

主食としての水稲生産技術の発展方向

松江 勇次

前九州大学大学院農学研究院

1. はじめに

米が主食として認識されていることは、日本だけでなく古くにおいて米を選択したモンスーンアジアの諸民族の共通するところである。しかしながら、我が国においては、稲は 3,000 年前頃から栽培されてきたといわれているものの、全国民が等しく朝、昼、夜の三度の食事に米を食べることができるようになったのは 1955 年頃であり、それは現在から 63 年前のことである。それまでは日本人の米をめぐる葛藤は筆舌に尽せぬ歴史あがり、決して大昔から米一辺倒でなく、米をお腹一杯食べたいということを願ってきた民族である。この歴史的事実からして日本人は米作民族ではなく、渡部(1920)が述べているように、米食悲願民族である。このことは「食」のグローバル化が世界を脅かしつつある今日において、今一度日本人は再認識する必要がある。

ここでは、100 年前(1917 年、大正 6 年)における水稲の収量・品質、収穫量、作付面積、一人当たり年間米消費量、農家戸数を現在と比較検討するとともに、100 年後の気候変化、水田生態系の維持、人口推移、食生活変化、技術革新の予測を考慮しつつ、持続可能な主食としての水稲生産技術の発展方向を考える。

2. 今から 100 年前との比較

(1) 一人当たり年間米消費量と食生活の変化

米消費量は、1917 年 144.6kg であったが、2016 年では 54.4kg と 100 年前に比べて 38% と大幅に米の消費量は減り、ご飯の食べる量は激減している。食生活の変化を国民一人当たり一日供給熱量割合で見ると、100 年前頃は米が供給熱量の 6 割近くを占めていたが、現在では約 2 割(21.9%)と著しく減少している。その一方で、畜産物と油脂類が大きく増加している。小麦は 1960 年以降やや増加したものの、その後ほぼ変化はせず一定である。魚介類は 1960 年以降変化せず一定である。米の消費量の減少要因は、畜産物と油脂類の増加によるものである(図 1)。人は豊かになるにつれてデンプン質の摂取量が減るということか。

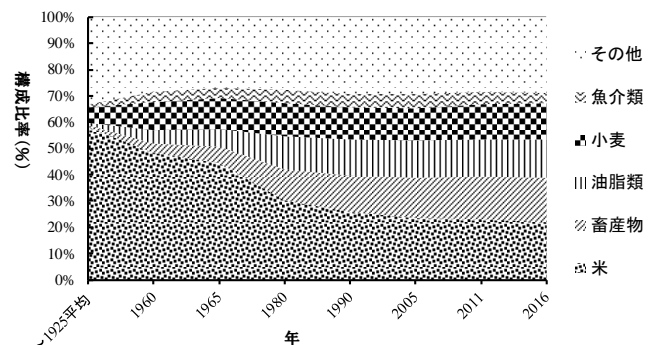


図1 食生活の変化(1日当たり供給熱量割合の推移)

農水省「食料需要に関する基礎統計」、「食料供給表」より作図

(2) 水稲作付面積、収穫量および総農家戸数

2017 年現在の水稲作付面積は 146.5 万 ha で 1917 年の 292.万 ha に比べて 50% と大幅に減少している。収穫量は後述するように 10a 当たり収量が 2 倍も向上したため、作付面積が大幅に減

少したにもかかわらず同程度の 782.2 万トンとなる。1917 年の総農家戸数は 546.6 万戸であったものの 2015 年では 215.5 万戸になり、ここ 100 年で 6 割も減少している。

(3) 水稲 10a 当たり収量

10a 当たり収量は 100 年前の 274kg に比べて現在では 534kg と約 2 倍に増加している。この間における 10a 当たり収量の推移をみると、1917～1954 年を収量停滞第一期、1955～1994 年を収量増加期、1999～2017 年を収量停滞第二期といった大きく 3 つ

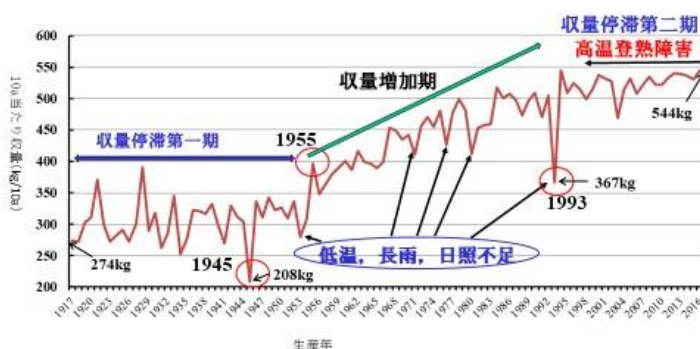


図2 過去100年間における10a当たり水稲収量の推移
(農水省農作物果年統計表と作物統計より作図)

に区分できる。1955 年以降の増収要因は、主として健苗早植え技術、耐肥性品種、追肥重点施肥技術および病虫害・雑草防除技術で、地域別でみると寒冷地では耐冷・早熟・多収品種、暖地では短稈穂数型品種の出現が挙げられる。この 100 年間で増収期間は 40 年程度であることから、増収技術の進展性には困難性がともなう。大きな低収要因については、これまで長雨、冷夏による日照不足、台風の被害によるものであったが、1999 年以降は地球温暖化による高温登熟障害と考えられる(図 2)。

(4) 米の食味

米の食味研究が本格的の実施されるのは、1969 年、米の自主流通米制度の発足以降である。研究内容としては、食味に関する理化学的特性の詳細な研究、理化学的特性による食味評価方法である。2005 年に入ると DNA マーカーの開発により、食味の遺伝解析が進む。これらの研究進展によって良食味米生産のための栽培技術の改善や良食味品種の効率的選抜が可能となり、食味の向上と良食味品種の育成の加速化が図られる。

それ以前は外観品質の形成に関する研究、今日の食味研究の萌芽的や先駆的役割を課した内容といえる。食味レベルの変遷を把握するため、1950 年以前(明治、大正、昭和初期頃の品種)と以後の水稲品種の食味特性を比較検討すると、1950 年以後の水稲品種は外観(白さが勝り光沢がある)、味が優れており、粘りも強いことから総合評価は明らかに優れている(図 3)。その一方で、良食味品種育成に対してコンヒカリ・モノカルチャーの進行によって遺伝的脆弱性が懸念される。

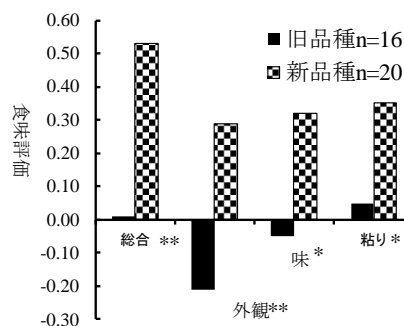


図3 水稲新旧品種の食味特性。

**、* : t-test でそれぞれ1%, 5%水準で有意差があることを示す。

3. 100 年後の持続可能な主食としての水稲生産技術の発展方向

(1) 稲作を取り巻く情勢

情勢を社会、環境、農村および生産技術の四つからみると、社会では少子・高齢化と食に対する安全・安心が指摘されている一方で、肥満の脅威が懸念される。肥満については、現在、世界各地で飢餓に苦しむ人数は1日10億人を切っている一方で、肥満は10億人を突破している (Popkin et al., 2011)。環境では地球温暖化による気象変動の激化、大気CO₂濃度の上昇、水環境の悪化、農村では担い手不足の一方で経営規模の大規模化の進行、農業従事者の高齢化である。生産技術では高温障害、異常気象による収量と品質の不安定化、水稻品種の遺伝資源の弱体化である。

(2) 水稻生産技術の基本的方向

今後は食料供給と環境保護の両立を前提とした米生産を持続させていくことが大切になってくる。もっと述べれば収量性と品質の向上を環境負荷の軽減下で持続的に成し遂げる必要がある。八木宏典教授 (渡部 2001) が指摘しているように、投入コストは低下するとともに、さらに安全性は高まり、環境負荷が軽減される水稻生産技術に展開していくことが大切である (図 4)。

① 収量性

わが国 100 年後の人口予測では現在の約半分 6000 万人になることが発表されている (国立社会保障・人口問題研究所)。このため人口増による米不足は考えられないが、異常気象による米不足は否定できない。よって、消費者の米需要動向を見据えた収量性の安定確保が肝要になってくる。

収量性の向上のための戦略としては、収量限界を高めることと収量制限要因を解消していく方法がある。しかしながら、今後の著しい気象変動に対応した安定生産のためには、収量制限要因を解消していく方法が効果的と判断する。なぜならば、収量制限要因は収量限界を高める課題に比べて既に生産現場において明確に抽出されている。

② 米の食味

米の食味に対する嗜好性が世代で異なることが認められるものの、100 年後先も外観は白くて光沢があり、新米の香りを含み、噛むと粘りと甘味があり、柔らかい炊飯米を美味しいと評価する日本人の嗜好は変化しないと判断する。食味評価に関する研究の進展としては、食味に関与する遺伝子の単離や機能が解明され、消費者の嗜好に対応した多種多様な食味特性を有した米の作出が可能になる。

③ 水稻品種

異常気象に負けない美味しくて沢山お米ができる理想の水稻品種の完成化を期したい。主な育種目標としては、これまでどおり、省力化、多収性、病虫害耐性、環境耐性、高付加価値化、機能性などが主になる。その一方で、海外の米生産の動向を見据え競争力を付与した品種開発を強化させる。このためには、世界に向けてコシヒカリに偏った品種改良に起因する水稻遺伝資源の弱体化を打破し、世界の多様な遺伝資源を活用した水稻品種の開発が大切である。例えばイ

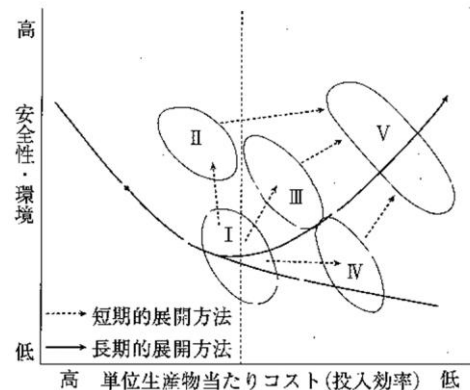


図 4 持続可能な水田農業の類型と展望方向 (概念図)

注: I, 現行 (1970 年頃)

II, 有機農業

III, 低投入農業

IV, 低コスト農業

V, 持続可能な農業

(出典: 渡部忠世編著, 2001年「日本農業への提言」)

ンディカ米の良食味多収品種、世界各国の食味嗜好別に対応した良食味品種および台風に負けない品種の開発など。

4. おわりに

100年後著しく科学の発展にともない、最先端技術を活用した水稲生産技術が開発されようとも、消費者が食する食料が自然と直結した「農産物」であることをやめてはいけない。工業製品と同じように工場で製造され、供給される仕組みにはめ込まれることは回避すべきである。100年後先も消費者には土からの米生産過程が常に見える米生産技術の発展を願う。

引用文献

Popkin B. et al., 2011. The Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutrition Reviews* 70:3-21.

渡部忠世 2001. 都市と農村を貫く農業の基本問題. 渡部忠世編著, 日本農業への提言. 農文協, 東京. 1~339.

渡部忠世 1920. 日本のコメはどこから来たのか. PHP 研究所, 東京. 1~219.