

1 課題名 ひよこ豆腐（ビルマ豆腐）の特性と加工方法の開発

2 研究実施者 研究代表者 三重短期大学教授 山田 徳広

3 成果概要

1) 研究目的

超高齢社会を迎えた我が国では、高齢者の生活習慣病、低栄養、咀嚼・嚥下障害などが問題となっている。そこで、栄養価が高く、咀嚼・嚥下障害に対応したゲル化食品の開発が重要となる。ひよこ豆はでんぷんとたんぱく質を多く含むと共にビタミン B₁、B₆、葉酸などのビタミンや亜鉛を含む栄養価の高い食品であり、世界各国で食されている。ミャンマーにはビルマ豆腐というひよこ豆から抽出した豆乳を加熱する事によってゲル化した豆腐様の食品がある。この食感は日本の豆腐とは異なり、ゴマ豆腐に近いものである。前述の様に、超高齢社会を迎えた我が国では、栄養価が高く、咀嚼・嚥下障害に対応したゲル化食品の開発が重要となる。ひよこ豆豆乳並びにひよこ豆豆腐の栄養価に関する研究は全くなく、ひよこ豆自体の栄養価から推測する限り、ひよこ豆豆乳並びにひよこ豆豆腐の栄養価は非常に優れている事が予想される。ひよこ豆豆腐は、作成条件によって様々な硬さのものを調整できるため、咀嚼力・嚥下力が一様ではない咀嚼・嚥下障害の人々に対して対応したゲル化食品の調製が可能であると考えられる。このため、ひよこ豆豆腐の作成方法を開発する事によって栄養価が高く、高齢者の咀嚼・嚥下機能に対応したゲル化食品の開発が可能となる。本研究は、我が国の高齢化問題に資するとともに、我が国豆類の消費拡大に資すると考えられる。

2) 研究の実施経過

- (1) ひよこ豆豆腐の試作をする中で粉碎条件の違いによってゲルの形成状態が大きく異なった。そこで、粉碎条件の影響を検討した。
- (2) ひよこ豆豆腐の形成原理は澱粉の糊化がメインであると推察されるが、実のところ良く分かっていない。そこで、 α -アミラーゼとトリプシンの影響を検討した。

3) 研究の実施内容及び成果

(1) ひよこ豆

三幸食品(株)より2017年カナダ・サスカチュワン州産カブリ種を提供して頂いた。

(2) ひよこ豆豆腐の作成条件

ひよこ豆 200g に蒸留水 600g を加え、4℃で24時間浸漬した後にパナソニックミキサーMX-152SP-Wで30秒、1分、3分、5分、10分の条件で粉碎し、こし布袋(高儀(株))で濾した。

(3) 評価方法

- ① 豆乳の粘度特性をラピッドビスコアラナイザー(RVA)により測定した。
- ② RVAに供した試料を4℃で12時間以上放置した試料を多機能物性測定装置(レオメーター)により硬さ応力を測定した。
- ③ 各種酵素並びに澱粉の沈殿除去の影響は、粉碎時間1分の豆乳を用い、各酵素は1%加えて12時間反応させた。
- ④ 豆乳中の澱粉粒の状態を光学顕微鏡で観察した。

(4) 研究結果

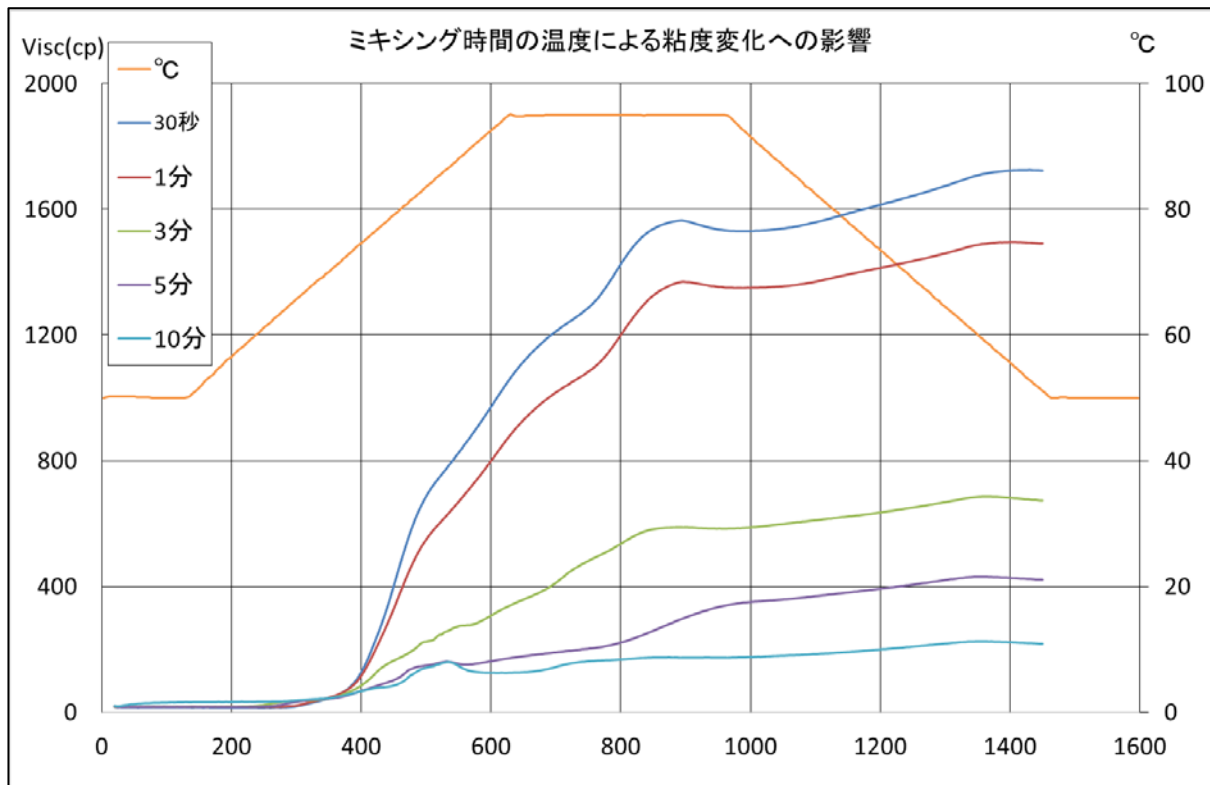
- ① RVA 試験において粉碎時間 30 秒と 1 分はほぼ同等の粘度上昇を示したのに対し、3 分、5 分、10 分と粉碎時間を長くすると共にその値は小さくなった。
- ② レオメーターによる固さ応力の結果も RVA 試験と同様の傾向を示したが、1 分と 3 分との間の変化率がより大きかった。
- ③ 顕微鏡観察により、3 分以上で損傷した澱粉粒が多くなることが認められた。
- ④ 澱粉を沈殿除去した場合と α -アミラーゼで処理した場合、ほとんど粘度上昇を示さずにゲルも形成しなかった。
- ⑤ トリプシンで処理した場合、RVA 試験により多少粘度は上昇したものの、ゲルは形成しなかった。

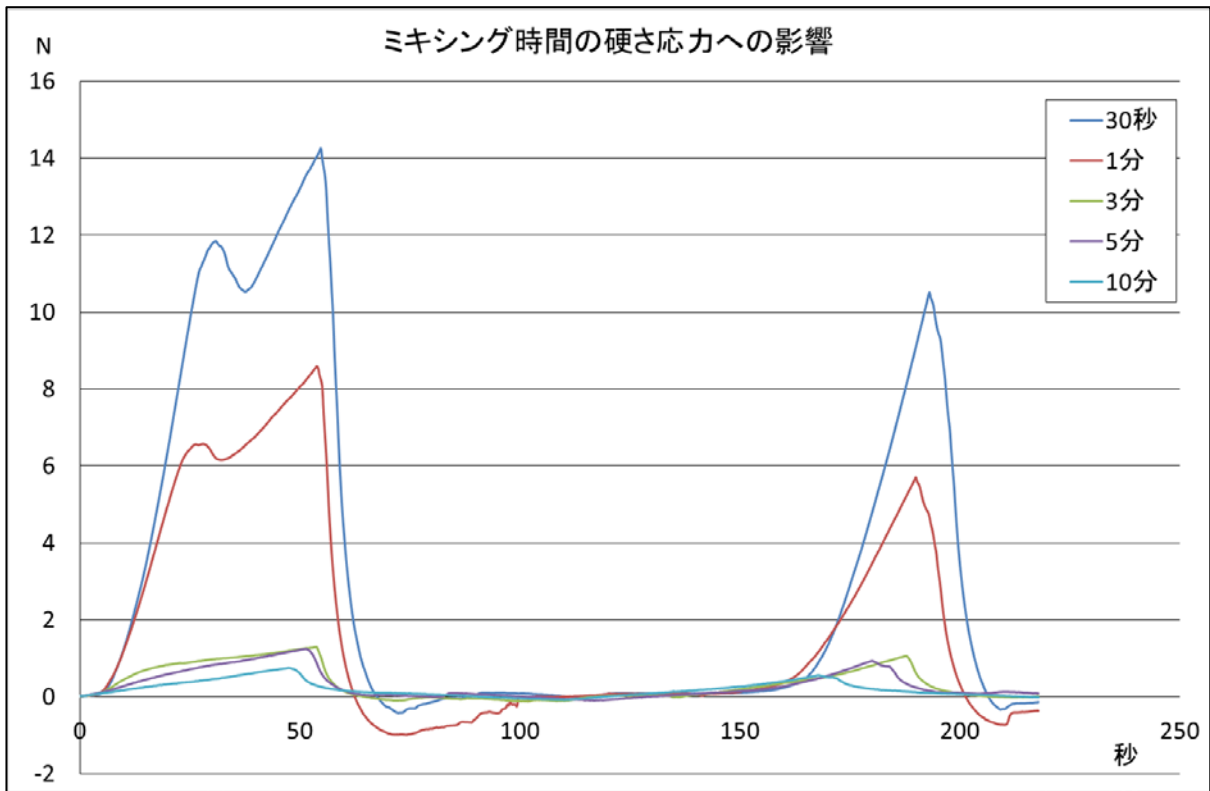
以上の結果を総合すると、ひよこ豆豆腐のゲル形成は澱粉の糊化がメインではあるが、たんぱく質も関与していることが明らかとなった。また、粉碎条件を強くすると、澱粉粒が損傷してゲルが形成しにくくなることが分かった。

4 今後期待される成果

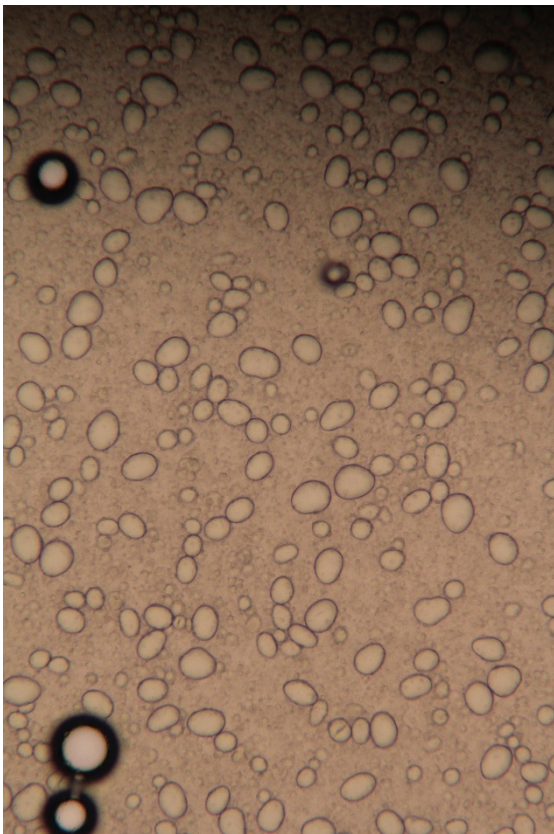
ひよこ豆乳並びにひよこ豆豆腐の栄養価に関する研究は全くなく、ひよこ豆自体の栄養価から推測する限り、ひよこ豆乳並びにひよこ豆豆腐の栄養価は非常に優れている事が予想される。ひよこ豆豆腐は、作成条件によって様々な硬さのものが作成できる。このため、ひよこ豆豆腐の作成方法を工夫する事によって栄養価が高く、高齢者咀嚼・嚥下機能に対応したゲル化食品の開発が可能となる。

今回の研究成果によりひよこ豆の粉碎条件が大きく影響する事が明らかとなった。ひよこ豆豆腐はゴマ豆腐、沖縄県や鹿児島県の郷土料理であるジーマーミ豆腐、佐賀県、長崎県の郷土料理である呉豆腐に似ていることから日本でも受け入れられる可能性が大いに考えられる。今回の研究成果は、ひよこ豆豆腐の製品化に向けた貴重な知見となると考えられる。





損傷でんぷん



30 秒処理のでんぷんの写真 (×100)



10 分処理のでんぷんの写真 (×100)