

十勝産豆類を用いた商品の開発（平成 21 年度）

研究開発課 佐々木香子
共同研究 紫竹ガーデン

1. 背景と目的

十勝は日本有数の豆類生産地であり、近年では雑豆を原料とした穀物酢や、製餡煮汁を用いた色付け剤、常温流通可能な豆腐の薫製品などの開発について共同研究を行ってきた。これらは豆をペースト化したり抽出された煮汁を使用しているが、豆の形を残したままの新規製品開発については商品化には至っていないのが現状である。これらに関し、帯広市の美栄町の観光型庭園を経営する紫竹ガーデンより、自社栽培の豆を使用して、豆の形・色を生かした「豆板」様の製品開発を行いたいとの依頼があった。「豆板」は石川県金沢市の和菓子店で製造されている大豆及び黒豆をもち米でまとめた塩味の餅であるが、通常市販されている「豆餅」とは異なり、配合の8割が豆で、加熱せずにそのままでも食べられる、ユニークな豆製品である。これを基に大豆だけでなく雑豆を使用して、豆の形を残した、「豆である」ことを主張できる新しい製品の開発を目的とし、新規豆類加工食品の開発を検討した。

2. 研究課題と検討項目

本研究の開発では、大豆とその他の豆類は煮熟時の食感が異なることから、できるだけ大豆と雑豆の食感が近くなる蒸煮条件の検討を行った。また、餅部分が加熱後の冷却によって老化する可能性があるため、糖類などの配合等についても検討した。試作品については栄養成分について豆入り餅等の市販品と比較するとともに、微生物検査による保存試験を行った。さらに開発製品の商品化に向け、フードックスジャパンにおける市場性調査を行った。

3. 製造条件の検討

(1) 水浸漬による豆調整条件の検討

各豆を1時間、3時間、24時間水浸漬し、蒸し開始から30分毎の豆の硬さをテクスチャーアナライザーで測定した（図1）。小豆や金時では、浸漬時間が短いと120分蒸しても硬く、測定限界を超えたが、24時間水浸漬後に30～60分間では歯ごたえを程よく残した食感に調整された。大豆では24時間浸漬で30分、3時間浸漬で60分、黒豆は、1時間浸漬で90分、3時間浸漬で30分間の蒸し時間で程よい食感だった。しかし、豆の種類ごとに異なる浸漬・蒸し時間では製造時の管理が難しいことから、同じ浸漬・蒸し時間で同時に製造出来る条件の検討が必要と考えられた。

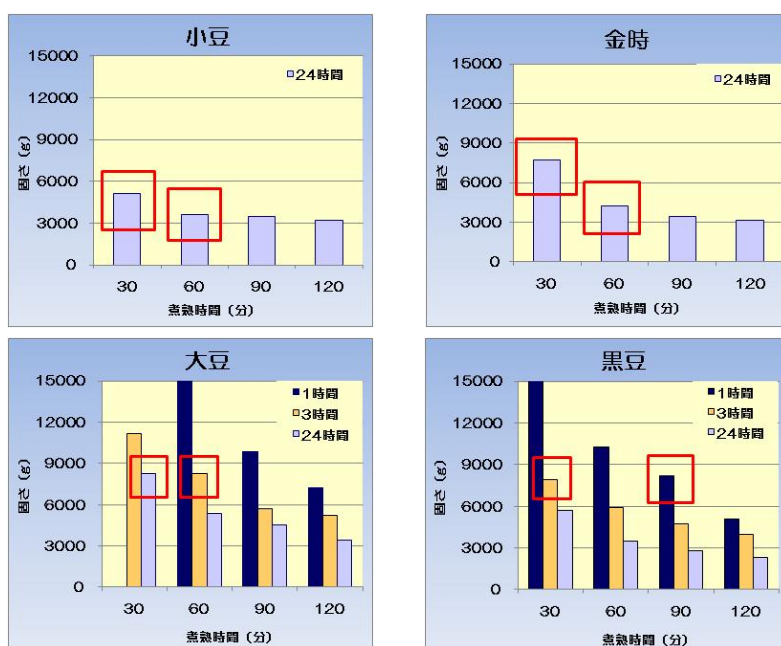


図1 豆調整条件の検討（水浸漬）

(2) 熱湯浸漬による豆調整条件の検討

上記試験結果から同時に製造出来る条件の検討が必要と考えられたため、次に熱湯浸漬による製造条件を検討した。大豆及び黒豆は1時間、小豆と金時は1時間及び3時間熱湯に浸漬した後、蒸し開始から30分毎の豆の硬さを比較した(図2)。その結果、大豆、黒豆、金時については1時間熱湯浸漬で30分の蒸し時間でやや硬めの食感で餅混合時の作業性も良いと考えられた。一方、小豆は1時間熱湯浸漬後30分の蒸し時間では煮えムラがあり、60分間で程よい食感となった。小豆のみ、他3種と蒸し時間の違いが生じたが、豆調整後は餅と混合後にさらに加熱がかかることから、4種の豆を同時に蒸す場合は熱湯浸漬1時間蒸し時間30分で行い、餅をまぶしてからさらに30分間蒸すと、豆の形を崩すことなく混合出来、小豆の硬さもちょうどよい食感になると考えられた。

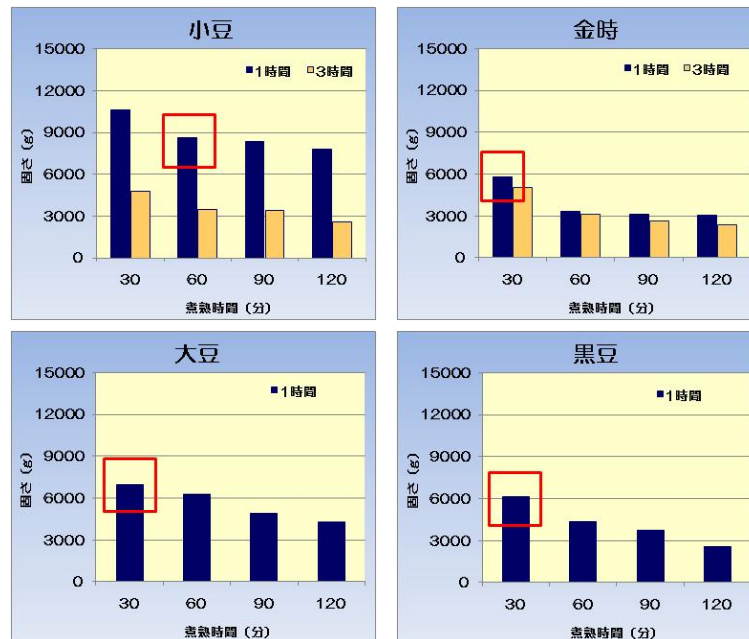


図2 豆調整条件の検討(熱湯浸漬)

(3) 豆種類・混合量の検討

上記熱湯浸漬の条件で小豆、金時、大豆、黒豆を調整し、それぞれを単独で使用して豆餅を試作し、官能試験による食感や味の比較を行った(図3)。小豆を用いた場合、4種類の豆の中では最も堅く、食感がしっかりしており、金時を用いた場合は皮の口残りが目立ったが、デンプン質の甘みを感じられた。大豆を使用した場合は表面に粘質物が生じてまとまりにくかったが大豆特有の甘みがあり、黒豆を使用した場合は堅さがちょうどよく、まとまりも良かった。そこでこれら4種の豆を等量混合させたものを試作したところ、それぞれの豆の特徴が生かされ、食感が楽しく、色合いも良くなった(図4)。さらに豆と餅の混合率を変えて試作した場合は、豆の混合率が低いと餅部分の白さや餅の老化感が目立つことから、出来るだけ豆の量を多くし、最終的には煮豆対餅が4:1が適していると考えられた。



小豆

金時

大豆

黒豆

図3 小豆、金時、大豆、黒豆を用いた豆餅の試作

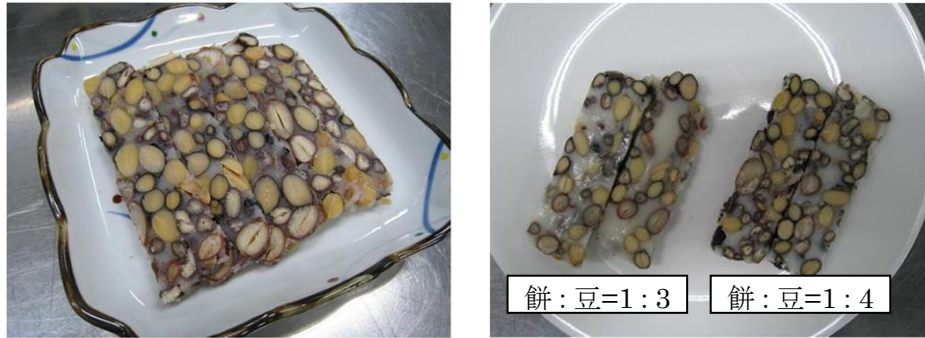


図4 豆4種を用いた豆餅及び餅との混合比率

(4) 餅部分調製条件の検討

次に餅部分の調整条件を検討した。まず、上新粉、白玉粉、道明寺粉をそれぞれ用いて試作を行った結果、上新粉及び白玉粉はどちらも作業性が良く、豆の色が明瞭に見えたが、道明寺粉の場合はベタつきが多く、取扱いにくかったことから、上新粉または白玉粉を用いることとした。また、餅部分の老化を防ぐため、ショ糖やトレハロースを加えた場合の餅の堅さを経時的に測定した(図5)。糖類無添加では、冷蔵保存1日目で老化し、テクスチャーアナライザーの押し潰し測定時にはひび割れが見られた。砂糖15%を添加すると老化の進み具合が遅くなっていた。さらにトレハロース15%及び砂糖7.5%+トレハロース7.5%の添加では、砂糖15%に比べて冷蔵2日目までは老化が抑えられていたが、3日目からは急激に老化が進んでいた。トレハロースを増量して20%添加したところ、3日後も無添加に比べて半分程度の堅さであり、老化は抑えられていた。しかしトレハロース独特の甘さを感じられ、豆餅の味に影響する可能性がある。そこでトレハロースの濃度を15%に戻し、その保水性を利用して水分を増加させたところ、水分含量に応じて柔らかさが保持され、餅部分も糖の甘みはそれほど感じられなかった。

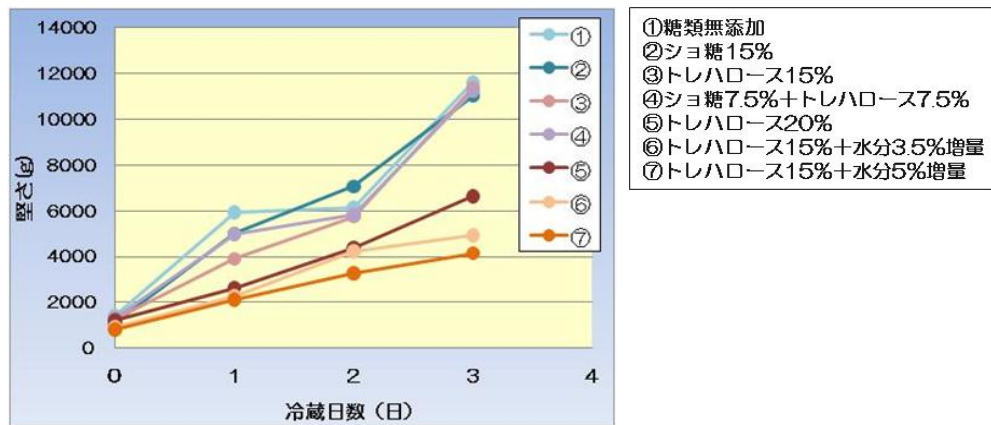


図5 糖類添加による餅の老化防止試験

(5) 十勝「お豆餅」製造フロー

上記試験結果を踏まえ、豆餅製造は次の工程で行うこととした(図6)。成型後に蒸した豆餅は、1.5cm程度に板状にカットし、真空包装したものを冷凍保存して流通する。また、紫竹ガーデン内レストランで提供する場合は、解凍後にさらにカットし、そのままあるいは加熱後に提供する予定である。

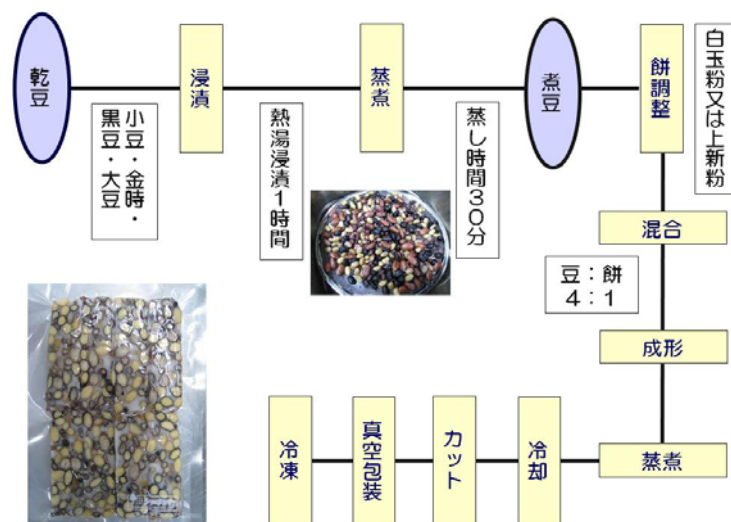


図6 十勝「お豆餅」製造フロー

4. 成分分析

試作品については成分分析、保存試験を行った。成分分析では、使用している豆の割合が多いことから市販の豆餅に比べて蛋白質が多く、カロリーが低く抑えられていた（表1）。保存試験は解凍後に冷蔵保存したもので細菌検査を行い、その結果一般生菌数、大腸菌群、真菌数全てにおいて10日目でも菌の増殖は見られなかった（表2）。但し10日目では糖類を添加しても餅部分の老化がみられたことから、解凍後に焼かずにそのまま食べる場合は3~4日程度の保存期間が妥当と考えられる。

表1 試作品成分分析結果

| | (g/100g) | | | | | |
|--------|----------------------|------|-------|-----|------|-----|
| | エネルギー (kcal/100g) | 水分 | タンパク質 | 脂質 | 炭水化物 | 灰分 |
| 試作品 | 195 | 53.9 | 13.1 | 3.8 | 27.2 | 2.0 |
| 豆餅（市販） | 251 | 37.4 | 5.5 | 0.8 | 55.9 | 0.6 |

表2 試作品の解凍後の保存試験結果

| 保存温度 | 保存期間 (日) | 一般生菌数 | 大腸菌群 | 真菌数 |
|------|-------------|--------|---------|--------|
| 4℃ | 3 | | | |
| | 7 | ≤300/g | 陰性/0.2g | ≤300/g |
| | 10 | | | |

5. 市場性調査

試作品は Foodex Japan 2010 で市場性調査を行った（図7）。下記写真の試作品をさらに細かくカットしたものを、そのまま、及びホットプレートで加熱した物を試食品として提供し、外観・味の濃さ・硬さ・美味しさ・価格・購入意欲について調査を行った。調査対象は男性・女性それぞれ25名、26名であり、職業別の内訳は、メーカーが25%、次いで小売店が18%だった。その結果、外観、味ともに好評であり、購入意欲も90%の回答者が買いたい・やや買いたいという回答だった。また、価格帯としては500円が最も多く、上限を700円としていることが判った（図8）。

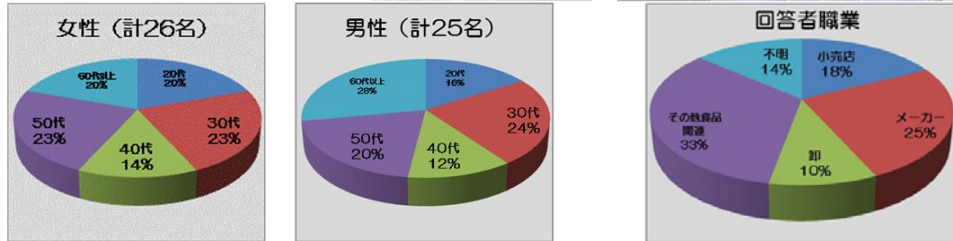


図7 調査風景と試食品、調査対象内訳

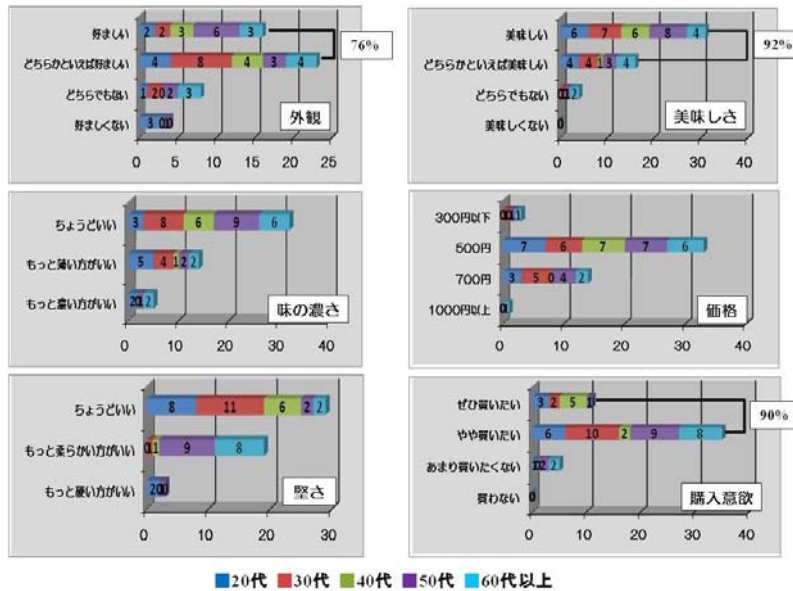


図8 調査結果

6. 今後の展開

現在、紫竹ガーデンでは手作り製造を行い、自社レストランのメニューに取り入れる他、要望があれば販売しているが、今後は委託製造先での製造を検討する。しかし現在の製法では機械化が難しく、製造方法の改良が必要と考えられる。

7. まとめ

本研究では豆の形・色を生かした「豆板」様の製品の開発を検討した。豆の調製は、熱湯浸漬 1 時間蒸し時間 30 分で行い、餅をまぶしてからさらに 30 分間蒸す条件が適していた。餅部分の調整は、上新粉または白玉粉を用い、15%トレハロース添加で甘さを出さずに老化が抑えられた。試作品成分分析では、市販の豆餅に比べて蛋白質が多くカロリーが低かった。保存試験では一般生菌数、大腸菌群、真菌数全てにおいて 10 日目でも菌の増殖は見られなかったが、餅部分の老化がみられたため、解凍後に焼かずにそのまま食べる場合は 3~4 日程度の保存期間が妥当と考えられた。