

要約フィードバックによる バッティングスキルの熟達化に関する研究

西村陽平^{*1}, 遠山紗矢香^{*1}

^{*1} 静岡大学大学院総合科学技術研究科

A study about expertise on batting skill under summary feedback

Yohei Nishimura^{*1}, Sayaka Tohyama^{*1}

^{*1} Graduate School of Integrated Science and Technology, Shizuoka University

Previous research on novice skill expertise revealed that the effects of sequential feedback is different from summary feedback depending on the feedback timing: immediately after the practice or after a certain period of time has passed. More research is needed to know whether the same effects can be obtained for experienced players who engage in sports on a daily basis. Further, whether the difference of the feedback method affects the transfer of players' skill to real game is expected to be studied. The purpose of this study is to examine the effect of feedback to the experienced players compare to the novices, and how the difference of feedback affects skill transfer to real games. 24 fielders from the Shizuoka University baseball team used the measurement device "BLAST" for the experiment. The results showed the same results as previous studies for feedback methods and test timing, but no significant results were obtained in the transfer test.

キーワード: 要約フィードバック, 逐次フィードバック, 熟達化, 学習, BLAST

1. 背景と目的

特定の運動スキルに対する熟達を促すためのフィードバック研究は, 初心者に対して数多くなされてきた. 一方で, 経験者がよりスキルを伸ばすためのフィードバック研究は限られている. さらに, 経験者が実際の競技へ学習したスキルを転移するためのフィードバック方法については検討の余地がある.

そこで本研究では, 初心者に対して有効とされているフィードバック方法が経験者に対しても有効かを検証すること, さらにフィードバック方法の違いが学習成果の試合への転移にも影響するか検証することを目的とした.

1.1 逐次フィードバックと要約フィードバック

フィードバックの方法は, 逐次と要約の二種類に分

けられる⁽¹⁾. 課題に対するパフォーマンスを毎試行ごと被験者に提示するのが逐次フィードバック, 数試行後にまとめて提示するのが要約フィードバックである. Lavery と Suddon は, 被験者が課題に対して練習を行う「習得期」が終了した直後におけるテストでは, 逐次フィードバックの方が要約フィードバックよりも効果が大きい, 習得期の終了から一定期間が経過した後に「保持テスト」では一転して, 要約フィードバックの方がより効果的であることを示した⁽²⁾.

1.2 パフォーマンスと学習

特定の課題に対する練習の成果は, その課題に対するパフォーマンスの向上として表れる. 一方で, 特定の運動スキルに熟達するという意味での「学習」の成果は, そのスキルが求められる課題に直面したときはもちろんのこと, 実際の試合のように状況が統制され

ていない環境でも発揮されることが期待される。統制されていない場面で学習の成果を測定するためには、後述する「転移テスト」が有効である。

1.3 保持テストと転移テスト

パフォーマンスの向上は、習得期から一定期間を空けて行う「保持テスト」、および習得期の課題と類似した別の課題で行う「転移テスト」によって計測可能である。保持テストでは、習得期の練習によって引き起こされる「永続的变化」と、一時的な練習効果とを分けて計測できる。永続的变化とは、自転車の乗り方のように一度獲得すれば長期間学習者が再現可能なスキルを獲得することである。一方で転移テストでは、課題に対する練習で生じた学習の転移の有無を計測することができる⁽²⁾。

2. 実験方法

静岡大硬式野球部の野手 24 名を表 1 に示す逐次フィードバック群 (逐次群) と要約フィードバック群 (要約群) の 2 群に分けて、実験を行った。対象者の年齢は 19.79 才±1.35、野球歴は 12.45 年±1.61 であった。群分けにあたっては、各野手の 2022 年 6 月から 8 月末までの OPS¹⁽³⁾をもとに、2 群間で差が出ないように行った。

表 1 各群の実験条件				
	フィードバック	球数 (球)	人数 (名)	OPS 平均 (SD)
逐次群	1 球ずつ	1×9	12	0.6396 (0.1320)
要約群	3 球一括	3×3	12	0.6197 (0.1708)

実験場所は静岡大学静岡キャンパス野球場であった。選手はバットのグリップエンドに BLAST²を装着し、スタンドティーを使用したティーバッティングを実施した(図 1)。BLAST はバットのグリップエンドに装着してボールを打つことで、スイングに関する 13 項目のデータを計測できる機器である(図 2)。選手へフィードバックしたのは、BLAST で計測できる 13 項目のデータとスイング軌道を示した 3D モデル(図 3)、撮影したスイング動画であった。選手は 13 項目の中から 1

つ、練習時に注目する項目を選択し、その項目について目標値を設定したうえで実験に参加した。



図 1 撮影風景(手前が実験者)



図 2 BLAST

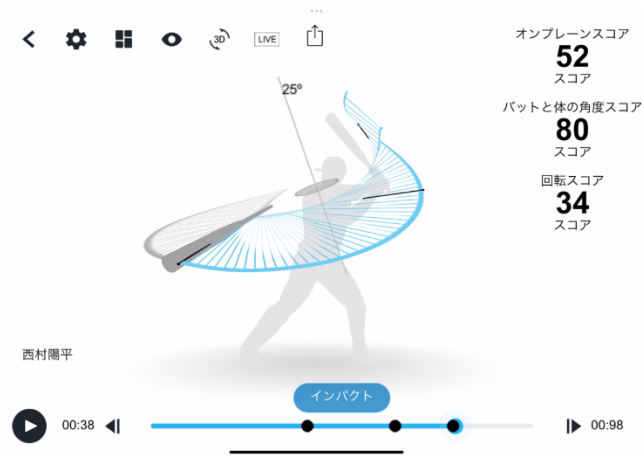


図 3 フィードバック画面(3D モデル)

習得期では、1 日 9 球のバッティングを合計 4 日分を行うことで 1 人当たり 36 球分の計測とフィードバックを行った。フィードバックを行った期間は 2022 年 9 月 9 日から 10 月 13 日であった。保持テストでは、選手 1 人当たり 9 球の計測を 1 回行った。保持テストは、2022 年 11 月 12 日から 11 月 24 日の期間に、各選手につき 1 日実施した。転移テストで

1 On plus slugging(その打者が生みだす得点の期待値)

2 <https://jpn.mizuno.com/baseball/products/BLAST>

— 40 —

は、2022 年 10 月から 12 月までの公式戦と練習試合の OPS を選手のパフォーマンスとして扱った(図 4)。

	9月	10月	11月
習得期	9月9日~9月28日		
保持テスト			11月12日
転移テスト		10月1日~11月26日	

図 4 習得期とテストの時期

3. 仮説

- 選手のパフォーマンスについて以下の仮説を立てた。
- A) 習得期の伸びは、逐次群の方が要約群より大きい。
 - B) 習得期初日から保持テストにかけての伸びは、要約群の方が逐次群より大きい。
 - C) 仮説 B)が支持された場合、転移テストでも要約群の方が逐次群より高い。

4. 結果

分析では js-STAR³を用いた。仮説 A)について、各選手が選択した項目のパフォーマンスについて、習得期 1 日目と最終日で比較した。表 2 より、習得期でパフォーマンスが向上した選手は逐次群で 9 名、要約群で 7 名だった。

各群で選手 2 名以上が選択したバットスピードに注目して 1 日目と最終日で t 検定を行った結果(図 5)、逐次群でのみ有意差が見られた(逐次群 $t=-2.5849, df=6, p<0.05$; 要約群 $t=-1.7204, df=5, n.s.$)。以上より、仮説 A)は支持された。

仮説 B)について、各選手が選択した項目について習得期 1 日目と保持テストの結果を比較した。表 2 より、保持テストでパフォーマンスが向上したのは逐次群で 6 名、要約群で 9 名だった。また、バットスピードに注目した選手について 1 日目と保持テストを比較する t 検定を行った結果、両群で有意差は認められなかった(逐次群 $t=0.0245, df=6, n.s.$; 要約群 $t=0.5208, df=5, n.s.$)。以上より、仮説 B)は支持されなかった。

仮説 C)について、実験開始前と習得期終了後の OPS を比較した。その結果、OPS が習得期終了後の方が高かった選手は両群とも 7 名、低かった選手は両群とも 5 名だった。OPS を比較するマン・ホイットニー U 検

定を行った結果、有意差は示されなかった(逐次群 $U=49, n.s.$; 要約群 $U=70, n.s.$)。以上より、仮説 C)は支持されなかった。

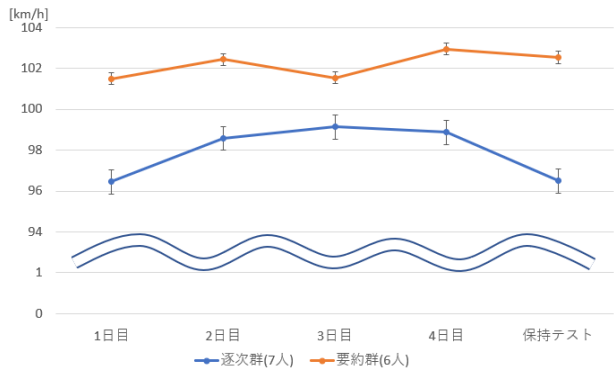


図 5 バットスピード平均値の群間比較 (習得期-保持テスト)

表 2 選択項目における習得期 1 日目との比較[人数]

	習得期最終日			保持テスト	
	向上	低下	変化なし	向上	低下
逐次群	9	2	1	6	6
要約群	7	4	1	9	3

表 3 フィードバック前後の比較[OPS 平均値]

	フィードバック前	フィードバック後
逐次群	0.6396 ($SD=0.1320$)	0.7368 ($SD=0.3399$)
要約群	0.6197 ($SD=0.1708$)	0.6729 ($SD=0.4789$)

5. 考察

仮説 B)が支持されなかった原因を検証するため、習得期 1 日目と保持テストの差分を比較するマン・ホイットニー U 検定を行った結果、群間に有意差は認められなかった($U=18, n.s.$)。研究対象者の選手は、実験期間中も実験とは独立して野球の練習を続行していたため、逐次群の選手にも実験外の練習によって永続的変化が起きた可能性が考えられる。このため、群間で差が生じなかった可能性がある。

仮説 C)が支持されなかった原因は、実験等で生じた永続的変化が、試合で結果を残すには不十分だったことが考えられる。実験期間での永続的変化と試合での OPS の関係を検討するため、各群の習得期 1 日目と保持テストのパフォーマンスを比較したときの向上/低下と、同時期の OPS の向上/低下をまとめたものを表 4 に示す。

³ <https://www.kisnet.or.jp/nappa/software/star/index.htm>

表 4 介入実験による永続的变化と OPS[人数]

		パフォーマンス			
		要約群		逐次群	
		向上	低下	向上	低下
OPS	向上	7	0	3	4
	低下	2	3	3	2

表 4 各群についてフィッシャーの正確確率検定を行った。その結果、要約群では有意差が認められたが、逐次群では認められなかった ($p=0.045$, $p<0.05$; $p=0.379$, $n.s.$)。このことから要約群では、実験による永続的变化が試合に転移した可能性が指摘されるが、逐次群では転移しなかったと考えられる。

一方で表 3 の結果を見ると、試合成績としての OPS 平均の伸びは、逐次群の方が要約群より大きかった。このため、本実験はフィードバックの方法とは独立して、どちらの群に対しても野球練習の機会を与えていた可能性がある。

6. まとめと今後の展望

本研究では野球経験者の野手を対象に実験を行い、フィードバック手法の違いによるパフォーマンスの変化を検証した。実験結果から、習得期の伸びでは先行研究と同様の結果が得られたが、保持テストと転移テストでは仮説と異なる結果となった。その原因として、本実験では実験以外の場面でも選手が練習していたことが挙げられる。このため、フィードバック手法だけでなく、通常の練習方法やその量も調査することで、永続的变化や試合への転移で異なる結果が得られると考えられる。

また、本研究では、フィードバックの際に選手が記した自由記述の内容に対する分析を含められていない。これまでに行った分析では、逐次群のほうが要約群よりも、BLAST で得られたフィードバックの数値と自身の身体感覚とを関連付けて自由記述欄に記載した選手の数が多い傾向が示唆されている。今後さらに分析を行い、フィードバック方法の違いが、選手がフィードバックをいかに活用できるかに対してどのように影響を及ぼすのかを質的にも検討したい。

付記

本研究は第一著者が令和 4 年度に静岡大学情報学部へ提出した卒業論文の一部を抽出し、加筆したものである。

参 考 文 献

- (1) Schmidt, R. A. (調枝孝治訳): “運動学習とパフォーマンス”, p.309, 大修館書店, 東京 (1994)
- (2) Lavery, J. J., and Suddon, F. H.: “Retention of Simple Motor Skills as A Function of the Number of Trials by Which KR is Delayed”, *Perceptual and Motor Skills*, Vol.15, pp.231-237 (1962)
- (3) Max, M., Jim, A., and Benjamin, S. B. (露崎博之, Yoshihiro Nishiwaki 訳): “R によるセイバーメトリクス”, p.344, 技術評論社, 東京(2020)