

日本農業を凝視し、未来を展望する

岩手大学農学部寒冷フィールドサイエンス教育研究センター 星野 次汪

はじめに

農業は、国民にコメ、ダイズ、コムギなどの基礎的食料や野菜・果樹、畜産物などの必須栄養源だけでなく、花や景観などの安らぎを提供する産業で、われわれの生命・生活に直接に係わる重要な役割を担っている。しかし、他産業との収益性、安定性、かっこよさなどでは劣ることが多い。昭和50年代の高度経済成長期、その後のバブルに日本中が浮かれていた時代には、「農業は3K（きつい、厳しい、危険）産業の代名詞」とまで言われ、現在も就農者の高齢化や担い手の減少に喘いでいる。最近では、輸入食品の毒物混入や食品偽装など、食料にとって最も大事な安全が損なわれ、安心できない事件が重なり、国民の農業や食料・食品への関心が高まった。また、石油価格の高騰に端を発した作物のバイオエタノール化、金融崩壊による世界同時不況など、これまで経験したことのない危機に直面している。不況のどん底の今、農業は21世紀の成長産業として、テレビ、新聞、雑誌などで大きな期待が寄せられている。その期待に応えるためにも日本農業の足下を凝視し、最近の農業技術開発に裏付けされた未来を展望し、日本農業が新3K（環境、快適、健康）産業となる可能性を概説する。

1. 日本の食料自給率と自給力

食糧自給率とは「国内の食料消費を国産で賄える指標」で、食事として食卓に上ったもののうち、口に入れられずに捨てられた分も供給量として計算する。自給率の計算には、飼料の輸入分を算入していない、農業生産には不可欠な肥料や石油などの輸入相当分が

考慮されないなど、絶対的なものではない。

自給率にはカロリー、生産額（金額）、重量をベースとした指標があり、意図するところが異なる。体力を維持していくために必要なカロリーをベースとしているカロリーベース自給率が適していることから、日本では供給熱量（カロリーベース）自給率が用いられることが多い。カロリーベース自給率は、次式によって求められる。

カロリーベース自給率 = 国民1人当たり国産供給カロリー (1016kcal) / 国民1人当たり総供給カロリー (2551kcal) x 100。

総供給カロリーは1965年には2459cal / 人・日で、そのうち、米から44%を摂取し、野菜（100%）や魚介類（110%）の国内生産割合が高く、結果として73%の食料自給率であった。2007年度の総供給カロリーは2551kcalで、米から23%の摂取にまで減少して、米に代わって、自給率の低い畜産物

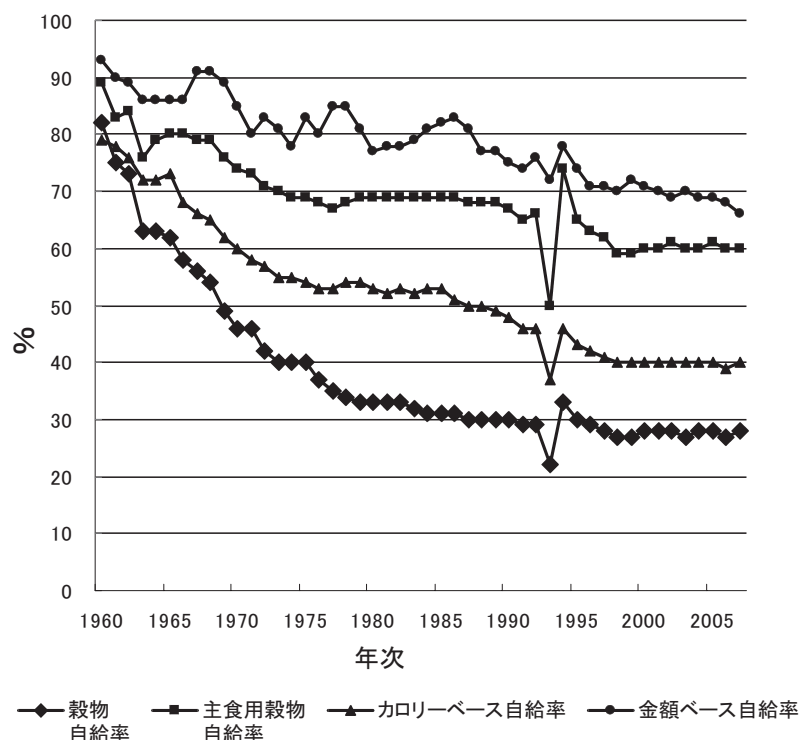


図1 各種の自給率の推移(%)

と油脂類の割合が増加し、カロリーベース自給率は41%まで低下した(図1)。金額ベースの食料自給率は食料全体に対する国内生産額の割合で、2008年度は65%で(図1)、価格がベースになっているためカロリーベース自給率よりかなり高い。金額ベース食料自給率は、不測の事態での国民の体力と健康を維持するための食料供給量の目安にはならないし、為替変動に大きく影響される。重量ベースの食料自給率には、穀物自給率と品目別自給率があり、穀物自給率は、穀物の国内総消費量に対する国内生産の割合で、重量ベースの食料自給率は栄養価、水分量の異なるものを単純に積み上げて計算するため、統計がとりやすく、量的な度合いを把握するのに適しているため、各国でデータが揃っており、国際比較に使われることが多い。日本の2007年度の穀物自給率は28%(図1)で、主食用米の自給率は100%でも飼料用穀類はほとんどが輸入のため、175カ国中125番目と低い。品目別自給率とは穀類、いも類、豆類、などの品目毎に国内消費量に対する国産生産量の重量の割合で算出したものである。主食用の米自給率は生産調整によって100%を維持し、ミカンも100%前後で推移している(図2)。野菜は1970年、リンゴ

は1986年以降に100%を切り、その後減少をしている。一方、小麦、大豆は1975年前後に約4%まで減少し、一時「安楽死」と言われた。その後、水田転換作物の切り札として復活し、現在では小麦は14%、大豆は8%となっている(図2)。この食料自給率の低下は、所得が増え、食の欧米化・多様化が進むにつれ、国内で自給可能な米の消費が減少し、国内生産が困難な飼料穀類や油糧原料を使用する畜産物や油脂類の消費が増加した食生活の変化に、日本農業が十分に対応できなかったことに起因している。

自給率が低いということは、多くを輸入に依存していることになる。世界には10億人近い人々が飢餓や栄養不足に直面し、人口増加や途上国の経済発展により世界の食糧需給が逼迫する(農地面積拡大の限界、単収の伸び率の減少、農産物輸出規制国の増加、異常気象の頻発、途上国の大幅な人口増加、新興諸国の経済成長、バイオ燃料の増産)と予想される中で、国内経済状況もあり、このまま食料輸入が継続できる保証はない。気がつけば、「いつでも好きなだけ輸入できる時代」の終焉を迎えようとしている。また、国内的にも、農業は食料生産だけでなく、国土の保全、水源の涵養、自然環境の保全、景観形成、文化の継承などの役割を有している。農業振興により自給率を向上させ、多面的機能を発揮する条件を整えていくことが世界で名誉ある地位を占めることになる。そこで、国内の自給率を向上させると同時に、輸入先の安定確保に努め輸入力をつけ、一定の備蓄を行ってトータルとしての食料供給力、すなわち「食料自給力」を向上させることが重要である(食料・農業・農村白書2009)。国内のみで安定的に国民に食料を提供できない以上、made in Japanに固執するだけでなく、「日本の技術による開発

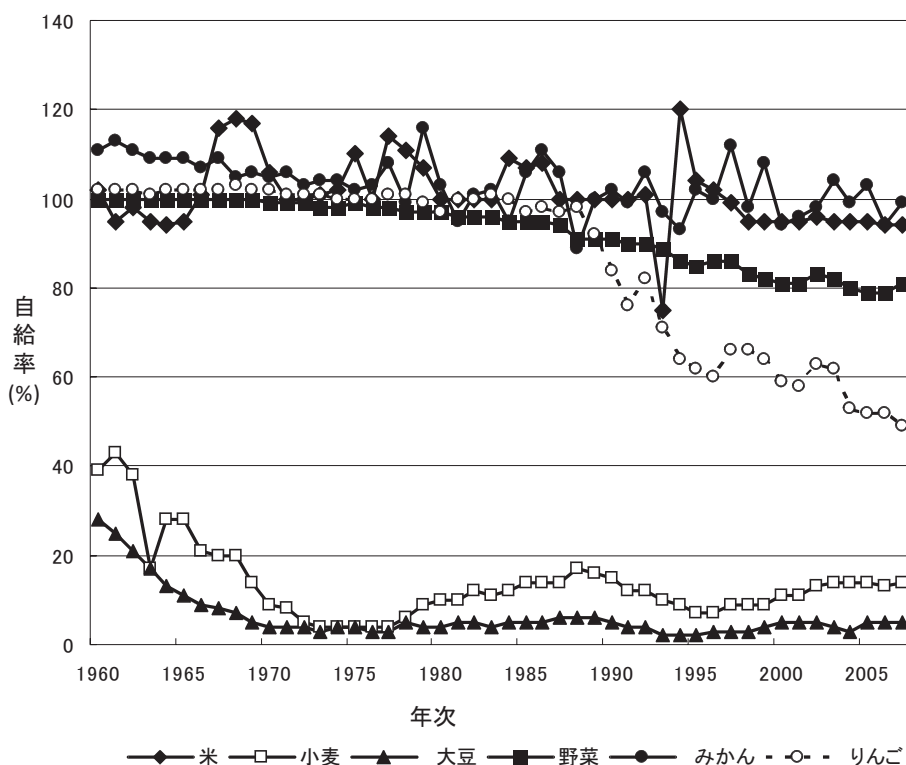


図2 主な作物の自給率の推移(%)

は1986年以降に100%を切り、その後減少をしている。一方、小麦、大豆は1975年前後に約4%まで減少し、一時「安楽死」と言われた。その後、水田転換作物の切り札として復活し、現在では小麦は14%、大豆は8%となっている(図2)。この食料自給率の低下は、所得が増え、食の欧米化・多様化が進むにつれ、国内で自給可能な米の消費が減少し、国内生産が困難な飼料穀類や油糧原料を使用する畜産物や油脂類の消費が増加した食生活の変化に、日本農業が十分に対応できなかったことに起因している。

輸入、made by Japan の戦略」も重要になってくる（中谷2007）

自給率向上には国産農産物の購入拡大が必須であるが、日本は農業資材、地代、人件費などが諸外国に比較してコスト高であることから、国産農産物は輸入農産物よりも割高になることは当然である。生産コストの低減への一層の努力と同時に、国産農産物に対しては一定の価格で買って農業を支えるという国民の理解を得る努力も大切である。また、日本は大量に食糧を輸入しているながら、世界の食糧援助量600万トンの3倍に相当する1900万トンの食品廃棄物を出している国でもあり、食料の有効利用や食品廃棄物の新たな開発・利用が環境のためにもなることを肝に銘じるべきである。

2. 日本の農産物の生産と需給

米の生産量は1960年以降では1967年を最高（14453万トン）にその後減少に転じ、1970年からコメの生産調整（23.6万 ha、達成率42%）が始まった。冷害の翌年は減反面積が緩和されたが、年々減反面積強化しながら、最近では作付面積160万 ha、生産高800万トン前後で推移している（図3）。1人1年当たり米の消費量は、1960年には115kgであったが2007年には61kgまで減少し、食の多様化や少子高齢化などから、米の消費量は減少傾向にある（図3）。ここ数年下げ止まったかに見えた米の消費量は2008年には59kgまで減少した。

1960年にはコムギが153万トン、ダイズが42万トンほど生産され、輸入量はコムギが266万トン、ダイズが108万トンであった。コメの生産調整が

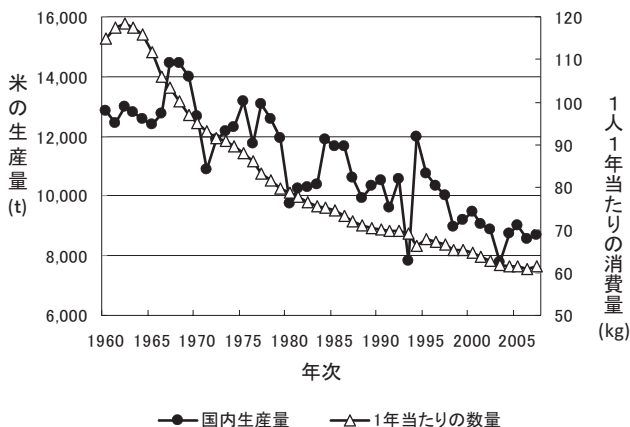


図3 米の国内生産量と1人1年当たり消費量

続く中、ムギやダイズは北海道を除いて主に転作水田で栽培されるため、播種直後の湿害や収穫期の長雨など天候などの影響が大きく、生産は安定しにくい。コメの冷害年（1993年）の翌々年以降は拡大する傾向にある。2007年の生産量、輸入量を1960年と比べると、コムギ、ダイズとも国内生産量は半減し、輸入量は2倍に増加した。1人1年当たり供給量（おおよそ消費量）は、コムギが1966年に30kg台になり、その後ほとんど変わらず2007年では32.3kgである。ダイズは、昭和30年代では5 kg前後であったが、1985年以降は6 kgとなり、2007年では6.8kgである。

野菜の産出額は2兆円で、農業総産出額の25%を占め、畜産、コメと並ぶ日本農業の柱である。しかし、野菜農家は1980年の100万戸に比べ、ここ10年では60万戸で推移し、ダイコン、ハクサイなどの重量野菜の消費も減少している。さらに、収益性や生産者の高齢化もあり、露地野菜生産者が減少し、中国産などの安価な輸入野菜が加工業務用としての需要が急増している。しかし、ここ数年では、国内生産量は12百万トンで安定し、2007年の輸入量は前年比8%減となっている。果樹は1975年には約700万トンあった国内生産が2007年には350万トンまで減少し、ジュースなどの加工品の需要が増えている。（ファクトブック2009）。

2007年の主な食料の1人1年当たり供給量を図4に示す。図に示した品目の中では牛乳・乳製品が86.3kgで最も多く、次いでコメ、コムギと魚介類がほぼ同じで、植物油類がバレイショよりは

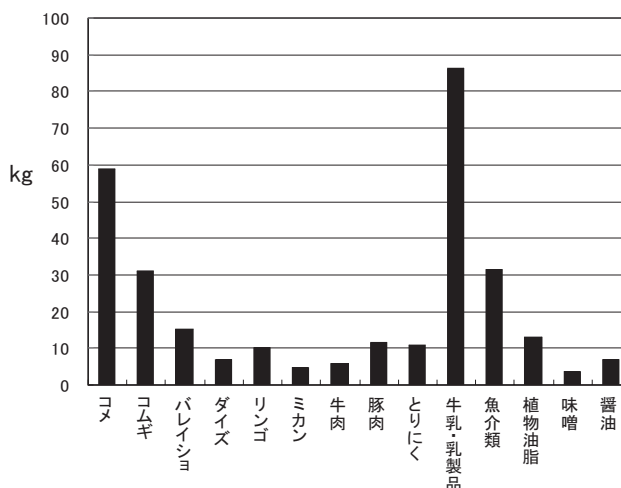


図4 主な作物の1人・1年供給量(kg)

少ないがリンゴより多い。所得が増え、食の欧米化・多様化が進むにつれ、国内で自給可能な米の消費が減少する一方で、畜産物や油糧類の消費が増加し、コメを中心とした日本型食事に変化してきたことが読み取れる。

3. 日本農業が直面している現実

戦前の農村は、都市への食料供給基地としての役割を担っていたが、一部の地主を除けば農民は貧困にあえぎ、米を生産していながら米は商品であったため、口にするには年に数回程度であった。戦後は食料が絶対的に不足し、恒常的な米輸入状態であったが、経済の回復、成長で都市と農村の格差が生まれた。そのため、1961年に農業基本法が制定され、米価算定に生産費所得保証補償方式が導入され、1967年に悲願であった米の完全自給が達成された。数年を待たずして米の生産過剰が問題になり、1971年から生産調整が本格的に開始され、「新しい食料・農業・農村政策の方向」が決定され(1992年)、「農業」に加えて「食料」「農村」の視点から施策がたてられ、市場原理が取り入れられた。より一層の総合的な農業振興のために「新しい食料・農業・農村基本法」(1999年)により、農業の多面的機能が謳われ、消費者・市場重視を鮮明にし、現在に至っている。2005年は1965年に比べ、耕地面積が600万 ha から469万 ha、総農家数は半減し、農業就業人口は1/3になり、耕作放棄地が38.6万 ha に達し、基幹的農業従事者に占める65歳以上割合は57.4%に達した(食料・農業・農村白書2009)。1960年に比べ、第二種兼業農家割合が32%から62%、米の1人・1年当たり消費量がほぼ半減し、農家総所得に占める農業所得割合が49.5%から14.3%まで低下した。

4. 日本型食生活の再評価

日本の伝統調味料である味噌、醤油の原料である大豆の自給率が14%で、国産大豆は豆腐、納豆などの食用として利用されることが多く、味噌、醤油原料の多くは輸入に頼らざるを得ない。そのため、日常メニューの自給率は天ぷらソバ22%、おでん65%、湯豆腐35%、肉じゃが29%、すき焼き24%など、和食が国産食材だけでは作れなく

なっている(末松2008)。1980年は総カロリー2562kcalに対して米が30.1%、畜産物が12.0%、油脂類が12.5%で、日本人にとって1980年頃の食事バランスが理想とされた。2007年は2551kcalに対して米が23.4%、畜産物が15.6%、油脂類が14.2%となっている。一年間に換算するとステーキ約15kg、油は2リットルに相当する。この結果、肥満はすべての世代で2005年が1980年よりも高くなっている(末松2008)。食生活の変化は、自給率の低下だけでなく、米、魚介類、野菜を中心とした日本型食生活の崩壊を招いた(農水省企画課2006)。

「食はおふくろの味」と言われるように多様であり、家庭の経済事情や家族・年齢構成によっても千差万別である家族の営みである。しかし、食を巡る様々な問題が顕在化し、家庭の問題というだけでなく社会全体の問題として抜本的な対策を講ずる必要に迫られている。そのため、食育基本法(2005年6月)、食育推進基本計画(2006年3月)が決定され、「早寝早起き朝ごはんの国民運動」を推進し朝食を食べない子供の割合目標を0%、学校給食では地場産産物の利用を30%以上にするなど、取り組むべき施策を具体的に提示した。

特に、自給率の向上には米の消費拡大、国産飼料自給率の向上、油脂類の過剰摂取の抑制、野菜の生産拡大、食育の推進などが上げられる。日本人にあった日本型食生活の普及・啓発が健康問題の改善と自給率向上の両立に貢献することになる。ただし、その前提となるのは、消費者への国産農産物の適正な価格での提供であり、国産農産物への消費者のサポートである。

5. 攻めの農業の展開

地産地消とは地域で生産された農産物を地域で消費する活動を通して、農業者と消費者を結びつける顔の見える活動である。農産物直売所などを活動拠点として全国各地で14000店舗あり、年間2億3千万人が利用し(ファクトブック2009)、食料品入先としてスーパーマーケットに次いで利用され、一つの農産物直売所当たり8000万円を超えるまでに成長している(食料・農業・農村白書2009)。これらの農産物の加工や活動を通して女

性起業グループが数多く誕生し、地域の活性化に大きな貢献をし、地域農業の支援としてだけでなく、食と農の理解に大きな役割を果たしている。また、都市住民の間で農村体験旅行や農業体験ツアーなどのグリーン・ツーリズムやヘルスツーリズムの関心が高まっている。さらに、生産技術を有する農業生産者とビジネスのノウハウを有する商工業者とのマッチングにより、新商品開発や新サービスの提供の取り組みが始まっている。これらを支えるふるさと自慢の新しい特産物（農林水産研究ジャーナル2007No.1）や地域の only one 農産物に付加価値を付与した逸品（農林水産研究ジャーナル2009）の主役は特産農産物であることが多い。これらの高付加価値農産物の生産を担っている方々の多くは、高齢者、女性、兼業農家、脱サラ百姓で、本誌の情報が期待されている。また、消費者の間ではある程度のコスト高でも環境保全型農業で生産された農産物に注目が集まるようになってきている。そのため、農業生産者は土作りや化学資材の低減、農業資材のリサイクルなどに取り組み、都道府県知事の認定のエコファーマーは16万件以上が認定されている。

一昔前は、農林水産物の輸出などはごく一部の高級水産物の輸出を除けば、日本農業の範疇外であった。しかし、今や金額は小さくとも輸出もターゲットに入ってくる時代を迎えている。その背景に、アジアやアメリカの富裕層から「美味しく安全な日本産の農林水産物」への要望があり、また、ヘルシーな日本食ブームがある。2007年の農産物の輸出額は2220億円で、リンゴ（約80億円、台湾）、牛肉（約22億円、アメリカ、香港）、米（520万円、台湾、香港、アメリカ）、ブドウ（400万円、台湾、香港）などがあり、2015年には1兆円規模を目指している。そのために、検疫体制の整備、HACCP、GAPの導入、ブランド戦略の構築などの輸出環境の整備や意欲ある生産者への支援、日本食・日本食材の積極的な広報活動などが展開されている（食料・農業・農村白書2009）。

消費者の食への関心の高まりを受けて、特産作物、特に雑穀が様々な商品開発により食素材として定着することが期待される。その理由として、特産作物が有する豊富な無機成分や機能性的効果

への期待がある。また、特産農産物は昔から経済性よりも家族の食素材として、小規模に無農薬栽培で生産されてきたものが多く、岩手県では転作作物として、あるいは地域振興作物として生産が奨励されている。これら雑穀が手軽に食べられるように一回毎の使い切り包装や調理本の出版などにより、今後消費が拡大すると思われる。

日本には明治の後半から開始された集約的農業を中心とした農業試験研究の蓄積がある。二十世紀農学研究の最大の成果と言われる緑の革命に、日本で1940年代に確立していた半矮性遺伝子利用技術が緑の革命を通じて世界のスタンダードになった実績がある（岩永2008）。日本が世界に貢献するためには、国内自給率を向上させ、日本の海外依存を減らすこと、日本が持っている集約超多収品種・栽培技術、小規模農業経営手法、食品加工技術などを世界に提供することも期待されている。

6. 農業を新3K産業（環境、快適、健康）とするために

農村による生業と生活の日常風景が醸し出す農村景観は、魅力ある地域資源である。農村文化を通して農村と都市、農業者と非農業者などとの語り合いから、地域のあり方、活性化の方策などが探り始められている（山下2008）。農業が内包する様々なもの「多様性」は、ともすれば非科学的、非効率として捨象されてきた。二十世紀に展開された化学資材投入型農業への反省もあり、多様性という基盤に立脚して最近の科学技術を活用すれば、これまで対立軸として捉えられてきた「生産性 vs 環境」が調和軸として捉えることも可能である。例えば、廃棄物などからリンを回収し、代替資材として活用する技術は、コスト的問題は残っているものの実用化段階まできている（原田2009）。土地利用型大規模露地野菜では、うね内部分施用技術により肥料施用量が30～50%削減が可能となり（屋代ら2009）、有機農業での大きな障害の一つである雑草防除対策としてリビングマルチ栽培法が報告されている（三浦2009）。

実用化までにはしばらく時間がかかると思われるが、施設園芸の省エネ化・コスト低減化などに

有効な発光ダイオードなどを用いた光の高度利用、従来の施設園芸技術と最先端の植物工場が融合した新たな施設園芸、農作業のロボット化による作業負担軽減（遠山ら2009）などが注目される。

高付加価値品種の開発にも多様な成果がある。新しい米では、主食用以外に、低アミロース米、高アミロース米、加工調理用米、低グルテリン米、巨大胚米、糖質米、有色素米、観賞用稲（新しい米を創る '06）、花粉症緩和米がある。ダイズでは高イソフラボン品種（ふくいぶき）、低アレルギー品種（ゆめみのり）、リポキシゲナーゼ完全欠失品種（ゆめゆたか）、リポキシゲナーゼ欠・青臭なくした品種（すずさやか、エルスター）、ゴマでは高リグナン品種（ごまぞう）、じゃがいもではカラフルポテト（ノーザンルビー、シャドークイーン）、サツマイモでは紫イモ（ムラサキマサリ）や茎葉の野菜利用品種（すいおう）などがあり、すでに一般栽培され、商品化されているものも少なくない。

機能性食品に加え、農産物由来の有用物質や新素材を活用した医薬・化粧品など、非食品分野における革新的な新製品の事業化の推進も図られている。数年前までは夢物語りであった技術が現実化されようとしている（農林水産研究ジャーナル2008、31(1)）

まとめ

戦後の日本農業は、化学肥料や農薬などの化学資材を最大限に活用し、日本の高度経済成長と軌を一にして、大量生産に大きな役割を果たしてきた。その一方で、経済成長を支えるために家庭の仕事の外部化を進め、利便性を追い求め、日本がGDP世界第二位になるための代償として自給率の低下を招いたとも言える。しかし、中山間の多い日本では、豊かな時には牙をむく自然と折り合いをつけながら、1年2作や2年3作、間作、輪作、棚田に代表されるような環境にやさしい集約的な農法をみだし、農村には多種多様な農業を営んできた日本式農法とも言える知恵が蓄積されている。地球環境の危機が叫ばれ、食の安全・安心が懸念される現在、環境にやさしい、人にやさしい日本式農法をベースにした創造する農業への

挑戦が始まっている。

参考文献

- ファクトブック 2009.世界と日本の食料・農業・農村に関するファクトブック 2009.JA 全中.
- 原田靖生 2009.リン資源の動向と代替資材活用の可能性. 農林水産技術研究ジャーナル32(6): 5-10.
- 三浦重典 2009.リブングマルチを利用した畑作物生産に関する栽培学的研究. 東北農研報110: 129-175.
- 中谷 誠 2007. 農業技術の未来に関する懇談会(第4回)の概要. 農林水産技術研究ジャーナル30(11): 43-51.
- 農林水産省農林水産技術会議事務局 2005. 大豆の安定・多収を目指して. 農林水産研究開発レポートNo.13.
- 農業・食品産業技術総合研究機構 作物研究所／農林水産省農林水産技術会議事務局 2006. 新しい米を創る '06
- 農林水産省総合食料局食料企画課 2006. 我が国の食料自給率とその向上に向けて. pp.95.
- 農林水産技術研究ジャーナル 2008. 農林水産技術研究ジャーナル31(1): 特集 夢のある農林水産研究7-52.
- 農林水産技術研究ジャーナル 2009. 農林水産技術研究ジャーナル32(1): 特集 地域でつくる農の逸品7-51.
- 農林水産省編 2009. 平成21年版 食料・農業・農村白書. 佐伯印刷. pp.203.
- 末松広行 食糧自給率の「なぜ?」 扶桑社新書 2008 pp.185
- 遠山茂樹、萩原 勲、河村眞次、関根幸子2009. 農作業の負担を軽減する「ロボットスーツ」の開発. 農林水産技術研究ジャーナル32(3): 27-291.
- 屋代幹雄、松尾健太郎・武蔵幸仁、藤沢佳行、三浦憲蔵 2009.化学肥料を大幅に削減できる露地野菜向け「うね内部分施用技術」の開発. 農林水産技術研究ジャーナル32(3): 38-41.