

研究概要報告書

資料 - 1 2

(V₁)

研究題名	バイオリンおよびピアノ響板用木材への化学処理の適用	報告書作成者	矢野 浩之
研究従事者	矢野 浩之、 湊 和也		
研究目的	<p>木材中での振動エネルギーの損失を大きく低減させるホルマール化処理は、楽器響板用木材の音響特性向上に有用であるが、木材の強度が大きく低下すること、処理操作が大変複雑なことなどから、実用化は困難であった。最近、申請者は、大変簡便なホルマール化処理を開発し、小容積のガラス容器中において、同処理により、木材の強度を低下させずに、従来処理方法以上に内部摩擦を低下できることを見いだした。本研究は、バイオリン表板、ピアノ響板部材の処理が可能レベルまでに、反応処理のスケールアップを図ることを目的とし、1) テトラオキサンを主剤源とした、27リットル容量の反応槽中での処理効果、2) トリオキサンを主剤源として、薬剤の低分子化を促進する触媒を用いた処理効果について検討した。</p>		
研究内容	<p>実験1では、容積27ℓの処理槽を試作し、テトラオキサンを主剤、二酸化イオウを触媒に用い、主剤量、処理温度、処理時間、触媒量の影響について検討した。小容積(4.5ℓ)のガラス容器中では、主剤濃度、触媒濃度をAの条件と等しくして処理を行うと、$\tan \delta$は、繊維方向で35%、放射方向で45%程度減少した。しかし、スケールアップした容積27ℓのステンレス槽内では、表1の条件Aに示す様に、$\tan \delta$の変化率はこれの8割程度に抑制された。そこで、スケールアップした反応槽で、各種処理条件を変化させて、音響特性変化について検討した。表1に示すように、音響特性変化に及ぼす処理時間、主剤量、触媒量の影響は少なく、処理温度に関しては、150℃では処理の効果が低減した。結果として、小容積のガラス容器中での処理に匹敵する効果は得られなかった。この原因については、現在検討中である。</p> <p>これまでに、テトラオキサンは、音響特性をトリオキサンよりも大きく向上させることが明らかになっている。しかし、現在、テトラオキサンは入手が困難であり、ホルマール化処理の実用化においては、トリオキサンの使用が必須である。そこで、実験2では、4.5ℓ容積のガラス容器を用いて、トリオキサンを主剤、二酸化イオウを触媒とし、環状ポリマーであるトリオキサンの開環を促進する、FeCl_3等の触媒を同時に使用することで、テトラオキサンと同等の効果を得ることを目指した。結果を、図1に示す。開環触媒を用いることで、テトラオキサンに匹敵する$\tan \delta$の減少が得られることがわかる。特に、$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$は、強度低下も少なく、トリオキサンを用いたホルマール化処理の音響特性向上に有効な開環触媒であった。</p>		

様式 - 9

(1/1)

表1 27ℓ反応槽中での音響特性変化

処理	処理条件					音響特性変化	
	処理温度 (°C)	処理時間 (hr)	主剂量 (g)	触媒量 (l)	試料重量 気乾(g)	$\Delta E/\gamma^{-1}$ (%)	$\Delta \tan \delta^{*2}$ (%)
A (L)	125	24	12.0	3.6	81.4	-0.4	-21.3
(R)						14.4	-39.1
B (L)	125	24	25.0	3.6	81.8	0.1	-21.8
(R)						14.4	-37.0
C (L)	125	24	12.0	7.2	79.9	-2.5	-13.9
(R)						12.6	-36.0
D (L)	125	24	12.0	10.8	79.6	-0.8	-20.9
(R)						14.7	-40.3
E (L)	125	68	12.0	3.6	80.0	-2.2	-18.5
(R)						14.7	-37.7
F (L)	150	24	25.0	3.6	77.9	-7.2	-8.3
(R)						9.5	-31.5

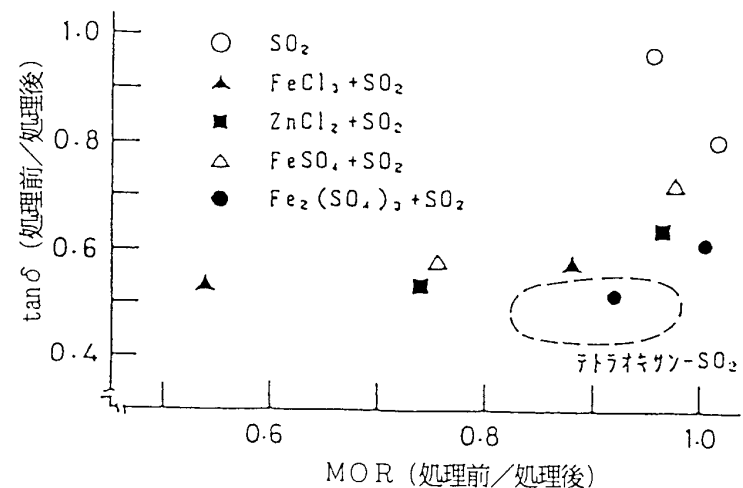


図1 放射方向のtan δ 変化と曲げ強さ (MOR) 変化との関係

*1: 処理前の比動的ヤング率を基準とした比動的ヤング率変化率 (20°C, 65%R.H.)。
 *2: 処理前のtan δ を基準としたtan δ 変化率 (20°C, 65%R.H.)。L 及びRは、繊維方向及び放射方向をそれぞれ示す。なお、変化率は、2本の試料の平均値で示した。

(注: フローチャート図, ブロック図, 構成図, 写真, データ表, グラフ等 研究内容の補足説明に御使用下さい)

様式-10