

**流川香～煙が流れ落ちる条件～**  
**Ryusenkeo ~Condition that smoke flow down~**  
**喜田 和希 木村 優太 森 敦彦**  
**KITA Kazuki, KIMURA Yuta, MORI Atsuhiko**

**1. 流川香について**

“流川香”という、“岩佐佛喜堂”という香川県の仏具店が発売したお香がある。流川香はコーン型のお香であり、底面には穴（深さ約 18mm,直径約 4mm）があいている。流川香を専用の香台に乗せ、火を着けると先端からは普通のお香のように煙が上に上がるが、同時に底面の穴からも煙が下に向かって流れるように落ちる。

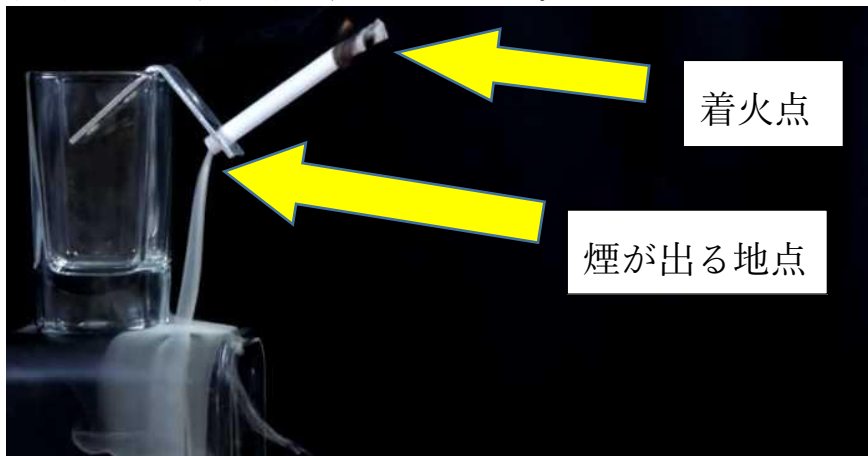
**2. 研究動機**

流川香に火を着けた時に底面の穴から出る煙が下に流れ落ちる原因が気になり、流川香の開発者である岩佐佛喜堂さんも何故煙が下に流れていくのかが分からないということで、この現象の原因を解明する為に、この研究を始めた。

**3. 先行研究**

1. 付箋を使って上に上がるはずの煙を、下に水が流れるように流す実験

付箋を棒状に丸めて一端に火を着けると、出てくる煙が上に上がるのではなく煙が下に流れるというもので、煙が下に流れるという点が流川香に近いと感じた。



<http://commonpost.info/?p=80302> より

2. 倒流香

中国にあるお香で、流川香と同様に底面に穴があいている。お香自体の形状は流川香とは少し違い、丸みを帯びている。倒流香の煙が下に流れる理由は、倒流香にタール成分が多く含まれており、煙の比重が大きくなり下に落ちるためである。



↑倒流香



↑流川香

<http://toho-yukai.com/2015/12/06/daoliuxiang/> より

#### 4. 仮説

流川香の底面から出る煙が下に流れていく原因について以下の3つの仮説を立てた。

1. 流川香に火を着けた時に出てくる煙の成分に何か重い成分が含まれており、煙が下に流れる
2. 流川香を置いて煙の流れを鑑賞するための、専用の香台が煙が下に流れることに関わっている
3. 流川香特有の、底面に穴が開いているという構造が原因で煙が下に流れる

1については、煙の成分について自分たちで調べることが難しかったため、開発者の岩佐佛喜堂さんに話を聞きに行った。そこで、流川香の原料は通常の煙が上に上がるお香とほぼ変わらないため、流川香に火を着けた時に出る煙の成分は、通常のお香に火を着けた時に出る煙の成分と変わらないだろうと聞いた。そこで聞いた流川香の原料は以下の通りである。

原料	量 [g]
粗白檀	13.5
甘松	3.0
丁子	2.0
かつこう	2.5
極上安息香	1.5
龍脳	1.5
零陵香	0.5
貝香	0.5
タブ粉	20.0
シナ粉	5.0
合計	50.0

↑総量が50gの場合

岩佐さんの話から、出てくる煙の成分は流川香も通常のお香も同じだと判断した。

#### 5. 実験方法

##### 1. 香台についての実験

①流川香は本来であれば火を着けた時に香台に置き、香台の穴を通して出てきた煙が下に流れる様子を観賞するものであるため、この香台にあいている穴が、煙が下に流れ落ちることに何か関係しているのではないかと考え、流川香に火を着けた時に通常であれば香台に置くところを、香台には置かず、平らな面に置いて煙の流れ方を観察した。

また、流川香をどこにも置かずに固定して火を着けて、煙の流れ方を見る実験も行った。

②流川香の商品説明の注意書きの欄に“香台が温まっていると煙がうまく下に流れないことがある”と書かれていたため、香台の温度が上がるとどのように煙の流れ方が変化するのかを調べようと思い、流川香の香台をお湯と氷水を使って温度を変えて観察した。

お湯は60℃、氷水は0℃にして、香台の温度を変えた。



60℃に温めたときの香台



0℃に冷やしたときの香台

##### 2. 流川香の構造についての実験

岩佐佛喜堂さんに頂いたお香の粉(流川香とほぼ同じ原料)を使って、流川香の穴の位置や大きさなどの条件を設定してお香を成形する。その際、1つ1つの大きさを揃えるために型を作り、その中に練った粉を詰めて成形した。

1. 粉に水を適量加える。



2. 耳たぶくらいの硬さになるまで練る。

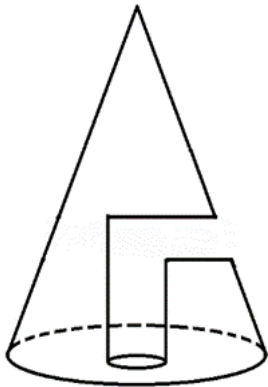


3. 型に詰めて成形した後、型から取り出し、1週間ほど乾燥させる。

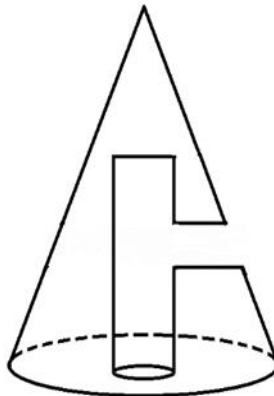


この方法で以下の10通りのお香を作った。

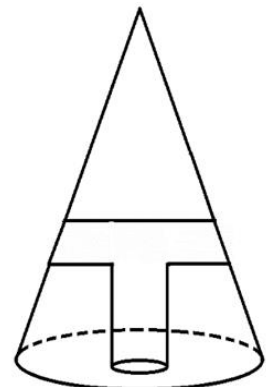
①



②

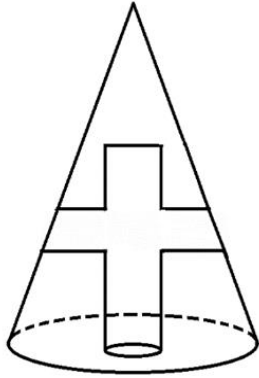


③

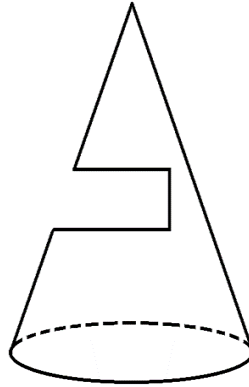




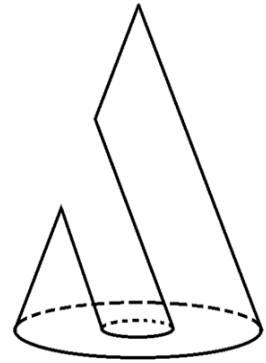
④



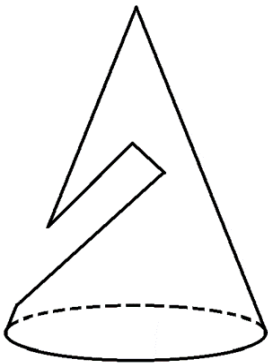
⑤



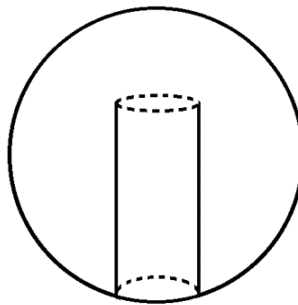
⑥



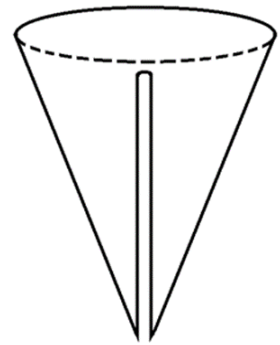
⑦



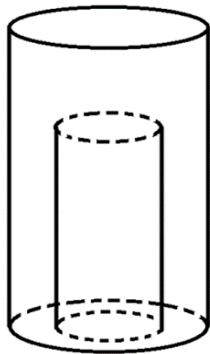
⑧



⑨



⑩



それぞれの形状を作った理由

- ①～④・・・通常の流川香と同じコーン型で、流川香と同様に底面から穴が開いているものに、横穴を開けると煙の流れ方はどのように変化するかを調べようと思ったため
- ⑤～⑦・・・通常の流川香と同じコーン型で、流川香とは違い底面に穴を開けずに側面から穴を開けた場合、煙の流れ方はどのように変化するかを調べようと思ったため
- ⑧～⑩・・・通常の流川香とは異なる形状で、底面から穴を開けた場合、煙の流れ方はどのように変化するかを調べようと思ったため

## 6. 実験結果

実験 1-① 平らな面に流川香を置いて火を着けても、底面の穴から出た煙は下に流れて、溜まった。



また、流川香をどこにも置かずに火を着けた場合にも、底面から出た煙は下に流れた。



### 実験 1-②

・香台をお湯で温め、温度を60℃にした場合

煙は下には流れた。

しかし、通常であれば煙は香台の1番下まで流れるはずだが、この時煙は上から2段目までにしか落ちなかった。



・香台を氷水で冷やし、温度を0℃にした場合

煙は下に流れた。

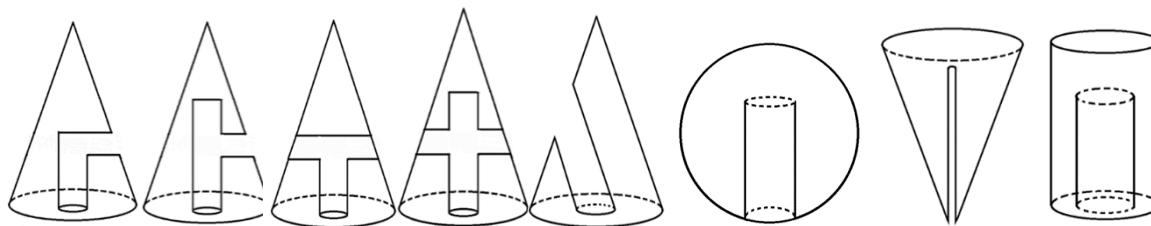
この時は、温めた時とは違い、煙は1番下まで流れ落ちた。しかし、出てきた煙は通常よりやや薄く、速く流れた。



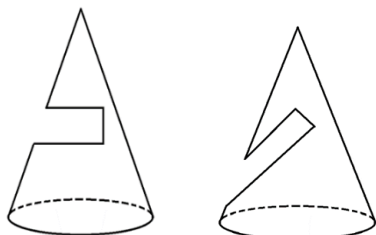
## 実験 2

①～④, ⑥, ⑧～⑩の底面に穴が開いている構造である8つは、煙が下に流れ落ちた。  
しかし、底面からは穴が開いておらず側面にだけ穴が開いている⑤, ⑦の2つは、煙は下に落ち  
ずに上に昇っていった。

煙が下に降りた ①②③④⑥⑧⑨⑩



煙が下に降りなかったもの ⑤⑦



## 7. 考察

実験1-①より、流川香を平面に置いても煙は下に流れたため、流川香の煙が下に流れることと、香台に開いている穴は関係がないと考えられる。また、流川香をどこにも置かず、固定した状態で火を着けても煙は下に流れたため、香台の有無に関わらず煙は下に流れる。

実験1-②より、香台の温度を変化させた時に煙の流れ方が変化したため、下に流れる煙は香台の温度に影響を受ける。

実験2より、お香本体の形状に関わらず、お香の底面から穴が開いているものであれば、煙は下に流れると考えられる。上に昇った煙は、流川香の上から出ている煙の流れに巻き込まれているように見えたので、燃焼部分に発生している上昇気流によって上に昇ったと考えられる。よって燃焼部分による気流に影響されない位置に下向きに穴を開ければよい。また、流川香を燃やしているときにサーモグラフィーを使って温度を測定したいと考えている。

## 8. 結論

流川香に火を着けたときに出る煙が下に落ちる主な原因は、流川香特有の構造である底面にあけている穴である。しかし、香台の温度を変えることで煙の流れ方が変わる。

## 9. 謝辞

今研究にあたりまして、ご指導いただきました片山浩司先生、アドバイスや様々な意見をくださった高松第一高等学校の先生方に深く感謝申し上げます。また、流川香・香台・流川香の粉を無償で提供し、実験に御協力下さった岩佐佛喜堂様に厚く御礼申し上げます。