

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 金 貞 福

都市の緑では剪定、落葉落枝の除去等の行為が不可欠であり、それに伴い発生する植物発生材の処理が大きな問題となっている。資源問題や環境問題の深刻化により、廃棄物のリサイクル化による有効利用が重要な課題となり、そのための技術開発が求められている。生物系廃材は微生物学的、化学的変換の処理を施した後、土壤有機物として土壤中に留めることにより、土壤の肥沃化やその物理化学性の改善、また大気中への炭酸ガスの放出の抑制に寄与することが期待されている。しかし、以上のような視点に立った研究は緒についたばかりであり、その知見はきわめて乏しい。本研究では都市の代表的な緑化樹木であるイチョウ、クスノキ、ケヤキ、アオギリの落葉を対象に、そのマルチング処理による時間経過に伴う分解過程を明らかにしたものである。とくに落葉の分解過程で重要な鍵をにぎるとみられるリグニンの動向について、詳細な検討を行っている。

### 第一： マルチングにおける細胞壁化学成分の変化

マルチング処理による全体の重量の減少は、処理後1年で、最低のケヤキで30.5%、最高のイチョウで52.7%であった。分解速度の指標となる下記のオルソン指数関係式  $W_t/W_0 = e^{-kt}$  ( $W_0$ ; 初期量、 $W_t$ ; 経過時間  $t$  における残存量、 $k$ ; 分解係数、 $t$ ; 経過時間) による分解係数  $k$  を求めたところ、0.75~0.36の値が得られた。その結果、難分解性とみられていたイチョウの落葉はむしろ、分解され易い部類に属することが判明した。落葉およびマルチング処理物の抽出区分は、時間経過に伴い速やかな低下がみられたが、抽出残渣の減少は緩慢であることが明らかになった。リグニン量の指標とされるクラソン残渣の未抽出の試料中における含有率は、その時間経過に伴う継続的な増大が認められた。細胞壁多糖類の主体となる中性糖の含有率では、当初20%前後であったのが1年のマルチング処理により37.9~71.6%減少した。以上のことから、マルチング処理による落葉の重量減少に寄与する成分は抽出区分と細胞壁構成多糖が主体であり、クラソン残渣を構成する成分は落葉中の難分解物質であることが確認された。

### 第二： 落葉のリグニン含有率の推定とマルチング過程でのリグニンの役割

落葉の分解過程では、リグニン量の動向が決定的な要因をなすといわれている。しかし、葉ではクラソン残渣がリグニン量を表しているかどうかについて疑問があり、種々の化学分析法を組み合わせその検討を行ったところ、クラソン残渣の主体がリグニンであるとの仮定は成立せず、落葉のクラソン残渣をリグニンとみなすことは不相当と結論された。クラソン残渣中のメトキシル基定量値を用い、リグニンの1構成単位(式量200として計算)が1メトキシル基を有すると仮定して得られた各試料(抽出残渣)中のリグニン含有率は、3.9~10.0%であり、これらの値は、クラソン残渣含有率(37.1~46.7%)に比べてはるか

に小さい。これらの結果から、リグニン以外のクラーソン残渣構成成分が落葉の難分解性物質の主体をなすものと考えられた。また落葉の分解過程におけるリグニンの果たす役割は、樹種によって異なると推察された。さらにマルチング処理によりリグニン量が減少しても、落葉中に残っているリグニンの化学構造は、元のものと同じく変化していないことが示唆された。

### 第三： マルチングにおけるイチヨウの葉身と葉柄構成成分の変化

イチヨウ落葉について、葉身と葉柄に分け成分分析を行ったところ、マルチング処理前では、抽出区分において葉身に比べ葉柄で少なく、中性糖の総量では対抽出残渣で葉身に比べ葉柄において高く、クラーソン残渣では葉身に比べ葉柄の方が低かった。リグニン量推定値では葉身に比べ葉柄で高いことが判明した。16ヶ月のマルチング処理では、葉柄のリグニン推定値は葉身の5.3%に対し、葉柄で13.1%と増加していることが分かった。以上、葉柄と葉身では化学成分にかなりの相違がみられ、落葉の化学成分の動態の把握上、組織別に分析を行う必要性のあることが示された。

以上、本研究によって都市緑化樹木の落葉のマルチング処理における細胞壁化学成分の時間的経過に伴う各樹種の変化が明らかにされ、落葉のマルチング処理による土壌の肥沃化や物理化学性の改善、大気中への炭酸ガスの放出の抑制等の効果についての一定の知見が得られた。また、生物系廃材の微生物学的、化学的変換の処理を含め、生物廃材を土壌有機物として土壌中に還元するための技術の開発に資する貴重な基礎的知見が得られた。

よって、審査員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。