

『食糧リスクと油脂産業』

～ 将来起こりうる食糧問題と油脂産業が担う役割 ～

財団法人 油脂工業会館

日本食糧リスク研究会

序 文

日本の農林漁業は、所得の減少、担い手不足の深刻化や高齢化といった厳しい状況に直面しており、また国際競争力強化は待ったなしの課題となっております。そうした中、未曾有の大災害となった東日本大震災が起こり、2万人を超える人的被害、産業用施設の損壊、ライフラインの寸断などの甚大な被害を与えると共に、物流の混乱や買いだめなどによって、一時的であれ店頭から多くの食糧品が消える事態となりました。

被災した3県は、日本における農業の生産量、労働人口、および農地面積などの指標で10%前後を占めており、重要な食糧供給基地としての役割を果たしておりました。いまもなお続く、原子力発電所災害の影響など、日本における食糧リスクと安定供給の必要性が再認識されました。

このような状況を踏まえ、今回、油脂工業会館としては、今後の油脂需給を見据えた『食糧リスクと油脂産業』という研究課題を設定いたしました。本課題に対し、業界各社から参加された研究会メンバーは、合計13回におよぶ検討会議を重ね、日本における国内農業・農村の早期振興と食糧自給率の向上のために油脂産業界の果たす役割とビジネスモデルについて提言を本報告書にまとめられました。

この報告書が油脂産業に携わっておられる業界、各社の方だけでなく、一般の消費者の方に油脂原料の将来について考えていただけるきっかけとなれば幸いです。

平成24年4月
財団法人 油脂工業会館
理事長 尾崎 元規

目次

序文

第1章	はじめに	1
第2章	世界を取り巻く食糧事情	2
2-1	人口増加	2
2-2	地球温暖化	3
2-3	新興国の台頭	5
2-4	バイオ燃料	6
2-5	食糧価格の高騰	8
2-6	世界の油脂事情	9
第3章	日本の食糧事情とその課題	11
3-1	日本の食糧自給率	11
3-2	輸入に大きく依存した体質	13
3-3	農地面積や生産者数の減少	16
3-4	大量の食品廃棄物	18
第4章	日本の油脂産業の課題	20
4-1	輸入に依存する日本の油脂産業と油脂の用途	20
4-2	日本人の食生活の変遷と油脂摂取量	22
4-3	食糧リスクと油脂産業との関連性	25
第5章	課題に対する提言	26
5-1	油脂産業と農業の関わり	26
5-2	食品の期限表示について再考	28
5-3	油脂と健康的な食生活	30
5-4	植物工場及び微生物の活用	33
おわりに		36

第1章 はじめに

2011年の世界経済はリーマンショックによる金融危機に伴う経済停滞から徐々に回復傾向へと向かっていたが、2009年のギリシャを発端とした欧州債務危機により、ギリシャ国債のデフォルト（債務不履行）が懸念されるなど深刻度が高まっている。この影響は欧州から投資、融資を受けている新興国にまで及んでいる。アジア経済は、世界経済減速の影響を受け鈍化するものの著しい減速はないと予測されているが、昨年のタイの洪水の影響は、東南アジア諸国や日本、アメリカにも影響を及ぼしている。

折しも、3月11日に発生した「東日本大震災」は東日本を中心に人的被害、ライフラインの寸断等、生活に計り知れないほど甚大な被害を与えた。人々が買占めに走り首都圏の店舗から食品が消え政府が「不要不急」の買い物を控えるよう訴える事態となった。我々が当たり前のように手にしている食品が突然、目の前から消えてしまうという体験をする事となった。

また、福島第一原子力発電所の水素爆発は放射性物質が大気中に放出されるという事態を引き起こし、現在でも警戒区域及び計画的避難区域が設定され立ち入り制限がなされており、酪農水産物の出荷規制が行われるなど周辺地域に大きな影響をもたらしている。

世界に目を向けると人口の増加、地球温暖化、新興国の台頭による生活レベルの向上、バイオ燃料向け農産物の需要増大等の理由から食糧価格の高騰が起こり、食糧調達が困難になるという「食糧リスク」がクローズアップされている。

本研究会では、約1年をかけて世界に潜む「食糧リスク」を踏まえ、日本の食糧事情の問題点を洗い出し、油脂産業が関わる課題に対して、提言することを目的として活動を行った。農業の活性化のため地産地消を軸としたブランド化を推進するネットワークの構築、廃棄物を減らすための期限表示延長が可能となる新たな技術に対する支援、食生活の見直しと油脂の持つ優位性に対する啓蒙活動、植物工場及び微生物を利用した将来の油糧原料に対する安全性データの取得等につき、単に「食糧リスク」としてだけでなく食生活、健康という観点からも提言を行うこととした。

本報告書により「食糧リスク」に対する理解を深めていただき、これら提言が解決の一助となればと願う次第である。

第2章 世界を取り巻く食糧事情

国際的な食糧需給及び価格は需要と供給が相互に影響を及ぼしつつ、均衡した結果として決定されるものであるが、需要面、供給面とも国別、品目別に様々な要因が複合的に絡み合いながら変化している。需要面では途上国を中心とした人口の増加、B R I C s 等の経済発展、バイオ燃料の増加等による食糧・農産物需要の増大という傾向があり、供給面では、収穫面積・反収の伸び悩み、地球規模の気候変動の生産への影響といった様々な不安要因がある。

本章では、世界を取り巻く食糧事情について論じる。

2-1 人口増加

世界の人口は、20 世紀前半に 16 億人であったが、その後 1960 年に 30 億人、1987 年に 50 億人となり、2011 年にはついに 70 億人を突破した。最近の予測では 2050 年には、90 億人に達すると予想されている（図 2-1）。このように世界の人口は 20 世紀から 21 世紀の間にそれ以前とは比較にならないほどの速さで増えたことになる。このような爆発的な人口増加により、国際的な食糧需給のバランスに大きな影響を与える可能性がある。特に人口増加が著しいアジア、アフリカ地域は世界人口の半数以上が集中しており、その多くが発展途上国である（図 2-2）。発展途上国での人口増加は、食糧確保のための耕地面積の拡大、牧畜の規模の増大が進み、森林破壊や砂漠化などの環境問題を引き起こすことにつながりかねないと懸念されている。世界の人口が増え続けている今、食糧不足および自然環境への負担の増大は決して一時的な問題でなく、恒常的な問題としてとらえる必要がある。

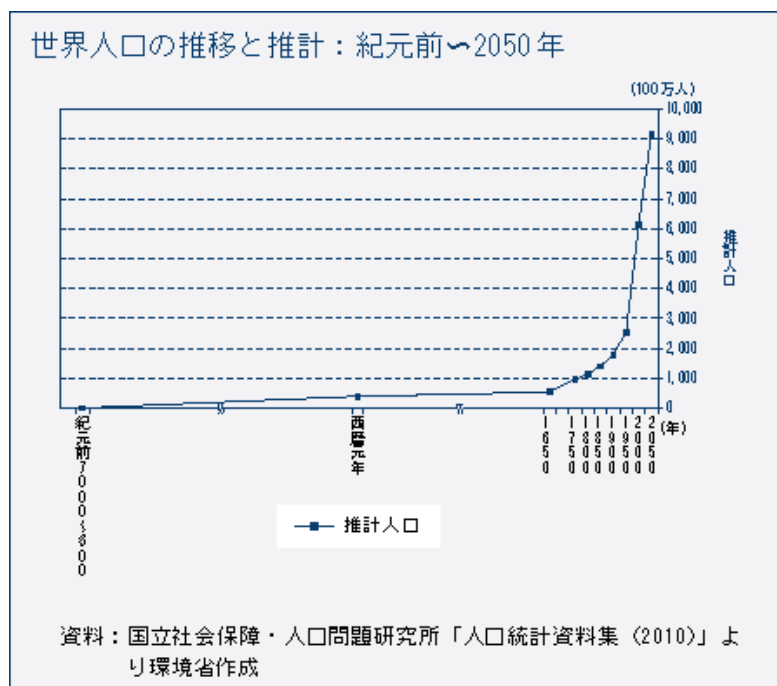


図 2-1. 世界人口の推移と推計

出典：平成 22 年度 環境白書

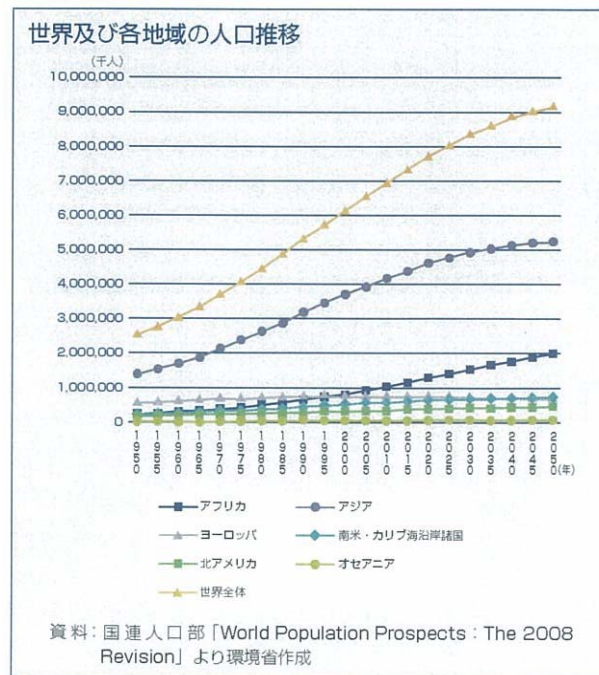


図 2 - 2. 世界および各地域の人口推移

出典：平成 22 年版 環境白書

2 - 2 地球温暖化

地球温暖化は、人間活動による温室効果ガスの増加に大きな原因があると考えられる。18 世紀半ばの産業革命以来、人間活動による化石燃料の使用や森林の減少などにより、大気中の温室効果ガスが急激に増加している。地球温暖化の影響は、気温の上昇ばかりでなく豪雨や干ばつの増加など異常気象を伴い、水不足、砂漠化、生態系破壊など引き起こすといわれている。その結果、農業活動に深刻な影響を与え、食糧危機を招く恐れがあると考えられている。

現在進行している地球温暖化の状況は、世界の年平均気温から見る事ができる(図 2 - 3)。気候変動に関する政府間パネル (I P C C) が 2007 年 (平成 19 年) に取りまとめた第 4 次評価報告書によると、世界平均気温は 1906~2005 年の間に 0.74 (0.56~0.92) °C 上昇し、20 世紀を通じて平均海面水位は 17 (12~22) cm 上昇した。また、最近 50 年間の気温上昇の速度は、過去 100 年間のほぼ 2 倍に増大しており、海面上昇の速度も近年ではより大きくなっている(表 2 - 1)。また、20 世紀半ば以降に観測された世界平均気温の上昇のほとんどは人為起源の温室効果ガス濃度の観測された増加によってもたらされた可能性が非常に高いと考えられている。

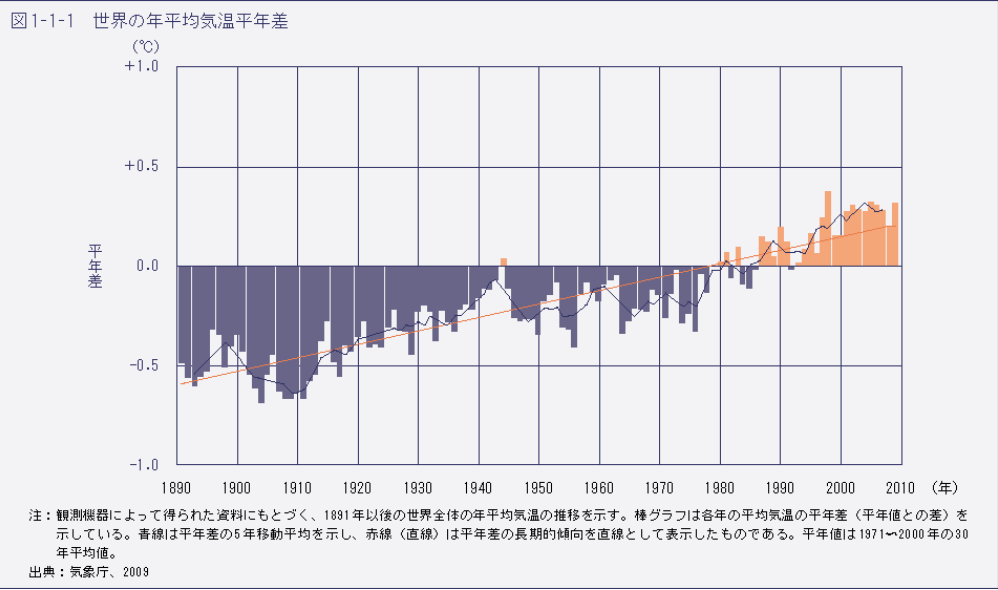


図 2 - 3 . 世界の年平均気温差
出典：平成 22 年版 環境白書

表 2 - 1 . 地球温暖化の影響の現状

指標	観測された変化
世界平均気温	・ 2005年までの100年間に世界の平均気温が0.74 [0.56～0.92]℃上昇。 ・ 最近50年間の昇温の長期傾向は過去100年間のほぼ2倍。 ・ 最近12年(1995年～2006年)のうち1996年を除く11年の世界の地上気温は1850年以降で最も温暖な12年の中に入る。 ・ 北極の平均気温は過去100年間で世界平均の上昇率のほとんど2倍の速さで上昇。
平均海面水位	・ 20世紀を通じた海面水位上昇量は0.17m ・ 1993年～2003年の上昇率は年当たり3.1mm
暑い日及び熱波	発生頻度が増加
寒い日、寒い夜及び霜が降りる日	発生頻度が減少
大雨現象	発生頻度が増加
干ばつ	1970年代以降、特に熱帯地域や亜熱帯地域で干ばつの地域が拡大。激しさと期間が増加。
氷河、積雪面積	南北両半球において、山岳氷河と積雪面積は平均すると縮小

資料：IPCC「第4次評価報告書」より環境省作成

2-3 新興国の台頭

B R I C s（ブラジル、ロシア、インド、中国）などの新興国が世界経済において急成長を続けている（図2-4）。これら新興国の特徴は、経済成長率が高く人口が多いことである。B R I C sの人口は世界人口の4割にもものぼる。新興国の経済発展に伴い大量に中流階級が増加することで食糧需給の変化が生じ、食糧の需給バランスに大きな影響を及ぼすと考えられている。

現在28億人の人口を抱えるB R I C sは、人口8億弱の先進国に代わって、今後世界経済を牽引していくと考えられる。これらの人口大国の本格的な工業化により、経済成長の勢いを加速させれば、同時に所得水準が向上し、食生活においても量と質の変化が生じ、食糧需要の爆発的な増大が起こると予測される。

経済成長・所得水準の向上によって、雑穀やイモなどを食べていたが、豊かになるにつれ米や小麦を食べるようになるため、穀物の消費量が増える。さらに豊かになれば肉や卵、水産物など動物性タンパク質を食すようになり、最終的には、加工食品を食べたりアルコール類を飲むようになるだろう。

このような穀物消費の質的な変化が起こるのは、1人あたりの所得が年間1,000～5,000ドルの中所得国に達した時期といわれており、すでに、中国とインドの一部、A S E A N（東南アジア諸国連合）諸国がこのレベルに肉薄してきている。

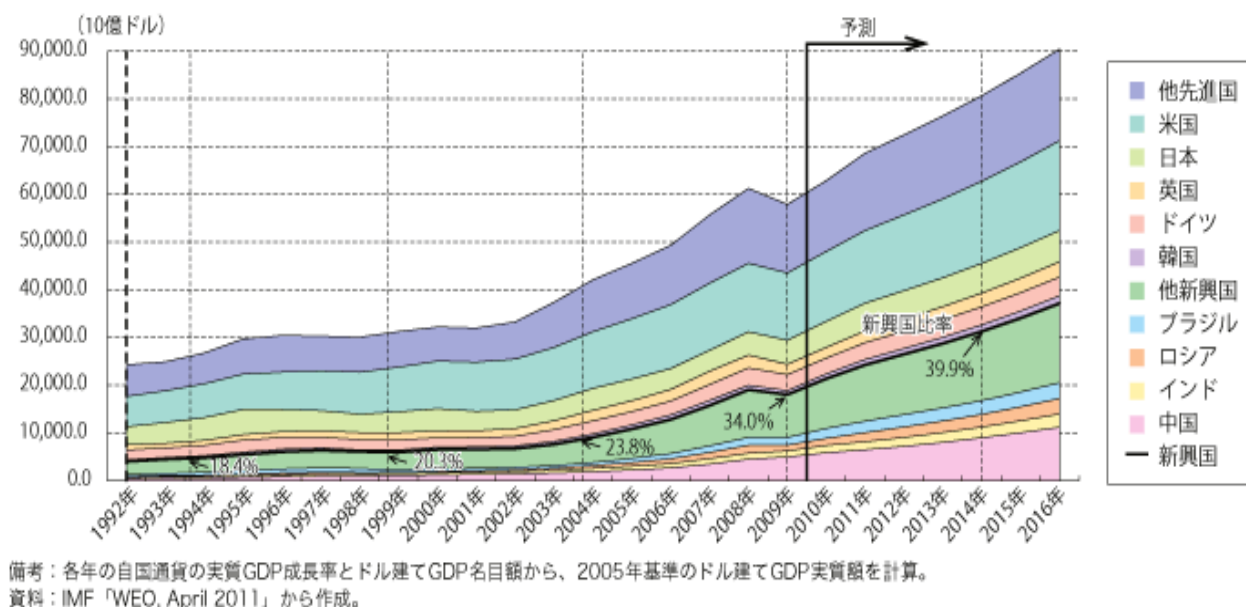


図2-4. 諸外国のGDPの推移

2-4 バイオ燃料

人間の文化的な生活は、エネルギー資源によって支えられている。しかし、石油や石炭など化石燃料資源には限りがあるため、太陽光や風力といった再生可能なエネルギーの開発・実用化が急がれており、その一つとしてバイオマスエネルギーが注目されている。バイオマスエネルギーはカーボンニュートラルの特性を持ち、バイオマスに含まれる炭素は燃やすことで二酸化炭素になるが、植物系バイオマスの炭素は二酸化炭素を光合成で吸収したもの、動物系バイオマスの炭素は植物を食することで蓄積されたものであり、地球温暖化の原因となる二酸化炭素の増加には繋がらない。このカーボンニュートラルの考えで最近特に注目されているのがバイオ燃料である。

現在、実用化され普及しているバイオ燃料として、ガソリンの代替エネルギーとなるバイオエタノールと軽油の代替エネルギーとなるバイオディーゼルがある。

バイオエタノールは、さとうきびのような糖質系原料やとうもろこしのような澱粉系原料を発酵・蒸留して製造されている。澱粉系原料使用による製造では、一般には原料の粉碎、糖化、発酵、蒸留により製造されるが、糖質系原料を使用した場合は、糖化の工程は省かれる。この他に、食糧と競合せず大きな資源量の確保が可能である稲わらや建築廃材等を利用したセルロース系バイオマス原料からの製造も試みられているが、製造コストの低減が課題となっている。

他方、バイオディーゼルは欧州を中心になたね油、パーム油、大豆油といった植物油を主原料として生産され、EUでは2020年までに輸送用燃料の10%をバイオ燃料にするという目標を掲げている。

バイオエタノールとバイオディーゼルの生産量の推移を見ると、その年平均増加率は、バイオエタノールで17.5%、バイオディーゼルで41.4%となり、生産量が急速に拡大していることがわかる（表2-2、表2-3）。

表2-2. 世界の燃料用バイオエタノール生産量の推移

単位：1 000kl													
	1990年	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 (見込み)	年平均 増加率
米 国	3 407	5 299	6 171	6 684	8 151	10 617	12 906	14 755	18 381	24 552	34 968	38 600	22.6%
ブラジル	11 783	12 671	10 497	11 234	11 490	12 140	13 544	13 813	16 700	20 000	24 200	25 200	10.2%
中 国	0	0	0	0	289	800	1 000	1 200	1 400	1 700	1 900	1 750	-
インド	0	0	0	0	0	0	150	100	120	140	350	380	-
E U	0	96	174	259	309	468	604	896	1 577	1 796	2 822	3 830	-
そ の 他			265	272	279	316	305	563	784	1 449	2 096	3 021	-
合 計	15 212	18 074	17 107	18 449	20 518	24 341	28 509	31 327	38 962	49 637	66 336	72 781	17.5%

資料：F.O.Licht(2009)より作成。

注. 年平均増加率は、2000年～2009年の年平均増加率である。

出典：農林水産政策研究所 バイオ燃料原料用農産物の需要拡大が食糧需給に及ぼす影響分析

表 2－3． 世界のバイオディーゼル生産量の推

単位：1,000トン

	2000年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008 (見込み)	年平均 増加率
ド イ ツ	220	277	450	750	980	1,450	2,200	2,600	2,200	33.4%
フ ラ ン ス	311	312	366	357	348	492	743	1,013	1,600	22.7%
イ タ リ ア	80	145	210	273	320	396	593	469	325	19.2%
ス ペ イ ン	0	0	0	6	13	74	125	147	280	－
そ の 他 欧 州	86	117	184	231	238	509	937	1,396	1,665	44.8%
米 国	6	17	50	67	124	392	820	1,705	2,000	106.7%
マレーシア	0	0	0	0	0	0	50	125	170	－
インドネシア	0	0	0	0	0	0	1	125	250	－
ブラジル	0	0	0	0	0	0	60	354	1,150	－
アルゼンチン	0	0	0	0	0	0	30	384	550	－
そ の 他	5	15	16	15	21	150	367	630	1,143	97.2%
世 界 合 計	708	883	1,276	1,698	2,044	3,462	5,926	8,948	11,333	41.4%

資料：F.O.Licht(2009)より作成。

注．年平均増加率は、2000年～2008年の年平均増加率である。

出典：農林水産政策研究所 バイオ燃料原料用農産物の需要拡大が食糧需給に及ぼす影響分析

また、米国のとうもろこし総需要量に占めるバイオエタノール用需要量の割合は、80/81年度の1.4%から07/08年度は29.6%、08/09年度は36.0%、09/10年度は39.0%にまで増加し、18/19年度には43.0%にまで拡大すると予測されている（図2－5）。

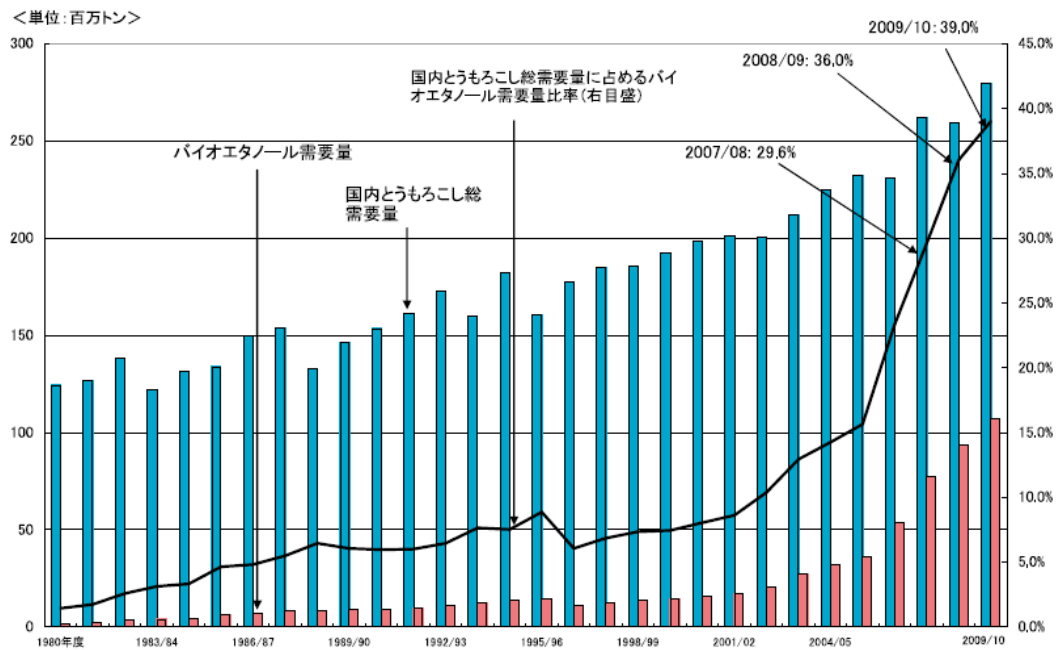


図 2－5． 米国におけるとうもろこし需要量に占めるバイオエタノール需要量の割合

出典：農林水産政策研究所 バイオ燃料原料用農産物の需要拡大が食糧需給に及ぼす影響分析

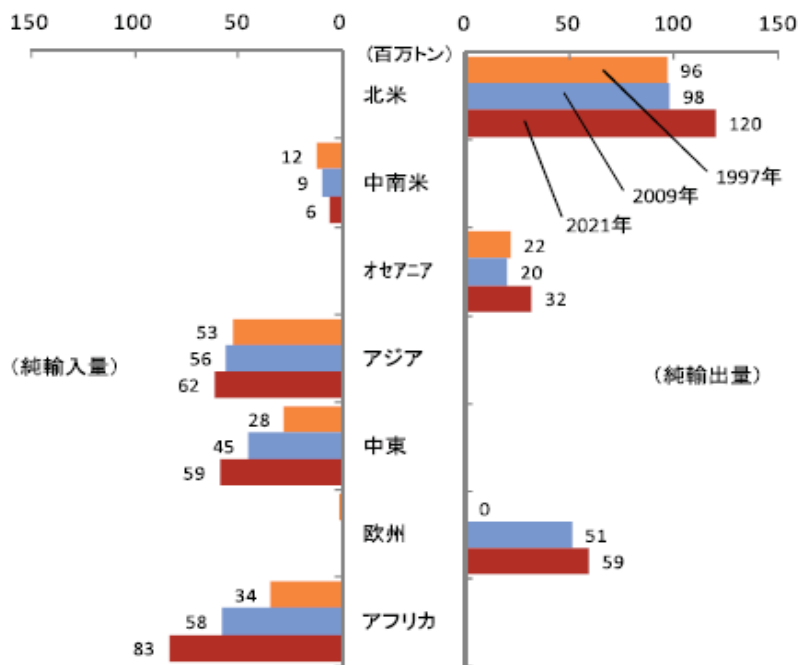
このようにバイオ燃料の需要拡大は、セルロース系バイオマス原料等の非可食原料への転換も進められているものの技術的課題を残しており、その多くはいまだとうもろこしを始めとした可食原料を使用する場合が多いため、食糧需給に大きな影響を与え、これらの在庫を逼迫させ、食糧価格の高騰の引き金となる可能性がある。

2-5 食糧価格の高騰

穀物の地域別貿易量（純輸出入量）の見通しによると、2009年から2021年にかけてアフリカ、アジア及び中東の地域で純輸入量が增大する一方で、欧州、オセアニア及び北米では純輸出量が增大することが予測されている。このことはグローバル化により食糧の生産・輸出国の偏在が進んでいるため、何らかの需給変化が生じると国際価格への影響が大きく、不安心理による輸出規制投機資金の流入が生じ、価格高騰がより増幅されやすくなる（図2-6）。

実際、穀物等の食糧価格は近年著しく高騰している。2001年から2011年で小麦は2.3倍、大豆は2.6倍、トウモロコシは2.7倍、コメは3.0倍と、価格上昇が起こっており、この傾向は今後も続くものと推測されている（図2-7）。このような国際的な食糧価格の高騰は、エンゲル係数の高い新興国及び途上国においてはインフレ圧力となっており、食糧を求めて暴動や抗議運動などにも発展する可能性がある。2008年のリーマンショック以降は景気悪化により食糧価格が一時低迷する局面もみられたが、再度高騰してきている。

これまで触れてきたように、人口増加と新興国の経済発展の影響による食糧需給バランスの崩れや可食用バイオ燃料の需要増による食糧との競合等、これらに端を発する投機資金の流入により今後ますます食糧価格の高騰が生じる恐れがある。



注：純輸出入量には、地域内の貿易量は含まれない。

図2-6. 穀物の地域別貿易量（純輸出入量）の推移と見通し

出典：2021年における食糧需給見通し_農林水産政策研究所（分析編）

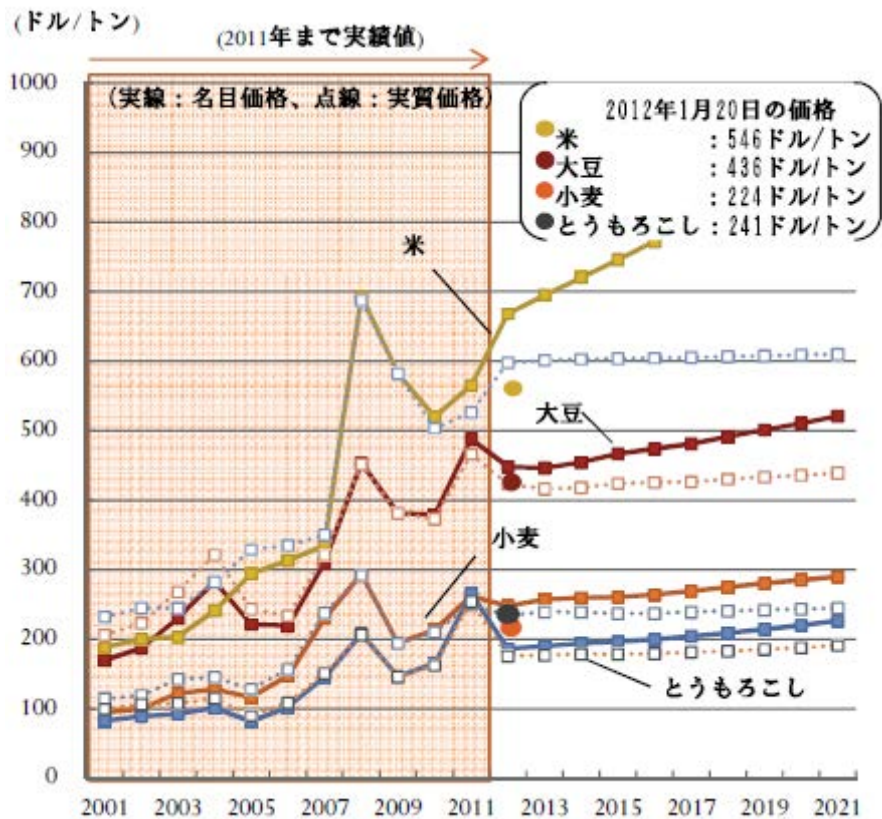


図 2－7． 主要穀物等の価格推移と予測

出典：2021 年における食糧需給見通し_農林水産政策研究所（分析編）

2－6 世界の油脂事情

世界における主要油脂の生産量推移を示す（図 2－8）。2010 年には、約 1.5 億トンもの油脂が生産されている。内訳はパーム油が約 4,500 万トンで最大であり、次いで大豆油、なたね油の順である。

推移としては、2004～2005 年にパーム油の生産量がそれまで最大の生産量を誇っていた大豆油を追い抜き、その後は、パーム油と大豆油の生産量が伸び、世界的に増加する油脂の需要に応える形になっている。パーム油についてはマレーシアでの生産が盛んであったが開発の余地が少なくなり伸び悩んでいる。近年では比較的開発余地の大きいインドネシアの生産量が急激に増加し、パーム油生産量の伸びそのものを支えていると言われる（図 2－9）。大豆は、アメリカ、ブラジル、中国が主な生産国であり、土質を選ばず、病害虫に強く、耐寒性もあることから他の農産物に比べて栽培しやすく、品種改良による機械化大規模農法を可能にした点で優れている。菜種は、カナダ、中国、インドが主な生産国で、なたね油はその流動点の低さから EU におけるバイオディーゼル用途での需要が拡大している。

ただ、このように需要が伸びてきている傍ら、地球温暖化などがもたらす天候リスク、価格の高騰、油脂原料の安全性などにより供給が滞ることが考えられる他、場合によっては自国の消費にまわされ、他国へ輸出されないケースも考えられ、供給不安を招く恐れがある。

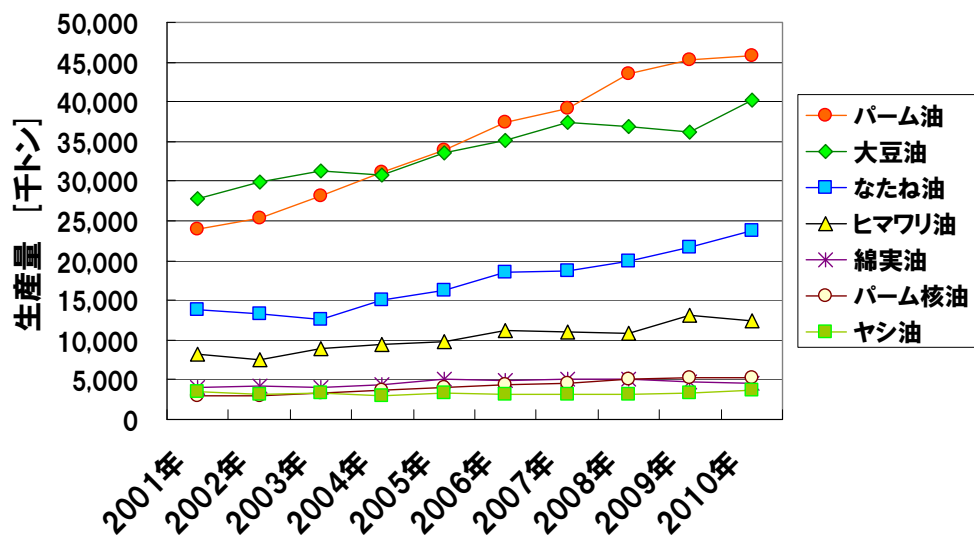


図 2－8. 世界における主な油脂生産量の推移

出典：OIL WORLD ANNUAL (2011)

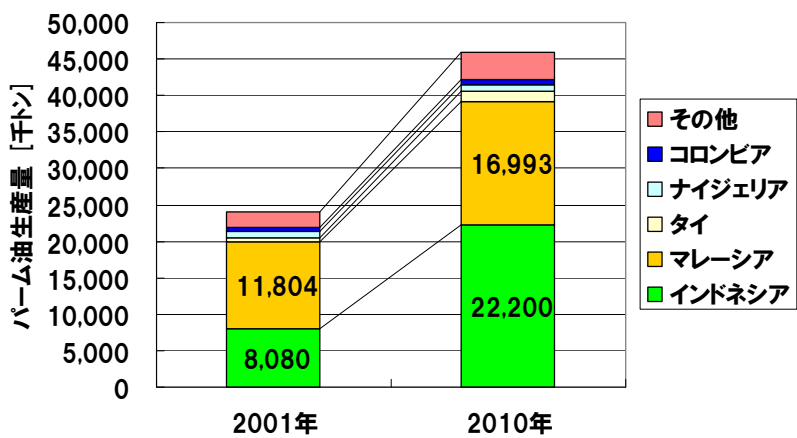


図 2－9. パーム油生産国における生産量の比較 (2001 年、2010 年)

出典：OIL WORLD ANNUAL (2011)

第3章 日本の食糧事情とその課題

世界の食糧需給について前章では論じてきたが、人口の増加、新興国の経済発展、バイオ燃料の増加等により食糧事情は逼迫基調で推移されることが予測される。日本はこれまでのように強力な経済力を背景に自由に食糧が輸入できる時代ではなくなっている。一方、日本国内の食糧事情を顧みると、低い食糧自給率、輸入に大きく依存した体質などがある一方、大量の食糧廃棄物を産出している。本章では現在の日本が抱える食糧事情とその課題について論じることとする。

3-1 日本の食糧自給率

日本の食糧自給率は戦後大きく低下し、昭和40年度にはカロリーベースで73%だった自給率が、平成22年度には39%まで大きく落ち込んでいる（図3-1）。米などを除くほとんどの品目の食糧自給率が昭和40年当時に比べて著しく低下し、その分を輸入に頼っているのが現状である。この背景には我が国の食生活や生活スタイルがこの数十年間に大きく変化したことが原因の一つであるといわれている。食生活の変化でいえば、昭和40年度と平成17度を比較すると日本の生産条件に適した米の消費は約半分に減少する一方で、生産困難な畜産物や油脂類の消費はおよそ2倍に増加している（図3-2）。

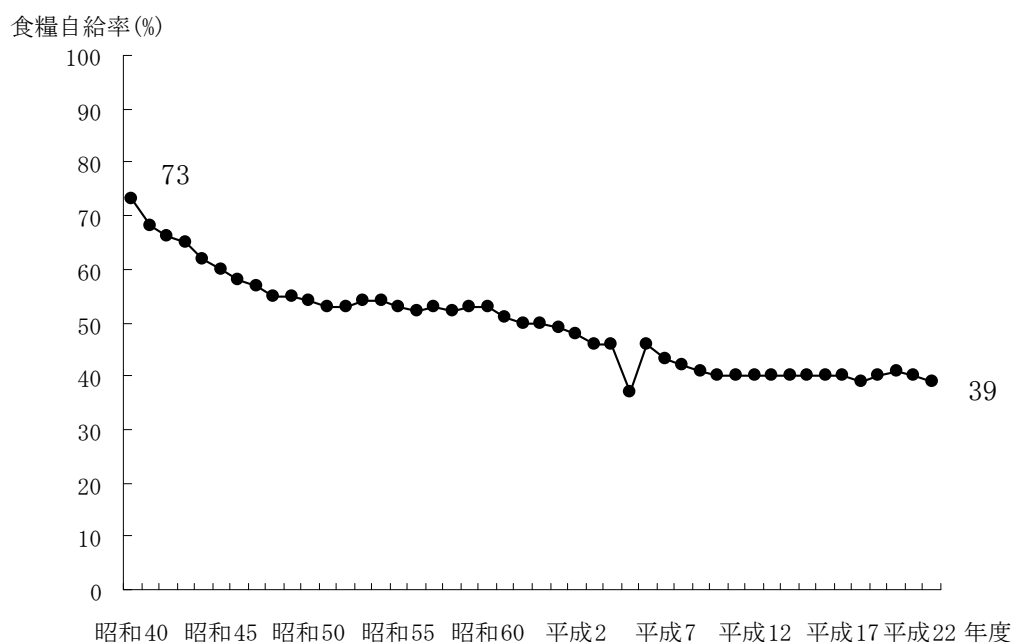


図3-1. 日本の食糧自給率

出典：平成22年度農林水産省「食糧自給率をめぐる事情」

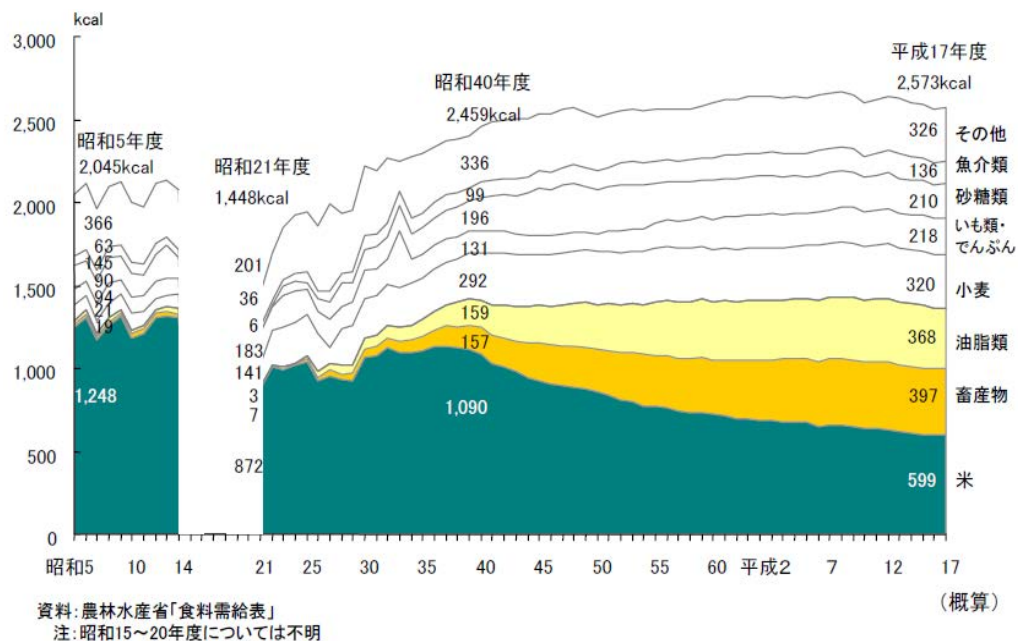


図3-2. 日本の食糧消費構造の変化

出典：農林水産省「食糧需給表」

経済発展が進み国民所得が向上すると、食生活が豊かになり肉食を好む傾向がある。日本も戦後の高度経済成長に伴い、肉食文化が進んだ。ところが、肉食は食糧自給率の観点からみると、効率の悪い食べ方であるといえる。1,000キロカロリーのエネルギーを摂取するのに穀物を食べれば、300gで足りるところを牛に穀物を食べさせ牛肉に変えてから1,000キロカロリーを摂取しようとするすると3kgの穀物が必要になるといわれている。牛肉、豚肉、鶏肉1kgを生産するのに必要な穀物はそれぞれ11kg、7kg、4kgであるとされており、結果として穀物消費量は大幅に増加することになる。しかし、畜産物のエサとなる飼料穀物の多くは輸入にたよっているため、自給率は低下することとなる。また、日本人の生活スタイルの変化も食糧自給率に影響を与えているといわれている。女性の社会進出や単身世帯の増加などによって、「外食」や「中食」の需要は近年増え続けているが、これらに使用されている農産物の国内生産が追いついていない為に、輸入農産物の使用率が高まり、結果として食糧自給率の低下を招いていると考えられている。このような結果、日本は世界の主要先進国の中でも最低水準の食糧自給率となっている（図3-3）。

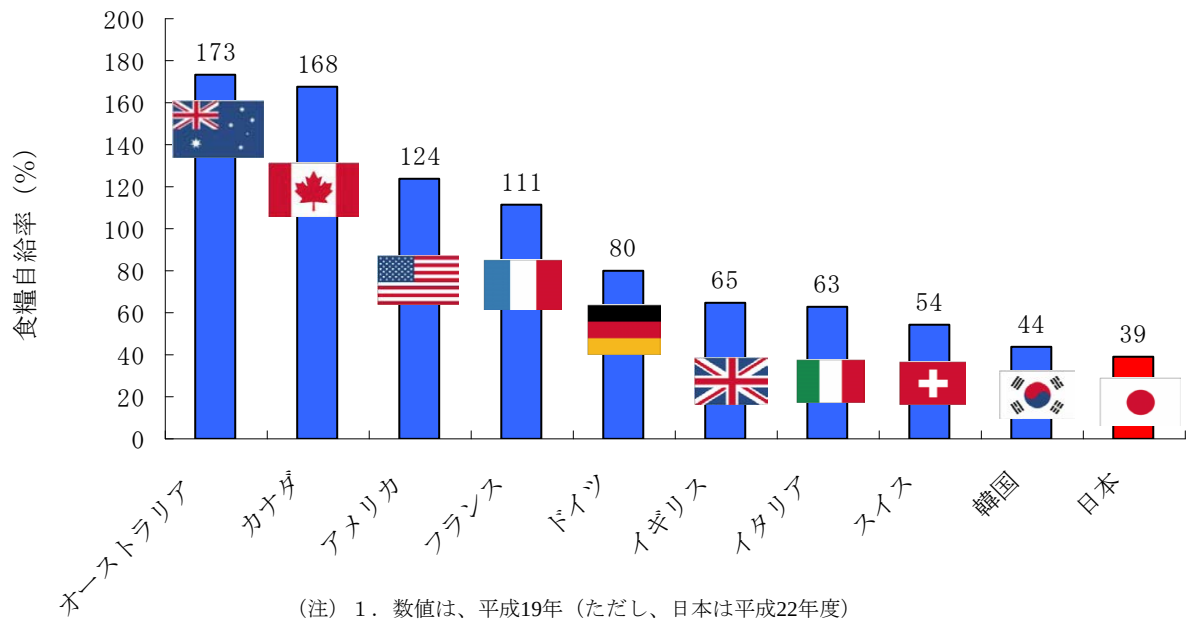


図 3 - 3. 諸外国の食糧自給率

出典：農林水産省「食糧需給表」、FAO “FoodBalance Sheets”等を基に農林水産省で試算

3 - 2 輸入に大きく依存した体質

日本の農産物輸入額は、円高の進展や世界的な貿易自由化の流れのなかで、一貫して増加傾向にある。平成 20 年（2008 年）には穀物価格の上昇もあって、輸入額は約 6 兆円となり大きく増加した。しかし、翌年の平成 21 年（2009 年）にはリーマンショックに端を発した世界的な不景気に見舞われたことで、輸入額は一時的に低下したが、翌年の平成 22 年（2010 年）には再び上昇をはじめている（図 3 - 4）。また、日本は、農産物輸出額が非常に少ない一方、輸入額は多いことから、農産物の輸入額から輸出額を差し引いた純輸入額は、2008 年には 539 億ドルとなっており世界一である（図 3 - 5）。

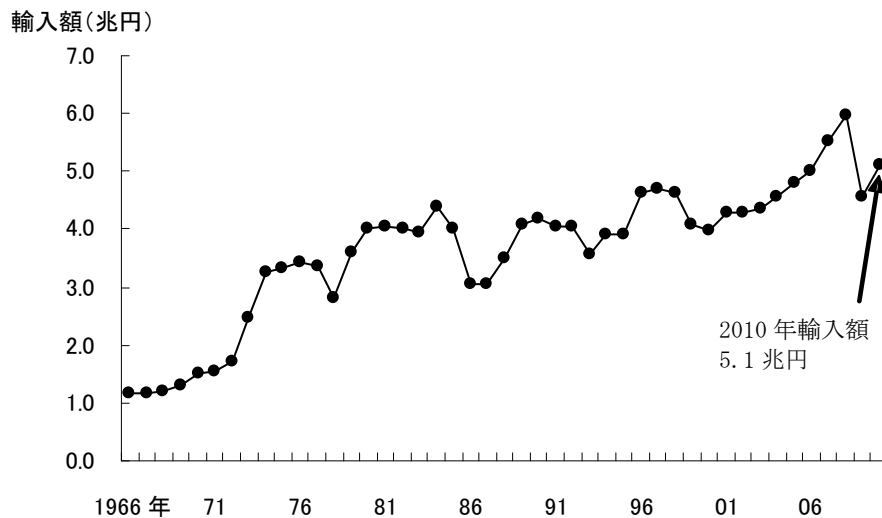


図 3 - 4. 日本の農産物輸入額の推移

出典：財務省「貿易統計」を基に農林水産省で作成した資料を改変

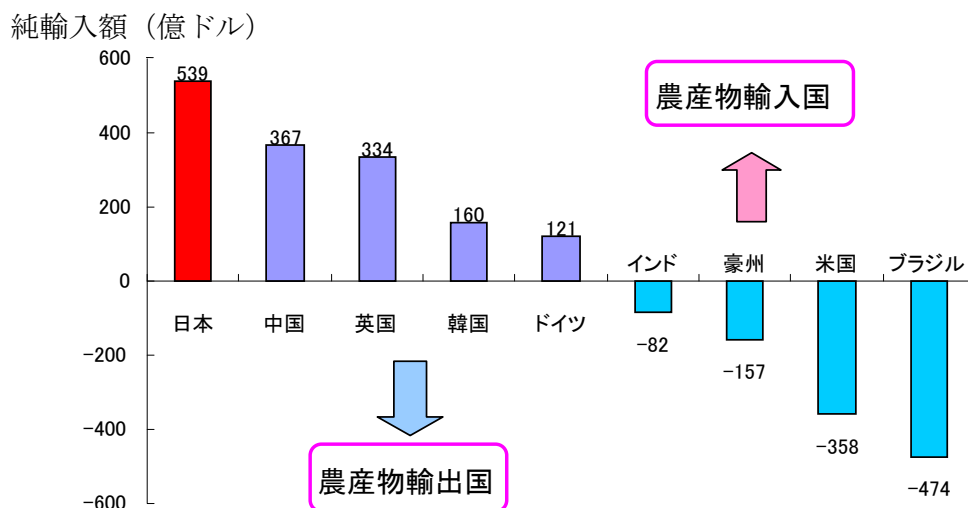


図 3－5．日本と主要国の農産物純輸入額（2008 年）

出典：FAO FAOSTAT を基に農林水産省で作成した図を改変

もし、仮に輸入している主要な農産物を日本国内で作ろうとした場合、1,245 万 ha の農地が必要であるとの試算がある。この値は、日本の耕地面積（465 万 ha）の約 2.7 倍、国土面積（3,779 万 ha）と比較すると約 1/3 にも相当する広大な農地であり、農業従事者の高齢化がすすみ耕作放棄地が増え続けている日本においては輸入に大きく頼らなければならない厳しい現実である（図 3－6）。

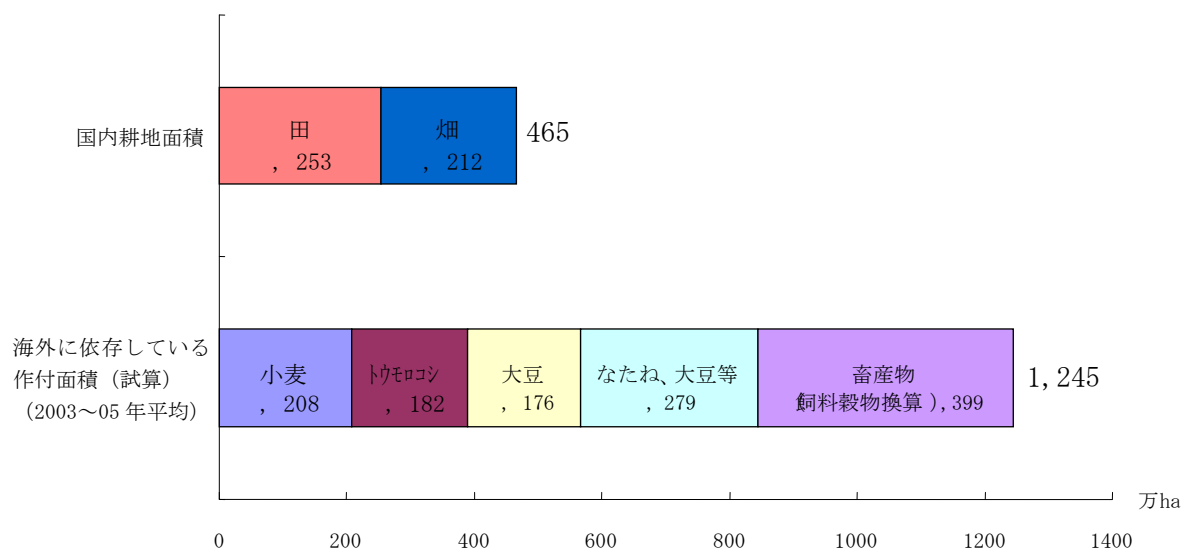


図 3－6．主な輸入農産物の生産に必要な海外作付け面積

出典：農林水産省「食糧需給表」、「耕地及び作付面積統計」、「日本飼養標準」

財務省：「貿易統計」、FAO「FAOSTAT」を基に農林水産省作成

さらに、農産物の輸入相手国・地域別割合をみると、アメリカ：26.8%、ASEAN：15.1%、EU：14.6%、中国：11.4%、豪州：7.7%、カナダ：6.4%となっており、上位6つの国・地域で全体の約80%を占めている。また、「主な輸入農産物」である「大豆」、「とうもろこし」、「小麦」及び「牛肉」についても輸入相手国・地域別割合（金額ベース）を調べてみると、平成22年（2010年）には大豆はアメリカ、カナダ、ブラジルで約98%、とうもろこしはアメリカのみで約89%、小麦はアメリカ、カナダ、豪州で約99%、牛肉は豪州、アメリカ、ニュージーランドで約95%となっており、いずれも特定国に大きく依存した形となっている（図3-7）。従って、相手国での不作や政治不安等の不測な事態が生じた時に、食糧安全保障上の大きな問題が生じる可能性がある。

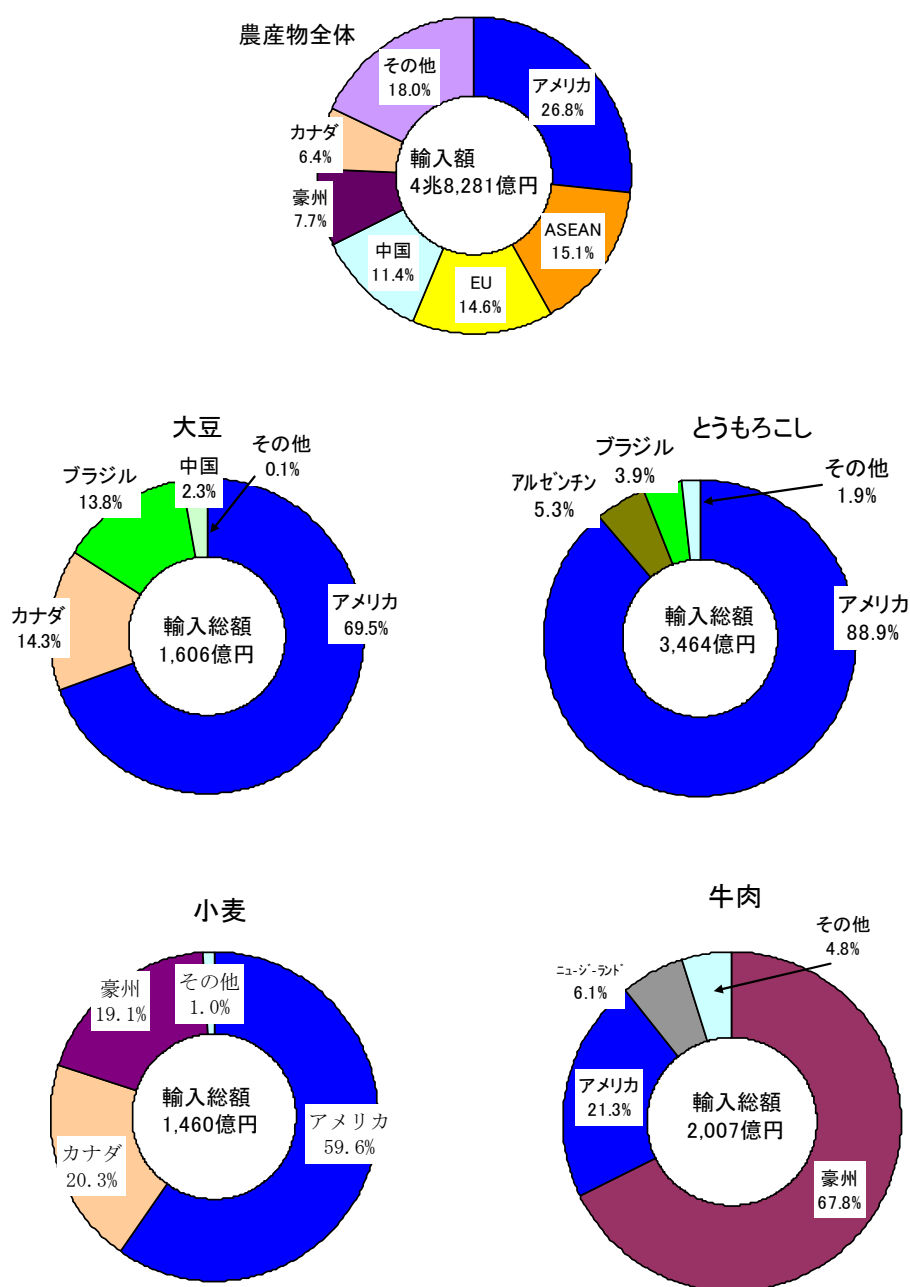


図3-7. 日本の主な農産物輸入相手国（2010年）

出典：財務省「貿易統計」を基に農林水産省で作成した資料

3-3 農地面積や生産者数の減少

日本の農業事情は農業従事者の高齢化、農地面積の減少、それに伴う農村活力の低下が問題となっている。そこで農林水産省は、農業の持続的な発展と食糧の安定確保を目的として、農業全般の見直しを行うために1999年「食料・農業・農村基本法」を制定したが、ここ10数年で我が国が食糧、農業、農村を巡る状況は大きく変化し、成果を上げた面がある一方で、農業への課題はますます深刻化してきている。農業就業人口は、1990年には480万人だったが、以降減少の一途をたどり、2010年には260万人にまで減少した。またその間、農業就業者の平均年齢は上昇、生産者の高齢化が進み国内の農業生産は衰退の一途である（図3-8）。一方、耕地面積においては、50年前から120万haも失われ、耕作放棄地は35年間で約3倍の40万haに達し、農地面積は減少し続けている（図3-9、図3-10）。このように、生産者の高齢化に加え、耕作地の減少、大震災の追い打ちもあり、国内農業資源は脆弱化してきているのが現状である。食糧の輸入においてもいつまでも継続できる保証はない。食糧の安定確保のためには、限られた農地をいかに有効に活用するか、さらには労働力確保、農業経営規模の拡大を図り、農業の持続的な発展を成し遂げることが食糧リスクを回避するための安定確保に繋がると考える。

さて、農業経営について品目別農業所得のデータがある（表3-1）。このデータによれば、農家の時間あたりの農業所得は、日本のGDP伸長率に対して低下している。農業生産は歴史的に見ると化学肥料や、農薬の普及のみならず、灌漑面積の拡大、品種改良などで飛躍的に向上した。小麦を例にしてみると、第一次世界大戦のころに比べ、単収は6～8倍に増加したが、近年その増加は鈍化傾向にある。その理由は、先に述べたように、他の業種に比べ農業所得が増加しないという点にある。その結果、農業人口は減少し、耕作放棄地が増加することとなり、行き着くところは食糧自給率の低下を招くという負のスパイラルが形成されていくことになるのである。

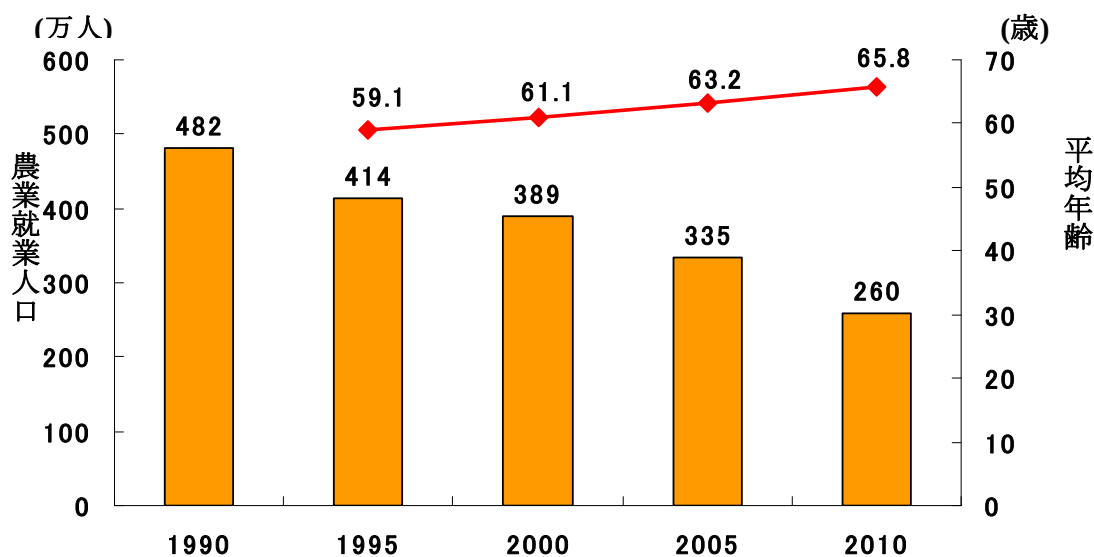


図3-8. 農業就業人口と農業就業者平均年齢の推移

出典：2010年世界農林業センサス

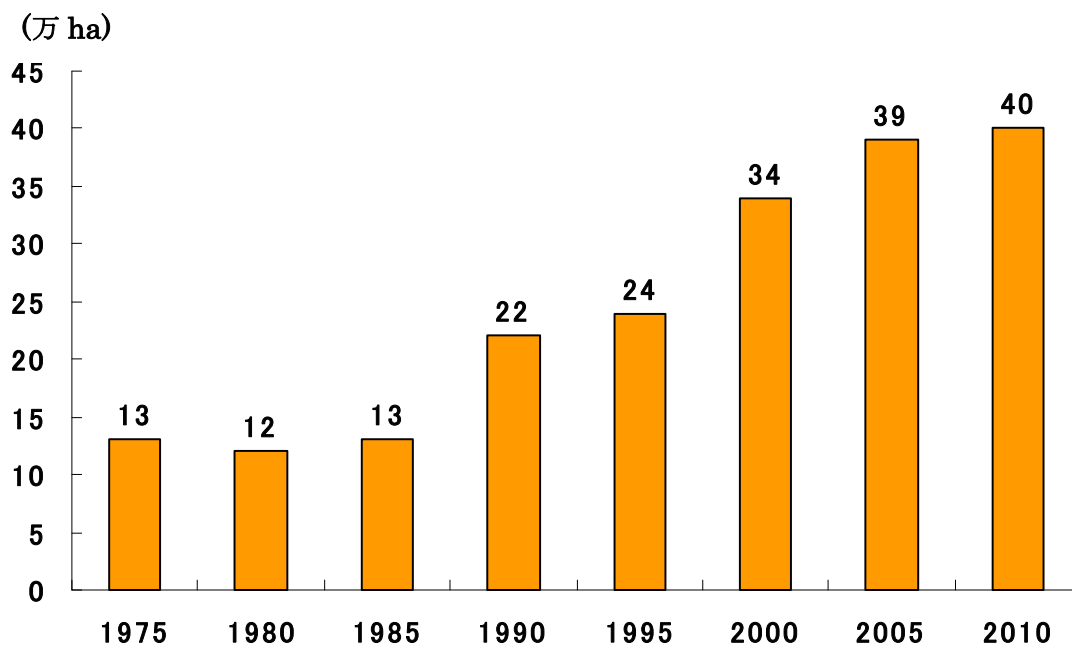


図 3－9．耕作放棄地の推移（全国）

出典：2010 年世界農林業センサス

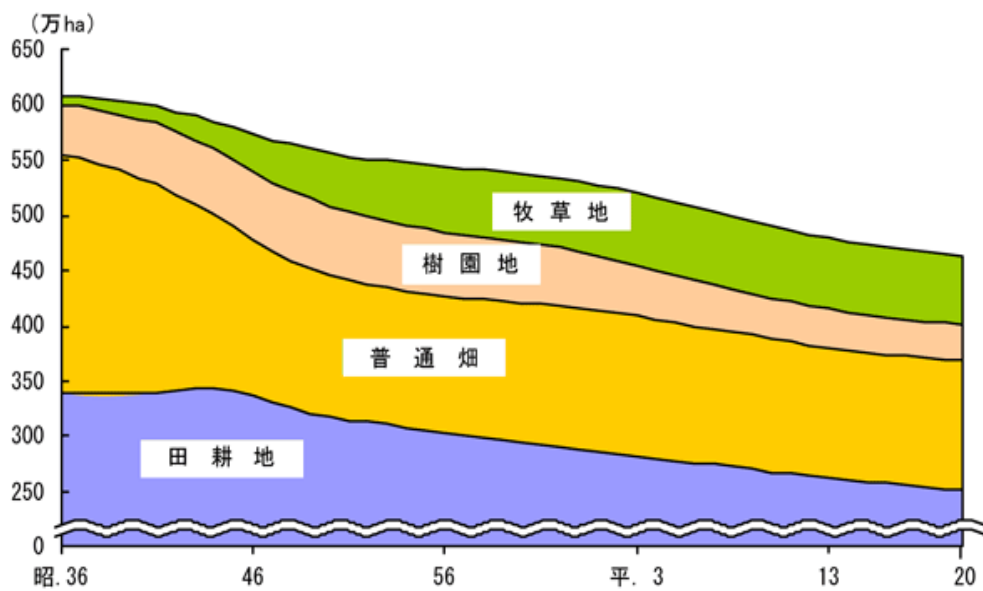


図 3－10．耕作地面積の推移（全国種別）

出典：2010 年世界農林業センサス

表 3－1．時間あたりの農業所得

				1時間当たり農業所得		経営の概況 (平成19年・1戸当たり平均)		年間農業所得 (1戸当たり平均)
				平成18年	平成19年	経営耕地 面積・ 飼養(販売) 頭数	家族の農業 労働時間計	平成19年
主 業 農 家	水 田 作	(都府県)		1 229 円/時	1 173 円/時	5.4 ha	2 538 時間	298 万円/年
	水 田 作	(北海道)		1 930	1 989	15.6	2 966	590
	畑 作	(北海道)		2 508	2 413	30.0	3 858	931
	露 地 野 菜 作	(全国)		977	893	2.9	4 008	358
	施 設 野 菜 作	(全国)		995	968	2.5	5 302	513
	果 樹 作	(全国)		913	902	2.3	4 073	367
	酪 農 *	(全国)		1 131	937	39 頭	5 363	503
	肥 育 牛 *	(全国)		2 093	1 630	64	3 256	531
副 業 的 農 家	養 豚 *	(全国)		2 114	2 072	1 325	4 092	848
	全 類 型 平 均	(全国)		370	355	1.3 ha	894	32

出典：平成 21 年 農林水産省「農業白書」

3－4 大量の食品廃棄物

日本は戦後、豊かで便利になった食生活を手に入れた分だけ大量消費をもたらし、大量の食べ残し、廃棄物、ゴミを生み出した。日本は年間約 9,100 万トン进行食用として消費しているが、そのうち約 1,900 万トンの食品を廃棄しているのが実態である。この中には、本来食べられるにもかかわらず捨てられているもの、いわゆる食品ロスが 500～900 万トンあるといわれている。すなわち、我が国で食用に向けられる食糧の 5～10%が食品ロスで廃棄されているのである（図 3－11）。日本の食糧廃棄量は、世界食糧援助量(740 万トン)の 3 倍量に匹敵し、途上国 4,600 万人分の食糧に相当するという。いかに多くの食糧が無駄に廃棄されているかがわかる。こうした食糧廃棄の発生元は、食品製造業での加工ロス、外食産業の食べ残し、流通段階での返品、賞味期限切れによるもの、一般家庭における食べ残しなど広範囲にわたっている。農林水産省の調査では、家庭から出る食品ロスの 4 割は、まだ食べられるにも関わらず廃棄されているという報告がある（図 3－12）。廃棄の理由は、「調理くず」、「食べ残し」、「余った」、「多く買いすぎた」、「鮮度が低下したから捨てた」などであり、消費者の無計画で無駄な食糧消費が見て取れる。日本の食糧廃棄の半分以上の 1,100 万トンが家庭からの廃棄といわれており、消費者一人一人が注意をし、食べ残しが発生しない工夫、賞味期限など食品期限表示についての正しい理解をすることが望まれる。

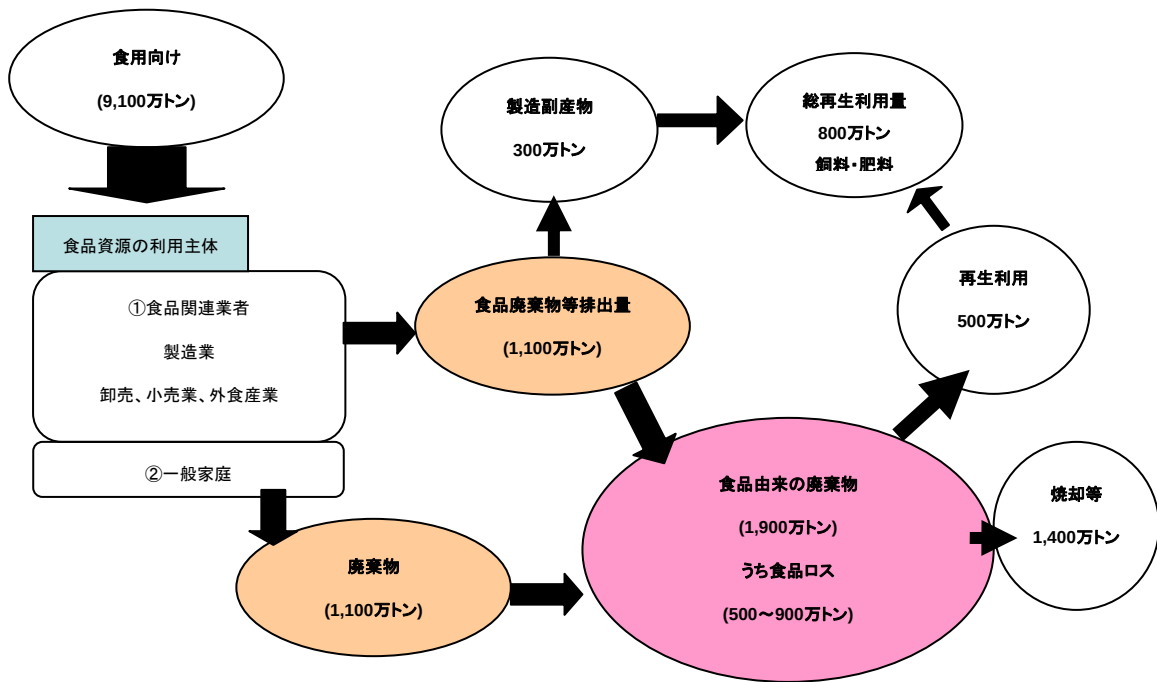


図 3 - 1 1. 食品資源の利用状況

出典：2008 年 農林水産省 食品ロスの現状について

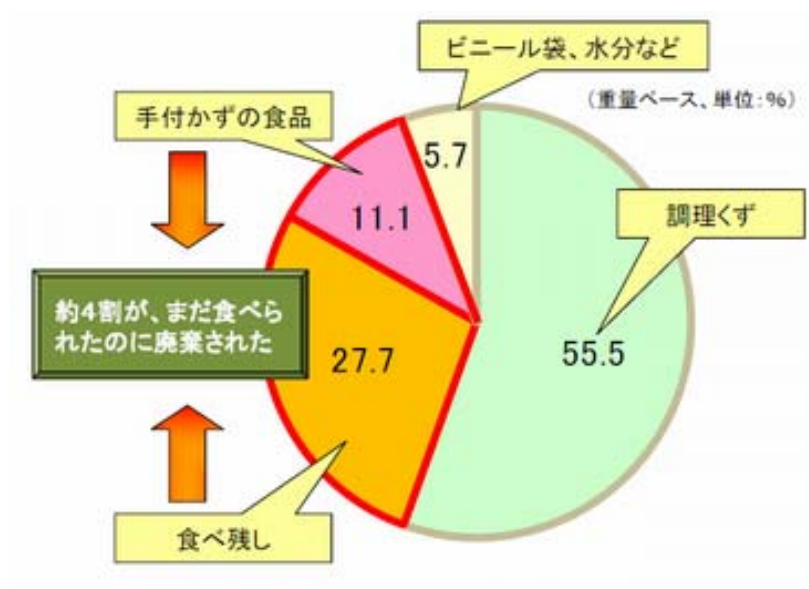


図 3 - 1 2. 家庭における食品廃棄物

出典 2008 年農林水産省 食品ロスの現状について

第4章 日本の油脂産業の課題

国内における油脂の自給率は約 13%であり、他の食糧と同様に輸入への依存度が極めて高い。油糧作物は食用だけでなく日用品を始めとする化学製品の原料など様々な用途に使われるため、人口増加や新興国の経済発展と生活様式の変化などにより、それらの用途がお互いに競合してますます入手困難になると予測される。

本章では、日本の油脂産業が備えておくべき食糧リスクについて焦点を当て、その課題と対策について整理した。

4-1 輸入に依存する日本の油脂産業と油脂の用途

農林水産省食品産業振興課がまとめた「我が国の油脂事情」（2009 年 10 月発行）によると、国内の油脂需要としては、食用と非食用をあわせて 305 万トンであり、そのうち植物油脂は 261 万トン、動物油脂が 44 万トンであった。植物油脂の中では、なたね油が 91 万トンで一番多く、次いで、大豆油 60 万トン、パーム油が 58 万トンでほぼ同等となっていた。

主要油脂の我が国における供給と需要のバランスを見てみると、大豆、菜種、とうもろこしについては、収穫された穀物として 530 万トン余りを輸入し、国内で搾油している。やし、パーム核、パームについては生産地で収穫から搾油まで行った油脂そのものを輸入している。（表 4-1）

次に国内原材料を用いた国内の油脂供給量、つまり日本国内で自給できている油脂について 2007～2009 年の推移を見てみると、この 3 年間で油脂自給量にほとんど変化が無く、こめ油の約 6 万トンと動物油脂の合計 32.3 万トンにすぎない。（表 4-2）

このように我が国の油脂産業は原料の 9 割近くを輸入しなくては成立し得ない。

表 4-1. 主要油脂の我が国における供給と需要のバランス（2008 年実績、抜粋）

	供給				需要			
	原料 輸入量 [万 t]	国内 搾油量*1 [万 t]	油輸入 [万 t]	供給計 [万 t]	食用		非食用 [万 t]	需要計 [万 t]
					単体油 [万 t]	加工油 [万 t]		
大豆	280.3	54.2	5	59.3	30.0	25.6	4.8	60.4
菜種	223.7	95.0	2.2	97.2	53.0	33.8	4.6	91.4
とうもろこし	20.3	9.6	0.06	9.6	3.6	6.0	0.2	9.8
やし	—	—	5.8	5.8	—	4.4	2.7	7.1
パーム核	—	—	6.7	6.7	—	3.1	3.6	6.7
パーム	—	—	54.6	54.6	8.7	38.7	10.7	58.1

（出典：「我が国の油脂事情」2009 年 10 月 農林水産省食品産業振興課より抜粋）

*1) 原料を輸入し国内で搾油した量

表 4－2. 国内原材料を用いた国内での油脂供給量

	平成 18 年度 [ト]	平成 19 年度 [ト]	平成 20 年度 [ト]
大豆油	73	90	3
なたね油	221	234	253
こめ油	63,378	62,517	65,665
落花生	580	557	322
その他植物油	18	18	17
植物油脂 小計	64,270	63,416	66,260
魚油	69,107	60,082	62,681
牛脂	72,970	72,389	74,277
豚脂	145,893	146,383	145,715
その他動物油	40,176	40,464	41,136
動物油脂 小計	328,146	319,318	323,809

(出典：「我が国の油脂事情」2007～2009 年 農林水産省食品産業振興課より抜粋し、作成)

油脂産業においては油糧作物から取り出した油を利用するだけであるが、油糧作物自体は様々な用途へ利用されている。

大豆を例にして、考えていくこととする。

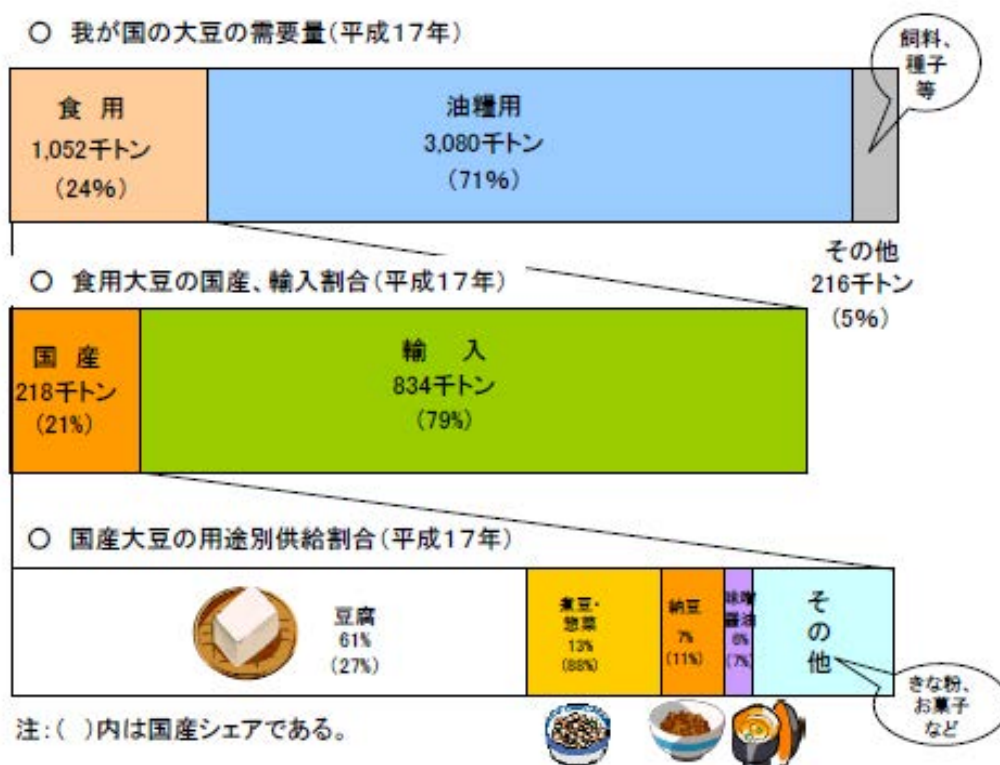


図 4－1. 大豆の需要量 (平成 17 年)

出典：農林水産省「大豆をめぐる最近の動向について」平成 20 年 4 月付け資料より抜粋

農林水産省がまとめたデータによると大豆の需要のうち71%が油糧用、24%が食用、残りの5%が飼料や種子等に利用されており、大半が食用である。しかし、油糧用に使われた大豆には非食用として使われるものが含まれている。(図4-1、表4-3)

表4-3. 大豆の主な用途

主な用途	用途の具体例
食用	食品（豆腐等の発酵食品、煮豆、惣菜、お菓子 etc..） 食用油（サラダ油、精製油） 食用加工油脂（マーガリン、ショートニングなど） レシチン（一部は医薬品） 畜産向け飼料
非食用 (主に油として)	界面活性剤 ペイント、印刷インク 可塑剤、アルキッド樹脂原料 バイオディーゼル燃料(BDF)

(出典：「我が国の油脂事情」2009年10月 農林水産省食品産業振興課を参考に整理)

これまでに整理してきた世界人口の増加や新興国の経済発展、地球規模の気候変動など様々な因子によって、現状の生産量に対して需要が急激に増加することや、用途間での競合が激化することが想定される。原料を輸入に依存している我が国の油脂産業は、油糧作物の争奪戦となった場合にその影響を大きく受ける。

4-2 日本人の食生活の変遷と油脂摂取量

日本の食生活は戦後大きく変わり、特に高度経済成長期には西欧化が著しく進んだ。国民一人一日当たりの供給熱量の構成推移をみると、米の消費量が大きく減少する一方で、畜産物や油脂類は高度経済成長期には大きく伸長し、経済安定期にある現在でも微増している(図4-2)。栄養バランスの観点からは、昭和50年代中ごろには栄養素(P：タンパク質、F：脂質、C：炭水化物)の熱量バランス(PFCバランス)が非常によく、主食である米を中心に野菜、水・畜産物などの副食が多様に構成された所謂「日本型食生活」が形成されていた。ところが、近年は量的には飽食状態にあるが、油脂や畜産物の消費量が増加し、油脂の摂取量が多い食生活となっている(図4-3)。

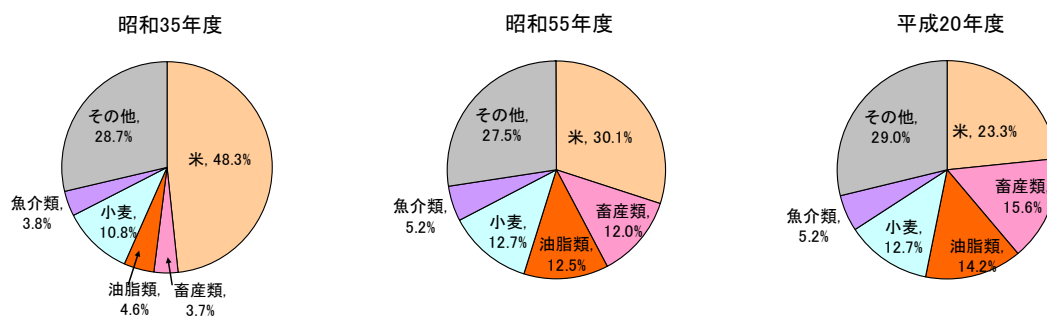


図4-2. 国民一人一日当たりの供給熱量の構成の推移
出典：農林水産省「食糧需給表」（昭和35年度、昭和55年度、平成20年度）

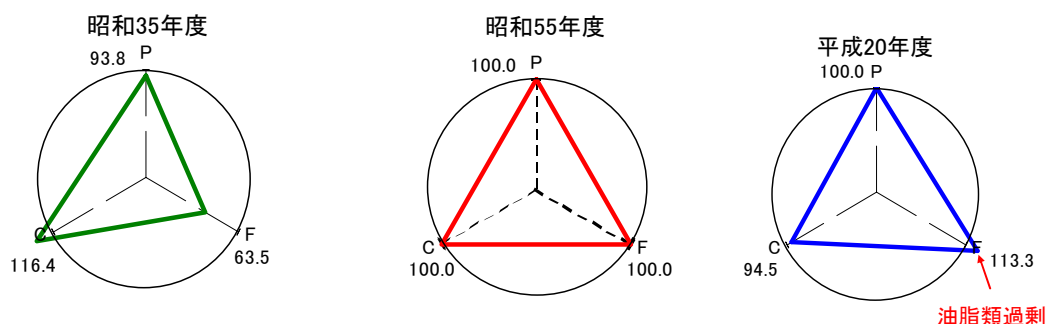
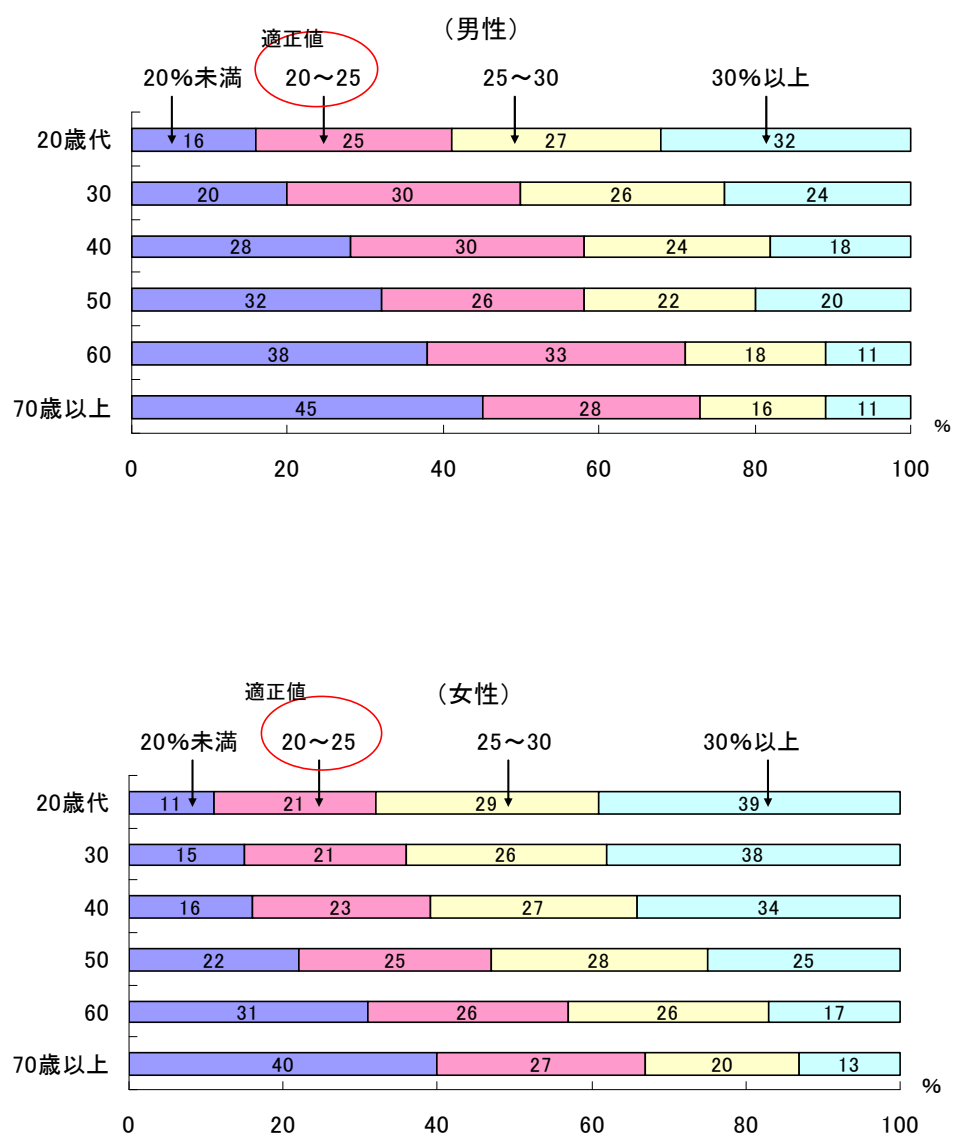


図4-3. PFC熱量比の推移
出典：農林水産省「食糧需給表」（昭和35年度、昭和55年度、平成20年度）

30～70歳代の油脂摂取量について調べてみると、適正值内（20%以上25%未満）に収まっている人の割合は、どの年代の男女でも3割前後と低い値となっており、若い世代ほど油脂の摂りすぎの傾向が顕著となっている（図4-4）。また、油脂の摂取量は、サラダ油やバターなど油脂とすぐ判る「見える油脂」以外に、肉類や卵、菓子などに含まれる一見油脂とわかりにくい「見えない油脂」にも注意する必要がある。脂っこい食事を控えているつもりでも、思わぬところで脂質を摂っている場合がある。「国民健康・栄養調査」（平成19年（2007年））をみると、1人1日当たり摂取している油脂は55.1gで、そのうち「見える油脂」はわずかに9.7g（17.6%）、残りの「見えない油脂」は45.4g（82.4%）にも達する。一方、栄養バランスに優れた「日本型食生活」が実現されていた昭和55年（1980年）の状況をみると、1人1日当たり52.4gの油脂のうち、「見える油脂」は12.3g（23.5%）となっている。すなわち、平成19年（2007年）では、「見える油脂」の摂取量が減っているにもかかわらず、全体として油脂摂取量が増えているのは、「見える油脂」に代わって「見えない油脂」が増えている為である（図4-5）。よって、バランスの良い健康的な食生活を送るうえでは、「見えない油脂」の摂取にも注意する必要がある。



注：厚生労働省「日本人の食事摂取基準（2010年版）」による脂質の食事摂取基準は、男女とも20歳代が20%以上30%未満、30~70歳代は20%以上25%未満

図4-4. 年齢別脂質エネルギー比率（2008年）

出典：厚生労働省「国民健康・栄養調査」

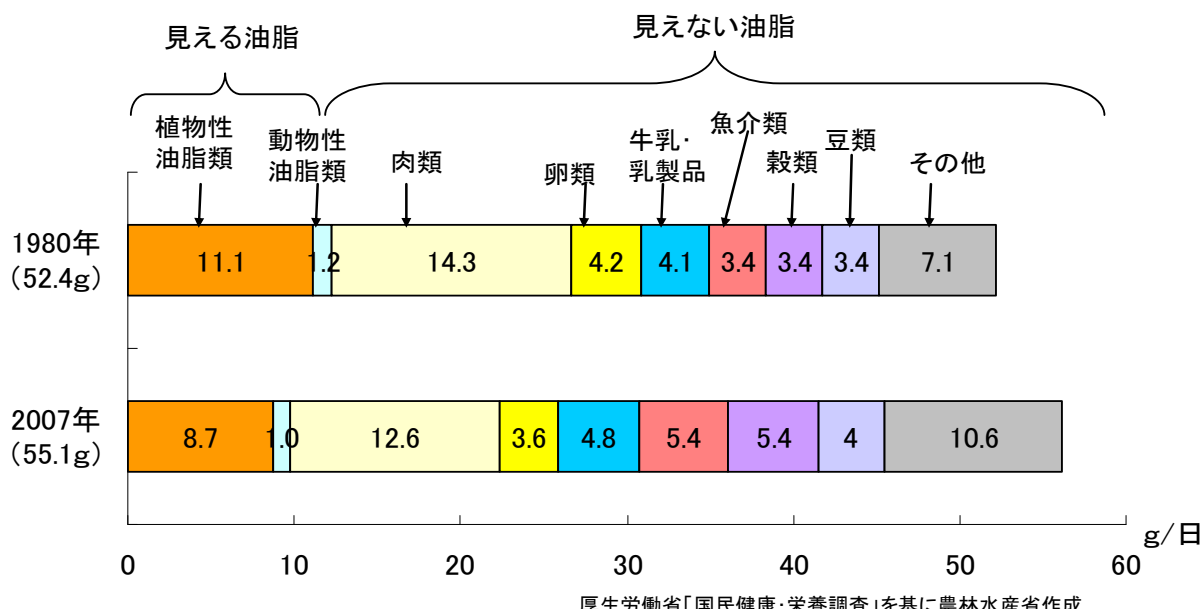


図 4－5． 「見える油脂」と「見えない油脂」の内訳
出典：厚生労働省「国民健康・栄養調査」を基に農林水産省が作成

4－3 食糧リスクと油脂産業との関連性

本研究会で議論を重ねた結果、世界的な人口の増加と新興国の経済的発展による生活水準の向上により、油糧資源が奪い合いになることがクローズアップされてきた。また、油糧資源は、サラダ油や食用加工油脂といった食用だけでなく、日用品をはじめとする非食用の化学製品の原料やバイオ燃料としても使われていくことが、資源の奪い合いを一層激しくしていることを認識した。

油脂産業における食糧リスクは、「原料である油脂が入手できなくなる」と改めて定義し、これまで論じてきた内容をベースとしながら、表 4－4 のように具体的な課題と対策についてまとめた。詳細は 5 章で論じることにする。

表 4－4． 油脂産業における食糧リスクを回避するための課題と施策案

課題	業界としての取り組み
油糧資源の自給量増加	・ 国産の油糧作物に付加価値を与え、販売・消費できる関係の構築に取り組む
確保した食糧資源の有効活用	・ 無駄な廃棄を減らすため、食品の期限表示について再考する ・ 保存・包装の技術開発を援助し、新技術の取り込みを積極的に行う
油脂の栄養素としての評価	・ 健康的な生活を支える油脂の摂取法について啓蒙する
将来の油糧資源の開発	・ 植物工場、微生物活用による新規油糧資源の利用を考えたデータ収集と利用法の開発を行う

第5章 課題に対する提言

これまで様々な食糧リスクについて考えてきたが、世界人口が増加し続け、世界規模で食糧リスクを抱えている今、日本も特有の問題を抱えている。日本の食糧自給率は先進国の中で最低水準となっており、海外からの輸入に大きく依存している。しかも輸入相手国をみても特定の国・地域に集中しており、食糧安全保障上、輸入先の多元化及び備蓄を行う必要があると考える。世界人口が70億人を超えた現在では、人間のあらゆる活動が持続可能であることが望まれてきている。本章では前章であげた課題に対して油脂産業が取り組むべき施策について提言する。

5-1 油脂産業と農業の関わり

私たち日本人は、自分たちが消費する食糧の大部分を海外に依存しているという根本的な課題を抱えている。その反面、大量の食品廃棄物を発生させ、コメの作付耕作放棄地は40万haにも達している。農林水産業に関する様々な統計数値が示すように日本の農業生産力が変わらず低下し続けていることから、この根本的な課題に対する有効な手段を見出せていない。

また、油脂産業は業態こそ様々であるが、太陽と水と風土に育まれた自然の恵みである油脂をうまく活用することで成立している。一方、油脂産業の原料である油糧作物は基本的に農業によって生産されるので、当然のことながら両者は密接な関わりがある。

本研究会で改めて指摘しておきたいこととして、油脂産業の原料である油糧作物や油脂の生産とその活用においても、持続可能性への配慮を求められてきていることである。持続性のあるパーム油のための円卓会議(RSPO)、責任ある大豆生産に関する円卓会議(RTRS)といった認証制度の創設は、特に熱帯雨林の過度な開発に対する抑止力として機能し始めている。これら認証を取得するには、殺虫剤などの化学薬品の低減、地域コミュニティの土地権の尊重、保護価値の高い生態系を破壊していないことなど生産者、購買者など全てのステークホルダーが遵守すべき持続可能性に配慮した厳格な基準をクリアしなければならないからである。

これからの日本の油脂産業は、少なくとも油糧作物の生産という点で農業との関わりを深め、日本の農業再生の一端を担うべき時期に來ていると我々は考えた。大事なものは、持続可能性に配慮した農業生産への関わりを強くすべき点である。

2010年3月に閣議決定された「食料・農業・農村基本計画」には、これまでの農政の反省に立ち、食料・農業・農村政策を国家戦略の一つとして位置付け、大幅な政策の転換を図るとある。特に2020年度の供給熱量ベースでの食糧自給率を50%に設定し、食糧自給率の向上に取り組むというチャレンジングな目標が明記された。さらに、「国民全体で農業・農村を支える社会」の創造を目指すことが必要という記述があり、全ての国民が「農業」に関して無関心でいられなくなったことを意味する。

ここで農地の有効活用について論じることとする。「食料・農業・農村基本計画」では、水田を余すことなく活用することを前提として、主食用米以外の米粉用米や飼料用米、麦・大豆等の戦略作物についての増産を奨励している。また、収穫された国産作物についての利用拡大と輸出が促進されており、「生産」と「消費」がセットになっている。

大豆や菜種は元々日本でも栽培されていた油糧作物である。ともに戦後に急激に生産量を低下させている。例えば大豆は統計データがある明治時代では40万haを超える作付面積があったが、昭和に入ってから減少傾向となり、直近では約13万haで推移している。しかし、品種改良や栽培技術の向上等によって10a当たりの生産量は50kg前後から、150kgを超えたあたりを推移するようになり、生産効率は飛躍的に増大した。(図5-1)

よって耕作放棄地を中心にして生産量を大豆等の油糧作物を増大すれば、現行の農作物と競合することなく増産が可能である。耕作放棄地の 39 万 ha 全てで大豆の生産が可能で、10a 当たりの平均生産量が 150kg だったとしても大豆の生産量は 58.5 万トンとなり、搾油用大豆輸入量の約 5 分の 1 を賄える程度である。搾油用大豆の輸入量全量を賄うには、その数倍の生産量が必要となる。

しかしながら、油脂産業では原料となる油糧作物の 9 割近くを輸入に依存しているのだから、耕作放棄地等の活用によって生産された国産原料の利用に積極的に取り組むことは、有意義な事であると考えられる。

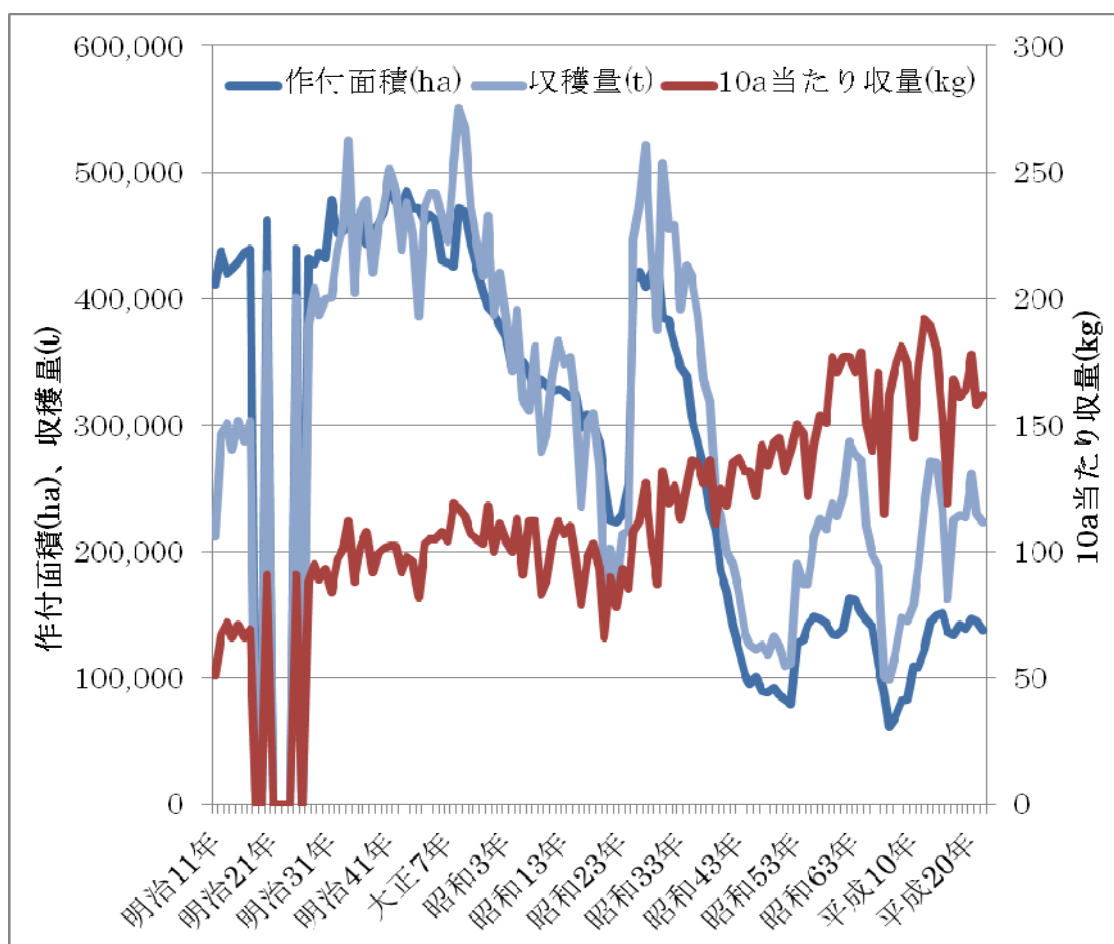


図 5－1 大豆の作付面積と収穫量、10a 当たり収量の推移

出典：農林水産省HP 大豆生産量実績

研究会では、耕作放棄地を含めた農地の有効活用について地産地消という側面から考えた。現在、農地が有効利用されていない原因の一つに第 3 章で述べたように、農業所得が低いことが挙げられる。農家が安定した収入を得られるためには、生産した作物を安定した価格で販売する必要がある。農産物は消費期限が長くはないので、収穫してから販売するまでの時間は限られている。つまり、国内で生産したものを国内で消費する地産地消が有効であると考えられる。

地産地消とは、地域で生産された農林水産物を地域で消費しようとする取り組みで、食糧自

給率の向上に加え、直売所や加工の取り組みなどを通じて農林水産業の6次産業化につながるものである。油脂産業として、「生産者」と「消費者」の結びつきを強化する機会を提供することはどうであろうか。

例えば、ある地域で栽培された油糧作物から製造された油脂をブランド化し、それを含む加工食品を積極的に製造、販売することを油脂産業が推進する。

ブランド化については、国産農産物は生産者の「顔が見える」ので、「食の安心・安全」を武器にブランドを構築できる可能性がある。

私たちは罪のない将来の世代に対してこの豊かな環境を残すために、一歩立ち止まって考える必要がある。私たちは食品を購入するときに価格だけを選択基準にして、生産のプロセスや品質についてまで理解しようとしていないのではないだろうか。安心・安全という品質や農業生産を通じた環境保全への取り組みなど、その多面的な機能を理解しようとしていないのではないだろうか。

単なる政策的な補助金の支給による農業生産の向上だけが必要なのではなく、日本人の食に対する意識を変革していくことが本当に必要なものだと考える。食に対する意識の変革については、油脂産業が担う役割も大きいはずであり、業界として積極的に働きかけることを提案する。

しかし、現実問題として、食の安心・安全や環境保全への取り組み等の実現には余分なコストが必要である。そのため、製品へ価格転嫁しても一般的な消費者には敬遠されると容易に想像できる。そこで、価格転嫁を覆せるだけの付加価値を「国産農産物」としてブランド化してはどうだろうか。

過剰な施肥や農薬を使用せずに持続可能性に配慮して栽培された高品質な農産物であれば、消費者にとってより安心な農産物となり、ブランド化できるのではないだろうか。その「品質」に納得した消費者であれば、多少割高でも購入すると考えられる。

そのブランド化された「国産農産物」とそれを求める消費者のパイプをつなぎ合わせ、さらに地産地消を推進するような加工食品の考案、ブランド育成、サプライチェーンの構築ができれば日本の農業を活性化し、食糧自給率の向上につながるのではないだろうか。

ここで、油脂産業と農業の関わりについて次のことを提言する。地産地消といった地域内の取り組みに対し、日本国内に無数に存在する食糧供給と需要のパイプをつなぎ合わせ、そこから新しいニーズを積極的に生み出す仕組みを作り上げる。そのことによって、日本の農業を活性化し、将来の高食糧自給率につなげる。そのためにもこれまで以上に油糧生産者、関連行政、大学など産官民と油脂産業として積極的にネットワークづくりに参画していかなければならないと考える。

5-2 食品の期限表示について再考

食品廃棄物の項でも論じたが、食品廃棄を発生箇所から分類すると①製造段階（食品製造メーカー）②流通段階（売れ残り）、③消費段階（外食、家庭）に大きく分けられる。特に流通、消費段階での廃棄の大きな要因の一つに、食品の期限表示（賞味期限・消費期限）の問題が挙げられる。流通段階では欠品防止のため大量の在庫を抱え期限切れとなったり、小売店などが設定するメーカーからの納入期限、及び店頭での販売期限を製造日から賞味期限までの期間を概ね3等分して設定するいわゆる「3分の1ルール」といった商習慣によりまだ食べられる食品が廃棄されている。消費段階では消費者が「賞味期限」、「消費期限」の違いの理解不足からまだ食べられる食品を廃棄している現状がある。

食品の期限表示は、J A S 法（農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律）に基づく加工食品品質表示基準および、食品衛生法に基づく食品衛生法施行規則に定められている。表 5－1 に期限表示の定義を示す。

表 5－1． 期限表示の定義

賞味期限 best before	定められた方法により保存した場合において、期待されるすべての品質の保持が十分に可能であると認められる期限を示す年月日をいう。ただし、当該期限を超えた場合であっても、これらの品質が保持されていることがあるものとする。
消費期限 use by date	定められた方法により保存した場合において、腐敗、変敗その他の品質の劣化に伴い安全性を欠くこととなるおそれがないと認められる期限を示す年月日をいう。

このように、「賞味期限」は期限を過ぎていても食品がすぐに食べられなくなる訳ではないので、消費者が冷静に判断し、少しでも廃棄物を減らし、「もったいない」といった意識を持つ事が重要となる。このほか、賞味期限が間近となった食品や、食品衛生上問題がない規格外品は、規格外品の性質を理解してもらえ小売店での販売やフードバンク活動への寄贈を積極的に行うことはどうであろうか。

また、期限表示の設定を適切に行うためには、食品等の特性、品質変化の要因や原材料の衛生状態、製造・加工時の衛生管理の状態、容器包装の形態、保存状態等の食品に関する知見や情報から判断する必要があることから、製造業者等が期限の設定を行うことになっている。このため、製造業者等において、客観的な期限の設定のために、微生物試験、理化学試験、官能試験等を含め、これまで商品の開発・営業等により蓄積した経験や知識等を有効に活用することにより、科学的・合理的な根拠に基づいて期限を設定する必要がある。実際の設定においては客観的な指標に基づく期限に一定の安全を見て食品の特性に応じて1未満の係数（安全係数）をかけて設定されているものであるが、業界の努力によって延長できる可能性はある。実際には消費者等の意識を考慮して期限は短めに設定されているのが現状であろう。限りある食糧資源を有効活用するという観点で期限表示の基準を見直すことと、消費者への期限表示に対し正しい理解を促す啓蒙活動、新しい保存技術、包装技術等の取り込みを続けていくことが重要である。

例えば、2011 年 10 月に産総研から発表されたプレスリリースによると、微小な傷に対する自己修復能を持ち食品劣化原因となる酸素や水蒸気などのガスバリア性に優れた食品包装材に使える透明フィルムが開発されたという。

（リンク：

http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2011/pr20111011/pr20111011.html）

このように新しく開発された素材は普及するまでの導入コストが高くなってしまうが、画期的な効果が見込める技術は関連産業が率先して使って普及させていく必要がある。

油脂産業としてもこの様な技術に対しては積極的に支援、助成を行い、積極的に活用していく必要があると考えられることから「研究助成制度」のテーマの幅を広げ、取り上げてはどうだろうか。

5-3 油脂と健康的な食生活

日本の食糧問題を考える時に、長期的には食べるものが手に入らなくなる状態をどう避けるかが焦点になるが、短期的には現在の飽食状態において、いかに栄養的なバランスを保ち、健康的な生活をおくれるようになるかを考えることも「食糧問題」と考える。日々の食生活を通じて病気を予防する医食同源の考え方である。日本政府も、21世紀における国民の健康づくりの方針として『健康日本21』を掲げている。その基本方針の中で『国民の健康及びQOL（生活の質）の向上を図るために、身体的、精神的、社会的に良好な食生活の実現を図ることを目標とする』と謳っており、日々の食生活の重要性を強調している。

日本の食生活の変遷をみると第二次世界大戦直後の栄養欠乏状態から、経済発展を遂げて食の西欧化が進み食生活は豊かになっていった。しかし、飽食状態にある現代では油脂や肉類の消費量が増え続け（図5-2）、メタボリックシンドロームなどが社会問題となっている。

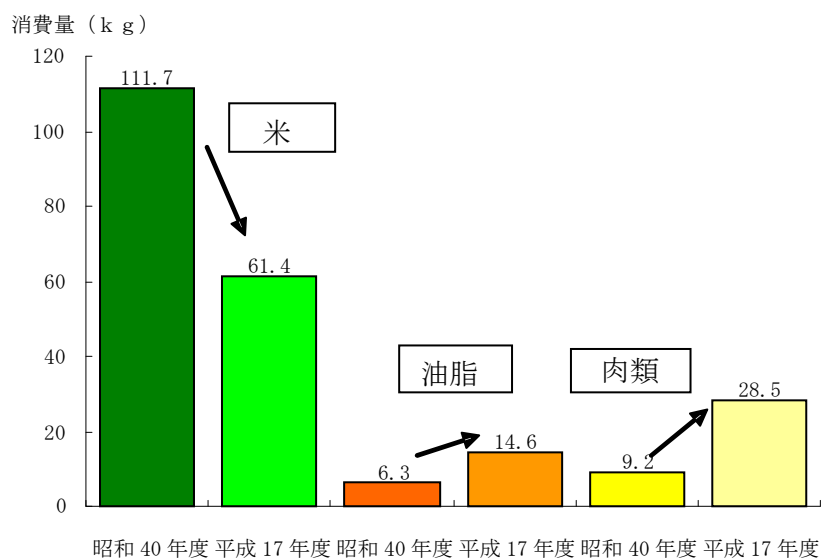


図5-2. 食生活の変化（1人1年間の消費量）

出典：平成18年度食糧需給表平成20年3月 農林水産省より

肥満の予防を考えた場合、油脂はカロリーが高いため最も嫌われがちな栄養成分である。しかし、油脂を形成する脂肪酸は、生理機能と深く関係しており、むしろ積極的に摂取した方がよいものもある。従って、健康の維持増進には油脂を一律に減らせばよいのではなく、油脂の質（構成脂肪酸の種類）を考慮して適正な量を摂る必要がある。

油脂を形成する脂肪酸について少し説明すると、脂肪酸は、結合の種類（分子内の二重結合の有無と結合数）によって飽和脂肪酸（分子内に二重結合なし）と不飽和脂肪酸（分子内に二重結合あり）とに分類され、不飽和脂肪酸はさらに一価不飽和脂肪酸（二重結合数が1個）と多価不飽和脂肪酸（二重結合数が2個以上）に分類される。多価不飽和脂肪酸は、n-6系とn-3系に分かれる（表5-2）。飽和脂肪酸は肉類をはじめとした動物性の油脂などに多く含まれ、摂り過ぎは悪玉コレステロール（LDL-コレステロール）を増やし動脈硬化の原因となる可能性がある¹⁾。しかし、摂取量が少なすぎると脳出血罹患が増加する傾向があることも示唆されている²⁾。また、一価不飽和脂肪酸はオリーブ油などに多く含まれている。飽和脂肪酸の

一部を一価不飽和脂肪酸に置き換えると、悪玉コレステロール（LDL-コレステロール）を減らすことが知られている³⁾。多価不飽和脂肪酸はn-6系不飽和脂肪酸とn-3系不飽和脂肪酸があり、n-6系不飽和脂肪酸は、大豆油やコーン油など植物油に多く含まれリノール酸などがある。n-6系不飽和脂肪酸が不足すると皮膚炎を発症する可能性があることが報告されている⁴⁾。また、n-3系不飽和脂肪酸は青魚などに多く含まれ、ドコサヘキサエン酸（DHA）やエイコサペンタエン酸（EPA）などがあり、前者は脳の発達や機能に関与したり⁵⁾、後者は血液をサラサラにしたりするなどの働きが知られている⁶⁾。

表5-2. 脂肪酸の種類と多く含有されている食品

脂肪酸の種類			例	多く含有されている食品
飽和脂肪酸			ステアリン酸など	肉類、乳製品など
不飽和脂肪酸	一価不飽和脂肪酸		オレイン酸など	オリーブ油など
	多価不飽和脂肪酸	n-6系不飽和脂肪酸	リノール酸、アラキドン酸など	大豆油、コーン油など
		n-3系不飽和脂肪酸	DHA、EPA α-リノレン酸など	魚油、シソ油など

このように油脂は脂肪酸の種類と量により、健康に良い影響を与えたり、悪い影響を与えたりする。つまり、油脂の質（構成脂肪酸の種類）と量のバランスが重要である。このことから厚生労働省では「食事摂取基準 2010 年版」の中で、油脂の質と量に注目した摂取基準を設けている。脂質量のほかに飽和脂肪酸や不飽和脂肪酸のn-6系不飽和脂肪酸、n-3系不飽和脂肪酸またはコレステロールなどに細かく分けて、摂取目標量と目安量を示している（表5-3）。

表5-3. 食事摂取基準（2010 年版）の脂質に関する部分の抜粋

	性別	男				女			
	年齢	18－29 歳	30－49 歳	50－69 歳	70 歳 以上	18－29 歳	30－49 歳	50－69 歳	70 歳 以上
脂質 (脂肪エネルギー比)	目標量	20%以上 30%未満	20%以上 25%未満			20%以上 30%未満	20%以上 25%未満		
飽和脂肪酸	目標量	4.5%以上 7.0%未満				4.5%以上 7.0%未満			
n－6 系脂肪酸	目標量	10%未満				10%未満			
	目安量	11g	10g		8g	9g		8g	7g
n－3 系脂肪酸	目標量	2.1g 以上	2.2g 以上	2.4g 以上	2.2g 以上	1.8g 以上	1.8g 以上	2.1g 以上	1.8g 以上
コレステロール	目標量	750m g 未満				600m g 未満			

n-3系脂肪酸の目標量ではEPA+DHAを1g/日以上摂取することが望ましい

脂質の摂取量は、摂取エネルギーに占める脂質の割合（脂肪エネルギー比率）を目標量として示している。18～29 歳までの男女では「20%以上 30%未満」、30 歳以上では「20%以上 25%未満」としている。これに対し、平成 19 年国民健康・栄養調査結果の概要によれば、脂肪エネルギー比率が 30%を超えている者が、20 歳以上の男性では 20.6%、女性では 28.1%であり、近年の年次推移をみても男女ともに 25%未満の者が漸減し、30%以上の者が漸増している（図 5-3）。油脂の摂り過ぎ傾向がみられる。また、飽和脂肪酸の摂取目標量については「食事摂取基準 2010 年版」の中では摂取エネルギーに占める割合が男女とも「4.5%以上 7.0%未満」としているが、農林水産省が行った摂取量の推定では 8.2%となっており、飽和脂肪酸の量も摂り過ぎている⁷⁾。不飽和脂肪酸の量については、現在の普通の食生活を行っていれば、問題はないとされている⁸⁾。

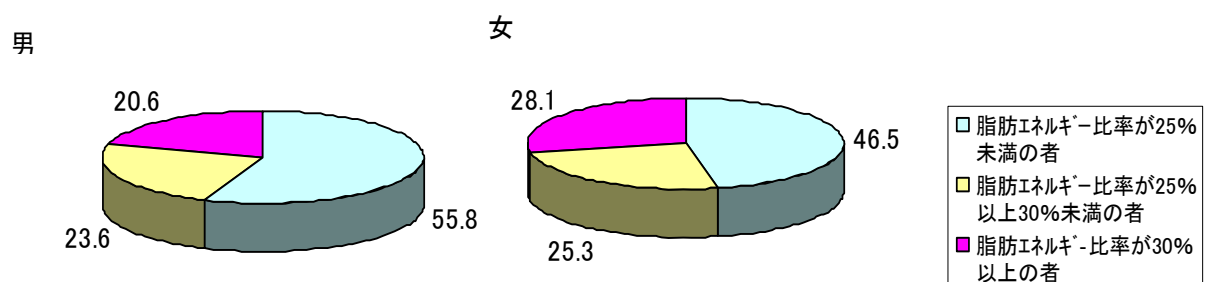


図 5-3. 脂肪エネルギー比率の分布（20 歳以上）

また、油脂摂取量を考える場合、前述の「見えない油」についても注意する必要がある。「みえない油」は、文字どおり見た目では油脂とよくわからないので、つい摂り過ぎてしまう傾向がある。また、肉類や乳製品などの場合が多いため飽和脂肪酸量が多い傾向にもある。

このようなことから、肉食や脂っこい食生活を見直し、野菜や魚などが多様に構成された栄養バランスの優れた食事にすることで、現在摂りすぎとされている油脂の摂取量や飽和脂肪酸量を減らすことができると考える。また、前述のように肉食は、食糧自給率の観点からも効率の悪い食べ方であるので、これらを減らすことで、効率のよい食べ方となるのではないだろうか。

一方、油脂が持っている有意性を知ってもらうためには、油脂産業が中心となり消費者にもっと丁寧に情報発信していく必要があるのではないだろうか。例えば、「食育」のプログラムを利用するのはどうであろう。正しい食生活を身につけるためには、子供の時から教育していく必要があるといわれている。政府は平成 17 年に「食育基本法」を制定し、生涯を通じた健全な食生活を実現できる知識と判断力を身につけるための学習の取り組みを小学校や中学校で行っている。文部科学省が作成した教材をみると

(http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/eiyou/syokuseikatsu.htm)、先ずは大枠を理解させることを主眼に置いているため、必ずしも十分な量の知識を記載はしていない。油脂でいえば、「エネルギー源となる栄養素」との記載だけである。これでは太りすぎが問題となっている子供たちの間では、「油脂＝悪者」扱いされても仕方ないと考える。例えば、厚生労働省のホームページ内

(<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/seikatu/kousi/meal.html>) では「脂質

異常症を防ぐ食事」と題して、血中のコレステロールを増やす食品は飽和脂肪酸で、逆にコレステロールを下げる働きをするのは不飽和脂肪酸を多く含む食品であるとして、それぞれの効果がある食品例を記載している。

このように、油脂に関する深掘した話を油脂工業会館が主体となり、学校へ専門スタッフを送りこみ、子供たちに栄養指導と実演を行ってみてはどうであろうか。家庭科の時間などに調理実習と合わせて講義を行う。または、授業を行い、講義の趣旨とマッチングするような給食を出してもらうことで、より子供たちに知識を印象づけさせるのも手であるとする。また、その内容の中には、油脂に関する事以外にも前章までに述べてきた不安定な日本の食糧事情や多くの食糧を海外から輸入しているにも関わらず、大量の食糧を廃棄している現状など食糧問題を子供達に正しく理解してもらう必要もあると考える。

5-4 植物工場及び微生物の活用

これまで述べてきたように、世界人口は増加の一途を辿り、その急激な増加はエネルギー問題や食糧問題を引き起こし、世界の食糧需給バランスは崩れつつある。世界中では様々なひずみが生じ、食糧リスクが現実的な問題として危惧されており、私たち日本人はいろいろな問題とも向き合わなければならない状況におかれている。こうした中、まず我々が考えなければならないのは、我が国の食糧自給率をいかに向上させるかであろう。その一つがハイテク技術を活用した植物工場システム⁹⁾であり、いまNEDOをはじめ国を挙げての取り組みが行われている¹⁰⁾(図5-4)。日本は国土の四方を海に囲まれている島国である。こうした限られた土地を有効活用して農業作物の生産性を高める手段としては、生産面積を増大させ、単位面積あたりの生産量を高めることである。このような技術は植物工場システムと呼ばれ、ある限られた空間内で環境を制御しながら植物を栽培するもので、天候等に左右されない高効率の生産システムである。そのほかに大きな利点としては、発電所等近接することでCO₂ガスの供給を受けられれば、直接CO₂の固定化に繋がりCO₂削減になることや、さらには都市部の空間を利用した栽培が可能であること、水耕栽培により連作障害が起こりにくい環境を構築できることなどが利点としてあげられる。

このように植物工場の最も大きな特徴は、外界と遮断された環境を構築できるため、異常気象や自然災害による不作のリスクを小さくでき、細菌やウイルス感染、放射能汚染の心配がない安全で安定した品質の作物を収穫することが出来ることである。また、日本はLEDやLDを用いた人工光型植物工場の技術は世界一とも言われ、安全性や効率性の面からも今後大いに期待される分野であり、新たなビジネスチャンスとして多くの企業が参入しはじめている。ただしこうした植物工場の認知度はまだまだ少なく、また大きなエネルギー消費も懸念される。そこで、ガスやOTECなど高効率な発電システムの利用が挙げられる。例えば、CO₂の発生源(火力発電所など)の近くに植物工場を建設することでCO₂を大気中に発生させることなく、直接植物へ固定化させることが出来る、いわゆる循環型植物工場の可能性も大いに期待される。こうした食糧増産や環境への課題に対し、植物工場による効率的な食糧生産について述べたが、現在、世界では植物に依存した油脂生産は既に限界に近づいていることを認識しなければならない。そこで次に、微生物、特に藻類や酵母を用いた油脂の生産について提言する。

植物に依存した油脂生産において国内需要の全てを賄うには広大な栽培面積を確保するか、単位面積あたりの生産量を大幅に向上させなければならず課題は多い。そこで研究会では、単位面積あたりの油脂生産量が多い微細藻類や酵母を活用した油脂生産の可能性について考えた。

オイル産生微生物としては、2010年に筑波大学の渡邊教授らのグループによる、*Aurantiochytrium*株などの微細藻類の活用についての研究が有名である。従来の12倍のオイル

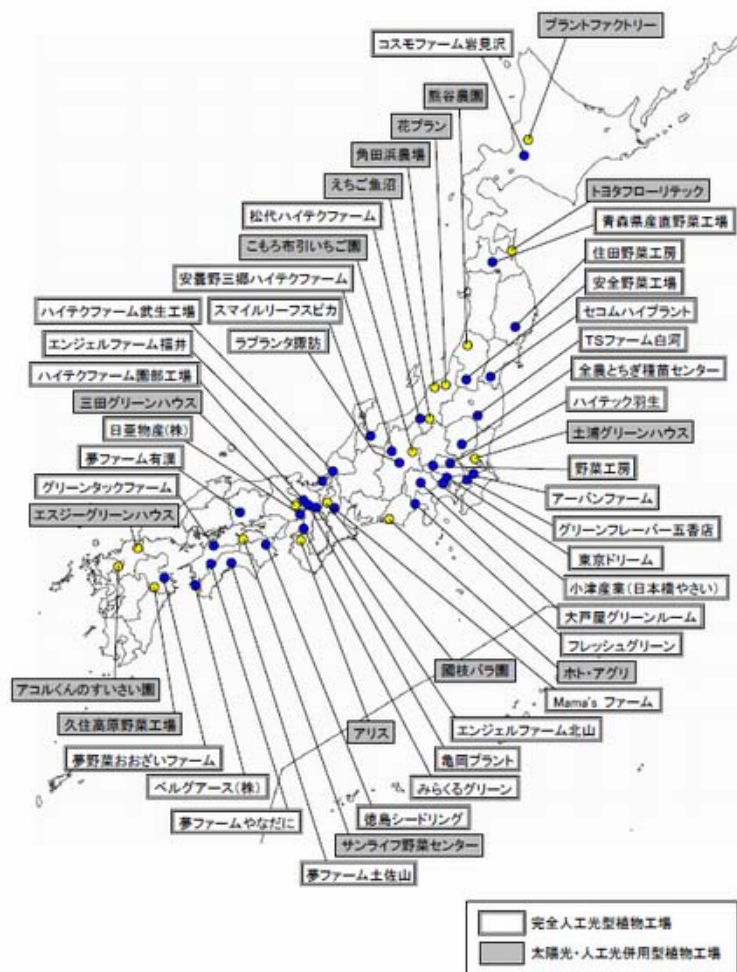
産生能を有する微生物を発見したことでいよいよ実用化の機運が高まってきた感がある。単位面積当たりの油脂生産量の比較を示す（表 5－4）。陸上植物はパーム油が最大で 6t/ha/year であるのに対して、オイル産生能藻類を用いると最大 140t/ha/year で、約 20 倍の生産量に跳ね上がるのである。また、電源開発の松本らの研究では、*Scenedesmus rubescens* の発見が報告されており、オレイン酸トリグリセリドや C14～C22 の炭化水素の産生能が高いといわれ、前者同様、有望である。

さらに世界に目を向けると、糖質を原料とした酵母による発酵で油脂生産について検討しているベンチャー企業がある。その中で興味深いのは、Unilever や P&G といった植物油脂を多く研究している企業が有用遺伝子を探索し、酵母からの油脂類製造やバイオリファイナリー技術に先行投資を行っていることである。油糧作物の生産を拡大するには、栽培するための農地を確保しなければならない。陸上植物で単位面積当たりの油脂生産量が最も多いパーム油を確保するために農地を拡大しようとする、既にある熱帯雨林を開拓する方法を採らねばならず、持続可能な社会の構築を前提におくと環境保護の観点から決して最適な方法であるとは言えなくなっている。したがって、陸上植物に依存するだけでない幅広く油脂原料のソースを確保しておくために、有用遺伝子の利用や有用微生物の活用研究などの技術開発推進のため、国や産業界は積極投資すべきと考える。

ここで記述した観点については、我が国における油脂産業にもあてはまり、海外から輸入に依存した調達リスクを軽減するためにも、国土が狭い日本国内で食糧と競合しない形での油糧作物の確保として、微細藻類や酵母といった有用微生物の活用による新しい原料ソースの利用が、将来における資源の確保と環境への大いなる貢献になるであろう。

一方で、前述の *Aurantiochytrium* 株のような一部の藻類や酵母は、従属栄養型の性質を持ち光合成を行わずに、有機物を直接エサとして摂取することでオイルを産生することができる。すなわち、先に述べた大規模農園や植物工場からの有機物、未利用バイオマスなどを供給源とし、ある意味での循環型資源生産システムを構築することが可能となり、「油脂、食糧、人、農業、エネルギー、環境」といった新たな共生が創造できるものとして期待するものである。

また、消費者の立場に立てば、新技術の安全性を確認する必要がある。そのために、油脂産業が積極的に安全性データを取得し、有効利用できるよう取り組むべきである。



農林水産省植物工場ワーキンググループ報告書より（2009 年）

	オイル生産量 (t/ha/year)
コーン	0.2
大豆	0.5
紅花	0.8
ひまわり	1.0
菜種	1.2
パーム	6.0
微細藻類	40-140

おわりに

さて、約1年の間、日本の抱える食糧事情など議論できる貴重な機会を与えていただきました(財)油脂工業会館の関係者の方々に深く感謝致します。また、専門分野が異なるメンバーが集まり、多角的に議論ができたことは、非常に有意義となりました。今後、これら見識を油脂産業界の発展に役立てていきたいと思いをします。

参考文献

- 1) 「日本人の食事摂取規準(2010年版)」, p 81
- 2) 「日本人の食事摂取規準(2010年版)」, p 80
- 3) 「脂質と脂肪酸のはなし」消費者庁表示課資料
(http://www.caa.go.jp/foods/pdf/100910_3.pdf#search=脂質と脂肪酸のはなし)
- 4) 農林水産省ホームページ内「n-6系不飽和脂肪酸」
(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/trans_fat/t_eikyou/fat_eikyou.html)
- 5) 原健次, 「EPA・DHAの生化学と応用」, p 147-166.
- 6) 原健次, 「EPA・DHAの生化学と応用」, p 20-28.
- 7) 農林水産省ホームページ内「脂肪の取りすぎに注意」
(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/trans_fat/t_eikyou/fat_care.html)
- 8) 「日本人の食事摂取規準(2010年版)」, p 84-85
- 9) 農林水産省
HPhttp://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/plant_factory/pdf/ritento_kadai.pdf
- 10) 経済産業省 HP <http://www.rite.or.jp/Japanese/project/shokubutu/pmpj.html>



後列左より

第一工業製薬(株)

鍵政俊夫

新日本理化(株)

永田博章

ライオン(株)

二口季紀

(株)A D E K A

鈴木隆

前列左より

花王(株)

福島哲朗

ミヨシ油脂(株)

小澤克弥

日油(株)

虎田英之

研究会メンバー

リーダー

サブリーダー

小澤 克弥 (ミヨシ油株式会社)

福島 哲朗 (花王株式会社)

鍵政 俊夫 (第一工業製薬株式会社)

鈴木 隆 (株式会社A D E K A)

虎田 英之 (日油株式会社)

永田 博章 (新日本理化株式会社)

二口 季紀 (ライオン株式会社)

五十音順

食糧リスクと油脂産業

財団法人 油脂工業会館

平成24年5月29日発行

東京都中央区日本橋3-13-11

電話：03-3271-4307

Fax：03-3272-2230

<http://www.yushikaikan.or.jp/>