

未来プロジェクト TSUNAGU21 IV

〈グループC〉

与論島の存続に向けた名産サトウキビを用いた 観光資源・エネルギー政策への提案

植田 怜央¹⁾, 和田 江平²⁾, 山崎 拓也³⁾, 本間 亮介⁴⁾

¹⁾三菱電機(株) 先端技術総合研究所 環境システム技術部 水質制御グループ
(〒 661-8661 兵庫県尼崎市塚口本町 8-1-1 E-mail: Ueda.Reo@ap.MitsubishiElectric.co.jp)

²⁾(株)日吉 施設管理部 上下水道施設課 上水道係
(〒 523-8555 滋賀県近江八幡市北之庄町 908 E-mail: k.wada@hiyoshi-es.co.jp)

³⁾(株)堀場アドバンスドテクノ 品質保証室 品質保証2チーム
(〒 601-8551 京都市南区吉祥院宮ノ東町 2 番地 E-mail: takuya.yamazaki@horiba.com)

⁴⁾京都大学大学院 工学研究科
(〒 615-8540 京都市西京区京都大学桂 C-1-3-462 E-mail: homma.ryosuke.6j@kyoto-u.ac.jp)

概要

与論島とは、鹿児島県最南端の離島で美しい海と自然に囲まれたリゾート地である。現在与論島では、少子高齢化に伴い、島の産業や地域文化継承の担い手不足、インフラや景観が維持できずに観光業が縮小するといった課題から、与論島の存続が危惧されている。よって、本論文では与論島の名産品サトウキビを主としたフードシステムを構築し、バガスを有効活用することにより、観光資源や交通インフラに向上させることで、島の存続に向けた観光・エネルギー政策を提案する。

キーワード：与論島，フードシステム，サトウキビ，バイオエタノール，観光資源

原稿受付 2023.12.26

EICA: 28(4) 28-31

1. はじめに

1.1 与論島について

与論島は、鹿児島県最南端の離島で美しい海と自然に囲まれたリゾート地である。南西約 23 km 沖に沖縄本島最北端の辺戸岬、西方約 40 km 沖には伊平屋島や伊是名島が存在しており、鹿児島本土よりも沖縄県の方が近く、奄美群島内では、最も沖縄県に近い位置にある。歴史的には、かつては琉球王国に属していた経緯がある。

現在の与論島は、面積 20.58 km²、耕地面積 11.00 km²、林野面積 0.84 km²、人口は 2022 年 4 月時点で 5,061 人である。名産品として、サトウキビ、サトイモ、インゲン等の作物の栽培が行われており、畜産も盛んに営まれている¹⁾。

1.2 現在の与論島の展望と課題

与論島では、少子高齢化の影響を受け、総人口の減少が続いている。国立社会保障・人口問題研究所が推計した与論町の人口推移と将来予測を Fig. 1 に示す²⁾。本推計によれば、本町では今後 20 年間で総人口が 26% 減少し、65 歳以上の高齢者が総人口に占める割

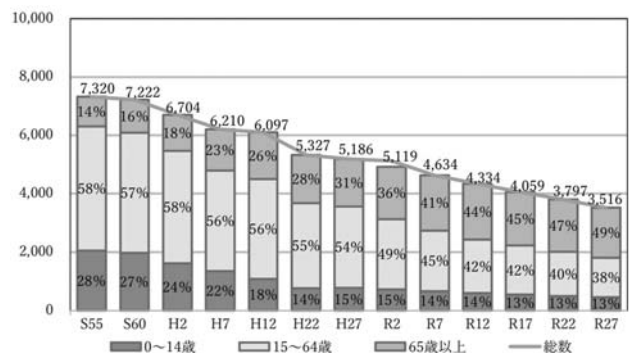


Fig. 1 The population trend and future projections for Yoron town²⁾

合が 47% を占めると予測されている。この人口減少・高齢化に伴い、島の産業や地域文化継承の担い手不足、インフラや景観が維持できずに観光業が縮小するといった課題から、与論島の存続が危惧されている。

我々は、このような状況に対して、与論島の人口減少に対応するためには、外部への発信・交流を促進させ、関係人口を増加させる必要があると考えた。関係人口とは、旅行で何度も訪れる人や過去に勤務・移住していた人など、地域や地域の人々と多様に関わる人々のことを指す。

本稿では、名産サトウキビを中心とした観光・エネルギー政策を打ち出し、島内へのアクセスの増便等により、関係人口を増やすことを提案する。

2. 現地についてのWEB調査

2.1 交通インフラ・観光資源の調査

与論島への主なアクセス方法として、航空機とフェリーの2つが挙げられる。沖縄および鹿児島から、それぞれ1日1便程度であり、交通の利便性は決して高くない状態である¹⁾。

また、観光資源としては、綺麗な海とサンゴが有名でダイビング等のマリンスポーツの人气が高く、夏にはたくさんの観光客がバカンスに訪れる。しかし、気温が低下すると観光客が減少していく傾向にあり、**Fig. 2**に示すように、観光業自体も年々衰退していることから、近年では与論島そのものの存続が危惧されている¹⁾。町勢要覧に目を通すと、与論島に在住する人々は何一つ不自由なく満足した生活を過ごしているように見受けられるが、客観的に見ると、農業や医療に従事する人や若者の人口割合が減少しており、危機感を覚えずにはいられない状況にある。

この危機的状況を打破するために、島外に向けて島の魅力をアピールする取り組みが必要である。そのため、季節や天候を問わないイベントやレジャー施設を設け、SNSを駆使してこれらを世界中に発信し、国内のみならずインバウンドの観光客も獲得することで、定期的に観光客を誘致できる仕組みを作る必要があると考えた。

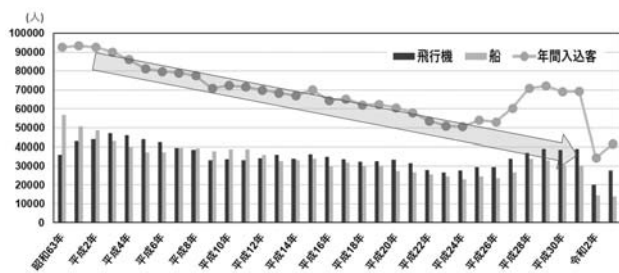


Fig. 2 The trend in tourist arrivals to Yoron Island¹⁾

2.2 与論島の名産品に関する調査

1.1でも述べたように、島の名産品としてはサトウキビ、サトイモ、インゲン等の作物などが挙げられる。与論島の主要作物10a当たりの販売実績を**Table 1**に示す¹⁾。作物の中でサトウキビは生産戸数が最も多く、出荷額に関しても畜産に次ぐ割合を占めていることから、サトウキビが与論島で最も特筆すべき名産品であることを示唆している。

サトウキビには、食用としての砂糖の製造以外に、バイオマスエネルギーの原料やバイオ燃料の製造、畜

Table 1 The sales performance of each of the top 10a flagship products¹⁾

項目	生産戸数 (戸)	面積 (ha)	出荷量	出荷額 (千円)	10 a 当たり	
					出荷量	出荷額 (千円)
さとうきび	598	394	24,642 t	664,024	6.3 t	169
畜産 (子牛)	268	403	2,515 頭	1,668,816	1 頭	663
畜産 (成牛)			10 頭	2,830	1 頭	283
サトイモ	129	25	196 t	105,023	0.7 t	420
インゲン	118	20	143 t	125,909	0.7 t	629
ニガウリ	10	1.3	49 t	21,189	3.7 t	1,629
ソリダゴ	4	0.9	35 万本	15,984	3.8 万本	1,776
トルコギキョウ	5	0.8	25 万本	36,971	3.1 万本	4,621
計 (農業生産額)				2,640,476		

産の飼料といった用途が挙げられる。例えば、サトウキビの搾りかすであるバガスや搾汁液に含まれる糖분을発酵させ、エタノールを生成させることができる。得られたバイオエタノールを再生可能なエネルギー源として、輸送燃料や工業用途などに使用することで、観光政策のためのアクセス増便などが期待できる。

3. 与論島の観光・エネルギー資源を活用したフードシステムの導入

3.1 サトウキビを用いたフードシステムの概要

2.2で述べたように、与論島のサトウキビは、現地の名産品として注目されており、サターアンダギーや黒糖焼酎などにも広く使用されている。与論島の農地の多くがサトウキビ畑であることから、バガス (サトウキビの生産量の約25%) も多く発生する。そのため、我々は、バガスをバイオエタノールとして有効活用し、与論島へのアクセス手段である航空機とフェリーの増便の可能性について調査を行った。その概略図を**Fig. 3**に示す。

3.2 バイオエタノール利用

現在の与論島のサトウキビの年生産量は16~32千tである³⁾。バガスは、サトウキビの25%を占めることから、平均約6千tの発生量となる。次に、そのバガスから生成されるバイオエタノール量は、籾殻から生成されるバイオエタノール量 (178 L/1,000 kg) を基に計算すると⁴⁾、1,068,000 Lと換算でき、1日当たりに2,926 L利用可能であると試算できる。

現在の与論島へのアクセスは、2.1で示したように、沖縄県那覇市または鹿児島県鹿児島市から上陸することが多く、1日1便で運航しているのが現状である。文献調査の結果、航空機 (約160~300席) を想定した場合、1時間当たりで約3,000~6,000 Lの燃料を消費する⁵⁾。従って、沖縄から与論島までにかかる時間は、約45分であることから、2,250~4,500 Lの燃料が必要となる。また、鹿児島から与論島までにかかる時間は、約70分であることから、3,500~7,000 Lの

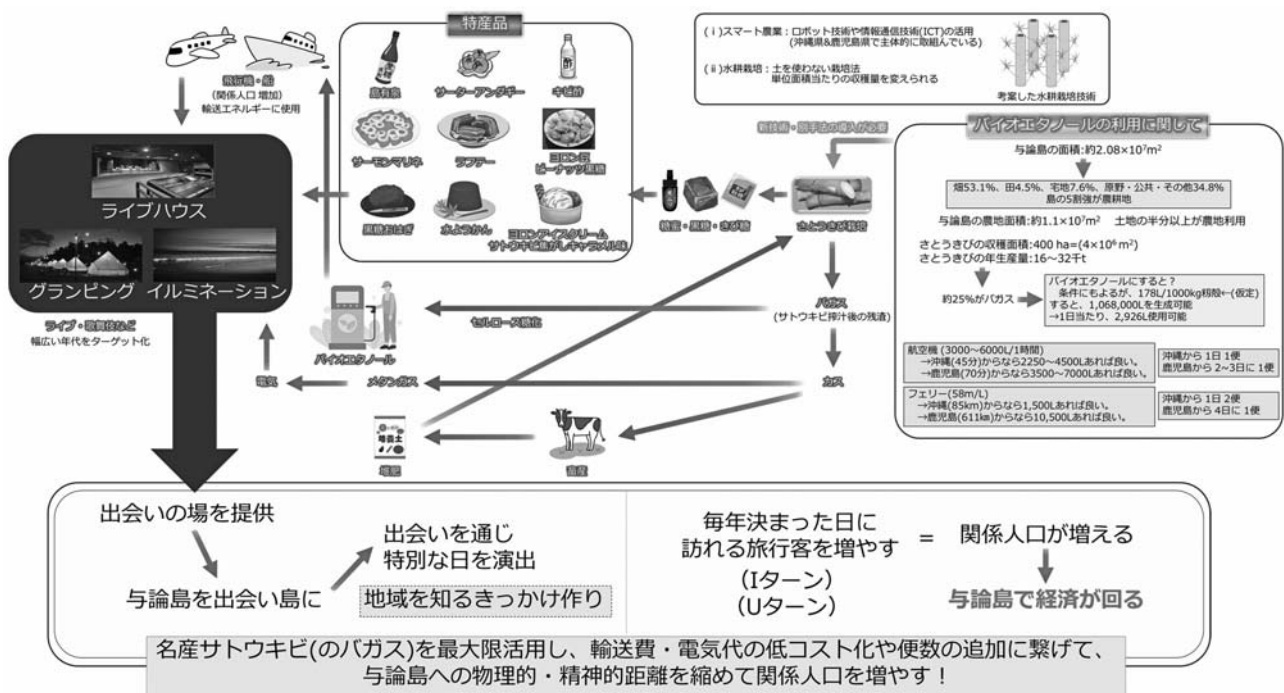


Fig. 3 Schematic diagram of the proposed food system

燃料が必要となる。従って、現状のサトウキビ畑では、沖縄発を1日1便もしくは鹿児島発を2~3日に1便増やすことが限界である。

次に、フェリーを想定した場合には、国土交通省の報告によると、内航船舶輸送統計月報の燃料消費量の合計は、208,430千Lであり、航海距離の合計は、12,189千kmである⁶⁾。そのことから、1Lの燃料当たり58m進むと概算できる。従って、沖縄から与論島までの距離は、約85kmであることから、1,500Lの燃料が必要となる。また、鹿児島から与論島までの距離は、約611kmであることから、10,500Lの燃料が必要となる。従って、沖縄発は1日で2便まで増便可能であり、鹿児島発は、4日で1便の増便が可能であることがわかった。

バガスのバイオエタノールの生成は、移動に伴うコストも緩和できるため、関係人口の増加に期待できるものと考えられる。なお、更なる関係人口の増加のためには、名産サトウキビの増産が必須となる。これにより得られるバガスから、より多くのバイオエタノールを確保できるため、環境配慮型のフードシステムになるものと考えられる。サトウキビの増産には、(i)ロボット技術や情報通信技術(ICT)を活用したスマート農業、(ii)単位面積当たりのサトウキビ収穫量の増加が見込まれる水耕栽培などの方法が期待されている。サトウキビを中心とした本提案のフードシステムでは、新技術を試運転する機会を設けることができるため、日本産業の発展にも役立つものだと考えられる。

3.3 観光地への名産サトウキビ料理の提供

関係人口を増やすために、観光客を誘致することができれば、サトウキビを中心とした名産品(島有泉(黒糖焼酎)、キビ酢、サターアングギー、サーモンマリネ、ラフター、ヨロン豆ピーナッツ黒糖、黒糖おはぎ、水ようかん、ヨロンアイスクリーム、糖蜜、黒糖、きび糖)を、島内の観光地に積極的に販売促進し、お土産や郷土料理として、地域の特徴を知る機会を増やすことができると考えられる。

3.4 与論島の観光地発展による恩恵効果

サトウキビから生成されたバイオエタノールにより、移動に伴うコストの低減を行えば、与論島へのアクセスは容易になり、観光客の増加が見込まれる。冬季での観光客の減少に関する課題では、2.1でも述べたようにライブハウスやグランピング等のレジャー施設、海辺のイルミネーション等を新たに設置し、SNSを駆使して世界中にアピールすることで解決可能であると考えられる。ライブハウスでは、歌舞伎の演目を実施し、新作映画の試写会等を催すことも想定しており、幅広い年代をターゲットにする。以上のように、様々な観光資源を提供することで、新しい出会いや記念日が生まれやすくなると考えられる。最終的に与論島で過ごした時間が特別なものとなることで、定期的に与論島へ赴くといった流れが期待できる。

このように、毎年決まった日に与論島を訪れる観光客を増やすことで、与論島の関係人口は必然的に増加する。更に、その人々が与論島の観光資源を利用することで、島内の経済の潤沢化が期待でき、SNSを通

じた情報発信が行われることで、更なる関係人口の増加も見込むことが出来る。結果的に、与論島の経済情勢が活発になることで、産業や地域文化の継承、インフラや景観などの設備に対しても積極的に投資できるといったことから、与論島が現在抱える課題の解決にも十分役立つと考えられる。

4. ま と め

名産であるサトウキビとそのバガスを利用することで、輸送費のコスト低減、それに伴い、与論島へのアクセスの増便が可能となる。そして、交通インフラの利便性を高めることで、関係人口を増やし、新たな観光資源を設置することにより、与論島の経済の潤沢化が見込まれる。従って、本稿で提案したフードシステムを導入することは、与論島の存続の課題解決に繋がると期待される。

また、これらの施策による更なる効果として、以下が挙げられる。

- ①関係人口を増やすことで今後の在住人口増加も期待でき、島の存続につなげることが出来る
- ②サトウキビ栽培に関する新技術が導入できる環境を整えることで、島の繁栄のみならず、日本産業の発

展にもつなげることが出来る

- ③季節の変化による観光客数の増減が著しい離島において、恋が始まる出会いの場を設けることで、関係人口を中心とした観光都市のモデルケースとなる

本稿で提案したフードシステムを導入することで、以上のような効果が期待され、島の更なる発展に寄与することが可能である。

参 考 文 献

- 1) 鹿児島県 与論町, 令和4年町勢要覧
- 2) 鹿児島県 与論町, 第6次与論町総合振興計画
- 3) 独立行政法人 農畜産業振興機構, 2020, 与論島におけるさとうきび機械化の現状と課題, https://www.alic.go.jp/joho-s/joho07_002194.html (最終アクセス日: 2023/12/13)
- 4) 星野一宏, 2010, ソフトバイオマスからの最新バイオエタノール製造技術, 富士県技術士会 第14回講演会 (発表資料), <http://petoyama.net/wp-content/uploads/2014/04/101127H3.pdf> (最終アクセス日: 2023/12/13)
- 5) マニアな航空資料館, 【飛行機の燃費】ボーイング・エアバス機種一覧, <https://okinawa-airport-terminal.com/fuel-consumption/> (最終アクセス日: 2023/12/13)
- 6) 国土交通省, 2022, 内航船舶輸送統計月報の概要 (令和4年3月分), https://www.mlit.go.jp/report/press/joho05_hh_000685.html (最終アクセス日: 2023/12/13)