



第5回 北陸大学研究ブランディング事業
成果報告会

日 時：2018年10月12日（金）10：00～12：00
会 場：北陸大学 太陽が丘キャンパス 2号棟3階 301AL

【第5回北陸大学研究ブランディング事業成果報告会 次第】

「北陸地方の生薬研究と食文化を基盤とした健康と創薬イノベーション」

- 10:00～10:05 開会の挨拶
北陸大学 理事長・学長 小倉 勤
- 10:05～10:15 報告①
カワラケツメイの骨の健康増進作用
北陸大学 薬学部准教授 高橋 達雄 P1-2
質疑応答
- 10:15～10:35 報告②
免疫・炎症反応に対するカワラメツメイ由来フラボノイド F2a の作用
北陸大学 薬学部教授 松尾 由理 P3-4
質疑応答
- 10:35～10:55 報告③
医薬学・生物学領域における *in silico* 解析
北陸大学 薬学部講師 岡本 晃典 P5
クマザサ抽出物のトリシンを基にした抗ウイルス剤の開発
北陸大学 薬学部教授 大黒 徹 P6
質疑応答
- 10:55～11:25 報告④
新商品開発の現状とマーケティングプラン
北陸大学 経済経営学部教授 武田 幸男 P7-15
質疑応答
- 11:25～11:35 報告⑤
広報展開関連
北陸大学 研究担当理事・薬学部教授 三浦 雅一 P16-17
- 11:35～12:00 総合討論、外部評価委員からの講評

北陸大学研究ブランディング事業 第5回成果報告会
【報告①】 カワラケツメイの骨の健康増進作用

研究代表者:高橋 達雄(薬学部)

1. 背景と目的

日本における骨粗鬆症の患者数は1,200万人を超えると推定されており、骨粗鬆症の効率的な予防法及び治療法の確立が重要であるという認識は世界的に共通なものとなっている。骨組織はダイナミックに骨破壊(骨吸収)と骨形成を繰り返し、骨の再構築を営むことによって形態と機能を維持している。骨の再構築には、骨吸収を行う破骨細胞と、骨形成を行う骨芽細胞が大きく関わっている。骨粗鬆症の予防または治療には、骨吸収を抑制するだけでなく積極的に骨形成を促進し、さらに安全性が高く、長期間摂取することができるものが求められている。しかし、骨形成促進作用が報告されている物質について、十分な安全性と有効性が確認されているものは少ない。

前回までの成果報告会において、我々は金沢市に自生する植物である「カワラケツメイ」から2種のフラボノイド配糖体(F1及びF2)を単離・同定し、F2が骨芽細胞と破骨細胞の分化を濃度依存的に促進することを報告した。これは、F2が骨吸収と骨形成をバランスよく促進して骨のリモデリングを促進し、骨粗鬆症または骨強度の低下の予防または改善に有用であることを示唆する。

本研究の目的は、カワラケツメイから抽出されたフラボノイドの骨粗鬆症治療効果を明らかにし、カワラケツメイの骨に対する健康増進効果を立証することである。それによってカワラケツメイの予防医療への応用や新たな創薬へ繋がりが期待される。

2. 研究計画

カワラケツメイ由来フラボノイドの骨における健康増進効果を立証し、特許を取得した上でフラボノイドを含有する製品の開発を目指す。

2-1. カワラケツメイ由来フラボノイドの骨粗鬆症治療効果

F2のアグリコン(F2a)の骨粗鬆症治療効果を検証するため、骨粗鬆症モデルとして卵巣切除(OVX)マウスを作製し、F2aを3、10、30 mg/kgの投与量で4週間にわたり連日経口投与した。4週間の投与後、マウスの椎体の薄切切片を作製して骨形態計測を行った結果、OVXマウスでは骨量の顕著な減少が認められたが、F2aの投与によって骨量の減少が有意に抑制された。さらに、F2aの投与によってOVXマウスの骨表面における骨芽細胞数は有意に増加し、破骨細胞数も増加傾向を示した。以上の結果から、F2aは骨芽細胞と破骨細胞の分化を促進し、骨のリモデリングを促進することによって骨量を増加させ、骨粗鬆症の予防または改善効果を示すことが明らかとな

った。

F2a の作用を明らかにするため、マウスの骨髄細胞初代培養系を用いてアルカリホスファターゼ (ALP) 陽性骨芽細胞と酒石酸抵抗性酸性ホスファターゼ (TRAP) 陽性破骨細胞の分化に及ぼす作用を検証した。F2a は ALP 陽性骨芽細胞の分化・成熟を促進し、骨芽細胞の分化マーカー遺伝子の発現も増大させた。さらに、F2a は破骨細胞の分化・成熟も促進させたが、骨芽細胞に対する作用よりも弱いものであった。

骨髄細胞初代培養系は、骨芽細胞と破骨細胞の前駆細胞だけでなく、血球など種々の細胞を含んでいる。F2a の骨芽細胞前駆細胞と破骨細胞前駆細胞に対する直接作用を検証するため、マウス骨髄由来の間質細胞とマクロファージをそれぞれ用いた。F2a は間質細胞から骨芽細胞への分化を濃度依存的に促進したが、マクロファージから破骨細胞への分化は高濃度において抑制される傾向にあった。このことから、F2a は骨芽前駆細胞に対しては直接的に、破骨細胞前駆細胞に対しては間接的に作用して分化を促進することが示唆された。

2-2. F2a の特許取得

F2a の骨リモデリング促進作用 (骨芽細胞と破骨細胞の分化促進作用) と骨粗鬆症治療効果は新たに見出された作用であり、昨年には国内特許出願を済ませ (特願 2017-181670)、今年には PCT 国際特許出願をすでに行った (PCT/JP2018/34808)。

北陸大学研究ブランディング事業 第5回成果報告会
【報告②】 免疫・炎症反応に対するカワラケツメイ由来フラボノイド F2a の作用

研究代表者：松尾 由理（薬学部）

1. 背景と目的

超高齢化社会を迎え、脳梗塞や脳出血、アルツハイマー病やパーキンソン病といった加齢に伴う脳疾患は増加の一途を辿っている。これらの疾患において、免疫担当細胞であるミクログリアや浸潤マクロファージは活性化し、障害部位に集積することが知られている。集積した活性化ミクログリア/マクロファージは炎症性サイトカイン産生等を介し、脳内の感染防御や炎症制御、さらに神経機能や神経アポトーシスに重要な役割を果たすとされている。即ち、ミクログリアやマクロファージの活性化による脳の炎症反応が、病態悪化に深く関わるということが明らかになってきた。従って、治療の難しいこれらの疾患への新たな治療戦略として、炎症の制御が必須である。

本研究の目的は、本ブランディング事業で注目している、カワラケツメイ由来フラボノイド化合物のアグリコンである F2a の、脳炎症における効果を明らかにし、脳疾患の予防や予後改善の可能性を探るとともに、その機序を明らかにして、カワラケツメイの健康増進効果を多角的に立証することである。これまでに、マウス脳ミクログリア細胞株である BV-2 細胞やマウス腹水マクロファージ細胞株である Raw264.7 細胞において、起炎剤である lipopolysaccharide (LPS) による一酸化窒素 (NO) の産生を、F2a が阻害することが明らかになっている。しかし、F2a の病態での役割や機序などについては、ほとんど解明されていない。そこでまず、炎症性ミクログリア/マクロファージに対する F2a の作用とその機序の解明を試みた。

2. 研究計画と進捗状況

2-1. ミクログリアの炎症性メディエーター産生に及ぼす F2a の作用の検討

脳炎症モデルとして LPS にて活性化した BV-2 ミクログリア細胞株、及び、初代培養ミクログリア細胞を用い、NO やプロスタグランジン E₂ (PGE₂) の産生を Griess 法や ELISA 法により測定した。LPS による NO の産生を、F2a は濃度依存的に顕著に抑制した。一方、PGE₂ の産生はむしろ増加させた。さらに、炎症関連因子の mRNA 発現量を Real-time PCR 法にて解析したところ、F2a は NO 合成酵素 iNOS の LPS による誘導発現を濃度依存的に抑制したのに対し、PGE₂ 合成に関与する COX-2 と mPGES-1 の mRNA 発現は増加させる傾向があった。また、炎症性物質の IL-1 β の発現を強く抑制し、IL-6 の発現も抑制する傾向が見られたが、TNF- α 、MIP-2 については有意な効果は認められなかった。

2-2. 炎症性メディエーター抑制機序の解析

iNOS や IL-1 β 等の炎症性メディエーターの mRNA 発現制御機序として、転写因子の機能制御が挙げられる。そこで、各種炎症性メディエーターの転写調節に深く関わることが知られる転写因子 NF- κ B に着目した。NF- κ B は、I- κ B と複合体を形成して細胞質内に存在する転写因子で、刺激により I- κ B がリン酸化されると分解され、NF- κ B が核内へ移行することで、目的遺伝子の転写を促進させる。そこで、Raw264.7 マクロファージ細胞株を用いて、F2a の NF- κ B に対する作用を検討したところ、LPS により生じる NF- κ B の核移行を F2a は抑制しなかった。そこで次に、NF- κ B と共に iNOS やサイトカインの転写を調節する MAP キナーゼの経路について検討したところ、F2a による MAP キナーゼの活性抑制が明らかとなった。

2-3. ミクログリア遊走能に及ぼす F2a の作用

NO や IL-1 β はミクログリアの遊走能を促進し、損傷部位にミクログリアを集積させることが知られている。F2a はこれらの炎症性物質産生を抑制することから、ミクログリア遊走能に影響を及ぼす可能性が考えられた。そこで、BV-2 ミクログリア細胞を用いて、細胞スクラッチによる創傷治癒法により遊走能を解析した。その結果、F2a により遊走が促進したのに対し、LPS で遊走能が高まっている場合には逆に抑制作用がみられた。細胞の形態は遊走能に深く関わるため、F2a が細胞形態とアクチン骨格に及ぼす影響について検討した。F2a により長く双極性に伸びた突起物が多くの細胞で見られ、LPS により細胞がアメボイド型に広がり細かい突起物が多くみられた。F2a では突起の先端に、LPS は細胞周囲に仮足が多くみられ、この違いから、F2a は方向性のある遊走を、LPS は方向性のない遊走を促進したため、併用により遊走能が拮抗したのではないかと考えられる。従って、細胞の状態により、F2a の作用が異なることが示唆された。

3. まとめと展望

本研究より、F2a は活性化ミクログリアの NO 及び IL-1 β 産生を抑制することで、細胞の形態や機能を調節し、ミクログリアの病巣部への遊走を制御していることが示唆された。F2a は、損傷部位への過度なミクログリア集積による神経損傷を抑制できると予想され、各種炎症性脳疾患の保護作用が期待される。今後、遊走能制御の機序と、神経細胞に及ぼす効果、*in vivo* 脳病態モデルでの効果について検討することで、カワラケツメイ並びに F2a の脳病態制御・健康増進作用を立証できるものと確信している。

北陸大学研究ブランディング事業 第5回成果報告会
【報告③】 医薬学・生物学領域における *in silico* 解析

研究代表者:岡本晃典(薬学部)

ここ2, 30年でのコンピュータの発展は著しいものがあり、20年前のスーパーコンピュータと同等以上の計算能力を現在のスマートフォンは持つとされる。著しく向上した計算能力は、例えばここ数年ニュースなどでもよく耳にする『人工知能』など、以前から検討されてきたが実現は困難であった情報科学技術の実用化に寄与している。コンピュータの発展は研究活動にも影響を与えており、“*in vitro*” や “*in vivo*” などと並び、“*in silico*”(シリコン内で)という、コンピュータによる計算を主体とする手法が、研究の一形態として確立されてきた。医薬学や生物学領域において、コンピュータの計算能力を活用する *in silico* 解析による予測や推定は、インフォマティクスとシミュレーションの2種類の方法論に大別される。

インフォマティクスとシミュレーションは、それぞれを対比して、データ駆動あるいは理論駆動の方法論と位置付けられる。この違いは、両方法論の予測に対するスタンスにおいてより一層顕著である。インフォマティクスでは、予測対象となるアウトカムも含めた大量のデータを最もよく表すよう、データに合わせたモデルを構築することがより良い予測結果を得ることにつながる。一方、シミュレーションでは、対象に影響する数多くの要因を考慮し、それら要因を可能な限り顕わにかつ精緻に示す式を解くことがより良い予測結果を得ることにつながる。

医薬学や生物学領域におけるシミュレーションの利用の一つとして、特定のターゲット(多くの場合タンパク質)に対する低分子化合物の結合を予測するドッキングシミュレーションがある。シミュレーションでは、ターゲットである受容体タンパク質を固定した構造を持つものとして取り扱い、その結合部位に対して、低分子化合物の位置や配座を探索し、最適化を行う。最適な状態は、受容体タンパク質と低分子化合物の結合と複合体の解離の平衡が複合体側に最も偏るとき、つまり複合体を形成することで最も安定化するときと考えられる。受容体タンパク質の構造を変動させることは、シミュレーションに要する計算コストの著しい増大につながることから避けられてきた。しかし、GPU (graphics processing unit) を用いた並列計算なども含めた、近年の計算実施環境の向上から、受容体タンパク質の構造の変動も考慮したシミュレーションの実施が増えつつある。本プロジェクトでも、Tricin と CDK9 のドッキングシミュレーションにおいて活用されている (K J Fujimoto *et al.*, *Antiviral research*, 2018)。

北陸大学研究ブランディング事業 第5回成果報告会
【報告③】クマザサ抽出物のトリシンを基にした抗ウイルス剤の開発

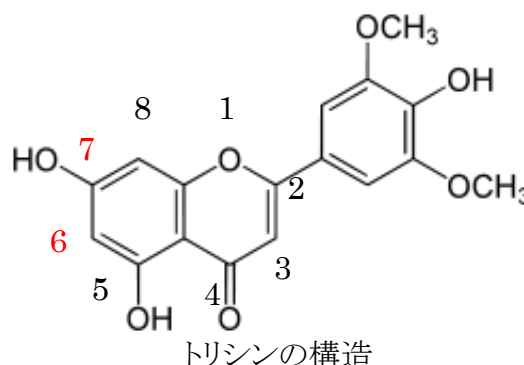
研究代表者:大黒 徹(薬学部)

1. 背景と目的

クマザサには古来より様々な薬効があることが知られており、抗菌作用のみならず風邪に対する効能や、ある種の感染症に対する抑制効果があることが報告されている。これまでクマザサの抽出液から分離したフラボン誘導体のトリシン(4', 5, 7-trihydroxy - 3', 5'-dimethoxyflavone) が、ヒトサイトメガロウイルス (HCMV) やインフルエンザウイルスの増殖を抑制することを発見した。そこでこれまでの報告会においても、我々はクマザサから抽出されたトリシンに抗 HCMV 活性があることと、現在抗 HCMV 薬の第一選択となっているガンシクロビルに耐性の HCMV に対しても効果があること等を報告してきた。しかしながら、トリシンの抗 HCMV 効果は、ガンシクロビルよりも優れているとはいえなかった。本研究ではトリシンのヘルペスウイルスに対する増殖抑制効果の作用機序の解明と、さらに抗ウイルス効果を高めたトリシン誘導体の開発を目的とする。

2. 材料と方法

トリシンにハロゲン分子を付加した化合物を、ドッキングシミュレーションにより親和性を予測し、候補となる化合物を化学合成して抗 HCMV 効果を検討した。



3. 結果と考察

トリシンにフッ素を付加した F-トリシンは、HCMV の増殖を濃度依存的に抑制し、50%阻害濃度は 0.116nM と極めて低く、ガンシクロビルと比較して約 1/200、トリシンと比較して 1/400 の濃度で同等の効果を示した。クマザサ抽出物トリシンから *in silico* 解析により有効性が見出された F-トリシンは、既存の抗 HCMV 薬より著しく活性が強いことから、新たな抗 HCMV 治療薬の候補となりうる可能性が示唆された。今後は、新規化合物の安全性試験や HCMV 特異的な遺伝子発現への影響について詳細に検討していく必要がある。

北陸大学研究ブランディング事業 第5回成果報告会

【報告④】 新商品開発の現状とマーケティング

研究代表者：武田 幸男（経済経営学部）

1. 経済経営領域の役割：

- (1) 新商品のマーケティング企画
- (2) 新商品の製品化および発売

2. 経済経営領域の商品化の現状

経済経営領域では、薬学領域で既に研究が進んでいる①クマザサの抗ウィルス作用と、②カワラケツメイの骨形成作用、抗リウマチ作用を活用しての製品開発を重点領域とし、さらには、③北陸地方に自生する薬用植物の有効活用も商品開発に加えて検討した。

当初、開発製品を決める時に固定概念に囚われないようにするために、外部の専門家や学生を加えてブレインストーミングを行い、あらゆる可能性を考えた。その後、経費的経済性、独創性、高齢化時代への適合性、開発にかかる期間等の要素から優先順位をもって、幾つかの分野に集中して開発することとした。

(1) クマザサを用いた新商品開発について

クマザサの抗菌・抗ウィルス作用を活用した新商品開発として、健康領域分野での研究から「口腔ケア領域」、ならびに抗菌・抗ウィルス作用によって皮膚を清潔に保つことから「化粧品領域」での新商品開発を目指した。

①「口腔ケア領域」での新商品開発

口腔ケア領域では、歯磨きジェル、マウスウォッシュ、マウスウォッシュ・スプレーを開発目標製品とした。

<歯磨きジェル>

高齢者の口腔内環境を良くすることで、肺炎などの感染症予防に繋がる危険性を低下するために「クマザサ含有の歯磨きジェル」の開発を目指した。

通常の歯磨き粉と異なる点は、従来の歯磨き粉製品では口の中で溶けにくく、高齢者や子供では塊のまま歯磨き粉が出てくることが見受けられた為、溶解性を改善した点である。また口の中で溶けやすいことから、



口腔内全般に歯磨きジェルが効率的に広がると考えられる。さらに、アルコールや研磨剤、発泡剤、石油系化学合成成分を排除して、自然志向の製品にした。殆どの成分が植物由来であることから、刺激が少なく、アルコールに弱い人でも使える製品になり、植物由来の体に良い製品となり、色調も透明になった。

このように、天然由来の素材を原料としたことから、試作品としては、高齢者だけでなく、子供用の製品も開発した（写真1）。

<マウスウォッシュ>

マウスウォッシュも、歯磨きジェルと同様に天然素材に拘って新商品開発を行った。マウスウォッシュでも他の製品で使用されているエタノールや石油系化学合成成分を排除した。素材としては、クマザサに加え、ヒバ、柚子、北陸産のハーブ（どくだみ、びわ、ローズマリー、ホーリーバジルなど）を使用して新商品開発を行った。

マウスウォッシュの種類としては、高齢者（介護）用、一般用、子供用を開発した（写真2）。

マウスウォッシュは殆どが天然素材でありアルコールを使用していないことから、口腔内への刺激が少なく、長時間口腔内でマウスウォッシュを含んでいることが可能になった。このことから、口腔内を殺菌する時間が長くなり、口腔内がより清潔になると考えられる。

また、天然の植物素材であることから、味覚への影響も少なく、朝食前にマウスウォッシュで口腔内を清潔にしたとしても、その後の朝食が美味しく食べられるというメリットが生まれた。



<マウスウォッシュ・スプレー>

介護を受けている高齢者や手術で入院中の人の中には自分で歯磨きやマウスウォッシュが困難な人がいる。このような人の口腔ケアを行う

には他人が補助してあげることが必要になるが、その人達の補助具としてマウスウォッシュ・スプレータイプを開発している。

内容はマウスウォッシュと同様であるが、マウスウォッシュ・スプレータイプの開発により、介護をする人たちが非介護者の口腔ケアを行う時に噛まれたりする事故から解放されることが期待できる。

②「化粧品（ボディケア）領域」での新商品開発

高齢化が進展することで介護市場、在宅ケア市場が拡大し、高齢者のボディケア領域でもニーズが高まると考え商品開発を行った。具体的には、足裏からボディケアをするクリームの開発である。もう一つは、頭皮を清潔にするスカルプケア製品の開発である。

＜ボディーケア・クリーム（足裏クリーム）＞

クマザサの抗菌・抗ウイルス作用を活用し、体や足裏を清潔に保つクリームを考えた。高齢者では室内に臭いが溜まって生活環境が悪くなる可能性があり、家族やヘルパーの心理的負担や職場環境が悪くなることもある。今回開発するクリームを足裏や患部に塗ることによって、芳香が室内に流れ室内環境が良くなることを期待している。

また、高齢者によくみられる疾患（疲労回復、睡眠促進、呼吸器系領域、消化器系領域、血行促進の5分野）の緩和を目指して、5種類の異なる香りと色調を持つボディケア商品を開発した。

5種類のボディケア商品には高齢者に多い症状の改善が期待できるような薬用植物を配合した。また、二次的作用として、ボディケア商品の良い香りが住居や介護施設に漂うことで、介護者、介護される方双方に心理的にもリラックス効果を及ぼすことで生活改善も目指し、良い香りの薬用植物を選択した。

具体的には、抗菌・抗ウイルス作用を持つクマザサに加え、北陸のハーブ類（ホーリーバジル、ドクダミ、ビワ、ローズマリー）を配合した。さらに、5分野別にオリジナルブレンドのアロマオイルを開発し、配合した（写真3）。



＜スカルプケア・トニック＞

クマザサの抗菌・抗ウイルス作用を活用し、頭皮や髪を清潔に保つスカルプケア・トニックの開発に取り組んでいる。

高齢者では、介護者の負担軽減のために入浴回数が少なくなることがあり、洗髪の回数も少なくなる。このような高齢者では、頭皮や髪が不潔になるだけでなく、加齢臭も増えると考えられることから、このような環境を防止するために殺菌効果、頭皮環境改善効果、良い香りを考えたスカルプケア・トニックのニーズは高いと考えられる。

このようなスカルプケア・トニックの使用は、高齢者の住環境の改善、室内臭の改善、家族やヘルパーの心理的負担やヘルパーの職場環境の改善に繋がり、高齢者が安心して生活できるようになると考えられる。

(2) カワラケツメイを用いた新商品開発について

カワラケツメイの利尿作用、便秘改善効果、血圧降下作用により「弘法茶」が既に市販されている。本学では、これらの効果の他に、新発見されたフラボノイドによる骨芽細胞への骨形成作用、抗リウマチ作用などの研究成果が出され、カワラケツメイを用いた骨に良い健康食品の開発を目指した。



さらに、カワラケツメイの骨組織への効果を高めるために、カルシウム成分を多く含む「桑の葉」を配合植物とした。

さらに、高齢者では栄養摂取量が低下することから、全ての必須アミノ酸、ビタミン、ミネラル、食物繊維、フィトケミカル類を多く含む「麻の実」も加えることとした。

「麻」は、数年前より麻繊維で発展していた中能登町との共同研究事業でもあったので、地域の農業振興の観点からも麻を採用することとした。

①総合栄養バランス食品

当初、カワラケツメイの骨形成作用を活かすため、カルシウムを多く含む「桑の葉」を加えた青汁を製品にすることを検討した。しかし、青汁のマーケットは飽和状態で価格競争が激しいため新規参入は難しいと判断し、総合栄養バランス食品として開発することとした。



具体的には、栄養バランスのよい栄養食品「麻の実」にカワラケツメイを加えることとした。麻（アサ）は『神農本草経』の上品に分類されており、蜂蜜と並んで、老人、虚弱者、産婦が使用できる滋養補虚の効能を備えているとされている。また、お釈迦さまが悟りを開くために断食の修行した際に食されたものは「一麻一米」「一麻一麦」「麻麦の行」などいろいろな記載があるが、米と麻あるいは胡麻などは少なからず食されたことがうかがわれている。苦行の6年間を過ごすことができた食より、その中でも栄養成分が豊富でバランスの良い麻を取り入れることとした。麻については、中能登町との間で共同研究がすすめられていることも理由であり、さらには全世界で麻の栄養食としての見直しが始まっているからである。



さらには、北陸大学では長年のカンナビノイド研究が行われていることから、植物としてもカンナビノイド成分が極めて少ない産業用の「麻（ヘンプ）」を輸入し、基本食材とすることとした。

麻は、全ての必須アミノ酸、オメガ脂肪酸（オメガ3とオメガ6）、食物繊維、ミネラル、ビタミンを多く含むが、ビタミンB12、ビタミンC、カルシウムが少ないことから、カワラケツメイの骨芽細胞への影響を最大限にするために、カルシウムを多く含む「桑の葉」を加えることにした。さらに、ビタミンB12を補強するために海藻を加えた。

このような食材を加えたことで、従来にない、青汁などの成分を超えた栄養補助食品が出来たと考える。

②その他の食品への転用

上記①で開発した栄養補助食品は粉末状である、これを市場調査した結果、味が好評であり、含有される成分に対する期待が大きかったことから、パン、うどん、ラーメンなどの粉製品との混合ができないかを検討することとした。

<パンへの応用>

今回開発した栄養補助食品にはビフィズス菌や海藻、天然由来の食物繊維などが付加されていたが、パンの原料である小麦粉との相性を



考慮して「カワラケツメイ、麻、桑」の3種類だけを活用することとした。

金沢市内のパン屋3軒に今回開発した素材を活用して美味しいパンができるかの研究をしてもらった。

結果として、3軒のパン屋とも大変美味しいパンが開発できた。

高齢者用として「ご長寿パン」、子供や若い人に対しては「健やかパン」との名称で販売してもらうことにした。

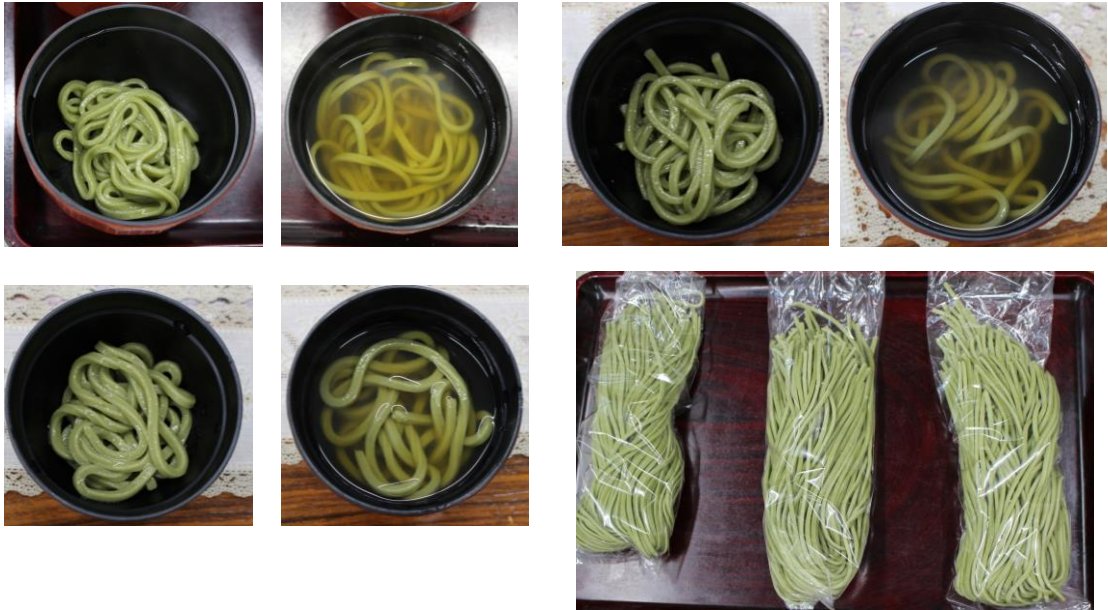
このパンへの活用は、地元の北國新聞でも取り上げられ、消費者からも好評の反響であるとの報告を得ている。



また、「ご長寿パン」「健やかパン」とも各パン屋の特徴を出すようにトッピングや混合する具材に工夫をしてもらっている。

<うどんへの応用>

うどんへの応用も検討している。金沢のうどんメーカーに試作品の製造を依頼したところ、健康そうな「うどん」の試作が出来あがった。



(3) 薬学部での新商品開発

薬学部では、クマザサを用いた飴、入浴剤での新商品開発の可能性を探っている。

3. マーケティングプラン

今回ブランディング事業で開発している製品は、高齢者を主要なターゲット顧客としているが、製品、価格、訴求ポイント、流通、宣伝方法などはそれぞれの製品によって異なると考えられる。そのため市場調査を行って、個別マーケティングプランを提示、実践していく予定である。

また、製品については、当初かなりの製品数の開発を考えていたが、予算や労働力の制限から以下の製品数を予定している。

(1) 口腔ケア製品

- ① 歯磨きジェル：1 製品
- ② マウスウォッシュ：1 製品
- ③ マウスウォッシュ・スプレー：1 製品

(2) 化粧品

- ① 足裏ボディクリーム：3 種類
- ② スカルプケア・トニック：1 種類

(3) 総合栄養バランス食品：2 種類（3g と 15g）

4. マーケティングプラン作成のための市場調査

製品のマーケティングプランを作成するためには、製品、製品パッケージ、製品の容量、パンフレット・リーフレット等の訴求内容、価格、宣伝方法、流通方法など多岐の分析が必要である。

さらに、製品を消費者はどう考え、どう評価しているかも把握する必要がある。今回開発中の新製品については、幾つかの調査を行っている。

(1) 総合栄養食品での市場調査

総合栄養食品は、大学での父母会、オープンキャンパスなどで調査を行っており、学園祭や産学連携プログラムなどでも実施する予定である。

しかし、これらの調査は学内での調査であることからバイアスが避けられない。そこで、神奈川県鎌倉市の観光客に対してアンケート市場調査を行った。



この調査から、総合栄養食品の味、含有成分、服用により期待されることは大変評価が高いことが分かった。また、「カワラケツメイ」の骨への効果はかなり高く評価されていることが分かった。

他方、他と異なる動きをしているのは、量と価格についてである。

今回、鎌倉では総合栄養バランス食品を販売価格（15g）350円に設定して販売した。これは、通常の子汁メーカーが提示している製造原価からの倍率と比較すると格段の低価格なのであるが、消費者からすると子汁が100円前後で販売されているのと比較し、350円は「高い」との印象をもち、購入意欲を無くしていることが分かった。

また、量についても通常の子汁は2～3gである。今回試作した製品は

15g であり、やや多いと感じた消費者がいた。そこで、消費者のニーズを満たすために 3g 包装を作ることを検討している。

以上のように、最終製品を作るためには市場調査を行うことが重要であり、総合栄養バランス食品だけでなく、口腔ケア製品、化粧品においても同様の市場調査をしながらマーケティングプランを開発していく予定である。

5. 地域産業育成への貢献

今回のブランディング事業は地域産業の発展に貢献することも目的の一つであることから、カワラケツメイ、柚子、能登ヒバを扱う団体との連携を持ちながら製品開発に臨んだ。

今回の特徴としては、農業産業の育成である。

柚子は「金沢ゆず」として北陸大学に地域農業組合と金沢市から新製品開発協力の依頼があったことから、口腔ケア製品に入れることを考えた。

また、総合栄養バランス食品の主力素材のカワラケツメイは熊本産である。薬学部の研究で採取したカワラケツメイは石川県手取川のものであったが、手取川周辺には農業用としての生産が無く、熊本県産になっている。今回の北陸大学の研究からカワラケツメイの生産が求められることがあるので、珠洲市と能登地方の農家に協力をしてもらい、カワラケツメイの生産にも取り掛かった。

カワラケツメイの石川県での栽培



以上

北陸大学研究ブランディング事業 第5回成果報告会
【報告⑤】ブランディング活動

本学における本事業によるブランディング活動の状況を報告する。

1. 「骨のリモデリング促進剤」の特許出願

本事業の研究により発見されたカワラケツメイ由来フラボノイドのアグリコン (F2a) の骨のリモデリング促進作用について、日本特許出願 (特願 2017-181670 : 第4回成果報告会)、国際特許出願 (PCT/JP2018/34808) を行った。

2. 「HOKURIKU HERBS」ロゴマークの商標登録出願

本事業の研究成果を用いた商品開発を進めるうえで、共通のロゴマークとキャッチフレーズを開発した (第4回成果報告会)。このロゴマーク等について、2018年6月に商標登録出願 (商願 2018-95524、商願 2018-95525、商願 2018-95580) を行った。

開発した商品は、統一ブランドとして本ロゴマークを使用して、本事業によるものであることを明確にし、北陸大学のイメージ向上に繋げる。



3. イベント参加報告

2016年11月の本事業開始以降、市民公開講座の開催、ビジネス展示会への出展、地区別懇談会やオープンキャンパス等で、本事業の紹介を行った。

① Matching HUB Kanazawa 2017

2017年11月1日 (水) 場所: ホテル日航金沢

三浦雅一理事、大黒徹教授、高橋純子准教授他研究支援課職員2名が参加し、本事業の概要、成果についてパネル展示を行った。ブースには、約10社の企業等が訪れた。

② 市民公開講座 (中間 (第3回) 成果報告会)

2017年11月17日（土） 場所：金沢アートホール

第3回成果報告会を市民公開講座形式で行った。20代から90代まで幅広い年齢の市民約150人が訪れた。

③地区別懇談会金沢会場

2018年6月10日（日） 場所：北陸大学両キャンパス

松雲友の会（父母会）主催の地区別懇談会で、本事業による開発商品の展示説明を学生4人が行った。商品に関するアンケート調査では92人から回答を得た。

④オープンキャンパス

2018年6月17日（日）、7月15日（日） 場所：北陸大学両キャンパス

高校生、ご父母を対象としたオープンキャンパスで、本事業による開発商品の展示説明を学生4人が行った。商品に関するアンケート調査を行い、37人から回答を得た。

4. 新聞掲載

本事業について、地元の新聞に以下のとおり掲載された。

2017年2月22日	北國新聞朝刊	「北陸の薬草で商品開発」
2017年3月31日	北國新聞朝刊	「文科省支援の研究成果を報告」
2017年11月19日	北國新聞朝刊	「健康社会の実現考える」
2018年4月21日	北國新聞朝刊	「クマザサ成分で薬効200倍」
2018年6月17日	北國新聞朝刊	「北陸に自生クマザサで化粧品」
2018年7月11日	北陸中日新聞朝刊	「“薬都富山”と北陸大コラボ」
2018年9月2日	北國新聞朝刊	「北陸大の健康食品初販売」
2018年9月14日	北國新聞朝刊	「ご長寿パン栄養満点」

※上記の他、2017年10月19日に広告掲載「公開市民講座「健康社会の実現のために」」

5. 今後の計画

①第42回北大祭に出展

2018年10月20日（土）～21日（日）11：00～13：00

場所：北陸大学太陽が丘キャンパス

②Matching HUB Kanazawa 2018に出展

2018年11月2日（金） 10：00～17：00

場所：ANAクラウンプラザホテル金沢

③金沢市材木町地域健康フェアに出展

2018年11月4日（日） 10：00～15：00

場所：旧材木町小学校体育館