

201419001B

厚生労働科学研究費補助金
障害者対策総合研究事業
(障害者政策総合研究事業)

障害者のスポーツにおける障害と種目特性に
関連した競技力向上等に関する研究

平成24～26年度 総合研究報告書

飛松 好子

平成27(2015)年3月

厚生労働科学研究費補助金
障害者対策総合研究事業
(障害者政策総合研究事業)

障害者のスポーツにおける障害と種目特性に
関連した競技力向上等に関する研究

平成24～26年度 総合研究報告書

飛松 好子

平成27(2015)年3月

目 次

I. 厚生労働科学研究費補助金 総合研究報告書概要-----	1
II. 平成 24 年度 総括報告書-----	7
II-1. 総合的メディカルチェック等によるスポーツ競技者の競技力向上に 関する実態調査-----	9
II-2. 視覚障害者スポーツ選手における安全確保と競技向上に 関する実態調査-----	31
II-3. 障害者スポーツ選手（肢体不自由・視覚障害）におけるスポーツ傷害と 予防の実態調査-----	63
III. 平成 25 年度 総括報告書-----	79
III-1. 総合的メディカルチェック等によるスポーツ競技者の競技力向上に 関する実態調査—第 2 報・メディカル・チェックデータの活用— -----	81
III-2. 視覚障害者スポーツ選手における安全確保と競技向上に 関する実態調査—第 2 報— -----	107
III-3. ゴールボール専用プロテクターの開発に関する研究 -----	133
III-4. 障害者座位滑走スポーツにおける競技力向上を目指した バケットシート適合に関する研究 -----	159
III-5. 褥瘡予防に特化した車椅子バスケット用クッションに関する研究 —接触圧力分布測定と座位身体形状の定量的評価手法の検討— -----	173

IV. 平成 26 年度 総括報告書	183
IV-1. 障害特有の反応に基づく運動生理学的手法を活用した トレーニング・コンディショニング法および二次障害予防法について —障害・競技特性に配慮した介入研究に基づくプログラムの試行について—	187
IV-2. 視覚障害者スポーツ選手における安全確保と競技力向上に関する実態調査 —第 3 報—	209
IV-3. 障害者座位滑走スポーツにおける競技力向上を目指した バケットシート適合に関する研究 ～チェアスキーバケットシートに関して～	235
IV-4. 障害者座位滑走スポーツにおける競技力向上を目指した バケットシート適合に関する研究 ～アイスレッジホッケーにおけるスレッジシートに関して～	251
IV-5. 褥瘡予防に特化した車椅子バスケットボール用クッションに関する研究 —骨突出著明な脊髄損傷者に対する競技用クッション形状の考察—	259
IV-6. 運動における義肢の有効性に関する研究	267

主任研究者

飛松 好子 (国立障害者リハビリテーションセンター・病院)

分担研究者

緒方徹 (国立障害者リハビリテーションセンター・病院・障害者健康増進・スポーツ科学支援センター)

富安幸志 (国立障害者リハビリテーションセンター・病院)

樋口幸治 (国立障害者リハビリテーションセンター・病院)

山下文弥 (国立障害者リハビリテーションセンター・病院・障害者健康増進・スポーツ科学支援センター)

岩渕典仁 (国立障害者リハビリテーションセンター・病院)

徳井亜加根 (国立障害者リハビリテーションセンター・研究所)

中村隆 (国立障害者リハビリテーションセンター・研究所)

星野元訓 (国立障害者リハビリテーションセンター・研究所)

中村喜彦 (国立障害者リハビリテーションセンター・研究所)

中澤公孝 (東京大学・大学院)

木下裕光 (筑波技術大学)

石塚和重 (筑波技術大学)

香田泰子 (筑波技術大学)

福永克己 (筑波技術大学)

研究協力

国立障害者リハビリテーションセンター・病院・障害者健康増進・スポーツ科学支援センター

I. 厚生労働科学研究費補助金 総合研究報告書概要

厚生労働科学研究費補助金 総合研究報告書概要

研究費の名称：厚生労働科学研究費補助金

研究事業名：障害者対策総合研究事業（障害者政策総合研究事業（身体・知的等障害分野））

研究課題名：障害者のスポーツにおける障害と種目特性に関連した
競技力向上等に関わる研究

国庫補助金精算所要総額（円）：23,788,000円

研究期間：2013～2015

研究年度：平成24年度～平成26年度

主任研究者：

飛松 好子（国立障害者リハビリテーションセンター・病院）

分担研究者：

緒方 徹（国立障害者リハビリテーションセンター・病院・障害者健康増進・スポーツ科学支援センター）

富安 幸志（国立障害者リハビリテーションセンター・病院）

樋口 幸治（国立障害者リハビリテーションセンター・病院）

山下 文弥（国立障害者リハビリテーションセンター・病院・障害者健康増進・スポーツ科学支援センター）

岩渕 典仁（国立障害者リハビリテーションセンター・病院）

徳井亜加根（国立障害者リハビリテーションセンター・研究所）

中村 隆（国立障害者リハビリテーションセンター・研究所）

星野 元訓（国立障害者リハビリテーションセンター・研究所）

中村 喜彦（国立障害者リハビリテーションセンター・研究所）

中澤 公孝（東京大学・大学院）

木下 裕光（筑波技術大学）

石塚 和重（筑波技術大学）

香田 泰子（筑波技術大学）

福永 克己（筑波技術大学）

研究の目的：

近年、障害者スポーツの競技化に伴い我国は、スポーツ立国戦略に「障害者スポーツに関するスポーツ医・科学研究を推進するとともに、強化拠点の在り方についても検討を行う」ことが明記され、平成 23 年 6 月には、スポーツ基本法で「スポーツは、障害者が自主的かつ積極的にスポーツを行うことができるよう障害の種類及び程度に応じ必要な配慮をしつつ推進されなければならない」とし、障害者スポーツ支援に医・科学など専門的な取り組みの必要性を示した。その反面、障害者スポーツへの取り組みは、北京パラリンピックで、事前メディカルチェックが進められパラリンピック出場種目について制度化を行った（日本障害者スポーツ協会 2011）。しかし、その内容は、選手の自己申告に依存したもので整形外科やスポーツ用具項目に欠け必要不可欠な障害と種目特性等の関係は未分析である。また、二次障害等に関する先行研究では、車いすスポーツ選手の肩痛（Miyahara 1998、Yildirim 2010）、脳性麻痺選手の軟部組織損傷（Patatoukas 2011）など質問紙法調査で報告されているのみで、その改善方法についての検討はほとんど行われておらず身体機能の詳細な変化を捉えた上で、その介入方法も検討する必要がある。

以上のことから、本研究は、障害者の競技スポーツにおける競技力等の向上の問題点を明らかにし、障害や種目特性に配慮した介入方法を検討することを目的とした。

研究方法：

（1）スポーツ競技者の競技力向上に関する実態調査（1 年目）

一定レベルの競技力を有するスポーツ選手の現状を総合的メディカルチェック及び問診・アンケート調査を用いて把握し、競技力向上等のプログラム作成に関する基礎的資料を得た。

（2）障害・競技特性に基づく運動生理学的手法を活用したトレーニングやコンディショニング法及び二次障害予防法の提示（1～2 年目）

既存のトレーニング方法の活用が困難な対象に対して、その障害特有の運動生理学的反応を明確にし、トレーニングやコンディショニング方法および二次障害予防プログラムの提示を行った。

（3）障害・競技特性に基づく競技力向上等に関わる介入研究による検証（2～3 年目）

得られたデータを元に、プログラムを提示し、競技力向上等に関わる介入を試行し、その効果を検討し、障害や競技特性に基づいたプログラムを提案した。

結果および考察：

競技スポーツを行っている選手のメディカルチェック、ロンドンパラリンピックに出場した選手へスポーツ外傷・障害とトレーニングとの関係についてアンケート調査、更に、障害および種目特性に特化した調査を行い、障害者スポーツの現状を把握した。その結果、健常者スポーツとは異なる特性が認められ、オーバーワークを主要とするスポーツ傷害が

多く、予防や装具の認知・装着率も不十分であった。障害特性を考慮した場合には、到達体力レベルの不十分さ、障害特性に添った測定評価方法の開発、医科学サポート体制の整備が必要であることが考えられた。

メディカルチェックでは、障害や種目に加えて、性別による特性が認められ、トレーニング・コンディショニング場面では、選手の練習環境や外的環境要因の変化が大きく影響していた。また、健常者の同様なスポーツ種目では、要因が異なる外傷が発生し、スポーツ競技歴、競技環境の未整備が現状であった。その一方で、種目特性に関する動作解析やフィールドテストでは、より効率の良い測定方法を導入し、十分な解析が課題であった。

スポーツ用具開発では、種目特性に基づいたプロテクターを開発し、従来使用のプロテクターに比べ、衝撃吸収性、低反発性、快適性について優れていることが示唆された。その反面、障害への配慮を要する課題もあった。また、運動機能を加味したバケットシートの適合では、前後方向の運動性に関して検討を行い、背シート高と体幹可動域との相関関係を明らかにした。更に、障害特有の合併症への影響をクッションから検討し、特定の部位への圧力集中が確認でき、障害に起因する身体形状の特徴を可視化と定量化により有用な評価指標を得た。このように競技力向上には、トレーニングやコンディショニングの支援環境および競技環境に加え、スポーツ用具とのバランスが競技力に深く関連していることが考えられた。

障害および種目特性を考慮したトレーニング・プログラムの試行では、障害特性や受傷要因に基づく、何らかの異状を障害者スポーツ選手は抱えていることが明らかとなった。また、競技以外の生活行動への支援も競技成績へ影響を与えた。これらのことから、一般的に用いられているトレーニング指標は、障害者スポーツ選手にも活用できる可能性はあるが、種目・障害特性を勘案した場合、活用困難な項目があることが明らかとなった。つまり、障害者スポーツ選手には、種目特性に基づいた要素に、障害特性を十分に加味したオーダー・プログラムが必要不可欠な選手が存在することが考えられた。

安全確保と競技力向上に関する実態調査では、各種データが選手の体力・運動機能評価、タレント発掘等を行う上で参考となる基礎資料となりうること、また、各種の測定に際しては、障害特性に配慮し、効率的な評価方法について更に検討を要すること、さらに、キック動作については、選手の競技力向上に寄与できる研究を推進する必要があることが示唆された。今後、障害者スポーツ選手の競技力向上、障害者スポーツの普及・発展ためには、医・科支援により、障害特性や競技特性に配慮しつつ、効率的な体力・運動機能の測定方法を導入し、タレント発掘を含む選手育成・強化システムを構築することが課題であり、継続して調査・研究を行う必要があると考えられた。

スポーツ用装具の適合では、バケットシートの運動制御性に関して定量的手法を用いて検討しバケットシート製作における指標のひとつを提示することができた。また、身体支持形状と材料剛性を向上させた試作型を製作し、模擬動作での検証で、変形量の減少から剛性の向上を確認できた。更に、3Dモデリング技術により、実験室における変形量と断

面形状から適合状況を比較評価し、剛性と形状一致性を向上させたことを確認した。また、褥瘡予防と競技動作性の視点から、模擬競技動作を行い、接触圧力分散加工、本人の主観的評価にて調整を行った。そのクッション形状について、3Dモデリング手法により生体形状と比較から、軟部組織萎縮により坐骨の突出が著明例では圧力集中を防ぐためには既製クッションの厚みでは不十分で、なおかつ生体形状を踏まえた3次元形状が不可欠であることがわかった。

スポーツ用義肢の有効性に関しては、片側上腕切断者において、義手の装着が静止立位や歩行時の姿勢への影響を3次元動作解析で分析し、これまで義肢を装着せずに行われていた競技においても、義肢を装着することにより左右の非対称性が改善され、効率の良い運動が行えることが期待できることを明らかにした。

つまり、障害者スポーツ選手の競技力向上には、トレーニングやコンディショニングの支援環境および競技環境に加え、スポーツ用具とのバランスが競技力に深く関連していることが考えられた。

これらのことから、障害と種目特性に関連した競技力向上等には、総合的な医科学支援システムの早急な構築と各専門分野の連携が必須であることが明らかとなった。

結論：

本研究は、総合的メディカルチェック等によるスポーツ競技者の競技力向上に関する実態調査を競技別に検討し、障害や種目特性に配慮した競技力向上を検討することを目的とした研究である。

本研究は、3年間の期間で、①各競技種目を行っている選手のメディカルチェック、②それに基づくトレーニング・コンディショニングへの試行、種目特性に特化したスポーツ障害アンケートに加え、③種目特性に基づいたスポーツ用具の開発に取り組んだ。

メディカルチェックでは、障害や種目に加えて、性別による特性が認められ、トレーニング・コンディショニング場面では、選手の練習環境や外的環境要因の変化が大きく影響していた。また、健常者の同様なスポーツ種目では、要因が異なる外傷が発生し、スポーツ競技歴、競技環境の未整備が現状であった。その一方で、種目特性に関する動作解析やフィールドテストでは、より効率の良い測定方法を導入し、十分な解析が今後の課題である。

スポーツ用具開発では、種目特性に基づいたプロテクター開発で、力学的、生理学的、主観的評価を実施し、従来使用のプロテクターに比べ、衝撃吸収性、低反発性、快適性について優れていることが示唆された。その反面、障害への配慮を要する課題もあり、今後の改善とした。また、運動機能を加味したバケットシートの適合では、前後方向の運動性に関して検討を行い、背シート高と体幹可動域との相関関係を明らかにした。更に、障害特有の合併症への影響をクッションから検討し、特定の部位への圧力集中が確認でき、障害に起因する身体形状の特徴を可視化と定量化により有用な評価指標を得た。

このように競技力向上には、トレーニングやコンディショニングの支援環境および競技環境に加え、スポーツ用具とのバランスが競技力に深く関連していることが考えられた。

これらのことから、総合的な医科学支援システムの構築と各専門分野の連携が、障害と種目特性に関連した競技力向上等を推し進め、更に、多くの障害者にとってスポーツを一般化することが期待される。

参考文献:

Miyahara M. et. al. :The relationship of strength and muscle balance to shoulder pain and impingement syndrome in elite quadriplegic wheelchair rugby players. Int J Sports Med. ;19(3):210-214, 1998

Yildirim NU. et. al. :Shoulder pain: a comparison of wheelchair basketball players with trunk control and without trunk control. ;J Back Musculoskelet Rehabil. ;23(2):55-61, 2010

Patatoukas D. et. al. :Disability-related injuries in athletes with disabilities. Folia Med (Plovdiv). Jan-Mar;53(1):40-46, 2011

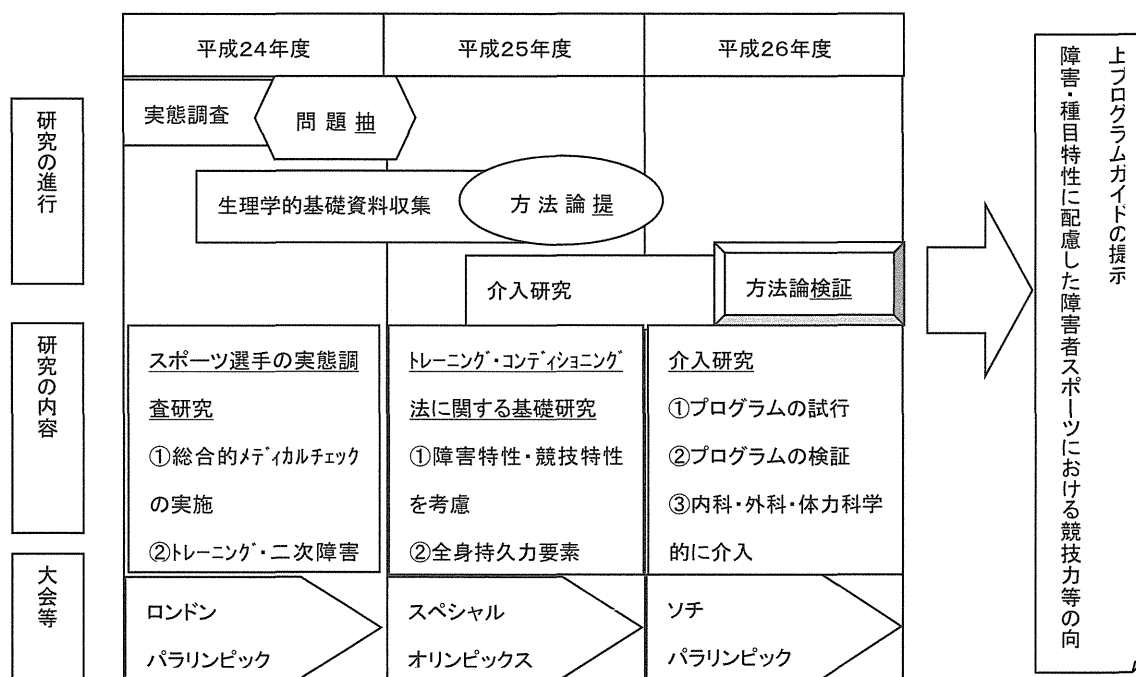


図1 研究の流れ

Ⅱ. 平成 24 年度 総括報告書

Ⅱ-1. 総合的メディカルチェック等によるスポーツ競技者の競技力向上に関する実態調査

Ⅱ-2. 視覚障害者スポーツ選手における安全確保と競技向上に関する実態調査

Ⅱ-3. 障害者スポーツ選手（肢体不自由・視覚障害）における
スポーツ傷害と予防の実態調査

障害者のスポーツにおける障害と種目特性に関連した競技力向上等に関わる研究
平成24年度 総括

研究代表者 飛松 好子（国立障害者リハビリテーションセンター・健康増進センター長）

研究要旨 障害者スポーツは、急速に競技化しているが、それに必要な医科学支援は、遅れている。本研究は、総合的メカニクス等によるスポーツ競技者の競技力向上に関する実態調査を実施し、障害者の競技スポーツにおける競技力等の向上の問題点を明らかにし、障害や種目特性に配慮した介入方法を検討することを目的とした研究である。本年度は、競技スポーツを行っている選手のメカニクス、ロンドンパラリンピックに出場した選手へスポーツ外傷・障害とトレーニングとの関係についてアンケート調査、更に、障害および種目特性に特化した調査を行い、障害者スポーツの現状を把握することに努めた。健常者スポーツとは異なる特性が認められ、オーバーワークを主要とするスポーツ傷害が多く、予防や装具の認知・装着率も不十分であった。障害特性を考慮した場合には、到達体力レベルの不十分さ、障害特性に添った測定評価方法の開発、医科学サポート体制の整備が必要であることが考えられた。

分担研究者

緒方徹（国立障害者リハビリテーションセンター・研究所・運動機能系障害研究部・部長）
富安幸志（国立障害者リハビリテーションセンター・病院・内科・医長）
樋口幸治（国立障害者リハビリテーションセンター・病院・リハビリテーション部・主任運動療法士）
山下文弥（国立障害者リハビリテーションセンター・病院・健康増進センター・運動療法士）
岩淵典仁（国立障害者リハビリテーションセンター・病院・リハビリテーション部・運動療法士）
徳井亜加根（国立障害者リハビリテーションセンター・研究所・義肢装具技術研究部・義肢装具士）
中村隆（国立障害者リハビリテーションセンター・研究所・義肢装具技術研究部・義肢装具士）
星野元訓（国立障害者リハビリテーションセンター・研究所・義肢装具技術研究部・義肢装具士）
中村喜彦（国立障害者リハビリテーションセンター・研究所・義肢装具技術研究部・義肢装具士）
中澤公孝（東京大学大学院・総合文化研究科・生命環境科学系・教授）

木下裕光（筑波技術大学・保健科学部・教授）

石塚和重（筑波技術大学・保健科学部・教授）

香田泰子（筑波技術大学・保健科学部・准教授）

福永克己（筑波技術大学・保健科学部・助教）

研究内容

1. 総合的メカニクス等によるスポーツ競技者の競技力向上に関する実態調査
2. 視覚障害者スポーツ選手における安全確保と競技向上に関する実態調査を行った。
3. 障害者スポーツ選手（肢体不自由・視覚障害）におけるスポーツ傷害と予防の実態調査以下に個別に報告する。

II-1 総合的メディカルチェック等によるスポーツ競技者の競技力向上に関する実態調査

研究代表者 飛松 好子（国立障害者リハビリテーションセンター）

（研究要旨）

一定レベルの競技力を有する障害者スポーツ選手およびスポーツ愛好家の計 66 名に、総合的メディカルチェック等によるスポーツ競技者の競技力向上に関する実態調査を実施した。その結果、内臓脂肪レベル、脂質異常などメタボリックシンドロームの危険因子を保有するものが認められた。また、競技レベルの高い選手でも、肥満 21.6%、脂質異常 56.8%、尿酸 13.5%、クレアチニン 24.3%、骨代謝関連 18.9%の異常が認められた。障害者スポーツ選手は、健常スポーツ選手と異なる特性を持ち、長期間継続したスポーツ活動が可能であるが、その反面、健康管理上のプログラミング化が行われおらず、安全で、効果的な競技成績の向上には、更に、継続した調査研究が必要不可欠であると考えられる。

分担研究者

緒方徹（国立障害者リハビリテーションセンター・

研究所・運動機能系障害研究部・部長）

富安幸志（国立障害者リハビリテーションセンター・

病院・内科・医長）

樋口幸治（国立障害者リハビリテーションセンター・

病院・リハビリテーション部・主任運動療法士）

山下文弥（国立障害者リハビリテーションセンター・

病院・健康増進センター・運動療法士）

協力

国立障害者リハビリテーションセンター・病院・

健康増進センター・スタッフ

日本パラリンピック委員会

じ必要な配慮をしつつ推進されなければならない」とし、障害者スポーツ支援に医・科学など専門的な取り組みの必要性を示した。その反面、障害者スポーツへの取り組みは、北京パラリンピックで、事前メディカルチェックが進められパラリンピック出場種目について制度化を行った¹⁾。しかし、その内容は、選手の自己申告に依存したもので整形外科やスポーツ用具項目に欠け必要不可欠な障害と種目特性等の関係は未分析である。

また、二次障害等に関する先行研究では、車いすスポーツ選手の肩痛²⁾³⁾、脳性麻痺選手の軟部組織損傷⁴⁾など質問紙法調査で報告されているのみで、その改善方法についての検討はほとんど行われておらず身体機能の詳細な変化を捉えた上で、その介入方法も検討する必要がある。本研究の成果は、障害者スポーツの競技力の向上、二次障害を引き起こさないためのスポーツ支援、未永くスポーツ・レクリエーションを障害者に提供することができ、健康増進にも寄与できると考えられる。

以上のことから、本研究は、総合的メデ

A. 研究目的

近年、障害者スポーツの競技化に伴い我国は、スポーツ立国戦略に「障害者スポーツに関するスポーツ医・科学研究を推進するとともに、強化拠点の在り方についても検討を行う」ことが明記され、平成23年6月には、スポーツ基本法で「スポーツは、障害者が自主的かつ積極的にスポーツを行うことができるよう障害の種類及び程度に応

ィカルチェック等によるスポーツ競技者の競技力向上に関する実態調査を実施し、障害者の競技スポーツにおける競技力等の向上の問題点を明らかにし、障害や種目特性に配慮した介入方法を検討することを目的とする。

B. 研究方法

【調査対象】

調査対象は、平成24年7月～平成25年2月までの期間に、本研究に賛同し、承諾を得た一定レベルの競技力を有する障害者スポーツ選手およびスポーツ愛好家（日本選手権等の大会へ参加する選手）の計66名であった。対象者の内訳は、以下の①～⑤の条件を満たすスポーツ選手であった。

- ① パラリンピック出場選手（ロンドン）
- ② J P C加盟競技団体の強化指定選手（ソチ大会参加対象競技）
- ③ J P C加盟競技団体の強化指定選手
- ④ 上記①、②以外の各競技団体の強化指定選手
- ⑤ その他、競技団体に選手登録して活動している選手

【調査期間】

1. 平成 24 年 7 月～平成 25 年 2 月：各種スポーツ選手および愛好家（27名：以下愛好家）
2. 平成 24 年 7 月 14 日（土）：ウィルチェアーラグビー日本代表チーム（14名：以下 WR）
3. 平成 24 年 12 月 15 日（土）・16 日（日）：脳性麻痺 7 人制サッカー日本代表チーム（10名：以下 CP サッカー）
4. 平成 25 年 2 月 10 日（日）：日本身体

障害者陸上競技連盟・強化指定選手（3名：以下陸上競技）

5. 平成 25 年 2 月 23 日（日）：ゴールボール女子・強化指定選手（8名：以下 GB）

【調査方法】

検査・測定項目は、問診、安静心電図、血圧、血液検査（一般性化学検査・ストレス項目（カテコールアミン三分画、コルチゾル）、骨関連項目（骨代謝マーカー）、メタボリックシンドローム項目（アディポネクチン、レプチン）、尿検査、身体計測および形態測定、安静時代謝量、体力テスト（最大運動能力テスト・フィールドテスト）、インピーダンス法による内臓脂肪レベル、競技特性に係る補装具のチェックを行なった（表 1）。

採血は、8 時間以上の絶食を原則とし、早朝空腹時安静にて、正中静脈より採取した。また、採尿は、第二尿を採取した。関節機能検査は、X 線にて、車いすスポーツ選手には、肘関節、立位スポーツ選手には、膝関節を測定した。形態測定は、車いすスポーツ選手は、臥位で、立位スポーツ選手は、立位で熟練した検者が行った。最大運動能力テストは、車いすスポーツ選手には、腕エルゴメーターを（図 1）、立位スポーツ選手には、自転車エルゴメーターを用い、Ramp 負荷法（10watts）で最大駆動まで行なった。その運動負荷と心拍数の関係から、単位体重あたりの最大酸素摂取量を推定した。結果の判定は、複数の医師にて、それぞれの専門分野を分担して行なった。国立障害者リハビリテーションセンター・病院（内科外来）にて行なった検査時状況（一部）

を図 2～図 6 に示した。

調査結果のフィードバック

- ① 調査結果のフィードバックは、診断書を基本に、各個人の検査データから、医師が判定を行い、選手個人に紙面(図 7)で還元を行なった。また、個人および競技団体の意向にあわせて、図 8 に示す形式でも結果還元を試行して行なった。また、再検査等が必要な対象については、可能な範囲で、データ還元時に検査を行った。
- ② ウイルチェアーラグビー、ゴールボールについては、平成 23 年度に各競技団体が行なったデータを参考に結果を比較した形式にて還元を行なった。

(倫理面への配慮)

本研究は国立障害者リハビリテーションセンター内倫理委員会の管理のもとに行い、倫理面に配慮し、参加者の人権を侵害しないように最大限の努力の元で行なった。

C. 研究結果

1) スポーツ実施者全体の結果

対象者の特性は、移動方法では、車いす選手 44 人 (66.7%)、立位選手 22 人 (33.3%) であった。全体の年齢は 46.6 ± 15.7 歳 ($n=66$)、種目ごとにみると愛好家で 49.7 ± 15.0 歳 ($n=26$)、CP サッカーで 24.2 ± 6.1 歳 ($n=10$)、WR で 33.3 ± 5.7 歳 ($n=14$)、陸上競技で 26.0 ± 6.2 歳 ($n=5$)、女性選手で 27.0 ± 10.3 歳 ($n=11$) であった。また、女性選手のグループの 11 名は、バスケットボール愛好家 1 名(全国大会等への継続した出場経験有り)、陸

上競技日本代表候補選手 2 名、ゴールボール女子日本代表選手 8 名であり、競技レベルの高い選手のため 1 グループとした。

形態計測結果は、身長は、陸上>CP サッカー>WR>愛好家>女性選手の順であった(図 9)。体重は、WR>愛好家>CP サッカー>陸上>女性選手であった(図 10)。メタボリックシンドロームに関する項目では、腹囲で、WR および愛好家が、健常者の基準値を超えていた(図 11)。その内訳は、27/66 名(愛好家 18 名、CP サッカー 1 名、WR 8 名)が基準値以上を示した。その一方で、体幹部脂肪率では、全てのグループで平均的な範囲であった

(図 12)。個別の状況では、17/66 名(愛好家 11 名、WR 4 名、女子 2 名)が基準値を超えていた。内臓脂肪レベルでは、愛好家が基準値を超え、WR が基準値上限に位置し、CP サッカー、陸上、女性は、低値を示し(図 13)、個別の状況では、18/66 名(愛好家 15 名、CP サッカー 1 名、WR 2 名)が基準値以上であった。

血液性状検査結果は、白血球、赤血球、血色素量、ヘマトクリット、血清鉄は、正常範囲内であった。また、血小板は、女性選手が、その他のグループの約 2 倍の値を示したが正常範囲内であった。クレアチニンは、女性選手および陸上競技で低値を示したが、その他のグループは正常範囲内であった(図 14)。総蛋白は、正常範囲内であるものの、WR が、CP サッカーの約 1/2 の値であった(図 15)。AST は、全グループとも、正常範囲内であった。ALT は、全グループとも正常範囲内であるものの、愛好家が最も高い値であ

った(図16)。γ-GTPは、全グループとも正常範囲であったが、CPサッカーでは、SDが広範囲であった(図17)。中性脂肪は、正常範囲内であるものの、陸上と女性選手が他のグループの1/3程度の値であった(図18)。HDL-Cは、女性選手が最も高く、一方で、WRは、正常範囲下限に有り、女性選手の約1/2であった(図19)。LDL-Cは、女性選手および愛好家で、SDの幅が広く、その他のグループでは、正常範囲内であった(図20)。尿素窒素は、全グループとも正常範囲内であった(図21)。尿酸では、WRとCPサッカーが、女性選手の1.3倍の値を示した(図22)。血糖値は、全グループとも正常範囲内であるが、CPサッカーおよび愛好家では、SDが広範囲であった(図23)。HbA1cは、全グループとも正常範囲内であった。コレステロールは、正常範囲内であるものの、女性および愛好家が高値を示し、特に、愛好家では、正常範囲上限にあった(図24)。高濃度CRPは、愛好家が、その他のグループの2倍の値であった(図25)。アディポネクチンは、陸上競技>WR>女性>愛好家>CPサッカーの順であった(図26)。レプチンは、女性選手が最も高い値を示し、他のグループの1.5倍程度の値であった(図27)。

2) 各競技の日本代表レベルの結果

①WR 日本代表選手について

対象は、日本代表候補選手男性13名で、障害は、頸髄損傷を中心とする四肢麻痺者であった。検査の結果、血清脂質7名、クレアチニン3名、インスリン2名、CPK2名、尿酸2名、ノルアドレナリン8名で異

常所見を示した。形態計測では、%Fatで見ると3名が肥満域に、腹部の脂肪レベルでも3名が肥満域にあった。

②GB女子 日本代表選手について

対象は、日本代表候補選手女性8名で、障害は、網膜色素変性症等での視覚障害者であった。検査の結果、血液性状では、血算項目2名、血清脂質4名、血清鉄1名、コレステロール3名、インスリン1名、CRP1名、尿検査2名で異常所見を示した。形態計測では、BMIで肥満域にあるものが1名で、%Fatで見ると3名が肥満域であった。

③CPサッカー 日本代表選手について

対象は、日本代表候補選手男性9名で、脳性麻痺や脳梗塞を中心とする肢体不自由者であった。検査の結果、安静心電図検査では、6名、胸部レントゲン検査では、1名、膝関節でも1名で異常所見を示した。また、安静血圧高値者が1名であった。血液性状では、肝機能で5名、血清脂質で4名、クレアチニンで1名、尿酸で2名が異常所見を示した。また、骨代謝関連では、6名が異常値であった。肺機能検査では、%VCで平均70%であった。形態計測では、BMIで肥満域にあるものが1名で、%Fatで2名が肥満域にあり、腹部脂肪レベルでは、1名が肥満域であった。

④日本身体障害者陸上競技連盟 日本代表候補選手について

対象は、日本代表候補選手7名(男性5名、女性2名)で、切断および頸髄損傷による四肢麻痺、上下肢機能障害で車いすを

利用する肢体不自由者であった。検査の結果、安静心電図検査では、1名が異常所見を示した。胸部レントゲン検査では、異常を認めなかった。血液性状では、血清脂質で6名、クレアチニン5名、尿酸1名、コルチゾール1名、インスリン1名、ノルアドレナリン2名、骨代謝関連1名で異常所見を示した。尿検査では、3名が潜血反応を示した。

D. 考察

1. スポーツ実施者全体の結果から

本研究の結果、平均的な年齢は、約50歳であった。障害者スポーツの年齢構成は、ロンドンパラリンピック出場者の平均年齢を見ると 33.5 ± 9.8 歳で、その範囲は、17歳～64歳と広範囲で、約25%がベテラン選手であった⁵⁾。今回、研究に参加した被検者は、競技会等へ参加するレベルの者であり、障害者スポーツは、高度なレベルで行えるスポーツであることが考えられる。その一方で、CPサッカー、陸上競技、女性では、WRや愛好家との差が有り、競技種目による年齢構成には違いが認められた。その要因は、不明であるが、障害者スポーツはアダプテッド・スポーツとも呼ばれていることから、年齢を重ねても競技を継続できる特性があるものと考えられる。その一方で、女性選手は、11/66名と16%しか参加しておらず、競技レベル参加への難しさを感じる。

メディカルチェックは、選手の健康管理に加えて、コンディショニングやトレーニング効果の基礎的な資料となる。そこで、簡易な方法で行える項目から、腹囲、体幹脂肪率および内臓脂肪レベルのメタボリッ

クシンドローム項目についても測定を行なった。その結果をみると、腹囲で40.9%、体幹脂肪率で、25.8%、内臓脂肪レベルで、27.3%の選手が基準値を超えていた。本研究には、車いすスポーツの選手が多く参加し、腹囲は、臥位で測定を行なった。そのため、立位での測定値よりも少なくなるが、約3割のものが健常者の基準値を超えていることは、体幹部の麻痺を伴う障害特性、それに付随する要因があることが考えられる。その一方で、体重が競技成績に影響を及ぼす種目(例えば、WRやGB)も考えられるが、詳細は不明であり、今後の検討が必要である。しかし、トップアスリートとしてメタボリックシンドロームの危険因子を有することはコンディショニングに問題があることも考えられる。

血液性状からは、血算に異常は認められなかった。しかし、女性選手では、その他の選手より、血小板の値が若干高い状態にあり、特に、GB選手に多く認められることから、種目特性が考えられる。その一方で、選手全体に、貧血等への取り組みが希薄であった。更には、競技成績やパフォーマンスとの関係が不明瞭であり、今後の継続した研究が必要不可欠である。総蛋白では、WRが他のグループより値が低く、アルブミンとの関係を見ても、低い分布を示した(図28)。同様な障害である陸上競技4名と比較しても、多くが低値であり、その要因は、不明で今後の検討を要する。肝機能に関する項目では、多くが正常範囲内にあるが、CPサッカーの1名については、若年層であるにも係らず、基準値の2倍以上の値であり、何らかの要因が考えられる。中性脂肪では、WR、CPサッカー、愛好家と高値を示

すものが含まれているが、その反面、女性選手や陸上競技では、低値を示しており、食事の影響を詳細に調べる必要性があると考える。また、HDL-Cでは、女性選手が最も高く、WRが最も低い値であり、性別による特性に加えて、持久的な運動の頻度や強度など種目特性が関係していることが考えられる。LDL-Cでは、持久的運動種目が多く参加した陸上競技で低く、HDL-Cとの関係を考えてもスポーツ種目による特性が反映されたものであると考えられる。一方で、女性選手のLDL-Cが、愛好家について高く、中性脂肪の低さから考えるとアンバランスであり、継続した栄養調査の必要性が高いと考える。クレアチニンは、陸上競技で、平均が正常範囲より低く、特に、頸髄損傷の選手が低かった。そこで、頸髄損傷選手24名についてみると、17名(70.8%)が低値を示しており、障害に由来する骨格筋量の減少などの要因が考えられる。尿酸、血糖、インスリン、HbA1c、コルチゾルは、多くの選手が正常範囲にあり、障害特性や種目特性を認めなかった。内臓脂肪動態に関連する項目では、アディポネクチンは、各グループに大きな差は認められず、定期的な運動の効果が考えられるが、レプチンでは、女性選手が最も高く、陸上選手で低かったことから、性差と種目特性が示された結果と考えられる。

これらのことから、データ数が少なく、障害や種目特性を明確に提示するには至っていないが、障害者スポーツ選手は、長期間継続したスポーツ活動が可能であるが、その反面、健康管理上のプログラミング化が行われおらず、安全で、効果的な競技成績の向上には、更に、継続した調査研究が

必要不可欠であると考えられる。

2. 各競技の日本代表レベルの結果から

日本代表レベル選手の結果では、健常者アスリートとは異なる身体反応を示す選手が多く存在していることを再認識した。また、女性選手でも、血液検査や尿検査で要再検査となった。これには、貧血対策など、女性選手に多く見受けられる身体状況を十分に把握し、女性特有の検討を行った上で対策を考えなければならない。

技術や意識の向上は、アスリートとして、成績の向上には必要不可欠であると考えられるが、本研究に関する項目では、健常者で行われている方法論・知識・経験などを用いる前に、病態生理学に基づく基礎的な障害特性を把握し、その上で、障害特性に基づいた運動生理学的検討から活用可能な方法論を選択する必要があることを改めて考えさせられた。経験則での活用は、身体内部の変調をきたし、競技力の低下につながりかねない。

その一方で、WRでは、競技団体が前年度に実施した結果と比較検討を行い、選手やスタッフへのデータ還元と合わせて改善の助言を行なうことができた。その結果、図29に示す変化を導くことが可能となり、選手のコンディショニングの向上に貢献が出来たと考える。

その他の種目の選手では、血清脂質に関する項目の異常値を示したものは、18/33名であった。種目特性を勘案しても、55%もの選手が、何らかの異常を恒常的に有しながら競技活動を行っているのが現況である。しかし、そこには、様々な専門科の協力が必要不可欠にも係らず、その関係と協

力はシステム化されていない。選手の障害特性を把握した上で、トレーニング内容や食生活など、何らかの改善を行なう必要があることは明確である。しかし、健常者のアスリートには認められないであろうと考えられる何らかの異状を抱えて、競技活動を行なっている選手は、障害に起因するものから、その後の生活習慣、個人特性など様々な面からの要因が考えられるが、データ数が少なく、その要因は不明確である。そのため継続したデータの蓄積とその解析は急務である。しかし、それらのデータの蓄積と解析にはスポーツ医・科学以外に、障害者スポーツ医科学と言えるより専門的な分野が必要であることから、専従の専門家や専門機関の設置が必要であると考えられる。

次年度も継続したデータの収集と競技力向上に係るプログラムの試行を行ないながら、障害者スポーツの特性を活かしていくものである。

E. 結論

障害者スポーツ選手は、健常者スポーツ選手とは異なる状態にあり、それは、障害や種目特性に起因するものと推測される。また、代表クラスの選手であっても、何らかの異常を恒常的に有しながら競技活動を行っているのが現況である。その反面、様々な専門科の協力が必要不可欠にも係らず、その連係と協力はシステム化されておらず健康管理上のプログラミング化も行われていない、安全で、効果的な競技成績の向上には、更に、継続した調査研究が必要不可欠であると考えられる。

F. 参考文献

- 1) 日本障害者スポーツ協会・日本パラリンピック委員会編：平成 22 年度障害者競技スポーツ科学的サポート事業・科学支援事業実施報告書：P83-85. 2011 年 3 月 31 日
 - 2) Miyahara M. et al. :The relationship of strength and muscle balance to shoulder pain and impingement syndrome in elite quadriplegic wheelchair rugby players. Int J Sports Med. 19(3):210-4. 1998
 - 3) Yildirim NU. et al. : Shoulder pain: a comparison of wheelchair basketball players with trunk control and without trunk control. J Back Musculoskeletal Rehabil. 23(2):55-61. 2010
 - 4) Patatoukas D. et al. : Disability related injuries in athletes with disabilities. Folia Med (Plovdiv). 53(1):40-6. 2011
 - 5) 樋口幸治：障がい者スポーツによる生活習慣病予防・アンチエイジング. 総合リハ. 41(1). 76-77. 2013
- Disability-related injuries in athletes with disabilities.

G. 研究発表

1. 論文発表

特記事項なし

2. 学会発表

山岸宏江他：ウィルチェアーラグビー日本代表選手のメディカルチェックデータ報告：第 23 回日本臨床スポーツ医学会学術集会：横浜・2012. 11/3-4

H. 知的財産権の出願・登録状況

特記事項なし