

フィチンが豆腐の凝固に与える影響の機作の推測

○中澤芳則
(九州沖縄農研)

【目的】

フィチンあるいはフィチン酸は豆腐の凝固剤を消費するので豆腐を軟らかくすると考えられていることから、フィターゼによりフィチンが分解しやすい常温貯蔵が適していると考えられる。しかし、実際は低温で貯蔵することが多い。また、市販のにがりではフィチン酸ナトリウムの添加で破断応力が大きくなった報告もある。そこで、豆腐加工適性との関連から推測した凝固機作モデル（本発表会で報告）をベースに、これまでの試験報告からフィチン酸が凝固に与える影響を考察した。

【これまでの試験結果および他の報告の知見】

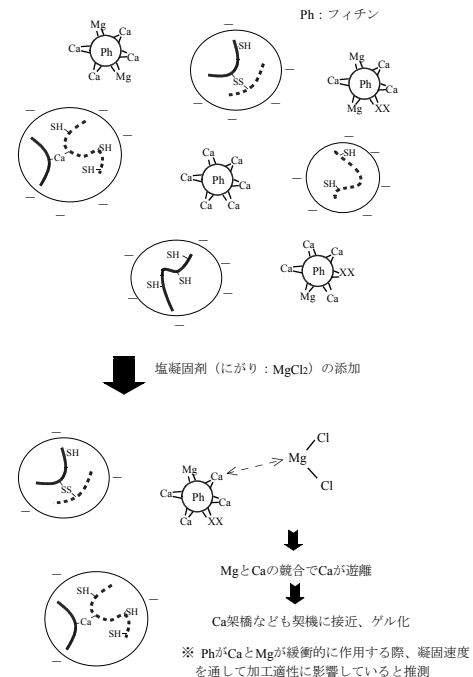
- ・豆腐の破断応力は種子の貯蔵温度で異なり、低い凝固剤濃度では40℃貯蔵が大きい、高い凝固剤濃度では5℃貯蔵が大きい（中澤ら，2008）。
- ・複数の市販のにがりではフィチン酸ナトリウムを添加した場合、低い凝固剤濃度では豆腐の破断応力に一定の傾向が認められなかったが、高い凝固剤濃度ではすべて破断応力が大きくなった（中澤，2015）。
- ・豆腐の破断応力には共有結合やイオン結合の強い結合力と水素結合の弱い結合力のバランスが影響していると推測される（中澤，本発表会）。
- ・フィチン酸は遊離状態で存在することはほとんどなく、カルシウムやマグネシウムと結合したフィチンとして存在する（木村，1967）。
- ・フィチンはフィターゼで加水分解される（木村，1967）。
- ・フィターゼが反応すると豆乳粘度が上昇する（Tsumura ら，2004）。
- ・豆乳へのフィチン酸の添加は最大破断応力となる凝固剤濃度を増加させる（Toda ら，2006）。
- ・フィチンが多いと大豆タンパクと Ca の凝固反応が遅くなり高収量で軟らかい豆腐になる（Saio ら，1969）

【凝固機作のモデル】

豆乳中のカルシウムの存在様式が凝固に関与していると推測される。低温や短期貯蔵ではカルシウムなどがフィチンと結合して存在するが、常温や長期貯蔵ではフィターゼの作用でカルシウムなどが遊離し、豆乳粘度の上昇や凝固に影響する。

その結果、フィチン酸と結合する II 価塩の競合や遊離した Ca などが影響するため、貯蔵温度や貯蔵期間で豆腐の破断応力に影響していると推測される。

低温あるいは短期貯蔵：フィチンの加水分解が少



常温あるいは長期貯蔵：フィチンの加水分解が多

