

研究経過報告書

令和5年10月1日

研 究 員 (留学生)	所属 理工学部 職 教授 氏名 大 高 敏 男
派 遣 期 間	令和5年 4月 1日 ～ 令和5年 9月 30日
研究主題等	研究主題：タイ王国の潜在的エネルギー資源と廃熱回生技術に関する調査・研究 研究主題に関連して、タイの大学関係者や企業技術者との面談機会を捉え、『在タイ日系企業とタイの大学と日本の大学の3角連携による学際的ものづくり教育の実践的展開に向けた可能性調査』および『日本の大学に留学を希望する潜在的タイ大学生に関する調査』に関しても可能な範囲で調査を実施。
報 告 事 項	【研究活動の概要】 「SDGs」の推進の一環として小形低温廃熱回生技術の実践展開の可能性調査を行っている。エネルギーインフラが未成熟で有機廃棄物が豊富なタイで小形低温廃熱回生装置のフィージビリティスタディを実施する。 【内容および成果】 本研究は、当研究室のランキン廃熱回生技術の応用先のひとつとしてタイに着目し、タイ国内に豊富にある穀殻等の<u>有機廃材を熱源とする廃熱回生装置の実用の可能性を明らかにする</u>もので、<u>地産地消、局地産局地消のエネルギー循環</u>を実現させるための基礎的調査研究である。 滞在期間では、タイ国内の北部、中部、南部の有機廃棄物の状況を視察し、技術的、社会的な実態を把握した。その結果、当研究室の<u>小形廃熱回生装置</u>がタイはもちろんASEAN諸国で<u>大きな役割を果たし得る</u>ことが明らかになった。また、調査過程でヒアリングを行ったタイの大学やタイの企業および大使館の情報により、<u>今後の連携事業や日本への留学を考える学生事情、本学の国際交流事業についても有用な情報を得た</u>。今後、これらの情報を学生および大学に還元し、次ステップへ研究を推進していく。 【添付書類の見出し】 ・研究経過報告書詳細版（ご参照くださいますようお願いいたします） 貴重な研究機会を与えてくださり、理事長先生や学長先生をはじめ学部の方、学部や学術研究支援課のスタッフのみなさまに心より感謝申し上げます。ありがとうございました。

研究経過報告書（詳細版）



令和5年10月1日

理工学部理工学科

教授 大高敏男

目 次

1. 研究の概要	
1-1 研究テーマ	4
1-2 研究の目的	4
1-3 派遣機関	4
1-4 派遣期間	5
1-5 研究・調査の実施計画	5
1-6 決算報告	6
2. 研究・調査実施内容	
2-1 タイの潜在的エネルギー資源と廃熱回生技術	
(1) 研究・調査の概要	7
(2) タイのエネルギー事情	7
(3) タイ北部における有機廃棄物の状況	9
(4) 山岳部を中心とする環境問題	12
(5) 糶穀処理状況	14
(6) タイ中部における有機廃棄物の状況	15
(7) タイ南部における有機廃棄物の状況	17
(8) 課題と今後の見通し	18
2-2 学際的ものづくり教育連携の実践的展開に向けた可能性	
(1) 研究・調査の概要	19
(2) タイ語の特色	19
(3) ものづくり教育連携とそのポイント	20
2-3 日本の大学に留学を希望する潜在的タイ大学生に関する調査	
(1) 研究・調査の概要	22
(2) 現況と展望	22
2-4 その他	23
3. 成果	
3-1 成果と成果物	24

3 - 2	今後の取り組み方針	24
4.	まとめ	25

謝辞

付録		26
----	--	----

- (1) 研究経過報告書（写し）
- (2) Invitation Letter (Chiang Mai University)（写し）
- (3) 出張報告書（写し）
- (4) 会議等議事メモ（写し）
- (5) 家賃領収書
- (6) 為替レート（4/5, 4/5, 5/2, 6/5, 7/5, 8/4, 9/5）
- (7) 「タイ北部で深刻な大気汚染」（4/10 ロイター）ニュース記事
- (8) 国際会議 ICOPE2023 資料
- (9) 国際会議 ICOPE2023 発表論文
- (10) KMITL School of Enginnering
- (11) KMITL School of Engineering International Programs
- (12) タイ経済の見通し（在タイ日本国大使館 千葉隼人氏）
- (13) タイ市場進出における「成功のメカニズム」（香月義嗣）
- (14) タイローカル企業との付き合い方（Mr.KABTATORN）
- (15) ファシリティマネジメント事業について（三菱商事）打合せ資料
- (16) タイでのグリーンビジネス展開について
～カーボンニュートラルに向けた協力～(JETRO バンコク事務所)
- (17) ASEAN news
- (18) Thai local news
- (19) Thailand Research Expo 2023 のポスター
- (20) Carbon Negative Technology for Agricultural Society, Dr. Orasa Suksawang
- (21) 面会者名刺一覧

1. 研究の概要

1-1 研究テーマ

『タイ王国の潜在的エネルギー資源と廃熱回生技術に関する調査・研究』

尚、調査・研究を進める過程で、タイの大学関係者や企業技術者との面談機会を捉え、『在タイ日系企業、タイの大学、日本の大学の連携および学際的ものづくり教育の実践的展開に向けた可能性調査』および『日本の大学に留学を希望する潜在的タイ大学生に関する調査』に関しても可能な範囲で調査を実施する。

1-2 研究の目的

「SDGs」の推進および省エネルギー技術に対する国際的かつ社会的関心が高まっている。そこで、大高研究室では研究成果である低温度の廃熱回生技術について実践展開の可能性調査を行っている。タイ王国は米食文化で大量の粃殻などの有機廃棄物があり、その処分方法に困っている。また、農村山岳部では電気・都市ガスなどのインフラが不十分な状態である。そこで、当研究室の研究成果の低温廃熱回生システムに関してフィージビリティスタディをタイ王国にて実施し、粃殻等を熱源とする地産地消の分散電源装置への応用展開の可能性を調査し技術課題の抽出を行うことを主要な目的とする。

また、前記主題の調査・研究を進める過程で、タイの大学関係者や企業技術者との面談機会を捉え、『在タイ日系企業、タイの大学、日本の大学の連携による学際的ものづくり教育の実践的展開に向けた可能性調査』および『日本の大学に留学を希望する潜在的タイ大学生に関する調査』に関しても可能な範囲で調査を行う。

1-3 派遣機関

機関名：国立チェンマイ大学 [本学協定校] (付録 (2) 参照)

(CMU : Chiang Mai University, CMU という)

担当者：Dr. Ramnarong Wanison (E-Mail: ramnarong.wanison@cmu.ac.th)

The Department of Mechanical Engineering

上記派遣機関は、タイの北部の都市チェンマイにあり、山岳農業やその有機廃棄物の情報にアクセスしやすい環境にある。また、本学と活発に交流している協定校であ

るので調査研究を進める上で多くの協力が期待できる。



図 1-1 CMU 正門



図 1-2 CMU 国際部門スタッフと

1-4 派遣期間

令和5年4月1日～令和5年9月30日までの6ヶ月間（183日）。

1-5 研究・調査の実施計画

研究・調査の計画は図 1-3 に示すとおりである。

(1) 『タイ王国の潜在的エネルギー資源と廃熱回生技術に関する調査・研究』

タイ国内の有機廃棄物の処理状況とインフラ整備状況を実地踏査する。実地踏査場所は、タイ北部／中部／南部に分けて、計画的に集中して調査する。尚、バンコク以外は英語が通じない地域が多いので、チェンマイ大学関係スタッフ、協力企業のスタッフまたは協力者に現地ガイドとして同行していただき調査を進める。派遣期間中は、国際会議等に積極参加し、関連情報収集と分析も実施する。

(2) 『在タイ日系企業、タイの大学、日本の大学の連携による学際的ものづくり教育の実践的展開に向けた可能性調査』

在タイ日系企業を訪問し、聞き取り調査を実施する。今回は、短期の出張では訪問することが困難な小規模企業にもスポットを当てて調査を進める。

(3) 『協定校を中心とする大学の日本留学を希望する潜在的タイ大学生の実態調査』

タイの大学を訪問し、聞き取り調査を実施する。タイ王国には本学の協定校が3校あるが、この他にも国立大学を中心に訪問する。

課題	2024年					
	4月	5月	6月	7月	8月	9月
タイ王国の潜在的エネルギー資源と廃熱再生技術に関する調査・研究	タイ北部調査		タイ中部調査		タイ南部調査	
						まとめ
在タイ日系企業とタイの大学と日本の大学の3角連携による学際的ものづくり教育の実践的展開に向けた可能性調査	在タイ日系企業の訪問調査					
						まとめ
協定校を中心とする大学の日本留学を希望する潜在的タイ大学生の実態調査			タイの大学の訪問調査			
						まとめ

図 1-3 研究又は調査の実施計画

1-6 決算報告

表 1-6-1 収支決算

収入の部						
項 目	単 価	個数	金 額	為替レート	金 額	備 考
省 略						

支出の部						
項 目	単 価	個数	金 額	為替レート	金 額	備 考
省 略						

(注) 為替レートは付録 (6) 参照
家賃領収書は付録 (5) 参照

2. 研究・調査実施内容

2-1 タイの潜在的エネルギー資源と廃熱回生技術

(1) 研究・調査の概要

大高研究室では、省エネルギー機器、特に冷凍・空調機器の省エネルギー化や動力エネルギー機器に関する研究を行っている。その中で、図 2-1-1 に示すような廃熱回生装置についてこれまでに研究を進め、その研究成果として実用化が見えてきたところである。

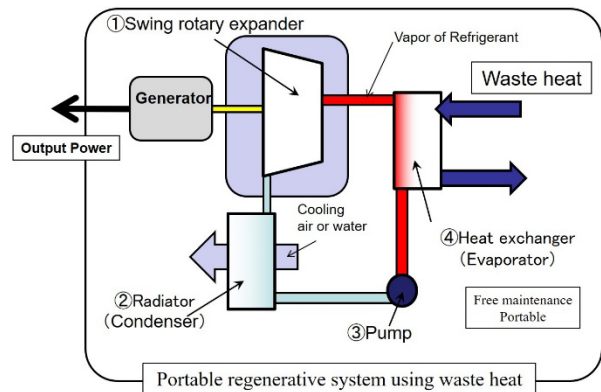


図 2-1-1 廃熱回生装置の構成

尚、成果の一部を国際会議 ICOPE2023 にて講演発表をしている（付録参照）。この装置は、身近の至る所から発生する廃熱、例えば、ゴミ焼却廃熱、自動車廃熱、温泉廃熱などを電気エネルギーに変換する小形でメンテナンス不要の装置である。本研究・調査では、有機廃材の処分時に発生する熱を電気に回生することを想定し、フイージビリティスタディの一環として、熱源としての有機廃材の状況について実地踏査を中心に調査を進める。タイは、日本と同じで米を主食としており、米をはじめとしてトウモロコシ、サトウキビ、ココナツ等のヤシ系植物、ゴムの木など多くの植物を栽培してる。大量に発生する有機廃棄物は違法に野焼きされたり、山積みにして放置されていたりすることも多い。本研究・調査では、タイにおけるエネルギー源としての有機廃棄物の現状を把握し、廃熱回生装置の実用化の可能性を明確化する。また、タイにおける省エネルギー技術についても調査を進め、現状を把握する。

(2) タイのエネルギー事情

図 2-1-2 にタイにおける一次エネルギー供給の構成を示す。石油や天然ガスといった化石燃料が大きな割合を占めているのは、日本と同じであるが、石炭の比率は比較的 low、また、原子力発電は行っていない。また、バイオ燃料と有機廃棄物のエネルギーが全体の 20% 弱を占めている。日本は、3.8% 程度であり、植物由来の有機廃棄物によるエネルギーが豊富であることが示されている。発電量の内訳は、2019 年の実績で水力：64 億 kWh、火力：1,754 億 kWh、風力：37 億 kWh、太陽

光;51 億 kWh となっている。

タイをはじめとする東南アジア諸国は，短期間で大きく成長する植物が多く，これらをエネルギー源として有効に活用する試みが多くなされてきている。例えば，図 2-1-3 に示すように，籾殻やトウモロコシの廃材からバイオメタノールやバイオガス

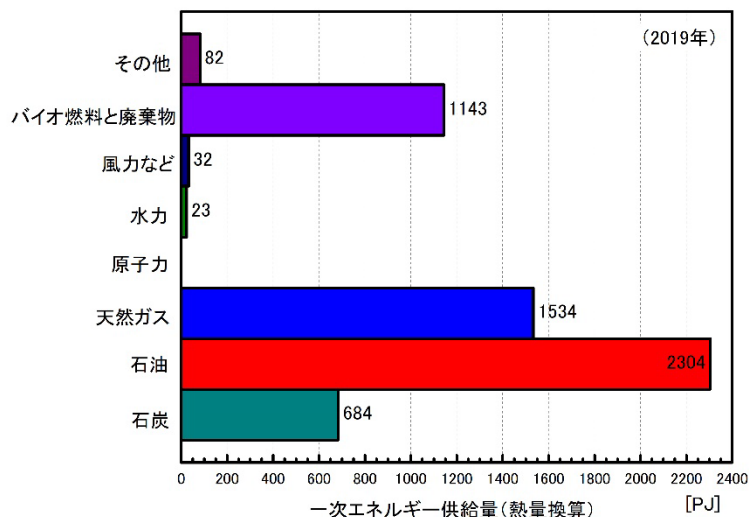


図 2-1-2 タイの一次エネルギー供給の構成(2019)

を精製する工場が多く稼働している。写真の工場は，チェンマイから山岳方面へ車で約 1 時間ところにあるバイオガスを製造する会社である。大型のトラックで定期的にトウモロコシや籾殻を搬入してバイオガスを製造している。ここに搬入されて



図 2-1-3 バイオガス製造工場(チェンマイ)

(3) タイ北部における有機廃棄物の状況

The image contains three maps of Thailand. The top-left map is a large administrative map showing the 77 provinces of Thailand, color-coded by region: North (green), Northeast (orange), Central (pink), and South (purple). The top-right map is a smaller administrative map showing the same 77 provinces, color-coded by region: North (green), Northeast (orange), Central (pink), and South (purple). The bottom map is a map of Southeast Asia showing Thailand's neighbors: Myanmar (Birma), Laos, Vietnam, Cambodia, and Malaysia. It also shows the Gulf of Thailand (タイランド湾) and the Andaman Sea (アンドAMAN海). The map includes labels for major cities like Bangkok (バンコク), Hanoi (ハノイ), and Ho Chi Minh (ホーチミン).

出典 : <https://www.thailandtravel.or.jp/region/thailand-map/>

図 2-1-4 タイ北部の地図

図 2-1-5 に、メーチェムの山岳農園の様子を示す。メーチェムはチェンマイから車で約 2 時間の山岳地域である。ここの農園は、トウモロコシと Longun（フルーツの一種）を山の斜面で 2 毛作している。水は川からくみ上げ山の上に貯水して利用している。図 2-1-6 に貯水状況を示す。4 万平米の広大な山岳農地であるが、ここのオーナーは、この他にもさらに大きい農園を持っていて、それらすべてをひとりで運営するとのことである。視察した 7 月は、ちょうどトウモロコシの収穫が終了して、Longun を植え終わった状態であった。収穫後のトウモロコシ苗は、一部は回収して図 2-1-7 に示すような処理場に持って行き、そこから逐次炭を作る工場に運び込み竹炭を製造しているとのことであった。また一部はそのまま野焼きにして、Longun の肥料としているとのことであった。実際は、有機廃棄物をひとりでは運び出せないとのことである。また、この際に、近隣の山も野焼きにしているとのことであった。野焼きの後には、キノコが収穫できるとのことであった。ちなみに、野焼きは、禁止されており、政府の役人に見つかれば罰金を取られ



ガイド（左）、オーナー（中）

図 2-1-5 メーチェムの山岳農園



図 2-1-6 貯水池と豚の飼育



図 2-1-7 有機廃棄物集積場

るとのことであるが、概ね黙認されている．周りのどの農園も同様で，PM2.5の主要な発生原因となっている．豚を24頭飼っており，その糞も肥料として利用しているとのことである．また，川では川海老や魚を養殖しているとのことであった．野焼きの実態を目の当たりにし，廃熱回生装置の有用性を確信した．トウモロコシの廃材が大量に発生するのは，12月頃とのことである．この頃に再訪問するようにオーナーから要望された．オーナーに当研究室の廃熱回生装置について説明したところ，有機廃棄物がある場所で電気に変換可能であることに大変興味を持って頂いた．トウモロコシの収穫直後に再度訪問する約束をした．

チェンマイには，図 2-1-8 に示すように温泉もある．この源泉温度はかなり高いが，温泉施設としてもエネルギー資源としても十分に開発されていない．こうした地熱エネルギーも活用すべきエネルギーで有り，潜在的なエネルギー資源が多いといえる．有機廃棄物や温泉など有用なエネルギー資源が十分に活用されていない

ことが明らかとなった．



図 2-1-8 チェンマイ郊外の温泉施設

(4) 山岳部を中心とする環境問題

タイの特に北部では現在深刻な PM2.5 の環境問題が発生している．図 2-1-9 にその様子を伝えるニュース記事（付録(7)参照）を示す．この原因は，農園などによる有機廃棄物の違法な焼却処理や野焼きによるものである．タイ政府はこの対策として野焼きを規制しているが，実態は，黙認しているのが現状である．実際に 4 月の今年（2023 年）のチェンマイ市内の様子を図 2-1-10 に示す．本来であれば，青空の下に山々がくっきりと見えるはずが，PM2.5 による大気汚染の影響でスモッグが発生している．3 月～6 月頃がとくにひどく，収穫が終わり野焼きや違法な焼却処理がなくなる 7 月以降は



図 2-1-11 のように大気汚染が解消される。



図 2-1-10 チェンマイ市内の PM2.5 による大気汚染(4 月)

チェンマイの大気汚染の主要な原因は、農園などで収穫後の畑にある有機廃棄物を丸焼きにして除去することである。これは、例えば図 2-1-12 に示すように、トムロコシの収穫後に Longun を栽培

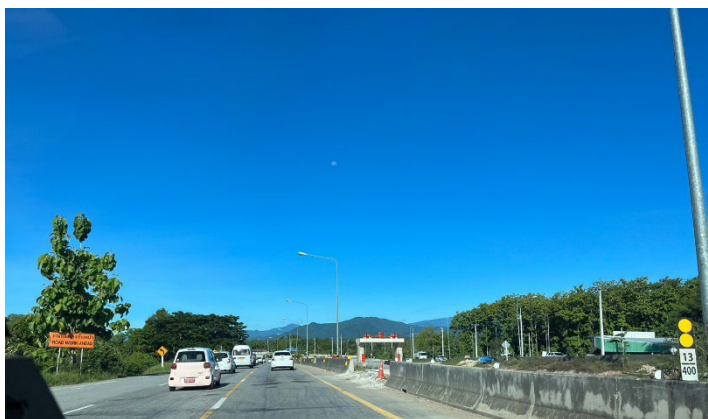


図 2-1-11 7 月のチェンマイ市内の様子

す
る 2 毛作で、焼却トムロコシがそのまま肥料になるためである。また、農園のオーナーは高齢者が多く、特に山岳農園では有機廃棄物を山からすべて運び出せないという課題もある。多くの山岳農園は、道路は整備されておらず、農園まではさながらジャングルを



図 2-1-12 山岳農園の野焼きと 2 毛作

掻き分けていく様な状況である。このような状況もあり、野焼きや違法な有機廃棄物の焼却に対する取り締まりは実質形骸化している。

現場でこのような有機廃棄物を電気に変換することが出来る装置があれば、有効に活用される可能性が高いことが明確となった。

(5) 粃殻処理状況

タイの米作はこれまで年間 4 千万トンであったが、近年が減反と転作が進み 3 千万トンほどになっている。それでも、日本が約 600 万トンであるのに比べて、大変盛んに栽培されているといえる。多くが 2 期作を取り入れている。精米所に持ち込まれた玄米は、ぬかと粃殻に分離される。



図 2-1-13 精米工場(チェンマイ)

チ

エンマイの農園近隣の精米工場を図 2-1-13 と得 2-1-14 に示す。ぬかと粃殻の一部は家畜の餌および肥料として活用されている。しかしそれでもなお余る粃殻などは

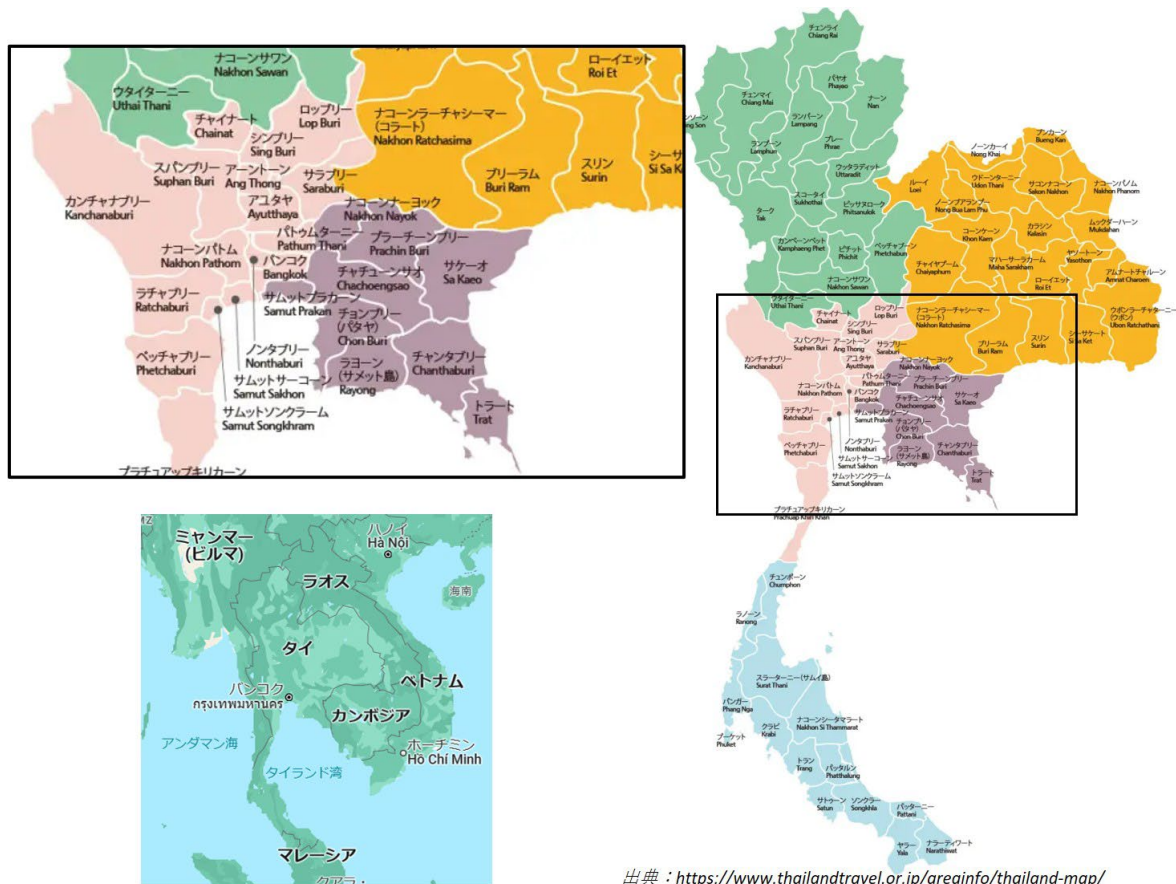


焼却されるか，多くは山積みのままにされている．

（６） タイ中部における有機廃棄物の状況

タイ中部は図 2-1-15 に示す地方である．この地方は北部と気候が異なり稲作の作付けや収穫時期が北部とは異なっている．また，２毛作が主流となっている．稲作他にもヤシ系（ココナッツなど）やバナナも盛んに栽培されている．これらに由来する有機廃棄物は大量に発生しており，その処分には多くの課題がある．場合によっては，広大な土地に廃棄してそのままにされているケースもある．また伝統的にバナナの葉を活用した祭りの用具やココナッツの葉を活用したお菓子作りなどもなされていて有効に活用されている例もある．例えば，図 2-1-16 に示す「Kham Cak」というお菓子は，ココナッツの葉に甘い餅を入れて直火で焼いたもので，チャチューンサオの伝統的なお菓子である．また，図 2-1-17 に示すようなバナナの皮で作られた燭台のようなものも多く作られる．これは，そのまま海や川などに流す日本での精霊流しのようなものである．

図 2-1-14 精米工場における精米の様子



出典 : <https://www.thailandtravel.or.jp/areainfo/thailand-map/>

図 2-1-15 タイ中部の地図



図 2-1-16 「Kham Cak」



図 2-1-17 バナナの皮を使った燭台

この他に、ココナッツの実のゴミも大量に発生している．また、手つかずの林や川を漂う水性の植物など多くの有機資源が存在している．これらの一部を図 2-1-18 に示す．エネルギー資源となり得る植物由来の有機物が豊富であることが明らかとなった．



↑ 刈り取り後の田んぼ



↑ 川に豊富にある水生植物

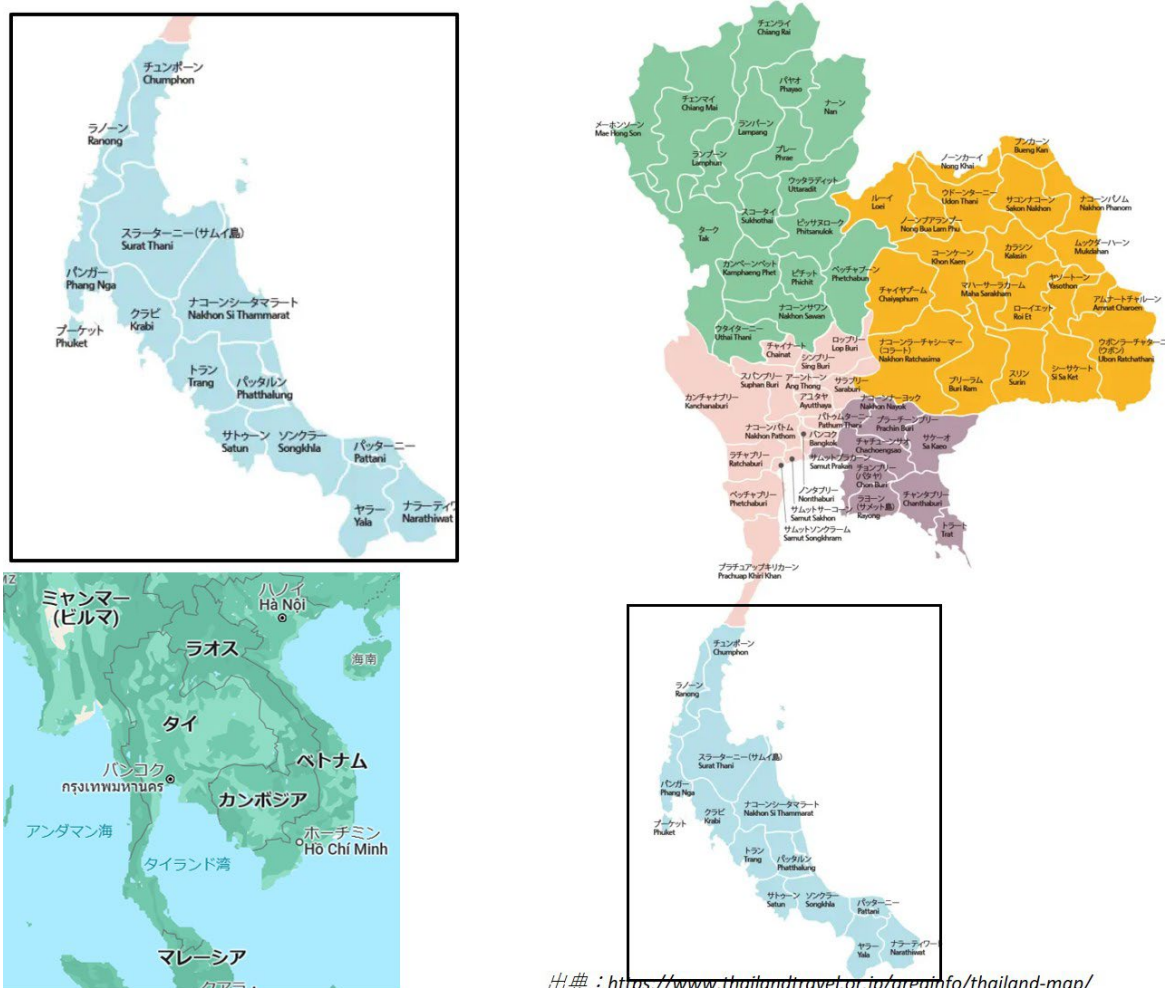


← 山積みにしたままの有機廃棄物

図 2-1-18 タイ中部の有機廃棄物の状況

(7) タイ南部における有機廃棄物の状況

タイ南部は、図 2-1-19 に示す地方で、中部とは異なる海洋性の気候である。



出典：<https://www.thailandtravel.or.jp/areainfo/thailand-map/>

図 2-1-19 タイ南部の地図

このあたりの農林地は、図 2-1-20、図 2-1-21 に示すように手つかずの放置地域も多く、こうした場所は大量の植物に覆われ、有効な熱源材料となる有機廃材が見込まれる。海岸エリアの一部には広大なマングローブがあり、これらにより資源豊かな地域といえる。アオナン地域は、リゾート地でもあり、多くのリゾートホテルがある。基本的にバンコクなど都市部と同じで電気に依存するエネルギー構造に変わりはない。温水は電気ヒータで供給されている。都市ガスインフラはなく、天然ガスがボンベにて使用されている。最近ようやく再生エネルギーへの関心も高まり、ソーラーパネルがホテルに設置されている例が見られるようになってきたが、まだまだ本格的な導入には至っていない。



↑ アオナン地域の農地



↑ 島しょ地域のマングローブ

図 2-1-20 タイ南部の有機資源



図 2-1-21 成長の早い植物の伐採の様子

(8) 課題と今後の見通し

タイには、エネルギー資源となり得る植物由来の有機廃棄物が大量に存在している。これらは、有効に活用し切れておらず、未熟な技術で焼却処理されていたり、放置されていたり、そのまま野焼きにされるなどして、深刻な環境問題を引き起こしている。脱炭素に関する意識は極めて低く、環境問題が解消して、エネルギー供給網が十分に確立するまでにはまだしばらくの時間が必要である。その間に、地産地消の有機廃棄物を電気に変換することができる装置が普及すれば社会貢献に十分な効果が見込まれる。ただし、タイ国内にはあらゆる利権にタイ政府やタイマフィアが関連しているようで、これらを含めた対応と取り組みが必要と考える。

今後、今回取得した情報とデータを分析し、当研究室の廃熱回生装置の応用展開へ道筋をつけていく。

2-2 学際的ものづくり教育連携の実践的展開に向けた可能性

(1) 研究・調査の概要

近年、海外展開する日系企業、とりわけ ASEAN における日系製造業において、製品の品質低下が多く発生している。これは、現地ワーカーや現地エンジニアとのコミュニケーションが十分に取れていないことによると考えられる。日本語による会話が素晴らしく優れている現地通訳者を採用しても技術会議における通訳が不正確であったり、日本の工場と全く同じ製造設備を導入して同じ図面を元に製品製造をしても製造ラインで歩留まりが多く発生するなどの問題が起きている。

これまでにこのような問題の解決に協力してほしいと在タイ日系企業のいくつかから要請を受け、問題の根本要因の明確化と解決方策を明らかにしてきた。一番大きな要因は、文化・習慣・価値観の相違をお互いに理解していないことである。これらは、その土地の地政学的要因や歴史も影響している。問題の解決には、異国間における文化や歴史などを相互に理解した上でコミュニケーションをとることが重要なのである。今回は、在外研の機会を活用し、言語による意思伝達のどこに問題があるのか具体的な課題を明らかにし、学際的ものづくり教育連携の実践展開に向けた可能性を明確化することを試みる。具体的には、文化的な背景を含めた言語間におけるコミュニケーション時の誤解の原因をタイ語の構造から探り、これを解消する教育連携を展望する。

(2) タイ語の特色

在タイ日系企業が事業展開するには、タイ企業やサプライヤーとの会議、タイ人ワーカーの採用が必須である。タイ人との会議で問題となるのは、タイ語と日本語（または英語）の通訳で、その際に不明確な通訳によるトラブルが多く発生していて大きな問題となっている。また、タイ人ワーカーにも作業工程などが正確に伝達されず、かつ文化的価値観の違いにより日本人にとって当然なされるべき配慮がなされずに作業が進められ、その結果多くの製品不良を発生させている。これらのコミュニケーションエラーの原因のひとつはタイ語の構造にあると考え、その根本を調査した。尚、ここでは、言語学の専門的視点ではなく、単純なコミュニケーションツールとしての考察にとどめる。

図 2-2-1 は、タイにあるタイ語学校で生徒向けに示される案内文書の一例である。この学校は、タイ語を日本語または英語で教えている。ところが、この文書を見ると意味がわからない箇所が多くある。図中の赤線部と赤囲み部にはビザを取得するための日数や期限などが示されている。しかし、この内容を読んでも、

ED ビザ取得までの流れ

1.ED ビザ取得の準備

ED ビザを申請する場合、タイ到着後 7 日以内にシーロム校に書類を提出する必要があります。

・必要なもの

- パスポート
- 写真 (3×4cm) 10 枚
- 写真 (4×6cm) 6 枚
- 大学卒業証明書 ※英語 ED ビザコースのみ必要。

2.ノービザの延長

ノービザの 30 日間延長。費用 1900 バーツ。

(タイでのノービザの滞在可能日数は 45 日間です。ED ビザの申請に必要な時間確保のため、このノービザを 45 日間からプラス 30 日間に延長する必要があります。書類の準備や ED ビザの取得には 1 ヶ月程度必要です。ビザ有効期限まで 15 日以上あるタイミングで延長してください。)

3.ED ビザの申請

ED ビザを取得するために入国管理局へ行くための書類を当校が用意します。ED ビザ代は 2000 バーツです。入国管理局には二回行く必要があります。一回目は当校からの書類を持って申請をするため。二回目は申請したビザを受け取るため。

4.ED ビザの取得

二回目の訪問で ED ビザを取得後、7 日間以内にパスポートを持ってシーロム校にお越しください。

5.ED ビザの延長

入国管理局はコース終了に必要な 3 ヶ月以上のビザを発行することはありません。足りない期間に関しましては当校が書類を発行しますため、再度延長手続きを行う必要があります。最初の 3 ヶ月の期限の前にシーロム校で書類を受け取り、延長に必要な 1900 バーツを持って入国管理局で再度申請を行ってください。ビザ取得後、3 ヶ月ごとに入国管理局へ延長手続きを行ってください。(延長ごとに 1900 バーツ必要) ※コース終了までこの延長手続きを行う必要があります。

○タイから出国される場合

ビザはタイから出国した時点で失効します。ビザ失効を防ぐためにリエントリーパーミット(再入国許可証)を取得する必要があります。タイから出国される場合は必ず当校にお知らせください。

シーロム校

図 2-2-1 タイ語学校の案内文書の例

いつまでに何をすれば良いのか不明確である。日限の矛盾があるためである。日本語でタイ語を教える学校ですらこのような状況である。納期や、個数、既に実行されたのか、現在実行中なのか、これから実行する予定なのかが重要である会議では、このような間違いは致命的である。その原因は、タイ語の構造とタイ語の慣例風習によるものが大きい。その特色を挙げると以下のようなになる。

- ① タイ語はあやふやな表現が多い。
- ② タイ語は、過去、現在、未来を明確に示す言語ではない。
- ③ タイ人は、文化的慣例で、省略する単語（あるいは音）がとても多い。
- ④ 時間を示す言葉をはじめ仏教由来の言葉が多い。
- ⑤ 5種類の声調があり、声調により全く異なる意味となる言葉が多い。

通常タイ人同士では、省略されている音や時制や位置などの情報を話の流れや目の動き、顔の動きなども含めた総合的な情報により即座に理解し会話が成立している。したがって、英語や日本語に通訳されるときにはこれらの情報が欠落する可能性が高いのである。そして、あまり細かいことを積み上げて話すことを好まない風土もあり、いわば、悪意のないいい加減な会話がなされるのである。例えば、未来のことを述べる際に使用される音「ジャ」は度々省略される。以下の例では、「ジャ」が省略されると、行く予定なのか、行ったのか不明確になる。

（例）私は、〇〇に行く予定である。

ポン ジャ パイ 〇〇 クラップ

このような例は、「ジャ」に限らず、多くの言葉に当てはまるようである。そして、日常会話では、通常あまり問題とならない。

本報告では、タイ語の特色から英語や日本語に通訳した際に発生する問題点の例をひとつあげたが、他にも誤解を生みやすい事例が多くあった。これらは、タイ語学校にて英語にて167時間のヒアリング調査を行い把握したものである。

（3）ものづくり教育連携とそのポイント

在タイ日系企業で活躍しうる人材育成と在タイ日系企業に貢献できる取り組みの観点から、タイの大学との間で有効な教育連携を模索している。実践的な教育

を行うには、単なる語学教育ではなく、通訳時に特に注意を要するポイントを具体的に例示するカリキュラムが必用であると考え。そのためには、語学教育だけでなく、学際的な知識や、価値観が異なる異国文化の理解、日常会話と異なる言語トレーニングも必用である。こうした内容を反映させた、実践的な研修プログラムを今後充実させていく必要がある。

2-3 日本の大学に留学を希望する潜在的タイ大学生に関する調査

(1) 研究・調査の概要

在外研の機会を活用して、タイの大学生の意識調査と日本の大学、特に国士舘大学へ留学を希望する大学生の動向を調査する。今回は、在タイ日本大使館書記官からの情報や Kasetsart 大学、キングモンクット大学ラカバン校、キングモンクット大学チョンブリ校の先生方から直接最近の大学生の状況を聞き取り調査する。

(2) 現況と展望

タイの大学への進学率は毎年少しずつ低下している。これは、専門学校などの進路の多様化が進んでいることと、18歳近傍年齢に到達するいわゆる Z 世代の志向が必ずしも大学を選択しなくなったことによる。タイは経済発展が堅調に推移し、毎年 GDP が上昇しているが、実態は、貧困が解消されておらず、格差が広がっている。したがって、よりお金儲けに繋がる仕事を選ぶマンモニズム的傾向が以前よりあり、それが未だ続いている。そして、数年前までは、日系企業に就職すれば高収入が得られたため日系企業の就職に有利な工学系学部が人気であった。しかし、現在では日系企業に就職しても必ずしも高収入が得られるわけではない。むしろ医学系、歯学系の学部が収入面のメリットから一番人気となっている。さらには、以前はタイに進出した日系企業において、日本人駐在員は日本語しか話せなかったため、日本語スキルが就職を有利にさせていた。そのため日本語を学習するために日本留学を希望するタイ人学生が多かった。しかし、現在ほとんどの日系企業で日本人が英語を話すようになったため、日本語を日本に留学してまで習得する必要がなくなっている。このような観点から、総じて日本への留学希望者は減少傾向である。これは、タイの大学の入試データに基づく事実

である。「日系企業の凋落」、「高収入が得られない日系企業」、「日本語スキルが高収入に繋がらなくなった」といった状況の中で、昨今の円安も重なり、日本への留学生の増加は今後しばらく見込めないのが現実である。実は、この傾向は他の ASEAN 諸国でも同じである。大使館書記官の考察では、まだまだ日本への留学希望者は見込めるとのことであるが、タイからの日本への厚い信頼は確実に薄れてきており、今後も継続的にウォッチしていく必要がある。国士舘大学への留学希望者を今後見込めるかは不透明である。知名度が圧倒的に低く、ASEAN 地域に拠点を持っていないために、多くの PR 機会を逃している。タイには、ほぼ毎月数件の大学の PR 機会がある。タイの高校をタイの大学と一緒に連携して大学 PR に出かけたり、タイの大学との研究や教育の連携事業を運営する機会も数多くある。タイや ASEAN 地域に活動拠点も持っていない本学は、こういった情報が入ってこなく、またフットワークも悪いため、多くの大学 PR の機会、留学生獲得の機会を逃している。今後これらを逃さないようにして対応していく必要がある。

2-4 その他

在外研の機会を活用して、在タイの企業コミュニティや展示会または講演会への参加、在タイ企業や大学への訪問を実施した。これらは、付録に資料として収録する。

また、研究成果の一部を本年 5 月に開催された国際会議：International Conference on Power Engineering(ICOPE2023)にて講演発表を行った（付録(8)(9)）。

また、成果の一部を 2023 年 12 月に開催される国際会議 TSME-ICoME2023(13th Thai Society of Mechanical Engineers International Conference on Mechanical Engineering) にて講演発表予定である。

3. 成果

3-1 成果と成果物

本研究は、当研究室のランキン廃熱回生技術の応用先のひとつとしてタイに着目し、タイ国内に豊富にある籾殻等の有機廃材を熱源とする廃熱回生装置の実用の可能性を明らかにするもので、地産地消、局地産局地消のエネルギー循環を実現させるための基礎的調査研究である。研究期間中に、タイ国内の北部、中部、南部の有機廃棄物の状況を視察し、技術的、社会的な実態を把握した。その結果、当研究室の小形廃熱回生装置がタイはもちろん ASEAN 諸国で大きな役割を果たし得ることが明らかになった。

また、調査過程でヒアリングを行ったタイの大学やタイの企業および大使館の情報により、今後の連携事業や日本への留学を考える学生事情、本学の国際交流事業についても有用な情報を得た。

今後、これらの情報を学生および大学に還元し、次ステップへ研究を推進していく。

3-2 今後の取り組み方針

今後は、得られた知識と経験を本学の学生教育にフィードバックしていく。とくに、タイの学生の大学における取り組み姿勢や日系企業の取り組みには見習うべきものが多くあり、本学の学生へ良い刺激となるように、紹介していきたい。また、タイにおける大学生の意識動向を把握したので、これを活かしてより充実した研究・教育の実践に活かしていく。

研究・教育機関として、英文での大学案内（WEB サイト、冊子）が極めて貧弱である。そのために、多くの大学広報機会（対学生、対企業など）、共同研究機会、優秀な研究者受け入れ機会、日本や日本の大学に興味を持つ学生の獲得機会といった重要な機会を逃していると言わざるを得ない。早急に改善をお願いしたい。また、ASEAN 地域に拠点がないため、セキュリティー対策も含めてかなりの後れをとっている。現地拠点があると、入手できる情報は圧倒的に多く、早急な拠点作りを求めたい。

タイのような、親日でかつ留学生の実績が日本全体でも十分に開発されていない国や地域に関して、先駆けて学際的な交流を進めるべきと思います。交流を進めること

ができれば、研究・教育などにおいて10年先に大きな実りがあることを確信します。

4. まとめ

タイへの半年間の駐在により、日本では得ることができなかった多くの技術情報、研究知識、研究者や研究機関・企業とのネットワーク構築を獲得することができた。これは、極めて大きな成果であった。また、本学に持ち帰り応用実践可能な教材や教育手法も修得してくることができた。本学の学生へのフィードバックにより、学生の絶対的な底上げを進めていきたい。また、多くの共同プロジェクトの道筋をつけてきたので、今後これを活かして研究活動の充実を図っていく。

謝辞

最後になりましたが、半年間の貴重な経験をすることができましたことを、大澤理事長、佐藤学長をはじめ学術研究支援課の皆様、理工学部や関連部署の皆様に深く感謝いたします。ご支援、誠に有り難うございました。

付 録

【付録書類見出し】

- (1) 研究経過報告書（写し）
- (2) Invitation Letter (Chiang Mai University)（写し）
- (3) 出張報告書（写し）
- (4) 会議等議事メモ（写し）
- (5) 家賃領収書
- (6) 為替レート（4/5, 4/5, 5/2, 6/5, 7/5, 8/4, 9/5）
- (7) 「タイ北部で深刻な大気汚染」（4/10 ロイター）ニュース記事
- (8) 国際会議 ICOPE2023 資料
- (9) 国際会議 ICOPE2023 発表論文
- (10) KMITL School of Enginnering
- (11) KMITL School of Engineering International Programs
- (12) タイ経済の見通し（在タイ日本国大使館 千葉隼人氏）
- (13) タイ市場進出における「成功のメカニズム」（香月義嗣）
- (14) タイローカル企業との付き合い方（Mr.KABTATORN）
- (15) ファシリティマネジメント事業について（三菱商事）打合せ資料
- (16) タイでのグリーンビジネス展開について
～カーボンニュートラルに向けた協力～(JETRO バンコク事務所)
- (17) ASEAN news
- (18) Thai local news
- (19) Thailand Research Expo 2023 のポスター
- (20) Carbon Negative Technology for Agricultural Society, Dr. Orasa Suksawang
- (21) 面会者名刺一覧

付録は省略