

---

# 株式会社FIELD OF DREAMS 「スポーツ×数学/理科/プログラミング等 の横断学習」

# 背景と事業の狙い

## 背景

日本大学アメリカンフットボール部の悪質タックル問題をはじめ、近年スポーツ界におけるパワハラ問題が露呈しており、改めて教育媒介としてのスポーツのあり方を見直す必要がある。

スポーツ教育の起源とされる英国パブリックスクールにおけるスポーツの変遷を辿ると、スポーツ教育の源泉はその活動の中にある面白さを求める自発性や主体性にあったと言われており、スポーツ教育の効果はスポーツをプレイすることではなく、どのようにプレイするかといったプロセスによって左右される。しかも、このプロセスは教育の目的・目標によって規定されるべきものであり、教育の目的・目標はこれからの時代を睨んだものでなければならない。

第4次産業革命時代において、今後さらなる対応を要する課題として「膨大な情報から何が重要かを主体的に判断し、自ら問いを立ててその解決を目指し、他者と協働しながら新たな価値を生み出していくことの能力の育成」が挙げられており、その展開方法として「50センチ革命×越境×試行錯誤」（「主体的・対話的で深い学び」）の視点からの改善が提唱された。

このような国の政策を踏まえ、教育媒介としてスポーツを捉える時、第4次産業革命下におけるスポーツ教育の目的は勝利ばかりに固執することではなく、スポーツ実施者自らが主体的に判断し、多様な人々と協働しながら新たな価値を創造できるようになることであり、その観点から学習指導過程を開発することを実証事業の目的とする。

## 事業の狙い

小・中学校の保健体育の授業への展開を念頭に置いて、誰もが参加できる競技として、陸上（「走ること」）と前々回の学習指導要領で新たな選択種目となったラグビーを中軸にし、これらと算数や理科、プログラミング学習等を相互に関連付けた総合的学習における学習指導過程の可能性について以下の観点から検討するとともに、将来の事業化について展望を示すことを目指す。

### 【教育効果の検証】

- 競技における課題解決に対して、グループで協力しながら主体的に取り組むことができる（主体的に取り組む態度）
- 問題の明確化や原因追及および対策立案ができる（思考・判断・表現）
- 競技の技能を高めることができる（技能）
- 心理的・社会的能力であるライフスキルの問題解決スキルを身につけることができる（技能）
- 総合的学習を通じて他教科への相互波及効果が期待できる

### 【展開方法の検討】

- 学習活動・内容の時間配分
- 活動方法・支援方法
- 教材・資料等の内容
- 事業化に向けた課題

# 実施内容

ラグビー

陸上

サッカー

バスケ

...

1

×算数・プログラミング  
対象：小4~中2  
@麴町中学校

3

×STEAM (物理・算数)  
対象：小4~小6  
@東京大学駒場C

2

×算数・プログラミング  
対象：小5  
@深川小学校

上記3事業の学習指導過程を実証。

将来の事業化を視野に、各事業の検討だけでなく、  
①と②および①と③の比較検討により課題抽出を図る。

ワクワク  
(ワークショップ)

基礎  
(学校体育)

応用  
(部活/チーム)

# 実施内容

## 1

### 概要

事業名：「タグラグビー×数学・プログラミング」ワークショップ  
日 程：8月5日（日）13:00~17:00 および 6日（月）10:00~17:00 の2日間  
場 所：千代田区立麴町中学校  
参加者：小学校4~6年（18人）／一般公募、中学校2年（14人）／麴町中学校生

### 目的

- タグラグビーの競技能力向上
- 問題解決能力の向上

### 内容

従来、小学生を対象に実施してきたタグラグビー教室の内容をもとに、実践の中で直面する基本型課題「1対1」「2対2」と試合を想定した複雑な要件に対応する応用型課題「ゲーム戦略」の2つの課題に対して、主体的に解決策を試行錯誤できるように碁盤ゲーム教材を開発。基本型課題に対して碁盤ゲームワークシートを、応用型課題に対しては碁盤ゲームAIプラットフォームを活用しながら、課題解決策を探求し、発見したことをタグラグビーの実技で実践。

### 方法

協調性を高めるために参加者を6チームに分けて、2日間を通じてチーム活動を原則とした。学習指導過程は、主体的・対話的で深い学びのプロセスであるアクティブラーニングの視点を取り入れ、問題解決学習のプロセス（気づく→見つける→考える→練り上げる→生かす）に則り展開した。

# 実施内容

## 2

### 概要

事業名：「タグラグビー×数学・プログラミング」ワークショップ  
日 程：12月25日~1月28日（オリエン+全9回）  
場 所：江東区立深川小学校  
参加者：小学校5年（2クラス）

### 目的

- タグラグビーの競技能力向上
- 問題解決能力の向上

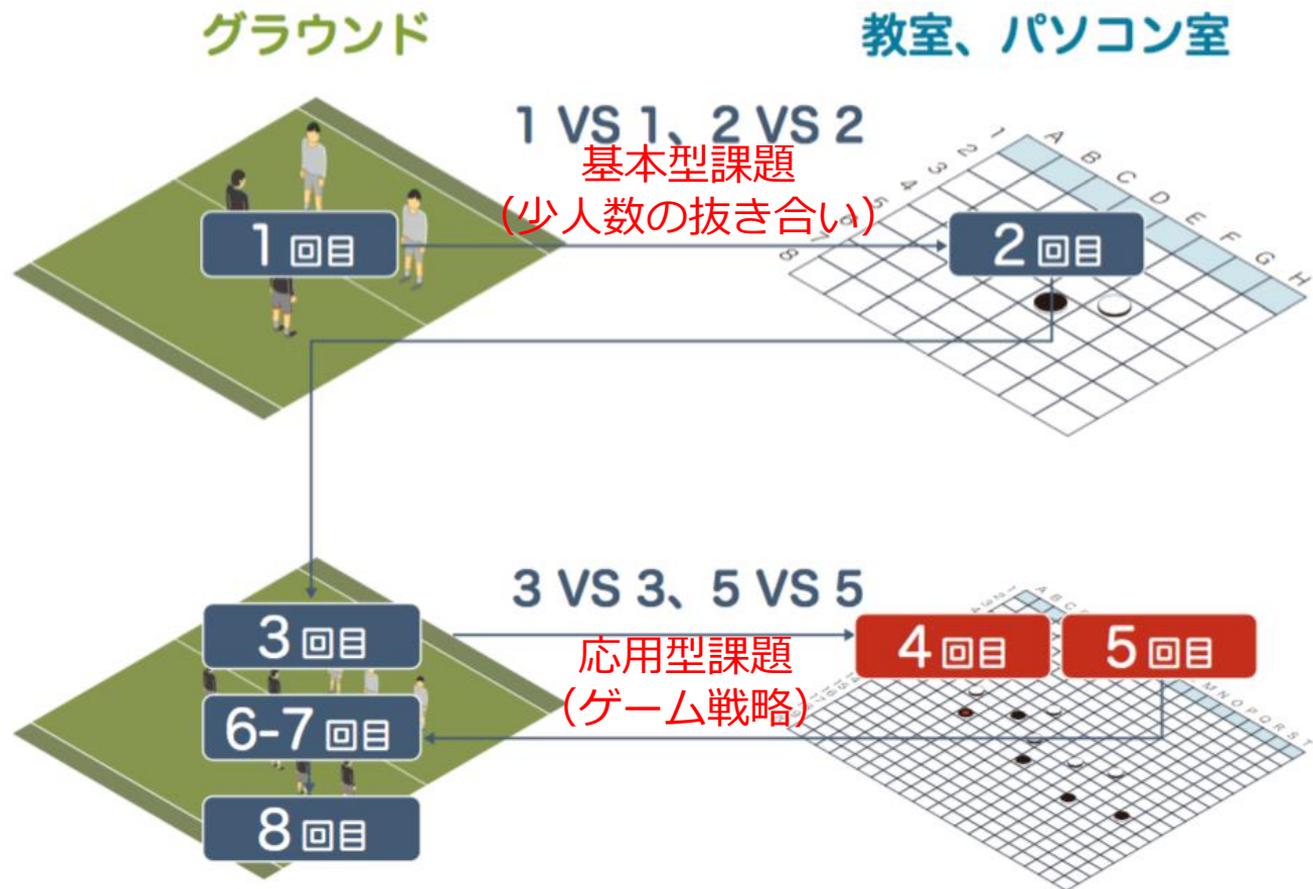
### 内容

①のワークショップの学習指導過程（教材）を元に、45分×9回（体育6時間、算数1時間、プログラミング2時間）の授業カリキュラムに再編成。プログラミング実施後の体育実技では、各チームでタブレットを使って試合動画を撮影し、その映像を見ながら次戦に向けた戦略を探求。トライアンドエラーを繰り返しながら、チーム力向上につなげていく。

### 方法

協調性を高めるために各クラスを4チームに分けて、全9回を通じてチーム活動を原則とした。学習指導過程は、主体的・対話的で深い学びのプロセスであるアクティブラーニングの視点を取り入れ、問題解決学習のプロセス（気づく→見つける→考える→練り上げる→生かす）に則り展開した。

# タグラグビーを軸にした総合的学習の学習フロー



# タグラグビーを軸にした総合的学習の学習フロー（基本型課題）

【1対1の抜き合いを体験】

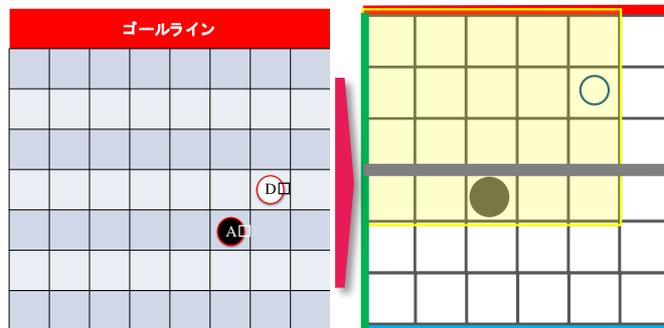
□ □ 【数学思考を使って俯瞰的に分析】

□ □ 【学びを实践】

□ □ 【試合に活かす】



どうやれば抜ける???



わかった！なるほど…



何が違う???



とは言っても…

問題認識

(気づく)

原因分析

(見つける)

対策立案

(考える)

トライ&エラー

(練り上げる)

振り返り

(活かす)

# タグラグビーを軸にした総合的学習の学習フロー（応用型課題）

【5対5の試合を体験】



【ビデオ分析で思考を確認】



【プログラミングで戦略を模索】



【試合に活かす】



どうすればトライがとれる???



何を考えてたかな…

- 一番悪い次の一手を考えてみる。  
あ～さの中で一番悪い手はどれ？
- 選んだ悪い一手の悪いところは？  
例：パスできるところがなくなる、etc...
- 一番良い次の一手を考えてみる。  
あ～さの中で一番良い手はどれ？
- 選んだ良い一手の良いところは？  
例：相手が近くにいない、etc...
- 次の一手を考えると、どんな情報を参考にする？  
例：ディフェンスとの距離、etc...

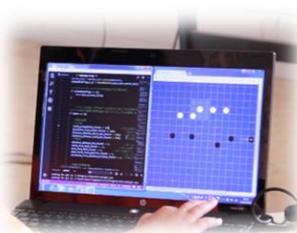
この作戦が強いんじゃないか…



作戦のようには…

試合中のゲーム 自分たちの陣地の端端

自分たちの陣地の端端にパスを回すことで、相手陣地の端端にパスを回すことができる。このようにして、相手陣地の端端にパスを回すことで、相手陣地の端端にパスを回すことができる。



うまくいった

問題認識  
(気づく)

原因分析  
(見つける)

対策立案  
(考える)

トライ&エラー  
(練り上げる)

振り返り  
(活かす)

## 実施内容

### 3

#### 概要

事業名：「陸上（速く走る）×STEAM」ワークショップ  
日 程：12月23日（日）10:00~16:00  
場 所：東京大学駒場キャンパス  
参加者：小学校4~6年（41人）／一般公募

#### 目的

- 走力向上（速く走る）
- 問題解決能力の向上

#### 内容

はじめに、スプリント測定器を使って10mの速度、加速度、接地時間、ストライド長、及び10m・30mのタイムを計測し、自身の走り方を認識することによって課題を見つける。それぞれの課題に対して、グループメンバーと一緒に対策を考え、その走法をスプリント測定器を使って検証する。トライアンドエラーを繰り返しながら、自身にとっての最適な走り方を見つける。

#### 方法

協調性や対話を深めるために参加者を8グループに分けて、1日を通じてグループ活動を原則とした。学習指導過程は、主体的・対話的で深い学びのプロセスであるアクティブラーニングの視点を取り入れ、問題解決学習のプロセス（気づく→見つける→考える→練り上げる→生かす）に則り展開した。

# 陸上（速く走ること）を軸にした総合的学習の学習フロー

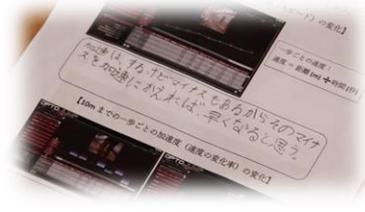
【自分の走り方を測定】 □ □ 【“速く走る”を理解する】 □ □ 【理想の走り方を探求】 □ □ 【今後に活かす】



自分の走りの特徴は???



桐生選手の特徴は…



何度もチャレンジ！



考えたことを実践…



# 成果：概要

## 達成したい状態

- ① 競技力向上のみならず、ライフスキル育成にも効果的なラグビーを媒介とした総合的学習の学習指導過程（学校体育での展開を視野）を開発する。
- ② 上記①をもとに、ラグビーを媒介としたSTEAM教育の事業化に向けて展望を示す。
- ③ 競技力向上のみならず、ライフスキル育成にも効果的な陸上を媒介とした総合的学習の学習指導過程（学校体育での展開を視野）を開発する。

## 実際の達成度

- ① 学習指導過程の細かい部分の調整は必要であるが、概ね当初の目標は達成（80%）。来年度より事業化に向けたフェーズに移行可能。
- ② ワークショップ型と学校授業型の2方向での事業化が視野に入った。いずれも企業スポンサーの獲得がベースになるが感触良好。
- ③ 学習指導過程の方向性は見えたものの、内容のブラッシュアップをはじめ、事業化に向けては課題も多く、達成度としては当初目標の50%程度。

## 理由・改善/発展の方向性

### 【ラグビー】

事業化フェーズに移行。9月からのワールドカップまでに以下課題に注力しながら事業化を目指す。

- ワークショップ型、学校授業型のそれぞれの目的と対象に応じて学習指導過程を改良
- ファシリテーターの確保及びコーチ育成
- 学校授業型の授業展開方法の検討
- 教員向け研修
- スポンサー獲得（必要に応じて、日本ラグビー協会やトップリーグ機構との連携）

### 【陸上】

「速く走ること」に対するニーズとモチベーションは非常に大きいので、事業化フェーズに向けて以下課題に注力

- 測定方法の検討（普及の障壁）
- 学習指導過程の効率化（個人競技を集団指導すると効率が悪くなる）
- オンラインサービスを含む、スクール型学習指導過程の開発（1日では速くならない）

# 成果：詳細

1

## 評価方法

- ビデオ撮影を行い、動画分析を通じて、試合中の動き（競技力）を前後比較
- 「情意・認識形成評価票」を活用し、ワークショップに対する意欲や学びに対する態度を測定
- 「課題解決能力評価票」を活用し、ワークショップ前後の課題解決能力の変化を分析
- 2週間後の保護者アンケートにより参加者の変化を調査
- 講師・ファシリテーターによるフィードバックから展開方法を検討

## 結果と考察

### 【教育効果の検証】

- 情意・認識形成の各階層において、「できた」または「よくできた」と答えており、「主体的に取り組む態度」および「思考・判断・表現」に対して介入効果があったことが示唆された。
- 介入前後における問題解決スキルは1%水準で有意に上昇。問題解決スキル形成に一定の効果があったことが示唆された。
- 数学前後の“1対1”および“2対2”、プログラミング学習前後の“試合”を動画分析したところ、ボールを持つ回数やボールを持って走る距離等に増加傾向が見られた。
- 参加者や保護者のアンケート結果より総合的学習による一定の相互波及効果があったことが窺える。

### 【展開方法の検討】

- 問題解決学習のプロセスに沿った流れが、ワークショップ全体として趣旨が伝わりやすかった。
- 「タグラグビーにおける問題解決」と算数やプログラミングとの結びつきをもう少しイメージできると良い。
- ファシリテーターの役割が非常に重要。
- 学習量的にはもっと少なくてもよい。

# 成果：調査結果 1

Table1 情意・認知形成評価結果

項目	平均値	標準偏差
受け入れ	3.35	0.49
知識・理解	3.45	0.63
思考力	3.48	0.52
評価	3.23	0.64
創造力	3.38	0.61
認知領域合計 ( $\alpha = 0.85$ )	16.89	5.21
受け入れ	3.70	0.45
反応	3.80	0.43
価値づけ	3.75	0.47
価値の体系化	3.38	0.6
個性化	3.62	0.49
情意領域合計 ( $\alpha = 0.88$ )	18.25	5.87

Table2 ライフスキル評価結果

項目	合計 (標準偏差)	差	t 値	自由度	p 値
問題解決 (前)	15.29 (9.04)	3.261	3.081	22	0.005***
問題解決 (後)	18.72 (9.87)				
情報収集 (前)	13.83 (3.07)	2.308	3.036	25	0.006***
情報収集 (後)	15.58 (3.84)				
自己統制 (前)	11.61 (3.18)	2.538	4.227	25	0.0003***
自己統制 (後)	13.52 (3.54)				
対人関係 (前)	12.33 (3.18)	2.521	4.176	24	0.0003***
対人関係 (後)	14.85 (3.54)				
合計 (前)	55.52 □14.68□	11.818	3.357	21	0.002***
合計 (後)	65.26 □16.61□				

\*\*\* p < 001

# 成果：アンケート結果

1

## アンケート結果

### 【参加者のコメント】

- タグラグビーを算数にする工夫がすごいと思った。タグラグビーは初めてだったので、「面白いのか?」と思っていたが、とても楽しかった。数学とプログラミングは難しかったが、タグラグビーでどうやって勝てるかということが分かって良かった。
- 最初は何も考えずに試合をしていたが、プログラミングをしてから動き方が分かって、トライをうまく取れた。
- タグラグビーをプログラミングでゲームできることが面白かった。タグラグビーのルールもよく分かり、プログラミングのタグラグビーが実際に使えて驚いた。

### 【保護者、見学者、スタッフのコメント】

- スポーツに対し、算数やプログラミングでアプローチするというコンセプトは、保護者の関心も高く、とても良かった。実際に、スポーツより算数が得意な子、ラグビーだけやりたいと思ってきた子もいたようですが、いずれの子も最後には「結構楽しかった」と言っていたので、科目横断的なワークショップの視点は特定科目の苦手意識を払拭するきっかけになったり、現実社会につながる学びを身につける上で可能性が高いと感じた。
- 普段は全く勉強をしないのに、初日終了後の夜は算数の碁盤ゲームをずっとやっていた。
- 一つ一つの教科に執着するのではなく、様々な教科や分野を合わせることでより興味を持たせることができると感じた。内容については、とても新しく面白かった。スポーツと数学やプログラミングを合わせて考えたことは、今まであまりなかったので新鮮だった。

### 評価方法

- ビデオ撮影を行い、動画分析を通じて、試合中の動き（競技力）を前後比較
- 「情意・認識形成評価票」を活用し、ワークショップに対する意欲や学びに対する態度を測定
- 「課題解決能力評価票」を活用し、ワークショップ前後の課題解決能力の変化を分析
- 担任の先生、副校長、校長によるフィードバックから展開方法を検討
- 講師・ファシリテーターによるフィードバックから展開方法を検討

### 結果と考察

#### 【教育効果の検証】

- 情意・認識形成の各階層において、「できた」または「よくできた」と答えており、「主体的に取り組む態度」および「思考・判断・表現」に対して介入効果があったことが示唆された。
- 介入前後における問題解決スキルは5%水準で有意に上昇。問題解決スキル形成に一定の効果があったことが示唆された。
- プログラミング学習前後の“試合”を動画分析したところ、攻撃継続数やタグ取得数等に顕著な増加が見られた一方で、ボールを前に投げる反則数が減少するなど、パフォーマンス向上が窺えた。
- 参加者や保護者のアンケート結果より総合的学習による一定の相互波及効果があったことが窺える。

#### 【展開方法の検討】

- 問題解決学習のプロセスに沿った流れが、ワークショップ全体として趣旨が伝わりやすかった。
- 「タグラグビーにおける問題解決」と算数やプログラミングとの結びつきをもう少しイメージできると良い。
- ファシリテーターの役割が非常に重要。
- 学習量的にはもっと少なくてもよい。

## 成果：調査結果 2

Table1 情意・認知形成評価結果（タグラグビー）

項目	平均値	標準偏差
受け入れ	3.31	0.45
知識・理解	3.43	0.52
思考力	3.4	0.45
評価	3.12	0.53
創造力	3.19	0.45
認知領域合計	16.45	5.72
受け入れ	3.41	0.44
反応	3.75	0.48
価値づけ	3.71	0.44
価値の体系化	3.31	0.52
個性化	3.43	0.51
情意領域合計	17.61	5.87

Table2 ライフスキル評価結果（タグラグビー）

項目	合計（標準偏差）	差	t 値	自由度	p 値
問題解決（前）	10.77（3.87）	2.28	3.991	93	0.017*
問題解決（後）	13.05（4.44）				
情報収集（前）	14.18（4.36）	0.16	0.163	93	0.871
情報収集（後）	14.34（4.97）				
自己統制（前）	11.39（4.52）	0.32	0.364	93	0.716
自己統制（後）	11.71（3.96）				
対人関係（前）	11.39（3.96）	1.32	2.617	93	0.035*
対人関係（後）	12.71（4.52）				
合計（前）	47.89（14.68）	2.36	4.586	93	0.006**
合計（後）	50.25（16.61）				

\* p<.05, \*\* p<. 01

## 【参加者のコメント】

- 数学とプログラミングで習った「人をひきつけてパスをする」ことができた。
- 最初は何も考えずに試合をしていたが、**プログラミングをしてから試合でトライをうまくとれた。**
- プログラミングでスペースを作って抜くことをやったが、それを**実技でも活用できた。**
- やってみて意外にむずかしかったけど、とっても楽しかった！**プログラミングは思った以上に楽しかったが、考えるのは楽しかった！**

## 【校長、副校長、担任のコメント】

- 今まで**体育が苦手だ**と感じていて**消極的だった児童が活躍していた。**
- 少し**がんばろうと意欲の高まった児童がいた**（今までが**がんばっていなかった児童**）
- 「**体育（球技）が苦手な人もプレーに参加できる**」というメリットの一方、**デメリットとして「審判が大変なので、教師が担任1人だと難しい」。**
- 普段**体育を苦手としている児童が生き生きと活躍していた。**
- **タグラグビーの攻めや守りの陣形を俯瞰して見る機会**はなかなかないため、映像やPCを使った取り組みはよいとおもいました。
- **担任や教師がやる場合で指導のプログラムが変わっていく**と思うので、検討が必要かと思いました。

### 評価方法

- 10m走および30m走の計測数値からワークショップ前後の競技能力の変化を評価
- 「情意・認識形成評価票」を活用し、ワークショップに対する意欲や学びに対する態度を測定
- 「課題解決能力評価票」を活用し、ワークショップ前後の課題解決能力の変化を分析
- 講師・ファシリテーターによるフィードバックから展開方法を検討

### 結果と考察

#### 【教育効果の検証】

- 情意・認識形成の各階層において、「できた」または「よくできた」と答えており、「主体的に取り組む態度」および「思考・判断・表現」に対して介入効果があったことが示唆された。
- 介入前後における問題解決スキルは1%水準で有意に上昇。問題解決スキル形成に一定の効果があったことが示唆された。
- STEAM教育過程前後の30m走のタイム、初速、及び最高速度を比較したが、いずれも有意差は確認できなかった。
- 課題はあるものの総合的学習の新規性や将来性において期待されていることが窺えた。

#### 【展開方法の検討】

- 「速く走りたい」という欲求は非常に大きな学びのモチベーションにつながることを実感。
- 個人競技であることから探求プロセスにおけるグループでの取り組み方法を要検討。
- ファシリテーターの役割が非常に重要。
- 普及を考えた時、特定の測定機器に依存できないため、測定方法等を再考する必要がある。

# 成果：調査結果 3

Table1 情意・認知形成評価結果（陸上）

項目	平均値	標準偏差
受け入れ	3.35	0.49
知識・理解	3.45	0.63
思考力	3.48	0.52
評価	3.23	0.64
創造力	3.38	0.61
認知領域合計	16.89	5.21
受け入れ	3.70	0.45
反応	3.80	0.43
価値づけ	3.75	0.47
価値の体系化	3.38	0.6
個性化	3.62	0.49
情意領域合計	18.25	5.87

Table2 ライフスキル評価結果（陸上）

項目	合計（標準偏差）	差	t 値	自由度	p 値
問題解決（前）	11.52 (3.45)				
問題解決（後）	14.82 (4.44)	3.30	3.492	70	0.001*
情報収集（前）	8.72 (2.26)				
情報収集（後）	9.97 (4.52)	1.25	2.456	70	0.045*
自己統制（前）	10.45 (3.35)				
自己統制（後）	11.36 (3.96)	0.91	1.456	70	0.095
対人関係（前）	12.58 (3.46)				
対人関係（後）	12.69 (3.08)	0.11	0.024	70	0.982
合計（前）	44.73 (10.39)				
合計（後）	48.63 (13.86)	3.90	3.654	70	0.001*

\* p<.005

## 成果：アンケート結果

3

### アンケート結果

#### 【参加者のコメント】

- 最後まで走り切ることを意識したから、これからもそうしたい。全力を出して取り組むことができた。
- 色々なコツやきほんを教えてもらったおかげで、走る事が好きになりました。
- 半日だったのでいきなり足が速くなるということはありませんでした。ただ速くなるコツ等が分かり良かったです。
- 自分に合う解決策を機械の測定でみつけられやすかった。
- 算数と科学と体育もつながっていることをわからせてくれた。
- 今までなにも考えなかったけどみんなで考えたら速く走れた。

#### 【保護者、見学者、スタッフのコメント】

- 学ぶための学びではなく、何か目的を達成するために理論と実践を交互に交えながら学ぶことより理解が深まっているように感じました。
- 子どもたちは、オプトジャンプのデータを見て課題を言えるようになるので走りへの理解度を持ち興味を示したと思います。
- ジャンプ力、バネ力を向上させるために、自宅でも出来る簡単なトレーニング等を最後に指導すれば、この場で終わりではなく継続的な活動になったと思います。
- 科目や分野を複合させた学びの場の新規性と将来性を感じました。