放射線研究所), 加藤 和明(洗練課題研究所), 熊澤 蕃(元日本原子力研究所) Toyota, Nobuhiro(Toyota Radiation Research Inst. Co., Ltd.); Kato, Kazuaki(Research Inst. of Sophisticated Subjects); Kumazawa, Shigeru(Former Japan Atomic Energy Research Inst.)
Citation	第 59 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集, p.103 The 59th Annual Meeting on Radioisotopes and Radiation Researches
Subject	セッション : 東京電力福島第一原子力発電所事故関連 3
Text Version	Publisher
URL	<a href="https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/251082">https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/251082</a>
Right	© 2022 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 59 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。



福島第一原子力発電所事故の周辺線量当量率は今後、どのように変わるか（長期予測のモデル）

豊田放射線研究所\*1, 洗練課題研究所\*2, 元 JAERI(現 JAEA)\*3

○豊田亘博\*1, 加藤和明\*2, 熊澤 蕃\*3

(Toyota Nobuhiro\*1; Katoh Kazuaki\*2; Kumazawa Shigeru\*3)

1. はじめに 東京電力福島第一原子力発電所(1FNPP)事故による地表汚染に伴う空間線量率の時間減衰を簡便に評価するモデルとして、事故初期の冪関数減衰から長期に向けた指数関数減衰の傾向が見出され、両方の減衰を数学的に表現したハイブリッドスケール(HS)モデルを報告した<sup>1)</sup>。今回、1FNPP事故後10年目のデータを追加してこのHSモデルの妥当性を検証する。

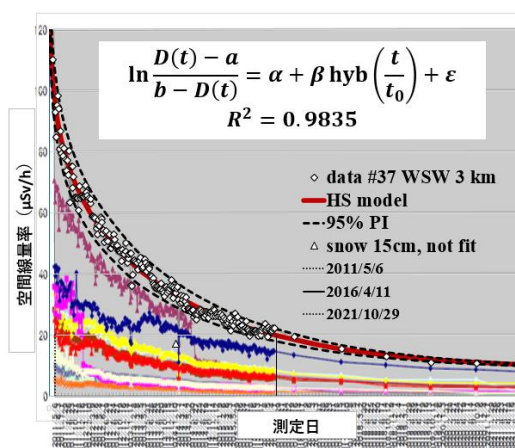
2. 方法 空間線量率  $D(t)$  ( $\mu\text{Sv/h}$ )が、時刻  $t \ll t_0$  では  $\ln[D(t)]$  vs  $-\ln(t/t_0)$  と冪関数で減衰、 $t \ll t_0$  で  $\ln[D(t)]$  vs  $-(t/t_0)$  と指数関数で減衰するならば、ハイブリッド関数  $\text{hyb}(t/t_0) = \ln(t/t_0) + (t/t_0)$  を用い、HSモデルは： $\ln[D(t)] = \alpha + \beta \text{hyb}(t/t_0)$  (1) と表わされる。

ここで、 $\alpha$  は式(1)で与えられる直線の切片、 $\beta$  は直線の傾き、 $t_0$  は冪/指数減衰時刻である。空間線量率に最大値  $b$  と最小値  $a$  が想定される場合、有限系(SB)のHSモデルを用いる。

HS\_SBモデル： $\ln\{[D(t)-a]/[b-D(t)]\} = \alpha + \beta \text{hyb}(t/t_0)$  (2)

3. 結果と考察 1FNPPの20km圏内の空間線量率測定結果(2011/4/18~2021/10/29:西南西3kmの最大値地点)に式(1)のモデルを適用すると、決定係数  $R^2=0.9768$ 、95%予測区間外は258個中10個だけで、全測定点はHSモデルで十分に時間減衰傾向が説明できた。ただし、2020/9/29と2021/10/29の測定値には空間線量率に下限のある傾向が見られるため式(2)を適用した。その結果、95%予測区間外は同程度であるが  $R^2=0.9835$  となり、かつ直近の2測定値の減衰動向もより適切に説明できるようになった。

放射性核種の環境動態を解析する立場からは、従来の短期・長期の環境半減期と  $\text{Cs}^{134}$ ・ $\text{Cs}^{137}$  半減期を考慮する評価モデルを用いることが妥当である。しかし現在、1FNPPの長期環境半減期を利用することができないことなどから、実測データを解析する側から当面の知見を得る目的で、また従来の評価モデルを補完する別の方法として、空間線量率の時間減衰に関するHSモデルは有用である。本モデルは、今回の実測値にも良好にフィットすることが検証された。



1) 加藤、豊田、熊澤：福島第一原子力発電所事故後の周辺線量当量率長期予測とその半減期プロファイル 第56回アイソトープ・放射線研究発表会(2019年7月3日)