

## I-3 キノコ類の利用技術の開発

### キノコ入りごはんパンの開発

応用微生物学研究室 北村 義明

山本 直子

#### 目的

キノコは低カロリーで食物繊維やビタミン、ミネラルが多く、健康に良い食品である。昨今、健康志向の高まりによりキノコが食されることが多くなっている。そのようなキノコを美味しく食べることを考え、キノコ入りのパンを作ることとした。パンは若者の間では依然人気があり、近年は60歳代、70歳以上の高齢者にも人気があり、食パンに関しては他の年代に比べ消費量が高い傾向にある（総務省統計局調査より）。万人に喜ばれるキノコを入れたパンを開発する。まず、パンにキノコを混ぜたものを作製してみたが、なんとなく物足りない印象となった。そこで、ごはんパンではどうだろうと思い試してみることにした。ごはんパンの特徴であるモチモチした食感にキノコの風味が合ったので、ごはんやキノコの割合を検討することとした。

#### 試作1

##### 材料

ごはん	200g
水	90g
強力粉	200g
砂糖	20g
塩	4g
バター	20g
スキムミルク	6g
ドライイースト	2.4g

##### キノコの添加方法

生キノコの場合は 50g、乾燥キノコの場合は6gを一次発酵終了後に添加する。乾燥キノコの場合は水を18g（乾燥キノコの3倍量）増やしておく。

##### 作製方法

パン焼き器（MK精工 自動ホームベーカリーHBK-101P）を使用した。

ごはんと水を入れてごはんとほぐす。（このまま30分から1時間程置くと粒のないパンになる。）次にドライイースト以外の材料を入れて、最後にドライイーストを加える。ごはんのレシピモードでスタートする。スタートから3分後に側面に付いている粉などを中央に寄せる。ふたをして再開する。予備発酵、一次発酵、ベンチタイム（ここでキノコを投入する）、この時に二次発酵を行ない、焼成して、出来上がり。

##### 結果

焼き上がったごはんパンの写真を示す（写真1, 2, 3）。

乾燥キノコの添加では、添加無しの場合と遜色ないふくらみであった。

試食した食感も良かった。それに比べて生のキノコを添加したものはふくらみが悪く、重みのあるパンに仕上が

った。写真3を見ると、中央が陥没しており、エリンギだけのものよりもミックスのものがより顕著であり、ミックスのものはパン上部の縁がパリパリと焼けているのがわかる。発酵中に観察したのだが、生キノコを添加したものは水が多く生地がべたついていた。キノコの水分含量は表1のように90%前後と多く、キノコを入れることによって水分量が多くなったと考えられる。今回のごはんパンはごはんを多く使用（粉と同量）しており、少し粘りが強いように感じられた。ごはんを減らした方が良い。改善が必要である。

表1. キノコの水分含有量 (%)

シイタケ	91.0
マイタケ	92.3
ヒラタケ	89.3
エリンギ	87.5
本シメジ	92.5



写真1



写真2



写真3

## 試作 2

### 材料

ごはん	140g	(前回は 200g)
水	120g	(前回は 90g)
強力粉	240g	(前回は 200g)

それ以外の材料は前回と同じとする。

### キノコの添加方法

生キノコの場合は 40g、乾燥キノコは 3g を一次発酵終了後に加える。生キノコ添加の場合は水を 32g (キノコの 80%) 減らしておく。乾燥キノコ添加の場合は水 9g (乾燥キノコの 3 倍量) を増やしておく。

今回は対照として、ごはんを入れていない粉だけのパンでも同じようにキノコを入れたパンを調製する。

### 材料

強力粉	290g
水	180g

それ以外の材料はごはんパンと同様とする。

### キノコの添加方法

生キノコの場合は 40g、乾燥キノコは 3g を一次発酵終了後に加える。乾燥キノコ添加の場合は水 9g (乾燥キノコの 3 倍量) を増やしておく。生キノコ添加は水の増減はしない。

### 結果

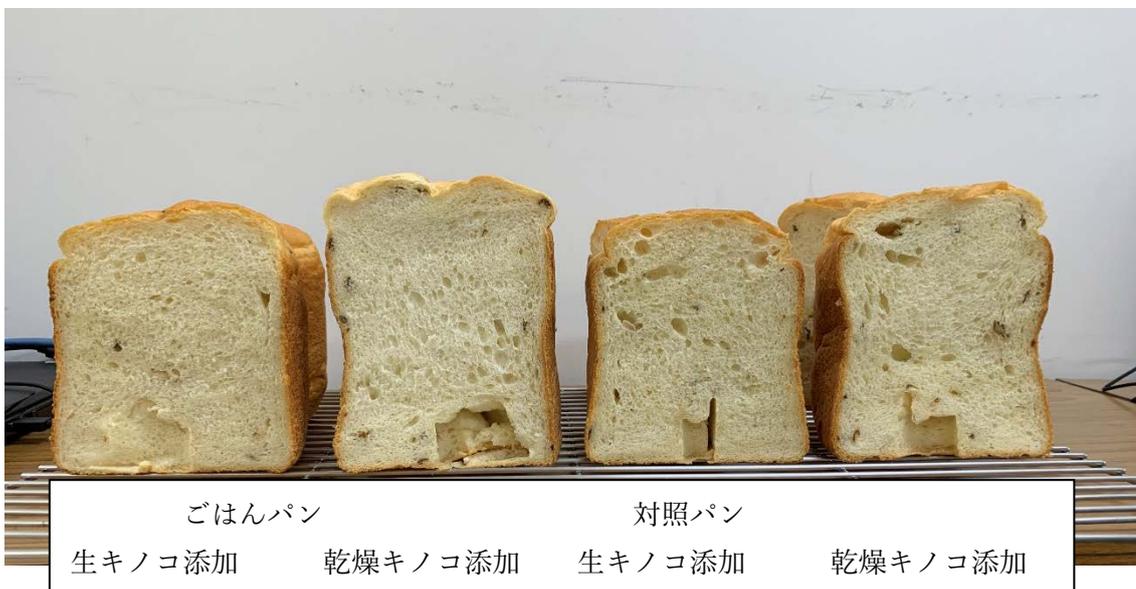
焼き上がった写真を示す。(写真 4, 5)

今回のごはんパンを作る前に、ごはんを入れない普通のパンの作製時にキノコを入れて作っている。その時のレシピが今回の生キノコを入れたものだが、ごはんを入れず粉だけの場合は、生キノコを加えても特に水を控えることなく問題なく作ることができた。ごはんパンでは、今回は生キノコを前回より 10g 少ない 40g とし、水を 80% 減量した。その結果、生キノコ添加でもしぼむことのないしっかりしたものを作ることができた。試食してみたところ、キノコが少ないように感じた。前回と同じ、生キノコは 50g、乾燥キノコは 5g を使用するのが良いと思われる。また、キノコを加えるタイミングは最初が良いのではないだろうか。レーズンパンを作る時に、レーズンを最初から入れると捏ねている間に潰れて粒が残らず、きれいではないように感じる。キノコパンも同じことを考慮して、途中で添加するようにしたが、キノコの場合はそのまま残るように思う。改善することとした。



ごはんパン		対照パン	
生キノコ添加	乾燥キノコ添加	生キノコ添加	乾燥キノコ添加

写真4



ごはんパン		対照パン	
生キノコ添加	乾燥キノコ添加	生キノコ添加	乾燥キノコ添加

写真5

### 試作3

#### 材料

前回と同様

#### キノコの添加量と添加タイミングの変更

生キノコは50gとし、水は40g（キノコの80%）を削減した。乾燥キノコは5gとし、水は15g（キノコの3倍量）を加えた。キノコは最初からほかの材料と一緒に添加した。今回のキノコは大黒本シメジとエリンギを用意した。乾燥キノコも調製した。

#### 乾燥キノコの調製

市販の大黒本シメジとエリンギを縦4分割、1cm中に縦スライスや横スライスし、野菜乾燥機（野菜乾燥機：（株）明城製作所 MH-4A）に並べて40℃で18時間乾燥した。乾燥後は密閉容器に保存した。

乾燥キノコの収率：大黒本シメジ9.5%、エリンギ11.3%

## 結果

焼き上がった写真を示す。(写真6, 7, 8)

乾燥キノコ添加はどちらもしっかり膨らんでいた。製品として問題ないだろう。しかし、試作1と同様に生キノコを添加したものは膨らみが悪かった。生エリンギを添加したものは中央がへこんでしまっているのがわかる。

(写真7) 試作2では生キノコを添加したのも膨らんでいて、問題なく出来ていた。今回との差はキノコの添加量であるが、その影響なのだろうか？発酵途中で何度か観察をしていると生キノコ添加のものは一次発酵の時点で乾燥キノコ添加よりも水分が多くなっているように感じ、生地がべとついていた。キノコ類には糖質を分解するアミラーゼやタンパク質を分解するプロテアーゼなどの酵素を生産するものがあると言われている。エノキタケ、マイタケ、シメジ、エリンギなどに活性があるとの報告もある。これらのことから、生キノコ添加のものはキノコの酵素の働きにより生地のべとつき、膨らみの悪さやしぼみを起こさせたと考える。生キノコを処理してから使う必要があるだろう。



写真6



写真7



写真8

#### 試作4

#### 材料

前回と同様

#### 生キノコの処理法

ブランチング：生キノコ 50g を皿に入れ、軽くラップをして電子レンジ 800W で 30 秒かける。常温にさます。

#### キノコの添加方法

乾燥キノコは 5g とし、水は 15g (キノコの 3 倍量) を加えた。ブランチング処理したキノコはブランチング後に重量が減っていた場合は水を足して 50g とし、生キノコを加える時と同様に水を 40g 減らす。キノコは最初からほかの材料と一緒に添加した。対照として生キノコ添加も行った。今回のキノコも大黒本シメジとエリンギを用意した。

#### 結果

乾燥キノコ添加とブランチング処理したキノコ添加はしっかりと発酵し、良好であった。

対照として行った生キノコ添加のものは膨らまず、中央が窪んでしまったが、ブランチング処理したものはしっかりと発酵した。(写真 9, 10) ブランチング処理を行ったことにより酵素が失活した結果と考えられる。発酵途中の写真を示す。捏ねた後では乾燥キノコ添加、ブランチング処理添加、生キノコ添加とも同じように捏ねられていた。(写真 11) 一次発酵後には生キノコ添加は他の 2 つと比べ生地が緩くなっているのが分かる。(写真 12) 発酵後焼成前には生キノコの膨らみが悪いのが確認できた。(写真 13) ブランチング処理のものとの違いは歴然で、生キノコを使用するときはブランチングが有効であることが分かった。



写真 9



写真 10



写真 11



写真 12

乾燥キノコ添加                      ブランチング処理キノコ添加                      生キノコ添加



写真 13

ブランチング処理キノコ添加                      生キノコ添加

提案するキノコ入りごはんパン

ごはんパン基本のレシピ

材料

ごはん（常温のもの）	140g
水	120g
強力粉	230g
砂糖	20g
塩	4g
バター	20g
スキムミルク	6g
ドライイースト	2.4g

キノコ添加の方法

乾燥キノコは長さ 1 cm くらいに切る。生キノコは 1 cm×2 cm の乾燥キノコの場合は、キノコ 5g を加え、水 15g（キノコの 3 倍量）を足す。生キノコは生キノコの場合は、基本のレシピから水を 40g（キノコの 0.8 倍量）を減らし、キノコ 50g をブランチング（電子レンジ 800W で 30 秒）して加える。ブランチング後のキノコの重量が 50g 無いようなら水を加えて 50g にする。

## 作製方法

今回はパン焼き器（MK精工 自動ホームベーカリーHBK-101P）を使用した。

ごはんとお水を入れてごはんをほぐす。（このまま 30 分から 1 時間程置くと粒のないパンになる。）次にドライイースト以外の材料を入れて、最後にドライイーストを加える。ごはんのレシピモードでスタートする。スタートから 3 分後に側面に付いている粉などを中央に寄せる。ふたをして再開する。予備発酵、一次発酵、ベンチタイム、二次発酵を行ない、焼成して、出来上がり。

## 結果

乾燥キノコ添加、生キノコ（ブランチングしたもの）も遜色なくできあがった。（写真 14, 15）

キノコの添加量はもう少し多くても良いように感じられた。今後は添加量を増やして作製していきたい。



## 結論

今回、市販のキノコを使ってキノコ入りごはんパンを作製した。コストの高いパンとなった。

キノコ栽培している過程で、販売できないような小さなキノコや大量に収穫できてあまってしまったキノコを乾燥してパンに利用するのがコスト的には良い方法と考える。今回使用したキノコはエリンギと大黒本シメジだが、他のどのキノコを使っても同じように美味しくできる。試作 1、2 で使用した乾燥キノコは、市販されているえのきだけであった。家庭で作るのには今回のようにパン焼き器を使うのが良いが、大量に生産する場合は調製を工夫する必要があるだろう。今後の課題として、パン焼き器を使わずに大量に調製してみようと考えている。