

I.4.4 防腐処理木材に含まれる薬剤成分の分析手法の確立

平成15年度 受託研究
耐朽性能科, (社) 北海道林産技術普及協会

JAS (日本農林規格) やAQ (優良木質建材等認証規定) では, 防腐処理木材について用途に応じた薬剤成分の吸収量が定められている。したがって, これらの規格認定の際には, 木材中の薬剤成分の定量分析を行う必要がある。現在, 加圧注入用の防腐処理薬剤として主に用いられているCuAz (銅・アゾール化合物系木材防腐剤) やACQ (銅・第四級アンモニウム化合物系木材防腐剤) をはじめとした新規薬剤には, 有効成分として有機化合物が含まれており, 認定に際しては木材中に含まれるこれらの成分の定量分析が行われる。

有機化合物系の薬剤成分の定量分析には, 高速液体クロマトグラフィー (HPLC) 法やガスクロマトグラフィー (GC) 法などが提案されているが, これらの方法では抽出成分による影響により, 正確な分析が困難になる可能性がある。

本研究では, 比較的分析頻度の高いトリアゾール系化合物の薬剤成分であるシプロコナゾール (CYP) とテブコナゾール (TEB), 第4級アルキルアンモニウム塩の塩化ベンザルコニウム (BKC) を対象とし, スギ, カラマツ, エゾマツ, トドマツおよびベイツガの5樹種を用いて, それらに含まれる抽出成分が分析を妨害するかどうかを確認した。さらに, 妨害が生じた場合, その妨害を取り除く手法について検討した。

スギ, カラマツ, エゾマツ, トドマツおよびベイツガの心材から得られたメタノール抽出物のHPLCクロマトグラムとCYPおよびTEBのHPLCクロマトグラムを比較したところ, ほとんどの樹種でCYPまたはTEBのピークに重なるピークが存在し, 定量分析に影響することが予想された。

各樹種のメタノール抽出物にCYPあるいはTEBを添加し, HPLCによる定量分析を行った結果を第1表に示す。前述したクロマトグラムの比較から予想されたように, 抽出成分の影響が認められ, その影響は木材1gあたりに0.01mgのCYPまたはTEBが含まれていると想定し調製した試料溶液を用いた場合に

顕著であった。このように樹種により程度は異なるが, 抽出成分がCYPおよびTEBの定量分析に影響することが確認された。

第1表 各樹種のメタノール抽出物に添加したシプロコナゾールまたはテブコナゾールの定量分析

	添加量0.1 mg/g (木粉)		添加量0.01 mg/g (木粉)	
	シプロコナゾール (%)	テブコナゾール (%)	シプロコナゾール (%)	テブコナゾール (%)
スギ	118	105	233	95
カラマツ	103	108	96	194
エゾマツ	108	111	131	221
トドマツ	100	49	20	-
ベイツガ	101	101	102	110

この影響を取り除くため, 陽イオン交換体を用いた固相抽出により, HPLC分析用試料から抽出成分を除去することを試みた。固相抽出により精製した試料を用いて定量分析を行った結果を第2表に示す。表に示すように, 固相抽出を行うことで抽出成分による影響を除去し, より正確な分析が可能なが分かった。

第2表 固相抽出による各樹種のメタノール抽出物からのシプロコナゾールおよびテブコナゾールの回収率

	添加量0.1 mg/g (木粉)		添加量0.01 mg/g (木粉)	
	シプロコナゾール (%)	テブコナゾール (%)	シプロコナゾール (%)	テブコナゾール (%)
スギ	103	98	94	97
カラマツ	100	98	94	99
エゾマツ	100	97	94	101
トドマツ	100	95	98	105
ベイツガ	99	94	102	103

次に, HPLCによるBKCの定量分析における抽出成分の影響について調べた。その結果, BKCの分析においても抽出成分が影響することが確認された。そこで, CYPおよびTEBの場合と同様に, 陽イオン交換体を用いた固相抽出によるHPLC分析用試料の精製を試みた。BKCの場合, 固相抽出による回収率は, スギ; 98%, カラマツ; 102%, エゾマツ; 98%, トドマツ; 99%, ベイツガ; 98%であり, すべての樹種において良好な回収率が得られた。

以上の結果から, 陽イオン交換体を用いた固相抽出を行うことで抽出成分の影響を除去し, 木材中に含まれるTEB, CYPおよびBKCのより正確な定量分析が可能であることが分かった。