

世界レベルで成功したドイツ選手の長期的な取り組み

渡邊將司

茨城大学 教育学部

はじめに

卓球の福原愛選手, 体操の内村航平選手, 競泳の池江璃花子選手など, 日本を代表するスポーツ選手は低年齢から競技を専門的に開始している様子がテレビやインターネットの記事等で取り上げられている。これらを見聞きすると, 将来的にスポーツで高いパフォーマンスに至るには早期から専門的なトレーニングを積むべきである, という認識を持つかもしれない。しかし, 学術レベルで様々な国の代表クラスの選手の特徴をみても, すべてのスポーツが早期から専門化しているわけではないことがわかる。例えば, 新体操選手はその競技のみを低年齢から専門的に実施しているが, テニス, 水泳, 距離スキーの選手は, その競技を低年齢から開始しながらも他のスポーツも並行して実施していたことが報告されている。

そこで今回は, ドイツ代表選手を対象にして, 世界トップクラスまで至った選手とそこまで至れなかった選手の違いを分析した研究を紹介する。研究の観点は以下の3つである。

研究1: シニア選手のトレーニングおよび競技履歴

研究2: 3年にわたる縦断的調査(1999年~2002年)

研究3: メインスポーツと他のスポーツとの組み合わせ

方法

対象

ドイツスポーツ連盟(German Sports Association)が, 1999年秋(t1)および2002年秋(t2)に, オリンピック競技の登録者の住所リストを提供し, その中から対象者をランダムに抽出した。調査を実施するにあたり, 研究の概要, 返信は任意で匿

名記入であること, データは科学的な目的のために使用する旨の手紙を添えて質問紙を郵送した。t1の調査では2000名に送付し776名から回答を得た。t2の調査では, 1232名に質問紙を送付し790名から回答を得た。t1で回答のあった776名にはt2でも回答を依頼し, 224名からの回答を得た。研究1および研究2には両方(t1とt2)に回答した者が含まれるが, 片方の回答をランダムに抽出してデータに取り込んだ。データの回収率は49%(1566名/3232名)であった。

対象者はすべてドイツ代表選手であった。性別は57%が男性, 43%が女性であった。ジュニア選手とシニア選手を分けるにあたって, それぞれの種目で採用されている基準を適用した。例えば, 女子競泳は16歳以下, テニスは18歳以下, 柔道は19歳以下などである。その結果, 全体の45%がシニア選手となった(平均年齢 24.4 ± 4.8 歳)。そのうち387名はオリンピックや世界選手権で10位以内の結果を残していた者で, 世界クラス(World Class: WC)と定義した(240名はメダリストで, そのうち119名は金メダリスト)。一方, 残りの213名は, WCの者を除いた国内選手権で上位10位以内の結果を残した者で, 全国クラス(National Class: NC)と定義した。

t1とt2の調査に回答した224名のうち, 123名はt1の時点においてジュニアで, t2の時点でもジュニアだった者は9名存在した。研究2ではt1の時点でシニアだった119名を分析の対象とした。

スポーツの分類

オリンピック種目を以下の5種類に分類した。

① Cgs スポーツ: パフォーマンスをセンチメートル(cm), グラム(g), 秒(s)で測定する。例えば陸上競技, 競泳, 重量挙げなどである。

② 芸術スポーツ: 技術の連続で構成され, 演技は審

査員によって技術の難易度，正確性，芸術的表現力に基づいて審査される．例えば，体操競技，シンクロナイズドスイミング，フィギュアスケートなどである．

③武道スポーツ：対戦相手の攻撃をかわしながら，相手を殴打したりバランスを崩したりする．パフォーマンスは相手への殴打やバランスを崩した頻度などで審査する．例えば，柔道，レスリング，ボクシングなどである．

④ゲームスポーツ：ボール，パック，シャトルなどを使用し，対戦相手の攻撃をかわしながら，相手からは正確に返せない方法でフィールド内に置いたり（ネットゲーム），ゴールやゾーンに置いたり（侵略型ゲーム）などする．例えば，テニス，サッカー，アイスホッケー，カーリングなどである．

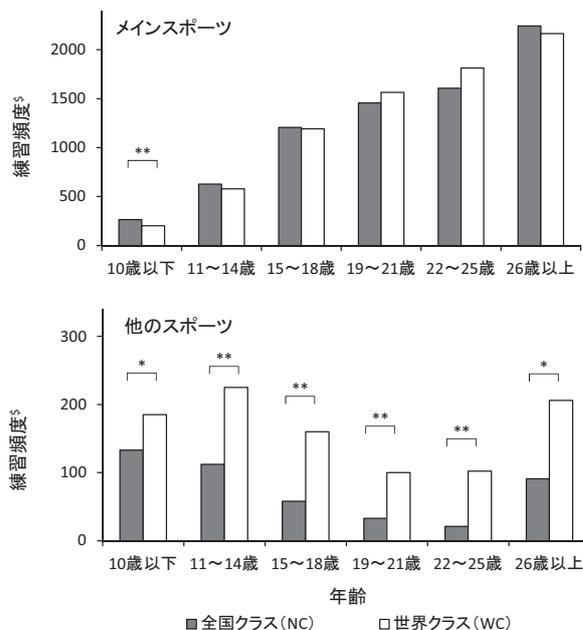
⑤その他：上記①～④に当てはまらないスポーツ．例えば，アーチェリー，射撃，乗馬，スキージャンプなどである．

対象者は47の異なるスポーツで構成された．対象者が参加したスポーツには313の異なる組み合わせがあった（研究3）．「その他」に分類されたスポーツは除外して分析した．

結果

研究1：シニア選手のトレーニングおよび競技履歴
シニアのWCアスリートは，トレーニングを9.1 ± 3.7歳から開始し，10.9 ± 3.8歳で競技を開始（競技会に出場）していた．彼らは年間のトレーニング頻度を100 ± 108回/年（10歳以下），350 ± 187回/年（15～18歳），487 ± 245回/年（22歳以上）と増加していた．1回あたりの平均トレーニング時間は，子ども期で90 ± 30分/回，思春期後期で123 ± 41分/回，成人期で138 ± 46分/回であった．彼らの競技成績をみると，14歳の時点で，4%が国際トップ10以内，31%が全国トップ10以内，23%が地域トップ10以内，42%がそれ以下だった．18歳の時点では，49%が国際トップ10以内，32%が全国トップ10以内，8%が地域トップ10以内，12%がそれ以下だった．

年齢カテゴリ間のパフォーマンスの相関関係をみると，10歳以下と11～14歳では $r = 0.47$ ，11～14歳と15～18歳では $r = 0.33$ と中程度の相関関係が認められたが，シニア期のパフォーマンスとの有意な相関関係は認められなかった（10歳以下： $r = -0.07$ ，11～14歳： $r = -0.09$ ，15～



§：練習頻度は各年齢カテゴリーの合計を表す．例えば，11～14歳カテゴリーでは，5年間の累積頻度を表している．
* $p < 0.05$ ；** $p < 0.01$

図1

18歳： $r = 0.03$ ）．

WCアスリートとNCアスリートのトレーニング開始年齢は，それぞれ11.4 ± 4.7歳と10.1 ± 4.3歳，競技開始年齢は13.1 ± 4.3歳と12.0 ± 4.3歳，専門化した年齢は14.4 ± 6.6歳，12.1 ± 5.5歳と，NCアスリートと比較してWCアスリートの開始年齢が有意に遅かった．また，WCアスリートがメインスポーツ（Domain Sports：DS）と，それとは異なる他のスポーツ（Other Sports：OS）へ参加した割合は，すべての年齢期間を通じてNCアスリートより高かった．例えば，14歳以下ではそれぞれ57%と45%，15～18歳では42%と23%，19歳以上では32%と17%であった．さらに，46%のWCアスリートおよび32%のNCアスリートは，彼らのキャリアの中で少なくとも1回はメインスポーツを変更していた．図1は，年齢カテゴリ別にみたDSとOSの練習頻度である．メインスポーツの練習頻度は10歳以下ではNCアスリートの方が有意に高いが，その他のカテゴリで有意差は認められなかった．一方でOSの練習頻度は，すべての年齢カテゴリにおいてWCアスリートの方が有意に高かった．

研究2：3年にわたる縦断的調査（1999年～2002年）

性別とスポーツタイプの影響を調整して分析したところ， t_1 と t_2 のパフォーマンスは中程度の相関関係を示した（ $r = 0.58$ ）．

一般線形モデルを用いて t_2 時点のランキングに影響する項目を分析したところ， t_1 まで，および

表1 Cgs スポーツにおける14歳時のパフォーマンスとDCおよびOS参加の特徴

	全国レベル以上 (n=220)	全国レベル未満 (n=337)	有意確率 p
OSのトレーニング参加割合	48%	68%	**
OSの競技参加割合	39%	56%	**
DSのトレーニング開始年齢(歳)	9.1(2.4)	12.4(4.3)	**
DSの競技開始年齢(歳)	10.3(2.4)	13.7(4.1)	**
DSの専門化年齢(歳)	11.1(3.8)	13.9(5.2)	**
14歳までの期間(年)			
OSのトレーニング	2.7(3.6)	3.5(3.6)	*
OSの競技参加	1.9(3.0)	2.7(3.2)	*
トレーニング頻度(回/年)			
10歳以下でのDS	277(339)	105(204)	**
11~14歳でのDS	939(472)	445(462)	**
10歳以下でのOS	112(279)	174(364)	*
11~14歳でのOS	104(223)	272(412)	**

平均(標準偏差), *p<0.05; **p<0.01

t1 から t2 の間に実施された総練習 (DS+OS), DS の練習期間および練習量は有意な目的変数として挙げられなかった。有意性を示した項目は, t1 以前の OS に対する関わりで, 3年後のパフォーマンス (t2 時点のランキング) にポジティブな効果を示した (図2)。

次に, t2 時点の順位を説明するにあたり, t1 時点のランキング (a) に加えて, t1 以前の OS の競技期間 (b) を目的変数として重回帰分析を実施したところ, 以下の式を得ることができた。

$$\text{調整 } R^2 = 0.43 \quad (R = 0.67 ; R^2 = 0.44)$$

$$t2 \text{ 時点のランキング} = 29.77 + 0.63 \times a - 0.20 \times b$$

a : t1 時点のランキング

b : t1 以前の OS の競技期間

研究3: メインスポーツと他のスポーツとの組み合わせ

原典では Cgs スポーツ, 芸術スポーツ, 武道スポーツ, ゲームスポーツで分けて分析しているが, ここでは陸上競技が属する Cgs スポーツの分析結果のみ

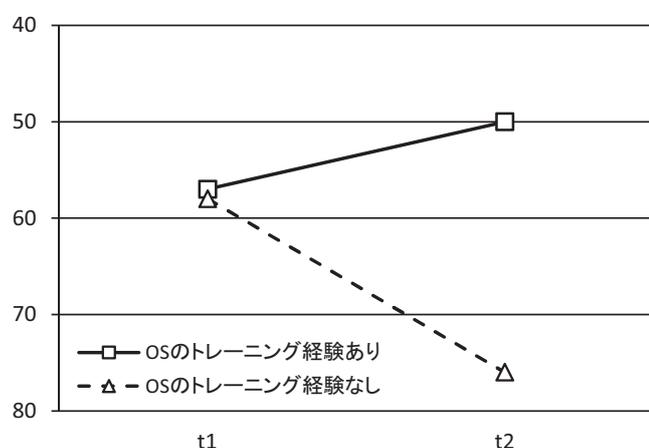


図2 シニア選手におけるOSトレーニング経験の有無と3年後のパフォーマンス

を示す。

表1は14歳におけるCgsスポーツ選手のDSおよびOSのトレーニング・競技履歴である。全国レベル以上のパフォーマンスを獲得した選手は全国レベル未満の選手に比べて, OSに取り組む者の割合が有意に低かった。一方でDSのトレーニングを開始した年齢, 競技開始年齢, 専門化年齢は全国レベル以上の選手の方が若かった。さらに10歳以下および11~14歳でDSの練習頻度が高かった。つまり, 14歳で高いパフォーマンスを獲得した選手は, 専門化する時期が早いというえに練習量が多く, 他のスポーツに取り組む割合が低かった。

表2はシニア期におけるCgsスポーツ選手のDSおよびOSのトレーニング・競技履歴である。WCアスリートはNCアスリートに比べて, OSに取り組む割合が高かった。DSに着目すると, トレーニング開始年齢, 競技開始年齢, 最初の国際大会参加年齢, 専門化年齢はWCアスリートの方が遅かった。DSのトレーニング頻度はすべての年齢カテゴリで有意差は認められないが, 11~21歳では, WCアスリートの方がOSに取り組む時間が多かった。

表3はメインスポーツと他のスポーツとの組み合わせを割合で示した。陸上競技が属するCgsスポーツをメインに実施していた群をみると, 異なるCgsスポーツに取り組んでいた者が52%, 芸術スポーツが14%, 武道スポーツが12%, ゲームスポーツが48%であった。Cgsスポーツにメインで取り組んでいた者は, 異なるCgsスポーツを選択した割合が最も多いが, ゲームスポーツに取り組んでいた者も同程度の割合であった。

考察

今回紹介した研究は, ドイツ代表選手を対象にして過去のトレーニングや競技履歴を質問紙調査し

表2 Cgs スポーツにおけるシニア期のパフォーマンスと DC および OS 参加の特徴

	WC (n=208)	NC (n=97)	有意確率 p
OSのトレーニング参加割合	67%	52%	**
OSの競技参加割合	55%	43%	#
DSのトレーニング開始年齢(歳)	12.3(4.5)	11.0(3.7)	*
DSの競技開始年齢(歳)	13.8(4.2)	12.6(3.6)	*
最初の国際大会参加年齢(歳)	18.1(3.2)	17.4(2.7)	#
DSの専門化年齢(歳)	14.3(3.2)	13.0(4.8)	#
OSのトレーニング期間(年)	4.7(5.4)	3.1(4.4)	*
OSの競技参加トレーニング頻度(回/年)	4.1(5.3)	2.0(3.4)	**
10歳以下でのDS	125(238)	139(216)	ns
11~14歳でのDS	577(533)	571(461)	ns
15~18歳でのDS	1321(805)	1333(714)	ns
19~21歳でのDS	1729(904)	1597(894)	ns
22~25歳でのDS	2107(872)	2118(851)	ns
10歳以下でのOS	175(362)	123(292)	ns
11~14歳でのOS	262(401)	113(211)	**
15~18歳でのOS	172(381)	62(174)	**
19~21歳でのOS	95(268)	29(106)	*
22~25歳でのOS	74(215)	45(81)	ns

平均(標準偏差), #p<0.1; *p<0.05; **p<0.01

表3 メインスポーツと他のスポーツの組み合わせ

	メインスポーツ(DS)のカテゴリ				合計(%)
	Cgs スポーツ(%)	芸術 スポーツ(%)	武道 スポーツ(%)	ゲーム スポーツ(%)	
他のスポーツ	52	38	38	33	45
(OS)のカテゴリ	14	63	31	16	19
	12	6	23	4	10
	48	38	62	74	56

縦で合計すると100%を超える。それは多くの選手が様々なカテゴリでOSを実施していたことに起因する。

ている。分析の結果、世界トップクラスまで至った選手は、そこまで至れなかった選手と比較して、DSに専門的に取り組む年齢が高いうえに、メインスポーツ以外のスポーツにも多くの時間取り組んでいたことが明らかとなった(研究1および研究3)。また、3年の縦断的調査の結果、シニアまでのOSへの参加は、シニア期でのさらなるパフォーマンスの向上に好ましい影響をもたらしていた(研究2)。さらに、どのようなタイプのOSに参加していたのかを分析したところ、Cgsスポーツをメインに実施している者は、他のCgsスポーツに取り組んでいる割合が高いが、ゲームスポーツに取り組んでいた割合と同程度に高いことが明らかとなった(研究3)。

ハイパフォーマンス・スポーツ理論は、なぜ世界クラスの選手の多くが多様性のある練習から恩恵を受けられるのかだけでなく、なぜ専門領域外の練習に時間を費やすことが専門領域に特化した練習にその時間を費やすよりも長期的な成功をもたらすのかを理解する手助けとならなければならない。つまり、以下のことを念頭に置く必要がある。

1. 最終的に、選手に“最も合う”スポーツに導く
2. メインスポーツに費やす時間と、他のスポーツに費やす時間と興味のバランスをうまくとる

3. 個人のストレス耐性を考慮しながら、継続的に生理学的、力学的、心理的な負荷のバランスをとって個人のパフォーマンスを向上させる

この研究の著者は、個々の資源の可用性・消費・保全・再生・新世代とのバランスが、シニア期における世界クラスでの成功につながる可能性が最も高いであろう練習パターンを理解するのに有益なアプローチであることを示し、具体的に以下の3点を提案している。

1点目は、様々なスポーツを探求することは、選手とスポーツの機能的なマッチングの可能性を高める(複数サンプリングと機能的マッチングの原則)。マッチングはトレーニングの運動課題、パフォーマンスの進歩、時間の投資、社会的な関係、健康、楽しさなど多様な側面と関連するだろう。したがって、WCアスリートが彼らのDSに専心して参加する頻度がより少ないのは、個々人が自分に“最も合った”スポーツに偶然にもすぐに“当たる”か、もしくは様々なスポーツに優れる潜在性を有し、それらの中からスポーツを選ぶか、ということによる。これらの考慮事項は、多くのWCアスリートが、彼らのキャリアの間にメインスポーツを変えたという報告、そして世界トップクラスのアスリートがより多くのス

ポーツを経験したという調査結果と一致している。

若いアスリートを彼らの最も適したスポーツに割り当てるにあたり、正確に予測することはほとんどできない（タレント識別：talent identification）。マッチングの過程は、むしろ長期的で本格的な識別経験に基づくものである。すなわち長期的とは、多様なスポーツへの比較的長続きする参加のみが後の成功に恩恵を与えたということで、本格的とは、多様なスポーツへの参加は主に競技関連だった、ということを示す。この詳細は重要である。ドイツでは、正式な競技会に参加するためには、それぞれのスポーツ組織のメンバーでなければならない、これは、これらのアスリートが異なるクラブまたはこれらのスポーツの同僚アスリートや専門のコーチを含むクラブの中で様々なスポーツに参加したことを意味する。この予備的な検索プロセスは経験により狭められる。短期間内（1年未満）に試み、やめたスポーツは、そのアスリートのDSとあまり関係がなく、長期間に取り組んだスポーツはより頻繁にDSに関係していた。

2点目は、様々な練習は物質的ならびに非物質的なコストとリスクの双方に関連していることである。バランスをとることで早期のドロップアウトにつながる可能性がある。減少の確立を増やすいくつかの特定要因は、それを有するシニアのエリート選手で十分な実力発揮の妨げになるかもしれない。若い時期の高強度の専門的トレーニングや早期の成功は、より貧しい主観的健康知覚、より多くの怪我、楽しさの低減、より頻繁な心的な疲労（燃え尽き症候群やバーンアウト）そして、早期の離脱への影響の受けやすさに関連していることが指摘されている。対照的に、様々なスポーツへの参加は、ポジティブ感情と自己決定の内発的な動機付けを育み、そしてそれによって、その後の長期にわたる投資のための動機的な“設立資金”の確固たる基礎を構築すると考えられている。

3点目は、特定の技術の実行するにあたって運動課題の解決策を探すことは、記憶の内容と被験者内変動からの選択に基づいた選考プロセスとして進むことである。増幅された細かい網状の“再生-再認ネットワーク”は、以下の2つの方法でパフォーマンスの発達を手助けすることができる。①スポーツでのハイパフォーマンスは、個人または環境の制約を変更する適応技術、または対戦相手を妨害するため意図的に変更する技術を要求する。“適応的熟達者 (adaptive experts)”と“定型的熟達者 (routine experts)”という言葉がある。適応的熟達者は、手

続き型の技術を効率的に実行するだけでなく、その技術の「どのように」と「なぜ」を理解しており、問題解決の様々な状況に基づいた“概念的知識”を取得する。②より広い範囲の問題解決状況にさらされることは、活動の共変動を組織化する法則を見つけるための幅広い機会を学習者に提供し、彼らに解決策を比較することを勧めることで、より“きめ細かな”探索プロセスを可能にする。スポーツ間の技術やエネルギー容量の直接的な転移を超えて、様々なスポーツへの関与は、おそらく後の専門領域に特化した技術に恩恵を与える様々な学習刺激を与える。

それぞれの効果、つまり、複数のサンプリングと機能的なマッチング、コストとリスクの緩衝、そして問題を解決するにあたって様々な状況にさらされることは、練習したスポーツとは無関係であるかもしれない。ひとつのスポーツにおいて他のスポーツを練習することで獲得された知覚および運動技術、そしてエネルギー容量の転移に関連し、ほとんどのスポーツでの練習は、通常運動技術の洗練、速度、敏捷性、筋力、そして持続的作業能力をある程度まで含む。それゆえ転移はいくつもの関連・非関連スポーツ間で可能となる。実質的には個人の変動の可能性のあるものの、あるアスリートの専門領域に特化したパフォーマンス発達は、複数の関連するスポーツでの首尾一貫した動きの広がりのある練習から恩恵をもたらせられたのか、または選手の中で十分に表現されていない補足的な能力（コンピテンシー）の取得によるものなのかは不明である。この同質なサンプル（ドイツ代表選手）内におけるスポーツの組み合わせの多様性は、おそらく根底にある個人の機能性や潜在的に持つスポーツの可能性を強調し、変動の原則の有益な効果を示している。

まとめ

今回紹介した研究はドイツ代表選手を対象としているため、体格やスポーツ文化の異なる日本人に当てはまるかどうかはわからない。しかし、ドイツのようなスポーツ大国で活躍する選手の多くは、メインスポーツの専門化が遅く、またメインスポーツ以外のスポーツにも積極的に取り組んでいる点は見習うべき点であろう。なぜならば、ジュニア期に専門的に取り組んでいるスポーツが、本人にとって本当に合っているスポーツなのかはわからないし、他のスポーツに取り組むことで様々な感覚や体の使い方を獲得できる可能性があるからである。

陸上競技に置き換えても同じことが言える。陸上競技は、走・跳・投種目で構成されている。日本においても、小学生期ではもちろんのこと中学生期や高校生期においても様々な種目に取り組んで、自分に合った種目を見つけ出すことに加えて、様々な感覚や体の使い方を獲得することが望ましいだろう。特に日本では高校から種目が増えるため、中学までに取り組んでいた種目だけでは選手の可能性を発掘しきれない可能性がある。そして、その中で自分の実力を最も発揮できる種目を見つけだし、高校以降も陸上競技を長く継続してほしいものである。