

Comparison of the factors responsible for the wheat yield gap between Japan and Germany

Hisako Sekine*¹ and Masaki Umemoto*²

Summary

Currently, German wheat yield is 7.0 t/ha higher than Japanese yields. In this study, we investigated from three perspectives why wheat yield is higher in Germany than in Japan: the characteristics of the wheat farms, cultivation techniques, and regulations on wheat quality classification and marketing. German wheat farmers cultivate wheat efficiently using high-powered machinery in large fields. They manage their farms intensively despite the large scale. Germany's wheat is sold by the quality group. Farmers can sell mixtures of several varieties that are classified in the same quality groups. This marketing system encourages farmers to introduce new varieties with stronger disease resistance and higher yield. In contrast, Japanese farmers manage much smaller fields, have access to small-powered machinery and sell wheat by the varieties due to the marketing regulations. Japanese farmers should consider consolidating their fields to take advantage of economies of scale and should develop new cultivation techniques appropriate for this revised approach. The Japanese government should also look for ways to encourage farmers to introduce new varieties.

*1 NARO Agricultural Research Center, Farm Management Division

*2 NARO Agricultural Research Center, Department of Planning and General Administration

ところで、ドイツの小麦作経営による新品種の導入には、制度的条件によるところが大きい。ドイツにおける小麦の品質評価方法は、既存品種と比較した相対的な評価となっている。これは、生産者において、基準となる品種よりも品質および収量の面で優れた品種を選択するといったインセンティブが働きやすい仕組みである。また、小麦取引については、産地品種銘柄であるか否かや、外観に関わらず同一グループ（品質）であれば品種を混合して販売することが可能となっている。こうした取引体制のもとで、生産者は品種の交替を毎年のように行っている。さらに、ドイツでは品種普及に関わる成果が、次の品種の開発資金となる仕組みが整えられている。これは、品種の開発と普及が同時に促される体制である。以上の制度的条件から、ドイツにおいては小麦の新品種の普及が促進され、継続した収量向上を実現しているということができよう。

2. 日本への示唆と残された課題

以上、聞き取り調査に基づきドイツにおける小麦の収量性が高い要因を経営的、技術的および制度的条件から分析してきたが、これらは、生産力停滞とも呼ぶべき状況にある日本農業にも重要な示唆を与えるものである。このような観点から、日本の小麦の収量性向上に求められることとして、以下の3点を指摘したい。

まず、経営的側面としては、農地の面的集積を通じた圃場の連担化、大区画化を図り、大型機械による高精度、高能率な作業が実施できる圃場条件の構築が必要である。特に圃場条件は、生産性の高い小麦作経営の形成に不可欠である。農地流動化を進める中で、日本においても、ドイツの調査対象経営ほどではないが、100haを超える大規模経営が成立しつつある。しかしそれらの経営の多くは、中小区画の分散圃場での営農を強いられている。これでは真の生産性向上は期待できない。この点からも圃場条

件の整備はまず図っていく必要がある。

また、技術的側面としては、合理的な輪作体系を確立し、地力の維持・向上を進める中で、窒素反応の高い品種を導入しながら、追肥を中心に多収を実現できる栽培技術の構築が求められる。繰り返しになるが、ドイツでは、稠密な栽培管理の実現が収量水準の確保につながっていたことを忘れてはならない。特に、的確な栽培技術に基づく周到な管理がなされていると理解すべきであろう。この点からも、日本における小麦栽培技術の再検討が求められているといえる。

さらに、制度的側面としては、都道府県単位の奨励品種・産地品種銘柄ではなく、優れた品種は都道府県に関係なく栽培できる仕組みの構築が求められる。また外観等級ではなく製粉段階での成分による品質評価を中心とし、同じ品質であれば複数品種を混合しても生産者の収入が低下しない仕組みの構築も必要である。こうした制度的条件を整えば、よりよい特性を持った品種が早期に普及していく環境が整備できる。このような制度的条件は長い歴史があり、短期的に改善していくことは困難ではあるが、しかし、これら品種の開発・普及に関わる制度的条件の変更なしに新品種の普及を促進し、収量向上を実現することもまた難しいのである。

本稿では、日独における小麦の収量格差に関する要因分析を経営的・技術的・制度的条件という3つの観点から明らかにしてきた。しかしながら、各々の要因がどの程度、収量向上に貢献しているのかについては明らかとなっていない。この点については、今後分析を進めていく必要がある。

さらに、ここでは小麦作に着目したが、海外と比較した作物の生産性の停滞という状況は他の作物でも共通する問題である。これら他の作物に関する分析も今後実施していく必要がある。

付記：本稿は、関根久子・梅本雅⁽¹⁸⁾を一部に含む。

V. 摘要

本稿では、日本の小麦収量の低位性という問題の解決に向けて、ドイツの小麦作との比較を通して、収量性を規定している要因を、経営的、技術的、制度的条件から分析した。

まず、経営的側面としては、ドイツでは面的に集積された大区画圃場のもとで、大型機械を用いた高能率な作業が行われており、いわば農場制農業とも呼ぶべき圃場条件と大型機械を十分に稼働できる規

模的条件が整っていた。また、技術的条件としては、省力的かつ集約的な技術体系が確立されており、大規模であっても決して粗放的な管理がなされているわけではなかった。さらに、制度的条件としては、既存品種と比較した品質評価方法がとられている点や、産地品種銘柄であるか否かや、外観に関わらず同一グループ（品質）であれば品種を混合して販売することが可能となっている点があげられる。こうした品質評価および取引体制は、生産者の品種変更を阻害せず、新しい品種、つまり収量性が高い品種

のより迅速な普及、さらには開発を加速している。

このようなドイツにおいて高い収量水準を実現している条件を踏まえると、日本においても今後は、農地の面的集積による圃場の連担化・大区画化を通して小麦作の一層の規模拡大を図るとともに、窒素反応の高い品種を導入しながら、追肥を中心に多収を実現できる栽培技術を構築していくこと、さらに、その前提となる新品種の早期の普及が促進されるための制度面での改善を図っていく必要がある。

引用文献

- Jutta Ahlemeyer and Wolfgang Friedt (2010) Progress in Winter Wheat Yield in Germany -What's the Share of the Genetic Gain? Tagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs 2010, 61, 19-23
- 荒幡克己 (2014) “減反40年と世界の稲作－日本稲作の競争力はどう変化したか－”. 減反40年と日本の水田農業, 農林統計出版, 15-132
- R. B. Austin, J. Bingham, R. D. Blackwell, L. T. Evans, M. A. Ford, C. L. Morgan and M. Taylor (1980) Genetic Improvements in Winter Wheat Yields since 1900 and Associated Physiological Changes. The Journal of Agricultural Science, 94(3), 675-689
- R. B. Austin, Margaret A. Ford and C. L. Morgan (1989) Genetic Improvement in the Yield of Winter wheat: a Further Evaluation. The Journal of Agricultural Science, 112(3), 295-301
- 淡路和則 (1994) “農業経営の組織化－ドイツのマシーネンリング－”. 先進国 家族経営の発展戦略 独・仏・日 それぞれの進路, 農山漁村文化協会, 21-78
- M.A. Bell, R.A. Fischer, D. Byerlee and K. Sayre (1995) Genetic and Agronomic Contributions to Yield Gains: A Case Study for Wheat. Field Crops Research, 44, 55-65
- Nadine Brisson, Philippe Gate, David Gouache, Gilles Charmet, François-Xavier Oury and Frédéric Huard (2010) Why are Wheat Yields Stagnating in Europe? A Comprehensive Data Analysis for France. Field Crops Research, 119, 201-212
- D. F. Calderini, M. F. Dreccer and G. A. Slafer (1995), Genetic Improvement in Wheat Yield and Associated Traits. A Re-examination of Previous Results and the Latest Trends. Plant Breeding, 114, 108-112
- 伊東正夫 (1973) “土壌学と生産力可能性分級”. 経済的土地分級の研究－農業への適用－, 東京大学出版会, 183-208
- 和泉真理 (2010) ドイツの農業後継者. 一般社団法人JC総研研究員 Report/ グローバル WATCHER EUの農業・農村・環境シリーズ, 第15回, 1-5
- Nicholas G. Kalaitzandonakes, Brad Gehrke and Maury E. Bredahl (1994) Competitive Pressure, Productivity Growth, and Competitiveness. Competitiveness in International Food Markets, Westview Press, 169-187
- 後藤寛治 (1990) ヨーロッパにおけるコムギの収量事情. 日本作物学会紀事, 59 (2), 390-394
- 河野恵伸 (2011) 品種開発からみた農産物の製品計画の課題. フードシステム研究, 18 (3), 319-324
- 黒河功 (2013) “道産小麦の蘇生”. 新北海道農業 発達史. 一般社団法人北海道地域農業研究所, 173-199
- 小田俊介 (2013) “各論：作物育種”. 麦類の収量性向上に向けた今後の研究展開, NARO 戦略レポート, 4, 103-107
- 齋藤陽子 (2011a) “北海道における小麦育種目標の変遷とその成果－肥料反応関数による接近－”. 小麦品種改良の経済分析－その変遷と品質需要対