

令和 2 年 6 月 24 日現在

機関番号：34325

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K00832

研究課題名(和文)機能性に優れた海藻発酵食品の開発とその日常食への活用促進

研究課題名(英文)Development of the functionally superior fermented seaweed foods and promotion of them in regular diets

研究代表者

豊原 容子 (Toyohara, Masako)

京都華頂大学・現代家政学部食物栄養学科・教授

研究者番号：50241211

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円

研究成果の概要(和文)：日本各地に存在する伝統的発酵海藻食品の探索を行った。味噌漬、ぬか漬、麹漬などの中で、海藻の機能性成分と同時に乳酸菌も摂取することができるぬか漬に焦点をあて、各種海藻を用いてその調整方法について検討した。一方、若者を対象としたアンケート調査を行ったところ、日常的に用いられる海藻種と調理方法が極めて限られていることがあきらかとなったことから、まず若者に好まれる料理に海藻を用いるレシピの開発を行った。さらにぬか漬海藻を用いた場合について検討した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

海藻はその機能性成分について研究が進んでおり、これらの成分を抽出するなどの加工がなされている。しかしながら海藻を調理し日常の食卓に利用することにより複数の機能性成分を同時に摂取することができ、また、これまで伝統的に用いられてきた発酵食品として利用することによって乳酸菌も同時に摂取することができることから、腸内環境を整える効果も期待できると考えられ、健康に資することができる。海藻は未利用のものも含め、豊富な資源でありこれらの有効活用にも役立つと考えられる。

研究成果の概要(英文)：Among the Japanese traditional fermented seaweed foods including misoduke, nukaduke and koujiduke, I have focused on the nukaduke because of the higher content of lactic acid bacteria in addition to the functional ingredients specific for seaweeds. Because the questionnaire survey for young people revealed that the seaweed species taken on a daily basis as well as the cooking methods of them were remarkably limited, I have developed not only the recipes for the fresh seaweeds preferred by young people, but also those for seaweed nukaduke.

研究分野：食生活

キーワード：海藻 発酵食品 乳酸菌

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

海藻食は東南アジアの国々に加え、フランスやアメリカなど世界的に見られるが、摂取量からみるとわが国が圧倒的に多い。

わが国周辺海域には南北に長い地形に原因する広い気候帯や複雑な海流のおかげで、地球上に生息するといわれる約 8000 種の海藻のうち約 1500 種（緑藻類約 250 種、褐藻類 350 種、紅藻類 900 種）の海藻が生息し、その過半数が食用可能といわれている。しかし残念なことに近年海藻の生産・消費ともに減少傾向が続いている（食料需給表（農林水産省）では国内消費指向量が平成 20 年から平成 30 年の 10 年間に 15%減少、国民健康栄養調査（厚生労働省では消費量では同年比較で 10%程度減少）。また、多くの海藻のうち、日本で現在商業的に食用として売られており家庭で利用されている主な海藻は、コンブ、ワカメ、ヒジキ、テングサ、アマノリ、モヅクなど数種に限られており、食用可能な海藻の多くは未利用なままである。

一方、近年、海藻中の機能性成分に関する研究が進んでおり、様々な機能性について報告がなされている。われわれの研究してきた抗アレルギー成分であるクロロフィル C2 やアポトーシス誘導作用のあるフコイダン、抗肥満作用や抗酸化作用のあるフコキサンチンなど、様々な効果が明らかとなっている。さらには食物繊維であるアルギン酸については食品のテクスチャー改善などの目的で使われるとともに血圧上昇抑制やコレステロール低下作用を求めて製剤として市場に出回っている。このような様々な機能性成分を個々に精製して食用とするのではなく、海藻として日常の食卓で摂取することによりそれらの効果を期待できるため、海藻食に関して現代の食生活で活用されない理由を探るとともにこれらの有効成分を効率よく摂取することができる方法を模索する意義があると考えた。

長い歴史の中で磨かれ、各地で受け継がれてきた伝統的・海藻料理法についても、食生活の変化に伴い、近年伝承されずに消えかかっているものも多い。これらの記録・伝承を行い今後の食生活に役立てていくこともこれからの食生活の見直しに役立つものと考えられる。

2. 研究の目的

有効な食用資源でありながら、現在の日本の食生活においてその利用は減少するばかりである海藻食について、伝統的な食法に学びながらその長所を生かして現代食に利用することが国民の健康増進に役立つと考えられる。本研究では、これまでの調査で明らかとなった海藻漬物を参考に、乳酸菌を多く含み腸内環境を整えるのに役立つと考えられる発酵食品に着目した。発酵によるテクスチャーの変化などを考慮して、どの年齢層にも好まれる発酵食品の開発を行い、それらの日常での利用について検討を進め、食生活の多様性をもたらすことが目的である。

3. 研究の方法

1) 海藻漬物の選択

これまでの研究で日本各地に残っている海藻を用いた発酵食品の中で、家庭で作成可能なものとして味噌漬け、ぬか漬、麹漬けなどを当初予定していた。

麹漬けについては、京都北部に存在するニシン漬けとともに他での研究を行うこととした。

また、味噌漬けについては、伝統的製法が味噌作成時に漬け込む方法であったが、調整時間を考慮し、出来上がった味噌を用いて漬けるように考えた。市販の味噌を用いて漬け込みを行ったが、意外なことに市販の味噌に乳酸菌が存在しないことや試作品の官能評価が好ましくなかったことから今回はぬか漬けに絞ることとした。

2) ぬか床の調整

近年ぬか漬けは、乳酸菌摂取の観点から見直されており、低塩分で即使用できることを謳った

ぬか床などが市販されている。従来の方でぬか床を作る方法とこのような市販のぬか床を用いて簡便に作る方法を検討する予定であった。しかしながら、市販のぬか床には購入時乳酸菌がまったく存在せず、また海藻をつけても官能評価でよい結果が得られなかったことからぬか床を従来の方で作成することとした。材料は米ぬか 1kg : 水 1L(ぬかと同量) : 塩 100g(ぬかの10%)とした。ぬかは関西で行われているように炒らずにそのまま用いた。

3) 乳酸菌数の測定

ぬか床および製品中の、乳酸菌の繁殖状況をペトリフィルム (3M™ Petrifilm™ Lactic Acid Bacteria Count Plate (LAB Plate)) を用いてチェックした。

4) 官能評価

テクスチャーについては、テクスチュロメーター (TPU-1, 山電社製) を用い測定した。ぬか漬けの場合、やわらかくなりすぎないほうが評価が高かったことから、短期の漬け込みに絞って検討した。また試作品について女子大生による試食評価を行った。

5) 海藻料理に関する検討

若い世代の海藻に関する知識や摂取方法などについて、現状を把握するために女子学生 182 名に質問紙法によりアンケート調査を行った。さらに、現在の料理本にどのような海藻料理が提案されているのかについても調査を行い、料理の提案のための資料とした。

4. 研究成果

1) ぬか床の調整

捨て漬けの野菜を漬けないぬか床は、市販のぬか床同様、乳酸菌は存在しておらず(写真1)

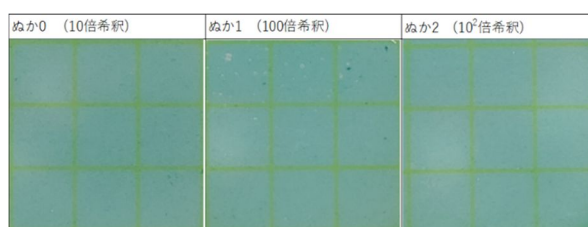


写真1 下漬けしていないぬか床の乳酸菌

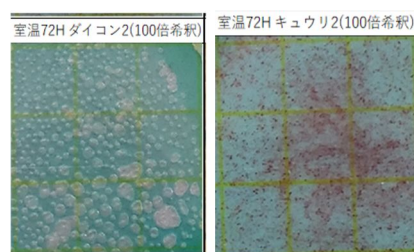


写真2 野菜による乳酸菌層の違い

前田らの研究結果と一致していた¹⁾。そこで、季節の野菜を捨て漬けすることによる乳酸菌の発生状況の変化について検討したところ、保存温度によって生菌数は変化するが、写真2のように大根ではヘテロ型が多く存在し、キュウリではホモ型が多いという結果となった。このため、季節により出来上がる床の乳酸菌種が異なることが示唆された。さらにこれらのぬか床で海藻を漬けた場合、4 では1週間、25 では2~3日の漬け込み程度が好まれることが分かった。このため、テクスチュロメーターによるテクスチャー変化は認められなかった。漬け込み後、洗ってぬかを除く、またはガーゼに包んで漬け込んだあとの海藻に乳酸菌は残っており乳酸菌の摂

取の可能性が明らかとなった。また、ぬか漬け臭についても、パネリストの数が少なく統計的な処理はできなかったが、不快に感じるものは少なかった。

2) 海藻料理に関する検討

女子学生のアンケート調査結果で明らかになった海藻の認知度を表1に示した。

表1 海藻の認知度

種類	認知度 (%)	種類	認知度 (%)
ワカメ	99.5	アカモク	22.0
コンブ	99.5	テングサ	52.7
トロロコンブ	99.5	ツノマタ	3.8
モズク	99.5	オゴノリ	8.8
メカブ	93.4	フノリ	8.8
ヒジキ	96.7	トサカノリ	8.8
アオノリ	96.7	アラメ	6.6
ノリ	98.4	ハバノリ	5.5
ウミブドウ	92.9	その他	0.5

近年全国でその消費拡大が図られているアカモクも認知度が低く、関心の低さを示していると考えられる。知っている海藻種は9~10種が63%となっていたが、今回のアンケートでは知っている海藻種に○をつけるように求めたことから多くなったと考えられ、名前を書くように求めた場合はもう少し少なくなっていたのではないかと考えられる。

さらに、好きな海藻についてはワカメとノリが83.5%と多く、嫌いな海藻はモズクが最も多かった。

また、海藻の食べ方について尋ねた結果(図1)では、味噌汁など決まった方法でとることが

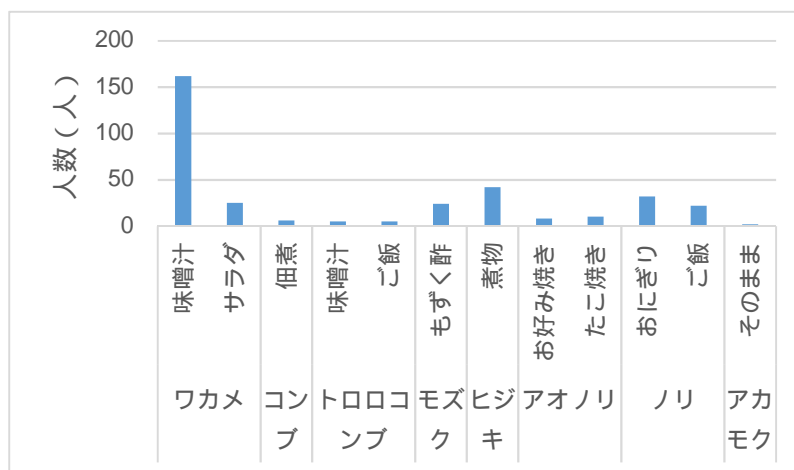


図1 海藻の料理

多くバリエーションが少ないことが明らかとなった。また、和食に用いることが多くなっていた。これらのことから、洋食への利用が若い世代の海藻食の拡大に有効であると考えられた。

また、料理雑誌の1年間に掲載された海藻料理について分類したところ、コンブ、ワカメが多く、その他の海藻の料理が少なくなっており、特にモズクなどは情報が見られなかった。このことから、モズクやヒジキを用いて、若い世代が好む料理について検討した。



写真3 ヒジキピザ



写真4 モズクちらし



写真5 モズク焼きそば

写真3～5に高評価を得た海藻料理を示した。これらの料理にぬか漬海藻を用いた場合も、においについては特に問題となるとの評価はなかった。

3) まとめ

海藻発酵食を調整するため、ぬか床の検討を行ったところ、捨て漬の野菜によって乳酸菌菌叢が異なることが明らかとなったが、風味等に大きな違いは見られなかった。発酵温度によって、漬ける時間が異なったが、短期の漬け込み時間が好まれたことからテクスチャーにはぬか漬後、大きな差が認められなかった。

若い世代に好まれる料理に海藻を用いた場合、おおむね好評であり、ぬか漬を用いた場合も副材料を海鮮系にすることで、評価は好ましいが多かった。海藻を積極的に用いることで、ミネラルや食物繊維、その他の機能性成分を摂取することができる。今回はぬか漬が短期にとどまったことからテクスチャー等は海藻そのままを用いるのと大きな差が見られなかったが、乳酸菌の付加・摂取については有効であると考えられた。

参考文献

- 1) 前田安彦 宮尾茂雄 食物と健康の科学シリーズ 漬物の機能と科学 p130

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 豊原容子
2. 発表標題 褐藻中のクロロフィルc量の調理による変化
3. 学会等名 日本調理科学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 坂本裕子, 桐村ます美, 豊原容子, 福田小百合, 湯川夏子, 米田泰子
2. 発表標題 京都府の家庭料理 副菜の特徴地域ごとの比較
3. 学会等名 日本調理科学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	豊原 治彦 (Toyohara Haruhiko) (90183079)	京都大学・農学研究科・准教授 (14301)	