



## 白菊酒造株式会社

# 利用 ATP 检测法把握清洗要点和

# 提高清洗度的改善事例

門脇 洋平

### 1. 酒窖存在的问题

自古以来，对于只在酿酒期被清洗的存酒木制机器一直被人们称为「秋天洗」，通常只是进行反复地擦洗以及用开水消毒。

现在随着机器的近代化不断发展，原材料等接触机器表面的材质，除了一部分还是木制以外，不锈钢、景泰蓝、塑料强化树脂等材质已被广泛认可、但是对于不同的材质大家并没有在清洗方法上进行探讨研究，而是沿用以前的清洗方法。一方面，造酒者对日本酒的制造方法很有信心，认为在制造过程中能够很有技巧地避免由微生物带来的污染，对于酒是否会产生细菌污染而毫不担心，正是由于这种想法的存在，细小的微生物污染便会有机而乘。

事实上，工作人员对于清洗后的判断标准也很含糊，长久以来只是用肉眼和自己的经验来进行判断与管理。

酒窖现场的工作人员即使感觉到了这里的潜在问题，也只是习惯地用水冲洗或进行刷洗，而忽略了问题的根源。

### 2. 引进 ATP 拭取检测法的原因

大约十年前许多的酿造酒都曾受到过火落菌的污染（酒精成份 15% 以上也可生养出乳酸菌，造成酒的品质有了明显地下降）。对制酒会社来说，火落菌的污染已经成为最关注的细菌污染之一。此次污染事故发生后制酒者首次意识到对微生物的控制技术（除菌、杀菌、制菌）认识得不够彻底。

最初的对策就是尝试着对附着细菌、火落菌的检查方法进行改善，但是这并非问题的根本原因，所以问题没有得到解决。最终认识到有机物残渣是细菌污染的根本来源，为了对由有机物残渣没有洗净而引起的清洗不良的地方进行检测，所以引进了 ATP 拭取检测法。

### 3. 酒窖内的拭取检测事例

对能够与原材料、制品直接接触的机器表面而进行了拭取检测，检测结果如表 1 所示。从结果中可以得知以前有的地方以为清洗地很干净其实并没有洗净，尤其是平时仔细清洗、特别需要保持高清洁度的地方并没有达到预期的效果。

### 4. 洗净度得到改善的事例

有关通过拭取检测而得知的清洗不理想的地方，就最适合的清洗方法进行了探讨研究。其中之一就是泡沫清洗法（图 1 所示）。（表 2）是运用泡沫清洗法洗净后的测定结果。（表 2）中通常洗净法与泡沫洗净法的结果对比后便可得知用泡沫洗净法清洗得更为干净（ATP 值越低清洁度越高）。

类似这样用拭取检测法经常测定，再加上清洗方法不断地改善，最终会将清洗度得到更好的改善。

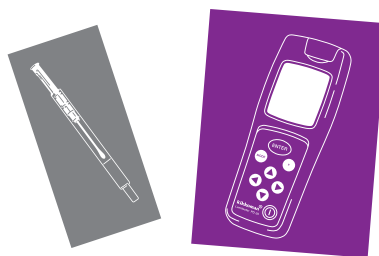


表 1. 利用拭取检测对制酒机器进行检测得到的 ATP 值

工程	通常的清洗方法	机器 (材质)	ATP 值 (RLU)
洗米·浸米	高压水清洗 清水刷洗	洗米机用网状传送带 (不锈钢)	150 ~ 1,720
		网状传送带用清洗刷 (合成纤维)	25,800 ~ 107,000
		润米槽内侧 (不锈钢)	6,320 ~ 188,000
		浸米用网状传送带 (聚氯乙烯)	690 ~ 4,990
蒸米·冷却	高压水清洗 清水刷洗	蒸笼 (不锈钢)	80 ~ 28,500
		蒸米冷却用传送带 (不锈钢)	820 ~ 8,350
		网状传送带的白色密封垫 (硅橡胶)	4,380 ~ 19,000
		网状传送带用清洗刷 (合成纤维)	20,100 ~ 38,700
		蒸米传送机	40,500 ~ 105,000
制造米麴	高压水清洗 瓶装杀菌喷雾器 擦拭	米麴放置皿 (铝)	24,500 ~ 78,300
		粉碎机 (不锈钢)	1,600 ~ 4,360
		制造米麴的保管库 (表面: 氟树脂)	590 ~ 4,850
酒母	高压水清洗 清水刷洗	发酵罐内侧·底面·搅拌机 (不锈钢)	260 ~ 660
发酵	回转式热水喷射清洗 清水刷洗	发酵罐内侧·底面 (不锈钢)	20 ~ 200
		发酵罐 (不锈钢)	未测定
		发酵罐搅拌轴 (不锈钢)	37,100 ~ 162,000
		发酵罐搅拌翼 (不锈钢)	11,300 ~ 27,200
压滤·贮存	高压水清洗	过滤布 (聚酯纤维)	34,400 ~ 250,000
		过滤布边缘的框架 (铝)	39,800 ~ 221,000
加热·装瓶	漂白剂 (次氯酸钠) 清洗 自来水清洗	平板式散热器排出口 (不锈钢)	2 ~ 7
		储存罐内侧 (景泰蓝)	5 ~ 9
		储存罐罐口 (不锈钢)	4 ~ 46
		过滤器①内部 (不锈钢)	10 ~ 360
		过滤器②内部 (不锈钢)	7 ~ 8
		加热机 (不锈钢)	7 ~ 370
		装瓶机 (不锈钢)	4 ~ 85

清洁度  
高

## 5. ATP 拭取检测法的有效性

在对机器的清洗方法进行改善之前, 让现场所有的工作人员了解清洗度的现状是非常重要的。

利用 ATP 检测仪可以在制造现场简单、迅速地进行检测, 使肉眼不能判断的污垢非常有效地用数值表现出来。ATP 拭取检测是判断洗净操作的条件其妥善性或实行性的科学根据。

然后根据检测结果, 对不容易清洗的场所进行清洗工作的改善, 找出最适合的清洗方法。

龟甲万公司也正是因为活用 ATP 检测仪而改善不易洗净的部位, 从而避免了由火落菌而引起的污染。

### 高压水清洗机 + 泡沫专用喷嘴



药液为自己调制  
喷出的浓度:

- 次氯酸钠 (200ppm, pH10)
- 阴离子表面活性剂 (0.16~0.2%)

加入中性洗涤剂调整浓度  
(• 必要时根据需要添加防腐剂)

图 1

### 白菊酒造株式会社

地址:

岡山県高梁市成羽町下日名 163-1

主要产品:

清酒、烧酒、混合酒、酒糟

HP:

<http://www.shiragiku.com/>



表 2. 含有氯成分的碱性泡沫清洗 a) 后制酒机器的 ATP 测定值

机器	测定场所	ATP 测定值 (RLU)	
		通常清洗后	泡沫清洗后
洗米机	网状传送带 (不锈钢)	1,720	360
	网状传送带用清洗刷 (合成纤维)	25,800	2,550
浸米槽	浸米槽内侧 (不锈钢)	188,000	1,260
洗米搬送机	传送带 (聚氯乙烯)	4,990	170
蒸米冷却机	网状传送带 (不锈钢)	1,270	310
	传送带的密封垫 (硅橡胶)	19,000	2,000
	网状传送带用清洗刷 (合成纤维)	38,700	1,010
	蒸米出口处 (氟树脂合成)	2,200	280
蒸米搬送配管	空气压缩传送机内部 (聚氯乙烯)	104,800	1,710
制造米麴机	米麴放置皿 (铝)	53,400	2,490
	米麴传送机 (聚氯乙烯)	92,700	1,380
发酵槽	搅拌轴 (不锈钢)	37,100	1,840
	搅拌翼 (不锈钢)	11,300	40
压滤机	过滤布 (聚酯纤维)	54,900	7,480
	压滤机内壁 (不锈钢)	120,000	190

a) 有效氯浓度: 200ppm; pH10; 泡沫接触时间: 10 分