

加工ごまの保存性について

——「いりごま」「すりごま」の香りおよび含有油の性質——

The Stability of Processed Sesame Seeds

——The Aroma of Roasted Sesame Seeds, Roasted and Ground
Sesame Seeds and the Properties of Oil in Them——

栗津原 宏子*

(Hiroko Awazuhara)

1. 緒 言

近年、家庭における調理は省力化、簡略化の方向にあり、市販の食品は簡便性が重視されて、加工の度を増す一方である。ごまも、「いりごま」「すりごま」等の段階にまで加工されたものが目立つようになった。これら便利な加工食品が、調理の能率化に役立つことは好ましいことであるが、それとひきかえに食品本来の風味が損われていく危険性も大きいと思われる。

ごまはその特有の香味が好まれ、種々のあえ物や寄せ物、おはぎ等の調理に広く用いられているが、「いりごま」「すりごま」という状態でどの程度ごま特有の風味が保持されているか、また50%前後と多量に含まれている油の安定性はどうか等に疑問がある。

ごまに関しては、炒りごまの香気成分^{1)~3)}や、ごま油に含まれる抗酸化成分^{4)~6)}についての研究が見られるが、調理との関連においてその風味を対象とした研究はなされていないようである。また、ごまに含まれている油についての研究も、あまり見当たらない。

そこで、調理材料としてのこれら加工ごまの保存性を検討するために、まず市販品について香りの官能検査および含有油の過酸化価等の測定を行なって製造後の経過日数との関係を調べ、さらに手製の「いりごま」「すりごま」を作ってそれらを保存した場合の含有油の安定性を調べた。

2. 実 験

1) 実験材料および試料の調製

i) 市販加工ごま

同一メーカーの「生ごま」「いりごま」「すりごま」として市販されているもの(45~70g袋入り)を購入し、翌日実験に供した。購入店は長野市内の数店に及ぶが、いずれも店内奥に陳列されているため、直射日光の影響は受けないうちに店内照明用の蛍光灯の照射を受けている。

予備実験の結果より、「生ごま」は180~220°Cを保つようにセットした自動電気鍋(松下電機KK製、平型、径25cm)を用いて、220°Cに達した時試料50g(または25g)を入れ、まんべんなく攪拌しながら3分(または2分45秒)焙焼の後、すり鉢ですって20メッシュのふるいを通る程度とした。「いりごま」はそのまますり鉢ですって20メッシュ以下とし、「すりごま」は20メッシュのふるいにかけて粒度の大きい部分のみ集めてすり、20メッシュ以下に調製した。

ii) 手製加工ごま

昭和53年秋に収穫された長野県産黒ごまを実験材料とし、「生ごま」「いりごま」「すりごま」の3群に分け、さらに各群を明所保存用、暗所保存用に2分して合計6種類の試料群とした。「いりごま」「すりごま」を作る際の焙焼条件、粒度は1)のi)に示した条件に従った。各試料は1回の測定に用いる分量(25g)ずつに分け、ポリ塩化ビニリデンの食品包装用ラップフィルムを用いて、できるだけ空気を排除して二重に包装した。保存場所は室内北側の日光の当たらない台上とし、暗所保存用試料は厚紙でおおって遮光した。保存期間は昭和54年6月から55年3月の250日間とした。

試料油抽出に際して、「生ごま」「いりごま」は1)の

* 信州大学教育学部

i) に示した方法によって、すりごま状にして用いた。

2) 官能検査

市販黒ごまの製造後約2カ月および6~7カ月経過した「いりごま」「すりごま」について検査し、比較対照試料としては約2カ月経過後の「生ごま」を用いた。製造後2カ月というのは、一般的にみて店頭では比較的新しい部類であり、また6カ月というのは古い部類に入る。メーカーによっては、「いりごま」には6カ月以内、「すりごま」には5カ月以内に消費するよう表示してあるものもみられた。対照の「生ごま」は開封後約1カ月間にわたって用いたが、この間はポリエチレン袋に入れて口を密封し、冷蔵庫に保管して、使用の都度炒ってすり検査に供した。他の試料は開封後直ちに検査に供した。

検査の方法は、1) のi) により調製した試料10gをアルミ箔でおおった三角フラスコに入れ、栓をして密閉する。これを55°Cの湯せんで保温したものについて、三点識別嗜好法⁷⁾を用いて行なった。すなわち、三点の試料の香りをかがせてそのうちの異なる一点を識別させた後、さらに次の質問を行なった。

- ① ごまの香ばしい香りはどちらが強いと感じますか。
- ② その(香ばしさの)差はどの程度ですか。
非常にちがう(3) ちがう(2)
ややちがう(1) 本当は同じ(0)
- ③ 2つの試料について、その香気の特徴を具体的に表現して下さい。

結果については、識別および質問①はそれぞれの検定表により有意差の検定を行ない、質問②は2つの試料中、パネルらが香ばしさが強いとした試料の方の値を+、他方を-として、平均値($\bar{X}$)、標準偏差(S)を求めた。質問③はパネルらの表現した言葉を分類整理した。

パネルは信州大学教育学部家庭科の教官および学生である。

3) 含有油の性質の測定

i) 試料油の抽出

方法1) によりすりごま状に調製した試料25gにエーテル150mlを加えてよく振りまぜ、一昼夜暗所に放置(時々振りまぜる)した後、沓過する。残渣を2回エーテルで洗い、沓液を合せて、N₂ガスを通じながら40±1°C減圧下で蒸留してエーテルを回収除去する。この方法により、ごまの約40%前後の抽出油を得た。これを試料として、次のii)~v)の測定を行なった。

ii) 酸価(AV)

常法⁸⁾により測定した。

iii) 過酸化物価(POV)

リー氏改良法⁹⁾により測定した。

iv) カルボニル価(CoV)

2,4-ジニトロフェニルヒドラジン法¹⁰⁾により測定した。

v) ヨウ素価(IV)

ウィス氏法¹¹⁾により測定した。

市販品は黒ごま・白ごまそれぞれについて、できるだけ製造日からの経過日数にばらつきをもたせるよう選んで購入し、測定した。また、保存した手製の「いりごま」「すりごま」は50日ごと(ただし200日目は除く)に、「生ごま」は保存0日と250日目に測定した。

3. 結果と考察

1) 官能検査による市販「いりごま」「すりごま」の香りの検討

市販品は、製造後の種々の条件によりその品質に差を生ずることは当然であり、今回の結果のみから厳密な結論をくだすことはできないが、これにより一応の傾向は知り得たと考える。

結果は表1に示す通りである。

製造後205日も経過した「すりごま」では、「生ごま」をその場で炒ってすったものに比べて香ばしさが非常に劣り、香気の特徴を表わす言葉として「古いようなにおい」「変質したようなにおい」「刺激性のにおい」等が多く記されていることから、ごま本来の香気成分の消失だけでなく、好ましくないにおいが発生していることがわかる。

59日目の「すりごま」でも香ばしさのちがいはかなりはっきりと識別されるが、205日目のものに比べて炒りたてのものとの差は小さくなり、また香気の特徴として好ましくないにおいを指摘するような言葉も少なく、異臭の発生はまだ少ないと考えられる。

「いりごま」は、表面にきずがつく程度で「すりごま」に比べれば組織の破壊はわずかであるが、それでも製造後191日目のものでは香ばしさが明らかに劣り、好ましくないにおいも発生している。

63日目の比較的新しい「いりごま」でも、やはり炒りたての香ばしさには及ばないが、その差は識別者のほとんどがややちがうという程度で小さく、香気的具体な表現の内容をみても、単に香ばしさが弱いのみで、異臭は感じられないことがわかる。

これらの試料に含まれる油のPOVをみると、「いりごま」「すりごま」とも古いものでもそう大きな値ではないが、新しいものに比べて明らかに高くなっている。

2) 市販加工ごま中の油の性質

結果は図1の通りで、黒ごま・白ごま別に製造後の経過日数との関係を示している。

加工ごまの保存について

表 1 市販の「いりごま」「すりごま」の香り

試料		パネル数	識別テストにおける識別者	識別者のうち対照の方が香ばしいとした者	香ばしさの差の程度注)	香気の特徴 (数字はその内容を書いた人数)
市販形態	製造後の日数 POV					
生ごま (洗いごま)	57	0.95	対 照			「非常に香ばしい」 「いりたてのごまのにおい」 「食欲をそそるようなにおい」 がほとんど
	63	1.02	10	7*	6*** $\bar{X}=1.14$ $S=1.67$	「香ばしさが弱い」……4 「その他」……2 無……1
いりごま	191	2.83	10	7*	7*** $\bar{X}=2.43$ $S=0.77$	「香ばしさが弱い」……3 「古いようなにおい, 変質したようなにおい, 気持悪くなるようなにおい」……3 「その他」……1
	59	1.53	10	7*	7*** $\bar{X}=2.00$ $S=0.82$	「香ばしさが弱い」……2 「古いようなにおい, しけたようなにおい, すっぱいようなにおい」……3 「その他」……1 無……1
すりごま	205	3.07	10	9***	8*** $\bar{X}=2.22$ $S=1.39$	「香ばしさが弱い」……1 「古いにおい, 変質したようなにおい, しけたようなにおい, 刺激性のにおい, 脂肪の変質したようなにおい」……7

* 5%危険率で有意差あり, *** 0.1%危険率で有意差あり

(注) 非常にちがう (3), ちがう (2), ややちがう (1), 本当は同じ (0) として, パネルらが香ばしさが強いとした試料の方の値を+, 他方を-として, 平均値 ($\bar{X}$), 標準偏差 (S) を求めた。

i) AV

AV と経過日数との間には, 特別な関係は見られなかった。また, 「生ごま」「いりごま」「すりごま」間の差異も認められず, 全体として黒ごまでは2~4, 白ごまでは1~2の間に集中している。したがって, これらの市販ごま中の油の AV は加工や保存による影響をほとんど受けず, 黒ごま・白ごまの特性値としてみると, 黒ごま (平均 2.59) の方が白ごま (同 1.60) より高いことがわかる。

ii) POV

「いりごま」「すりごま」の製造後日数がたって古くなったものでは, わずかながら POV が高い傾向がみられた。黒ごまについてみると, 100 日以内のものは大体 POV が 2 以下であるのに対して, 120 日をこえるものではほとんどが 2 以上の値を示している。さらにこの図からは 140~160 日をピークとして値が下がっていくように見え, わずかに生じた過酸化物が分解消失してしまうことも予想される。白ごまは, 比較的新しい試料および「生ごま」の値からみて, もともと黒ごまよりいく分 POV が高いと考えられるが, 古くなった「いりごま」や「すりごま」の POV がより高い値を示すという傾向は黒ごまと同様である。

古くなった「いりごま」や「すりごま」の POV が上

昇するとはいえ, その値は高く 6 程度であり, 他の油脂系加工食品の POV¹²⁾ に比べればかなり低い値である。これはやはりごま油中に含まれるセザモール等の抗酸化成分の効果といえるであろう。

しかし, 蛍光灯による光酸化の場合, 低い過酸化値でも香味の低下が起こる¹³⁾ことが知られており, 本実験でも官能検査における異臭の発生と POV との間に関連がありそうに見えることから, 異臭の発生はごまに含まれている油が酸化されるためではないかと推察される。

「生ごま」では, POV の高いものはみられなかった。

iii) CoV

黒ごま・白ごまとも, 2 を中心に 1~3 に集中しており, 経日変化も加工度のちがいによる差もあまりみられなかった。

CoV は POV とともに油脂の変敗臭と最も直接的な関係にあると言われているが, 本実験においては CoV の変動は小さく, はっきりした傾向は認められなかった。

iv) IV

製造後の経過日数に伴う変化も, 加工度のちがいによる差も認められず, 黒ごま (平均 112.0) と白ごま (同 109.8) のちがいのみ認められた。

3) 手製加工ごま保存中の油の変化

結果は図 2 に示した。

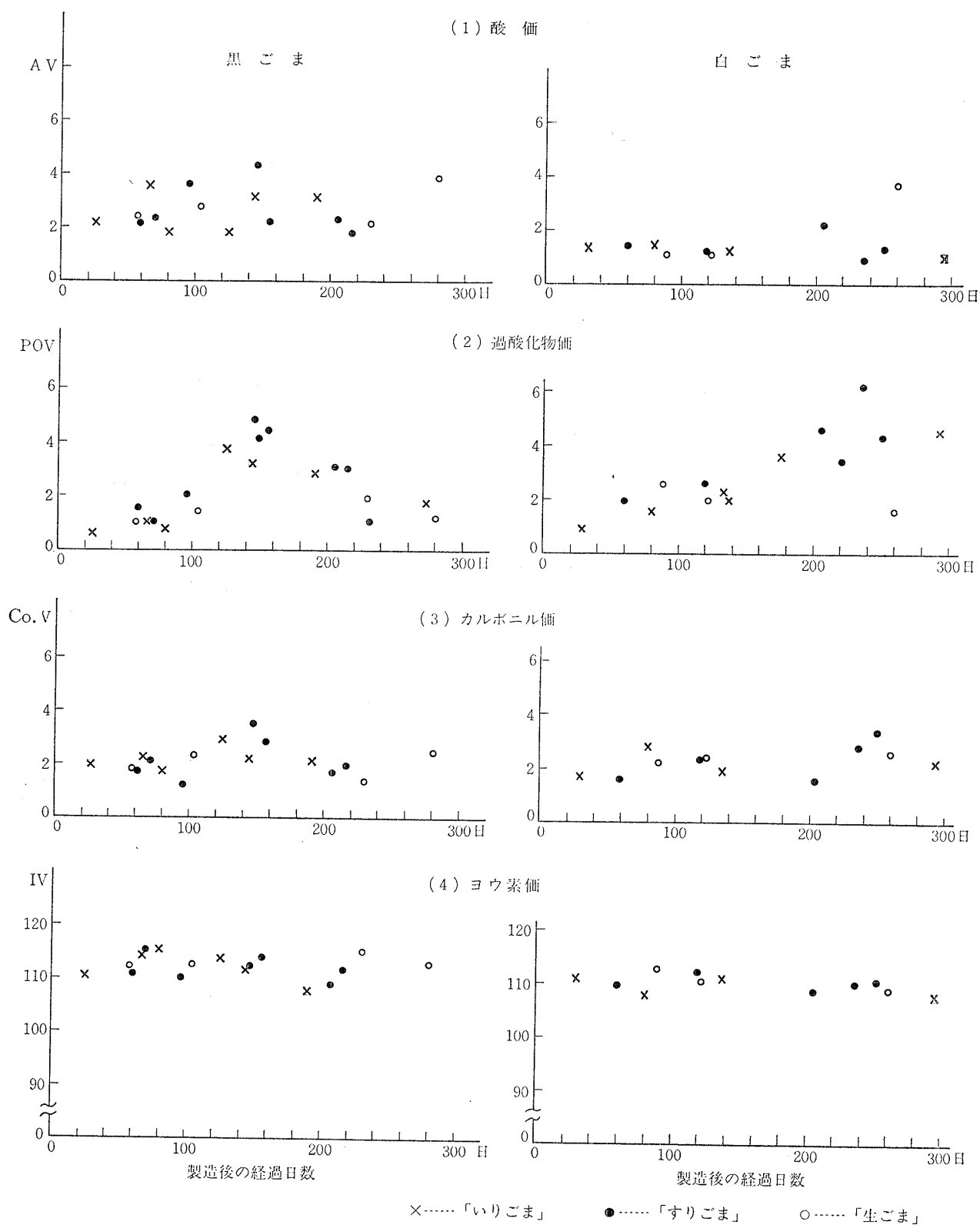
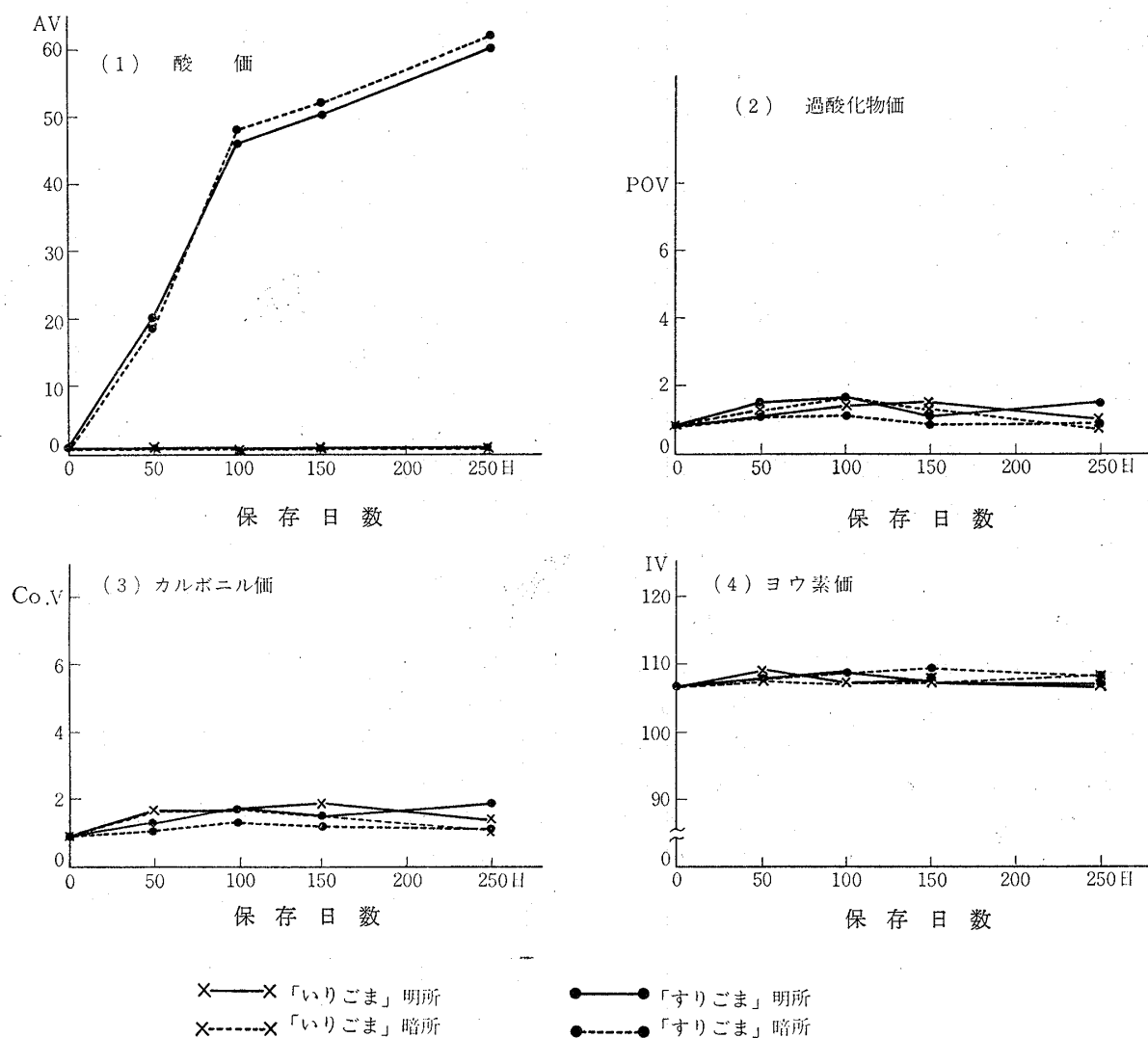


図 1 市販加工ごま中の油の性質

加工ごまの保存について



「生ごま」はすべて変化なし (図は省略)

図2 手製加工ごま保存中の油の変化 (黒ごま)

本実験に用いた黒ごまは、その油の性質をみると IV が 107.9, AV が 0.64 と市販黒ごまの IV 112.0, AV 2.59 に比べていずれも低く、油の性質において市販黒ごまとはやや異なっている。

保存期間中の変化を見ると、全体として、「すりごま」の AV が明所保存、暗所保存とも著しく上昇したのみで、他はすべて変化が見られなかった。

POV の上昇が全く見られなかった点で、市販加工ごまに比べて手製加工ごまの方が酸化に対する安定度は高かったとみることができる。しかし一方、「すりごま」の AV をみると、市販のものでは変化が見られないのに対して、手製のものでは異常な上昇を示しており、加水分解が急速に促進されたことがうかがえ、リパーゼの失活が不十分であったと思われる。

これらの市販加工ごまと手製加工ごまとのちがいの原

因としては、ごまの品種による油の組成やセザモール含量、その他の成分のちがい、「いりごま」「すりごま」製造時の焙焼・摩砕条件、製品の包装、保存条件等のちがいが考えられる。

4. 要 約

市販の「いりごま」「すりごま」について、香りの官能検査および含有油の性質の測定を行ない、さらに手製の「いりごま」「すりごま」を作って保存した際の含有油の経時変化を調べ、次のような結果を得た。

1) 「いりごま」や「すりごま」のようにすぐに使えるように加工された市販品では、製造後日がたつにつれて、ごま特有の香ばしさがなくなり、加えて古さを感じさせるような好ましくないにおいが発生した。この香りの悪化は「すりごま」の方がより顕著であった。

2) これらのごまに含まれている油は比較的安定であり、AV, CoV, IV には製造後の経日変化は見られなかった。しかし、POV はわずかではあるが、明らかに古いものに高い傾向が認められ、1)の香りの悪化と関連があるものと推察される。

3) 長野県産の黒ごまで手製の「いりごま」「すりごま」を作り、明所および暗所に250日間保存した結果、「すりごま」中の油のAVが明所保存、暗所保存とも著しく上昇したのみで、他はすべて変化が見られず、市販加工ごまの製造後の経日変化とは異なる結果が得られた。このちがいは、品種や製造・保存などの条件のちがいによるものと考えられる。

以上、ごまに含まれている油はかなり安定であるが、

市販の「いりごま」「すりごま」という状態では、製造後日がたつにつれてPOVがわずかながら上昇し、香りも悪化する。ごまを用いる調理では、その香ばしさがおいしさの重要な要素であることを考えれば、炒りたて、すりたてを用いるのが最良であろうが、これら便利な市販加工ごまについても、風味をより良く保つために、包装や店頭での保管など、改良の余地があるのではないかと考えられる。また、家庭でこれらがある程度まとめて作ることも考えられるが、その場合にも包装あるいは容器、保存場所、保存期間などに留意すべきであろう。

引用文献

- 1) 山西貞・徳田節子・岡田洋子：農産加工技術研究会誌, 7, 61 (1960)
- 2) Mervat M.・Soliman・中谷陽一・山西貞：日農化大会講演要旨, p.168 (1971)
- 3) 木下精子・山西貞：農化, 47, 81 (1973)
- 4) C. C. Suarez, R. T. O'Connor, E. T. Field and W. G. Bickford : Anal. Chem., 24, 668 (1952)
- 5) 藤村敬・外山修之：油化学, 7, 31 (1958)
- 6) C. K. Lyon : J. Am. Oil Chemists' Soc., 49, 245 (1972)
- 7) 吉川誠次・佐藤信：食品の品質測定, 光琳書院, 46 (1963)
- 8) 日本油化学協会編：基準油脂分析試験法, 2.4.1-71 (1971)
- 9) 日本油化学協会編：基準油脂分析試験法, 2.4.12-71 (1971)
- 10) 日本油化学協会編：基準油脂分析試験法, 2.4.22-73 (1971)
- 11) 日本油化学協会編：基準油脂分析試験法, 2.4.5.1-71 (1971)
- 12) 栃本安司・金田尚志：栄養と食糧, 20, 177 (1967)
- 13) 太田静行：油脂食品の劣化とその防止, p.104 (1977)

(昭和55年5月31日受理)

新 刊 紹 介

岩尾裕之・細貝祐太郎編 「よくわかる 食の安全学」

(B 6 判 366 ページ 定価 1,200 円 女子栄養大出版部)

食品汚染とか食品公害という言葉が使われるようになり、私達は危険な食品に囲まれているような気になってしまふ。一方自然食品ならば安全で、健康にも良いという考え方もあるが、はたしてそうであろうか。

食品の安全ということを広い角度から考えてみようということで書かれたのが本書である。

岩尾・細貝両博士が、それぞれの権威者にその専門のところを、やさしく書いてもらい編集したのが本書である。食品衛生の基本である食中毒から農薬残留、食品添加物等の知識から、更に家庭内での食品に対する注意など、巾広く、しかも最新の知識をわかり易く

述べており、食品衛生の教科書を読んでいるという感じをせずに、食品の安全について知識を深めることが出来、読易くかつ内容は高度の本と感じられる。

内容は第1編環境の中の食安全学で、内容は、環境の汚染と食品、食生活と微生物、食品と残留農薬、食生活と食品添加物、牛・豚・鶏の生産と食生活、第2編生活の中の食安全学は、台所の安全学、身近な食品の安全学、食べ合わせ・食べ方による健康管理、台所用洗剤の安全対策、容器・包装の安全対策、賢い消費者となるために、食の安全性をめぐるからなっている。(元山)