

オルタナティブな農業のための種子供給システム —ドイツにおけるバイオダイナミック農業の事例調査から—

根本和洋・西川芳昭*

信州大学大学院農学研究科 機能性食料開発学専攻 機能性食料育種学講座

*名古屋大学大学院国際開発研究科

要約 オルタナティブな農業のための種子供給システムについて、ドイツにおけるバイオダイナミック農業を事例として、(1)バイオダイナミック農業の研究および種子生産をおこなっている先進事例 (initiative) Saatgutinitiative Bingenheim および(2)シュタイナー農業を実践する集団農場 Dottenfelderhof を調査した。バイオダイナミック農業では、この農法によって採種された OP 品種のみを使用しており、ハイブリット種子を主力とする大規模な多国籍種苗企業とはニッチが異なるため、育種、品種維持、種子生産および流通において独自のシステムが確立されていた。このシステムは、消費者のニーズに応えるとともに、通常の農業よりも幅広い人々の参加を実現している。このことは、高度に商業化された農業においてもオルタナティブな種子供給システムが可能であることを提示する。

キーワード：OP 品種、種子供給システム、ドイツ、バイオダイナミック農業

1. はじめに

地域的な特徴と多様性を持つ作物の在来品種は、農業の産業化とそれを支える育種技術の高度化および細分化によって、商業的な改良品種に取って代われ、栽培品種の画一化が進んでいる。さらに、他殖性の野菜品種などにおいても、栽培面積の減少によって、品種集団内の対立遺伝子の多くが失われている場合があると報告され¹⁾、各作物品種内の遺伝的な画一化も同時に進んでいると言われる。いわゆる伝統農業と呼ばれる自給自足的農業は、我が国の多くの地域で、農民がそれぞれの圃場で自家採種を繰り返し、その土地にあった品種を育成することを通じて、常に変化する地域の環境に合ったかたちで系統の維持・育成を繰り返し、多様な品種を維持してきた。

しかしながら、慣行農業と呼ばれる現在最も一般的に行われている農業においては、農業以外の産業からの投入が多くなるとともに、上で述べたような科学技術の発達にともなう育種技術の専門化によって、農家がこのような作業に参画することが困難になっている。さらに、農業の商業化の中で進んだ大規模な多国籍企業による種子や品種の寡占化は、農

家が自分の播きたい種子を入手することすら難しい状況にまで至らしている。

一方で、世界の各地でバイオダイナミック農業や有機農業を中心とする多様なオルタナティブな農業^(*)の実践が広がりつつある。しかしながら、商業的農業に種子を供給している企業にとってはこのようなマーケットは十分な大きさを持っている訳ではなく、また、これらの農業を実践している人たちが種子の自家採種のノウハウを持っている訳でもない。したがって、オルタナティブな農業のニーズに応える種子供給システムを明らかにすることは、多様な農業の展開に不可欠と考えられる。

それに関連して、各国内における種苗法、育成者権保護の整備は、主に大規模な商業的農業の発展を念頭においており、小規模に作付けされ、使用される種子量の限られている品種の市場での流通を妨げている。この状況は、農家の経営の選択肢を狭めるだけでなく、伝統的な農業においては、農家や地域が保全してきた貴重な遺伝資源の流失を招くことにもなり、このような視点から、農家圃場における作物遺伝資源の保全の重要性が国際植物遺伝資源研究所等によって指摘されている。同様に、オルタナティブな農業においても、そのニーズの多様さや流通規模の小ささから、大規模な多国籍種苗企業等による種子の供給や品種の開発はほとんどおこなわれていない。

受理日 2006年12月25日

採択日 2007年1月17日

このような状況においても、多様な小規模利用の種子流通の事例が、我が国内外で報告されている。ただし、その多くは、会員組織を形成し、種苗法等の販売規制を回避しており、NGOがその組織化を担っていることも多い²⁾。わが国でも、‘たねとりくらぶ’の活動にみられる種苗交換などは、有機農業者の間で活発になってきているが³⁾、作物と人間や地域との相互関係性を意識した育種や種子生産活動は、システムとしては育って来っていない。

筆者らは、これまでに、小規模種苗会社による地方品種遺伝資源の管理と地域適応品種育成への農民参加の可能性について、オランダを事例に調査し、報告してきた⁴⁾。その中で、隣国であるドイツでは、伝統品種がいくつかの種子会社やその他の組織のネットワークによって保全、利用され、オランダでもその種子が利用されていることが明らかとなった。このようなオルタナティブな農業の一つとして、近年、ヨーロッパを中心にバイオダイナミック農業が注目されている。そこで、本報告では、このバイオダイナミック農業の先進事例について、その育種および種子生産・流通の現状を、発祥の地ドイツにおいて調査した結果をまとめるとともに、このような事業・システムが、わが国の農業や開発途上国の農村開発に対して示唆する事柄について若干の考察を試みたい。

2. バイオダイナミック農業

バイオダイナミック農業は、R. シュタイナーの提唱により1920年代に始められた農法で、農薬や化学肥料をいっさい使用せず、天体の動きとの調和、動物との共生、独自の調合材の使用を主な特徴とする⁵⁾。シュタイナーは、今後の農業の問題は食物の質の劣化であり、それは化学肥料の投入によって起こることを主張していた。バイオダイナミック農業が有機農業の運動と異なるのは、バイオダイナミック農業においては、その生産物が有機的であることだけでなく、その生産システムそのものが生命体 (organic) であることを意識している点にある。

1928年には、バイオダイナミック農業を推進する農場および加工者の団体 Demeter International が組織されている⁶⁾。アメリカでは、1980年にその支部が設立され、バイオダイナミック農業による生産品の認証 (demeter 認証) を行っている。認証された生産物には独自の認証マークが付けられ、他の産品と区別されている (Photo 1)。Demeter Inter-

national には、ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ、ニュージーランドから18の認証団体が加盟しており、世界的なネットワークを形成している。現在、世界約40カ国から Demeter で認証された3,500を超える産品が出回っている。

3. Saatgutinitiative Bingenheim の取り組みとしくみ

Saatgutinitiative Bingenheim (以下、Bingenheim と略す) の組織と役割、ならびにそれらの相互の関係を Fig. 1に示した。Bingenheim は、大きく分けて3つの組織からなる。すなわち、15人のスタッフで構成される種子会社 Bingenheimer Saatgut AG⁷⁾ (以下、Saatgut と略す)、研究所の Kultursaat e. V.⁸⁾ (以下、Kultursaat と略す)、そして、バイオダイナミック農法によって種子生産を行う農家グループである。

Saatgut は、種子の生産を統括し、品質管理はもちろん、クリーニングからパッケージング、そして販売を担当する。現在、100軒程度の採種農家と取引をしており、年間およそ1,200,000ユーロ (約1億9千万円) の種子セールスがある。会社全体では、全部で約350品種を扱っていて、これら全品種がカタログ化されている (Photo 1)。採種農家から集められた種子は、個々に Plot No. が付けられ、その量、発芽率、採種年などすべての情報がコンピューターで管理され、優良種子の生産ならびに高品質管理が行われている。取り扱いの60%は商業的農業



Photo 1: Seed catalogue of Bingenheimer Saatgut AG. (The 'demeter' mark is displayed on the cover.)

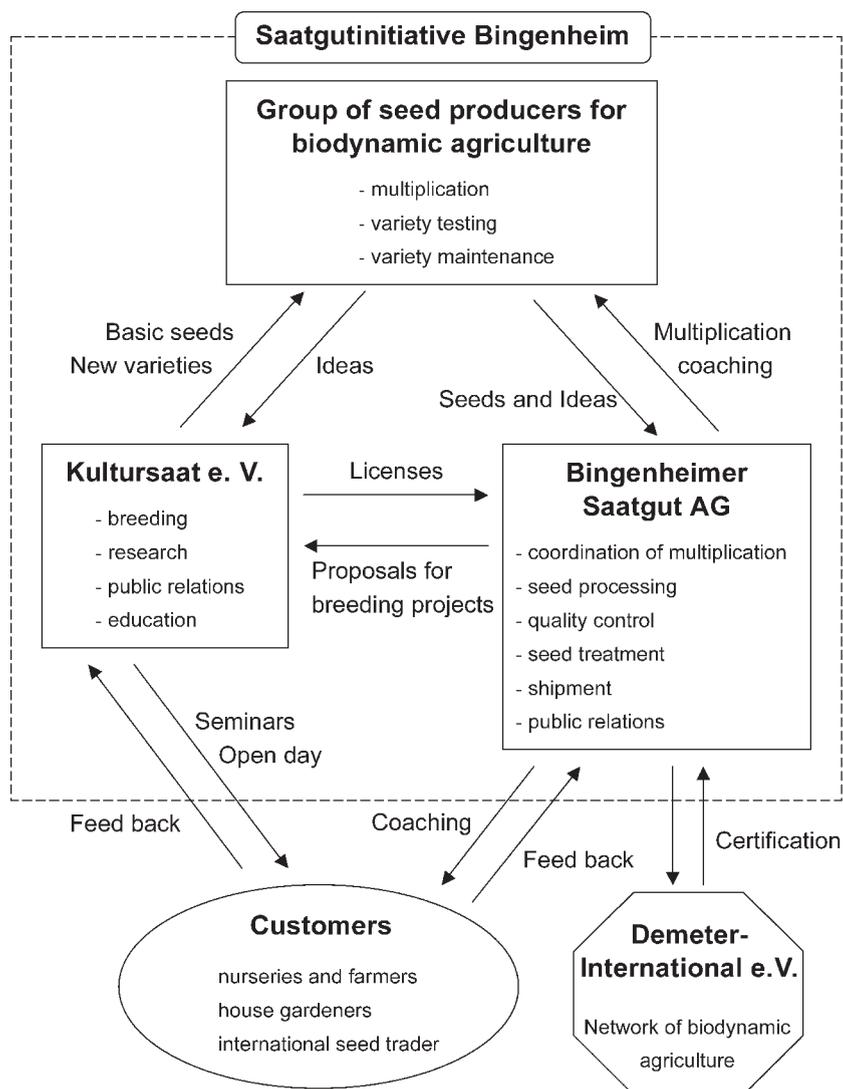


Fig. 1. Seed supply system for biodynamic agriculture in Saatgutinitiative Bingenheim, Germany.

での利用で、残りの40%が小規模農家での利用や有機農産物販売店での小売りである。現在、約6,000件の顧客がある。

会社の実験室では、品質管理の試験をし、発芽率、発芽勢、種子伝染性病害のチェックを行っている。もし病害が見つかったときは、作物にもよるが、50~53°Cの湯に10~15分浸ける温湯消毒を行っている。一番気を使っているのは、違う品種等の種子が混入する種子のコンタミの防止で、その純度は99.9%の品質を必要とする。種子コーティングは自社では行わず、他の会社に依頼している。また、種子のクリーニング作業では、障害をもつ人たちが積極的に雇用している。Saatgutでは、福祉等の社会事業に積極的に参加することで、社会への貢献を行っている (Photo 2)。

研究および育種を担当する Kultursaat は、4ヶ所に農場を持ち、作物ごとに分かれて育種業務を行



Photo 2: Handicapped people cleaning seeds at Bingenheimer Saatgut AG.

っている。もともと農場は、まだ誰もバイオダイナミック農法のための系統的な育種をしていなかった20年ぐらい前に、自分の好きな作物の育種をすることから始めた。しかし、最初のうちは、それぞれが

自分のほしい種子を他から分けてもらい、自分のいらないものを他に譲るといった、種苗交換をする程度であった。調査で訪問した Echzell 農場 (Photo 3) では、ブリーダー 1 人でニンジン、キャベツ、リーキ、ホウレンソウの原々種子の維持と育種を行っていた。育種の際の選抜基準は、味、形そして栄養成分がもっとも重視されている。Kultursaat の各農場のブリーダー間には親密なネットワークがあり、2 回の会合と、1 回のワークショップを毎年おこなっている。現在抱えている問題は、育種に時間がかかることである。そのため、趣味の園芸家が対象であればそれ程問題にならないような、品質や耐病性といった商業的農業者の要求に、すぐに応えることができていない。後述するように、バイオダイナミック農業では、ハイブリッド種子を使用せず、OP 品種^(*)2)のみを使用するため、その育種方法も開放受粉集団改良方式^(*)3)が一般的である。この方法では、農業形質の均質化がやや困難であるため、どうしても時間がかかってしまう。また、ナスやブロッコリーに適切な品種がないといったことも現場からの具体的な課題の一つとなっている。



Photo 3: Experimental field in a green house at Kultursaat e. V.



Photo 4: Field certified by 'demeter' at Dottenfelderhof.

採種農家は、Kultursaat から渡された原種もしくは原々種を使って種子生産を行う。彼らの一番の役割は、種子の増殖であるが、その他にも、品種の維持や新品種のテストといった重要な役割がある。たいていの農家は、1 軒で多くの品目を採種しておらず、1 つないし 2 つの品種のみを栽培しており、採種品目はある程度専門化および細分化されている。種子生産のほとんどは、ドイツ国内で実施されているが、イタリア、オランダでも実施されている。また、トマトやバジル、タイム、マジョラムなど、ドイツでの採種が難しいものは、イスラエルやエジプトでも採種されている。採種者は、プロから素人まで様々で、中にはうまく採れない人もいる。そのため、Saatgut は、技術的に未熟な採種農家に対して採種方法のトレーニングや指導を行っている。また、Kultursaat のブリーダー同様、採種農家どうしのミーティングも行われている。その際には、Kultursaat や Saatgut から関係者が加わり、様々な情報交換が行われている。

Saatgut と Kultursaat は、採種農家との関係とは異なり、相互により密接な関係を持つ。まず、Saatgut が育種計画を Kultursaat に対して示し、それに基づいて育種を進めている。さらに、新品種がリリースされた場合、その販売の権利は、Saatgut にある。また、Saatgut で扱っている種子はすべて、Demeter International の認証を受けている。

4. Dottenfelderhof 農場の取り組みとしくみ

Dottenfelderhof⁹⁾は、1968年に設立された農場で、基本的には生産と生活を共同で営む農場である。約 180ha の広大な敷地を持ち、そのほとんどは 80 頭の乳牛を飼うための牧草地として使われている。その他、2 ha の果樹園、1,000m²の温室や demeter 認証



Photo 5: Shop of Dottenfelderhof.

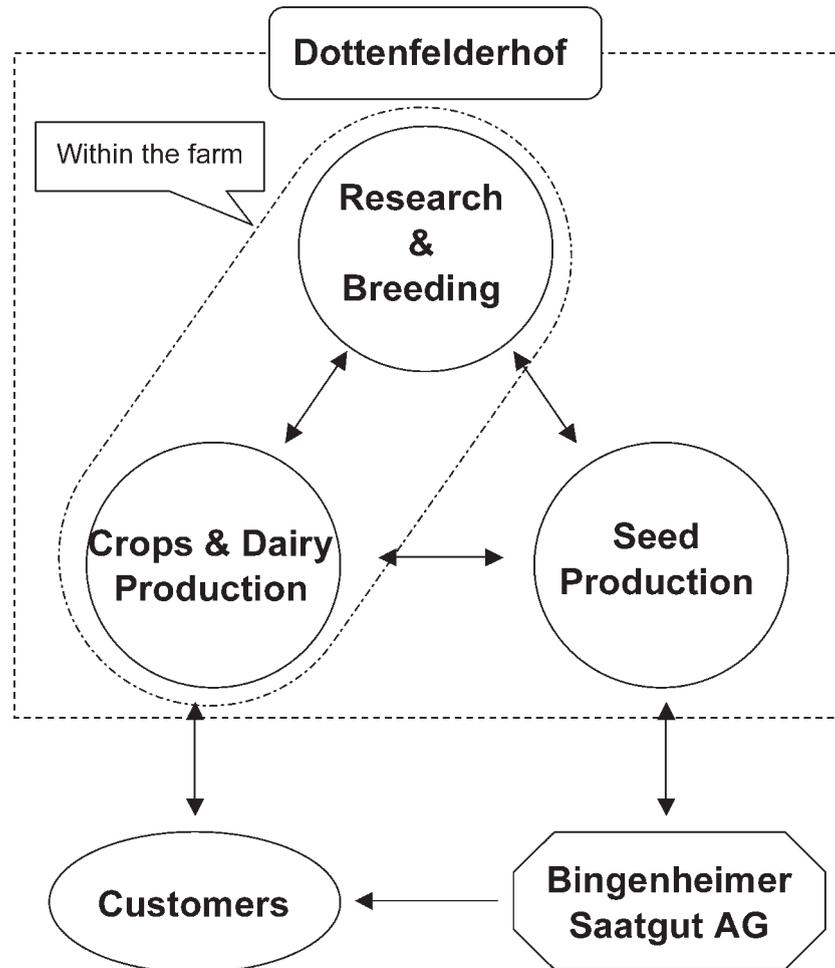


Fig. 2. Activities of Dottenfelderhof and relationship with customer and Bingenheimer Saatgut AG.

を受けた畑 (Photo 4) で生産された農産物および加工品等を販売する店舗がある (Photo 5)。また、農場は、シュタイナーの思想に基づく有機的な生命体としての生活を目指しており、場内には学校や幼稚園、多くのビジターを受け入れる宿泊施設も整っている。

Dottenfelderhof 農場の種子生産に関する活動のしくみを Fig. 2 に示した。Dottenfelderhof 農場は、研究・育種部門、種子生産部門および農産物・乳製品の生産部門の3つの部門に大きく分かれている。農場内では、研究および育種は行うが、種子の生産は Saatgut 同様、採種農家に依託している。種子の生産は、ニンジンとキャベツが中心で、ニンジンはここで育種されたものである。種子生産者は、個人的なつながりと、組織のネットワークによって見つけられる。採取された種子は、Saatgut へ持ち込まれ、ここを通じて販売される。前節で述べた Bingenheim との大きな違いは、Dottenfelderhof 農場が、場内に農産物を生産し、販売するシステムを有することである。



Photo 6: Staff members of Dottenfelderhof.

Dottenfelderhof 農場で行われている育種活動も、シュタイナー思想の下で、生命体が本来持っている能力を引き出すことを目的にしている^(**4)。研究・育種部門は二つの部からなりたっており、一方はコムギなどの穀物を担当し、他方はトマト、トウモロコシ、キュウリ、ニンジン、キャベツなどを担当している (Photo 6)。育種に際しては、改良品種が持っていない、味や香りといった食物の質 (qual-

ity of food) にこだわっている。例えばスイスには、品種改良されたコムギ品種を使わずに、製品の価格を高くしてでも旧来の品種を利用しているパン屋があるなど、旧来の品種の良さを大切にしている人たちが数多くいる。このことは、シュタイナー農業をしている多くの人たちが共有している認識であると、農場のブリーダーは考えている。シュタイナー農業においてハイブリッド種子を使わない理由には、社会的、経済的、文化的な側面があり、文化的な側面は、種子は人々のものであって、大会社のものではないという考え方である。

Dottenfelderhof 農場はまた、地域循環運動 (Regionality movement) との連帯を行っている。これは、「地域のもものが一番」をスローガンに、現金の流れを地域内で循環させ、かつ輸送のコストを削減することが目的である。緑の党によって政策として取り上げられたが、市民による運動が先行していた。市民は人間の健康と環境の健康の両方の追求を重要視している。多くの国では人間の健康が重視されるが、ドイツにおいては両方が重要であると考えられている。

5. バイオダイナミック農業からみたハイブリッド種子

2004年1月1日から施行された EU Regulation # 2091/92によって、バイオダイナミック農業はもとより、有機農業においても、バイオダイナミック農法によって栽培・採種された種子もしくは有機的に栽培・採種された種子を使用しなければならなくなった。これに伴い、バイオダイナミックおよび有機栽培農家に対する種子供給および育種への対策が、EU 各国の課題となっている。このような背景の中、EU 各国においてバイオダイナミックおよび有機農業に対する育種・研究を行っている研究機関および種苗会社があつたコンソーシアム ECO-PB (The European Consortium for Organic Plant Breeding) が創設され、対策が図られている。

慣行農業では、ハイブリッド種子の利用が主流になっているが、バイオダイナミック農業においてはもちろんのこと、有機農業においても、その使用が明確に禁止されている。両者は、ハイブリッド種子の使用は、多国籍大規模種苗会社に手を貸し、寡占化を助けることを意味すると同時に、地方在来品種の消失を加速させると考えている。また、この状況が第三世界の国々にも影響し、結果として、これら

の国々も多国籍大規模種苗会社に依存してしまうのではないかと懸念している。

バイオダイナミックおよび有機農業向けの品種改良および育種への投資と市場規模を考えたとき、これらの農法によって採種された OP 品種のみでは、ハイブリッド種子を主力とする大規模な多国籍種苗企業には太刀打ちできない。このことから、EU 社会において一定の地位を既に獲得しているバイオダイナミックおよび有機農業では、今回事例調査を実施した Bingenheim や Dottenfelderhof のように、育種、品種維持、種子生産および流通において独自のシステムが確立されていた。このシステムは、通常の農業と比較して、より消費者のニーズを満たすとともに、より幅広い人々の参加を実現している。

6. まとめと今後の研究の方向性

冒頭でも触れたが、筆者らはこれまでに、ヨーロッパを中心にオルタナティブな農業における多様な種子供給システムの存在を報告してきた。オランダでは、有機農業や小規模農家に対する OP 品種の供給体制として、いくつかの種子販売会社と育種および育種方法の研究ならびに自家採種を行う有機農家への研修を扱う民間組織が存在し⁴⁾、また、イギリスでは、NGO によって会員による採種や種苗交換 (事実上、会員間における流通) のシステムを構築していた²⁾。そして、今回、ドイツのバイオダイナミック農業における調査によって、オルタナティブな種子供給システムの持続性の仕組みを通じて、研究と種子生産の密接な連携、技術情報普及のシステムの存在、種苗会社と採種農家とのネットワークの存在、国際的な運動との連携などが明らかになった。この3カ国の調査事例に共通するのは、ヨーロッパにおいて一定の地位を築いている有機およびバイオダイナミック農業というマーケットを持つ点と、ハイブリッド種子を主力とする大規模な種苗企業にとって、その企業戦略上参入しにくい小さなマーケットや多岐にわたるニーズに対する育種および種苗生産にたいして、独自のシステムを構築している点である。このことから、種子生産で言えば、マーケットサイズの大小、経営規模の大小と言う対立軸だけではなく、慣行農業にたいするバイオダイナミック農業を含めた有機農業という視点を入れて考える必要がある。このバイオダイナミック農業を含めた有機農業というニッチは、EU 政策によっても後押しされている。先に紹介した EU Regulation #2091/

92の施行は、慣行農業とのニッチの違いをより明確にするものである。さらに、ハイブリッド種子を使用せずに OP 品種のみを使用するという選択は、慣行農業の育種戦略や育種方法と全く異なるため、慣行農業を相手にした種子企業の参入をより困難にさせている。したがって、有機農業およびバイオダイナミック農業は、ECO-PB のような独自の育種・研究体制を築き、EU 諸国間での国際的な連携を強めている。

本報告で取りあげたバイオダイナミック農業の特徴は、はじめに述べたように、その生産物が有機的であるということだけではなく、その生産システムそのものが生命体 (organic) であることを意識している点にある。このような思想が、今回の調査で訪れた Dottenfelderhof 農場に顕著に現れていた。また、Saatgut で見られたような作物遺伝資源保全以外の福祉等の分野の社会事業との関連性は、同思想を理解する上でも重要である。しかしながら、ここで注目したいのは、これらに加盟し、活動している組織が決して特定の思想に固執して内向きの活動を続けているのではなく、現在のグローバル化した市場経済の中で、独自のシステムを形成して、バイオダイナミック農業に従事する農家に必要な種子および技術を提供していることである。Dottenfelderhof 農場の育種技術者も、バイオダイナミック農業を信奉しているわけではなく、あくまでも農場に雇用されている研究者として行動している。研究資金も、環境保全等に意識の高い市中銀行から調達している。もちろんこれはドイツ社会において、バイオダイナミック農業の位置づけが確立しているからであり、生産物に対するある程度の需要が存在することは確かであるが、農産物および種苗マーケットが細分化している現在、我が国や開発途上国においても多様な育種・種子供給機関の共存は可能であることを示唆している。また、このことがオルタナティブな農業の振興に繋がるとすれば、さらに多様なシステムの構築が考えられるであろう¹⁰⁾。例えば、筆者らが長野県の事例で報告しているように、農民の品種に対する思いと地域環境への適応性や市場流通性との間に整合性が確保されるときには、OP 品種に限らず、地方品種のハイブリッド育成によっても地域の作物遺伝資源の保全と利用を図ることができ、大学等の研究機関や民間企業がこれに協力することによって、地域の農民は種子だけではなく、それを取り巻く技術や情報にもアクセスすることが可能となる^{11),12),13),14)}。

なお、ここでもう一度留意したいのは、本報告で調査対象とした事例は、バイオダイナミック農業を背景としているため、扱われている品種は、ハイブリッド種子ではなく、OP 種子に限られることである。有機およびバイオダイナミック種子やその生産物の利用者は、本文中でとりあげた、改良されたコムギ品種ではなく旧来の品種を頑なに使い続けるスイスのパン屋の例のように、伝統品種 (traditional variety) や昔品種 (old variety)^(*)と呼ばれる旧来の品種の良き理解者と言える。商業的な栽培に不向きなこれらの品種は、決して大規模に栽培されることはなく、趣味の園芸家らによって、個人レベルで細々と栽培されている場合がほとんどである。一般に、これらの種子の多くは、自家採種によって保全されていると説明されているが、ドイツやオランダなどのヨーロッパ先進国には当てはまらない。これらの国々では、筆者らが報告してきた小規模種苗会社や NGO によって伝統品種や昔品種の採種および系統維持が行われており、これらの種子供給システムが、結果としてこれらの作物遺伝資源の保全に重要な役割を果たし、貢献している。その意味でも、本報告は、オルタナティブな種子生産システムの重要性をあらためて強調するものである。

以上のことをふまえ、今後、オルタナティブな種子生産システムの総合的な姿と意義を検討するためには、これらのシステムの背景に関するさらに詳しい調査とシステムの機能の比較、そして、農家にとっての意義についての評価が必要と考えられる。また、作物遺伝資源保全の観点からも、地方在来品種の消失が著しい先進諸国において、このような多様な種子生産システムが特に重要であることを、これからの調査によって実証していかなければならない。同時に、このような種子生産システムが果たして、ドイツまたはヨーロッパ以外でどこまで適用可能か、また移転可能かについても検討していく必要がある。

追記

本調査は、平成17年度科学研究費補助金「地方品種遺伝資源の管理と地域適応品種育成における農民参加の可能性研究：課題番号16658005」を用いて、2006年3月8日から10日にかけて実施した。

註

(*) 本稿では、「オルタナティブな農業」を、農業以外

の産業からの多くの投入に頼る慣行農業 (Conventional Agriculture) に対置する, 持続可能性や地域内での資源循環を意識した新しい農業のさまざまな形態と位置づけている。有機農業やバイオダイナミック農業がその主なものであるが, 筆者たちは, 地域の自然社会環境との整合性があり, 農民や住民が主体的にその生産に関われる限りにおいて, 必ずしも, 近代的科学技術の利用や一代雑種品種の使用を否定するものではない。

(*2) Open Pollinated Variety の略。ハイブリット品種に対して用いられ, 放任 (開放) 受粉品種あるいは単種ともいう。一般に放任受粉で採種される固定種のこと。

(*3) 開放受粉集団改良方式 (OPP: Open-Pollinating Population improving system) は, 一般に, ライムギ, テンサイ, イネ科牧草類, 熱帯果樹類など, 一代雑種を効率よく作成できない農作物の改良に用いられる¹⁵⁾。開放受粉集団は, 異質性やヘテロ接合性が高いため, 品種特性の均質性を確保することが難しい。しかし, 地方品種の改良や遺伝資源の保全などには, この方式が用いられている。

(*4) ただし, このことを科学的に証明することの困難さも彼らは承知している。例えば, Science 誌にもバイオダイナミック農業の土壌の質や経済的なパフォーマンスを慣行農業と比較し, その優位性を論じる論文があるが¹⁶⁾, しかし, 両者の実験条件を揃えることは困難で, 当該論文では, 栽培規模や栽培作物などの条件が同じではない等の問題点がある。

(*5) ヨーロッパの農業先進国, 特にオランダでは, その土地で昔から作られてきた, いわゆる地方品種 (local variety) のほとんどが, すでに消失してしまっている。昔から栽培されてきた地域とは関係なく, 昔の味や形を懐かしみ, 主に個人の趣味の園芸家レベルで栽培が復活した品種を, 地方品種とは区別して, 伝統品種や昔品種と呼ぶことがある。

引用および参考文献

- 1) 池橋 宏: 植物の遺伝と育種 (改定追補). 養賢堂, pp.278, 2000.
- 2) 西川芳昭, 根本和洋: 在来品種遺伝資源管理の現状と将来の方向性—英国における旧国立園芸研究所
- 3) プロジェクト「たねとり物語」: につぼんたねとりハンドブック. 現代書館. pp195. 2006.
- 4) 根本和洋, 西川芳昭: 小規模種苗会社による地方品種遺伝資源の管理と地域適応品種育成における農民参加の可能性—オランダにおける事例調査から—。信州大学農学部紀要, 42 (1・2), p27-35, 2006.
- 5) Biodynamic Farming & Gardening Association: <http://www.biodynamics.com>
- 6) Demeter - International Biodynamic food certification: <http://www.demeter.net/>
- 7) Bingenheimer Saatgut AG: <http://www.oekoseeds.de>
- 8) Kultursaat e. V.: <http://www.kultursaat.com>
- 9) Dottenfelderhof: <http://www.dottenfelderhof.de/index.html>
- 10) Pretty, J.: Agri-Culture, Reconnecting people, land and nature. Earthscan, pp261. 2002.
- 11) Nemoto, K., Y. Nishikawa and M. Ooi: Developing hybrid seed of local varieties of radish in Nagano, Japan as a strategy for genetic resources management. 10th International Congress of SABRAO, C-8, 2005.
- 12) 西川芳昭, 根本和洋: 地方品種の F1化における関係者の意識について—親田辛み大根を中心に—。産業経済研究 第45巻第4号 p597-620. 2005.
- 13) Nishikawa, Y. and K. Nemoto: Socio-economic impact of hybrid seeds for a local vegetable variety on rural community: Case of Seinaji-Akane turnip (*Brassica napus* L.) in Nagano, Japan. The 47th Annual Meeting of Society for Economic Botany, 68. 2006.
- 14) 西川芳昭, 根本和洋: 野菜地方品種の特産化における遺伝資源管理各アクターの役割と農家の意識—長野県「清内路あかね」F1品種育成事例から—。産業経済研究 第46巻第4号 p323-345. 2006.
- 15) 藤巻宏: 植物育種原理. 養賢堂, pp322, 2003.
- 16) Peganold, J.P. et al.: Soil quality and financial performance of biodynamic and conventional farms in New Zealand. Science, April 16, 1993, Volume 260, pp.344-349, 1993.

Seed Supply System for Alternative Agriculture
— **Case Study of Biodynamic Agriculture in Germany** —

Kazuhiro NEMOTO and Yoshiaki NISHIKAWA*

Advanced Course of Sciences of Functional Foods, Graduate School of Agriculture,
Shinshu University

*Graduate School of International Development, Nagoya University

Summary

Variety maintenance and seed production for alternative agriculture was surveyed. Two institutions of biodynamic agriculture in Germany were selected for this study, 1) Saatgutinitiative Bingenheim, a initiative for research and production of biodynamic seeds and 2) Dottenfelderhof farm, a collective farm based on Steiner's Agriculture. In biodynamic agriculture, Open Pollinated seeds produced biodynamically are used, in which multi-national large scale seed companies do not have interest. Under these circumstances, an independent seed production and distribution system has been established in Germany. This system integrates the needs of consumers and participation of wider range of people than conventional agriculture. This proves the possibilities of alternative seed supply system even under highly commercialized agriculture.

Key word : biodynamic agriculture, Germany, OP variety, seed supply system