

焼酎原料用サツマイモの簡易デンプン価測定装置の開発

(株)A・R・P鹿児島事業所 ○吉本幸芳

田苑酒造(株)

大迫美穂, 上田勝則

食品工業部

瀬戸口眞治, 亀澤浩幸, 下野かおり

電子部

上菌 剛, 久保 敦, 山之内清竜*(現 *素材開発部)

1. はじめに

焼酎製造におけるアルコール収量は、原料のデンプン価（デンプンと糖の総量）と製造管理（発酵、蒸留等）によって左右される。そして、芋焼酎の主原料であるサツマイモは品種や産地（土壌）・天候・栽培技術等によってそのデンプン価が増減する。製造現場では、アルコール収量の変動が原料のデンプン価によるものか、製造管理によるものか把握することが重要であるため、日常のデンプン価測定が必要となっている。

サツマイモのデンプン価は水分を換算して得られることから、焼酎製造メーカーが行っているデンプン価測定は、加熱乾燥法による水分測定（以下、従来法）を行っている。この測定法は、1個当たり1時間以上の分析時間を要するため、日常行う分析としては3～5個が限界である。このため、焼酎製造現場ではサツマイモのデンプン価が十分把握できているとは言えず、原料に対するアルコール収量の予測・管理が十分でないのが現状である。

そこで本研究では、サツマイモのデンプン価が水分から換算して得られることに着目し、サツマイモの水分及びデンプン価を短時間で測定できる測定装置の開発を行った。なお、本研究は、(財)かごしま産業支援センターの助成事業（平成20～21年度 重点業種研究開発支援事業）を活用し、図1の開発体制で実施した。

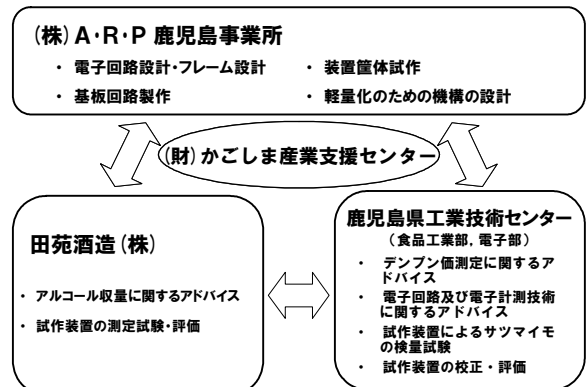


図1 開発体制

2. 測定原理

サツマイモの水分を測定する方法として、本測定装置では測定時間の短さや装置の製作コストなどを考慮し、誘電率法による測定を採用した。誘電率法とは、水の比誘電率が他の物質に比べ比較的大きいことを利用し、比誘電率を求めることで検体の水分を推定する方法である。また、比誘電率と静電容量の間に一定の関係があり、一定条件下では静電容量から比誘電率を求めることができる。

即ち、サツマイモの静電容量を求めることで、サツマイモ水分の推定が可能となる。ここで求めた水分から換算表（出典：国税庁所定分析法注解）を用いてデンプン価を求め、求めたデンプン価からアルコール収量を予測する（図2）。

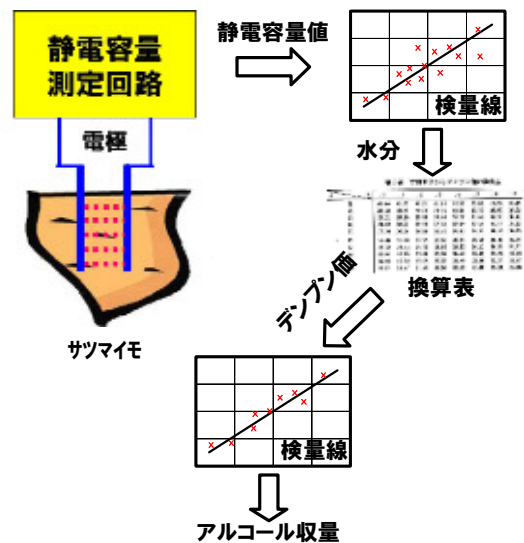


図2 測定原理

3. 測定装置の開発

3.1 静電容量の測定による水分及びデンプン価の推定

電極には、スライスしたサツマイモを挟み込む平板式のものと同針式のものを検討した。その結果、針式電極は平板式に比べ水分との相関が高く、バラツキも小さかった。針式電極により測定した静電容量と測定に供したサンプルの実水分量との関係から、デンプン価を推定する検量線を作成した。

また、従来法で課題であった1サンプル当たり1時間以上必要であった測定時間は約3秒となり、多くのサンプルを測定できるようになった(図3)。

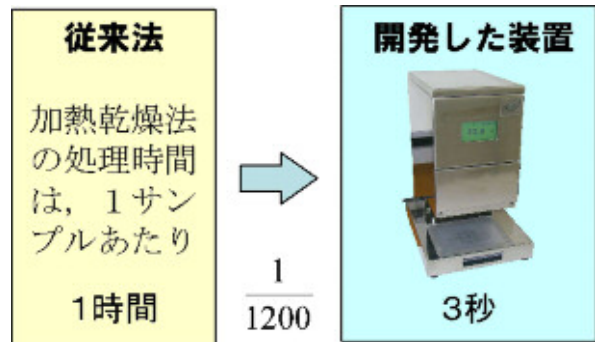


図3 開発した装置外観と測定時間

3.2 アルコール収量の予測

本装置及び従来法で求めたデンプン価と焼酎を仕込んで測定したアルコール収量について、決定係数を比較した。本装置で求めた決定係数は、従来法に比べ高くなっている(図4)。

従来法では、異常値(低いデンプン価で高いアルコール収量)が計測され、決定係数を低下させる要因となっている。これは、従来法ではサンプル数が少なく、異常値の混入に対し脆弱であることを示したものであると言える。一方、測定時間が短くサンプル数を多く取ることが可能な本装置では、仕込みに用いたサツマイモのデンプン価をより平均的に求められたことで、アルコール収量との相関の決定係数が高められ、本装置の有効性を示す結果が得られた。

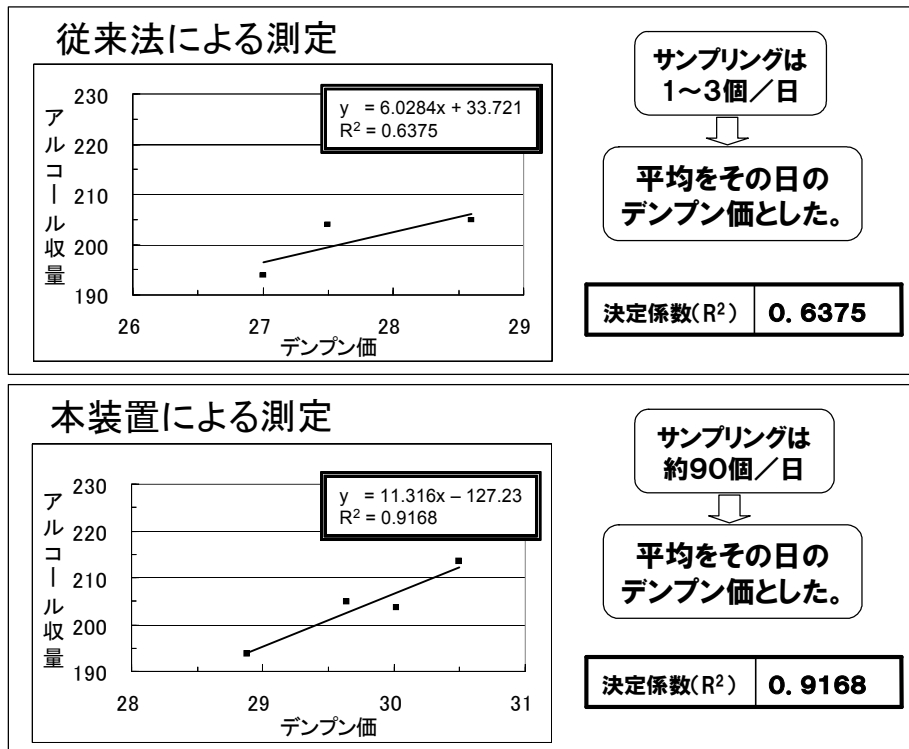


図4 デンプン価とアルコール収量の決定係数

4. おわりに

本装置の開発により、従来法に比べ高い精度でアルコール収量の予測が可能となり、焼酎製造メーカーの製造管理面のニーズに対応できるようになった。また、焼酎製造メーカーだけではなく、サツマイモ生産農家や、ジャガイモ等芋類全般の品質チェック手段としての応用も期待される。

一方、アルコール収量の予測の面では、実用上十分な精度を持っているが、測定された水分の分布を見るとバラツキが見られる。今後は、水分の測定精度を向上させる取り組みとともに、製造現場意見の反映や、ハンディ型の実現に向けた機構・回路の小型化が必要である。