

令和 元 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 (月) 記入日 令和 元年 6月 28日

機 関 名	総合食品研究センター		課題コード	H301202		事業年度	H30 年度 ~ R2 年度			
課 題 名	いぶりがっこの効率的生産方法の確立と原料ダイコンの加工適性解明									
機関長名	高橋 仁				担当(班)名	発酵食品グループ				
連 絡 先	018-888-2000				担当者名	上席研究員 佐々木 康子				
政策コード	4	政 策 名	秋田の魅力が際立つ 人・もの交流拡大戦略							
施策コード	2	施 策 名	「食」がリードする秋田の活性化と誘客の推進							
指標コード	2	施策の方向性	食品製造業の競争力強化							
種 別	重点(事項名)		秋田独自の発酵技術を活用した新商品開発に関する研究						基盤	
	研究	○	開発		試験		調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
1 研究の目的・概要 本研究は、製造業者と連携し、いぶりがっこの効率的な生産方法の確立と原料ダイコンの加工適性解明を目的として行うものである。(1)燻し工程はダイコンの乾燥工程を兼ねているため、従来、燻蒸香の強い商品が主流であったが、消費者嗜好の多様化に伴い、燻蒸香の弱い商品が求められるようになってきている。しかし、燻し時間を短縮しただけでは乾燥が不十分になってしまうことから、燻蒸香は弱い乾燥は充分である、新規な燻り乾燥方法の開発を行う。(2)漬込工程においては、製造業者毎に多様な配合と漬込期間で漬込が行われているため製品品質のバラツキを招いているという問題や、需要増に生産が追いつかないという状況もある。そこで、日持ち向上・漬込期間短縮・風味向上の全てを満たす効率的な漬込方法の開発を行う。(3)農業試験場で開発中のいぶりがっこ用原料ダイコン新品種の普及のため、漬込試験と分析により加工適性の解明を行う。(4)いぶりがっこに含まれる機能性アミノ酸GABA含有量の分析を行うことで、いぶりがっこブランドの更なるイメージアップを図っていく。(5)製造業者各社の製品の品質維持と特長把握のために、製品の成分分析および製造工程改善に関する支援を行う。										
2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等) 近年、いぶりがっこへの注目が急速に高まり、首都圏への出荷は年々伸び続けている。これを追い風に、平成26年8月には秋田いぶりがっこ協同組合が、平成29年1月には秋田県いぶりがっこ振興協議会が設立された。秋田県いぶりがっこ振興協議会は、いぶりがっこの地理的表示(GI)登録を目的に設立された協議会であり、GI登録に向けた動きが加速していた。GI登録がなされれば、いぶりがっこのブランド維持のための技術的支援の重要性は今まで以上に増してくるものと考えられていた。一方、製造業者においては、急増する需要に生産が追いつかないという慢性的在庫不足の状態が続いており、需要に対応できる効率的な生産技術の確立が求められている。また、農業試験場では、いぶりがっこ用原料大根の品種改良が続けられており、「新秋田いぶりがっこまち」や「秋試交10号」が現在開発中であるが、新品種の普及にあたっては加工適性の評価が必須である。										
3 課題設定時の最終到達目標 ①研究の最終到達目標 1) 燻し工程の改良により、消費者嗜好に適合する燻蒸香の弱い商品を製造業者と連携して開発する。 2) 漬込工程の改良により、日持ち向上・漬込期間短縮・風味向上の全てを満たす漬込方法を製造業者と連携して開発する。 3) 原料ダイコンの品種毎の加工適性を明確にし、新品種の普及に繋げる。 4) 機能性アミノ酸GABAを高含有する食品であることなど、いぶりがっこの特長を明らかにして消費者への周知をはかる。 5) 成分分析により製品の特長を把握し、分析データを基に製造工程改善のための支援を行うことにより、製品の品質維持・向上に繋げる。 ②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度 受益対象: いぶりがっこ製造企業、農家グループ、直売所、6次産業化事業者 受益者への貢献度: GI取得後の製品の品質安定と生産量増加につながる研究課題であることから、貢献度は高い。										

4 全体計画及び財源 別紙のとおり。
5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等 課題設定時には、いぶりがっこのメディアへの露出が増え、それにより全国的に知名度が上がったため、ニーズが増大した。今年5月、いぶりがっこがGI登録され、再び注目を集めた。GI登録により、いぶりがっこの品質管理に関する技術開発がさらに重要になったことから、ニーズは増えたと考えられる。
6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み 効率的な漬込方法が開発できれば、製造業者において生産量アップが見込まれる。また、現在、いぶりがっこは10月下旬から3月下旬頃までの冬季しか製造されていないが、効率的漬込方法の応用により夏季もいぶりがっこが製造可能になれば、製造現場において周年雇用が可能になることから、従業員の安定雇用につながるものと考えられる。
7 これまでに得られた成果 (1)効率的な漬込方法の開発： 従来法よりも燻し時間が短縮できる新規法を開発した。新規法で製造されたいぶりがっこは、表面の燻煙色が薄かったことから、マイルドいぶりがっこの製造に応用可能であった。いぶりがっこの歩留まりに関しては、従来法よりも新規法の方が良いことが分かった。 (2)ダイコン品種毎の加工適性評価： 3品種（新秋田いぶりこまち・秋試交10号・香漬の助）のダイコンを用いて漬込試験を実施し、分析と評価を行った。官能検査の結果、従来法では香漬の助が最も好まれ、新規法では新秋田いぶりこまちと香漬の助が好まれた。新秋田いぶりこまちと秋試交10号においては新規法が好まれ、香漬の助では従来法が好まれた。色と香りでは従来法が好まれ、食感では新規法が好まれた。以上の結果から、マイルドいぶりがっこに適した品種は、新秋田いぶりこまちと秋試交10号であることが分かった。 (3)機能性アミノ酸GABA生成メカニズムの解明： 熟成途中のいぶりがっこから釣菌した菌を同定した結果、16株が乳酸菌であることが分かった。16株の中から、GABAを高生産する優良乳酸菌の選択を行う。 (4)マイルドいぶりがっこの開発： 燻りがマイルドでフレッシュ感がありパリパリした食感を持つ、新しいタイプのいぶりがっこの製造が可能になった。
8 残る課題・問題点・リスク等 新規法によりマイルドいぶりがっこが製造可能になったが、従来品と同等の外観（こげ茶色の燻煙色）を持ついぶりがっこを製造する技術開発が必要である。具体的には、新規法を活用しつつ従来法の外観に近づけるための工程改善である。マイルドいぶりがっこ製造技術の普及に関しては、従来品に対する製造業者のこだわりがネックになると推測される。

9 評価

観点													
1 ニーズの状況変化	● A ○ B ○ C ○ D ・いぶりがっこのGI登録を契機に、統一された製造基準による生産拡大が進展中で、周年販売に向けた取組は喫緊の課題であり、この課題の成果は大きな効果が期待できる。 ・GI登録により、従来よりも品質管理へのサポートが強く求められてきている。 ・GI登録により、品質管理等の技術支援が求められることが想定されることから、本課題のニーズは高まっている。 A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている												
2 効果	● A ○ B ○ C ○ D ・いぶりがっこのGI登録を契機に、統一された製造基準による生産拡大が進展中で、周年販売に向けた取組は喫緊の課題であり、この課題の成果は大きな効果が期待できる。 ・GI登録により全国で注目度が、本課題で開発される多様な商品群の情報発信で大きな販促効果が見込まれる。海外に向けた商品開発の可能性が広がる。 ・漬込技術により生産量の増加が期待される。 A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない												
3 進捗状況	○ A ● B ○ C ○ D ・計画通りに進んでいる。 ・ほぼ計画通りに進んでいる。 A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている												
4 目標達成の状況 要因の阻害	○ A ● B ○ C ○ D ・高齢化により作業効率の改善は大きな課題であるものの、製造事業者の勘に頼る製造方法から課題により得られた技術への転換をどのようにするのがカギになる。 ・阻害要因はない。 ・早期の目標達成を期待したい。 ・併せて、機能性アミノ酸GABAを含む食品であることを広く周知してほしい。 A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある												
総合評価	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </tbody> </table> ○ A 当初計画より大きな成果が期待できる ● B+ 当初計画より成果が期待できる ○ B 当初計画どおりの成果が期待できる ○ C さらなる努力が必要である ○ D 継続する意義は低い	判定基準		A	各評価項目が全てA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題
判定基準													
A	各評価項目が全てA評価である課題												
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)												
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)												
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)												
D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題												
評価を踏まえた研究計画等への対応 GI登録によって必要性が高まっている製品の品質保持についても、効率的な漬け込み方法の開発の一部として対応し、県外や海外への販路拡大へ貢献する。新たな製造技術の普及は、成果普及講習会を通じて行う予定である。さらなるブランドイメージ向上のため、いぶりがっこがGABA豊富な食品であるということを積極的に情報発信していく。													
(参考)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>事前</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>過去の評価結果</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	過去の評価結果					
事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)								
過去の評価結果													

令和 元 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 (月)

機 関 名	総合食品研究センター	課題コード	H301202	事業年度	H30 年度 ~ R2 年度	
課 題 名	いぶりがっこの効率的生産方法の確立と原料ダイコンの加工適性解明					

4 全体計画及び財源 (全体計画において 計画 実績)									
実施内容	到達目標	H30 年度	R1 年度	R2 年度	年度	年度	H30到達目標	到達状況	
1) 燻し工程の改良	燻蒸香が弱い新規な燻り乾燥方法の開発						燻蒸香の弱い新規な製造方法を開発する。	燻蒸香の弱くなる製造方法が開発できた。	
2) 漬込工程の改良	日持ち向上・漬込期間短縮等を満たす漬込方法の開発						日持ちが向上する漬込方法を開発する。	漬込時に食酢を添加することにより日持ち向上が可能となった。	
3) 原料ダイコンの加工適性解明	品種毎の加工適性の明確化とダイコン新品種の普及						品種毎の加工適性の明確化	漬込試験により、3品種の加工適性が明らかになった。	
4) GABA含有量の分析・GABA高生産優良乳酸菌の選択	GABAを高含有する食品であることが消費者に周知される						GABA生産可能性の高い乳酸菌を探索する。	試作品から、GABAを高生産する可能性のある乳酸菌を得た。	
計画予算額(千円)		1,500	1,200	1,000			合計		
当初予算額(千円)		1,418	793				3,700		
財源内訳	一般財源	1,418	793				2,211		
	国 費								
	そ の 他						2,211		

背景

- ・全国的にいぶりがっこの注目が急速に高まり、出荷量は年々伸び続けている（推定278万本）。
- ・製造業者（いぶりがっご協同組合の企業等）においては、急増する需要に生産力が追いつかないという慢性的在庫不足の状態が続いており、需要に対応できる効率的な生産方法の確立が求められている。
- ・県内主要産地（大仙市、横手市など）では、製品の機能性成分を消費者に訴求したいという要望がある。
- ・原料として数品種のダイコンが使用されているため、品種毎の加工適性の解明が必要である。

計画と成果

(1) 効率的な漬込方法の開発

- ・製造工程に下漬工程を取り入れた新規法（下漬工程 → 燻し工程 → 本漬工程）を開発した。
- ・昨年度の燻し条件下では、新規法は従来法に比較して燻し日数が1日間短縮できた。
- ・新規法で製造されたいぶりがっごは、表面の燻煙色が薄かったことから、マイルドいぶりがっこの製造に応用可能。
- ・いぶりがっごの歩留まりについては、従来法よりも新規法の方が良いことが分かった。

(2) ダイコン品種毎の加工適性評価

- ・3品種（秋農試39号・秋試交10号・香漬の助）のダイコンで漬込試験を実施し、分析と評価を行った。
- ・従来法では、表面色・断面色とも品種の差はほとんど認められなかった。新規法では、10号の表面色の明度が最も高く、断面色の明度は10号と39号が高かった。
- ・官能検査の結果、従来法では香漬の助が最も好まれ、新規法では39号と香漬の助が好まれた。39号と10号においては新規法が好まれ、香漬の助では従来法が好まれた。品種とは無関係に、色と香りは従来法が好まれ、食感では新規法が好まれた。



秋農試39号（新秋田いぶりがっご）
秋試交10号（秋田いぶりがっご）

(3) 機能性アミノ酸GABA生成メカニズムの解明

- ・本漬配合において食酢濃度を変えた漬込試験を3品種で行い、本漬終了時のGABA量を調べた結果、どの試験区においてもGABA量の差はほとんどなかった。
- ・熟成途中の生酸菌は、食酢高濃度添加区以外で発生と増加が認められた。20株を鈎菌して同定した結果、16株が乳酸菌 *Leuconostoc mesenteroides* であった。この16株の中から、GABAを高生産する優良乳酸菌の選択を行う。

- ・製造工程に下漬工程を取り入れた新規法により製造可能となった。

- ・燻りがマイルドでフレッシュ感がありパリパリした食感を持つ、新しいタイプのいぶりがっごになった。
- ・香気成分分析の結果、発酵漬物によく検出されるジメチルスルフィド、トリメチルスルフィドなどの含硫化合物、燻蒸香を持つグアヤコール類（4-エチルグアヤコール、4-プロピルグアヤコール）、甘い香りを持つバニリンが確認された。グアヤコール類とバニリンは、主に燻し工程で増加していることが確認された。

(4) マイルドいぶりがっこの開発

問題点 & 対応

- ・需要に供給が追いつかない状況のため、生産を効率化する技術研究が必要である。
- ・各種原料ダイコンの特長やいぶりがっこの機能性成分について明確にする必要がある。
- ・安定的に生産量を伸ばしていくため、新しいタイプのいぶりがっこの開発が必要である。