

博士論文

習得及び心理的プレッシャーが  
協力する2者間の躊躇と衝突に及ぼす影響

平成30年3月

広島大学大学院総合科学研究科

総合科学専攻

小川 茜

## 目次

### 第1章 先行研究の動向と課題, ならびに本研究の目的

1. 個人間協応における躊躇と衝突	2
2. 習得と躊躇, 衝突の関連	10
3. 心理的プレッシャーと躊躇, 衝突の関連	12
4. 研究課題	20
5. 本研究の目的と概要	21

### 第2章 個人間協応における失敗行動の類型化ならびに習得及びプレッシャーが躊躇と衝突の生起に及ぼす影響

#### 実験1

1. 目的	23
2. 方法	23
3. 結果・考察	28

#### 実験2

1. 目的	35
2. 方法	35
3. 結果・考察	36

本章の全体考察	41
---------	----

要約	48
----	----

### 第3章 習得及びプレッシャーが影響しない状況における躊躇と衝突の生起理由の検討

#### 実験3

1. 目的	49
2. 方法	50
3. 結果・考察	54

#### 実験4

1. 目的	59
-------	----

2. 方法	59
3. 結果・考察	60
本章の全体考察	63
要約	70

#### 第4章 習得及びプレッシャー下における躊躇と衝突の生起理由の検討

##### 実験5

1. 目的	72
2. 方法	72
3. 結果・考察	79

##### 実験6

1. 目的	88
2. 方法	88
3. 結果・考察	89
本章の全体考察	94
要約	98

#### 第5章 総合考察

1. 失敗行動の類型化	100
2. 習得が失敗行動に及ぼす影響	101
3. 心理的プレッシャーが失敗行動に及ぼす影響	103
4. 本論文の課題と展望	106
要約	109

補足資料 予備実験	111
-----------	-----

引用文献	116
------	-----

謝辞	127
----	-----

## 第 1 章 先行研究の動向と課題, ならびに本研究の目的

チームスポーツにおけるパフォーマンスの向上には、個人のスキルと共に、チームメイトとの連携といった個人間協応が重要である。野球の守備やテニスのダブルスなどではチームメイト同士の連携がチームの失点を防ぐ上で重要な意味を持ち、サッカーやラグビーにおいてはチームメイト同士の華麗なパス回しに多くのファンが魅了されている。しかし、選手のプレイ中において、個人間協応運動の崩れを示す行動がみられる時がある。例えばテニスのダブルスにおいて、選手が 2 人の間に打たれたボールに対して譲り合う、または 2 人ともがボールを捕球しようとして衝突するという行動である。本研究では、前者を“躊躇”，後者を選手同士の“衝突”と呼ぶ。ラグビーを対象に、オフenseチームがディフェンスライン突破に成功した際のチームメイト間の個人間距離を調べた Passos et al. (2011) は、衝突行動とはチームメイト間の協応における機能不全行動であると指摘している。Passos et al. (2011) の研究で言及されているのは衝突のみだが、躊躇も同様に、チームメイト間協応の機能不全が表れた行動だと考えられる。このような躊躇や衝突は、他者との連携における失敗行動でありチームのパフォーマンスに悪影響を及ぼしたり、怪我を招いたりする恐れがあるため、その生起は防ぐことが望ましい。

本章では、最初に個人間協応及び躊躇や衝突に関連する先行研究の知見をまとめた。次に、躊躇や衝突の生起に影響を及ぼすと考えられる習得ならびに心理的プレッシャーについての知見をまとめた。そしてそれらの知見を基に研究課題を述べ、最後に本研究の目的と概要をまとめた。

## 1. 個人間協応における躊躇と衝突

### 1-1. 個人間協応に関連する概念と定義, 及び先行研究

個人間協応 (interpersonal coordination) とは, 他者の動きに対応して自身の動きを調節する行為である (Ramenzoni et al., 2011). Coordination の邦訳は分野により異なり, 体育学においては調整 (力), 心理学においては協応, 神経生理学では協調などが用いられている (石河, 1976). また interpersonal coordination の邦訳も様々であり, スポーツ心理学においては個人間協応 (乾・升本, 2013), 心理学においては個人間協調 (松澤・佐伯, 2009) などが用いられている. また類似したキーワードとしては, social synchrony (社会的同調) や entrainment (引き込み), embodied cooperation (身体的協応), joint action (共同行為) などがある. 大別すると social synchrony は心理学において, また entrainment, embodied cooperation, interpersonal coordination はスポーツ心理学において用いられており, これらの用語が扱う現象に対して包括的に joint action が用いられている. 研究を行う際にどの用語を用いるかは研究者それぞれの判断に委ねられているのが現状であり, 本研究では以下, 個人間協応 (interpersonal coordination) を用いる.

これまでに個人間協応については, 多様な視点から研究が行われてきた. 以下ではそれらの先行研究について, スポーツ選手の行動面から協応関係を検討するものと, 認知心理学や社会心理学的観点から協応関係を検討するものに大別して概観する.

#### 1-1-1. 選手の行動面からみた個人間協応

選手の行動面からの協応関係の検討においては, ダイナミカルシステムアプローチを用いた研究が多く行われている (e.g., Marsh et al., 2009; Ramenzoni et al., 2011; Sebanz et al.,

2006). ダイナミカルシステムアプローチとは、「人間の運動行動は身体システムの要素間の相互作用から自己組織するとみなし、システムの秩序を表す秩序変数 (order parameter) と、システムの秩序を別の秩序へと遷移させる制御変数 (control parameter) との関係性において運動を記述する」手法である (三浦, 2013).

ダイナミカルシステムアプローチを用いて個人間協応を最初に検討したのは, Schmidt et al. (1990) であった. Schmidt et al. (1990) は, 左右の人差し指のリズミカルな周期運動を課題とした Kelso (1984) の研究で明らかにされた個人内の協応運動における相転移が, 個人間にも生起するかを検討した. この研究の課題は, お互いの脚の動きが見える位置に 2 名の実験参加者を隣合せて座らせ, 片脚を振るというものであった. 実験の結果, 非対称の動きから始めた下肢の運動 (逆相) は, 脚の動きを速くさせると, 対称の動き (同相) に相転移することが示され, 逆相から同相への相転移が個人内だけでなく個人間においても起きることが初めて明らかにされた. この研究を契機に個人間協応運動の研究は盛んに行われるようになり, その後は下肢や上肢のみを用いた課題だけでなく, トレッドミル上でのウォーキングのような課題においても相転移が起きることが示されている (e.g., van Ulzen et al., 2008).

競技スポーツを対象としても, ダイナミカルシステムアプローチを用いての個人間協応の検討が進んでいる. 例えばラグビー (Passos et al., 2008; Passos et al., 2011), サッカー (Duarte et al., 2010), フットサル (Travassos et al., 2011), バスケットボール (Bourbousson et al., 2010), 剣道 (Okumura et al., 2012; Yamamoto et al., 2013), タグゲーム (Kijima et al., 2012) などを課題とした先行研究では, 敵対関係にある複数選手がどのように相手選手と攻防しているのかが検討されている. またチームメイト同士においても, ラグビー (Passos et al., 2011), スカッシュ (McGarry, 2006), ボート (de Brouwer et al., 2013), サッカー

(Yokoyama & Yamamoto, 2011), フットサル (Travassos et al., 2011), バスケットボール (Bourbousson et al., 2010; Fujii et al., 2016), 卓球 (Poizat et al., 2012) などを課題とした先行研究では、協力関係にある複数選手がチームとして良いパフォーマンスを発揮するために、どのように個人間協応運動を形成し維持しているかが検討されている。そしてこのような先行研究において、2 者間以上の協応関係では、個人間の相対位相が秩序変数、個人間距離や相対速度が制御変数であること、またこれらの制御変数が一定の数値を超えた際に秩序変数である相対位相が変化することが示されている (e.g., Balague et al., 2013; Schmidt & O'Brien, 1998). 躊躇や衝突について直接検討した研究は見られないが、先行研究の知見を踏まえて躊躇や衝突を解釈すると、両失敗行動は、チームメイト間の個人間距離や相対速度がある一定の基準を満たさなかった場合または超えた場合に生じるものと考えることができる。

### 1-1-2. 選手の認知面からみた個人間協応

チームメイトとの協応関係について選手がどのように捉えているのかに着目し、認知心理学や社会心理学の観点から個人間協応を検討した先行研究も多くみられる (e.g., Blickensderfer et al., 2010; Bourbousson et al., 2010; Eccles & Tenenbaum, 2004; Lausic et al., 2014; Poizat et al., 2012). その中でも implicit coordination や explicit coordination に着目した研究が近年盛んに行われている。Implicit coordination は、明確な言語的コミュニケーションなしに行われる協応関係を意味する概念であり、Wittenbaum and Stasser (1996) によると「グループ内の他のメンバーが行おうとしていることについての暗黙の了解に基づく動作の同調 (synchronization of member actions based on unspoken assumptions about what others in the group are likely to do)」と定義されている。その対の概念である explicit coordination は、

話し合いにより役割や責任を明確化する行為を指す (山口, 2008). 本研究では以降, 山口 (2008) の邦訳を用いて *implicit coordination* を「暗黙の協調」, *explicit coordination* を「明示的な調整行動」と記す.

従来の認知心理学や社会心理学領域における研究では, 会社や軍隊におけるチームを対象にして, 会話や相談といった言語的コミュニケーションに基づく明示的な調整行動が主に検討されてきた. しかし, 会話などの明示的なコミュニケーションを取らなくても, チームへの認知, またチームメイトや課題に関する知識に基づいてチームメイトと協応的に動くことは可能である (Espinosa et al., 2002). また明示的な言語コミュニケーションには時間と認知のコストがかかるというデメリットもあるため, チームの成功には言語的コミュニケーションなしに行われる協応関係が重要であるという指摘がなされるようになった (Eccles & Tenenbaum, 2004). このような背景から, 2000 年代以降, 暗黙の協調について言及されるようになった. 例えば Espinosa et al. (2002) は, 暗黙の協調及び明示的な協調行動についての研究を概説する中で, 競技スポーツや外科手術など迅速に物事が進む状況で良い協調関係を発揮するためには暗黙の協調が不可欠であると指摘している. また暗黙の協調とチームパフォーマンスについての理論的枠組みを提唱した Rico et al. (2008) は, チームメイトの動きや要求に対する予測と, お互いに行動を適応させる行動的調整の 2 つが, 暗黙の協調の基本的な要素だとしている. さらにスポーツチームを対象とした調査研究も行われている. Blickensderfer et al. (2010) は熟練したテニスダブルスのペアを対象として, ペアの暗黙の協調に及ぼす要因について質問紙を用いて調べた. その結果, ペアの相手との親密さやダブルスペアとして指導を受けた経験, 戦術についてのペアの相手との共有知識量が多いほど, ペア間に暗黙の協調が生じていることを示した. これらの先行研究においても, 躊躇や衝突について直接検討した研究は見当たらない

が、試合展開の速さから明示的なコミュニケーションが十分に取れない状況があるスポーツ場面において起きる躊躇や衝突は、チームメイト間の暗黙の協調が抑制されたことにより起こる失敗行動と考えることができる。

なお、同じ *implicit* という用語を用いているものの、暗黙の協調の研究における *implicit* の意味する概念は、従来の運動学習や運動制御において用いられてきた *implicit* の意味する概念とは異なる。例えば運動学習における潜在記憶 (*implicit memory*) という概念は、「先行経験についての意識的ないし意図的な想起を必要としない課題において先行経験が課題遂行を促進する場合の記憶」と定義されている (小松, 2001)。そして、意識下レベルで潜在記憶を促進する学習は潜在学習 (*implicit learning*) と呼ばれており、運動課題においても数多くの研究が行われている (e.g., Pew, 1974; 関矢, 1998; Green & Flowers, 1991; Shea et al., 2001; Sekiya, 2006, 2009)。このような運動学習や運動制御の研究における *implicit* は、無意識的または非意図的を意味している。一方で、暗黙の協調の研究における *implicit* は、明確な言語的コミュニケーションがない状態を意味している。

## 1-2. 個人間協応における躊躇と衝突

### 1-2-1. 躊躇と衝突が起こり得るチームスポーツ

躊躇と衝突は、チームスポーツにおいて味方同士の複数選手が関わって起きる行動である。チームの定義に関して、山口 (2008) は Salas et al. (1992) の定義を邦訳し、チームとは「価値のある共通の目標や目的の達成あるいは職務の遂行のために、力動的で相互依存的、そして適応的な相互作用を行う二人以上の人々からなる境界の明瞭な集合体である。なお各メンバーは課題遂行のための役割や職能を割り振られており、メンバーである期間は一定の期限がある」

とした。つまり、チームという集団は、明確な達成目標の共有、協力的な相互依存関係、チームメイトとそうでない人々との明確な境界、及び各チームメイトの役割、という 4 点を持つ集団だといえる。チームに類似してグループという概念があるが、**Cannon-Bowers and Bowers (2006)** によるとグループとは、作業場を共有するが共有の目標を達成するための直接的な依存関係は無い集団を意味する。つまり、チームとグループは、共有目標達成のための相互依存関係の有無により区別されると考えられる。

さらに **Cannon-Bowers and Bowers (2006)** は、**Saavedra et al. (1993)** を参考に、相互依存関係の度合いによりチームスポーツを表 1-1 のように 4 つに区分した。最も相互依存関係の低いチームスポーツは共有的相互依存関係を持つチームとされ、体操やレスリングなどが例として挙げられた。これらのチームでは、各メンバーはチームのために個別に貢献するが、パフォーマンスをする上でメンバー間に直接の相互関係はない。2 つ目の連続的相互依存関係を持つチームスポーツとしては、水泳リレーと陸上リレーが例として挙げられている。これらのスポーツでは、あるメンバーの前に他のメンバーがパフォーマンスを行うことから、各メンバーのパフォーマンス結果が別のメンバーのパフォーマンス結果にも影響する。3 つ目の、野球とカーレースを例とした互酬的相互依存関係を持つチームスポーツでは、各メンバーがそれぞれに様々な役割を担いパフォーマンスを発揮することで、チームの結果に貢献する。最後の、サッカーやアイスホッケーを例としたチーム相互依存関係のチームスポーツでは、チームメンバーは必ず頻繁に相互依存的にパフォーマンスを行う。この **Cannon-Bowers and Bowers (2006)** の区分を参考に躊躇と衝突が起こり得るチームスポーツを考えると、躊躇と衝突は、野球などの互酬的相互依存関係、またはサッカーなどのチーム相互依存関係のチームスポーツにおいて起きる行動だといえる。ただし、陸上リレーの場合はバトン受け渡し時に衝突が起こることも

あると考えられるため、衝突に関しては連続的相互依存関係のチームスポーツにおいても起こると考えられる。これらの躊躇や衝突が起こり得るチームスポーツ区分の共通点は、各選手の動く範囲が明確に線引きできるものではなく、お互いの動作の調整によって相互依存関係が成り立つという点だと考えられる。

表 1-1. 相互依存関係の度合いによるチームスポーツの区分例 (Cannon-Bowers & Bowers, 2006, p450,

Table 1. を邦訳, 一部加筆)

共有的相互依存関係 (pooled interdependence)
器械体操
レスリング
ボクシング
ゴルフ
テニス (シングルス)
連続的相互依存関係 (sequential interdependence)
水泳リレー
陸上リレー
互酬的相互依存関係 (reciprocal interdependence)
野球
カーレース
チーム相互依存関係 (team interdependence)
サッカー
アイスホッケー
フットボール
テニス (ダブルス)
ラグビー

## 1-2-2. 躊躇と衝突に関する先行研究

ここまで挙げた先行知見をまとめると、躊躇と衝突は、互酬的相互依存関係またはチーム相互依存関係のチームスポーツにおいて、チームメイト間の個人間距離や相対速度がある一定の基準を満たさなかった場合や超えた場合、またはチームメイト間の暗黙の協調が抑制された場合に生じる失敗行動と考えることができる。躊躇と衝突について言及した、または調査対象とした研究はまだ少ないが、ここでは吉田 (1986)、氏原 (2013)、小川ほか (2015) の研究結果をまとめる。まずバレーボールにおけるコンビネーションプレーを概説した吉田 (1986) は、躊躇は 2 選手の間での共通理解が乏しい時にみられ、国際試合等のレベルの高い試合においても起こる事があると述べている。そしてその対策は、ボールの飛来方向と味方選手の動きを把握することと、状況に応じて先取りした意思表示を行うことであると提起している。

また氏原 (2013) はバレーボールを対象とし、躊躇や衝突のような単純ミスと選手の性格特性との関係を調べた。氏原は、自分でコントロール出来る技術的なミスを単純ミスと定義し、バレーボール指導者に行った面接調査から、単純ミスについての質問紙を作成した。そして、その質問紙と Y-G 性格検査への回答を選手に求めた。単純ミスの質問紙には、「味方選手とのお見合い」、「味方選手との衝突」という 2 項目が含まれていたが、因子分析の結果、「味方選手とのお見合い」という項目は除外され、さらに「味方選手との衝突」という項目を含んだ因子はどの性格特性とも関係が認められなかった。ただし、性格と個人間協応に関係があること示す研究もみられる。例えば Schmidt et al. (1994) の研究では、情緒的表現性や社会的感受性といった社会的能力の程度が一致しているペア (2 人ともが高い、もしくは 2 人ともが低い) よりも、社会的能力の程度が一致していないペア (どちらか一方が高く、もう一方は低い) の方が、個人間協応が崩れにくいことが示されている。また Fisher et al. (2012) の研究では、他者との同

調性が高いほど暗黙の協調の程度が高いことが示唆されている。よって、氏原 (2013) の研究では示されなかったものの、個人間協応の失敗である躊躇と衝突に性格が関係している可能性は否定できないと考えられる。

さらに小川ほか (2015) は、躊躇や衝突の生起要因を調べるため、競技場面で躊躇や衝突の経験がある複数の学生選手に、その時の状況や心理状態などについて面接調査を行った。その言語データを基に質的分析を行った結果、球技では 1 つのボールに対して複数選手が対応しようとするのが躊躇や衝突が起きる必要条件であることや、プレッシャーがかかりネガティブな感情が生起する場面、または緊張感が無い場面において躊躇や衝突が起きていたことなどが明らかになった。

このように、躊躇や衝突を直接調べた研究は少数あるもののまだ少なく、両失敗行動について明らかになっていないことが多い。特に、どのような要因が躊躇や衝突の生起に影響を及ぼすのかはまだ検討されておらず、両失敗行動の生起数の増減がどのような要因により決定されるのかは明らかでない。本研究では、先行研究の知見を基に躊躇や衝突に影響を及ぼす要因として、習得と心理的プレッシャーを取り上げる。

## 2. 習得と躊躇、衝突の関連

躊躇や衝突に影響を及ぼす要因の 1 つとして先行研究の知見から考えられるのが、習得である。以下では、まず運動スキルの習得に関する概念及び先行知見をまとめ、次に習得と躊躇や衝突の関係について述べる。

### 2-1. 習得に関する概念と先行研究

心理学辞典によると、習得とは「学習事態で新しい行動様式を獲得すること」である（松川, 2006）。一方で類似した概念である学習は、「経験により比較的永続的な行動変化がもたらされること、およびそれをもたらす操作、そしてその過程」と定義されている（山田, 2006）。つまり、経験により新たな行動様式を獲得することが習得であり、その行動様式が比較的永続的に保持されることが学習だといえる。なお運動学習の研究では、習得は練習と同じ意味で扱われることから、本研究でも同義のものとする。

Fitts and Posner (1967) によると、運動スキルを身に付ける過程は以下の 3 段階に分けられる。第 1 段階は認知段階 (cognitive stage) と呼ばれ、運動スキルについての基本的な知識や動作を習得する段階である。この段階では遂行者は意識的に運動を制御しており、運動スキル遂行にかなりの認知資源が用いられる。第 2 段階の連合段階 (associative stage) は、基本的な動作の習得を進め、知識と反応を連合させてより精密な動作を習得する段階である。この段階において、精密かつ効率的な運動プログラムが作られ、動作の誤差検出と修正が行われる。第 3 段階は、自動化段階 (autonomous stage) である。この段階において遂行者は意識的に注意を向けなくても運動スキルの遂行が可能となる。このような 3 段階を経て、運動スキルの習得は可能となる。

## 2-2. 習得における躊躇, 衝突

先行研究において、個人間協応は習得により向上することが示されている (e.g., Blickensderfer, et al., 2010; Eccles & Tenenbaum, 2004; Kijima et al., 2012)。例えば Kijima et al. (2012) は、2 人 1 組の実験参加者に、腰に付いている相手のタグを奪うよう教示してタグゲームを行わせ、10 試行中の 2 者間の相対位相の変化を検討した。その結果、ゲーム開始時と

終了時では相対位相が異なっており、個人間協応が習得により変化したことを報告した。また熟練したテニスダブルスペアの暗黙の協調を調べた Blickensderfer et al. (2010) は、熟練ペアにおける暗黙の協調はペアの相手と練習を重ねることによって向上した可能性を示している。さらに Eccles and Tenenbaum (2004) は、チームの協応とコミュニケーションについての先行研究を概説する中で、チームメイトとの練習や経験によるチームの専門性が高いほど、暗黙の協調も高いレベルになると述べている。この他にも、個人間協応が練習によって向上することを示す先行研究はいくつかみられる (Espinosa et al., 2002; Yokoyama & Yamamoto, 2011)。このような先行研究の知見を背景とし、個人間協応が習得により向上すると捉えると、実験参加者は、自身がターゲットに上手く対応するためのスキルや、ペアの相手の動作や意向を予測して自身の動作を調整するスキルなど、課題に関連する複数のスキルを習得により獲得することで、躊躇や衝突という個人間協応の失敗を減少させると考えることができる。

以上より本研究では、1つ目の仮説を、‘習得は躊躇や衝突の生起に影響を及ぼす要因の1つであり、個人間協応の失敗である躊躇や衝突は、習得において減少する’とした。なお、習得前半において生じる躊躇や衝突は、野球などの互酬的相互依存関係や、サッカーなどのチーム相互依存関係のチームスポーツにおいて、チームやペアを組んで間もない段階で形成される個人間協応の状態が生じる躊躇や衝突を反映すると考えられる。一方で、習得後半において生じる躊躇や衝突は、特定のチームメイトやペアの相手とある程度の練習を積んだ段階で形成される個人間協応の状態が生じる躊躇や衝突を反映すると考えられる。

### 3. 心理的プレッシャーと躊躇、衝突の関連

心理的プレッシャーも、躊躇や衝突に影響を及ぼす要因の1つとして考えられる。心理的プ

プレッシャーとは、高いパフォーマンスを発揮することの重要性を高める要因及び要因の組み合わせと定義されており、心理的プレッシャーによりパフォーマンスが低下する現象が“choking under pressure (あがり)”とされている (Baumeister, 1984)。高いパフォーマンス発揮や勝利が求められる競技スポーツにおいてあがりに悩む選手は多く、その克服は競技生活を左右する重要な意味を持つ。スポーツ選手を対象とした調査では、あがり経験のある選手の割合は約 86% (松田, 1961) や 90%以上 (金本ほか, 2002) という報告がある。ここではそれらの先行知見について、まず心理的プレッシャーによる変化を説明する理論をまとめ、次に、心理的プレッシャーによって生じる変化を個人レベルと集団レベルに分けて概説する。そして最後に、心理的プレッシャーと躊躇、衝突との関係について述べる。

### 3-1. 心理的プレッシャーによる変化を説明する理論

プレッシャーによるパフォーマンス低下のメカニズムについては、注意の変化という観点からの説明が近年行われてきた。そしてそれらの説明は、自動化されたスキルへの過剰な注意配分が原因とする説と、課題遂行時に必要な注意不足が原因とする説に大別される。

まず過剰な注意配分が原因だとする説については、Masters (1992) の意識的処理仮説 (conscious processing hypothesis) がある。Fitts and Posner (1967) の説明にあるように、運動スキルは、認知段階、連合段階を経て、特別な注意を向けなくても運動スキルが実行できる自動化段階に至る。しかし、自動化された運動スキルに注意をもう一度向ける再配分 (reinvestment) という状態になると、脱自動化という逆戻りの現象が生じてパフォーマンスが低下することが知られている (Deikman, 1966)。このような説明を基に Masters (1992) は、心理的プレッシャーによるパフォーマンス低下は、プレッシャーにより自動化されたスキルに

注意が再配分され脱自動化が生じたためだと説明した。同様の説明は、Beilock and Carr (2001) の顕在モニタリング仮説 (explicit monitoring hypothesis) においてもなされている。このような注意の再配分を介したプレッシャーによるパフォーマンス低下は、ゴルフパッティング (Hardy et al., 1996; Mullen et al., 2007; Mullen et al., 2005) やクライミング (Pijpers et al., 2006; Pijpers et al., 2003) などを課題とした研究において支持されている。

一方で、プレッシャー下では課題遂行に必要な注意が不足するためにパフォーマンスが低下するとする説もある。こちらの説では、課題遂行に必要な注意の処理資源が不足することがパフォーマンス低下の原因とする注意散漫仮説 (Eysenck, 1979) に始まり、これに処理効率性 (processing efficiency) とパフォーマンス有効性 (performance effectiveness) という概念を加えることでプレッシャー下においてパフォーマンスが低下しない場合も説明できるようにした処理効率性理論 (processing efficiency theory: Eysenck & Calvo, 1992), さらに状態不安の増加により中央実行系の機能が低下する過程を説明に加えた注意制御理論 (attentional control theory: Eysenck et al., 2007) へと説明が発展している。このような、注意不足によるパフォーマンス低下は、ゴルフパッティング (Mullen et al., 2005), 卓球 (Williams & Rodrigues, 2002), 運転のシミュレーション (Murray & Janelle, 2003) などを課題とした研究において支持されている。

この 2 つの説のうちどちらが正しいのかを検証する研究も行われているが (e.g., Gucciardi & Dimmock, 2008; Oudejans et al., 2011), 明確な回答は得られていない。そもそも、それぞれが説明する現象が同時もしくは連続して起きていることも考えられるため、今後は両現象を包括的に取り扱った理論の構築が期待される。

### 3-2. 心理的プレッシャーにより生じる変化

#### 3-2-1. 個人レベル

では、心理的プレッシャーの影響はどのように表れるのだろうか。ここでは、プレッシャーによって起きる変化を個人レベルとチームレベルに分けて概説する。

まず個人レベルについて、Lang (1971) によると、プレッシャーの影響は心理面、生理面、行動面の 3 側面に表れる。心理面においては、感情や認知機能の変化が報告されている。感情の変化のうち代表的なものは、状態不安の増加である。例えば de Mojá and de Mojá (1986) は、試合開始 30 分前に、モトクロス選手に状態不安を測定する質問紙に回答させ、パフォーマンスとの関係を調べた。その結果、状態不安が高かった選手ほどパフォーマンスが低く、また試合中にリタイアする選手が多かった事を報告している。このような選手の状態不安の増加は、競技場面はもちろん (有光・今田, 1999; 市村, 1965; 村山ほか, 2009), 多くの実験室実験で報告されている (e.g., Balk et al., 2013; Englert & Oudejans, 2014; Geukes et al., 2012; Mesagno et al., 2012; Nieuwenhuys et al., 2012; Renden et al., 2014; Wilson et al., 2009; Wood et al., 2016). その他の心理面の変化としては、心的努力の増加 (Mullen & Hardy, 2000; Nieuwenhuys et al., 2012; Renden et al., 2014; Williams & Rodrigues, 2002) や自信の低下 (Wilson et al., 2009) などが挙げられる。

また知覚の変化に関してもいくつか報告されている (Pijpers et al., 2006; Nieuwenhuys et al., 2008; Graydon et al., 2012). 例えば実験参加者にクライミング課題を行わせた Pijpers et al. (2006) は、高所というプレッシャー下においては、周辺への注意が減少すること、また自身の最大リーチング距離を短く見積もることを示し、プレッシャー下において注意や空間知覚が変化することを報告した。

生理面の変化で代表的なものは、心拍数の増加である。テニス選手を対象に実際の競技場面における心拍数を調べた山田・森井 (2004) の研究では、練習試合よりも公式試合の心拍数の方が約 20bpm 高かったことを示している。またレーシングドライバーの心拍数を調べた Taggart and Gibbons (1967) の研究では、スタート前 15 分間よりもスタート時の心拍数の方が約 30bpm 高かったことを報告した。またプレッシャーを負荷した実験室実験においても、約 3~10bpm の心拍数の増加が認められている (e.g., Balk et al., 2013; Cooke et al., 2014; Nieuwenhuys et al., 2012; Ong et al., 2010; Tanaka & Sekiya, 2010, 2011; Renden et al., 2014)。さらに、プレッシャーが負荷されることで心拍変動における LF (low frequency) /HF (high frequency) 比が増大 (Murray & Raedeke, 2008) またはコルチゾール分泌量が増加し (Salvador et al., 2003)、緊張状態になることなどが報告されている。

以上のような心理面、生理面の変化に加え、近年では行動面の変化も多く報告されている。例えば、実験参加者に課題としてけん玉を行わせ、プレッシャーが全身の協応性に与える影響を調べた田中ほか (2009) の研究では、心理的プレッシャーにより協応性が低下することを報告している。このような協応性の低下は、障害物をまたぐという動作を実験参加者に行わせた Beuter and Duda (1985) の研究でも示されている。その他の行動面の変化としては、眼球運動の変化 (Janelle et al., 1999; Williams & Rodrigues, 2002; Nieuwenhuys et al., 2012) や運動変位の減少 (Beuter & Duda, 1985; Hasegawa et al., 2013; Higuchi et al., 2002; Tanaka & Sekiya, 2010, 2011)、運動速度の減少 (田中・関矢, 2006)、力発揮量の増加 (佐々木・関矢, 2014; van Glan & van Huygevoort, 2000; Visser et al., 2004)、筋放電量の増加 (Cooke et al., 2010; 佐々木・関矢, 2014; Yoshie et al., 2009; Yoshie et al., 2008)、主動筋と拮抗筋の共収縮の増加 (Yoshie et al., 2009)、前方ターゲットに向けての立位姿勢の前傾や重心位置の前方への

変位 (佐々木・関矢, 2014) などが報告されている。

### 3-2-2. チームレベル

チームスポーツのみを対象に心理的プレッシャーの影響を検討した研究はまだ少なく, Hill and Shaw (2013) や Smith et al. (2001) の研究のみがみられるだけである。Hill and Shaw (2013) は, これまでのあがり研究のほとんどが個人スポーツのみを対象に行われてきていることを批判し, チームスポーツにおいて選手がどのようにあがりを知覚しているのかを明らかにするため, あがり経験のある 8 名の様々なチームスポーツ選手を対象に半構造化面接を行った。調査の結果, 多くの報告が個人スポーツを対象に明らかにされたもの (Hill et al., 2010) と重複していたが, チームスポーツ特有のものも明らかにされた。それが, 媒介要因として報告された集団凝集性の存在である。この研究に参加したある調査対象者は, ミスをチームメイトに批判されたことで集団凝集性が低下し, あがりを経験したと報告している。また他の調査対象者は, あがりを経験したものの, 高い集団凝集性を知覚したことであがりが治まったと報告した。このようにチームスポーツにおいては, 高い集団凝集性があがりを抑制する要因の 1 つとなることが示されている。

また Smith et al. (2001) は, Eysenck and Calvo (1992) の提唱した処理効率性理論をチームスポーツの選手にも適用できるかを調べるため, あるバレーボールチームに所属する 12 名の男性選手を対象に質問紙調査を行った。調査期間は, 8 つのホームゲームが 16 週かけて行われたある競技シーズンであり, 認知不安や心的努力量などについて試合前とセット間に回答を求めている。処理効率性理論では, 客観的に測定されるパフォーマンスを意味するパフォーマンス有効性と, そのパフォーマンスを発揮するために投入された心的努力量との比率を意味す

る処理効率性という 2 つの概念が導入されている。Eysenck and Calvo (1992) は、プレッシャー下でパフォーマンスが維持されたとしても、それを発揮するための心的努力量が高ければ処理効率性は低下したといえるため、プレッシャーにより悪影響を受けたことを意味すると説明した。Smith et al. (2001) の調査の結果、不安の高い選手と低い選手のパフォーマンスが同等であっても、不安の高い選手の方が不安の低い選手よりも心的努力量が高かった。つまりパフォーマンスが同等でも不安の高い選手は処理効率性が低く、プレッシャーの悪影響を受けていたことが示されたことから、Smith et al. (2001) は処理効率性理論がチームスポーツにおいても適用できると提言した。

このようにチームスポーツを調査対象とした先行研究は限られているが、ビジネスチームや医療チームを調査対象とした先行研究では、他にも心理的プレッシャーによる影響が報告されている (Chong et al., 2011; Chong et al., 2012; Driskell et al., 1999; Hull et al., 2011; Pearsall et al., 2009)。例えばビジネスチームを対象に質問紙調査を行った Chong et al. (2011) の研究では、時間切迫という心理的プレッシャーはチームパフォーマンスを促進するものという認知が、集団の協応性と正の関係を示すこと、また時間切迫はチームパフォーマンスを妨害するものという認知は集団の協応性と負の関係を示すことを報告している。さらに Pearsall et al. (2009) の研究では、心理的プレッシャーをポジティブに捉えるかネガティブに捉えるかという認知の差異は、チームパフォーマンスにも影響を及ぼし、促進と捉えると良いチームパフォーマンスとなる一方で、妨害と捉えると悪いチームパフォーマンスとなることも示されている。また心理的ストレスがチームパフォーマンスを低下させることを示した Driskell et al. (1999) は、その原因について、心理的ストレスにより実験参加者が注意狭小となった結果、チームメイトや周囲の環境からのパフォーマンスに関連する手掛かりを見逃したためだと考察し

ている。この説明は、スポーツ心理学領域においては、課題遂行時に必要な注意不足が原因であがりが生じると説明する立場 (Eysenck, 1979; Eysenck & Calvo, 1992; Eysenck et al., 2007) に近いと考えられる。

ただし、スポーツを対象とした Hill and Shaw (2013) や Smith et al. (2001) の研究を含め、これらの先行研究では、本研究で研究対象としている個人間協応運動については研究対象としていないため、心理的プレッシャーが個人間協応運動に及ぼす影響については、まだ明らかでないことが多い。しかしながら、個人間協応運動について調査した研究 (小川ほか, 2015; 田村ほか, 2004) やチームスポーツだけでなく幅広い競技種目を対象に心理的プレッシャーの影響を調査した研究 (村山ほか, 2009) においては、心理的プレッシャーが個人間協応運動に与える影響が認められている。よって次に、これらの先行研究の知見をまとめる。

### 3-3. 心理的プレッシャー下における躊躇、衝突

心理的プレッシャーと個人間協応運動及び躊躇や衝突との関係は、質的手法を用いた先行研究において示されている。まず、躊躇や衝突を経験したことのある大学生に生起状況などについての面接調査を行った小川ほか (2015) の研究では、躊躇や衝突が起きた時にプレッシャーを感じていたという選手からの報告が得られている。また心理的プレッシャーが個人間協応運動の低下に関連しているとする知見は、村山ほか (2009) や田村ほか (2004) においてもみられる。村山ほか (2009) は、スポーツの試合場面においてあがり経験のある学生選手を対象に、あがりに関連する要因を明らかにするために面接調査を行った。調査対象は、個人スポーツもチームスポーツも含まれていた。そして調査の結果、ある調査対象者から、心理的プレッシャーによりプレイにおけるチームメイトとの協応性が低下したという報告が得られた。さらに、

躊躇や衝突と同様に個人間協応の失敗行動の 1 つと考えられるパスミスの生起要因について、バスケットボールの競技場面を対象に質問紙により調査した田村ほか (2004) の研究では、緊張がパスミス生起に関連することが示されている。これらの先行研究に基づくと、プレッシャーにより個人間協応運動は低下し、躊躇や衝突は増えることが予想される。以上より本研究では、2 つ目の仮説を、‘心理的プレッシャーは躊躇や衝突の生起に影響を及ぼす要因の 1 つであり、個人間協応の失敗である躊躇や衝突は、心理的プレッシャー下において増加する’ とした。なお、プレッシャー下での躊躇や衝突は、互酬的相互依存関係またはチーム相互依存関係のチームスポーツにおいて、特定のチームメイトやペアの相手との習得後にプレッシャー下でプレイする状況での躊躇や衝突を反映すると考えられる。

#### 4. 研究課題

これまでの躊躇や衝突に関する先行研究は、質的手法に基づきデータ収集を行っていた (e.g., 小川ほか, 2015; 氏原, 2013)。質的手法の利点は、あらかじめ決められた変数は使わずにデータを帰納的に扱うことで、予期していなかった意味や経験のカテゴリーを生み出せることである (ウィリッグ, 2003)。よって、関連する要因がこれまでにほとんど明らかにされていない躊躇や衝突という現象を調べるためには、これらの先行研究で質的手法を用いたことは有効であったといえる。

そして、躊躇や衝突に関する研究における次のステップは、質的研究により得られた仮説を実験的に検証することだと考えられる。先行研究の知見に基づくと躊躇や衝突には習得やプレッシャーが影響することが考えられるが (e.g., Blickensderfer et al., 2010; 小川ほか, 2015), その関係は実証されていない。仮説検証型の実験的手法を用い、客観的指標を用いて再現性の

高いデータを得ることが、今後躊躇や衝突を防ぐ有効な手立てを構築する上で必要と考えられる。

## 5. 本研究の目的と概要

実験室で個人間協応運動課題を行わせ、習得及び心理的プレッシャーにより躊躇と衝突の生起がどのように変化するか、またその変化は、どのような生起理由の変化により生じるのかを検討した。そしてそのために、以下の 4 つの目的を設定した。まず先行研究では、個人間協応運動の失敗についての分類や定義がなされておらず、どのような失敗行動があるのかは明らかでなかったため、失敗行動を質的に類型化し、それらの定義を作成することを目的 1 とした。目的 2 は、習得及び心理的プレッシャーが躊躇と衝突に及ぼす影響を調べることであった。目的 3 は、習得やプレッシャーが影響していない状況における躊躇と衝突の生起理由を調べることであった。そして目的 4 は、習得及び心理的プレッシャーが躊躇と衝突の生起理由に及ぼす影響を調べることであった。

第 1 章では序論として、先行研究の動向と課題、ならびに本研究の目的をまとめた。第 2 章では、目的 1 と目的 2 に対して行った実験 1 と実験 2 の結果を報告した。実験 1 では、10 ペア 20 名の大学生に、点灯するターゲットを 2 人で協力して出来るだけ早く正確に押すよう教示して、系列刺激による選択反応課題を行わせた。7 刺激連続呈示を 1 試行と設定し、習得として 50 試行、コントロールテストとして 10 試行、プレッシャーテストとして 10 試行を行わせた。そして課題中に生起した躊躇と衝突を腕の動きに基づき質的に分類し、躊躇と衝突の類型化を行い、また習得前半と習得後半間、コントロールテストとプレッシャーテスト間における失敗行動の生起率を比較した。実験 2 では、実験 1 での不備を修正し、40 ペア 80 名の大学生を実験参加者とし

て同じ目的について再検討した。実験課題は刺激呈示数と習得試行数を実験 1 から変更し、5 刺激連続呈示及び習得 80 試行とした。実験 1 と同様の分析を行い、躊躇と衝突の類型化、及び習得とプレッシャーの影響を調べた。

第 3 章では、目的 3 に対して行った実験 3 と実験 4 の結果を報告した。実験 3 の調査対象者は 10 ペア 20 名の大学生、大学院生であり、実験 4 の調査対象者は 6 ペア 12 名の大学生、大学院生であった。課題は、1 試行に 1 刺激を呈示する単刺激による選択反応課題を 20 試行行わせた。第 3 章では、ターゲットの呈示位置を操作して、ターゲットとの位置関係が失敗行動に及ぼす影響を量的に検討した。また実験後に 1 人ずつ、失敗行動の生起理由を尋ねる半構造化面接を行い、収集した言語データを質的に分析した。このように第 3 章では、量的及び質的手法を用いて、習得やプレッシャーの影響がない状況における失敗行動の生起理由を調べた。

第 4 章では、第 3 章の結果を基に作成した質問紙を用いて、目的 4 に対して行った実験 5 と実験 6 の結果を報告した。実験 5 では 14 ペア 28 名の大学生、実験 6 では 7 ペア 14 名の大学生を実験参加者とした。実験課題は単刺激による選択反応課題とし、習得試行を 80 試行、コントロールテストを 10 試行、プレッシャーテストを 10 試行行わせた。躊躇や衝突が起きた試行の直後に質問紙に回答させ、生起理由を定量的に測定した。そして習得前半と習得後半、ならびにコントロールテストとプレッシャーテストにおける失敗行動の生起理由を比較し、習得とプレッシャーが失敗行動の生起理由に及ぼす影響を調べた。

最後に第 5 章では、第 2 章から第 4 章にかけての 6 つの実験から得られた結果を基に、本研究の目的に対する総合考察を行い、習得やプレッシャーが個人間協応運動に与える影響をまとめた。

## 第 2 章 個人間協応における失敗行動の類型化ならびに習得及びプレッシャーが躊躇と衝突の 生起に及ぼす影響

### 実験 1

#### 1. 目的

失敗行動を質的に類型化し、それらの定義を作成すること（目的 1）、習得及び心理的プレッシャーが躊躇と衝突に及ぼす影響を調べること（目的 2）であった。

#### 2. 方法

##### 2-1. 実験参加者

右利きの女子大学生 20 名（ $20.10 \pm 1.60$  歳）をランダムに 2 人 1 組にし、計 10 ペアを実験に参加させた。全てのペアが初対面同士であった。実験前に全ての参加者からインフォームド・コンセントを得た。

##### 2-2. 課題及び装置

実験室で 1 ペアずつ、系列刺激による選択反応課題を行わせた。課題装置では、躊躇や衝突が起こり得る、野球などの互酬的相互依存関係、またはサッカーなどのチーム相互依存関係といった、各自が動く範囲が明確に線引きできない状況において、1 つのターゲットに複数人で対応する場面を想定した。具体的に、装置には直径 5cm のボタン 7 個を 1 列に並べて設置し、実験参加者を装置の両脇に向かい合って立たせた（図 2-1）。ターゲットとして 7 個のうち 1 個のボタンを点灯させ、そのボタンは実験参加者のボタン押下により消灯するように設定した。1 試

行におけるターゲットの呈示回数は 7 回とし、点灯させたボタンの消灯と同時に次のボタンを点灯させた。呈示順序は、同じボタンが連続で点灯する事はないという準ランダムとし、全ペアに同じ呈示順序で課題を行わせた。

課題についての教示は、以下の通りであった: (a) 光ったボタンを右手で持ったスティックでできる限り早く正確に押すこと, (b) ペアのうちどちらが押してもよい, (c) 毎試行, 1 個目のボタンが光るまでは右手はスタートポジションに置いておくこと, (d) 同じボタンが 1 試行内で複数回光る事もある, (e) 1 個目のボタン点灯から 7 個目が押されるまでの平均時間を, 10 試行毎にフィードバックする, (f) 実験参加者同士の会話は禁止とする。会話を禁止した理由として、まず先行研究より、それぞれが動く範囲を明確に分けることができない状況で起こり得る躊躇と衝突には、チームメイト間の会話なしに形成される暗黙の協調が深く関係していると考えられた。またそのような現場では 2 者間の動きを事前に言語化することが難しい複雑な事象が起きているとも考えられる。そのような状況を課題に反映するための措置であった。またペアごとで異なるであろう会話の内容が個人間協応に与える影響を統制する必要もあり、本論文ではペア間の会話は禁止することとした。

実験参加者に持たせたスティックの動きを記録するため、サンプリング周波数を 50Hz に設定したデジタルハイスピードカメラ (DKH B cam) を装置上部に設置した。プレッシャー負荷の操作のため、デジタルビデオカメラ (SONY DCR-TRV70) を実験参加者の側面に設置した。状態不安の測定には State-Trait Anxiety Inventory-Form JYZ (STAI Y-1; 肥田野ほか, 2000a) を使用した。課題への心的努力量の指標として、実験者が作成した質問紙を用いてペアの相手との協力意識度を測定した。質問項目は「あなたはどの程度ペアの相手と協力しようと思いましたが?」 というものであり, 1 (全く意識しなかった) ~ 7 (非常に意識した) の 7 件法によ

って測定した。心拍数は心拍計（PORAL RS800CX）を使用して 5 秒毎に測定した。

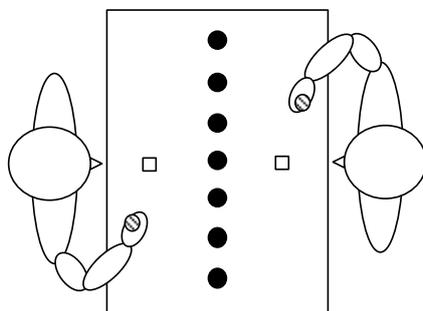


図 2-1. 実験装置

黒円はターゲットのボタン，四角形はスタートポジション，斜線の円は実験参加者が持つスティックを示す

### 2-3. 手続き

実験の手続きを図 2-2 に示す。上述の教示後，実験参加への同意書に記入させ，心拍計の送信機を胸部に装着させた。次に，習得前半ブロックとして 25 試行，習得後半ブロックとして 25 試行の計 50 試行を行わせた。その後，コントロールテストとプレッシャーテストを 10 試行ずつ行わせた。両テストの実施順についてペア間でカウンターバランスをとるため，5 ペアにはコントロールテストの後にプレッシャーテストを，残り 5 ペアにはプレッシャーテストの後にコントロールテストを行わせた。

先にコントロールテストを行わせた 5 ペアには，まず STAI Y-1 に回答させた。そして，心拍数の測定を行いながらコントロールテストとして 10 試行を行わせ，10 試行終了後にペアの相手との協力意識度を測定する質問紙に回答させた。次にプレッシャー負荷のために以下の教示を行った：(a) 次の 10 試行はこの実験で最も重要であり，あなたたちは良いタイムを出さなけ

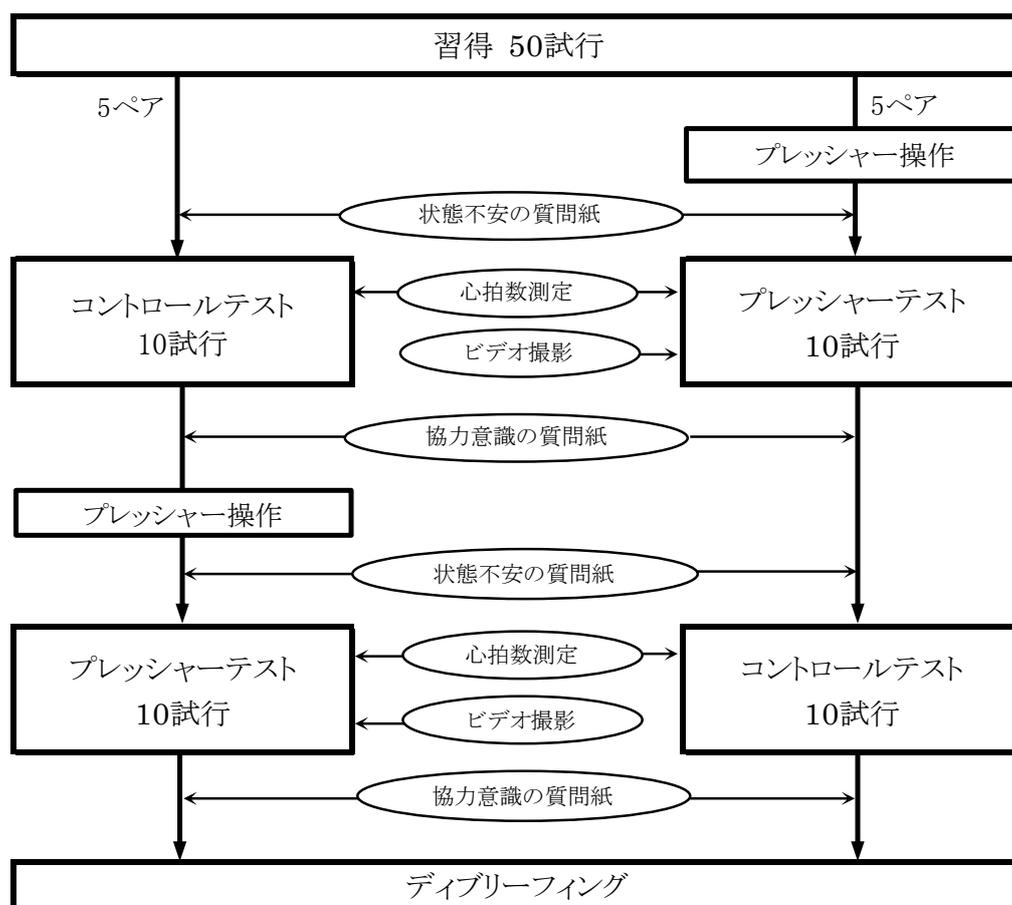


図 2-2. 実験手続き

ればならない、(b) 次の 10 試行の平均タイムが、他のペアの平均である 3 秒より遅い場合、30 分追加練習をしてもらい 10 試行をやり直してもらい、また撮影した映像をスポーツ科学の授業で公開する、(c) 観衆 (3~4 名) が入室し、あなたたちの動きを評価する。教示後、観衆を入室させ、実験参加者に STAI Y-1 に回答させた。そして実験参加者のビデオ撮影と心拍数の測定を行いながら、10 試行をプレッシャーテストとして行わせた。終了後にペアの相手との協力意識に関する質問紙に回答させた後、プレッシャーテストに関する説明が偽教示であることを伝えるディブリーフィングを行い、実験を終了した。

順序効果の影響を避けるため、残り 5 ペアにはプレッシャーテスト、コントロールテストの

順に課題を行わせた。各テストにおける手続きは、上述した内容と同様であった。本実験は実験者が所属する大学の研究倫理委員会の承認を受けている。

#### 2-4. 従属変数と分析

失敗行動に関して、記録に不備のあった 14 映像は分析の際に除外し、686 映像を分析対象とした。まず装置上方から装置全体を撮影した映像を見ながら、1 ターゲットへの反応における失敗について、実験参加者の動きの特徴を基に実験者がそれぞれの失敗行動の名前及び定義を作成した。実験 1 ではそれらをサブカテゴリーとし、さらにそのサブカテゴリーを躊躇や衝突といったカテゴリーにまとめた。次にサブカテゴリーの定義に基づき失敗行動を抽出し、類型化を行った。データ分類の信頼性を確かめるため、実験者以外の評価者 2 名（スポーツ心理学を専攻する大学生 2 名；評価者 1, 評価者 2）にも映像と定義を呈示し、定義に基づいてそれぞれ分類させた。実験者と評価者 1, 及び実験者と評価者 2 の分類間でコーエンの  $\kappa$  係数を算出した。

習得の影響に関して、パフォーマンスに関する指標として、1 回目のターゲット呈示から 7 回目のターゲットへの応答時間を毎試行測定した。分析には、習得前半と後半の比較に対応のある t 検定を用いた。また失敗行動に関して、ターゲット呈示回数を分母、個人間協応失敗行動の生起回数を分子として、習得前半及び後半における各カテゴリーの生起率を算出した。失敗行動の生起率が正規分布を示さなかったことから、習得前半と後半の比較にはウィルコクソンの符号付き順位和検定を用いた。

プレッシャーの影響に関して、先行研究に基づきプレッシャー負荷の操作チェックとして状態不安 (e.g., 長谷川ほか, 2011), ペアの相手との協力意識 (e.g., Nieuwenhuys et al.,

2012), 心拍数 (e.g., Balk et al., 2013) を測定した. STAI Y-1 を用いてコントロールテスト及びプレッシャーテストの前に測定した状態不安得点は, STAI マニュアル (肥田野ほか, 2000b) に記載されている女子大学生 1,165 名の平均得点及び標準偏差を用いて T 得点化し, コントロールテストとプレッシャーテスト間で対応のある t 検定を行った. ペアの相手との協力意識にはコントロールテスト及びプレッシャーテストの後に回答させ, 両テスト間の比較には対応のある t 検定を行った. 心拍数の両テスト間の比較には対応のある t 検定を用いた. 応答時間及び失敗行動の生起率の算出方法は, 上述した算出方法と同様であった. 応答時間の分析にはコントロールテストとプレッシャーテスト間で対応のある t 検定を, 失敗行動の生起率の分析にはウィルコクソンの符号付き順位和検定を用いた. 全ての分析において有意水準は 5%とした.

### 3. 結果・考察

#### 3-1. 個人間協応の失敗行動の類型化

##### (1) 失敗行動の類型化及びその定義

1 ターゲットへの反応における個人間協応運動の失敗は, 10 のサブカテゴリーに類型化された. 各定義は以下のとおりであり, ためらい行動とは, 実験参加者の動きが最初の動きに比べ遅くなること, わずかにターゲット方向に動いた後逆方向に動くこと, 遅れて反応することとした. 定義内では, 実験参加者の一方を A, 他方を B とし, A と B は入れ替えても同じ定義が成り立つ.

(a) 鉢合わせ型躊躇: A, B がターゲットに向かって動いている途中で同時にためらい行動を起こし, その後 A がターゲットを押す.

- (b) たじろぎ型躊躇: A, B が同時にわずかにためらい行動を起こし, その後 A がターゲットを  
押す.
- (c) 人任せ型躊躇: ターゲット認識時の位置で A, B とも全く動かず, その後 A がターゲットを  
押す.
- (d) 単独中途型躊躇: B が全く動いていないにも関わらず, ターゲットに向かっていて A が途中  
でためらい行動を起こし, その後 A がターゲットを押す.
- (e) 単独中途-他者反応型躊躇: B が全く動いていないにも関わらず, ターゲットに向かってい  
た A が途中でためらい行動を起こし, その後 B がターゲットを押す.
- (f) 衝突: A, B が身体接触を起こす.
- (g) 鉢合わせ型躊躇-衝突: A, B がターゲットに向かって動いている途中でためらい行動を起こ  
した後, 同時に動いて身体接触を起こす.
- (h) たじろぎ型躊躇-衝突: A, B が同時にわずかにためらい行動を起こした後, 同時に動いて身  
体接触を起こす.
- (i) 人任せ型躊躇-衝突: ターゲット認識時の位置で A, B とも全く動かなかった後, 同時に動い  
て身体接触を起こす.
- (j) 単独中途型躊躇-衝突: B が全く動いていないにも関わらず, ターゲットに向かっていて A が  
途中でためらい行動を起こし, その後同時に動いて身体接触を起こす.

これらの 10 のサブカテゴリーはさらに, 躊躇, 衝突, 複合という 3 カテゴリーに分けられた.  
躊躇には(a) ~ (e) が含まれ, 衝突は (f) のみであった. 複合は, 1 ターゲットに対し失敗を繰り返した行動であり, (g) ~ (j) を含んだ.

## (2) データ分類の信頼性

実験者と評価者1の一致率は  $\kappa = 0.76$ , 実験者と評価者2の一致率は  $\kappa = 0.75$  であった. 0.61 以上の場合, 分類後のデータは十分に信頼のおけるものと判定される (Landis & Koch, 1977) ことから, 以下の分析には実験者の分類を用いた. 表2-1に, 習得, コントロールテスト, プレッシャーテストにおける各サブカテゴリーの生起回数を示す. これらの結果から, 個人間協応の失敗には質的に異なる多様なタイプがあり, 特に躊躇は多様であるといえる.

表2-1. 習得, コントロールテスト, プレッシャーテストにおける失敗行動の各サブカテゴリーの生起回数 (回)

	習得		コントロール テスト	プレッシャー テスト	計
	前半	後半			
躊躇					
鉢合わせ型躊躇	11	4	0	0	15
たじろぎ型躊躇	14	4	3	2	23
人任せ型躊躇	3	4	2	1	10
単独中途型躊躇	7	3	1	2	13
単独中途-他者反応型躊躇	5	0	0	0	5
衝突					
衝突	26	21	5	9	61
複合					
鉢合わせ型躊躇-衝突	4	0	0	0	4
たじろぎ型躊躇-衝突	3	3	1	2	9
人任せ型躊躇-衝突	1	0	2	0	3
単独中途型躊躇-衝突	1	2	0	0	3
計	75	41	14	16	146

### 3-2. 習得が失敗行動に及ぼす影響

#### (1) パフォーマンス

対応のある t 検定の結果, 習得前半 ( $3.90 \pm 0.56$  s) から後半 ( $3.64 \pm 0.59$  s) にかけて応答時間の有意な減少が認められた ( $t(9) = 4.10, p = 0.003, \text{Cohen's } d = 0.42$ ).

## (2) 失敗行動

個人間協応失敗行動の生起率について、表 2-2 に、習得における失敗行動の生起率の五数要約を示す。五数要約とは、最小値、第 1 四分位数、中央値、第 3 四分位数、最大値の 5 つの値を用いてデータ分布の特徴を表す表記方法である。躊躇は減少傾向を示したものの統計的有意差は認められなかった。さらに、衝突と複合においても、有意差は認められなかった。

表 2-2. 習得における各失敗行動生起率の五数要約 (%)

	習得	
	前半	後半
躊躇		
最大値	6.02	1.59
第3四分位	2.80	1.43
中央値	2.14	0.38
第1四分位	0.89	0.00
最小値	0.00	0.00
衝突		
最大値	7.86	5.04
第3四分位	2.23	4.04
中央値	0.73	0.75
第1四分位	0.14	0.00
最小値	0.00	0.00
複合		
最大値	2.86	0.84
第3四分位	0.77	0.00
中央値	0.36	0.00
第1四分位	0.00	0.00
最小値	0.00	0.00

先行研究では習得が個人間協応運動に影響を及ぼすことが示されているが (e.g., Blickensderfer, et al., 2010; Eccles & Tenenbaum, 2004; Kijima et al., 2012), 実験 1 では習得の影響はいずれの失敗行動においても示されなかった。このような結果が得られた背景としては、実験 1 における習得での試行数が少なく、実験参加者の習得が十分でなかったために、習

得の影響が認められなかった可能性が挙げられる。

### 3-3. プレッシャーが失敗行動に及ぼす影響

#### (1) プレッシャーの操作チェック

プレッシャーテストにおける状態不安得点 ( $49.95 \pm 8.29$ ) の方がコントロールテスト ( $43.50 \pm 7.85$ ) よりも有意に高かった ( $t(19) = 3.46, p = 0.003, \text{Cohen's } d = 0.80$ )。心拍数も、プレッシャーテスト ( $98.96 \pm 25.15 \text{ bpm}$ ) の方がコントロールテスト ( $92.76 \pm 19.87 \text{ bpm}$ ) よりも有意に高かった ( $t(19) = 2.23, p = 0.038, \text{Cohen's } d = 0.28$ )。しかしペアの相手との協力意識度は、コントロールテストでは  $5.00 \pm 1.26$ 、プレッシャーテストでは  $4.90 \pm 1.22$  であり、 $t$  検定の結果、テスト間に有意差は認められなかった。

これらの結果より、プレッシャー負荷の操作は成功したと考えられる。ただし、状態不安の増加は平均で約 6 点であり、6~14 点の状態不安得点の増加を報告している実験室実験 (長谷川ほか, 2011; 田中・関矢, 2006; 田中ほか, 2009) の結果と類似している。また心拍数の増加量も、平均で約 6bpm であり、約 20bpm (山田・森井, 2004) や約 34bpm (Yoshie et al., 2009) の心拍数の増加が報告されている実際の競争場面よりも、3~10bpm の心拍数の増加が報告されている実験室実験 (e.g., Nieuwenhuys et al., 2012; Renden et al., 2014; Tanaka & Sekiya, 2010, 2011) の結果に類似していた。さらに、プレッシャーによる努力量の増加を報告した研究 (Nieuwenhuys et al., 2012; Renden et al., 2014) と異なり、ペアの相手との協力意識にプレッシャーによる影響が認められなかったことを踏まえると、実験 1 におけるプレッシャーの強度は、実際の競争場面よりは低いものであったと考えられる。

## (2) パフォーマンス

対応のある t 検定の結果, コントロールテスト ( $3.69 \pm 0.35$  s) とプレッシャーテスト ( $3.58 \pm 0.29$  s) の間には有意差は認められなかった.

## (3) 失敗行動

表 2-3 に, コントロールテストとプレッシャーテストにおける五数要約を示す. 躊躇と衝突, 複合のそれぞれについてコントロールテストとプレッシャーテストの間に有意差は認められなかった.

表 2-3. コントロールテストとプレッシャーテストにおける各失敗行動生起率の五数要約 (%)

	コントロール テスト	プレッシャー テスト
躊躇		
最大値	4.76	2.86
第3四分位	1.43	1.07
中央値	0.00	0.00
第1四分位	0.00	0.00
最小値	0.00	0.00
衝突		
最大値	4.29	6.35
第3四分位	1.07	1.43
中央値	0.00	0.00
第1四分位	0.00	0.00
最小値	0.00	0.00
複合		
最大値	1.59	1.43
第3四分位	1.07	0.00
中央値	0.00	0.00
第1四分位	0.00	0.00
最小値	0.00	0.00

村山ほか (2009) の知見とは異なり, パフォーマンス指標及び失敗行動においては, プレッシャーの影響は認められなかった. その理由としては, 習得での試行数が少なかった可能性が

挙げられる。プレッシャーが客観的指標に及ぼす影響を検討する際の条件の 1 つに実験参加者の十分なパフォーマンス習得が挙げられていることから (Mesagno et al., 2012), プレッシャーの影響が示されなかった原因も習得試行の不足が考えられる。よって、失敗行動における習得とプレッシャーの影響に関しては、習得の試行数を増やした上で再度検討する必要があると考えられる。

さらに実験 1 では、ターゲットに対するペア間での分担方略に関して、多様な方略が確認された。実験に参加した 10 ペア中 7 ペアは、各実験参加者から見て主に右側半分のターゲットをそれぞれ担当するという方略をとっていたが、ある 1 ペアは、各実験参加者から見て主に左側半分のターゲットをそれぞれ担当するという方略をとっていた。別の 1 ペアは、各実験参加者が主に 1 ターゲットずつ交代でターゲットを担当するという方略をとっており、さらに最後の 1 ペアは、各実験参加者が 1 試行ずつ交代でターゲットを担当するという方略、つまり 1 試行で呈示される 7 個のターゲット全てを 1 人で担当し、もう 1 人は次の試行の 7 個全てを担当するという方略をとっていた。このような結果から、ターゲットをどのように分担するかという方略に関する教示がない場合、実験参加者は様々な方略をとることが明らかとなった。このような多様な方略は、実験参加者が躊躇や衝突の生起を避けるために用いられたと考えられる。しかしながら、習得とプレッシャーの影響を調べるという第 2 章の目的のためには、方略の違いが及ぼす影響は最小限に留めなければならない。よって実験 2 では、ターゲットの分担に関する方略について実験参加者に教示を与え、課題への取り組み方をペア間で統制する必要があると考えられる。

## 実験 2

### 1. 目的

実験 1 の問題点として、習得における試行数が少なく、実験参加者のスキルが十分に向上しなかったために、目的 2 の検討が不十分であったと考えられる。よって、以下の 4 点を変更した上で実験 2 として同じ目的 1, 2 について再検討した。

変更点の 1 つ目は、習得の試行数を 80 試行とした点であり、これは実験参加者にスキルを十分に習得させるために変更した。第 2 に、装置上のボタンを 5 個とし、1 試行のターゲット点灯回数を 5 回とした。これは、習得の試行数増加による実験参加者の疲労増加を防ぐためであった。第 3 に、実験参加者に習得の前に、前の 10 試行より早いタイムが出せた場合、1 人 100 円ずつ賞金を与えると教示した。これは、習得増加により実験時間が長くなったため、習得中の実験参加者のモチベーション低下を防ぐために行った。第 4 に、実験参加者に、各自の右側を担当するという方略についての実験 1 の映像を呈示し、そのように課題に取り組むように教示した。

### 2. 方法

#### 2-1. 実験参加者

右利きの大学生 80 名 ( $19.08 \pm 0.82$  歳; 男性 32 名, 女性 48 名) を同性同士でランダムに 2 人 1 組にし、計 40 ペア (男性ペア 16, 女性ペア 24) を実験に参加させた。初対面同士が 9 ペア, 知り合い同士が 31 ペアであった。実験前に全ての参加者からインフォームド・コンセントを得た。

## 2-2. 課題装置及び手続き

実験参加者には前述した 4 つの変更点以外は実験 1 と同様の課題を行わせた。プレッシャーテスト前の教示は、以下の通りであった: (a) 次の 10 試行がこの実験で最も重要であり、あなたたちは最も早いタイムを出さなければならない, (b) 習得でのベストタイムより遅かった場合は実験失敗となるため、賞金は全て没収する, (c) 観衆 (3~4 名) が入室し、あなたたちの動きを評価する。なお、本実験は実験者が所属する大学の研究倫理委員会の承認を受けている。

## 2-3. 従属変数及びデータ分析

最初に実験者が 3,917 映像を観察した。83 映像はデータ不備のため除外した。状態不安得点には性差があるため、STAI マニュアル (肥田野ほか, 2000b) の大学生 (男性 1,088 名, 女性 1,165 名) の全国平均と標準偏差を基に T 得点に換算し、標準化した。実験 1 と同じ評価者 2 名が失敗行動をサブカテゴリーに分類した。その他の従属変数における分析方法は実験 1 と同様である。

# 3. 結果・考察

## 3-1. 個人間協応の失敗行動の分類

### (1) 失敗行動の分類及びその定義

実験 1 で見られた失敗行動が全て確認されたことに加え、実験 2 では“衝突-衝突型”という複合の新しいサブカテゴリーが確認された。このサブカテゴリーは、2 人の実験参加者が 1 つのターゲットに対し身体接触を 2 回繰り返すという行動を示す。定義は、“A, B が身体接触を起こした後、同時に動き、再び身体接触を起こす”とした。このタイプの生起は 1 回のみであった

ことから、生起が非常に少ない失敗行動と考えられる。

## (2) データ分類の信頼性

実験者と評価者1の一致率は  $\kappa = 0.79$ 、実験者と評価者2の一致率は  $\kappa = 0.77$  であった。一致率が 0.75 以上であり、十分な信頼性が得られたことから (Landis & Koch, 1977)、実験者の分類を用いて以下の分析を行った。表 2-4 に、習得、コントロールテスト、プレッシャーテストにおける各サブカテゴリーの生起回数を示す。

表 2-4. 習得、コントロールテスト、プレッシャーテストにおける失敗行動の各サブカテゴリーの生起回数 (回)

	習得		コントロール テスト	プレッシャー テスト	計
	前半	後半			
躊躇					
鉢合わせ型躊躇	23	9	0	2	34
たじろぎ型躊躇	17	32	2	7	58
人任せ型躊躇	16	5	0	1	22
単独中途型躊躇	17	7	1	3	28
単独中途-他者反応型躊躇	8	3	0	3	14
衝突					
衝突	95	60	10	25	190
複合					
鉢合わせ型躊躇-衝突	8	2	2	0	12
たじろぎ型躊躇-衝突	5	7	2	1	15
人任せ型躊躇-衝突	10	2	0	0	12
単独中途型躊躇-衝突	0	1	0	0	1
衝突-衝突	1	0	0	0	1
計	199	128	17	42	386

## 3-2. 習得が失敗行動に及ぼす影響

### (1) パフォーマンス

対応のある t 検定の結果、習得前半 ( $2.78 \pm 0.37$  s) から後半 ( $2.51 \pm 0.28$  s) にかけて、応答時間の有意な減少が認められた ( $t(39) = 9.77, p < 0.001, \text{Cohen's } d = 0.81$ )。

### (2) 失敗行動

表 2-5 に、実験 2 の習得における失敗行動の生起率の五数要約を示す。ウィルコクソン検定の結果、習得前半から後半にかけて、躊躇生起率が有意な減少を示した ( $z = 2.42, p = 0.015, r = 0.38$ )。また衝突も習得前半から後半にかけて有意な減少を示した ( $z = 2.36, p = 0.018, r = 0.37$ )。複合において有意差は認められなかった。これらの結果より、習得により躊躇と衝突が減少することが明らかとなった。

表 2-5. 習得における各失敗行動生起率の五数要約 (%)

	習得	
	前半	後半
<b>躊躇</b>		
最大値	2.50	4.62
第3四分位	2.00	1.00
中央値	1.00	0.50
第1四分位	0.00	0.00
最小値	0.00	0.00
<b>衝突</b>		
最大値	6.15	4.00
第3四分位	1.61	1.13
中央値	1.00	0.50
第1四分位	0.50	0.00
最小値	0.00	0.00
<b>複合</b>		
最大値	2.50	1.18
第3四分位	0.50	0.13
中央値	0.00	0.00
第1四分位	0.00	0.00
最小値	0.00	0.00

### 3-3. プレッシャーが失敗行動に及ぼす影響

#### (1) プレッシャーの操作チェック

プレッシャーテスト前における状態不安得点 ( $52.29 \pm 9.93$ ) の方がコントロールテスト前 ( $43.87 \pm 7.95$ ) よりも有意に高かった ( $t(79) = 7.69, p < 0.001, \text{Cohen's } d = 0.94$ )。またペアの

相手との協力意識度に関しても、プレッシャーテスト前 ( $5.81 \pm 1.35$ ) の方がコントロールテスト前 ( $5.33 \pm 1.33$ ) よりも有意に高かった ( $t(79) = 5.38, p < 0.001, \text{Cohen's } d = 0.36$ )。しかし心拍数は、コントロールテストで  $91.99 \pm 22.65$  bpm、プレッシャーテストで  $94.78 \pm 22.35$  bpm であり、テスト間に有意差は認められなかった。

プレッシャーの強度に関して、状態不安は平均で約 8 点の有意な増加、ペアの相手との協力意識は平均で約 0.5 の増加であった。よって実験 1 同様、実験室実験 (長谷川ほか, 2011; Nieuwenhuys et al., 2012; 田中・関矢, 2006; 田中ほか, 2009; Renden et al., 2014) の結果と類似していることから、実験 2 のプレッシャーの強度は実際の競争場面よりは低いものであり、またプレッシャーの影響は生理指標には反映されなかったが、認知指標には反映されたと考えられる。

## (2) パフォーマンス

対応のある t 検定の結果、コントロールテスト ( $2.42 \pm 0.24$  s) とプレッシャーテスト ( $2.40 \pm 0.24$  s) の間には有意差は認められなかった。

## (3) 失敗行動

表 2-6 に、コントロールテストとプレッシャーテストにおける五数要約を示す。分析の結果、躊躇の生起率がコントロールテストよりもプレッシャーテストで有意に高かった ( $z = 2.42, p = 0.015, r = 0.38$ )。さらに衝突の生起率も、プレッシャーテストの方がコントロールテストよりも有意に高かった ( $z = 2.36, p = 0.018, r = 0.37$ )。複合に有意差は認められなかった。

このように、プレッシャー強度は高くなかったものの、躊躇や衝突が増加したことから、心理的プレッシャーにより個人間協応運動が低下することが明らかとなった。プレッシャー下で実験参加者の不安感情が高まり、ペアの相手とより協力しようとしたにも関わらず、個人間協

応が崩れ、躊躇や衝突を起こしていたと考えられる。

表 2-6. コントロールテストとプレッシャーテストにおける各失敗行動生起率の五数要約 (%)

	コントロール テスト	プレッシャー テスト
躊躇		
最大値	2.00	4.00
第3四分位	0.00	0.00
中央値	0.00	0.00
第1四分位	0.00	0.00
最小値	0.00	0.00
衝突		
最大値	4.00	10.00
第3四分位	0.00	0.00
中央値	0.00	0.00
第1四分位	0.00	0.00
最小値	0.00	0.00
複合		
最大値	4.00	2.00
第3四分位	0.00	0.00
中央値	0.00	0.00
第1四分位	0.00	0.00
最小値	0.00	0.00

### 本章の全体考察

第 2 章の 1 つ目の目的は、失敗行動を質的に類型化し、それらの定義を作成することであった。2 つの実験から、躊躇、衝突、複合という 3 つの失敗行動のカテゴリーが明らかとなり、各カテゴリー内では 5 種類の躊躇、1 種類の衝突、5 種類の複合が確認された。躊躇や衝突についての先行研究（小川ほか, 2015; 氏原, 2013）では、具体的な行動特徴は不明であったが、本論文において個人間協応の失敗には質的に異なる多様なタイプがあることが明らかとなり、特に躊躇では多様なタイプが抽出された。この結果から、躊躇や衝突の対策を検討する際には、画一的な対策を取るのではなく、どのようなタイプの失敗行動が起きていたのかを最初に把握する必要があると考えられる。

まず躊躇のサブカテゴリー間の共通点として、いずれも衝突を回避しようとして起きた失敗が含まれていると考えられる。また、集団におけるパフォーマンス向上には暗黙の協調が必要となる（山口, 2008）。しかしターゲットをどちらが押すかという役割分担の確立がペア内で不十分であり、ペアの相手の行動や思考の予測や推測を誤ったことで、実験参加者は躊躇を起こした可能性がある。

躊躇の各サブカテゴリーの特徴の解釈には、3 段階の情報処理モデルを参考にできると考えられる。まず人の情報処理は、入力から出力に至るまで 3 段階に分かれている（シュミット, 1994）。第 1 段階の刺激同定では、視覚や聴覚から入力された情報を知覚し理解する。第 2 段階の反応選択段階では、知覚した情報に対してどのような動作を行うかを選ぶ。第 3 段階の反応プログラミング段階では、選択した動作実行に必要な筋活動のプログラムを作成する。そしてこの 3 段階を経て動作の出力は行われる。これらを踏まえて各失敗を考察すると、鉢合わせ型を起こした実験参加者は、ターゲットに向かう途中でペアの相手の動作が見えたことで、衝突

を避けるために自身の動作を止めたと考えられる。つまり、失敗行動がない試行では刺激同定段階でターゲットと相手動作の同定ができていた一方で、鉢合わせ型を起こした試行では刺激同定段階において相手の動きを同定できていないと考えられることから、刺激同定段階に起因する失敗と考えられる。

たじろぎ型では、実験参加者は、短い応答時間を出すために、先に自身の動作を開始するという方略を用いて動いたと考えられる。そしてその後、ターゲットが相手の担当であった、または相手も動いていることに気付いたために、自身の動作を止めた可能性がある。この理由による行動であれば、たじろぎ型は反応選択段階に起因すると考えられる。

人任せ型躊躇は、ターゲット呈示時に両者とも動かなかったことで対応が遅れた失敗である。人任せ型の生起理由には3つの可能性が考えられる。1つは、両者ともにターゲットを押す意思がなく、衝突を避けようとした結果社会的な手抜きを起こしていた可能性である。社会的な手抜きとは「協同的状況や集合的状況による課題で個人が明らかな動機づけの減少やパフォーマンスの低下を見せる現象」であり（ハガー・ハジィザランティス, 2007）、各個人の作業量が識別されにくく、集団全体でパフォーマンスが評価される状況において生じやすい（阿形・釘原, 2008）。よって、人任せ型では社会的な手抜きの現象が生じており、衝突を避けることを重視してペアの相手にターゲットを任せるという判断を反応選択段階においてお互いに行った結果、ターゲットへの対応が遅れたと考えられる。2つ目の可能性としては、両実験参加者ともに、衝突を避けるためにペアの相手の動作を見てから自身の動作を決めようと反応選択段階において判断した結果、反応が遅れたことが考えられる。3つ目の可能性としては、ターゲットに対して実験参加者間で役割分担がされており、呈示されたターゲットは相手の担当だと考えたために動かなかったことも考えられ、このような役割分担の失敗は反応選択段階と関係していると考え

られる。なお鉢合わせ型やたじろぎ型、人任せ型の場合、一方の実験参加者のみがこのような行動を起こした場合は応答時間への悪影響はないが、両実験参加者ともにこのように行動するとターゲットへの対応が遅れてしまい、応答時間に悪影響を及ぼす失敗行動とみなされると考えられる。

一方で、単独中途型躊躇と単独中途-他者反応型躊躇は、一方の実験参加者が動いていないにも関わらず、先に動いたもう一方の実験参加者がターゲットに向かう途中で止まったという行動である。このように実験参加者が途中で止まった理由としては、2つの可能性が考えられる。1つは、衝突を回避したいという考えに注意を多く向けていた結果、相手もターゲットに向かっていると間違えて知覚したために自身の動作を止めた可能性である。この理由による失敗であれば、相手の動作を誤認識していることから、鉢合わせ型と同様に、相手の動作の同定に問題があったと考えられる。もう1つは、たじろぎ型と同様に、自身が動いた後にターゲットの分担や相手動作を認識し、自身の動作を止めた可能性である。この理由による行動であれば反応選択段階に問題があったと考えられる。なお実験1ではこれらの失敗の生起理由を正確に把握することはできないが、今後実験参加者から内省報告を得ることで、その理由を明らかにできると考えられる。

衝突に関して、抽出されたタイプは1種類であったが、その経緯としては2つの可能性が考えられる。1つは、パフォーマンス重視による衝突である。躊躇すれば応答時間は長くなることから、応答時間を短縮するために、相手がターゲットを押そうとしているか否かは構わずに自身が押しに行くことを決めていたことが考えられる。もう1つは、相手の動作が見えて自身の動きを止めようとしたが止められなかった結果、生起した衝突である。前者の場合は衝突を受容しており、後者の場合は衝突を回避しようとしたものの失敗しているため、衝突の原因は異

なると考えられる。どちらの原因で衝突が生じたかによって対策も異なると考えられることから、今後は衝突の原因も明らかにする必要がある。

複合においては躊躇と同様に多くのサブカテゴリーが示された。これは躊躇のサブカテゴリーが多かったことに起因する。なお複合については、生起するスポーツ場面が限定されることが考えられる。例えば、バレーボールのスパイクをレシーブする際はボールが高速で移動しているため、躊躇と衝突を連続して起こす時間的余裕は少ないと考えられる。よって複合が生起する場面としては、本研究のようにターゲットが動かない、もしくはターゲットの速度が遅く対応するまでに時間的余裕がある場合などであることが考えられる。

今後は各行動的特徴を持つ失敗行動生起時の反応時間や運動時間も調べ、量的特徴からこれらの失敗行動について検討することで、躊躇や衝突についての類型がより詳細になると期待される。ただしこれらの定義が他の課題においても適用可能かはまだ明らかでないため、本論文では操作的定義として扱い、今後の研究において一般化可能性を検討する必要がある。

2つ目の目的は、個人間協応の失敗における習得とプレッシャーの影響を調べることであった。習得に関して、実験1では失敗行動の有意な減少は示されなかったが、実験2では躊躇と衝突の生起率は有意に減少した。実験参加者が習得を通して、自身がどうターゲットに対応するかというスキルや、ペアの相手の動作や意向を予測するスキル、その相手の出方に応じて自身の動作を調整するスキルを獲得した結果、躊躇や衝突を減少させることができたと考えられる。先行研究では躊躇を防ぐ手段として選手間の言語的コミュニケーションが必要であると言及されているが(吉田, 1986)、本章により、会話がなくとも習得が進むことでこのような失敗行動は減少することが明らかとなった。また先行研究では個人間協応は習得により向上することが明らかとなっていることから (e.g., Blickensderfer et al., 2010; Eccles & Tenenbaum, 2004;

Kijima et al., 2012), 習得により躊躇や衝突などの個人間協応の失敗が減少するという実験 2 の結果は, 先行研究の結果を躊躇と衝突という顕著な失敗行動の減少にまで発展させたものといえる.

実験 2 でのみ失敗行動に習得の影響が示された理由としては, 習得試行数の違いが挙げられる. 実験 1 では 50 試行であったのに対して, 実験 2 では 80 試行を行わせた. つまり, 実験 1 では試行数が十分でなかったために習得の影響が認められなかったのに対し, 実験 2 では十分な試行数が習得として行われたことで, 個人間協応が変化し失敗行動が有意に減少したと考えられる. また, 応答時間が両実験において有意に減少したにも関わらず, 失敗行動の減少が認められたのは実験 2 のみであった. この背景について, 例えば 2 人 1 組の実験参加者にタグゲームを行わせた Kijima et al. (2012) の実験では, 10 試行の課題の中で相対位相が変化しており, 個人間協応の変化は少ない試行数でも生じることが示されている. 本研究と Kijima et al. (2012) の研究では課題が異なることから直接の比較はできないものの, 本研究においても個人間協応の変化は実験 1, 2 ともに生じており, その変化によって応答時間が減少したと考えられる. ただし, 躊躇と衝突の減少という顕著な変化が表れるには十分な習得が必要な可能性が考えられ, そのため試行数の多い実験 2 でのみ失敗行動の減少が認められたと考えられる.

次にプレッシャーの影響に関して, 状態不安が実験 1, 2 ともに有意に増加した一方で, 心拍数の増加は実験 1 のみ, またペアとの協力意識の増加は実験 2 のみで示された. ただし, 状態不安, 心拍数ともに, 実際の競争場面において測定された結果よりも実験室実験が行われた先行研究と類似する結果となっていることから, 第 2 章におけるプレッシャー強度は両実験ともに, 実際の競争場面よりは低かったと考えられる. またペアとの協力意識の増加が実験 2 でのみ示された理由としては, 習得試行数が実験 1 より多かったために, ペアの相手との協力について

より意識したことが考えられる。

このように、状態不安とペアとの協力意識の増加という認知指標の増加のみであったにも関わらず、実験 2 ではプレッシャー負荷により躊躇と衝突の生起が増加した。村山ほか (2009) は、競技場面で経験した高強度のプレッシャーが個人間協応に悪影響を与えることを明らかにしたが、実験 2 により、実験室状況における比較的low強度のプレッシャー下においても個人間協応は低下することが明らかとなった。また心理的プレッシャーによる行動面の変化は、stepping task (Beuter & Duda, 1985) やけん玉 (田中ほか, 2009) などの課題を用いて検討されており、これまでは個人で行う課題が対象であった。しかし、心理的プレッシャーが個人内の行動面だけでなく個人間の行動面である個人間協応運動にも負の影響を与えることが本章で明らかとなった。

この背景について、プレッシャーにより自動化されたスキルに注意が再配分されることでパフォーマンスが低下するとした意識的処理仮説 (Masters, 1992) に基づいて解釈すると、実験 2 においても、プレッシャーにより不安感情や心的努力が増加し、自動化された自身の動作に意識を向け過ぎた結果、脱自動化が生じ、個人間協応が低下したと考えられる。またプレッシャーによる注意不足がパフォーマンス低下を導くとする注意制御理論 (Eysenck et al., 2007) に基づくと、プレッシャーにより不安感情や協力意識といった考えに注意が向けられたことで、課題に必要な動作への注意が不足し、個人間協応が低下したと考えられる。どちらの経緯により個人間協応が低下したかについては、今後実験参加者に聞き取りを行うなどすることで明らかにできると考えられる。

また実験 2 でのみプレッシャーの影響が示された理由として、実験 1 では習得が十分でなかったためだと考えられる。心理的プレッシャーのパフォーマンスへの影響を調べるために必要

なことの 1 つは、実験参加者のスキルが熟練していることだと示唆されている (Mesagno et al., 2012)。実験 1 では試行数の少なさから実験参加者のスキルが熟練しなかったために、プレッシャーの影響が示されなかったことが考えられる。

ただし、本章ではパフォーマンスに変化は見られなかった。理由としては、以下の 3 点が考えられる。1 つ目に、パフォーマンスの測定方法の問題である。実験 1 では 7 回のターゲットに回答し終えるまでの時間を、実験 2 では 5 回のターゲットに回答し終えるまでの時間を、1 試行のパフォーマンスとして測定した。よって、躊躇または衝突が起きても他のターゲットへの回答が早ければ、失敗行動がパフォーマンスへ及ぼす影響は最小限で済んだため、パフォーマンスが低下しなかったことが考えられる。2 つ目に、失敗行動の生起率自体が低かったために、パフォーマンスへの影響が小さかったことが推察される。3 つ目に、プレッシャーの強度の低さである。客観的なパフォーマンス指標にまでプレッシャーの影響が及ぶには非常に強いレベルの心理的ストレスが必要である (吉江ほか, 2011)。第 2 章は実験 1, 2 ともに実際の競争場面よりもプレッシャー強度は低かったと推測され、そのためにパフォーマンスにプレッシャーの影響が示されなかった可能性が考えられる。また、なぜ失敗行動が習得により減少し、プレッシャーで増加するのかが明らかでない。躊躇や衝突への有効な対策を考えるためにも、このような現象が発現する理由を明らかにすることが次の検討課題である。

## 要約

第 2 章では、失敗行動を質的に類型化し定義を作成すること（目的 1）、ならびに習得と心理的プレッシャーが失敗行動の生起に及ぼす影響を調べることを目的として、2 つの実験を行った。実験 1 では、右利きの女子大学生 20 名をランダムにペアにし、系列刺激による選択反応課題を行わせた。1 試行に 7 回のターゲットを連続で呈示し、ペアのうちどちらがターゲットを押下してもよいのでできる限り早く正確に 7 ターゲットを押し終えることを教示した。習得として 50 試行、コントロールテストとして 10 試行、プレッシャーテストとして 10 試行を行わせた。従属変数として失敗行動の種類、失敗行動の生起率、7 ターゲットを押し終えるまでの応答時間を測定し、またプレッシャー負荷の操作チェックとして、状態不安、心拍数、ペアとの協力意識を測定した。

実験後、実験参加者の腕の動きに基づき失敗行動を質的に類型化した結果、5 種類の躊躇、1 種類の衝突、4 種類の複合が確認された。しかし、習得とプレッシャーの影響はいずれの従属変数にも認められなかった。その原因としては習得の試行数が少なく、実験参加者のスキル向上が十分になされなかったことが考えられた。

そのため実験 2 では習得試行数を実験 1 より増やし 80 試行とした。また 1 試行におけるターゲット呈示回数は 5 回とした。そして、右利きの大学生 80 名をランダムにペアにして、同じ教示を用いて系列刺激の選択反応課題を行わせた。実験の結果、新たに 1 種類の複合が確認された。また習得において躊躇と衝突の生起率が有意に低下し、習得による個人間協応の向上が示された。しかし状態不安とペアとの協力意識が増加したプレッシャーテストにおいては、コントロールテストよりも躊躇と衝突の生起率が有意に増加した。これにより、プレッシャーが個人間協応を低下させることが明らかとなった。

### 第3章 習得及びプレッシャーが影響しない状況における躊躇と衝突の生起理由の検討

#### 実験3

##### 1. 目的

第3章では本論文の目的3にあたる、習得やプレッシャーという要因がない状況で生起する失敗行動の生起理由を調べることにした。その上で、第4章において習得及びプレッシャー下での失敗行動の生起理由を検討する。

目的3の検討に際し、先行研究をみると、小川ほか(2015)の研究でも躊躇や衝突の生起理由は調べられている。しかし、実際の競技場を調査対象としたため、試合状況や競技の熟練度、チームメイトとの人間関係なども結果に影響を及ぼしていた。よって、本論文のように統制された状況の実験室実験においても同様の結果を得られるかは明らかでないことから、小川ほか(2015)の研究結果をそのまま用いるのではなく、本論文の課題状況における躊躇や衝突の生起理由を把握する必要があると考えられる。

具体的に、以下の2つの側面から調べることにした。第1に、ターゲットとの位置関係が躊躇や衝突の生起条件であることから(小川ほか, 2015)、本章の選択反応課題においても失敗行動の生起理由の1つである可能性がある。しかし、具体的にどのような位置関係にある時に失敗行動が起きやすいのかはまだ明らかでない。ダイナミカルシステムアプローチを用いてチーム内の協応関係を検討した先行研究においても、ターゲットの位置も含めて検討した研究はTravassos et al. (2011) や Yokoyama and Yamamoto (2011) と数少ない。そこでターゲットとの位置関係を操作し、どのような状況において躊躇や衝突の生起が多いのかを量的に調べる

ことで、ターゲットとの位置関係が失敗行動の生起に及ぼす影響を明らかにすることとした。

第2に、その他に具体的にどのような生起理由があるのかはまだ明らかでない。そこで、データを帰納的に扱うことで、新しい意味や経験のカテゴリーを明らかにできる質的手法を用いて(ウィリッグ, 2003)、その他の生起理由を調べることにした。

なお本章より、1試行において1つのターゲットを呈示する単刺激による選択反応課題へと変更した。理由は、第1に、失敗行動がパフォーマンスに及ぼす影響を調べやすくするためである。第2に、実験参加者の各失敗への生起理由の混同を防ぐためである。

## 2. 方法

### 2-1. 実験参加者

右利きの大学生と大学院生計20名(男性12名, 女性8名;  $21.00 \pm 1.34$ 歳)を同性同士ランダムに2人1組にした。全10ペア(男性ペア6, 女性ペア4)を実験に参加させた。初対面同士が5ペア, 知り合い同士が5ペアであった。全ての参加者からインフォームド・コンセントを得た。

### 2-2. 課題及び装置

1ペアずつ、点灯するボタンをできる限り早く正確に押すという選択反応課題を実験室で行わせた。31個のボタンが設置された実験装置を間に挟み、2名の実験参加者を対峙して着席させた(図3-1; 課題装置の設計に関する詳細は、補足資料として巻末に記載した予備実験の中に記述した)。31個のボタンのうち10個は、各実験参加者の手元に5個ずつ横1列に設置し、各実験参加者の試行毎のスタート位置を示すボタンとした。装置中央部分には21個のボタンをターゲット列として3列に設置し、各実験参加者に近い1列に6個ずつ、中央の列に9個のボタンを配置した。各試行において、実験者の合図後にまず5個ずつのスタートボタンのうちの1個ずつを

点灯させた。そして両実験参加者がスタートボタンを押下してから 1500ms~2500ms (100ms 間隔でランダム) 後に、ターゲットを1個点灯させた。点灯したターゲットは、押下されると消灯するように設定した。また実験参加者には動作解析用反射マーカを上部に付けたスティックを右手に持たせ、課題を行わせた。

ターゲットの呈示位置は、以下の4条件とした: (a) 各実験参加者のスタートボタンからターゲットまでの距離が等しくかつ2人のスタートボタンを結んだ直線上での呈示 (等距離・直線条件), (b) 各実験参加者のスタートボタンからターゲットまでの距離が等しくかつ2人のスタートボタンを結んだ直線上でない位置での呈示 (等距離・非直線条件), (c) 各実験参加者のスタートボタンからターゲットまでの距離が異なりかつ2人のスタートボタンを結んだ直線上での呈示 (非等距離・直線条件), (d) 各実験参加者のスタートボタンからターゲットまでの距離が異なりかつ2人のスタートボタンを結んだ直線上でない位置での呈示 (非等距離・非直線条件)。各条件5試行とし、計20試行を本試行とした。試行順序はランダムであった。

スティックの動きを記録するため、サンプリング周波数を 50Hz に設定したデジタルハイスピードカメラ (DKH B cam) を装置上方に、サンプリング周波数 30Hz のデジタルビデオカメラ (SONY DCR-TRV70) を実験参加者側方に設置した。また面接内容の記録には、IC レコーダー (Panasonic RR-US009) を使用した。

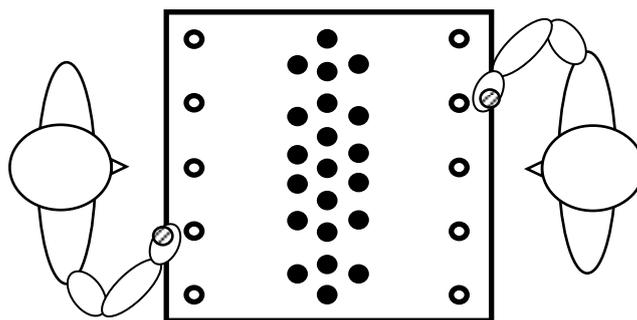


図 3-1. 上方からみた実験装置と実験参加者の配置

黒円はターゲットボタン、白円はスタートボタン、斜線の円は実験参加者に持たせたスティックを示す

### 2-3. 手続き

実験参加者の入室後、以下の教示を行った: (a) 各試行において、実験者の合図後に点灯するスタートボタンを右手で持ったスティックで押す、その後点灯するターゲットをできる限り早く正確に押す、(b) ターゲットはペアのうちどちらかが押してもよい、(c) 本試行として 20 試行を行う、(d) 実験参加者同士の会話は禁止とする。これらの教示後、練習として 1 人ずつ 5 試行を行わせた。練習試行で呈示されたターゲットは本試行では呈示されないものであった。次に、本試行として 20 試行を行わせた。本試行においては、5 試行毎に休憩 1 分を設けた。なお実験 2 では、実験参加者に対して各自の右側のターゲットを担当するよう説明し、ターゲット分担の方略を統制したが、第 3 章ではその教示は行わなかった。第 2 章の課題装置は 1 人の実験参加者に対して 1 つのスタート位置を配置したが、第 3 章では 1 人の実験参加者に複数のスタート位置を配置したため、各自の右側という教示は混乱を与えると考えたためである。

本試行が終了しディブリーフィングを行った後、1 人ずつ実験室にて半構造化面接を行った。面接は、上方から撮影した本試行の映像を実験者と実験参加者で観察しながら、躊躇や衝突と

いった失敗行動が起きたと実験者または実験参加者が判断した試行について、3つの基幹項目を用いて行った。基幹項目は以下の通りである：(a) どのように動こうとしたかという実験参加者の意図、(b) 相手の動きやターゲットが見えたタイミングといった相手及びターゲットに対する視覚認知、(c) 何故躊躇や衝突を起こしたと思うかという原因に対する認知。面接内容は実験参加者の同意を得てICレコーダーに録音した。この間、もう1人の実験参加者は別室で待機させ、1人目の面接終了後に実験室にて同様の面接を実施した。なお、本実験は実験者が所属する大学の研究倫理委員会の承認を得ている。

#### 2-4. 従属変数と分析

不備のあった映像データ1試行分を除く199映像を分析対象とし、実験者が全試行の映像を観察した。次に第2章の失敗行動のサブカテゴリーの定義に基づき、実験参加者の動きの特徴から失敗行動の抽出と分類を行った。そしてそれらを、躊躇、衝突、複合の3カテゴリーに分類した。失敗行動の分類の信頼性を確かめるため、評価者2名（スポーツ心理学を専攻する大学生と大学院生各1名）にサブカテゴリーの定義を用いて失敗行動を分類させ、各評価者の分類と実験者の分類との一致率を、コーエンの $\kappa$ 係数を用いて算出した。

ターゲットと各実験参加者の位置関係が失敗行動の生起に及ぼす影響を量的に調べるため、等距離・直線条件、等距離・非直線条件、非等距離・直線条件、非等距離・非直線条件の条件別各失敗行動生起率を算出し、角変換を行った後、条件間で $\chi^2$ 検定を行った。

面接内容の分析にはKJ法（川喜田, 2005）を用いた。まず録音した言語データを基に逐語録を作成し、失敗行動に関する意味単位を抽出した。そして、ラベル作り、グループ編成（1段目、2段目、3段目；以下、1段目を小グループ、2段目を中グループ、3段目を大グループと表記する）

を行った。第3章では、中グループ名をダブルクォーテーションマーク（“ ”）、大グループ名をシングルクォーテーションマーク（' ），実験参加者の発言内容を二重鍵括弧（『 』）で示す。質的研究におけるリアリティ確保のためのトライアングュレーションとして、実験者を含めた3名のスポーツ心理学研究者（大学教員1名と大学院生2名）で、小グループと中グループ編成時に3名の解釈が一致するまで議論を行った。さらに、トライアングュレーションに関わっていない2名の学生（スポーツ心理学を専攻する大学生）に、ラベルから小グループへの分類をそれぞれ行わせ、トライアングュレーションに基づく分類との一致率をコーエンの $\kappa$ 係数を用いてそれぞれ算出した。なおKJ法ではグループ編成後に図解化まで行われることが一般的であるが、第3章で明らかにした失敗行動の生起理由を用いて、第4章で習得及びプレッシャーが及ぼす影響を調べるという狙いから、図解化を行う必要はないと考えられたため、第3章ではグループ編成までを行うこととした。

全ての検定における有意水準は5%未満とし、有意水準の調整には Bonferroni 法を用いた。

### 3. 結果・考察

#### 3-1. 各失敗行動の生起回数と分類の信頼性

実験の結果、躊躇6回と衝突27回、複合0回の計33回の失敗行動の生起がみられた。失敗行動の分類における一致率はそれぞれ $\kappa=0.73$ と $\kappa=0.77$ であった。一致率は0.61~0.80で実質的な一致、0.81~1.00でほぼ完全な一致とみなされる（Landis & Koch, 1977）ことから、実質的な一致が得られたとみなし、以降の分析は実験者が行った分類に基づいて行った。表3-1に、失敗行動の各サブカテゴリーの生起回数を示す。

表 3-1. 失敗行動の各サブカテゴリーの生起回数 (回)

		生起回数
<b>躊躇</b>		
	鉢合わせ型躊躇	2
	たじろぎ型躊躇	1
	人任せ型躊躇	3
	単独中途型躊躇	0
	単独中途-他者反応型躊躇	0
<b>衝突</b>		
	衝突	27
<b>複合</b>		
	鉢合わせ型躊躇-衝突	0
	たじろぎ型躊躇-衝突	0
	人任せ型躊躇-衝突	0
	単独中途型躊躇-衝突	0
	衝突-衝突	0
<b>計</b>		<b>33</b>

### 3-2. ターゲットとの位置関係に関する量的分析

躊躇と衝突の角変換後の条件別生起率は図 3-2 の通りである。 $\chi^2$ 検定の結果、いずれの条件間にも有意差は認められなかった。よって実験 3 では、ターゲットまでの直線距離やターゲットが両実験参加者を結んだ直線上か否かが各生起率に及ぼす影響は認められなかった。

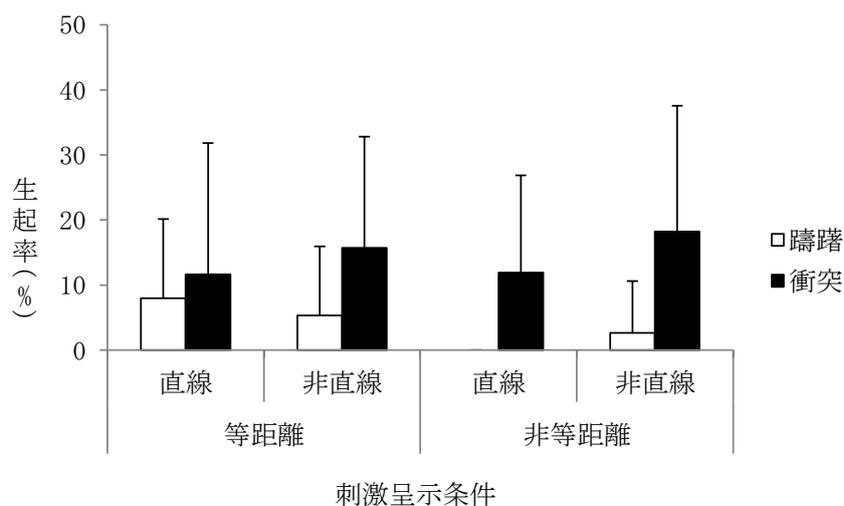


図 3-2. 失敗行動の角変換後の条件別生起率の平均値

### 3-3. 生起理由に関する質的分析

言語データに関して、171の意味単位が抽出され、それらが21の中グループと14の大グループに分類された。表 3-2 に中グループと大グループの内容を示す。躊躇と衝突の両方と関連していたものは、‘ターゲットとの位置関係による判断’、‘性格’、‘担当範囲の共有度の低さ’、‘それまでの試行の影響’、‘低い集中力’、‘動作の同時性’、‘動作の難しさ’、‘衝突への忌避感’、‘相手やターゲットの認知の失敗’ という9の大グループであった。躊躇と関連していたものは、‘中央列への迷い’であった。衝突と関連していたものは、‘応答時間の重視’、‘高い利己性’、‘衝突回避の失敗’、‘反射的動作’ という4つであった。意味単位の小グループへの分類における  $\kappa$  係数は、それぞれ 0.75 と 0.70 であり、実質的な一致 (Landis & Koch, 1977) と認められた。

表 3-2. 実験 3 における失敗行動の生起理由

大グループ	中グループ	関係のあった失敗行動					衝突
		躊躇					
		鉢合わせ型	たじろぎ型	人任せ型	単独中途型	単独中途-他者反応型	
ターゲットとの位置関係による判断	ターゲットまでの距離で押しに行くかを判断した			○			○
	ターゲットの列で押しに行くかを判断した		○	○			○
中央列への迷い	真ん中の列への迷いがあった	○		○			
性格	相手や自分の性格に基づき動いた			○			○
担当範囲の共有度の低さ	お互いがどの範囲を押すかが共有できていなかった	○		○			○
それまでの試行の影響	それまでの試行の影響			○			○
低い集中力	集中力がなかった	○					○
動作の同時性	相手と自分の動きがほぼ同じだった	○					○
動作の難しさ	腕の動きが難しかった						○
応答時間の重視	タイムを早くしたかった						○
	反応が早い方がターゲットを押せばいいと思っていた	○					○
高い利己性	ぶつかっても押しに行こうと思っていた						○
	相手の動きが見えていたが、止まる気は無かった						○
	遠慮しあうよりは押しに行こうと思った						○
	協力意識がなかった						○
衝突への忌避感	衝突は避けたかった			○			○
	相手の動きが見えて、相手に譲った	○					
相手やターゲットの認知の失敗	相手の動きが見えていなかった	○					○
	光ったターゲットに気付かなかった			○			
衝突回避の失敗	相手の動きが見えて止まろうとしたが、間に合わなかった						○
反射的動作	反射的に動いた		○				○

実験 3 の問題として、衝突が 27 回生起した一方で、躊躇は 6 回と少なかったため、生起理由の検討が十分でない可能性がある。躊躇についてより詳細に検討するためには、その生起回数を多くすることが望ましい。実験 3 では、ターゲットまでの距離や呈示列が躊躇に影響していたことが質的分析において示された一方で、ターゲットが 2 人の実験参加者を結ぶ直線上か否かの影響は、質的、量的分析のどちらでも認められなかった。つまり本課題においては、ターゲットが 2 人を結ぶ直線上か否かではなく、ターゲットまでの距離とターゲットの呈示列が躊躇や衝突の生起に関係していると考えられる。しかし実験 3 では、呈示列の統制はしていなか

った。そのため、等距離かつ中央列でターゲットを呈示した割合が全体の50%だった一方で、等距離かつ中央列ではない端の列での呈示は0%、非等距離かつ中央列での呈示は7.5%、非等距離かつ端列での呈示は42.5%と偏っていた。よって、実験3のデータを用いて量的分析を再度行うことは難しいと考えられた。そこで躊躇の生起理由を十分に調べるため、実験4として、独立変数をターゲットまでの距離とターゲットの呈示列に変更した上で再度同じ目的を検討した。

## 実験4

### 1. 目的

ターゲット呈示位置の条件を、ターゲットから各実験参加者のスタート位置までが等距離か否か、かつターゲットの呈示が中央列かそれ以外かを組み合わせた4条件とし、実験3と同じ目的について調べた。

### 2. 方法

#### 2-1. 実験参加者

右利きの大学生、大学院生12名（男性8名、女性4名;  $20.00 \pm 1.73$  歳）が実験に参加した。実験参加者を同性同士ランダムに2人1組にし、全6ペア（男性ペア4、女性ペア2; 全ペアが知り合い同士）とした。全ての参加者からインフォームド・コンセントを得た。

#### 2-2. 課題装置, 手続き及び分析方法

実験3からの変更点は以下の2点である。まず第1に、独立変数を、各実験参加者のターゲットまでの距離（2; 等距離・非等距離）と、ターゲット呈示列（2; 中央列・端列）とした。よってターゲットの呈示条件は、等距離・中央列条件、等距離・端列条件、非等距離・中央列条件、非等距離・端列条件の4条件となり、各条件5試行、呈示割合にして25%ずつを実験参加者に行わせた。

第2に、質的データの分析方法について、実験4で得られた言語データから逐語録を作成し、失敗行動に関する意味単位の抽出及びラベル作りを行った後、実験3の小グループに統合した。その際、どこにも分類されないラベルがあった場合は、新たに小グループ、中グループ、大グループを形成した。その他は実験3と同様であった。なお本実験は実験者が所属する大学の研究

倫理委員会の承認を得ている。

### 3. 結果・考察

#### 3-1. 各失敗行動の生起回数と分類の信頼性

実験4では、躊躇が14回、衝突が8回、さらに、躊躇の後に衝突する、または衝突を2回繰り返すという複合が3回あり、計25回の失敗行動がみられた。実験3と同じ学生2名に失敗行動を分類させた結果、一致率はそれぞれ0.62と0.65であり、実質的な一致 (Landis & Koch, 1977) と認められたため、以降の分析は実験者の分類に基づいて行った。なお、複合の生起回数が少なかったため、ターゲットとの位置関係の量的分析の分析では、分析対象外とした。表3-3に、失敗行動の各サブカテゴリーの生起回数を示す。

表 3-3. 失敗行動の各サブカテゴリーの生起回数 (回)

		生起回数
躊躇		
	鉢合わせ型躊躇	2
	たじろぎ型躊躇	0
	人任せ型躊躇	10
	単独中途型躊躇	2
	単独中途-他者反応型躊躇	0
衝突		
	衝突	8
複合		
	鉢合わせ型躊躇-衝突	0
	たじろぎ型躊躇-衝突	0
	人任せ型躊躇-衝突	2
	単独中途型躊躇-衝突	0
	衝突-衝突	1
計		25

### 3-2. ターゲットとの位置関係に関する量的分析

図 3-3 に、各失敗行動における角変換後の条件別生起率を示す。 $\chi^2$ 検定の結果、躊躇において呈示列の有意差が認められ ( $\chi^2 = 8.33, p = 0.004, \phi = 0.09$ )、中央列におけるターゲット呈示の時の方が端列におけるターゲット呈示の時よりも躊躇の生起率が有意に高かった。その他の有意差は認められなかった。

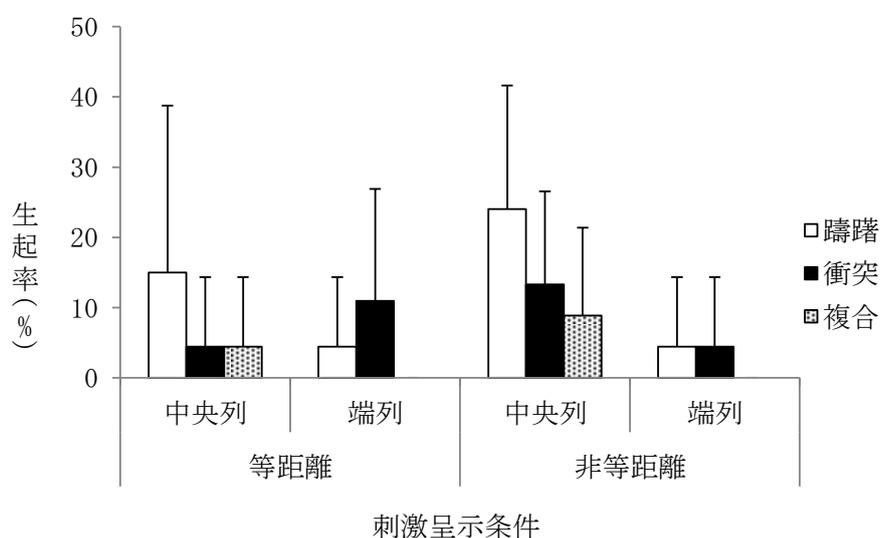


図 3-3. 各失敗行動の角変換後の条件別生起率の平均値

### 3-3. 生起理由に関する質的分析

面接で得られた言語データについて、実験 4 では 160 の意味単位が抽出された。その結果、実験 3 と実験 4 を合わせると 331 の意味単位が抽出され、表 3-4 に示した通り、24 の中グループと 15 の大グループが編成された。実験 4 で新たに編成されたグループについて、躊躇と衝突の両方と関連する“ターゲットが装置全体の右か左かで押しに行くかを判断した”は‘ターゲットとの位置関係による判断’に、“相手の動きを確認してから動いた”は‘衝突への忌避感’に統

合した。衝突と複合の両方と関連する“遠慮があった”は、新たに‘相手への遠慮’という大グループとして編成された。なお、実験3と同じ2名の研究協力者の学生に小グループへの分類を行わせた結果、一致率はそれぞれ0.74と0.72であり、実質的な一致 (Landis & Koch, 1977) と認められた。

表 3-4. 実験 3 と実験 4 から得られた失敗行動の生起理由

実験 4 で新たに編成された中グループ及び大グループには※印を付記した

大グループ	中グループ	関係のあった失敗行動											
		躊躇					衝突	複合					
		鈍合わせ型	たじろぎ型	人任せ型	単独中途型	単独中途-他者反応型		鈍合わせ型躊躇-衝突	たじろぎ型躊躇-衝突	人任せ型躊躇-衝突	単独中途型躊躇-衝突	衝突-衝突	
ターゲットとの位置関係による判断	ターゲットまでの距離で押しに行くかを判断した	0		0			0						
	ターゲットの列で押しに行くかを判断した		0	0			0			0			
	ターゲットが全体の右か左かで押しに行くかを判断した ※	0					0						
中央列への迷い	真ん中の列への迷いがあった	0		0						0			0
	性格	相手や自分の性格に基づき動いた				0	0						
担当範囲の共有度の低さ	お互いがどの範囲を押すかが共有できていなかった	0		0			0			0			0
それまでの試行の影響	それまでの試行の影響			0	0		0			0			
低い集中力	集中力がなかった	0					0						0
動作の同時性	相手と自分の動きがほぼ同じだった	0					0						
動作の難しさ	腕の動きが難しかった			0			0			0			
応答時間の重視	タイムを早くしたかった						0						
	反応が早い方がターゲットを押せばいいと思っていた	0		0	0		0			0			
高い利己性	ぶつかっても押しに行こうと思っていた						0						
	相手の動きが見えていたが、止まる気は無かった						0			0			
	遠慮しあうよりは押しに行こうと思った						0						
	協力意識がなかった						0						
衝突への忌避感	衝突は避けたかった			0	0		0			0			
	相手の動きが見えて、相手に譲った	0		0									0
	相手の動きを確認してから動いた ※			0	0		0						
相手への遠慮 ※	遠慮があった ※						0			0			
相手やターゲットの認知の失敗	相手の動きが見えていなかった	0					0			0			
	光ったターゲットに気付かなかった			0									
衝突回避の失敗	相手の動きが見えて止まろうとしたが、間に合わなかった						0						0
反射的動作	反射的に動いた		0				0			0			0

### 本章の全体考察

第 3 章では、習得及びプレッシャーの影響がない状況において、実験室実験での選択反応課題を対象とした際に生じる躊躇と衝突の生起理由を検討するという目的について、ターゲットとの位置関係が失敗行動生起に及ぼす影響を量的手法により調べ、またその他の生起理由を質的手法により調べた。各実験参加者のターゲットまでの直線距離とターゲットが 2 人を結ぶ直線上か否かでターゲットとの位置関係を検討した実験 3 では躊躇の生起回数が少なく、生起理由の検討が十分でない可能性があった。そのため、実験 3 の質的分析の結果を参考に、ターゲットまでの距離とターゲットの呈示列で位置関係の影響を検証する実験 4 を行った。

まずターゲットとの位置関係に関して、実験参加者からは、ターゲットまでの距離や呈示列、ターゲットが左右どちらかで動作を決めたと報告された。Keulen et al. (2002) によると、人は空間を認識する際、参照枠という空間認識基準の枠組みを利用して位置関係を把握し、特に局所的なリーチング運動では空間内で任意に決めた場所を基準点とする環境中心的な参照枠が主に利用される。この指摘を踏まえると、本章の実験参加者は、ターゲット位置に関する情報として距離や呈示列、左右どちらかといった参照枠を利用してペアの相手との役割分担を行おうとしたといえる。しかし、一方の実験参加者はターゲットまでの距離、もう一方は呈示列を参照枠に用いた際など、ペア内で異なる参照枠を用いた場合は躊躇や衝突が生起しやすかったと考えられる。また、『自分に近い 1 列は自分が行こうと決めていた。また奥の 1 列は相手に任せて、中央列はお互いで行くものだと思っていた』という実験参加者の報告から分かるように、2 人が同じ参照枠を利用していても、呈示列を参照枠とした際の中央列のように参照枠同士の接点にターゲットが呈示された場合は躊躇や衝突が生起しやすかったと考えられる。

また実験 3 の量的分析では影響が認められなかったが、呈示列を独立変数に加えた実験 4 で

は、中央列において有意差が認められた。呈示列の影響のみ認められた理由としては、呈示列の参照枠としての顕著性が周囲の環境の中でより高かったことが考えられる。人は物体を知覚する際、連続して存在する物を1つのまとまりとして知覚する傾向があり、これは「よい連続の要因」として知られている(森, 2004)。本研究において横3列に連続的に並べられたターゲットは、列のまとまりとして知覚されやすく、距離や左右よりも呈示列の顕著性が高かったために、多くの実験参加者が参照枠として用いたと考えられる。

ただし呈示列を参照枠とした場合の問題点は、中央列の担当の不明確さである。実験4では中央列で有意に躊躇の生起が多かった。例えば『ぶつかる感じになっただけで』と衝突を避けようとしていた実験参加者は、『ターゲットが中央列だからかなり迷った』とも報告した。つまり、中央列の担当の不明確さと衝突を回避したいという意図が重なったことで、中央列における躊躇生起に繋がったと考えられる。一方で、衝突では有意な差は認められなかった。図3-3に示したように、等距離かつ端列におけるターゲット呈示でも衝突生起が多かったためだと考えられる。例えばある実験参加者は『ターゲットの位置に関係なく、どこが光っても全部押しに行こうと思っていた。相手の動きを意識せずに全部押しに行っていたことがぶつかった原因』と報告し、また別の実験参加者は『相手がもし押さなかったら、行かなかったら、という気持ちがあったため、相手に譲る気持ちは無かった』と報告した。このように、短い応答時間を重視した実験参加者は、ターゲットの呈示場所に関係なく積極的にターゲットを押しに行くことが多かったために、衝突では呈示位置の有意差は示されなかったと考えられる。複数選手の間にターゲットがあることが躊躇や衝突のとなることは先行研究(橋爪, 2000; 小川ほか, 2015; 吉田, 1986)で示唆されてきたものの、具体的な位置関係は明らかでなかった。本章により、空間認識の際に基準として用いる参照枠がペア内で不一致である場合、また周囲の環境

の中で高い顕著性を持つ参照枠同士の接点にターゲットがある場合が躊躇や衝突の生起条件となり、特に参照枠間の接点では躊躇が起きやすいことが明らかとなった。先行研究ではターゲットの位置も含めて協調関係を検討したものはまだ少なく、今後は物理的位置関係だけでなく実験参加者の空間認知の様式についても併せて検討する必要があると考えられる。

次に質的分析で得られた結果について、まず“相手や自分の性格に基づき動いた”という報告が得られ、性格と個人間協応に関係があることを示唆した Schmidt et al. (1994) や Fisher et al. (2012) の研究の知見と一致した。性格は関係しないとする氏原 (2013) の質問紙調査では躊躇や衝突を起こす相手を特定せずに回答させた一方で、本章では特定の相手と課題に取り組んだために、性格特性の影響が示されたと考えられる。また担当範囲の共有度の低さについて、ある実験参加者は『自分と相手がどこを押すかを把握していないためにぶつかった』と報告し、お互いがどの範囲を担当するかについての共有度が低く役割分担が上手くいかなかったために衝突したと説明した。チームメイト間でチームに関する知識の共有度が低いとチームワークも低いことから (Blickensderfer et al., 2010)、失敗行動防止のためには互いに課題やチームに関する共有知識を増やすことが必要だと考えられる。さらに‘それまでの試行の影響’、‘低い集中力’、‘動作の同時性’、‘動作の難しさ’など、先行研究では得られていなかった失敗行動の生起理由も得られた。これらは躊躇と衝突のどちらとも関連していたことから、両行動に共通する生起理由と考えられる。

一方で、躊躇と衝突のどちらが生じるのかを分けたのは、実験参加者の衝突への考え方であり、それらは大きく2つに分けられた。1つ目は“タイムを早くしたかった”という‘応答時間の重視’や、“相手の動きが見えていたが、止まる気はなかった”という‘高い利己性’から窺えるような、応答時間の短縮を目指し衝突を受容するという考え方である。例えばある実験参加

者からは『やっぱり早く押したいという感じで、ぱっと行きましたね。この時は遠慮や協力はなかったですね』という報告が得られた。ターゲットとの位置関係などの情報を得た上で、衝突をしてでも応答時間を短縮させようという意図を持った実験参加者は、積極的にターゲットへの対応を行ったために失敗行動を起こしたと考えられる。この結果は、衝突をプレイの選択肢の1つとして考える選手がいたという報告（小川ほか, 2015）と一致している。

2つ目は“衝突は避けたかった”という‘衝突への忌避感’から窺えるような、失敗行動を回避しようとする考え方である。ただし実験参加者がこのような意図を持って課題に取り組んでも、相手の動作やターゲットへの認識の有無、また認識したタイミングによって、失敗行動を起こしたと考えられる。ある実験参加者は、『相手が来ているのが見えました。で、ああやばい、引こうって思ったんですけど、ちょっと無理でした』と報告した。つまり相手の動作をターゲット押下時まで認識していなかった、もしくは認識が遅く自身の動作を止めることができなかった場合、衝突が生起したと考えられる。また、相手の動作を認識した後に自身の動作を止めることができた場合、もしくは点灯したターゲットの認識が遅かった場合、躊躇が生起したと考えられる。よって、ターゲットとの位置関係や性格、お互いの担当範囲といった生起理由は躊躇と衝突に共通するものの、衝突受容か回避かという考え方の違いが衝突を起こすか否かを分け、さらに相手やターゲットへの認識の有無やそのタイミングが躊躇を起こすか衝突を起こすかを分けたと考えられる。

一方で、“反射的に動いた”という実験参加者の意図が明確でない報告も得られた。例えばある実験参加者は『動くつもりはなかったのに、つい反射で動いてしまった』と報告した。この結果については、2通りの解釈ができる。1つは、いわゆるうっかりミスと呼ばれるアクション・スリップが生じた可能性である。アクション・スリップとは「意図を行為に移す過程で無

意識的に発生した、意図とは異なった行為」であり（海保, 1996）、意図や刺激への注意を長時間持続できなかったことにより発生する（重森, 2009）。例えば樋口（2008）によれば、エレベーターに乗って5階に行くつもりだった時に、3階でドアが開くという妨害刺激により思わず降りてしまう行為がアクション・スリップとされる。アクション・スリップには、「すでに実行したのに、そのことを忘れて、同じ行動を繰り返す」反復エラー、「一連の行為の目標を忘れて、違った目標に切り替えてしまう」目標の切り替え、「行為の系列の要素が脱落したり、順序を間違える」脱落・転換、「ある行動系列に含まれている対象を他の行動系列に含まれているものと混同する」混同の4つの種類がある（井上, 1995）。本章ではたじろぎ型躊躇と衝突の生起時に“反射的に動いた”と報告され、また“集中力がなかった”や“光ったターゲットに気付かなかった”ことも併せて報告された。よって、ペアの相手やターゲットを確認するという行動が抜ける、または順序が異なっていたことによる脱落・転換や、動作を止めようとしていないのに止まってしまったなどの混同といったアクション・スリップが生じていた可能性がある。

2つ目は、動作模倣（behavioral mimicry）が生じた可能性である。他者の動作を真似する動作模倣は無意図的に生じる行動であり（Lakin & Chartrand, 2003）、合理的でない行動であっても模倣は生じる（Forbes & Hamilton, 2017; Naber et al., 2013）。これらの結果、及び「反射的に動けずに躊躇した」という先行研究での報告（小川ほか, 2015）も合わせると、失敗行動には無意図的に生じるものも存在し、それらは注意の低下により生じるアクション・スリップ、または無意図的な動作模倣だと考えられる。

さらに第2章の考察も踏まえ、第3章で得られた生起理由と失敗行動の各サブカテゴリーとの関係を整理し、各失敗がどのように生起するのかをまとめる。まず躊躇の鉢合わせ型に関して、実験参加者から挙げられた複数の生起理由を整理すると、相手の動作が見えておらず衝突

した場合と、相手が見えており、応答時間の重視と衝突への忌避感により自身の動作を止めた場合の2つの生起のパターンが考えられた。つまり、第2章で情報処理モデル(シュミット, 1994)を参考に示した刺激同定段階に起因する場合だけでなく、反応選択段階に起因して鉢合わせ型が生起することも明らかとなった。

たじろぎ型について、実験参加者はターゲット列で動作を判断したこと、また反射的に動いていたことが示された。ある実験参加者は『真ん中と自分に近い1列は自分が押そう、相手に近い1列はとりあえず取りに行こう、相手が遅かったら取りに行こうって感じで動いた』と報告した。またペアの相手も『真ん中は相手が押すでしょって思いました。で、自分に近い列だけ自分は押して。光ったから手動かしただけ、あぁ遠いなって止めるとかありました』と述べていた。つまり、光ったターゲットに対して反射的に動くものの、どちらの担当範囲かをトップダウンで判断する際に動作に遅れが生じていたと考えられる。そして両実験参加者ともがそのように動いた場合、たじろぎ型が生起していたといえる。このような報告から、第2章で言及したように、たじろぎ型は反応選択段階に起因する失敗だと考えられる。

人任せ型について、第2章では生起理由として、相手の動作を確認してから判断を行ったことによる遅れ、実験参加者間でのターゲットに対する役割分担の失敗、社会的手抜き(ハガー・ハヅィザランティス, 2007)という3つの可能性を示し、いずれにおいても反応選択段階に起因すると考えられた。第3章では、実験参加者から『多分2人とも、お互いに行くかなって思っていたかな。反応がちょっと遅かった。ちょっと待っちゃいましたね』という報告が得られ、相手の様子を確認したために遅れたことが示された。その背景には衝突への忌避感があったと考えられる。また別の実験参加者からは『真ん中の列は相手に任せていたから、動かないようにしていた』という報告が得られ、ターゲットに対する役割分担の失敗が生じていたことが示

された。この考え方は、社会的な手抜きに該当すると考えられる。つまり人任せ型は、相手動作の確認による遅れまたは役割分担の失敗により生起し、反応選択段階に起因する失敗と考えられ、本章では社会的な手抜きは生起理由としては示されなかった。

単独中途型と単独中途-他者反応型については、第2章では、相手の動作を誤認識した場合は刺激同定段階、相手の動作確認後の判断だった場合は反応選択段階に起因すると考えていた。単独中途-他者反応型は本章では生起しなかったため考察できないものの、単独中途型に関して実験参加者からは『この前の試行でぶつかったけど、さっきの感じだったらもう1回相手が来るかなって思ったんで、動かないのを確認するために途中でちょっと止まって』という報告が得られている。このペアの相手からは『1回ぶつかったから、中央列までは相手に任せよう。相手に任せて動かないようにしました。中途半端な形になって何回もぶつかるよりは、相手に任せた方が早く押せるかなって』という報告が得られている。その他の実験参加者からも、相手の動作を誤認識したという報告は得られなかった。つまり単独中途型は、相手への誤認識によるものではなく、応答時間の重視や衝突への忌避感を背景として相手の動作確認をしたことによる反応の遅れであり、反応選択段階に起因するものと考えられる。そして衝突に関しては、衝突受容の場合は反応選択段階に起因し、衝突回避に失敗した場合は刺激同定段階に起因すると考えられる。

このように本章により、習得及びプレッシャーの影響がない状況において、実験室実験での選択反応課題を対象とした際に生じる躊躇と衝突の生起理由を検討できた。第4章ではこれらの生起理由を援用して、習得における失敗行動の減少及びプレッシャー下における失敗行動増加の背景を明らかにできると考えられる。

## 要約

第3章の目的は、習得及びプレッシャーの影響がない状況において、実験室実験での選択反応課題を対象とした際に生じる躊躇と衝突の生起理由を検討することであり、その目的に対して、ターゲットとの位置関係が失敗行動生起に及ぼす影響を量的手法により調べ、またその他の生起理由を質的手法により調べた。実験3では20名の大学生を、実験4では12名の大学生をランダムにペアにし、1試行に1ターゲットを呈示する単刺激による選択反応課題を協力条件下で20試行行わせた。実験装置の中央部分には21個のボタンをターゲット列として3列に設置し、各試行において、いずれか1つをターゲットとして点灯させた。実験参加者には、ペアのうちどちらがターゲットを押してもいいので、ペアとしてできる限り早く正確に押下することを教示した。

ターゲットとの位置関係の操作について、実験3では、各実験参加者から等距離かつ実験参加者を結ぶ直線上にターゲットが呈示される条件、各実験参加者から等距離かつ実験参加者を結ぶ直線上でない位置にターゲットが呈示される条件、各実験参加者から非等距離かつ実験参加者を結ぶ直線上にターゲットが呈示される条件、各実験参加者から非等距離かつ実験参加者を結ぶ直線上でない位置にターゲットが呈示される条件、という4つのターゲット呈示条件を設け、1条件5試行ずつランダムに行わせた。実験4では、各実験参加者から等距離かつ中央列にターゲットが呈示される条件、各実験参加者から等距離かつ端列にターゲットが呈示される条件、各実験参加者から非等距離かつ中央列にターゲットが呈示される条件、各実験参加者から非等距離かつ端列にターゲットが呈示される条件、という4つのターゲット呈示条件を設けた。課題後には、失敗行動を起こした理由について聞き取る面接を1人ずつ行った。録音した言語データを逐語録化し、質的分析を行った。

量的分析では、実験4において、端列よりも中央列にターゲットが呈示された時に躊躇が起こることが示された。質的分析では、両実験あわせて15の生起理由が抽出された。併せて推察すると、人が空間を認識する際に基準として用いる参照枠がペアの相手と不一致であった場合、または周囲の環境の中で高い顕著性を持つ参照枠を用いた際の参照枠同士の接点にターゲットが呈示された場合に失敗行動は生起し、特に参照枠同士の接点では躊躇が起きやすいと考えられる。その他の生起理由としては、性格、担当範囲の共有度の低さ、それまでの試行の文脈、動作の同時性、動作の難しさなどが挙げられ、また躊躇と衝突のどちらを起こすかを分ける生起理由として、各失敗行動に対する実験参加者の認識の違いが考えられた。つまり、衝突受容か回避かという考え方の違いが衝突を起こすか否かを分け、さらに相手やターゲットへの認識の有無やそのタイミングが躊躇を起こすか衝突を起こすかを分けたと考えられる。さらに失敗行動の中には、いわゆるうっかりミスと呼ばれるアクション・スリップまたは動作模倣と考えられる、無意図的な失敗があることが示された。

## 第 4 章 習得及びプレッシャー下における躊躇と衝突の生起理由の検討

### 実験 5

#### 1. 目的

本論文の目的 4 である、習得及び心理的プレッシャーが躊躇と衝突の生起理由に及ぼす影響を調べた。具体的には、実験参加者に習得ならびにプレッシャー下で、第 3 章と同様の単刺激による選択反応課題をペアで行わせた。そして、各失敗行動が生起した試行の直後に、第 3 章の結果を基に作成した、今の試行で考えていたことを尋ねる質問紙に回答させ、実験参加者の行動理由を調べた。そして、習得前半と後半間、コントロールテストとプレッシャーテスト間で、各失敗行動における行動理由を比較した。また失敗行動生起時と失敗行動がない時の比較も行い、習得やプレッシャーが影響を及ぼさない失敗行動の生起理由についても検討した。

#### 2. 方法

##### 2-1. 実験参加者

右利きの大学生 28 名（男性 16 名、女性 12 名； $18.79 \pm 1.01$  歳）をランダムに 2 人 1 組にし、全 14 ペア（男性ペア 8、女性ペア 6）を実験に参加させた。初対面同士が 5 ペア、知り合い同士が 9 ペアであった。実験前に全ての参加者からインフォームド・コンセントを得た。

##### 2-2. 課題及び装置

1 ペアずつ、単刺激による選択反応課題を実験室で行わせた。課題装置は実験 3、実験 4 と同様であった。ターゲットの呈示位置は、実験 4 の結果に基づき以下の 4 つの条件に合致するも

のをランダムに抽出した: (a) 各実験参加者のスタートボタンからターゲットまでが等距離かつ中央列でのターゲット呈示, (b) 非等距離かつ中央列での呈示, (c) 等距離かつ端の列での呈示, (d) 非等距離かつ端の列での呈示. 具体的な抽出の手続きとしては, まず実験 3, 4 において躊躇か衝突の失敗行動の生起率が 50%以上あった試行を抽出し, 上記の 4 条件に分類した. その後, (a), (b) の条件に該当するものの中からそれぞれ 4 試行, また (c), (d) に該当するものの中からそれぞれ 1 試行をランダムに抽出して 10 試行を構成し, これを 1 ブロックとした.

課題の実施方法に関して, 実験参加者には以下の教示を行った: (a) ターゲットの押下 1 回を 1 試行とし, 習得試行とその後にテストを行う, (b) 毎試行, 実験者の合図後に両実験参加者の手元のスタートボタンが 1 つずつ点灯する, それを両実験参加者が押してから 1500ms~2500ms (100ms 間隔でランダム) 後にターゲットが点灯する, (c) 2 人で協力し, 点灯するターゲットを右手で持ったスティックでできる限り早く正確に押すこと, (d) ターゲットはペアのどちらが押してもよい, (e) 10 試行を 1 ブロックとし, 1 ブロック毎にターゲット点灯から消灯までの平均時間をフィードバックする, (f) 実験参加者同士の会話は禁止とする.

実験参加者には, ターゲット押下に使うスティックを持たせ, そのスティックの動きを撮影するため, 実験参加者の側面にデジタルビデオカメラ 2 台を設置した. 1 台 (SONY DCR-TRV70) は実験参加者の手元を記録できる位置に, もう 1 台 (CASIO EX-ZS20) は実験参加者の全身と装置全体を記録できる位置に設置した. 状態不安の測定には第 2 章と同様に STAI Y-1 (肥田野ほか, 2000a) を用いた. 心拍数は心拍計 2 台 (PORAL RS800CX) により課題遂行中に 5 秒間隔で測定した. 心拍計のトランスミッターは各実験参加者の胸部に装着させた. 失敗行動の生起理由測定のため, 第 3 章の結果を用いて, 多肢選択による複数回答法の, 全 25 項目の質問紙を作成した (資料 1).

資料 1. 失敗行動の生起理由を調べる質問紙の例

今の試行では、どのような事を考えていましたか？ 当てはまるものに <u>いくつでも○</u> を付けてください					
1	タイムを早くしたかった	2	ぶつかる事は避けたかった	3	相手と自分の動きがほぼ同じだった
4	遠慮し合うよりは押しに行こうと思った	5	反射的に動いた	6	光ったターゲットに気付かなかった
7	ターゲットまでの直線距離を見て、押しに行く/行かないを決めた	8	ターゲットの呈示場所がどの列かを見て、押しに行く/行かないを決めた	9	ぶつかってでも押しに行こうと思っていた
10	真ん中の列への迷いがあった	11	お互いがどの範囲を押すかが共有できていなかった	12	腕の動きが難しかった
13	ターゲットの呈示場所が装置全体の右か左かを見て、押しに行く/行かないを決めた	14	集中していなかった	15	相手への遠慮があった
16	反応が早い方が押せばいいと思っていた	17	ペアの相手と協力するという意識がなかった	18	相手の動きが見えていなかった
19	相手の動きが見えていたが、止まる気は無かった	20	相手の動きが見えて止まろうとしたが、間に合わなかった	21	相手の動きが見えて、相手に譲った
22	相手がどう動くかを確認してから動いた	23	相手や自分の性格に基づき、自分の動きを決めた	具体的には誰のどのような性格ですか？ 23に○を付けた人は、記入して下さい → ( 相手 / 自分 ) の ( ) という性格	
24	これより前の試行での相手や自分の動きが、この試行に影響した	具体的にはどのような影響ですか？24に○を付けた人は、下の①～⑥から当てはまるものに○を付けて下さい		25	その他
① これより前の試行で相手とぶつかったため、この試行で躊躇した					
② これより前の試行で相手とぶつかったため、この試行でターゲットが呈示された列は相手に任せていた					
③ これより前の試行で相手とぶつかったため、この試行は相手の様子を見た					
④ これより前の試行で相手と譲り合ったため、この試行は自分が押そうと決めていた					
⑤ これより前の試行で相手と譲り合ったため、この試行でターゲットが呈示された列は相手に任せていた					
⑥ これより前の試行での相手の動きが、この試行での自分の動きに影響を与えた ↳具体的には、相手のどのような動きですか？⑥に○を付けた人のみ記入して下さい ( )					

なお実験参加者へ分かりやすく呈示するために、第 3 章における大グループではなく、より詳細な内容である中グループを質問紙に用いた。項目の順序の影響を排除するため、項目を並び替えた質問紙を 3 種類作成しペア間でランダムに用いた。

### 2-3. 手続き

実験参加者に課題の実施方法の教示を行った後に、実験の目的を以下のように教示した: (a) 実験の目的は、協力条件で課題を行う際の思考の変化を調べることである、(b) 課題中に複数回質問紙を渡す、(c) 質問紙を渡された直前の試行で考えていたことを尋ねる質問紙である、(d) 質問紙回答の回数やタイミングはランダムに設定している。なお、(a) の実験の目的及び (d) の質問紙回答の回数やタイミングについての教示は、偽教示であった。

次に心拍計を装着させた後に、質問紙への回答方法を説明し、練習 5 試行を行わせた。その後、ビデオ撮影を行いながら 80 試行を習得試行として行わせた。失敗行動の抽出を行うため、実験者は実験参加者の手元の見える位置に着席し、失敗行動と判断した試行後に、生起理由に関する質問紙を実験参加者に渡し回答させた。また 1 ブロック内に 1 度、失敗行動の起きていない試行（以下、失敗なしと表記）においても質問紙への回答を求めた。失敗なしにおける質問紙回答の試行は、1~5 試行目の中からあらかじめランダムに抽出し、その試行で失敗行動が起きた場合はその次の試行後に回答させた。習得では 1 ブロック毎に 1 分間の休憩を設けた。習得終了後、7 ペアには先にコントロールテストを、残り 7 ペアには先にプレッシャーテストを行わせた。これは両テストの実施順についてカウンターバランスを取るための措置であった。

コントロールテストを先に行わせた 7 ペアには、まず状態不安の質問紙に回答させた後、心拍数の測定ならびにビデオ撮影を行いながら 1 ブロックをコントロールテストとして行わせた。

その後、プレッシャーを負荷するために以下を教示した: (a) 次の 1 ブロックの間、観衆が入室し、実験参加者の動きを評価する、(b) 次の 1 ブロックのタイムが、習得におけるベストタイムより早かった場合この実験は成功となり、その場合、全ペアの中で最もタイムが早かったペアの 2 人に後日賞金として 500 円ずつ図書カードを渡す、(c) 次の 1 ブロックのタイムが、習得におけるベストタイムより遅かった場合この実験は失敗となり、その場合、今回のデータは全て使えなくなるため後日再実験を行う、(d) 失敗した場合、撮影した映像は失敗例として授業や学会などで公開する。教示後、実験参加者と面識のない 4 名の観衆を入室させ、実験参加者に状態不安の質問紙に回答させた。そして心拍数の測定ならびにビデオ撮影を行いながら 1 ブロックをプレッシャーテストとして行わせた。プレッシャーテストでは 5 試行終了時点で、さらに以下の教示を与えた: ここまでの 5 試行の平均値はベストタイムより遅いです、もっと頑張ってください。プレッシャーテスト終了後、この説明が偽教示であることを伝えるディブリーフィングを行った。

先にプレッシャーテストを行わせた 7 ペアについても、プレッシャーテスト、コントロールテストの順に同様の手続きでテストを行わせた。偽教示であることを伝えるディブリーフィングは、コントロールテスト終了後に行った。なお本実験は実験者が所属する大学の研究倫理委員会の承認を受けている。

#### 2-4. 従属変数と分析

習得として行わせた 80 試行のうち、前半 40 試行を習得前半、後半 40 試行を習得後半とした。生起理由の分析では統計ソフトウェア R を使用し、その他の分析では SPSS を使用した。有意水準は全て 5% 未満とし、有意水準の調整が必要な際には Bonferroni 法を用いた。

## (1) 失敗行動の抽出

1,400 試行を分析対象とした。まず実験者が撮影した映像を見ながら、第 2 章で作成した失敗行動のサブカテゴリーの定義に基づいて各失敗を抽出した。そして実験者以外の評価者 2 名（スポーツ心理学を専攻する大学生と大学院生各 1 名；評価者 1, 評価者 2）にも映像と定義を呈示し、定義に基づいてそれぞれを分類させた。実験者と評価者 1, 及び実験者と評価者 2 の分類間でコーエンの  $\kappa$  係数を算出した。なお評価者は、実験 1~4 とは異なる 2 名であった。

## (2) 状態不安, 心拍数

第 2 章と同様に負荷したプレッシャーの程度を示す指標として測定し、分析方法も同様であった。

## (3) パフォーマンス

反応時間, 運動時間, 応答時間を測定した。それぞれの定義について, 反応時間は, ターゲット呈示時から各実験参加者の手がスタートボタンを離れるまでの時間と定義した。運動時間は, 各実験参加者の手が各スタートボタンを離れてからターゲットが押下されるまでの時間と定義した。応答時間は, ターゲット呈示時からターゲットが押下されるまでの時間と定義した。

なお, 運動の困難度が課題遂行にかかる時間に影響を及ぼすことは, フィッツの法則 (Fitts, 1954) として知られている。フィッツの法則においてはタッピング運動の困難度は  $\text{Log}_2 (2A/W)$  ( $A$  は移動距離,  $W$  はターゲット幅を意味する) という式で表され, 運動の困難度が高まるほど運動時間と応答時間も増加する。よって実験 5 においても, ターゲットまでの距離が長くなるほど運動の困難度が高まり, 運動時間と応答時間も増加することが予想された。そこで, 巻末に補足資料として記載したように, 予備実験を行った。予備実験の結果, 反応時間はフィッツの法則に則らないことが示されたことから, 実験参加者ごとに中央値を算出した。運動時間

と応答時間は、フィッツの法則に則ることが確認されたことから、ターゲットまでの距離の影響を排除するため、次のような手続きを踏んだ。

まず実験 5 の運動時間について、実験参加者ごとに、スタートボタンからターゲットまでの距離別の中央値を算出した。次に、予備実験の運動時間においても、実験参加者ごとに、スタートボタンからターゲットまでの距離別の中央値を算出した。そして、実験 5 の運動時間の中央値から、同距離の予備実験の運動時間の中央値を減算した。最後に、その減算した運動時間を用いて、習得前半、後半、コントロールテスト、プレッシャーテスト別に、実験参加者ごとに中央値を算出した。

応答時間について、実験 5 ではペアで 1 つのデータとなるため、ペアごとにスタートボタンからターゲットまでの距離別の中央値を算出した。次に、予備実験の応答時間においては、実験参加者ごとに、スタートボタンからターゲットまでの距離別の中央値を算出した。そして、実験 5 の応答時間の中央値から、同距離の予備実験の応答時間の中央値を減算した。最後に、その減算した応答時間を用いて、習得前半、後半、コントロールテスト、プレッシャーテスト別に、ペアごとに中央値を算出した。分析に関して、習得前半と後半の比較、及びコントロールテストとプレッシャーテストの比較にウィルコクソンの符号付き順位和検定を行った。

#### (4) 失敗行動

習得前半と後半間、コントロールテストとプレッシャーテスト間で失敗行動の生起回数を比較した。分析方法は第 2 章と同様である。データ数の少なさから複合の分析は行わなかった。

#### (5) 生起理由

まず習得前半と後半別に、各質問項目への回答を、実験参加者ごと、かつ躊躇、衝突、失敗なしの行動別に記録した。記録方法は、選択された項目に 1、選択されなかった項目に 0 を振

った。次に、実験参加者別に、各項目が選択された総度数を算出し、各項目の被選択率（総度数を質問回数で除算し 100 を掛けたもの）を算出した。そして被選択率を用いて、項目ごとにウィルコクソンの符号付き順位和検定を行った。躊躇では、習得前半の躊躇と習得後半の躊躇、習得前半の躊躇と前半の失敗なし、習得後半の躊躇と後半の失敗なしの比較を各項目で行った。衝突では、習得前半の衝突と習得後半の衝突、習得前半の衝突と前半の失敗なし、習得後半の衝突と後半の失敗なしの比較を各項目において行った。なお対応のある検定を行うために、いずれかにおいてデータがないペア、例えば習得後半において躊躇の生起がなくデータがないペアは、分析対象から除外した。

プレッシャーの影響を調べるため、コントロールテストとプレッシャーテストにおいても、上記と同様の手順でデータを算出し、ウィルコクソンの符号付き順位和検定を行った。データ数の少なから複合の分析は行わなかった。

### 3. 結果・考察

#### 3-1. 個人間協応の失敗行動の分類

##### (1) データ分類の信頼性

複合において新たに 2 つの失敗行動が確認されたため、それらの失敗の類型化と定義付けを行った。1 つは鉢合わせ型躊躇を 2 回繰り返すという行動であり、サブカテゴリー名は“鉢合わせ型躊躇-鉢合わせ型躊躇”とした。定義は、“A, B がターゲットに向かって動いている途中で同時にためらい行動を 2 回起こし、その後 A がターゲットを押す”とした。2 つ目の新たな失敗行動は、人任せ型躊躇を起こした後に鉢合わせ型躊躇を起こすという行動であり、サブカテゴリー名は“人任せ型躊躇-鉢合わせ型躊躇”とした。定義は、“ターゲット認識時の位置で A, B と

も全く動かなかった後にターゲットに向かって動き、その途中で同時にためらい行動を起こし、その後 A がターゲットを押す”とした。

実験者と評価者 1 の一致率は  $\kappa=0.73$ 、実験者と評価者 2 の一致率は  $\kappa=0.66$  であった。一致率が 0.61 以上あり、十分な信頼性が得られたことから (Landis & Koch, 1977)、実験者の分類を用いて以下の分析を行った。表 4-1 に、習得、コントロールテスト、プレッシャーテストにおける各サブカテゴリーの生起回数を示す。

表 4-1. 失敗行動の各サブカテゴリーの生起回数 (回)

	習得		コントロール テスト	プレッシャー テスト	計
	前半	後半			
<b>躊躇</b>					
鉢合わせ型躊躇	11	7	1	0	19
たじろぎ型躊躇	3	3	1	0	7
人任せ型躊躇	25	5	1	0	31
単独中途型躊躇	10	3	1	0	14
単独中途-他者反応型躊躇	1	0	0	0	1
<b>衝突</b>					
衝突	48	21	10	30	109
<b>複合</b>					
鉢合わせ型躊躇-衝突	0	0	0	2	2
たじろぎ型躊躇-衝突	0	0	0	0	0
人任せ型躊躇-衝突	2	0	0	0	2
単独中途型躊躇-衝突	0	0	0	1	1
衝突-衝突	1	0	0	0	1
鉢合わせ型躊躇-鉢合わせ型躊躇	1	0	0	0	1
人任せ型躊躇-鉢合わせ型躊躇	1	0	0	0	1
計	103	39	14	33	189

### 3-2. 習得が失敗行動に及ぼす影響

#### (1) パフォーマンス

習得前半と後半における反応時間、運動時間、応答時間の五数要約と統計量を表 4-2 に示す。

運動時間と応答時間の0msは、予備実験における中央値を意味する。よって0ms未満のデータは、予備実験よりも実験5の運動時間や応答時間の方が短かったことを意味し、0ms以上のデータは、予備実験と同等または実験5の運動時間や応答時間の方が長かったことを意味する。分析の結果、反応時間、運動時間、応答時間が習得前半から後半にかけて有意に短くなった。

表 4-2. 習得における反応時間、運動時間、応答時間の五数要約 (ms)

	習得		ウィルコクソンの符号付き順位 和検定における統計量
	前半	後半	
反応時間			
最大値	657.50	659.50	
第3四分位	489.25	447.25	$z = 2.46$
中央値	382.25	371.00	$p = 0.014$
第1四分位	335.50	295.63	$r = 0.46$
最小値	262.50	232.00	
運動時間			
最大値	135.47	118.09	
第3四分位	-28.50	-50.18	$z = 2.97$
中央値	-84.59	-106.38	$p = 0.003$
第1四分位	-240.96	-241.46	$r = 0.56$
最小値	-256.49	-256.49	
応答時間			
最大値	244.70	228.63	
第3四分位	129.61	58.97	$z = 2.91$
中央値	42.33	-22.49	$p = 0.004$
第1四分位	-8.18	-60.29	$r = 0.78$
最小値	-67.53	-128.61	

## (2) 失敗行動の生起回数

表4-3に、習得における失敗行動の生起回数の五数要約と統計量を示す。分析の結果、習得前半から後半にかけて、躊躇と衝突がそれぞれ有意に減少した。よって、個人間協応及びパフォーマンスは習得において向上したといえる。

表 4-3. 習得における失敗行動生起回数の五数要約 (回)

	習得		ウィルコクソンの符号付き順位 和検定における統計量
	前半	後半	
躊躇			
最大値	6.00	3.00	
第3四分位	5.00	2.25	$z = 2.88$
中央値	4.00	1.00	$p = 0.004$
第1四分位	2.00	0.75	$r = 0.77$
最小値	1.00	0.00	
衝突			
最大値	16.00	4.00	
第3四分位	5.00	2.25	$z = 2.07$
中央値	2.00	1.00	$p = 0.038$
第1四分位	1.00	0.00	$r = 0.55$
最小値	0.00	0.00	

## (3) 失敗行動の生起理由

習得の前半と後半で有意差が認められた項目の被選択率の五数要約と統計量について、表 4-4 に躊躇の結果を、表 4-5 に衝突の結果を示す。なお習得が影響を及ぼさない生起理由も検討するため、前半の失敗と前半の失敗なしの比較、及び後半の失敗と後半の失敗なしの比較の両者ともで有意差が認められた項目も表に記載した。有意水準の調整を行ったため、 $p$  値は 0.016 未満で有意差ありとした。表に記載のない項目では有意差は認められなかった。

表 4-4. 習得における躊躇の比較で有意差が認められた項目の被選択率の五数要約 (%; N = 22)

項目名		前半	後半	統計量	前半		統計量	後半		統計量
		躊躇	躊躇		躊躇	失敗なし		躊躇	失敗なし	
真ん中の列への迷いがあった	最大値	100.00	100.00		100.00	100.00				
	第3四分位	38.33	0.00	$z = 2.47$	38.33	18.75	$z = 2.47$			
	中央値	20.00	0.00	$p = 0.013$	20.00	0.00	$p = 0.014$		n.s.	
	第1四分位	0.00	0.00	$r = 0.54$	0.00	0.00	$r = 0.53$			
	最小値	0.00	0.00		0.00	0.00				
遠慮し合うよりは押しに行こうと思った	最大値	50.00	0.00					0.00	75.00	
	第3四分位	20.00	0.00	$z = 2.47$				0.00	25.00	$z = 2.49$
	中央値	0.00	0.00	$p = 0.014$		n.s.		0.00	0.00	$p = 0.013$
	第1四分位	0.00	0.00	$r = 0.53$				0.00	0.00	$r = 0.53$
	最小値	0.00	0.00					0.00	0.00	
相手への遠慮があった	最大値				100.00	75.00		100.00	50.00	
	第3四分位				60.00	0.00	$z = 2.94$	66.67	0.00	$z = 2.46$
	中央値		n.s.		33.33	0.00	$p = 0.003$	0.00	0.00	$p = 0.014$
	第1四分位				0.00	0.00	$r = 0.63$	0.00	0.00	$r = 0.52$
	最小値				0.00	0.00		0.00	0.00	

Note. 統計量にはウィルコクソンの符号付き順位和検定の結果を示す

表 4-5. 習得における衝突の比較で有意差が認められた項目の被選択率の五数要約 (%; N = 18)

項目名		前半	後半	統計量	前半		統計量	後半		統計量
		衝突	衝突		衝突	失敗なし		衝突	失敗なし	
ターゲットの呈示場所が装置全体の右か左かを見て、押しに行く/行かないを決めた	最大値	100.00	100.00							
	第3四分位	0.00	66.67	$z = 2.50$						
	中央値	0.00	12.50	$p = 0.013$		n.s.			n.s.	
	第1四分位	0.00	0.00	$r = 0.59$						
	最小値	0.00	0.00							
相手と自分の動きがほぼ同じだった	最大値				100.00	0.00		100.00	0.00	
	第3四分位				57.50	0.00	$z = 3.28$	50.00	0.00	$z = 2.62$
	中央値		n.s.		35.42	0.00	$p = 0.001$	0.00	0.00	$p = 0.008$
	第1四分位				28.57	0.00	$r = 0.77$	0.00	0.00	$r = 0.62$
	最小値				0.00	0.00		0.00	0.00	

Note. 統計量にはウィルコクソンの符号付き順位和検定の結果を示す

### 3-3. プレッシャーが失敗行動に及ぼす影響

#### (1) プレッシャーの操作チェック

プレッシャーテスト前の状態不安得点 ( $45.57 \pm 10.65$ ) の方がコントロールテスト前の状態不安得点 ( $36.86 \pm 8.47$ ) よりも有意に高かった ( $t(27) = 5.14, p < 0.001, \text{Cohen's } d = 0.90$ ). またプレッシャーテストにおける心拍数 ( $90.32 \pm 26.11\text{bpm}$ ) の方がコントロールテストにおける心拍数 ( $77.79 \pm 19.73\text{bpm}$ ) よりも有意に高かった ( $t(27) = 3.93, p < 0.001, \text{Cohen's } d = 0.54$ ).

これらの結果よりプレッシャー操作に成功したといえる。ただし、状態不安や心拍数の増加量は実際の競争場面 (Taggart & Gibbons, 1969; 山田・森井, 2004; Yoshie et al., 2009) よりも実験室実験 (e.g., Balk et al., 2013; 長谷川ほか, 2011; Ong et al., 2010; 田中・関矢, 2006; 田中ほか, 2009) の結果と類似しており、プレッシャーの強度は実際の競争場面よりは低かったと考えられる。

#### (2) パフォーマンス

両テストの反応時間、運動時間、応答時間の五数要約と統計量を表 4-6 に示す。運動時間と応答時間における 0ms は予備実験の中央値であり、0ms 未満のデータは予備実験よりも実験 5 の運動時間と応答時間の方が短いこと、0ms 以上のデータは予備実験と同等または実験 5 の運動時間と応答時間の方が長いことを示す。分析の結果、コントロールテストの反応時間よりもプレッシャーテストの反応時間の方が有意に短かった。その他に有意差は認められなかった。

吉江ほか (2011) によると客観的指標によるパフォーマンスの低下は、非常に強いレベルの心理的ストレスがある場合に確認される。そのため、比較的低強度であった実験 5 では、パフォーマンスが低下しなかったと考えられる。

表 4-6. コントロールテストとプレッシャーテストにおける反応時間, 運動時間, 応答時間の五数要約(ms)

	コントロール テスト	プレッシャー テスト	ウィルコクソンの符号付き順位 和検定における統計量
反応時間			
最大値	635.50	643.00	
第3四分位	449.38	417.00	$z = 2.38$
中央値	352.75	316.25	$p = 0.017$
第1四分位	300.88	267.63	$r = 0.45$
最小値	235.50	192.50	
運動時間			
最大値	155.07	131.10	
第3四分位	-58.88	-53.52	
中央値	-124.58	-108.47	n.s.
第1四分位	-241.21	-224.44	
最小値	-273.46	-259.68	
応答時間			
最大値	202.09	152.77	
第3四分位	51.31	20.00	
中央値	-29.30	-44.41	n.s.
第1四分位	-56.93	-80.53	
最小値	-106.46	-160.42	

## (3) 失敗行動の生起回数

表 4-7 にコントロールテストとプレッシャーテストにおける失敗行動の生起回数の五数要約と統計量を示す。分析の結果, プレッシャーテストにおける衝突の生起回数の方がコントロールテストにおける衝突の生起回数よりも有意に多かった。躊躇に有意差は認められなかった。

表 4-7. コントロールテストとプレッシャーテストにおける失敗行動の五数要約 (回)

	コントロール テスト	プレッシャー テスト	ウィルコクソンの符号付き順位 和検定における統計量
躊躇			
最大値	2.00	0.00	
第3四分位	0.25	0.00	
中央値	0.00	0.00	n.s.
第1四分位	0.00	0.00	
最小値	0.00	0.00	
衝突			
最大値	3.00	7.00	
第3四分位	1.25	3.50	$z = 2.81$
中央値	0.00	1.00	$p = 0.005$
第1四分位	0.00	0.75	$r = 0.75$
最小値	0.00	0.00	

## (4) 失敗行動の生起理由

表 4-8 に、衝突において有意差が認められた質問項目の被選択率の五数要約と統計量を示す。有意水準の調整を行い、p 値は 0.016 未満で有意差ありとした。プレッシャーテストでは躊躇が生起しなかったため、躊躇の分析は行わなかった。表に記載のない項目では、習得の前半と後半の間には有意差は認められなかった。

表 4-8. コントロールテストとプレッシャーテストにおける衝突の比較で有意差が認められた項目の被選択

率の五数要約 (%; N = 10)

項目名		コントロール	プレッシャー	統計量	プレッシャーテスト		統計量
		テスト	テスト		衝突	失敗なし	
反射的に動いた	最大値	20.00	100.00				
	第3四分位	13.10	78.75	z = 2.61			
	中央値	3.70	69.05	p = 0.009		n.s.	
	第1四分位	0.00	27.08	r = 0.82			
	最小値	0.00	0.00				
タイムを早くしたかった	最大値	33.33	100.00				
	第3四分位	26.43	100.00	z = 2.77			
	中央値	20.00	100.00	p = 0.006		n.s.	
	第1四分位	17.50	100.00	r = 0.88			
	最小値	11.11	75.00				
遠慮し合うよりは押しに行こうと思った	最大値	20.00	100.00				
	第3四分位	16.85	91.67	z = 2.45			
	中央値	0.00	58.33	p = 0.014		n.s.	
	第1四分位	0.00	19.05	r = 0.78			
	最小値	0.00	0.00				
ぶつかってでも押しに行こうと思っていた	最大値	33.33	100.00		100.00	0.00	
	第3四分位	5.56	57.50	z = 2.45	57.50	0.00	z = 2.45
	中央値	0.00	36.67	p = 0.014	36.67	0.00	p = 0.014
	第1四分位	0.00	27.08	r = 0.78	27.08	0.00	r = 0.78
	最小値	0.00	0.00		0.00	0.00	
相手の動きが見えていたが、止まる気はなかった	最大値	28.57	71.43		71.43	0.00	
	第3四分位	8.69	65.00	z = 2.45	65.00	0.00	z = 2.46
	中央値	0.00	33.33	p = 0.014	33.33	0.00	p = 0.014
	第1四分位	0.00	22.14	r = 0.78	22.14	0.00	r = 0.78
	最小値	0.00	0.00		0.00	0.00	

Note. 統計量にはウィルコクソンの符号付き順位和検定の結果を示す

実験 5 の課題として、プレッシャーテストで躊躇が生じなかったために、プレッシャー下における躊躇増加の理由を検討できなかったことが挙げられる。プレッシャー下で躊躇が増加した実験 2 と比較すると、実験 5 ではパフォーマンスに対する衝突のリスクが小さかったことが影響したと考えられる。習得やプレッシャーの影響が比較的少ない習得前半における衝突時のターゲット対応の成功率について、実験 2 と実験 5 のデータを比較したところ、衝突をしながらもターゲット消灯に成功した割合が、実験 2 では約 76%、実験 5 では約 85%であり、実験 2 よりも実験 5 の方が約 10%高かった。このような、課題特性としてのパフォーマンスに対する衝突のリスクの小ささが、プレッシャー下で躊躇が生じなかった一因であった可能性がある。よって、実験課題のパフォーマンスに対する衝突のリスクを増加させた上で、プレッシャーによる躊躇増加の背景を検討することを目的として実験 6 を行った。

## 実験 6

### 1. 目的

衝突のパフォーマンスに対するリスクを実験 5 よりも高めた上で、心理的プレッシャーが躊躇と衝突の生起理由に及ぼす影響について再度調べた。

### 2. 方法

#### 2-1. 実験参加者

右利きの大学生 14 名（男性 6 名，女性 8 名； $19.57 \pm 1.18$  歳）をランダムに 2 人 1 組にし，全 7 ペア（男性ペア 3，女性ペア 4）を実験に参加させた。全てのペアが知り合い同士であり，実験前に全参加者からインフォームド・コンセントを得た。

#### 2-2. 課題及び装置，手続き，従属変数，分析

実験 6 での変更点の 1 つ目として，衝突はルール違反となり 1 回につき 10ms を平均タイムに加算することを新たに教示に追加した。第 2 に，実験 6 の目的からすると習得での従属変数の測定は必要ないものの，コントロールテスト及びプレッシャーテストの前から，ビデオ撮影や質問紙回答について実験参加者に慣れてもらう必要があった。そのため 60 試行目以降からビデオ撮影と質問紙測定を行った。第 3 に，実験 6 の目的に合わせて習得における全ての従属変数の分析は行わず，またデータ数の少なさから，コントロールテストとプレッシャーテストにおける複合に関する従属変数の分析も行わなかった。第 4 に，プレッシャー負荷の方法に関して観衆は配置しなかった。以上 4 つの変更点以外は実験 5 と同様であった。データ分類の信頼性確認は，実験 1～5 とは異なる評価者 2 名（スポーツ科学を専攻する短期大学生；評価者 1，

評価者2)が行った。

### 3. 結果・考察

#### 3-1. 個人間協応の失敗行動の分類

##### (1) データ分類の信頼性

実験者と評価者1の一致率は  $\kappa=0.75$ 、実験者と評価者2の一致率は  $\kappa=0.80$  であった。一致率が0.61以上あり、十分な信頼性が得られたことから (Landis & Koch, 1977)、実験者の分類を用いて以下の分析を行った。表4-9に、コントロールテストとプレッシャーテストにおける躊躇と衝突の各サブカテゴリーの生起回数を示す。

表4-9. コントロールテストとプレッシャーテストにおける躊躇と衝突の各サブカテゴリーの生起回数 (回)

	コントロール テスト	プレッシャー テスト	計
<b>躊躇</b>			
鉢合わせ型躊躇	1	4	5
たじろぎ型躊躇	1	2	3
人任せ型躊躇	2	2	4
単独中途型躊躇	0	1	1
単独中途-他者反応型躊躇	0	0	0
<b>衝突</b>			
衝突	4	8	12
計	8	17	25

#### 3-2. プレッシャーが失敗行動に及ぼす影響

##### (1) プレッシャーの操作チェック

プレッシャーテスト前の状態不安得点 ( $42.57 \pm 6.79$ ) の方がコントロールテスト前の状態

不安得点 ( $35.86 \pm 7.59$ ) よりも有意に高かった ( $t(26) = 2.38, p = 0.025, \text{Cohen's } d = 0.93$ ).

心拍数も、プレッシャーテストにおける心拍数 ( $84.53 \pm 12.89\text{bpm}$ ) の方がコントロールテストにおける心拍数 ( $75.56 \pm 8.85\text{bpm}$ ) よりも有意に高かった ( $t(26) = 2.12, p = 0.044, \text{Cohen's } d = 0.82$ ).

これらの結果より、プレッシャー操作は成功したといえる。ただし先行研究との比較から、実験 6 におけるプレッシャーの強度も実験 5 と同様に、実際の競争場面よりは低かったと考えられる (e.g., Balk et al., 2013; 長谷川ほか, 2011; Ong et al., 2010; Taggart & Gibbons, 1969; 田中・関矢, 2006 田中ほか, 2009; 山田・森井, 2004; Yoshie et al., 2009).

## (2) パフォーマンス

コントロールテストとプレッシャーテストにおける反応時間、運動時間、応答時間の五数要約と統計量を表 4-10 に示す。運動時間と応答時間の図中における 0ms は、補足資料として巻末に記載した予備実験における中央値となる。よって 0ms 未満のデータは、予備実験よりも実験 6 の運動時間と応答時間の方が短いことを意味し、0ms 以上のデータは、予備実験と同等または予備実験よりも実験 6 の運動時間と応答時間の方が長いことを意味する。分析の結果、コントロールテストの反応時間よりもプレッシャーテストの反応時間の方が有意に短かった。運動時間と応答時間において有意差は認められなかった。実験 5 と同様に、プレッシャーの強度の低さによりパフォーマンスは低下しなかったと考えられる (吉江ほか, 2011).

表 4-10. コントロールテストとプレッシャーテストにおける反応時間、運動時間、応答時間の五数要約(ms)

	コントロール テスト	プレッシャー テスト	ウィルコクソンの符号付き 順位和検定における統計
反応時間			
最大値	518.50	559.50	
第3四分位	419.25	535.75	$z = 2.35$
中央値	338.50	431.00	$p = 0.033$
第1四分位	281.50	337.25	$r = 0.62$
最小値	258.50	262.00	
運動時間			
最大値	-25.82	93.40	
第3四分位	-62.23	-31.75	
中央値	-115.20	-127.71	n.s.
第1四分位	-235.58	-233.56	
最小値	-308.99	-257.22	
応答時間			
最大値	41.76	100.81	
第3四分位	15.32	54.79	
中央値	-6.55	1.79	n.s.
第1四分位	-68.61	-28.67	
最小値	-104.69	-89.03	

## (3) 失敗行動の生起回数

表 4-11 に、コントロールテストとプレッシャーテストにおける躊躇と衝突の生起回数の五数要約と統計量を示す。分析の結果、プレッシャーテストにおける躊躇と衝突の生起回数の方がコントロールテストにおける躊躇と衝突の生起回数よりも有意に多かった。

表 4-11. コントロールテストとプレッシャーテストにおける失敗生起回数の五数要約 (回)

	コントロール テスト	プレッシャー テスト	ウィルコクソンの符号付き 順位和検定における統計量
躊躇			
最大値	1	2	
第3四分位	1	2	$z = 2.09$
中央値	1	1	$p = 0.037$
第1四分位	0	1	$r = 0.79$
最小値	0	0	
衝突			
最大値	1	2	
第3四分位	1	2	$z = 1.98$
中央値	1	2	$p = 0.048$
第1四分位	0	0	$r = 0.75$
最小値	0	0	

## (4) 失敗行動の生起理由

有意差が示された項目の被選択率の五数要約と統計量について、表 4-12 に躊躇の結果を、表 4-13 に衝突の結果を示す。有意水準を調整し、p 値は 0.016 未満で有意差ありとした。表に記載のない項目では有意差は認められなかった。

表 4-12. コントロールテストとプレッシャーテストにおける躊躇の比較で有意差が認められた項目の被選択

率の五数要約 (%; N = 8)

項目名	コントロール テスト		プレッシャー テスト		統計量	プレッシャーテスト		統計量
	躊躇	躊躇	躊躇	失敗なし				
反射的に動いた								
最大値	0.00	100.00						
第3四分位	0.00	100.00			z = 2.49			
中央値	0.00	50.00			p = 0.013	n.s.		
第1四分位	0.00	50.00			r = 0.88			
最小値	0.00	0.00						
ぶつかる事は避けたかった								
最大値	100.00	100.00				100.00	0.00	
第3四分位	0.00	100.00			z = 2.55	100.00	0.00	z = 2.75
中央値	0.00	100.00			p = 0.011	100.00	0.00	p = 0.006
第1四分位	0.00	100.00			r = 0.90	100.00	0.00	r = 0.97
最小値	0.00	100.00				100.00	0.00	
相手の動きが見えて、相手に譲った								
最大値	0.00	100.00						
第3四分位	0.00	100.00			z = 2.57			
中央値	0.00	100.00			p = 0.010		n.s.	
第1四分位	0.00	87.50			r = 0.91			
最小値	0.00	50.00						
相手がどう動くかを確認してから動いた								
最大値	0.00	100.00						
第3四分位	0.00	62.50			z = 2.52			
中央値	0.00	50.00			p = 0.012		n.s.	
第1四分位	0.00	50.00			r = 0.89			
最小値	0.00	0.00						

Note. 統計量にはウィルコクソンの符号付き順位和検定の結果を示す

表 4-13. コントロールテストとプレッシャーテストにおける衝突の比較で有意差が認められた項目の被選択

率の五数要約 (%; N = 8)

項目名		コントロール	プレッシャー	統計量	プレッシャーテスト		統計量
		テスト	テスト		衝突	失敗なし	
反射的に動いた	最大値	0.00	50.00				
	第3四分位	0.00	50.00	$z = 2.44$			
	中央値	0.00	50.00	$p = 0.015$		n.s.	
	第1四分位	0.00	37.50	$r = 0.86$			
	最小値	0.00	0.00				
タイムを早くしたかった	最大値	0.00	100.00				
	第3四分位	0.00	100.00	$z = 2.75$			
	中央値	0.00	100.00	$p = 0.006$		n.s.	
	第1四分位	0.00	100.00	$r = 0.97$			
	最小値	0.00	100.00				
遠慮し合うよりは押しに行こうと思った	最大値	100.00	100.00				
	第3四分位	0.00	100.00	$z = 2.49$			
	中央値	0.00	100.00	$p = 0.013$		n.s.	
	第1四分位	0.00	100.00	$r = 0.88$			
	最小値	0.00	50.00				
相手の動きが見えて止まろうとしたが、間に合わなかった	最大値	100.00	100.00		100.00	0.00	
	第3四分位	0.00	100.00	$z = 2.55$	100.00	0.00	$z = 2.75$
	中央値	0.00	100.00	$p = 0.011$	100.00	0.00	$p = 0.006$
	第1四分位	0.00	100.00	$r = 0.90$	100.00	0.00	$r = 0.97$
	最小値	0.00	100.00		100.00	0.00	

Note. 統計量にはウィルコクソンの符号付き順位和検定の結果を示す

### 本章の全体考察

第 4 章では、習得及び心理的プレッシャーが躊躇と衝突の生起理由に及ぼす影響を調べることを目的とした。課題特性上、パフォーマンスに対する衝突のリスクが小さかったと考えられる実験 5 では、プレッシャー下で躊躇が生起せず、全ての目的を検討することができなかつたため、実験 5 よりも衝突のリスクを高めた実験 6 を行い、2 つの実験から目的を検討した。

まず習得では、両実験において反応時間、運動時間、応答時間が習得前半から後半にかけて有意に短くなり、躊躇と衝突の生起回数も習得前半から後半にかけて有意に減少した。よって、個人間協応及びパフォーマンスは習得において向上したといえる。その背景について、習得を通して実験参加者は、中央列への迷いを減少させた。また、遠慮し合うよりは押しに行くという意識も減少させたことから、躊躇を避けたいという気持ちが減少したといえる。つまり習得前半では、実験参加者は、躊躇は避けたいという高い意識から動き始めたものの、中央列への対応に迷って動作途中で止まってしまうことで、躊躇を起こしていたと考えられる。しかし習得を通して役割分担が進んだことで、実験参加者の中央列への迷いが減少し、それにより躊躇を起こす可能性自体を考えずに課題に取り組めるようになったと考えられる。

衝突では、ターゲット位置が右か左かでの役割分担についての意識が習得後半にかけて増加した。つまり躊躇と同様に、習得を通して役割分担が確立されたことで衝突が減少したと考えられる。また第 3 章で考察したように、ターゲット位置を実験参加者が認識する際は、参照枠を利用して位置関係を把握していたと考えられる (Keulen et al., 2002)。第 3 章では呈示列が躊躇生起に関わる顕著な参照枠であることが示された一方で、衝突に関する顕著な参照枠は示されなかった。しかし実験 5 では、ターゲットが左右どちらに呈示されるかが、衝突減少に関わる顕著な参照枠として示された。このように異なる結果が得られた背景として、20 試行のみを

行わせた第 3 章と異なり、80 試行を行わせた実験 5 では、習得前半と後半で実験参加者の用いる参照枠が変化したと考えられる。

習得が役割分担の確立に関係するというこれらの結果は、先行研究の知見と一致する。競技スポーツで良い協調関係を発揮するためには、言語的コミュニケーションなしに、チームメイトの動きを予測することやお互いに行動を調整する暗黙の協調が重要である (Eccles & Tenenbaum, 2004; Espinosa et al., 2002; Rico et al., 2008)。習得を通して課題やチームメイトに関する知識の共有度を向上させることで暗黙の協調は向上することから (Blickensderfer et al., 2010)、本研究でも習得を通して実験参加者は、各ターゲットに対する相手の動きの予測や自身の行動の調整ができるようになったと考えられる。そしてそのような暗黙の協調の向上が、躊躇や衝突の減少、ひいては反応時間、運動時間、応答時間の短縮というパフォーマンスの向上に繋がったと考えられる。

ただし、習得が影響を及ぼさない生起理由も示された。躊躇では、相手への遠慮意識において、前半と後半の躊躇の間に有意差が認められなかった一方で、前半の失敗行動がない場合、また後半の失敗行動がない場合と比較すると、それぞれ躊躇生起時の方が有意に高かった。また衝突では、相手と自分の動きがほぼ同じだったという項目は、前半後半ともに、失敗行動がない場合よりも衝突時に多く選択されていた。つまり、ペアの相手への高い遠慮意識によって生じる躊躇、及び動作の高い同時性による衝突の生起には、習得ではなくその他の要因が増減に関係する可能性がある。

次にプレッシャーの影響に関して、比較的低強度のプレッシャーであっても、実験 5 では衝突の生起回数が有意に増加、実験 6 では躊躇と衝突の生起回数が有意に増加した。実験 2 と同様に、習得において向上した個人間協応がプレッシャーにより低下したといえる。

その背景について、第 3 章でも指摘したように、まずその一因は、アクション・スリップまたは動作模倣の増加であった可能性が考えられる。アクション・スリップの場合、意図や刺激に対する注意を維持できなくなったことで生じたと考えられ (重森, 2009)、プレッシャー下では課題に必要な注意が不足するという先行研究の指摘とも一致する (Eysenck et al., 2007)。また動作模倣は、無意図的に、また合理的でない行動であっても生じることから (Forbes & Hamilton, 2017; Lakin & Chartrand, 2003; Naber et al., 2013)、本論文のように他者と動作を合わせる必要がない場面でも無意図的に生じた可能性がある。

また躊躇では、ぶつかることは避けたいという意識の増加や、相手の動作を確認して譲る、相手の動作確認後に動くといった慎重さが増加した。プレッシャーによるこのような慎重さの増加が、躊躇の増加に繋がったと考えられる。

衝突の増加について、実験 5 では、タイムを早くしたい、遠慮し合うより押しに行く、という意識がプレッシャーにより高くなっていた。さらに、ぶつかってでも押しに行く、相手がきても止まる気がない、という意識は、コントロールテストの衝突生起時よりも高いだけでなく、プレッシャーテストにおいて失敗行動がない場合よりも高くなっていた。つまり、プレッシャーによりパフォーマンスを重視する意識や、そのために躊躇を避けたいという意識が高まっており、良いパフォーマンスのためならば衝突を受容するという考えが、プレッシャー下での衝突増加に繋がったと考えられる。

一方で実験 6 では、タイムを早くしたい、遠慮し合うよりは押す、という意識のほか、衝突回避に失敗したとの報告が挙げられた。プレッシャーにより課題遂行に不必要なものに注意が向くと、課題に必要な注意が不足してパフォーマンスが低下することから (Eysenck et al., 2007)、衝突を受容した上で失敗を起こした実験 5 とは異なり、実験 6 では、躊躇や衝突を避けたいと

いう意識に対して過剰に注意が向いたことで、課題に必要な注意が不足して相手の動作を認識するタイミングが遅れたと考えられる。そしてそれにより、衝突回避に失敗し、プレッシャー下での衝突増加に繋がったと考えられる。

## 要約

第 4 章の目的は、習得及び心理的プレッシャーが躊躇と衝突の生起理由に及ぼす影響を調べることであった。実験 5 では、右利きの大学生 28 名をランダムにペアにして、1 試行に 1 刺激を呈示する単刺激による選択反応課題を、習得として 80 試行、コントロールテストとして 10 試行、プレッシャーテストとして 10 試行行わせた。課題中には、躊躇や衝突が生じた試行の直後ならびに失敗行動が生じなかった試行の直後において、25 項目からなる質問紙に回答を求めた。質問紙回答において、実験参加者には、質問紙を渡した直前の試行で考えていたことを教えてくださいという教示を与えた。質問紙は、第 3 章の結果を基に作成した、行動理由を尋ねるものであった。習得では、反応時間、運動時間、応答時間、失敗行動の生起回数、失敗行動の生起理由を測定した。コントロールテスト及びプレッシャーテストでは、それらに加えて、状態不安得点と心拍数を測定した。失敗行動の生起回数、状態不安得点、心拍数の分析方法は第 2 章と同様であった。反応時間、運動時間、応答時間については、補足資料として巻末に記載した予備実験のデータを用いて、ターゲットまでの距離による影響を排除した上で、習得前半と後半の間、コントロールテストとプレッシャーテストの間で比較を行った。生起理由の分析については、習得前半と後半の間、コントロールテストとプレッシャーテストの間で各質問項目の被選択率を用いて比較を行った。また習得前半、後半、コントロールテスト、プレッシャーテストそれぞれにおいて、失敗生起時と失敗がない時の生起理由の比較も行った。

しかし実験 5 ではプレッシャーテストで躊躇が生起せず、目的を十分に検討できなかった。衝突のパフォーマンスに対するリスクが小さかったことが原因と考えられたことから、衝突をしないようにとの教示を加えた実験 6 を行った。右利きの大学生 14 名をランダムにペアにして、実験 5 と同様の課題を行わせた。分析対象とした従属変数は、コントロールテストとプ

レッシュャーテストにおける反応時間、運動時間、応答時間、躊躇と衝突の生起回数、躊躇と衝突の生起理由、状態不安得点と心拍数であった。

2つの実験の結果、習得において躊躇と衝突の有意な減少及び反応時間、運動時間、応答時間の有意な短縮が示され、個人間協応が習得により向上した。習得を通して役割分担が進み、ペア内で参照枠が一致するようになったことで、ためらいなくターゲット対応を行うようになり、躊躇や衝突の生起が減少したと考えられる。一方で、ペアの相手への高い遠慮意識による躊躇の生起や、動作の高い同時性による衝突の生起には、習得は影響を及ぼさないことが示された。

プレッシャーの影響に関して、実験5及び実験6において状態不安と心拍数の上昇が認められたものの、先行研究との比較から、両実験とも、負荷されたプレッシャーは競争場面に比べると低強度であったと考えられる。しかし、そのように低強度のプレッシャーにも関わらず、実験5では衝突の生起回数が有意に増加、実験6では躊躇と衝突の生起回数が有意に増加したことから、習得において向上した個人間協応がプレッシャーにより低下したといえる。

その背景について、まずアクション・スリップまたは動作模倣として躊躇や衝突が増加したと考えられた。また躊躇では、衝突回避の意識の増加や、相手の動作を確認して譲る、相手の動作確認後に動くといった慎重さの増加が関係していた。衝突に関して、衝突のパフォーマンスに対するリスクが比較的小さかった実験5では、良いパフォーマンスのためならば衝突をしても良いという衝突受容意識がプレッシャーによって増加し、衝突が増加していた。一方で、衝突のパフォーマンスに対するリスクが比較的大きかった実験6では、プレッシャーにより、躊躇や衝突を避けたいという意識に過剰な注意が向いたことで、課題に必要な注意が不足したと考えられる。その結果、相手の動作を認識するタイミングが遅れてしまい、相手を避けることができずに衝突していた。

## 第5章 総合考察

本論文の目的は、習得及び心理的プレッシャーにより躊躇と衝突の生起がどのように変化するのか、またその変化は、どのような生起理由の変化により生じるのかを明らかにすることであった。先行研究の知見から、習得は躊躇や衝突の生起に影響を及ぼす要因の1つであり、個人間協応の失敗である躊躇や衝突は、習得において減少する（仮説1）、心理的プレッシャーは躊躇や衝突の生起に影響を及ぼす要因の1つであり、個人間協応の失敗である躊躇や衝突は、心理的プレッシャー下において増加する（仮説2）という2つの仮説を設定した。そして、1試行で複数の刺激を呈示する系列刺激反応課題（実験1, 2）、及び1試行で1刺激を呈示する単刺激反応課題（実験3, 4, 5, 6）を用いた合計6つの実験を行った。以下では、本論文の目的に対して、各実験から得られた知見をもとに総合考察を行い、習得とプレッシャーが躊躇と衝突に及ぼす影響を示すモデルもそれぞれ示した。

### 1. 失敗行動の類型化

本論文の目的を検討するにあたり、これまでの先行研究では躊躇や衝突の分類や定義がなされておらず、どのような失敗行動があるのか明らかでなかった。そこでまず、6つの実験を通して失敗行動の類型化を行った（表5-1）。

6つの実験から、5種類の躊躇、1種類の衝突、7種類の複合が確認され、個人間協応の失敗には質的に異なる多様なタイプがあることが明らかとなった。躊躇や衝突について言及した先行研究（小川ほか, 2015; 氏原, 2013）では、各失敗の具体的な行動的特徴は明らかでなかったが、本論文において質的に類型化を行ったことでそれぞれの特徴を明らかにできた。なお、これらの定義が他の課題においても適用可能かはまだ明らかでないため、本論文では操作的定義とし

て扱い、一般化可能性は今後の研究において検討する必要がある。

表 5-1. 類型化した個人間協応の失敗行動

カテゴリー及びサブカテゴリー名	定義
<b>躊躇</b>	
鉢合わせ型躊躇	A, Bがターゲットに向かって動いている途中で同時にためらい行動を起こし、その後Aがターゲットを押し、
たじろぎ型躊躇	A, Bが同時にわずかにためらい行動を起こし、その後Aがターゲットを押し、
人任せ型躊躇	ターゲット認識時の位置でA, Bとも全く動かさず、その後Aがターゲットを押し、
単独中途型躊躇	Bが全く動いていないにも関わらず、ターゲットに向かっていたAが途中でためらい行動を起こし、その後Aがターゲットを押し、
単独中途-他者反応型躊躇	Bが全く動いていないにも関わらず、ターゲットに向かっていたAが途中でためらい行動を起こし、その後Bがターゲットを押し、
<b>衝突</b>	
衝突	A, Bが身体接触を起こす。
<b>複合</b>	
鉢合わせ型躊躇-衝突	A, Bがターゲットに向かって動いている途中でためらい行動を起こした後、同時に動いて身体接触を起こす。
たじろぎ型躊躇-衝突	A, Bが同時にわずかにためらい行動を起こした後、同時に動いて身体接触を起こす。
人任せ型躊躇-衝突	ターゲット認識時の位置でA, Bとも全く動かなかった後、同時に動いて身体接触を起こす。
単独中途型躊躇-衝突	Bが全く動いていないにも関わらず、ターゲットに向かっていたAが途中でためらい行動を起こし、その後同時に動いて身体接触を起こす。
衝突-衝突	A, Bが身体接触を起こした後、同時に動き、再び身体接触を起こす
鉢合わせ型躊躇-鉢合わせ型躊躇	A, Bがターゲットに向かって動いている途中で同時にためらい行動を2回起こし、その後Aがターゲットを押し
人任せ型躊躇-鉢合わせ型躊躇	ターゲット認識時の位置でA, Bとも全く動かなかった後にターゲットに向かって動き、その途中で同時にためらい行動を起こし、その後Aがターゲットを押し

Note. ためらい行動とは、実験参加者の動きが最初の動きに比べ遅くなること、わずかにターゲット方向に動いた後逆方向に動くこと、遅れて反応することである。定義内では、実験参加者の一方をA、他方をBと示し、AとBは入れ替えても同じ定義が成り立つ。

## 2. 習得が失敗行動に及ぼす影響

習得が躊躇と衝突に及ぼす影響について、各実験の結果から図 5-1 のようなモデルを構築した。実験の結果、習得において躊躇が減少した (実験 2, 5)。その背景について、実験 5 の結果より、実験参加者は習得前半では躊躇を避けるために動き始めたものの、中央列への対処に困り、結局躊躇を起こしていた。しかし、習得を通して実験参加者間でターゲットの役割分担が

進んだことで、中央列の担当が明確になり、実験参加者は躊躇を起こす可能性自体を考慮せず  
にためらいなくターゲット対応を行えるようになった結果、躊躇が減少したと考えられる。ま  
た衝突も、習得において減少した（実験 2, 5）。その背景について、衝突では、ターゲット位置が  
右か左かでの役割分担についての意識が習得後半にかけて増加した（実験 5）。つまり躊躇と同  
様に、習得を通して役割分担が確立したことで衝突が減少したと考えられる。

よって本論文では、習得により 2 者間のターゲットへの対応に関する役割分担が確立したこ  
とで、両失敗行動を減少させることができたと考えられ、仮説 1 が支持された。またこれらの  
結果は、先行研究の知見（e.g., Blickensderfer et al., 2010; Eccles & Tenenbaum, 2004;  
Espinosa et al., 2002; Kijima et al., 2012; Rico et al., 2008）と一致するものであり、本論文は、  
習得における個人間協応の向上を示す先行研究の結果を、躊躇と衝突という顕著な失敗行動の  
減少にまで発展させたものといえる。なお実験参加者は、習得を通して、自身のターゲット対  
応のスキルや、ペアの相手の動作及び意向を予測するスキル、相手の出方に応じて自身の動作  
を調整するスキルを獲得したと考えられ、本課題遂行に必要なであったこのような複数のスキル  
の向上により、躊躇や衝突が減少したと考えられる。加えて、習得を通してのスキル向上によ  
り、実験参加者は課題遂行に必要な注意量を減少させることができたと考えられる。それによ  
り、実験参加者の注意配分に余裕が生まれたことも、個人間協応の促進及び躊躇や衝突減少に  
寄与したと考えられる。

ただし、習得の試行数が実験 2 や実験 5 よりも少なかった実験 1 では失敗は減少しなかった。  
よって、個人間協応の失敗を減少させるには、十分な習得を経験させる必要があると考えられ  
る。以上より、野球やサッカーといった、各選手の動く範囲が明確に線引きできない互酬的相  
互依存関係やチーム相互依存関係のチームスポーツにおいて、チームやペアを組んで間もない

段階で形成される個人間協応の状態が生じる躊躇や衝突は、相手動作や意向の予測スキル、そしてそれに対する自身の行動調整スキルを習得で獲得することで減少させられると考えられる。ただし習得後半でも、ペアの相手への高い遠慮意識による躊躇や、動作の高い同時性による衝突は生じることも示され、このような理由から生じる躊躇や衝突には習得以外の要因が影響すると考えられる。

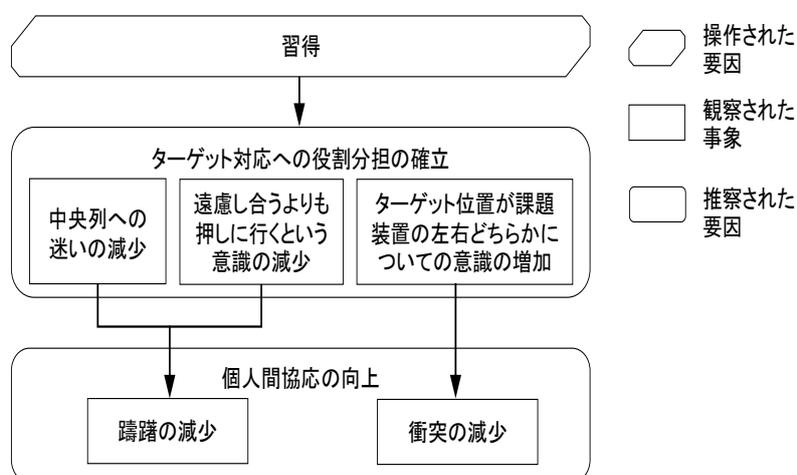


図 5-1. 習得が躊躇と衝突に及ぼす影響を示すモデル

### 3. 心理的プレッシャーが失敗行動に及ぼす影響

本論文では心理的プレッシャーの負荷により、状態不安の増加（実験 1, 2, 5）、協力意識の増加（実験 2）、心拍数の増加（実験 1, 5）が認められた。ただしその増加量は、いずれの実験においても、実験室実験の先行研究の知見と類似していたことから（e.g., Balk et al., 2013; 長谷川ほか, 2011; Ong et al., 2010; 田中・関矢, 2006; Tanaka & Sekiya, 2010, 2011; 田中ほか, 2009）、実際の競争場面よりも比較的低強度のプレッシャーであったと考えられる。

しかしこのように比較的低強度のプレッシャーであったにも関わらず、プレッシャー下で躊

躊躇と衝突が増加した。習得を通して向上した個人間協応がプレッシャーにより低下したといえ(実験 2, 5, 6), 仮説 2 が支持された。そして実験 5, 6 の結果より, 互酬的相互依存関係やチーム相互依存関係のチームスポーツで, 特定のチームメイトやペアの相手との習得後にプレッシャー下でプレイする状況で生じる躊躇や衝突の背景として, 以下のような 4 つの生起過程が明らかとなった (図 5-2)。

1 つ目は, プレッシャーによりアクション・スリップまたは動作模倣が増加した場合であり, 躊躇と衝突両方の生起に繋がる (実験 5, 6)。2 つ目は, パフォーマンスに対する衝突のリスクが大きいと認識している時に (実験 6), プレッシャーにより慎重さが増加し, 相手動作に注意を過剰に配分することで自身の動き出しが遅くなる場合であり, 躊躇の生起に繋がる。3 つ目は, パフォーマンスに対する衝突のリスクが大きいと認識している時に (実験 6), プレッシャーにより, 躊躇と衝突を避けたいと強く意識している場合である。この場合では実験参加者はプレッシャーにより, 失敗回避に過剰に注意を向けており, 課題に必要な注意を不足させていると考えられる。その結果, 相手の動作を認識するタイミングが遅れてしまい, 相手を避けられずに衝突すると考えられる。4 つ目は, パフォーマンスに対する衝突のリスクが小さいと認識している時に (実験 5), プレッシャーにより, 良いパフォーマンスのためならば衝突を起こしても仕方ないという, 衝突受容意識が増加する場合であり, 衝突の生起に繋がる。

このような本論文の結果と先行研究の知見を参照すると, まず反射的動作の増加に関して, アクション・スリップは意図や刺激に対する注意を持続できなかったことにより生じ (海保, 1996; 重森, 2009), また動作模倣はワーキングメモリを多く利用している時の方が生じやすいことから (Naber et al., 2016), 課題に向ける注意の減少が生起に関係していると考えられる。

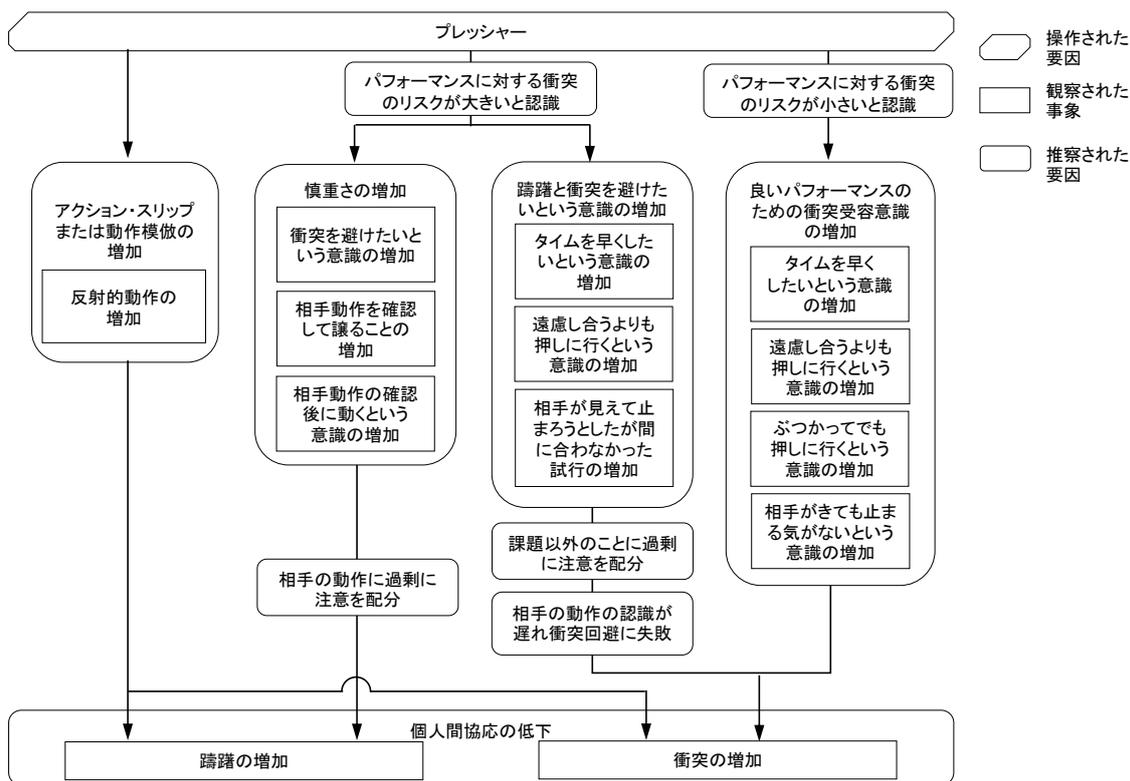


図 5-2. プレッシャーが躊躇と衝突に及ぼす影響を示すモデル

プレッシャーによるパフォーマンス低下についても、そのメカニズムは注意の変化という観点から説明されていることから (e.g., Eysenck et al., 2007; Masters, 1984), プレッシャー下における反射的動作が、アクション・スリップと動作模倣のどちらであっても、注意の変化によって生じている可能性が高い。

次に、プレッシャーにより慎重さが増加して、相手の動作に注意を向け過ぎたことで、躊躇が増加したという結果は、プレッシャーにより競技者が安全性重視方略を用いて慎重に課題に取り組むようになることを示した村山ほか (2009) の知見と一致する。また Masters (1992) は、プレッシャーにより注意が再配分された結果、自動化された自分の動作に注意を向け過ぎることによって脱自動化が生じ、パフォーマンスが低下するとしている。本論文では、自分自身の動作で

はないものの、課題を遂行するために適切に認識しなければならない相手動作に対して、過剰な注意を向けていた。この注意変化は、完全な一致ではないものの Masters (1992) の説明に近いものがあると考えられる。

また Driskell et al. (1999) は、プレッシャーにより注意狭小となり、チームメイトや周囲の環境の手掛かりを見逃すことで、パフォーマンスを低下させると指摘している。また Eysenck et al. (2007) も、プレッシャーにより、不安感情など課題以外への注意が増加することで、課題に必要な注意が不足する結果、パフォーマンスが低下すると指摘している。本論文における、パフォーマンスに対する衝突のリスクが大きいと認識している場合に生じた衝突の生起過程 (実験 2, 6) は、このような Driskell et al. (1999) や Eysenck et al. (2007) の指摘と一致するといえる。

最後に、パフォーマンスに対する衝突のリスクが小さいと認識している場合に衝突受容意識が高まることで生じた衝突の生起過程 (実験 5) に関連して、競技場面における躊躇や衝突の生起要因を面接調査により調べた小川ほか (2015) では、野球の競技経験のある調査対象者が、守備時のチームメイトとの衝突について「どんな形でもアウトになるなら、ぶつかった方がいいと思った」と報告している。つまり、良いパフォーマンスを発揮するための衝突受容意識を選手が持っていることが示されており、本論文の結果とも一致するといえる。

#### 4. 本論文の課題と展望

本論文の課題として、次の2つを挙げる。第1に、習得及びプレッシャーが失敗行動の生起理由に及ぼす影響は検討できたものの、生起理由間の因果関係は検討できなかった。例えば習得における躊躇生起時の質問紙回答において、実験参加者が“中央列への迷いがあった”と“遠

慮し合うよりは押しに行こうと思った”という2つの項目を選択していても、この2項目間に因果関係があるのかは明らかでない。第2に、失敗行動の生起理由を質問紙や面接を用いて調べたため、言語化が難しい無意識下での判断や思考に関しては、明らかにできていない。本論文では、まずは躊躇や衝突の生起理由を広く把握することを目的としたため、因果関係を測定できる実験プロトコルとはしておらず、また言語化できない生起理由についても検討対象とはしていなかった。今後実験手法を工夫し、生起理由間の関係性や無意識下の情報処理についても明らかにできれば、失敗行動についてさらに理解を深めることができると考えられる。

チームスポーツにおいて個人間協応の向上は、チームパフォーマンスの向上に欠かせないものである。そのため、チームのパフォーマンスに悪影響を及ぼす、または怪我を招く恐れがある躊躇や衝突といった、チームメイトとの協応における失敗行動は、防ぐことが望ましい。本論文では習得により失敗行動を減少させることができることを明らかにした。しかし、心理的プレッシャーは失敗行動を増加させることも示され、プレッシャーが個人内協応だけでなく個人間協応にも負の影響を及ぼすことを明らかにした。

このような本論文の結果を踏まえて、競技スポーツにおけるチームメイト間の躊躇と衝突を防ぐための提言をまとめる。まず、2者間において個人間協応が向上しておらずターゲット対応のための役割分担が確立されていない場合、習得を十分に行うことが必要となる。その際、ターゲット位置を認識する基準を2者間で統一することで、より効率的に、チームメイトの動きの予測やお互いの行動調整を行うことができるようになると考えられる。

次に、プレッシャー下で生じる躊躇や衝突に関して、まず無意図的動作によって生じる躊躇や衝突がアクション・スリップであるならば、選手の注意低下によって生じると考えられることから、競技場面での選手の注意力の維持が必要と考えられ、心理面のトレーニングが有用と

考えられる。動作模倣であった場合、抑制要因としては人間関係の不和などがあるが (Duffy & Chartrand, 2015), チームメイト間の失敗を防ぐ上で有用とはいえないことから、動作模倣として生じる失敗への対策は今後の検討課題である。

その他のプレッシャー下における失敗については、まず各選手がパフォーマンスに対する衝突のリスクをどのように認識しているかをお互いに把握する必要がある。衝突のリスクを小さく認識し、衝突受容の意識を持っている場合は、躊躇が生じる可能性は低いが、衝突は起きやすいと考えられる。衝突は受傷にも繋がりやすいことから、パフォーマンスの維持または向上のための衝突をどこまで受容するのかを、あらかじめ2者間、または他のチームメイトや指導者とも共有することが必要と考えられる。パフォーマンスに対する衝突のリスクを大きく認識している場合、プレッシャーによる相手動作への過剰意識により自身の動き出しが影響されて躊躇を起こす、または躊躇や衝突を避けたいという意識に過剰に注意が向くことで課題に必要な注意が不足して衝突を起こす可能性がある。これらの失敗への対策としては、心理的なトレーニングによりプレッシャーへの対策を講じることができると考えられる。例えば先行研究では、Quiet eye トレーニング (e.g., Vine et al., 2013) やプレッシャーを負荷しての練習 (Lawrence et al., 2014), プレッシャーの認知的再評価 (Moore et al., 2015) などの有用性が示されている。このような先行研究で示されているプレッシャーへの対策を、躊躇や衝突対策にも用いることで、注意の再配分による影響を防ぐことができ、失敗の生起を防ぐことができると考えられる。

## 要約

本論文の目的は、習得及び心理的プレッシャーにより躊躇と衝突はどのように変化するか、またその変化は、どのような生起理由の変化により生じるのかを明らかにすることであった。この目的を調べるため、合計6つの実験を行った。仮説は‘習得は躊躇や衝突の生起に影響を及ぼす要因の1つであり、個人間協応の失敗である躊躇や衝突は、習得において減少する（仮説1）’、‘心理的プレッシャーは躊躇や衝突の生起に影響を及ぼす要因の1つであり、個人間協応の失敗である躊躇や衝突は、心理的プレッシャー下において増加する（仮説2）’という2つであった。

習得では、ターゲット対応についての役割分担が確立することで、相手の動作に対して自身が行動調整を行えるようになり、失敗行動が減少することが明らかとなり、仮説1が支持された。また心理的プレッシャーが負荷されると失敗行動が増加することも明らかとなり、仮説2が支持された。その生起過程は4つに分けられた。1つ目の生起過程では、無意図的動作であるアクション・スリップまたは動作模倣として、躊躇や衝突が増加する。2つ目では、パフォーマンスに対する衝突のリスクが大きいと認識している場合に、プレッシャーによる慎重さの増加で相手の動作に過剰に意識が向く結果、自身の動き出しが遅れ、躊躇が増加する。3つ目では、パフォーマンスに対する衝突のリスクが大きいと認識している場合に、プレッシャーにより、躊躇と衝突を避けたいという意識が高まり、課題以外のことに注意が向く結果、課題に必要な注意が不足して、相手動作の認識が遅れて相手を避けられずに衝突が増加する。4つ目では、パフォーマンスに対する衝突のリスクが小さいと認識している場合に、プレッシャーによる良いパフォーマンスのための衝突受容意識が増加し、衝突が増加する。

これまで躊躇や衝突といった個人間協応の失敗について実験的に検証した先行研究はなく、

どのようなタイプの失敗があるのか、どのような要因がその生起に影響を及ぼすのかは明らかでなかった。本論文の検証によりこの問題を明らかにでき、さらに心理的プレッシャーが、先行研究で指摘されてきた個人内の行動面だけでなく、個人間の行動面にも影響を及ぼすことを明らかにできた。今後は、本論文で得られた知見を基にさらに検討を進めることで、学術的研究を背景とした、チームスポーツにおける個人間協応の失敗に対する効果的な対処法、予防法の確立や、チームスポーツにおける「あがり」のメカニズム解明に貢献でき、ひいては競技力向上を目指す競技者や指導者への一助となると考えられる。

## 予備実験

### 1. 研究の背景と目的

第4章で使用した課題装置では、スタートボタンの中心からターゲットボタンの中心までの最も近い距離が156mm、最も遠い距離が446mmであった。 $\text{Log}_2(2A/W)$ で表される運動の困難度(Aは移動距離、Wは刺激幅を示す)が増加するほど運動時間が増加することはフィッツの法則として知られており(Fitts, 1954)、また困難度が増加するほど反応時間も増加する(Sidaway et al., 1988)。よって反応時間、運動時間、応答時間を測定する第4章においても、ターゲットまでの距離が長くなることで運動の困難度が増加し、反応時間や運動時間が長くなり、その結果応答時間が長くなることが考えられた。そこで、第4章で用いる課題装置における運動がフィッツの法則に則り、運動の困難度が増加するほど反応時間、運動時間、応答時間が長くなるかを検証することを目的に、予備実験を行った。

### 2. 方法

#### 2-1. 実験参加者

第2章から第4章の各実験に参加していない右利きの大学生ならびに大学院生18名(男性8名、女性10名;  $21.33 \pm 3.32$  歳)が参加した。実験前に全ての参加者からインフォームド・コンセントを得た。

#### 2-2. 課題と手続き

第4章の実験と同じ課題装置を用いて、1人ずつ単刺激による選択反応課題を行わせた(図

1). 課題装置の設計図は図 2 の通りである. この課題装置では, 5 個の各スタートボタンと 21 個の各ターゲットのボタンとの組み合わせが 105 通りあった. 実験参加者には, 105 通りの組み合わせを 1 回ずつ, 計 105 試行を行わせた. 実験参加者への教示は以下の通りであった: まずスタートボタンが光るので, 右手に持ったスティックで呈示されたスタートボタンを押下してください, スタートボタンを押下してから数秒後にターゲットとして中央部分のボタンのうちどれか 1 つが光るので, 光ったターゲットをできる限り早く正確に押してください.

スタートボタン呈示後からターゲット呈示までの時間間隔は, 1500ms~2500ms の間で 100ms ごとにランダムに設定した. またスタートボタン及びターゲットの呈示順は実験参加者間でランダムにし, 10 試行ごとに休憩を 1 分とらせた.

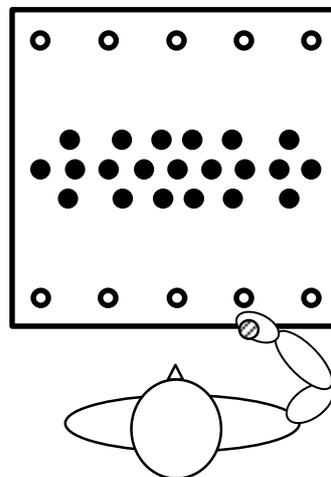


図 1. 上方からみた実験装置と実験参加者の配置

白円はスタートボタン, 黒円はターゲットボタン, 斜線の円は実験参加者の持つスティックであり, スタートボ

タンについて予備実験では実験参加者手元のスタートボタン 5 個 (図中の下部 5 個の白円) のみを用いた

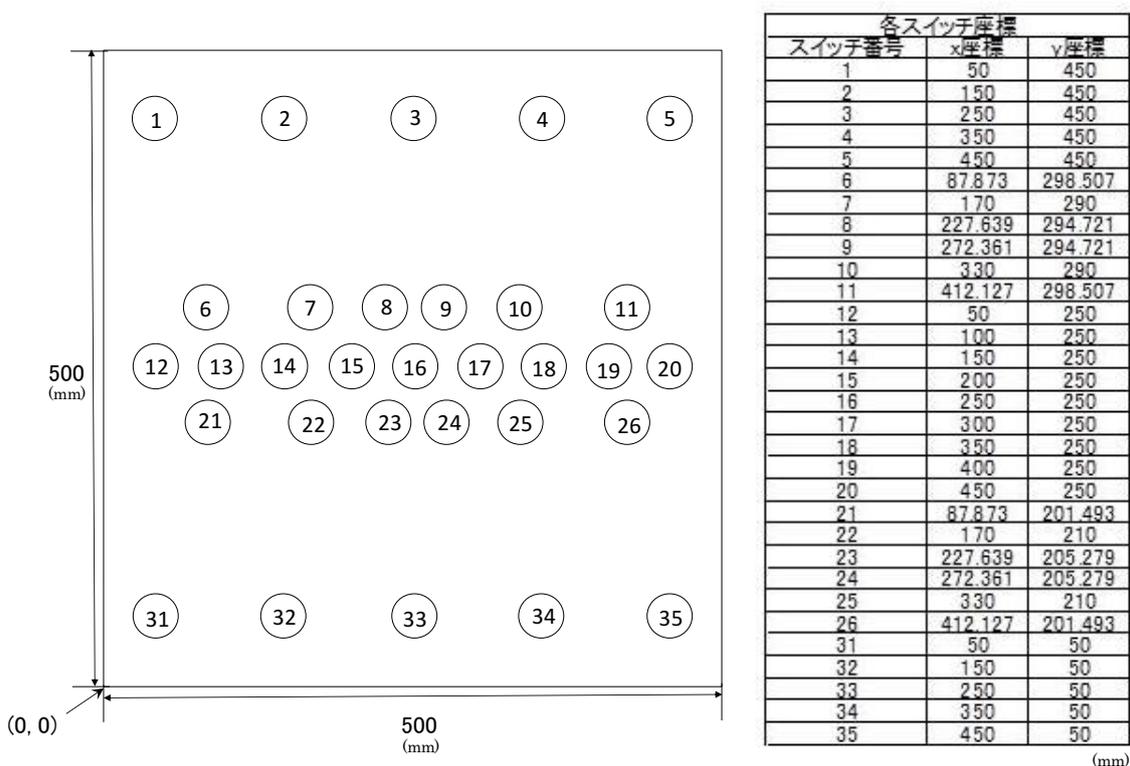


図 2. 課題装置の設計図

### 2-3. 従属変数と分析

反応時間と運動時間、応答時間を測定した。分析では反応時間、運動時間、応答時間のそれぞれについて、運動の困難度指標である  $\text{Log}_2(2A/W)$  とそれに対応する各指標の中央値を用いて単回帰分析を行った。

### 3. 結果と考察

図 3 に反応時間と困難度、図 4 に運動時間と困難度、図 5 に応答時間と困難度の関係を示した。分析の結果、運動時間と困難度との間ならびに応答時間と困難度との間に有意な関係が認められ ( $r = 0.96, p < 0.001$ ;  $r = 0.90, p < 0.001$ )、刺激までの距離が長いほど運動時間と応答

時間が長くなることが示された。反応時間と困難度との間には有意な関係は認められなかった ( $r = 0.31, p = 0.074$ )。よって第4章の実験で得られる運動時間と応答時間においては、運動の困難度が両指標に及ぼす影響を排除するための手続きを行う必要があることが明らかとなった。

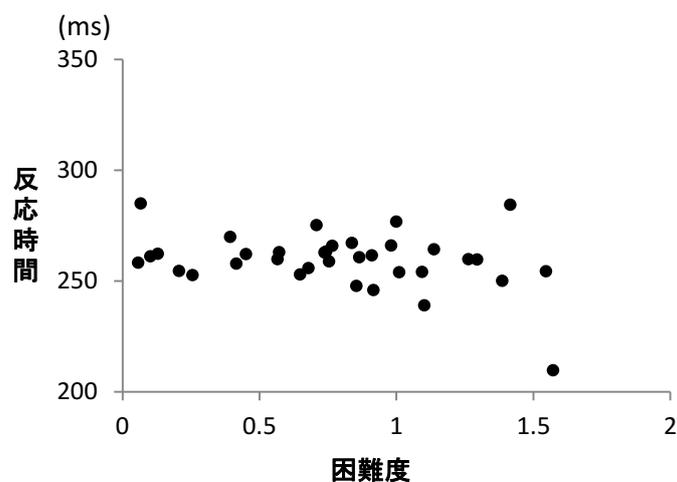


図3. 反応時間と困難度の関係

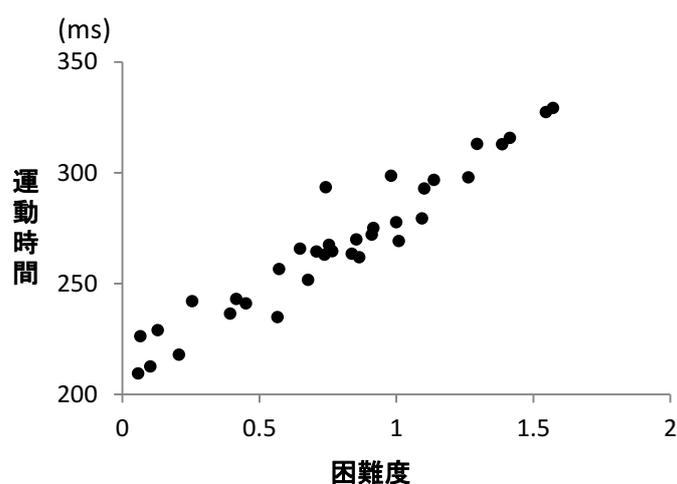


図4. 運動時間と困難度の関係

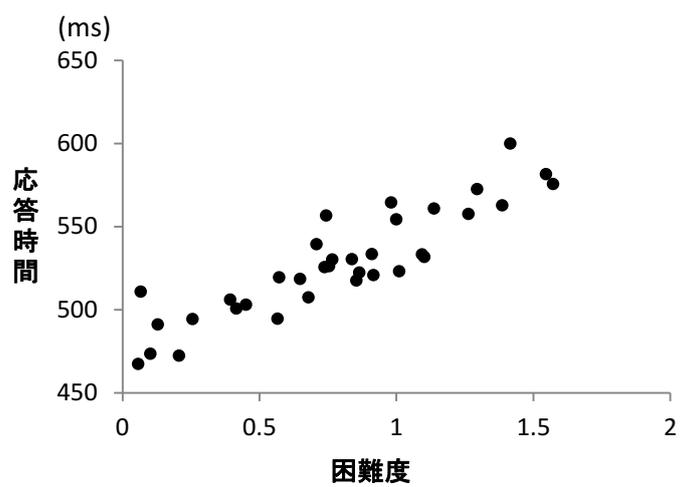


図 5. 応答時間と困難度の関係

## 引用文献

- 阿形亜子・釘原直樹 (2008) 相互独立的自己観・協調的自己観が社会的手抜きに及ぼす影響. 対人社会心理学研究, 8: 71-76.
- 有光興記・今田 寛 (1999) 状況と状況認知から見た“あがり”経験 情動経験の特徴による分析. 心理学研究, 70(1): 30-37.
- Balague, N., Torrents, C., Hristovski, R., Davids, K., & Araújo, D. (2013) Overview of complex systems in sport. *Journal of Systems Science and Complexity*, 26(1): 4-13.
- Balk, Y. A., Adriaanse, M. A., De Ridder, D. T., & Evers, C. (2013) Coping under pressure: Employing emotion regulation strategies to enhance performance under pressure. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 35: 408-418.
- 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.
- Beilock, S. L. & Carr, T. H. (2001) On the fragility of skilled performance: What governs choking under pressure? *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(4): 701-725.
- 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.
- Blickensderfer, E. L., Reynolds, R., Salas, E., & Cannon-Bowers, J. A. (2010) Shared expectations and implicit coordination in tennis doubles teams. *Journal of Applied Sport Psychology*, 22: 486-499.
- Bourbousson, J., Sève, C., & McGarry, T. (2010) Space-time coordination dynamics in basketball: Part 1. intra-and inter-couplings among player dyads. *Journal of Sports Sciences*, 28(3): 339-347.
- Cannon-Bowers, J. A. & Bowers, C. (2006) Applying work team results to sports teams: Opportunities and cautions. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 4: 447-462.
- Chong, D. S., Eerde, W., Rutte, C. G., & Chai, K. H. (2012) Bringing employees closer: The effect of proximity on communication when teams function under time pressure. *Journal of Product Innovation Management*, 29(2): 205-215.
- Chong, D. S., Van Eerde, W., Chai, K. H., & Rutte, C. G. (2011) A double-edged sword: The effects of challenge and hindrance time pressure on new product development teams. *IEEE*

- Transactions on Engineering Management, 58(1): 71-86.
- Cooke, A., Kavussanu, M., Gallicchio, G., Willoughby, A., McIntyre, D., & Ring, C. (2014) Preparation for action: Psychophysiological activity preceding a motor skill as a function of expertise, performance outcome, and psychological pressure. *Psychophysiology*, 51(4): 374-384.
- Cooke, A., Kavussanu, M., McIntyre, D., & Ring, C. (2010) Psychological, muscular and kinematic factors mediate performance under pressure. *Psychophysiology*, 47: 1109-1118.
- de Brouwer, A. J., De Poel, H. J., & Hofmijster, M. J. (2013) Don't rock the boat: How antiphase crew coordination affects rowing. *Plos One*, 8: e54996.
- Deikman, A. J. (1966) Deautomatization and the mystic experience. *Psychiatry*, 29: 324-338.
- de Mojá, C. A. & de Mojá, G. (1986) State-trait anxiety and motocross performance. *Perceptual and Motor Skills*, 62: 107-110.
- Driskell, J. E., Salas, E., & Johnston, J. (1999) Does stress lead to a loss of team perspective? *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 3(4): 291-302.
- Duarte, R., Araújo, D., Gazimba, V., Fernandes, O., Folgado, H., Marmeleira, J., & Davids, K. (2010) The ecological dynamics of 1v1 sub-phases in association football. *Open Sports Sciences Journal*, 3: 16-18.
- Duffy, K. A. & Chartrand, T. L. (2015) Mimicry: Causes and consequences. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 3: 112-116.
- Eccles, D. W. & Tenenbaum, G. (2004) Why an expert team is more than a team of experts: A social-cognitive conceptualization of team coordination and communication in Sport. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 26: 542-560.
- Englert, C. & Oudejans, R. R. (2014) Is choking under pressure a consequence of skill-focus or increased distractibility? Results from a tennis serve task. *Psychology*, 5: 1035-1043.
- Espinosa, A., Lerch, F. J., & Kraut, R. E. (2002) Explicit vs. implicit coordination mechanisms and task dependencies: One size does not fit all. In: Salas, E. & Fiore, S. M. (Eds.) *Team cognition: Process and performance at the inter-and intra-individual level*.  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?jsessionid=380EB6AEED057EDC0DB4C57FA0C7819A?doi=10.1.1.59.8342&rep=rep1&type=pdf>, (参照日 2016 年 9 月 1 日).
- Eysenck, M. W. (1979) Anxiety, learning, and memory: A reconceptualization. *Journal of Research*

- in *Personality*, 13(4): 363-385.
- Eysenck, M. W. & Calvo, M. G. (1992) Anxiety and performance: The processing efficiency theory. *Cognition and Emotion*, 6(6): 409-434.
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007) Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, 7(2): 336-353.
- Fisher, D. M., Bell, S. T., Dierdorff, E. C., & Belohlav, J. A. (2012) Facet personality and surface-level diversity as team mental model antecedents: Implications for implicit coordination. *Journal of Applied Psychology*, 97(4): 825-841.
- Fitts, P. M. (1954) The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. *Journal of Experimental Psychology*, 47(6): 381-391.
- Fitts, P. & Posner, M. I. (1967) *Human performance*. Brooks/Cole: Monterey, CA.
- Forbes, P. A., & Hamilton, A. F. D. C. (2017) Moving higher and higher: imitators' movements are sensitive to observed trajectories regardless of action rationality. *Experimental Brain Research*, 235(9): 2741-2753.
- Fujii, K., Yokoyama, K., Koyama, T., Rikukawa, A., Yamada, H., & Yamamoto, Y. (2016) Resilient help to switch and overlap hierarchical subsystems in a small human group. *Scientific Reports*, 6.
- Graydon, M. M., Linkenauger, S. A., Teachman, B. A., & Proffitt, D. R. (2012) Scared stiff: The influence of anxiety on the perception of action capabilities. *Cognition and Emotion*, 26(7): 1301-1315.
- Geukes, K., Mesagno, C., Hanrahan, S. J., & Kellmann, M. (2012) Testing an interactionist perspective on the relationship between personality traits and performance under public pressure. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(3): 243-250.
- Green, T. D. & Flowers, J. H. (1991) Implicit versus explicit learning process in a probabilistic, continuous fine-motor catching task. *Journal of Motor Behavior*, 23: 293-300.
- Gucciardi, D. F. & Dimmock, J. A. (2008) Choking under pressure in sensorimotor skills: Conscious processing or depleted attentional resources? *Psychology of Sport and Exercise*, 9(1): 45-59.
- ハガー・ハヅィザランティス: 湯川進太郎ほか訳 (2007) *スポーツ社会心理学*. 北大路書房: 京都, pp. 195.

- Hardy, L., Mullen, R., & Jones, G. (1996) Knowledge and conscious control of motor actions under stress. *British Journal of Psychology*, 87(4): 621-636.
- Hasegawa, Y., Koyama, S., & Inomata, K. (2013) Perceive distance during golf putting. *Human Movement Science*, 32(6): 1226-1238.
- 長谷川弓子・矢野田郁・小山 哲 (2011) プレッシャー下のゴルフパッティングパフォーマンス-不安の強度とパッティング距離の影響. *スポーツ心理学研究*, 38(2): 85-98.
- 橋爪宏幸 (2000) *ダブルス上達 Book vol.1 基本編*. 学習研究所: 東京.
- 肥田野直・福原真知子・岩脇三良・曾我祥子・Spielberger, C.D. (2000a) 新版 State-Trait Anxiety Inventory-Form JYZ. 実務教育出版: 東京.
- 肥田野直・福原真知子・岩脇三良・曾我祥子・Spielberger, C.D. (2000b) 新版 STAI マニュアル. 実務教育出版: 東京.
- 樋口貴広 (2006) 状況判断と運動行動. 麓 信義編, *運動行動の学習と制御 -動作制御へのインターディシプリナリー・アプローチ-*. 杏林書院: 東京, pp. 149-166.
- 樋口貴広 (2008) 第2章 知覚の顕在性, 潜在性と身体運動. 樋口貴広・森岡 周著, *身体運動学-知覚・認知からのメッセージ*. 三輪書店: 東京, pp. 18-76.
- Higuchi, T., Imanaka, K., & Hatayama, T. (2002) Freezing degrees of freedom under stress: Kinematic evidence of constrained movement strategies. *Human Movement Science*, 21(5): 831-846.
- Hill, D. M., Hanton, S., Matthews, N., & Fleming, S. (2010) A qualitative exploration of choking in elite golf. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 4: 221-240.
- Hill, D. M. & Shaw, G. (2013) A qualitative examination of choking under pressure in team sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 14(1): 103-110.
- Hull, L., Arora, S., Kassab, E., Kneebone, R., & Sevdalis, N. (2011) Assessment of stress and teamwork in the operating room: an exploratory study. *The American Journal of Surgery*, 201(1): 24-30.
- 市村操一 (1965) スポーツにおけるあがりの特性の因子分析的研究 (I). *体育学研究*, 9(2): 18-22.
- 井上 毅 (1995) 第6章 認知の制御過程 6.3 アクション・スリップ. 森 敏昭・井上 毅・松井孝雄著, *グラフィック認知心理学*. サイエンス社: 東京, pp. 136-139
- 乾 信之・升本絢也 (2013) 二人は一人より力発揮もタイミングも安定する. 鳴門教育大学

- 研究紀要, 28: 429-439.
- 石河利寛 (1976) 調整力を科学する. 体育の科学, 26(9): 630-637.
- Janelle, C. M., Singer, R. N., & Williams, A. M. (1999) External distraction and attentional narrowing: Visual search evidence. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 21: 70-91.
- 海保博之 (1996) 第2部 人間その誤りやすきもの. 海保博之・田辺文也著, ヒューマン・エラー 誤りからみる人と社会の深層. 新曜社: 東京, pp. 37-113.
- 金本めぐみ・横沢民男・金本益男 (2002) 「あがり」の原因帰属に関する研究. 上智大学体育, 35: 33-40.
- 川喜田二郎 (2005) 続・発想法 (56版). 中央公論新社: 東京.
- Kelso, J. A. (1984) Phase transitions and critical behavior in human bimanual coordination. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 246(6): R1000-R1004.
- Keulen, R. F., Adam, J. J. M. E., Fischer, M. H., Kuipers, H., & Jolles, J. (2002). Selective reaching: Evidence for multiple frames of reference. *Journal of Experimental Psychology-Human Perception and Performance*, 28: 515-526.
- Kijima, A., Kadota, K., Yokoyama, K., Okumura, M., Suzuki, H., Schmidt, R. C., & Yamamoto, Y. (2012) Switching dynamics in an interpersonal competition brings about “deadlock” synchronization of players. *Plos One*, 7: e47911.
- 小松伸一 (2001) 意識と無意識の記憶. 太田信夫・多鹿秀継編, 記憶研究の最前線. 北大路書房: 京都, pp.126-149.
- Lakin, J. L., & Chartrand, T. L. (2003) Using nonconscious behavioral mimicry to create affiliation and rapport. *Psychological Science*, 14(4): 334-339.
- Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977) The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33: 159-174.
- Lang, P.J. (1971) The application of psychophysiological methods to the study of psychotherapy and behavior modification. In: Bergin, A. & Garfield, S. (Eds.) *Handbook of Psychotherapy and Behavior Change*. John Wiley: New York, pp. 75-125.
- Lausic, D., Razon, S., & Tenenbaum, G. (2014) Verbal communication in doubles tennis: An analysis of close games. *Sport Psychologist*, 28: 361-374.
- Lawrence, G. P., Cassell, V. E., Beattie, S., Woodman, T., Khan, M. A., Hardy, L., & Gottwald, V.

- M. (2014) Practice with anxiety improves performance, but only when anxious: Evidence for the specificity of practice hypothesis. *Psychological Research*, 78(5): 634-650.
- Marsh, K. L., Richardson, M. J., & Schmidt, R. C. (2009) Social connection through joint action and interpersonal coordination. *Topics in Cognitive Science*, 1(2): 320-339.
- Masters, R. S. (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(3): 343-358.
- 松田岩男 (1961) 運動選手の性格特性と“あがり”に関する研究. *体育学研究*, 6(1): 355-358.
- 松川順子 (2006) 習得. 中島義明ほか編, *心理学辞典*. 有斐閣: 東京, pp. 392.
- 松澤正子・佐伯素子 (2009) 脚振り運動を用いた個人間協調運動における引き込み現象. *昭和女子大学生活心理研究所紀要*, 11: 9-15.
- McGarry, T. (2006) Identifying patterns in squash contests using dynamical analysis and human perception. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6: 134-147.
- Mesagno, C., Harvey, J. T., & Janelle, C. M. (2012) Choking under pressure: The role of fear of negative evaluation. *Psychology of Sport and Exercise*, 13: 60-68.
- 三浦哲都 (2013) 運動学習研究の二つのアプローチ. *スポーツ心理学研究*, 40(2): 221-228.
- Moore, L. J., Vine, S. J., Wilson, M. R., & Freeman, P. (2015) Reappraising threat: How to optimize performance under pressure. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 37(3): 339-343.
- 森 敏昭 (2004) 感覚と知覚. 無藤 隆ほか著, *心理学*. 有斐閣: 東京, pp.61-62.
- Mullen, R. & Hardy, L. (2000) State anxiety and motor performance: Testing the conscious processing hypothesis. *Journal of Sports Sciences*, 18(10): 785-799.
- Mullen, R., Hardy, L., & Oldham, A. (2007) Implicit and explicit control of motor actions: Revisiting some early evidence. *British Journal of Psychology*, 98(1): 141-156.
- Mullen, R., Hardy, L., & Tattersall, A. (2005) The effects of anxiety on motor performance: A test of the conscious processing hypothesis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27: 212-225.
- 村山孝之・田中美吏・関矢寛史 (2009) 「あがり」の発現機序の質的研究. *体育学研究*, 54: 263-277.

- Murray, N. P. & Janelle, C. M. (2003) Anxiety and performance: A visual search examination of the processing efficiency theory. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25(2): 171-187.
- Murray, N. P. & Raedeker, T. D. (2008) Heart rate variability as an indicator of pre-competitive arousal. *International Journal of Sport Psychology*, 39(4): 346-355.
- Naber, M., Eijgermans, W., Herman, A. S., Bergman, A., & Hommel, B. (2016) Similarity of actions depends on the functionality of previously observed actions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 42(5): 719-729.
- Naber, M., Pashkam, M. V., & Nakayama, K. (2013) Unintended imitation affects success in a competitive game. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(50): 20046-20050.
- Nieuwenhuys, A., Pijpers, J. R., & Oudejans, R. R. (2008) The influence of anxiety on visual attention in climbing. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30(2): 171-185.
- Nieuwenhuys, A., Savelsbergh, G. J., & Oudejans, R. R. (2012) Shoot or don't shoot? Why police officers are more inclined to shoot when they are anxious. *Emotion*, 12(4): 827-833.
- 小川 茜・長谷川大地・佐々木文予・関矢寛史 (2015) チームメイト間における躊躇と衝突に関する質的研究. *広島体育学研究*, 41: 1-12.
- Okumura, M., Kijima, A., Kadota, K., Yokoyama, K., Suzuki, H., & Yamamoto, Y. (2012) A critical interpersonal distance switches between two coordination modes in kendo matches. *PloS One*, 7(12): e51877.
- Ong, N. T., Bowcock, A., & Hodges, N. J. (2010) Manipulations to the timing and type of instructions to examine motor skill performance under pressure. *Frontiers in Psychology*, 1: 196.
- Oudejans, R. R., Kuijpers, W., Kooijman, C. C., & Bakker, F. C. (2011) Thoughts and attention of athletes under pressure: Skill-focus or performance worries? *Anxiety, Stress, and Coping*, 24(1): 59-73.
- Passos, P., Araújo, D., Davids, K., Gouveia, L., Milho, J., & Serpa, S. (2008) Information-governing dynamics of attacker-defender interactions in youth rugby union. *Journal of Sports Sciences*, 26 (13): 1421-1429.
- Passos, P., Milho, J., Fonseca, S., Borges, J., Araújo, D., & Davids, K. (2011) Interpersonal distance regulates functional grouping tendencies of agents in team sports. *Journal of Motor Behavior*, 43: 155-163.

- Pearsall, M. J., Ellis, A. P., & Stein, J. H. (2009) Coping with challenge and hindrance stressors in teams: Behavioral, cognitive, and affective outcomes. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 109(1): 18-28.
- Pew, R. W. (1974) Levels of analysis in motor control. *Brain Research*, 71: 393-400
- Pijpers, J. R., Oudejans, R. R., Bakker, F. C., & Beek, P. J. (2006) The role of anxiety in perceiving and realizing affordances. *Ecological Psychology*, 18(3): 131-161.
- Pijpers, J. R., Oudejans, R. R., Holsheimer, F., & Bakker, F. C. (2003) Anxiety-performance relationships in climbing: A process-oriented approach. *Psychology of Sports and Exercise*, 4(3): 281-304.
- Poizat, G., Bourbousson, J., Saury, J., & Sève, C. (2012) Understanding team coordination in doubles table tennis: Joint analysis of first- and third-person data. *Psychology of Sport and Exercise*, 13: 630-639.
- Ramenzoni, V. C., Davis, T. J., Riley, M. A., Shockley, K., & Baker, A. A. (2011) Joint action in a cooperative precision task: Nested processes of intrapersonal and interpersonal coordination. *Experimental Brain Research*, 211: 447-457.
- Renden, P. G., Landman, A., Geerts, S. F., Jansen, S. E., Faber, G. S., Savelsbergh, G. J., & Oudejans, R. R. (2014) Effects of anxiety on the execution of police arrest and self-defense skills. *Anxiety, Stress and Coping*, 27(1): 100-112.
- Rico, R., Sánchez-Manzanares, M., Gil, F., & Gibson, C. (2008) Team implicit coordination processes: A team knowledge-based approach. *Academy of Management Review*, 33(1): 163-184.
- Salas, E., Dickinson, T. L., Converse, S. A., & Tannenbaum, S. I. (1992) Toward an understanding of team performance and training. In Swezey, R. W. & Salas, E. (Eds.) *Teams: Their training and performance*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation, pp. 3-29.
- Salvador, A., Suay, F., Gonzalez-Bono, E., & Serrano, M. A. (2003) Anticipatory cortisol, testosterone and psychological responses to judo competition in young men. *Psychoneuroendocrinology*, 28(3): 364-375.
- 佐々木文予・関矢寛史 (2014) 心理的プレッシャーが1歩踏み出し運動の初期姿勢ならびに予測的姿勢制御に及ぼす影響. *体育学研究*, 59(2): 577-589.
- Saavedra, R., Earley, P. C., & Van Dyne, L. (1993) Complex interdependence in task-performing

- groups. *Journal of Applied Psychology*, 78(1): 61-72.
- Schmidt, R. C., Carello, C., & Turvey, M. T. (1990) Phase transitions and critical fluctuations in the visual coordination of rhythmic movements between people. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16(2): 227-247.
- Schmidt, R. C., Christianson, N., Carello, C., & Baron, R. (1994) Effects of social and physical variables on between-person visual coordination. *Ecological Psychology*, 6(3): 159-183.
- Schmidt, R. C. & O'Brien, B. (1998) Modeling interpersonal coordination dynamics: Implications for a dynamical theory of developing systems. In: Newell, K., M. & Molenaar, P., C. (Eds.) *Applications of nonlinear dynamics to developmental process modeling*. Psychology Press: London, pp. 221-240.
- シュミット: 調枝孝治訳 (1994) 運動学習とパフォーマンス. 大修館書店: 東京.
- Sebanz, N., Bekkering, H., & Knoblich, G. (2006) Joint action: Bodies and minds moving together. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(2): 70-76.
- 関矢寛史 (1998) 知覚運動行動における潜在 vs 顕在学習. *行動科学*, 37: 15-24.
- Sekiya, H. (2006) Contextual interference in implicit and explicit motor learning. *Perceptual and Motor Skills*, 103(2): 333-343.
- Sekiya, H. (2009) Implicit and explicit learning of tracking patterns. *Asian Journal of Exercise and Sports Science*, 6: 1-5.
- Shea, C. H., Wulf, G., Whitacre, C. A., & Park, J. H. (2001) Surfing the implicit wave. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, 54(3): 841-862.
- 重森雅嘉 (2009) 発生メカニズムに基づいた行為・判断スリップの分類. *心理学評論*, 52(2): 186-206.
- Sidaway, B. (1988) Fractionated reaction time in lower leg responses: A note on response programming time. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 59(3): 248-251.
- Smith, N. C., Bellamy, M., Collins, D. J., & Newell, D. (2001) A test of processing efficiency theory in a team sport context. *Journal of Sports Sciences*, 19(5): 321-332.
- Taggart, P. & Gibbons, D. (1967) Motor-car driving and the heart rate. *British Medical Journal*, 1(5537): 411-412.
- 田村 進・坂手照憲・川西正行 (2004) 高校バスケットプレイヤーのパスミス発生原因の認知に関する研究-覚醒水準と情報処理過程に焦点を当てて. *広島体育学研究*, 30:

19-28.

田中美吏・関矢寛史 (2006) 一過性心理的ストレスがゴルフパッティングに及ぼす影響. スポーツ心理学研究, 33(2): 1-18.

田中美吏・瓜本健介・村山孝之・関矢寛史 (2009) プレッシャーが全身協応運動に及ぼす影響. スポーツ心理学研究, 36(2): 103-114.

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.

Tanaka, Y. & Sekiya, H. (2011) The influence of monetary reward and punishment on psychological, physiological, behavioral and performance aspects of a golf putting task. *Human Movement Science*, 30: 1115-1128.

Travassos, B., Araújo, D., Vilar, L., & McGarry, T. (2011) Interpersonal coordination and ball dynamics in futsal (indoor football). *Human Movement Science*, 30: 1245-1259.

氏原 隆 (2013) バレーボール競技におけるミスとパーソナリティの関係について -単純なミスの発生原因としてのパーソナリティ特性の検討-. *バレーボール研究*, 15(1): 42-48.

van Glan, G. P. & van Huygevoort, M. (2000) Error, stress and the role of neuromotor noise in space oriented behavior. *Biological Psychology*, 51(2): 151-171.

van Ulzen, N. R., Lamoth, C. J., Daffertshofer, A., Semin, G. R., & Beek, P. J. (2008) Characteristics of instructed and uninstructed interpersonal coordination while walking side-by-side. *Neuroscience Letters*, 432(2): 88-93.

Vine, S. J., Lee, D., Moore, L. J., & Wilson, M. R. (2013) Quiet eye and choking: Online control breaks down at the point of performance failure. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(10): 1988-1994.

Visser, B., de Looze, M. P., de Graaff, M. P., & van Dieën, J. H. (2004) Effects of precision demands and mental pressure on muscle activation and hand force in computer mouse task. *Ergonomics*, 47: 202-217.

Williams, A. M. & Rodrigues, J. V. S. (2002) A test of Eysenck and Calvo's processing efficiency theory. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 24: 438-455.

ウィリッグ: 上淵 寿ほか訳 (2003) 心理学のための質的研究法入門 創造的な探求に向け

て. 培風館: 東京.

- Wilson, M. R., Wood, G., & Vine, S. J. (2009) Anxiety, attentional control, and performance impairment in penalty kicks. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 31(6): 761-775.
- Wittenbaum, G. M. & Stasser, G. (1996) Management of information in small groups. In: Nye, J. L. & Brower, A. M. (Eds.) *What's social about social cognition?* Sage: Thousand Oaks, pp. 3-28.
- Wood, G., Vine, S. J., & Wilson, M. R. (2016) Working memory capacity, controlled attention and aiming performance under pressure. *Psychological Research*, 80(4): 510-517.
- 山田恒夫 (2006) 学習. 中島義明ほか編, *心理学辞典*. 有斐閣: 東京, pp. 108.
- 山田幸雄・森井大治 (2004) 男子テニストッププレイヤーの公式トーナメントにおけるシングルスマッチの心拍数変動に関する事例研究. *スポーツコーチング研究*, 3(1), [http://www.taiiku.tsukuba.ac.jp/sc/3\\_1/02/index.html](http://www.taiiku.tsukuba.ac.jp/sc/3_1/02/index.html), (参照日 2016 年 9 月 5 日).
- 山口裕幸 (2008) *セレクション社会心理学 24 チームワークの心理学 -よりより集団づくりをめざして-*. サイエンス社: 東京.
- Yamamoto, Y., Yokoyama, K., Okumura, M., Kijima, A., Kadota, K., & Gohara, K. (2013) Joint action syntax in Japanese martial arts. *Plos One*, 8(9): e72436.
- Yokoyama, K. & Yamamoto, Y. (2011) Three people can synchronize as coupled oscillators during sports activities. *Plos Computational Biology*, 7: e1002181.
- Yoshie, M., Kudo, K., Murakoshi, T., & Ohtsuki, T. (2009) Music performance anxiety in skilled pianists: Effects of social-evaluative performance situation on subjective, autonomic, and electromyographic reactions. *Experimental Brain Research*, 199: 117-126.
- Yoshie, M., Kudo, K., & Ohtsuki, T. (2008) Effects of psychological stress on state anxiety, electromyographic activity, and arpeggio performance in pianists. *Medical Problems of Performing Artists*, 23(3): 120-132.
- 吉江路子・田中美吏・村山孝之・工藤和俊・関矢寛史 (2011) “あがり” とファインモーターコントロール. *バイオメカニクス研究*, 15(4): 167-173.
- 吉田雅行 (1986) バレーボールにおけるコンビネーションプレーの位置づけとその内容. *大阪教育大学紀要 IV 教育科学*, 35(2): 231-239.

## 謝辞

本論文の作成にあたり、多くの方々に御指導、御助力を賜りました。特に博士課程前期より多大な御指導と御助言、激励を賜りました主指導教員の関矢寛史教授には、心より感謝申し上げます。本当にありがとうございました。また副指導教員として貴重なご助言をいただきました船瀬広三教授、坂田桐子教授、山崎昌廣元教授（現広島文化学園大学教授）に深く感謝申し上げます。

そして実験の実施や分析、論文作成に際しての、関矢研究室の皆様はじめ、身体運動科学研究領域や研究科内の他研究室の皆様、実験に参加して頂いた皆様の御協力に深く感謝致します。最後に、本論文作成に長い時間がかかり、仕事との両立も含め厳しい状況もありましたが、職場の皆様、そして家族からの多大な御支援により、執筆することができました。厚く御礼申し上げます。

平成 30 年 3 月

小川 茜