

E120

カルボニル基を導入したデキストランのレオロジー特性および構造の評価

(佐賀大理工) ○(学)瀬戸 弘一・(正)川喜田 英孝*・(正)大渡 啓介

【緒言】

α -(1, 6)グリコシド結合からなる Dextran は、増粘多糖類として多くの食品に添加されている。Dextran が食品添加物として用いられているのは高粘度特性に由来する。

Dextran は、*Leuconostoc* 属および *Streptococcus* 属細菌から採取された Dextransucrase (DSase) によって Sucrose から生産される。Seto ら¹⁾は、Sucrose を酸化還元酵素である Pyranose 2-oxidase (P2Ox) により酸化した Keto-sucrose を基質として DSase により Keto-sucrose の Keto-glucose 部位を酵素重合して、すべての Glucose 残基に Carbonyl 基をもつ多糖類である Keto-dextran の合成法を報告した¹⁾。

本研究では、高密度に Carbonyl 基をもつ Keto-dextran のレオロジー特性を評価し、水溶液中での Keto-dextran の構造および相互作用を推算した。

【実験方法】

Dextran および Keto-dextran は Dextransucrase を用いた酵素重合により合成した。100 g/dL の Dextran および Keto-dextran 水溶液 (10 mL) を調製し、分子量をそろえるために 50°C で 12 時間超音波処理を行った。分子量をそろえた Dextran および Keto-dextran 水溶液のレオロジー特性は恒温槽 (33°C \pm 0.5°C) 中で Ostwald 粘度計を用いて評価した。比粘度 η_{sp} は以下の式より算出した。

$$\eta_{sp} = \frac{t_1}{t_0} - 1$$

ここで、 t_0 および t_1 は、それぞれ溶媒および溶液の落下時間 (sec) である。比粘性率を溶質濃度 C で割った値を還元粘性率といい、以下の式が成り立つ (Huggins の式)。

$$\frac{\eta_{sp}}{c} = [\eta] + k_H [\eta]^2 c + \dots$$

ここで、 $[\eta]$ および k_H は、それぞれ固有粘度および Huggins 定数という。固有粘度は、溶媒中に独立して溶けている高分子鎖の分子量、形、大きさに依存する物理的量である。また、Huggins 定数は、溶質同士が相互に影響しあう効果 (流体力学的分子間相互作用)

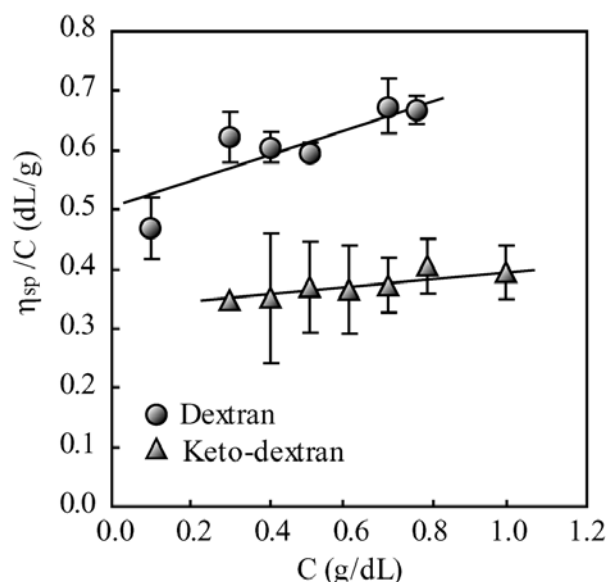


Fig. 1 Huggins plot of dextran and keto-dextran in dilute region at 33°C

用)の強さを表す。以上のレオロジー特性から、溶液中での Dextran および Keto-dextran の構造を評価した。

【結果および考察】

Fig. 1 に Dextran および Keto-dextran 水溶液の Huggins プロットを示す。 η_{sp}/C の値は高分子濃度が増加するにつれて直線的に増加した。これらの直線の傾きおよび切片から固有粘度 $[\eta]$ および Huggins 定数 k_H を算出した。分子内に関する変数である固有粘度 $[\eta]$ および分子間に関する変数である Huggins 定数は、わずかに Dextran のほうが高い値となった。希薄領域において、Keto-dextran への Carbonyl 基の導入により Keto-dextran 内の相互作用が強まったため、その分子内相互作用が Keto-dextran 骨格を収縮させたと示唆される。

【参考文献】

1) Seto H. et al, *Carbohydr. Res.*, **343**, 2417-2421, 2008

TEL: 0952-28-8670

FAX: 0952-28-8670

E-mail: kawakita@cc.saga-u.ac.jp