

## モリンガの多目的利用に向けた菓子の開発と広報活動

藤原 智子・加藤 佐千子

### 1. はじめに

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の感染症法上の位置づけが、第5類感染症に変更となり、漸く国民生活は落ち着きを見せようとしている。COVID-19の流行は、食材や食事の購入・確保において、Uber Eatsをはじめネット注文等の利用拡大に大いに影響したことであろう。また、外食産業では、店舗内でのタブレットによる注文、ロボットによる配膳など、ICT活用による人を介さないサービスにも少なからず影響したと考えられる。感染症流行だけの影響ではないが、私たちの食生活は終息後も常に変化している。しかし、日本政策金融公庫の「消費者動向調査」<sup>1)</sup>による消費者の「食に関する志向」をみると、様々な志向<sup>注1)</sup>の中で、感染症流行以前も流行中も健康志向を掲げる者の割合は、他の志向よりも高く上昇傾向にある。厚生労働省の2019年国民生活基礎調査<sup>2)</sup>では、サプリメント等<sup>注2)</sup>の「いわゆる健康食品」を摂取している者（総数）の割合は、男性が21.7%、女性が28.3%であり、2～3割程度の者は「いわゆる健康食品」を摂取する傾向にある。コロナ禍以前から世代間差はあるものの健康増進やエイジング対策等、健康志向による行動のひとつとしてサプリメント等の健康食品やスーパーフード<sup>注3)</sup>を利用する者の割合は少なくなく、日常生活を健康に過ごしたいという思いは強いと考えられる。

今回の活動は、2023年当初に「京都知恵産業創造の森」から「モリンガ」商品の販売や商品開発に取り組む株式会社MIYACOとの産学連携事業の問い合わせが本学連携室に入ったことに始まる。モリンガとはスーパーフードのひとつであり、健康志向の人にとっては興味を示す食品である。しかしながら、日本でのモリンガの認知度はまだまだ低い。そこで、筆者らの食関連のゼミ生の感性和活動力で「モリンガ」の認知度を上げるための活動に取り組むこととなった。また、企業との連携活動は、学生たちのキャリア意識を高め、好影響をもたらすと考えられることも本事業を受けた理由である。本稿では、まず、モリンガの特質等についてまとめたのち、学生たちとの9か月間に渡る活動の実際とその活動に対する評価や課題について報告する。

### 2. 「モリンガ」の特質

#### (1) モリンガとは

モリンガは、北インド原産のワサビノキ科モリンガ属の植物（樹木）である。モリンガは、学名を *Moringa oleifera*（または、*Moringa pterygosperma*）といい、和名はワサビノキ、英名は *Horse radish tree*、*Drumstick tree*、*Benoil tree* である。研究報告や関連資料でたびたびモリンガと称され、この通称名が広く用いられている<sup>5)</sup>。わさび（山葵）とは異なる植物であるが、この樹の根、葉、茎が辛みを帯びていることが「ワサビノキ」という名称の由来である<sup>6)</sup>。モリンガは、健康補完食品、換金源ともなり、干ばつでも葉や種子をつける生命力、栄養価の高さ、莢、種子、葉と捨てる場所がないことから「生命の木」「奇跡の木（*Miracle Tree*）」とも称されている<sup>7)</sup>。

モリンガは、インドをはじめアジア諸国、南洋諸島、アフリカ諸国、西インド諸島、中南米諸国の熱帯・亜熱帯地域の他、米国カリフォルニア、台湾に広く分布する<sup>5) 8)</sup>。日本では、鹿児島、沖縄等で

栽培されている<sup>9)</sup>。古代ローマ、ギリシャ、エジプト時代から、葉、種子、花、根、茎、樹液などを種々の目的で用いてきた。種子は炒ってピーナッツのように、果実は調理したりピクルスとして、葉や花は枝とともに香味野菜として、葉は茶として、根は香辛料として<sup>10)</sup>使用する。種油は食用、香水、ヘアケア用品、機械潤滑油として、油の搾りかすは、井戸水の浄化、海水の脱塩などにも利用されている<sup>8)</sup>。栄養価の高い食材であり、経験的には生態調節機能や薬効効果を感じつつも、臨床研究によるエビデンスは少ない。モリンガは、日本における食薬区分では「もっぱら医薬品として使用される成分本質（原材料）」にも、「医薬品的効能効果を標榜しない限り医薬品と判断しない成分本質（原材料）」にも該当しない<sup>8)</sup>。近年、科学的情報が蓄積され、妊産婦の摂取に対し注意喚起<sup>注4)</sup>が公表されている<sup>10)</sup>ものの、様々な生体調節機能成分を含有する興味深い食品・食材であるといえるであろう。

## (2) モリンガに含まれる栄養成分

尾山ら<sup>5)</sup>は、USDA National Nutrient Database (2015) を利用して、モリンガの生葉・生莢に含まれる栄養成分を報告している。本稿でも参考データとして表1に示した。たんぱく質、脂質、炭水化物の他にミネラル、ビタミンなどを豊富に含むことが大きな特徴である。一度に摂取可能な量を考慮する必要はあるが、単純に他の食品の100g当たりの栄養価と比較すると、カルシウムは牛乳の1.7倍、カリウムはバナナの1.3倍、鉄はホウレンソウの2.0倍、ビタミンAはトマトの8.4倍、ビタミンCはイチゴの2.3倍である<sup>5)</sup>。また、たんぱく質を構成するアミノ酸には9種の必須アミノ酸を含んでいる<sup>5)</sup>。必須アミノ酸は、身体の中で合成できないアミノ酸であるため、モリンガの栄養価の高いことが分かる。

## (3) モリンガに関する先行研究

「moringa」をキーワードとして医中誌 web 検索システムにより論文を検索すると（検索日：2024年2月2日）、2004年3月～2023年10月までに発表された65件が抽出された。そのうち、会議録（学会発表）、総説、解説を除くと原著論文は19件であった。これら原著論文をみると、モリンガの成分を分析した研究や、モリンガから抽出した成分の機能性を明かにする研究およびモリンガから抽出した成分が細菌や真菌の抗増殖効果を明らかにする研究である。しかし、それらはラットなどの動物実験がほとんどで、モリンガの効果をヒトで検討した臨床研究は少ない。例えば、邦文論文ではあるが、動物実験では、梶原ら<sup>11)</sup>が高血圧自然発症ラットにモリンガ葉の10倍水抽出物を長期に強制経口投与した結果、有意な血圧上昇抑制作用が認められたことや、モリンガ葉は、抗高血圧作用を有するGABA（ $\gamma$ -アミノ酪酸；gamma-aminobutyric acid）を高含有することを報告し、モリンガ葉を長期に継続的に摂取することで高血圧発症を予防できる可能性を示した。嶋田ら<sup>12)</sup>は、通常の飼料を与えたマウスよりも、3.0%のモリンガ

表1 葉、莢に含まれる栄養成分

	生葉	生莢
カロリー (cal)	64	37
水分含量 (%)	78.7	88.2
主要素		
たんぱく質 (g)	9.40	2.10
脂肪 (g)	1.40	0.20
炭水化物 (g)	8.28	8.53
繊維質 (g)	2.00	3.20
無機物		
カルシウム (mg)	185	30
鉄 (mg)	4.00	0.36
マグネシウム (mg)	42	45
リン (mg)	112	50
カリウム (mg)	337	461
ナトリウム (mg)	9.00	42
亜鉛 (mg)	0.60	0.45
ビタミン類		
ビタミン A ( $\mu$ g)	4536	48
ビタミン B6 (mg)	1.20	0.12
ビタミン C (mg)	52	141
チアミン (mg)	0.26	0.05
リボフラミン (mg)	0.66	0.07
ナイアシン (mg)	2.22	0.62
葉酸 ( $\mu$ g)	40	44

文献5)より引用。すべての値は100g当たりの重量。

葉を含む飼料を与えた群の方が、血中総 IgE（免疫グロブリン E；Immunoglobulin E）量が有意に低く、経口的にモリンガ葉を摂取することで I 型アレルギーに対して抑制作用を有する可能性を報告した。また、マウスを用いて経皮感作食物アレルギー予防効果に対するモリンガの有用性を報告<sup>13)</sup>した研究もみられる。

さらに、小木曾<sup>14)</sup>は、モリンガ葉の熱水抽出液（350mg/150mL すなわち 3.5g/1.5L）は、総ポリフェノール類含量が高いことを定量実験によって証明し、生態調節機能の可能性を指摘し、高橋<sup>15)</sup>は、モリンガの脂肪組織に及ぼす血糖低下作用について培養脂肪細胞を用いて検討し、モリンガの各部位（種、葉、莢、根）によって脂肪細胞分化作用や抗炎症作用が異なることを報告している。

人を対象とした研究では、Shimizu. et al.<sup>16)</sup>が、成人健常者（男 18 名、女 22 名）に毎日 120mg のモリンガの種子エキス（MSE）またはプラセボを 4 週間摂取させ、疲労と身体的不快感をビジュアルアナログスケール（VAS）と Chalder 疲労尺度で判定したところ、MSE の摂取者の方が疲労、腰痛、肩こり、目の疲れの VAS による評価が有意に低下し、MSE を摂取すると、中年被験者に対して疲労と腰痛を低下させる効果があることを報告した。また、仲村ら<sup>17)</sup>は便秘傾向の成人女性を対象とする無作為化二重盲検クロスオーバー試験を行い、モリンガ葉粉末含有カプセルの長期摂取が排便に及ぼす

表 2 モリンガの部位別の栄養成分と薬効

部位	薬用用途	栄養特性	提言
葉	モリンガの葉は、喘息、高血糖、脂質異常症、インフルエンザ、胸焼け、梅毒、マラリア、肺炎、下痢、頭痛、壊血病、皮膚病、気管支炎、目と耳の感染症を治療する。また、血圧やコレステロールを低下させ、抗がん剤、抗菌剤、抗酸化剤、抗糖尿病剤、抗アテローム性動脈硬化剤、神経保護剤として作用する。	モリンガの葉には、繊維、脂肪タンパク質、Ca、Mg、P、K、Cu、Fe、S などのミネラルが含まれている。ビタミン A（ベータカロチン）、ビタミン B- コリン、ビタミン B <sub>12</sub> - チアミン、リボフラビン、ニコチン酸、アスコルビン酸などのビタミンが含まれている。Arg[アルギニン]、His [ヒスチジン]、Lys [リジン]、Trp [トリプトファン]、Phe [フェニルアラニン]、Thr [スレオニン]、Leu [ロイシン]、Met [メチオニン]、Ile [イソロイシン]、Val [バリン] などのさまざまなアミノ酸が存在する。タンニン、ステロール、サポニン、トレペノイド、フェノール類、アルカロイド、ケルシチン、イソケルシチン、アエムフェリシチン、イソチオシアネート、グリコシド化合物などのフラボノイドなどの植物化学物質が存在する。	フラボノイドの存在により、葉には抗糖尿病作用と抗酸化作用が与えられる。イソチオシアネートは抗がん剤である。ケルセチンなどのフラボノイドは、抗増殖剤、抗がん剤として知られている。ミネラルとビタミンの存在は、免疫システムを強化し、無数の病気を治すのに役立つ。
種子	甲状腺機能亢進症、クローン病、抗単純ヘルペスウイルス関節炎、リウマチ、痛風、けいれん、てんかんおよび性感染症の治療に役立ち、抗菌剤および抗炎症剤として作用する。	オレイン酸（ベン油）、プテリゴスベルミンと呼ばれる抗生物質、リノール酸、リノレン酸、ペヘン酸などの脂肪酸、タンニン、サポニン、フェノール類、フィチン酸塩、フラボノイド、テルペノイド、レクチンなどの植物化学物質が含まれている。これらの他に、脂肪、繊維、タンパク質、ミネラル、ビタミン A、B、C、アミノ酸など。	フラボノイドの存在により、抗炎症特性が得られる。抗生物質のプテリゴスベルミンは抗菌特性を担っている。他の植物化学物質はさまざまな病気の治療に役立つ。
根の樹皮	根の樹皮は強心剤、抗潰瘍剤、抗炎症剤として作用する。	モルヒネ、モリギニンなどのアルカロイド、カルシウム、マグネシウム、ナトリウムなどのミネラル。	アルカロイドは樹皮の抗潰瘍作用、心臓刺激作用を助け、筋肉を弛緩させるのに役立つ。
花	モリンガの花はコレステロール低下剤、抗関節炎剤として働き、泌尿器系の問題や風邪を治すことができる。	カルシウムやカリウム、アミノ酸などが含まれている。蜜も含まれている。	蜜の存在により、養蜂家による使用が可能になる。
莢	モリンガのさや下痢、肝臓や脾臓の問題、関節痛を治療する。	繊維、脂質、非構造炭水化物、タンパク質、灰分が豊富である。オレイン酸、リノール酸、パルミチン酸、リノレン酸などの脂肪酸も含まれる。	莢内の PUFA [多価不飽和脂肪酸] の存在は肥満者の食事に使用できる。

文献 18) より引用。筆者が翻訳して作成。[ ] 内は筆者の補足。



影響について検討し、1週間あたりの排便回数は、対照食品摂取群（ $4.6 \pm 1.6$  回）と比べて、モリンガ葉粉末摂取群（ $5.4 \pm 1.7$  回）は統計学的に有意な増加が確認されたということである。

モリンガに含まれる栄養成分の特定やその成分の利用可能性についてのレビュー論文には尾山ら<sup>5)</sup>、Gopalakrishnan, L. ら<sup>18)</sup>等の報告がある。尾山ら<sup>5)</sup>は、前述の栄養成分についての報告の他に、モリンガの種子には、浄水浄化たんぱく質、バクテリア除去および抗バクテリアたんぱく質、レクチンたんぱく質、キチン結合たんぱく質、重金属補足たんぱく質、染料除去たんぱく質、界面活性剤除去たんぱく質等、機能性たんぱく質が含まれること等を整理している。すなわち、モリンガに含まれる有用成分、多目的利用の可能性および栄養素の重要性を指摘している。Gopalakrishnan, L. らは、モリンガの葉、種子、根の樹皮、花、莢などの部位別に薬用効果と栄養成分および著者の提言を関連付けて報告している。表2に Gopalakrishnan, L. らの表を訳して示した。

部位別で含有する成分に違いがあることや、モリンガに含まれる様々な成分が健康補完能、生態調節機能や薬用としての可能性を秘めていることが分かる。モリンガの効果は、医薬品と比較すると弱いといえるが、日常的に摂取できる食品で、健康維持や疾患予防および症状の軽減が図れる可能性が高い<sup>12)</sup>ということがいえるであろう。なお、表2作成のために Gopalakrishnan, L. らが引用した文献を確認すると、人を対象とした臨床研究から得られた研究は含まれていなかった。表中の「提言」は、あくまでも文献レビューから得られた著者らのサジェスションであるため、今後のさらなるエビデンスの蓄積が必要であると考えられる。

### 3. モリンガを使用した産学連携活動

#### (1) 商品開発に向けて

株式会社 MIYACO は代表取締役の中馬氏が2014年に立ち上げ、現在、教育・能力開発事業、コミュニティ事業、地域創生事業、アート・デザイン事業および食品・健康事業を展開し、人とその生活、さらに人を取り巻く環境にフォーカスして社会貢献を目指している新進気鋭の企業である。事業内容が本学生生活環境学科の学びに対応しており学生が協働しやすいことと、中馬氏自身が若くして起業した経験を後進に伝えたいという意向を強く持って、それが学生のキャリア志向性ともマッチしていたことから産学連携の取り組みへと繋がった。

2023年4月に「知恵産業創造の森」の仲立ちで中馬一登氏を本学に迎え、筆者らの食関連のゼミ生、総勢11名と初顔合わせをした。学生はいずれも3年次生である。ここで、株式会社 MIYACO について中馬氏より自己紹介がなされるとともに、手がけている食品・健康事業のなかでモリンガを取り上げ、その魅力を広く周知するための方策を提案してほしいとの要請がなされた。

数あるスーパーフードと称される食品の中でもそれほど知名度が高いとはいえないモリンガについて、授業後の大半の学生の感想は「モリンガという名前を聞いたのは初めてだった」というものであったが、それでももともと美容に興味のある世代であり、食生活が美容や健康と密接に関係していることも既習している。モリンガの機能性にはすぐに興味を示し、モリンガの粉末を用いた商品開発に向けて動きだした。

まず、モリンガの機能性をどのような商品でアピールするかについて学生同士で話し合いが行われた。中馬氏からはモリンガの効用は多岐にわたるものの、人によって摂取による効果が異なるため、その有用性を端的に示すことができないジレンマが生じていることが明かされていた。そのためターゲットを絞り込み、消費行動が積極的で健康や美容に関心の高い30代を中心とした女性を購買層の中核として、いわゆるF1層（20～34歳の女性）からF2層（35～49歳の女性）に共感される商品が要

望された。これをふまえて、学生からは具体的に開発したい商品について、歯磨き、入浴剤やスキンケアオイルなどの衛生用品と、食品という二方向からの提案がなされた。しかしながら、衛生用品については、人体への効能効果に言及することは薬機法に触れる表現となることから学生が扱うことは難しいと断念し、食品としての可能性に限定して商品開発を行うこととなった。

食品としてモリンガをどのように使用するかについては、粉末を調理過程に加えて、モリンガ添加食品とすることが決定した。開発する商品の種類としては、スイーツ系、カレーやパスタソース、ドレッシングなど多彩なアイデアが提案されたが、学生全員が商品の試作から販売までのすべてに関わってみたいと希望したことから、スイーツ系が選択された。ソースやドレッシングは容器包装にレトルトパウチなどの必要性が高く、そういった場合、OEM（Original Equipment Manufacturing）メーカーに委託生産することとなるので除外し、スイーツ系の中でも比較的衛生管理が容易な焼き菓子の種類の中からモリンガ粉末を添加した商品として広く受け入れられる可能性のあるものを探すこととなった。

一方で、一部の学生はモリンガ茶に興味を示し、何度か日本茶とのブレンドを試みた。モリンガ茶自体は株式会社 MIYACO でも販売されており、他社においてはハーブがブレンドされたものなども市販されている。いずれも茶葉をそのまま、あるいはティーバッグに入れた状態で、熱湯で抽出するようになっているが、もっと手軽に飲めるようにペットボトル飲料として販売ができないかと模索し、日本茶の種類や配合割合を変えて検討したものの、モリンガの持つ独特の辛さや苦味を緩和することができなかった。低温から常温の温度帯で飲むことを想定したペットボトル飲料では、熱湯で抽出したお茶よりも苦味を強く感じる。そのため、モリンガ茶のペットボトル化はかなり難しいことを実感として受け止めたようである。加えて、株式会社 MIYACO では、沖縄の指定農場のモリンガのみを使用し、粉末やタブレットへの加工時もモリンガの生の成分をできるだけ維持することにこだわっている。中馬氏からは、現在流通しているペットボトル茶飲料に一般的に使用されている酸化防止のビタミンCを、同じように添加することについても難色を示された。また、ペットボトル容器そのものが人体や環境に与える影響<sup>19)</sup>等も考慮し、モリンガブレンド茶のペットボトル化は保留となった。

その後、焼き菓子に絞って試作を重ねた結果、甘味が辛味や苦味を押さえ、むしろ辛味はミントのような清涼感を与える可能性と、モリンガの持つ緑色による自然な着色は抹茶製品のように商品価値を高めることが期待されることから、マフィン、クッキー、マドレーヌ、米粉カステラの生地にもモリンガの粉末を混ぜ込むこととした。これらについて7月下旬に中馬氏に対しプレゼンを行ったが、試作品の試食結果から商品化は難しいとの指摘を受けた。その理由は大きく二つに集約され、ひとつは食感や味に改良すべき点が多くあること、もう一つは健康に寄与することを目的に摂取するモリンガを製菓材料として扱い、嗜好品として商品化することの矛盾についてであった。前者に対しては学生自身も思うところが多々あったようで、さらに改良をすべく、食べた感想を中馬氏や列席した知恵産業創造の森の職員の方々から細かく聞き取り、また学生同士でも忌憚ない意見を言い合う様子がみられた。後者については、まずはモリンガの広報が必要であり、そのために手に取りやすく、一般に受け入れられやすいと予想される焼き菓子はモリンガ普及の端緒を開く可能性があるとの学生の主張を中馬氏が評価し、焼き菓子についての商品開発が続行されることとなった。

## (2) 中信ビジネスフェアでの展示

今回の商品開発においては、学生達は商品の企画のみならず、その製造から販売まで手がけてみたいと希望していた。そのため模擬店としてなら食品衛生法に基づいた営業許可が不要であることから、2023年10月28日－29日実施の本学大学祭での販売を目指すこととした。

そうしたところ、知恵産業創造の森より、大学祭（ND 祭）に先立って、10月11日-12日開催の「第35回大商談会中信ビジネスフェア 2023」<sup>20)</sup>への展示要請があったため、予定を前倒して販売商品の完成とモリンガの紹介リーフレットの作成を急ぐこととなった。中信ビジネスフェアは、京都中央信用金庫が地元企業の交流と発展に貢献するために、地元企業の商品技術の展示を通して異業種の交流を図り、ビジネスチャンスの場を提供するとともに、産学公連携の橋渡しをすることを目的として例年開催しているイベントである。

フェアの2日間、産学公連携関連のブースで試作品とリーフレット等を展示した（写真1）。

今回の商品開発では、実際の販売を集客に限られる可能性のある大学祭で行うこととなっていたため、1万人以上が来場したという中信ビジネスフェアにおいてモリンガについて紹介できたことは、モリンガを広く周知するうえでの好機となった。



写真1. 中信ビジネスフェアでの展示の様子

### （3）ND 祭での販売

いよいよ京都ノートルダム女子大学の大学祭（ND 祭）でモリンガへの興味を喚起するために開発した焼き菓子を販売する日を迎えた。この日までに、7月のプレゼンからさらに改良を加え、できあがった商品はモリンガ入りの「マフィン」、「ハードクッキー」、「メレンゲクッキー」、「マドレーヌ」に、もっとも食感に課題が多かった米粉カステラを逆転の発想で薄い生地で作成し、欠点を長所に変換することができた「どら焼き」の5品目である（写真2, 3, 4）。



写真2. マフィン（左）  
ハードクッキーとメレンゲクッキー（右）



写真3. マドレーヌ



写真4. どら焼き

モリンガの添加量については、メレンゲクッキーは総重量の約5%、その他は1%前後が適切と判断した。モリンガのピリ辛感が甘味に対してアクセント効果をもたらし、後味がさっぱりとすることから砂糖とのバランスが重要であると考えたので、生地全体の重量の中で砂糖の重量が半分以上を占めるメレンゲクッキーだけはモリンガの添加割合も増やしたというわけである。

2023年10月28日-29日の2日間で、マフィン12個、ハードクッキー（4個入）28袋、メレンゲクッキー（4個入）28袋、マドレーヌ75個、どら焼き47個を各200円で販売し、すべて完売した。一番最後まで商品の形が決まらなかったどら焼きは30個を販売する予定であったが、好評を博したため急遽追加で製造することとなり、材料を買い足してさらに17個を販売した。商品とともにモリンガに



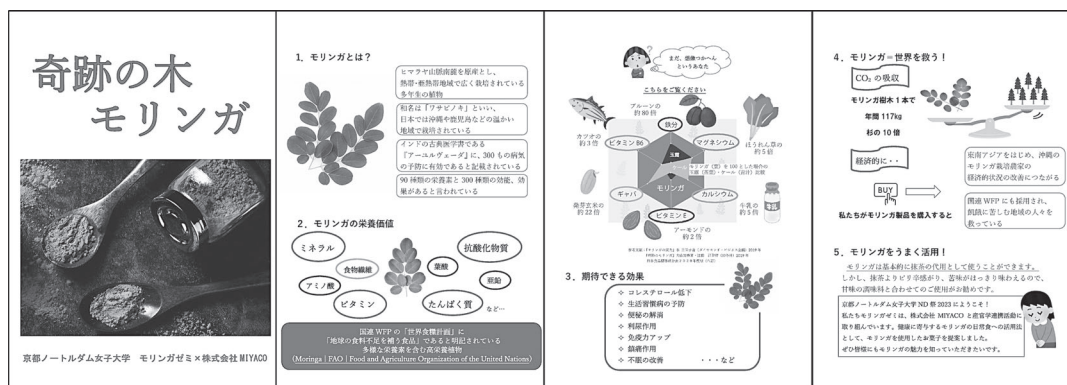


図 1. 学生が作成したモリンガの紹介リーフレット

興味を持ってもらえるよう工夫してわかりやすく作成したリーフレット（図 1）も配布し、時には販売テントから飛び出して、ND 祭の来場者に語りかけ、健康に寄与するスーパーフードの一つであるモリンガの周知に努めた。

焼き菓子類の購買層については当初、大学祭での販売ということで、F1 層をターゲットとしていたが、実際には学生の家族と見られる 50 代前後の女性をはじめ、小さな子どもを連れた家族、老夫婦、壮年男性など性別、年齢を問わず、幅広いものであった。また、モリンガ茶のペットボトル化は断念したものの、モリンガ茶は甘いものが苦手な人にも訴求可能で、摂取の習慣化が期待できると考えた学生達は株式会社 MIYACO が通販しているティーバッグの大学祭での販売を交渉し、仕入れたティーバッグをお試し用に小分けした形で売ることを試みた。これにより年齢の高い男性からの関心も引き寄せることができ、モリンガの魅力を周知するという目的に対して、一定の成果をあげることができたといえる。

ND 祭には知恵産業創造の森の方々や中馬氏にも来場いただき、学生の士気が上がる一幕もあった。ND 祭終了後、今回の商品開発についてまとめ、12 月に最終発表を行い、学生達の 9 か月間に及ぶ活動は幕を下ろした。

#### 4. 連携事業の教育的効果と今後の課題

今回の取り組みは、食関連の 2 つのゼミに所属する 3 年次生が「京都知恵産業創造の森」の仲立ちのもと、「株式会社 MIYACO」からの依頼で、近年注目されているスーパーフードの中でもまだまだ国内での浸透性に課題が多い「モリンガ」の周知を目的とし、産官学の連携事業として実施したものである。学生にとっては、大学生活も折り返し点を過ぎ、そろそろ社会での自身のキャリアを思い描き始める時期でもあり、起業経験のある社会人と協働する活動は刺激に満ちた体験だったに違いない。取り組み終了後の学生達の感想を表 3 にまとめた。

中馬氏から、自由な発想を尊ぶと同時に、学生であっても常に結果責任は問われると厳しく心構えを説かれていた学生たちはそれぞれに仕事への向き合い方を学んでいったと思われる。また、知恵産業創造の森の方々には、学生達のペースを尊重し、常に前向きな言葉がけで学生を鼓舞していただいた。連携事業においては、発展途上中の学生に対する理解が欠かせない。この学外からの教育的配慮が、時には鋭い指摘を受けながらも学生が高いモチベーションを持続できた大きな要因であろう。また学内でこの活動を見守った教員の側も、失敗の原因、うまくいかない理由を学生自ら考えて克服していく時間を充分に取り、それぞれの学生がささやかでも成功体験を積み上げていけるよう留意した。

表3. 取り組み終了時の感想

今回初めて産学連携に取り組んだが、社会に出る一歩手前の大学生という時期に企業と大学生が繋がることは貴重な経験であると考えてる
ゼミのメンバーと協力しながらアイデアを出して商品を作り上げること、失敗を繰り返して得た気づき、値段・賞味期限の設定の仕方、プレゼン後にいただいたアドバイスを元に改善していくことなど、この経験を通して多くの学びを得ることができ、自分自身も成長できたと感じた
ガクチカにも繋がる
試作を繰り返していく中でいいものが出来る達成感を味わうことが出来た
自分自身の長所短所に気づくことができ、今後の就職活動にも活かしていけるのではないかと思う
模擬店の運営を行なったことがなかったので、学生の間に経験ができて良かった
先生側からの指導はもちろん、企業側からの指導も受け入れられるので、視野を広げ、能力も鍛えられた
商品開発するのは初めてであり、アイデアから商品化されるまで、色々なことを調べ、やらないといけないと分かってきた
企業の方からの生の声を頂ける良い機会になった
正確な情報を伝えられるよう、自分たちが理解し、その中で、お客様がどのような情報を求めているのかを汲み取り説明できたため、満足できる結果に繋がった
中馬さんや知恵の森の皆さんが、丁寧なフィードバックをしてくださったため、より一つ一つ理解を深められた

その結果、他者の意見をよく聞き、自身の考えを根拠を示して述べる、といった訓練を自然に繰り返していたように見える。これらは、仕事ではもちろんのこと、これから彼女たちが4年間の学生生活の集大成となる卒業論文に取り組むうえでも身につけておくべき重要な姿勢である。

しかしながら、課題も多く存在する。本取り組みは正課教育の一環として実施した。このような実践型教育は従来の大学教育にあるだんだん専門を深化させていく縦型の教育体系と異なり、横断的な視点が必要となり、教員の側も常に試行錯誤の状態である。いわゆる汎用的能力の育成ということになるだろうが、年度ごと、セメスターごとでの評価が求められるため、到達目標の具体的な設定が難しい。例えばミネルヴァ大学では、実践知（practical knowledge）を4つのコア・コンピテンシー（core competencies）、すなわち批判的思考（Thinking Critically）、創造的思考（Thinking Creatively）、効果的なコミュニケーション（Communicating Effectively）、効果的なインタラクション（Interactive Effectively）に分類し、抽象的な汎用的能力を約80に具体化して4年間で身につけられるよう体系化したカリキュラムを設定しているという<sup>21)</sup>。本学においても卒業研究を目標とした学びの道筋については学生に対して示されているが、今後ますます求められていくであろう社会人基礎力を育成する科目として、産学連携に取り組む授業を卒業までのマイルストーンとして位置づける必要があるのではないか。

## 5. おわりに

モリンガの商品はすでにいくつかは市販され、健康意識の高い層には知られた食品であるが、いわゆるスーパーフードとして流行したアサイーやチアシードなど、あるいは薬膳の素材として身近なクコの実などのように一般に広まっている食品素材ではない。今回の連携事業の開始時点では、参加学



生のほとんどがその存在を知らなかった。その状態から、学生達は文献に当たり、モリンガについて学習し、自身が知り得たモリンガの機能性について、自身が感じた驚きをそのままに他者に伝えたことが功を奏し、ND 祭では一時期販売テントに人だかりができるほどの活況を呈した。何度もレシピを見直し、何度も試作を重ねた商品を短時間で売り切ったことは、彼女達の大きな自信になったことだろう。結果として成果をあげることができたが、真に評価すべきはその努力の過程であることはいまでもない。

最後にモリンガについて、この植物を紹介する各書や商品のコマーシャルでは、健康に良い最高の食品のように喧伝されていることがあるが、効果を期待しすぎず、適切な利用を心がけることも肝要である。

## 謝辞

本事業の実施にあたっては、一般社団法人京都市知恵産業創造の森および株式会社 MIYACO 代表取締役 中馬一登氏に多大なるご尽力とご支援を賜りました。また、本学教育支援部学事課（連携推進室）には本事業の実施期間を通してご協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。

## 注

- 1) 日本政策金融公庫の食に関する志向調査は、健康志向、経済性志向、簡便化志向、安全志向、手作り志向、国産志向、美食志向の7項目について尋ねており、令和3年7月調査結果では、健康志向を挙げた者の割合が最も高く次いで、経済性志向、簡便化志向であった<sup>1)</sup>。
- 2) 厚生労働省によると、健康食品やサプリメントという用語に行政的な定義はなく、一般に健康食品とは「健康の保持増進に資する食品全般」が該当し、サプリメントとは「特定成分が濃縮された錠剤やカプセル形態の製品」が該当する<sup>3)</sup>。
- 3) 日本スーパーフード協会によると、スーパーフードとは「栄養バランスに優れ、一般的な食品より栄養価が高い食品、ある一部の栄養・健康成分が突出して多く含まれる食品であること、一般的な食品とサプリメントの中間にくるような存在で、料理の食材としての用途と健康食品としての用途を合わせ持つもの」をいう<sup>4)</sup>。
- 4) 厚生労働省ホームページでは、モリンガの葉の抽出物を妊娠ラットに対し高用量を経口投与したところ、流産がみられたとの文献報告があり、このため、モリンガ（加工品を含む。）の摂取に際しては、妊娠している方又は可能性のある方は十分にご注意するようにと記載している<sup>10)</sup>。

## 引用文献

- 1) 日本政策金融公庫農林水産事業本部情報企画部. 消費者動向調査（令和3年7月）～食に関する志向. [https://www.jfc.go.jp/n/findings/pdf/topics\\_210921a.pdf](https://www.jfc.go.jp/n/findings/pdf/topics_210921a.pdf)（閲覧 2024.01.20）.
- 2) 厚生労働省. 2019 年国民生活基礎調査の概況. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa19/dl/04.pdf>（閲覧 2024.01.20）.
- 3) 厚生労働省. 1) 健康食品やサプリメントの名称について. [https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/dl/pamph\\_healthfood\\_d.pdf](https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/dl/pamph_healthfood_d.pdf)（閲覧 2024.01.20）.
- 4) 一般社団法人日本スーパーフード協会. スーパーフードの定義と基準. <https://www.superfoods.or.jp/definition/>（閲覧 2024.01.20）.
- 5) 尾山廣・杉村順夫・山和孝. ワサビノキ（モリンガ）の種子・葉に含まれる有用成分とその多目的利用. 熱帯農業研究. 2016, Vol.9, No.2, 41-51.
- 6) 吉武広樹・山路永司. 栄養改善に向けたモリンガ・オレイフェラ（*Moringa oleifera*）の導入. 海外の森林と林業. 2008, Vol.73, 39-43.
- 7) 砂野唯. 暮らしの中の熱帯 その 12 健康保管食品・換金源へと広がるモリンガ. 森林環境研究会編著『森林環境 2020』. 森林文化協会. 2019, 26-27.

- 8) 佐藤陽子・中西朋子・千葉剛・梅垣敬三. ハーブ系の健康食品素材に関する有効性と安全性の最新情報. 医と食. 2014, Vol.6, No.5, 269-271.
- 9) 本間知夫・小林未果・茶野栄一. モリנגアジェラートがマウス摘出小腸におけるグルコース吸収に及ぼす影響. 前橋工科大学研究紀要. 2023, Vol.26, 51-56.
- 10) 厚生労働省. 「Moringa oleifera (いわゆるモリंगा、ワサビノキ) について」 (2004) <https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/hokenkinou/4e-3.html> (閲覧 2024.01.26).
- 11) 梶原良・中津沙弥香・塩野忠彦・柴田賢哉・石原理子・坂本宏司・武藤徳男. 高血圧自然発症ラットにおけるモリंगा葉水抽出物の抗高血圧作用. 日本食品化学工学会誌. 2008, Vol.55, No.4, 183-185.
- 12) 嶋田貴志・岡森万里子・深田一剛・林篤志・榎本雅夫・伊藤紀美子. モリंगा葉のスギ花粉アレルギー誘発好酸球集積に対する抑制作用. 日本食品化学工学会誌. 2011, Vol.58, No.12, 604-607.
- 13) 常山幸一. 14. 経皮感作食物アレルギーに対する東洋伝統薬物の有用性. 上原記念生命科学財団報告集. 2021, Vol.35, 1-7.
- 14) 小木曾加奈. 亜熱帯性植物モリंगाの生態調節機能評価. 長野県短期大学紀要. 2011, No.66, 9-12.
- 15) 高橋真由美. 教育研究報告 健康食品モリंगाによる血糖調節機能について-脂肪組織における検討-. 大阪女子短期大学紀要. 2016, No.41, 74-76.
- 16) Shimizu Kazuo (Nutrition Division, Taiyo Kagaku), Abe Aya, Kapoor Mahendra P., Yasukawa Zenta, Ozeki Makoto. Impact of Moringa Seed Extract on Daily Fatigue and Low Back Pain: A Randomized, Parallel, Double-Blind, and Placebo-Controlled Study. 診療と新薬. 2019, Vol.56, No.8, 606-613.
- 17) 仲村麻恵・本三保子・宇高志保・城所香理・金子健彦. 便秘傾向の成人女性を対象としたモリंगा葉粉末の継続摂取による排便促進効果 無作為化二重盲検クロスオーバー試験. 薬理と治療. 2019, Vol.47, No.3, 469-477.
- 18) Gopalakrishnan, L., Doriya, K., Santhosh KD. Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application. *Food Science and Human Wellness*. 2016, Vol.5, 49-56.
- 19) Yee MS, Hii LW, Looi CK, Lim WM, Wong SF, Kok YY, Tan BK, Wong CY, Leong CO. Impact of Microplastics and Nanoplastics on Human Health. *Nanomaterials (Basel)*. 2021 Feb 16;11 (2) :496.
- 20) News Release [https://www.chushin.co.jp/cms\\_source/files/20230802002.pdf](https://www.chushin.co.jp/cms_source/files/20230802002.pdf) (閲覧 2024.05.01).
- 21) 田中孝平・松下佳代. ミネルヴァ大学の正課教育における汎用的能力の育成—ミネルヴァ大学生へのインタビュー調査を通して—. 京都大学高等教育研究. 2021, No.27, 1-12.