

第2章

チリ農業の生産性に関するマイクロデータの利用可能性

北野 浩一

要約：

チリは、一次産品輸出を主軸とした輸出志向化型工業化によって経済発展を成し遂げた国として知られる。これまで輸出農業に関する多くの研究がなされてきたが、マクロ経済や貿易統計などを用いた一国全体を対象としたものか、個別事例を対象としたものが中心であった。近年農業センサスなど農業生産に関わるマイクロデータが利用可能になるにおよび、異質性に富んだ生産者の実像が明らかになってきた。

本稿では、経済発展に重要な総要素生産性の伸びを、チリ農業部門のマイクロデータを用いて計測し、その要因に関する研究の予備的考察となるものである。まずラテンアメリカ農業の総要素生産性に関する先行研究から、計量モデルや必要とされるデータを確認した。事業所ベースの総要素生産性の計測は近年欧米や日本の研究が報告されはじめて、チリの農業センサスや事業所パネルデータ利用することで、農家の異質性に着目した分析が可能である。

キーワード：チリ、農業、総要素生産性、マイクロデータ

はじめに

チリでは、1980年代後半からの輸出主導型経済成長の要として、輸出農産品生産における生産の大規模化、株式会社化が議論されてきた。現地シンクタンクや大学を中心に多くの事例研究があるが¹、邦語でも林業・畜産における北野（2007、2010）や、果物産業における村瀬（2015）といった研究成果が出され、輸出農業の成功には、企業による生産と規模の拡大が随伴していることが示されている。

詳細な事例研究は、理論的研究の基礎となる材料を提供する。産業組織論における事例研究について論じた Baker & Gil (2012) が指摘するように、事例研究は、何について、どのようにモデル化すべきか、という理論研究に不可欠の課題に貴重な指針を与えるも

¹ 輸出型農業初期における農業法人化についての優れた研究としては、Gomez y Echenique (1988) などがある。

のである。しかし同時に、その事例の有する代表性やバイアスには注意を払うべきとも指摘している。詳細な事例研究を意図すればするほど、農業生産者の内部情報にアクセスせざるをえず、そのためには調査の実施者は生産者と何らかの社会的接点を必要とすることが多い。そのことが、事例の有する代表性を失うというマイナスの要因となる。たとえば、対象の農家が公的機関からの技術支援などを受けているために調査を受け入れるケース、あるいは、農家の親族が都市部の調査者が属するコミュニティに所属する、といった例である。これは特に農業研究においては、日常的には都市部で研究していることが多い調査者が、農村で調査を実施するため宿命的な制約ともいえよう。調査者は、対象農家の選定に際して、代表性に細心の注意を払うべきだが、同時に研究の受け手にも十分なリテラシーが求められる。

農業研究としては、全農業従事者を対象とする悉皆調査、あるいは完全にランダムに選ばれた大規模な標本調査が理想である。しかし、そのような調査のためには国の法的な強制力なくしては不可能であり、また莫大な人的・資金的コストも必要である。さらに、調査結果の個別調査票の利用に当たっては、個人情報保護の観点から研究者には困難がつきまとう。このため、これまでチリにおいても全国農畜産業・林業センサス(Censo Nacional Agropecuario y Forestal：ここでは「農業センサス」と表記)などは十年おきに実施されてきたものの、各農業主体別の個票データについては、公開されてこなかった。

この状況が変化してきたのは、情報公開法(Ley de Transparencia)が制定された2008年以降である。この法令は、政府機関が作成する統計の問題発覚などを受け、行政の透明性を高めるために制定されたものである。2011年には、データを公開するウェブ・ページも開設され、個人情報を匿名化したうえで、行政、教育・保健などに関する調査の個票(マイクロデータ)を公開している。

本報告書では、このように近年公開され始めた生産主体のマイクロデータが、チリ農業の生産性に関する研究にどのように適用できるかについて検討する。個票レベルの横断的分析、およびパネルデータ分析分析では、これまでの国レベルや地域レベルのデータと比較し、より生産主体個別の行動特性の把握が可能になる。生産性の動向という、経済主体の資源の効率的配分に関わる問題については、高い検証能力を有することが期待される。これまでの個別企業ベースの研究で、内部情報も加えた詳細で長期の視点からの分析がなされてきたが、事例の代表性の問題が指摘されてきた。本研究で取り上げる大規模パネルデータは、個別事例研究ほどには豊富な調査事項は望めないが、事例研究を補完してチリ農業のより正確な全体像を理解することが可能になると考えられる。

報告書の構成は以下のとおりである。まず、農業の生産性とその要因を分析するために必要な変数を特定するために、ラテンアメリカを中心とした農業の生産性に関する近年の研究をレビューする。続いて、チリの情報公開法に基づく、マイクロデータ公開状況

について解説し、農業の生産性分析に用いるチリの農業センサス、事業所パネルデータのそれぞれについて、データの特長、調査項目を検討する。最後に、それぞれのデータの、チリ農業生産性分析への適用可能性について評価を行う。

1. ラテンアメリカ農業の生産性分析

(1) 農業部門における生産性

農業部門の成長を考える上で、生産性の向上という視点は欠かすことができない。生産量は、労働力や資金といった投入物を拡大することで、一時的に増大させることは可能である。しかし、人的資本や資金の拡大に制約があれば、一国の農業生産拡大は持続的なものとはならない。また、個別企業レベルでは、融資を受ける際の担保能力のために流動性制約があったり、労働者の採用拡大もおのずと限界がある。こうしたことから、長期の生産拡大の可能性という観点からは、生産性向上の視点が不可欠である。

「生産性」という言葉は複数の意味で用いられる。通常良く利用される労働生産性は、労働者一人当たり生産量を指す。土地生産性（単収）も、1ヘクタールなど、単位面積あたりの生産高をあらわすことから、労働生産性と同様に、生産要素が生産量にどれだけ貢献したかを示す平均的増分概念である。一方、長期の経済成長で問題となる生産性は総要素生産性（Total Factor Productivity: TFP）と呼ばれるもので、労働や土地、資本財など生産に必要な投入物が生産に貢献する部分を除いた残余として定義される。これはSolow（1956）によって定式化され、ソロー残差とも称される。

このソローモデルと呼ばれる経済成長モデルは、総要素生産性が長期の経済成長率を規定する重要な要素であることを示したが、その成長率は外生的に与えられ、経済政策は成長率に関与する余地がないモデルであった。しかし、1980年代から研究が進む「新しい経済成長論」では、成長のエンジンを内生化することで持続的な経済成長をモデル化することに成功している。ここで鍵になるのは、非競合的で排除可能性が低いという知識（アイデア）の経済成長における役割である（Romer 1990）。この公共財的性質により、ソローモデルから離れ、知識の拡大による経済の持続的成長や、政策の役割を理解することが可能になる。

TFPは、労働力の他に、資本財、中間投入財も含めた投入要素全体に対して、どれだけの生産が行われているか、ということを示した指標である。ただし、労働力は人数という数量ベースのデータがとれるが、資本財の投下量などの生産要素の集計量は簡単には計測できない。このため、生産要素のそれぞれの変化率をとって推計を行う。すなわちTFPの変化率を

$$\text{TFP 変化率} = \text{生産量変化率} - \text{労働分配率} \times \text{労働投下の変化率} - \text{資本分配率} \\ \times \text{資本投下量の変化率} - \text{中間投入量分配率} \times \text{中間投入量の変化率}$$

という式を用いて、生産性の変化を計測する（宮川 2018）。成長会計とよばれるこの計算法は、OECD の報告書（OECD 2006）でも用いられ、国際的なデータベースの整備とともに標準化された手法となっている。日本でも、深尾・宮川（2008）では日本産業生産性データベース 2006 年版を用いて、産業別のより詳細な生産性が示されている。しかし、これらは一国あるいは産業を単位とした計測であるため、生産主体をベースとしたラテンアメリカの農業の生産性計測のためには、特に投入財に何を選ぶべきか、について慎重に検討する必要がある。以下では、ラテンアメリカの農業部門生産性の計測について、先行研究を見てゆく。

（2） ラテンアメリカ農業の生産性研究レビュー

ラテンアメリカの農業部門の生産性に関する研究としては、Avila et al. (2010a) がある。この論文では、ラテンアメリカを4つの地域に分け、農業生産性を比較している。特にブラジル、コロンビアについては個別の要因を詳細に検討している。一方、同じハンドブックに収められている別の論文 Avila et al. (2010b) では、ラ米、アジア、アフリカの各地域間で農業生産性を比較している。この論文では、農業分野の生産性に影響を与える要因の分析をおこなっている。

2つの論文では、基本的なモデルは前述の基本形と同じであるが、以下のようなディブリア指数のトゥルンクビスト（Tornqvist）離散近似を用いた定式化をしている。

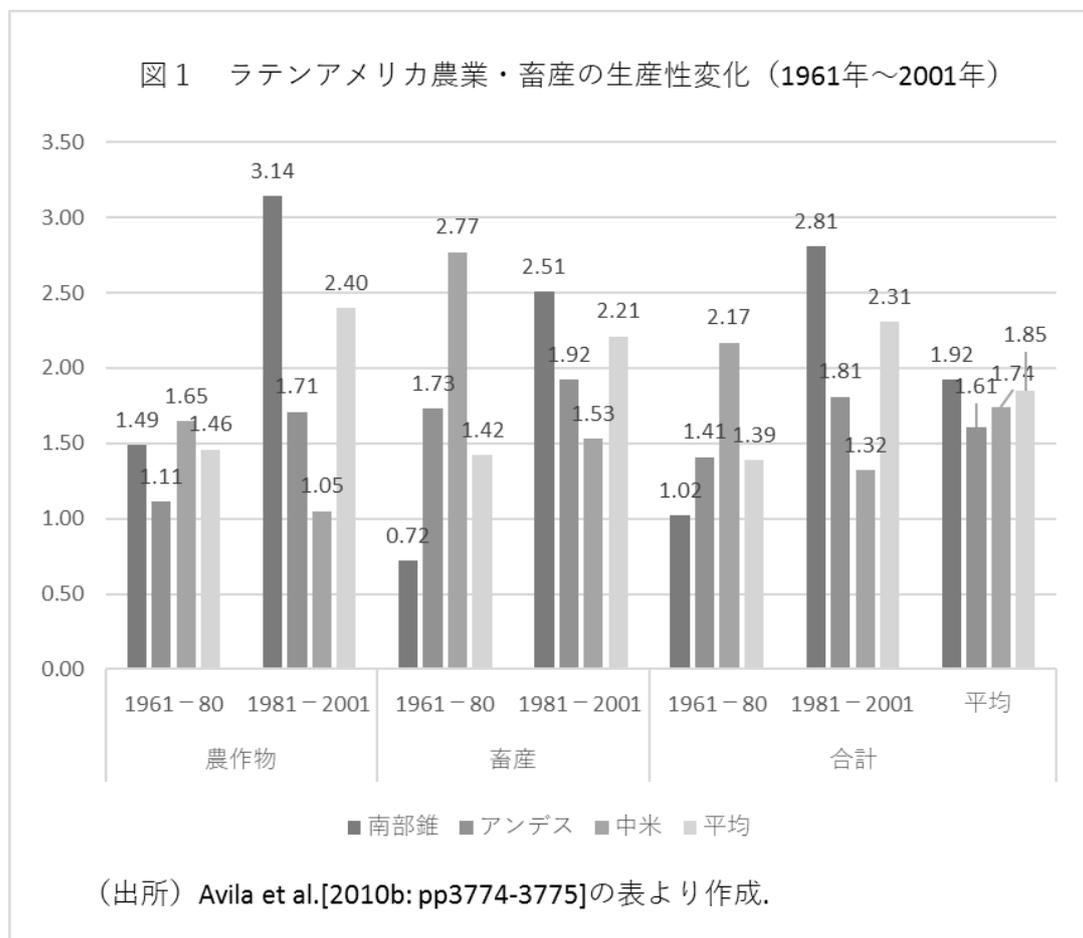
$$\ln \left(\frac{TFP_t}{TFP_{t-1}} \right) = \frac{1}{2} \sum_i (S_{it} + S_{it-1}) \ln(Y_{it} + Y_{it-1}) - \frac{1}{2} \sum_j (C_{jt} + C_{jt-1}) \ln(X_{jt} + X_{jt-1})$$

ただし、 Y_{it} : i 財産出量、 X_{jt} : j 財投入量、 S_{it} , C_{jt} : i 財産出、 j 財投入の各シェア。

ここで用いている産出財、投入財の種類は国ごとに異なる。ブラジルの場合には、 Y_i である産出財は、（1）短期作物（コムギ、コメ、マメ、トウモロコシ、ダイズ、綿、キャッサバ、タマネギ、トマト）、（2）永年作物（コーヒー、サトウキビ、リンゴ、ガラナ、カシュー、ゴム、バナナ、かんきつ類、ブドウ類）、（3）畜産品（牛肉、ミルク、鶏肉、豚肉、羊毛、卵）である。一方、 X_j で示す投入財は、生産財が農作物の場合には耕地面積、労働力（長期、家族、短期）、トラクター、耕作用家畜、肥料、農薬であり、畜産品では、自然・人工草地、労働力（長期、家族、短期）、トラクター、肥料、農薬、飼料、動物用薬品を用いている。

こうして計測したラテンアメリカの農業部門生産性が図1である。農産品、畜産品、農畜産品全体の3部門、期間は2期間に分けて示されており、また地域は、ラテンアメリカを南部錐(Southern Cone)、アンデス、中米の3地域それぞれを表出している。全体としては、1961年～80年に比べ80年代以降のほうが高い総要素生産性を示していることがわかる。特に南部錐農作物の1980年代以降の生産性は、ブラジル、チリなど

の延びに牽引され1.49から3.14と著しく向上している。一方、中米はパナマ、ニカラグア、ハイチなどのマイナス成長にひきずられ全体としても生産性の伸びは減少していることがわかる。



上記のモデルで各地域のTFPについて計測された。しかし、そのTFPになぜ違いが生まれるかについては、別の分析が必要である。Avila et al. (2010b)では、このTFP変化の要因を分析している。本稿第1節で示したように、新しい経済成長論では総要素生産性を決定する重要な要素として、イノベーションを生み出すために人的資本の蓄積が重要である。これを明示的に含んだ計量モデルが以下のとおりである：

$$G_{TFP} = G_Y - C_L(G_L + G_{QL}) - C_H G_H - S_K G_K - G_A$$

(ただし、C：コストシェア、G：変化率。添え字のY、L、Q、K、H、Aはそれぞれ生産量、労働、労働の質、資本、土地、全要素生産性)。

調整前成長率（人的資本を含まないもの）を

$$G_{TFP}^* = G_Y - C_L G_L - C_H G_H - C_H G_K$$

とすると、その差（ $G_{TFP} - G_{TFP}^*$ ）

$$G_{TFP} - G_{TFP}^* = C_L G_{QL} G_A$$

の右辺にある説明変数として示す労働の質と生産性シフトが、TFP 変化の説明変数となる。

Avila et al. (2010b) では、労働の質を栄養摂取量変化率、生産性シフトを耕地種別新品種適応率を用いて TFP の要因分析を行っている。実際には、2 段階最小二乗法 (2 SLS) を用い、地域ダミーをもちいた以下のモデルのモデルを用いている。

$$\begin{aligned} TFP = & 0.3004 \text{ GrASch} + 0.0662 \text{ AdapMV} + 0.0377 \text{ GrDES} \\ & - 0.61 \text{ Lac1} - 0.147 \text{ Lac2} + 0.280 \text{ Lac3} \\ & (R^2=0.58, F (P \text{ 値})=) 0.0023) \end{aligned}$$

ただし、

操作変数(IV) 1 : AdapMV (耕地種別新品種適応率)

操作変数(IV) 2 : GrDES (栄養摂取量変化率)

IV1, 2 の説明変数：地域ダミー (Lac)、成人男性平均就学年数 (GrASch)、革新能力段階ダミー (Ic1~6)、農業振興指導員(Extwork)、農村人口密度(RurpopDen)

この結果から、新品種への適応、労働力の就学期間の増加、栄養摂取量の増加率の係数がそれぞれプラスであり、生産性増加にプラスの効果を与えることが示される。

(3) マクロデータとマイクロデータによる計測

上記の研究を含め、これまでのラテンアメリカの農業生産性に関する実証研究は、一国レベル、あるいは地域レベルのデータをもとにした計測が行われてきた、しかし、それでは生産主体毎の生産性格差については識別することができない。特に、本研究のように、生産規模別の生産性については、分析することが不可能である。

しかし、先進国や発展途上国のいくつかの国では、行政の透明性を高めるという観点から、行政が有する調査等のデータの公開が 2000 年代以降急速に広まった。コンピューターの利用によりデータ処理能力も飛躍的な向上し、最近ではインターネットを通じたデータの公開も進みつつある。日本でも企業レベルのデータ分析が始まっているが、例えば企業の国際化については、異質性が非常に大きいことがわかってきた (若杉編 2011)。

マイクロデータ分析の流れは、チリの農業分野についても進展している。農業分野の研究では、定期的実施される農業センサスが基礎データとなるが、これまでは細分化されたものでも、区単位での公開であった。しかし、チリの 1997 年、および 2007 年の農業センサスでは、チリ統計局に申請を出すことで個票の入手が可能となった。また、生産主体の調査では、生産者パネルデータ調査 (Encuesta Longitudinal a Empresas) で、

生産主体の個票データの公開が開始されている。以下では、これらのマイクロデータから、生産者の規模別の生産性、およびその要因分析を行う上で利用可能なデータを検討する。

2. チリの農業と生産性に関するマイクロデータ、その特徴

(1) チリにおけるマイクロデータの公開状況

チリのマイクロデータを公開するポータルサイト (<http://datos.gob.cl>)が開設されたのは、2011年であった。1990年代にそれまでの軍政から民政への移行がすすめられたが、軍政時代の政府の情報開示については、民主勢力からの強い要求があった。同時に、民政移管後の中道左派政権の政治汚職事件は、右派の政治勢力からも政府の情報開示に対して圧力が高まることとなった。直接的には、第一期バチェレ政権発足直後の2006年に発生したChileDeporte事件が引き金となり、2008年に情報公開法 (Ley de Transparencia de la Función Pública y de Acceso a la Información de Administración del Estado)が成立した (Muñoz 2008)²。

その後、総務省に新設されたデジタル政府化推進部署により積極的にデータ公開が進められ (Naser y Rosales 2016)、現在では、行政、教育、労働、環境など23のカテゴリーで3611のデータがテキストや表計ソフトの形式でダウンロード可能である、ただし、個票レベルでは各調査実施機関に対して利用目的などを記して申請し、許可されればデータベースへのアクセスが可能となるものが多い³。

(2) 農業センサス

チリの農業センサスは、ほぼ10年に一度実施されている。近年では、1955年、1964-65年、1975年、1997年、2007年に実施され、地区(Comuna)レベルのものはウェブで閲覧・ダウンロードが可能である。このうち、マイクロデータが公開されているのは、1997年、2007年の直近2回分である。それぞれのデータは、農地番号ごとに各調査項目が紐づけされているが、2時点の農地番号は異なっているために、パネル化は不可能である。

2007年の農業畜産データの項目は、表1のとおりである。対象となるのは、「農業生産に取り組み、技術と責任を有する自然人、および法人」となっている。農業に

² ChileDeporte以外にも、政府に情報公開を求める元になった汚職事件としては、2000年ラゴス政権期の公共事業省の入札情報漏洩に関するMOP-Gate事件、2002年の交通省の車検所を舞台にした賄賂事件のCoima事件、2003年の中央銀行の情報漏洩にからむInverlink事件などが主なものである。

³ 「農業酪農センサス」1997年、2007年の個票については、チリ統計局に対し事前の申請を行い、認可ベースで利用可能となる。データの利用にあたっては、個人情報保護など規定の遵守が求められる。

は、酪農と林業も含み、土地所有の有無にはよらない。また、複数の農場を有していても同一地区（Comuna）内であれば、一農家としてあつかう。生産者毎に、自然人や法人といった属性だけでなく、農地面積や労働者数、および農作物の生産量が示されているので土地生産性や労働生産性を示すことができる。また、機械設備の利用、所有状況もわかるため、企業規模と生産性の関係について横断面分析が可能である。

項目	データ内容
生産者に関する情報	法人格、性別、年齢、学歴
用地利用	作物、牧草地、林地、設備別面積
穀類、豆類、根菜類	品種別作付け面積、生産量
飼料	品種別作付け面積
野菜	品種別作付け面積
花卉	品種別作付け面積
種子	品種別作付け面積
ワイン用ブドウ	品種別作付け面積
果物	品種別作付け面積
林業	品種別作付け面積
灌漑	方法別（畝、散水、点滴法など）面積
用地利用比率	利用目的別（耕作地、牧草地、森林など）比率
酪農	飼育種別頭数、（牛乳、羊毛など）生産量
機械設備	農業・林業機械種別個数
インフラ・建築物	設備（倉庫、冷蔵庫、家畜舎）などの個数
雇用	常勤、非常勤労働者数
その他	新品種の導入、企業連関、輸出など
家族構成	同居家族の農業従事状況

(出所) 農業センサス2007年付帯文書.

2007年データを用いて、チリ全国の用途別の農地面積を示したのが表2である。ここからわかるとおり、農地面積に含まれている土地において自然放牧地や不毛地に分類されている土地が広大であることには注意が必要である。すなわち、農地面積が最も広い535万ヘクタールのマガジャネス州は、寒冷地で羊の放牧が盛んであるが、その農地のうち57%は自然牧草地で、作物用農地はわずか698ヘクタール(0.01%)にしか過ぎない。農地面積2位のコキンボ州は、乾燥した地域でヤギの放牧が主たる農業であるが、自然牧草地比率はさらに大きく75%である。また、第3位のアタカマ州は、農地

として 377 万ヘクタールが登録されているが、そのうち 363 万ヘクタール（96%）が不毛地である。よって、土地生産性などのデータを扱う際には地域特性を十分考慮する必要があることがわかる。

作物別での農地利用面積を示したものが、表 3 である。本研究では、食料生産に関わる農業に焦点をあてるが、穀類、豆・根菜類の耕地面積が大きいのはオヒギンス州からアラウカニア州にかけての中南部であることがわかる。以下では、食用作物のうち、首都圏南部に接し、輸出農産品の主要生産地であるオヒギンス州（Region O'Higgins）の白小麦（trigo blanco⁴）とトウモロコシ（maiz）生産者に絞って個票レベルのデータを示す。

オヒギンス州の調査対象農家数は 2 万 5249 戸である。このうち、白小麦を生産するのは 936 戸、トウモロコシを生産するのは 6490 戸である。全体で見ると、小規模な生産者が数の上では圧倒的に多く誤差が大きくなるため、ここでは灌漑耕地面積を基準に小麦は 5 ヘクタール以上の 82 戸、トウモロコシは 50 ヘクタールの 147 戸に絞って傾向をみた。生産者毎の耕地面積と収量の関係を小麦については図 2 で、トウモロコシについては図 3 にプロットした。小麦については、1 ヘクタールあたりの収量は平均で 6.7 トン、トウモロコシについては、14 トンであることがわかる。さらに、その線形近似直線は、いずれも負の切片を持つことから、一定の規模の経済が働いていることも確認された⁵。ここで示されたオヒギンス州の小麦、トウモロコシの平均単収は、米国など農業先進国と比較しても高いが⁶、これは、零細生産者を除き、かつ実際に耕作している農家のみを対象としたより正確なデータであるためと考えられる。ここで注目すべきは、生産者の異質性である。州レベルでも、小麦では 35 ヘクタール以上の農家は 5 戸しかなく、大多数が小規模生産者であることがわかる。また土地生産性についても、大規模農家間にもバラツキが大きいことも示される。

⁴ チリの小麦は、主に白小麦(trigo blanco)とカンデアル小麦 (trigo candeal) の 2 種類がある。前者は、白色軟質で白いパンの生地など広い用途に使われ、後者は有色硬質でパスタの原料などになる。

⁵ 一般に、規模の経済（収穫逡増）の関係があることは、生産量を表す変数を Y、生産要素を表す変数を X とすると、 $\partial(Y/X)/\partial X > 0$ を示すことができればよい。切片が負でプラスの傾きをもつ線形の生産関数は、この関係を満たす。

⁶ 食糧農業機関（FAO）の統計データベースである FAOSTAT によると、米国の小麦の単収（100kg/ha）は、3.1 トン、トウモロコシが 11.0 トンで、いずれもオヒギンス州のほうが高い数値である。特に、小麦は 2 倍近くに達する。なお、同じ FAO のデータベースのチリ全土のデータで見ても、小麦が 6.0 トン、トウモロコシは 11.2 トンと、今回確認できたオヒギンス州のデータよりわずかに下回る値となっている。

表2 作物別農地利用面積 (2007年)

土地の利用	農地合計		穀類		豆・根菜類		産葉作物		野菜		花卉		飼料		果物		ワイン用ブドウ		育苗		種子		森林	
	戸数	面積	戸数	面積	戸数	面積	戸数	面積	戸数	面積	戸数	面積	戸数	面積	戸数	面積	戸数	面積	戸数	面積	戸数	面積	戸数	面積
全国	278,660	29,781,691	70,591	479,404	66,196	70,899	7,595	69,972	94,822	95,551	2,964	2,124	54,018	510,371	97,522	323,794	17,529	128,946	956	2,298	2,777	42,402	67,540	848,617
タラバカ州	1,843	325,922	181	1,379	100	94	2	0	872	583	45	3	560	154	556	393	0	0	3	0	64	14	23	825
アントファガスタ州	1,921	374,533	385	186	86	5	3	0	852	350	58	5	1,097	1,097	536	152	55	6	10	1	68	13	34	212
アタカマ州	2,690	3,770,278	78	260	59	287	17	317	563	1,652	21	28	379	2,271	1,936	13,599	353	723	5	2	8	61	220	462
コキンボ州	15,121	3,990,349	1,011	3,058	1,327	3,552	82	401	3,587	11,399	177	403	3,647	82,749	8,894	31,740	2,470	12,201	34	52	53	117	1,586	6,207
バルパライソ州	15,731	1,116,813	630	4,188	1,237	2,862	179	815	3,704	10,191	1,088	839	2,351	16,257	8,090	52,898	201	7,225	182	277	146	451	1,824	37,847
オイギンス州	23,117	1,133,450	7,488	56,266	2,130	3,608	681	5,283	6,265	13,083	111	117	3,091	16,826	6,440	77,967	1,288	35,528	116	406	594	11,861	3,254	73,290
マウレ州	38,365	1,893,965	12,389	73,719	6,738	10,084	1,778	11,532	9,203	11,708	156	36	5,294	45,633	9,507	54,749	3,584	45,514	126	388	834	13,008	5,068	174,192
ビオビオ州	57,359	1,790,901	18,798	113,039	14,346	13,825	1,295	19,773	20,020	9,378	338	71	10,078	75,054	11,428	12,272	9,105	15,613	110	194	187	2,248	17,637	231,779
アラウカニア州	54,639	1,937,281	22,287	169,610	14,363	15,374	3,435	26,852	21,603	4,526	355	85	14,384	89,646	21,390	12,374	36	31	129	216	272	8,381	25,006	224,471
ロスラゴス州	33,636	2,523,093	2,987	19,606	18,080	11,196	45	2,331	12,946	2,274	145	194	6,558	68,006	15,822	7,475	12	8	16	18	79	1,023	6,714	33,051
アイゼン州	3,222	3,251,082	128	449	431	188	2	5	866	155	14	5	736	16,520	651	280	0	0	1	1	1	3	486	18,480
マガジャネス・南極	1,319	5,357,443	1	15	406	133	0	0	516	84	55	5	248	6,503	58	9	0	0	11	1	5	0	6	15
サンティアゴ首都圏	11,555	1,136,260	1,281	15,946	1,492	5,673	44	397	4,127	25,348	261	167	2,157	21,202	4,414	53,022	354	12,065	174	655	408	4,650	899	7,156
ロスリオス州	15,715	979,310	2,928	21,672	5,293	3,995	29	2,265	8,358	1,728	65	134	2,909	66,883	6,683	5,034	0	0	38	89	33	500	4,769	40,621
アリカ・バリナコタ州	2,427	201,011	19	12	108	24	3	0	1,340	3,092	75	33	529	1,569	1,117	1,828	71	32	1	0	25	72	14	11

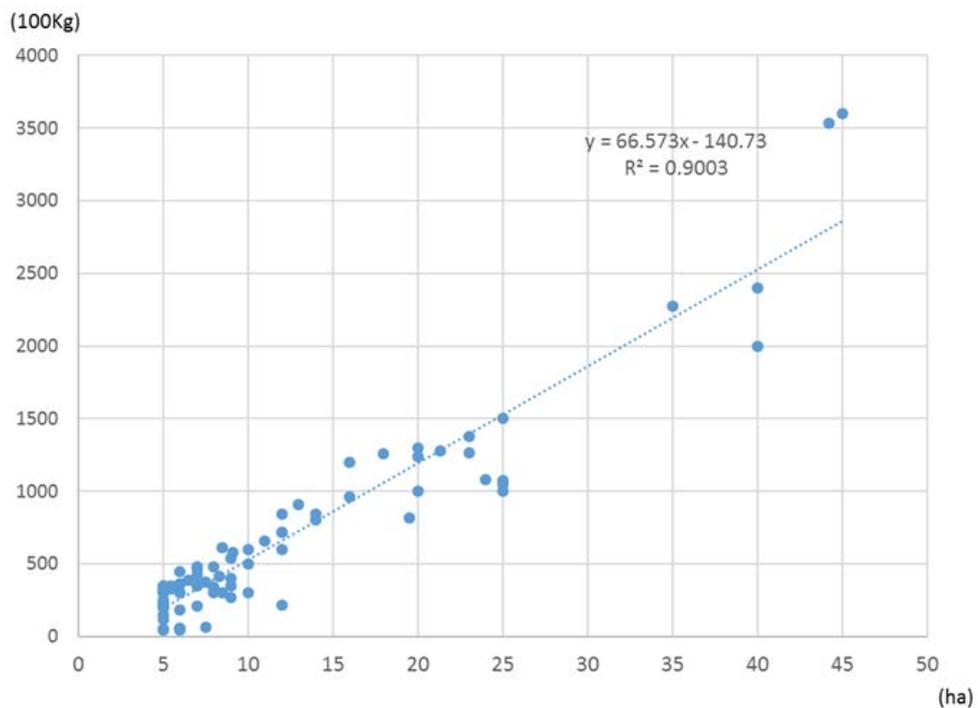
(出所) チリ農業センサス2007年.

表3 用途別農地利用面積 (2007年)

土地の利用	農地合計		用途別土地利用面積 (ha)											
	戸数	面積(ha)	作物				その他							
			合計	農作物	飼料作物	休耕地	合計	改良牧草地	自然牧草地	植林地	森林	灌木地	建物等用地	不毛地
全国	278,660	29,781,691	2,045,061	1,296,394	395,630	353,036	27,736,630	1,055,354	10,795,165	849,534	5,555,373	1,920,624	178,054	7,382,526
タラバカ州	1,843	325,922	6,663	2,389	154	4,120	319,259	12	310,735	825	0	525	65	7,096
アントファガスタ州	1,921	374,533	3,057	717	1,095	1,245	371,476	265	364,244	212	43	366	3,709	2,637
アタカマ州	2,690	3,770,278	29,110	16,820	2,166	10,124	3,741,169	228	78,762	466	893	31,836	1,208	3,627,776
コキンボ州	15,121	3,990,349	230,814	61,150	81,108	88,556	3,759,535	14,891	2,993,970	6,211	29,957	104,920	12,553	597,033
バルパライソ州	15,731	1,116,813	119,332	81,797	10,613	26,922	997,482	30,173	282,185	37,956	131,970	248,498	16,068	250,632
オイギンス州	23,117	1,133,450	256,195	207,999	11,653	36,543	877,254	13,241	354,989	73,340	192,218	96,759	22,609	124,098
マウレ州	38,365	1,893,965	317,570	228,766	35,664	53,139	1,576,394	98,497	812,063	174,252	172,154	121,585	24,618	173,227
ビオビオ州	57,359	1,790,901	299,716	209,205	49,958	40,553	1,491,185	63,821	543,929	231,973	338,881	120,715	21,441	170,424
アラウカニア州	54,639	1,937,281	350,957	256,331	64,693	29,934	1,586,325	151,993	614,853	224,770	360,463	126,143	23,946	84,157
ロスラゴス州	33,636	2,523,093	111,872	57,511	53,391	970	2,411,220	391,893	350,630	33,052	1,069,391	228,324	14,512	323,419
アイゼン州	3,222	3,251,082	17,462	2,099	14,352	1,010	3,233,621	44,190	581,122	18,480	1,383,374	349,917	4,042	852,496
マガジャネス・南極	1,319	5,357,443	37,232	698	5,997	30,537	5,320,211	54,997	3,041,337	16	1,359,140	200,430	4,163	660,128
サンティアゴ首都圏	11,555	1,136,260	153,392	113,270	16,678	23,444	982,868	16,246	142,223	7,272	157,856	224,796	21,823	412,653
ロスリオス州	15,715	979,310	100,802	52,993	46,549	1,260	878,508	169,602	165,229	40,698	359,033	65,462	6,244	72,241
アリカ・バリナコタ州	2,427	201,011	10,888	4,649	1,559	4,679	190,123	5,306	158,894	11	0	347	1,054	24,511

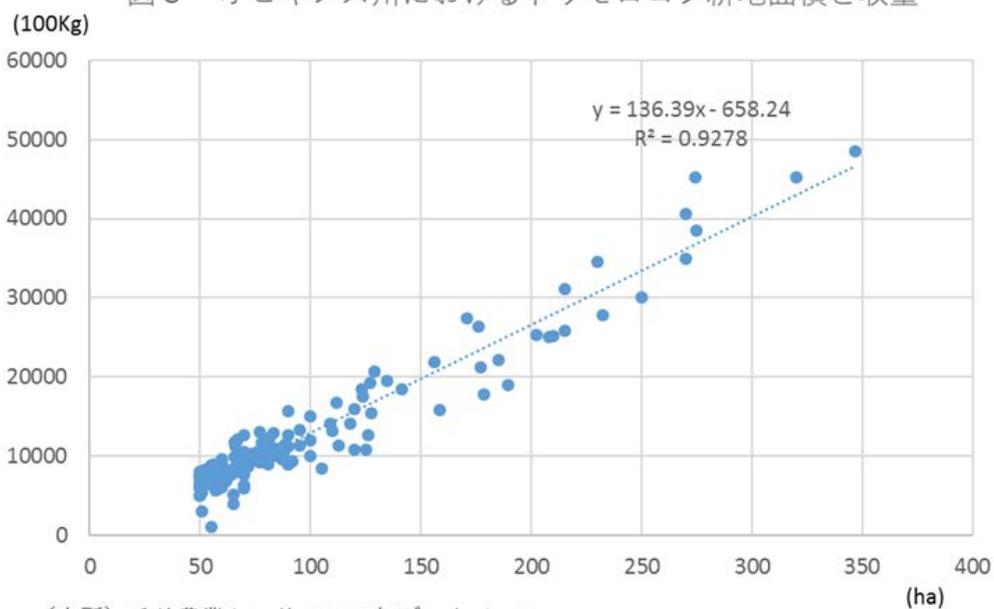
(出所) チリ農業センサス2007年.

図2 オヒギンス州における小麦耕地面積と収量



(出所) チリ農業センサス2007年データベース。

図3 オヒギンス州におけるトウモロコシ耕地面積と収量



(出所) チリ農業センサス2007年データベース。

(3) 事業所パネルデータ

チリ経済省は、チリ経済の競争力と生産性の向上を達成することを目的として、個別生産者の調査を継続して実施しパネルデータ化を2007年から開始した(INE 2016)。これまで、2007年、2009年、2011年、2016年の4回実施している。2008年に制定された情報公開法により、個人情報を除いた個票データが申請に基づき利用可能となった。

調査の対象となっているのは、経済活動を行い法人税の対象となっている事業所のうち、売り上げ額が800UF以上のものある⁷。ただし、経済活動で収入を得ている主体は法人の形態に限らず、個人や協同組合なども含んでいる(ここでは便宜的に、生産主体を、「事業所」と記述する)。

事業所は、第4回調査から国際標準産業分類第3版(ISIC Ver.4)に基づいて産業別に区分され、産業や企業規模、地域のそれぞれがチリ全国の母集団の分布から統計的に有意性を失わないよう層化抽出によって選定されている。ただし、45~55%のパネルデータ化を確保するために、過去3回のパネル化済み事業所については優先して調査されている。また、各部門の大規模事業所については、それぞれの部門の主たる偏差要因であるため、強制的に標本に加えている。

このように強制的に加えられた大規模事業所の標本数は160社であり、うち16社が農業部門である。表4には第4回調査の産業別標本数を示した。チリ全体の母集団の事業所数は32万5334社であるのに対し、標本数は8084社となっている。本研究で注目する農業部門では、母集団が3万2883社に対し、標本は441社である。農業事業所の標本を規模別に分類すると、内訳は、大規模事業所が187社、中規模事業所が93社、小規模事業所(上位)が113社、小規模事業所(下位)が18社、零細事業所が18社で

表4 パネルデータ標本事業所数

	母集団数	標本事業所数					
		総数	大規模	中規模	小規模 (上位)	小規模 (下位)	零細
農林水産業	32,883	441	187	93	113	18	30
鉱業	1,940	266	87	67	77	15	20
製造業	33,328	1,163	809	120	153	27	54
電気・水道・ガス	344	181	128	53	0	0	0
建設	3,191	809	494	112	134	28	44
商業・修理業	112,101	1,488	1,038	148	180	36	86
運輸・倉庫	34,061	725	410	101	137	25	52
宿泊・飲食	17,145	448	119	98	145	32	54
情報・通信	5,736	461	176	93	129	20	43
金融・保険	998	397	318	79	0	0	0
科学技術	20,333	565	214	119	153	29	50
サービス業	23,259	833	487	144	129	27	46
その他サービス	11,289	307	63	75	112	24	33

(出所) 「企業パネルデータ調査2014年」付帯文書。

⁷ 調査が行われた2016年4月の価値で2000万チリ・ペソ(日本円で約350万円)。

ある。法人形態の内訳は、個人 103、個人有限会社 10 社、協同組合 2 団体、有限会社 197 社、公開株式会社 10 社、非公開株式会社 104 社、合資会社 13 社、その他 2 社。また、441 社のうち、外資が過半数を占める企業は 13 社で、その内 8 社が非公開株式会社、5 社が有限会社である。

調査項目は表 5 に示した。事業所の活動を把握するために必要な広範な項目についてのデータをとることができる。本調査との関連では、生産関数の特定に必要な投入財として、財務状況にある土地、設備といった資本財、および人的資本の項目にある労働力のデータが有用である。生産性の変化の説明変数としては、知識については、従業員の学歴水準、および、コンピューターやインターネットの利用状況の有意性を検討できる。産業別、および規模別のデータになっていることから、これら変数の他の産業と比較したときの農業の特徴、および規模別の効果の違いといった分析が可能である。

農業部門に絞って、事業の形態、および輸出の有無、研究開発部門の有無を事業所規模別まとめたのが表 6 である。事業規模は、チリの基準に基づき売上高をもとに分類した。形態別にみると、農業部門でも、規模が大きい事業所ほど株式会社（閉鎖・公開）の形態をとっていることがわかる。中規模事業所（下位）以上では、ほぼ半数が有限会社であるが、零細事業所になると、ほとんどが個人事業である。外資系は、規模が大き

表 5 事業所パネルデータ構成（公開分）		
記号	項目	内容
A	事業所概要	
III	企業の属性	法人格の種類、設立年など
B	金融・投資	融資元など金融取引相手および融資種別など
C	財務状況	収入・費用、資産・負債
D	取引状況	
II	取引先	取引割合、地域など
III	市場	競争度合い、協業状況
IV	輸出	輸出先、仲介の有無、問題点
H	経営	
II	経営者	個人・共同の別、保険
III	研究開発	研究開発の組織
IV	企業成長の課題	
I	人的資源	
II	従業員	種別、給与額、新規採用、解雇、教育水準
III	派遣労働	人数、金額
IV	人材育成	経営能力、語学、技術など種別対象人数
J	情報・通信技術	
II	情報・通信	PC、ソフトウェア使用状況、インターネットの利用
III	情報セキュリティ	
IV	支払い方法	クレジットカード、手形、電子決済の利用状況

(出所) 事業所パネルデータ調査の付帯文書。

いほど比率が高く、輸出事業所の割合で見ても同様の傾向である。技術進歩への投入をみるため、技術開発部門を有する企業についても示したが、これも、事業所規模が大きいほど開発部門を有する事業所が多いことが分かった。

表6 事業所パネルデータ調査に基づく農業事業所分析（2014年）

	売上高 (下限値)	標本 企業数	形態別事業所数								外資系 企業数	輸出事業所数		研究開発 部門 有
			自然人	個人有 限会社	協同 組合	有限 会社	公開株 株式会社	閉鎖株 株式会社	投資 会社	その他		直接	間接	
大企業事業所	10,000UF	187	11	2	1	88	6	69	10	0	9	57	34	48
中規模事業所	25,000UF	93	13	3	1	49	1	24	1	1	3	10	21	15
小規模事業所（上位）	5,000UF	113	49	4	0	48	1	9	1	1	1	3	22	3
小規模事業所（下位）	2,400UF	18	9	0	0	8	1	0	0	0	1	1	1	1
零細事業所	800UF	30	21	1	0	4	1	2	1	0	0	2	2	0
合計		441	103	10	2	197	10	104	13	2	14	73	80	67

(出所) チリ企業パネルデータ（2014年）より作成。
(表注) 「外資系企業」は、ここでは外資の資本比率が過半の事業所をさす。

まとめ

本報告書では、パネルデータを利用したチリ農業の生産主体別生産性の計測とその要因分析の可能性について検討した。生産性の計測には、産出物と生産投入財を特定し、その数量だけでなく投入シェアなどの情報も必要になる。世界的には OECD のモデルが広く用いられているが、ラテンアメリカ農業においても、同様のモデルによる推計が行われ、生産財、投入財で地域や産業の特徴ある変数がとられていることがわかった。

これまでの農業の生産性分析では、国レベルか産業別、地域別のものが一般的であった。これは、公開されるデータが集計されたものがほとんどであったことが原因である。しかし、近年経済関連データの個票の公開が始まり、チリの農業センサス、および事業所パネル調査も、個票へのアクセスが可能になった。本調査では、これらのデータを精査し、農業の生産主体別の生産性計測の可能性について検討した。

農業センサスは、過去2回については個票が利用可能であり、全農家の戸別の属性と生産物ごとの生産面積、投入財の情報が豊富である。生産量については、穀物、豆・根菜類は品種別に掲載されているため、小麦、トウモロコシといった特定の産品毎であれば分析可能である。ただし、土地以外の投入物は産品毎になっておらず投入比率も分からないため、作物ごとではなく個別農家を分析単位とする必要がある。

事業所パネルデータは、過去4回実施されていて、部分的にパネル化できるという有利さがある。サンプル調査であるが、標本抽出には細心の注意が払われた設計になっているため信用が置ける。ただし、センサスに比べると、データの数に限りがあり、また、

農業に特化した調査でないため、個別の生産財や投入財の個別の情報は得にくい。一方で、財務情報や研究開発関連の調査項目は非常に充実しており、生産性の要因分析が可能なデータセットになっていることが分かった。

総要素生産性については、新しい経済成長論により知識や人的資本の蓄積が長期的な成長率の水準に影響を与えることが理論的に示されてきた。これを参考に、総要素生産性を説明するための変数として、従業員の教育水準、およびコンピューターやインターネットといった情報関連技術の利用状況のデータを利用することが考えられる。実際の効果の大きさを具体的に特定するためには今後のデータ解析が必要であるが、農業センサス個票、および企業パネルデータ調査は、異質性に富むチリ農業の姿を浮かび上がらせる可能性がある。

〔参考文献〕

<日本語文献>

- 北野浩一 2007. 「チリの紙・パルプ産業——一次産品加工型輸出企業の成長要因」 星野妙子編『ラテンアメリカ新一次産品輸出経済論』 研究双書 アジア経済研究所.
- 2010. 「チリのブローラー産業における所有型インテグレーションの形成」『アジア経済』51(10):62-85.
- 深尾京司・宮川努 2008. 『生産性と日本の経済成長—JIP データベースによる産業・企業レベルの実証分析』 東京大学出版会.
- 深尾京司 2012. 『「失われた20年」と日本経済—構造的な原因と再生への原動力の解明』 日本経済新聞社.
- 宮川努 2018. 『生産性とは何か—日本経済の活力を問い直す』 ちくま新書.
- 村瀬幸代 2015. 「チリの生鮮果物輸出産業における生産構造の地域的特質とその制度的規定要因——北部産地コキンボ州の事例を中心に——」『アジア経済』56(4):88-118.
- 若杉隆平 2011. 『現代日本企業の国際化—ペネルデータ分析』 岩波書店.

<外国語文献>

- Avila, Antonio Flavio Diaz, Luis Romano and Fernando Garagorry 2010a. "Agricultural Productivity in Latin America and the Caribbean and Sources of Growth." in *Handbook of Agricultural Economics* Volume 4. ed. Robert Evenson Prabhu Pingali, Amsterdam: Elsevier, 3713-3768.
- Avila, Antonio Flavio Diaz, and Robert E. Evenson 2010b. "Total Factor Productivity Growth in Agriculture: The Role of Technological Capital," in *Handbook of Agricultural Economics* Volume 4. ed. Robert Evenson Prabhu Pingali, Amsterdam: Elsevier, 3769-3822.
- Baker, George P. & Ricard Gil 2012. "Clinical Papers in Organizational Economics," in: *The Handbook of Organizational Economics*. ed. Robert Gibbons & John Roberts, New Jersey: Princeton University Press, 193-212.
- Gomez, Sergio y Jorge Echenique 1988. *La Agricultura Chilena: las dos caras de la modernización*. Santiago: Flacso.
- Instituto Nacional de Estadística 2016. "Antecedentes metodológicos y operativos: cuarta encuesta longitudinal de empresas." INE.
- Muñoz W., Alex 2008. "Transición a la democracia, políticas de probidad y mecanismos

internacionales de protección de derechos humanos: El caso de Chile.” in *Transparencia y Probidad Pública Estudios de Caso en América Latina*. ed. José Zalaquett D. y Alex Muñoz W., Universidad de Chile, Facultad de Derecho, Centro de Derechos Humanos.

Naser, Alejandra y Daniela Rosales 2016. "Panorama regional de los datos abiertos: Avances y desafíos en América Latina y el Caribe." *Gestión Pública*, No.86, Cepal.

OECD 2006, "OECD Compendium of Productivity Indicators 2006." OECD.

Romer, Paul 1986. "Endogeneous Technological Change." *Journal of Political Economy* 98 (5): S71-S102..

Solow, Robert 1956. "A Contribution to the Theory of Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics* 70 (1): 65-94.