

## JIBはみだし授業

日本パン技術研究所の講師陣が、教育コースの興味深いテーマや得意とする分野について深掘りして解説します！

### 100年前の「最新パン製造法」のレシピの復刻(2)

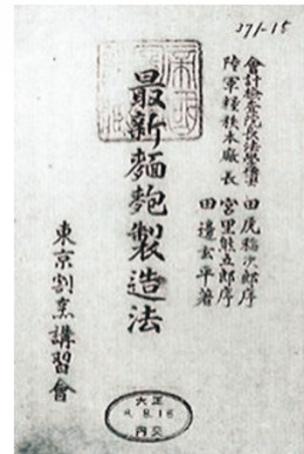
# 水種を使った「イギリスパン」と 乾燥酵母を使った「ブリオッシュ」

一般社団法人日本パン技術研究所 製パン技術事業部 原田 昌博

Pain 第 68 巻 4～6 号 (2021 年 4 月号、5 月号、6 月号) の「JIB はみだし授業」で、井上所長が執筆した「最新パン製造法」田邊玄平 (明治 7 年甲州生まれ、昭和 8 年他界・享年 60) 著の現代語訳版で紹介されているパン製品について、当時の時代背景を鑑みつつ、特徴的な 6 アイテムについて現在使用可能な材料を駆使して再現することを試みました。

今回は「水種を使ったイギリスパン」と田邊玄平氏が開発した乾燥酵母を著者の経験に基づいた独自の裁量で再現した「乾燥酵母とそれを使ったブリオッシュ」を紹介します。

なお、レシピを再現するにあたって、現在のパン業界で商売にならないほど商品価値が劣るレシピを紹介しても、レシピ紹介の価値そのものがなくなるため、一定以上の品質を備えた製品になるように調製しています。また、発酵時間の制約で深夜作業を伴うような工程で再現しても、今の労働環境下では製造が困難だと考えられるので、適宜低温条件下で発酵をとることで工程時間も調整しています。



### 3. 水種を使った「イギリスパン」

「最新パン製造法」の中の「第八説 水種即ち予備発酵」の中には「第一項 小麦粉ジャガイモ水種」、「第二項 ホップス小麦粉混合水種」、「第三項 ジャガイモ水種」、「第四項 家庭用水種製法」の 4 種類の水種が紹介されていますが、いずれも参考資料 (8) の記述のとおり田邊玄平氏が開発した乾燥酵母がスターター (元種) として添加されます。つまり、水種は乾燥酵母中の酵母を増やすための培地でしかないというわけです。従って、レシピを再現するにあたり、水種調製にジャガイモやホップ (バクテリアの増殖抑制と風味付けの目的) は必ずしも必要ではないと判断し、これらを使用しない液種製法を検討することとしました。

なお、「第二項 ホップス小麦粉混合水種」の作り方とこれを用いたイギリスパンの製法は、発酵種アドバンスコースの講師を受けていただいている元紀伊國屋フードセンター工場長の小田嶋恭之助先生の作り方にも、共通点が多々見受けられます。

イギリスパンの作り方は参考資料 (9) の通りで、牛乳仕込み直焼きパンのウィーンパンの配合の中の牛乳を水に代えて、食型に丸めた生地を入れて焼くという 2 点を変更して作ることに記されています。これらの記述と記載されている原料の重量を対小麦粉当たりの重量%に換算してイギリスパンのレシピを再現しました。

#### ●参考資料(8): Pain 第 68 巻 4 号(2021 年 4 月号)「JIB はみだし授業」現代語訳版より

以上の方法で造られる水種に乾燥酵母を 10～15 個、あるいは小麦粉酵母を 1125g～1500g を加え、温度が 21～27℃の場所に置き発酵させれば 12～24 時間で使用できます。

そして、その最も使用に適する時は、一時盛んに発酵していた物が糖分の減少につれて静かになって、糖分が尽きた時発酵が休止します。この発酵が休止した時が使用に適する時ですから、直ちに使用すると共に、仕事の都合に合わせるためには、温度を低くする手段を講ずれば、8～9 時間は保存しておけます。

●参考資料(9):Pain 第 68 巻 5 号(2021 年 5 月号)「JIB はみだし授業」現代語訳版より

このパンの生地は第六項ウィーンパンの配合と同様ですが、使用する牛乳を水に代えます。中種製パンと水種製パンの 2 種類の方法がある事も同様です。

生地の膨張は 3/4 膨張(中略)位で分割し、団子形に丸め、寝かし箱に寝かせて、生地が腰を持った時に(中略)取り出し、2 等分して再び団子形に丸め、1 本のパン型に 6 個ずつ詰め、生地が膨張して型一杯になった時、指先で生地を押して見て、正に弾力が失われようとする頃に窯に入れます。

第六項 ウィーンパン (イ) 中種製パン法

温度が 24℃程度の水種 2880ml に温度が 27℃程度的小麦粉を加え中種を造り、27℃程度の温度がある場所に置くと、4 時間程で膨張してきた中種がピークに達し、縮んで平らになります。この時に、一度沸騰させてから 24℃程度に冷却した牛乳 4320ml と水 1440ml を混合した物に、塩 188g、砂糖 263g、ラード 188g と、少し固めの生地にする量的小麦粉を加え、(中略)の方法で生地を造り、生地が膨張して 2 倍になった頃に、一度パンチをしてガスを排出し、さらに 40 分程度寝かせて少し膨張したら、生地を 525g に分割し、(中略)。

(1) 水種の調製方法

(表6)水種の調製方法

【配合】	原材料名	(%)
	フランスパン用粉	14
	生イースト (乾燥酵母由来の酵母代用)	0.005
	モルトシロップ	0.01
	水	20 (DY250)
【工程】	ミキシング 手混ぜ(ヘラ使用)	
	捏上温度	26 ~ 27℃
	発酵条件	26 ~ 27℃・一晚(約16~18 時間)

水種の調製では田邊玄平氏が開発した乾燥酵母をスターターとして使用していますが、今回はこの酵母を市販の生イーストで代用し、極微量添加して水種を発酵させ、途中中種工程を経て本捏ねし、パンを焼き上げるという工程でレシピを検討しました。その結果、表 6 の配合と工程で水種を調製することとしました。

なお、配合に記載されている小麦粉や水などの重量%は、本捏ねに使用する小麦粉 100%の内割配合で表示しています。

写真 7 左は水種を混ぜた直後の状態で、生イースト 0.005%/14%小麦粉(対粉 0.036%/100%小麦粉)でも一晚発酵させることで写真 7 右のようにやや過発酵気味まで泡立ちが認められました。



写真7)水種、手混ぜ直後(左)と発酵終了時(右)の生地状態

(2) 中種生地の調製方法

(表7)中種生地の調製方法<中種>

【配合】	原材料名	(%)
	水種全量	34
	フランスパン用粉	18
	モルトシロップ	0.1
【工程】	ミキシング L4 分 ML2 分	
	捏上温度	26 ~ 27℃
	発酵条件	26 ~ 27℃・6 ~ 7 時間→その後、 低温発酵:10℃・一晚(約16 ~ 18 時間)

次に水種に添加した生イーストの 0.005%を中種発酵によって増殖させます。この作業は水種調製翌日朝の作業になり、中種生地はほぼ終日発酵させます。夕方まで発酵をとった後に、おそらく本捏ねに取り掛かれると思いますが、そうすると焼き上がる時間が深夜になってしまうので、やや低めの低温(中途半端な温度帯ですが)の発酵室に入れて、翌日まで発酵を遅延させ、翌朝に本捏ねを行います。

中種の生地はやや硬めの生地(写真 8 左)で、約 7 時間の発酵をとることによって写真 8 右の写真的ように大きく膨らみます。



写真8)1段階目、生地捏ね上げ直後(左)と発酵終了時(右)の生地状態

### (3) 生地調製（本捏ね）以降の工程

（表8）生地の調製方法〈生地配合〉

【配合】	原材料名	(%)
	中種生地全量	52.1
	フランスパン用粉	70
	砂糖	3
	食塩	2
	ラード	2
	追い種イースト (ホイロ時間短縮のため)	0.2
	水	48

【工程】	ミキシング	L5分 ML4分↓(ラード) L1分 ML4分～
	捏上温度	26～27°C
	発酵条件	26～27°C・3時間(90分経過時に1回パンチ)
	分割重量	280g(型生地比容積:3.0)
	ベンチタイム	40分
	成形	手丸め
	型詰め	4玉/型
	ホイロ条件	38°C・80%湿度・約3時間
	焼成	上火210°C/下火235°C・37分

生地配合（表8）は2段回目の生地全量に、残りの小麦粉、砂糖、食塩、ラードと水を加えて調製します。ただ、中種中の酵母菌数が少な過ぎて、ホイロ時間が過剰に長くなり、生地の弾力性が失われて窯伸びしないことも想定されたため、保険のための追い種イーストとして、生イーストを0.2%だけ配合しました。生地の硬さは長時間発酵でもダレずに耐え得るよう、若干硬めの生地をしています。

ミキシングは縦型ミキサー（4速仕様・フック使用）の1速（L）と2速（ML）を使用し、ミキシングの途中でラードを練り込む形で捏ね上げました（写真9左）。発酵は3時間とり、途中、90分経過時にパンチを行なっています。分割直前は写真9右のように生地中に大きな気泡は見られないこともあって、あまり膨らんでいません。



写真9) 捏ね上げ後の生地状態(左)と発酵終了時(右)の生地状態

分割後の丸めは強めに丸め（写真10左）、ベンチタイムは40分とります。ベンチタイム後の成形においても生地を叩いてガスを抜き大きな気泡を分割し、強

めに丸めて型に詰めます（写真10右）。この時、不用意に弱めに成形すると、ホイロに要する約3時間の間に生地の弾力性が完全に失われ、表面に火膨れが出て、窯で焼き固まるだけになってしまいます。



写真10) 分割丸め後の生地状態(左)と成形終了時(右)の生地状態

ホイロでは生地が型の上端よりも2～3cmほどの高さになるまで膨張させます（写真11）。その後、表面に生じた火膨れがあれば楊枝などで潰し、窯に入れて焼成します。



写真11) ホイロ終了時の生地状態

製品は写真12の通りで、クラストは冷却中にヒビ割れが生じ、焼き色は黄金褐色で香ばしい香りを呈していました。クラムは少し詰まった感じがあるものの焼成翌日でも柔らかく、食感はさっくりと抵抗が少なく食いちぎることができ、後味に若干の甘さが感じられる。そのような製品になりました。



写真12) 焼き上がった製品の外観

印象としては、昨今人気となっているリッチな配合の食パンの真逆で、どちらかという前一昔前に流行っ

たパン・ド・ミに近く、生食よりもトーストしてバターを塗って食べるのに適した食パンだと感じられました。

#### 4. 乾燥酵母を使った「ブリオッシュ」

参考資料(10)には、当時の欧米の都市部で使用された圧搾酵母(生イースト)の作り方が記されています。しかし日本で生イーストやドライイーストが使用できるようになったのは大正12年(1923年)です。田邊玄平氏はそれよりも6年前に「最新パン製造法」を発行し、その著書に書かれている同氏が開発した「乾燥酵母」は大正4年(1915年)に完成したと記されています。

今回、その乾燥酵母の作り方から再現するにあたって、著者の経験から、「圧搾前の酵母に、米、とうもろこし、ジャガイモなどのデンプンを加え、酵母の繁殖に不適な低温」という言葉を借りて、低温保管した塊を半乾燥スターターとして使用することとしました。そして、スターターの再活性化の手法についても、「培養液中に漬けておき」という言葉になるべく近い方法で酵母の再活性化を図り、ブリオッシュ生地練り込む手順でレシピを検討しました。

##### (1) 乾燥酵母の調製方法

乾燥酵母を作るにあたって、まずは少量の酵母を使った酵母発酵液を調製することから始めました。配合は少量の生イーストにライ麦粉、モルトシロップ、水を加えて液種状態で発酵させます(写真13左)。ライ麦粉は灰分0.9%の規格を使用しています。 $\alpha$ アミラーゼ活性を高める目的でモルトシロップを併用しているので、ライ麦粉が必須というわけではありません

が、後続する半乾燥処理の際に、グルテン含量が多くなると、水種調製時に半乾燥酵母の仕込み水への分散性が低下するため、ライ麦粉が適していたという結論です。なお、薄力粉では損傷澱粉含量が少なくなり、酵母発酵液中の麦芽糖蓄積量が減るため、薄力粉などの軟質小麦由来の小麦粉はお勧めいたしません。

##### (表9) 半乾燥酵母の調製方法 〈酵母発酵液の調製〉

【配合】	原材料名	(%)
	生イースト(純粋培養した酵母代用)	0.1
	ライ麦粉	100
	モルトシロップ	0.2
	水	150(DY250)

【工程】	ミキシング 手混ぜ(ヘラ使用)
	捏上温度 26~27°C
	発酵条件 26~27°C・一晚(約16~18時間)
	冷却 5°C・約半日(約3~4時間)

##### 〈半乾燥処理〉

【配合】	原材料名	(%)
	酵母発酵液全量	250.3
	米粉	180(~200)
	フランスパン用粉	180(~200)

【工程】	ピーターで攪拌し均一にする
	ミキシング ビニル袋に入れて、冷蔵保管。(約2~3週間)



写真13) 酵母発酵液の調製直後(左)と発酵終了時(右)の生地状態

#### ● 参考資料(10): Pain 第68巻4号(2021年4月号)「JIBはみだし授業」現代語訳版より

##### 第5節 第一項 圧搾酵母

圧搾酵母は(中略)酵母培養ビンに麦芽液と一緒に入れて純粋培養します。これをライ麦、とうもろこし、麦芽などを煮沸した液に移して発酵させます。そして発酵が極度に達して酵母が沈殿した時、(中略)麦芽などを取り去り、沈殿した酵母を何回か水を変えて洗浄し、不純物を除去します。そして洗浄した酵母を回転機に移して水分を除去し、さらに濾過装置の備わった圧搾機に移して圧搾します。欧米の都市で経営しているパン製造業者は一般にこの酵母を使用しますが、我が国にはこのタイプの酵母が全くありません。

##### 第二項 乾燥酵母

乾燥酵母は前述した方法で製造した圧搾前の酵母に、米、とうもろこし、ジャガイモなどのデンプンを加え、酵母の繁殖に不適な低温で通風のよい場所放置して乾燥します。圧搾酵母は保管と運搬が不便ですので、これが供給されない欧米の田舎のパン製造業者及び低価格の酵母を必要とするパン製造業者は一般にこの乾燥酵母を使用します。

##### 第六節 各種酵母の優劣

(中略)乾燥酵母は、その繁殖力が衰退しているため、使用する前に培養液中に漬けておき、繁殖力を回復する手数が掛かる事が前記した2種の酵母(特許酵母:麦芽酵母・小麦粉酵母)と比較した短所ですが、(中略)運搬と保存に便利であり、手数を要する位の短所は補って余りあるものとなります。

酵母発酵液は一晩発酵させたあと（写真13右）、保存安定性を高めるため、半日ほど冷蔵庫に入れて冷却します。その後、半乾燥処理を行います。半乾燥工程で使用するのは穀粉だけです。穀粉選抜理由とその配合比のポイントは「吸水性が高いこと」と「グルテン形成がほとんど起こらない」ことです。そこで、今回は米粉とフランスパン用粉を1：1の割合で酵母発酵液に添加し、ビーターで攪拌して水分を全体に分散させ（写真14）、その生地をビニル袋に入れて冷蔵保存しました。酵母の活性は調製条件が良ければ約2～3週間は維持されます。そして、これを「半乾燥酵母」として製パンに使用します。



写真14)半乾燥酵母の攪拌直後の状態

## (2) 水種の調製方法

(表10)水種の調製方法

【配合】	原材料名	(%)
	半乾燥酵母	3
	マッシュポテト	2
	砂糖	0.9(5%砂糖溶液)
	水	18
【工程】	ミキシング 手混ぜ(ヘラ使用)	
	捏上温度	26～27℃
	発酵条件	26～27℃・一晩(約16～18時間) 発酵終了後は翌日の仕込み開始の午後まで5℃で冷蔵。

水種工程は参考資料(11)の下線が記された★部分

(乾燥酵母を元種として製造するジャガイモ水種のリンゴの香りがする物)の記述を参考にして、水種式で半乾燥酵母の再活性化を行いました(表10)。配合は仕込み水に対して、半乾燥酵母約16%、マッシュポテト約10%、砂糖5%の割合で混ぜて一晩発酵させます。水種調製時は写真15左のような状態だったが、一晩で写真15右のようになります。



写真15)水種の調製直後(左)と発酵終了時(右)の状態

## (3) 生地調製(本捏ね)以降の工程

「フレンチブリオッシュ」の原材料の比率を適切な生地の硬さとなるように小麦粉配合量を逆算して、小麦粉100%の配合になるよう修正を加えて、ベースとなる配合を組み立てました(表11)。また、ミキシング方法を検討するに当たって、予想以上に水種の発酵力が強かったため、下線が記された◆部分の(普通の白パンの生地よりも少し軟らかめの生地を造り、膨張がピークに達する時に)という工程は不要なことが明らかになったため、「中間の中種的な工程」は排除し、1回のミキシングで生地を調製することとしました。その後、「発酵させた後に冷却し、翌日より分割以降の工程を再開する」という工程手順は原著に沿うこととしました。

生地配合の大きな特徴は卵と油脂の配合が多いことが挙げられます。このため田邊玄平氏は小麦粉の水和を阻害する砂糖や食塩、グルテンの結合を阻害する油脂分を練り込む前に「中種的な中間の生地」を調製したのであろうと推測します。しかし、検討の結果、縦

## ● 参考資料(11):Pain 第68巻6号(2021年6月号)「JIBはみだし授業」現代語訳版より

### 第一項 フレンチブリオッシュ

材料 牛乳180ml、圧搾酵母56g、卵450g、砂糖38g、バター450g、塩8g、小麦粉必要量。以上の材料で造る物ですが、我国には圧搾酵母の供給がないため、★乾燥酵母を元種として製造するジャガイモ水種のリンゴの香りがする物360mlを牛乳と圧搾酵母に代用し、◆普通の白パンの生地よりも少し軟らかめの生地を造り、膨張がピークに達する時に卵、砂糖、塩、そして小麦粉を加え、少し固めの生地を造り、最後にバターを加え、よく捏ねてから1～2時間発酵し、膨張がピークに達する時によく押し付けてガスを排出し(パンチし)、再び膨張してさらにパンチを行い、気温15℃前後の場所に移して5～10時間放置して生地を冷却して固くし、取り扱い易くなった時に56gに分割し、フィンガーロール、クレセント、ロープシェーブ等に成形します。(中略)三つ編みパンやシナモンリングなどに成形し、27℃前後の気温のある所に移し、体積が2.5倍になった時に窯入れます。

三つ編みパンは生地を3分割し、中を太く、両端を細く、30cm程度の長さには伸ばして三つ編みし、天板上載せて膨張し、体積が2.5倍になった時に水で薄めた卵黄を塗り、ケシの実を振り掛けて窯入れます。(中略)

(表 11) 生地の調製方法(生地配合)

【配合】	原材料名	(%)
	水種全量	23.9
	フランスパン用粉	100
	砂糖	4
	食塩	0.8
	全卵	47
	バター	50

【工程】		
ミキシング	L6分 ML2分↓(1/4 バター) ML2分↓(1/4 バター) ML2分↓(1/4 バター) ML2分↓(1/4 バター) ML3分～	
捏上温度	22～24℃	
発酵条件	26～27℃・2時間(2時間経過後にパンチ)	
冷蔵	10℃・一晚(約16～18時間)	
分割重量	1本編み 56g、3本編み 100g×3本	
ベンチタイム	50分(26～27℃)	
成形	麺棒使用(代用でモルダー使用)。塗卵後ケシの実をつける。	
ホイロ条件	26～27℃・70%湿度・約70分	
焼成	上火230℃/下火210℃・1本編み12分、3本編み18分	

型ミキサーの低速と中低速だけで油脂入れ前 8 分程度のミキシングを行うことによって、ある程度引き伸ばされた薄い生地膜を形成することができたため、中種工程は省略しました。そして、油脂の配合量が非常に多いため油脂を4回に分けて投入し、最終的に中低速3分程度で非常に滑らかで薄い生地膜を形成することができました(写真16左)。その後、2時間発酵させますが、写真16右で示しているように、大きな気泡が現れるほどは膨らんでいません。この時点でパンチを行うわけですが、その目的は生地を平らにして(ビニルをかぶせて)、冷え具合を均一にするためです。



写真16) 捏ね上げ後の生地状態(左)と発酵終了時(右)の生地状態

平らにした生地を10℃で一晩低温発酵させると写真17左のように膨らみます。ただし油脂配合量が多いこともあって生地は脆くなりました。この生地を分割し、丸めてベンチタイムをとっている間(写真17

右)、生地の温度は回復し、温度上昇に伴って、油脂配合量が多いことに起因している可塑的な生地の物性から、次第に粘弾性を伴う生地へと変わっていきます。今回の成形はガスを均一に抜き、原著に記載されているように棒状に成形し、編み成形を行いました(写真18)。



写真17) 低温発酵後(左)と分割丸め直後(右)の生地状態



写真18) 成形終了時の生地状態

焼き上がった製品(写真19)の中にはホイロ70分ではホイロが幾分不足していたようで、生地をつなぎ目に裂け目が見られるものもありました。なお、写真の右から2つ目の大きな製品は5本編みです。意外と多本数編み成形にも応用できることが分かります。製品の風味は配合がリッチというだけあって非常に甘くバターの香りも強く感じられました。クラムは少し詰まった感じがしますが、非常に軽くてサクく(抵抗なく食いちぎれる)、口溶けも良好な製品でした。



写真19) 焼き上がった製品の外観

前回（第 69 巻 2 号／2022 年 2 月号）と今回の再現試験を通して感じたことは、普段から普通に行われている市販の天然由来の酵母（遺伝子組み換え酵母は食品に使用されていない）を数%配合して作ったパンに対して、本シリーズのように市販の酵母の添加量を二桁以上も少ない使用量で製パンしただけでもパンの品質は大きく変わるということです。使用している酵母はベーカリーが普通に購入している酵母と何ら変わりません。それでいて何か変わるのかというと、酵母が少ないことによって生地中で発酵代謝を受けずに残った成分がパンの風味に影響を与え、微量の酵母ゆえの長時間発酵によって気泡数や気泡膜が変化し、それが食感に影響を与えているのです。微量酵母による長時間発酵パンは、ただそれだけのことで変化しているのだと強く感じました。

これに対して、サワー種は微量に含まれる酵母の数よりも乳酸菌が 2 桁ほど多く含まれており、乳酸菌の

発酵代謝による乳酸や酢酸などの産生によって風味や生地物性が変化して、それが直接的に品質に影響を与えます。さらに小麦粉に含まれる酵素のうち、酸性で働く酵素がさらに品質に影響を与えます。つまり、酵母よりも乳酸菌の作用が品質に強く現れるということです。また、レーズン発酵液や柑橘系の果実由来の酵母液においては果汁成分もパンの風味や品質に強く影響を与えます。さらに、麴を原料とする酒種では麴由来の酵素の影響も受けます。

したがって、「天然酵母」や「自家培養酵母」（自家製酵母と表示している例も少なくない）と言っても、その酵母自身の特殊性によらない部分も大きく、酵母数の大きな違いと、酵母種やサワー種、発酵液に含まれる乳酸菌や麴、果実成分などに由来する成分、これら全てがパン生地に影響を与え、結果として市販の酵母を数%配合して作ったパンとは違った品質を与えているという結論に至るわけです。