

平成 23 年度豆類振興事業調査研究（雑豆需要推進計画）成果概要

1. 課題名 汚粒大納言小豆を使った付加価値新食品の提案
2. 研究者 代表者：京都府立大学大学院、准教授、松井元子
共同研究者：京都府立大学大学院、教授、大谷貴美子
共同研究者：京都府農林水産技術センター、主任研究員、古谷 規行

3. 成果概要

<研究目的>

京都府産大納言小豆の生産量は400tと少ないものの、最高級和菓子の原料として重宝されている。京都府でも、生産者の高齢化と生産量低迷を受けて作業効率向上のための機械収穫（コンバイン）の導入を進めている。しかし、大納言小豆は品種の特性上、莢が一斉に成熟期を迎えないため、成熟した莢から順次手収穫を行うことにより高品質を維持してきた。

そのため機械収穫の推進には、適切な収穫期の判断や小豆の品質を低下させない技術確立が必要である。我々はこれまでに、コンバイン収穫において、手取り収穫に匹敵する品質を確保する収穫時期を判定するため、熟度の異なる小豆を用い、それぞれの熟期の品質特性や種皮部の細胞壁多糖構成成分などについて検討を行い、コンバイン収穫における判断基準を確立した。しかし適期に収穫しても、規格外で商品価値のないものが10%程度出てくることが判明しこれまでに規格外小豆（未熟種子、過熟小豆）の品質特性についても検討してきた。

さらに、倒伏程度が大きい大納言小豆をコンバイン収穫した場合、土を巻きこみ、土や葉や茎汁が混ざることにより発生する「汚粒小豆」も新たな問題となっている。この汚粒小豆は、色彩選別機にもかけることが出来ないため、未熟から過熟までの小豆が混在していることが多く出荷が難しく廃棄されているのが現状であった。このため、本研究では商品価値のない熟度が混在した汚粒小豆をまず洗浄後、高温圧力処理により「小豆ペースト」に加工し、この「小豆ペースト」の一次加工原料としての可能性を明らかにするため様々な加工品の開発を行うことを目的とした。

<研究方法及び結果>

(1) 「汚粒小豆」を「小豆ペースト」にするための一次処理方法の検討

平成 21 年京都府福知山市で生産され、コンバイン収穫時に泥等で汚れた「京都大納言小豆」(*angularis Ohwi&Ohasi*) よりクズ(莢、小石、破損)小豆を選別し排除した後、洗浄・乾燥などの下処理を行った(Photo 1)。



選別時のクズ

Photo 1 汚粒小豆の一次処理

いままで廃棄されていた汚粒(0-1)でも、クズを取り除けば、75%程度はペースト原料の小豆(0-3)として使えることが示された。また、機械収穫時に混在し篩から落ちたとおみ選別時の小豆「あみ下小豆」も選別洗浄後、71%は利用できるものが混ざっていることが示された。

(2) 一次処理後の小豆の特徴

小豆種皮色の色彩測定の結果洗浄前と洗浄後で、黄味度(b*値)は有意 ($p < 0.05$) に

上がり、有意差はないものの、明度 (L*値) が下がり、赤味度 (a*値) が上がった。これはこびり付いて白く濁っていた泥が、洗浄によって洗い流されたことを示すものである (Fig. 1)。

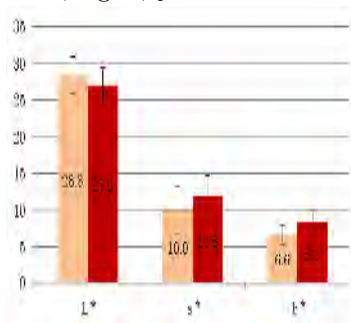


Fig. 1 小豆種皮色の色調

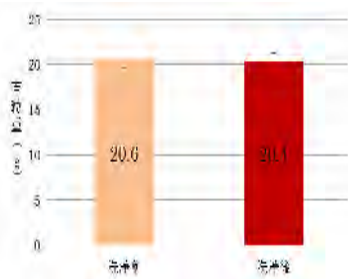


Fig. 2 百粒重

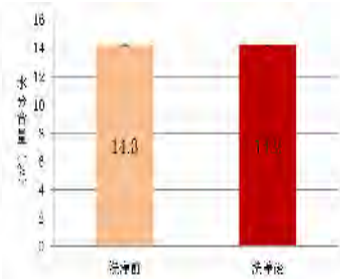


Fig. 3 水分含量

■ O-2 洗浄前 ■ O-3 洗浄後

百粒重の結果を Fig. 2、水分含量の結果を Fig. 3 に示した。洗浄前、洗浄後でいずれも変化はなく、小豆はすぐに吸水しないため、汚粒を洗浄して利用しても、小豆の品質特性に影響は生じないことが示された。しかしながら、規格小豆 (十分完熟した小豆) と比較すると百粒重は 20%以上軽く、水分含量は 20%程度高かった。あみ下小豆の百粒重も同様に軽く、水分含量も高かった。これらのことから、規格外小豆はデンプンなどの成分が少ない可能性が示唆された。

(3) 調理 (加工)特性

煮熟時の崩壊率を比較すると、規格小豆では 200 分後は 80%以上崩壊するのに比べ、汚粒小豆はすぐ崩壊する豆と 500 分加熱しても崩壊しない硬い豆が混在していた。また、煮熟増加率の結果より、加熱後すぐ重量が増加し始める豆や、なかなか増加しない豆が混在しており調理特性にバラつきがみられ (Fig. 4) 加熱加工方法に工夫が必要であり、高温圧力処理法を検討した。あみ下小豆についても同様の調理特性であった。

汚粒小豆あん粒子観察 (Photo 2)、あん粒子径測定の結果、規格小豆のあん粒子径と比較して、あみ下小豆のあん粒子径は 5%程度小さかったが、汚粒小豆あん粒子径 ($145.9 \pm 29.4 \mu\text{m}$) とは有意な差はなかったことから、十分加工原料として利用可能であることが示された。

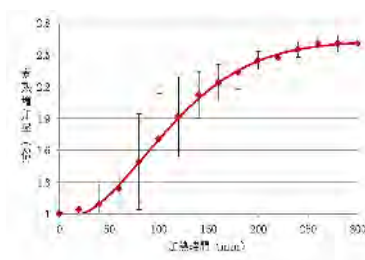


Fig. 4 汚粒小豆の煮熟増加率



Photo 2 汚粒小豆のあん粒子

(4) 小豆ペーストの試作と試作食品の調製

洗浄・乾燥後の小豆を水に浸漬し高温圧力処理によりいくつかの条件下で小豆ペーストを試作した。ペーストの色調は、規格小豆のペーストより、明度 (L*値)、赤味度 (a*値)、黄味度 (b*値) は有意 ($p < 0.05$) に高いものの、あん粒子の観察、官能評価を行った結果、苦味は多少感じるものの、風味、嗜好面では良評価であった。また、テクスチャ

一（舌触り）の点でも糊状にはなっておらず、十分舌であん粒子感じる事が出来たことから一次加工原料として利用できることを確認した。また、ペーストは、豆の子葉部に加えて種皮を含んでいることからやアントシアン含量(Cy3-glc)も多かった。

これらのことより、京都大納言汚粒小豆を一次処理後、ペーストに加工し食品原料として有効利用できることが示された。そこで、このペーストを用いて、クッキー、ショートブレッド、ゆべし、さらにシュークリーム皮・クリーム等（Photo 3. 4. 5. 6）を試作したところ、加工性(扱いやすさ)、官能評価において高い評価を得ることが出来た。



Photo 3 クッキー



Photo 4 ショートブレッド



Photo 5 ゆべし



Photo 6 シュークリーム

(5) 今後について

従来廃棄されていた「京都大納言汚粒小豆」をペーストに加工し食品原料として利用することにより ECO 観点はもちろん、ペーストにアントシアン等の機能性という付加価値を与えた。その原料を加工し簡単で食べやすい低価格の小豆菓子（クッキー、ショートブレッド、ゆべし、シュークリーム等）として提供することにより小豆になじみのない若者層にも健康的で良食味の国産小豆の良さを認知させることができ、加えて国産小豆の利用拡大に貢献できると考えている。