

ボトルの氷はなぜとけるのが早いのか？

千葉市立都賀の台小学校
3学年 竹内 亜衣

1 研究の動機

スイミングスクールに、スポーツドリンクと氷をボトルに入れて持って行っている。練習が終わるまでに氷が溶けてしまい、冷たいままであったらいいのにと残念に思っていた。すると、姉にシークワサーのジュースの方が、氷が溶けにくいと言われ、確かめたいと思った。

2 研究の内容と方法

(1) 空気中に氷を置いたとき、様々な飲料に氷を入れたときの溶け方の違い

同じ入れ物に、氷だけ、氷と水、氷とスポーツドリンク、氷とシークワサー水を入れて溶ける時間を計る。

(2) 飲料で作った氷を同じ飲料に入れたとき、水に入れたときの溶け方の違い

スポーツドリンクとシークワサー水でそれぞれ氷を作り、氷と同じ飲料に入れたとき、水に入れたときの溶ける時間を計る。

(3) 同じ重さの氷で条件を変えたときの溶け方の比較

① 大きさを変えて調べる

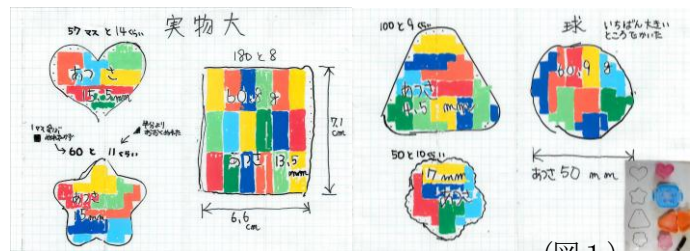
1つの大きなまとまりのときと、細かく複数個に分けたときの溶ける早さを計る。使う氷の重さを2倍、3倍、5倍、10倍の場合でも同じように溶ける早さを計る。四角形や筒型に条件を変えて同じように計る。(写真1)



(写真1)

② 形を変えて調べる

同じ重さと厚さにした、ハート型、星型、花型、三角形、四角形、筒型、球の様々な形の氷の溶ける早さを計る。(図1)

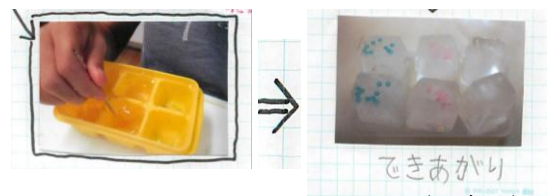


(図1)

③ 凍らせ方を変えて調べる

急速冷凍や通常の冷凍、緩衝剤で包んでゆっくり冷凍し、凍らせ方を変えて作った氷の溶ける早さを計る。

また、異物としてビーズを入れた氷と、水だけで作った氷の溶ける早さを計る。入れるビーズの数や位置(底、中間)を変えてそれぞれ溶ける早さを計る。(写真2)



(写真2)

- (4) 氷と水を様々なボトルに入れたときの溶け方の違い

水 200 g に氷 (9 g × 3 個) を 4 種類のボトルにそれぞれ入れて氷が溶ける早さを計る。(写真 3)



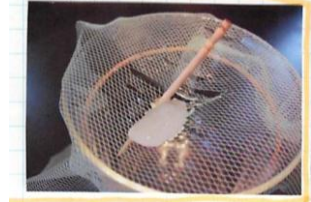
(写真 3)

- (5) 氷を水に入れてかき混ぜたときとかき混ぜないときの溶け方の違い

水 100 g に氷 (9 g × 3 個) を入れて、かき混ぜたときと、静かに置いておいたときの氷が溶ける早さを計る。

- (6) 空気中で氷に風を当てたときと当てないときの溶け方の違い

同じ重さの氷を用意し、網の上に乗せて爪楊枝を触れさせ、下の容器に溶けた水滴がたまるようにする。これをうちわであおいだときと、そのままにしておいたときの氷が溶ける早さを計る。



(写真 4)

3 研究の結果と考察

- (1) 空気中と飲料に入れたときの溶け方

空気中に氷を置いたときが一番溶けにくかった。飲料の中に入れた場合では、スポーツドリンクやシークワサー水に入れたときよりも、水に入れたときが一番溶けやすかった。(表 1)

溶かす液体	氷の重さ	溶かす時間	溶かす温度
水だけ	1個	45分11秒	
水だけ	2個	1時間14分49秒	
水だけ	3個	1時間50分	
水	1個	15分23秒	8.9℃
水	2個	14分49秒	9.5℃
水	3個	15分50秒	9.1℃
スポーツドリンク	1個	32分55秒	10.6℃
スポーツドリンク	2個	29分44秒	11.2℃
スポーツドリンク	3個	31分13秒	11.6℃
シークワサー水	1個	17分31秒	9.1℃
シークワサー水	2個	18分42秒	9.3℃
シークワサー水	3個	18分10秒	9.5℃

(表 1)

- (2) 飲料で作った氷の溶け方

水に入れたときが一番早く溶けた。反して、作った氷と同じ味の飲料の中に入れたときが一番溶けにくかった。

また、氷はジュースよりも水で作る方が溶けにくいことがわかった。(表 2)

溶かす液体	氷の重さ	溶かす時間
アケリ	+ アケリ	16.9分 14分47秒
アケリ	+ 水	17.3分 5'52"
シークワサー	+ シークワサー	16.9分 9'41"
シークワサー	+ 水	17.4分 7'56"
水で作った氷	+ アケリ	17.1分 2'34"
水で作った氷	+ シークワサー	17.2分 19'58"
水で作った氷	+ 水	17.1分 3'21"

(表 2)

- (3) 同じ重さの氷で条件を変えたときの溶け方

- ① 大きさを変える

同じ重さなら、1個の大きな氷の方が溶けにくいことがわかった。さらに、氷の重さが重くなるほど、その差は大きくなった。(表 3)

水の重さ	うちわ	形状	溶けるのにかかった時間	
			1回目	2回目
9g	1-29x7	球	3'22 (8.8)	3'35 (9.0)
	1	四角	4'52 (9.1)	4'49 (9.0)
18g	99x2	四角	7'15 (18.5)	7'23 (18.7)
	1	四角	9'58 (18.5)	9'40 (18.5)
27g	99x3	四角	13'12 (26.9)	14'01 (27.3)
	1	四角	17'18 (26.9)	17'56 (27.1)
45g	99x5	四角	26'39 (45.9)	31'24 (46.0)
	1	四角	41'16 (45.6)	44'12 (45.9)
90g	99x9	四角	1'20 (88.4)	1'58 (91.3)
	1	四角	1'43 (88.6)	2'41 (90.7)

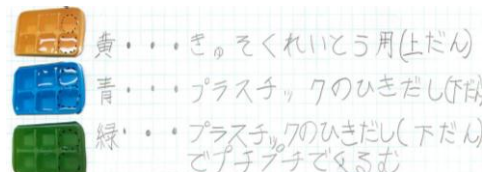
(表 3)

このことから、氷の溶けやすさは、形よりも厚さに影響を受けることがわかった。一番溶けにくいのは球であった。

球はどの場所でも厚さが同じだからかもしれない。

- ③ 凍らせ方を変える

できた氷の見た目に違いがあった。急速



冷凍で作った氷は白く、ゆっくりと凍らせた氷は透明になった。しかし、溶ける時間はあまり違いがなかった。もっと大きな氷を作れば違いがわかったかもしれない。(表4)

	黄		青		緑	
	ビズ入り	なし	ビズ入り	なし	ビズ入り	なし
1回目	16.5g 8分22秒	16.6g 8分25秒	16.3g 9分5秒	16.3g 8分35秒	15.6g 8分48秒	15.8g 8分20秒
2回目	16.6g 8'49"	16.6g 8'45"	16.1g 8'52"	16.7g 9'12"	15.3g 7'50"	16.2g 8'54"
3回目	16.3g 8'39"	15.9g 8'40"	16.5g 8'49"	16.6g 8'41"	16.0g 8'46"	16.2g 9'01"

(表4)

(4) 入れるボトルの種類を変えたときの溶け方ほとんど差は見られなかった。ボトルのふたを開けていたからかもしれない。

(5) かき混ぜたときとそのまま静止させたときの溶け方かき混ぜたときの方が大きな差をつけて早く溶けた。

(表5)

	なにもしない	かき混ぜた
1回目	27.8g 18分11秒	27.9g 2分11秒
2	26.9g 16分39秒	26.8g 1分51秒
3	28.0g 18分03秒	28.1g 2分20秒

(表5)

(6) 風に当たるときと当たらないときの溶け方

風を当てると、氷の表面はすぐに濡れて、爪楊枝を伝って水滴が落ちた。溶けるのにかかった時間は半分以下になった。

4 まとめ

氷だけのときが一番溶けにくく、水の中に入れたときが一番溶けやすい。また、飲料で作った氷は、同じ味の飲料に入れたときが一番溶けにくい。

同じ重さの氷では、複数個に分けるより一塊の氷にした方が溶けにくい。さらに、溶けにくい形状は球体であり、多様な形状でも厚い方が溶けにくい。

そして、氷は水に入れて攪拌したり、空気中で風に当たったりすると短時間で溶けるということが明らかになった。

5 今後の課題

研究を通して、自分が持って行っているスポーツドリンクは溶けやすいということがわかった。しかし、さらに溶けにくくするためには、球の形にして揺らさないようにそっと持って行けばよいこともわかった。

研究の成果を生かして、ボトルに飲み物を用意するときに、少しずつ条件を変えて、スイミングスクールの練習時間が終わるまで残る氷を探していきたい。

4 指導と助言

氷はどうすれば溶けにくいのか、飲料との組み合わせ、氷の材料、形状など、様々な実験を重ねた。実験結果に疑問を感じたときは同じ実験をくり返したり、さらに条件を整えたりして実験を進めて記録をとったことも評価できる。

(指導教諭 久米村 麗美)