

スポーツドリンクの糖度均一化実験:溶解プロセスの最適化

～均一な味わいを求めて～

那須蒼空, 荒竹祐花, 嶽歩花, 橋倉寛幸
延岡高等学校 Nobeoka High School

Abstract

凍らせたスポーツドリンクを溶かしながら飲んだとき、最初のほうが甘く、最後のほうが薄く感じる現象を身近な道具を用いて解決しようと考え、今回の研究を行った。私たちは、溶け始めから溶け終わりまでの間、糖度を均一にして溶かし続けることを目的として今回の実験を行った。また、この実験では、ハンマーを用いて作ったアイススラリーと製氷皿を用いて作ったアイススラリーの2つを使用した。糖度を均一に溶かすことができる方法として、ハンマーを用いてアイススラリーを作る方法が最も適していることがわかった。

Keyword

氷の粒/アイススラリー(細かい氷の粒が液体に分散したシャーベット状の飲料のこと)/凝固点降下

1. 序論

(1)研究背景

普段の生活で凍らせたスポーツドリンクを飲むと、飲み始めから飲み終わりにかけて徐々に味が薄くなる体験をしたことがある。また、私たちの周りにも同じ体験をしたことがある人は数多くいた。

(2)研究の目的

凍らせたスポーツドリンクを溶け始めに飲んでも溶け終わりに飲んでも、同じ甘さになるようにする。先行研究では、断熱材を用いてゆっくり溶かすことで糖度を均一にしていたが、より多くの人が簡単に作れて、実際に生活の中で役立ててもらうために、身近な道具を用いての研究を行おうと考えた。

(3)先行研究

群馬県高崎高等学校「凍ったスポーツドリンクが均一な甘さで溶けるようにするには」

(4)研究仮説

アイススラリーを作る過程で、氷の粒の大きさに注目すると、氷を砕く方法として製氷皿を用いる方法よりも、ハンマーを用いる方法のほうが、より糖度を均一に保つことができる。

2. 調査方法

(1)装置のモデル名

糖度計

(2)実験方法

実験(I)糖度の測定

アイススラリーを使用して実験を行う。

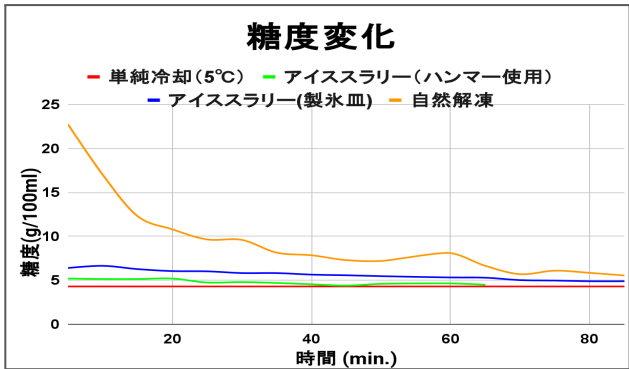
アイススラリーの製作方法

1. スポーツドリンクを2(固体):1(液体)に分ける
 - 2-a. 1で凍らせたスポーツドリンクをハンマーで砕き、液体と混ぜる…ハンマー使用
 - 2-b. 製氷皿で凍らせて、砕かずに液体と混ぜる…製氷皿使用
 3. 糖度計で混ぜたスポーツドリンク(アイススラリー)の糖度を5分間ごとに測る
- この実験での条件は気温28℃、製作時間10分、冷凍時間23時間に統一した。
- 実験(II)スポーツドリンクの試飲
- 延岡高校2年生の男女各10名ずつの計20名に製氷皿を用いて製作したアイススラリーの溶け始め(糖度6.2度)と溶け終わり(糖度4.7度)のドリンクを溶け始めから溶け終わりの順に試飲してもらう。また、以下の5段階評価をしてもらう。
- 1段階目 甘く感じた
 - 2段階目 少し甘く感じた
 - 3段階目 変わらない
 - 4段階目 少し薄く感じた
 - 5段階目 薄く感じた

3. 結果

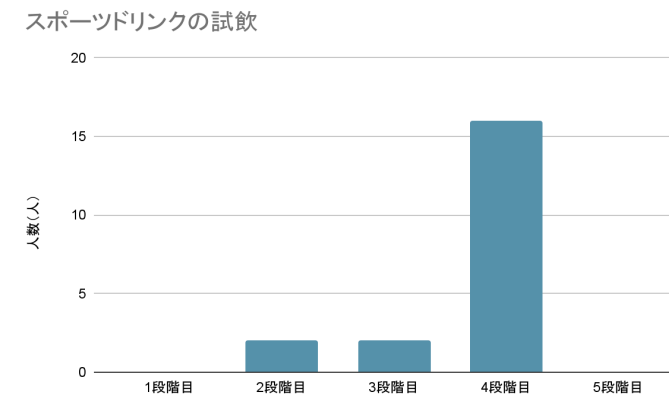
(1)図1は自然解凍、アイススラリー(ハンマー、製氷皿使用)、単純冷却(5℃で冷やした)の4種類の糖度変化を表したものである。単純冷却の場合、糖度は4.3度で一定だった。自然解凍の場合、糖度の変化が最も大きかった。2つの方法で製作したアイススラリーはほぼ均一の糖度のまま溶けた。ハンマーを用いて製作したアイススラリーの溶け始めと溶け終わりの差は0.8度だった。一方で、製氷皿を用いて作ったアイススラ

リーの溶け始めと溶け終わりの差は1.5度だった。ハンマーを使用して製作したアイススラリーだけが63分で溶けた。しかし、製氷皿を用いて製作したアイススラリー、自然解凍の2種類は計測開始から83分経っても溶け切っていなかった。



↑ 図1(糖度変化)

(2)図2は製氷皿を用いて作ったアイススラリーの溶け始めと溶け終わりの2種類の糖度のスポーツドリンクを20名に試飲してもらい、どのように味が変化したかを5段階評価してもらった結果である。4段階目(少し薄く感じた)を選んだ人が一番多く、16名を選んだ。2段階目(少し甘く感じた)と3段階目(変わらない)を選んだ人はそれぞれ2人ずつだった。1段階目(甘く感じた)と5段階目(薄く感じた)を選んだ人はどちらも、1人もいなかった。結果2から1.5度の糖度の差があると、人は糖度の差を感じる事がわかる。



↑ 図2(スポーツドリンクの試飲)

4. 考察

結果(1)から製氷皿を用いて製作したアイススラリーよりも、ハンマーを用いて製作したアイススラリーのほうがより糖度が均一のまま溶けていることから、スポーツドリンクの氷の粒が小さいほど、溶けたときの糖度が均一になると考えられる。また、結果1のグラフから、単純冷却の場合に糖度が一定だったことが読み取れるため、冷やすだけでは糖度は変化しないということが考えられる。また、自然解凍の場合、糖度の変化が最も大きかったため、凝固点降下の影響で糖度が急激に変化したと考えられる。

ハンマーを用いて製作したアイススラリーだけが63分で溶けたことから、スポーツドリンクの氷の粒が小さいほど早く溶けるということが考えられる。さらに、結果2より溶け始めと溶け終わりに1.5度以上の糖度の差があると、人は長い間同じ甘さでスポーツドリンクを飲めたとは言えない。

結果1で、製氷皿を用いて製作したアイススラリーよりもハンマーを用いて製作したアイススラリーの方が、単純冷却したものとの糖度と値が近いことからアイススラリーを作る際に、製氷皿を用いるよりも、ハンマーを用いたほうが、より糖度を均一に保てるという仮説は正しいと言える。

また、2つの方法で製作したアイススラリーの糖度変化の結果から、スポーツドリンクの氷の粒の大きさがある程度小さければ、糖度変化の差はほとんどないといえ、今後は、どの位のスポーツドリンクの氷のサイズから糖度の変化が少なくなり、糖度の差がなくなるかを調べる必要があると考える。加えて、溶け始めと溶け終わりの糖度の差が何度になると人はわかるのかを調べる。

5. 結論

凍ったスポーツドリンクの糖度を一定にしながら溶かす方法としてはハンマーを用いてアイススラリーを作るという方法が良いと言えるが、効率を重視するのであれば製氷皿を用いる方法が適当であると言える。

6. 謝辞

旭化成の方々には研究をスムーズに行えるようにたくさんのおアドバイスを頂きました。この研究は、2024年度文部科学省からの交付金により研究が遂行されたものです。この場を借りて深くお礼申し上げます。

7. 参考文献

群馬県立高崎高等学校「凍ったスポーツドリンクが均一な甘さで溶けるようにするには」