

細菌による注入性向上

土居修一 布村昭夫*

1. はじめに

木材に防腐処理を施す機会が多くなっている今日、防腐業界での問題点として、安価で安全で環境汚染のない薬剤の開発と、難注入性で耐朽性の小さい材への耐朽性の容易な付与などがあげられる。

そこで、著者らはいくつかの知見^{1),2)}をもとにして道産材の注入性を向上すべく、細菌による処理を実験室的に行いその効果を検討してみた。

なおこの報告は第6回日本木材学会北海道支部大会(1974)で発表した。

2. 実験

2.1 供試菌

供試菌は *Bacillus polymyxa* であり、分離源の違いにより No.1530, 1385 とされたもの2種である。

2.2 適正培地

100mlの培地をいくつか調製して菌を接種し、同一条件で菌の生長量を測定した。その結果、検討したもののうち、炭素源にペクチン、窒素源にペプトンあるいは硝安を用い、無機塩を加えて pH7.0~7.5 としたものが適当であることが明らかとなった。

2.3 ペクチン、セルロース分解能

人参薄片と濾紙を無機塩培地に投入して滅菌後、菌を接種し、所定期間培養した。分解能はこれらの試片

第1表 セルロースとペクチンの分解

培養期間	2日	3日	17日	20日
セルロース	-	-	+	++
ペクチン	±	+	++	

培養温度 35°C 静置培養

第2表 細菌処理の条件

実験番号	温度	期間	振とう速度	供試菌No.	供試材
1)	25°C	3週間	60rpm	1530	エゾマツ } 1.5×1.5×3.0cm
2)	"	"	"	1530, 1385	カラマツ } 1.5×1.5×1.5cm
3)	"	3~12週間	"	"	エゾマツ }

第3表 細菌処理による注入率の変化(実験)(%)

		処理区	無処理区	試片含水率	
生材	エゾマツ	辺材	133.4	111.8	96.8
		心材	70.4	51.6	41.9
	カラマツ	辺材	121.7	98.3	127.3
		心材	34.9	37.6	32.5
気乾材	エゾマツ	辺材	146.9*	87.3	14.2
		心材	61.7	63.1	13.5
	カラマツ	辺材	130.6*	55.6	14.5
		心材	32.0	32.8	14.3

数値は試片3この平均値。

*無処理区との間に有意差があったもの

第4表 細菌処理による注入率の変化(実験)(%)

		無処理区	処理区		処理時含水率
			B.P.1530	B.P.1385	
気乾材	辺材	205.7	213.2	211.0	165.5
	心材	135.3	153.2*	147.0	143.7
生材	辺材	173.8	178.1*	179.9*	194.9
	心材	70.3	95.7*	85.9*	174.2

数値は試片3この平均値。

*無処理区との間に有意差があったもの

の破壊状況から判断した。人参はペクチンに、濾紙はセルロースにあたるのでそれらの分解能が判断できることになる。その結果を第1表に示す。なお菌を接種せずに同様の操作を行っても試片の破壊は認められない。

2.4 木材小試片による試験

木材小試片をあらかじめ菌を培養しておいた培地に投入し、所定期間振とう後試片を取り出して蒸留水で洗滌、全乾としてから0.5%サフラニン水溶液を一定条件下で注入し、その注入量を測定した。その結果を第3~5表に示す。

3. 結果の検討

供試菌は明らかにペクチン分解能を持っており、しかもその発現がセルロース分解能の場合よりはるかに先行している。このことが

第5表 細菌処理による注入率の変化(実験⑤) (%)

処理期間	無処理区	処 理 区			
		B. P. 1530		B. P. 1385	
		注入率	増加率*	注入率	増加率*
3 週 間	117.9	168.1	142.6	158.0	134.0
4	99.2	131.9	133.0	134.4	135.5
6	131.0	137.9	105.3	148.1	113.5
8	88.0	159.4	180.8	154.8	175.5
10	122.1	165.0	135.1	137.3	112.4
12	78.4	123.1	157.1	116.4	148.5
{ 3	91.9	130.7	142.2	133.9	145.7
4	86.2	110.3	128.0	112.6	122.5
6	88.6	110.2	124.5	114.0	128.7
8	78.9	85.3	108.2	108.9	138.2
10	89.9	102.9	114.4	95.2	105.9
12	66.7	86.5	130.0	84.7	127.0

数値は試片3この平均値。

$$* \text{ 注入増加率} = \frac{\text{処理区の注入率}}{\text{無処理区の注入率}} \times 100 (\%)$$

らこの菌は、ペクチンが沈着していると思われる膜孔部分への攻撃が可能であり、結果的には注入性向上を特に辺材で期待できる。実際第3～5表に示したもののうちで注入性の向上した材の一部では、電子顕微鏡的に膜孔壁トールズ部の破壊が認められた。しかしながら、セルロース分解能の存在は材質低下をまねく恐れがあり、今後この点での検討も必要と考えられる。

小試片による実験①(第3表)から辺材部での効果は心材より大であることが認められたが、全体としては材の含水率やそれに伴う培地の事前浸透が細菌の作用に関与すると考えられた。そこで実験②では培地を事前に注入する方法を試みたのであるが、その結果(第4表)から、培地の事前注入が生材で効果を示すことがわかった。この場合、両菌の作用に大差はないようであった。第5表では処理期間の延長と処理効果の関係を示した。処理期間と注入量増加の間に明確な

相関は認められず、Greaves³⁾の報告と同様の傾向になった。これらの変動は、細菌々体あるいは培地成分による木材空隙(処理の結果生じたものも含めて)の充てんなどに起因していると考えられる。

4. まとめ

1) *B. polymyxa* はペクチンとペプトン、あるいは硝安を含む培地でよく生育し、この培地で生育した菌はペクチン及びセルロース分解能を持っていた。

2) ペクチン分解能はセルロース分解能よりかなり敏速に発現する。

3) エゾマツ、カラマツの気乾材辺材を3週間、細菌によって処理すると注入性が向上し、その材では一部で膜孔壁トールズの破壊が認められた。

4) 木材へあらかじめ培地を注入して細菌処理を行うと心材の一部で注入量の増加が認められた。

5) 細菌による処理期間と注入量増加との間に一定の関係は認められなかった。

6) 今後の課題として、イ) セルロース分解能の木材強度へ与える影響、ロ) 心材部での細菌処理による組織変化、ハ) 処理期間と注入量との関係などを明らかにする必要がある。

文 献

- 1) E.L. Ellwood, B.A. Ecklund: F.P.J., 9, No. 9, 283 (1959)
- 2) H. Greaves: Holzforschung, 24, 6 (1970)
- 3) H. Greaves: Holz und Org., 61 (1965)

— 林産化学部 木材保存科 —

— * 林産化学部長 —

(原稿受理 50.3.13)