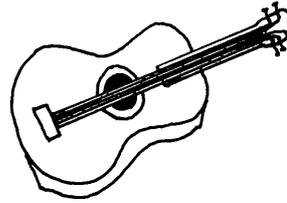


木は音のひびきが良い

山 科 創



建物と音

私達の生活空間で、建物の構造や材質によって音は大きく変わります。これは、私達が聴く音には発生源から直接耳に入る音と、周囲の物体に吸収されたり、反射したりしてから耳に入る音があるからです。昔は一般的に高音域で直進性が高く、低音域になる程拡散する性質があります。また音エネルギーは低音域の方が大きく、高音域になる程小さくなります。こうした音の性質を念頭におくと、建物が音に関して要求される性能は、室内での会話や音楽を明瞭かつ音質を損わずに聞けること、外部の騒音を遮断するとともに室内から外部へ音声を漏らさないようにすること、の大きく2つにまとめられるでしょう。

建築物の構造には、鉄骨、コンクリート、木材等が利用されており、特に住宅ではその大半が木造であるといわれています。鉄、コンクリートを使用したものでも、内装材には木材が多く使われており、木材が室内音響に大きく影響することが

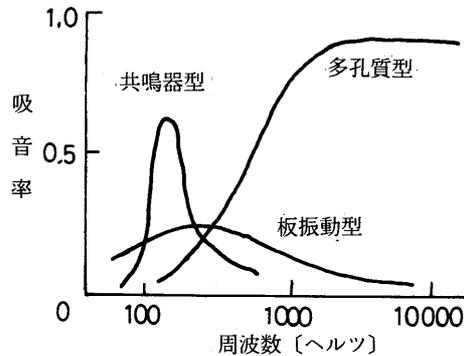


図1 吸音材の吸音特性

わかります。すなわち、内装材料の吸音、共振、反射により室内の音の性質は大きく左右されるのです。これを材料の吸音特性といえます。

この吸音特性は材料によって異なりますが、図1に示すような三つのパターンに大別されます。

多孔質型吸音は、グラスウール、発泡スチロール、軟質繊維板、繊維等のもつ、主に高音域を吸収する特性です。板振動型吸収は、板の振

動により、図のように低音域でやや大きく、全体的に吸収する特性です。合板、パーティクルボード、硬質繊維板等の木質ボード、石こうボードがこの型に入ります。共鳴型吸音は、有孔ボード、ガラス、コンクリートブロック等のもつ特性で低音域の吸収がほとんどです。これら各種

表1 各種材料の吸音率

分類	材 料・構 造	厚 さ (mm)	空気層 (mm)	吸 音 率					
				周 波 数〔ヘルツ〕					
				125	250	500	1000	2000	4000
多孔質材料	グラスウール (20kg/m ³)	50	0	0.27	0.64	0.95	0.83	0.75	0.95
	木毛セメント板	25	55	0.10	0.28	0.66	0.52	0.63	0.79
	軟質繊維板	12	30	0.08	0.08	0.42	0.58	0.69	0.71
板状材料	合 板	12	45	0.17	0.15	0.07	0.04	0.10	0.14
	硬質繊維板	12	30	0.08	0.80	0.42	0.58	0.69	0.71
	石こうボード (5.6kg/m ²)	6	45	0.26	0.14	0.08	0.06	0.05	0.05
共鳴型吸音材料	穴あき軟質繊維板 (φ5, 12.7mm間隔)	12	30	0.35	0.28	0.45	0.64	0.75	0.83
	穴あき石こうボード (φ6, 22mm)	9	40	0.03	0.09	0.46	0.31	0.18	0.15
	同上ロックウール25mm 裏張り	9	45	0.09	0.50	0.94	0.44	0.22	0.21
一般建築材料	コンクリート素面あるいはモルタル仕上げ面			0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
	パイルカーペット (10mm厚) +コンクリート床			0.09	0.08	0.21	0.26	0.27	0.37
	ビロードカーテン (0.6kg/cm ²) 空気層100mm			0.06	0.27	0.44	0.50	0.40	0.35
	ガラス窓			0.35	0.25	0.18	0.12	0.07	0.04

(注)吸音率が高い(数字が大きい)ほど音が吸収されやすく、反響が少ない

材料の吸音特性を表1に示します。

一方、騒音等の遮断についてみますと、材料が吸音しても、音エネルギーがそのまま透過しては何の意味もありません。材料中を音が透過する時に失われる音エネルギーの程度を透過（内部）損失といい、音圧表示単位のdB（デシベル）で表します。すなわち、同じ吸音率の材料でも透過損失の大きい程遮音性がよいこととなります。各種材料の透過損失を表2に示します。図2に住宅としての遮音特性を示します。

これら各種材料の組み合わせで作られているのが住宅ですから、材料の組み合わせ、部屋の形状によって室内音響は大きく変わることになります。

その中で木材は適度な吸音と特定音域の吸音がないという点において室内音響的に優れた材料であるといえます。

木造住宅のうち古来の様式である和室は、響きの少ない音響空間となります。障子、タタミ、土壁等音を透過、吸収する要素が多いからです。一方、フローリングを張りガラス窓を配した洋間は和室に比べ昔の透過、吸収が少ないため、響の豊かないわゆるライブな音響空間となります。また、これにジュータン、カーテンといった吸音材を配することによってより響きの少ない音響空間も作り出すことができます。

ここで述べた部屋の響きを残響といい、残響時間の長い程ライブな空間となります。コンサートホールや録音スタジオでは大きな要素となっています。木材の振動と残響が組み合わせられた特殊な

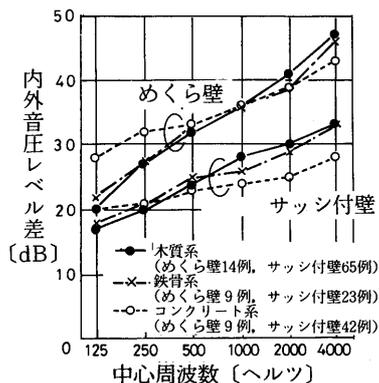


図2 工業化住宅の外壁の遮音特性

建築として日光東照宮の鳴き竜が有名です。

木材と音響

木材のもつ音響特性が最も生かされているのは楽器でしょう。弦楽器の多くは木材の振動吸収特性と残響を巧みに利用したもので、ピアノの響板、バイオリンやギターの胴等があります。これらに使われるアカエゾマツなどは年輪が密でかつ均一なものという厳しい品質が要求されています。

木材の音響特性を生かした使用例の今一つに音響機器があります。スピーカーのコーン紙は木材から作られたものが大部分です。またスピーカーボックス、プレイヤーキャビネット等は音響機器が日進月歩の進歩をとげても、いまだ木材の独壇場といってよいでしょう。

今まで述べてきた木材の音響特性を生かした適

切な使い方をすることにより、良好な音響空間を持った快適な住まいを建てることのできるでしょう。

参考文献

- 1) 木材と住宅 学会出版センター (1979)
 - 2) 大学課程 建築環境工学 オーム社 (1980)
 - 3) 木材の事典 朝倉書店 (1982)
- (林産試験場 木材化学科)

表2 各種材料の透過損失

材 料・構 成	厚 さ (mm)	面 密 度 (kg/m ²)	透 過 損 失 (dB)					
			周 波 数 [ヘルツ]					
			125	250	500	1000	2000	4000
ラ ウ ン 合 板	6	3.0	11	13	16	21	25	23
パ ー ティ ク ル ボ ー ド	8	3.1	17	19	21	25	29	21
石 こ う ボ ー ド	9	8.7	19	22	25	28	34	23
ガ ラ ス	6	15.0	20	27	31	31	26	37
6 mm合板二重壁 (空気層76mm)			16	18	26	29	37	33
コンクリートブロック (両面プラスター15mm)	100	160	33	37	42	49	56	60
モ ル タ ル 壁	50	100	33	32	31	43	52	54

注) 透過損失が大きい(数字が大きい)ほど音は通りにくく、遮音効果が高い