

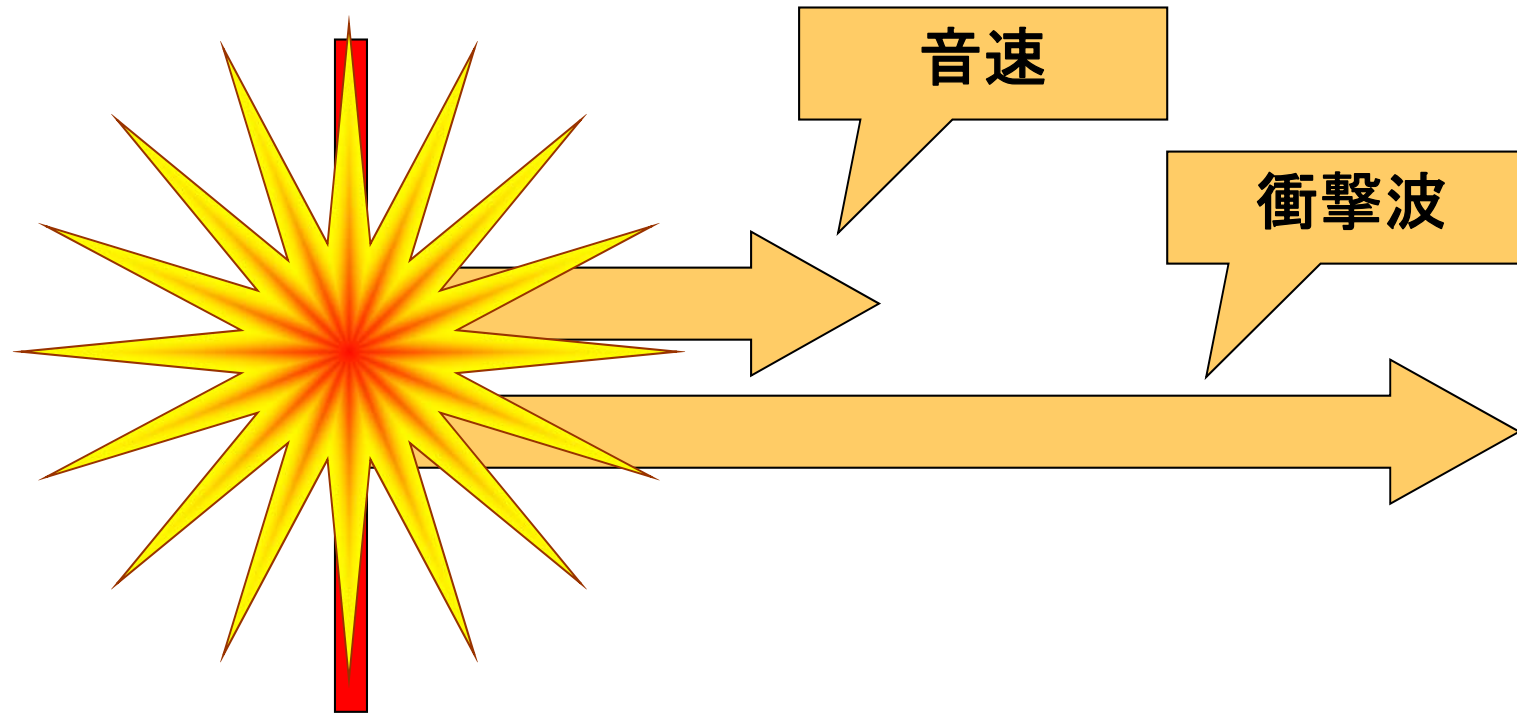
平成25年度地域産学連携支援委託事業 アグリ技術シーズセミナーin沖縄  
平成25年12月11日(水)  
沖縄県立博物館

# 瞬間的高圧処理による 農作物の利用拡大

嶽本 あゆみ

沖縄工業高等専門学校 生物資源工学科 助教

# 瞬間的高圧＝衝撃波とは

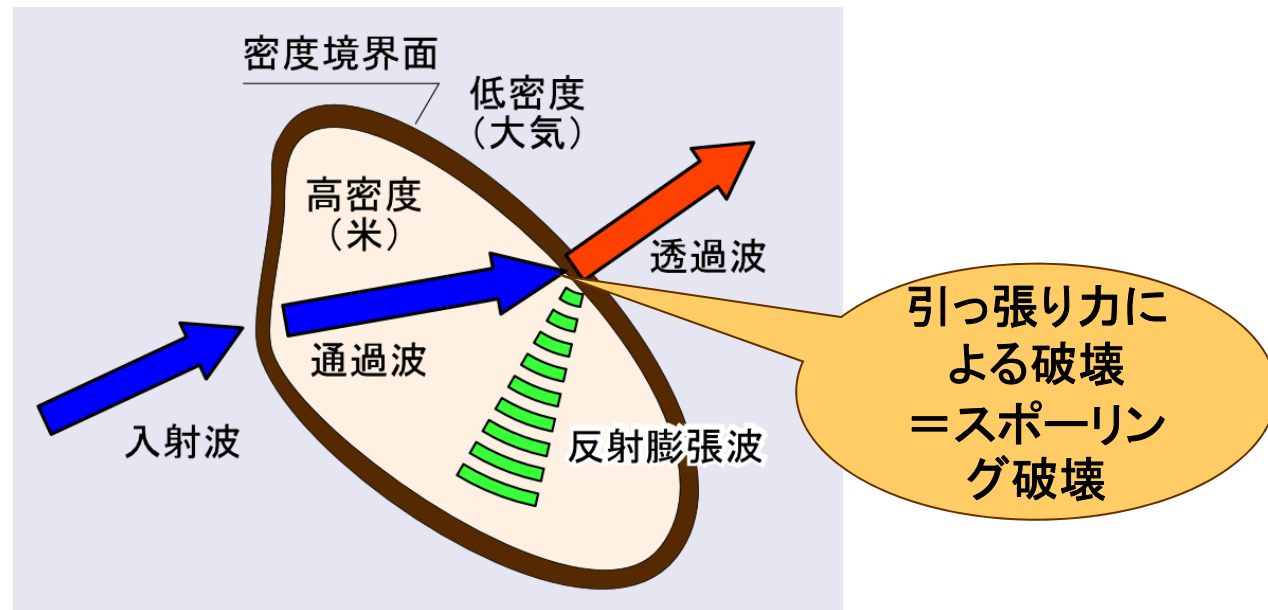


衝撃波は音速を超える速度でMPaレベル(1MPa≒10気圧)の圧力が伝播する瞬間的超高压である。

作用時間がきわめて短いために熱変性作用が皆無に近い。

つまり食品に作用するのは圧力のみである。

# スポーリング破壊



物質の内部を、衝撃波が音速を超える速度で伝播する。

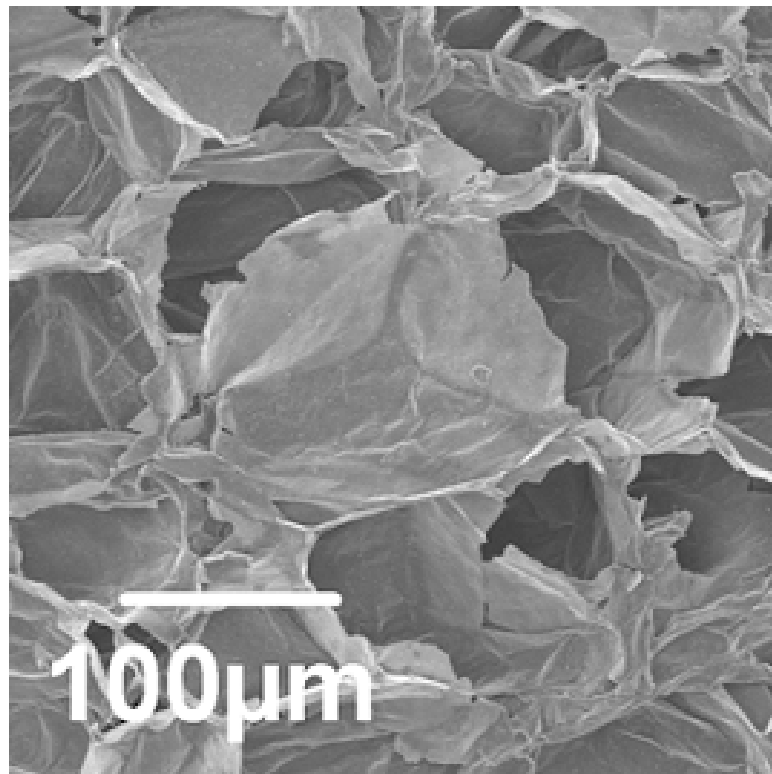
このとき物質内部に密度の変化が存在すると、密度変化面で圧力の波は以下の二つの波に分かれる。

- (1) 音速を超えた速度のまま通り抜ける透過波
- (2) 音速以下の速度となり反射する反射膨張波

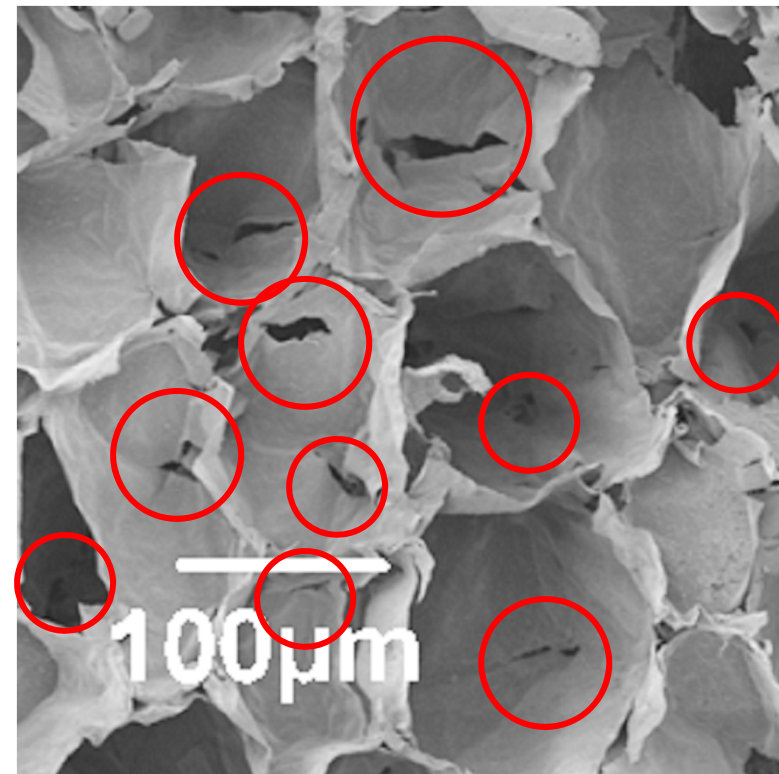
反射膨張波は負圧力となって引っ張り力を生じ、密度変化面に破壊作用を引き起こす。この高速破壊現象を、スポーリング破壊と呼ぶ。

# 衝撃波処理された細胞(走査型電子顕微鏡写真)

ダイコン  
(未処理)



ダイコン  
(120MPa衝撃波1回処理)



# 衝撃波加工の利点

従来行われている食品の搾取工程においては非常に高い圧力を必要とする場合や、搾取前に細断、すり潰し等の工程を必要とする場合が多い。一方、衝撃波を負荷することで、生物細胞を破壊し、木材の改質や樹液成分の抽出を行うことができる。

## 例) リンゴジュース

従来技術: すりおろし・破碎工程が必要

衝撃波加工: **瞬間的に軟化する**

衝撃波加工の利点① すりおろしで生じる摩擦熱による栄養素の損失が少ないと期待される。

衝撃波加工の利点② すりおろし工程と比べ、製造に要する燃料が少ないと期待される。

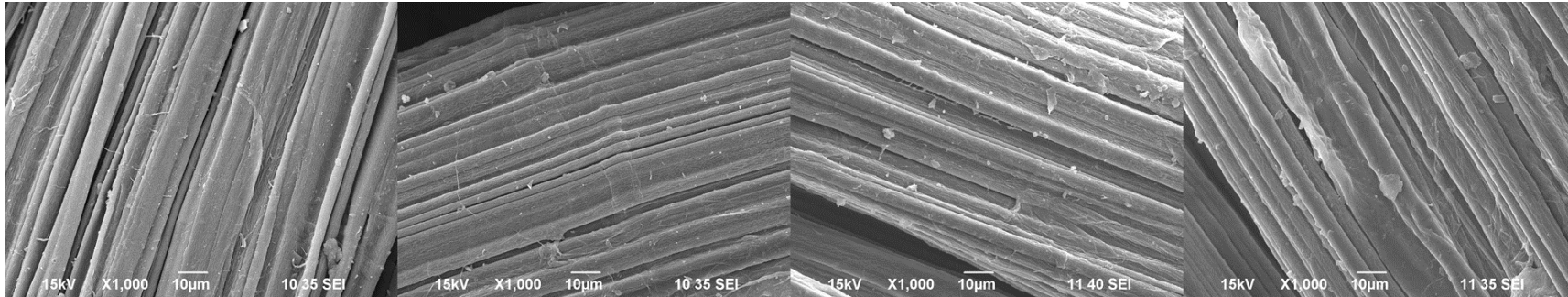
衝撃波加工の利点③ リンゴの形を残したままの形態での製品が可能

# 衝撃波加工の利用例

果実・根菜	軟化・抽出・高栄養
茶葉	粉体化
肉類	咀嚼性向上
穀類	粉体化・脱穀
コーヒー豆	抽出性向上
油	乳化

# 衝撃波と繊維（芭蕉布）

## 衝撃波処理前



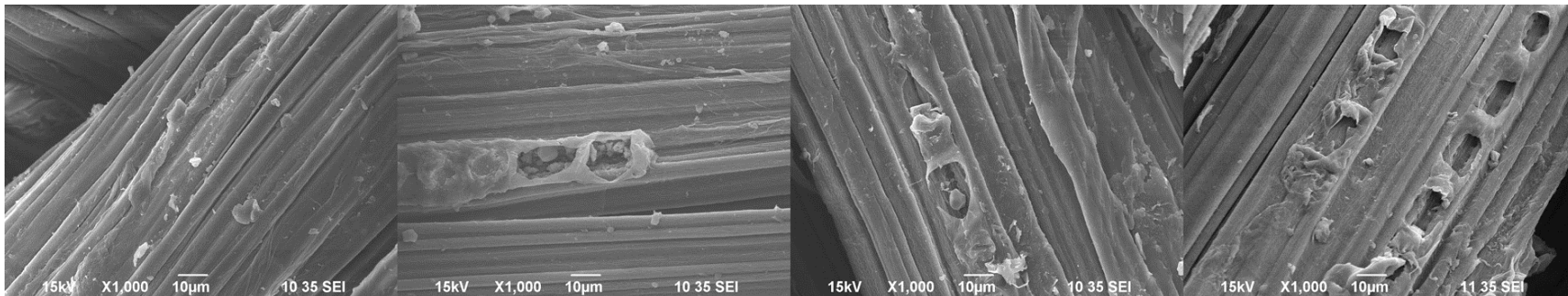
前処理無し

石灰処理

石灰と木炭処理

石灰炊き処理

## 衝撃波処理後



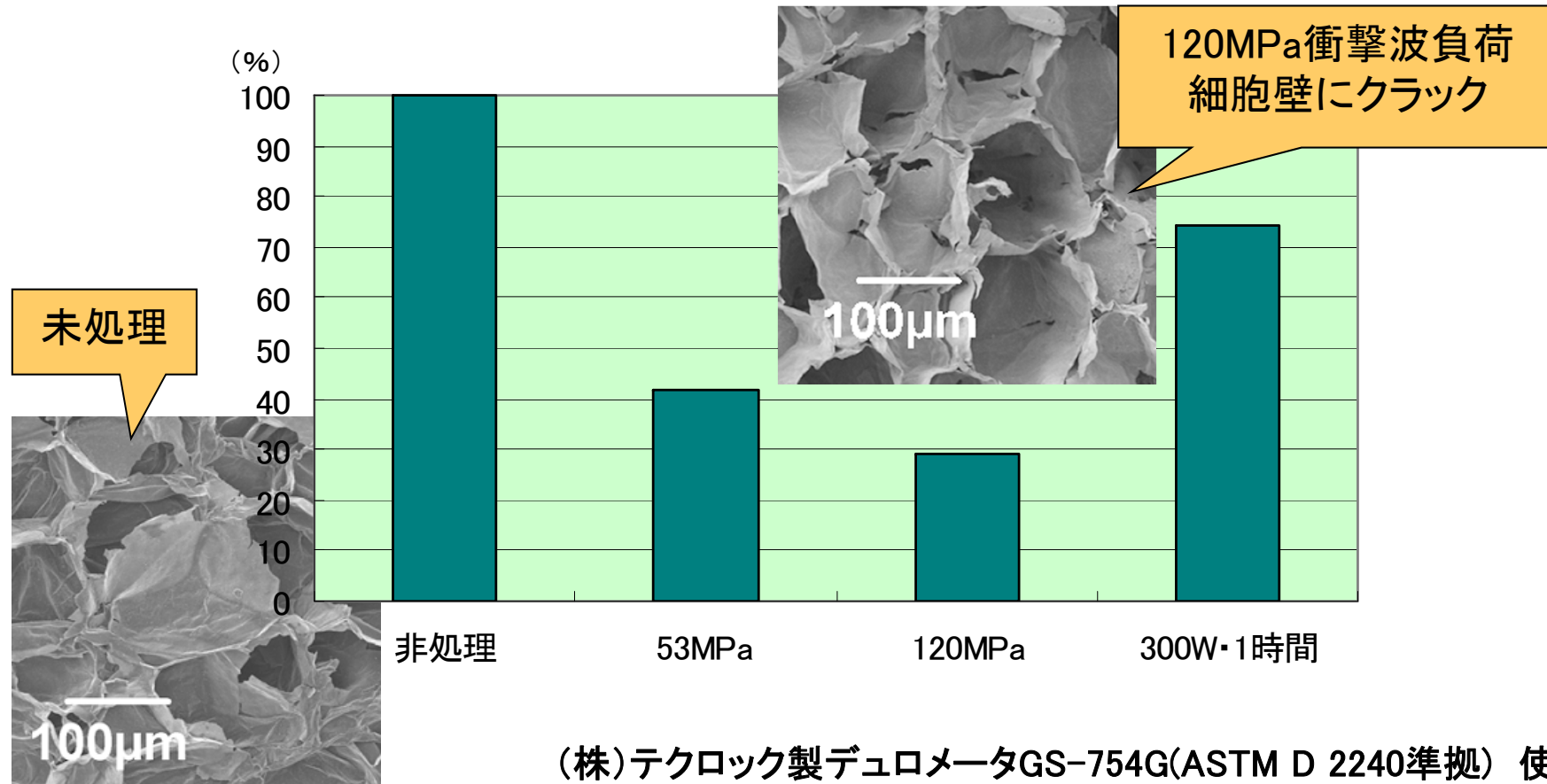
前処理無し

石灰処理

石灰と木炭処理

石灰炊き処理

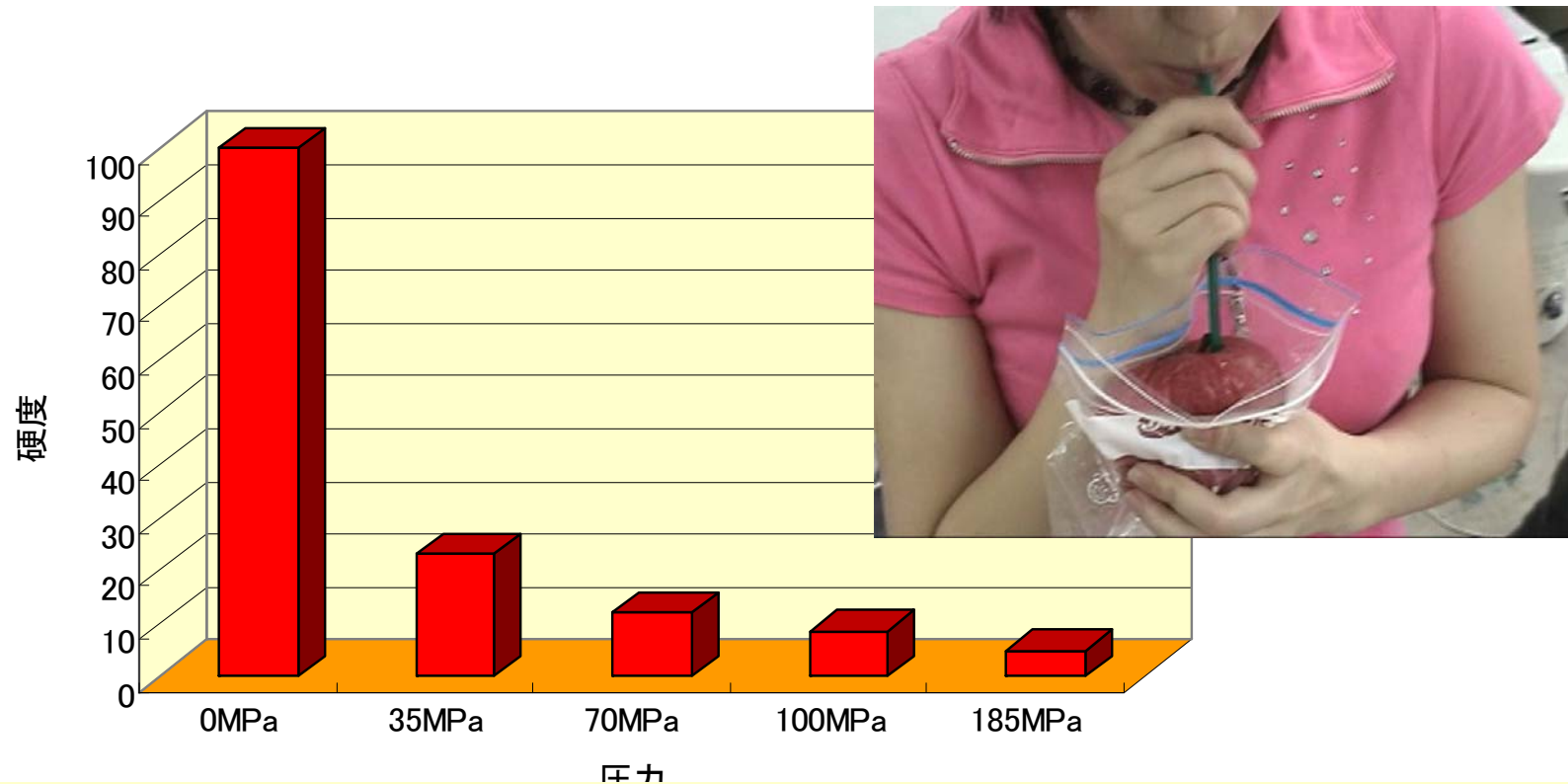
# 硬度変化



試料	未処理	衝撃波負荷 (53MPa)	衝撃波負荷 (120MPa)	茹でたダイコン (300W/1h)
硬度平均値	82.73	34.67	24.15	61.42

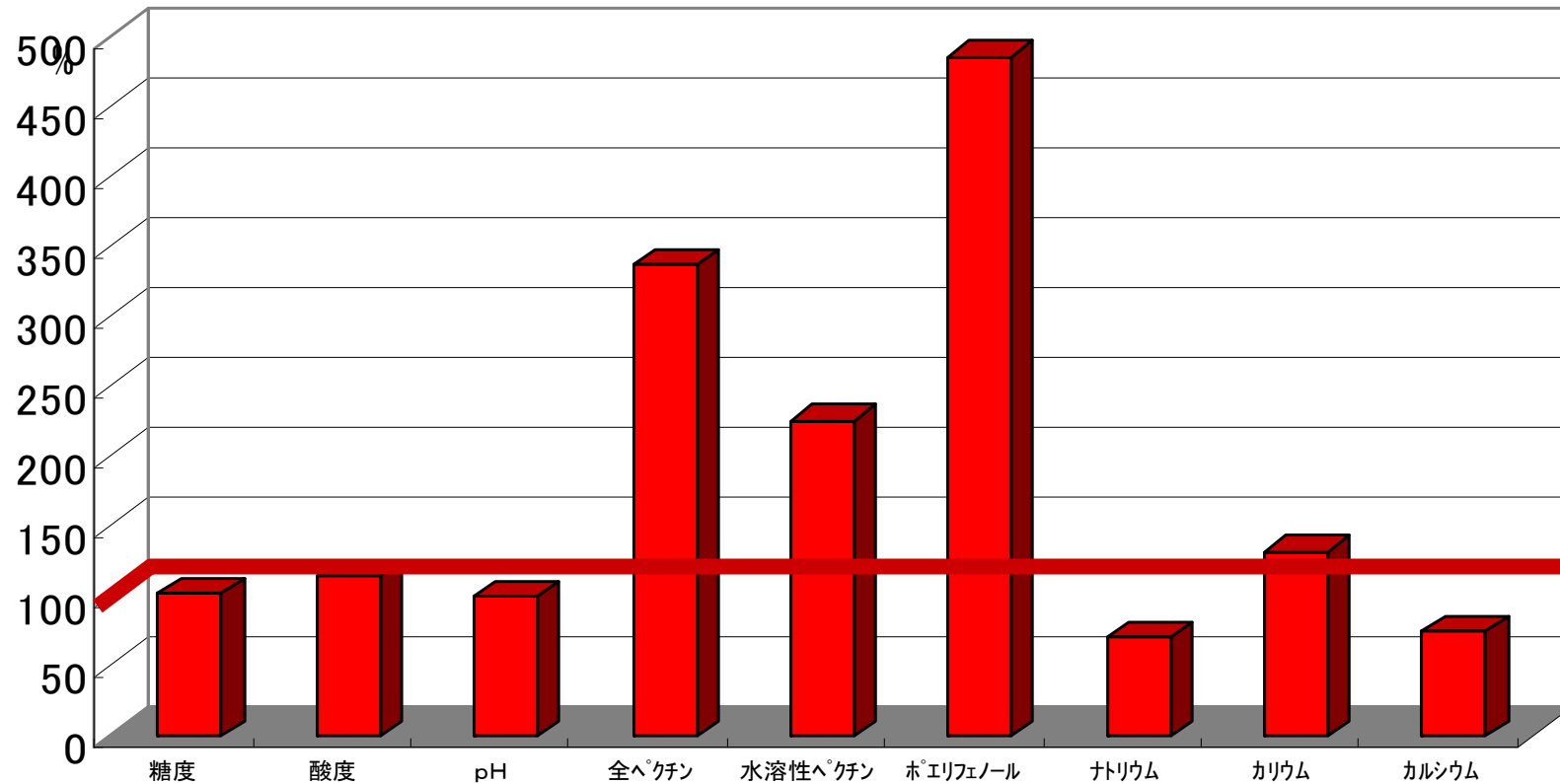


# 硬度測定(リンゴ)



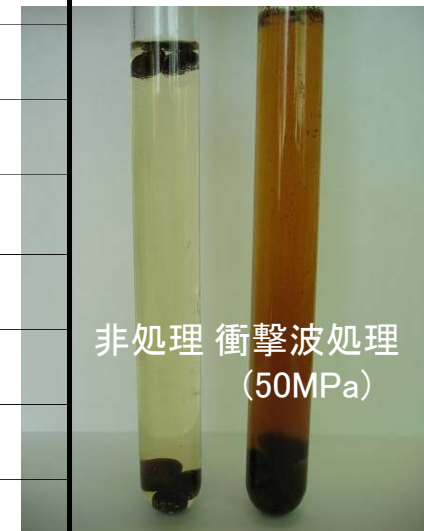
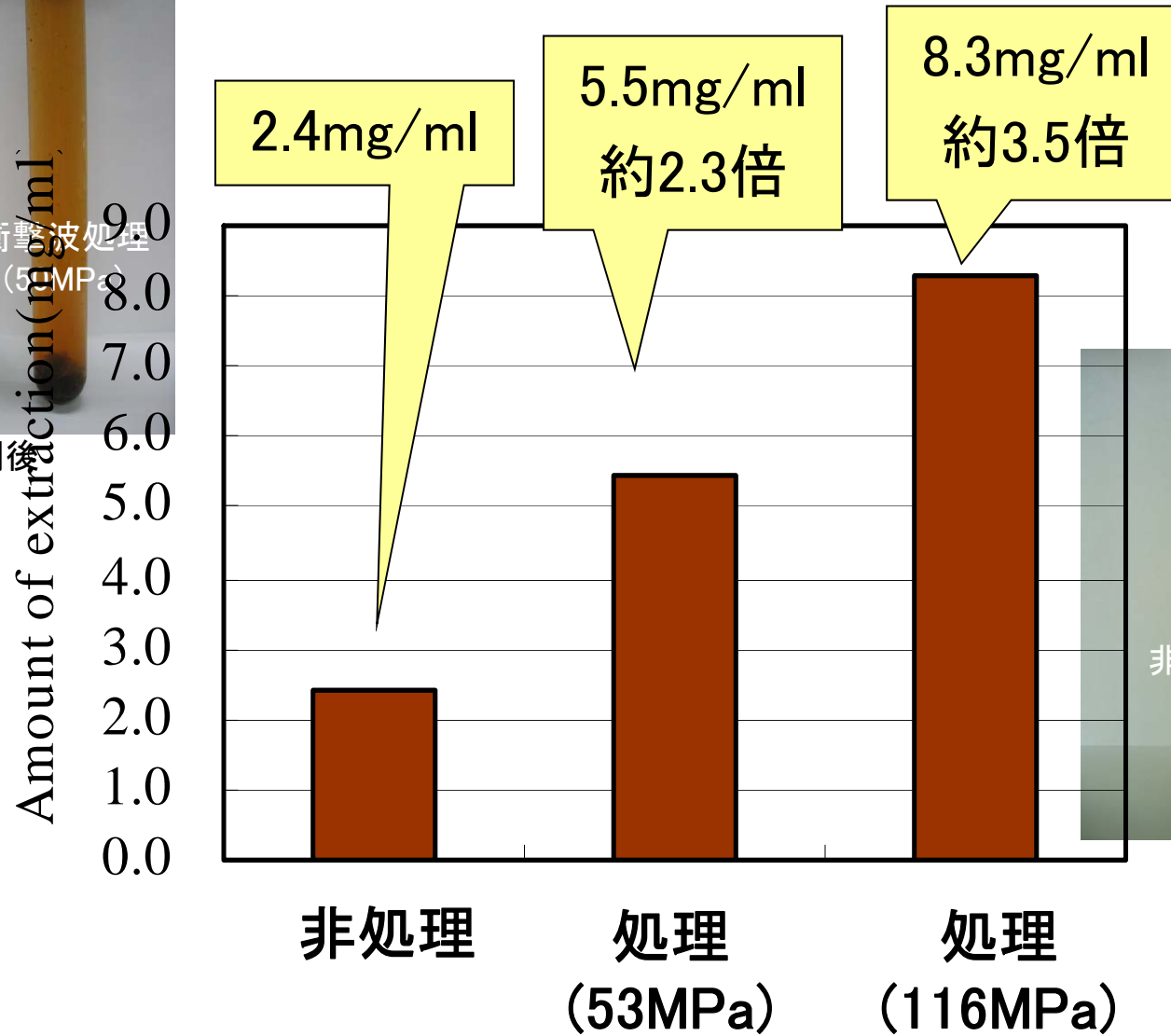
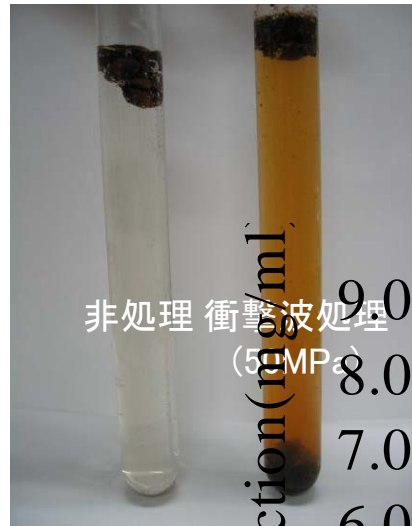
硬度測定には(株)テクロック製デュロメータGS-754G(ASTM D 2240準拠)を用いた。半分に切断したリンゴの切断面を5回測定し、その平均値を硬度とした。衝撃負荷を行っていない試料を100として得られた軟化の様子をグラフに示す。衝撃波を負荷した試料の硬度は、衝撃波を負荷していない試料に対して35MPaで約23%、185MPaで約5%と、大幅に軟化していることが分かる。

# 果汁成分分析

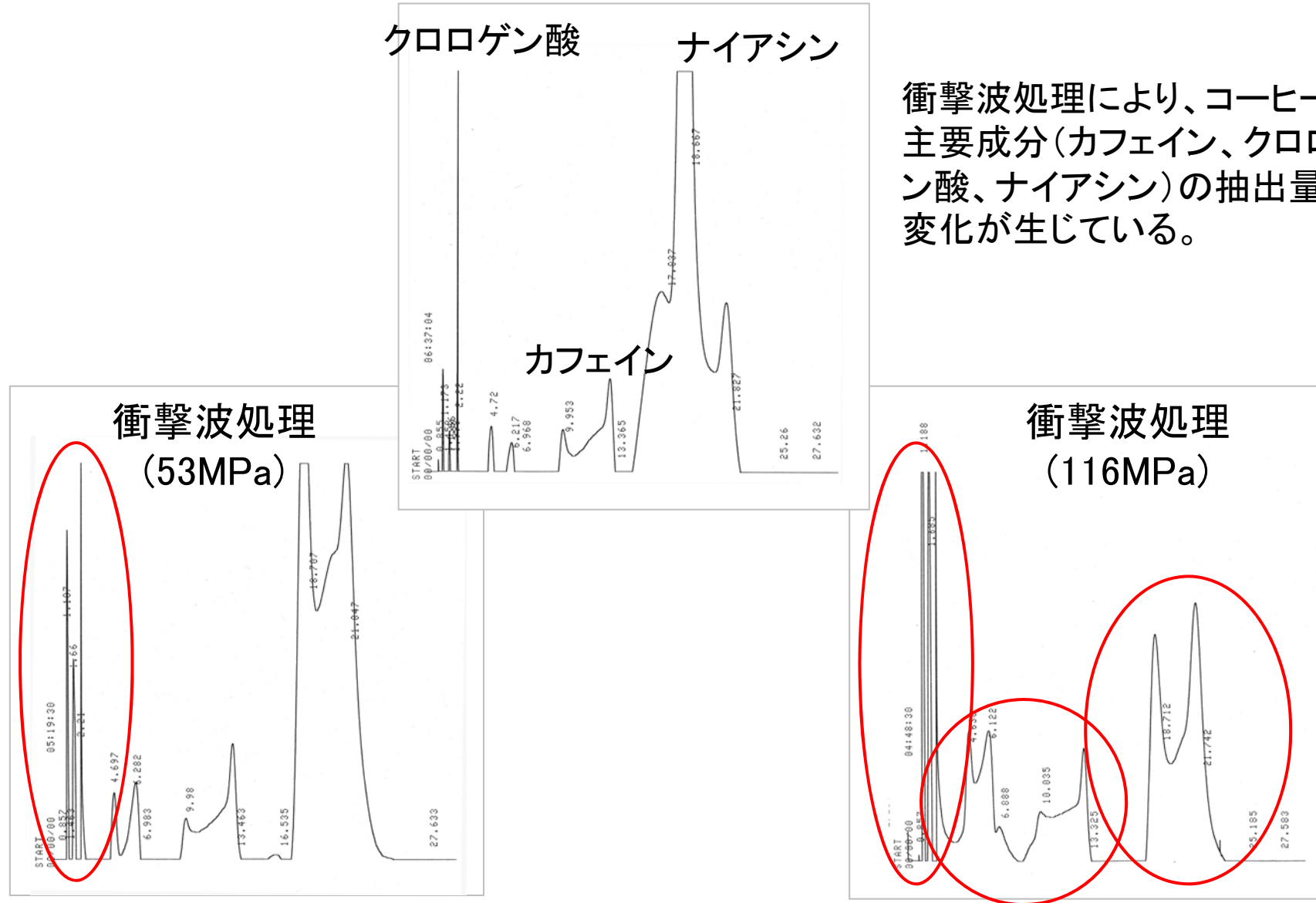


衝撃波非処理の果汁成分分析結果を100とした場合の、  
衝撃波非処理果汁の成分の増減

# 抽出量



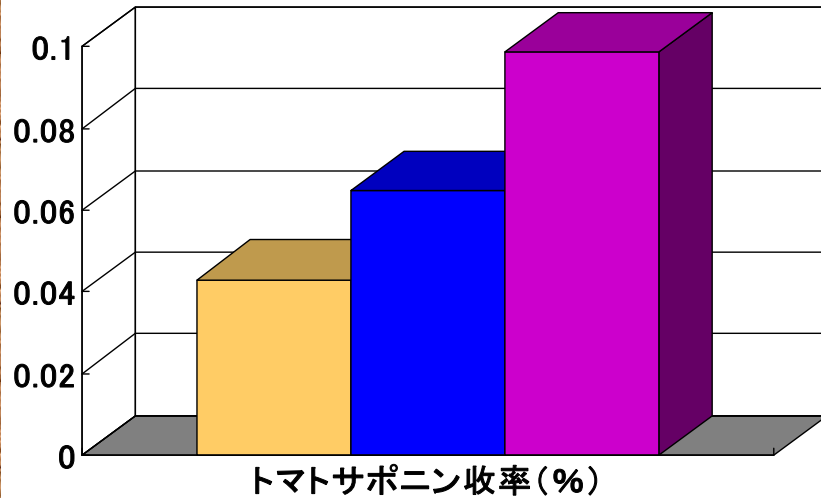
# コーヒー抽出成分変化



衝撃波処理により、コーヒーの主要成分(カフェイン、クロロゲン酸、ナイアシン)の抽出量に変化が生じている。

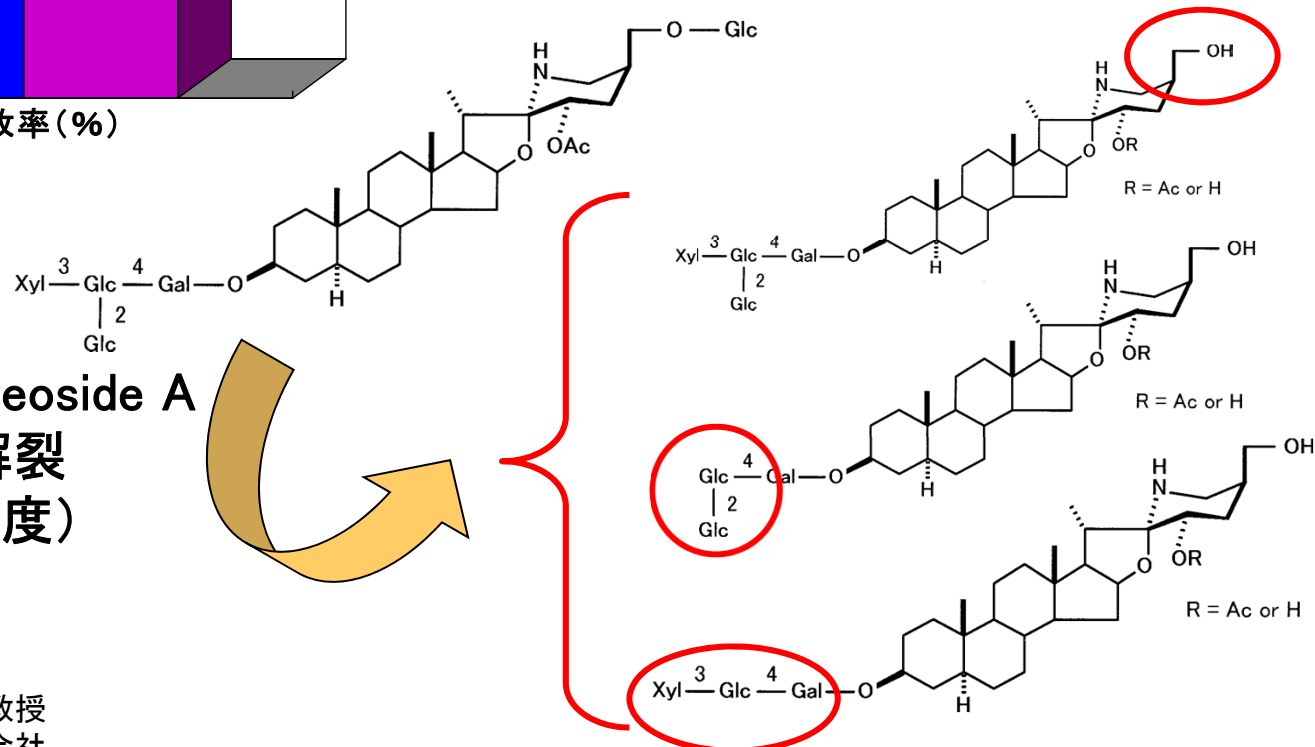
# トマトサポニンの抽出と糖鎖部分分解

■ 未処理 ■ 水中衝撃波 ■ 大気中衝撃波



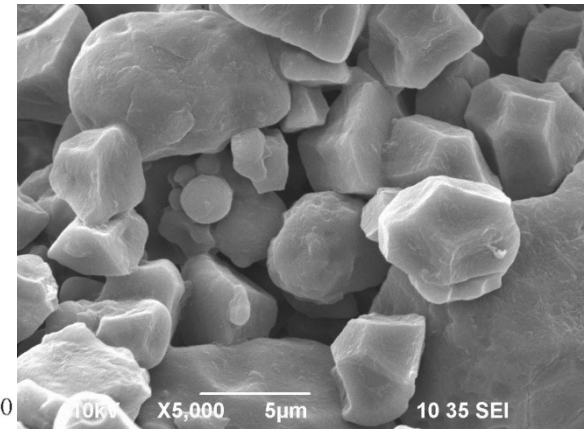
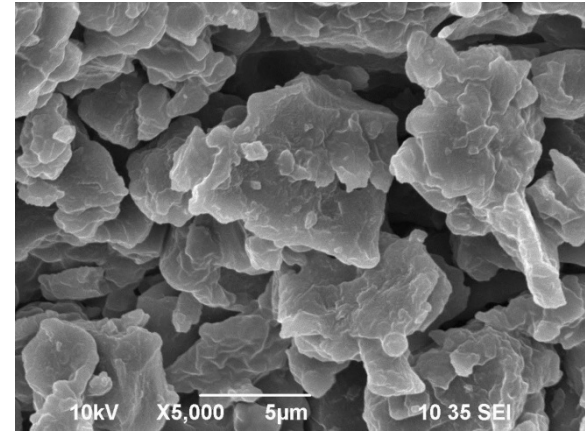
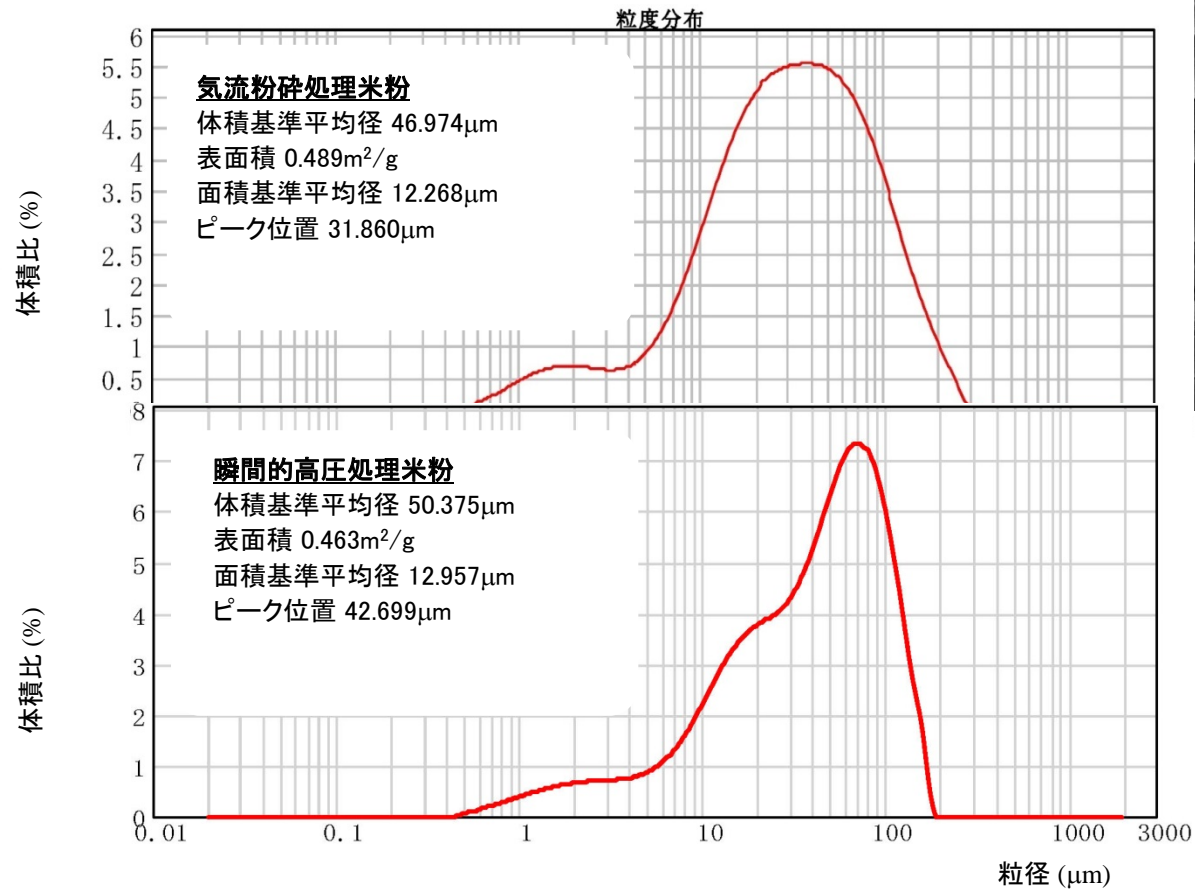
トマトサポニン: 抗ガン作用、動脈硬化予防効果

トマトサポニン Esculeoside A  
糖鎖の部分分解  
(全体の1/3程度)



共同研究: 崇城大学薬学部野原教授  
エヌディーアル株式会社

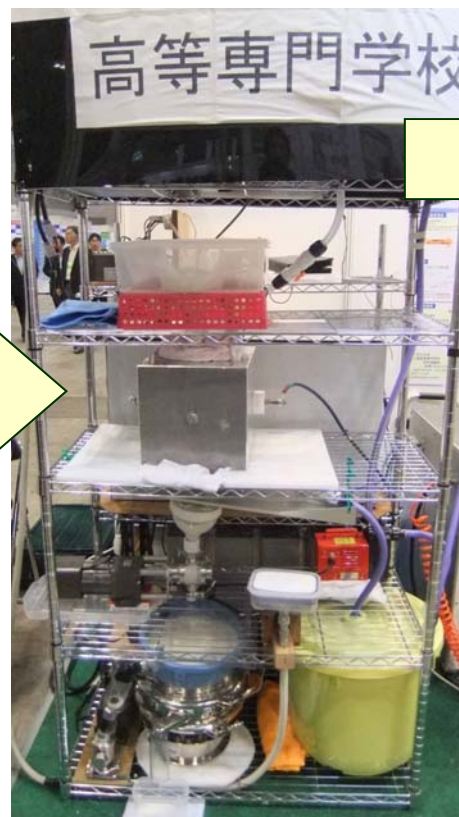
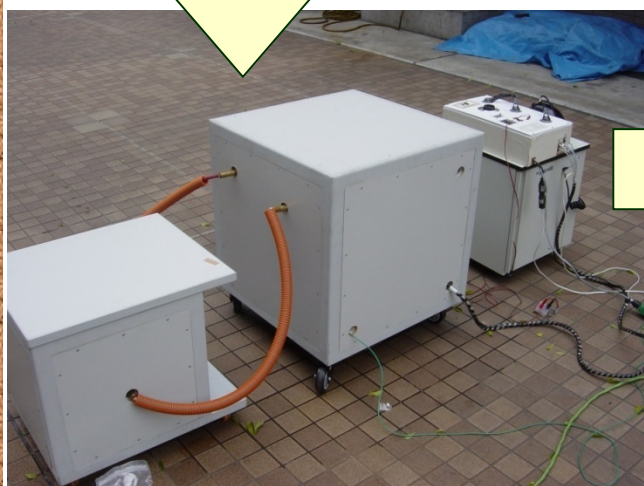
# 瞬間的高圧処理米粉



Mastersizer 2000 (Malvern Instruments Ltd) Hydro 2000S  
レーザー回折式粒度分布測定装置による米粉の粒度分布測定結果

農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業採択課題  
「瞬間的高圧による低コスト高品質米粉製造システムの商業生産技術の普及」

# 装置の変遷



# 本研究が目指すもの

農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業採択課題  
「瞬間的高圧による低コスト高品質米粉製造システムの商業生産技術の普及」

米の利用拡大による  
食料自給率向上

実用技術としての  
瞬間的高圧処理  
システムの技術創出

米粉利用の  
拡大

低コスト高品質  
米粉の製造

連続処理装置

米粉

ライン処理装置

小型装置

太陽光エネルギー利用  
米粉製造基地の全国展開

