

## 【技術情報】加工澱粉について

澱粉は広く食品などに利用されていますが、水に不溶性であり、老化などがあり、澱粉の特性に対する要求も高度化している。これらの要求に対して澱粉に各種の加工（酵素的、物理的、化学的）を施して物性の改善や機能性の付与・増強をした各種の加工澱粉が開発された。

我が国においては化学的処理されたデンプングルコースナトリウムとデンプンリン酸エステルナトリウムが1964年に食品添加物として指定され、他の化学的処理されたものは1979年に厚生省発、米国大使館の農務参事官宛の通知をもって食品としての流通が認められてきた。これらの化学的処理された加工澱粉11品目は諸外国において食品添加物として取り扱われてきたことから2008年10月に食品添加物として新規指定された。

11品目：アセチル化アジピン酸架橋デンプン、アセチル化リン酸架橋デンプン、アセチル化酸化デンプン、オクテニルコハク酸デンプンナトリウム、酢酸デンプン、酸化ダンブ  
ン、ヒドロキシプロピルデンプン、ヒドロキシプロピル化リン酸架橋デンプン、リン酸モノエステル化リン酸架橋デンプン、リン酸化デンプン、リン酸架橋エンブ  
ン

加工食品に一般的に使用される加工澱粉は老化性を改善した耐老化性澱粉と粘度を安定化させた架橋デンプンである。耐老化性デンプンは酢酸デンプン、ヒドロキシプロピル化デンプンなどが麺やチルド・冷凍食品に利用されている。一方、代表的な架橋デンプンのリン酸架橋デンプンはたれ、ソースの粘度安定化、畜肉・水産加工品の弾力性向上に寄与している。それ以外にフライ用衣の食感改良として酸化デンプン、パンの食感改良としてアルファ  
ー化デンプンが利用されている。

ゆでたうどんを冷蔵庫で一夜保存するともちもち感が失われる、わらび餅も冷蔵庫で冷やしておく  
と澱粉が老化して表面が固くなり味が落ちてしまう。耐老化性デンプンは、デンプンの水酸基の一部を置換することにより、老化に伴うデンプン高分子の会合を抑制し、デンプンの老化速度を遅らせる。酢酸デンプンやヒドロキシプロピル化デンプンはその置換度が多くなるほど糊化開始温度が早くなり、発生粘度も高くなり糊液の透明度が増して老化しにくくなる。用途はチルドうどん・わらび餅などの冷凍食品、冷凍品のたれ、ソースやチルド保存で流通される麺、菓子、団子、総菜など広く利用される。

粘度の安定・畜肉弾力補強（架橋デンプン）

食品の保存性を高めるため、高温での加熱殺菌やpHの低下が行われるが、これらの処理によりデンプンの粘度が急激に低下する、このような環境で安定した粘度を得るため、架橋デンプンが広く用いられる。代表的な架橋デンプンはリン酸で架橋したリン酸架橋デンプン、無水アジピン酸を用いたアジピン酸架橋デンプンが国内で使用されている。ソース・クリム用加工デンプンは冷蔵・冷凍保存を伴うので、耐老化性デンプンと併用される。

畜肉製品、水産練製品の弾力性向上のために架橋デンプンが多く使用される、架橋強度を強くするとデンプンは強いゲル構造をとるため、これらの製品に利用されている。カマボコの食感は魚肉に塩を添加して擂潰すると塩溶性タンパク質が溶出し、蒸し上げることによりタンパクがネットワークを形成するためである。デンプンはこのネットワークを補強する形で、タンパク質からの離水を吸水して硬さを補強するとされている。これまで、カマボコの食感補強には馬鈴薯デンプンや小麦デンプンが使用されてきたが、現在はタピオカの架橋デンプンも使用されている。

#### さくさく感の向上（酸化デンプン）

フライ物の美味しさはさくつとした衣の食感とジューシーな中具の美味しさであるが麺やパンのようにネットワークをしっかりと作るとフライしたとき水抜けが悪くなりてんぷら特有のさくさく感がなくなってしまう。一部が低分子化したデンプンはフライ時にころもや中具の水分を早く放出するため、衣が多孔質になりさくさく感がまずものと思われる。酸化デンプン単独では水抜けがよいが吸油も多くなるため、ハイアミロースコーンスターチや架橋デンプンのように糊化しにくい澱粉と併用される。

#### グリコ栄養食品株式会社

酵素処理デンプン「E スターチ」：従来の化学修飾では実現できなかった特異なゲル物性を示す新規なデンプンである。デンプン粒は過熱に伴い膨潤し、さらにデンプン粒から一部の成分が溶出し、ゲルの中ではこの溶出した成分（matorix）が膨潤デンプン粒（filler）の周囲を覆っている。

Filler の制御をデンプンの化学修飾で matorix の制御をデンプン粒の酵素処理で行った。リン酸架橋デンプンでは膨潤デンプン粒内にリン酸架橋が局在して強固なゲル物性が形成される。

また、アミラーゼ処理デンプンゲルでは matorix 中はアミロースが主体でアミロペクチンは少なく、アミロースの再結晶がスムーズに起こり、架橋構造が増加してゲル弾性が高くなる。

この技術を活用した商品はグリコ栄養食品からケミスターE226、E246およびGMIX シリーズなどの名称で上市されている。GMIX では麺類全般、畜肉加工品、和菓子・ペースト状食品、水産練製品用などがある。

#### 食品添加物扱いとならない澱粉

物理的または酵素的に処理を加えたデンプン、従来どおり食品として取り扱われ「加工」の文字は付記せず、でんぷん、デンプン、澱粉、でん粉と表示される。

三和澱粉工業株式会社：ナチュラルシリーズ（湿熱処理澱粉は糊化させない程度の水分を含むデンプン粒子を密閉容器内で相対湿度100%で100～120度で加熱）はソースやたれ向けの増粘安定用物理加工澱粉である。長期間粘度が安定し自然で好ましい風味、化

学的処理を行っていないので添加物の表示は必要ない。練り製品用澱粉は練り製品のアシを増強し、製品のキメ・ツヤを向上させる。畜肉製品の食感・品質改良にも対応でき、製品としてコーンスターチ系、馬鈴薯澱粉系、小麦澱粉系、タピオカ澱粉系などが上市されている。

高吸水性湿熱処理澱粉：従来に比べ水分の多い状態で湿熱処理を行うことで、アルファ化と湿熱処理の両方の特徴を併せ持つ製品である。GW300（ワキシーコンスターチ）を5%添加した食パンは加水を3%増やしても生地へのベタ付きが抑制され口どけの良い食感となる。

#### J-オイルミルズ

べたつきのない高吸水粒状澱粉「ネオトラストシリーズ」：澱粉を主原料とする粒状素材、食品素材本来の食味を損なわずふっくら感を向上し、ドリップロスを改善する。

レジスタントスターチ高含有澱粉：レジスタントスターチ（RS）の含有量を高めた澱粉で65～70%のRS含量と加熱安定性を有する。

#### 松谷化学工業株式会社

ファイバー素材（難消化デキストリン）：原料はトウモロコシ澱粉、甘味が少なく粘度が低いので、食品の味や見た目を変えない。難消化性デキストリンは加熱によって調整する酸焙焼デキストリンを原料に、焙焼中に生ずるアミラーゼ抵抗性の成分を難消化性画分として精製する、その成分は平均分子量2,000のグルカンで水あめやマルトデキストリンと類似の分子量を有するが、これらに比べ枝分れした構造を有する。難消化性デキストリンは上部消化管において糖質の吸収を緩やかにし、また脂質の吸収を抑える効果を発現することで食後の血糖上昇、並びに血清中の中性脂肪の上昇を緩やかにする効果がある。

NPOバイオものづくり中部 アドバイザー 杉本 勝之

#### 参考文献

1. 加工でん粉の基礎知識と現状について、松谷化学工業株式会社研究所 菅野祥三
2. 三和澱粉工業株式会社 ホームページ
3. 応用糖質化学 4巻 4号 p319「ネオデリカ」
4. 応用糖質化学 4巻 、1号、p55「ネオトラストシリーズ」
5. 応用糖質化学 3巻、3号 、p222「アミロファイバーSH」
6. 応用糖質化学 6巻、1号、p43～48「Eスターチ」
7. 応用糖質化学 1巻 、1号 p34～38、澱粉の加工と食品利用、松谷化学工業株式会社 研究所 大隈一裕