

大豆製品を用いた米ゲルの嚥下食品向け素材開発

指導教員 北村豊・粉川美踏

黒田 貴恵 (201921106)

1. 背景と目的

我が国では急速に高齢化が進展し、後期高齢者が陥りやすい「低栄養」や「嚥下障害」の問題がさらに重要視されている。そのため、今後我が国では嚥下食品の重要性が高まっていくことが予想される。しかし、嚥下食品は物性の類似性による飽きやすさや、物性を調整する際の加水工程での低栄養化等の課題を抱えている。

そこで本研究では、物性制御が可能な高アミロース米ゲルと、良質なタンパク質および脂質を豊富に含む大豆製品に着目し、これらを混合することによって誤嚥しにくく、かつ栄養価の高い嚥下食品向け素材を開発することを目的とした。

2. 材料と方法

(1) 材料

実験材料として、高アミロース米（品種：モミロマン）を米の5倍量の水で炊飯し、3000 rpmで3分間剪断攪拌したゲル、大豆中のタンパク質分を抽出した分離大豆タンパク質（不二製油(株)）、大豆中の脂質分を濃縮させて精製した豆乳のクリーム（不二製油(株)）を用いた。

(2) 混合試料の作製

米ゲル+大豆タンパク質の混合

全体量の0, 2, 4, 6, 8, 10%の大豆タンパク質を米ゲルに添加し試料を作製した。ボール中に米ゲルと大豆タンパク質を投入し、キッチンエイド（株式会社エフ・エム・アイ、KSM51B）で700 rpm、4分間攪拌し各試料を得た。

米ゲル+豆乳クリームの混合

全体量の0, 33, 50, 67%の豆乳クリーム（ホイップ状）を米ゲルに添加し試料を作製した。攪拌方法は上記と同様。

米ゲル+大豆タンパク質+豆乳クリームの混合

大豆タンパク質添加率が米ゲル中の4%, 8%, 10%の3種類、豆乳クリームの添加率が全体の33%, 50%, 67%の計9種類の配合割合を設定した。また試料の混合順序にも注目し、同様の配合割合で、米ゲルと大豆タンパク質を先に混合し豆乳クリームを加えたもの、または豆乳クリームに大豆タンパク質を先に混合し米ゲルを加えたものでテクスチャー変化に差が出るかを調べた。

(3) 測定方法

物性はテクスチャーアナライザー（EZ Test, Shimazu）を用い、硬さ、付着性を測定した。気泡含量としてオーバーランを以下の式から算出した。

オーバーラン (%)

$$= \left[\frac{(\text{一定容積の攪拌前重量}) - (\text{同容積の攪拌後重量})}{(\text{同容積の攪拌後重量})} \right] \times 100$$

固形分率は赤外線水分計（FD-720, ケツト科学研究所）を用いて計測し、計測値の差分を固形分率を求めた。また、栄養価については各配合量の合計値として算出した。

3. 結果と考察

米ゲルに大豆タンパク質のみを添加した場合、添加量に応じて硬さとオーバーランが増した。平面ビーターを用いて攪拌した場合は、ホイッパーに比べて硬さの増加率が高かった。豆乳クリームのみを添加した場合は、添加量に応じて硬さは低下し、オーバーランが上昇した。

3種類の試料を混合した場合は、テクスチャー特性とオーバーランは共に配合割合が多くなるほど大豆タンパク質と豆乳クリームのいずれかの特性に偏った。混合順序が硬さに与える影響は限定的であった。栄養価の観点でも同様の結果が得られた。よって、テクスチャーや栄養価は試料の構成成分、配合割合、気泡含量の影響を受けることが示唆された。

本研究から得た結果を基にデータベース化をすることによって、対象者の嚥下レベル・身体状況に応じたテクスチャーや栄養価の嚥下食品を作製することが可能であることがわかった。

4. 結論と今後の展望

テクスチャーや栄養価は試料の構成成分、配合割合、気泡含量の影響を受けることがわかった。

今後は「味」という観点から追求するため、官能評価等を視野に入れることが重要である。また、本実験で作成したデータベースを基に、目的の数値を入力すれば、複数の配合割合または混合方法のソフトを作成することが可能である。しかし、これを実現するに当たり、より幅の広い試料・混合方法での知見が必要であるといえる。

表1. データベース（抜粋）

硬さ (N)	大豆タンパク質 (%)	豆乳クリーム (%)	米ゲル (%)	ホイッパー	平面ビーター	エネルギー (kcal)	タンパク質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)
0.9	0	38.0	62	whipper		91	2.6	5.2	8.5
0.9	4.1	0	96		beater	71	4.1	0.4	12.9
1.7	3.4	32.2	64	whipper		97	5.0	4.6	9.0
1.7	7.8	0	92		beater	84	7.0	0.5	12.7
2.3	5.5	31.5	63	whipper		103	6.6	4.5	8.9

⋮