

探れ！『郡高ヨーグルト』の秘密の世界

岐阜県立郡上高等学校 食品流通科3年 食品化学専攻 ヨーグルト班



はじめに

本校で生産されている『郡高ヨーグルト』は生乳と上白糖のみで製造している。牛乳成分の調整を行っていないため牛の個体差や飼育環境、季節などによって食味が微妙に変動する傾向がある。季節の違いによる食味の変化を楽しめることが、本校のヨーグルトの特徴の一つである。

今年度、本校の全校生徒を対象に『郡高ヨーグルト』に関するアンケートを実施した結果、大半の人が「好き」と回答している一方で、「嫌い」と一部の生徒が回答していた。嫌いな人の理由を尋ねてみると、「ヨーグルトが軟らかいため」と答えている人が過半数を超えていた。近年の『郡高ヨーグルト』は、年間を通じてカードテンションが低く、市販のヨーグルトと硬度を比較してみると郡上高校は19gであるのに対して、『ブルガリアヨーグルト』と『牧場の朝』はその約2倍であった。これら市販のヨーグルトは、スプーンですくっても形が崩れることはない。私たちは、スプーンですくっても形が崩れないしっかりとしたヨーグルトを作りたいと考え、1年間『郡高ヨーグルト』の成分分析をし、ヨーグルトのカードテンションが低くなっている原因について調査することにした。



【郡高ヨーグルト】



【ブルガリアヨーグルト】



硬度・酸度・糖度・pH測定

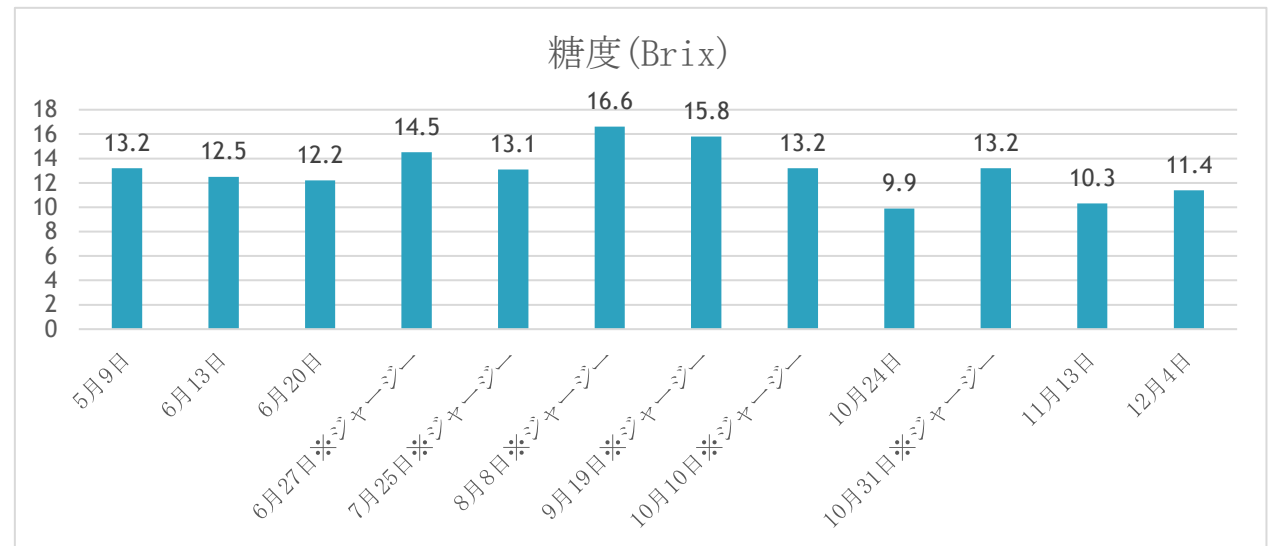
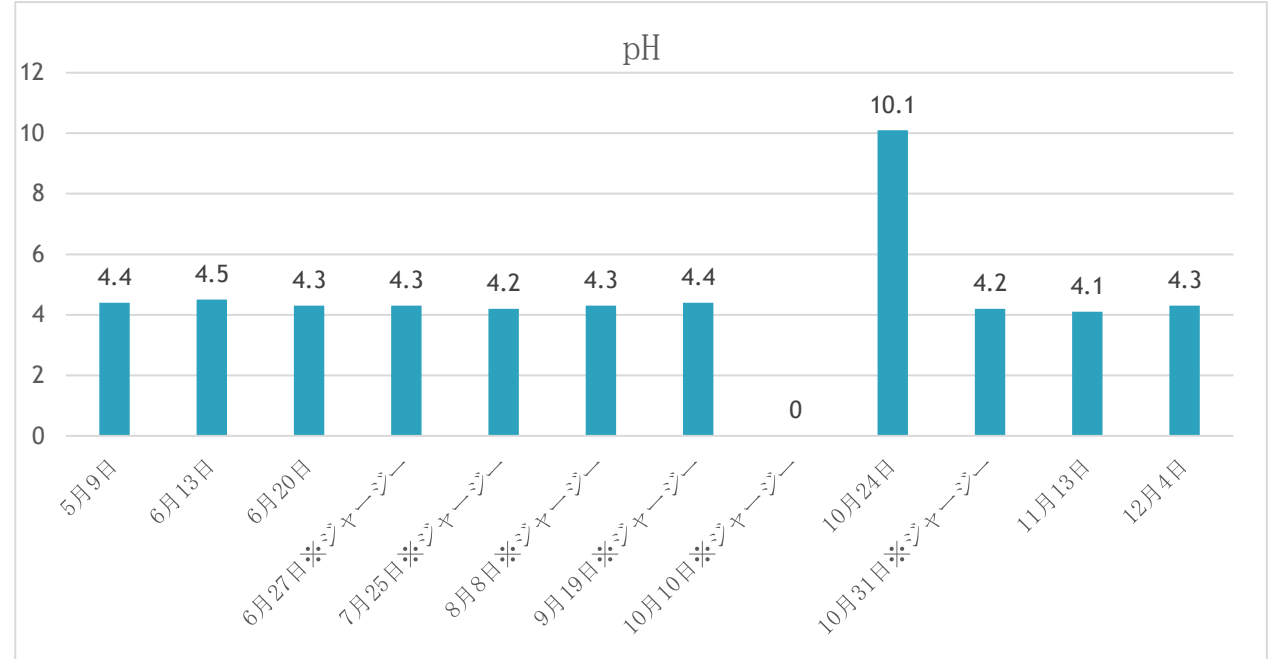
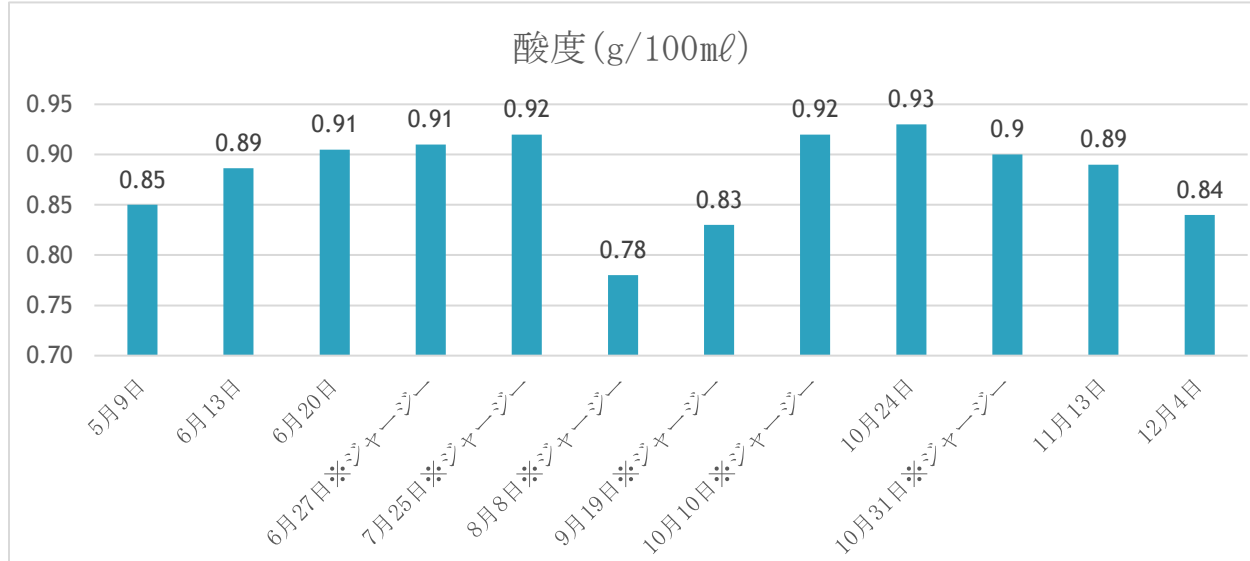
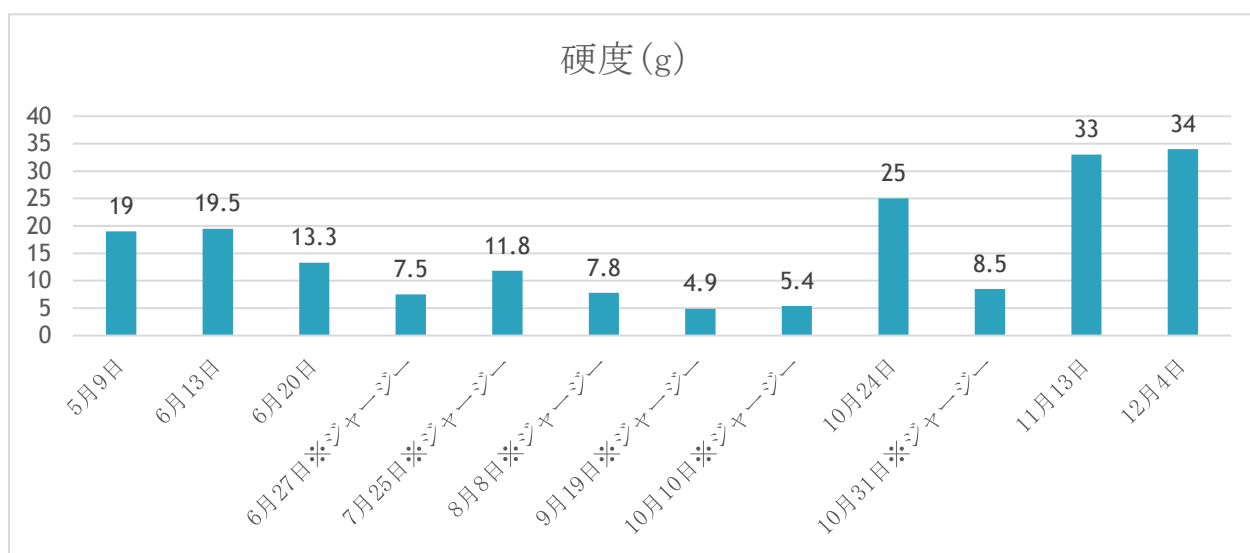
- 硬度測定**
- ①ばね式硬度計を純水で洗う
 - ②キムワイプで、ばね式硬度計を拭き取る
 - ③ヨーグルトの中心にばね式硬度計を約2cm差し込み、引き抜く
 - ④値を読み取る



- 酸度測定**
- ①ヨーグルトを25g採取し、純水と混ぜてヨーグルト懸濁液を作る
 - ②①を250mlメスフラスコに流し込み、純水で標線までメスアップする
 - ③②をホールピペットで25mlをはかり取り、コニカルビーカーに入れ、フェノールフタレイン指示薬を2滴加える
 - ④ガイスラー型ビュレットに0.1M NaOH標準溶液を入れ、中和滴定を行う

- 糖度測定** ①デジタル糖度計でヨーグルトの糖度を測る
pH測定 ②pH測定器でヨーグルトのpHを測定する

結果

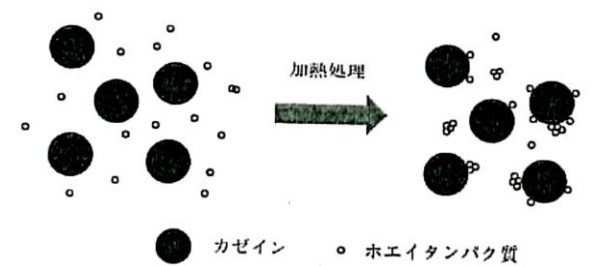


ヨーグルト製造における加熱処理温度の調整

ヨーグルト製造において、加熱処理（殺菌）の目的は、原料に含まれる微生物の制御と乳タンパク質の変性である。乳酸菌の増殖に伴って生成される乳酸によってヨーグルトミックスのpHが低下してヨーグルトのネットワークが形成されるため、乳タンパク質の性質に変化を及ぼす加熱処理条件は、ヨーグルトの物性に大きく影響する。

カゼイン（乳タンパク質）は、加熱処理前には乳中に独立して存在しているが、75℃・10分以上の加熱処理条件により、ホエイタンパク質が熱変性を開始し、カゼインとホエイタンパク質どうしが結合した粒子を形成する。この乳の加熱処理によって生成するカゼインとホエイタンパク質の複合体、またはホエイタンパク質どうしの複合体はヨーグルトの物性に影響を及ぼす。

私たちは、乳タンパク質の性質に影響を及ぼす加熱工程に注目し、ヨーグルト製造における加熱処理の温度を70℃から75℃に上昇させてヨーグルトを製造した結果、硬度が高くなることを確認できた【11月13日・12月4日】。



【加熱処理による乳タンパク質の状態変化 (ヨーグルトの事典 [朝倉書店] より)】

考察

硬度のグラフより、5月から6月の最初では硬さに差はないが、6月20日から低下し、秋頃に増加していることが分かる。これは季節による牛の乳脂肪分や無脂乳固形分の増減が関係していると考えられる。

11月13日と12月4日では、加熱処理温度を5℃高くしたことにより、硬度が高くなった。これは文献とおり、75℃以上でホエイタンパク質の熱変性が促され、カゼインとホエイタンパク質同士が結合したため、ヨーグルトの物性に大きく影響を与えたと考えられる。

今後の予定

加熱処理（殺菌）の温度を高くすると、硬度の高いヨーグルトとなったが、甘味がやや低くなり、食感に影響が出ることを確認できた。今後、食味とのバランスを考えながら、本殺菌温度・発酵条件の調整を行い、よりおいしいヨーグルトの開発をしていきたい。

謝辞

本研究を進めるにあたり、株式会社ノーベル郡上工場の村瀬様、鷺見様、法川様にご指導・ご助言をいただきました。この場を借りてお礼申し上げます。