

MDAレポート

No.22号

2011年11月19日

MDA電子フライヤーシステム使用 大型フライヤー連続自動いなり寿司用油揚げ用スケールアップ試験 食用油の汚れ防止、酸化抑制、高品質、美味しさの向上に大好評!!

1、MDA電子フライヤーシステム装置

一般に揚げ物を作る揚げ物フライヤー機器は食用油を高温下160℃～180℃で長時間加熱した状態で使用される。そのためにこれに伴い油の汚れや、油の酸化が進行する。油の酸化を防止する方法として、フライヤーの加熱方法（中間加熱、間接加熱）を工夫して必要以上の加熱を防止するなどの対策がおこなわれてきたが十分な対策にならなかった。

油の酸化反応は空気中の酸素の攻撃により起るものと、水分を含んだ衣で包まれた揚げものが油の中に投入されて起る油の加水分解反応により引き起こされるものとに大別される。

いずれも酸素 O_2 やヒドロキシ OH ・ラジカルによって油の炭素C-炭素C間の2重結合が開裂され、油の分子の短分子化や、さらに重合反応によるより長鎖状の油分子が生成され、油が一様でなくなり、さらさらしているようで粘っこい油になったりして油の性質が変わってきます。酸化が進行するとアルデヒドやヒドロペルオキシドなどの不快な過酸化臭が生じてきます。このような油を使用して揚げられた揚げ物は美味しくないと健康上にも良いことはありません。

このような油の酸化を防止する革新的な方法と装置が丸子電子によって開発されてきています。これはMDA電子フライヤーシステム装置です。



つまりこれはMDA電子発生電極を油中に設置して、この電極から油中に電子を放射させ、その電子を油分子に与えることで酸化反応によって生じたラジカル種を中和し、電子還元を働かせることで酸化を防止するのです。従ってその油がそのままのフレッシュな状態で長時間にわたって使用できるのです。

この装置の特徴は、油の蒸気発生を抑制するために通常のフライヤーの天井部に取り付けられる油の蒸気を排出するフードの設置が不要であること。それによって油汚れを防止できることや、高電位印加にも関わらず安全安心対策が取られた設計に基いて製造されているので感電することがないこと。そして美味しい揚げ物を常時提供できることなどにあります。

2、MDA方式いなり寿司用揚げ連続自動大型フライヤー装置による実験

2.1 概要

MDA電子フライヤーシステムをいなり寿司用揚げ連続自動大型フライヤー装置に適用しスケールアップ効果を試験した結果大型フライヤーでもその優れた効果が発現されることが確認されました。この状況について概略紹介します。

テスト日 平成23年 9月 9日

場所 Nフーズ 株式会社

使用大豆：ハロービント60kg シプロ30kg

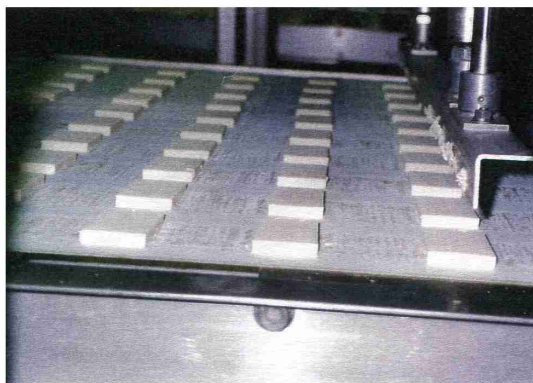
試験機：MDA豆腐の製造システム及MDA大型フライヤー電子装置。

前処理：MDA電子浸漬処理で大豆の含水率を所定の水準にまで短時間で高めて均一な10~20%含水大豆とする。

豆腐：これを原料としてMDA豆腐製造システムで製造した豆腐をコンベア上に載せて運ばれる間に所定の厚みと寸法にカット調製される。

油揚げ：この豆腐はMDA大型フライヤーの高温に加熱された食用油中にコンベアに載せられたまま浸漬され油揚げ操作が行われる。揚げが完了した油揚げは自動的に油中から外部に出てコンベアから外され商品となる。（MDA大型フライヤー装置は既存の油揚げ日産20万枚製造実機ラインに後付けてMDAシステムを取り付けたものを使用）。

以上概略を以下説明する。



カットされた油あげ前の豆腐



全長15m大型フライヤーで油揚げ中



テストに使用される大豆

ハロービント60kg

シプロ30kg

使用大豆は浸漬前に電子の供給を一定時間行う。



①テストに使用された水洗い前的大豆。
まず、豆腐をつくるために原料である大豆をMDAイオン水でよく水洗いをして汚れを落とす。



④吸水後のアク立ちが少ない。
汚れがよく落とされている証拠といえる。MDAイオン水で浸漬すると空気アワが消去され水の浸透がより深く進むようになる。
④-1、④-2参照



②洗浄中の大豆。
MDAイオンで洗浄中の大豆。汚れをよく落とす。



④-1



③テスト用大豆をMDAイオン水に浸漬。
イオン水の大粒中への浸漬がより早く、より高度の含水率が平均して一様に10~20%の短時間で達成される。通常の水浸漬では16時間かかるかものがMDAシステムでは12時間に短縮され十分に吸収される。



④-2



⑤豆すり機で大豆をどろどろの磨砕物（呉という）にする。これに水を加え、消泡剤を加えて煮熟する。煮熟は100℃に達してから3～5分間が敵当である。



⑦オカラ
オカラは乾燥され食材に供せられる。



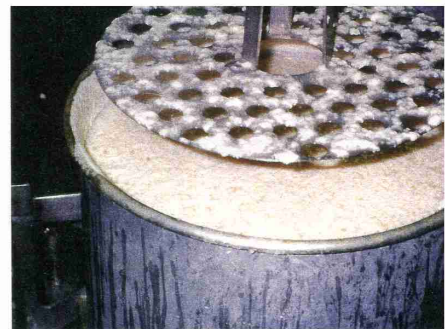
⑥この熱操作による大豆の蛋白質、脂質は熱湯中に抽出される。蛋白質は熱変性を受けて凝固しやすい豆乳に転化される。



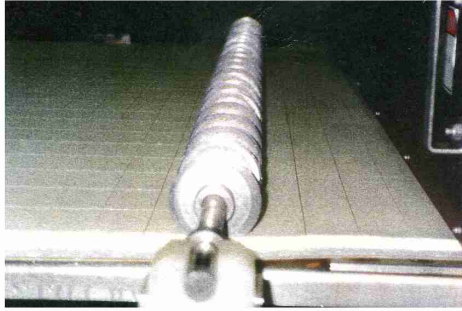
⑨豆乳
豆乳は、凝固剤のにかりまたは硫酸カルシウムが数%加えられて凝固し、液体状態から固形状態の菹乳に転化する。MDA電子システムを活用した場合は豆乳抽出質量が多いので通常よりも凝固の量を多めにして凝固させる必要がある。



⑦呉を濾過し豆乳とオカラに分離する。



⑩こわし



⑪均し、カッター切り

豆乳はこわしを経て水分をとり均す、カッター切りされます。



⑭MDA低温油槽帯75℃→125℃

油揚げは低温の油槽帯で油揚げ生地を伸ばし高温の油で縮みを防止する揚げの操作が行われる。
この低温油槽で加熱すると膨らんだまゝ固めることでふっくらとした油揚げができる。



⑫型入れ

豆腐の凝固が完了しないうちに型に入れ所定の厚みのシート状豆腐にする。型入れされた豆腐はそのままコンベアとなってフライヤーの油槽の中へ移動する。



⑮MDA高温油槽帯125℃～165℃

125℃～165℃の温度帯で加熱すると膨らんだまま固めることでふっくらとした油揚げができる。



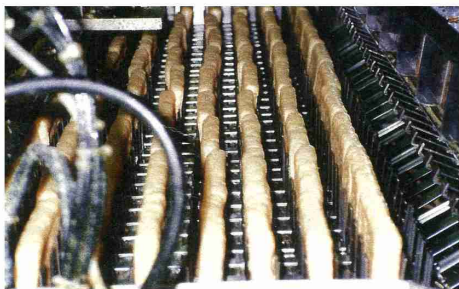
⑬MDA油槽用電極設置の大型フライヤー

全長15mの中で油温を段階的に73℃～165℃に変えて型入れされたシート状豆腐の油揚げ加工を行う。



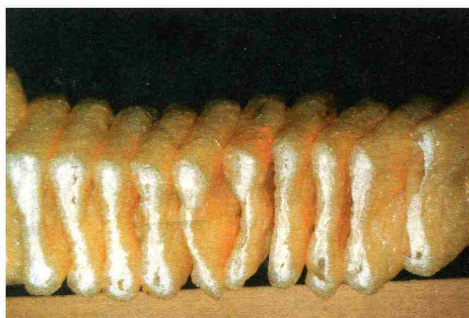
⑯MDA油槽内の油揚げ

上記のように油槽内は低温から高温へと温度調節が行われ、その時間帯は豆腐の性質によって調節されます。



⑰油揚げ完了と油切り

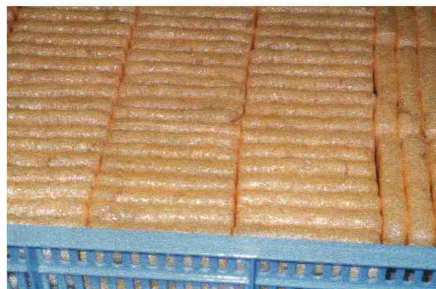
油揚げが完了した時点でフライヤーから油揚げ製品が取り出される。そして油切りが行われる。



⑱油揚げ製品を半分に切り、いなり寿司用に中空状態になっていることを確認する。



⑲中空の状態を展開すると蛛の巣状態（またはカニ泡）になっている大変良好な状態を確認する。



3、大型フライヤー装置の試験成果

いなり寿司用油揚げの品質MDA電子システムの活用により下記の通りの優れた効果を奏することがわかった。

- 1) 油の切れが良くカラッと揚がる。
- 2) きめ細かく油じみがない。
- 3) 風味よく甘味が出ておいしい。
- 4) 破れがなくスムーズに開口できる。
- 5) ロスが殆どない。
- 6) 調味液の浸透が良い。
- 7) MDA方式は安全にかつ有効に機能することが確認された。

以上

※MDAレポートは皆様のミニコミです。MDAレポートに関するご批判、ご意見ご提言、皆様の体験レポート（家庭用、工業用）あるいはご質問など何でも結構です。書欄にて当社までお寄せください。

〒921-8831

石川県石川郡野々市町下林4-499-2

丸子電子株式会社

TEL<076>246-6806

FAX<076>248-0103

MDA特性総合研究所

TEL<076>246-6863