

知覚-認知スキルの研究動向

Trends in perceptual-cognitive expertise

加藤貴昭^{1*}
Takaaki Kato¹

¹ 慶應義塾大学環境情報学部

¹ Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

Abstract: The purpose of this paper is to review methodological trends and the currently accepted framework for studying expert performance and to consider implications for research in the area of perceptual-cognitive expertise in sport. Initially, I highlight methodologies such as eye movement recording, film occlusion techniques, point-light displays, and verbal protocol analysis that can be used to identify the mechanisms which mediate experts' superior performance in perceptual-cognitive skills. I note next that the expert performance approach presents a descriptive and inductive approach for the systematic study of expert performance. The contribution of methodologies and the relevance of expert performance approach to the study of perceptual-cognitive expertise in sport are discussed and suggestions for future work highlighted.

1 はじめに

スポーツ競技のような常にダイナミックに変化する環境下においては、しばしば通常の人間の限界を超えるような時間的および空間的制約がもたらされるが、熟練した競技者はそのような状況においても常に優れたパフォーマンスを発揮することができる。近年の実験手法の技術発展に伴い、様々な環境下における多様な知覚-認知タスクを用いた研究が増えてきている。本論文では、スポーツ競技者の知覚-認知スキルに関する最近の研究を外観しながら、研究手法として特に眼球運動計測、視覚刺激の加工技術、言語報告を取り上げ、近年の動向について整理し、関連する理論背景として、熟達化研究における熟練パフォーマンスアプローチを取り上げる。そして現在残された課題を探りながら、今後の研究展望について考察する。

2 研究手法

時間的および空間的な制約のある環境下において、熟練競技者はただ闇雲に大量の情報に注目しているのではなく、特定の視覚探索パターンを用いて効率よく視覚情報を獲得している [Williams 99]。そのような視覚探索活動を評価するためには、競技者の眼球運動を計測する研究手法が有効であり、これまでに様々な競技

を対象とした研究が行われてきた。[Mann 07] は知覚-認知スキルにおける眼球運動を取り扱ったこれまでの主要な研究に対してメタ分析を行ったところ、概して熟練競技者は迅速かつ正確に反応し、より少ない対象に対してより長い時間注視している、といった実験結果が多いことを明らかにした。

競技者はいかなる先行手がかり (advance cue) をもとに予測や意思決定を行っているのかという疑問に対しては、刺激映像の加工技術を駆使した実験が行われており。例えば、事象遮蔽 (event occlusion) により相手選手の身体部位の一部を遮蔽することにより、判断に影響を及ぼす視覚情報を特定したり、時間遮蔽 (temporal occlusion) により刺激映像を決められた時間で遮蔽することにより、どの時点で視覚情報を得ているのかを特定することができる [Jackson 07][Farrow 05]。また、対象となる人間の関節部位などに配置された光点のみが呈示される光点表示 (point-light display) により、パフォーマンスに必要な最小限の本質的情報としての相対的運動連鎖情報を特定することができる [Ward 02]。

タスク試行中の認知過程を探るためには、プロトコル分析 [Ericsson 93a] が用いられている。特に戦略的な意思決定に注目した研究が多く、例えば [Raab 07] はハンドボール選手の意思決定における認知過程を2年間追ったところ、熟練者は特にオプション生成 (option generation) における初期オプションおよび最終決定オプションの質が優れていたことを明らかにした。

*連絡先：(慶應義塾大学環境情報学部)
(〒252-8520 神奈川県藤沢市遠藤 5322)
E-mail: tiger@sfc.keio.ac.jp

3 熟練パフォーマンスアプローチ

[Ericsson 91] は熟練パフォーマンスアプローチと呼ばれる熟達化の新たな汎用理論枠組みを提案した。最近ではこの熟達化と熟練パフォーマンスに関する書籍や論文での特集が増えているように、様々な研究領域で注目されている。

熟練パフォーマンスアプローチにおいては、実証的に熟練パフォーマンスを分析するための3つの重要な段階が提案されている。第1段階では主に代替タスクを用いて熟練パフォーマンスの特性を把握する。第2段階では多くの研究で見落とされがちなタスク中の振る舞いに着目し、その処理過程を測定することで熟練パフォーマンスをもたらすメカニズムを同定する。そして第3段階では練習履歴の追跡や、学習への介入により、熟練パフォーマンスの発達を検証する。

第2段階の分析において、熟練者が示す迅速で的確な意思決定の裏では、関連するタスクの文脈に統合され、かつタスク中に生成される認知的介入によって構成される、現状の記憶表象の活用が行われており、これが熟練パフォーマンスをもたらす一つのメカニズムであると考えられている。また、この記憶表象は長期記憶の中に貯蔵され、タスク中のみならずタスク後においてもアクセス可能であり、このような記憶のメカニズムは長期ワーキングメモリ (long term working memory: LTWM) と呼ばれる [Ericsson 95]。

第3段階の分析における熟練者の練習履歴を検討においては、deliberate practice 理論 [Ericsson 93b] の枠組みが深く関連している場合が多い。deliberate practice を直訳すると「熟慮された練習」という意味になるが、[Ericsson 93b] によると、選手に対して洗練されたタスクを要求し、適宜フィードバック、反復、エラー修正の機会があり、特定の目標設定がなされている練習であると定義されている。このような質的な特徴以外にも、多くの熟練者が特定の競技に10年以上携わり、20歳になるまでに1万時間の練習をこなしているというデータから、いわゆる10年ルール、1万時間ルールといった量的特徴も見られる。このdeliberate practice は楽器演奏者やチェスの熟達化に注目したものをはじめ、最近では各種スポーツ競技を対象にした研究も増えている。また、[Ericsson 07] は、遺伝か、環境かといった問題に対してこのdeliberate practice 理論の視点から議論しており、熟達化に関する遺伝的関与としては、唯一身体のサイズの要素が影響しているくらいであり、それ以外はdeliberate practice による要因が大きいと結論付けている。つまり、スター選手は生まれた時からスター選手ではなく、特定の練習によっ

てスター選手になったのであるという主張である。

熟練パフォーマンスアプローチが主張する熟達化の発達モデルは、伝統的な運動学習の認知・統合・自動化という3段階モデルとは異なる。[Ericsson 98] によると、日常的な活動の目的は満足いくレベルにできる限り早く到達することであり、これが安定した状態、すなわち自動化の段階であるとしている。つまり、自動化段階で到達できるのは日常的な活動のレベルであると主張している。一方、熟練者はより高いレベルでのパフォーマンス制御を成し遂げるために、より複雑な心的表象の増進を常に発達させており、それ故に自動化段階ではなく、認知・統合段階に留まり続けている。つまり、いかなるレベルの熟練者であっても常に認知的努力が必要であり、認知・統合の段階に留まりながら、さらに次のレベルを目指すことが重要であると主張している。

4 課題と展望

スポーツにおける知覚-認知スキル研究の最も重要な課題は、「いかにしてスキルが獲得されるのか」といった、いわゆる運動学習の側面を明確にすることである。スキルが獲得される背景にはいかなる要因があるのか、また、どのようなトレーニングが有効であるのかを実証的に検討し、理論的かつ実践的に解明する必要がある。熟練パフォーマンスアプローチが示すように、知覚-認知スキル実験と共に被験者のこれまでの練習履歴を詳細に検討することにより、練習の微細構造 (microstructure) から deliberate practice が示す関連性を帰納的に探ることも有効であると考えられる。

また、被験者、タスク、環境を考慮して、実験をデザインすることも重要となる。例えば近年の認知科学等で取り上げられている「身体性」の問題 (例えば embodied cognition) などは注目すべきテーマであり、知覚、認知、行為、身体といった関係 (制約) を考慮し、本来 (in situ) の環境の中で人間の運動行動について幅広く考察することが今後の研究の指針となる。

参考文献

- [Williams 99] Williams, A. M., Davids, K., Williams, J. G. P.: *Visual perception and action in sport*, New York ; London: E&FN Spon, (1999)
- [Mann 07] Mann, D. T. Y., Williams, A. M., Ward, P., Janelle, C. M.: Perceptual-cognitive expertise in sport: A meta-analysis, *Journal of Sport &*

Exercise Psychology, Vol. 29, No. 4, pp. 457–478
(2007)

- [Vickers 07] Vickers, J. N.: *Perception, cognition, and decision training : the quiet eye in action*, Leeds: Human Kinetics, (2007)
- [Jackson 07] Jackson, R. C., Mogan, P.: Advance visual information, awareness, and anticipation skill, *Journal of Motor Behavior*, Vol. 39, No. 5, pp. 341–351 (2007)
- [Farrow 05] Farrow, D., Abernethy, B., Jackson, R. C.: Probing expert anticipation with the temporal occlusion paradigm: experimental investigations of some methodological issues, *Motor Control*, Vol. 9, No. 3, pp. 332–351 (2005)
- [Ward 02] Ward, P., Williams, A. M., Bennett, S. J.: Visual search and biological motion perception in tennis, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Vol. 73, No. 1, pp. 107–112 (2002)
- [Ericsson 93a] Ericsson, K. A., Simon, H. A.: *Protocol analysis : verbal reports as data*, Rev. Ed., Cambridge, Mass. ; London: MIT Press, (1993)
- [Raab 07] Raab, M., Johnson, J. G.: Expertise-based differences in search and option-generation strategies, *Journal of Experimental Psychology: Applied*, Vol. 13, No. 3, pp. 158–170 (2007)
- [Ericsson 91] Ericsson, K. A., Smith, J.: *Toward a general theory of expertise: prospects and limits*, Cambridge: Cambridge University Press, (1991)
- [Ericsson 95] Ericsson, K. A., Kintsch, W.: Long-Term Working-Memory, *Psychological Review*, Vol. 102, No. 2, pp. 211–245 (1995)
- [Ericsson 93b] Ericsson, K. A., Krampe, R. T., Tesch-Romer, C.: The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance, *Psychological Review*, Vol. 100, No. 3, pp. 363–406 (1993)
- [Ericsson 07] Ericsson, K. A.: Deliberate practice and the modifiability of body and mind: toward a science of the structure and acquisition of expert and elite performance, *International journal of sport psychology*, Vol. 38, No. 1, pp. 4–34 (2007)
- [Ericsson 98] Ericsson, K. A.: The Scientific Study of Expert Levels of Performance: general implications for optimal learning and creativity, *High Ability Studies*, Vol. 9, No. 1, pp. 75–100 (1998)