

保冷剤の量とお弁当の温度

稲城市立城山小学校
6年 新井 真央

1. 研究の動機

母がいつも使っているお弁当箱と保冷バッグに対しどのくらいの保冷剤の量であれば、朝作ったお弁当がお昼まで適温を維持できているのかわからないと言っていたので、調べてみようと思いました。

★お弁当の適切な温度について

食中毒の原因は黄色ブドウ球菌、腸炎ビブリオ菌、サルモネラ菌などの細菌であることが多く、菌発育の3要素である「水分」「栄養」「温度」がそろって爆発的に増殖すると言われています。裏を返せば1つでも条件が変われば食中毒菌は増えにくくなると言え、お弁当では「水分」「栄養」は完全に取り除くことはできないので、温度管理が重要となります。食中毒菌は20℃から37℃の温度で繁殖しやすくなると言われており、20℃以下に保つことが重要と言われています。

2. 予想

保冷剤の量が多ければ多いほどお弁当はよく冷える。

3. 研究の方法

〈準備するもの〉

- ・ 2段弁当
(サイズ 幅16.9cm×奥行10cm×高さ9cm：上段230ml、下段370ml) に上段にご飯120g、下段にサラダ(レタスとトマト)20g
- ・ 保冷剤50g、100g、150g、200g
- ・ 保冷バッグ(幅22cm×奥行11.5cm×高さ16cm)
- ・ 温度計(料理用) デジタル温湿度計

〈方法〉

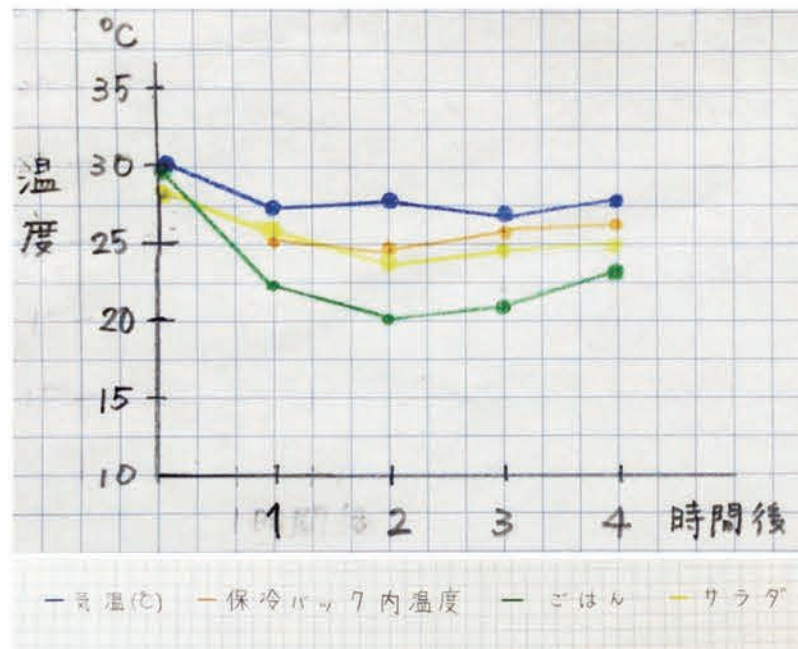
しっかりと冷ましたお弁当の上部に接して各保冷剤を置き(写真)、その後直射日光の当たらない27℃(夏場のクーラーの温度設定)の環境下で、保冷バッグの内の底の温度、上段(ご飯)の中心温度、下段(サラダ)の中心温度を、保冷前と保冷開始1、2、3、4時間後ごとに測定します。

4. 研究の結果

50gの保冷剤

	気温	保冷バッグ内	ご飯	サラダ
前	29.7℃	—	29.2℃	28.1℃
1時間後	27.4℃	25.2℃	22.2℃	25.8℃
2時間後	27.7℃	24.4℃	20.4℃	23.9℃
3時間後	27.0℃	25.8℃	21.0℃	24.5℃
4時間後	27.8℃	26.1℃	23.5℃	25.0℃

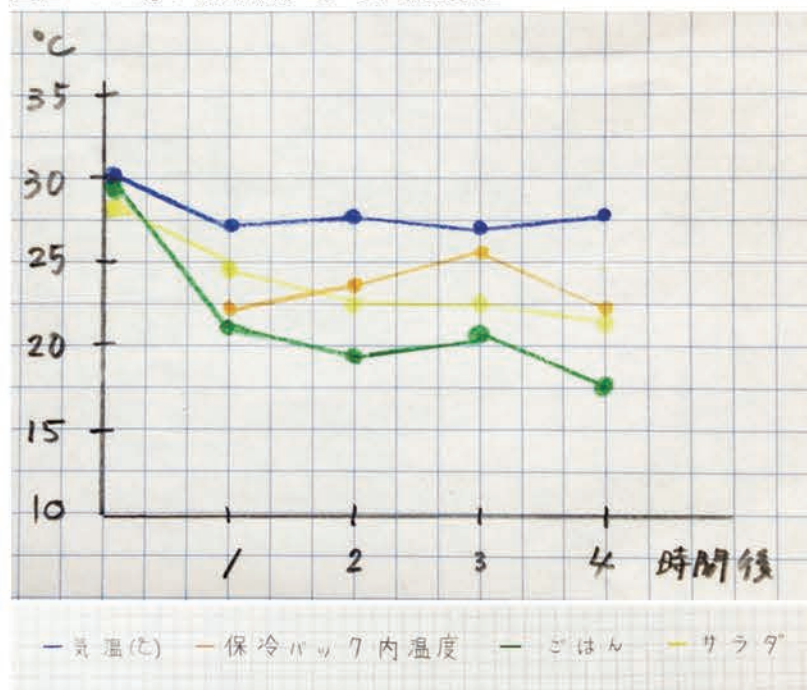
図1 50gの保冷剤による温度変化



100gの保冷剤

	気温	保冷バッグ内	ご飯	サラダ
前	29.7℃	—	29.2℃	28.1℃
1時間後	27.4℃	22.1℃	18.5℃	24.8℃
2時間後	27.7℃	23.9℃	17.2℃	22.9℃
3時間後	27.0℃	25.4℃	20.8℃	22.8℃
4時間後	27.8℃	22.2℃	17.5℃	21.5℃

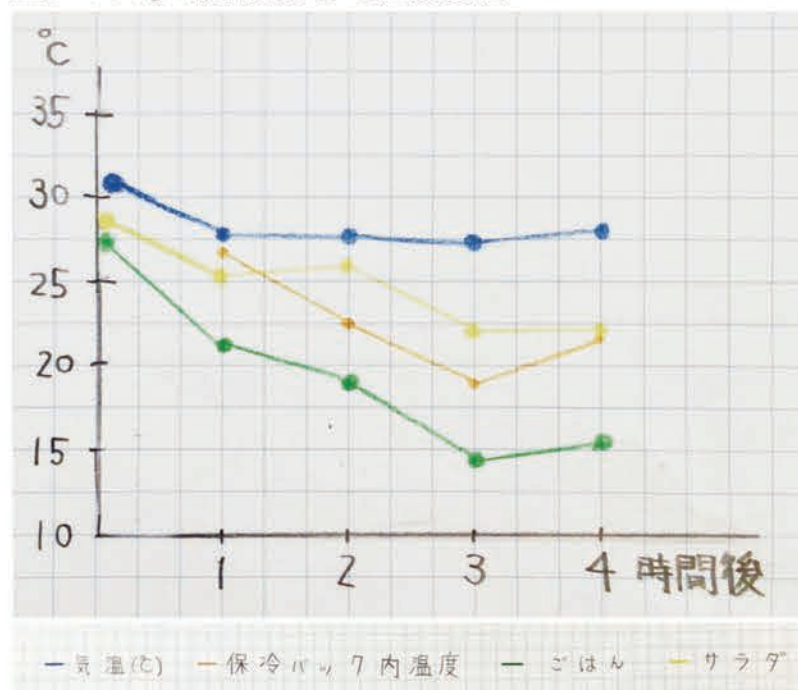
図2 100gの保冷剤による温度変化



150gの保冷剤

	気温	保冷バッグ内	ご飯	サラダ
前	30.4℃	—	27.3℃	28.2℃
1時間後	27.6℃	27.0℃	21.4℃	25.2℃
2時間後	27.6℃	23.7℃	19.2℃	26.0℃
3時間後	27.5℃	19.0℃	14.6℃	22.2℃
4時間後	28.0℃	22.0℃	15.4℃	22.2℃

図3 150gの保冷剤による温度変化



200gの保冷剤

	気温	保冷 バッグ内	ご飯	サラダ
前	30.4℃	—	27.3℃	28.2℃
1時間後	27.6℃	24.1℃	18.8℃	26.0℃
2時間後	27.6℃	22.2℃	18.4℃	25.4℃
3時間後	27.5℃	18.5℃	14.5℃	22.3℃
4時間後	28.0℃	19.0℃	15.1℃	21.8℃

図4 200gの保冷剤による温度変化

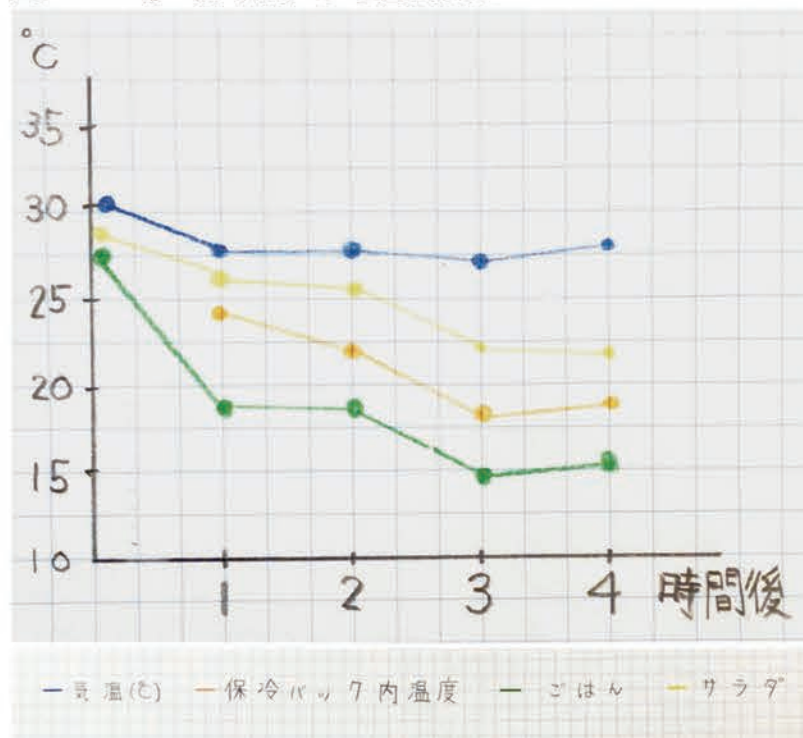
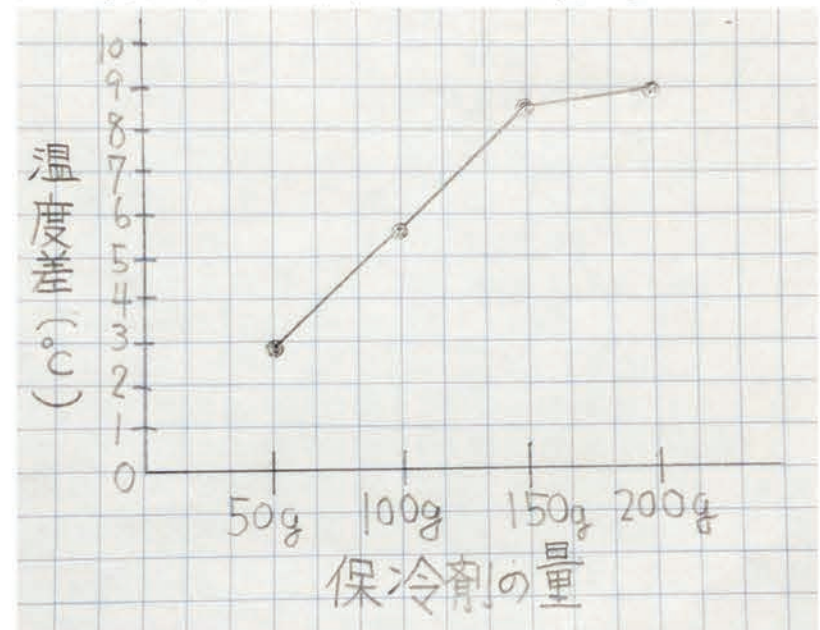


図5 環境温(気温)と保冷バッグ内の温度の最大差



↑お弁当の上部に接して保冷剤を置いた。

5.分かったこと

- ・ 50gと100gの保冷剤では3時間後には保冷バッグ内の温度、およびお弁当内の温度が上昇していることがわかりました。
(図1、2)
- ・ 150gと200gでは、保冷バッグ内の温度が4時間後に軽度、上昇していましたが、お弁当内の温度は上段で20℃以下に維持できていました。(図3、4)
- ・ お弁当内はどの量の保冷剤でも、上段が低く、下段が高い状態でした。上段-下段の差50g、100gの保冷剤では1.5~4℃、150g、200gでは6.8~7.8℃と保冷剤の量によりその差に開きがありました。
- ・ 環境温(気温)と保冷バッグ内の温度の最大差は150gまでは比例していることがわかりました。
(図5) 150gと200gはほぼ同じ温度でした。

6.研究のまとめ

27℃の環境下で保冷剤をお弁当の上に置いた保冷バッグでは、保冷してから4時間後において100g以上の保冷剤でお弁当の温度は上段だけですが20℃以下に保つことができました。150gまで環境温と保冷バッグ内の温度差が保冷剤の量と比例していること、200gにしても150gと大きく変わらないこと、もう1つ重要な点として「美味しさ」という観点からいうと、150g以上の保冷剤では上段のご飯が冷たく固くなったため、今回の条件下では100g以上150g以下の間の保冷剤が適切と考えられました。

しかし、下段は上段に比べると200gの保冷剤でも中心温度が20℃を下回ることはありませんでした。暖かい空気が上に、冷たい空気が下に流れるという原則に基づき、保冷剤を上部に置きましたが、上段と下段の温度差があり下段の保冷は不十分でした。これについて、2に分ける、置き方を変えるなどの方法も考えられると思いました。

7.参考文献

- ・産経新聞 平成25年6月14日掲載記事
比べる・調べる⑦「夏場のお弁当は保冷バッグの活用を」
- ・wethernews [食中毒] 暑い季節のお弁当づくりに3つの対策
wethernews.jp/s/topics/2018_05/230145/