

「中温度帯での一晚発酵」によるパン作りの特徴

一般社団法人日本パン技術研究所 製パン技術事業部 佐藤 淳

今回は生地を「中温度帯で一晩発酵」させるパン作りについてお話ししたいと思います。最近、リテールベーカリーのバゲットなどの商品プレートで「レスペクトゥスパニス製法」という言葉をご覧になったことはないでしょうか。この製法では生地を「中温度帯で一晩発酵」させています。一般的に一晩発酵を行うパン作りでは、生地の保管は冷蔵温度帯で行われ、「冷蔵温度帯で一晩発酵」となります。それが 18℃程度の中温度帯となると発酵が進みすぎないか心配になります。



写真1. レスペクトゥスパニス製法の製品「パン・インテグラル」

日本パン技術研究所では毎年夏に海外各国から講師を招き、その国のパンを紹介していただく、海外製パンセミナーを開催しています（ここ数年はコロナ禍のため、実施しておりません）。2018年にスペインからお招きしたヨハン・フェラン氏は、セミナー内で数種類の「レスペクトゥスパニス製法」（ラテン語で「パンへの敬意」の意味）で作成する直焼き製品を紹介してくださいました（写真1）。この「レスペクトゥスパニス製法」というのは、ヨーロッパのアンバサドゥール協会が提唱している製法で、リテールベーカリーが特徴的なパンを作るため、ホールセールベーカリーでは真似できないパン作りとして非常に参考になります。この製法には以下の特徴があります。¹⁾

- 無調整の小麦粉（小麦以外の食品の混合や特別な処理がなされていない）を使用する。
- ルヴァンの量を減らし、イーストは使用しない、または微量のみ使用する。
- 食塩は対粉最大 1.5%までの使用とする。
- ミキシング時間を短くする。
- 一次発酵は室温（18℃）で長時間（18時間まで）行う。

* 2016年11月にアンバサドゥール協会によって制定された規定の抜粋

ただし、本稿ではこの「レスペクトゥスパニス製法」でのルヴァンの使用と、食塩量には沿わないこととします。ルヴァンを使用しているベーカリーは限られていること、また食塩 1.5% 以下ではやや味が薄く感じてしまうことからです。この製法の着目すべき点は 18℃という発酵温度です。一般的に一晩発酵を行う冷蔵温度帯に比べると温度が高いため、使用する酵母量はずっと少ないです。フェラン氏の「レスペクトゥスパニス製法」の配合では、ルヴァン 0.2~0.5%、生イースト 0~0.1%程度でした。冷蔵温度帯では直焼き製品において、生イーストであれば 1~1.5%程度使用すると考えるとごくわずかです。この 18℃は酵素の働きが冷蔵温度帯よりも進みやすいため、より酵素の働きによる恩恵を受けることができます。酵素による反応は一般的に温度が高くなるほど進みやすくなりますが、高くなりすぎると構造が壊れ、失活してしまいます。また 30℃近くでは、雑菌の働きも活発になるためか、製品の香りに異臭があり、食べるとエグ味が出てしまいます。よって、この 18℃程度は適切な温度といえるでしょう。この酵素とは非常に不思議な物質（たんぱく質）で、それ自体は変化しないのに、ある反応の進行を早める働きをします。生地中には様々な酵素が

存在するといわれています。主に小麦粉由来の β アミラーゼ、プロテアーゼ、またモルトシロップに含まれる α アミラーゼがあります。 β アミラーゼは損傷でんぷん（でんぷんは単糖が連なったもの）を麦芽糖単位で切り、 α アミラーゼは損傷でんぷんをランダムに切ることで β アミラーゼをより働きやすくします。また、プロテアーゼはたんぱく質をアミノ酸に分解し、これら麦芽糖、アミノ酸は着色反応であるメイラード反応、カラメル反応の要因となります。また、味において、麦芽糖は甘み、アミノ酸は旨味、甘み、苦味等に寄与します。しかし、あまりに酵素が過剰に働いてしまうと、でんぷんやたんぱく質が過剰に分解されることで、生地がだれてしまうので注意が必要です。

この製法は、酵母がごく微量なため、ボリュームの点では通常のパンと比べて小さくなってしまいますが、特徴的な風味の製品を作成することができます。特に食べた際に感じる甘味、旨味は強く感じられます。この特徴はフランスパンなどの副材料の少ない、リーンなパンにおいて出しやすいといえます。また、リテイルベーカリーで作業が落ち着いた午後に生地を捏ね、すぐに、もしくは1時間程度発酵させ、18℃程度で一晩保管、翌日は分割から開始します。直焼き製品の場合、分割開始から3時間程度で製品を焼き上げることができます。焼き上げまで6時間程度かかる3時間発酵ストレート法に比べると工程時間が半分程度であること、忙しい朝にミキシング工程がないこと、また中温度帯に保管されていますが、酵母がごく微量のため、時間が多少前後しても品質の変化が少ないなど、リテイルベーカリーにとって作業面でも効率的といえるでしょう。

では本当にこの製法では甘み、旨味を感じる成分が多くなっているのでしょうか。基本である「3時間発酵ストレート法」と「中温度帯での一晩発酵」でフランスパンを作成し、製品クラム中の麦芽糖、アミノ酸量を分析しました。分析は月島食品工業株式会社様に依頼し、液体クロマトグラフィーによって測定していただきました。配合と工程は以下になります。

■配合

表1はストレート法と中温度帯発酵の配合です。酵母、食塩以外は全て同じです。小麦粉はたんぱく質11.8%、灰分0.42%のフランスパン用粉を使用しました。中温度帯発酵において酵母は生イースト0.07%、また食塩2%では味が濃く感じられてしまうため1.8%としました。

表1. ストレート法と中温度帯発酵の配合

原料	ストレート法 (%)	中温度帯発酵 (%)
フランスパン用粉	100	
パン酵母	0.4 (IDY)	0.07 (生イースト)
食塩	2	1.8
モルトパウダー	0.2	
水	72	

■工程

表2はストレート法と中温度帯発酵の工程です。ミキシング時間、捏上温度は同程度です。中温度帯発酵の生地は捏上後すぐに番重にとり、18℃室へ入れ、16時間程度発酵させます。生地は1.5倍程度、膨張します。翌日は分割・丸めから工程を開始します。この際、通常よりも発酵による生地膨張が少なく、それに伴う弾性強化が少ないため、ストレート法の生地よりも丸め時のたたきをやや強く、そしてやや強く丸めます。そしてベンチタイムは30分程度、生地が緩んだ状態になるまでとします。成形もやや強く、締まるように行い

表2. ストレート法と中温度帯発酵の工程

	ストレート法	中温度帯発酵
ミキシング	(粉、モルトパウダー、水) L1.5分 (オートリズ30分) (パン酵母) L1分 (塩) L8分 ML2分	
捏上温度	22-23℃	
発酵・保管条件	27℃ 75% 90分パンチ 90分	捏上後、 即 18℃一晩 (約16時間)
生地分割	350g	
ベンチタイム	30分～	
成形	手成形にて生地長さを35cmに調整	
ホイロ条件	27℃ 75% 60分～	
焼成条件	215℃ / 225℃ → 215℃ / 215℃ 28分～	210℃ / 225℃ → 210℃ / 210℃ 28分～

ます。この生地の弾性強化程度は使用する小麦粉や発酵による生地膨張程度にもよります。ホイロは1時間程度、生地が緩むまでとします。焼成温度はやや色づきやすいため、通常のフランスパン焼成温度よりも5°C低く行いました。

製品の外観写真、味、食感は以下になります。

■製品

写真2はストレート法、写真3は中温度帯発酵の製品写真です。ストレート法と比べて、ボリュームは劣ります。内相は酵母のガス発生が非常に弱い状態が長く続くため、気泡の合体が進み、粗い内相となります。そしてクラストの食感はやや硬いですが、クラムの食感は引きがあまり強くない、比較的噛み切りやすいです。味は甘みが強く口に残ります。



写真2. ストレート法・外観



写真3. 中温度帯発酵・外観

表3. 各製法における製品クラム中の麦芽糖量

	ストレート法	中温度帯発酵
麦芽糖量	0.2g	1.8g

表4. 各製法における製品クラム中のアミノ酸量

	ストレート法	中温度帯発酵
アミノ酸量	9.6mg	22.6mg

■分析結果

ストレート法と中温度帯発酵の製品の麦芽糖と遊離アミノ酸量を表3、4に示します。麦芽糖量は中温度帯発酵の方がストレート法よりも9倍多い結果となりました。これは、18°Cで長い時間、βアミラーゼ、αアミラーゼの働きが行われることで麦芽糖の生成量が多くなったため、また酵母が微量のため、糖の消費が少なく、製品に残る麦芽糖が多くなったためと考えられます。また、遊離アミノ酸ですが、中温度帯発酵の方がストレート法よりも約2倍多い量でした。麦芽糖同様に酵素の働きによるもの、もしくは酵母の働きによるアミノ酸の分解が進みづらかったためと考えられます。また、測定したアミノ酸16種類の各成分値をそれぞれが関与するといわれている旨味、甘み、苦味に分類した総量（どの味にも関与しないものもあります。）を表5に、またグラフ化したものを図1に示します。中温度帯発酵の方がストレート法よりも旨味で約4倍、甘みで約1.5倍多い

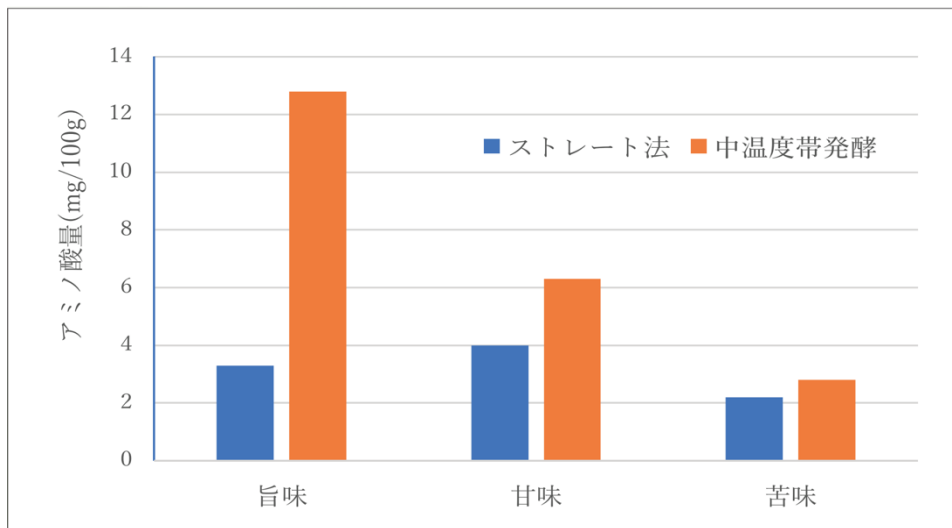


図1. 旨味、甘み、苦味に關与するアミノ酸量 (mg/100g)

表5. 各製法における製品クラム中の各味に關与する
アミノ酸量 (mg/100g)

	ストレート法	中温度帯発酵
旨味	3.3mg	12.8mg
甘味	4.0mg	6.3mg
苦味	2.2mg	2.8mg

結果でした。これより、今回の試験においては中温度帯発酵の製品は甘み、旨味がストレート法よりも強いことが実証されました。

ただし、この麦芽糖量は使用する小麦粉、酵母・モルトシロップの量、生地温度、発酵時間等に影響を受けるため、必ずしもこの傾向になるとはいえません。ストレート法でも酵母の量をやや少なくし、生地温度を低く推移させれば甘みは強くなるでしょうし、中温度帯発酵でも酵母の量がやや多い、または発酵が進めば、酵母による麦芽糖の消費が進み、甘みが弱くなると考えられます。遊離アミノ酸は種類によって感じる味、そして味を感じる濃度（閾値）が異なるといわれています。更に、濃度によって感じる味が異なるものもあります。また、遊離アミノ酸の組み合わせによってはより強く味を感じることもあり、遊離アミノ酸の味への影響は非常に複雑のようです。²⁾

日本においても近頃はホールセールベーカリーによる袋売り製品で、発酵種使用などの直焼き製品も増えてきています。これが工場生産された製品かと驚くほどの品質です。リテールベーカリーは一層の差別化を行う必要があるでしょう。この中温度帯発酵での製品づくりがストレート法や冷蔵発酵法での製品づくりの隙間を埋め、製品の差別化、バラエティ化に役立てばと願います。

参照：

1) ヨハン・フェラン氏によるスペイン製パン

(一社)日本パン技術研究所監修/(株) J・I・B 発行



2) 株式会社食環境衛生研究所ホームページ

<https://www.shokukanken.com/>