

Numazu

Technical Support Center
Industrial Research Institute
of Shizuoka Prefecture

Center 2020 No. 29 News

静岡県工業技術研究所
沼津工業技術支援センター

業務概要

● バイオ科

酵素等、有用タンパク質の生産・利用技術、有用微生物応用技術、醸造用酵母開発を担当します。

令和2年度研究テーマ

「マリンバイオ産業を振興するための海洋由来微生物を活用した新たな食品開発」

● 機械電子科

医療福祉分野などに活用できる情報技術や機械・制御技術、精密測定、信頼性試験、金属材料試験を担当します。

令和2年度研究テーマ

「次世代型インプラントの型鍛造成形を可能にする設計支援技術の開発」
「クロム、コバルトを含まず耐食性に優れた電気亜鉛めっき法の開発」

コロナ禍

センター長 大川 勝正

新型コロナウイルス感染症の流行は、社会や経済の活動に大きな影響を与えており、「コロナ禍」ともよばれています。私どもの活動においても、「三つの密」の回避や県外からの来所をご遠慮いただくなど、皆様方に様々なご迷惑やご不便をおかけしているかと存じます。

一方で、コロナウイルスに関連する制度融資をお使いいただいている県内中小企業の皆様方には、依頼試験や機器使用の料金を100%減免する支援も進めています。また、今後は、Web会議による技術相談やWebセミナーの開催ができるよう準備をしています。研究開発では、タイムリーにも2つ大きなテーマを実施しています。医療用インプラントの成形設計技術の開発では、輸入品の多いインプラントを国内生産に切り替えるチャンスと考えています。駿河湾の海洋微生物を使った製品開発では、地域の特徴を活かしたクラフトビールや山廃酒など、観光産業の新たなアイテムとしてお使いいただけると期待しています。

新型コロナウイルス感染症の流行は、自動車などのサプライチェーンの長い分野や当地域の主要産業である観光産業などにも大きな影を落としています。このようななか、新たな生活や仕事のかたちとともに、「感染症対策」、「お取り寄せ」、「テレワーク」など新しい市場やビジネスも生まれようとしています。

皆様方の新しいアイデアや新しい試みをビジネスに繋げるために、私どもをお役立ていただければ幸いです。

令和2年 吉日



令和元年度の主な研究成果

本県オリジナル微生物を活用した静岡サワーエールの開発

【背景・目的】

本県は、全国的にも地ビール製造場が多く（20 場、R1 末時点）、県内業界からは大手メーカー品と差別化が可能な独自性や地域性のある商品として酸味を特徴としたサワーエールの開発について要望が寄せられています。サワーエールの中でも微生物発酵によるものは、複雑な香味で高い評価を得ているものが多いものの、製造において能動的な微生物制御技術は確立していません。そこで、本研究では、県内業界の更なる発展・活性化を目的に、当センター保有の「しずおか有用微生物ライブラリー」（以下、ライブラリー）を活用した静岡サワーエールの開発を行いました。

【研究成果】

・酸味を付与する乳酸菌4株を選抜

実製造工程を考慮し、麦汁培地にて2日以内で良好な乳酸生成を示す乳酸菌4株をライブラリー乳酸菌の中から選抜しました。

・麦汁発酵能を強化した酵母1株を育種

ライブラリー酵母12株からグルコースアナログ耐性株を取得し、乳酸含有麦汁にて市販ビール酵母と同等の発酵能を示す1株を選抜しました（図）。

・ベンチスケール試作及び最適株の決定

上記乳酸菌4株及び酵母1株、市販ビール酵母1株を用いて、乳酸菌と酵母の組合わせや目標乳酸濃度の異なるベンチスケール試作品10点を製造しました。また、これら試作品の官能評価等を行い、最適条件（乳酸菌 NMZ-1200、酵母 NMZ-1242、乳酸濃度約 0.5%）を決定しました。

・パイロットスケール試作の実施

上記最適条件にて実製造規模の試作を行い、実際の現場でも問題なく製造可能であることを確認しました（写真）。（株）蔵屋鳴沢

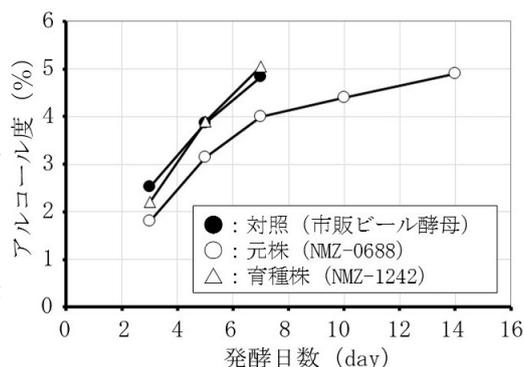


図 乳酸含有麦汁中における育種酵母株のアルコール生成



写真 パイロットスケール試作品

【研究成果の普及・技術移転の計画】

本成果は、令和元年度静岡クラフトビールの会（R2. 2. 25）にて報告し県内メーカーへの普及を行いました。今後も巡回指導等を通じて更なる県内業界への普及を進めます。また、選抜株情報等をライブラリーに追加し、業界以外への普及も広く進めます。

令和2年度の研究テーマ

マリンバイオ産業を振興するための海洋由来微生物を活用した新たな食品開発（新規、R2～R4） 新成長戦略研究（分野横断型）

マリンバイオ産業振興ビジョンに基づき、本県の「場の力」である「海洋バイオ」を活かし、海洋由来微生物を活用した新たな食品等の開発を県5研究所（中核機関：水産・海洋技術研究所）及び県内関連企業等が協同して取り組みます。このうち当センターでは、海洋由来乳酸菌及び酵母を活用した新たな香味のサワーエール及び山廃仕込み清酒の開発を目的に、微生物単離や試験醸造等を実施します。

設備紹介(バイオ科)

1. 高速液体クロマトグラフ

—酒類・食品に含まれる糖類や有機酸等の呈味成分(甘味、旨み、酸味、苦み)を分析—

HPLC (High Pressure Liquid Chromatograph) は、溶液状の混合物試料(タンパク質、ペプチド、アミノ酸、糖類、脂質、芳香族化合物、高分子物質等)を移動相(水、有機溶剤)により固定相(イオン交換性、分子ふるい性、疎水性等を有する樹脂を充填した各種分離カラム)に通過させて、その固定相との相互作用の差により高速にて分離し、定性・定量する装置です。

[装置]

Agilent 1100 シリーズ (Agilent Technologies 株式会社)

- ① オンラインデガッサー : G1322A
- ② オートサンプラー : G1327A
- ③ 移動相送液ポンプ : G1354A
- ④ カラム保温槽 : G1316A
- ⑤ フォトダイオードアレイ検出器 : G1315B
- ⑥ 蛍光検出器 : G1321A
- ⑦ 示差屈折検出器 : G1362A
- ⑧ システムコントローラー : LC3D ケミステーション



▲ 高速液体クロマトグラフ

[実施可能な試験の例]

これまでに日本酒・ビール中の有機酸(クエン酸、リンゴ酸、コハク酸、乳酸、酢酸、その他)、糖類(グルコース、ショ糖、マルトース)の分析事例があります。これら試験につきましては、設備使用、依頼試験にて行っておりますので御相談下さい。

2. 質量分析計付きヘッドスペースガスクロマトグラフ

—酒類・食品に含まれる香気成分を分析—

質量分析計付きヘッドスペースガスクロマトグラフ(ヘッドスペース GC-MS)は、食品中の香気成分や、化成品の臭い成分のマスマスペクトルに基づいた高精度な定性や定量に用いることができます。ヘッドスペース(試料の気相化部分)を用いて液体や固体中の揮発性成分の分析を行う質量分析計(MS)を備えたガスクロマトグラフ(GC)です。気相化試料調製は、バイアルに密封された試料を一定時間加熱することで、気相と試料を平衡状態にして行います。

[装置]

Agilent Technologies 株式会社

- ・ヘッドスペースサンプラー (7697A)
試料加熱室温+5°C~300°C、サンプル数 111 本
- ・ガスクロマトグラフ (7820GC)
オープン温度室温; 8°C~425°C、
温度プログラム、最大 75°C/min
- ・質量分析計 (5977MSD)
アナライザー形式: 石英製一体型双極面四重極、イオン源温度: 最大 350°C
- ・ワークステーション
制御ソフトウェア: MSD ケミステーション、化合物データベース (NIST2014)



▲ 質量分析計付きヘッドスペースGC-MS

[実施可能な試験の例]

これまでに、主に日本酒(吟醸香: カプロン酸エチル、酢酸イソアミルなど)やビールの香気成分の分析を行い品質向上のための評価試験に用いることができます。これら試験につきましては、依頼試験(設備使用はしていません)にて行っておりますので御相談下さい。

令和元年度の主な研究成果

次世代型インプラントの型鍛造成形を可能にする設計支援技術の開発

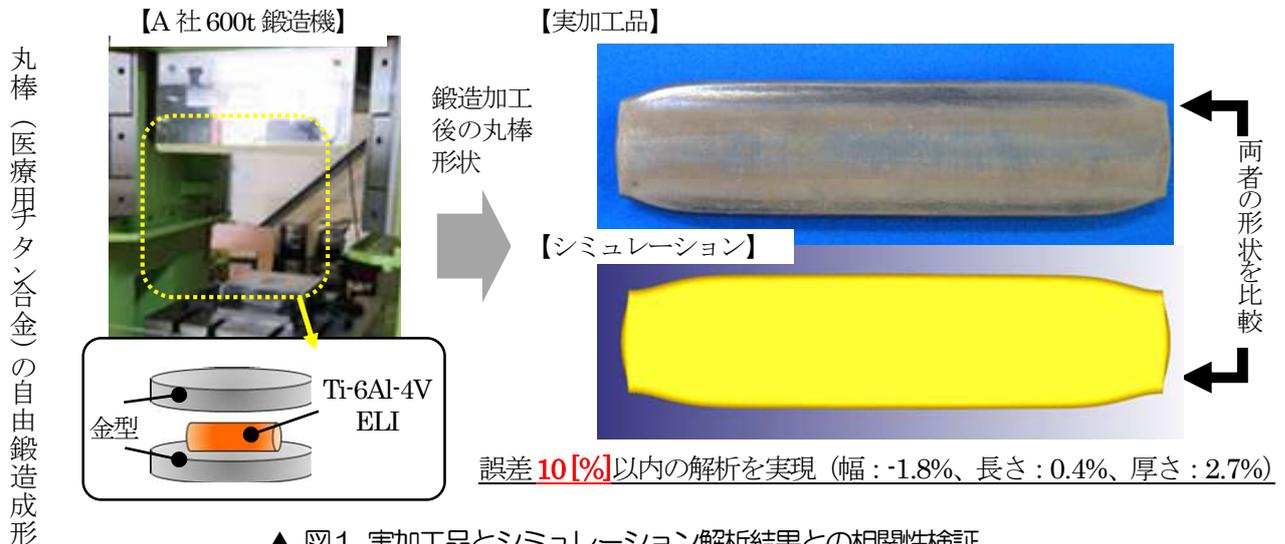
研究期間：平成29年度～令和2年度

【背景・目的】

整形外科用インプラント市場における本県参入企業のシェア拡大と異業種ものづくり中小企業からの新規参入促進は、医療産業分野への構造転換を図るための重要な政策課題の一つです。現在、国内のインプラント市場は海外製品に席巻されており県内企業は苦しい戦いを強いられています。しかし付加価値の高い製品（カスタムメイドインプラント等）を低価格かつ短期間に納品できれば、シェアの拡大はもとより急成長が見込まれるアジア市場への海外展開も期待できます。そのためには型鍛造成形を取り入れた新たな加工法への転換が必要です。そこで本研究では、難易度の高い次世代型インプラント製品の型鍛造成形を、時間とコストをかけずに実現する設計支援技術の開発を行います。

【研究成果】

- ・実鍛造機（A社所有600t鍛造機）を使った医療用チタン合金丸棒の熱間鍛造加工を、誤差10%以内の精度で解析可能なシミュレーション環境を構築しました（図1）。
- ・圧縮試験片の金属学的解析を行い、組織変質の少ない最適な加工条件を見つけ出しました。併せて、組織の変質状態を予測するために必要な2種類のマップを構築しました。



▲ 図1 実加工品とシミュレーション解析結果との相関性検証

令和2年度の研究テーマ

次世代型インプラントの型鍛造成形を可能にする設計支援技術の開発 新成長戦略研究（継続）

整形外科用インプラント市場における本県参入企業の更なるシェア拡大と異業種ものづくり中小企業からの新規参入促進という政策課題解決のために、高品質のインプラントを低価格かつ短期間で実現できる新たな加工法に対応した設計支援技術を開発します。

クロム、コバルトを含まず耐食性に優れる電気亜鉛めっき法の開発（新規、共同研究）

電気亜鉛めっきは自動車部品を始めとした鉄鋼材料の耐食性を向上させるために広く使われています。電気亜鉛めっき単独では耐食性が十分でないため、クロメート処理が併せて行われることが多いですが、従来クロメート処理で使用されてきた6価クロムは有害であり、RoHS指令等で使用が制限されています。現在は6価クロムの代替である3価クロムや、添加剤としてコバルトが使用されていますが、今後の環境規制により使用が制限されるとの見方があります。このため、環境規制による影響を受けない耐食性向上手法の開発が、自動車業界を始め各業界から強く求められています。本研究では、めっきの条件を工夫することで、クロメート処理を行わなくとも十分な耐食性を持つ電気亜鉛めっき技術の開発を目指します。

設備紹介(機械電子科)

令和元年度に更新整備した設備

精密万能試験機

材料や製品の強度試験を行う装置(図1)です。治具を交換することで、引張試験、圧縮試験、曲げ試験等を行うことができます。JIS規格の試験片のほか、本装置に取付けできる形状であれば実製品の強度試験も行うことが可能です。JKA機械振興補助事業にて整備しました。

今回新しく導入した非接触式伸び幅計(図2)を使用することで、引張試験の際の試験片の変形をリアルタイムで観察することが出来ます。試験中の変形を詳細に解析することで、材料の伸び等を取得することが可能になります。

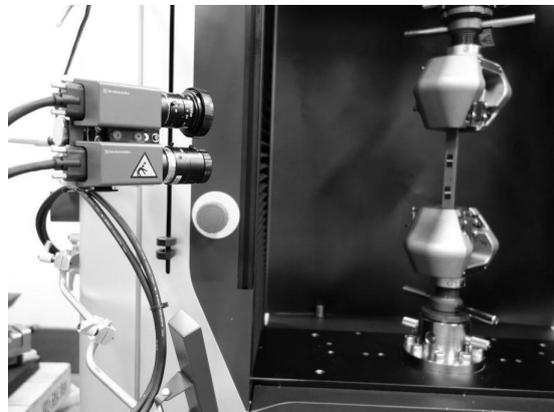
また、本装置では専用の治具(図3)を用いることで、二軸引張試験を行うことが可能です。通常の引張試験では試験片を1方向に引張ることで試験を行いますが、二軸引張試験では2方向へ同時に引張ることで、実際の製造工程でかかる負荷に、より近い状態を再現することが出来ます(図4)。

【主な仕様】

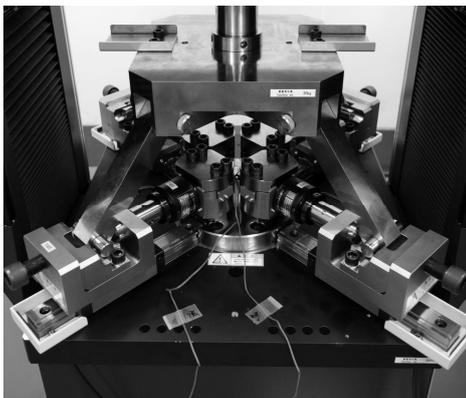
メーカー及び型式	株式会社島津製作所 AGX-100kNV
最大試験力	100kN : 100キロニュートン (10tf : 10トン重)
引張試験片直径及び厚さ	丸棒 : ϕ 4~20mm、平板 : 0~21mm
ストローク	0~550mm
オプション	・圧縮試験治具 ・三点曲げ治具 ・細線用引張試験治具 (最大5kNまで) ・二軸引張試験治具 (最大20kNまで) ・非接触式伸び幅計



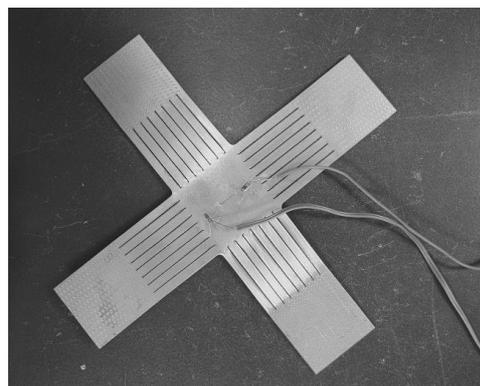
▲図1 精密万能試験機



▲図2 非接触式伸び幅計



▲図3 二軸引張試験治具



▲図4 二軸引張試験用サンプル

組 織 表		
センター長 大川 勝正 研究調整官 三浦 清		
総務課沼津分室	分室長 杉本、小泉、佐野	TEL 055-925-1100
技術支援担当	飯塚	TEL 055-925-1100
バイオ科	科長 岩原、勝山、高木、鈴木、黒瀬	TEL 055-925-1101、1102
機械電子科	科長 本多、船井、是永、松下、佐藤、加藤	TEL 055-925-1103、1104

分野別相談先

分 野	項 目	担 当 者
材料試験	材料強度試験（引張り、圧縮、曲げ試験）	松下・是永
	硬さ試験（ロックウェル、ピッカース、マイクロピッカース、ブリネル）	是永・本多
精密測定	寸法測定（三次元、粗さ、形状、万能投影機、真円度測定）	船井・本多
性能試験	耐食性試験（塩水噴霧試験）	松下・佐藤
	長期性能試験（恒温恒湿槽、恒温恒湿室）	佐藤・本多
	振動試験（振動試験機、複合環境振動試験機）	佐藤・加藤
	振動解析（実験モーダル解析）	本多・佐藤
成分分析	定性分析（蛍光X線分析）	是永・松下
	定性分析（エネルギー分散型電子線マイクロアナライザ）	是永・松下
	溶液中の成分分析（HPLC：高速液体クロマトグラフィー）	鈴木・高木・黒瀬
	日本酒香気成分の分析（ガスクロマトグラフィー）	勝山・鈴木・岩原
金属試験	金属組織観察（金属顕微鏡、実体顕微鏡、電子顕微鏡）	是永・松下
電気・電子・情報技術	耐電圧試験、絶縁抵抗試験、静電気試験、AI、IoT	佐藤・本多・松下
遺伝子工学	遺伝子組換え、組換えタンパク質作製技術	高木・鈴木・黒瀬
発酵技術	清酒製造技術	勝山・鈴木
応用微生物	微生物探索、酵素利用技術	岩原・勝山

静岡県工業技術研究所

沼津工業技術支援センター

〒410-0022 沼津市大岡3981-1

TEL：055-925-1100 FAX：055-925-1108

URL：<http://www.iri.pref.shizuoka.jp/about/numazu/>

バイオ科 E-mail：nk-bio@pref.shizuoka.lg.jp

機械電子科 E-mail：nk-kd@pref.shizuoka.lg.jp

メールでのお問い合わせは

URL：<http://www.iri.pref.shizuoka.jp/contact/> の

お問い合わせ窓口も御利用下さい。

静岡県工業技術研究所

〒421-1298 静岡市葵区牧ヶ谷2078

TEL：054-278-3002 FAX：054-278-3066

静岡県工業技術研究所富士工業技術支援センター

〒417-8550 富士市大淵2590-1

TEL：0545-35-5190 FAX：0545-35-5195

静岡県工業技術研究所浜松工業技術支援センター

〒431-2103 浜松市北区新都田1-3-3

TEL：053-428-4152 FAX：053-428-4160