

市販吟醸酒の性質に関する研究

深谷伊和男・幅靖志・久野敦史*・遠山久男**
森下浩伸**・金田富士彦***・服部伸重****
青木敏浩*****・大倉鎮夫・山田鍾美

最近、消費の高級化および本物化志向に伴って、種々の吟醸酒が市販されるようになってきている。筆者らは、今まで主に吟醸酒の製造に関する研究を行ってきたが、今回は製品である市販吟醸酒について、その内容に関する知見を得るべく、調査研究を試みたので報告する。

実 験 方 法

1. 試料

平成元年6月に市販されている吟醸酒61点を使用した。

2. アンケート調査

原料米品種、精米歩合、酵母種類、アル添の有無、粕歩合、価格についてアンケート調査を行った。

3. 成分分析

酸度、アミノ酸度、日本酒度、着色度は国税庁所定分析法に準じて測定した。アルコールは佐藤らの方法¹⁾にしたがってガスクロマトグラフィーによって測定した。紫外外部吸収値は25倍希釈試料の260 nmにおける吸光度を測定した。グルコースはグルコスタット法により測定した。ピルビン酸はピルビン酸測定用キット(ベーリンガー・マンハイム製)を使用して測定した。3-デオキシグルコソ(3-DG)は岩野らの方法²⁾により測定した。アセトアルデヒドはConwayの微量拡散ユニットを使用して、佐藤らの方法³⁾により測定した。香氣成分は、吉沢らの方法⁴⁾にしたがってヘッドスペースガスクロマトグラフィーにより、イソアミルアルコール(iAmOH)、酢酸イソアミル(iAmOAc)、カプロン酸エチル(Et. Cap.)を測定し、E/A比(iAmOAc/iAmOH×100)を算出した。甘辛度および濃淡度は佐藤らの方法⁵⁾により、日本酒度と酸度より算出した。

4. 官能調査

15名のパネルででき酒を行い、色、香(立香、含香、異臭)、味(濃淡、甘辛、硬軟、熟度、異味)、香味調和、総合評価について判定した。

5. 統計解析

精米歩合、粕歩合、酸度、アミノ酸度、日本酒度、グルコース、ピルビン酸、3-デオキシグルコソ

*伊東(寅), **関谷醸造(寅), ***清洲桜醸造(株), ****甘強酒造(株), *****盛田(株)

ン、アセトアルデヒド、イソアミルアルコール、酢酸イソアミル、カプロン酸エチル、立香、含香、香味調和、総合評価の16項目について、試料数56で相関分析を行った。

実験結果および考察

1. アンケート調査

愛知県外銘柄27点、県内銘柄34点の61点の吟醸酒について、製造条件等に関するアンケート調査結果を第1表に示す。原料米品種は山田錦が圧倒的に多く使用され、白米の精米歩合は40-50%の範囲が多く、35%という極端な高精白米も6点あった。使用した酵母の種類は、K-9酵母が49点と非常に多かった。アルコール添加の有無については、アル添を行った本醸造規格の吟醸酒が44点と主流を占めているが、無添加の純米酒規格のものも12点あった。粕歩合は50%前後のものが多かった。価格に関しては、720ml当たりの価格に換算すると2,000-3,000円の範囲で売られているものが多かった。

2. 成分分析

成分分析結果を第2表および第3表に示す。酸度の平均値は1.25ml、アミノ酸度は1.03ml、日本酒度は+5.75であった。アルコールの平均値は16.42%であったが、15.0-16.0%の範囲のものが19点あり、吟醸酒には原酒ではなく割水を施して市販酒レベルのアルコール濃度で販売されているものもかなり存在することがわかった。着色度の平均値は0.014、紫外部吸収値は0.182であった。甘辛度の平均値は-0.397、濃淡度は-0.922であった。グルコースの平均値は9.1mg/ml、ビルビン酸は66.62ppm、3-デオキシグルコソンは0.276、アセトアルデヒドは19.66ppm、イソアミルアルコールは119.08ppm、酢酸イソアミルは4.47ppm、E/A比は3.71、カプロン酸エチルは1.22ppmであった。

ビルビン酸は、もろみ発酵中の酸生成、アルコール生成、香氣成分生成の鍵成分であり、発酵途中で一時的に多くなり、もろみ終期には減少して100ppm以下となることが通常であるが、市販吟醸酒の中には100ppm以上のビルビン酸を含むものが存在することがわかった。

3-デオキシグルコソンは清酒熟成度の指標成分として知られているが、0.500以上の試料も数点存在し、これらの吟醸酒はかなりの貯酒期間を経て古酒の型で市販されているものと思われた。

アセヒアルデヒドは、もろみ中で酵母がアルコールを生成する際の間成分であり、発酵が中途半端で酵母のアルコール生成が進行している段階、すなわち、もろみが未熟な状態で、上槽を行うと、製成酒中にはアセトアルデヒドが残り、木香様臭が生じることが知られているが、市販酒の中にも30ppm以上のアセトアルデヒドを含むものがかなり存在することがわかった。

イソアミルアルコール、酢酸イソアミル、カプロン酸エチルは吟醸酒の香氣成分であり、吟醸酒もろみ中において酵母が生成するイソアミルアルコールは通常100-200ppm、酢酸イソアミルは10ppm以下、カプロン酸エチルは5ppm以下と考えられるが、試料の中には酢酸イソアミルを異常に多く含むものも存在した。

第1表 アンケート調査

| No. | 原料米品種 | | 精米歩合 (%) | 酵母種類 | アル添 | 粕歩合 (%) | 720ml価格 (円) | | |
|------|-------|---|-------------|-------|---------|------------|----------------|-------|---------|
| 1 | 山 | 田 | 錦 | 50.0 | K-10 | 有 | り | 58.0 | 1,560 |
| 2 | 雄 | 町 | 錦 | 35.0 | K-9 | 有 | なし | 55.0 | 3,000 |
| 3 | 山 | 田 | 錦 | 50.0 | K-901 | 有 | り | 45.0 | 3,000 |
| 4 | 山 | 田 | 錦 | 50.0 | K-10 | 有 | り | 45.0 | 2,016 |
| 5 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | 熊-9 | 有 | り | 58.6 | 3,100 |
| 6 | 山 | 田 | 錦 | 45.0 | K-9 | 有 | り | 50.0 | 4,200 |
| 7 | 八 | 反 | 錦 | 60.0 | K-9 | 有 | り | 35.0 | 1,500 |
| 8 | 雄 | 町 | 錦 | 45.0 | K-9 | 有 | なし | 40.0 | 2,000 |
| 9 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | り | 50.0 | 2,400 |
| 10 | 山 | 田 | 錦 | 45.0 | K-9 | 有 | り | 67.0 | 2,500 |
| 11 | 山 | 田 | 錦 | 35.0 | K-9 | 有 | り | 68.0 | 2,600 |
| 12 | オ | セ | ト | 35.0 | K-9 | 有 | り | 57.0 | 3,500 |
| 13 | 五 | 百 | 万 | 50.0 | K-9, 10 | 有 | り | 65.0 | 2,500 |
| 14 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | 小川酵母 | 有 | り | 50.0 | 3,100 |
| 15 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | り | 57.3 | 1,600 |
| 16 | 雄 | 町 | 錦 | 40.0 | 浦霞酵母 | 有 | り | 50.0 | 3,000 |
| 17 | 山 | 田 | 錦 | 50.0 | K-9 | 有 | り | 42.1 | 2,300 |
| 18 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | なし | 54.0 | 2,500 |
| 19 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | り | 56.8 | 3,000 |
| 20 | 山 | 田 | 錦 | 50.0 | K-9 | 有 | り | 34.7 | 2,000 |
| 21 | 山 | 田 | 錦 | 45.0 | K-9 | 有 | なし | 49.5 | 4,000 |
| 22 | 山 | 田 | 錦 | 44.5 | K-9 | 有 | り | 51.1 | 1,900 |
| 23 | | | | - | - | - | - | - | - |
| 24 | | | | - | - | - | - | - | - |
| 25 | | | | - | - | - | - | - | - |
| 26 | | | | - | - | - | - | - | - |
| 27 | | | | - | - | - | - | - | - |
| 28 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | り | 57.5 | 2,070 |
| 29 | 山 | 田 | 錦 | 50.0 | K-9 | 有 | り | 52.0 | 3,000 |
| 30 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | り | 55.0 | 2,800 |
| 31 | 山 | 田 | 錦 | 35.0 | K-9 | 有 | り | 48.2 | 4,000 |
| 32 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | り | 54.0 | 2,000 |
| 33 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | り | 52.0 | 2,000 |
| 34 | 山 | 田 | 錦 | 44.0 | K-9 | 有 | り | 58.0 | 2,500 |
| 35 | 山 | 田 | 錦 | 50.0 | K-9 | 有 | り | 56.6 | 2,500 |
| 36 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | り | 57.0 | - |
| 37 | 山 | 田 | 錦 | 50.0 | K-9 | 有 | り | 48.0 | 3,000 |
| 38 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | り | 55.0 | 1,500 |
| 39 | 山 | 田 | 錦 | 50.0 | K-9 | 有 | り | 56.0 | 2,500 |
| 40 | 山 | 田 | 錦 | 55.0 | K-9 | 有 | り | 40.0 | 1,350 |
| 41 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | なし | 60.0 | 2,600 |
| 42 | 山 | 田 | 錦 | 45.0 | K-9 | 有 | なし | 48.3 | 2,500 |
| 43 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | り | 52.0 | 3,000 |
| 44 | 山 | 田 | 錦 | 45.0 | K-9 | 有 | り | 45.0 | 2,500 |
| 45 | 山 | 田 | 錦 | 50.0 | K-9 | 有 | なし | 55.0 | 3,000 |
| 46 | 山 | 田 | 錦 | 45.0 | K-10 | 有 | り | 57.5 | 3,000 |
| 47 | 山 | 田 | 錦 | 45.0 | K-9 | 有 | り | 55.7 | 2,500 |
| 48 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | なし | 50.0 | 2,000 |
| 49 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | り | 50.0 | 1,500 |
| 50 | 美 | 山 | 錦 | 45.0 | K-9 | 有 | り | 47.0 | 2,000 |
| 51 | 山 | 田 | 錦 | 43.0 | K-9 | 有 | り | 53.3 | 2,300 |
| 52 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9, 10 | 有 | なし | 50.0 | 3,000 |
| 53 | 山 | 田 | 錦 | 43.0 | K-9 | 有 | り | 51.9 | 3,150 |
| 54 | 山 | 田 | 錦 | 35.0 | K-9, 10 | 有 | なし | 49.0 | 2,500 |
| 55 | 山 | 田 | 錦 | 35.0 | K-9, 10 | 有 | り | 53.0 | 3,600 |
| 56 | 五 | 百 | 万 | 60.0 | K-9 | 有 | なし | 36.0 | 2,500 |
| 57 | 五 | 百 | 万 | 55.0 | K-9 | 有 | り | 40.0 | 1,800 |
| 58 | 山 | 田 | 錦 | 45.0 | K-9 | 有 | り | 47.4 | 1,800 |
| 59 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | り | 55.0 | 2,500 |
| 60 | 山 | 田 | 錦 | 50.0 | K-9 | 有 | なし | 45.0 | 2,100 |
| 61 | 山 | 田 | 錦 | 40.0 | K-9 | 有 | り | 48.5 | 2,000 |
| 平均 | | | | 44.00 | | | | 51.47 | 2,515.4 |
| 最大 | | | | 60.00 | | | | 68.00 | 4,200.0 |
| 最小 | | | | 35.00 | | | | 34.70 | 1,350.0 |
| 標準偏差 | | | | 5.98 | | | | 7.08 | 648.3 |

市販吟醸酒の性質に関する研究

第2表 成分分析 1

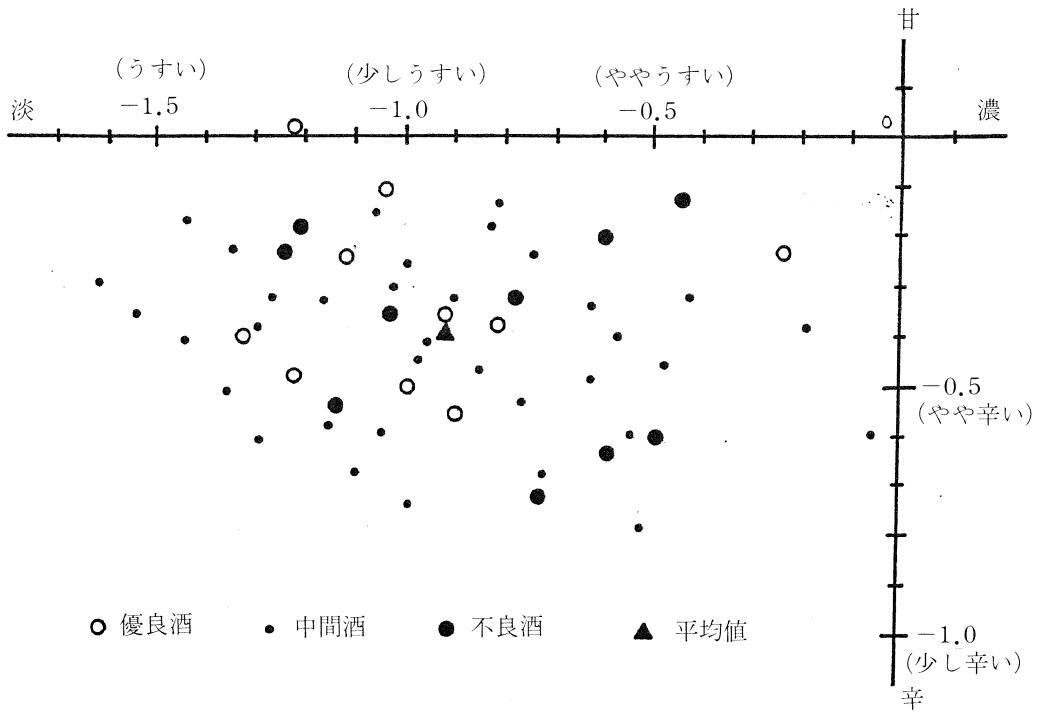
| No. | 酸度 (mL) | アミノ酸度 (mL) | 日本酒度 | アルコール (%) | 着色度 OD430nm | 紫外部吸収値 OD260nm | 甘辛度 | 濃淡度 |
|------|------------|---------------|-------|--------------|----------------|-------------------|--------|--------|
| 1 | 1.15 | 0.95 | +4.5 | 15.4 | 0.009 | 0.155 | -0.161 | -1.062 |
| 2 | 1.15 | 0.95 | +5.5 | 17.4 | 0.011 | 0.161 | -0.253 | -1.107 |
| 3 | 1.20 | 0.75 | +8.0 | 16.8 | 0.012 | 0.181 | -0.542 | -1.125 |
| 4 | 1.20 | 0.95 | +5.5 | 17.6 | 0.013 | 0.237 | -0.311 | -1.013 |
| 5 | 1.25 | 0.95 | +3.0 | 17.3 | 0.013 | 0.205 | -0.138 | -0.806 |
| 6 | 1.30 | 0.95 | +5.0 | 17.2 | 0.007 | 0.196 | -0.381 | -0.802 |
| 7 | 1.35 | 1.70 | +2.5 | 16.8 | 0.009 | 0.221 | -0.208 | -0.596 |
| 8 | 1.65 | 1.15 | +3.0 | 16.2 | 0.009 | 0.248 | -0.602 | -0.054 |
| 9 | 1.30 | 0.85 | +6.0 | 17.5 | 0.014 | 0.198 | -0.473 | -0.848 |
| 10 | 1.25 | 1.10 | +8.0 | 15.8 | 0.019 | 0.215 | -0.600 | -1.031 |
| 11 | 1.10 | 1.15 | +7.0 | 16.6 | 0.016 | 0.190 | -0.334 | -1.269 |
| 12 | 1.50 | 1.00 | +7.0 | 15.6 | 0.013 | 0.202 | -0.798 | -0.157 |
| 13 | 1.00 | 1.05 | +6.5 | 16.1 | 0.009 | 0.172 | -0.172 | -1.434 |
| 14 | 1.05 | 0.80 | +8.5 | 16.6 | 0.010 | 0.180 | -0.414 | -1.430 |
| 15 | 1.05 | 0.85 | +4.0 | 15.4 | 0.008 | 0.170 | -0.115 | -1.039 |
| 16 | 1.20 | 0.90 | +8.5 | 16.5 | 0.014 | 0.192 | -0.588 | -1.148 |
| 17 | 1.35 | 0.95 | +6.0 | 15.9 | 0.021 | 0.224 | -0.531 | -0.754 |
| 18 | 1.40 | 1.35 | +4.0 | 16.1 | 0.013 | 0.199 | -0.405 | -0.569 |
| 19 | 1.10 | 0.85 | +8.0 | 15.3 | 0.006 | 0.145 | -0.426 | -1.313 |
| 20 | 1.45 | 1.10 | +5.5 | 15.2 | 0.013 | 0.196 | -0.601 | -0.543 |
| 21 | 1.50 | 1.10 | +3.0 | 16.4 | 0.012 | 0.204 | -0.428 | -0.336 |
| 22 | 1.40 | 1.05 | +7.0 | 17.3 | 0.006 | 0.142 | -0.682 | -0.705 |
| 23 | 1.10 | 0.95 | +5.5 | 16.3 | 0.072 | 0.191 | -0.195 | -1.201 |
| 24 | 1.25 | 0.80 | +7.0 | 16.6 | 0.015 | 0.184 | -0.508 | -0.987 |
| 25 | 1.15 | 1.05 | +9.5 | 15.7 | 0.011 | 0.192 | -0.621 | -1.287 |
| 26 | 1.25 | 1.00 | +6.0 | 17.3 | 0.013 | 0.202 | -0.415 | -0.942 |
| 27 | 1.40 | 1.30 | +5.0 | 17.4 | 0.025 | 0.220 | -0.497 | -0.614 |
| 28 | 1.15 | 0.90 | +8.0 | 17.4 | 0.012 | 0.157 | -0.484 | -1.219 |
| 29 | 1.20 | 0.80 | +9.5 | 16.5 | 0.015 | 0.180 | -0.679 | -1.193 |
| 30 | 1.45 | 1.15 | +4.0 | 16.3 | 0.015 | 0.219 | -0.463 | -0.475 |
| 31 | 1.45 | 0.75 | +6.5 | 16.4 | 0.017 | 0.172 | -0.694 | -0.588 |
| 32 | 1.05 | 0.75 | +6.5 | 15.9 | 0.012 | 0.131 | -0.230 | -1.340 |
| 33 | 1.05 | 0.70 | +6.5 | 15.5 | 0.013 | 0.132 | -0.230 | -1.340 |
| 34 | 1.25 | 0.95 | +5.5 | 17.6 | 0.017 | 0.188 | -0.369 | -0.919 |
| 35 | 1.25 | 1.10 | +6.5 | 15.9 | 0.017 | 0.202 | -0.462 | -0.964 |
| 36 | 1.45 | 1.00 | +5.5 | 16.1 | 0.013 | 0.181 | -0.601 | -0.543 |
| 37 | 1.30 | 1.05 | +4.5 | 15.5 | 0.010 | 0.092 | -0.335 | -0.780 |
| 38 | 1.00 | 0.60 | +8.5 | 15.7 | 0.008 | 0.107 | -0.356 | -1.524 |
| 39 | 0.95 | 0.70 | +8.5 | 15.6 | 0.010 | 0.084 | -0.298 | -1.618 |
| 40 | 1.20 | 1.45 | +6.0 | 16.1 | 0.013 | 0.282 | -0.357 | -1.036 |
| 41 | 1.50 | 1.50 | +1.0 | 16.5 | 0.014 | 0.265 | -0.243 | -0.246 |
| 42 | 1.15 | 1.00 | +4.5 | 16.4 | 0.014 | 0.154 | -0.161 | -1.062 |
| 43 | 1.40 | 1.00 | +5.0 | 16.2 | 0.014 | 0.173 | -0.497 | -0.614 |
| 44 | 1.10 | 1.20 | +7.5 | 16.9 | 0.012 | 0.208 | -0.380 | -1.291 |
| 45 | 1.30 | 1.30 | +3.5 | 15.8 | 0.009 | 0.168 | -0.243 | -0.735 |
| 46 | 1.40 | 1.40 | +1.0 | 17.0 | 0.015 | 0.228 | -0.127 | -0.434 |
| 47 | 1.15 | 0.85 | +6.5 | 17.5 | 0.013 | 0.166 | -0.346 | -1.152 |
| 48 | 1.40 | 0.90 | +7.5 | 17.1 | 0.016 | 0.121 | -0.728 | -0.727 |
| 49 | 1.30 | 0.95 | +9.0 | 16.3 | 0.016 | 0.131 | -0.749 | -0.982 |
| 50 | 1.10 | 1.10 | +6.0 | 15.9 | 0.014 | 0.148 | -0.241 | -1.224 |
| 51 | 1.15 | 0.75 | +5.5 | 17.9 | 0.018 | 0.164 | -0.253 | -1.107 |
| 52 | 1.20 | 1.10 | +5.0 | 16.6 | 0.022 | 0.215 | -0.265 | -0.990 |
| 53 | 1.10 | 1.05 | +9.0 | 16.9 | 0.014 | 0.193 | -0.517 | -1.358 |
| 54 | 1.30 | 0.85 | +7.0 | 16.9 | 0.008 | 0.178 | -0.566 | -0.893 |
| 55 | 1.25 | 1.20 | +5.0 | 16.9 | 0.015 | 0.200 | -0.323 | -0.896 |
| 56 | 1.35 | 1.25 | +4.0 | 15.8 | 0.012 | 0.203 | -0.347 | -0.663 |
| 57 | 1.35 | 1.55 | +4.0 | 15.2 | 0.007 | 0.213 | -0.347 | -0.663 |
| 58 | 1.25 | 1.15 | +3.5 | 15.9 | 0.017 | 0.116 | -0.185 | -0.829 |
| 59 | 1.05 | 1.05 | +4.0 | 16.7 | 0.016 | 0.141 | 0.001 | -1.227 |
| 60 | 1.55 | 1.00 | +2.0 | 16.1 | 0.018 | 0.156 | -0.394 | -0.197 |
| 61 | 1.25 | 1.10 | +5.0 | 16.6 | 0.024 | 0.211 | -0.323 | -0.896 |
| 平均 | 1.25 | 1.03 | +5.75 | 16.42 | 0.014 | 0.182 | -0.397 | -0.922 |
| 最大 | 1.65 | 1.70 | +9.50 | 17.90 | 0.072 | 0.282 | 0.001 | -0.054 |
| 最小 | 0.95 | 0.60 | +1.00 | 15.20 | 0.006 | 0.084 | -0.798 | -1.618 |
| 標準偏差 | 0.15 | 0.22 | 2.01 | 0.69 | 0.008 | 0.039 | 0.178 | 0.340 |

第3表 成分分析 2

| No. | グルコース (mg/ml) | ピルビン酸 (ppm) | 3-D G OD530nm | アセトアルデヒド (ppm) | iAmOH (ppm) | iAmOAc (ppm) | E/A | Et.Cap. (ppm) |
|------|------------------|----------------|------------------|-------------------|----------------|-----------------|-------|------------------|
| 1 | 9.9 | 45.3 | 0.183 | 19.93 | 124.4 | 3.2 | 2.6 | 0.8 |
| 2 | 11.4 | 27.0 | 0.127 | 18.93 | 118.0 | 3.2 | 2.7 | 1.5 |
| 3 | 6.5 | 42.7 | 0.170 | 21.18 | 104.4 | 3.1 | 2.9 | 1.0 |
| 4 | 10.7 | 15.7 | 0.102 | 18.56 | 132.5 | 5.2 | 3.9 | 2.0 |
| 5 | 7.7 | 143.0 | 0.457 | 12.84 | 118.1 | 2.8 | 2.4 | 2.0 |
| 6 | 8.8 | 95.9 | 0.336 | 16.11 | 131.8 | 4.9 | 3.7 | 2.2 |
| 7 | 8.6 | 23.5 | 0.172 | 12.45 | 141.5 | 2.0 | 1.4 | 0.4 |
| 8 | 7.2 | 70.6 | 0.251 | 10.48 | 161.2 | 5.8 | 3.6 | 0.9 |
| 9 | 7.3 | 87.2 | 0.300 | 13.49 | 125.4 | 4.3 | 3.4 | 2.0 |
| 10 | 8.6 | 50.6 | 0.217 | 14.28 | 105.9 | 1.8 | 1.7 | 1.5 |
| 11 | 10.2 | 74.1 | 0.279 | 17.16 | 116.1 | 5.2 | 4.5 | 1.6 |
| 12 | 5.6 | 97.7 | 0.351 | 12.05 | 133.3 | 8.1 | 6.1 | 1.0 |
| 13 | 9.7 | 65.4 | 0.263 | 12.58 | 111.2 | 5.3 | 4.8 | 1.5 |
| 14 | 10.1 | 125.6 | 0.452 | 17.03 | 135.3 | 6.3 | 4.6 | 2.1 |
| 15 | 8.4 | 61.0 | 0.259 | 15.20 | 103.9 | 3.5 | 3.4 | 1.3 |
| 16 | 6.9 | 13.1 | 0.090 | 13.36 | 143.6 | 6.9 | 4.8 | 2.1 |
| 17 | 8.7 | 44.5 | 0.202 | 15.20 | 129.7 | 5.4 | 4.2 | 1.2 |
| 18 | 10.4 | 68.9 | 0.297 | 11.92 | 121.9 | 5.1 | 4.2 | 0.9 |
| 19 | 7.6 | 76.7 | 0.314 | 16.11 | 105.0 | 4.7 | 4.5 | 1.5 |
| 20 | 8.9 | 26.2 | 0.172 | 13.10 | 115.5 | 4.9 | 4.3 | 0.8 |
| 21 | 10.4 | 46.7 | 0.214 | 12.71 | 125.9 | 4.0 | 3.2 | 0.9 |
| 22 | 6.4 | 43.6 | 0.205 | 13.62 | 142.9 | 7.6 | 5.3 | 1.0 |
| 23 | 11.2 | 5.2 | 0.054 | 7.60 | 138.0 | 4.1 | 3.0 | 2.4 |
| 24 | 8.8 | 29.6 | 0.151 | 11.65 | 116.3 | 5.3 | 4.6 | 1.8 |
| 25 | 6.5 | 68.0 | 0.292 | 11.13 | 129.7 | 5.8 | 4.5 | 1.9 |
| 26 | 10.8 | 95.5 | 0.354 | 11.39 | 121.1 | 3.1 | 2.6 | 2.1 |
| 27 | 12.5 | 143.9 | 0.511 | 12.83 | 129.4 | 6.1 | 4.8 | 1.9 |
| 28 | 9.9 | 159.6 | 0.530 | 31.50 | 110.0 | 5.2 | 4.7 | 2.9 |
| 29 | 7.1 | 21.8 | 0.127 | 30.87 | 136.8 | 2.0 | 1.5 | 1.3 |
| 30 | 10.8 | 41.0 | 0.202 | 38.91 | 139.5 | 5.6 | 4.0 | 1.5 |
| 31 | 6.7 | 50.1 | 0.238 | 32.00 | 128.5 | 4.1 | 3.2 | 0.5 |
| 32 | 8.4 | 95.5 | 0.361 | 35.39 | 104.4 | 2.1 | 2.0 | 0.4 |
| 33 | 8.9 | 98.1 | 0.366 | 34.14 | 108.7 | 3.4 | 3.1 | 0.6 |
| 34 | 10.5 | 129.1 | 0.467 | 29.12 | 95.6 | 1.8 | 1.9 | 1.6 |
| 35 | 8.6 | 105.1 | 0.411 | 31.25 | 103.1 | 3.7 | 3.6 | 0.8 |
| 36 | 8.4 | 88.5 | 0.350 | 19.08 | 99.8 | 4.7 | 4.7 | 1.0 |
| 37 | 9.2 | 93.3 | 0.371 | 22.59 | 101.6 | 4.3 | 4.3 | 0.7 |
| 38 | 5.8 | 87.2 | 0.336 | 23.47 | 100.9 | 2.6 | 2.5 | 0.3 |
| 39 | 7.0 | 82.8 | 0.312 | 24.47 | 99.3 | 1.9 | 1.9 | 0.0 |
| 40 | 7.8 | 6.5 | 0.095 | 11.42 | 129.2 | 4.4 | 3.4 | 0.8 |
| 41 | 10.7 | 37.5 | 0.180 | 24.85 | 137.8 | 6.3 | 4.5 | 1.6 |
| 42 | 11.3 | 58.4 | 0.262 | 28.11 | 124.2 | 6.0 | 4.9 | 0.8 |
| 43 | 9.9 | 47.5 | 0.233 | 30.00 | 102.7 | 2.7 | 2.6 | 0.5 |
| 44 | 7.5 | 15.3 | 0.120 | 8.91 | 117.1 | 5.4 | 4.6 | 1.0 |
| 45 | 9.9 | 81.5 | 0.331 | 23.85 | 118.6 | 1.3 | 1.1 | 0.0 |
| 46 | 14.0 | 100.3 | 0.419 | 39.16 | 123.3 | 3.7 | 3.0 | 1.1 |
| 47 | 10.8 | 86.3 | 0.346 | 19.56 | 107.9 | 3.7 | 3.4 | 1.7 |
| 48 | 9.1 | 87.6 | 0.389 | 20.18 | 98.6 | 3.5 | 3.6 | 0.5 |
| 49 | 8.4 | 80.2 | 0.391 | 25.79 | 105.0 | 5.1 | 4.9 | 0.6 |
| 50 | 9.9 | 50.6 | 0.249 | 21.30 | 114.8 | 7.5 | 6.5 | 0.6 |
| 51 | 10.3 | 44.5 | 0.210 | 16.44 | 110.1 | 3.0 | 2.7 | 2.3 |
| 52 | 8.0 | 139.5 | 0.522 | 26.91 | 118.6 | 2.6 | 2.2 | 1.6 |
| 53 | 8.0 | 38.4 | 0.225 | 24.29 | 96.6 | 3.3 | 3.4 | 1.8 |
| 54 | 8.2 | 50.1 | 0.233 | 26.41 | 137.3 | 18.1 | 13.2 | 2.2 |
| 55 | 10.5 | 44.0 | 0.157 | 9.82 | 107.8 | 4.2 | 3.9 | 0.7 |
| 56 | 9.1 | 24.4 | 0.210 | 18.44 | 121.1 | 4.2 | 3.5 | 0.6 |
| 57 | 9.0 | 29.2 | 0.172 | 15.07 | 110.4 | 2.9 | 2.6 | 0.3 |
| 58 | 10.6 | 73.2 | 0.284 | 18.69 | 109.8 | 0.6 | 0.5 | 0.6 |
| 59 | 10.0 | 69.8 | 0.310 | 20.31 | 115.1 | 8.7 | 7.6 | 1.2 |
| 60 | 10.6 | 14.4 | 0.132 | 12.46 | 127.7 | 2.0 | 1.6 | 0.5 |
| 61 | 12.1 | 145.2 | 0.510 | 21.55 | 119.8 | 4.4 | 3.6 | 1.4 |
| 平均 | 9.1 | 66.62 | 0.276 | 19.66 | 119.08 | 4.47 | 3.71 | 1.22 |
| 最大 | 14.0 | 159.60 | 0.530 | 39.16 | 161.20 | 18.10 | 13.20 | 2.90 |
| 最小 | 5.6 | 5.20 | 0.054 | 7.60 | 95.60 | 0.60 | 0.50 | 0.00 |
| 標準偏差 | 1.7 | 37.83 | 0.117 | 7.80 | 14.17 | 2.45 | 1.80 | 0.66 |

官能審査結果を第4表に示す。試料番号28, 6, 15, 59, 2, 19, 54, 41, 34, 24は総合評価が高く, 48, 50, 7, 3, 37, 27, 23, 40, 31, 46は評価が低かった。優良酒は必ずしも香气成分含量の多いものとは限らず, 香气成分含量が少なくても香味の調和の良いものが選ばれていた。一方評価の低かった酒(以後不良酒と言う)には香クセ, ムレ生老香, 雑味などの欠点が指摘されていた。

第1表の結果に基づいて, 甘辛度と濃淡度の味覚図を作成し第1図に示す。平均値(▲)から, 市販吟醸酒はやや辛く, 少しうす味を持つ清酒として位置付けられる。また, 官能審査における優良酒(○)は, 平均値(▲)よりうすい領域に位置付けられるものが多く, 一方不良酒(●)は全体に分布する傾向が認められた。



第1図 甘辛度と濃淡度の味覚図

第4表 官能審査

| No | 色 | 立香 | 含香 | 濃淡 | 甘辛 | 硬軟 | 熟度 | 香味調和 | 総合評価 | 異臭 | 異味 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 1 | 1.92 | 2.13 | 1.80 | 1.87 | 1.87 | 2.00 | 1.93 | 1.73 | 1.80 | | |
| 2 | 1.07 | 1.73 | 1.53 | 1.80 | 2.00 | 2.07 | 1.80 | 1.53 | 1.60 | | |
| 3 | 2.21 | 2.33 | 2.33 | 2.00 | 1.60 | 1.87 | 2.13 | 2.53 | 2.67 | ゴム臭 | 苦渋味 |
| 4 | 1.50 | 1.93 | 1.73 | 2.00 | 2.06 | 1.87 | 2.00 | 1.93 | 2.07 | ムレ生老 | |
| 5 | 2.54 | 2.07 | 1.67 | 2.13 | 1.93 | 2.00 | 1.87 | 2.00 | 2.07 | | |
| 6 | 1.00 | 1.67 | 1.53 | 1.53 | 1.67 | 1.73 | 1.60 | 1.60 | 1.53 | | |
| 7 | 2.23 | 2.73 | 2.60 | 2.40 | 2.13 | 2.33 | 2.87 | 2.60 | 2.73 | 老香 | 雑味 |
| 8 | 1.29 | 1.93 | 1.80 | 1.40 | 1.60 | 1.73 | 1.60 | 1.80 | 1.87 | | |
| 9 | 2.54 | 1.47 | 1.43 | 1.87 | 1.87 | 1.87 | 2.13 | 1.67 | 1.73 | 木香様臭 | |
| 10 | 2.79 | 2.07 | 2.00 | 2.20 | 2.00 | 2.13 | 2.20 | 2.07 | 2.13 | | 雑味 |
| 11 | 1.85 | 2.20 | 1.87 | 1.67 | 2.00 | 2.13 | 1.93 | 1.80 | 1.93 | | |
| 12 | 1.38 | 1.80 | 1.93 | 1.53 | 1.80 | 1.87 | 1.87 | 2.27 | 2.20 | 香クセ | 酸うく |
| 13 | 2.00 | 2.13 | 1.93 | 2.00 | 2.13 | 2.33 | 2.13 | 1.93 | 1.93 | | |
| 14 | 1.79 | 1.80 | 1.60 | 1.53 | 1.73 | 2.00 | 1.93 | 1.73 | 1.73 | | |
| 15 | 1.07 | 1.67 | 1.67 | 1.60 | 1.67 | 1.87 | 1.73 | 1.73 | 1.53 | | |
| 16 | 2.79 | 2.07 | 1.67 | 2.20 | 1.80 | 1.80 | 2.00 | 2.27 | 2.33 | | 雑味 |
| 17 | 2.79 | 2.33 | 2.40 | 2.07 | 1.93 | 2.00 | 2.33 | 2.27 | 2.33 | 雑 | 雑味 |
| 18 | 1.54 | 2.47 | 2.27 | 1.93 | 2.00 | 2.00 | 1.87 | 1.93 | 2.07 | | |
| 19 | 1.07 | 1.67 | 1.53 | 1.33 | 2.00 | 1.87 | 1.80 | 1.67 | 1.60 | | |
| 20 | 1.92 | 2.4 | 2.07 | 2.20 | 2.00 | 2.13 | 2.47 | 2.07 | 2.13 | ムレ生老 | |
| 21 | 2.31 | 2.27 | 2.00 | 1.93 | 1.93 | 1.93 | 2.20 | 2.20 | 2.20 | 香クセ | 雑味 |
| 22 | 1.15 | 2.13 | 2.00 | 2.07 | 1.87 | 2.00 | 2.00 | 1.80 | 1.93 | | |
| 23 | 2.80 | 1.40 | 1.67 | 2.20 | 2.07 | 2.27 | 2.40 | 2.27 | 2.53 | | 雑味 |
| 24 | 1.92 | 1.67 | 1.53 | 1.93 | 2.00 | 2.07 | 2.07 | 1.67 | 1.67 | | |
| 25 | 1.43 | 2.00 | 1.80 | 1.67 | 1.93 | 1.93 | 1.87 | 2.00 | 1.87 | | |
| 26 | 1.69 | 1.87 | 1.67 | 1.87 | 1.87 | 2.00 | 2.07 | 1.73 | 1.87 | | |
| 27 | 2.71 | 2.13 | 2.20 | 2.33 | 2.07 | 2.27 | 2.47 | 2.47 | 2.53 | ムレ生老 | 雑味 |
| 28 | 1.79 | 1.53 | 1.33 | 1.93 | 2.07 | 1.80 | 1.67 | 1.53 | 1.47 | | |
| 29 | 1.92 | 2.33 | 2.13 | 1.60 | 1.80 | 1.80 | 1.93 | 2.07 | 2.07 | | |
| 30 | 2.00 | 1.93 | 1.73 | 1.93 | 1.93 | 1.87 | 2.00 | 1.73 | 1.87 | | |
| 31 | 1.85 | 2.33 | 2.07 | 2.07 | 2.00 | 1.93 | 2.13 | 2.47 | 2.47 | 香クセ | |
| 32 | 1.77 | 2.47 | 2.00 | 2.27 | 1.73 | 2.00 | 1.93 | 2.00 | 1.93 | | |
| 33 | 1.57 | 2.33 | 2.00 | 1.67 | 1.87 | 1.93 | 2.00 | 1.73 | 1.80 | | |
| 34 | 1.85 | 1.33 | 1.33 | 1.93 | 2.07 | 2.07 | 2.07 | 1.60 | 1.67 | | |
| 35 | 2.54 | 2.27 | 2.07 | 1.87 | 1.93 | 1.93 | 2.07 | 2.07 | 2.07 | | |
| 36 | 1.54 | 2.27 | 2.00 | 1.80 | 1.93 | 1.93 | 1.80 | 1.93 | 1.93 | | |
| 37 | 1.38 | 2.60 | 2.20 | 2.07 | 2.07 | 2.20 | 2.33 | 2.53 | 2.60 | ムレ生老 | 雑味 |
| 38 | 1.21 | 2.47 | 2.33 | 1.53 | 2.00 | 1.93 | 2.20 | 1.93 | 2.20 | | |
| 39 | 1.23 | 2.53 | 2.13 | 1.67 | 2.00 | 1.80 | 1.93 | 1.73 | 2.00 | | |
| 40 | 2.29 | 2.40 | 2.20 | 2.27 | 1.93 | 2.07 | 2.33 | 2.47 | 2.47 | | 雑味 |
| 41 | 2.00 | 1.67 | 1.40 | 2.00 | 1.87 | 1.73 | 2.00 | 1.53 | 1.67 | | |
| 42 | 1.69 | 2.00 | 1.67 | 2.00 | 2.07 | 2.07 | 2.13 | 1.80 | 1.80 | | |
| 43 | 1.71 | 2.40 | 2.07 | 1.93 | 1.87 | 1.80 | 1.93 | 2.00 | 2.07 | | |
| 44 | 1.46 | 2.47 | 2.00 | 1.87 | 1.93 | 1.93 | 1.93 | 1.80 | 2.00 | 香クセ | |
| 45 | 1.07 | 2.47 | 2.20 | 2.00 | 1.93 | 1.87 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | |
| 46 | 2.38 | 2.40 | 2.13 | 2.27 | 2.00 | 2.13 | 2.27 | 2.13 | 2.47 | ムレ生老 | 雑味 |
| 47 | 1.69 | 2.00 | 1.67 | 2.13 | 2.00 | 1.93 | 1.93 | 1.73 | 1.73 | ムレ生老 | 雑味 |
| 48 | 2.62 | 2.67 | 2.67 | 2.20 | 2.00 | 2.33 | 2.73 | 2.80 | 2.93 | ムレ生老 | 雑味 |
| 49 | 1.85 | 2.60 | 2.40 | 2.20 | 1.87 | 1.93 | 2.00 | 2.33 | 2.33 | | 雑味 |
| 50 | 1.77 | 2.60 | 2.27 | 1.80 | 2.00 | 2.13 | 2.00 | 2.67 | 2.73 | ゴム臭 | |
| 51 | 2.00 | 1.40 | 1.40 | 2.13 | 2.20 | 2.07 | 2.07 | 2.07 | 1.80 | | |
| 52 | 2.15 | 2.13 | 1.93 | 1.60 | 1.80 | 1.80 | 1.93 | 2.33 | 2.27 | 木香様臭 | |
| 53 | 1.43 | 2.07 | 1.73 | 1.33 | 1.47 | 1.33 | 1.47 | 1.80 | 1.80 | | |
| 54 | 1.07 | 1.47 | 1.40 | 1.27 | 1.67 | 1.53 | 1.60 | 1.67 | 1.60 | | |
| 55 | 1.31 | 2.33 | 2.07 | 1.80 | 1.60 | 1.87 | 1.80 | 2.00 | 2.07 | | |
| 56 | 1.62 | 2.27 | 2.07 | 1.67 | 1.80 | 2.00 | 1.93 | 2.00 | 2.13 | | |
| 57 | 1.23 | 2.53 | 2.33 | 2.47 | 1.87 | 1.93 | 2.13 | 2.20 | 2.20 | 老香 | |
| 58 | 1.25 | 2.20 | 1.87 | 1.87 | 2.40 | 2.07 | 1.80 | 1.67 | 1.80 | | |
| 59 | 1.50 | 1.73 | 1.80 | 1.80 | 2.00 | 1.87 | 2.07 | 1.47 | 1.60 | | |
| 60 | 1.67 | 2.27 | 2.20 | 2.07 | 1.93 | 2.07 | 2.07 | 2.00 | 2.13 | | 雑味 |
| 61 | 1.85 | 1.67 | 1.67 | 2.13 | 1.93 | 2.07 | 2.00 | 1.60 | 1.80 | | |
| 平均 | 1.80 | 2.10 | 1.91 | 1.92 | 1.92 | 1.96 | 2.02 | 1.98 | 2.04 | | |
| 最大 | 2.80 | 2.73 | 2.67 | 2.47 | 2.40 | 2.33 | 2.87 | 2.80 | 2.93 | | |
| 最小 | 1.00 | 1.33 | 1.33 | 1.27 | 1.47 | 1.33 | 1.47 | 1.47 | 1.47 | | |
| 標準偏差 | 0.50 | 0.36 | 0.32 | 0.27 | 0.16 | 0.18 | 0.25 | 0.32 | 0.34 | | |

色 (1淡, 2中, 3濃), 濃淡 (1淡, 2中, 3濃), 甘辛 (1辛, 2中, 3甘), 硬軟 (1硬, 2中, 3軟)
立香, 含香 (1高, 2中, 3低), 熟度 (1若, 2中, 3熟), 香味調和, 総合評価 (1良, 2中, 3不良)

第5表 相関分析

| No. | 項目 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-----|
| 1 | 精米歩合 | | -** | | ** | | | -** | -* | | | -* | -** | ** | ** | * | ** |
| 2 | 粕歩合 | -0.511 | | -* | -* | | | ** | * | | -** | | * | -* | -** | -** | -** |
| 3 | 酸度 | 0.054 | -0.329 | | ** | -** | | | | | ** | | | | | | |
| 4 | アミノ酸度 | 0.400 | -0.272 | 0.412 | | -** | * | | | | * | | * | * | | | |
| 5 | 日本酒度 | -0.207 | 0.179 | -0.512 | -0.598 | | -** | | | | -* | | | | | | |
| 6 | グルコース | -0.001 | 0.126 | 0.045 | 0.336 | -0.538 | | | | | | | | | | | |
| 7 | ピルビン酸 | -0.371 | 0.399 | -0.172 | -0.267 | 0.059 | 0.088 | | ** | * | -* | | | | | | |
| 8 | 3-D G | -0.317 | 0.336 | -0.143 | -0.213 | 0.050 | 0.123 | 0.976 | | ** | -** | | | | | | |
| 9 | アセトアルデヒド | -0.175 | 0.239 | -0.127 | -0.233 | 0.067 | 0.224 | 0.319 | 0.381 | | | | | | | | |
| 10 | iAmOH | 0.076 | -0.343 | 0.448 | 0.276 | -0.279 | -0.061 | -0.302 | -0.352 | -0.209 | | ** | | | | | |
| 11 | iAmOAc | -0.326 | -0.055 | 0.092 | -0.034 | 0.117 | -0.089 | -0.085 | -0.080 | -0.066 | 0.411 | | ** | -* | * | | |
| 12 | Et.Cap. | -0.342 | 0.297 | -0.160 | -0.218 | 0.180 | 0.114 | 0.230 | 0.150 | -0.051 | 0.201 | 0.345 | | -** | -** | -** | -** |
| 13 | 立香 | 0.401 | -0.304 | 0.068 | 0.265 | 0.012 | -0.140 | -0.258 | -0.173 | 0.013 | -0.175 | -0.331 | -0.773 | | ** | ** | ** |
| 14 | 合香 | 0.421 | -0.344 | 0.174 | 0.258 | 0.016 | -0.197 | -0.253 | -0.159 | -0.071 | -0.141 | -0.284 | -0.773 | 0.918 | | ** | ** |
| 15 | 香味調和 | 0.305 | -0.359 | 0.235 | 0.166 | 0.067 | -0.261 | -0.214 | -0.137 | -0.085 | -0.034 | -0.141 | -0.409 | 0.663 | 0.741 | | ** |
| 16 | 総合評価 | 0.348 | -0.358 | 0.244 | 0.236 | 0.014 | -0.196 | -0.219 | -0.141 | -0.048 | -0.021 | -0.175 | -0.503 | 0.756 | 0.820 | 0.949 | |

* γ (54,0.05) = 0.263 ** γ (54,0.01) = 0.342

3. 統計解析

第1表から第4表に示した項目の中から、製造に係る2項目、成分に係る10項目、官能評価に係る4項目の16項目を選定し、相関分析を行った結果を第5表に示す、多くの項目間で有意な相関関係が認められたが、ピルビン酸と3-デオキシグルコソン(0.976)、カプロン酸エチルと立香(-0.773)、カプロン酸エチルと含香(-0.773)、立香と含香(0.918)、立香と総合評価(0.576)、含香と香味調和(0.471)、含香と総合評価(0.820)、香味調和と総合評価(0.949)の間に特に高い相関関係が認められた。ピルビン酸と3-デオキシグルコソンの高い相関関係は、3-デオキシグルコソンの測定方法に起因している。すなわち、3-デオキシグルコソンの測定試薬である2,4-ジニトロヒドラゾンにピルビン酸のようなケト酸にも反応する性質を持っているためである。現在、吟醸酒もろみ中のピルビン酸の測定は酵素キットによっているが、この高い相関関係を利用すれば、2,4-ジニトロヒドラゾンにより、簡便安価にピルビン酸を測定することも可能である。また総合評価、香味調和、含香、立香の間に高い相関関係があり、立香、含香にはイソアミルアルコール、酢酸イソアミルよりもカプロン酸エチルが強い効果を持つことがわかった。以上の結果から、優良な吟醸酒は味の整いが良く、適度にカプロン酸エチルを含む清酒であることが窺え、もろみ中でいかにうまくカプロン酸エチルを生成できるかが吟醸酒製造上の一つの鍵であると考えられる。

要 約

市販吟醸酒61点(県外酒27点, 県内酒34点)について、その内容成分および官能評価を明らかにした。内容成分、官能審査項目について相関分析を行ったところ、ピルビン酸と3-デオキシグルコソン、カプロン酸エチルと立香、カプロン酸エチルと含香、立香と総合評価、含香と総合評価、香味調和と総合評価などに高い相関関係が認められた。この結果から、3-デオキシグルコソン測定試薬を利用すれば、より簡便、安価にピルビン酸の測定が可能であること、カプロン酸エチルは吟醸酒の官能評価に大きな効果を持つことなどがわかった。

文 献

- 1) 佐藤ら: 醸協, 74, 561 (1979)
- 2) 岩野ら: 醸協, 65, 59 (1970)
- 3) 佐藤ら: 醸協, 71, 714 (1976), 75, 595 (1980)
- 4) 吉沢ら: 醸協, 68, 59 (1973)
- 5) 佐藤ら: 醸協, 69, 774 (1974)