

ポリエチレングリコール誘導体による単離リグニンの高機能化

森林資源科学講座 森林化学分野
本間春海

[緒言]

当研究室では、パルプ化の副産物であるリグニンの有効利用に関する研究を行っており、常圧酢酸パルプ化で得られた酢酸リグニン(AL)を親水性のポリエチレングリコールと結合させて親水化を図ることで、疎水性のALが両親媒性化合物に変換され、界面活性を発現することを明らかにした¹⁾。本研究では、その界面活性の更なる向上を試みると共に、この誘導体化の方法が工業リグニンであるクラフトリグニン(KL)やリグノスルホン酸(LS)、またクラフト黒液(KL-liq)にも適用できるかを検討した。さらに、この両親媒性物質のセメント分散剤への利用を検討した。

[実験]

1. 両親媒性リグニン誘導体の調製 AL、KL、LSおよびKL-liqとFig.1に示すPEG誘導体と反応させた。反応物は中和後、限外ろ過にて精製し、凍結乾燥により目的物を得た。

2. 表面張力の測定 表面張力の測定は、Du Nouy表面張力計を用いた輪環法で行った。

3. 分散性能の測定 焼石膏及びセメントペーストのフロー試験を行った。

[結果と考察]

1. 両親媒性リグニン誘導体の界面活性 界面活性剤として利用するには水溶性が求められる。1gのALに対し、n=13のPEGDE、EPEG及びDAEOをそれぞれ1g、2g、3g加えた時水溶性となった。KLはその1.5~1.8倍量、黒液を用いると更に多量のPEGを要したが水溶性誘導体を調製できた。これらの誘導体はクロロホルムなどの有機溶媒に可溶で、両親媒性を示した。したがって、本研究の方法は、他の単離リグニンにも適用できることが明らかとなった。

これらのリグニン誘導体は、水の表面張力(72.8 mN/m; 20 °C)を著しく低下させたため、界面活性剤として機能することが示された。特に、界面活性を有するDAEOを結合させたリグニン誘導体は、市販の界面活性剤に匹敵する表面張力低下能と臨界ミセル濃度(CMC)を与えた。以上のことから、DAEOにより、単離リグニンを非常に優れた界面活性剤に変換できることが明らかとなった。

2. リグニン誘導体の分散性能 ほとんどの誘導体がセメント分散剤であるLS以上の焼石膏の分散性能を示した。また、黒液から調製した誘導体は、LSや市販の分散剤の半分以下の使用量で、それに匹敵する分散性能を発現した。よって本研究の誘導体はセメントの分散剤として大変有用であることが示された。

1) Uraki, Y.; Ishikawa, N.; Nishida, M.; Sano, Y. Journal of Wood Science 47(4), 301-307 (2001)

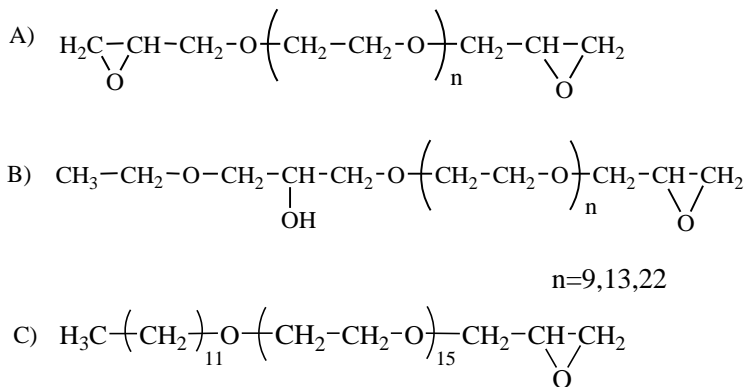


Figure 1. Chemical structure of polyethylene glycol diglycidylether (PEGDE, A), ethoxy (2-hydroxy)propoxy polyethylene glycol glycidylether (EPEG, B) and dodecyloxy-polyethylene glycol glycidyl ether (DAEO, C).