

## ある新築家屋の基礎工事から上棟ころまでの放射線量率について

田村広史（ぐんま教育文化フォーラム 原発と自然エネルギー研究部会）

家の新築（藤岡市）に際して、その資材が目に見えない放射性物質に汚染されていないか気がかりだったので、工事着工から上棟後（2013.2~4）まで、敷地の空間放射線量率と柱の表面放射線量率を測定してみた。

その結果、(1)敷地の空間線量率では、基礎完成時の方が工事着工前より低くなり、基礎に使用した砕石やコンクリートの汚染はあまり心配しなくてよいことがわかった。と同時に、工事前の敷地の汚染が浮き彫りになった。また、上棟後の方が基礎完成時より少し高くなった。これは、資材を含む敷地内の新たな汚染が原因と考えられた。(2)柱の表面線量率では、外縁に立つ柱の方が内側に立つ柱より明らかに高いこと、また外縁の柱でも、外向きの面の方が内向きの面よりわずかに高いことから、おもに敷地境界付近の基礎や柱が、その設置後に周囲からの放射性物質の侵入を強く受けたと考えられた。

以下、その詳細を示す。

使用測定器 R a d i PA-1000 (HORIBA 社)

測定方法 各か所の放射線量率は、5回(1回1分間)の測定値の平均値とした。

(1) 敷地の空間放射線量率の変化(地上=基礎面上1m、5か所で測定) →資料1,2,4

工事着工2日前(2.10)の敷地の5か所(→資料4 ㉔~㉚)の平均値は、 $0.082 \mu\text{Sv/h}$ であった。家の基礎は、敷地を深さ約30cm掘りくぼめ、そこに砕石を厚さ約15cm敷き、その上にコンクリートを厚さ約15cm流し込んでつくったもので、基礎完成時(3.6)では $0.048 \mu\text{Sv/h}$ に下がっており、これらの資材の汚染は、取り除いた土砂より低いことがわかった。

その後、瓦葺完了4日後(3.22)には、 $0.053 \mu\text{Sv/h}$ になりわずかに上昇した。この原因は、敷地外から直接来る放射線量には、この間変化はないと思われること、しかも、上棟により柱や屋根による放射線の遮蔽効果が加わったことにもかかわらず上昇したことから、基礎そのものへの放射性物質の侵入・付着や、柱材などの汚染が考えられる。なお、柱材の汚染については、搬入時に放射線測定は行っていないが、資料2より、同じ製材所で加工され、一緒に搬入されたスギの板材の表面線量率が $0.042 \mu\text{Sv/h}$ で、ほとんど汚染されていないことから、柱材が搬入前から汚染されていたとは考えにくい。(瓦も愛知県産なので同様だろう。)

(2) 柱の表面放射線量率の違い(地上=基礎面上1m、柱面に測定器を密着) →資料3,4

① 外縁の柱と内側の柱の表面放射線量率を比べると

外縁の柱(16本32面) …計  $2.053 \mu\text{Sv/h}$  平均  $0.064 \mu\text{Sv/h}$

内側の柱(27本47面) …計  $2.439 \mu\text{Sv/h}$  平均  $0.052 \mu\text{Sv/h}$

うち、ヒノキ1辺12cmの柱(すべて紙に覆われている)でみると

外縁の柱(2本2面) …計  $0.122 \mu\text{Sv/h}$  平均  $0.061 \mu\text{Sv/h}$

内側の柱(8本11面) …計  $0.556 \mu\text{Sv/h}$  平均  $0.051 \mu\text{Sv/h}$

うち、スギ 1 辺 12 cm の柱（すべて紙の覆いはない）でみると  
外縁の柱（7 本 12 面）…計 0.756  $\mu$  Sv/h 平均 0.063  $\mu$  Sv/h  
内側の柱（12 本 22 面）…計 1.173  $\mu$  Sv/h 平均 0.053  $\mu$  Sv/h

- ② 外縁の柱（16 本）についてその柱面の向きと表面放射線量率との関係を見ると  
外向き面（12 面）…計 0.794  $\mu$  Sv/h 平均 0.066  $\mu$  Sv/h  
中向き面（11 面）…計 0.712  $\mu$  Sv/h 平均 0.065  $\mu$  Sv/h  
内向き面（9 面）…計 0.547  $\mu$  Sv/h 平均 0.061  $\mu$  Sv/h

うち、スギ 1 辺 18 cm の柱（6 本 すべて紙に覆われている）でみると  
外向き面（6 面）…計 0.407  $\mu$  Sv/h 平均 0.068  $\mu$  Sv/h  
中向き面（2 面）…計 0.124  $\mu$  Sv/h 平均 0.062  $\mu$  Sv/h  
内向き面（1 面）…計 0.059  $\mu$  Sv/h 平均 0.059  $\mu$  Sv/h

うち、スギ 1 辺 12 cm の柱（7 本 すべて紙の覆いはない）でみると  
外向き面（5 面）…計 0.323  $\mu$  Sv/h 平均 0.065  $\mu$  Sv/h  
中向き面（2 面）…計 0.013  $\mu$  Sv/h 平均 0.065  $\mu$  Sv/h  
内向き面（5 面）…計 0.303  $\mu$  Sv/h 平均 0.061  $\mu$  Sv/h

①、②より、外縁の柱の方が、内側の柱より、また外縁の柱でも外向き面の方が、そうでない面より表面放射線量率が高い。これは基礎や柱の設置以降、雨のしぶき（地面や周りに設置されている足場からのはね返りを含む）などによって、おもに敷地境界付近の基礎や柱が放射性物質の侵入を強く受け汚染されたからだと考えられる。

- ③ 紙で覆われた柱面とむき出しの柱面の表面放射線量率は

資料 3 の柱番号 27、30 より、比較に適した柱（1 本の柱で紙に覆われた部分とむき出しの部分のある柱）が 2 本しかなかったが、紙で覆われた柱面の方が放射線量率が高かった。木肌より紙の方が放射性物質が付着しやすいのかもしれない。

- ④ スギの柱とヒノキの柱の表面放射線量率は

資料 3 の柱番号 32、35 より、比較に適した柱（むき出しのヒノキの柱は、ほとんど 1 本しかなく、それに近接したスギの柱も 1 本しかなかった）が 1 本ずつしかなかったが、それぞれ北、東、南 3 面とも（西面はヒノキの柱が紙に覆われていて比較できず、測定していない）スギの柱の方が放射線量率が高かった。これは、放射性物質の付着のしにくさが表面の滑らかさに関係があるのかもしれない。

今回の測定で、目に見えない放射性物質の存在や動きを実感することができた。特に柱面の測定では、測定数を多くすることで、それぞれのか所で時々刻々、ばらばらに変化するように見える線量率の中から、その実体をはっきりと捉えられることが改めてわかった。

測定の結果、新築に使用した資材より、周囲の地面の方が汚染されていることがわかったので、今後、家屋がどう汚染されていくのか、その推移を見守っていきたい。

資料1 家屋建設工事開始ころの敷地の空間放射線量率(資料4の図に測定位置を示す)

測定か所	A	B	C	D	E
平均	(北東部)	(南東部)	(南西部)	(北西部)	(中央部)
工事着工前 ( $\mu$ Sv/h)	0.086	0.083	0.081	0.078	0.081
0.082					
基礎完成時 ( $\mu$ Sv/h)	0.045	0.047	0.049	0.050	0.047
0.048					
瓦葺終了4日後 ( $\mu$ Sv/h)	0.052	0.056	0.052	0.055	0.049
0.053					

資料2 上棟後の家屋に搬入されたスギ板材の表面放射線量率

0.042  $\mu$  Sv/h

※ 測定器(地上1mの位置)の上面以外の、側面と底面を、束ねたスギ板で囲った状態で測定

資料3. 柱の表面放射線量率

通番号	柱番号	線量率 ( $\mu$ Sv/h)	位置	測定面	樹種	太さ (cm)	紙の 包装	測定 月日	通番号	柱番号	線量率 ( $\mu$ Sv/h)	位置	測定面	樹種	太さ (cm)	紙の 包装	測定 月日
1	1	0.065	外	外(北)	スギ	18	あり	3.24	41	24	0.051	内	(北)	ヒノキ	12	あり	3.24
2	1	0.064	外	中(南)	スギ	18	なし	3.24	42	25	0.05	内	(東)	ヒノキ	12	あり	3.24
3	2	0.059	外	内(西)	スギ	12	なし	3.22	43	26	0.047	内	(西)	ヒノキ	14.5	あり	3.23
4	2	0.064	外	外(東)	スギ	12	なし	4.1	44	27	0.053	内	(西)	スギ	12	なし	3.23
5	3	0.061	外	内(西)	ヒノキ	12	あり	3.24	45	27	0.052	内	(北)	スギ	12	なし	4.5
6	4	0.061	外	内(西)	ヒノキ	12	あり	3.24	46	27	0.054	内	(北)	スギ	12	あり	4.5
7	5	0.065	外	外(東)	スギ	12	なし	3.24	47	27	0.051	内	(東)	スギ	12	なし	4.5
8	6	0.071	外	外(東)	スギ	18	あり	3.24	48	27	0.053	内	(東)	スギ	12	あり	4.5
9	6	0.064	外	中(西)	スギ	18	なし	3.24	49	28	0.053	内	(南)	スギ	12	なし	3.23
10	7	0.063	外	内(北)	スギ	12	なし	3.22	50	28	0.055	内	(西)	スギ	12	なし	4.6
11	7	0.066	外	外(南)	スギ	12	なし	4.1	51	29	0.046	内	(北)	ヒノキ	12	あり	4.6
12	8	0.063	外	外(南)	スギ	12	なし	3.24	52	29	0.048	内	(西)	ヒノキ	12	あり	4.6
13	8	0.065	外	中(東)	スギ	12	なし	4.5	53	29	0.049	内	(南)	ヒノキ	12	あり	4.6
14	8	0.059	外	内(北)	スギ	12	なし	4.5	54	29	0.047	内	(東)	ヒノキ	12	あり	4.6
15	8	0.065	外	中(西)	スギ	12	なし	4.6	55	30	0.051	内	(南)	ヒノキ	18	あり	3.23
16	9	0.062	外	中(西)	スギ	18	あり	3.23	56	30	0.045	内	(東)	ヒノキ	18	なし	4.5
17	9	0.063	外	中(東)	スギ	18	なし	3.23	57	30	0.046	内	(西)	ヒノキ	18	あり	4.5
18	9	0.062	外	外(南)	スギ	18	あり	4.5	58	31	0.056	内	(東)	スギ	12	なし	4.6
19	10	0.064	外	外(南)	スギ	12	あり	4.5	59	32	0.057	内	(北)	スギ	12	なし	4.5
20	10	0.062	外	中(東)	スギ	12	あり	4.5	60	32	0.061	内	(東)	スギ	12	なし	4.5
21	10	0.063	外	中(西)	スギ	12	あり	4.5	61	32	0.058	内	(南)	スギ	12	なし	4.5
22	10	0.063	外	内(北)	スギ	12	あり	4.5	62	33	0.049	内	(北)	ヒノキ	14.5	あり	3.22
23	11	0.062	外	中(東)	スギ	18	あり	3.23	63	34	0.05	内	(東)	ヒノキ	14.5	あり	3.23
24	11	0.065	外	外(南)	スギ	18	あり	4.5	64	35	0.055	内	(北)	ヒノキ	12x15	なし	4.5
25	11	0.059	外	内(北)	スギ	18	あり	4.5	65	35	0.057	内	(東)	ヒノキ	12x15	なし	4.5
26	12	0.065	外	外(南)	スギ	12	なし	3.24	66	35	0.056	内	(南)	ヒノキ	12x15	なし	4.5
27	13	0.062	外	内(北)	スギ	12	なし	3.22	67	36	0.049	内	(北)	ヒノキ	14.5	あり	3.23
28	14	0.068	外	中(東)	スギ	18	なし	3.23	68	37	0.057	内	(南)	スギ	12	なし	3.23
29	14	0.07	外	外(西)	スギ	18	あり	3.29	69	38	0.05	内	(北)	ヒノキ	14.5	あり	3.23
30	15	0.074	外	外(西)	スギ	18	あり	3.24	70	39	0.048	内	(東)	ヒノキ	14.5	あり	3.23
31	15	0.074	外	中(東)	スギ	18	なし	3.24	71	40	0.049	内	(南)	スギ	12	なし	4.6
32	16	0.06	外	内(南)	スギ	12	なし	3.22	72	40	0.054	内	(東)	スギ	12	なし	4.6
33	17	0.056	内	(南)	ヒノキ	12	あり	3.24	73	40	0.051	内	(北)	スギ	12	なし	4.6
34	18	0.055	内	(南)	ヒノキ	12	あり	3.22	74	40	0.053	内	(西)	スギ	12	なし	4.6
35	19	0.049	内	(南)	スギ	12	なし	3.23	75	41	0.049	内	(北)	スギ	12	なし	4.6
36	19	0.056	内	(北)	スギ	12	なし	4.6	76	42	0.05	内	(東)	スギ	12	なし	3.23
37	20	0.049	内	(北)	ヒノキ	12	あり	3.24	77	42	0.053	内	(西)	スギ	12	なし	4.6
38	21	0.049	内	(南)	ヒノキ	12	あり	3.24	78	43	0.05	内	(南)	スギ	12	なし	3.23
39	22	0.056	内	(北)	ヒノキ	12	あり	3.24	79	43	0.054	内	(西)	スギ	12	なし	4.6
40	23	0.052	内	(東)	スギ	12	なし	4.6									

注1. 表中の項目について

位置: 外=外縁の柱、内=内側の柱

測定面: 外=外方に向く柱面、内=内方に向く柱面、中=その中間に向く柱面

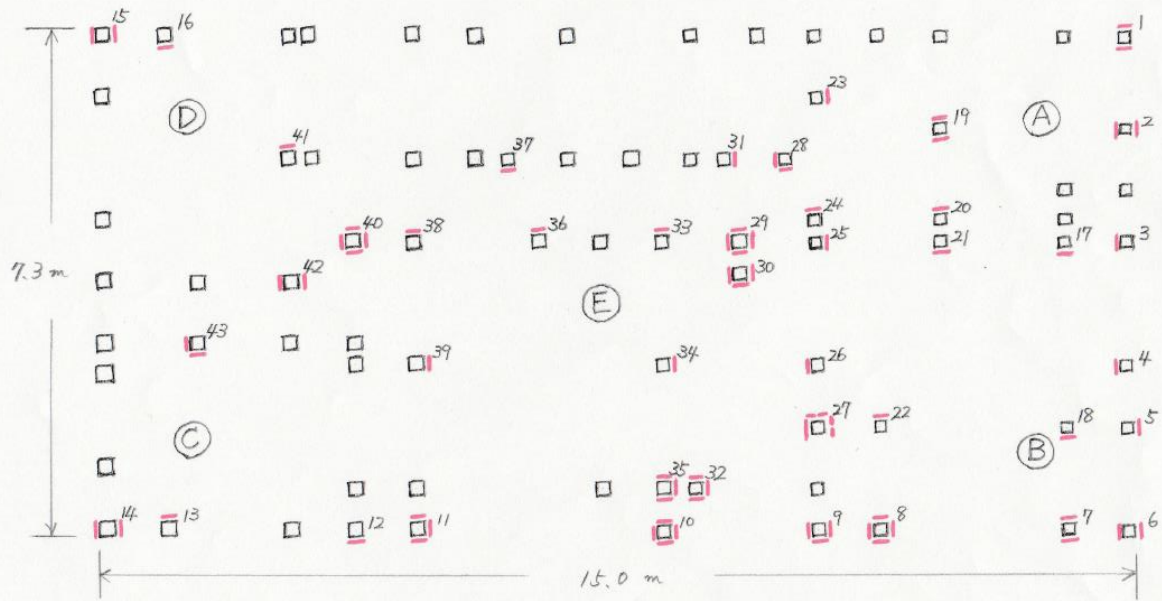
( )内は柱面の向く方位

太さ: 一辺の長さ

注2. 表中の柱番号27の北面と東面は、それぞれ紙に覆われている部分とそうでない部分を測定した。

注3. 測定は、瓦葺終了4日後から16日間かかり、この間、雨は5回降った。なお、上棟中、仮屋根設置までは雨は降らず、その後、測定開始までの間に2回降った。

# 資料 4. 新築平屋住宅平面図(柱のみ)



□ …… 柱 (数字は測定柱番号 { 1~16 …… 外縁の柱  
 { 17~43 …… 内側の柱 )

— …… 柱測定面

Ⓐ~Ⓔ …… 空間放射線量率測定位置