

アプリケーションノート

キサンタンガム溶液の粘度測定及び流動曲線

関連業種	:	食品・飲料、化粧品・石鹼、医薬品
使用装置	:	粘度計
測定手法	:	電磁スピニング法
関連規格	:	なし

1. 概要

キサンタンガム(xanthan gum)とは、トウモロコシなどの澱粉を細菌 (*Xanthomonas campestris*) により発酵させて作られる多糖類の一つです。

キサンタンガムは水と混合すると粘性が出ることから、食品では、ドレッシング、各種ソース、レトルト食品や冷凍食品等に増粘剤、増粘安定剤として幅広い用途で用いられています。

本測定例は、密封・滅菌・非接触にて測定が可能な EMS 粘度計を用いて、キサンタンガム溶液の絶対粘度を測定した一例です。

2. 測定上の注意点

キサンタンガムは水に可溶であるが、イオン交換水を添加した後、すぐには溶解しないため、十分な膨潤時間を設けた後、Vortex 等を用いて十分に攪拌する必要がある。

尚、本測定例においてはイオン交換水を各濃度となるように秤量したキサンタンガムに添加後、約 14 時間以上室温にて静置させ膨潤させた。

3. 分析終了後の処置

サンプル容器・試料等を適切に廃棄する。

4. 装置構成

- EMS粘度計
- 制御用パソコン

5. 試薬

- 試料:キサンタンガム(食品添加物グレード)
- イオン交換水

6. 分析手順

1) 測定用ソフトウェアのシーケンスモードの測定条件に以下の条件を入力する。

- ◇ 測定モード : 繰り返しモード、シーケンスモード
- ◇ 測定温度 : 25℃
- ◇ モータ回転数 : ①1,000rpm (繰り返し測定)
②100～1,000rpm (シーケンス測定; 100rpm刻みの昇降)
- ◇ 測定時間 : I (1秒)～III (10秒)
- ◇ 繰り返し回数 : ①繰り返し測定 5回
②シーケンス測定 5回
- ◇ 測定間隔 : 5秒
- ◇ 温度安定待ち時間 : 5分

2) サンプル容器に球状プローブ φ 2mm、試料300 μ Lを入れ、キャップ・パッキンにて蓋をした装置にセットし、測定ボタンを押す。

7. 測定例

各濃度のキサンタンガム溶液の粘度の測定結果を図1、表1に、0.1 % キサンタンガム溶液の流動曲線を図2に、その測定結果を表2及びそのキャソンプロットを図3に示す。

0.1、0.2、0.3 %のキサンタンガム溶液の5回 (n=5) の粘度測定における変動係数(CV)は濃度が高くなるにつれて大きくなる傾向はみられるものの、いずれの試料においても0.5%以下と安定した測定結果となった。

参考までに、繰り返し測定(5回)を行うことにより、温度安定待ち時間の5分を含み、約6分で粘度を測定することができた。また、シーケンス測定では約40分で流動曲線を作成することができた。

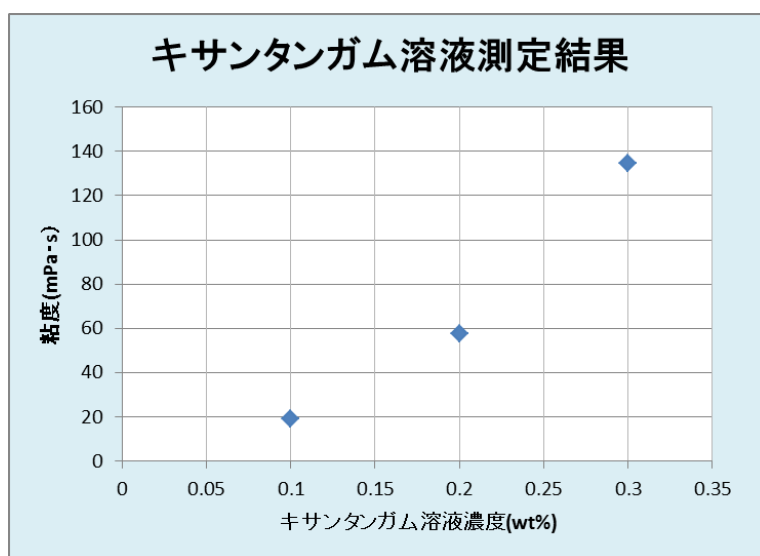


図 1. 各種キサンタンガム溶液の粘度の測定結果

表 1. 各種キサンタンガム溶液の粘度の測定結果一覧

モータ回転数 rpm	n	キサンタンガム水溶液濃度(%)					
		0.1		0.2		0.3	
		粘度 (mPa·s)	せん断速度 s ⁻¹	粘度 (mPa·s)	せん断速度 s ⁻¹	粘度 (mPa·s)	せん断速度 s ⁻¹
1000	1	19.1	52.94	57.5	22.93	134	10.71
	2	19.1	52.78	57.4	22.93	134	10.71
	3	19.1	52.78	57.6	22.78	135	10.68
	4	19.1	52.78	57.7	22.78	135	10.68
	5	19.1	52.78	57.5	22.93	135	10.65
	Ave	19.1	52.81	57.54	22.87	134.6	10.69
	SD	0.000	0.070	0.114	0.086	0.548	0.026
	CV	0.0%	0.1%	0.2%	0.4%	0.4%	0.2%

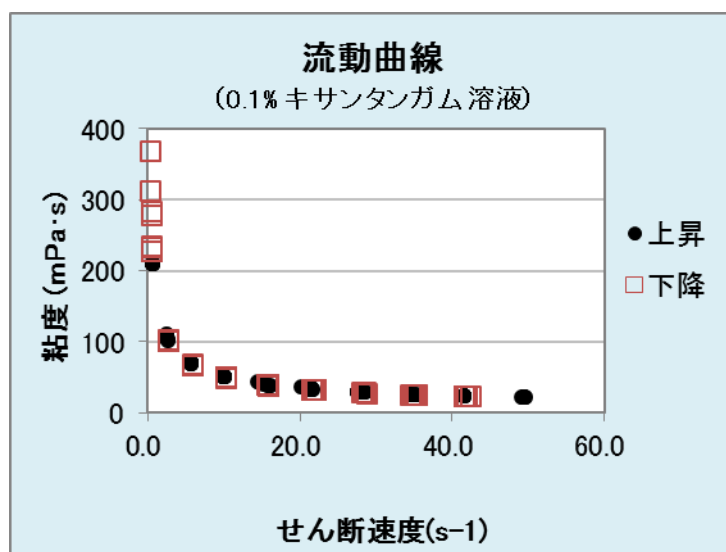


図 2. 0.1%キサンタンガム溶液の流動曲線

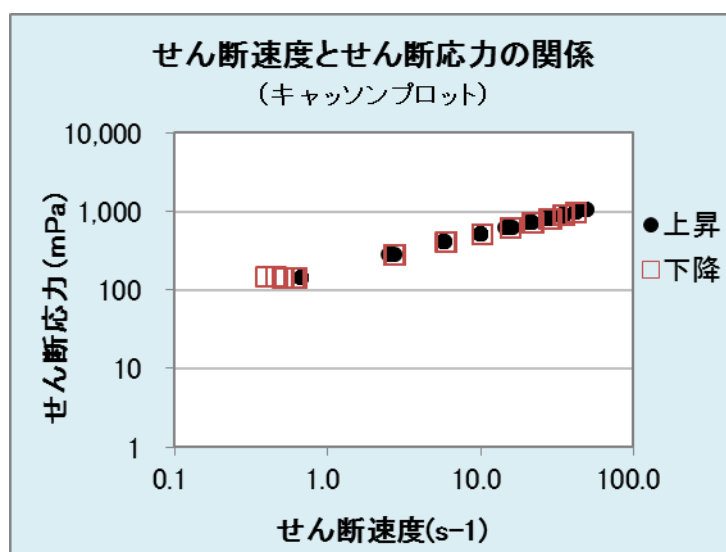


図 3. 0.1%キサンタンガム溶液のキャッソンプロット

表 2. 0.1%キサントランガム溶液の粘度の測定結果一覧

モータ回転数	測定回数					Ave (mPa·s)	SD	CV	
	1	2	3	4	5				
上昇	100	210.0	209.0	210.0	210.0	211.0	210.0	0.707	0.3%
	200	106.0	109.0	110.0	108.0	108.0	108.2	1.483	1.4%
	300	69.9	69.7	70.0	70.1	70.1	70.0	0.167	0.2%
	400	50.9	50.8	51.0	50.8	51.1	50.9	0.130	0.3%
	500	41.0	41.2	41.0	41.6	41.0	41.2	0.261	0.6%
	600	32.5	32.9	32.7	32.7	33.0	32.8	0.195	0.6%
	700	29.1	29.1	29.1	29.0	29.0	29.1	0.055	0.2%
	800	25.7	25.7	25.8	25.7	25.7	25.7	0.045	0.2%
	900	23.3	23.3	23.2	23.3	23.2	23.3	0.055	0.2%
	1000	21.1	21.1	21.1	21.2	21.3	21.2	0.089	0.4%
下降	900	23.4	23.3	23.3	23.3	23.2	23.3	0.071	0.3%
	800	25.0	25.1	25.0	25.0	24.9	25.0	0.071	0.3%
	700	28.4	27.9	27.3	27.9	27.9	27.9	0.390	1.4%
	600	31.8	31.8	31.7	31.6	31.9	31.8	0.114	0.4%
	500	38.6	38.7	38.7	39.0	38.7	38.7	0.152	0.4%
	400	49.5	49.5	49.4	49.7	49.7	49.6	0.134	0.3%
	300	66.7	66.6	66.4	66.3	66.2	66.4	0.207	0.3%
	200	100.0	101.0	101.0	102.0	102.0	101.2	0.837	0.8%
	100	235.0	228.0	232.0	228.0	227.0	230.0	3.391	1.5%

8. まとめ

0.1、0.2、0.3%のキサントランガム溶液の5回(n=5)の粘度測定を、約6分の測定時間にて、変動係数(CV) 0.5%以下の精度で測定できた。

シーケンス測定において、せん断速度の上昇と下降時の粘度がほぼ同一であることから、試料分子の高次構造を破壊することなく、流動曲線の作成が可能であることが確認できた。

9. 参考文献

特になし。