

# 私立大学研究ブランディング事業

## 2018年度の進捗状況

\*赤字は、外部評価後の修正箇所

学校法人番号	151001	学校法人名	新潟科学技術学園		
大学名	新潟薬科大学				
事業名	健康を支援する地域産物のブランド化のコアとなる大学				
申請タイプ	タイプA	支援期間	3年	収容定員	1837人
参画組織	応用生命科学部、薬学部、健康・自立総合研究機構				
事業概要	新潟県では農産物およびその加工食品製造・販売が産業の中心である。本学の生命科学領域における研究・教育の場において実践を通して地域の人々の健康を維持する役割を果たすことを目的として、この豊かな農・食品関連分野の充実に植物育種、食品加工、食品機能性評価などの分野のこれまでの本学の技術と経験を活かし、新しい品種の六条大麦や新潟特有の薬草のブランド製品開発などを通して健康に貢献する大学として活動する。				
①事業目的	<p>新潟県は農業県としてコメの生産を始め多くの農産物を生産している。農産物はただ食料として提供されるだけでなく、健康を維持するためにも重要な機能を持っており、新しい農業はこれらの内容を踏まえた生産活動の中にあることが望まれる。また、食品においてもこれまでの米食品を中心とした加工品から、新しい食品の開発が今後の重要な課題となる。</p> <p>本学は人々の毎日の健康維持のために食品の機能性から安全に至るまで、さらに究極の機能性食品ともいえる漢方・生薬から医薬品までの領域を広く対象とした研究教育活動を行っている。</p> <p>このような中で新潟特有の農・食品を開発して農家と共に食品企業の活力をあげ、さらにその産物を健康増進に役立てることを目的としている。</p> <p>本学の応用生命科学部および薬学部では、健康に重要な機能を有する新しい品種の育種から機能性評価、新しい食品加工方法の応用による安全で安心できる食品の開発を主要な目的としている。また、基礎的な研究から生み出される成果をブランド力のある製品とするためには、マーケティングや販売計画の立案まで行う能力を有する機能を備える必要があり、文理融合の内容を持ち農・食品ビジネスを中心として、地域に貢献するビジネス活動を展開できる人材の育成とビジネス展開を企画・遂行できるシンクタンクとしての学科として生命産業創造学科を設立した。</p>				
②2018年度の実施目標及び実施計画	<p><b>【目標】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「麦ごはん」のヒト試験を実施し、その機能性を評価する。</li> <li>・大麦製品の販売・企画を行うベンチャーの起業に向けた準備を行う。</li> <li>・漢方専門相談センターにて、漢方相談・漢方教育・栽培薬草の評価など漢方に関する総合的な活動を開始する。</li> <li>・薬膳料理のための薬草を選択し、そのレシピを作成する。</li> </ul> <p><b>【実施計画】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)「麦ごはん」のヒト試験を関係機関と共に実施し、血圧への影響、血糖値への影響などを中心に行う。</li> <li>(2)六条大麦の生産量を10tとし、新潟県内(主として新潟市・秋葉区および南区)の遊休地での作付を行い、麦焼酎の製造(5000組)と麦ごはん(1万パック)の製造を行い、販売を開始する。</li> <li>(3)六条大麦製品の販売・企画(広報を含む)を行うベンチャーの起業に向けた準備として参加者を確定し、具体的な運営組織を決定する。</li> <li>(4)漢方専門相談センターでの相談回数を毎月20件、教育講座を週1回開催し、受講者は学生などを含め10名以上を目標とする。</li> <li>(5)センターをコアとした薬草の栽培を行う。この時、大学間連携協定のもと長春中医薬大学の薬草園での薬草栽培に経験を持つ研究者を招聘し、栽培方法などについて指導を受ける。</li> <li>(6)栽培した薬草成分の定量的評価を行うとともに、少なくとも3品目を選定し、漢方製剤企業と連携して漢方製剤を試験製造する。</li> <li>(7)薬膳料理のレシピを具体的に検討し、少なくとも5品目を試験製作し、試験製作した薬膳を試験的に供給し食事メニューとして評価する。</li> </ol>				

③2018年度の事業成果

(1)「麦ごはん」のヒト試験を関係機関と共に実施し、血圧への影響、血糖値への影響などを中心に行う。

【実施状況】

ヒト試験については、文献調査の結果、大麦および大麦の持つβ-グルカンの機能性については、血中コレステロール値の低下作用(文献)については、すでに効果が明らかとされており、問題となる食後血糖値の上昇抑制効果については、メタ解析においても統計的に決定的な確認には至っていないとし、より長い介入期間を伴うさらなる臨床研究が必要であった。

今回我々は、長期摂取試験を、農研機構開発のモチ性大麦「はねうまもち」入り包装米飯用いて、血糖値関連指標および安全性・受容性の評価試験を実施した。結果については血圧を含む身体指数測定および血液学的・血液生化学的検査に異常は見られず、また、安全性・受容性にも問題はなかった。今回のヒト試験の中心課題である「もち麦ご飯」の長期摂取において米飯に比べ優位に血糖値関連指標の上昇を抑える結果が得られた(論文準備中)。

(2)六条大麦の生産量を10tとし、新潟県内(主として新潟市・秋葉区および南区)の遊休地での作付を行い、麦焼酎の製造(5000組)と麦ごはん(1万パック)の製造を行い、販売を開始する。

【実施状況】

麦ごはんの用の「はねうまもち」の作付希望農家が、新潟市地区(20ha)、長岡市地区(50ha)と急速に伸び、試作品1万パック用の大麦を種用に振り向け、残った大麦を商品設計用の基礎条件を決定する資料とした。越後製菓の協力により、工場での生産ラインの条件・計画を決定し、今年度収穫を待って、生産に入る予定である。このような状況の中、2018年度焼酎原料用の「ゆきみ六条」の作付け面積が伸び悩み、昨年度は焼酎セット2000組にとどまったが、昨年度末には完売となった。その他、福祉園では昨年度約2トンの精麦「はねうまもち」を新潟市中心に販売すると同時に新潟市の「健幸応援食品認定食品」に認定された。

また、新潟市秋葉区役所・新津商工会議所・新潟薬科大学との連携によるまちなか活性化委員会の「健康部会」では、「Akihaで笑顔 健康レストランプロジェクト」をスタートさせた。「食」から始まる健康を区民の皆さんに広く啓蒙する運動で、血糖値の高めの区民に水溶性食物繊維(主成分β-グルカン)を多く含む大麦を継続的に食することで生活習慣病の予防効果を期待し、秋葉区内の飲食店の皆様に対し「健康レストラン」講習会を2回開催した。講習会后「健康レストラン」登録店として「野菜・大麦を使った健康メニュー」の提供や大麦の販売など30店舗が登録した。

一方、子供たちへの大麦の摂取の推奨運動として、学校給食での大麦ごはんや大麦を使用したメニューの提案を区役所関連部主導で実施した。

(3)六条大麦製品の販売・企画(広報を含む)を行うベンチャーの起業に向けた準備として参加者を確定し、具体的な運営組織を決定する。

【実施状況】

ベンチャーの起業に向けて、パートナーの検討中である。

(4)漢方専門相談センターでの相談回数を毎月20件、教育講座を週1回開催し、受講者は学生などを含め10名以上を目標とする。

【実施状況】

漢方専門相談センター相談室については1回の実施(5名の参加)のみとなった。教育講座については実施できなかつたが、「薬草・薬樹交流園の内覧会」を春(4月15日、参加者16名)、夏(10月13、14日、参加者80名)に実施し、薬草薬樹の説明を行い、薬草薬樹についての啓蒙活動に努めた。

(5)センターをコアとした薬草の栽培を行う。この時、大学間連携協定のもと長春中医薬大学の薬草園での薬草栽培に経験を持つ研究者を招聘し、栽培方法などについて指導を受ける。

【実施状況】

新潟県内で採取した薬草の栽培を薬草薬樹園で行い、今年度は暖冬であったこともあり順調に生育が進んでいる。今後は成分分析などの試料として提供して行く予定である。

また、本年度は当大学の薬草・薬樹交流園担当者が長春中医薬大学を訪問し、薬草の栽培条件や薬草園の管理方法についての指導を受け、本学の薬草園の管理運営体制の整備に努めた。新潟県内に自生あるいは栽培されている薬草を採取し、サドオケラ、トビシマカンゾウ、ミヤマトウキ、ヨネヤマトウキ等について本学の薬草薬樹交流園で栽培を開始した。この間、長春中医薬大学の薬草園での薬草栽培に経験を持つ研究者を訪問し、栽培の条件や管理方法についての教示を受けた。先方からの研究者の招聘には至っていないが、今後招聘を計画し、ある程度の期間の滞在を実現することによってより充実した栽培ができる条件を整えてゆく予定である。今後の研究者派遣および招聘の交渉を行った。現在、具体的に相互の研究者、派遣時期などを協議中である。

(6)栽培した薬草成分の定量的評価を行うとともに、少なくとも3品目を選定し、漢方製剤企業と連携して漢方製剤を試験製造する。

【実施状況】

新潟で自生または栽培されている薬草として、佐渡に自生するミヤマトウキ、上越地方で栽培されているヨネヤマトウキを採取し、さらに佐渡で自生するサドオケラ(蒼朮)、トビシマカンノウを2018年6月および10月に採取した。これらの薬草の内、ミヤマトウキとヨネヤマトウキについてその揮発性成分をGC-MSを用いて分析し、新潟市農業活性化センターで栽培されているヤマトウキの揮発性成分との比較を行った。

その結果、トウキに含まれる代表的な揮発性成分であるリグスチリドがミヤマトウキとヨネヤマトウキにおいてヤマトウキと同様の主成分として同程度含まれることが分かった。また、その他の揮発性成分についても同様であったが、ミヤマトウキとヨネヤマトウキはヤマトウキに含まれるリナロールの代わりにβ-フルネセンが含まれることがわかった。一方、親水性成分として上記3種のトウキにおいてアデノシンが検出された。しかし、親水性成分では抽出溶媒を変えることによってさらにその他の成分の比較が必要と考えられる。

現在までの分析結果からミヤマトウキとヨネヤマトウキはヤマトウキとほぼ同等の成分を有することがわかった。

今回採取したミヤマトウキとヨネヤマトウキはそれらの根の形状がヤマトウキに比較してサイズにおいて見劣りのするものであったことから、現時点では生薬としての価値を十分に見定めてゆく必要があるものと考えられる。

一方、今回の分析では、トウキの根、茎、葉の部分に分けてそれぞれの成分の分析を行い、それぞれの部位に成分の大きな違いが見いだされなかったことから、根以外の部分を薬膳などに利用できる可能性が示された。

(7)薬膳料理のレシピを具体的に検討し、少なくとも5品目を試験製作し、試験製作した薬膳を試験的に供給し食事メニューとして評価する。

【実施状況】

上述のようにミヤマトウキとヨネヤマトウキの葉や茎を薬膳料理に利用できる可能性を見出したが、特にヨネヤマトウキは上越地方において栽培が試験的に検討されており、実際のレシピの検討が可能である。今後、さらに栽培条件の検討を現地の栽培担当者と行ってゆくことにしている。

今回の事業では、薬草をそのまま食材とするだけでなく、さらに新潟において特徴的な加工技術と組み合わせた新素材の開発へと結びつけることを試みることにしている。そこで、食品加工において用いられる1000-2000気圧という超高压を用いて、食材の細胞内の酵素を積極的に食品成分に細胞内で作用させる手法の応用を試みることにした。

既に、食品材料への超高压処理は一般に超高压による殺菌技術として応用されているが、上記のような目的での食品素材の開発はほとんど行われていない。そこで、実際に期待する効果がみられるかどうか、新潟産藤五郎梅の未成熟青梅を用いて検討した。

梅は成熟することにより果実中の含まれる青酸配糖体であるアミグダリンがグルコシダーゼによる加水分解されベンズアルデヒドに変化し、これが梅干しの主要な成分となることが示されている。今回は青梅を超高压処理によりベンズアルデヒドの生成が確認されるかどうかを指標として、食品成分の変化を見ることにした。

青梅を200MPa(約2000気圧)で10分間処理すると外見上は全く変化のない梅が得られた。これを外皮、中皮、内皮に分けて揮発性成分を分析した。未処理の青梅をコントロールとしてGC-MSにて分析を行うと、超高压処理した青梅ではほとんどベンズアルデヒドのみが揮発性成分として観測される一方、未処理の青梅ではほとんど全くベンズアルデヒドは観測されず、芳香成分であるヘケセノールアセテートなどが観測された。

以上の結果から、超高压処理によって当初予想した成分の細胞内酵素反応が進むことが示された。ベンズアルデヒドの匂いを有する青梅、すなわち梅干しの匂いのする青梅を超高压加工によって得ることができ、新しい食材の可能性が開かれたと考えている。この「梅干しの匂いのする青梅」は梅干しが高濃度の塩分を用いて造られる食品であることを考えると、無塩の梅干しの開発に应用が期待できるため、今後新食品素材としての可能性を検討したい。

超高压処理の技術を新食品素材の開発へと結び付け、今まで利用されてきた食品が新しい価値を付けた今までにはない食材として健康機能食品に应用が可能であることから、青梅以外の食品への展開を考えている。薬草においても乾燥などの処理によってその成分の変化が生じることから、今回の未乾燥の薬草の超高压処理によって成分が変化し有効な成分へ変換される可能性についても検討していく。

<p>④2018年度の自己点検・評価及び外部評価の結果</p>	<p>(自己点検・評価)</p> <p>【年度計画の項目別評価の評価基準】  S: 年度計画を上回って実施している。(計画の内容をすべて達成かつ特筆すべき成果がある)  A: 年度計画を十分に実施している。(計画の内容の達成状況が9割以上)  B: 年度計画を概ね実施している。(計画の内容の達成状況が7割以上)  C: 年度計画を十分には実施していない。(計画の内容の達成状況が5割以上7割未満)  D: 年度計画を大幅に下回っている。(計画の内容の達成状況が5割未満)</p> <p>(1)「麦ごはん」のヒト試験を関係機関と共に実施し、血圧への影響、血糖値への影響などを中心に行う。</p> <p><b>評点:A</b>  人試験による麦ごはん長期摂取試験において、血圧に関しては異常なく、また、米飯に比べ優位に血糖値関連指標の上昇を抑える結果が得られた。安全性・受容性にも問題はなかった。麦ごはんを長期摂取することにより、血糖値関連指標の上昇を抑えられることを明らかにした。</p> <p>(2)六条大麦の生産量を10tとし、新潟県内(主として新潟市・秋葉区および南区)の遊休地での作付を行い、麦焼酎の製造(5000組)と麦ごはん(1万パック)の製造を行い、販売を開始する。</p> <p><b>評点:C-B(外部評価を受けて再検討した結果、B評価とした)</b>  焼酎に関しては作付面積がモチ大麦に取られ、予定迄の生産には及ばず2000組の生産に終わった。また麦ごはんについては、工場ラインの調整の都合により試作品の段階に終わった。大麦の作付面積が大幅に延び、現在大量生産に向けて検討中である。</p> <p>(3)六条大麦製品の販売・企画(広報を含む)を行うベンチャーの起業に向けた準備として参加者を確定し、具体的な運営組織を決定する。</p> <p><b>評点:D</b>  ベンチャーの起業に向けて、パートナーの検討中である。</p> <p>(4)漢方専門相談センターでの相談回数を毎月20件、教育講座を週1回開催し、受講者は学生などを含め10名以上を目標とする。</p> <p><b>評点:C</b>  漢方専門相談センター相談室については1回の実施(5名の参加)のみとなった。教育講座については実施できなかつたが、「薬草・薬樹交流園の内覧会」を春(4月15日、参加者16名)、夏(10月13、14日、参加者80名)に実施し、薬草薬樹の説明会を行った。</p> <p>(5)センターをコアとした薬草の栽培を行う。この時、大学間連携協定のもと長春中医薬大学の薬草園での薬草栽培に経験を持つ研究者を招聘し、栽培方法などについて指導を受ける。</p> <p><b>評点:A-B(外部評価を受けて再検討した結果、B評価とした)</b>  新潟県内で採取した薬草を新潟市農業活性化センターと協力して栽培を行っている。また、薬草の栽培技術の交換のため大学の薬草栽培担当者が長春中医薬大学の薬草園を訪問し、直接先方の担当者から指導を受け、本学の薬草栽培に活かしている。</p> <p>(6)栽培した薬草成分の定量的評価を行うとともに、少なくとも3品目を選定し、漢方製剤企業と連携して漢方製剤を試験製造する。</p> <p><b>評点:B-C(外部評価を受けて再検討した結果、C評価とした)</b>  新潟県内に自生または栽培されている薬草を採取し、その成分の比較をGC-MSを用いて分析し成分の定量的評価を行った。その結果、含まれる成分に大きな違いはないことが判明し、さらに生薬となる根の部分以外の葉や茎にも同様の成分が同等の量が含まれていることを明らかにした。現在1品目(トウキ)のみの分析結果が得られているが、既に採取済みの他の2品目についても同様の成分分析を行う準備が整っている。  しかし、新潟産の薬草は生薬の対象となる部位のサイズなどに問題があり、漢方製剤として利用するのは困難であると判断しており、葉や茎の部分を薬膳料理に活かす方向で計画を立てている。</p>
---------------------------------	--

	<p>(7) 薬膳料理のレシピを具体的に検討し、少なくとも5品目を試験製作し、試験製作した薬膳を試験的に供給し食事メニューとして評価する。</p> <p><b>評点:B-C(外部評価を受けて再検討した結果、C評価とした)</b></p> <p>薬膳料理を志向した薬草の利用について、上述のようにヨネヤマトウキの葉や茎には根と同様の成分が含まれているという結果を得たことから、主に葉を用いた薬膳のひとつとしてカレーライスの試作を行った。他の薬草についてもレシピの検討は行ったが、具体的に試作は行えていない。一方、高圧処理加工技術を薬草に適用するための準備として、青梅の超高圧処理により、新規の食材として、健康を志向したメニューを検討する方向を見出し、新潟県産の食材(植物性および動物性)を新たな加工食材として健康食事メニューとしての展開を期待できる結果を得た。同様に、高圧処理を加えた薬草についても薬膳メニューに取り上げられる食材として利用することができる期待できる。</p> <p>(外部評価) 別紙のとおり</p>
<p>⑤2018年度の補助金の使用状況</p>	<p>私立大学等経常費補助金(特別補助)に伴う補助金の主な用途  研究設備:粘弾性測定装置、顕微鏡システム、遠心機、オートクレーブ、ディープフリーザー  消耗品費:実験用器具・試薬、分析機器用消耗品等  旅費:長春中医薬大学(中国)との連携協議に係る外国旅費、国内調査旅費・学会旅費</p>