



## 段ボールフライングディスクの 飛行性能についての一考察

大 島 寛 ・ 大 島 安 奈

**概要** 本研究は、単価が高くなる傾向にあるフライングディスクのドッジビーと段ボールを利用し、手作りしたフライングディスクの飛行性能を比較することによって、授業の教材として利用可能であるかを実践的に検討した研究報告である。学生それぞれが自ら使用する教材を作成し、飛距離や滞空時間などを既存の教材であるドッジビーと比較検討することで、大学体育の教材となり得る可能性を明らかにしたものである。

**Key words** Cardboard Flying Disc, Flying Disc, Throwing Performance, Dodgebee  
原稿受理日 2016年5月30日

**Abstract** This study practically examines the potential availability of cardboard flying discs as educational materials. The price of dodgebee flying discs has been going up, and so it has correspondingly been difficult to introduce them to physical education classes. Thus, we explore a new possibility. We have asked our students to make their own cardboard flying discs by themselves, and then we have made a comparison between the flying distance and the flight duration of dodgebee flying discs and those of hand-made cardboard flying discs. As a result of our careful comparative review of their throwing performances, we illustrate the possibility that hand-made cardboard flying discs would be educational materials in physical education classes at university.

## I. はじめに

フライングディスクは1940年代後半、アメリカ・コネチカット州エール大学の学生がfrisbie氏のパイ屋（Frisbie's Pies Company 写真1）のパイを食べた後、そのブリキ製パイ皿（写真2左）を投げ合って遊んだことが始まりであるとされている（History of Flying Disc 2015），（Yale Alumni Magazine 2007）。



写真1. Frisbie Pie Company



写真2. Frisbie's Pies Tin と FLYING SAUCER

刻印の種類や焼き加減を調節する穴の数により数種類あった Frisbie's Pies Company のパイ皿は、1948年に製作された直径 23.5cm の世界最初のプラスチック製フライングディスク FLYING SAUCER（写真2右）の原型とされている。

FLYING SAUCER はプラスチックで作られたものであるが、1986年にはアメリカのアウトドア関連会社 Z-Creation 社のイアン・ホッチソン（Ian Hotchirson）氏が自社の製品素材（ナイロンとウレタン）の端切れを使ってオリジナルソフトディスク Z-BEE（写真3）を作っている（アルティメットディスクと同じ直径 27cm）。



写真3. Z-BEE

ところで、イアン・ホッチソンは1990年5月東京で開催されたアルティメット日米フレンドシップツアー（アルティメット世界チャンピオンとの日米交流）の選手として来日した際、ハンドメイドした Z-BEE を数枚持参していた。ツアー中、招待選手が Z-BEE で遊んでいる光景に興味を持った日米フレンドシップツアー主催会社のヒーロー工房（現・株式会社ヒーロー）が Z-BEE を100枚輸入し販売（ドルベースのため2,500円～3,000円、1992年2,500円）することとなり、販促活動の一環として Z-BEE を使ったゲームの開発を始めた。1992年ローズボウルジャパン・フライングディスク大会（国営木曽三川公園・ヒーロー工房主催）で Z-BEE を使ったドッジゲームやガッツ、ディスタンスがおこなわれたが、ディスクのリムが柔らかくグリップ部が変形し飛行性能が良くないという選手や関係者の意見があった（JPDGA ディスクゴルフ・ニュース・レター、1992）。その後、株式会社ヒーローは Z-BEE に改良を加え、1994年に SUPER SOFT DISC（写真4）を製造販売（2,000円）した。2000年4月には SUPER SOFT DISC のリムの硬さや強度を改良し、現在のソフトディスク DODGEBEE（写真5）を製造、2万枚を販売（1,500円）した（大島、2015）。

現在 DODGEBEE を使った競技は日本ドッジビー協会（2008年設立）推奨競技としてディスクドッジ（DODGEBEE を使ったドッジゲーム）、ドッジディスタンス（DODGEBEE を使った遠投）、ゴールドドッジ（DODGEBEE を使ったアルティメットゲーム）の3種目が実施され、2000年に2万枚であった DODGEBEE は年々販売数が増加し、2014年には21万枚が販売されている（ドッジビー基礎データ資料2015、日本ドッジビー協会）。



写真4. SUPER SOFT DISC



写真5. DODGEBEE

このことは小学生を中心におこなわれるドッジビー大会の盛り上がりと柔らかい素材の DODGEBEE が安全な教材として学校教育に普及されたことによるものであると考えられる（ドッジビーヒストリー、日本ドッジビー協会）。しかしながら、DODGEBEE 販売当

初の価格は1,500円であったものが、2015年4月より原料価格の値上がりにより税込2,160円となった。約4割の値上がりは小学生にとっては金銭的に負担の大きなものである。

そこで本研究は、DODGEBEEが歴史的に見れば手作りで始まったことを鑑み、比較的丈夫で簡単に手に入れることができる段ボールを使ったフライングディスクはDODGEBEEの代替教材として活用できると考え、近畿大学においては教養科目「生涯スポーツ」、和歌山大学ではスポーツ実習の一環として取り入れる受講学生（いずれもフライングディスク競技15週学習）とともに段ボールフライングディスクを作成。段ボールフライングディスクを使ってディスタンス、マキシマム・タイム・アロフト（Maximum.Time.Aloft）、5人制アルティメットをおこない、飛行性能や耐久性、安全性を検証することで段ボールフライングディスクがフライングディスク競技の教材に適切なものであるかを事例報告するものである。

## Ⅱ. 方 法

近畿大学および近畿大学看護専門学校の教養科目「生涯スポーツ」の受講学生242名および和歌山大学スポーツ実習の受講学生115名の計357名（男子149名、女子208名）が段ボールフライングディスク（DODGEBEEと同じ直径27cm、重さ75～86グラム）を作成（写真6）、下記の項目について測定を実施した（計測は、世界フライングディスク連盟競技公式ルール・ディスタンス（図1）およびマキシマム・タイム・アロフトの計測方法（図2）に基づく）。

### 実施項目：

#### ① 段ボールフライングディスクでディスタンスをおこなった飛距離の計測

段ボールフライングディスクでディスタンスを5投連続して実施。フットファール係はスローワーがスローラインを踏んで投げていないかフットファールをチェック。スローラインを踏んだ場合、スローは無効とする。マーカー係は飛んできたディスクが最初に地面に触れたところにマーカーディスクの中心を置く。個人ディスク1枚でおこなうため、投げられた段ボールフライングディスクは1投ずつスローワーに届ける。投げ終わったら最大飛距離をメジャーで計測。

#### ② DODGEBEEでディスタンスをおこなった飛距離の計測

段ボールフライングディスクでディスタンスをおこなった同じ方法でDODGEBEE

段ボールフライングディスクの飛行性能についての一考察（大島寛・大島安奈）

を使ったディスタンスの計測をおこなう。DODGEBEEは5枚あるので5投連続して実施する（1投ずつスローワーに届ける必要はない）。



図1. ディスタンス競技計測方法

- ③ 段ボールフライングディスクでマキシマム・タイム・アロフトをおこなった滞空時間の計測
- ④ DODGEBEEでマキシマム・タイム・アロフトをおこなった滞空時間の計測

マキシマム・タイム・アロフト (M.T.A) の計測 (3人)  
 計測係3名はストップウォッチでリリースの瞬間から計測を開始し、  
 キャッチ時にディスクが身体に最初に触れた瞬間で計測する。  
 計測係の計った3つの記録のうち2番目の記録がそのスローの記録となる。  
 計測係が2つの記録しか取れなかった場合は2つの記録の平均値を記録する。  
 タイムは100分の1秒の単位で計測。記録がなかった場合は用紙に NC と書く。

図2. マキシマム・タイム・アロフト競技計測方法

- ⑤ 近畿大学の教養科目「生涯スポーツ」の受講学生242名および和歌山大学スポーツ実習の受講学生115名が段ボールフライングディスクで5人制アルティメット（図3）を実施（1チーム6～8名，リーグ戦10試合60分間）。

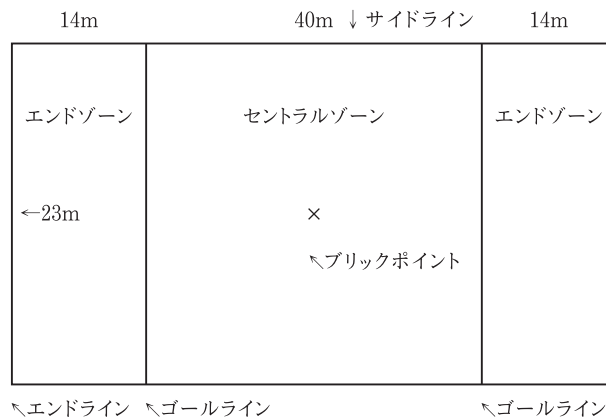


図3. 5人制アルティメットのコート

段ボールフライングディスクの飛行性能や耐久性、安全性を検証するために、土のグラウンドにおいてディスタンス（遠投）ひとり5投357名の飛距離計測、マキシмум・タイム・アロフト357名の滞空時間の自己最高記録を計測（60分）、5人制アルティメットのリーグ戦（60分）実施。段ボールフライングディスクの飛行の変化や受講生のキャッチとスロー時の変化、段ボールフライングディスクの使用前から使用後の変化を記録。また、段ボールフライングディスクと DODGEBEE の飛行性能を比較するために DODGEBEE を使ったディスタンスおよびマキシмум・タイム・アロフトの計測を実施した。

### 段ボールフライングディスクの作り方

直径 27cm の円と 4 cm×84.78cm の長方形を段ボールに製図し切り取る（写真6）。直径 27cm の段ボールにそって 4 cm×84.78cm の長方形の段ボールをガムテープで張り合わせ段ボールフライングディスクのリムを作る。長方形のつなぎ目をガムテープで張り合わせる。出来上がった段ボールフライングディスクでキャッチ&スローをおこない、ディスクの飛行バランスを確認する。不具合がある場合はガムテープが左右対称に貼られているかを確認し微調整をおこなう。

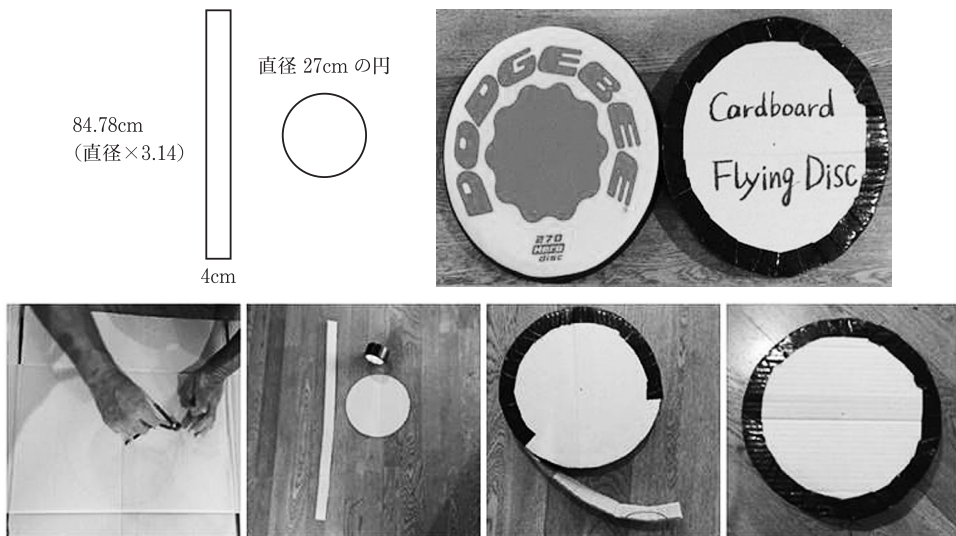


写真6. 段ボールで作るフライングディスク

### Ⅲ. 結果および考察

段ボールフライングディスクを受講学生357名が作成。段ボールフライングディスクの直径 27cm, リム（グリップ幅）4 cm, 最少重量70グラム（クラフト紙製ガムテープ使用）、最大重量110グラム（布製ガムテープ使用、円盤部分2重構造）、平均重量は78グラムであった（写真7）。DODGEBEE の重さは75グラム～86グラムであった。



写真7. 段ボールフライングディスク使用前

	Distance (Average)	Distance (Max.)	M.T.A (Average)	M.T.A (Max.)
段ボールフライングディスク (男子)	19.71m	29.00m	3.29秒	6.81秒
段ボールフライングディスク (女子)	13.85m	20.90m	2.00秒	3.46秒
Dodgebee (男子)	21.94m	26.42m	3.37秒	5.40秒
Dodgebee (女子)	14.52m	20.38m	2.45秒	3.29秒

表1. 段ボールフライングディスクおよび DODGEBEE の記録（ディスタンス, M.T.A）

- ① 受講学生357名が段ボールフライングディスクでディスタンスをおこなった飛距離の計測（写真8）

（結果） 受講学生男子149名の平均飛距離は 19.71m。最大飛距離は 29.00m であった。

受講学生女子208名の平均飛距離は 13.85m。最大飛距離は 20.90m であった。

- ② 受講学生357名が DODGEBEE でディスタンスをおこなった飛距離の計測

（結果） 受講学生男子149名の平均飛距離は 21.94m。最大飛距離は 26.42m であった。

受講学生女子208名の平均飛距離は 14.52m。最大飛距離は 20.38m であった。

- ③ 受講学生357名が段ボールフライングディスクでマキシマム・タイム・アロフトをおこなった滞空時間の計測（写真9）

(結果) 受講学生男子149名の平均滞空時間は3.29秒。最大滞空時間は6.81秒であった。

受講学生女子208名の平均滞空時間は2.00秒。最大滞空時間は3.46秒であった。

- ④ 受講学生357名がDODGEBEEでマキシマム・タイム・アロフトをおこなった滞空時間の計測

(結果) 受講学生男子149名の平均滞空時間は3.37秒。最大滞空時間は5.40秒であった。

受講学生女子208名の平均滞空時間は2.45秒。最大滞空時間は3.29秒であった。

- ⑤ 近畿大学の教養科目「生涯スポーツ」の受講学生242名および和歌山大学スポーツ実習の受講学生115名が段ボールフライングディスクで5人制アルティメットを実施(1チーム6～8名, リーグ戦60分間)(写真10)。

(結果) 段ボールフライングディスクの飛行性能が5人制アルティメットのプレイや受講生のキャッチとスロー時に支障を与えることはなかった。段ボールフライングディスクのダメージについては、クラフト紙製のテープを使用した段ボールフライングディスクに剥離や破損などの損傷が見られたが、手で切れるタイプの布製テープを使用した段ボールフライングディスクに損傷は見られなかった(写真11)(写真12)(写真13)。



写真8. ディスタンス



写真9. マキシマム・タイム・アロフト



写真10. 5人制アルティメット





写真11. 5人制アルティメット使用後のディスク：クラフト紙製ガムテープ



写真12. 5人制アルティメット使用後のディスク：布製ガムテープ



写真13. 5人制アルティメット使用後のディスク

### 段ボールフライングディスクについての受講生の感想

#### ① 段ボールフライングディスクの作成

- ・平面とリムの継ぎ目の強度を確保するのに気を使った。
- ・円盤とグリップを取り付ける作業が難しかった。
- ・普段あるもので手軽に作れるのが良い。
- ・自分で作るので愛着が湧き、もっとうまく飛ばせるようになりたいと思った。
- ・ディスクを作るということが新鮮でした。
- ・自分の好きなデザインのもので作れるので楽しい。

- ・ガムテープは手できれいにちぎれるやつの方が良い。
- ・紙のガムテープは重ね貼りができない。
- ・こんなに簡単につくって楽しめるのが驚き。
- ・もの作りは得意ではなかったが作り始めると楽しくなっている工夫した。

② エコロジー

- ・作っても思ったよりゴミが出ないし処分もしやすいのでエコなものだと思った。
- ・ガムテープと段ボールさえあればどこでも作れて遊べるのが良い。

③ 仲間とのコミュニケーション

- ・何人かで作ったのでさらに友達が増えた。
- ・作っている最中に小学生の妹が絵を描きたいと言うので描いてもらった。二人で投げていると自分でも作りたいと言ったので一緒に作った。

円形の平面にグリップとなるリムを取り付ける作業が難しかったようで貼り直しが面倒な意見が複数あった。ガムテープはクラフト紙製を用いるよりも布製を用いた方が貼り直しや重ね貼りがしやすいという意見が多かった。大学生になって段ボールフライングディスクをつくることに抵抗があったようであるが、作っていく中で仲間とコミュニケーションが取れ、新しい友達ができだした学生もいた。オリジナルのディスクを持つことで自分の作品に愛着が湧いたという意見も複数見られた。

### 段ボールフライングディスクを競技で使用した感想

① 段ボールフライングディスクの耐久性

- ・もっと丈夫に作ればよかった。
- ・すぐに壊れると思っていたら全然壊れなかった。
- ・布製のガムテープの方が丈夫である。

② 段ボールフライングディスクの飛行性能

- ・他の人よりしっかりガムテープを使い、バランスをとったので性能には自信があった。
- ・予想よりしっかり飛んだ。
- ・補強の具合が性能に影響すると感じた。
- ・M.T.A はキャッチしやすかったがディスタンスはグリップが投げにくかった。
- ・自分のより丈夫そうなディスクがやっぱり飛びが良かった。
- ・手作りなのでうまく飛んだ時の達成感が大きい。
- ・自分で作ったものでこんなに楽しめるのが驚きである。

段ボールフライングディスクはグリップとなる部分がプラスチックのディスクよりも幅が広いことと柔らかいことに違和感を持つものが多かった。その反面、思ったよりも丈夫であると感じるものも多かった。バランスの微調整や補強の方法によって飛行性能が変わることを感じた意見が散見された。段ボールフライングディスクの重さを指定しなかったがガムテープで補強するに従って DODGEBEE の重量（75～86グラム）に近いものとなった。段ボールフライングディスクの性能を微調整するにつれて重量が100～110グラムになった学生がいたが、それらのディスクがディスタンスとマキシマム・タイム・アロフトで最大値を記録した。段ボールフライングディスクが DODGEBEE の飛距離や滞空時間の数値を上回ったことは段ボールフライングディスクの重量によるものと考えられる。75グラムの DODGEBEE よりも100グラムを超える段ボールフライングディスクの方が力のある学生では大きな飛距離を記録することができる。また段ボールフライングディスクが遠くまで飛ぶことで戻ってくる時間も延長され、滞空時間も良い数値を記録する。DODGEBEE の重さは75～86グラム前後の既製品であるが、段ボールフライングディスクはガムテープの使用方法や円盤部分の枚数を調整することによって50グラムから100グラムを超えるものまで作ることができる。飛行性能を確認しながら布製ガムテープで補正できることから、個人の力量に応じたオリジナルディスクを作ることができる点も興味深い。

## V. ま と め

本研究の目的は、段ボールフライングディスクを使って、投げること・キャッチすることの基本動作や5人制アルティメットなどの激しい動作をおこなった場合、飛行性能や耐久性、安全性が適切なものであるかを検証するものであった。段ボールフライングディスクを使ってディスタンス、マキシマム・タイム・アロフトをおこなった結果、飛距離・滞空時間ともに DODGEBEE の数値を上回った。またマキシマム・タイム・アロフトや5人制アルティメットの60分間の活動にも耐えうる強度を発揮したことから、フライングディスクの競技特性を損なうことなく使用できる教材であると実感した。

段ボールは、ほとんどのスーパーマーケットやコンビニエンスストアなどで無料提供を受けることが可能であるため、ガムテープ（定価100円）の代金だけでリユースできる。また余った部分や使えなくなった段ボールフライングディスクは燃えるゴミとして処分できる。ナイロンとウレタンで作られている DODGEBEE の税込み価格は2015年4月より1,640円から2,160円に値上がりしたことを鑑みても、段ボールフライングディスクはエコ

ロジでエコノミーなエコ教材であると考えられる。

今後は、段ボールフライングディスクの強度や改良の容易さを鑑み、布製ガムテープを使用した作品に統一し、重量別の製作マニュアルを作る必要性を感じた。また、学生自ら段ボールフライングディスクを作成・活用・探求することは、中央教育審議会答申（文部科学省、2012）の中で提示された大学教育における能動的学修（アクティブ・ラーニング）につながるものであることから、アクティブ・ラーニングの教材として具体的な実践方法を模索したい。

## VI. 引用文献

- 中央教育審議会（2012）新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～（答申），文部科学省  
〈[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1325047.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1325047.htm)〉 2016.5.25
- ドッチビー基礎データ資料（2015）日本ドッチビー協会  
ドッチビーヒストリー（2014）日本ドッチビー協会
- Hiroshi Oshima (2015) Theory and Practice of Flying Disc Games. Japan Flying Disc Association  
JPDGA ディスクゴルフ・ニュース・レター（1992）日本ディスクゴルフ協会，#13 Apr.1992
- History of Flying Disc（2015）World Flying Disc Federation  
〈<http://wdf.org/history-stats/history-of-fyling-disc/4-history-of-the-frisbee>〉 2016.5.15
- 大島寛（2015）フライングディスクの理論と実際．日本フライングディスク協会，37-46
- The Frisbie Files（2007）Yale Alumni Magazine, May/June2007  
〈[http://archives.yalealumnimagazine.com/issues/2007\\_05/old\\_yale.html](http://archives.yalealumnimagazine.com/issues/2007_05/old_yale.html)〉 2016.5.8