環境負荷の低い重合方法によるビスクマリン骨格をもつ新規ポリマーの開発

【代表者】　　王　傲寒　島根大学総合理工学部物質化学科　助教

【共同研究者】　山口　勲　島根大学総合理工学部物質化学科　教授
　　粳間由幸　米子高専物質工学科　准教授

【研究の目的と内容】

ポリマーはプラスチックや樹脂の原料であり、化学繊維、包装材または接着剤などに成型加工され、我々の生活を支える重要な化学材料である。ポリマーの軽くて柔らかい性質に加え、近年では、電気が通るポリマーや光るポリマーも開発され、身に装着な可能な電子機器やセンサーへの応用が可能となる。ポリマーの重合の方法は多く開発され、強酸や金属触媒を入れるものがあるが、これらの物質は環境に影響を与えることが懸念される。

本研究では、ジオール化合物を原料としてビスクマリン骨格をもつモノマーを合成し、強酸や金属触媒を必要としない重合方法を用いて新規ポリマーの開発を目的とする。この重合方法では、無触媒でポリマーを作ることができるため、環境への負荷の低い条件でポリマーの重合が可能であることを意味する。

モノマーの合成においては反応条件（時間、温度など）を検討し、最適な精製方法を見つけることを目的とする。得られたモノマーをアルデヒド基と反応することで、ポリマーを生成する。重合方法の条件検討を行い、ポリマーの重合度を上げることを目的とする。具体的には、重合反応の温度、時間、溶媒などの最適化を行う。

ポリマーの繰り返し単位となる化合物ジクマロールおよびその類縁体の生理活性測定を行い、今後のポリマーの設計指針の基礎データを得る。

【研究の成果（本研究によって得られた知見、成果、論文、学会発表、外部資金への応募見込み等】

ビスクマリンモノマーの合成では、反応時間の増加により、生成物の収量が増加することが明らかとなった。また、精製過程でより強いアルカリ水溶液を用いることで、ビスクマリン化合物の収率が上がることが分かった。得られた粗生成物は極性溶媒中で再結晶または再沈殿を行った。この最終段階の精製方法は今後まだ改善する余地がある。

ポリマーの合成では、反応条件を詳細に検討した。具体的には、1)モノマーの仕込み比をそれぞれ 1:2, 1:1, 2:1 となるように調整した、2)重合時間を 24 h, 48 h, 72 h に調整した、3)反応溶媒を数種類変えた。これらの条件をもとに合成したポリマーの構造同定をしたところ、目的物の骨格ジクマロールの特徴的なシグナルが検出された。

ジクマロールおよびその類縁体の抗菌活性試験結果より、ジクマロールは強い抗菌活性を示すことがわかった。側鎖の導入により抗菌活性の低下がみられたが、ラクトン環の存在

が抗菌活性に必要であることが明らかとなった。このことから、本研究で合成したポリマーは抗菌活性を示す可能性があることが示唆された。

以上の結果を踏まえて、新規ポリマーの重合方法に関する研究をさらに進め、英文学術雑誌に投稿を予稿する予定である。また、高分子素材や機能性材料に関連する助成金に応募する予定である。