

博士論文

注意の焦点づけが遠投運動の
パフォーマンスおよび学習に与える影響

令和元年度

筑波大学大学院人間総合科学研究科体育科学専攻

大木 雄太

目次

第 1 章	序論	1
第 1 節	はじめに	1
第 2 節	注意に関する基礎理論	3
第 1 項	選択的注意	4
第 2 項	分割的注意	6
第 3 項	注意の切り替え	7
第 4 項	持続的注意	8
第 3 節	体育・スポーツ領域における注意研究	8
第 1 項	注意とパフォーマンスの関係	8
第 2 項	体育・スポーツ領域における注意の焦点づけの分類	13
第 4 節	内的焦点と外的焦点	17
第 1 項	外的焦点の有効性に関する理論的説明	17
第 2 項	注意の焦点づけが運動のパフォーマンスならびに学習に与える影響	21
第 5 節	体育・スポーツ領域における注意研究の課題	30
第 1 項	課題特性	30
第 2 項	注意の細分化	32
第 3 項	熟練度	35
第 4 項	学習時の注意	36
第 6 節	本論文の目的および構成	38
第 2 章	複数の内的焦点と外的焦点が遠投運動のパフォーマンスに与える影響	

(検討課題 1)	41
第 1 節 緒言	41
第 2 節 目的	44
第 3 節 方法	45
第 1 項 対象者	45
第 2 項 課題と装置	45
第 3 項 条件	45
第 4 項 手続き	46
第 5 項 データ分析	47
第 4 節 結果	47
第 1 項 操作チェック	47
第 2 項 遠投距離	48
第 3 項 ボールの運動学的変数	50
第 5 節 考察	51
第 6 節 結論	55
第 3 章 注意の焦点づけが熟練度の異なる左右肢を用いた遠投運動のパフォー マンスに与える影響 (検討課題 2)	57
第 1 節 緒言	57
第 2 節 目的	60
第 3 節 方法	60
第 1 項 対象者	60
第 2 項 課題と装置	60

第 3 項	条件	61
第 4 項	手続き	61
第 5 項	データ分析	62
第 4 節	結果	63
第 1 項	操作チェック	63
第 2 項	遠投距離	64
第 3 項	ボールの運動学的変数	66
第 5 節	考察	69
第 6 節	結論	73
第 4 章	注意の焦点づけが遠投運動の学習に与える影響（検討課題 3）	75
第 1 節	緒言	75
第 2 節	目的	78
第 3 節	方法	78
第 1 項	対象者	78
第 2 項	課題と装置	78
第 3 項	実験群	78
第 4 項	手続き	79
第 5 項	分析	80
第 4 節	結果	80
第 1 項	操作チェック	80
第 2 項	遠投距離	80
第 3 項	ボールの運動学的変数	84

第 5 節	考察	86
第 6 節	結論	90
第 5 章	総合考察	91
第 1 節	課題特性	91
第 2 節	注意の細分化	93
第 3 節	熟練度	95
第 4 節	学習時の注意	97
第 6 章	結論	99
第 1 節	統括	99
第 2 節	本研究の応用可能性	101
第 3 節	本研究の限界と今後の課題	103
引用文献	106
巻末資料	130
謝辞	134

第1章 序論

第1節 はじめに

競技者・アスリートのパフォーマンス向上を目指すため、スポーツバイオメカニクスや運動学、生理学、解剖学などの知識を活用して、運動の理想的なフォーム、合理的なトレーニング方法に関する研究が行われてきている。合理的な科学的トレーニングを行うことは、スポーツ競技場面において当たり前のことと認識されている。しかし、試合場面で練習時の力やパフォーマンスを十分に発揮できない、本番に弱いと言われる選手は決して少なくない。本番に弱い理由は「気持ちが弱いから」、「緊張しやすいから」、「動きを気にしすぎた」、「関係のないことを考えてしまった」など、心理面の問題から言及されることが多い。科学的トレーニングに基づく合理的な身体の動かし方やトレーニング法に加え、心理面のコントロールが求められているといえる。中込（2004）は、効率の良い合理的な技術トレーニングはこころの強化といった視点からながめると必ずしも喜ばしいわけではなく、合理的なトレーニングによって昔よりも短い期間で記録を向上させることが可能となったが、効率よく順当に物事がはこんでいる状況下では、それに伴うはずのアスリートの「こころの作業」は少なくなるようであると説明している。そのため、本番に弱いと言われる選手を減らすためにも、パフォーマンス発揮時ならびに学習時における心理面に関する知見が求められる。

アスリートは、試合までに普段の練習の中で何百回、何千回と同じ動

作を繰り返してきており、その動作は自動化されている。ここでいう自動化 (automaticity) とは、運動技能の獲得後、特に意識的な制御がなくとも遂行可能であることをいう (e.g., Bebko et al., 2005; Shiffrin & Schneider, 1977, 1984)。このことから、試合時のパフォーマンス低下の一因として、自動化された動きが何らかの影響によって阻害されてしまっていることが考えられる。自動化された動きに影響を及ぼす心理的要因のひとつとして、注意の焦点づけがあげられる。本研究では、パフォーマンスに影響を与える心理的要因として、注意の焦点づけに着目していくことにより、これまで明らかにされてきた合理的なトレーニングに加えて、注意や意識といった心理面におけるトレーニング法を明らかにする。

また心理的な要因は、既に身体的に成長しトレーニングされたアスリートのパフォーマンスに影響する中心的な役割をもつと主張されている (Vealey, 1988)。中込ら (1997) は、心理的要素の強い競技特性をもった種目 (俗に言う “メンタルなスポーツ”) の特徴として、短時間で意図する動作が完了する種目、動きの幅が狭い種目、自己ペース (自己完結) 型の種目の3つを挙げている。スポーツには様々な種目が存在しているが、遠投運動を競技として行っている陸上競技投てき種目は、これらの特徴に当てはまっており、メンタルなスポーツとして位置づけられる。遠投運動に関するこれまでの研究の多くは、フォームや動作分析のみを行う研究であり、運動を行う際の注意の焦点づけについてはほとんど調べられてこなかった。以上から本研究では、心理的要素の強い競技

特性をもつと考えられる遠投運動を課題として、注意の焦点づけがパフォーマンスおよび学習に与える影響について検討する。

アスリートあるいは熟練者だけでなく、初心者の投能力についても注意の焦点づけの影響を検討する必要がある。文部科学省は、2014年度全国体力テストにおけるボール投げが、小中の男女とも過去最低の記録となったことを報告している。子どもの投能力低下は大きな問題となっていることから、各種スポーツにおいて基礎となる投げる能力を維持・向上させるための取り組みは、今後の青少年におけるスポーツ振興を考える上で非常に重要である。

そこで本研究では、遠投運動の熟練度に関して様々な対象者に対して、運動心理学の研究において用いられている注意の焦点づけが遠投運動のパフォーマンスおよび学習にどのように貢献するかについて実証的に調べる。本研究における注意の焦点づけ（attentional focus）とは、運動遂行時に存在する様々な要因のなかから、1つの要因に対して能動的に注意を向けることを指す。本研究は注意という観点で、ボール投げ（遠投運動）において動作習得段階（学習段階）とパフォーマンス発揮局面の両側面から検討することで、より短時間でボール投げのパフォーマンスを高めるための学習法の提示、さらにはより高いパフォーマンス発揮が期待できる注意の向け方を提示することができると考えられる。

第2節 注意に関する基礎理論

注意に関しては古くから多くの研究がなされており、様々な定義がな

されてきている。注意 (attention) の定義について、例えば James (1890) は、「注意とはあることを効果的に行うために、それ以外のものを犠牲にするということを意味している」と述べている。また 苧阪 (2013, p.122) は、「注意とは多くの情報の中から、情報を選択する心的機能」と定義している。注意は必要な情報を選択し、不要な情報を排除し、さらに情報を統合する心のはたらきであり、背後にはそれを支える脳の機能がある。新たな情報に気づき、何が重要な情報で、何が不要なのかをさまざまな状況下で判断するのが注意の主要な役割であると述べられている (苧阪, 2013, p.ix)。これまで注意という用語は、主として 2 つの意味で用いられてきた。1 つは情報の選択という意味の「選択的注意」である。もう 1 つは情報処理能力の有限性または容量という意味の「処理資源」である。処理資源としての注意には、分割的注意が含まれる。

第1項 選択的注意

ヒトの情報処理能力、あるいは情報処理資源は有限であると考えられており、難度の高い運動を行うためにはその処理の自動化が必要となる (例：歩行・自転車) (山本, 2007, p.37)。これは、特に意識的な制御がなくとも遂行可能であるということで、こうした処理を自動処理 (automatic processing) とよぶ。他方、運動技能の獲得過程では、情報の処理に多くの資源が必要となり、系列処理で 1 つ 1 つを意図的に正確に遂行する。こうした処理が制御処理 (controlled processing) である。自動処理は速く、意図的な努力が少なくてすむが、抑制や修正が困

難である。制御処理は遅く、意図的な努力が必要であり、処理資源の制約を受けるため系列処理となるが、抑制や修正は容易である（e.g., Schneider & Shiffrin, 1977）。運動技能の練習は、制御処理から自動処理への移行の過程であるともいえる。こうした自動処理と制御処理に関連するものが注意である。見えているものや聞こえているものすべての情報を処理しているわけではなく、注意という意識の志向性ともよぶべき選択的な機能を有している。

注意はその幅や方向を意識的に、つまり能動的に制御することが可能である。意識的な注意の制御である選択的注意（selective attention）は、カクテルパーティ効果（cocktail-party effect）とよばれ（Cherry, 1953）、利用可能な膨大な入力情報の中から有益な情報を優先的に選び出し、より高次の処理を加えるための過程である。選択的注意は、対戦型スポーツにおいて相手プレイヤーの動きやボールの球種を見極めるための決定的な情報を選択的に獲得することや、効率よく運動技能を学習するために重要な情報（例えば、特定の身体部位の動き）を選択的に処理することに関わっている（樋口, 2008, p.171）。注意の機能は意識経験と密接に関わり、目の前ではっきりと起きている事象も、注意が向けられない場合には意識にのぼらず、見落とされてしまう。

注意に関する研究テーマの多くで選択的注意が扱われているのは、選択的注意が厳密な実験的操作が可能であるからに他ならない。しかしながら、多くの実験において実験室課題が用いられていることに加え、スポーツ競技者を対象としていないこともあり、注意の機能がスポーツ技

能にどのような貢献をしているのか、といった疑問には十分に答えることができていない。これについては、スポーツ選手やスポーツ場面を用いた研究の発展が待たれている（樋口，2008, p.173）。

第2項 分割的注意

処理資源としての注意には、情報の選択という意味合い以上に、人間が一度に処理できる情報に限界があること（処理容量の有限性：limited capacity）が認められている。一般に、課題の難度が高いほど多くの注意資源が必要であること、2つの課題を同時並行に行う場合には、主となる課題に対して注意資源を多く配分しようとするため、主となる課題の難度に応じて副次的な課題に対する注意資源の配分量が異なること、などが想定されている。どのようにこの処理容量の限界を克服しているのかについては、分割的注意（divided attention）の観点から説明されている。

処理容量に限界があるため、自動処理によってこの容量限界を克服するのであるが、これと同時に注意資源を適切な情報に配分することによって課題を遂行している（Kahneman, 1973）。この注意資源は覚醒の影響を受け、適度な覚醒下において使用可能な注意資源が最も多く、結果的に処理能力が向上する。このことは覚醒状態とパフォーマンスの関係を示す逆U字仮説（inverted U hypothesis: Yerkes & Dodson, 1908）の説明に用いられた。つまり、覚醒水準の上昇によりしだいに注意は狭窄し、処理すべき必要な情報に注意が向けられないことによって、成績

が低下するという説明である (Easterbrook, 1959; Landers, 1980). この逆 U 字仮説の理論的説明に対して山本ら (1985) は, dual task を設定して実証的に検証している. その結果, メカニズムは明らかではないが, 覚醒水準の上昇に伴い利用できる手がかりの範囲が狭くなるという注意の狭小化現象は確かに生じており, 低覚醒状態では被験者自身が意識的に注意を拡散させ, 主課題, 周辺課題ともに高いパフォーマンスを発揮するように努力したこと (能動的注意散漫), 高覚醒状態では, 注意の幅は狭いが, その方向を積極的に主課題に向けることができず, 固定されない不安定な状態に学習者がおかれていること (受動的注意散漫) を説明している. 投てき選手にはより高いパフォーマンスのためのサイキングアップと同時に, 意識の分散やあがりの抑制が要求される. 緊張が過剰であっても, 不足していてもよいパフォーマンスにはつながらない (大山・宮下, 2012). この点について, 熟練した, あるいは成功した競技者においては, 試技に先行する覚醒を適切に調節できることが指摘されている (Wrisberg, 1994).

第3項 注意の切り替え

スポーツ環境においては, 刻々と変化する状況の中で 1 つの対象にだけ注意を向けるのではなく, スポットライトのように注意を向ける対象を 1 つのものから他のものに切り替えることが求められる. このような注意の切り替え (switching of attention) は, 特にボールゲームにおいて重要である. ボールや選手の位置など, 目まぐるしく変わる状況にお

いて、注意を向ける対象を適切に素早く切り替えることが必要とされる（兄井，2016, p.98）。Posner（1980）は空間的注意に関するモデルとして、スポットライトメタファーを提案している。そこにおいて注意は視野の中を移動するスポットライトのようなものとして捉えられ、スポットライトの焦点内にある刺激の処理は焦点外の刺激の処理に比べて促進されるとしている。

第4項 持続的注意

注意は、長い時間同じ対象に注意の焦点を合わせ続けていく持続的注意（sustained attention）というはたらきも担っている。実際の競技場面では、いろいろなストレスの中で、注意を1点に集め、実行しようとしている運動に注意を集中し、それを持続させることで良いパフォーマンスが実行されている（兄井，2016, p.98）。例えば、長距離の自動車運転や航空監視において持続的注意を維持し、長期間にわたって特徴ある刺激を警戒することをヴィジランスという。ヴィジランス課題における見落としを減少させるためには、ヴィジランスの低下を緩和することが必要である（Fisk and Schneider, 1981; Mackworth, 1948）。

第3節 体育・スポーツ領域における注意研究

第1項 注意とパフォーマンスの関係

先述の通り、処理容量の限界は分割的注意によって克服されていることが想定されている。しかし、スポーツ場面ではあがりや緊張によって

処理容量の限界が克服できなくなることが多い。例えば、注意が適切に向けられなかった場合や、適切であっても注意が過度に向けられた場合、重要な情報は見落とされ、パフォーマンス低下につながる。誤った方向に注意に向けられたために起こるパフォーマンス低下の一例があがりである (Wickens & McCarley, 2008)。以下に述べる 2 つの理論は、処理容量の限界が克服できず、あがりによる運動パフォーマンス低下現象のメカニズムに関する説明理論としても用いられている。

(1) 処理資源不足理論

スポーツ場面では、「ミスを引きずってしまった」、「これに勝てれば全国大会へ行ける」、「大衆の前で失敗したら...」、「ここで負けたら...」といった種々の思いにこころを奪われることがある。このような不安は運動の協調に影響しうる。不安が生じる状況では、学習の早期にみられる非効率的な運動パターンになることが明らかになっている (Beuter & Duda, 1985; Weinberg, 1978; Weinberg & Hunt, 1976)。これらは特に心理的緊張場面 (あがり) で生起しやすい。一度に多くのことを意識するには限界があるため、運動以外の情報に気をとられると、運動に意識を集中することができなくなり、パフォーマンスが低下する。このような意識的制御が機能しなくなるメカニズムを説明する理論として、処理資源不足理論がある。人間の脳の働きをコンピュータの情報処理になぞらえて考える認知心理学では、注意は情報処理のために必要な資源として考えられ、処理資源とよばれる。運動制御に割り当てる処理資源が足りなくなることから、処理資源不足理論と名づけられた (McLeod, 1977)。

極度の緊張状態で試合に臨むと、「頭が真っ白になる」という体験をすることがある。まったく訳のわからないまま試合が進み、自分の思い通りに動きをコントロールしているという感覚が完全に欠如する。この体験は処理資源不足の象徴的な現象といえる（樋口，2000, p.42）。運動に割り当てる資源が不足するとパフォーマンスがどのように変化するかについては、二重課題法（dual task）という古典的な実験手法で古くから検証されている。

処理資源不足理論はあがり体験をうまく説明し、支持する実験データも数多くあるが、処理資源不足だけで試合場面のパフォーマンス低下のすべてを説明することはできない（樋口，2000, p.45）。なぜなら、熟練者の運動は自動化されているため、他の要因に使用するだけの注意の容量が充分に残っているからである。つまり、注意をスキルと無関係な要因に向けても、運動は阻害されないと考えることができる。そこで提唱されたのが、次の意識的制御理論である。

（2）意識的制御理論

処理資源不足理論のメカニズムは、あがりによって意識的制御が機能しなくなるというものであった。それに対し、意識的制御理論（conscious processing hypothesis）はその逆の現象であり、あがりによって意識的制御が必要以上に働いてしまう場合があるというものである（e.g., Masters, 1992）。あがりとは、試合中に起こる内的な注意への変化であり、この注意の変化により、自動化された技能への意識的な制御が起こ

る (Beilock & Carr, 2001).

例えば、絶対に失敗の許されない場面では、できるだけ慎重に動作を遂行しようとする。そして、普段なら無意識にできてしまうことも意識的にコントロールし、確実にその動作を実現しようと努力する。つまり、ここ一番の局面では、有限な資源を出し惜しみせずに動作遂行に意識を集中させることになる。しかし、良かれと思って行うこの行為がしばしば命取りとなる。確実にその動作を実現しようとする努力によって、練習によって獲得した運動の自動化が崩壊することがあるというのが意識的制御理論である (樋口, 2000, p.46)。

意識的制御理論は、あがりによってパフォーマンスが低下するのは、運動の制御様式が練習初期に特有な意識的制御中心のスタイルへ逆戻りするからだと説明される (自動処理から制御処理への移行)。つまり、あがりという現象は、運動を速く、無意識的なものから、遅く、意識的なものへと制御様式が変化することであり、運動学習の後期にいる人が意識的な制御を行うことはパフォーマンスの低下につながる (Willingham, 1999)。この学習初期への逆戻りの現象は、自動化を壊してしまうことから、脱自動化とよばれている。このことについて、あがりによるパフォーマンス低下は学習初期への逆戻りではなく、重要ポイントを意識していた段階への逆戻りであるという主張も存在する (e.g., Higuchi, 2000)。少なくとも動作の実行中は、遂行している行動そのものについて考えない方がよいとされており (Singer, 1985)、自動化された技能を意識することはパフォーマンスを低下させるため、運動

技能に関する指導は少なくした方がよいという主張もある (Masters, 2000). 一方, 課題を一動作ずつ慎重に行おうと自己への注意を向けすぎた結果として緊張が生じるという報告もある (Baumeister, 1984; Lewis & Linder, 1997, Tanaka & Sekiya, 2010).

以上から, 課題を上手く行おうというプレッシャーがその人の気を散らしてしまうことがあり, 人は課題に関連する手がかりに注意を向けずに, パフォーマンスや結果の心配など課題に無関係なことに注意を向けてしまう傾向がある. この注意の散漫さがプレッシャー下でのパフォーマンス低下の原因だと考えられている (Baumeister & Showers, 1986). また, 自己に向けた注意は, パフォーマンスの熟練の特徴である運動制御の自動性を損ない, その結果としてパフォーマンスが低下したり, 損なわれたりするといわれている (Masters, 2000). さらに, 上手に行おうというプレッシャーにより生じた意識的制御への逆行が不安を引き起こすという報告もある (Beuter & Duda, 1985). そして, 不安も運動の協調に影響し, 不安が生じる状況では, 運動がぎこちなく非効率的なパターンになり, 流れるような運動を損なうことを複数の研究が示しており, このパターンは学習過程の早期にみられる協調パターンを引き起こし, 結果としてパフォーマンスが低下する (Weinberg, 1978 ; Weinberg & Hunt, 1976).

第2項 体育・スポーツ領域における注意の焦点づけの分類

(1) Nideffer による注意の分類

選手やコーチはスポーツにおける精神的側面として、「集中力」や「精神集中」を最も重要視している（杉原, 2003, p.71）。この集中力や精神集中に対応する心理学用語が「注意」であり（杉原, 1988）、先述の通り、情報処理との関係から多くの研究が行われてきた。その中でも Nideffer（1981）は、場面が異なれば異なった注意が要求されるとして、注意を広い－狭い、外的－内的の 2 つの軸でとらえ、4 つのスタイルに分類した（図 1.1）。集中というところかをじっと見つめるといった狭い外的な注意ととらえがちであるが、そのような注意だけではプレーに必要な情報を得ることができない。味方や相手やボールの位置に広く注意を払う（広く外的な注意）ことや、いろいろな可能性を考慮してプレーを選択する（広く内的な注意）ことなど、その場その場に応じて適切な注意のスタイルを採用することが必要になる。

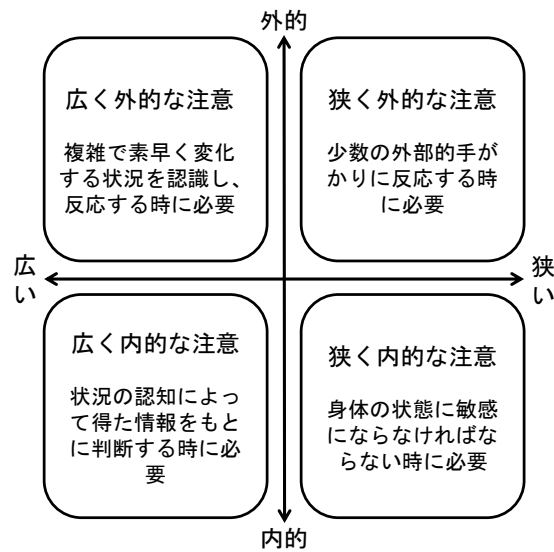


図 1.1 Nideffer による注意の分類 (Nideffer, 1981 を改変)

また、Nideffer (1981) によって開発された TAIS (Test of Attentional and Interpersonal Style) は質問紙による心理テストであり、日常生活の場面を中心とした項目で、対人関係 11 尺度と注意様式に関係した 6 尺度の、合計 104 項目からなる。注意様式に関係した以下の下位尺度が分類されている。(1) BET (Broad External Attention) : 一時に多くの外的な刺激を効果的に統合することができる、(2) OET (External Overload Attention) : 外的刺激による混乱や過剰負荷が原因で失敗しやすい、(3) BIT (Broad Internal Attention) : さまざまな領域の考えや情報を効果的に統合することができ、かつ分析的である、(4) OIT (Internal Overload Attention) : 一時に多くのことを考えすぎるために混乱して失敗しやすい、(5) NAR (Narrow Attention) : 必要に応じて注意を狭くすることができる、(6) RED (Reduced Attention) : 注意

の幅を狭くしすぎることによって、課題遂行に必要な情報までも見逃して失敗してしまう。TAIS を用いることで、スポーツ選手の注意様式が検討されており、例えば Hijazi (2013) は、フェンシング選手の注意様式における性差や競技レベルとの関係を検討している。その結果、フェンシング選手の注意様式には性差はなく、最も重要な注意様式は、BET および NAR であり、これらの注意様式は競技レベルとの相関がみられることを明らかにしている。また Di Corrado et al. (2014) は、ラグビー選手に対して注意様式と競技経験年数との関係を検討している。その結果、競技歴が短い選手に比べて長い選手は 6 つの注意様式全てにおいて良好な結果を示し、注意を集中するスキルがスポーツの経験とともに増加することを明らかにしている。

(2) Wulf による注意の分類

学習者に対して新たな運動技能の習得を導入する際、コーチや教師の教示は大きな影響を与える (Schmidt & Lee, 2011)。運動制御・運動学習の中で最も重要なことは、課題の要求を解決するために適切な戦略を見つけることである (Shumway-Cook & Woollacott, 2007)。その中で、環境に存在する課題に関連した手がかりは数多いが、そのいずれを使用するかどうかがパフォーマンスを左右する (Gentile, 1972)。多くの研究によって、注意の焦点づけの教示が運動パフォーマンスに対して大きな影響を有していることが明らかになっている (e.g., Wulf & Prinz, 2001)。Wulf による注意の分類は、Nideffer による内的・外的な注意を

さらに発展させ、スポーツ場面における注意の研究に大きなインパクトを与えた。Wulfらによる一連の研究（e.g., Wulf et al., 1998; Wulf et al., 1999）では、注意の焦点づけの中でも特に内的焦点（internal focus）と外的焦点（external focus）の影響について比較を行っている。内的焦点とは、自身の身体運動への注意であり、外的焦点とは、環境に対して身体運動が与える効果への注意であると定義されている（Wulf et al., 1998）。様々な課題から、外的焦点を使用時のパフォーマンスが、内的焦点を使用時のパフォーマンスよりも有効であることが示されている（Wulf, 2007）。対象者への教示は、運動にかかわる身体の動き（四肢のセグメント）または環境に対する運動の影響（運動の結果）のいずれかに注意を向けるよう指示することによって操作することができる（Peh et al., 2011）。外的焦点の有効性に関しては、主に内的焦点との相対的な比較によって明らかにされてきた。そして、外的焦点の利点は、技能の種類、技能水準、または年齢によらず共通してみられるといわれている（Wulf, 2007）。次節では、内的焦点と外的焦点について詳しく述べていく。

なお、注意の焦点づけは国内における表記として、Internal Focus・External Focus（筒井・伊藤，2014）、身体内部への注意・身体外部への注意（兄井，2016, p.100）や、外的焦点づけ（有富・外山，2019）などと用いられているが、本研究では端的な表現として内的焦点・外的焦点という用語を用いる。

第4節 内的焦点と外的焦点

第1項 外的焦点の有効性に関する理論的説明

Prinz (1990) の Common-coding Theory は、動きの結果に注意を向ける外的焦点の有効性に関する説明理論として提案されている。そこでは、知覚と行動は共通の表現媒体を必要とし、遠心性および求心性のコードを伴う。そして行動は、生成された特定の行動パターンではなく、意図された結果または効果といった観点から計画された方が効果的であると考えられている。Castaneda & Gray (2007) によると、注意の焦点づけは単に動きから意識を逸らすのではなく、運動結果という外的な要因へ向けられることが求められ、これは運動の効果と自動化の間のリンクを支えることになる。さらに Hommel (2001) は Common-coding Theory を拡張し、知覚と行動を支えている刺激（結果）と行動表現が同じようにコード化、保存されることによって、知覚と行動が相互に影響を及ぼすことができるという Theory of Event Coding を提唱した。

Wulf & Prinz (2001) はさらに、内的焦点によって身体の自然な制御過程が妨害されるのは、運動系がなんらかの制約を受けているためであると提案した。対照的に外的焦点は、身体の自動的な動きを促進すると示唆されている (e.g., Wulf & Weigelt, 1997)。これらの結果を説明するために、Wulf et al. (2001) は、内的焦点の使用は運動の自動プロセスを制限したり妨げたりする可能性があるという運動制約仮説 (constrained action hypothesis) を提案した。内的焦点の教示によって、運動系に大きな注意要請や‘ノイズ’が発生し、モータシステムを

制約することで、意識的な制御が引き起こされることを提唱している。ある運動を学習していくと、学習の段階が自動化相に至り、その運動を行うことに注意を集中する必要がなくなるが、このように自動化された運動に、再び注意を向けようとすれば、かえって運動の円滑性が損なわれる (Wulf, 2007)。運動制約仮説はさらに、外的焦点の使用は少ない意識で動きを制御するプロセスである自己組織化プロセス (機能的な運動の安定した状態を自発的に生成するために環境エネルギーを使用するシステム) を利用できることを説明している。つまり、外的焦点は、効果的かつ効率的な運動の実行を支える自動制御プロセスを促進する。運動制約仮説について、Wulf (2007, p.113) は以下のように説明している。

The constrained action view suggests that when individuals focus on their movements (i.e., adopt an internal attentional focus), they tend to consciously intervene in control processes that regulate the coordination of their movements. Yet, by attempting to actively control their movements, they inadvertently disrupt automatic processes that have the capacity to control movements effectively and efficiently. In contrast, focusing attention on the movement effect promotes a more automatic type of control the movements, with the result that the desired outcome is achieved almost as a by-product. In other words, adopting an external focus reduces conscious

interference in the processes that control our movements and, as a consequence, results in enhanced performance and learning.

人は自分の運動に注意を向けたとき（内的焦点）、運動の協調の制御過程に意識的に介入しようとするとの考え方が、運動制約仮説の本質である。そして、運動を積極的に制御しようとする、効果的かつ効率的な運動制御能力の自動的過程を不慮に混乱させてしまうのである。対照的に、運動の効果への注意は自動的な運動制御を促進する。運動の効果への注意により、無意識的で速く反射的な運動制御過程が許容されて、期待した運動結果が得られるのは、ほとんどがその作用の結果である。言い換えると、外的焦点は、われわれの運動の制御過程への意識的干渉を少なくする。そして、その結果としてよりよいパフォーマンスと学習が得られるのである。

ここから、運動制約仮説とは、運動自体に注意を向ける（内的焦点）と、効果的かつ効率的な運動の制御過程に意識的に介入することになる。そして、運動を積極的に制御しようとする試みは自動制御過程を妨害する。また運動の効果に注意を向ける（外的焦点）と、自動的な運動制御が促進される。外的焦点は無意識的、反射的な過程を最大限に活用し、その運動制御への働きをより高める。その結果として、よりよいパフォーマンスと学習が得られる、とまとめられている。これまで、キネマテ

ィックス, キネティックス, およびパフォーマンスに基づくデータによって, 運動制約仮説による予測が支持されている (e.g., Russell et al., 2014). 内的焦点を使用することはワーキングメモリの活性化による意識的な制御モードを引き起こすと考えられている. つまり, 外的焦点に比べて内的焦点は二重課題の影響が強くなる (Poolton et al., 2006).

外的焦点の教示は自動化の機構と関連しており, より効率的な動きを生成するために制御処理に関する注意を少なくすることで, 自動化の使用が促進されると主張されている (Chiviawsky et al., 2013; Hadler et al., 2014; Thorn, 2006; Wulf et al., 2010). これらは以下の研究による: 動的バランス課題中のプローブ反応時間の減少 (Wulf et al., 2001), バスケットボールフリースロー課題における正確性向上と筋活動量の低下 (Zachry et al., 2005), ダーツにおける正確性向上と筋活動量の低下 (Lohse et al., 2010a), バランス課題時の高周波動作特性 (e.g., McNevin et al., 2003; Wulf et al., 2000, 2001). まとめると, これらの知見は, 外的焦点を採用した場合の自動制御処理を示している. 注意が意図される結果に向けられているときに, 動きの精度または筋出力の経済性が高くなることから, パフォーマンスに対して有効となることを示唆している. さらに, 外的焦点の使用により希少な認知資源への依存を回避できると主張されている (Capio et al., 2011; 2012).

また外的焦点が有効である理由は, 視覚による重要な手がかりの入手 (Russell, 2007) や, 遠位効果によるもの (Hegele & Erlacher, 2007) であるという報告もある. これらの推測は, 注意が有する機能として,

運動の自動化よりもむしろ、視覚情報の使用が外的焦点によって促進され、運動の学習につながる可能性を示唆している。このような仮説に対して、視線を一定の目標に固定させた状態で注意の影響を検討する研究がいくつかなされている (e.g., Kasper et al., 2012)。視線の固定を検討した研究のほとんどが、外的焦点の有効性を示している (e.g., McNevin et al., 2003) が、Kasper et al. (2012) は外的焦点と内的焦点に差はないことを主張している。この理由の1つとして、先行研究では注視の固定を指示したにもかかわらず、眼球運動測定装置を用いていなかったことが挙げられている。また、視線の固定に対して外的焦点が有効であると主張しているいくつかの研究 (e.g., Hodges & Ford, 2007) とは対照的に、外的焦点と視線との関係はないとする研究も存在し (Makaruk et al., 2013; Schlesinger et al., 2012)、統一した見解は得られていない。

第2項 注意の焦点づけが運動のパフォーマンスならびに学習に与える影響

注意の焦点づけが運動のパフォーマンスならびに学習に与える影響に関して、多くの研究が行われてきた。注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響に関する研究では、対象者に対して注意を向ける要因に関する教示を行い、それによるパフォーマンスを条件間で比較している。一方、注意の焦点づけが学習に与える影響に関する研究では、対象者に対して注意を向ける要因に関する教示をし、保持テストあるいは転移テストとして教示なしの状態でのパフォーマンスを群間で比較している。

(1) 注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響

注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響は、ダーツ (e.g., Marchant et al., 2007, 2009), バランス課題 (McNevin et al., 2003; Shea & Wulf, 1999; Wulf & McNevin, 2003; Wulf et al., 2003), ゴルフのショット (Bell & Hardy, 2009; Perkins-Ceccato et al., 2003; Poolton et al., 2006; Wulf et al., 1999; Wulf & Su, 2007), 円盤投げ (Zarghami et al., 2012), バスケットボールのフリースロー (Zachry et al., 2005) など、様々な課題によって検討されている。

例えば、スタビロメーターでのバランス課題を用いて個人差の影響が検討されている (Wulf et al., 2001)。この研究では内的焦点と外的焦点のどちらを使用するか対象者に選択権を与えた。対象者は双方の方略を試すことができた。その結果、大多数の対象者が外的焦点を選択し、パフォーマンスにおいても外的焦点を選択した対象者の方が優れたバランスを示した。このことから、外的焦点と内的焦点の相対的な効果に個人差はみられないことが主張されている。むしろ、大多数の者は自分の最初の好みとは関係なく、内的焦点と外的焦点の効果の違いに気づいたといえる。したがって、外的焦点の効果は比較的一般的な現象であり、個人差によって異なるものではないと説明されている。ただし、この研究では注意の焦点づけが本当に一方に偏っていたのかという確かめがなされていないため、対象者は内的焦点と外的焦点を同時に使用していたことも考えられる。

また、バスケットボールのフリースロー課題を用いて即時効果 (Zachry et al., 2005) も検討されている。この研究では対象者全員が内的焦点と外的焦点の双方の条件にてフリースローを行い、比較している。その結果、バスケットボールの経験がある対象者においても、内的焦点よりも外的焦点の方がフリースローの正確性が高くなることを明らかにした。このことは、普段の練習において外的焦点を使用していなくても、外的焦点はその効果を発揮することを示している。つまり、個人のパフォーマンスは注意の向け先を変えればすぐに変化することを示している。したがって、すでにその課題の経験がある者でも、基本的には課題実施時に指示されるか、自分で決めて使用した注意方略が即座にパフォーマンスに影響すると説明している。ただし、注意の焦点づけの違いが、対象者の動きに対して影響を与えているのか、単に結果だけに影響を与えているのか分からないため、検討する必要がある。その他にも、ゴルフのピッチショット (Wulf et al., 1999)、ダーツ投げ (Marchant et al., 2007)、など様々な種目を課題として設定し、注意の焦点づけが運動のパフォーマンスに与える効果に関して、外的焦点の方が内的焦点やコントロール条件よりもパフォーマンスがよくなることが報告されてきた。

一方で Tse & van Ginneken (2017) によると、子どもに関しては、バランス課題 (Thorn, 2006)、サッカーのスローイン (Wulf et al., 2010)、投動作 (Chiviakowsky et al., 2013)、テニスのフォアハンド (Hadler et al., 2014) における正確性について外的焦点が有効であったが、バスケ

ットボールのフリースロー (Perreault, 2013), ダーツ (Emanuel et al., 2008) では, 内的焦点が有効であった. このように内的焦点と外的焦点のどちらが有効であるかについて差異が生じる理由として, 子どもは成人と比較して, 認知資源が限られていること (Gallagher & Thomas, 1980, 1986; Pollock & Lee, 1997; Tipper et al., 1989), 運動の自動性が低いこと (Ruitenberg et al., 2013) が挙げられている.

またパフォーマンスの結果だけでなく, 筋活動や運動学的変数についても検討が行われている (Marchant, et al., 2009; Vance, et al., 2004). 例えば Lohse et al. (2010) は, ダーツ課題における外的焦点は主動筋と拮抗筋の活動量を低下させ, 動きの経済性が高めるだけでなく, 動きのばらつきを増やすことを報告している. 筋電図を使用したいくつかの研究では, 外的焦点を使用することにより, より大きな力の生成, 少ない筋活動, 効率的・効果的な動き, 呼吸制御, 時間・速度・精度の向上が明らかにされている (e.g., Lohse et al., 2010).

なお, 注意の焦点づけが運動のパフォーマンスに与える影響に関する先行研究を表 1.1 にまとめた. これらから, 内的焦点と外的焦点の比較は 1990 年後半から 2000 年代にかけて盛んに研究が行われてきたことが分かる. また, 扱われている課題は正確性の要求される課題がほとんどであること, 内的焦点に比べて外的焦点の方がパフォーマンス発揮に対して有効であると報告している研究が多いことが読みとれる.

表 1.1 注意の焦点づけが運動のパフォーマンスに与える影響に関する先行研究

課題	著者	出版年	結果
Agility	Porter, Nolan, Ostrowski, & Wulf	2010	EF > IF, C
Balance (biodex)	de Bruin, Swanenburg, Betschon, & Murer	2009	EF = IF
Balance (inflated disk)	Wulf	2008	C > EF, IF
	Wulf, Landers, Lewthwaite, & Töllner	2009	EF > IF, C
	Wulf, Mercer, McNevin, & Guadagnoli	2004	EF > IF
Baseball	Castenada & Gray	2007	EF > IF
Basketball free throw	Al-Abood, Bennett, Hern&ez, Ashford, & Davids	2002	EF > IF
	Zachry, Wulf, Mercer, & Bezodis	2005	EF > IF
	Vance, Wulf, Töllner, McNevin, & Mercer	2004	EF > IF
Bicep curls	Marchant, Greig, & Scott	2008	EF > IF, C
Cycle ergometer	Makaruk, Porter, Dlugolecka, Pamicka, & Makaruk	2015	EF, C > IF
Dart	Sherwood, Lohse, & Healy	2016	EF > IF
	Emanuel, Jarus, & Bart	2008	大人 EF > IF 子ども EF < IF
	Lohse, Sherwood, & Healy	2010	EF > IF
	Marchant, Clough, & Crawshaw	2007	EF > IF, C
	Marchant, Clough, Crawshaw, & Levy	2009	EF > IF
	Schorer, Jaitner, Wolny, Fath, & Baker	2012	EF > IF
	Zarghami, Saemi, & Fathi	2012	EF > IF
	Ducharme & Wu	2015	EF > IF
	Zachry	2005	EF > IF, C
Force production	Freedman, Maas, Caligiuri, Wulf, & Robin	2007	EF > IF
Frisbee throwing	Ong, Bowcock, & Hodges	2010	EF > IF
Golf (full swing)	An, Wulf, & Kim	2013	EF > IF, C
Golf chip shot	Bell & Hardy	2009	EF > IF
	Perkins-Ceccato, Passmore, & Lee	2003	熟練者 EF > IF 非熟練者 EF < IF
Isometric force production	Lohse, Sherwood, & Healy	2011	EF > IF
	Marchant, Greig, & Scott	2009	EF > IF
Juggling	Zentgraf & Munzert	2009	EF = IF = C
Jump	Wulf, Zachry, Granados, & Dufek	2007	EF > IF, C

課題	著者	出版年	結果
	Wulf & Dufek	2009	EF > IF
	Wulf, Dufek, Lozano, & Pettigrew	2010	EF > IF
Object manipulations	Fasoli, Trombly, Tickle- Degnen, & Verfaellie	2002	EF > IF
Pedalo	Totsika & Wulf	2003	EF > IF
Pursuit rotor	Porter & Anton	2011	EF > IF, C
Running	Schücker, Hagemann, Strauss, & Völker	2009	EF > IF
	Schücker, Knopf, Strauss, & Hagemann	2014	feeling, C > breath, movement
	Hill, Schücker, Hagemann, & Strauß	2017	EF > IF, C
Sit-ups	Neumann & Brown	2013	EF > IF
Sprint	Ille, Selin, Do, & Thon	2013	EF > IF
	Porter, Wu, Crossley, & Knopp	2012	EF > IF, C
Standing long-jump	Porter, Ostrowski, Nolan, & Wu	2010	EF > IF
	Wu, Porter, & Brown	2012	EF > IF
Standing on a moving platform	Landers, Wulf, Wallmann & Guadagnoli	2005	EF > IF
Standing still	McNevin & Wulf	2002	EF > IF, C
Stick balancing	Cluff, Gharib, & Balasubramaniam	2010	EF = IF
Swimming	Stoate & Wulf	2011	EF, C > IF
	Freudenheim, Wulf, Madureira, & Cristina	2010	EF > IF, C
Throwing	Southard	2011	EF > IF
Wall-sit	Lohse & Sherwood	2011	EF > IF
Weightlifting	Marchant, Greig, Bullough, & Hitchen	2011	EF > IF, C

※EF : 外的焦点 IF : 内的焦点 C : 統制

(2) 注意の焦点づけが学習に与える影響

注意の焦点づけが運動の学習に与える影響に関する研究では、注意の焦点づけに基づく教示の有効性が検討されてきた (Wulf, 2007)。先行研究では、外的焦点の教示を使用することは、アスリートのより速くより高いレベルのスキル獲得を促進することを示唆している (Lam et al., 2009; Poolton et al., 2006; Wulf et al., 1999)。Wulf et al. (1998) は、シミュレータ上でスキーの動きを学習する際の内外の注意の違いを検討している。学習段階において、対象者は内的焦点として足の動きに注意を向けるよう指示された。外的焦点では、シミュレータの車輪の動きに注意を向けるように指示された。保持テストでは、外的焦点が内的焦点と比較して、より大きな横方向振幅など、より良いパフォーマンスを示すことが明らかにされた。この結果は、外部焦点の指示が学習において潜在的な利益を有していることを示した。他にもダーツ (Abdollahipour et al., 2014; Sherwood et al., 2016)、ゴルフのショット (Oliveira et al., 2013; Shafizadeh et al., 2011; Wulf & Su, 2007)、バスケットボールのフリースロー (Perreault & French, 2015, 2016) から、パフォーマンスへの影響と同様、外的焦点の有効性が主張されている。

一方で Chow et al. (2014) は、ランニング動作の学習を課題とし、ランニング中の Foot-strike Patterns においては、内的焦点と外的焦点ともに有効であることを明らかにしている。その理由として、注意の焦点づけの有効性は、タスクや個人に依存的である可能性があり、ランニ

ングにおける **Foot-strike Patterns** は、運動のフォームと運動の結果が密接にリンクしている課題であったため、外的焦点の有効性が減少したと考察している。また Komar et al. (2014) は、平泳ぎの学習を課題とし、外的焦点群を設定していなかったものの、統制群に比べて内的焦点群はより効率的な泳パターンを獲得することを明らかにしている。

なお、注意の焦点づけが運動の学習に与える影響に関する先行研究を表 1.2 にまとめた。これらから、注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響に関する先行研究と同様、扱われている課題は正確性の要求される課題が多いことが分かる。一方で、注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響に関する先行研究に比べ、学習に与える影響に関する先行研究が少ないことが読みとれる。

表 1.2 注意の焦点づけが運動の学習に与える影響に関する先行研究

課題	著者	出版年	試行数×ブロック数	結果
Balance	Rotem-Lehrer & Laufer	2007	10 × 3	EF > IF
	Laufer, Rotem-Lehrer, Ronen, Khayutin, & Rozenberg	2007	10 × 3	EF > IF
Ball throw	Wulf, Chiviawsky, & Drews	2015	10 × 6	EF/AS > EF > AS > C
Dart	Abdollahipour, Psotta, Nieto, Rouzbahani, Nikdast, & Bahram	2014	6 × 6	EF-F > EF-D, EF-B, IF, C
Golf	An, Wulf, & Kim	2013	100 × 1	EF > IF, C
	Wulf, Lauterbach, & Toole	1999	80 × 1	EF > IF
	Wulf & Su	2007	10 × 6	EF > IF, C
	Lohse	2012	20 × 3	EF > IF
	Oliveira, Denardi, Tani, & Corrêa	2013	10 × 10	IF-EF > EF-IF, EF, IF
	Poolton, Maxwell, Masters, & Raab	2006	30 × 10	EF > IF
	Shafizadeh, McMorris & Sproule	2011	10 × 5	EF (target-club swing) > EF (target), EF (club swing)
Piano	Brocken, Kal, & Kamp	2016	80 × 1	EF > IF
	Duke, Cash, & Allen	2011	64 × 1	EF > IF
Rope-jumping	Porter, Makaruk, & Starzak	2016	10 × 5	EF, C > IF
Running	Chow, Woo, & Koh	2014	1 × 6	EF = IF
Soccer kick	Wulf, Wa/chter, & Wortmann	2003	6 × 6	EF > IF
Stabilometer	Shea & Wulf	1999	90 × 1	EF > IF
	Wulf & McNevin	2003	90 × 1	EF > IF, C
	Chiviawsky, Wulf, & Wally	2010	1 × 10	EF > IF
Stick blow	Agar, Humphries, Naquin, Hebert, & Wood	2016	10 × 3	EF = IF
Tennis (forehand, backhand, & service)	Tsetseli, Zetou, Vernadakis, & Mountaki	2018	2 × 6	EF > IF, C
Tennis ball toss	Saemi, Porter, Wulf, Ghotbi-Varzaneh, & Bakhtiari	2013	30 × 6	EF > IF
Volleyball serve	Wulf, McConnel, Gärtner, & Schwarz	2002, Exp. 1	5 × 10	EF > IF

※EF : 外的焦点 IF : 内的焦点 C : 統制

第5節 体育・スポーツ領域における注意研究の課題

以上のように，注意の焦点づけに関する多くの先行研究から，運動のパフォーマンスや学習において外的焦点が有効であることが主張されている．外的焦点の教示がパフォーマンスや学習に有効である理由については運動制約仮説が提唱されているが，内外の注意が有効に機能する可能性に関して，そのプロセスについていくつかの疑問が残っている（Peh et al., 2011）．

第1項 課題特性

スポーツにおける注意に関する研究で扱われている多くの実験では，正確性の要求される課題（バランス，ゴルフ，ダーツなど）が用いられしており，課題特性が結果に影響していた可能性が考えられる．また，先行研究で用いられてきた課題は，一部分の筋群の使用や，比較的小さな力の発揮で行われる課題がほとんどであった．しかしながら，大きな力の発揮と全身の筋の協調が求められる複雑な動き（本研究では遠投運動）の場合は，内的焦点による意識的な動きの制御が少なからず必要となるかもしれない．内的焦点と外的焦点の適切な使い分けや同時使用の可能性も考えられる．また，ゴルフやダーツのような的当て課題は，運動のフォームは悪くても，結果が良いという偶然性が存在する．この偶然性は遠投運動のパフォーマンス発揮ではかなり少ない．つまり遠投は，運動フォームの良さが直接パフォーマンスの結果に影響してくることが考えられる．また，これまでの研究のほとんどでは，小筋運動を課題と

していたこともあり，内的焦点の教示は手首（ダーツ）や足（バランス課題）など小筋群への注意を促すものであった．そのため，注意の焦点づけが大筋運動に与える影響あるいは大筋への注意がどのような影響を有しているかについて詳細な検討がなされていない．注意の焦点づけが運動パフォーマンスに与える影響に関する研究知見をさらに広げるため，大筋運動を用いて検討する必要がある．

Peh et al. (2011) は注意研究に関するレビューを通して，既存の研究からは外的焦点がすべてのタイプの課題に有益であるかは明らかになっておらず，パフォーマンス発揮時に特定の動作を行う必要がある課題（例えば，ダンス，アイススケーティング，ダイビングなど）では内的焦点を使用することで利益を得ることができる可能性が残っていると述べている．また，特定の運動形態の生成を重視する課題に対する内的焦点の非有効性を支持する研究はほとんど存在しないとされており，内的焦点は運動結果を生み出すために必要な運動形態が安定している課題（例えば，遠投）において有効であるかもしれない．

さらに力発揮課題中において，内的焦点の教示に比べて外的焦点の教示は効率的に筋活動の減少がもたらされることが明らかになっている（Liao & Masters, 2001; Lohse et al., 2010; Freedman et al., 2007）．プレート（Liao & Masters, 2001; Lohse et al., 2010）やボール（Freedman et al., 2007）に注意を向けるような指示は，力発揮において恩恵をもたらしている．しかし，これらの研究における外的焦点の有効性は，最大の力を生成するよりも，正確な力を発揮する際に認められ

ている。これまで得られている知見は課題特性といった観点では限定されているため、さらに様々な課題において検討することが求められる。

以上のように、これまでの先行研究で主に用いられてきた正確性の要求される課題（的当て課題）から得られた外的焦点の有効性が、他の特性をもつ課題においても一般化されるかどうか検討する必要がある。そこで本研究では、大きな力の発揮と全身の筋の協調が求められる遠投運動を課題として設定する。

第2項 注意の細分化

注意に関する研究では、外的焦点を向ける対象までの距離によってパフォーマンスに与える効果が違うということが議論の対象になっている（McKay & Wulf, 2012; McNevin, et al., 2003）。注意を向ける対象までの距離によって外的焦点を複数の箇所に分けて（近位－遠位）、どちらがパフォーマンス発揮に対して有効であるか検討されている（Bell & Hardy, 2009）。そして、同じ外的焦点に関する教示であっても注意を向ける対象によってパフォーマンスへの影響が異なることが明らかになっている（Castaneda & Gray, 2007; McNevin et al., 2003; Wulf & Su, 2007; Wulf et al., 2000）。例えば Bell & Hardy（2009）は、ゴルフのピッチショット課題に対して、近位外的焦点（スイングを通して、クラブフェイスの位置、特にインパクト時にクラブフェイスの正方形の位置に集中する）、遠位外的焦点（打った後のボールの軌道、特にボールをセットしたところから打とうとする方向に集中する）、内的焦点（スイング中

の腕の動き，特に手首の関節を固定することに集中する)の3群を比較している．そして，ピッチショットの正確性は遠位外的焦点群が最も高く，次いで近位外的焦点群が高く，内的焦点群が最も低いという結果となった．

先述のように，先行研究では内的焦点は自動化されたパフォーマンスに対して有効でないとされている．しかし，運動強度が増加すると，筋感覚や動きといった内的焦点の使用が増えることも報告されている (Hutchinson & Tenenbaum, 2007)．つまり，運動強度が高いスポーツの選手は，内的焦点を主に使用しているといえる (Antonini-Philippe et al., 2003; Masters & Ogles, 1998)．この点について，持久系スポーツでは内的焦点の方が高いパフォーマンス発揮がなされたという報告 (LaCaille et al., 2004; Couture et al., 1999) と，パフォーマンスが乱れたという報告 (Schücker et al., 2013) が存在する．そこで Schücker et al. (2014) は，持久走課題において，内的焦点を呼吸への注意，動作への注意，感覚への注意と複数に分けて検討し，統制条件および感覚への注意に比べて，呼吸への注意と動作への注意ではパフォーマンスが悪化することを報告している．つまり，感覚への注意はパフォーマンス悪化に寄与しなかった．そこから，内的焦点は常にパフォーマンスを悪化させるものではないと主張している．

以上のように，同じ外的焦点，同じ内的焦点であっても，注意を向ける要因によってパフォーマンスへの影響が異なることが示唆されている．しかし，内的焦点として注意を向ける部位を複数設定し，それらが

パフォーマンスに与える影響を検討した研究はあまり行われていない。本研究では遠投という全身運動を課題として使用するため、内的焦点として向けられる身体部位が複数になる（例えば、体幹、四肢）。注意と運動に関する先行研究の中では、バスケットボールのフリースロー (Zachry et al., 2005) や、円盤投げ (Zarghami et al., 2012) など、投運動を扱っているものがいくつかある。そして、それらの内的焦点は、動作遂行中の“手首”に注意を向けるように教示している。遠投を課題とする本研究においても、これまでの先行研究にならい、内的焦点として“手首”に注意を向ける条件を設定する。また、運動学的指標を詳細に検討しているバイオメカニクスの研究では、投動作において重要な変数は、骨盤と胴体上部との間の分離角 (the separation angle between pelvis and upper torso) であることが明らかになっている (Chu et al., 2009; Stodden et al., 2006)。そこで本研究では先に挙げた“手首”への注意に加えて、“体幹”に注意を向ける条件を新たに設定する。

遠投運動における内的焦点は、手首と体幹以外にも、肘、肩、膝など様々考えられる。本研究では内的焦点であっても注意を向ける部位によってパフォーマンスへの影響が異なるか否かを検討するため、投運動と注意に関する先行研究でふさわしくないとされている“手首”と、最も有効であると考えられる“体幹”の2つに絞って検討していく。

さらに、注意の焦点づけに関するほとんどの先行研究では、対象者が注意を向ける要因に関する教示を遵守していたかという確かめ（操作チェック）がなされていないことが問題であると指摘されている (Hill et

al., 2017). 先述の通り，本研究ではこれまでの先行研究で扱われていた条件よりもさらに注意の焦点づけを細分化する．そのため，教示による注意の操作が正しくなされていたかを確認するため，質問紙法による操作チェックを行う．

第3項 熟練度

いくつかの研究では，注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響は熟練度によって異なるという研究 (Perkins-Ceccato et al., 2003) と，熟練度によって異なるらないという研究 (Ille et al., 2013) の双方が報告されている．つまり，注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響の熟練度による違いについては，一致した結論が得られていない．先行研究では非熟練者として，完全な初心者が対象となっていたり，過去に選手としての経験がある者を対象としていたりする．また実験課題は自身の専門とする競技種目に関連していないものの，熟練者と同等の競技レベルを有している選手が対象となっている研究もあり，非熟練者の定義が異なっている．つまり対象者間の比較では，非熟練者のスポーツ経験の有無や，課題に対する適応力の違いなど，熟練度以外の要因が結果に影響を及ぼしている可能性も考えられる．そのため，有効となる注意の焦点づけが熟練度によって異なる可能性についてより詳細に検討する必要がある．また内的焦点は十分な動きの自動性がない場合に有効であると解釈されているが (Bernstein, 1996; Emanuel et al., 2008; Ruitenbergh et al., 2013)，詳細な検討がなされていない．本研究では，

様々な熟練度の対象者を設定することや、同一被験者の左右肢を比較することによって、被験者間、被験者内の両面から検討していく。

第4項 学習時の注意

パフォーマンス発揮と同様、学習においても外的焦点が有効であると報告している研究（正確性が求められる課題）にも疑問が残っている。例えば、Wulf & Su（2007）は、ゴルフのピッチショットを用いて、学習ブロックに差はなかったが、保持テストでは外的焦点の方が有意に高かったという結果から、「外的焦点は学習を促進させるために有効である」と述べている。しかし、外的焦点群と他の群で差があったのは保持テストのみであり、学習局面で差はみられていない。保持テストは学習局面というよりはパフォーマンス発揮局面であるとも考えることができる。つまり、保持テストにおける外的焦点の有効性は、これまで多くの先行研究で明らかにされてきたような、“パフォーマンス発揮局面”では外的焦点の方が内的焦点よりも有効であるという知見を反映していると考えられる。このように、学習において外的焦点が有効であるとしている研究は、学習ブロック以外の結果から主張されていることが多い。さらに、初心者であればあるほど、そこから得られた結果は偶然性が強く影響していると予想される。これは、課題が正確性を求める課題であるほど顕著となるため、注意の焦点づけが学習に与える影響を検討する場合には、偶然性による影響が少なく、被験者のスキルレベルを正確に捉えることのできる課題を設定する必要がある。また、表 1.1 と表 1.2

から分かるように、注意の焦点づけが運動のパフォーマンスに与える影響に関する研究に比べ、運動の学習に与える影響に関する研究は十分に行われていない。

学習においては内的焦点が有効であると報告している研究もある。これらの多くに共通していることは、全身運動が課題として用いられていることにある。例えば、Komar et al. (2014) は、競泳（平泳ぎ）を課題として用いている。ここでは、統制群に比べて内的焦点群の方が学習の促進に対して有効であることが明らかにされている。しかし、外的焦点が設定されておらず、より詳細な注意の影響については踏み込めていない。これは、競泳という道具を用いない課題において外的焦点を設定することが困難であったためと推察される。また、Chow et al. (2014) は、ランニング課題を用いて、外的焦点と内的焦点ともに学習を促進させ、そこには差がないことを明らかにしている。しかし、ここでもやはり課題特性のため、外的焦点と内的焦点の差異が不明確になっていた可能性が考えられる（内；母指球から接地，外；靴を着色部に接地）。さらにこの2つの研究に共通している点として、運動学的変数のみが従属変数とされており、実際のパフォーマンスへの影響が明らかになっていないことが挙げられる。

以上のように、注意が学習に与える影響について得られた結果をより一般化するためには、それぞれの研究によって課題特性が異なっていたり、先述のような疑問が残っていたりする。外的焦点が有効であると主張する研究では、小筋運動しか扱われていないこと、内的焦点が有効で

あると主張する研究では、外的焦点が設定されていないことやパフォーマンスが測られていないことが挙げられる。

さらに、いずれの研究においても、学習に充てられた時間・試行数の少なさも問題といえる。これまで設定されてきた学習期間は、1日 (Abdollahipour, 2014; Shafizadeh et al., 2011) ないし2日 (Perreault & French, 2015, 2016) であった。初心者を用いたこれまでの研究では、注意が運動の学習に与える影響は、学習の後期あるいは学習後（保持・転移）にのみ顕在化することが示されている (Lohse, 2012; Wulf et al., 1998; McNevin et al., 2003)。先行研究の試行数では、明らかになるのは学習の初期への影響であり、初心者のスキルレベルを考えると、“課題に慣れること”に終始していたことが考えられる。これは、学習局面において群間の差がみられなかった理由として充分考えられるものである。本当の意味で注意の焦点づけが学習に影響を与えるのはむしろこの後からになるのではないかと考えられる。学習局面における注意の焦点づけの影響を明らかにするためには、より長い期間の縦断的研究が必要である。学習の初期においては、外的焦点は運動の自動化に影響を与えるのではなく、ワーキングメモリの負荷を減らす効果があり、外的焦点が自動化に対し有効に働くのはある程度の練習を積んでからであるという主張もある (Poolton et al., 2006)。

第6節 本論文の目的および構成

以上から本研究では、以下の検討課題を通して、注意の焦点づけが遠

投運動のパフォーマンスならびに学習に与える影響を明らかにすることを目的とした。

検討課題 1（第 2 章）では、複数の内的焦点と外的焦点が遠投運動のパフォーマンスに与える影響について検討する。本研究の特色の 1 つとして、注意の焦点づけに関する多くの先行研究とは異なり、大きな力の発揮と全身の筋の協調が求められる遠投運動を課題として設定することが挙げられる。それに伴い、内的焦点として注意が向けられうる身体部位が複数になる。そのため、注意を向ける部位によってパフォーマンスへの影響が異なるか否かについてまず検討する必要がある。そこで検討課題 1 では、遠投に関して熟練度が高いと考えられる野球選手を対象とし、内的焦点として手首と体幹の 2 条件を設定し、注意の焦点づけが遠投パフォーマンスに与える影響を明らかにする。

続いて検討課題 2（第 3 章）では、注意の焦点づけが熟練度の異なる左右肢を用いた遠投パフォーマンスに与える影響について検討する。検討課題 1 では、遠投に関して比較的熟練度が高いと考えられる野球選手を対象としているため、熟練度の低い者の遠投に対する注意の焦点づけの影響は明らかにできていない。そこで、同一対象者の利き手と非利き手の遠投パフォーマンスを比較することによって、注意の焦点づけが遠投パフォーマンスに与える影響は、熟練度によって異なるか否かについて検討する。より熟練度の高い利き手を用いた場合と、より熟練度の低い非利き手を用いた場合とでは、技術的な課題から投動作における身体の動きが異なり、動きに注意を向ける内的焦点の影響が異なることが考

えられる。つまり、体幹への注意が遠投距離に与える影響は、熟練度によって異なることが予想される。検討課題 2 では、熟練度の異なる左右肢を用いて、注意の焦点づけが遠投のパフォーマンスに与える影響を明らかにすることを目的とした。仮説として、より熟練度の高い利き手を用いた場合は、より熟練度の低い非利き手を用いた場合に比べ、体幹に注意を向けることがパフォーマンスに対して有効であることを設定する。

検討課題 3（第 4 章）では、注意の焦点づけが遠投運動の学習に与える影響について検討する。検討課題 1 と 2 では、熟練度が高い者と低い者における遠投のパフォーマンス発揮場面を扱うが、遠投の学習場面についても検討する必要がある。これまで、より大きな力の発揮が求められる課題の学習に対して、注意の焦点づけが与える影響については詳細な検討が行われていない。さらに、注意の焦点づけが運動の学習に与える影響に関する先行研究における問題点として、設定された学習期間が短期間であったことが挙げられる。注意の焦点づけが運動の学習に与える影響をより詳細に検討するためには、学習期間を長期間に設定することが必要である。そこで検討課題 3 では、学習期間を長期間設定し、注意の焦点づけが遠投運動の学習に与える影響を明らかにする。

第 5 章では、検討課題 1～3 から得られた結果をもとに、総合考察を行う。さらに第 6 章では、本研究の結論、応用可能性、限界と今後の課題について述べる。

第2章 複数の内的焦点と外的焦点が遠投運動のパフォーマンスに与える影響（検討課題 1）

第1節 緒言

注意の焦点づけは運動パフォーマンスに対して重要な影響を有しており、内的焦点と外的焦点が比較されている。様々な課題を用いた研究から、内的焦点よりも外的焦点の方がパフォーマンスに対して有効であることが示されている（Wulf, 2007a）。パフォーマンスに対する外的焦点の有効性を説明するため、Wulf et al.（2001）は運動制約仮説（constrained action hypothesis）を提唱している。そこでは、「運動の効果に注意を向ける（外的焦点）と、自動的な運動制御が促進される。外的焦点は無意識的、反射的な過程を最大限に活用し、運動制御への働きをより高める。その結果としてより良いパフォーマンスと学習が得られる」と説明されている（Wulf, 2007b, p. 114）。

運動学習やパフォーマンスに対する外的焦点の有効性は、ダーツ（Lohse et al., 2010; Marchant et al., 2007; Marchant et al., 2009）、バランス課題（McNevin et al., 2003; Shea & Wulf, 1999; Wulf et al., 2003）や、ゴルフのパッティングやピッチショット（Bell & Hardy, 2009; Poolton et al., 2006）などによって明らかにされている。しかし、これらの課題は正確性が要求される課題であり、比較的小さな力の発揮が求められる課題であった。しかし、全身運動でありより大きな力の発揮が求められる課題については十分な検討が行われていない（Ille et al.,

2013; Zarghami et al., 2012). そこで本研究では全身運動かつ大きな力の発揮が求められる遠投運動を課題として設定する.

また, 注意とスポーツに関する研究では, 注意を向ける対象までの距離によって外的焦点を複数の箇所に分けて(近位-遠位), どちらがパフォーマンス発揮に対して有効であるか検討されている (McNevin et al., 2003; Bell & Hardy, 2009). Bell & Hardy (2009) は, ゴルフのピッチショット課題を用いて, 外的焦点として打った後のボールの軌道に注意を向ける外的遠位, クラブフェイスの位置に注意を向ける外的近位の 2 条件を設定し, 外的遠位は外的近位に比べてパフォーマンスが良くなることを明らかにしている. また McNevin et al. (2003) は, スタビロメーター課題を用いて, 外的焦点としてつま先にあるマーカーに注意を向ける Near, プラットフォームの中心にあるマーカーに注意を向ける Far-inside, プラットフォームの外側にあるマーカーに注意を向ける Far-outside の 3 条件を設定し, Far-inside と Far-outside は Near に比べてパフォーマンスが良くなることが明らかになっている. この理由として, 運動の効果の位置が身体より遠ければ身体運動との識別がより簡単になるため, 遠い場所への運動の効果への注意によってバランス制御が自動的にになると説明されている. このように, 外的焦点を複数設定し, 同じ外的焦点でも注意を向ける対象によってパフォーマンスへの影響が異なることは明らかになっている.

また, 内的焦点に関する教示を複数設定して(呼吸-動作-感覚) 検討し, 外的焦点の知見と同様, 同じ内的焦点に関する教示であってもパ

パフォーマンスへの影響が異なることが明らかになっている (Schücker et al., 2014). 本研究では全身運動を課題として使用するため、内的焦点として向けられうる身体部位が複数になる (体幹, 四肢). 例えば, ダーツを課題とした場合は, 内的焦点を向ける部位が手首や肘といった前腕に限定されるが, 全身運動を課題とした場合ではその限りではない. つまり, 内的焦点を向ける部位によって複数設定し, 検討していく必要がある. これまで外的焦点や内的焦点を複数設定して比較検討している研究はいくつかあるが, 内的焦点を部位という視点から複数設定し, 比較している研究はない. 注意の焦点づけを複数設定しているこれまでの研究結果から, 同じ内的焦点であっても, 注意を向ける部位が変わればパフォーマンスへの影響も異なるという可能性が考えられる. そこで本研究では, 注意を向ける部位の違いが遠投パフォーマンスに影響を与えるかどうかを検討する.

注意と運動に関する先行研究の中で, 投運動を扱っているものがいくつかある. バスケットボールのフリースロー (Zachry et al., 2005) や, 円盤投げ (Zarghami et al., 2012) がそれに該当する. そして, それらの内的焦点は, 動作遂行中の“手首”に注意を向けるように教示している. 遠投を課題とする本研究においても, これまでの先行研究にならい, 内的焦点として“手首”に注意を向ける条件を設定する. また, 運動学的指標を詳細に検討しているバイオメカニクスの研究では, 投動作において重要な変数は, 骨盤と胴体上部との間の分離角 (the separation angle between pelvis and upper torso) であることが明らかになってい

る (Chu et al., 2009; Stodden et al., 2006). つまり, 遠投運動に関し
てある程度熟練している者が遠投を行う際には, 手首に注意を向けるよ
りも, 体幹に注意を向けた方が有効であることが考えられる. そのため,
検討課題 1 では遠投運動に関して多くの経験を有していると考えられる
野球選手を対象とし, “手首” への注意に加えて, “体幹” に注意を向け
る条件を新たに設定する.

さらに, 注意の焦点づけが運動の学習やパフォーマンスに与える影響
を検討しているこれまでの研究では, 主にパフォーマンスの結果のみが
従属変数とされており, パフォーマンスに影響を与える要因について詳
細に検討している研究は少ない (Lohse et al., 2010). つまり, パフォ
ーマンスに対してなぜ内的焦点が悪影響を与えるのか, なぜ外的焦点が
有効なのかを明らかにするためには, 運動学的な変数を指標として検討
する必要がある. 本研究では運動学的変数として, 遠投距離に大きな影
響を与えるボールの初速と投射角を測定し, 注意を向ける部位を変える
ことがこれらの運動学的パラメータに影響を与えるかどうかを検討す
る.

第2節 目的

検討課題 1 では, 遠投に関して熟練度が高いと考えられる野球選手を
対象とし, 手首に注意を向ける内的焦点, 体幹に注意を向ける内的焦点,
ボールの軌道に注意を向ける外的焦点の 3 条件を設定し, 注意の焦点づ
けが遠投パフォーマンスに与える影響を明らかにすることを目的とし

た．仮説として，内的焦点として手首に注意を向けるよりも，体幹に注意を向けた方が遠投距離が長くなることを設定した．

第3節 方法

第1項 対象者

大学硬式野球部に所属する健康な男性 12 名（平均年齢 21.3 ± 1.4 歳，競技年数 12.3 ± 1.5 年）を対象に，硬式野球ボールの遠投を課題とし，注意の焦点づけの操作をはかった．実験を開始する前に，すべての対象者からインフォームドコンセントを得た．なお，本研究は筑波大学体育系研究倫理委員会の承認を得た上で実施された．

第2項 課題と装置

全ての対象者は標準的な硬式野球ボール（重量 149-150g，直径 22.9-23.5cm）を使用し，屋外で助走なしによる全力での遠投を行った．ボールリリース時の初速および投射角を測定するため，高速度カメラ（120 fps, EX-FH100, Casio; Tokyo, Japan）を用いて全ての試行を撮影した．また，各試行がどの程度のパフォーマンスであったかというフィードバック情報が得られないように，リリース後，視覚遮断眼鏡（PLATO, Translucent Technologies; Toronto, Ontario, Canada）によって視野を遮断した．

第3項 条件

各対象者は，注意に関する教示を行わずにベースライン測定を行い，手首内的焦点条件，体幹内的焦点条件，外的焦点条件という注意の焦点

づけに関する 3 条件を行った。ベースライン測定では、対象者に注意の焦点づけに関する具体的な教示は行わず、「全力で遠投を行うように」と教示した。手首内の焦点条件では、「手首の返しに注意を向けて遠投を行うように」と教示した。体幹内の焦点条件では、「体幹のひねりに注意を向けて遠投を行うように」と教示した。外的焦点条件では、「ボールの軌道に注意を向けて遠投を行うように」と教示した。すべての対象者に同様の教示を口頭で行った。

第4項 手続き

対象者は、ランニング、ストレッチ、キャッチボールなどのウォーミングアップを行った後、視覚遮断眼鏡を装着した。まず、ベースライン測定を行い、その後の 3 条件（手首内の焦点、体幹内の焦点、外的焦点）の実施順序については、順序効果を相殺するため、カウンターバランスをとった。試行数は、各条件 3 試行ずつ行い、計 12 試行であった。注意の焦点づけに関する教示は、各試行の直前に行った。各試行において、ボールがリリースされた後、視覚遮断眼鏡によって視野を遮断し、フィードバック情報が得られないようにした。条件間の休息は約 1 分間とした。

実験操作のチェックのため、各条件 3 試行を終える度に、投げた 3 試行について 3 つの質問への回答を求めた。これらの質問は、課題実行中に適切に注意の焦点づけを用いていたかを評価するために行った。各質問は、(1)「どの程度手首に注意を向けていたか」、(2)「どの程度体幹に注意を向けていたか」、(3)「どの程度ボールの軌道に注意を向けてい

たか」，であった．操作チェックに関するこれらの質問には，1（全く）～5（非常に）までの5件法で回答を求めた（巻末資料 p.132）．

第5項 データ分析

遠投距離（m）は，軸足からボールの着地点までの距離とした．映像解析システム（Frame-DIAS IV, DKH; Tokyo, Japan）による2次元DLT法（two-dimensional direct linear transformation method）を用いて，ボールの初速度および投射角を算出した．ボールの初速度については，2次元変位データの導関数を用いて算出し，投射角については，リリース後67ms間（3フレーム）に得られた変位データから算出した．対象者の遠投距離，初速度，投射角は，注意の焦点づけに関する条件ごとに，3試行の平均値を代表値として用いた．

注意の焦点づけに関する3条件のデータを従属変数とした一元配置分散分析（ANOVA）を行った．効果量の尺度として偏イータ2乗（ η_p^2 ）を算出した．一元配置分散分析によって有意な主効果が得られた場合は，下位検定を行った．さらに，級内相関係数（ICC）を算出し，各条件における試行間の信頼性を評価した．分析の際の統計ソフトにはSPSS ver. 22を用い，有意水準は5%とした．

第4節 結果

第1項 操作チェック

注意の焦点づけのタイプごとに得点を算出した（表 2.1）．条件ごとに一元配置分散分析で検討したところ，すべての条件において有意な主効

果がみられた。多重比較の結果，教示した注意の焦点づけの得点が，他の注意の焦点づけのタイプよりも有意に高い得点を示した。よって，本実験における注意の焦点づけの操作は正しくなされていたことが確認された。

表 2.1 操作チェックの平均得点（標準偏差）

条件	得 点		
	手首	体幹	軌道
手首内の焦点	4.75 (0.62)	1.83 (1.03)	2.17 (1.19)
体幹内の焦点	1.42 (0.79)	4.50 (0.80)	1.67 (1.07)
外的焦点	1.75 (0.87)	2.25 (1.29)	4.42 (0.51)

第2項 遠投距離

各対象者の平均遠投距離を表 2.2 に示した。すべての条件において ICC (1,3) は 0.9 よりも高く，高い信頼性を示した。3条件の平均に差があるかどうかを一元配置分散分析で検討したところ，有意な主効果がみられ ($F(2,22) = 9.12, p < .01, \eta_p^2 = .45$)，多重比較の結果，体幹内の焦点条件と外的焦点条件に比べ，手首内の焦点条件でのパフォーマンスが有意に低くなり（それぞれ $p < .05, p < .01$ ），体幹内の焦点条件と外的焦点条件のパフォーマンスに統計的な差はなかった（図 2.1）。

表 2.2 各対象者の平均遠投距離（標準偏差）

No.	ベースライン	手首内の焦点	体幹内の焦点	外的焦点
1	79.82 (1.83)	74.60 (1.16)	80.54 (2.19)	85.85 (1.19)
2	61.75 (8.34)	62.90 (4.06)	60.35 (2.42)	62.55 (4.68)
3	71.34 (1.30)	65.91 (2.80)	76.85 (1.86)	72.92 (4.49)
4	68.26 (3.11)	66.64 (1.80)	72.08 (1.43)	70.73 (2.22)
5	87.14 (3.17)	84.83 (0.48)	87.46 (1.09)	87.10 (0.96)
6	77.43 (0.48)	75.66 (1.54)	77.33 (2.72)	79.54 (3.93)
7	78.96 (1.23)	78.60 (1.54)	80.73 (2.31)	81.98 (1.27)
8	73.20 (2.76)	66.78 (1.43)	68.40 (0.34)	68.08 (4.36)
9	72.60 (1.43)	71.56 (1.36)	72.94 (1.82)	73.22 (1.15)
10	67.39 (0.25)	66.40 (2.30)	66.72 (0.95)	72.15 (1.36)
11	75.56 (2.12)	72.94 (1.65)	77.86 (1.20)	76.28 (1.14)
12	72.79 (1.98)	74.26 (1.52)	75.04 (1.51)	74.61 (1.58)
ICC(1,3)	0.93	0.97	0.98	0.95

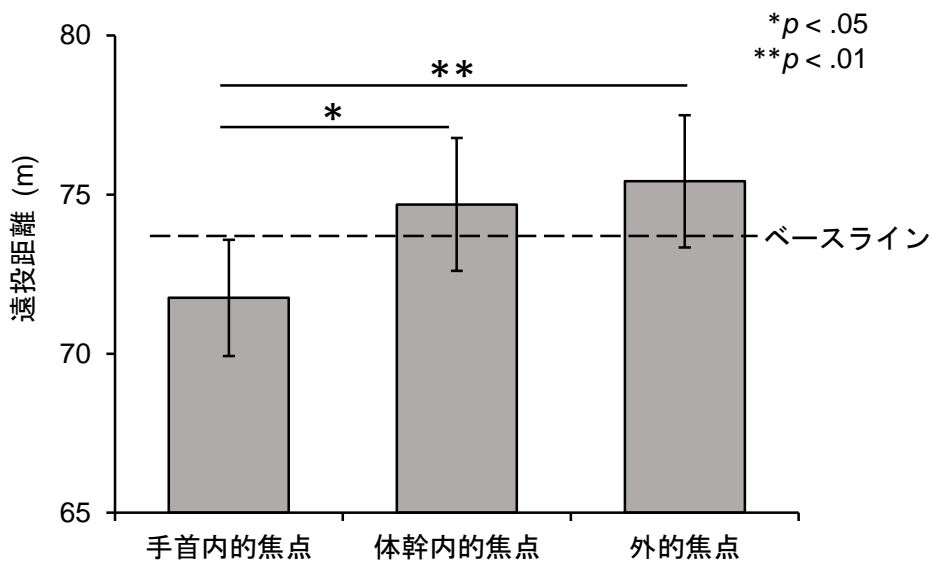


図 2.1 各条件における遠投距離（平均値±標準誤差）

第3項 ボールの運動学的変数

高いレベルの信頼性 ($ICC(1,3) > 0.8$, 範囲 : 0.88-0.98) がすべての条件で確認された。ボールの投射角において、注意の焦点づけの有意な主効果がみられ ($F(2,22) = 3.51, p < .05, \eta_p^2 = .25$)、多重比較の結果、外的焦点条件に比べ、手首内的焦点条件での投射角が有意に小さくなった ($p < .05$; 図 2.2)。ボールの初速度に関しては、注意の焦点づけの有意な主効果はみられなかった ($F(2,22) = 0.58, p > .05, \eta_p^2 = .05$; 図 2.3)。

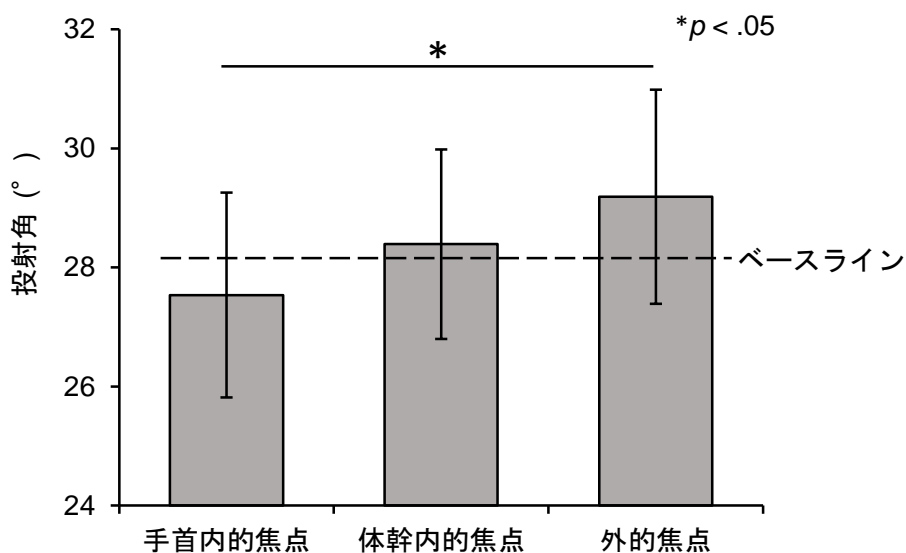


図 2.2 各条件における投射角 (平均値±標準誤差)

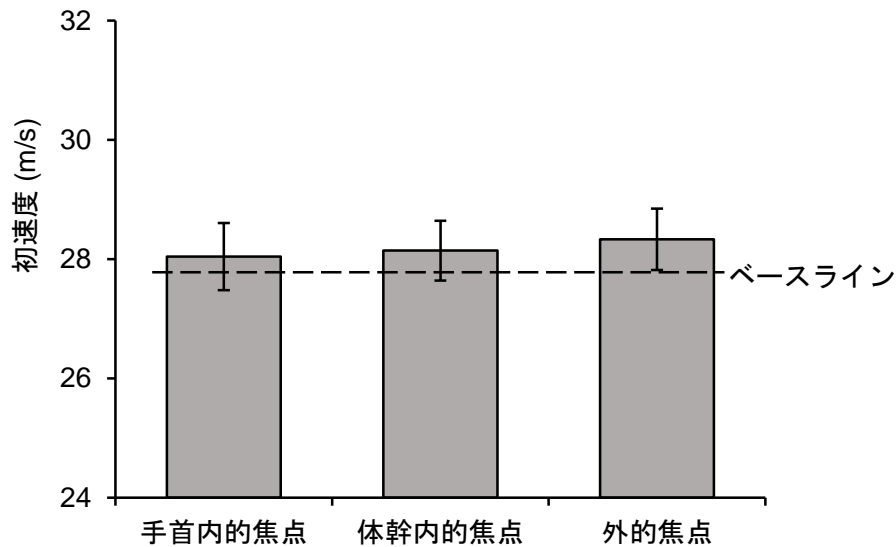


図 2.3 各条件における初速度 (平均値±標準誤差)

第5節 考察

外的焦点条件に比べ、手首内の焦点条件ではパフォーマンスが悪化した。これは、パフォーマンス発揮において内的焦点よりも外的焦点が有効であるという主張を支持している。Wulf et al. (2001) は、運動の効果に関する外的焦点の利点として、運動制約仮説を提唱している。ここでは、運動の効果に注意を向ける（外的焦点）と、自動的な運動制御が促進され、外的焦点は無意識的、反射的な過程を最大限に活用し、その運動制御への働きをより高める。その結果として、よりよいパフォーマンスと学習が得られるとされている。外的焦点条件に比べ、手首内の焦点条件ではパフォーマンスが悪化した理由も、運動制約仮説によって説明できるだろう。

注意の焦点づけに関するこれまでの研究では、ダーツ (e.g.,

Abdollahipour et al., 2014; Shafizadeh et al., 2013) やゴルフパッティング (e.g., Perkins-Ceccato et al., 2003; Shafizadeh et al., 2011) などの小さな筋活動による動きの正確性が要求される課題が主に用いられていた。そして、正確性の要求される課題は結果に偶然性が強く影響し、スキルレベルが直接的に反映されにくい可能性があり、そこから得られた知見を全ての運動に対して一般化するためには様々な課題で検討する必要があると思われた。それに対し、本研究の結果から、全身運動かつ全力課題であっても外的焦点が有効であることが示唆された。これまで全身運動や最大の力発揮が求められる課題を用いた研究は、水泳 (Stoate & Wulf, 2011) や、垂直跳びリーチング課題 (Wulf & Dufek, 2009; Wulf et al., 2010) などがあり、本研究は遠投においても外的焦点が有効であるという知見を追加する。

また、体幹へ注意を向ける条件と外的焦点へ注意を向ける条件は、パフォーマンスに与える影響に差はなかった。これまでパフォーマンス発揮に対して不必要であると主張されてきた内的焦点であるが、注意を向ける部位によって、パフォーマンス発揮に対して有効と主張されている外的焦点と同等のパフォーマンスが発揮される内的焦点の存在が明らかになった。外的焦点の有効性を報告していない研究もいくつかみられる (Agar et al., 2016; Chow et al., 2014)。さらに、同じ内的焦点であってもパフォーマンスへの影響が異なることが明らかになっており (Schücker et al., 2014)、そこでは持久走課題において、内的焦点を呼吸への注意、動作への注意、感覚への注意と複数に分けて検討し、感覚

への注意に比べ、呼吸への注意、動作への注意ではパフォーマンスが悪化することが明らかになっている。そこから、内的焦点は常にパフォーマンスを悪化させるものではないと主張されている。本研究でも内的焦点を複数設定したところ、パフォーマンスへの影響が異なったという点で一致した。

全身運動を扱ったこれまでの研究では、内的焦点を部位によって複数設定しているものはみられなかった。本研究では内的焦点として、手首と体幹の 2 つを設定した。その結果、体幹へ注意を向ける条件に比べ、手首へ注意を向ける条件ではパフォーマンスが悪化した。同じ外的焦点でも注意を向ける対象によってパフォーマンスへの影響が異なることは明らかになっていたが、本研究は内的焦点を注意を向ける部位によって複数設定し、同じ内的焦点であっても注意を向ける部位によってパフォーマンスへの影響が異なることが明らかになった。注意を向ける対象によって遠投パフォーマンスが異なった理由としては、小筋に注意を向けるか、大筋に注意を向けるかの違いが考えられる。これまでの研究では、小筋運動を課題としていたこともあり、内的焦点の教示は手首（ダーツ）や足（バランス課題）など小筋群への注意を促すものであった。内的焦点は運動の自動化を阻害すると言われているが、大筋よりも小筋に注意を向けた場合の方がその影響は顕著になることが示唆された。骨盤と上半身の分離角（体幹のひねり）は、熟練した投球動作の特徴である（Chu et al., 2009; Stodden et al., 2006）と主張されており、本研究の結果においても、体幹への注意は手首への注意に比べてより良いパフ

パフォーマンスが発揮された。このように、課題ごとに適した動きへの注意を設定すれば、パフォーマンスを悪化させない内的焦点が存在することが示唆される。パフォーマンス発揮において、内的焦点と外的焦点のどちらが有効であるかという単純な比較だけでなく、課題によってパフォーマンス発揮に貢献する注意と阻害する注意をより詳細に検討していくことが必要である。

注意を向ける対象によってパフォーマンスへの影響が異なった別の可能性として、パフォーマンスのどの局面に注意を向けるかという違いが考えられる。パフォーマンスは大きく分けて、力の生成（動きの起点）局面、力の伝達局面、そして結果（局面）の3局面がある。Wulfの定義に従えば、力の生成・伝達への注意が内的焦点、結果への注意が外的焦点になる。そして、これまでの先行研究における内的焦点は、主に力の伝達局面（手首）への注意であった。対して、本研究で設定した体幹への注意は、力の生成局面への注意と考えられる。これらから、力の生成局面（体幹）への注意と結果（ボールの軌道）への注意はパフォーマンスを阻害しないが、力の伝達局面（手首）への注意はパフォーマンスを阻害することが考えられる。

さらに本研究の結果から、注意の焦点づけの違いによる遠投距離の変動は、ボールの初速が変動するのではなく、主にボールの投射角が変動することによって生じていることが明らかになった。このことから遠投において、注意の焦点づけは運動のスピードに影響を与えないが、運動のフォームに影響を与えることが考えられる。運動学的変数と注意の関

係を詳細に検討している研究は少ない。例えば、バスケットボールフリースロー課題 (Zachry et al., 2005) やアームカール実施時 (Vance et al., 2004) の EMG を測定し、外的焦点は、内的焦点や統制条件と比較して、より低い筋活動をもたらすことが示されている。また、Lohse et al. (2010) は、ダーツ課題を用いて、EMG に加え、運動学的変数として肩の角度、肘の屈曲角度、投動作の時間、ダーツの角速度を指標としている。その他には重心の変位を測定しているものがあるが (Wulf et al., 2007)、注意とスポーツに関する研究では、動作の結果のみを従属変数としているものが多く、注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響をより詳細に明らかにするためには、動作の結果に加え、動作の質についてさらに検討していくことが求められる。運動学的変数は、今後注意が運動の学習やパフォーマンスに与える影響について検討していく上で重要な指標となるだろう。

第6節 結論

検討課題 1 では、注意の焦点づけが全身を用いた遠投パフォーマンスに与える影響を明らかにすることを目的とし、手首に注意を向ける手首内的焦点条件、体幹に注意を向ける体幹内的焦点条件、そして外的焦点条件の 3 条件を比較検討した。その結果、外的焦点条件に比べ、手首内的焦点条件ではパフォーマンスが悪化した。体幹内的焦点条件に比べ、手首内的焦点条件ではパフォーマンスが悪化した。このことから、同じ内的焦点であっても、注意を向ける部位によってパフォーマンスへの影

響が異なることが明らかになった。体幹内的焦点条件は，外的焦点条件と比べ，パフォーマンスへの影響に差はなかった。注意の焦点づけの違いによる遠投距離の変動は，ボールの初速が変動するのではなく，主にボールの投射角が変動することによって生じていることが明らかになった。このことから，注意の焦点づけは，運動のスピードに影響を与えないが，運動のフォームに影響を与えることが示唆された。

第3章 注意の焦点づけが熟練度の異なる左右肢を用いた遠投運動のパフォーマンスに与える影響（検討課題 2）

第1節 緒言

第2章（検討課題 1）では、内的焦点のなかでも注意を向ける部位によってパフォーマンスに対する影響が異なるという仮説のもと、手首と体幹の2条件を設定することで、注意の焦点づけが遠投距離に与える影響を検討している。その結果、手首に注意を向ける内的焦点条件よりも、体幹に注意を向ける内的焦点条件とボールの軌道に注意を向ける外的焦点条件では遠投距離が長くなり、体幹に注意を向ける内的焦点条件と外的焦点条件との間には遠投距離に差はみられなかった。つまり、遠投を行う際は、手首に注意を向けるよりも、体幹や軌道に注意を向けることが有効であることが考えられる。これらのことから、全身運動を課題として注意の影響について検討する際は、内的焦点を部位ごとに複数設定する必要がある。

注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響に関するいくつかの研究では、熟練度による違いを検討している。例えば、ゴルフのピッチショット課題に対する注意の焦点づけの影響を検討した研究（Perkins-Ceccato et al., 2003）では、熟練群は内的焦点よりも外的焦点を用いた方がピッチショットのばらつきが小さくなるのに対し、非熟練群は外的焦点よりも内的焦点を用いた方がピッチショットのばらつきが小さくなることが報告されている。また、野球のバッティング課題を用いた研

究 (Castaneda & Gray, 2007) においては、熟練群は内的焦点よりも外的焦点を用いた方がパフォーマンスは高くなるのに対し、非熟練群は外的焦点と内的焦点でパフォーマンスは変わらないことが報告されている。つまり、これらの研究では、注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響は熟練度によって異なることが示唆されている。

しかし一方で、注意がパフォーマンスに与える影響は熟練度によって差がないことを主張している研究もある。スプリント課題に対する注意の焦点づけの影響を検討した研究 (Ille et al., 2013) では、熟練群と非熟練群を比較し、走タイムはどちらの群も外的焦点の方が内的焦点よりも速いことが示されている。つまり、熟練者だけでなく、非熟練者においても外的焦点が有効であることが示唆されている。また、ゴルフのピッチショット課題を用いて検討した研究 (Wulf & Su, 2007) においても、熟練群と非熟練群を対象とし、どちらの群に対しても外的焦点が有効であることが示されている。

このように、注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響の熟練度による違いについては、一致した結論が得られていない。これらの先行研究では熟練者と非熟練者という異なる対象者間の比較を行っているが、実際の競技場面を考慮すると、同一個人であっても熟練度の異なる左右の四肢で身体運動を行うことがある。Beilock et al. (2002) は、サッカーのドリブル課題において、サッカー経験 8 年以上の熟練者に対し、同一対象者における左右の足を用いて、注意とパフォーマンスとの関係を検討している。そこでは、スキルのプロセスや手順に注意を向ける

Skill-focused 条件と、課題に関連のない要素に注意を向ける Dual-task 条件を比較している。そして、より熟練度の高い利き足を用いた場合は、Skill-focused 条件よりも Dual-task 条件においてドリブルのスピードが速くなるのに対し、より熟練度の低い非利き足を用いた場合は、Dual-task 条件よりも Skill-focused 条件においてドリブルのスピードが速くなった。つまり、熟練度（左右肢）によって注意がドリブルパフォーマンスに与える影響が異なることが報告されており、同一個人であっても使用する肢によって注意を切り替える必要性が示唆されている。しかし、そこでの条件は課題に関連のない要素（二重課題としての音刺激）への注意が設定されており、課題に関連する注意である内的焦点と外的焦点についての比較は行われていない。そこで本研究では、同一対象者の利き手と非利き手の遠投パフォーマンスを比較することによって、同一個人であってもより良いパフォーマンス発揮のために内的焦点と外的焦点を使い分ける必要があるかについて検討する。

本研究で扱う投運動に関して Chu et al. (2009) は、投動作の中で最も重要な変数の 1 つは、体幹のひねりであると主張している。大きな体幹のひねりは、熟練した投球動作の特徴であることが運動学的変数を用いた研究によって明らかにされている (Stodden et al., 2006)。そのため、より熟練度の高い利き手を用いた場合と、より熟練度の低い非利き手を用いた場合とでは、技術的な課題から投動作における身体の動きが異なることから、体幹への注意が遠投距離に与える影響は、熟練度によって異なることが予想される。つまり、より熟練度の高い利き手を用い

た場合は、体幹に注意を向けることによって、重要な要素である体幹のひねりが強調され、遠投パフォーマンスに対して有効であるが、より熟練度の低い非利き手を用いた場合は、体幹に注意を向けてもひねり動作にうまく反映させにくく、有効でないことが考えられる。

第2節 目的

検討課題 2 では、熟練度の異なる左右肢を用いて、注意の焦点づけが遠投のパフォーマンスに与える影響を明らかにすることを目的とした。仮説として、より熟練度の高い利き手を用いた場合は、より熟練度の低い非利き手を用いた場合に比べ、体幹に注意を向けることがパフォーマンスに対して有効であることを設定した。

第3節 方法

第1項 対象者

体育系学部に所属する 40 名（男性 28 名，女性 12 名．平均年齢 22.0 ±2.8 歳．右利き 35 名，左利き 5 名）を対象に，最大努力による硬式テニスボールの遠投を課題とし，注意の焦点づけの操作をはかった．実験を開始する前に，すべての対象者からインフォームドコンセントを得た．なお，本研究は筑波大学体育系研究倫理委員会の承認を得た上で実施された．

第2項 課題と装置

全ての対象者は標準的な硬式テニスボールを使用し，屋外で助走なし

による全力での遠投を行った。ボールリリース時の初速および投射角を測定するため、高速度カメラ(120 fps, EX-FH100, Casio; Tokyo, Japan)を用いて全ての試行を撮影した。

第3項 条件

手首内の焦点条件, 体幹内の焦点条件, 外的焦点条件の3条件に分け, 対象者は全ての条件で試行を行った。「全力で遠投を行うように」を全体教示とし, 手首内の焦点条件では「手首の返しに注意を向けて遠投を行うように」, 体幹内の焦点条件では「体幹のひねりに注意を向けて遠投を行うように」, 外的焦点条件では「ボールの軌道に注意を向けて遠投を行うように」と教示した。

第4項 手続き

3条件の実施順序については, 順序効果の影響を避けるため, ランダムとした。試行数は, 各条件において, 利き手および非利き手を用いて3試行ずつ行った。また, 各条件を終える度に, その条件について質問紙への回答を求めた。また, ウォーミングアップは各自で行わせ, 十分準備が整ったことを確認してから測定を開始した。

実験操作のチェックのため, 各条件3試行を終える度に, 投げた3試行について3つの質問への回答を求めた。これらの質問は, 課題実行中に適切に注意の焦点づけを用いていたかを評価するために行った。各質問は, (1)「どの程度手首に注意を向けていたか」, (2)「どの程度体幹に注意を向けていたか」, (3)「どの程度ボールの軌道に注意を向けていたか」, であった。操作チェックに関するこれらの質問には, 1(全く)

～5（非常に）までの5件法で回答を求めた（巻末資料 p.132）。

第5項 データ分析

本研究の目的に従い、利き手と非利き手の熟練度に差がみられなかった対象者を除外するため、遠投に関する熟練度を最も反映する指標と考えられる遠投距離を用いた。まず非利き手による遠投距離の平均値を利き手による遠投距離の平均値で除した値を相対値（百分率）として算出した。そして、相対値の平均+0.5SD（65%）以上の対象者を分析から除外し、28名（男性22名、女性6名。平均年齢 22.4 ± 3.1 歳。球技経験者16名、非球技経験者12名。平均競技経験年数 10.6 ± 3.5 年。）を分析の対象とした。なお競技レベルは地方大会レベルから全国大会出場レベルまで様々であった。

操作チェックについては、各条件において教示した部位に正しく注意を向けられていたかについて確認するため、左右肢および条件ごとに一元配置分散分析を行った。注意の焦点づけの主効果が認められた場合には、Bonferroni法により多重比較を行った。遠投距離については、2（左右肢：利き手、非利き手）×3（注意の焦点づけ：手首内の焦点、体幹内の焦点、外的焦点）の二元配置分散分析を行った。交互作用がみられた場合には、下位検定として利き手と非利き手のそれぞれについて、注意の焦点づけの単純主効果の検定を行った。なお下位検定において、各注意の焦点づけ条件での左右肢の単純主効果の検定に関しては、パフォーマンスの左右差が大きすぎて直接比較する必要がないと考えられるため行わなかった。

また遠投距離は、空気抵抗を無視した場合、ボールの初速、投射角、投射高の3要因により決定し、最大遠投距離を得るためには、ボールの初速が最も大きな影響を有し、なおかつ適切な投射角で投げる必要がある(尾縣・関岡, 1994)。そこで、映像に不備のなかった23名の全ての試行について、映像解析システム(Frame-DIAS IV, DKH; Tokyo, Japan)による2次元DLT法(two-dimensional direct linear transformation method)を用いて、ボールの投射角および初速を算出した。ボールの投射角については、2次元変位データを用いて算出し、初速については、リリース後67ms間に得られた変位データから算出した。投射角および初速に関する統計検定は遠投距離と同様の方法を用いて行った。

対象者の遠投距離、投射角、初速は、注意の焦点づけに関する条件ごとに、3試行の平均値を代表値として用いた。分析の際の統計ソフトにはSPSS ver. 22を用い、有意水準は5%とした。

第4節 結果

第1項 操作チェック

注意の焦点づけのタイプごとに得点を算出した(表3.1)。条件ごとに一元配置分散分析で検討したところ、利き手(手首内の焦点条件： $F(2,54) = 102.87, p < .001$ ；体幹内の焦点条件： $F(2,54) = 144.96, p < .001$ ；外的焦点条件： $F(2,54) = 126.30, p < .001$)および非利き手(手首内の焦点条件： $F(2,54) = 76.72, p < .001$ ；体幹内の焦点条件： $F(2,54) = 110.76, p < .001$ ；外的焦点条件： $F(2,54) = 106.02, p < .001$)のすべての条件

において有意な主効果がみられた。多重比較の結果，教示した注意の焦点づけの得点が，他の注意の焦点づけの得点よりも有意に高い値を示した ($p < .001$)。よって，本実験における注意の焦点づけの操作は正しくなされていたことが確認された。

表 3.1 操作チェックの平均得点 (標準偏差)

条件	得点			
	手首	体幹	軌道	
利き手	手首内的焦点	4.61(0.57)	1.75(1.00)	2.11(1.13)
	体幹内的焦点	1.46(0.64)	4.54(0.74)	1.75(1.04)
	外的焦点	1.64(1.03)	1.96(1.07)	4.57(0.57)
非利き手	手首内的焦点	4.18(0.67)	1.86(0.97)	1.86(1.01)
	体幹内的焦点	1.36(0.62)	4.14(0.76)	1.75(1.04)
	外的焦点	1.50(0.64)	1.71(1.05)	4.21(0.88)

第2項 遠投距離

遠投距離について二元配置分散分析を行った結果，左右肢と注意の焦点づけの間に有意な交互作用がみられたため ($F(2,54) = 4.09, p < .05$)，下位検定として，利き手と非利き手それぞれの遠投距離について，注意の焦点づけの違いによる一元配置分散分析を行った。利き手に関して，注意の焦点づけの有意な主効果がみられた ($F(2,54) = 8.14, p < .01$)。多重比較の結果，体幹内的焦点条件 (38.7 ± 1.9 m) と外的焦点条件 (38.6 ± 1.9 m) は手首内的焦点条件 (36.8 ± 1.8 m) よりも有意に遠投距離が長く (それぞれ $p < .05, p < .01$)，体幹内的焦点条件と外的焦点条件の遠投距離には差がみられなかった (図 3.1a)。非利き手に関して，注意

の焦点づけの有意な主効果がみられた ($F(2,54) = 6.77, p < .01$). 多重比較の結果, 手首内の焦点条件 (18.3 ± 0.8 m) と体幹内の焦点条件 (18.5 ± 0.9 m) は外的焦点条件 (19.9 ± 0.9 m) よりも有意に遠投距離が短く (それぞれ $p < .05, p < .01$), 手首内の焦点条件と体幹内の焦点条件の遠投距離には差がみられなかった (図 3.1b).

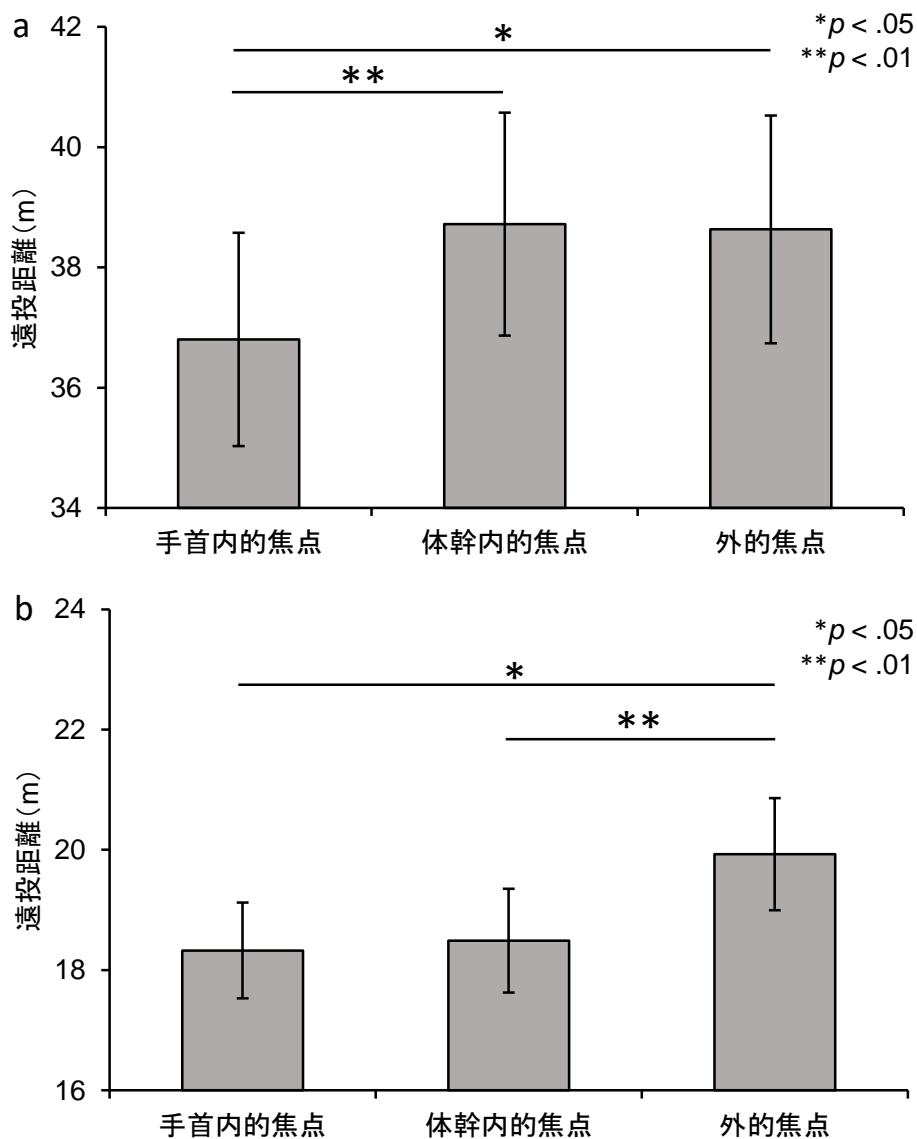


図 3.1 各注意の焦点条件における (a) 利き手 (b) 非利き手を用いた遠投距離 (平均値±標準誤差)

第3項 ボールの運動学的変数

ボールの投射角について二元配置分散分析を行った結果、左右肢と注意の焦点づけの間に有意な交互作用がみられたため ($F(2,44) = 3.54, p < .05$), 下位検定として、利き手と非利き手それぞれの投射角について、注意の焦点づけの違いによる一元配置分散分析を行った。利き手に関して、注意の焦点づけの有意な主効果がみられた ($F(2,44) = 10.99, p < .01$)。多重比較の結果、体幹内の焦点条件 ($28.68 \pm 1.05^\circ$) と外的焦点条件 ($27.66 \pm 1.20^\circ$) は手首内の焦点条件 ($26.60 \pm 0.74^\circ$) よりも有意に投射角が大きく ($p < .01$), 体幹内の焦点条件と外的焦点条件の投射角には差がみられなかった (図 3.2a)。非利き手に関して、注意の焦点づけの有意な主効果がみられた ($F(2,44) = 8.42, p < .01$)。多重比較の結果、手首内の焦点条件 ($25.54 \pm 1.88^\circ$) と体幹内の焦点条件 ($28.18 \pm 1.59^\circ$) は外的焦点条件 ($33.91 \pm 1.28^\circ$) よりも有意に投射角が小さく (それぞれ $p < .01, p < .05$), 手首内の焦点条件と体幹内の焦点条件の投射角には差がみられなかった (図 3.2b)。

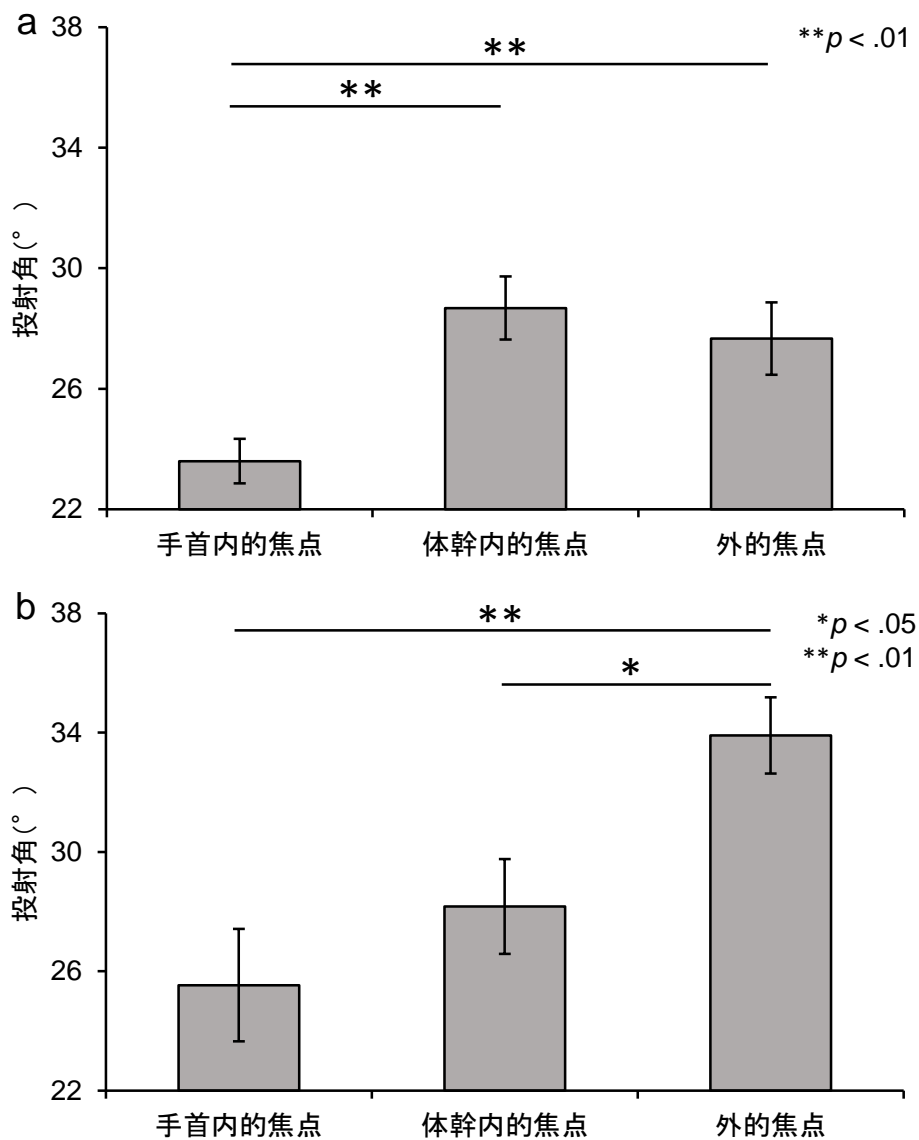


図 3.2 各注意の焦点条件における (a) 利き手 (b) 非利き手を用いたボールの投射角 (平均値±標準誤差)

ボールの初速について二元配置分散分析を行った結果、左右肢の主効果 ($F(1,22) = 134.46, p < .01$) は有意であり、非利き手を用いた遠投の初速に比べて、利き手を用いた遠投の初速の方が速かった。また、注意の焦点づけの主効果 ($F(2,44) = 0.82, p > .05$) および、左右肢と注意の

焦点づけの間の交互作用はみられなかった ($F(2,44) = 0.61, p > .05$) (図 3.3).

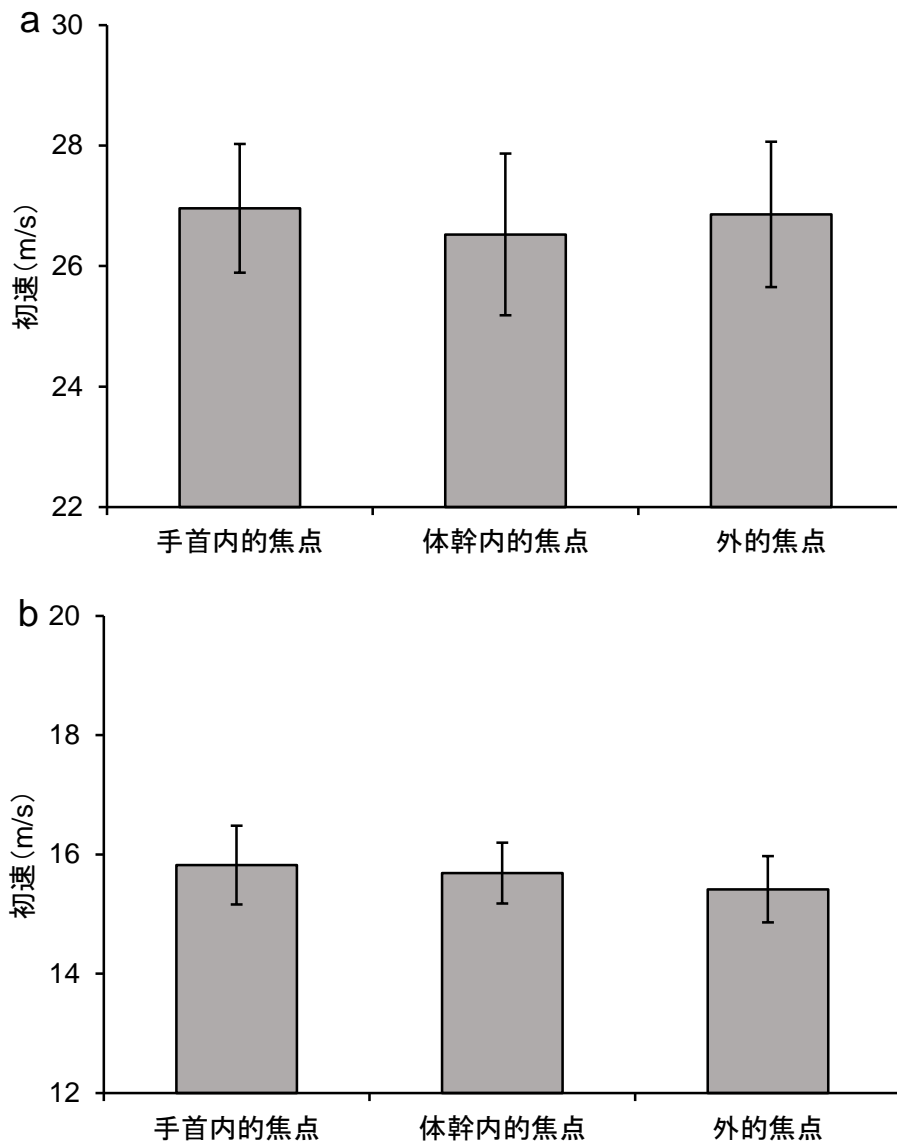


図 3.3 各注意の焦点条件における (a) 利き手 (b) 非利き手を用いたボールの初速 (平均値±標準誤差)

第5節 考察

本研究は、熟練度の異なる左右肢を用いて、注意の焦点づけが遠投運動のパフォーマンスに与える影響を明らかにすることを目的とした。その結果、遠投距離に関して、注意の焦点づけと左右肢に交互作用がみられ、利き手においては体幹内的焦点条件と外的焦点条件は手首内的焦点条件よりも有意に遠投距離が長く、体幹内的焦点条件と外的焦点条件の遠投距離には差がみられなかった。非利き手においては手首内的焦点条件と体幹内的焦点条件は外的焦点条件よりも有意に遠投距離が短く、手首内的焦点条件と体幹内的焦点条件の遠投距離には差がみられなかった。これらの結果から、より熟練度の高い利き手を用いた場合は体幹に注意を向けることがパフォーマンスに対して有効であるが、より熟練度の低い非利き手を用いた場合は体幹に注意を向けることがパフォーマンスに対して有効でないことが明らかになり、体幹への注意が遠投パフォーマンスに与える影響は、熟練度によって異なることが示された。

さらに、ボールの初速に関しては注意の焦点づけの影響はみられなかったのに対し、ボールの投射角に関して、利き手においては体幹内的焦点条件と外的焦点条件は手首内的焦点条件よりも有意に投射角が大きく、非利き手においては手首内的焦点条件と体幹内的焦点条件は外的焦点条件よりも有意に投射角が小さかった。これらの結果は遠投距離に関する結果と一致しており、注意の焦点づけによる遠投距離の変動は、ボールの初速ではなく投射角が変動することによって生じていることが示唆された。つまり検討課題 1 と同様、遠投における注意の焦点づけは

ボールの速度に影響を与えないが、運動のフォームに影響を与えることが考えられる。

まず遠投距離に対して、より熟練度の高い利き手を用いた場合と、より熟練度の低い非利き手を用いた場合のいずれにおいても、外的焦点最も遠投距離が長かった。つまり、熟練度によらず、外的焦点が有効であることが明らかになった。この結果は、パフォーマンス発揮において内的焦点よりも外的焦点が有効であるという主張を支持している。Wulf et al. (2001) は、運動の効果に関する外的焦点の利点として、運動制約仮説を提唱している。それによると、運動の効果に注意を向ける外的焦点を用いることで、内的焦点に比べ自動的な運動制御が促進され、無意識的な過程が最大限に活用でき、より良いパフォーマンスと学習効果が得られるとされている。本研究において外的焦点がより高い遠投パフォーマンスに寄与した理由も、運動制約仮説によって説明できるだろう。

これまで陸上競技の投てき課題においても注意の焦点づけが投てき距離に与える影響が検討されている。そこでは、注意の焦点づけが円盤投のパフォーマンスに与える影響について、平均競技年数 7.5 ± 2.1 年の熟練者を対象とした研究（大木・國部，2018）と、授業で経験したことがある程度の非熟練者を対象とした研究（Zarghami et al., 2012）の双方で、外的焦点の有効性が主張されている。本研究の結果、ボールの遠投において利き手と非利き手ともに外的焦点が有効であり、先行研究の結果と類似するものであった。つまり遠投パフォーマンスに関する運動課題においては、熟練度の違いによらず、外的焦点が有効であることが

考えられる。また本研究の結果から、利き手を用いた場合と、非利き手を用いた場合のいずれにおいても、手首に注意を向けることは遠投運動のパフォーマンス発揮に有効でないことが明らかになった。このことから、遠投運動においては、熟練度によらず、手首に注意を向けることはふさわしくないことが示唆された。

内的焦点を複数設定している先行研究では、注意を向ける要因によってその影響が異なることが報告されている (Schücker et al., 2014)。本研究の結果、利き手においては体幹内的焦点条件は手首内的焦点条件よりも有意に遠投距離が長かったのに対し、非利き手においては体幹内的焦点条件と手首内的焦点条件の遠投距離に差はなかった。つまり、内的焦点であっても注意を向ける部位によってパフォーマンスへの影響が異なるのは、より熟練度の高い利き手を用いた場合であった。これに対して、より熟練度の低い非利き手を用いた場合は、注意を向ける部位を変えても、パフォーマンスへの影響は変わらないことが示唆された。

利き手による遠投では体幹へ注意を向けることによって、手首へ注意を向けることに比べて投射角が上がり遠投距離が長かったのに対し、非利き手による遠投では投射角が変わらず遠投距離が伸びなかったのは、遠投における体幹の役割によるものと考えられる。体幹のひねりは投動作の中で最も重要な変数である (Chu et al., 2009) とともに、大きな体幹のひねりは、より熟練した投球動作にみられる特徴である (Stodden et al., 2006) ということが主張されている。そのため、より熟練度の高い利き手を用いた場合は、体幹に注意を向けることによって、重要な要

素である体幹のひねりが強調され、遠投パフォーマンスに対して有効であるが、より熟練度の低い非利き手を用いた場合は、体幹に注意を向けてもひねり動作にうまく反映させにくく、有効でないことが考えられる。

Beilock et al. (2002) は、左右の足によるサッカーのドリブル課題を用いて、熟練度の違いを同一対象者内で検討している。その結果、注意がパフォーマンスに与える影響は熟練度によって異なることを報告している。本研究の結果では、体幹へ注意を向けることによるパフォーマンスへの影響は熟練度によって異なり、Beilock et al. (2002) の結果を支持したが、手首への注意と軌道への注意がパフォーマンスに与える影響は熟練度による差がみられなかった。以上から、注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響の熟練度による違いは、注意を向ける要因に依存することが示唆された。これまで投運動に対する注意の焦点づけを検討している先行研究 (Zachry et al., 2005; Zarghami et al., 2012) では、内的焦点として手や手首のみを設定していた。本研究は内的焦点として手首に加えて体幹を設定することによって、注意を向ける部位によって熟練度による影響が異なることを明らかにすることができた。今後、全身運動を課題として注意の影響について検討する際は、どの身体部位に注意を向けることがより有効であるかについて、詳細に検討していくことが求められるだろう。

本研究の結果から、より高い遠投パフォーマンスを発揮するためには、熟練度によって注意を向ける要因を切り替える必要があることが示唆された。具体的には、熟練度の低い場合は、手首や体幹といった身体運

動に注意を向けることはあまり有効でなく、ボールの軌道に注意を向けることが有効である。また熟練度が高い場合には、手首に注意を向けることはあまり有効ではなく、体幹やボールの軌道に注意を向けることが求められる。他者の指示によっても選手の注意の焦点づけは影響されうするため、指導者も選手の注意がふさわしい要因に向けられるよう留意する必要があると考えられる。

第6節 結論

検討課題 2 では、注意の焦点づけが熟練度の異なる左右肢を用いた遠投運動のパフォーマンスに与える影響を明らかにすることを目的とし、手首に注意を向ける手首内の焦点条件、体幹に注意を向ける体幹内の焦点条件、そして外的焦点条件の 3 条件を比較検討した。左右肢による熟練度は遠投距離で定義され、利き手と非利き手で熟練度が異なった対象者 28 名の遠投距離および 23 名のボールの投射角と初速を分析した。その結果、利き手に関して、体幹内の焦点条件と外的焦点条件は手首内の焦点条件よりも有意に遠投距離が長く、体幹内の焦点条件と外的焦点条件の遠投距離は差がなかった。一方、非利き手に関して、手首内の焦点条件とは外的焦点条件よりも有意に遠投距離が短く、手首内の焦点条件と体幹内の焦点条件の遠投距離は差がなかった。ボールの投射角についても遠投距離と同様の結果が得られ、ボールの初速については条件間で差はみられなかった。これらの結果は、注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響の熟練度による違いは、注意を向ける要因に依存するこ

とを示唆し，体幹への注意が遠投パフォーマンスに与える影響は，熟練度によって異なることが示された．また注意の焦点づけが遠投距離に与える影響は，ボールの投射角が変動することによって生じることが示唆された．

第4章 注意の焦点づけが遠投運動の学習に与える影響（検討課題3）

第1節 緒言

前章まで（検討課題1, 2）では，注意の焦点づけが遠投運動のパフォーマンスに与える影響について検討してきた．しかし，注意の焦点づけが遠投運動の学習に与える影響に関しても検討する必要がある．特に検討課題2では，同一対象者の利き手と非利き手による遠投パフォーマンスに対する注意の焦点づけの影響を検討し，体幹への注意が遠投パフォーマンスに与える影響は，熟練度によって異なることが示された．そこで検討課題3では，より熟練していない動きの学習に対する注意の焦点づけの影響を検討するため，利き手ではなく非利き手を用いた遠投の学習を行う．

注意の焦点づけが運動の“学習”に与える影響については，ダーツ（Abdollahipour et al., 2014; Sherwood et al., 2016），ゴルフのショット（Wulf & Su, 2007; Shafizadeh et al., 2011; Oliveira et al., 2013），バスケットボールのフリースロー（Perreault & French, 2015, 2016）から，パフォーマンスへの影響と同様，外的焦点の有効性が主張されている．しかし，Chow et al. (2014) は，ランニング動作の学習を課題とし，ランニング中の Foot-strike Patterns においては，内的焦点，外的焦点ともに有効であることを明らかにしている．その理由として，注意の焦点づけの有効性は，タスクや個人に依存的である可能性があり，ランニングにおける Foot-strike Patterns は，運動のフォームと運動の結

果が密接にリンクしている課題であったため、外的焦点の有効性が減少したと考察している。また、Komar et al. (2014) は、平泳ぎの学習を課題とし、外的焦点群を設定していなかったものの、統制群に比べて内的焦点群はより効率的な泳パターンを獲得することを明らかにしている。

このように、注意が運動の学習に与える影響に関しては、外的焦点と内的焦点のどちらが有効であるかについて、パフォーマンスに与える影響ほど、一貫した結果が得られていない。これは、課題特性によるものと考えられる。先行研究を概観すると、正確性が求められる運動の学習に関しては外的焦点が有効であるとされているが、全身運動の学習では、外的焦点と内的焦点に有意な差は認められていない。そのため、全身運動の学習における注意の影響をより詳細に検討する必要がある。さらにこれまで、より大きな力の発揮が求められる課題の学習に対して注意の焦点づけが与える影響については、詳細な検討が行われていない。そこで検討課題 3 では、学習課題として、全身運動かつ全力の発揮が求められるボールの遠投を設定する。

また検討課題 1, 2 では、注意の影響について全身運動を課題とする際は、内的焦点を部位ごとに複数設定する必要があることを主張し、遠投運動において内的焦点条件として手首と体幹の 2 つを設定し、検討している。その結果、手首内的焦点条件よりも体幹内的焦点条件と外的焦点条件では高いパフォーマンスが発揮されること、体幹内的焦点条件と外的焦点条件とではパフォーマンス発揮に差がないことが明らかにし

た。このことから、同じ内的焦点であっても、注意を向ける部位によってその影響が異なることが明らかになっている。しかし、これらの条件が遠投の学習に与える影響については明らかになっていない。さらに、注意の焦点づけが遠投運動に与える影響は、学習時とパフォーマンス発揮時で異なる可能性も考えられる。そこで検討課題 3 では、遠投運動の学習を課題とするため、検討課題 1, 2 に従い、手首内的焦点群、体幹内的焦点群、外的焦点条件群の 3 群を設定する。

さらに、注意の焦点づけが運動の学習に与える影響に関する先行研究における問題点として、設定された学習期間が短期間であったことが挙げられる。これまで設定されてきた学習期間は、1 日 (Abdollahipour, 2014; Shafizadeh et al., 2011) ないし 2 日 (Perreault & French, 2015, 2016) であったが、注意が運動の学習に与える影響をより詳細に検討するためには、学習期間を長期間に設定することが必要である。

検討課題 2 の結果から、熟練度の低い場合は体幹に注意を向けることがパフォーマンスに対して有効でないが、熟練度の高い場合は体幹に注意を向けることがパフォーマンスに対して有効であることが明らかになった。これらのことから、遠投の熟練および学習においては体幹の動きが重要であることが考えられる。また同じく検討課題 2 の結果から、手首への注意と軌道への注意が遠投距離に与える影響は、熟練度によって異ならなかった。以上から、遠投の学習においては体幹への注意が手首への注意および軌道への注意よりも有効であることが考えられる。

第2節 目的

検討課題 3 では、注意の焦点づけが遠投運動の学習に与える影響を明らかにすることを目的とした。仮説として、体幹に注意を向けながら遠投を学習する場合、手首や軌道に注意を向けながら学習するよりも、遠投距離が向上することを設定した。

第3節 方法

第1項 対象者

対象者は、体育系学部に所属する健康な大学生および大学院生 21 名（男性 14 名，女性 7 名．平均年齢 21.9 ± 1.8 歳）であった。実験を開始する前に、すべての対象者からインフォームドコンセントを得た。なお、本研究は筑波大学体育系研究倫理委員会の承認を得た上で実施された。

第2項 課題と装置

課題は大学内のグラウンドにおいて、助走なしによる非利き手を用いた硬式テニスボールの遠投を課題とし、「ボールを全力でできるだけ遠くまで投げる」ように教示した。投げられたボールの初速・投射角などの運動学的変数を算出するため、高速度カメラ（120fps, EX-FH100, Casio; Tokyo, Japan）を用いて遠投遂行中の動作を撮影した。

第3項 実験群

実験群として、手首内の焦点群，体幹内の焦点群，外的焦点群の 3 群を設定した。対象者が与えられた教示は，手首内の焦点群は「手首に注

意を向けて投げるように」、体幹内の焦点群は「体幹に注意を向けて投げるように」、外的焦点群は「ボールの軌道に注意を向けて投げるように」、であった。

第4項 手続き

すべての対象者には、10回の学習ブロックと2回のテスト（プレテスト、ポストテスト）を完了することを求めた。

プレテストとして注意に関する教示が与えられない状態で3投行った後、ランダムに3群（手首内の焦点群、体幹内の焦点群、外的焦点群）のいずれかに割り当てられた。

学習段階では、全力で遠投を行い、学習によって距離を伸ばすことが目的であると伝えられた。各群に対応した教示に従い、1日につき15試行×10日間の学習を行った。学習段階の各ブロック終了後、実験操作のチェックのため、3つの質問への回答を求めた。これらの質問は、課題実行中に適切に注意の焦点づけを用いていたかを評価するために行った。各質問は、(1)「どの程度手首に注意を向けていたか」、(2)「どの程度体幹に注意を向けていたか」、(3)「どの程度ボールの軌道に注意を向けていたか」、であった。操作チェックに関するこれらの質問には、0（全く）～10（非常に）までの11件法で回答を求めた（巻末資料 p.133）。

最後にポストテスト（教示なし）として3投行った。ポストテスト（教示なし）では注意に関する教示は与えられなかった。さらに、ポストテスト（各条件）は、手首内の焦点条件、体幹内の焦点条件、外的焦点条件の3条件であり、対象者は全ての条件を行った。3条件の実施順序に

についてはカウンターバランスをとった。学習段階で各群に与えた教示と同様の教示を与え、各条件 3 試行ずつ行った。

第5項 分析

遠投距離は、軸足を起点として、投げられたボールが着地したところまでの距離を測定した。投げられたボールが左右にそれた場合も、着地点までの実測で評価した。初速・投射角は、撮影した映像を二次元 DLT 法 (Frame-DIAS IV,DKH; Tokyo, Japan) を用いて算出した。初速については、リリース後 67 ミリ秒の速度とした。すべての変数において平均値を代表値とした。なお、遠投距離はプレテストの平均値を 100% とした相対値を採用した。

第4節 結果

第1項 操作チェック

操作チェックについて、群・条件ごとに一元配置分散分析で検討したところ、すべての群・条件において有意な主効果がみられた。多重比較の結果、教示した注意の焦点づけの得点が、他の注意の焦点づけの得点よりも有意に高い値を示した。よって、本実験における注意の焦点づけの操作は正しくなされていたことが確認された。

第2項 遠投距離

全対象者のプレテストおよびポストテスト（教示なし）における遠投距離の平均実測値を表 4.1 にまとめた。また、プレテストの遠投距離を

100%とし、全段階における遠投距離の相対値を図 4.1 に示した。なお、プレテストとポストテストにおける遠投距離の向上率について、男女間で差がみられなかったことから（男性； $23.97 \pm 22.73\%$ ，女性； $18.37 \pm 33.60\%$ ， $p > .05$ ），以下の分析は男女を合わせて行った。

表 4.1 プレテスト・ポストテストにおける全対象者の遠投距離（m）

手首内の焦点群				体幹内の焦点群				外的焦点群						
ID	Pre	Post	% (Post/Prex100)	ID	Pre	Post	% (Post/Prex100)	ID	Pre	Post	% (Post/Prex100)			
A	21.41	35.44	165.57	**	H	25.26	30.24	119.69	**	O	21.12	22.36	105.89	
B	13.94	13.42	96.25		I	20.87	26.15	125.26	**	P	17.44	22.82	130.89	*
C	15.66	22.28	142.22	*	J	19.87	28.85	145.20	*	Q	23.15	22.64	97.81	
D	11.16	17.71	158.67	*	K	24.84	24.19	97.40		R	12.81	14.49	113.11	
E	16.14	19.07	118.15		L	22.78	31.72	139.24	**	S	25.25	24.78	98.13	
F	12.14	9.32	76.74		M	15.59	25.49	163.50	**	T	21.52	28.89	134.21	**
G	33.45	38.37	114.71	*	N	28.22	39.14	138.70	**	U	11.72	11.02	94.03	
平均	17.70	22.23	124.62		平均	22.49	29.40	132.71	**	平均	19.00	21.00	110.58	
SD	7.70	10.88	32.62		SD	4.15	5.07	21.04		SD	5.18	6.14	16.29	

* $p < .05$ ** $p < .01$

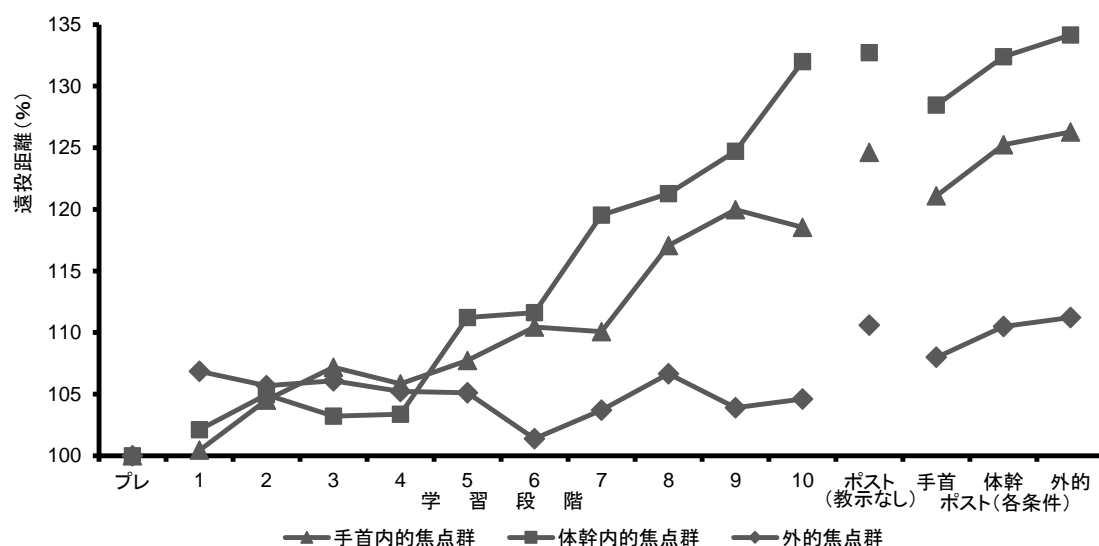


図 4.1 全段階における遠投距離の相対値 (%)

(1) プレテスト

プレテストにおける遠投距離について、3条件の平均に差があるかどうかを一元配置分散分析で検討したところ、有意な主効果がみられ ($F(2,40) = 10.81, p < .01$)、多重比較の結果、手首内の焦点条件と体幹内の焦点条件は外的焦点条件よりも有意に遠投距離が短く ($p < .01$)、手首内の焦点条件と体幹内の焦点条件の遠投距離には差がみられなかった (図 4.2)。

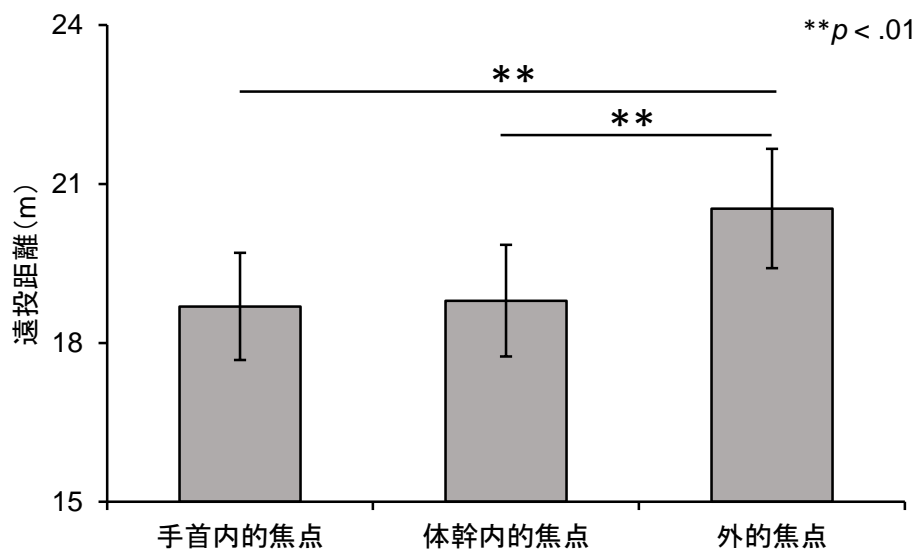


図 4.2 プレテストにおける各条件の遠投距離 (平均値±標準誤差)

(2) 学習段階

学習段階における遠投距離について二元配置分散分析を行った結果、群とブロックの間に有意な交互作用がみられた ($F(18,162) = 2.51, p < .05$)。下位検定の結果、手首内の焦点群 ($F(9,54) = 2.20, p < .05$) と体幹内の焦点群 ($F(9,54) = 8.35, p < .05$) ではブロックの有意な主効果

がみられたのに対し，外的焦点群 ($F(9,54) = 0.33, p > .05$) ではブロックの有意な主効果はみられなかった．主効果がみられた手首内の焦点群と体幹内の焦点群について，ダネットの多重比較検定を行い，1 ブロック目の遠投距離と各ブロックの遠投距離を比較した．その結果，遠投距離について1ブロック目と比べて，体幹内の焦点群は7ブロック目以降が有意に向上しており，手首群は9ブロック目以降が有意に向上した ($p < .05$) (図 4.3)．

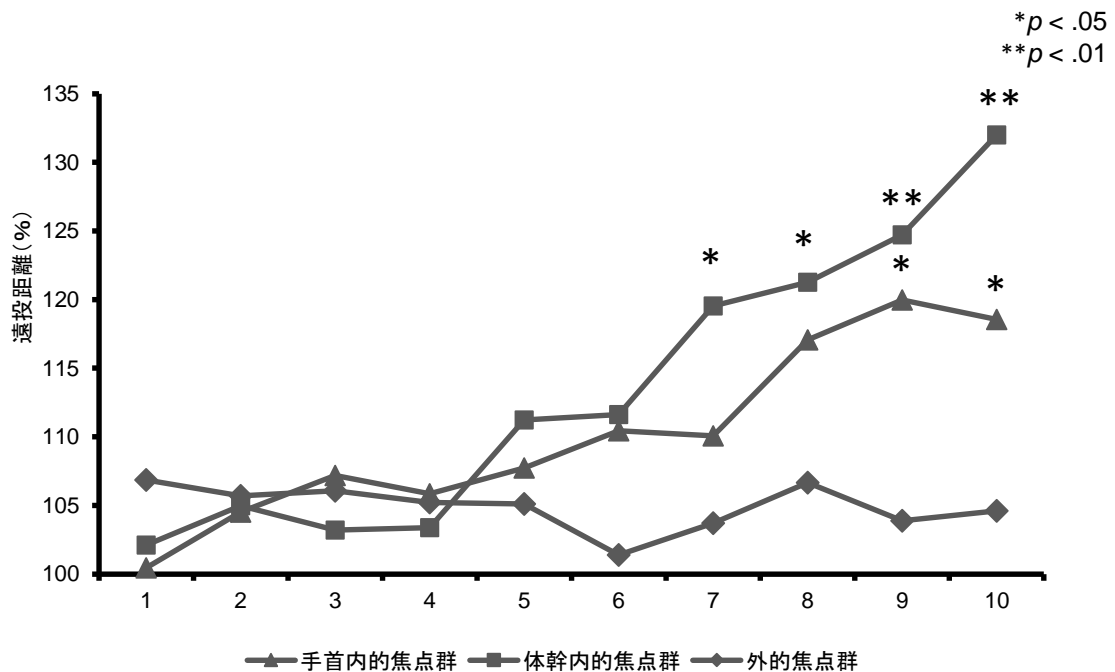


図 4.3 学習段階における遠投距離の相対値

(3) ポストテスト (教示なし)

プレテストからポストテスト (教示なし) にかけて遠投距離が有意に向上した対象者の数は，手首内の焦点群が 7 名中 4 名 (57%)，体幹内の焦点群が 7 名中 6 名 (86%)，外的焦点群が 7 名中 2 名 (29%) であった．またプレテストからポストテスト (教示なし) にかけて遠投距離

が有意に向上した群は体幹内の焦点群のみであり，手首内の焦点群と外的焦点群は向上しなかった（表 4.1）.

（4）ポストテスト（各条件）

ポストテスト（各条件）における遠投距離について，二元配置分散分析を行った結果，群と条件の間に有意な交互作用はみられなかったが（ $F(4,36) = 0.09, p > .05$ ），条件の有意な主効果がみられた（ $F(2,36) = 3.67, p < .05$ ）. 下位検定の結果，手首内の焦点条件よりも外的焦点条件において遠投距離が有意に長くなることが示された（ $p < .05$ ）.

第3項 ボールの運動学的変数

ボールの投射角について，群ごとにみていくと，プレテストからポストテストにかけて，ボールの投射角が有意に向上した群は体幹内の焦点群のみであり，手首内の焦点群と外的焦点群は向上しなかった（図 4.4）. ボールの初速に関しては，いずれの群でも変化はなかった（図 4.5）. 遠投距離とボールの投射角に着目すると，プレテストからポストテストにかけて遠投距離の変化量と，投射角の変化量の間には強い正の相関が認められた（ $r = .72, p < .01$ ，図 4.6）.

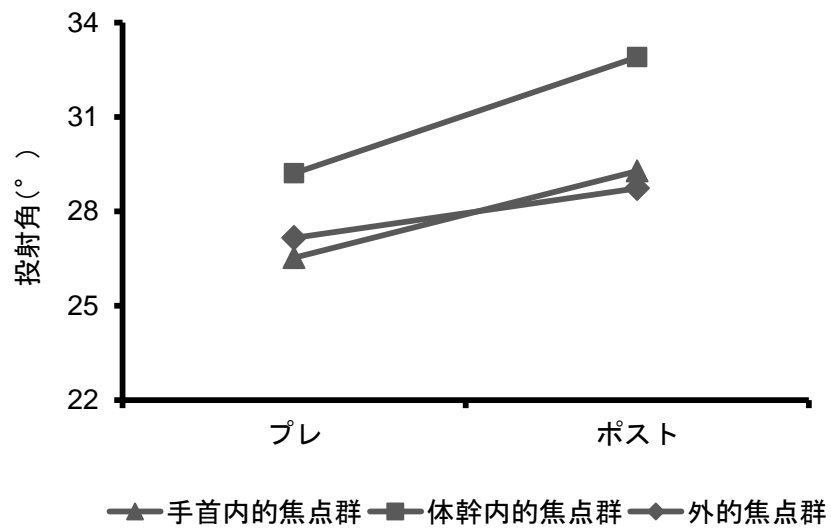


図 4.4 プレテスト・ポストテストにおける投射角

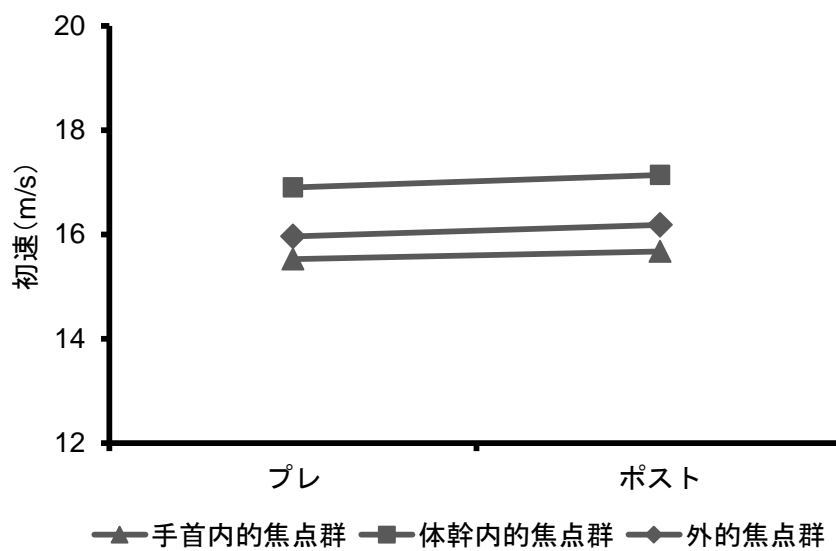


図 4.5 プレテスト・ポストテストにおける初速

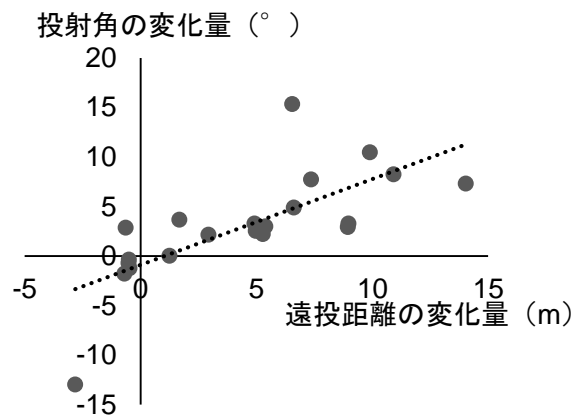


図 4.6 プレテストからポストテストにおける投射角・遠投距離の変化量

第5節 考察

学習段階において、手首内の焦点群と体幹内の焦点群はブロックの主効果がみられたのに対し、外的焦点群ではブロックの主効果がみられなかったことから、遠投の学習においては、外的焦点よりも内的焦点の方が有効であることが明らかになった。これらの結果は、運動の学習において、内的焦点よりも外的焦点が有効であると報告している先行研究 (e.g., Abdollahipour et al., 2014) の結果と異なっている。以下では、なぜ遠投の学習においては内的焦点が有効であったかについて考察していく。

なぜ遠投の学習においては内的焦点が有効であったかについて、その理由の1つとして課題特性の違いが考えられる。注意が運動の学習に与える影響について検討し、外的焦点の有効性を主張している先行研究では、ダーツやゴルフなど正確性が要求される課題が用いられてきたのに

対し、本研究では遠投という全身運動かつ全力発揮課題を用いた。前者の課題における学習では、発揮される（出力される）“力の調整”が求められるのに対し、後者の課題における学習では、発揮される（出力される）“力の増加”が求められる。そのため、前者の課題における学習は、動き（フォーム）の定着あるいは自動化が求められ、後者の課題における学習は、動き（フォーム）の修正あるいは変更が求められる。つまり、同じ“運動の学習”であっても、課題によってその質が異なっていることが予想される。例えば、ダーツの学習をする場合、学習者の思考は「目標よりも下に矢が刺さってしまったから、次は今よりも上に投げよう」や「もう少し左だった」など、動作遂行結果から得られる目標値からの誤差情報を検出し、その情報をもとに修正していくことになる。つまり、学習者の意識レベルでは、ダーツの学習に際して動作を修正するのではなく“動作遂行結果を修正”するといった方が正確であるといえる。対して遠投を学習する場合、学習者の思考は例えば「より遠くに投げるために、踏み出し足を高く上げ、ストライドを広くしよう」や「肘を高く上げよう」など、動作遂行結果というよりはむしろ“動作そのものを修正”していく。外的焦点は環境に対して身体運動が与える効果への注意であることから、運動の結果と関連が高いことが考えられる。そのため、外的焦点は“結果の知識（Knowledge of Result ; KR）”に関する情報の収集・分析・活用に優れており、ダーツやゴルフのピッチショットなど、より KR が重視される課題の学習に対して有効である可能性がある。一方で、内的焦点は自分の身体運動への注意であることから、“パフォーマンス

ンスの知識, (Knowledge of Performance ; KP)” に関する情報の収集・分析・活用に優れており, 遠投などのより KP が重視される課題の学習に対して有効である可能性があると考えられる.

また, プレテストからポストテストにかけて遠投距離が有意に向上した群は体幹内的焦点群のみであり, 手首内的焦点群と外的焦点群は向上しなかったことから, 本研究で設定した条件の中で, 最も遠投の学習に有効な注意は, 体幹への注意であることが示唆された. 続いては, なぜ体幹への注意は遠投距離が向上したかについて考察していく. まず, プレテストからポストテストにかけて, ボールの投射角が有意に向上した群は体幹内的焦点群のみであり, 手首内的焦点群と外的焦点群は向上しなかった. 本来は, ボールの投射角を大きくすればするほど遠投距離がのびるわけではないが, 体幹内的焦点群は学習によってボールの初速を維持しながら, 投射角を向上させたことによって遠投距離が有意に向上したと考えられる.

投動作について運動学的変数から検討している先行研究では, 体幹の動きは投動作の中で最も重要な変数であることや, 大きな体幹のひねりは熟練した投球動作の特徴であることが報告されている (Chu et al., 2009; Stodden et al., 2006). つまり, 投運動において体幹の重要性が主張されているが, 本研究の結果から, 遠投の学習においても, 体幹へ注意を向けることが重要であると示唆された.

そして本研究の結果から, 遠投においては, 学習段階において有効な注意と, ポストテストにおいて有効な注意が異なることが示唆された.

学習段階においては内的焦点が有効であり，ポストテストにおいては外的焦点が有効であった．ポストテストにおける結果は，注意の焦点づけが遠投のパフォーマンス発揮に与える影響について検討した検討課題 1 および 2 の結果と類似していた．これらのことから，状況や目的（学習・テスト）によって有効となる注意が異なることが示唆された．

以上から，本研究の結論として，遠投の学習においては，外的焦点よりも内的焦点の方が有効であることが明らかになった．また，本研究で設定した条件の中で，最も遠投の学習に有効な注意は，体幹への注意であることが示され，体幹に注意を向けることにより，ボールの初速を維持しつつ，投射角を向上させることによって，遠投距離が有意に向上することが示唆された．さらに，遠投においては，学習時に有効となる注意と，テスト時に有効となる注意が異なり，練習時は内的焦点が，パフォーマンス発揮時は外的焦点が有効であることが明らかになった．

最後に本研究の限界と今後の課題について述べる．まず，本研究では学習段階や目的（学習かパフォーマンス発揮か）によって，用いる注意方略を変化させていないことが挙げられる．KR と KP の効果が学習段階によって異なるのと同じように，注意の焦点づけの効果も学習段階によって異なってくることが考えられる．また，今回設定した手首・体幹・軌道以外にも重要な注意の焦点づけがある可能性も考えられる．そのため，教示なしによる遠投の学習を行ってもらい（統制群），どのような注意を用いていたかを収集し，詳細に検討していく必要がある．さらに，本研究では運動学的変数がボールの投射角と初速のみだった．そのため，

遠投の学習において、注意の焦点づけが遠投動作に与える影響について、さらに詳細に検討していくことで、より注意の焦点づけの機能が明らかになると考えられる。また、ボールの投射角・初速を二次元で捉えることに限界があるため、三次元空間における各運動学的変数を算出し、より詳細に検討していくことが課題となる。

第6節 結論

注意の焦点づけが遠投運動の学習に与える影響を明らかにすることを目的とした。すべての対象者には、10回の学習ブロックと2回のテスト（プレテスト、ポストテスト）を完了することを求め、ランダムに3群（手首内の焦点群、体幹内の焦点群、外的焦点群）のいずれかに割り当てられた。結果、遠投の学習においては、外的焦点よりも内的焦点の方が有効であることが明らかになった。また、本研究で設定した条件の中で、最も遠投の学習に有効な注意は、体幹への注意であることが示され、体幹に注意を向けることにより、ボールの初速を維持しつつ、投射角を向上させることによって、遠投距離が有意に向上することが示唆された。さらに、学習段階においては内的焦点が有効であり、ポストテストにおいては外的焦点が有効であることが明らかになった。

第5章 総合考察

本研究は、遠投運動における注意の焦点づけの機能を明らかにするため、3つの検討課題を設定した（表 5.1）。検討課題 1 では、複数の内的焦点と外的焦点が遠投運動のパフォーマンスに与える影響を、検討課題 2 では、注意の焦点づけが遠投運動のパフォーマンスに与える影響の熟練度による違いを、検討課題 3 では、注意の焦点づけが遠投の学習に与える影響を明らかにした。

表 5.1 本研究の概要

対象者	注意の焦点づけが与える要因	用いた肢	熟練度	投てき物	結果
検討課題1	硬式野球選手 パフォーマンス	利き手	高	硬式 野球ボール	遠投距離 手首<体幹・軌道 投射角 手首<体幹・軌道 初速 差なし
検討課題2	体育系学部生 パフォーマンス	利き手	中	硬式 テニスボール	遠投距離 手首<体幹・軌道 投射角 手首<体幹・軌道 初速 差なし
	体育系学部生 パフォーマンス	非利き手	低	硬式 テニスボール	遠投距離 手首・体幹<軌道 投射角 手首・体幹<軌道 初速 差なし
検討課題3	体育系学部生 学習	非利き手	低	硬式 テニスボール	遠投距離の向上 手首・体幹>軌道 投射角 体幹：プレ<ポスト 初速 差なし

第1節 課題特性

注意の焦点づけに関するこれまでの研究では、ダーツ（e.g., Abdollahipour et al., 2014; Shafizadeh et al., 2013）やゴルフパッティ

ング (e.g., Perkins-Ceccato et al., 2003; Shafizadeh et al., 2011) などの小さな筋活動による、動きの正確性が要求される課題が主に用いられていた。そして、正確性の要求される課題は結果に偶然性が強く影響し、スキルレベルが直接的に反映されにくい可能性があり、そこから得られた知見を全ての運動に対して一般化するには問題があると思われた。

そこで本研究では、大きな力の発揮と全身の筋の協調が求められる遠投運動を課題として注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響について検討した。その結果、いずれの検討課題においても、遠投のより高いパフォーマンス発揮（学習を除く）において、外的焦点は有効であることが明らかになった。これらの結果は多くの先行研究の結果を支持しており、遠投運動において外的焦点がより高い遠投パフォーマンスに寄与した理由も、運動制約仮説によって説明できるだろう。つまり外的焦点は、小さな筋活動による、動きの正確性が要求される課題だけでなく、大きな力の発揮と全身の筋の協調が求められる課題においても有効であることが明らかになった。

さらに、検討課題 1, 2 から、注意の焦点づけの違いによる遠投距離の変動は、ボールの初速が変動するのではなく、主にボールの投射角が変動することによって生じていることが明らかになった。このことから、注意の焦点づけは運動のスピードに影響を与えないが、運動のフォームに影響を与えることが考えられる。注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響に関して、そのメカニズムは未だ明らかになっていない。これまでの先行研究では、注意の焦点づけが運動のパフォー

ンスに与える影響のメカニズムとして、主に筋電図（EMG）が変数として用いられてきた（e.g., Lohse et al., 2010）。全力発揮課題である遠投における初速と投射角への影響の有無は、注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響に関するメカニズムの解明においてその一端となることが考えられる。

また本研究の検討課題 1 では野球選手を対象としたため、硬式野球ボールを使用したのに対し、検討課題 2, 3 では、遠投運動に慣れていない対象者であったため、硬式テニスボールを使用した。つまり、検討課題間で使用したボールが異なっている。そのため、使用するボールによって遠投距離を伸ばすために適切な運動形態が異なっていることが考えられる。しかし、比較的熟練度が高いと考えられる野球選手を対象とした検討課題 1 の結果と、検討課題 2 における利き手を用いた遠投の結果が同様であったことから、遠投運動における注意の焦点づけの影響は使用するボールによらないことが示唆された。具体的には、比較的熟練度が高い場合は、手首に注意を向けるよりも、体幹や軌道に注意を向けることが遠投運動のパフォーマンス発揮に対して有効であることが明らかになった。

第2節 注意の細分化

全身運動を扱ったこれまでの研究では、内的焦点を部位によって複数設定することに関しては十分に検討されていなかった。本研究では内的焦点として、手首と体幹の 2 つを設定し、注意を向ける部位によってパ

パフォーマンスへの影響が異なることが明らかになった。検討課題 1, 2 の結果から、遠投運動についてある程度習熟している対象者は、手首に注意を向けるよりも体幹に注意を向けた方が遠投距離は長くなり、体幹への注意はパフォーマンス発揮に対して有効であることが明らかになった。また検討課題 1, 2 の結果から、遠投運動についてある程度習熟している対象者は、遠投運動において最も重要な動きである体幹に注意を向けた場合、外的焦点を用いた場合と同等のパフォーマンス発揮がなされ、これまで有効でないとされていた内的焦点も、有効に機能し得ることが明らかになった。このことから、全身運動にはそれぞれの課題において効果的な内的焦点が存在することが考えられる。

注意を向ける部位によって遠投パフォーマンスが異なった理由として、2つのことが考えられる。まず1つめは、小筋に注意を向けるか、大筋に注意を向けるかの違いである。これまでの研究では、小筋運動を課題としていたこともあり、内的焦点の教示は手首（ダーツ）や足（バランス課題）など身体末端への注意を促すものであった。内的焦点は運動の自動化を阻害すると言われているが、大筋よりも小筋に注意を向けた場合の方がその影響は顕著になることが示唆された。

注意を向ける対象によってパフォーマンスへの影響が異なった別の可能性として、自身の内外ではなく、パフォーマンスのどの局面に注意を向けるかという違いが考えられる。パフォーマンスは大きく分けて、力の生成（動きの起点）局面、力の伝達局面、そして結果（局面）の3局面がある。Wulf（2007）の定義に従えば、力の生成・伝達への注意が

内的焦点，結果への注意が外的焦点になる．そして，これまでの先行研究における内的焦点は，主に力の伝達局面（手首内的）への注意であった．対して，本研究で設定した体幹への注意は，力の生成局面への注意と考えられる．これらから，力の生成局面（体幹内的）への注意と結果（外的焦点）への注意はパフォーマンスを阻害しないが，力の伝達局面（手首内的）への注意はパフォーマンスを阻害することが考えられる．

骨盤と上半身の分離角（体幹のひねり）は，熟練した投球動作の特徴である（Chu et al., 2009; Stodden et al., 2006）と主張されており，本研究の結果においても，体幹への注意は手首への注意に比べてより良いパフォーマンスが発揮された．このように，課題ごとに適した動きへの注意を設定すれば，パフォーマンスを悪化させない内的焦点が存在することが示唆される．パフォーマンス発揮において，内的焦点と外的焦点のどちらが有効であるかという単純な比較だけでなく，課題によってパフォーマンス発揮に貢献する注意と阻害する注意をより詳細に検討していくことが必要である．

第3節 熟練度

いくつかの研究では，注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響は熟練度によって異なるという研究（Perkins-Ceccato et al., 2003）と，熟練度によって異なるという研究（Ille et al., 2013）の双方が報告されている．つまり，注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響の熟練度による違いについては，一致した結論が得られていない．本研究

では、様々な熟練度の対象者を設定することや、同一被験者の左右肢を比較することによって、被験者間、被験者内の両面から検討した。

その結果、熟練度の高い場合を扱った検討課題 1 および検討課題 2 の利き手を用いた遠投においては有効に機能した体幹への注意であったが、検討課題 2 の非利き手を用いた熟練度の低い場合には有効ではなかった。つまり、より熟練度の高い場合は、体幹に注意を向けることによって、重要な要素である体幹のひねりが強調され、遠投パフォーマンスに対して有効であるが、より熟練度の低い場合は、体幹に注意を向けてもひねり動作にうまく反映させにくく、有効でないことが考えられる。そのため、内的焦点を有効に機能させるためには、自身の熟練度や技術レベル（体力レベル）に合わせた注意を選択する必要があると考えられる。

また、検討課題 2 では熟練度が低い非利き手と、熟練度が高い利き手を比較した。さらに検討課題 3 では非利き手を用いた遠投を学習した。つまり、検討課題 2 における非利き手を用いたパフォーマンス発揮と、検討課題 3 におけるプレテストのパフォーマンス発揮が、熟練度的には一致すると考えられる。注意の焦点づけの影響についても、検討課題 2 における非利き手の結果と、検討課題 3 におけるプレテストともに、手首、体幹に注意を向けるよりも、軌道に注意を向けた方が遠投距離が長くなり一致している。そして、検討課題 3 のポストテストにおいては、手首に注意を向けるよりも軌道に注意を向けるほうが遠投距離が長くなった。つまり検討課題 3 では、遠投運動を学習することによって、プ

レテストでは差があった体幹へ注意を向けた場合の遠投距離と軌道に注意を向けた場合の遠投距離が、ポストテストでは差がみられなくなった。これは、体幹へ注意を向けることがプレテストに比べてポストテストにおいてより有効になっていることを示している。学習により遠投運動の熟練度が上がったことによって、体幹への注意が有効になったことを示唆していると考えられる。このことは、熟練度が低い場合は手首、体幹への注意が有効でなく、軌道への注意が有効であるのに対し、熟練度が高い場合は手首への注意は有効でなく、体幹、軌道への注意が有効であるという検討課題 2 の結果と一致しており、学習によって遠投動作の熟練度が上がるにしたがって、体幹へ注意を向けた場合の遠投距離と、軌道へ注意を向けた場合の遠投距離の差が小さくなっていくことが考えられる。体幹へ注意を向けた場合の遠投距離と、軌道へ注意を向けた場合の遠投距離の差は、遠投運動の熟練をみる 1 つの指標となる可能性も考えられる。

第4節 学習時の注意

注意の焦点づけが学習に与える影響に関して、外的焦点が有効であると主張する研究 (Abdollahipour et al., 2014) では、小筋運動しか扱われていないこと、内的焦点が有効であると主張する研究 (Komar et al., 2014) では、外的焦点が設定されていないことやパフォーマンスが測られていないことが挙げられる。このように注意が学習に与える影響について得られた結果を一般化するためには、それぞれの立場によって課題

特性が異なっていることや、それぞれに問題が残っていた。

本研究の結果、遠投の学習においては、外的焦点よりも内的焦点の方が有効であることが明らかになった。また、本研究で設定した条件の中で、最も遠投の学習に有効な注意は、体幹への注意であることが示され、体幹に注意を向けることにより、ボールの初速を維持しつつ、投射角を向上させることによって、遠投距離が有意に向上することが示唆された。

さらに、学習について検討している先行研究では、学習に充てられた時間・試行数の少なさも問題であった。これまで設定されてきた学習期間は、1日 (Abdollahipour, 2014; Shafizadeh et al., 2011) ないし2日 (Perreault & French, 2015, 2016) であり、注意の焦点づけが学習に与える影響について十分に検討できているとは言い難かった。

本研究では10日間の学習期間を設定することで上記の問題に対応した。そして、1日目との差が表れだしたのは7日目以降であり、学習の初期(1~6日)では差はみられなかった。これらのことから、注意の焦点づけが学習に与える影響について検討する際は、比較的長期間を設定することが必要であり、これまでの先行研究で設定されてきたような短期間の設定では、その影響が表れないまま学習が終了してしまっていたことが考えられる。例えばゴルフのピッチショットを用いた研究では、学習ブロックに差はなかったが、保持テストでは外的焦点の方が有意に高かったという結果から、「外的焦点は学習を促進させるために有効である」と主張しているが (e.g., Wulf & Su, 2007), 学習期間を長期間設定することによって、結果が異なる可能性も考えられる。

第6章 結論

第1節 統括

本研究では，遠投運動における注意の焦点づけの機能について検討した。

検討課題 1 では，注意の焦点づけが全身を用いた遠投パフォーマンスに与える影響を明らかにすることを目的とし，手首に注意を向ける手首内の焦点条件，体幹に注意を向ける体幹内の焦点条件，そして外的焦点条件の 3 条件を比較検討した。その結果，外的焦点条件に比べ，手首内の焦点条件ではパフォーマンスが悪化した。体幹内の焦点条件に比べ，手首内の焦点条件ではパフォーマンスが悪化した。このことから，同じ内的焦点であっても，注意を向ける部位によってパフォーマンスへの影響が異なることが明らかになった。また体幹内の焦点条件は，外的焦点条件と比べ，パフォーマンスへの影響に差はなかった。さらに注意の焦点づけの違いによる遠投距離の変動は，ボールの初速が変動するのではなく，主にボールの投射角が変動することによって生じていることが明らかになった。このことから，注意の焦点づけは，運動のスピードに影響を与えないが，運動のフォームに影響を与えることが示唆された。

検討課題 2 では，注意の焦点づけが熟練度の異なる左右肢を用いた遠投運動のパフォーマンスに与える影響を明らかにすることを目的とし，手首に注意を向ける手首内の焦点条件，体幹に注意を向ける体幹内の焦点条件，ボールの軌道に注意を向ける外的焦点条件の 3 条件を比較検討した。その結果，利き手に関して，体幹内の焦点条件と外的焦点条件は

手首内の焦点条件よりも有意に遠投距離が長く，体幹内の焦点条件と外的焦点条件の遠投距離は差がなかった．一方，非利き手に関して，手首内の焦点条件は外的焦点条件よりも有意に遠投距離が短く，手首内の焦点条件と体幹内の焦点条件の遠投距離は差がなかった．ボールの投射角についても遠投距離と同様の結果が得られ，ボールの初速については条件間で差はみられなかった．これらの結果は，注意の焦点づけがパフォーマンスに与える影響の熟練度による違いは，注意を向ける要因に依存することを示唆し，体幹への注意が遠投パフォーマンスに与える影響は，熟練度によって異なることが示された．また注意の焦点づけが遠投距離に与える影響は，ボールの投射角が変動することによって生じることが示唆された．

検討課題 3 では，注意の焦点づけが遠投運動の学習に与える影響を明らかにすることを目的とした．すべての対象者には，10 回の学習ブロックと 2 回のテスト（プレテスト，ポストテスト）を完了することを求め，ランダムに 3 群（手首内の焦点群，体幹内の焦点群）のいずれかに割り当てられた，外的焦点群．結果，遠投の学習においては，外的焦点よりも内的焦点の方が有効であることが明らかになった．また，本研究で設定した条件の中で，最も遠投の学習に有効な注意は，体幹への注意であることが示され，体幹に注意を向けることにより，ボールの初速を維持しつつ，投射角を向上させることによって，遠投距離が有意に向上することが示唆された．

以上の結果から，注意の焦点づけが遠投運動のパフォーマンスおよび

学習に与える影響について、以下のことが明らかになった。まず、遠投のパフォーマンス発揮に関して、外的焦点はいずれの熟練度であっても有効である。体幹への注意は、熟練度が高い場合は有効であるが、低い場合は有効でない。手首への注意はいずれの熟練度であっても有効でない。これらのことから、内的焦点であっても、注意を向ける部位や熟練度によってパフォーマンスへの影響が異なる。また遠投の学習に関しては、外的焦点よりも内的焦点が有効である。さらに注意の焦点づけによって、ボールの投射角は変動するが、初速は変動しない。

第2節 本研究の応用可能性

本研究の結果から、運動遂行中に向けられる注意の焦点づけという心理的な側面に関する知見を得ることにより、これまでのバイオメカニクス的な研究から得られた身体動作に関する知見に加え、遠投が苦手な子どもに対して心理面の観点からも有効なアプローチ、指導法が提示できる。また、本研究から得られる知見は、運動初心者や苦手な子どもに対してだけでなく、高校・大学などで専門的に競技を行っている選手に対しても、投能力が要求される種目において、より高いパフォーマンスを発揮するための意識のあり方、注意の焦点づけを提示することが可能になると考えられる。

近年、新体力テストによる青少年の遠投能力低下が問題とされている。遠投能力が熟練していない場合、よりよい動きを生成するために、パフォーマンス発揮時であっても無意識に内的焦点を使用してしまうこと

が想像される。しかし、本研究の結果から、遠投能力が熟練されていない場合、内的焦点を使用することはパフォーマンス発揮に対して有効ではないことが明らかになった。そのため、遠投能力がある程度熟練するまでは、内的焦点ではなく外的焦点を使用する方が、パフォーマンス発揮に対して効果的である。

一方で遠投能力が熟練していない場合の学習過程においては、パフォーマンス発揮時とは逆に内的焦点の使用が効果的である。ある程度熟練してくれば、パフォーマンス発揮において有効でなかった体幹への注意が有効となってくる、そのため、自身の熟練度や目的（学習・パフォーマンス発揮）に合わせた注意を選択していくことが必要である。

また本研究における注意の焦点づけの操作は、すべて教示によって行った。つまり、選手の注意の焦点づけは、他者からの教示によっても切り替えられ、コーチや指導者から与えられるフィードバックも選手の注意の焦点づけに影響するということである。従来、コーチや指導者は自分の運動が目標とする運動とどう異なっているかに気づいてもらえれば学習は促進されると考えている。よって学習過程を手助けするための指示やフィードバックは、注意を運動の協調に向けさせるように行うのが一般的である。このようなフィードバックは選手の注意の焦点づけを内的焦点に導くことが考えられる。そのため、コーチや指導者による運動の協調に関するフィードバックは練習時において新たな技術の習得やフォームの改善を行う際に非常に有効な情報となるだろう。しかし、コーチや指導者は練習時のみならず試合時においても練習時と同様に

運動の協調に関するフィードバックを行うことが多い。これは、試合時においても選手の注意の焦点づけを内的焦点にしてしまうことが危惧される。コーチや指導者は、試合時においては運動の協調に関するフィードバックはできる限り少なくし、選手の注意の焦点づけを外的焦点にするようなフィードバックを与えるべきである。

さらに検討課題 3 のプロトコルを、現実の競技場面に当てはめると、検討課題 3 の学習段階が練習場面・学習時、検討課題 1・2 あるいは検討課題 3 のポストテストが試合場面・パフォーマンス発揮時であると考えることができる。そして本研究の結果から、遠投においては、練習時に有効となる注意と、試合時・パフォーマンス発揮時に有効となる注意が異なることが示唆された。具体的には、学習時には内的焦点が有効であり、パフォーマンス発揮時には外的焦点が有効であった。これらのことから、学習時からパフォーマンス発揮時にかけて、注意を切り替える必要があることが示唆された。遠投のような、普段の練習で行っている動きと試合で行う動きとの差異が少ないクローズドスキルでは、「練習と同じことを試合でも」や、「練習通りに」などの指導がなされることが多いが、注意の焦点づけに関しては、練習時と試合時で有効となるものが異なり、「練習通りに」行っても実力を十分に発揮できない可能性が示唆された。

第3節 本研究の限界と今後の課題

本研究では検討課題によって投てき物が異なっていたことが挙げら

れる（検討課題 1 では硬式野球ボール，検討課題 2, 3 では硬式テニスボール）．各研究課題における対象者の熟練度に応じた投てき物を設定したが，同じ遠投運動であっても投てき物によって有効な注意が異なることも考えられるため，今後さらに詳細に検討していく必要がある．

また本研究では従属変数として，遠投距離，ボールの投射角，ボールの初速を用いて検討したが，実際の遠投動作に対する注意の焦点づけの影響は検討できていない．今後は遠投動作に関する運動学的変数に関して検討していくことにより，注意の焦点づけが遠投パフォーマンスに与える影響に関するメカニズムについて明らかにすることが必要である．

さらに教示に関する限界も挙げられる．本研究で行った教示は，「手首（体幹）の返し（ひねり）に注意を向けてください」としており，具体的な動きに関する教示は行っていない．そのため，対象者によって用いていた注意が異なっていた可能性が考えられる．例えば，「体幹のひねりに注意を向ける」よう教示され，体幹を大きくひねるよう注意を向けた対象者と，体幹のひねりに対しモニタリング的に注意を向けた対象者が混在していたことも推察される．同じ部位に注意を向けていたとしても，その質によって遠投距離への影響が異なることも考えられるため，今後さらに詳細に検討していく必要がある．

以上のような課題は残されているものの，遠投運動において，同じ内的焦点であっても注意を向ける部位によってパフォーマンスへの影響が異なることを明らかにしたことが本研究の成果の 1 つである．しかし，なぜ手首への注意に比べて体幹への注意が有効であったかという明確

な答えは未だ得られていない。仮説として、その動作において最も重要な変数（遠投でいえば体幹のひねり）への注意はパフォーマンスに対して有効に機能することが考えられる。別の仮説として、注意を向ける身体部位と作用点（最も大きな力が発生する点；遠投でいえばリリース時におけるボールと指の接地点）との距離によって、パフォーマンスへの影響が異なることが考えられる。遠投においては、作用点と近い距離にある手首に注意を向けることは有効ではないが、作用点とより遠い距離にある体幹に注意を向けることが有効であった可能性がある。

引用文献

- Abdollahipour, R., Psotta, R., Nieto, M. P., Rouzbahani, M., Nikdast, H., & Bahram, A. (2014). Effects of attentional focus instructions on the learning of a target task: A moderation role of visual feedback. *Kinesiology*, 46, 210-217.
- Agar, C., Humphries, A. C., Naquin, M., Hebert, E., & Wood, R. (2016). Does varying attentional focus affect skill acquisition in children? A comparison of internal and external focus instructions and feedback. *The Physical Educator*, 73, 639-651.
- Al-Abood, S. A., Bennett, S. J., Hernandez, F. M., Ashford, D., & Davids, K. (2002). Effects of verbal instructions and image size on visual search strategies in basketball free throw shooting. *Journal of Sports Sciences*, 20, 271-278.
- An, J., Wulf, G., & Kim, S. (2013). Increased carry distance and X-factor increases in golf through an external focus of attention. *Journal of Motor Learning and Development*. 1, 2-11.
- 兄井 彰 (2016) . 日本スポーツ心理学会 (編). スポーツメンタルトレーニング教本 三訂版. 大修館書店. p.98, 100.
- Antonini-Philippe, R., Reynes, E., & Bruant, G. (2003). Cognitive strategy and ability in endurance activities. *Perceptual and Motor Skills*, 96, 510-516.
- 有富公教・外山美樹 (2019) . 運動技能の遂行において生じる思考の内

容と機能の検討：機能的文脈主義に基づいた研究アプローチの有用性について. 体育学研究, 64, 315-334.

Baumeister, R. F. (1984). Choking under pressure: Self-Consciousness and paradoxical effects of incentives on skillful performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46, 610-620.

Baumeister, R.F. & Showers, C. J. (1986). A review of paradoxical performance effects: Choking under pressure in sports and mental test. *European Journal for Social Psychology*, 16, 361-383.

Bebko, J. M., Demark, J. L., Im-Bolter, N., & MacKewn, A. (2005). Transfer, control, and automatic processing in a complex motor task: An examination of bounce juggling. *Journal of Motor Behavior*, 37, 465-474.

Beilock, S. L. & Carr, T. H. (2001). On the fragility of skilled performance: What governs choking under pressure. *Journal of Experimental Psychology*, 130, 701-725.

Beilock, S. L., Carr, T. H., MacMahon, C., & Starkes, J. L. (2002). When Paying Attention Becomes Counterproductive: Impact of Divided Versus Skill-Focused Attention on Novice and Experienced Performance of Sensorimotor Skills. *Journal of Experimental Psychology*. 8, 6-16.

Bell, J. J. & Hardy, J. (2009). Effects of attentional focus on skilled

- performance in golf. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21, 163-177.
- Bernstein, N. A. (1996). *Dexterity and its development*. Hove, United Kingdom: Psychology Press.
- Beuter, A. & Duda, J. L. (1985) . Analysis of the arousal/motor performance relationship in children using movement kinematics. *Journal of Sport Psychology*, 7, 229-243.
- Brocken, J. E. A., Kal, E. C., & van der Kamp, J. (2016). Focus of attention in children's motor learning: Examining the role of age and working memory. *Journal of Motor Behavior*, 48, 527-534.
- Capio, C. M., Poolton, J. M., Sit, C. H., Eguia, K. F., & Masters, R. S. W. (2012). Reduction of errors during practice facilitates fundamental movement skill learning in children with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 57, 295-305.
- Capio, C. M., Poolton, J. M., Sit, C. H., Holmstrom, M., & Masters, R. S. W. (2011). Reducing errors benefits the field-based learning of a fundamental movement skill in children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23, 181-188.
- Castaneda, B. & Gray, R. (2007). Effects of focus of attention on baseball batting performance in players of differing skill levels. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29, 60-77.

- Cherry, E. C. (1953). Some Experiments on the Recognition of Speech, with One and with Two Ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, 25, 975-979.
- Chiviacosky, S., Wulf, G., & Ávila, L. (2013). An external focus of attention enhances motor learning in children with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 57, 627-634.
- Chiviacosky, S., Wulf, G., & Wally, R. (2010). An external focus of attention enhances balance learning in older adults. *Gait & Posture*, 32, 572-575.
- Chow, J. Y., Woo, M. T., & Koh, M. (2014). Effects of external and internal attention focus training on foot-strike patterns in running. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9, 307-320.
- Chu, Y., Fleisig, G. S., Simpson, K. J., & Andrews, J. R. (2009). Biomechanical comparison between elite female and male baseball pitchers. *Journal of Applied Biomechanics*, 25, 22-31.
- Cluff, T., Gharib, T., & Balasubramaniam, R. (2010). Attentional influences on the performance of secondary physical tasks during posture control. *Experimental Brain Research*, 203, 647-658.
- Couture, R. T., Jerome, W., & Tihanyi, J. (1999). Can associative and dissociative strategies affect the swimming performance of recreational swimmers? *The Sport Psychologist*, 13, 334-343.

- de Bruin, E. D., Swanenburg, J., Betschon, E., & Murer K. (2009). A randomised controlled trial investigating motor skill training as a function of attentional focus in old age. *BMC Geriatrics*, 9, doi:10.1186/1471-2318-9-15.
- Di Corrado, D., Murgia, M., & Freda, A. (2014). Attentional focus and mental skills in senior and junior professional rugby union players. *Sport Science Health*, 10, 79-83.
- Ducharme, S. W. & Wu, W. F. W. (2015). An External Focus of Attention Improves Stability After a Perturbation During a Dynamic Balance Task. *Journal of Motor Learning and Development*, 3, 74-90.
- Duke, R. A., Cash, C. D., & Allen, S. E. (2011). Focus of attention affects performance of motor skills in music. *Journal of Research in Music Education*, 59, 44-55.
- Easterbrook, J. A. (1959). The effect of emotion on cue utilization and the organization of behavior. *Psychological Review*, 66, 183-201.
- Emanuel, M., Jarus, T., & Bart, O. (2008). Effect of focus of attention and age on motor acquisition, retention, and transfer: A randomized trial. *Physical Therapy*, 88, 251-260.
- Fasoli, S. E., Trombly, C. A., Tickle-Degnen, L., & Verfaellie, M. H. (2002). Effect of instructions on functional reach in persons with and without cerebrovascular accident. *American Journal of*

- Occupational Therapy, 56, 380-390.
- Fisk, A. D. & Schneider, W. (1981). Control and automatic processing during tasks requiring sustained attention: A new approach to vigilance. *Human Factors*, 23, 737-750.
- Freedman, S. E., Maas, E., Caligiuri, M. P., Wulf, G., & Robin, D. A. (2007). Internal vs. external: Oral-motor performance as a function of attentional focus. *Journal of Speech, Language, and Hearing Science*, 50, 131-136.
- Freudenheim, A. M., Wulf, G., Madureira, F., Corrêa, U. C., & Corrêa, S. C. P. (2010). An external focus of attention results in greater swimming speed. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 5, 533-542.
- Gallagher, J. & Thomas, J. R. (1980). Effects of varying post-KR intervals upon children's motor performance. *Journal of Motor Behavior*, 12, 41-46.
- Gallagher, J. & Thomas, J. R. (1986). Developmental effects of grouping and recoding on learning a movement series. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 57, 117-127.
- Gentile, A. M. (1972). Movement organization and delayed alteration behaviours of monkeys following selective ablation of frontal cortex. *Acta Neurobiologiae Experimentalis*, 32, 277-304.
- Hadler, R., Chiviawsky, S., Wulf, G., & Schild, J. F. G. (2014).

- Children's learning of tennis skills is facilitated by external focus instructions. *Motriz: Revista de Educação Física*, 20, 418-422.
- Hegele, M. & Erlacher, D. (2007). Focusing along multiple dimensions: Spatial, temporal, and modal aspects of distality. *Bewegung und Training*, 1, 21-22.
- Higuchi, T. (2000). Disruption of kinematic coordination in throwing under stress. *Japanese Psychological Research*, 42, 168-177.
- 樋口貴広 (2000) . 試合場面でのパフォーマンスの低下. 杉原隆・船越正康・工藤孝幾・中込四郎 (編). *スポーツ心理学の世界*. 福村出版. p.42, 45-46.
- 樋口貴広 (2008) . 注意. 日本スポーツ心理学会 (編). *スポーツ心理学事典*. 大修館書店. p.171, 173.
- Hijazi, M. M. K. (2013). Attention, Visual Perception and their Relationship to Sport Performance in Fencing. *Journal of Human Kinetics*, 39, 195-201.
- Hill, A., Schücker, L., Hagemann, N., & Strauß, B. (2017). Further evidence for an external focus of attention in running: looking at specific focus instructions and individual differences. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 39, 352-365.
- Hodges, N. J. & Ford, P. (2007). Skillful attending, looking and thinking. *Bewegung und Training*, 1, 23-24.
- Hommel, B., Musseler, J., Aschersleben, G., & Prinz, W. (2001). The

- theory of event coding (TEC): A framework for perception and action planning. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 849-878.
- Hutchinson, J. C. & Tenenbaum, G. (2007). Attention focus during physical effort: The mediating role of task intensity. *Psychology of Sport and Exercise*, 8, 233-245.
- Ille, A., Selin, I., Do, M., & Thon, B. (2013). Attentional focus effects on sprint start performance as a function of skill level. *Journal of Sports Sciences*, 31, 1705-1712.
- James, W. (1890). *The Principles of Psychology*. New York: Dover Publications.
- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall Inc.
- Kasper, R. W., Elliott, J. C., & Giesbrecht, B. (2012). Multiple measures of visual attention predict novice motor skill performance when attention is focused externally. *Human Movement Science*, 31, 1161-1174.
- Kawahara, J. & Yamada, Y. (2006). Two non-contiguous locations can be attended concurrently: Evidence from the attentional blink. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13, 594-599.
- Komar, J., Chow, J. Y., Chollet, D., & Seifert, L. (2014). Effect of Analogy Instructions with an Internal Focus on Learning a Complex Motor Skill. *Journal of Applied Sport Psychology*, 26: 17-

32.

- LaCaille, R. A., Masters, K. S., & Heath, E. M. (2004). Effects of cognitive strategy and exercise setting on running performance, perceived exertion, affect, and satisfaction. *Psychology of Sport and Exercise*, 5, 461-476.
- Lam, W. K., Maxwell, J. P., & Masters, R. S. W. (2009). Analogy versus explicit learning of a modified basketball shooting task: performance and kinematic outcomes. *Journal of Sports Sciences*, 27, 179-91.
- Landers, D. M. (1980). The arousal-performance relationship revisited. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 51, 77-90.
- Landers, M., Wulf, G., Wallmann, H., & Guadagnoli, M. (2005). An external focus of attention attenuates balance impairment in patients with Parkinson's disease who have a fall history. *Physiotherapy*, 91, 152-158.
- Laufer, Y., Rotem-Lehrer, N., Ronen, Z., Khayutin, G., & Rozenberg, I. (2007). Effect of attention focus on acquisition and retention of postural control following ankle sprain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88, 105-108.
- Lewis, B. P., & Linder, D. E. (1997). Thinking about choking? Attentional processes and paradoxical performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 23, 937-944.

- Liao, C. M. & Masters, R. S. W. (2001). Analogy learning: a means to implicit motor learning. *Journal of Sports Sciences*, 19, 307-319.
- Lohse, K. R. (2012). The influence of attention on learning and performance: Pre-movement time and accuracy in an isometric force production task. *Human Movement Science*, 31, 12-25.
- Lohse, K. R. & Sherwood, D. E. (2011). Defining the focus of attention: Effects of attention on perceived exertion and fatigue. *Frontiers in Psychology*, 14, 1-10.
- Lohse, K. R., Sherwood, D. E., & Healy, A. F. (2010). How changing the focus of attention affects performance, kinematics, and electromyography in dart throwing. *Human Movement Science*, 29, 542-555.
- Mackworth, N. H. (1948). The breakdown of vigilance during prolonged visual search. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1, 6-21.
- Makaruk, H., Porter, J., M., Długołęcka, B., Parnicka, U., & Makaruk, B. (2015). Effects of Attentional Focusing Strategies on Muscular Power in Older Women. *Journal of Aging and Physical Activity*, 23, 333-338.
- Makaruk, H., Porter, J. M., & Makaruk, B. (2013). Acute effects of attentional focus on shot put performance in elite athletes. *Kinesiology*, 45, 55-62.

- Marchant, D. C., Clough, P. J., & Crawshaw, M. (2007). The effects of attentional focusing strategies on novice dart throwing performance and their task experiences. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 5, 291-303.
- Marchant, D. C., Clough, P. J., Crawshaw, M., & Levy, A. (2009). Novice motor skill performance and task experience is influenced by attentional focus instructions and instruction preferences. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 7, 488-502.
- Marchant, D. C., Greig, M., & Scott, C. (2008). Attentional focusing strategies influence bicep EMG during isokinetic biceps curls. *Athletic Insight*, 10,
- Marchant, D. C., Greig, M., & Scott, C. (2009). Attentional focusing instructions influence force production and muscular activity during isokinetic elbow flexions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 2358-2366.
- Marchant, D. C., Greig, M., Bullough, J., & Hitchen, D. (2011). Instructions to adopt an external focus enhance muscular endurance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82, 466-473.
- Masters, K. S. & Ogles, B. M. (1998). Associative and dissociative cognitive strategies in exercise and running: 20 years later, what do we know? *The Sport Psychologist*, 12, 253-270.
- Masters, R. S. W. (1992) . Knowledge, knerves and know-how:The

- role of explicit versus implicit knowledge in the breakdown of a complex motor skill under pressure. *British Journal of Psychology*, 83, 343-358.
- Masters, R. S. W. (2000). Theoretical aspects of implicit learning in sport. *International Journal of Sport Psychology*, 31, 530-541.
- McKay, B. & Wulf, G. (2012). A distal external focus enhances novice dart throwing performance. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 10, 149-156.
- McLeod, P. (1977). A dual task response modality effect: Support for multiprocessor models of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 29, 651-667.
- McNevin, N. H. & Wulf, G. (2002). Attentional focus on supra-postural tasks affects postural control. *Human Movement Science*, 21, 187-202.
- McNevin, N. H., Shea, C. H., & Wulf, G. (2003). Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. *Psychological Research*, 67, 22-29.
- 中込四郎 (2004) . アスリートの心理臨床 スポーツカウンセリング . 道和書院 : 東京
- 中込四郎・土屋裕睦・高橋幸治・高野總 (1997) . メンタルトレーニングワークブック . 道和書院 : 東京
- Neumann, D. L. & Brown, J. (2013). The effect of attentional focus

- strategy on physiological and motor performance during a sit-up exercise. *Journal of Psychophysiology*, 27, 7-15.
- Nideffer, R. M. (1981). Test of attentional and interpersonal style. *Journal of Personality and Social Psychology*, 34, 394-404.
- 大木雄太・國部雅大（2018）注意の焦点づけが陸上競技投てき競技者のパフォーマンスに与える影響．陸上競技学会誌，16，37-46.
- Oliveira, T. A. C., Denardi, R. A., Tani, G., & Corrêa, U. C. (2013). Effects of internal and external attentional foci on motor skill learning: testing the automation hypothesis. *Human Movement*, 14, 194-199.
- 苧阪直行（2013）．苧阪直行（編）社会脳シリーズ3 注意をコントロールする脳 神経注意学からみた情報の選択と統合．p.ix, 122.
- 大山卞圭悟・宮下 憲（2012）．円盤投における投擲開始前準備動作－世界一流女子競技者と日本人一流女子競技者の比較－．陸上競技学会誌，10, 11-15.
- Peh, S. Y., Chow, J. Y., & Davids, K. (2011). Focus of attention and its impact on movement behaviour. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14, 70-78.
- Perkins-Ceccato, N., Passmore, S. R., & Lee, T. D. (2003). Effects of focus of attention depend on golfers' skill. *Journal of Sports Sciences*, 21, 593-560.
- Perreault, M. E. (2013). The effects of attentional focus cues and

- feedback on motor skill learning in children. Ph.D Doctoral Dissertation. South Carolina, USA: University of South Carolina.
- Perreault, M. E. & French, K. E. (2015). External-Focus Feedback Benefits Free-Throw Learning in Children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 86, 422-427.
- Perreault, M. E. & French, K. E. (2016). Differences in children's thinking and learning during attentional focus instruction. *Human Movement Science*, 45, 154-160.
- Pollock, B. J. & Lee, T. D. (1997). Dissociated contextual interference effects in children and adults. *Perceptual and Motor Skills*, 84, 851-858.
- Poolton, J. M., Maxwell, J. P., Masters, R. S. W., & Raab, M. (2006). Benefits of an external focus of attention: Common coding or conscious processing? *Journal of Sports Sciences*, 24, 89-99.
- Porter, J., Makaruk, H., & Starzak, M. (2016). The role of vision and movement automatization on the focus of attention effect. *Journal of Motor Learning and Development*, 4, 152-168.
- Porter, J. M. & Anton, P. M. (2011). Directing attention externally improves continuous visuomotor performance in older adults who have undergone cancer chemotherapy. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59, 369-370.
- Porter, J. M., Nolan, R. P., Ostrowski, E. J., & Wulf, G. (2010).

- Directing attention externally enhances agility performance: A qualitative and quantitative analysis of the efficacy of using verbal instructions to focus attention. *Frontiers in Psychology*, 29, 1-7.
- Porter, J. M., Ostrowski, E. J., Nolan, R. P., & Wu, W. F. W. (2010). Standing long-jump performance is enhanced when using an external focus of attention. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24, 1746-1750.
- Porter, J. M., Wu, W. F. W., Crossley, R. M., Knopp, S. W., & Campbell, O. C. (2015). Adopting an external focus of attention improves sprinting performance in low-skilled sprinters. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 29, 947-953.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Prinz W. (1990). A common coding approach to perception and action. *Relationships Between Perception and Action*. 167-201.
- Rotem-Lehrer, N. & Laufer, Y. (2007). Effects of focus of attention on transfer of a postural control task following an ankle sprain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 37, 564-568.
- Ruitenbergh, M. F., Abrahamse, E. L., & Verwey, W. B. (2013). Sequential motor skill in preadolescent children: The development of automaticity. *Journal of Experimental Child Psychology*, 115, 607-623.

- Russell, D. M. (2007). Attentional focus on the invariant control variables. *Bewegung und Training*, 1, 47-48.
- Saemi, E., Porter, J. M., Wulf, G., Ghotbi-Varzaneh, A., & Bakhtiari, S. (2013). Adopting an external focus facilitates motor learning in children with attention deficit and hyperactivity disorder. *Kinesiology* 45, 179-185.
- Schlesinger, M., Porter, J., & Russell, R. (2012). An external focus of attention enhances manual tracking of occluded and visible targets. *Frontiers in Psychology*, 3, 1-9.
- Schmidt, R. A. & Lee, T. D. (2011). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (5th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schneider, W. & Shiffrin, R. M. (1977). Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, 84, 1-66.
- Schorer, J., Jaitner, T., Wollny, R., Fath, F., & Baker, J. (2012). Influence of varying focus on attention conditions on dart throwing performance in experts and novices. *Experimental Brain Research*, 217, 287-297.
- Schücker, L., Anheier, W., Strauss, B., Hagemann, N., & Völker, K. (2013). On the optimal focus of attention for efficient running at high intensity. *Sport, Exercise and Performance Psychology*, 2, 207-219.

- Schücker, L., Hagemann, N., Strauss, B., & Völker, K. (2009). The effect of attentional focus on running economy. *Journal of Sports Sciences*, 12, 1242-1248.
- Schücker, L., Knopf, C., Strauss, B., & Hagemann, N. (2014). An internal focus of attention is not always as bad as its reputation: How specific aspects of internally focused attention do not hinder running efficiency. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 36, 233-243.
- Shafizadeh, M., McMorris, T., & Sproule, J. (2011). Effect of different external attention of focus instruction on learning of golf putting skill. *Perceptual and Motor Skills*, 113, 662-670.
- Shafizadeh, M., Platt, G., & Bahram, A. (2013). Effects of focus of attention and type of practice on learning and self-efficacy in dart throwing. *Perceptual & Motor Skills*, 117, 182-192.
- Shea, C. H. & Wulf, G. (1999). Enhancing motor learning through external-focus instructions and feedback. *Human Movement Science*, 18, 553-571.
- Sherwood, D., Lohse, K., & Healy, A. (2016). Direction and Relevance of the Focus of Attention in Dart Throwing With and Without Concurrent Visual Feedback. *Journal of Motor Learning and Development*, 4, 248-261.
- Shiffrin, R. M. & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic

- human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and general theory. *Psychological Review*, 84, 127-190.
- Shiffrin, R. M. & Schneider, W. (1984). Automatic and controlled processing revisited. *Psychological Review*, 91, 269-276.
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. (2007). *Motor control: translating research into clinical practice*. (3rd ed.) Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins.
- Singer, R. N. (1985). Sport performance: A five step mental approach. *Journal of Physical Education and Recreation*, 57, 82-84.
- Southard, D. (2011). Attentional focus and control parameter: Effect on throwing pattern and performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82, 652-666.
- Stoate, I. & Wulf, G. (2011). Does the attentional focus adopted by swimmers affect their performance? *International Journal of Sports Science & Coaching*, 6, 99-108.
- Stodden, D. F., Fleisig, G. S., Langendorfer, S. J., & Andrews, J. R. (2006). Kinematic constraints associated with the acquisition of overarm throwing, Part I: Step and trunk actions. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 77, 417-427.
- 杉原 隆 (1988). スポーツにおける精神集中. *臨床スポーツ医学*. 5, 1233-1239.
- 杉原 隆 (2003). 新版 運動指導の心理学. 大修館書店. p.71.

- Tanaka, Y. & Sekiya, H. (2010). The influence of audience and monetary reward on the putting kinematics of expert and novice golfers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81, 416-424.
- Thorn, J. L. (2006). Using attentional strategies for balance performance and learning in nine through 12 year olds. Doctoral Dissertation. Tallahassee, FL: Florida State University, 1423.
- Tipper, S. P., Bourque, T. A., Anderson, S. H., & Brehaut, J. C. (1989). Mechanisms of attention: A developmental study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48, 353-378.
- Totsika, V. & Wulf, G. (2003). The influence of external and internal foci of attention on transfer to novel situations and skills. *Research Quarterly Exercise and Sport*, 74, 220-225.
- Tse, A. C. Y. & van Ginneken, W. F. (2017). Children's conscious control propensity moderates the role of attentional focus in motor skill acquisition. *Psychology of Sport and Exercise*, 31, 35-39.
- Tsetseli, M., Zetou, E., Vernadakis, N., & Mountaki, F. (2018). The attentional focus impact on tennis skills' technique in 10 and under years old players: Implications for real game situations. *Journal of Human Sport and Exercise*, 13, 328-339.
- 筒井清次郎・伊藤文浩 (2014) . 運動学習におけるフィードバック頻度と注意の方向づけに関する経験差—サッカーのループパスによる的当て課題を用いて—. *教科開発学論集*, 2, 129-138.

- Vance, J., Wulf, G., Töllner, T., McNevin, N. H., & Mercer, J. (2004). EMG activity as a function of the performers' focus of attention. *Journal of Motor Behavior*, 36, 450-459.
- Vealey, R. S. (1988) . Future directions in psychological skills training. *The Sport Psychologist*, 2, 318-336.
- Weinberg, R. S. (1978) . The effects of success and failure on the patterning of neuromuscular energy. *Journal of Motor Behavior*, 10, 53-61.
- Weinberg, R. S. & Hunt, V. V. (1976) . The relationship between anxiety, motor performance, and electromyography. *Journal of Motor Behavior*, 8, 219-224.
- Wickens, C. D. & McCarley, J. S. (2008). *Applied attention theory*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Willingham, D. B. (1999). The neural basis of motor skill learning. *Current Directions in Psychological Science*, 8, 177-182.
- Wrisberg, C. A. (1994) . The arousal-performance relationship. *Quest*, 46, 60-77.
- Wu, W. F. W., Porter, J. M., & Brown, L. E. (2012). Effect of attentional focus strategies on peak force and performance in the standing long jump. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 1226-1231.
- Wulf, G. (2007a). Attentional focus and motor learning: A review of

- 10 years of research. *Bewegung and Training*, 1, 1-11.
- Wulf, G. (2007b). Attention and motor skill learning. *Human Kinetics*, p113.
- Wulf, G. (2008). Attentional focus effects in balance acrobats. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79, 319-325.
- Wulf, G., Chiviacowsky, S., & Drews, R. (2015). External focus and autonomy support: Two important factors in motor learning have additive benefits. *Human Movement Science*, 40, 176-184.
- Wulf, G., Chiviacowsky, S., Schiller, E., & Ávila, L. T. (2010). Frequent external-focus feedback enhances learning. *Frontiers in Psychology*, 11, 1-7.
- Wulf, G., Dufek, J. S., Lozano, L., & Pettigrew, C. (2010). Increased jump height and reduced EMG activity with an external focus of attention. *Human Movement Science*, 29, 440-448.
- Wulf, G. & Dufek, J. S. (2009). Increased jump height with an external focus due to enhanced lower extremity joint kinetics. *Journal of Motor Behavior*, 41, 401-409.
- Wulf, G., Höß, M., & Prinz, W. (1998). Instructions for motor learning: Differential effects of internal versus external focus of attention. *Journal of Motor Behavior*, 30, 169-179.
- Wulf, G., Landers, M., Lewthwaite, R., & Töllner, T. (2009). External focus instructions reduce postural instability in individuals with

- Parkinson disease. *Physical Therapy*, 89, 162-168.
- Wulf, G., Lauterbach, B., & Toole, T. (1999). The learning advantages of an external focus of attention in golf. *Quarterly for Exercise and Sport*, 70, 120-126.
- Wulf, G., McConnel, N., Gärtner, M., & Schwarz, A. (2002). Enhancing the learning of sport skills through external-focus feedback. *Journal of Motor Behavior*, 34, 171-182.
- Wulf, G. & McNevin, N. H. (2003). Simply distracting learners is not enough: More evidence for the learning benefits of an external focus of attention. *European Journal of Sport Science*, 3, 1-13.
- Wulf, G., McNevin, N. H., & Shea, C. H. (2001). The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54, 1143-1154.
- Wulf, G., Mercer, J., McNevin, N. H., & Guadagnoli, M. A. (2004). Reciprocal influences of attentional focus on postural and supra-postural task performance. *Journal of Motor Behavior*, 36, 189-199.
- Wulf, G. & Prinz, W. (2001). Directing attention to movement effects enhances learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8, 648-60.
- Wulf, G., Shea, C. H., & Park, J. H. (2001). Attention and motor learning: Preferences for and advantages of an external focus. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72, 335-344.
- Wulf, G. & Su, J. (2007). An external focus of attention enhances golf

- shot accuracy in beginners and experts. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78, 384-389.
- Wulf, G., Wächter, S., & Wortmann, S. (2003). Attentional focus in motor skill learning: do females benefit from an external focus? *Women in Sport and Physical Activity Journal*, 12, 37-52.
- Wulf, G. & Weigelt, C. (1997). Instructions about physical principals in learning a complex motor skill: to tell or not to tell. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68, 362-367.
- Wulf, G., Weigelt, M., Poulter, D. R., & McNevin, N. H. (2003). Attentional focus on suprapostural tasks affects balance learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56, 1191-1211.
- Wulf, G., Zachry, T., Granados, C., & Dufek, J. S. (2007). Increases in jump-and-reach height through an external focus of attention. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 2, 275-282.
- 山本裕二 (2007) . 中込四郎・山本裕二・伊藤豊彦 心理学の世界 専門編 8 スポーツ心理学 からだ・運動と心の接点. 培風館. p.37.
- 山本裕二・中込四郎・井篁敬・工藤敏巳 (1985). 逆 U 字仮説に対する注意の狭小化現象からの再検討. *体育学研究*, 30, 117-127.
- Yerkes, R. M. & Dodson, J. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-information. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, 18, 457-482.
- Zachry, T., Wulf, G., Mercer, J., & Bezodis, N. (2005). Increased

movement accuracy and reduced EMG activity as a result of adopting an external focus of attention. *Brain Research Bulletin*, 67, 304-309.

Zarghami, M., Saemi, E., & Fathi, I. (2012). External focus of attention enhances discus throwing performance. *Kinesiology*, 44, 47-51.

Zentgraf, K. & Munzert, J. (2009). Effects of attentional-focus instructions on movement kinematics. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, 520-525.

本博士論文は、以下の掲載論文に基づいて構成された。

Oki, Y., Kokubu, M., and Nakagomi, S. (2018) External versus two different internal foci of attention in long-distance throwing. *Perceptual and Motor Skills*, 125, 177-189. (検討課題 1, 原著論文)

大木雄太・國部雅大 (2019) 注意の焦点づけが熟練度の異なる肢を用いた遠投パフォーマンスに与える影響. *身体運動文化研究*, 24, 21-30. (検討課題 2, 原著論文)

巻末資料

注意方略の違いによる遠投動作への影響の総合的評価に関する研究

所属 筑波大学 人間総合科学研究科 体育科学専攻

氏名 大木 雄太

【本用紙記入に際して】

記入された質問紙はただちに回収し、研究終了後は一定期間経過後に粉碎破棄いたします。ここで得られた情報は、本研究の目的のみに使用させていただきます。すべてのデータについての機密性と匿名性を厳守しますので、調査にご協力いただいた機関や個人が特定されることはございません。回答内容は個人を特定することのできない統計データとして扱い、個人の回答がそのままの形で公開されることはありません。

この調査に協力するかどうかはあなたの意思によって決めることができ、協力しない場合や回答を中断した場合にも、あなたに不利益が生じることはありません。

以上をご了承いただいた上でご回答ください。

貴重なお時間を割いていただくこととなりますが、ご協力お願いいたします。

あなたのプロフィールをお書きください。

(検討課題 1)

年齢	才	身長	cm	体重	kg
競技歴	年	守備位置		利き手	右 左

(検討課題 2, 3)

氏名		年齢	才	身長	cm
専門種目		競技年数	年	利き手	右 左
		現在の運動習慣	有 無		

内省記入用紙（検討課題1）

I. 投げていただいた条件について、1位から3位まで投げやすさの順位をつけてください。

※最も投げやすかった条件を1位としてください

・手首を返しに注意を向けて投げる _____ 位

・体幹のひねりに注意を向けて投げる _____ 位

・ボールの軌道に注意を向けて投げる _____ 位

II. 1位と回答した条件について、その理由を教えてください。（どんな些細なことでも構いませんので、投げてみての感想など、自由にお書きください。）

III. 2位と回答した条件について、その理由を教えてください。（どんな些細なことでも構いませんので、投げてみての感想など、自由にお書きください。）

III. 3位と回答した条件について、その理由を教えてください。（どんな些細なことでも構いませんので、投げてみての感想など、自由にお書きください。）

ご協力ありがとうございました。

操作チェックシート（検討課題 1, 2）

下記の条件で投げてください。3投について振り返っていただきます。

条件：手首を返しに注意を向けて投げる

質問：この条件での遠投中のあなたの意識について、1～5の該当する箇所に○をつけてください。

	全く あてはまらない	あまり あてはまらない	どちらとも いえない	少し あてはまる	非常に あてはまる
1. 手首の動かし方を意識していた	1	2	3	4	5
2. 体幹の動かし方を意識していた	1	2	3	4	5
3. ボールの軌道を意識していた	1	2	3	4	5

条件：体幹のひねりに注意を向けて投げる

質問：この条件での遠投中のあなたの意識について、1～5の該当する箇所に○をつけてください。

	全く あてはまらない	あまり あてはまらない	どちらとも いえない	少し あてはまる	非常に あてはまる
1. 手首の動かし方を意識していた	1	2	3	4	5
2. 体幹の動かし方を意識していた	1	2	3	4	5
3. ボールの軌道を意識していた	1	2	3	4	5

条件：ボールの軌道に注意を向けて投げる

質問：この条件での遠投中のあなたの意識について、1～5の該当する箇所に○をつけてください。

	全く あてはまらない	あまり あてはまらない	どちらとも いえない	少し あてはまる	非常に あてはまる
1. 手首の動かし方を意識していた	1	2	3	4	5
2. 体幹の動かし方を意識していた	1	2	3	4	5
3. ボールの軌道を意識していた	1	2	3	4	5

注意方略の違いが遠投運動の学習に与える影響に関する研究・質問紙（検討課題3）

質問

本日行った試技中のあなたの意識について、0～10の該当する数字を記入してください。

全く
あてはまらない

どちらとも
いえない

非常に
あてはまる

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

1. 手首に注意を向けて学習した
2. 体幹に注意を向けて学習した
3. ボール軌道に注意を向けて学習した

内省報告

本日の試技中、具体的にどのようなことを意識していましたか？

--

本日の試技全体を通しての感想を自由に記入してください。

--

謝辞

まず、本研究の実験対象者としてお忙しい中ご協力いただいた方々に感謝の意を表します。ありがとうございました。

國部雅大助教には、感謝しきれないくらいお世話になりました。何をするにも遅い私ですが、國部先生は最後まで見守ってくださいました。ゼミや指導で國部先生からいただいた言葉の数々は、私にとって大きな財産です。博士論文の完成を目指すにあたり、何度も挫折しそうになることがありましたが、その度にサポートしていただき、その優しさのおかげで、博士論文として完成させることが出来ました。数えきれないくらいのご迷惑をおかけしてしまいましたが、自分の意見をうまく言葉で表現できない私を最後まで指導していただき、本当にありがとうございました。

坂入洋右教授には、研究会等を通して多くのご意見をいただき、狭くなりがちだった私の視野を広げてくださいました。いただいたご意見はどれも建設的なものばかりであり、自分のテーマに不安を感じていた私を、力強く後押ししてくださいました。知識や理論に関するご意見はもちろんのこと、競技現場視点から現象を捉えていくことの重要性を教えてくださいました。

博士論文の副査を担当していただいた木塚朝博教授、藤井範久教授、木内敦詞教授には、それぞれのご専門から多岐にわたるご意見をいただきました。スポーツ心理学にとどまらず、多分野にわたって考察していくことの重要さを再認識しました。博士論文の構成に関しても、多くのアドバイスをいただき、先生方のおかげで形にすることが出来ました。

修士の指導教員であった中込四郎名誉教授には、指導や勉強会、授業を通して、研究するとはどういうことなのか、どうあるべきなのかという姿勢を教えてくださいました。中込先生のご指摘や問いかけは、非常に本質的であったり、私の思考外のことであったりと、返答に窮してしまうことが多々ありました。しかし、その答えを探し求め、みつけていく作業が、自分の論文を大きく進めるための一歩となりました。また、吉田茂名誉教授には、私が注意の焦点づけをテーマとして決めるきっかけとなった一冊の本を紹介していただきました。ありがとうございました。

研究室の先輩である江田香織先生、鈴木敦さん、千葉陽子さん、浅野友之さんには、すべてが1からのスタートであった私のことを、温かくサポートしていただきました。江田先生には、研究の面白さや深い考え方を教えていただきました。研究について何も分からない私に、自身の研究の補助という形で経験する機会を与えてくださいました。私の人生における研究の第1歩は、江田先生に後押ししていただきました。敦さんには、公私ともに本当にお世話になりました。つくばでの生活が楽しいと感じられたのは敦さんの存在が大きかったと思います。修了されてからも事あるごとに優しく気にかけてくださり、感謝しています。普段の優しさやユーモアに加え、学会発表等でみせる凛々しい姿は、私の憧れです。千葉さんには、危機的な場面でいつも助けていただきました。学会発表や博士論文の審査の際などに、緊張してわけが分からなくなっている私の状況をすぐに察知し、明るくリラックスできる言葉をかけていただきました。浅野さんには、様々な相談をさせていただきました。雑談からはじまり愚痴や不満まで、いつでも親身に受けとめてくださいました。

また、研究室の後輩である菊政俊平くん、三枝巧さん、越智清夏さん、曾我部立樹くんにも、様々な形で支えていただきました。菊政くんとは、お互いの研究についてはもちろんのこと、様々な分野のことまで多岐にわたり議論しました。私自身の考えを整理し、新たな気づきを得る貴重な時間でした。三枝さんには、初めての国際学会で助けてもらったことが印象強く残っています。越智さん、曾我部くんには、実験補助者として協力していただきました。

筑波大学大学院での生活は、毎日が新しいものとの出会いであり、あっという間に過ぎさってしまいました。たくさんの壁にぶつかりながらも、全ての経験が自分の成長につながっていると実感できます。筑波大学での経験を今後の人生に活かせるよう、これからも精進していきたいと思っています。

最後に、大学院への進学を決め、就職もせずに地元を離れた私を、さまざまな形で支えてくれた家族に心から感謝します。

令和2年3月24日

大木 雄太