

[成果情報名] 補酵素安定化・高濃度合成法を導入した低コスト GABA 含有液の製造と食品利用

[要 約] 小麦胚芽中のグルタミン酸脱炭酸酵素、グルタミン酸ナトリウム等を含む反応液に、リン酸溶液中で安定化させた補酵素（ピリドキサルリン酸）を汎用設備で自動投入することで、低コスト・高濃度（12%以上）に GABA を製造できる。

[キーワード] GABA、食品、低コスト、ピリドキサルリン酸、安定化

[担 当] 食品機能性・代謝調節利用技術

[代表連絡先] 電話 029-838-8041

[研 究 所] 北海道農業研究センター・畑作研究領域

[分 類] 普及成果情報

[背景・ねらい]

GABA (γ -アミノ酪酸) は高めの血圧を下げる効果等が期待できる物質だが、液体品で4万円/kg、粉末品で4~11万円/kgと高価である。現在、低コスト化に向けて、小麦胚芽中のグルタミン酸脱炭酸酵素をグルタミン酸ナトリウムに添加した反応液に、固体の補酵素ピリドキサルリン酸を手動投入する GABA 合成法（以下従来法と呼ぶ）が提示されている。しかし、従来法は実験室レベルの方法であり、実用化にはさらなるコストダウンが必要である。そこで、1) 補酵素溶液の安定化による反応自動化（自動化による人件費削減）と2) GABA の高濃度合成、が可能な手法を開発し、試作プラントでの実証と GABA の食品利用時の残存率の検証等を行い、低コスト GABA 含有液と GABA 高含有食品を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 補酵素は低 pH リン酸溶液中で安定化する（図1）。従来法では、反応液上部に生成する厚い泡の層を人力で10分ごとにかき分けて、固体の補酵素を手動投入している。本法では、安定化した補酵素溶液を市販のペリスタポンプ等で反応液へ直接投入することにより自動化する（泡層はチューブで貫通）。
2. 実験室で開発した原料の最適投入比率はグルタミン酸ナトリウム 30%・小麦胚芽 10% であり、これによって従来法の2倍の12%(w/v)の GABA 含有液が得られる。また汎用設備を利用した 120L 規模の試作プラント実証においても同様の成績が得られる（図2）。その際、基質のグルタミン酸ナトリウムの GABA への転換率は100%である。
3. 従来法と比較し、GABA 1 kg の作業時間は3分の1以下、原料価格と人件費の合計（試算）は半分以下となる（図3）。
4. GABA 含有液をパン、麺、菓子に配合した場合、添加した GABA の 60%以上が調理後も残存する（図4）。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象 食品・食品素材製造・販売業者
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：販売実績として GABA 含有液 335L、GABA 含有液を添加したベーグル 8,100 個、バームクーヘン 48 個、GABA 強化もやし 5,400 個、GABA 強化トマトジュース 600 本（関連企業への聞き取り調査による）。GABA 強化穀物、GABA 強化ピワ葉茶等を開発中。関連特許許諾 6 件。
3. その他 GABA 含有液及びそれを配合した食品が販売中。GABA 含有液の製造、野菜への利用には特許実施利用許諾が必要。GABA は比較的安全性の高い化合物と報告されているが、GABA 含有液を利用した食品の製造は、含有量等を含め安全性に留意する。GABA 含有液に7%の食品添加用エタノールを加えることで室温6カ月保存後も大腸菌群、一般生菌は陰性となる。本法の GABA 合成原料は全て食品添加物、あるいは食品である。GABA 含有液は動物試験にて濃度依存的な血圧降下作用を示す。

[具体的データ]

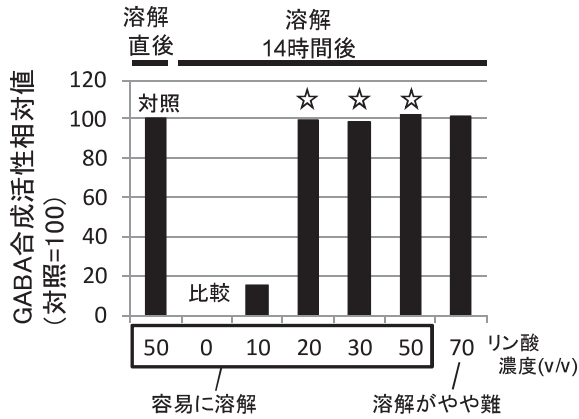


図1 補酵素の安定性と溶解性
リン酸溶液のpHは1.8。50%リン酸に溶解直後の活性を対照とした。リン酸0%・溶解14時間後(比較)は活性を検出できなかったが、リン酸20-50%(☆)は14時間後も活性が維持され、調製時の溶解性も容易であった。

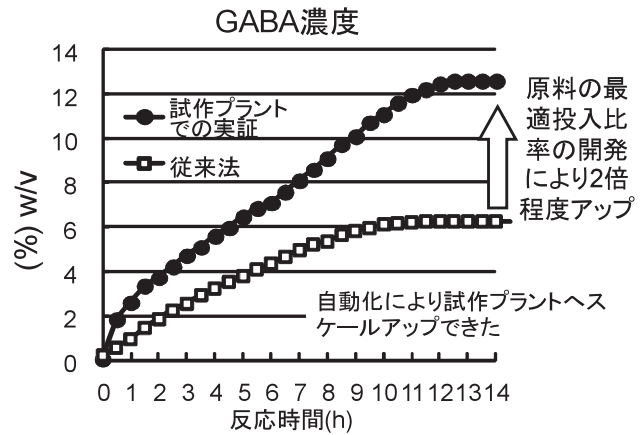


図2 実験室での最適GABA合成条件の試作プラントでの実証

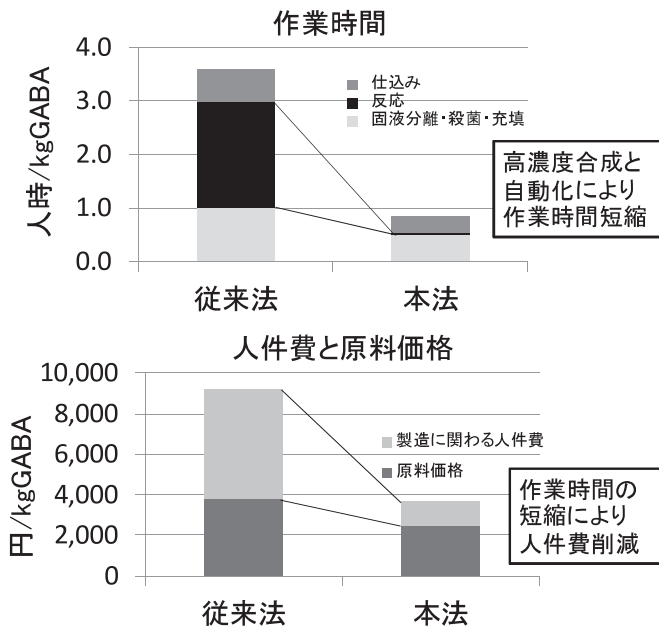


図3 GABA1kgあたりの作業時間、人件費と原料価格の比較(試算)

人件費は人時×1,500円(時給)として計算

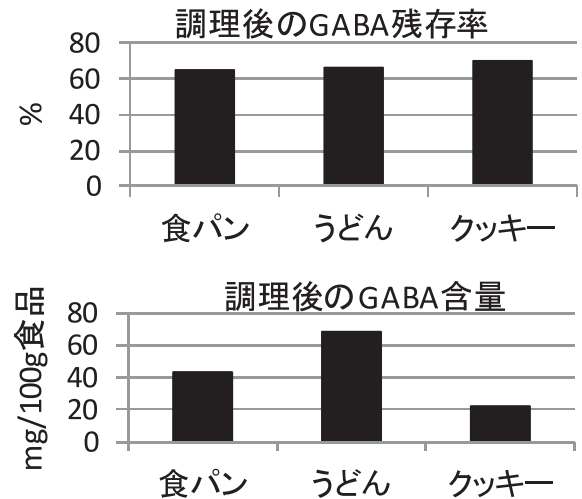


図4 GABA含有液を配合したパン、麺、菓子のGABA残存率と調理後のGABA含量

食パン・うどんには粉重の2%、クッキーには0.8%のGABA含有液を配合。調理後のGABA残存率は、調理後の食品100gあたりのGABA mgを、調理前生地100gあたりのGABA mgに対する割合で示した。

(鈴木達郎)

[その他]

予算区分：代謝調節作用に関する健康機能性解明と有効利用技術の開発

中課題番号：310b0

予算区分：交付金、地域資源活用型研究

研究期間：2007～2011年度

研究担当者：鈴木達郎、遠藤千絵、瀧川重信、山内宏昭、野田高弘、船附稚子、森下敏和

発表論文等：1) 山内ら「γ-アミノ酪酸の効率的生産方法」特開 2009-011228

2) 鈴木ら「GABAを高濃度に含有する食用植物体及びその製造方法」特許第 4635159

3) 鈴木ら「GABA および/またはタウリンを含有する土耕栽培野菜およびキノコ、並びにそれらの製造方法」特許第 4868619