

2P260 β -2, 6-フルクトタンの試験管内酵素重合とエステル誘導体の熱物性評価

東大院農¹・北大院工² ○岡田征三¹、木村聡¹、榎本有希子¹、田島健次²、岩田忠久¹

1. 緒言

レバンはレバンスクラゼによってスクロースを基質として生産される多糖であり、フルクトースが β -2, 6-結合を繰り返してできている (Fig. 1)。再生資源であるスクロースを原料に、水系、常温・常圧で生産できるので、新規なバイオベース高分子として期待される。また、多糖類の試験管内酵素合成においては、反応条件を任意に変化させることができ、合成量や分子量それに伴い物性を制御できる可能性が高い。

そこで本研究では、試験管内反応における酵素濃度を変化させることで、レバンの分子量の制御を試みた。そして、レバンの新規バイオプラスチックとしての応用を見据えエステル化を行い、熱物性を評価した。

2. 方法

酢酸菌NCI1005の*LsxA*遺伝子が大腸菌に組み込み生産した組換え*LsxA*酵素を用いた。まず、至適pH (酵素が一定時間内で最も多くレバンを合成するpH) を3.0~8.0の間で調べた。続いて、酵素濃度と収率及び分子量の関係を明らかにするために、1Mスクロース溶液に酵素を0.3 U/mlから30 U/mlとなるように加えて、pH 5.0、30℃で7日間のレバンの合成を行なった。合成物は水に可溶なため、エタノールを加えて沈殿させ洗浄、回収した。合成物をNMRで一次構造解析、GPCにより分子量を測定した。また、均一反応でレバンをエステル化し、その熱物性を解析した。エステル化は無水酢酸 (炭素数3) から無水オクタン酸 (炭素数8) までの直鎖脂肪酸で行った (Fig. 2)。

3. 結果及び考察

*LsxA*酵素の至適pHが5.0であることが分かった。酵素投入量を0.3-30 U/mlと変化させても、レバンの収率は15から20%と変化しなかった。また重量平均分子量は、いずれの酵素濃度でも50万程で変化しなかった。

レバンから合成されたすべてのエステル誘導体は3置換体であった。エステル誘導体のDSC測定のピークをFig. 3に示す。エステル基がアセチル基からヘキサノイル基の誘導体は融点を持ち、結晶性高分子であった。鎖長が長くなるにつれ融点は小さくなる傾向が観察された。最も鎖長の長いオクタンノイル基では、融点は観測されなかった (Fig. 3)。

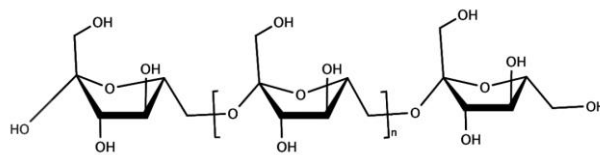


Fig. 1 Chemical structure of levan

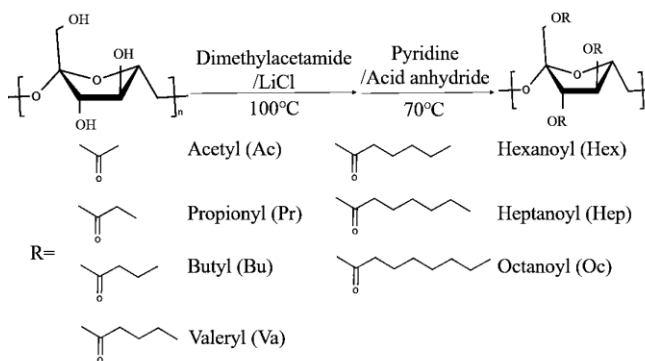


Fig. 2 Synthesis scheme of levan esters

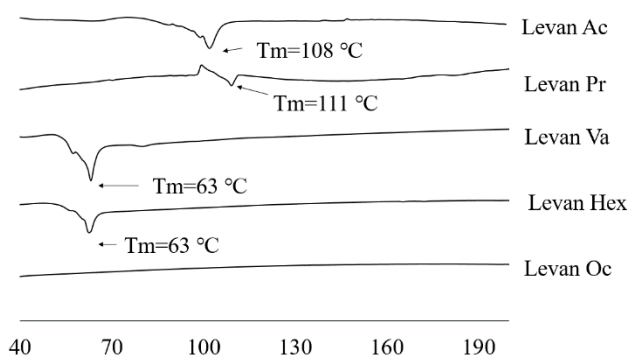


Fig. 3 DSC curves of levan ester derivatives

In vitro synthesis of β -2,6-fructan and thermal property of ester derivatives

Seizo Okada¹, Satoshi Kimura¹, Yukiko Enomoto¹, Kenji Tajima², Tadahisa Iwata¹

(¹Graduate School of Agriculture, The University of Tokyo, 1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku Tokyo, 113-8657, Tel: 03-5841-5266, Fax: 03-5841-1304, E-mail: atiawata@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp Japan ²Graduate School of Engineering, Hokkaido University, Hokkaido, 060-8628, Japan)