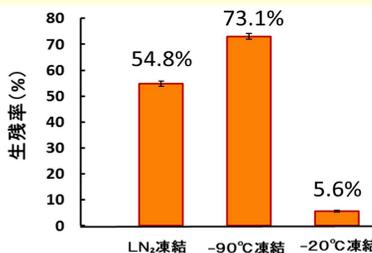


食品冷凍学研究室 鈴木徹チームの最新研究について

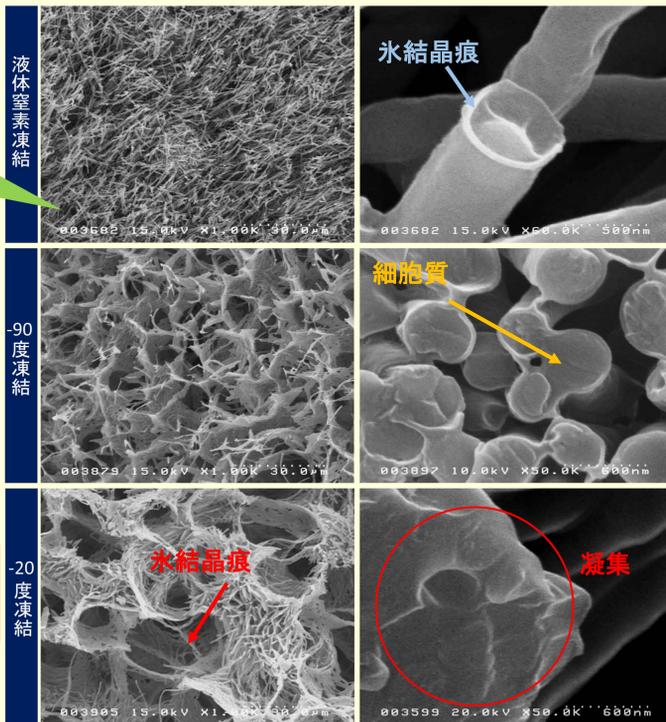
1 乳酸菌の凍結損傷に関する研究

液体窒素凍結した菌にのみ細胞内氷結晶痕の可能性のあるSEM画像を得た。
-20℃凍結では菌同士の凝集が激しく、生残率も大幅に低下していた。

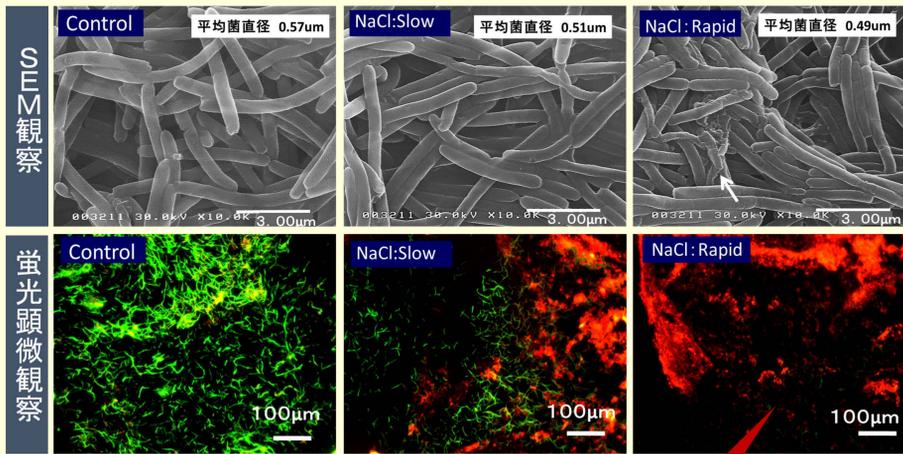
凍結乳酸菌生菌数測定結果



乳酸菌をはじめとする微生物の凍結損傷メカニズムが明確となれば、微生物保存技術の向上が期待される。



微生物の凍結損傷要因として、凍結濃縮による脱水・膜損傷、細胞内・外氷結晶による損傷などが挙げられている。本研究では、発酵乳製品に使用されている乳酸菌 (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) の物理的な凍結損傷を把握するため、純水懸濁中で凍結した試料、および共存塩類存在下で浸透圧を変化(常温下)させた試料について、SEMによる乳酸菌断面の観察、および蛍光染色による膜損傷の状態把握を行った。また同条件で凍結した試料の解凍後の残存生菌数を測定し、合わせて乳酸菌の凍結死滅要因について考察した。



緑: 生菌 (CFDA) 赤: 膜損傷菌 (PI)

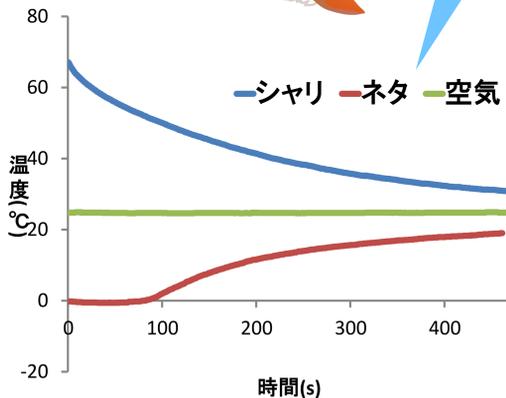
大きな浸透圧変化をさせた乳酸菌ほど、膜損傷菌が目立っていた。

2 冷凍寿司のマイクロ波解凍の研究

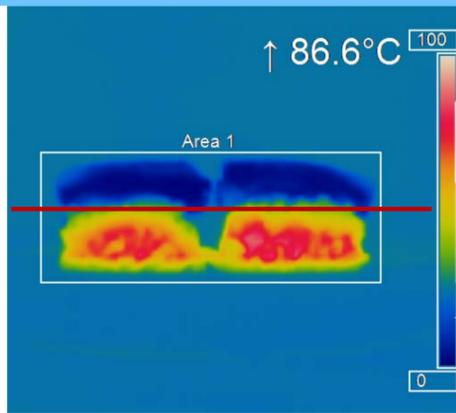


冷凍寿司の電子レンジ加熱直後から常温放置中における温度挙動を取得した。シャリが糊化状態に戻る温度まで上昇しており、かつネタが熱変性しない温度を保っていた。

多くの冷凍食品が流通する中でも、ネタとシャリが一体化した冷凍にぎり寿司はほとんど流通していない。なぜなら既存の冷凍にぎり寿司は、解凍に長時間を必要とする上、にぎり寿司本来の品質に復元できているとは言えないからである。また、冷凍にぎり寿司の解凍終了温度が高いとネタは煮え、低いとシャリがボソボソになる(白蟻化現象)など、解凍中の時間・温度制御がきわめて困難である。本研究では、先ず今まで漠然とした「にぎりたて」の寿司の美味しさを生み出す温度を官能検査により調べ、シャリは人肌程度、ネタはヒヤリの温度差が重要なことを明らかにした。その温度条件を満たすように、電子レンジによる短時間高品質解凍技術を科学的な根拠をもって開発を試み、実用化に見通しが得られた。今後は、ネタの種類追加等により日本食文化の更なる海外展開にも繋げる計画である。



加熱直後及び常温放置中のネタシャリの温度挙動



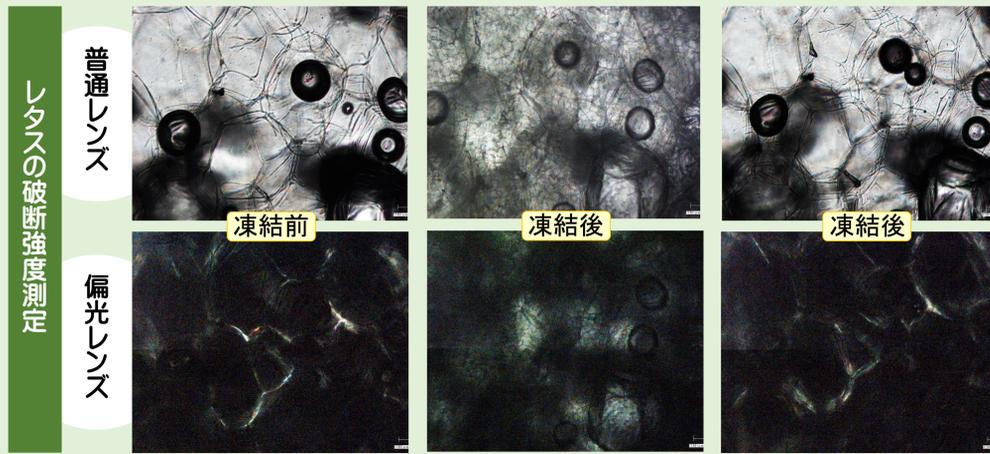
加熱直後 寿司断面ネタシャリの温度分布

赤外線サーモグラフィーにより電子レンジ加熱直後の寿司の断面温度分布画像を取得した。これにより、視覚的にネタとシャリの温度差を確認することができた。

3 野菜類の高品質冷凍技術の研究



生鮮農産物は、凍結・解凍処理により、ドリップの流出、組織軟化(テクスチャー低下)、酵素反応などを起こし、品質が著しく低下する。そのため、生鮮農産物の“シャキッ”とした本来の食感、高品位な凍結・解凍技術を屈しても失われてしまう。現在のところ、冷凍生鮮農産物の生用としての利用は難しい。当研究室では、凍結前処理を施すことで、凍結・解凍処理による品質変化を抑制できる技術の検討、凍結処理により起こる品質変化の原因解明を行っている。



4 ヌマエラビルの凍結耐性の研究

クサガメに寄生するヌマエラビルを-90℃のフリーザー内で凍結保存し、6ヶ月後に解凍したところ蘇生して活動を始める。これまで高い凍結耐性を示す生物は多く発見されてきたが、このヌマエラビルは常温から-196℃の液体窒素に直接入れるという方法で急速に温度低下を行っても蘇生可能だった。本研究では、ヌマエラビルが持つ凍結耐性メカニズムの解明を目的としている。このメカニズムが理解されることにより、その他の生物の保存、低温技術を活かした産業・医療分野の発展など、実用的な改新技術の確立につながると期待される。



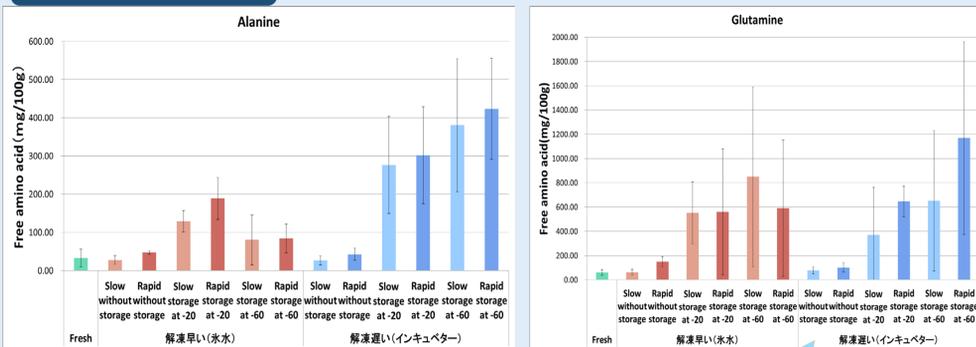
和名: ヌマエラビル 学名: *Ozobranchus jantseanus* クサガメに寄生するヌマエラビル 2mm 高い凍結耐性 未凍結(常温固定) 急速凍結(-20℃固定)

5 凍結による貝類のうまみ成分の研究

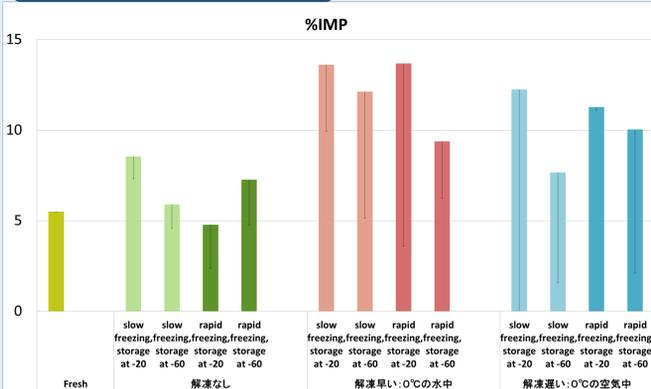


牡蠣などの貝類は季節性があり、旬の時期以外の生きた状態での流通は少ない。そこで、牡蠣を殻付のまま旬の時期に生鮮状態で凍結する技術開発を行った。その過程で、アミノ酸含量とATP関連物質の定量を行った。

1. アミノ酸含量測定 各条件における牡蠣のアラニンとグルタミンのアミノ酸分析結果



2. ATP関連化合物測定



各条件における牡蠣のATP関連化合物分析結果

生牡蠣より冷凍保管によってアラニン(甘味)とグルタミン(甘味とうまみ)が増えた。さらに、解凍法によってアラニン含量に違いがあることがわかった。

凍結、解凍によってIMP(うまみ成分)に増加傾向があった。

分析結果では、凍結、保管、解凍によって生牡蠣より凍結解凍した牡蠣のほうが遊離アミノ酸含量が増えた。特に、甘味を持つアラニンと甘味もうまみも持つグルタミンは生牡蠣より何倍か増えたことがわかった。ATP関連化合物分析結果は凍結、保管でIMPが増え、また解凍の段階でさらに増えたことがわかった。