

そらへ P4 宙絵

背景目的 宇宙空間で使える筆の開発

近い将来、民間での宇宙旅行の振興が予測されることから余暇の需要が高まると考え、その1つとして芸術に注目した。ものを“描く”媒体の先行研究としてスペースペンが存在するが、「筆」は未だ研究されていない。また従来の筆を宇宙船内に持っていくことは安全面上不可能である。本実験では、「液漏れをせず」「無重力空間でも地上同様に使用でき」「使用する際に十分な量の水が筆先にある」筆の開発を目指すこととした。実験では、提案する筆が宇宙空間で使用できる条件を満たしているかの検証を目的として行う。

実験装置

筆は市販の材料を組み合わせて自作した。‘筆ペン’内のインクを自由に変えられて、インクを押し出す圧力も握力の範囲で変えられる構造にした。使用時に水が接合部から出ないようにテープで巻き、グルーガンで固めた。

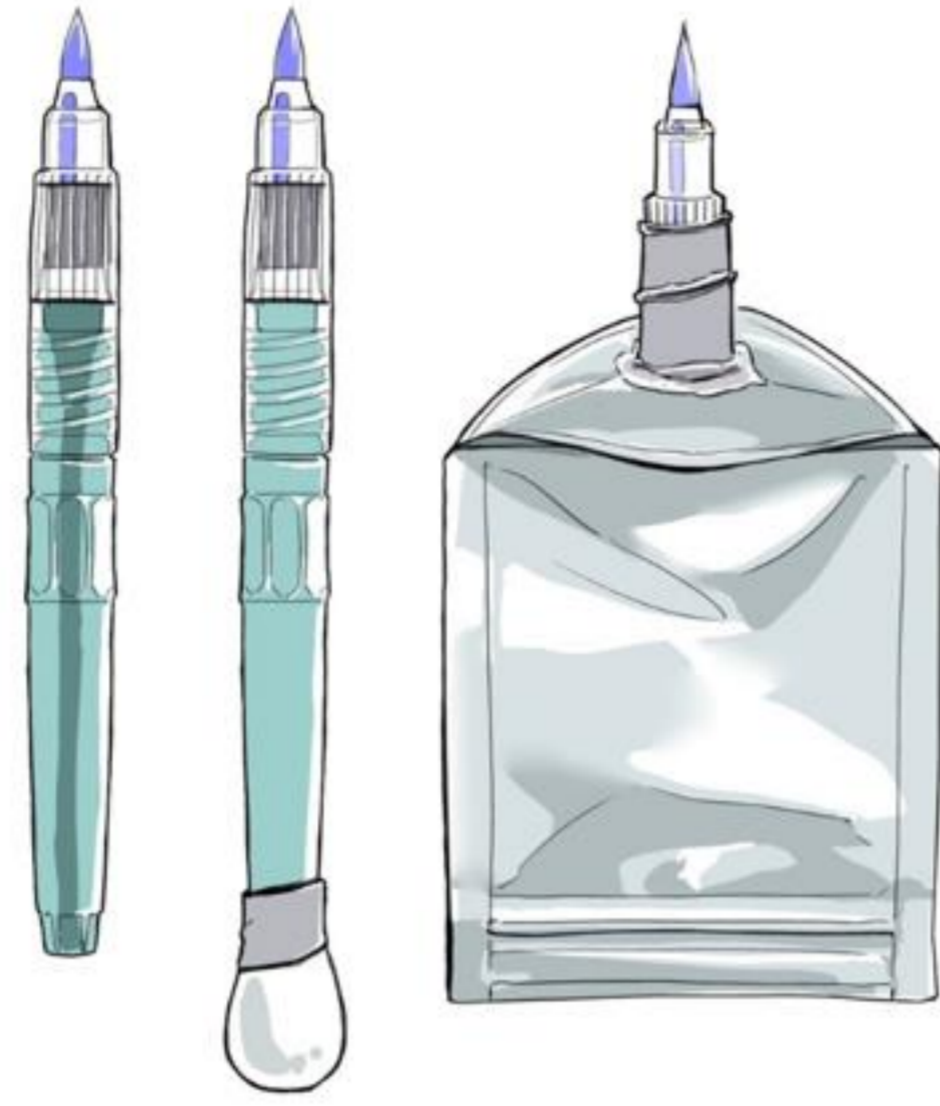


図1 製作した筆

I	左	水筆+スポンジを内蔵
II	中	水筆+スポイト
III	右	水筆+パウチ

筆の性能を確かめるために、左図のような装置を製作した。垂直に立った板に筆を固定し、反対側のカメラから筆先の様子を撮影する。筆先に、投下直前までトイレットペーパーをまともさせておき、投下後に用紙を筆先に当てる仕組みを作った。これにより、微小重力下で筆に圧力をかけたとき、筆先にどれほどの水があるかを検出できるようにした。また、筆に入れた色水が凍らないように、段ボールに断熱材を取り付けるなどの工夫を施した。

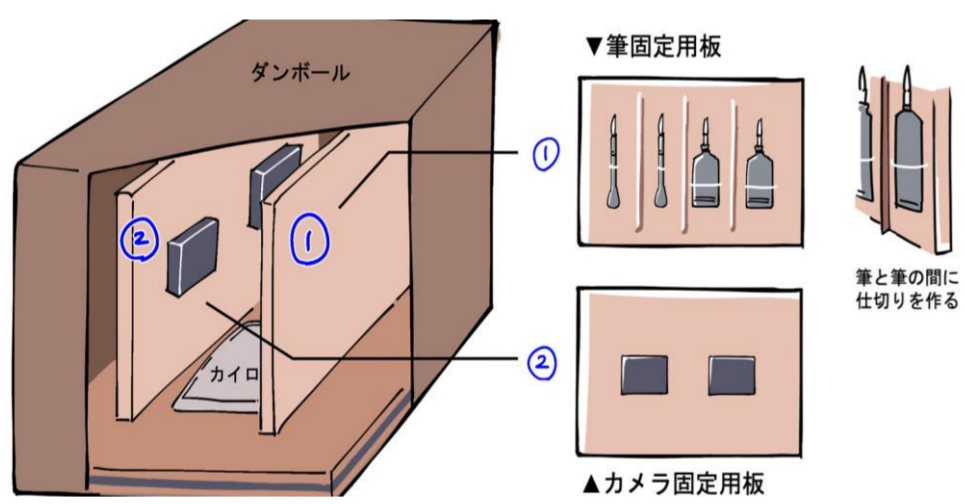


図2 装置全景

実験方法

実験は地上実験と投下実験の二つからなる。

地上実験：地上で紙を下において、製作した筆で書いた。
投下実験：投下中の無重力状態での筆先の水の挙動をカメラで撮影し観察する。

サクセスクライテリア

	サクセスクライテリア	評価方法
ミニマム	製作した筆で丸と直線が書ける。	地上実験において実際に書けるかどうかを確認する。
フル	① 筆先に十分な量の水があることの確認 ② 筆先から出る水の動きの観察	①・② カメラで筆先の撮影・観察
エクストラ	実験後の筆の改良	新たな筆の提案をする。

結果

地上実験の結果

筆	使った感想・液漏れの有無	地上実験の結果
I	・使用感は従来の筆と変わらなかった。 ・接合部からの液漏れは見られなかった。	
II	・最も使いやすかった。 ・スポイト部分で水を出す圧力の調節が容易に行えることが分かった。 ・接合部からの液漏れは見られなかった。	
III	・パウチの形状で、持ちにくかった。 ・水の量の調節が非常に難しく、力を入れたら多量の水が出てきてしまった。 ・接合部からの液漏れが多く見られた。	

投下実験の結果

実験装置に関して試運転時は正常に作動した。

考察

筆について

- ・製作した筆は圧力をかけて水を押し出すというシステムであるため、同様の仕組みのスペースペンのように無重力状態でも機能すると考えられる。
- ・筆IIIは水の量の調節が難しいためその改善をする必要がある。最も実用化に近いものは筆I・IIであると考えられる。

展望・まとめ

今後実験をするべきこと（筆I・IIを実験に使用する）

- ・無重力状態で筆先から出る水の挙動を観察する。
→宇宙空間での使用時の想定をすることができる。
- ・筆先の形状の違い（毛の長さ・平筆）による水の挙動の違いはあるのかを観察する。
→無重力空間で使用するのに最もふさわしい筆先の形状を提案することが出来る。
- ・無重力状態で実際に使って、使用感の違いを確かめる。
→筆に求められる使用感を追求することでより良い筆の改良をできる。

筆に関する必要条件	達成評価
液漏れしない	達成
地上で書ける	達成
筆先に十分な量の水が保たれている	未達成

今回は宇宙空間で使える筆の開発を目指して実験を行った。前述の実験を行うことで宇宙空間で使用するに最適な形状の筆を選択することが出来る。私たちは地上実験を経てミニマムサクセスを達成した。今後は実験を通じてフル・エクストラサクセスの達成を目指したい。