

「平成 28 年度木造施設における木のよさ調査」報告書概要版

1 調査の目的

本調査は、森林・林業に対する理解を深め、東日本大震災及び原子力発電所事故の影響により希薄となった森林と人との絆を回復するために、木造施設などにおける木材の良さを調査し取りまとめ、幅広い活用の方策を検討することを目的として実施した。

2 調査概要

森林環境交付金事業により木造・木質化された小学校において、木材のもつ人への効果について、建物の物理的特性と利用者の心理学的視点からの特性を木造建築物と RC 構造建築物での比較調査を行った。

2.1 調査対象施設

木質壁校舎 Y 小学校（福島県南地方）

RC 壁校舎 H 小学校（福島県南地方）

2.2 調査・方法等

木質空間を利用している人の空間や利用に関する意識をアンケート調査で明らかにした（意識調査）。また、空間の快適性に深く関係すると思われる温熱環境を、機器による測定により実施した（温熱調査）。

2.2.1 意識調査

調査先	調査対象	調査項目	対象人数	回答数	回答率
Y 小学校 木質壁校舎	児童（5～6年生）	・木質壁教室に対する評価 ・現在と以前の教室の印象評価	94	90	95.7%
	保護者	・児童の様子 ・木質化に対する評価	94	63	67.0%
	教師	・木質壁教室に対する評価 ・現在と以前の教室の印象評価	15	15	100%
H 小学校 RC 壁校舎	児童（5～6年生）	・現在の教室に対する評価等 ・現在の教室の印象評価	94	94	100%
	保護者	・児童の様子 ・木質化したほうがよいと思うか	94	76	80.9%
	教師	・教室と児童との関係性 ・現在の教室に対する評価	20	20	100%

2.2.2 温熱調査

朝から夕方まで温度・湿度は 5 分間隔、気流・壁表面温度は 1 時間間隔で測定し、室内温熱環境の 1 日の変化を測定した。



温度湿度計



木質壁教室状況



RC 壁教室状況

3 調査結果

3.1 意識調査の結果

3.1.1 児童への調査結果

3.1.1.1 木質壁の教室

今の教室（木の空間）の評価（以前通っていた学校と比べて）についての回答結果は次のとおり。

表2 各質問に対する回答度数(木質教室校舎)

	A.よくなった	B.わるくなった	C.何とも思わない
Q4 今の教室(木の空間)に変わったことをどう思いますか	35	7	52
	A.今の教室(木の教室)	B.以前通っていた学校の教室	C.変わらない
Q5 今の教室(木の空間)と以前通っていた学校の教室どちらが好きですか	35	40	19
	A.寄りかかるようになった	B.寄りかからなくなった	C.変わらない
Q6 今の教室(木の教室)になってから壁に寄りかかるようになりましたか	22	22	49

新旧教室に対する印象評価（SD法）の平均・標準偏差は表12の通りである（形容語対の後者の傾向が強いほど得点値が高くなる）。全体的に以前の教室よりも現在の教室に対する形容語の傾向が強い。特に「04 軽い-重い」「05 色合いの良い-悪い」「06 さっぱりした-ごちゃごちゃした」「08 暖かい-冷たい」「09 開かれた-閉ざされた」「10 柔らかい-硬い」「24 見た目の良い-悪い」の形容語対において新旧の得点値間に有意差が認められた（表12内の図より以下同）。しかし「18 親しみがある-ない」のみ以前の教室に対する形容語の傾向が強い。

表12 新旧教室に対するSD評価(木質教室校舎)

今: ●	今の教室		前の教室		t検定
前: ○ N値:94	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
01明るい	1.61	0.01	2.13	0.53	0.001
02美しい	1.98	0.08	2.31	0.58	0.033
03自然な	1.87	0.19	2.11	0.53	0.102
04軽い	1.78	0.18	2.35	0.59	0.001
05色合いの良い	1.78	0.07	2.32	0.58	0.001
06さっぱりした	1.72	0.17	2.29	0.57	0.001
07楽しい	1.64	0.05	1.85	0.46	0.104
08暖かい	1.62	0.06	2.29	0.57	
09開かれた	1.82	0.10	2.29	0.57	0.004
10柔らかい	1.85	0.15	2.54	0.64	
11香りの良い	1.83	0.24	2.44	0.61	
12触り心地の良い	1.87	0.19	2.19	0.55	0.030
13好き	1.86	0.06	1.88	0.47	0.453
14良い	1.81	0.03	1.94	0.48	0.226
15安全な	1.97	0.01	2.11	0.53	0.232
16落ち着く	1.84	0.05	1.93	0.48	0.315
17快適な	1.70	0.11	2.13	0.53	0.007
18親しみがある	2.10	0.03	1.67	0.42	0.007
19優しい	1.79	0.11	2.16	0.54	0.017
20爽やか	1.97	0.09	2.11	0.53	0.217
21他にない	1.91	0.23	2.20	0.55	0.061
22音が聞きやすい	1.85	0.07	2.14	0.53	0.050
23匂いがこもる	2.44	0.14	2.50	0.63	0.385
24見た目が良い	1.74	0.07	2.19	0.55	0.006
25独特な	2.10	0.07	2.36	0.59	0.080
26静かな	2.15	0.19	2.05	0.51	0.296

3.1.1.2 RC 壁の教室

今の教室（空間）の評価についての回答結果は次のとおり。

表57 各質問に対する回答度数（RC校舎）

	A.よい	B.わるい	C.何とも思わない
Q3 今の教室（空間）についてどう思いますか	52	3	39
	A.今の教室	B.木の空間の教室	C.変わらない
Q4 今の教室（空間）と木の空間の教室どちらが好きですか	36	37	21
	A.寄りかかる	B.寄りかからない	C.どちらでもない
Q5 今の教室（空間）で壁に寄りかかりますか	59	16	19

教室空間に対する印象評価（SD法）の平均・標準偏差は表67の通りである（形容語対の后者の傾向が強いほど得点値が高くなる）。「01 明るい-暗い」「07 楽しい-寂しい」「08 暖かい-冷たい」「14 良い-悪い」「15 安全な-危険な」「18 親しみがある-ない」「24 見た目が良い-悪い」の形容語対においては、特に前者寄りの傾向が現れた（表67内の図より以下同）。「03 自然な-人工的な」「10 柔らかい-硬い」「11 香りの良い-悪い」「12 触り心地の良い-悪い」「21 他にない-どこにでもある」「23 匂いがこもる-こもらない」「26 静かな-騒がしい」の形容語対においては、特に後者寄りの傾向が現れた。

表67 教室に対するSD評価（埴小学校） RC壁教室

● N値:94	RC校舎			平均	標準偏差	
	平均	標準偏差				
01 明るい			暗い	1.66	0.01	0.331
02 美しい			醜い	2.29	0.08	0.013
03 自然な			人工的な	2.63	0.19	
04 軽い			重い	2.49	0.18	
05 色合いの良い			悪い	2.05	0.07	0.027
06 さっぱりした			ごちゃごちゃした	2.39	0.17	
07 楽しい			寂しい	1.82	0.05	0.109
08 暖かい			冷たい	1.85	0.06	0.042
09 開かれた			閉ざされた	2.20	0.10	0.005
10 柔らかい			硬い	2.46	0.15	
11 香りの良い			悪い	2.81	0.24	
12 触り心地の良い			悪い	2.63	0.19	
13 好き			嫌い	2.12	0.06	0.046
14 良い			悪い	1.95	0.03	0.169
15 安全な			危険な	1.95	0.01	0.444
16 落ち着く			落ち着かない	2.05	0.05	0.076
17 快適な			不快	2.13	0.11	0.001
18 親しみがある			ない	1.99	0.03	0.242
19 優しい			厳しい	2.22	0.11	0.001
20 爽やか			鬱陶しい	2.34	0.09	0.006
21 他にない			どこにでもある	2.85	0.23	0.000
22 音が聞きやすい			聞きにくい	2.15	0.07	0.023
23 匂いがこもる			こもらない	3.00	0.14	0.001
24 見た目が良い			悪い	2.02	0.07	0.030
25 独特な			ありふれた	2.38	0.07	0.041
26 静かな			騒がしい	2.93	0.19	

3.1.1.3 木質壁とRC壁の教室の比較

木質壁とRC壁の印象評価（SD法）の平均・標準偏差を表68にて比較した（形容語対の后者の傾向が強いほど得点値が高くなる。）現在の木質校舎とRC校舎を比較すると、「01 明るい-暗い」「10 柔らかい-硬い」「11 香りの良い-悪い」「12 触り心地の良い-悪い」「21 他にない-どこにでもある」の形容語対において新旧の得点値間に有意差が認められた（表68内の図）。

表68 新旧教室に対するSD評価(木質教室校舎)と教室に対するSD評価(RC教室校舎)

今:● 前:○ RC:○ N値:94	今の教室		前の教室		t検定	RCの教室		t検定
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		平均	標準偏差	
01明るい	1.61	0.01	2.13	0.53	0.001	1.66	0.01	0.331
02美しい	1.98	0.08	2.31	0.58	0.033	2.29	0.08	0.013
03自然な	1.87	0.19	2.11	0.53	0.102	2.63	0.19	
04軽い	1.78	0.18	2.35	0.59	0.001	2.49	0.18	
05色合いの良い	1.78	0.07	2.32	0.58	0.001	2.05	0.07	0.027
06さっぱりした	1.72	0.17	2.29	0.57	0.001	2.39	0.17	
07楽しい	1.64	0.05	1.85	0.46	0.104	1.82	0.05	0.109
08暖かい	1.62	0.06	2.29	0.57		1.85	0.06	0.042
09開かれた	1.82	0.10	2.29	0.57	0.004	2.20	0.10	0.005
10柔らかい	1.85	0.15	2.54	0.64		2.46	0.15	
11香りの良い	1.83	0.24	2.44	0.61		2.81	0.24	
12触り心地の良い	1.87	0.19	2.19	0.55	0.030	2.63	0.19	
13好き	1.86	0.06	1.88	0.47	0.453	2.12	0.06	0.046
14良い	1.81	0.03	1.94	0.48	0.226	1.95	0.03	0.169
15安全な	1.97	0.01	2.11	0.53	0.232	1.95	0.01	0.444
16落ち着く	1.84	0.05	1.93	0.48	0.315	2.05	0.05	0.076
17快適な	1.70	0.11	2.13	0.53	0.007	2.13	0.11	0.001
18親しみがある	2.10	0.03	1.67	0.42	0.007	1.99	0.03	0.242
19優しい	1.79	0.11	2.16	0.54	0.017	2.22	0.11	0.001
20爽やか	1.97	0.09	2.11	0.53	0.217	2.34	0.09	0.006
21他にない	1.91	0.23	2.20	0.55	0.061	2.85	0.23	0.000
22音が聞きやすい	1.85	0.07	2.14	0.53	0.050	2.15	0.07	0.023
23匂いがこもる	2.44	0.14	2.50	0.63	0.385	3.00	0.14	0.001
24見た目が良い	1.74	0.07	2.19	0.55	0.006	2.02	0.07	0.030
25独特な	2.10	0.07	2.36	0.59	0.080	2.38	0.07	0.041
26静かな	2.15	0.19	2.05	0.51	0.296	2.93	0.19	

3.1.2 教員への調査結果

3.1.2.1 木質壁の教室

木質壁教室になったことで児童の様子に変化があったかどうかについての回答結果は次のとおり。

表3.1.2.1.1 各質問に対する回答度数(木質壁教室)

		変化した	変化しない
児童の変化	健康面	1	12
	集中力	2	10
木質教室による変化	児童の行動	3	10
	掲示の仕方	7	5
	雰囲気	7	6
	音の響き	4	9
	静かさ	3	10
	遮音性	5	8

新旧教室に対する印象評価（SD法）の平均・標準偏差は表3.1.2.1.2の通りである（形容語対の后者の傾向が強いほど得点値が高くなる）。「03 自然な-人工的な」「04 軽い-重い」「05 色合いの良い-悪い」「07 陽気な-陰気な」「08 あたたかい-つめたい」「09 開放的な-閉鎖的な」「11 香りの良い-悪い」「25 独特な-ありふれた」の形容語対において新旧の得点値間に有意差が認められた（対応のあるt検定*）。いずれも現在の教室の方が前者の形容語の傾向が強かった（「自然」で「軽く」、「色合いも良く」、「陽気」で、「あたたかく」、「開放的」で、「香りも良く」、「独特」である）。

表3.1.2.1.2 新旧教室に対するSD評価（木質壁教室）

	今の教室		前の教室		t検定
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
01明るいー暗い	1.6	0.74	2.8	0.97	
02美しいー醜い	1.9	0.77	3.0	0.76	
03自然なー人工的な	2.1	1.10	3.1	0.64	$p = .026$
04軽いー重い	1.9	0.74	3.3	0.87	$p = .023$
05色合いの良いー悪い	1.9	0.74	3.0	0.87	$p = .040$
06さっぱりしたーごちゃごちゃした	2.1	0.88	2.9	0.78	
07陽気なー陰気な	2.0	0.85	3.3	0.71	$p = .040$
08あたたかいーつめたい	1.7	0.90	3.2	0.83	$p = .047$
09開放的なー閉鎖的な	1.9	0.74	3.0	0.71	$p = .040$
10やわらかいーかたい	1.9	0.99	3.2	0.83	
11香りの良いー悪い	2.5	0.74	3.6	1.01	$p = .023$
12触り心地の良いー悪い	2.7	1.05	3.1	0.60	
13好きー嫌い	2.4	0.93	2.8	0.79	
14良いー悪い	2.3	0.88	2.4	0.52	
15安全なー危険な	2.7	0.98	2.6	0.53	
16落ち着くー落ち着かない	2.4	0.99	2.6	0.53	
17快適なー不快な	2.1	1.03	2.7	0.82	
18親しみがあるーない	2.3	0.88	2.7	0.71	
19やさしいー厳しい	1.9	0.74	2.8	0.67	
20さわやかーうっとうしい	2.1	0.83	3.0	0.71	
21ほかにないーどこにでもある	2.0	0.76	2.9	0.93	
22音が聞きやすいー聞きにくい	2.6	0.63	2.6	0.88	
23においがこもるーこもらない	2.7	0.90	3.6	0.73	
24見た目が良いー悪い	2.1	0.80	2.9	0.60	
25独特なーありふれた	2.1	0.83	3.2	0.67	$p = .030$
26静かなーさわがしい	2.5	0.83	2.4	0.88	

3.1.2.2 RC 壁の教室

教室と児童との関係についての回答結果は次のとおり。

表3.1.2.2.1 各質問に対する回答度数（RC壁教室）

	ある ない	
	ある	ない
健康面	4	15
集中力	7	12
児童の行動	8	10
掲示の仕方	10	9
教室との関係		
雰囲気	8	11
音の響き	5	14
静かさ	6	13
遮音性	6	13

現在の教室に対する印象評価（SD法）の平均・標準偏差は表3.1.2.2.2の通りであった（形容語対の后者の傾向が強いほど得点値が高くなる）。

表3.1.2.2.2 現在の教室に対するSD評価（RC壁教室）

	【RC】今の教室		【木質】今の教室		Welch検定
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
01明るいー暗い	1.7	0.75	1.6	0.74	
02美しいー醜い	2.4	0.75	1.9	0.77	
03自然なー人工的な	2.8	0.91	2.1	1.10	
04軽いー重い	2.8	0.64	1.9	0.74	$p < .001$
05色合いの良いー悪い	2.3	0.88	1.9	0.74	
06さっぱりしたーごちゃごちゃした	2.1	0.69	2.1	0.88	
07陽気なー陰気な	2.3	0.73	2.0	0.85	
08あたたかいーつめたい	2.2	0.83	1.7	0.90	
09開放的なー閉鎖的な	2.6	1.00	1.9	0.74	$p = .027$
10やわらかいーかたい	2.8	1.02	1.9	0.99	$p = .015$
11香りの良いー悪い	2.9	0.45	2.5	0.74	
12触り心地の良いー悪い	3.1	0.60	2.7	1.05	
13好きー嫌い	2.4	0.88	2.4	0.93	
14良いー悪い	2.3	0.79	2.3	0.88	
15安全なー危険な	2.3	0.64	2.7	0.98	
16落ち着くー落ち着かない	2.1	0.72	2.4	0.99	
17快適なー不快な	2.2	0.81	2.1	1.03	
18親しみがあるーない	2.2	0.67	2.3	0.88	
19やさしいー厳しい	2.3	0.72	1.9	0.74	
20さわやかーうっとうしい	2.5	0.69	2.1	0.83	
21ほかにはないーどこにでもある	3.2	0.75	2.0	0.76	$p < .001$
22音が聞きやすいー聞きにくい	2.3	0.67	2.6	0.63	
23においがこもるーこもらない	3.1	1.00	2.7	0.90	
24見た目が良いー悪い	2.5	0.76	2.1	0.80	
25独特なーありふれた	3.2	0.77	2.1	0.83	$p < .001$
26静かなーさわがしい	2.7	0.57	2.5	0.83	

note 「【木質】今の教室」は表3.1.2.1.2の値の再掲

データ数が少ないことから統計的により厳しいWelch検定を実施した。

Welch検定：比較する数値の分散（データのばらつきの程度）が等しいときとは仮定しない検定

3.1.2.3 木質壁とRC壁の教室の比較

木質壁とRC壁の教室の印象評価（SD値平均）を比較したところ（Welch検定、表3.1.2.2.2参照）、「04 軽いー重い」「09 開放的なー閉鎖的な」「10 やわらかいーかたい」「21 ほかにないーどこにでもある」「25 独特なーありふれた」の形容語対において得点値間に有意差が認められた。木質壁教室の方が「軽く」「開放的」で「やわらかく」「ほかにない」「独特な」と評価されていた。

また、木質壁とRC壁の教室の賛否評価についてFisherの直接確率(*)で比較したところ有意であった($p = .007$)。木質壁の学校に勤務する教員は木質化に賛意を示すが、RC校舎に勤務する教員は反対の傾向であったことから、教員は現在勤務している教室を好意的に評価する傾向があるといえる。

3.1.3 保護者への調査結果

3.1.3.1 木質壁の教室

児童の様子の変化についての回答結果は次のとおり。

		変化した	変化しない
授業参観時の 様子の変化	児童の行動	21	42
	掲示の仕方	26	35
	環境	38	23
体調の変化	体調不良	7	56
	風邪の頻度	7	56
	インフルエンザ	1	57
児童の様子の 変化	性格面	19	42
	運動・遊び面	24	36
	勉学面	23	39
	友達関係	38	24

教室の木質化への賛否については、「はい」という回答が 41 件、「いいえ」が 16 件であった（肯定回答率=71.9%, $p = .001$ ）。肯定的回答の理由としては、「明るさや、あたたかさが増した」「暖かみのある空間になったことで、心の変化もあるような気がする」等が、否定的回答としては「以前も木質空間だったので特に変わらないが、コンクリート面がむき出しなのは、つめたい感じがして、ぬくもりに欠ける」「木でできているのは良いと思うんですが、木の角がとがっていて危ないと思います。（教室の入口など）」等が挙げられていた。

3.1.3.2 RC 壁の教室

児童の行動等と教室との関係についての回答結果は次のとおり。

		ある	ない
教室との関係	児童の行動	38	36
	雰囲気	54	21
	環境	53	20
教室と体調との 関係	体調不良	20	54
	風邪の頻度	20	55
	インフルエンザ	20	52
教室と児童との 関係	性格面	17	56
	運動・遊び面	30	44
	勉学面	38	37
	友達関係	21	53

教室の木質化への賛否については、「はい」という回答が 36 件、「いいえ」が 16 件であった（肯定回答率=69.2%, $p = .008$ ）。肯定的回答の理由としては、「あたたかく感じる。木目などを見ると安らぐ。森林への関心をもってもらいたい」「木のぬくもりを感じて欲しい。年月がたつと良いこちよさがある」等が、否定的回答としては「現在の校舎は欠陥もなく十分にきれいなので必要はないと思う。その改築に使用するお金は空気清浄機など、今の生徒に必要な策に投じるべきだ」「木質空間に変わっても、学校の中が変わるだけで、子供たちに良くなるとは思わないから。体調でも、その時によって体調がくずれる時も、あるので、木質空間になって、体調が良くなるとも、思もわないです」等が挙げられていた。

3.1.3.3 木質壁とRC壁の教室の比較

今回直接比較できるデータは「教室の木質化への賛否」のみである。木質壁教室では賛成 41 件、反対 16 件、RC 壁教室では賛成 36 件、反対 16 件であった。 χ^2 検定(*)を実施したが、有意差は認められなかった。現勤務校を好意的に評価する傾向が認められた教員の評価とは異なり、保護者は、どちらの教室に児童を通わせていても、木質化に対しては賛成傾向にあるといえる。

3.2 温熱調査の結果

3.2.1 木質壁の教室

室内温度・湿度の変化 測定日:2016年12月27日10時~16時。

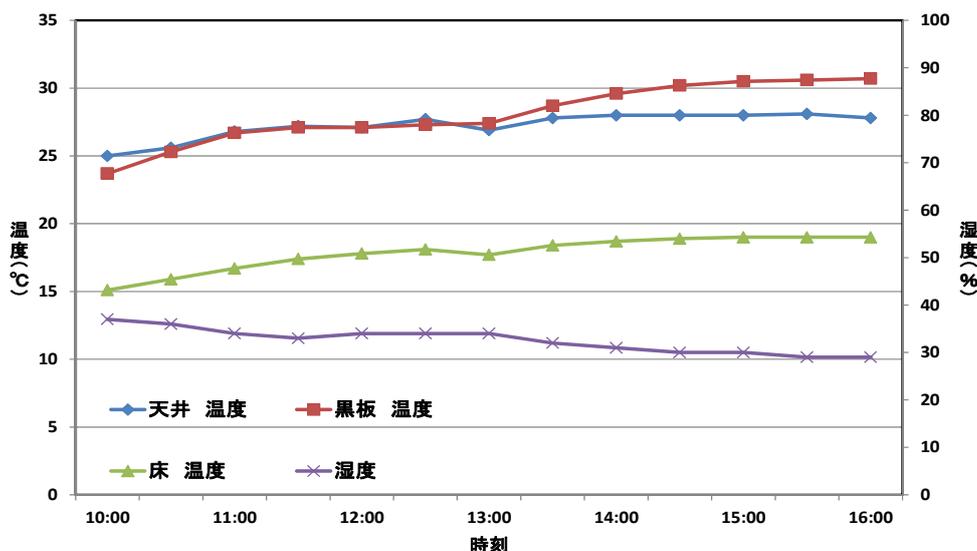


図 3.2.2 一日の温湿度変化 (木質壁教室)

3.2.2 RC 壁の教室

室内温度・湿度の変化

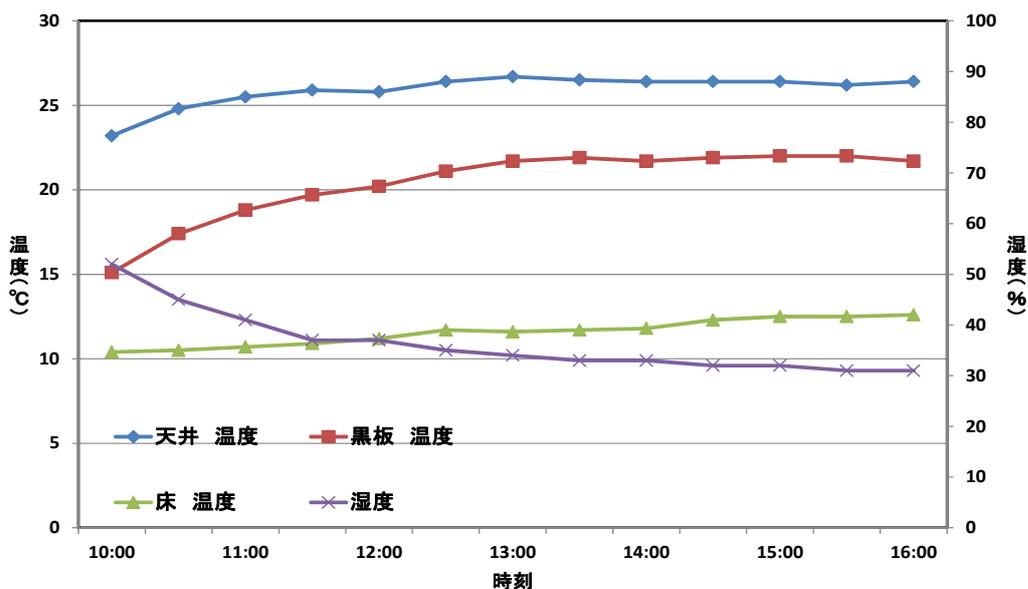


図 3.2.11 一日の温湿度変化 (RC壁教室)

一方で、静かさなどの聴覚、健康面への影響、児童の様子の変化などについては、意識調査からは十分な差異が見られず、これらに関しては、木質化による成果が見られないという結論に至る前に、今回の様なアンケート票を用いた調査ではあぶり出し難いことも考えられ、調査手法の再考も必要かも知れない。

いずれにしても、視覚、触覚、嗅覚、聴覚、健康面への影響、児童の様子などの物理的データの測定の要否やそれらの意識調査との関係性の分析は、温熱調査の本格的な計測・分析の展開と相俟って、今後の課題として残されることとなった。

また、今回は、ケーススタディー的に小学校の教室を対象としたが、近年、木質化している公共建築物は、身近な所では保育園、公民館、また道の駅や庁舎、さらに文化施設、医療施設など多岐に及んでおり、調査分析の方法の確立と相俟ってこれらのビルディングタイプへの調査の展開の可能性も考えられる。

平成 28 年度福島県森林環境調査

「木造施設における木のよさ調査」

実施体制

「木造施設における木のよさ調査検討委員会委員」

委員

森山 修治	日本大学工学部 教授
浦部 智義	日本大学工学部 准教授
木暮 照正	福島大学地域創造支援センター 准教授
宍戸 裕幸	一般財団法人ふくしま市町村支援機構 企画部 参与
川音 真悦	福島県土木部営繕課長
大高 明彦	福島県農林水産部森林計画課長
飯沼 隆宏	福島県農林水産部林業振興課長

お問い合わせ

福島県農林水産部森林計画課

TEL : 024-521-7425

E-mail : shinrinkeikaku@pref.fukushima.lg.jp