食用油脂の変質に関する研究 (第 2 報)

即席めん類中の油脂の変質とその毒性について

三 浦 利 之・俣 野 景 典・宮 木 高 明

国立予防衛生研究所 (東京都品川区大崎 2 の 10 の 35)

Studies on the Poisonous Products of Edible Oil and Fat. II.

On the Poisonous Products and Their Toxicity of Oil and Fat of Instant Chinese Noodle

Toshiyuki MIURA, Kagenori MATANO and Kōmei MIYAKI

National Institute of Health (2-10-35, Osaki, Shinagawa-ku, Tokyo)

The mechanism of rancid change of oil contained in instant Chinese noodle was investigated.

Samples of noodle and those of oil used for frying the noodle were exposed to the sun light for various periods of time. The noodle samples were extracted with *n*-hexane after exposure.

For characterizing the samples of oil and of extract, acid, peroxide, iodine and carbonyl values were measured. The change in these values was dependent on the length of exposure to the sun light.

The toxic action was determined by peroral administration into mice. The oil samples exposed for 300 hours or longer caused diarrheal in mice.

1 緒 言

著者らは前報¹⁾において、昭和 40 年 3 月神奈川県下で発生したインスタントスパゲッティによる食中毒の検体を入手し、その毒性について生物学的検討を行なった結果、本食中毒はインスタントスパゲッティに含まれる油脂が、製造工程中もしくは製品保蔵中における、なんらかの悪条件のために酸化変敗して、過酸化物質および酸性物質が生成されたことに起因したものであろうと推定した。この酸敗した油脂の示す毒性は、マウスに対する経口投与実験ではその腸管の粘膜に直接的に作用して、急性カタル性腸炎を発生させたものと結論した。

このような観点より、著者らはさらにインスタントラーメン中に含まれる油脂の酸化変敗と製造工程もしくは製品保蔵中の条件との関係を追究し、加えてその毒性物質について検討するため、インスタントラーメンを直射日光下に放置してバク（曝）光試験を行ない、バク光時間と毒性物質の生成との関連性を追究した。

2 実 験

2.1 バク光試験と化学試験

バク光試験を行なった試料は市販のインスタントラーメンとその揚げ油の二種類であって、インスタントラーメンはポリセロ包装のまま、また揚げ油は径 9.0 cm のシャーレに約 40 g (油層の厚さ 1.0 cm) ずつとり、フタを

した状態で直射日光下に放置しバク光させた。各試料は Fig.-1 に示したように各バク光時間に採取した。なお各試料のバク光期間は日照時間のみを積算したものであり、曇天もしくは雨天の場合は室温で暗所に保存した。また対照試料は、上記と同じ状態のものを室温で暗所におき実験に供した。

Fig.-1 Time schedule for exposure of samples to the sun light.

なお、バク光および対照のインスタントラーメンの各試料は、乳パチ中で粗砕したのち、*n*-ヘキサンを用いてソックスレーの装置にて 48 hr 抽出を行ない、さらに抽出液は CO₂ の存在下で減圧濃縮を行なって *n*-ヘキサンを除去し油状物を得た。この抽出した油状物の量は約 16 %で、検体 85 g 中より約 14 g のものが得られたこと

になる。

これらのバク光インスタントラーメン抽出油およびその揚げ油について International Chemical Union の油脂試験分析法に準じて、ヨウ素価（ウィス法）、酸価、過酸化価（Lea 法の改良法）、カルボニル価（DPH 法）の測定を行ない、非バク光試料の値と比較検討した。

2.2 バク光したインスタントラーメン抽出油とバク光した揚げ油のマウスに対する経口投与試験

前述のバク光したインスタントラーメン抽出油およびその揚げ油の毒性を追究するため 1 群 5 匹からなる、DDS 系の生後 4 週令（体重約 15 g）の雄のマウスにゾンデを用い、1,000 mg ずつ 1 回経口投与（全飼育実験期間を通じて）を行ない、体重変化、外観の変化を観察してその急性毒性を検討した。対照群には日本薬局方ツバキ油（注射用）を前述と同等量投与し比較した。また飼料（オリエンタル酵母製のマウス用固型飼料）および水は自由摂食法によった。

3 結 果

3.1 バク光したインスタントラーメン抽出油およびバク光した揚げ油の測定について

一般的に各測定値ともに非バク光試料とバク光試料の間ではかなり相違した値が得られた。

過酸化価の値はバク光時間の経過に伴って急激な上昇がみられ 300 hr から 400 hr の間で最高値を示した。

Fig. 2 Changes in iodine and peroxide values of oil during the exposure to the sun light.

またヨウ素価はバク光時間とともに 150 hr 前後までは比較的穏やかな減少を示したが、それ以上経過すると以前に比してやや急激な減少の傾向がみられた。

他方、Fig. 3 にみられるように、酸価は過酸化価と類似した傾向がみられ、125 hr 経過後より著しい増加を示した。

Fig. 3 Changes in acid and peroxide values of oil during the exposure to the sun light.

Fig. 4 Changes in carbonyl values of oil during the exposure to the sun light.

またカルボニル価の変化も、時間の経過とともに大体において相対的に急激な上昇を示すことが認められた。

3.2 マウスに対する毒性試験

バク光したインスタントラーメン抽出油およびバク光した揚げ油ともに、250 hr 程度のバク光ではまったくマウスに対する毒性は認められなかった。しかしインスタントラーメン抽出油では 300 hr、揚げ油では 413 hr バク光したものより毒性が現われ、体重の減少、被毛粗剛、下痢、歩行異常などの諸症状が観察された。またマウス 1 匹当たりの採食量を各試験群ごとに調べた結果では、毒性の現われなかった、バク光時間が 250 hr 以下のものでは約 3~4 g で、毒性の認められた抽出油 300 hr、揚げ油 413 hr バク光のものでは投与後、1~2 日間は 2 g 以下であった。

Fig-5 Changes in body weight of mice administered with the oil samples exposed to the sun light.

しかし、これらの諸症状は投与後5日目ころより漸次回復を示し、へい死したものはまったくみられなかった。

4 考 察

以上の結果より、とくに注目すべき点は過酸化価と酸価との関係にあるように思われる。すなわち厚生省の調査資料によると、この種の即席めん類に起因する下痢を伴う食中毒事例（昭和39年6月13日から昭和40年8月30日まで）の収去検体では、いずれも過酸化価、酸価ともに高い値を示し、過酸化価は最低140.92、最高960.9であり、酸価は最低3.12、最高28.9である。そうしてこのうち、一過性の激しい下痢を伴う食中毒事例においては、過酸化価は最高500程度の値であり、また酸価は20前後の値であったと報告されている²⁾。

われわれの今回の実験においても、マウスに対する急性毒性が認められたものは過酸化価が500を越えたもので、酸価10以上に達したものであった。

従来、一般に油脂の酸化変敗によって生ずるラットの急性毒性は、その油脂に含まれる過酸化物質に平行

して現われ³⁾、そうしてその毒性は動物の体内に蓄積されるといわれているが⁴⁾、われわれの今回の実験から得られた結果と厚生省調査資料より考察すると、この種の急性毒性は過酸化価が深い関連性を持つことは否定できないが、酸価がそれに伴って非常に高い値を示していることも合わせ考慮すべきであろう。

またもう一つの問題点は毒性物質の動物体内における蓄積の問題であるが、今回のマウスによる動物実験で得られた結果では、毒性の現われたものも投与後5日目ころより回復し、対照群と同じような生育を示していることである。

さらにラットでは過酸化物の示す毒性の症状としては顔の毛の脱毛、口および後肢のはれ上がり、腹部のひびわれによる出血などの症状がみられると報告されているが⁵⁾、マウスにおいてはそれと多少相違した粗剛被毛、激しい下痢、歩行異常などの諸症状が観察されたことである。

これらの諸点から考えると、今回のバク光試験によって生成された油脂の酸化変敗による毒性は過酸化物の毒性に加えて、ほかにも原因する因子があるように思われるので、今後さらにその毒性の本体を究明するとともにその生成機構を追究し、合わせてインスタントラーメンに含まれるタンパク質、炭水化物、その他各種添加物の油脂の変敗に対する影響についても究明したいと考えている。

当部実習生工藤 光弘君の協力を謝し、あわせて試料を提供下さったラーメン工業会に感謝する次第である。

なお本研究の一部は厚生科学研究費によった。

（本報告の要旨は昭和41年10月25日第5回油化学討論会で講演した）。

（昭和42年5月29日受理）

文 献

- 1) 三浦, 武藤, 俣野, 宮木, 食衛誌, **7**, 67 (1966)
- 2) 稲垣, 食品衛生研究, **16**, 72 (1966)
- 3) N. Matsuo, *J. Biochem.*, **41**, 647 (1954)
- 4) 金田, 食品衛生研究, **6**, 39 (1965)
- 5) N. Matsuo, *Japan Society of Clinical Chemistry*, **3**, 25 (1963)