

## 第20回衛星設計コンテスト

事務局使用欄  
受付番号

年 月 日

### アイデア概要説明書

1. 応募区分 ジュニアの部
2. 作品情報・応募者情報

作品名（20文字以内） 宇宙用調理器具の開発～安全刃物～			
作品名 副題（これは公式文書では省略する場合があります） 宇宙での“手作り料理”実現にむけて			
	氏名(フリガナ)	学校名, 学科	学年
代表者(正)	近藤那央(コンドウナオ)	東京工業大学附属科学技術高等学校（科学技術科） 機械システム分野	2
代表者(副)	関航佑(セキコウスケ)	埼玉県立熊谷高等学校（普通科）	2
メンバ1			
メンバ2			
メンバ3			
メンバ4			

3. アイデアの概要（プレスリリース等で使用するので、200字程度でわかりやすく表現して下さい。）

宇宙食の問題点を解決するために、宇宙で調理をするという方法を考え、そのために必要な調理器具を検討した。今回は様々な調理器具の中で、刃物について焦点を当てた。自動的にカバーが閉まる包丁、切りくずが飛び散らないピーラーを考え、ノート型まな板を用いて場所を選ばずに調理することができる。

この調理器具を用いて宇宙で調理することが可能になれば、宇宙食が抱えている問題を解決することができ、現在研究が進められている宇宙農業と合わせて宇宙での自給自足ができるようになり、宇宙への人類進出をより加速させられる。また、安全性を重視して検討されたこれらの調理器具は、地上においてもバリアフリー製品として利用価値がある。

4. 目的と意義（目的・重要性・技術的意義等）

#### (0) 背景

誰もが宇宙で快適に暮らしていくには、地上と同じように「衣食住」の充実が不可欠である。

その中で我々は「食」に着目し、その問題点について考えた。

現在宇宙での食事には、「宇宙食」が使われているが、宇宙食は味・量・具材・見た目などを地上で画一的に作られているため、各個人の嗜好や、宗教的・医学的制約に柔軟に対応することは不可能である。そこで我々は、宇宙で調理をすることによってこの問題を解決する。

#### (1) 目的

今回は、無重力空間で味噌汁を作ることを想定し、その中でも調理をするうえで最も基本的な動作の1つである「切る」に着目し、切るために必要な調理器具を無重力下でも使用できるよう検討した。

#### (2) 重要性・技術的意義等

・宇宙で調理をする技術を開発すれば、現在研究が進められている宇宙農業と合わせて、宇宙での自給自足が可能になり、人類がより宇宙へ進出しやすくなる。

・自分で食べたいものを作って食べるというのは精神面でも良い効果があり、宇宙での生活に潤いを与える。

・宇宙医療など、調理以外で使用する様々な刃物に応用でき、安全面の強化につながる。

・宇宙で使用される調理器具は安全性を重視したものになっており、これらは地上でも子供やお年寄り向けに使用することも可能である。

5. アイデアの概要

「切る」調理器具を検討するに当たり、宇宙で味噌汁を作ることを想定し、そのために必要な調理器具を考えた。

味噌汁を献立として選んだ理由は、味噌汁作りには「切る」「混ぜる」「加熱する」などの、調理において基本となる動作が多く含まれているからである。また、汁物は世界共通の料理であり、味噌汁が作れるようになれば、世界各地の料理に応用が利き、様々な汁物料理が作れるようになると思ったからである。

無重力下で調理をする際に問題となるのは、無重力により調理器具が飛んでしまい、危険な状態になり得ることであり、安全性を十分に考慮しなければならない。

そこで以下の調理器具について、安全性を考慮し、無重力下で使用できるよう検討した。

・切る道具の選定

食材を切ることができる道具を、1：道具を固定する（かんな型や、せん断器など）と、2：食品を固定する（はさみ型、ナイフ型、包丁型など）と二分し、それぞれの特徴について考え、選んだ。

刃物の特徴

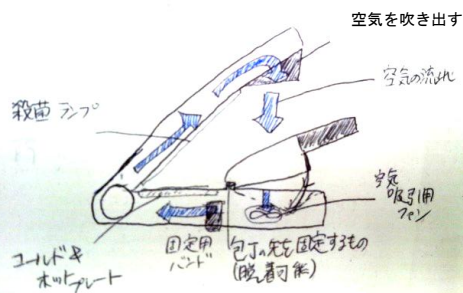
		安全性	切り方の依存性	食材のサイズへの依存性	その他	味噌汁の場合
道具を固定。	かんな型	食材とともに手を切ってしまうやすい。	スライスしかできない。	大きいものが切れない。	柔らかいものが切れない。	豆腐が切れない。
	せん断器型	怪我をした場合、重大な事故になりやすい。	直線しか切れない。	特に依存性はない。	力をあまり加えずに切れる。	ほぼ何でも切れるが、時間がかかる。
食材を固定。	はさみ型	指を挟んだ場合の怪我が大きい。	二枚の刃で挟める範囲で切ることができる。	大きいものが切れない。	食品を手で持つ必要があり、不衛生かつ食材を選ぶ。	大根などの固い野菜が切れない
	ナイフ型	先で突いて怪我が起こりやすい。柄と刃の区別がつきにくい。	刺す、引いて切る事はできるが、まな板に押し当てて切りにくい。	様々な大きさの食材が切れる。	柄を握る指が邪魔になり、押さえつけて切ることができない。	大根などの固い野菜を切りにくい
	包丁型	小さな怪我が起こりやすいが、重大な事故が少ない。	様々な切り方ができる。力を入れて切ることも得意。	様々な大きさの食材が切れる。	用途にあわせ色々な形を作れる。	すべてのものが切れる。

・包丁

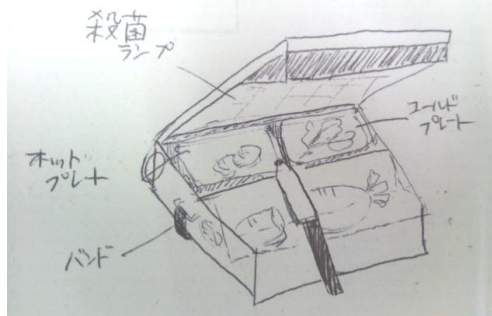
包丁は刃物系調理器具の中で、最もよく使われ、自由度が高い器具である。しかし、刃の部分が広く、無重力状態で浮遊した場合、とても危険である。そこで、操作性にも優れ、できるだけ安全な包丁を考えた。まず、なにもしていない状態では片側と刃先を包むカバーが装着されており、柄の部分握る事で、カバーが上がる。放すとカバーが自動的に装着される。同時にカバーが自動的に装着される力で、包丁が無重力状態の空中で回転し、ある程度自律的に姿勢を保とうとする性質を与える事を考えた。

・ノート型まな板

調理をして切った食材はそのままにしておけば飛んで行ってしまふ。そこで、空気を吸引、循環、噴射して空気の流れを作り、食材を固定、切りカスも飛び散らせないまな板を考えた。



↑ 横から見た図



↑ ふかんからの図

・ハサミ

包丁は自由度が高く頻繁に使われると考えられるが、怪我をしやすい。そこで、比較的細くて柔らかい食材はハサミを使って切ることとした。

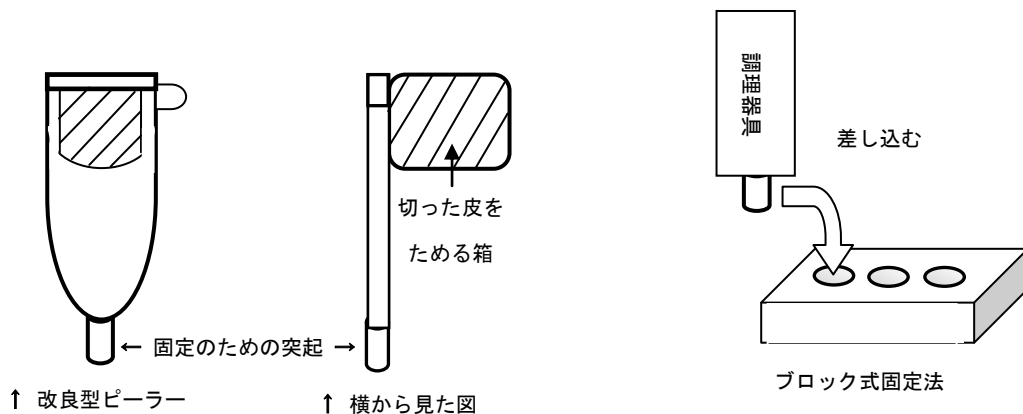
### ・ピーラー

無重力状態での、包丁による皮むきは、危険性が高いと考え、ピーラーを検討した

地上で使用されているピーラーは、持ち手に比べて刃の長さが長く、指を切る危険性が高い。そこで、安全性を考慮し、刃の横幅を短くし、指を切りにくくした。また、切った食材の飛散を防止するために、ピーラーの刃の後ろに剥いた皮をためる小さなプラスチックの箱を取り付けた。これは着脱可能となっており、調理が終わるとたまった皮を捨てられるようになっている。

### ・固定方法

無重力によって調理器具が飛び、危険な状態になるのを防ぐために、「ブロック式固定法」を考えた。これは、ブロックをはめ込むように、それぞれの調理器具に小さな円柱状の突起をつけ、調理台や壁に取り付けられた、調理器具の形の穴や、柄の形の穴にはめ込んで固定するものである。



## 6. 得られる成果

・宇宙用の調理器具が開発され、宇宙での調理法が確立されれば、現在宇宙食が抱えている問題を解決することができる。

・現在研究が進められている宇宙農業と合わせて、宇宙での自給自足ができるようになり、将来人類が地球外に定住したときに、地球からの食糧補給が必要なくなり、輸送コストが削減され、民間人の宇宙進出がより進むようになる。

・たとえば医療や実験器具などの、現在国際宇宙ステーションでも使われているような刃物や、小物部品の分解、修理においても、この研究が応用されれば、より安全確実に作業を行うことができる。

・宇宙で使用される調理器具は安全性を考慮したものになっているため、地上においても、子供やお年寄り向けに応用することができる。

## 7. 主張したい独創性または社会的な効果

・今までは、宇宙での食事は全て宇宙食で賄われてきた。しかし現在、人類の宇宙進出は急速に進んでおり、民間人の宇宙滞在や、宇宙農業などの技術開発もなされている。しかし、宇宙での調理法については今まで検討されておらず、そのほかの技術開発ばかりが先行してしまっている。

・宇宙で調理をすることにより、宇宙でしかできない美味しい料理が作れる可能性もあり、一般人が宇宙をより身近に感じることができ、宇宙への意識が高まるはずである。

・長距離有人飛行ミッションにおいて調理ができれば、既存の宇宙食を持っていく場合と比べて大幅にゴミの削減につながるはずであり、ミッションが円滑に進むと考えられる。

・今回は宇宙で調理をする際に必要な刃物類について検討したが、他の器具・調理方法などについても、合わせて検討していくことが重要である。

以上

## 宇宙用調理器具の開発～安全刃物～ 宇宙での“手作り料理”実現にむけて

東京工業大学附属科学技術高等学校 近藤那央 / 埼玉県立熊谷高等学校 関航佑

### (0) 背景

誰もが宇宙で快適に暮らしていくには、地上と同じように「衣食住」の充実が不可欠である。

現在宇宙での食事には、「宇宙食」が使われているが、宇宙食は味・量・具材・見た目などを地上で画一的に作られているため、各個人の嗜好や、宗教的・医学的制約に柔軟に対応しきれないため、**宇宙で料理を作ることができるようになる必要がある**。また、**宇宙農業が注目されている今、作物ができた後、すなわち料理についても考えなくてはならない**。将来宇宙へ一般の人も含め広く進出していくには、宇宙料理が必要不可欠である。

### (1) 目的

**切るために必要な調理器具を無重力下でも安全に使用できるようにする**。今回は、無重力空間で味噌汁を作ること  
を想定した。味噌汁を献立として選んだ理由は、味噌汁作りには「切る」「混ぜる」「加熱する」などの、調理において基本となる動作が多く含まれているからである。また、汁物は世界共通の料理であり、味噌汁が作れるようになれば、世界各地の料理に応用が利き、様々な汁物料理が作れるようになると考えたからである。  
調理をするうえで最も基本的な動作は、切る、加熱、保存があげられ、その中で今回は「切る」に着目した。

### (2) 得られる成果

- ・ **現在宇宙食が抱えている、多様な要求に柔軟に対応できない問題を解決することができる。**
- ・ 自分で料理を作るとは、精神面に潤いをもたらす。
- ・ 現在研究が進められている宇宙農業と合わせて、宇宙での自給自足ができるようになり、将来人類が地球外に定住したときに、地球からの食糧補給が必要なくなり、輸送コストが削減され、民間人の宇宙進出がより進むようになる。
- ・ たとえば医療や実験器具などの、現在国際宇宙ステーションでも使われているような刃物や、小物部品の分解、修理においても、この研究が応用されれば、より安全確実に作業を行うことができる。
- ・ **宇宙用調理器具は、安全性を第一に考慮したため地上においてもバリアフリー製品として有用である。**

### (3) 主張したい独創性

- ・ 今までは、宇宙での食事は全て宇宙食で賄われてきた。しかし現在、人類の宇宙進出は急速に進んでおり、民間人の宇宙滞在や、宇宙農業などの技術開発もなされている。しかし、**宇宙での調理法については今まで検討されておらず、そのほかの技術開発ばかりが先行してしまっている**。
- ・ 宇宙で調理をすることにより、**宇宙でしかできない美味しい料理が作れる可能性もあり**、一般人が宇宙をより身近に感じることができ、宇宙への意識が高まるはずである。
- ・ 長距離有人飛行ミッションにおいて調理ができれば、既存の宇宙食を持っていく場合と比べて大幅にゴミの削減につながるはずであり、ミッションが円滑に進むと考えられる。

### (4) 今後の課題

- ・ それぞれの調理器具を、実際に使えるレベルの試作品にする。
- ・ 宇宙ならではの料理がどのようなものがあるのか考える。
- ・ 切る以外の、他の宇宙料理に必要な技術を考える。

**(5) 独自に考えた、切る道具**

無重力下で調理をする際に問題となるのは、無重力により調理器具が飛んでしまい、危険な状態になり得ることであり、安全性を十分に考慮しなければならない。

そこで以下の調理器具について、安全性を考慮し、無重力下で使用できるよう検討した。

**・切る道具の選定**

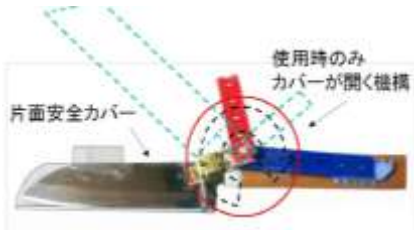
食材を切ることができる道具を、1：道具を固定する（かんな型や、せん断器など）と、2：食品を固定する（はさみ型、ナイフ型、包丁型など）と二分し、それぞれの特徴について考え、選んだ。

刃物の特徴

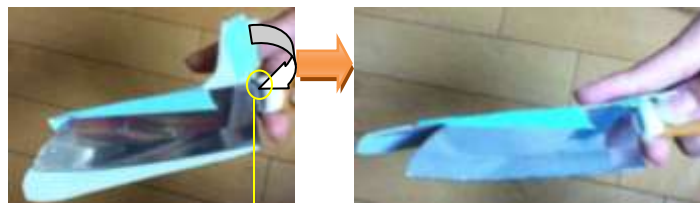
		安全性	切り方の依存性	食材のサイズへの依存性	その他	味噌汁の場合
道具を固定。	かんな型	食材とともに手を切ってしまうやすい。	スライスしかできない。	大きいものが切れない。	柔らかいものが切れない。	豆腐が切れない。
	せん断器型	怪我をした場合、重大な事故になりやすい。	直線しか切れない。	特に依存性はない。	力をあまり加えずに切れる。	ほぼ何でも切れるが、時間がかかる。
食材を固定。	はさみ型	指を挟んだ場合の怪我が大きい。	二枚の刃で挟める範囲で切ることができる。	大きいものが切れない。	食品を手で持つ必要があり、不衛生かつ食材を選ぶ。	大根などの固い野菜が切れない
	ナイフ型	先で突いて怪我が起こりやすい。柄と刃の区別がつきにくい。	刺す、引いて切る事はできるが、まな板に押し当てて切りにくい。	様々な大きさの食材が切れる。	柄を握る指が邪魔になり、押さえつけて切ることができない。	大根などの固い野菜を切りにくい
	包丁型	小さな怪我が起こりやすいが、重大な事故が少ない。	様々な切り方ができる。力を入れて切ることも得意。	様々な大きさの食材が切れる。	用途にあわせ色々な形で作れる。	すべてのものが切れる。

**・包丁**

包丁は刃物系調理器具の中で、最もよく使われ、自由度が高い器具である。しかし、刃の部分が広く、無重力状態で浮遊した場合、とても危険である。そこで、操作性にも優れ、できるだけ安全な包丁を考えた。まず、なにもしていない状態では片側と刃先を包むカバーが装着されており、柄の部分握る事で、カバーが上がる。放すとカバーが自動的に装着される。同時にカバーが自動的に装着される力で、包丁が無重力状態の空中で回転し、ある程度自律的に姿勢を保とうとする性質を与える事を考えた。また、これにより、無くし物をしにくくなる。



縦回転包丁



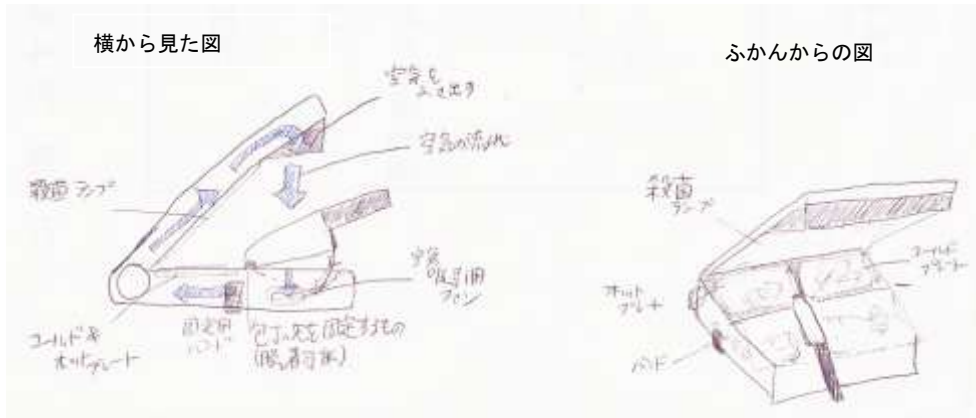
横回転包丁

バネ

縦回転包丁は、縦に回転し、カバーを開けるまで二段階方式になっていて、カバーが開いてしまいくらい。また、大きなものを切るときもカバーが邪魔になりにくい。横回転包丁は、横に回転するため安全だが、カバーを開けるまでが一段階であり、危険である。また、大きなものを切るときにカバーが邪魔になる。今後検討を要する。

## ・ノート型まな板

調理をして切った食材はそのままにしておけば飛んで行ってしまう。そこで、空気を吸引、循環、噴射して空気の流れを作り、食材を固定、切りカスも飛び散らせないまな板を考えた。



固いものを切る場合、刃先を支点として固定して切る。まな板部は包丁の形に合ったL字型になっており、力を掛けやすく、安全である。空気を吹き出す力よりも空気を吸う力を強くし、まな板全体の圧力を、まな板外の圧力よりも低め、エアカーテンのような状態にし、切ったものを外に出さないようにする。食中毒を起こさないために、切った食材は75°以上（食中毒菌 o-157 が、75° で1分加熱すると死滅するため）のホットプレートに一度起き、冷やす必要がある場合はコールドプレートに置く。また、その上は殺菌作用のある紫外線のLED照明が取り付けられている。

## ・ハサミ

包丁は自由度が高く頻繁に使われると考えられるが、怪我をしやすい。そこで、比較的細くて柔らかい食材はハサミを使って切ることとした。

## ・ピーラー

無重力状態での、包丁による皮むきは、危険性が高いと考え、ピーラーを検討した

地上で使用されているピーラーは、持ち手に比べて刃の長さが長く、指を切る危険性が高い。そこで、安全性を考慮し、刃の横幅を短くし、指を切りにくくした。また、切った食材の飛散を防止するために、ピーラーの刃の後ろに剥いた皮をためる小さなプラスチックの箱を取り付けた。これは着脱可能となっており、調理が終わるとたまった皮を捨てるようになっている。

## ・固定方法

無重力によって調理器具が飛び、危険な状態になるのを防ぐために、「ブロック式固定法」を考えた。これは、ブロックをはめ込むように、それぞれの調理器具に小さな円柱状の突起をつけ、調理台や壁に取り付けられた、調理器具の形の穴や、柄の形の穴にはめ込んで固定するものである。

