

県内食品産業の加工技術高度化に関する研究

(県内食品業界の加工技術の高度化や新製品開発に対する技術支援)

食品開発支援センター	専門研究員	玉屋	圭
	センター長	河村	俊哉
	専門研究員	宮田	裕次
	主任研究員	土谷	大輔
	主任研究員	井内	智美
	主任研究員	横山	智栄
	主任研究員	中山	久之
	主任研究員	森友	美

県内食品産業の振興を目的として開設された食品開発支援センターを円滑に運営するために、導入機器の活用条件の検討、機器の標準手順書の作成、ニーズ調査及び食品開発支援センターの紹介を行ったので報告する。

1. 緒言

本県では、全国を上回るスピードで人口減少が進行しており、主要な原因である若年層の人口流出を抑止することが喫緊の課題となっている。県は、その対策として雇用対策や県民所得向上に取り組んでいるところである。工業技術センターでは、所得の向上及び雇用改善には県内製造業のさらなる振興が重要と考え、高い付加価値と競争力を有する製品開発を促進するために、研究開発・技術支援を実施している。平成23年度からは、ものづくり試作加工支援設備を整備し、技術支援をさらに充実・強化している。本県の食品製造業は、県内の全製造業に対して事業所数の34.4%、従業者数の27.2%を占めている^[1]。しかしながら、小規模事業所の割合が高く、製品の付加価値をより高めることが課題と考えられている。そこで、県は食品開発に関する総合的な支援施設として工業技術センターに食品開発支援センターを設置し、令和3年度に開所した。本研究では、食品開発支援センターに新しく導入する設備を活用し、加工技術の高度化を目指した技術開発を通して、県内食品製造業の新製品開発と高付加価値化を支援する。今回は、(1) 導入機器の活用条件の検討、(2) 機器の標準手順書の作成、(3) ニーズ調査及び活用事例の紹介を行ったので報告する。

2. 方法

2.1 導入機器の活用条件の検討

令和2年度に食品開発支援センターに導入した食品加工機器64機種の活用条件を検討した。各種の食品や農産物を対象として最適な加工条件を検討した。ま

た、令和元年度に導入した11種の分析装置についても解析評価手順を検討した。

表1 食品開発支援センターに導入した主な加工機器

No.	装置名
1	レトルト殺菌機
2	凍結乾燥機
3	熱風乾燥機
4	スチームコンベクションオーブン
5	プラスチック&ショックフリーザー
6	加圧・減圧攪拌機
7	真空フライヤー
8	インライン搾汁機
9	多機能摩砕機
10	製麺機
11	充填機
12	ハンマーミル

2.2 機器の標準手順書の作成

食品加工機器について、利用者が開放機器として正確かつ容易に使用できることを目的とし、写真付きの標準手順書を作成した。

2.3 ニーズ調査及び活用事例の紹介

企業ニーズの調査ならびに食品開発支援センターの紹介を行うことを目的として、県内食品関連企業の訪問を行った。

3. 結果

3.1 導入機器の活用条件の検討

導入した加工及び分析機器に関して、様々な食品試料に対応した加工・分析条件を検討した。主な事例を表2、表3に示す。

表2 加工条件を検討した主な事例

検討内容	使用機器
農産物（トマトなど）の果汁、ペースト製造	搾汁機、加圧・減圧攪拌機など
発酵食品（味噌など）の乾燥	熱風乾燥機、減圧乾燥機など
農水産物を対象としたレトルト食品製造	レトルト殺菌機、真空包装機など
急速冷凍の加工食品（畜肉加工品など）に及ぼす影響	ブラストチラー&ショックフリーザー、ブライン冷凍機など
柑橘類の乾燥スライス化	熱風乾燥機、凍結乾燥機、減圧乾燥機など
漬物製品の殺菌条件の検討	充填機、ボイル槽、温度ロガーなど
真空フライヤーによる農産物（バレイショなど）のチップス製造	真空フライヤー、油切り機など

表3 分析条件を検討した主な事例

検討内容	使用機器
発酵食品の品質評価（遊離アミノ酸、有機酸など）	アミノ酸・有機酸分析システムなど
調味料の品質評価（遊離アミノ酸、旨味など）	アミノ酸・有機酸分析システム、味認識装置など
大豆加工品に含まれる機能性成分（ γ -アミノ酪酸、ポリフェノール）の測定	ビタミン分析システムなど
菓子製品の食感と保存性の検討	クリープメーター、水分活性測定装置など

本検討により、トマト、柑橘などの各種農産物を対象とした搾汁、ペースト化、乾燥、レトルト殺菌などの加工条件を明らかにすることが出来た。また、真空

フライヤーを用いた野菜チップス製造、加工食品の急速冷凍、漬物製品のボイル殺菌などを検討し、詳細な調理条件を確立した。これら検討した条件はセンターを利用する事業者への技術指導などに有効に利用する予定である。さらに、食品の品質成分であるアミノ酸、有機酸、機能性成分である γ -アミノ酪酸、ポリフェノールといった成分の分析条件を決定し、精度よく分析することができた。他にも、食品の保存性の指標となる水分や水分活性、食感を判断する破断強度などを正確に測定することが可能となった。令和3年度の分析・加工条件検討数は計123件であり、年間目標（76件）を達成した。

3.2 機器の標準手順書の作成

令和2年度に導入した加工機器について、利用者が開放機器として正確かつ容易に使用できることを目的とし、写真付きの手順書を作成した。その一例として、減圧乾燥機装置の手順書を図1、図2、図3に示す。令和3年度の作業手順書の作成数は計32件であり、年間目標（32件）に到達した。本作業手順書は、県内企業をはじめとする利用者の希望に応じて配布する予定である。

減圧乾燥機測定手順

0		(減圧乾燥機の構成) ヤマト科学(株)製 角型真空定温乾燥器 DP610 冷却トラップ CA801 空冷式ドライ真空ポンプ PK250-2
1	<運転開始> 	(冷却トラップの立ち上げ) ・主電源(右側面)をON(冷却ファンが作動)にする。 ・オレンジ色のスイッチ(正面)をON(約3分後に冷凍機が作動)にする。⇒表示温度がマイナスまで下がるまで待つ(10-15分程度) 
2	 (真空ポンプは、乾燥機の下部に配置されている。)	(真空ポンプの立ち上げ) *この前までに、乾燥したい試料を乾燥器に入れておく。 ・パージバルブ(左側)とポンプバルブ(右側)がCLOSEになっていることを確認する。  ・乾燥機の下方に装備されている真空ポンプの主電源をON(左写真の赤丸)にする。

図1 標準手順書(減圧乾燥機 1/3)

2		<ul style="list-style-type: none"> ・ポンプバルブを左に45度回転し、OPEN (チャンバーが減圧になる) にする。 
3		<p>(乾燥機の立ち上げ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・右側面の主電源をONにする。 ・緑のパワースイッチ (赤丸) を2秒以上長押しすると、温度の実測値と設定値が表示される。 (温度の設定) ・エンターキー (青丸) を押す。 ・◁マークのボタン (緑四角) を押して設定する桁の位置を変えて、△▽マークを押して設定温度を入力する。 ・エンターキーを再度押すと温度が登録される。 ・Modeボタン (水色四角) を押すと【定値運転/プログラム運転/オートスタート/オートストップ】を切り替えられる。 
4		<p>(安全装置 (独立過昇防止器) の温度設定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アップダウンキー (赤四角) を押して、設定温度の+30℃となるように設定する。 *エラーが出た場合は、乾燥器の主電源を落とし再起動した後に、再設定する。

図2 標準手順書 (減圧乾燥機 2/3)

5		<p>(昇温開始)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・start/stopボタン (赤丸) を押すと、ヒーターの出力ランプが点灯し、昇温が開始される。
6	<p><運転停止></p> 	<p>(本体の停止)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・start/stopボタン (赤丸) を押す (ヒーターが止まる) ・パワースイッチ (青丸) を押す。
7		<p>(チャンバーを大気圧に戻す)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポンプバルブをCLOSEにした (右に45度回転) 後に、バージバルブをOPEN (左に45度回転) にする。チャンバー内に空気が取り込まれて大気圧に戻る。 ・音が止んで圧力計が右に振り切るまで待つ ・ポンプバルブをOPEN (左に45度回転) にする。 ・真空ポンプの電源をOFFにする。 ・ポンプバルブ、バージバルブをCLOSE (右に45度回転) にする。
8		<p>(冷却トラップの停止)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オレンジのスイッチをOFFにする。 ・主電源 (右側面) をOFFにする。 ・トラップの中の氷を解凍した後に、装置右側のホース (写真下) から水を排出する。

図3 標準手順書 (減圧乾燥機 3/3)

3.3 ニーズ調査及び食品開発支援センターの紹介

食品開発支援センターの紹介並びに企業のニーズ調査を行うために、昨年度に引き続き企業訪問と現地技術支援を行った。今年度の実施件数は企業訪問が17件、現地技術支援が42件である。年間目標として両者の合計を設定しており、今年度の実績は59件となることから目標(40件)を達成した。訪問の際にニーズ調査を行った結果、県産農産物を用いたレトルト品の開発、賞味期限の延長を目的とした殺菌条件の検討、果物などの急速冷凍品の開発、ドライフルーツの開発、農産物を用いた菓子の開発、野菜を練りこんだ麺の開発などに関する相談が寄せられた。これら相談に関しては、試作工程、使用する設備などの打ち合わせを行った後に、試作を企業と進めている。また今年度も技術セミナーを開催し、センターの概要紹介、食品の表示や衛生管理、商品開発についての3件を実施した。

さらに共同技術開発と試作件数を目標に設定することにより、食品事業者によるセンターの利用促進を試みた。共同技術開発はセンターが県内企業や生産者を行う簡易的な共同研究であり、今年度は県内の食品事業者と15件(目標:8件)を実施した。試作については、事業者などがセンターの設備を利用した件数は130件であり、目標の38件を大きくクリアし、センターの設備利用促進を達成することが出来た。

4. 結言

県は工業技術センターに食品開発支援センターの設置を決定し、令和3年度に開所した。

本研究では、センターに新しく導入した設備を用いて加工技術の高度化を実施することにより、県内食品製造業による新製品開発の促進と製品の高付加価値化を試みた。

令和3年度も導入機器の活用条件の検討、機器の標準手順書の作成、ニーズ調査及び食品開発支援センターの紹介を行った。

その結果、機器活用条件の検討(123件;目標数値76件)、機器の標準手順書の作成(32件;目標数値32件)、ニーズ調査及び食品開発支援センターの紹介(59件;目標数値40件)、共同技術開発件数(15件;目標数値8件)、試作件数(130件;目標数値38件)といずれの項目においても数値目標を達成した。

令和4年度も、先に導入した食品加工機器について活用条件を検討し、次いで標準手順書を作成する。

さらに、活用条件や手順書などを用いて県内食品企業へのセンター紹介を行うことにより導入設備の利用を促進し、県内企業の高付加価値かつ競争力を有する製品開発を支援する。

参考文献

- [1] 長崎県統計課 2020年工業統計調査結果確報調査結果の概要【資料2】,
<https://www.pref.nagasaki.jp/object/kenkaranooshirase/oshirase/522342.html>, Accessed 2021.