

| | |
|---------|---------------------------|
| 氏名(本籍地) | 佐川 敦子(福島県) |
| 学位の種類 | 博士(学術) |
| 学位記番号 | 博甲第61号 |
| 学位授与年月日 | 平成24年3月16日 |
| 学位授与の要件 | 昭和女子大学学位規則第5条第1項該当 |
| 論文題目 | 易摂食性モデル食品の咀嚼・嚥下特性と力学特性の評価 |

| | | | |
|--------|------|----------|-------|
| 論文審査委員 | (主査) | 昭和女子大学教授 | 森高 初恵 |
| | (副査) | 昭和女子大学教授 | 志賀 清悟 |
| | | 昭和女子大学教授 | 松本 孝 |
| | | 日本女子大学教授 | 大越 ひろ |

論文審査結果の要旨

本論文は、咀嚼・嚥下機能低下者用食品の基礎的知見の集積を目的としている。とろみ調整食品の主原料である馬鈴薯澱粉、グアーガム、キサンタンガムに水を加えた固体分散ゾルあるいは固体分散溶液を試料とし、超音波パルスドップラ法による生体計測を主な研究手法として、累積分布関数への適合性、*in vitro*系での消化性評価法などを加え、咀嚼・嚥下機能低下者用とろみ調整食品について総合的に評価・検討している。

咀嚼・嚥下機能低下者用食品をヒトの側から研究するためには、問題として次の点が挙げられる。第一に、反射性運動である嚥下機能は、随意的な飲み込み動作を介さずに反射性嚥下だけを誘発することができず、外的な介入が困難な過程であること、さらに外部に測定部位が露出していないために直接測定することができないこと。第二に、咀嚼過程の研究では、咀嚼の現象が口腔内での食品と歯の衝突による連続的な破壊現象とみなすことができるが、典型的な非線形非平衡開放系の現象であり、第一原理的な理論が存在しないこと。第三に、栄養素吸収について *in vitro* 系での評価法が確立していないこと、などである。

本論文では、上記の問題点に果敢に取り組み、研究している。以下にその内容を述べる。

第1章では、先行研究に対する位置付けから、本論文の重要性を明らかにしている。

第2章では、咀嚼による分散質の破砕片サイズ分布と咀嚼・嚥下機能低下者用食品であ

る分散媒との関係について、咀嚼過程で生じる食片を累積サイズ分布関数として、対数正規分布関数と伸張型指数分布関数への適合性から検討している。ゾル状分散媒（グアーガム、キサンタンガム）試料では対数正規分布に適合し、食片が咀嚼による過去の破壊履歴の影響を強く受けて破壊されることを、分散質単独、液状分散媒（馬鈴薯澱粉、水）試料では、大きい食片サイズ領域においては伸張型指数分布関数に、小さい食片サイズ領域においては対数正規分布関数に適合する 2 層性の分布であり、咀嚼が過去の破壊履歴に影響を受ける破壊と影響を受けないランダムな破壊からなることを示している。

第 3 章では、咽頭部の食塊の移動特性を超音波パルスドップラ法により測定し、分散媒の種類と添加割合、咀嚼回数と最大移動速度および通過時間との関係を明らかにしている。その結果、キサンタンガムは硬さ、凝集性、咽頭部での最大移動速度が添加割合と咀嚼回数の影響を受けず安定であり、安全性の面から優れていることを示している。

第 4 章では、咽頭部の食塊の流動特性に及ぼす摂食量の影響を検討し、食塊の最大移動速度および通過時間が液状分散媒試料では摂食量によって影響を受け、ゾル状分散媒試料では摂食量増加の影響を受けにくいことを明らかにしている。

第 5 章では、造影検査法により食塊の流速特性を検討し、超音波パルスドップラ法が食塊の移動速度を算出する手段として有用であることを明らかにしている。また、喉頭蓋から第 6 頸椎までの食道期において、液状分散媒の添加割合が増加すると移動速度は速くなり、ゾル状分散媒では添加割合に影響を受けないことを明らかにしている。

第 6 章では、機器測定によるみかけの粘性率、超音波パルスドップラ法による食塊の最大移動速度および造影検査法による咽頭部の直径から、咽頭部の食塊のみかけのずり速度とみかけのずり応力を算出し、誤嚥防止のためにはみかけのずり速度が $30\sim 40 \text{ sec}^{-1}$ 程度であることを示唆している。

第 7 章では、米飯の消化について *in vitro* 評価法で消化性を検討し、米飯単独試料よりもグルコースリリースが、 $50\text{w/w}\%$ 以上の液状分散媒試料では有意に高く、キサンタンガム分散媒試料では有意に低くなる結果を得ている。その結果より、消化機能が低下した高齢者へのとろみ調整用食品の利用については、消化性の観点からも考慮すべきであることを提言している。

第 8 章では、本研究を総括している。

本論文は、咀嚼・嚥下低下者用の 3 種のとろみ調整食品について、新たな研究手法および検証方法によりその特徴を総合的に検討して明らかにし、さらに安全性とともに消化性や咀嚼性についても考慮する必要があることを提言している。また、総合的に条件を満たすとろみ調整食品が存在しないことを示し、より安全で消化性、咀嚼性の高いとろみ調整食品の創成が必要があることも提言している。

本論文において得られた結果は、関連研究分野において新たな知見を提供するばかりでなく、応用製品あるいは新たな食品創成に役立つものであり、健康寿命の延長という社会

的課題にも価値ある情報を提供するものである。

審査員一同は、本申請論文に対し詳細な検討を加え、慎重に審議し、本論文が新知見を含む優れた論文であり、博士論文にふさわしいと判断した。また、申請者に対する質疑応答により、申請者が十分な学識を有すると判断した。以上より、審査委員会は全員一致で申請者を本論文による博士（学術）の学位授与に値すると判断した。