

○中澤芳則・松井未来生*
(九沖農研・*三重県農業研究所)

【目的】

実需者は安定供給と共に豆腐加工適性の関心が高く、「フクユタカ」の広範な普及も豆腐加工適性評価が関与している。加工適性ではタンパク質含量が着目され、戸田ら¹⁾は $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ による“豆腐の最大破断応力と種子タンパク質含量に有意な正相関がある”と報告し、また、実需者による“高タンパクになるにしたがってにがり量が増えることはない”という指摘²⁾などもあるが、データの蓄積が少なく不明瞭な部分が多い。そこで、凝固剤の種類をふやし、豆腐の最大破断応力とタンパク質含量の関係などを更に調査した。

【材料および方法】

1. 凝固剤別のタンパク質含量と最大破断応力

8品種系統で加熱絞りにより $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 、 $CaSO_4$ 、GDL の各凝固剤を0.20~0.50%の濃度(0.05%間隔)で充填豆腐を製造した。品種系統別にレオメーターで破断応力を測定し、最も大きい測定値を「最大破断応力」とし、タンパク質含量との相関および凝固剤間での相関を調査した。

2. タンパク質含量と凝固剤濃度

反復区間でタンパク質含量の異なる「九州152号」を供試し、高タンパク質含量および低タンパク質含量に区分し $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ で上記と同様に充填豆腐を製造し、破断応力を調査した。

【結果および考察】

1. 凝固剤別のタンパク質含量と最大破断応力

$MgCl_2 \cdot 6H_2O$ では破断応力にピークが認められたが、 $CaSO_4$ およびGDLでは濃度が高くなるにつれ破断応力も大きくなりピークが認められなかった。そのため、 $CaSO_4$ とGDLでは0.50%濃度の破断応力を最大破断応力とした。最大破断応力とタンパク質含量の相関は $CaSO_4$ とGDLで有意な正相関であったが、 $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ では有意な相関とならず、戸田らの報告と異なった(第1表)。凝

第1表 凝固剤別の最大破断強度とタンパク質含量の相関

	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	$CaSO_4$	GDL
相関係数	0.363	0.722*	0.855**

注) **: 1%水準で有意、*: 5%水準で有意

第2表 凝固剤間の最大破断強度の相関

	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	$CaSO_4$	GDL
$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	—	0.379	0.575
$CaSO_4$	—	—	0.674
GDL	—	—	—

固剤間の最大破断応力の相関は $CaSO_4$ とGDLの相関が最も高かった(第2表)。

2. タンパク質含量と凝固剤濃度

タンパク質含量が高い方が最大破断応力が大きく、戸田らの報告と矛盾しなかった(第1図)。最大破断応力となる凝固剤濃度はタンパク質含量の低い方が高い濃度であり、実需者の指摘と矛盾しない結果であった。

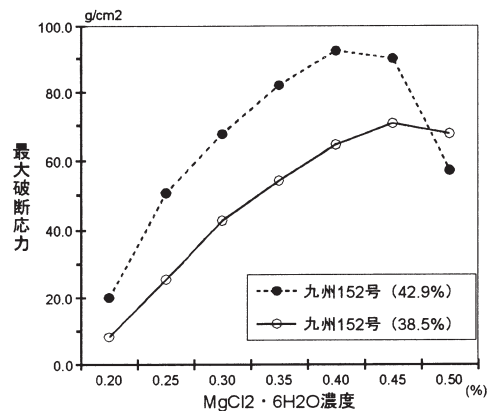
3. 考察

戸田らの報告と異なり $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ による最大破断応力とタンパク質含量で有意な正相関が認められなかったのは、加熱絞りなどの製法や供試品種の違いが影響している可能性がある。今後、更に試験データを蓄積し検証する必要があると考える。

また、 $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ と $CaSO_4$ は塩凝固、GDLは酸凝固といわれている。本試験の結果では、破断強度のピークの有無や凝固剤間の最大破断強度の相関などから塩凝固の $CaSO_4$ と酸凝固のGDLが、同じ塩凝固の $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ と $CaSO_4$ よりも類似の傾向を示しているように思われた。この理由は明確ではないが、酸凝固や塩凝固だけで説明できない凝固の機作と関連していることも推測される。実需者の指摘と同じ結果が試験で得られたが、これについてもにがりによる凝固の機作と関連している可能性がある。

1)Toda,K.ら、Breeding Sci. 53:217-223(2003)

2)http://www.kamuro.com/sub_pages/miscellaneous/essay/tofuessay/katamariyasui.htm



第1図 タンパク質含量と凝固剤濃度
()内はタンパク質含量