

## 平成28年度終了 豆類振興事業助成金（試験研究）の成果概要

1 課題名 兵庫県産大納言小豆の硬実性の改善と新加工技術の開発

2 研究実施者

研究代表者 廣田智子 兵庫県立農林水産技術総合センター  
主任研究員



3 実施期間 平成26年度～28年度（3年間）

4 試験研究の成果概要

（1）試験研究の目的

兵庫県産大納言小豆の流通や加工に関する品質優位性を高め、六次産業化やブランド力強化に資するため、兵庫県産大納言小豆の硬実低減技術の開発、さらに美方大納言小豆の特長である鮮やかな赤色を活かす加工技術開発を確立する。

（2）実施計画、手法

1) 兵庫県産大納言小豆の硬実（石豆）低減技術の開発

大納言小豆の吸水性(硬実性)評価方法について検討した。さらにその評価方法を用いて、兵庫県産大納言小豆の子実サイズ別(2L、L、M)、年次別(2015年・2016年)、播種期別(早播7/5、適播7/20、遅播8/5)の硬実性について評価するとともに、硬実性と登熟期の気象条件(平均気温、降水量、日照条件)との関係について検討した。また、保存方法及び加工法による硬実低減技術について検討した。

2) 美方大納言小豆の特長である鮮やかな赤色を活かす加工技術の開発

美方大納言小豆の鮮やかな赤色を発色する加工条件を検討した。小豆溶出液(煮汁)のオリ(沈殿)や灰色化の原因と考えられる不溶性物質の除去方法(清澄化)として、酵素剤の選定及び効果的な処理方法、さらには赤色発色の安定性のためのpH調整、保存条件について検討した。生あんの赤色発色条件についても検討した。さらに、小豆溶出液を用いた加工品開発(小豆ゼリー)を行った。

（3）成果の概要

1) 兵庫県産大納言小豆の硬実（石豆）低減技術の開発

大納言小豆の硬実性の試験を行うにあたり、その評価方法を明らかにした。図1に小豆を20℃下で浸漬した場合の浸漬時間別の吸水率の変化を示す。その結果、20℃24時間浸漬処理を吸水性(硬実性)を評価しやすい方法として用いることとした。

上記の評価方法を用いて、子実の粒サイズが硬実性に及ぼす影響について調査した結果、粒サイズ別では大粒ほど吸水性が低かった(硬実性が高かった)(データ未掲載)。

硬実性の栽培方法による影響について、年次及び播種期別に調査した結果、年次別では2016年産子実は2015年産に比べて吸水性が低かった(硬実性が高かった)。播種期別では遅播の子実は早播や適播に比べて、吸水性が高かった(硬実性が低かった)(図2)。

年次及び播種期別の硬実性の結果により気象条件の影響が示唆されたことから、登熟期間中の気象条件と硬実性との関係について検討した。その結果、硬実性は登熟期の平均気温及び降水量との間で正の相関がみられ、特に登熟期後半(成熟前1日から30日までの期間)の平均気温との間に高い相関( $r=0.916$ )がみられた(図3)。

次に硬実低減技術として、収穫後の保存条件が硬実性に及ぼす影響について調査した。その結果、10℃下で保存した場合、保存8か月を経過すると吸水性が高くなった(硬実性が低くなった)(データ未掲載)。

加工条件が硬実性に及ぼす影響について調査した結果、硬実性を低減する加工条件として、打撃処理後に煮熟する処理が効果的であった(図4)。

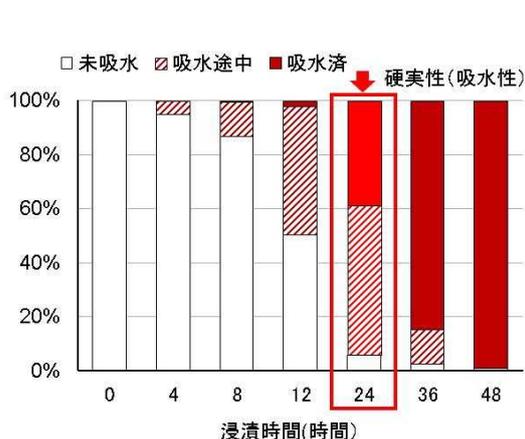


図1 大納言小豆の浸漬時間別の吸水率の変化  
材料：2014年産美方大納言(2Lサイズ)  
浸漬温度：20℃

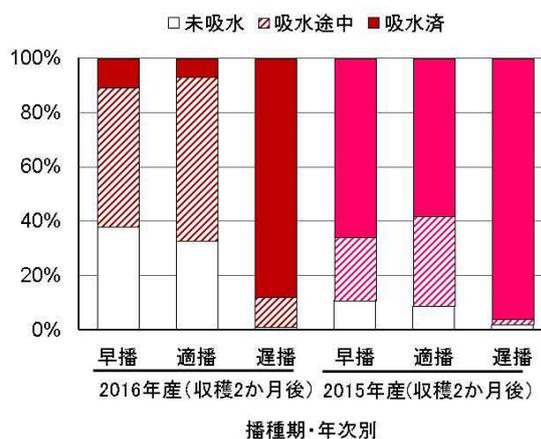


図2 大納言小豆の年次・播種期別の吸水率  
材料：2015・2016年産美方大納言  
(各年とも収穫2か月後に調査)  
播種期：早播(7/5)、適播(7/20)、遅播(8/5)

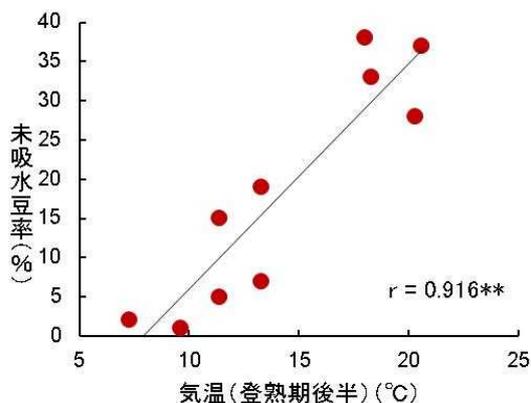


図3 大納言小豆の硬実性と登熟気温との関係  
硬実性：未吸水豆率(20℃24時間浸漬処理時)

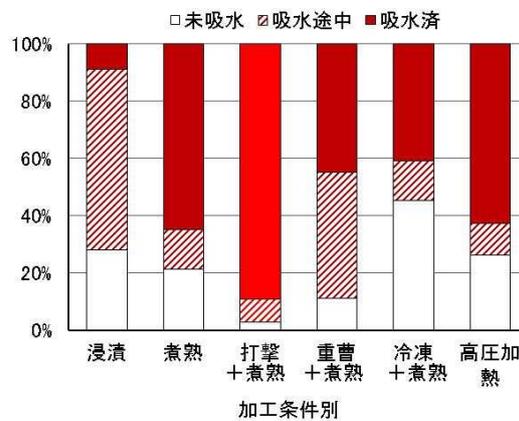


図4 大納言小豆の浸漬時間別の吸水率の変化  
材料：2014年産美方大納言(2Lサイズ)

## 2) 美方大納言小豆の特長である鮮やかな赤色を活かす加工技術の開発

鮮やかな赤色の種皮色の特徴を加工品に生かすため、小豆溶出液(煮汁)や生あんの赤色発色とその安定性、さらには赤色を生かした加工品開発について検討した。

小豆溶出液の不溶性物質の除去(清澄化)と赤色発色条件について調査した結果、清澄化には酵素剤処理が効果的であり、酵素剤の選定(図5)およびその処理方法(図6)を明らかにした。また、清澄化後の小豆溶出液は、pH3 から5までの範囲のpH調整で明るい赤色を呈し、酸性～中性域でその色調が安定した(図6)。小豆生あんの赤色発色条件についても調査した結果、小豆溶出液と同様に、pH調整で明るい赤色を呈し、酸性～中性域でその色調が安定した(図7、図8)。

次に小豆溶出液を使用した加工品として、小豆ゼリーの試作・開発を行った。使用する小豆溶出液は、酵素剤処理とpH調整のためのクエン酸添加について検討した。その結果、酵素剤処理をした小豆溶出液を使用することで、赤色を呈する風味のよいゼリーを作製できた(図9、図10)。

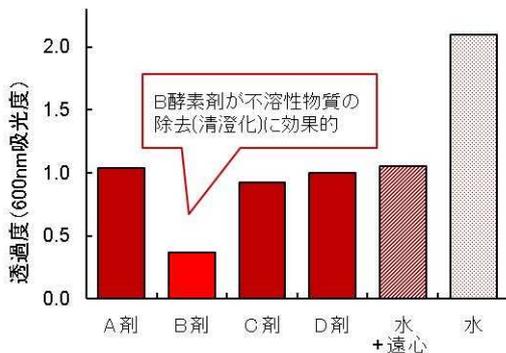


図5 酵素剤処理別的小豆溶出液の透過度  
B酵素剤(ペクチナーゼ・セルラーゼ等複合酵素)



図6 小豆溶出液の不溶性物質除去方法(上)及びpH調節別的小豆溶出液(下)

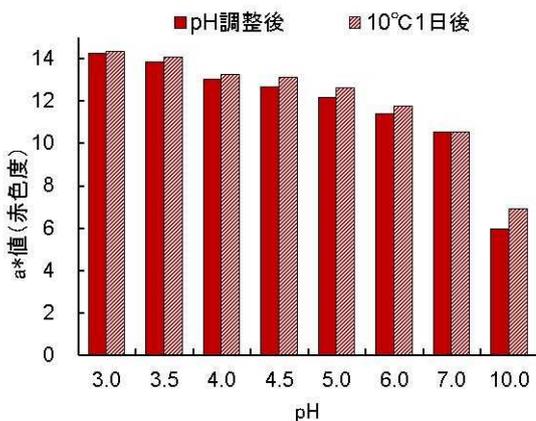


図7 pH調節別的小豆生あんの色調(a\*値)

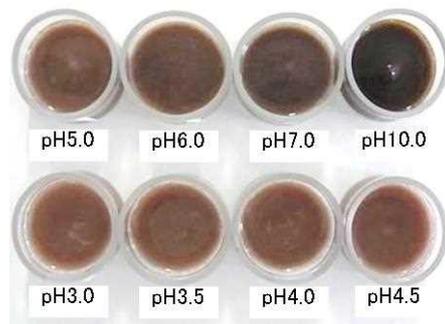


図8 pH調節別的小豆生あん

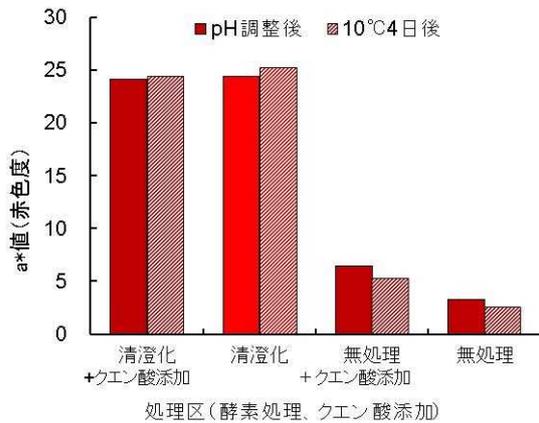


図9 処理別の小豆ゼリーの色調(a\*値)



図10 処理別の小豆ゼリー(小豆溶出液使用)

#### (4) 今後の課題

本研究により、保存条件及び加工方法による硬実低減技術を明らかにしたが、今後は栽培技術（水分管理、温度管理）による硬実性の影響並びに硬実性低減技術についても検討する必要がある。

また、美方大納言小豆の特長である赤色を活かす加工技術開発については、引き続き小豆原料の特徴を生かすような加工品開発並びに商品化支援を行っていく。

#### (5) 成果の波及効果

大納言小豆の硬実低減技術を開発することにより、高品質で加工適性の高い兵庫県産大納言小豆の供給が可能となる。また、美方大納言小豆の特長である赤色を活かす加工技術の開発により、加工品開発への付加価値向上につながる。

#### (6) 論文、特許等

普及並びに研修会資料として活用。