

文部科学省特別経費プロジェクト「ヒューマン・ハイ・パフォーマンスを実現する次世代健康スポーツ科学の国際研究教育拠点」最終報告

小倉かさね*・征矢英昭*

Final Report of the MEXT Special Fund Project entitled, “Establishment of international research and education bases of next generation health and sport science for implementing Human High Performance”

OGURA Kasane*, SOYA Hideaki*

1. はじめに

「ヒューマン・ハイ・パフォーマンスを実現する次世代健康スポーツ科学の国際研究教育拠点－最先端生命・認知脳科学の導入－」（征矢英昭拠点リーダー）は、2014年度の本学概算要求の主要案件として文部科学省に申請し、「国際的に卓越した教育研究拠点機能の充実」事業として採択され、体育系で5年間展開されたプロジェクトである。その目的は、身心の活力を最適化する（ヒューマン・ハイ・パフォーマンス；HHP）基盤技術を開発・実装するべく、最先端生命・認知脳科学の導入による国際的に卓越した共同研究拠点の創成にある。具体的には、多分野を統合する先端研究プロジェクトの推進と併せて、学問領域間及び研究と実践間の壁を超えた次世代健康スポーツ科学の学位プログラム（博士後期）を推進した。

本プロジェクトは、直近では、2010～2013年度実施の同じく文科省特別経費プロジェクト「たくましい心を育むスポーツ科学イノベーション－身心統合スポーツ科学・認知脳科学の導入－」（Body-mind integrated Science, BAMIS：征矢英昭拠点リーダー）の成功を踏まえた後継プロジェクトとして位置付き、新たに最先端生命・認知脳科学の導入することで「ヒトの身心の活力低下の問題」の解決に挑もうと組織された。

本プロジェクトでの実績により、2015年7月、本学体育系の先端研究センターとしては半世紀ぶりに「ヒューマン・ハイ・パフォーマンス先端研究センター（ARIHHP）」が設置されたことになる。これは、21世紀COE（健康スポーツ科学の推進：西平賀昭

拠点リーダー）の経験を踏まえた体育系の中期目標の実現ともいえる。その実現に寄与した本プロジェクトは2019年3月で終焉を迎える。温故知新の観点から、その足跡を記録し、原点回帰する際の資料とすべく、簡単ではあるが以下に本プロジェクトの成果等を報告する。

2. HHPプロジェクトまでの歴史的背景（図1）

筑波大学体育系は、明治政府による師範学校や体操伝習所の創設以来150年の歴史を通じて日本の体育・健康スポーツ科学のリーダーとして、常に国民の体力・健康増進、並びに競技力向上のための国家的要請に答えてきた。これまでに「国民体力特別研究プロジェクト（1976～1980年度）」や21世紀COEプログラム「健康・スポーツ科学研究の推進（2002～2006年度）」を推進し、英国ラフバラ大学と並び世界をリードする実績を有する。

最近では、「人と社会の活力低下問題」という地球規模課題や国際的要請にスポーツを通じて応える多くの国家研究プロジェクトを展開してきた。都市化や競争社会、運動不足など慢性ストレスを助長する複合要因は子どもにさえ身心の活力低下を招き、国民健康のバロメーターとされる医療費は増加の一途をたどっている。この解決にはスポーツの生活化が有望視されている。折しも、2010年に政府から打ち出された「スポーツ立国戦略」やそれに基づく東京五輪（2020年）の開催は、2030年を完成年とする健康長寿社会に向けた推進事業と相まって、国民の身心の活力低下問題をスポーツによるライフイノベーションで補完する好機となる。

* 筑波大学体育系ヒューマン・ハイ・パフォーマンス先端研究センター（ARIHHP）
Advanced Research Initiative for Human High Performance (ARIHHP), Faculty of Health & Sport Sciences, University of Tsukuba

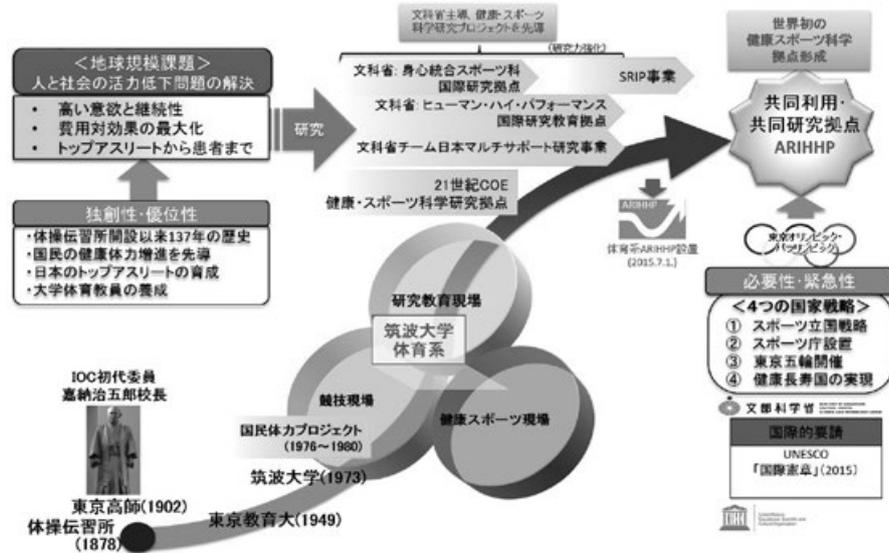


図1 健康体力増進に寄与してきた筑波大学体育系の歴史と HHP プロジェクト (征矢作図)

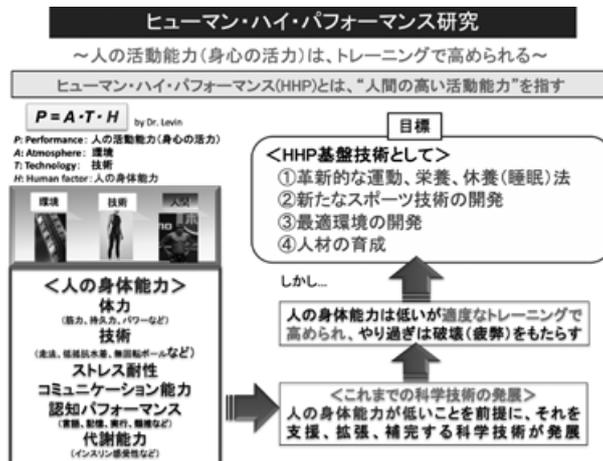


図2 ヒューマン・ハイ・パフォーマンス (HHP) の概念図 (征矢作図)

そこで我々は、文科省特別経費研究プロジェクト「たくましい心を育むスポーツ科学イノベーションー身心統合スポーツ科学・認知脳科学の導入ー(2010～2013年度)」において、武道や東洋的身体技法に内在する身体技法のエッセンスや豊かな環境が身心の統合を通じて活力を高める効果に着目し、最先端の認知脳科学の導入と学融合から創成される革新的な「身心統合スポーツ科学」(Body-mind integrated Science, BAMIS)を展開した。これは、1976～1980年に政府主導で推進した国民体力特別プロジェクト以来、初めて体育系が健康体力ベースの統合プロジェクトを推進したものである。BAMISの4年間の取り組みにより、これまでにない高水準の基礎研究論文や社会実装、特許取得などの著しい成果をあげた。これらは、大学本部から高く評価を受け、次期(2014年度)の概算要求への申請を押し進め、本プロジェクトの実現へと繋がった。

3. ヒューマン・ハイ・パフォーマンス (HHP) とは

これまでの科学技術は、人の身体能力が低いことを前提に、それを支援、拡張、補完することで発展し続けてきた。しかし、人の身体能力は低い、適度なトレーニングで高められることをこれまでスポーツ科学は証明してきた。ヒトのパフォーマンス(身体活動能力)は、筋力や持久力などの体力だけでなく、技術・用具や代謝能力、ストレス耐性、注意や判断などの認知パフォーマンス、コミュニケーション能力など様々なファクターにより決定される。それらを心・技・体を基盤とし多角的、総合的に検証することで人間の総合的な身体活動能力の最適化(ヒューマン・ハイ・パフォーマンス: HHP)を実現し、元気でたくましい人間をつくり、地球規模課題である「ヒトの身心の活力低下の問題」の解決に挑む(図2)。

本プロジェクトでは、身心の活力を構成する「体

(身)・「心」の要素と、その統合性の表れである「技」のそれぞれで先端性を追求しながらも、最終的にはそれらを統合した研究プロジェクトを展開する。これにより、「健康・スポーツ科学」という体育・スポーツ科学のコア概念を含む「ヒューマン・ハイ・パフォーマンス」という新たな概念を提唱しようとするものである。

4. 本プロジェクトの概要

本プロジェクトは、身心の活力を最適に引き出す(HHP) 基盤技術を開発・実装するために、最先端生命・認知脳科学の導入により、国際的に卓越した共同研究拠点を構築し、また、次世代健康スポーツ科学の学位プログラム(博士後期)において、国内外の研究拠点や企業との連携を通じて、最先端技術を実装できるグローバルな次世代型研究者を養成することを目的として平成26年～30年に実施した。

(1) 研究事業

HHP を引き出す技術開発に焦点をあて、最先端の生命・認知脳科学を導入した次世代健康スポーツ科学の推進により、心技体の能力を最適化するため

に必要な運動と休養(睡眠) 効果を統合的に理解すると共に、HHP を引き出すトレーニングやコンディショニングに応用できる基盤技術の開発を目指した。この研究のコアは本学体育系とヒューマン・ハイ・パフォーマンス先端研究センター(ARIHHPH; 2015年7月～)を中心に設置した。

A:スポーツ医科学研究(西保、武田、徳山、前田)、B:脳科学研究(坂入、鈴木、征矢、松井)、C:スポーツ工学研究(関子、浅井、高木)、D:身心統合研究(清水、酒井、長谷川)の4研究部門を中心に研究を推進した。その際、国際統合睡眠医科学研究機構、サイバニクス研究センター、生命領域学際研究センター、国立スポーツ科学センター(JISS)などと連携しながら、最先端の研究水準を確保した。また、実践部門としてコーチング領域(榎本、岡田、仙石、西嶋)を置き、プロジェクトを推進した。

(2) 教育事業：次世代型研究者養成「次世代健康スポーツ科学学位プログラム」

筑波大学人間総合科学研究科体育科学専攻と連携し「次世代健康スポーツ科学学位プログラム」を設置。具体的な社会的課題の解決を目的としたアウ

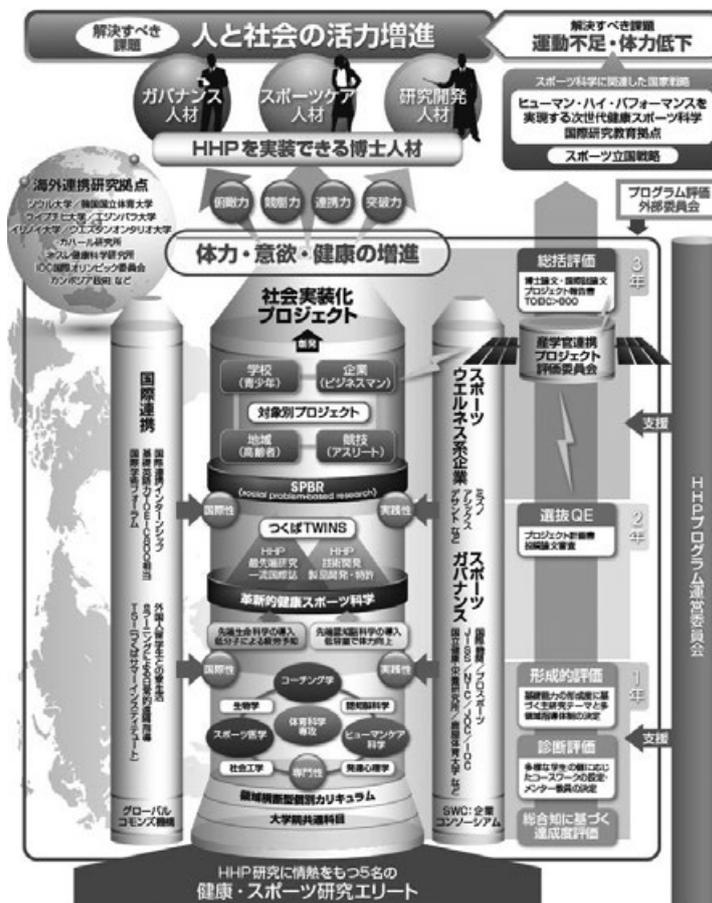


図3 HHP 学位プログラムのコンセプトおよび実施体制

文部科学省特別経費プロジェクト「ヒューマン・ハイ・パフォーマンスを実現する次世代健康スポーツ科学の国際研究教育拠点」最終報告

小倉かさね*・征矢英昭*

Final Report of the MEXT Special Fund Project entitled, “Establishment of international research and education bases of next generation health and sport science for implementing Human High Performance”

OGURA Kasane*, SOYA Hideaki*

1. はじめに

「ヒューマン・ハイ・パフォーマンスを実現する次世代健康スポーツ科学の国際研究教育拠点－最先端生命・認知脳科学の導入－」（征矢英昭拠点リーダー）は、2014年度の本学概算要求の主要案件として文部科学省に申請し、「国際的に卓越した教育研究拠点機能の充実」事業として採択され、体育系で5年間展開されたプロジェクトである。その目的は、身心の活力を最適化する（ヒューマン・ハイ・パフォーマンス；HHP）基盤技術を開発・実装するべく、最先端生命・認知脳科学の導入による国際的に卓越した共同研究拠点の創成にある。具体的には、多分野を統合する先端研究プロジェクトの推進と併せて、学問領域間及び研究と実践間の壁を超えた次世代健康スポーツ科学の学位プログラム（博士後期）を推進した。

本プロジェクトは、直近では、2010～2013年度実施の同じく文科省特別経費プロジェクト「たくましい心を育むスポーツ科学イノベーション－身心統合スポーツ科学・認知脳科学の導入－」（Body-mind integrated Science, BAMIS：征矢英昭拠点リーダー）の成功を踏まえた後継プロジェクトとして位置付き、新たに最先端生命・認知脳科学の導入することで「ヒトの身心の活力低下の問題」の解決に挑もうと組織された。

本プロジェクトでの実績により、2015年7月、本学体育系の先端研究センターとしては半世紀ぶりに「ヒューマン・ハイ・パフォーマンス先端研究センター（ARIHHP）」が設置されたことになる。これは、21世紀COE（健康スポーツ科学の推進：西平賀昭

拠点リーダー）の経験を踏まえた体育系の中期目標の実現ともいえる。その実現に寄与した本プロジェクトは2019年3月で終焉を迎える。温故知新の観点から、その足跡を記録し、原点回帰する際の資料とすべく、簡単ではあるが以下に本プロジェクトの成果等を報告する。

2. HHPプロジェクトまでの歴史的背景（図1）

筑波大学体育系は、明治政府による師範学校や体操伝習所の創設以来150年の歴史を通じて日本の体育・健康スポーツ科学のリーダーとして、常に国民の体力・健康増進、並びに競技力向上のための国家的要請に答えてきた。これまでに「国民体力特別研究プロジェクト（1976～1980年度）」や21世紀COEプログラム「健康・スポーツ科学研究の推進（2002～2006年度）」を推進し、英国ラフバラ大学と並び世界をリードする実績を有する。

最近では、「人と社会の活力低下問題」という地球規模課題や国際的要請にスポーツを通じて応える多くの国家研究プロジェクトを展開してきた。都市化や競争社会、運動不足など慢性ストレスを助長する複合要因は子どもにさえ身心の活力低下を招き、国民健康のバロメーターとされる医療費は増加の一途をたどっている。この解決にはスポーツの生活化が有望視されている。折しも、2010年に政府から打ち出された「スポーツ立国戦略」やそれに基づく東京五輪（2020年）の開催は、2030年を完成年とする健康長寿社会に向けた推進事業と相まって、国民の身心の活力低下問題をスポーツによるライフイノベーションで補完する好機となる。

* 筑波大学体育系ヒューマン・ハイ・パフォーマンス先端研究センター（ARIHHP）
Advanced Research Initiative for Human High Performance (ARIHHP), Faculty of Health & Sport Sciences, University of Tsukuba

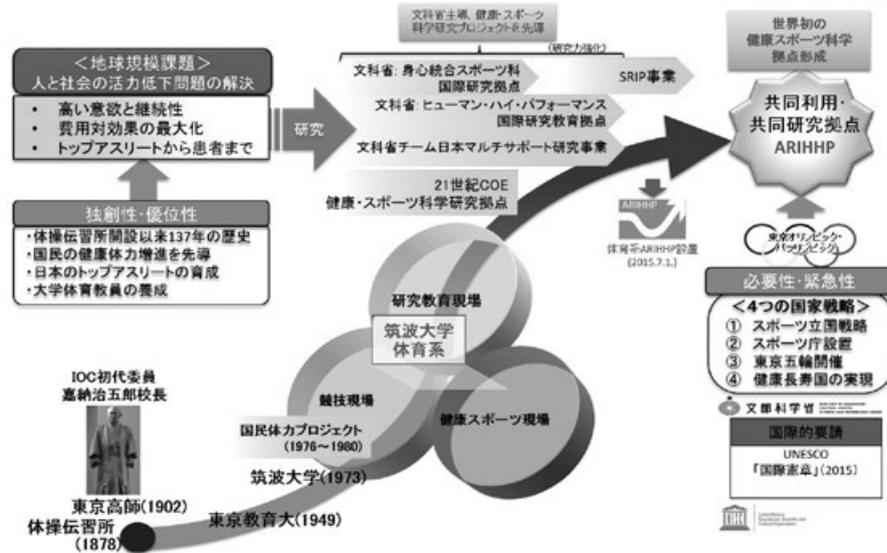


図1 健康体力増進に寄与してきた筑波大学体育系の歴史とHHPプロジェクト(征矢作図)

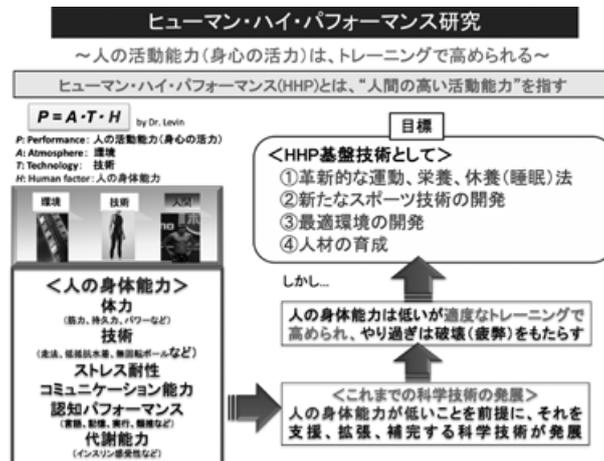


図2 ヒューマン・ハイ・パフォーマンス (HHP) の概念図(征矢作図)

そこで我々は、文科省特別経費研究プロジェクト「たくましい心を育むスポーツ科学イノベーションー身心統合スポーツ科学・認知脳科学の導入ー(2010～2013年度)」において、武道や東洋的身体技法に内在する身体技法のエッセンスや豊かな環境が身心の統合を通じて活力を高める効果に着目し、最先端の認知脳科学の導入と学融合から創成される革新的な「身心統合スポーツ科学」(Body-mind integrated Science, BAMIS)を展開した。これは、1976～1980年に政府主導で推進した国民体力特別プロジェクト以来、初めて体育系が健康体力ベースの統合プロジェクトを推進したものである。BAMISの4年間の取り組みにより、これまでにない高水準の基礎研究論文や社会実装、特許取得などの著しい成果をあげた。これらは、大学本部から高く評価を受け、次期(2014年度)の概算要求への申請を押し進め、本プロジェクトの実現へと繋がった。

3. ヒューマン・ハイ・パフォーマンス (HHP) とは

これまでの科学技術は、人の身体能力が低いことを前提に、それを支援、拡張、補完することで発展し続けてきた。しかし、人の身体能力は低い、適度なトレーニングで高められることをこれまでスポーツ科学は証明してきた。ヒトのパフォーマンス(身体活動能力)は、筋力や持久力などの体力だけでなく、技術・用具や代謝能力、ストレス耐性、注意や判断などの認知パフォーマンス、コミュニケーション能力など様々なファクターにより決定される。それらを心・技・体を基盤とし多角的、総合的に検証することで人間の総合的な身体活動能力の最適化(ヒューマン・ハイ・パフォーマンス: HHP)を実現し、元気でたくましい人間をつくり、地球規模課題である「ヒトの身心の活力低下の問題」の解決に挑む(図2)。

本プロジェクトでは、身心の活力を構成する「体

(身)・「心」の要素と、その統合性の表れである「技」のそれぞれで先端性を追求しながらも、最終的にはそれらを統合した研究プロジェクトを展開する。これにより、「健康・スポーツ科学」という体育・スポーツ科学のコア概念を含む「ヒューマン・ハイ・パフォーマンス」という新たな概念を提唱しようとするものである。

4. 本プロジェクトの概要

本プロジェクトは、身心の活力を最適に引き出す(HHP) 基盤技術を開発・実装するために、最先端生命・認知脳科学の導入により、国際的に卓越した共同研究拠点を構築し、また、次世代健康スポーツ科学の学位プログラム(博士後期)において、国内外の研究拠点や企業との連携を通じて、最先端技術を実装できるグローバルな次世代型研究者を養成することを目的として平成26年～30年に実施した。

(1) 研究事業

HHP を引き出す技術開発に焦点をあて、最先端の生命・認知脳科学を導入した次世代健康スポーツ科学の推進により、心技体の能力を最適化するため

に必要な運動と休養(睡眠) 効果を統合的に理解すると共に、HHP を引き出すトレーニングやコンディショニングに応用できる基盤技術の開発を目指した。この研究のコアは本学体育系とヒューマン・ハイ・パフォーマンス先端研究センター(ARIHHPH; 2015年7月～)を中心に設置した。

A:スポーツ医科学研究(西保、武田、徳山、前田)、B:脳科学研究(坂入、鈴木、征矢、松井)、C:スポーツ工学研究(関子、浅井、高木)、D:身心統合研究(清水、酒井、長谷川)の4研究部門を中心に研究を推進した。その際、国際統合睡眠医科学研究機構、サイバニクス研究センター、生命領域学際研究センター、国立スポーツ科学センター(JISS)などと連携しながら、最先端の研究水準を確保した。また、実践部門としてコーチング領域(榎本、岡田、仙石、西嶋)を置き、プロジェクトを推進した。

(2) 教育事業：次世代型研究者養成「次世代健康スポーツ科学学位プログラム」

筑波大学人間総合科学研究科体育科学専攻と連携し「次世代健康スポーツ科学学位プログラム」を設置。具体的な社会的課題の解決を目的としたアウ

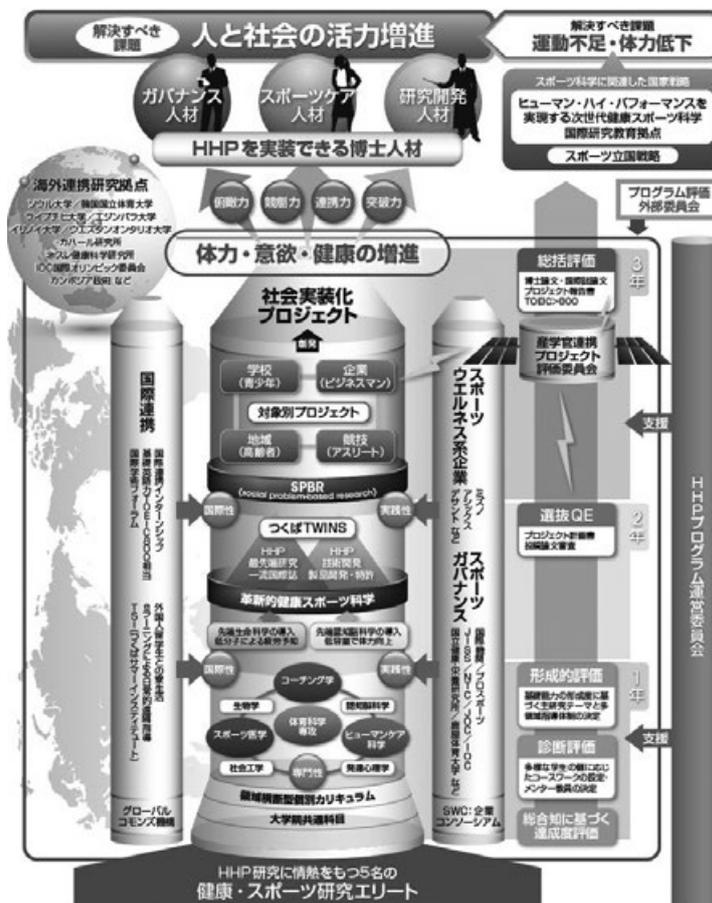


図3 HHP 学位プログラムのコンセプトおよび実施体制

トカムベースで革新的な最先端研究と、国内外の研究拠点や企業との産官学連携を基盤として博士後期課程の大学院教育を行った。「HHP：人々の身心のポテンシャルの最適化」を実現する基盤技術の開発・応用を通じて、人と社会の活力低下などの社会的問題の解決に貢献し、最先端研究における「独創的研究推進能力」及び実践フィールドにおける「協働的課題解決能力」を有する次世代研究者としてグローバルな博士人材を養成することを目指し実施した（図3）。

5. プロジェクトの成果

(1) 研究事業

研究事業は前述の4部門で相互に強調し合いながら総合的に研究を推進した。

【プロジェクトおよび研究課題】

- I. 運動と脳機能（体育系／国際統合睡眠医学研究機構）2014～2018年実施
 - ・認知機能を高める運動プログラム開発
 - ・運動意欲を高める運動条件と用具開発
- II. トレーニング条件（運動・休養（睡眠）・栄養）の見直し（体育系／国際統合睡眠医学研究機構／国立スポーツ科学センター）2014～2018年実施
 - ・アスリートのストレスモニタリング
 - ・疲労の解明と予測
- III. アスリートのトレーニング手法の一般運動処方への応用展開（体育系／国立スポーツ科学センター）2016～2018年実施
 - ・筋・脳を共に高める多機能トレーニング法（高強度インターバルトレーニングなど）の開発
 - ・低圧、低酸素トレーニングの汎用性の検証

【論文・研究発表】

2014年度は *NeuroImage*、*J Appl Physiol*、*Scientific Report*、*PLOS ONE*、*Diabetes* など59本、2015年度は *Neuroimage*、*Moleculalr Nutriton and Food Research*、*Neurochemical Research*、*Scientific Reports*、*Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*、*J Sports Science* など87本、2016年度は *Diabetologia*、*Endocrinology*、*Neuroimage*、*PLOS ONE*、*Med Sci Sports Exerc* など212本、2017年度は *Nature Medicine*、*Diabetes*、*Metabolism*、*Hippocampus* など261本の査読付き原著論文を発表した。その他、研究成果に関する件数は表1に示す通りである。

表1 2017～2017年の研究成果に関する件数

	査読付き論文	研究発表	受賞	特許の件数
2014年度	59	69	5	1
2015年度	87	166	13	1
2016年度	212	227	11	4
2017年度	261	300	12	1

(2) 教育事業：次世代型研究者養成「次世代健康スポーツ科学学位プログラム」

前述した本プロジェクトが目指す人材を要請するために、PBR（課題解決研究）を基本とした学際的、実践的、国際的教育カリキュラムと領域を超えた教員チームによる研究教育支援体制を整備した。学生ごとに、メンター教員、研究指導教員、プロジェクト指導教員からなるチームを構成して複数指導体制を整え、入学時に診断的評価を実施し、各学生に必要な個別履修プランを設定して、学生の個性に応じた補完的教育を実施した。また、独自のカリキュラムに従い、国際ディベート合宿（1、2年次必修）、プロジェクト・ローテーション（1年次必修）、国際フォーラムおよびプロジェクト・フォーラム（1or2年次必修）、課題解決研究（2年次）を始めとする必修科目および各種の選択科目を開講。また、1年次修了時には形成的評価、2年次修了時にはQEを実施し、次年次以降で実施する研究および実践活動を確定する（図3参照）。これらは、学位プログラム運営委員会、学位論文評価委員、産官学連携プロジェクト評価委員会および外部評価委員会のもと運営を行った。

【受入実績】

最先端研究と産官学連携を基盤として博士後期課程の大学院教育に資するため、「次世代健康スポーツ科学学位プログラム」を体育科学専攻と連携して設置し、平成26年に募集を開始、翌27年に1期生を迎え入れた。これまでの受入実績は以下の通りである。

2015年度入学 4名（うち外国人留学生1名）

2016年度入学 2名

2017年度入学 3名

2018年度入学 3名（うち外国人留学生2名）

2017年度に初めての修了生を輩出、博士（健康スポーツ科学）を授与した（2018年度末時点で累計4名修了見込み）。

【独自カリキュラムの実施】

■合宿型授業 国際ディベート合宿

目的：国内外の健康スポーツ科学トップ研究者と

トカムベースで革新的な最先端研究と、国内外の研究拠点や企業との産官学連携を基盤として博士後期課程の大学院教育を行った。「HHP：人々の身心のポテンシャルの最適化」を実現する基盤技術の開発・応用を通じて、人と社会の活力低下などの社会的問題の解決に貢献し、最先端研究における「独創的研究推進能力」及び実践フィールドにおける「協働的課題解決能力」を有する次世代研究者としてグローバルな博士人材を養成することを目指し実施した（図3）。

5. プロジェクトの成果

(1) 研究事業

研究事業は前述の4部門で相互に強調し合いながら総合的に研究を推進した。

【プロジェクトおよび研究課題】

- I. 運動と脳機能（体育系／国際統合睡眠医学研究機構）2014～2018年実施
 - ・認知機能を高める運動プログラム開発
 - ・運動意欲を高める運動条件と用具開発
- II. トレーニング条件（運動・休養（睡眠）・栄養）の見直し（体育系／国際統合睡眠医学研究機構／国立スポーツ科学センター）2014～2018年実施
 - ・アスリートのストレスモニタリング
 - ・疲労の解明と予測
- III. アスリートのトレーニング手法の一般運動処方への応用展開（体育系／国立スポーツ科学センター）2016～2018年実施
 - ・筋・脳を共に高める多機能トレーニング法（高強度インターバルトレーニングなど）の開発
 - ・低圧、低酸素トレーニングの汎用性の検証

【論文・研究発表】

2014年度は *NeuroImage*、*J Appl Physiol*、*Scientific Report*、*PLOS ONE*、*Diabetes* など59本、2015年度は *Neuroimage*、*Moleculalr Nutriton and Food Research*、*Neurochemical Research*、*Scientific Reports*、*Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*、*J Sports Science* など87本、2016年度は *Diabetologia*、*Endocrinology*、*Neuroimage*、*PLOS ONE*、*Med Sci Sports Exerc* など212本、2017年度は *Nature Medicine*、*Diabetes*、*Metabolism*、*Hippocampus* など261本の査読付き原著論文を発表した。その他、研究成果に関する件数は表1に示す通りである。

表1 2017～2017年の研究成果に関する件数

	査読付き論文	研究発表	受賞	特許の件数
2014年度	59	69	5	1
2015年度	87	166	13	1
2016年度	212	227	11	4
2017年度	261	300	12	1

(2) 教育事業：次世代型研究者養成「次世代健康スポーツ科学学位プログラム」

前述した本プロジェクトが目指す人材を要請するために、PBR（課題解決研究）を基本とした学際的、実践的、国際的教育カリキュラムと領域を超えた教員チームによる研究教育支援体制を整備した。学生ごとに、メンター教員、研究指導教員、プロジェクト指導教員からなるチームを構成して複数指導体制を整え、入学時に診断的評価を実施し、各学生に必要な個別履修プランを設定して、学生の個性に応じた補完的教育を実施した。また、独自のカリキュラムに従い、国際ディベート合宿（1、2年次必修）、プロジェクト・ローテーション（1年次必修）、国際フォーラムおよびプロジェクト・フォーラム（1or2年次必修）、課題解決研究（2年次）を始めとする必修科目および各種の選択科目を開講。また、1年次修了時には形成的評価、2年次修了時にはQEを実施し、次年次以降で実施する研究および実践活動を確定する（図3参照）。これらは、学位プログラム運営委員会、学位論文評価委員、産官学連携プロジェクト評価委員会および外部評価委員会のもと運営を行った。

【受入実績】

最先端研究と産官学連携を基盤として博士後期課程の大学院教育に資するため、「次世代健康スポーツ科学学位プログラム」を体育科学専攻と連携して設置し、平成26年に募集を開始、翌27年に1期生を迎え入れた。これまでの受入実績は以下の通りである。

2015年度入学 4名（うち外国人留学生1名）

2016年度入学 2名

2017年度入学 3名

2018年度入学 3名（うち外国人留学生2名）

2017年度に初めての修了生を輩出、博士（健康スポーツ科学）を授与した（2018年度末時点で累計4名修了見込み）。

【独自カリキュラムの実施】

■合宿型授業 国際ディベート合宿

目的：国内外の健康スポーツ科学トップ研究者と

ともに、合宿形式で講義、プレゼン、議論、実技等を行い、次世代型博士に要求される専門性、学際性、国際性を身に付ける。

2015年から毎年、柔道の総本山・講道館（東京都文京区）で開催。嘉納治五郎と柔道について講義・実践形式の両面から学びながら、異分野の学生・教員・講道館研究職員との間で互いに発表・議論を行った。その他、海外研究者を招聘しディベートを実施した。



写真1 講道館での授業の様子1



写真2 講道館での授業の様子2



写真3 講道館での授業の様子3

■出張型授業 プロジェクト・ローテーション

目的：大学外の社会で健康スポーツ科学がどう活かされているのかについて、学校、地域、企業等をキーワードに実際に現場に出向いて学ぶ。

2015～2018年度の訪問先：講道館、明治安田厚生事業団体力医学研究所（東京都）、被災地支援小

学校訪問（岩手県、宮城県）、国立スポーツ科学センター（東京都）、国際統合睡眠医学研究機構（茨城県）、モルテン社（広島県）、東日本大震災復興支援プロジェクトうつくしま体操教室（茨城県）、ブラインドサッカー東日本リーグ・なないろサッカーフェス（茨城県）、デザートR&D研究センター（大阪府）、利根町町民運動会（茨城県）



写真4 ブラインドサッカー東日本リーグ（茨城県）



写真5 国立スポーツ科学センター（東京都）



写真6 株式会社モルテン（広島県）

■参加型授業 国際フォーラムおよびプロジェクトフォーラム

目的：日頃の研究や実践活動の成果を年度末に学内で開催される国際研究フォーラムで原則的に英語による発表を行う。フォーラムの運営にも携わることで、マネジメント力を身に付ける。

(3) 国際シンポジウム、セミナーなどの開催

【国際フォーラムの開催】

国際フォーラム Human High Performance International forum 2015/2016/2017/2018 を含むサイエンスウィークを毎年度末に開催し、国内外の種々の研究教育機

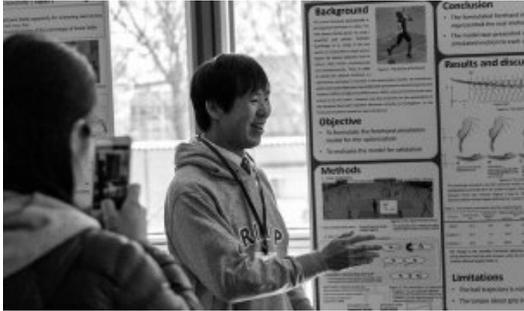


写真7 英語によるポスター発表



写真8 フォーラム運営



写真9 フォーラム集合写真

関から先端的健康スポーツ科学研究者や基礎研究者など44名（うち海外17名）を招聘（表2）し、研究者、学生、省庁、自治体、企業関係者など延べ約900名が参加した。（最終年度も Human High Performance International forum 2019 と題して2019年3月5日・6日に開催予定）。本プロジェクトの成果を報告すると共に、国内外の他分野の研究者と学際的な議論を重ね、情報交換をすることで最先端の体育・スポーツ科学研究の推進や、次代を担う人材育成の場として機能した。また、これらの場で生まれた更なる共同・連携の種は、ミッションを共有する国内外の諸機関と共有され、今後のARIHHPの活動の糧となる。

【HHP セミナーの開催】

2014年5月2日を皮切りに通算50回開催（表3：2019年2月時点。サイエンスカフェ7回を含む。

うち30名を海外から招聘）。延べ1500名超の学内外の教員・研究員・学生などが参加した。

また、2018年より、新たな試みとして、競技現場の指導者と先端研究を行う研究者が、互いが持つ実践知・理論知について情報交換する「コーチングカフェ Matching Wisdom with Science -」を開始し、競技現場において指導者が抱える課題の解決法を模索し異種業者によるプロジェクト研究創出を目指す。

（4）国際共同研究拠点としての公募型研究事業

HHPプロジェクトのミッションを共有する学内外、国内外の多くの大学、研究機関と連携しながら強い基礎研究を推進するため、2014年より毎年、公募型研究事業を行ってきた。採択者は毎年度末のフォーラムで成果報告を行った（ポスター発表およびシンポジウムでの口頭発表）。

今後も体育系と連携し、共同利用・共同研究機能の強化を図りたい。

【採択件数】

2014年 13件

2015年 10件

2016年 18件（内訳 学内：13件、学外：5件）

2017年 27件（内訳 学内：13件、学外：13件、国外：1件）

2018年 35件（内訳 学内：18件、学外：16件、国外：1件）

（5）先端研究センターの設立

本プロジェクトを基盤に、2015年7月、筑波大学体育系ヒューマン・ハイ・パフォーマンス先端研究センターが組織化された。これは1964東京五輪を5年後に控えた1960年設立の「東京教育大学体育学部付置スポーツ研究施設」以来、半世紀ぶりの先端研究施設となる。

設立当初「活力健康部門」と「スポーツ競技部門」の2部門で発足したが、今後の共同利用・共同研究拠点の形成に必要な研究施設ベースの組織整備、ならびに新メンバー加入による戦力補強を通じて高い統合性と基礎力充実を目指して、人間の総合的身体活動能力を担う①「心」②「体」③「技」の3研究部門に再編成し、更なる強化を図る。

このARIHHPをプラットフォームとし、スポーツ庁委託事業「スポーツ研究イノベーション拠点形成プロジェクト（SRIP）」（2015～2020年）を獲得。2020年東京オリンピック・パラリンピック、並びにそれ以降の日本の国際競技力向上に貢献するこ

表2 国際フォーラムなどにおける体育系外からの招聘者一覧

Human High Performance International forum 2015 "Sport Sciences for Olympic and Paralympic Games" (2015.)			
基調講演	Jerome A. Dempsey	University of Wisconsin-Madison, USA	"Respiratory System Limitations To Exercise: Who Is Susceptible?"
基調講演	Keith R. Williams	University of California-Davis, USA	"Biomechanical Influences on Running Economy"
基調講演	Stelios Psycharakis	The University of Edinburgh, UK	"Biomechanics research in swimming and aquatic exercise: improving performance and rehabilitation"
	片山 敬章	名古屋大学	"Increased respiratory muscle activity affects cardiovascular regulation during exercise"
	松井 崇	新潟医療福祉大学	"Brain glycogen as a potential target in enhancing human performance"
	藤井 直人	University of Ottawa, Canada	"The mechanisms underlying sweat response during exercise in the heat"
	Sean R. Notley	University of Wollongong, Australia	"An interaction of morphology in the modulation of evaporative heat loss during exercise"
	Alexander B. Lloyd	Loughborough University, UK	"The interaction between cooling and hypoxia on fatigue development"
Human High Performance International forum 2016 "Sport Sciences for Olympic and Paralympic Games" (2016.3.3)			
基調講演	Ludovic Seifert	University of Rouen, France	"How to put together Biomechanics, Motor Control and Sport Technology to assess Expertise in Swimming?"
基調講演	José González-Alonso	Brunel University London, UK	"Cardiovascular Function and Regulation During Exercise in Hot Environments"
	Katy Griggs	Loughborough University, UK	"Thermoregulation in athletes with a spinal cord injury"
	小西 暢子	大阪市長居障がい者スポーツセンター	"How they swim in Para Swimming"
	長谷川 博	広島大学	"Exercise capacity in a hot environment -Possible brain mechanisms and cooling strategies-"
	中村 大輔	国立スポーツ科学センター	"Olympic and Paralympic support by JISS - Special Project for 2020 Tokyo-"
	辻 文	国立広島大学	"A suggested strategy for rest and exercise in a hot environment: voluntary breathing control and cold air inhalation during hyperthermia"
	Nicola Gerrett	University of Worcester, UK	"Factors affecting our perception of temperature"
	Tatsuro Amano	神戸大学	"Muscle metaboreflex and heat loss responses during exercise and exercise training"
ARIHHP設置記念フォーラム(2016.3.17)			
	清水 如代	筑波大学附属病院	「車椅子バスケットボールに対するマルチサポート」
	鈴木 徹	SMBC日興証券	「パラリンピアンが一番求めているもの」
	島名 孝次	ミズノ(株)	産との連携
	西脇 剛史	(株)アシックス	産との連携
	西田 光徳	富士化学工業	産との連携
	鈴木 克也	味の素(株)	産との連携
	林 基元	韓国・建国大	学との連携
	平野 裕一	国立スポーツ科学センター	官との連携
	中田 研	大阪大学	学との連携
ARIHHP Human High Performance International forum 2017 "Sport Sciences for Olympic and Paralympic Games" (2017.3.7)			
基調講演	Ricardo J.Fernandes	University of Porto, Portugal	"VO ₂ and lactate behavior at low, moderate and intense exercise"
基調講演	Vicky Tolfrey	Loughborough University, UK	"Exercise performance in the heat-challenges and solutions for Paralympic athletes with a spinal cord injury"
ARIHHP ヒューマン・ハイ・パフォーマンス フォーラム2017 -意欲とパフォーマンス- (2017.3.8)			
基調講演	萩田 太	鹿屋体育大学	低酸素環境下における持久力向上のためのトレーニング
基調講演	高橋 英幸	国立スポーツ科学センター	最先端MRSを用いた栄養・コンディショニング:ヒト筋グリコーゲンのモニタリング法
基調講演	岡浩一朗	早稲田大学	就労者における座りすぎの健康・労働影響とその対策
基調講演	永松俊哉	明治安田厚生事業団体力医学研究所	運動の気分改善効果
基調講演	櫻井 武	筑波大学 国際統合睡眠医学科学研究機構	行動を支える覚醒制御におけるオレキシンの機能
ARIHHP Human High Performance International forum 2018 "Sport Sciences for Olympic and Paralympic Games" (2018.3.5)			
基調講演	Byung Mook Won	Sungkyunkwan University, Korea	"Hydrodynamics of soft materials"
基調講演	Carl Jefferson Payton	Manchester Metropolitan University	"Providing biomechanics support to elite Para swimmers: challenges and solutions"
	Andrei Vorontsov	University of Bath	Preparation of Sarah SÖSTRÖM & NEC swimmers towards the *XXXI OLYMPIC GAMES (2016, Rio)*: Common sense, Science &ART"
	Zachary J. Schlader	State University of New York at Buffalo	"Endurance performance and recovery in the heat"
	内藤 貴司	国立スポーツ科学センター	"Practical cooling strategy for athletes aimed to high performance in JISS"
ARIHHP Human High Performance Collaborative Research シンポジウム 2018 (2018.3.6)			
基調講演	鈴木康弘	国立スポーツ科学センター	「国際競技力向上を目指した低酸素トレーニング研究」
	弘山 勉	筑波大学スポーツアソシエーション	「慢性ストレスが阻害する低酸素トレーニングによる持久性適応:毛髪コルチゾール測定法の有用性」
	家光素行・藤江集平	立命館大学	「中高齢者の有酸素性トレーニングによるNO産生調節物質に関する経時的検討」
	菅原 順	産業技術総合研究所	「加齢および習慣的有酸素運動が大脳動脈循環特性に及ぼす影響」
	大槻 毅・生田目 颯	流通経済大学	「陸上と水中のクロストレーニングが中心および末梢動脈に及ぼす影響~学生日本代表トライアスリートの動脈機能~」
	山川 啓介	日本女子体育大学	「水中ドルフィンキック中の股関節周囲筋の活動様相に関する研究」

表3 セミナー一覧

HHPセミナー				
	日程	講師氏名	講師所属	講演タイトル
第1回	2014年5月2日	勝田 茂	筑波大学名誉教授	超高齢アスリートの体力とライフスタイル
第2回	2014年5月14日	藤井 猛	国立精神・医療研究センター病院精神科 医員	閉うつ気分における海馬の機能に関する脳画像研究
第3回	2014年6月30日	岡崎 和伸	大阪市立大学 都市健康・スポーツ研究センター/大阪市立大学大学院 准教授	血液 ~持久性パフォーマンス向上のカギ~
第4回	2014年7月22日	Michael A. Yassa	Assistant Professor, Neurobiology and Behavior, University of California, Irvine, CA	Brain mechanisms underlying learning and memory ~ human hippocampus imaging by high-resolution fMRI ~
第5回	2014年8月6日	James Cotter	Assistant Professor, School of Physical Education, University of Otago, New Zealand	Acute and adaptive effects of dehydration and heat stress
第6回	2014年10月3日	Paola Zamparo	Associate Professor, Department of Neurological and Movement Sciences/University of Verona	Energetics and Mechanics of Swimming (Swimming Efficiency)
第7回	2014年10月10日	Marie-Pierre St-Onge	New York Obesity Nutrition Research Center, St. Luke's / Roosevelt Hospital / Columbia University	Food intake regulation and sleep restriction: Are we blindly leaping into the leptin/ghrelin explanation?
第8回	2014年10月10日	Kenneth P. Wright Jr.	Department of Integrative Physiology, University of Colorado Boulder	Mechanisms Linking Insufficient Sleep to Metabolic Dysregulation
第9回	2014年10月10日	Glen Kenny	Professor, University of Ottawa, Canada	Understanding the impact of exercise-induced increases in energy expenditure on heat balance in older adults and individuals with chronic disease: a calorimetric perspective
第10回	2015年2月26日	河瀬 諭	相愛大学総合研究センター客員研究員	リズムと身体 - グループと動きの関係をさぐる -
第11回	2015年2月27日	Zsolt Radak	Professor, Head of Research Institute of Sport Science, University of Physical Education, Budapest	Role of Exercise - associated Rebox Regulation on Brain Function
第12回	2015年3月4日	George Havenith	Professor, Loughborough University, United Kingdom	Clothing and Thermoregulation
第13回	2015年3月11日	Sean R. Notley	Ph.D. student, University of Wollongong, Australia	An interaction of morphology in the modulation of evaporative heat loss during exercise
第14回	2015年3月13日	Keith R Williams	Professor, Department of Neurobiology, Physiology and Behavior, University of California, Davis	シユーズ関連とバイオメカニクス研究
第15回	2015年3月16日	Alexander B. Lloyd	Ph.D. student, Loughborough University, UK	冷却と乳酸素との相互作用が疲労発生に及ぼす影響
第16回	2015年3月16日	Jerome A. Dempsey	Professor Emeritus, University of Wisconsin, Madison	Publishing your research: for new investigators
第17回	2015年3月16日	Stelios Psycharakis 喜上智洋, MSc.	Lecturer in Biomechanics, Institute for Sport, Physical Education & Health Sciences, The University of Edinburgh	水泳のバイオメカニクス
第18回	2015年3月18日	Jerome A. Dempsey	Professor Emeritus, University of Wisconsin, Madison	Muscle metaboreflex effects during exercise in health and disease
第19回	2015年5月19/20日	Nicolas Folker	Folker Aquatic Strength & Speed Training 代表	Latest theory about functional training to enhance top level athletic performance
第20回	2015年7月21日	Hermann Shwameder	ザルツブルク大学教授 国際バイオメカニクス学会理事	Selected issues and challenges in sports biomechanics
第21回	2015年10月27日	Nicola Gerrett	Lecturer and Laboratory manager, Institute of Sport and Exercise Science, University of Worcester	The interaction between physiological and perceptual responses 環境刺激に対する生理応答と知覚応答との関連
第22回	2015年12月28日	藤井 直人	Postdoctoral Fellow, University of Ottawa, Canada	加齢が微小血管機能に及ぼす影響: 皮膚血管からの評価
第23回	2017年3月14日	Daniel Gagnon	Assistant Professor, Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, University of Montreal	Heat exposure and the prevention of cardiovascular disease- 心血管疾患の予防法としての暑熱療法 -
第24回	2017年4月14日	齋藤 邦明	藤田保健衛生大学大学院 教授/京都大学大学院医学研究科人間健康科学名誉教授	brain mechanisms underlying learning and memory ~ human hippocampus imaging by high-resolution fMRI ~
第25回	2017年4月17日	C. Elaine Little	Postdoctoral Fellow, University of Calgary, Canada	The utility of prism lenses as a concussion diagnostic tool
第26回	2017年6月20日	Junhua Li	Metagenomic Institute, BGI Research	A gut microbiota perspective of precision health and nutrition
第27回	2017年6月24日	丸山 悠司	NPO法人国際エコヘルス研究会理事 医学博士 丸山悠司	脳内酵素失活のためのマイクロ波照射装置の開発とその有用性
第28回	2017年9月26日	鍋倉 淳一	大学共同利用機関法人自然科学研究機構生理学研究所副所長、教授	第一部 昨今の科学振興の動向 第二部 大脳皮質神経回路再編とグリブ
第29回	2017年11月20日	Martin Barwood	Reader in Physical Activity and Health Dept. Sport, Health and Nutrition Leeds Trinity University	Surviving accidental cold water immersion: an integrated model of the cold shock response
第30回	2017年11月20日	Robert Chapman	Associate Professor in the Department of Kinesiology, School of Public Health at Indiana University, USA	How about Rio 2016: Fundamentals of Team USA Altitude Training in Preparation for Podium Performance
第31回	2017年12月21日	加藤 隆弘	九州大学病院精神科神経科 講師	社会的引きこもり打開のための心理社会生物学的理解に基づく多軸アプローチ
第32回	2018年3月9日	Francois Grenier	Laboratory of Exercise Biochemistry and Neuroendocrinology, Faculty of Health	Introduction to electrophysiological methods for studying brain activities and functions
第33回	2018年3月20日	梅林 薫	大阪体育大学教授 スポーツ科学センター長	大阪体育大学スポーツセンターの取り組み
第34回	2018年3月28日	Andrew M Jones	Professor and Associate Dean Research & Impact College of Life & Environmental Sciences University of Exeter	Dietary nitrate: effects on cardiovascular health and muscle performance
第35回	2018年6月13日	藤本 雅大	立命館大学スポーツ健康科学部 助教	転ばぬ先の「杖」と「知恵」- 転倒リスクの評価技術の確立と転倒メカニズムの解明を目指した研究展開 -
第36回	2018年6月25日	佐藤 大輔	新潟医療福祉大学健康科学部 教授	「水」によって生じる神経活動と可塑性強化への応用可能性
第37回	2018年7月6日	柳味 孝	産業技術総合研究所 研究員	加齢筋: 循環器機能および有酸素性運動能力との関連
第38回	2018年7月13日	藤川 隆彦	徳島医療科学大学 教授	プロラクチンの魅力: ストレス性胃粘膜炎・低Ca ²⁺ 血症の発症予防に關与
第39回	2018年7月25日	Hyo Youl Moon	Assistant Professor, Institute of Sport Science, Seoul National University	Muscle over brain
第40回	2018年8月30日	天野 達郎	新潟大学人文社会科学系 准教授	アスリートの発汗機能とそのメカニズム
第41回	2018年9月10日	Ana Catarina Sousa	Assistant Professor, University Institute of Maia	VO2 kinetics in swimming and other modes of exercise: mechanistic bases
第42回	2019年1月11日	Jason Gulbin	Director, International Sport Advisory Services./Honorary Adjunct Assistant Professor, Bond University, Australia	Understanding & Applying Sport and Athlete Development Pathways
第43回	2019年2月21日	Alexander B. Lloyd	Lecturer, Loughborough University, UK	The role of combined stressors in human performance and physiology
HHP café				
第1回	2015年7月7日	河瀬 諭	相愛大学総合研究センター 客員研究員	体操に豊かさを与えるリズム考 - 認知科学からのアプローチ
第2回	2015年10月23日	Zsolt Radak	Professor, Head of Research Institute of Sport Science, University of Physical Education, Budapest	「運動と進化論」
第3回	2015年11月27日	毛利 彰宏	名城大学薬学部助教/医学博士	行動神経薬理研究の基礎と応用: スポーツ神経薬理研究に向けて
第4回	2015年12月1日	Thomas, McHugh J.	国立研究開発法人理化学研究所 脳科学総合研究センター 神経回路・行動生理学研究チーム チームリーダー	海馬の理解に有用なニューロサーキット遺伝子手法の応用- The application of circuit genetic approaches to understanding the hippocampus -
第5回	2016年2月12日	Wook Song	Professor, Seoul National University, Korea	The beneficial effects of elastic band exercise training for frail and sarcopenic elderly
第6回	2016年7月1日	中村 徹	大阪大学 大学院 生命機能研究科 時空生物学講座 心生物学研究室 特任研究員	マウスの運動課題から線条体の運動制御・運動学習のメカニズム解明にせまる
第7回	2016年8月2日	永松 俊哉	公益財団法人明治安田厚生事業団体力医学研究所 所長	健康の歴史と運動 - 「健康」概念の変遷と「運動」の役割 -
ARHHP コーティングカフェ				
第1回	2018年6月21日	小井土 正亮	筑波大学蹴球部監督・体育系准教授	
		今井 亮介	ワンダーイヤーズ代表取締役	
第2回	2018年11月1日	三橋大輔	筑波大学硬式野球部監督・体育系准教授	

とを目指し、JISS などとの連携を通じて、アスリートのポテンシャルの最大発揮のために、アウトカムベースで革新的な研究・開発を推進し、その成果を実践フィールドに実装することを使命とした研究プロジェクトを推進している。

また、これまで蓄積した卓越した先端スポーツ科学研究のノウハウと、世界的に見ても稀有なスポーツ研究施設を活用し、国内外の多彩な分野の研究者コミュニティの要請に応えるとともに、健康スポーツ科学領域の発展を目指しオールジャパン体制で英知を結集する集学的拠点として、体育・健康スポーツ科学領域初の文科省「共同利用・共同研究拠点認定」を目指し、強化を行なっている。

6. まとめ

「ヒューマン・ハイ・パフォーマンスを実現する次世代健康スポーツ科学の国際研究教育拠点－最先端生命・認知脳科学の導入－(2014～2018年度)」プロジェクトは、筑波大学体育系をはじめ、国内外の多くの研究者や専門家、関係者の尽力と協力のもと、先端的研究、人材育成及び国際的に卓越した共同研究拠点形成において成果をあげ、終了年度を迎えた。

7. 今後の展望

過去5年間にわたる本プロジェクトでの成果および課題を基に、今後もARIHHPにおいて最先端の体・工・医の異分野融合を更に推進していく。新たに情報工学を加味した機能を充実させることで、高意志力、高持久性及び高巧緻性を兼ね備えた「たくましい身心」を育む基盤技術の研究・開発実装性を高め定着させること、また、子供から高齢者、有疾患者、アスリートまで様々な階層でHHPを実現する研究・開発を推進。加えて、先端的研究力と実践力を併せ持つグローバル人材を育成育成も併せて推進していく。

8. おわりに

5年間にわたりご指導・ご支援いただきました、文科省、筑波大学研究推進部、筑波大学体育系教員・研究員および国内外の多くの研究者や専門家、体育芸術エリア支援室、ARIHHPプロジェクト推進室(旧HHPプロジェクト室)、その他、本プロジェクトにご尽力いただいたすべての方に心より深謝し稿を閉じたい。