

## パン生地への有機酸添加の影響

|       |                 |
|-------|-----------------|
| 誌名    | 岩手県醸造食品試験場報告    |
| ISSN  | 03874966        |
| 著者    | 島津, 裕子<br>佐藤, 惇 |
| 巻/号   | 19号             |
| 掲載ページ | p. 89-92        |
| 発行年月  | 1985年7月         |

## 15 パン生地への有機酸添加の影響

島津裕子・佐藤 惇

日本のパン工業は世界各国の製パン技術を学び、そして発展させヨーロッパ風やアメリカ風など多くの種類のパンを製造、販売している。こうした中で、アメリカで人気があるといわれるサンフランシスコサワードウやドイツのライ麦パンのような酸味のあるパンは、あまり製造されていない。このことは酸味のあるパンは日本人の嗜好に合わないか、あるいは製造上難しい点があるか、いづれかと思われる。そこでパン生地にリンゴ酢を添加するという簡単な方法で、これにさらに蜂蜜を加え、健康的イメージのサワーパン、バーモントブレッドはどうか試作してみることとした。その予備試験として酸の添加によりパン生地の発酵はどの程度影響を受けるか酢酸・乳酸の添加量を変えてチモタキグラフテストを実施した。

### 方法および結果

#### 1. 酸添加方法

酸添加によるチモタキグラフ試験の試験区を表1に示した。

リンゴ酢は酸度の5%のキューピーリンゴ酢を使用。

酢酸と乳酸はリンゴ酢に酸濃度を合わせるため、各々5%溶液を調製しこれを使用した。

なお調製した5%酢酸溶液は pH 2.45

1 mlを中和するのに要する 0.1 N NaOH 8.01 ml

調製した5%乳酸溶液は pH 2.02

1 mlを中和するのに要する 0.1 N NaOH 4.87 ml

であった。

チモタキグラフテストは、市販強力粉200g、食塩4g、ドライイースト2g、水130ml（酸添加区は酸溶液の量もこの中に含む）の配合で行った。

#### 2. チモタキグラフの試験結果を図1に示した。

図1から生地膨張は対照区の酸を添加しないものが最も良かった。酢酸添加区は、添加量が増すにつれ、生地膨張が劣り、15、20ml添加では、CO<sub>2</sub>ガス発生量が極端に少なく、発酵がかなり阻害されており、パン製造は不可能と思われた。従って酢酸の添加量の限界は、小麦200gに5%溶液で10mlと思われた。つまり、5%酢酸溶液は小麦に対して5%添加が限度のようである、一方、乳酸添加区は添加量を増してもCO<sub>2</sub>ガス発生量はさほど変化なく、発酵に対する影響はあまり受けにくいようである。しかしながら、生地のCO<sub>2</sub>保持力は添加量が

表1 酸添加のチモタキグラフ試験区  
小麦粉 200g

| No. | 酸       | 添加量    |
|-----|---------|--------|
| 1   | 無 添 加   | 0      |
| 2   | 5%酢酸溶液  | 5 ml   |
| 3   | "       | 10     |
| 4   | "       | 15     |
| 5   | "       | 20     |
| 6   | 5%乳酸溶液  | 5 ml   |
| 7   | "       | 10     |
| 8   | "       | 15     |
| 9   | "       | 20     |
| 10  | リンゴ酢    | 10 ml  |
| 11  | アスコルビン酸 | 20 ppm |

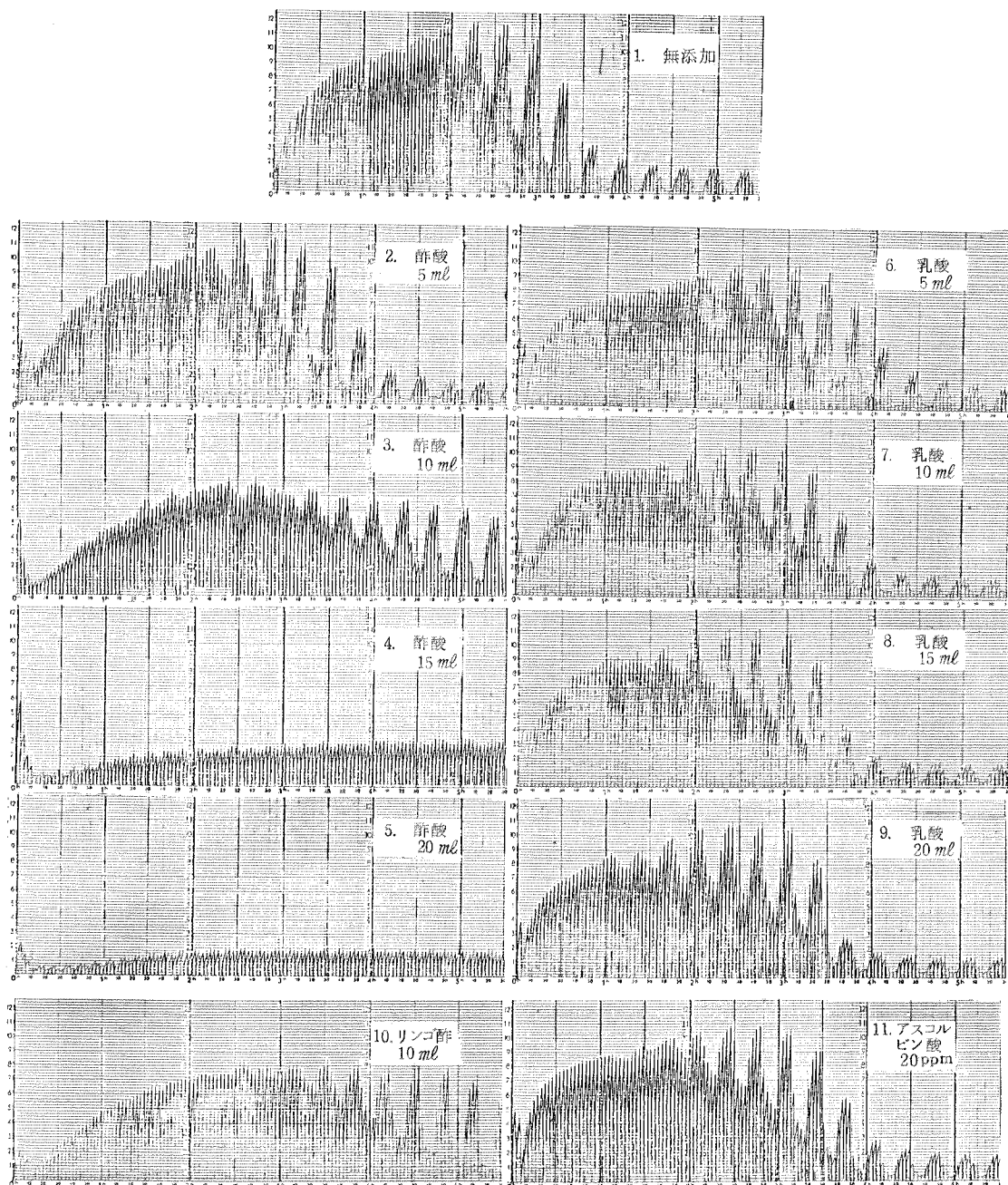
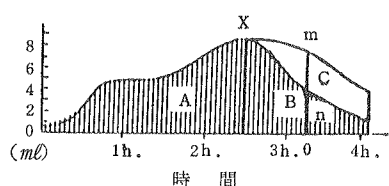


図1 酸添加生地のチモタキグラム



Xより前(A)では生地発酵による膨張のための圧力が示され

Xより後では生地膨張(B)と生地外に放出された炭酸ガス(C)の合計が記録される。

任意時間のガス保有率は  $\frac{no}{mo}$  で求められる。

図2 チモタキグラムの読み方<sup>1)</sup>

増すにつれて弱まり、乳酸20ml添加では、発酵開始から1時間後あたりから生地外へのCO<sub>2</sub>ガス放出がみられた。チモタキグラフ試験後の生地ですべて焼いてみたところ、乳酸15ml添加のものは、酸味はあまり感じず、パンはほどよく焼けた。しかし、乳酸20ml添加のものは、酸味を感じるものの、オープン中でなかなか焼け色がつかず、焼けにくいパンであった。従って乳酸の添加量の限界は小麦粉200gに5%溶液で15mlと思われた。リンゴ酢10ml添加は、酢酸10ml添加と似た発酵パターンを示したが、若干発酵状態が良いようである。アスコルビン酸20ppm添加は、対照区よりは幾分CO<sub>2</sub>発生量が少ない程度であった。

### 3. 酸添加とドウのpH

パン生地は発酵の進行につれpHが低下する。その原因には種々の説があるが、醗酵性糖類により発生したCO<sub>2</sub>ガスがドウ中に溶解して炭酸となったり、発生したアルコールが酸化されて生じる微量の酢酸やドウ中の脂質およびリン脂質が酸化され脂肪酸やリン酸を生成する等々考えられている<sup>2)</sup>いずれにしても、醗酵状態の良好なもの、膨張度の大きいものはドウのpH低下が多いという。

そこでミキシング直後からチモタキグラフ試験(醗酵)後までにドウのpHがどの程度低下したかをみた。(表2)

表2 酸添加とドウのpH

小麦粉200g

| 酸          | 添加量    | ミックス直後 pH | チモタキグラフ試験後 pH | 低下度   |
|------------|--------|-----------|---------------|-------|
| 無添加        | 0      | 5.60      | 5.28          | -0.32 |
| 5%酢酸溶液     | 5 ml   | 5.10      | 4.88          | -0.22 |
|            | 10     | 4.70      | 4.58          | -0.12 |
|            | 15     | 4.57      | 4.56          | -0.01 |
|            | 20     | 4.52      | 4.50          | -0.02 |
| 5%乳酸溶液     | 5 ml   | 5.09      | 4.85          | -0.24 |
|            | 10     | 4.70      | 4.58          | -0.12 |
|            | 15     | 4.34      | 4.25          | -0.09 |
|            | 20     | 4.15      | 4.13          | -0.02 |
| リンゴ酢(酸度5%) | 10 ml  | 4.75      | 4.67          | -0.08 |
| アスコルビン酸    | 20 ppm | 5.39      | 5.18          | -0.21 |

5%酢酸溶液を15、20ml添加したもの、5%乳酸溶液を20ml添加したもののpH低下は-0.01~-0.02と極めて少なかった。

この結果からも製パン上、酸の添加量は

5%酢酸溶液で10ml (小麦粉 200g 当たり)

酢酸として0.25% (小麦 100)

5%乳酸溶液で15ml (小麦粉 200g 当たり)

乳酸として0.38% (小麦 100)

あたりが限界と思われた。

#### 4. バーモントブレッドの試作

予備試験としてリンゴ酢を3%添加してのバーモントブレッドを試作したが、酸味をほとんど感じなかったことから、リンゴ酢を5%添加することとした。

配合割合を表3に示した。

表3 バーモントブレッド配合割合

|         |       |
|---------|-------|
| 強力粉     | 100   |
| はちみつ    | 10    |
| 砂糖      | 5     |
| 食塩      | 1.8   |
| 粉乳      | 2     |
| 卵       | 10    |
| 水       | 43    |
| マーガリン   | 10    |
| リンゴ酢    | 5     |
| ドライイースト | 1.5、2 |

ミキシング直後の生地 pH 4.8、一次醱酵：27℃、

2時間、分割60g、ホイロ：38℃、湿度85%、焼成：215℃、以上の条件で試作した。

その結果、ドライイースト1.5%使用と2%使用とでは、2%使用の方が醱酵状態もよく、香味も良かった。つまり、リンゴ酢による醱酵阻害を考慮するとイースト量は1.5%では不足で2%は必要と思われた。

## ま と め

パン生地への有機酸（酢酸、乳酸）添加が、生地醱酵にどのような影響を及ぼすか、チモタキグラフ試験を行った。また、リンゴ酢を添加してのバーモントブレッドを試作した。

1. 酢酸は乳酸と比較し、生地の醱酵阻害が大きい。
2. 乳酸の添加は、酢酸よりも生地 pH の低下が大きく、添加量が増すにつれ、CO<sub>2</sub>ガス保持力が弱まった。
3. 製パン上、生地への有機酸添加量は、酢酸は5%溶液で小麦に対し5%（酸として0.25%）乳酸は5%乳酸溶液で小麦に対し7.5%（酸として0.38%）が限界と思われた。
4. リンゴ酢5%、はちみつ10%を添加したバーモントブレッドを試作したが、リンゴ酢による醱酵阻害を考慮すると、イースト使用量はドライイーストで2%必要であった。

## 文 献

- 1) 改訂版小麦粉：日本麦類研究会
- 2) 中江恒 パン化学ノート：パンニュース社