

# 食パン製造をオーバーナイト法にした場合の 品質と風味に与える影響

—オーバーナイト法での食パン製造—

Effect on quality and flavor when using the overnight method  
for bread production

—Bread production by the overnight method—

根本 將博

(Masahiro NEMOTO)

**キーワード**：食パン製造、オーバーナイト法、製造工程

**Key Words** : bread manufacturing, overnight method, manufacturing process

## I. はじめに

現在、パンの製造法として、製パンの現場では中種法、ストレート法が主流となっている。中種法には、標準中種法、加糖中種法等、複数の種類がある。同様にストレート法のひとつとしてオーバーナイト法がある。

近年、フランスパンの製造において、オーバーナイト法を採用して製造する現場が増えている。伝統的なフランスパンの製造法は、ミキシングを終えた生地を3時間発酵させたのち、分割、成型、ホイロ、焼成の工程で製造される。工程所要時間は約6時間30分を要する。

それに対し、一般的なオーバーナイト法のフランスパンでは、前日にミキシングした生地を一晩、低温で長時間発酵させ、製造当日に生地を分割、成型、ホイロ、焼成の工程で製造される。工程所要時間は前日のミキシング工程からの時間を含めると長時間となるが、製造当日のみの時間に限ると約3時間となり、伝統的な製法のフランスパンと比較して短時間で製造することができる。

オーバーナイト法で製造されたフランスパンは、生地を低温で長時間発酵させることによって、でんぷんの水和が進むほか、酵素の働きにより生地の熟成が進み、標準的な製法で製造されたフランスパンとは異なる風味、食感となる。有名店で製造されているフランスパンの一種であるバゲットの配合、工程を紹介している書籍「バゲットの技術」<sup>1)</sup>において、掲載されている35店のうち、21店がオーバーナイト法での製造をおこなっている。このことを鑑みるとオーバーナイト法でのフランスパン製造は一定の評価を得ていると考える。

フランスパンの製造法のひとつとして普及しているオーバーナイト法ではあるが、食パン製

---

ねもとまさひろ：目白大学短期大学部製菓学科

造でのオーバーナイト法としては、中種を一晩低温長時間発酵させたオーバーナイト中種法がある。この製法は、中種を前日に仕込み、製造当日に中種以外の材料をミキシングする製造法であるが、この製造法は製造当日に再度のミキシングが必要となり、手間がかかるためにあまり普及していないのが現状である。

そこで、製造当日にミキシングから焼成を行うストレート法での食パン製造と比較し、遜色のないオーバーナイト法での食パン製造ができればと考えた。

本研究では、ストレート法とオーバーナイト法での食パンを作製し、製品と風味への影響がどのようにあるか比較検証を行った。

## II. 食パンの製造方法

食パンの製造法として中種法とストレート法、大きく分けて2つの製法がある。

標準的な中種法は、中種を4時間程度発酵させたのち、本捏ねを行い製造する方法で、仕込みから焼き上げまでの工程所要時間は約7時間を要する。中種法の利点としては、生地機械耐性が良く、機械化が容易であるほか、製品の老化が遅く、ソフトさが持続する等がある。欠点としては、中種の管理に機械設備とスペースが必要であるほか、工程所要時間がかかる等があり、主に製造が機械化されている大規模製パン工場で採用されている製造法である。

ストレート法は全ての原材料を1度のミキシングで行い製造する方法で、標準的なストレート法の場合、仕込みから焼き上げまでの工程所要時間は約4時間30分を要する。ストレート法の利点としては、中種法で製造したパンより風味が優れているほか、中種法と比較して工程所要時間が短い等がある。欠点として、生地の機械耐性が悪く、技術的に難しいほか、製品の老化が早く、ソフトさが持続しない等があり、主に手作業で製造をおこなう小規模パン店で採用されている製造法である。

## III. 研究の概要

### 1. 製法の違いによる製品への影響

2023年6月、標準的な食パンの配合を使用し、ストレート法、オーバーナイト法の食パンを作製し、製品外観、内相、焼成60分後の水分量の違いを測定した。パンに含まれる残糖量を計るため、食パンの中身部分(クラム)50gに対し、水200gを混ぜ、濾したものを糖度計で計測する。この場合の糖度とはパンに含まれる正確な糖度ではなく、製品の比較のために測定を行うものである。なお、水分量は相対湿度(%RH)によって計測する。

### 2. オーバーナイト法での食パンの作製

2023年7月、ストレート法で作製した食パンと同等の製品を作製するための試作を行う。その際、冷蔵庫内の生地温の変化、翌日の作業工程中の生地温の変化を測定した。

### 3. イーストの種類の違いによる製品への影響

2023年7月、オーバーナイト法で食パンを作製するにあたり、イーストの種類によって違いがあるのか検証するため、低温で発酵が停止する機能性イーストを使用したオーバーナイト法食パンを作製し、製品への影響を観察する。

### 4. 製法の違いによる風味への影響、イーストの種類の違いによる風味への影響

製法の違いが風味にどのような影響を与えるのか。2023年7月、本学製菓学科製菓衛生師コースに所属する2年生による無記名方式でのアンケート調査を行った。

イーストの種類の違いが風味にどのような影響を与えるのか。2023年7月、本学製菓学科製菓実践コースに所属する2年生による無記名方式でのアンケート調査を行った。

質問事項はどちらもストレート法の食パンと比較して①味について、②食感について、③総合的にみてどちらの食パンが好みか、その理由の4点である。

## IV. 結果

### 1. 製法の違いによる製品への影響

標準的な食パンストレート法の配合を使用し、通常ストレート法と、工程をオーバーナイト法に変更した食パンを作製した。

通常ストレート法で作製した食パンと比較し、オーバーナイト法で作製した製品は焼成時のオープンスプリング（窯伸び）が見られず、生地が型のフタまで達せず、凹凸のあるものとなった（写真1）。



ストレート法



オーバーナイト法

写真 1

焼成60分後の水分量はストレート法77.5RH、オーバーナイト法85.7RHとなり、パンに含まれている残糖量はストレート法5.5%、オーバーナイト法4.7%という結果となった（表1）。

表 1

	ストレート法	オーバーナイト法
焼成後 60 分後の水分量 (%RH)	77.5	85.7
残糖量 (%)	5.5	4.7

食パン ストレート法 〈オーバーナイト法工程〉

(配合)			(工程)
強力粉	100%	1000 g	日本ニーダー社製パンニーダー使用
生イースト	2%	20 g	数字はミキサー速度、時間 (分)、↓は油脂投入を表す。
食塩	2%	20 g	ミキシング : 3速3分5速5分↓3速3分5速8分
グラニュー糖	6%	60 g	捏上温度 : 27℃ 〈24℃〉
脱脂粉乳	2%	20 g	発酵 : 80分ガス抜き30分 〈20分ガス抜き冷蔵〉
ショートニング	5%	50 g	〈復温 : 生地中心温度8℃まで約90分〉
水	68%	680 g	(復温とは…冷蔵庫より生地を出し温度を回復させる工程をいう)
			分割・丸め : 160 g × 4 (型容積 2450CC比容積 3.8)
			ベンチタイム : 20分
			成型 : 丸め直し
			ホイロ : 38℃・85% (型90%) 約50分 〈75分〉
			焼成 : 上火 200℃ (4)
			下火 230℃ (4) 35分

2. オーバーナイト法での食パンの作製、配合と工程の見直し

通常配合のオーバーナイト法ではストレート法のような品質の製品とならなかった。そこで、配合、工程を見直し、試作を行った。

変更点として、配合・水68%→66%、工程・ミキシング終了20分発酵のちガス抜き後冷蔵→ミキシング終了後冷蔵に変更した。

今回の試作においても窯伸びが見られず、良好な製品とはならなかった (写真2)。



ホイロ型90%の状態



焼成後

写真 2

上記の結果を踏まえ、再度配合、工程の見直し、試作を行った。

変更点として、配合・生イースト 2%→3%、工程・捏上温度 24℃→22℃に変更した。

焼成後の外観はストレート法で作製した食パンと同等の状態であった。内相を見てみると、ストレート法で作製したものと差が感じられなかった（写真3）。

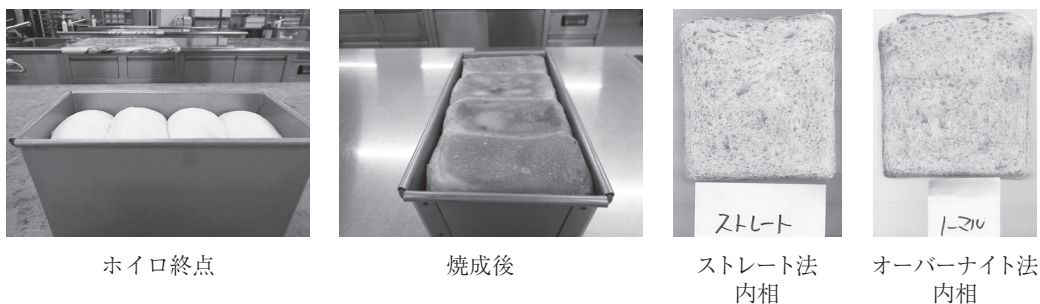
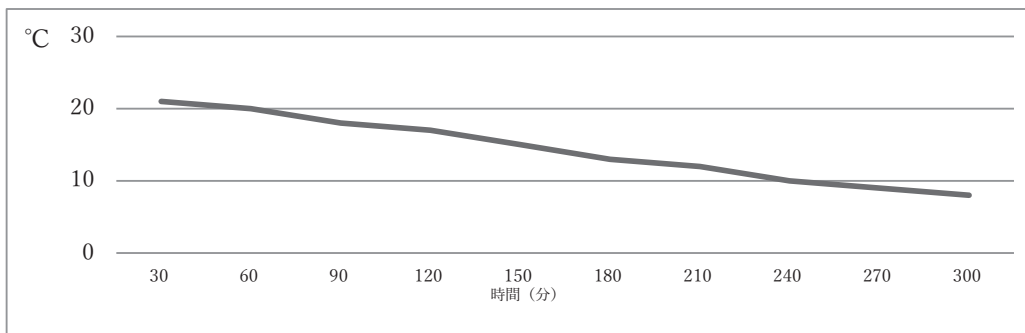


写真 3

冷蔵庫内での生地温の変化は30分ごとに約 2℃低下し、300分後には 8℃となった（表2）。

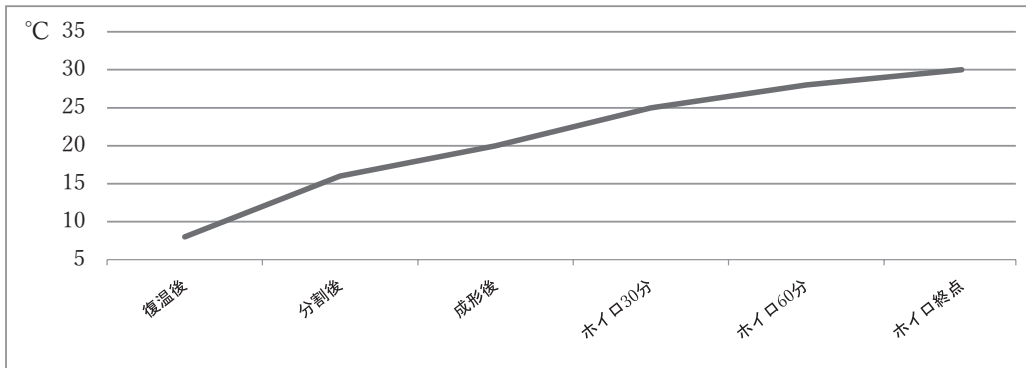
表 2 冷蔵庫内での生地温の変化



工程ごとの生地温の変化は復温後 8℃であったものが、ホイロ終点時（70分後）には30℃となった（表3）。

焼成60分後の水分量は82.5%RH、残糖量は2.6%という結果となった。

表3 工程毎での生地温の変化



(配合)		食パン オーバーナイト法	
		(工程)	
強力粉	100% 2000 g	愛工舎製 4段変速縦型ミキサー	
生イースト	3% 60 g	低速をL、中速をMとする。	
食塩	2% 40 g	数字は作業時間 (分)、↓は油脂投入を表す。	
グラニュー糖	6% 120 g	ミキシング : L3 M3 ↓ L2 M7	
脱脂粉乳	2% 40 g	捏上温度 : 22°C	
ショートニング	5% 100 g	発酵 : 捏ね上げ直後冷蔵	
水	66% 1320 g	復温 : 室温 90分	
		分割・丸め : 160 g × 4 (型容積 2450CC比容積 3.8)	
		ベンチタイム : 20分	
		成型 : 丸め直し	
		ホイロ : 38°C・85% 約70分(型90%)	
		焼成 : 上火 200°C (4)	
		下火 230°C (4) 35分	

### 3. イーストの種類の違いによる製品への影響

イーストの種類によってどのような影響があるのか。上記配合の生イースト量3%をオリエンタル酵母工業社製低温感受性イーストLT-3に置き換え試作を行った。

冷蔵庫内での生地温の変化は通常イーストと同様であったが、仕込み翌日の生地状態は、LT-3イーストを使用した生地のほうが小さく、発酵が停止している様子であった(写真4)。作業中において、復温後の生地温10°C、ホイロ終点時間は60分で生地温は31°Cとなるなど変化があった(表4)。焼成後の状態はストレート法のものと同様で、内相もストレート法と遜色ない食パンとなった(写真4)。焼成60分後の水分量は89.1%RH、残糖量は2.6%という結果となった。

表 4 LT-3 イースト工程毎での生地温の変化

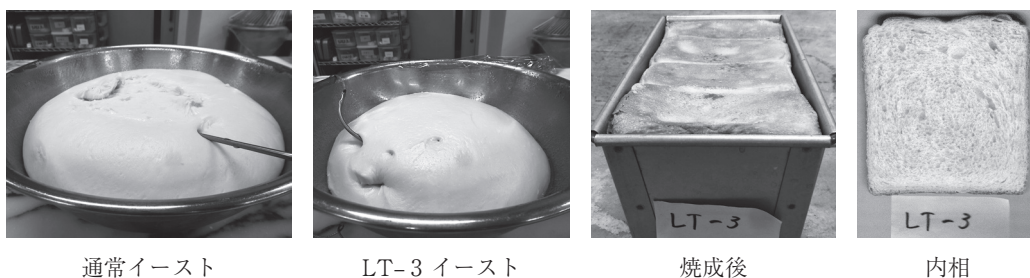
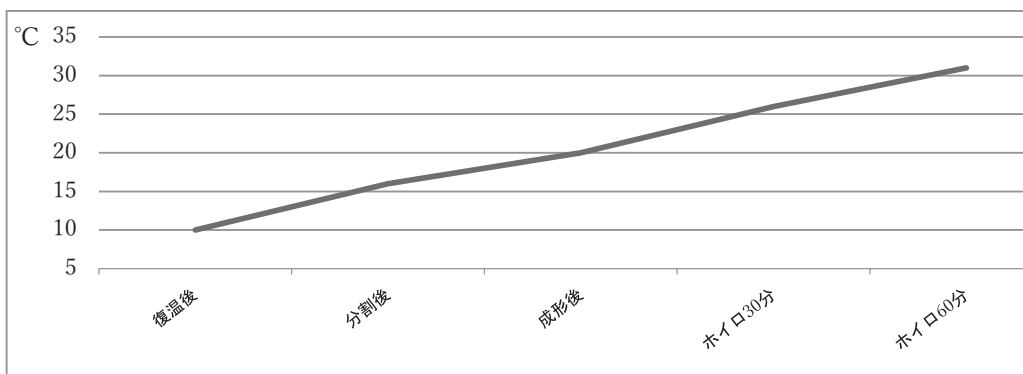


写真 4

#### 4. 製法の違いによる風味への影響

製法の違いによる風味への影響を調査するため、ストレート法食パンとオーバーナイト法食パンの2種類でアンケート調査を行った。その際、どの製法で作製したものか伏せた状態で配布し、試食をおこなった。

なお、同条件にするため、ストレート法食パン、オーバーナイト法食パンともに同日に焼成、冷凍し、アンケート実施日にスライスしたものを配布した。

通常イーストを使用したオーバーナイト法食パンをA、ストレート法食パンをBとしてアンケート調査を行った。(有効回答数32人)

表 5

	オーバーナイト法食パン	ストレート法食パン
総合的にどちらのパンが好みか	15人	17人

主な意見

味について

表 6

オーバーナイト法食パン	ストレート法食パン
塩気を感じる (3人)	塩気を感じる (2人)
イースト臭がある (7人)	イースト臭がある (4人)
少し甘味を感じる (7人)	少し甘味を感じる (4人)

食感について

表 7

オーバーナイト法食パン	ストレート法食パン
ふわふわしている (4人)	ふわふわしている (16人)
弾力がある (12人)	弾力がある (3人)
クラストが硬い (6人)	クラストが軟らかい (5人)

LT-3 イーストを使用したオーバーナイト法食パンをA、ストレート法食パンをBとしてアンケート調査を行った。(有効回答数24人)

表 8

	LT-3使用オーバーナイト法食パン	ストレート法食パン
総合的にどちらのパンが好みか	10人	14人

主な意見

味について

表 9

LT-3使用オーバーナイト法食パン	ストレート法食パン
塩気を感じる (4人)	塩気を感じる (1人)
少し甘味を感じる (6人)	少し甘味を感じる (3人)
しっかりした味がする (1人)	味が薄く感じた (5人)

食感について

表 10

LT-3使用オーバーナイト法食パン	ストレート法食パン
ふわふわしている (4人)	ふわふわしている (9人)
弾力がある (2人)	弾力がある (2人)
クラストが硬い (4人)	クラストが軟らかい (1人)



## V. 考察

### 1. 製法の違いによる製品への影響

ストレート法と同じ配合でオーバーナイト法の食パンの作製をおこなった。生地を冷蔵庫から出し、室温23℃の場所に90分ほど放置したところで生地中心温度が8℃となり、作業を開始した。ホイロは型90%に達するのに75分を要した。生地を冷蔵庫から出し、焼き上がるまでの時間は約240分であった。焼き上がりの製品を見るとホイロ型90%まで生地が発酵していたにもかかわらず、焼成後の状態では型90%よりも低い状況であった。パン製造において、ホイロの目的のひとつとして、最終製品の70～80%まで膨張させることがあげられる。70～80%まで膨張させ、次工程である焼成によって、イースト活動が活性化されガス発生が旺盛となるほか、生地中のガスの熱膨張などの作用により、製品容積の100%達するのが通常である。

今回の製品不良は竹谷<sup>2)</sup>が述べているとおり、さまざまな要因があるが、今回の試作において原因の特定は困難である。

オープンに入れる際、ホイロで型100%以上に生地を発酵させることは、フタをして焼成する以上不可能であり、配合・工程を見直し、試作を継続することが妥当だと考えた。

### 2. オーバーナイト法での食パンの作製、配合と工程の見直し

前回の製品不良を鑑み、生地の安定性を高め、発酵力を持続させるために配合、工程の見直しを行い、試作をおこなった。

生地の安定性を高めるため配合の見直しとして、水を68%から66%に変更した。これは竹谷<sup>3)</sup>が述べているとおり、生地を冷蔵する場合、生地を硬めにする安定性が増すためである。

発酵力を持続させるため工程の見直しとして、以前はミキシング終了後20分間発酵させ、ガス抜きを行ってから冷蔵していたものを、ミキシング終了直後に冷蔵することとした。これはミキシング終了後20分間の発酵によるイースト活動を無くすことにより、糖の消費が抑制され、その後のイースト活動に影響を与えないためである。

焼成後の製品を見ると、前回の試作と比較し、生地の一部が型のフタまで到達していた。しかし、全体的に生地が届いておらず、ストレート法食パンと同等の製品とならなかった。さらなる配合、工程の見直しが必要と考える。

パン生地がフタまで届かない原因として、ホイロの不足、グルテンのガス保持力の不足、イーストのガス発生不足などが考えられるが、ホイロを型90%以上にすることは不可能であり、グルテンのガス保持力の不足は、前回の試作で生地を硬く捏ね上げることにより、グルテン膜が厚くなり、よってガス保持力がある程度強化されていると考える。今回の試作ではガス発生を増加させるため、配合の変更としてイーストを2%→3%に増量した。工程の変更はミキシング後のイースト活動をさらに抑制するため、捏ね上げ温度を22℃にした。なお、前回の

試作まで使用していた日本ニーダー社製ミキサーは卓上ミキサーであり、仕込み量に限界があることを考え、今回の試作より、愛工舎製業務用ミキサーを使用することとした。

焼き上がりの製品をみると、ストレート法の食パンと同様に生地がフタまで膨張し、良好な外観となった。焼成60分後の水分量は82.5%RHとなり、ストレート法食パンの77.5%と比較するとオーバーナイト法で作製した食パンのほうが5%多かった。ストレート法の水の配合割合が対粉68%に対し、オーバーナイト法では66%であり、生地中の水分量はオーバーナイト法の方が少ないにもかかわらず、焼成後の水分量はオーバーナイト法の方が多くなった。これは吉野<sup>4)</sup>が述べているとおり、生地を低温で長時間熟成させることにより、生地の水和状態がよくなり、焼成時の水分蒸発が抑制され、水分量が多くなったためと考えられる。この傾向は、当初に作製したオーバーナイト法食パンでも同様であり、オーバーナイト法で作製した食パンは焼成後の水分量が増加することが示された。

残糖量では、ストレート法の食パンでは5.5%であったのに対し、オーバーナイト法の残糖量は2.6%という結果となった。これは吉野<sup>5)</sup>が述べているとおり、イースト菌（酵母）は糖を栄養源として発酵するため、今回イースト量を対粉2%→3%に増量した影響により、生地中の糖分がイースト活動によって消費された結果、パンの残糖量が減少したものと考えられる。

内相では、ストレート法と比較してもオーバーナイト法の内相には大きな変化は感じられなかった。通常の製パンでは、イースト量を増加した場合、イースト活動によるガス発生が増加し、内相の気泡が多く、大きくなり、粗い内相になる傾向であるが、今回の試作では、イースト量を増加しても粗い内相になることなく、良好な内相であった。よって対粉3%のイースト量が妥当だと考える。

### 3. イーストの種類の違いによる製品への影響

前回の試作結果より、オーバーナイト法による食パン製造が可能である事がわかった。そこで、イーストの種類の違いが製品にどのような影響を与えるか試作をおこなった。

現在、梶原ら<sup>6)</sup>が述べているとおり、イースト製造会社より、さまざまな機能をもった生イーストが開発、販売されている。今回の試作では、オリエンタル酵母工業社製低温感受性イーストLT-3を使用し、試作をおこなった。

LT-3 イーストは5℃で発酵を停止する酵母菌を使用しており、冷蔵庫内での生地発酵に差が出ると考え、実験をおこなうこととした。配合、工程は前回試作をしたオーバーナイト法と同様にし、生地の発酵状態を観察した。生地を冷蔵庫より出した状態を観察すると、通常イーストを使用ものより生地膨張が小さく、冷蔵庫内での発酵が抑制されていることが確認された。これは、江崎<sup>7)</sup>が述べているとおり、通常イーストの活動温度範囲は4℃～40℃であり、今回使用したLT-3 イーストは5℃以下になると発酵を停止するためと考えられる。ホイロ終点時間は60分となり、通常イーストを使用したものより10分短縮された。これは冷蔵庫内

での発酵が抑制されたため、ホイロ時間が短縮されたものと考えられる。焼成後の水分量は89.1%RHとなり、通常イーストを使用したものより、6.6%RH高くなった。残糖量は2.6%という結果となり、通常イーストを使用したものと同じ値であった。冷蔵庫内での発酵が抑制されることにより、生地が残糖量が増え、結果的に焼成後の残糖量が増えると予想されたが同じ値となった。生地を冷蔵庫から出し、焼き上がるまでの時間は約230分を要した。

#### 4. 製法の違いによる風味への影響

ストレート法と通常イーストを使用したオーバーナイト法の食パンの比較では、味についての問いにオーバーナイト法の食パンにイースト臭を感じると回答した人が多かった。これはイースト量を増量したことにより、イースト臭が感じやすくなったと考えられる。ストレート法食パンにイースト臭を感じた被検者全員がオーバーナイト法の食パンが好みだと回答した。その他、塩気を感じると回答した人が多かった。これは焼成後の残糖量がストレート法のものより少なく、塩気をより強く感じたためだと考えられる。食感についての問いにはオーバーナイト法の食パンに弾力があると回答した人が多かった。これはオーバーナイト法の食パンの方が焼成後の水分量が多く、食感に弾力を感じたためだと考えられる。その他、クラストが硬いと感じると回答した人が多かった。これは北畑<sup>8)</sup>が述べているとおり、糖類には保水性があり、生地が残糖量がストレート法のものより少なく、糖類が持っている保水性の働きが弱くなったため、クラストが硬くなったと考えられる。

総合的にどちらが好みか聞いたところ、ストレート法食パン17名、オーバーナイト法食パン15名と大きな差とはならなかった(表5)。クラストが硬く感じた人の意見では、硬いことに対して好意的に捉えている人もいた。

ストレート法とLT-3 イーストを使用したオーバーナイト法の食パンの比較では、味についての問いに塩気を感じると回答した人が多かった。これは通常イーストのオーバーナイト法食パンと同様、焼成後の残糖量がストレート法のものより少なく、塩気をより強く感じたものだと考えられる。しかし、甘味を感じる被検者も多く、食塩がもつ糖との対比効果が働いたと考えられる。食感についての問いには通常イーストのアンケート調査と同様にクラストが硬いと感じると回答した人が多かった。

総合的にどちらが好みか聞いたところ、ストレート法食パン14名、オーバーナイト法食パン10名となった(表6)。前回のアンケート調査と比較すると多少の差があったが、これも大きな差とはならなかった。今回のアンケート調査ではイースト臭がすると回答した人は0名であった。

#### VI. まとめ

オーバーナイト法で食パンを製造するには、通常のストレート法の配合では良い製品とはならないことが示された。食パンの場合、型の形に焼き上がっていないと商品として価値がなく

なってしまう、販売することが不可能となる。食パンをオーバーナイト法で製造する場合は、ストレート法とは異なる配合で製造することが不可欠であると考ええる。

フランスパンの標準的なオーバーナイト法の配合でも伝統的なフランスパンとは異なる配合で製造されることがほとんどであるが、食パンとフランスパンとの大きな違いとして、食パンは型に入れて焼成するが、フランスパンは型に入れずに焼成するという点である。フランスパンは型がないので、多少ボリュームが小さいものであっても製品として問題なく販売することが可能だが、食パンは型に生地を入れ、型と同じ形に焼成することにより、商品価値が生まれる。菓子パンやロールパンなど小型のパンで、型に入れずに焼成するものに関しては、オーバーナイト法、生地冷蔵法で製造することが広く普及しているが、食パンのように型に入れ焼成するものにオーバーナイト法が普及していない理由はここにあると考える。

イーストの種類の違いによる比較では、イーストの種類によって発酵の度合いに差が生じた。LT-3 イーストを使用した場合、ホイロ時間が通常イーストより10分短縮された。製造所要時間の短縮を図るのであれば有用な選択であると考ええるが、通常のパンを製造するために使用するイーストと、オーバーナイト法で使用するイーストと2種類の生イーストを使い分けることは現実的ではなく、風味にもあまり差が出ないのであるならば、通常イーストでの製造でもよいかと考える。しかし、今回の実験での仕込み量は実際の製造現場での仕込み量よりも少量であるため、冷蔵庫内での生地の温度低下が順調に推移したことが考えられる。大量に製造する際には生地の厚みが増し、生地の温度低下が緩慢になることが考えられる。その際にはLT-3 イーストの持っている性質が有効に働くのではないかと考える。

風味の点では、どのようなタイプの食パンが好きかによって意見が分かれ、ストレート法との明確な差は出なかった。オーバーナイト法の食パンで多くの指摘があったクラストが硬いという点では好意的な意見も見受けられはしたが、解消させるのであれば、イースト活動によって消費される糖を仕込みの際に増量すれば解決できるものと考ええる。今後の課題としたい。

#### 【参考・引用文献】

- 1) 『バゲットの技術』、旭屋出版書籍編集部、旭屋出版、2008年
- 2) 竹谷光司、『新しい製パン基礎知識 改訂版』、パンニュース社、2005年、pp.139-146
- 3) 竹谷光司、『新しい製パン基礎知識 改訂版』、パンニュース社、2005年、P.172
- 4) 吉野精一、『パン「こつ」の科学』、柴田書店、1994年、P.73
- 5) 吉野精一、『パン作りのメカニズムとアルゴリズム』、柴田書店、2021年、pp.88-91
- 6) 梶原慶春、木村万紀子『パンの「なぜ?』』、柴田書店、2022年、P.65
- 7) 江崎修、『プロのためのわかりやすい製パン技術』、柴田書店、1996年、P.12
- 8) 新家龍、南浦能至、北畑寿美雄、大西正健『糖質の科学』、朝倉書店、2003年、pp.87-88