

十勝産小豆と中国産小豆の製餡特性による評価（平成 17 年度）

研究開発課 川原美香、大庭 潔、永草 淳
共同研究 北海道立十勝農業試験場小豆菜豆科

1. 研究の目的と概要

十勝地域は豆の一大産地として知られており、特に小豆は製餡、菓子メーカーからその風味の良さに定評がある。しかし、いまだその品質の良さを科学的に実証できるような有効なデータはない。加糖餡、冷凍小豆が輸入される中、中国産小豆に対する十勝産小豆の優位性を明らかにするためにも、小豆の品質評価法の確立が求められている。そこで、本試験では今までに実施した小豆の煮熟臭に関する試験¹で得られた知見に加え、GC-MS を用いた煮熟臭成分の検索を行うとともに、小豆の色や風味等、餡の品質に関与すると考えられる要素が製餡工程でどのような挙動を示すかを検討することで様々な視点から十勝産小豆と中国産小豆の差異を明らかにすることを目的とした。

2. 試験方法

(1) 小豆の煮熟臭成分の検討

前報¹で小豆を炊いた時に発生する良い香りに関与すると考えられる成分に **-Ionone**、**-Ionone** を報告した。本試験では更に確認のため、茹でた時に小豆の香りがすることから俗称「アズキナ」と呼ばれる山野草（正式名：ユキザサ）の煮熟臭成分も同様に GC-MS 分析を行った。また、比較試験として小豆の類似品に金時、ユキザサの類似品にホウレンソウも分析を行い、小豆とユキザサにのみ共通してピーク強度の高い化合物を検索した。

また、十勝産小豆と中国産小豆の煮熟臭成分を比較していく中で、中国産小豆にピーク強度の高い化合物がいくつか見られている。中国産小豆の中には炊き始めに不快臭を持つものが多かったため、これらの化合物がそのような不快臭に何らかの関与をしている可能性があると考えられた。そこで、生産地の異なる中国産小豆 8 サンプル（河北、山西、宝清、延辺、陝西、東北の地域別各 1 サンプル+天津小豆 2 サンプル）と十勝産小豆 4 サンプル（きたのおとめ、しゅまり各 1 サンプル+エリモショウズ 2 サンプル）の合計 12 サンプルで比較試験を行った。

さらに、エリモショウズと天津小豆各 30g を 25℃、一晩水浸漬を行い、種皮と子葉部分に分別した。それぞれのサンプルについて GC-MS 分析で煮熟臭成分を調べ、着目した成分がどの部位に多く含まれているかを調べた。

(2) 小豆の製餡時に流出する成分の検討

小豆の製餡時に流出する成分を検討するために図 1 に示した工程に従い製餡試験を行った。製餡特性から餡の風味に関与する成分は色素成分のようにボイル時に一度流出して餡粒子に吸着されることが考えられる。このことを確認するとともに小豆の風味成分の推移を判別しやすくするため、まず手亡生餡を調製し、小豆の製餡時の流出液で手亡生餡をボイルすることにより、小豆の風味成分の吸着を行うこととした。小豆はエリモショウズと天津小豆を用い、一晩水浸漬してから渋切りを行う条件 1 と浸漬せずに直炊きで渋切りを行う条件 2 で行った。ボイル初期に渋切りを 2 回行い、本炊き 1hr 後の煮汁とあわせて各条件とも 3 種類の流出液が得られた。各流出液で手亡生餡（原料豆で 1kg 相当）を 1hr ボイルし、軽く脱水を行った。得られたサンプルは GC-MS 分析を行うとともに、加糖餡に調製した後、官能試験を行った。

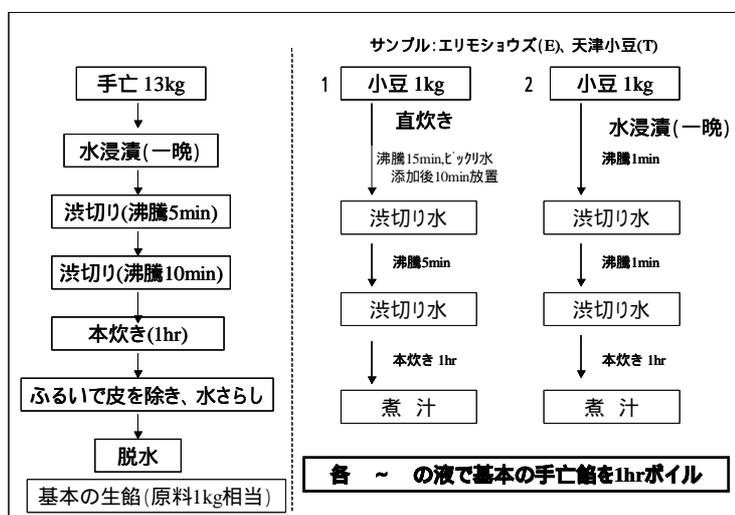


図 1. 小豆の製餡時に流出する成分の検討条件

3. 結果と考察

(1) - 小豆の香り成分の検討

小豆、金時、ユキザサ、ホウレンソウの煮熟臭成分について GC-MS 分析を行い、小豆とユキザサにのみ共通してピーク強度の高い化合物を検索したところ、マススペクトルのライブラリー検索の推定で 3-Hexen-1-ol、1-Octanol、Propanoic acid,2-methyl,3-hydroxy-2,4,4-trimethylpentyl ester、-Ionone の 4 成分が認められた。Propanoic acid,2-methyl,3-hydroxy-2,4,4-trimethylpentyl ester は標準品が無いので確認できないが -Ionone が小豆の良い香りに関与している可能性は高いと考えられた。なお、-Ionone は市販の加糖餡でも検出することができた。

(1) - 小豆の不愉快臭成分の検討

中国産小豆と十勝産小豆の煮熟臭成分を GC-MS 分析にて比較したところ、検出されたピークの中で強度が異なる傾向が見られた化合物に 1-vinyl aziridine、1-Butanol,2-methyl-Benzaldehyde(ライブラリー検索による推定)があり、いずれも中国産小豆で高い値を示した。特に Benzaldehyde は不愉快臭が最も強く感じられた河北小豆で高く、不愉快臭が少ない天津小豆で低かった。Benzaldehyde はアーモンド臭で知られ、単独で不愉快臭になるとは必ずしも言えないが、間接的に関与する等、不愉快臭成分の指標となる可能性があった。特に -Ionone / Benzaldehyde が高い比率で小豆の品質を評価する指標の 1 つとなる可能性があった。なお、Benzaldehyde は市販の加糖餡でも検出することができ、中国からの輸入餡で高かった。

(1) - 小豆の種皮と子葉部分の検討

上記試験で注目した -Ionone、Benzaldehyde について小豆の種皮と子葉部でどちらに多く存在するか調べたところ、-Ionone は小豆の種皮に多く(子葉部分の 2 倍以上)、Benzaldehyde は子葉部分に多く(種皮の 6 倍以上)含まれていた。

(2) 小豆の製餡時に流出する成分の検討

小豆の製餡時に流出した液でボイルした各手亡生餡について、比較を行った。すべてのサンプルにおいて渋切り水でボイルした手亡生餡の色が最も濃い褐色となり、煮汁でボイルした餡にはほとんど着色が見られなかった。このことから小豆の色素成分はボイルの早期に流出するとともに餡粒子に極めて吸着しやすいことがわかった。また、水浸漬の有無では直炊きの方が渋切り水の餡の色が濃く、渋切り水の餡の色が薄かった。小豆餡は渋水特有の褐色が抜けた紫色の餡が好まれることが多く、本試験の条件では直炊きを行った方が渋切りを早期に行えたと考えられた。また、それぞれの生餡を加糖し、官能試験を行った結果、浸漬ありの方が渋味が残しやすい傾向にあった。しかし、小豆の風味成分もボイル初期にかなり流出していると考えられ、渋切りをいかに迅速に行うかが品質の良い餡をつくるために重要であると考えられた。また、渋切りしたエリモショウズと天津小豆の種皮を比較したところ、天津小豆の種皮は暗褐色に色素が沈着しており、渋切り処理が難しいと考えられた。なお、加糖餡の Benzaldehyde 量を比較すると天津小豆の方が高い値であった。

4. まとめ

GC-MS を用いて小豆の香りを持つと言われるユキザサの煮熟臭を分析したところ、前報で小豆の良い香りに関与する可能性があると報告した -Ionone が検出された。また、中国産小豆の煮熟時に感じられる不愉快臭に Benzaldehyde が指標となる可能性があった。また、-Ionone は小豆の種皮に Benzaldehyde は子葉部分に多く含まれていた。小豆の製餡試験を実施したところ、小豆の風味成分は炊き始めの段階で流出しやすく、渋切りを一律に早く行うことが重要であると考えられ、天津小豆では作業性が劣ると考えられた。

謝辞 本試験の実施にあたり、ご協力を賜りました財団法人日本豆類基金協会様に御礼申し上げます。