



早咲きで有名な外務省の桜と農水省（全農林中央本部 高橋和哉）

## 目 次

### 特集 大規模農業経営の到達点と特徴

大規模農業経営の到達点と特徴—先駆的な論稿をまとめて—

- .....堀口健治（4）
- 北海道における大規模稲作経営の現状と課題.....細山隆夫（6）
- 北海道にみる畑作大規模経営の状況.....若林勝史（12）
- 果樹農業における大規模経営の動向と経営の特徴.....徳田博美（20）
- 大規模肉用牛（和牛）飼育経営のビジネスリスク.....横溝 功（28）

### 森林研究成果報告

- 造林用アシストスーツの開発.....猪俣雄太（34）

〔時評〕 漁業の「成長産業化」に異議あり—漁業権改訂論議の危険性 …（KK）（2）

☆表紙写真 チューリップ（静岡県浜松市「はままつフラワーパーク」）（全農林中央本部 高橋和哉）  
「農村と都市をむすぶ」2018年3月号（第68巻第3号）通巻797号

## 漁業の「成長産業化」に異議あり―漁業権改訂論議の危険性



沿岸漁業の「成長産業化」が規制改革推進会議のキーワードになっている。「成長」は誰にとってもめたいことなのだから、「成長産業化」に賛同しない者はいないはずだと思ひ込み、「成長」に役立つと自称している制度変更が急がされている。しかし彼らの押し付けている方向こそが、漁業の持続的・安定的な成長を阻害しているのではないか。本稿はその点を沿岸漁業にそくして考えてみたい。

市場原理主義者たちのいう沿岸漁業の「成長産業化」とは、沿岸漁業全体の底上げや地元の諸産業との関連性を重視した規模拡大（産業連関自体の規模拡大）などを意味するわけではなく、小規模な沿岸漁業者の操業可能領域を縮小し、漁場の空きを意識的に創出した上で、企業が必要とする漁場を確保しようとするものである。それゆえ制度要求の方向は、資本を有し技術を導入できる企業が養殖業への新規参入を望んだ場合には、特定区画漁業権の免許対象者についての複雑な制度を無しにして、すぐに着業できるようにせよ、という単純な要求である。

彼らが当面めざしている沿岸漁業のあり方は、①その主要部分は企業経営による大型の養殖業（クロマグロ養殖が典型）や大型定置網であり、②零細漁家が消滅するまでの間は残りの漁場で彼らが零細な漁船漁業を営むこ

とを認める、というものであろう。そして一定の時点で後者を整理して、その海面を開発産業・レジャー産業等へ転用しようというものであろう。

ところで規制改革論者の主張によれば新規参入の自由化という制度改訂は、実質的には漁業法の沿岸漁場利用上の三つの大原則を改変するものなのである。すなわち、A・資本力・技術力を有する企業をそれらを有しない小規模漁業者よりも優先する、B・免許対象者の決定以前の漁場計画作成段階において事実上当該企業に免許することが定まっている形で企業用の漁業権を設定する、C・企業に対して漁業権免許の実質的無期限化を認める、の三点である。これはそれぞれ、現行漁業法の重要な原則である a・漁村に居住し、自らが労働する地元漁民（漁協組合員）を非地元居住者、自身は当該漁業で労働しない者よりも優遇する、b・漁業権免許の審議以前に実質的に免許の内諾を与えることの禁止、c・共同漁業権以外については一斉更新方式をとり、その時点で優先順位最上位の者が免許を受ける、という三原則の完全な否定である。

現行の漁業権制度が十分安定的に機能してきたと理解していた多数の漁業関係者にとっては、そんな変更が簡単にできると信じることは困難であろうが、実態はさにあらず、水産庁はすでにこれらのすべてを受け入れてしまっているように見えるのである。

具体的にいえば、二〇一七年一月二四日に水産庁が規制改革推進会議に提出した文書「水産政策の改革の方

向性」は、その第三項において以下の四点を新たな措置として約束しているも同然である。すなわち、①「養殖については、国際競争力につながる新技術の導入や投資が円滑に行われるよう留意して検討する」、②「都道府県の漁場計画の策定プロセスについて、参入希望者をはじめ関係者の意見を幅広く聴取する」、③「水域を適切かつ有効に活用している者が漁場利用を継続できることを基本と」する、④「有効活用されていない水域について、新規参入が進みやすい仕組みを検討する。」

見られるように、Aの条件は①で、Bの条件は②で、Cの条件は③でそれぞれ水産庁がその方向での制度の手直しを約束していること、加えて④によって水産庁が何らかの基準を採用して「有効活用されていない」と判断した漁場については、適切な「仕組みを検討する」(制度の運用面だけではなく法律制度自体を改訂する)と述べているのである。

企業参入で利益を上げていく側だけからのヒアリングを重ねてきた公平とは程遠い委員会が、その裏で戦後漁業法の大原則をかくも簡単に変更する約束を水産庁から取り付けているとすれば、これは規制緩和勢力が金科玉条としている「透明性の確保」から最も遠いやり方と言わなければならない。

ともあれ現実がこのように動いている以上、漁村の側が安閑としていることはできない。そこでキーポイントになるのが「漁場が有効に使われていない」とする判断基準のあり方である。高齢の、あるいは兼業の一〇〇戸

の漁家が平均三〇〇万円の水揚げを挙げている漁場があるとすると。その総水揚げ三億円に対して、その漁場を一企業がクロマグロ養殖で独占的に利用できるように漁業法を改訂した場合、その企業は五億円の水揚げをあげ、一億円の営業利益を得るとする。企業経営者の視点からみれば水揚げの三億円から五億円への躍進は「成長産業化」を意味するのであるが、企業が高い価格の出る大都市部にこれを選んで高額消費者に提供し、その利益が都市のレストラン経営に再投資された場合、従来の漁業を喪失・縮小した生業的漁業者の所得減と、漁業との関連産業との地域内産業連関の縮小という二つのマイナスを超えて、企業の漁業参入を高く評価することができるのだろうか。

また、企業はどんな漁場でも場所さえあれば満足するというほど適応力を持つてはならず、漁業者との間で種々の利害対立がある。陸地に近くて波浪が抑えられながら、潮通しも良く成長が促進され、作業のための平地が広くとれ、交通アクセスがすぐれており、業者者の居住する集落に近いといった所を企業は特定して参入しようとするのである。そうした場合は地元漁民も重視する漁場であるから、地元漁業者との間に対立と調整と妥協が避けられないのであって、その調整過程を不当なものとなしってしまうえば、現場における問題解決の糸口は失われてしまうであろう。

(KK)

# 大規模農業経営の到達点と特徴——先駆的な論稿をまとめて——

早稲田大学政治経済学術院名誉教授 堀口健治

## 1 農業センサスが示すもの

梶井功氏が二〇一〇年センサスに表れた特徴を『大規模営農の形成史』（堀口・梅本編集担当・農林統計協会二〇一五年）の第一章で簡潔にまとめている。

二〇〇五年以来の五年間で農民層の両極分解が5haを境に進んでいる。以下の農業経営体はどの階層も減少し、以上の階層はいずれも増加し、特に三〇ha以上層の増加率が高い。この動きは都府県で顕著で、しかも組織経営体が増加を押し進めている。三〇ha以上層の主力は組織経営体なのである。なお北海道では大経営形成のピークが前の時期の二〇〇〇～二〇〇五年とみている。

農地累積度を見ると、北海道農地の五四％を四〇ha以上層という北海道経営体の一七％に当たる層が担っている。都府県では農地の五〇％を二・五～三ha以上層が担っているが、その階層は全経営体の一三％なので、大規模層の集積割合は北海道よりも高いといえる。

「農地の過半を集積する一～二割の経営体と残りの半分を耕作する零細な経営体との併存、これが地域農業の構造になりつつある。この一～二割の大経営は、どのような営農様式を持っているのか、その営農様式は地域で多数を占める零細経営の営農様式とどのような関わりを持っているのか、地域社会の構成員としてどのような役割を果たしているのか、その究明が以下の課題になる」と分析の方向を示している。

二〇一五年センサスは指摘された大規模化傾向が続いていることを示している。北海道では一〇年間で五〇ha以上層の経営体が全体に占める割合を一〇％から一五％に、面積シェアでは三九％から四九％に高めている。都府県では五ha以上層が三％から六％へ、面積シェアでは二二％から四〇％に高めている。この内、法人経営体の面積シェアは三％から七％に高まり、規模拡大の担い手として法人経営の存在が強まっていることが分かる。

## 2 田、畑、樹園地別に見た農地集積

これをさらに農地種類別にみてみよう。傾向が異なるのである。都府県の田、畑、樹園地別で、水田は一〇ha以上層の農業経営体による面積シェアはすべての地域で上昇しているが、特に東北、北陸、東海では三〇%以上のシェアになっている。分解のスピードが速い。

畑の一〇ha以上層は東北、九州・沖縄で二割弱の面積シェアに達しているが、これは青森県や鹿児島県での拡大が大きく、かなり地域差があるとみられる。

樹園地は三ha以上層が東海、近畿、九州・沖縄では面積で三〜四割のシェアを占めるが、茶園の規模拡大が貢献し、果樹での農地集積は進みにくいとみられる。

## 3 大規模経営のとらえ方

畜産と他とでは比較が難しいものの、ここでは分けずに販売金額別に大規模経営を捉えてみよう。農産物販売金額別に二〇一五年までの五年間を販売農家数でみると、北海道は三千万円以上の農家が増加し、特に五千万円以上層の率が高い。都府県は五千万円以上層、特に三億円以上が五年前の一・五倍になっている。

北海道の販売農家数は二〇一五年三・八万户、五年前に比べ一四%の減だが、その中で三千万円以上層の農家

は増加している。都府県の販売農家数は二〇一五年二二九万户と五年前に比べ一九%の減だが、この中で農家数が増えているのは五千万円以上の農家である。販売額がある水準を超えないと離農せざるを得ないことになる。

さらに経営体を農家、組織経営体、その中の法人のように分けて分析する必要もあるし、農事組合法人、さらにはJA出資型法人等、多様で、大規模経営体を何の軸で分析するか検討が必要である。

今回の号はそれぞれの分野で研究を進めている方にとめていただいた。北海道では大規模稲作を細山氏、大規模畑作は若林氏、そして全国的な果樹農業の動きを徳田氏、大規模肉用牛肥育経営を横溝氏にお願いした。

北海道では人手を確保しつつスマート農業の成果を活かし、経営を効率的に進める実態が報告されている。これに對しともとも果樹は大規模化が困難だが、地域が偏在しているものの、優等産地では借地による規模拡大経営が出現してきていることも示されている。

耕種農業での大規模経営の現状、そして今後はどうか、上記の論文から多くの示唆を受けることが出来る。さらに畜産で子牛価格が高騰する中での和牛肥育経営の大規模化の動きも紹介いただいた。

今後、号を改め断続的になるが、大規模経営の状況、大規模化の推進力、その限界等の特集を企画したい。

# 北海道における大規模稲作経営の現状と課題

国立研究開発法人・農研機構北海道農業研究センター | 細山隆夫

## 1 課題

北海道の水田農業は道央地域の石狩川流域に集中しており、大きくは上流域・上川中央、中流域・北空知、下流域・南空知に区分される。

いずれの地域でも、過去から離農発生と残る農家による跡地集積が進んだことにより、大規模な稲作農業が展開してきている。だが、中でも稲作としては上川中央が注目される。この上川中央は上川盆地に位置し、沖積土の条件、及び夏期高温の気象条件にある。それゆえ、水稲単収が高位かつ安定的であると同時に、最良食味米生産地域として推移してきている、それゆえ、米生産調整率も以前から低位な水準に置かれている。そこでの転作は集約的な野菜・施設野菜作が位置づくとともに、中山

間地域も抱えているため、同地域における牧草、そば等の省力的な対応が主体である。

以上を踏まえつつ、本稿の目的は上川中央の中でも特に経営規模が大きく、米食味も優れたA町を対象とし、大規模稲作経営の現状と課題を明らかにすることである(注1)。

## 2 上川中央・当麻町の農業概要

上川中央・A町は純農村であり、地形条件として中心部は平地地域だが、周辺部は中山間地域も含んでいる(注2)。二〇一五年農業センサスで見ると農業経営体四一五戸、経営耕地四、二六七ha(水田三、八五八ha)となっている。そこでは①北海道内トップの良食味米地域であるうえ、施設野菜作の産地でもあって複合化が顕著

表1 A町の作物別作付面積（2017年）

作物	面積 (ha)	シェア (%)
主食用米	2,386	66.9
米粉用米	12	0.3
飼料用米	18	0.5
加工用米	207	5.8
大豆	114	3.2
そば	181	5.1
飼料作物	432	12.1
地力増進作物	76	2.1
野菜等	75	2.1
その他	66	1.8
水田総面積	3,568	100.0

A町提供の資料より作成。

である(注3)。②大区画圃場整備も進行中だが、未だ四〇〇五〇a区画の圃場が支配的であり、中山間地域では小区画な圃場も多い。

同町の作物構成は次のようである(表1)。水田面積のうち、①主食用米、新規需要米等が七三・六%と高い面積シェアを占めている。同時に主食用米が六六・九%を占めつつ、その品種はななつぼしを主体にゆめぴりか、きたくりん等となっている。②生産調整として、小麦は皆無であり、大豆も僅かな存在(特定経営体群による作付けに留まる)に過ぎない。

その他は牧草主体の飼料作物、そば等となっている。

③野菜等も見逃せない面積規模とシェアを見せ、その中心はスイカ、キユウリ、ミニトマト等である。

そうした中、①農業の担い手は大規模経営である。

それも施設野菜との複合経営が広域的に離農跡地を集積し、大規模化してきた性格にある。同時に広域的集積ゆえ、かつては圃場分散問題も発現していた。②地域水田農業ビジョン期、町農政は稲作、転作のゾーニングを図り、稲作を平地地域へ、転作を中山間地域へと誘導した(注4)。また大規模経営の農地借り換えを行い、農地の団地化も進めた経過があった(注5)。従って、大規模経営では平地地域での水稲団地化、中山間地域における転作団地化も進んだのである。そこでは中山間地域の同経営にしても、平地地域で水稲団地を確保してきている。

### 3 大規模稲作経営の経営規模、作付け構成の現状

表2は町における経営規模一〇〇位までの経営体の概要と作付け構成を示す。

大規模な経営体が展開しており、①最大七〇ha超を筆頭に全て四〇ha以上の規模となっている(注6)。その合計経営耕地面積は五〇〇ha弱であって、僅か一〇経営体が町農地の一二%を占め、高い面積シェアにある。②企業形態では家族経営であるが、常雇も含めて実際は多数の雇用労働力が導入されている。③規模区分として、五〇ha以上層の多くは中山間地域に立地するが、平地地域

でも農地を集積してきている。一方、四〇〇〜五〇〇ha層は平地地域に立地し、転作用地を求めて中山間地域で集積する者も多い。④大区画圃場整備の進捗は未だ途上段階にあるが、それが稲作の非効率に直結するわけではない。多くの経営体では平地地域に水稲団地、また中山間地域には転作団地が配置されているのである。

作物構成は水稲＋施設野菜作＋省力的な転作作物が支配的である。ここでは①水稲作三〇ha〜最大四五ha規模が揃い、大規模稲作経営として存立している。加えて、キュウリを中心にミニトマト、スイカ等の施設野菜作が定着した複合経営が多くなっている。②このうち、五〇ha以上層は多くが転作に好適な中山間地域に立地するため、生産調整率や転作作物比率が高めだが、反面で非主食用米が少ない。対して、四〇〇〜五〇〇ha層は平地地域に立地する中、非主食用米が相対的に多いという特徴がある。③非表示だが、良食味米地域を背景に農協以外への米独自販売も八経営で取り組まれ、多勢の存在となっている。③転作作物に関して言えば、特定経営体による大豆も目立つが、基本は省力的な地方、牧草、そばである。

#### 4 新技術導入、水稲生産力の現状

表3は農業機械、新技術の導入状況と水稲生産力を示す。

表2 大規模水田作経営の概要と作付け構成

経営体No.	経営面積	水田面積	大区画水田割合(%)		労働力(人)		作付け構成 (a)									生産調整率 (%)
			画田割合	家族労働力	常雇労働力	水稲		転作対応面積	転作作物等							
						主食用米	非主食用米		大豆	地力	飼料用とうもろこし	牧草	そば	施設野菜等		
①	7,077	5,002	10	3	1	3,017	0	1,985		141			1,754		キュウリ	39.7
②	6,690	6,522	0	3	-	3,842	0	2,106	1,181	124	432		222		ミニトマト	32.3
③	5,483	5,132	30	4	-	4,050	499	583	66	55			398		スイカ等	21.1
④	5,212	5,124	0	3	1	3,454	0	1,670		109			1,449		キュウリ	32.6
⑤	5,181	5,143	60	4	1	3,414	0	1,728	1,565	54	65					33.6
⑥	4,728	4,700	5	3	2	3,722	321	654	143	57	120	83	90		キュウリ、花	20.7
⑦	4,465	4,436	0	6	-	3,452	466	518	26	43					キュウリ	22.2
⑧	4,456	4,413	27	2	-	3,489	447	478		77			165	202		20.9
⑨	4,339	4,338	50	4	1	3,342	146	646		323			270			18.3
⑩	4,334	4,236	5	3	1	3,346	355	534	356	46	56				キュウリ	21.0

資料：2017年6月、7月の経営体実態調査より作成。

注：1)「非主食用米」＝全て加工用米である。

2)「転作作物等」にはここで表示した以外にも、僅かながら不作付け、砂利等がある。



第一に、雇用労働力に強く依存しつつも家族経営であることから、田植機一台体系が中心的存在となっている。その下、水稲作三〇〇四五ha規模を遂行しているのである。ただし、次に述べるように、こうした大規模稲作遂行の実現には直播稲作の定着も作用している。

第二に、稲作新技術の導入は目立ち、それは五〇ha以上層でより活発となっている。具体的に、まず水稲の直播栽培(経営体No.②、⑤)、疎植栽培(経営体No.④、⑤、⑥)が定着する上、育苗の密植栽培(経営体No.⑥)も確認される。他に有機栽培・減農薬栽培の実践者も存在する。次いで、GPSガイダンス(経営体No.②、⑤)、GPS自動操舵装置(経営体No.③、⑤)も取り入れられている。ここで経営体No.③ではGPS自動操舵装置がトラクタ、田植機の双方で導入されており、また経営体No.⑤は両新技術を導入した中で「GPS利用により、経費削減の効果を実感」する実態にある。

だが無論のこと、これら新技術の導入には圃場の大区画化が前提条件である。それゆえ、この条件が揃わない経営体では反応が消極的となっている。特に経営体No.④も「GPSガイダンスは導入」したいが、「大区画の条件がなく、GPS自動操舵装置は不要」としている。そうした下ながら、いずれの経営体においても、水稲一〇a当たりの収量水準は高い。ゆめぴりかの収量で見

ると、それが高い経営体では六〇〇kg超、低い経営体でも五五八kgとなっている(同年産の町の収量は五四〇

表3 農業機械、新技術の導入状況と水稲生産力

経営体No.	主要農業機械		新技術の導入					10a当たり収量 (kg)			
	田植機(育苗様式)	コンバイン(様式)	水稲直播栽培	水稲疎植栽培	育苗の密植栽培	有機栽培, 減農薬栽培	GPSガイダンス	GPS自動操舵装置	ゆめぴりか	ななつぼし	きたくりん
①	8条×1	自脱×2 6条, 6条				◎			570	540	600
②	8条×2	汎用×1 8条相当	◎				◎	○	558	558	558
③	8条×2	自脱×2 6条, 6条					○	◎	606	606	600
④	8条×1	自脱×1 7条		◎			○		600		588
⑤	8条×1	汎用×1 刈り幅2.6m	◎	◎			◎	◎	588	慣行570 疎植498	
⑥	8条×2	自脱×1 6条	○	◎	◎		○		558	558	558
⑦	8条×1	自脱×1 6条	○							600	
⑧	8条×1	自脱×1 7条	○	○					582	582	582
⑨	8条×1	自脱×2 6条, 5条							600	600	600
⑩	8条×1	自脱×1 7条	○	○		◎	◎	○	588	600	612

資料：表2に同じ。

注：「新技術の導入」について「◎」は「導入済み」、「○」は「導入予定」を示す。

kg)。こうした高収量の実現に作用したのは地域的な水稲団地と転作団地との分離促進、農地の団地化である。ただし、技術的に確立の難しい直播栽培は未だ三六〇kg水準に留まっている。

### 5 粗収益と交付金の現状

表4は粗収益と交付金の額を示している。一つに大規模経営であるため、粗収益（農産物販売・受託収入）は高い水準にあるが、総収入に占める交付金割合は高くない。特に、それは施設野菜作が定着した経営体で顕著となっている。具体的に、交付金割合が高い経営体にしてもそれは三一・九％のレベルに留まり、それが低い経営体になると実に僅か八％という実態にある。二つに、施設野菜作について経営体No.④を例に言うと、a…キュウリの販売額は一一、七一五、八三五円にのぼり、b…そこから市場手数料、J A 手数料、運賃、共選料、ホクレン手数料の計三、二七六、二九六円が差し引かれ、さらに肥料代、人件費等で引かれても、c…六〇〇万円が残るのである。

### 6 今後の経営対応

今後の経営対応として、一つに五年後の目標では施設野菜作を維持しつつ、いっそうの農地集積による稲作(主

食用米、非主食用米)規模拡大が八経営体と支配的である。そこには現在までの米独自販売の実績がバックにあ

表4 農産物販売・受託収入、及び交付金受給額

(単位: 万円, %)

経営体 No.	総収入 A+B	販売・受託収入: A				交付金: B						総収入Aに占める補助金Bの割合 (%)
		販売額・計	米	野菜	その他(大豆、ば、草等)	交付金・計	米の直接支払い	水田活用交付金	畑作物直接支払い交付金(面積支払い)	畑作物直接支払い交付金(数量払い)	その他(ナラシ等)	
①	7,487	5,655	3,180	2,240	235	1,832	236	950	365	202	79	24.5
②	5,333	3,631	3,413	56	162	1,702	247	836	332	168	119	31.9
③	6,600	5,706	5,138	527	41	894	300	372	65	7	150	13.5
④	6,980	5,818	4,586	1,171	61	1,162	263	763			136	16.6
⑤	6,830	5,011	4,332		679	1,819	246	883		175	515	26.6
⑥	6,794	6,003	4,542	1,412	49	791	277	281	57	30	146	11.6
⑦	7,604	6,998	4,870	2,010	118	606	256	227	12	11	100	8.0
⑧	4,876	4,233	4,195	19	19	643	254	228		21	140	13.2
⑨	4,694	4,094	4,077		17	600	251	224		0	125	12.8
⑩	7,168	6,377	5,500	850	27	791	248	316	71	57	99	11.0

資料：2017年6月、7月の経営体実態調査、及びA町提供の資料より作成。

注：経営体No.①、②、⑨の米販売額について次を付け加えておく。即ち、これら経営体における米の農協外販売額はA町提供の資料では確認できず、そのため調査結果から推計・計上している。従って、米販売額はこの農協外出荷額の推計値とA町提供の資料による農協販売額とを合計したものととなっている。

る。同時に、その目標稲作規模は田植機一台体系が中心であるため、四〇～五〇ha規模となっている。ここで現状維持は最大規模の経営体No.①、及び経営体No.⑥のみである。二つに平成三〇年問題への対応は手堅い。即ち、米の生産数量目標配分は廃止されるが、生産調整実施の姿勢は確固としている。そこではむしろ府県における主食用米作付けの増加が危惧されているのである。関連して、米の直接支払交付金の廃止に対しても、収量増加で補う姿勢を見せている。

## 7 結語

以上、上川中央・A町における大規模稲作経営の現状、及び今後の経営対応の方向を見てきた。特に、今後の対応としては規模拡大意欲がなお強く、施設野菜作を維持しながら、稲作規模の拡大を目指す様相にあった。

こうした大規模稲作のいっそうの拡大を円滑に進めるうえで次の諸点が課題となる。一つに直播稲作栽培の安定化が指摘される。移植で突出した大面積の稲作を遂行する者も確認されるが、やはり移植に加えた直播栽培の技術確立が必須となっている。二つに農地の団地化のいっそうの推進、大区画圃場整備の推進が要請される。ことに圃場大区画化は直播稲作栽培の安定化と、GPS自動操舵装置等の導入・定着には欠かせない条件であ

る。これらにあわせて、施設野菜作は今後ともに経営の安定的存続の条件と言える。

注

- (1) 本稿は細山隆夫(二〇一七)「1. 上川中央・B農協」『平成二九年度北農五連委託研究事業報告書・平成三〇年以降の北海道の水田農業のあり方に関する調査研究報告書・一般社団法人北海道地域農業研究所』二〇一七年一月二十八日発行、一〇三pp. pp.一八～四一、の一部を転載しつつ、加筆・補正を行ったものである。

- (2) ただし、ここで言う中山間地域は府県農村で見られるような急傾斜地状態を意味するものではなく、平地地域に比べて相対的に傾斜の強い地域を示すものと理解されたい。

- (3) 町農政の柱は以前から「複合経営のいっそうの推進」「交付金に依存しない農業経営の確立」である。

- (4) とはいえ、これは既に地域の農家群で行われていたことを町農政が追認し、その拡大を図ったものである。

- (5) 詳しくは細山隆夫(二〇一五)『農村構造と大規模水田作経営―北海道水田作の動き』農林統計出版、三六四pp.を参照されたい。

- (6) ただし、中山間地域において開墾畑を抱える経営体(経営体No.①)も存在するため、水田面積では規模の序列にやや違いが生じていることに留意されたい。

# 北海道にみる畑作大規模経営の状況

農研機構北海道農業研究センター大規模畑作研究領域

若林勝史

## 1 はじめに

北海道開拓期の植民区画に始まった北海道畑作は、高度経済成長期の機械化と離農を経ながら規模拡大を図ってきた。その過程は「構造政策の優等生」としても称され、専門的かつ大規模な農業を展開するとともに、我が国有数の食料生産基地としての地位を築き上げてきた。

また、北海道畑作は畜耕段階の豆類を主体した農業から、時代の変化にあわせて根菜類や麦類を導入し、現在の畑作四品（小麦、てん菜、ばれいしょ、豆類）を主体とする輪作体系を構築している。そして、それら原料作物に関わる集荷・加工等の関連産業とともに地域を支える重要な産業として位置づいている。

本稿では、こうした北海道畑作の代表地域でもある十

勝・オホーツクを中心に、大規模畑作経営の現段階について概観するとともに、課題や各地域の取り組み等を踏まえながら今後の北海道畑作の展開方向について検討する。

## 2 北海道畑作の現段階

表1は、代表的な北海道畑作地域である十勝中央部、周辺部とオホーツク斜網地域における近年の農家戸数と経営規模の動向を示したものである（注1）。専門的な経営が多数存在する畑作地域といえども、農家戸数の減少は着実に進行しており、いずれの地域もわずか十年の間に一六〜一八%程度減少している。また、一戸当たり経営耕地面積は二〇%前後増加し、十勝中央部、オホーツク斜網地域では平均三〇ha程度、十勝中央部では四〇ha

表1 北海道畑作地域における農家戸数と経営規模

	販売農家戸数(戸)			1戸当たり経営耕地面積(ha)			50ha以上の農家割合		
	2005	2010	2015	2005	2010	2015	2005	2010	2015
十勝	6,596 (100)	5,925 (90)	5,375 (81)	31.9 (100)	35.3 (110)	37.8 (118)	14.0%	20.5%	22.5%
中央部	3,063 (100)	2,783 (91)	2,579 (84)	27.0 (100)	30.0 (111)	32.6 (121)	5.8%	9.5%	12.2%
周辺部	1,875 (100)	1,688 (90)	1,540 (82)	34.1 (100)	37.9 (111)	40.2 (118)	15.3%	23.6%	26.2%
オホーツク	5,619 (100)	4,883 (87)	4,271 (76)	25.2 (100)	28.2 (112)	30.8 (122)	8.3%	12.9%	13.5%
斜網地域	2,744 (100)	2,451 (89)	2,283 (83)	25.5 (100)	28.4 (111)	30.2 (118)	4.2%	7.8%	8.6%

資料) 農林水産省「農業センサス」

注1) 地域区分は以下のとおり。

十勝中央部: 帯広市、音更町、旧幕別町

十勝周辺部: 清水町、土幌町、鹿追町、本別町、池田町、更別村、中札内村

オホーツク斜網地域: 網走市、大空町、斜里町、清里町、小清水町、旧常呂町、美幌町、津別町

注2) 括弧内は2005年対比。

にまで規模拡大している。ただし、これは平均の数値である。規模別にみれば家族経営の限界規模とされてきた五〇haを超える規模の経営も徐々に増加している(注2)。

先述のとおり、こうした大規模畑作経営が存立する背景には畑作農業の機械化がある。営農類型別経営統計によると、北海道畑作経営の農業固定資産額は平均一二四四万円であり、その額は北海道水田作経営の一・八倍、全国水田作経営と比べると五・六倍にあたる(表2)。

また、統計的制約から長期的な推移を比較することはできないが、作付規模別にみると農業固定資産額は三〇〇〇haを境に大きく増加しており、固定資本装備率(農業固定資産額/自営農業労働時間)をみても規模拡大にともなう労働から機械へと代替していく様子を読み取ることができる。

### 3 北海道畑作が抱える課題

以上のように規模拡大の進む北海道畑作であるが、それによってさまざまな課題も生じてきている。

#### (1) 規模拡大にともなう根菜類の減少

まず、基幹作物である畑作四品はそれぞれ等しく省力化が図られているわけではないため、規模拡大によって

表2 北海道畑作経営の農業固定資産額

	水田作		畑作					
	全国	北海道	北海道					
	平均	平均	平均	畑作付延べ面積規模別				
			10~15ha	15~20ha	20~30ha	30~40ha	40ha以上	
経営耕地面積(ha)	2.3	14.6	31.2	20.1	24.2	28.7	39.3	62.3
農業固定資産額(千円)	2,211	7,075	12,435	7,070	8,573	9,230	18,923	26,040
経営耕地面積10a当たり	96	49	40	35	35	32	48	42
固定資本装備率(円)	2,487	2,717	3,343	2,465	2,809	2,282	4,273	4,804

資料) 農林水産省「営農類型別経営統計」2017年

表3 品目別作付面積の変化と労働時間・所得

	作付面積:十勝・オホーツク (ha)			10a当たり 労働時間 (時間)	10a当たり 所得 (千円)
	2000	2015	増減率		
麦類	69,590	75,300	108	3.6	24.0
ばれいしょ	58,000	49,500	85	16.7	43.9
てん菜	43,400	39,100	90	14.1	36.9
豆類	29,180	33,286	114	12.7	36.8

資料) 農林水産省「作付統計調査」、北海道農政部「麦類・豆類・雑穀便覧」、農林水産省「営農類型別経営統計(畑作経営・北海道)」

注1) 作付面積のうち豆類は「麦類・豆類・雑穀便覧」に基づく。

注2) 10a当たり労働時間と所得は2012~2015年の4ヵ年平均値。

作付構成のバランスが変化しつつある。

**表3**に示すように、麦類(主に小麦)の労働時間が三・五時間/一〇aであるのに対し、ばれいしょやてん菜等の根菜類は一五時間/一〇a前後の労働時間を要する。とくに、四月下旬から五月上旬にかけて行われるばれいしょ植付作業、てん菜移植作業は種いもや苗の補給等の組作業を必要とするほか、生育期間を確保するためにも限られた期間内に作業しなければならぬため、規模が大きくなるほど労働競合が厳しくなる。また、八月下旬~一〇月上旬にかけて行われるばれいしょ収穫作業も収穫機上での選別に人員を要し、さらにその機上選別作業によって収穫機の作業速度が大きく制約されるため、大きな労働ピークを形成する(この時期は、小麦の播種作業やそのための整地作業とも競合する)。

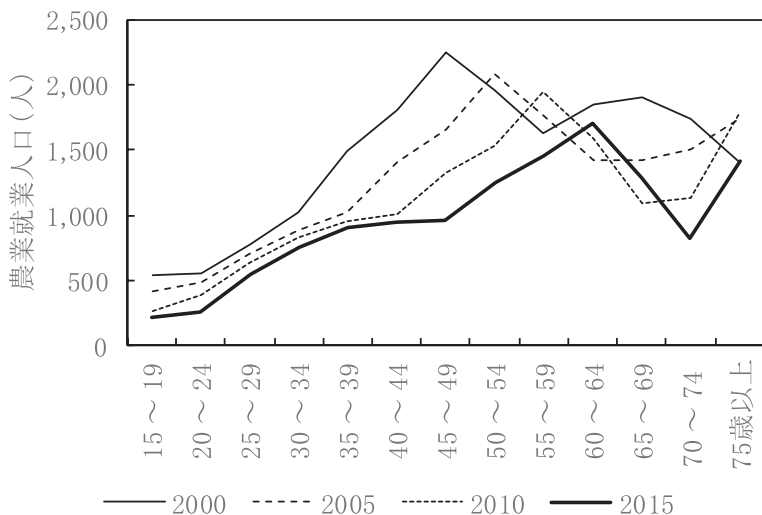
こうした根菜類による労働ピークは、作付面積の拡大にもなって先鋭化するため、労働負担の大きい根菜類は減少し、逆に省力的な小麦は過作傾向となっている。こうした傾向は、小麦の前作となるばれいしょの作付面積減少によって小麦の連作を生じさせるほか、一〇a当たり所得の高い根菜類の減少によって収益性の不安定化につながることも懸念される。さらに、需給バランスの変化によって関連産業、さらには地域経済にも影響を与える。

(2) 人手不足の深刻化

北海道畑作地域は、他の地域と比較して後継者も多く、新規就農者（Ｕターン就農者や新規学卒就農者）を確保できている状況にあるが、それでも年々農業就業人口は減少する傾向にある。とくに農業就業人口を年齢階層別にみた場合、二〇〇〇年時点で昭和二〇年世代（四〇代後半）と昭和一桁世代（六〇代後半）で形成されていた二つのピークは、二〇一五年に昭和二〇年世代のみとなっており、一〇年後にはそれら世代のリタイアにともなっており農業就業人口が大きく減少することが見込まれる（図１）。これは農家戸数の減少のみならず、二世世代の将来的な労働力不足の深刻化が懸念される。

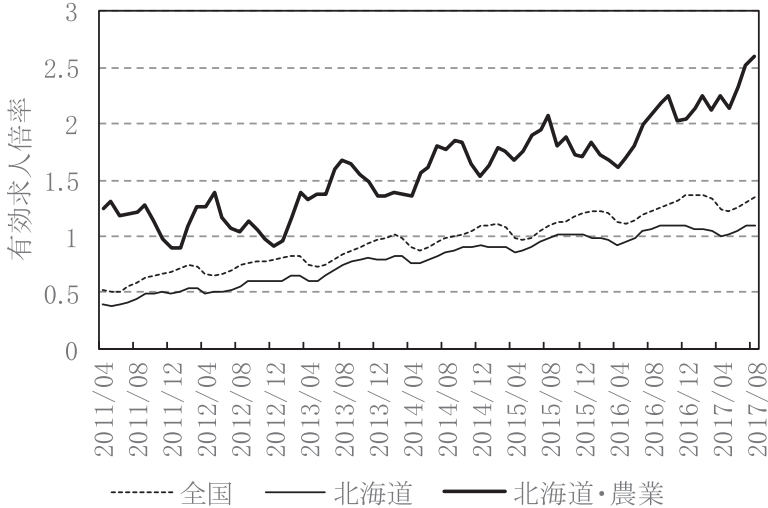
また、機械化していると言っても播種や収穫等の一部作業では組作業を要するため、大規模経営では臨時雇用を利用するケースも多い。しかし、少子高齢化や経済情勢の変化から、近年、北海道農業では雇用を確保しづらい状況になりつつある。北海道は全国に比べて有効求人倍率が低いものの、二〇一六年頃より有効求人倍率が一倍を超える状況となっている。そのなかで農業における有効求人倍率は二倍を超え、二〇一七年には二・五倍に達するなどさらに厳しい状況となっている。臨時雇用においても、今後世代交代が予想されるなかで、いかにし

図１ 年齢階層別就業人口（十勝・オホーツク）



資料) 農林水産省「農業センサス」

図2 北海道・農業の有効求人倍率



資料) 厚生労働省「職業安定業務統計」

て新たな求職者を掘り起こすかが課題である。

#### 4 北海道畑作における新たな取り組み

規模拡大と高齢化にともなう労働力不足に対応するため、地域ではさまざまな先駆的取り組みも始まっている

(図3)。

##### (1) スマート農業の広がり

規模拡大に向けて省力化を図るために、トラクタや作業機の大型化・多畦化が進行しつつあるが、北海道畑作地域ではそれらによる作業の精度向上やオペレーターへの負担軽減を図るためのスマート農業技術の普及が進んでいる。

ひとつはRTK-GNSS自動操舵システムである。トラクタの自動操舵システムは二〇一〇年前後から年に数十台ずつ導入され始めたが、数年前より数cm精度での作業が可能となるRTK方式のための基地局が各地域で設置されたことで毎年普及台数を伸ばし、二〇一六年度までの北海道における自動操舵システムの累計出荷台数は二八四〇台にのぼる(北海道農政部技術普及課調べ)。

自動操舵システムは精度の求められる畑作農業において、熟練者並みの作業を実現するだけでなく、夜間でも負担なく精度の良い作業が可能となることから、適期作



図3 機械の効率的運用の取り組み



A. 自動操舵システムと可変施肥技術



(B) ばれいしょ作業受託 (芽室町)



(C) キャベツ機械収穫 (鹿追町)



(D) てん菜6畦挟畦収穫 (津別町)

業の遂行など大きな効果を発揮している。もうひとつは、リモートセンシング技術を活かした可変施肥技術である。大型機械を効果的に稼働するため

は圃場の大区画化が望ましいといえるが、区画が大きくなるほど土壌の肥沃度や生育のばらつきが生じる。可変施肥ではそうしたばらつきを衛星画像やドローン、生育センサーを利用してマップ化し、そのばらつきに応じて施肥する技術である。これにより無駄な施肥を軽減できるほか、たとえば、小麦では生育のばらつきによって生じる倒伏を抑制でき、収量向上を図ることが可能となる。センシング技術や可変施肥機の実用化、さらにRTK-GNSSの普及も相まって、十勝やオホーツクを中心に徐々に普及が始まっている。

## (2) 大型機械の導入と地域農業システム

大型機械の導入は適正な面積で稼働されなければ大きなコスト負担となる。また、今後の規模拡大の加速化を見据え、生産者の機械更新負担を軽減する意味でも、地域として機械の効率的運用を図る取り組みがいくつかみられるようになっていく。

近年、大規模畑作経営では、ばれいしょ生産者のネックである収穫作業の効率化を図るために高効率なオフセットハーベスタの導入が広まりつつある。十勝中央部の芽室町では、ばれいしょオフセットハーベスタを所有する生産者らによって受託組合が設立され、町内生産者のばれいしょ収穫を中心とした作業受託の仕組みを構築し

ている(注3)。二〇〇七年の設立当初一戸で組織された受託組合は、現在二二戸にまで拡大している。また、それにあわせて収穫作業の受託面積も五三haから一八二haにまで拡大し、町内のばれいしょ生産の維持に寄与している。また、受託組合では欧州型のソイルコンディショニング栽培(整地・播種作業)や整地・播種・培土を一度に行うオーリン栽培など最新技術を取り入れて、収穫作業以外の作業受託も行っている。こうしたしくみは、委託者の労働や投資負担の軽減に寄与するだけでなく、高性能大型機械の稼働率向上という点で受託者の効率的な機械運用に寄与している。

また、十勝周辺部の鹿追町ではJAによるキャベツ機械収穫の作業受託を展開している(注4)。鹿追町のキャベツ生産は、一九九〇年前後から始まり、畑作経営の収益確保、小麦の前作確保といった狙いのなかで徐々に作付面積を拡大してきた。しかし、二〇〇〇年頃から、キャベツの価格低迷や畑作経営の規模拡大にともなう労働負担の増大によって面積が大きく減少する。そこでJA鹿追町では農機メーカー等と連携してキャベツ収穫機の開発に携わり、二〇一三年の市販化と同時に収穫機を導入して収穫作業の受託を開始した。また、加工業務用需要の拡大も見据え、実需と連携してコンテナ出荷を導入することで効率的な機械収穫体系を構築している。こう

した取り組みにより、キャベツ生産面積の回復を図るとともに、畑作経営の収益確保と輪作維持を図ってきている。

てん菜の作付面積減少は、関連する糖業へも影響を与えることから地域的な課題として認識されている。とくに条件の厳しい中山間では深刻である。オホーツク斜網地域の津別町および日本甜菜製糖美幌糖区では、てん菜の作付減少に歯止めをかけるべく、共同育苗施設や移植作業等の農作業支援を実施するとともに、二〇一七年より糖業、機械メーカー、試験研究機関と連携して、六畦挾畦移植機の開発や六畦挾畦収穫機の適用に関する実証試験に取り組んでいる(注5)。実証試験において、六畦挾畦収穫機の実用性が示されたことで、てん菜生産の大幅な省力化が期待されているが、今後、この運用に当たってはマシーネリング方式によって機械の効率的利用と地域生産者への作業支援を進めることとしている。ここでは、コントラクターによる作業受託だけでなく、地域の余剰労働・機械等を効果的に活用する仕組みや、製糖工場とも連携した効率的な収穫・輸送体系をも視野に入れ、地域全体として最適な生産体系のあり方を目指している。

## 5 おわりに

大規模かつ専門的な経営が展開してきた北海道畑作であるが、今後も規模拡大が予想されるなかにおいて、人手不足が深刻な課題として浮上している。その一方で、ICTや大型高能率機械の開発・適用など技術進歩もみられ、労働負担を解消するひとつの糸口として期待が寄せられている。しかし、それら新技術は畑作経営に新たな投資や費用負担を強いることにもつながる。これまでどちらかといえば個別完結に展開してきた畑作農業であるが、その形態も限界を迎えつつある。

北海道畑作の維持・発展のためにも、一〇年後、さらに二〇年後を見据え、いかにして地域の経営資源（人、機械、情報）を効率的に配置するかという視点が必要になると考えられる。また、事例のいくつかでみたように、そこでは生産者間の連携のみならず、実需等関連産業との連携を取り込んだ取り組みを必要とするだろう。業種の垣根を越えて、地域全体として畑作農業の最適化を検討し、新たな生産体系の確立に向けた挑戦が望まれる。

注1…農業センサスの数値は、平均規模の大きい酪農経営等も含むため、畑作経営のみを対象とする場合は、経営規模等がやや過大に現れていることに留意する必要がある。たとえば、二〇〇五年、二〇一〇年農業センサスの個票組み替え集計によって十勝地域の畑作経営の動向を示した細山隆夫

「道東十勝畑作経営における農業構造の変化と将来動向予測」『北海道農業研究センター農業経営研究』、一一〇号、二〇一三・一一の推計では、二〇一〇年の十勝中央部の一戸当たり経営耕地面積を二九・九ha、五〇ha以上層の割合を七・九％、また酪農経営の多い十勝周辺部ではそれぞれ三五・六ha、一六・五％とセンサスの値よりも小さい値が示されている。しかしながら農家戸数や経営規模の増減率は、ほぼ同様であることから、変化の傾向は農業センサスの値でも概ね把握できると考える。

注2…平石学『大規模畑作経営の展開と存立条件』、二〇〇六では、畑作四品による適正輪作を前提とした場合、家族経営の限界規模は五〇ha前後であると指摘している。

注3…芽室町におけるはれいしょ作業受託の詳細については、「北海道にコントラクターを第五回J Aめむろ（前編）」『ポテカル』、NO. 一一四、二〇一七・一二を参照。

注4…鹿追町におけるキャベツ機械収穫の取り組みについては、若林勝史「機械化一貫体系による加工業務用キャベツ生産―北海道・鹿追町の取り組み―」『農業』、一六〇九号、二〇一六・二を参照。

注5…津別町におけるてん菜省力化の取り組みについては、有岡敏也「日甜美幌地区四方町村の取り組み」『ニューカントリ』、NO. 七六七、二〇一八・二を参照。

# 果樹農業における大規模経営の動向と経営的特徴

三重大学 教授 徳田博美

## 1 はじめに

わが国の果樹農業では、高い労働および技能集約性、永年作物であるが故の土地流動化の難しさなどのため、大規模経営の形成が難しいとされてきた。品目にもよるが、農業専従者一人当たり1ha程度が適正規模とされ、それを超えると、栽培管理が粗放的になり、収益的にも不利になるとみられてきた。そのため、他の農業部門では、大規模経営の形成が進み、その生産シェアが拡大している中で、果樹農業は明らかに大規模化の流れから取り残されている。

果樹農業でも、他の農業部門と同じように農家は急減している。水田農業などでは、離脱した農家の農地を大規模経営が集積することで、農家が減少しても、生産はある程度維持している。しかし、大規模経営の形成が微弱な果樹農業では、離脱した農家の農地の引き受け手が

なく、農家の減少がそのまま生産の減少につながっている。この数年、果実価格は上昇しており、昨年末にはミカンなどの価格高騰が大きな話題となった。個々の価格変動には、気象などによる作況変動が影響しているが、その根底には構造的な果樹生産力の後退があることは否定しがたい。

果樹農業では、担い手問題、すなわち、だれが果樹産地の農地を引き受け、果実を生産するのかという問題が、より深刻となっている。これまでの果樹農業の中核的な担い手は、専業的な家族経営であった。それは現在でも変わらないが、その数が減少しているため、専業的な家族経営のみに依存して産地を維持することが難しくなっている産地も増えている。

一方、依然少数ではあるが、常雇を導入して企業的に展開している大規模果樹経営が散見されるようになってきた。大規模果樹経営も、今後の果樹農業の主要な担い手

となり得る可能性が生じてきた。本稿では、大規模果樹経営の形成動向を整理した上で、その経営的特徴を検討したい。

## 2 大規模果樹経営の形成動向

表1は、果樹栽培面積規模別農家数の変化を示したものである。この表からは、面積規模では大規模経営の形成がほとんど進んでいないことがわかる。二〇〇〇年農業センサスまでは、公表されている面積区分は2haが上限であったが、栽培面積2ha以上の農家数は横ばいで推移していた。二〇〇五年以降には、面積区分は5haまで引き上げられるが、それ以降についてみると、栽培面積3ha以上で増加傾向が確認できる。しかし、その動きは緩慢であり、果樹経営体に占める比率も依然わずかである。

果樹農業では、大規模経営の形成は、総体としてみれば依然遅れている。ただし、留意すべきことは、大規模経営の動向は地域差が大きいことである。大規模経営が増加している産地と減少している産地が混在しており、その結果として全国の数値では横ばいとなっている。都道府県別にみると、栽培面積5ha以上の経営体が増加している都道府県が一九、減少している都道府県が二一、不変の都道府県が七である。大規模経営の比率をみて、地域間差は大きい。栽培面積5ha以上の経営体の比

率は、全国では〇・四三％であるが、北海道に次いで比率の高い奈良県は三・四一％に達している。次いで沖縄県、岩手県、宮崎県が一％を超えている。

同じ県内でも産地間の規模格差は大きい。奈良県の栽培面積5ha以上のほとんどは、主要なカキ産地である西吉野村に集中している。西吉野村と並んで大規模経営の比重が高い果樹産地は、静岡県浜松市の三ヶ日地区である。表2に、三ヶ日地区の経営耕地規模別農家数の変化を示した。三ヶ日地区の農地の九割は樹園地であるので、数値は果樹栽培面積規模をほぼ反映している。三ヶ日地区で

表1 果樹栽培面積規模別農家数の変化

年次	販売農家計	単位:戸							
		0.1ha ~0.3ha	0.3~ 0.5ha	0.5~ 1.0ha	1.0~ 1.5ha	1.5~ 2.0ha	2.0~ 3.0ha	3.0~ 5.0ha	5.0ha 以上
1990年	527,132	96,091	165,551	97,209	101,096	36,556	15,946		14,683
1995年	488,986	99,728	152,069	85,407	89,104	33,070	14,894		14,714
2000年	330,397	32,095	99,013	68,043	74,574	28,670	13,334		14,668
2005年	276,548	28,517	76,134	55,436	63,665	25,593	12,473	10,496	3,676
2010年	242,344	21,282	65,971	48,796	56,436	23,467	11,728	10,059	3,913
	(253,941)	(21,664)	(75,984)	(48,987)	(56,698)	(23,622)	(11,832)	(10,190)	(4,059)
2015年	210,714	22,311	54,100	41,503	48,336	20,482	10,190	9,244	3,864
	(221,924)	(22,764)	(63,234)	(41,754)	(48,705)	(20,686)	(10,311)	(9,430)	(4,072)

注1) 1995年までは、すべての果樹栽培農家の数値であり、2000年以降は販売目的の果樹栽培農家のみの数値である。

2) 2010年、2015年の下段の( )内の数値は農業経営体数である。

3) 2010年、2015年の数値では、中央果実協会による個票分析の報告書の数値を利用している。

資料：農林水産省「農業センサス」

表2 三ヶ日地区における経営耕地規模別農家数の変化

	(戸, a/戸, ha, %)													
	販売農家計	～0.3ha	0.3～0.5ha	0.5～1.0ha	1.0～1.5ha	1.5～2.0ha	2.0～3.0ha	3.0～5.0ha	5.0～10.0ha	10.0ha以上	1戸当たり面積	樹園地面積	樹園地率	3ha以上集積率
2000年	1,334	40	155	381	260	171	190	120	17	0	147.8	1,734	90.0	
2005年	1,295	57	153	332	248	154	185	138	27	1	152.7	1,798	90.9	
2010年	1,203	32	151	308	215	135	187	142	30	3	162.6	1,793	91.8	40.2
2015年	1,080	36	123	242	213	120	146	161	35	4	175.5	1,744	92.0	45.6

注1) 樹園地率＝総経営樹園地面積／総経営耕地面積

2) 3ha集積率＝経営耕地面積3ha以上農家の経営耕地面積／総経営耕地面積

資料：農林水産省「農林業センサス」

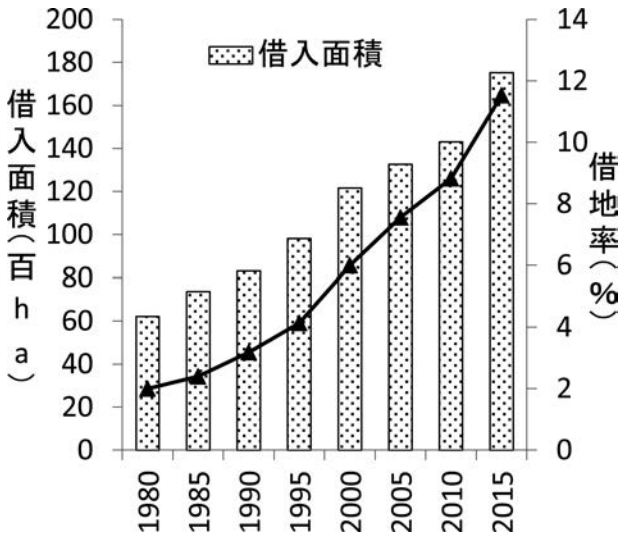
は、経営耕地面積3ha以上の農家が大幅に増加している。二〇〇〇～一五年の一五年間で四六％増加した。二〇一五年には、経営耕地面積3ha以上の農家は販売農家全体の一八・五％を占め、面積シェアでは四五・六％に達している。三ヶ日地区では、果樹産地では特異な大規模経営主体の農業構造が形成されている<sup>1)</sup>。

以上のように果樹農業の大規模経営は地域偏在的である。大規模経営の形成が進んでいる地域は、一つには西吉野村や三ヶ日地区のように園地条件にも恵まれた優等産地である。高い産地ブランドなどの良好な経営環境は、大規模経営の形成にとって重要な促進要因となる。その一方で、土地市場条件も大規模経営に関わる重要な要件であり、園地の遊休化による農地集

積条件の拡大も促進要因となる。果樹農業が衰退傾向にあり、園地の遊休化が進んでいる産地においても、大規模経営の形成が確認できる。すなわち、果樹農業における大規模経営の形成は、産地発展の到達点を示している場合と、その逆で産地の衰退の中での一現象である場合がある。

果樹農業での大規模経営形成に関わって、もう一つ確認すべき点は園地貸借の進展である。従来、永年作物を対象とする樹園地は、立木の扱いや評価の問題がともなうため、貸借が進まなかった。樹園地の流動化は、他の地目と異なり、売買が主体であった。しかし、近年は樹園地でも貸借の増加が確認できる。図1に示すように、果樹農家の樹園地借地面積は着実に増加しており、二〇一五年には樹園地借地率は一一・五％に達している。他の地目と比べると、依然借地率は低いですが、樹園地貸借の進展は、大規模経営の形成に関わっては、重要な変化である。特に注目すべきことは、単なる貸借の量的拡大のみでなく、他の農業部門と同じように、借地の大規模層への集積が進んでいることである。二〇一五年では、果樹農家全体の樹園地借地率は一一・五％であるが、果樹栽培面積3ha以上の農家では二〇・六％となっている。かつて樹園地流動化は、農家のライフサイクルにともなう家族労働力の変化に対応した栽培面積調整を目的とし

図1 果樹農家の樹園地借入面積の推移



注：2015年は、農業経営体に関する数値である。  
資料：農林水産省「農業センサス」

たものが主体であると指摘されたが、現状では規模拡大を目的としたものに変化してきている。以前は借地を基盤とした大規模果樹経営を想定することはできなかったが、現在では、後述するように樹園地の過半が借地で

ある経営が出現している。

借地が規模拡大の主要な手段となってくる上では、借地での改植が重要な課題となる。土地市場に供給される樹園地の中には、立木が老木化していたり、市場性の低い品種であったりすることが多い。また、収益性の高い大規模果樹経営を実現する上では、機械化の促進など、効率的・省力的な栽培体系の導入が不可欠であるが、借地ではそれに対応した植栽様式となっていないことが多い。そのため、借地に依存した大規模果樹経営を実現する上では、樹体更新、植栽様式の転換のための改植、園地整備が課題となってくる。しかし、改植などの投資の回収が終了しない時点での借地の返還によって発生する有益費補償問題の解決が難しいことなどのために、借地での改植は行われず、既存の樹体のままでの貸借がほとんどであった。しかし、近年になると、産地によっては借地でも改植が一般的に実施されるようになってきた。三ヶ日地区で行った調査では、借地の四割で改植が行われていた。その背景には、園地の出し手の多くは、農業後継者を欠いた高齢農家であり、近い将来に返還を求められる可能性が低いこと、産地の中で借地での改植に関するルールを明確にしていることがある。

本節の最後に、果樹農業における大規模経営とは、どの程度以上の規模でとらえるべきであるのかを示してお

きたい。労働集約性の高い果樹農業では、水田農業のように百haを超えるような規模を想定することは難しい。実際の果樹栽培面積規模でも、5ha以上の経営体は、二〇一五年においても〇・四四％に過ぎない。一般的に大規模経営とは、家族経営の枠を超えて、常時雇用を導入し、法人化し、企業的に展開している経営を指しているであろう。そのようにみると、果樹農業における大規模経営は、樹種による違いがあるが、概ね5ha以上の経営で、そのような経営が現れてくる。収穫などの労働集約的な作業のある果樹農業では、多くの経営が臨時雇用を導入しているが、栽培面積5ha辺りから常時雇用を導入する経営が増えてくる。二〇一五年農業センサスでは、果樹栽培面積三〜五haでは常時雇用を導入している農家は一五・〇％であるが、果樹栽培面積5ha以上の農家では、その比率は三三・〇％となる。

### 3 大規模果樹経営の特徴

筆者が調査した果樹栽培面積5ha以上で、常時雇用を導入している果樹農業経営の事例の一覧を表3、4に示した。ここから大規模果樹経営の特徴をみていきたい。取り上げた事例は一四経営あるが、地域、樹種ともに多様である。企業形態は、事例の中では小規模な二事例は非法人の個人経営であるが、他は法人化しており、

その多くは会社組織となっている。

まず、その出自であるが、多くは家族農業経営から発展してきたものである。しかし、数は少ないが、特徴的な出自のものがある。一つは、地域的な共同経営である。

果樹農業が拡大した高度経済成長期に、農地開発事業などで大規模に開発させた果樹園で、いくつかの地域的な共同経営が生まれた。その多くは、果樹農業が低迷する中で解体したが、少数ながら現在まで存続し、企業的な経営発展を遂げているものがある。ここで取り上げている事例では二経営が該当する。二経営とも、大規模開発された果樹園を基盤としているので、果樹栽培面積は3〇haを超え、最大規模である。もう一つの特徴的な出自は、出荷組織を母体としたものであり、事例の中では二事例が該当する。いずれも、地域の果実の集荷・販売を業務とする組織であったが、果実の生産にまで乗り出した。その背景には、地域の果樹農家の高齢化、減少によって、果実の量を確保することが難しくなってきたことがある。近年、そのような状況の中で果樹生産への参入を模索する出荷組織(業者)が散見されるようになった。果樹栽培面積に関しては、すべて5ha以上であるが、最大面積のC経営は五〇haであり、格差は大きい。面積について注目すべきことは、借地率の高さである。開発園地を基盤としたC、E経営を除くと、すべて借地があ



表3 大規模果樹経営事例の特徴（1）

経営	都府県	主な品目	企業形態	出自	販売金額	果樹栽培面積	常時雇 用者数
A	山梨県	もも、ぶどう	株式会社	出荷組織	11億円	35ha (32ha)	30
B	和歌山県	ミカン	株式会社	出荷組織	7.8億円	16ha (2ha)	60
C	広島県	ナシ	農事組合法人	共同経営	4.2億円	50ha	64
D	愛媛県	中晩柑	株式会社	個人経営	2.1億円	26ha (23ha)	7
E	三重県	ミカン	株式会社	共同経営	1.5億円	35ha	27
F	三重県	もも	有限会社	個人経営	1.1億円	11ha (7ha)	23
G	山梨県	ミカン	有限会社	個人経営	1億円	7ha (5ha)	4
H	静岡県	ミカン	株式会社	個人経営	8千万円	10ha (1ha)	5
I	三重県	ミカン	農事組合法人	個人経営	8千万円	8ha (1ha)	10
J	青森県	リンゴ	有限会社	個人経営	8千万円	16ha (4ha)	6
K	長野県	リンゴ	有限会社	個人経営	8千万円	18ha (15ha)	9
L	山梨県	ぶどう	有限会社	個人経営	6千万円	6ha (4.2ha)	4
M	福岡県	カキ	個人経営	個人経営	4.3千万円	11ha (5.5ha)	6
N	山形県	スモモ	個人経営	個人経営	3千万円	5ha (1.6ha)	1

注1) 栽培面積の（ ）内に数値は借入面積である。

2) 経営の記載順は、販売金額の大きい順である。

資料：報告者調査、中央果実協会「平成24年度果樹経営構造動向調査（その2）」、「平成26年度大規模果樹経営実態調査（その2）」

表4 大規模果樹経営事例の特徴（2）

経営	生果の主な販売チャネル	果実加工事業	果実買入	資本調達他
A	実需者直販、卸売市場		生食用	コンビニ提携ファーム
B	卸売市場、通販	ジュース、ゼリーなど多数	生食用、加工用	ファンド利用
C	直売所、通販	コンポーなど		
D	通販、実需者直販	ゼリー、ジュース、カットフルーツなど	生食用	ファンド利用
E	通販、農協共販	ジュース、ジャムなど		
F	実需者直販、直売所	ジュースなど	生食用	
G	通販、直売所	ジュース、ジェラード	生食用、加工用	私募債
H	農協共販	瓶詰	加工用	
I	直売所	ジュースなど	生食用	
J	実需者直販、通販	ジュースなど	生食用	ファンド利用
K	通販、直売所	ジャム、ジュースなど		
L	直売所	ワイン醸造、ジュースジャムなど	加工用	
M	実需者直販			
N	農協共販			

資料：表3と同じ

る。その中には、A、D、K 経営のように一〇haを超える園地の八割以上が借地であるものも現れている。園地貸借が難しいと言われてきた果樹農業でも、園地借入によって大規模化した経営が生まれている。

面積規模に関して、もう一つ指摘しておきたい点は、ある程度の面積規模に達すると、拡大の動きは弱まり、むしろ規模縮小の動きが現れていることである。開発園地を基盤としたC、E経営、さらにF経営も近年、栽培面積を縮小している。それ以外でも栽培面積の大きい経営は、さらに規模拡大する意向は乏しい経営が多い。後述するように経営規模の拡大に伴い、直販、果実加工などの事業の多角化が追求されるようになり、面積規模の拡大を目指すなくなる傾向がある。

大規模果樹経営のメルクマールとして常時雇用を置いているが、常時雇用者数が多いことも大規模果樹経営の特徴である。事例の中ではB、C経営は常時雇用者が六〇名を超えており、それ以外で常時雇用者が二〇名を超えている経営が三つある。大規模果樹経営で常時雇用者が多い要因は、第一に果樹農業の労働集約性があるが、もう一つの要因として果実加工などの事業の多角化がある。常時雇用者数六〇名のB経営では、雇用者の半数は加工部門に従事している。近年は、他の農業部門の大規模経営でも若い雇用者の比率が高まっているようであるが、事例経営でも同様のことは言える。事例経営の多くは、雇用者の主体は二〇代、三〇代である。同時に大卒者などの高学歴の者が比較的高いことも特徴である。その背景には、果実加工などの事業の多角化で、多様な能力を持った人材が求められていることがある。

ここまで述べてきた大規模果樹経営の特徴は、事業の多角化が影響していることを指摘してきた。次に事業の多角化の実態をみていく。大規模果樹経営の事業の多角化は、直販、果実加工などの川下への垂直的多角化である。他の農業部門でも大規模経営では、販売チャネルは、農協は離れ、直販主体となるが、果樹農業でも同様である。事例経営のほとんどは、直売所、通販といった消費者直販、量販店などへの実需者直販が主体である。さら

に販売に占める比率は高くないが、観光農園、オーナー制といった販売方式を導入している経営もある。ただし、すべての大規模果樹経営が直販主体となっているわけではない。H経営は、生果はすべて農協共販で販売している。H経営は、三ヶ日地区にあるが、三ヶ日町農協は高い販売力を有しており、高単価を実現していることが影響していると考えられる。

大規模果樹経営の大きな特徴は、果実加工部門である。事例経営では、一四経営中一一経営で果実加工事業（一部は委託加工）を行なっている。その多くは、果実加工部門が売上高に占める比率はせいぜい一割程度で低いが、D経営は売上高の八割が果実加工品であり、果実加工事業が経営に主体となっている。

果実加工とも関連するが、周辺の生産者から果実の買入れを行なっていることも、大規模果樹経営の特徴である。出荷組織を出自とする経営では、当初より果実の集荷、買入れを行なっているが、それ以外の経営でも果実を買入れしている経営が目立つ。事例経営では九経営が果実を買入れ入れている。買入れ入れている果実は、生果でそのまま販売するものと、加工原料として使用するものがある。D経営のように、果実加工部門の比重が高くなると、生果では販売しにくい格外品が主体である加工原料を、自らの生産物のみで確保することが難しくなっ

くる。一方、直販、特に消費者直販では、消費者のニーズに応えた品揃えが重要となってくる。そのために、自ら生産していない品目、品種を買い入れ、品揃えを拡充している。

さらに表示したように、農業ファンドの利用や私募債の募集など、外部資金の導入が目立つことも、特徴の一つとして加えられるであろう。

以上のように、果樹農業における大規模経営は、依然わずかであるが、その中には農業生産部門に留まらず、外部資本を積極的に取り入れ、直販、果実加工事業などの川下への垂直的経営多角化を図り、より企業的な経営展開を遂げているのが目立つ。

#### 4 大規模果樹経営と果樹産地

最後に、今後、大規模果樹経営が果樹農業の主要な担い手となり、その拡大が果樹産地の維持発展につながり得るのかということについて、述べておきたい。結論から言えば、現状では否であろう。依然、労働集約性の高い果樹農業では、水田農業のような百haを超えるような経営を実現することは難しい。しかも、既述のように、大規模果樹経営はある程度の面積規模になると、経営多角化に向かい、面積規模の拡大には積極的でなくなる。大規模果樹経営が多少増えたとしても、地域の果樹園の

大部分を引き受けるというようにはならないであろう。果樹農業では、家族経営を主体とした多様な担い手が広範に存在することが、その維持発展には不可欠である。ただし、大規模果樹経営は、直販や果実加工による新たな販路の拡大を図っており、それとも関わって、地域から果実を買い入れるなど、地域の果樹生産者とも連携し、波及効果を及ぼしている場合もある。したがって、大規模果樹経営も取り込んだ新たな果樹産地の体制を構築することが大切になっていいると考える。

注

- 1) 三ヶ日地区における大規模経営形成の実態とその特質については、徳田博美「果樹園流動化による大規模果樹作経営の形成」静岡県三ヶ日地区の事例』『日本農業経済学会論文集 二〇一一年』p四一―四七、二〇一一年、徳田博美「大規模ミカン経営進展産地における技術構造―静岡県三ヶ日地区を事例として―」『農業経済研究』八六(2)、p五一―六三、二〇一四年、を参照。

2) 桂明宏『果樹園流動化論』農林統計協会、二〇〇二年

3) 前掲徳田(二〇一一年)

4) ここで取り上げる事例経営の詳細な分析は、徳田博美「先進的農業経営体の展開と地域農業システム―果樹産地を事例として」『農業経済研究』八九(2)、p九一―一〇五、二〇一七年、を参照。

# 大規模肉用牛(和牛)肥育経営のビジネスリスク

岡山大学大学院環境生命科学研究科教授 横溝 功

## 1 はじめに

わが国の肉用牛経営は、和牛の場合、繁殖経営と肥育経営に大きく分けることができる。繁殖経営で生産された子牛を、肥育経営が中間生産物(肥育もと牛)として購入し、自己の経営で肥育して、最終生産物(肥育牛)として出荷することになる。それ故、肥育経営は、中間生産物と、最終生産物の二つの価格変動に直面することになる。

近年、この二つの価格が上昇傾向にある。特に、子牛価格の高騰が大きな問題として取り上げられている。そこで、本稿では、このことに焦点を絞り、和牛の肥育経営に及ぼす影響について考察を加えることとする。

## 2 最終生産物の価格の推移

最終生産物の肥育牛は、生体↓枝肉↓部分肉↓精肉と変化していき、消費者が購入するのが、精肉である。こ

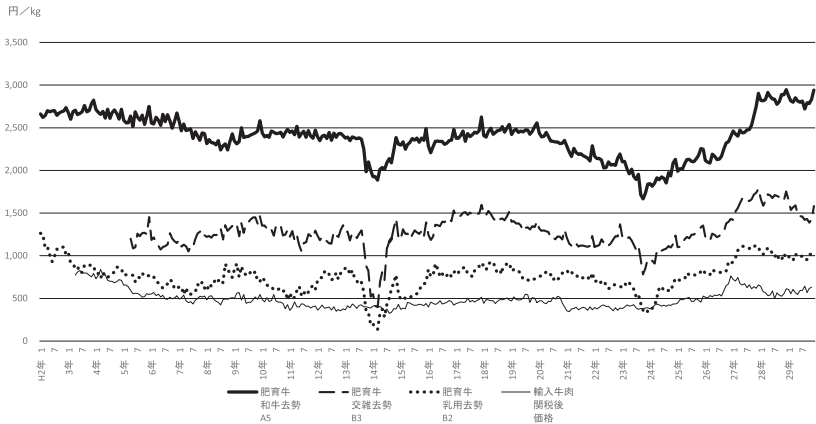
こでは、肥育経営の販売金額の計算に用いられる枝肉価格でとらえることにする(図1参照)。

和牛と比較するために、交雑種、乳用種もとりあげる。いずれも去勢牛で、枝肉規格は、それぞれの品種で代表的なA5、B3、B2をとりあげている。なお、東京食肉市場のデータである。輸入牛肉の価格も比較のために記載しているが、計算方法は、注の通りである。

図1より、和牛V交雑種V乳用種V輸入牛肉と明確な価格差が存在することが読み取れる。平成一三年九月一日のわが国初のBSE感染牛の発生、平成二三年三月一日の東北大地震、福島原発事故にともなう放射性セシウムの牛肉中の検出によって、国産のいずれの枝肉価格も下落していることが分かる。前者の場合には、乳用種の枝肉価格が、輸入牛肉を下回っていたのである。

後者の下落以降は、国産のいずれの枝肉価格も上昇トレンドにあることが分かる。

図1 肉用牛の枝肉価格の推移



資料：農林水産省「食肉流通統計」、東京食肉市場（株）、財務省「貿易統計」より作成。

注）輸入牛肉関税後価格は、冷凍・冷蔵牛肉の部分肉のCIF価格に、各年の関税を加えた値に、0.7を乗じて枝肉に換算した。

### 3 中間生産物の価格の推移

図2では、黒毛和種、交雑種、乳用種の雄子牛の価格の推移について、平成七年以降、現在までの変動を見たものである。肥育牛の価格と連動していることが分かる。放射セシウムによる下落以降は、いずれの子牛価格も上昇トレンドにある。この中でも黒毛和種の価格が際立っている。

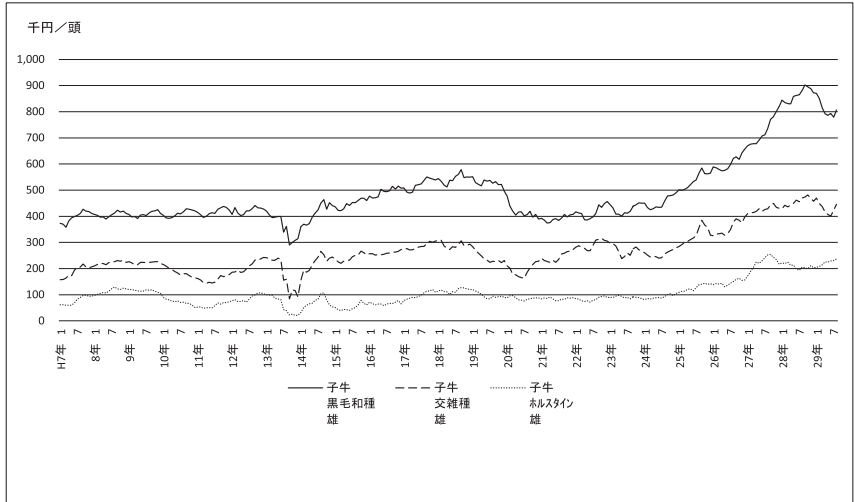
平成二七年七月には、七〇万円を突破し二八年二月には、八〇万円を突破している。同一二月に九〇万二千元と過去最高値を記録している。このような高い黒毛和種の子牛を購入して、肥育経営が成り立つのかどうか。大きな問題を投げかけている。

### 4 肥育差益の導出

和牛肥育経営は、和牛の子牛を購入して肥育し、肥育牛として出荷する。ここでは、肥育牛の販売価格（黒毛和種・去勢牛・A5）から、和牛の子牛価格（黒毛和種・雄）を控除した金額を、肥育差益と呼ぶことにする。以下では、単に、肥育牛、子牛または肥育もと牛と呼ぶことにする。

さて、肥育差益の計算に当たって、肥育牛の枝肉価格の計算で、平成二九年一月の肉用牛肥育経営安定特別

図2 肉用子牛価格の推移



資料：(独)農畜産業振興機構調べ

資金(牛マルキン)補填金算定基礎の枝肉市場価格二五〇二元/kgを用いて補正を行った。

図1の同一月の枝肉価格は、二八三二元/kgである。当然のことながら、肥育経営は、肥育牛すべてをA5で販売することはできない。また、図1の枝肉価格は、消費税込みの価格である。他方、牛マルキンの算定には、消費税は含まれていないことに留意する必要がある。そこで、図1のA5の価格に、注1のような補正(×〇・八八三五)を行ったのである。

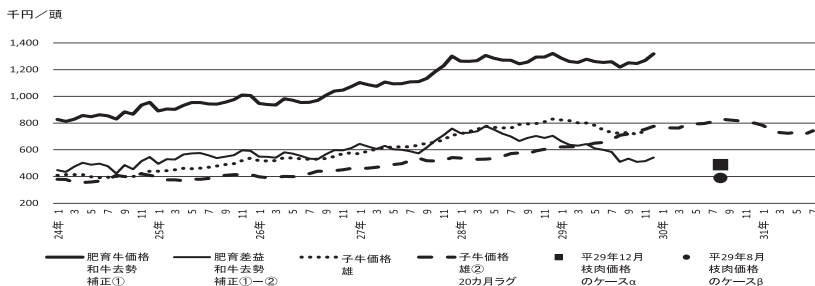
枝肉重量は、図3の注2に示したように、五〇七kgとする。

そして、肥育期間は、同注3に示したように、二〇カ月とする。また、同様に、図2の子牛価格は、消費税込みの価格である。他方、牛マルキンの算定には、消費税は含まれていないことに留意する必要がある。そこで、図1のA5の価格に、注4のような補正(×〇・九一九七)を行ったのである。

例えば、平成二九年一月の肥育差益は、以下のよう  
に計算される。

$$\begin{aligned} & \text{平成二九年一月の枝肉価格} \times \text{〇・八八三五} \\ & \times \text{五〇七kg} - \text{平成二八年三月の子牛価格} \\ & \times \text{〇・九一九七} \\ & \parallel \text{二八三二元/kg} \times \text{〇・八八三五} \end{aligned}$$

図3 肥育差益の推移



- 注1) 肥育牛価格は、図1の肥育牛(和牛去勢・A5)に、以下の補正を行い、507kgの枝肉重量を乗じた。  
 $\times$ 牛マルキン算定の枝肉市場価格(平成29年11月)÷肥育牛(和牛去勢・A5)枝肉価格(同11月)(図1)  
 $\times 2,502\text{円}/\text{kg} \div 2,832\text{円}/\text{kg} = \times 0.8835$
- 2) 507kgの枝肉重量は、牛マルキン算定基礎(平成29年11月)の数値を用いる(表1)。
- 3) 肥育期間は、(公社)中央畜産会の経営指標(平成28年度、肉用牛(肥育・黒))の平均日数625日より、20ヵ月とした。
- 4) 子牛価格は、図2の(黒毛和種・雄)に、以下の補正を行った。  
 $\times$ 牛マルキン算定のもと畜価格÷子牛(和牛和種・雄)価格(平成28年3月)(図2)  
 $\times 753,809\text{円} \div 819,633\text{円} = \times 0.9197$

×五〇七kg―八二万円×〇・九一九七  
 ≡五一万四千元

肥育差益は、平成二八年四月の七七万七千円をピークに、現在まで減少傾向にある(図3)。これは、二〇ヵ月前に購入した子牛価格が一貫して上昇しているからである。

なお、図2に戻るが、子牛価格は、平成二九年一二月の九〇万二千円をピークに低下していることが分かる。

**5 九〇万円を超える子牛価格のインパクト**

前述のように、平成二八年一二月に九〇万二千円の子牛価格を記録した。補正した子牛価格は、九〇万二千円/頭×〇・九一九七≡八二万九千円/頭になる。その出荷時期を迎えるのが、同三〇年八月である。そこで、図3に示したように、二つのシナリオで、肥育差益を計算した。

一つは、直近の平成二九年一二月の高い枝肉価格が続くと仮定した場合である(ケースα)。すなわち、二九四三円/kg×〇・八八三五≡二、六〇〇円/kgである。もう一つは、平成二九年八月の枝肉価格が、同三〇年も再現すると仮定した場合である(ケースβ)。すなわち、二七二一元/kg×〇・八八三五≡二四〇四円/kgである。

肥育差益は、それぞれ、四八万八千円と三八万八千円

大規模肉用牛(和牛)肥育経営のビジネスリスク

表1 牛マルキン補填金の算定基礎とシミュレーション

	平成29年11月	平成30年8月 ケースα	平成30年8月 ケースβ	平成30年8月 ケースγ
粗収益 (A)	1,278,570	1,328,289	1,228,851	1,280,485
生産コスト (B)	1,204,408	1,280,485	1,280,485	1,280,485
差額 (C) = (A) - (B)	74,162	47,804	-51,634	0
補填金単価 (D) = (C) × 0.8			41,307	
補填金単価(概算払) (D) - 4,000			37,307	
肥育差益 (E) = (1) - (F)	514,705	488,347	388,909	440,543
粗収益 (A) = ① + ②	1,278,570	1,328,289	1,228,851	1,280,485
主産物価格 ① = a × b	1,268,514	1,318,233	1,218,795	1,270,429
枝肉市場価格 円/kg a	2,502	2,600	2,404	2,506
枝肉重量 kg b	507	507	507	507
副産物価格 ②	10,056	10,056	10,056	10,056
生産コスト (B) = ⑤ + ⑥ + ⑦ + ⑧	1,204,408	1,280,485	1,280,485	1,280,485
物財費 ③	1,100,534	1,176,611	1,176,611	1,176,611
もと畜費 (F)	753,809	829,886	829,886	829,886
飼料費	279,719	279,719	279,719	279,719
流通飼料費	278,255	278,255	278,255	278,255
配合飼料(暫定値)	199,102	199,102	199,102	199,102
その他	79,153	79,153	79,153	79,153
牧草・放牧・採草費	1,464	1,464	1,464	1,464
敷料費	11,539	11,539	11,539	11,539
光熱水料及び動力費	10,522	10,522	10,522	10,522
その他の諸材料費	182	182	182	182
獣医師料及び医薬品費	8,160	8,160	8,160	8,160
賃借料及び料金	4,287	4,287	4,287	4,287
物件税及び公課諸負担	4,760	4,760	4,760	4,760
建物費	11,964	11,964	11,964	11,964
自動車費	5,510	5,510	5,510	5,510
農機具費	8,463	8,463	8,463	8,463
生産管理費	1,619	1,619	1,619	1,619
労働費 ④	80,847	80,847	80,847	80,847
家族	74,090	74,090	74,090	74,090
費用合計 (E) = ③ + ④	1,181,381	1,257,458	1,257,458	1,257,458
支払利子 ⑥	12,266	12,266	12,266	12,266
支払地代 ⑦	413	413	413	413
と畜経費 ⑧	10,348	10,348	10,348	10,348

資料：(独) 農畜産業振興機構の資料より作成。

と計算される。この金額が、肥育経営にとってどのようなものであるのかについて、考えてみることにする。

## 6 牛マルキンからみた子牛価格のインパクト

平成二九年一二月の牛マルキン補填金算定基礎は、表1の通りである。

牛マルキンの事業は、(独) 農畜産業振興機構の事業で、肉用牛肥育経営の収益性が悪化した場合に、生産者の抛出と機構の補助により造成した基金から粗収益と生産費との差額の八割を補填することにより、肉用牛肥育経営の安定を図ることを目的としている。すなわち、肉用牛肥育経営にとっては、中間生産物(子牛)と最終生産物(肥育牛)の二つの価格変動というビジネスリスクを回避するという重要な経営安定対策になっているのである。

表1に、平成二九年一二月時点における肥育牛一頭当たり粗収益(A)、生産コスト(B)、両者の差額(C)が計算されている。差額は、七万四千元とプラスになって



いる。それ故、補填金の支払いは行われなことになる。

ケース $\alpha$ では、差額は、平成二九年一月よりも削減するが、四万七千円とプラスになっている。ただし、副産物価格やもとと畜費を除く生産コストは変わらないものと仮定している。

ケース $\beta$ では、差額は、マイナス五万一千円とマイナスになっている。それ故、補填金四万千円が支払われることになる。従って、約一百万円の損失が発生することになる。

なお、農業所得は、下記の計算式で求めることができる。

農業所得 $\equiv$ 差額 $+$ 補填金 $+$ 労働費(家族)

農業所得では、六万三千円になる。

ちなみに、平成二九年二月一日時点の肉用種の肥育牛飼養頭数が七八三六戸で、肥育牛飼養頭数が一一七万五九〇〇頭であった。それ故、一戸当たりの飼養頭数は、約一五〇頭になる。肥育期間を二〇カ月とすると、年間九〇頭の出荷になり、月に七・五頭の出荷になる。平成三〇年八月の損失は七・五万円になり、農業所得では、四七万二千円になる。

なお、表1では、利益がゼロとなる損益分岐点の枝肉市場価格を求めた。ケース $\gamma$ である。二五〇六円/kgということになる。A5の枝肉価格に換算すると、二八三

六円になる。図1から平成三〇年八月に、A5の枝肉価格がどのようになるか予想することは出来ないが、牛マルキンがセーフティネットの役割をしていることは確かである。

## 7 おわりに

肉用牛肥育経営は、平成二九年二月一日時点で、平均一五〇頭の飼養規模であった。しかし、飼養戸数では、二〇〇頭以上規模層が一・一・五%に過ぎないが、飼養頭数では、五〇・四%も占めている。逆に、九割近くの経営が、約半分の肥育牛を飼養していることになる。このような大規模化の動きは、近年、益々強まっている。

しかし、肥育経営には、中間生産物(子牛)と最終生産物(肥育牛)の二つの価格変動というビジネスリスクがある。規模が大きくなればなるほど、このビジネスリスクの影響が大きくなると予想される。

従って、大規模肉用牛(和牛)肥育経営にとって、短期的には、牛マルキンの役割は、極めて大きいことが分かる。

しかし、中長期的には、経営内への繁殖部門の導入、いわば繁殖肥育一貫化、酪農経営と連携した和牛の受精卵移植による肥育もとと牛確保等への取り組みが求められるのである。

## 森林研究成果報告

## 林業用アシストスーツの開発

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所  
 林業工学研究領域 省力化技術研究室 研究員

猪俣 雄太

## はじめに

日本の林業は、苗を植える植栽作業から、苗木の生長を妨げる植物を除く下刈り作業、樹木の密度調整として植栽木を間引く間伐作業、丸太を収穫するための主伐作業まで、様々な作業がある。これら林業作業のうち、三〇年以上の樹齢で実施する樹木を伐る伐出作業の多くは、バックホーのような重機またはトラクターに乗りした状態で作業できるように、生産性の向上および労働負荷の軽減が行われてきた。農林業センサスおよび国勢調査によると、二〇一五年の間伐作業および主伐作業の実施面積は約二六万 ha/年であり、この一〇年で約三〇%増加している。また、若手の新規参入者が増加したことで、伐出作業従事者数は一〇%増加し、高齢化率も二七%から二一%となり、機械化の効果がうかがえる。このように、伐出作業に関しては、従事者および作業面

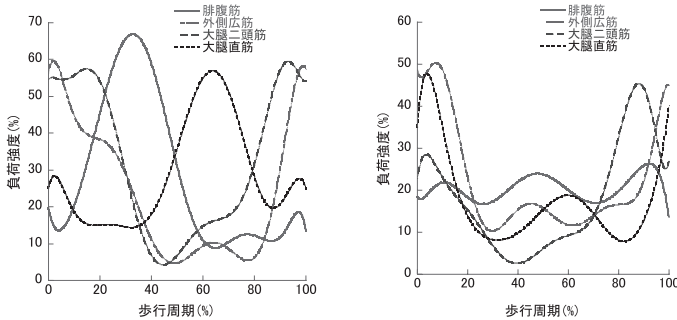
積が増加しているが、持続的な林業を行うには、樹木を伐った後、苗を植えて、森林をつくる作業が必要となる。

造林作業と呼ばれる苗を植えて、森林をつくる様々な作業の実施面積は約一七万 ha/年であり、この一〇年で約三〇%減少し、また造林作業従事者数は三〇%減少している。造林作業の実施面積が伐出作業の実施面積を下回り続ければ、森林面積が減少し、将来的には伐出量が減少するため、国内の林業産業が衰退する可能性がある。

このことから、持続的な林業のためには、造林作業の実施面積を今後増やす必要がある。

現状の造林作業は斜面での作業が多く、伐出作業のような機械化が困難であり、荷物を持って山岳地を歩いて、植栽木まで移動しなければならない。造林作業の一つである植栽作業では最大で二〇 kgの荷物を背負って移動することもあり、また一日の労働時間の三〇%を歩行が占めていることもある。このような作業であるため、

図－1 斜面歩行時における歩行周期と筋強度との関係



左図：登り時、右図：降り時

なく、労働負荷が増加することから、労働負荷の大きい斜面歩行を高効率化するだけでなく、労働負荷

増加に貢献できる。また、機械化によって伐出作業の労働負荷は軽減し、新規参入者は増加したことから、労働負荷の大きい斜面歩行を高効率化するだけでなく、労働負荷

伐出作業と比較すると、労働負荷が高く、また斜面歩行による移動は時間を要するため、作業効率も低い。造林作業は伐出作業のような機械化による作業効率の向上が難しいことから、全ての造林作業に共通した要素作業であり、全体の作業時間に占める割合も大きい斜面歩行の高効率化は、造林作業の効率向上につながり、造林作業の実施面積の増加に貢献できる。

を軽減することができれば、新たな従事者の参入を促すことが期待できる。

このような背景のもと、住友林業株式会社、株式会社 ATOUN（平成二九年四月にアクティブリック株式会社より社名変更）、奈良先端科学技術大学院大学、森林研究・整備機構、森林総合研究所は、農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち先導プロジェクト）」（平成二八年～平成三三年）により、林業用アシストスーツの開発を行っている。本稿では、アシストスーツの開発に必要な斜面歩行時の筋肉の活動特性とアシストスーツの機構について紹介する。

### 斜面歩行時の筋肉の活動特性

アシストスーツの開発のためには、斜面歩行中に下肢のどの筋肉にどの程度の負荷がかかるかを明らかにする必要があるのである。斜面一〇度を歩行した時の筋肉の活動波形を例に歩行中に活動する主要な下肢の筋肉の活動特性を説明する（図－1）。図の横軸の歩行周期は対象脚の踵が接地して、その脚のつま先が地面から離れ、もう一度踵が接地するまでを示し、歩行周期の約六〇％でつま先が地面から離れる、いわゆる遊脚期の始まりとなっている。縦軸は最大筋力に対する負荷強度を表している。登り・降りでも共通な特性として、踵が接地した状態（歩

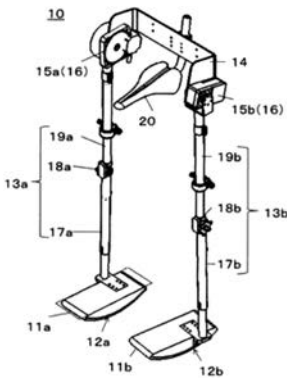
行周期の〇%〜一五%)では、接地時の衝撃を緩和するために大腿部にある筋肉が活動すること、つま先が離れ、脚が接地していない状態(歩行周期六〇%あたり)、すなわち大腿部を持ち上げているときは大腿直筋が活動していること、踵が接地する直前に大腿二頭筋が活動することなどが挙げられる。また、登りと降りとで異なる特性として、同じ歩行勾配であれば、降り時の最大値が小さい傾向にあること、ふくらはぎの筋肉である腓腹筋は登りの場合、つま先が離れる瞬間に最大となる波形になるが、降りではそれが明確ではないことなどが挙げられる。登り・降りとも、歩行勾配によって筋肉の活動波形の大きさが変化する。例えば、一〇度の降り時の大腿直筋は歩行周期六〇%で小さく活動しているが、歩行勾配が急になるに従い、その波は大きくなる。このように筋肉の活動は登りと降りといった歩行様式だけでなく、歩行勾配の影響も受けている。したがって、アシストスーツで下肢の筋肉を補助するには、今登っているか、降っているかを判断するだけでなく、歩いている勾配を把握し、その勾配に必要なアシストを適した瞬間に発揮する必要がある。

### 林業用アシストスーツの機構

今回開発したアシストスーツは腰部から大腿部、下腿

部に沿ったフレームを装着する外骨格型(図1-2)であり、フレーム間の接続部に人体の大腿部を動かすモーターおよび下腿部を動かすモーターが備わった機械である。登りでは、脚の振り上げと踏み込みを補助することで作業者の体を持ち上げ、踏み込む脚にかかる負荷を軽減するように設計しており、降りでは膝の動きにブレーキを掛けることで装着者の膝への負荷を軽減するように設計してある。また、斜面歩行時の筋肉の活動特性の結果より、各関節の動きや足底の動きを計測するセンサーをアシストスーツに配置することで、作業者の姿勢や歩行周期・歩行勾配を検知する機構を開発した。これにより、適切な瞬間に各筋肉に必要な補助が行える。造林作業では重量物を背負った移動が多く、これが労働負荷を高める一因であったことから、重量物およびアシストスーツの重量の影響を装着者が受けにくいようなフレームの可動機構を開発することで、装着者は荷物の

図-2 アシストスーツの概略図



重量物およびアシストスーツの重量の影響を装着者が受けにくいようなフレームの可動機構を開発することで、装着者は荷物の

図-3 登り歩行時のアシストスーツの有無別の筋活動量

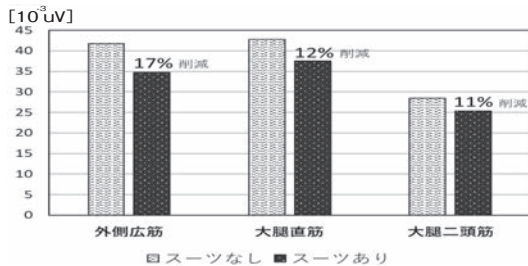


図-4 降り歩行時のアシストスーツの有無別の筋活動量

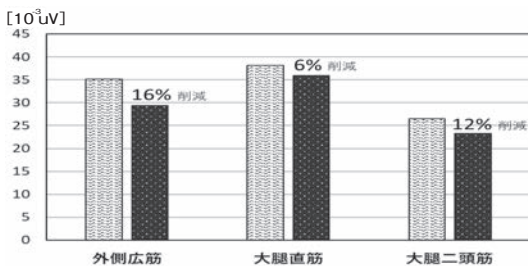
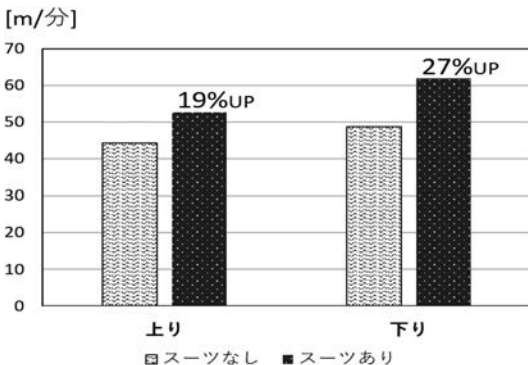


図-5 アシストスーツ有無別の歩行速度



林業用アシストスーツは世界で初めての斜面歩行用のアシストスーツであるが、アシストスーツは開発中であり、構造面や安全面等で改良すべき点も多い。また、これまでは凹凸の少ない均一な斜面を対象に試験を行っていたが、林業現場に近い、不整地・不均一斜面での負荷軽減に今後は取り組む予定である。

重みを感じずに歩くことができるようになった。アシストスーツの性能を評価するために、アシストスーツを装着して歩いた時と未装着の時との筋活動量および歩行速度を比較した。歩行速度が同一の場合を比較すると、登りは外側広筋、大腿直筋、大腿二頭筋において、それぞれ一七％、一二％、一一％の筋活動量が減少し（図13）、降りでは同様の筋肉において、それぞれ一六％、一六％、一二％の筋活動量が減少しており（図14）、特

定の筋肉の負荷の軽減を確認した。また、消費エネルギーが同一であった時を比較すると、登りでは一九％の速度上昇、降りでは二七％の速度上昇となり、歩行効率の向上を確認した（図15）。

おわりに

## 編集後記

「地方創生」、次に「女性活躍」、さらに「一億総活躍」、そして「働き方改革」。安倍政権はその度毎に新たな看板政策を繰り出してきた。具体的実績が上がらず、看板が色あせるや新たな看板に差し替えて再び期待感を上昇させる「手法」だそうである。これを「焼畑農業」と言う人もいえるらしい。（「焼畑農業」は単なる地力略奪ではなく、雑草・樹木の形で蓄積された肥沃分を焼却等によってその土地にする還元するもの、との説からすると失礼な話だが。）

さて、今回の「働き方改革」は、実績云々までたどり着く前に暗礁に乗り上げてしまった。

「国民に疑念を抱かせた」。安倍首相は、「働き方改革」関連法案からの裁量労働制部分の削除についてこう述べた。しかし、その部分を削除したからといって、私たちが抱いた疑念はそのままになっている。一般の労働者よりこの制度で働く人の労働時間が短いとの、ずさん極まる不適切な比較データをなぜ厚労省が作成したのか。どんな意図で誰の指示があったのか。政府はこれらの疑問に十分に答えていない。国政選挙に連戦連勝し、「官邸政治」と批判されても有力な対抗馬がない安倍首相を見て厚労省の官僚が忖度したものと、言ってもらえれば

かりやすい。または、安倍政権が掲げる「世界で一番企業が活躍しやすい国」づくりを精力的に応援する財界の意向を厚労省が参酌したものの、でもストンと腹に落ちる。

こうした中、あの森友問題にかかる朝日新聞のスクープが出た。森友学園との国有地取引の際に財務省が作成した決裁文書について、契約当時の文書の内容と、昨年二月の問題発覚後に国会議員らに開示した文書の内容に違いがあるというのだ。学園側との交渉についての記載や、「特例」などの文言が複数箇所でなくなったり、変わったっており、複数の関係者によると、問題発覚後に書き換えられた疑いがあるという。農水省組織で勤務し、起案をし、上司の厳しい決済を受けた経験がある者からすれば考えられないことだ。もしこれが事実なら、「腐っている」と言われても返す言葉がないだろう。

役所の仕事は「お役所仕事」と揶揄されてきた。不親切で非能率的、前例踏襲、権威主義、形式主義、手続主義などと批判されてきた。その一方で、こうした融通性のなさが、結果としての信頼感をつくり出してきたとも感じる。

この間の出来事は、国の機関に対する国民の信頼感低下を生じさせるだろう。これで、またぞろ「行政改革の推進」「官庁スリム化」とならないか心配だ。（花村）