

TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

Grinding characteristics and powder properties of the grains pre-treated with subzero temperature

メタデータ	言語: eng 出版者: 公開日: 2018-01-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Lee, Younju メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/1478

〔課程博士〕 (博士論文審査及び最終試験の結果要旨)

学生氏名 : LEE Younju

博士論文題目 : Grinding characteristics and powder properties of the grains pre-treated with subzero temperature (氷点下温度で前処理した穀物の粉砕特性と粉の性状に関する研究)

博士論文審査 :

学生から提出された博士論文について、公開発表会が 8 月 7 日に行われ、審査委員と学生の間で質疑応答が繰り返しなされ、博士論文としての質を十分に確保しているとの結論に至った。

本研究は、穀物の粉砕の前処理として、氷点下温度までの冷却を行うことで得られる効果を、様々な側面から調べたものである。いわゆる凍結粉砕は、粉砕工程中に冷却を行うことで様々な利点が得られるが、特殊な粉砕装置が必要である。本研究はこれとは異なり、予冷した穀物を通常の粉砕機で粉砕するので、実用性の面で遥かに優位である。用いた試料はソバであり、一部では大豆と黒豆も用いた。予冷条件は、 -20°C から液体窒素浸漬の 3 または 4 条件とし、粉砕はカッター式ミルで行った。論文は序論を第 0 章として続く 4 章から構成される。第一章ではソバ、大豆、黒豆を用いて、凍結前処理が粉砕後の粒径、表面性状、さらに粉砕所要動力に及ぼす影響を調べた。予冷温度を低くするほど短時間で粒径を小さくでき、所要動力も小さくなること、また予冷の影響は黒豆で最も顕著となることを見出した。SEM 画像より、ソバと豆類では表面性状が大きく異なることも判った。第二章ではソバを用いて、粉砕後の粉の粒径分布を詳細に測定し、紛体としての流動特性について論じた。一般に、粒径が小さくなると紛体の流動特性は悪化するが、凍結前処理を行った場合、粒径が小さくても形状が平滑であるため、流動特性の悪化が抑制されることが判った。第三章ではソバ粉の品質改善効果を調べた。SEM 画像から、凍結前処理により表面のデンプン粒の損傷が軽減されることを見出し、酵素試薬により定量的に評価した。またソバの重要な品質指標である香り成分についても分析を行った結果、粉砕直後では予冷条件による違いは顕著でないが、6 か月保存した後では、低温前処理群で有意に香り成分の残存が多くなることを明らかにした。第四章ではソバ粉から作ったドウの特性に凍結前処理が及ぼす影響を調べた。熱分析と力学的分析の結果、損傷デンプン量に起因する糊化エンタルピーの違いや動的粘弾性の違いを確認することができたが、茹で加熱後のドウの押込み荷重試験においては顕著な違いは見られなかった。

これらの成果は、粉砕前に凍結させるだけで、粉砕時の所要動力、粉砕後の粉の性状、紛体バルクとしての特性、食品としての粉の品質、さらにはその粉から作られた製品の品質、というあらゆる面でメリットが得られることを明らかにした点ですぐれており、基礎科学としての掘り下げに多少の課題があるものの、今後食品科学、食品工学の発展に大きく貢献する優れた研究といえる。

以上の内容から、学生から提出された博士論文は、国内外の研究の水準に照らし、当該研究分野における学術的意義、新規性、独創性及び応用的価値を有しており、博士の学位に値することを審査委員一同確認した。

最終試験の結果要旨 :

最終試験は 8 月 7 日に行われた。審査委員一同出席の下、学生に対して、博士論文の内容について最終確認のための質疑応答を行い、その内容は十分であった。一方、専門知識については公開発表会当日の質疑応答や予備審査時のディスカッションを含め十分であると審査委員一同確認した。

学術論文は 1 編が第一著者として公表済み(Lee Y., Suzuki T., Watanabe M.: Trans. JSRAE, tjsrae.17-19_OA, 2017)であることを確認した。学術論文は英語で書かれており、かつ、国際会議において英語で発表しており、外国語の学力については問題ないと判断した。

また、講演発表は国際会議 4 回 (5 件)、国内学会 2 回を行っていることを確認した。

合同セミナーについて、規定の学習時間および出席回数を満たしていることを確認した。

大学院海洋科学技術研究科が指定した研究者倫理教育を修了していることを確認した。

以上から、学生について博士論文審査、最終試験とも合格と判定した。