

【論文】

アドバンテージ・マトリクスによる農業経営の定量評価

—経営規模と収益性の関係に着目して—

川島滋和・水木麻人*・伊藤房雄**

(宮城大学・農研機構 東北農業研究センター*・東北大学**)

Farm Business Assessment Using the Advantage Matrix: On the Relationship Between Farm Size and Profitability

Shigekazu KAWASHIMA (Miyagi University)

Asato MIZUKI (NARO, Tohoku Agricultural Research Center)

Fusao ITO (Tohoku University)

The purpose of this study is to investigate the relationship between farm size and profitability using the concept of the advantage matrix. The advantage matrix indicates both potential merits of scale economy and potential strategies farmers can adapt in agriculture. Using the large datasets of the Agricultural Business Survey in 2016, 2017 and 2018, we examined the relationship between farm size and profitability as a pilot study, thereby analyzing possible strategies that lead to a higher profitability. Our results are as follows: First, we could not confirm the economies of scale except for paddy, land intensive crops, dairy and pig farming, indicating that expanding the scale of farm management does not necessarily contribute to profitability. Second, the fact that the returns on total capital vary widely when the amount of assets is small or moderate signifies that agricultural investment at an initial stage is very important as a factor to determine the profitability. Third, as the area of cultivated land increases, some of farm business were found to have fallen into the so-called "valley of death", facing the reduced rate of returns. From these results, we conclude that it is necessary to focus on agricultural investment in order to consider strategies to increase the profitability of agriculture.

Key words ; inverse relationship, profitability, farm size, advantage matrix

1. はじめに

日本やアジアの農業経営は、欧米と比べて小規模である。農業経営の大規模化は、農業基本法から重要政策と位置づけられ、他産業並みの労働生産性の向上を目標としてきた。規模拡大を推進する背景には、一人あたりの農業所得の拡大がある。農業産出高を Y 、経営耕地面積を A 、労働者数を L とすれば、一人あたりの農業産出高 (Y/L) は、土地生産性 (Y/A) と労働者一人あたりの経営耕地面積 (A/L) の積として定義される。土地生産性

(Y/A) は、品種改良や防除技術等の発展によって急速に向上してきたが、その成長率は、作物の生物学的な成長に基づくため次第に鈍化する。土地生産性が今後も 2 倍、3 倍と向上することはあまり期待できない。一人あたりの農業産出高 (Y/L) の大きな違いは、労働者一人あたりの経営耕地面積 (A/L) である。ヨーロッパ諸国とは約 30 倍、アメリカ合衆国とは約 100 倍の開きがあるとされている。このことから、農業経営の効率化のためには、経営規模の拡大が不可欠であるとされてき

た。

しかしながら、経営規模の拡大と農業経営の効率性の関係については、逆説的な研究成果が多く報告されている。第一に、土地生産性と経営規模の逆相関の関係は、世界的にも有名で、途上国を中心に多数確認されている (Eastwood et. al., 2010)。逆相関を引き起こす要因としては、(1) 土地条件の違い (土壌、灌漑の有無等) がコントロールされていないこと、(2) 労働管理のしやすさや家族労働による効率化、(3) 面積あたりの労働、肥料等の投入量の多さ等が挙げられている (有本他, 2017)。第二に、日本の水田農業においても、経営耕地面積の拡大が必ずしも効率化をもたらさないとの研究報告もある。梅本 (2014) は、10a あたりの稲作の平均費用は、一定の規模を超えると通減していないことを示している。また、秋山 (2012) は組織経営と個別経営の規模別の平均費用の比較から、個別経営の平均費用が組織経営のものよりも高いことを示している。川崎 (2009) は、こうした現象を招いている要因として耕地分散の影響に着目し、大規模層ほどその影響を強く受け、規模拡大の阻害要因になっていることを明らかにしている。

このように農業経営において、規模の経済性が存在するか否かについては、十分なコンセンサスが得られていない。また、大規模なデータを使った研究も少なかった。そこで、本稿は、農業経営統計調査の大規模な個票データを用いたパイロット・スタディとして、農業経営の規模と収益性の関係を明らかにすることを目的とする。

本稿の構成は、以下の通りである。2 節では、アドバンテージ・マトリクスの考え方を紹介し、研究の課題を設定する。3 節は使用するデータと分析方法について説明し、4 節はその分析結果を提示するとともに、それに基づいた考察を述べる。最後に、5 節では本稿の要約と残された課題を述べる。

2. アドバンテージ・マトリクス

農業経営戦略のグランドデザインを考えると、規模と収益性の関係が重要となる。「アドバンテージ・マトリクス」は、ボストンコンサルティ

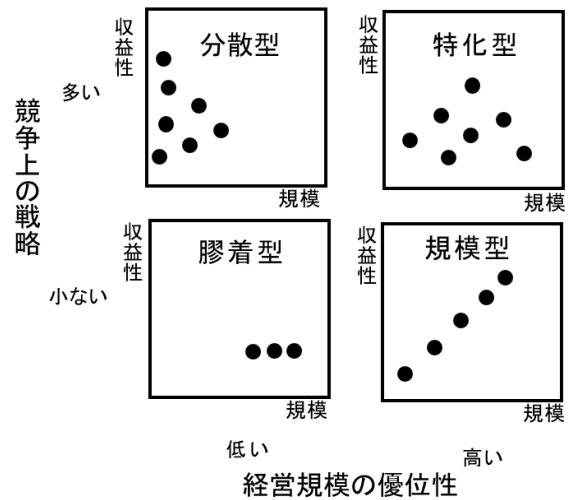


図1 アドバンテージ・マトリクス

ンググループが考案した概念で、規模と収益性の関係から事業戦略を立案する。横軸に経営規模をとり、縦軸に収益性をとり、その関係から経営規模の拡大に優位性があるのか、また、競争上の戦略の可能性について考察する (図1 参照)。例えば、図1の右下、「規模型」では、規模拡大とともに収益性が高まっていることから、収益性を高めるためには規模拡大が最も有効な手段であることを示している。そのため、経営規模の優位性は高いが、競争上の取りうる戦略は少なくなる。他方、図1左上の「分散型」は、経営規模が比較的小さく、規模拡大が収益性の向上につながらないケースである。小規模において、収益性にばらつきが多いことから、競争上の戦略は多いと推察される。図1右上の「特化型」は、規模拡大の優位性が高く、かつ競争上の戦略も多い場合である。経営規模の拡大を図りながら、適切な規模を探ることが求められる。最後に、左下の「膠着型」は、経営規模に関わらず収益性が低く、その分散も低い。そのため、規模拡大のインセンティブもなければ、競争上の戦略も手詰まりの状況を表している。

アドバンテージ・マトリクスは、2変数による単純なモデルであるが、事業特性を理解し、そこから事業戦略全体を考案する上で重要な分析手法である。また、経営規模を拡大する過程で、収益性が低下する現象は「死の谷 (デスバレー)」と呼ばれ、技術開発やマネージメント分野でよく見られることが知られている¹⁾。アドバンテージ・マ

トリクスによる経営分析は、こうした「死の谷」の存在を確認できる点においても優れている（遠藤，2011）。

3. データ及び方法

1) 利用するデータ

2016年，2017年，2018年の農業経営統計調査の個別経営の個票データを分析に用いる（n=6268）
 2). 経営規模を表す指標として，経営耕地面積と資産の合計額（以下，資産額）の二つを用いた³⁾。経営耕地面積は，農業生産活動に欠かせない生産要素であり，農業経営の規模を表す代表的な指標である。経営耕地面積は，物理的な経営規模を表すと解釈できる。他方，経営規模は，どの程度の資本が投下されているという点からも評価されなければならない。資産額は，当該経営体がどのくらいの資産（農機具，機材，施設等）を有しているかを表す指標であり，資本面における経営規模を表す。

次に，収益性の指標としては，農業所得率と総資本利益率を用いる。農業所得率は，販売金額に対する農業所得の割合を表し，農業経営の収益性を表す指標となる。総資本利益率は，農業所得を資産額で除して求めた。農業経営のために有している資産（農機具，機材，施設等）からどのくらいの農業所得を生み出しているのかを示す指標である。

本稿のアドバンテージ・マトリクスでは，2つのモデルのマトリクスを作成する。一つ目は，経営規模（X軸）に経営耕地面積をとり，収益性（Y軸）に農業所得率を取るモデルである。このモデルでは，経営耕地面積の拡大に伴いどのように農業所得率が変化しているのかを観察することができる。二つ目は，経営規模（X軸）に資産額をとり，収益性（Y軸）に総資本利益率を取る。この場合，経営体として資産を増やすにつれて，その資産から生み出される農業所得の割合がどのように変化しているのかを観察できる。前者が，農地の物理的な経営規模拡大の効果を見るのに対して，後者は，資本面・資金面における経営規模拡大の効果を見ることができる。

表1は，分析で使ったデータである。農業経営

表1 データ

変数	単位	平均値	標準偏差	中央値	歪度
土地利用型農業 (n=3054)					
経営耕地面積	a	1,034	1,472	397	2.85
資産額	千円	29,438	30,728	20,388	3.40
農業所得率	%	22.1	27.7	28.8	-1.42
総資本利益率	%	16.1	21.3	10.5	2.45
露地園芸 (n=1537)					
経営耕地面積	a	358	554	211	5.83
資産額	千円	32,339	44,903	21,336	8.60
農業所得率	%	35.4	23.6	39.3	-1.47
総資本利益率	%	23.7	26.6	16.3	1.86
施設園芸 (n=575)					
経営耕地面積	a	271	391	165	7.75
資産額	千円	35,951	57,870	21,707	13.12
農業所得率	%	38.2	20.3	41.5	-1.77
総資本利益率	%	35.2	33.5	25.8	1.75
酪農・畜産等 (n=1102)					
経営耕地面積	a	1,604	3,092	323	3.47
資産額	千円	87,229	106,283	55,347	4.91
農業所得率	%	21.9	14.5	21.7	-0.38
総資本利益率	%	21.0	16.6	18.7	2.08
酪農経営のみ (n=517)					
経営耕地面積	a	3,050	4,007	1,166	2.32
資産額	千円	87,559	81,776	63,374	2.90
農業所得率	%	23.5	10.3	23.9	-0.15
総資本利益率	%	22.5	13.4	20.3	1.10
養豚経営のみ (n=130)					
経営耕地面積	a	127	200	64	3.47
資産額	千円	88,775	86,940	54,407	1.75
農業所得率	%	17.1	13.4	18.1	-3.11
総資本利益率	%	18.7	14.0	17.7	0.95

統計調査では，営農類型を13に区分しているが，本稿では，それらを4つに分類した。水田作，畑作を「土地利用型」，露地野菜作，露地花卉作，果樹作を「露地園芸」とした。「土地利用型」は，コメ，大豆等の土地利用型作物を想定し，「露地園芸」は，野菜・花卉等の労働集約型作物を想定としている。多くの資本を使う施設野菜作と施設花卉作を「施設園芸」とした。最後に，施設園芸と同様に多額の投資を必要とする酪農，繁殖牛経営，ブロイラー経営等をまとめて「酪農・畜産等」とした。また，「酪農・畜産等」は多様な営農類型を含んでいるため，酪農と養豚のそれぞれのデータを提示した。

表1から，まず平均値と中央値に大きな隔たりがあることがわかる。特に，経営耕地面積と資産額は歪度が正でかつ高い値であるため，右側に長

いテイルを持った分布であると推察される。経営耕地面積の中央値は、土地利用型で最も高く 3.97ha、施設園芸ではその半分以下となる 1.65ha となっている。資産額は、酪農・畜産等が突出して高く（中央値約 5500 万円）、その他の営農類型では概ね 2000 万円である。農業所得率と総資本利益率は、施設園芸と露地園芸で高く、土地利用型と酪農・畜産等で低い傾向が見られる。農業所得率の歪度のみ負の値を取っており、平均値から離れた赤字経営に陥っている経営体が点在していることを示唆している。なお、経営耕地面積と資産額は標準偏差が大きいので、グラフ化するときには対数変換した。

2) ノンパラメトリック回帰による平滑化

パラメトリックによる回帰分析では、経営規模と収益性の関係を単純な一次関数の関係からしか捉えられない。また、平均値まわりでの推計値の

ため、全体像を把握するのが難しい。そこで、本稿では、セミパラメトリックな回帰分析手法である LOWESS (locally weighted regression and smoothing scatter plots) を用いて、それぞれのサンプルにおける傾きを計測し、平滑化したものを提示する (Cameron et. al., 2005)。

4. 分析結果

アドバンテージ・マトリクスの結果を図 2 から図 5 に示した。土地利用型農業では、規模拡大とともに農業所得率が向上している (図 2 左)。図 1 の「規模型」に似ており、経営耕地面積の拡大は、農業所得率の向上に直結していることが読み取れる。しかしながら、その効果は一定の経営耕地面積を超えると失われている。これらの結果は、水田農業に関するこれまでの研究成果と整合的である⁴⁾。また、規模拡大とともに農業所得率の分散も縮小していることから、経営耕地面積の拡大は、

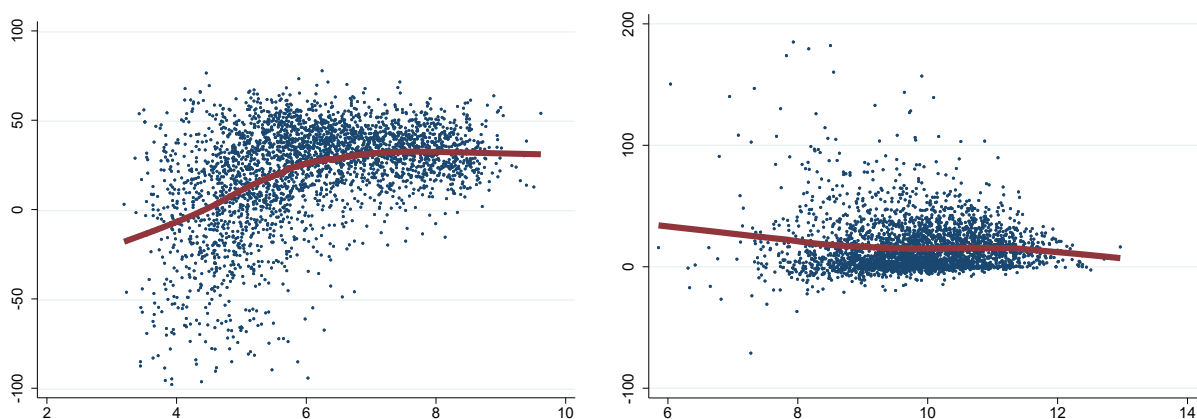


図 2 土地利用型の分析結果 (左：農業所得率-面積, 右：総資本利益率-資産額)

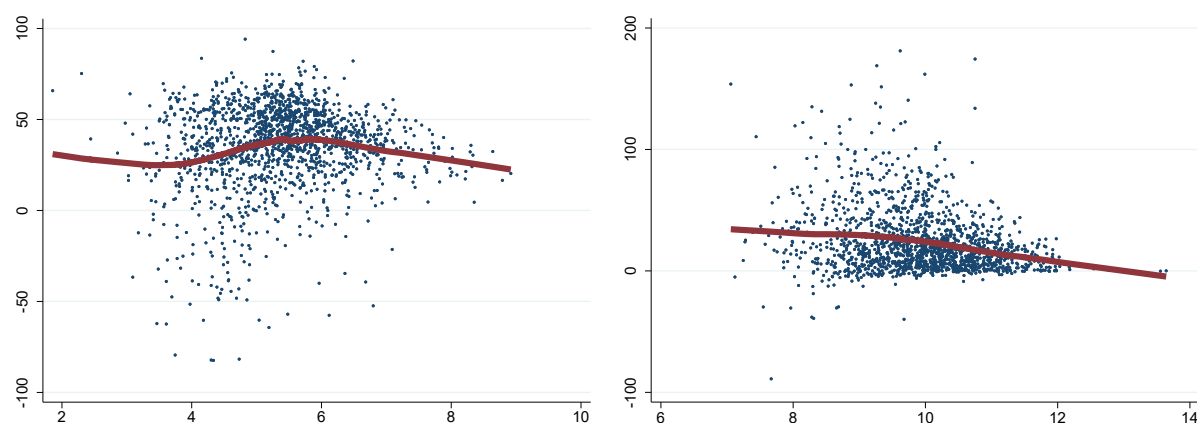


図 3 露地園芸の分析結果 (左：農業所得率-面積, 右：総資本利益率-資産額)

経営の安定化にも貢献していると考えられる。以上のことから、土地利用型農業では、経営耕地面積の拡大が戦略的に優れていることを示している。

一方で、資産額の増加は総資本利益率の緩やかな低下を招いている(図2右)。農業機械等への設備投資が農業所得の向上に寄与していない可能性がある。総資本回転率は、平均値0.35と中央値0.73と他の営農類型と比べると低く、土地利用型農業では資産の増加が農業所得の向上に結びつきづらい。土地利用型農業の場合、経営耕地面積の拡大を図りながらも、設備投資に関しては慎重でなければならない。平石(2010)は、一定に規模を超えると農機具投資額が増大し、それに伴い供年数が短期化していることを明らかにしている。

露地野菜における農業所得と経営耕地面積の関

係(図3左)は、図1の「特化型」に似ている。同じぐらいの経営規模であっても収益性にばらつきがあり、経営の中身において多様な経営戦略がとりうることを示唆している。経営耕地面積の拡大は、農業所得率の向上に寄与するが、ある点を超えるとその効果はマイナスとなっている。また、経営耕地面積の拡大とともに、農業所得率が大きく減少する「死の谷」の存在も確認できる。この「死の谷」は、土地利用型でも観察され、自然・気象条件の影響を受ける農業における規模拡大の難しさを反映している。規模拡大に伴い、農業経営はさまざまなリスクに直面する。農産物価格が経営に及ぼす影響は大きくなるし、防除を失敗したときのリスクも高くなる。また、家族労働、雇用労働の適正配置や機械化体系の確立等、マネー

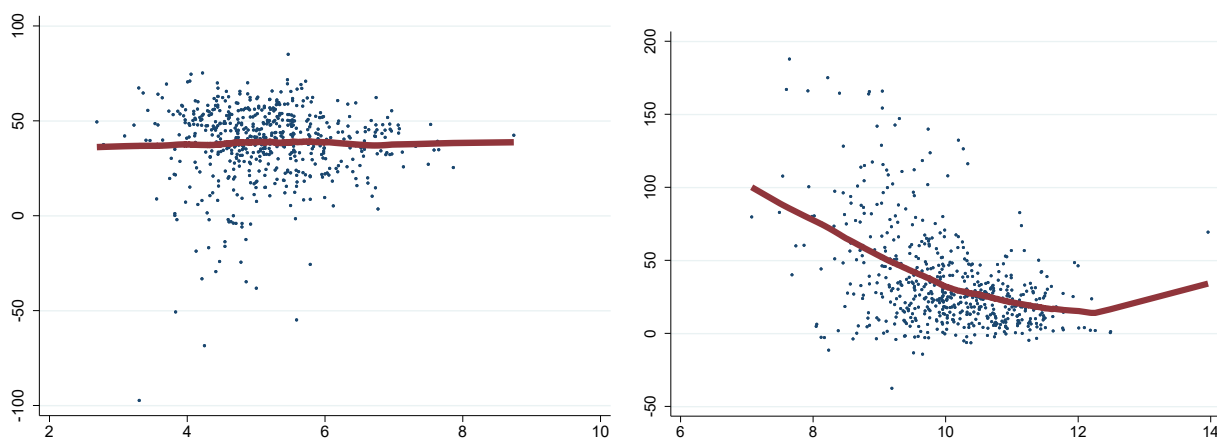


図4 施設園芸の分析結果(左: 農業所得率-面積, 右: 総資本利益率-資本額)

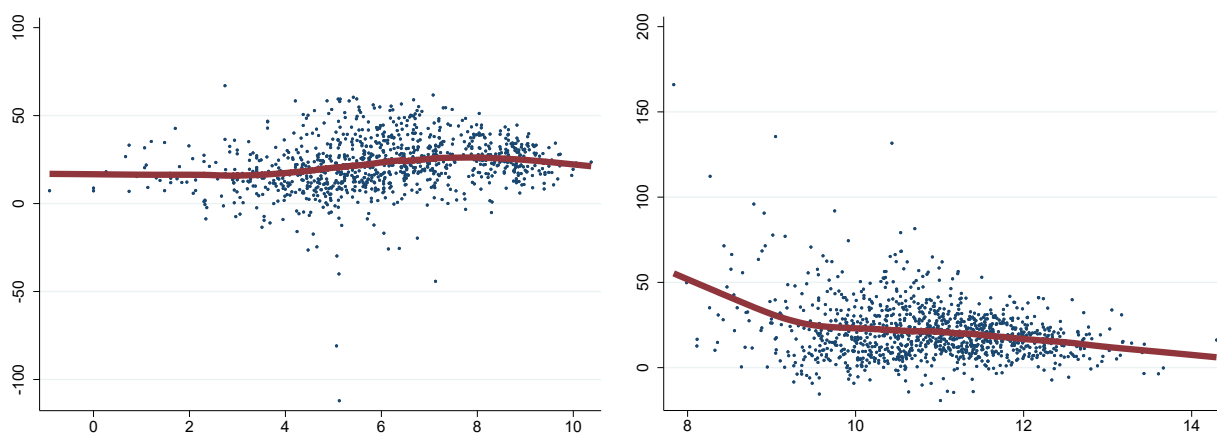


図5 酪農・畜産等の分析結果(左: 農業所得率-面積, 右: 総資本利益率-資本額)

ジメントもより複雑になる。規模拡大が進まない背景には、こうした経営規模に伴うリスク管理やマネージメントに対する不安や心配が考えられるのではないだろうか。

図4と図5は、施設園芸と酪農・畜産等のアドバンテージ・マトリクスである。施設園芸では、農業所得率に関して規模の経済性が見られなかったが、酪農・畜産等においては、わずかながらも規模の経済性が見られた。施設園芸や酪農・畜産等はどちらも多くの投資を必要とする。総資本回転率は、施設園芸で平均値0.92、中央値0.62、酪農・畜産等で平均値0.95と中央値0.86と比較的に高い。そのため、これらの営農類型は、投資が売上高に結びつきやすい。「死の谷」に陥っている経営体も少なく、農業所得率も安定的に高い。これらのことから資本集約的な施設園芸や畜産等では、資本を多く有している企業型の経営が成立しやすいと考えられる。

図6は、酪農・畜産等の中から、規模の経済性が明瞭に確認できた酪農経営と養豚経営のアドバンテージ・マトリクスである。図6左では、酪農経営において、経営耕地面積の拡大とともに農業所得率の向上が確認できる。同様に、図6右では、養豚経営の資本額の増加とともに農業所得率は上昇し続けている。このことから養豚経営の経営戦略を考える際には、資本額の増加による経営規模の拡大は欠かすことのできない経営戦略の一つとなる。このようにアドバンテージ・マトリクスは、

規模拡大の長所や短所を実際の経営データに基づき検討できるという強みを持っている。

上記の分析結果に基づき農業経営の戦略を考えてみたい。第一に、土地利用型農業と一部の酪農・畜産は、アドバンテージ・マトリクスの「規模型」に似ており、経営規模の拡大が農業所得率に貢献するという規模の経済性が確認できた。特に、経営耕地面積4ha以下の土地利用型農業では、回帰係数の傾きが急なため、規模拡大による農業所得率の向上効果は極めて大きいと考えられる。4ha以下の経営体は、土地利用型農業経営の約半分に相当する。大規模になるほど農業所得率の向上効果は低減することを鑑みると、約半分を占める4ha以下の経営体の規模拡大が効果的な経営戦略であると考えられる。他方、露地園芸や施設園芸は、「分散型」や「特化型」に似ており、経営規模以外の多様な戦略の余地があることを示唆している。

第二に、総資本利益率のばらつきは、資産額の少ないときほど大きいことから、初期の農業投資が重要である。アドバンテージ・マトリクスによると、総資本利益率のばらつきは、農業投資の戦略が多数あることを示唆しており、今後の詳細な分析が必要である。

第三に、経営耕地面積の拡大する中で、収益性を落とす、いわゆる「死の谷」に陥っている経営体が確認された。農業経営におけるマネージメントは、圃場管理から労務管理まで多岐にわたり、

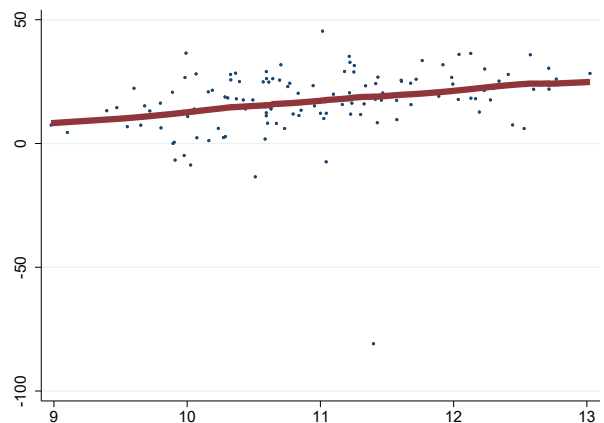
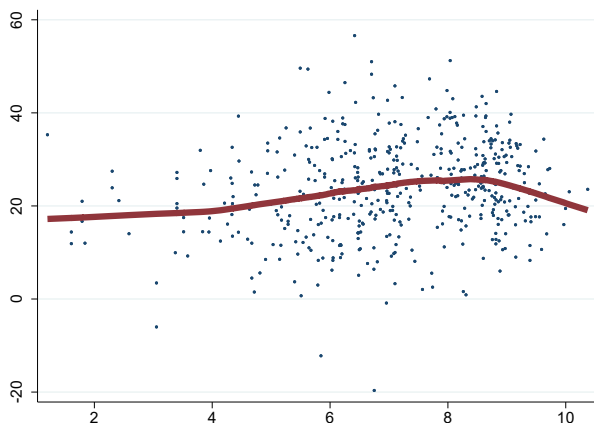


図6 酪農経営と養豚経営の分析結果
(左) 酪農：農業所得率-面積

(右) 養豚：農業所得率-資本額

その難しさが「死の谷」を招いていると考えられる。八木・藤井（2016）は、水田農業において規模の経済性が発揮できていない要因として、組織と作業管理の視点に着目し、大規模経営の不利性を議論している。今後、マネジメントの視点から規模拡大に伴う収益性低下の要因の特定する必要がある。

5. おわりに

本稿では、大規模な経営データを用いて、アドバンテージ・マトリクスによる経営分析を行った。土地利用型農業と一部の酪農・畜産等では、一定の規模の経済性が確認できた。規模の経済性は、経営規模の小さいときほど大きく、小規模経営を中心に農業経営の大規模化を図る必要性を示唆する結果となった。露地園芸や施設園芸では、規模拡大は必ずしも農業所得率や総資本利益率の向上に結び付いていないことが明らかになった。また、資産額が比較的少ないときに総資本利益率のばらつきが大きいことから、適切な農業投資が高い収益性の鍵を握っていると考えられる。

分析手法の限界も含めて、今後の課題を3点挙げておきたい。第一に、本稿の分析は、営農類型別の規模と収益性の関係のみを分析しており、営農形態の多様性や農外事業を含む所得なども考慮していない。農業の収益性は、農地と資本と労働を、年間を通じて効果的に利用することで高められる。経営規模、つまり「器の大きさ」が収益性の向上に必ずしも直結していないとき、経営の中身、いわば営農品目の種類や時期、労働時間、さらには資産の内訳などが重要な役割を果たしていると考えられる。今後は、経営の中身と収益性に関する分析を進める必要がある。

第二に、本稿は、大規模な個票データを用いたパイロット・スタディとして、収益性と経営規模の関係の解析を試みた。農業の収益性や規模は、平地や中山間地等の土地条件、また、物価や地価等の経済状況にも大きく左右される。さらに、経営規模の考え方も営農類型によって異なってくる。そうした地域や条件の違いは十分にコントロールされていない。農地区別や地域別の詳細な分析が求められており、そうした分析は農業経営の規

模と収益性の関係について新たな知見を提供すると考えられる。

最後に、農業経営の定量評価をより精度を持って実施するためには、詳細なデータの蓄積と開示が必要である。例えば、本稿では、販売収入のデータを使用しているが、その価格と販売数量は不明である。そのため販売金額が少ないときに、生産量が少ないからなのか、価格が低いからなのかの判断ができない。こうした詳細のデータの中に、経営者の経営努力や経営方針が反映されているにも関わらず、それらを読み取ることはできていない。農業経営データの定量評価を今後も進めていくためには、こうしたより詳細なデータが必要である。

付記

本研究は、JSPS 科研費（課題番号 17K07986）の助成に基づく。

注

- 1) 「死の谷」とは、基礎研究から事業化への過程で直面するさまざまな障壁のことを指すことが多いが、ここでは規模拡大に伴う収益性の低下と定義する。
- 2) 3か年の個票データの中で、同じ経営体が複数回にわたり調査されている場合は、その平均値をとった。また、農業所得率が100%以上100%以下、総資本利益率が200以上200以下のものは、異常値としてサンプルから取り除いた。
- 3) 農業経営の規模を営農類型に関わらず比較可能にするために、経営耕地面積と資産額をそれぞれ用いた。なお、資産合計の年始現在高と年末現在高の平均値を資産額とした。
- 4) 梅本（2014）を参照のこと。 e^7 は約10ha、 e^8 は約30haであり、このあたりから規模の経済性は失われている。

引用文献

- 秋山満（2012）「水田作における規模問題」『農業経営研究』49（4）：6-20。
- 有本寛・藤栄剛・仙田徹志（2017）「戦前日本農業の規模と土地生産性の相関関係—山形県庄内地方（1935年）の横断観察研究—」『経済研究』68（4）：348-

370, 岩波書店.

Cameron, A. C. and P. K. Trivedi, (2005) *Microeconometrics Methods and Applications*, Cambridge University Press, New York.

Eastwood, Robert, Michael Lipton, and Andrew Newell (2010) "Farm Size", *Handbook of Agricultural Economics*, Vol. 4, ed. P. L. Pingali and R. E. Evenson :3323-3397, Elsevier.

遠藤功 (2011) 『経営戦略の教科書』 光文社新書.

平石学 (2010) 「大規模稲作経営における農機具費の規定要因に関する考察 : 農機具装備の高度化と供用

年数を視点に」『農業経営研究』 48(2) : 42-47.

川崎賢太郎 (2009) 「耕地分散が米生産費および要素投入に及ぼす影響」『農業経済研究』 81 (1) 14:24.

梅本雅 (2014) 「農業経営における規模論の展開」, 日本農業経営学会 (編), 農業経営の規模と企業形態—農業経営における基本問題—, 農林統計出版, pp.23-37.

八木洋憲, 藤井吉隆 (2016) 「水田経営の規模の経済における組織形態の影響—作業の季節性とユニット数の視点から—」『農業経営研究』 54(1) : 105-116.

要旨 : 本稿は, 農業経営の規模と収益性の関係を明らかにするために, 農業経営統計調査の大規模な個票データをを用いたパイロット・スタディとして, アドバンテージ・マトリクスによる経営分析を試みた. 分析結果より, 以下3点が明らかになった. 第一に, 土地利用型農業と酪農, 養豚経営を除き, 経営規模の拡大が収益性に貢献するという規模の経済性は確認できなかった. 農業の収益性を高めるために, 一人あたりの経営規模を拡大させるという戦略が考えられがちであるが, そのような戦略を必ずしも支持する結果にはならなかった. 第二に, 資産額の少ないときの総資本利益率のばらつきが大きく, 農業の収益性を決める要因として初期の農業投資が重要であること明らかになった. また, 農業投資のやり方には競争上の戦略が多数あることが示唆された. 第三に, 経営耕地面積の拡大する中で, 収益性を落とす, いわゆる「死の谷」に陥っている経営体が多数確認された. これらの結果から, 農業の収益性を高める方策を検討するには, 農業投資に着目する必要がある, 経営資産の形成過程とその活用方法について明らかにする必要がある.

キーワード : 逆相関, 経営規模, 収益性, アドバンテージ・マトリクス