

中国における再エネ普及策の特徴 ——エネルギー・汚染・貧困対策としての農林バイオマス——

徐 一睿 (Yirui Xu)

佐藤 一光 (Kazuaki Sato)

吉弘 憲介 (Kensuke Yoshihiro)

1. はじめに

本稿は中国の再生可能エネルギー（以下再エネ）の普及、特にバイオマス資源のエネルギー利用についての現状を確認し、その特徴について分析を行うものである。佐藤他（2019）では木質バイオマスのエネルギー利用が他の再エネとは異なる特徴を持っており、労働集約的で高い輸送コストがかかるため、地域ごとの地理的特性に強く影響をうけることを指摘している。何他（2019）は中国の再エネ投資による雇用の増減を推計しており、再エネ投資による雇用増は既存の化石燃料産業による雇用減よりも小さい場合が多く、バイオマスと地熱については雇用増の可能性があるとしている。地域の雇用を考える上では、再エネの中で特にバイオマスのエネルギー利用に着目する必要があるといえよう。

しかしながら、中国のバイオマスエネルギーの利用状況について、日本ではほとんど知られていない。例えば中国では自然環境の再生政策が進められており、「退耕還林」と呼ばれる農地を林地へと転換する政策が進められている（成他 2018）。臧他（2019）は木質バイオマスのポテンシャルの推計を行っており、2013年までの20年間に利用可能なバイオマス量は約35%増加し、石炭換算で1億トンまで増加しているという。そのうち4分の3は低木由来や伐採時の残渣であり、中国での森林の増加に従ってバイオマスの利用可能性が高まっていると言える。中国の実態はどのようになっているのか。はじめに、中国の再エネの現状とバイオマスエネルギーの利用状況について簡単に確認しよう。

改革開放以来、40年間にわたり、中国経済は飛躍的成長を遂げた。工業生産の増加に併せて、中国のエネルギー消費量も飛躍的に増加している。長い間、中国のエネルギー消費は石炭に依存してきた。近年、中国国内における環境問題の悪化に加え、住民の環境意識の変化に伴い、石炭消費量は減少傾向にあるものの、エネルギー源における石炭依存度は依然として高い水準にある。中国は世界最大のCO₂排出国であり、イギリスのエネルギー関連事業者大手のBP

(British Petroleum)によると、2019年の中国における一次エネルギー消費量は141.70 EJ¹で世界の一次エネルギー消費の24.3%を占めており、二酸化炭素排出量は9.8Gt-co₂³で世界の28.8%を占めているという(BP, 2020)。中国の環境・エネルギー政策の動向は世界の環境改善にとって極めて重要な位置にある。

近年、中国国内における再エネ投資が急増している。Renewables 2019 Global status reportによると2017年の世界全体の再エネ新規投資額は326億ドルに上り、そのうち中国の投資額は世界全体の45%に当たる146億ドルに達していた。同年の中国の再エネ発電量は、太陽光発電で131TWh(世界の29.5%)、設備容量は130.6GW(同32.8%)、風力発電で295TWh(同26.2%)、設備容量は163.7GW(同31.8%)、水力発電で1190TWh(同28.3%)、設備容量は344GW(同27.1%)となっている(World Energy Statistics 2019)。バイオマス発電市場においても、中国のバイオマス発電は世界最大規模となっており、2018年、中国のバイオ発電量は91TWh、対前年比14%増、次いでアメリカ、ブラジル、ドイツ、インド、イギリス、日本が続く(REN21, 2019)。

このような中国における大規模な再エネ投資を誘導した、再エネ普及政策に対する世界的な関心が高まっている。中国においても固定価格買取制度(以下、FIT)が再エネ普及政策の中心として採用されている。もっとも、中国のFITには農村部への格差是正機能が強く組み込まれている。FITと補助金を組み合わせることができるなど、単なる幼稚産業保護政策を超える特徴を持っている。

また、コスト面では主に太陽光パネル大規模生産体制に伴って、発電コストそのものは化石燃料と比較しても遜色ないレベルまで低下しており、一部では化石燃料を下回る発電コストを実現しつつある。しかし、バイオマスエネルギーについては、普及にしたがって費用が逡減しないことが知られている。しかも、バイオマス資源の輸送にコストがかかるため、規模の経済によるメリットを発揮することも難しい。発電コストが逡減しないのであれば、何らかの補助政策によって事業を支えなければならない。

他の再エネ電源と比べて明らかに高コストである農林バイオマス発電⁴の普及政策をどのように評価することができるだろうか。中国では農業残渣と林業残渣を農林バイオマスと呼び、そのエネルギー資源利用政策には特に格差是正の要素が色濃い。農林バイオマスに焦点を当て

¹ 一次エネルギー供給とはエネルギー生産量にエネルギー輸入量を加え、エネルギー輸出量を控除したものである。BPによる一次エネルギー消費量(primary energy consumption)は、標準的な火力発電所で同量の電力を発電するのに必要な化石燃料に基づいて「投入量換算」で算出されている。

² Exajoule: Energy of a quintillion joules のことである。本稿ではエネルギー単位としてEJを利用し、電力の場合はkilowatt-hour(kWh)を利用する(10⁹kWh=3.6EJ)。

³ 二酸化炭素トンのこと。

⁴ 世界のバイオマス発電容量は130GWで(renewables 2019 Global status report)、中国のバイオマス発電容量は19GW、そのうち農林バイオマスは8GWとなっている(生物質能産業促進会2019)。

ることによって、中国の環境・エネルギー政策を理解するためには大気汚染、廃棄物問題、資源問題といった環境問題に加えて、所得格差や地域間格差といった再分配の問題が重要であることを如実に見てとることができる。農林バイオマス発電を促進することは、農村地域に住んでいる農業従事者に対する支払いを通じた所得再分配機能や、野焼きなどの伝統的農業による大気・土壌汚染を防ぐ環境保全機能に、複合的な政策的意図を有しているためである。

本稿は、農林バイオマス発電に対する政府からの支援制度を、再エネ産業促進という環境経済政策的側面だけでなく、その導入や促進が持つ含意を政治経済学的視点で立体的に把握することを目的としている。

2. 農林バイオマスの利用を促進する意味

多くの発展途上国において、農林業は重要な産業である。付随して、農林業の廃棄物の再利用が重要な課題となる。このため、中国における農林バイオマスの利用促進の全体像は多くの途上国における農林業政策の分析に示唆的要素を持つものと考えられる⁵。

工業化とともに、GDPに占める第1次産業の比率が低下しているとはいえ、総量から見れば、中国は依然として世界最大の農業国である。国際連合食糧農業機関（FAO）の統計によると、2018年の中国国内の穀物生産量は6億トンで、世界全体の穀物生産量の約2割を占めていた。この農産物の生産に伴い、大量の農業廃棄物が発生する。孫、鄭、程、潘（2018）は、農業生産における穀物と藁など農業残渣との比率を計測している。この研究では、中国における穀物と藁の比率における地域差があることを前提にしつつ、江蘇省をケースとして分析が行われている。これによると、江蘇省において、稲では穀物と農業残渣の比率は1:0.98から1:1.24の範囲にある。小麦では蘇南地域では、1:1.38から1:1.40の範囲にある。蘇北地域では1:1.05から1:1.07の範囲にある。また、トウモロコシの比率は1:1から1:1.37の範囲にある。大豆の比率は1:1.36から1:1.42の範囲にある。このように、主要農産物において、利用可能な穀物に対する農業廃棄物の比率は極めて高く、多くの農産物において、1キロの穀物を得るのに、1キロ以上の廃棄物が発生する。

林業については、中国は国内の生態環境を改善するため、1999年から2000年代初頭にかけて、大規模な土壌流失や砂漠化を防止する観点から条件の悪い農地に植林を行う「退耕還林⁶」を中心とした森林政策を実施している。加えて、森林に対する伐採を厳しく規制したことで、

⁵ 徐は2016年ネパールに対する現地調査からもわかるように、農業国であるネパールの野焼きは大気汚染の主要原因となっており、伝統的バイオマス利用からの転換は人々の生活改善にとって極めて重要な課題である。

⁶ 石田（2010）を参照。

近年、中国の森林カバー率や森林面積、森林蓄積量は急増している⁷。このような造林政策と伐採規制が強化される中、反面として森林の急増に伴う間伐を含めたケアや経済林、用材林、薪炭林など⁸目的が異なる樹木の伐採、そして、林業残渣や生産目的で発生する木材残渣などが大量に発生している。

従来、こうした農産物の生産や林業生産物の生産によって発生される農林業廃棄物の多くは野焼きによって処理されてきた。国際再生可能エネルギー機関（IRENA）は薪として熱採集といったバイオマス利用を伝統的バイオマスと分類されている。このような伝統的バイオマスはバイオマス利用に占める割合は世界レベルから見ても極めて高い⁹。中国バイオマスエネルギー産業促進会の統計によると、毎年発生する農業残渣は4億トンであり、石炭換算で2億トン、林業残渣は3.5億トンで石炭換算2億トンに相当する（生物質能産業促進会 2019）¹⁰。農業残渣と林業残渣をいかに有効に利用するかは、中国にとって大きな課題である。

伝統的農業において、農業残渣を野焼きすることは安価な廃棄物処理方法であったが、発生した煙による大気汚染は地域の住民の健康リスクを引き起こしてきた。野焼きはCO₂、CO、粒子状物質を発生させて大気汚染を引き起こすだけでなく、ダイオキシンも生じさせるため土壌環境の破壊にもつながる（馮など 2011）。これらの農業残渣の有効利用は、再生可能エネルギー源としてだけでなく、野焼きを防ぐことで大気・土壌汚染の防止にもつながる。

急速な経済発展に伴う環境の悪化は、中国国民の環境問題に対する意識変化をもたらしている。陳、鄭（2018）は北京市と杭州市の住民に対する環境意識調査を行った。北京市と杭州市の住民の環境に対する関心が若干の違いが見られるものの、人々の環境に対する関心の高さを明らかにした。彼らが行ったアンケート調査によると、北京市と杭州市の9割以上の回答者は、経済成長より環境保護が最優先されるべきだと回答している。従来の経済至上主義に基づく発展に対する反省に加え、人々の環境問題に対する意識の向上に伴い、環境保全に対するコンセンサスが形成されている。こうしたなか、気候変動に対応するためのパリ協定において、中国はCO₂排出削減や化石燃料割合の低下などを目指す国家自主削減目標（NDC：Nationally Determined Contribution）を設定し、低炭素社会による経済発展を目指している。

農林バイオマス発電のもう一つの大きな特徴は、地域性が非常に強いということである。農林バイオマス発電は華北、東北、華中、華東地域に集中しており、年間発電量からみると山東

⁷ 中国が行われた第9回「全国森林資源調査」の結果から見ると、2018年、中国の森林カバー率は22.96%、森林面積は2.20億ヘクタール、森林蓄積は175.6億立米に達している。

⁸ 経済林の概念は日本と異なる。中国の経済林は、果樹林のことを指す。薪炭林はエネルギー取得のために許可された樹木である。

⁹ Renewables 2019 Global status report, P.72

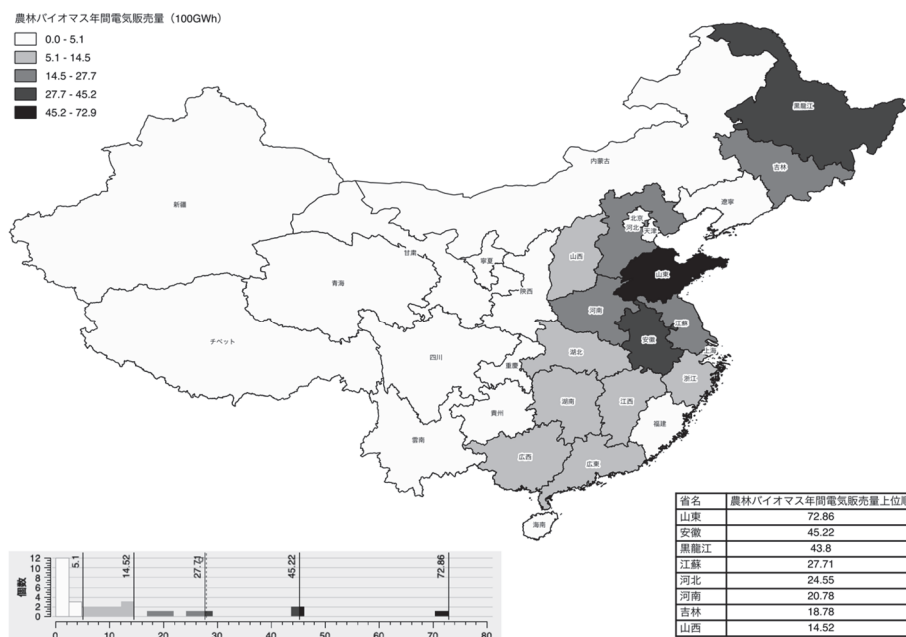
¹⁰ 筆者たちによる独自計算では、林業残渣がバイオマス資源利用可能量は2018では、2.1億石炭換算トン（tce）に上る。具体的な計算について、別紙で紹介したい。本稿では、農業残渣を中心に見ていきたい。

省と安徽省が特に高い（図1）。一方、西南地域や西北地域では、農林残渣が乏しく、地形的にも原料の収集と輸送が困難なため、農林バイオマスの利用は少ない。

それに加え、農林業残渣を中心とする農林バイオマス発電の中心地域は大都市ではなく、農林業を主産業とする農村地域である。中国は近年大規模な都市化が進み、現在、約14億の人口のうちの6割にあたる8億3千万の人々は都市生活者である。しかし、依然5億6千万人は農村地域に住んでいる。2000年の初頭に提起された「三農問題」¹¹で、都市部と農村部の経済格差が問題視され、近年、中国経済の飛躍的成長と財政歳入の拡大とともに、農村に対する貧困扶助政策に一層力が入られるようになってきている。この政策傾向に応じて、農林バイオマス発電にも、農業従事者の貧困対策としての一面がある。

農村における野焼きという伝統的慣習を改め、現代的なバイオマス利用技術を導入し、従来廃棄物とされてきた農林残渣を資源に転用するためには、政策による誘導や行政による監視監

図1 農林バイオマス発電産業の分布



注：ヒストグラムはコロプレスマップの色階調別に表現されている。表にある上位は第3番目の階調までの省を表している。

出所：『中国生物質発電産業排名報告2019』より筆者作成。

¹¹ 三農の概念は1996年経済学者である温鉄軍氏の論文で提起された概念である。2000年湖北省監利県棋盤郷党委員会書記である李昌平が朱鎔基総理に「農民は本当に苦しんでおり、農村は本当に困窮しており、農業は本当に危険である（農民真苦、農村真窮、農業真危険）」といった内容の公開手紙を出したことで、三農問題が定着した。2001年以降、「三農問題」は政府文書にも盛り込まれるようになった。

督の強化¹²が必要不可欠である。以下、中国における農林バイオマス発電の具体的な促進政策の内容を見ていこう。

3. 固定価格買取のための補助

2006年は中国における再エネ元年である。同年に、「中華人民共和国再生可能エネルギー法」と「再生可能エネルギー発電に関する管理規定」が発表され、その翌年の2007年に、「再生可能エネルギー中長期発展計画」と「再生可能エネルギー発展十二五計画」が制定された。初期の再生可能エネルギー計画の中心は風力と太陽光に置かれていたが、2012年に入ってから、「バイオマスエネルギー発展十二五計画」と「バイオマス産業発展十二五計画」が発表されたことで、バイオマスエネルギーは中国のエネルギー政策の重要な部分になった。このような発展計画が制定されたことで、近年、バイオマス発電の規模が拡大している。図2はバイオマス発電機容量の変化を示したものである。2014年農林バイオマス発電の容量は5020MWだったものが、2018年には8060MWまで増加してきた。

中国の再生エネ普及政策は、2010年に導入されたFITが中心となっている。表1はFITにおける買取価格である。他国のFITと同様に、中国においても太陽光・風力の買取価格が漸減し、市場価格での買取に移行していつている。一方、中国におけるFITの特徴として、地域分類によって買取価格に違いが設けられているという点が挙げられる¹³。また、バイオマスによる電力買取価格は全ての地域に一律で75元/MWhに固定されている。

再エネ電力の買取のために電力使用者には「再生可能エネルギー発電促進賦課金（以下賦課金）」が課される。賦課金収入は中央政府の「再生可能エネルギー基金特別会計（以下再エネ基金）」に計上され、固定価格買取に支出される。送電企業に対する再エネ基金による支出は、発電企業から固定価格で再エネ電力を買い取る際の補助にすぎず、買取価格の一部を賄うに留まっている（表1）。2018年の送電企業による平均電力買取価格は60元/MWhであるため、発電企業としては収益を確保することができるが、発電コストの大部分は賦課金ではなく電力価格によって調達されていることを意味する。このような制度構造からすると中国の固定価格買取制度はプレミアム変動型のFIP（Feed-in Premium）に近い性格を持っているといえよう。

財源構成として特徴的なのは、再エネ基金では賦課金収入に加えて、中央政府の一般会計の財政移転が存在していることである。一般会計からの財政移転は地方政府への補助金として支

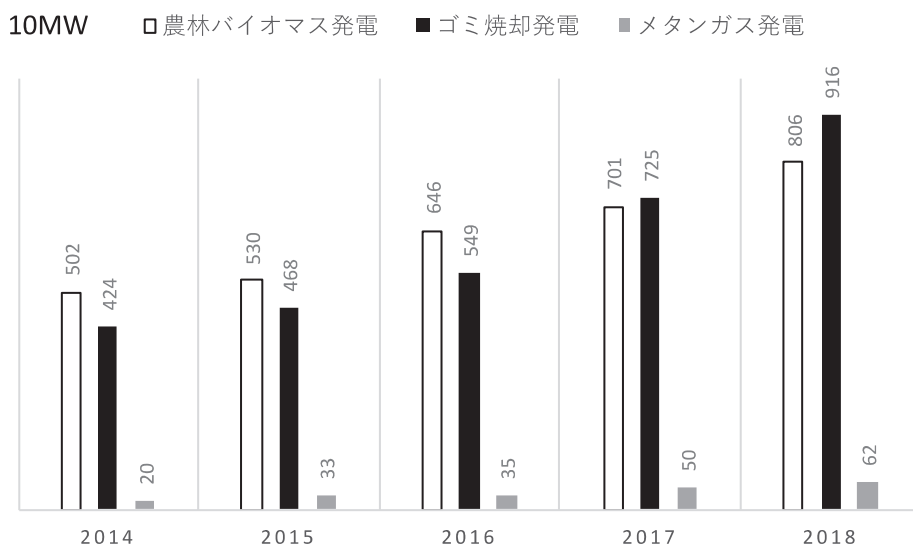
¹² 中国では人事制度（政治選抜トーナメント方式）を通じて、地方における環境改善に強いインセンティブ付けが行われている（澤田、徐 2014）。

¹³ 固定価格買取価格は地域の特性に合わせて、経済力に応じて買取価格が制定されている。

出され、それぞれの地域で独自の再エネ普及政策の原資となっている。

電力の利用者に課される 13 年の賦課金は 15 元/MWh であり、賦課金総額は 240 億円となった。そのうち、農林バイオマスには全体の 33%に当たる 79 億元が支払われた。16 年には賦課金を 19 元/MWh に切り上げ、賦課金総額は 690 億円となったが、そのうちバイオマス発電に割り当てられたのは 105 億円で賦課金総額に占める割合は 15%まで低下した。太陽光と風力発電規模が急速に拡大し、より多くの賦課金が割り当てられたためである。バイオマス発電の規模は増えているものの、太陽光と風力の拡大に比べ、増設速度が遅いことが看取される。

図 2 バイオマス発電機容量の変化とその内訳



出所：『中国生物質発電産業排名報告 2019』より筆者作成。

表 1 発電量と基金支出からみる補助単価の比較 (2018 年)

	再エネ基金支出 A (億元)	発電実績 B (TWh)	補助単価 C (A/B) (元/MWh)	買取単価 D (元/MWh)	補助率 C/D (%)
風力	330	366.0	9	58	15.5
太陽光	284	177.5	16	70	22.8
バイオマス	155	90.7	17	75	22.7

出所：財政部予算司及び再生可能エネルギー発展中心のデータより筆者作成

表 2 中国における FIT の買取価格

単位：元/kWh

太陽光発電					
基準	1	2	3		
2016年まで	0.9	0.95	1		
2016	0.8	0.88	0.98		
2017	0.65	0.75	0.85		
2018年1月－5月	0.55	0.65	0.75		
2018年6月－12月	0.5	0.6	0.7		
2019(1)	0.4	0.45	0.55		
2019(2)	0.65	0.75	0.85		
2019(3)	0.1				
2019(4)	0.18				
風力発電（陸上）					
基準	1	2	3	4	
2014	0.51	0.54	0.58	0.61	
2015	0.49	0.52	0.56	0.61	
2016	0.47	0.5	0.54	0.6	
2017	0.4	0.45	0.49	0.57	
2018	0.44	0.47	0.51	0.58	
2019(5)	0.34	0.39	0.43	0.52	
2020(5)	0.29	0.34	0.38	0.47	
2021年1月1日	固定買取制度完全終了				
風力発電（海上）					
2017	0.85				
2019(6)	0.8				
2020(6)	0.75				
農林バイオマス発電					
2010年7月から	0.75				

注 (1) と (2) は集中式メガソーラー発電、(3) と (4) は余剰売電の分散式発電。(1) は従前の地域分類に従う。(2) は、国家再生可能エネルギー付加資金補助目録に属する村レベル太陽光貧困扶助発電所に属した地域を指す。2019年以降、集中式発電は従来の固定買取から市場指導価格に変更。新規の買取価格は市場指導価格を超えてはならないと規定。(2) の貧困扶助地域について、従前通りの固定買取制度が実施される。(3) と (4) も (1) と同様、固定買取価格ではなく、市場指導価格である。(3) は工業と商業に対する指導価格であり、(4) は住宅向け指導価格である。(5) について、2019年から固定買取価格でなく、市場指導価格に変更。集中式発電では、市場指導価格に超えない価格で買取、分散式発電では、補助を受けることができない。2018年まで批准した陸上風力発電プロジェクトで、2020年末までに送電できなければ、補助の対象とならない。2019年1月1日から2020年末まで批准したプロジェクト、2021年末まで送電できなければ、補助の対象とならない。(6) について、陸上と同様、2019年から固定買取ではなく、市場指導価格に変更。

出所：国家発展改革委員会の HP により筆者作成

4. 農村対策としての再エネ普及

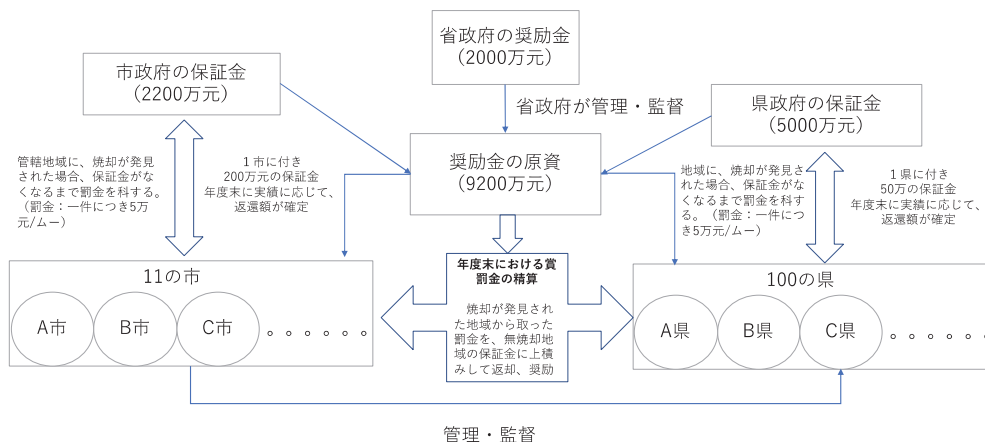
中国の農林バイオマスの促進政策の特徴は、上述の FIT に加えて農家に対する直接補助と野焼きを禁止する規制を組み合わせているところにある。一般的に FIT による電力の買取と補助金を組み合わせることは稀であるが、農林バイオマス資源を余さず収集するとともに、農家に対する所得保証としての性格も有している。直接補助は地方政府によって行われているため省ごとの違いが大きい、農具や備蓄設備に対する補助、回収業務に対する補助、焼却禁止に伴う補助などが採用されている。

中国では急速に都市化が進行しているとはいえ、依然として 5 億人以上が農村地域に居住しており、農業を中心に生計を立てている。依然として低い農業所得は貧困の温床となっており、再エネ普及策は農村における所得増加のために積極的に活用されている。中国政府は、従来廃棄されてきた農林残渣をエネルギー資源に転換することで、農家の所得増加を実現し、農村における貧困の削減につなげようとしている。実際、FIT と直接補助を通じて農林バイオマスの価格は急上昇しており¹⁴、農家の所得向上に寄与していると考えられる。

しかし、このような価格支持政策だけでは、必ずしも農林廃棄物の確保が十分進まない。そのため、行政が農家の野焼き禁止を組み合わせる動きが見られる。例えば江西省は、農林廃棄物の野焼きを全面禁止とした上で、行政責任制（賞罰制度）を導入している。省政府は 2000 万円の奨励金を支出し、管轄下の 11 の市からそれぞれ 200 万円の保証金を、さらに市以下の 100 の県からそれぞれ 50 万円の保証金を徴収し、年間 9200 万円の資金をプールする。市と県の管轄地域において野焼きが発見された場合 5 万元/件の罰金を課される。年度末にそれぞれの地方政府の野焼き発見の実績に応じて、罰金を差し引いた、もしくは賞金を加算された保証金が返却される（図 3）。このように、農林バイオマス発電のための燃料（農林廃棄物）確保、野焼きによる汚染の防止、農家の所得の向上を念頭に行政により厳しい規制が行われているのである。

¹⁴ 例えば、無錫地方のわらの回収価格は 11 年に 450-480 元/トン、四川地方の藁回収価格は 03 年の 100 元/トンから、11 年には 380 元/トンに上昇したという（閻浩 2018）。河南省では 20 年には 600 元/トンまで上昇している（「农村小哥回收秸秆，一吨可卖 600 元左右，还有这好事？」<http://mini.eastday.com/a/190531103540168.html?qid=02263>、2020 年 5 月 3 日閲覧）。

図3 藁焼却の禁止に対する賞罰システム（江西省）



出所：江西省人民政府 HP により筆者作成。

5. 結論

本稿では、中国の再生可能エネルギー発電、特に農林バイオマス発電に対する政府の支援制度を、再生可能エネルギー産業の経済的側面だけでなく、その導入や促進を持つ含意を政治経済学的視点で立体的に把握しようとしたものである。再生可能エネルギーの促進政策として、一般的に固定価格買取制度（FIT）が注目されている。多くの先進国において、こうした FIT 政策を他の電源に対する再エネ発電への幼稚産業育成政策と捉えられている。

本稿で確認したように中国において、農林バイオマス発電促進が進められている。しかし、市場価格をベースとして考えた際に、農林バイオマス発電費用は太陽光や風力といった他の再エネに比べてかなり高額である。しかも、小規模分散発電は、大規模発電に比べて発電効率が低く、競争優位に立つことは考え難い。農林バイオマス発電の地域における限定性の問題もあり、規模の経済を働かせることが可能な地域と、そうではない地域が明確に分かれている。技術開発による費用削減効果が期待できずにエネルギー価格が高止まりすることを考えれば、中国の農林バイオマス発電促進政策を、単純に FIT による幼稚産業育成政策の議論だけを用いて、説明することはできない。

中国で農林バイオマス発電を促進することは、農村地域に住んでいる農業従事者に対する直接補助を通じた所得再分配機能や、野焼きなどの伝統的農業による大気・土壌汚染を防ぐ環境保全機能に、より重要な政策的意図を有している。気候変動対策、資源・エネルギー政策、汚染対策、そして貧困対策といった複数の政策目的が付与された複合的なポリシーミックスとし

て設計されることによって、農林バイオマス発電が急速に普及されているといえよう。

本稿において、依然として多くの課題が残されている。特に、行政が農家に対する直接補助に関して、実際、どのような所得再分配機能しているか、さらに、農家の人々の生活の改善にどのように寄与しているかなどについて、今後、現地調査を通じて、その所得再分配機能について、より詳細な分析が必要となる。それを今後の課題としたい。

参考文献

- 石田信隆 (2010) 「中国黄土高原に見る退耕還林政策」『農林金融』2010年3月号。
- 馮偉、張利群、龐中偉、郭淑珍 (2011) 「中国秸秆废弃焚烧与资源化利用的经济与环境分析」『中国农学通报』27(6)、350-354 頁。
- 閻浩 (2018) 『中国生物質発電産業的空間布局与支持政策研究』南京大学出版会。
- 何凌云、楊曉蕾、鍾章奇、祝婧然 (2019) 「我国可再生能源投資的就业效应研究:整体和行業視角」『中南大学学报 (社会科学版)』Vol.25、No.3、84-95 頁。
- 佐藤一光、齊藤崇、吉弘憲介、山川俊和、徐一睿、澤田英司 (2019) 「<木質バイオマス経済>の総合的分析」『アルテスリベラレス』No.105、83-101 頁。
- 澤田英司、徐一睿 (2014) 「政治選抜トーナメントと環境政策—中国の地方政府間競争はグリーン成長を実現できるか?—」IES Keio DP 2014-001。
- 成双之、澤田英司、大沼あゆみ (2018) 「中国の退耕還林政策に関する費用便益分析—特性の異なる3地域におけるケーススタディ—」『環境科学会誌』Vol.31、No.1、1-12 頁。
- 生物質産業促進会 (2019) 「中国生物質発電産業ランキンングレポート」。
http://www.cn-bea.com/fujian/2019-Ranking_Report.pdf、2020年5月3日閲覧
- 臧良震、張彩虹 (2019) 「中国林木生物質能源潛力測算及变化趨勢」『世界林業研究』Vol32、No.1、75-79 頁。
- 孫建飛、鄭聚鋒、程琨、潘根興 (2018) 「基于可收集的秸秆资源量估算及利用潛力分析」『植物营养与肥料学报』24(2)、404-413。
- 陳艷艷、鄭躍軍 (2018) 「環境意識の構造的特徴及び影響要因の実証分析—中国の北京と杭州を事例として—」『データ分析の理論と応用』7巻1号。
- REN21 (2019), *Renewables 2019 Global status report*, Paris: REN21 Secretariat.
https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2019_full_report_en.pdf
- BP (2020), *Statistical Review of World Energy 2020 69th edition*, BP p.l.c., London, UK.
<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf>