

地域食材の新たな有効利用

～米麴と二子里芋を使ったソーセージの開発と普及～

岩手県立花巻農業高等学校

ソーセージ研究班

食農科学科 3 年 班長 高橋恋春

はじめに

「二子芋を取り入れて地域を活性化したい！」

私が住んでいる北上市二子町には、二子芋という特産品があります。しかし、毎年生産量と担い手が減少しているため「このままでは二子芋が無くなってしまう！」と危惧しています。そこで私は研究班に相談し、廃棄されている二子芋を使って新商品の開発をソーセージで出来ないものかと考えました。

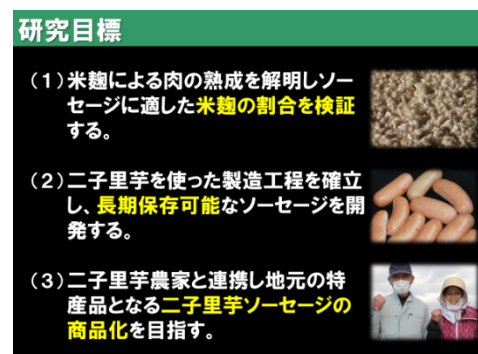
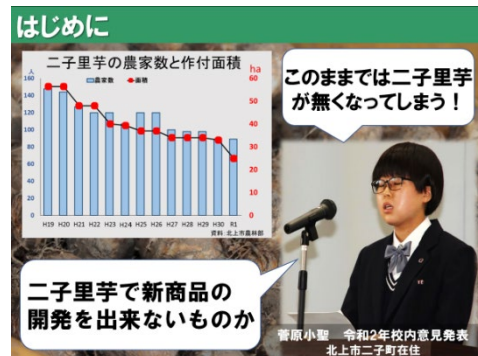
さらに私たちは、食品製造の味噌作りで使われている米麴に興味を持ちました。この米麴は、本校で教鞭をとられた宮澤賢治先生が当時の農家に推奨した陸羽 132 号のお米で作ったものです。その米麴の酵素によって肉を熟成させ、旨味を引き出し、二子芋で肉のつなぎになると共に新たな食感を生み出してくれるのではないかと仮説を立てました。これらの地域食材を有効利用することで農業や食産業の振興に貢献できるのではないかと考え研究を始めることにしました。

研究目標

- (1) 米麴による肉の熟成を解明しソーセージに適した米麴の割合を検証する。
- (2) 二子芋を使った製造工程を確立し、長期保存可能なソーセージを開発する。
- (3) 二子芋農家と連携し地元の特産品となる二子芋ソーセージの商品化を目指す。

研究計画

計画はスライドの通りです。研究1年目は羊肉や豚肉を使い、米麴による熟成肉の解明とソーセージへの添加割合を追求する。研究2年目は二子芋の配合割合を確立し地域普及を推進する。



研究内容

はじめに、本校で栽培した陸羽 132 号のお米で米麴を作り、その酵素を生かして熟成肉の研究をしました。研究の結果、肉はミンチ肉とし、米麴はペースト状にすることでタンパク質分解酵素の働きを促します。熟成時間は、羊肉・豚肉ともに、香辛料と同等である 1 % の添加で官能検査をした結果、24 時間前後が最も肉の柔らかさと旨味を引き出し形が崩れないことが分かりました。

それらの基礎実験を踏まえ、ソーセージにした場合の米麴の添加量を検討してみました。肉に対して米麴 5 % と 3 % を比較したところ、どちらの区も酵素分解が進みすぎたことで脂肪分離を引き起こし失敗。

その改善策を探るために地元食肉メーカーの銀河フーズに訪問してきました。そこで従来の粗挽きではなくカッターによる細引きのエマルジョンタイプで練り合わせたことによって、より少ない量で酵素が浸透することに気がしました。

その研修を踏まえ、米麴 1 % を添加したところ、開発 4 回目にして脂肪分離を改善しただけでなく 38 日間の保存で一般生菌数や乳酸菌等が、食品衛生検査指針の 300 個以下を大きく下回り、羊肉のレシピが完成しました。

それらの研究を基盤に羊肉より癖がない県産豚のウデ肉に変えて研究することで、より二子芋の味を引き出せるのではないかと考えました。

研究に先立って二子芋の理解を深めるために、生産農家の高橋豊さんの畑や、JA いわて花巻の選果場に訪問し収穫と流通について学習してきました。その際二子芋には親芋である頭芋があることを知りました。その頭芋に子芋が 10 個ほど付き、市場でも高値で取引されていることを学びました。



米麴ペーストの熟成時間の変化

香辛料と同等である米麴 1 %

肉の熟成実験 (冷蔵庫で 5℃)

		6h	24h	48h	72h
羊	味	○	○	△	×
	形	○	○	○	○
豚	味	○	◎	◎	◎
	形	○	○	△	×

肉に対する米麴の割合 (開発 5 回中)

回数	配合	脂肪分離	結果
開発 2 回目	5 %	あり	失敗
開発 3 回目	3 %	あり	失敗

5 % 配合 脂肪分離 失敗 3 % 配合 脂肪分離

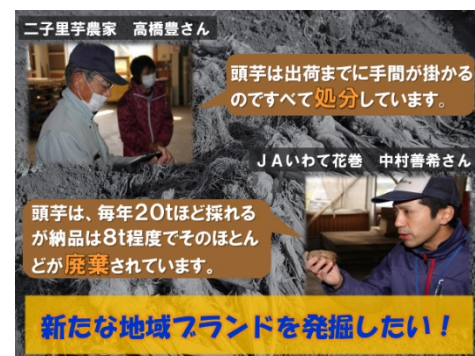
米麴と一般生菌の関係 (食品衛生検査指針 300 以下)

開発	米麴割合	脂肪分離	細菌検査	
			一般生菌(表面)	乳酸菌(表面)
開発 2 回目	5 %	あり	7.0×10^4	1.2×10^5
開発 3 回目	3 %	あり	1.0×10^4	7.3×10^4
開発 4 回目	1 %	なし	<10	<10

38 日間保存 羊肉のレシピ確立!



豊さんからは、「頭は出荷までに手間がかかるので全て処分しています。」という現状を伺い、JAの中村さんからは、「頭芋は毎年20トンほど採れるが、農協への納品は多くても8トン程で、そのほとんどが廃棄されています。」と説明を受けました。私たちはその頭芋の有効利用から「新たな地域ブランドを発掘したい」という気持ちになりました。



私たちは、ソーセージ類の定義の中でデンプン粉など原材料に占める重量の割合が15%以下であるものが示されているため、肉に対して30%の生の里芋の添加が妥当と判断して作ったところ里芋の存在感が粒として現れた反面、食べたとき里芋が繊維状に残り異物のように感じられソーセージに馴染みませんでした。

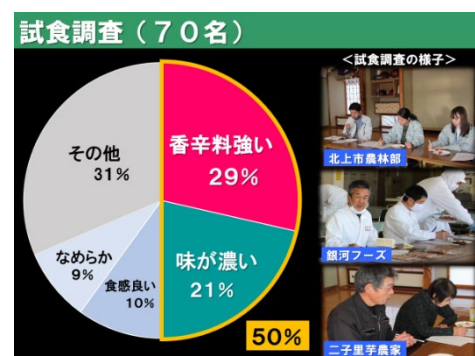


プロから「微生物を減らすためにも里芋をα化してみてください」さらに「30%添加では水分が多すぎるのでは」と指導していただきました。

里芋添加量の比較

里芋添加量	食感	食味	形状
20%	×	×	×
10%	◎	○	○

早速、里芋を蒸してペースト状にし、里芋10%と20%を比較しました。20%では水分が多く食感が軟弱になり味も薄くなってしまいました。よって10%の方が味や形に変化がなく、里芋らしいふわふわした食感になることを突き止めました。



しかし、香辛料における新たな課題が浮き彫りになりました。

プロや農家、行政など延べ70名の皆さんに何度も試食調査をお願いしたところ「香辛料が強い」「味が濃くてすぐ飽きる」などの意見が50%にもなり、香辛料の配合を見直すことにしました。試行錯誤の結果、香辛料を当初より58%減にしたことで肉本来の良さが表れ、食味は5段階評価で4.2という結果になりました。

産学官連携による試食調査（11人）

＜香辛料の割合＞

香辛料	6回目	7回目	8回目
メース	0.1%	—	—
ナツメグ	0.1%	—	—
カルダモン	0.1%	—	—
ジンジャー	0.1%	0.08%	0.05%
セージ	0.05%	—	—
白コショウ	0.25%	0.2%	0.2%
黒コショウ	0.11%	0.05%	0.05%
ガーリック	0.15%	0.15%	0.1%
計	0.96%	0.48%	0.4%

	5	4	3	2	1	平均
食感	2	7	1	1	0	3.6
食味	3	7	1	0	0	4.2
香り	3	3	4	1	0	3.5
甘味	2	2	3	2	1	3.2

これらの研究を踏まえ、確立した製造工程を紹介します。

私たちは HACCP の手法に基づく衛生管理のもとに製造しています。原料は県産豚を使用し、切り分けをした後、米麴1%で熟成、練り合わせをサイレントカッターで行い、肉温10℃以上にならないよう各種原材料を練り込み、塩溶性たんぱく質を引き出しエマルジョンにします。その後カッター後半で里芋の存在を残すためα化させた固形の子芋と頭芋のミックスを10%添加します。そして充填・成形を行ったのちボイル・包装・二次殺菌をして完成です。

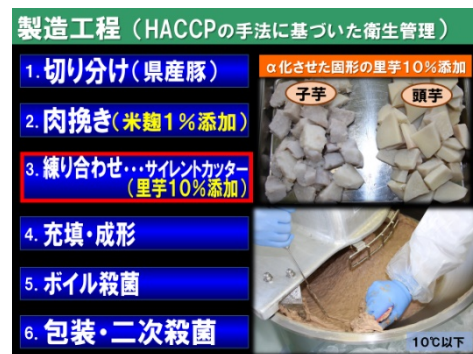
ご覧ください！これが二子芋の存在を出した「花農 ヴァイス ヴルスト」の誕生です。

これによって未利用資源である頭芋と規格外の子芋の有効利用につながることができました。

賞味期限を分析するため、微生物利用の授業で習った培養技術を活用し、菌数検査を実施することにしました。

以前プロからは米麴と生の里芋は菌が発生しやすいことを指摘されていましたが、米麴は1%の添加が適正であり、里芋はα化した10%が形状もよく、他の処理区に比べて、表面細菌が38日経っても食品衛生検査指針の「一般生菌数が300個以下」を遥かに下回り、企業とのクロスチェックでも差異がなく、他の菌もすべて陰性と判断され保存期間に安全係数である0.8を掛け、賞味期限は30日間として決定、エビデンスに基づいた安全安心の保証がとれることが分かりました。

ソーセージ100g当たりの原材料原価を求めたところ、頭芋と規格外の子芋の単価を100円、皮むきやペースト状にした加工料を400円で計算した結果、95円のプレーンより10%里芋添加区が5円安価になり経営にも有効であることが分かりました。



里芋と一般生菌との関係（食品衛生検査指針＜300以下）

米麴1%・里芋10%が適正！

里芋割合	保存期間	一般生菌数			乳酸菌		形状	賞味期限
		表面（本校）	表面（企業）	中身	表面	中身		
10%	38日	<10	1.0×10	<10	<10	<10	○	30日
20%	38日	<10	1.0×10	<10	<10	<10	×	30日
30%	26日	1.0×10	<10	1.7×10 ⁵	<10	2.0×10 ⁵	×	21日



普及活動

これまで多くの各報道機関に紹介され、地域をはじめ県民の皆様に広くPRすることができました。

また、北上市農林部の推薦を受け、北上まきさわ工場の伊勢学社長さんに来校して頂き、私たちの開発したソーセージの試食や研究への思いをPRしました。社長さんからは「肉の練り合わせや充填もよく旨味があり美味しい。皆さんの研究に協力しましょう！」と令和4年の1月に向けて商品化を約束していただきました。

研究成果

- (1) 米麴は肉に対して1%前日に添加することで脂肪分離しないことが分かった。
- (2) 里芋は肉に対して10%添加することで、特有の旨みと食感を作り出し、存在感のあるソーセージになることが分かった。
- (3) 微生物検査により30日間の賞味期限を保証することができた。
- (4) 地域食材を取り入れたことにより、農家の生産意欲を向上させ、さらに商品化の目途を立てることができた。

今後の課題

- (1) 企業と連携し新春の商品化に向けて準備を進める。
- (2) ギフト用として賞味期限2か月間を目指す。

最後に…

私たちの研究はSDGsに着目して3年目を迎えました。他校と情報交換し17の目標を再認識することで、次世代のために持続可能な商品開発を推進させます。そして農業や食産業の振興に貢献し、地域の活性化につなげていくことを「私たちは誓います！」

