

宇宙で金沢のアイスを！

～アイスによる宇宙飛行士のストレス解消と節電できる保存方法～

金沢大学附属高等学校2年 今泉心寧 野田まりか 河上日向子

1. 金沢のアイス愛

金沢市は、一世帯当たりのアイスクリームに対する支出金額が全国一位（2011年～2017年、県庁所在地の中では5回/7回）
（『金沢アイスクリーム調査報告書』より）



冬は雪が積もり、寒さが厳しい金沢の地で、なぜアイスクリームがたくさん食べられているのか？

金沢市はアイスクリームだけでなく、生和菓子消費量も全国一位

→ 古くから茶道などの歴史が根付いているため

チョコレート菓子消費量も全国一位

金沢の夏の平均気温（25℃～27℃）が「アイスが美味しく感じる温度」

冬の場合でも、暖房で暖かくなった部屋が24℃前後であり、アイスクリームを食べるためには丁度よい温度



金沢市民は一年を通してアイスクリームを楽しんでいることが分かる

2. ミッションの目的・意義・重要性

「日本アイスクリーム協会の2009年の調査」日常生活でストレスを感じているのは94.8%。その中でストレスを解消するために甘いものを食べると回答した人が半数以上

気分転換できるお菓子や飲み物の第一位

→ アイスクリーム

宇宙飛行士が宇宙でアイスクリームを食べる

期待される効果

- ・ストレス軽減 ・気分転換
- ・閉鎖的な空間に楽しさが生まれる
- ・雰囲気丸くなる
- ・食事の楽しみが増える
- ・コミュニケーション促進

船内外作業の効率や正確性を上げることにつながる

背景

- ・宇宙では温かいものは食べることができず、冷たいものは食べることができない
→ 食物用の冷蔵庫・冷凍庫がないため
- ・ミッションとして冷蔵庫を持っていった事例
→ 1973年のスカイラボ計画では、アイスクリームを持っていき食べることに成功
But…自分の食用ではない

3. アイデアの概要

〈1〉宇宙にアイスクリームを持っていく方法

条件	重み付け	材料を持っていき現地で作る		既製品を持っていく	
		◎	○	◎	○
コスト	9	△	27	◎	63
保存期間	10	×	0	◎	100
手間	6	×	0	◎	60
美味しさ	9	○	63	○	63
電力	5	△	15	△	15
バリエーション	3	○	21	△	9
合計			126		310

既製品を持っていく方が良い

〈2〉既製品アイスクリームをいくつ持っていくか

- 「日本アイスクリーム協会の調査」半数近くの人が週1回以上アイスを食べる
- ISSの搭乗人数は6名
- 調査の結果、こうのとりの補給頻度は、2019/09/23～2020/05/21の10か月が最長
以上を参考とすると、週に1回×6人×4週×10か月=240個となる

〈3〉大きさ、重さの見積り

一般的なラクトアイスの体積を約200mlとすると、200ml×240個=48000ml=48Lが全体の体積
これを冷凍庫に入れると、約17kg+42kg（アイス200mlあたり175g）=59kg

こうのとりに約6tの物資を乗せることができる重要な実験道具を優先的に乗せると考えても、全体の質量の1/100以下のため、許容範囲内

〈4〉冷凍温度

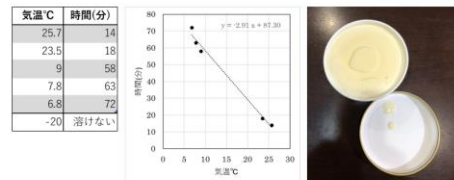
理想の冷凍庫の庫内温度はマイナス18度

- 「約1年間ほぼ元の品質を維持できる」
- 「細菌の繁殖を抑え、食品の酸化や酵素反応などの変化を抑制できる」

〈5〉消費電力

50L冷凍庫の消費電力は、70W×31日×24時間×10か月=520800Wh=520.8kWh

スーパーカップのバニラアイスを用いて、気温とバニラアイスが溶けるまでの時間の関係性を調べた



9度以下であればバニラアイスが溶けだすまでに1時間ほどの時間を要することが分かった

〈6〉消費電力抑制策

溶けないアイスの原理を使用することで、消費電力抑制

常時、冷凍庫の電源を入れ続ける必要はない

9度近くまで庫内温度が上昇 → 再び冷却を始めることを繰り返す



〈7〉温度変化によるアイスクリームの変質を検証

- アイスの結晶の構造を顕微鏡（120倍）で観察
 - 「溶かす前のもの」
 - 「一度溶かしてから再度固めたもの」
 以上2種類を比較
※観察中にアイスが溶けてしまわないように、ペルチエ素子を用いて冷やしながらか観察
- 2種類のアイスを食べ、味・触感などの違いを検討

	溶かす前のもの	溶かしてから再度固めたもの	
溶けないアイス			結晶の細かさに違いは見られない
スーパーカップ			溶かしてから再度固めると、粗い結晶となる

4. 得られる成果、社会的な効果

成果

- 溶けにくいアイスを用いることで、保存にかかる電力を抑えることができる
→ アイスを宇宙に持って行きやすくなり、宇宙飛行士のストレス軽減等が可能になる
- アイスに加工することによって、楽しみながら栄養分を摂取できる
- アイス県である石川、金沢の魅力を発信し、観光促進や地域貢献につなげる

社会的効果

- 将来的には宇宙旅行の際に、旅行者の様々なニーズに応えることができる
- 冷凍食品等の宇宙に持っていくことが可能な食の選択肢が増える
- 「いかに冷却するか、温度を下げるか」「素材そのものを溶けにくくする」
→ 冷凍保存の概念を見直す
- 消費電力抑制策を宇宙だけでなく、地上でのアイス輸送にも活用できる