

2015 年度 修士論文

シンクロナイズドスイミングにおける  
強豪国の戦術に関する研究

Tactics of Top 3 Countries in Synchronized Swimming

早稲田大学 大学院スポーツ科学研究科

スポーツ科学専攻 トップスポーツマネジメントコース

5015A303 - 0

足立 夢実

研究指導教員： 平田 竹男 教授

## 目次

第1章 序論.....	1
第1節 背景.....	1
第2節 先行研究.....	7
第3節 目的.....	7
第2章 研究手法.....	8
第1節 対象.....	8
第2節 収集データ.....	9
第1項 動画解析.....	9
第2項 演技構成に影響を与える項目.....	10
第3項 メンバー構成.....	10
第3節 分析手法.....	10
第1項 動画解析.....	10
第2項 統計処理.....	14
第3章 研究結果.....	15
第1節 各国の演技構成.....	15
第1項 ロシア.....	15
第2項 中国.....	20
第3項 日本.....	24
第4項 3カ国の比較.....	28
第2節 動作時系列配置の経年変化.....	30
第1項 ロシア.....	30
第2項 中国.....	32
第3項 日本.....	34
第4項 3カ国の比較.....	36
第3節 パターンの経年変化.....	37
第1項 ロシア.....	37
第2項 中国.....	40
第3項 日本.....	43
第4項 3カ国の比較.....	46
第4節 演技構成に影響を与える項目.....	47
第1項 ロシア.....	47
第2項 中国.....	48
第3項 日本.....	49
第5節 各国のメンバー構成.....	50

第1項	ロシア	50
第2項	中国	51
第3項	日本	52
第4項	3カ国の比較	53
第4章	考察	54
第1節	演技構成	54
第2節	演技構成に影響を及ぼす項目	56
第3節	後追い傾向	58
第4節	研究の限界	60
第5章	結論	61
	謝辞	62
	参考文献	63

## 図表目次

図 1	世界大会でのチームの順位変動.....	4
図 2	チームフリールーティン構成動作要素.....	9
図 3	ボディーブース.....	10
図 4	フィギュア動作の種類.....	11
図 5	アクロバティック動作の種類.....	12
図 6	8名同一動作内訳.....	17
図 7	ロシアボディーブース回数の推移.....	18
図 8	中国8名同一動作内訳.....	21
図 9	中国ボディーブース回数の推移.....	22
図 10	日本8名同一動作 内訳.....	25
図 11	日本ボディーブース回数の推移.....	26
図 12	3カ国の動作別割合.....	28
図 13	ロシアの動作時系列配置.....	30
図 14	中国の動作時系列配置.....	32
図 15	日本の動作時系列配置.....	34
図 16	3カ国のパターンにおける傾向.....	46
図 17	ロシアのペアリフト.....	56
図 18	中国のペアリフト.....	56
表 1	シンクロナイズドスイミングイベント一覧.....	2
表 2	ルーティン採点観点（日本水泳連盟,2014）.....	3
表 3	2015年チームフリールーティン 3カ国のAI点数.....	5
表 4	構成の採点観点（日本水泳連盟,2015）.....	6
表 5	対象世界大会一覧.....	8
表 6	パターンの定義.....	13
表 7	パターンチェンジの定義 1.....	13
表 8	パターンチェンジの定義 2.....	13
表 9	ロシアの演技構成.....	15
表 10	8名同一動作の経年変化.....	17
表 11	フィギュア詳細.....	18
表 12	アクロバティック詳細.....	19
表 13	中国の演技構成.....	20
表 14	8名同一動作の経年変化.....	21
表 15	フィギュア詳細.....	22
表 16	アクロバティック詳細.....	23

表 17	日本の演技構成 .....	24
表 18	8名同一動作の経年変化 .....	25
表 19	フィギュア詳細 .....	26
表 20	アクロバティック詳細 .....	27
表 21	ロシアの動作切り替え回数 .....	31
表 22	中国の動作切り替え回数 .....	32
表 23	日本の動作切り替え回数 .....	35
表 24	2015年 動作切り替え3ヵ国比較 .....	36
表 25	ロシアのパターン数の経年変化 .....	37
表 26	ロシアのパターン種類数の経年変化 .....	37
表 27	ロシアのパターンチェンジ動作の経年変化 .....	38
表 28	ストロークでのパターンチェンジ時間の経年変化 .....	38
表 29	フィギュアでのパターンチェンジ時間の経年変化 .....	39
表 30	中国のパターン数の経年変化 .....	40
表 31	中国のパターン種類数の経年変化 .....	40
表 32	中国のパターンチェンジ動作の経年変化 .....	41
表 33	ストロークでのパターンチェンジ時間の経年変化 .....	41
表 34	フィギュアでのパターンチェンジ時間の経年変化 .....	42
表 35	日本のパターン数の経年変化 .....	43
表 36	日本のパターン種類の経年変化 .....	43
表 37	日本のパターンチェンジ動作の経年変化 .....	44
表 38	ストロークでのパターンチェンジ時間の経年変化 .....	44
表 39	フィギュアでのパターンチェンジ時間の経年変化 .....	45
表 40	ロシアのトップコーチおよびプログラム一覧 .....	47
表 41	中国のトップコーチおよびプログラム一覧 .....	48
表 42	日本のトップコーチおよびプログラム一覧 .....	49
表 43	ロシアのメンバー構成 .....	50
表 44	中国のメンバー構成 .....	51
表 45	日本のメンバー構成 .....	52

## 第1章 序論

### 第1節 背景

シンクロナイズドスイミング (Synchronized Swimming) は、シンクロナイズド (同時性) + スイミング (泳ぐ) という名前の通り、音楽と泳者同士の同時性を基に泳ぎ、技術面と芸術面を採点される審美系競技である。

タイムや記録などの定量値ではなくパフォーマンス (演技) の実施の中身と質が審判員によって評価され、勝敗決定方法は審判員の採点であり、人が人のパフォーマンスを評価し得点化する。(本間,2002)

審美系競技には、シンクロナイズドスイミング以外にも、新体操やフィギュアスケートなどが挙げられるが、シンクロナイズドスイミングは、演技中は身体の一部しか水面上に出せないという身体表現上の制約を持つ半面、陸上ではなく水中をフィールドとすることで、水中、水面、水上の3つの環境を使つての多彩な表現を可能にし、演技者が逆さまになった状態で脚を使った身体表現が行えるといった、他のスポーツや芸術活動にはない独自の表現方法を有しており (高松,2005)、身体の使い方によっては多様な構成、構図を創り出すことが可能である。

シンクロナイズドスイミングの前身といわれるアーティスティックスイミングはヨーロッパで発祥し、その後カナダを経てアメリカへ渡り、競技としてのルールが制定されシンクロナイズドスイミングは発展を遂げた。

1956年に国際水泳連盟 (以下 FINA) でシンクロナイズドスイミングが正式種目として認められ、1973年には、第1回目の世界水泳選手権 (ユーゴスラビア・ベオグラード) が開催されている。日本においては1954年に在日アメリカ軍の慰問のために訪れたアメリカチームが明治神宮プールで演技を披露したのが日本のシンクロナイズドスイミングの第一歩である。1957年には第1回目の日本選手権が開催されており、第1回目の世界大会開催よりも、いち早く競技として取り組んでいた日本は、強豪国として発展していった。(本間,2005)

伴奏音楽とともに泳ぐルーティンには、6イベント (種目) あり、1名で泳ぐソロ、2名で泳ぐデュエット、8名で泳ぐチーム、10名で泳ぐフリーコンビネーション、10名で泳ぐハイライトルーティン、男女2名1組のペアで泳ぐミックスデュエットがある。ソロ、デュエット、チーム、ミックスデュエットにはそれぞれ規定要素 (エレメンツ) を決められた順番通りに行わなければならないテクニカルルーティンと、音楽の選曲、内容、振り付けに制限がないフリールーティンがある。

世界大会は、4年ごとに行われるオリンピック、2年ごとに行われる世界水泳選手権、世界水泳選手権の中間年の4年ごとに行われるワールドカップがあり、オリンピック、ワールドカップではテクニカルルーティン (100点) とフリールーティン (100点) の合計の200点満点で最終順位を決定し、2007年からは世界水泳選手権のみ、テクニカルルーティンとフリールーティンはそれぞれ一つのイベントとして100点満点で最終順位を決定

するようになった。

各イベントの制限時間は以下の表 1 のようであり、制限時間プラスマイナス 15 秒の増減が認められている。演技の開始は陸上（陸上動作は 10 秒以内）、水中いずれも認められているが、演技中に陸上にあがるのが禁止されていることと、演技終了は水中でなければならないと決められている。

表 1 シンクロナイズドスイミングイベント一覧

		制限時間	制限時間±15秒
ソロ	TR	2分00秒	105秒～135秒
	FR	2分30秒	135秒～165秒
デュエット	TR	2分20秒	115秒～145秒
	FR	3分00秒	195秒～165秒
チーム	TR	2分50秒	185秒～175秒
	FR	4分00秒	225秒～255秒
ミックスデュエット	TR	2分20秒	115秒～145秒
	FR	3分00秒	195秒～165秒
フリーコンビネーション	—	4分30秒	255秒～285秒
ハイライトルーティン	—	2分30秒	135秒～165秒

テクニカルルーティンは特に指示がない限り、泳者はすべて同一動作で行わなければならない、テクニカルルーティンでは同時性やエレメントといった技術面が、フリールーティンでは多様な構成に富んだ芸術面が重要視される傾向にある。

より泳者の個性が表れるのは、制限がないフリールーティンであり、テクニカルルーティンより表現の幅が広く、創造性に富んだ演技構成が可能である。

シンクロナイズドスイミングのルールは FINA によって定められており、4年に一度テクニカルルーティンの規定要素と採点方法などが見直される。

シンクロナイズドスイミングの採点は完璧の観点から 0 - 10 点とし、1/10 ポイントを使用し採点される。10 点を完璧な演技とし、9.5 - 9.9 は完璧に近い、9.0 - 9.4 は秀でているにカテゴライズされ、以下 0 点の完全な失敗まで表 2 で示したようにカテゴライズされている。

フリールーティンの採点は 5 名のジャッジによってエクスキューション (EX)、アーティスティックインプレッション (AI)、ディフィカルティ (DI) の 3 パネルが構成される。

EX では、完遂度と同時性を、AI では構成、音楽の解釈、プレゼンテーションを、ディフィカルティは難易度をそれぞれ 1 スコアで採点する。

EX での完遂度とは実施されたすべての動きの達成度合いであり、同時性は水上、水面、

水中における泳者相互と音楽との調和の正確性である。

AIでの構成は、多様性や創造性、プール水域の利用、パターン、トランジションが評価され、さまざまな要素が含まれたルーティンであるかが評価される。音楽の解釈とは、音楽のもつムードをいかに表現できているか、プレゼンテーションとは、泳者がジャッジや観客に対してのアピール力であるとされている。

DIでの難易度は実施されたすべての動きの難しさと同時性の難しさの度合いである。

3パネルの内、最も割合が高いのはAIであり、40%を占めている。

ジャッジは何が(What)、どのように(How)、どこに(Where)動いているかを知識に基づいた観察、と観点を定めた観察によって採点するため(日本水泳連盟,2015)、何が(What)という構成が重要な戦術となる。

表 2 ルーティン採点観点(日本水泳連盟,2014)

10	完璧	Perfect
9.9-9.5	完璧に近い	Near perfect
9.4-9.0	秀でている	Excellent
8.9-8.0	大変よい	Very good
7.9-7.0	よい	Good
6.9-6.0	十分	Competent
5.9-5.0	ふつう	Satisfactory
4.9-4.0	不十分	Deficient
3.9-3.0	弱い	Weak
2.9-2.0	大変弱い	Very weak
1.9-0.1	認めがたい	Hardly recognizable
0	完全な失敗	Completely failed

シンクロナイズドスイミングがオリンピック競技になったのは、1984年ロサンゼルスオリンピックからであり、ソロとデュエットが採用された。

1996年アトランタオリンピックではチームがオリンピック種目となり、2000年シドニーオリンピックから現在に至るまではチームとデュエットがオリンピック種目となっている。

シンクロナイズドスイミングがオリンピック競技に採用されたことで、オリンピック種目が自ずと重点強化種目となり、日本においてもオリンピックに照準を定め、チームとデュエットを重点強化種目に位置付けている。(本間,2011)

図1で示すように日本は1996年アトランタオリンピックではチームで第3位を獲得。1996年以降も強豪国として、世界大会でチームでのメダルを獲得し続けてきたが、日本の世界大会での最高順位は第2位であり、いまだ第1位を獲得したことはない。

世界大会で第1位を獲得し続けているのはロシアであり、ロシアは1997年から2015年に至るまで、チームでは出場した全ての世界大会で第1位を獲得している。ロシアが世界大会で第1位を維持し続ける中、日本は2008年北京オリンピックで、自国開催という強みをもった中国にチームでのメダルを奪われ、中国はこれを契機に躍進しロシアに次ぐ第2位の地位を維持している。

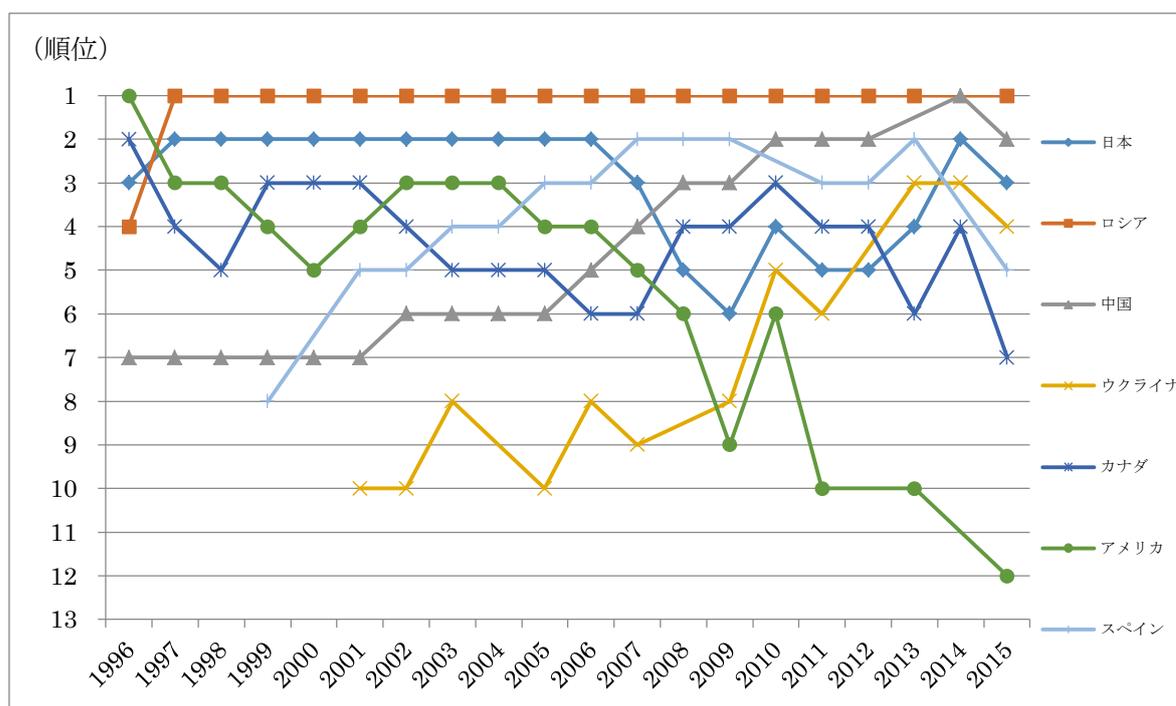


図1 世界大会でのチームの順位変動

筆者は2009年から2013年の5年間および2015年で日本代表に選抜され、2012年ロンドンオリンピックでは、チーム第5位という成績であった。

ロンドンオリンピックの舞台に立ったときに、金メダル、銀メダルを獲得したロシア、

中国とは演技構成面での戦術の違いを実感した。

最新の 2015 年チームフリールーティンの点数を見ても、ロシアは AI で 1 名のジャッジから 10 点（完璧）という評価を得ており、ロシアより中国に高い点数を挙げたジャッジは 1 名もおらず、中国より日本に高い点数を挙げたジャッジは 1 名もいなかった。（表 3）構成の採点観点は表 4 に示したようである。

表 3 2015 年チームフリールーティン 3 カ国の AI 点数

	J1	J2	J3	J4	J5
ロシア	9.9	9.8	10	9.8	9.9
中国	9.6	9.7	9.6	9.6	9.7
日本	9.3	9.6	9.5	9.5	9.5

シンクロナイズドスイミングにおける演技構成とは、事前に計算しつくされた絵画のデッサン図のようなものであり、試合でどんなに美しく正確に演技することで色彩を重ねてようとしても、デッサン図の段階で目的を持った計画性、論理性をもった構図でなければ、美しい絵画は描けない。デッサン図の段階で高得点を得るための戦術が盛り込まれている必要がある。そして試合でその絵画を完璧に表現できるよう日々、色を塗るという練習を繰り返すのである。

表 4 構成の採点観点（日本水泳連盟,2015）

完璧 10	よい 7.0-7.9	弱い 3.0-3.9
魅力的で創造的。論理的な構成で一体化している。継続性のある、流れるような動き。多種多様の要素をバランスよく取り入れ、最大の効果を得る。多くのパターンは常に論理的な変化をし、流動的である。プール全体を使用。	独創的なものはほとんどなく、大半は標準的な動作。バランスはとれているが、多様性に欠ける。プール水域利用に偏りがあり、複雑なものはほとんどない。	初歩的な推進技術によるわずかな一連の易しい基本的な技術がちりばめられている。パターンと計画的な動作の試みが多少感じられる。
完璧に近い 9.5-9.9	十分 6.0-6.9	大変弱い 2.0-2.9
記憶に残るルーティンだが、全体的な効果としては、ほんのささいなミスがある。	意外性にかげ普通だが、基本的で堅実な構成。大半の水域は利用。少ないパターン変化。内容は泳者の技量で制限されている。ハイライトは少し。	計画性や構成の跡がほとんど見られない。簡単な動作の繰り返し。ごくわずかの調和。
秀でている 9.0-9.4	普通 5.0-5.9	認めがたい 0.1-1.9
印象深いルーティンだが、小さなミスのために「格別」の域には達しない。すべての構成要素が入っており、うまく構成されているがユニークさや全体のまとまりにかけるところもある。独特で意外な動きがうまく配置されている。	大部分が基本的な動作やパターン。トランジションはぎこちなく、流れがほとんどない。プール水域に偏りがある。重要な要素の配置がまずく、限られた内容で繰り返が多い。	だらしく、野暮でまったく支離滅裂。
大変よい 8.0-8.9	不十分 4.0-4.9	完全な失敗 0
楽しめる。しっかりとした構成だが、創造性に途切れが見られる。目新しさがなく多様性に欠ける。重要な要素の配置がまずかったり、部分的に流れが中断することがある。	多様性や創造性がなく、単純な基本的なものに限られる。ありふれた流れ。易しい基本的なパターン。プール水域の利用は乏しい。	

## 第2節 先行研究

シンクロナイズドスイミングと同じく審美系競技として位置付けられている新体操では、ロンドンオリンピックでの団体演技構成の分析（高橋,2014）で、トップチームと日本代表の演技構成比較が行われている。

またフィギュアスケートでは、演技構成を目的とした音楽に関する研究（柳田,2015）が行われている。

シンクロナイズドスイミングにおける先行研究は、チームフリールーティンの演技分析があり、1996年アトランタオリンピック（本間,1997）や2011年世界水泳選手権（藤島,2011）で各年の世界大会での演技構成が明らかにされている。

しかし演技構成を経年的変化でみたものや、演技構成に影響を与える一因となる指導者、プログラム（音楽およびテーマ）、メンバー構成を戦術としてみたものはない。

そこで本研究ではロシアと中国と日本のチームフリールーティンの演技構成を動画解析し、経年変化を分析すると同時に、トップコーチ、プログラム、メンバー構成なども明らかにし、各国の戦術を総合的に明らかにする。これは今後の日本のシンクロナイズドスイミングの強化、勝利に寄与するデータとなると考える。

## 第3節 目的

本研究の目的は、ロシア、中国、日本の演技構成及び演技構成に影響を及ぼす項目の経年的変化と各国の特徴を明らかにすることである。

## 第2章 研究手法

### 第1節 対象

対象国はロシア、中国、日本とする。対象年度は日本のチームでのメダル獲得が途切れた2008年オリンピックから、2015年までの世界大会(オリンピック・世界水泳選手権・ワールドカップ)でのチームフリールーティンとした。(表5)

ただし、ロシアは2014年ワールドカップを欠場、中国は2013年世界水泳選手権ではソロとデュエットのみの出場であったため、ロシアの2014年および中国の2013年のデータは得られなかった。

表5 対象世界大会一覧

開催年	試合名	開催地
2008年	第29回夏季オリンピック競技大会	中国・北京
2009年	第13回FINA世界水泳選手権	イタリア・ローマ
2010年	第12回FINAシンクロナイズドスイミングワールドカップ	中国・常熟
2011年	第14回FINA世界水泳選手権	中国・上海
2012年	第30回夏季オリンピック競技大会	イギリス・ロンドン
2013年	第15回FINA世界水泳選手権	スペイン・バルセロナ
2014年	第13回シンクロナイズドスイミングワールドカップ	カナダ・ケベックシティ
2015年	第16回FINA世界水泳選手権	ロシア・カザン

## 第2節 収集データ

### 第1項 動画解析

Video Anotator1.5.0（JISS 製）を使用し、動画のタイムライン上で動画解析を行う。チームフリールーティンの構成要素である、A)陸上、B)水中、C)ストローク、D)フィギュア、E)レッグ&アームス、F)アクロバティック、の6項目に細分化し、各項目の所要時間・配置を調査した。

動画解析はシンクロナイズドスイミングに精通している者（日本選手権水泳競技大会シンクロナイズドスイミング種目出場経験がある）と共に行った。

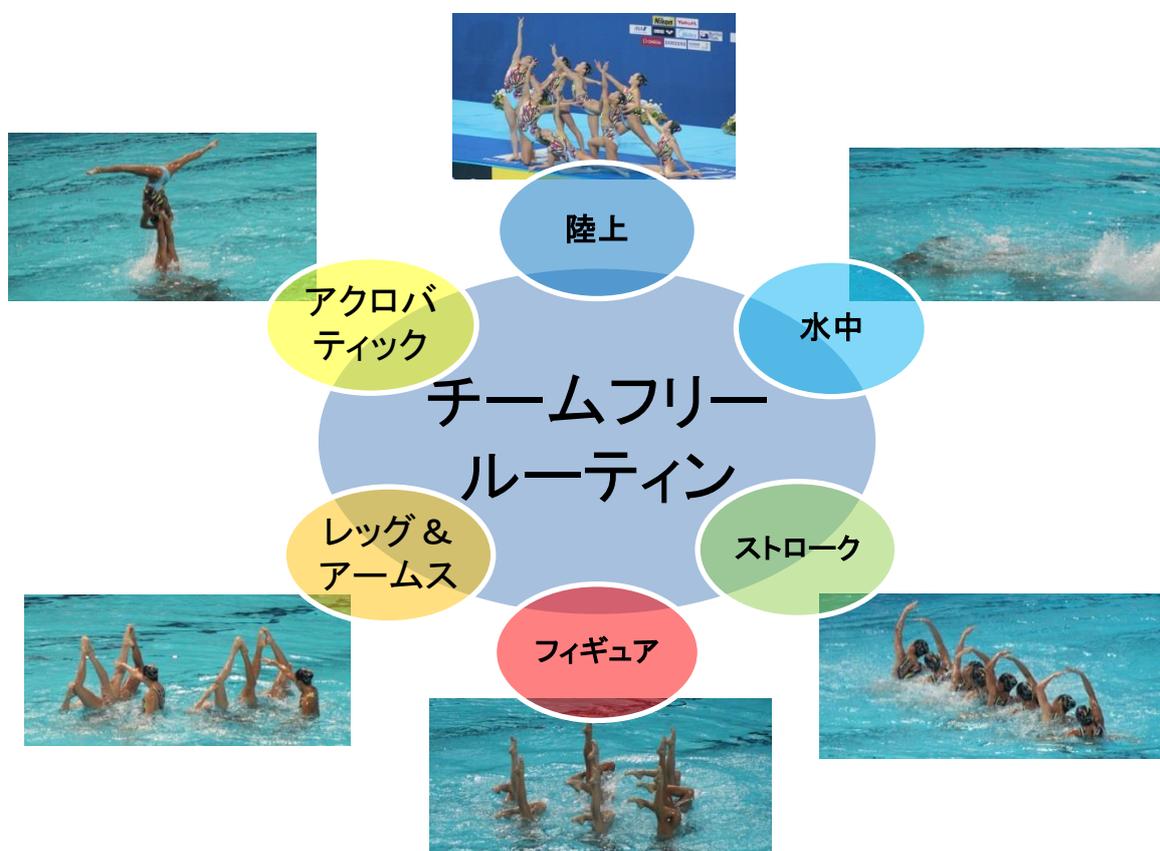


図 2 チームフリールーティン構成動作要素

## 第2項 演技構成に影響を与える項目

各国の公式ホームページ、文献などからトップコーチおよびチームリーダーを調査した。各年度の試合のテレビ放映にて取り上げられたプログラム（音楽およびテーマ）を調査した。

## 第3項 メンバー構成

各試合の公式エントリーリストおよびリザルトから、ソロ、デュエット、チーム、フリーコンビネーションにエントリーされたメンバーを調査した。新加入メンバー数をカウントした。チームフリールーティンを泳いだメンバーの平均年齢を出した。

## 第3節 分析手法

### 第1項 動画解析

#### 1) 陸上

陸上は演技開始時のスタート台での動作を指す。陸上は、ポーズが完了し音楽が開始したところから、入水し最後の選手の足先がスタート台から離れるところまでとした。

#### 2) 水中

水中は8人全員が水中にいる動作を指す。水中は、8名の選手全員が水中に潜ったところから次の動作に移るまでと、スタート台から入水し、最後の選手の足先が離れたところから、次の動作に移るまでとした。

#### 3) ストローク

ストロークは上肢動作を指す。人数に関わらず、上肢の一部が水上に出たところから、次の動作に移るまでとした。さらに人数に関わらず、図3で示すようなストローク内でのボディーブース（頭から飛び上がる動作）をカウントした。



図3 ボディーブース

2015年日本チームテクニカルルーティン

#### 4) フィギュア

フィギュアは脚の動作を指す。人数に関わらず、フィギュア開始のかまえが水上で完了

したところから、次の動作に移るまでとし、時間を計測しその個数をカウントした。さらにフィギュアをバレーレッグおよびダブルバレーレッグ（身体は水面に対して水平で、脚は水面に対して垂直に上がるもの）とその他のフィギュア（ハイブリッドフィギュア）に分類し、時間と個数をカウントした。

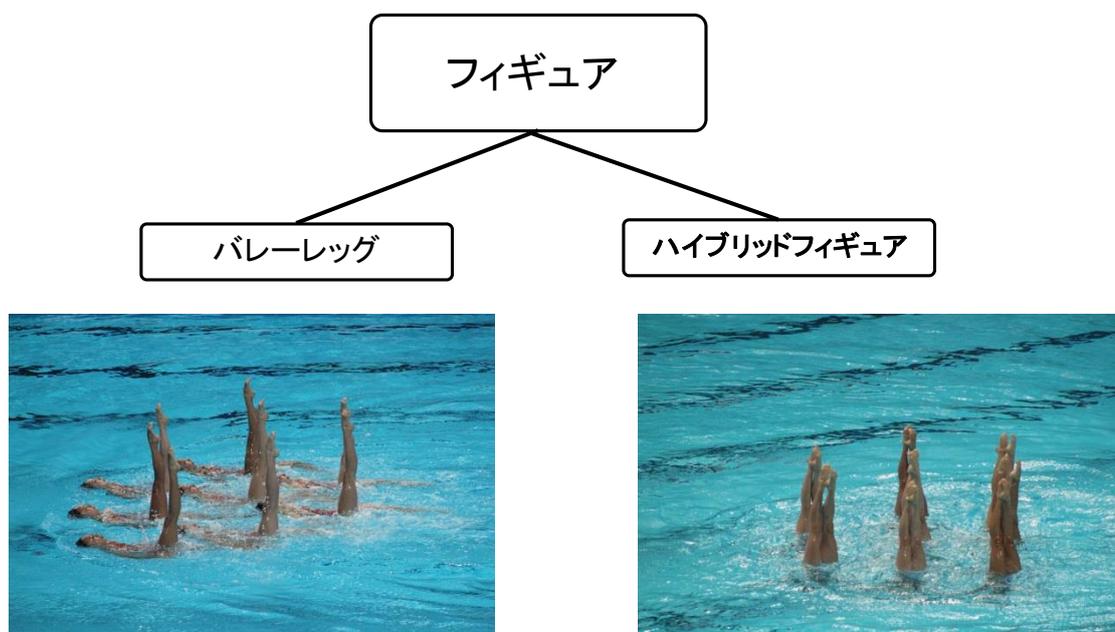


図 4 フィギュア動作の種類

### 5) レッグ&アームス

レッグ&アームスは上肢と脚の動作を指す。選手が数名ずつに分かれ、ストロークとフィギュアの両方がみられたところから、次の動作に移るまでとした。

### 6) アクロバティック

アクロバティックは他者相互の力を利用し、1人以上を水上に出す動作を指す。人数に関わらず、水面でのかまえが完了し、上昇を始めたところから、次の動作に移るまでとした。アクロバティックを、空中に跳ぶジャンプ、水上に持ち上げるリフトに分類した。さらにリフトを直列に並んで持ち上げるスタック、並列にならんで持ち上げるプラットフォームフォームに分類した。アクロバティック動作のペアリフト（二名一組で、片方の泳者を持ち上げる）に着目し、ペアリフトの動作種類や回数、その他の動作との組み合わせや特徴をみた。

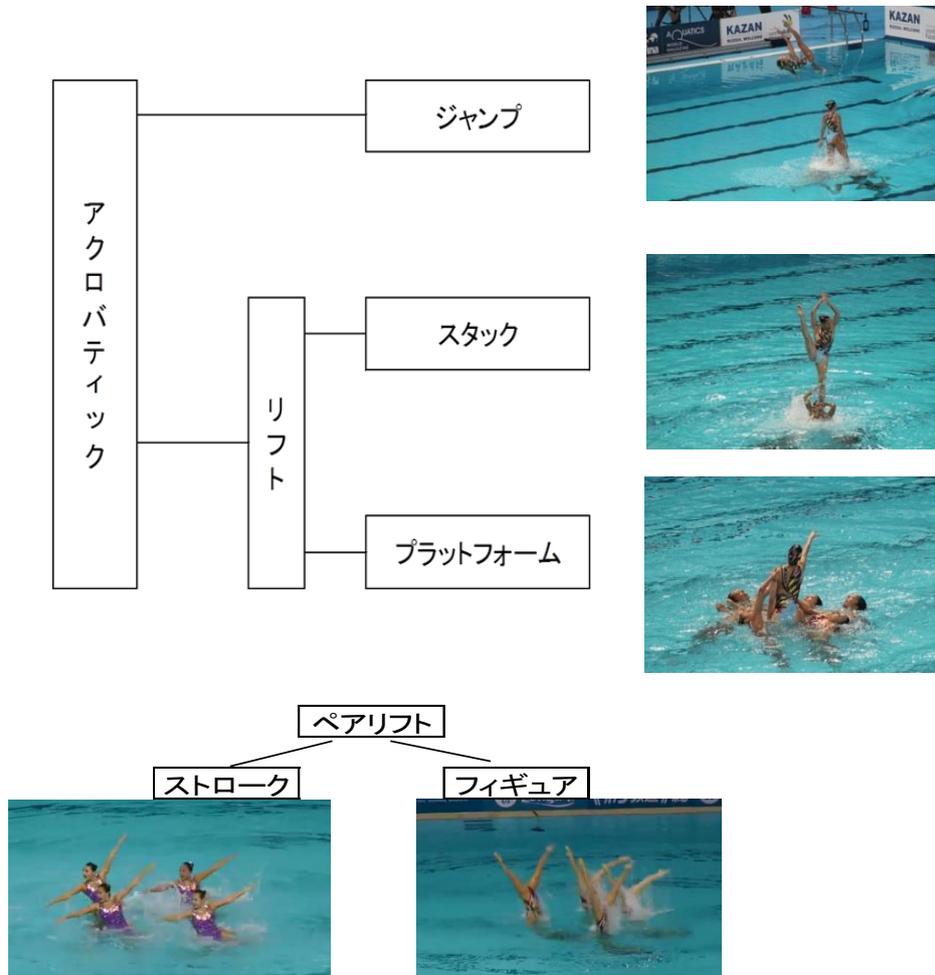


図 5 アクロバティック動作の種類

### 7) 8名同一動作

8名同一動作時間を計測した。ストローク、フィギュアに分類し、それぞれの時間を計測した。

### 8) 動作時系列配置

各動作の時系列配置をみるため、各動作時間を四捨五入し整数に直した。1秒未満が多くみられる水中はすべて1秒とした。各動作を時系列で配置した。8名同一動作時間を四捨五入し整数に直し、時系列に配置した。演技時間を3分割し、序盤、中盤、終盤としそれぞれのパートでの時系列動作配置をみた。動作から次の動作への切り替え回数をカウントした。

### 9) パターン

パターンは泳者によって形作られる隊形を指す。表6で示したように泳者を一つの点と見なしたときに、3点以上の形を1つのパターンと見なした。パターン総数、種類数をカウントした。

パターンチェンジは、選手間の移動が見られたときと(表7)、プールに対して、パターンの進行方向が変わった時に(表8)、パターンチェンジを行ったと見なした。パターンチェンジ動作を、水中、ストローク、フィギュアの3項目に分類した。それぞれ、パターンチェンジを始めたところから、パターンチェンジが完了したところまでの時間を計測した。

表6 パターンの定義

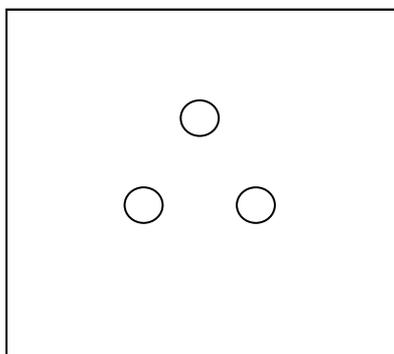


表7 パターンチェンジの定義1

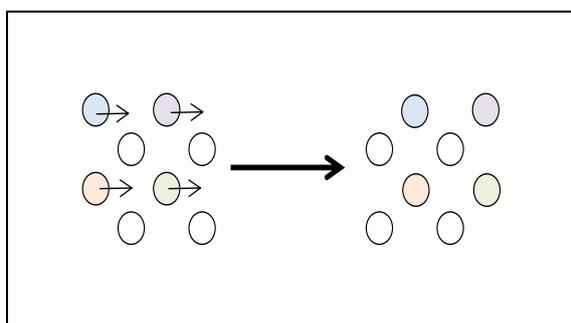
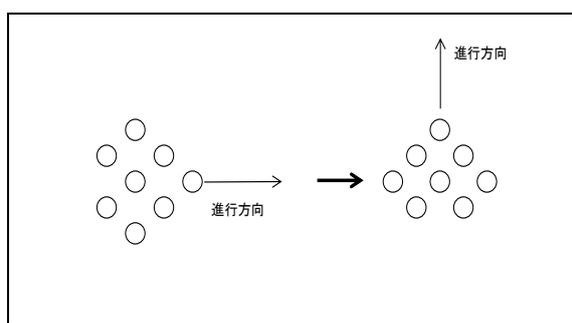


表8 パターンチェンジの定義2



## 第 2 項 統計処理

本研究において、各動作割合、8 人同一動作時間の割合、パターン数、パターン種類数、パターン平均保持時間の経年的変化において 3 ヶ国間の差を一元配置分散分析で検定した後、Tukey 法による多重比較を行った。有意水準は  $p < 0.05$  とした。統計解析にはエクセル（マイクロソフト製）を使用した。

### 第3章 研究結果

#### 第1節 各国の演技構成

##### 第1項 ロシア

##### 1) 演技構成の経年変化

表 7 ロシアの演技構成

	陸上	水中	ストローク	フィギュア	レッグ& アームス	アクロバ ティック	総演技時間 (秒)
2008年	3.76	43.87	114.78	61.05	15.81	6.87	249.43
	1.51%	17.59%	46.02%	24.48%	6.34%	2.75%	
2009年	2.46	46.37	112.87	61.51	9.93	15.44	248.58
	0.99%	18.65%	45.41%	24.74%	3.99%	6.21%	
2010年	6.99	48.58	94.36	65.64	7.66	19.57	249.79
	2.80%	19.45%	37.78%	26.28%	3.07%	7.83%	
2011年	6.89	46.68	95.16	63.46	8.01	22.71	242.88
	2.84%	19.22%	39.18%	26.13%	3.30%	9.35%	
2012年	9.33	51.82	85.05	62.76	9.55	26.72	245.23
	3.80%	21.13%	34.68%	25.59%	3.89%	10.90%	
2013年	9.80	50.29	88.73	64.17	8.95	23.11	245.06
	4.00%	20.52%	36.21%	26.19%	3.65%	9.43%	
2014年							
2015年	8.20	52.76	69.65	58.49	11.25	27.05	227.41
	3.61%	23.20%	30.63%	25.72%	4.95%	11.89%	

2008年では、水中は17.59%、ストロークは46.02%、フィギュアは24.48%、レッグ&アームスは6.34%、アクロバティックは2.75%であったのに対し、2012年では水中は21.13%、ストロークは34.68%、フィギュアは25.59%、レッグ&アームスは3.89%、アクロバティックは10.90%であった。2008年から2012年ではフィギュアは1.11%、レッグ&アームスは2.45%、それぞれ下降し、水中は3.54%、フィギュアは1.11%、アクロバティックは8.15%、それぞれ上昇した。

2015年では、水中は23.20%、ストロークは30.63%。フィギュアは25.72%、レッグ&アームスは4.95%、アクロバティックは11.89%であった。

2008年から2015年では、ストロークは15.39%、レッグ&アームスは1.39%それぞれ下降し、水中は5.61%、フィギュアは1.24%、アクロバティックは9.14%、それぞれ上昇した。

総演技時間は2008年では、249.43秒であったのに対し、2012年では、245.23秒であつ

た。2008年から2012年では4.20秒減少した。2015年では、227.41秒であり、2008年から2015年では22.02秒減少した。

## 2) 8名同一動作の経年変化

8名同一動作割合は2008年では38.75%、2012年では41.26%であった。2008年から2012年では2.51%上昇した。2015年では43.74%であり、2008年から2015年では4.99%上昇した。

また、8名同一動作の内訳は図6のようになった。2008年ではストロークが61.19%、フィギュアが38.81%であったのに対し、2012年ではストロークが49.83%、フィギュアが50.17%であった。2015年ではストロークが53.54%、フィギュアが46.46%であった。

表 8 8名同一動作の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
総演技時間(秒)	245.68	248.59	242.78	242.88	245.19	245.07		231.55
8名同一動作	95.20	90.05	88.78	89.20	101.17	83.85		101.29
割合	38.75%	36.22%	36.57%	36.73%	41.26%	34.21%		43.74%

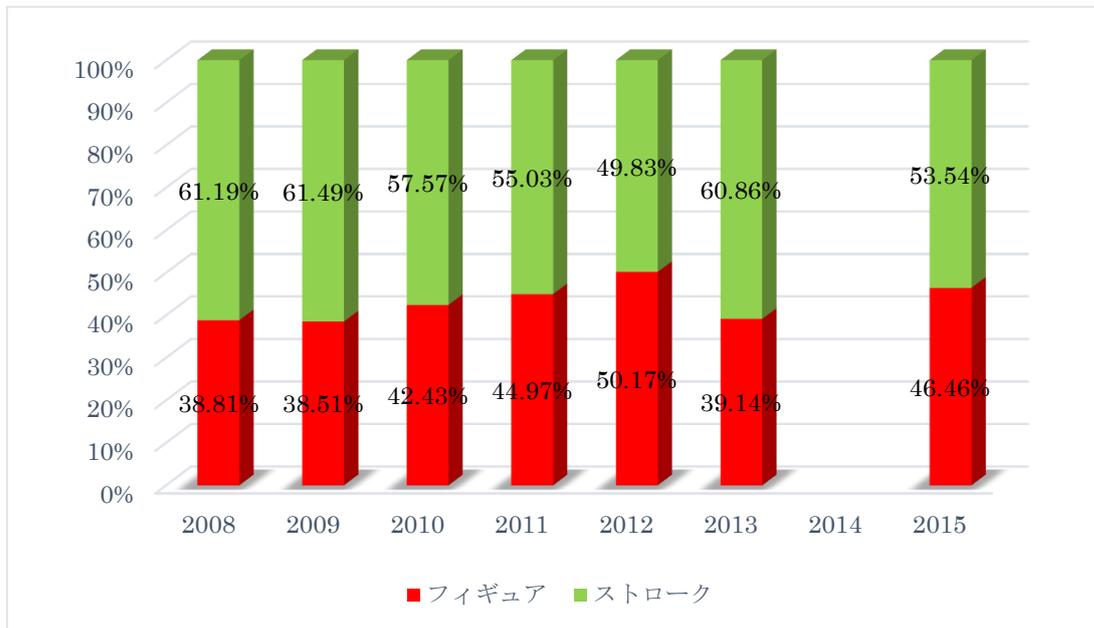


図 6 8名同一動作内訳

### 3) ストローク要素の経年変化

図7で示した通り、2008年ではボディーブース回数は13回であったのに対し、2012年では20回であった。2008年から2012年では7回増加した。

2015年では、16回であった。2008年から2015年では3回増加した。

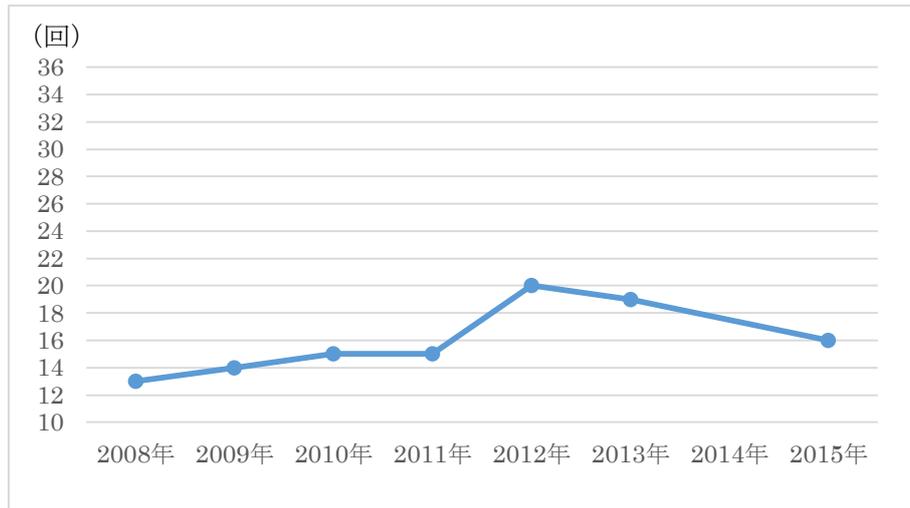


図7 ロシアボディーブース回数の推移

### 4) フィギュア要素の経年変化

2008年では、ハイブリッドフィギュアは60.19秒で8個、バレーレグは0.86秒で1個であった。

2010年、2011年、2012年、2013年ではバレーレグは行われていなかった。

2015年では、ハイブリッドフィギュアは54.11秒で5個、バレーレグは4.38秒で2個であった。

2008年から2015年では、ハイブリッドフィギュアが6.08秒減少、個数は3個減少した。バレーレグは、3.52秒増加し、個数は1個増加した。

表9 フィギュア詳細

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
ハイブリッドフィギュア (秒)	60.19	60.2	65.64	63.46	62.76	64.17		54.11
個数	8	9	9	9	8	8		5
バレーレグ (秒)	0.86	1.31	0	0	0	0		4.38
個数	1	1	0	0	0	0		2

5) アクロバティック要素の経年変化

表 10 アクロバティック詳細

		2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
ジャンプ (回)		2	1	1	2	2	2		1
リフト	スタック (回)	3	4	4	5	8	7		9
	プラットフォーム (回)	2	1	0	0	2	2		0
合計 (回)		7	6	5	7	12	11		10

2008年では、アクロバティック合計が7回であり、内訳はジャンプ2回、スタック3回、プラットフォーム2回であったのに対し、2012年では合計が12回であり、内訳はジャンプ2回、スタック8回、プラットフォーム2回であった。

2015年では合計が10回であり、内訳はスタック9回、プラットフォームは0回であった。

2008年ではペアリフトは1回であり、ペアリフトとその他の動作との組み合わせは見られなかった。

2012年ではペアリフトの回数が4回であり、その他の動作との組み合わせが見られたのは、フィギュアのペアリフト2台(4名)とストローク2名とフィギュア2名という組み合わせが2回と、フィギュアのペアリフト2台(4名)とストローク4名の組み合わせが1回であった。

2015年ではペアリフト回数が4回でありその他の動作との組み合わせが見られたのは、ストロークのペアリフト2台(4名)とフィギュア4名であった。

2012年から、ペアリフトとその他の動作との組み合わせが見られたが、2015年の組み合わせでは、ペアリフトとその他の動作が別々に行われるのではなく、ペアリフトの一部として一つの構図を形成していた。

## 第2項 中国

### 6) 演技構成の経年変化

表 11 中国の演技構成

	陸上	水中	ストローク	フィギュア	レッグ& アームス	アクロバテ ィック	総演技時間 (秒)
2008年	7.07	43.89	73.53	83.97	4.96	33.89	247.32
	2.86%	17.75%	29.73%	33.95%	2.01%	13.70%	
2009年	6.52	52.81	74.23	73.14	7.58	32.84	247.08
	2.64%	21.37%	30.04%	29.60%	3.07%	13.29%	
2010年	3.37	40.58	105.4	69.72	17.86	14.47	251.38
	1.34%	16.14%	41.93%	27.73%	7.10%	5.76%	
2011年	3.77	42.59	109.55	68.39	15.68	12.07	252.00
	1.50%	16.90%	43.47%	27.14%	6.22%	4.79%	
2012年	5.46	50.19	81.18	62.95	10.78	39.57	244.62
	2.23%	20.52%	33.19%	25.73%	4.41%	16.18%	
2013年							
2014年	3.76	50.00	82.40	73.7	4.90	26.19	240.95
	1.56%	20.75%	34.20%	30.59%	2.03%	10.87%	
2015年	4.59	55.20	83.51	73.68	9.55	24.00	250.43
	1.83%	22.04%	33.35%	29.42%	3.81%	9.58%	

2008年では、水中は17.75%、ストロークは29.73%、フィギュアは33.95%、レッグ&アームスは2.01%、アクロバティックは13.70%であったのに対し、2012年では、水中は20.52%、ストロークは33.19%、フィギュアは25.73%、レッグ&アームスは4.41%、アクロバティックは16.18%であった。

2008年から2012年では、フィギュアは8.22%下降し、水中は2.77%、ストロークは3.46%、レッグ&アームスは2.40%、アクロバティックは2.48%、それぞれ上昇した。

2015年では、水中は22.04%、ストロークは33.35%、フィギュアは29.42%、レッグ&アームスは3.81%、アクロバティックは9.58%であった。

2008年から2015年では、フィギュアは4.53%、アクロバティックは4.12%、それぞれ下降し、水中は4.29%、ストロークは3.62%、レッグ&アームスは1.80%、それぞれ上昇した。

総演技時間は2008年では247.32秒であったのに対し、2012年では244.62秒であった。2008年から2012年では2.70秒減少した。2015年では、250.43秒であり、2008年から2015年では3.21秒減少した。

7) 8名同一動作の経年変化

8名同一動作割合は2008年では31.72%、2012年では33.45%であり、2008年から2012年では、1.73%上昇した。2015年では30.93%であり、2008年から2015年では0.79%下降した。

また、8名同一動作の内訳は図8のようになった。

2008年では、ストロークが38.28%、フィギュアが61.72%であったのに対し、2012年では、ストロークが49.82%、フィギュアが50.18%であった。

2015年では、ストロークが59.32%、フィギュアが40.68%であった。

表 12 8名同一動作の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
総演技時間(秒)	247.32	247.08	251.38	252.00	244.62		240.95	250.43
8名同一動作(秒)	78.45	77.46	104.02	107.5	81.82		90.42	77.46
割合	31.72%	31.35%	41.38%	42.66%	33.45%		37.53%	30.93%



図 8 中国 8名同一動作内訳

### 8) ストローク要素の経年変化

図9で示した通り、2008年ではボディーブース回数は16回であったのに対し、2012年では34回であった。2008年から2012年では、18回増加した。

2015年では、2012年と同回数である34回であった。

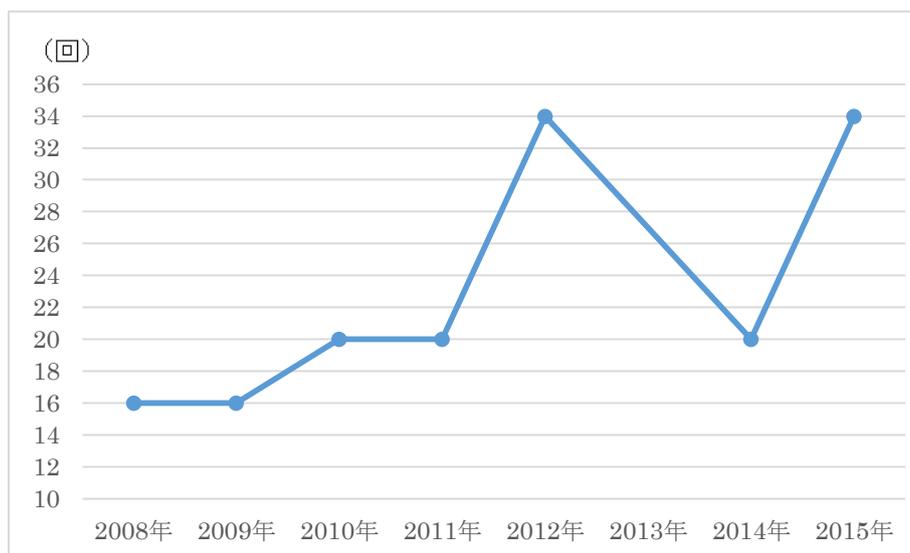


図9 中国ボディーブース回数の推移

### 9) フィギュア要素の経年変化

2008年では、ハイブリッドフィギュアが78.73秒で15個、バレーレグが5.24秒で3個であった。

2012年では、ハイブリッドフィギュアが61.88秒で9個、バレーレグが1.07秒で1個であった。

2015年では、ハイブリッドフィギュアが71.68秒で13個、バレーレグが2.00秒で1個であった。2008年から2015年では、ハイブリッドフィギュアは7.05秒減少し、個数は2個減少した。バレーレグは3.24秒減少し、個数は2個減少した。

表13 フィギュア詳細

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
ハイブリッドフィギュア (秒)	78.73	70.11	67.25	66.96	61.88		69.3	71.68
個数	15	13	9	9	9		11	13
バレーレグ (秒)	5.24	3.03	2.47	1.4	1.07		4.4	2.00
個数	3	2	2	1	1		2	1

10) アクロバティック要素の経年変化

表 14 アクロバティック詳細

		2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
ジャンプ (回)		2	2	3	3	4		5	4
リフト	スタック (回)	0	3	3	2	3		3	4
	プラットフォーム (回)	2	3	0	0	2		1	1
合計 (回)		4	8	6	5	9		9	9

2008年ではアクロバティックの合計回数が4回であり、内訳はジャンプが2回、スタックが0回、プラットフォームが2回であったのに対し、2012年ではアクロバティックの合計回数が9回であり、内訳はジャンプ4回、スタック3回、プラットフォーム2回であった。

2015年では、アクロバティックの合計回数が9回であり、内訳はジャンプ4回、スタック4回、プラットフォーム1回であった。

2008年でのペアリフトは1回であり、その他の動作との組み合わせは見られなかった。

2012年ではフィギュアのフィギュアのペアリフト1台(2名)とストローク6名の組み合わせが1回みられた。

2015年ではペアリフトは3回であり、3回ともその他の動作との組み合わせが見られた。

組み合わせは、フィギュアのペアリフト2台(4名)とフィギュア4名の組み合わせ、フィギュアのペアリフト2台(4名)とストローク6名の組み合わせ、ストロークのペアリフト1台(2名)とストローク6名との組み合わせであった。

### 第3項 日本

#### 1.1) 演技構成の経年変化

表 15 日本の演技構成

	陸上	水中	ストローク	フィギュア	レッグ& アームス	アクロバテ ィック	総演技時間 (秒)
2008年	8.02	39.19	86.33	87.34	5.29	11.63	237.77
	3.37%	16.48%	36.31%	36.73%	2.22%	4.89%	
2009年	2.49	37.64	100.06	96.43	3.82	7.49	247.92
	1.00%	15.18%	40.36%	38.90%	1.54%	3.02%	
2010年	4.21	54.87	105.56	64.01	1.39	16.30	246.27
	1.71%	22.28%	42.86%	25.99%	0.56%	6.62%	
2011年	4.08	56.73	100.24	66.66	2.77	15.51	245.92
	1.66%	23.07%	40.76%	27.11%	1.13%	6.31%	
2012年	4.54	45.72	92.92	73.25	6.33	19.53	242.28
	1.87%	18.87%	38.35%	30.23%	2.61%	8.06%	
2013年	3.48	40.79	97.43	73.41	3.76	23.31	242.16
	1.44%	16.84%	40.23%	30.31%	1.55%	9.63%	
2014年	3.92	42.85	99.29	74.59	8.66	22.03	251.32
	1.56%	17.05%	39.51%	29.68%	3.45%	8.77%	
2015年	4.71	43.37	91.84	82.56	8.54	21.62	252.64
	1.86%	17.17%	36.35%	32.68%	3.38%	8.56%	

2008年では、水中は16.48%、ストロークは36.31%、フィギュアは36.73%、レッグ&アームスは2.22%、アクロバティックは4.89%であったのに対し、2012年では水中は18.87%、ストロークは38.35%、フィギュアは30.23%、レッグ&アームスは2.61%、アクロバティックは8.06%であった。

2008年から2012年では、フィギュアは6.50%下降し、水中は2.39%、ストロークは2.04%、レッグ&アームスは0.39%、アクロバティックは3.17%、それぞれ上昇した。

2015年では水中は17.17%、ストロークは36.35%、フィギュアは32.68%、レッグ&アームスは3.38%、アクロバティックは8.56%であり、2008年から2015年ではフィギュアは4.05%、それぞれ下降し、水中は0.69%、ストロークは0.04%、レッグ&アームスは1.16%、アクロバティックは3.67%、それぞれ上昇した。

総演技時間は2008年では237.77秒、2012年では242.28秒であり、2008年から2012年では4.51秒増加した。

2015年では252.64秒であった。2008年から2015年では、14.87秒増加した。

### 1 2) 8名同一動作の経年変化

8名同一動作割合は、2008年では46.99%、2012年では31.19%であり、2008年から2012年では15.80%下降した。

2015年では32.37%であり、2008年から2015年では14.62%下降した。

また、8名同一動作の内訳は図10のようになった。

2008年では、ストロークが45.59%、フィギュアが54.41%であったのに対し、2012年ではストロークが51.32%、フィギュアが48.68%であった。2015年ではストロークが39.77%、フィギュアが60.23%であった。

表 16 8名同一動作の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
総演技時間(秒)	237.77	247.92	246.27	245.92	242.28	242.16	251.32	252.64
8名同一動作(秒)	111.72	118.13	83.26	84.37	75.57	90.26	67.39	81.77
割合	46.99%	47.65%	33.81%	34.31%	31.19%	37.27%	26.81%	32.37%



図 10 日本 8名同一動作 内訳

### 1 3) ストローク要素の経年変化

図 11 で示した通り、2008 年では、ボディーブース回数は 19 回であったのに対し、2012 年では 25 回であった。2008 年から 2012 年では、6 回増加した。2015 年では、20 回となり、2008 年から 2015 年では 1 回増加した。

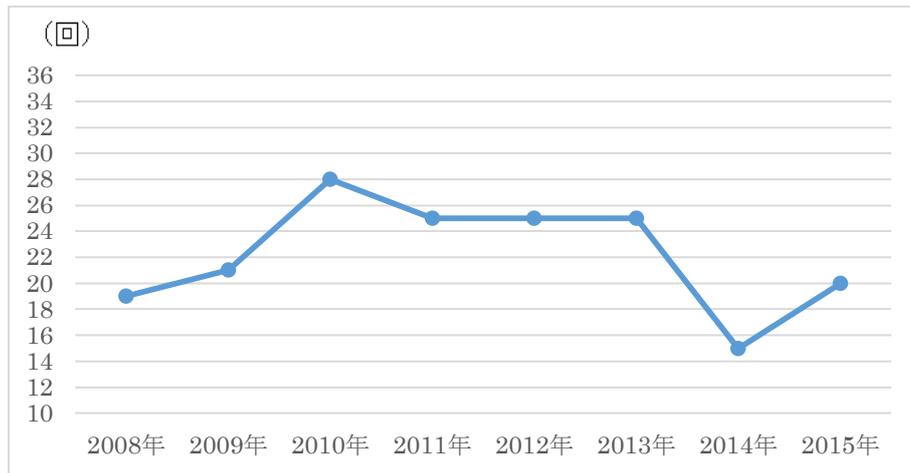


図 11 日本ボディーブース回数の推移

### 1 4) フィギュア要素の経年変化

2008 年では、ハイブリッドフィギュアは 84.87 秒で 12 個、バレーレグは 2.47 秒で 1 個であった。

2010 年、2011 年、2012 年ではフィギュア動作内でのバレーレグは行われていなかった。

2015 年では、ハイブリッドフィギュアは 78.39 秒で 11 個、バレーレグは 4.17 秒で 2 個であった。2008 年から 2015 年ではハイブリッドフィギュアは 6.48 秒減少し、個数は 1 個減少した。バレーレグは 1.7 秒増加し、個数は 1 個増加した。

表 17 フィギュア詳細

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
ハイブリッドフィギュア (秒)	84.87	86.47	64.01	66.66	71.58	72.16	70.66	78.39
個数	12	13	11	11	12	9	11	11
バレーレグ (秒)	2.47	9.96	0	0	0	1.25	3.93	4.17
個数	1	4	0	0	0	1	2	2

15) アクロバティック要素の経年変化

表 18 アクロバティック詳細

		2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
ジャンプ(回)		2	2	2	2	4	2	5	3
リフト	スタック(回)	3	2	3	3	6	2	5	5
	プラットフォーム(回)	1	0	1	1	1	2	2	2
合計(回)		6	4	6	6	11	6	12	10

2008年では、アクロバティック合計回数が6回であり、内訳はジャンプ2回、スタック3回、プラットフォーム1回であったのに対し、2012年ではアクロバティック合計回数が11回で内訳は、ジャンプ4回、スタック6回、プラットフォーム1回であった。

2015年では、アクロバティック合計回数が10回であり、内訳はジャンプ3回、スタック5回、プラットフォーム2回であった。

2008年ではペアリフト3回であったが、その他の動作との組み合わせは見られなかった。

2012年ではペアリフト合計回数が7回であり、その他の動作との組み合わせはフィギュアのペアリフト1台(2名)とフィギュア6名の組み合わせが1回、ストロークのペアリフト1台(2名)とストローク4名との組み合わせが1回であった

2015年では、ペアリフト合計回数が4回であった。その他の動作との組み合わせはストロークのペアリフト1台(2名)とストローク6名が2回、フィギュアのペアリフト2台(4名)とフィギュア4名の組み合わせが1回であった。

#### 第4項 3カ国の比較

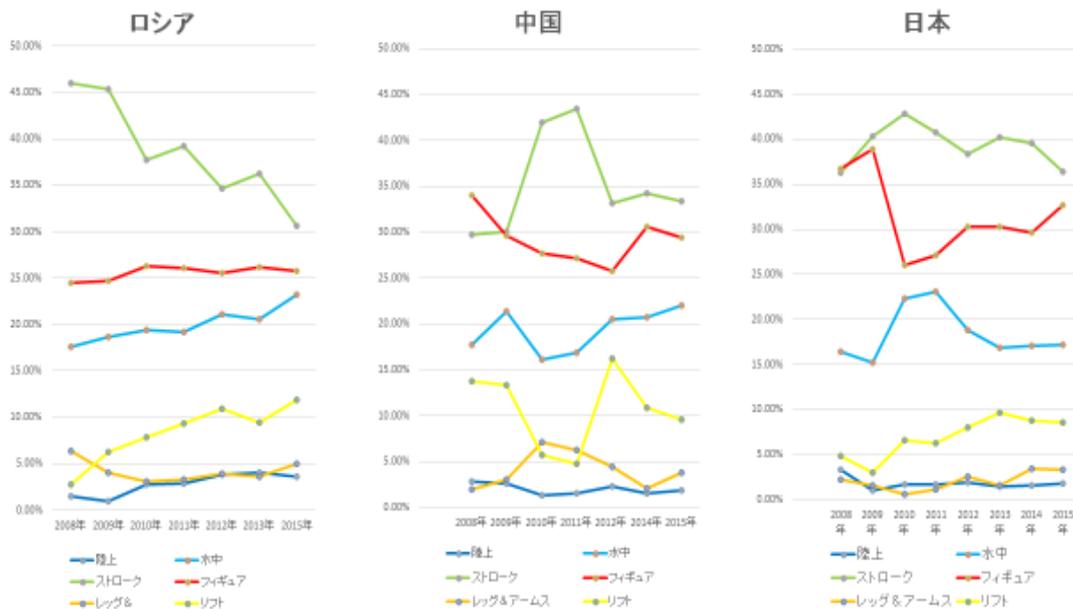


図 12 3カ国の動作別割合

陸上の割合平均は、ロシアが 2.79%、中国が 1.99%、日本が 1.81%であった。

分散分析を用いて統計的に見た結果、「陸上」という項目では有意差は認められなかった。

( $F(2,19)=2.861$   $p=0.082>0.05$ )

水中の割合平均は、ロシアが 19.97%、中国が 19.35%、日本が 18.37%であった。

分散分析を用いて統計的に見た結果、「水中」という項目では有意差は認められなかった。

( $F(2,19)=1.124$   $p=0.346>0.05$ )

ストロークの割合平均は、ロシアが 38.56%、中国が 35.13%、日本が 39.34%であった。

分散分析を用いて統計的に見た結果、「ストローク」という項目では有意差は認められなかった。(  $F(2,19)=1.167$ ,  $p=0.211>0.05$ )

フィギュアの割合平均はロシアが 25.59%、中国が 29.42%、日本が 31.13%であった。

分散分析を用いて統計的に見た結果「フィギュア」という項目では、有意であった。

( $F(2,19) = 5.466$ ,  $p=0.013<0.05$ )多重比較によれば、「ロシア」と「日本」( $p<0.05$ )の間に有意差が認められた。

割合平均はロシアと日本では日本が 5.54%高く、中国と日本では日本が 1.71%高かった。

フィギュアはロシアが 2008 年から 2012 年でほぼ横ばいであったのに対し、中国は 2008 年から 2012 年の間に下降したが、その後、上昇傾向であった。日本は 2010 年で急下降を見せたが、2011 年からはゆるやかな上昇傾向であった。

レッグ&アームスの割合平均はロシア 4.17%、中国 3.82%、日本 2.04%であった。

分散分析を用いて統計的に見た結果「レッグ&アームス」という項目では、有意であった。(F(2,19)=5.630, p=0.012<0.05)多重比較によれば、「ロシア」と「日本」(p<0.05)、「中国」と「日本」(p<0.05)において有意差が認められた。

割合平均はロシアと日本では日本が 2.13%低く、中国と日本では日本が 1.78%低かった。

対象期間中のレッグ&アームスの割合は、ロシアと日本は大きな変動は見られなかったが、中国は 2010 年で上昇していた。

アクロバティックの割合平均は、ロシアが 8.34%、中国が 1.0.60%、日本が 6.98%であった。

分散分析を用いて統計的に見た結果、「アクロバティック」という項目では有意差は認められなかった。(F(2,19)=2.808, p=0.085>0.05)

8 人同一動作の割合平均は、ロシアが 38.21%、中国が 35.57%、日本が 36.30%であった。

分散分析を用いて統計的に見た結果「8 人同一動作割合」という項目では、有意差は認められなかった。(F(2,19)=0.416, p=0.666>0.05)

## 第2節 動作時系列配置の経年変化

### 第1項 ロシア

#### 1) 動作時系列配置と切り替え回数の経年変化

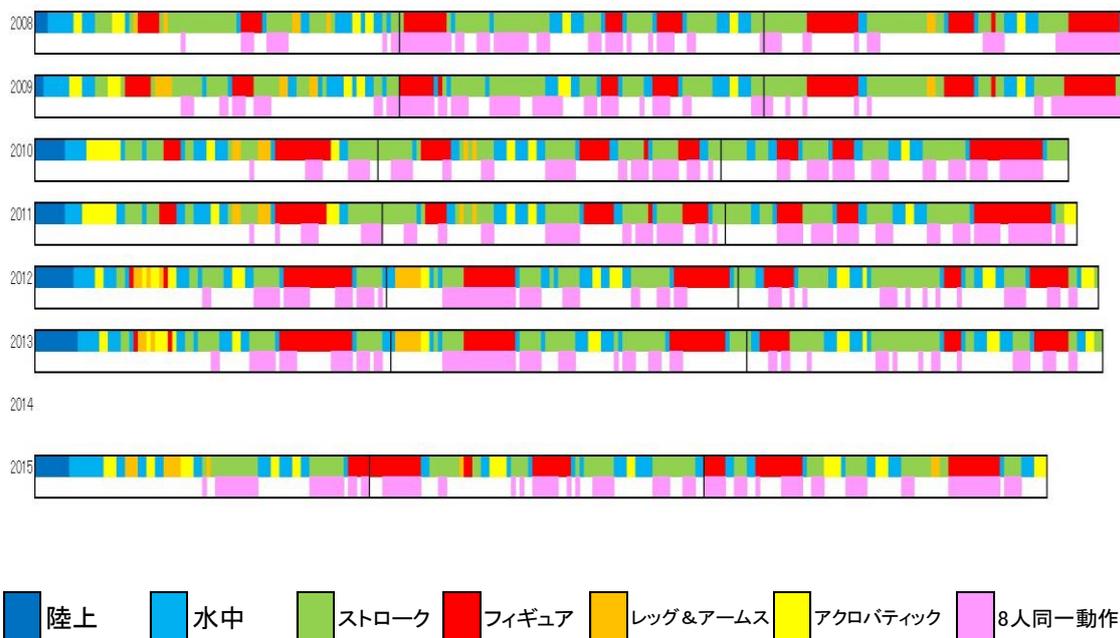


図 13 ロシアの動作時系列配置

ロシアはスタート台から水中に入水後、ただちにアクロバティックを配置する傾向にあり、演技全体を通して回数が多く見られ、2回続けてのアクロバティックも対象期間中のすべての演技で見られた。終盤でのアクロバティックは2012年、2013年では最後のポーズであるストローク直前に行っているが、2011年、2015年ではリフトを最後のポーズとしていた。

フィギュアは中盤、終盤に多く配置される傾向にあり、終盤のフィギュアは最後に長いフィギュアが配置され、フィギュアとフィギュアの間隔は空いていた。

序盤でのフィギュア回数は少なく短い傾向にあり、2015年では、最初のフィギュアが演技開始後60秒以上経過したのち配置されていた。

演技の冒頭のアクロバティック後は、レッグ&アームスが行われる傾向にあった。

ストロークは、序盤、中盤、終盤を通して短いものではなく、長いものを少ない回数で行う傾向にあった。

動作から次の動作までの切り替え回数は、表21のように、2008年では69回、2012年では73回であった。2008年から2012年では4回増加した。2015年では、62回であった。2008年から2015年では7回減少した。

対象期間中、動作切り替え回数が多かったのは2012年の73回であった。

表 19 ロシアの動作切り替え回数

2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
69回	69回	64回	65回	73回	70回		62回

2) 8名同一動作の時系列配置の経年変化

2008年では、序盤に8名同一動作が少なく、中盤に多く配置していた。

終盤での8名同一動作は最後のフィギュア以外のところは短く部分的なものであった。

2012年では、中盤でのストロークとフィギュアで、長く8名同一動作を配置していた。

終盤での8名同一動作は、最後のフィギュアでも短く部分的なものであり、長いものは配置されていなかった。

2015年では、序盤でストロークの8名同一動作が長く配置されていた。中盤では、短く部分的なものと長い8名同一動作の両方が見られた。終盤では、フィギュア、ストロークともに短い間隔で多く配置されていた。

最後のフィギュアを全て8名同一動作で行っていたのは、2008年、2009年、2015年であった。

## 第2項 中国

### 1) 動作時系列配置と切り替え回数の経年変化

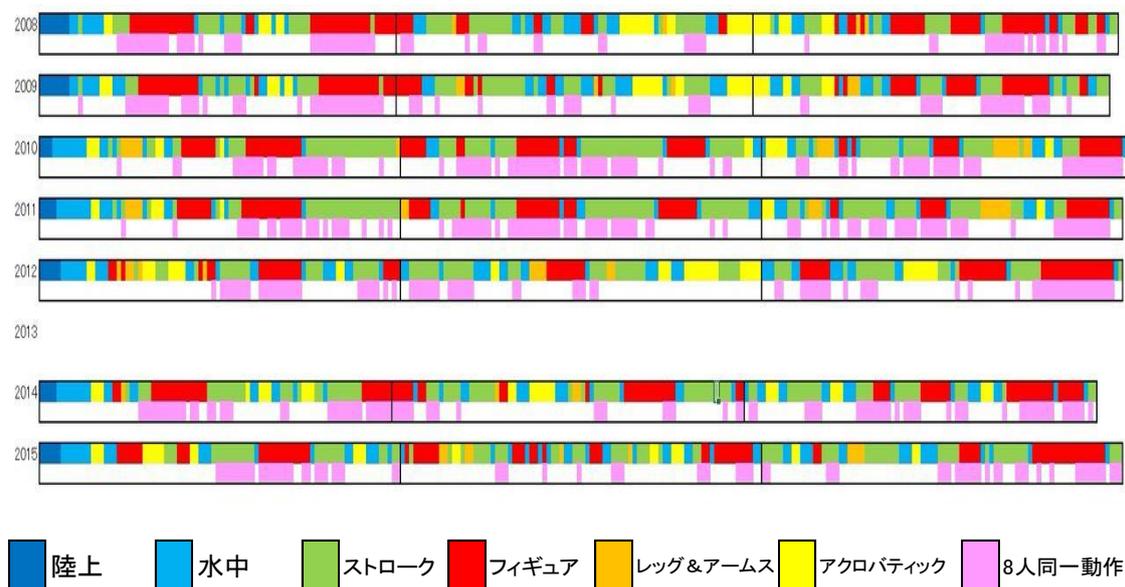


図 14 中国の動作時系列配置

中国は、2008年、2009年以外の年度でスタート台から水中に入水後、ただちにアクロバティックを配置していた。

終盤より、序盤と中盤でのアクロバティック配置が多く見られる傾向にあった。2008年、2009年、2014年では続けて2回のアクロバティック配置がみられた。

フィギュアは序盤に集中しており、演技冒頭のアクロバティック後、ストロークを経てフィギュアを配置していた。

終盤では、2012年、2013年、2015年で最後のポーズであるストローク前に長いフィギュアを配置していた。中盤でのフィギュアは間隔が短く、多い回数が配置される傾向にあった。

レッグ&アームスは部分的なものであり、序盤、中盤、終盤のすべてに配置されていた年度はなかった。

各動作から次の動作への切り替え回数は表22のように2008年が78回であったのに対し、2012年では70回であり、2008年から2012年では8回減少した。2015年では82回であり、2008年から2015年では4回増加した。対象期間中、動作切り替え回数が多かったのは2015年の82回であった。

表 20 中国の動作切り替え回数

2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
78回	80回	67回	65回	70回		72回	82回

## 2) 8名同一動作の時系列配置の経年変化

2008年での8名同一動作は、演技冒頭のアクロバティック後から最初のフィギュアにかけて配置され、序盤のフィギュアでは特に長く見られた。中盤では、各動作の部分的なものに限られ、それぞれの間隔が空いていた。

2012年の序盤ではストロークとフィギュアともに8名同一動作が長く配置され、特に中盤ではストローク要素で多く見られた。最後のフィギュアはすべて8名同一動作となっていた。

2015年では、序盤にストローク、フィギュアでの8名同一動作を集中して配置していた。中盤での8名同一動作は短く部分的なもので、終盤では最後のフィギュアおよび、その前の動作で行っていた。

最後のフィギュアをすべて8名同一動作で行っていたのは、2010年、2011年、2012年であった。

### 第3項 日本

#### 1) 動作の時系列配置と切り替え回数の経年変化

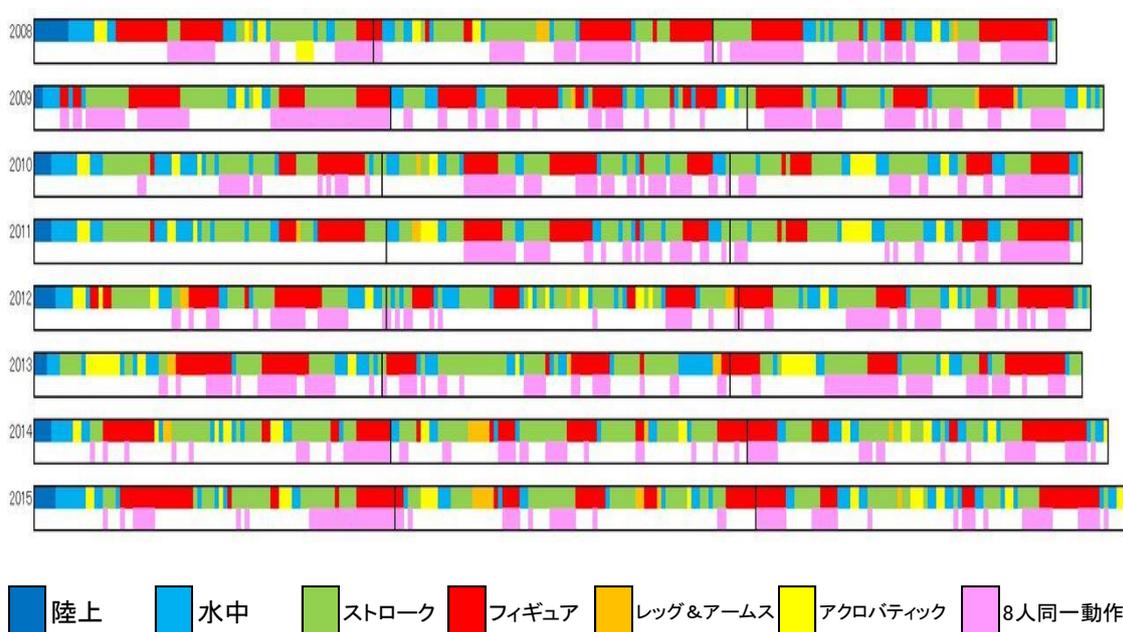


図 15 日本の動作時系列配置

日本は、スタート台から水中に入水後、2009年ではフィギュア、2013年ではストロークを配置していたが、それ以外の年度ではアクロバティックを配置していた。

対象期間中では、中盤でのアクロバティック配置が少ない傾向にあり、2回続けてのアクロバティック配置はみられなかった。終盤でのアクロバティック配置は、2014年、2015年が多く5回であり、最後のポーズとしてアクロバティックを配置していた。

フィギュアは、2008年、2014年、2015年において、演技冒頭のアクロバティック後と演技最後に配置されており、長いフィギュアで始まり、長いフィギュアで終わる構成になっていた。

序盤、中盤、終盤の全てにまんべんなくフィギュアが配置されており、特に中盤でのフィギュア間隔が序盤、終盤に比べ短い傾向にあり、2009年では7個ものフィギュアが中盤に配置されていた。

レッグ&アームスは2008年では、序盤と中盤と終盤に配置されていたが、それ以外の年度では部分的な配置のみであった。

2008年から2015年にかけてストロークは、短いものが多く配置されている傾向にあった。

各動作から次の動作への切り替え回数は、表23のように2008年が65回であったのに対し、2012年では86回であり、2008年から2012年では21回増加した。

2015年では74回であり、2008年から2015年では9回増加した。対象期間中、動作切

り替え回数が多かったのは2012年の86回であった。

表 21 日本の動作切り替え回数

2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
65回	69回	67回	68回	86回	64回	76回	74回

2) 8名同一動作の時系列配置の経年変化

2008年の、8名同一動作は序盤、中盤、終盤にそれぞれ長く配置されており、序盤では最初のフィギュアと終盤の最後のフィギュアで8名同一動作時間が長く配置されていた。

2012年では、短く部分的なものが配置される傾向にあった。

2015年では、長い8名同一動作が序盤から中盤にかけて配置されていた。中盤から終盤にかけては、短く間隔をあけて配置されていた。

最後のフィギュアが全て8名同一動作であったのは2010年と2011年であった。

#### 第4項 3カ国の比較

スタート台から、水中に入水後、アクロバティックを配置する傾向にあったのは3カ国とも同様であったが、その後中国と日本は、演技冒頭で長いフィギュアを配置し、ロシアはフィギュアではなく、レッグ&アームスやアクロバティックを配置していた。

演技最後の長いフィギュアを配置する傾向も3カ国とも同様であったが、中国、日本は最後の長いフィギュア前にもフィギュアを配置する傾向にあり、ロシアはフィギュア以外の動作要素を配置していた。

対象期間中の、動作切り替え回数の平均はロシアが67回、中国が73回、日本が71回であり、ロシアと日本の比較では日本が4回多く、中国と日本の比較では日本が2回少なかった。

2015年では、動作切り替え回数は表24のようであり、部分的に3カ国比較すると、序盤は3カ国とも20~21回となったが、中盤ではロシアが20回、中国が40回、日本が25回となり、中国はロシアの2倍、動作切り替えを行っていた。ロシアと日本では、日本が15回多かった。

終盤では、ロシアが21回、中国が20回、日本が28回であり、終盤の動作切り替え回数は日本の28回が多く、次いで中国、ロシアという結果になった。ロシアと日本では、日本が7回多く、中国と日本では、日本が8回多かった。

表 22 2015年 動作切り替え3カ国比較

	序盤	中盤	終盤
ロシア	21回	20回	21回
中国	20回	40回	20回
日本	21回	25回	28回

### 第3節 パターンの経年変化

#### 第1項 ロシア

##### 1) パターン数、パターン平均保持時間

パターン数は2008年では34個、2012年では36個であり、2008年から2012年では2個増加した。

2015年では41個であり、2008年から2015年では7個増加した。

パターン平均保持時間は2008年では4.62秒、2012年では4.28秒であり、2008年から2012年では0.34秒減少した。

2015年では5.12秒であり、2008年から2015年では0.5秒増加した。

表 23 ロシアのパターン数の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
パターン数	34	34	34	39	36	37		41
パターン平均保持時間(秒)	4.62	4.58	3.82	3.83	4.28	5.12		5.12

##### 2) 種類

2008年では、19種類であった。2011年では増加し20種類となったが、2012年では15種類であった。2008年から2012年では4種類減少した。

2015年では、12種類であり、2008年から2015年では、7種類減少した。

表 24 ロシアのパターン種類数の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
種類数	19	18	19	20	15	15		12

### 3) パターンチェンジ動作

2008年ではストロークのパターンチェンジ18回、フィギュアのパターンチェンジ5回、水中のパターンチェンジ11回であり、2008年から2012年では、ストロークでのパターンチェンジは8回減少の10回、フィギュアのパターンチェンジは2回増加の7回、水中のパターンチェンジは3回増加の19回であった。

2015年では、ストロークのパターンチェンジは18回で2008年と同じ回数であり、フィギュアのパターンチェンジは4回増加の9回、水中のパターンチェンジは3回増加の14回であった。

表 25 ロシアのパターンチェンジ動作の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
ストローク (回)	18	19	10	13	10	11		18
フィギュア (回)	5	5	8	6	7	7		9
水中 (回)	11	10	10	10	19	19		14

ストロークでのパターンチェンジ最速時間は2008年では0.82秒、2012年では0.48秒、2015年では0.51秒であり、2008年から2015年では0.31秒速くなっていた。

ストロークでの平均パターンチェンジ時間は2008年では1.60秒、2012年では0.88秒、2015年では0.97秒であった。2008年から2015年では、ストロークでの平均パターンチェンジ時間は0.63秒短くなっていた。

表 26 ストロークでのパターンチェンジ時間の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
最速時間 (秒)	0.82	0.70	0.42	0.66	0.48	0.31		0.51
最遅時間 (秒)	3.35	4.54	3.71	3.53	1.55	2.01		2.53
平均チェンジ時間 (秒)	1.60	1.55	1.46	1.40	0.88	0.88		0.97

フィギュアでのパターンチェンジ最速時間は2008年では1.18秒、2012年では0.82秒、2015年では0.71秒であり2008年から2015年では0.47秒速くなっていた。

平均パターンチェンジ時間は2008年では1.87秒、2012年では1.23秒、2015年では1.41秒であり、2008年から2015年では0.46秒短くなっていた。

表 27 フィギュアでのパターンチェンジ時間の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
最速時間 (秒)	1.18	1.10	0.51	1.08	0.82	0.73		0.71
最遅時間 (秒)	2.90	3.42	2.53	1.94	2.67	1.83		2.37
平均チェンジ時間 (秒)	1.87	1.94	1.34	1.47	1.23	1.30		1.41

## 第2項 中国

### 1) パターン数、パターン平均保持時間

パターン数は2008年では37個、2012年では35個であり、2008年から2012年では2個減少した。

2015年では41個であり、2008年から2015年では4個増加した。

パターン平均保持時間は2008年では4.23秒、2012年では4.70秒であり、2008年から2012年では0.47秒長くなっていた。

2015年では3.71秒であり、2008年から2015年では0.52秒短くなっていた。

表 28 中国のパターン数の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
パターン数	37	37	37	38	35		41	41
パターン平均保持時間(秒)	4.23	4.32	4.31	4.38	4.70		3.40	3.71

### 2) 種類

2008年では16種類であったが、2009年では3種類減の13種類であった。その後増加し、2012年では17個となり、2015年では18個であった。2008年から2015年では、2種類減少した。

表 29 中国のパターン種類数の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
種類数	16	13	20	21	17		19	18

### 3) パターンチェンジ動作

2008年では、ストロークのパターンチェンジ9回、フィギュアのパターンチェンジ6回、水中のパターンチェンジ22回であった。

2008年から2012年ではストロークのパターンチェンジは3回減少の6回、フィギュアのパターンチェンジは3回増加の9回、水中のパターンチェンジは11回減少の11回であった。

2008年から2015年では、ストロークのパターンチェンジは7回増加の16回、フィギュアのパターンチェンジは1回増加の7回、水中のパターンチェンジは9回減少の13回であった。

表 30 中国のパターンチェンジ動作の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
ストローク(回)	9	11	24	24	6		18	16
フィギュア(回)	6	7	3	3	9		10	7
水中(回)	22	19	10	11	11		13	13

ストロークでのパターンチェンジ最速時間は2008年では0.56秒、2012年では0.78秒、2015年では0.72秒であり、2008年から2015年では0.16秒遅くなっていた。

平均パターンチェンジ時間は2008年では1.32秒、2012年では1.08秒、2015年では1.18秒であり、2008年から2015年では0.14秒短くなっていた。

表 31 ストロークでのパターンチェンジ時間の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
最速時間(秒)	0.56	0.86	0.86	0.40	0.78		0.78	0.72
最遅時間(秒)	1.92	2.26	2.26	2.53	1.55		1.55	2.31
平均チェンジ時間(秒)	1.32	1.39	1.39	1.35	1.08		1.08	1.18

フィギュアでのパターンチェンジ最速時間は2008年では0.95秒、2012年では0.48秒、2015年では0.82秒であり、2008年から2015年では0.13秒速くなっていた。

平均パターンチェンジ時間は2008年では1.27秒、2012年では1.35秒、2015年では1.55秒であり、2008年から2015年では0.28秒長くなっていた。

表 32 フィギュアでのパターンチェンジ時間の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
最速時間 (秒)	0.95	0.62	0.62	0.95	0.48		0.95	0.82
最遅時間 (秒)	1.60	1.97	1.97	2.84	2.87		2.84	2.13
平均チェンジ時間 (秒)	1.27	1.31	1.31	1.63	1.35		1.63	1.55

### 第3項 日本

#### 1) パターン数、パターン平均保持時間

パターン数は2008年では27個、2012年では32個であり2008年から2012年では5個増加した。2015年では41個であり、2008年から2015年では14個増加した。

パターン平均保持時間は2008年では6.14秒、2012年では5.21秒、2015年では3.53秒であり2008年から2015年では、2.61秒短くなっていた。

表 33 日本のパターン数の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
パターン数	27	26	28	32	32	30	37	41
パターン平均保持時間(秒)	6.14	6.47	5.71	4.91	5.21	5.37	4.04	3.53

#### 2) 種類

2008年では、15種類であったが、2010年では12種類となり、2013年では11種類まで減少した。2012年では14種類であった。2008年から2012年では1種類減少した。2014年からは増加し、2015年では22種類であった。2008年から2015年では、5種類増加した。

表 34 日本のパターン種類の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
種類数	15	15	12	16	14	11	19	22

### 3) パターンチェンジ動作

2008年ではストロークのパターンチェンジ14回、フィギュアのパターンチェンジ4回、水中のパターンチェンジ9回であり、2008年から2012年ではストロークのパターンチェンジが5回減少の9回、フィギュアのパターンチェンジは1回減少の3回、水中のパターンチェンジは17回増加の26回であった。

2008年から2015年ではストロークのパターンチェンジは同数回の14回、フィギュアのパターンチェンジは4回増加の8回、水中のパターンチェンジは10回増加の19回であった。

表 35 日本のパターンチェンジ動作の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
ストローク(回)	14	12	6	9	9	8	11	14
フィギュア(回)	4	3	2	3	3	6	6	8
水中(回)	9	11	20	24	26	26	15	19

ストロークでのパターンチェンジ最速時間は2008年では、0.80秒、2012年では0.32秒、2015年では0.84秒であり、2008年から2015年では0.04秒遅くなっていた。

パターンチェンジ平均時間は2008年では1.65秒、2012年では1.67秒、2015年では1.36秒であり、2008年から2015年では0.29秒短くなっていた。

表 36 ストロークでのパターンチェンジ時間の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
最速時間(秒)	0.80	1.23	1.23	1.07	0.32	1.03	0.65	0.84
最遅時間(秒)	3.23	9.86	3.04	3.11	5.28	2.57	2.30	1.97
平均チェンジ時間(秒)	1.65	2.59	1.98	1.90	1.67	1.45	1.61	1.36

フィギュアでのパターンチェンジ最速時間は2008年では1.36秒、2012年では1.16秒、2015年では1.29秒であり、2008年から2015年では0.07秒速くなっていた。

平均パターンチェンジ時間は2008年では2.55秒、2012年では1.88秒、2015年では2.12秒であり、2008年から2015年では0.43秒短くなっていた。

表 37 フィギュアでのパターンチェンジ時間の経年変化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
最速変化 (秒)	1.36	1.58	1.33	1.31	1.16	0.92	1.45	1.29
最遅時間 (秒)	3.34	4.27	2.10	2.51	1.47	2.76	2.52	3.48
平均チェンジ時間 (秒)	2.55	2.76	1.71	2.27	1.88	1.60	1.83	2.12

#### 第4項 3カ国の比較

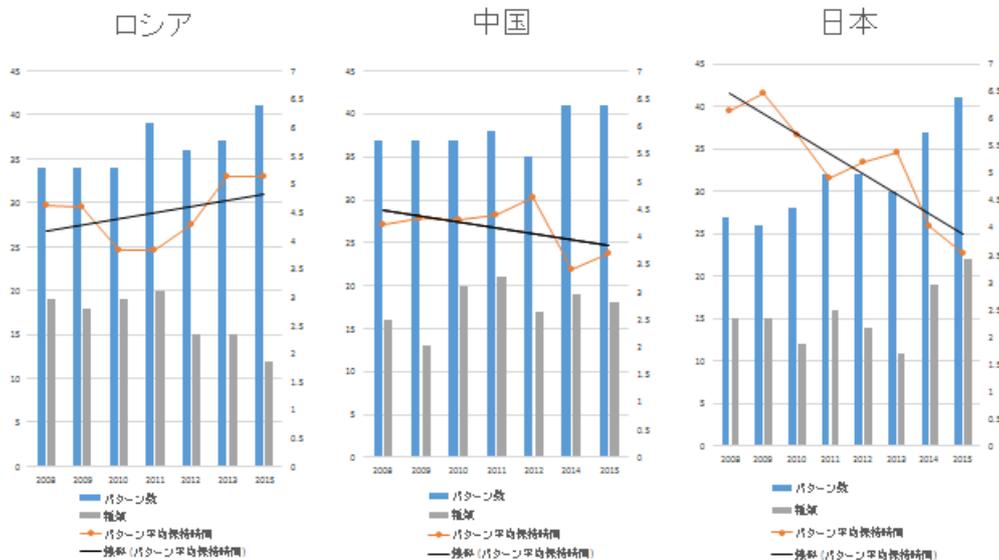


図 16 3カ国のパターンにおける傾向

分散分析を用いて統計的に見た結果、「パターン数」という項目では有意であった( $F(2,19) = 6.090, p = 0.009 < 0.01$ )。多重比較によれば、「中国」と「日本」( $p < 0.01$ )において有意差が認められた。2015年ではパターン数は3カ国とも同数の41個であった。

分散分析を用いて統計的に見た結果、「パターン種類」という項目では有意差は認められなかった( $F(2,19) = 0.969, p = 0.397 > 0.05$ )。

分散分析を用いて統計的に見た結果、「パターン平均保持時間」という項目では有意であった( $F(2,19) = 3.948, p = 0.037 < 0.05$ )。多重比較によれば「中国」と「日本」( $p < 0.05$ )において有意差が認められた。

最新の2015年の演技ではパターン平均保持時間は日本が短く3.53秒、次いで中国が3.71秒、ロシアが5.12秒であった。日本と他国の差はロシアと日本では1.59秒ロシアが長く、中国と日本では0.18秒中国が長かった。

中国と日本はパターン平均保持時間が減少傾向にあるのに対し、ロシアは増加傾向にあった。

#### 第4節 演技構成に影響を与える項目

##### 第1項 ロシア

表 38 ロシアのトップコーチおよびプログラム一覧

	トップコーチ	音楽およびテーマ
2008年	タチアナ・ボクロフスカヤ氏	Life of sea
2009年	タチアナ・ボクロフスカヤ氏	Life of sea
2010年	タチアナ・ボクロフスカヤ氏	toward winds 変化する
2011年	タチアナ・ボクロフスカヤ氏	toward winds 変化する
2012年	タチアナ・ボクロフスカヤ氏	ロストワールド
2013年	タチアナ・ボクロフスカヤ氏	ロストワールド
2014年		
2015年	タチアナ・ボクロフスカヤ氏	Archangel 天使の苦悩

2008年から2015年では、トップコーチは変わらずタチアナ・ボクロフスカヤ氏であった。2008年と2009年、2010年と2011年、2012年と2013年でそれぞれ同じプログラムを2年続けて行っていた。

## 第2項 中国

表 39 中国のトップコーチおよびプログラム一覧

	トップコーチ	曲・テーマ
2008年	井村 雅代氏	黄河協奏曲
2009年	鄭嘉氏	黄河協奏曲
2010年	鄭嘉氏	アストリアス ローリング
2011年	井村 雅代氏	アストリアス ローリング
2012年	井村 雅代氏	バタフライ
2013年		
2014年	張曉蕾氏	The faith ホープ
2015年	藤木 麻祐子氏	Fight with Dragon

2008年では、日本人である井村 雅代氏がトップコーチであったが、2009年、2010年では中国人の鄭嘉氏であった。

2011年、2012年では、再び井村 雅代氏となった。

2014年では、中国人の張曉蕾氏となったが、2015年は日本人の藤木 麻祐子氏であった。

2008年と2009年、2010年と2011年は同じプログラムであったが、2012年、2014年、2015年はそれぞれ1年ごとに異なるプログラムであった。

### 第3項 日本

表 40 日本のトップコーチおよびプログラム一覧

	トップコーチ	曲・テーマ
2008年	金子 正子氏	オリジナル曲 龍神
2009年	片山 満津芳氏	ガイーンヌ
2010年	花牟礼 雅美氏	「レッドクリフ」より 戦い
2011年	花牟礼 雅美氏	「レッドクリフ」より 戦い
2012年	花牟礼 雅美氏	龍馬伝 他 摩訶不思議ワールド
2013年	吉田 美保氏	龍馬伝 他 スネーク
2014年	金子 正子氏	ブラックマジック 魔女
2015年	井村 雅代氏	ブラックマジック 魔女

2008年では、金子 正子氏がトップコーチであったが、2010年から2012年では、花牟礼 雅美氏であった。

2014年では金子正子氏が、再びトップコーチとなり、2015年は井村雅代氏であった。対象期間中、トップコーチは日本人のみであったが、2010年から2012年の3年間以外は、1年周期でトップコーチが交代していた。

2010年から2012年では、3年間トップコーチが同じであったが、それ以外の年度は1年おきにトップコーチ変わっていた。

2010年と2011年、2014年と2015年は2年続けて同じプログラムであった。2012年と2013年では同じ曲であったが、テーマは変化していた。

## 第5節 各国のメンバー構成

### 第1項 ロシア

表 41 ロシアのメンバー構成

年		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
イベント	ソロ および デュエット		ISCHENKO Natalia 24	ISCHENKO Natalia 24	ISCHENKO Natalia 25	ISCHENKO Natalia 26	ROMASHINA Svetlana 23		ROMASHINA Svetlana 25
		DAVYDOVA Anastasia 25							ISCHENKO Natalia 29
		ERMAKOVA Anastasia 25	ROMASHINA Svetlana 19		ROMASHINA Svetlana 21	ROMASHINA Svetlana 22	KOLESNICHENKO Svetlana 20		ISCHENKO Natalia 21
	チーム	GROMOVA Maria 24	DAVYDOVA Anastasia 26	KHASSANOVA Elvira 29	KHASSANOVA Elvira 30	DAVYDOVA Anastasia 28	OLKHOVA Anisya 22		CHIGIREVA Vlada 21
		ISCHENKO Natalia 22	VOLKOVA Sofia 22	KOROBOVA Daria 21	GROMOVA Maria 27	KHASSANOVA Elvira 30	KOROBOVA Daria 24		TOPILINA Gelena 21
		KHASSANOVA Elvira 27	KOROBOVA Daria 20	TIMANINA Anzhelika 21	KOROBOVA Daria 22	GROMOVA Maria 28	TIMANINA Anzhelika 24		TIMANINA Anzhelika 26
		KUZHELA Olga 23	TIMANINA Anzhelika 20	PATSKEVICH Aleksandra 22	TIMANINA Anzhelika 22	KOROBOVA Daria 23	PATSKEVICH Aleksandra 25		PATSKEVICH Aleksandra 27
		OVTCHINNIKOV Elena 26	PATSKEVICH Aleksandra 21	SHISHKINA Alla 21	PATSKEVICH Aleksandra 23	TIMANINA Anzhelika 22	SHISHKINA Alla 24		SHISHKINA Alla 26
		ROMASHINA Svetlana 18	SHISHKINA Alla 20	KOLESNICHENKO Svetlana 17	SHISHKINA Alla 22	PATSKEVICH Aleksandra 24	SHUROCHKINA Maria 18		KOLESNICHENKO Svetlana 22
		SHORINA Anna 26	SHESTAKOVICH Victoria 19	STEPANOVA Elizaveta 23	KOLESNICHENKO Svetlana 18	SHISHKINA Alla 23	PROKOFYEVA Elena 19		PROKOFYEVA Elena 21
			STEPANOVA Elizaveta 22	ZUEVA Aleksandra 19	DAVYDOVA Anastasia 27		ZUEVA Aleksandra 22		SHUROCHKINA Maria 20
			NASEKINA Anna 22	KUZHELA Olga 25	OLKHOVA Anisya 20		KALANCHA Mikhaela 19		KALANCHA Mikhaela 21
			PAKHOMOVA Ekaterina 19		ZUEVA Aleksandra 20		CHIGIREVA Vlada 19		NIZAMOVA Liliia 24
									VALITOVA Darina 18
		新加入	0名	6名	2名	1名	0名	4名	
チームフリー出場者平均年齢	23.75	21.38	21.63	23.50	25.50	21.63		23.00	
エントリー選手総数	9名	12名	10名	12名	9名	12名		13名	

赤字 新加入

チームフリー出場者

チームフリー非出場者

ソロおよびデュエット出場者

エントリー選手総数は、2019年、2011年、2013年では12名、2015年では13名であった。

2008年では、チームフリー出場者の平均年齢は23.75歳であったのに対し、2012年では25.50歳であった。2008年から2012年では1.75歳高くなっている。2015年では、23.00歳であった。

平均年齢が低かったのは、2009年の21.38歳であり、前年度から2.37歳若返っていた。平均年齢が高かったのは、2012年の25.50歳であった。

新加入選手が多かったのは2008年北京オリンピック後の2009年で、6名であった。2012年ロンドンオリンピック後の2013年では、新加入選手は4名であった。

2008年、2012年では新加入選手は0名であり、2015年では3名であった。

ソロおよびデュエットに出場した選手の内、2011年では1名、2013年では1名、2015年では2名、がチームフリールーティンには出場していなかった。

第2項 中国

表 42 中国のメンバー構成

年		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ソロ および デュエット				SHI Xin 23	HUANG Xuechen 21		HUANG Xuechen 23		
		JIANG Tingting 22	JIANG Tingting 23	JIANG Tingting 24		HUANG Xuechen 22	JIANG Tingting 27	HUANG Xuechen 24	HUANG Xuechen 25
		JIANG Wenwen 22	JIANG Wenwen 23	JIANG Wenwen 24	LIU Ou 25	LIU Ou 26	JIANG Wenwen 27	SUN Wenyan 25	SUN Wenyan 26
チ ー ム		GU Beibei 27	CHANG Si 23	CHANG Si 24	JIANG Tingting 25	CHANG Si 26		CHEN Xiaojun 22	GU Xiao 22
		HUANG Xuechen 18	HUANG Xuechen 19	CHEN Xiaojun 18	JIANG Wenwen 25	CHEN Xiaojun 20		GU Xiao 21	GUO Li 22
		LIU Ou 22	LIU Ou 23	HUANG Xuechen 20	CHANG Si 25	JIANG Tingting 26		GUO Li 21	LI Xiaolu 23
		LUO Xi 20	LUO Xi 21	LIU Ou 24	CHEN Xiaojun 19	JIANG Wenwen 26		LI Xiaolu 22	LIANG Xinping 21
		SUN Qiuting 22	SHI Xin 22	LUO Xi 22	LUO Xi 23	LUO Xi 24		LIANG Xinping 20	SUN Yijing 23
		WANG Na 24	SUN Wenyan 20	SUN Wenyan 21	SUN Wenyan 22	SUN Wenyan 23		SUN Yijing 22	TANG Mengni 21
		ZHANG Xiaohuan 27	WANG Na 25	WU Yiwen 24	WU Yiwen 25	WU Yiwen 26		TANG Mengni 20	XIAO Yanning 17
			WU Yiwen 23	YU Le Le 21	FAN Jiachen			YU Le Le 25	YIN Chengxin 20
		ZHANG Xiaohuan 28	FAN Jiachen	GUO Li 19			ZENG Zhen 21	ZENG Zhen 22	
				YU Le Le 22				LI MO 22	
新加入	0名	2名	3名	1名	0名			6名	3名
チームフリー出場者平均年齢	23.25	23.13	22.88	23.88	24.50			21.50	22.50
エントリー選手総数	9名	11名	12名	12名	9名		3名	11名	12名

赤字 新加入

■ チームフリー出場者

■ チームフリー非出場者

■ ソロおよびデュエット出場者

エントリー選手総数は2010年、2011年、2015年では12名であった。2008年では、チームフリー出場者の平均年齢は23.25歳であり、2012年では24.50歳であった。2015年では22.50歳であった。

2008年から2012年では1.25歳高くなっている。

平均年齢が低かったのは、2014年の21.50歳であり、平均年齢が高かったのは2012年の24.50歳であった。2008年北京オリンピック後の新加入選手は2名であった。

2008年、2012年での新加入選手は0名であった。

2010年、2014年、2015年ではソロおよびデュエットに出場した選手の1名は、チームフリールーティンに出場していなかった。

2011年では、4名の選手がソロおよびデュエットに出場していた。

### 第3項 日本

表 43 日本のメンバー構成

年		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
イベント									
チーム	ソロおよびデュエット		足立 夢実 20		足立 夢実 22		乾 友紀子 23		乾 友紀子 25
		鈴木 絵美子 27	乾 友紀子 19	乾 友紀子 20	乾 友紀子 21	乾 友紀子 22		乾 友紀子 24	
		原田 早穂 26	小林 千紗 22	小林 千紗 23	小林 千紗 24	小林 千紗 25	足立 夢実 24	三井 梨紗子 21	三井 梨紗子 22
	青木 愛 23	酒井 麻里子 19	足立 夢実 21	荒井 美帆 23	足立 夢実 23	荒井 美帆 25	荒井 美帆 26	荒井 美帆 23	小俣 夏乃 19
	石黒 由美子 25	飯田 咲紀 19	荒井 美帆 22	糸山 真与 20	糸山 真与 21	糸山 真与 22	糸山 真与 23	糸山 真与 23	田崎 明日花 17
	川嶋 奈緒子 27	木村 紗野 23	糸山 真与 19	酒井 麻里子 21	酒井 麻里子 22	計盛 光 19	計盛 光 20	計盛 光 24	箱山 愛香 22
	小村 恵里佳 26	木村 真野 23	上南 侑生 21	中村 麻衣 22	中村 麻衣 23	杉山 美紗 22	中牧 佳南 22	中牧 佳南 23	林 愛子 22
	橘 雅子 25	小林 佑加子 22	杉山 美紗 20	箱山 愛香 20	箱山 愛香 21	中牧 佳南 21	中村 麻衣 25	中牧 佳南 23	
	小林 寛美 24	荒井 美帆 21	中村 麻衣 21	三井 梨紗子 18	三井 梨紗子 19	中村 麻衣 24	箱山 愛香 23	中村 麻衣 26	
	松村 亜矢子 26	中村 麻衣 20	箱山 愛香 19	吉田 胡桃 20	吉田 胡桃 21	箱山 愛香 22	丸茂 圭 22	丸茂 圭 23	
		川合 結万 20	吉田 胡桃 19				三井 梨紗子 20	宮崎 夏実 20	吉田 胡桃 24
							吉田 胡桃 21	吉田 胡桃 23	
	新加入	1名	10名	5名	1名	0名	2名	2名	3名
	チームフリー出場者平均年齢	25.50	21.00	20.75	21.00	21.75	21.75	23.25	23.63
	エントリー選手総数	9名	11名	10名	10名	9名	11名	11名	10名

赤字 新加入

チームフリー出場者

チームフリー非出場者

ソロおよびデュエット出場者

エントリー選手総数は、2009年、2010年、2013年、2014年では11名であり、2015年では、10名であった。

2008年では、チームフリールーティン出場者の平均年齢は23.50歳であり、2012年では21.75歳であった。2008年から2012年では1.75歳高くなっている。2015年では、23.63歳であった。チームフリールーティン出場者の平均年齢が低かったのは2011年の20.75歳であり、平均年齢が高かったのは2008年の25.50歳であった。

2008年で新加入選手が1名であったのに対し、2012年では0名であり、2015年では3名であった。新加入選手が多かったのは、2008年北京オリンピック後の2009年の10名であった。2012年ロンドンオリンピック後の、2013年では新加入選手は2名であった。

新加入選手が0名であったのは2012年のみであった。

2013年のみ、ソロおよびデュエット出場した1名の選手がチームフリーに出場していなかった。

#### 第4項 3カ国の比較

FINA ルールでは、オリンピックにエントリーできる競技者の総数は9名を超えてはならないと、規定されているため、2008年、2012年のオリンピックでは3カ国ともエントリー選手総数は9名であったが、世界水泳選手権およびワールドカップでは、エントリー選手総数に差があった。

ロシアは2009年、2011年、2013年の世界水泳選手権ではエントリー選手総数が12名であったが、日本は2009年ではロシアより1名少ない11名、2011年では2名少ない10名、2013年では1名少ない11名であった。

2012年ではチームフリールーティン出場選手の平均年齢は、ロシアが25.50歳、次いで中国が24.50歳、日本が21.00歳であった。ロシアと日本では日本が4.50歳低く、中国と日本では日本が3.50歳低かった。

2015年では、日本が23.63歳、次いでロシアが23.00歳、中国が22.50歳であった。ロシアと日本では日本が0.63歳高く、中国と日本では日本が1.13歳高かった。

ロシアと中国は2008年、2012年のオリンピックシーズンでは新加入選手がいなかったのに対し、日本は2008年で1名新加入選手がいた。

2008年北京オリンピック後の2009年では選手総数11名中10名の91%新加入選手であった日本に対し、ロシアは12名中6名の50%が新加入選手であり、中国は11名中2名の18%が新加入選手であった。

2012年ロンドンオリンピック後の2013年では、日本が11名中2名の18%が新加入選手であったのに対し、ロシアは12名中4名の33%が新加入選手であった。

## 第4章 考察

### 第1節 演技構成

ロシアは、フィギュアの割合平均が低く、かつ2015年では演技開始後およそ60秒後に最初のフィギュアが行われており、長いフィギュアを中終盤にかけて少ない回数で配置する傾向は、フィギュア間の間隔を空けられ呼吸時間の確保に繋がり、体力の消耗を少なくできる。ストロークでのボディーブース回数が最高20回と少ないことも演技の質を最後まで保つことに繋がっている。

水中は8人全員が水中にいるため、演技が途切れ何も無い時間となってしまうが、ロシアは水中の割合平均が高かった。これは水中での準備時間および次の動作へのリカバリー時間を要するアクロバティックの割合増加に比例していると推察される。

レッグ&アームスを演技序盤から配置する傾向にあり、中国、日本より割合が高く常に3%以上行っており、上肢と脚の組み合わせは上肢のみ脚のみよりも、様々な構図をつくりあげ、表現の幅が広げられることがロシアの独創性の高い演技に繋がっていると推察される。

パターン数は多かったが、パターン種類は少なく、1列や2列といったようなシンプルなパターンを進行方向に合わせて複数回行っており、シンプルなパターンを使用することでパターンチェンジ時間を短くし、きっちりと並べられた明確なパターンを創り出せている。

特にストロークでの、論理的なパターンチェンジと振り付けの組み合わせがマッチしていることが中国と日本に比べパターンチェンジ時間を速く行える一因となっている。

フィギュアでのパターンチェンジは、脚動作で泳者が逆さまで行うためブラインドパターンチェンジと呼ばれ、採点に求められるところであり、ロシアの回数は各国の一つの目安となりうるものである。

アクロバティックは水中で泳者相互の力を利用し、動作を支える筋力が必要である為、高い身体能力が必要とされる（日本シンクロ委員会,2014）が、中国はアクロバティックの対象期間中の割合平均が高く、動作から動作への切り替え回数も3カ国中、唯一最高80回を超えており、ストロークでのボディーブース回数も最高34回と多かったことから、中国には身体能力が高い選手が揃っていることが演技構成から伺える。

パターンの種類を多くすることで多様性を見せており、パターン平均保持時間の短さからパターンが次々と変化することや、動作切り替え回数の多さで演技構成の展開の速さをみせようとしている。

日本は水中の割合が低く、ロシア、中国に比べ演技が途切れてしまう時間は短くなっている。演技序盤に長いフィギュアを配置し、中終盤でも間隔を空けずにフィギュアを配置し、フィギュアでの8人同一動作時間の割合も高いことから、序盤から終盤までフィギュアによって技術力の高さをみせる構成になっているが、先行研究によると（山村ら,1998）シンクロナイズドスイミングのルーティン全体の運動強度は中程度であるが、総演技は強度の高い動きを含んだ運動であることが明らかにされている。さらにフリールーティンは

演技が進むにつれ無酸素的代謝の割合が増加することも示唆されており、序盤での長いフィギュア配置は、技術力の高さのアピールに繋がると思われるが、序盤で身体への負荷がかかり体力を消耗し、間隔の短いフィギュア配置は呼吸時間が短くなり、無酸素的代謝が増加することが最後に配置しているフィギュアのダイナミックさに差がでて順位に影響していると推察する。

国際審判員資格をもち、実際に対象試合で採点をも挙げた日本水泳連盟シンクロ委員の4名に3カ国の演技構成についてインタビュー調査を行った結果、ロシアの構成面においては、展開およびパターンチェンジの速さ、繰り返し効果、組み合わせ動作を使用しての独創性、額縁の中の絵のように8名が絵にはまっている、というような評価であり、ロシアの演技構成の戦術が審判員に正確に評価され、高得点獲得という最大限の効果が得られていた。

中国の構成面では、一体感、美しさ、シャープさ、クリアさが挙げられ、演技構成のまとまりが評価されているが、動作切り替え回数やパターン種類数がロシアよりも多いのに対し、展開の速さの評価には繋がっていなかった。

日本においては、同時性や、正確さ、完遂度の高さが評価されているが、展開の速さや独創性には物足りなさを感じるという評価であり、技術力は評価されているが、構成面はロシアほどの高い評価に繋がっていなかった。

3カ国とも、スタート台から入水し、直後にアクロバティックのジャンプリフトが配置されており、最後にはフィギュアで終わる傾向にあったが、先行研究でも（本間,1997）でも同様な結果であり、最初にアクロバティックを配置することはジャッジに強い印象を与えることができる、フリールーティンの大きな特徴である（藤島,2011）が、アクロバティックの内容は変化しており、最新の分析では（日本水泳連盟,2014）アクロバティック回数を増加させるよりも、2回宙返りや2回捻りなどより高く、より複雑なものになっており、空中動作は高度化していると報告されている。

この分析報告をうけて、本研究ではそれ以外のペアリフトに着目した。

ペアリフトは1台（8名）もしくは2台（4名）によるアクロバティック動作よりも、高さを出すという点では劣るが、最大4名を持ち上げられ、準備にかかる時間が短く、演技の流れを止めずに行えるのが利点である。

さらに、行う個数によっては、その他の動作との組み合わせが可能であり、アクロバティックのペアリフトはレッグ&アームスで行う組み合わせをよりも高く、より長く行え、レッグ&アームスの進化形ともいえる。

3カ国ともペアリフトを複数回行う傾向にあったが、ロシアはペアリフトの利点をうまく活用しており、最大4個のペアリフトのタイミングをずらすことで、アクロバティック動作時間を長く見せるとともに繰り返し効果を得ている。

印象的であったのが、ロシアのストロークのペアリフト2台（4名）とフィギュア4名の組み合わせである。各台ともストロークのペアリフトを真ん中におき、その両脇にフィギ

ュアを 1 名ずつ配置、持ち上げられる選手の頭と左右の選手の脚をコネク特させたまま、ペアリフトが持ち上がるタイミングに合わせ脚を動かすことにより、大きく躍動的な構図を創りだしていた。(図 17)

中国の 2012 年ロンドンオリンピックの演技で行われた、ペアリフト 1 台 (2 名) とストローク 6 名の組み合わせは、ペアリフトとストロークが密着し、ストローク 6 名が 3 名ずつに分かれコネク特したままの動きは、テーマのバタフライを象徴するような大きな羽を連想させるものであった。(図 18)

レッグ&アームスやアクロバティックのペアリフトは、独創性をもつ構図を生み出すことができ、審判員の記憶に残る強い印象を与え、演技の象徴となりうるものである。

日本の独創性はこれらの組み合わせを取り入れることによって高まっていくであろう。



図 17 ロシアのペアリフト  
2015 年世界水泳チームフリー



図 18 中国のペアリフト  
2012 年オリンピックチームフリー

## 第 2 節 演技構成に影響を及ぼす項目

オリンピックを頂点の試合と見定めると、4 年サイクルでの戦術が必要になってくるが、対象期間中、ロシアのみトップコーチの交代がなく、日本と中国は 4 年サイクル間でも、トップコーチの交代がみられ、ロシア、日本は自国の指導者であったが、中国は日本人の指導者を招きいれている。

対象期間中、日本と中国はその年によってフィギュアとストロークに変動があり、ロシアは 2008 年から 2015 年で動作割合の傾向が同じであった (図 12 参照)。このことから中国と日本はトップコーチの交代によって演技構成の戦術も変化し、ロシアのみ演技構成の方向性が長期スパンで同じであることが伺える。中国は、他国の指導者から刺激を受け、欧米ではなく同じアジア圏の日本人指導者を招き入れることで、自国の長所を生かした発展に繋げている。

日本のメンバー構成で大きな転機となったのが、2008 年北京オリンピックに出場した選手が次年度で 1 名も残らなかったことである。

日本のみならず、各国の選手はオリンピックを最終目標と定める選手が多く、オリンピ

ック後に世代交代が行われているが、日本では2009年では11名中、10名が新加入選手となり、大幅な世代交代となった。

ロシア、中国においてもオリンピック後のシーズンでは新加入選手が多いが、代表経験のある選手と新加入選手のバランスが取れているため、順位を維持できたと思われる。

さらにロシアの特筆すべき点は、一度代表チームから外れた選手が復帰するケースがみられることである。

ソロおよびデュエットにも出場している ISCHENKO Natalia 選手はジュニア時代から活躍している選手であり、2005年からロシア代表チームで世界大会に出場している。

彼女は、2012年ロンドンオリンピック後、一度代表チームを離れ、結婚、出産を経て2015年世界水泳選手権で復帰し、ソロおよびデュエットに出場、出場したすべてのイベントで1位を獲得している。

また2008年北京オリンピックでデュエット金メダルを獲得した DAVYDOVA Anastasia 選手も2009年世界水泳選手権後、一度は引退したが、2011年に復帰を果たし、翌年の2012年ロンドンオリンピックにチームメンバーの一員として出場していた。

ロシアでは2008年から2015年で、合計6名の選手の代表復帰がみられた。このことが若手選手とベテラン選手の戦力のバランスが取れている一因でもあり、代表チームを離れても有能な選手が復帰できる体制がロシアには整っていると思われる。

2007年の世界水泳から、テクニカルルーティンとフリールーティンはそれぞれ一つのイベントとして扱われるようになった。2007年、2009年、2011年、2013年の世界水泳選手権では、計7イベントで競われ、2015年世界水泳選手権ではミックスデュエットが正式に採用され、1ミックスデュエットテクニカル、1ミックスデュエットフリーを合わせた9イベントで競われるようになった。

イベントが追加されることによって、世界水泳選手権では、エントリーできる選手数も改訂されており、7イベント時には12名、9イベント時には、男子ミックスデュエット選手最大2名を含み14名までエントリーできるようになった。

オリンピックでは、オリンピック規模の制限により各国エントリーできる選手数が9名と決められており、世界水泳選手権へのエントリー選手数の増加は、多くの選手に世界大会経験を積ませる良い好機となっている。

ロシアは世界水泳選手権でのエントリー選手の総数が2009年では12名、2011年では12名、2015年では13名（ミックスデュエット出場者を除く）となっており、ルールに乗っ取った上限の選手数を世界大会にエントリーしている。

日本はエントリーできる選手数が上限に達しておらず、ルール上の上限にエントリー選手数を近づけることで、国際舞台での経験値を若手選手に積みせられる余地があり、世界大会を利用してのさらなる若手選手強化が可能である。

各イベントへのエントリー内訳では、ロシアと中国はソロおよびデュエット出場選手をチームに出場させておらず、トップ選手をチームに起用せずとも、戦える選手層の厚さが

伺える。

中国は2011年世界水泳選手権ではテクニカルルーティンとフリールーティンが別イベントとして扱われるようになったことを活用し、ソロおよびデュエット出場選手を4名起用し、各イベントを強化するとともに、自国チームのトップ選手の多さを世界にアピールしていた。

2人で泳ぐデュエット、8人で泳ぐチームは、泳者相互の同時性を高めるトレーニングに膨大な時間を要し、出場曲数の多さは選手の負担となりうる。各イベントで選手配分を変えることは効率よく1曲に集中し、練習する時間の確保が可能である。

### 第3節 後追い傾向

一世を風靡したものがそのときの流行の先端となる。シンクロナイズドスイミングにおいても強い国の演技傾向が主流になり、高得点を得やすくなる。1997年以降ロシアが世界制覇してからは、ロシアの芸術性豊かな演技構成、多様で複雑な動作、オリジナルティあふれる展開、スピーディーな移動・展開・パターンチェンジというロシアの演技特徴が基準となり、価値をもつようになった(本間,2005)。

同じく審美系の新体操でも、2000年シドニーオリンピックで銅メダルを獲得したアリーナカバエワ選手の事例がある。

彼女の柔軟性に富んだ身体を活かした演技は賛否両論を巻き起こすほどの、それまでとは異なる技の形を生み出した。それが今では当たり前のように浸透し、今となっては彼女のような柔軟性がなければ世界で戦えず、過剰なまでの柔軟性が選手に求められるようになった。カバエワの柔軟性は、彼女の個性の一つとして解釈されるべきであったが、その柔軟性をすべての新体操選手の客観的評価基準にしたことが、今日の新体操の流行を作り出した。(浦谷,2014)。

審美系競技にとって、トップの国の演技傾向が客観的評価基準になってしまうことがある。さらに、シンクロナイズドスイミングの採点は完璧の観点から行われ、満点の場合なら何が見られるかということに照合して、実際に見えたものを評価するため(日本水泳連盟,2015)第1位を維持しているロシアの演技構成に近づこうとする、後追い傾向が生み出されている。

本研究で顕著な後追い傾向が表れたのはパターンであり、パターン総数では2008年でロシアと日本の間には7個もの差があったが、2015年では、同数に追いついたものの、上回ってはいない。日本がさらなる高得点を得るためには、後追い傾向を克服しなければならない。

ロシアはシンクロナイズドスイミングの前身の発祥の地であり、審美系競技には欠かせないバレエや舞台芸術といった芸術文化が古くから国に根付いており、歴史も深い。しかし、日本もシンクロナイズドスイミングが競技として確立した全盛期からシンクロナイズドスイミングに取り組んでおり、日本独自の文化である歌舞伎や日本舞踊など、芸術に通

ずる歴史深い文化がある。

中国は自国開催となった 2008 年北京オリンピックで、中国内で影響力の高い黄河大合唱を原曲とした黄河協奏曲を使用し、中国の伝統的な音楽にのせて披露した演技は、チームでのオリンピック初メダルに繋がる高得点を獲得している事例もあり、後追い傾向を克服するためにも日本も自国の文化を取り入れることを検討しつつ、洗練されたプログラムの充実が重要である。

#### 第4節 研究の限界

本研究では、ロシア、中国、日本の演技構成を明らかにした。しかし、近年では、演技の振付を振付師に依頼するケースも存在し、本競技をより総合的に評価するためには、この点においても調査を行い、より具体的な強化策について言及する必要があると考え、今後の課題とする。

## 第5章 結論

本研究では、ロシア、中国、日本の演技構成及び演技構成に影響を及ぼす項目の経年的変化と各国の特徴を明らかにすることを目的とした。そして、動画解析および文献調査を行った結果、演技構成面及び演技構成面に影響を与える項目については、ロシアが何年先も見据えた一貫指導のもと、効率よくシンプルさと複雑さのバランスが取れた演技構成で高得点を得ていたこと、中国が日本の指導者からの刺激を自国の個性の発展に繋げつつ、運動能力の高さを活かした演技構成にすることで高得点を得ていたことが明らかとなった。一方で、日本は序盤から攻め、複雑な演技構成に挑戦しているが、戦術の一貫性は欠けることも明らかとなった。このため、日本がさらなる高得点を獲得するためには、ロシア、中国の戦術を取り入れることだけでなく、一貫した戦略的なチーム構成や後追い傾向の克服が重要であることが示唆された。

## 謝辞

本稿の執筆にあたっては、指導教員である平田竹男先生には、厳しく且つ温かいご指導を賜り、平田先生の的確なご助言なくしては完成には至りませんでした。心より御礼申し上げます。

同様に貴重な示唆やご助言をいただきました副査の中村好男先生、論文の細部に至るまできめ細やかご指導をいただいた児玉有子先生へも重ねて御礼申し上げます。

そして平田研究室同期の10期生の皆様。同期の皆様の温かいお力添えのおかげで、選手活動と並行して大学院生活を送ることができました。心より感謝いたします。

また修士2年生の奥下諒氏、藤井暢之氏、松本尚己氏にも多大なるご協力をいただきました

ご多忙の中、貴重なご意見をいただきました日本シンクロ委員国際審判員の皆様にも深く御礼申し上げます。

最後になりましたが、本稿の執筆のみならず、早稲田大学大学院にてご指導くださった先生方、関わってくださったすべての皆様に心から御礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) 本間三和子 (1997) シンクロナイズドスイミングにおけるチーム・フリールーティンの演技構成の分析～アトランタオリンピック大会出場チームの演技傾向～. 日本体育学会大会号, 48 : 427.
- 2) 本間三和子 (2002) シンクロナイズドスイミングは競技スポーツとしてどうあるべきか (特集 : 審判の科学). 日本バイオメカニクス学会, 6 (2) : 156 - 165.
- 3) 本間三和子 (2005) シンクロのノーティカルチャートーシンクロは何処へ向かうのかー. 水泳水中運動学会, 8 : 21 - 28.
- 4) 本間三和子 (2011) シンクロナイズドスイミングにおけるルールの変更とチーム戦略・戦術の変化. 日本バイオメカニクス学会, 15 (2) : 65 - 69.
- 5) 高松潤二, 本間三和子 (2005) シンクロナイズドスイミングの演技分析 (特集 : みせる動きの身体技法). 日本バイオメカニクス学会, 9 (2) : 129 - 137.
- 6) 高橋衣代 (2014) 新体操団体演技の構成要素に関する研究ー採点規則の変遷と、第 30 回オリンピックロンドン大会における難度要素と空間使用の関係ー. 東京女子体育短期大学紀要, 49 : 57 - 66.
- 7) 浦谷郁子 (2014) 新体操と芸術の関係性に関する一考察ー目的のスポーツと美的スポーツの区別の過ちについてー. 日本体育大学スポーツ科学研究, 3 : 1 - 9.
- 8) 柳田憲一 (2015) 演技構成を目的とした音楽再編成に関する研究ー2013 - 14 フィギュアスケート女子シングルショートプログラムよりー. 東京女子体育大学・東京女子短期大学紀要, 50 : 119 - 127.
- 9) 山村千晶, 宮城修, 関司早江子, 石川利寛, 松井信夫, 北川薫 (1998) シンクロナイズド・スイミングのフリールーティン時の運動強度. 体力科学, 47 : 199 - 208.
- 10) 藤島遥香 (2011) シンクロナイズドスイミングにおけるフリールーティン分析ー世界泳 2011・チームフリールーティンの演技構成に着目してー. 筑波大学大学院修士論文.
- 11) 国際水泳連盟(2013)HistoFINA -SYNCHRONISED SWIMMING MEDALLIST AND STATISTICS-
- 12) シンクロ委員会科学技術部 (2015) 2013 - 2014 年度活動報告および研究成果報告. 48 - 55.
- 13) シンクロナイズドスイミングルールブック (2014) 日本水泳連盟
- 14) シンクロナイズドスイミングジャッジの手引き (2015) 日本水泳連盟
- 15) Bean, Dawn Pawson(2005) Synchronized Swimming: An American History
- 16) 国際水泳連盟 <http://fina.org/> 2016年1月7日アクセス
- 17) 日本水泳連盟 <http://www.swim.or.jp/> 2016年1月7日アクセス
- 18) Russia Synchronized Swimming Federation <http://www.synchronussia.ru/news> 2016年1月7日アクセス

19) USA SYNCHRO

<http://www.teamusa.org/usa-synchronized-swimming/about-usa-synchro/history>

2016年1月7日アクセス