

カビの研究パート 3

カビを生えにくくする環境ってなんだろう？

浜松市立中郡小学校

6 年 村松 侑奈

1 はじめに

(1) 研究のきっかけ

去年、「カビを生えにくくするものはなんだろう？」という自由研究をして、カビを生えにくくすると思われるもの 9 種類（からし、わさび、にんにく、しょうが、うめぼし、しお、緑茶葉、ねぎ、す）を食材 6 種類（食パン、ごはん、ウインナー、かまぼこ、かぼちゃ、キウイ）にのせたり、かけたりして、カビを生えにくくすると思われるもの 9 種類のカビを生えにくくする効果について観察した。

今年は、食材にカビを生えにくくする環境が何か調べたいと思った。そこで、去年調べた食材 6 種類のうちカビがよく生えた食パンを使って、カビを生えにくくする環境について調べることにした。また、去年、カビを生えにくくした 3 種類のもの（1 位：わさび、2 位：からし、3 位：す）のうち辛いという特徴のある 2 種類（わさび、からし）を使って、辛いものが食材からはなれたところに置いてあってもカビを生えにくくする効果があるのか、また、他の辛いものでもカビを生えにくくする効果があるのか観察することにした。その他カビが生えにくくなりそうな環境として思いついたのは、様々なものの上に食材を置いた場合、食材を真空パックした場合やサランラップで軽く包んだ場合、遮光した場合、湿度が低い場合、温度が低い場合のような様々な環境で、それぞれの環境でのカビの生え方を観察することにした。

(2) 研究でやりたいこと

- ・ カビを生えにくくする環境について知りたい。
- ・ 環境の違いで生えるカビの種類が違うのか知りたい。
- ・ 辛いものは食材からはなして置いてもカビを生えにくくする効果があるのか知りたい。
- ・ わさびやからし以外の辛いものでもカビを生えにくくするのか知りたい。
- ・ カビが生えるまでの時間が環境の違いで影響を受けるのか知りたい。

(3) 研究でやること

カビを生えにくくすると思われる環境として、辛いもの（わさび、からし、とうがらし、タバスコ、こしょう）を直接食パンにのせた場合、辛いものを食パンからはなして置いた場合、食パンを様々なもの（土、わら、竹の葉、アルミホイル）の上に置いた場合、食パンを真空パックした場合、食パンをサランラップで軽く包んだ場合、遮光した場合、湿度が低い場合、温度が低い場合でカビの生え方を 10 日間観察し、生えたカビを顕微鏡で観察する。

(4) 予想

- ・ 辛いものはカビを生えにくくし食材からはなして置いてもカビを生えにくくすると思う。
- ・ 土の上に食パンを置いた場合、カビは生えると思う。
- ・ わらは納豆を発酵させるために使うからカビは生えやすいと思う。
- ・ 昔は大きな竹の葉におにぎりを包んでいたということを何回も聞いたことがあり、竹の葉には食べものを腐りにくくする効果があると思うからカビは生えにくいと思う。
- ・ かしわもちの葉はおもちを包むのに使われているからカビは生えにくいと思う。

- ・ アルミホイルとサランラップは色々なものを包むからカビは生えにくいと思う。
- ・ 真空パックはカビが生えないと思う。
- ・ 遮光してもカビは生えると思う。
- ・ 湿度が低い場合、カビは生えにくいと思う。
- ・ 冷蔵庫ではカビは生えないと思う。

2 実験1

(1) 方法

食材は食パンを使う。辛いものは、わさび、からし、とうがらし、タバスコ、こしょうの5種類を使い、食パンに直接のせる場合と食パンからはなして置く場合について観察する。土、わら、竹の葉、かしわもちの葉、アルミホイルはそれぞれの上に食パンを置いて観察する。真空パックは真空パック器で食パンを真空パックし、サランラップは食パンを軽く包んで観察する。遮光する場合は手作りの遮光箱に、湿度が低い場合は湿気取りと温湿度計を入れビニールテープで密封した透明プラスチックケースに、温度が低い場合は冷蔵庫（冷蔵室）に、容器に入れた食パンを入れて観察する。全て10日間、カビの生え方を観察する。10日間の観察終了後、顕微鏡を使って100倍、250倍、1,000倍でカビを観察する。

(2) 研究の環境

ア 場所

自宅の室内

イ 天気・温湿度

天気：雨が降った日は10日中4日、平均温度：26.3℃、平均湿度：69.0%

ウ 低湿度箱の温湿度

平均温度：25.4℃、平均湿度：26.6%

(3) 結果

ア 10日間の変化

	重さの変化	カビは 生えたか	カビは何日目に 生え始めたか	生えた カビの量	カビは何種類 生えたか
なし	3.5g 減った	生えた	5日目	少ない	1種類
わさび・のせる	3.8g 減った	生えなかった	—	—	—
からし・のせる	5.0g 減った	生えなかった	—	—	—
とうがらし・のせる	2.9g 減った	生えなかった	—	—	—
タバスコ・のせる	3.8g 減った	生えなかった	—	—	—
こしょう・のせる	3.3g 減った	生えなかった	—	—	—
わさび・はなす	3.4g 減った	生えなかった	—	—	—
からし・はなす	3.6g 減った	生えなかった	—	—	—
とうがらし・はなす	3.2g 減った	生えた	4日目	少ない	1種類
タバスコ・はなす	4.4g 減った	生えなかった	—	—	—
こしょう・はなす	4.3g 減った	生えた	4日目	普通	2種類
土	6.8g 減った	生えた	4日目	多い	3種類
わら	4.1g 減った	生えた	4日目	多い	1種類
竹の葉	5.3g 減った	生えた	4日目	多い	2種類
かしわもちの葉	4.2g 減った	生えた	4日目	普通	2種類
アルミホイル	3.7g 減った	生えた	4日目	少ない	1種類

真空パック	変化なし	生えなかった	—	—	—
サランラップ	0.9g 減った	生えた	5 日目	多い	2 種類
遮光	3.0g 減った	生えた	5 日目	少ない	2 種類
湿気取り	4.1g 減った	生えなかった	—	—	—
冷蔵庫	2.7g 減った	生えなかった	—	—	—

イ 顕微鏡での観察（×100、×250、×1,000）

以下の検体に生えたカビを顕微鏡で観察した。なお、カビは生えたが量が少なくてうまくカビを採取できなかったものについては顕微鏡での観察はできなかった。

- ・ とうがらし・はなす（1 種類）・・・コウジカビ（黒）
- ・ こしょう・はなす（2 種類）・・・コウジカビ（黒）、コウジカビ（黄）
- ・ 土（3 種類）・・・コウジカビ（黒）、アオカビ（黒）、コウジカビ（黄）
- ・ わら（1 種類）・・・クモノスカビ（白ふわ）
- ・ 竹の葉（2 種類）・・・ケカビ（白ふわ）、コウジカビ（黒）
- ・ かしわもちの葉（2 種類）・・・クモノスカビ（白ふわ）、コウジカビ（黒）
- ・ アルミホイル（1 種類）・・・コウジカビ（黒）
- ・ サランラップ（2 種類）・・・クモノスカビ（赤）、クモノスカビ（茶色）
- ・ 遮光（2 種類）・・・クモノスカビ（白ふわ）、クモノスカビ（黒）

3 実験 2（追加実験）

（1）実験 2（追加実験）の実施理由

実験 1 ではコントロールとなる「なし」でカビがあまり生えなかったため、「わさび・のせる」などカビが生えなかったものと比較することが難しく、カビを生えにくくする効果の判定がはっきりできなかった。そこで、カビを生えにくくする効果を改めて調べるため追加実験をすることにした。

カビを生えにくくする効果の判定をするには、コントロールとなる「なし」でカビがしっかり生えてくれることが必要になる。そこで、追加実験では「なし」でもカビがしっかり生える条件を追加することにした。実験 1 の「なし」でカビがあまり生えなかった原因の一つとしてビニール手袋をして作業していたことが考えられたので、追加実験では素手で作業することにした。また、空気中のカビの胞子が食パンにしっかり付くように実験 1 より放置時間を長くし、食パンの水分を増やすためきりふきの噴霧回数を増やすことにした。更に、実験 1 でカビが最もよく生えた「土」の上に食パンをのせて実験することにした。

（2）方法

実験 1 でカビが生えにくかったもの 13 種類（わさび・のせる、からし・のせる、とうがらし・のせる、タバスコ・のせる、こしょう・のせる、わさび・はなす、からし・はなす、とうがらし・はなす、タバスコ・はなす、こしょう・はなす、真空パックで包んだもの、湿気取りが入ったケースの中、冷蔵庫の中）について、作業を素手で行い、食パンの放置時間を表裏各面 20 分にし（実験 1 では表裏各面 10 分）、きりふきの噴霧回数を表裏各面 5 噴霧にし（実験 1 では 2 噴霧）、食パンを土の上に置いて実験した。食パンのみ（土なし）、土のみ（食パンなし）、土の上に置いた食パンをコントロールとして 10 日間比較、観察する。10 日間の観察終了後、顕微鏡を使って 100 倍、250 倍、1,000 倍でカビを観察する。

（3）カビを生えやすくする作業方法やもの

- ・ ビニール手袋を使わない（実験 1 では使った）。
- ・ 食パンの放置時間を表裏各面 20 分にする（実験 1 では表裏各面 10 分）。

- ・ きりふきの噴霧回数を表裏各面 5 噴霧にする（実験 1 では表裏各面 2 噴霧）。
- ・ 実験 1 でカビが最もよく生えた土の上に食パンをのせて実験する。

(4) 研究の環境

ア 場所

自宅の室内

イ 天気・温湿度

天気：雨が降った日は 10 日中 2 日、平均温度：27.7℃、平均湿度：69.5%

ウ 低湿度箱の温湿度

平均温度：26.7℃、平均湿度：39.1%

(5) 結果

ア 10 日間の変化

	重さの変化	カビは 生えたか	カビは何日目に 生え始めたか	生えた カビの量	カビは何種類 生えたか
食パンのみ	6.0g 減った	生えた	4 日目	多い	2 種類
土のみ	5.6g 減った	生えなかった	—	—	—
【土】なし	8.5g 減った	生えた	3 日目	多い	2 種類
【土】わさび・のせる	7.2g 減った	生えなかった	—	—	—
【土】からし・のせる	8.2g 減った	生えた	10 日目	少ない	2 種類
【土】とうがらし・のせる	8.9g 減った	生えた	4 日目	多い	3 種類
【土】タバスコ・のせる	9.0g 減った	生えた	3 日目	多い	3 種類
【土】こしょう・のせる	9.1g 減った	生えた	4 日目	多い	2 種類
【土】わさび・はなす	8.1g 減った	生えた	4 日目	多い	1 種類
【土】からし・はなす	8.6g 減った	生えた	5 日目	多い	2 種類
【土】とうがらし・はなす	9.7g 減った	生えた	4 日目	多い	3 種類
【土】タバスコ・はなす	9.3g 減った	生えた	4 日目	多い	2 種類
【土】こしょう・はなす	9.3g 減った	生えた	3 日目	多い	2 種類
【土】真空パック	6.2g 減った	生えた	6 日目	少ない	2 種類
【土】湿気取り	14.1g 減った	生えた	4 日目	普通	3 種類
【土】冷蔵庫	7.3g 減った	生えなかった	—	—	—

イ 顕微鏡での観察（×100、×250、×1,000）

以下の検体に生えたカビを顕微鏡で観察した。

- ・ 食パンのみ（2種類）・・・コウジカビ（黒）、コウジカビ（黄）
- ・ 【土】なし（2種類）・・・ケカビ（白ふわ）、コウジカビ（黒）
- ・ 【土】からし・のせる（2種類）・・・コウジカビ（黄）、ケカビ（白ふわ）
- ・ 【土】とうがらし・のせる（3種類）
・・・クモノスカビ（白ふわ）、クモノスカビ（灰色ふわ）、コウジカビ（黒）
- ・ 【土】タバスコ・のせる（3種類）
・・・ケカビ（白ふわ）、コウジカビ（黒）、アオカビ（青ふわ）
- ・ 【土】こしょう・のせる（2種類）・・・ケカビ（白ふわ）、コウジカビ（黒）
- ・ 【土】わさび・はなす（1種類）・・・クモノスカビ（黒ふわ）
- ・ 【土】からし・はなす（2種類）・・・ケカビ（白ふわ）、コウジカビ（黒）

- ・ 【土】とうがらし・はなす（3種類）
 ・・・ ケカビ（白ふわ）、コウジカビ（黒）、コウジカビ（黄）
- ・ 【土】タバスコ・はなす（2種類） ・・・ クモノスカビ（灰色ふわ）、コウジカビ（黒）
- ・ 【土】こしょう・はなす（2種類） ・・・ ケカビ（灰色ふわ）、コウジカビ（黒）
- ・ 【土】真空パック（2種類） ・・・ コウジカビ（黒）、ケカビ（白ふわ）
- ・ 【土】湿気取り（3種類）
 ・・・ ケカビ（灰色ふわ）、コウジカビ（黒）、アオカビ（灰色）

4 2021 年、2022 年、2023 年（実験 1、2）の実験の作業方法、食パンのカビの生え方の比較

	ビニール 手袋	噴霧 回数	放置 時間	土	重さの 変化	何日目に 生え始めたか	生えた カビの量	カビは何種類 生えたか
2021 年	なし	3 回	1 時間	なし	2.9g 減った	3 日目	普通	2 種類
2022 年	なし	5 回	なし	なし	1.0g 減った	3 日目	多い	6 種類
2023 年 実験 1	あり	2 回	20 分間	なし	3.5g 減った	5 日目	少ない	1 種類
2023 年 実験 2 食パンのみ	なし	5 回	40 分間	なし	6.0g 減った	4 日目	多い	2 種類
2023 年 実験 2 【土】なし	なし	5 回	40 分間	あり	8.5g 減った	3 日目	多い	2 種類

5 考察

（1）カビを生えにくくするものや環境は何か

ア 作業方法（ビニール手袋、噴霧回数、放置時間、土）の比較

2021 年、2022 年では、作業を素手でやったのでカビが生えやすかったのだと思う。今年の実験 1 では、ビニール手袋を着用して作業した。そうしたら、カビが生えにくくなってしまった。ここから分かったことは、料理など体の中に入っていくものを作ったりするときには、料理などにカビが生えないようにするため手袋を着用した方が良いなと思った。また、パンやおにぎりなどを素手で食べる時には、体の中に菌が入っていかないように特にしっかりと手を洗いたいと思った。手の汚さを今回の研究をして改めて実感した。きりふきの噴霧回数を増やすと、乾燥しにくくなるためカビの生える量が増えるということが分かった。放置時間は生える量にはあまり関係がないということが分かった。重さの変化は食パンの水分量の低下を示しているが（実験 2 で土の上に置いたものは土の水分量の低下も含まれている）、今回の比較からは重さの変化とカビの生える量の関係はよく分からなかった。食パンだけより土の上に置いた食パンの方がカビの生える量は多かった。土だけだとカビは生えなかったので、土の中にいるカビも土の上に食パンを置くことで、食パンに生えることができるのかもしれないと思った。

イ 辛いものを食パンに直接のせた場合や食パンからはなして置いた場合

辛いものを食パンに直接のせた場合、実験 1 ではどの辛いものもカビが生えなかったが、実験 2 ではカビが全く生えなかったのはわさびだけだった。からしも少ない量ではあったが 10 日目にカビが生えた。このことから、実験 1 のようなカビの生えにくい条件ではどの辛いものも

カビを生えにくくするが、実験2のようなカビが生えやすい条件でカビを生えにくくするのは、今回検討した辛いものの中では、わさびとからしだけであることが分かった。わさびとからしを比較すると、わさびの方がからしよりカビを生えにくくする効果強いことも分かった。これは昨年の結果と同じだった。辛いものを食パンからはなして置いた場合、実験1では、とうがらしとこしょう以外カビが生えなかった。とうがらしとこしょうを比較すると、とうがらしの方がこしょうよりカビが生えた量は少なかったので、とうがらしの方がこしょうよりカビを生えにくくする効果強いことが分かった。しかし、実験2では、すべての辛いものでカビが生えた。このことから、実験1のようなカビの生えにくい条件なら、わさび、からし、タバスコは食パンからはなして置いてもカビを生えにくくする効果があるが、実験2のようなカビが生えやすい条件では、カビを生えにくくする効果はないことが分かった。辛いもののカビを生えにくくする効果は、食パンに直接のせた場合も食パンからはなして置いた場合も、辛いもの個々で違いがあり、カビの生えやすさの条件によっても違いがあることが分かった。

ウ 土、わら、竹の葉、かしわもちの葉、アルミホイルの上に食パンを置いた場合

自然のもの（土、わら、竹の葉、かしわもちの葉）の上に食パンを置いた場合、全て沢山の量のカビが生えたので、自然のものには沢山のカビがついているのかなと思った。また、アルミホイルの上に食パンを置いた場合もカビが少し生えたので、アルミホイルにはカビを生えにくくする効果がないということが分かった。

エ 真空パックした場合

真空パックした場合、実験1ではカビは生えなかった。しかし、実験2では、食パン自体は土と直接接触していないのに少しカビが生えてしまった。実験2でカビが生えたのは、真空パックしたものを土の上に置いたことより真空パックする前の作業（素手、放置時間、きりふき噴霧回数）が影響していると思う。このことから、食品を真空パックする場合、真空パックする前の衛生状態が大切だと思った。また、真空パックにしたときは重さが変わらなかった。だから、真空パックには、真空パックしたものを乾燥させない効果もあることが分かった。

オ サランラップで軽く包んだ場合

サランラップに軽く包んだ場合、沢山のカビが生えてしまった。サランラップにはカビを生えにくくする効果がないということが分かった。サランラップで軽く包んだときの重さの変化は、真空パック以外の他のものより減り方が少なかったので、サランラップも真空パックほどではないが包んだものを乾燥させない効果があることが分かった。

カ 遮光した場合

実験1で遮光したものは食パンにカビが生え、「なし」と同じような結果だったため、遮光してもカビを生えにくくする効果がないということが分かった。光のありなしは、カビの生え方に影響しないことが分かった。

キ 湿度が低い場合

実験1では、湿度が低い場合、カビが生えなかった。だから、カビが生える環境というのは、湿度が高いところということが分かった。実験2では、湿度が低い場合でもカビが生えてしまったが、他のものと比べると、カビの生える量は少なかったので、湿度を低くするということはカビを生えにくくする環境として、とても大切ということが分かった。

ク 温度が低い場合

温度が低い場合では、実験1、2どちらも食パンにカビが生えなかった。カビを生えにくくする環境として、温度を低くするということはとても適切だと思った。冬は温度が低くなるだけでなく、乾燥し湿度も下がるのでカビを生えにくくする環境として一石二鳥だと思った。

(2) 顕微鏡での観察で気付いたこと

実験1では、様々な種類のカビが生えた。実験2では、見た目は似たようなカビが沢山の生え

たが、顕微鏡で観察してみると種類はバラバラだった。そこから、土には様々なカビ（アオカビ、ケカビ、クモノスカビ、コウジカビ）が沢山いるけど、見た目や生え方が似ているということが分かった。

（３） 予想についての考察

- ・ 予想１：辛いものはカビを生えにくくし食材からはなして置いてもカビを生えにくくすると思う。
→ 辛いものはどれもカビを生えにくくしたが、食材からはなしてしまうと効果が少し弱くなってしまい、カビが生えやすくなってしまった。
- ・ 予想２：土の上に食パンを置いた場合、カビは生えると思う。
→ 土の上にパンを置いた場合、沢山のカビが生えた。
- ・ 予想３：わらは納豆を発酵させるために使うからカビは生えやすいと思う。
→ わらは予想通り沢山のカビが生えた。
- ・ 予想４：昔は大きな竹の葉におにぎりを包んでいたということを何回も聞いたことがあり、竹の葉には食べものを腐りにくくする効果があると思うからカビは生えにくいと思う。
→ 竹の葉は予想と違い沢山のカビが生えた。
- ・ 予想５：かしわもちの葉はおもちを包むのに使われているからカビは生えにくいと思う。
→ かしわもちの葉も予想と違い沢山のカビが生えた。
- ・ 予想６：アルミホイルとサランラップは色々なものを包むから竹の葉と同じでカビは生えにくいと思う。
→ アルミホイルとサランラップも、予想と違いカビが生えた。
- ・ 予想７：真空パックはカビが生えないと思う。
→ 真空パックはカビが実験１では生えなかったが、実験２では予想と違い少し生えた。
- ・ 予想８：遮光してもカビは生えると思う。
→ 予想通り遮光してもカビは生えた。
- ・ 予想９：湿度が低い場合、カビは生えにくいと思う。
→ 湿度が低い場合、予想通りカビは生えにくくなった。
- ・ 予想１０：冷蔵庫ではカビは生えないと思う。
→ 冷蔵庫では、予想通りカビが全く生えなかった。

（４） カビを生えにくくするものや環境ランキング

今回の実験１および２の結果から、以下の６項目がカビを生えにくくするものや環境であった。以下の理由より「カビを生えにくくするものや環境ランキング」をつけた。

カビを生えにくくするものや環境ランキング

順位	カビを生えにくくするものや環境	理由
１位	わさび・のせる	実験１および２両方で、カビが生えなかったから
１位	温度が低い場合（冷蔵庫）	実験１および２両方で、カビが生えなかったから
３位	からし・のせる	実験２では、少ないけどカビが生えていたから
４位	ビニール手袋着用での作業	実験１では、「なし」、「アルミホイル」、「サランラップ」でカビが生えていたから
５位	真空パック	実験２では、少しカビが生えていたから
６位	湿度が低い（湿気取り）	実験２では、カビが普通くらいの量で生えていたから

6 おわりに

今回の研究で、カビを生えにくくするのは、「わさび・のせる」だけでなく、「温度が低い（冷蔵庫）」も生えにくくなるということが分かった。けれど、今、時代が進化しているため、もしかしたら、カビを生えにくくする機能が冷蔵庫にあるのかもしれないと思った。だから、冷蔵庫について少し興味がわき、冷蔵庫の秘密や歴史について調べてみたいと思った。また、本当に温度が低い場合がカビを生えにくくする効果があるか証明するために、寒い冬の季節に実験してみたいと思った。更に温度を低くして冷凍した場合もカビは生えにくくなるのか実験してみたいと思った。

湿度が低いときにカビが生えにくくなったということから、カビが生える環境というのは湿度が高い場所ということが分かった。だから、森など湿気が沢山ある場所では、木が水分を吸い、湿度が高いため、カビが沢山生えているだろうなと思った。新聞紙はよく湿気を吸うから、新聞紙を食材の上にかぶせておいたらカビは生えにくくなっているだろうなと思い、実験してみたいと思った。

竹の葉など今回の実験でカビが生えてしまったものに、なぜ、昔はおにぎりなどを包んでいたのが不思議に思った。昔の人は、カビが生えやすいものに食べものが包まれていて、カビが体の中に入っても、おなかをこわさなかったのか気になる。しかし、発酵食品などを作るときには、菌が生えやすい自然なものを使うのが適していると思った。

一昨年と昨年は、作業の際ビニール手袋を着用せず素手でやっていて、しっかりと食パンにカビが生えた。今年の実験1では、ビニール手袋を着用して作業をしたら、食パンにあまりカビが生えなかった。実験2では、一昨年と昨年と同じように素手でやったら沢山のカビが生えた。このことから、ビニール手袋を着用して作業するという事は、衛生的にとっても良いということが分かった。また、料理をするときには、手をきれいに洗うことも大切だと思った。それから、カビが生えやすい食材や長期間保存するようなものを料理する場合などでは、衛生的に安全なものを食べられるようビニール手袋を着用して料理するのが良いと思った。

実験2では、ほぼすべてのもので沢山のカビが生えたが、土のみではカビが生えなかった。このことから土の中にいるカビは、食パンの中にある何かと反応してカビが生えているのかなと思った。また、食パンに生えるカビは、クモノスカビやコウジカビなど同じようなカビが生えていた。同じ土の上に食パン以外の他の食材を置いた場合も、食パンと同じようなカビが生えるのか、それとも違う種類のカビが生えるのか興味がわいた。また、土の種類を変えた場合は、違う種類のカビが生えるのか興味がわいた。土の中には、主にどのようなカビがいるのか調べてみたいと思った。

来年は、土の種類を変えたり、土の上に置く食材を変えたりし、土と食材がどのような反応をしているのか、調べてみたいと思った。

7 参考にした本

「カビのふしぎ 実験しよう」（2012年）汐文社 著/伊沢 尚子、監修・写真/細矢 剛