

筑波大学山岳科学センター  
機能強化（調査研究）プロジェクト申請書

申請日 令和3年5月14日

筑波大学山岳科学センター長 殿

代表者  
所 属：生命環境系  
職 名：准教授  
氏 名：出川洋介  
電話番号：[REDACTED]  
e-mail：[REDACTED]

下記のとおり調査研究費を申請します。

記

申 請 区 分	どちらかをチェックしてください。			
	<input type="checkbox"/> 重点研究 <input checked="" type="checkbox"/> 個別調査研究			
課 題 名	山岳域の古民家に関わる発酵のための有用微生物の収集利用			
参 画 者 * 4名以上の場合 は備考欄に記載	1	氏名:出川洋介	所属:生命環境系	職名:准教授
	2	氏名:梅干野成央	所属:信州大学工学部	職名:准教授
	3	氏名:岩瀧大樹	所属:立教大学教育学部	職名:教授
山岳科学センターの 機能強化への貢献	山岳域に埋蔵されている微生物資源の有効利用のために、山岳域の古民家に焦点を当て、その周辺環境から発酵による食品や加工物の生産に有用な微生物を分離培養する。得られた発酵のための有用微生物を用いて実際に試作品の作成を行い地域に提示し、技術や情報の提供をすることで「山業」創生の契機を作る。地域に根差した山業振興への貢献は山活用的機能の一つである。同時に、このような古民家環境下に何故、そのような微生物が生息するのか、系統分類学的、生態学的側面の基礎的理解を深めることは山理解的な機能と位置づけられる。			
研究・事業の目的	長野県を中心に、山岳地域や山間部盆地地域に位置する古民家の環境に焦点を当て、発酵食品や発酵加工物の生産に有用な微生物を探索し、分離培養、同定を行い培養株のコレクションを確立する。このようにして集積された微生物を利用して、実際に発酵食品や発酵加工物（柿渋）の試作を行い、微生物の有用価値を評価し、実際の山業に直結する資産の作成を目指す。また、これらの過程に、地域の産業関係者、行政関係者、市民ボランティア、大学院生にも参画してもらい、大学院の授業や市民講座による社会教育効果の検証も行う。これらの一連の活動を通して、地域に根差したMSCとしての産業振興、教育普及活動をを進めることを事業目的とする。			
研究・事業 の内容と計画	<p>1. 有用微生物菌株コレクション: 昨年度採択を受けた機能強化プロジェクト「山国信州東信地域の発酵食品生産のための有用微生物菌株コレクションの確立」の成果として 155 株の微生物分離培養株が確立されたが、この内訳は玉石混交であり、個々の有用性を検証するまでには至らなかった。そこで、本調査では、昨年の結果を踏まえ、その中から、実際に有用性が高いと考えられる菌群を対象とした菌株コレクションの充実を目指すこととした。特に、山岳域の古民家の環境に関わる以下の3課題に焦点を絞り、発酵食品および発酵加工物の生産に有用な微生物の菌株コレクションの構築を目指す。1) 茅葺古民家の茅葺屋根に生息するクモノスカビ (<i>Rhizopus</i>) 属の菌株収集: 昨年の調査により茅葺民家の茅葺屋根にクモノスカビ属が高頻度に生息することが判明した。ことに、高温耐性を有す <i>R. microsporus</i> の出現頻度が高かったが、この種は、テンペやテンペ味噌の生産に有用であり応用価値が高く、何故、同種が茅葺屋根に集中して生息するのかの解明を目指す。廣田先生の茅葺民家に関する重点研究課題との関連付けにも留意しながら実施する。2) 味噌蔵等の古民家に生息する味噌玉生産に関わるケカビ (<i>Mucor</i>) 属の菌株収集: 奥西 (2020) により調査された長野県下の玉味噌</p>			

	<p>増生産業者は、いずれも、味噌蔵に味噌玉を置くことで自然発生的にケカビ属等の菌を誘導していた。同調査地では毎年同種の菌が安定して発生するのかどうか継続調査を行う。また、これ以外にも、過去に玉味噌生産を行っていた古民家の協力を得て、茹でた大豆粒をベイトとして屋内や軒下、周辺環境から分離されるケカビ属菌を収集し、何故これらのケカビ属が古民家環境に生息しているのか解明する。</p> <p>3) 木造建造物の保全に有用な「柿渋」の製造に関わる酵母の菌株収集：有形登録文化財に指定された菅平高原実験所の大明神寮では毎年一回、木製の外壁の腐朽を防ぎ長期保全するために、柿渋を塗っている。この柿渋は市販のものを使用しているが、未熟なマメガキやカキ類の果実を潰して自然発酵させ、これを絞って熟成することにより生産される。柿渋には強い悪臭があるがその軽減に特定の酵母の添加が有効だという前例研究があることから、実際に柿渋作成を試み、まず発酵過程に関与する酵母等微生物の基礎フロアを解明し、建造物界隈の環境下からの悪臭軽減に有効な新規の酵母の探索に努める。以上の調査は、主に長野県下の菅平高原実験所および、上田市、東信地域の古民家、社寺を対象として実施するが、一部、茨城県（つくば市、阿見市、岩瀬町等）、群馬県などの古民家でも調査を実施する。</p> <p>2. 上記により得られた有用菌株を用いて、テンペ、味噌などの発酵食品、柿渋などの発酵加工物の生産試行を行う。試作品作成作業に際しては、菅平ナチュラリストの会、地元の醸造業者の協力も仰ぐ。</p>
期待される成果	<p>本プロジェクトでは、昨年の課題に引き続き、発酵に有用な分離培養菌株の確保を目指す。それに加え、実際に、発酵食品や発酵加工物の試作品を作るところまでを目標とする。</p> <p>【分離培養菌株】目標 30 軒の茅葺古民家・社寺で調査をして 1) 茅葺屋根に生息するクモノスカビ (<i>Rhizopus</i>) 属の菌株として約 30 株を、2) 味噌玉生産に関わるケカビ (<i>Mucor</i>) 属の菌株として約 30 株を確立することを目標とする。</p> <p>また、3) 木造建造物の保全に有用な「柿渋」の製造に関わる酵母の菌株に関しては、菅平高原実験所において、柿渋生産の試行を実施する。未熟の生の状態のカキ類果実から開始して、月に 2 回ずつ希釈平板法により熟成途上の柿渋より酵母等の微生物を分離培養し、柿渋の発酵に関わる酵母 20 株の分離を目指す。また、建造物や周辺の土壌、リターなどから、ランダムに酵母を分離培養し、悪臭を生じている頃の柿渋サンプルへの添加により、悪臭の官能試験を実施し、悪臭軽減能を有すと期待される酵母の候補株を 20 株確立する。こうして、計 100 株の発酵に有用な微生物分離培養株の確立を目指す。公開分譲可能な培養菌株については発酵食品企業による利用を斡旋する。</p> <p>【試作品の作成】1) テンペの試作。分離されたクモノスカビ属菌株について、まず、内生細菌の有無を検証して安全性を確かめ、茹でた大豆に接種してテンペの製造を行う。本試作は、2 月の山岳微生物の授業にても実施する。2) 玉味噌仕込みの試作。分離されたケカビ属菌株を用いて、味噌玉への接種を行い、玉味噌の仕込みを試みる。本試作は、秋季 11 月頃に実施する。3) 柿渋の試作。8 月にナチュラリストの会に協力を呼びかけ、マメガキやその他のカキ類の青果を収集、潰して発酵を開始、微生物フロア調査を進める。11 月下旬に瓶に詰めて約 2~3 年熟成をさせる。完成は再来年以後となる。</p> <p>【教育効果の検証】以上、得られた微生物を用いた新規発酵食品・発酵加工物の試作品の製造工程を映像資料等にして、上田市市民講座や山岳微生物学の授業で紹介して教育効果を検証し、地元自治体や醸造業者への山業提案を行う。</p>
関連課題での大型研究費申請の可能性の有無	<p>○有・無(有の場合は概要を記載) 重点課題は大型予算申請へのプロセスを記入。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大明神寮保全活用計画策定委員会、上田市や他地域における古民家創生プロジェクトとの連携を構築し、大型予算申請を検討する。</li> <li>・令和 3 年度「活力あるまちづくり支援金」事業 2 次募集への応募 (30 万円)。</li> </ul>
研究経費の内訳	<ul style="list-style-type: none"> <li>・微生物の分離培養、分子系統解析のための消耗品：約 12 万円</li> <li>・発酵食品 (大豆、麴等)・発酵加工品 (柿) 試作用の消耗品購入費：約 8 万円</li> <li>・分離培養株の保管、データベース登録作業、発酵食品・発酵加工品の試作作業のための人件費：約 10 万円</li> </ul> <p>以上 合計 30 万円</p>

<p>外部資金獲得状況 (過去5年間) *代表者のみ 不採択になった研究費申請も記載する(科研費以外も含む)。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2019～2021年度、科研費基盤研究B「菌類・藻類・細菌相互作用～菌類の陸上進出と爆発的多様性創出の要因を探る～」、1,742万円(直接経費1,340万円)</li> <li>・2019年度、公益財団法人発酵研究所平成31年度(2019年度)一般研究助成G-2019-1-098「節足動物消化管の内外双方で異なる生活ステージを持つ腸内外両生接合菌類の探索」、300万円</li> <li>・2019年度つくば産学連携強化プロジェクト筑波大学・農研機構 合わせ技ファンド「ハナバチ類のホメオスタシス(恒常性維持)に関与すると考えられる腸内フローラの解明」、100万円</li> <li>・2016-2019年度、科研費基盤研究B「植物プランクトンと多様な菌類の寄生関係:変動環境下における感染症動態の解明」、1,794万円(直接経費1,380万円)</li> </ul>
<p>主な研究業績 (過去5年間) *代表者10件以内、参画者5件以内</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 群馬県における地域リソースを活用した「食育」の実践事例—「手前味噌づくり」から子どもたちの「発酵食品への意識」を高めるために一. 岩瀧大樹, 出川洋介, 山口絢平, 小島司. 2021. 教職研究 36: 99-110.</li> <li>2. Revision of Xylonaceae (Xylonales, Xylonomycetes) to include <i>Sarea</i> and <i>Tromera</i>. Hashimoto, A., Masumoto, H., Endoh, R., <u>Degawa, Y.</u>, Ohkuma, M. 2021. Mycoscience 62(1), pp.47</li> <li>3. Four <i>Pristionchus</i> species associated with two mass-occurring <i>Parafontaria laminata</i> populations. Kanzaki, N., Ozawa, M., Ota, Y., <u>Degawa, Y.</u> 2020. Journal of Nematology 52, DOI: 10.21307/jofnem-2020-115</li> <li>4. Bryoclavula phycophila gen. et sp. nov. belonging to a novel lichenized lineage in Cantharellales (Basidiomycota). Masumoto, H., <u>Degawa, Y.</u> 2020 Mycological Progress 19(7), pp.714</li> <li>5. Taxonomic study of Endogonaceae in the Japanese islands: New species of <i>Endogone</i>, <i>Jimgerdemannia</i>, and <i>Vinositunica</i>, gen. nov. Yamamoto, K., <u>Degawa, Y.</u>, Yamada, A. 2020 Mycologia 112 (2), pp.309</li> <li>6. <i>Multiclavula petricola</i> sp. nov. (Cantharellales, Basidiomycota), a new clavarioid and lichenized fungus growing on rocks Masumoto, H., <u>Degawa, Y.</u> 2020 Mycoscience 61(4), pp.155</li> <li>7. Polyol-assimilation capacities of lichen-inhabiting fungi. Yoshino, K., Yamamoto, K., Masumoto, H., <u>Degawa, Y.</u>, Yoshikawa, H., Harada, H., Sakamoto, K. 2020 Lichenologist 52 (1), pp.49</li> <li>8. Aposymbiosis of a burkholderiaceae-related endobacterium impacts on sexual reproduction of its fungal host. <u>Takashima, Y.</u>, <u>Degawa, Y.</u>, Nishizawa, T., Ohta, H., Narisawa, K. 2020 Microbes and Environments 35 (2), pp.ME19147e</li> <li>9. Taxonomic revision of the genus Zygorhizidium: Zygorhizidiales and Zygothlyctidiales ord. nov. (Chytridiomycetes, Chytridiomycota). Seto, K., Wyngaert, S., <u>Degawa, Y.</u>, Kagami, M. Fungal systematics and evolution 5, pp.17</li> <li>10. Dual colonization of Mucoromycotina and Glomeromycotina fungi in the basal liverwort, <i>Haplomitrium mnioides</i> (Haplomitriopsida). Yamamoto, K., Shimamura, M., <u>Degawa, Y.</u>, Yamada, A. 2019 Journal of Plant Research 132 (6), pp.777</li> </ol>
<p>備考</p>	<p>参画者の続き 4. 星野保 八戸工業大学、5. 吉田太郎 長野県農業試験場、6. 姉崎智子 群馬県立自然史博物館、7. 古平明尚 上田市教育委員会・上田市発酵文化ネットワーク、8. 山辺哲雄 山辺靴店店主、9. 上原太郎 塩屋醸造店主、奥西宏太 塩屋醸、10. 吉橋佑馬 筑波大学生物学学位プログラム、11. 李知彦 筑波大学生物学学位プログラム、12. 前川直人 筑波大学生物学学位プログラム</p>