

## ビニール袋で弁当箱を傾かせずに持ち歩く方法

報告者 : 横田 新吾 学籍番号 : 03S 0021

指導教員 : 中川 徹

### 1. はじめに

卒業論文のゼミの全体テーマは、「創造的な問題解決の思考法」であり、各人が身近な問題で問題解決を行うことを課題とした。

私が自分で選んだのは表記の課題である。私は在学中ずっと下宿しており、近所の弁当屋、スーパーマーケット、コンビニエンスストアなどで惣菜や弁当を買ってきて食べるが多かった。それらを下宿まで持ち帰る途中で、注意しているのに、しばしば弁当が傾き、汁やタレが漏れ出たり、中でおかずがぐちゃぐちゃになって困ることが多かった。何とかこれを解決する方法はないかと思っていたので、これを卒業論文のテーマに選んだ。

創造的な問題解決の一般的な方法として、TRIZ(「発明問題解決の理論」)およびUSIT(「統合的構造化発明思考法」)を適用して考察した。

### 2. 背景と問題設定

調理済みの食料品(例えば、弁当、惣菜、ラーメン、寿司、ケーキ、刺身、ピザなど)を、水平にしたまま、傾かせず、振動させずに持ち運ぶことは、随分広い応用場面がある。また、歴史も長いので、いろいろな道具や方法が考案されている。

ひとつの典型は、その食料品を販売したり、配送したりを職業として行っているケースである。例えば、ラーメン店などが配送するときには、棚で仕切った木箱(「岡持」)に入れて、手に提げたり、バイクや自転車の荷台にバネを介して吊り下げている。寿司屋は特別な手桶を使う。宅配ピザもしっかりした棚をバイクの荷台につけている。

一方、購入した客が持ち帰るには、もっと簡便な方法が必要である。ケーキ屋はしっかりした紙箱を使う。駅弁などは、以前は紐で結わえてぶら下げることが多かった。この場合、紐がずれると傾くので、紐を弁当の本体にラベルやテープで貼り付けることが、安全のコツである。それでもゆらゆらと揺れて問題が起こりやすい。

スーパーマーケット、コンビニエンスストア、弁当屋などで購入するお弁当の場合には、ビニール袋に入れて持ち運ぶことが圧倒的に多い。この際、歩行や乗り物での振動で、内部を乱すことなく水平にしたままで持ち運ぶことは随分と難しい。通常行われている工夫は底が弁当と同程度に広い袋を使用すること

である。しかし、それでも傾くことはたびたび起こり、解決には至っていない。

本研究の目的は、ビニール袋で弁当箱を水平のまま傾かせず、中身を乱すことなく持ち運ぶ方法を見出すことである。日常的に多くの人々が体験している問題だから、簡便で確実な方法を見出せば、大きな意義があると思われる。

### 3. 問題の分析



写真1 左=水平状態 右=傾いた状態

写真1のように底をきちんと合わせて対象を詰めても、歩行等の振動によって傾いてしまう。なぜこうなるのか図にして考えてみる。

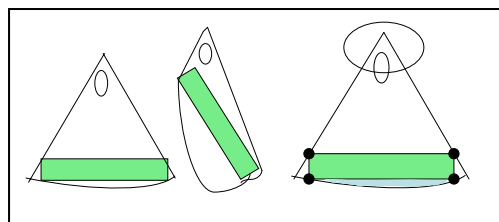


図1 左=水平状態、中央=傾き状態  
右=左図の分析

図1の左図は弁当を入れた袋を真横から表したものであり、黒の線が袋、塗りつぶされた部分が弁当の箱である。中央も同様である。右図は袋と弁当との関係をより詳しく示している。上部の丸は袋の持ち手部分、黒い丸は、袋と箱とが接触している部分。底部の水色部分は袋がだぶついている部分である。水平状態の弁当箱はその重量を角に集中させ、底部は少々余りを残している。

ビニール袋の中で弁当箱が傾く理由を説明する一つの方法は、水平位置と傾いた位置、さらに完全に縦になった位置での重心の位置を持ち手を基準にして考えることである。ビニール袋の伸び縮みを無視して、袋が柔軟に変

形すると考えると、水平位置よりも、傾いた位置、さらに垂直な位置の方が、弁当箱の重心が下であることを示すことができる。(図2)そこで、微小振動を繰り返し受けて弁当箱は最も重心の低い縦の位置に移っていくと言える。

弁当箱が傾く原因のもう一つの説明の方法は、(少し)傾いた状態で弁当箱が受けている力を考えることである。右手で袋のもち手を持ち、左手を開いた形で袋の底に押し当てると開いた指に大きな力がかかるのが分かる。つまり、袋内部の物は、自重の重さによって袋の壁全体から圧力を受け続ける。袋内部の弁当箱は振動等によりいったんある方向に傾いてしまえば、その傾きは自然な力では二度と修正されることなく、圧力の最も小さな、縦を向いた状態に移行してしまう。

#### 4. さまざまな解決策と実験による検証

ビニール袋が変形すること、弁当箱の大きさや形状に違いがあること、同時に入れるものの個数や重さなどがいろいろ変化することなどの理由により、弁当箱が受ける力を理論的に導出して解決策を出すことは困難であった。そこで、いろいろな試案を考えて、実際に実験して検証し考察する方法を基本にした。実験は実際にビニール袋に入れて振動(特に上下にバサバサバサッという振動)を約1分半与えることを標準にした。

##### ・重心位置を考慮した解決策

上述のように、ビニール袋内で縦置きの状態が重心的に安定することが分かったから、最初から縦置き方の弁当容器にすればよいと考えた。図3の「タワー型弁当箱」が、縦置き型の一つのプロトタイプである。重箱の要領で複数の容器を重ねて、相互にずれないようにはめあいの仕組みにするとよい。難点の一つは容器がコスト高になるだろうことである。

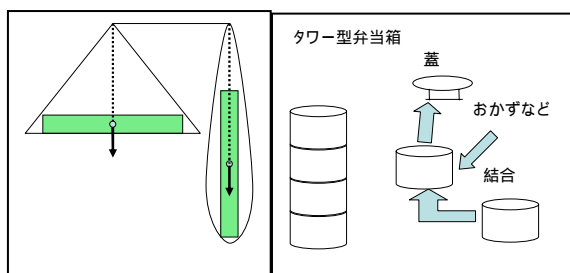


図2 重心の比較

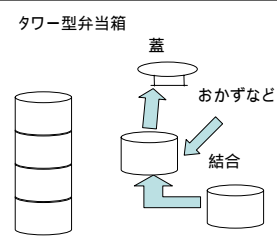


図3 タワー型弁当箱

##### ・袋からの横圧力を軽減させる解決法

袋からの横方向の圧力を軽減するとよいと考える。これを実現するためにいろいろ試行錯誤して実験を行った。その結果、もっとも頑健性があった方法は、弁当箱の下に二冊の分厚い本を横に並べて配置することであった。この状態は図4のようであり、弁当箱を傾かせる横方向の圧力がほとんどかかっていない。興味深いことは、弁当箱の下に重い大きな

本を一冊置いただけでは駄目、また、二冊重ねて置いても駄目ということである。二冊の本がいつも横に並んでいるように、セロテープでつないでみたら一層安定になることも分かった。

この底部に本二冊を横に並べる方法のメリットを検証するために、弁当箱にビーズを入れて上記の振動実験を行った。弁当箱内部の仕切りごとに異なる色のビーズを入れて、振動させた。その結果を写真2で示す。

写真上は本を敷かず弁当箱だけの場合で、ビーズはごちゃごちゃに混ざっている。写真下はこの本二冊を使う解決策を実施した場合で、ビーズにごくわずかな移動が見られるだけであり、その有効性を示している。

#### 5. 考察

本研究で「弁当箱の下に二冊の本を横に並べて置く」という方法は、偶然見つけた方法で、意外なものであった。ただ、弁当を買うときにいつも本を買うわけではないし、持っているわけでもない。より簡便な方法が望まれる。また、一般にどのような条件を満たせばよいのか、まだ明確ではない。社会に広く普及する解決策はさらによく考察実験して見つける必要がある。

#### 6. おわりに

身近なことから TRIZ 活用のテーマを見つけることができ、問題の解決に向けてさまざまな議論や試行錯誤を繰り返し、解決への糸口を見つけ出していくことは、難しくもあり楽しくもあった。中川ゼミでの経験を今後の人生に生かし、さまざまな問題に対処していけるよう、切磋琢磨してがんばっていこうと決意した。

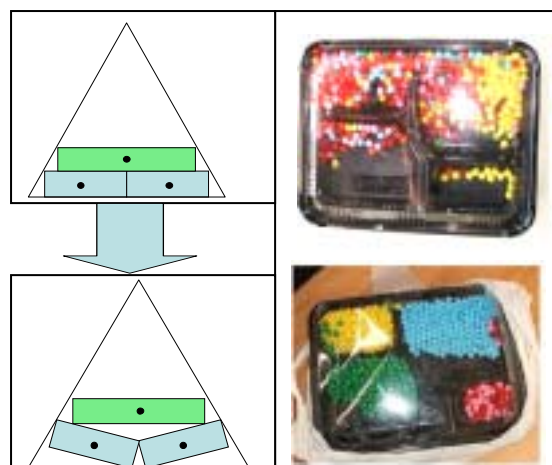


図4 本二冊を配置

写真2

上：本を使わない場合  
下：本二冊を使用