

## 寒さと生きる菌類

—ガマノホタケから味噌玉まで—

八戸工業大学・工学部・生命環境科学科

星野 保

初めての皆さんは、ご存じないと思うがガマノホタケ *Typhula* と呼ばれる担子菌、特にイシカリガマノホタケ *T. ishikariensis* に入れ込んで随分が経つ。この菌は、雪腐病菌の一種で積雪下に越冬する植物に対して、病害を示すことで知られている。私は長く所属した工学系の研究所で、この菌のもつ低温適応能の産業応用をテーマにしてきたはずだが、いつの間にか菌自体に深く惹かれて、北極や南極、そしてシベリアまでこの菌を探しまくっていた。

というのも師匠（松本直幸）から引き継いだ宿題があったからだ。担子菌の胞子が発芽した菌糸の核型は単相  $n$  で、これが互いに交配することで二核相  $n+n$  となり、この状態で初めてきのこをつくること。日本と北米のイシカリガマノホタケは、2種の交配型があり、互いにほとんど交配しない。だが実験的には交配する組合せがあり、自然界にも雑種が存在するので、これらを種複合体 species complex として扱うことが多い。しかし、北欧には、この2種の交配型とほぼ交配しないグループが存在することを師匠は見出していた。そして、北半球の交配型を埋めるカギは、ロシアだということになり、長年にわたりシベリアでの調査を実施し、イシカリガマノホタケは基本的に3種の交配型で構成されることが分かった。

この研究を続けるうちに、私もいい年になり、雪のないガマノホタケのいない環境で管理職になってしまった。研究できないストレスは、古文書など記録上の雪腐を探すことで、気を紛らせていたが、解消することはできず、思い切って3年前に現職に転職することにした。

八戸に移動してからのテーマは、もちろんガマノホタケだ。手始めに海浜性のスナハマガマノホタケ *T. maritima* の青森県内での分布に手をつけた。このきのこは、私達が北海道の石狩浜で採集した標本を基に新種記載したものだ。その後、慶応大の糟谷さんが鳥取県から秋田県まで日本海側に本種が広く分布することを報告し、青森県では津軽海峡側にて採集していた。実際に海岸沿いに県内を巡ってみると、日本海側から津軽海峡、そして太平洋側にも本種は分布していた。

ガマノホタケの多くは、越夏のために菌核を形成する。スナハマガマノホタケの場合、ハマニンクなどの海浜植物を宿主とするため、その菌核は砂浜に埋まり、時に荒天で波にさらわれる。このため本種の菌核は、1週間ほど海水に浮いて生存する。下北半島の採集地で菌核に模した着色したセルローズ粒を海水中に散布した結果、1週間後に500m程度拡散した。しかし、その回収率は、1日後で3%程度、1週間後で0.06%と決して高い

ものではなく、打ち上げ後の砂丘への移動を考慮すると波浪による菌核の移動はリスクが高い分散手段と考えられる。

大学に異動したため、これらガマノホタケの研究を卒業研究にと考えていたが、大変残念なことに人気が無いのだ。そこでまずは学生を確保するため、食べ物で釣ることにした。具体的には、味噌玉の熟成に関与する菌類の研究だ。

玉味噌は、東日本で広くおこなわれていた伝統的な味噌であり、現在も小規模ながら青森県東部や岩手県北部で製造されている。冬季から初春の低温期に、大豆をゆでた後につぶし、まとめたものが味噌玉である。これを乾燥のため、軒先などに藁縄で縛り、1-2ヶ月程吊るす。味噌玉が乾燥する過程で、表面にヒビが入り、ここに菌類が発生し、これが麴の働きをするとされる。このため低温環境に適応する菌類を研究する私のテーマに合うだろうと考えて研究を開始した。

2020・2021年に下北半島の東通村にて味噌玉作成に参加した。味噌玉の乾燥期間の温度変化は、夜間 -5〜日中 15°Cでほぼ一定であり、湿度は 40〜100%の範囲であった。味噌玉は乾燥が進むにつれ、ひび割れが生じ、ここに菌糸が目視で確認できた。一方、味噌玉の表面にあまり菌糸体は確認されなかった。しかし、スゲ縄と接触した部位に複数種の菌類の増殖を確認した。切断した味噌玉の内部は薄黄色で、表面に近い部位に菌糸あるいは、糸状菌の胞子が確認された。この味噌玉から、*Mucor*属に類似の接合菌やコウジカビ・アオカビ、酵母と推定される複数の菌株を分離した。

分離した接合菌・アオカビの至適増殖温度は、20°Cおよび 15°C付近であり、アオカビの菌糸成長速度に大きな温度依存性は見られなかった。分離菌株は、いずれも生クリーム、スキムミルクを含む培地での増殖を確認したが、生クリーム寒天内地上の増殖性は形態的性質が類似の接合菌・アオカビであっても大きく異なっていた。これらの結果より、味噌玉には複数種が繁殖し、それぞれが玉味噌の風味に関与している可能性があると考えている。今後、分離した接合菌のさらなる同定やテンペなどへの利用を検討したい。