

STEM教育とスポーツの融合 (STEM & SPORTS)

—スポーツを通して育むことができる「子どもの考える力」—

A fusion of STEM Education and Sports

-“The thinking ability of children“ that can be nurtured through Sports -

大石 懐子*・加藤 直樹**・吉沼 智*

codience*・東京学芸大学 ICT センター教育情報化研究チーム**

本稿では、STEM 教育の周知と STEM & SPORTS 教材開発の足がかりとすることを目的に、株式会社西武ライオンズと共に実施したスポーツを通じた STEM 教育の試みについて報告する。野球の経験がある子どもとない子どもに、「3 塁まで早く到達するにはどうしたら良いか」を STEM 教育の統合的な学習を意識して実践させた。従来とは別の方法を生み出すという発想力、発表の場を設けることでプレゼン力なども養う機会となった。

キーワード： STEM 教育, スポーツ, 野球, 教材開発

1. 背景と目的

本稿では、STEM教育の周知とSTEM & SPORTS (以後、STEMスポーツ) 教材開発の足がかりとすることを目的に実施した取り組みについて報告する。

この取り組みは、埼玉県主催のアクセラレーションプログラム (埼玉 Sports Start-up) において、県内のプロスポーツチームが提供する、テーマに沿った課題を解決する取り組みとして、株式会社西武ライオンズと codience (以後、弊社) が協業し、STEM 教育をテーマとしたイベントとして開催した。

現在日本におけるSTEM教育は、プログラミング教育必修化の流れを受け、徐々にその認知度が高まりつつあるが、この取り組みを実施するきっかけとなった当時 (2018年9月) の調査では、小学生保護者におけるSTEM教育あるいはSTEAM教育の認知度は約20%で、「どのようなものか知っている」あるいは「言葉を聞いたことはある」と回答した保護者は少数派であるという結果であった。

また、ICTの発展に伴う急激な時代の変化により、子供達に求められる資質や能力も変化しているが、スポーツの世界でも、テクノロジーやデータの活用が進み、競技者にも論理的な思考力が求められるようになってきている。さらに、競技者だけでなく、スポーツを観戦するうえでも論理的な視点を持つことで、より深い楽しみ方ができるような環境が整いつつある。

そこで、STEM教育の統合的な学習を意識したプ

ログラムをスポーツイベントに取り入れることで、スポーツ好きな親子がSTEM教育に触れるきっかけを作り、新たなスポーツの可能性、新たな観戦体験の提供を試みた。

2. イベントのデザイン

2.1. codience の STEM スポーツの定義

我々のSTEMスポーツの定義は次の通りである。

- ・ Science (科学) 「道具・施設・身近なものなどを用い実験・観察をすることで、法則性・再現性を見出し、主体的な活動を促す」
- ・ Technology (技術) 「物や体の構造・動き・使い方などから、最適な条件・しくみを見出し、従来の練習法や技術、ルールなどを体系的に理解し、実行する」
- ・ Engineering (工学) 「スポーツを通して、身体活動をより楽しむことが出来るような活動を推進する (選手・観客・監督・指導者、全てが楽しめるよう、活動を推進する一員になる)」
- ・ Mathematics (数学) 「スポーツ (施設含む) の中において様々な数量を発見したり、それらの数量を問題の解決のために適切に処理し、その処理した結果を吟味し、スポーツに用いられているデータサイエンスなどを論理的に表したり、スポーツの他の場面や、日常生活に活用する」

2.2. イベントのねらいと波及効果

本イベントは「ホームベースから3塁まで、早く到

達するにはどうしたら良いのか」を STEM の視点で分析し、早い走り方、新しいコース取りなどを考え、実践するワークショップを通して、

- ・STEM教育や教科と、スポーツとの繋がりを見出す
 - ・課題を解決する方法や新しい方法を生み出す発想力を養う
 - ・なぜそうなるのかを自ら考える（思考力を養う）
 - ・異学年同士で協力して答えを導き出す機会を通して、他学年への思いやりや役割分担などのコミュニケーション能力を学ぶ
 - ・議論や発表を通して、発言力、プレゼン力を養う
 - ・新しい野球の楽しみ方を知る
 - ・学びの楽しさを知る
- ことを、ねらいとして定めた。

そして、イベントの実施を通して、次の波及効果を狙った。

- ・参加親子、イベントの告知や結果を見たチームのファンや一般の方々々がSTEM教育を知り、STEM教育に今まで以上に興味を持つ機会となる
- ・本イベントが社会や学校教育への一提案になる
- ・STEMスポーツの実績作り(独自のコンテンツとして生み出していくための準備と実績)
- ・「子供」「親」「スポーツ(野球)」「教育」「STEM」のつながりが強化される

2.3. 参加者の属性とグループ分け

参加者は、埼玉西武ライオンズファンクラブ会員(小学4～6年生の男女)から募集し、抽選により30名を選出した。応募者に「好きな教科」「野球経験の有無」のアンケートを実施し、理系教科が好きな子どもと体育の好きな子ども、また並行して、野球経験の有無も均等となるよう配置した6グループ(1グループ5名)に分けた。また、各グループにファシリテータ(進行役:codience講師4名、東京学芸大学大学院生2名)を一人ずつ置いた。

2.4. ワークショップの流れ

ワークショップの流れを次に示す。

STEP1: 目的意識を持たせるため、野球の概念を子供たちに確認する。「たくさん点を取るには、ベース間を早く走る」ことも要点の一つである。つまり、野球は、「一つでも先の塁を取ることによって戦局が有利に運び、いかに相手より多く点を取るかというゲームであるので、少しでも先に塁に進むことが重要である」。



図 1 ワークシート
(左: 自由記入用, 右: 参考資料)

STEP2: ホワイトボードを用い、どのコースを走ると良いか、どのような走り方が良いか、などをファシリテーター主導のもと仮説を立て、それぞれのワークシート(図1左)に記入する。

STEP3: 実験1回目: グループ内で立てた仮説を元にホームベースから3塁まで一人一人が実際に走り、タイムを測定する。(ダイヤモンド1周ではなく3塁まで走るのは、3塁からホームまで歩いて戻る際に今の走りを振り返ることで、子ども達がメタ的に発見できる機会を設けるためでもある)。

STEP4: コーチによるデモンストレーションにより、プロ野球選手のコース取り、走り方を確認後、自身の仮説との違いについて考察。野球経験者は、普段指導されている走り方の理由を考察する。

STEP5: 実験2回目: 再度タイムを測定する。

STEP6: 測定タイムの結果や走ってみた感想などをグループで共有し、考えをまとめ、ワークシートに記入する。

STEP7: 各グループから代表者を選出し、前に出てまとめた内容を発表する。

3. 結果

3.1. 子ども達の仮説・考察と結果

3.1.1. 実験1回目

STEP2における活動では、野球未経験者が算数の知識(2点間の最短経路は直線)を活用し、「直線直角走行(ベース間を直線で走り、ベースを直角に曲がる)」という仮説を立てていた。また、野球経験者も、普段指導されているコースとの違いを認識した上で、直線の方が早いのでは、という仮説を立てていた(図



図 2 グループによる仮説立て

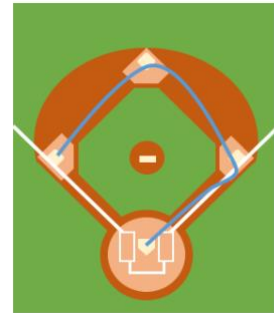


図 3 デモンストレーションコース

2)。

他にもギリギリまで走行距離を縮めた「超インコース走行 (内野ラインのなるべく内側を直線で走り、ベースの内側の角ギリギリを直角に曲がる)」という仮説もあった。全ての子どもに共通していたのは、3 塁ベースは立ち止まらず、駆け抜けることであった。

STEP3における、立てた仮説を基にした実践の結果、「ベースを曲がる時が難しい」「ベース上で失速する」「勢いで行き過ぎてしまう」「走りにくい」などの課題を発見していた。

3.1.2. コーチによるデモンストレーション

STEP4では、コーチによるデモンストレーション (図 3, 4) を見た上で、自分たちの仮説と比較し、なぜコーチはこのような走るのかを考察し、「1 塁の手前で膨らむのがおもしろい」「ベースを通過する際には角度がついていない方がスムーズに走れるのでは」「体を内側に倒すと速く走れるのでは」「距離は少し長くなっても、失速しないから速く走れそう」という意見がでた。また、「ベースはどちらの足で踏むと良いのか?」という点に着目する子どももいた。

3.1.3. 実験2回目

STEP4での考察をもとにしたSTEP5での再実践 (図 5) では、野球経験者と未経験者で遜色のないコース取りを考えられており、全体的にタイムが縮まった (1回目平均13.423秒, 2回目平均13.119秒)。

「オーバーラン走行 (全体的に膨らんで走る)」でも「直線直角走行」よりも時間を縮めることができることを確認していた。

3.2. アンケート結果

3.2.1. 子どもアンケート (感想・学んだこと)

ワークショップの最後に子供からとったアンケートでは、次のような意見があった。



図 4 コーチによるデモンストレーション



図 5 実践 (ベースランニング) の様子

「自分で考えた走り方が遅かったのでおもしろかった (小 4 男子)」「頭を使ってスポーツに取り組むことができた (小 5 男子)」「算数と野球が繋がるとは思ってもみなかった (小 5 男子)」「いろいろな走り方を自分で考えるのが楽しかった (小 5 女子)」「みんながいろいろな考えをしておもしろかった (小 4 男子)」「次はもっと自分の意見を言えるようになりたい (小 5 女子)」「考えるだけではなく、実行 (実験) できておもしろかった (小 6 男子)」「みんなと協力して考えたところが楽しかった (小 6 女子)」「今日学んだことを生活にも役立てたい (小 6 男子)」

3.2.2. 保護者アンケート (感想・学んだこと)

ワークショップの最後に保護者からとったアンケートでは、次のような意見があった。

「野球が好きなので、また違った角度から野球を楽しめるようになると思います」「継続してほしい」「学ぶことが楽しくなってくれそう」「もっと体を動かして欲しかった」「スポーツも科学なんだ!と思いました」「仮説を立てて、実行して、自分の意見を言う、という体験ができて良かった」「いつもあまり考えないで走っていたのでいい機会になったと思う」「自分たちの力で取り組むと言うことを学べた」「初めて会った人たちとのコミュニケーションや他人の意見を聞くことを学んだ」

4. 考察

今回は、特定の教科との結びつきを明らかにせずとも、子ども達は「距離と時間の比例関係」「平面図形」「円周率」などの算数の知識を応用し、論理的に課題の解決に取り組んでいた。特に理系教科が得意で野球経験のない子ども達にその傾向が見られたが、野球経験のある子ども達も、固定概念にとらわれることなく、新たな方法で課題を解決しようと積極的に取り組む姿が見られた。算数以外の教科の要素(重心、足や体の使い方など)に着目し、コース取りには体の動きを考慮する必要があることを理解した子ども達もいた。これは、今回のイベントがベースランニングの技術を向上させるというような目的のものではなく、イベントの告知により「STEM教育」というテーマが与えられたイベントであることが周知されていたことに起因すると考えられる。さらに、理系教科を得意とする子どもと野球経験の有無について、均等にグループ分けしたことで、考え方が偏らない柔軟な意見交換を促すことができた。

一方で、埼玉西武ライオンズのファンクラブ会員から参加者を募集したことで、野球経験者も多く、体を動かせるイベントと期待をして来た親子も少なくなかった。2時間という限られた時間の中では、座学と体を動かすことの双方を十分に満たすことは難しいため、今回のようなフィールドを使わせていただけるような環境では、ある程度、議論の方向性や知識を与えた上で、それを元に体を動かせるようなワークショップを検討することも必要と感じた。

今回は、スポーツ好きの子ども達に対し、STEM教育という切り口でスポーツを捉えてもらうイベント

を開催したが、スポーツの世界でも、テクノロジーやデータの活用が進み、アスリートにも論理的な思考力、解決に導く力やリーダーシップ、チャレンジ精神、忍耐力、コミュニケーション能力など、様々な能力が求められるようになってきていることを鑑みると、将来スポーツ選手を目指す子ども達にこそ、STEM教育を通してそれらの素養を養うことが必要であると感じた。

今後も継続して、プロスポーツチームとこのようなイベントを開催することが、STEM教育の周知においても効果的であると考えている。

5. おわりに

考察に書いた通り、今後もSTEMスポーツのイベントを実施していきたいと考えている。その内容に関しては、「ICTを活用した学習を組み込む」「ドローンなどで上空から子ども達の走行経路を記録し分析させる」「ベースを曲がる瞬間の動きをAIによるモーションキャプチャなどの技術を用いて動作解析してみる」など、現代のテクノロジーも積極的に活用した内容も検討していきたいと考えている。

スポーツへのSTEM教育の導入は、「競技者(アスリート、選手)」の指導・育成だけではなく、「データサイエンティスト・アナリスト・テクノロジスト・指導者・トレーナー・イノベーター」など、競技者を裏から支える人材の育成においても必要であると思われる。今後は、例えば(今回のイベントとは逆に)今までそのスポーツにはあまり関わりのなかった子どもが、STEM教育という切り口からスポーツを捉え、その関係性を見出すことによって、そのスポーツやスポーツ観戦、未来のスポーツ業界を支える人材を養う(興味を持たせる)ことなどを目的としたイベントの開催もしてみたい。

さらに、STEM教育とビジネス・STEM教育とイノベーション・STEM教育と投資など、他分野との融合を拡大し、STEM教育のブランド化や収益化も図りたい。

参考文献

小学生白書Web版2018年9月、学研教育総合研究所(2019)