

# 令和3年度事業概要

## 1 科学研究費助成概要

本会では、長野県における科学技術の振興に寄与するため、県内で自然科学について発明・研究を行っている個人及び団体に対して助成金を交付しております。

令和3年度の助成金の交付申請は、76件、19,491千円余ありました。5月、6月に審査会を開催し、助成対象の選定について審議し、次の方々へ交付しました。

この助成金は、昭和33年度から累計しますと、1,812件、186,5270千円になります。

## 令和3年度科学研究費助成金交付者及び研究概要

### (第1部門 一般)

交付番号	氏名	研究題目	交付決定額(円)
NPS2021101	金子 健人	画鋸の有効的な利用方法について	33,000
研究概要	<p>私たちは、画鋸が抜けることが不便に感じた。なぜならそれによりポスターが外れたり、怪我をしたりするからだ。そこで、学校などで広く利用されている2重画鋸の有効な利用方法を確立することを目的とした。本研究では、画鋸に分銅を取り付け瞬間的に抜けるように調整することで最大固定力を測定した。すると刺さっている長さが長くなるほど最大固定力が増加していることが分かった。画鋸が固定されているのはコルクと画鋸の間の摩擦によるものだとするならば、接触面積が摩擦に影響しているといえる。形状が変形しやすいものについては実際の接触面積が変化するので、接触面積が摩擦に影響するようだ。私たちはこれを、画鋸に角度をつけることで利用できると考えた。実際に角度を付けたもので先ほどの実験を行うと最大固定力が増加しており、画鋸の最大固定力を向上させるには画鋸に角度をつけて利用することが有効だと分かった。</p>		
NPS2021102	東海大学付属諏訪高等学校 科学部(顧問)両角 紀子	高校生による動物細胞培養への挑戦 ～長野県のSDGs達成へ向けて～	100,000
研究概要	<p>甘酒は「飲む点滴」と呼ばれ葉酸や必須アミノ酸を多く含む。そこで地元の甘酒を利用して筋細胞培養を行い、畜産由来の温室効果ガス排出削減に貢献したいと考えた。まずC2C12マウス筋細胞をCO<sub>2</sub>濃度5%、37℃で1日培養し、2%と5%の甘酒の上清を分化培地に加え、筋細胞分化を誘導した。またミオシン重鎖(MHC)の免疫染色を行い、視野あたりの細胞数、MHC陽性細胞率、筋管形成率を比較した。2%対照培地では細胞数は減少したが、MHC陽性細胞率と筋管形成率には変化がなかった。一方、2%甘酒培地では細胞数は増加したが、MHC陽性細胞率と筋管形成率は減少したので、細胞の増殖は促進されたが分化した細胞が死んだ可能性がある。5%対照培地では細胞数は増加し、MHC陽性細胞率と筋管形成率は低くなった。一方、5%甘酒培地では細胞数は減少したが、MHC陽性細胞率と筋管形成率は増加した。以上より甘酒は筋細胞の増殖分化を促進すると考えられる。</p>		
NPS2021103	東海大学付属諏訪高等学校 理数科生物班(顧問)天笠 洋	自給自足で飲める水を作ろう ～緩速ろ過による水質の改善～	80,000
研究概要	<p>安全な水の供給は世界の問題であり日本でも災害時、水の問題が起きている。身近な材料を使い災害時に電気などのエネルギーが使えない時でも河川の水を使い誰もが安全な水が飲めるようになればと思い研究を行った。実験方法は、学校の脇を流れる農業用水を、ホースを用いてサイフォンの原理で砂利濾過と砂濾過(濾過速度20cm/h)を行い、濾過水と原水に対し、水質や細菌数を検査した。水質は日数の経過とともに濾過水の値が改善された。細菌検査ではケイソウ類と思われる糸状の藻類が繁殖するにつれ、水中の細菌数は減少した。砂層の表層及び砂の深度2cm以内でタルケイソウやアオミドロなどの藻類及び、ワムシやゾウリムシなどの原生生物が安定して繁殖することで水質が改善された。藻類による無機塩類の消費や原生動物による細菌類の捕食が水質改善に働いたと考えられる。</p>		

NPS2021104		バジル・ルビーバジルのアントシアニンおよびクロロフィル量と光の関係の研究	150,000
長野県上伊那農業高等学校 植物栽培グループ 前沢 奏子			
研究概要	<p>【実験内容概要】 スイートバジルとルビーバジルを水耕で室内栽培しLEDライト照明 1 1 8 <math>\mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}</math> の明るさで照射時間の長さの違いによる成分 (SPAD値、硝酸、糖度、アントシアニン、タンパク質含量) を調べ比較する。また、屋外で土壌栽培し同じくスイートバジルとルビーバジルをネット遮光区と日光区に分け、比較する。【結果および考察】 (1) スイートバジルのSPAD値は、屋内LEDライトを照射したもののほうが屋外よりも高かった。屋内LEDライトでは照射時間が長いほうがSPAD値は高かった。一方、ルビーバジルでは屋外、屋内ともSPAD値は差がなく、屋内の照射時間の長さが違って差が見られなかった。(2) 硝酸イオンはスイートバジル、ルビーバジルとも光の当たる時間が長いほど少なく、植物がタンパク質をつくるため吸収したと考えられる。(3) ルビーバジルのアントシアニンは屋内栽培では照射時間が長いほどアントシアニンの量が多かった。屋外栽培と屋内栽培を比較すると屋外のほうがアントシアニンは6~10倍程度多く生成された。(4) 粗タンパク質は、スイートバジルでは光の影響が少なかったが、ルビーバジルではLEDライト8時間区が少なく光の影響を受けやすいことが分かった。</p>		
NPS2021105		里山における鹿の食物調査およびプラスチック類の汚染度の確認	200,000
長野県上伊那農業高等学校 畜産班 中原 葉南			
研究概要	<p>高校の近隣の里山に多く出没する鹿の胃の中を調べ、鹿の食性を観察することで鹿の好きな植物を調査する。また、鹿の胃の中にあるプラスチック含有量を調査する。結果は今年度2頭しか実施できなかったものの、季節によって食べている植物の種類や摂取量が変化することが分かった。また鹿はイネ科植物を好んで食べていることがわかった。9月の内容物と11月の内容物を比べると9月は内容物が緑色だったのに対し、11月の内容物は茶色になっていた。これは11月では落ち葉の含有率が高く、茶色になったと考えられる。9月、11月の個体の胃の内容物にはともにプラスチックゴミを含んでおらず、伊那谷の自然環境はプラスチックゴミが少なく多種多様な植物が生息していると考えられた。今後も畜産班の後輩にお願いし、継続して調査を続けたい。</p>		
		【写真】 第1胃を洗いながら内容物を取り出す。	
		【写真】 内容物の洗浄、乾燥後、実体顕微鏡で確認する	
NPS2021106		物体の固有振動数に関する数理的考察と物体の強度との関連性	70,000
長野県屋代高等学校 理科数 学研究班(顧問) 蟻川 修史			
研究概要	<p>私たちは、「物体の固有振動数に関する数理的考察と物体の強度との関連性」というテーマを設定して、1年間研究を行ってきました。まず最初に音波による振動数について調査しました。楽器は、テナーサックス、ユーフォニアムなどを使用し、楽器から発生する振動数の音波の波形を調べました。次に、物体の固有振動数に関して調査しました。ワイングラスや学校で使用されるチョーク、砂糖、寒天ゼリーなどの固有振動数を波形から調べました。多くの実験を重ねる中で音波のグラフ化に挑むとともに、最終的には音波が物体に与える影響に関して調査分析を行いました。チョークなどの物体が破壊される時に発生する音の波形と同じ振動数、波形の音波をスマートフォンにより作成し、音波の振動が物体に及ぼす影響に関して、調査分析を行いました。結果として、様々な「音」により物体が少なからず影響を受けているという事実が判明しました。</p>		
NPS2021107		ハリガネムシの生態と活用	50,000
原 如美			
研究概要	<p>本研究では、ハリガネムシの走行性の実証と、ハリガネムシの生態に関して調査を行った。事前学習で、感染カマキリ (ハリガネムシに寄生されたカマキリ) は八月下旬から九月上旬に出現する事がわかったが、今年は例年と比べ雨が多く、川の水位が上昇し、感染カマキリが流されてしまっていたことが明らかになった。感染カマキリは、非感染カマキリに比べて、水平偏光側を選択する確率が高まっていたことなどから、感染カマキリの走光性が実証された。感染カマキリを様々な液体にいれ、ハリガネムシが出現するかどうかを調べると、刺激のある液体ではハリガネムシは姿を現さなかったこと、ハリガネムシは姿を現さなかったことからハリガネムシは、宿主の体内において、自らに害のある液体かどうかを判断しているということがわかった。</p>		
計			683,000

(第2部門 小・中・高校教員)

交付番号	氏名	研究題目	交付決定額(円)
NPS2021202	小林 万喜子	血球を中心とした組織のプレパラート作成方法の検討とその活用について	80,000
研究概要	<p>理科の生物分野で顕微鏡を使った観察はよく行われているが、市販されている観察用プレパラートは非常に高価である。本校は農業高校であり、様々な動植物を用いた実習が行われているため、観察する材料に恵まれている。そこで、できるだけ安価かつ簡便に、血液を含めた組織の半永久プレパラートを作成する方法について検討するとともに、生物の授業において顕微鏡を用いた比較観察を通じ、探究活動の効果的な導入方法について研究する。まず、血液の塗抹方法について、教員が作成することを前提に複数の方法で再現性および作業時間を比較する。さらに保存性の良い固定方法や安価な封入剤の選定、凍結包埋の利用についての可能性を探る。また、本校で観察に利用したプレパラートを希望する市内の小中学校へ提供し、地域の理科教育にも還元していく予定である。</p>		
NPS2021203	佐々木 直人	陸上短距離走のタイム計測用M5Stack人感センサーモジュールの開発	130,000
研究概要	<p>小学校や中学校の「新体力テスト」で実施される50m走の計時短距離走のタイム計測装置の開発に取り組んだ。マイコンとしてディスプレイやバッテリーが組み込まれているM5Stackにより超音波センサーや人感センサーでゴールする人を検知し表示することができた。M5Stackに接続できた超音波センサーは反応が速く人感センサーは誤検知が少ないという特徴があった。人の検知を確実にできるようにプログラムを調整したりセンサーを組み合わせたりしていくことが考えられる。さらにM5Stackに組み込まれているWiFiやBluetoothで2つのマイコンを接続することでスタート合図とゴール判定を自動化することができる。これにより子どもたちはそろった条件で自身のタイムを計測できるようになり指導者は子どもたちの取り組みの観察や声がけに注力することが期待できる。</p>		
NPS2021204	下平 正恵 宮原 千秋	保育者のマスク着用の有無が子どもに及ぼす影響 —記憶及び視線動向の観点から—	230,000
研究概要	<p>新型コロナウイルス感染症の予防策として、保育者のマスク着用が余儀なくされ、その状態が約2年間も続いている。保育の現場において、保育者の表情が隠されたままで保育を行うことは、乳幼児の情緒面の発達にかなり影響が生じるのではないかという点を問題点とした。本研究では、模擬保育室を使い、保育者役がマスクを着用して朗読をした場合と、マスクを着用せずに朗読をした場合とで、園児役である学生の記憶や、視線の送り先について実験・調査し、検定をおこなった。結果、マスクを着用の朗読を聞いた学生（マスク群）と、マスクを無着用の朗読を聞いた学生（顔出し群）とでは、記憶テストの正解率に有意差が見られなかった。一方、学生の視線に関しては、読み手の顔全体を見ていたという項目だけに、1%水準での有意差が見られた。また、学生の自由記述による感想や、朗読を聞く学生の様子を録画したものについても考察をおこなった。</p>		
NPS2021205	鈴木 啓久	高山池沼に生息する水生昆虫（トビケラ目）の進化生態と系統進化史に関する研究	180,000
研究概要	<p>中部山岳域は生物多様性創生において重要な地域であり、多岐にわたる研究があるにもかかわらず、高山池沼に生息する水生昆虫に焦点を当てた研究は少ない。さらに、高山帯に生息する種についての生態研究は皆無である。今回、高山帯に生息するトビケラ類の一種であるサハリントビケラについて遺伝子解析を実施し、種内の系統関係を明らかにした。その結果、中部山岳域で採集された本種において多様な遺伝子型が検出された。また、乗鞍岳畳平に存在する2つの池（鶴ヶ池・不消ヶ池）に生息する集団において生活史の追究を行ったところ、2つの池では水温変動が大きく異なり、それに応じて幼虫の発育速度に違いが生じていることが明らかになった。これにより成虫の羽化時期や卵成熟の時期に違いがあることが予想され、ごく近い場所での時間的生殖隔離が生じている可能性が示唆された。</p>		



【写真】サハリントビケラの生息地の一つ菅平湿原内にある池(左)9月末に再訪したときには水は涸れていた。サハリントビケラ幼虫(右上)成虫(右下)幼虫は落ち葉を用いて筒巣を作る。

NPS2021206		画像認識により物体の運動情報を可視化するiPadアプリの開発	70,000
中村 祐介			
研究概要	<p>タブレット、スマートフォン、PCなどのブラウザ上で画像処理を行い、物体の運動情報を可視化する教材(Trajectory)の開発を行った。撮影済みの動画を解析し、投げたボールなど物体の軌跡やグラフなどをブラウザ上で即時に表示する教材である。高校の力学の単元における演示実験・生徒実験において運動の基礎概念を伝えるための教材として、あるいは探究活動などにおける測定機としての活用を想定している。本研究の成果物であるTrajectoryはオープンソースとして <a href="https://ythkphys.github.io/Trajectory/">https://ythkphys.github.io/Trajectory/</a>に公開されており、誰でも無料で利用できるようになっている。計算能力の低いスマートフォンでもストレスなく動作するように、機能を絞り特化した物体検出アルゴリズムを一から作り上げた。新年度からの授業で早速活用するとともに、今後はより高度な機能を追加していきたい。</p>		
NPS2021207		トウモロコシの多収穫技術と世界の穀物市場が予察できる教材の開発～農工商の連携	160,000
西澤 国治			
研究概要	<p>本研究は、総合技術高校（農業科、工業科、商業科）の特徴を生かした学びの統合化を図る事例を提示し、課題解決型学習を推進することを目的としています。現在、日本の食糧自給率と穀物自給率の低さは国際的にも際立っています。そのため、糖質の高いスイートコーンの子実と炭水化物が豊富なフリントコーンを栽培し、さらにトウモロコシは穀物相場の指標になるため経済の仕組みを学ぶ教材化を試みました。生食及び粉状にして長期保存が可能となる加工用トウモロコシの利用や残渣の利用も視野に入れて、世界の生産現場を予察できる教材を作成しました。具体的に、トウモロコシの3期作の検証と環境に配慮した栽培技術及び葉菜類を組み合わせた経営を研究しました。簡易ビニールハウスの製作を行い、各種センサ・ファン・自動式フィルム巻上げ換気装置等を設置しました。育苗ハウスで根の伸長に合わせたリサイクル資材の活用とドリップ自動給水を実施しました。得られたデータを用いて、ハウス内の飽差と液肥管理の教材化を行いました。</p>		
NPS2021208		学校周辺の地上画像を取り入れた星の日周運動を再現する天体シミュレーション教材の開発と活用	200,000
林 康成			
研究概要	<p>本研究は、学習者にとってよく知っている景色である学校周辺のパノラマ画像（既知の地上画像）を用いた天体シミュレーション教材を開発し、理科授業において実践して活用することとした。教材開発の結果、撮影したパノラマ写真を地上画像として天体シミュレーションに取り込む。象校の周辺画像を撮影しパノラマ写真として取り入れることにより、学習者にとって既知である動かない建物等のランドマークを教材に含めることができた。また、多くの教師が利用できると思われる操作が簡単なソフトウェアを用いて、学習者にとって既知の地上画像である学校周辺の地上画像を用いた教材を作成し、実践してその活用することを通して、子どもの星の日周運動の理解が向上することが認められた。</p>		
NPS2021209		知的障害特別支援学校における科学実験の方法の確立と教材研究に関する研究	150,000
丸山 裕也			
研究概要	<p>本研究は知的障害のある生徒を対象に、「体験的」、「具体的」、「成功体験」という3つのキーワードを基にして理科教育の実践を行ったものである。「体験的な理科教育」では、一人一人の実験機材を用意することや、補助的な教材を用意すること、また生徒たちが興味を持ちやすいテーマを実験に取り上げることで、生徒たちが自分たちで実験に参加できるような仕組みづくりを行った。「具体的な理科教育」では観察を主として取り入れ、生徒たちがあやふやなイメージであったものについて、触察などを通じてその生態を確認することを行った。「成功体験につながる理科教育」では、4コマ漫画や黒板のイラストなどで生徒が実験の一連の流れを視覚的に理解しながら、参加でき、かつ実験に安心して参加できるような環境設定を行った。結果としてこれらの理科教育を通じて、生徒達が主体的に実験をはじめとする理科教育に熱心に取り組む様子を確認できた。</p>		
			
	【写真】 大気圧、表面張力の実験		

NPS2021210		釜無川源流域における昆虫類を中心とした希少野生動植物の調査	80,000
宮澤 豊			
研究概要	<p>石灰岩地など植物の生育に厳しい環境での植物類の観察を通して、関連する動植物のデータを得るとともに、県内における動植物の生物相の分布の実態を明らかにするための足掛かりにしようと、シダ植物や昆虫類の記録を積極的に行った。その結果、地域の生い立ちのイメージや、関連した環境に生育する動植物について記録を蓄積することができた。今回は、シダ植物という季節や天候などにあまり影響されないものを指標として調査することにより、他の動植物と関連付けながら、いろいろな環境の生物相の成因について考えていくこと手掛かりを得ることができた。昆虫類については、天候や災害などであまりデータを集めることができなかつたが、今後さらにデータを蓄積することにより全貌を明らかにすることができると考えられる。</p>		 <p>【写真】ニオイシダ(県絶滅危惧ⅠA類)</p>
計			1,280,000

(第3部門 大学・試験研究機関等の研究者)

交付番号	氏 名	研究 題 目	交付決定額 (円)
NPS2021301			
研究概要	<p>2021年8月より当初調査地においてシマリスの踏査による直接観察を行ったところ、個体群密度が低下したためと考えられる観察時間の減少が見られた。そのため調査地を同域内の別地点に変更し、9月より踏査による食性の直接観察を行った。その結果シマリスが冬眠に入る11月までの間に計74回の採食行動が観察された。観察された採食物のうち約46%がミズナラのドングリであり先行研究での秋の食性の主食はドングリであることと一致した。その他植物ではサルナシやナツハゼ、動物ではコノシタウマの採食が観察され、定着先の環境での食物となる生物を適応的に選択、利用していることが示唆された。(希少植物保護の観点から調査地は非公表)</p>		
NPS2021302	井川 洋	霧ヶ峰の鳥類に草原内に存在する低木が与える影響	91,000
研究概要	<p>開発や森林の拡大による草原の縮小が懸念されるなか、霧ヶ峰高原では人の管理によって草原の維持が維持されてきた。これまでの草原管理は草原と樹林の2環境で検討されることが多く、遷移の中間に位置する低木が草原性の生物に与える影響についての評価はほとんど行われてこなかった。本研究では霧ヶ峰高原において、ズミやツツジ等の低木が散在する草原を、草原や森林と区別し、鳥類に着目して繁殖期の出現種や数を環境間で比較した。また、目視とセンサーカメラによる調査から、どんな種が低木を利用するかを調査した。結果から、低木が散在した草原の鳥類相は森林より草原に似る傾向があり、低木は草原性の種に囀りや休息の場として利用されていた。また低木は森林性の種が森間を移動する途中の休息場にもなっていた。今後さらなる調査が必要だが、草原管理では、全ての低木を刈り取るよりも、部分的に残す方が草原性の鳥類にとって利益的な可能性がある。</p>		
	 		<p>【写真】センサーカメラで撮影されたマユミにとまるノビタキ(上)とズミにとまるホオアカ(下)</p>

NPS2021303		野辺山高原におけるサクラソウ群落の送粉ネットワークからみた保全生態学的研究	70,000
井出 萌			
研究概要	<p>サクラソウは明るい湿地に生育する多年生草本で、長野県では絶滅危惧Ⅱ類に指定され、野辺山高原でも個体群の減少が問題となっている。サクラソウ個体群の健全な種子生産のためには、ポリネーターとして機能する送粉昆虫の存在が不可欠である。そこで本研究は、野辺山の異なる本群落における送粉ネットワークの現状を把握し、保全策を検討することを目的とした。調査地は信州大学農学部附属AFC野辺山ステーションと矢出川流域の湿生林とした。サクラソウ群落はレンゲツツジズミ群集とヤチダモーハルニレ群集、ハンノキヤチダモ群集の主に3つに、また下位では5群落型に分類された。特にレンゲツツジズミ群集でポリネーターや訪花昆虫の種類や個体数が他よりも多く、種子生産割合も高かった。群落型ごとのポリネーター相に違いがあり、これは群落構造の違いを反映していると考えられた。花型の割合からは全群落型で遺伝的多様性の低下が示唆された。</p>		【写真】 サクラソウ個体群(野辺山)
NPS2021304		董色を呈する石灰華の成因	180,000
江島 輝美			
研究概要	<p>松本市安曇白骨温泉湧出地点周辺の石灰華は、採取後3~6ヶ月経過すると、表面が、白色および淡黄色から紫色、水色、赤紫色に変化する。石灰華の表面が採取後に変色する現象は、過去に報告されたことがなく、石灰華の表面が変色する要因は分かっていない。本研究では、変色する石灰華の変色物質の特定および変色要因の解明を目的として研究を行った。試料採取後の経過観察の結果、真空状態に保存した試料では色の変化が観察されなかったが、室内に保存した試料では変色が確認された。紫色の繊維状の変色物質には、Fe、Mnの微量の遷移金属元素が含まれる。また、透過型電子顕微鏡観察では数nmのFeを含む微細な粒子の存在が確認された。本研究結果より、石灰華表面の変色の要因は、Fe、Mnの遷移金属元素が生物由来と考えられる繊維状物質に取り込まれ、ナノ粒子として析出し、空气中で酸化したためであると考察される。</p>		
NPS2021305		大腸癌におけるβカテニンシグナルを介したPD-L1制御のメカニズムの解析	90,000
江原 毅人			
研究概要	<p>ミスマッチ修復欠損 (dMMR) とβカテニン変異は免疫チェックポイント阻害剤 (ICI) の効果予測マーカーである可能性が報告されているが、その詳細は不明である。そこでβカテニン変異が免疫チェックポイント分子の発現や機能に影響を与えると仮説を立て、研究を行った。dMMR大腸癌細胞株とそうではない大腸癌細胞株 (pMMR) を比較したところdMMR大腸癌細胞株のみでICIの受容体であるPD-L1の発現を認め、次にdMMR大腸癌細胞株にβカテニン阻害剤を投与して、βカテニンやその他の分子の発現に影響するかどうかを調べた。その結果βカテニンの発現は変化しなかったが、PD-L1タンパク発現がβカテニン阻害剤の濃度と相関しているという結果を得た。今後βカテニン変異を介した免疫チェックポイントの制御メカニズムを解明することでβカテニン阻害剤を併用した新規免疫複合療法が確立されることが期待される。</p>		
NPS2021306		長野県千曲川水系における外来種ブラウントラウトの集団遺伝学的動態の評価	100,000
神藤 友宏			
研究概要	<p>近年、日本各地で外来魚ブラウントラウト (Salmo trutta) の定着報告が相次いでいる。長野県千曲川水系における本種の初移入は1925年~1933年上高地への試験放流まで遡る。以降、定着した本種が分布拡大し、2000年代には下流の松本市内梓川で、最近ではさらに下流の長野県飯山市、栄村付近にまでその生息が確認されている。本研究では上流地域 (上高地~松本市周辺) および下流地域の遺伝的関係を明らかにし、本種の分布拡大抑止に資する情報収集を目的とした。本研究では下流地域において重点的なサンプリングを行ない、すでに採取済であった上流地域のサンプルも加えて、母性遺伝するmtDNA変異を評価した。その結果、下流集団からは上流地域では検出されないハプロタイプも検出でき、長野県の千曲川下流に分布するブラウントラウトは必ずしも上流集団由来ではなく、下流域の個別管理も重要であることがわかった。</p>		【写真】 上高地で採捕したブラウントラウト

NPS2021307		千曲川における河道掘削・樹木伐採による洪水調節効果の算定	60,000
古明地 美陽			
研究概要	<p>令和元年東日本台風により千曲川が氾濫し、浸水被害が多発した。本研究は水理学的な計算手法を適用し、浸水被害が多発した立ヶ花～杭瀬下で、洪水時の河道内水位と越流氾濫箇所や氾濫量を推定し、河道掘削・樹木伐採による治水機能向上を評価計算することを目的とする。mmonMPを用いて千曲川の洪水氾濫計算モデルを構築し、東日本台風洪水被害を再現する。立ヶ花・篠ノ井における河道掘削、樹木伐採による治水機能への影響を算定する。河道水位の低下量は氾濫を考慮しない準二次元不等流計算、氾濫量の変化は平面二次元氾濫計算で算定する。東日本台風と同等の流量が流下したとき、● 氾濫を考慮しない場合において、河道掘削、及び、樹木伐採が完了した場合であっても、破堤氾濫地点では河道内水位が堤防天端高まで下らない。● 氾濫を考慮する場合において、河道掘削がすべて完了した場合、破堤氾濫地点では河道内水位が堤防高未満となり、ゼロとなる。</p>		
NPS2021308		キツリフネ <i>Impatiens noli-tangere</i> L. は尾根筋/沢筋に適応してエコタイプ分布しているのか？	25,000
近藤 輝留			
研究概要	<p>キツリフネは、早期繁殖を行う早咲き型と、十分な栄養成長の後に繁殖を始める遅咲き型が発見されている。早咲き型は乾燥した尾根に、遅咲き型は湿潤な沢にそれぞれ分布している。本研究では、両者は乾湿への二極化した適応をしているという仮説をたて、①尾根/沢の無機的環境の連続測定、および②両エコタイプの尾根/沢間の相互移植実験を行った。半年間無機的環境の測定を行ったところ、尾根/沢で顕著に違いがあったのは土壌水分量であり、尾根では土壌水分量が乏しかった。相互移植実験では、沢由来の遅咲き型を尾根に移植すると、生存率、草丈の生長率が低下した。この結果は沢から尾根への侵入は遅咲き型にとって不利となることを示唆した。対して、尾根由来の早咲き型を沢に移植しても生存率に有意な違いはなく、尾根から沢へ侵入することを阻む要因は不明瞭であった。今後、種内・種間競争などの生物的環境の影響を加味して再評価する必要がある。</p>		
NPS2021309		諏訪湖におけるワカサギ <i>Hypomesus transpacificus nipponensis</i> の食性の季節変化および重要な食物の解明	100,000
龍野 紘明			
研究概要	<p>諏訪湖のワカサギは1914年に霞ヶ浦から移入されて以降、人為的な管理によって維持されてきた重要な商用魚であり、諏訪湖生態系の重要な構成種でもある。本研究では胃内容物の直接観察と安定同位体比分析から年間を通じたワカサギの食性を調査し、季節変化を解明した。その結果、ワカサギの稚魚期では動物プランクトンのカイアシ類の幼生であるノープリウスが、それ以降は季節ごとに湖水中に多く存在する動物プランクトンが重要な食物であり、厳冬期にはユスリカも重要であることが明らかとなった。比較的大型の動物プランクトン種が利用され、近年の諏訪湖で季節的な発生が見られるカプトミジンコも胃内容物から確認された。これはワカサギが食物の存在量に合わせて柔軟に食物利用をする可能性を示唆する。諏訪湖のワカサギ維持には、利用される動物プランクトンやユスリカの発生状況、それを支える植物プランクトンや水環境を継続的に調査する必要があるだろう。</p>		
NPS2021310		脱細胞化組織粉末の加圧成型による足場材料作製方法と原料組織ごとの特性の解明	91,000
田中 暖			
研究概要	<p>大規模骨欠損治療の第一選択は自家または他家の骨移植だが、移植用の骨は供給不足である。自家骨の替わりとして、供給が安定している人工骨が用いられているが、自家骨や他家骨と同等の骨再生能を持たないことが課題である。近年、ヒトや動物の組織から免疫原である細胞を除去した脱細胞化組織が生体材料として使用されている。脱細胞化組織は、原料動物の年齢や組織の種類によって構成される細胞外マトリクスECM) が異なり、組織特異的な機能を示すことが知られている。現在、成体ヒト骨由来の脱細胞化骨が使用され、高い骨再生能を持つことが明らかになっているが、サイズや形状は原料の骨に依存している。本研究では、胎児及び成体ブタ由来の脱細胞化骨髄、骨、軟骨粉末に錠剤の成型加工法を応用し、原料組織とは異なる形状のECM製人工骨の作製に取り組んだ。</p>		
NPS2021311		森林における低木の株立ち特性と積雪量の関係	70,000
谷岡 庸介			
研究概要	<p>積雪量が多い日本海側の森林では、低木は雪の重みに耐えるために傾いた幹を複数持つ樹形をしていると言われている。しかし、実際にどれだけ樹形が異なるかを調べた研究はなく、森林群集の形成における樹形の重要性は未知である。本研究では、積雪量が異なる複数の森林で低木の樹形を調査し、低木の樹形がどれくらい異なるのか、またその違いは何によって説明されるかを調べた。長野県内の最大積雪深が異なる(約4 m, 1 m, 1m) 三つの冷温帯林にて、低木層を構成する樹種について、幹数と地面に対する幹の傾きを調査した。その結果、最大積雪深が約4 mの森林では、他の森林と比較して、低木で平均して幹数が2倍多く、傾きも1.5倍大きかった。さらに、幹数は調査地と種間の差で、幹の傾きは調査地間の差のみで説明できた。本研究によって、積雪に対して低木は樹形を変化させることで適応しており、その可塑性は幹数と幹の傾きで異なるということが示された。</p>		

NPS2021312		軽井沢のカラマツ林風倒跡地における植生回復過程の解明	70,000
津田 美子			
研究概要	<p>軽井沢のカラマツ林風倒跡地において、二次林成立過程で埋土種子がどのようなはたらきをしているかを明らかにするため、埋土種子相の季節変化を調査した。春季のサンプルでは、地上植生の構成種と埋土種子集団との間に多くの共通種が認められた。夏季のサンプルでは浅い部分で種数、個体数ともに著しく減少し、前年に生産された種子の大半は高木が展葉する前に発芽することが確認できた。一方、深い部分に蓄積された種子はほとんど減少しておらず、新たな攪乱によって土壌表面に掻き起こされる機会に備えて待機していると考えられた。10月のサンプルでは木本種の種子が少なかった。軽井沢では晩秋から冬季にかけて種子散布が盛んになり、多くは翌春に発芽すると考えられた。植生回復過程を解明するには、さらに発芽した個体の定着率、越冬成功率、経年減少率を解明していく必要がある。</p>		
NPS2021313		23S rRNA変異によるエリスロマイシン耐性メカニズムの解析	80,000
中島 悠太			
研究概要	<p>Streptomyces属放線菌は、複数コピー存在するリボソームRNA(rRNA)オペロン中の1つの23S rRNA遺伝子内の点変異により、エリスロマイシン(Em)耐性の表現型が現れる。先行研究で研究代表者らは、S. coelicolor A3(2)の23S rRNA変異株において、内在性抗生物質耐性の引き金因子Wb1Cが恒常的に高発現することを見出した。放線菌におけるWb1Cの機能発現は、Emのみならず、テトラサイクリン等様々な抗生物質に対して耐性の表現型をもたらすことが知られている。以上を踏まえ、本研究では、放線菌23S rRNA変異株の抗生物質耐性における変異型23S rRNAやWb1Cの寄与の可能性を検証した。23S rRNA変異株の様々な抗生物質への耐性の検証や、変異型23S rRNAの機能発現解析により、Wb1Cと変異型23S rRNAの機能発現が連動することで、23S rRNA変異株がEm耐性の表現型を示す見通しを得た。このことは、23S rRNA変異株の抗生物質耐性の仕組みが極めて複雑であることを示唆した。</p>		
NPS2021314		寄生性昆虫ネジレバネの過寄生によって起きる寄宿主の変化	50,000
中瀬 悠太			
研究概要	<p>昆虫寄生性昆虫ネジレバネは宿主昆虫の行動や形態、生理にさまざまな変化を起こすことが知られている。たとえば、ネジレバネに寄生された宿主は生殖能力を失うことに加え、スズメバチの働き蜂は巣の維持のための労働を行わなくなり、寄生されたウンカでは形態の中性化を起こす。ネジレバネでは1個体の宿主に複数個体が寄生する過寄生が頻繁に見られ、過寄生となった場合はより強い変化が起きる可能性がある。本研究ではホソコバナナガカメムシの雄の腹部に見られる発音器のサイズがネジレバネの寄生、特に過寄生によってどのように変化するかを検証した。その結果、寄生された個体の一部では発音器のサイズが小さくなり、消滅する個体も見られた。過寄生宿主で小型化することが多かったが、発音器の消滅が見られたのは1個体寄生の宿主であった。一方で、正常なサイズの発音器を持った個体も見られ、寄生によって確実に変化する形質でないことも明らかになった。</p>		
			
	<p>【写真】ホソコバナナガカメムシの全形裏表(左)、腹部の突起が発音器。発音器周辺拡大(右)。この発音器でササを叩いて音を出す。</p>		
NPS2021315		マウスの生殖・消化器における硫酸化糖脂質の生理的役割	90,000
中野 愛里			
研究概要	<p>糖脂質は生体を担う重要な分子であり、その異常は神経変性疾患や精子形成不全を引き起こすことが知られている。糖転移酵素UGT8Aは、精巣ではセミノリピド、神経系ではスルファチドといった硫酸化糖脂質の産生に関与する。私は今回、Ugt8aを欠損させたマウスにおいて、これまで報告のない「雌性不妊」と「胆嚢肥大」を発見したため、その実態を解析した。メスマウスでは、女性ホルモン産生能が有意に低下していたが、ホルモン補充によって排卵や子宮は正常に機能できることが確認できたことから、女性生殖器官においてUgt8aの果たす役割は少ないことが示唆され、これらの不妊は脳神経系の異常もしくは低体重に起因すると予想された。また、胆嚢においては遺伝子発現や発生上の異常は見られなかった。しかし、血糖値が野生型マウスよりも低下していたことから、胆嚢の肥大は摂食が減少したことにより消化管ホルモン分泌が減少し、収縮刺激が減少したためだと予想された。</p>		

NPS2021316		生物多様性保全上重要な“雑草地”の地位を高める	100,000
畑中 健一郎			
研究概要	<p>生物多様性の「第2の危機」、すなわち自然に対する人の働きかけの縮小が長野県の生物多様性の劣化に大きな影響を与えている。農地や採草地の管理放棄によって森林化が進み、草原的環境に生息・生育する種の多くが絶滅の危機に瀕している。しかし、利用価値のなくなった土地に手を入れ続けることは現実的ではなく、新たな価値観の共有による保全・活用を模索していかなくてはならない。本研究では、かつて木曾馬の産地としてしられた木曾町開田高原を対象に、植生調査と住民意識調査により、草地の保全・活用に向けた課題を検討した。火入れや草刈りにより管理された草地は単なる雑草地ではなく生物多様性が豊かであること、保全・再生活動への若年者の取り込みと高齢者の自然に対する思いや技術・経験の継承が必要であることなどが考えられた。</p>		
NPS2021317		東信地域におけるハクビシンの個体群構造と生活史の解明	70,000
福江 佑子			
研究概要	<p>外来種であるハクビシンは長野県において年間1500頭が駆除されているが、野生動物の保護管理に重要な指標となる性別、年齢などの個体情報は得られていない。そこで、今年度は約10年にわたり、軽井沢町で捕獲・拾得された83頭の個体データ（性別、年齢、繁殖状況等）を解析した。その結果、捕獲・拾得された個体数および体重において、雌雄差はみられなかった。ハクビシンの成獣の雌雄とも、活動性が落ちる冬期前に体重が増加する傾向が見られた。しかし、亜成獣においては体重のバラツキが大きく、初夏だけでなく秋に生まれる個体がいることが示唆された。また、歯のプレパラート切片から得られた年輪および頭骨の骨化状態から年齢を推定し、年齢構成を調べた結果、0～1歳の若齢個体が約7割を占め、1歳になるまでに生き残る確率は約3分の1であることがわかった。一方で、3歳以上になると死亡率は低くなる個体群構造であると考えられた。</p>		
NPS2021318		膵臓細胞株における代謝表現型の解析および代謝経路を標的とした新規治療法の開発	100,000
増尾 仁志			
研究概要	<p>膵臓癌は極めて予後不良な消化器癌であり、ゲムシタビンを主軸とした抗がん剤への耐性獲得が問題となっている。我々は、ATPが細胞生存に必須であることから、代謝表現型の変化が耐性化に影響を及ぼすのではないかと仮説をたて、代謝表現型の解析と代謝経路を標的とした新規治療法の開発を目的に本研究を行った。まず、膵臓細胞株を用いてゲムシタビン耐性株を樹立し、代謝変化を解析した。さらに、ATP産生に依存し、環境ストレス耐性に関与するAMPK-HSF1経路の蛋白質発現を評価した。耐性株ではミトコンドリア増加による酸化的リン酸化の亢進を認め、解糖能に差を認めなかったことから、耐性株においてATP産生が亢進すると考えられた。また、耐性株ではAMPK活性低下とHSF1活性の亢進を認めており、ATP産生亢進によるHSF1活性化が耐性獲得の一因と考えられた。GemとHSF1阻害剤の併用効果については現在検討中である。</p>		
NPS2021319		位相最適化による材料コストを意識したアルミニウム張弦橋の創造	60,000
水野 翔太			
研究概要	<p>橋梁分野において、アルミニウム合金材は軽量で耐腐食性を有することから建設コストや維持管理コストの削減、施工性の向上が見込まれる。一方で、低剛性で高コストという問題点がある。そこで、アルミニウム合金材をケーブル材を用いた張弦構造に適用を試み、材料コストを最小にする最適な構造形態を解明することを目的とする。まず、位相最適化より複数の形態が異なる構造モデルを創出した。その後、得られた構造モデルに対して材料コストを加味した寸法最適化を行い、材料コストが安くなるアルミニウム合金桁の形態を検討した。その結果、張弦桁の材料コストはケーブル材を用いてないトラス桁よりも18%～34%程度減少した。材料コストを最小にする形態は張弦桁のアーチ形モデル、たわみを最小にする形態はトラス桁の格子形モデルであることが分かった。以上より、目的や用途に応じた低コストなアルミニウム橋の実現可能性を示すことができた。</p>		
NPS2021320		血管平滑筋細胞の増殖・分化・石灰化における筋形成型オリゴDNAの作用の検討	50,000
三好 愛			
研究概要	<p>動脈硬化は死亡リスクの高い心血管疾患の主要な危険因子であり、血管平滑筋細胞の脱分化と異常増殖、石灰化、炎症反応などが複合的に生じる。我々は最近、筋分化を強力に促進するオリゴDNAとしてiSN04を同定した。本研究では、ラット平滑筋細胞株の分化・増殖におけるiSN04の作用を検討した。iSN04は平滑筋細胞の分化を促進し、増殖を抑制することが示された。また、iSN04を前処理した平滑筋細胞では、TNF-<math>\alpha</math>刺激による炎症性サイトカイン（IL-6、IL-8、MCP-1）の発現誘導とNF-<math>\kappa</math>Bの転写活性が有意に抑制された。iSN04は動脈硬化の治療や予防に貢献する核酸医薬品のシーズとなることが期待される。</p>		

NPS2021321		脂肪細胞における筋形成型オリゴDNAの抗炎症作用の解明	50,000
森岡 一乃			
研究概要	<p>肥満は、様々な生活習慣病の危険因子である。肥満による慢性炎症や、肥大化した脂肪細胞が分泌する多様なアディポカインは、生活習慣病の発症リスクを増大する。我々は最近、筋分化を強力に促進するオリゴDNAとしてiSN04を同定した。本研究では、マウス胎児線維芽細胞株3T3-L1の脂肪分化と炎症におけるiSN04の作用を検討した。3T3-L1の分化初期にiSN04を投与すると脂肪特異的な遺伝子の発現が低下し、脂肪滴の蓄積が抑制された。また、iSN04を前処理した3T3-L1では、炎症誘導因子による炎症性サイトカイン（TNF-<math>\alpha</math>、IL-6、MCP-1）の発現誘導が有意に抑制された。これらの結果から、iSN04は脂肪前駆細胞の分化と炎症を阻害することがわかった。iSN04は肥満とそれに伴う慢性炎症の治療や予防に貢献する核酸医薬品のシーズとなることが期待される。</p>		
NPS2021322		安曇野市明科地域のナナフシモドキ大量発生：経年調査による集団動態の究明	100,000
谷野 宏樹			
研究概要	<p>安曇野市明科地区において、2017年に初めてナナフシモドキの局所的な大規模発生がみられた。ナナフシ目昆虫における大発生の事例は過去に知られるものの、これほどまでに局所的な事例は世界にも類を見ない。大発生には気温の変動や他種との相互作用、ナナフシモドキがメスのみで子孫を残す絶対単為生殖であることなど、様々な要因が寄与したと予想される。本研究では系統解析を実施することで、明科地区における大発生は毎年移入する新規集団によるものではなく、1つの集団由来であることが明らかとなった。加えて、2017年から継続的に実施してきた個体数調査の結果により、徐々に大発生の中心が移動していることも明らかとなった。河川・道路といった地理的障壁を超えて分布拡大し定着したことも示唆されており、翅をもたない昆虫類がいかにして分布拡大を果たしたか、集団が創出された初期からの継続的な観察による知見を蓄積することができた。</p>		
NPS2021323		行動制限による学生の運動機能低下に起因する筋疲労を効果的に回復させる方法の検討 —パイロット研究—	100,000
由井 丈也			
研究概要	<p>2020年に感染拡大が始まったCOVID-19の影響による自粛や隔離生活のように長期間に渡り行動制限を余儀なくされ、運動再開時に身体に負荷される運動強度は通常よりも高いと予想される。こうした状況では運動を再開した際に通常では考えられないような怪我をすることが考えられ、本研究は疲労回復手段として有用であるアクティブリカバリー（Active recovery；AR）が、運動再開時に身体に負荷される運動強度は通常よりも高いと予想される運動に対して疲労回復を促すかを検証した。健常成人男性を対象とし、運動は健常成人でも高負荷であるスクワットジャンプを、効果判定には立ち幅跳びの距離を選択した。結果としてARは高強度運動後のパフォーマンス回復を促進し、効果的な疲労回復が示唆され、今後学校教育や一般のスポーツ現場等での積極的な実施が推奨されると考えられる。</p>		
計			1,897,000
合計			3,860,000