

学 位 論 文 要 旨

畜産科学専攻 博士後期課程

学籍番号 19180002

氏 名 高谷 政宏



論文題目：山幸ブドウから分離した酵母 *Hanseniaspora vineae* を利用した食品開発に関する研究

要旨

近年，一般的に産業利用されている *Saccharomyces cerevisiae* を使用した発酵食品の品質と差別化を図るため，Non-*Saccharomyces* 属酵母の利用が注目されている。本研究は従来の製パン用酵母と差別化された風味のパンが得られる酵母を探索して，十勝地域にある池田町の独自品種であるワイン用ブドウ品種「山幸」から酵母TW15を分離した。TW15のリボソームD1/D2ドメインの塩基配列情報に基づいて *Hanseniaspora vineae* と同定した。この菌種はワイン醸造に利用すると好ましい風味を形成すると多数報告されていた。TW15を製パンに利用するためにはスクロースを発酵しないという課題があったが，*H. vineae* 5菌株および製パン用 *S. cerevisiae* 4菌株と比較して，異性化糖を想定したフルクトースとグルコースの混合物（フルクトース：グルコース=55:45）を含む培地で高い発酵能力を示した。このフルクトースとグルコースの混合物を使用して製パン試験を実施した。その結果，TW15は市販パン酵母菌株よりも高い比容積のパンが得られることが明らかになった。さらに，TW15が発酵したパンは乳製品様と華やかな香りが感じられた。アセトイン，酢酸2-フェニルエチル，酢酸の量がTW15によるパンが明らかに多かったため，これらの化合物がTW15特有の差別化された香りに寄与している可能性が示唆された。以上のことから，TW15は従来の製パン用酵母菌株と差別化された風味のパン製造に有用であると考えられた。しかし，TW15をパン産業に利用するためにはスクロースを発酵しない課題を解決する必要がある。

TW15が発酵可能な異性化糖などの単糖は人工的であると認識して敬遠する消費者もいる。そこで，ベーカリーで用いられる酵母の起こし方であるレーズン種の手法を応用して，レーズンの抽出物を用いた製パン法を検討した。まず，パン生地発酵力が最大となるレーズン抽出液の至適発酵条件を検討した。その結果，レーズン濃度20%，25℃，2日間を至適発酵条件と決定した。次に，至適発酵条件で調製したレーズン発酵液を使用した製パン試験を実施した。その結果，製パン用酵母菌株が発酵したレーズン抽出物を使用したパンと比較して，TW15を使用したパンは比容積が高く，華やかな香りに特徴があり，酢酸2-フェニルエチルなどの化合物が多く含まれていたことが明らかになった。以上のことから，レーズン抽出物を使用する製パン法は，発酵の基質として異性化糖を使用することなく，TW15を製パンに利用することが可能であり，製パン用酵母菌株と差別化された風味のパンを提供することが可能な方法であると考えられた。

パン類の製造において最も一般的に使用されるショ糖を利用した製パン法と酵母菌体の工業生産にTW15を適用するため，製パン用酵母とTW15を併用する製パン法及び培養法を検討し

た。TW15と製パン用酵母*S. cerevisiae* NBRC2044を個別に培養し、回収した菌体を混合してスクロース液体発酵力を測定した。その結果、スクロース液体発酵力はNBRC2044の混合比0.2が最大となった。このことから、TW15は*S. cerevisiae*と併用することによってスクロース添加パン生地の発酵が可能であると推察された。次に、TW15とNBRC2044を4通りの接種比率（TW15：NBRC2044=99.9：0.1，99：1，90：10，0：100）でスクロースを糖源とした培地で混合培養した。回収した混合培養菌体中のTW15の存在比率はそれぞれ約97%，92%，80%，0%であった。スクロース添加パン生地に混合培養菌体を使用して製パン試験を実施した。得られたパンの比容積は接種比率90：10と0：100の混合培養菌体を使用したパンが高かったものの、接種比率99.9：0.1及び99：1の混合培養菌体を使用したパンがTW15のみを使用したパンと類似した風味であった。また、これらのパンの揮発成分の分析によって、TW15が発酵したパンに特徴的な香りに最も重要な成分はアセトインであると考えられた。以上のことから、TW15は製パン用酵母菌株と混合培養することによってスクロースを糖源とした培養による菌体の工業生産が可能であり、回収した混合培養菌体を使用することでTW15を製パンにおいて最も一般的なショ糖を利用した製パン法に適用することが可能となることが示された。

TW15のワイン醸造適性を調査し、実規模スケールの山幸ブドウを使用したワインの試験醸造を実施した。ワイン醸造に重要な適性に亜硫酸耐性とアルコール耐性があり、TW15はどちらの耐性も高く、ワイン醸造に十分適応可能であることが分かった。TW15のワインの発酵経過は、市販のワイン用ドライイーストよりも発酵速度が遅かったものの、出来上がったワインの品質を比較すると、TW15を発酵に使用したワインの味は酸味が弱く、香りは華やかな性質を持つ2-フェネチルアルコール、酢酸2-フェニルエチルなどをより多く含有していることが明らかになり、総合的な官能評価では高い評価が得られた。従来の山幸ワインは若々しく華やかなアロマが特徴であり、原料ブドウに生息していたワイン醸造適性に優れたTW15を山幸ワインの醸造に利用することで、従来の特徴を增強した高品質のワインが得られる可能性を示唆した。

本研究は、池田町の独自品種であるワイン用ブドウ「山幸」から*H. vineae* TW15を分離して、培養方法及び従来の産業用酵母と差別化された風味のパン、ワインの製造方法を検討した。本研究をもとに十勝地域で従来よりもオリジナリティが高く、高品質な地域特産品の開発が期待される。

- 備考
- 1 論文題目が英語の場合には、（ ）書きで和訳を付す。
  - 2 博士論文については、日本語の場合1800～2200字、英語の場合1000～1400語とする。修士論文については、それ以下でもかまわない。
  - 3 図表は、要旨には記載しないこととする。
  - 4 枚数は1枚を超えても差し支えない。