



Title	大麦焼酎製造における精麦大麦の原料処理に関する研究
Author(s)	下田, 雅彦
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41082
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	しも だ まさ ひこ 下 田 雅 彦
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 4 1 9 5 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 10 年 11 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 名	大 麦 焼 酎 製 造 に お け る 精 麦 大 麦 の 原 料 処 理 に 関 す る 研 究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 吉 田 敏 臣 (副査) 教 授 菅 健 一 教 授 塩 谷 捨 明 教 授 関 達 治 教 授 原 島 俊 教 授 山 田 宙 靖 教 授 卜 部 格 教 授 金 谷 茂 則

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、大麦焼酎の原料である精麦大麦の特性及び吸水性を明らかにするとともに、原料処理技術の確立を目的として行った結果をまとめたもので、以下の7章から構成されている。

第1章は、緒論として麴原料も精麦大麦を使用する大麦焼酎製造の特徴及び吸水管理に関する研究の重要性について述べている。

第2章では、各精麦歩合における精麦大麦の形状、一般成分組成、糖組成、脂肪酸組成及び吸水性の変化を調べ、焼酎原料として60～70%精麦した精麦大麦使用の妥当性について述べている。また、精麦大麦の最大吸水率は精麦歩合にかかわらず56%前後であり、原料処理における目標吸水率34～38%に対して過剰に吸水する性質を示すことを述べている。

第3章では、各品種間での精麦大麦の吸水性及び膨潤性の違い、精麦大麦水分と最大吸水率の関係について明らかにしている。次に、浸漬中の精麦大麦の吸水経過を数式で表すことを検討し、吸水率が10～45%の範囲で $Y = aX^b$ (X : 浸漬時間, Y : 吸水率) のべき乗回帰式によりシミュレートできることを示している。さらに、温度と時間の積で表す「温度積算時間」をパラメーターとして設定し、 $Y = a(T \cdot t)^b$ ($T \cdot t$: 温度積算時間, Y : 吸水率) の関係式が成立することを見い出している。

第4章では、実験室で求めた遠心分離水切り法による吸水性と、実際の浸漬条件である自然水切り法の吸水性の関係を検討した結果について述べている。小型回転ドラム装置を用いた実験結果より、目標吸水率から浸漬温度積算時間と水切り温度積算時間を導く吸水管理式を設定している。

第5章では、目標吸水率から求めた必要水量を精麦大麦に対して加え、全量を吸水させる新規な原料処理方法「水量限定浸漬法」を考案し、その有効性について述べている。すなわち、浸漬水量の割合が異なった場合の吸水経過を表す関係式を求め、水量限定浸漬法の実証試験を行った結果を述べている。

第6章では、水量限定浸漬法を用いた大麦焼酎製造について、製麴・発酵工程や製品の品質への影響について述べている。従来法と比較して、本方法の有効性及び工業上のメリットが確認された。また、クエン酸を添加した水量限

定浸漬による大麦麴の製麴時間短縮の可能性を示している。

第7章では総括として研究成果を要約し、大麦焼酎製造のトータルシステムを示すとともに今後の展望について述べている。

論文審査の結果の要旨

従来の焼酎は米麴を用い、発酵主原料に甘藷、米、大麦、黒糖、その他を用いるものであったが、昭和40年代に大分で開発された大麦焼酎は、麴原料も大麦を使用する麦麴・麦掛け仕込みが特徴である。原料は、大麦の二条大麦を精麦して使用するが、精麦大麦の原料特性、特に吸水性が白米と異なるため、原料処理が不安定で技術的課題となっていた。本論文は、高品質の大麦焼酎を安定に製造するための製造技術の確立を目的として、精麦大麦の原料処理に関する研究を行い、焼酎原料としての精麦大麦の原料特性を明らかにし、精麦大麦の吸水経過のシミュレーション法を開発し、製造現場での原料処理に適用できる吸水管理式を設定し、新しい原料処理法を考案し実用化の検討を行った、精麦大麦の原料処理に関する一連の研究をまとめたもので、以下に要約されるようにいくつかの新しい提案を行うとともに工業的技術として種々応用可能な重要な知見ならびに結論を得ている。

- (1) 精麦大麦の原料特性を検討し、精麦歩合60~70%で糊粉層が完全に除去され胚乳細胞が露出するが、種皮、糊粉層が内部まで深く入り込んだ溝条は除去できないこと、白米と比較して粗脂肪含量および酵母非資化性糖が高く発酵歩合が低くなることを見いだすと同時に、大麦構造及び成分組成分析の結果にもとづいて大麦焼酎の原料としては60~70%の精麦度合いが最適であると結論している。白米の吸水は非常に緩やかで通常の浸漬操作によって容易に水分調整ができるのに比べて、精麦大麦は水を吸いやすく浸漬による最大吸水では水分含量は目標水分値に対して過剰吸水なるので、吸水管理がきわめて困難となると総括している。さらに精麦大麦は吸水による膨潤が甚だしく浸漬・水切り後麦どうしが押し合い固まる「しまり現象」が顕著で二条大麦で0.26~0.28 ml/gの体積増加となることを確認している。
- (2) 精麦大麦では吸水が急速であり過剰吸水となるおそれがあるため、最適条件を探索するためには正確なシミュレーションを行う必要がある。浸漬現象を詳細に解析し、浸漬の温度と時間の積を温度積算時間と定義し、吸水率が温度積算時間のべき乗関数で表されることを見だし、その関係が日本産ならびにオーストラリア産の種々の大麦で成立することを確認している。この温度積算時間をパラメータにすることによって浸漬水温度に対応する最適浸漬時間を容易に推定できるものであり、評価できる方法である。
- (3) 前述の知見を生産現場に応用するため、自然水切りの条件で行った吸水と浸漬後の精麦大麦周りの水の存在状態を検討し、実装置に近い小型回転ドラムを用いて自然水切り法における温度積算時間と吸水率の実用的関係式を求めている。さらにしまり現象が考慮して水切り温度積算時間と吸水率の関係式を検討し、最終的に吸水率としまり現象を良好に予測できる吸水管理式を導出している。
- (4) 精麦大麦の大量処理に適した浸漬操作として、目標吸水率から定めた必要水量を精麦大麦に全て吸水させる水量限定浸漬法を考案している。当該法においても浸漬温度積算時間と吸水率の間の関係式が成立し、最適処理時間の予測が可能であることを認めている。この方法を採用することによって、1) 原料処理の安定化、2) 原料処理時間の短縮、3) エタノール取得量の向上、4) 原料処理廃水の削減など多くの工業的改良が達成されている。

以上のように、本論文は焼酎製造における原料処理における解析と実用的な方法について新しい提案を行い、焼酎醸造に関する基盤的技術について価値ある知見を得ており、醸造工学の分野に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。