

農業、農村の変化と 技術進歩に関する研究展望

伊藤成朗

●農村は変わった

農業や農村が過去数十年間でどのように変化してきたかデータを使って観察しよう⁽¹⁾。図1は中国・インド(CI)、その他低所得国(L)、中所得国(M)、高所得国(H)の農村と都市の人口を示している。過去50年で低、中所得国で農村と都市の双方で人口が急速に増加し、とくに都市人口の増加率が高い。世界で農村人口比率が減るなか、その減少速度が世界平均よりも遅い。その他低所得国は、世界の農村人口に占める比重が高まった。つまり、世界の農村問題といえば、人数ではその他低所得国がより重要になってきている。

開発経済学は農村(農業)から生産性の高い都市(製造業)への人口移動を経済発展のメカニズムとして示しているが、現在の農村人口比率の低下は異なる様相をみせる。同じ所得水準で比べたとき現在の農村人口比率は産業革命期よりも低く、生産性の低いサービス産業に牽引されて都市が拡大したり、その他低所得国では所得が増えないまま都市化する傾向がある。農業労働者1人あたり付加価値額の成長率は高所得国、中国・インド、中所得国、その他低所得国の順で高く(図2)、世界の農村人口で比重を高めているその他低所得国では、農業労働生産性がその他世界の成長から取り残されている。国全体が豊かになるには都市と農村の生産性が高まる必要があるため、農業・農村での技術や制度の導入が経済発展の焦点になることは今も昔も変わらない。

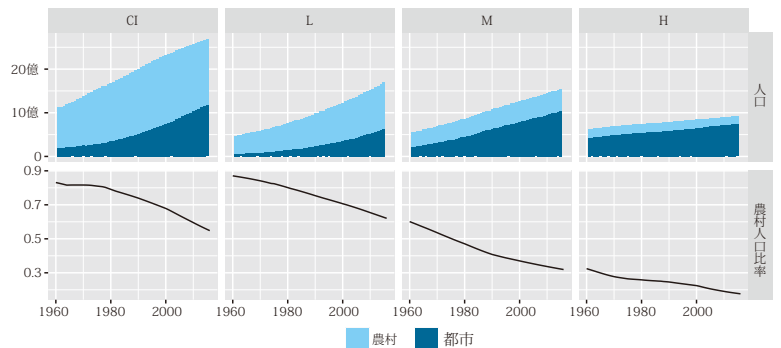
●農村を変えた新技術

農業・農村は生産性を高める新技術によって絶えず変わってきた。先行研究を参照しながらその例を幾つか挙げていこう。

輸送 20世紀初頭のインドでは、植民地政府が軍事上の理由から輸送インフラ(鉄道)を整備した結果、輸送費用が減り、地域間の交易量が増えた。交易は各地域が得意な財に集中することを促し、自給自足状態よりも全体を豊かにした。

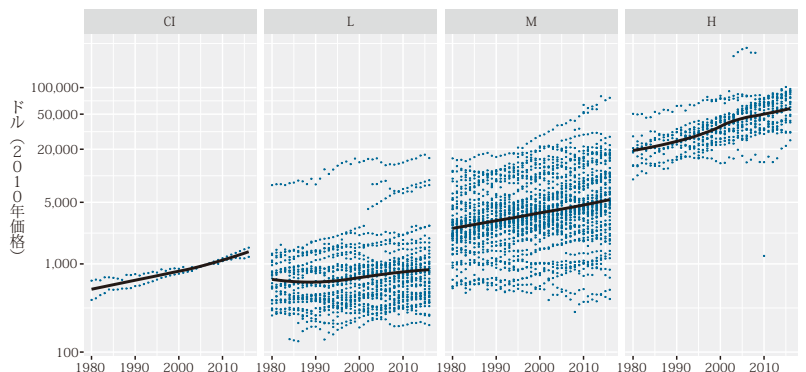
新品種(と教育) 緑の革命では、新品種+肥料+殺虫剤を地域特性に応じて適切に組み合わせることで単収が著しく増加した。緑の革命の便益は食糧供給の増加として万人に行き渡ったと考えられるが、組み合わせの適切さが問われたこの過程では、生産者の所得は等しく増えたわけではない。余裕のある豊かな農民

図1 農村と都市の人口



(出所) 世界銀行データ (<http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>) より筆者作成。

図2 農業労働者1人あたり付加価値



(注) 各点は図、実線は回帰線(loess)。

(出所) 図1と同じ。

ほど新技術を試行し、試行する農民が多い地域ほど経験を重ね、新技術の恩恵をより多く獲得した。新技術は生産結果を学習しながら採用されたため、学歴（＝学習能力）の高い人ほどその便益が大きく、新技術が普及した地域では教育の収益率を引き上げてさらなる発展の契機になった。新技術を地域全体で効率的に学習した地域ほど恩恵を多く獲得し、新技術は地域格差の原因にもなった。

取引関係 契約栽培は複数のサービスを一括して提供する（インターリンケージ）。農家は先進栽培技術や優れた販売網を利用できるほか、運転資本融資機能（投入物供与）や価格保険機能（予定買取価格設定）も得られる。契約栽培は農家所得を高めたといわれる。

金融 インドでは、間接金融機関が農村部に進出して貧困層向け貸出や預金サービスを提供し、農村部の貧困人口比率が低下した。小額貸出が所得を引き上げるメカニズムを検討するマイクロファイナンス研究は、借り手の選別次第で貸出に所得引き上げ効果があると示している。消費者向けサービスでも所得引き上げ効果が知られている。たとえば、モバイルマネー（M-Pesa）が利用できると、遠くの縁者との相互扶助や貯蓄が容易になって資産形成が進み、生存農業から商業などに職の変更が進む。モバイルマネーは決済機能ばかりが注目されがちであるが、金融取引費用を減らし農村貧困層の自助を促す効果がある。

価格情報 携帯電話での市況情報提供は一次産品の地域間価格差を減らす効果がある。輸送インフラの整備状況を変えないまま、情報流通だけで分断されていた地域農産物市場を統合し、効率的な資源配分を促す。ただし、市況情報は農家の作物選択や利潤を変えないので、情報流通の効果は供給者が供給先を変えることで市況を平準化させることに留まる。

セーフティネット 非農業雇用機会が増えたとき、農業・農村から就労者が移動すると経済は豊かになる。移動が潤滑ならば都市と農村の賃金差が減るが、インドでは差が埋まらないといわれる。その理由は、カースト・職業階層に基づく伝統的セーフティネットを失うのを恐れた成人男性が都市移住を思い留まっているから、と解釈されている。伝統的セーフティネットはどこにもあるため、政府が公的セーフティネットを整備した国では、農村人口の都市移動を促す効果があったと考えられる。

●農村は今後どう変わるか

今後も農業・農村は技術進歩の性質によって発展の有様が変わるであろう。今後の技術進歩の方向として、インダストリー4.0に代表されるオートメーション化がある。インダストリー4.0は単純労働とその監督業務を代替して途上国から生産活動を奪う場面もあるが、途上国の低賃金労働と補完的な技術も存在しうる。

一般に、ロボットは計測機能、制御・情報処理・判断機能、骨格・駆動機能からなる。前二者は未熟練労働が提供する骨格・駆動機能を補完するため、端末を使うと途上国での精密農業も不可能ではない。実際に、農業・環境分野でのIoT用途は、環境計測と解析（62%）、制御（25%）、予測（6%）であり、未熟練労働の生産性を高める機能が主流である。ビッグデータは農業で活用されたばかりだが、クラウド環境があれば、農民に現場で個別に専門的な助言ができる⁽²⁾。初等教育水準の識字と算術があれば、未熟練労働の生産性を高めることが今後可能になる。

緑の革命が大農や学歴の高い農家により多くの便益をもたらしたように、インダストリー4.0も技術特性と適合的な経営体により多くの便益をもたらす。計測・情報処理・判断やクラウド環境は規模の経済性があるため、当初は大規模経営体の収量を増やすと考えられる。大規模経営体の地域独占を弱める市場環境を政府が用意すれば⁽³⁾、生産性上昇の便益は小農にも及ぶはずである。技術がさらに進んでこうした装置が廉価になると、端末を操作する程度の学習能力を持てば、小農も直接の裨益者になることが期待される。

（いとう せいろう／アジア経済研究所 ミクロ経済分析研究グループ）

《注》

- (1) 紙幅の都合により参考文献リストやデータ、出所を割愛した。詳しくは下記を参照してほしい。伊藤成朗「農業・農村の変化と技術進歩」IDEスクエア、近刊。
- (2) 具体的には、土壌成分、水質、気温、湿度、日照、風速、作物育成などの現場情報と気候などの広域情報を組み合わせ、農学知識を導入すれば、クラウド経由で適切な作業を指示できる。
- (3) 広域データ提供、サービス供給者とのマッチング支援、クラウド整備、小農向けIoT融資など。