超多収米ぬか油の品質性状†

山 崎 恵*・長 尾 昭 彦*

The Characteristics and Qualities of Rice Bran Oils
from High Yielding Rice Plants

(The Domestic Resources of Fats and Oils Part II)

Megumi YAMAZAKI* and Akihiko NAGAO*

* National Food Research Institute, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
2-1-2 Kannondai, Yatabe-machi, Tsukuba-gun, Ibaraki, 305

Six rough rices were obtained from the experimental plantings of high yielding rice plants in Japan. Two were domestic varieties; 'Arborio J-1' and 'Arborio J-10', and four were foreign varieties; 'Mitsuyo-23', 'Raikai', 'IR-24' and 'RP 9-3'. The characteristics and qualities of rice bran oils extracted from the above rice plants were examined, and compared with those from common Japanese rice plants. The combined percentage of oleic acid and linoleic acid was *ca.* 75%, but the ratio of the two acids was apparently different between common Japanese and foreign varieties. Tocopherol contents of foreign varieties were lower both in total tocopherol content and in α -tocopherol content than those of domestic and common Japanese varieties. There were some differences in tocopherol pattern among varieties. In foreign varieties tocotrienol was contained *ca.* 3.57 times more than that of tocopherol, and their major tocotrienol was γ -type (*ca.* 89%). (Received Feb. 15, 1984)

オレイン酸, リノール酸系に分類される米ぬか油は, 軽くて淡白であると評価されサラダ油, 調理用油脂として広く利用されている。我が国における米ぬか油は国産植物油の99%を占め¹⁾, 唯一の国産植物油脂と言っても過言でない状況にある。しかし国内生産の見通しは前報²⁾で触れたように事態は厳しい。原料である米ぬかの油脂生産以外への用途が増大していることや米の生産調整が長期展望のもと現在実施されているからである。農林水産省は農産物需給の不均衡是正を計るものとして水田再編利用化を推し進めてきた。水田の高い生産力を活かし, 穀物の自給率を高めるものとして超多収米稲の栽培試験が行われている。超多収米稲から収穫された米の用途は主として家畜の餌として, アルコール原料としての利用が考えられている。従って, 要求される形質は食用米とは異なり大粒であること, 餌とした場合, 荒砕きの状態でも消化液が浸透し易いという理由で粉質部が粒

質であること, 胚芽, ぬか層が発達していることなどの点が指摘されている。現在, 品種改良は勿論, 外国品種を導入して検討が行われている。超多収米用の有望品種が見出され栽培が普及実現した際には, 米ぬか油原料としてのぬかの生産も期待される。農業政策の多くは長期的展望のもとに立案されそして実行に移されるものであるが情勢により急転する場合もありうる。また現在, 検討されている超多収米用品種のいずれが採択されるか, 普及するかどうかの見通しは定かでない。超多収米用品種として試験栽培された6品種の試料を入手した。2品種は日本で改良作出されたものであるが一般的な目的に供し得ないものである。この2品種の米ぬか油の性状に関する報告はない。また残り4品種は日本で栽培された外国品種であるが, 外国品種が日本で栽培された場合の米ぬか油の性状に関する知見もない。そこで6品種の米ぬか油の品質性状を対照として国内で流通している3品

† 未利用国内産油脂資源 (第2報) (前報, 文献 2))

* 農林水産省食品総合研究所 (〒 305 茨城県筑波郡谷田部町観音台 2-1-2)

種のものと比較において明らかにしたので報告する。

実験方法

1. 試料

超多収米用品種として試験栽培されている次の品種の試料を入手した。日本で作出された品種では、アルポリオ J-1 (日本種にイタリア種を合わせたもの。アルポリオ-ジャパニーズ-1の略称。岡山県で栽培。表には Arborio J-1 と記載した。) とアルポリオ J-10 (アルポリオ J-1 と同様、日本種にイタリア種を合わせたもの、アルポリオ-ジャパニーズの略称。栽培地、神奈川県。表には Arborio J-10 と記載した。) の2品種。外国品種は、密陽23号 (韓国種。栽培地、神奈川県。表には Mitsuyo 23 と記載)、来敬 (韓国種。栽培地、神奈川県。表には Raikei と記載)、IR-24 (フィリピン種。栽培地、神奈川県。) 及び RP 9-3 (インド種。栽培地、福井県) の4種。対照用試料は、現在、流通量の約40%を占めていると言われているコシヒカリ (栽培地、神奈川県。Koshihikari)、ササニシキ (栽培地、宮城県。Sasanishiki)、トヨニシキ (栽培地、神奈川県。Toyonishiki) の3種である。

2. 脱穀及び搗精

チヨダ式搗精機 (木屋製) 及び佐竹精米機 (Satake grain testing mill) を使用した。

3. 油分の測定

市販米ぬか油は一般にヘキサンを用いて抽出が行われる。この場合、抽出前処理として乾燥を行い、また抽出は加熱した状態で進められる。当然、加熱による品質への影響が予想される。市販米ぬか油の製造においては精製加工処理が施される。しかし、原油の品質の検討においては加熱等の余分な処理は好ましくない。そこで、加熱乾燥や抽出時の加熱を必要としない Folch ら³⁾の方法 (クロロホルム: メタノール=2:1) に従って抽出し油分を求めた。油脂抽出液から溶剤を留去した際に、容器壁に粘着物質が付着した。ジエチルエーテルを加え再び溶解し、可溶性の脂質を脱ガム処理を施すことなく以下の測定 (リン脂質、特性、脂肪酸組成、トコフェロール等) に用いた。

4. リン脂質の定量

林の KING 法の変法⁴⁾に従った。約 125 μ g のリン脂質含有溶液を試験管にとり、このものを加熱して溶剤を除去した。次に70% 過塩素酸 0.5 ml を加え、180°C 7 h 以上加熱した。放冷後、0.22% モリブデン酸アンモニウム 4.6 ml, FISKE-SUBBAROW 試薬 (NaHSO_3 6 g/40 ml/水、

4-アミノ-3-ヒドロキシ-1-ナフタレンスルホン酸 0.1 g, Na_2SO_3 2.2 g の混合液) 0.2 ml を加え振盪後、沸騰水中で 7 min 加熱。冷却後、比色定量 (830 nm)。標準液は KH_2PO_4 0.439 g/水 100 ml (1.0 mg/ml 濃度) を調製し、希釈して用いた。全リン脂質量は全リン量を25倍することにより求めた。

5. 屈折率 (R. I.), ヨウ素価 (I. V.), 不けん化物含量 (Unsap) の測定

基準油脂分析試験法⁵⁾に準じた。

6. 脂肪酸組成⁶⁾

ガスクロマトグラフ島津 (GC-7 AG) を用いて分析した。カラムは Silar 5 CP-G-SCOT (40 m $\times$ 0.28 mm)。脂肪酸のメチルエステル化は硫酸メタノール法を採用した。カラム温度 190°C。

7. トコフェロールの測定

前報²⁾に準じ高速液体クロマトグラフィーの採用により分析した。カラム, Spherisorb S 5 W (4.6 $\times$ 200 mm), プレカラム, Unisil Q 30 (4.0 $\times$ 50 mm)。検出器, 島津蛍光光度計 RF-500 (Ex 298 nm, Em 325 nm), 溶媒, ヘキサン: イソプロピルアルコール (99.75 : 0.25, v/v, 1.4 ml/min)。

実験結果

1. 玄米の形状と100粒重

試料玄米の形状及び100粒重を Table. 1 に示した。対照として用いた日本種 (コシヒカリ, ササニシキ, トヨニシキ) に比べ試験栽培種の玄米中、両アルポリオ種は数倍大きくした感じで粒長は約 1.4 倍、粒幅約 1.1 倍そして粒幅に対する粒長の比は 1.2 倍を示した。100 粒重は約 1.6 倍あった。一方、4 外国種は粒長が約 1.3 倍、粒幅約 0.8 倍、粒幅に対する粒長の比は、対照の 1.8 程度に対し 2.4~3.3 を示しインド型に見られる細く、かつ長い点を特徴とした。

2. 米ぬか油分及び油脂中リン脂質量、脂質特性

米ぬかの油分、ジエチルエーテル可溶性脂質中のリン脂質含量、脂質の屈折率 (R. I.), ヨウ素価 (I. V.), 不けん化物含量は Table. 2 に示した通りである。米ぬかの油分は一般に 20% 前後であると言われている。今回、試験した各試料の粗原油の値はその値を大幅に上回っていた。これは、実験方法、3. で触れたようにクロロホルム-メタノール抽出液から溶剤を留去した際、器壁に粘着物質が付着した点や、まだジエチルエーテルで再溶解した時、不溶性の物質が存在した点から若干の不純物が混入していたものと考えられる。対照3点の平均油分が

Table 1 Form and weight of 100 grains of brown rice kernel

Variety	Source	Grain length (mm)	Grain width (mm)	Grain length/Grain width	Weight of 100 grains (g)
Arborio ^a J 1*	Japan	7.0~7.5	3.1~3.5	2.1~2.3	3.6035
Arborio ^b J 10**	Japan	7.0~7.5	3.4~3.6	2.0~2.1	3.7114
Mitsuyo 23 ^b	Korea	6.0~6.5	2.2~2.5	2.4~2.8	2.1986
Raikei ^b	Korea	6.5~7.0	2.5~2.7	2.4~2.8	2.5406
IR-24 ^b	Philippines	7.0~7.2	2.1~2.3	3.1~3.3	2.1113
RP 9-3 ^c	India	6.5~6.7	2.2~2.5	2.7~2.9	2.0647
Koshihikari ^b	Japan	5.2~5.7	2.8~3.4	1.7~1.9	2.2612
Sasanishiki ^d	Japan	5.0~5.5	2.8~3.3	1.7~1.8	2.2850
Toyonishiki ^b	Japan	5.0~5.3	2.8~3.0	1.7~1.8	2.1625

* Arborio J-1: abbreviation of Arborio-Japanese 1

** Arborio J-10: abbreviation of Arborio-Japanese 10

a: supplied from Okayama

b: supplied from Kanagawa

c: supplied from Fukui

d: supplied from Miyagi

Table 2 Crude oil contents of rice brans and characteristics of rice bran oils

Variety	Crude oil content (%)	Phospholipid content (%)	Refractive index (20°C)	Iodine number	Unsaponifiable matter (%)
Arborio J-1	28.7	0.55	1.4742	106.6	5.4
Arborio J-10	27.6	0.22	1.4735	107.4	5.0
Mitsuyo 23	26.2	0.33	1.4745	103.4	5.1
Raikei	25.0	0.13	1.4727	99.0	5.2
IR-24	29.1	0.12	1.4727	105.8	5.3
RP 9-3	27.6	0.13	1.4730	102.8	5.2
Koshihikari	24.9	0.44	1.4749	107.0	6.1
Sasanishiki	22.4	0.23	1.4745	109.7	6.6
Toyonishiki	23.3	0.40	1.4755	105.6	6.3

23.5%であったのに対し、両アルボリオは28.1% (平均)、外国種27.0% (平均)と対照より3.5~4.1%の高い値を示した。特にIR-24は29.1%と高油分であった。脂質中のリン脂質含量は、対照0.36% (平均)、両アルボリオ0.38% (平均)、外国種0.18%を示した。R. I. は対照1.4750 (平均)、両アルボリオ1.4738 (平均)、外国種1.4732 (平均)、I. V. は対照107.4 (平均)、両アルボリオ107.0 (平均)、外国種102.7 (平均)であった。I. V. に関して対照及び1/2の日本種の系統を示す両アルボリオは近似の値を示したが、外国種は2グループと異なる傾向を示した。しかし、外国種の中でIR-24は例外的に高い値で2グループに近似であった。不けん化物

含量は、対照が試験栽培種の2グループより約1%高い6.3% (平均)の含有量を示した。

3. 脂肪酸組成

Table 3 に脂肪酸組成を示した。対照と外国種の比較では、オレイン酸とリノール酸の組成比が明らかに異なっていた。オレイン酸に関して、対照の約38%に対し、外国種は約43%と、5%高く、一方、リノール酸に関しては、対照が約37%であるのに対し、外国種は約32%とオレイン酸の場合とは逆に5%低い結果を示した。両アルボリオは、上記2種の脂肪酸に関して対照と同じような傾向の組成比を示した。油脂の酸化安定性に深い関わりを示すリノレン酸は、各試料とも同じような組成比

Table 3 Fatty acid composition of rice bran oils

Variety	14:0	16:0	16:1	18:0	18:1	18:2	18:3	20:0	20:1	22:0	24:0
Arborio J-1	0.46	20.00	0.33	1.71	36.28	38.58	1.25	0.53	0.43	0.20	0.23
Arborio J-10	0.45	18.15	0.35	2.25	37.63	38.36	1.20	0.63	0.37	0.27	0.31
Mitsuyo 23	0.26	18.74	0.28	1.17	42.41	34.12	1.53	0.42	0.45	0.19	0.41
Raikei	0.26	19.04	0.29	1.92	44.80	30.73	1.33	0.62	0.39	0.20	0.41
IR-24	0.30	19.51	0.27	1.20	43.60	31.93	1.64	0.48	0.46	0.14	0.34
RP 9-3	0.28	20.47	0.31	1.27	42.14	32.42	1.50	0.52	0.45	0.17	0.31
Koshihikari	0.35	19.22	0.33	1.74	36.29	38.50	1.52	0.56	0.61	0.52	0.31
Sasanishiki	0.30	19.94	0.16	1.29	37.68	37.80	1.48	0.45	0.49	0.10	0.29
Toyonishiki	0.29	18.14	0.28	1.58	39.92	36.67	1.41	0.53	0.51	0.24	0.40

であり、約1%と低いものであった。

4. トコフェロール (Toc) 含有量 ($\mu\text{g/g}$)

Table 4 は、総 Toc 及び各成分 Toc の含有量を示している。総 Toc 含有量に関して、品種間のばらつきが観察される。最高がコシヒカリの 697.1 ($\mu\text{g/g}$)、最低は密陽 23 号の 94.2 ($\mu\text{g/g}$) であった。対照の総 Toc 平均が 450.2 ($\mu\text{g/g}$)、両アルポリオ平均 322.4 ($\mu\text{g/g}$) に対し、外国種は平均 137.8 ($\mu\text{g/g}$) と極端に低い含有量が観察された。外国種の Toc において対照と比較して特に α -Toc の低含有量が目についた。Table 4 にトコトリエンオール (Toc-3) についてのデータは記載しなかった。クロマトグラムのピークの保持時間から Toc-3、主として α -Toc-3、 γ -Toc-3 及び δ -Toc-3 の存在が観察された。しかし、標準品が入手できなかったことから直接定量は行わなかった。 α -Toc-3 に対し α -Toc の標準品を対照とし、また γ -Toc-3 に対し γ -Toc の標準品

を対照として計算上の含有量を別に求めた。Toc-3 に関しては考察において触れる。

考 察

米ぬか油分は、マダガスカルで収穫された 6 品種の平均 12.7%⁷⁾ は例外として、日本種 12 品種 14 点、19.4%⁸⁾ (石油エーテル抽出。多いものは 22% 以上を記録)、フィリピン産 4 品種 21.3%⁷⁾ (石油エーテル抽出)、そしてアメリカの 3 州における 8 品種 19.5%¹⁰⁾ と、およそ 20% 前後の油脂が含有されている。20% を基準をすると今回、測定した結果は若干、高目の油分であったが、超多収米用として栽培された各試料が対照よりさらに高油分であった点は注目される。家畜の飼料、アルコール原料としての用途以外に油脂資源としての期待も抱かせる。

Table 1 における I. V. は外国種が対照と比較し低かった。これは脂肪酸組成において外国種のリノール酸が約 5% 少ない点と関係しているものと思われる。脂肪酸組成における対照と外国種との間の違いは、密陽 23 号、IR-24、コシヒカリ、トヨニシキの 4 種が同じ神奈川県で栽培された試料であることから栽培地の影響は無視できる。品種に由来するものと考えるのが妥当であろう。田中ら⁹⁾ は国内栽培種の脂肪酸組成を調べ、オレイン酸 39.26%、リノール酸 37.92% を得た。Table 3 における対照のオレイン酸 39.26%、リノール酸 37.65% は、ほぼ近似の割合を示した。外国産外国種に関する報告で、LUGAY ら⁹⁾ はインド型の Peta 及び M. S. Puti の両種において 41.9、44.2% (オレイン酸)、34.1、34.5% (リノール酸) という結果を得た。我々のデータと同様、インド型米ぬか脂質のリノール酸はオレイン酸よりかなり低組成比を示した。

Table 4 Tocopherol contents of rice bran oils ($\mu\text{g/g}$)

Variety	Tocopherol				
	Total	Alpha	Beta	Gamma	Delta
Arborio J-1	210.6	104.3	22.2	73.0	11.1
Arborio J-10	434.3	240.1	40.0	119.0	35.2
Mitsuyo 23	94.2	23.8	3.4	67.0	trace
Raikei	202.3	48.8	9.4	137.3	6.8
IR-24	120.3	28.5	5.2	83.4	3.2
RP 9-3	134.3	35.0	6.6	86.7	6.0
Koshihikari	697.1	524.4	37.1	131.2	4.4
Sasanishiki	206.1	174.7	16.4	15.0	trace
Toyonishiki	447.6	342.0	31.0	72.1	2.5

Table 5 Tocopherol composition of rice bran oils (%)

Variety	Tocopherol			
	Alpha	Beta	Gamma	Delta
Arborio J-1	49.5	10.5	34.7	5.3
Arborio J-10	55.3	9.2	27.4	8.1
Mitsuyo 23	25.3	3.6	71.1	trace
Raikai	24.1	4.6	67.9	3.4
IR-24	23.7	4.3	69.3	2.6
RP 9-3	26.1	4.9	64.5	4.5
Koshihikari	75.2	5.3	18.8	0.6
Sasanishiki	84.8	7.9	7.3	trace
Toyonishiki	76.4	6.9	16.1	0.5

Toc 組成を Table. 5 に示した。両アルボリオは α -Toc が一番多く、続いて γ -, β -そして δ -Toc の順であった。外国種は γ -Toc が多く、順に α -, β -, δ -Toc と続いた。対照は両アルボリオと同様の成分順位を示したが成分比は異なっていた。対照の中でササニシキは残りの 2 試料とパターンが異なった。田辺ら¹¹⁾は国内栽培日本種の米ぬか脂質中のトコフェロールを測定した結果、ササニシキ 3 点に関しては、総 Toc, 293~444 $\mu\text{g/g}$, 組成比, α -Toc 84.7 $\pm$ 4.7%, β -Toc 5.5 $\pm$ 1.9%, γ -Toc 9.7 $\pm$ 2.7% を得た。これは Table. 5 におけるササニシキの組成と類似を示すものであった。Table. 5 より外国種についての α -, β -, γ -Toc の組成比の平均値と標準偏差を求めた。 α -Toc 24.8 $\pm$ 0.9, β -Toc 4.3 $\pm$ 0.5, δ -Toc 68.2 $\pm$ 2.4。各成分における標準偏差値は小さく、成分比が似通った値であったことに驚ろかされた。類似のパターンを示したものと理解される。従来、脂肪酸組成パターンは、動、植物の違い、種の違い、あるいは品種間の違いを示すものとして判定に利用されてきた。しかし、Toc に関してそのような報告はない。上記より Toc 組成パターンも存在し品種間差を反映させるものと考えられた。これは、品種の検索、あるいは鑑別の方法としての可能性を示唆するものであった。

Toc 含有量は品種が同じでも栽培地によりばらつきがあった¹¹⁾ことから Table. 4 のデータのみで品種と含有量の関係、例えば、コシヒカリの米ぬか脂質が、常に高含有量であると推定することには問題も多い。しかし、外国品種が押し並べて低含有量であった点は、一般的にその傾向があるものと推測させた。

ビタミン E 作用を示す物質として自然界には Toc 以

外に Toc-3 (トコトリエノール) がある。Toc-3 の生物活性は非常に小さいものと言われている¹²⁾。米ぬか脂質はかなりの Toc-3 を含有していた。アルボリオ J-1 266.8 (1.27), アルボリオ J-10 513.3 (1.18), 密陽 23 号 426.6 (4.53), 来敬 640.1 (3.16), IR-24 357.6 (2.97), RP-9-3 493.2 (3.67), コシヒカリ 810.2 (1.16), ササニシキ 405.0 (1.97), トヨニシキ 644.5 (1.44)。数値は g 当たりの μg を示す。かつこ内は Toc 含有量に対する倍率。外国種には Toc-3 が多く、Toc の約 3.57 倍含まれていた。主要な Toc-3 として、 γ -Toc-3 が観察された。外国種では総 Toc-3 に対し γ -Toc-3 が、密陽 23 号 89.1%, 来敬 89.8%, IR-24 90.8%, RP 9-3 89.5% と約 89% を占めた。一方、対照は、コシヒカリ 58.8%, ササニシキ 58.7%, トヨニシキ 61.6% と、約 60% であった。アルボリオでは、J-1, 68.8%, J-10, 60.2% であった。

米ぬか脂質の Toc 及び Toc-3 において、対照の日本種とインド型の外国種との間には、 α -Toc と γ -Toc の含有量、組成比に明らかな差異を、また γ -Toc-3 における組成比の顕著な違いを示した。これらの物質は植物体において如何なる意義を有しているものであろうか、植物生理上興味ある課題である。

要 約

(1) 試料として入手した玄米の形状は、対照 (コシヒカリ, ササニシキ, トヨニシキ) の粒長 5.2 mm, 粒幅 3.1 mm に対し、両アルボリオ (アルボリオ J-1, アルボリオ J-10) は、粒長 (7.2 mm), 粒幅 (3.3 mm) とともにまさり大粒であり、外国種 (密陽 23 号, 来敬, IR-42, RP 9-3) は、粒長は長く (6.6 mm), 粒幅は狭い (2.4 mm) インド型に特有の細長い形状を示した。

(2) 米ぬかから粗原油をクロロホルム-メタノールで抽出して油分とした。対照は 23.5% の油分を示した。両アルボリオ、外国種とも対照の油分を上回った。クロロホルム-メタノール抽出物にジエチルエーテルを加え再溶解を行い、可溶性物について特性、脂肪酸組成、トコフェロールを分析した。

(3) I. V. は対照の 107.4 (平均) に対し、外国種は 102.7 (平均) と低い傾向を示した。

(4) 脂肪酸組成は、オレイン酸に関して対照の約 38% に対して外国種は約 43% と 5% 多かった。しかし、リノール酸に関しては対照の約 37% に対し、外国種は約 32% と逆に 5% 少ない結果を示した。1/2 の日本種の系統をもつ両アルボリオは、対照とほぼ同じ組成であっ

た。

(5) 総 Toc 含有量は、3 グループの中で対照が一番多く、外国種が最低の含有量であった。Toc 組成は、対照及び両アルポリオで α -Toc が多かった。しかし、両グループにおける α -Toc 比は異なり、対照が高い比率を示した。特にササニシキは 84.8% を占めた。Toc 組成をパターンとして観察すると、コシヒカリとトヨニシキが近似のパターンであり、また外国種の4品種もそれぞれ近似と見なせるパターンを示した。

(6) Toc-3 の含有量は、標準 Toc を規準として計算上求めた。外国種は Toc に関しては低含有量であったが、Toc 3 ではかなり多く Toc の約 3.57 倍を含んでいた。その主成分は γ -Toc-3 で、およそ 89% を占めていた。一方、対照の Toc-3 中の γ -Toc-3 は約 60% であった。

文 献

- 1) 農林水産省食品油脂課：わが国の油脂事情，p. 76 (1983)。

- 2) 山崎 恵・長尾昭彦・笠野秀雄・木村正義：日食工誌，**31**，619 (1984)。
- 3) FOLCH, J., LEES, M. and STANLEY, G. H. S.: *J. Biol. Chem.*, **226**, 497 (1957)。
- 4) 林 陽：油化学，**28**，205 (1979)。
- 5) 日本油化学協会：基準油脂分析法，2・3・3-71，2・4・5・1-71，2・4・10-71 (1981)。
- 6) NAGAO, A. and YAMAZAKI, M.: *Yukagaku*, **32**，207 (1983)。
- 7) GAYDOU, E. M., RAONIZAFINIMANANA, R. and BLANCHINI, J. P.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **57**，141 (1980)。
- 8) 田中章夫・田辺恵三・加藤秋男・林 典子・滝沢紀子：油化学，**31**，363 (1982)。
- 9) LUGAY, J. C. and JULIANO, B. O.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **41**，273 (1964)。
- 10) JURGENS, J. F. and HOFFPAUIR, C. L.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **28**，23 (1951)。
- 11) 田辺恵三・山岡正和・田中章夫・加藤秋男・雨宮純子：油化学，**31**，205 (1982)。
- 12) LETH, T. and SPENDERGAARD, H.: *J. Nutr.*, **107**，2236 (1977)。

(昭和59年2月15日受理)

新 刊 紹 介

Radiation Technology Handbook

Richard Bradley 著

放射線を産業界に取り込んで以来 25 年以上経過し、塗料の架橋乾燥、プラスチックフィルムの強化、ゴムの架橋化、プラスチックと他の材質とのグラフト重合、ケーブルの被覆化、熱収縮フィルムの製造、自動車タイヤの加硫、医療機器の殺菌、食品照射、排水処理等々非常に広い分野で活用されている。これら各分野における夫々の専門書は多数存在するが、これら全てを通してのやさしい解説書が少ないことから、本書は、すでに以上の分野に係っている人達および今後これらの分野に進出しようとする人達向けに各分野の概要を、わかりやすくとりまとめたものである。放射線物理化学的作用、線源、線量測定にも章が与えられており用語の解説が巻末にまとめられている。

15×12.7 cm, 352 ページ,

71.7 ドル

Marcel Dekker, Inc.

270 Madison Avenue, New York, N. Y. 10016

新 刊 紹 介

Drugs and Nutrients

D. A. Roe and T. C. Campbell 編

医食同源ということばが昔からあるが、近年とみに食品の健康への貢献についての関心が高まっている。本書は、この分野に関係のある医薬と栄養との相関についての総説集である。問題は2つの面、すなわち、医薬及び異物に対する栄養の影響と、栄養に対する医薬の影響の両面からとらえられている。前者では、食事の脂質と発がん物質との相互作用、医薬投与により引き起こされる栄養障害、後者では、ビタミンK及びK拮抗物質などが興味深い。全体で15の章より成り、主として米国の栄養学者24名により執筆されている。

150×225 ミリ, 624 ページ

99.75 ドル (米国外では 20% 高)

Marcell Dekker, Inc.

270 Madison Avenue, New York, N.Y. 10016