総 説

近年における食用油脂の動向

渡 辺 力 太 郎

三菱商事株式会社油脂部植物油料チーム (〒100-86 東京都千代田区丸の内 2-3-1)

The Latest Situation of Edible Oils & Fats

Rikitaro WATANABE

Mitsubishi Corp. Oilseeds Team Oil & Fats Dept.

(3-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, 〒100-86)

Abstract : Recently some books about “A FOOD CRISIS” are published. How about recent situation of edible oils and fats? We can't say anything about recent situation of edible oils and fats without situation of China and palm oil. The world market of oils and fats is affected by purchase from China very much and price level was moved to higher level when China purchased big volume of palm oil.

World consumption of oils and fats has been increasing and much quantity of oils and fats will be required in the future. Conversely harvested area can't be increased so much.

If we want to achieve production which satisfy consumption of all people in the world, biotechnology is indispensable in order to enable oilseeds with higher yield.

Key words : a food crisis, China, biotechnology, higher yield

“誰が中国を養うか” (レスターブラウン著) 等の食料危機を題材にした本が多く出版される様になって来ました。果たして本当に食料危機がくるのか? 油脂の需給, 特に中国に焦点を絞って考察したいと思います。今回は三菱商事株式会社の考えということではなく, 私見を以下に述べさせて頂きたいと思います。

現在の油脂事情を語る上で特筆しなければならないのはやはり中国の動向であろう。

まず以下に中国における近年の油脂事情を示す。

中国における8大油糧種子 (大豆, 綿実, 落花生, ヒマワリ, 菜種, 胡麻, 亜麻仁, ヒマシ) の収穫面積は1984/1985 クロップイヤーで2277 万 ha であったものが翌年に2431 万 ha に増えて以来, この10 年間ほとんど変化していない (Table 1)。一方反収も1984/1985 に1.39 MT/ha であったものが1995/1996 に1.55 MT/ha と微増するにとどまっている (Table 2)。結果, 生産量自身も1984/1985 の3163 万 t から96/97 の3840 万 t とわずかに21% 増え人口が増加した分をそのままカバーしたにすぎず, 所得水準の増加による個人ベースでの油脂の消費の増加がそのまま不足する形となって推移している。中国が油脂類のネット輸入国に転落したのは今から約12 年前の1984/1985 である。以来輸入量はパーム油を中心に増えパーム油の輸入量は1990/1991 には100

万 t を越えた (Table 3)。中国は1985/1986 に油脂のネット輸入国に転落したが引き続き大豆・落花生・胡麻などの比較的バリューの高い油糧種子を輸出し, パーム油を輸入するという形をとっていた (Table 4)。しかし, 1994/1995 には大豆に関しても遂にネット輸入国となり現在は落花生・胡麻等のマイナー油糧種子のみを輸

Table 1 Harvested Area of 8 Oilseeds in China.

Crop year	Area
1984/1985	22767
1985/1986	24309
1986/1987	23836
1987/1988	24512
1988/1989	24101
1989/1990	23574
1990/1991	23951
1991/1992	25073
1992/1993	25483
1993/1994	25526
1994/1995	26781
1995/1996	26613

(Unit : 1000 ha)

Table 2 Yield of 8 Oilseeds in China.

Crop year	Yield
1984/1985	1.39
1985/1986	1.30
1986/1987	1.30
1987/1988	1.36
1988/1989	1.27
1989/1990	1.21
1990/1991	1.40
1991/1992	1.38
1992/1993	1.29
1993/1994	1.44
1994/1995	1.49
1995/1996	1.55

(Unit : MT/ha)

Table 3 Imported Quantity of Palm Oil in China.

Crop year	Imported quantity
1984/1985	31.8
1985/1986	125.3
1986/1987	255.4
1987/1988	358.0
1988/1989	582.4
1989/1990	988.3
1990/1991	1291.0
1991/1992	847.3
1992/1993	1106.7
1993/1994	1652.5
1994/1995	1785.9
1995/1996	1178.3

(Unit : 1000 MT)

Table 4 Exported/Imported Quantity of Oilseeds and Oils & Fats in China.

Crop year	Oilseeds		Oils & Fats	
	Export	Import	Export	Import
1984/1985	1483.0	4.0	150.2	139.6
1985/1986	1827.0	300.0	170.8	401.5
1986/1987	2427.0	187.0	139.8	966.5
1987/1988	2102.0	210.0	80.5	696.6
1988/1989	2031.9	42.5	56.5	1501.6
1989/1990	1873.2	32.8	231.2	2267.2
1990/1991	1961.4	43.2	218.2	2325.3
1991/1992	1484.2	16.6	128.2	1546.4
1992/1993	963.9	213.9	246.8	1518.0
1993/1994	1986.3	63.6	469.7	2933.1
1994/1995	1155.8	424.7	744.7	4605.4
1995/1996	913.4	843.1	340.0	3309.8

(Unit : 1000 MT)

出している (Table 5)。今後とも中国における油脂類の不足分は価格の安いパーム油の輸入中心に行われることが推測される。1994年度版オイル・ワールド誌で1993/1997, 1998/2002, 2003/2007, 2008/2012それぞれ5年間の平均年間輸入量が予測されているが、大豆・落花生・菜種・胡麻の油糧種子の輸入は1993/1997の5年間の平均輸入量が16.1万t/年間、1998/2002に34.1万t/年間、2003/2007に55.0万t/年間、2008/2012でも65.9万t/年間とほとんど増えていない。次ぎにパーム油を除く大豆油・菜種油等の植物油と動物油脂の輸入量も1993/1997に53.7万t/年間、1998/2002に66.9万t/年間、2003/2007年に90.5万t/年間、2008/2012に100.4万t/年間とこちらもほとんど大きくは変化しない数字を予測

している。それに対しパーム油は1993/1997では140.0万t/年間、1998/2002では190.0万t/年間、2003/2007では245.0万t/年間、2008/2012では270.0万t/年間もの数字を予測している。しかし実際の1993/1997の輸入を見ると、既に予測を上回るペースで輸入が成されていることがわかる。1992/1993, 1993/1994, 1994/1995, 1995/1996の4年間の実績(4年間で5723.4万t)に、最新版のオイルワールド誌の1996/1997年度の予測180.0万tを加えると、5年間の平均輸入量は150.4万t/年間となる。以上のことから2007/2012の数字も低く見積もられたものと考えた方が無難であり270万t/年間で大きく上回る数量が輸入されると予測される。次ぎに中国の買付けが国際価格に与えた影響を見てみると、中国が大豆

Table 5 Exported/Imported Quantity of Soy-bean in China.

Crop year	Export	Import
1984/1985	1079.0	3.0
1985/1986	1251.0	298.0
1986/1987	1749.0	184.0
1987/1988	1481.7	207.9
1988/1989	1584.3	33.5
1989/1990	1329.1	0.8
1990/1991	1313.8	0.9
1991/1992	949.3	7.3
1992/1993	329.9	209.7
1993/1994	1272.4	47.5
1994/1995	613.5	155.3
1995/1996	391.7	795.3

(Unit : 1000 t)

のネット輸入国に転落した1994年にパーム油の輸入量が劇的に増え(前年対比80万t増)パーム油の国際価格も大暴騰した。この暴騰は当然他の油脂類にも大きな影響を与えた(Fig. 1)。この時は中国における食用油の輸入権の取り扱いが糧油公司以外に拡大され色々な輸入企業の新規参入を招き、大量の重複した引合いがなされた結果、相場の上昇に拍車がかけられた。最終的に需要を上回る量の輸入がなされたので国内の油脂価格はその後暴落し多くの輸入会社が大きな損失を負った。事態を重くみた当局は再度輸入権の取扱いを糧油公司に集中させることとなった。以後中国の買付け量は増えている

ものの買付けが計画的に行われているため1994年後半に見られた大暴騰はその後は見られていない。しかし、1994年を境に価格レベルは以前よりも一段高いレベルとなったまま推移し現在に至っている。

世界における油脂消費の中でパーム油の占める割合は飛躍的に増大している。大豆油・綿実油・落花生油・ひまわり油・なたね油・ごま油・パーム核油、やし油・あまに油・ひまし油、とうもろこし油、オリーブ油、バター、ラード、魚油、牛脂の消費量におけるパーム油の占める割合は1968/1972年にわずか4.2%であったものが、1988/1992には13.3%、2008/2012では22.5%になることが予測されている(Fig. 3)。更に、輸出量に目を向けるとそのシェアは更に拡大し、1968/1972に11.5%であったものが1988/1992に30.5%、2008/2012では46.6%になることが予測されている(Fig. 4)。現在、世界の特に所得水準の低い人々の油脂事情を支えているのはパーム油といっても過言ではないし、この先将来もパーム油の生産が世界の油脂事情に与える影響は非常に大きいと考えられる。なぜなら先程中国で述べた様な多くの所得水準の低い国々では国際相場の高い油脂原料または油脂を輸出し、パーム油を購入するといった状況が多く見られるからである。それでは次にパーム油に関する需給バランスと将来の供給力について考察してみたい。パームの収穫可能な耕地面積は1983/1987の5年平均は225.7万ha、1988/1992に341.9万ha、1993/1997に476.9万haと大幅に増えている(Table 6)。

反収は1983/1987の5年平均は3.07 MT/ha、1988/1992に3.14 MT/ha、1993/1997に3.26 MT/haとあま

Fig. 1 Lowest Representative Asking Prices for Nearest Forward Shipment of Major Oil & Fats.

Soybean oil FOB Decatur, USA

Palm oil(RBD)FOB MALAYSIAN PORT

Rapeseed oil FOB Humbrug, GERMANY

Lard FOB EUROPEAN PORTS

Sunflower oil FOB European PORTS

Fig. 2 Price for Crude Palm Oil in Malaysia (Delivered Factory, Malaysian Dollar/MT)

Fig. 3 World Disappearance by Major Oils/Groups.

Fig. 4 World Gross Export Shares of Major Oils/Groups.

り大きくは伸びていない (Table 5)。結果、生産量の推移を見てみると 1983/1984 に 578.3 万 t, 1988/1989 に 925.3 万 t, 1993/1994 に 1378.2 万 t, 1995/1996 に 1587.1 万 t と 1983/1984 から 1995/1996 の間に約 274% 増えている。一方、消費量に目をむけると 1983/1984 に 569.1 万 t, 1988/1989 に 936.9 万 t, 1993/1994 に 1446.9 万 t, 1995/1996 に 1545.8 万 t と約 272% 増加を見せている

(Table 7)。この約 15 年間は消費増加分の生産増加がありうまくバランスされていたと見る事ができるが今後はどのような予測がなされているのであろうか。オイル・ワールド誌は生産量に関しては、1998/2002 の 5 年間の平均を 2074.5 万 t, 2003/2007 の平均を 2529.5 万 t, 2008/2012 の平均を 2995.0 万 t, 消費量に関しては 1998/2002 の平均を 2064.2 万 t, 2003/2007 の平均を

Table 6 Mature Area and Yield of Palm Oil in The World.

Mature area		Yield
1973/1977	1138	2.46
1978/1982	1579	2.88
1983/1987	2257	3.07
1988/1992	3419	3.14
1993/1997	4769	3.26
1998/2002	6145	3.38
2003/2007	7430	3.40
2008/2012	8645	3.46

(Unit : 1000 ha) (Unit : MT/ha)

2523.8 万 t, 2008/2012 の平均を 2980.0 とほとんど消費増加分に比例した形で生産も増えて推移することを予測している (Table 8)。しかし、先に述べた中国の例でもわかる様に発展途上国におけるパーム油の輸入量は予想を上回るペースでなされており、今後第二の中国となり得るインド・アフリカ諸国の消費いかんによっては消費

量が生産量を大きく上回る可能性をはらんでいる。

オイル・ワールドは世界の人口を 1993/1997, 1998/2002, 2003/2007, 2008/2012 のそれぞれの 5 年平均人口を 57.6 億人, 62.3 億人, 66.9 億人, 71.5 億人と予測している。この数字は総務庁統計局発行「世界の統計'95」で予測されている 2000 年に 62 億人, 2010 年に 71 億人とかなり近いものである。世界における年間一人当たり油脂消費量は年々増加しており 1984 年に 13.41 g/人/年間であったものが 1996 年には 16.78 g/人/年間になっており, 1993/1997, 1998/2002, 2003/2007, 2008/2012 の消費量をそれぞれ 15.71 g/人/年間, 16.84 g/人/年間, 17.65 g/人/年間, 18.50 g/人/年間と予測している。それに伴い予測される油脂の消費量は 1993/1997, 1998/2002, 2003/2007, 2008/2012 にそれぞれ 9050.1 万 t, 10484.4 万 t, 11806.1 万 t, 13223.4 万 t となっている (Table. 9)。一方世界における大豆油・綿実油・落花生油・ひまわり油・なたね油・ごま油・パーム油・パーム核油・やし油・あまに油・ひまし油・とうもろこし油・オリブ油・バター・ラード・魚油・牛脂の 17 大油脂の生産量は 1984 に 6358.3 万 t, 1996 には 9655.3 万 t と 13

Table 7 Production and Disappearance of Palm Oil in the World.

Crop year	Production	Disappearance	Production/Disappearance
1983/1984	5783.7	5690.6	101.6%
1984/1985	6456.4	6502.8	99.3%
1985/1986	7848.9	7305.6	107.4%
1986/1987	7799.0	7709.9	101.2%
1987/1988	8618.0	8563.1	100.6%
1988/1989	9698.0	9368.6	103.5%
1989/1990	11108.7	11004.6	100.9%
1990/1991	11207.9	11320.1	99.0%
1991/1992	11833.5	12148.6	97.4%
1992/1993	13486.2	12882.2	104.7%
1993/1994	13782.4	14469.2	95.3%
1994/1995	14945.2	14524.6	102.9%
1995/1996	15871.1	15455.7	102.7%

(Unit : 1000 MT)

Table 8 Forecast of Production and Disappearance of Palm Oil in the World.

Crop year	Production	Disappearance	Production/Disappearance
1993/1997	15553	15355	101.3%
1998/2002	20745	20642	100.5%
2003/2007	25295	25238	100.2%
2008/2012	29950	29800	100.5%

(Unit : 1000 T)

Table 9 Annual Consumption of Oils & Fats per Capita in the World.

Consumption	
1984	13.41
1985	13.86
1986	14.29
1987	14.48
1988	14.76
1989	14.96
1990	15.24
1991	15.26
1992	15.47
1993	15.63
1994	15.90
1995	16.33
1996	16.78
1993/1997 (Forecast)	15.71
1998/2002 (Forecast)	16.84
2003/2007 (Forecast)	17.65
2008/2012 (Forecast)	18.50(g)

年の間に約 52% の増加し, 1993/1997, 1998/2002, 2003/2007, 2008/2012 の生産量としてそれぞれ 9061.2 万 t, 10509.3 万 t, 11826.2 万 t, 13252.8 万 t が予想されている (Table 10)。この数字をみる限り生産量が消費量を上回っており油脂不足の深刻さは感じられないかもしれないが, 消費量は中国の例でわかる通りかなり低めに見積もられていると予測されるし, 生産量は耕作可能面積が将来的には限界に近づいて行くことを考えれば決して楽観視できる数字ではなからう。

以上では単に取れる量と必要な量という単純な議論で話を進めて来たが, 実際の経済原則に照らし合わせてみると事情はかなり違った形となって来よう。深刻な油脂不足となった場合, 当然価格は暴騰し残念ながら欲しくても買えない人々が発生し需要が減退し需給バランスが保たれるメカニズムが存在するのはまぎれもない事実である。価格が暴騰し高い価格帯を維持する様なれば, 年間一人当たりの油脂消費量は所得水準の低い発展途上国においてはかなり抑えられることになる。

幸い我々日本人は世界的に見れば所得水準の高い裕福な国に住む国民であり, 生産国が政治的に輸出を禁止するといった事態が発生しなければ, 買うことができないといった状況が発生するのは油脂事情がかなり末期的な状況になってからであろう。いくら価格が高騰しても購買力がある限りにおいては日本では深刻な食糧危機は発生しないと考えられよう。しかし, 世界的に見れば明らかに油脂類の不足に苦しむ人々が多く発生することは明らかであり, 日本を含めた先進国において所得水準の低

Table 10 Production of 17 Major Oils & Fats

Production	
1984	63583
1985	68576
1986	71376
1987	72624
1988	75649
1989	77625
1990	80674
1991	81585
1992	84367
1993	85924
1994	88969
1995	94560
1996	96553
1993/1997 (Forecast)	90612
1998/2002 (Forecast)	105093
2003/2007 (Forecast)	118262
2008/2012 (Forecast)	132528

(1000 MT)

い国々の人々の生活を考えていく事が必要であろう。この世に生まれてきた人々がすべて必要といわれる油脂を摂取できることを実現するには, 我々は有効な低コストでの油脂増産の方法を考えなければならない。生産量の増加を考える場合, 収穫面積を増やすか反収を増やすかの 2 通りしかない。収穫面積に関してはおのずと限界があり簡単に増やすことはできないし, 経済の発展, 人口増加による工業用地, 住宅地への転換, 地球の砂漠化等, 究極的には収穫面積は将来減少していくと考えられる。生産量を増加する方法としては反収の増加を考えるしか方法はなからう。反収の増加と一口に言ってもいろいろなアプローチが考えられる。農薬, 肥料の使用を増やしある程度の反収を上げて行くことは可能であろうが, そういった従来のアプローチでは生産コストは増大するし何よりも反収を飛躍的に増加させることが不可能である。更に農薬, 肥料の過使用は環境への悪影響が懸念される。米国会議の技術諮問委員会で次ぎの様なコメントがなされている。「米国における大豆の反収は 2000 年までは 1.2%/年間, 綿花で 0.7%/年間の増加することが予測されている。バイオテクノロジーがなければその 1/4 か 1/2 程度の反収しか達成できない。」また, 実際に 1996 年の米国における遺伝子組換えを行った綿花の反収が 7% 上がったとの報告がなされているし, 生産コストに関しても実際に効果が上がっており, 綿花では 1 エーカー当たり US\$33 もコスト低減でき, 大豆では除草剤の使用が 10% から 40% 減らすことがで

きたと報告されている。これらにある様にバイオテクノロジーは環境に優しく、低コストで反収を増加させるには今後不可欠な技術であり、遺伝子レベルでの品種改良の必要性は増していると思われる。当然人体、環境に対する安全性についての研究・議論は十分なされなければならないが、十分な知識も持たない人々が雰囲気だけで

一方的に危険であると決めつけ反対を唱えるのは富める国の富める人々の身勝手ではないだろうか。種々の反対運動が行われている一方で今日の食べるものにも困り餓死している人々がたくさんいることを我々は忘れてはならないと思う。

(受付: 1997年7月2日, 受理: 1997年8月20日)

〔総説〕

近年における食用油脂の動向

渡 辺 力太郎

三菱商事株式会社 油脂部植物油科チーム (〒100-86 東京都千代田区丸の内 2-3-1)

最近、食糧危機を題材にした本が出版されています。近年の油脂をめぐる状況はどの様になっているのでしょうか？ 現在の油脂事情を語るにあたって、中国とパーム油ぬきに語ることはできません。中国が1994年に大量の買付けを行って以来、パーム油の価格は一段高いレベルとなって現在まで推移しています。

世界の油脂の消費量は年々増加しており、将来更に多くの油脂が必要とされている一方、耕作地の大幅な拡大は難しいものがあります。

将来的に世界の人々が必要とする生産量を達成するには、反収の増加が必要でありバイオテクノロジーは必須の技術と考えられます。

(連絡者：渡辺力太郎) Vol. 46, No. 10, 1267 (1997)

〔総説〕

微生物の作る高度不飽和脂肪酸

横 地 俊 弘

生命工学工業技術研究所 (〒305 つくば市東 1-1)

近年の微生物・微細藻類による高度不飽和脂肪酸 (PUFA) 生産に関する報告を紹介する。最近では、微生物による油脂生産は、動植物油脂から得にくい PUFA の生産方法として注目されてきた。しかし、実用生産に結びついた例はそう多くない。日本で始められた *Mortierella* 属菌による γ -リノレン酸の生産は、最初の微生物油脂の工業的生産であった。アラキドン酸ならびに各種の C20-PUFA は、*Mortierella alpina* とその変異株での生産が報告された。微生物による DHA 生産は、海洋起源のラビリンチュラ類、微細藻類、バクテリアから報告があるが、増殖性あるいは生産性が低い値である。筆者らは、DHA と *n*-6 ドコサペンタエン酸を高い含量で含む海生菌の *Schizochytrium* 属の新しい株を分離した。高い DHA 生産性は、高い増殖性と脂質蓄積性によって得られた。本菌は、高度不飽和脂肪酸合成系の検討とともに DHA の微生物生産に期待される。

(連絡者：横地 俊弘) Vol. 46, No. 10, 1275 (1997)

〔総説〕

遺伝子組換え油糧作物

山 根 精一郎

日本モンサント株式会社 (〒103 東京都中央区日本橋箱崎町 41-1 日本橋第二ビル)

遺伝子組換え技術は食糧の増産や品質の向上により、将来の人口増加に伴う食糧危機を克服するための技術である。油糧作物の領域では、農業上の改良と消費者や加工業者のニーズにあった油成分の改良があげられる。前者としては、雑草防除を簡素化する除草剤の影響を受けない作物や害虫防除を簡素化する害虫抵抗性作物が今日栽培されている。後者としては、現在のところ高ラウリン酸のナタネだけであるが、多くの研究が行われており、西暦2000年ころにはいくつかの改良された油糧作物が世に出てくると考えられる。また、除草剤ラウンドアップの影響を受けない大豆を例に食品としての安全性についても記載した。

(連絡者：山根精一郎) Vol. 46, No. 10, 1281 (1997)