

〈研究ノート〉

中国における土壌診断施肥技術の採択に関する 先行研究の動向と課題

——ソーシャル・キャピタルの視点を重点に——

張 晨

目 次

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| I. はじめに | V. 土壌診断施肥技術の採択行為に影響を及ぼす要因 |
| II. 農業技術の採択とソーシャル・キャピタル | VI. 終わりに—残された課題と今後の方向 |
| III. 先行文献の出所及び基本属性 | |
| IV. 土壌診断施肥技術の基本特徴と普及システム | |

I. はじめに

化学肥料は1840年にドイツの化学者 Von Liebig が「無機栄養説」を提唱して以来、現代農業に欠かせないものとなった（涂，2003）。中国では化学肥料の長期にわたる過度な使用が土壌と農作物の有毒物質の残留問題を引き起こしている。この問題は海外でも知られるようになり、政府も高度に重視するようになった。土壌診断に基づく施肥技術（以下、土壌診断施肥技術）とは、政府の配下にある農業技術部門が地域の土壌診断を行った上で、農民の作物と土壌に適した肥料の配合を選定し、肥料の施用の指導を行うことである。中国で2000年代から主に化学肥料の過度の使用を防ぐために進められている農業政策である。土壌診断、配合設計、配合生産、供給と施肥の五つの主要な過程からなる。

2005年秋、中国は全国を対象に、農業生態環境を保護し、農業の持続可能な発展を実現するため、土壌診断施肥技術の補助試験プロジェクトを正式にスタートした。この技術は農家の農業生産における化学肥料の全体的な使用量を有効に下げ、生態環境の保護と土壌肥力の育成を促すことで、土地の総合的な生産能力を高めることに役立つ。しかし、現実には多くの農家が土壌診断施肥技術の採択に必ずしも積極的ではない。この技術の普及は期待していたほどは進んでおらず、特に小規模な農家でこの技術の普及は停滞している。中国に依然として存在する多くの小規模農家が地域経済や環境に多大な影響を与えていることを考えれば、小規模農家がこの技術を採用することを阻害する要因、そして彼らにその採用を促す条件について理解する必要がある。その上で初めて、彼らに自発的にこの技術を採用させるための方策を考案し、中国全体でこの技術

の普及を効果的に促す具体的な政策を展開することができるだろう。

土壌診断施肥技術が提唱されてから十数年が経ち、中国の農民の土壌診断施肥技術の採択行為に関する研究は多方面において成果が残されている。本文は既存の文献を振り返った上で、先行文献の基本属性、技術の基本特徴と普及システム、農家の技術の採択行為への影響要素の三面から、土壌診断施肥技術の普及と採択に関する研究の進展状況を整理し、到達点と残された課題を明確にする。

Ⅱ. 農業技術の採択とソーシャル・キャピタル

Schultz (1964) は、伝統的な農業を改造できるかどうかは、最終的には農民が現代的な生産要素を効果的に使用できるかどうかにかかっていると考えた。彼によれば、農家に新しい農業技術の採択を促す最大の方法は、農民に人的資本投資を行い、必要な知識と技能を獲得させることである (Schultz, 1992)。Schultz 以来、国内外の学者は、農家の技術の採択行為に関する研究の重点として、農民自身に関する諸要因に集中してきた。その重要な要因として検討されてきたのは、獲得する技術の収益性とリスク、農家の教育と物的資本、リスクに対する態度と情報獲得などであった (郭, 魏, 2015)。

しかし、経済発展の実践と経済学の理論的な進展に伴い、農家の行動に関する研究は、農家個人に限定された要因の範囲を超え、農家が置かれている社会組織の信頼、規範、ネットワークにまで分析対象の範囲が広がっていった。特に中国を含む発展途上国の農村地域においては、緊密な社会関係が依然として農家の行為に深く影響している。農村の発展を推進し、経済構造を最適化するための政策を考えるためには、社会的ネットワークの新しい発展モデルを活用することが求められる。農家の行動研究の重要な方向の一つは、農家をとりまく社会環境と社会的ネットワークが農家の行動に与える影響であり、農家の技術の採択行動の研究においても同様である。

その流れの中で、農家の新技術の採択に影響を与える重要な要因として注目されているのがソーシャル・キャピタルである。ソーシャル・キャピタルは社会的ネットワークに埋め込まれ、人々に利益や利便性をもたらすことが期待される資産である。他の形態の資本と同様に生産的であり、ソーシャル・キャピタルを持つかどうかにより、人々が定められた目標を達成できるかどうかが決定的と考えられる。中国の農業技術の採択においてもこの概念を使った研究が増えている。例えば、郭, 魏 (2015) は、ソーシャル・キャピタル理論に基づき、ソーシャル・キャピタルが、物的資本、人的資本および市場情報の制約を超えて農家の兼業行為を促進し、新しい農業技術を採択するか否かの境界を変えるのに役立つことを明らかにしている。

ソーシャル・キャピタルの議論で最も重要な概念とされるのが信頼である。この議論における信頼の一般的な定義は、対象とする個人や組織の正直さ、善意、能力、行動について予測可能だという信念というものである (McKnight, 2002)。Francis (1995) は、信頼 (Trust) という概念に注目し、ソーシャル・キャピタルは、「信頼が社会全体、あるいは社会の特定の部分に行きわた

っていることから生じる能力」であると指摘した。信頼は取引費用を減らし、制度運営のコストを下げることで、農家の行為に影響する重要な経路である (Prazan and Theesfeld, 2014)。信頼が欠けると農家の新技術の採択に負の影響を及ぼすと考えられる。農家は新技術に対して大きな不確実性を感じるが、彼らが政府を信頼することができれば、この技術を学ぶことに対する積極性を強め、技術の採択を促進できると予想できる。

ソーシャル・キャピタルは農業技術の採択行為の分析にとって有用な概念であるが、しかしこの分野の研究は十分な発展を見せているとは言えない。この概念が社会学、経済学、経営学にまたがり活用される幅広く曖昧性を持った概念であること、そして他の生産要素のように直接的に測定することが難しいためである。

Ⅲ. 先行文献の出所及び基本属性

1. 先行文献の出所

本研究は、2005 年以降に発表された研究成果を主に参照する。2005 年に注目した理由は、高 (2008) が指摘したように、同年に出された中国の「中央一号文件」¹⁾が、「沃土プロジェクトの建設をよく行い、土壌診断施肥を普及する」と初めて土壌診断施肥の普及を公式に提案したからである。農業部は共産党指導部の意向を実行するため、土壌診断施肥の普及行動を開始した。「中央一号文件」は 2005 年から 2019 年まで土壌診断施肥技術を積極的に推進することを毎年強調している。各級の政府部門は積極的に対応し、関連政策を打ち出し、プロジェクトを推進している。

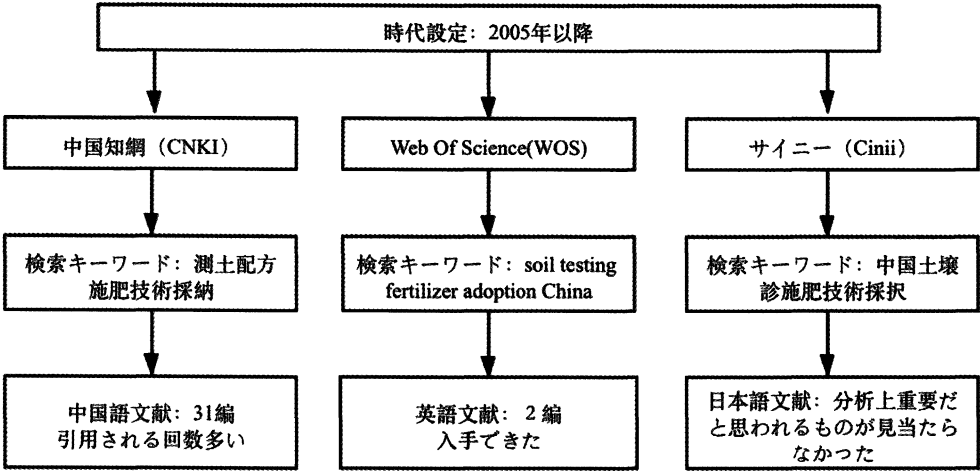
中国における土壌診断施肥技術の採択行為に関する動向と学術的な問題関心を理解するため、CNKI²⁾、WOS³⁾と Cinni という三つの学術論文のデータベースで社会科学分野での先行研究を検索した (図 3-1)。農業科学のような自然科学分野は対象としていない。CNKI では「測土配方施肥技術採納」を検索語とし、2005 年から 2020 年までの期間で 31 編の文献を検索した。WOS では “soil testing fertilizer adoption China” を検索語とし、英語文献を検索した。2000 年から 2020 年までの検索期間で 2 編の関連文献を収集した。日本語の文献については、“中国土壌診断施肥技術採択” というキーワードで Cinni によって検索したが、分析する上で重要だと思われるものは見当たらなかった。

1) 中国では 1982 年から 1986 年までの 5 年間、連続で農業、農村及び農民をテーマとした中央 1 号文件を発表し、農村改革と農業発展に対して具体的な計画を提出した。2004 年から 2020 年まで 17 年間連続して「三農」(農業、農村、農民)をテーマとした中央 1 号文件を発表し、中国における「三農」問題の「最重要課題」の地位を強調した。

2) CNKI (China National Knowledge Infrastructure) は中国学術情報データベースである。中国で発行されている学術雑誌、重要な新聞、学位論文、学術学会論文の検索を行うことができる。

3) WOS (Web of Science) は世界で最も権威と影響力のある高品質な学術雑誌を厳選して収録した引用・文献データベースである。

第 3-1 図 先行研究の収集プロセス



出所：筆者作成

以上のように、検索対象を社会科学分野に限定し、2005 年以前のものを対象としていないため、他の重要な文献を見逃しているかもしれない。しかし本研究で検討したこれらの先行研究は、現在中国の土壤診断施肥技術の採択行為に関する研究状況を概ね反映していると考える。

2. 収集した先行文献の基本属性

(1) 時期区分

表 3-1 のように、収集した中国語と英語の先行文献 33 編の中、6 編（18％）が 2011～2015 年の間に、27 編（82％）が 2016～2020 年の間に発表されている。2005～2010 年の期間には見つからなかった。ここから、中国で 2005 年に土壤診断施肥技術の普及政策が正式に提出されて以降、この技術が比較的最近になって農業従事者に知られ始め、この技術の採択行為に関する研究が近年になるほど学者たちの関心を集めてきていることを示している。

第 3-1 表 収集した先行文献の時代別による分類

時代	中国語		英語		合計	%
	合計編	%	合計編	%		
2005-2010	0	0	0	0	0	0
2011-2015	6	19.4	0	0	6	18.2
2016-2020	25	80.6	2	100	27	81.8
合計	31	100	2	100	33	100

出所：筆者作成

(2) 文献の調査対象地域分布

表 3-2 は収集した先行文献の調査対象地域（省別）の分布である。33 編の中国語文献と英語文献の中、研究地域について、全国範囲、または複数の省の農家を研究対象とした文献が 13 編、特定の省を調査対象とした文献が 20 編あった。その 20 編の中、山東省を研究対象とする文献が

5 編と一番多く、江西省が 3 編、江蘇省、浙江省と安徽省が 2 編、遼寧省、福建省、吉林省、広東省、四川省と湖北省が 1 編であった。中国の東部沿海地域の省（山東、江蘇、浙江、遼寧、福建、広東）に関する研究が 6 割、内陸地域（江西、安徽、吉林、四川、湖北）に関するものが 4 割で、後者は比較的少ない。中国の耕地面積の 67%、農業生産額の 58%、化学肥料使用の 66% を内陸地域が占めることを考えれば（2018 年、中国農村統計年鑑）、内陸地域における土壌診断施肥技術の農家の採用問題は、学術的にはこれからさらに注目されるべきであろう。

第 3-2 表 収集した先行文献の地域分布

調査地域	中国語		英語		合計	%
	合計	%	合計	%		
全国多省	12	38.7	1	50	13	39.4
山東省	5	16.1	0	0	5	15.2
江西省	3	9.7	0	0	3	9.1
江蘇省	2	6.5	0	0	2	6.1
浙江省	2	6.5	0	0	2	6.1
安徽省	2	6.5	0	0	2	6.1
遼寧省	1	3.2	0	0	1	3
福建省	1	3.2	0	0	1	3
吉林省	1	3.2	0	0	1	3
広東省	1	3.2	0	0	1	3
四川省	1	3.2	0	0	1	3
湖北省	0	0	1	50	1	3
合計	31	100	2	100	33	100

出所：筆者作成

(3) 文献の調査対象の作物区分

収集した先行文献の調査対象の作物区分は、表 3-3 が示すとおりである。収集した中国語と英語の先行文献 33 編の中、調査対象の作物を明確に特定しているのは 10 編ある。稲作農家を調査対象としているのが 5 編、りんご農家が 3 編、トウモロコシ農家が 1 編、そしてみかん農家が 1 編である。土壌診断施肥の対象として稲作（水稻）が多い理由は、恐らく、水稻は流水灌漑を採用しているため環境汚染の影響がより大きいからだと考えられる。近年の水稻の重金属汚染問題も学者たちの注目を集める理由であろう。

第 3-3 表 収集した先行文献の調査対象の作物区分

作物区分	中国語		英語		合計	%
	合計	%	合計	%		
水稻	4	12.9	1	50	5	15.2
りんご	3	9.7	0	0	3	9.1
トウモロコシ	1	3.2	0	0	1	3
みかん	1	3.2	0	0	1	3
作物区分していない	22	71	1	50	23	69.7
合計	31	100	2	100	33	100

出所：筆者作成

IV. 土壌診断施肥技術の基本特徴と普及システム

1. 土壌診断施肥技術の有用性と促進阻害要因

土壌診断施肥技術は典型的な公共財あるいは準公共財であり、正の外部性を持っている。その土地の土壌に最適な施肥水準を特定し、作物が不足している要素を補充し、様々な点でバランスのとれた土壌と肥料の供給を実現する。土壌診断施肥技術は農家の農業生産における化学肥料の施用総量を有効に下げること、生態環境を保護し、土壌の肥力を育成し、土地の総合的な生産能力を高めることができる。特に肥料の過度な施用による農業汚染の問題を減らすという点で、正の外部性が著しい。

現状では、農家は、「施肥量が多ければ多いほど、生産量は高くなる」という誤った観念を根強く持っている。特に労働力の流出などによって人手が足りなくなった農村部では、簡易な方法で増産効果が期待できる化学肥料の過剰使用が横行し、それによる農産物の品質低下と農業面源汚染などの問題が深刻化している（Guo and Liu, et al, 2010）。農家が土壌診断施肥技術の採択に積極的でない主な原因として、個々の農家のこの技術に対する認識と、より組織的な技術の普及システムの問題が考えられる。

2. 普及システム：多様な関係者の存在

土壌診断施肥技術が普及する前提として、効果的な農業技術普及システムの構築が重要になる（舒 2004）。土壌診断施肥技術の普及に関しては、多くの組織と人々が利害関係者となる。主な利害関係者として、政府や関連する公的部門、化学肥料企業、農民專業合作社及び農民が含まれる。それら利害関係者の積極性を十分に引き出し、相互の密接な交流と情報のフィードバックを強化するシステムを構築することが、普及促進のための重要な課題となっている（舒 2004）。

丁、楊（2000）は、これまでの中国のほとんどの現代的な農業技術は、政府主導モデルで普及が目指されたため、往々にして農家が本当の需要に適応できなかったと指摘した。土壌診断施肥技術の普及においても、農業技術の普及機構、化学肥料の生産企業と農業生産者の三者間の情報の不均衡のため、土壌診断施肥技術の普及は、農家にとっては受動的であった（丁、楊、2000）。

土壌診断施肥技術に関連する主体とプロセスは多様である。秦、周、林、王（2016）は、土壌診断施肥技術が普及する過程に関連する構成要素を、それらの地位と役割によって、核心要素、補助要素及び周辺要素に分けた。まず、核心要素は土壌診断施肥技術の普及に直接影響する重要な参与主体である。参与主体は、政府主体（各級の農業部門と財政部門、土壌施肥センターなど）、市場主体（肥料生産企業、ディーラーと小売業者）、生産主体（農家と農民專業合作社⁴⁾な

4) 農民專業合作社は、農村家庭の請負経営を基本とし、農産物の販売、加工、輸送、貯蔵および農業生産経営に関わる技術、情報などのサービスを提供することにより会員相互の助け合いを目的とした組織である。

ど)及び科学研究主体(科学研究機構と大学)に分けられる。各主体は互いに協力し、影響し合い、直接的に土壤診断施肥技術の普及に影響を与える。次に、補助要素とは、核心要素を補助的にサポートする要素であり、主にハードウェア施設やソフトウェア施設が含まれる。その中、ハードウェア施設は主に土壤診断施肥技術の普及過程に技術サポートと設備サポートを提供する。ソフトウェア施設は主に民間サービス機関と政府サービス機関などが土壤診断施肥技術の普及過程におけるサービスを提供する関連組織である。最後に、周辺要素は核心要素と補助要素を通じて技術普及に影響を及ぼす間接的な要素であり、主に技術普及地域の外部資源や公式・非公式な制度である。その中、外部資源は主に技術普及地域の市場発育状況、経済発展状況及び資源の育成などを指している。公式制度は主に土壤診断施肥技術の実施方法を含む。非公式制度とは社会や文化や価値観などである。

V. 土壤診断施肥技術の採択行為に影響を及ぼす要因

本節は、農家の土壤診断施肥を含む新しい農業技術の採択行為に影響する重要な要因として先行研究が指摘しているものを紹介してゆく。先行研究の二つの大きな流れは、個別農家の分析と農家をとりまく環境および社会の分析である。

1. 個別農家の技術採択に関する実証的研究

(1) 年齢

年齢が新技術の採択に及ぼす影響については、研究結果に違いが見られる。

一部の学者は、若者は新しい情報をより多く頻繁に受け入れ、そのために新しい技術を採択する傾向があると考えている。韓、楊(2011)によると、農家の年齢は、全ての耕地で土壤診断施肥技術を採択した農家には5%水準で有意な負の関係があった。羅、馮、石、曲(2013)によると、世帯主の平均年齢が低いほど、土壤診断施肥技術を採択する可能性が高い。高、王、李、王(2017)によれば、年齢は土壤診断施肥技術の採択に顕著な負の影響があり、農家の年齢が1単位増加すると、土壤診断施肥技術の採択確率値は0.022減少する。王、陳、彭、劉(2018)の研究によると、年齢の高い農家ほど、土壤診断施肥技術を採用したがない傾向がある。

しかし、高、梁、陳、徐(2011)の観点は異なる。彼らによれば、農業生産に従事する経験が豊富な農家ほど伝統的な施肥の弊害を理解しており、新しい技術を採用する可能性があると考えている。

(2) 性別

土壤診断施肥技術の採択に性別の違いから有意な結果を得た研究は少ない。張、宋、霍(2017)の調査結果によると、世帯主が女性のリング栽培農家は男性より土壤診断施肥技術を採択する傾向がある。Liu と Menjivar など(2019)の研究によれば、男性の水稻農民は女性の水稻農民より土壤診断施肥技術を採択する可能性が高い。

(3) 教育

教育年数が土壌診断施肥技術の採択に対する影響についても、研究者によって意見が異なる。

高、梁、陳、徐（2011）によれば、世帯主の教育を受ける年限が1年増えるごとに、土壌診断施肥技術の採択率は1.104倍になるという。王、陳、彭、劉（2018）によれば、教育レベルの高い農家ほど、土壌診断施肥技術を採択する傾向がある。教育が農業の新技術に対する認識を強化するからだと考えられる。蘇、王（2014）も、教育程度が農家の土壌診断施肥技術の採択に顕著な正の影響を与えることを指摘している。

一方、農業就業には機会費用が存在するため、教育は非線形な影響を持つ可能性があるとは指摘する研究者もいる。羅、馮、石、曲（2013）によれば、家族の大人の平均教育年数は土壌診断施肥技術の採択と「逆U字型」の関係があるという。考えられる理由は、教育年数の高い農家は農業以外の雇用に参加しやすく、それに応じて新しい技術を採択する機会費用が高くなるため、新しい農業技術には関心がないということである。

(4) 世帯規模

羅、馮、石、曲（2013）によれば、農家の世帯規模が土壌診断施肥技術の採択に与える影響はマイナスであり、他の条件が変わらない場合、世帯人口が多いほど、土壌診断施肥技術を採択する可能性が低くなる。人口の多い世帯では食糧収量を確保しようとする意識が強いため、農業の新技術を簡単に採択しないからではないかと考えられる。

(5) 資産状況

農家の資産状況と土壌診断施肥技術の採択との関係に関しては、羅、馮、石、曲（2013）によれば、設備や家電など資産の保有状況が土壌診断施肥技術の採択に及ぼす影響が顕著であり、裕福な農家ほど新技術の採択能力が強いという。その理由は、資産をより多く持つ裕福な農家は技術変化が短期的に生み出すかもしれない損失に耐えることができ、新しい技術に挑戦することができるからである。

(6) 家庭収入

李、朱、馬（2015）によれば、農家の収入は土壌診断施肥技術の採用決定に重要な影響を与えている。理由は2つあり、1つは収入の高い農家ほどリスクに強いからである。第二に、家計収入は直接的に農家の新技術の支払い能力を決定する。馮、呉（2018）によれば、水稻栽培農家の栽培収入と土壌診断施肥技術の採択との間には有意な正の相関関係がある。つまり、水稻栽培農家の栽培収入が高いほど、土壌診断施肥技術を採択する可能性が高い。

(7) 農業と非農業収入の割合

家計収入を農業収入と非農業収入に分類し、収入が技術の受け入れに対する影響を考察した研究に張、肖（2009）がある。彼らによれば、農家の家計総収入に占める農業収入の割合が高いほど土壌診断施肥技術を採択する可能性が高い。高、梁、陳、徐（2011）によれば、非農業収入の割合が高いほど同技術の採択の可能性が低くなるという。王、陳、彭、劉（2018）も同様の指摘をしている。

韓, 楊 (2011) によれば, 農家の農業収入が総収入に占める割合は, その農家が経営する全ての耕地で土壤診断施肥技術を採用した農家には5%の水準で有意なプラス効果を示しており, 一部の耕地でこの技術を採用した農家には影響がなかった。農業収入が総収入に占める割合が高い農家ほど全ての耕地で土壤診断施肥技術を採用する傾向がある原因として考えられるのは, 農業収入が総収入に占める割合が高い農家ほど, 農業収入を増加させることに対して積極的で, この技術を使って産出を最大化させようとする, そのため, 経営している全ての耕地での土壤診断施肥技術の採用を望んでいるのではないか, というのである (韓, 楊 2011)。

(8) 耕地面積

韓, 楊 (2011) によれば, 農家の耕地面積は, 土壤診断施肥技術の採用を望んでいるかどうかに顕著な正の相関関係を持つ。高, 王, 李, 王 (2017) の研究によれば, 土壤浸食を受けやすい地域の農家は土壤診断施肥技術を採用する傾向があり, さらに耕地面積の大きさが土壤診断施肥技術の採用に顕著な影響を与える。耕地面積が1単位増加すると土壤診断施肥技術を採用する確率の密度関数値が0.01増加するという。

(9) 耕地の分散程度

李, 朱, 馬 (2015) は, 耕地の集中度が土壤診断施肥技術の採用にプラスの影響があることを指摘した。その理由は, 所有する耕地が分散すればするほど, 農家の施肥の輸送コストが高くなり, 土壤診断施肥技術を採用する可能性は低くなるからだと考えられる。張, 宋, 霍 (2017) によれば, 耕地が比較的集中しているりんご果樹栽培農家は, 土壤診断施肥技術を採用する傾向がある。耕地が集中していると管理が容易になり, 土壤診断施肥技術の採用に有利になるからだという。王, 陳, 彭, 劉 (2018) は, 耕地の分散程度が大きい農家ほど土壤診断施肥技術を採用しない傾向を見だし, 現在の中国で一般的に見られる耕地の分散現象が土壤診断施肥技術の普及を阻害していることを指摘した。

(10) 農産品の商品化

高, 梁, 陳, 徐 (2011) によると, 農産物を販売する農家が土壤診断施肥技術を採用する確率は, 販売しない農家の4.5倍だった。その原因は恐らく, 土壤診断施肥技術を採用した有機農産品は, 販売価格が高く, 消費者市場でも人気があり, 販売チャネルの拡大や収益性の向上が期待されるからだと考えられる。

2. ソーシャル・キャピタルが農家の技術採用に与える影響に関する実証研究

ソーシャル・キャピタルが農家の農業技術の採用行動に与える影響は, 研究する価値のある問題である。ソーシャル・キャピタルは農家自身の重要な社会的資源である。農家はそれを通じて技術学習を行い, 有効な農業技術情報を獲得することで, 新しい技術を採用する積極性を高める (王, 陸, 2015)。また, ソーシャル・キャピタルはリスクの衝撃を緩和する効果がある。リスクが一時的に現実化した場合, 農家はそれを通じて対応手段を獲得し, 互いに助け合い, 農家を保護する (呉, 郭, 馬, 2014)。

(1) ソーシャル・キャピタルと新技術の採択意欲の関係

ソーシャル・キャピタルが農家の新技術の採択意欲を高めるメカニズムとして、秦、范、王（2016）は大きく以下の三つにまとめた（秦、范、王、2016）。

- ①個人間の相互協力の機会の提供。ソーシャル・キャピタルが個人間の相互協力の機会を提供し、個人農家の労働力資源の制約を緩和する。
- ②資金制約の緩和。非正規の金融を通じて、技術の採択過程での資金制約を解決する。小農家は資金面での制約があり新しい農業技術を導入するための資金が不足しているからである。
- ③技術情報の獲得。正式なルートで技術情報を取得しがたい農家は、インフォーマルなパートナー達とのネットワークを通じた相互交流により新技術情報を取得できる。それが技術の採択の過程における情報の非対称性と取引コストを減少し、情報の普及の効率を高める。

秦、范、王（2016）は、農家のソーシャル・キャピタルの具体的な例として、世帯に村の幹部がいるかどうか、農民專業合作社へ参加しているかどうか、融資ルート及び村の幹部との関係があるか、などの要素を取りあげた。結論として、それらのソーシャル・キャピタルは、農家の土壤診断施肥技術の採択を顕著に促進しているという。そしてその効果は、農家の教育程度が向上するほどより顕著になるという。

(2) 技術情報と情報源

李、朱、馬（2015）の研究によると、農業技術情報は農家の新しい技術の採択に影響を及ぼす重要な要因であり、情報の非対称性下にある農家の地位向上に役立つと考えられる。農業技術の情報と技術を獲得することは取引コストを下げるだけではない。農家が土壤診断施肥技術の研修に参加し、施肥案内カードを入手することに配合肥料の使用の促進効果があるという（褚、馮、張、2012）。

上述の韓、楊（2011）によると、技術に対する理解能力が、全ての耕地で土壤診断施肥技術を採択した農家には1%水準で有意な影響を与えており、農家の技術指導の影響については、一部の耕地でこの技術を採択した農家には5%水準で、全ての耕地でこの技術を採択した農家には10%水準で、有意な影響を与えているという。

秦、范、王（2016）の研究によれば、農家に対する技術教育はこの技術の採択を促す重要な要因である。土壤診断施肥の技術訓練に参加している農家は、参加していない農家に比べ、技術を採択する確率が71%と顕著に高い。技術訓練が農業技術の普及過程における重要性を示している。

王、陳、彭、劉（2018）によれば、土壤診断サービスの質が高い地方ほど、農家が配合肥料の採用を望んでいる。これも技術サービスが技術の普及に対する重要な役割を説明している。また同研究は、技術の理解力や技術の獲得可能性などの技術的要因が、農家の非農業収入の比重の増加に伴って増加する傾向があることを明らかにしている。

羅, 馮, 石, 曲 (2013) の研究結果によれば, 前年に農業技術普及者との接触が多かった農家は土壤診断施肥技術を採択する可能性が高かった。高, 梁, 陳, 徐 (2011) によれば, 農家が政府の土壤診断施肥技術のコンサルタントサービスを受けることとその技術の採択決定には正の影響がある。コンサルタントサービスを受ける場合の同技術の採択確率は, 受けない時と比べて 4.9 倍に上る。

王, 金, 韓 (2017) によれば, 周辺の農家の土壤診断施肥技術の採択率が低く, 農家が情報を知るルートが少ない場合, 新技術が高い収益をもたらすとしても, 将来の不確実性を考慮して農家は新技術を採択しない可能性が高くなる。周辺の農家の技術採択率が高いほど, 新技術の期待生産量が明確になり, 農家が新技術を受け入れる可能性が高くなる。

蘇, 王 (2014) によれば, 農家の近くに配合肥料の小売業者が存在する場合, 農家に肥料の把握, 購入, 使用方法に関する情報を提供するため, 農家が土壤診断施肥技術の採用に関する情報の学習コストが下がる。そのため現地に特定の配合肥料の小売業者との取引関係がある場合, 農家の土壤診断施肥技術を採択する可能性が約 60% 上昇したという。

Liu と Menjivar など (2019) が技術研修を受けた経験のある人だけを対象に行った分析によれば, 男性よりも女性の方がこれらの技術を採択する傾向が強い。

(3) 信頼

蓋, 顔, 張 (2018) によれば, 農家自身の特徴, 生産経営状況, 技術特徴の認知, 資源環境とともに, 信頼の変数が農家の環境保全型農業技術の採択意欲に顕著な影響を与えている。汪, 庄 (2015) によると, 農家の社会的ネットワークの規模, 農家の協調行為, 農家の共有行為, 農家の隣人に対する信頼, 農家の村委員会に対する信頼などは, 農家の技術採択への影響が顕著である。また呉 (2016) は政府機関への信頼の欠如が環境保全型の新技術の採用を阻害していることを明らかにした。

楊, 齊, 陳, 楊 (2020) の研究によると, 社会的信頼は農家の技術の採択決定だけでなく, 受け入れる程度にも影響を与える。周囲の知人に対する信頼の程度は, 技術の採択決定だけでなく受け入れの程度に顕著に影響しているが, 一方, ネットテレビなどのマスコミの技術情報は農家の技術の採択の決定だけに影響があり, 受け入れの程度には影響を及ぼさないという。

(4) ソーシャル・キャピタルの分類

ソーシャル・キャピタルは様々な種類のものを含むが, その質的な違いによって農家の新技術の採用行動に与える影響も異なることが予想できる。

曹, 王, 鄒 (2020) は, 家庭農場という規模の大きな農業專業組織に着目し, 彼らが利用するソーシャル・キャピタルを以下のように分類し, 新技術の採用に与える影響を考察した。

① 政治型ソーシャル・キャピタル

個人の政治的身分 (党員) と行政職 (村の幹部) で表す。この変数は客観的に存在する変数である。党員や村の幹部は国の政策を農村に伝達する重要なキャリアであり, 新しい技術にいち

早く接触することができる。

② 組織型ソーシャル・キャピタル

「農民專業合作社に加入しているかどうか」で表す。農民專業合作社は、人間関係を中心とした伝統社会の中で形成された組織であり、それ自体が重要なソーシャル・キャピタルである。中国の農業において、農民專業合作社と農業産業化龍頭⁵⁾企業は新しい農業技術を供給する最も重要な市場主体である。農民專業合作社へ加入していることは土壤診断施肥技術の採択に有利に働くと予想できる。

③ 名誉型ソーシャル・キャピタル

「モデル農場であるかどうか」で測る。名誉の蓄積は農業経営主体が政策的支援を獲得する重要な要素である。モデル農場の資格を取得することで各級の政府資金、技術の重点育成対象になることができる。そのためには自身の経営管理レベルと農産物の品質を高める必要もある。モデル農場はそうでない農場より土壤診断施肥技術を採択する可能性が高いと予測できる。

④ コミュニティ型ソーシャル・キャピタル

家庭農場主の戸籍の所属、すなわち「地元の人であるかどうか」で表す。中国の農村社会における村は農業生産の基本的な場所を構成する。農業生産活動は村の社会構造に深く組み込まれ、地元の農場経営者は比較的豊かな社会資源を持っており、大きな資源獲得のメリットを持つに違いない。

曹、王、鄒（2020）の分析によれば、政治型ソーシャル・キャピタルは家庭農場の新技术の採用に積極的な影響を与えている。名誉型ソーシャル・キャピタルは予想と一致し、モデル家庭農場は土壤診断施肥技術を採択する傾向がある。コミュニティ型ソーシャル・キャピタルは土壤診断施肥技術の採択に正の影響がある。つまりコミュニティ外のテナントに比べ、地元の農民が経営する農場は土壤診断施肥技術を採択する傾向がある。組織型ソーシャル・キャピタルは、傾向的には予想したとおりであったが、検証結果は有意ではなかった。その原因として考えられるのは、大量の農民專業合作社が政策的動機で、例えば地方政府の政治的評価を上げたり税収の優遇を受けるために設立されており、実際の運営実態がなかったり、経営管理の不備などの問題が際立っていることが原因である。

VI. 終わりに一残された課題と今後の方向

これまで見たように、中国における農家の土壤診断施肥技術の採択の影響要因の分析について、少なくない有用な成果が出されてる。新技术の採択を決める要因として既存研究が主な対象

5) 農業産業化龍頭企業は農産物の加工や流通を主とし、各種の利益連結メカニズムを通じて農家と連携し、農家の市場への進出を促進し、農産物の生産、加工、販売を有機的に結合し、相互に促進させ、規模と経営指標に規定基準を満たし、政府の関係部門の認定を受けた企業である。

にしたのは、農家の個人特徴、家庭特徴、経営特徴、技術特徴などであった。規模が小さく、兼業で、土地が分散化されているほど土壤診断施肥技術の普及がされにくいことが鮮明であった。またソーシャル・キャピタルの側面からの研究も行われているが、主に比較的規模が大きく組織化された農家が政府関係の組織や村組織との間に形成されたソーシャル・キャピタルが注目されてきた。これらの組織を活用した農家の新技術の採用を促す方策を考案するのに有用であろう。

一方、これからさらに深化させるべき課題も少なくない。

現在の中国では、環境問題や生産性の向上などの様々な農業問題を、経営規模の大規模化と組織的な集約化によって解決を図ろうとしている。土地制度改革により伝統的な小規模農家の耕作地の流動化を促している。そして、近代的專業農家（「家庭農場」）の育成、株式会社の参入、中核的農産物加工企業（「龍頭企業」）による周辺農家の組織化（準統合化）など、新しく意識の高い農業の担い手を増やすことで、農業部門全体の生産性を高めると同時に、環境保護や食品安全の問題を解決しようとしている。近年の中国の農業改革に関する多くの研究も、そのような新しい担い手に注目している。特に山東省や江蘇省のような沿海地域の大規模農家に注目している場合が多い。

しかし問題を解決する鍵は、近代的な大規模農家よりむしろ伝統的な小農にあると考えられる。劉（2015）によると、大規模で組織化された農業組織では経営者の教育程度が高く、それらの組織に組み込まれた後の耕地では、高品質な肥料の利用率が大きく向上している。一方、分散した小農の多くは伝統的な経験に基づく施肥が続けられ、化学肥料の過剰使用が依然として続いている。両者の格差は拡大する傾向にあるという。

中国では小農は簡単になくなる存在ではない。2016年に、経営規模が50ムー（1ムーは6.7アール）以下の農家が2億6000万戸あり、農家総数の97%を占める。一戸当たりの耕地面積は約5ムーになる。過去10年間で、農村の耕地の流通面積は年平均3%増加しているが、それを基に予測すると、2020年に経営規模50ムー以下の農家世帯は約2億2000万戸、2030年に約1億7000万戸、2050年に約1億戸になると推定される（王，2018）。このように、かなり長い期間、小農は依然として中国の農業生産経営の主要な組織形態として残ると予測できる。環境問題と食品安全の解決には、大規模な組織化された農業主体に期待するだけでなく、小農に対する効果的な政策が求められている。

しかし、新技術の採択行為に関して、小農を対象とした既存研究は非常に少ない。小農を対象とした数少ない先行研究として高，王，李，王（2017）がある。彼らは小農の保護的耕作、有機肥料の施肥と土壤診断施肥技術の採択行為に対する、小農の個人的属性、経営の特徴、農業生産の資金問題及びその他の外因性要因の影響を評価した。現在、農家の土壤診断施肥技術の採択に関する多くの研究は、主に一定程度以上の農家と大規模な家庭農場の採択行為について分析しており、それらの成果は関連する農業政策の確立と実施に理論的・実証的基礎を提供している。しかし現実には、土壤診断施肥技術を採択したことのない農家、特に小農がまだ多数に存在しているが、それらを主な対象にした研究は少ない。小農を主な対象とする場合、土壤診断施肥技術の

採択行為だけでなく、その前提となる採択意欲とそれに影響する要因を調べることが重要である。それにより、特に小農の環境保全型農業技術の普及に有効な政策提言がなされることが期待される。

開発目標の達成に向けて必要なソーシャル・キャピタルはその開発対象者、課題分野、プロジェクトの性質等によって異なる。上述のように、秦、范、王（2016）が幹部かどうかや農民專業合作社への参加と採択意欲の関係を、曹、王、鄒（2020）が政治型、名誉型、組織型、コミュニティ型等の分類と採択行為との関係を解明した。このように、対象とする農民の性質や課題、プロジェクトごとに鍵になる関係者（ステークホルダー、アクター）を特定し、具体的に必要なソーシャル・キャピタルの性質について考察する必要がある。既存研究が少ない小農の新技術の採択行為を促進するための重要なソーシャル・キャピタルは、既存研究が主に想定したような行政職と農民專業合作社などではなく、別のルートで形成されているかもしれない。例えば小農が主な情報源としている化学肥料の小売業者などと形成されたソーシャル・キャピタルに注目できるかもしれない。

またこれまでの研究では、ほとんどがすでに形成されたソーシャル・キャピタルが農家にどう影響を与えるかという視点から分析されてきた。一方、有用なソーシャル・キャピタルをどう醸成するかという視点からの先行研究はほとんどない。そのような研究が今後待たれるであろう。

参 考 文 献

【中国語】

1. 涂仕華「化肥在農業可持續發展中的作用与地位」『西南農業学報』, 2003年, 16(S1), 7~11頁。
2. 韓洪云・楊增旭「農戶測土配方施肥技術採納行為研究——基于山東省棗莊市薛城区農戶調研数据」『中国農業科学』2011年, 44(23), 4962~4970頁。
3. 羅小娟・馮淑怡・石曉平・曲福田「太湖流域農戶環境友好型技術採納行為及其環境和經濟效應評估——以測土配方施肥技術為例」『自然資源学報』2013年, 28(11), 1891~1902頁。
4. 張成玉・肖海峰「我国測土配方施肥技術增收節支效果研究——基于江蘇、吉林兩省の実証分析」『農業技術經濟』2009年, (03), 44~51頁。
5. 張復宏・宋曉麗・霍明「果農對過量施肥的認知与測土配方施肥技術採納行為的影响因素分析——基于山東省9个県（区、市）苹果种植戶的調查」『中国農村觀察』2017年, (03), 117~130頁。
6. 秦明・范焱紅・王志剛「社会資本对農戶測土配方施肥技術採納行為的影响——来自吉林省703份農戶調查的經驗証据」『湖南農業大学学报（社会科学版）』, 2016年, 17(06), 14~20頁。
7. 王思琪・陳美球・彭欣・劉桃菊「農戶分化对環境友好型技術採納影响的實証研究——基于554戶農戶对測土配方施肥技術應用的調研」『中国農業大学学报』2018年, 23(06), 187~196頁。
8. 王亞華「什么阻碍了小農戶和現代農業發展有机銜接」『人民論壇』2018年, 第3上期, 72~73頁。
9. 刘欽普「江蘇氮磷鉀化肥使用地域分异及環境風險評估」『応用生態学報』2015年, 26(05), 1477~1483頁。
10. 高祥照「我国測土配方施肥進展情况与發展方向」『中国農業資源与区划』2008年, (01), 7~10頁。
11. 高輝靈・梁昭堅・陳秀蘭・徐学榮「測土配方施肥技術採納意愿的影响因素分析——基于对福建省農戶的問卷調查」『福建農林大学学报（哲学社会科学版）』2011年, 14(01), 52~56頁。
12. 高瑛・王娜・李向菲・王詠紅「農戶生態友好型農田土壤管理技術採納決策分析——以山東省為例」

『農業経済問題』2017年, 38(01), 38~47頁。

13. 王世堯・金媛・韓会平「環境友好型技術採用決策の経済分析——基于測土配方施肥技術の再考察」『農業技術経済』2017年, (08), 15~26頁。
14. 褚彩虹・馮淑怡・張蔚文「農戶採用環境友好型農業技術行為の实证分析——以有机肥与測土配方施肥技術為例」『中国農村経済』2012年, (03), 68~77頁。
15. 蘇毅清・王志剛「農戶施用測土配方肥及效果滿意度的影响因素——基于山東省平原県の問卷調查数据」『湖南農業大学学报(社会科学版)』2014年, 15(06), 25~31頁。
16. 馮燕・吳金芳「合作社組織, 种植規模与農戶測土配方施肥技術採納行為——基于太湖, 巢湖流域水稻种植戶の調査」『南京工業大学学报(社会科学版)』2018年, 17(06), 28~37頁。
17. 李莎莎・朱一鳴・馬驥「農戶对測土配方施肥技術認知差异及影响因素分析——基于11个粮食主產省2172戶農戶の調査」『統計与信息論壇』2015年, (7), 94~100頁。
18. 曹鉄毅・王雪琪・鄒偉「家庭農場測土配方施肥行為分析——基于人力資本和社会資本禀賦」『干旱区資源与環境』2020年, 34(05), 117~123頁。
19. 秦明・周海文・林文声・王志剛「測土配方施肥技術の推广体系, 採納行為及其效果評估: 最新研究進展」『管理工程師』2016年, 21(06), 42~47頁。
20. 舒利敏「完善我国農業技術推广体系的对策」『農村経済』2004年, (06), 88~89頁。
21. 丁振京・楊亜梅「我国現行農業科技推广模式及存在問題」『農業科技管理』2000年, (05), 31~34頁。
22. 郭鍼・魏楓「社会資本对農戶技術採納行為的影响」『管理學刊』2015年, 28(06), 30~38頁。
23. 王格玲・陸遷「社会網絡影响農戶技術採用倒U型关系的檢驗——以甘肅省民勤県節水灌溉技術採用為例」『農業技術経済』2015年, (10), 92~106頁。
24. 吳本健・郭晶晶・馬九傑「社会資本与農戶風險的非正規分担机制: 理論框架与經驗証拠」『農業技術経済』2014年, (04), 4~13頁。
25. 蓋豪・顏廷武・張俊飢「基于分層視角的農戶環境友好型技術採納意愿研究——以秸稈還田為例」『中国農業大学学报』2018年, 23(04), 170~182頁。
26. 汪建・庄天慧「貧困地区社会資本对農戶新技術採納意愿的影响分析——基于四川16村301戶農戶の調査」『農村経済』2015年, (04), 69~74頁。
27. 楊興傑・齊振宏・陳雪婷・楊彩艷「社会資本对農戶採納生態農業技術決策行為的影响——以稻蝦共养技術為例」『中国農業大学学报』2020年, 25(06), 183~198頁。
28. 郭鍼・魏楓「社会資本对農戶技術採納行為的影响」『管理學刊』2015年, (06), 30~38頁。
29. 国家統計局『中国農村統計年鑑』2018年。
30. Schultz, T. W., 『論人力資本投資』北京經濟学院出版社, 1992年, 4~5頁。

【日本語】

1. Francis, F., (1995) Trust: The social Virtues and the Creation of Prosperity, Free Press (邦訳『「信」無くば立たず』(加藤寛訳) 三笠書房, 1996)。

【英語】

1. Guo, J. H. and Liu, X. J., et al., "Significant acidification in major Chinese croplands." Science, 327(5968), 2010, pp.1008~1010.
2. Liu, Y. and Menjivar, J. R., et al., "Technical training and rice farmers' adoption of low-carbon management practices: The case of soil testing and formulated fertilization technologies in Hubei, China." Journal of Cleaner Production, July 2019, pp.454~462.
3. McKnight, D. H., "The impact of initial consumer trust on intentions to transact with a web site: A trust

building model.” The Journal of Strategic Information Systems, 11(3), 2002, pp.297~323.

4. Prazan, J. and Theesfeld, I., “The role of agri-environmental contracts in saving biodiversity in the post-socialist Czech Republic.” International Journal of the Commons, Jan(8), 2014, pp.1~25.

(受付 2021 年 5 月 6 日)