

学内競争の研究經費

【個人研究助成】

平成30年度「学内競争的研究経費」【個人研究助成】

No	所属学系	代表者	研究(事業)課題
1	人間・生活	高橋 純一	「暗黙の知能観」からみた能力の多様性
2	心理	高原 円	大学生のTwitter利用頻度に影響を及ぼす要因に関する研究
3	健康・運動	安田 俊広	高齢者の低強度筋力トレーニング実施中の血圧の変動
4	法律・政治	阪本 尚文	「京城学派」と戦後日本の人文・社会科学——高橋幸八郎関連書簡を利用して
5	数理・情報	内海 哲史	衛星ネットワークにおける輻輳に基づく輻輳制御の性能評価
6	数理・情報	三浦 一之	平面グラフの外k角格子凸描画アルゴリズムに関する研究
7	機械・電子	島田 邦雄	新しい飛翔体のためのプラズマアクチュエータにおける磁場制御による翼周り流体制御に関する研究
8	機械・電子	田中 明	皮膚動画による体各部の多点脈波計測および局所血行動態解析法の開発
9	機械・電子	馬場 一晴	拡張重力理論での宇宙の加速膨張と暗黒エネルギー・暗黒物質・バリオンの起源の研究
10	物質・エネルギー	浅田 隆志	可視光応答型光触媒を担持したスギ炭による水質浄化
11	物質・エネルギー	杉森 大助	カビによる未利用バイオマスの分解とブドウ糖回収
12	物質・エネルギー	高安 徹	福島県米の美味しさの可視化と付加価値化
13	物質・エネルギー	中村 和正	バイオマスナノファイバー由来カーボンナノファイバーの熱安定性
14	生命・環境	川崎 興太	福島県の都市計画の歴史・現状・課題
15	生命・環境	黒沢 高秀	田口亮男コレクションの整理・分析による福島県の1900-1910年当時の植物の種多様性解明の試み
16	生命・環境	小室 安宏	大学生に対する負担の少ない血糖検査による糖尿病早期発見システムの構築
17	生命・環境	中村 洋介	地球温暖化に伴う、花崗岩地域の斜面災害に関する研究（西日本の事例を福島県に）
18	生命・環境	水澤 玲子	花上捕食者は送粉者の訪花行動を活性化するか？—野外実験による検証研究—
19	生命・環境	横尾 善之	データ不足流域における渇水時の河川流況の推定
20	生命・環境	吉田 龍平	気候変動の顕在化が世界の食糧安全保障へ与える影響の解明

研究代表者	所属学系・職名 人間・生活学系・准教授 氏名 高橋 純一
研究課題	「暗黙の知能観」からみた能力の多様性 Diversity of ability and the implicit theory of intelligence.
成果の概要	<p>1. 目的 共生社会（多様性）の形成が目指されている現状では、その実現のために、社会集団を構成する人々の能力の多様性が認められる必要がある。しかし、社会一般では、「素朴な知能観」が示すように、個別知能検査で測定できる知能指数を「能力」と定義する傾向にある。この定義だけを用いれば、例えば、知的障害児・者の能力は低いことになる。「障害者＝能力が低い」ことを示唆するものであり、障害への偏見・差別を助長し、社会参加が阻まれることにつながる。人々がもつ知能観は、障害児・者に対する偏見・差別の形成に影響を及ぼすものと推測できる。</p> <p>知能観研究では、近年、「暗黙の知能観（Dweck, 1999）」が提案されている。暗黙の知能観には2種類が想定されており、「固定的知能観（知能は固定的で変容しないもの）」および「拡張的知能観（知能は柔軟で成長できるもの）」である。例えば、拡張的知能観をもつ児童は学びに積極的に関わる（Dweck & Master, 2008）ことなど、暗黙の知能観を変数として、様々な活動との関連も指摘されている。</p> <p>拡張的知能観をもつ者は固定的知能観をもつ者よりも“知能を柔軟なもの”と捉えるのであれば、両者において、知能観を構成する因子にも違いが見られると推測する。そこで、本研究では、暗黙の知能観の観点から、固定的/拡張的知能観と能力の多様性との関連について検討する。そのうえで、知能観と障害観との関連についても言及したい。</p> <p>2. 研究①：テキストマイニングによる知能観因子の抽出</p> <p>2.1. 方法 調査参加者 大学生・大学院生 179名（男性 89名，女性 90名）が参加した。 質問紙 “頭が良い人”の定義について、自由記述による回答を求めた。 手続き 調査は講義内容に即して、講義時間中に集団で実施された。知能の定義（“頭が良い人”とはどのような定義か）について、参加者のペースで思いつく限り自由に記述するように求めた。</p> <p>2.2. 結果と考察 自由記述を用いてテキストマイニングを行い、得られたデータから主成分分析およびクラスター分析を実施した。結果から、「勉強ができる」、「知識がある」、「博学である」などに加えて、「行動力がある」、「臨機応変である」、「周りへの配慮がある」などが抽出された。</p> <p>以上より、「勉強ができる」、「知識がある」、「博学である」などの個別知能検査で測定できる項目に加えて、「行動力がある」、「臨機応変である」、「周りへの配慮がある」などの個別知能検査では測定できないような項目も抽出されたと言える。これらの結果から、知能観には様々な因子が関与している可能性が推測できる。</p>

<p>成果の概要</p>	<p>3. 研究②：暗黙の知能観（固定的知能観 / 拡張的知能観）が知能観因子に及ぼす影響</p> <p>3.1. 方法 調査参加者 研究①とは異なる大学生・大学院生 157 名（男性 44 名，女性 113 名）が参加した。 質問紙 質問紙は 2 種類から構成され，研究①同様に“頭が良い人”の定義について回答を求めた。また，「暗黙の知能観尺度（Dweck, 1999）」についても回答を求めた。暗黙の知能観尺度は 3 項目から成り，6 段階（強く思う～全く当てはまらない）で評定を求めた（評定点が低いほど固定的知能観を示す）。</p> <p>3.2. 結果と考察 まず，暗黙の知能観尺度の評定点（平均点：3.59）から，固定的知能観群（$n = 66$）と拡張的知能観群（$n = 91$）に分類した。 それぞれの群において，テキストマイニングを行い，得られたデータから主成分分析およびクラスター分析を実施した。結果から，固定的知能観群では「勉強」，「頭」，「記憶力」などの項目が得られた。一方で，拡張的知能観群では「勉強」や「記憶力」などに加えて，「発想」や「アイディア」などの項目も得られた。また，拡張的知能観群の方が，固定的知能観群よりも得られた項目数が多かった。 以上より，固定的知能観群では「勉強ができる」や「記憶力がある」など個別知能検査で測定できるような因子のみが抽出された。一方で，拡張的知能観群では個別知能検査で得られる因子に加えて，「発想力がある」や「アイディアがある」などの個別知能検査では必ずしも測定できない因子も得られた。両者において，知能観を構成する因子に違いが見られることを示唆している。拡張的知能観群の方が，知能を多様なものとして捉えている可能性が推測できる。</p> <p>4. まとめ 本研究は，暗黙の知能観の観点から，固定的/拡張的知能観と能力の多様性との関連について検討した。結果から，知能観因子として，個別知能検査で測定できる因子（「勉強ができる」や「知識がある」など）が主に抽出され，個別知能検査では測定できない因子（「行動力がある」や「臨機応変である」など）も抽出された（研究①）。また，固定的知能観をもつ参加者では「勉強ができる」や「記憶力がある」など個別知能検査で測定できる因子が主に抽出され，拡張的知能観をもつ参加者では，それらに加えて「発想力がある」や「アイディアがある」など個別知能検査では測定できない因子が主に抽出された（研究②）。以上の結果から，参加者には様々な知能観が存在するものの，素朴知能理論が示すように，個別知能検査で測定できる知能指数が知能観の形成に大きな影響を及ぼしていると推測する。また，拡張的知能観をもつ者は固定的知能観をもつ者よりも“知能を柔軟なもの”と捉えやすいことから，拡張的知能観をもつ者は個別知能検査で測定できる知能指数の影響を受けにくく，様々な能力を知能と定義しやすい可能性が推測できる。 知的障害に対する障害観（知的障害＝能力が低い）が，知能観を基礎として形成されているのであれば，本研究が示したように，拡張的知能観の有効性が示唆される。今後，知能観に関する研究を障害観にも援用することで，障害児・者に対する偏見・差別の解消に向けた障害理解の取り組みが展開できる。</p> <p>※ 調査内容の一部は，「高橋純一（2018）『日本におけるインクルーシブ教育とモンテッソーリ教育』日本モンテッソーリ学会第 51 回大会（特別講演）」において発表しました。</p>
--------------	--

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 心理学系・准教授 氏名 高原 円</p>
<p>研究課題</p>	<p>大学生の Twitter 利用頻度に影響を及ぼす要因に関する研究 Study on factors which affect the usage frequency of twitter among university students.</p>
<p>成果の概要</p>	<p>背景 総務省情報通信白書平成29年度版によれば、日本で代表的なソーシャルネットワークサービス（SNS）を利用している割合は71.2%となっており、特に日本での使用が突出して多いのが Twitter である。20歳代以下の利用率は半数に及んでおり、若い世代で Twitter が活発に利用されている。福島大学の学生でも、LINE（メッセージ機能中心）や Skype（ビデオ通話中心）とともにマイクロブログたる Twitter を利用する者が多く、アカウントを複数使い分けて利用する様子もしばしばみられる。Twitter の利用は Facebook や Instagram とともに企業の宣伝活動を支える支柱ともなっており、これらの利用頻度や効率的な情報拡散に影響を与える要因を調査することは、サービスの向上や未開拓の新規ユーザー獲得にリーチするなど、非常に重要な意味を持っていると考えられる。海外の研究では、今のところ Facebook に関する研究が中心となっており、Twitter の利用に影響する要因についてはまだよく分かっていない。SNS はこれまでのところ、多種多様なものが現れては一時趨勢を見せ、やがて利用されなくなるというサイクルを繰り返し、学術的に研究を行っても、発表時にはどこか時代遅れ感を否めず、追いついていない。そのなかで、Twitter は日本では数年前から一定数が利用しているという現状が維持されているため、Facebook 同様、比較的安定したツールであることが示唆される。</p> <p>石井（2011）によると、Twitter は現実世界の友人関係を鑑みると比較的「弱いつながり」であると考えられる。このとき、現実の友人関係とは異なる個人的心理特性を示す可能性がある。これまでの研究では、安中ら（2016）による自己愛傾向とストレスとの関連や自己開示傾向、プライバシー意識やコミュニケーション不安との関連が示唆されている。本研究では、これらの特性について特に現実の人間関係やコミュニケーションと比較し検討することとした。</p> <p>方法 調査対象 福島大学の学生239名（男性133名、女性105名、その他1名）を対象に、2018年7月6日～7月19日の期間にアンケート調査を実施した。 調査内容 パーソナルデータに関する質問、SNS の利用状況、Twitter の利用状況、Twitter での自己情報開示、自己愛人格傾向尺度、自己開示状況、うつ状態自己評価尺度、5因子性格検査に基づき作成した簡易な質問（現実と Twitter 上）、Twitter の重要度と充実度</p> <p>結果と考察 Twitter の利用動機として一番多いのは「自分の興味・関心のある情報を知りたいから」というものであり、二番目に多い利用動機は「友人・知人の考えや近況を知りたいから」というものだった。Twitter を利用する際に利用する機器を尋ねたところ、スマートフォンが98.2%、PCが1.2%、タブレット端末が0.6%であった。 Twitter における個人情報の開示について主因子法による因子分析を行った結果、「Tw 自己情報」「Tw 所属情報」に分類できた。</p>

成果の概要	<p>Tw 個人情報の開示得点全体と閲覧頻度、一日の閲覧頻度の間に弱い正の相関が見られた（それぞれ $r=0.219$, $p<0.01$; $r=0.162$, $p<0.05$）。Tw 自己情報得点と閲覧頻度の間に弱い正の相関（$r=0.169$, $p<0.05$）, Tw 所属情報得点と一日の閲覧頻度, 閲覧時間, 投稿頻度, 利用頻度の間で弱い正の相関が見られた（それぞれ $r=0.156$, $p<0.05$; $r=0.176$, $p<0.05$; $r=0.168$, $p<0.05$; $r=0.200$, $p<0.01$）。現実での自己開示状況は Twitter の利用状況と関連が見られなかった。自己愛注目因子と投稿頻度には弱い正の相関が見られた（$r=0.178$, $p<0.05$）が, うつ得点と Twitter の利用頻度との間に有意な相関は見られなかった。トレンド総研（2013）が 20~30 代の SNS ユーザー 300 人に対して調査をところ, 「SNS とリアルでキャラクターを使い分けているか」という質問に対し, 計 41.6% が SNS 上でキャラクターを変えていると回答していた。このため, 今回の調査において協力者に尋ねた現実での自己開示傾向は Twitter 上での自己開示傾向とは関連が薄かったと考えられる。自己愛注目因子は, 「注目的になりたいと思う。」や「周りの人々に影響を及ぼすような権威を持ちたいと思う」など注目を受けることを望むような因子によって構成されている。このことから, 投稿によって目立ちたい, 注目を受けたいという考えを持つ者ほど, 投稿数が増加する傾向にあることが示された。しかし, うつ得点も含め, 関連は予想したほど強いものではなかった。このあたりが, Twitter ユーザーの特徴として他の SNS ユーザーとは異なる部分なのかもしれない。</p> <p>現実の性格との関連が認められたのは勤勉性と投稿頻度（$r = -0.170$, $p < 0.05$）のみであった。その他は Tw 外向性と一日の閲覧頻度, 閲覧時間, 投稿頻度, 一日の投稿頻度, 利用頻度に弱い正の相関が見られた（それぞれ $r=0.183$, $p < 0.05$; $r = 0.230$, $p < 0.01$; $r = 0.227$, $p < 0.01$; $r = 0.290$, $p < 0.01$; $r = 0.254$, $p < 0.01$）。Tw 勤勉性と一日の投稿頻度, 利用頻度に弱い正の相関が見られた（それぞれ $r = 0.286$, $p < 0.01$; $r = 0.155$, $p < 0.05$）。Tw 知性と閲覧頻度, 投稿頻度, 一日の投稿頻度, 利用頻度で弱い正の相関が見られた（それぞれ $r=0.161$, $p < 0.05$; $r = 0.219$, $p < 0.01$; $r = 0.245$, $p < 0.01$; $r = 0.231$, $p < 0.01$）。Twitter 上での性格傾向のうち Tw 外向性（社会的で積極的に人と関わる）, Tw 勤勉性（何事にも精力的, 計画的に取り組む）, Tw 知性（好奇心が旺盛で, さまざまな事柄に興味を持っている）が, 予想通り関連を示した。一方で, 情緒安定性が低い者は Twitter の利用頻度が増加すると予想したが, 有意な相関は見られなかった。八木（2017）では, インターネットへの依存傾向の高い者は, 外向性, 協調性, 勤勉性, 情緒安定性の平均値が有意に低かった。通常の SNS の利用がインターネット依存にみられる特徴と殆ど関連がないことがわかった。</p> <p>Tw の充実度, Tw 重要度は多くの Twitter の利用頻度の項目と有意な正の相関が確認された。当然ながら, Twitter の存在を重要だ, あるいは Twitter を利用している時間が充実していると考えているほど者ほど, Twitter の利用頻度が増加する。特に Tw 重要度と一日の閲覧頻度相関が大きいことから, 閲覧目的で Twitter を利用している者ほど Twitter を重要だと考えていることが推測され, Twitter の利用目的によって, 利用状況が異なる可能性が考えられた。閲覧頻度を従属変数とし強制投入法による重回帰分析を行ったところ, 重要度の影響が有意であった（重相関係数 0.620, 自由度調整済み R^2 0.377, 標準化 β 0.553, $p < .001$）であった。Twitter が本人にとってどれだけ重要であるかが影響するのに比べ, Twitter 上でどれだけ充実していると感じているかの影響は利用頻度に対して単純な線形では表されない可能性がある。</p> <p>今回の調査では Twitter 頻度に影響する要因の探索的な関係を調べるに留まったが, 本研究を踏まえ, 充実度や重要度に影響を与える要因は何なのか, また実際の投稿でのリツイート（RT）や返信, 投稿内容との関連など, 更に調査していくことが有用であろうと考えられる。</p>
-------	--

研究代表者	所属学系・職名 健康運動学系・教授 氏 名 安田俊広
研究課題	高齢者の低強度筋力トレーニング実施中の血圧変動 Physical activity level and blood pressure during strength training in elderly people
成果の概要	<p>【研究の背景と目的】</p> <p>平成26年の厚生労働省の調査によると高血圧疾患の患者数は1010万人であり高血圧性疾患の治療に1兆7981億円が費やされている。今後も高齢者の人口が増加すると考えられる我が国において、高血圧の予防・改善は中高齢者の健康増進、健康寿命の延伸にとって極めて重要な課題である。</p> <p>高血圧を改善する有効な手段として定期的な運動が推奨されており、中でも有酸素運動が安静時の血圧を低下させることが明らかになっている。その一方で筋力トレーニングが血圧を低下させるかどうかについては議論がある。近年、高齢者の自立を促す運動として低強度の筋力トレーニングが推奨されているが、筋力トレーニングは運動中に血圧が上昇する危険を伴う。一般に、運動習慣のある人とない人を比較した場合、運動習慣のある人はトレーニング後の血圧の上昇が抑制されることが認められているが、トレーニング中の血圧の変動については明らかになっていない。そこで本研究では、高齢者を対象として低強度筋力トレーニング実施中の血圧変動を測定し、日常の身体活動量と血圧変動との関係を明らかにすることを目的とした。</p> <p>【方法】</p> <p>1. 対象</p> <p>高齢者を対象とした健康運動教室参加者の34名（男性11名、女性23名）である。</p> <p>2. 実験の手順</p> <p>活動量計を約2週間装着させ身体活動量の測定を行った。別の日に膝伸展最大筋力の測定と血圧の測定を行った。座位安静で運動前の血圧を測定した後、膝伸展最大筋力の測定を行った。その後10分間の座位安静をはさみ、膝関節伸展運動を最大筋力の20%で10回行った。運動後半に、上腕で運動中の血圧を測定した。</p> <p>3. 測定項目</p> <p>①膝伸展最大筋力</p> <p>ストレインゲージを使用し、膝関節90°屈曲位の状態で等尺性膝伸展最大筋力を2回測定し、最大値を膝伸展最大筋力とした。</p> <p>②血圧</p> <p>血圧の測定はオムロンデジタル自動血圧計（HEM-7000 ファジィ）を使用した。</p>

<p>成 果 の 概 要</p>	<p>③身体活動量</p> <p>身体活動量の測定はライフコーダ（株式会社スズケン Lifelyzer05 Coach）を使用した。今回の実験における身体活動量は 1 日の平均歩数として表した。</p> <p>【結果と考察】</p> <p>1. 年齢と身体活動量について</p> <p>ライフコーダから得られた対象者の身体活動量をもとに 1 日あたりの平均歩数を算出した結果、前期高齢者（n=12）の平均が 7692 ± 5162.9 歩/日であるのに対し、後期高齢者（n=19）では 4478.5 ± 2403.1 歩/日であり、前期高齢者と後期高齢者の 1 日の平均歩数には統計的に有意な差が認められ、年齢が上がるにつれて 1 日あたりの歩数が減少し、身体活動量が低下している様子が観察された。</p> <p>2. 男女別、年齢段階に見た低強度筋力運動中の血圧の変動について</p> <p>男女別、年齢段階別に運動前の収縮期血圧と拡張期血圧、運動直後の収縮期血圧と拡張期血圧を比較した結果、すべてにおいて、収縮期血圧は運動前に比較して運動直後で有意に上昇したが、拡張期血圧は運動前と運動直後との間に有意な差は認められなかった。一般に 30%MVC を超える筋力発揮で血圧が上昇することが確認されているが、高齢者においては今回用いたような、低強度（20%MVC）の筋力発揮であっても収縮期血圧の上昇が生じる可能性が確認された。</p> <p>3. 身体活動量と安静時血圧の関係について</p> <p>前期高齢者と後期高齢者を合わせた対象者全体では 1 日の平均歩数と安静時収縮期血圧との間に低い負の相関関係を示し、日常の身体活動レベルが高いほど安静時血圧が低くなることが認められた。この傾向は男性において顕著であった。</p> <p>先行研究によると、日常の身体活動量の多いものは血管の柔軟性が高く血圧が低いことが報告されており、この影響は男性において強く表れる。今回、女性においてそのような結果が見られなかった要因として、女性が男性よりも降圧剤服用率が高いことが関係しているかもしれない。</p> <p>4. 身体活動量と運動中の血圧の変化について</p> <p>1 日の平均歩数と低強度筋力運動中の血圧の変化について観察したところ、対象者全体では歩数と運動中の収縮期血圧との間に相関関係はなく、運動中の血圧上昇に身体活動レベルは関係しない可能性が示唆された。しかし、男性のみを対象とした場合は、1 日の平均歩数と運動中の収縮期血圧・拡張期血圧との間に弱い負の相関関係が観察され、男性においては日常的な身体活動レベルが高いほど運動中の血圧上昇を抑制する可能性が考えられる。この傾向は女性においては認められなかった。</p>
------------------	--

研究代表者	所属学系・職名 法律・政治学系・准教授 氏 名 阪本 尚文
研究課題	「京城学派」と戦後日本の人文・社会科学——高橋幸八郎関連書簡を利用して A study on the School of Keijo Imperial University and the letters of Kohachiro Takahashi
成果の概要	<p>【背景】 日本の統治下にあった朝鮮の京城府（現：ソウル）に設置された京城帝国大学（1924～46年）の法文学部には、東京帝大出身の優秀な若手文系研究者が集い（吉見俊哉『大学とは何か』岩波書店、2011年）、その多くが帰国後、わが国の人文・社会科学の中核を担う人材となった。が、日本の知識社会に与えた影響の大きさにもかかわらず、「京城学派」研究が本格的に開始されたのは近年になってからであり、しかもその対象は、清宮四郎（憲法）や尾高朝雄（法哲学）などの法学者に限定されている（石川健治「コスモス」（酒井直樹編『帝国』日本の学知』1、岩波書店、2006年）。</p> <p>他方、近年、東大社会科学研究所で多くの後進を育てて西洋史学界に君臨し戦後日本のフランス革命史研究をリードした西洋史家、高橋幸八郎（1912-82）が最初の赴任先の京城帝国大学において同僚らと交わした書簡（高橋書簡）が、古書店で発見された。</p> <p>【目的】 本研究は、近年の「京城学派」の再検討が進む最近の研究潮流に棹掉さしつつも、視野を人文科学にまで拡大し、高橋書簡を整理・分析を通じて、若き日の高橋らが戦後日本の諸学問を牽引する理論を植民地朝鮮において形成していった過程を、実証的に解明することを目的とした。</p> <p>【方法】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①これ以上の劣化を防ぐために、高橋書簡を資料保存用封筒に入れ、整理番号を付した。 ②整理番号、表題、作成年、差出人、差出人住所、受取人が記載された目録を作成した。 ③福島大学附属図書館・大塚久雄文庫及び一橋大学経済研究所資料室・都留重人名誉教授寄贈資料に所蔵されている高橋の書簡を関連して調査した。 ④高橋の兄弟子である大塚久雄の経済思想研究の専門家で、高橋書簡の分析を行っている齊藤英里武蔵野大学教授と情報を共有した。 <p>【成果】 阪本尚文「協働・忘却・想起——経済史学と憲法学」左近幸村・恒木健太郎編『歴史学のフレームワーク』（東京大学出版会、2019年）。</p>

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 数理・情報学系・准教授 氏 名 内海 哲史</p>
<p>研究課題</p>	<p>衛星ネットワークにおける輻輳に基づく輻輳制御の性能評価 Performance Evaluation of Congestion-based Congestion Control over Satellite Networks</p>
<p>成果の概要</p>	<p>【背景】 2016 年 9 月 Neal Cardwell (Google) らによって、輻輳に基づく輻輳制御方式 BBR (Bottleneck Bandwidth and RTT) [1]が発表された。BBR はスループットを最大化し、待ち行列遅延時間を最小化する新しい輻輳制御方法である。しかし、BBR は、有線ネットワークや、セルラーネットワークなどの一般的な無線ネットワークを想定し設計されおり、衛星ネットワークなどの耐災害ネットワークにおける性能はあまり知られていない。</p> <p>【目的】 本研究では、耐災害ネットワークである衛星ネットワークにおける BBR の性能 (スループットと待ち行列遅延時間) を明らかにし、その性能改善の手がかりを探る。</p> <p>【方法】 ネットワークエミュレータ[2]によって、衛星ネットワークにおける BBR の性能を、実機実験により明らかにする。</p> <p>【参考文献】 [1] Neal Cardwell, Yuchung Cheng, C. Stephen Gunn, Soheil Hassas Yeganeh, Van Jacobson, “BBR Congestion-Based Congestion Control,” ACM Queue, September-October 2016, pp. 20-53. [2] L. Rizzo, “Dummysnet: a simple approach to the evaluation of network protocols,” ACM SIGCOMM Com. Com. Review, Jan. 1997.</p> <p>【成果】 衛星ネットワークにおいて複数のフロー (ここでは 5 フロー) に対して、BBR を適用すると、安定的な高いスループットを示すものの、図 1 から分かるように、遅延の分散が大きくなり、1 秒以上の遅延時間となるときがあることが分かった。</p> <div data-bbox="821 1310 1396 1646" data-label="Figure"> </div> <p style="text-align: center;">図 1: 衛星ネットワークにおける BBR の遅延時間</p> <p>【主な発表論文】 [1] 鈴木規郎, 山口実靖, 内海哲史, “Deep Buffer Link における BBR と CUBIC の共存時の性能評価,” 2018 年電子情報通信学会ソサイエティ大会 (金沢), 2018 年 9 月.</p> <p>【組織】 本研究は、以下の研究遂行体制で行った。 ・内海 哲史 (統括・性能評価) ・Salahuddin Muhammad Salim Zabir (アドバイザー)</p>

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 数理情報学系・准教授 氏名 三浦 一之</p>
<p>研究課題</p>	<p>平面グラフの外k角格子凸描画アルゴリズムに関する研究 Study on outer k-gonal convex grid drawing algorithms of plane graphs</p>
<p>成果の概要</p>	<p>いくつかの点とそれらを結ぶ辺の集合により構成されるものをグラフといい、様々な関係や構造を抽象的に表現するために広く使われている。グラフ、特に平面グラフを、“構造が理解しやすく”かつ“きれいに”描画する問題をグラフ描画問題といい、コンピューターネットワーク、VLSIフロアプラン、ビジュアル計算機言語等の様々な分野で極めて重要な役割を果たしている。そのため、様々な評価基準の下で適切にグラフを描画するアルゴリズムと、その基となる理論の研究が多数行われている。</p> <p>平面グラフ G の描画で、G の各辺が交差の無い直線分として描かれたものを直線描画という。G の直線描画で、G の各点が整数座標を持つものを格子直線描画という。格子直線描画において、与えられたグラフ G を可能な限り小さく描画する問題は、理論的にも応用的にも極めて興味深く、多数の研究が行われている。なお、グラフ G の点数を n で表す。また、大きさ $W \times H$ の整数格子は $W+1$ 本の垂直線分と $H+1$ 本の水平線分およびそれらの交点からなり、その外周は矩形であるとする。W は整数格子の幅、H は高さという。格子サイズは $W \times H$ と表す。</p> <p>グラフ G が3連結ならば、G は大きさ $(n-2) \times (n-2)$ の整数格子内に格子直線描画できることが知られている。また、G が4連結ならば、G は $(n/2) \times (n/2)$ の格子上に格子直線描画できることが知られている。グラフの制約をより厳しく5連結にすることで、格子直線描画に必要な整数格子の大きさはさらに小さくなると予想されるが、どの程度小さくなるかは知られていない。</p> <p>本研究では、5連結内部三角化平面グラフ G は高々 $(n-m-2) \times (n/2)$ の大きさの格子内に格子直線描画できることを示すと同時に、そのような描画を求める線形時間アルゴリズムを与えた。ここで、m は入力グラフ G に対応して決まる変数であり、$3 \leq m \leq n-7$ である。</p> <p>また、直線描画や格子直線描画に更なる制約を加えたより見やすい描画法の研究が多数行われている。平面グラフ G の直線描画で、全ての面閉路が凸多角形として描画されるものを凸描画という。G の凸描画で、各点が整数座標をもつものを G の格子凸描画という。G の格子凸描画で外面が k 角形であるものを G の外 k 角格子凸描画という。外 k 角格子凸描画において、描画に必要な格子の大きさがどの程度かということは理論的に極めて興味深い問題である。</p> <p>グラフ G が3連結であるか、あるいは G の3連結成分分解木 $T(G)$ の葉の数が3枚以下ならば、G は大きさ $(n-1) \times (n-1)$ の整数格子内に外3角格子凸描</p>

<p>成果の概要</p>	<p>画できることが知られており、$T(G)$に葉がちょうど4枚あるときには、Gは大きさ$2n \times 2n$の整数格子内に外4角格子凸描画できることが知られている。さらに、$T(G)$に葉がちょうど5枚あるいは6枚あるときには、Gは大きさ$6n \times n^2$の整数格子内にそれぞれ外5角格子凸描画および外6角格子凸描画できることが知られている。また、$T(G)$の葉の数がちょうど7枚あるいは8枚であり、Gがある条件を満足するならば、Gは大きさ$6n \times 2n^2$の整数格子内にそれぞれ外7角格子凸描画および外8角格子凸描画できることが知られている。更に、$T(G)$の葉の数がちょうど9枚であり、Gがある条件を満足するならば、Gは大きさ$23n \times 2n^2$の整数格子内に外9角格子凸描画できる。しかし、$T(G)$の葉の数が7枚以上のときには入力グラフに制約が必要となり、全てのグラフが外k角格子凸描画できるとは限らない。</p> <p>本研究では、$k=7$のときに、Gを高々$20n \times n^2$の大きさの格子内に外7角格子凸描画できることを示すとともに、そのような描画を求める線形時間アルゴリズムを与えた。本結果は、一般的なグラフGを多項式の大きさの格子上へ外7角格子凸描画する初めてのアルゴリズムであり、将来的に一般的なkに対する拡張の可能性も秘めている。</p> <p>学会発表</p> <p>三浦 一之, “5連結平面グラフの格子直線描画,” Forum on Information Technology (FIT2018), Vol.1, No 1, pp.109-110, (2018).</p> <p>佐藤 慧, 三浦 一之, “平面グラフの外7角格子凸描画アルゴリズム,” IPJSJ Tohoku Branch SIG Technical Report, Vol.1, No 1, pp3-3-1-3-3-10,(2019).</p>
--------------	---

研究代表者	所属学系・職名 機械・電子学系・教授 氏名 島田 邦雄
研究課題	新しい飛翔体のためのプラズマアクチュエータにおける磁場制御による翼周 り流体制御に関する研究 Study on controlling of fluid around a blade by magnetic field controlling technique with plasms actuator for new flying object
成果の概要	<p>航空機産業においては、飛行機翼周りにおける流体制御に関する研究が重要視されている。これに関して、翼表面上での境界層制御が主流となっているが、最近、プラズマを発生させることで翼回りの流れを強制的に変化させる、いわゆる、プラズマアクチュエータが提案され、これは国内外共に注目されている技術である。これを進化させることにより、新たな未来型飛翔体を産業界に提案できることになることから、本研究ではこの点に着目し、プラズマアクチュエータにより翼回りの流れを制御する磁場援用による新たな手法を実験的に追及した。この時、新たな未来型飛翔体を提案することを研究の最終目標に据えた。</p> <p>そこで、本研究では、この翼表面に磁石を配置することにより発生する磁場により、電磁力を生じさせ、プラズマの流れを変更させるという画期的な手法を提案した。すなわち、これまでの航空機における翼は流線形を有しており、こういった翼の表面上にプラズマを発生するという手法がプラズマアクチュエータでは主流であったが、本研究では、電離気体における電磁流体制御を取り扱ったものである。しかも、その電磁流体特性の解明と、流体制御に有効な条件の取得を期間内に行った。</p> <p>航空機産業において、飛行機翼周りにおける流体制御に関する研究は、境界層制御など物理的な手法により、ある物体を翼表面上に設けるなどの色々な手法が提案されてきているが、どれも機械的な手法であって、飛行機の安定性や燃費の問題解決において頭打ちにあるのが現状である。それに対して、プラズマアクチュエータによる飛行機翼周りにおける流体制御は最近、始められたばかりの新しい技術であり、未だ多くの課題を有しているのが現状である。その中であって、プラズマアクチュエータに磁場を援用するという手法は新規の手法であって、本研究で行う磁場援用という独自の実験手法も独創的であり、未だ学会等では発表されていない新手法の一つでもある。したがって、学会及び産業界にブレークスルーをもたらすものでもある。</p> <p>研究遂行に当たって、研究体制は、研究代表者（申請者）を中心に研究計画を遂行し、研究協力者である学生や院生に対し適宜、実験補助やデータ整理などの協力を得た。</p>

成果の概要	<p>また、本研究を達成するに当たり、あらかじめ試験的に流線形の翼に永久磁石を埋め込み、翼表面上にプラズマを生成させた状態で小型風洞内に設置し、スモークワイヤー法により翼周りの流れを可視化する実験を試みた結果、流れが変化することを実験的に獲得していた。それ故、本研究における目的は十分達成したと言える。</p> <p>具体的には、流線形の翼に永久磁石を埋め込んだ状態で、磁石の強度や磁石の配置、すなわち、翼表面上で形成される磁場分布にプラズマアクチュエータにより励起された流れは依存する。それ故、まず、これらを実験条件とした。これは、翼周りの流れのレイノルズ数の関数となることが流体力学から想定できる。それ故、レイノルズ数もパラメータとした。これらの条件の下に、スモークワイヤー法やミスト法により、翼周りの流れの可視化を行い、流体制御に有効な条件を取得した。またこの時、翼形状も翼の形状因子がぬぐえないことから、NACA カタログを利用し、翼形状についてもパラメータとした。また、翼に働く揚力及び抗力を測定するために力測定の部材を翼に投入し実験装置を改良した。そして、揚力及び抗力を測定することにより、プラズマアクチュエータによる航空機への適用の度合いを算定した。すなわち、2分力計を作成し、NACA0012 にプラズマアクチュエータを付けた翼の空力特性を小型風洞で計測、可視化を行った。レイノルズ数は2×10^4と3×10^4であった。次に溝付きの翼に磁石を入れ、その上にプラズマアクチュエータを貼った。それについての空力特性を測り、可視化を行った。磁石の配置は3種類試した。プラズマアクチュエータを付けた翼と磁石を入れた翼の揚力係数と抗力係数を比較した。また、プラズマアクチュエータの起動前と起動後のそれぞれの係数の変化量を比較した。可視化方法は小型風洞に翼を設置、風洞の外から光を当てて煙を流し、ハイスピードカメラで撮影し、迎角を変えて撮影を行った。</p> <p>翼周りの流れは、電磁力により生起するが、磁場勾配により正規の方向性を変えることができるものと考えている。そこで、これに関しての電磁力理論を展開することにより、実験結果を理論的に考察した。それにより、磁石を入れた3つのNACA翼の中で、プラズマアクチュエータによる影響が最も大きかったのは400SNの翼であった。これはプラズマ領域に対する磁力線の向きが要因と考えられ、プラズマは上部電極から下部電極へと広がるが、磁力線の向きは下部から上部電極であり、荷電粒子が、磁力線に巻き付き、粒子の拡散を助け、誘起噴流が変化したためと考えられた。</p>
-------	--

研究代表者	所属学系・職名 機械・電子学系・教授 氏名 田中 明
研究課題	皮膚動画による体各部の多点脈波計測および局所血行動態解析法の開発 Non-contact multipoint pulse wave measurement and local hemodynamic analysis by skin surface video image
成果の概要	<p>[背景および目的]</p> <p>近年、顔や掌などの毛細血管の多い部位を撮影し、皮膚の色変化の解析によって脈波成分（映像脈波； Video Plethysmography (VPG)）を抽出し、そこから心拍数や脈波伝播時間などの生理指標を得る手法が提案され、様々な応用が期待されている。これは、皮下の血液による光の吸収量の変化を利用したものであり、特にヘモグロビンによる吸収量が多い緑成分(G)は血液容積の変化の影響を強く受け、顔では緑成分の時間変化に対して簡単なバンドパスフィルタを適用するだけで平均心拍数などの情報を得ることが可能である。</p> <p>一方で、多くの部位の脈波が同時に得られれば、心拍数だけでなく、複数の関心領域 (ROI) 間の脈波の伝播特性や脈波形状の違いといった血行動態に関する新たな情報が抽出できる可能性がある。しかし、背中や腕などの比較的毛細血管の走行が少ない部位では映像脈波を抽出することが困難であり、本来の脈波形状を維持した安定的な抽出法の開発が必要である。</p> <p>我々はこれまでに、周期成分分析の手法を応用した、顔よりも毛細血管の走行の少ない部位にも応用可能な映像脈波抽出方法を提案し、背中を対象とした場合、得られた映像脈波の伝播時間は場所によって異なること、局所的な加温によって伝播時間が変化することなどを明らかにした。しかし、心拍数の算出精度は従来法よりも優位に向上したものの十分な精度ではないこと、加速度脈波解析などの脈波形状の特徴を利用した解析を安定的に行うことは困難であることなどの課題が残されている。</p> <p>本研究では、周期成分分析を利用した脈波抽出アルゴリズムの改良を行い、背中などの毛細血管の走行の少ない部位における脈波抽出の精度向上を目指すとともに、手腕部を対象とした映像脈波による血行動態解析の可能性を検討した。</p> <p>[方法]</p> <p>(1) 周期成分分析を利用した脈波抽出</p> <p>脈波成分の抽出において RGB 各チャンネルを利用して多変量間の独立性に着目した信号分離法は有効ではあるが、信号が周期性を有する場合、その情報を取り入れて解析するほうが適切な信号処理を行える可能性がある。周期成分分析 (PiCA) とは同時に記録された多チャンネルの信号から、位相情報を基に想定される擬似周期信号に近い周期成分を持つ信号から順に分離する手法である。本研究では映像中の解析対象となる ROI の中をさらに細分化した複数の subROI を設定し、各 subROI の緑信号に対して狭帯域のバンドパスフィルタ (BPF) をかけて算出した瞬時心拍間隔 (RRI) を推定 RRI の初期値とした。これを利用して ROI 内で PiCA を適用し、得られた脈波信号から再度 RRI を算出し、これを用いて再び PiCA により脈波信号を算出した。これを複数回繰り返して脈波信号を更新し、最終的な映像脈波信号を算出した。</p> <p>本アルゴリズムの評価を行うため、毛細血管の走行の比較的少ない背中の映像に対して本手法を適用し、映像脈波から得られた RRI を心電図から得られた RRI と比較した。具体的には、得られた映像脈波から各拍の脈の立ち上がりから次の立ち上がりまで (foot-to-foot) の時間差を RRI として算出し、心</p>

成果の概要

電図から算出した RRI との 2 乗平均平方根誤差 (RMSE) を算出した。また、精度比較のため、狭帯域バンドパスフィルタ (BPF) および JADE によって得られた映像脈波と指尖容積脈波 PPG から算出した RRI についても RMSE を算出した。

(2) 手腕部を対象とした映像脈波抽出および血行動態の評価

本評価では、手腕部を対象とした。その理由は以下である。

- ①心臓からの距離が比較的あり、脈波伝播時間が算出し易い。
- ②手の位置を上下に動かすことで血行動態の変化が容易に生じる。
- ③接触式の容積指尖脈波と比較できる。

提案手法で得られた映像脈波の形状からも血行動態に関する情報が得られるかを確認するために、手掌部の映像と PPG を同時に計測した。この時、脈波形状を変化させるために、各被験者に対して手の位置の高さを水平、心臓より上、心臓より下の 3 段階に変えて計測を行った。得られたデータから脈波の 2 階微分波形 (加速度脈波) の一心拍内の極の波高比から算出される d/a を映像脈波と PPG について算出して比較を行った。d/a は脈波の反射波に影響されることから局所的な血行動態を反映すると考えられる。

[結果]

(1) 周期成分分析を利用した脈波抽出

Fig.1 に背中中の皮膚の RGB 信号とそこから得られた映像脈波の例を示す。背中では RGB 信号からは拍動成分を確認することは困難であるが、そこから高調波成分を含む映像脈波の抽出ができています。しかし、本研究で計測された映像の中には心拍数を算出可能な精度で映像脈波を抽出できなかったケースも存在した。原因として、ROI 部分の体動、照明の影響などが考えられるが、詳細については今後の課題である。

映像脈波から算出した RRI の RMSE の結果を他の抽出方法および PPG と比較して Fig.2 に示す。他の映像脈波抽出法と比べて提案手法は誤差が有意に小さいものの誤差の平均値は約 60ms であり、心拍変動解析を行うためには十分な精度とは言えない。脈波の形状や伝播時間は部位によって異なっていると考えられるが、心拍間隔はほぼ等しいことを考慮すると、複数部位の情報を用いることで心拍間隔の精度を向上できる可能性がある。

(2) 映像脈波から算出した血行動態指標

Fig.3 に映像脈波から算出した d/a と指尖容積脈波から算出した値を比較した結果を示す。3 つの高さ全ての位置で d/a が算出できたのは被験者 9 名中 4 名であり、5 名については一つ以上の状態で脈波が十分な精度で抽出できず、

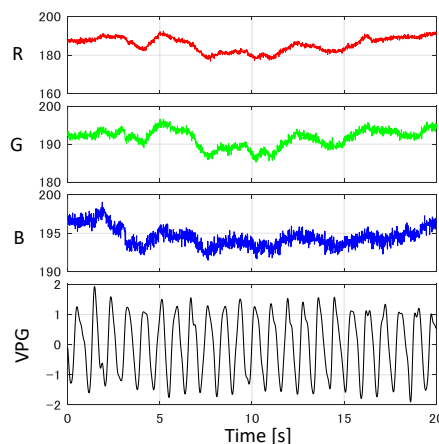


Fig.1 背中中の皮膚の色変化と提案手法で抽出された映像脈波の例

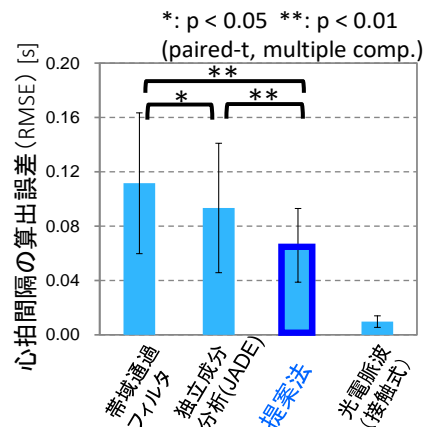


Fig.2 背中映像で算出した瞬時心拍間隔の誤差の比較

成果の概要

d/aの値が算出できなかった。d/aが算出できた全ての被験者において正の相関が見られた。すなわち、提案方法によって抽出された映像脈波に血行動態に関する情報が含まれており、指尖容積脈波と同様の解析ができる可能性が示唆された。しかし、d/aの絶対値はPPGのそれと異なること、回帰直線も個人毎に異なっていることなどから、現時点では絶対値の評価は困難であると考えられる。d/aの値は脈波に含まれる倍音成分に大きく影響を受けることから、本結果は抽出された映像脈波の倍音成分に血行動態に関する情報が含まれていることを示唆している。しかし、倍音成分はフィルタによって容易に歪むため、被験者の脈波の基本周波数である心拍数や真の脈波に含まれる倍音成分の量などの影響を受けると考えられる。したがって、単一部位の脈波形状による血行動態の評価ではなく、複数個所から得られた脈波の相対的な変化を利用するなどして、個人差が少なく再現性の高い血行動態の特徴量の提案が必要である。

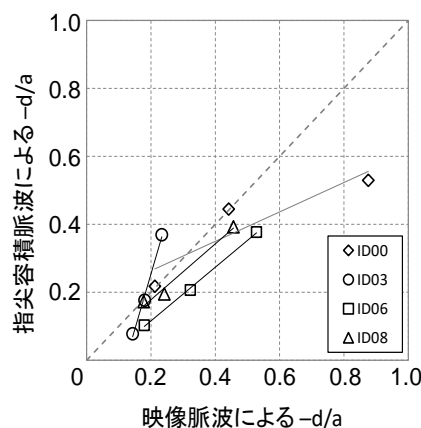


Fig.3 映像脈波と指尖脈波から算出したd/aの比較

[まとめ]

本研究では皮下組織に走行している毛細血管や細動脈が少なく映像脈波の抽出が比較的困難である部位を対象として、周期成分分析 (PiCA) を利用した、より安定的かつ高精度の映像脈波抽出法を提案し、心拍間隔および加速度脈波解析によって有効性を評価した。その結果、従来法と比較して RRI の誤差が有意に小さいこと、指尖容積脈波による加速度脈波解析と正の相関があったことから、提案方法は非接触の血行動態解析に利用できる可能性があることが示唆された。しかし、安定性や信頼性については更なる改善が必要であることも明らかとなった。

今後は抽出精度の向上を図るとともに、複数点から得られる脈波を利用し、脈の伝播モデルを考慮した解析法の検討をおこなう予定である。さらに、生体の循環動態の推定や疾患との関係についても検討する予定である。

<口頭発表>

- 1) N. SUGITA, M. YOSHIZAWA, M. ABE, A. TANAKA, N. HOMMA, T. YAMBE, Contact-less method for monitoring blood pressure changes using video plethysmography, 第 57 回日本生体医工学会大会, Annual56, pp.144, 2018.6, (札幌)
- 2) N. Sugita, M. Yoshizawa, A. Tanaka, M. Abe, N. Homma, T. Yambe, Extraction of Blood Pressure Information from Video Plethysmography, 40th Annual Conference of IEEE Engineering in Medicine Biology Society, 2018.7, (Honolulu)
- 3) A. Tanaka, Y. Yamada, M. Yoshizawa, Application of Non-Contact Video Plethysmography to Analysis of Local Vascular Regulation, 40th Annual Conference of IEEE Engineering in Medicine Biology Society, 2018.7, (Honolulu)
- 4) 熊谷 岬, 田中 明, 吉澤 誠, 手腕部の映像脈波 (VPG) の抽出と血行動態解析, 計測自動制御学会 東北支部 第 319 回 研究集会, 2018.11, (福島)

研究 代 表 者	所属学系・職名 機械・電子学系・准教授 氏 名 馬場 一晴
研 究 課 題	拡張重力理論での宇宙の加速膨張と暗黒エネルギー・暗黒物質・バリオンの起源の研究 (Study on the mechanism of the cosmic accelerated expansion and the origin of dark energy, dark matter and baryon)
成 果 の 概 要	<p>【研究の背景】 2015年2月に発表された欧州宇宙機関のプランク衛星による宇宙マイクロ波背景放射の超精密観測から、初期宇宙で起こったと考えられている「インフレーション」という加速的宇宙膨張の詳細な性質が明らかにされた。一方、近年の Ia 型超新星の観測から、現在の宇宙も加速膨張していることが発見され、「暗黒エネルギー問題」と呼ばれている。この問題を解決する有力な手だての一つとして、長距離で重力を一般相対性理論から拡張する方法が国内外で盛んに研究されている。</p> <p>【研究目的】 本研究の目的は、現在の宇宙の加速膨張を説明でき、かつプランク衛星の最新の観測結果と整合する初期宇宙でのインフレーションをも実現し得る拡張重力理論を構築することである。</p> <p>【研究方法】 暗黒エネルギー問題の研究方法は、大きく二つに分類される。一つは、一般相対性理論の枠内で、宇宙項に代表される暗黒エネルギーと呼ばれる負の圧力を持った未知の新物質を導入する方法である。もう一つは、長いスケールで重力理論を拡張する方法である。後者の代表例としては、一般相対論を拡張し、スカラー曲率 R の適当な関数 $F(R)$ を作用とする「$F(R)$重力理論」がある。また、近年、振れ率 T を用いて記述される $F(T)$重力理論が提唱され、詳細に考察されている。これは、暗黒エネルギーを幾何学的な物理量であると解釈するアプローチである。本研究では、これら双方の研究方法を各課題に独立して適用し、具体的な研究課題を遂行した。</p> <p>【研究成果】 以上の目的を遂行し、下記の 22 編 の学術論文 (査読有り) を発表した。また、1 度 の国際会議での口頭発表と 2 度 の国内学会での口頭発表を行った。</p> <p>I. 学術論文 (査読有り)</p> <p>[1] 題名 : Tsallis Holographic Dark Energy 著者名 : M. Tavayef, A. Sheykhi, <u>Kazuharu Bamba</u> and H.Moradpour 掲載学術誌名 : Physics Letters B 781 (2018) 195–200 DOI: 10.1016/j.physletb.2018.04.001 [e-print arXiv: 1804.02983 [gr-qc]]</p> <p>[2] 題名 : Ratchet Baryogenesis with an Analogy to the Forced Pendulum 著者名 : <u>Kazuharu Bamba</u>, Neil D. Barrie, Akio Sugamoto, Tatsu Takeuchi and Kimiko Yamashita 掲載学術誌名 : Modern Physics Letters A 33, 1850097 (2018) (13 ページ) DOI: 10.1142/S0217732318500979</p>

<p>成果の概要</p>	<p>[e-print arXiv: 1610.03268 [hep-ph]]</p> <p>[3] 【招待論文】 題名 : New Holographic Dark Energy Model in Brans-Dicke Theory 著者名 : M. Sharif, Syed Asif Ali Shah and <u>Kazuharu Bamba</u> 掲載学術誌名 : Symmetry 10, 153 (2018) (10 ページ) DOI: 10.3390/sym10050153</p> <p>[4] 題名 : Holographic Entanglement Entropy, Complexity, Fidelity Susceptibility and Hierarchical UV/IR Mixing Problem in AdS2/open strings 著者名 : <u>Kazuharu Bamba</u>, Davood Momeni and Mudhahir Al Ajmi 掲載学術誌名 : Internatioanl Journal of Modern Physics A 33, 1850100 (2018) DOI: 10.1142/S0217751X18501002 [e-print arXiv: 1806.02209 [hep-th]]</p> <p>[5] 題名 : Bouncing cosmology in f(R,T) gravity 著者名 : J. K. Singh, <u>Kazuharu Bamba</u>, Ritika Nagpal and S. K. J. Pacif 掲載学術誌名 : Physical Review D 97, 123536 (2018) (10 ページ) DOI: 10.1103/PhysRevD.97.123536 [e-print arXiv: 1807.01157 [gr-qc]]</p> <p>[6] 題名 : Propagation of gravitational waves in strong magnetic fields 著者名 : <u>Kazuharu Bamba</u>, Shin'ichi Nojiri and Sergei D. Odintsov 掲載学術誌名 : Physical Review D 98, 024002 (2018) DOI: 10.1103/PhysRevD.98.024002 Impact factor: 4.394 [e-print arXiv: 1804.02275 [gr-qc]]</p> <p>[7] 題名 : Dynamical Instability of Spherical Anisotropic Sources in f(R, T, R_{μν}T_{μν}) Gravity 著者名 : Z. Yousaf, <u>Kazuharu Bamba</u>, M. Z. Bhatti zand Ume Farwa 掲載学術誌名 : The European Physical Journal A (2018) 54: 122 DOI: 10.1140/epja/i2018-12556-8 Impact factor: 2.799 [e-print arXiv: 1807.05259 [gr-qc]]</p> <p>[8] 題名 : Massless spin-2 field in de Sitter space 著者名 : Hamed Pejhan, <u>Kazuharu Bamba</u>, Surena Rahbardehghan and Mohammad Enayati 掲載学術誌名 : Physical Review D 98, 045007 (2018) DOI: 10.1103/PhysRevD.98.045007 [e-print arXiv: 1803.02074 [gr-qc]]</p> <p>[9] 題名 : Pendulum Leptogenesis 著者名 : <u>Kazuharu Bamba</u>, Neil D. Barrie, Akio Sugamoto, Tatsu Takeuchi and Kimiko Yamashita 掲載学術誌名 : Physics Letters B 785 (2018) 184–190 DOI: 10.1016/j.physletb.2018.08.044</p>
--------------	--

<p>成果の概要</p>	<p>[e-print arXiv: 1805.04826 [hep-ph]]</p>
	<p>[10] 題名 : Spherically symmetric charged black hole in conformal teleparallel equivalent of general relativity 著者名 : G. G. L. Nashed and <u>Kazuharu Bamba</u> 掲載学術誌名 : Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 09 (2018) 020 DOI: 10.1088/1475-7516/2018/09/020 [e-print arXiv: 1805.12593 [gr-qc]]</p>
	<p>[11] 題名 : A small non-vanishing cosmological constant from the Krein-Gupta-Bleuler vacuum 著者名 : Hamed Pejhan, <u>Kazuharu Bamba</u>, Mohammad Enayati and Surena Rahbardehghan 掲載学術誌名 : Physical Letters B 785 (2018) 567–569 DOI: 10.1016/j.physletb.2018.09.017 [e-print arXiv: 1808.02728 [gr-qc]]</p>
	<p>[12] 題名 : Phase Space description of Nonlocal Teleparallel Gravity 著者名 : <u>Kazuharu Bamba</u>, Davood Momeni and Mudhahir Al Ajmi 掲載学術誌名 : The European Physical Journal C 78 (2018), 771 (13 ページ) DOI: 10.1140/epjc/s10052-018-6240-z [e-print arXiv: 1711.10475 [gr-qc]]</p>
	<p>[13] 題名 : Observational constraints on the jerk parameter with the data of the Hubble parameter 著者名 : Abdulla Al Mamon and <u>Kazuharu Bamba</u> 掲載学術誌名 : The European Physical Journal C 78 (2018), 862 (8 ページ) [e-print arXiv: 1805.02854 [gr-qc]]</p>
	<p>[14] 題名 : Analysis with observational constraints in Λ-cosmology in f(R,T) gravity 著者名 : Ritika Nagpal, S. K. J. Pacif, J. K. Singh, <u>Kazuharu Bamba</u> and A. Beesham 掲載学術誌名 : The European Physical Journal C 78 (2018), 946 (17 ページ) [e-print arXiv: 1805.03015 [physics.gen-ph]]</p>
<p>[15] 【招待論文】 題名 : Tsallis, Renyi and Sharma-Mittal Holographic Dark Energy Models in Loop Quantum Cosmology 著者名 : Abdul Jawad, <u>Kazuharu Bamba</u>, M. Younas, Saba Qummer and Shamaila Rani 掲載学術誌名 : Symmetry 2018, 10, 635 (15 ページ) DOI:10.3390/sym10110635</p>	
<p>[16] 題名 : Note on Tsallis Holographic Dark Energy 著者名 : M. Abdollahi Zadeh, A. Sheykhi, H. Moradpour and <u>Kazuharu Bamba</u> 掲載学術誌名 : The European Physical Journal C 78 (2018), 940</p>	

<p>成果の概要</p>	<p>(11 ページ) DOI: 10.1140/epjc/s10052-018-6427-3 [e-print arXiv: 1806.07285 [gr-qc]]</p> <p>[17] 題名 : Thermodynamics in Rastall Gravity with Entropy Corrections 著者名 : <u>Kazuharu Bamba</u>, Abdul Jawad, Salman Rafique and Hooman Moradpour 掲載学術誌名 : The European Physical Journal C 78 (2018), 986 (12 ページ) [e-print arXiv: 1812.00753 [physics.gen-ph]]</p> <p>[18] 題名 : Holographic dark energy through Tsallis entropy 著者名 : Emmanuel N. Saridakis, <u>Kazuharu Bamba</u> and R. Myrzakulov 掲載学術誌名 : Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 12 (2018) 012 [e-print arXiv: 1806.01301 [gr-qc]]</p> <p>[19] 題名 : Charged rotating black holes coupled with nonlinear electrodynamics Maxwell field in the mimetic gravity 著者名 : G.G.L. Nashed, W. El Hanafy and <u>Kazuharu Bamba</u> 掲載学術誌名 : Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 01 (2019) 058 [e-print arXiv: 1809.02289 [gr-qc]]</p> <p>[20] 題名 : New Exact Black holes solutions in $f(R, \varphi, X)$ gravity by Noether's symmetry approach 著者名 : Sebastian Bahamonde, <u>Kazuharu Bamba</u> and Ugur Camci 掲載学術誌名 : Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 02 (2019) 058 [e-print arXiv: 1808.04328 [gr-qc]]</p> <p>[21] 題名 : Dynamical systems approach to Bianchi-I spacetimes in $f(R)$ gravity 著者名 : Saikat Chakraborty, <u>Kazuharu Bamba</u> and Alberto Saa 掲載学術誌名 : Physical Review D (2019 年 3 月現在、印刷中)。 [e-print arXiv: 1805.03237 [gr-qc]]</p> <p>[22] 題名 : Cosmological Consequences of New Dark Energy Models in Einstein-Aether Gravity 著者名 : Shamaila Rani, Abdul Jawad, <u>Kazuharu Bamba</u> and Irfan Ullah Malik 掲載学術誌名 : Symmetry (2019 年 3 月現在、印刷中)。</p> <p>II. 国際会議での口頭発表</p> <p>[1] (口頭発表) 題名 : Inflationary universe in unimodular $F(T)$ gravity 講演者氏名 : <u>Kazuharu Bamba</u> 会議名 : International Conference on Modified Gravity 2018 (MOGRA 2018) 開催場所 : 名古屋大学 ES 総合館 KMI シンポジア (ES635) 開催日程 : 2018 年 8 月 8 日 - 10 日</p> <p>III. 国内学会での口頭発表</p> <p>[1] (口頭発表) 講演題目 : 回転する強制振り子のダイナミクスを応用したレプトン数生成機構</p>
--------------	---

<p>成 果 の 概 要</p>	<p>講演者氏名：山下 公子（発表者），<u>馬場 一晴</u>, Neil D. Barrie, 菅本 晶夫, 竹内 建 学会名：日本物理学会 2018 年秋季大会 開催場所：信州大学 松本キャンパス 開催日程：2018 年 9 月 14 日－17 日 [2]（口頭発表） 講演題目：非等方インフレーション宇宙における大域的磁場と原始重力波 講演者氏名：梶本 智（発表者），<u>馬場 一晴</u> 学会名：日本物理学会第 74 回年次大会（2019 年） 開催場所：九州大学 伊都キャンパス 開催日程：2019 年 3 月 14 日－17 日</p>
------------------	---

<p>研究 代 表 者</p>	<p>所属学系・職名 物質・エネルギー学系・准教授 氏 名 浅田 隆志</p>
<p>研 究 課 題</p>	<p>可視光応答型光触媒を担持したスギ炭による水質浄化 Water purification using cedar charcoal loaded with visible-light active photocatalysts</p>
<p>成 果 の 概 要</p>	<p>緒言 木炭や活性炭は多孔質であることから、水や空気の浄化材として広く使用されている。しかし、木炭や活性炭による水や空気の浄化は、持続的に使用していると著しく性能が低下する。従って、木炭や活性炭に光触媒を担持することにより、環境汚染物質を吸着除去するだけでなく、光触媒の効果で有機物を酸化分解する高機能材料を開発する研究が国内外で盛んにおこなわれている。</p> <p>本研究においては、可視光照射下で光触媒として機能するリン酸銀をスギ炭に担持することによりリン酸銀担持スギ炭を作製し、水質汚濁物質であるフェノールに対する吸着性能と酸化分解性能を評価することを目的とした。</p> <p>方法 スギおが屑を 700°C あるいは 1000°C で炭素化して得たスギ炭を Na₂HPO₄ 溶液に浸漬し攪拌した後、蒸発乾固し、得られた Na₂HPO₄ 担持スギ炭を AgNO₃ 溶液に浸漬、攪拌した。さらに AgNO₃ 溶液による洗浄後、乾燥させてリン酸銀担持スギ炭を得た。</p> <p>フェノールの吸着と酸化分解性能評価は次のように実施した。400～500 mg/L のフェノール水溶液 20 mL にリン酸銀担持スギ炭を 0.05 g 加え、20°C で空気を吹き込み攪拌した。24 時間後フェノール水溶液中のフェノール濃度を測定してフェノールの初濃度との差からフェノール吸着量を求めた。フェノールを吸着したリン酸銀担持スギ炭とフェノール水溶液を固液分離した後、10 mg/L のフェノール水溶液 100 mL を加えて、1 時間攪拌しフェノール濃度の変化を測定した後、可視光ランプを 3 時間照射しフェノール水溶液中のフェノール濃度を測定した。光照射直前と光照射 3 時間後のフェノール濃度の差から酸化分解性能を評価した。</p> <p>結果と考察 リン酸銀を担持した 700°C スギ炭と 1000°C スギ炭の BET 比表面積はそれぞれ 380 と 513 m²/g であり、リン酸銀の担持により BET 比表面積が低下したが、水質浄化材として使用するには十分な吸着性能を有していると考えられる。フェノールの吸着量は、リン酸銀担持 700°C スギ炭と 1000°C スギ炭でそれぞれ 94 と 137 mg/g であった。可視光照射時の酸化分解能を評価したところリン酸銀担持スギ炭はいずれも 3 時間の可視光照射でフェノール濃度の低下が認められなかった。リン酸銀粉末を用いて可視光照射しフェノール濃度の変化を測定した際は、3 時間で 85% 程度のフェノールを除去できたことから、スギ炭に多量に吸着しているフェノールの影響により 3 時間では十分に効果が観察されないことが考えられた。さらなる研究によりリン酸銀担持スギ炭のフェノール酸化分解性能を評価する必要がある。</p> <p>本研究の成果の一部は以下の学会で発表した。 ・リン酸銀担持スギ炭素化物によるメチレンブルー分解のメカニズムに関する研究、渡邊秀輔、浅田隆志、第 9 回福島地区 CE セミナー、2018 年 12 月 22 日（日本大学工学部、郡山市）</p>

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 物質・エネルギー学系・教授 氏 名 杉森 大助</p>
<p>研究課題</p>	<p>カビによる未利用バイオマスの分解とブドウ糖回収 Glucose extraction and degradation of unused biomass by a fungus.</p>
<p>成果の概要</p>	<p>【背景】 世界中で非可食バイオマスを低コストで分解し、ブドウ糖に変換（糖化）する技術開発が進められている。しかしながら、危険な薬剤を使う化学法や多くのエネルギーを使う物理的方法、高コストな酵素法しかないのが現状である。そのため、バイオマス利用の普及が大きく遅れている。そこで本研究では、植物病原菌の一種であるフザリウム属糸状菌（以下 F カビと略す）を利用して低コストで雑草などの未利用バイオマスを低コスト糖化するための研究を行った。</p> <p>【方法】 まず、F カビがどのような植物（雑草や農産廃棄物）に増殖しやすいか調べた後、増殖しやすい培養（糖化）条件を明らかにすることにした。また、増殖が困難なバイオマスに増殖させるための栄養源補給について研究した。さらに、バイオマス上に増殖したカビからブドウ糖の抽出（回収）を試みた。</p> <p>【結果】 F カビが増殖できる雑草や野菜廃棄物について数十種類調べた結果、茶殻やトマトのへた、イタドリ（雑草）で活発に増殖し、ヨモギやタマネギには全く生えないことがわかった。また、ススキや籾殻などに関しては、そのままではほぼカビは増殖できないが、リン源補給のため米ぬかを添加すると増殖可能であることを発見した。また、バイオマスに増殖したカビを 55℃で加温すると、自身の消化酵素の作用により蓄積した多糖を分解してブドウ糖を細胞外に放出することがわかった。そこで、コーヒー粕、茶殻、芝を供試サンプルとしてカビによる糖化実験を行った。その結果、コーヒー粕からはほとんどブドウ糖を回収することができなかったものの、茶殻、芝からはブドウ糖を回収することができた。その回収率は茶殻 1 g-乾物から回収できたブドウ糖は最大 6.25 mg、芝 1 g-乾物からは最大約 4 mg であった。</p> <p>【成果】 研究結果は、3 年生、4 年生がそれぞれ日本生物工学会 2018 年度北日本支部シンポジウムにてポスター発表を行った。</p> <p>学会発表 1) 果実残渣や芝生等未利用バイオマスのアルコール発酵と燃料電池発電の検討、吉田結衣、黄友征、久保幹、杉森大助、日本生物工学会 2018 年度北日本支部札幌シンポジウム、2018.10.5（北大、札幌） 2) 熱溶菌糸状菌 <i>Fusarium</i> sp. 72-1 株によるセルロース系バイオマスの糖化ならびに果実廃棄物のアルコール発酵と燃料電池発電、鈴木美乃里、吉田結衣、黄友征、新田洋司、久保幹、杉森大助、日本生物工学会 2018 年度北日本支部秋田シンポジウム、2018.12.23（秋田大）</p>

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 物質・エネルギー学系・准教授 氏名 高安 徹</p>
<p>研究課題</p>	<p>福島県米の美味しさの可視化と付加価値化 Visualization of Fukushima rice by imaging mass spectrometry</p>
<p>成果の概要</p>	<p>福島県は米どころであり、他の米と比較してもうまみ、甘みともにひけをとらない。近年、「天の粒」など新種の育成に成功している。しかし、それを科学的に評価する確固たる手法はない（それは他の米も同様）。<u>本研究では、福島米が、どれだけ高品質なものかを「見て」分かる技術を提供する。これにより、高付加価値化を実現し、地産地消の他、地産他消と拡大を現実のものとし、農業に従事する方々の所得向上、販売まで行う六次化産業を実現するのが目的である（図1）。</u></p> <p>「見る」技術としてイメージング質量分析（図1）を応用する。一度の測定で複数の目的物質がサンプルの「何処」にあるのを可視化できる。申請者は、有機化学の専門家であり、物質の構造決定に長けている、共同研究者の平は、本技術を用いて、分析化学や一般科学の一流誌である、<i>Journal of Agricultural Food and Chemistry</i> 誌(表紙として掲載：図2)、<i>Analytical Chemistry</i> 誌 (アメリカ化学会)、<i>Analyst</i> 誌 (英国王立化学会)、<i>Scientific Reports</i> 誌(Nature Publishing) に多数報告実績がある。米には多数の化学成分があり、本チームによれば、米成分の決定と可視化は初であり基礎科学、栄養学的に新規性、独創性がある。</p> <p style="text-align: center;">イメージング質量分析</p> <p style="text-align: center;">図1 イメージング質量分析の概念図</p>

成果の概要

今回、福島県産米と他県産米をイメージング質量分析で機能性成分の局在を比較・解析した。

図2はそれぞれの米サンプル切片上のMSスペクトルである。アルギニン、ビタミンE、フィチン酸、オリザノールに対応する質量が検出されていることが分かる。

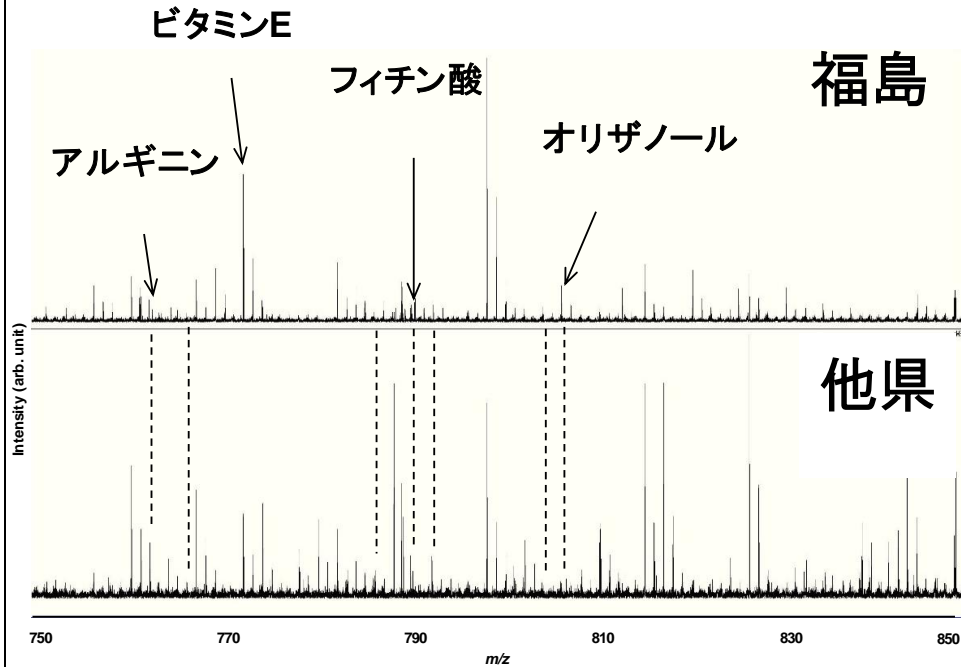


図2 米切片上のMSスペクトル

図3は図2のデータを2次的に表したものである。これによると、各種機能性成分は、糠層と胚芽に多く含まれていることがわかる。解析した米サンプルは玄米であるから、玄米が身体に良いとされることが視覚的にわかる。福島県産米の特徴としては、これら成分が他県産米よりも多い事。また、アルギニン（アミノ酸）は米の内部にまで局在していた。これは、白米まで精米しても機能性があることを示しており、福島米の高付加価値化が期待される。

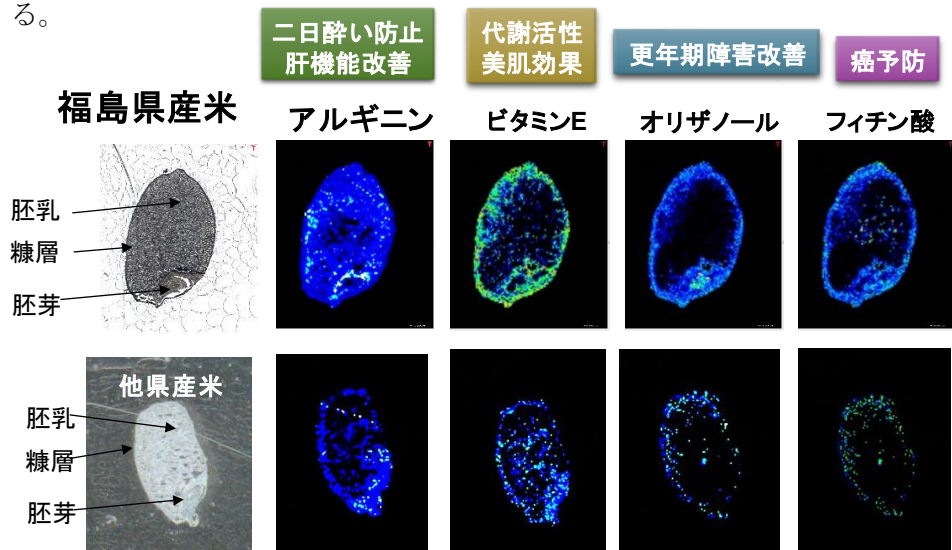


図3 米サンプルのイメージングMS像

研究代表者	所属学系・職名 物質・エネルギー学系・准教授 氏 名 中村 和正
研究課題	バイオマスナノファイバー由来カーボンナノファイバーの熱安定性 Analysis of thermal stability of carbon nanofiber prepared by biomass cellulose nanofiber.
成果の概要	<p>【背景と目的】</p> <p>カーボンナノファイバー(CNF: Carbon Nano Fiber)は今後、世界に不可欠な材料として着目されている。CNF の原料がバイオマスならば、資源の有効活用や低環境負荷の点から優位である。CNF の原料となるバイオマスナノファイバーの 1 つがバクテリアセルロースである。このバクテリアセルロースは酢酸を醸造する過程での副生成物であるので、廃棄対象であり安価な材料でもある。バクテリアセルロースは熱処理しただけで、簡単に CNF が作製できる。CNF は炭素繊維よりも優れた性質を有していることから、炭素繊維に代わって高温構造部材のような過酷な条件下での使用が想定されている。しかしながら、炭素材料ゆえに高温空気中では容易に酸化され消耗してしまうので、その熱安定性を精査することは、実用材料として使用するためにも必要である。</p> <p>そこで、本研究では、バイオマスナノファイバーから CNF を作製して、高温空気中に曝したときの重量損失量や重量損失時間を物理化学的速度式に適用し、その熱安定性の調査を目的とする。</p> <p>【方法】</p> <p>CNF を作製するための原料となるバイオマスナノファイバーとしてナタデココゲルを使用する。このゲルを乾燥後、アルゴン雰囲気中 1000 または 1200°C で加熱処理することで CNF を作製する。作製した CNF に対し、高温空気中 (300~900°C) に曝し、酸化による重量損失量と重量損失時間を計測する。酸化温度より得られた値から酸化速度を算出し、アレニウスの式を適用することで、酸化反応に対する活性化エネルギーを計算する。そして、それらの結果より、総合的にバイオマスナノファイバー由来 CNF の熱安定性を考察する。</p> <p>【成果】</p> <p>等温重量減量曲線より、1000 および 1200°C で作製した CNF は、どちらも空气中 300°C まで安定であった。</p> <p>400~900°C で測定した等温重量減量曲線よりアレニウスプロットを作成したところ、酸化メカニズムが変化する律速領域の変化温度は、1000 および 1200°C で作製した CNF に対しそれぞれ 627 および 627°C であった。つまり、CNF を作製する温度に関わらず、酸化のメカニズムが変化する温度は変わらなかった。</p> <p>活性化エネルギーは、低温側(反応律速領域)において 1000 および 1200°C で作製した CNF に対しそれぞれ 79 および 99 kJ/mol、高温側(拡散律速領域)において 1000 および 1200°C で作製した CNF に対し 9 および 15 kJ/mol であった。これらの結果より、CNF を作製する温度が高いと構造がより安定することから酸化による活性化エネルギーが高くなると考えられる。また、既往の研究と同様に反応が酸化を律速する温度領域の方が、試料表面への酸素の拡散が酸化を律速する温度領域よりも活性化エネルギーは大きくなった。</p>

研究代表者	所属学系・職名 生命・環境学系・准教授 氏名 川崎 興太																								
研究課題	福島県の都市計画の歴史・現状・課題 Study on history, current status and issues of city planning in Fukushima Prefecture																								
成果の概要	<p>1. 研究の目的</p> <p>1919年に制定された都市計画法は、2019年で100周年を迎える。人口増加時代から人口減少時代へ、成長時代から非成長時代へと社会潮流が大きく変化し、また、都市計画法制定100周年を迎えるということもあって、学会などでは都市計画法制度に関する総点検が行われているとともに、各地方自治体では都市計画の総点検が行われている。</p> <p>本研究代表者は、2017年10月に、福島県の都市計画の総点検を行うことを目的として、学識経験者や行政関係者などから構成される「福島都市計画研究会」を設立し、以降、継続的に同研究会を開催している。本研究は、この福島都市計画研究会の運営を通じて、福島県の都市計画の歴史・現状・課題に関する研究を行い、その成果を冊子としてまとめることを目的とするものである。</p> <p>2. 福島都市計画研究会の開催状況</p> <p>以下に示す通り、2018年度には、6回の研究会を開催した。</p> <table border="1" data-bbox="435 1032 1401 2031"> <thead> <tr> <th></th> <th>開催日時</th> <th>開催場所</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第4回研究会</td> <td>2018年4月20日 15:00～17:00</td> <td>ウィズ・もともち</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ●今西一男氏の講演 「福島県の土地区画整理事業の概況に関して」 ●意見交換  </td> </tr> <tr> <td>第5回研究会</td> <td>2018年7月13日 13:30～16:00</td> <td rowspan="6">福島大学 共生システム理工学類後援 募金記念棟</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ●秋元正國氏の講演 「都市計画について」 ●意見交換  </td> </tr> <tr> <td>第6回研究会</td> <td>2018年9月27日 15:00～16:45</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ●塩田紀久氏の講演 「郡山の都市計画～郡山市立地適正化計画～」 ●意見交換  </td> </tr> <tr> <td>第7回研究会</td> <td>2018年11月29日 10:00～12:00</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ●川瀬忠男氏の講演 「史跡及び名称『南湖公園』の都市計画について」 ●意見交換  </td> </tr> <tr> <td>第8回研究会</td> <td>2019年1月21日 13:30～15:30</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ●永井吉明氏の講演 「いわき市の都市計画等について」 ●意見交換  </td> </tr> <tr> <td>第9回研究会</td> <td>2019年2月28日 15:00～17:00</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ●石川友保氏の講演 「福島県の交通の課題・歴史・対策」 ●意見交換  </td> </tr> </tbody> </table>		開催日時	開催場所	内容	第4回研究会	2018年4月20日 15:00～17:00	ウィズ・もともち	<ul style="list-style-type: none"> ●今西一男氏の講演 「福島県の土地区画整理事業の概況に関して」 ●意見交換 	第5回研究会	2018年7月13日 13:30～16:00	福島大学 共生システム理工学類後援 募金記念棟	<ul style="list-style-type: none"> ●秋元正國氏の講演 「都市計画について」 ●意見交換 	第6回研究会	2018年9月27日 15:00～16:45	<ul style="list-style-type: none"> ●塩田紀久氏の講演 「郡山の都市計画～郡山市立地適正化計画～」 ●意見交換 	第7回研究会	2018年11月29日 10:00～12:00	<ul style="list-style-type: none"> ●川瀬忠男氏の講演 「史跡及び名称『南湖公園』の都市計画について」 ●意見交換 	第8回研究会	2019年1月21日 13:30～15:30	<ul style="list-style-type: none"> ●永井吉明氏の講演 「いわき市の都市計画等について」 ●意見交換 	第9回研究会	2019年2月28日 15:00～17:00	<ul style="list-style-type: none"> ●石川友保氏の講演 「福島県の交通の課題・歴史・対策」 ●意見交換 
	開催日時	開催場所	内容																						
第4回研究会	2018年4月20日 15:00～17:00	ウィズ・もともち	<ul style="list-style-type: none"> ●今西一男氏の講演 「福島県の土地区画整理事業の概況に関して」 ●意見交換 																						
第5回研究会	2018年7月13日 13:30～16:00	福島大学 共生システム理工学類後援 募金記念棟	<ul style="list-style-type: none"> ●秋元正國氏の講演 「都市計画について」 ●意見交換 																						
第6回研究会	2018年9月27日 15:00～16:45		<ul style="list-style-type: none"> ●塩田紀久氏の講演 「郡山の都市計画～郡山市立地適正化計画～」 ●意見交換 																						
第7回研究会	2018年11月29日 10:00～12:00		<ul style="list-style-type: none"> ●川瀬忠男氏の講演 「史跡及び名称『南湖公園』の都市計画について」 ●意見交換 																						
第8回研究会	2019年1月21日 13:30～15:30		<ul style="list-style-type: none"> ●永井吉明氏の講演 「いわき市の都市計画等について」 ●意見交換 																						
第9回研究会	2019年2月28日 15:00～17:00		<ul style="list-style-type: none"> ●石川友保氏の講演 「福島県の交通の課題・歴史・対策」 ●意見交換 																						

<p>成果の概要</p>	<p>3. 福島都市計画研究会の研究成果</p> <p>福島都市計画研究会は、今後も研究活動を継続する予定であるが、2018年度までの研究成果を「中間報告書」としてとりまとめ、2020年度には「最終報告書」として取りまとめる予定である。「中間報告書」の構成は、下図に示すとおりである。</p> <p>これまで福島県の都市計画に関して体系的にまとめた報告書は存在しないことから、福島都市計画研究会の活動は、学術的にも実務的にも重要な意義を有するものと考えられる。</p> <p style="text-align: center;">図 福島都市計画研究会の「中間報告書」の構成</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>1. 総論（福島大学 川崎興太）</p> <p>2. 部門別論稿</p> <p>2-1.土地利用（元福島県庁 秋元正國）</p> <p>2-2.交通（福島大学 石川友保）</p> <p>2-3.公園・緑地（福島県 都市計画課）</p> <p>2-4.住宅（福島大学 西田奈保子）</p> <p>2-5.建築（元福島県庁 佐々木孝男）</p> <p>2-6.市街地開発事業（福島大学 今西一男）</p> <p>2-7.防災・復興（福島県）</p> <p>2-8.景観（日本大学 市岡綾子）</p> <p>2-9.観光（山形大学 高澤由美）</p> <p>3. 都市別論稿</p> <p>3-1.福島市（元福島市役所 紺野浩）</p> <p>3-2.郡山市（郡山市 佐藤嘉秀）</p> <p>3-3.須賀川市（須賀川市役所 國分康夫）</p> <p>3-4.白河市（白河市 川瀬忠男）</p> <p>3-5.南相馬市（南相馬市 都市計画課）</p> <p>3-6.いわき市（いわき市役所 吉田三正）</p> <p>3-7.会津若松市（会津若松市 都市計画課）</p> <p>3-8.南会津町（南会津町都市計画課）</p> <p>4. 福島の都市計画・まちづくりの事例集</p> <p>4-1.福島県商業推進まちづくり条例（福島大学名誉教授 鈴木浩）</p> <p>4-2.三春町国土利用計画（福島大学名誉教授 鈴木浩）</p> <p>4-3.三春町 HOPE 計画（執筆者を打診中）</p> <p>4-4.会津若松市七日町通りのまちづくり（七日町商店街振興組合）</p> </div>
--------------	--

研究代表者	所属学系・職名 生命・環境学系・教授 氏 名 黒沢 高秀
研究課題	田口亮男コレクションの整理・分析による福島県の 1900-1910 年当時の植物の種多様性解明の試み Study on Sukeo Taguchi Collection deposited in the Herbarium of University Archives and Collections, Fukushima University, and an attempt to reveal the plant diversity of Fukushima Prefecture in 1900's.
成果の概要	<p>福島県には積極的に生物に関する資料収集を行っている博物館がなかったため、まとまった数の 100 年以上前の生物標本はこれまで知られていなかった。東日本大震災の際に住家の整理中に発見された 1900-1910 年に記されたと思われる田口亮男氏の 2 冊の手稿『福島のスミレ』『福島県植物誌』を手がかりに、約 2,000 点と見積られる 1900-1910 年頃福島県内で採集された植物さく葉標本群がいわき市の田口氏の先妻の実家の蔵から発見された（阿部武，2013，福島生物 (56)：19-25；阿部武，2016，会津生物同好会誌 (54)：15-21。以下田口コレクションとする）。阿部氏の尽力で 2 冊の手稿は福島大学附属図書館に、標本は福島大学共生システム理工学類生物標本室標本室に寄贈された。平成 28 年度福島大学学内競争的研究資金「個人研究助成」により、田口コレクションの一部の約 300 点の整理を進めることができた。その結果、この中には、1930 年代以降の標本しか知られていなかった猪苗代湖で、現在は消滅してしまったホザキノフサモの 1904 年代の標本が含まれていた。また「いわき地方普通植物」とカバーに記された東には現在この地域では生育が知られていない絶滅危惧植物のオキナグサなどが含まれていた。後の大正天皇と思われる「皇太子殿下御覧標本」も確認された。本研究は、田口コレクションの整理を完了し、1900-1910 年の福島県の植物目録を作成し、現在の植物の分布状況と比較して、当時の植物の種多様性の解明を試みるものである。</p> <p>本研究により、田口コレクションのすべての標本のチェックが完了した。ほとんどが維管束植物であったが、海藻、地衣類、コケ類の標本も含まれていた。残念ながら、学術標本としての価値が低い、採集場所が不明な標本が多く含まれていた。学術的な価値がある維管束植物に関して、同定が難しいもの数十点を除き、標本の同定の再検討が終了した。これらの過半について入力とデータベース化が終了した。現在データベース化済みの 539 点について以下に概要を述べる。</p> <p>これらの標本は 1901(明治 34)年から 1912(大正元)年に採集されている。福島県師範学校福島県師範学校 2 年生から 3 年生の 1906(明治 39)年から 1907(明治 40)年の標本が多い。師範学校在籍中(1905～1908 年)の採集地は飯豊山、尾瀬、福島市内(弁天山、渡利)が多いが、磐梯山、猪苗代湖などの標本も見られ、県内各地で採集旅行に出かけている様子がわかる。『日本植物総覧』で知られる根本完爾が 1905 年の途中まで福島県師範学校に勤務しており、彼の退職後もしばらくは福島県</p>

成果の概要	<p>師範学校の植物研究が活発であったことが伺える。この時期の標本の中には、後の大正天皇と思われる当時の皇太子が閲覧したことを示す『皇太子殿下御覧 明治41年9月』の印が台紙に押された標本が60枚以上確認された。1908年9月12日に来県された皇太子に田口亮男がネモトシクナゲの液浸標本を提出したとされており、その際に閲覧された標本であると思われる。1906年10月18日には農蚕学校で栽培していた多数の桑の園芸品種の葉の標本を作成している。当時の養蚕で用いられていた桑の品種を知ることのできる貴重な実物資料である。師範学校入学前と思われる1903年には尾瀬で採集しているが、これは尾瀬における標本採集を伴う植物調査としては1898年の早田文蔵、1899年の星大吉に次ぐかなり早い時期のものであり、尾瀬の植物研究史上重要なコレクションといえる。1909(明治42)年以降は、田口亮男が訓導を務めた石城郡大浦小学校周辺で採集された標本が主である。この時期の標本の一部には、大浦尋常/高等小学校の名のヘッダが入ったラベルが使われている。</p> <p>自然史博物館や博物館自然史系部門、自然保護センター等がある他の都道府県とは状況が異なり、福島県では戦前の生物多様性についてほとんど実証的資料がなかった。本研究により、初めて県内の100年以上前の自然や生物を知るためのまとまった数の実証的資料が整備され、それに基づいて調査、研究をおこなうことができた。本研究で整理された田口コレクションは、附属図書館新館にある福島大学貴重資料保管室植物標本室FKSEに保管されており、福島大学が社会にアピールできるような貴重資料を増やすことにもつながった。今後、このような貴重な資料を活用した過去の植物多様性や福島県内の植物研究史に関する研究を進めるとともに、展示などの普及・啓発に利用することが課題である。</p>
-------	--

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 生命・環境学系・教授 氏 名 小室 安宏</p>
<p>研究課題</p>	<p>大学生に対する負担の少ない血糖検査による糖尿病早期発見システムの構築 Study on early detection of diabetes mellitus of university students by blood sugar test with a few burdens</p>
<p>成果の概要</p>	<p>(背景) 糖尿病のスクリーニング検査として、空腹時血糖値などを検査することが一般的であるが、糖尿病患者でも空腹時血糖値が正常であることがあり、糖尿病が見逃されることがある。初期の糖尿病では、空腹時血糖値は正常で、食後血糖値のみが上昇していることが多く、これを早期に発見することが大切である。しかし、通常の血糖検査は、針をさして採血し測定するというやや負担の大きい検査をする必要があり、これを毎日数回行うことは困難であると考え。そこで、2016年12月1日に発売された持続血糖モニター（商品名 freestyle リブレ pro）を用いることとした。これは、直径 35mm 大・厚さ 5mm の使い捨ての円形センサーを皮膚に装着することで通常の日常生活を送りながら、センサー中心部の極細の針により組織間質液中の血糖値を自動的に計測する。貼布時にわずかに痛みを感じる程度でそのまま 2 週間貼ったままで、15 分ごとに自動的に血糖値を測定してくれる。さらにそのデータを記録しデータとして蓄積できる。本人には負担が少ない状態で一日の血糖の変動を記録し、その変動を見ることにより、糖尿病の疑いがあるかどうかを発見できる。</p> <p>(対象・方法) 今回は大学生の被験者が得られなかったため研究者自身を対象に行った。被験者は 50 代男性、糖尿病の既往はない。血糖値は、持続血糖モニター（商品名 freestyle リブレ pro）を用い、2 週間測定し、日内変動を記録し血糖値に異常がないかどうかを確認した。</p> <p>(結果) 以下図 1 がセンサーを左腕上腕に装着したものである。図 2 が検査終了時にはがしたものであり、細い可疎性のチューブが皮下の間質液中の血糖値をモニターしている。挿入時および装着中もとくに痛みなどは感じなかった。これを図 3 のリーダーでスキャンする。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p>図 1 左上腕外側 図 2 はがしたモニター 図 3 血糖リーダー</p> <p>実際に 2 週間計測した結果が以下の図 4 になる。被験者は非糖尿病患者であるため、平均血糖値も 93mg/dL と正常値であり、25-75 パーセントタイムも血糖値 70-140mg/dL の正常範囲に収まっていた。しかし、すべての血糖値をプロットした図 5 をみると、何か所か、70 を下回ったり、140 を超えたりする異常値が出ていることがわかった。</p>

成果の概要

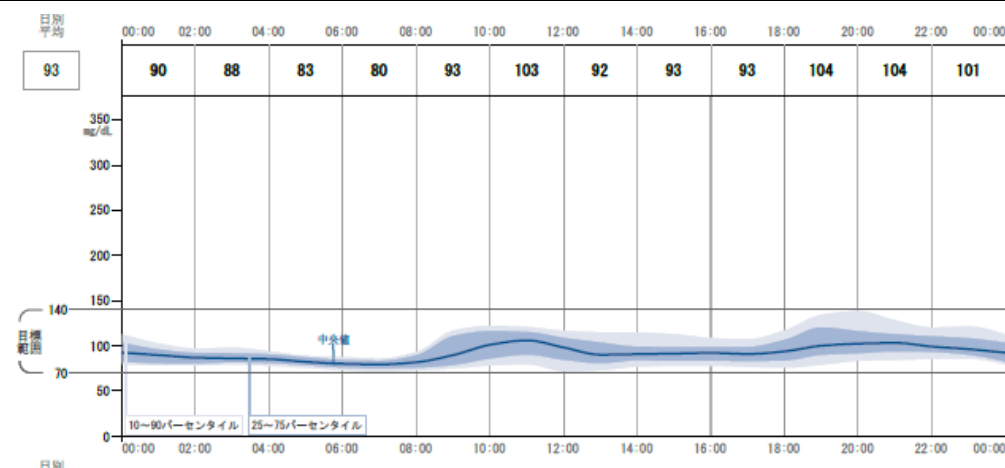


図4 日内血糖変動パターン

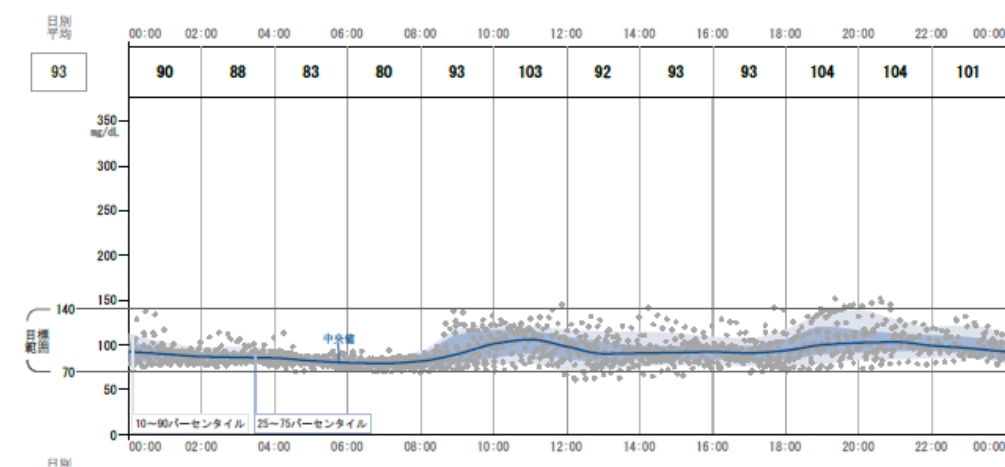


図5 日内血糖変動パターン（すべての血糖値をプロット）

次に推測できた摂取カロリーと食後最高血糖値の関係を示す。（相関係数 $r=0.33$ ）

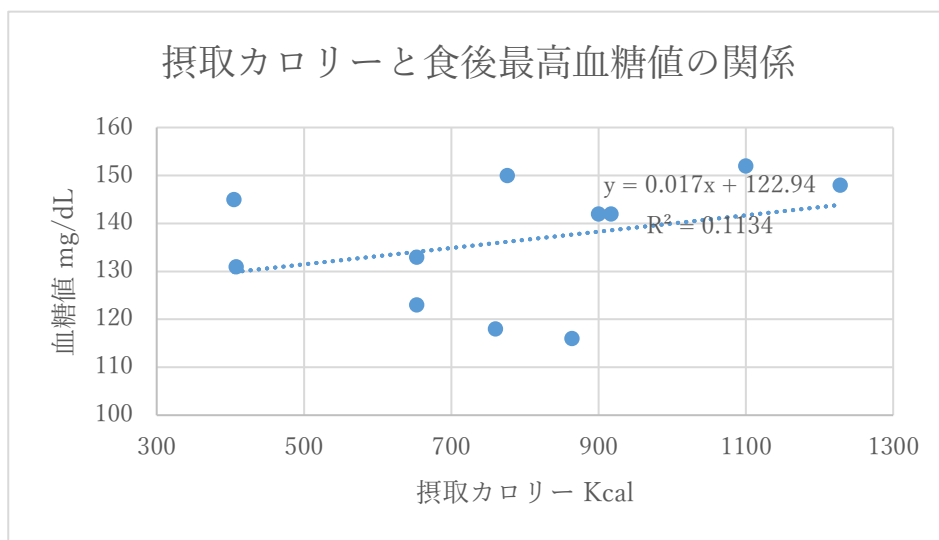


図6 摂取カロリーと食後最高血糖値の関係

以上より弱い相関ではあるがカロリーが高い食事ほど食後最高血糖値が高い傾向にあった。

成果の概要	<p>(考察)</p> <p>糖尿病の早期発見には血糖値の測定が欠かせないが、血糖値を測定するには針を刺すという高いハードルがある。とくに糖尿病の治療中の患者には自己測定が求められることが多いが、実際に医師の指示に従い正しく血糖自己測定している患者は1/3しかいないといわれている (Vincze G et al. Diabetes Educ 2004; 30: 112-125)。2/3の患者は生活の妨げになるため、測定を行わないとも報告されている (Wagner J et al. Diabetes Technol Ther 2005; 7: 612-619)。</p> <p>この検査は簡便に血糖値を測定できるものであったが、欠点といえば、検査終了後にセンサーがはがしづらかったこと、および以下の写真のようにはがした跡にやや発赤がみられたということであった。2週間も装着していたことや、入浴などの制限もなく24時間装着し続けるためには強力な接着が必要であるのは理解できるが、皮膚が弱い人には留意する必要があると思われる。</p>  <p>また、結果には示していないが、血糖値が140mg/dLを超えたのは最初の1週間に限られており、モニタリングすることで食事内容等を意識してセーブする効果があったと考えられた。逆に70mg/dLを切る低血糖も後半に5回みられ、低血糖発作の症状をおこすほどではなかったが食事を抑制しすぎる危険も考えられた。</p> <p>(結語)</p> <p>本研究は、24時間の血糖の変動をより負担の少ない方法で計測することにより、隠れた生活習慣病である糖尿病を早期発見するシステムを構築するために予備的研究として行った。毎回針を刺し採血し測定するという侵襲の大きい血糖検査ではなく、一度貼布しその後2週間貼ったままで自動的に血糖値を測定する方法を用いることにより、より負担の少ない方法で血糖値を測定することができた。今後はこの方法を健康診断に用いるなどして、通常健康診断で見逃されてきた糖尿病の患者またはその予備軍を早期に発見するシステムになりうる可能性を秘めていると考える。</p>
-------	--

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 生命環境学系・准教授 氏名 中村 洋介</p>
<p>研究課題</p>	<p>地球温暖化に伴う、花崗岩地域の斜面災害に関する研究（西日本の事例を福島県に） Slope disaster in Granite area associate with Global warming.</p>
<p>成果の概要</p>	<p>近年地球温暖化に伴って海水温が上昇し、大気中に供給される水蒸気量が増加した。それに伴い特に初夏から夏頃にかけての集中豪雨が増え、特に2010年代以降は毎年のように豪雨に伴う土砂災害が発生している（2014年広島土砂災害、2017年北部九州豪雨など）。これらの土砂災害に共通する条件として、地質が花崗岩地域で発生していることが挙げられる。花崗岩は深成岩の一種であり、地下深くでマグマが固まって形成される岩石であるが、等粒状組織で鉱物が大きいいためボロボロになって風化しやすい性質を持つ。50～100年程度の時間スケールで考慮した場合、地質の条件自体は別段変わっていないのに、ここまで豪雨災害が頻発するのは雨の強度が上がってしまったために地質が耐えきれなくなっている可能性が示唆される。故に、これまでに花崗岩地域で発生した近年の土砂災害を比較し、研究代表者の勤務地である福島大学の近隣にある阿武隈花崗岩など、花崗岩地域で今後の土砂災害が発生する可能性がある場所の花崗岩の風化状況などから災害発生の危険度を調べることを目的に、本研究の内容で研究助成に応募した。</p> <p>しかしながら、2018年6月に本研究助成が採択され研究を開始した矢先の2018年7月に西日本豪雨が発生し広島や岡山などの花崗岩地域でも多くの土砂災害が発生した。そこで当初は2014年広島土砂災害と2017年北部九州豪雨の被災地である広島県と福岡県を中心に現地調査を行おうと考えていたが、予定を変更して2018年西日本豪雨の被災地である岡山県でも調査を行った。そこで明らかになったのは、(1)（洪水災害も含めて）地形の条件が大きく効いていること、(2) 土地の利用も被害に関係していること、(3) 被害の規模が大きくて復旧工事がなかなか進まずに、今後日本各地で豪雨に伴う災害が発生した場合に同様の現象が想定されること、である。また、福島県の阿武隈高地でも花崗岩の風化状況を中心に現地調査を行ったが、風化してマサ土化している崗岩の露頭が数多く見られた（写真1）。</p>  <p>写真1 阿武隈高地の風化花崗岩の露頭</p> <p>(1)の事例としては広島県坂町など、上流からの土砂の供給量が川の排水量を超えてしまったために越流し大きな被害が出たが、被害は川の近くに建っている住宅にほぼ集中している点である。また、甚大な洪水災害で全国的にも多数報道された岡山県倉敷市真備町でも、地盤の高さが建物被害に大きく左右し洪水発生前に公表されていたハザードマップのほぼ予測通りの結果になった。ただし、これだけ正確なハザードマップが災害発生前に公表されても、「どれだけ住民に周知されているか?」、また「どれだけ住民が自宅の災害危険度を理解しているか?」の問題を乗り越えていかないと、今後も同様の現象が起きてしまうことが示唆される。</p>

成果の概要

(2)の事例としては、2014年広島土砂災害で大きな被害が出た広島市安佐南区などの事例が挙げられる。広島市は周辺を花崗岩山地に囲まれ低地の面積が限られるために、江戸時代から埋め立て工事が進んだ。それでも、限られた低地に120万人もの人口が住んでいるため、特に高度経済成長期以降に山地斜面に数多くの住宅が建設された。例えば広島市の場合には大きな被害が出た土砂災害は1999年の豪雨を除くと100年近く前まで遡り、既述の通り50～100年程度の時間スケールで考慮した場合、地質の条件自体は別段変わっていないのに、温暖化に伴い雨の強度が上がってしまったために地質が耐えきれなくなっている可能性が示唆されるため、土地利用も検討していく必要がある。

(3)の事例としては2017年の北部九州豪雨などが挙げられる。写真2は2017年北部九州豪雨で被災した福岡県朝倉市で撮影したものであるが被災から1年以上が経過した2018年8月に現地を訪れた際にも発災後ほぼ手付かずの場所が散見された。これは



写真2 福岡県朝倉市の豪雨災害の現場

予算や現場担担者の人員などに由来する。花崗岩は西日本を中心とした全国各地に分布し、今後も線状降水帯を伴う大規模豪雨が頻発することが予想されることから、これまで自然災害による被害が少なかった自治体も、今のうちから対策を取っていくことが望ましいと考えられる。

最後に、阿武隈山地の花崗岩について述べる。既述の通り、今回の現地調査では阿武隈山地にも風化花崗岩帯(写真1)が散見することを確認できたが、今後最も危惧しないといけないことは線状降水帯を伴う豪雨である。線状降水帯を伴う豪雨は、2014年広島土砂災害や2017年北部九州豪雨などで発生し花崗岩地帯に大きな被害を与えているが、この原因の1つに温暖化に伴う海水からの水蒸気量の供給の増加が指摘されている。大きな土砂災害は発生していないものの、2015年の常総水害では福島県の隣県の茨城県でも線状降水帯が発生している。今後温暖化がさらに進んだ場合、福島県でも線状降水帯を伴う豪雨が発生することは否定できず、今後地元での啓蒙活動に励んでいく次第である。

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 生命・環境学系・准教授 氏名 水澤 玲子</p>
<p>研究課題</p>	<p>花上捕食者は送粉者の訪花行動を活性化するか？－野外実験による検証研究－ Do predators upon flowers activate pollinator? -Test by field investigation.</p>
<p>成果の概要</p>	<p>1. 背景 ヒメジオンなどの草本種を用いた研究では、花の上で送粉者を待ち伏せる捕食者の存在が送粉者の訪花頻度を減少させることが報告されており、花上捕食者の存在が植物の種子生産に負の影響を及ぼすと考えられている。一方で、花上捕食者の存在が送粉者の株内滞在時間に及ぼす影響については、充分調べられてこなかった。送粉者の株内滞在時間の増加は隣花受粉、すなわち自家受粉を増加させるため、植物にとって、送粉者の株内滞在時間はできるだけ短いほうが良い。樹木の場合は草本種と異なり株のサイズが大きいため、送粉者は訪花する前に株内の捕食者の存在を知ることが難しい。したがって、送粉者は最初の花に訪花してから捕食者の存在に気が付くまでの間、隣花受粉を繰り返すと考えられる。逆に言えば、花上捕食者の存在が送粉者を立去らせるトリガーとなり、植物側の繁殖に正の影響を及ぼしている可能性がある。</p> <p>2. 目的 本研究では、伊豆諸島の八丈島において、シマクサギーホウジャク類－カマキリの三者系を材料として、花上捕食者であるカマキリの密度が、送粉者であるホウジャク類の訪花行動、特に株内滞在時間にどのような影響を及ぼすのかを明らかにすることを目的とした。</p> <p>3. 方法 まず、伊豆諸島の新島及び八丈島において、クサギ属植物の花上で送粉者を待ち伏せる捕食性の動物相を調査した。その結果を踏まえて、八丈島においてシマクサギの花の上に存在するカマキリ類の密度とホウジャク類の訪花行動との関係を調査した。ホウジャク類の訪花行動としては、株内の滞在時間と、その株への訪花頻度を調査した。ホウジャク類の株内滞在時間と訪花頻度のそれぞれについて、カマキリ類の個体数と花序サイズを説明変数として、一般化線形モデルによるモデル選択を行った。株内滞在時間にはγ分布を適用した。訪花頻度にはポアソン分布を適用したうえで、観察時間をオフセット項に設定した。</p> <p>4. 結果および考察 4.1. クサギ属植物の花上捕食者の構成 新島では、クサギとシマクサギのどちらにおいてもクモ類が優占していたのに対して、八丈島ではカマキリ類が優占していた (図1)。</p>

成果の概要

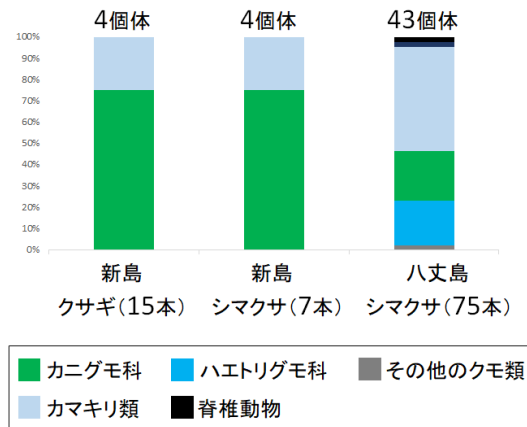


図1 伊豆諸島新島及び八丈島におけるクサギ属植物の花上捕食者の構成。

4.2. 花上捕食者の密度と送粉者の訪花行動との関係

八丈島において、カマキリ類の密度とハウジャク類の株内滞在時間及び訪花頻度の関係を調べたところ、図2及び図3に示す結果を得た。ハウジャク類の株内滞在時間はカマキリ類の数が多い株ほど短くなったのに対して、訪花頻度は増加した。

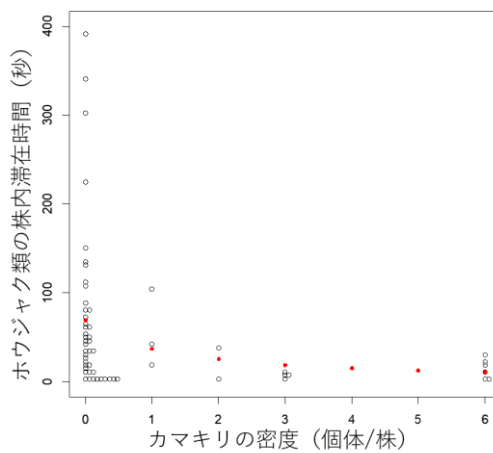


図2 カマキリの密度と、ハウジャク類の株内滞在時間の関係。赤い点はベストモデルによる予測値を表す。

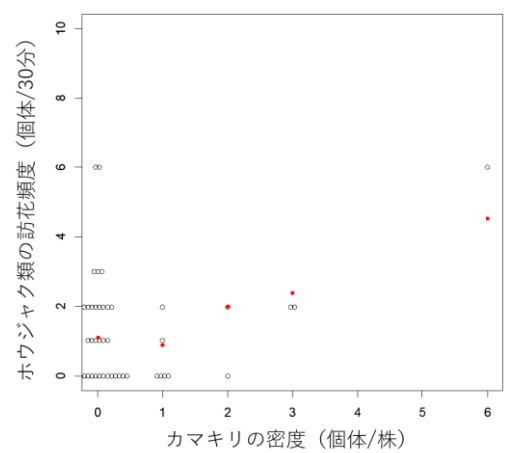


図3 カマキリの密度と、ハウジャク類の訪花頻度の関係。赤い点はベストモデルによる予測値を表す。

本研究の結果は、花上捕食者の存在下で訪花頻度が低下するという一般的な傾向とは逆の傾向を示した。おそらく、カマキリ類の存在がハウジャク類を株から立去らせるトリガーとなる一方で、ハウジャク類は一つの株に費やす時間が短くなったことで充分量の花蜜を得るためにより多くの株を訪れる必要に迫られ、株間移動の頻度が増加し、訪花頻度の上昇につながったものと思われる。本研究の結果は、花上捕食者の存在が送粉者の株内滞在時間を短縮させて隣花受粉を減少させることで、植物の繁殖に正の影響を及ぼしうることを示唆している。

研究代表者	所属学系・職名 生命・環境学系・准教授 氏名 横尾 善之
研究課題	データ不足流域における渇水時の河川流況の推定 Estimating low-flow duration curves in ungauged watersheds
成果の概要	<p>1. 背景 本研究は、気候・気象・地理情報から1年間の河川の日流量データの超過確率分布である「流況曲線」を推定する方法を確立し、世界のどこでも河川流況の推定する手法を確立することを目的としている。一般に河川の日流量データが揃っているのは一部の先進国の主要な河川流域のみであり、その他の世界中のほとんどの流域ではデータが揃っていない。このため、水資源利用計画や豪雨災害への有効な対策を立てることができない問題があり、データ不足流域においても実用的な精度で流況曲線を推定する手法が求められている。</p> <p>2. 目的 本研究の最終的な目的は、河川流量データが不足している流域における渇水時の流況曲線形状を実用的な精度で推定できる手法を確立することにある。なお、実用的な精度とは誤差20%程度を想定している。これは、河川流量の観測値自体に含まれる誤差が流量の20%程度であることを根拠としている。</p> <p>3. 方法 まず、河川が断流する期間がある米国ハワイ州の Makaha 川流域, Stones 川流域, Bass 川流域, Bullock 川流域, Maxon 川流域に加えて、それらの比較対象として湿潤な米国ハワイ州 Hanalei 川流域の降水量および河川流量データを収集した。次に、それらのデータから導かれる多くのパラメータを統計解析し、その結果を利用して渇水時の流量を経験的に推定することで渇水時の流況曲線形状を推定する。</p> <p>4. 成果 上記の6流域において、降水量および河川流量データから、乾燥指数、降水指数、降水日数などのパラメータを算出し、渇水時の流量との相関解析した結果、渇水時の河川流量の推定に役立つパラメータは、降雨指数であることがわかった。降雨指数は、1年間の降水日数の割合を示すパラメータである。過去に同様の知見を見出した研究はなく、この知見には新規性がある。このパラメータを使って渇水時の流量が実用的な精度で推定できることも確認できた。 さらに、Yokoo and Sivapalan (2011)や Leong and Yokoo (2017)の手法を併用すれば、乾燥気候下でも湿潤気候下でも流況曲線の全体形状を推定できることも判明した。</p>

成果の概要	<p>5. 主な発表論文 Leong, C., Yokoo, Y. (2019) Estimating flow duration curves in perennial and ephemeral catchments by using a disaggregated approach, <i>Hydrological Research Letters</i> (accepted).</p> <p>6. 組織 本研究は以下の体制で行った.</p> <ul style="list-style-type: none">• 横尾善之 (研究代表者)• Chris Leong (博士後期課程指導学生)
-------	--

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 生命・環境学系・准教授 氏名 吉田 龍平</p>
<p>研究課題</p>	<p>気候変動の顕在化が世界の食糧安全保障へ与える影響の解明 Impact of climate change on global food security</p>
<p>成果の概要</p>	<p>【背景】気候変動が農作物の生産に大きな影響を与えつつある現在、今後の世界の食料安全保障を確立することが急務である。熱波や干ばつといった気象リスクの発生は作物の生産量を低下させる一方、食料需要は人口増加やバイオエタノールの関心の高まりで増加している。そのため、将来の作物収量の見通しを平均値と年々変動の幅に着目して明らかにすることが求められている。</p> <p>【目的】気候変動の進行に伴い、主要作物の生産国が同じ年に不作に見舞われる世界同時不作の発生リスクの変化を明らかにする。</p> <p>【方法】気候データには d4PDF アンサンブル (Mizuta et al. 2017) を用いた。現在気候 60 年×90 メンバー (延べ 5400 年)、将来気候 60 年×50 メンバー (延べ 3000 年) から構成される地上気象データを用いた。現在気候データのバイアスは S14FD (Iizumi et al. 2017) と累積分布関数が一致するように補正を行い、得られた補正量を将来気候データに対しても適用した。バイアス補正済みの気候データを農業技術意思決定支援システム DSSAT モデル (Jones et al. 2003) に入力し、生育シミュレーションを行った。対象作物はダイズとトウモロコシで、主な生産国であるアメリカ・中国・ブラジルにおいて 50km メッシュ内の作付面積が 1%以上の地点を集計に用いた。</p> <p>【成果】温暖化の進行に伴ってトウモロコシはいずれの国においても減収し、気温の上昇による生育環境の悪化が主な要因であった (図 1)。一方でダイズは増収し、年々変動の幅は中国とブラジルでは現在と変わらず、アメリカでは拡大して現在よりも不安定化することが予測された。</p> <p>次に主要 3 カ国が同時に平均値から減収となる同時不作確率を算出すると、トウモロコシ・ダイズともに不作の強度によらず将来気候でのリスクの低下が得られた。これは中国の安定化が要因であり、アメリカとブラジル 2 カ国の同時不作率は将来において増加、中国-アメリカと中国-ブラジルの</p>

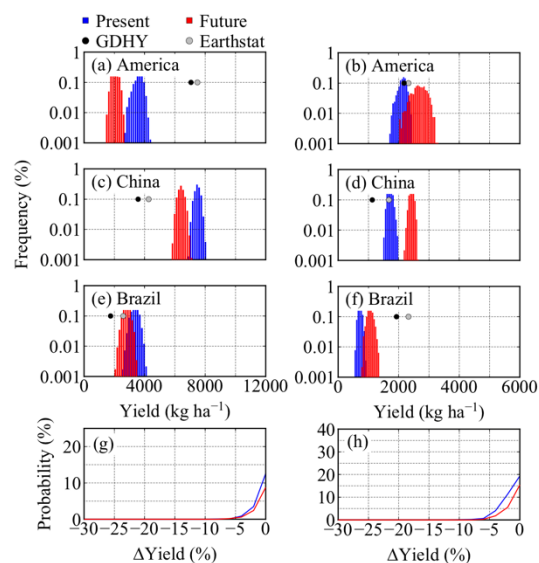


図 1. アメリカの (a) トウモロコシ、(b) ダイズに対する現在気候 (青)、将来気候 (赤) の収量のヒストグラム。黒および灰色の点はいずれも観測値を表す。(c-d)、(e-f) は (a-b) と同様、ただし中国とブラジルに対する結果。(g) トウモロコシあるいは (h) ダイズの収量が 3 カ国同時に低下する確率の分布。

<p>成果の概要</p>	<p>2カ国では同時不作確率の低下が得られた。ただし、シミュレーションから得られた収量予測値はバイアスも大きく、作物ごとの生育パラメータ推定が今後必要である。</p> <p>【主な発表論文】得られた成果をまとめ、以下の国際・国内学会発表を行った。</p> <p>(学会発表)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Ryuhei Yoshida</u>, Masashi Okada, and Masayuki Yokozawa. Assessment of future global crop failure for maize and soybeans based on the DSSAT simulation. AGU fall meeting, Dec. 2018, Washington DC. • <u>吉田龍平</u>, 福井眞. 気候変動を背景としたコメ収量変動の将来変化と適応策の立案. 日本農業気象学会 2018年度全国大会, 2018年3月, 福岡. • <u>吉田龍平</u>, 横沢正幸. 気候の不安定化が世界の食料安全保障に与える影響の評価. 日本気象学会 2018年度秋季大会, 2018年11月, 仙台. <p>【組織】本研究は研究代表者と研究協力者1名で行った。協力者から提供される生育環境情報を用いて代表者が作物生育シミュレーションを実行した。</p> <p style="text-align: center;">表：課題を遂行した研究体制</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">区分</th> <th style="text-align: center;">氏名</th> <th style="text-align: center;">所属</th> <th style="text-align: center;">主な担当</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">代表者</td> <td style="text-align: center;">吉田龍平</td> <td style="text-align: center;">福島大・理工</td> <td style="text-align: center;">作物生育シミュレーション</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">協力者</td> <td style="text-align: center;">福井眞</td> <td style="text-align: center;">早大・人科</td> <td style="text-align: center;">生育環境解析</td> </tr> </tbody> </table>	区分	氏名	所属	主な担当	代表者	吉田龍平	福島大・理工	作物生育シミュレーション	協力者	福井眞	早大・人科	生育環境解析
区分	氏名	所属	主な担当										
代表者	吉田龍平	福島大・理工	作物生育シミュレーション										
協力者	福井眞	早大・人科	生育環境解析										