Dr Soon Bin Neoh | Soon Soon Group of Companies

**パーム油から高オレイン酸大豆油への転換 －高オレイン酸大豆油のインスタント麺（ラーメン）への利用**

皆さんこんにちは。会議での講演にお招きいただきありがとうございます。いい日になることを願っています。

本日は、インスタント麺を揚げるのにパーム油の代わりに高オレイン酸大豆油を使うことを考えたいと思います。

麺とは何でしょうか。麺は最も長い間食されてきた食べ物の一つで、アジアの国々で消費されていますが、世界的にも受け入れられています。

生で利用でき、調理されなかったり、一部または全部が調理されたりします。最も多いタイプがインスタント麺、すなわち北アジアで呼ばれるラーメンです。

ラーメン（インスタント麺）の原料は、小麦粉、スターチ、水、塩、かんすい（ナトリウム炭酸塩のアルカリ塩混合物）、カリウム炭酸塩、ナトリウムリン酸塩、および麺の歯ごたえと風味を向上させるその他の成分です。

これらの成分を混ぜ合わせて生地を作って延ばした後、ひも状の麺にカットされます。こうして作られた麺はある程度蒸され、カットされて2層の麺ケーキに形づくられ、その後に揚げるプロセスとなります。

インスタント麺（ラーメン）は、その味、便利さ、長い貯蔵寿命、リーズナブルな価格のために、人気があります。

この図はインスタント麺がどのように作られるかを表しています。麺を突き出すローラーと切るローラーがあり、麺を蒸した後に、揚げてチャンバーから出てきます。これが基本的な製造プロセスです。

インスタント麺の世界的な需要は大きく、2018年には世界で年間1036億食が消費され、需要は増大しています。1日平均2.8億食の消費量です。

このインスタント麺の大部分がアジアで消費されていると思われるかもしれません。それはある程度は正しいのですが、米国は6番目に大きな消費国であることがわかります。ブラジル、ロシア、メキシコも重要な消費国です。

中国では4000万食で世界のインスタント麺の総量はおよそ422億USドルになります。もちろんこれは実体の市場です。

インスタント麺を揚げる油を選ぶ基準は何でしょうか。インスタント麺を揚げたものは15～20％の油を含んでいます。油の品質はインスタント麺の風味と貯蔵寿命を決める主要な要素であり、麺に対して直感的な特徴を与えるのに影響するものです。

このため、インスタント麺を揚げる媒体として使用される油は、良質の麺への要求を満たすために良い風味を保って長い貯蔵寿命が得られるような、高品質の油でなければなりません。

インスタント麺は最低1年は貯蔵できることが求められます。

麺を揚げる油を選んで行きたいと思います。不飽和の程度が重要です。多価不飽和脂肪酸が多い油は、飽和脂肪酸や一価不飽和オレイン酸が多い油に比べて安定度が低くなります。

揚げている間に、長期間・継続的な加熱による酸化の結果、油の品質は低下し、食品の安全性の懸念や知覚上の問題のもととなります。

よって、風味と酸化安定度は、揚げ物用に使う油を選定する上での重要事項となります。

揚げ物用油の品質は、ヨウ素価、過酸化物価、遊離脂肪酸、煙点といった物理的・化学的特性、あるいは、色などの概観や匂い・風味といった感覚的特徴などの主観的な特性に基づいて、前もって判定することができます。

パーム油について、これはどんなものでしょうか。パーム油は、揚げるときの性能や酸化安定性の良さ、入手しやすさ、比較的低コストといった理由から、インスタント麺を揚げるのにほぼ独占的に利用されています。

パーム油で揚げたインスタント麺の貯蔵寿命は一般に、最低1.5年です。

しかしパーム油特有の匂いと風味があり、それを好まない人もいます。高いレベルの発がん性物質の3-MCPDとグリシジルエステルについて安全性が懸念されることもあります。

さて、ソフトオイルとは何でしょうか。ソフトオイルは、大豆油、カノーラ油、ひまわり油、コーン油などの油のことです。

これらの油は高いレベルの多価不飽和脂肪酸を含み、酸化安定度は低くなっています。酸化されやすく、短い貯蔵寿命で悪臭のする生成物が生じます。

ソフトオイルで揚げたインスタント麺の貯蔵寿命は6ヶ月未満であるため、インスタント麺を揚げるのには一般に使われません。

これは我々のラボで実施したひまわり油でインスタント麺を揚げた試験です。縦軸は揚げるサイクル数です。横軸は65℃での保温日数です。これは貯蔵寿命の標準的な試験で、65℃での保温期間1日が環境温度下での1ヶ月と同等です。

この結果から、ひまわり油で揚げた麺は65℃では2～3日のうちにかすかに匂い始め、5日目までに臭気が生じるようになることがわかります。この麺の貯蔵寿命は最大でも6ヶ月未満であることが明らかです。

世間のインスタント麺に対する見方の問題についてお話します。多くの人は、油の点からみて、インスタント麺の特にパーム油で揚げたものは健康的な食品でないことをわかっています。

なぜかというと飽和脂肪酸が多いからです。麺の40％は飽和脂肪酸です。インスタント麺1食で6.4グラムの飽和脂肪酸が含まれ、これは推奨摂取量20グラムの32％になります。

パーム油にはオメガ3はほとんどなく、パーム油中のオメガ6と オメガ3の比は56：1であり、推奨値の5：1未満から明らかにかけ離れています。

高オレイン酸大豆油はどうでしょうか。高オレイン酸大豆油は臭気がなく風味がありません。多価不飽和脂肪酸の量が一般のソフトオイルに比べて少なく、酸化安定度が良好です。

オメガ9と呼ばれるオレイン酸が多く含まれるため健康に良いのです。FDA（米国食品医薬品局）は高オレイン酸に関する限定的健康強調表示 (Qualified Health Claim)を認めています。

高オレイン酸油はパーム油と比較してどうでしょうか。パーム油の飽和脂肪酸は約41％、高オレイン酸大豆油では11％です。一価不飽和脂肪酸はパーム油で47％、高オレイン酸大豆油で81％です。多価不飽和脂肪酸はパーム油で約12％、高オレイン酸大豆油で約7％です。飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸の比は、パーム油では0.29とかなり低く、高オレイン酸大豆油では0.62です。高オレイン酸大豆油は、揚げ物をするうえでかなり安定していると考えられます。

これはオメガ3, 6, 9の量を示しています。高オレイン酸大豆油では明らかにオレイン酸が多く、オメガ6とオメガ3が少なくなっています。一方パーム油では、飽和脂肪酸が多く、オメガ3と6の両方が少なく、オメガ9は中程度です。

試験結果を見てみましょう。この試験では、インスタント麺を揚げるときのパーム油に対する高オレイン酸大豆油の安定度の特性を比較しています。

酸化安定度指数を測定し、また、揚げているときの過酸化物価、アニシジン価、全極性化合物を測っています。これらは、揚げ物用油の品質を評価するのに我々が用いる一般的なパラメータです。

パーム油と高オレイン酸大豆油の酸化安定度指数OSIを測ると、パーム油で19.8、高オレイン酸大豆油で18.8程度となっていました。これは現実的に良好な結果であり、ソフトオイルではほとんどが10未満でした。[00:10:48音声聞き取れず]

これは実際に我々が実施した試験で、深いフライヤーに4リットルの油を入れ、150℃（302F）の温度にセットします。1回に50グラムの麺を70秒間揚げます。揚げている間は油の補充はせず、これは試験なので業務用のやりかたで実施しています。もし油を補充すると結果が同じにならないことは明白です。揚げる過程の50サイクルまで油の補充は行っていません。

これは過酸化物価の結果です。50サイクル以降、パーム油での過酸化物価が14.7、高オレイン酸大豆油では16.87です。これらは通常の最大値である10より少し大きい値ですが、油の補充をせずに50サイクル行っているので、これは良好な結果で、両者はほぼ同じといえます。

次にアニシジン値を、様々なサイクルで測定しました。アニシジン値は、油のトータルの酸化値を測っています。[ 00:12:16と 00:12:18聞き取れず]　すべての酸化生成物を測定して同様の結果が得られ、50サイクル後にパーム油は22か23、高オレイン酸大豆油は約27でした。パーム油のほうがわずかに低い値ですが、40サイクルでの結果はそうでもなく、30サイクルでは高オレイン酸大豆油のほうが良い結果です。あまり違いはありません。

これは、150℃での乾燥過程におけるパーム油と高オレイン酸大豆油の全極性化合物です。高オレイン酸大豆油の全極性化合物は3付近のかなり低い値（7に比べて低い）でスタートし、揚げるサイクルを重ねても3.1から5程度というわずかな上昇にとどまっているのがわかります。パーム油では7からスタートして9.2まで上昇しており、全極性化合物に関して言えばパーム油は高オレイン酸大豆油に及ばないことがわかります。

この表を見ると、この業者では10（％）未満であればいずれにしても良です。10以上になると、15なら良ですが、18になり20になると処分されています。このケースではパーム油と高オレイン酸大豆油の両方とも、業界の標準値よりは良い特性です。ただし高オレイン酸大豆油のほうがかなり良好です。

保存寿命を比較してみます。高オレイン酸大豆油とパーム油で揚げたインスタント麺の保存寿命に関する加速試験の結果です。

縦軸は揚げるサイクルです。横軸は65℃における保温日数です。黄色はパーム油で揚げたインスタント麺です。65℃における35日以降、つまりこれは環境温度における35ヶ月の貯蔵寿命と同等ですが、パーム油で揚げた麺は臭気が生じてきます。揚げるサイクルが最初か50サイクル目かは問題とならないようで、パーム油で揚げたすべてのインスタント麺が65℃では35日で臭気が生じてきます。

緑の部分の数字は、高オレイン酸大豆油で揚げたインスタント麺の、同じ条件におけるものです。この麺は50日経って、すなわち環境温度下の50ヶ月で、ようやく臭気が生じてきます。また、パーム油での結果と同様、サイクル数によって臭気の発生に違いは生じません。

このためパーム油ではなく高オレイン酸大豆油でインスタント麺を揚げれば、実際に1年以上の貯蔵寿命を得られることが明らかです。

次に、パーム油と高オレイン酸大豆油で揚げたインスタント麺の風味とにおいについて見てゆきます。表の縦軸は揚げるサイクル、横軸は65℃における保温日数です。黄色の部分を見ると、10日の風味のスコアは8です。スライドの下部を見ると、8というのはマイルドで典型的な油の匂いがあり悪臭や風味はないものとされており、納得できます。65℃で20日経っても同じ結果です。30日では強い特有の油であるものの風味の悪臭はない状況です。35日でスコアが6となり、腐ったような悪臭になります。

緑の部分の10サイクル目を見ると、風味臭は9と書かれています。9とは、完全に臭気がなく風味や匂いがないことを表しています。65℃における20日も同じスコアの9です。30日で8、40日で7です。30日のスコアは、パーム油における10日の臭気・風味スコアと同じです。40日では明らかに劣化しはじめ、典型的な油の匂いがあり悪臭や風味はないですが、50日でスコアは6に低下して腐ったような悪臭になります。

パーム油に比べ、高オレイン酸大豆油で揚げた麺は初日からより良い製品であり、その製品の臭気のない風味と匂いは長く続く、という点は興味深いことです。

得られたことをまとめます。これまでのところ、パーム油で揚げたインスタント麺ははっきりした臭気・風味がありますが、高オレイン酸大豆油で揚げたものは臭気のないものと考えられます。パーム油で揚げた麺の貯蔵寿命は、65℃における試験法によれば約3年でした。[00:18:41聞き取れず]

高オレイン酸大豆油で揚げた麺は4年以上長持ちし、保存寿命に1年以上の差がありました。栄養面からは、パーム油で揚げたインスタント麺には1食当たり約6.4グラムの飽和脂肪酸と7.4のオレイン酸を含み、オメガ3に対するオメガ6の比は56:1という好ましくない値です。一方、高オレイン酸大豆油で揚げたインスタント麺では飽和脂肪酸は1食当たりわずか1.7グラムで、オレイン酸が12.8と極めて高く、オメガ6と3の比が3:1と良好でした。

結論として、高オレイン酸大豆油は、健康状態・知覚特性・貯蔵寿命の点で価値を高めることから、インスタント麺（ラーメン）を揚げるのにパーム油にとって代わりうるものになります。

揚げる媒体をパーム油から高オレイン酸大豆油に切り替えれば、インスタント麺に対する世間の認識がジャンクフードから健康栄養食品へと変わる可能性があります。それは、飽和脂肪酸が1食当たり6.4グラムから1.7グラムへと73％低減する一方、オレイン酸が1食当たり7.4グラムから12.8グラムへと73％増大するからです。オメガ6とオメガ3の比は56:1から3:1へと低減します。

高オレイン酸大豆油で揚げたインスタント麺は、パーム油で揚げたインスタント麺に比べ、臭気がなく風味スコアもより高くなっています。

また、高オレイン酸大豆油で揚げたインスタント麺は、パーム油で揚げたインスタント麺に比べてかなり長い4年という貯蔵寿命であることが加速試験で示されました。

ご清聴ありがとうございました。