

## 令和4年度筑波大学山岳科学センター機能強化推進費（調査研究）報告書

1. 課題名 : 山岳域における伝統的発酵技術のアーカイブ化
2. 代表者名 : 出川洋介
3. 参画者名 : 岩瀧大樹・高島勇介

### 4. 研究・事業の目的

現在、急速に失われつつある山岳域の伝統知として、発酵食品や発酵製品の生産方法を記録して保存するためにアーカイブ化を進める。また、聞き取った内容を基にして、これらの発酵食品や発酵製品の作成を実験的に行い、その再現を試みる。これらに基づいて、山岳域における伝統的な発酵技術を応用した「山業」の復活や創生を目指すことを目的とする。また、本調査研究の過程で、発酵食品生産、あるいは発酵加工品生産に有用な微生物を分離培養してバイオリソースとして活用するために確保する。本センターの山活用的機能目標に関し、本事業は地元地域に根差す山業の発展に貢献する。また、本センターの山理解的機能目標に関して、発酵に関与する微生物の生態・系統分類の基礎研究にも貢献する。

### 5. 研究・事業の成果の概要

2022年4月に味噌玉に関する情報提供依頼を、生き物通信により発信した。その結果、約10件の情報提供を受けた。うち、3件は小諸市、上田市菅平高原、一戸町における過去の味噌玉作成に関するもので2023年度に再度詳細なインタビューを予定している。また、2014年より作成を開始し一定の製造方法の確立に至っている方からの情報提供も受け、2023年度に大学院生の研究課題として詳細な調査を開始する予定である。小諸市で5月期の味噌玉仕込みの実験的試行を実施した結果、気温上昇に伴い菌類相も豊になるが、同時にハエ類や甲虫類、アリ類などが集まり支障を来すことがわかった。昨年度に引き続き、宮大工の方の協力も得て実験的に柿渋の製作試行を行った。また、大学院生1名の修士論文で本事業関連の研究が進み修士論文にまとめられた。この学生は卒業するが、2023年4月から入学する学生がこの関連課題を引き継ぐ。本事業内容は本学の授業に反映し、大学公開講座でも取り上げることに決定した。

### 6. 研究業績・事業実績

本年度、以下の成果があった。

○菅平高原実験所発刊の生き物通信において、2022年4月に、味噌玉に関する記事を作成して、情報提供を呼びかけた。その結果、電話、メール、郵便、対面にて、約10件の情報提供を受けた。以下に幾つかの内容を報告する。

1. 情報提供①小諸市に在住の大正10年生まれの女性（現101歳）：味噌玉に関する詳細なインタビューの録音が入手できた。20歳の頃（1940年代）までは味噌玉を作成していた。それ以後は玉にせず仕込んだ。当時の味噌玉は白くは無く、青いカビが生えた。
2. 情報提供②上田市菅平高原に在住の男性（現90歳代）：対話形式で情報提供頂いた。かつて、自宅は茅葺民家であった。そこで、味噌玉を作って味噌を仕込んでいた。仕込みは、コブシの花が咲く頃に実施した。（より詳細なインタビューを2023年度に予定）。
3. 情報提供③上田市菅平高原に在住の男性（現75歳）：対話形式で情報提供頂いた。岩手県一戸町出身。小学校3年生ぐらいまで味噌玉を作った。ツクバガマで大豆を煮て大きい樽に入れて、熱いので藁靴で踏んだ。杖をもって味噌踏みと称した。つぶした大豆で味噌玉を作った。味噌玉は四角錐で二つを対にして藁で吊るして一ヵ月くらい干してカチカチにした。これを足で踏んだあと石臼でつぶし、大きな樽の中に、入れ、塩、糶をまぶして仕込んだ。一樽、変なカビが生えて駄目になったことあり。他所にもらいに行った。（同様な話他にあり。）味噌汁は全部溶かさず、残っているものには苦みもあった。
4. 情報提供④上田市保野（塩田平）在住の農家・自営業の男性（72歳）：2022年8月3日付け郵便にて情報提供頂いた。2014年より味噌玉式と通常の即仕込む式の両方をやったが、味噌玉式の方が手間がかかるが、独特の旨味があるので現在は、こちらを300kg仕込んでいる。麴造りが多少失敗しても味噌玉式でやると完成した味噌に失敗が少なく、熟成も早い。4月上旬に味噌玉を作り5月に仕込むと、物凄くカビが出ることに加えウジも出てしまった。試行錯誤の結果、気温の様子を見つつ、2月下旬に味噌玉を作り、3月下旬から4月上旬に仕込むのが良い。味噌玉は、1個2kgぐらいの丸みを帯びた立方体。日陰の風通しがよく屋根の実を作った建物に、1mぐらいの高さのところにコンパネを敷き並べる。コンパネに接した玉の下は湿るため、最初は一日おきぐらいに上下をひっくり返す。この状態で、一ヵ月半ぐらいすると、玉の中まで赤、緑、黒と、切り餅に生えるようなカビが発生する。野ざら

しのため、ネズミが齧ったり、ハエも飛んできて、ハトに食べられることもあるが、被害は大きくない。仕込みの際は、前日、水に浸し、柔らかくしておいて包丁で切って、ミキサーで粉碎して、本仕込みに用いる。格言にも「一に麴、、、」とあるように、自宅で生産した無農薬の新米で麴を作成して使用している。2023年以後に調査協力をして頂くこととなった。

5. 情報提供⑤筑北村坂井農産物加工場での味噌仕込み：2023年4月4日に電話にて、4月6日、23日に現場での見学および、対面式で加工場に勤務の女性3名に情報提供頂く。加工場で麴造りと味噌玉造りを並行して開始。【1日目】大豆と米を一昼夜水に浸す。【2日目】麴を仕込む。大豆を特注の圧力鍋で煮る。1回に3斗、1.5時間煮る。熱すぎるとコウジ菌が死ぬので冷ましてから、玉にして種麴をまぶす。生ではよくないので小麦粉を言ってから種麴と混ぜ、1斗=13kgあたり種麴5gを用いる。「ハギレ」と称する大きくて浅い木の桶に味噌玉を寝かせる。ハギレの底に味噌玉を並べ、そのうえに稲藁を敷く。その上にもう一段味噌玉を並べる。更にその上に稲藁を敷き、その上に新聞紙、その上にブルーシートを掛け、布団で包み温める。【3日目】麴をよくほぐす。【4日目】ハギレ中の味噌玉に真っ白いカビが出て兎のようになる。前日に作って冷蔵庫で保存もしくは塩を入れておいた豆の煮汁を入れてつぶす。手で潰せるぐらい柔らかい。皮になっているところは秋まで残ることもある。5升6.5kgの仕込みが基本（麴8kg、豆13kg、塩5kg（11～12%））。希望者は、2月ぐらいに村役場産業課に申し込んで、材料を持ち込んで作る。1月から3月の生産は無理。味噌玉が丸ごと凍ったことがある。4月から5月ぐらいは毎週、週に2回のローテーションで作成している。地元の人は、昔は家々で作っており、麴も自作。お嫁に来たときに舅さんがやっていた。これを工場で作って売ったら良いということになった。お婆さんにお話を聞いて教わり、ハギレを使って作り、売ようになった。ハギレに並べて、熱湯で藁を滅菌していた。加工場では次々仕込まねばならないので、一晩だが、家でやる時はハギレに入れてから二晩おいた。そうすると、ふわっと薄黄色になった時が一番おいしい。布団を掛けたりして温めて、ところどころ、納豆菌が出てねばとした。甘みがあり、匂いがしてもおいしかった。小さい頃、御婆さんが味噌玉をぶら下げて干して、アオカビが出て、ふわっと毛が出たりしたこともあった。その後、タワシで洗っていた記憶もある。カチカチに硬いので切るのが大変、臼で撞いたりしていた。昔は土壁で、囲炉裏で薪で火を焚いて、煙が抜けるケムリヌケがあり、その上に味噌玉を吊るしていた。蚕室のところに吊るしていたという人も。別の方は、昔は、ゴザを敷いて、そのうえに茹でてつぶした大豆と麴を混ぜたものに藁をかけて、数日～1週間ぐらい寝かせた。これを2階に持ち上げておいた。そのときに臭かった。玉味噌を出すときの匂いのような感じ。寝かせた後で、塩と混ぜて樽に入れた。味噌屋さんの味噌よりおいしかった。お母さんの代、自分が高校生ぐらいのとき（1950年代前半）にやっていた。今では作るのが大変だから、どこでも作っていない。種麴は神戸の方で買っていたが、震災でダメになったので、その後は秋田から買っている（秋田紺野商店。No.3611D白麴雪こまち）。昔はもっと山の方に家があったので、山で水田を作れないところも、麦畑を作り、ひきわりの麦を麴に使った。聖高原から作りに来ている人がおり、標高1200mあるので熟成が進まず、ここ（坂北村）に置いておいて夏を越して秋に持ち帰った。今のスタイルの玉味噌は、16年以上、20年ぐらいやっている。この方法は、松本の上高地味噌さんから？指導員が来てくれたこともあって、教わったようだ。松本の渚のあたりから移動して、自分で仕込む方法を今も継続しているはず。○また、本事業の一環として、以下のような実験的実践を試みた。
6. 実験的実践①小諸市での実験的仕込み作業：2022年5月15日に実施。過去に、小諸地域で味噌玉を介した玉味噌の生産がおこなわれていたことから（小諸市田町の在住の方、昔、味噌玉にアオカビが生えたとのこと）、それを再現してみる試みを行った。作業日が大幅に遅れてしまったのだが、そのことが逆に、貴重な調査機会となった。5月15日に、大豆を茹で、味噌玉の作成を行った。薪を用いて、野外のドラム缶2つと、三和かまどを用いて、8kgの大豆を茹でる作業は、朝5時に開始して、午後17時ぐらいまでを要し、大変な作業であった。茹けた大豆を、過去に味噌づくりに使用したというミンサーにて潰した。これを様々な形に成型して、小屋の土間に稲藁で作成したゴザを敷き、そのうえに並べた。一部は、3月に安曇野市で教わった藁紐で結んで吊るすスタイルとした。味噌玉には数日後からポツポツとカビが生えはじめ、その後ぼーっと一気に大発生したことから、それらを削ぎ落して、水につけて軟化させ、砕いた後に、糶と塩と混合して樽二つに仕込みをした。削ぎ落したカビ付きの豆片を紙箱に入れて保管した。5月24日にこのカビ付きの豆片を観察。ここには、アオカビ属、ケカビ属（乾性の孢子嚢を形成）、クモノスカビ属、ユミケカビ属、ヒゲカビ属など多様な糸状菌が発生していた。また昆虫の飛来もあり、ハエ類が飛来し産卵をして幼虫が味噌玉片を食べた。また、ハネカクシ、ケシキスイやコガネムシ類などの甲虫類も多数飛来した。更に、アリの来訪もあった。このままでは味噌に仕込めないことを実感した。試行的に、これらについても、しばらく茹でたのちに仕込みをしたが、酵素が失活することから、うまく旨味を発生させるのは困難と考えられる。また、藁紐で結んで吊るしたものは、内部にケカビ属が発生していた。これも回収して、水でふやかしてから塩、麴と混ぜて、仕込みを実施。また、当日、小諸市在住の方より、子供の頃、味噌玉を作っており、桶の蓋にアオカビが発生していた、という話を聞く。
7. 実験的実践②前年度に続き、菅平高原実験所ナチュラリストの会の有志、菅平高原実験所教職員により柿渋の生産試行が行われた。柿渋の生産方法については、坂城町在住の宮大工の西野入氏に指導を

して頂き、ナチュラリストの会の小林利春氏が中心となって進められた。2021年に続けて、2022年は、9月23日に千曲市羽根尾地区のマメガキ樹所有者の方より提供を頂き、午前中マメガキを収穫。2021年は渋柿も利用したが、2022年度はマメガキのみに限定した。午後は菅平高原実験所において、これを潰して、樽に詰める作業を実施した。カキ果実を潰す際、2021年度に通常家庭用ジューサーなどを用いたところ、過剰利用で熱を帯びて故障し、困難を極めたことから、多様な工夫を行った。手動の破砕機および、電動の味噌玉粉碎用用ミキサーが役立った。ヘタを取るものと、取らないものを用意し、仕込みの方法も何通りかに分けて実施をして、比較を行った。なお、昨年とは異なり、本年は、一切、仕込み後、攪拌は行わずに樽を意図的に放置した。樽の表面には、アオカビ属、およびケカビ属の菌が優占していた。この2者は味噌玉においても優占種として出現する。仕込みの条件の違いは以下の通り：#1「マメガキ ヘタ取り ミキサー」15ℓ、#2「マメガキ ヘタ取り ミキサー」+「渋柿 粉碎機」15ℓ、#3「マメガキ ヘタ付き 粉碎機」+「渋柿 粉碎機」15ℓ、#4「マメガキ ヘタ付き 粉碎機」15ℓ、#5「マメガキ ヘタ付き ミキサー」20ℓ。このうち、10月24日に、宮大工の西野入氏に現場を視察して頂き、絞りのタイミングを指導いただいた。11月18日、昨年は手作業で、ネットを使って絞ったが、効率が悪かったことから、中国製の蜂蜜を絞る機械「圧蜜機」を用いて絞り作業を行った。午前中、1時間半程度で完了。絞ったものをポリタンクに詰めてガレージにて熟成。本年度の試行錯誤より、以下の傾向を把握できた。1) 柿はマメガキだけで加工し、渋柿は混ぜない方が良い。2) 収穫時期は色付きかけたタンニンが一番多いとされている8月から9月初旬が良いのではないかと（前は西野入さんのアドバイスで9月下旬の色付きした頃で実施）。今年度は比較用に8月の青い頃に収穫したのもでも一部、加工する予定。3) 保管場所は冷暗所の方が良い（但し凍らないこと）。4) マメガキのヘタ取りにかなりの時間を要していたが、ヘタの有無は成果物に直接関連してはいない様子であるため、そのまま加工する方法でも良い。5) 手動粉碎機、ミキサーの違いはあまり見られず、作業時間の短縮という意味で手動粉碎機で1～2回粉碎し、その後ミキサーでさらに細かく粉碎する方法が良い。6) 保管方法については、今後、試行錯誤して最適な方法を持付けていくしかない。在はペットボトルとポリタンクで保管してるが、定期的に空気を循環させる必要があるのではないかと。次年度に実験予定。指導を頂いた宮大工の西野入氏が、203年1月に逝去された。本事業へのご協力を心より感謝するとともに、ご冥福をお祈りする。

○また、本事業の実践に際して、以下の学生による研究推進、本学の教育事業への連携がなされた。

8. 山岳科学学位プログラムの大学院生大橋美紗希氏（2023年3月卒業）により、茅葺民家のススキで葺かれた屋根片中の微生物の解析と、そこより分離したクモノスカビ属菌を用いた、発酵食品テンペの作成試行が行われた。詳細は大橋氏の修士論文を参照。
9. 大橋氏の研究を引き継ぎ、2023年4月より、山岳科学学位プログラムに入学予定の奥村楓氏により、本事業で予備的に進めてきたアーカイブ化作業を中心とする山岳域の発酵食品、発酵製品に関する研究が更に継続されることとなった。
10. 2023年3月に実施した山岳微生物学の授業および、生物寺子屋の授業において、本事業の成果を踏まえた学習プログラムを実施した。
11. 2023年5月に、筑波大学公開講座「手前味噌の世界」において、「味噌の民俗」の著者で、現在、島根県の鉄の歴史村地域振興事業団所属の民俗学者、岩城こよみ氏に講師を依頼し、講座を開催することとなった。

7. 収支

配分決定額	実支出額の使用内訳				
	物品費	旅費	人件費・謝金	その他	合計
250,000円	100,132円	123,738円	0円	26,130円	250,000円
備考	その他の内訳は、DNAシーケンス解析外部委託費、ヤマト運輸輸送費。				

主要な設備備品明細書（一品又は一組若しくは一式の価格が10万円以上のもの）

設備備品名	仕様（型式等）	数量	単価（円）	金額（円）	備考

