

富山県における農法転換の可能性（3）

－有機農業経営の収益性と持続性－

富山大学名誉教授・富山県農村医学研究所客員研究員 酒 井 富 夫

はじめに（課題の設定）

有機農業経営には、収益性と持続性が求められる。環境面（気候変動や微生物を含む生物多様性等）からの持続性は比較的達成が容易であるが、問題は収益性の実現である。低収益性は、低い単収（低土地生産性）が要因の一つであることから、マクロ的な食料供給力という点でも課題であり、また、経営の収益性、自立性、つまり経営面からの持続性という点でも課題である。しかし、実態としては、経営の収益性（自立性）と持続性が両立できず悩んでいる経営が多い。特に、新規就農有機農業者にとって大きな壁になっている。

今回は、この有機農業の課題となる収益性について、有機農業者がこれまでどのように考え、どのように工夫してきたのかを、県内の特色ある事例のなかから把握しておきたい。

1. 県内の有機農業・自然栽培の収益性向上への対応

もちろん経営の収益性を高めるには、生産性（＝土地生産性＝単収）向上以外にも、以下のようにいくつか方法はある。①一番多いのは、提携等非市場型流通等による高単価の実現である。従来の提携による顧客のみでなく、オンラインショップ（産直系サイト）を利用する経営も多い。②また、6次産業化で付加価値を付けることもある（県内ではシフォンケーキ、豆腐、どぶろく等への取組みがある）。③スマート農業化等により規模拡大を図る。ただし、「底の浅い有機農業」や「グリーンウォッシュ」（うわべだけの、みせかけだけの環境配慮）にならない規模にとどめる必要はある。しかし、有機農業は「小規模家族経営」であるべ

きだという見解があるが、必ずしもそれに拘る必要は無いと私は考えている。④さらに、多就業（半農半X）により、所得源の多角化を図ることも選択肢になりうる。経営としては、生計維持がまず必要であり、有機農業だけで生活できない場合は何らかの多就業（半農半X）を選択せざるを得ないが、それでも有機農業からも極力所得を得たいところである。ただし、多就業形態で技術的に対応可能かが問題であるが、家庭菜園等で実現できることからその可能性はあると思われる。

⑤自然栽培・有機農業から特別栽培へ移行、または、有機農業の限界を認識したうえで自然栽培に取り組むという選択もある。それによって、有機肥料や化学肥料を投入できたり、無肥料での栽培もできる。⑥環境直接支払い、みどり戦略等の助成金に加え、より充実した所得補てん等が考えられる。以下、本稿では特に⑤方式に注目したい。

しかし、まず求められるのは生産性の向上である。

例えば、県内の米の単収は、今日では、慣行栽培だとコシヒカリ 8～10俵/10aは収穫できる。富山県で慣行栽培により9俵収穫するには、窒素 7.3kg/10a必要とされる（文献 [1]）。しかし、以下のように有機農業等の経営では、それほど収穫は出来ていないのが実態である。また、慣行栽培による県内スーパーでの R5 年富山県産米の消費者への小売価格は、コシヒカリ 450円/kg（白米）である（2024年3月上旬の 5kg袋からの換算価格）。＜特別栽培＞

○H農場（富山市）平均 6 俵（45a 区画）、単価は 500円/kg。高単価で販売できるので、無理して単収を上げる必要は無い。

<有機農業>

○R農場（入善町）平均 6 俵，窒素増やすと米は食味が低下し，野菜は硝酸態窒素が増え，安全性が問題になる。R 5 産米販売単価：有機栽培米（白米）1080円/kg，特別栽培米（白米）540円/kg。

○D農場（富山市）山手 4 俵（イセヒカリ4.5俵），平場 7 俵弱←気温・水温の違い。肥料投入すると倒伏したり病気が発生したりする。R 5 年産米販売単価：有機 JAS 米イセヒカリ（白米）1080円/kg。

○O農場（富山市）平均5.2俵（平地30a区画，モチ米6.5俵。肥料増投により，倒伏や食味低下の可能性あり）。販売単価：有機 JAS 米（白米）1034円/kg。

<自然栽培>

○NB農場（南砺市）3～4 俵。単価は1000円/kg。

○NKT農場（南砺市）2 俵程度（2018年から自然栽培開始）。周辺の慣行栽培は 8 俵。

○NK農場（砺波市，自給的農家10a経営）慣行 7 俵→2 俵（自然栽培開始，20年前）→5 俵（開始 5 年後）→5.5俵（現在）

以上のように，有機農業や自然栽培米は，慣行栽培米に比し，単収は半分程度であるが，価格面では 2 倍強の価格で販売している様子が分かる。こうした対応で，それを理解してくれる消費者に対して高単価で販売して生計を維持しているケースが多い。しかし，それには限界があると見ておくべきだろう。図 1 の状況は，購入できる消費

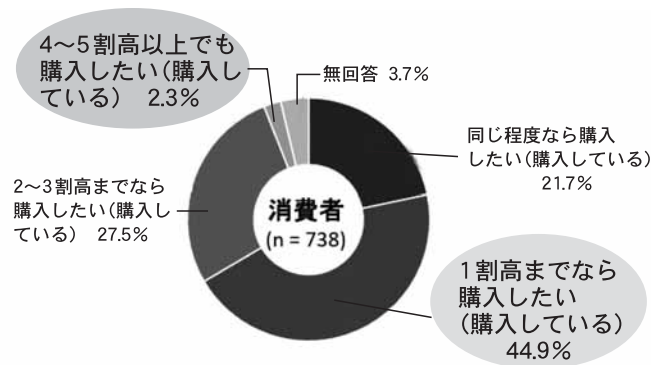
者にはかなり限界があることを示している。消費者は，慣行農産物の 1 割高程度であれば購入できるとする者が 2/3 と過半を占める状況である。消費者の所得が十分伸びるまでには，時間が掛かる。

ただし，単収を上げるために窒素投入を増やすと，倒伏の可能性や食味への悪影響を心配する声もある。「有機農業は，最大収量の 7 割を目標」にし，安定生産を追求しているとされる（[3] p. 41）。他方，特別栽培米の価格の有利性はそれほど大きくない状況になっている。

2. 微生物重視型農法と生産力

（1）多様な有機農業

有機農業も自然栽培も，化学肥料や化学合成農薬等の化学物質に頼らず，地域資源を基盤にした農法という意味で，慣行農業（化学物質重視型農法）とは一線を画し，ここではこれらの農法を「微生物重視型農法」（略称：「微生物農法」）と称しておく。ただ，有機肥料を投入する有機農業に対し，有機肥料の投入も行わない自然栽培は，微生物の活動を純粋に説明できるように思われる。有機農業の定義にもよるが，土壤微生物の活発化と生物多様性を高めるという点では有機農業も目標は同じであり，有機農家は多様な農法採用により模索してきた目標である（文献 [3] pp.67-72 参照）。その意味では，微生物農法は広義の有機農業として捉えることもできる。そもそも世界的には，第 1 次世界大戦後の化学物質重視型農業に対し，1940年にそれに代わる農法（バイオダイナミック農業等），同じような内容の農業を指して「自然」と「有機」なる用語が提出されてきたのであり，ほぼ同時期に提唱された『有機農業』と『自然農業』は，歴史的に同じもの」とされる（文献 [5]・西尾）。同氏は，「有機農業は，生物多様性，生物的循環や土壤の生物活性を含む農業生態系の健全性を促進かつ向上させるトータルな生産管理システムである」とし，そのタイプは多様であり，一方で「自然農法」があり，他方で「集約的有機農業」（油粕や堆肥等により多量の養分



資料：文献 [4] p.18より引用

図 1 消費者が購入する場合の有機農産物の価格

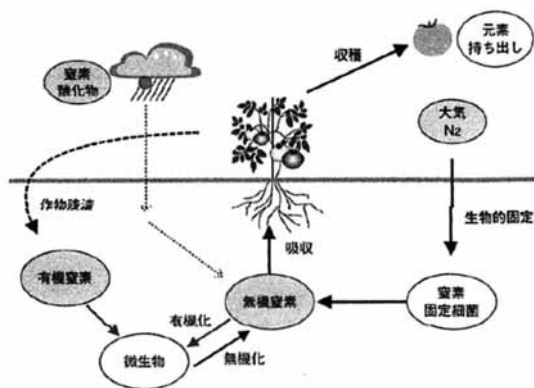
を投入する方式)があるとし、これらを「多様な有機農業」として把握し、それぞれの生産の持続性について養分収支の視点から分析している(文献[6] p.54)。

(2) 無肥料での生産力維持のメカニズム

「自然栽培」農法を科学的に追及してきた植物生態学者杉山修一氏は、彼の著書(文献[1] p.170)で結論的に次のように記している。「地力を上げるには、土壤微生物が活性化できるように、土壤環境を整えることが必要になる。また、病害虫を抑えるためには、農地に天敵や競争者を増やす必要がある。放置していても、これらの有益生物は増えるわけではない。」つまり、「農地生態系のシステム」を変える必要があると指摘している。人間が行うべき農作業は、肥料を外部から投入したり、雑草・害虫の除去、殺戮することではなく、土壤環境を整えることや多様な生物の空間を整えるための農地生態系の環境整備を行うことだということになる。

そこでの土壌での栄養塩循環のメカニズムは、おおよそ以下のように整理されている。

- ① 農業生態系では、作物の収穫によって、土壌中の栄養塩(N,P,K)が外に持ち出される。
- ② 不足分を外部から補給しないと持続的生産は不可能であるが、自然栽培では栄養塩が農地に維持されているという事実があり、その事実から論理をスタートすべきである。
- ③ 土壌は単なる物理的空間ではなく、多くの



資料：文献[1] p.23より引用

原注：土壌の有機物は微生物による分解を通じた窒素の無機化と窒素固定細菌による空中窒素の生物学的固定を通じて土壌に無機窒素を供給する

図2 窒素循環と微生物の関与

微生物や小動物が活動する「生態系」として把握すべき。

④ 微生物等の生態系が、栄養塩の供給に関わっている。

⑤ なかでも窒素の供給は、次の2つのコースがある(図2)。

1) 有機物の分解：有機窒素から無機窒素へ(有機窒素化との相殺)、無機窒素形態で植物吸収

2) 窒素固定：大気窒素→(固定)無機窒素。自然栽培では、C:N比の高い(炭素源を多く含む)有機物の投入は土壌の窒素供給力を高める。

(3) 自然栽培で高単収化

さらに、自然栽培でも慣行農業並みの単収をあげるケースも全国には存在し、その要因を分析している。基本的には自然栽培でも、以下のメカニズムが機能しさらに単収は高まるとみている。

米を例にあげれば、米の収量=穂数×一穂粒数×登熟歩合×千粒重により決まる。つまり分けつを確保して穂を増やし、それが実になる割合を増やし(登熟)、それにでん粉を充実させる(千粒重)ことで単収が決まる。特に、田植え後の栄養成長期の低温が微生物の活動を停滞させ、無機化窒素の供給を抑えていた。つまり無機化窒素の供給不足が、成長を抑制し低単収をもたらしていたのである。

この状況への対応策としては、第一に、土壌を乾燥させること(乾土効果)が必要だという。酸素供給により、好気性細菌(真菌類など)の活動が活発になり、窒素無機化が促進される。第二に、田植え後の初期除草を徹底させること、第三に、窒素固定を活性化させることである。無機化窒素になった段階から有機物の分解はさらに進み、今度は嫌気性の各種細菌が働く。そのなかには窒素固定を行う細菌もある。これらによって慣行農業並みの単収を実現できるとしている。

今後、自然栽培の安定多収技術の確立が必要であり、その達成期間をなるべく短期化していくことが求められる。

3. 県内での取り組み事例

(1) 有限会社さくさく村（南砺市福光）

本経営の社員（出資者）は7名であるが、うち4名は現代表の家族で従事者である。他に雇用2名（男のみ）がいる。コシヒカリや酒米・モチ米は契約栽培で、地区内（旧村内）12～13戸の農家（面積計15～20ha）と組織的に生産・販売している。販売先は、食用米コシヒカリは、県内や愛知等の生協が中心である。酒米は、県外の酒蔵が多い。モチ米は、地元の製菓会社へ販売する。また、干柿1haもあり、特別栽培食品として、生協やスーパーに販売している。

「健全な作物を育てることが安全安心の基本、そして、お客様に美味しいと喜ばれること」が第一、また「自立農業の手段が有機農業だった」というのは、父の代から40年以上有機農業に取り組んできた「さくさく村」の基本的考え方である。つまり、食べていくための有機農業ということなので、当然、収益性が無くてはならない。有機新規就農者が途中で中止したケースを数多く見てきて、「選択肢は決して有機だけではない」と考えるようになる。代表によれば、「有機栽培は、基本的に旬の時期に、適地で行うもので、仕事としてこの栽培法を選択する場合、風土(気候、土壌)に適した作物であること、輸送コストを考えても栽培地と消費地の距離が短くて、収穫量に適した市場規模で販売することが望ましいと考える。また、年中太陽が照っている地域かどうか、他の栽培法よりも手間暇がかかるし、異常気象が当たり前の昨今、予防手段も限られているので、家庭菜園規模なら可能でも、専業農家が採算の採れる規模で実現可能かが問われる。また、いずれもパートやアルバイト人員の確保が難しいいま、人材を確保しやすい事業であることも必須になる。プロの農家として有機栽培を続けるには、適地適作、風土に合わせ経営（後継者、環境、収益）を持続させるスタイルを確立することが求められる」というように有機農業経営としての存立条件を考えている。経営が成立しないのは、生産コスト、収穫量、販売単価、輸送コストなどから、安定した

収益性が確保できないためだということになる。

したがって、本経営は収益性を確保するために、多様な取り組みを行ってきた。

まず規模を拡大してきた。当初は自作地2haであったが、現在は経営面積30haとなっている。しかし、面積は増えてくるが、中山間で生産性が低い点に加え、地域資源管理もむらでできなくなってきた。収量も少ないし、労力・管理コストがかかる点が課題となっている。

本経営の最大の特徴は、安定した収量が無いと経営が成り立たないということで、かつて有機農業で対応していたが、現在は特別栽培に移行したという点である。有機だと生産をコントロールできないという。もともと何も肥料を投下しないと4～5俵/10aの地力しかないが、本経営は有機質肥料＋化学肥料（窒素は慣行の3割）＋除草剤（慣行の5割）を投下することによって、8俵/10aを実現している。このような農法移行の選択をする経営は、H農場（富山市）、Y農園（立山町）、H農場（南砺市城端）など県内にも複数存在している。

また、かつて、生協との産直、野菜の宅配、地域農家との組織的販売などにチャレンジしてきた。組織的販売は、地域の有機農家50数戸から米を集めて、生協や大阪などに販売したという。現在は母体である関連会社において、科学的な土づくりのための土壌分析・施肥設計等のコンサル、及び、肥料や土壌活性化材の販売を行っている（図3、文献[14]）。当地域の黒ボク土壌に起因する米の食味のばらつき対策として、リン酸の多めの施用を訴えている（文献[7]）。



資料：筆者撮影（2023.9.30現地調査）

図3 有限会社さくさく村事務所

(2) ハケ山ベジラボ～ファーム杉林～ (富山市八ケ山)

富山市の市街地近郊に、富山市の台所と言われた野菜産地、八ケ山地区がある。近年まで生産出荷組合が独自に運営する産地市場が存在した、県内でも有数の野菜産地である。ただし、例にもれず後継者不足が深刻化している。

そこに微生物重視農法（基本的考え方は自然栽培）によるファーム杉林がある。杉林氏は現在62歳、2000年頃に新規就農した（酒屋からの転職）。当初は、富山市の山間部（八尾大長谷）での就農であり、「山奥で、山を歩き、ひたすら土と対話する生活を続ける中で、肥料ではなく、土着菌が野菜を育てるのだと体で感じるようになった」という。まるで自然栽培の創始者木村秋則氏と同じような体験談である。現在は、平坦地八ケ山＝台地園芸地帯で畑2.5ha（田は0ha）を経営する（図4）。



資料：筆者撮影（2023.10.4 現地調査）

図4 杉林ファームの圃場

ホームページでは「微生物の力で土の力を最大限に引き上げて栄養価たっぷりの美味しい野菜に育てる杉林農法」（文献[9]）と紹介している。「農薬化学肥料除草剤不使用」であるし、動物性堆肥は使用しない。土着菌に着目し、土づくりの段階でキノコの菌床と木材チップ（県内産材）を投入する。土壌の保湿のため草は残し、菌の活動を活発化させる。この点は、木材や竹等に糸状菌を利用する無肥料栽培を提案する、「菌ちゃん農法」と類似した発想といえる（文献[10] p.33）。

「安全な野菜」の根拠に、硝酸態窒素対策を強調し、有機農業でも内容次第では危険だと指摘す

るのが本経営の特色である。一般に、畑のように酸素が十分供給されている状況では、土壌中のアンモニア態窒素が硝酸態窒素に変化する（消化作用）。作物にとっては、硝酸態窒素も無機能窒素として重要な窒素であるが、硝酸イオンはマイナスの電気を帯びた陰イオンであり、土壌に過剰に存在した場合、作物に吸収されない硝酸イオンは流出する。これが水質汚染を引き起こし、人体にも影響を与える。そのためには必要以上の窒素投入を回避しなければならない（文献[12]）。しかし、有機農業、有機JAS農法では、化学肥料の規制はあっても、堆肥の質と量に規制がないのである（文献[1] p.93, 文献[8]）。ということから、本経営は自然栽培的農法を採用しているわけである。

「硝酸イオンの怖さ」について、本経営は図5のように整理している（文献[13]）。アレルギー疾患、癌、酸素欠乏など、健康面での心配があるが、本経営の野菜は心配ない。特に、子供たちに食べてもらいたいとしている。食味の点でも「硝酸イオンの少ない野菜は、味が濃く、かむほどに甘みが広がり、時間がたっても変色しにくい。野菜が苦手な子供たちがパクパク食べる」という。以下のようなニーズがある人に、本経営の野菜をすすめている（文献[9]）。

- 子どもが野菜嫌いで困っている人
- 心から安心してとびきり美味しい野菜を食べたい人
- 野菜のことを相談できるかかりつけの農家さんが欲しい人
- 薬に頼らず体や心の不調を改善したい人

なぜ硝酸イオンに注目したのか？

硝酸イオンを多く含むもの 酸性雨、化学肥料、動物性堆肥のアンモニア NH_3

硝酸イオンによって体内でできるもの
アレルギー疾患の原因ヒスタミン $\text{C}_5\text{H}_7\text{N}_3$

発癌性物質が出来るニトロソアミン $\text{R}-\text{NO}_2$

硝酸イオンによって、ヘモグロビンが酸素の運搬しないメトヘモグロビンに変化する。
⇒それによって、細胞が酸欠になり疲れやすい、脳障害や生活習慣病などいろいろな疾患に繋がる。

私は硝酸イオンが生まれない土づくりをしているので、アレルギー疾患の原因のヒスタミンや発がん性物質のニトロソアミンが体内でつくられません。本当に安全な野菜とは何かを常に真剣に考えています。未来を担う子どもたちに安全で美味しい野菜を食べてもらうために。

資料：文献[13]より引用

図5 硝酸イオンの怖さ（ファーム杉林）

・化学肥料や農薬を使った野菜が不安な人

また、本経営は、仲間と「八ヶ山ベジラボ」(図6)というグループを組織している。そこには、不登校の子どもたちや富山に住む外国人留学生にも野菜作りを教えているという。多様な人たちが集まれる場を提供しているわけで、食・野菜をテーマにしたこれからのコミュニティのあり方を提案していると思う。有機農業の世界でいえば、新たな「提携」関係の構築である。



資料：文献[9]より引用

図6 八ヶ山ベジラボのロゴ

小 括

脱炭素と生物多様性で環境にやさしく、また、脱化学物質で体に優しい農業を構築しなければならない。それは生態学等の科学的な知見に基づく、夢のある営みになるであろう。科学的な知見(メカニズム)は解明されつつあり、今後は気象条件・土壌条件が異なる、それぞれの地域に合った「技術」(メカニズムを組み込んだ技術)を構築していく必要があるとされる(文献[8])。そのため、の研究開発体制、普及体制も必要である。現在、次に来る農業革命の入口にあるとあってよい。

以上のような農法により経営を継続していくためには、やはり収益性が求められる。いずれ単収が安定するまでには、時間が必要だとすれば、その間をいろいろな対応で乗り切っていくしかない。県内事例にあったように、農法の移行も含めて模索する必要がある。世界情勢が不透明なかで来年も一段と肥料等の高騰が予測される慣行栽培の場合、採算性という点ではより深刻な状況にある。そういう中で、ある程度工夫が可能な微生物重視型農法が選択されていくことになるのか否か、この課題(収益性と持続性の追求)は今後も大い

に注目していかなければならない。

【参考・引用文献】

- [1] 富山県「富山県の『特別栽培農産物に係る表示ガイドライン』に基づく防除・施肥の慣行レベル」
<https://www.pref.toyama.jp/documents/6924/kankoureberu.pdf>
- [2] 杉山修一(2022)『ここまでわかった自然栽培 農薬と肥料を使わなくても育つしくみ』農山漁村文化協会
- [3] 舘野廣幸(2007)『有機農業・みんなの疑問』筑波書房
- [4] 農林水産省(2023)「有機農業をめぐる事情」令和5年10月(2015年調査)
- [5] 西尾道徳「有機農業の理念と課題」2018年7月3日
<https://yatsunou.jp/pdf/academy02.pdf>
- [6] 西尾道徳(2007)「土壌微生物と作物ー有機栽培の基礎技術」特定非営利活動法人日本有機農業研究会『基礎講座 有機農業の技術ー土づくり・施肥・育種・病害虫対策』農山漁村文化協会
- [7] さくさく村「土壌分析を読み解く リン酸多めで味改善」2024年2月27日日本農業新聞記事
- [8] 杉山修一、高橋啓一「自然科学を科学する」(健康立国対談第52回)YouTube 2022.9.6
- [9] 八ヶ山ベジラボ
H.P <https://hachivege.wordpress.com/>
- [10] 杉林外文「安全な野菜は土が決め手」農業共済新聞北陸版 2022.11(1週号)
- [11] NPO大地といのちの会、吉田俊道、中尾慶子(2023)『菌ちゃん野菜作り&菌ちゃん人間づくり』(株)菌ちゃんふぁーむ
- [12] 谷 昌幸(2020)「土の『基本』に立ち返る窒素の無機化・有機化・硝化」『ニューカントリー』No. 26, 2020年5月
- [13] 杉林外文「安全な野菜は土が決め手」とやま有機農業アカデミー第4回講座(2023年7

月26日) 資料 <https://www.pref.toyama.jp/documents/33833/4kaikouza.pdf>

[14] 吉田剛 (2017)「物理性分析と化学性分析からの施肥改善－土壌が見えることで、土作りの方向性が見える！栽培が変わる！－」『土づくりとエコ農業』Vol.49 No.540 (2017年8・9月号) pp.47-52

[追記] 本論文は、2023年度富山県農村医学研究会研究助成（課題：富山県農業における農法転換の可能性(3)－有機・自然栽培新規就農者の実態－）を受けた研究成果の一部である。