ラピッド・ビスコ・アナライザーの豆腐製造への利用について

１．はじめに

近年、消費者の食の安全・安心への関心の高まりから、国産原材料使用への要望が高まっています。豆腐においては国産大豆の使用が望まれていますが、多数の品種があることや、栽培地域あるいは収穫年次による品質のばらつきが大きいことが課題となっています。大豆の品質に合わせた製造条件の決定は、熟練した製造者の経験と勘に頼っています。安定した品質の豆腐を製造するためには、原材料や製造条件に関する客観的データによる管理が必要となっています。

当センターでは、煩雑な成分分析等を行うことなく、簡便に大豆の凝固特性を測定する方法について検討しています。

２．ラピッド・ビスコ・アナライザーとは

ラピッド・ビスコ・アナライザー（RVA）はアミログラフより短時間で小麦粉などの穀粉類や澱粉の糊化特性を測定する装置として、オーストラリアで開発されました。日本でも食品メーカーや大学、公設試などで使われています（**図１**）。

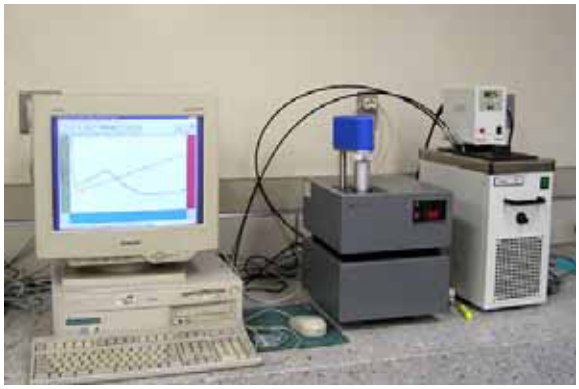

図１　ラピッド・ビスコ・アナライザー（RVA）

RVA では試料温度や回転数を変えながら連続的な回転粘度変化を測定できることから、測定プログラムを工夫することにより、酵素活性の測定やたんぱく質系食品の物性測定へも応用することができます。最近の研究では、官能評価に頼っていたナチュラルチーズの品質評価に RVA が利用できると報告されています。

３．豆乳凝固過程への利用

豆腐製造においては、呉（ご、大豆を水に浸漬、磨砕後、煮沸釜で加熱したもの）から分離した豆乳に高温下（70～85℃）で凝固剤(塩化マグネシウム、硫酸カルシウム、グルコノ－δ－ラクトン等)を添加することにより、凝集物(豆腐)が生成します。また、冷却した豆乳に凝固剤を添加し、容器に充てん後高温下(90～95℃)で凝固させる製法もあります。RVA においても、これらと同様の条件を設定できることから、凝固剤を添加した豆乳の昇温過程における粘度変化を測定することができます(**図２**)。この系を用いて、豆腐製造時に使用される凝固剤の種類や量の影響について解析した結果、凝固剤の特性を明らかにすることができました。例えば、凝固剤濃度が高いほど短時間で粘度低下が始まるとともに、豆乳の粘度が上昇することが分かりました。また、RVA 測定値から豆乳たんぱく質濃度を推定することができました。

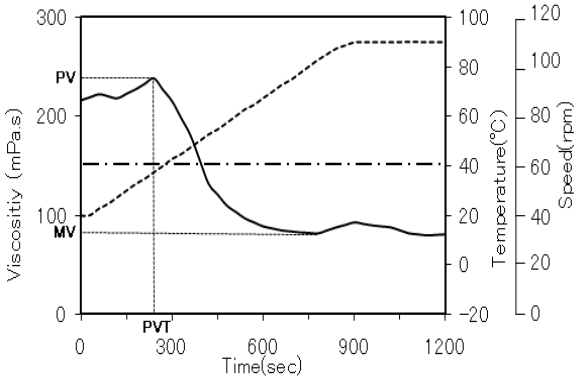

図２　RVA チャートと RVA パラメーター
（ ━━ :粘度、┅┅ :温度、━･━ :回転数）

４．おわりに

現在、RVA による測定値と、様々な品種の国産大豆・豆乳成分や豆腐の堅さなどとの関係について解析を進めています。RVA によって、原料大豆の特性や豆腐の製造条件が簡単に短時間で決定でき、安定した品質の豆腐製造が期待できます。

食品工業技術センター　保蔵技術室　日渡美世（052-521-9316）
研究テーマ：大豆の豆腐加工適性評価法の開発
担当分野　：大豆加工食品、農産加工食品