

(3) 機能性耐摩耗材料の開発 (平成18年度～平成20年度)

研究のねらい

食品加工用機械において、構成部品の一つに刃物などの切削・切断用部品がある。これらの部品は消耗品でありながら、耐食性、硬度、靱性など様々な要素が要求されるとともに、加工する食材によって多種多様な形状に加工・成形しなければならず、食品加工機械の最重要部品の一つといえる。現在、これらの刃物の多くは、耐食性や加工性から、ステンレス鋼を用いているが、他の材料と比べて比較的軟質で摩耗が激しい。鋼は耐食性に著しく劣っているため保守が大変である。一部に用いられているセラミックス材料は、耐食性、硬度、強度に優れるが靱性に乏しく刃が欠けたとき、食品中に異物として混入されるなどの問題点を抱えている。

本研究ではこれまで培ってきた粉末冶金に関する技術を更に発展させ、材料製造プロセスの可能性について検討し、機能性耐摩耗材料の設計・開発を行う。また、耐摩耗材料の試作とともに、高靱化、抗菌性、金属探知機による検出を目的とした磁性の付与についても検討を加える。

研究の方法

- 1) 耐摩耗材料の調査
- 2) 製造法の調査
- 3) 機能性に関する調査

研究成果の概要

1) 耐摩耗材料の調査

食品加工機械用刃物材料としての耐摩耗性材料には、大別するとステンレス鋼、鋼、セラミックス材料が多く用いられている。刃物材料としてのステンレス鋼は、主としてマルテンサイト型ステンレス鋼であり、熱処理や鍛造などの加工性やその耐食性に優れることから最も多く用いられている。反面、硬度が低い、耐摩耗性に乏しいなどの理由から消耗が激しく、刃物寿命が短い。硬さや耐摩耗性に優れる高価な刃物用ステンレス鋼の開発も行われているようである。鋼には様々な種類があり、刃物材料として用いられるものにも多くの種類がある。高速度鋼、ダイス鋼、合金工具鋼などが用いられるが、耐食性はステンレス鋼に劣る。加工性は比較的良好で、硬さや耐摩耗性に優れるものも多い。セラミックス材料は、加工性やコストの面であまり用いられていないが、刃物用材料として最も高い適性を有する材料である。超硬合金やジルコニアなどがここに分類される。

2) 製造法の調査

刃物材料の製造方法は、従来の溶解法と粉末冶金法の2種類が主として用いられている。ステンレス鋼や鋼の多くは溶解法で、セラミックス、一部の鋼は粉末冶金法で製造されている。

3) 機能性に関する調査

食品加工用機械用刃物材料に求められる特性としては、硬度、耐摩耗性、耐食性、靱性、強度、加工性などが挙げられる。ほかにも、欠けた刃の食品への混入を防ぐため破片の検出しやすさやコストのための際研磨性などが挙げられる。

本研究では、次年度以降セラミックス材料に注目して研究を行い、粉末焼結によるニアネットシェイプ加工、刃物材料としての機能性に着目した材料開発を行う。

担当者 高橋 志郎、下野 功