

難流動性スラリーのせん断応力

味噌諸味，清酒醪，山廃酒母

柴田正人，石川敬一

味噌諸味，清酒醪の輸送・攪拌などの流動現象の解析および装置設計に必要なせん断応力を測定した。

実験方法¹⁾

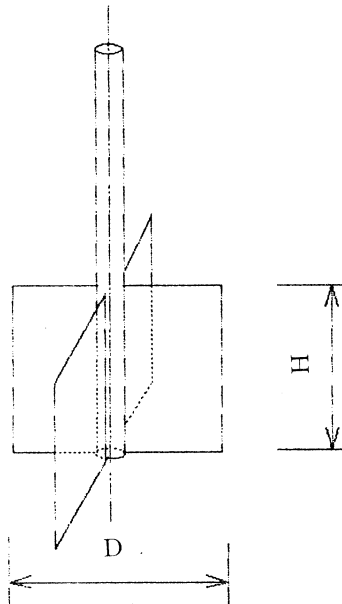
第1図に示す羽根（ベーン）のついたロッドを試料に挿入し，ロッドに回転トルクを加えることでせん断応力を測定した。

このときのせん断応力 τ [$\text{N}/\text{m}^2 = \text{Pa}$] は，①式で表される。

$$\tau = M / \{ \pi \cdot (D^2 H / 2) + (\pi D^3 / 6) \} \quad \text{①}$$

M：回転トルク [$\text{N} \cdot \text{m}$]，D：ベーンの全幅 [m]，H：ベーンの高さ [m]

測定には，山崎式攪拌抵抗測定器 YA-120型を使用した。



第1図 ベーン形状

実 験 結 果

1. 味噌諸味

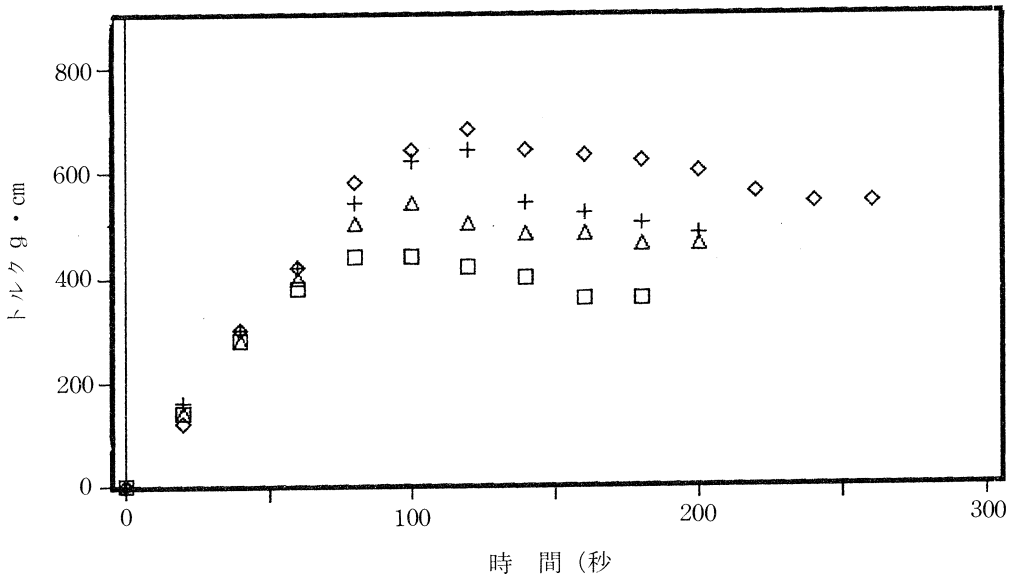
実験は、第1表に示す試料について行った。なお、第5図以外はすべて米味噌についての実験結果である。

第1表 使用味噌

使用味噌	配合割合	塩分濃度	熟成期間	測定温度
米味噌	大豆10 米7	12.2%	仕込直後～45日	6～75.5℃
豆味噌	大豆10	10.5%	仕込直後～6ヵ月	26℃

第2図に熟成45日間でロットの異なる4種の米味噌諸味の攪拌トルクを示した。いずれの場合も測定器のスイッチ投入後、時間とともにトルクが増大し、ある最高値に到達した後、減少し、それ以降は一定値で経過した。

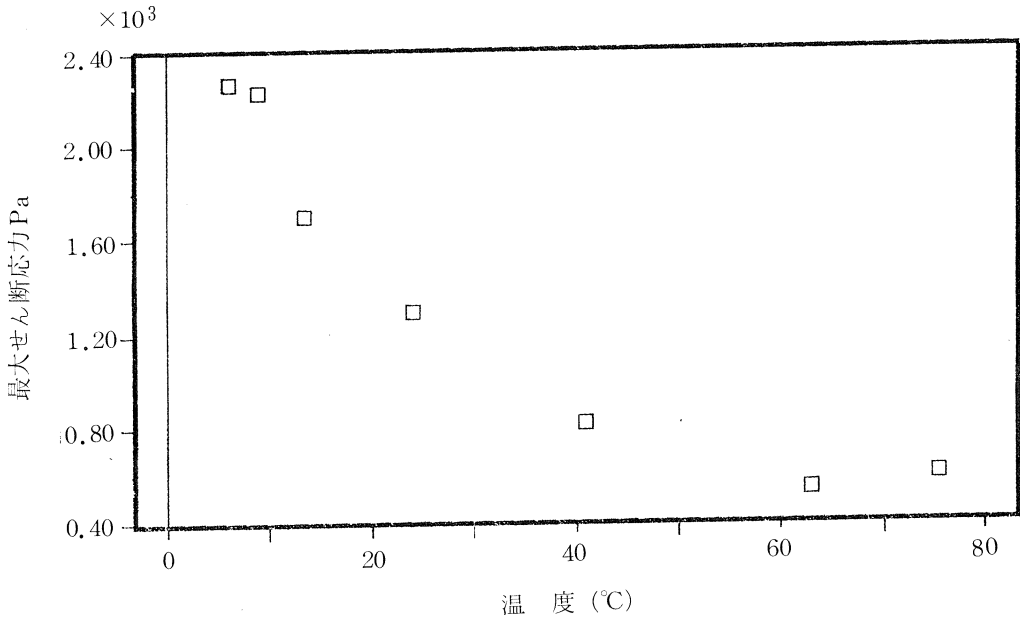
このときのせん断応力の最大値で各試料を比較し、以下の結果を得た。



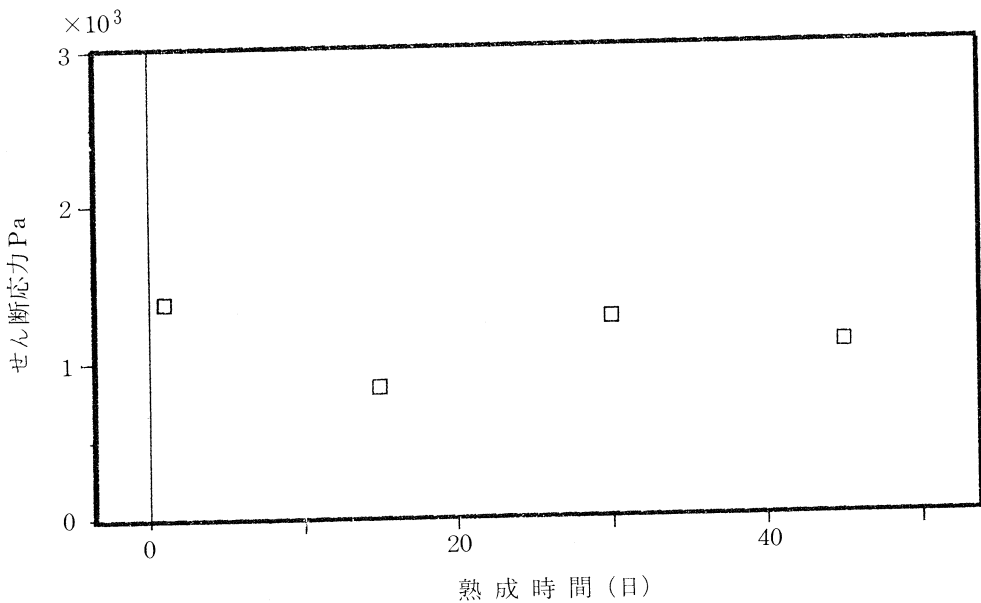
第2図 米味噌諸味の攪拌トルク

1) 味噌諸味のせん断応力の温度特性は第3図に示すように低温ほど大きく、60℃までは急激に低下した。

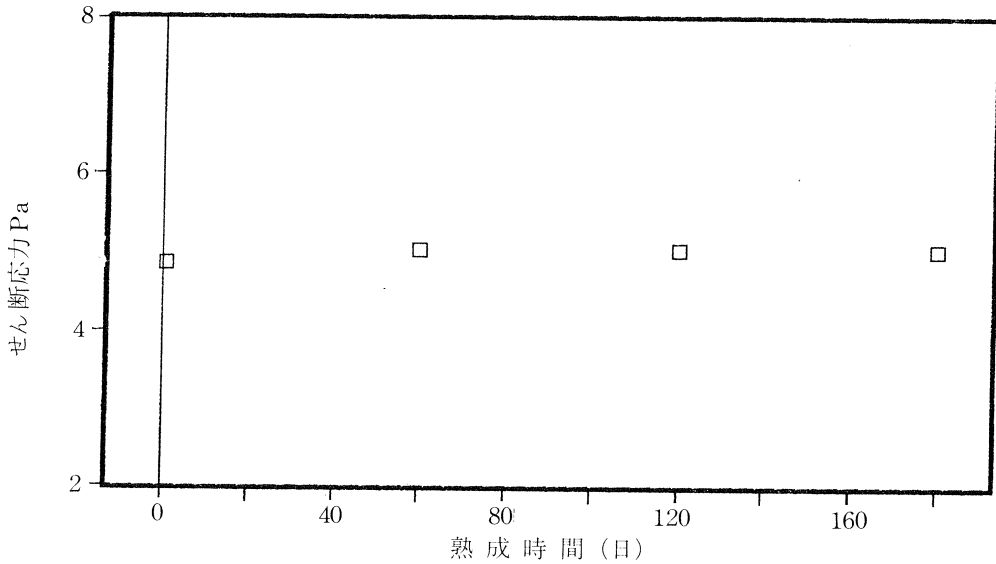
2) 熟成期間中の最大せん断応力の変化は、第4、5図に示すように米味噌、豆味噌共に変化なくほぼ一定値を示し、26~27℃では米味噌は1,200 Pa、豆味噌では5,000 Paであった。



第3図 最大せん断応力の温度依存性



第4図 米味噌の熟成と最大せん断応力



第5図 豆味噌の成熟と最大せん断応力

2. 清酒醪および山麩酒母

測定に用いた清酒醪は留仕込時の汲水歩合が120%であり，山麩酒母は蒸米300kg，麴米150kg，水460ℓの配合で仕込まれたものである。

各々のせん断応力の経時変化を第2表に示す。

清酒醪の最大値は182 Pa，山麩酒母では640 Paであった。

第2表 清酒醪および山麩酒母のせん断応力

清 酒 醪		山 麩 酒 母		
仕込日数	せん断応力	仕込日数	せん断応力	温 度
初添	150 Pa	1	640 Pa	℃
踊	98	2		9.1
留	79	3	530	7.8
2	182	5	120	7.8
3	32	6	79	8.2
4	17	7	64	
5	12	8	53	8.8
6	4.8	10	29	8.3
8	3.5	12	26	9.7
9	2.9			
11	2.6			
15	2.3			

要 約

土壌のせん断応力の測定に用いるペーン法により味噌および清酒醪などの高粘性物質のせん断応力が求められ、そのうち豆味噌がもっとも粘性が高く5,000 Paであった。

文 献

- 1) 渡辺：土質調査及び土質試験，p.275，技報堂，(1963)