

食パンに発生するカビの種類と消費者認知
ー豊橋環境下での微生物実験と豊橋市民調査を踏まえてー
愛知大学 地域政策学部 地域政策学科 食農環境コース 4 年 浪崎寛嘉

1. はじめに

1.1 研究の背景

食品は正しく保存できていないとカビが発生することがある。カビは人の健康に悪影響を及ぼすことが知られているが、カビを一部取り除いて、食べることがよくある。このような背景から、カビが発生した際の食品の汚染状況や、消費者がカビの発生した食品を食べている可能性について疑問を持った。

1.2 カビと健康

カビが産生し、人間に害を与える物質は、カビ毒と呼ばれている⁽¹⁾。カビ毒を作るカビはコウジカビ、アカカビ、アオカビの3属にほぼ限られる⁽¹⁾。多くのカビ毒は慢性毒性であり、長期間摂取を続けることで発がん性が高まるなどの影響がある⁽¹⁾。カビ毒は熱に強く、通常の調理における温度や時間では、完全に分解することはできないとされている⁽²⁾。

2. 研究目的

本研究では、消費者がカビに対して正しい知識を持ち、食行動に繋げているかどうかを把握し、カビに対する消費者認知の課題について考察することを目的とした。具体的な課題は、食パンに発生するカビの種類と毒性の有無、カビが発生した際の食パン全体の汚染状況、消費期限の切れた食パンや一度開封した食パンは何日経過したものまで安全かを微生物実験を利用して科学的データを得ること、および、消費者はカビの生えている可能性がある食パンを食べているか、消費者はカビによる身体への影響を理解しているかについてアンケート調査を行うこととした。

3. 研究方法・結果・考察

研究目的で示した課題を明らかにするため、微生物実験、カビの観察、アンケート調査を行った。調査の流れと課題を図1に示す。

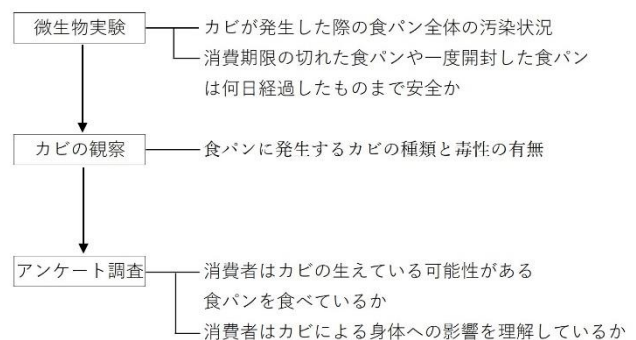


図1 調査の流れと課題

3.1 微生物実験およびカビの観察

3.1.1 微生物実験の方法

微生物実験は2度行った。食パンは「ふんわり食パン」を使用した。賞味期限は実験開始日から3日後であり、添加物は乳化剤、糊剤、イーストフード、甘味料、V.Cが含まれていた。検査をした日は、1回目が開封から1日後、3日後、1週間後であり、2回目は開封から0日後、1日後、2日後、3日後、4日後である。検査項目は1回目が一般生菌とカビ、2回目は開封から4日後までは一般生菌とカビ、5日後はカビのみ検査した。

サンプリングは、まず実験前に目視でカビが発生しているかを確認した。カビが発生していない場合は、切り取る箇所を選択は行わず、カビが発生していた場合は、図1のように、カビの発生している箇所と発生していない箇所、その中間となる箇所に切り分け、それぞれの箇所で10gずつ量り取った。量り取った食パンを緩衝液で10倍、100倍、1000倍に希釈し、それぞれ1mLをペトリフィルムに接種した。接種したペトリフィ

ルムを規定の時間培養し、食パン 1 g あたりのコロニー数を計測した。

微生物実験の 2 回目も同様の手順で行った。

3.1.2 微生物実験・カビの観察の結果

1 回目の実験で発生したカビには、白い繊維状の菌糸と、黒い粉状の胞子が観察できた（図 2）。



図 2 開封から 1 週間後のカビの発生した食パン

黒い粉状の胞子を顕微鏡で観察すると図 3 のような、花状の菌糸と粒状の胞子が観察できた。

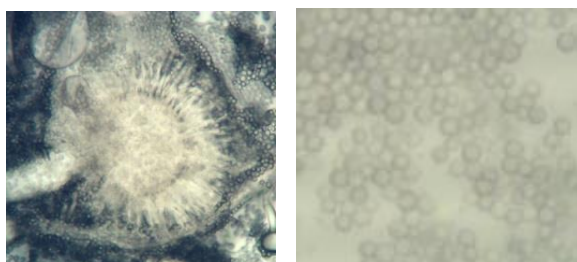


図 3 顕微鏡で観察した黒色のカビ

図巻（図 4）と比べ、菌糸の先端が花形であるというコウジカビの特徴と一致していることを確認した。

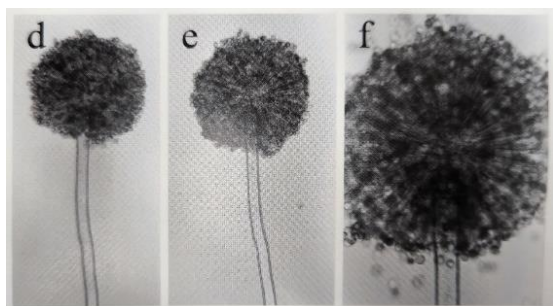


図 4 カビの図巻の画像

2 回目の実験で発生したカビには、白い繊維状の菌糸、黒色、緑色の粉状の胞子が観察できた

（図 5）。



図 5 開封から 5 日後のカビの発生した食パン

緑色の粉状の胞子を顕微鏡で観察すると図 6 のような、扇状の菌糸と粒状の胞子が観察できた。

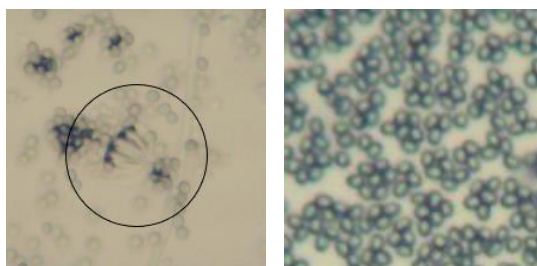


図 6 顕微鏡で観察した緑色のカビ

図巻（図 7）と比べると菌糸の先端が扇状であるというアオカビの特徴と一致していることを確認した。

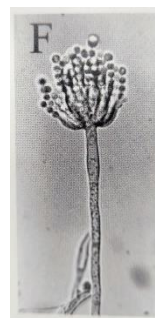


図 7 カビの図巻の画像

この観察結果から、この食パンにはコウジカビとアオカビが発生したと考えられる。コウジカビとアオカビの一部の種類はカビ毒を産生するとされている。今回の観察ではコウジカビ属とアオカビ属のどの種であるかは同定できなかったが、食パンにカビ毒を産生する可能性のあるカビが発生することは明らかとなった。

次に一般生菌とカビの観測数を図 8 に示す。

一般生菌	開封から	0日後	1日後	2日後	3日後	4日後	5日後	1週間後
1回目	検査 1		3500		測定不能			測定不能
	検査 2				29500			
2回目	検査 1	15	593	72000	有 882000 中 213 無 690000	測定不能		
	検査 2				274000	測定不能		

カビ	開封から	0日後	1日後	2日後	3日後	4日後	5日後	1週間後
1回目	検査 1		0		0			測定不能
	検査 2				29500			
2回目	検査 1	0	0	0	有 12850 中 20000 無 76000	156000	有 30 中 10 無 2250	
	検査 2				0	0	0	

(注) 図中の有・中・無は、有がカビの発生している箇所、無が発生していない箇所、中はその中間の箇所であることを示す。

図 8 一般生菌とカビの観測数

一般生菌は日が経つにつれて急激に増殖した。カビは早い場合 3 日後に発生し、遅い場合、5 日後でも発生しなかった。2 回目の実験では、3 日後と 5 日後の検査 1 の結果から、目視でカビが確認された箇所よりもカビが確認されなかった箇所の方がカビが多く存在していた。

微生物実験の結果から、開封から 3 日後には測定不能となるほど微生物の増殖が速いこと、一部分でもカビの発生があれば、カビの発生がない部分でもカビが存在していることが分かった。

このことから、食パンでは目視でカビの発生が確認できなくても、見えない所でカビが発生している可能性があり、消費者は食パンの見た目からではカビの有無を判断できないといえる。

3.2 アンケート調査

アンケート調査は全年齢の男性と女性を対象に、スーパーマーケットの店頭で行った。質問項目は、野々村(2013) (4) を参考にし、作成した後、ゼミのメンバーで議論を行い、最終的に 11

問の質問項目に設定した (表 1)。男性 13 人、女性 20 人、計 33 人から回答を得た。

表 1 アンケート調査の質問内容

No.	質問内容
1	「賞味期限と「消費期限」の違いを知っていますか？
2	「賞味期限」と「消費期限」について正しいと思うものを選んで下さい
3	普段から賞味期限や消費期限を意識していますか？
4	食パンを食べることはありますか？
5	未開封の状態で消費期限の切れた食パンを食べることはありますか？
6	開封後に消費期限の切れた食パンを食べることはありますか？
7	消費期限の切れた食パンが食べられるかどうかをどのように判断していますか？
8	あなたは次のような条件の食パンを食べられると判断しますか？
9	カビの生えた部分を取り除き、カビていない部分の食パンを食べることはありますか？
10	カビが身体に与える影響について、どのようなことを知っていますか？
11	食パンの開封後はどのように保存し、何日ほどで食べきっていますか？

「8.あなたは次のような条件の食パンを食べられると判断しますか？」という質問では、①から③の異なる見た目や条件のパンを見せ、食べられると判断するかどうかを質問した (図 9)。結果を図 10 に示した。

①

夏・28℃
開封から3日
カビの発生なし
においの変化なし

②

夏・28℃
開封から3日
カビの発生あり
においの変化なし

③

夏・28℃
開封から5日
カビの発生なし
少し酸っぱいにおい

図 9 質問する際に見せた画像と条件

質問 8 への回答から、それぞれのパンで食べられると判断する人の割合は 66.7、13.3、43.3%となっており、カビが発生していない食パン①、③は、カビが発生している食パン②より食べられると判断する人の数が多いことが分かった。

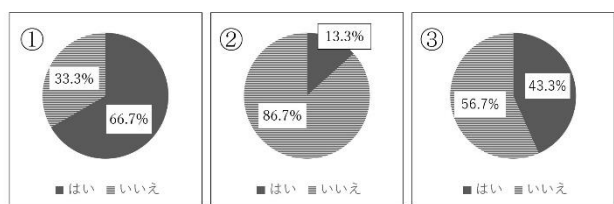


図 10 食べられると判断した人の割合

次に、「9.カビの発生した部分を取り除き、発生していない部分の食パンを食べることはありますか？」という質問では、13.3%の人が、カビの発生した部分を取り除き、発生していない部分の食パンを食べると回答した。

質問 9 と質問 8 から、カビが発生していない食パンは 40%以上、発生している食パンでも 13%の人が食べられると判断したことが分かった（図 11）。

	カビの発生なし	カビの発生あり
8の質問	66.7%	13.3%
9の質問	43.3%	13.3%
	40%以上	約13%

図 11 食べられるかどうかを判断した人の割合

「10.カビが身体に与える影響について、どのようなことを知っていますか？」という記述式の質問では、知らないと答えた人が 12 人、体に良くないと答えた人が 4 人、食中毒になると答えた人が 3 人いた。その他の回答には体調不良、免疫力低下、気持ち悪くなるなどがあった。

この回答から、半分以上の人がカビによる身体への影響を知らないか、正しく理解していないことが分かった。

これらのアンケート結果から、普段から消費期限を意識している人でも微生物やカビの増殖した食パンを食べている可能性があるといえる。また、食べられるかどうかは、カビの有無や見た目から判断する人が多く、カビが目に見えない状態で増殖していた場合、多くの人が気付かずにカビを食べると考えられる。消費期限を過ぎた食パンを食べない人でもカビによる身体への影響を知ら

ない人は多く、正しくカビを認識できている消費者はとても少ないといえる。

4.おわりに

本研究では食パンに発生するカビの種類と身体への影響、消費者のカビに対する意識や行動について研究した。その結果次のようなことが明らかとなった。

- ・一部分でも目視できるカビの発生があれば、カビの発生がない部分でもカビが存在している
- ・食パンにカビ毒を産生する可能性のあるコウジカビとアオカビが発生した
- ・消費者はカビの存在している食パンを食べている可能性がある
- ・大多数の消費者は正しくカビを理解していない

このことから消費者のカビに対する意識や認識は低く、気付かないうちにカビ毒を摂取し、健康被害を引き起こす可能性がある。

この現状から、カビに対する消費者の認識を高め、食品の取り扱いや保存方法に関する教育を強化することが求められる。さらに、食品業界や保健機関も協力し、カビ毒の発生のメカニズムの解明をするとともに、消費者に対する危険性についての啓発を進めることで、消費者がより安全な判断を行える環境を整えることが重要である。

【参考文献】

- (1)浜田信夫.“どのカビがヤバい?.” カビの取り扱い説明書, 堀由紀子, 角川書店, 2020, pp.160-161
- (2)東京都保健医療局. カビ毒 Q&A. 食品衛生の窓.<https://www.hokeniryo.metro.tokyo.lg.jp/s-hokuhin//kabi/kabidoqa.html>
- (3)宇田川俊一. 食品のカビ検索図巻. 幸書房, 2023.
- (4) 野々村真希. “家庭で食品を廃棄する際の消費者認識に関する分析” 2013, https://www.jstage.jst.go.jp/article/jfsr/20/1/20_2/_article/-char/ja/, (参照 2024-11-25).