

津軽地域に伝わる発酵食品「すしこ」からの 乳酸菌の検出

本田 洋之[†]

Detection of lactic acid bacteria in traditional fermented pickles,
“sushiko” in the Tsugaru region

Hiroyuki HONDA[†]

ABSTRACT

The traditional food “sushiko” is pickles containing rice, cabbage and cucumber in the Tsugaru region. In this study, bacteria producing acid from glucose were detected in “sushiko.” The viable bacterial counts are $10^4 - 10^7$ CFU/g. On the other hand, in “akazushi” produced in Akita, lactic acid bacteria were not found. The raw materials and the production methods, e.g. temperature of fermentation, might have an effect on bacterial counts. This study is in progress to clarify the characteristics of the bacterial strains from “sushiko” for potential use in other foods.

Key Words: fermented foods, lactic acid bacteria

キーワード: 発酵食品、乳酸菌

1. はじめに

乳酸菌は、乳、動物の消化管、植物など多種多様な場所に棲息する¹⁾²⁾。中でも植物由来の乳酸菌が、近年乳酸菌飲料に用いられている。これまでに種々の漬物から乳酸菌が分離され³⁾、一部の乳酸菌では便通および腸内菌叢の改善効果⁴⁾、インフルエンザ罹患リスクの低減⁵⁾といった機能が報告されている。

津軽地域には、「すしこ」と呼ばれる米の漬物

が伝わる⁶⁾。これは、蒸したもち米をキュウリ、キャベツ、赤ジソなどと混ぜて発酵させたものであり、「すが漬け」などとも呼ばれている⁷⁾。この発酵食品は、一般的な野菜の漬物とは異なり、もち米の漬物であることから、存在する微生物も他とは異なる生理・生態を持つことが推測される。また、「すしこ」は爽やかな酸味を有することから乳酸菌の存在が示唆されるものの、関係する学術的な知見は少なく、過去に「すしこ」から乳酸菌などの微生物を検出したとの報告は見当たらない。そこで、「すしこ」における乳酸菌の存否を調べたので報告する。

平成 30 年 12 月 3 日 受付

[†] 工学部生命環境科学科・講師

表 1 発酵食品に使用された原材料

試料	生産地	原材料
すしこ	1 鶴田町	キャベツ、もち米、キュウリ、ミョウガ、漬け原材料（食塩、食酢、砂糖、唐辛子、シソ）
	2 つがる市	もち米、シソの葉、キャベツ、キュウリ、漬け原材料（食酢、食塩、砂糖）
	3 つがる市	キャベツ、キュウリ、もち米、シソ、漬け原材料（食塩、クエン酸）
	4 つがる市	キャベツ、キュウリ、もち米、シソの葉、漬け原材料（食塩、砂糖、酢）
	5 つがる市	キャベツ、キュウリ、もち米、シソの葉、漬け原材料（食塩、砂糖、酢）、クエン酸（Na）
	6 つがる市	もち米、キャベツ、シソ、キュウリ、ミョウガ、漬け原材料（食塩、砂糖、クエン酸、穀物酢）、調味料（アミノ酸等）
	7 つがる市	もち米、シソ、キャベツ、キュウリ、漬け原材料（穀物酢、砂糖、紅かぶ）、クエン酸
	8 深浦町	キャベツ、うるち米、もち米、キュウリ、赤ジソ、砂糖、食塩、酢、紫キャベツ
	9 深浦町	赤ジソ、うるち米、ミョウガ、キャベツ、キュウリ、大根、砂糖、食塩、酢
	10 深浦町	赤ジソ、キャベツ、紫キャベツ、うるち米、もち米、キュウリ、砂糖、食塩、酢
赤ずし	11 八峰町	もち米、赤ジソ、漬け原材料（梅酢、砂糖、醸造酢）
	12 八峰町	もち米、モミジソ、塩、砂糖
	13 能代市	もち米、シソ、漬け原材料（塩、酢）、砂糖

2. 材料と方法

「すしこ」は、青森県の鶴田町、深浦町、つがる市（柏、森田町、豊富町）の道の駅および農産物直売所にて入手した（表 1）。比較対照として、秋田県北部の「赤ずし」も同様に入手した。滅菌したスパーテルを用いて混ぜた試料 1.0 g に滅菌生理食塩水 9.0 g を加え、ボルテックスミキサーを用いて懸濁したものを 10 倍希釈液とし、 10^6 倍希釈となるまで生理食塩水で段階希釈を行った。 10^3 倍～ 10^6 倍希釈液について、希釈液 100 μ l を乳酸菌数測定用の BCP 加プレートカウント寒天培地（日水製薬）に塗抹した。塗抹した寒天培地を 30°C、72 時間培養後、形成した黄色のコロニーを計数して試料 1 g あたりの生菌数を算出した。合わせて上記 10 倍希釈

液の pH を測定した。

3. 結果と考察

「すしこ」10 種類、および「赤ずし」3 種類について、生菌数と pH を測定した結果を表 2 に示す。8 種類の「すしこ」においては 10^4 ～ 10^7 CFU/g のオーダーで乳酸菌と推定されるコロニーが検出された。一方、試料 No. 5 および No. 6 からはコロニーは検出されなかった。pH は 3～4 付近であり、今回の試験に用いた試料はすべて酸性であることが確認された。

「すしこ」の生菌数は、その試料によって様々であった。一部の試料からは微生物が検出されなかったが、その理由は明確ではない。生産者

表 2 生菌数および希釈液の pH

試料	生菌数 (CFU/g)	pH
すしこ		
1	8.0×10^4	4.14
2	7.4×10^7	4.29
3	2.9×10^7	3.98
4	2.7×10^7	3.87
5	不検出	3.38
6	不検出	3.87
7	1.8×10^7	4.27
8	1.3×10^4	3.65
9	8.6×10^6	4.03
10	4.1×10^7	4.01
赤ずし		
11	不検出	3.73
12	不検出	3.77
13	不検出	4.00

の方にヒアリングを行ったところ、「すしこ」は、かつては高温で発酵を行ったため時間の経過とともに粘液状になったが、現在では食べやすくするために低温（冷蔵）で発酵を行うこともある。したがって、生菌数が検出されなかった試料については、製造時に低温が維持されていたため発酵中に生菌数が増加しなかったと考えられる。また、それらの試料については、発酵による pH 低下への寄与は小さく、酢またはクエン酸によって酸味を調整していると考えられる。

既報⁸⁾によると、キュウリ、白菜など他の漬物における乳酸菌数は、 $10^4 \sim 10^8$ CFU/g のオーダーであり、本報告で生菌数が検出された「すしこ」においても同様に発酵により生菌数が増大したものと考えられる。

深浦町の「すしこ」は他の市・町と異なり、

原材料にうるち米を使用している。しかしながら、生菌数および pH に関して他との違いは認められず、米のデンプンの構造の違いが発酵に与える影響については不明である。

秋田県の「赤ずし」からは、乳酸菌を検出したとの報告があるが⁹⁾、今回の試験は、それとは反する結果となった。その理由は明確ではないものの、使用した原材料の違い（キュウリ、および笹の葉の有無）による可能性がある。

これまでに乳酸菌が分離されたとの報告がある漬物として、根・茎・葉の漬物（野沢菜漬け、赤かぶ漬け、すぐきなど）、なす・キュウリの漬物（しば漬け、ぺそら漬けなど）³⁾、魚と米の漬物（なれずし）がある¹⁰⁾。「すしこ」は、もち米を使用しておりアミロペクチンを豊富に含むことや、窒素源としての動物性タンパク質（魚介類）を一切含まないことが、他の乳酸菌分離源とは異なる。その差異が、分離される菌株の菌種・性質に与える影響について今後調べる予定である。

謝 辞

すしこの製造方法について、ご教授くださった生産者の方に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) Nomura M., Kobayashi M., Narita T., Kimoto-Nira H., Okamoto T. (2006) Phenotypic and molecular characterization of *Lactococcus lactis* from milk and plants. *J Appl Microbiol* **101**(2), 396-405.
- 2) 岡田早苗 (2002) 植物性乳酸菌世界とその秘める可能性, 日本乳酸菌学会誌 **13**(1), 23-36.
- 3) Suzuki S., Honda H., Suganuma H., Saito T., Yajima N. (2014) Growth and bile tolerance of *Lactobacillus brevis* strains

- isolated from Japanese pickles in artificial digestive juices and contribution of cell-bound exopolysaccharide to cell aggregation. *Can J Microbiol* **60**(3), 139-145.
- 4) 荒川千夏, 鈴木重徳, 信田幸大, 付茂賓, 鈴木聡, 砂堀諭, 菅沼大行 (2017) *Lactobacillus brevis* KB290 を含む食品の摂取が便秘傾向の健康成人における便通及び腸内環境に及ぼす効果の検証～無作為化プラセボ対照二重盲検クロスオーバー比較試験～, 健康・栄養食品研究 **16**(2), 1-18.
- 5) Waki N., Matsumoto M., Fukui Y., Suganuma H. (2014) Effects of probiotic *Lactobacillus brevis* KB290 on incidence of influenza infection among schoolchildren: An open-label pilot study. *Lett Appl Microbiol* **59**(6), 565-571.
- 6) 池田友子, 浜中幸美 (2015) 青森県の郷土料理に関して発信される情報の検証, 青森中央短期大学研究紀要 **28**, 35-44.
- 7) 澤田千晴, 安田智子, 北山育子 (2016) 次世代に伝え継ぐ青森県の家庭料理 (第 1 報) —主食について—, 東北女子大学・東北女子短期大学紀要 **55**, 148-154.
- 8) 中川弘, 水野竹美, 清水隆浩, 金子旬一, 角野政弥, 伊藤武, 坂井千三, 寺田厚 (2001) 漬物の乳酸菌叢に関する検討, 日本食品微生物学会雑誌 **18**(2), 61-66.
- 9) 佐々木康子, 菅原真理, 柴本憲夫 (2002) 秋田県の伝統的食品「赤ずし」に関する微生物的考察, 秋田県総合食品研究所報告 **4**, 6-10.
- 10) Kuda T., Yazaki T., Ono M., Takahashi H., Kimura B. (2013) *In vitro* cholesterol-lowering properties of *Lactobacillus plantarum* AN6 isolated from *aji-narezushi*. *Lett Appl Microbiol* **57**(3), 187-192.

要 旨

青森県津軽地域の伝統食品「すしこ」は、米とキャベツ、キュウリなどを混ぜた漬物である。本研究では、「すしこ」において酸を生成する細菌を検出した。その生菌数は、乳酸菌数測定用の BCP 加プレートカウント寒天培地において 10^4 - 10^7 CFU/g であった。一方、秋田県の「赤ずし」からは乳酸菌が見出されなかった。原材料や発酵温度などの製造方法が、漬物中の生菌数に影響を及ぼしたと推測される。今後、検出された細菌がどのような特性を有しているかを明らかにしたい。

キーワード: 発酵食品、乳酸菌