

地域特産品である黒酢を用いた 給食管理実習における産学連携による栄養教育実践事例

A Case Study of Nutrition Education in School Lunch Management Practice Using
Black Vinegar of a Local Specialty Product through Industry-Academia Collaboration

山下三香子 木下朋美 重久雅志 宗田健一

Mikako YAMASHITA Tomomi KINOSHITA Masashi SHIGEHISA Kenichi SOTA

はじめに

鹿児島県には日本や世界に誇れる食品、食材が多く有る中、調味料・加工食品として誇れるものの一つに、霧島市福山町（図1）で生産が発展・定着した黒酢がある。黒酢は多くの論文^{1,2,3}で健康的な意義が明らかとなっている。また、風味としても優れ、多くの食品が作られている。しかし、鹿児島県内を含め、黒酢の良さが十分に浸透していないのではないか、利用されていないのではないかという認識を栄養教育を行う中で得た。

そこで我々は、鹿児島県の代表的な食材を理解し、活用することで、健康と食文化への理解が深まり、より充実した栄養教育が実践できるものと考え、鹿児島県内の老舗黒酢製造・販売企業⁴と連携し、黒酢を用いたレシピの開発を給食管理実習や調理学実習を通じて行い、栄養教育に取り組むこととした。

本稿は、2019年から2020年にかけて鹿児島県立短期大学生生活科学科食物栄養専攻における給食管理実習において、黒酢を用いたレシピ開発、給食提供、黒酢に対する意識調査などを産学連携で行った実践事例を示すものである。

キーワード Key word 栄養教育 給食管理実習 産学連携 黒酢 レシピ開発

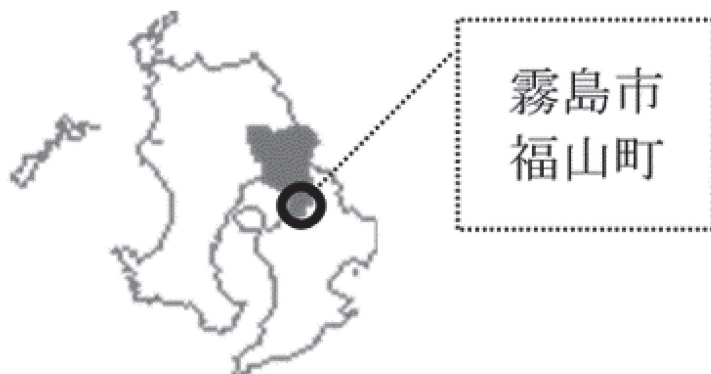


図1 霧島市福山町の位置

(出所) <http://www3.synapse.ne.jp/hantoubunka/kasedainfo/merge-kirisima.html>より作成

1. 黒酢に関して

黒酢⁵は、一般的な食酢の分類によると穀物酢のうち米や大麦により作られるものを指す。鹿児島における伝統的な黒酢は壺（甕壺）で作られており、地名をとって福山酢とも言われてきた。黒酢は、米酢を作るよりも4.5倍以上の米を利用し、あまり精白していない米（玄米）をたっぷり使用している点に特徴がある。また、鹿児島の黒酢は、水、蒸し米、麴を壺に仕込んだ後は手を加えずに熟成させるという製法上の特徴があり、これは静置発酵と呼ばれている。つまり、でんぷんが麴アミラーゼによって糖となり、酵母によってアルコールになり、さらに壺に住み着いた酢酸菌によって発酵する（図2）。そのことで他の酢よりもアミノ酸が多く、黒い色になる。国内でこの製法を古く江戸時代から現在まで受け継いでいるのは福山町のみである。壺や壺畑（図3）には酢酸菌以外にも乳酸菌など様々な微生物が住み着き、アミノ酸が多く含まれるために、旨味が生じ、酸味を和らげていると考えられている。



図2 壺の中での3つの反応と製造工程

(出所) 重久盛一酢醸造場HPより (<https://osuya.co.jp/menu/348767>)

ここで、黒酢造りのルーツをたどると、色酢は中国の福建省や浙江の海岸地帯から、琉球・奄美を経て日置に伝来したと口伝えられている。しかし、福山の黒酢にあつて、他の地域では行われていない製法に振り麴⁶という工程がある。この工程のもととなるのが、佐藤成裕という江戸の本草家（植物学者）が薩摩藩に招かれ、見聞を書いた『中陵漫録』（文政9（1826）年）に記されていた⁷。

また、福山黒酢には、天保の改革が関連しているとも言われている。天保4（1833）年、薩摩藩第10代藩主島津斉興の時に島津家には500両の借金（現在の価値にして5000億円相当）があり、財政改革が待ったなしの状況の中、家老調所広郷は様々な改革の一環として黒酢造りに目を付けたと言われている。その当時、福山の役職の頂点である郷士年寄（士成商人）になった豪商厚地次郎右衛門は、黒酢を商材として取り扱い、黒酢以外にも黒砂糖、綿の取引で都城島津家、宮之城島津家、琉球王国と取引をする金融業を行い、薩摩藩にも献金をして貢献したと言われている。薩摩藩が中国と貿易を行っていた琉球王国に関与し、産業復興のもと黒酢作りを進めたのも自然の流れと考えられる。酢が中国料理に欠かせないという点でも福山の黒酢が貢献した可能性があると考ええる。

地域特産品である黒酢を用いた給食管理実習における産学連携による栄養教育実践事例

その後、明治の初年頃には、福山で酢造りをするものが24～25軒に増え定着したそうである。しかし、大戦中の米の統制で原料が途絶え、安価な合成酢の登場により、黒酢の業者も激変の一途をたどり、現在では、福山でも数社のみが伝統的な製法で黒酢を作り続けている⁸。なお近年では、健康ブームにより黒酢の良さが認められ、需要が急激に高まったことから、大手企業でもステンレスタンクで酢酸菌を用いて黒酢を製造している現状がある。

黒酢を福山で造るようになった要因の一つに、恵まれた環境がある。ここは錦江湾の奥に位置し海に面しその南側には桜島がそびえている。光を遮るものはなく1年を通し温かく、湧き出る水が黒酢の原料となっている。おかげで、黒酢は高台に並んでいる薩摩焼の壺の中で発酵熟成し、芳醇な味と香りになる。昔からの造り方を固守し、今も昔も変わらない壺が並んでいる姿は圧巻である(図3)。この壺は黒薩摩という陶器で、古いもので100年から200年のものもあり、太陽熱を多く吸収し、保温性も高く黒酢を露天で発酵させるのに最適である。つまり、黒酢を作るのにこの地がふさわしいことがうなずける。



図3 壺畑と錦江湾

(出所) 重久盛一酢醸造場の壺畑を筆者が撮影したもの。

酢という調味料は、古代では醬、塩、酒とともに「四種」を担っていた。奈良時代はトウガンやアオナ(カブナ)、ナスの酢漬けの記載があり、酢は酸味を与えてくれるばかりでなく、強い殺菌力を持つので防腐の効果も期待して大いに加工にも利用されていた。江戸時代には、酢は特に大切な調味料となってその需要を伸ばしていった。殺菌力や防腐の効果を利用して魚介類の酢漬け、酢ヅ、酢洗いなどによる生食が大いに発展した。生臭みを消す効果、塩辛さを和らげる効果、あく抜きなど和食の調理の操作に使われはじめた。何と言っても、酢は寿司という生で魚を食べる食文化を作り出した。明治以降、洋風化した食事にも酢は必須で、例えばケチャップやソース、マヨネーズと現代の食卓にも欠かせないものとなった。

黒酢の味は、アミノ酸のアラニンをはじめ必須アミノ酸のバリン、メチオニン、イソロイシン、ロイシン、フェニルアラニンを多く含むことによって濃厚さと伸びのきいた味の特徴があると

表現されている⁹。壺の中で酵母に先立って乳酸菌が増殖し乳酸が作られる。このことは雑菌繁殖を抑え、酵母増殖の環境を整え、アルコール発酵を順調に進めることにつながっている。このようにして乳酸が多いと酸味に清涼感を与え、後味をさっぱりさせる。アミノ酸や乳酸が多いため、他の調味料などと混ぜても、酸味が損なわれないという特徴となる。

酢の健康的な面として、食欲増進、減塩効果（塩味を強く感じることができる）、殺菌効果により食物の腐敗を防ぐということはよく知られている。ではなぜ黒酢がいいのかというと、黒酢に特徴的なこととして、肥満改善、血圧低下、血糖低下、内臓脂肪蓄積防止¹⁰などの効果が挙げられる。また、黒酢が認知機能低下を予防する可能性について老化促進マウスを用いて明らかにもしている。この中で、黒酢が直接脳の神経細胞に影響したのではなく、摂取することで腸内フローラが変化した結果、生体に影響を与えたのではないかと推論されている¹¹。

黒酢は、その良さを数多く理解され、「ふるさと認証食品」として認められ、認証マーク（全国共通のEマーク）をつけている。その「ふるさと認証食品」とは、県内に古くからある伝統の製造方法による食品や特徴ある県産原材料の良さを活かした食品、独自の技術により生産された特色のある食品について、製造方法や使用原料等の基準を定め、これに適合するものとして認証し、品質のよい地域の特産品であることを表示する制度である¹²。さらには、2015年12月22日に農林水産省において『鹿児島県の壺造り黒酢』（登録生産者団体：鹿児島県天然つぼづくり米酢協議会）がGIマーク（地理的表示）の認証を受けた。これは、製品の確立した特性と地域との結び付きが見られる真正な地理的表示産品であることを証するものである¹³。

2. 目的

本稿では、黒酢や伝統食材に関する学習、産学連携のプロジェクト展開、給食管理実習での取り組みの事例、各自の黒酢料理の事例に関して述べ、黒酢を用いたレシピの開発を給食管理実習や調理学実習を通じて行い、栄養教育に取り組むことを目的とした。

3. 方法

本学は、栄養士養成校の授業の一環として、学内における給食管理実習において100食以上の給食を提供している。給食管理実習の実施に際しては、食物栄養専攻の2年生30人を4班に分けレシピ開発、実際の調理、給食提供などを行った。給食の提供は、2019年が120食、2020年が100食（新型コロナの関係で食数を減らし一部弁当にした。）である。給食管理実習では、学生は黒酢についてその歴史や製法などを学んだうえで、メニューに黒酢を使用し、黒酢に関する配布物や掲示物による栄養教育を喫食者に対し行った。

本学食物栄養専攻2年生では、前期、後期と2回の実習機会がある。黒酢を使った給食の提供は、後期の給食管理実習で実施した。授業の進め方は表1に示す通りである。

地域特産品である黒酢を用いた給食管理実習における産学連携による栄養教育実践事例

第1回目の授業では、黒酢製造・販売会社（有限会社重久盛一酢醸造場）の重久雅志氏（同社代表取締役社長）により黒酢の紹介と講義が行われた。具体的には黒酢の歴史、製造方法、特徴などについてである。同時に、黒酢に対する学生の意識と食生活での取り入れ状況に関してアンケート調査を行った。さらに、重久氏より提供のあった玄米黒酢（略して黒酢とする）、黒酢をベースとした鰹節酢

表1 黒酢を用いた授業の工程表

		時	内容
10月	給食管理実習	第1回	オリエンテーション ・黒酢醸造会社による講義と黒酢紹介ビデオ ・アンケート調査 ・黒酢のテイスティング
		第2回～4回	・各班実施献立検討 ・献立試作 ・配布物(情報収集/アンケート作成) ・掲示物(卓上メモ・板書・献立名)
11月		第5回～8回	給食管理実習4回実施
		第9回	反省会・実施後のアンケート調査
12月	調理学実習	第10回～	給食実習の流れで取り組む
		11回	個人献立と調理
1月		第12回	献立集作成

（鰹発酵鰹だし酢）、ザクロ酢の3つと一般的な穀物酢（大手調味料会社のもの）の比較・テイスティングを行った。

第2～4回目の授業では、黒酢フェアと題して黒酢を取り入れた給食を実施するために献立作成、試作、黒酢に関する情報収集、配布物の作成などを行った。

第5～8回の授業では、作成した献立に基づく給食提供を4班分実施した。

給食提供終了翌週となる第9回目の授業では、反省会という名目でそれぞれの班が取り組みをまとめ、食物栄養専攻の1年生と一部教員の前で発表した。実際に実習を行った2年生には黒酢を献立にとり入れたことに対してアンケート調査も行った。さらに、調理学実習で各人が黒酢を用いた献立を考案し、実際に調理し、感想を添えて全員のレシピを1冊にまとめた。

給食管理実習と調理学実習で作成した各人の献立は、20歳女子、身体活動Ⅱを対象に、700kcal（±10%以内）、たんぱく質エネルギー比13~20%、脂質エネルギー比20~30%、その他ビタミン・ミネラル、食物繊維、食塩相当量の設定の下で作成されたものである。但し、喫食者は食物栄養専攻1・2年生以外に、教職員とその他の学生であった。給食提供は、主食、主菜、副菜、汁、デザートの一食であり、価格は2019年が400円、2020年が450円であった。2020年は50円の値上げをして販売したが、その理由は災害等による材料価格の高騰や新型コロナの影響でお弁当容器等の費用を加味したためである。（なお、価格に、水道光熱費、人件費等は含まれていない。）

給食実習終了後アンケートの感想（表11）、個人献立黒酢料理の感想（表13、表14）の自由記述を分析するために、黒酢に関連する内容を抜き出し表にした。給食実習終了後の感想は、文章を切片化して要約し、類似した内容をカテゴリー化した。カテゴリーは【 】, 要約したものはコード化し『 』で示している。個人献立黒酢料理の感想は、主菜、副菜、汁、デザートに分類し、その黒酢料理の感想の文章のみを切片化して要約し、料理と同じ行にまとめた。

4. 結果

給食管理は、1年後期で給食管理の理論を学び、2年次に給食管理実習Iとして前期と後期の2回、学内での給食を実施するカリキュラムである。以下では、黒酢フェアとして2年間連続で取り組んだ事例を基礎としてその結果を示す。

概要は次のとおりである。①第1回目の授業で実施した酢及び黒酢の使用状況把握のためのアンケート調査、②黒酢を使った給食提供の取り組み事例、③給食提供終了後のアンケート調査、④調理実習における各自の黒酢料理とその感想。

4-1. 酢及び黒酢の使用状況把握のためのアンケート調査

1) 酸味のきいた料理の嗜好

酢のきいた料理の嗜好について質問した結果、「好き・どちらかという好き」と答えた人は、2019年23人(76.7%) / 2020年23人(79.3%)であり、「好きでも・嫌いでもない」は2019年4人(13.3%) / 2020年6人(20.7%)であり、「とても嫌い・どちらかという嫌い」は2019年2人(6.6%)であった。各年とも大多数が酸味のきいた料理を好む傾向が見られた(表2)。

表2 酸味のきいた料理の嗜好

	とても好き どちらかという好き	好きでも 嫌いでもない	とても嫌い どちらかという嫌い
2019年	23人(76.7%)	4人(13.3%)	2人(6.6%)
2020年	23人(79.3%)	6人(20.7%)	0

2) 自宅にある酢の種類

酢の種類は主に一般的な穀物酢、米酢やバルサミコ酢、黒酢とさまざまである。自宅にある酢の種類を聞いてみたところ、2019年は、穀物酢が27人(90%)で、黒酢は8人(26.7%)、米酢7人(23.3%)、リンゴ酢4人(13.3%)であった。2020年は、穀物酢が28人(97%)で、黒酢は7人(24.1%)、米酢6人(20.7%)、リンゴ酢16人(55.2%)であった。(表3)

表3 自宅にある酢の種類 人(%)

	2019年	2020年
穀物酢	27(90%)	28(97%)
黒酢	8(26.7%)	7(24.1%)
米酢	7(23.3%)	6(20.7%)
リンゴ酢	4(13.3%)	16(55.2%)
バルサミコ酢	3(3.3%)	0
きび酢	1(3.3%)	0

また、自宅にある酢の数について聞いてみたところ、2019年は1種類と答えたのが20名もいたのに対して、2020年では1種類は8人と減少していた。また、2種類以上は2019年が10人であったのに対して、2020年は21人と全体の2/3以上であった(表4)。各年とも黒酢があると答えた全員が2種類以上の酢があると答えていた。

表4 自宅にある酢の数 人(内黒酢所有者)

	2019年	2020年
1種類	20	8
2種類	5(3)	15(2)
3種類	2(2)	4(3)
4種類	2(2)	2(2)
5種類	1(1)	0

3) 黒酢が鹿児島県の特産品であることの認知度

黒酢が鹿児島県の特産品であることを知っていたのは、2019年が24人(80%)であるのに対し、2020年は28人(96.6%)とほとんどの人は知っていた(表5)。

表5 黒酢が鹿児島特産である認知度

2019年	2020年
24 (80%)	28 (96.6%)

4-2. 黒酢を使った給食提供の取り組み事例

1) 黒酢に関する栄養教育媒体

第1回目の黒酢に関する講義で学んだ内容や自分たちで調べたことを配布資料や掲示物(板書)を通して栄養教育を行った(図4, 図5)。

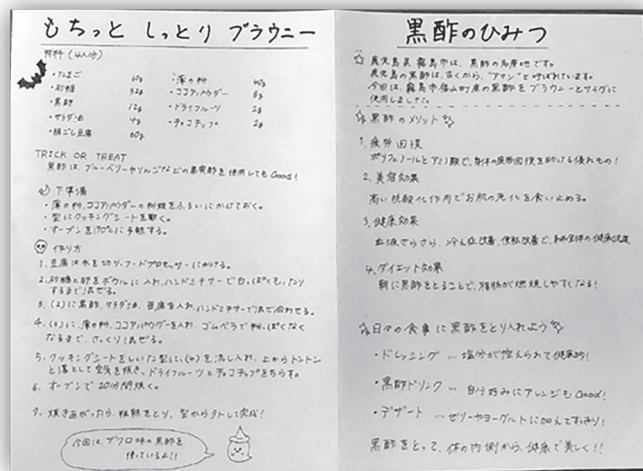


図4 配布資料の例(2019年)

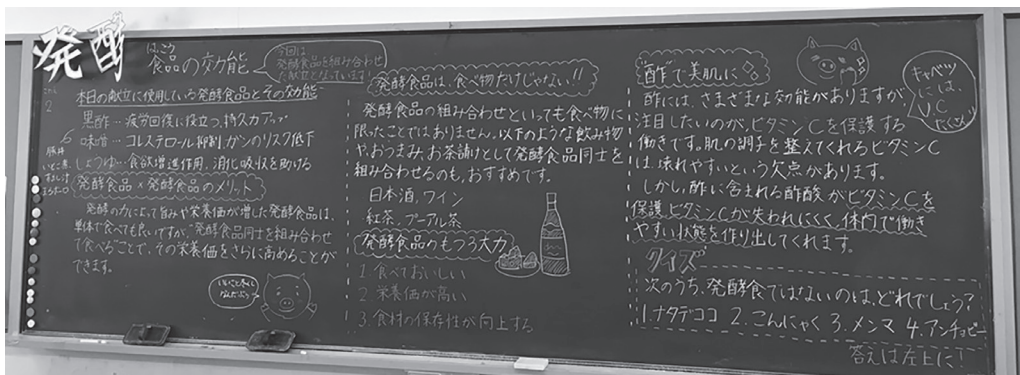


図5 黒酢に関する板書の例(2020年)

2) 給食管理実習で提供した黒酢レシピ

① 2019年のレシピ

2019年では、4班中3班が2つのレシピに、1班が1つのレシピに黒酢を使用した。各班での黒酢利用について概説すると次の通りである。

1班は副菜とデザートで黒酢を用いていた。副菜（サラダ）では酸味を効かせるために使い、デザート（もちっとしっとりブラウニー）では味を引き締めるために黒酢を使うと同時にチョコ風味に仕上げていた。黒酢使用の効果としては、酸味が重なるしつこさを軽減し食べやすくなった点にある。

2班は主菜と副菜に黒酢を用いていた。主菜（油淋鶏）では甘酸っぱさを出すために使い、副菜（サラダ）ではマヨネーズに黒酢を足すことで一風変わった中華サラダに仕上げていた。サラダは、ゴボウや枝豆、コーン、わかめ、クルミと異なる食感が混ざったものであり、それらを黒酢のさっぱりした酸味でまとめて楽しむようにしていた点に特徴があった。

3班は副菜とデザートで黒酢を用いていた。副菜（小松菜のピーナツ和え）では甘さを黒酢の酸味で味を引き締めるために使い、デザート（懐かしふくれ菓子）では重曹と酢で生地を膨らますための膨張を助ける酢の代わりに黒酢を使用し、深みのある味にしていた。味のみならず、調味料の機能上の特徴を活かしたレシピとなっていた点は特筆できる。

4班は、副菜で黒酢を用いていた。副菜（きのこのマリネ）では、黒酢を7gも使用し、1品で酸味を強調したレシピとなっていた。

黒酢の使用量は、主菜に5g、副菜に2～7g、デザート0.8～3gであった（表6、図6）。

② 2020年のレシピ

2020年では、4班中1班が2つのレシピ、3班が1つのレシピで黒酢を使用した。

1班は、副菜（きのこのマリネ）に黒酢を使用し、一般的な酢と比べてまろやかな味わいのサラダとなっていた。

2班は、主菜（黒酢あんかけ食べたら）で白身魚（タラ）をから揚げにし、野菜たっぷりの甘酢あんをかけたものに黒酢を使用していた。黒酢を使うことで甘酢がよりコクのあるものに仕上がっていた。

3班は、主菜（豚丼）で、味噌、砂糖、濃口醤油等で調味し、みかんの皮でさっぱりさせた上に黒酢を使用していた。またデザート（きな粉の丸ボーロ）ではボーロに甘酸っぱいみつをかけるレシピとして、黒砂糖と黒酢を使用していた。黒酢の使用により、さっぱりとした味のデザートに仕上げていた。

4班は、副菜（黒酢のカラフルサラダ）に黒酢を使用していた。黒酢を使うことで野菜の色があせることなくさわやかな彩りのサラダとなっていた。

黒酢の使用量は、主菜に3g～5gと、副菜に3g～6g、デザートに3gであった（表7、図7）。

地域特産品である黒酢を用いた給食管理実習における産学連携による栄養教育実践事例

表6 2019年黒酢使用のレシピ

1班			1人分					
料理名	食品名	使用量 g	料理名	食品名	使用量 g			
副菜	紫キャベツと人参サラダ	レッドキャベツ	15	主菜	油琳魚	ホキ(魚)	70	
		キャベツ	15			片栗粉	5	
		スイートコーン冷凍	5			調合油	7	
		人参	15			水菜	20	
		玉ねぎ	15			赤ピーマン	10	
		オリーブ油	1			黄ピーマン	10	
		濃口醤油	2			根深ネギ	15	
		48kcal 上白糖	3			生姜	1	
		食塩相当量0.3g 黒酢	5			上白糖	3	
		もちっとしっとりブラウニー	鶏卵		15		濃口醤油	8
デザート		上白糖	8		黒酢	5		
		薄力粉	10		183kcal 塩	0.1		
		ココア	2		食塩相当量1.6g ごま油	0.5		
		絹ごし豆腐	15		秋の中華サラダ	ごぼう	50	
		黒酢	3			枝豆	5	
		調合油	1			スイートコーン冷凍	5	
		トッピング いちご乾	0.5			わかめ	1	
		128kcal 粉糖	0.5			マヨネーズ	5	
		食塩相当量0.1g ミルクチョコ	0.5			黒酢	2	
						101kcal くるみ	2	
					食塩相当量0.3g ごま油	0.5		
3班			1人分					
料理名	食品名	使用量 g	料理名	食品名	使用量 g			
副菜	小松菜のピーナツ和え	小松菜	70	副菜	きのこのマリネ	ぶなしめじ	20	
		人参	10				玉ねぎ	30
		バターピーナツ	5				えのきたけ	20
		薄口醤油	2				とうがらし	1
		上白糖	1				オリーブ油	5
		52kcal はちみつ	0.7				黒酢	7
		食塩相当量0.3g 黒酢	2				88kcal 食塩	0.2
		懐かしふくれ菓子	薄力粉		10		食塩相当量0.2g 砂糖	2
			重曹		0.5			
			黒砂糖		9			
デザート		普通牛乳	7					
		鶏卵	5					
		はちみつ	2.2					
		103kcal 干しブドウ	5					
		食塩相当量0g 黒酢	0.8					

表7 2020年黒酢使用のレシピ

1班		1人分	
料理	食品名	使用量 g	
副菜	きのこのマリネ	エリンギ	25
		ぶなしめじ	12
		えのきだけ	10
		ニンニク	3
		料理酒	1
		オリーブ油	1
		赤玉ねぎ	15
		黄ピーマン	10
		ベーコン	5
		食塩	0.1
		こしょう	少々
		黒酢	6
		79kcal 上白糖	1
	食塩相当量0.4 g 薄口醤油	1	

2班		1人分	
料理名	食品名	使用量 g	
主菜	黒酢あんかけ食	まだら (魚)	70
	べたら	薄力粉	5
		調合油	4.5
		玉ねぎ	30
		人参	20
		ピーマン	10
		たけのこ	10
		キクラゲ	1
		うずらの卵	10
		かつおだし	120
		濃口醤油	3
		黒酢	3
		上白糖	1
	174kcal 食塩	0.2	
	食塩相当量0.9 g 片栗粉	2.5	

3班		1人分	
料理	食品名	使用量 g	
主食+主菜	豚丼	うるち米	80
		強化米	0.8
		豚もも赤	50
		キャベツ	35
		人参	15
		ごまいり	2
		ごま油	3
		濃口醤油	5.5
		本みりん	4
		上白糖	1
		黒酢	5
		麦みそ	2
		小ねぎ	2
		みかんの皮	1
			生姜
	437kcal ニンニク	0.5	
	食塩相当量1.1 g 酒	4	
デザート	きな粉の丸ポーロ	薄力粉	10
		鶏卵	10
		三温糖	2
		無塩バター	10
		ベーキングパウダー	0.2
		脱脂粉乳	5
		きな粉	0.5
			170kcal 黒砂糖
	食塩相当量0.1 g 黒酢	3	

4班		1人分	
料理	食品名	使用量 g	
副菜	黒酢のカラフル	玉ねぎ	20
	サラダ	レタス	20
		キャベツ	20
		胡瓜	20
		トマト	20
		スイートコーン冷凍	15
		食塩	0.2
		58kcal 黒酢 (鰹)	3
		食塩相当量0.2 g オリーブ油	1.5

地域特産品である黒酢を用いた給食管理実習における産学連携による栄養教育実践事例

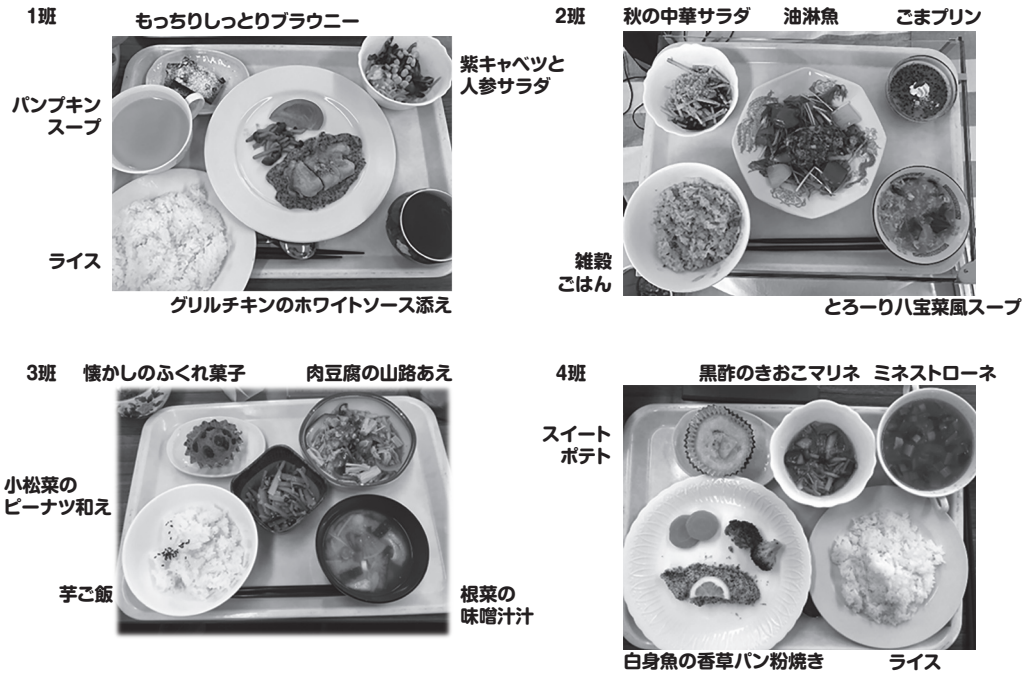


図6 2019年 給食一食分

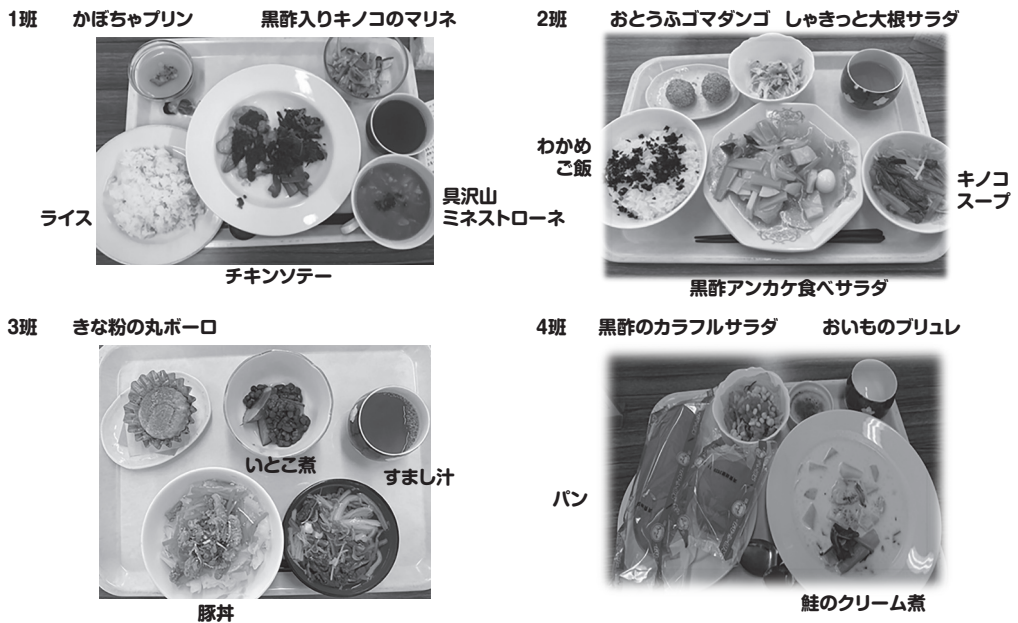


図7 2020年 給食一食分

③ レシピの評価反省

給食管理実習後の反省会では、報告資料を作成し栄養価の平均を出し評価を行う。今回のレシピでは、事前に設定した基準値に対して、エネルギー他、ビタミン、ミネラルは±10%の範囲に、また脂質はエネルギー比20～30%、たんぱく質はエネルギー比13～20%に、食塩相当量は基準値以内に収めることを目標とした。但し、食事摂取基準の改訂により、2019年と2020年の食塩相当量に若干の違いがある点に注意が必要である。2020年食事摂取基の食塩相当量の目標値は、2019年目標量からそれぞれ0.5g/日少ない、成人男性7.5g/日未満、成人女性6.5g/日未満となっている。したがって1食分の食塩相当量の基準値は2019年2.7g、2020年2.5gとした。

黒酢料理を見てみると、2019年は主菜「油淋魚」の食塩相当量は1.6g、副菜0.2g～0.3gで、1食分の食塩相当量の平均値は2.3gであった。2020年は主菜の「黒酢あなかけ」0.9g、「豚丼」1.1g、副菜で0.2g～0.4gで、1食分の食塩相当量の平均値は2.5gであった。いずれも食塩相当量の平均値が基準値内であるのは、酢の減塩効果・効能であると言える(表8、表9)。

表8 2019年 給食の一人分の栄養価

	エネルギー (kcal)	タンパク質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	Ca (mg)	Fe (mg)	V.A (μg)	V.B1 (mg)	V.B2 (mg)	V.C (mg)	食物繊維 (g)	食塩相当量 (g)
1班	727	29.4	15.8	114.5	238	3.4	436	0.36	0.55	58	6.5	1.7
2班	726	28.5	21.9	101.3	300	5.2	199	0.92	0.66	57	8.1	2.8
3班	684	26.8	17.9	104.5	284	5.6	270	0.83	0.45	44	9.2	2.7
4班	732	28.0	21.7	105.6	246	6.7	450	0.41	0.47	87	7.5	2.1
平均	717	28.2	19.3	106.5	267	5.2	339	0.63	0.53	62	7.8	2.3
充足率(%)	102				120	138	190	166	127	172	120	
PFC%		15.7%	24.2%	60.1%								
基準値	700	13～20%	20～30%	50～85%	223	3.8	205	0.38	0.42	36	6.5	2.7

表9 2020年 給食一人分の栄養価

	エネルギー (kcal)	タンパク質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	Ca (mg)	Fe (mg)	V.A (μg)	V.B1 (mg)	V.B2 (mg)	V.C (mg)	食物繊維 (g)	食塩相当量 (g)
1班	763	30.2	18.6	116.7	221	4.1	327	0.38	0.55	89	10.4	2.4
2班	717	30.0	20.1	103.1	208	3.9	257	0.42	0.41	36	9.3	2.5
3班	721	26.7	17.0	110.2	216	7.5	305	2.18	0.48	42	7.7	2.5
4班	706	33.0	23.9	90.3	425	4.0	274	0.42	0.65	41	7.8	2.7
平均	727	30.0	19.9	105.1	268	4.9	291	0.85	0.52	52	8.8	2.5
充足率(%)	104				120	129	142	213	130	144	135	
PFC%		16.5%	24.6%	58.9%								
基準値	700	13～20%	20～30%	50～85%	223	3.8	205	0.38	0.38	36	6.5	2.5

4-3.給食提供終了後のアンケート調査

給食提供終了後アンケート調査と感想の自由記述を分析した。

給食提供終了後アンケートの感想(表11)は、黒酢に関連する内容を抜き出し、文章を切片化して要約し、類似した内容をカテゴリー化した。文中ではカテゴリーは【 】, 要約したものはコード化し『 』で示している。

地域特産品である黒酢を用いた給食管理実習における産学連携による栄養教育実践事例

1) 黒酢を給食で取り組んだ効果

黒酢フェアとして給食の授業で取り組めたことは、「良かった」と答えた人は2019年／2020年ともに全員であった。

また、黒酢の知識は以前に比べ、「勉強になった」と答えた人は2019年24人(83.3%)／2020年25人(86.7%)で、「まあまあ勉強になった」と答えた人は2019年5人(16.7%)／2020年4人(13.3%)であり、全員が勉強になったと回答した。

黒酢の味に関しては、2019年は28人(93.3%)が「おいしかった」と答え、残り2人(6.7%)は「わからなかった」と答えていた。2020年は全員「おいしかった」と答えていた。なお、「おいしくない」と答えた人はいなかった。今後、「黒酢を使ってみたい・使っていきたい」と答えたのは、2019年は全員であったが、2020年96.7%とほとんどの人が「使いたい」と答えていた(表10)。

表10 黒酢を授業で取り組んだ結果 人(%)

	2019年	2020年
給食で取り組めてよかった	30(100%)	29(100%)
勉強になった	25(83.3%)	25(86.2%)
まあ勉強になった	5(16.7%)	4(13.8%)
黒酢の味		
おいしかった	28(93.3%)	29(100%)
分からなかった	2(6.7%)	
今後も使いたい	30(100%)	28(96.6%)

2) 黒酢フェアとして取り組んだことに対する自由記述

黒酢を用いた給食提供に関する感想の自由記述を求めた結果、2019年は22人(73.3%)／2020年は24人(80%)の人が記述した。その内容は、大きく実習前と後に分類できた。

まず、「実習前の黒酢との関わり」では、2つのカテゴリーに分けることができた。

【黒酢に関わりがない】では、『黒酢が鹿児島の特産品であることを知ってはいたが、使う機会がなかった』、『黒酢を使ったことがなかった』、『買ったこともなかった』、『もちろん『常備していなかった』と黒酢を実際に使うことがないことがわかった。これまでの酢の感覚と同じで『マリネや酢の物しか思い浮かびませんでした』、『いろいろな料理に使えることを知らなかった』と授業で黒酢を使うまでの関心の薄さが読み取れた。

これに対して、【関わりがある】では、『以前福山町の黒酢の里で黒酢料理を食べた時のことを思い出した』とある。食事をした場所は、福山町の黒酢専門レストランのことであると思われる。酢にはつんと来る匂いがあるが、黒酢にも特有の匂いがあり、それを苦手とする人も2人ほどいた。実際の家庭での経験として、『黒酢を使うことはあまりなく、父が刺身を食するとき醤油に混ぜているぐらいでした。刺身に付けるとおいしいです』と刺身に限り馴染みのある人もいた。

次に「黒酢授業を通して」では、5つのカテゴリーに分けることができた。

【種類】では、最初の授業で行った酢のテイスティング(数種類の黒酢と普通の穀物酢とで比較)したことで次のような違いを表現していた。かつお節風味の黒酢に関して『だしの風味がしておいしかった』、『黒酢の方がよりお酢を感じる気がした』、『黒酢と言ってもたくさん種類があり、

少しずつ味が違っておもしろい』、『いろいろな味の黒酢があることを知って、すごいなと思った』と単なる酢ではなく、種類の違いを認識していた。重久氏より提供頂いた黒酢には、かつお節やザクロなどを加えて仕込んだ黒酢もあり、様々な風味や味を楽しむこともできた。

【味のおいしさ】に関してはいくつかの表現があり、『どれもとてもおいしかった』、『好きになった』、『黒酢のおいしさを知った』、『普通の酢と黒酢をそれぞれ使用して比べたらより酢の味を感じた』、『主菜、副菜に加えてみたら意外とおいしく、黒酢のおいしさを知ることができたので良かった』と「おいしい」という多様な表現がされていた。

【調理性とその可能性】では、調理することでさらに体験的な特徴が表現されていた。例えば『くせもそこまで強くなく、普段使いしやすい』、『調味料として加える料理がとても多く万能』、『黒酢は意外と様々な料理に使える』、『多様なレシピに合わせられる』とあった。特にデザートに使用したレシピについては、『他の班ではデザートに使用していたので驚いた』、『デザートに黒酢を入れたけど、酢の感じがあまりなくびっくりした』と黒酢の意外性を見出していた。

【健康的な利点】としては、『黒酢にはたくさんの効能・効果を得られたりする』、『黒酢を使うことで減塩にもつながる』とあった。なお、事前に行った給食提供の栄養教育では2019年には配布資料(図1)に「黒酢のひみつ」と2020年に板書資料(図2)に「発酵について」で情報提供もしていたことからこのような健康的な利点について意識していたものと思われる。表現の多かったものとしては『黒酢の良さを実感した』であり6回表現されていた。良さは幅広くとらえられるが、ここでは味はもちろん、効能も捉えていたと思われる。いずれの酢でも全般的に減塩ができるが、黒酢の複雑な成分によりその他の酢より減塩レシピにつながったと認識できていたと考えられる。

【前向きな姿勢】としては、『様々な料理に使ってみたい、作ってみたい』が5回、同様に『今後の献立作成に活かしていきたい』と黒酢の展開の可能性が見られた。

給食実習終了後の自由記述をまとめると表11の通りである。

地域特産品である黒酢を用いた給食管理実習における産学連携による栄養教育実践事例

表 11 給食提供終了後のアンケート

自由記述		30人中22人の記述	30人中24人の記述
分類	カテゴリー	コード (2019年)	コード (2020年)
実習前の黒酢との関わり	ほとんど関わりがない	<ul style="list-style-type: none"> ・黒酢は家に常備していなかった ・黒酢は料理等に使ったことがなかった3回 ・黒酢が鹿児島の特産であることは知っていたが、なかなか使う機会がなかった ・いろんな料理に使えるということを知らなかった ・マリネや酢の物などか思い浮かばなかった ・いろんな料理に使えるということを知らなかった 	<ul style="list-style-type: none"> ・なじみがなかった ・今までなかなか使うことがなかった2回 ・買うこともなかった ・黒酢についてあまり知識がなかった3回 ・鹿児島の黒酢が有名だとは知らなかった
	関わりがある	<ul style="list-style-type: none"> ・以前福山町の黒酢の里で黒酢料理を食べた時のことを思い出した ・たまにしかなかった ・黒酢を使うことはあまりなく父が刺身を食べるときに醤油に混ぜているくらい刺身に付けるとおいしい 	<ul style="list-style-type: none"> ・匂いが苦手2回
黒酢授業を通して	種類	<ul style="list-style-type: none"> ・いろいろな味の黒酢があることを知って、すごいなと思った ・様々な種類があることを知れた ・たくさん種類があり少しずつ味が違っておもしろい3回 	<ul style="list-style-type: none"> ・かつおだしの黒酢があるのは初めて知った ・黒酢の種類が沢山あって使い分けののがおもしろかった ・いろいろな味の黒酢があつて楽しかった
	味のおいしさ	<ul style="list-style-type: none"> ・どれもとてもおいしかった ・もつと好きになった ・黒酢お酢のおいしさを知った ・普通の酢と黒酢をそれぞれ使用して比べたらより酢の味を感じた3回 	<ul style="list-style-type: none"> ・かつお節黒酢をサラダに使ってだしの風味がしておいしかった ・特にかつおの黒酢はおいしいと思った ・味に深みを与えることができる ・主菜、副菜に加えてみたら意外とおいしく、黒酢のおいしさを知ることができたので良かった4回
	調理性とその可能性	<ul style="list-style-type: none"> ・くせもそこまで強くなく、普段使いしやすい ・様々な料理に黒酢が使われていてすごかった ・給食で黒酢を使用しておいしく調理できた ・鹿児島の特産品を自分達のメニューに組み込めたことがとても嬉しかった ・デザートに黒酢を入れたけど、酢の感じがあまりなくびっくりした ・黒酢をデザートに入れるなど今まででした事なかったことをできてよかった4回 ・いろいろ調べてみると様々な料理に使うことができるのを知り驚いた ・黒酢を副菜だけでなく主菜やデザートに合わせることができることを知った 	<ul style="list-style-type: none"> ・調味料として加える料理がとても多く万能 ・黒酢は意外と様々な料理に使える(取り入れやすかった) ・多様なレシピに合わせられる4回 ・他の班ではデザートに使用していたので驚いた ・香りを減らして酸味を生かすよう工夫した ・黒酢を使って調理ができてよかった ・新しい使い道を発見レポーターが増えた14回 ・黒酢フェアじゃないと黒酢を使うことはなかった ・各班の黒酢を使った料理を食べて苦手ではなくなった
	健康的な利点	<ul style="list-style-type: none"> ・黒酢にはたくさんの効能・効果を得られたりする ・活用法が学べて大変良かった ・とても勉強になった・黒酢について知れてよかった(良い機会となった)8回 	<ul style="list-style-type: none"> ・黒酢の良さを実感した6回 ・黒酢を使うことで減塩にもつながる ・黒酢を活用したレシピを調べたり作ったりできて知識が増えた(勉強になった/知るよい機会) ・黒酢を家でも使うようになった、購入した/家で飲むようになった3回
	前向きな姿勢	<ul style="list-style-type: none"> ・いろいろな種類があり様々な料理に使ってみたい、作ってみたい5回・今後の献立作成に活かしていきたい 	<ul style="list-style-type: none"> ・これからも黒酢を積極的に取り入れたい4回 ・デザートなどにも積極的に使いたい

4-4. 調理学実習の各自の黒酢献立の取り組み

黒酢を取り入れた給食管理実習を終えた後、引き続き調理学実習でも各自が黒酢を取り入れた献立作成に取り掛かった。実際に調理し完成させたものと感想を献立集としてまとめたことから、以下ではその概要を示すこととする。

特に、黒酢料理に関するもの抜きだし、料理を主菜、副菜、汁、デザートごとに分類し、各料理の感想を簡略化した表現で整理したのが以下の表である(表12, 表13, 表14)。

表12 各自の黒酢料理の分類

	黒酢料理の 使用回数	品数				
		主菜	副菜	汁	デザート	無し
2019年	1回	7	15	1		
		2	2			
	2回	1			1	
			1		1	
		10(33.3%)	18(60%)	1(3.3%)	2(6.7%)	3(1%)
2020年	1回	13	11	1	2	
		2	2			
	2回		1	1		
			1	1		
		15(51.7%)	14(48.3%)	2(6.9%)	2(6.9%)	0

表13 個人献立 黒酢料理 (2019年)

献立の分類	料理名	感想	
主菜 (10例)	旬野菜のつみれ黒酢あんかけ 油淋魚 白身魚のラビゴットソース 鮭のおろし煮 白身魚の酢豚風	秋から冬の季節の食材を用いた 黒酢を使ったたれがとてもおいしかった 彩りや栄養バランスを考えて献立を立てた 黒酢を入れたら、味がよりおいしくなった	
	黒酢風味のキノコソースかけハンバーグ れんこん入りハンバーグ 鶏肉ときのこのおろしポン酢 鶏のガーリックソテー黒酢ソースかけ 豚肉ときのこの黒酢炒め	ソースにバルサミコ酢の代わりに黒酢を使った。黒酢が いいアクセントになってくれた 食塩も範囲内に収めつつ、薄味になり過ぎない 和食で主菜・副菜の味付けが似たものにならないように、 黒酢を効かせた味付けで工夫した 酸味を飛ばすことで食べやすく、冷めても風味の良い料 理になった。	
副菜 (18例)	きゅうりと人参の黒酢サラダ 白菜のヨーグルトサラダ きのこ人参のサラダ キャベツと人参のサラダ 小松菜のごま酢和え 小松菜ときのこの和え物 小松菜のピーナツ和え きゅうりとえのきの中華和え ほうれん草の酢物～黒酢入り～ コールスロー 水菜のサラダ 和風サラダ コーンサラダ 白菜とキノコのマリネ きのこのマリネ パプリカのマリネ きのこのマリネ もやしの中華サラダ	黒酢を使用しおいしくできたので良かった。 黒酢を使用しおいしくできたので良かった。 ごま油や七味唐辛子、黒酢を使うことで香りを楽しめた 黒酢を副菜で一番使いやすいと思って使った ごま風味でさっぱり仕上げた	
	汁 (1例)	酸辣湯スープ	
	デザート (2例)	豆乳プリン 黒酢入り黒みつがけ	黒みつは黒酢のにおいが少しするが、味は甘くてまろやかだった
		チョコケーキ	

(注) _____ は味に関する表現

地域特産品である黒酢を用いた給食管理実習における産学連携による栄養教育実践事例

表 14 個人献立 黒酢料理 (2020 年)

献立の分類	料理名	感想	
主菜 (15 例)	鮭の甘酢あんかけ 鮭の甘酢漬け 鮭の甘酢漬け	丁度良く、美味しいでした アクセントになってよかった 優しい味に仕上がりました	
	さっぱり生姜焼き 豚肉のスタミナ炒め 豚肉の唐揚げ風 豚丼 酢豚 酢豚 ロール白菜 鶏肉の甘酢かけ 黒酢入り照り焼きチキン 鶏もものトマト煮 パンパンジー 油淋鶏	さっぱりと食べられ美味しかった 味にコクが出ていた 味がまるやかになった気がした、美味しかった 黒酢がよいアクセントになった 美味しくできました あっさりとした味付けになってよかった 黒酢が効いていて、とても美味しかった かつおだしの方を使用し風味がたされ良かった 普通の照り焼きチキンより美味しかった コクがプラスされて美味しかった 美味しいタレができた さっぱり仕上げられた	
	カラフルサラダ カラフルサラダ 黒酢のカラフルサラダ リンゴのサラダ きゅうりと人参のサラダ 焼き野菜 キャロット・ラベ きのこのマリネ きのこのマリネ きのこのマリネ マリネ きんぴらマリネ 中華和え 土佐酢和え	家族の評価もよかった 減塩につながりよかった 優しい味がしてよかった 黒酢の酸味をそこまで強く感じなかったので食べやすかった 酢のあじがしっかりしていて味がひきしまった オニオンソースとしてハンバーグのこつてりをあっさりしてくれた 人参の味がさっぱりになった 黒酢がアクセントになっておいしかった きのこ独特の臭みが少しうすまり苦手でも食べやすかった おいしくできてよかった 普通の酢よりも香りがよくおいしかった 食欲が増しそうだ 塩を入れなくてもおいしくできた 普通の酢よりも風味豊かになった	
	汁 (2 例)	豚汁 豆乳スープカレー風味	酢のおかげで薄味に感じませんでした 鶏肉に付け込んだことでやわらかく、臭みも取れた
	デザート (2 例)	みかんヨーグルトゼリー 豆乳プリンの黒酢みつけかけ	甘すぎないさっぱりしたデザート

(注) _____ は味に関する表現

2019 年では、主菜 10 例、副菜 18 例、汁 1 例、デザート 2 例であった。2020 年では、主菜 15 例、副菜 14 例、汁 2 例、デザート 2 例であった。

調理・喫食後の感想として、全体的によく表現されていたのは、『おいしい』(2019 年 4 回/2020 年 9 回)、『さっぱり・あっさり』(2019 年 1 回/2020 年 5 回)、『アクセントになる・ひきしまった』(2019 年 1 回/2020 年 4 回)、『優しい・まるやか』(2019 年 2 回/2020 年 3 回)、『減塩』(2019 年 1 回/2020 年 3 回)、『コク・風味がる』(2019 年 1 回/2020 年 4 回) などであった。

調理操作で黒酢が効果的に味や食感に働いていることがわかったが、具体的な例としては、以下のとおりである。

- ・ 鮭のおろし煮に『黒酢を入れたら、味がよりおいしくなった』(味の変化)
- ・ れんこん入りハンバーグで『食塩も範囲内に収めつつ、薄味になり過ぎないようにすることができた』(食塩の減少, 味付けの工夫)
- ・ 豚汁で『酢のおかげで薄味に感じませんでした』(味付けの工夫)

- ・豆乳プリン『黒みつは黒酢のにおいが少しするが、味は甘くてまろやかだった』(香り)
- ・きのこのマリネで『きのこ独特の臭みが少しうすまり苦手でも食べやすかった』(食材固有の特徴を減少)
- ・きのこ人参のサラダ『黒酢を使うことで香りを楽しめるように作ることが出来た』(香り)
- ・マリネで『普通の酢よりも香りがよく美味しかった』(香り)
- ・土佐酢和えで『普通の酢よりも風味豊かになった』(風味)
- ・鶏のガーリックソテー黒酢ソースかけで『酸味を飛ばすことで食べやすく、冷めても風味の良い料理になった』(風味)
- ・豆乳スープカレー風味で『鶏肉に付け込んだことでやわらかく、臭みも取れた』(食感の変化)

5. 考察

以上の通り、2年連続で黒酢フェアーとして給食管理実習と調理学実習に取り組んだことで、後述のように地域特産品の一つである黒酢に対して一定の成果が見られたと考える。また2019年の給食や配布資料、板書、卓上メモ等は、当時の2年生はもちろん、喫食する立場の1年生(2020年に2年生として実習に参加)にも黒酢教育ができていたと考える。

1. 授業の最初のアンケート調査

2019年に実習を行った学生は黒酢に対して何も先入観がない状態でアンケート調査を行っているが、2020年に実習を行った学生は1年前ではあるが当時1年生として給食で黒酢にふれたうえでのアンケート調査であった点に違いがある。

どの程度、黒酢に関して知識や技術が浸透しているかは詳細に検証できていないが、「鹿児島県の特産と知っていた」の問いには2020年が28人(96.6%)であり、2019年の24人(80%)より多く、学内における給食喫食の影響を受けたと考える。これに対して、自宅に黒酢がある人は、2019年が8人、2020年が7人とそれほど変化が見られなかった。購入するほどの動機付けにはなっていなかったようである。但し、自宅にある酢の酢類が2種類以上あるのは2020年の方が多く、多様な酢の購買につながった可能性を指摘できる。

2. 黒酢を使った授業取組の事例

酸味のきいたレシピとしては、副菜での黒酢の利用が最も多く、主にサラダと和え物であった。酸味が減塩に効果的で、食塩相当量0.4g1回、0.3g3回、0.2g2回と非常に少ない食塩相当量であった。食事摂取基準で2019年当時の基準は2.7gの設定であったが、2020年は2.5gに改定し、より減塩が求められる中で黒酢は効果的に働いたと言える。主菜では、油淋魚の甘酢に食塩相当量1.6gとしっかり味付けされ、同様に黒酢あんかけに0.9gとかつおだしを使いさらに減塩ができた。豚丼では、ご飯の上に生姜焼き風の豚肉に黒酢を使い、小ねぎやみかんの皮の香りを加えることで食塩相当量1.1gに抑えることができた。

鹿児島の郷土菓子であるふくれ菓子と丸ボーロに黒酢を使った。ふくれ菓子を作る際、重曹

地域特産品である黒酢を用いた給食管理実習における産学連携による栄養教育実践事例

に加えて黒酢を用いることで膨張剤としての効果があるため、アミノ酸が多い黒酢によって、より深い味わいとなったのではないかとと思われる。喫食アンケート（給食を食べに来た人のアンケート）でも87%の人が味を丁度良いと評価していた。また、丸ボールは通常きな粉もみつもかけないが、黒砂糖を黒酢で煮溶かしたみつを作り、きな粉と共にかけることで甘いボーロに酸味のきいた黒みつがあっさりして、評価が高かった。これまで慣れ親しんだお菓子里に黒酢で一工夫することで新鮮さがあつた。これらの黒酢の活用は、新たなレシピの開拓となつたと言える。

3. 給食実習終了後のアンケート調査

黒酢フェアと題して取り組んだことで、勉強になったと全員が答えており、またおいしかった、今後も使っていきたいとほぼ全員が答えた。自由記述では、取り組む前は、黒酢をテイスティングしたこともあり、匂いが苦手と答えていた人もいたが、その匂いをカバーできるようなレシピにしたのか、『各班の黒酢を使った料理を食べて苦手ではなくなつた』ともある。

黒酢を知っていても、使つたことが無かつたと多くの記載があり、黒酢の種類もテイスティングすることで初めて認知し、調理で幅広く使うことにチャレンジし、理解を深めていった。各年とも黒酢に関する栄養教育やアンケートを行ったことで、黒酢の良さに気づけたようである。また、実際の料理に使われる量は少なくとも、減塩ができることを実感した。この授業で、初めて黒酢を受け入れ、今後も献立作成に活かしていきたいという前向きな姿勢が多く窺えた。

4. 調理学実習の各自の黒酢献立の取り組み

個人の献立作成でも黒酢を使い実際に料理を作つたが、おいしい、あつさり、味がひきしまつた、コク・風味が出た、また冷めても風味の良い料理と記載され、味としての自己評価が高かつた。また、調理する際に肉がやわらかくなつたり、臭みが取れたり、素材の臭いをカバーしたりということに気づいていた。大量生産される安価な酢はあるが、黒酢は『普通の酢よりも香りが良く美味しかった』とその違いを五感で感じていることに栄養教育実践の一貫として授業で取り組んだ意味があつたと実習担当者の見解が一致した。

6. 結論

黒酢はGIマークやEマークの認証を受け、鹿児島の特産品として認められたすぐれた商品である。その黒酢作りに適した環境である鹿児島県霧島市福山町は、黒酢で全国的にも有名である。しかし、鹿児島県にある本学学生ですらその黒酢を使っている人は少ないという実態があつた。そのために、黒酢を栄養教育の一環として給食管理実習や調理学実習の授業に組み込んだ。その結果、黒酢の良さを知ってもらい、実際に黒酢を使って料理を考案して作ることで、減塩や風味、料理のおいしさを体感してもらふことができた。

産学連携のプロジェクトとして給食管理実習を行うことで、学生のみならず、給食を食べに来た人にも黒酢を知ってもらえる機会となり、社会的波及効果があつたと考えられる。

以上のように産学連携による授業展開は、地元産業のみならず、学生の育成にもつながったと言える。

微力ではあるが、今後の黒酢需要につながっていくのではないかと期待する。

参考文献

- 『鹿児島の伝統製法食品』蟹江松雄ら 春苑堂出版 2001
『醤油・味噌・酢はすごい』小泉武夫著 中公新書 2018

謝辞

有限会社重久盛一酢醸造場の代表取締役社長である重久雅志様には、黒酢や発酵酢のご提供をいただいた。また、講演、試食等を通じて、多大なご協力をいただいた。ここに記して、感謝申し上げます。

本研究は、鹿児島県立短期大学地域研究会「種村特別会員研究寄付金」の助成を受けた研究成果の一部である。

-
- 1 藤野武彦他：醸造酢固形成分の血清コレステロール、赤血球変形能に及ぼす効果。健康科学, 12, 139-141, 1990
 - 2 有村勝男他：鹿児島の黒酢（つぼ酢）の血流改善作用。FOOD Style 21, 7 (4), 78-81 (2003)
 - 3 藤井信他：くろずもろみ末および黒酢濃縮液の糖代謝への影響。薬理と治療, 34 (2), 199-206 (2006)
 - 4 連携したのは、有限会社重久盛一酢醸造場である。同社の創業は1805年であり県内でも歴史と伝統のある黒酢企業の一社である。現在、鹿児島県霧島市福山町にて、かめつぼ露天醸造法にて黒酢等を製造している。同社のホームページは次のとおりである。<https://osuya.co.jp/>
 - 5 http://www.pref.kagoshima.jp/ag04/sangyo-rodo/nogyo/suisin/ninsyou/documents/7978_20151201164626-1.pdf (2021年9月28日)
 - 6 振り麹（ふりこうじ）とは、壺の中に材料等を投入したのち、図2に示す「蓋こうじ」を作る過程で、上から麹を振りかける作業ないしその際に用いられる麹のことを指す。
 - 7 日本髓筆大成3「中陵漫録」吉川弘文館 1976
 - 8 鹿児島県の登録産品として「鹿児島の壺造り黒酢」があるが、登録生産者団体である「鹿児島県天然つぼづくり米酢協議会」のサイトでは、8社が登録されている（宇都醸造有限会社、坂元醸造株式会社、有限会社重久盛一酢醸造場、合資会社伊達醸造、有限会社長命ヘルシン酢醸造、株式会社福山こめ酢、福山酢醸造株式会社、株式会社黒酢の社）、https://www.kagoshima-shoku.com/gi_item/6524-2 (2021年9月28日)
 - 9 蟹江松雄ら『鹿児島の伝統製法食品』春苑堂出版 2001
 - 10 阿部彰子，長谷川誠朗，鶴岡潤一，松本祥幸，小柳智：黒酢濃縮末含有食品の内臓脂肪蓄積に与える影響，日本補充代替医療学会誌。2019：13-19
 - 11 叶内宏明他『鹿児島の食環境と健康食材』南方新社 25-35 2016
 - 12 <http://www.pref.kagoshima.jp/ag04/sangyo-rodo/nogyo/suisin/ninsyou/emarktowa.html> (2021年9月28日)
 - 13 <https://fukuyamasu.co.jp/guide/gi> (2021年9月28日)