

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 16 日現在

機関番号：24302

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24700807

研究課題名(和文) 乳化食品中で高い抗酸化性・乳化安定性を示すペプチド画分の調製

研究課題名(英文) Preparation of peptide fractions with high antioxidant activity and emulsion stability in emulsion food system

研究代表者

朴 恩榮 (PARK, EUNYOUNG)

京都府立大学・生命環境科学研究科(系)・助手

研究者番号：50405239

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000 円、(間接経費) 720,000 円

研究成果の概要(和文)：食品タンパク質酵素分解物を等電点および疎水性に基づいて分画し、乳化安定性および抗酸化性を評価・検討した。得られたエマルション中の油滴の平均粒径、粒径分布、ゼータ電位等の測定によってペプチド画分の乳化安定性を評価した。酸化抑制能はチオバルビツール酸反応生成物(TBARS)分析法を用いて評価した。分取用逆相クロマトグラフィーを用いて分画した小麦グルテンタンパク質酵素分解物の疎水性画分は高い乳化安定性を示した。また、その疎水性画分はエマルション中の油脂の酸化を抑制する効果を示した。

研究成果の概要(英文)：Protein hydrolysates were fractionated on the basis of amphoteric nature of sample peptides by preparative isoelectric focusing and hydrophobicity, respectively. Emulsion stability in o/w emulsion was examined by measuring of particle size, distribution, zeta-potential, and so on. Inhibition of lipid oxidation was investigated using the TBARS assay. Hydrophobic fractions of wheat gluten hydrolysate fractionated by amberchrom chromatography exhibited high emulsion stability. Also, the hydrophobic fractions had high activity to prevent the oxidation of emulsified lipids.

研究分野：食品学・食品加工学

科研費の分科・細目：生活科学

キーワード：乳化安定性 抗酸化 ペプチド

1. 研究開始当初の背景

現在、農水産物のかなりの部分は食品として有効に利用されていない。例えば採卵後のサケは肉質が劣るため、骨や内臓とともに肥料・飼料等に用いられている。また、穀類・豆類においても油脂・デンプンを採取した後のタンパク質画分は有効に利用されていない。これらの廃棄・未利用の農水産物由来のタンパク質画分に付加価値を付ける必要がある。食品タンパク質由来のペプチドには、多くの生理機能、さらに乳化安定性・抗酸化性を持つ事が知られている。しかし、ペプチドの未分画物の活性は比較的弱く大量の添加が必要であり、ペプチド性の乳化剤および抗酸化剤は広く利用されていない。一方、このようなペプチド混合物から抗酸化の高いペプチドが分離・同定されているが、実際の食品系では単離されたペプチドは十分な量を得る事が困難であり、実用化されていない。

2. 研究の目的

本研究では、食品タンパク質酵素分解物を材料とし、水のみを溶媒とする自己等電点電気泳動(Autofocusing)装置および分取用逆相クロマトグラフィーを用いた分画による乳化安定性の向上を目的とし、ペプチド分画物のもつ乳化安定性を評価・検討した。さらに、ペプチド分画物を乳化剤として用いることで得られる酸化抑制効果についても検討を行った。また、各ペプチド画分の乳化安定性に及ぼす等電点等の影響についても検討した。

3. 研究の方法

10%タンパク質分解物溶液を遠心分離し、上清を等電点または極性について分画を行った。ペプチドの分画には、Autofocusing装置、および分取用逆相クロマトグラフィーを用いた。得られた画分を凍結乾燥後、粉末試料として実験に用いた。ペプチド画分を乳化剤として全体の1%となるよう添加し、エマルシ

ョンを調製した。得られたエマルション中の油滴の平均粒径、粒径分布、ゼータ電位の測定、目視での観測によってペプチド画分の乳化安定性を評価した。また、上記の実験で乳化安定性を示したペプチド画分を用い、O/Wエマルション中での酸化抑制能について分析を行った。比較にはモノ脂肪酸エステル系乳化剤を同量添加し乳化したエマルションを用いた。酸化抑制能はチオバルビツール酸反応生成物(TBARS)分析法により過酸化脂質分解物であるマロンジアルデヒド(MDA)の生成を調べた。酸化はAAPHにより惹起した。試験期間は七日間とし室温下で保存した。また、ペプチド画分の試験管内での抗酸化活性を測定するため、DPPHラジカル消去能測定、OHラジカル消去能、活性酸素吸収能力、キレート能について測定を行った。また、各ペプチド画分の乳化安定性に及ぼす等電点等の影響についても検討するため、タンパク質酵素分解物を分取用逆相クロマトグラフィーにより分画し、アミノ酸ごとの疎水性度に基づき、4画分にまとめ、凍結乾燥後、粉末試料として実験に用いた。ペプチド画分(1%・0.2%)を含むリン酸緩衝液(pH 7.0)とコーン油(5%)を用い乳化させた。得られたエマルションを室温下で静置し、分離・凝集を観察した。また、各タンパク質酵素分解物の疎水性画分について、Autofocusing装置を用いた等電点電気泳動法により再分画を行い、画分に含まれるペプチドの等電点分布を調べた。さらに、グルテンク酵素分解物の疎水性画分を再分画したものをを用い、水相のpH条件を弱酸・弱塩基性に変え乳化試験を行った。

4. 研究成果

分画前のペプチドでは安定なエマルションを得ることはできなかったが、分画後のペプチド群を添加することで、比較的安定なエマルションが得られた。これらの一つの要因として界面張力の低さが考えられる。また、モ

ノ脂肪酸エステル系乳化剤で乳化した場合と比べ酸化が抑制された。

各ペプチド画分の抗酸化活性について調べた結果、DPPH ラジカル消去活性を除く3つの抗酸化試験においてグルテンタンパク質酵素分解物の疎水性の高い画分が高い抗酸化活性を示した。この画分は乳化系での抗酸化においても効果的に酸化を抑制した。乳化系ではどのペプチド画分でも酸化抑制を示したが、逆相クロマトグラフィーで分画することで、より高い酸化抑制能をもつペプチド画分を得られることがわかった。

いずれのタンパク質分解物も疎水性画分で高い乳化安定性を示し、出発材料により乳化安定性は大きく異なった。特にグルテンタンパク質酵素分解物の疎水性画分において安定なエマルションが調製でき、1週間程度乳化状態が維持された。またグルテンタンパク質酵素分解物疎水性画分の再分画物を乳化試験に用いた結果、酸性環境(pH 3.5)でも安定なエマルションが調製できた。タンパク質分解物の乳化安定性には、等電点より疎水性の方が寄与が大きい可能性が示唆された。酸性環境の場合、塩基性ペプチドは等電点からpHが離れすぎると親水性が過多となり、酸性ペプチドは電離が抑制され疎水性が過多となり、乳化安定性が悪くなることが示唆された。

本研究において、ペプチドを分画することにより乳化安定性が比較的高くエマルション中の油滴の酸化を効果的に抑制する食品に応用可能なペプチドを調製することができた。以上の結果はペプチド系乳化剤の有効性を示唆する。

また、本研究は、食品タンパク質酵素分解物を添加することにより乳化安定性を効果的に向上させることを見出すとともに、高い乳化安定性を持つ画分を分画および濃縮できるなど、応用面においても一定の成果をあげたものであり、食品科学、食品保存学の

進展に寄与するものと考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 0件)

[学会発表](計 8件)

1 宮遥香, 朴恩榮, 松村康生, 松宮健太郎, 中村考志, 佐藤健司. ペプチド分画物による乳化系食品モデルでの酸化抑制と乳化安定性, 食品科学工学会, 2012年08月31日, 東京

Miya, H., Park, E. Y., Matsumura, Y., Matsumiya, K., Nakamura, Y., Sato, K. Emulsion stability and antioxidant activity of protein hydrolysates fractions, WCOS, World Congress on Oleo Science, 2012年10月03日, Nagasaki, Japan

Park, E. Y., Yamada, S., Matsumura, Y., Nakamura, Y., Sato, K. Effects of Peptide Fractions with Different Isoelectric Points from Wheat Gluten Hydrolysates on Lipid Oxidation in Pork Meat Patties, WCOS, World Congress on Oleo Science, 2012年10月03日, Nagasaki, Japan

Miya, H., Park, E. Y., Matsumura, Y., Matsumiya, K., Nakamura, Y., Sato, K. A comparative study on the emulsion stability of plant protein hydrolysates fractions, ISNFF, International Society for Nutraceuticals and Functional Foods, 2012年12月05日, Hawaii, U.S.A.

Park, E. Y., Yamada, S., Matsumura, Y., Nakamura, Y., Sato, K. Antioxidant activity of food-derived peptides fractions with different isoelectric points in vitro and in food screening models, ISNFF, International Society for

Nutraceuticals and Functional Foods, 2012年
12月03日, Hawaii, U.S.A.

Park, E. Y., Hanada, M., Matsumoto, S.,
Nakamura, Y., Sato, K. Large-scale preparation
of peptide fractions with antioxidant activity
from oyster hydrolysate, 10th Asian Fisheries
and Aquaculture Forum and 4th International
Symposium on the Cage Aquaculture, 2013年
05月02日, Yeosu, Korea

花田麻梨瑛, 朴恩榮, 松本聡, 中村考志,
佐藤健司. 牡蠣酵素分解物のAutofocusing
画分の抗酸化活性, 日本栄養・食糧学会,
2013年05月26日, 名古屋

Hanada, M., Park, E. Y., Matsumoto, S.,
Nakamura, Y., Sato, K. Identification of
antioxidant peptides from enzymatic
hydrolysate of oyster. ISNFF, International
Society for Nutraceuticals and Functional
Foods, 2013年11月6日, Taipei, Taiwan

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

取得状況(計 0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

朴 恩榮 (PARK EUNYOUNG)

京都府立大学・食保健学科・助手

研究者番号: 50405239