

穀類の機能性成分富化技術の開発

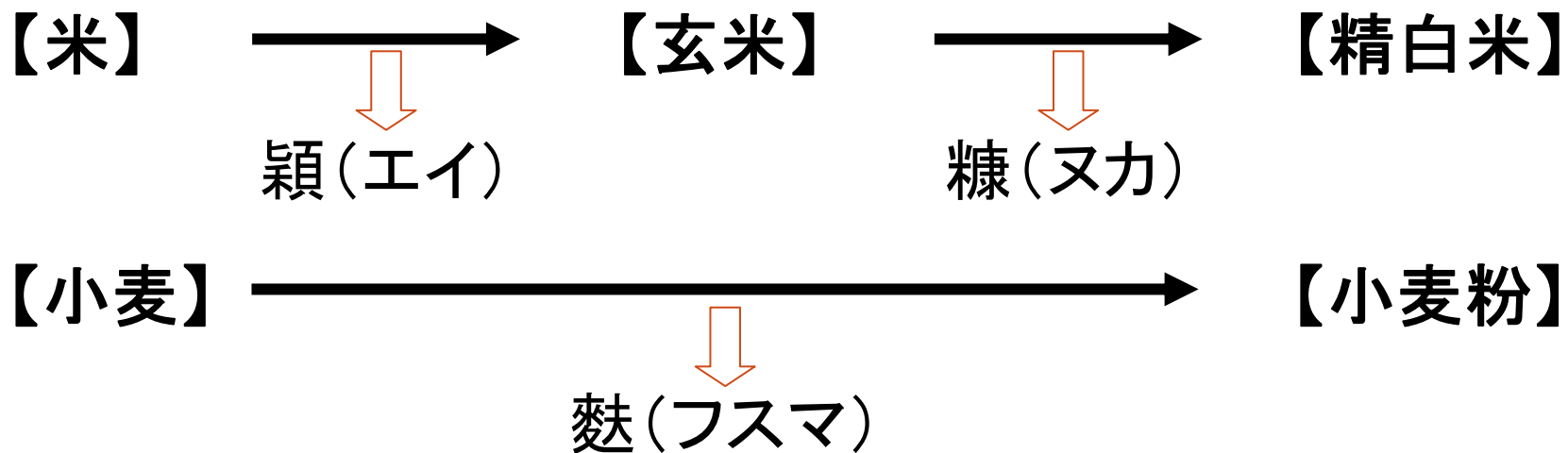


信州大学大学院農学研究科
機能性食料開発学専攻
教授 藤田 智之

研究背景

◆ 穀類の機能性成分の有効活用

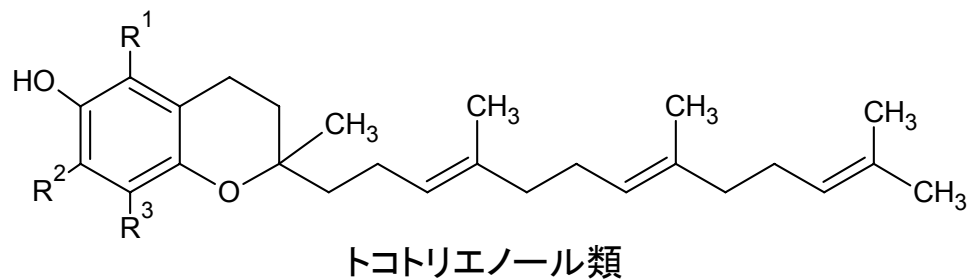
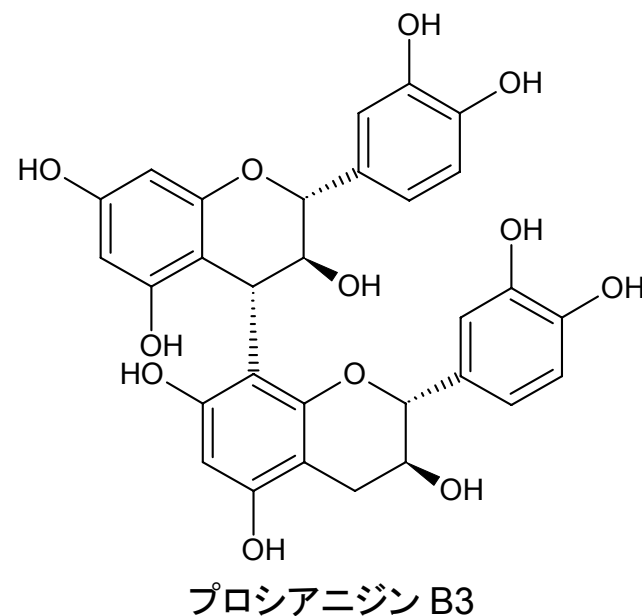
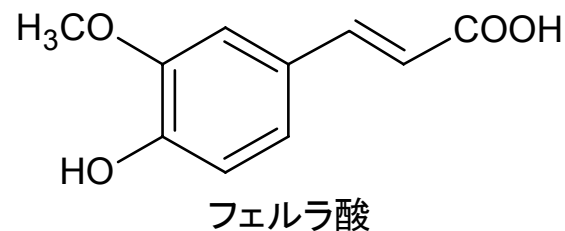
- ・多くの穀類が全粒ではなく胚乳部分を利用している。
- ・胚芽や外皮部分に機能性成分が豊富に含まれる。
- ・一般に、外皮(エイ, ヌカやフスマなど)は除去, 廃棄される。



廃棄される糠や麩に機能性成分が豊富に含まれる

米糠や小麦麩に含まれる機能性成分

- γ -オリザノール(ステロールとフェルラ酸のエステル)
(コレステロール吸収抑制作用, 皮膚の老化防止作用,
血管拡張作用, 紫外線吸収作用)
- フィチン酸
(尿路結石や腎結石の予防, 歯垢形成抑制, 大腸がんや
乳がんなどの予防, 抗腫瘍作用)
- ポリフェノール類(プロシアニジン類, フェルラ酸など)
(高脂血症や動脈硬化予防, 抗酸化作用, 抗変異原作用)
- ビタミンE(トコトリエノール類)
(トコフェロールの50倍の抗酸化能, 動脈硬化の抑制)
- ミネラル(カルシウム, リン, カリウム, 鉄など)
- ビタミンB群
- 食物繊維



現状および既存の技術

◆加工による機能性の賦与

- 発芽処理（発芽玄米，発芽小麦）
- 水浸漬処理
- 酵素処理
- その他の処理
 - 各種アミノ酸， γ -アミノ酪酸（GABA）やフィチン酸などの機能性成分量が増加

問題点：全粒での利用など用途が限定されている。
食感や食味の問題が残る。

◆既存技術の応用

- 高圧処理技術の導入

小麦を例にして

【小麦】

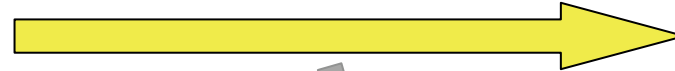


ビタミン類, ミネラルなどの
栄養素が豊富

【全粒粉】

- パンやシリアルなどに使用
- 食感やエグ味の問題がある
ため用途が限定される

製粉



【小麦粉】



除去 (廃棄)

- パン, 麺類, 菓子など
様々な用途に使用可能
- 全粒粉に比べて機能性成分
が少ない→増加させるには？

【ふすま, 胚芽】

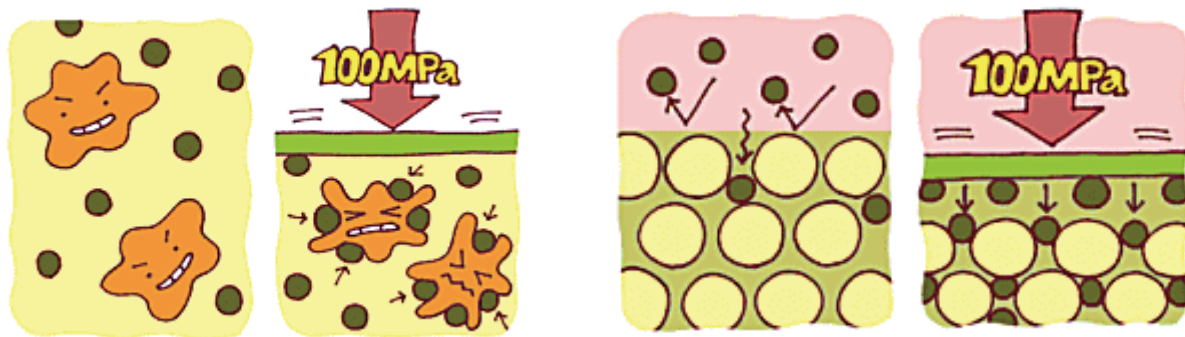
- ポリフェノール類や
 γ -アミノ酪酸(GABA)など
機能性成分を豊富に含む

新技術の基となる研究技術

高圧処理装置「まるごとエキス」は、静水圧で100MPaの圧力を素材に加えることが可能。100MPaの圧力は水深約1万メートルに相当する水圧と同じで、この圧力下では細菌の働き抑制、素材への浸漬効果促進、水の構造変化、熟成作用促進などの効果があることがわかってきた。



東洋高圧社製「まるごとエキス」装置

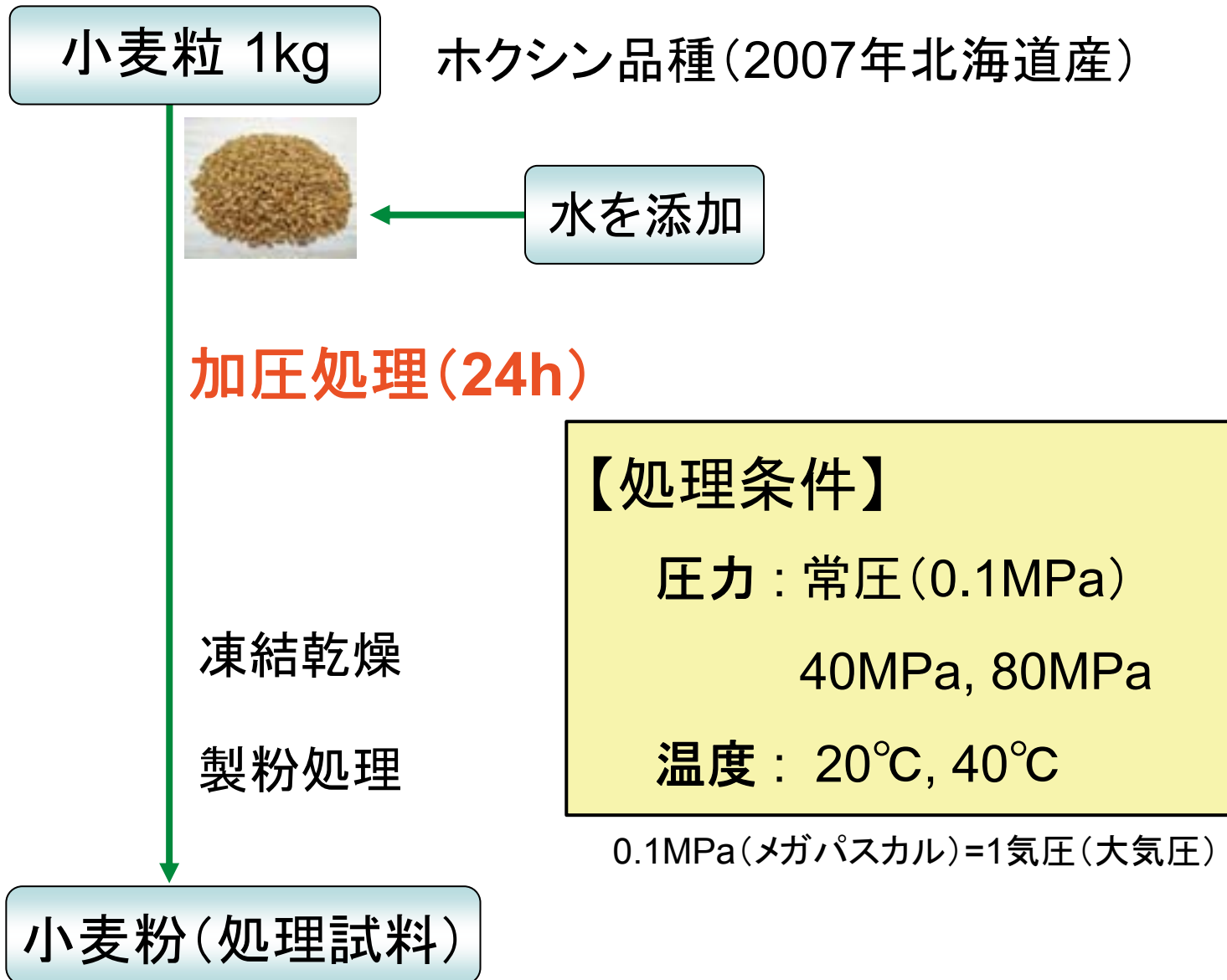


高圧環境下では細菌も生きることができず増殖できない。

物質への溶媒の浸漬が早まり、さらに分子同士が激しくぶつかって反応することで、熟成が進む。

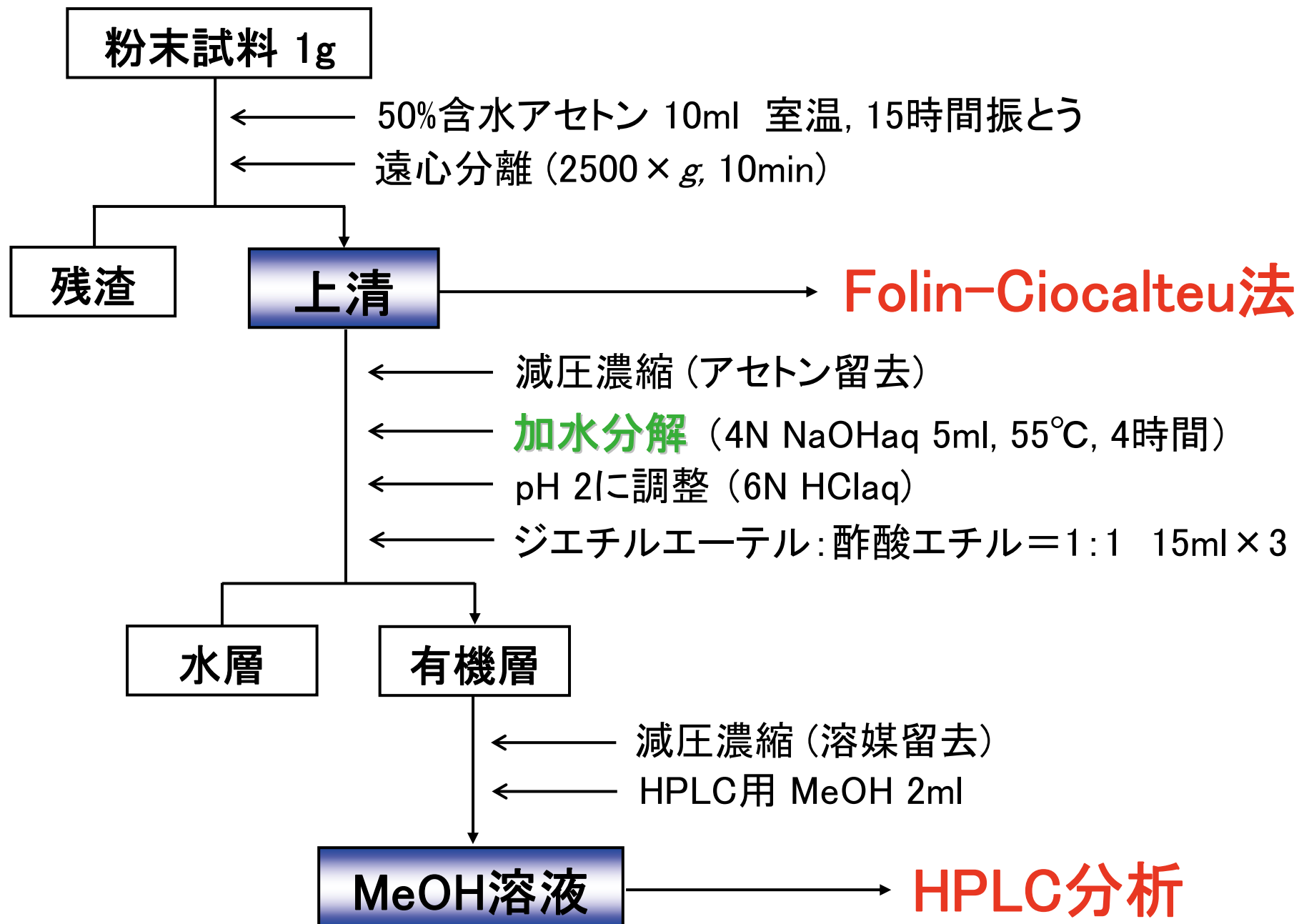
圧力酵素分解は広島県立総合研究所食品工業技術センターが開発した『調味料の製造方法』(特許第3475328号)の実施許諾を得ており基礎技術として用いている。

小麦粒の加圧処理による小麦粉の高機能化



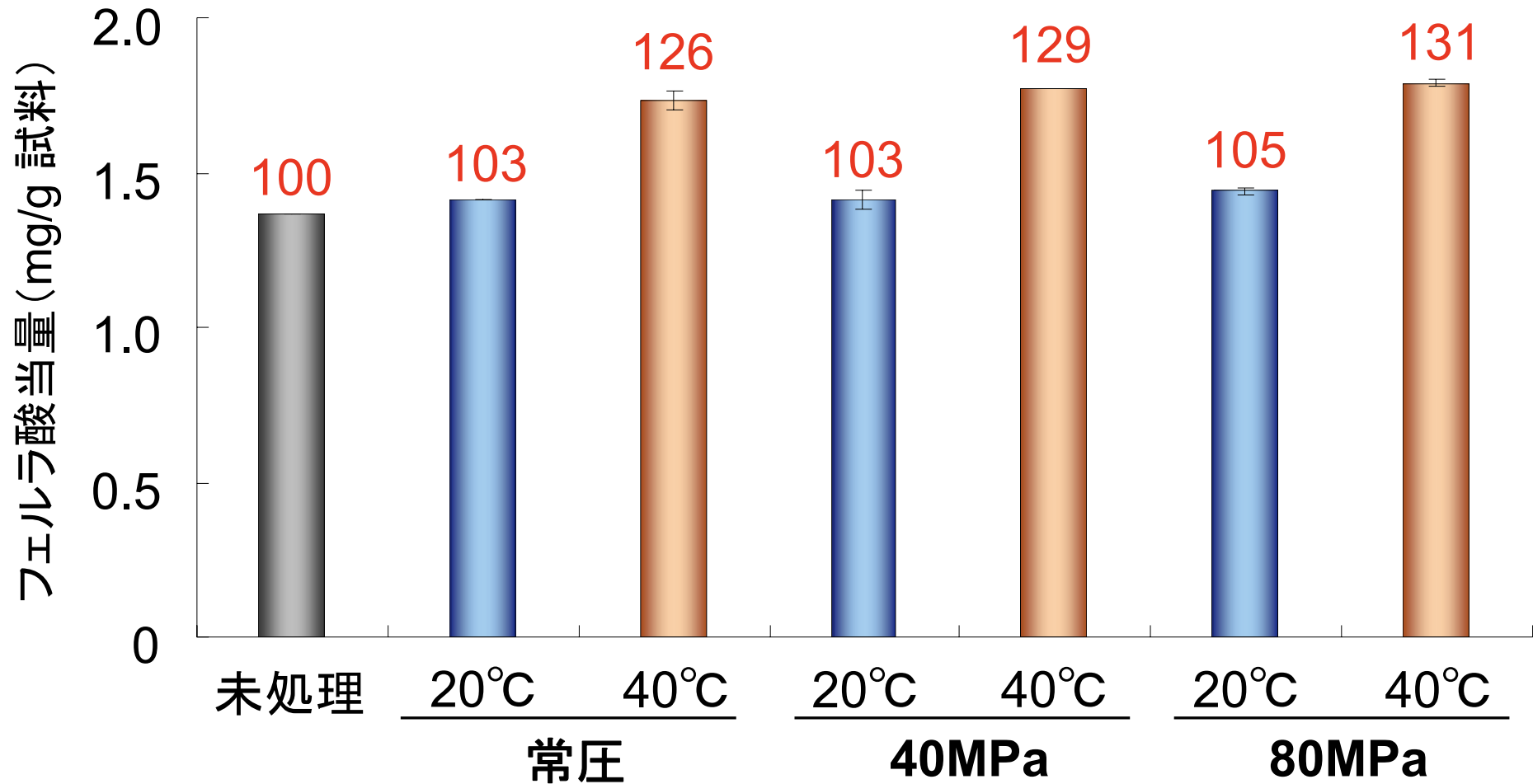
東洋高圧社製
「まるごとエキス」装置

小麦粉中のポリフェノール成分の抽出および定量方法



加工処理後の小麦粉の総ポリフェノール量

(Folin-Ciocalteu法)



平均値±標準誤差 (n=3)

加工処理後の小麦粉のポリフェノール成分量の変化

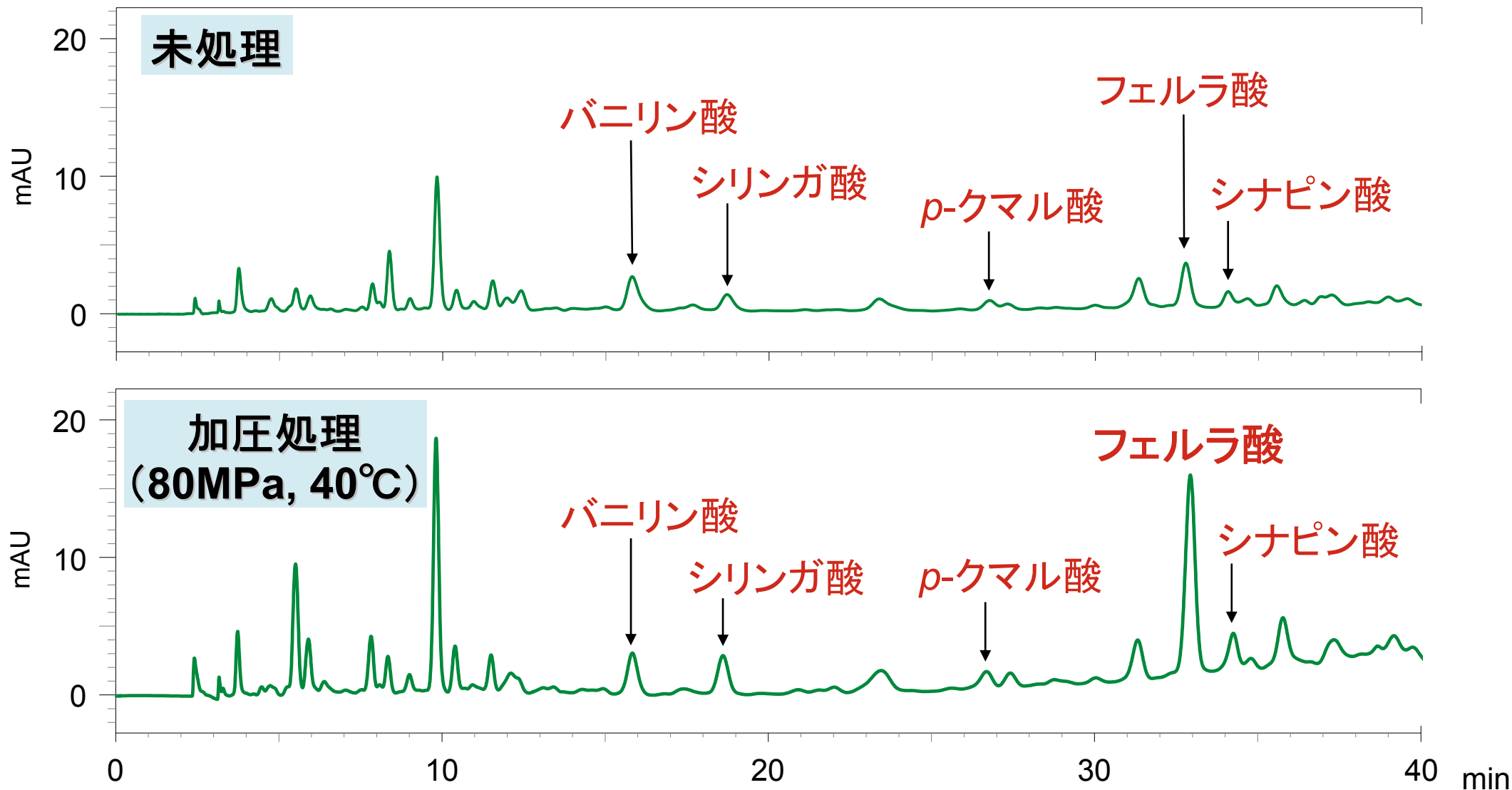
小麦粉抽出物

〈HPLC分析条件〉

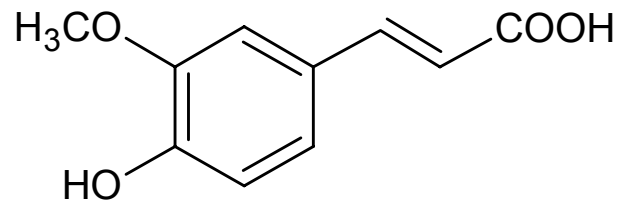
カラム: COSMOSIL 5C18-MS-II (150mm × 4.6mm)

移動層A: 0.025%TFA含有水, 移動層B: 0.025%TFA含有アセトニトリル, グラジエント溶出

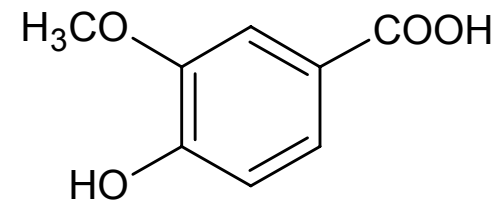
カラム温度: 40°C 流速: 0.8ml/min インジェクト量: 10 μl 検出器: 280nm



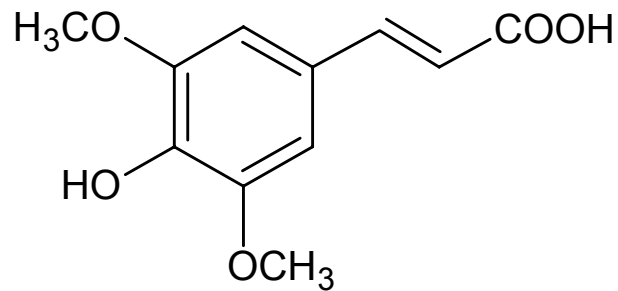
小麦粉中の主なポリフェノール成分



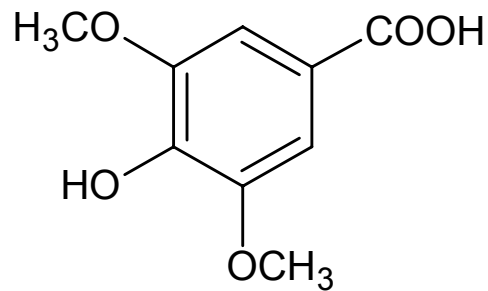
Ferulic acid



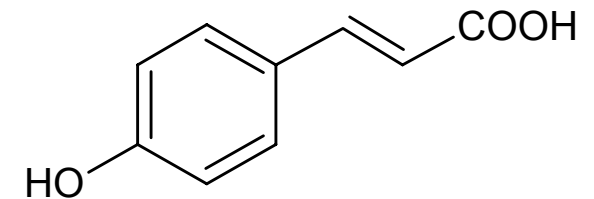
Vanillic acid



Sinapic acid

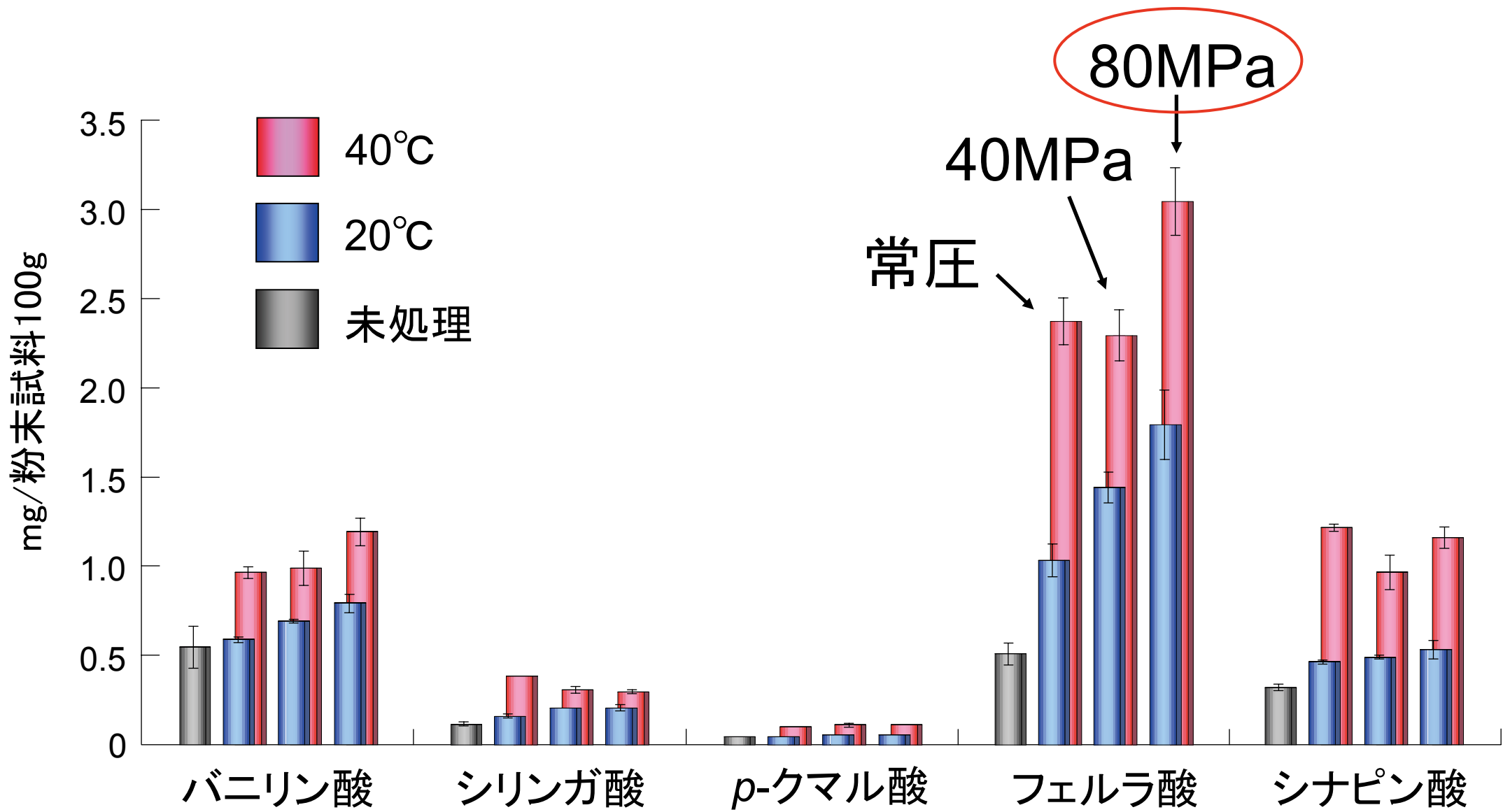


Syringic acid



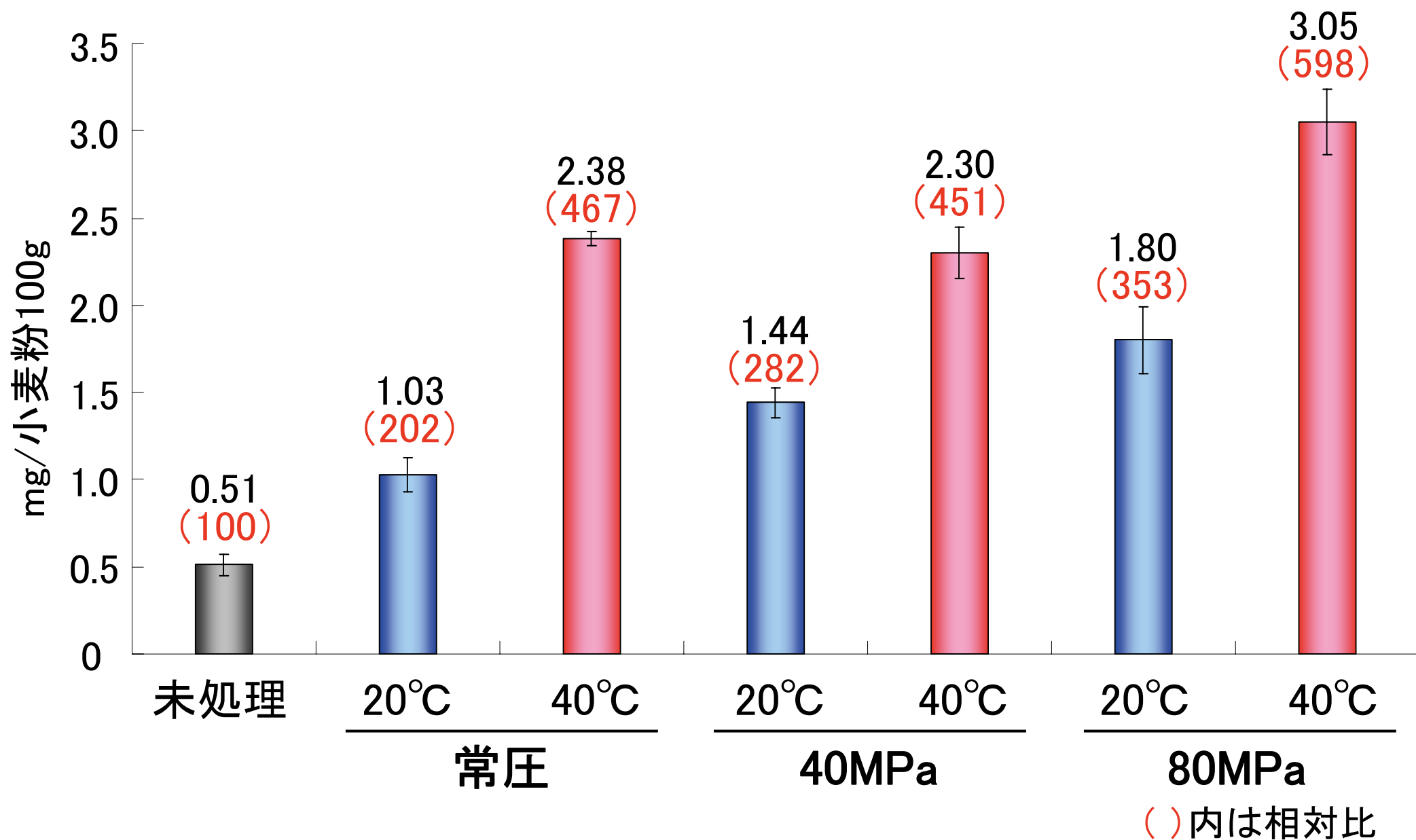
p-Coumaric acid

加圧処理した小麦粉中のポリフェノール成分量の変化

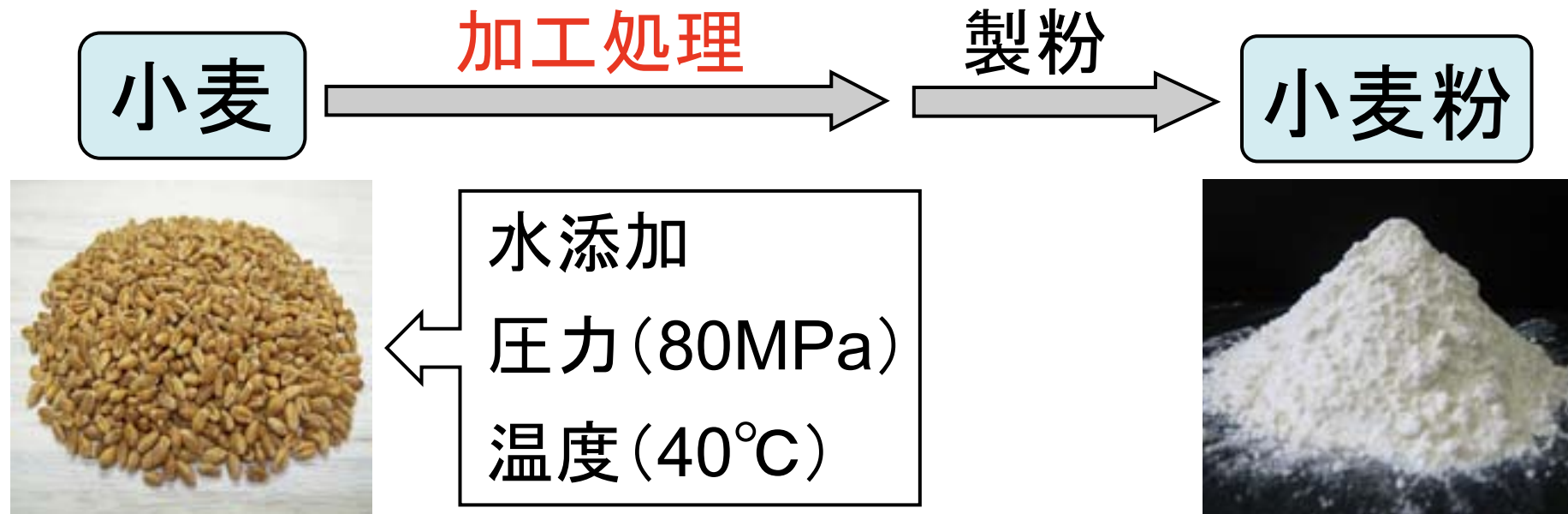


*平均値±標準誤差 (n=3)

加工処理後の小麦粉中のフェルラ酸量の比較



総括



- 加工処理により総ポリフェノール量が未処理の1.3倍に増加した。
- 主成分であるフェルラ酸量は未処理の約6倍に増加した。
- 各化合物の増加率は成分によって異なった。
- 常圧処理では異臭が残ったが、加圧処理では認められなかった。

今後の課題

- ◆ポリフェノール成分増加のメカニズムの解明
 - ・外皮成分の胚乳への浸透？
 - ・その他の効果？
- ◆加圧処理によるその他の機能性成分への影響
 - ・各種アミノ酸, γ -アミノ酪酸(GABA)量？
- ◆その他の穀類への応用
 - ・小麦以外の穀類への適用？
 - シーズ発掘試験の助成により検討中

従来技術とその問題点

既に実用化されているものには、発芽処理による発芽玄米や発芽小麦の例があるが、

- ・全粒での利用など用途が限定されている。
- ・食感や食味の問題が残る。

等の問題があり、広く利用されるまでには至っていない。

また、成分育種等も行われているが、品種登録までには時間が非常にかかるため実用化された例は限られている。

新技術の特徴・従来技術との比較

- 従来は全粒の使用に限られていたが、外皮の成分を胚乳部分に移行させることができたため、可食部の機能性を高めることが可能となった。
- 加工処理時の腐敗臭の問題をクリアすることに成功した。
- 本技術の適用により、可食部のポリフェノール成分が富化できるため、抗酸化活性を有する分量が数倍程度まで向上される。

想定される用途

- 本技術の特徴を生かすためには、多くの穀類の製造に適用することで商品（穀類およびその加工品）の特異性および多様性が図られる。
- 上記以外に、食品加工への応用が期待される。
- また、達成された小麦粉に着目すると、パン類や麺類といった加工分野や新規用途に展開することが可能と思われる。

想定される業界

- 利用者・対象
穀類製造メーカー
製粉およびその加工業
食品加工業全般
- 市場規模
未定

実用化に向けた課題

- 小麦以外の穀類への適用の可否を検討し、各試料に適した加工条件を確立する。
- 加工試料の市場価値を明確にするため、ORAC値等により抗酸化効果を立証する。
- 現行法はバッチ生産であるため、商品化を目指すためには、装置の大型化あるいは連続生産可能な装置への改良が必要。
- 市場価値に合わせた加工コストの低減。

企業への期待

- 穀類の製造技術を持つ企業との共同研究を希望。
- 未解決の加工技術の大型化については、導入を考えている企業と装置の開発企業および本学が協同して開発することにより克服できると考えている。
- また、穀粉を利用している企業、機能的食品分野への展開を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 穀物のポリフェノール富化加工方法,
それらの穀物が含まれた食品
- 出願番号 : 特願2009-183208
- 出願人 : 信州大学, (株)東洋高压,
ポエック(株), 奥本製粉(株)
- 発明者 : 藤田智之, 中村浩蔵

お問い合わせ先

信州大学

伊那・南箕輪産学官連携室

コーディネータ 清水 義治

TEL 0265-77-1647

FAX 0265-77-1647

e-mail n_renkei@shinshu-u.ac.jp