審 査 の 結 果 の 要 旨

氏　　名　　劉　修銘

高圧処理は比較的新しい食品加工法であり、一般に 100 MPa から 1000 MPa の静水圧を用いて病原体や栄養腐敗微生物を不活性化する。飲料や青果物などの食品に及ぼす高圧処理の影響がこの数十年間研究されてきており、一部の食品については非加熱処理技術として商業化に成功している。しかしながら、茶製品の高圧処理に関する研究は数少なく、新鮮な茶葉を対象とした研究例は存在しない。また、茶製品は酸化の程度により未発酵品、半発酵品および完全発酵品に分類される。従来、緑茶の品質維持に不可欠な酸化抑制は熱処理により行われてきたが、緑茶の風味と栄養は熱処理により損なわれるため、緑茶茶葉の酸化を抑制する新たな非加熱処理が望まれている。本研究の目的は、高圧処理が新鮮な緑茶茶葉の酸化酵素活性の減少に及ぼす効果を解明するとともに、味強度、抗酸化能および味物質（遊離アミノ酸、カフェインおよびカテキン等）の含量を決定することにより高圧処理した緑茶の品質を評価することにある。

本研究は、研究の背景と目的を示した第 1 章を含む全 6 章から構成される。第 2 章では、高圧処理が緑茶茶葉のカテキン含量およびオキシダーゼ活性に及ぼす影響を検討している。その結果、ペルオキシダーゼ（POD）活性およびポリフェノールオキシダーゼ（PPO）活性は高圧処理によりいずれも減少し、残存 PPO 活性は高圧処理時の圧力に、残存 POD 活性は高圧処理時間に依存する傾向がより強いことが示されている。また、両活性ともに 700 MPa で 60 分間処理した試料で最小値を示し、それらの値は蒸し処理した試料よりも低かった。高圧処理による酸化酵素の不活性化効果は、高圧処理後に保存した茶葉のカテキン含量が未処理区と比べて高かったことからも確認している。さらに、700 MPa で 60 分間処理した後に保存した試料において、全カテキン含量は未処理区の 1.8 倍、蒸し処理区と同程度であることを明らかにしている。

第 3 章では、高圧処理が緑茶茶葉の遊離アミノ酸含量に及ぼす影響を検討している。具体的には、特定の圧力および時間条件下において、高圧処理試料では蒸し処理区よりも高含量の遊離アミノ酸が検出され、60 分間高圧処理した試料について、全遊離アミノ酸含量は圧力が増加するにつれて増加することを明らかにしている。また、ほとんどのアミノ酸の含量について、特定の圧力における処理時間依存性が認められるとともに、高圧処理後のアミノ酸の増加はたんぱく質の分解によるものと考察している。さらに、高圧処理後のアミノ酸含量はそれぞれ異なる変化特性を示したため、これを利用して特定のアミノ酸含量を増加させる可能性を考察している。

第 4 章では、高圧処理が緑茶茶葉の味および味物質に及ぼす影響を検討している。特に、高圧処理時間が長く圧力が高いほど、緑茶の旨味をもたらすアミノ酸として従来から知られていたテアニンの濃度が高くなり、これはテアニン合成が促進されたことによるものと考察している。ま

た、カテキン類の含量およびカフェイン含量は高圧処理区において蒸し処理より高い値を示したが、有意な差は示されなかったことを明らかにしている。さらに、全体的に高圧処理により蒸し処理区と比較して緑茶のコクが増加するとともに苦みおよび渋みが減少したことを明らかにしている。

第 5 章では総合考察を述べており、具体的には残存カテキン含量、PPO 活性の抑制効果、アミノ酸濃度の増強効果、苦み抑制効果および旨味増強効果の視点から緑茶の最適高圧処理条件について検討している。また、飲料の殺菌目的での高圧処理技術の利用に関しては欧米諸国や台湾と異なり日本では法的に認められていないが、乾燥緑茶茶葉については殺菌処理が必要とされないため、蒸し処理の代替法としての高圧処理の可能性は制限されないものと考察している。さらに、コスト面に関して、高圧処理装置の運転費は緑茶市場価格のわずか 3%であるため、緑茶の高圧処理の実用化可能性は青果物よりも高いと考えられるが、高圧処理装置の初期費用が高額であることが課題となるものと考察している。

第 6 章では結論と今後の展望を述べており、具体的には緑茶の蒸し処理を代替可能な高圧処理条件は圧力が 700 MPa、処理時間が 30 分間以上であると推察している。また、緑茶の蒸し処理を代替するとともに緑茶製造プロセスの質的向上を実現可能な高圧処理条件は圧力が 700 MPa、処理時間が 60 分間であることを示している。

これらの研究成果は、学術上応用上寄与するところが少なくない。よって、審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。