

市販レトルト食品類のトランス酸を含む脂肪酸組成について

—平成12年と平成4年の比較—

古賀民穂¹⁾ 石井利直³⁾ 佐々木久美¹⁾
宮城一菜²⁾ 岩本昌子²⁾ 太田英明²⁾

Composition of Fatty Acids Including Trans Acid of Commercial Retort Pouch Foods in Japan: A Comparison Between 1992 and 2000

Tamiho Koga¹⁾ Toshinao Ishii³⁾ Kumi Sasaki¹⁾
Kazuna Miyagi²⁾ Masako Iwamoto²⁾ Hideaki Ohta²⁾

(2009年11月27日受理)

<緒論>

近年、エネルギー摂取量に占める脂肪エネルギー比率の増加に歯止めはかかったものの、依然として適正比率を越えている。脂肪はエネルギー源となるばかりではなく、栄養生理上重要な必須脂肪酸を構成成分とし、脂溶性ビタミンやコレステロール等の吸収を助ける成分であるため、量のみでなく質的内容を加味した摂取が望まれている。第六次改訂日本人の栄養所要量¹⁾には、脂肪酸レベルでの脂質所要量である、飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸、すなわちS:M:P比は3:4:3が理想的であり、かつ、多価不飽和脂肪酸のn-6/n-3比は4以下であることが奨められている。また、近年、トランス酸の過剰摂取が身体に悪影響を及ぼす可能性が指摘され、水素添加油脂の使用量を軽減することが望まれている。これに応じて、脂肪の質と量に適合する製品の開発が期待されているが、このためには、現在市販されている油脂加工食品においても脂肪酸バランスを明らかにすることが必要と思われる。

我々は日常の食生活の一部となっている油脂加工食品に関して脂肪酸組成の調査を実施しており、この一環として、平成12年においても平成4年に実施したレトルト食品に再着目²⁾、消費者のグルメ志向・簡便化志向が、レトルト食品の脂肪酸バランスに及ぼす影響について調査した。レトルト食品は図1にみられるとおり、1969年に世界に先駆けて

市販されてから急速に日本人の食生活に利用され、総生産量増加の傾向にある。今回は総脂肪、トリグリセライド、総コレステロール、脂肪酸組成の分析を行い、脂肪酸バランスに関して、両年の結果を総合的に考察を加えることを目的とした。最新のデータとして平成21年の製品類については現在分析中で、データが出そろい次第上記に加えて報告する予定である。

<実験材料および方法>

1. 試料

平成12年5月から12月にかけて、福岡市及び近郊で一般消費者を対象に販売されている包装食品のうち、JASでレトルト食品として適合されている製品を、23試料購入した。これを種類別に、カレー(4品目)、ハヤシライス(4品目)、シチュー(3品目)、ミートソース(3品目)、麻婆豆腐の素(3品目)、炊き込み御飯の素(3品目)、グラタン(3品目)の7グループとした。なお、平成4年にはカレー(5品目)、ハヤシライス(5品目)、シチュー(5品目)、パスタソース(2品目)、麻婆豆腐の素(3品目)、グラタン(2品目)の計22試料であった。平成12年に平成4年に実施したものと比較するために同銘柄の試料の購入を試みたが、同じ製品のものとは23試料中6試料と、わずか26%しかなかった。

別刷請求先：古賀民穂，中村学園大学短期大学部 食物栄養学科，〒814-0198 福岡市城南区別府5-7-1

E-mail : kogatami@nakamura-u.ac.jp

1) 中村学園大学短期大学部食物栄養学科 2) 中村学園大学栄養科学部 3) 中村学園大学栄養科学部元助教

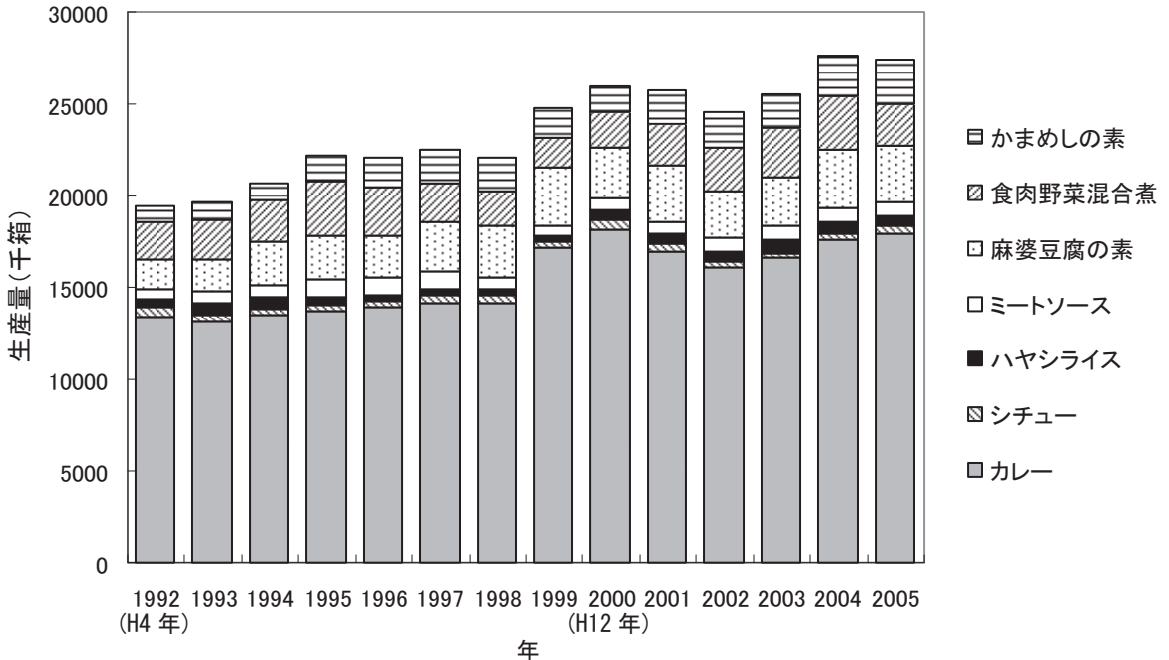


図1 レトルト食品の生産量の年次変化

2. 脂肪抽出, 総脂肪 (TL), トリグリセライド (TG), 総コレステロール (Chol) および脂肪酸組成分析法

脂質の抽出はクロロホルム・メタノール (2:1) 法で行い, 試料の TL を重量法, TG を Acetylacetone 法, Chol を酵素法, によって測定した。脂肪酸組成は試料を BF3 - メタノール法でメチル化後, 島津製 GC-14A 型ガスクロマトグラフィー (GLC) で分析した。カラムに CP-SiL 88 キャピラリーカラム (0.25mm ϕ \times 50m) を用い, カラム温度 180 $^{\circ}$ C, 気化室温度 240 $^{\circ}$ C, キャリアガス He, スピリット比 50:1 で行った。脂肪酸の分離は良好であり, トランス型のオレイン酸も明確に分離された。

<結果および考察>

1. TL・TG・Chol 量

12年製品の 1 食中の TL 量は (図 2), 平均値 10.5 (1.3~24.1) g で, 要望される 1 日のエネルギー摂取量に対する脂肪所要量の範囲内であった。種類別でみると, カレー 12.8 g, ハヤシライス 13.4 g, シチュー 15.0 g, ミートソース 8.4 g, 麻婆豆腐の素 3.1 g, 炊き込み御飯の素 4.2 g, グラタン 16.6 g であった。試料によりばらつきがあったため, 種類による特徴はみられなかった。TG 含量は, 大部分の試料で TL の 90% 以上を占めていた。

Chol 量は (図 2), 平均 42mg であり, 低値のものでは 4 mg, 高値のものでは 106mg であった。通常の日本人の食事摂取量から, 一般にはコレステロール摂取量を制限する必要はないが, 高コレステロール血症の人ではコレステロールを 1 日 300mg 以下に抑えることが望ましいとされている。このことから, 1 食中に 100mg 前後の高値が検出された試料を 1 日 3 食の食事の際に摂取したとすると, コレステロール摂取量が多くなるので注意を払う必要がある。平成 12 年を平成 4 年の結果と対比させてみると, 4 年では試料 100g あたり, 平均値で TL 量が 6.3g, TG 量が 6.0g, Chol 量が 19mg であったのが, 12 年の試料では, TL 量が 7.0g, TG 量が 6.5g, Chol 量が 24mg となり, TL 量が 11%, TG 量が 8.3%, Chol 量が 26% の増加を示した。種類別の平均でみると, TL 量では, カレーで 2.7g の減少があったものの, シチューで 1.6g, 炊き込み御飯の素で 2.8g, グラタンで 2.1g の増加があったため, 平成 4 年の結果に比べ増加する事となった。TG 量もそれに伴った増加と考えられる。Chol 量では, ハヤシライスで 22mg, グラタンで 11mg 等と大きく増加していた。この Chol 量の増加の原因の 1 つには, 平成 4 年の分析方法 (GLC) と異なり, 平成 12 年の分析に, 植物性のステロールに高値を示す場合のある酵素法で分析を行ったことがあげられる。

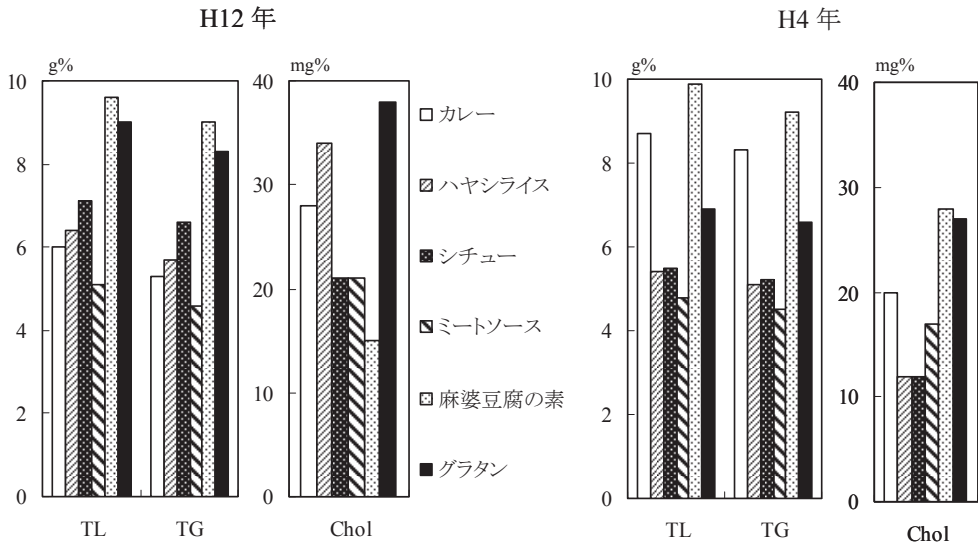


図2 平成12年と平成4年のレトルト食品類の総脂肪，中性脂肪，及びコレステロール量
TL：総脂肪量 TG：中性脂肪量 Chol：コレステロール量

両者の TL・TG・Chol 量の平均において，図3に見られるとおり，TL，TG 量には変化が見られなかったが，Chol 量は両年間で差が見られ，平成12年が有意に高いものであった。

2. 脂肪酸組成

脂肪酸組成の結果を明瞭にするために，レトルト食品7種類の試料に関して，パルミチン酸，ステアリン酸，オレイン酸，リノール酸，リノレン酸の5種類の含量をまとめたものを示した(図4，5)。全ての試料においてオレイン酸含量が最も多い結果を示し，レトルト食品がオレイン酸志向であることが明らかとなった。リノール酸摂取が多いとされる我が国に状況では好ましいのかもしれない。麻婆豆腐はリノール酸含量が高く，これは材料にゴマ油を使用するためと推察される。

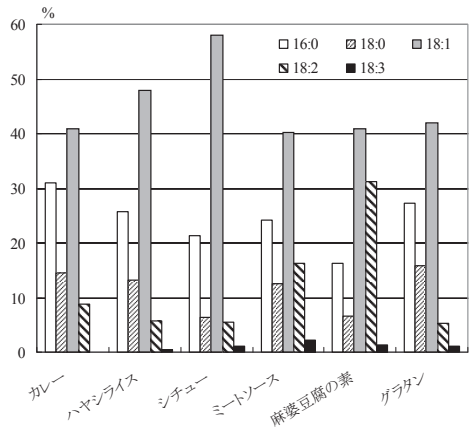


図4 平成12年のレトルト食品類の脂肪酸組成

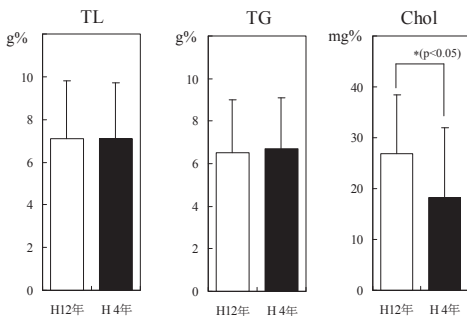


図3 平成12年と平成4年のレトルト食品類の平均総脂肪，中性脂肪，及びコレステロール量の比較
TL：総脂肪量 TG：中性脂肪量 Chol：コレステロール量

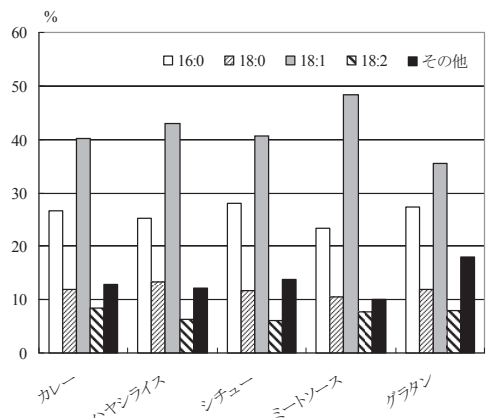


図5 平成4年のレトルト食品類の脂肪酸組成

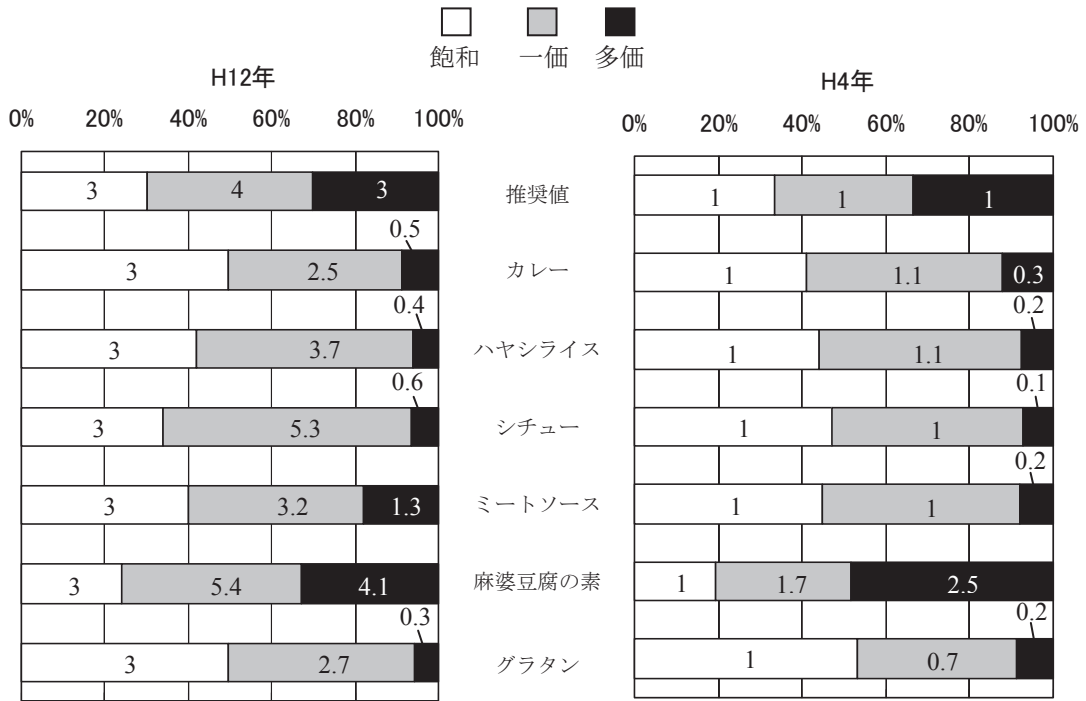


図6 平成12年と平成4年のレトルト食品類のSMP比

これらの結果から市場に出回っているレトルト食品の全体的な脂肪酸の傾向を知るために、飽和脂肪酸 (S)、一価不飽和脂肪酸 (M)、多価不飽和脂肪酸 (P) 比をグラフに示し、両年の比較を行った (図6)。平成12年のSMP比は、第六次改訂日本人の栄養所要量により、3 : 4 : 3での摂取が望ましいとされているが、分析結果では、平均で3 : 4.5 : 1.9となった。試料の種類別で見ると、ほとんどの試料で推奨値より飽和脂肪酸の割合が多く、多価不飽和脂肪酸が少ないというものであったが、麻婆豆腐の素は、飽和脂肪酸が推奨値より少なく、多価不飽和脂肪酸が多いという結果を示した。平成4年は、第四次改訂により、SMP比は1 : 1 : 1で摂取することが望ましいとされていたが³⁾、分析結果では平均で、1 : 1.5 : 0.5という値で、平成12年と同様な傾向にあった。

飽和脂肪酸 (S)、多価不飽和脂肪酸 (P) においては、平成12年も平成4年とほぼ同じような結果を示した。麻婆豆腐で、両年度とも多価不飽和脂肪酸が多いのは、原料油脂にリノール酸含量の高いごま油が使用されていることに起因していると推測される。平成4年の第四次改訂から第六次改訂まで要望されるSMP比は変わり、それに伴って市場に出回っているレトルト食品における脂肪酸組成の変化があることを期待したが、両年とも同じような結果

を示し、著しい改善は見られなかった。

脂肪酸組成のn-6/n-3比をまとめたものを図7に示した。平成12年においては国民栄養所要量におけるn-6/n-3比の推奨値4以下のものは、12試料中1試料で、約8%という結果となった。但し、供試23試料のうち11試料でリノレン酸含量は痕跡程度で定量不可能だったので、それらを除いた12試料で計算している。平成4年の分析結果も、4以下のものが21試料中1試料という結果だった。両年ともn-6/n-3比が高い値を示したのは、安価で、酸化及び加熱に対する安定性の向上、風味の改良などの目的で用いられる水添植物油脂の使用のためと考え

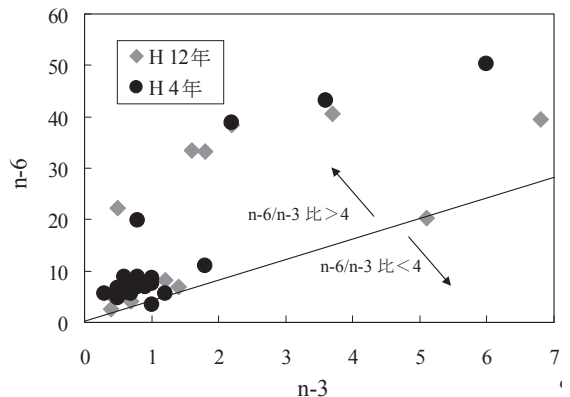


図7 平成12年と平成4年のレトルト食品類の脂肪酸のn-6/n-3比

られる。n-6/n-3比については、現在も学会でさまざまな議論がなされており、今後推奨値が改正されることも大いに予想されるが、現時点での推奨値により近づけるためには、レトルト食品の脂肪酸バランスのさらなる向上が望まれる。

図8は、レトルト食品中のトランス酸含量の平均値について示したものである。両年の試料において、トランス酸⁴⁾が検出され、前述のとおり水添油

脂の利用が推察された。平成12年のシチューにおいては、トランス酸量が平成4年の約3倍の増加を示していた。その原因として、水添油脂の使用量増加に伴う批判への防御として、天然型トランス酸含量の高い牛乳、バター、生クリーム、チーズなどの原材料使用量の増加に基づくトランス酸量の増大が考えられる。よって、グルタンのトランス酸含量が高いのも、天然型トランス酸によるものだと推測される。

トランス酸の過剰摂取は、血漿コレステロール濃度や、LDL-コレステロールを上昇させるだけでなく、HDL-コレステロール濃度の低下、動脈硬化発症性といわれているLp(a) (リポプロテイン・スモールa) 濃度を高めるなどの報告がされている⁵⁾。しかし、試料中に約2%のリノール酸があれば身体に悪影響を及ぼさないとされており⁶⁾、今回分析した試料では、リノール酸の必要量を全てが満たしていたことから、トランス酸による影響は問題ないと思われる。

最後に平成12年と平成4年に市販されていた同一銘柄6製品の脂肪酸組成を表1に示した。ハヤシライス、ミートソースおよび麻婆豆腐は2者間に全く変化が見られなかったが、他は若干の相違が見られた。この相違は栄養所要量を加味したものとする

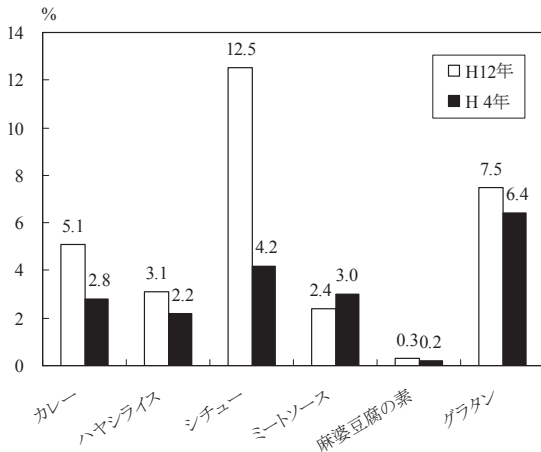


図8 平成12年と平成4年のレトルト食品類のトランス酸 (C_{18:1})

表1 同一製品の総脂肪量と脂肪酸組成

製品	調査年 (平成)	TL (g)	16:0	18:0	18:1		18:2	18:3
					(t)	(c)		
1 カレー	12年	9.3	30.5	16.0	2.6	37.6	6.0	∅
	4年	10.7	27.9	11.9	1.9	36.8	6.9	0.9
2 カレー	12年	9.8	26.8	14.4	4.3	41.8	7.1	∅
	4年	10.6	25.6	11.8	1.8	40.0	7.6	0.7
3 ハヤシライス	12年	3.5	25.6	13.3	13.3	45.6	5.5	0.4
	4年	3.7	26.4	13.4	13.4	42.4	5.7	0.7
4 ミートソース	12年	6.6	25.9	14.9	14.9	43.5	2.6	0.4
	4年	6.1	26.3	13.2	13.2	40.7	7.1	0.7
5 麻婆豆腐の素	12年	10.4	14.6	4.8	-	36.7	38.4	2.2
	4年	10.5	14.8	4.7	-	37.1	38.3	2.2
6 グルタン	12年	9.2	24.4	12.6	12.6	39.4	8.2	1.2
	4年	10.5	23.2	11.4	11.4	33.5	6.1	0.5

TL: 総脂肪量

より、原材料の違いによると推察する。今後は日本人の食事摂取基準を考慮した製品なども期待したいものである。しかし、加工食品で1年以上市販に残る製品は5%以下だと言われるなか、6品目（分析試料の26%）が9年以上販売されていることは驚きであった。これらの製品は味、かおりおよび風味を維持していかなければならない。その努力は大変なものであろうと推察する。

平成12年レトルト食品類と平成4年とを比較したが、いずれの結果においても有意な差は見られず、脂質組成の改善は認められなかった。以上の分析結果は、今後の脂肪酸バランスを考慮した油脂加工食品の開発に有効な資料となると考える。

<要約>

平成12年5月から12月にかけて購入したレトルト食品23品目を平成4年の分析試料を参考に7グループに分類し、脂質成分・脂肪酸組成を調査した。脂肪酸バランスについても、両者間の分析結果を比較して、検討を行った。TL・TG・Chol量の脂肪量においては、心配のない量であった。しかし、平成4年に比べ、Chol量は有意に増加していた。SMP比は12年は平均で3:4.5:1.9と推奨値より一価不飽和脂肪酸が多く、多価不飽和脂肪酸が少ないという結果を示し、平成4年でも同様な結果であった。n-6-/n-3比は推奨値4以下の試料が平成12年、4年において、ともに1試料という結果だった。トランス酸については、平成12年の試料中では脂肪酸組成中に平均で6%を占めており、平成4年よりわずかに増加を示していた。しかしながら、供試試料全てにおいてリノール酸の必要量を満たしていることから、トランス酸による身体への悪影響は無視できると考えられる。

<文献>

- 1) 工藤友紀子, 黒田輝美, 山下由利子: 平成4年度卒業論文
- 2) 健康・栄養情報研究会編: 第六次改訂 日本人の栄養所要量 食事摂取基準 (1999)
- 3) 厚生省保健医療局 健康増進栄養課監修: 第四次改訂 日本人の栄養所要量 (1989)
- 4) 日本農芸化学会編集: 食品の加工と栄養科学 P66 (1986)
- 5) 菅野道廣: 食品と開発 31 (6), P9-12 (1996)
- 6) 菅野道廣: 日本食品工業学会誌 36 (7), P606 (1989)