



食品調理科学研究室

米粉パンの 研究開発

2020. 7.25

概要

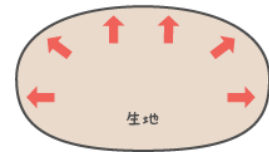
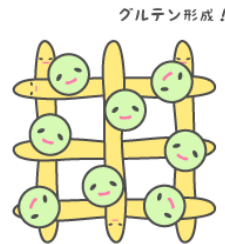
「米粉でパンを作ることは不可能だ」
と言われていました。
しかし私たちの研究室では、
調理科学の理論を応用して、
米粉パンの開発に成功しました。

小麦粉パンと米粉パンの違いは何でしょう？

まずはパンが膨らむ仕組みについて説明します。



小麦パンが膨らむ仕組み



小麦粉には様々なたんぱく質が混在しています。その中の80%は、**グリアジン**と**グルテニン**というたんぱく質です。

パン作りの際に小麦粉に水を加えて**捏ねる**ことにより、グリアジンとグルテニンが結びつき、「**グルテン**」が形成されます。

パン発酵時、**イースト**は生地中の糖分を分解し、**炭酸ガス**（二酸化炭素）とアルコールを**発生**させます。

グルテンは、イーストが発生させた炭酸ガスを包み込み、**生地を膨張**させます。つまり、グルテンは、パンを膨らませるための重要な要素なのです。

なぜ米粉パンは膨らまないの？

米粉には**グルテン**が含まれていないからです。

グルテンは小麦アレルギーやセリアック病を引き起こす原因物質。そのような病気を持つ人達は小麦を使った食品を食べることはできません。

対応策として、米粉を使ったグルテンフリー食品の研究が進められています。

注)セリアック病:グルテンを摂取すると小腸が炎症を起こし、消化吸収ができなくなってしまう難病

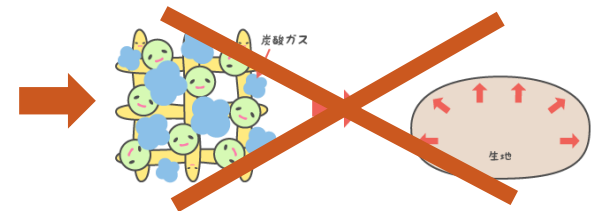
なぜ米粉パンは膨らまないの？



小麦粉パン生地



米粉パン生地



米粉パン生地は、左の小麦粉パン生地とは異なり、中央のように流動性のあるさらさらした状態です。米に含まれるたんぱく質のオリゼニンはグルテンを形成することができないので、イーストが発生させた炭酸ガスを包み込むことができず、パンを膨張させることができません。以上の理由から、米粉のみでは小麦粉パンのようなふっくらしたパンを作ることはできないといわれています。

どうやって米粉パンを作るの？

グルテンに代わる物質を添加すれば作ることは可能です。

これまでの研究で、**増粘多糖類**や**酵素**などを添加する方法が提案されてきました。つまり、さらさらな米粉パン生地の**粘度を上昇させる**ことで、米粉パンを膨らませることができるようになりました。しかし、それらは特別な材料が必要なので**コスト**がかかってしまう、**家庭で簡単に作ることはできない**などの問題点がありました。

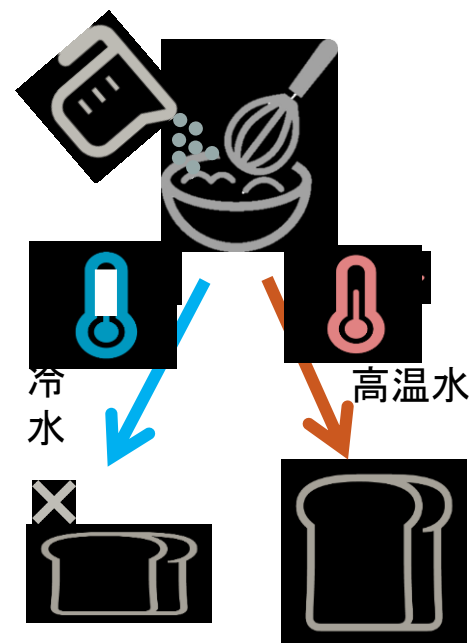
注)増粘多糖類:グアーガムなど食品に粘度を付けるために使用される食品添加物

私たちが開発した製パン方法

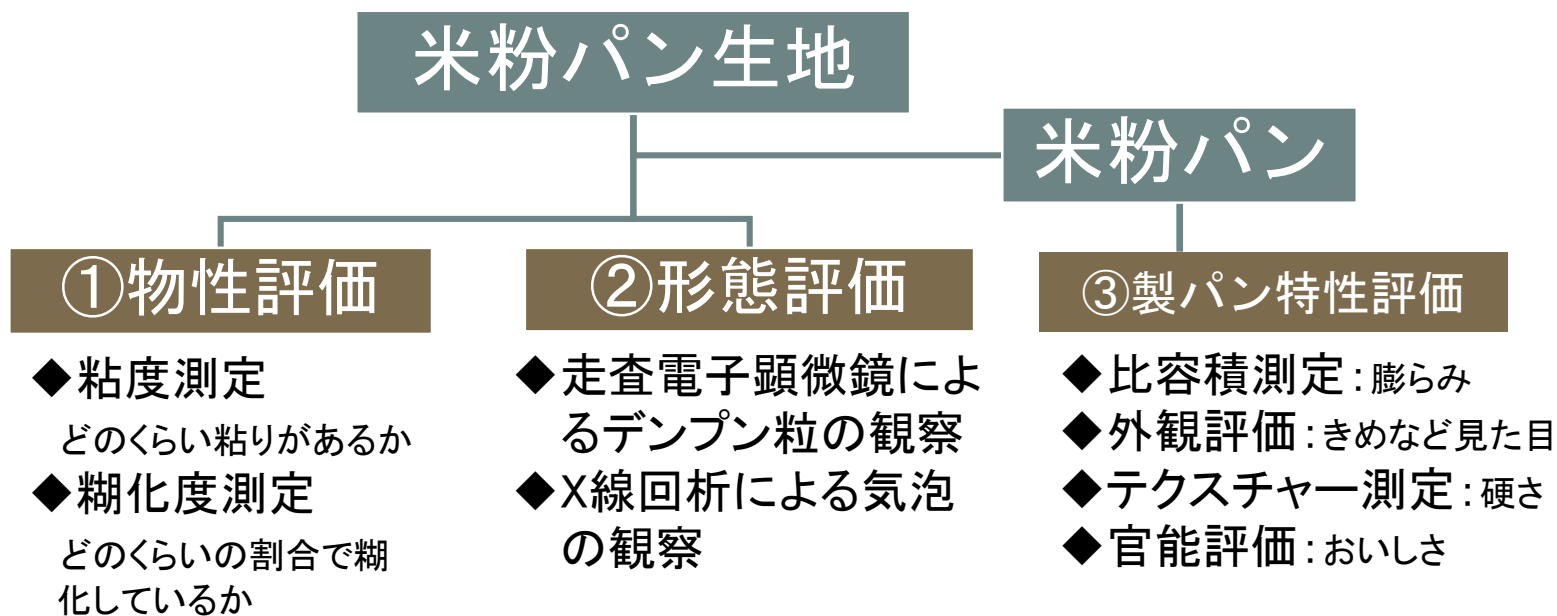
米粉パン生地の粘度を上昇させる方法として、特別な何かを添加するのではなく、「デンプンの糊化」を応用しました。糊化とは、デンプンを水と加熱することで糊状になる現象のこと。

身近な例でいうと、炊き立てのご飯がまさにデンプンが糊状になっている状態です。

パンを作る際に加える水は、通常、冷水を使いますが、私たちが開発したのは、米粉パン生地を作る時に加える水の温度を高温にすることによって、米粉のデンプンを糊化させて、生地の粘度を上げるという方法です。

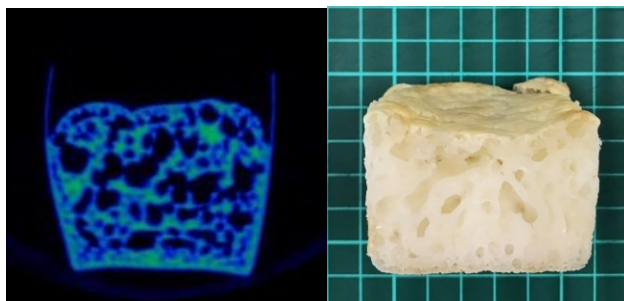


どんな実験をして研究を進めるの？

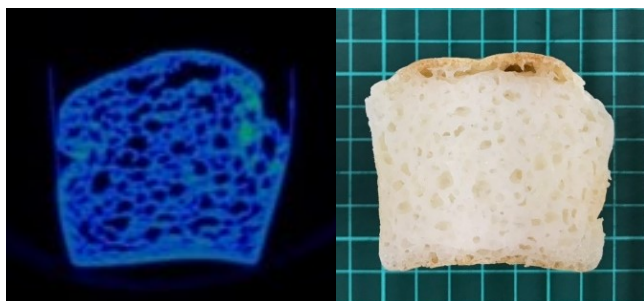


全部理解するのは難しいので具体例を見ていきましょう！

X線回折による気泡の観察の例



冷水を使用した米粉パン



高温水を使用した米粉パン

レントゲン撮影で使用されるCT撮影装置を用いて米粉パンの断面の撮影を行い、気泡の観察を行います。

上の冷水を使用した米粉パンは気泡が大きく、パンの上部がへこんでいる様子が分かります。

しかし、下の**高温水を使用した米粉パン**は気泡が細かく発生しており、全体的に**膨らんでいる**様子が観察されました。

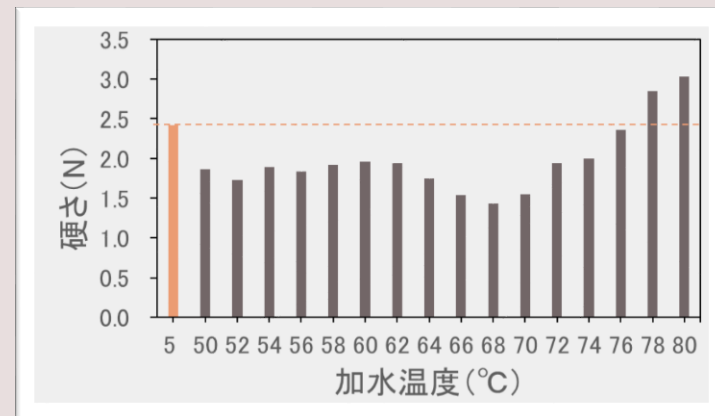
テクスチャー測定の実例



物性測定器

ここにパンを設置。ゆっくりと棒が下りてきて、パンに押し付けた際の押し込み深さを測定装置により読み取り、硬さに換算する。

写真の物性測定器で、米粉パンの硬さを測定します。下のグラフより、加えた水の温度が5°Cの冷水の時と比べて、50°C以上の高温水の方にパンの硬さがやわらかくなるのが明らかになりました。しかし、78°C以上ではパンが硬くなることもわかりました。



このように、**おいしい・おいしくないの評価**だけでなく、**なぜ膨らむのかなどのメカニズム**を化学、物理学、工学など**様々な視点から明らかにしていきます。**



この研究が目指すところ



米の消費拡大

米の消費量は食生活の欧米化や多様化等により年々減少しています。この研究は米粉による米の消費拡大に貢献できます。



食の選択肢を増やす

小麦アレルギーやセリアック病の患者さんたちの食事を豊かにすることが期待されます。



メカニズムの解明

未だ明らかにされていない米粉パンが膨らむメカニズムなどを解明することは、調理科学や食品化学などの研究の発展につながります。

最後に

興味・関心のあることを思いきり探究できるのが大学の研究室です。

調理科学は、私たちの生活に深くかかわる「調理」のなぜなにを科学的に明らかにしていく、とても楽しい研究です。

皆さんと一緒に研究できることを楽しみにしています！