

舞鶴工業高等専門学校紀要

第 55 号

令和 2 年 3 月

**BULLETIN OF NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY,
MAIZURU COLLEGE**

No. 55

MARCH 2020

舞鶴工業高等専門学校

NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MAIZURU COLLEGE

目 次

<工 学>

海上遭難者早期発見システムの開発 その1 海上遭難者の発見についての現状と課題 内海 康雄, 小林 洋平, 松岡 繁, 佐野木 良生, 鈴木 直康, 水野 尚淑, 神原 信祐	1
---	---

二酸化炭素排出と経済のデカップリングに関する研究 四藏 茂雄	5
---	---

<人文科学>

巡礼学びのプログラムについて 林 幹, 藤田 優也, 尾藤 大喜, 吉永 進一	15
--	----

廃藩置県前後の倭館における渡航船と書契・吹嘘 牧野 雅司	25
---------------------------------------	----

<報 告>

全国高等専門学校第30回プログラミングコンテスト競技部門 大会出場報告 久万 颯一郎, 河原 未侑, 中島 滉太, 大森 崇志, 船木 英岳	35
--	----

小・中学校におけるプログラミング講座の実施報告 井上 泰仁, 香山 美知代, 射場 誠, 川戸 慎也, 品田 直毅	39
---	----

海上遭難者早期発見システムの開発

その1 海上遭難者の発見についての現状と課題

Development of Early Detection System for Marine Victims Part 1 Current Status and Issues Regarding the Detection of Marine Victims

内海康雄¹・小林洋平²・松岡 繁³・佐野木良生⁴・
鈴木直康⁵・水野尚淑⁶・神原信祐⁷

UTSUMI Yasuo, KOBAYASHI Yohei, MATSUOKA Shigeru, SANOKI Yoshio,
SUZUKI Naoyasu, MIZUNO Naoyoshi and KAMBARA Shinsuke

1. はじめに

1.1 背景

地球温暖化に伴う異常気象や自然災害の増加に伴い、海における遊泳や漁船操業等に関する遭難事故に対応することは重要である。

現在、海上遭難者の救助は海上保安庁、海上自衛隊、漁業協同組合等の関係機関で行われており、事故発生後の早期発見が重要である。

これまで、遭難者の位置を知ることは、遭難者自体や救命胴衣等からの発光信号を目視した通報者による情報などに基づいている。

近年、内閣府の準天頂衛星システム QZSS (Quasi-Zenith Satellite System) の利用が進み、日本からオーストラリアまでの広い範囲で、1m程度の精度での位置決めが容易かつ安価にできるようになっており¹⁾、位置決めに関する様々な利用が図られている。

1.2 目的

海上における遭難事故への対応を向上させるために、準天頂衛星を活用して、早期に海上遭難者の位置を特定して、関係者に通報する早期発見システムの開発を目的とする。

そのために、救助関係者への聞き取りを含めた現状の把握を行い、システムに要求される性能を明確にした上で、開発を行う必要がある。

ここでは、海上遭難者の捜索、救助などの状況と開発目標とする機器構成等について述べる。

2. 海上遭難者の捜索システムの状況

これまでの筆者らの広島商船高専を含む調査と、舞鶴市の海上自衛隊、海上保安庁の関係者への聞き取り調査を踏まえて、開発するシステムの捜索の対象と方法、必要となる機能などについて述べる。

2.1 捜索の対象と捜索時の課題

対象としては、遊泳者と漁船、遊漁船、フェリー等の船舶の乗客、乗組員、ダイバーなどのほか、航空機の着水時の乗客、乗員などが考えられる。

遊漁船は、乗客を沖合いの小島などに下ろす場合があるが、その位置が確認でき、遭難時の救出が業者側に義務付けられている。

一方、1名乗りの小型漁船、免許の要らないミニボート(2HP以下)の場合、携帯電話を持っていたり、救命胴衣をつけていても、落水後の位置確認が難しい。

携帯電話の通信距離は、地上に中継基地局があれば沿岸から最大20km程度であり、水面下では通信ができない。

救命胴衣からの発光信号は波の上下動により、海面上からは瞬間的、不連続にしか見えない。そのため発見することは難しい場合が多い。

また、発光弾等を使用する方法があるが、夜間、荒天時は、広い海域ではあまり有効ではない。

一般に落水から救助までの時間は、水温により変化し、水温25°Cで72時間以内、水温5~10°Cで6時間以内とされている。

無人の小型漁船が発見されてからではなく、落水時に直ちに検知して発報できるシステムが必要である。

2.2 現在の遭難に対応するシステム

中大型の船舶には、世界海洋遭難安全システム(GMDSS: Global Maritime Distress and Safety System)が装備されている。また個人でも使える、世界全体で救難信号を関係機関に発信できる遭難信号自動発信器PLB(Personal Locator Beacon)やスマホ用アプリがあり、日本でも幾つかの機種

1 舞鶴工業高等専門学校 校長

2 舞鶴工業高等専門学校 機械工学科 准教授

3 一般財団法人衛星測位利用推進センター (SPAC)
シニアアドバイザー

4 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 マルチクラ
ウドビジネス推進部

5 株式会社テックス 設計部部長

6 M・S・K 株式会社 代表取締役

7 JASTOM・取締役

が市販されている。

海上自衛隊、海上保安庁では、遭難者の位置がある程度特定できれば、現場に急行して、ブイを投下して海流の動きを計測する、あるいは波が穏やかであればレーダーで探知するなどして、必ず救助できるとしている。

一方で、海上および地上からの携帯から118番や上述のシステムによる通報が誤報の場合がある。システム使用中の誤操作、誤作動のほか、廃棄後の誤作動があり、回収に工夫を要する。

また、実働する人員等の資源に限りがあるため、通報が多くなるとすべてに対応することはできなくなる。

今後の南海トラフなどの大地震・大津波による十万単位の遭難者数を考えると、システムを普及させる場合には、トリアージのような考慮が必要となると思われる。

また、落水後の遭難者の動きや身体環境の予測に使えるデータ・プラットフォームとして、経済産業省のTellus(テルース)ⁱⁱ⁾と海上保安庁の「海しる」ⁱⁱⁱ⁾がある。

前者は、日本初のオープン&フリーな衛星データ・プラットフォームであり、海水温などのデータを得られる。後者には、海に関する多様かつ詳細な計測データが蓄積されている。

これらにより、落水後の位置予測に必要な海流の速度分布、海面上の風速分布、表面海水温の分布などを知ることができる。

なお、それぞれのデータは空間的・時間的な解像度が異なるため、実際の利用には注意が必要である。

上記の議論を、システムの利用者と捜索を行う関係機関と行ってきたが、開発しようとしているシステムに対する緊急かつ大きなニーズがあることと、必要とされる機能を確認できた。

2.3 必要とされる機能

現時点での性能上で考慮すべき点は以下の通りである。

1) バッテリーの長寿命化

高性能で軽量なバッテリーが必要となる。またシステム自体の消費電力を少なくする必要がある。落水時から救助までの時間を考慮して、全体の性能を決めることになる。

2) 通信距離の確保

海上同士での通信距離は数十 km 以上などと大きいことが望ましい。一方、海上では遠距離になると地球が球面であるために通信が難しくなるので、高度を確保した通信を考える必要がある。

3) 通信経路の安定性

発信器が海上で動揺するので、受信器との安定した通信経路を持つ必要がある。波が3 m 以上の際には、発信側のアンテナは50cm 以下だと通信が不安定となる可能性がある。

4) コスト

機器の製造コストと通信にかかるコストを考慮する。廃棄後の誤動作を考えると、製造、使用、廃棄までのトータルな管理が必要となる。

5) 落水者の行動

落水後にパニックに陥った人は、機器操作を繰り返すために、システムの電気容量を消耗することが多い。遭難者に対する捜索側の対応状況の伝達が有効と考えられる。

6) その他

荒天時にも使える防水性能、救命胴衣に装着する際の形状・重量などを検討する。

3. 提案するシステム

3.1 システムの構成

提案するシステムは、準天頂衛星みちびきを利用し、着水を検知してその位置を正確に通知し、

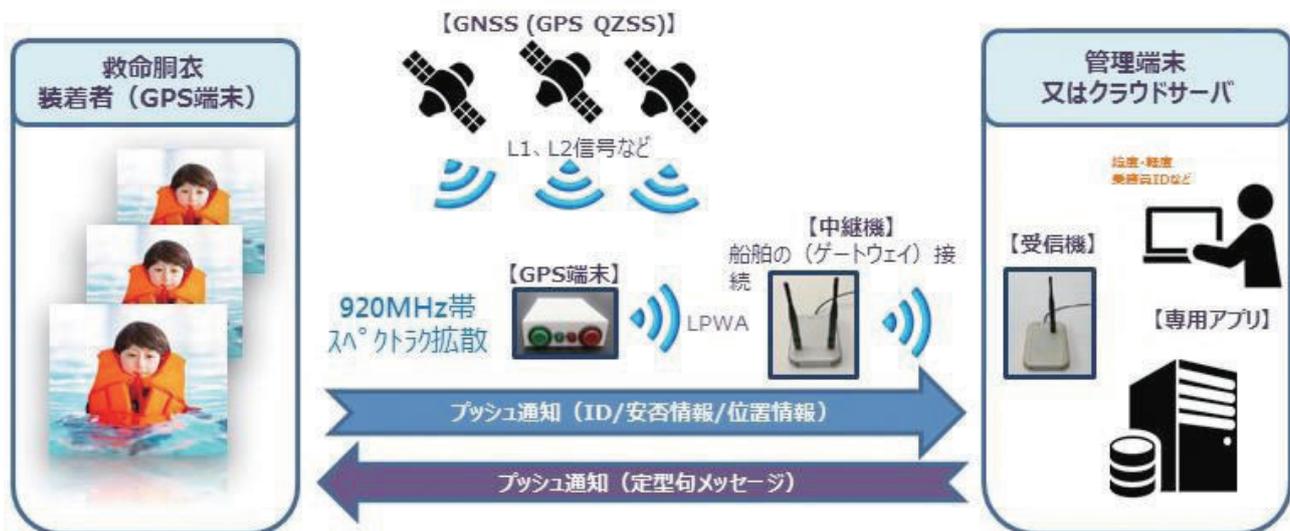


図1 海上遭難者早期捜索システムの概要

早期救助を支援する。概要を図1に示す。

1) 準天頂衛星 QZSS みちびき

全地球測位システム (GPS) と同じように衛星により現在地を測定できるシステム。「日本版 GPS」と呼ばれ、世界初のセンチメートル級の測位を実現している。

2) GPS 端末

救命胴衣に装着される。バッテリーと通信装置を持つ。防水性能、軽量化などが求められる。

3) 中継器

乗員が乗り込む船舶、救命ボート等に設置される。GPS 端末と管理側との相互通信を行う。

4) 管理端末あるいはクラウドサーバ

地上に設置される。得られた情報を関係機関に知らせると共に、関係機関の対応情報を落水者に知らせる。

3.2 システムの動作

作成したプロトタイプは、以下の動作を順に行う。

1) 落水の判断

a) 落水状態となった時、GPS 端末(救命胴衣)の“強制発信ボタン”押下により、救難信号の送信を開始する。

b) 船舶などに取り付けられた Bluetooth ビーコンからの受信信号が閾値以下になると落水状態と判断、救難信号を送信する。

2) 落水検知後の通信

a) GPS 端末は QZSS から得た位置情報と端末の ID 情報をプッシュ通知する。この時、GPS 端末と受信機は LPWA (Low Power Wide Area) で接続される。

b) 漁船等に搭載される中継器を介して、救難信号を受信した受信機は管理端末(またはクラウドサーバ)に救難情報を伝達する。

c) 管理端末に、救助信号発信元の位置情報及び端末 ID (乗務員情報) が表示される。

3) 関係機関の落水対応時

管理端末側で 遭難に対する対応状況を遭難者に知らせる。GPS 端末にて、指定した定型句を用いて、落水者に対して音声の再生ができる。

以上に基づいて、実システム開発へ向けて、システムの機器の改良とシステム全体の動作の検証を行っている。これまでに海上において、基本的な動作を確認した^{1, 2)}。

4. おわりに

落水による海上遭難について、漁業等の従事者と捜索側の関係者に聞き取り調査を行った。その結果、以下の項目が明確になった。

1) 一人乗りの小型漁船などの捜索が難しい。

2) 落水時における位置特定が、救助までの時間を考えると重要である。

3) 落水時の位置特定システムの必要性がすべての関係者から要望されている。

また海上遭難者の早期発見システムの機器構成と機能の提案を行った。今後は、作成した機器のプロトタイプを用いて、仕様の検討とシステムの検証実験を行っていく。

謝辞：本報告をまとめるにあたり、海上遭難についての現状の聞き取り調査へのご協力と、システムについてのご助言を頂いた、海上自衛隊教育隊浅沼弘巳教育司令(当時)、海上保安学校粟津秀哉校長、広島商船高等専門学校辻啓介校長、SBI ホールディングス株式会社渡辺秀明顧問(工学博士)に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 海の安全 空から導く 衛星通じ詳しい遭難場所伝える、東京新聞、2019年7月5日
- 2) 海難救助 宇宙から導く 位置特定 長崎で実証実験、読売新聞、2019年10月2日

註

- i) G 空間情報センター、URL https://www.geospatial.jp/gp_front/、2020年1月13日現在
- ii) 経済産業省、Tellus、URL <https://www.tellusxdp.com/ja/>、2020年1月13日現在
- iii) 海上保安庁、海しる、URL <https://www.msil.go.jp/msil/html/topwindow.html>、2020年1月13日現在

(2019.12.6 受付)

Development of Early Detection System for Marine Victims Part 1 Current Status and Issues Regarding the Detection of Marine Victims

UTSUMI Yasuo*, KOBAYASHI Yohei, MATSUOKA Shigeru, SANOKI Yoshio,
SUZUKI Naoyasu, MIZUNO Naoyoshi, and KAMBARA Shinsuke

*Corresponding author: y.utsumi@maizuru-ct.ac.jp

Abstract:

In recent years, the use of the quasi-zenith satellite, QZSS, has been advanced, and positioning with an accuracy of about 1 m can be achieved easily and inexpensively over a wide range from Japan to Australia.

This study is aimed to develop an early detection system that uses QZSS to identify the location of marine victims at an early stage and notify relevant parties to improve the response to marine accidents.

The survey including interviews with rescue personnel has been performed to understand the current situation, to clarify the required performance of the system, and to develop the actual system. It results in the following items.

- 1) It is difficult to search for small fishing boats for one person.
- 2) It is important to specify the position at the time of the fall, considering the time before rescue.
- 3) The need for a location identification system at the time of falling water has been requested by all parties concerned.

We also proposed the equipment configuration and function of the early detection system for marine victims. In the future, we will examine the specifications and improve the prototype as a real functioning system.

Key words: Marine Victims, Detection System, QZSS

二酸化炭素排出と経済のデカップリングに関する研究

Decoupling Possibility of CO₂ Emission and Economic Development
– A Case Study of the G20 Economies –

四蔵茂雄¹

Shigeo SHIKURA

1. はじめに

化石燃料が支える我々の社会は、二酸化炭素 (CO₂) の排出と共に経済発展してきたが、今や限界を迎えている。地球温暖化防止のためには、これ以上の CO₂ の排出は許されない状況となっている。では、温暖化防止のために我々は経済的に豊かになることをあきらめたかという、そういう訳でもない。豊かさへの欲求は今後も止みそうにない。問題は、排出削減 (ゼロエミッション化) を追及しつつ、経済成長を果たすこと、このことである。しかし、果たしてこれは可能なのであろうか。

経済的豊かさ (GDP: 国内総生産) と環境質 (例えば、CO₂ 等) の関係をめぐって、これまで多くの研究が行われてきた。その中で、経済発展のあるレベルまでは環境質は悪化するが、そのレベルを超えると環境は改善へと進むという仮説が登場し広く関心を集めるようになった¹⁾。横軸に GDP、縦軸に環境質を取ってグラフ化すると逆 U 字型になる曲線は、環境クズネッツ曲線 (EKC) として知られている。EKC 仮説が成立すれば、環境質が改善された社会へ向かう経済発展が可能だと理解されるため、その成否が大きな論点であった²⁾。また併せて、成立するならばそれはどんな環境質か、その転換点 (発展レベル) はいつか、ということに関心が集まっていた。

一方、経済成長と環境質の関係を考えるに当たり、近年“デカップリング (decoupling)”という概念が登場し、こちらにも関心が集まっている³⁾。デカップリング分析は、文字通り両者の進行が分離されているか否かの評価に力点を置いた分析である。EKC 仮説の検証とデカップリング分析は、分析の視点・目的に本質的な違いはない。両者の違いは、評価の時間軸にあるように思われる。前者が中長期の将来展望に、後者が短期の、直近将来の見通しに関心を置いているように見える。

本稿では、国家レベルの経済成長と CO₂ 排出量に関するデカップリング分析を行う。温暖化防止の緊迫度が増す中、2015 年に温暖化防止の新

たな枠組みであるパリ協定が成立した。パリ協定下では、原則、国家単位での対応が求められ、また、短期間 (5 年毎) の排出削減量がチェックされる¹³⁾。そのため、国家レベルで短期の将来を見通すことは、締約各国にとって極めて重要な課題になっている。

本研究では、CO₂ 排出量に及ぼす GDP の影響について、パス解析の手法を使い、直接効果だけでなく間接効果をも評価する。これが既往研究にはない本研究の最大の特徴である。また、見せかけの回帰 (Spurious Regression) を排除した真のデカップリングの状況を評価することも目的のひとつである。

本研究では、はじめにデータの処理方法を詳述し、次いでデカップリングの検証結果とパス解析の結果を述べ、最後に米、中と我が国について、デカップリングの課題を指摘する。

2. 研究方法

2.1 分析方法

本研究では、CO₂ への影響要因として、テーマ 1: GDP のみの場合、テーマ 2: GDP 以外の要因も含めた場合の 2 ケースを分析する。テーマ 1 は GDP の直接効果を、テーマ 2 は間接効果を含めた総合評価を行うことを意図している。

2.1.1 テーマ 1 の分析方法

テーマ 1 の分析手順を Fig.1 に示す。分析は、(1)回帰前検定、(2)回帰分析 (OLS 法)、(3)後検定、(4)再回帰分析 (CO 法あるいは GLS 法) の流れで進めた。先に述べたように本研究の目的の一つは、見せかけの回帰を避けた解析を行うことである。そのため、前検定として定常性の検定 (単位根検定と共和分検定) を行った。単位根検定では、ADF 検定を主に使い、ラグ次数は AIC や BIC を参考に決定した。共和分検定では、Engle-Granger 検定を使った。データが非定常と判定された場合は、階差もしくはトレンド除去によって定常化した。定常化したデータについても単位根検定を行い、定常性を確認した。変数間に共和分関係が認められた場合は、レベルデータのまま回帰分析に供した。回帰分析に用いたモデル式は、GDP に

1 舞鶴工業高等専門学校 建設システム工学科 教授

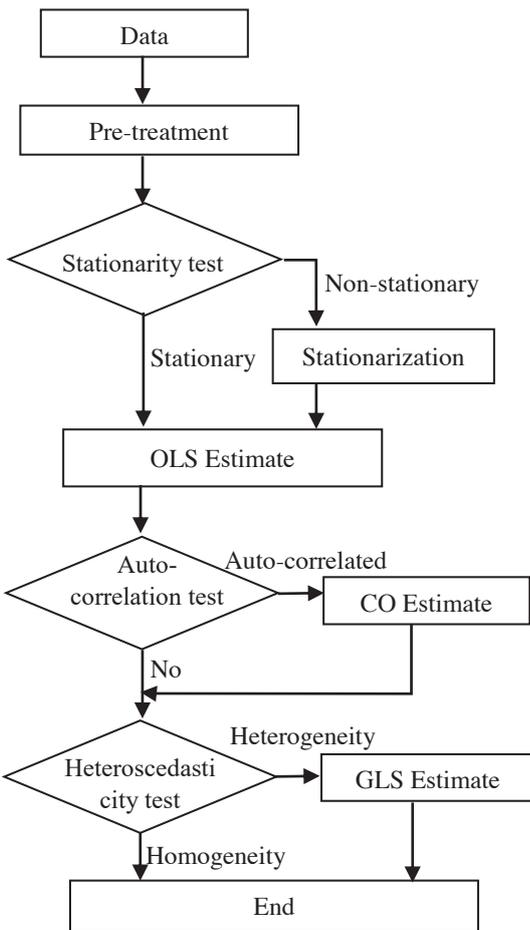


Fig.1 Procedure of Regression Analysis

関する式(1)の一次式と式(2)の二次式である。式(1)はデカップリングの評価、式(2)はEKC仮説の検証に用いた。

$$CO_2 = \alpha + \beta \cdot GDP + \mu \quad (1)$$

$$CO_2 = \alpha + \beta \cdot GDP + \gamma \cdot (GDP)^2 + \mu \quad (2)$$

ここに、

- CO₂ : 一人当たり CO₂ 排出量,
- GDP : 一人当たり GDP,
- μ : 誤差項,

回帰分析の後に、系列相関検定 (DW 検定) と分散不均一検定 (Breush Peagan 検定) をそれぞれ行った。回帰分析法としては、最小二乗法 (OLS 法) を用い、系列相関がある場合は、コ克蘭オーカット法 (CO 法)、不均一分散がある場合は、一般化最小二乗法 (GLS 法) を用いた。以上の分析と検定には、解析ソフト gretl を使った。

2.1.2 テーマ 2 の分析方法

テーマ 2 では、パス解析の手法を用い、GDP の直接影響に加え、GDP と CO₂ 排出量の連関に介

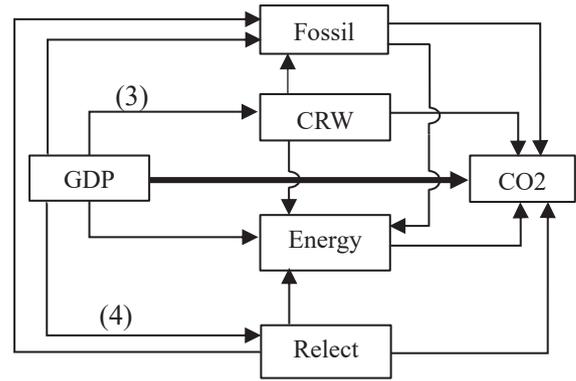


Fig. 2 Path Diagram

在する間接要因の影響をも明らかにする。本研究で仮定したパス図を Fig. 2 に示す。考慮した変数 (間接要因) は、(1)化石燃料消費 (Fossil fuel energy consumption [Fossil]), (2)可燃再生可能エネルギーと廃棄物 (Combustible renewables and waste [CRW]), (3) 一人当たりエネルギー利用 (Energy use per capita [Energy]), (4) 再生可能資源による電力 (Electricity Production from renewable sources [Relect]) である。(3)は主に薪材等のバイオマス資源である。CO₂ に向かう 5 つのパスのうち、太矢印が直接効果で、他が間接効果を表している。

人は豊かになれば (GDP が向上すれば)、エネルギー (Energy) を多く需要し、また化石燃料 (Fossil) をより多く消費するようになるが、さらに豊かになれば風力や太陽光発電などの再生可能電力 (Relect) への投資を行う。これは化石燃料消費を抑制させる働きをする。また、バイオマス (CRW) は、途上国では主要なエネルギー源であるが、豊かになれば商業エネルギーへの転換が進み CO₂ 排出を刺激する一方で、豊かな先進国は CO₂ 排出削減のためバイオマスへの回帰を進めようとする。豊かさの進展は、CO₂ 排出削減にも排出増加にも作用する可能性がある。

パス解析に用いた方程式は、Fig. 2 中に示す番号 (3) ならびに (4) のパスに対応する単回帰式と以下の式(5)~(7)の重回帰式の計 5 本の方程式群である。モデル式より得られた回帰係数 (パス係数) を、パスの流れに従い乗じて、GDP から CO₂ に至る 5 つのルートの影響を算出した。

テーマ 2 の解析に用いたデータは、テーマ 1 の手順にならない定常化した後、変数間の影響度を比較するため、さらに標準化したものである。

$$CO_2 = f(GDP, Energy, Fossil, CRW, Relect) \quad (5)$$

$$Energy = f(GDP, Fossil, CRW, Relect) \quad (6)$$

$$Fossil = f(GDP, CRW, Relect) \quad (7)$$

ここに、

- CO₂ : 一人当たり CO₂ 排出量,
- GDP : 一人当たり GDP ,

Fossil : 化石燃料消費,
CRW : 可燃再生可能エネルギーと廃棄物,
Energy : 一人当たりエネルギー消費,
Relect : 再生可能資源による電力

2.2 分析用データ

本研究で使用したデータは、テーマ1, 2共に全て世界銀行のデータベース(WDI: World Development Indicators)からダウンロードし入手した¹⁴⁾。WDIが提供するCO₂排出量の元データ(出典元)は、Oak Ridge National Laboratory(米国)であり、CO₂排出量にはエネルギー消費に伴うCO₂とセメント産業によるCO₂が含まれている。GDPには様々なものがあるが、本研究では、2011年基準の購買力平価のGDP(2011 PPP International \$/person)を利用した。再生可能資源による電力には、水力発電は含まれていない。エネルギー関連データの出典元は、IEA(International Energy Agency)である。

入手したデータはパネルデータとせず、各国単独の時系列データとして分析に供した。CO₂データが入手できる期間が2014年までであるた

め、分析の期間は、1990年～2014年とした。本研究では、G20を分析対象国とした。G20は様々な国家から成り(我が国を含む先進国、移行国、途上国、産油国等)、その経済規模やCO₂排出規模の大きさ故(いずれも全世界のおよそ8割)、分析対象国に選んだ^{iv)}。入手したデータの例として日本のデータをAppendix 1に、対象国のコード表をAppendix 2に示す。

3. 結果

3.1 CO₂排出量の変化

Fig. 3は、国別一人当たりCO₂排出量の経年変化を示している。これより、米国やカナダ、オーストラリア等の国々では、相対的に排出量レベルは高いものの、近年減少傾向にあること、フランスやイタリア等のEU諸国は中程度の排出量であるが、やはり減少傾向にあること、我が国は期間を通して変化が小さいこと等が見て取れる。対して、サウジアラビアでは排出量が著しく増加し、最近では米国やオーストラリアをも凌ぐレベルに達していること、ロシア、韓国、中国等でも排出量が増加し、EU諸国を超えていることがわか

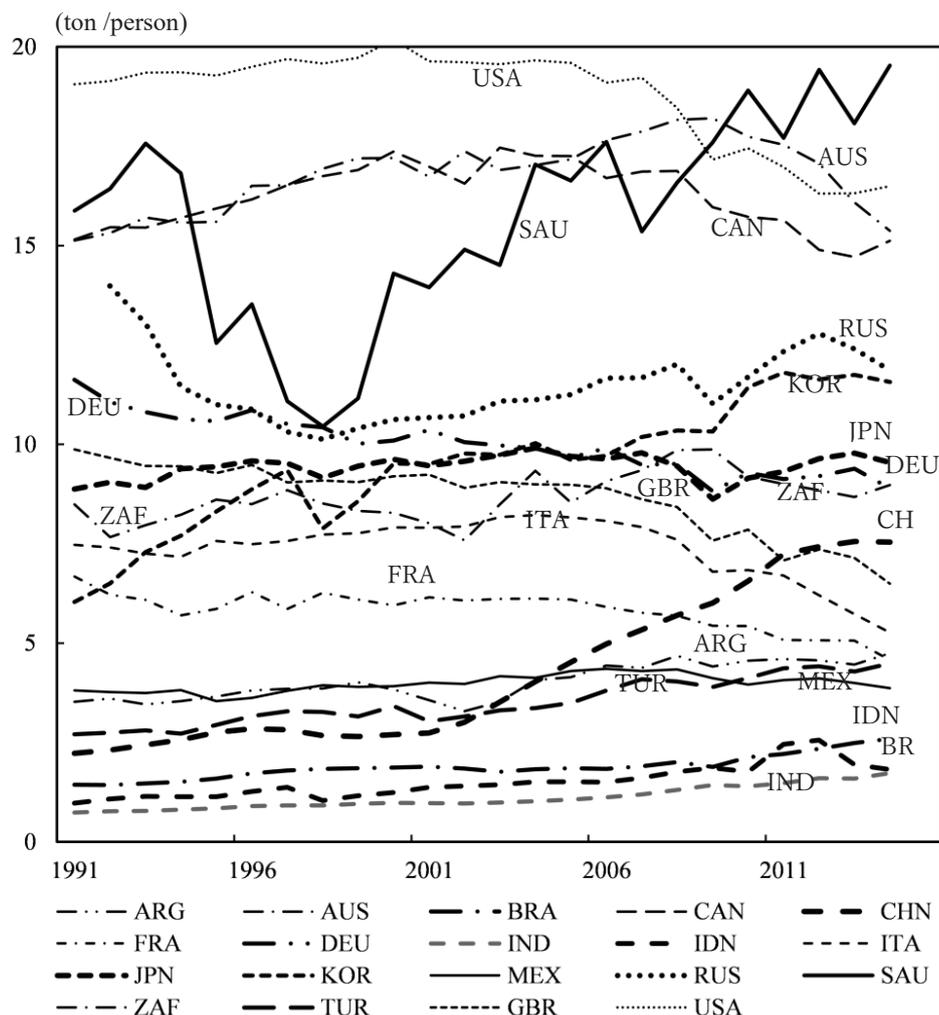


Fig. 3 Trend of CO₂ Emission (CO₂ per capita)

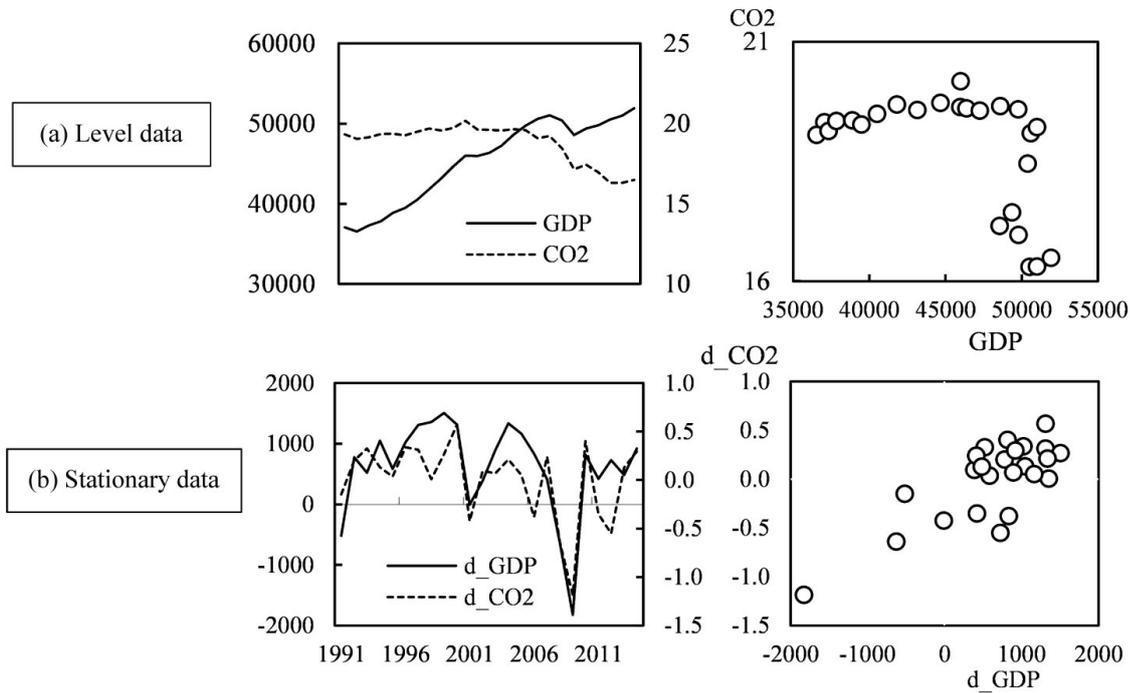


Fig. 4 Effect of Stationarization of Time Series Data

る。その他の国々、アルゼンチンやインド、ブラジル、トルコ等では、排出量のレベルはまだ相対的に小さいものの、いずれも増加傾向にあることがわかる。

3.2 CO2 排出量と GDP のデカップリング

3.2.1 見せかけの回帰の事例

テーマ2では、初めに、見せかけの回帰の事例として米国のケースを示し、データ定常化の重要性を確認しておく。Fig.4は定常化前後を比較したものである。(a)がレベルデータ(元の非定常データ)、(b)が定常化データである。左が時系列グラフ、右が散布図となっている。レベルデータの時系列グラフを見ると、GDPが増加傾向、CO2が減少傾向にあるように見える。散布図では、不明瞭ながら、GDPが低いところでは正の相関が、GDPが高いところでは負の相関が認められる。ただし、全データ期間をひとまとめに解析すると、GDPに係る回帰係数はマイナスとなる。一方、定常化データ(階差データ)の散布図を見ると、明らかに正の相関が見て取れる。この場合の回帰係数の符号はプラスである。以上のことは、米国ではGDPとCO2排出量はカップリング(非デカップリング)していると結論されるべきところを、見せかけの回帰では、デカップリングであると誤った判断がなされることを示している。

3.2.2 デカップリングの評価

データの定常化がもたらす影響とデカップリングの状況について、全ての分析対象国の結果を

見てみる。Table2は、非定常データと定常データについて、モデル式(1)の回帰係数 β の有意性と、符号の変化についてまとめたものである。Table1では被説明変数が、(a)一人当たりCO2排出量(CO2 per capita)の場合に加え、(b)GDP当たりCO2排出量(CO2/GDP)の場合についても示している。表中の○印は、 β のP値が10%、5%、あるいは1%で有意であることを示している。符号の変化については、例えば、“+→-”は、非定常データによる回帰分析では係数の符号がプラス(+),定常データではマイナス(-)に変わったことを示している。

Table2の(a)より、米国に加え、フランス、ドイツ、インド、英国の計5ヶ国で回帰係数の符号が変化しており、これらの国々では見せかけの回帰になっていることがわかる。本研究では、 $\beta \leq 0$ をデカップリング、 $\beta > 0$ をカップリング(非デカップリング)とする。デカップリングは、Tapioが定義する強デカップリングに、カップリングは弱デカップリングに概ね当たる¹⁾。定常化データに基づく回帰係数 β の符号を見ると、日本や英国、米国を含むほとんどの国でプラスであり、デカップリングの状況にないことが示されている。フランス、ドイツ、インド、南アフリカでは、GDPは有意な変数ではない。この場合、統計的に $\beta = 0$ を棄却できないということであるから、以上の国々はデカップリングと見なせる。

既往研究においては、フランス、ドイツ等に対

Table 2 Coefficient Estimated on Stationary and Non-stationary data

(a) CO2 percapita : GDP percapita				(b) CO2 / GDP : GDP percapita			
Country	Significance		Change of coeff. sign	Country	Significance		Change of coeff. sign
	Non-stationary data	Stationary data			Non-stationary data	Stationary data	
ARG	○	○	1	ARG	○	×	3
AUS	○	○	1	AUS	○	×	4
BRA	○	○	1	BRA	×	×	1
CAN	×	○	1	CAN	○	×	4
CHN	○	○	1	CHN	○	○	4
FRA	○	×	3	FRA	○	×	4
DEU	○	×	3	DEU	○	×	4
IND	○	×	2	IND	○	○	4
IDN	○	○	1	IDN	○	×	1
ITA	○	○	1	ITA	×	○	3
JPN	○	○	1	JPN	○	×	3
KOR	○	○	1	KOR	○	○	3
MEX	○	○	1	MEX	○	○	4
RUS	○	○	1	RUS	○	○	4
SAU	○	○	1	SAU	○	×	1
ZAF	○	×	1	ZAF	○	○	4
TUR	○	○	1	TUR	○	○	4
GBR	○	○	3	GBR	○	×	4
USA	○	○	3	USA	○	×	3
No.	18/19	15/19	-	No.	17/19	8/19	-

○: 10% or more significant, ×: not significant,

Coefficient sign change pattern; 1: + → +, 2: + → -, 3: - → +, 4: - → -

する評価は分かれている。Wu et al.¹⁷⁾ や Pao et al.¹⁸⁾ はデカップリング状態であると言うのに対し、Csereklyei¹⁹⁾、Chen et al.²⁰⁾ はデカップリングにない（弱デカップリングである）、Wang et al.²¹⁾ は弱デカップリングから強デカップリングに移行しつつあると結論している。

(b)は被説明変数が“CO2/GDP”のケースである。CO2/GDPはGDP当たりCO2排出量であり、効率性指標あるいは技術指標であると解釈される。(b)を見ると、符号の変化パターンが“4”の国が多くなっている。特に、中国やインド、メキシコ、ロシア等の途上国・移行国では、変数(GDP)が有意であり、これらの国々ではGDPの上昇に伴いエネルギー利用効率の改善が進んでいる。我が国は、イタリアや韓国、米国と同様に変化パターンが“3”である。我が国と米国は技術改善が見せかけである可能性があり、イタリアと韓国では技術効率が悪化している。

3.2.3 EKC 仮説の検証

モデル式(2)を用いて EKC 仮説を検証した。EKC 仮説に期待される符号条件は、 $\beta > 0$, $\gamma < 0$ であるが、ほとんどの国で γ は有意に計測されなかった。 γ が有意であったのは、韓国、トルコと

ドイツであった。ただし、ドイツの場合、回帰式の決定係数 (A-R2) が 0.102 と極端に低いため、回帰式に意味を求めるのは困難と判断した。したがって、今回の解析では EKC 仮説が成立するのは韓国とトルコの 2ヶ国と結論された。

3.3 パス解析による CO2 排出要因分析

パス解析の結果を、Table 3 に示す。表中の数値は、各サブルート上の全てのパス係数の積であり、GDPがこのルート経由でCO2排出に及ぼす影響の程度を表している。太字の数値は統計的に有意であることを示している。合計 (Total) は、CO2排出量とGDPの単回帰式における回帰係数 (相関係数) と一致し、GDPのCO2排出量に及ぼす総合効果を表している。ロシアやイタリア、日本、トルコ、米国等では、この値が大きく、GDPはCO2排出量に大きく影響を及ぼしているのに対し、ドイツ、インド、南アフリカ、フランス等では、GDPはほとんど影響を持っていないことがわかる。

Table 3 に示すように、ルート II はエネルギー利用効果、ルート III は化石燃料効果である。II はバイオマスと最エネ電力以外のエネルギー種の選択・シェア・利用効率等を、III は化石燃料の種類・シェア・利用効率等を反映した効果で

ある。IV がバイオマス効果，V が最エネ電力効果である。ルート I は直接効果を表している。直接効果は，間接効果で説明できない残りの効果である。例えば，省エネ効果やエネルギーの相似拡大的・縮小的利用のような効果が考えられる。

同表を見ると，全体的にルート I～III の影響が強く現れ，IV と V はほとんど影響を持っていないことがわかる。バイオマス効果が小さいことは，中国やインド，ブラジル等の途上国では，バイオマスの利用削減が CO2 排出増加に影響をもたら

Table 3 Result of Path Analysis

Route Name		Sub-route		ARG	AUS	BRA	CAN	CHN
I	Direct Route	1	GDP→CO2	-0.031	-0.047	0.026	0.110	0.386
II	Energy Use Route	2	GDP→Energy→CO2	0.000	0.000	0.000	-0.022	0.000
III	Fossil Fuel Route	3	GDP→Fossil→CO2	0.523	0.420	0.644	0.575	0.031
		4	GDP→Fossil→Energy→CO2	0.000	0.000	0.000	-0.097	0.000
IV	Biomass Route	5	GDP→CRW→CO2	-0.002	-0.021	-0.031	0.008	-0.040
		6	GDP→CRW→Energy→CO2	0.000	0.000	0.000	-0.028	0.000
		7	GDP→CRW→Fossil→CO2	0.008	0.069	-0.072	-0.052	0.003
		8	GDP→CRW→Fossil→Energy→CO2	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000
V	Renewable Electricity Route	9	GDP→Relect→CO2	-0.018	0.002	0.001	-0.036	0.023
		10	GDP→Relect→Energy→CO2	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000
		11	GDP→Relect→Fossil→CO2	0.022	-0.022	-0.010	0.093	0.000
		12	GDP→Relect→Fossil→Energy→CO2	0.000	0.000	0.000	-0.016	0.000
Total				0.502	0.400	0.558	0.548	0.403

	FRA	DEU	IND	IDN	ITA	JPN	KOR	MEX	RUS	SAU	ZAF	TUR	GBR	USA
1	-0.077	-0.219	-0.285	0.246	0.271	0.111	0.040	0.305	0.052	0.314	0.079	0.103	0.025	-0.054
2	-0.008	0.000	0.042	0.000	-0.001	0.010	0.000	0.000	0.841	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.403	0.072	0.013	-0.040	0.595	0.563	0.566	0.252	0.000	0.039	0.075	0.667	0.418	0.819
4	-0.031	0.000	0.163	0.000	-0.015	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.012	0.130	-0.005	0.125	-0.001	-0.013	0.002	0.018	-0.001	-0.018	-0.074	0.009	0.001	0.003
6	0.003	0.000	0.002	0.000	0.002	-0.003	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	-0.235	-0.012	0.000	0.007	-0.040	0.084	-0.006	0.004	0.000	0.012	-0.050	-0.046	-0.006	-0.001
8	0.018	0.000	0.005	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0.008	0.101	-0.008	0.014	-0.027	0.009	-0.024	0.005	0.003	0.000	0.000	-0.001	-0.012	0.000
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.008	0.000	0.000	-0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	0.016	-0.046	-0.001	0.000	0.067	-0.046	0.024	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.018	0.045	0.002
12	-0.001	0.000	-0.007	0.000	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.107	0.026	-0.082	0.352	0.854	0.732	0.602	0.583	0.893	0.348	0.029	0.713	0.471	0.768

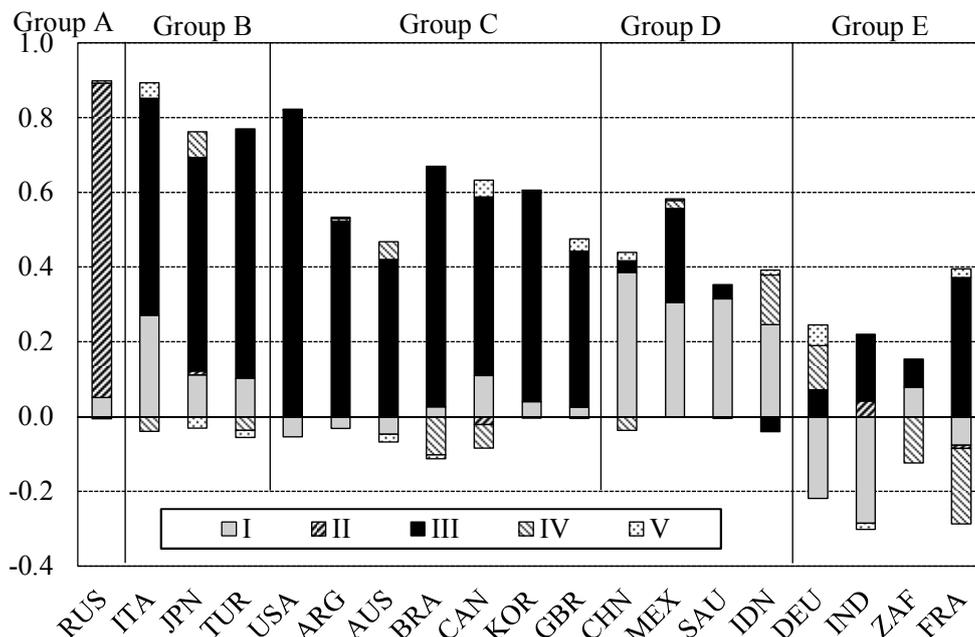


Fig. 5 Direct and indirect effect of GDP

していないこと、先進国ではバイオマスの利用推進による CO2 排出削減効果が依然として小さいことを、それぞれ示唆している。最エネ電力の影響の小ささは、このエネルギーの利用が依然限定的であるためであると思われる。

Table 3 のデータをルート毎に集計し、5つのグループに分けて特徴を拾い出した。これを Fig. 5 に示す。グループ A はロシア 1 国からなる。ロシアは CO2 排出量に対する GDP の影響が極めて大きいこと、そのほとんどがエネルギー利用効果によるものであることが特徴である。ロシアはソビエト解体後の経済的低迷からの回復とそれに伴うエネルギー需要の増加、加えて天然ガス等の化石燃料だけでなく、水力や原子力の利用も進めているため、このような結果になったのではないかと思われる。

グループ B は、イタリア、日本とトルコからなる。このグループは、GDP の影響が大きいこと、その影響のほとんどは化石燃料効果であること、ただし直接効果も有意に認められることが特徴である。直接効果が有意であることは、中国やメキシコ等の途上国を代表するグループ D と共通している。

グループ C は、米国、アルゼンチン、ブラジル、オーストラリア、カナダ、韓国、英国からなる。このグループは、米国を除き GDP の影響は相対的に中程度であり、化石燃料効果が大きいこと、グループ B とは違い直接効果はマイナスか、プラスでも小さいことが特徴である。グループ D は、中国、メキシコ、サウジアラビア、インドネシアからなる。このグループでは、GDP の影響はグループ C よりもさらに小さく、直接効果のみが有意であることが特徴である。グループ E は、ドイツ、インド、南アフリカ、フランスからなる。これらの国々では、プラスの間接効果とマイナスの間接効果が打ち消しあって、総合効果がほぼ 0.1 以下となっている。グループ E がデカップリングと判定されたのは、このことに起因しているものと思われる。

4. 考察

経済と CO2 排出量の関係において、ドイツ、インド、南アフリカ、フランスの 4ヶ国はデカップリング、トルコと韓国は EKC 仮説が成立するが、米国や我が国を含むその他の国々は、デカップリングでもなく、また EKC 仮説も成立しないことが明らかとなった。パス解析によると、ドイツ等の 4ヶ国では、プラスの間接効果(排出増加要因)をマイナスの間接効果(削減要因)が相殺していた。ドイツでは直接効果が、フランスではバイオマス効果がマイナス要因として働いていた。今後、その他の国々においても、デカップリングを達成するためには、プラス効果を縮小する

と共にマイナス効果を拡大する必要がある。そのために必要な方法は、それぞれの国が抱える事情によって異なるものである。ここでは、主要な国々(米中)と我が国に対して、本研究のもたらず政策的インプリケーションを指摘しておきたい。

インドや南アフリカより先行する中国やメキシコ、インドネシア等のグループ D の国々においては、直接効果を下げることが必要である。このことは、これらの国々でも炭素効率(CO2/GDP)の改善が進展しているとは言え、なお一層の改善の必要性を示唆しているものである。特に、中国は世界の CO2 排出量のおよそ 3 割を排出しているため、同国における省エネの推進・技術革新は、温暖化防止の観点において極めて重要な課題である。

世界第二位の排出国・米国では、GDP の CO2 排出に及ぼす影響のほとんどが、化石燃料効果によるものである。そのため、この部分の改善が不可欠である。2000 年中期以降、米国ではシェールガスの普及が進み、これが CO2 の排出量を大きく減少させることに寄与した。また、原子力発電の見直し、最エネ促進等の脱化石燃料化も進められている。そのため、今後も継続的に CO2 排出量は減少していくものと期待される。ただし、我が国やドイツと比べるとエネルギー効率は圧倒的に低い状況である。そのため、化石燃料の利用効率の改善は、同国最大の課題である。

我が国はグループ A (ロシア) と並びデカップリングからは最も遠いグループであるグループ B に属している。我が国が抱える最大の課題は、これである。経済発展は依然として CO2 排出に大きな影響を与えている。また、我が国では化石燃料効果に加え、直接効果も有意に影響している。これはグループ D (中国等の途上国) と類似した特徴であり、イタリアを除く他の先進国では見られないものである。我が国が有するこのような特徴は、震災以降の原子力発電の停止と化石燃料への依存の高まりが影響したものと推察される。

今後の対策については、エネルギー計画²²⁾をベースとした長期戦略²³⁾に従い実施されるものと思われるが、焦点は省エネを初めとする技術開発、再エネの普及、そして原発の取り扱いであろう。

5. おわりに

本研究では、G20 を対象に経済と CO2 排出量との関係を回帰分析ならびにパス解析の手法を用いて調べた。分析の前段階としてデータの定常性の検定と定常化を行った。その結果、多くの国がデカップリング状況にないことが明らかとなった。国際社会は、温暖化防止のため 2030 年に 45% 削減、2050 年にネットゼロエミッションを目標

に掲げているが²⁴⁾、本研究の成果は経済を犠牲にしない排出削減は困難であることを示している。では、実際に経済発展を犠牲にしてよいかというと、それはできない。国際社会にとって温暖化防止は最優先の課題ではあるが、唯一の課題ではない。貧困、医療、教育等多くの課題にも、同時に対応していかなければならない²⁵⁾。こういった問題群に対処するためには、各国の財政基盤の強化とそれを裏打ちする経済発展が不可欠である。国際社会には、全体を等しく俯瞰した冷静な対応が必要だろう。

なお、米国やカナダ、オーストラリア、イタリア等の先進国においても2000年中期以降にCO2排出量が減少し始めている。この状況が今後も継続すれば、結果は異なったものになるものと思われる。今後のデータの蓄積を待ち、再度分析を行いたいと考えている。

註

- i) 環境クズネツ仮説が注目されるきっかけは、世界銀行の1992年版 World Development Report¹⁾である。同書(p11, Fig.4)では、経済発展(一人当たり所得の向上)に伴う環境質の変化を3つに類型化して図示しているが、その中の一つが逆U字型の曲線を示している。大気汚染や水質汚濁がこのタイプであると指摘している。なお、CO2は逆U字型ではなく、右上がりの曲線に当たる(所得の向上と共に悪化する)環境質の例として示されている。
- ii) EKC仮説については、膨大な研究の蓄積がある。Science Directの論文検索で、“CO2”、“Environmental”、“Kuznets”をキーワードとして検索すると、2010年以降に限っても770本がヒットする(2019.11.30アクセス)。近年の研究では、GDPとCO2排出量に関してEKC仮説が成立するという報告が多いように思われるが、成立しないという報告も少なくない。例えば、Van Tran et al.²⁾、Arminen & Menegaki³⁾、Zhang & Liu⁴⁾、Lin et al.⁵⁾、Baek⁶⁾、Fernandez et al.⁷⁾、Luzzati, T. et al.⁸⁾、Hove & Tursoy⁹⁾等がある。成立・不成立の評価が分かれる原因は、研究目的や分析条件が研究毎に異なっていることが影響している。例えば、対象環境質、用いられるデータの質や期間、データの前処理法、推定モデル、さらにはモデルの推定方法等の違いが、結果に影響しているためである。分析法としてはパネルデータによる解析が主流となっているが、時系列データを使った解析もある。例えば、Apergis¹⁰⁾は先進15ヶ国を対象に調査し、12ヶ国でEKC仮説が成立すると述べている。Lazar et al.¹¹⁾は中東欧諸国を対象に、二次式では7ヶ国中2ヶ国、三次式では11ヶ国中4ヶ国でEKC仮説が成立すると報告している。Ahahbaz et al.¹²⁾は1880-2015年という超長期のデータに基づきG7を対象に分析し、日本以外ではEKC仮説が成立すると報告している。
- iii) デカップリングに関する研究は、EKC仮説研究に比べると圧倒的に少ないが、2010年以降になり徐々に

増えてきている。Zhang¹⁵⁾やTapio¹⁶⁾が初期のものと思われる。

- iv) 以下は、WDIのデータに基づく。
 - ①GDP (Constant 2010 US\$, 2014年)
G20計÷世界217ヶ国計
 $= (5.6786 \times 1013) / (7.3713 \times 1013) = 0.77$
 - ②CO2排出量 (2014年)
G20計÷世界217ヶ国計
 $= 27,068,059 \text{ kt} \div 33,848,394 \text{ kt} = 0.80$
- v) Tapio¹⁶⁾はCO2排出量のGDP弾性値をデカップリング指標として提案し、これを元にデカップリングの程度を8つに分類した。例えば、① $\Delta\text{CO}_2 < 0, \Delta\text{GDP} > 0, \sigma \leq 0$ なら強デカップリング、② $\Delta\text{CO}_2 > 0, \Delta\text{GDP} > 0, 0 < \sigma < 0.8$ なら弱デカップリング、とした。ここに、 σ は弾性値、 Δ は時間差分オペレータである。本研究では、 $\beta \leq 0$ をデカップリング、 $\beta > 0$ をカップリングとする。デカップリングについては、期間平均の $\overline{\text{CO}_2}$ と $\overline{\text{GDP}}$ は、 $\overline{\text{CO}_2} > 0, \overline{\text{GDP}} > 0$ であるから、 $\beta \leq 0$ なら、 $\sigma = \beta \times \overline{\text{GDP}} / \overline{\text{CO}_2}$ より、弾性値 $\sigma \leq 0$ となり、Tapioと同義である。カップリングについては、Tapioは $0 < \sigma < 0.8$ として、これを弱デカップリングとしているのに対し、本研究では $\beta > 0$ をカップリングとする。この点が、相違点である。弱デカップリングでも、CO2排出が上昇トレンドを持つことは強デカップリングと違いはない。誤解を招きやすい印象を与える恐れがあると思われるので、本研究では採用しないこととする。

参考文献

- 1) World Bank : World Development Report, Oxford U.P. 1992.
- 2) Van Tran N., Van Tran Q., et al. : Trade off between environment, energy consumption and human development: Do levels of economic development matter? ,Energy, 173, 483-493, 2019.
- 3) Aminen, H., Menegaki, A.N. : Corruption, climate and the energy-environment-growth nexus, Energy Economics, 80, 621-634, 2019.
- 4) Zhang, S., Liu, X. : The role of international tourism and renewable energy in environment: new evidence from Asian countries, Renewable Energy, 139, 385-394, 2019.
- 5) Lin, B., Omoju, O.E., et al. : Is the environmental Kuznets curve hypothesis a sound basis for environmental policy in Africa? Journal of Cleaner Production, 133, 712-724, 2016.
- 6) Baek, J. : Environmental Kuznets curve for CO2 emissions: case of Arctic countries, Energy Economics, 50, 13-17, 2015.
- 7) Fernandez-Amador, C. et al. : Carbon dioxide emissions and economic growth: an assessment based on production and consumption emission inventories, Ecological Economics, 135, 269-279, 2017.
- 8) Luzzati, T. et al. : A multiscale reassessment of the environmental Kuznets curve for energy and CO2 emissions, Energy Policy, 122, 612-621, 2018.
- 9) Hove, S., Tursoy, T. : An investigation of the environmental Kuznets curve in emerging economies, Journal of Cleaner Production, 236, 1-9, 2019.
- 10) Apergis, N. : Environmental Kuznets curves: new evidence on both panel and country-level CO2 emissions, Energy Economics, 54, 263-271, 2016.
- 11) Lazar, D., Minea, A., Purcel, A.A. : Pollution and economic growth: Evidence from Central and Eastern European countries, Energy Economics, 81, 1121-1131,

- 2019.
- 12) A habbaz, M., et al. : The CO₂-growth nexus revisited: A nonparametric analysis for the G7 economies over nearly two centuries, *Energy Economics*, 65, 183-193, 2017.
- 13) 四蔵茂雄 : 地球温暖化防止の国際交渉ーパリ協定と我が国の課題ー, 舞鶴高専紀要, 2017.
- 14) WDI : <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (2019.11.30 アクセス).
- 15) Zhongxiang Zhang : Decoupling China's Carbon Emissions Increase from Economic Growth: An Economic Analysis and Policy Implications, *World Development*, Vol. 28, No. 4, pp. 739-752, 2000.
- 16) Tapio, P. : Towards a theory of decoupling: degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001, *Transport Policy*, 12(2), 137-151, 2005.
- 17) Ya Wu, Qianwen Zhu, Bangzhu Zhu : Decoupling analysis of world economic growth and CO₂ emissions: A study comparing developed and developing countries, *Journal of Cleaner Production*, 19094-103, 2018.
- 18) Hsiao-Tien Pao, Chun-Chih Chen : Decoupling strategies: CO₂ emissions, energy resources, and economic growth in the Group of Twenty, *Journal of Cleaner Production*, 206, 907 - 919, 2019.
- 19) Zsuzsanna Csereklyei, David I. Stern : Global energy use: Decoupling or convergence? *Energy Economics*, 51, 633-641, 2015.
- 20) Jiandong Chen, Ping Wang, Lianbiao Cui, Shuo Huang, Malin Song : Decomposition and decoupling analysis of CO₂ emissions in OECD, *Applied Energy*, 231, 937-950, 2018.
- 21) Qiang Wang, Min Su : Drivers of decoupling economic growth from carbon emission -an empirical, analysis of 192 countries using decoupling model and decomposition method, *Environmental Impact Assessment Review*, 81, 106356, 2020.
- 22) 経済産業省・資源エネルギー庁 : 長期エネルギー需給見通し, 2019.
- 23) 環境省 : パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略, 令和元年6月11日閣議決定, 2019.
- 24) IPCC : Special Report, Global Warming of 1.5°C, 2018.
- 25) UN General Assembly : Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, Oct. 2015.

Appendix 1 Data of Japan

year	CO2	GDP	Energy	Fossil	CRW	Relect
1990	8.87	30,582	3,551	3,003	36.6	91.6
1991	8.87	31,530	3,575	3,000	36.7	93.6
1992	9.05	31,718	3,650	3,065	35.8	93.6
1993	8.91	31,476	3,665	3,021	34.0	91.3
1994	9.39	31,681	3,851	3,185	34.3	97.8
1995	9.43	32,425	3,936	3,207	35.5	111.6
1996	9.58	33,346	4,008	3,256	35.5	115.8
1997	9.53	33,624	4,041	3,248	36.9	119.3
1998	9.16	33,155	3,956	3,141	34.5	108.8
1999	9.45	33,011	4,011	3,234	35.9	111.6
2000	9.62	33,872	4,084	3,295	37.2	110.0
2001	9.46	33,928	4,008	3,231	33.8	108.6
2002	9.57	33,889	3,992	3,267	35.0	114.1
2003	9.73	34,333	3,953	3,334	35.6	123.8
2004	9.91	35,078	4,078	3,374	35.4	131.7
2005	9.70	35,658	4,063	3,316	42.9	144.6
2006	9.63	36,142	4,054	3,303	43.9	150.9
2007	9.78	36,697	4,013	3,351	45.5	160.9
2008	9.45	36,278	3,858	3,211	43.0	158.8
2009	8.62	34,318	3,679	2,989	39.7	162.5
2010	9.15	35,750	3,893	3,151	72.8	295.6
2011	9.32	35,775	3,611	3,242	76.1	312.6
2012	9.64	36,368	3,537	3,348	76.1	335.3
2013	9.78	37,149	3,568	3,377	84.6	401.9
2014	9.54	37,337	3,471	3,286	87.6	521.9

Variables

CO2 CO₂ per capita (ton / person)

GDP GDP per capita (Const. 2011 international \$)

Energy Energy use per capita (kg of oil equivalent)

Fossil Fossil energy use per cap. (kg of oil equivalent)

CRW Combustible, renewables and waste (kg of oil equivalent per capita)

Relect Electricity Production from renewable sources (kWh / person)

Appendix 2 Code of the G20 Economies

Country	Code
Argentina	ARG
Australia	AUS
Brazil	BRA
Canada	CAN
China	CHN
France	FRA
Germany	DEU
India	IND
Indonesia	IDN
Italy	ITA
Japan	JPN
Korea	KOR
Mexico	MEX
Russia	RUS
Saudi Arabia	SAU
South Africa	ZAF
Turkey	TUR
UK	GBR
United States	USA

(2019.12.6 受付)

Decoupling Possibility of CO2 Emission and Economic Development - A Case Study of the G20 Economies -

Shigeo SHIKURA*

*Corresponding author: shikura@maizuru-ct.ac.jp

Abstract: In this paper, influence of GDP to CO2 emission in G20 economies is investigated by regression analysis and path analysis. First, stationarity of all the data obtained were checked, then non-stationary data were stationalized, finally the data were utilized in analysis. As a result of regression analysis, it was revealed that (1) only France, Germany, India, and South Africa are in decoupling state, (2) Turkey and Korea are according to EKC theory. Path analysis showed that the G20 was able to be divided into 5 groups (see Fig. 5 below). Feature of each group is summarized as below,

Group A: (1) relation between CO2 emission and GDP is extremely strong, (2) energy effect is dominant.

Group B: (1) the relation is extremely strong, (2) a fossil fuel effect is dominant, but a direct effect is also effective.

Group C: (1) the relation is intermediate, weaker than Group B, (2) a fossil fuel effect is dominant.

Group D: (1) the relation is relatively weak, smaller than Group C, (2) a direct effect is dominant.

Group E: (1) the relation is very weak, (2) plus and minus effects are significant, and make total effect negligible.

Members of Group E are entitled to receive a decoupling state. A direct effect in China, fossil fuel effect in USA, and both of these effects in Japan are main paths. According to implications of this study, some policy issues in these 3 countries were discussed.

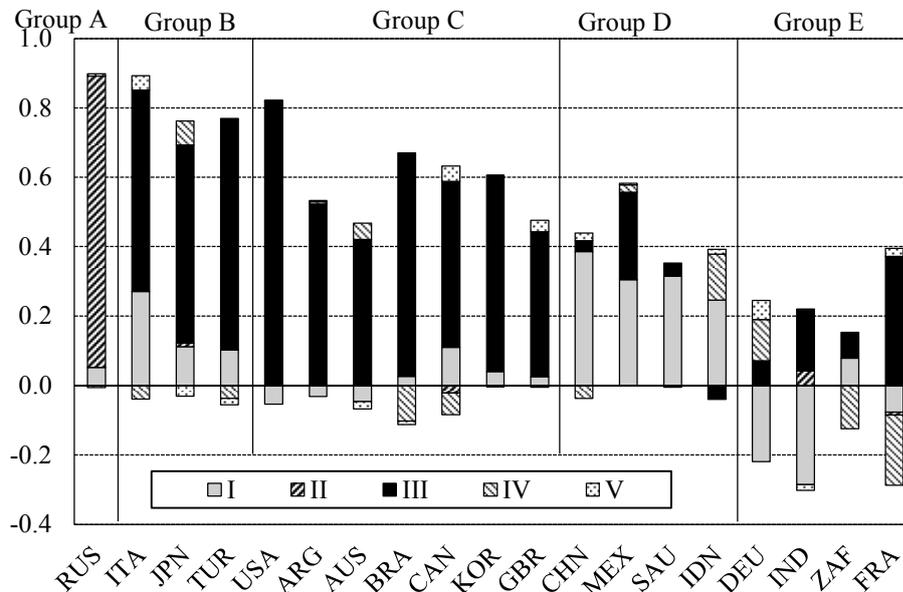


Fig. 5 Direct and indirect effect of GDP

Key words: Global warming, GDP, CO2, G20, Path Analysis

巡礼学びのプログラムについて

An Essay on the Pilgrimage Research sponsored by COC+

林幹¹・藤田優也²・尾藤大喜³・吉永進一⁴

Motoyuki HAYASHI, Yuya FUJITA, Daiki BITO and Shin'ichi YOSHINAGA

1.はじめに

COC+の一環で 2015 年度よりはじまった「巡礼、学びのプログラム」は、聖地と巡礼という宗教文化を通じて地元舞鶴の歴史や文化をより深く知ることを目的としていた。このプロジェクトを思いついたのは、ひとつには、聖地や巡礼の研究が宗教学内部で盛んになっていたので、そうした最新の研究を学生に紹介するよい機会になるであろうし、聖地研究はアニメの聖地やパワースポットなどで、狭い意味の宗教を越える広がりがあり、学生諸君にとってもアプローチしやすいと思われたからである。もちろん、最大の理由は、日本最古の巡礼道といわれる西国三十三所の第二十九番札所、松尾山が舞鶴高専の裏山、青葉山にあり、名誉住職の松尾心空師には高専食堂棟の揮毫をお願いするなどの関わりがあったことである。個人的には、心空和尚との交流を通じて高専周辺の丹後・若狭の仏教伝統の奥深さを知ったことや、あるいは西舞鶴旧市街の地蔵盆のような興味深い宗教民俗を知ったことが動機となり、地元の豊かな宗教文化を発掘し、学生諸君と共有したいと思い、このプログラムを企画した。また、2015 年度から学術振興会特別研究員として本校に赴任した栗田英彦氏は、元々巡礼宗教の研究を手がけた経験があり、このプログラムの強力な援軍となるはずであった。しかしながら、2015 年の後半からは私の体調不良でなかなか予定を進めることができなかった。また、栗田氏は学振の途中で舞鶴高専を離れて南山宗教文化研究所へ移るなど、さまざまな悪条件が重なり、最初の目論見通りに進んだとはいえない。とはいえ、この 5 年間はそれなりに実りの多いものであった。ここでは、今後の教育や研究に資することを期待して、5 年間で振り返り、そして最後に舞鶴の宗教についての雑ばくな感想を述べておきた

い。

なお、以下の内執筆担当は、1、2、4 が吉永、3 が尾藤、藤田、林の共著である。

2.プログラムの実践内容

2.1 概要

本プログラムの実践は、以下の四つの活動を柱とした。(1) 外部講師による講演会やシンポジウムの実施、(2) チャーターしたバスによる「聖地」の現地見学、(3) 5 年生の選択授業「現代社会と宗教」においてテーマ別の調査を行う。毎年一度、このプログラムに関連したレポートを提出してもらい、(4) その他、クラブ活動や英語プレゼンテーションコンテストを利用して、「聖地と巡礼」についての調査や考察を深めてもらう。

プログラムの発足当初の予定と異なり、(4) よりも(3)に重点を置く形になった。授業での強制的参加は、従来、自発的な興味をかき立てるという点ではほとんど効果なかったため、あまり期待はしていなかったが、受講者の中からも興味深いレポートが出てきたのは嬉しい誤算であった。

2.2 2015 年度、2016 年度

2015 年度と 2016 年度は、プログラム遂行用の機器や資料などの購入や、「現代社会と宗教」の授業での西国三十三所についての学習などでほぼ終わるが、購入した巡礼や聖地に関する書籍は、その後、英語プレゼンテーション作成用資料や「現代社会と宗教」の授業で活用されることになる。

2016 年度は、当初公開シンポジウムの実施を予定していたが、これは諸般の事情で翌年に延期になった。一方、11 月 13 日(日)に奈良高専で開催された第 10 回近畿地区英語プレゼンテーションコンテスト、プレゼンの部では、電気情報工学科 3 年太田航介くん、電子制御工学科 3 年岡部武琉くん、電子制御工学科 3 年藤村和成くんが「Why do People Make a Pilgrimage?」と題する発表をおこない、松尾寺から、観光業、サ

1 舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 5 年

2 舞鶴工業高等専門学校電子制御工学科 5 年

3 舞鶴工業高等専門学校電気情報工学科 5 年

4 舞鶴工業高等専門学校人文科学部門教授

ブカルチャーまでを含めて、巡礼をテーマにした発表を行った。また電子制御工学科 4 年生の奥村悦理くんが、MMR (Multi-Media Research) というクラブ活動の一環で松尾寺紹介のビデオを制作して高専祭で公開したことも特記しておきたい。

2.3 2017 年度

7 月 1 日に舞鶴西市民プラザ、7 月 2 日に松尾寺で、二日連続の「巡礼と聖地: その伝統と現代」と題する公開シンポジウムを開催した。発表者と発表題目は、松尾心空「松尾寺と西国巡礼」、出口三平「綾部という近代の聖地」、岡本亮輔 (北海道大)「偽物がつくる本物の場所—青森キリストの墓を中心に」、中川未来 (愛媛大) 巡礼「海を渡った四国霊場: 植民地台湾の四国八十八ヶ所写し霊場」、矢ヶ崎善太郎 (京都工繊大、現在大阪電通大)「松尾寺の建築」、岩本馨 (京都工繊大)「西国三十三所順路考」である。

心空師は、その人柄と説教と文章で、舞鶴内外に信奉者が多く、徒歩巡礼復活の取り組みを進めてきたことでも有名である。出口氏は、現在は在野の大本教研究者で、いくつかの学術研究に協力してきた。岡本氏は、2013 年に『聖地と祈りの宗教社会学—巡礼ツーリズムが生み出す共同性』(春風社、2012) で宗教学会賞を受けた俊英であり、巡礼研究の第一人者といえる。中川氏は近代史研究者で、現在は四国遍路・世界の巡礼研究センターに属して、巡礼研究、遍路研究を進めている。矢ヶ崎氏は茶室などの日本の伝統建築の研究家で、岩本氏は日本の都市史を専門として、巡礼や霊場についても研究をしている。

発表の概要は以下のようなものである。松尾氏の発表は、二九番札所松尾寺住職として、西国巡礼に関わってきた経験を通して、巡礼における再生体験を語ったものであり、出口氏は、近代の綾部における、大本教や、キリスト教の影響を受けていたグンゼ創業者の波多野鶴吉などの例をあげて聖地性を論じた。岡本氏の発表は、青森県新郷村において、キリストの墓伝説がいかに関地の観光行政と結びつき、人々の意識にもどう根づいたのかをフィールドワークから分析したもので、中川氏は、植民地期に台湾に建立された「写し霊場」の過去と現況について、精緻な報告を行った。矢ヶ崎氏は、享保 15 年に完成した本堂の特徴をまとめた上で、近世社寺建築の時代性と地域性を指摘し、岩本氏は「西国三十三所順路考」と題して、最古の順路記録とされる『寺門高僧記』における覚忠の巡礼 (1161) を取り上げ、宗教的というよりも政治的な意図が隠れていることを指摘した。

専門性の高いシンポジウムであったので、どれほどの聴衆があるか心配されたが、舞鶴高専学生、

舞鶴地元の歴史愛好家だけでなく、遠く韓国や東京、大阪からの参加者も迎えて、それぞれ 45 名、20 名の参加者があり、まずは盛況であった。アンケートでは「地域と宗教という今まであまり丹後では考えられていなかったことが取り上げられた」「工業高専主催でこのような人文学の深い内容のシンポが行われることにたいへん意義があると思いました」などの声が寄せられており、第一線で活躍する研究者たちを招聘した意義はあったかと思う。

この年には学生諸君の研究成果もあった。ひとつは「現代社会と宗教」のレポートで、グーグルマップを利用した近隣の地蔵の調査という秀逸な研究があったことである。電気情報学科 5 年兼田佳典くん、永島智寛くんの調査で 30 近い地蔵の分布を調査したものである。

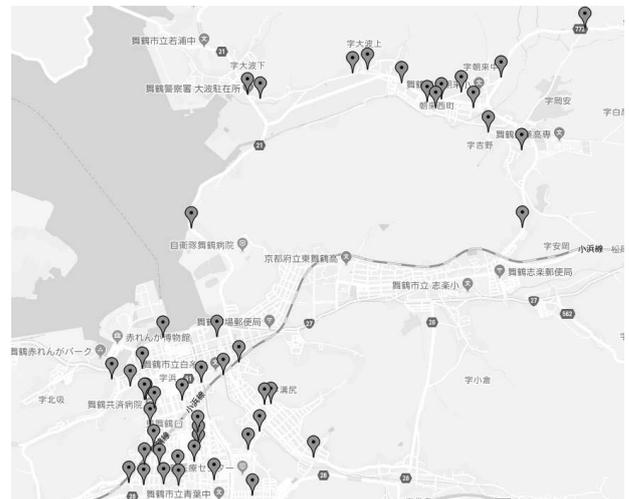


図 1 舞鶴高専近辺地蔵分布図

さらに印象的な成果は、11 月 12 日 (日)、神戸研究学園都市・大学共同利用施設 UNITY にて開催された第 11 回近畿地区高等専門学校英語プレゼンテーションコンテストのチーム部門で、電気情報工学科 3 年尾藤大喜くん、電子制御工学科 3 年藤田優也くん、建設システム工学科 3 年林幹之くんが、「Unraveling the Mystery of a Haunted Spot in Maizuru」と題する発表を行ったことである。彼らは舞鶴高専近くにある廃墟「ロシア病院」をとりあげ、その歴史を掘り下げながら、どのようにして心霊スポットが生まれるのかを分析する内容であった。現代聖地研究の特徴は、宗教以外の聖地、あるいは伝統からはずれる聖地を対象にする点で、秋葉原や鷺宮神社などのオタクの聖地についての研究もなされており、その最先端に位置する研究者が岡本亮輔氏である。2018 年のプレゼンチームは、彼の著書『聖地巡礼』や都市民俗学などを参照しつつ、ロシア病院の現代的な「聖地」性を論じる内容であった。

そのプレゼンテーションは聴衆に十分に理解されたとはいいい難いが、斬新さという点では群を抜くものであった。英語のプレゼンをもとに作製された日本語記事を次章に掲載してあるので、ご笑覧いただきたい。

2.4 2018年度

11月17日(土)、西市民交流プラザを借用して馬場紀寿「釈宗演のセイロン留学—伝統知と近代知のはざま—」と題する講演会を開催した。馬場氏は初期仏教の研究者で、岩波新書から『初期仏教 ブッダの思想をたどる』(岩波書店、2018)を出版するなど精力的な活躍をされている。今回は、日本では数少ない釈宗演専門家としてご講演いただいた。

この講演会を開くに至った経緯を書いておきたい。当初、この年度では「近い聖地、遠い聖地」というテーマでシンポジウムを開き、それに向けて学生の研究調査を進める予定にしていた。近い聖地として西舞鶴の地藏盆をとりあげ、遠い聖地については、明治維新後、天竺(インド)を目指した釈宗演と釈興然の二人の日本人仏教僧をとりあげるはずであった。地藏盆については専門家の都合がつかなかったこと、さらに最初に予定していたシンポジウムが台風で順延した結果、馬場氏だけの講演会となってしまった。

釈宗演は、高浜町出身の臨済宗僧侶で、夏目漱石なども弟子入りしたことで知られ、明治時代最も有名な禅僧であり、慶応大学で学び、スリランカへ留学し、アメリカへの二度の講演旅行など国際的な活躍をした仏教者でもある。2018年は、彼の百年遠忌にあたり、鎌倉の円覚寺、慶応大学、そして高浜町などで盛んにイベントが行われているので、学生諸君が調査する上でも都合のよい年であった。

もともと、若狭から丹後にかけては、古代の密教文化が栄えた地域である。小浜の神宮寺(天台宗)、明通寺(真言宗御室派)から宮津の成相寺(真言宗)まで密教の古刹が多く、舞鶴にも松尾寺、金剛院、多禰寺、円隆寺などがある。舞鶴高専に最も近い二つの寺院——天竺へ渡ろうとしてマレーシアで亡くなった高岳親王の創建と伝える金剛院、江戸時代、悉曇学(サンスクリット)を研究した等空上人がいた松尾寺——の歴史が示すように、この地域には、仏教を輸入するだけでなく、仏教の源を求めて外へ出て行く人々の伝承もある。近代になって改めて仏教の原点を求める運動が起こる。釈宗演がスリランカへ向かったのも、こうした近代以前の求法の旅、聖地巡礼の伝統があったのではないかと。こうした文化を学生諸君や一般の方にも感じてもらいたいという意図で、本年の講演会を企画した。

馬場氏の発表は、大変内容の濃いものであった。仏教の原点を求めてスリランカに留学した釈宗演のパーリ語学習の苦闘から、仏教広宣のための渡米とシカゴ宗教会議での演説まで、その半生を、仏教学者の視点から分析したもので、釈宗演への敬愛の念がこもった熱い発表に学生諸君も深い感銘を受けていた。聴衆の数は決して多いとは言えなかったが、第一線の研究者と質疑応答できるという贅沢な時間を持ってもらったのではないかと思う。

さらに、1月16日(水)5、6時限目に、インド人非常勤講師で日本現代文学研究者のアナンド・サンチットさんによる「天竺から見た日本」という題目で講演をいただき、逆にインドから見た日本の姿について補足していただいた。

2.5 2019年度

この年度は、前年度が「遠い聖地」になったので、「近い聖地」をテーマとした。私自身の近い聖地についての「発見」は後述するが、本年は、舞鶴の手近な聖地として、近世以前より舞鶴の人々の参拝地に選ばれる大江町の元伊勢神社についての講演会と、松尾寺、そして西舞鶴の寺社へのイクスカーションを行った。

講演会は学生対象のもので、5月29日本校第1合併教室にて開催された。演者と題目は、廣瀬邦彦「江戸時代の元伊勢周辺ガイドブッカー『西国巡礼略打道中記』(1820)を読む」である。廣瀬氏は西舞鶴高校の教諭で舞鶴地方史研究会員、山城の研究を専門にしているが、今回は江戸時代の巡礼道中記についてご講演いただいた。

この道中記は、舞鶴の糸井文庫所蔵のもので、大阪の町人の手になる自筆で絵入りの記録である。略打とは、西国三十三所巡礼で二十五番から二十七番の順番を変え、大江の元伊勢神社に立ち寄るコースをいう。道中記は巡礼の日常生活がうかがえるもので、宗教的な行というよりも、観光と化していた様子がわかる。今回は特に元伊勢、成相寺、松尾寺の部分を選んで解説していただき、身近な地名だけにたいへん興味深いものがあった。

2019年度第1回イクスカーションは、5月22日(水)に開催し、受講生21名が松尾寺を見学した。松尾心空和尚より寺の成立、巡礼の意義など、三〇分ほどお話をうかがい、同寺所蔵の国宝や重文を拝観した後は本堂など敷地内を見学して回ることができた。意外にも学生たちのほとんどが、高専の裏山にあるこの寺院を訪れたことがなく、いくつも打ちつけられた巡礼の札に残る歴史の重みと、北近畿の峰々を見晴らす絶景に感嘆していた。

なお、松尾寺には「絹本著色普賢延命像」という舞鶴唯一の国宝が所蔵されているが、これは明

治 35 年という極めて早い時期に国宝指定を受けている（国宝制度は明治 30 年に発足）。未詳であるが、フェノロサと交流があった官僚で、熱心な在家仏教者として知られた河瀬秀治は宮津藩の藩士出身であった。これが松尾寺の国宝指定に影響を及ぼしているかどうかは、いずれ検討されるべきだろう。

2019 年度第 2 回イクスカーションは、12 月 18 日（水）に開催、西舞鶴の引土地地区にある桂林寺（曹洞宗）、本行寺（法華宗真門流）、円隆寺（真言宗御室派）をめぐる。本校の学生は、舞鶴以外から来ている者も多く、彼らにとって西舞鶴はまったくなじみのない土地であり、同じ市内でありながら卒業まで一度も西舞鶴を訪問せずに終わることもある。寺院や町屋のならぶ通りを歩くことで、田辺藩の城下町、北前船の寄港地として栄えた近世の風情も感じてもらいたいという狙いもあった。また、これらの寺院は、愛宕山の山裾をめぐるように並んでおり、おそらくは愛宕山という聖地が先にあったと想像される。学生諸君には、山の聖地と平地の俗世間との対照を実感してもらい、たいへん貴重な機会となった。

学生諸君からのレポートでは、以下の三つが優れていたの、その概略を紹介しておきたい（順不同）。

（1）「戦争宗教遺跡」

電子制御工学科 5 年 藤田優也

電子制御工学科 5 年 平井大輝

舞鶴市内には兵器を飾る神社がいくつかある。この報告では、1 西舞鶴の京田の幸谷神社の奥宮脇に置かれている砲弾、2 笑原神社の奥にある忠魂碑横の砲身、3 中舞鶴、余部にある若宮八幡神社に置かれた日清戦争の水雷艇の外板、4 東舞鶴の与保呂にある忠魂碑両脇におかれた砲弾の 4 カ所を調査した。1 については、村松俊夫『舞鶴ふるさとのやしろ』（村松俊夫、1992）に記述があり、幸谷神社は手力雄神を祀ったもので、砲弾は勇壮な手力雄神にちなんで大正 13 年に海軍からもらったものであり、3 の神社に置いてあるものは、1894（明治 27）年威海衛の海戦に於いて敵弾を数十個所受けた水雷艇の砲の外板の一部であるという。

（2）「青葉山をめぐる馬頭観音」

電気情報学科 5 年 渡邊紘矢

電気情報学科 5 年 藤原雅也

電子制御工学科 5 年 宮下康平

馬頭観音は松尾寺の本尊だが、若狭側にも本尊としている馬居寺、中山寺がある。中山寺は修験の泰澄が白山権現を勧請して建てたもので、その後、天台宗の覚阿が寺名を一乗寺と改めて、馬頭観音坐像を本尊として再興したもので、室町時代

になって中山寺と改名されたという。馬居寺の創建は伝承ではさらに古く、飛鳥時代、聖徳太子によると言われている。

本レポートは、特に若狭側の二ヶ寺を調査したものである。馬居寺の馬頭観音は江戸時代の修理で塗料が塗り込められ、平安時代の仏像ということが分からなかったという。また、松尾寺は「京都府舞鶴市字松尾 532」、中山寺は「福井県大飯郡高浜町中山 27-2」、馬居寺は「福井県大飯郡高浜町馬居寺 3-1」にあり、この字名を寺領と考え、Google Map や土地の面積を計算できるサイト（高精度計算サイト・Keisan - CASIO）によって調べてみると、松尾寺は約 130ha、中山寺は約 80ha、馬居寺は約 100ha であり、広い土地を所有していたと推測される。レポートでは、これら三ヶ寺の縁起は、海からきた異人の介入など共通するモチーフがあり、馬、海、異人という三点から考えると、日本に到来した騎馬民族の末裔で海を通じた交易で財をなした集団ではないかと推測されている。

（3）「岩室稲荷神社」

機械工学科 5 年 北野広恵

電気情報学科 5 年 森州寿子

本校の最寄りの JR 駅、松尾寺駅の近く、舞鶴市吉坂百三十八番地に岩室稲荷という神社がある。今回の調査では、神社の宮司氏よりその由来と歴史をうかがってきた。伏見稲荷より勧請して江戸時代に創建され、舞鶴、田辺藩と若狭の国の信者の援助に支えられ、特に漁業と養蚕の関係者に信者が多かったという。普請、井戸掘りなどの方角判断をかつては行っていた。明治 15 年に生まれた森本太郎太夫が、この神社の中興の祖となる。太郎太夫氏は、宝珠の揮毫に優れ、彼のお守りは非常に人気があり、その精神講話は海軍軍人のファンも多かった。中風を直す方法を開発し、「病気を早く快方にする養生法」と題した本を刊行、毎年白米一斗を貧しい人たちに与える、「稲荷市場」を設立するなど、多方面に活躍した。この神社には、その太郎太夫氏の関連資料が所蔵されているが、軍艦乗組員の書簡、軍艦内に祀ってあった神棚などが保存されており、戦争遺跡という側面もある。

2.6 小結

2 回の公開シンポジウムは外部からの評価は良好であった。とりわけ 2017 年度のそれは、舞鶴という不便な場所で行ったシンポとしては成功であった。学生諸君がどれだけ吸収できたかという疑問は残るものの、人文学研究の最前線を知ることによって、分からなかったという印象を含めて、彼らの伸び代になると期待している。

もう一点は、一般教養として、寺社に触れる機会を作ることができたことである。普通高校であれば、修学旅行での寺院訪問など、伝統的宗教文化に触れる時間がある。本校の場合、研修旅行は海外旅行で海外の大学との交流を目的として実施されている。また、就職重視の観点から、キャリア教育や就職対策に時間が割かれているので、そうした伝統文化に触れるような行事は存在しない。2019年度では、松尾寺では、寺を見ただけでなく住職の話を聞いて宝物を拝観し、西舞鶴では歴史的な都市空間を実地で触れることができ、2018年度では、釈宗演のような地球規模で活躍した実例を知ることができた。宗教文化に、単に観光のレベルだけでなく、それを越えたレベルで接することができたと思う。

反省点としては、学生の主体的な調査、研究を期待したが、積極的なものとはならなかった。高専のカリキュラムでは高学年でもかなり時間割が詰め込まれており、学期の間は進学、就職、卒業研究などによって意外に時間がとれないこと、また長期休みには地元へ帰省する学生も多く、長期休みに舞鶴を調査することは非常に難しい。実質的に、学期内の休日を潰して調査してもらうしかないので、時間不足に終わることが多い。その中で、上記のような発見があったのは大変嬉しいことである。

3 「ロシア病院の謎」

以下に紹介する文章は、英語プレゼンテーションコンテストのために作成された文章をもとに発展させたもので、それを私(吉永)が表現などを削除して整理したものである。

「ロシア病院の謎：心霊スポットの聖地性」
 電気情報工学科5年 尾藤大喜
 電子制御工学科5年 藤田優也
 建設システム工学科5年 林幹之

私たちが過ごしている舞鶴高専の周辺は森で囲まれており、しばしばクマなどの野生動物も見かける。また、野生動物だけでなく、この森の中には戦時中に建てられた古い建築物の廃墟が存在する。この建物は、舞鶴高専の学生達に「ロシア病院」という名称で呼ばれており、心霊スポットの一つとして周辺の学生の肝試しなどによく利用されている。また、インターネット上でもこの名称は有名になりつつあり、学生以外の年齢層の人々が増えている。

以下に「ロシア病院」の概要を述べていく。

場所は、ご存知のように舞鶴高専の北に位置し、「第三火薬廠跡」としてすでにグーグルマップにも記録されている。コンクリート建築物の廃墟が並び、不気味な雰囲気がかたやう。この「火薬廠

跡」は、戦争遺産としてはすでに市民によるたいへん貴重な調査報告(関本長三郎『住民の目線で記録した旧日本海軍第三火薬廠』(出版センターまひつる、2005)、あるいは舞鶴高専教員による共同研究が存在する(牧野雅司、毛利聡、今村友里子「海軍第三火薬廠汽缶場跡の発掘」『舞鶴地方史研究』49号(2018)所収)。

この遺構はロシア病院と名付けられて、以下のような怪談が流布している。

戦時中この建物では日本人に朝鮮人捕虜が強制労働をさせられていた。しかし、彼らに与えられていたわずかな食料と、それに見合わない過酷な労働内容により、多くの捕虜が亡くなってしまっていた。そして、恐ろしいことに彼らの死体はセメントに混ぜられ、「ロシア病院」の壁に塗りこめられてしまったと言われている。他にも、「ロシア病院」では戦死者の幽霊が現れるという怪談もある。その幽霊の正体は、戦時中に日本の海軍が生産した人間魚雷に搭乗し、その後帰ってこなかった人たちの無念が形になったものだとされている。

ただし、この怪談の原型は創作であり、作った人名もわかっている。本校の社会科教授であった戸祭武氏である。

「高専が発足して暫くのあいだ、私(=戸祭)は学寮の運営と補導の仕事を担当した。第一回生が二学年を迎えることになった。そこで新一年生のために面白い話をつくろうということになり、寮生有志と私は冗談半分に「怪談」をつくった。・・・その創作怪談のひとつに校舎周辺のトンネル工場のあとに、戦時中につれてこられた朝鮮人労務者が衰弱死したあと、死体処理を手軽にすませるため、コンクリート壁にそのまま塗りこめられてしまったので、雨のふる夜更け、近くを通りかかるとうめき声がきこえ、コンクリート壁に人のかたちをした影がびっしょり水にぬれて現れでるといのがあった。数ある怪談話の中では、もっとも本当らしいと評判になった。」(戸祭武「第三火薬廠概説」『住民の目線で記録した旧日本海軍第三火薬廠』3頁)。

とはいえ、それではなぜここがロシア病院と呼ばれるようになったのかは述べられていない。命名者も命名の理由も不明であるが、「病院」と「ロシア」という名称の意味を、間接的に探ってみよう。

舞鶴には、海軍の艦隊に対して指令を下す重要な役割を持った鎮守府が作られていた。この鎮守府はロシアの艦隊に対抗することを目的として建造されていた。舞鶴引揚記念館では、海外の各地から引揚された人たちの歴史とシベリア抑留についての記述が残されており、歴史の闇である

戦争の残虐性を忘れないようにすることを目的としている。引揚とは、日本の植民地や占領地に住んでいた日本人、そして、外国で捕虜となってしまった日本人を、船を用いて日本へ戻すことである。調査の結果、舞鶴港ではロシアに抑留されていた日本人を、多数引揚していたことが判明した。このロシアによる日本人の抑留は、シベリア抑留とも呼ばれている。これは、当時ソ連と呼ばれていたロシアが、第2次世界大戦中に降伏、逮捕した日本人をシベリアへと送り強制労働させたという歴史における一つの事柄である。シベリア抑留では、寒く、飢餓に襲われる大変悪環境の中で強制労働させられたことにより、多くの日本兵が亡くなったと言われている。

上記のことから、舞鶴にとってロシアの関係の深さが分かる。

それでは、「病院」という名の意義はどこにあるか。今回の調査の中で、ロシア病院との比較対象として取り上げたのは、京都府八幡市にある「軍人病院」と呼ばれる廃墟で心霊スポットとされている。

この廃墟を選定した理由は、ロシア病院と軍人病院には、名前に戦争を連想させる軍人という単語と、病院という単語を含んでいることであり、そして所在地が京都府にあるので調査しやすいからである。

軍人病院とは京都府の南部、八幡市にある廃墟であり、別名はビルマ僧院跡といわれている。この市は京都市のように都会化されておらず、山や森など緑に囲まれた田舎の雰囲気のある場所である。また、この市には日本三大八幡宮の一つである石清水八幡宮があり、映画のロケ地や多くの観光客でにぎわっている。その八幡宮の山に軍人病院はあるとされている。

インターネット上ではこの建物が軍人の病院であり、戦争時代に結核の隔離病棟に使われていたことや病院内にはカルテが散乱しているといった話がまことしやかに流れている。軍人病院の付近では2010年8月24日に16歳の男性が線路内に入り、電車にはねられ亡くなった電車事故があった。この事故のため、インターネット上では心霊スポットとして定着してしまった。

私たちは2017年8月に上記の問題を調査するために、京都府八幡市に向かった。軍人病院があるとされる場所は現在、封鎖されていたため直接入ることができなかったが、近隣の住民の方から話を聞くことができた。それによると、軍人病院とは昭和後期に計画された宗教公園が反対に伴い、頓挫したものが残ったものにしかならなかった。病院といわれている理由を質問すると、はっきりした理由はないことが分かった。もし病院といわれる理由があるとすれば、軍人病院が建てられて時間があまり経っていないため、建物が

新しく清潔に見えたからで、建物の壁の一部がタイルで作られていてそれが病院に見えるためだという。さらに「軍人」という言葉がついた由来を尋ねると、その理由は近くに陸軍や海軍について記した石碑があるからだと言われた。また、2010年に起こった電車事故の原因は夜で見通しが悪いために起こった事件で、心霊的なものはなかったという。

ロシア病院と軍人病院を比較すると、両方に共通する戦争のイメージは地域から生まれたもので、前者では戦争当時の火薬庫、後者では建物近くにある石碑が原因であった。病院という言葉を選択したことが結果として、心霊スポットの名前として定着した理由は、病院はもっとも死に近い場所であり、生命を救われるというイメージの反面、生命を操作されるのではないかという恐怖がつねにつきまとう場所だからではないかと思われる。

このように、廃墟から心霊スポットに変質するまでの過程を見ていくと、噂の発生は、その元になる事実から発生するのではなく、周囲の環境や史実などの間接的な事実によるもの、またそれらが元になって起こる人々のイメージや集団意識が関係していることがわかる。

現代の日本には多くの心霊スポットが存在する。都会から田舎まで全国各地に点々と存在し、場所は墓地や廃墟などの一般的なものから、果てはトイレや公衆電話までと場所を選ばない。では心霊スポットというものを負の存在、あるいは毒とするのなら薬となるものは何となるか。パワースポットと呼ばれるものが、それに当たるだろう。パワースポットとは、一般的には訪れることで運氣が上昇する、修学や子宝、長寿などの恵みを齎す場所を指す。心霊スポットと同様にパワースポットもまた全国各地に点々と存在し、場所も神社や寺社などの一般的なものから、噴水や銅像など地域性に富んでいる。

最近、日本ではパワースポットが人々の間で流行するという現象が発生している。聖地論研究の第一人者、岡本亮輔は、その著書『聖地巡礼』(中央公論社、2015)で、パワースポット生成のプロセスを、再掲示型、強化型、発見型の三つに分類している。再掲示型とは伝統的な寺院等が改めてパワースポットと言い換えられることである。伊勢神社は再掲示型のパワースポットの一つである。ここは毎年多くの参拝者が訪れるが、パワースポットにすることで、誰でも参拝しやすいと報道され、より多くの人々が来るようになった。他に天橋立神社、元伊勢籠神社や眞名井神社が再掲示型である。これらのパワースポットは通常の旅行ガイドと同じ形式で紹介されている。これは、パワースポットと言われる神社や寺院が宗教や

歴史を感じさせにくくし、聖地を違和感なく観光の一つにできたために行われる。実際、公的組織がこのように地域の聖地を紹介している。静岡県では、統合基盤地理情報システムで紹介している。このシステムは都市計画や地震被害予測など各担当課の情報を一つの地図で掲示されている。この地図上で県民から集めたパワースポット情報がアップされている。

強化型とは寺院の一部や効能が世間からパワースポットとしてアピールされることである。この例として神奈川県箱根神社が挙げられる。ここは源頼朝が二所詣として参拝した後、武家の信仰を集めた歴史ある神社である。パワースポットとされている場所は境内にある九頭竜神社新宮である。九頭竜神社新宮では金運守護、商売繁盛、縁結びなどのご利益があるとされている。

つぎに発見型とは、異質な景観や自然環境のある非宗教的な場所がパワースポットとされることである。これは日本のアニミズム的思想により成り立っている。実際に高尾山や筑波山などは神社を持つ霊山だが、これに関係しない場所でご利益があるとされる。国の特別天然記念物である屋久島の縄文杉は長く蓄積したエネルギーが入るとされる。石川県の珠洲岬では世界的に珍しい無気流地帯であるため運氣向上のご利益があるとされる。長野県の文杭峠はゼロ磁場の場所であるためエネルギーの集まる場所とされる。このように疑似科学的な場所がある一方で清州公園のような別の発見型がある。ここでは元々織田信長の像が置いていたが、信長の妻の濃姫の像を隣に置かれた。そのため、夫婦の絆やプロポーズなどのパワースポットと宣伝されている。このようなパワースポットが多くなることは発見型の特徴である。これらの特徴から、パワースポットという言葉により宗教的意識を持たせずに宗教的な行為と一体感を生じさせることができると考えられる。

パワースポットとは人が想像で作り出したものである。例えば人々にパワースポットと呼ばれている明治神宮では、運氣が向上するなど、その場所に元からは存在していなかった恩恵が作り出されることもある。現在、天橋立のように多数の人々が、恩恵を目的として、パワースポットを訪れているが、なぜパワースポットは広まったのだろうか。日本の人々は、神社に行くがクリスマスを祝う。このように、宗教は混在した姿をとるのが常である。宗教が柔軟な形態をとるために、パワースポットという付加価値を神社に対して与えることも可能になったと考えられる。

現在戦争などがなく、医療機関が発展したことで平均寿命が延び死の恐怖が遠くなったとされるが、すでに触れたように、それらへの隠れた恐怖が心霊スポットの名称に表れていた。つまり死

の恐怖は消えていない。ただ、形式的な宗教が衰退したため、死後存続する霊魂だけでなく、神のような人格的存在への信仰は衰退している。しかし、超自然的な現象の信仰はあまり減少していない。このために、パワースポットのような、神や霊魂を介さずに超自然的な影響を受けることのできる空間が「作り出された」のではないか。これは心霊スポットも同様であろう。

死への恐怖や幸運への希求は、人格的存在ではなくスポットという「空間」を経由して語られる。神や霊魂はもはや具体的に描けないが、善かれ悪しかれ超自然的な影響力の存在は信じられているという現代人の宗教性を反映していると言えるのではないか。

4.簡単な補遺 舞鶴の宗教と今後の研究について

4.1 白屋町について

舞鶴高専の住所は、舞鶴市白屋 234 番地である。周辺は、今世紀に入って住宅が増えてきたものの、以前は農家と田畑が続く田園風景であった。丹後から若狭へつながる古代の密教文化圏があったということは想像しにくいほど、変哲のない風景である。

しかし、近代になって、舞鶴に軍港が建設されるとこの周辺の経済や社会も大きく変化している。その最たるものが昭和 14 年から始まった第三火薬廠の建設である。それによって、ここに元々あった集落は強制移転を余儀なくされている。つまり、舞鶴高専の前に第三火薬廠があり、さらにその前には周辺と同様の農村地帯であった。

ところで、高専前のバス停の背後には小さな丘がある。この丘を回り込む細い道があり、そこを折れて丘の向こうにいくと、丘の中腹に小さな無住のお堂がある。国道から隠れた場所にあるために、気がつく人も少ないが、石仏や墓石の並べられた参道、お堂から見下ろす隠れ里のような家並みは印象的である。古い伝統的農村のように見える。しかし、この地区は、第三火薬廠の建設によって生まれた、新しい村である。

このお堂は薬師山慶香庵といい、この集落は白屋町という。舞鶴の地図をみると舞鶴高専のある白屋のすぐ隣に、この白屋町という地名がある。同じ地名がなぜ隣接してあるかといえば、海軍によって立ち退かされた人々が新たに作った集落だからである。『朝来村史』によれば、第三火薬廠が出来る前の白屋の土地は、日当たりも風通しもよく、地味も肥え、非常に暮らしやすい土地であったという。住居を移すだけでなく、長年耕してきた農地を離れて、他に生計の手段を求めると、あるいは新たな田畑を耕し始めるか、いずれにし

でも面倒な作業が待っていた。多くの家が近隣の場所に住居を移築し、それで出来たのが白屋町であった。さらに、住民は、白屋の集落と、その歴史と記憶も残そうとして、集落にあった薬師堂と共同墓地を現在地に移したのである。この薬師堂も、この附近の仏教文化を反映して、かなり古い歴史があった。郷土史家、松岡徳二氏の『白屋の薬師堂と佛たち』(松岡徳二、1996)に詳しいが、もとは舞鶴高専の北にある大師山という丘の麓、グリーンスポーツセンターのスキー場のあたりにあって、平安時代に遡る薬師如来や毘沙門天などの九体の仏像があったという。海軍の工場建設に伴い、民家 47 戸は住家を解体し、墓を掘って先祖の骨を拾って移転し、薬師堂は現在地の白屋町小字堤 136 番地に移された。戦後、「十二神薬師如来由来地料覚控」(天正 10 年、1583)、「薬師仏脇立不動毘沙門建立勸化帳」(文禄 3 年、1594) という古文書が出てきて、薬師山慶香庵という正式名称が判明したという。庵には慶香行者なるものが住持し、織田信長が 1582(天正 10)年 2 月 2 日に 500 石余りを寄進したとされる。天正 6 年、信長と細川幽斎の争いで松尾寺の堂宇が全焼した後に寄進を行っていることからして、信長は松尾寺への対抗勢力として支援したのかもしれない。

白屋町(そしてその元の白屋集落)が古い歴史を隠しもった地域であることは以上でもわかるであろう。

さらに、宗教民俗の面からは、この地域では珍しいものが保存されている。現在は喫茶店「こもれび」になっている古民家には、「厩猿」と呼ばれる猿の頭骨が保存されている。お守りとして猿の頭蓋骨を厩にまつる風習は、東北が盛んとされていて、京都府北部では珍しい事例ではある。松尾寺や中山寺などの馬頭観音分布とも関係すると思われるが、現所有者もよく分からないそうである。これについては、藪内紫音「厩猿信仰の歴史の変遷と祭祀形態の転換期における頭骨の意味」『人間文化学部学生論文集』(京都学園大学、2012 年)に詳しい。

ところで、舞鶴高専の周辺にはもうひとつつけ加えておくべき、戦後の物語がある。三島由紀夫『金閣寺』で、主人公が中学生時代を過ごした場所がこの周辺になる。主人公は、安岡に下宿し、若葉の頃に西日のあたる丘を見て、金閣寺を想起したという設定になっている。さらに地元、若狭出身の水戸勉は、三島とはまったく異なる視点から『金閣炎上』を書いている。成生、安岡、杉山、松尾寺など、この近辺の地名が並ぶ。こうした文学的視点からの研究調査も興味深いテーマだろう。

4.2 西舞鶴の宗教

舞鶴といっても、高専周辺から大浦半島から若狭にかけての農村・漁村地帯、軍港建設によって成立した近代の都市、東舞鶴、そして近世に城下町、港町として整備発展した西舞鶴は、宗教文化においてもまったく別の顔をもっている。高専周辺はすでに述べたように、古代からの仏教伝統を秘めた地域であり、東舞鶴は明治に入って、軍港開設後に仏教宗門や新宗教などの宣教が盛んに行われた地域である。これについては、多岡佳祐「軍港開設と舞鶴の寺社の動向について」東昇編『舞鶴地域の文化遺産と活用 京都府立大学文化遺産叢書 第 1 1 集』(京都府立大学文学部歴史学科、2016) という研究がある。そして、西舞鶴は近世の城下町である。ここでは、2019 年にイクスカージョンを行った西舞鶴について、簡単に触れておきたい。

現在の西舞鶴は、西から愛宕山、高野川、国道 27 号線、JR 舞鶴線、伊佐津川に区切られていて、愛宕山をぐるりとめぐって寺社が集中し、高野川の左右に蔵と町屋が並び、国道 27 号線と JR 舞鶴線の間には田辺城跡がある。

この宗教地帯は、寺社ロードとも言えるほど、愛宕山の山裾沿いにきれいに寺社が並んでいる。宮津側から名前を挙げていけば、見樹寺(浄土宗、開創 1600 年)、松林寺(浄土宗、開創 933 年)、浄土寺(浄土宗、開創不明)、妙法寺(日蓮宗、開創 16 世紀)の 4 箇寺が愛宕山の北側にまとまって存在する。見樹寺は田辺藩牧野家の菩提寺である。そこから少し離れて、山の西側に笑原神社(式内社)、桂林寺(曹洞宗、開創 1401 年)、本行寺(法華宗真門流、開創 1553 年)、朝代神社(旧府社)、円隆寺(真言宗御室派、開創 11 世紀)がある。笑原神社は、元伊勢の伝承も残る古社、桂林寺は中本山の格式ある寺院、朝代神社は西舞鶴住民に最も親しまれている神社であろう。西舞鶴旧市街の寺院は愛宕山の山裾に集中しているが、山から少し離れた町中にある寺院が瑞光寺(浄土真宗本願寺派、開創 1594 年)である。ここは一箇寺で小さな門前町を形成し、「寺内」という地区名にその名残をとどめる。

また、桂林寺から朝代神社にかけては、かつては朝代遊郭があり、今世紀最初頃までは遊郭の建物も多く残っていたが、今は一変している。

さて、これらの中でも特に興味深いものが、円隆寺である。元来は天台宗で、皇慶(977-1049)の開創とされる。一時は多くの坊を抱える寺院であったが、1595(文禄 4)年、土砂崩れのためにほとんどの建物を失う。その後も、江戸時代に火災に遭い、地元の引土地区の町衆によって本堂の再建を果たしている。その後、天台宗から真言宗に転宗している。豪壮な本堂は、松尾寺に匹敵

An Essay on the Pilgrimage Research sponsored by COC+

Motoyuki HAYASHI, Yuya FUJITA, Daiki BITO and Shin'ichi YOSHINAGA

*Corresponding author: yosinaga@maizuru-ct.ac.jp

Abstract: "Junrei Manabi no Proguramu"(the Pilgrimage Research Program) is a series of educational events and lectures from 2015 to 2019, for the purpose of letting students discover the values and meanings of their own regional religious cultures through "pilgrimage" and "sacred places". This program was conceived because Matsunō-dera Temple, which is no. 29 of Saigoku 33 Kannon Pilgrimage, the oldest pilgrimage route in Japan, stands in Mt. Aoba just behind our college. These have been sponsored by COC+ (Program for Promoting Regional Revitalization by Universities as Centers of Community).

This essay consists of three parts. In the first part, the events related to this Pilgrimage Program are reported, including "Junrei Sinpojiumu" (Symposium on Pilgrimage) held on July 1 and 2, 2017, which took place at Maizuru Nishi Shimin Pulaza (Community Center in Nishi Maizuru) and Matsunō-dera. Some reports by students are summarized in this part. The second part deals with a terrifying urban legend about the imagery "Rosia byoin" (Russian Hospital) which is thought to be situated to the north of our college. This chapter is written by three students, Motoyuki Hayashi, Yuya Fujita, Daiki Bito. And the last part is about the pre-modern history of religions near our college, and the survey of folk religions in Nishi Maizuru.

Key words: Pilgrimage, Sacred Place, Matsunoo dera Templet, Urban Legend

廃藩置県前後の倭館における渡航船と書契・吹嘘

A Study about the Management of Japanese Ships, Diplomatic Documents and Travel Documents at the Wakan in the Period Before and After the Abolition of the Han system

牧野雅司¹

Masashi MAKINO

1. はじめに

本稿は、幕末維新期の日朝関係の特質を捉える手がかりとして、廃藩置県前後の時期に対馬藩¹⁾で発給された書契(外交文書)・吹嘘(渡航証)の使用実態を明らかにすることを目的とする。

中世以来、対馬島主である宗氏は朝鮮国王から図書(銅印)を贈給され、日朝間の通交の管理を行っていた。近世日朝関係はこの仕組みを包摂し、宗氏は江戸幕府と朝鮮政府双方から認められるかたちで日朝通交を管掌した²⁾。しかし、1871(明治4、高宗8、辛未)年7月14日に断行された廃藩置県によって対馬藩は消滅し、翌月5日に宗氏は日朝通交の家役を罷免された³⁾。すなわち、近世日朝関係において重要な構成要素の一つであった対馬島主が消滅したのである。

当時の外交担当者もこうした事態とその重大さを認識していた。1871年8月、外務省官員広津弘信は次のように述べている⁴⁾。

【史料1】

従前宗氏ノ船ヲ朝鮮ニ遣ル、必ス対馬州太守左近衛少将平某云々ノ文面ヲ以テ書契差渡シ来候処、今般廃藩免知事セラレ候処ニテハ、此事実ヲ告ケ後來交際ノ条約ヲ講シ候半テハ、徒ラニ船ヲ差シテモ、交際ノ名義職主ナクシテハ、彼レ受サルハ勿論ナシ、

日本からの渡航船は、対馬島主である宗氏の図書を押印した書契・吹嘘を携行しなければならず、携行していない船は賊船か漂流船として扱われた。広津は、従来は宗氏が「対馬州太守」の名義で書契を発給していたのに、廃藩置県後は船を派遣しても交際の名義・職主がないので朝鮮側が受け入れないであろうとしている。すなわち、対馬島主の消滅によって書契・吹嘘の発給ができず、日本側は朝鮮へ渡航する正当性を失う可能性があったのである。

従来の日朝関係史において、廃藩置県が日朝関係に与えるこうした影響についてはあまり検討されてこなかった。戦前の田保橋潔氏の研究⁵⁾以来、先行研究では、外交の「一元化」を目指す維新政府・外務省が、既得権益に固執する対馬藩に抵抗されながらも、廃藩置県後は渡航証の発給を

はじめとする通交の事務を外務省に移管し、「一元化」を達成したと論じられてきた⁶⁾。

たしかに、1872(明治5、高宗9、壬申)年9月以降、倭館や図書は外務省の管轄下に置かれ、漂流民の送還や渡航証の発給も外務省官員が行うようになった⁷⁾。対馬島主が管掌してきた日朝通交の事務は外務省へ移管されたのである。

しかし、対馬島主が管掌してきた通交の事務は、維新政府や外務省がそのまま引き継ぐことのできるような性格のものではない。例えば図書は、島主個人の名前が彫られた属人的な性格を持つものであった⁸⁾。そのため、少なくとも近世中期以降において、その使用は対馬島主の存在が前提であり、島主の存在そのものがなくなった廃藩置県後において使用し得ないものであった。ではなぜ、外務省が近世同様の渡航証の発給などを行うという、名義と実際の状況が齟齬するという事態が生じたのであろうか。その理由を解明することが、移行期の日朝関係の特質を捉えることにつながる可言えよう。

そこで本稿では、この問題に取り組む一つの手がかりとして、廃藩置県の断行された1871年に使用された書契・吹嘘に着目し、その使用状況の復元を試みる。書契・吹嘘については、対馬藩の作成した記録があり、その内容や形式を知ることができる。やりとりの様子については、朝鮮側の史料である『東萊府啓録』⁹⁾を用いて復元を行う。『東萊府啓録』は、倭館を管掌する東萊府使が国王に送った状啓を編纂したもので、船の発見・確保・問情・処理の様子が記録されている。本稿が対象とする1871年は、倭館の館守が作成する『毎日記』¹⁰⁾がなく、倭館での様子を知ることが難しい。しかし、『東萊府啓録』を用いることで、この年の倭館における渡航船と書契への対応の様子を概ね知ることができる¹¹⁾。名義と実際の状況とが齟齬するなかで、どのような書契・吹嘘が用いられ、またそれらがどのように対応されていたのか。廃藩置県前後の書契・吹嘘の実際の使用状況を復元することで、日朝双方の対応を見ていきたい。

以上の問題意識のもと、次章では『東萊府啓録』のなかで、渡航船への対応がどのように記録されているかを確認する。そして、第3章で1871年

1 舞鶴工業高等専門学校 人文科学部門 准教授

に来航した船を整理して日朝双方の動きを概観し、第4章ではそれを踏まえて1871年の日朝関係の特質について考察を加える。

2. 『東萊府啓録』に見える渡航船管理

まず、倭館に来航する倭船や携行する書契・吹嘘がどう記録されているのかを、1869（明治2、高宗6、己巳）年2月6日に来航した倭船を例として見てみよう¹²⁾。

【史料2】

初六日午時荒嶺山烽軍李突伊進告内、①当日巳時未弁船一隻、自水宗渡来是如為白有弥 [といいまして]、追到釜山僉使馳通内辭縁一様、而哨探次豆毛浦萬戸梁大龍定送是如為白齊 [といいまして]、同日申時到付同僉使馳通内、即節哨探將馳報、②則同船一隻、以倭飛船、午時領付館所是如為有弥 [といい]、追到訓別等手本内、倭飛船一隻到館、③即為問情、④則頭倭一人、格倭五名、交代次別禁徒倭二人、小禁徒倭五名等同騎、⑤持路引及館守倭了私書為有矣 [したが]、⑥同倭等言内、俺等船一隻、他大船三隻、今月初一日晨朝、自馬島待風所、同為発船、未及半洋、風勢不利、大船三隻相失、俺等船還入待風所、昨日巳時発船、洋中経夜、今日午時到館、而相失大船二隻、已到相逢、一隻今無到館、必是漂風之致是如為乎等以 [といたったので]、⑦同飛船所持路引一度、捧上上送事手本抛、同路引輸送、縁由馳通云云是白齊 [であります]、

まず①沿岸に配置された諸官によって、洋上に船が発見されたとの第一報が入る。渡航船のなかには、発見後に様々な場所に停泊や漂着を繰り返しながら倭館にたどり着くケースも多い。発見当初は「朝倭未弁船」とされていた船も、沿岸の諸官の管理下で碇泊を重ねるうちに、どのような船かが把握されていく¹³⁾。

そして、②その船が倭館に到着したことが報告される。倭館では、③派遣された訓導・別差によって問情が行われ、④渡航した人員や⑤携行した渡航証の種類、⑥渡館の経緯などが把握される。この問情は、倭館に到着する前の①から②の間でも行われることがあり、その場合、倭館では事前の証言との整合性が確認される。不審な点がなければ⑦彼らが携行してきた渡航証、ここでは「路引」（吹嘘）が「捧上」（受け取り）されることとなる。この時、携行してきた書契や吹嘘に不備があった場合は、書き直しが要求され、「退却」（受け取り拒否）されることとなる。また、対馬藩が仕立てた外交使節である年例送使¹⁴⁾や漂差使（漂流民を送還するための使節）などが携行してきた書契の場合は、ここで書契の謄本が作成され、その謄本が中央政府に送られる。この書契の正本

はその後に行われる下船茶礼で受け取られることとなった¹⁵⁾。

一方、出船の際は以下のようなになる¹⁶⁾。

【史料3】

本月十一日戌時到付釜山僉使尹錫五馳通内、⑧戊辰十二月十六日来飛船良中 [に]、頭倭一人、格倭五名、丁卯十一月二十八日来公一代官書記倭一人、戊辰閏四月初十日来別禁徒倭一人、下代倭五名等同騎、今年正月二十七日来飛船良中 [に]、頭倭一人、格倭五名、戊辰閏四月初十日来別禁徒倭二人、小禁徒倭二名等同騎、今年三月初五日来飛船良中 [に]、頭倭一人、格外五名、戊辰閏四月二十四日来中禁徒倭二人、公下代倭二名等同騎、合三隻、⑨各持館守代官大差倭等私書及本鎮成給路文、⑩当日申時直自館所、発船還帰是如 [と]、訓導安東峻、別差李周鉉等手本及龜峯烽軍姜成郁進告抛馳通為白有等以 [しましたので]、縁由馳啓為白臥乎事是良爾 [いたすことでもありますから]、詮次善■向教是事 [するようお命じください]、

まず、⑧倭館から出港する船の様子、それぞれどの船に誰が何人乗っているかが報告される。朝鮮側は倭館に碇泊している倭船を、その船が携行してきた渡航証の種類と洋上に発見した年月日で把握しており、【史料2】の船は「今年三月初五日来飛船」として把握されている¹⁷⁾。そして、⑨それぞれの船に釜山鎮で発給された渡航証である「路文」が与えられ、⑩倭館より出発している。この時、倭館水門外で風待ちをすることもあり、その場合は出船まで報告が行われる。こうして倭船の入航から出航までが記録に残されることとなる。

さて、館守『毎日記』と『東萊府啓録』の1869・1870（明治3、高宗7、庚午）年の記録を照合すると、船の数や出入年月日についてほぼ一致する¹⁸⁾。そのため、館守『毎日記』が存在しない1871年の様子も、この『東萊府啓録』から復元することがある程度可能と言えよう。

3. 倭館における渡航船管理と書契・吹嘘

では、廃藩置県・宗氏家役罷免が実現した1871年の書契・吹嘘を見てみよう。

表1は、1871年の1年間に倭館に出入りした船とその船が携行した書契・吹嘘を、『東萊府啓録』をもとに整理したものである。それぞれの書契・吹嘘の差出・宛所や日付、作成日は日本側の史料により補足した。ただし、入船日は倭館に到着して問情を行った日、出船日は風待ちの有無にかかわらず倭館を出航した日とし、書契の作成日は凶書を押印した日とした。また、一度倭館を出発したものの風波に戻され再び倭館に戻って来た船は、表から除外した。

表1: 1871年の入航船

No.	入船	船	書契・吹嘘	作成	差出・宛所	日付	処置	出船
1	1871. 1.28	新館守倭船	遣礼曹告館司交代書	1870. 11.4	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治三年庚午 閏十月 日	膳本を捧上	1871. 7.8
			同遣東萊釜山書	1870. 11.4	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓書 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治三年庚午 閏十月 日	膳本を捧上	
			答礼曹慰破船書	1870. 11.4	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉復 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治三年庚午 七月 日	捧上	
2	1871. 1.28	庚午条以酩菴送 使倭船	庚午条以酩菴送使書	1870. 12.4	日本国対馬州晴驢山 以酩菴 和南奉啓 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治三年庚午 二月 日	膳本を捧上 →2月18日下船茶礼にて捧上	1871. 2.19
			同太守副書	1870. 12.4	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓書 朝鮮国東萊府使 閣下	明治三年庚午 二月 日	膳本を捧上	
			遣礼曹送還長興漂民書	1870. 12.12	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治三年庚午 十二月 日	捧上	
			同遣東萊釜山書		日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓書 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治三年庚午 十二月 日	捧上	
			同(庚午)条第四船書	1870. 12.4	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治三年庚午 二月 日	膳本を捧上 →2月18日下船茶礼にて捧上	
			同(庚午)条第五船書	1870. 12.4	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治三年庚午 二月 日	膳本を捧上 →2月18日下船茶礼にて捧上	
3	1871. 1.28	長興漂民本船	長興漂民駕船吹嘘		日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治三年庚午 十二月 日	捧上	
4	1871. 1.28	飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 2.9
5	1871. 1.28	飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 2.16
6	1871. 1.28	飛船	(飛船吹嘘)				捧上	
7	1871. 2.4	全羅道濟州順付 漂民本船	京南海漂民駕船吹嘘	(1870. 12.12)	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治三年庚午 十二月 日	霈湿のため退却	
8	1871. 2.7	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 2.23
9	1871. 2.10	庚午条一特送使 倭一号船	庚午条老特送使書	1870. 12.22	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治三年庚午 三月 日	膳本を捧上 →2月19日下船茶礼にて捧上	1871. 2.25
			同(庚午)条式特送使書	1870. 12.22	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治三年庚午 三月 日	膳本を捧上 →2月19日下船茶礼にて捧上	
			同(庚午)条参特送使書	1870. 12.22	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治三年庚午 三月 日	膳本を捧上 →2月19日下船茶礼にて捧上	
			遣礼曹送還京海南漂民書	1870. 12.22	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治三年庚午 十二月 日	本文に誤りが多く、別幅中の品も異例のため退却	
			同遣東萊釜山書	1870. 12.22	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓書 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治三年庚午 十二月 日	捧上	
10	1871. 2.10	同(庚午条一特) 送使倭二号船	同(庚午)条老特送使式号船吹嘘		日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国各道各官防禦所 僉足下	明治三年庚午 三月 日	前面に各道各官防禦所と書されているので退却	1871. 3.24
11	1871. 2.17	庚午条万松院送 使倭船	庚午条万松院送使書	1870. 12.27	日本国対馬州鍾碧山 万松院 誠恐和南上覆 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治三年庚午 六月 日	膳本を捧上 →2月28日下船茶礼にて捧上	1871. 3.24
			同副書	1870. 12.27	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓書 朝鮮国東萊府使 閣下	明治三年庚午 六月 日	膳本を捧上	
12	1871. 2.22	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 3.4
13	1871. 2.29	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 3.27
14	1871. 3.15	庚午条副特送使 倭一号船	庚午条副特送使書	1871. 1.17	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治三年庚午 八月 日	膳本を捧上 →4月4日下船茶礼にて捧上	1871. 3.25
15	1871. 3.15	同(庚午条副特) 送使倭二号船	同(庚午)条副特送使式号船吹嘘	1871. 1.17	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国各道各官防禦所 僉足下	明治三年庚午 八月 日	前面に各道各官防禦所と書されているので退却	1871. 4.27
16	1871. 3.20	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 4.7
17	1871. 4.11	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 4.15
18	1871. 4.16	倭飛船	(飛船吹嘘)				前面に各道各官防禦所と書されているので退却	1871. 4.19
19	1871. 4.16	倭飛船	(飛船吹嘘)				前面に各道各官防禦所と書されているので退却	
20	1871. 4.18	昌原漂民領来差 倭船	遣礼曹送還昌原漂民書	1871. 4.7	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治四年辛未 三月 日	膳本を捧上 →7月22日下船茶礼にて捧上	1871. 5.4
			同遣東萊釜山書	1871. 4.7	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓書 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未 三月 日	膳本を捧上	
21	1871. 4.18	機張漂民借騎倭 船	(機張漂民駕船吹嘘)		日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未 二月 日	捧上	1871. 4.27
22	1871. 4.18	靈岩漂民借騎倭 船	全羅道靈巖漂民駕船吹嘘		「同前」	「同前」	捧上	1871. 4.27

No.	入船	船	書契・吹嘘	作成	差出・宛所	日付	処置	出船
23	1871. 4.22	(機張) 漂民領来 差倭船	遣礼曹送還機張漂民 書	1871. 3.13	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治四年辛未 二月 日	膳本を捧上 →7月22日下船茶礼にて捧上	1871. 5.4
			同遣東萊釜山書	1871. 3.13	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓書 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未 二月 日	膳本を捧上	
			遣礼曹送還靈光漂民 書	1871. 3.13	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治四年辛未 三月 日	捧上	
			同遣東萊釜山書	1871. 3.13	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓書 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未 三月 日	捧上	
24	1871. 4.22	(靈巖) 漂民領来 差倭船	遣礼曹送還靈巖漂民 書	1871. 3.13	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治四年辛未 二月 日	膳本を捧上 →7月23日下船茶礼にて捧上	1871. 6.7
			同遣東萊釜山書	1871. 3.13	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓書 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未 二月 日	膳本を捧上	
25	1871. 4.22	(靈光) 漂民借騎 船	駕船吹嘘	(1871. 3.12)	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未 三月 日	捧上	1871. 5.4
26	1871. 4.22	(昌原) 漂民借騎 船	同駕船吹嘘		日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未 月 日	捧上	1871. 5.4
27	1871. 4.23	当(辛未)年条第 二船送使倭船	同(辛未年)条第式 船書	1871. 3.13	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治四年辛未 正月 日	膳本を捧上 →10月4日下船茶礼にて捧上	1871. 6.5
			(辛未年条第三船 書)	1871. 3.13				
28	1871. 4.23	飛船	(飛船吹嘘)				捧上	
29	1871. 4.24	当(辛未)年条以 酩菴送使倭船	同(辛未年)条以酩 送使書	1871. 3.13	日本国对馬州晴嵐山 以酩菴 和南奉啓 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治四年辛未 二月 日	膳本を捧上 →10月4日下船茶礼にて捧上	1871. 6.7
			同副書	1871. 3.13	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓書 朝鮮国東萊府使 閣下	明治四年辛未 二月 日	膳本を捧上	
			同(辛未年)条第四 船書	1871. 3.13	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治四年辛未 二月 日	膳本を捧上 →10月4日下船茶礼にて捧上	
			同(辛未年)条第五 船書	1871. 3.13	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治四年辛未 二月 日	膳本を捧上 →10月4日下船茶礼にて捧上	
			同(辛未年)条自第 六船至第七船書	1871. 3.13	(第五船書と同じ)		膳本を捧上 →10月4日下船茶礼にて捧上	
30	1871. 4.24	当(辛未)年条第 一船送使倭船	辛未条第老船書	1871. 3.13	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治四年辛未 正月 日	膳本を捧上 →10月4日下船茶礼にて捧上	1871. 6.17
31	1871. 5.8	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 6.9
32	1871. 5.22	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 6.21
33	1871. 5.28	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 6.28
34	1871. 5.29	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 7.5
35	1871. 5.30	大静標民領来差 倭船	遣礼曹送還濟州大静 漂民書	1871. 5.10	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治四年辛未 四月 日	膳本を捧上 →7月23日下船茶礼にて捧上	1871. 7.12
			同遣東萊釜山書	1871. 5.10	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓書 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未 四月 日	膳本を捧上	
36	1871. 5.30	同(大静) 漂民借 騎船	同駕船吹嘘	(1871. 5.10)	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未 四月 日	捧上	1871. 6.17
37	1871. 6.4	靈光漂民領来差 倭船	遣礼曹送還全羅道靈 光同道樂安漂民書	1871. 5.10	日本国左近衛少将対馬守平 義達 奉書 朝鮮国礼曹大人 閣下	明治四年辛未 四月 日	膳本を捧上 →7月24日下船茶礼にて捧上	1871. 8.15
			同遣東萊釜山書	1871. 5.10	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓書 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未 四月 日	膳本を捧上	
38	1871. 6.4	同(靈光) 漂民借 騎倭船	同駕船吹嘘	(1871. 5.10)	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未 四月 日	捧上	1871. 6.19
39	1871. 6.18	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 7.15
40	1871. 6.21	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 7.24
41	1871. 6.27	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 8.1
42	1871. 7.12	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 8.1
43	1871. 7.22	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 8.28
44	1871. 7.22	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 9.14
45	1871. 8.9	戊午条一特送使 倭水木船	戊午条老特送使水木 船吹嘘	(1870. 8.14)	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国各道各官防禦所 兪足下	明治三年庚午 八月 日	前面に各道各官防禦所と書さ れているので退却	1871. 8.23
46	1871. 8.14	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 9.14
47	1871. 8.19	戊午条二特送使 倭一号船	戊午条式特送使老号 船吹嘘	(1870. 8.14)	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治三年庚午 八月 日	捧上	1871. 9.7
48	1871. 9.5	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871. 9.22

No.	入船	船	書契・吹嘘	作成	差出・宛所	日付	処置	出船
49	1871.9.5	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871.10.16
50	1871.9.11	戊午条二特送使倭二号船	戊午条式特送使式号船吹嘘	1871.7.25	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未七月 日	捧上	1871.9.25
51	1871.9.21	戊午条三特送使倭一号船	同条参特送使式号船吹嘘	1871.9.4	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未九月 日	捧上	1871.10.2
52	1871.9.21	同(戊午条三特)送使倭二号船	同条参特送使式号船吹嘘	1871.9.4	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未九月 日	捧上	1871.10.2
53	1871.9.21	同(戊午条三特)送使倭水木船	同条参特送使水木船吹嘘	1871.9.4	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未九月 日	捧上	1871.10.14
54	1871.9.23	戊午条副(二か)特送使倭水木船	同条式特送使水木船吹嘘	1871.7.25	日本国左近衛少将対馬守平 義達 啓達 朝鮮国東萊釜山両令公 閣下	明治四年辛未七月 日	前面に各道各官防禦所と書されているので退却	1871.12.14
55	1871.10.14	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871.10.22
56	1871.10.14	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871.11.14
57	1871.11.12	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871.11.14
58	1871.11.12	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871.11.24
59	1871.12.12	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1871.12.16
60	1871.12.21	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1872.1.10
61	1871.12.23	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1872.1.10
62	1871.12.29	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1872.1.25
63	1871.12.29	倭飛船	(飛船吹嘘)				捧上	1872.2.7

<出典>

前掲『東萊府啓録』、東京大学史料編纂所蔵宗家史料『年条規外往翰』(明治3年)、国立国会図書館蔵宗家文書『年条規外往翰』(明治4年)、長崎県立対馬歴史民俗資料館蔵対馬宗家文庫史料『御書翰御用掛中 出勤録』(明治3年)、同『御書翰御用掛中 出勤録』(明治4年)

<註>

・船・書契・吹嘘名の()は牧野による。

・飛船吹嘘は、どの船にいつ作った吹嘘が用いられているか判別できない。そのため、作成日・差出・宛所・日付は空欄としている。その他、史料上確認できないところは空欄とした。

・No.12は、「今年二月二十一日来飛船」として、3月4日と3月7日に出船の記録がある。これは他に該当する船がないことから、ここでは仮に3月4日に出船したこととした。

・No.54は『東萊府啓録』では副特送使水木船としているが、対馬藩の史料に副特送使水木船吹嘘を発給した形跡がないことから、発給されていたのが二特送使水木船であることから、二特送使水木船と判断した。

・No.7・36・38・45・47は押印した記録がないため、船頭に渡した日付とし、No.25は押印の記録がないため、清書した日とした。

3.1 倭船の出入り

まず全体の入航船数を見てみよう。表1を見ると、1871年の1年間に合計63隻の船が入航し

表2:『東萊府啓録』に見える倭船数

	年 例 送 使 船	臨 時 送 使 船	そ の 他 の 大 船	飛 船	合 計	文 書 数
1871 (明治4) 年	7	6	15	33	61	86
1870 (明治3) 年	6	11	14	22	54	88
1869 (明治2) 年	2	2	10	17	31	38

<出典>

・前掲『東萊府啓録』

<註>

・「臨時送使船」は漂民領来船など使節を乗せている大船、「その他の大船」は漂民借騎船や年例送使二号船・水木船などの吹嘘で渡航する大船とした。

・年例送使の書契数について、第五船から第十七船の書契は第五船送使書契とまとめて記載されることがおおいいため、1本としてカウントしている。

ており、このうち、漂民本船が2隻あるので、倭船の来航は61隻だったことがわかる。表2より、この入航船の数を他の年と比べると、まず1869年が極端に少ないことがわかる。これは、1868(明治元、高宗5、戊辰)年12月に倭館に派遣された幹事裁判(今後は図書ではなく維新政府から与えられた新印を用いることを通告する使節)・大修参判使(王政復古を通告する使節)による書契問題の影響を受け、漂差使や年例送使の派遣が見送られていたことによるものである。一方、1870年は、新印を図書に戻し、書契・吹嘘の自称を「日本国左近衛少将対馬守平朝臣 義達」から「日本国左近衛少将対馬守平 義達」へと改めることで書契・吹嘘が受け入れられるようになった。そのため、渋滞していた各使節の派遣が再開されたことにより、渡航船が増加している¹⁹⁾。

1871年を見ると、前年と比べて漂差使などの臨時の使節が減少し、飛船の数が増加している。特に、1870年は1年を通して漂差使などの派遣が行われているのに対し、1871年はNo.37以降、漂差使の派遣は行われず、大船の渡航も10月以降は行われていない。

さて、前述のように、朝鮮側は渡航船を個別に

把握するために、書契・吹嘘の名称を利用している。ただし、表1を見ると、船名と書契の名称が異なっている船がある。これは漂流民が日本での取り調べで出身地を詐称したためである。例えば、No.7・9の船が送還した「京海南漂民」は、対馬藩が行った取り調べでは京畿道京居民と全羅道海南居民と名乗っていた²⁰⁾。しかし、2月5日、No.7の漂民本船に乗っていた船主姜千孫を訓導・別差が問情したところ、彼は「全羅道濟州牧中面別刀里居民」であると述べた。訓導・別差が「汝矣既是濟州之民、則倭人路引中、何以海南書來耶」と対馬藩が発給した駕船吹嘘に「海南」漂民と書いてある理由を問い質したところ、物主金成汝は「曾聞濟州之民、漂入倭国、輒皆殺害云、故果為換告」、すなわち濟州島出身者は日本に漂着すると殺害されると聞いたので海南居民と名乗ったと応えている²¹⁾。そのため、朝鮮側はNo.7の船を「全羅道濟州順付漂民本船」として、書契とは別の名で把握しているのである²²⁾。

また、書契・吹嘘の有無による渡航船への対応の区別は、厳然として存在した。1871年6月13日、濟州沖で保護された「日本国薩州倭船」は、書契・吹嘘を携行しておらず、漂流船として扱われた。本来、漂流船は「多太浦及牛浦ニテ問情、受取ノ手数」のところ、訓導から「近来百姓困弊ニ付、此段御垂憐被下、当節ニ限り権宜ノ御措置被下度」とされ、倭館に引き渡された²³⁾。薩州漂民はこの時、倭館に上陸しているが、それは朝鮮側の都合によりとられた処置であり、こうした対応はあくまでも異例のものとされている。つまり、この時点で書契の有無で渡航船への対応が区別されており、書契、吹嘘の渡航証としての機能が当時も失われていなかったのである。広津の主張は杞憂ではなかったと言えよう。

3.2 書契・吹嘘の使用

次に、書契・吹嘘がどれだけ使用されたか、その本数を確認してみよう。

使用された書契・吹嘘の本数は、表2より1871年の1年間で86本に及び、1869年は38本、1870年は88本であったことがわかる。1869年は前述のように書契問題の影響で使節派遣が減少しており、書契・吹嘘の使用も少ない。一方、1870年は書式を改撰した複数の書契が飛船によって運ばれることがあったため、船の数に対して書契・吹嘘の本数が多くなっている。1871年は辛未年条の年例送使に加えて、前年の年例送使が来航していることもあり、書契の数が多くなっている。ただし、辛未年条の年例送使も、1871年中に派遣が全て終わっているわけではない。辛未年条の一特送使は1872年の1月15日²⁴⁾、萬松院送使は同21日²⁵⁾、副特送使は2月2日²⁶⁾に渡館している。

さて、どの年も最も数が多いのは、飛船吹嘘で

ある。飛船吹嘘は「凡拾四五本も以酌庵江被 仰遣、清書御押印上封相濟、御関所江差下置、御関所ニ而致払底候得者、申越候次第以酌庵被 仰遣候事」とされており、一度に10本以上まとめて作成してストックし、適宜使用していたようである²⁷⁾。1871年の発給の様子を見ると、4月23日に「四月付」のものが12本、7月25日に「七月付」のものが10本押印されており、合計22本発給されたことが確認できる。他に、4月12日に「正月付」飛船吹嘘2本が清書されているものの、翌日になって「月付之儀ニ依不用事」として押印が見送られている。また、10月12日に10本の清書、12月3日に「七月附」1本、12月4日に1本の清書が行われているものの、押印は確認できない²⁸⁾。

次に多いのは使節船以外の大船である。使節の乗船しない大船は、漂流民送還の際に用いる駕船吹嘘の他は年例送使の第二船・水木船という扱いであった。そうした船の吹嘘は、年例送使船に対応したものが発給され、その年に渡し終わらなかった分は翌年に持ち越して使用された。年中に使い切った後、使節の乗らない大船を出す場合は、それまでに使っていなかった再渡吹嘘を古い干支の順に使用することとなっていた²⁹⁾。No.45・47・50～54はそうした吹嘘の例で、戊午条一特送使の水木船から使用されている。書契の作成日を見ると、No.45のように押印から使用まで約1年経っているものもあり、急な用件での渡航に備えてストックされていたと考えられる。

3.3 書契・吹嘘への対応

では、朝鮮側が書契・吹嘘にどのような対応を行っているのかを見てみよう。

表1を見てわかるように、多くの書契・吹嘘が問題なく捧上されているものの、いくつかが退却されている。

まず、書契・吹嘘が退却されている事例を見てみよう。最も多いのが、書式の宛所に「各道各官防禦所」と書かれていることが「異例」であるとして退却されているものである（No.10・15・18・19・45・54）。この事例は1869・70年にも多く見られ、二号船・水木船などの大船用吹嘘がこれを理由に退却されている。ただし、二号船吹嘘でもNo.50のように「東萊釜山両令公」宛で書かれているものもある。なぜ2種類の宛所の書かれた吹嘘が同時期に作成されているのか、その理由は判然としない。また、No.18・19のように、この「各道各官防禦所」が飛船吹嘘に書かれていたというケースもある。しかし、対馬藩の史料に掲載されている飛船吹嘘の宛所は全て「東萊釜山両令公 閣下」とされており³⁰⁾、どちらが本当なのかは確認し得ない。

一方、1871年の1年間で、書契の本文に対する異難は一例しか見られない。No.9の京海南漂

民順付書は、「辞縁、亦多做借（錯か一牧野）、別幅物種、有違常例」、すなわち文の中に誤りが多く³¹⁾、また別幅（贈物のリスト）の品に常例と違うものが入っていると退却されている。この書契の改撰については、2月12日に国元の御書翰御用掛に伝えられている³²⁾ものの、この後、この書契が改撰され、朝鮮側に捧上されたかどうかは確認できない。ただし、この書契に対する礼曹からの返翰が存在している³³⁾ことから、おそらく改撰書契が作成されたと考えることができる。

3.4 書契・吹嘘の名義

最後に、書契・吹嘘の名義について見てみよう。表1を見ると、1871年の1年間、同じ名義のものが使われ、変化していないことがわかる。

1868年末に派遣された幹事裁判・大修参判使書契の自称は、従来「日本国対馬州太守拾遺平義達」だったものを、維新政府の命を受けて「日本国左近衛少将対馬守平朝臣 義達」と変更した。それにともない、1869年4月3日に渡館した漂民順付船が携行した「遣礼曹送還康津漂民書」³⁴⁾をはじめとして、己巳年条の年例送使書契などの名義もあわせて変更された。この変更の理由を、館守倭は「去年十一月以明治改年、弊州州主陞資後、書契与路引中、以左近衛少将平朝臣書来」、すなわち藩主の昇進にとまって変更したものと主張した³⁵⁾。以後、1870年3月20日に来航した飛船の吹嘘までこの名義での書契・吹嘘が使用されている³⁶⁾ものの、4月9日に来航した飛船が兼帯した己巳年条年例送使などの書契からは「日本国左近衛少将対馬守平 義達」となり³⁷⁾、その後は変化していない。

廃藩置県が断行されたのは7月14日で、このことが国元に伝わったのは8月6日³⁸⁾、倭館に伝わったのは8月14日である³⁹⁾。しかし、表1を見てわかるように、これ以降に作成された書契（No.45・47・51～53など）の自称も「日本国左近衛少将対馬守平 義達」であり、廃藩置県・家役罷免にとまった変更は行われていない。また、飛船吹嘘も同様であった。先述の飛船吹嘘の発給状況から考えると、廃藩置県・家役罷免が国元に伝わる以前、すなわち4月23日・7月25日に発給された飛船吹嘘が8月以降に用いられたと考えられ、これらの飛船吹嘘の自称もそれまでのものと同じ「日本国左近衛少将対馬守平 義達」であったはずである。したがって、この時期存在しないはずの名義の書契・吹嘘が発給され、使用されているということになる。

4. 廃藩置県と日朝関係

さて、復元した1871年の様子を見ると、書契・吹嘘の使用という点では、廃藩置県前後で大きな変化を見いだすことはできない。書契・吹嘘の自称は一定であり、朝鮮側もいくつかを除いては受

け入れている。しかし、本稿が目指したいのは、この見た目上の変化がない状況のなかで、存在しないはずの対馬島主名義の吹嘘が携行され、また受け入れられているということである。

広津は廃藩置県以前より、対馬藩の存在を理由として外務省官員との接触を拒否する朝鮮側に対し、その主張の根拠を奪うため、宗氏家役の罷免を行うよう主張していた⁴⁰⁾。広津にとって、廃藩置県・家役罷免は自らの主張に沿ったものであった。しかし、前述の通り、書契・吹嘘の渡航証としての機能は失われておらず、廃藩置県後もその有無により倭館への入航の可否が判断されていた。また、廃藩置県・家役罷免以後に使われていた吹嘘は、いないはずの対馬島主名義のものであり、名義と実際との間に齟齬が生じていた。広津は、こうした事態が「自然相洩レ、万一彼ヨリ御改制ノ次第ヲ問ヒ、或ハ歳遣船名実齟齬ノ儀等ヲ難シ候様ノ儀」があると不都合であるとして⁴¹⁾、次のような対策を考えていた⁴²⁾。

【史料4】

従前ノ歳遣船ハ、今般藩県御改制ニ拘ラス、廃スヘキヲ廢シ遣ルヘキヲ遣リ、其文引ヲ改メ、後来公平ノ貿易ヲ盛大ナラシメサル可ラサル情実ハ、五月以来陳上ノ通りニ候ヘトモ、今般大丞殿渡韓遅延相成候ニ付テハ、矢張宗氏ノ文引無之テハ一隻船ノ投錨タ（マカ一牧野）モ差留メ候ハ顯然ニ候ヘハ、一般ノ藩知事ハ免セラレ候ヘトモ対馬州太守ハ当分ノ処末タ免セサレサル姿ニ無之テハ、反的渡海ニモ差支候様相成曖昧中絶可仕、然レハ連一旦虚ヲ伝エ候儀ハ後図ニ便ナラサルノミナラス、第一宏規大度方今ノ御体裁ニモ反シ可申、此辺如何ニモ痛心仕候、何卒御熟評ノ上委曲ノ御指揮ヲ蒙リ度事、

すなわち、宗氏の書契・吹嘘がなくては入航できないため、廃藩置県・家役罷免報知までは藩知事は免じられたが当分の間は対馬島主であるという姿にして書契・吹嘘を用いるとしている。対馬島主という存在が日朝通交において持つ影響力の大きさを示していると言えよう。

一方、広津らが書契・吹嘘の名実齟齬を気にしながら、旧来のものを使用し続けたのに対し、朝鮮側はそれらを受け入れ続けた。なぜなら、朝鮮側は対馬島主の消滅を、少なくとも公的に認識していなかったためである。

従来、対馬藩から藩主の襲封を知らせる告襲参判使が派遣され、朝鮮側は島主の交代を公的に知ることとなった⁴³⁾。しかし、1871年中、廃藩置県・家役罷免の報知は行われなかった。したがって、朝鮮側にとって対馬島主はいまだ宗義達であり、その名義の書契・吹嘘の効力は失われていなかったのである。

そもそも、朝鮮側は王政復古を通告する大修参判使の書契を、書契の異例を理由として受け取っておらず、したがって通交の相手であった江戸幕府の将軍の不在についても公的に認識していなかった。それは、天皇と朝鮮国王との交際であれば必ず交礼問題が生じるため、朝鮮側は維新政府・外務省との接触を避けていたのである⁴⁴⁾。こうした意味で、当時の日朝関係の主導権は朝鮮側が握っていたと言えよう。

こうして、近世日朝関係の通交のあり方が強固に残り、島主消滅後も書契・吹嘘が使われ続けるという状態が生まれることとなった。しかし、一方でそれは、対馬島主が不在であっても渡航証の発給が可能であり、それが効力を持つということの意味した。外務省による外交の「一元化」を可能とする道が、こうして開かれることとなったのである。

5. おわりに

本稿は、1871年の書契・吹嘘の使用実態を復元することで、廃藩置県により日朝間に生じた矛盾を明らかにした。この状態は、『東萊府啓録』で確認できる範囲で言えば、少なくとも1874(明治7、高宗11、甲戌)年2月まで続いている⁴⁵⁾。最後に、今後の展望を示しておきたい。

広津は、廃藩置県・家役罷免を速やかに朝鮮側に報知するよう求め続けた。しかし、その決定はなかなか下りず、結局、広津の求めていたかたちとは大きく姿を変え、1872年1月14日、元対馬藩士相良正樹を正官とした使節が派遣されることとなった。ただし、この時携行された書契は、3月20日、倭館で小通事崔在守らが写し取っていったものの、それに対する回答は先延ばし続けられ、結局受け取られることはなかった⁴⁶⁾。廃藩置県による対馬島主消滅の事実について、朝鮮政府は公的に認識することはなく、1871年末と同じ状態が、これ以後も続くこととなったのである。

外交の「一元化」は、こうした状況の下で進められた。外務大丞花房義質は、1872年9月の倭館「接収」の際、渡航証発給についての規則を整備し、対馬の外務省出張所で旧来通りのかたちの飛船吹嘘を発給することとなった⁴⁷⁾。こうして発給された吹嘘は、朝鮮側が廃藩置県の事実を認識しない限り効力を持つものであった。一方、朝鮮側は名義の齟齬を指摘した場合、外務省官員森山茂は「尚之ヲ論難セラル、ナラハ、其旨趣ヲ礼曹参判ヨリ宗氏へ書送アリテ然ルヘシ」と答えることとしていた⁴⁸⁾。つまり、齟齬を指摘すると、外務大丞となった宗義達と接触しなければならず、それは朝鮮側が避け続けてきた外務省との交渉の席に着かなければならないこととなる。

外務省官員は「辛未十月」付の飛船吹嘘を使用し続け、「黙許ノ域」に至らしめた⁴⁹⁾。彼らが用

いた論理は、本稿で垣間見たような日朝間の矛盾を突いたものであり、その淵源は1871年の時点で胚胎されていたと言えるのである。この点については、別稿で論じることとしたい。

謝辞：本研究は日本学術振興会科学研究費(若手研究(B)：課題番号16K16917)の補助を受けて行われた。関係各位に謝意を表す。

註

- 1) 1869年の版籍奉還以後、対馬藩は厳原藩と改称し、藩主宗義達も宗重正と改名した。しかし、書契の名義は旧藩・藩主旧名を用いており、煩雑になるため、本稿では対馬藩・宗義達で統一することとする。
- 2) 近世日朝関係について、本稿では特に田代和生『近世日朝通交貿易史の研究』(創文社、1981年)、同『倭館』(文春新書、2002年)、木村直也『近世の日朝関係とその変容』(関周編『日朝関係史』吉川弘文館、2017年)を参照した。
- 3) 慶應義塾大学図書館所蔵対馬宗家文書『御上京記録』明治4年8月5日条。
- 4) 広津弘信『大修使以来尋交ノ手続目録及ヒ趣意摘録草稿』内「摘録」(外務省外交史料館所蔵外務省記録(以下、外務省記録と略)『対韓政策関係雑件 宗重正ヲ外務大丞ニ任ジ渡韓セシムベキ内議並右内命ニ対シ同大丞ヨリ意見具申』(JACAR(アジア歴史資料センター、以下略)Ref.B03030162300))。本稿で引用する史料について、句読点は特に断らない限り筆者による。また、固有名詞以外の旧字体・異体字は常用のものになおした。
- 5) 田保橋潔『近代日鮮関係の研究』(朝鮮総督府中枢院、1940年)。
- 6) 上野隆生「幕末・維新期の朝鮮政策と対馬藩」(『年報近代日本研究』7、1985年)、荒野泰典「明治維新期の日朝外交体制「一元化」問題」(同『近世日本と東アジア』東京大学出版会、1988年、初出は1987年)、高橋秀直「廃藩置県後の朝鮮政策」(『人文論集』(神戸商科大学)26-3・4、1991年)、諸洪一「明治初期における日朝交渉の放棄と倭館」(『年報朝鮮学』6、1997年)など。
- 7) 池内敏「倭館と漂流民の明治維新」(同『近世日本と朝鮮漂流民』(臨川書店、1998年)、初出は1996年)、石川寛「明治維新と朝鮮・対馬関係」(明治維新史学会編『明治維新とアジア』吉川弘文館、2001年)。
- 8) 米谷均「近世前期日朝関係における「図書」の使用実態」(『史観』144、2001年)。
- 9) 本稿では大韓民国文教部国史編纂委員会編『各司謄録12 慶尚道篇2』(民族文化社、1984年)に収録されているものを利用した。
- 10) 国立国会図書館所蔵宗家文書(以下、国会宗家文書と略)。
- 11) ただし、『東萊府啓録』も1871年4月末から5月初旬までの記録が欠けている。
- 12) 『東萊府啓録』同治8年2月13日東萊府使鄭頭徳状啓。『東萊府啓録』の史料について、句読点は原文の通り。ただし、解読不能の文字は■で表し、吏読には下線を付して□に訳を入れた。吏読の訳は鄭光・北郷照夫『朝鮮吏読辞典』(ペン・エンタープライズ、2006年)による。

- 13) 六反田豊「19世紀慶尚道沿岸における「朝倭未弁船」接近と水軍営鎮等の対応」(『大阪市立大学東洋史論叢別冊特集号』2009年)。朝鮮側の地方官の配置や漂着船対応についても、本稿によるところが大きい。
- 14) 年例送使とは、対馬藩と礼曹(儀礼・外交を管掌する部署)との間での定期的な外交儀礼を主な役割とするもので、第一船から第十七船送使・以酏庵送使・一特送使・万松院送使・副特送使がある。彼らは、倭館において儀礼的な物品の贈答である「進上」・「回賜」や日本から持ってきた銅を朝鮮政府が木綿や米で買い取る公貿易を行った。
- 15) 李薫(池内敏訳)『朝鮮後期漂流民と日朝関係』(法政大学出版局、2008年)95ページ。
- 16) 『東萊府啓録』同治10年3月12日東萊府使鄭顕徳状啓。
- 17) 史料中では「三月」とされているものの、『東萊府啓録』に3月5日に来航した飛船の記録はなく、一方2月5日來航の倭飛船が出港した形跡がないことから、この「三月」は「二月」の誤りと判断した。
- 18) 拙稿「維新期の書契問題と朝鮮の対応」(『待兼山論叢』史学篇44、2010年12月)。ただし、1869年2月6日、『東萊府啓録』では倭飛船が1艘到館したこととなっているものの、館守『毎日記』によると、2月5日鰐浦飛船と佐須奈飛船の2隻が入航している。この船のうちどちらかに大島友之允が乗船し、告還書契を携行していたとされているが、『東萊府啓録』にこの船と書契の記載が存在しない。
- 19) 詳しくは石川寛2003年「明治期の大修参判使と対馬藩」(『歴史学研究』775)、牧野前掲2010年12月論文を参照。
- 20) 「遣礼曹送還京海南漂民書」(国会宗家文書『年条規外往翰』(明治4年))。
- 21) 『東萊府啓録』同治10年2月11日東萊府使鄭顕徳状啓。
- 22) こうした事例は他にも見られる。詳しくは、池内敏「出身地を詐称する漂流民」(同『近世日本と朝鮮漂流民』(臨川書店、1998年)、初出は1995年)を参照。
- 23) 『日本外交文書』第4巻202附記2、1871年7月23日付吉岡弘毅より広津弘信宛書翰。
- 24) 『東萊府啓録』同治11年1月18日東萊府使鄭顕徳状啓。
- 25) 『東萊府啓録』同治11年1月26日東萊府使鄭顕徳状啓。
- 26) 『東萊府啓録』同治11年2月3日東萊府使鄭顕徳状啓。
- 27) 長崎県立対馬歴史民俗資料館所蔵対馬宗家文庫史料(以下、対馬宗家史料と略)『吹嘘渡順之覚』。
- 28) 対馬宗家史料『御書翰御用掛中 出勤録』(明治4年)。
- 29) 前掲『吹嘘渡順之覚』。
- 30) 前掲『年条規外往翰』(明治4年)。
- 31) 『年条規外往翰』(明治4年)でこの書契の文面を確認すると、訂正箇所が書き込まれており、具体的にどこを修正したかがわかる。「全羅道海南民」は「全羅道海南居民」に、「八月十二日行買于同道泗川二十二日自泗川離発赴慶尚道西生浦買得乾魚」は「八月十二日行買于慶尚道泗川二十二日自泗川離発赴同道西生浦買得乾魚」と修正されている。
- 32) 別幅については、2月28日、「順付漂民別幅之品先観ニ違候付、外向方改撰之義申出候段館司方申来」とあり、これ以降に改撰したと考えられる。(前掲『御書翰御用掛中 出勤録』(明治4年))
- 33) 前掲『年条規外往翰』(明治4年)。
- 34) 対馬宗家史料『本邦朝鮮往復書』(慶応4(明治元年))。
- 35) 『東萊府啓録』同治10年12月3日東萊府使鄭顕徳状啓。
- 36) 『東萊府啓録』同治9年3月21日東萊府使鄭顕徳状啓。
- 37) 『東萊府啓録』同治9年4月10日東萊府使鄭顕徳状啓。
- 38) 前掲『御書翰御用掛 出勤録』(明治4年)。
- 39) 対馬宗家史料『大修参判使記録』明治4年8月14日条。
- 40) 詳しくは拙稿「明治初期外務省の対朝鮮外交と近世日朝関係」(『朝鮮学報』230、2014年)を参照のこと。
- 41) 1871年9月8日広津弘信より上申書(『日本外交文書』第4巻205)。
- 42) 1871年9月23日広津弘信より「至急伺書」(『日本外交文書』第4巻206)。
- 43) 例えば、1863(文久3、哲宗14、癸亥)年には、宗義達の襲封を伝える告襲使が派遣されており、『両国往復書牘 百九拾三番』(国立国会図書館所蔵宗家文書)には「遣礼曹参判告襲使書」が採録されている。
- 44) 拙稿「明治維新时期日朝間における交礼問題」(『九州史学』154、2010年1月)、同「明治維新时期の対馬藩と「政府等対」論」(『日本歴史』766、2012年)。
- 45) 『東萊府啓録』同治13年2月。後半が欠損しているため、いつの状啓かはわからない。
- 46) 『入府録』1872年3月20日条(外務省記録『対韓政策関係雑件 日韓尋交ノ為森山茂、広津弘信一行渡韓一件 第二巻』(JACAR Ref.B03030126600))。
- 47) 「朝鮮国往来船勘合印并便船往来切手渡方手続」(外務省記録『朝鮮事務書』第16巻(JACAR Ref.03030170200))、1873年5月4日森山茂「自壬申十月至明治六年三月於巖原出張所取扱来候事務提要并ニ将来御所分相成度件々」(『日本外交文書』第6巻114)。
- 48) 1872年11月5日森山茂より「可伺定ヶ条覚」(外務省記録『朝鮮事務書』第17巻(JACAR Ref.03030170500))。
- 49) 1874年2月10日森山茂より柳原前光・花房義質・広津弘信宛書翰(『日本外交文書』第6巻105)

(2019.12.6 受付)

A Study About the Management of Japanese Ships, Diplomatic Documents and Travel Documents at the Wakan in the Period Before and After the Abolition of the Han System

Masashi MAKINO*

*Corresponding author: m.makino@maizuru-ct.ac.jp

Abstract: I investigated the diplomatic documents (書契) and the travel documents (吹嘘), which permitted Japanese ships to enter the Wakan, especially used in 1871. By doing so, the following facts were clarified. According to a document, 61 Japanese ships entered the Wakan 1871 and used 86 書契 and 吹嘘 in total. 書契 and 吹嘘 were written in the same as before, even after the han system had been abolished on 14th of the July. In the Edo period, 書契 and 吹嘘 were supposed to be written by Tsushima's feudal lord, and Japanese ships without these documents were not permitted to enter the Wakan. However, the Abolition of the han system deprived Tsushima's feudal lord of his status. In spite of this situation, 書契 and 吹嘘 continued to be published and used in the name of Tsushima's feudal lord who no longer existed. In conclusion, 書契 and 吹嘘 violating the rules had been used after the Abolition of the han system.

Key words: 書契, 吹嘘, Wakan, Abolition of the han system

全国高等専門学校 第30回プログラミングコンテスト 競技部門 大会出場報告

Report of the 30th programming contest

久万颯一郎¹・河原未侑²・中島滉太³・大森崇志³・舩木英岳⁴
Soichiro KUMA, Miyu KAWARA, Kota NAKASHIMA, Takashi OHMORI
and Hidetake FUNAKI

1. はじめに

令和元年10月13日および14日に宮崎県都城市の都城市総合文化ホールで全国高等専門学校第30回プログラミングコンテスト都城大会が開催された。私たちは今大会の競技部門に向けて、競技概要の発表が行われた同年4月より、問題分析、最適なアルゴリズムの模索、解決プログラムの開発を行い、大会本選に出場した。

本稿では今大会の競技の概要のほか、私たちが制作したシステムの概要、大会の様子および結果について報告を行う。

2. 競技概要¹⁾

今回の実施された競技、「踊って舞って回って」は、マス目に区切られたフィールド上で、いかに多くの陣地を占有できるかを競うものである。競技の概要を以下に述べていく。学生はプレイヤーとなって、フィールド上を移動する複数のエージェントの行動を決定する。試合はターン制で進行し、1ターンごとに両チームのエージェントが同時に行動する。プレイヤーは、決められた時間以内にすべてのエージェントの行動をサーバーに送信しなければならない。一定のターン数が経過した時点で、エージェントが専有した陣地のポイントがその対戦での獲得ポイントになる。1つの試合では、公開フィールドと非公開フィールドを使って1回ずつ対戦する。これら2対戦で獲得したポイントの合計によってその試合の勝敗が決まる。

2.1 公開フィールドと非公開フィールド

競技で使用されるフィールドには二種類あり、片方は公開フィールド、もう片方は非公開フィールドと呼ばれる。

公開フィールドは、同年6月に全国の競技部門参加者から募集したものの中から選ばれた。選ばれた複数のフィールドは同年9月に公式サイトにて公開され、本選ではその中のどれかが使用される。本選は10月にあるので、各チームは約1か月の間、公開されたフィールドに対して戦力分析を行う期間を設けられるのである。

一方、非公開フィールドでの対戦では事前公開されている情報はなく、各チームはそのフィールド情報を対戦開始直前に知ることとなる。参加者には、どのようなフィールドでの対戦になっても対応することのできる、柔軟な戦略を構築することが求められる。

2.2 競技フィールド

フィールドの大きさは、最大で縦20マス×横20マス、最小で10マス×横10マスの短形となっている。1チームのエージェントの数は、最大で8体、最小で2体である。エージェントの初期配置は必ずしも外側のマスであるとは限らず、中央寄りの位置である可能性もある。エージェントを初期配置したマスは、エージェントのチームのタイルが設置される。フィールドの各マスには、-16以上16以下の整数値の点数が、すべてのマスの点数の合計が0以上になるように配置される。エージェント及びフィールドは試合ごとに異なり、いずれも初期配置による優劣がないよう、対称的に配置される。

2.3 エージェントの行動

各エージェントは、1ターンに以下の行動のうち、いずれか一つを行うことができる。

(1)移動：8方向のいずれかの方向に1マス移動することができる。移動したマスには自チー

¹ 舞鶴工業高等専門学校 電気情報工学科 5年
² 舞鶴工業高等専門学校 電気情報工学科 4年
³ 舞鶴工業高等専門学校 電気情報工学科 3年
⁴ 舞鶴工業高等専門学校 電気情報工学科 准教授

ムのタイルが設置される。ただし、相手チームのタイルが置かれているマスには移動できず、同じマスに複数のエージェントが入ることはできない。複数のエージェントの移動先がかぶった場合はそのマスを選択先に選んだすべてのエージェントの行動が無効となる。

- (2)タイル除去:8方向のいずれかの隣接するマスに置かれているタイルを取り除くことができる。取り除くタイルは、相手チームのものでも、自チームのものでもよい。ただし、エージェントがいるマスのタイルを除去することはできない。
- (3)停留:何もせず、現在いるマスにとどまることができる。行動が無効とされたエージェントも全てこの行動をとる。

2.4 試合の進行

- (1)試合は公開フィールド戦と非公開フィールド戦の2回の対戦を行う。
- (2)公開フィールド戦で使用するフィールドは試合開始前に連絡があるが、非公開フィールド戦のフィールド情報は非公開フィールド戦の対戦開始と同時に回答システムから取得することが可能になる。
- (3)各対戦の1ターンは、各チームがエージェントの行動を決定する作戦ステップと、両チームが指示したエージェントの行動を反映し、フィールド情報を更新する遷移ステップの2つを順に行う。
- (4)作戦ステップで各チームは、決定した行動を有線LANに接続した各チームのPCから回答システムに送信する。適切に送信されなかった場合、エージェントは停留を選んだものとして扱われる。また、作戦ステップの間、各チームはフィールド情報を自由に回答システムから取得することができる。
- (5)1回戦, 2回戦, 敗者復活戦では、1チーム対1チームの試合を同時に複数、つまり、チームAがチームB,C,Dと同時に試合をする。

2.5 得点の計算

- (1)得点:得点には、タイルポイントと領域ポイントの2種類があり、最終ターン終了時点での2種類の得点の合計をその対戦におけるチームの得点とする。
 - (2)タイルポイント:自チームのタイルが置かれているマスの点数の合計値。
 - (3)自チームのタイルによって囲まれた領域のマスの点数の合計値。この時、マイナスのマスもプラスの点数として計算する。
- 例えば、図1のようにタイルが置かれていた場合の得点は、タイルポイント1点と領域ポイント0点で、チームの得点は1点となる。

一方、図2のようにタイルが置かれていた場合、-3のタイルを囲んでいるため、囲まれた-3のタイルはプラスの点数として領域ポイントに加算され、タイルポイント4点、領域ポイント3点で、チームの得点は7点となる。

1	0	2	0	1
0	2	1	2	0
2	1	3	1	2
0	2	1	2	0
1	0	2	0	1

図1 領地占有の例1

1	0	2	0	1
0	2	1	2	0
2	1	-3	1	2
0	2	1	2	0
1	0	2	0	1

図2 領地占有の例2

2.6 回答システム

プレイヤーは競技ブースに用意された有線LANに各チーム受信側PCを接続し、作戦ステップ中に、現在までのフィールド情報を回答システムから取得することができる。また、同じく作戦ステップ中に次ステップの行動を回答システムに送信しなければならない。

3. システム概要

今回の競技では、限られた時間の中で点数配置や進行状況を考慮した、最適な行動を算出する必要がある。よって、私たちはAIを用いて最も評価の高い解を算出し、その解をターンの行動として送信する。

3.1 データの入力

作戦ステップの最初に、回答システムからテキストファイルでデータを取得する。データの取得も制限時間に含まれるので、後述のプレイヤーの支持決定アルゴリズムに素早くデータを伝える必要がある。

3.2 プレイヤーの指示決定アルゴリズム

行動可能な n 手先までの行動パターンの中から、自チームが得られる得点が一番多いものを選択するアルゴリズムを用いて、エージェントの最適な行動を算出する。この n は試合中に PC への手動入力によって変更できるものとする。図3、図4はそれぞれ実際に試合中に PC に表示した画面である。次ターンの相手チームの行動は計算の要素に含めず、 n 手の行動で得られるタイトルポイントが最も多くなる行動を最適な方法とする。また、相手チームの失点分は自チームの得点と考える。エージェント同士の行動が重なった場合、各エージェントの得点を考慮に入れて、優先度を決定する方法だと、入力の制限時間に間に合わない可能性があるため、エージェント ID の低いエージェントの行動から順に優先していく。

123	5	3	1	1	3	5	3	12	
3	5	7	5	3	3	5	7	5	3
5	7	10	7	5	5	7	10	7	5
3	5	7	5	3	3	5	7	5	3
1	3	5	3	12	12	3	5	3	1
1	3	5	3	12	12	3	5	3	1
3	5	7	5	3	3	5	7	5	3
5	7	10	7	5	5	7	10	7	5
3	5	7	5	3	3	5	7	5	3
123	5	3	1	1	3	5	3	12	

図3 フィールド表示

Team_ID:1	Team_ID:2
タイトル:9	タイトル:9
領域:0	領域:0
合計:9	合計:9
アルゴリズム	
4手先貪欲	

図4 各種データの表示

3.3 データの出力

算出した行動を JSON フォーマットのデータに変換し、Curl コマンドを用いて回答システムに送信する。

4. 大会の結果

1回戦では敗退したが、敗者復活戦では勝利を収めた。しかし、2回戦で惜しくも僅差で負けてしまい、2回戦敗退という結果となった。

4.1 今大会における成績

1回戦、敗者復活戦および2回戦での詳細な結果は以下の通りである。

1回戦での対戦相手は、富山高専射水キャンパス、熊本高専八代キャンパス、大阪府大高専の3校であった。結果は、富山高専射水キャンパスに16 - 72で敗北、熊本高専八代キャンパスに16 - 138で敗北、大阪府大高専とは16 - 16で引き分けた。リーグ内順位は3位であった。

敗者復活戦での対戦相手は、長岡高専、木更津高専、神戸高専の3校であった。結果は、長岡高専に487 - 34で勝利、木更津高専に352 - 14で勝利、神戸高専に468 - 26で勝利。リーグ内順位1位で、2回戦への進出を果たした。

2回戦の対戦相手は熊本高専八代キャンパス、八戸高専、新居浜高専の3校であった。結果は、熊本高専八代キャンパスに951 - 2で勝利、八戸高専に285 - 373で敗北、新居浜高専に757 - 2で勝利。リーグ内順位は2位となり、2回戦敗退となった。

4.2 今大会における問題点および反省点

今大会での問題点と反省点を述べていく。

1日目は、回答を送信する部分のプログラムミスにより回答の送信ができず、すべての行動が無効となってしまった。事前に配布されていた当日の回答システムを模したサンプルサーバでは問題なく動作したため、見落していたタイピングミスが、本選当日の回答システムではエラーとして処理されてしまったためである。事前の書類で配布されている書式と合うかどうかをよく確認する必要があった。

また、2日目の八戸高専との試合では、相手のアルゴリズムが予測できておらず、うまく対応できなかった。今回はシステムの完成が遅く、予定していた実戦形式による試行をあまり行うことができていなかった点が反省点である。

5. 来年度の課題

今大会の結果を踏まえ、来年度に向けて当分の活動内容をメンバーの技術向上と、一部制度の見直しとすることを決定した。

メンバーの技術向上についてだが、主に、機械学習を使えるようになることである。今年度のシステムでは、開発段階で機械学習を用いて次ステップでの行動を決定するという案があった。今回はその案は却下されたのだが、実際に機械学習を使用したシステムを作成することになっ

ていたとして、そもそも機械学習を導入したプログラムを書けるメンバーがおらず、当日までに完成しなかった可能性が高い。来年度以降の競技内容に機械学習を使用することが最適解であるものが選ばれる可能性はあるので、チームとして機械学習を使えるよう学習したい。

次に制度の見直しについてだが、今回のシステムの開発中、メンバー内で仕事量にかなりの差があった。一人に仕事が集中しすぎると、その人が何らかの要因で作業ができなくなった場合、全体としての進捗が止まってしまう可能性がある。今年度の場合、メンバー内での進捗を把握しきれいなかったので、作業量が極力平等になるように仕事を分けて、お互いに進捗状況の共有を徹底することを身に着けたい。

6. おわりに

今大会では、決勝トーナメントへの進出を果たせず、悔いの残る結果となってしまった。今回の大会での問題点、反省点を見直し、次回大会に向けてチーム全体でより一層の努力を重ねていきたいと思う。

最期に、私たちを支援してくださった本校の教職員の皆様ならびに学生の皆様に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 全国高等専門学校 プログラミングコンテスト委員会：第30回都城大会(2019)，全国高等専門学校プログラミングコンテスト OFFICIAL WEBSITE
http://www.procon.gr.jp/?page_id=71201, 令和元年12月閲覧

(2019.12.6 受付)

小・中学校におけるプログラミング講座の実施報告

Report of the Programing Lectures in Elementary and Junior High Schools

井上 泰仁¹・香山 美知代²・射場 誠³・川戸 慎也⁴・品田 直毅⁵

Yasuhito INOUE, Michiyo KAYAMA, Makoto IBA,
Shinya KAWATO and Naotake SHINADA

1. はじめに

これまでに、著者は、小・中学生を対象としたプログラミングの公開講座、および、出前授業を実践してきたが、出前授業のための教材として、新学習指導要領に沿えるソフトウェアやハードウェアの検討をしてきた^{1), 2), 3)}。具体的には、Viscuit⁴⁾、Scratch⁵⁾、micro:bit⁶⁾、そして、MESH⁷⁾などが挙げられるが、その中から、小学校、または、中学校の新学習指導要領に沿った授業の教材と指導案を検討している。その一環として、舞鶴高専電気情報工学科では、東舞鶴駅前緑地帯のイルミネーション設置に関する事業に取り組んでおり、昨年度は、micro:bitを学習した中学生が、実際のイルミネーションの点灯パターンを制御できる教材を開発している^{8), 9)}。本報告では、2019年度に京都府内の小・中学校にて、プログラミング教育に関する出前授業を実施したので、その事例を報告する。

2. 新学習指導要領

2.1 小学校新学習指導要領

2020年度に小学校学習指導要領が改定され、児童のプログラミング的思考を育むために、順次、プログラミング教育が始まる。その一方で、小・中学校の教員が、プログラミング教材の検討、準備、および、それを改善する時間を取れないと予想される。文部科学省が、2018年3月に公開した「小学校プログラミング教育の手引き(第1版)」によると、新小学校学習指導要領における小学校段階のプログラミング教育についての基本的な考え方や教育課程内における指導例や、企業・団体や地域等との連携の例を5つのカテゴリに分類している。「学習指導要領に例示されている単元で実施するもの」については、「正多角形の意味を元に正多角形を描く場面(算数・小学校5年)」、「身の回りには電気の性質や働きを利用した道具があること等をプログラミングを通して

学習する場面(理科・小学校6年)」、「情報を探求課題に設定した学習場面(総合的な学習の時間)」などを挙げている。

2.2 中学校新学習指導要領

2021年度以降、中学校でも、従来の「計測・制御のプログラミング」に加え、「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」について学習することになっている。「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」を実施するためには、児童や生徒のネットワーク利用、USBデバイス、ブラウザの使用が制限されているため、中学校のコンピュータ室にあるPCの設定と管理ポリシーが、地方自治体に異なっているため、プログラミング教育の導入に遅延が発生する可能性があると考えられる。

3. 事例

3.1 京都府与謝野町立岩滝小学校での出前授業

2019年11月22日(金)、与謝野町立岩滝小学校にて、5年生の「総合的な学習の時間」の一環として、出前授業「プログラミングにチャレンジ」を実施した(図1)。出前授業には、2クラス52名の児童、教員、与謝野町教育委員会担当者が参加した。令和2年度より、小学校学習指導要領が改訂され、本格的に、プログラミング教育が導入されるため、その前段階として、児童と教員がプログラミングを体験できる出前授業の内容を検討してきた。

まず、身の回りにあるコンピュータを挙げてもらい、家電製品を含めるとたくさんのコンピュータがあることを紹介し、それらは、プログラミングをすることで動作していることを紹介した。次に、「朝の準備」に例え、プログラミングの基本である順次処理、分岐処理、反復処理を説明し、本題である絵を描きながら、プログラミングを体験した(図2)。キャラクターとプログラミングを組み合わせることによって、自分の考えた通りに自分で描いたキャラクターを動かすことができたため、プログラミング的思考を培うための第一歩になったと考えられる。

1 舞鶴工業高等専門学校 電気情報工学科 准教授

2 京都府与謝野町立岩滝小学校 教諭(教務主任)

3 京都府相楽東部広域連合立和束中学校 教諭

4 京都府京丹後市立丹後中学校 教諭

5 京都府舞鶴市立城南中学校 教諭



図1 岩滝小学校での授業

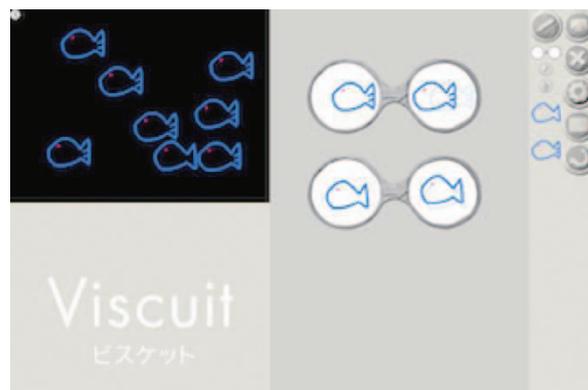


図2 プログラミング課題



図3 丹後中学校での授業



図4 丹後中学校での授業



図5 和東中学校での授業



図6 和東中学校での授業

3.2 京都府京丹後市立丹後中学校での出前授業

2019年7月11日(木)に、京丹後市立丹後中学校にて、3年生2クラス、40名の生徒を対象に「小さなコンピュータを使ったプログラミング」と題して、micro:bitを利用したプログラミングの授業を行った。

この授業を通して、プログラムの処理手順を学習し、また、スピーカーを接続して、音を鳴らすプログラミングの課題を達成することができた。昨年度の出前授業では、一人一人がプログラミングを体験したが、今年度は、「人を楽しませるmicro:bit」と題して、2~5名の生徒がグループと

なり、課題に取り組み、それぞれのグループが独自のシステムの制作を試みた。各グループの発想には驚かされるシステムを製作しているグループもあり、「計測・制御のプログラミング」の単元の理解がさらに深まったと考えられる。授業の様子を図3、図4に示す。

3.3 京都府相楽東部広域連合立和東中学校での出前授業

2019年12月19日(木)に、京都府相楽東部広域連合立和東中学校にて、2年生、18名の生徒を対象に「小さなコンピュータを使ったプログラ

ミング」と題して、micro:bit を利用したプログラミングの授業を行った。一人1台ずつPCを利用することができたため、一人ずつ、プログラミングの課題を行った。micro:bit を利用したプログラミングを通して、コンピュータの処理手順を学習し、また、スピーカーを接続して、音を鳴らすプログラミングの課題を達成することができた。授業の様子を図5、図6に示す。

4. おわりに

本稿では、与謝野町立岩滝小学校、京丹後市立丹後中学校、および、京都府相楽東部広域連合立和東中学校の3校で実施したプログラミングの出前授業の事例について記した。Viscuit, Scratch, micro:bit で作成したプログラミングを通して、児童、および、生徒自身が画面やハードウェアに結果が表示されるため、作品の評価やデバックを行うことも可能であり、児童、および、生徒のプログラミング的思考を育むことの第1歩となった。

プログラミングに関する出前授業を行うためには、ハードウェアの面での2つの課題がある。1つ目には、来年度には、PCのOSであるWindows 7がサポートを終了となる。2～3年をかけて、順次、PCの更新が行われるため、停滞する恐れもある。2つ目には、USBデバイス認識やインターネットの制限は、各自治体の教育委員会や学校で定められていることもあり、教材によっては支障をきたす場合があるので、全国で統一した管理ポリシーが必要かもしれない。そのこともあり、実施にあたっては、各校のPC室を利用するためには、同じシステムであったとしても、ソフトウェアの更新で、機能が変更される場合があり得るので、出前授業を実施する前に、動作確認が必要となる。また、中学校では、「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツプログラミングによる問題の解決」の学習で、ネットワークやIPアドレスを学習できる課題が必要である。教科書出版社の副読本では、IPアドレスを指定した上でのチャットシステムの課題が掲載されているものの、いずれもソフトウェアのインストールが必要である。

プログラミングの出前授業以前に、すでに、プログラミングを学んでいる児童、および、生徒も多かった。MMD研究所では、10～15歳の小・中学生(174名の小学生、261名の中学生)を対象とし、「小中学生のプログラミング教育に関する意識調査」¹⁰⁾を行った。この調査報告では、「プログラミングを学びたいか」という質問に対し、83.9%の児童、および、76.7%の生徒が、それぞれ、「学んでみたい」と回答している。一方で、保護者は、「プログラミングを学んで欲しい」と思われている保護者は、小学生の保護者で78.6%、中学生の保護者で78.4%であった。保護者の方にも、

ご理解いただけるように、保護者向けの資料なども作成したいと考えている。

また、小・中学校の教員向けの研修会、および、支援も必要であると考えている。文部科学省の「2019年度市町村教育委員会における小学校プログラミング教育に関する取組状況等調査」¹¹⁾では、全国の教育委員会を対象とするアンケート調査を行っている。小学校では、プログラミング教育の実施に向けて、93%の教育委員会が各校で1名以上の教員が実践的な研修を実施したり、教員が授業実践や模擬授業を実施していると回答している。その一方で、小学校では2020年度以降、中学校では2021年度以降の全面実施に向けて、近隣の小学校、中学校、および、教育委員会と情報交換が必要で、引き続き、プログラミング教育に関連した出前授業や模擬授業を実施していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 井上, 古林, 新池, 太田: 公開講座「こどもプログラミング教室」の開催, 舞鶴工業高等専門学校情報科学センター年報, Vol. 41, 53/5, (2014)
- 2) 井上, 古林, 新池: 公開講座「わくわくプログラミング教室」の開催, 舞鶴工業高等専門学校情報科学センター年報, Vol. 42, 51/52, (2014)
- 3) 井上: 「プログラミング教室」の開催, 舞鶴工業高等専門学校情報科学センター年報, Vol. 47, pp. 86/87, (2019)
- 4) Viscuit: <https://www.viscuit.com>, (2019.12.6 確認)
- 5) Scratch: <https://scratch.mit.edu>, (2019.12.6 確認)
- 6) micro:bit: <https://microbit.org>, (2019.12.6 確認)
- 7) MESH: <http://MESHprj.com/jp/>, (2019.12.6 確認)
- 8) 奥田, 中川, 井上: Scratch で学ぶプログラミング～ゲーム作りから地域貢献のためのイルミネーション・シミュレータ作成まで～, 舞鶴工業高等専門学校情報科学センター年報, Vol. 47, 1/3, (2019)
- 9) 奥田, 山本, 中川, 七森, 芦澤, 内海, 井上, 片山, 小野: 舞鶴市イルミネーション等設置事業における中学生との共同プロジェクトについて, 舞鶴工業高等専門学校情報科学センター年報, Vol. 47, 4/15, (2019)
- 10) MMD 研究所: 小中学生のプログラミング教育に関する意識調査, (2020)
- 11) 文部科学省: 市町村教育委員会における小学校プログラミング教育に関する取組状況等調査, (2020)

(2019.12.6 受付)

本紙に掲載された論文・報告・翻訳は、舞鶴工業高等専門学校紀要編集委員会において校閲し、掲載が認められたものである。

令和元年度舞鶴工業高等専門学校紀要編集委員会

委員長 室巻 孝郎

委員 山根 秀介, 船木 英岳

編集後記

紀要第 55 号がここに刊行されました。今年度から、論文の他に報告・翻訳も募集することになり、ホームページでの公開に合わせて執筆要綱も改定しました。本紀要には、4 編の論文と 2 編の報告が掲載されています。これらの成果が有効に活用されることを望みます。

最後に、年々校務等で多忙になる中で真摯に研究活動に取り組み、論文を投稿いただいた著者各位に厚く御礼申し上げるとともに、紀要第 55 号の発刊にご協力いただいた皆様に深く感謝いたします。

2020 年 3 月

紀要編集委員会

委員長 室巻 孝郎

舞鶴工業高等専門学校紀要

第55号

印刷 令和2年3月31日

発行 令和2年3月31日

編集兼発行 舞鶴工業高等専門学校

〒625-8511 京都府舞鶴市字白屋234番地

電話 0773-62-5600(代)

E-mail gakujou@maizuru-ct.ac.jp

印刷

阿部印刷工業株式会社

