

タイでの廃バイオマスの高付加価値化を目指した持続的利用 Sustainable use of disposable biomass in Thailand with the aim of creating high added value

(京府大院生環) ○糟谷信彦、川嶋悠斗、細谷隆史、宮藤久士、(科学大総合研究院) 横井俊之、
(Chulalongkorn Univ.) Chanoknun Kalvibool, Chawalit Ngamcharussrivichai,
(TISTR, Thailand) Yoothana Thanmongkhon, Lalita Attanatho
(Kyoto Pref. Univ.) ONobuhiko Kasuya, Yuto Kawashima, Takashi Hosoya, Hisashi Miyafuji,
(Science Tokyo) Toshiyuki Yokoi, (Chulalongkorn Univ.) Chanoknun Kalvibool,
Chawalit Ngamcharussrivichai, (TISTR, Thailand) Yoothana Thanmongkhon, Lalita Attanatho

【緒言】

タイ国は東南アジア有数の農業国であり、国土の約44%が農地である。そのため稲わら、もみ殻、サトウキビの葉、バガス（サトウキビの搾りかす）、アブラヤシの空果房、殻など農産物の収穫、加工に伴う廃棄物系バイオマス（以下廃バイオマス）が大量に発生する。これら廃バイオマスの焼却処理がタイの大気汚染（PM2.5（微小粒子状物質）や二酸化炭素の排出）の原因の一つとされている。タイ政府はこうした社会課題の解決と経済成長を実現するために、2019年よりバイオ経済、循環型経済、グリーン経済の3つを統合し、持続的な開発を目指す「バイオ・循環型・グリーン（BCG）経済」を推進している。BCG経済モデルは国連の持続可能な開発目標（SDGs）の5つの目標にも合致している。またこうした背景から化石燃料からバイオマスエネルギーへの転換・廃バイオマスのエネルギー利用に注目が集まっている。タイ政府の発表した「代替エネルギー開発計画（AEDP）2015-2037」によると、将来的にタイの総エネルギー消費量に占める再生可能エネルギーの割合を30%に広げ、バイオマスエネルギーを推進することを目標に掲げている。そのため、工場や発電所では、エネルギーの原料となるバイオマスの需要が増加している。他方、燃料より高付加価値化が見込まれるバイオプラスチックなどのバイオ製品は、価格面で化石燃料由来の製品に比べてコスト面で課題があり、利用が進んでいない。そこで本報告では、廃バイオマスの中で多くを占めるコメ、アブラヤシ、サトウキビの廃バイオマスの利用状況について持続的利用の観点を含めて明らかにすることを目的とした。

表1 タイにおける主な廃バイオマスの利用状況（年・トン）

廃バイオマス		利用量	未利用量	合計
コメ	稲わら	1,086,774	12,233,226	13,320,000
	もみ殻	3,680,679	916,898	4,597,578
	合計	4,767,453	10,557,806	17,917,578
アブラヤシ	幹	0	1,441,884	1,441,884
	葉・枝	326,451	10,202,823	10,529,274
	果実房	1,417,539	972,083	2,389,622
	繊維	1,418,838	0	1,418,838
	殻	298,702	0	298,702
合計	3,461,530	12,616,790	16,078,320	
サトウキビ	葉	815,995	6,994,959	7,810,955
	バガス	7,701	7,644,639	7,652,340
合計	823,696	14,639,598	15,463,294	
キャッサバ	根	0	4,171,526	4,171,526
	根・幹・葉	70,383	737,641	808,024
天然ゴム	スラブ材	1,939,260	0	1,939,260
	チップ	484,815	0	484,815
	合計	2,494,458	737,641	3,232,099

出所：Biomass Database Potential in Thailand
タイ・エネルギー省バイオマスの資源量についての調査結果
(<https://weben.dede.go.th/webmax/content/biomass-database-potential-thailand>)

【方法】

タイの政府機関（DEDE(Department of Alternative Energy Development and Efficiency)、MOAC(Ministry of Agriculture and Cooperatives)のOAE(Office of Agricultural Economics)・DOAE(Department of Agricultural Extension)など）の報告書を調べたうえで（表1）、2024年9月、2025年9月および12月にタイを訪問し、各関係政府機関の担当者や工場、農家に聞き取りをおこなった（写真1、2）。



写真1 タイでの会議の様子



写真2 サトウキビの機械による収穫

【結果および考察】

コメからの廃バイオマスは稲わらともみ殻であり、稲わらは野焼きされることが多いがバンコク周辺では大気汚染（PM2.5）の原因とされており、その抑止策として2026年2～3月は野焼き禁止が通達されている。焼却以外の選択肢として、田んぼへのすき込み、圧縮によるペール化（飼料）、加工利用（一部のみ）があげられる（稲わらは認証システムのGAP対象外）。もみ殻は、収穫後のコメはもみのまま精米所に集められることから、その扱いは精米所次第となる。発電、熱利用のほかに、養鶏場に売れ、また燃え残った黒いもみ殻も肥料の用途がある。

アブラヤシでは果実を採る前に刈られる葉・枝と幹が廃バイオマスとしてほぼ未利用である。アブラヤシの葉は肥料目的のみならず、土を葉で覆うことで保湿効果があるため、そのまま農地に放置されている。葉にとげがあるため、現地での取り扱いが困難である。加工プロセスで発生する繊維や殻は、電力・熱等の目的で再利用されていることが多い。取材した工場ではすべてRSPO認証を取得した材料を使っており、量の内訳では個人農家4割、収集業者（ランテー）6割であった。

サトウキビの収穫で出る葉、製糖プロセスで出るバガスが主な廃バイオマスである。収穫後に残った葉は、そのまま肥料や保湿目的で放置するか、機械があれば圧縮して発電や飼料等に利用されている。この機械購入のための補助金制度が設けられていた。一方、サトウキビの葉の47%は野焼きされており、PM2.5の主な原因の一つとなっている。バガスについては、発電施設を持つ製糖工場では、バガスで発電して工場の電力として利用し、余剰分は売電するといった利用方法が普及している。

以上より、まだ未利用の資源が多いことに加えて、野焼きの防止や気候変動対策として政府が廃バイオマスの利活用を制度面で支援しているといえる。また、上記3種の作物の中でコメとサトウキビはタイの中部、東北部、北部が主産地であるのに対してアブラヤシは南部なため、実際の利用の際には原料の輸送コストが作物種によって変わることを考慮する必要がある。

【謝辞】 本研究は、JST SATREPS JPMJSA2406 の支援を受けたものである。