

Ⅵ 研究費

1. 学部から研究費を獲得した研究

(1) 平成27年度 科学研究費補助金

【継続】

| | 研究代表者 | 研究課題名 | 研究種目 | 分野 | 分野 | 期間(年) |
|---|-------|--|---------|-------------|---------------|-------------------------|
| 1 | 廣田 直子 | 青少年の生活習慣病予防を目的とした行動科学に基づく多職種連携教育プログラムの確立 | 基盤研究(C) | 総合領域 | 健康・スポーツ科学 | 平成24年度～平成27年度(補助事業期間延長) |
| 2 | 藤岡由美子 | 独居高齢者の安否確認と病院・民間連携による栄養サポートシステムの開発 | 挑戦的萌芽研究 | 総合領域 | 生活科学 | 平成24年度～平成27年度(補助事業期間延長) |
| 3 | 齊藤 茂 | 中途身体障害者エキスパートスポーツ選手を対象とした自己変容過程の質的分析 | 若手研究(B) | 複合領域 社会学 | 健康・スポーツ科学・心理学 | 平成25年度～平成27年度(補助事業期間延長) |
| 4 | 藤枝 充子 | 近代日本における家庭教育論の成立と展開－保育所保育独自の意義と役割の解明の為に－ | 基盤研究(C) | | | 平成24年度～平成27年度(補助事業期間延長) |
| 5 | 兼村 智也 | 地域企業における国内・外事業の関連性にかかる研究 | 基盤研究(C) | 社会科学 | 経営学 | 平成26年度～平成28年度(2年目) |
| 6 | 佐藤 哲郎 | 地域福祉活動実践における「地域福祉の推進力(アウトカム)」評価指標の構築 | 若手研究(B) | 社会科学 | 社会学 | 平成25年度～平成27年度(最終年度) |
| 7 | 高木 勝広 | インスリン様活性を有する食品成分のスクリーニングと作用機構の解析 | 基盤研究(C) | 農学 | 農芸化学 | 平成26年度～平成28年度(2年目) |
| 8 | 河野 史倫 | アクセラレーション刺激による筋損傷治癒促進効果の検証 | 挑戦的萌芽研究 | | | 平成26年度～平成27年度(最終年度) |

【新規】

| | 研究代表者 | 研究課題名 | 研究種目 | 分野 | 分野 | 期間(年) |
|----|-------|---|------------|----|----|---------------|
| 9 | 廣田 直子 | 食を伝える新しい異世代間地域ネットワークづくりのための参加型アクションリサーチ | 基盤研究(C) | | | 平成27年度～平成29年度 |
| 10 | 向井 健 | 農村地域に生きる若者の「暮らしの再構築」と地域学習 | 研究活動スタート支援 | | | 平成27年度～平成28年度 |

(2) その他外部から研究費を獲得した研究

| | 研究代表者・ 責任者 | 応募先 | 研究課題名 | 研究期間 |
|---|------------------|------------------------------|--|-----------------------|
| 1 | 廣田 直子 | 一般社団法人Jミルク | 食を伝える新しい異世代間地域ネットワークづくりのための参加型アクションリサーチ～食事の形と低栄養予防対策の視点を組み入れて～ | 平成27年4月～平成28年3月 |
| 2 | 河野 史倫 | ライオン株式会社 | 骨格金エビジェネティクス研究 | |
| 3 | 中島 節子 | 塩尻市立宗賀小学校 | 小学生の活動量調査 | 平成28年1月1日～平成28年12月31日 |
| 4 | 呉 泰雄 | 森永乳業(株)との共同研究 | トレーニングを行う中高年を対象としたペプチドの筋力増強作用に関する研究 | 平成27年8月1日～平成28年9月30日 |
| 5 | 呉 泰雄 | 森永乳業(株)との共同研究 | 中高年者を対象としたペプチド飲料摂取における体感調査 | 平成28年1月21日～12月31日 |
| 6 | 柳澤 有希 (大学院生) | 一般財団法人長野県科学振興会 長野県科学研究費助成 | AICARによるインスリン誘導性転写因子 SHARP-2遺伝子の発現調節機構の解析 | 平成27年7月1日～平成28年3月31日 |
| 7 | 塚田 晃子 (大学院生) | 一般財団法人長野県科学振興会 長野県科学研究費助成 | インスリン誘導性時計遺伝子とSIRTファミリーの発現相関 | 平成27年7月1日～平成28年3月31日 |
| 8 | 座光寺知恵子 (大学院生) | 一般財団法人長野県科学振興会 長野県科学研究費助成 | 癌化学療法中の患者における味覚障害の検証と支援のあり方について | 平成26年6月1日～平成27年12月31日 |

2. 学内の研究助成による研究

(1) 学術研究助成費

大学院 健康科学研究科

呉 泰雄

・申請・

研究課題名：有酸素性能力の相違が、無酸素性および有酸素性機構からのエネルギーの供給比および酸素摂取動態に及ぼす影響

研究の目的：短時間高強度の全力ペダリング運動であるWingate testは、無酸素性能力（無酸素性パワーおよび無酸素性容量）を簡易的に評価するパフォーマンステストとして広く普及しており、その運動時間は30秒が多く採用されている。運動開始と同時に全力でペダルを回転させ、得られたパワーがパフォーマンス結果として評価される。最高パワーは無酸素性パワーを平均パワーは無酸素性容量を反映していると考えられている。しかし、30秒のWingate test中の有酸素性機構からのエネルギー供給比はおよそ30%であり、エネルギー需要量に対する有酸素性機構の供給量は少なくないことが報告されている。また、30秒のWingate test中に達する最高酸素摂取量（ VO_{2peak} ）は、最大酸素摂取量（ VO_{2max} ）のおよそ80～90%に達することが報告されている。そして、Wingate testにおけるエネルギー供給比や酸素摂取動態は、体力特性や専門とする競技の特性によっても異なる。これまでに、中距離走選手における30秒のWingate test中の酸素摂取量（ VO_2 ）は、短距離走選手と比較して高い値を示すことが報告されている。このことは、短距離走と中距離走選手の間の筋線維タイプの割合、ミトコンドリア量、酵素活性レベルなどの相違などが関係していると考えられる。また、中強度および高強度の一定負荷運動を対象とした研究においても、長距離走選手は、短距離走選手と比較して酸素摂取動態における時定数が有意に速く、Amplitude（振幅）が有意に高いことが報告されている。このことは、中長距離選手は、運動強度や時間に関係なく VO_2 の立ち上がりが速く、運動初期から運動に必要なエネルギーを有酸素性機構によって優先的に供給していることを示している。そのため、無酸素性機構からのエネルギー供給が主体とされるWingate testにおいて、有酸素性機構からのエネルギー供給の関与を無視することはできない。しかし、Wingate testにおける発揮パワーに影響を及ぼす要因と考えられるエネルギー供給比について無酸素性および有酸素性エネルギー供給能力の両者から検討した研究は見られない。また、有酸素性能力の相違が酸素摂取動態に影響を及ぼすと考えられ、その差がエネルギー供給比にも影響を及ぼしていると考えられる。そのため、酸素摂取動態についても検討が必要であると考えられる有酸素性能力の相違が、Wingate testにおける発揮パワーに影響する要因である無酸素性および有酸素性機構からのエネルギーの供給比および酸素摂取動態に及ぼす影響について検討することが重要である。

・報告・

研究成果：[諸言] スピードスケート競技は1周400mのダブルトラック（カーブの内側半径26m、外側半径30m）で実施される。選手は内側と外側の異なるスタートレーンからスタートし、バックストレートでレーンを交差しながらゴールを目指す。スピードスケート競技の中距離パフォーマンスには、無酸素性パワーと有酸素性パワーがともに重要と考えられる。中～高強度の運動を持続した場合、エネルギー代謝系の調整作用により運動時間の経過に伴い、主たるエネルギー供給を行う生理学的機構が、ATP-CP系→乳酸系→有酸素系の順に推移することはよく知られている。藤原らは（1997年）両パワーを同時にとらえるテストとして90秒間のWingate testがあると報告した。Wingate testとは短時間高強度の全力ペダリング運動であり、無酸素性能力を簡易的に評価するパフォーマンステストとして広く普及している。運動開

始と同時に全力でペダルを回転させ、得られたパワーがパフォーマンス結果として評価される。自転車運動とスケート動作は運動様式が異なるものの、自転車エルゴメーター駆動時の主動筋は大腿四頭筋である。したがってWingate testは自転車競技、スピードスケート、アルペンスキーなどの主動筋が大腿四頭筋の種目に対して利用価値が高い。同じ競技であっても男女間で体力特性が異なるが、スピードスケート選手の体組成と体力特性について男女間で比較検討した研究は見受けられない。そこで本研究では最大努力による90秒間Wingate testの発揮パワーの推移を測定することにより、スピードスケート選手(中距離)の男女間によるエネルギー供給系の相違について検討することを目的とした。[方法]被験者は、N県高校生のスピードスケート選手(中距離)男子7名、女子7名を対象とした。体組成の測定には、体組成計(TANITA社製 BC-118E)を用いた。本研究では、Wingate testの運動時間を90秒とした。負荷は個々の体重の7.5%に設定した。運動中に発揮したパワーを測定するために、エルゴメーターから出力したパワーを入力した。得られたデータを5秒毎に平均し、ピークパワーおよび0~30秒間、30~90秒間、0~90秒間の平均パワーを算出した。なお、発揮パワーは体重あたりの数値も算出した。また、Wingate test終了5分後、10分後に指先から血液を採取し血中乳酸濃度の内、最高値を解析に用いた。統計処理にはExcelを用いて独立した2群のT検定を行った。有意水準5%以下とした。[結果と考察]本研究での対象者の特徴は以下の通りである。【男性(n=7)年齢:16.7±1.3歳、身長:170.7±5.4cm、体重:61.3±6.9kg、筋肉量51.8±3.9kg】【女性(n=7)年齢:16.1±0.9歳、身長:159.3±5.6cm、体重:56.3±3.8kg、筋肉量38.1±2.0kg】また90秒間Wingate testにおけるピークパワーは男性群と女性群においてそれぞれ824.7±99と633.7±54.1で男女間に有意な差が認められた(P<0.001)。すなわち、ピークパワーは女性群よりも男性群の方が高値を示した。また、90秒間Wingate testにおける各秒間の平均パワー(0~30S)・(30~90S)・(0~90S)は男性群と女性群において647.4±76.1、488.5±38.8・443.0±60.7、308.0±30.9・505.3±61.5、362±30.5であり、それぞれの秒間において男女間に有意な差が認められた(P<0.001)。

岩田らは(2002年)「成人における無酸素性パワーと上下肢筋力との関連性」について報告しており、握力および大腿四頭筋の最大等尺性筋力と自転車エルゴメーターを用いたピークパワーおよび平均パワーの間にいずれも有意な相関が認められたと報告している。そこで本研究では性別に関係なく筋肉量が多ければピークパワー、平均パワーが高くなることが示唆され、筋肉量とピークパワーに正の相関関係が認められたと考えられる。また、必ずしも筋肉量だけがピークパワー、平均パワーに影響を与える要因ではなく、ペダリング時の体の使い方や測定への慣れなども要因として考えられる。これらの結果より、本研究では男女間での体組成および体力特性に違いがあることが明らかとなった。身体特性としては筋肉量が女性群よりも男性群の方が高値を示した。しかし、性別に関係なく筋肉量が多いとピークパワー、平均パワーの数値が高く表れたことより、数値が高いと競技での発揮パワーも高くなる可能性が示唆される。本研究ではスケート滑走動作の主動筋である大腿四頭筋の筋肉量は測定していないが、全身の筋肉量が多いことより男性群は90秒間の平均パワーが高く、短時間の全力運動においても有酸素系からのエネルギー供給量が多いことが考えられる。また自転車エルゴメーターでのピークパワーの測定はスピードスケート競技能力によく反映すると考えられる。このことより自転車エルゴメーターを用いた90秒間のWingate testを行った結果、男女間のエネルギー供給比は有酸素性能力の高低に関わらず、無酸素性能力に依存する可能性が示唆される。これらのことよりスピードスケート選手(中距離)の男女間におけるエネルギー供給系の比較は男性群の方が優れていることが明らかとなった。しかし、エネルギー供給系が優れていたとしても、良い競技成績を得られるとは限らない。スピードスケート競技の中距離パフォーマンスには、無酸素性パワーと有酸素性パワーがともに重要であり、本研究の結果から無酸素性能力(ATP-CP系と乳酸系)が主要なエネルギー供給源であることが示唆された。このことより無酸素性能力(ATP-CP系と乳酸

系)の発達が重要だと考えられる。

学会発表等：なし

論文執筆等：なし

研究費利用率：66.1%

河野 史倫

・申請・

研究課題名：個体差を理解するための骨格筋エピジェネティクス研究

研究の目的：運動効果や病気のなりやすさには個人差があるが、この現象を説明できる理論は現在のところ解明されていない。運動による代謝刺激やメカニカルストレスは、骨格筋においてエネルギー代謝量の向上や筋肥大を誘発する。このような適応は、関連する遺伝子の転写を介して引き起こされることが分かっているものの、個体によって転写の活性化がどのように異なるのかは不明である。運動歴のような、骨格筋がこれまでに受けた刺激の遍歴が、遺伝子を取り巻く環境(エピゲノム)を変化させ、運動などによる転写応答の強さに影響するという仮説を検証するために、本研究を実施する。

・報告・

研究成果：カルジオトキシン注入により筋損傷を誘発した後8週間再生したラットのヒラメ筋を用い、再生筋の可塑性とエピゲノム変化についても検討を行った。協働筋切除による過負荷は、正常筋では約30%の筋線維肥大を誘発したが、再生筋は肥大応答しなかった。これらの筋から抽出したRNAを用いてマイクロアレイ解析を行った結果、正常筋では約4,500プローブで過負荷に対し発現増大が認められたが、これらの遺伝子の半数は再生筋では応答しなかった。この非応答遺伝子群の中から*Igf1r*遺伝子をターゲットとし、エピゲノム解析を行った。その結果、正常筋に比べ再生筋では、転写開始点付近のアセチル化ヒストン分布が少ないことが分かった。さらに、正常筋では過負荷により*Igf1r*遺伝子発現が高まるとともに遺伝子座におけるヒストンアセチル化は減弱したが、RNAポリメラーゼIIの動員量は増加した。再生筋では、過負荷に対するこれらの変化は認められなかった。以上の結果から、ヒストンのアセチル化量は生理刺激に対する転写応答性と密接に関わっていることが明らかとなった。活性型ヒストン修飾量が低下しているにも関わらず、何故転写が活性化するかはまだ説明できないが、筋活動の増大によるエピジェネティック機構は非常にユニークな特徴を有していると考えられる。

また、生後4週齢のラットを4週間または8週間トレッドミルを用いて走運動負荷し、ヒラメ筋および足底筋のエピゲノム変化を調べた。遅筋遺伝子である*Myh7*、筋肥大に関連する*Igf1r*、筋萎縮に関連する*Atrogin1*と*MuRF1*遺伝子座のヒストン修飾を解析した。運動4週目ではヒストン修飾には変化はなかったものの、ヒラメ筋と足底筋の両筋において8週目でアセチル化およびH3K4me3修飾量の低下が認められた。さらに、8週間の走運動を課したラットと運動歴の無いラットを1週間後肢懸垂した。その結果、運動歴の無いラットでは顕著な筋萎縮が誘発されたが、走運動を行ったラットでは特に速筋で筋萎縮が抑制された。以上の結果から長期間の運動がエピゲノム変化を誘導し、不活動に対する応答性を低下させたことが示唆された。運動歴によってどのような遺伝子に応答性の変化が起こったのか、それらの遺伝子座のエピゲノム変化と合わせて引き続き解析が必要である。

学会発表等：第70回日本体力医学会大会(和歌山県)、平成27年9月19日。

論文執筆等：Kawano F et al. Prenatal myonuclei play a crucial role for hypertrophy and type shift toward fast-twitch in skeletal muscle. (投稿中)

研究費利用率：99.1%

総合経営学部 総合経営学科

田中 正敏

・申請・

研究課題名：グローバル社会におけるサプライチェーン契約手法の現状と今後の展開

研究の目的：サプライチェーンの各メンバーは、本来、自分自身の利益供与が第一に考えるので、各メンバーをスムーズにコントロールすることは難しいと言われている。それゆえ、必然的にダブルマージナリゼーション、ブルウィップ効果、ボトルネック等のサプライチェーンの問題点が生じる。本研究では、グローバル社会において、前述した問題点を踏まえながら、全体のサプライチェーンの目的に協力するような手法－例えば、移転支出 (Transfer Payment) の契約を導入する契約手法－によって、すべてのメンバーがWIN-WIN関係を築けるメカニズムデザインを構築することである。また、構築したモデルのすべてのパラメータを評価する実証研究も行うことである。このことがサプライチェーンの研究分野への本研究の学術的貢献となるものと確信している。

・報告・

研究成果：本論文はJafar Heydariの論文を拡張して議論を進めた。我々も、補充サイクルの在庫管理を考慮にした1つの販売者と1つの購入者からなる2-垂直型SCマネジメントについて議論した。需要は不確定で、さらに、リードタイムも正規分布をしている確率変数を用いた。ここで、購入者は安全在庫を確保してリードタイム中の不確かさな需要を満たし、妥当性のあるサービスレベルを提供する連続的在庫管理システムを利用して、顧客はすぐに製品を受け取ることができなければ、発注をキャンセルするという機会損失が発生する条件も考慮に入れている。その提案モデルから、我々は、各補充サイクルにおける時間依存した価格割引を提供する販売者が購入者に最適解をさらに増加させるというインセンティブを向ける努力をさせた。その結果、販売者も購入者も共にWin-Win関係を築けた。さらに、我々は、上記の問題はスクリーニング・ゲームを使用すれば、同じ結果が示すことも示した。

学会発表等：「時間依存価値割引を考慮したサプライチェーン・コーディネーション」

日本生産管理学会第41回全国大会講演論文集 pp.111-114 (2015.3)

「時間依存価値割引を考慮した非対称情報のサプライチェーン・コーディネーションの一考察」

日本経営工学会2015年度春季大会予稿集 pp.88-89 (2015.5)

「スクリーニング法を用いた時間依存価値割引在庫モデル」

日本経営工学会2015年度秋季大会予稿集 pp.60-61 (2015.11)

「ブルウィップ効果における発注方式による最適意思決定」

日本生産管理学会第43回全国大会講演論文集 pp.275-278 (2016.3)

論文執筆等：なし

研究費利用率：99.7%

総合経営学部 観光ホスピタリティ学科

向井 健

・申請・

研究課題名：持続可能なコミュニティをつくる地域社会企業の学習実践分析

研究の目的：人口減少社会となり、「地方崩壊」も叫ばれる状況にある中で、かかる状況に抗して「地域の未来」を見通していくためには、地域の中に持続可能な生活と労働の現場を如何に広げていくことができるかが問われているのではないだろうか。そこで、本研究では、障害の有無や年齢などに関わらず、誰もが役割を持って生きていくことができる場をつくる担い手として、コミュニティを基盤とした自立支援実践が取り組む地域社会企業に着目しながら、それらの実践体作り出している学習過程の分析を行っていくこととしたい。地域社会的企業への参加を通じた学びあいが、地域の中の生活・労働の現場をどのように人間発達の

なものへと組み替え、また同時に、そこへと参加した者の潜在的可能性を引き出すことにつながっているのか。具体的な実践に即しながら、明らかにしていくこととしたい。

・ 報 告 ・

研究成果 : 本研究では、持続可能なコミュニティをつくる地域社会企業に内在する学習の論理を分析していくために、下記のような課題に取り組んだ。

まず、第1に、誰もが役割を持って生きていくことができる場をつくる担い手として、コミュニティを基盤とした自立支援実践に取り組んでいる地域社会企業に焦点をあてながら、かかる実践に内在する学びの論理についての探究に取り組むことである。

そして第2に、戦後の信州における青年団の若者や農村女性らの学習運動を、地域課題の解決に資する社会的企業の創造に向けた学習運動として位置づけ直すことで、戦後農村青年学習運動史の可能性について示すことである。

このような2つの課題に取り組んだ結果、以下にみられるような成果を挙げることができたのではないかと考えている。

- ① 埼玉県さいたま市にある「やどかりの里」において、地域の高齢者を対象とした弁当宅配事業に取り組む“エンジュ”で働く小林智之さん(仮名)の事例を元にしながら、「社会参加」と「自己快復」の相互発達を促している論理について分析を行った。一人ひとりの生活の必要を洞察しながら、それを新たな公共圏域のビジョンを立ち上げていくアプローチにつなげていく可能性について示すことができた(論文①)。
- ② 北海道釧路市にある「地域生活支援ネットワークサロン」を事例としながら、地域づくり実践に内在する学びの論理についての分析に取り組んだ。この論文では「文化規範の転換」をキーワードとしながら、困難を抱えた若者たちが内面化している「文化規範」を読み解き、既存のものを脱構築しながら、他者との協働によって再創造をしていく実践のなかで、自己と場との相互変容が展開していくプロセスについて示した(論文②)。
- ③ 長野県松本市・駒ヶ根市・飯田市や岐阜県などをフィールドとして、農村青年学習運動に尽力をした玉井袈裟男氏の足跡を辿りながら、当時を知る関係者に対してインタビューを行うことができた。
- ④ 井袈裟男氏が1960年代に取り組んだ信濃生産大学にも中心的に関わっていた、元喬木村社会教育主事の島田修一氏(中央大学名誉教授)の地域づくり実践を通じた自己形成の過程について発表し、論文としてまとめることができた(発表①、論文③)。

学会発表等 : 「生活現実を切り拓く知を紡ぐ島田実践に学ぶ」

社会教育・生涯学習研究所2015年度第1回自由研究会、2015年9月5日

論文執筆等 : 「当事者の地域参加と新たな公共圏域の再編成」

『J-CEF NEWS』No.8、2015年

「困難を抱えた若者のエンパワーメントと場の文化規範の転換」

『勤医協札幌看護専門学校』第5巻、2015年

「地域の暮らしを拓く学びをつくる」

『社会教育・生涯学習研究所年報』第11号、2016年3月

研究費利用率 : 79.8%

人間健康学部 健康栄養学科

浅野 公介

・ 申 請 ・

研究課題名 : 時計遺伝子と長寿遺伝子の発現相関は、糖代謝調節に関わるか?

研究の目的 : 本研究は、Sirtuin (Sirt) とSHARPs (SHARP-1およびSHARP-2) 遺伝子に関わる発現調節機構の解析を行い、肝臓での糖代謝調節における両遺伝子群の発現相関を明らかにす

ることを目的とする。

・報告・

研究成果 : これまでに、ラット高分化型肝癌細胞株であるH4IIE細胞をSIRT1特異的阻害剤sirtinolを用いて様々な濃度および時間で処理を行ってきた。その結果、SHARP-1およびSHARP-2(以下、SHARPファミリーとする) mRNA量は濃度依存的に増加し、阻害剤非存在下に比べ、SHARP-1で最大2倍、SHARP-2で最大2.8倍増加した。また、この誘導は2時間で最大ピークに達し、以後は減少した。これらの結果より、SIRT1が、SHARPファミリー遺伝子の発現を抑制している可能性が示唆された。

今年度は、SHARPファミリーによるSIRT1遺伝子の発現制御解析を行った。SHARPファミリーは、標的遺伝子に存在するEbox配列に結合する。一方、SIRT1も、そのプロモーター領域にいくつかのEbox配列を有していることが明らかにされている。そこで、SHARPファミリーがSIRT1遺伝子のプロモーター活性に影響を与えるかどうかを、ルシフェラーゼリポーターアッセイにより検討した。ルシフェラーゼ遺伝子上流に、ヒトSIRT1遺伝子の-831から-1のプロモーター領域を挿入したレポータープラスミドと、SHARP-1もしくはSHARP-2発現ベクターをリポフェクション法を用いて、ヒト肝癌細胞株であるHepG2細胞にコトランスフェクションした。そして、48時間後、ルシフェラーゼ活性を測定した。その結果、SHARP-1は、濃度依存的にSIRT1遺伝子のプロモーター活性を抑制した。一方、レポータープラスミドをzinc-fingers and homeoboxes1 (ZHX1) 遺伝子のプロモーターに変えたところ、同条件でSHARP-1の効果はみられなかった。これに対し、SHARP-2は、SIRT1遺伝子のプロモーター活性の低下傾向がみられたが、有意差は認められなかった。以上の結果より、SHARP1はSIRT1遺伝子特異的にプロモーター活性を低下させることが明らかとなった。

SHARP-1に応答するSIRT1遺伝子の転写調節領域をさらに明らかにするため、ヒトSIRT1遺伝子プロモーターを5'-側から欠失させ、-809、-183、-104までを含む3つのdeletionコンストラクトを作製し、同様にルシフェラーゼリポーターアッセイを行った。その結果、SHARP-1は、SIRT1遺伝子の-831、-809、および-183までを含むコンストラクトのプロモーター活性を有意に抑制したが、-104のコンストラクトではその抑制効果は認められなかった。これに対してSHARP-2は、いずれのコンストラクトにおいてもSIRT1遺伝子のプロモーター活性に有意な変化を及ぼさなかった。したがって、SIRT1遺伝子の-183から-105の領域にはSHARP-1に応答する重要な転写調節配列が存在することが示された。

以上の結果から、SHARP-1遺伝子とSIRT1遺伝子が互いに発現を調節している可能性が示唆された。

学会発表等 : 第88回日本生化学会大会にて発表

論文執筆等 : なし

研究費利用率 : 100.0%

石澤 美代子

・申請・

研究課題名 : 血液検査からみた高校硬式野球部員における望ましい体重増加量

研究の目的 : 高校硬式野球において、体格増強はその競技パフォーマンスの向上(主に長打力)に有益とされ、多くの高校球児が食事量を増やし、体重を増加させている。本研究申請者の石澤美代子は、高校野球部の監督等と連携し、2010(平成22)年度から長野県内5校の公立高校硬式野球部において栄養指導を行っており、サポートした部員の90%以上が体重を増加させる例を見てきている。2013年では、体重増加者115名においてその増加量が、平均3.59kg(最少0.40、最大10.25kg)との結果を得ている。監督や選手からは、打力が上がった、守備に安定感が出た等好評であった。しかしその一方、体重増加は生活習慣病の素因となるこ

とが懸念されるため、生活習慣病関連の検査項目に異常が出ない体重増加量を求めたいと考えた（以下推奨体重増加量という）。さらに、球児のものとの体重によってもその推奨量は違うと推測されるため、高校入学時の体格（以下、入学時BMIという）の区分ごとに調べ、最終的に“入学時BMIごとの推奨体重増加量”を求めて、高校野球現場へ提示し体重増加量の参考値として活用してもらいたいと考える。

・ 報 告 ・

研究成果 : 松本大学研究倫理委員会の審査（承認番号第66）を経て、長野県内の公立高校2校に依頼し硬式野球部員1年生25名とその保護者の協力を得て、実施した。事前調査は平成27年10月（秋）であり、身体計測・血液検査（空腹時）・尿検査・アンケート調査・食事量調査・活動量調査・競技関連運動能力を調査した。事後調査は平成28年3月（春）に秋と同内容で実施した。採血未実施やデータ欠損を除いた解析対象者は22名となり、それらについて事前と事後で比較を行うこととした。

事前調査（秋）から事後調査（春）への平均値の推移は次の通りであった。身体計測等において、身長は事前 170.8 ± 6.0 （平均値 \pm 標準偏差） \rightarrow 事後 171.1 ± 5.6 cm、体重 $59.9 \pm 7.8 \rightarrow 63.3 \pm 8.5$ kg、BMI $20.5 \pm 1.6 \rightarrow 21.5 \pm 1.9$ 、体脂肪率 $11.9 \pm 3.7 \rightarrow 12.8 \pm 4.1\%$ 、除脂肪体重 $52.6 \pm 6.4 \rightarrow 55.0 \pm 6.2$ kg、収縮期血圧 $121.6 \pm 12.5 \rightarrow 123.6 \pm 12.4$ mmHg、拡張期血圧 $71.3 \pm 8.5 \rightarrow 69.5 \pm 9.0$ mmHg、脈拍 $66.2 \pm 9.7 \rightarrow 66.3 \pm 12.2$ 回、体温 $36.4 \pm 0.4 \rightarrow 36.6 \pm 0.3$ ℃、血液検査では、総たんぱく $7.4 \pm 0.3 \rightarrow 7.2 \pm 0.3$ g/dl、総コレステロール $145.8 \pm 16.7 \rightarrow 149.4 \pm 18.2$ mg/dl、中性脂肪 $81.3 \pm 43.2 \rightarrow 57.1 \pm 31.5$ mg/dl、HDLコレステロール $58.7 \pm 8.9 \rightarrow 60.3 \pm 12.7$ mg/dl、LDLコレステロール $75.7 \pm 14.6 \rightarrow 77.6 \pm 14.6$ mg/dl、尿酸 $5.7 \pm 1.1 \rightarrow 5.9 \pm 1.1$ mg/dl、血糖 $88.4 \pm 7.4 \rightarrow 91.2 \pm 5.4$ mg/dl、HbA1c $5.5 \pm 0.2 \rightarrow 5.4 \pm 0.2\%$ 、インスリン $6.6 \pm 2.7 \rightarrow 6.5 \pm 2.8$ μ U/ml、HOMA-R $1.4 \pm 0.6 \rightarrow 1.5 \pm 0.7$ 、血色素 $15.1 \pm 1.0 \rightarrow 14.8 \pm 0.9$ g/dlであった。体重が増え、BMIと体脂肪率、除脂肪体重が増えている。血液検査では、血中脂質においてコレステロール系は微増したが中性脂肪は減少した。尿酸が上昇し、また血糖とHOMA-Rは上昇した。体重増加と正の相関がある項目は、体脂肪率、除脂肪体重、インスリン、HOMA-Rであり、血糖も非常に弱い相関があった。負の相関がある項目は、HDLコレステロールであり、LDLコレステロールも非常に弱い相関があった。

食事摂取量調査は、現時点で事前（秋）のみの集計であり、結果は次の通りである。総エネルギー量 $3,796 \pm 722$ kcal、たんぱく質 131.9 ± 36.9 g、脂質 105.4 ± 27.6 g、炭水化物 559.4 ± 104.7 g、カリウム $3,650 \pm 953.8$ mg、カルシウム 750.4 ± 410.7 mg、鉄 12.1 ± 4.4 g、食物繊維総量 20.1 ± 6.0 g、食塩相当量 14.2 ± 5.5 gであった。食事摂取量調査（春）とアンケート調査と活動量調査、競技関連運動能力は今後集計を行っていき、体重増加量別または入学時BMI別等に群分けし、さらに検討を進めていく予定である。

学会発表等 : 第63回日本栄養改善学会 演題登録済（青森県、平成28年9月）

論文執筆等 : 検討中

研究費利用率 : 97.7%

沖嶋 直子

・ 申 請 ・

研究課題名 : 長野県松本地域において販売された豆腐における遺伝子組換えダイズ混入率調査

研究の目的 : 申請者はこれまで、長野県松本市ならびにその近郊（山形村、安曇野市南部）において販売された全ての絹ごし豆腐について、遺伝子組換えダイズRRS特異的遺伝子配列ならびに内在性コントロール遺伝子Le1を定量し、これら定量結果からRRS混入率を網羅的に調査した。その結果、101検体中34検体（33.7%）に混入が観察され、その混入率は不検出 \sim 0.31%であった事を明らかにし、日本食品化学学会誌に発表した（沖嶋ら、日本食品化学学会誌、20（2）、124-128、2013）。これは長野県内における初めての遺伝子組換え農作

物の食品への混入状況調査結果の公表となった。

平成24年11月に、従来検査がなされていたRRSに加えてRoundup Ready Soybean 2 Yield (系統名MON89788) (以後RRS2と省略) ならびにLiberty Link Soybean (系統名A2704-12) (以後LLSと省略) についても検査法が新たに通知された。RRS2は平成19年に、LLSは平成14年にいずれも安全性審査手続きを経て使用が許可されており、既に日本国内へも「意図せぬ混入」として入ってきている可能性が非常に高いと思われた。実際、豆腐以外の大豆製品についてRRS、RRS2、LLSの分析をほぼ全ての商品に対して行った結果、RRSよりは頻度が低いRRS2やLLSも混入している製品がある事が明らかとなった(日本食品化学学会誌へ投稿準備中)。しかし、検査法が通知されてから約2年であり、他施設からの調査報告は神奈川県衛生研究所の豆腐14検体、厚揚げ12検体に留まっており、長野県下における報告は皆無である。

これらの現状から、長野県松本市とその周辺地域で販売された全ての豆腐への検査可能な全ての遺伝子組換えダイズ混入状況を明らかにするべく、長野県松本市ならびにその周辺地域において販売された豆腐におけるRRS、RRS2ならびにLLSの混入について、混入していた商品の割合、混入率を網羅的に調査する事を本研究の目的とした。

・ 報 告 ・

研究成果 : 2014年11月から2016年2月にかけて、長野県松本地域で販売された絹ごし豆腐163検体、木綿豆腐64検体、その他の豆腐4検体を試料とした。標準分析法を参考に、リアルタイムPCR法にて遺伝子組換えダイズ特異的配列および内在性コントロール遺伝子の定量をn=3にて行い、3ウェルすべての増幅曲線が40サイクルまでにThreshold lineに達したものを陽性(+)、2ウェルないしは1ウェルのみ到達したものを微量混入の可能性あり(±)、3ウェルとも到達しなかったものを不検出(-)とした。

絹ごし豆腐全163検体中、RRSは+が14検体で混入率の最大値は0.13%であった。RRS2は+が7検体で混入率の最大値は0.26%であった。LLSでは+はなく、2検体が±であった。木綿豆腐全64検体中、RRSは+が1検体で混入率の最大値は0.04%であった。RRS2は+が3検体で混入率の最大値は0.03%であった。LLSでは+はなく、1検体が±であった。その他の豆腐4検体については、RRSは1検体で±であったが、RRS2、LLSは全てが不検出だった。いずれの豆腐においても、昨年と同様にRRSが多く、次いでRRS2で、LLSはいずれも±で混入は少なかった。このような混入状況の違いは、日本の主要なダイズ輸入相手国であるアメリカ合衆国、カナダ、ブラジルにおける遺伝子組換えダイズ栽培状況が反映されているためであると考察された。

学会発表等 : 途中経過を第22回日本食品化学学会学術大会、および第62回日本栄養改善学会学術総会で発表した。全ての結果については日本食品化学学会(2016年6月、高知)、17th International Congress of Dietetics(9月、グラナダ)で発表予定。いずれも演題採択が決定している。

論文執筆等 : 2016年夏季に食品化学学会誌へ投稿を目指し、執筆中である。

研究費利用率 : 100.0%

羽石 歩美

・ 申 請 ・

研究課題名 : ZHX3とBRD2の相互作用メカニズムと生物学的意義の解析

研究の目的 : Zinc-fingers and homeoboxes3 (ZHX3)は、ZHX転写抑制因子ファミリーの1つであり、2つのCys2-His2型のzinc-fingerモチーフと5つのホメオドメインを有する普遍的転写抑制因子である。互いにホモ2量体を形成する他に、ファミリー遺伝子であるZHX1、ZHX2や別の転写因子であるnuclear factor Y (NF-Y)のAサブユニットとも相互作用する。NF-Yは、解糖系酵素の肝がん型アイソザイム遺伝子であるピルビン酸キナー

ゼM (PKM) 遺伝子や、II型ヘキソキナーゼ (HKII) 遺伝子、細胞周期M期移行タンパク質である*cdc25C*遺伝子の転写を促進するが、ZHX3はNF-YのAサブユニットと相互作用し、NF-Y依存的な転写を抑制することが明らかとなっている。また、単離肝細胞と肝癌細胞株でのZHX3の発現は、悪性度が高くなるにつれて低下することを明らかにしている。したがって、ZHX3はがん抑制遺伝子である可能性を考えている。現在までに、ヒトZHX3をbaitとして、yeast two-hybrid systemを用いてラット肝臓あるいは卵巣顆粒膜細胞のcDNAライブラリーをスクリーニングした結果、複数のポジティブクローンが得られている。これらのDNAシーケンス解析により、肝臓および卵巣顆粒膜細胞ではbromodomain and extraterminal domain (BET) ファミリーと、zinc-binding phosphoproteinであるzyxinが相互作用タンパク質であることが明らかとなっている。このように、ZHX3相互作用タンパク質として複数のクローンを得ているが、ここでは特に、BETファミリーの1つであるbromodomain-containing 2 (BRD2; Fsrg1、RING3ともいう) に注目して相互作用メカニズムの解析を行う。

BETファミリーは、2つのbromodomainを有するbromodomain-containing genesに含まれており、C末端にもうひとつ別のモチーフであるextra terminal domainを持つことが特徴である。ファミリータンパク質として、BRD2の他にBRD3 (Fsrg2、ORFX)、BRD4 (Fsrg4、MMCAP/HUNK1)、BRDt (Fsrg3) が報告されている。これらのうちBRD2は、肥満・脂質合成・インスリン抵抗性・耐糖能異常・白色脂肪細胞におけるマクロファージ浸潤・細胞周期・白血病等との関連性が報告されている。また、転写複合体に存在しており、細胞分裂時にアセチル化クロマチンに結合することが報告されている。

本研究では、ZHX3とBRD2の相互作用がもたらす、生理学的意義を明らかにするために、そのメカニズムの解析として下記の点について解析する。

・ 報 告 ・

研究成果 : スクリーニングにより、ZHX3と相互作用するBRD2のアミノ酸領域は303~798であることを明らかにしている。したがって、この領域を様々な長さに断片化し、GAL 4 activation domain (AD) を有するpACT2に挿入し、BRD2とGAL4 ADの融合タンパク質発現ベクターを作製した。次に、ヒトZHX3全翻訳領域を、GAL4 DNA-binding domain (BD) を有するpGBKT7に挿入し、GAL4 DNA-BDとZHX3の融合タンパク質発現ベクターを作製した。このベクターをGAL4応答性レポーターであるLacZを有するyeast SFY526株に導入し、BRD2とGAL4 ADの融合タンパク質発現ベクターを形質転換することにより、 β -galactosidase活性を指標としたyeast two-hybrid systemで相互作用するかどうかを検討した。

初めに、BRD2の303~798アミノ酸領域を、N末端あるいはC末端から様々な長さに欠損させ検討した。その結果、欠損によりZHX3との相互作用が認められなくなったため、ZHX3とBRD2の相互作用には、BRD2の303~798に点在する複数のアミノ酸配列が重要である可能性が示唆された。

一方、BRD2の303~798アミノ酸領域と相互作用するZHX3のアミノ酸領域を同様の方法で検討した結果、673~771のアミノ酸領域が重要であることが明らかとなった。

今後は、BRD2との相互作用に関わるZHX3の最小アミノ酸配列を決定し、ZHX3とBRD2の相互作用がもたらす生理学的意味を解明していく予定である。

学会発表等 : 第4回松本大学教員研究発表会

論文執筆等 : 結果がまとまり次第論文にする。

研究費利用率 : 99.9%

人間健康学部 スポーツ健康学部

中島 弘毅

・申請・

研究課題名：園庭環境の違いが幼児の土踏まず形成に及ぼす影響について

研究の目的：わが国の子どもたちの運動能力の低下は、大きな問題でとなっている。更に運動能力の低下は既に幼児から始まっていることが指摘されている。そのような中で、近年校庭の芝生化が推進されており、校庭芝生化の心身に及ぼす効果が報告されつつある。幼児を対象とした園庭芝生化の影響を論じた研究は、中島(2012)に見られる程度である。そこで本研究では「園庭の芝生化が幼児に及ぼす影響」(H24～25助成研究)で得られた知見をベースにさらにデータを新たに加えることによって(1)園庭環境の違いに着目した幼児の運動能力および土踏まず形成に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

・報告・

研究成果：園庭環境別に土踏まず形成度を学年及び男女ごとに比較検討したところ、4歳男児の左足のみにおいて土園の幼児が芝生園の園児に比して土踏まず形成度が有意に高かったが、それ以外においては園庭環境別による有意差は認められなかった。

しかしながら、年中から年長への変化を比較したところ、芝生園においては、男女の左右足全てにおいて有意に土踏まず形成度が向上していたが、土園においては、男児右足において有意傾向が見られるのみであった。

また、足趾圧についても調べてみたところ、土園においては、男児の年長園児の足趾圧が同年中園児の足趾圧に比して全ての指が数値の上で低下しており、右足の第3、4、5指と左足の第4、5指が有意に低下していた。

しかしながら、芝生園においては土園と逆の傾向を示し、男児においては、年長園児の足趾圧が年中園児の足趾圧に比して右足は数値の上ですべて高く、男児右足第4指の足趾圧は年中園児に比して年長園児の足趾圧が有意に高かった。左足は年中と年長との間に有意差は認められなかった。女児においても同様な傾向が認められた。

以上のように、本研究では、今までのデータに新たなデータを加えて土踏まずについて解析するとともに、足趾圧についても園庭環境の違いに着目して分析を行った。その結果、足趾圧においては、園庭環境の違いによって有意な変化が認められた。

学会発表等：今後日本養生学会または、EASESS等で発表する予定である。

論文執筆等：なし

研究費利用率：98.0%

短期大学部 商学科

川島 均

・申請・

研究課題名：運動習慣はストレス誘発性海馬microRNA発現量に影響するか

研究の目的：運動習慣が筋力の向上やダイエット効果、生活習慣病予防などをもたらすことはよく知られている。一方、近年では、運動が脳機能にも影響をおよぼすことについての報告が多くなされている。運動習慣によるストレス耐性の向上もそのひとつで、東日本大震災前に筋力の高かった男性ほど精神的ストレスレベルが低かったという報告もある。運動習慣を持つことでストレスに対抗できるのであれば、ストレス社会ともいわれる現代において心身の健康を保つ上で意義深いことであると考えられる。

運動習慣によるストレス耐性の向上は動物実験では以前から報告されているものの、そのメカニズムは不明である。動物における慢性ストレスが大脳辺縁系の海馬神経新生を低下させること、およびそれが運動習慣によって回復することから、海馬の神経可塑性メカニズムを介して運動の抗ストレス効果をもたらされることが考えられる。神経可塑性が生じるメ

カニズムのひとつとしてmicroRNAと呼ばれる短いRNA分子が重要な役割を担っている可能性が提唱されている。しかしながら、慢性ストレスや運動習慣、あるいはそれら両方による海馬microRNA発現量の変化については現在のところ報告がない。

よって本研究では、海馬神経の可塑性にプラスの効果を持つ運動習慣とマイナスの効果を持つ慢性ストレス、およびその両方が介在した時におけるmicroRNA発現量の変化を調べることを目的とした。

・ 報 告 ・

研究成果 : 特に何の処置も受けなかった対照グループのマウスに対して、3週間の自発的走運動、2週間の拘束ストレス、および、それら運動とストレス両方の処置を受けたマウスでは、いずれも体重が低下したが、2週間の拘束ストレスグループでのみ有意な低下となった。また走行距離は、自発的走運動グループに対して、運動とストレス両方のグループで約60%低かったものの、有意性はみられなかった。

マウス海馬のtotal RNAを各グループ1サンプルずつにまとめ、4グループの海馬microRNAをマイクロアレイ法によって測定した。2週間のストレスによって21種類のmicroRNAで対照グループの1.5倍以上の高値が見られた。それらmicroRNAの多くでは、ストレスグループの数値と自発的走運動+ストレスグループの数値の差がおおよそ20%以内となり、大きな違いを示さなかった。4種類のmicroRNAでは、高値であるストレスグループに比べ、自発的走運動+ストレスグループでは対照グループに近い低値を示していた。1種類のmicroRNAでは高値であるストレスグループに比べ、自発的走運動+ストレスグループでより高値を示していた。一方、2種類では、対照グループに比べてストレスグループで0.66倍以下の低値を示した。そのうちの1種類では、自発的運動+ストレスグループの値は対照グループと大きな差は見られなかった。しかしながら、いくつかの先行研究において慢性ストレス時に変化することが報告されているmicroRNAについては大きな違いが見出せず、あるいは発現量が検出限界以下のものもあった。

今後は定量的RT-PCR法により、上記のmicroRNA発現量について詳細に調べるとともに、先行研究でストレス時に変化が示唆されるものについても検討していく予定である。

学会発表等：検討中

論文執筆等：検討中

研究費利用率：100.0%

(2) 萌芽的研究助成費

大学院 健康科学研究科

木藤 伸夫

・ 申 請 ・

研究課題名：高脂質餌はキイロショウジョウバエの老化、生殖、行動へ影響する

研究の目的：松本大学の健康栄養学科では、管理栄養士の資格取得を目指した教育・研究を行っている。平成26年度に赴任して以降、モデル動物のショウジョウバエを使用して栄養素が動物の寿命に与える影響を調べてきた。平成26年度の研究助成費により、三大栄養素の一つである脂質、卵黄レシチンを餌に加えると、ショウジョウバエの寿命が短くなることを見出した。さらに、レシチンを餌に加えると、老化の早まりや、刺激に対する行動変化も見られることが示唆された。本研究では、レシチンの主成分であるホスファチジルコリンを構成するどの成分が寿命に影響するのかを明らかにする目的で、コリン、脂肪酸などがショウジョウバエの寿命、老化、行動へ与える影響を調べた。その過程で、不飽和脂肪酸に亜急性の毒性が見られるという予想外の結果が得られた。

・ 報 告 ・

研究成果 : 平成26年度の成果として、ショウジョウバエの餌にレシチンを添加すると、濃度に依存して

ショウジョウバエの寿命が短くなり、蛹化時期の早まりや、産卵数の増加、刺激に対する過敏な反応を起こすことなどを明らかにした。その後、コリン単体や、脂肪酸の一つであるステアリン酸のみを餌に加えた場合には、レシチンで見られた種々の影響がみられなかったことから、卵黄レシチンの構成成分ではなく、レシチンそのものにより上記影響が出るものと考えた。実験に使用したステアリン酸は炭素数18の飽和脂肪酸であるため、念のために炭素数が同じで不飽和結合を一つもったオレイン酸 (C18:1) を餌に加えたところ、短期間でショウジョウバエが死滅し、亜急性の毒性が見られることが分かった。さらに、炭素数が18で、不飽和度の異なるリノール酸 (C18:2)、リノレン酸 (C18:3) を餌に加えたところ、同様の毒性が見られることが明らかになった。毒性はオレイン酸が最も強く、リノール酸とリノレン酸は同程度であった。これらの結果から、レシチンが代謝される過程で遊離する脂肪酸の毒性により、ショウジョウバエの寿命が短くなる可能性が考えられた。日常私達が摂取する食餌中の脂質成分の多くは、グリセロール骨格に3本の脂肪酸が結合したトリアシルグリセロールであるが、腸管からの吸収、輸送、代謝の過程で遊離する不飽和脂肪酸が、ヒトに対しても毒性を示すことがあるのかもしれない。

学会発表等：なし

論文執筆等：準備中

研究費利用率：100.0%

総合経営学部 総合経営学科

成 者政

・ 申 請 ・

研究課題名：スマホを活用した農業経営の経営情報戦略の構築－韓国における先進事例の分析と日本農業への示唆などを中心に－

研究の目的：スマートフォン（以下、スマホ）は登場と同時に旋風を引き起こし、我々の日常生活に急激に拡散され、携帯電話の概念のみならず、日常生活全般を変化させる重要な手段の一つになっている。すなわち、スマホによるモバイル・インターネットの大衆化は情報利用とコミュニケーション手段などの急激な変化を牽引し、個人のライフスタイルのみならず、ビジネス、政治、経済、ひいては産業構造にも影響を及ぼしている。

このようなスマホ旋風の新たなコミュニケーション手段、情報獲得方法、そして先端技術などは農業経営の生産、流通、消費の構造全般に新しい変化を引き起こし、極めて厳しい経営環境におかれている日本農業は新たな機会として、生産性や付加価値向上のツールとして活用すべきである。また、そのような動きも徐々にではあるものの、現れているのが現状である。

したがって、本研究では韓国農業においてブームにもなっているスマホ活用（各種農業生産技術と市場価格、気候などの多様な情報、アプリケーションの開発と運営を含む）の実態と農業経営情報戦略をふまえ、これを日本農業、とくに法人農業経営体への適用の可能性と政策的示唆点などを明らかにすることを主な目的である。

・ 報 告 ・

研究成果：本研究による主な成果は次のとおりである。

まず第1に、スマート農業の概念的フレームワークを明らかにしたことである。すなわち、スマート農業の登場背景と必要性、スマートの概念などをふまえ、スマート農業の定義づけを行った。本研究では、スマート農業とは、農業バリューチェーンの全般にわたり、ICTをリンクすることで農業の効率性を向上させることであるとした。

第2に、韓国におけるスマート農業の概要を韓国ICT融複合スマートファーム拡散対策の考察を行った。

第3に、日本におけるスマート農業関連政策をICTインフラ構築戦略とスマート農業関連政

策に分けて考察を行った。そして、長野県におけるスマート農業の実態について、ICTを活用した水田農業における効率的生産体系の実証事業の考察・分析を行った。とくに、食・農クラウドAkisaiシステムを活用する。

最後に、スマート農業の可能性と今後の展開、課題について明らかにした。

学会発表等：日本農業経済学会全国大会に発表する予定

論文執筆等：地域総合研究、第17号に投稿する予定

研究費利用率：99.3%

室谷 心

・申請・

研究課題名：相対論的ハドロン流体の異なった流れに誘導される輸送係数の計算

研究の目的：物性論では、ゼーバック効果やペルティエ効果といった、異なった種類の“流れ”が原因となって“流れ”を引き起こす現象が知られている。これらは統計力学的にはそれぞれの流れを表す演算子の相関を取ることによって定量的に評価することができる。これと同様な現象は相対論的な系でも当然存在する。例えば、イスラエル・スチュアートの相対論的流体に新たに表れた輸送係数である α や β はこの種の異なった種類の“流れ”間の関係を与える輸送係数である。一方、相対論的な系の特徴として時空間の対称性と電荷保存則の存在があり、非相対論的な物性論の場合と比べて相対論的な系のほうが制約条件が厳しい。本研究の目的は、相対論的な場合の異種流間輸送現象の特徴を明確にし、さらにハドロン流体の場合についてシミュレーションによる定量的な結果を与えることである。

本研究は具体的には、次の2つのステップを考えている。

1. 相対論的な系の特徴をきちんと取り入れた異種流間の輸送係数の制約条件を整理し、輸送係数の特徴を明らかにする。
2. 相対論的な多粒子系のシミュレーションコードを利用し、ハドロン流体について輸送係数を統計力学的に計算し、定量的な評価を与える。

相対論的な系に対する異なった流れ間の輸送係数の定量的な計算は、世界で初めてのものである。

・報告・

研究成果：今年度は下記の点について議論を進めた。

われわれの方法は、非平衡密度演算子の存在を仮定し、そこから流体方程式を導く議論をスタートしている。同様の現象を議論している他の多くのグループが採用している Boltzmann equation に基づく方法や projection operator を用いた方法との比較検討を行った。

その結果、

1. 非平衡系へ適応を考えた際に、非平衡密度演算子を仮定するわれわれの方法は局所的に温度や化学ポテンシャルの定義できるような領域だけに議論を限っており、適用範囲は狭いと考えられる。その一方で近似の評価の方法やモデルに含まれている仮定などが明確であるということがわかった。
2. 他のグループ方法は基本的に運動方程式に基づくものであるが、われわれの方法は Hamiltonian に基づく解析力学的なものであり、系の対象性を陽に取り込んでいる。このためキュリーの定理の適用によって、他のグループが議論している多くの項がゼロになり、非常にシンプルな結果が得られる。

という2点が明らかになった。

また、論文差読者からの指摘に基づき、渦のある場合への拡張や温度に基づく“ β 座標系”の扱いについての議論を進めた。

さらに、もともとは相対論的なフレームワークで議論を構成したが、実在の物性現象との

対応を見やすくするために、非相対論的な近似表式を現在作成中である。

渦の扱いと非相対論的近似の議論を付け加えて、論文にする予定である。

学会発表等：国際会議「Quark Matter 2015」および日本物理学会で報告予定であったが、校務多忙のため出席できなかった。そのため旅費を大幅に余らせる結果となった。

論文執筆等：発表準備中

研究費利用率：22.3%

総合経営学部 観光ホスピタリティ学科

益山 代利子

・申請・

研究課題名：チェコ共和国におけるシクロツーリズムから学ぶ自転車を活用したもてなしの街づくりと観光振興

研究の目的：本研究では、チェコ共和国のパルドビツェ大学に協力を依頼し、チェコでの自転車と観光振興の実態を把握し、交通手段としての自転車を用いた滞在型観光の現状や、観光者へのもてなしの手法、地域への経済的・社会的効果について、まず現地にて調査を行う。この調査結果を踏まえて、松本市での運用の可能性を次年度以降の研究にて実施したい。本研究は、そのための予備調査である。

・報告・

研究成果：本研究では、チェコ共和国の自転車道と周辺施設整備の実態を整理し、自転車を活用したまちづくりと観光振興の実態を把握し、観光者の移動手段として自転車を用いた場合の滞在型観光の可能性と課題を明らかにした。

チェコ共和国内の敷設されている自転車専用道は、欧州全域を網羅するユーロペロと欧州グリーンウェイがあり、今回の調査では欧州グリーンウェイの実態に着目した。ハード面における専用道路網の充実だけでなく、駅や電車内の整備、公共交通との連携、貸自転車制度や飲食施設、駐輪施設など、自転車利用を推進する上での環境整備が充実していることが分かった。

加えて、都市部での自転車ツアーの実態や自転車観光振興における行政の役割についても、プラハや地方都市パルドビツェ市を事例に説明した。

研究発表等：第31回日本観光研究学会にて発表予定

論文執筆等：松本大学地域総合研究第17号

研究費利用率：76.6%

人間健康学部 健康栄養学科

矢内 和博

・申請・

研究課題名：食・観光総合研究所設立の仕組みづくり

研究の目的：食を通じた地域貢献の基盤を作り、アルクマそばをはじめとする成果が少しずつ出てきている。これを通じ、単なる商品開発による地域貢献はその成果がほとんど期待できず、一過性のものであるとの認識が深まった。よって、当初より掲げてきた、問題解決型の研究開発をさらに進めていくため、素材の発掘、分析、開発、商品化、プロモーション等の活動を今後も進めていく。また、6次産業推進事業を通じ、1次、2次および3次産業の連携も構築できつつあり、商品を通じ1次産業の活性化とその産物を観光客誘致に利用できる下地が出来上がってきつつある。

現在取り組む6次産業推進事業を産学官連携、また高大連携事業に発展させ、さらなる地域貢献を目指すものである。さらに、本学が長野県の食と観光の拠点となるべく実績を今後も展開していくことが重要である。

・報告・

研究成果 : アルクマそば原料である製粉残渣の生産システムの確立、また残渣の幅広い活用法の開発を実施した。生産システム構築は、専門の生産工場を齊藤農園とともに立ち上げ、稼働している。また、残渣の活用法の開発として、安曇野市商工会より蕎麦の菓子の開発を依頼されたが、残渣を活用した菓子の開発に焦点を絞り、4品の菓子(フィナンシェ、フロランタン、グリッシーニ、ポルポロネーゼ)を開発した。また、そばクッキーの開発を行い、3月1日に発売した。今回は、アルクマそば開発メンバーに新たに株式会社ひだのが参入し、菓子製造アイテムの幅が広がった。また、そばクッキーに蕎麦残渣の有効性を示すために、詳細な成分分析を行った。

主要5成分、食物繊維、機能性成分(ルチン)の測定を行い、蕎麦製粉残渣および焙煎そば粉EXが通常のそば粉よりも栄養機能面で有効であることが分かった。

また、蕎麦製粉残渣の有効活用として、安価で高品質な蕎麦製粉残を用いた麺の開発を実施し、年度明けに株式会社キバチ堂と安曇野市の助成金を利用した麺の開発を行うこととなった。キバチ堂は中京、関東に大きな販売網を持ち、出口対策ができています。

学会発表等 : なし

論文執筆等 : そばの製粉残渣の有効活用法の開発

地域総合研究第16号Part1別刷り、P143-150、2015年7月

研究費利用率 : 63.1%

人間健康学部 スポーツ健康学科

藤枝 充子

・申請・

研究課題名 : 文化・生活・教育－乳幼児の発達について考える

研究の目的 : 本研究の課題は、保育士と保護者との間でやり取りされる連絡帳、保育士が子どもの成長の様子を記入する保育記録等の分析を通して、現代社会に見られる子育てをめぐる諸問題の解決の糸口を探ることにある。申請者の具体的な課題としては、保護者や保育士の子どもの成長発達を捉えるまなごしの特色、その共通性と差異性を明らかにすること、さらにそれらから、生活や文化が子どもの人間形成に持つ教育力の解明を試みることにあります。

・報告・

研究成果 : 保育所は、子どもにとっては生活の延長であり、保護者や保育士にとっては保護者と保育士の協力の下で子どもを育む場(養護と教育を一体的に行う場)である。したがって、家庭やその中で生活を持つ教育力の実相は、保護者や保育士の子どもの成長発達を捉えるまなごしが記される育児日記や連絡帳、保育記録や指導計画、業務記録に現われるであろう。また、これら資料の分析は、生活が持つ教育力の実相に近づくだけでなく、教育力の低下が指摘される家庭、多様な役割を期待されている保育所や認定こども園の今後のあり方を考える材料を得ること、小学校以降の学校教育における保護者や地域との連携を考える上でも有効な示唆を得ることにつながると考えている。

このような課題意識を踏まえ、本研究の目的を、保護者と保育士との間でやり取りされる連絡帳、保育士が子どもの成長の様子を記入する保育記録などの分析を通して、現代社会に見られる子育てをめぐる諸問題の解決の糸口を探ることに置いている。

平成27年度は、資料収集を中心に置き、さらに、保護者や保育士の関係性の中でみられる子どもの成長発達を捉えるまなごしや、両者の関係が子育てに与える意味などについて検討できればと考えた。育児日記及び連絡帳から今のところ言えることは、①保護者と保育士との連絡帳のやり取りによって、集団の中で子どもの成長を確認したり、子どもの成長への新しい視点を獲得する、②育児日記や連絡帳を書くことで、その時々状況を整理(子育てを手助け、支援してくれる人がいることに気づく)でき、気持ちにゆとりができる。自分自

身や自分自身の子育てを相対化できるの2点である。

今後は、育児日記提供者のインタビューも踏まえ、保護者や保育士の関係性の中でみられる子どもの成長発達を捉えるまなざしや、両者の関係が子育てに与える意味について考察を深めていきたい。

学会発表等：第4回松本大学教員研究発表会（於松本大学）、2016年3月9日

論文執筆等：なし

研究費利用率：91.8%