

# ほしのうみ

©松本零士/郡山市

88号  
2023  
秋

## 太陽について知ろう

太陽は地球から見たときに他の天体と比較にならない程、強く光り輝く天体です。その光の力があるからこそ、地球を暖め、私たちのような生命が誕生することが可能になりました。今回はそのような重要な役割を担う太陽について取り上げてみましょう。

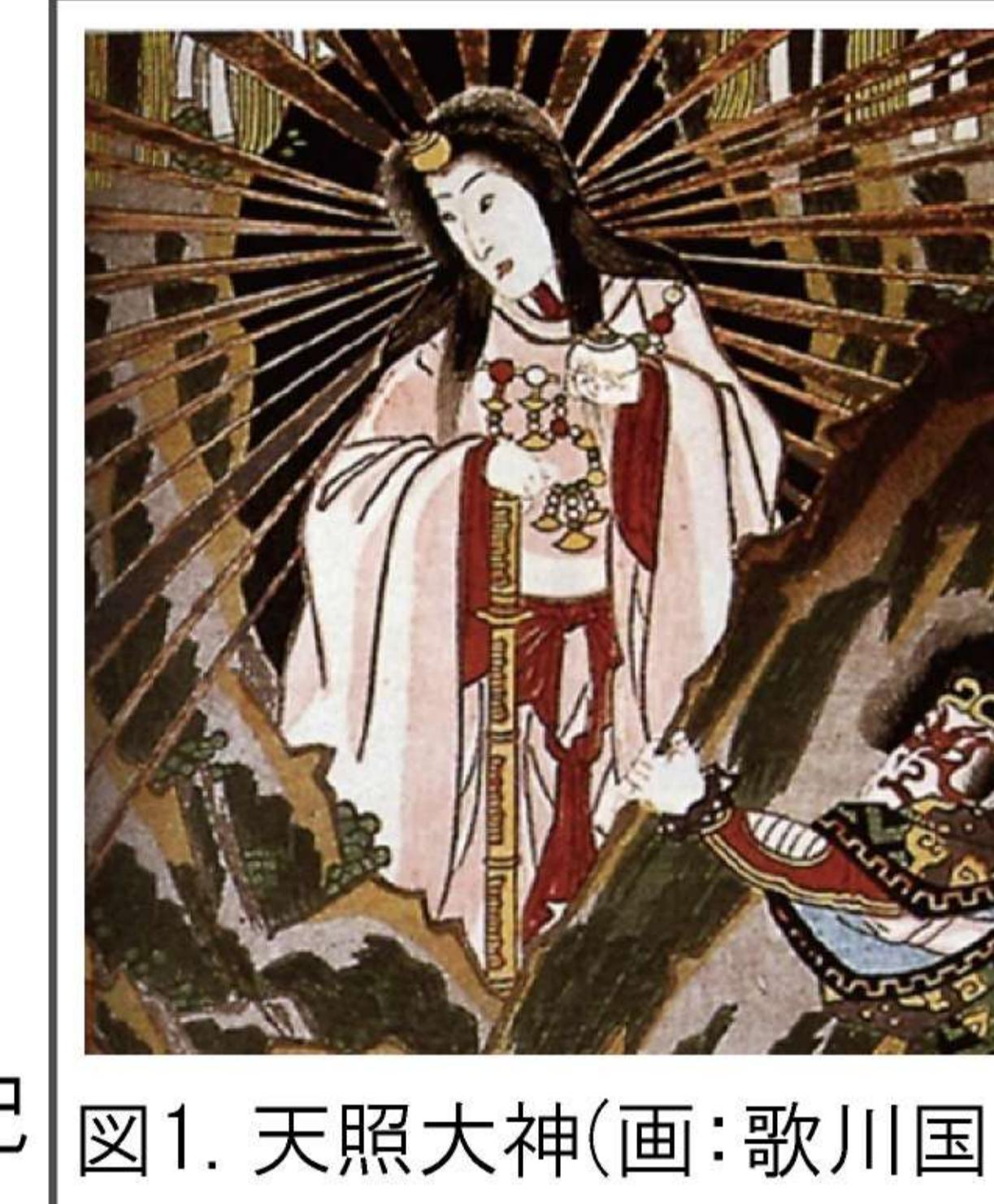
### 人とのつながり

太陽は私たちにとって、いちばん身近にある天体です。太陽からもたらされる光と熱の恩恵を受けることから太陽を特別な存在と考えてきました。

日本については国名にもあるように“ひのもど”と読むことができ、日が昇る国として名付けられています。それは国旗にも表れており、赤い日の丸は太陽または人の心とされています。また、日本書紀や古事記では太陽神「天照大神」の存在があり、

神社で祀られています。他国に目を向けると、エジプトの太陽神「ラー」、インカ帝国の太陽神「インティ」など様々な姿で語られています。

太陽は他にも生活のリズムの基礎となる存在です。太陽の周りを地球が一周する時間を一年として暦が作られました。また、日の出や日の入りを基準として太陽光で作られる影の位置から時刻を読み取る日時計が生まれ、生活が豊かになりました。

図2. 日時計  
(郡山こどものもり公園)

### 構造

太陽は自ら光り輝く恒星で、水素を主成分(水素73%、ヘリウム25%、酸素・鉄・炭素など2%)とするガスの集まりです。太陽は燃えて輝いていると思われるがちですが、実際の所、燃えているわけではありません。燃えるためには酸素が必要だからです。光り輝く秘密は、水素同士が衝突して別の元素ヘリウムに置き換わる核融合反応によるものです。同時に、光も生まれ、それが太陽が輝く要因となっています。核融合反応は、図3の中心核で起こり、生成されたヘリウムは中心核にこびりつき、光は放射層、対流層、彩層を通して宇宙空間へ解き放たれます。

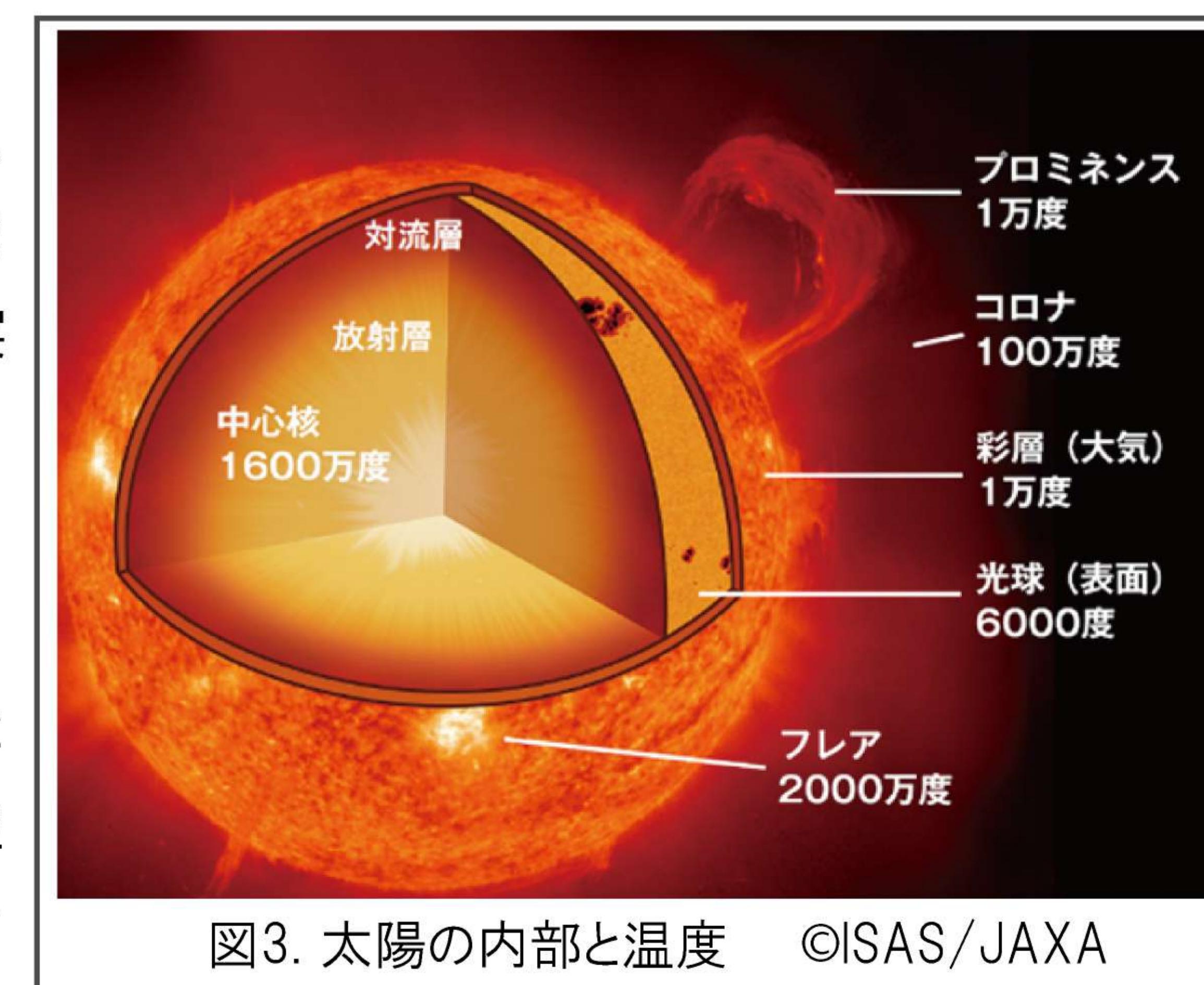


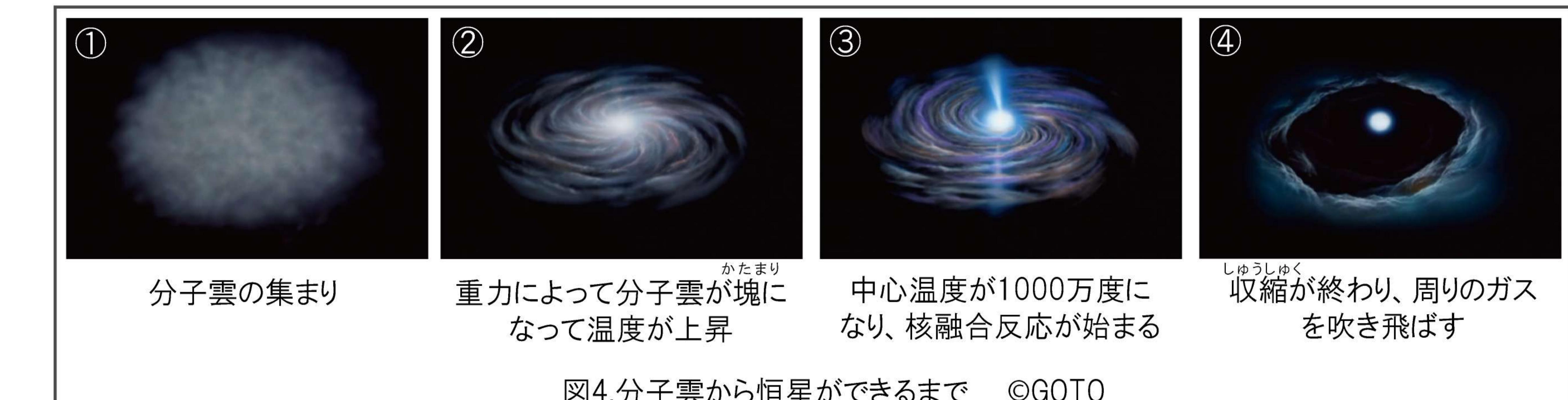
図3. 太陽の内部と温度 ©ISAS/JAXA

また、太陽は太陽系最大の天体です。地球と比較してみると、直径は地球の109倍の140万kmあります。地球

から太陽までの距離は1億5000万km(1天文単位)あり、光速で8分19秒かかります。太陽の放射する光のエネルギーと、地球までの距離の関係が絶妙であったため、水が液体で存在することが可能になり地球へ生命をもたらしました。

### 誕生

太陽のような恒星が誕生するためには材料が必要になります。何もないように思える宇宙空間はまったくの真空ではなく、非常に薄く恒星の材料になるガスが漂っています。その密度は平均すると $1\text{cm}^3$ あたり1個程度です。特にガスが濃く集まつて雲のように見える場所を分子雲といい、主に恒星はここで誕生します。分子雲の密度は $1\text{cm}^3$ あたり100個以上で、水素分子やヘリウムが殆どです。星が出来るまでの流れは図4の通りです。

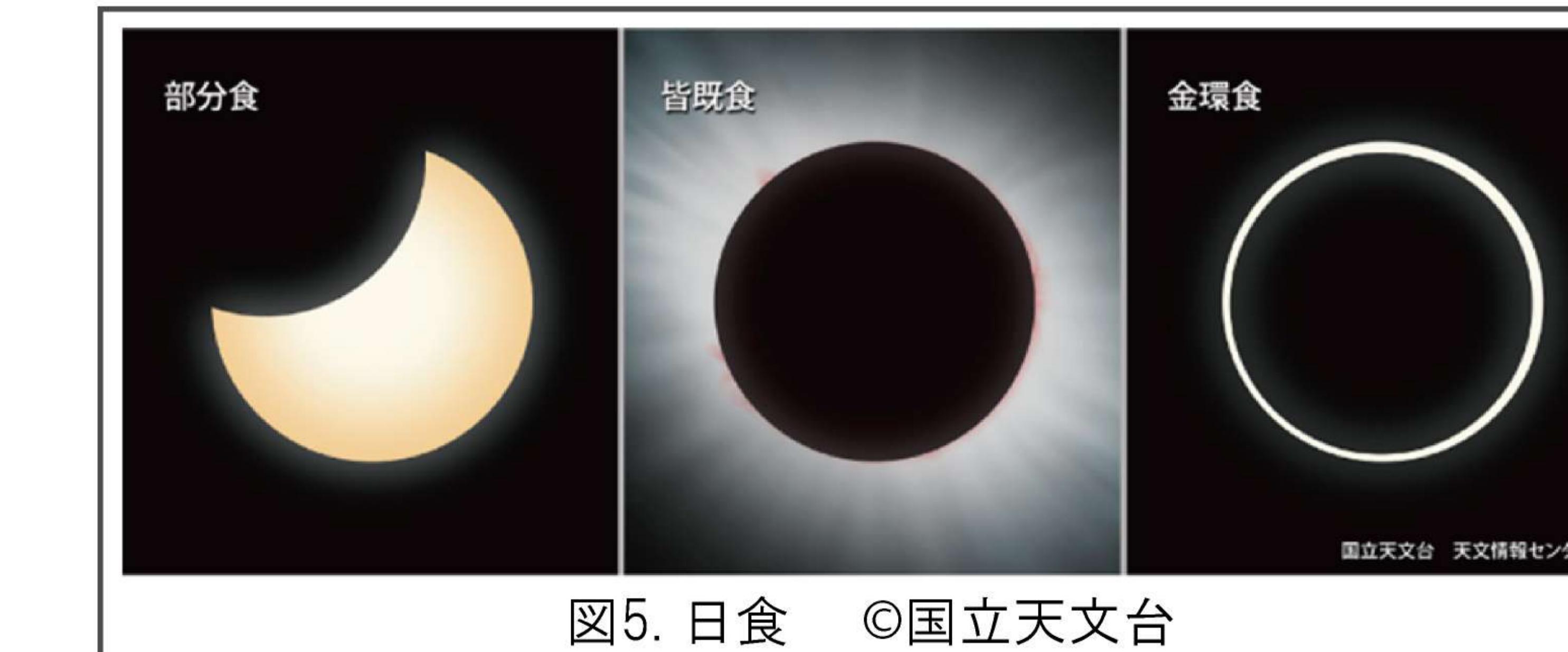


④を見ると全ての材料が恒星になるのではなく、恒星の周りに残りガスも漂います。これはお互いの重力によって集積し、惑星、準惑星、衛星などになります。しかし残りガスの全質量は、太陽の質量の0.13%と非常に僅かです。

### 科学的現象

太陽は地球を暖めるだけではなく、様々な姿で私たちを楽しませてくれます。太陽の光が大気を通過する距離の違いで青空や夕焼けの空を生み出し、空気中に水の粒があれば光が屈折して虹を出現させることもあります。

天文現象としては、太陽一月一地球の順で一直線に並んだ時に日食が起り、太陽一地球一月の順だと月食が起ります。また、光のカーテンともいわれるオーロラも太陽によって生じる現象で、太陽から飛んできた電子や陽子が地球の大気の粒に衝突して発光します。



私たちを楽しませることばかりではなく、過度の電子や陽子は衛星に通信障害をもたらしたり、最悪の場合故障することもあります。そのため、近年では太陽を観測して電子や陽子、磁場の強度などを予測する宇宙天気予報が用いられることがあります。





## カイロを作ろう「発熱の秘密」

～炎が出ないのに、どうして温まるの？～

カイロはパッケージ袋から取り出したりで温かくなります。でも、どうしてカイロは温かくなるのでしょうか？これからカイロの発熱の秘密を探っていきましょう。そして、カイロを作りましょう。

### カイロの中身を調べてみよう！

カイロの中身を取り出して虫メガネで観察してみると、何やら黒いものや灰色のもの、大きい粒や小さい粒など色々な粒(材料)が入っています。カイロの中身に磁石を近づけてみると、黒い粒が磁石にくっついてきました。どうやら黒い粒の正体は、鉄粉のようです。他にどんな材料が入っているのかパッケージ袋の裏面を見て調べてみると、活性炭やバーミキュライト、水や塩類、吸水性樹脂や木粉などが入っていました。



【写真1】カイロの中身



【写真2】パッケージ袋(裏面)原材料名

### カイロが温かくなる理由

鉄は、そのままにしておくと、少しずつさびてしまいます。これは、鉄が空気中にある酸素と結びついてしまうからです。鉄が酸素と結びつくときに化学反応が起こり熱が出るのです。(下図1参照) 普段私たちが見ているさびは、はさびるスピードが遅いので熱がどんどん逃げてしまって熱くなることはないのですが、カイロはいろいろな工夫をして、さびるスピードを調節して、熱が出やすくなっています。

<各材料の役割>

- ① 鉄を細かい粉にすることにより、空気(酸素)に触れる面積を広くして発熱しやすくしている。
- ② 水や塩と一緒に入れることで、鉄をさびやすくしている。
- ③ 活性炭は空気中の酸素を蓄えるために入れてある。
- ④ バーミキュライトは保水剤の役割を担い、鉄粉に塊ができることを防ぐはたらきをしている。



【図1】カイロが温かくなる理由

### 酸素がないと発熱しないのだろうか

カイロの発熱には空気中の酸素が必要です。そこで次のような実験をしてみました。

【実験】チャック付きビニール袋にカイロの材料を入れ、チャックを開けたり閉めたりしながら発熱のようすを調べてみました。その結果と原理は、図(1)(2)(3)を使い説明します。

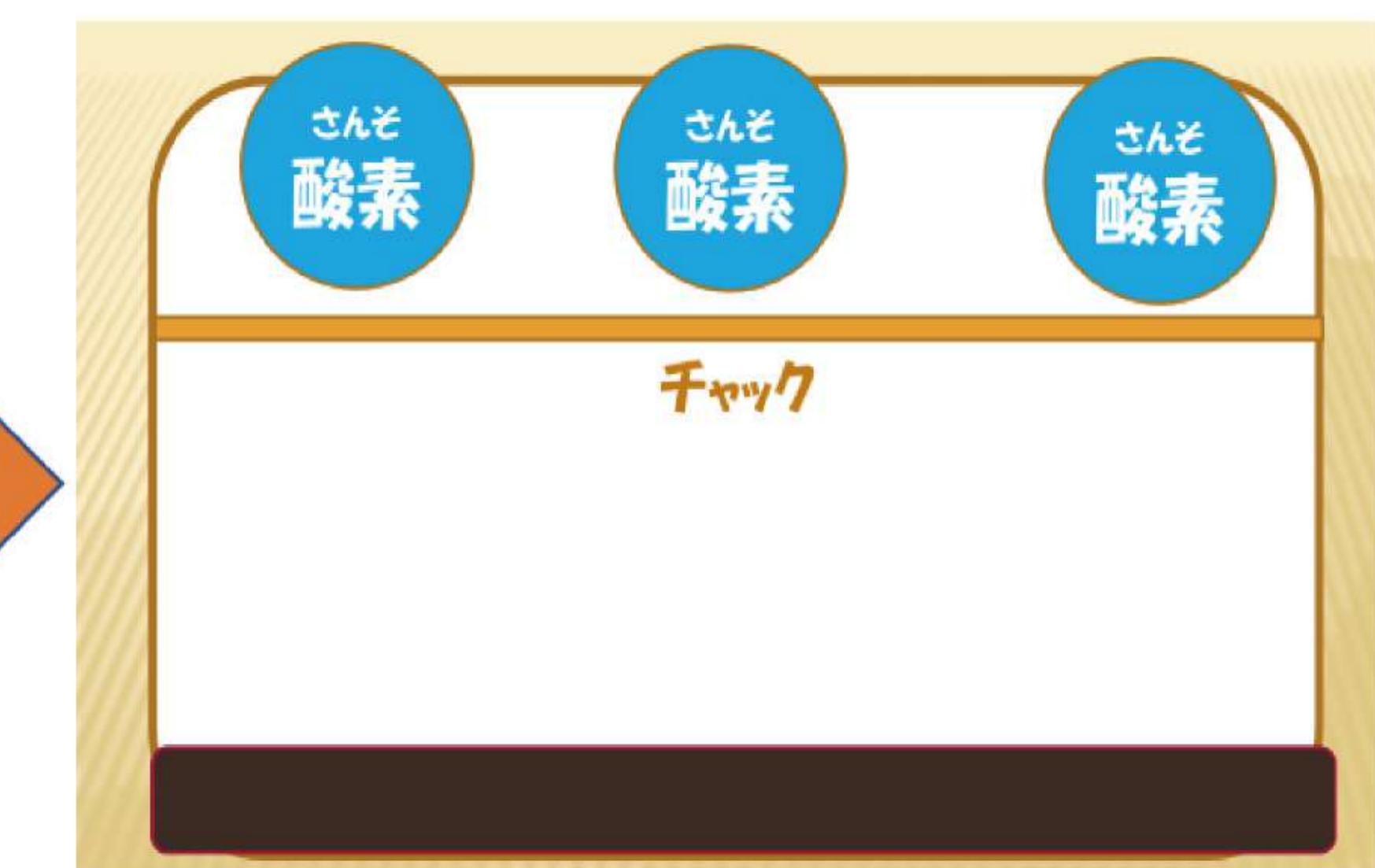
### 【実験結果と原理】



図(1)チャック付きビニール袋を開けたままだと、十分な酸素と鉄粉が反応して発熱が続いた。



図(2)チャックを閉めると、袋の中にあった酸素の分だけ酸素と鉄粉が反応して発熱し、その後徐々に冷えた。



図(3)袋の中の酸素が無くなると発熱は止まる。しかし、チャックを開けると、図(1)のように空気中の酸素が供給され再び発熱が始まる。

### カイロを有効に使おう

朝カイロを使用したけれど、昼間気温が上昇してカイロを手放したくなる時があると思います。そんな時、使っていたカイロをチャック付きビニール袋に入れてチャックを閉じてみましょう。すると発熱に必要な酸素が供給されなくなり、カイロの発熱が止まり冷えてしまいます。夕方カイロが必要な時がやってきた時はチャック付きビニール袋からカイロを取り出します。すると酸素が供給され、温かさが戻り、普段通り温かいカイロを使うことができるようになります。発熱に必要な鉄粉がカイロの中に残っていれば何度も大丈夫です。

使いたい時にだけ使い、使わなくて良い時はチャック付きビニール袋に入れて、カイロの有効活用を試してみてください。



【写真3】チャック付きビニール袋に保管したカイロ

### 工作

## カイロを作ろう！

みなさんは寒さから逃れるためにはどんなことをしていますか？手をこすったり、ハーアと息をかけたり、たくさん服を着たり、温かい飲み物を飲んだり、様々な方法で寒さ対策をしますよね。その中でも、カイロは手軽で一番のおすすめの防寒グッズです。一緒に作ってみましょう。

### 1 用意するもの

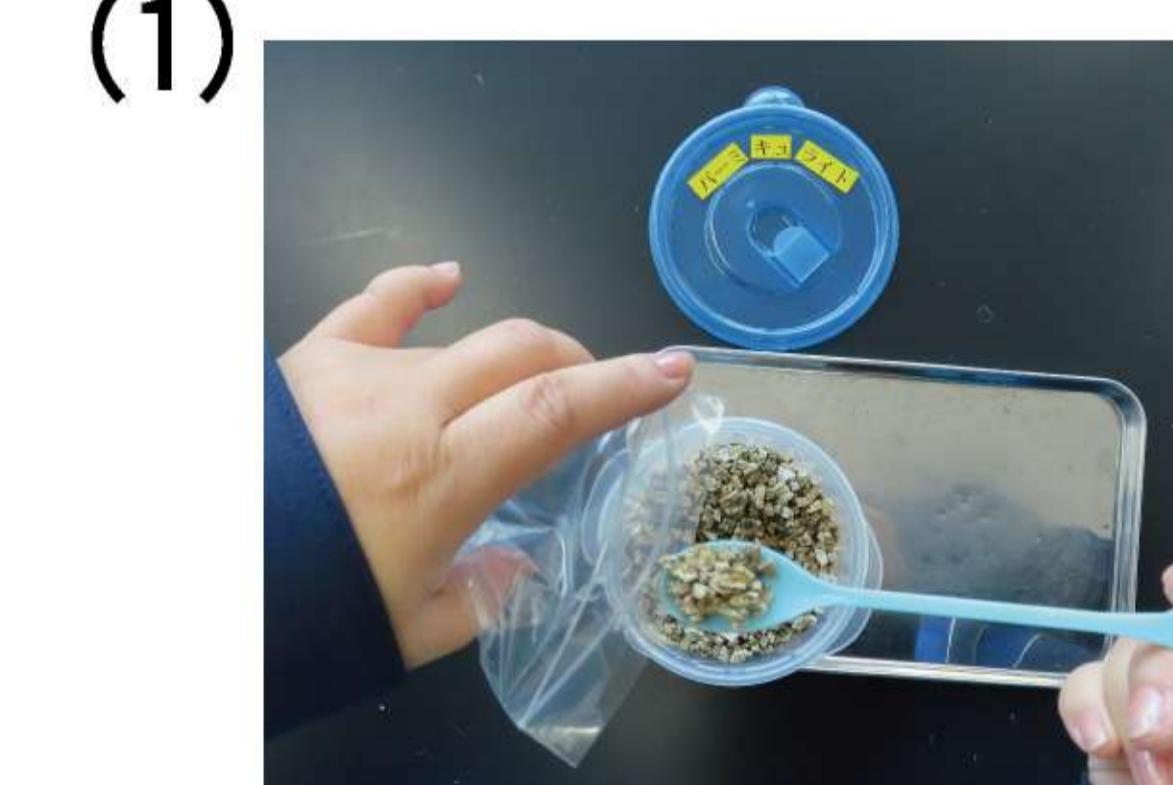
- チャック付きビニール袋 (サイズ 8cm×12cm程度の大きさ)
- バーミキュライト (コーヒースプーン山盛り2杯程度)
- 塩水 (5cc程度(濃いもの))
- 鉄粉 300メッシュの目が細かいもの (コーヒースプーン山盛り1杯程度)



小学校低学年以下の  
お友だちは、お家の  
人と一緒に作りましょう。

### 2 作り方

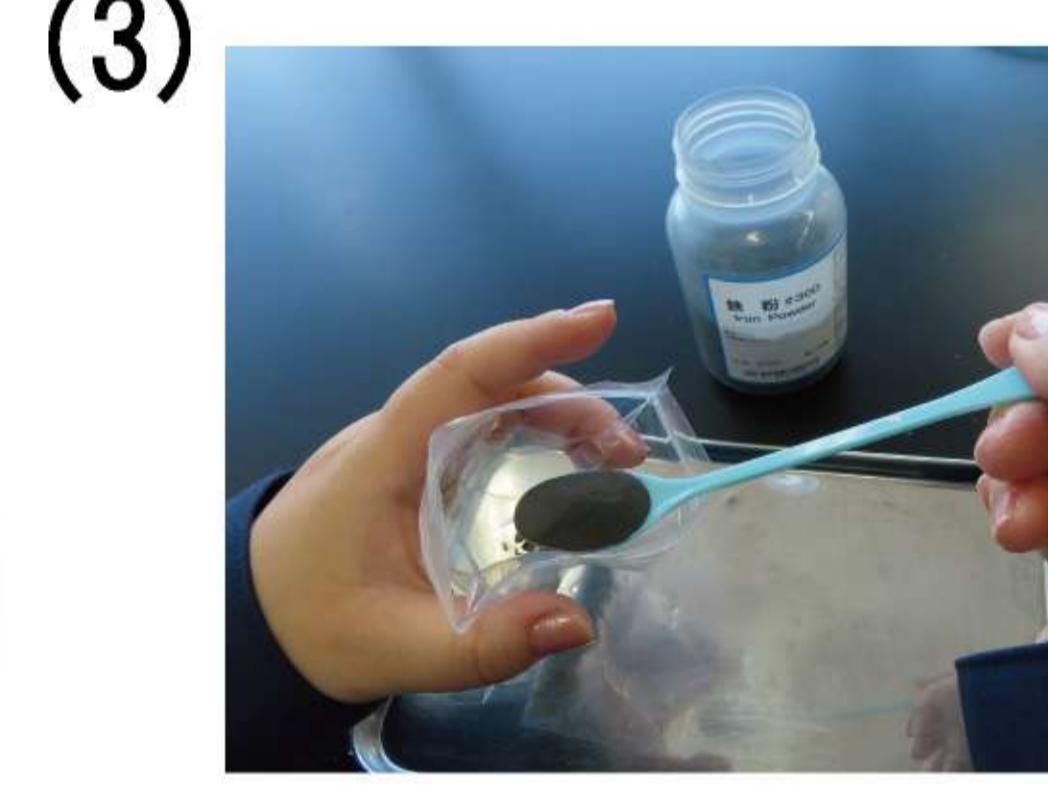
(1)



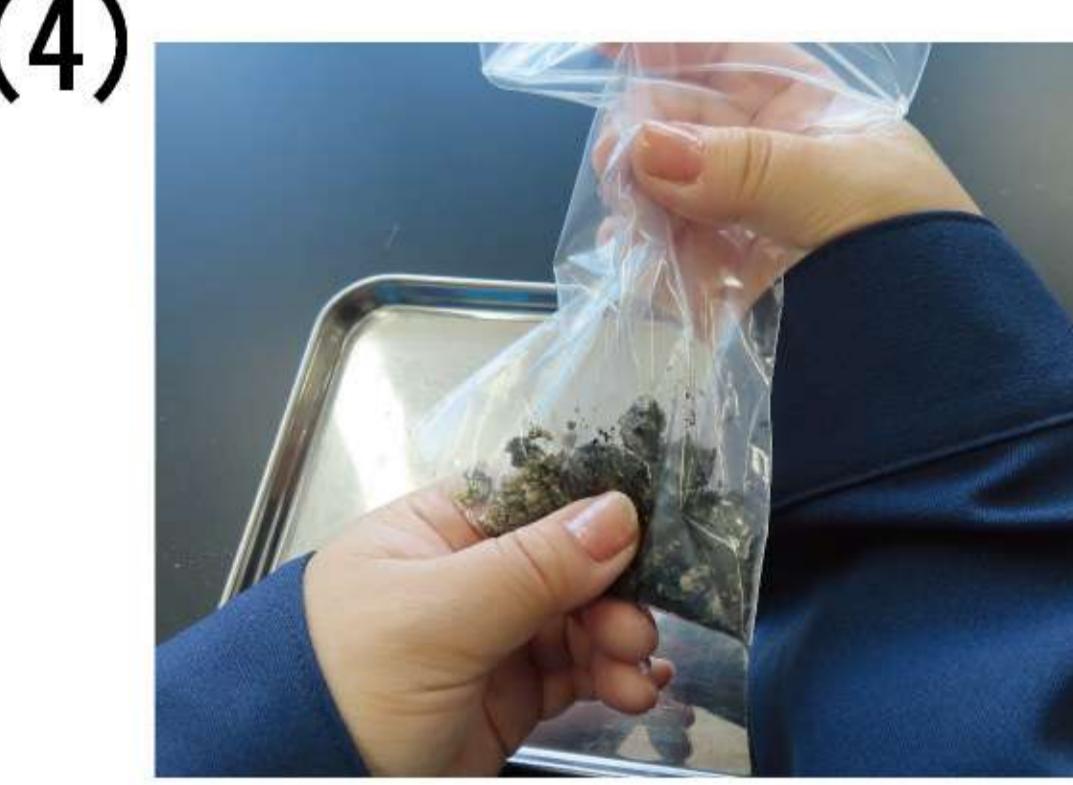
(2)



(3)



(4)



入れ終わったら、袋は開けたままの状態でよく指で混ぜよう。温かくなったら完成！温かくなったのを確認したら、チャックを閉じてみよう！どうなるかな？

＜カイロの捨て方＞郡山市の場合、使い終わったカイロは「燃やしてよいゴミ」として捨てて下さい。  
(※ 各市町村のゴミの出し方に応じて対応してください。)