

生酒製造における膜利用

大関酒造<株>総合研究所 神田晃敬

1. 緒言

清酒の多様化の一貫として開発された生酒は、ここ数年着実に市場を拡大している。その原因は、生酒のもつイメージや品質によるが、常温流通が可能となったことも大きな要因と考えられる。常温流通可能な生酒を製造するには、濾紙や濾布等を使用した濾過法では目的が達成できないため、精密濾過や限外濾過等の膜濾過法が必要となった。

2. 清酒製造工程

通常の清酒と生酒の製造工程を表1に示した。従来、清酒製造工程での膜利用は、仕上げ濾過（二次）に一部利用されていた程度である。しかし、最近、膜の寿命も長くなり、コスト的にも採算が合うようになってきたため、仕上げ濾過に膜濾過を採用しているところもある。

生酒の場合は、酵素除去や除菌濾過の工程で膜濾過が採用されている。

表1 清酒製造工程

普通の清酒	製成酒→生酒濾過*→火入れ→貯蔵→調合→おり下げ* ↓ 瓶詰←仕上げ濾過（二次）←仕上げ濾過（一次）
生酒	製成酒→生酒濾過*→酵素除去→除菌濾過→瓶詰

*：活性炭使用

3. 生酒製造における膜利用

生酒製造における膜利用の目的は、大きく分けて、酵素の除去と無菌化の2つである。

(1) 酵素の除去

生酒には、麴由来の酵素が多く残存しており、低温保持をしないと、直糖・アミノ酸の増加、また「ムレ香」と言われる異臭の発生等、香味の変質を起こす。酵素の除去可能な限外濾過膜を選択することによって、表2に示すように、成分変化を抑えることができる。しかし、限外濾過の場合は、一般的に循環式の濾過となるため、清酒と膜や装置との接触が長くなり、金属による着色や異臭がつくことが多い。従って、装置を選定する場合は、酵素除去能だけでなく、上記問題点にも十分注意すべきである。

尚、当社では、限外濾過ではなく固定化タンニン処理により酵素を除去してい

る。本法は、完全には酵素を除去できないが、上記変質をほぼ抑えることができる。

表2 限外濾過酒の成分変化

サンプル	分析項目	保存期間 (30℃)		
		0日	5日	10日
原 酒	直接還元糖 (%)	4.21	4.41	4.52
	アミノ酸度 (mℓ)	2.00	2.10	2.15
限外濾過酒	直接還元糖 (%)	4.12	4.14	4.10
	アミノ酸度 (mℓ)	2.00	2.00	2.00

(2) 無菌化

低温流通であっても、膜濾過による火落菌の除去が必要と考えるが、常温流通の場合は特に重要となる。清酒を腐敗させる微生物は、一般に「火落菌」と呼ばれる乳酸桿菌であり、膜濾過により比較的簡単に除菌が可能である。限外濾過膜でも当然除菌が可能であるが、無菌化だけを目的にする場合には、余り良い方法とはいえない。当社では、中空糸型の超精密濾過装置を用いているが、現在まで菌が漏れるような事は起こっていない。本装置は、再生が容易で、寿命も長く、また、リークテストも容易である。

実際の生酒製造においては、無菌化した酒をいかに充填するか、また無菌化をどの様に維持するかなど、作業標準及び管理体制が極めて重要である。

4. 今後の展望

清酒には、脱色、脱臭、香味の調和等の目的で活性炭処理が行われている。また、酵素蛋白による混濁を防ぐため、おり下げ処理が行われている。おり下げ処理は、限外濾過により省略が可能であるが、現状では、活性炭処理とおり下げ処理を同時に行うため、メリットが少ない。しかし、活性炭処理の工程が、粒状炭や炭素繊維等の利用で連続化できれば、限外濾過との組合せで省力化が可能となる。今後とも、多品種少量化の時代が続くと予想されるため、連続化のメリットは大きいと考える。

清酒業界での膜利用は、生酒を中心に、今後も拡大して行くと考えている。また、活性炭処理の工程が連続化できれば、限外濾過も普及していくのではないかと思う。その他に、逆浸透による低アルコール化や濃縮等も考えられるが、まだ実用化の域まで達していないのが現状である。