

速報

中国における木質バイオマス政策の現状と課題*¹王依侖*²・藤原敬大*³・佐藤宣子*³

王依侖・藤原敬大・佐藤宣子：中国における木質バイオマス政策の現状と課題 九州森林研究 75：105－108，2022 世界最大の二酸化炭素排出国である中国は、石炭燃料発電事業を厳しく抑制することで、2030年までに炭素排出量のピークアウトを実現し、2060年にカーボンニュートラルを達成することを宣言している。その取り組みで、木質バイオマスの利用促進は、中国の脱炭素化に向けて重要な位置づけを占めるようになってきている。意思決定がトップダウンで行われる中国では、国の政策が木質バイオマスの利用を推進するために重要な役割を担っている。本稿では、中国で公表された木質バイオマスに関する政策の分析を通じ、近年中国ではバイオマス燃料を提供するための人工林の面積が拡大し、発電設備が新設されていることを明らかにした。また熱電併給基地の建設によって熱利用が推進され、コスト面などでも様々な支援が行われていたことも明らかになった。一方、施策の効果を検証できるデータの収集、燃料の獲得と運搬システムの構築、企業自立等が課題として残されていた。

キーワード：中国、木質バイオマス、政策、課題

I. はじめに

近年、気候変動問題に対処するため、世界各国が化石燃料の依存度を減らし、再生可能エネルギー（以下、再エネ）の開発を図っている。経済産業省（2021）によると、各国がカーボンニュートラルに向けた目標を相次いで発表し、125カ国が2050年までのカーボンニュートラルを目標として表明している。世界最大の二酸化炭素（以下、CO₂）排出国である中国も、2020年9月の国連総会で、日本や欧米などの先進国より10年間の猶予期間が設けられたものの、2060年までにカーボンニュートラルの実現を目指すことを宣言し、その責務を果たす決意を示した。

そのような中、カーボンニュートラルな資源であるバイオマスエネルギーの利用が世界中に注目を集めている。バイオマスは「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」と定義されており、木材からなるものを「木質バイオマス」と呼ぶ（林野庁ウェブサイト）。木質バイオマス燃料は発電所での燃焼時にはCO₂を排出するが、このCO₂はもともと大気中から樹木が吸収していた炭素が大気中に戻るだけであるので、大気中のCO₂濃度にはほぼ影響を与えないと見なすこともできる。この考え方はカーボンニュートラルと言われ、木質バイオマスの最大の利点である。そのほか、木質バイオマスは太陽光、風力と違い、昼夜や気象条件によって出力が左右されるという問題がなく、安定的な発電が可能であるという利点もある。さらには、木質バイオマスを利用することにより、森林整備や木材利用を推進することも期待できる。そのため、木質バイオマスの利用は各国が期待を寄せている。

しかし、木質バイオマスの利用には、コスト面の増大、国民賦課金負担の増加などの課題があることが世界各国の公的機関や研究者によって指摘されている（Sikkema *et al.*, 2010；柳田ほか、2015；岩岡ほか、2017；歌ほか、2020；満田、2021）。またコス

ト以外にも、林地残材の活用、燃料の輸送、木質バイオマス発電に関する技術の開発、木質バイオマスを産出するための人工林の持続可能な経営、森林減少・劣化による世界炭素貯蔵の減少といった課題もある。意思決定が一般的にトップダウンで行われる中国において、それらの課題を解決し、木質バイオマスの利用を推進するためには、国の政策が重要な役割を担っていると考えられる。そこで本稿では、中国で公表された木質バイオマスに関する政策を分析し、その現状と課題について報告する。

II. 中国における木質バイオマス政策の現状

1. 政策の動向

2006年に「再生可能エネルギー法」が制定されて以降、木質バイオマスに関する一連の政策が次々と公表された。

まずは2007年に中華人民共和国国家発展改革委員会（以下、発展改革委員会）が「再生可能エネルギー中長期発展計画」を公表し、農林バイオマス^{注1}発電の設備容量の目標を「2010年に400万キロワット（以下、kW）、2020年に2400万kW」と設定した（中華人民共和国国家発展改革委員会、2007）。

その後2013年に国家林業と草原局・国家公園管理局（以下、林業局）は「全国林業2011年－2020年林業バイオマス発展計画」を公表し、中国では1年間で林業三剩物（伐採余剩物、造材余剩物、加工余剩物）により約1.1億トン、低木剪定により約1億トン、間伐により約0.2～0.4億トンの木質バイオマス原材料が利用可能であることが報告された（中華人民共和国国家林業と草原局・国家公園管理局、2013）。またそれに基づき、2015年と2020年を節目とし、以下の目標を掲げた。

まず、2015年までに、木質バイオマス燃料の提供を主要な目的とする「エネルギー林地」の面積を524万haまで拡大し、そのうち400万haを木質バイオマス原材料が生産できる状態に

*1 Wang, Y., Fujiwara, T. and Sato, N.: Current status and challenges of woody biomass policy in China

*2 九州大学大学院生物資源環境科学府 Grad. Sch. of Bioresour. and Bioenviron. Sci., Kyushu Univ., Fukuoka 819-0395, Japan

*3 九州大学大学院農学研究院 Fac. of Agric., Kyushu Univ., Fukuoka 819-0395, Japan

する。これらの人工林は年間2400万トンの木質バイオマス燃料を生産するための原材料を提供し、合計約1200万トンの石炭燃料を代替する。さらに2020年までに、人工林の規模を943万haまで拡大させ、そのうち750万haを利用可能な状態にする。生産量も2015年と比べ増加を図り、年間4500万トンの木質バイオマス燃料を生産するための原材料を提供し、合計約2200万トンの石炭燃料を代替する。

それらの人工林は北部から南部にかけて、主に東北地域、三北地域^{注2}、華北と中原地域、南方地域、東南海岸部熱帯・亜熱帯地域といった5つの地域に分布しており、地域の土壌や地形、気象の条件などの違いによって樹種も異なる。東北地域は寒冷地であり、主な樹種はヤナギ、ポプラ、カバ、クスギである。三北地域は乾燥地帯であり、主な樹種はサジー、コバノムレスズメ、ヤマアズ、ギョリュウである。三北地域の人工林は木質バイオマスエネルギー燃料の生産に加えて、砂漠化対策としても重要であり、人工林造成の重点地域である。華北と中原地域は比較的平坦で、主な樹種はギョリュウ、サジー、ニセアカシア、ポプラである。南方地域は丘陵が多く、主な樹種はニセアカシア、タガヤサン、ユーカリ、ポプラである。東南海岸部熱帯・亜熱帯地域は気候が温暖湿潤で、主な樹種はアカガシ、ソウシジュ、モクマオウ、ユーカリである。

2016年には中華人民共和国国家エネルギー局（以下、国家エネルギー局）が「第13次バイオマスエネルギー発展の5カ年計画」を公表した（中華人民共和国国家エネルギー局、2016）。同計画では、2020年までに、バイオマス産業への新規投資額が1,960億元（約3兆4,600億円）に達することを見込んでいる。そのうち、発電部門への新規投資は400億元（約7,061億円）で、バイオマス産業全体の年間売上額を1,200億元（約2兆1,184億円）としている。

図-1は中国のバイオマス発電設備容量と年間発電量の推進計画を示している。バイオマス発電の設備容量については、2015年の1,030万kWから、2020年に1,500万kWまで増加し、発電量も年間520億kWhから900億kWhまで増加することを見込んでいる。そのうち農林バイオマス発電の設備容量を2015年の530万kWから、2020年には700万kWまで増加させることを計画している。その分布は南方地域を中心に、主に国の東部地域に集中しており、中国の経済の中心と一致する。同計画が実行された場合、バイオマス固形燃料の年間利用量についても、2015年の800万トンから、2020年に3000万トンまで増加すると予測している。その利用量の分布も主に国の東部海岸地域に集中しており、利用量が最も多い地域は上海を中心とした南方地域である。また2020までにCO₂、二酸化硫黄（SO₂）、粉塵の年間削減量はそれぞれ1.5億トン、140万トンおよび5200万トンに達することが予測されている。さらに、400万人の雇用機会を創出でき、農民収入も200億元（約3,531億円）増加することを見込んでいる。

2018年には国家エネルギー局が「『百町』バイオマス熱電併給-地域熱利用模範項目の建設に関する通知」を公表した（中華人民共和国国家エネルギー局、2018）。その目的はバイオマスの地産地消を推進し、農村部の石炭消費を抑えることである。全国で合計136箇所にバイオマス熱電併給基地を建設し、そのうち126

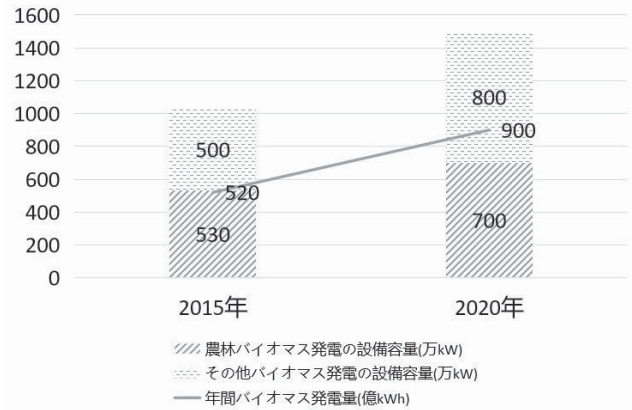


図-1. 中国のバイオマス発電設備容量と年間発電量の推進計画
資料：中華人民共和国国家エネルギー局（2016）より作成

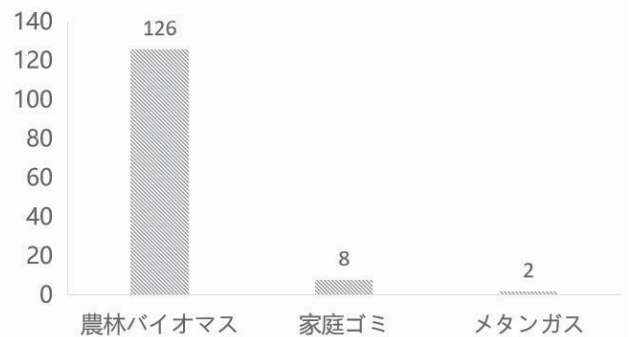


図-2. バイオマス熱電併給基地の種類
資料：中華人民共和国国家エネルギー局（2018）より作成

箇所が農林バイオマスを利用する基地である（図-2）。同事業によって、約400万人の地域住民に冬の暖房を提供でき、76箇所の工業団地に約6,900万ギガジュールの熱量を供給できるとされている。

2020年に中華人民共和国財政部・国家エネルギー局・発展改革委員会が「バイオマス発電事業の建設運営に関する実施方法」を公表した（中華人民共和国財政部・国家エネルギー局・発展改革委員会、2020 a）。同実施方法は、各地域の農林バイオマス資源賦存量から実情に即した発電設備容量を推計することで、その地域にすでに建設済みおよび建設予定のバイオマス発電所の総設備容量が合理的な数値に近い場合は注意喚起をし、到達または超える場合は警告することを規定している。

2. 支援策の現状

中国では特に木質バイオマスの推進に限定した支援策は殆ど見られないが、バイオマス資源全体の利用を促進するため支援策は相次いで打ち出されている。

バイオマス資源の再生エネルギーとしての利用への支援は、2006年に中華人民共和国人民代表大会が公表した「中華人民共和国再生可能エネルギー法（以下、再生法）」の実施により進んできている（中華人民共和国人民代表大会、2005）。「再生法」により、企業がバイオマス発電を始めてから15年間は、1単位当たり（1kWh）の発電量に対し、0.25元（約4円）の補助金を支給することが定められた。

また2010年には発展改革委員会が「農林バイオマス発電価格

政策に関する通知」を公表し、FIT 制度が導入された（中華人民共和国国家発展改革委員会、2010）。同制度では、農林バイオマスを用いて発電された電気を 0.75 円 /kWh（約 13 円 /kWh）の価格で買い取ることが義務づけられている。さらに 2015 年には中華人民共和国財政部国家税務総局が「資源総合利用商品と労務増値税減免制度」を公表し、企業の農林バイオマス発電による売電収入に対して課せられる増値税（付加価値税）は全額還付されることが定められた（中華人民共和国財政部国家税務総局、2015）。

Ⅲ. 木質バイオマスに関する政策課題

木質バイオマスの利用が拡大する一方で課題もある。2020 年に中華人民共和国財政部・国家エネルギー局・発展改革委員会は「バイオマス発電事業の合理的なライフサイクルが 82,500 時間」であることを規定した（中華人民共和国財政部・国家エネルギー局・発展改革委員会、2020 b）。同規定によって稼働時間が 82,500 時間を越えた場合、または発電所が発電事業を開始してから 15 年経った場合に、企業はバイオマス発電に対する補助金を享受できなくなる。バイオマス発電所は原則として 24 時間稼働で、メンテナンス時を除き通年稼働である。したがって、新政策以前の「15 年間」と比較すると、合理的なサイクルとして「82,500 時間」が規定されたことによって補助金を受給できる期間は大幅に短縮されており、企業は補助金に依存しない自立した操業が求められている。

Sikkema *et al.* (2010) は、ほぼすべての再エネのコストが化石エネルギーより高く、企業は FIT 制度のような支援策なしで再エネを導入するインセンティブが働かないことを示唆している。また耿ほか (2020) は、石炭発電と木質バイオマス発電のコストを試算した結果、木質バイオマス発電の温室効果ガスの削減効果は石炭発電より優れている一方、コストは石炭発電よりも高いことを示している。すなわち、FIT 制度や補助金制度がなければ、ほとんどの企業は採算性を求めるために石炭発電を選択する傾向にあると考えられる。

また木質バイオマス発電の原料供給のための林業の採算性を向上させる日本と中国の政策的な取り組みについて比較してみると、日本の場合、農林水産省が 2016 年に「バイオマス活用推進基本計画」を公表し、路網整備、高性能林業機械の開発・導入の促進、施業の集約化等の生産基盤の整備、低コスト・効率的な収集・運搬システムの構築によって、木材の安定供給体制の構築が目指されている（農林水産省、2016）。一方、中国では林業の採算性の改善の目標が掲げられたものの、2021 年時点において具体的な政策を立案するまでには至っていない。

Ⅳ. まとめ

中国では、国の政策によって木質バイオマス燃料を提供するための人工林の面積が拡大され、バイオマス発電設備も新設された。また、熱電併給基地の建設によって地域住民の冬の暖房を提供するなどバイオマスの熱利用と地産地消が推進されており、エネルギーの効率的利用が重視されている。さらに、各地域の資源賦存

量を計算しバイオマス発電所の建設規模を制限する政策で過剰な競争を防ぎ、需給均衡の効果が期待できる。支援策の現状については、補助金制度、FIT 制度及び税金優遇制度により、バイオマス発電企業のコストが削減された。

しかし、課題も多く残っている。中国はバイオマス利用推進に関する様々な目標をあげたが、CO₂ 削減や雇用機会創出、農林収入増加など施策の効果を検証できるデータはこれまでに十分把握されていない。また、地産地消を中心に木質バイオマス利用を推進しているが、交通インフラの整備、高性能林業機械の開発・導入、生産基盤の整備や低コスト・効率的な収集・運搬システムの構築全般も遅れている。バイオマス発電所においても補助金の期間は限られており、支援が次第になくなる傾向にあるため、再エネを導入した企業のコスト負担が増加する中で今後の木質バイオマスの利用の方向性も問われている。

今後の研究課題について、日本と EU における木質バイオマス政策を分析し、多国間比較の視点から、木質バイオマスの環境保全効果と石炭発電のような他のエネルギーとのコスト競争力を高めることができる支援策を考察することが必要である。

文末脚注

注 1 中国で「木質バイオマス」はほぼ政策用語として使われていないが、それと類似する「農林バイオマス」という概念がある。農林バイオマスはユーカリ、ニセアカシアなどの木質バイオマス以外にも、わらなど木質バイオマス以外の農業系バイオマスも含む。

注 2 三北地域とは中国の東北西部、華北北部と西北地域の総称である。具体的には内モンゴル自治区の中部と西部、遼寧省の西部、吉林省の西部、河北省の北部、北京市の北部、山西省の北部、陝西省の西安市以北、甘肅省の蘭州市以北、青海省の北部、新疆ウイグル自治区と寧夏回族自治区を含む。

引用文献

- 中華人民共和国人民代表大会 (2005) URL : http://www.gov.cn/ziliao/flfg/2005-06/21/content_8275.htm (2021 年 10 月 23 日利用)
- 中華人民共和国国家エネルギー局 (2016) URL : http://www.nea.gov.cn/2016-12/14/c_135904504.htm (2021 年 10 月 23 日利用)
- 中華人民共和国国家エネルギー局 (2018) URL : http://zfxgk.nea.gov.cn/auto/87/201802/t20180211_3116.htm (2021 年 10 月 23 日利用)
- 中華人民共和国国家発展改革委員会 (2007) URL : http://www.nea.gov.cn/131053171_15211696076951_n.pdf (2021 年 10 月 23 日利用)
- 中華人民共和国国家発展改革委員会 (2010) URL : http://www.gov.cn/zwgk/2010-07/28/content_1665911.htm (2021 年 10 月 23 日利用)
- 中華人民共和国国家林業と草原局・国家公園管理局 (2013) URL : <http://www.forestry.gov.cn/sites/main/main/gov/>

- content.jsp?TID= 2019 (2021 年 10 月 23 日利用)
- 中華人民共和国財政部国家稅務總局 (2015) URL : <http://www.chinatax.gov.cn/n 810341 /n 810755 /c 1703758 /content.html> (2021 年 10 月 23 日利用)
- 中華人民共和国財政部・国家エネルギー局・發展改革委員会 (2020 a) URL : http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-09 / 16 /content_ 5543821 .htm (2021 年 10 月 23 日利用)
- 中華人民共和国財政部・国家エネルギー局・發展改革委員会 (2020 b) URL : http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-10 / 21 /content_ 5552978 .htm (2021 年 10 月 23 日利用)
- 耿爰欣ほか (2020) 資源科学 042 .003 (2020) : 536 - 547
- 岩岡正博ほか (2017) 日林誌 99 (6) : 220 - 225
- 經濟産業省 (2021) URL : https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/carbon_neutral_jitsugen/pdf/ 20210825_ 2 .pdf (2021 年 10 月 23 日利用)
- 満田夏花 (2021) 經濟 304 : 63 - 68
- 農林水産省 (2016) URL : <https://www.maff.go.jp/j/shokusan/biomass/attach/pdf/index- 4 .pdf> (2021 年 10 月 23 日利用)
- 林野庁 URL : https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/biomass/con_ 1 .html (2021 年 10 月 23 日利用)
- Sikkema *et al.* (2010) Bioproducts and Biorefining 4 (2) : 132 - 153
- 柳田高志ほか (2015) 日本エネルギー学会誌 94 (3) : 311 - 320 (2021 年 11 月 18 日受付 ; 2021 年 12 月 17 日受理)