

令和 5 年 4 月 17 日現在

機関番号：15101

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2019～2022

課題番号：19K23269

研究課題名（和文）地域資源活用における多角的意義の創出 - 「調和性」をキーとした自然科学的手法から -

研究課題名（英文）Creation of Multidimensional Significance in Utilization of Regional Resources - A Natural Science Approach with "Harmony" as the Key -

研究代表者

堤 晴彩（TSUTSUMI, Harusa）

鳥取大学・地域価値創造研究教育機構・助教

研究者番号：50848421

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：これまで地域資源を活用する意義の多くは経済合理性に関する視点が多かったが、地域振興のさらなる推進と環境負荷の小さい持続可能な社会の推進への貢献を視野に入れ、本研究では、地域資源を活用する新たな意義を探索するために物理学的なアプローチから研究を進めた。本研究では、奈良県吉野町と鳥取県智頭町で杉樽醸造させた地ビール事業をケーススタディとして実施した。結果、地域資源を題材に物理学的なアプローチからエントロピー等のエネルギー状態としてその実態を表現する手法を提案することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまで地域資源を活用する意義は、経済合理性などの視点が多かったが、環境不可の小さい持続可能な社会のあり方が強く問われるようになった今、本研究成果である自然の仕組みを表す物理学的な視点で地域資源の活用における新たな意義を提案できたことは、社会的な要請に貢献し得ると考えられる。また、「地域資源の活用」のように、多数の要素によって複雑に構成された事象や物体に対して、それらの実態を表現するには、個別に一つ一つの要素だけを追いかけても、その実態を簡明に語ることは難しいが、本研究は、それらを物理学的な俯瞰のアプローチで捉える考え方を提案し、学術的にも新たな見解の糸口となり得る研究として期待している。

研究成果の概要（英文）：The Significance of Utilizing Regional Resources has traditionally been predominantly viewed from an economic rationality perspective. However, with the aim of further promoting regional development and contributing to the advancement of a sustainable society with low environmental impact, this study explored new meanings of utilizing regional resources through a physical science approach. A case study was conducted on the local craft beer industry utilizing local cedar barrels in Yoshino Town, Nara Prefecture, and Chizu Town, Tottori Prefecture. As a result, a method was proposed to express the reality of regional resources as energy states using physical science approaches such as entropy.

研究分野：木材科学

キーワード：地域資源 木材

1. 研究開始当初の背景

地域資源や地産地消というワードは地域活性化を促進するために頻りに耳にするが、研究分野としては社会学や経済学等の社会学関連の報告が多い。観光の多様化や競合が激化する地域振興事業において、いかに地域の独自性を確立できるかがこれまで以上に求められており、新たな切り口からの地域資源活用の意義の探索が問われている。研究代表者はこれまで自然科学の視点から地域資源の一つである木材を対象として、異なる地域環境等での木材諸性質変動を物理的手法により明らかにしてきた。そこで本研究は、これまで少なかった理系研究による地域資源活用の意義を探索する。

2. 研究の目的

本研究はこれまでほとんど研究されてこなかった物理学的アプローチから地域資源を使う意義を探索する。空気や水、微生物等のその地域で育まれた素材同士で作ったもの(地域産)と、外部の地域で育った素材を組み合わせで作ったもの(外部産)では、互いの素材・要素が反応しあう動向に違いがあると考えられる(図1)。このような多次元の要素が複雑に絡まり合う系に対して、その実態を簡明に表現するためには、個別に一つ一つの要素を追いかけるのみならず、俯瞰的なアプローチで表現できる手法が重要であると考えられる。そこで本研究は、物理的手法を用いることで、地域産と外部産のそれぞれの状態をシャノンエントロピーなどのエネルギー状態で定量的に表現することで、これまで少なかった物理学的視点から地域資源活用の新たな意義を考察する糸口を探索することが目的である。

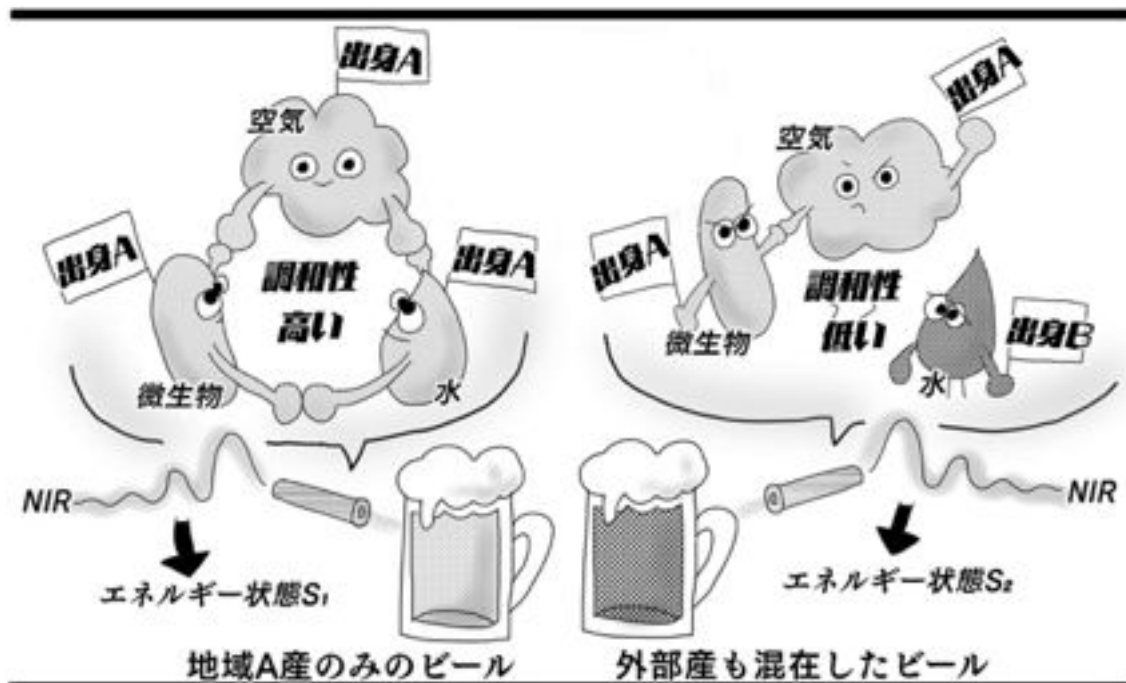


図1 自然の仕組みとして図左のように地域産は各要素同士が仲良くしているが、図右のように外部産は各要素が反発しあっている状態であるのではないかと仮説のイメージ図

3. 研究の方法

本研究は、奈良県吉野町と鳥取県智頭町で杉樽醸造させた地ビール事業をケーススタディとして以下の4つの組み合わせを想定し、物理学的アプローチを用いて解析する。

- A, 智頭で智頭杉樽により製造したビール
- B, 智頭で吉野杉樽により製造したビール
- C, 吉野で吉野杉樽により製造したビール
- D, 吉野で智頭杉樽により製造したビール

AとCが素材(スギ)が育まれた地域と同じ地域で製造したビールとなり(地域産)、BとDが他の地域で育まれた素材が混在しつづいたビール(外部産)となる。多次元データとしてA~Dの近赤外スペクトルデータを取得した。物理学的(統計力学的)手法を用いて解析するため、計測された近赤外スペクトルデータの共分散行列を固有値展開することで得られた固有値の集合を

エネルギー関数(ハミルトニアン)と定義し、ハミルトニアンを構成するすべての固有エネルギーの総和である分配関数を算出した。それをもとに、シャノンエントロピー等を導出し、A~Dのそれぞれのエネルギー状態を定量的に明らかにした。

4. 研究成果

エネルギー固有値の分布を図2に示す。エントロピーは、A、智頭で智頭杉樽により製造したビールが4.4987、B、智頭で吉野杉樽により製造したビールが4.4905、C、吉野で吉野杉樽により製造したビールが4.5282、D、吉野で智頭杉樽により製造したビールが4.5060であった。数値の高い順から並べると、C、D、A、Bとなり、「CD」「AB」とグルーピングし、グループ単位で比較すると、小数点第一位のスケールで差がみられたことから、ビールの種類がエントロピーの計算に影響を与えていることが考えられる。そこでCとD、AとBをそれぞれで比較した結果、CはDよりも大きい数値を示し、AはBよりも大きい数値を示した。つまりAとCである地域産は、BとDにおける外部産よりもエントロピーは大きい値となった。

持続可能な環境のあり方が強く問われるようになった今、経済学等の視点のみならず、自然科学の視点からも地域資源を使う意義を考える重要性は高まってきている。本研究は、まだ発展の余地がある段階ではあるが、地域資源の活用の意義に対してこれまで少なかった自然科学の視点として物理学的なアプローチからそれぞれの状態を表現できたことは、新たな見解を与える研究として貢献し得ると期待している。

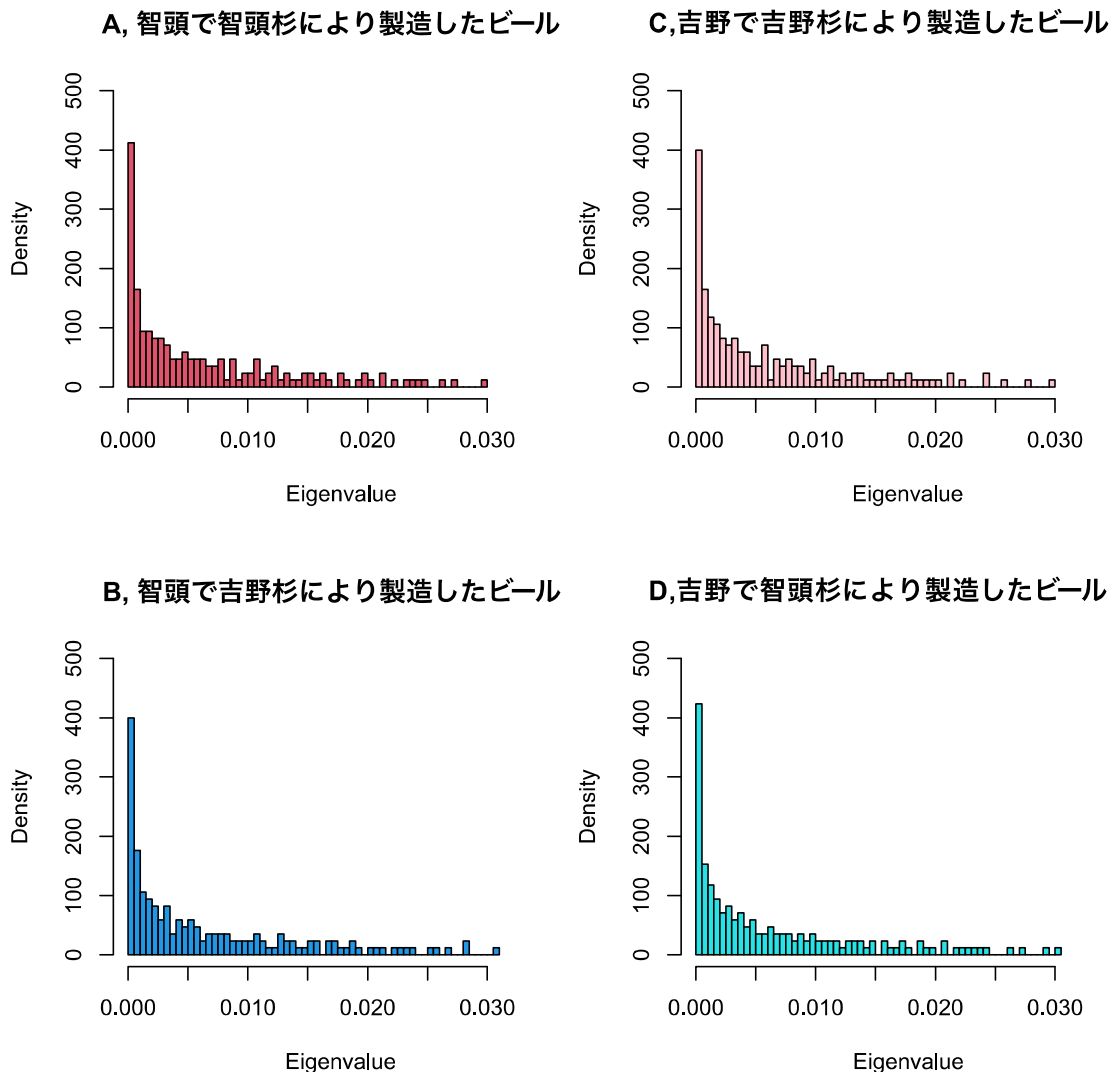


図2 A~Dにおける固有値分布

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Tsutsumi Harusa, Haga Hirokazu, Fujimoto Takaaki	4. 巻 66
2. 論文標題 Energetics of the distribution of cell wall in wood based on an eigenvalue analysis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Wood Science	6. 最初と最後の頁 58-64
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s10086-020-01908-w	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Tsutsumi Harusa, Haga Hirokazu, Fujimoto Takaaki	4. 巻 109
2. 論文標題 Variation in wood shrinkage evaluated by the eigenvalue distribution of the near infrared spectral matrix	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Vibrational Spectroscopy	6. 最初と最後の頁 103091 ~ 103091
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.vibspec.2020.103091	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Tsutsumi, H. and Fujimoto, T.
2. 発表標題 Motion of the eigenvalues of the NIR spectral matrix depending on the tree age.
3. 学会等名 19th International Council for NIR Spectroscopy Meeting, NIR2019（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 堤晴彩・藤本高明
2. 発表標題 木材性質変動の樹齢依存性に関するエネルギー論的考察
3. 学会等名 第70回日本木材学会大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

2021年度大学研究紹介パネル展に出展,2021.7-2022.2
高校生と大学とをつなげる事業「つながるパネル展」に出展,2022.7-2022.12

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------