



## 1.はじめに(概要・動機)

ジャガイモの芽や緑色になった部分に含まれる「ソラニン」という天然毒素による食中毒の事故が多く報告されている。

事故の例

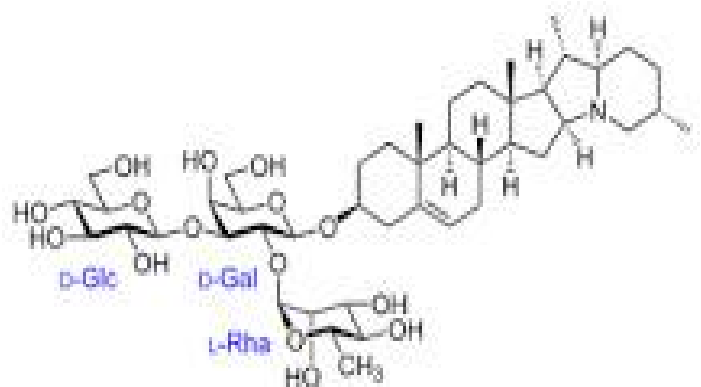
【東京】調理実習でジャガイモを食べた児童20名が吐気等を訴えた。(2023年6月)

【長崎】 〃 児童43名と教職員2名が吐気や腹痛を訴えた。(2022年7月)

このように、人に対し毒性を持つ「ソラニン」が他の生物にも作用するのか疑問に思い、育てやすいカビを対象に実験することにした。



ジャガイモの芽



ソラニン(C<sub>45</sub>H<sub>73</sub>NO<sub>15</sub>)の構造式

## 2.研究の目的

秋田県のような湿度が高い地域では、カビが生えやすい。このことは、人体への悪影響や建物の劣化などにつながる。私達は、通常は廃棄されるジャガイモの芽を用いて、カビの増殖を抑制することができたら、これらの被害を減らせるだけでなく、生ゴミの廃棄量を減らすことも可能になると考えた。したがって、仮説「ソラニンがカビの増殖を抑制する」を立証し、カビの増殖の抑制剤となりうる試薬の考案につなげることを目的とした。

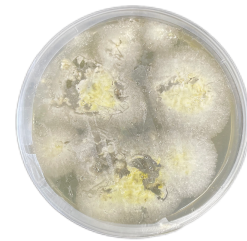
### 3.実験方法

【準備1】カビは浴室から採取して3代継代したものをコロニーの見た目で見分けて2種類用意した。  
(以下カビ1・カビ2と記す) \* 右写真



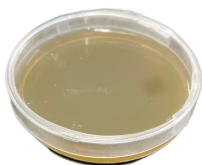
カビ1

【準備2】ソラニンは水溶性であることから、ジャガイモの芽を煮出してソラニンを抽出した。これを以下、「抽出液」と呼ぶことにする。この抽出液のpHを測定したところ8であった。  
\* 下写真

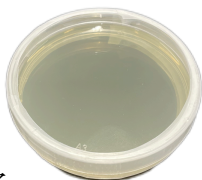


カビ2

【実験1】抽出液を含んだ寒天培地と通常の寒天培地それぞれに、同種のカビを移植する。移植してから6日後にカビの面積を比較する。  
\* 下写真



抽出液を含んだ培地



通常の寒天培地

様子



ソラニン抽出の様子

【実験2】通常の寒天培地にカビを植え、直後に抽出液をかけた培地とかけていない(精製水をかけた)培地のカビの面積を比較する。

【実験3】通常の寒天培地にカビを植え、6日間培養した後、直後に抽出液をかけた培地  
と  
かけていない(精製水をかけた)培地のカビの面積を比較する。

※カビの面積が6日間(実験1ではカビを植えた直後、実験2・3では抽出液をかけた日を初日とする)で何倍に増加したかという数値を算出して結果とした。\*下表

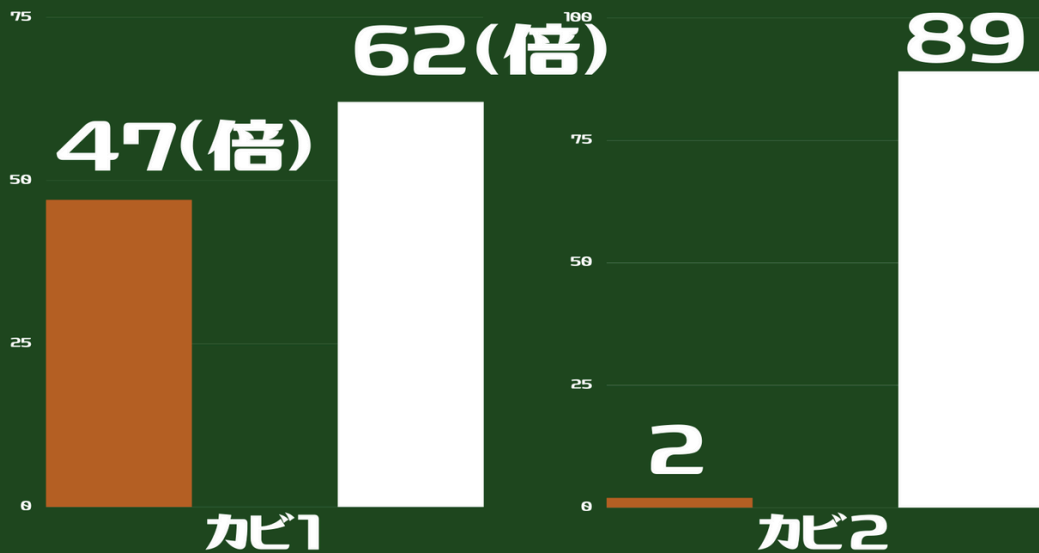
	1日目	～	6日目	～	12日目
実験1	カビを植える 面積測定①		面積測定②		
実験2	カビを植える 抽出液をかける 面積測定①		面積測定②		
実験3	カビを植える		抽出液をかける 面積測定①		面積測定②

#### 4-1.結果

… 抽出液を含む

… 含まない

## 実験1 培地で比較



茶色が抽出液を含む培地、白色が抽出液を含まない培地(通常の寒天培地)

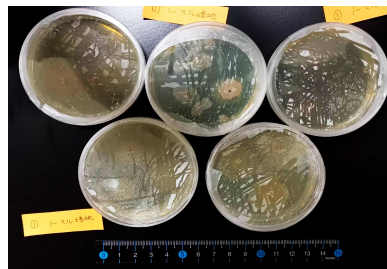
### ・実験1

カビ1では、抽出液で作成した培地ではカビの面積が最初の面積と比べ、47倍に増加した。一方、通常の培地ではカビの面積が62倍に増加した。

カビ2も同様に、抽出液で作った培地の方が通常の培地より、カビの増殖が抑制されている。

\* 下写真

カビ1 ▶



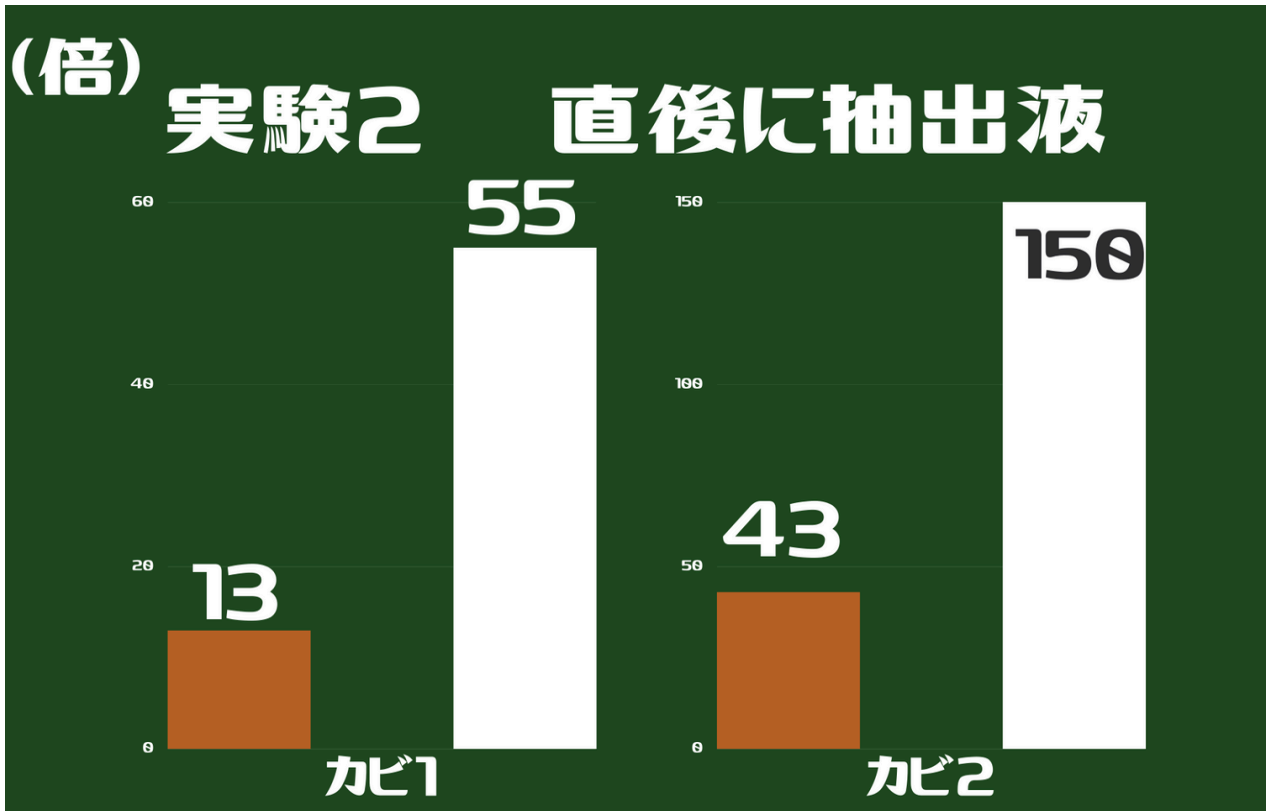
通常の培地



抽出液を含む培地

カビ2 ▶





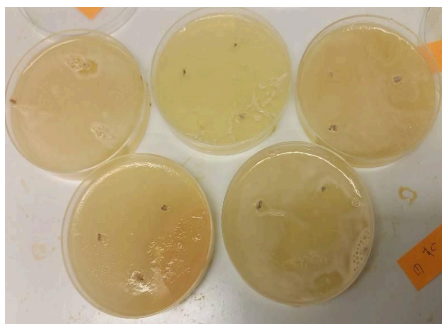
茶色が抽出液をかけた培地、白色が純水をかけた培地

・実験2

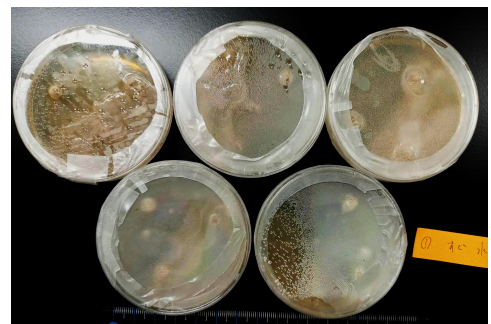
カビ移植直後に抽出液または純水をかけ、6日間培養したあと、面積を測定する。

カビ1では、抽出液をかけた培地のカビの面積は、かける前の面積と比べて13倍、純水をかけた培地は、55倍に増加した。カビ2では、抽出液をかけた培地のカビの面積は、かける前の面積と比べて43倍、純水をかけた培地は150倍に増加した。 \*下写真

カビ1 ▶

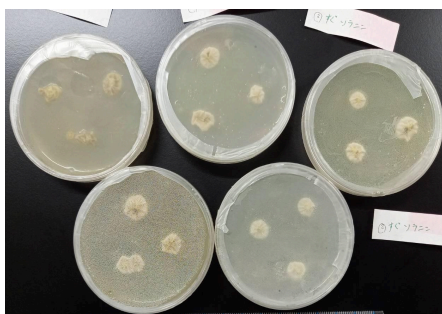


抽出液滴下

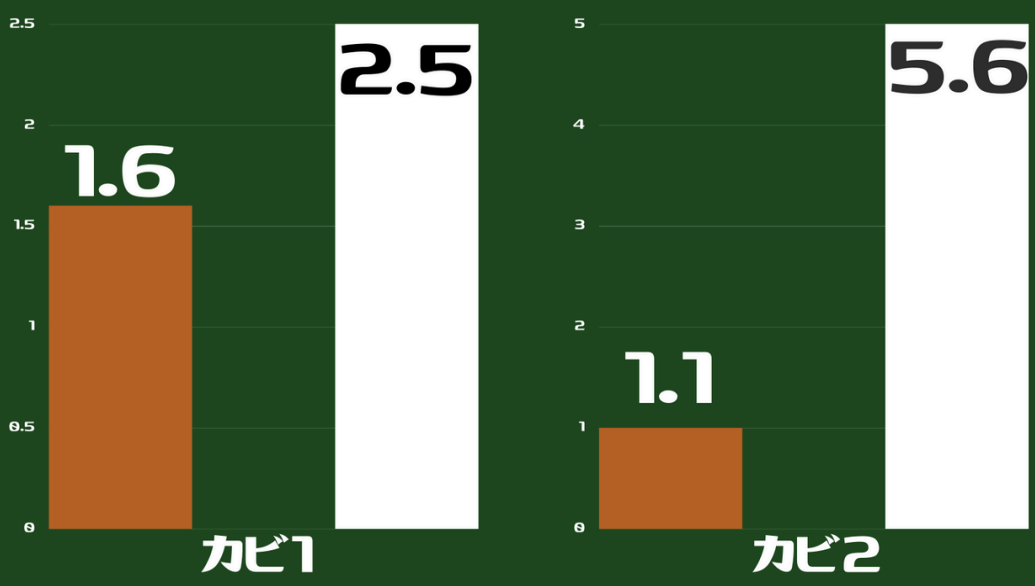


純粋滴下

カビ2 ▶



# (倍) 実験3 6日後に抽出液



茶色が抽出液をかけた培地、白色が純水をかけた培地

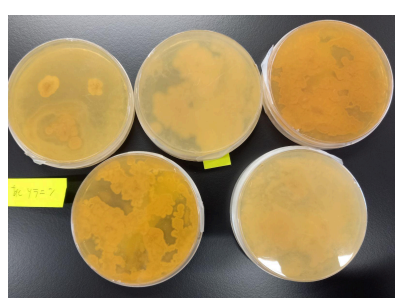
## ・実験3

カビ移植後、6日間培養したあと抽出液または純水をかけ、さらに6日間培養して面積を測定する。

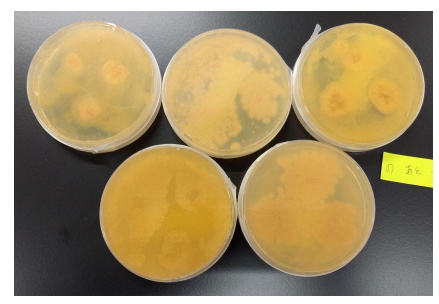
カビ1では、抽出液をかけた培地のカビの面積は、最初の面積から1.6倍に増加した。純水をかけた培地は2.5倍に増殖した。カビ2では、抽出液をかけた培地のカビの面積は、最初の面積から1.1倍に増殖した。純水をかけた培地は5.6倍に増加した。

補足 (実験3では全体の数値が小さくなっているが、これは6日間培養する段階でシャーレ全体にカビが広がってしまい、抽出液または水をかけ観察した際に、カビが広がるスペースが小さくなってしまったためだと考えられる。)

カビ1 ▶

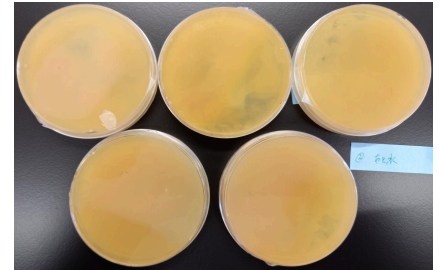
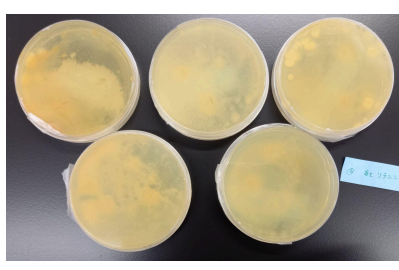


抽出液滴下



純粋滴下

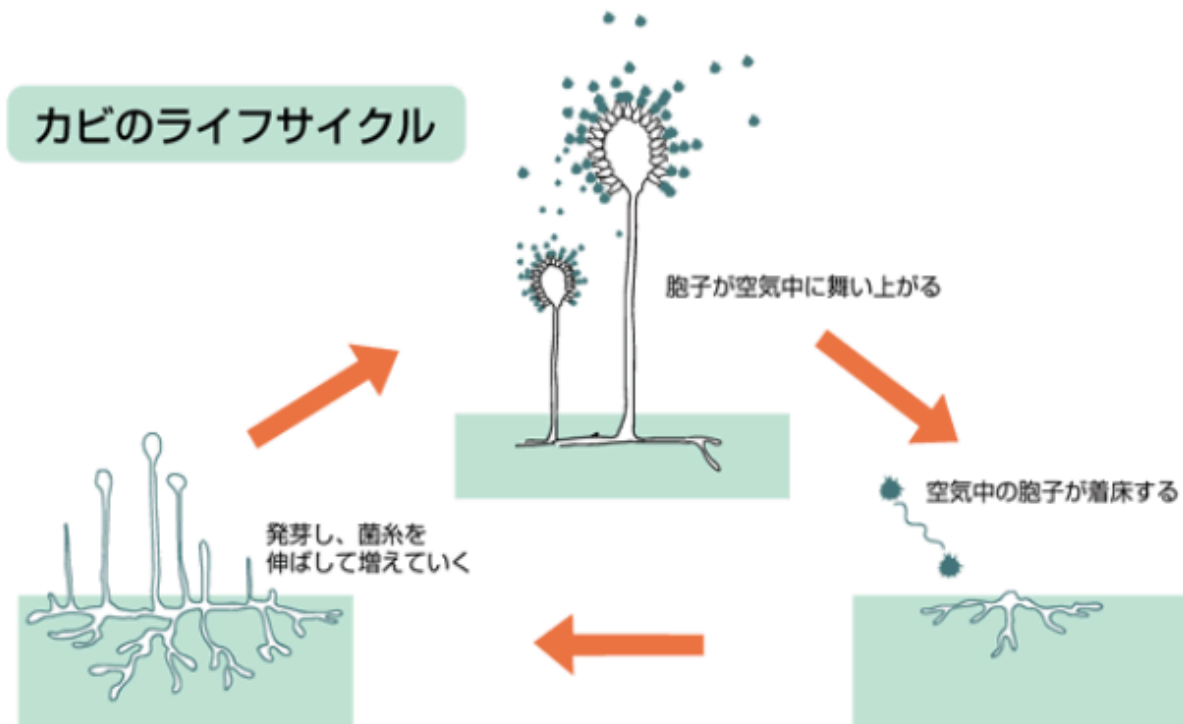
カビ2 ▶



## 4-2. 考察

実験結果より、「ジャガイモの芽を煮出した液体」は、カビの増殖を抑制する、ということが分かった。このことから、煮出した液体に抽出される「ソラニン」または、それ以外の何らかの物質は、カビの増殖を抑制することができる、といえる。

※実験の途中でソラニンは神経系に作用することによって中毒症状を引き起こす物質であると気づいた。このことから、ソラニンの効果を確認する対象としてカビを選んだことは、誤りであるかと思われた。しかし、実験1～3より上記のような考察ができる。



\*カビのライフサイクルのいずれかに抽出液が作用し、カビの増殖が抑制される。

\*外見によってカビを判断した結果、カビ1がwallemiaもしくはExophala spp  
カビ2がpaecilomyces sppであると予想した。  
ソラニンは少なくとも、これらの種類のカビに対して抑制効果があると考えられる。  
尚、カビの詳細な断定は難しい(DNAを調べる等)ため、今回はできなかった。

\*実験結果より、ソラニン培地によって、カビの培地への着床が抑えられ、  
抽出液によって、カビの増殖が抑えられたと考えられる。

## 5. 今後の課題

- ・条件による効果の差を調べる。
- ・カビの面積の算出を正確に行う。
- ・カビの増殖を抑制した原因物質が、「ソラニン」であることを実証する。

## 6. 謝辞

ジャガイモを提供してくださった皆さん、実験を指導してくださった先輩方、高橋里実先生、加藤華世先生、本当にありがとうございました。

## 7. 引用・参考文献

農林水産省: <https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/solanine/ganyuu/ganyu.html>

神奈川県立厚木高等学校:

<https://www.pen-kanagawa.ed.jp/atsugi-h/tokushoku/documents/2greport.pdf>

培地の作り方: <https://www.nite.go.jp/nbrc/cultures/cultures/cultures.html#F>