

露地野菜経営における 農機の自動操舵システム導入効果

非熟練者の作業精度向上と効率化、収量安定化

国立研究開発法人 農研機構
中日本農業研究センター 温暖地野菜研究領域 栽培管理グループ 上級研究員

山田伊澄

露地野菜生産は、機械化一貫体系が確立されておらず、作業には多くの労力を必要とする。新型コロナウイルスの感染拡大により、外国人技能実習生が入国できなくなったことは、多くの露地野菜経営に深刻な影響をおよぼした。大規模経営体では、若い従業員の雇用に積極的に取り組んでいるが、課題となるのが、必ずしも熟練技能を持たない若い従業員を、いかに効率よく、また、高い精度で作業できるようにしていくかである。そして、それを可能とする技術として、スマート農業に大きな期待がかけられている。

今号では、スマート農業実証事業の露地野菜生産における成果を紹介する。岩手県の中山間地域で大規模な露地野菜生産を行っている実証経営体を例に「自動操舵システム」をはじめとする実証試験の結果や、それに基づく慣行区と実証区の収支比較を通して、露地野菜経営にスマート農業がもたらす効果を解説する。

露地野菜経営体の事例

A経営は、経営面積が87haの大規模な露地野菜経営体である。基幹品目はキャベツ、だいこん、ながいもなどの野菜類であり、地元の堆肥を利用した土づくりにこだわつつ、標高250mから700mの10ヵ所以上に点在する圃場で野菜栽培を行っている（写真1）。

労働力は、役員4名、正社員14名、パート職員8名、外国人技能実習生2名、特定技能外国人5名である。A経営は、2016年に法人化してから正社員の応募者が増え、毎年、新規採用をしてきた。正社員のうち20代が5名、30代が3名と若い世代が多くを占めており、また、これ



写真1 A経営のキャベツ圃場

ら新規採用者は農業経験がほとんどない。そのため、外国人の人材も含め、必ずしも熟練者とはいえない従業員の技能向上が課題となっていた。

また、A経営の主な販売先は量販店であるが、基本的に売り先が決まっている状態で市場に出荷し、仲卸を通して販売している。その際、受注生産という形で、週単位で出荷量が決まっているため、安定供給が求められることから、大規模面積を、効率的に、かつ作業の精度を高めて収量水準を安定させていくことが、経営運営上、重要な課題となっていた。

自動操舵システムの導入と効果

自動操舵システムは、トラクタなど既存の農業機械に装着（後付け）が可能なガイダンスシステムであり、直進走行が支援されることでハンドル操作が不要になり、その分、ほかの操作に注意を払うことができるという利点がある（写真2）。また、経費の面からみると、自動走行トラクタほど高額な投資にならないため導入しやすく、省人化にはならないが、作業の精度が維持され、省力化・軽労化も図ることができる。

A経営では、若い非熟練者の作業の効率化や精度向上を図りながら、大規模な面積でも収量向上を可能とする丁寧な栽培管理、作業遂行が求められており、これらの課題を解決していくために自動操舵システムを導入したが、これには先進技術に接して若手が意欲を持って取り組み、彼らにとっても気づきがあるはずという経営者の考えもあった。



写真2 自動操舵システムを装着したトラクタ

実証試験の結果、自動操舵の有無による耕起作業の精度を比較すると、自動操舵を用いることで、重複を少なく作業できており、耕うん漏れも発生していないことがわかった（表1）。このように、非熟練者が耕起を行った場合、通常、トラクタの直進性が安定せず、重複や耕うん漏れが発生し、その後の生育ムラが生じやすくなるのに対して、自動操舵があることで非熟練者でも精度が確保できていることが明らかとなった。

自動操舵システムの導入と収支の変化

表2は、キャベツを対象に20haの面積で実証されたデータを用いて、自動操舵システムの導入による収支の変化を整理したものである。

まず、単収についてみると、自動操舵を用いた高精度な作業により作物の生育が斉一化され、2020年度は実証区が慣行区に比べ100kg/10a多くなっている。また、2021年度も、この地域では夏場の局地的な長雨の影響で不作となったが、それでも、実証区は慣行区に比べ収量が500kg/10a多かった。このような収量向上により、いずれの年次とも、実証区は慣行区に比べ10a当たり収入が増加している。

次に、経費をみると、自動操舵システムの導入で、機械費は、慣行区に比べ2千円/10a多くなっている。一方、肥料費は、自動操舵を用いたことで肥料の撒きムラや二重撒きがなくなり、慣行区に比べ2020年度は12千円/10a、2021年度は13千円/10a削減された。また、労働時間についても、実証区は慣行区に比べ0.9時間/10a削減され、それにより労働費が減少している。

表2 経営収支の変化

	2020年度			2021年度		
	慣行	実証	実証/慣行	慣行	実証	実証/慣行
収入合計(千円/10a)	639	649	(102)	511	562	(110)
単収(kg/10a)	6,200	6,300	(102)	5,000	5,500	(110)
単価(円/kg)	103	103	(100)	102	102	(100)
支出合計(千円/10a)	452	446	(99)	397	407	(103)
肥料費(千円/10a)	28	16	(57)	28	15	(54)
機械費(千円/10a)	10	12	(120)	10	12	(120)
その他(千円/10a)	351	356	(101)	296	318	(107)
労働費(千円/10a)	63	62	(98)	63	62	(98)
労働時間(時間/10a)	49.4	48.5	(98)	49.4	48.5	(98)
利益(千円/10a)	187	203	(109)	114	155	(136)

機械費は、キャベツ・だいこん・ながいもの慣行と実証に共通する機械の減価償却費を、それらの取得総額/7年/延べ作付面積51haで算出するとともに、実証の機械費には、さらに、自動操舵システムの取得価格/7年/上記3作物の延べ実証面積40haで計算した減価償却費を加算した
「実証/慣行」の欄の()内の数字は、慣行区を100とする指数

このような収入や経費の変化により、10a当たり利益は、2020年度の実証区は慣行区に比べ16千円/10a(109%)、2021年度は41千円/10a(136%)多くなっている。すなわち、自動操舵により高精度の作業を実現することで作物の生育が斉一化され、慣行区に比べ収量が増加するとともに、一方では、肥料費の減少など経費の削減も相まって10a当たりの利益が向上したことがわかる。また、自動操舵によりオペレーターの精神的・身体的疲労が軽減し、ロータリー耕やトレンチャー耕の際に作業機を注視して丁寧な作業が可能となった。このようなことから、A経営では、自動操舵システムを高く評価し、キャベツ以外の品目にも導入するようになっている。

今後の課題と展開

今回の実証試験では、自動操舵システムを装備したトラクタを基本に、土壌改良資材の散布、耕起、畝立、施肥、除草、病害虫防除の作業を自動操舵で行っている。今後、クローラ式の乗用定植機の開発が期待され、定植作業に自動操舵を導入することや、高度な直進性を発揮できる圃場条件を整備することが必要と考えられる。なお、高精度な測位システムであるRTK(Real Time Kinematic)固定基地局は、A経営が所在する町の役場に設置され、半径約20km圏内で自動操舵システムが利用可能となっている。町では、スマート農業研究会を立ち上げており、さまざまな品目の農業者が登録を行い、スマート農業技術の地域への普及も進められているが、このような地域的な支援体制の構築もスマート農業の普及を促進する要因となっている。

導入時の留意点として、前もって圃場での試運転や自動操舵システムの微調整などの準備作業が肝要であること、直線走行が機能しない場合はメーカーによる機器の補正・設定などが必要であることが挙げられる。

A経営以外にも、数多くの露地野菜の実証経営体で自動操舵システムが導入されている。宮崎県の平坦地域のB経営では、さといもの植え付け準備作業を非熟練者が多く担当できるようになり、入社1年目の経験の浅い職員でも直線、かつ等間隔に畝立ができるようになったことで、熟練者がほかの高難度な作業や栽培管理に専念でき、作業が効率化したと報告されている。

このように、中山間地域のキャベツ生産でも、平坦地域のさといも生産でも、自動操舵機能の活用を通して非熟練者の作業精度や作業能率の向上が図られている。スマート農業の導入は、作物の生育斉一化による単収向上と安定生産、作業の効率化など、露地野菜生産の経営上の課題解決につながっており、スマート技術が、今後、広く活用されていくことが期待される。