

線形計画法による農業経営計画

ある農家経営で、栽培する作物や作型の組み合わせ、販売する商品構成や各市場への出荷配割合等の決定は、何を基準に判断されたのでしょうか。販売単価の高いもの、または利益率の高いものから優先して決定されたのでしょうか。それも間違いではありませんが、果たしてその決定が経営に対し、最大の収益を生む結果となっているのでしょうか。

土地や労働量、人や機械の作業能力など、経営資源に制約がある場合には、経営全体の収益を最大にする組み合わせは、販売単価や利益率の大きいものが必ずしも有利であるとは限りません。

表1の経営(収益が最大となるように各作物の生産配分を決定したい。)の場合は、どのように判断しますか。

表1 経営概況(各作物10aあたり)

単位: 千円、時間

	キュウリ	ナス
粗収益	3,200	4,200
生産費(変動費)	700	1,200
必要労働時間7月	180	340
必要労働時間8月	170	360

保有する土地 50a
各月最大労働時間 1,200時間

も経営計画等で使われてきた方法ですが、計算には専用のプログラムを必要としていました。しかし、線形計画問題を数式化する技術を身につければ、表計算ソフトExcelでも計算することが可能で、手持ちのパソコンで解ける環境になりました。

そこで、数式化するヒントを示すため、改めて線形計画法とはどういう手法なのか農業経営での活用場面を紹介しながら解説し、意思決定に役立ててもらおうと、マニュアルを作成しました。また、Excelの持つソルバー機能でも答えが出せるよう、簡単なフォームも作成(図1)しました。

これを使ってさきほどの問題を解くと、キュウリが30a、ナスが20aとなります。全体の収益を高めるには、利益の高いナスよりもキュウリの面積配分が多いという結果となりました。

これは、収益に影響する経営資源の制約があるためで、別シートに表示されるレポートを見ると、どの資源が制約となっているのかを見つけだし、どの資源を修正するとどのように収益が変わるかを読みとることができます。

線形計画法は、その他にも、相反する2つ以上の目標をめざす計画や、農産物の価格変動リスクを考慮した計画を立てるときに、参考となる情報を与えてくれます。

(経営情報係 平岡美紀)

このような問題に対し、数学的に解決する方法の1つに線形計画法があります。これまでに

				プロセス					左の配分によりプロセスを稼働した場合の 目的関数の値および制約の稼働(使用)量		
	配分			3	2	0	0	0			
		定数項	関係	キュウリ	ナス	—	—	—			
目的関数	利益係数		最大	2500	3000				目的関数の値	13500	利益
制約条件	7月	1200	≥	180	330				7月	1200	制約条件の 稼働(使用) 量
	8月	1200	≥	170	340				8月	1190	
	土地	5	≥	1	1				土地	5	
	—		≥						—	0	
	—		≥						—	0	
	—		≥						—	0	
	—		≥						—	0	
	—		≥						—	0	
	—		≥						—	0	

図1 Excelのソルバーで線形計画問題を解くフォーム