

数種類のチーズの官能評価における 消費者の嗜好傾向について

荒井 威吉・玉木 民子・海津夕希子

Recent tendencies in consumer preferences as to their sensory evaluation
of several kinds of cheeses

Ikichi Arai, Tamiko Tamaki, Yukiko Kaizu

1. 緒言

チーズは栄養豊富で、おいしく食べられる食品である。国が推進している食事バランスガイドや、食事献立に用いられている4群評価法では、牛乳乳製品は栄養を完全にするための食品群に分類されている。食事のメニューにチーズや牛乳、ヨーグルトを加えると、栄養バランスの取れた献立ができる。また牛乳乳製品のもつ健康効果については多くの報告がある^{1,2)}。

チーズは、全乳または脱脂乳を乳酸発酵させ、レンネット（乳を凝固させる酵素の本体はキモシン）³⁾などの凝乳酵素を加えて凝乳させてカードを作る。このカードからゆっくり水分を除いて作る非熟成チーズと、カードを型詰めして圧搾・熟成させた細菌熟成・カビ熟成のチーズがある。日本ではこのようにして作られたチーズをナチュラルチーズと呼んでいるが、欧米のチーズ生産国では全てチーズと呼ばれる⁴⁾。一般的なナチュラルチーズの分類は表1に示したとおりである。日本人はナチュラルチーズを食べる習慣が少なかったため、そのにおいや味に慣れていなかった。そのため日本人が食べやすいように数種類のナチュラルチーズと安定化剤、乳化剤や香料、水などを混ぜて加熱融解して、日本人好みの味にしたチーズが作られている。これらはプロセスチーズと呼ばれている⁴⁾。日本における2007年のチーズ消費量は27.9万トン、その内でプロセスチーズは11.6万トン、輸入チーズの直接消費量は14.5万トン、国産ナチュラルチーズの直接消費量は1.8万トンであった⁵⁾。日本のチーズ消費量は、欧米のチーズ消費量に比べれば少ない。

表1 ナチュラルチーズの分類

組成 (水分含量)	熟成法	脂肪含量 (%)	タイプ	代表チーズ名
軟質 (45~52%)	非熟成	0~50	フレッシュ	カッテージ、クワルク、シェーブル・フレ
		50~80	フレッシュ	クリーム、マスカルポーネ、ブルサ
	カビ(表面)	0~50	白カビ	カマンベール、ブリー、シャウル
		60~80	白カビ	ブルソー、ボニファッツ、Whiteユニコーン
半硬質 (40~45%)	カビ(内部)	40~55	青カビ	ロックフォール、スチルトン、ゴルゴンゾラ
		40~55	青カビ	ブルー、カンボゾラ、クリーム・ロイヤル
	細菌(内部)	40~50		マリポー、サムソー、ルブローション
				ピアロム、トム(山のチーズ)・ド・サヴォア
	細菌(表面)		ウォッシュタイプ	リンブルガー、トラピスト、ブリック
			マンステール、ルイ、リヴァロ、ショーム	
				ピエタングロー、ボン・レヴェック
硬質 (35~40%)	細菌(内部)		眼あり(プロピオン酸発酵)	エメンタール、グリュイエール
	細菌(内部)		眼なし	チェダー、ゴーダ、エダム、エビキュア
			ウォッシュタイプ	ラクレット
超硬質 (30~35%)	細菌(内部)			パルメザン、パルミジャーノ・レッジャーノ
シェーブル (フランス語)	(ヤギ乳で作られたチーズの総称)			ピラミッド、ヴァランセ、シェブリッタ
				プリニー・サンピエール、サントモール

消費者がチーズを選ぶときの要素としては風味が重要である。チェダーチーズの好みには、色調、加熱臭と牛乳臭、ホエー臭とブイヨン臭、酸味が影響し、消費者は色調と風味は区別している⁶⁾。チーズは遊離脂肪酸、ブイヨン臭、ナッツ臭と、塩味・酸味で特徴づけられる。消費者の好みは、平均を3とする5段階の評価で、ホエー臭は1と4の評価、風味は5の評価にならないと区別できない⁷⁾。ヒツジ乳のハードチーズの官能評価にはヒツジの種類と乳中体細胞数の水準が影響し、ランシッドと刺激臭が強いチーズは消費者に好まれない⁸⁾。著者らはこれまでに最近の消費者の牛乳とヨーグルトに対する嗜好動向について報告した^{9,10)}。消費者の牛乳乳製品に対する消費傾向を把握するためには、牛乳、ヨーグルトとともにチーズの消費傾向が重要になる。

そこで本研究では、6種類のチーズに対する消費者の嗜好性を調べることを目的とした。新潟青陵大学の公開講座におけるチーズの手づくり体験に参加した主婦(20~60歳代の婦人)と、同大学女子学生(19~20歳)を対象として、国産チーズ2種類、輸入ナチュラルチーズ4種類を用いて嗜好試験を行い、チーズに対する最近の消費者の嗜好傾向について調べた。

2. 材料および方法

(1) 嗜好性試験に用いた6種類のチーズ

- a. 国産カマンベール (日本)
- b. ブリー・ド・モー AOC (フランス)
- c. 国産プロセスチーズ (日本)
- d. レッドチェダー (1年熟成) (イギリス)
- e. グリュイエール・プルミエクリュ (スイス)
- f. ゴルゴンゾーラ・ピカンテ DOP (イタリア)

(2) 嗜好試験の方法

1) 嗜好試験

主婦と学生の2つのパネル群で、それぞれ1回ずつ行った。すなわち、1回目は新潟青陵大学の平成21年度公開講座「チーズの手づくり体験」に参加した主婦25名（平均年齢45歳、年齢構成は20歳代4名、30歳代5名、40歳代7名、50歳代5名、60歳代4名）、2回目は新潟青陵大学短期大学部2年生32名（19～20歳の女子学生）を消費者パネルとした。パネルの試食の順序は、ラテン方法にしたがってランダムになるように指示した。

2) チーズの評価法

5点の評点法を用いた。評価項目は5項目で①口当たり（ざらつきがない、溶ける）②におい（アンモニア臭や刺激臭がないか）③異常な苦味、酸味はないか④塩味が適当で旨みがある⑤総合評価（おいしさ、好ましさの程度）について判定した。

(3) 自由回答による食習慣などのアンケート

参加者に調査方法を説明し、個人の情報が特定されないように無記名による回答を集めた。調査した項目は、消費者パネルが1週間にチーズ、ヨーグルトおよび牛乳を食べる回数、食べるチーズの種類と食べる量(g数)、チーズを食べる理由（健康に対する意識など）である。

(4) 統計処理

6種類のチーズと消費者パネルとしての参加者を要因とする二元配置の分散分析法を用いた。有意差の検定には危険率5%を用いた。

3. 結果

(1) チーズに関連する食習慣

学生と主婦がチーズ・牛乳・ヨーグルトを食べる1週間当たりの回数を図1に示した。主婦25名が1週間にチーズを食べる回数は平均2.3回であり、時々食べる（1～2週間に1回程度）は3名、食べない人はいなかった。また主婦の年齢別の平均摂取回数は20歳代2.3回、30歳代3.3回、40歳代2.9回、50歳代0.8回、60歳代2.0回であった。1回に食べる量は20gで、一般に市販されている6Pチーズ1個分であった。同時に調査した主婦の牛乳の平均摂取回数は4.0回、ヨーグルトは3.5回であった。学生は、チーズを食べない人は5名、時々食べる（2～3週間に1回程度）は8名であった。週に1回以上食べる学生19名の平均は1.4回で、1回に食べる量は16gであった。また牛乳の平均摂取回数は1.9回、ヨーグルトは1.0回であった。

学生と主婦が食べるチーズの種類は図2のとおりである。主婦はプロセスチーズが多く（18/25名）、次が国産カマンベールチーズ（8/25名）とその他のナチュラルチーズ（8/25名）であった。学生はプロセスチーズが多く（12/32名）、次がナチュラルチーズ（10/32名）、国産カマンベールチーズ（6/32名）の順であった。チーズを食べる理由は、主婦では「美味しい、好き」（44%）、「健康に良い、カルシウムがある」（32%）、「外食に入っている」（24%）、「ワインや酒のつまみ」（12%）、「料理に使う」（12%）などであったが、毎日食べない理由として「塩分、脂肪分が多い」（8%）があった。学生は「家にあるから」、「美味しい、好き」、「外食に入っている」などであった。

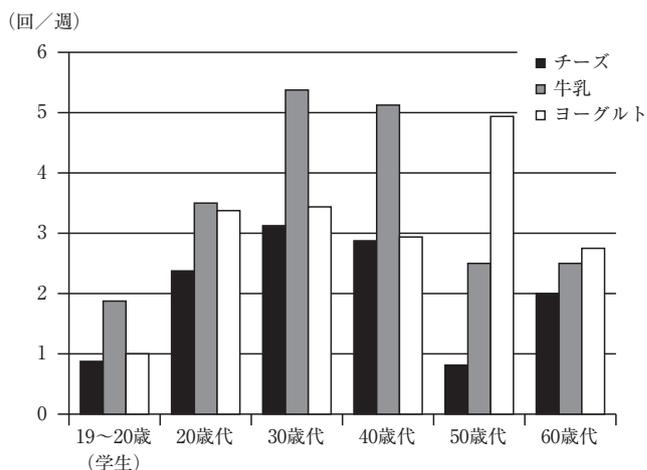


図1 学生と主婦がチーズ・牛乳・ヨーグルトを1週間に摂取する回数の比較

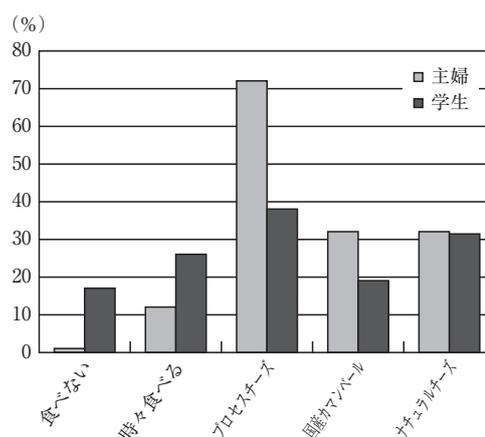


図2 学生と主婦が食べているチーズ種類の比較

(2) チーズの官能評価

各パネルが指定された順序にしたがって6種類のチーズを試食し、5点の評点法によって、①口当たり（ざらつきがない、溶ける）②におい（アンモニア臭や刺激臭がないか）③異常な苦味、酸味はないか④塩味が適当で旨みがある⑤総合評価（おいしさ、好ましさの程度）の5項目を評価した結果をまとめた分散分析の結果を表2に示した。6種類のチーズの試料間の評価では、主婦は口当たりの評価のみに危険率5%で有意差が認められ、学生は5項目全てに有意差が認められた。パネル間の評価では、主婦は口当たり、苦味と酸味、塩味と旨みの3項目に有意差が認められ、学生は5項目全てに有意差が認められた。学生と主婦をまとめた全体の評価では、試料間、パネル間ともに5項目全てに有意差が認められた。

表2 6種類のチーズの官能評価の二元配置分散分析

		総合評価	口当たり	におい	苦味・酸味	塩味・旨み
主婦	試料間	1.23	8.95*	2.23	1.43	0.33
	パネル間	1.19	1.65*	1.47	4.33*	1.7*
学生	試料間	36.43*	14.40*	9.81*	13.85*	32.14*
	パネル間	3.25*	2.35*	2.51*	2.55*	3.65*
全体	試料間	14.62*	9.42*	2.23*	11.67*	15.58*
	パネル間	2.6*	2.52*	1.47*	3.66*	2.79*

(注) * p<0.05 で有意

(3) チーズ間の項目別の官能評価

6種類のチーズ間の項目別の官能評価における有意差は表3に示した。主婦は、口当たりで、国産カマンベール(1)と国産プロセスチーズ(3)・レッドチェダーチーズ(4)との間、およびブルー・ド・モー(2)と国産プロセスチーズ(3)・レッドチェダーチーズ(4)・グリエールチーズ(5)との間に有意差が認められた。苦味・酸味では、ゴルゴンゾーラ(6)と国産カマンベール(1)と国産プロセスチーズ(3)・グリエールチーズ(5)との間に有意差が認められた。学生は国産カマンベール(1)とレッドチェダーチーズ(4)との間の全項目、グリエールチーズ(5)の間では苦味・酸味を除く4項目

表3 6種類のチーズの官能評価における有意差（5%危険率）

	総合評価					口当たり					におい					苦味・酸味					塩味・旨み				
	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6
主婦	1	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
学生	1	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+
	2	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
	3	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	4	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	5	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
全体	1	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+
	2	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-
	3	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(注) 1：国産カマンベールチーズ 2：ブルー・ド・モー 3：国産プロセスチーズ
 4：レッドチェダーチーズ 5：グリエール・ブルミエクリュ 6：ゴルゴンゾラ・ピカンテ

と、国産プロセスチーズ（3）との間の口当たりとにおいに有意差がなかった。ブルー・ド・モー（2）は、グリエールチーズ（5）の総合評価を除く4項目との間、およびゴルゴンゾラ（6）の全項目との間に有意差がなかった。国産プロセスチーズ（3）はレッドチェダーチーズ（4）との間の口当たりとにおいを除く3項目に有意差が認められた。レッドチェダーチーズ（4）はグリエールチーズ（5）との間の苦味・酸味、塩味・旨みに有意差があり、ゴルゴンゾラ（6）との間では全項目に有意差が認められた。主婦と学生の全体では、国産カマンベール（1）とブルー・ド・モー（2）・ゴルゴンゾラ（6）との間にすべての項目で有意差が認められ、さらに口当たりではレッドチェダーチーズ（4）との間、塩味・旨みでは国産プロセスチーズ（3）との間に有意差が認められた。ブルー・ド・モー（2）は、国産プロセスチーズ（3）との間に口当たりを除く4項目、およびレッドチェダーチーズ（4）との間の総合評価と塩味・旨みに有意差が認められた。国産プロセスチーズ（3）はレッドチェダーチーズ（4）との間の苦味・酸味のみ、グリエールチーズ（5）との間のおいを除く4項目、およびゴルゴンゾラ（6）との間では全ての項目に有意差が認められた。レッドチェダーチーズ（4）はグリエールチーズ（5）との間の全ての項目、およびゴルゴンゾラ（6）との間の口当たりと有意差がなかった。グリエールチーズ（5）とゴルゴンゾラ（6）の間ではにおいのみ有意差が認められた。

（4）学生と主婦による6種類のチーズの項目別評価の比較

6種類のチーズの項目別の評価平均値を図3に示した。5項目の総平均は国産カマンベール（1）、ブルー・ド・モー（2）、国産プロセスチーズ（3）、レッドチェダーチーズ（4）、グリエールチーズ（5）、ゴルゴンゾラ（6）の順に、主婦は3.8、3.6、3.3、3.3、3.4、3.1で、国産カマンベール（1）の評価が1番高かった。学生は、それぞれ順に3.1、1.9、3.9、3.0、2.4、1.9となり、国産プロセスチーズ（3）の評価が1番高かった。項目別には主婦の評価平均値が学生より相対的に高く、学生の評価平均値が高かつ

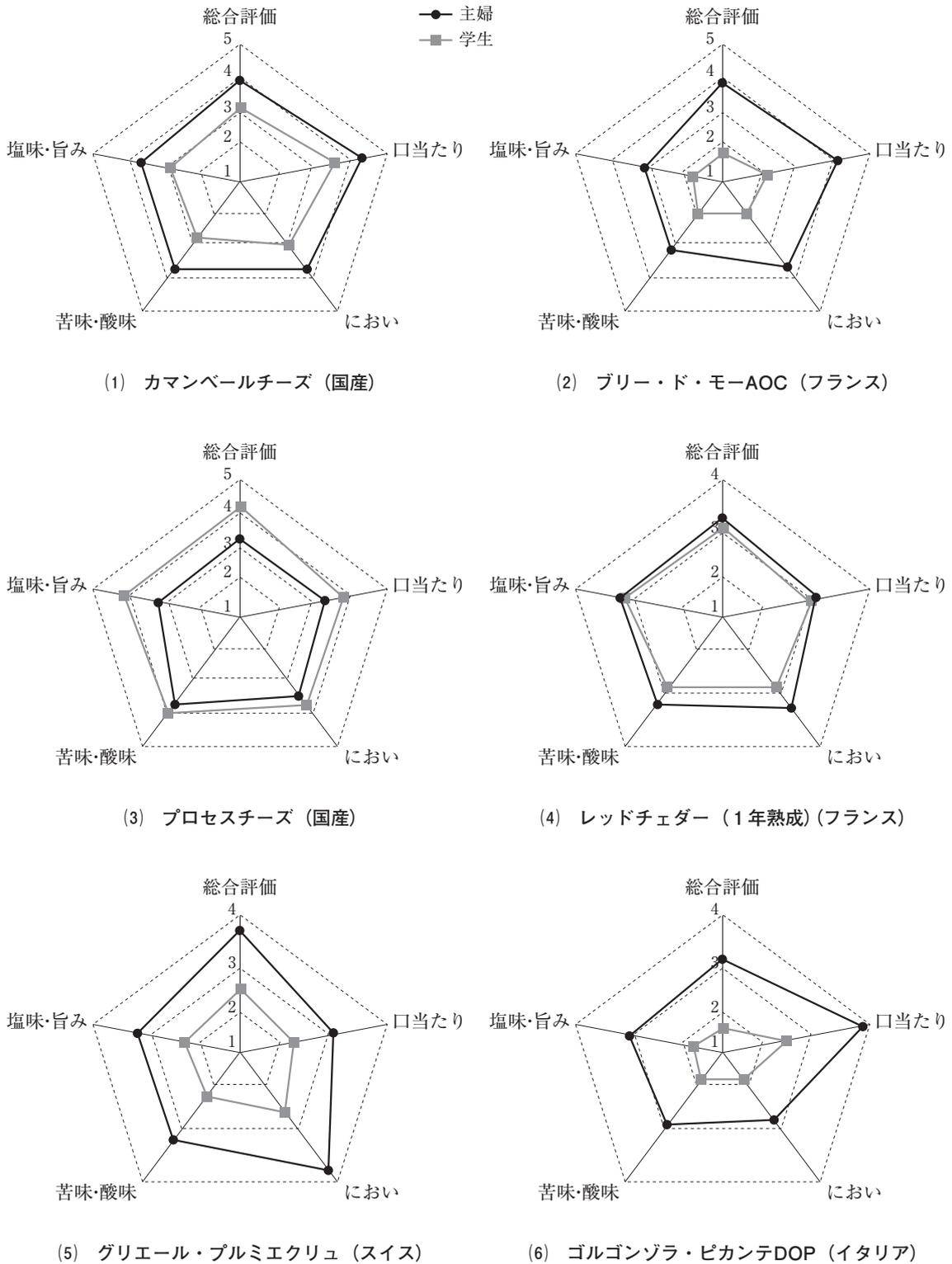


図3 6種類のチーズにおける学生と主婦による項目ごとの評価値の比較

たのは国産プロセスチーズ (3) の5項目のみであった。特にブリー・ド・モー (2)、グリエールチーズ (5)、ゴルゴンゾラ (6) の輸入ナチュラルチーズは、主婦の評価平均値と比べてかなり低かった。また主婦と学生が好ましく感じるチーズの順番をつけ、チーズごとに1番と2番にランクした人数を合計し、その比率を表4に示した。好ましいチーズの順番は、主婦はブリー・ド・モー (2) (56.0%)、国産カマンベール (1) (52.0%) の順となり、学生は国産プロセスチーズ (3) (86.7%)、国産カマンベール (1) (53.3%) の順であった。

表4 6種類のチーズを試食して好ましいと感じた順番

	主婦		学生	
	順番	(比率*)	順番	(比率*)
カマンベール (国産)	2	(52.0%)	2	(52.0%)
ブリー・ド・モー	1	(56.0%)	5	(0%)
プロセス (国産)	5	(24.0%)	1	(86.7%)
レッドチェダー	4	(20.0%)	3	(36.7%)
グリエール・プルミエクリュ	3	(20.0%)	4	(16.7%)
ゴルゴンゾラ・ピカンテ	6	(24.0%)	6	(6.7%)

(注) *好ましいと感じた順番として1番または2番をつけた比率

4. 考察

チーズの官能評価に関する適当な文献は見当たらないので、本調査では独自に評価項目を設定した。官能評価に用いたチーズには、試食した主婦と学生が初めて食べたチーズの種類が含まれていた。世界中のチーズの種類は1000種類ともいわれているが⁴⁾、まだ家庭で種々のタイプのチーズを食べる習慣がないためと思われる。主婦では、1週間当たりのチーズの摂取回数が1番多かったのは30歳代3.2回で、続いて40歳代2.9回、20歳代2.3回であったが、女子学生 (19~20歳) は0.9回で少なかった。チーズと同時に調査した牛乳とヨーグルトの摂取回数はそれぞれ順に30歳代5.4回、5.1回、40歳代5.1回、2.9回、50~60歳代は2.5回、4.9~2.8回であった。30~40歳代では牛乳の摂取回数がヨーグルトより多く、60歳代ではヨーグルトの摂取回数が牛乳より多かったが、著者らが以前に行った調査^{9,10)}と同様の傾向であった。チーズ・牛乳・ヨーグルトの合計の1週間当たりの摂取回数は、女子学生は3.8回で2日に1回以上どれかを摂取しており、主婦は20歳代が9.1回、30歳代は12.0回、40歳代は10.9回、50歳代は8.2回、60歳代は7.3回となり、毎日1回以上牛乳乳製品のどれかを摂取していると推定された。チーズを食べる理由は、美味しい、好き、健康に良い、カルシウムがあるなどが多かったが、料理に使うなどは少なかった。学生ではピッツァなどを食べる機会が多く、外食に入っているから食べるなどの受け身的な消費が多いことも明らかになった。

チーズの官能評価では、主婦は口当たり、苦味と酸味、塩味と旨みの3項目に個人差があり、学生は5項目全てに個人差があった (表2)。スイスチーズの旨みにはコハク酸とプロピオン酸が寄与している¹¹⁾。チェダーチーズの好みには色調、加熱臭と牛乳臭、ホエー臭とブイヨン臭、酸味が影響している⁶⁾。またヒツジ乳のハードチーズではランシッドと刺激臭が強いチーズは消費者に好まれない⁸⁾。これらの傾向と同様に、学生のおいや主婦の苦味と酸味などの評価には個人差が認められた。

チーズの種類別の評価では、主婦は口当たりで国産カマンベール (1) と国産プロセスチーズ (3) ・レッドチェダーチーズ (4) との間、ブリー・ド・モー (2) と国産プロセスチーズ (3) ・レッドチェダーチーズ (4) ・グリエールチーズ (5) との間、および苦味・酸味ではゴルゴンゾラ (6) と国産カ

マンベール (1)・国産プロセスチーズ (3)・グリエールチーズ (5) との間に差を感じているが、総合評価、において、塩味と旨みの3項目の評価には有意差はなかった。5点評価は全体的に3点台 (平均よりやや上) の評価が多かったが、国産カマンベール (1) とブリー・ド・モー (2) の口当たりが4点台と高く、ゴルゴンゾーラ (6) のにおいて苦味・酸味が2点台で低い評価になった。主婦は、初めて食べるチーズを含めて種々のタイプのチーズを食べることができると推察された。一方、学生はにおいて苦味・酸味が強いチーズを食べようとしない傾向が認められた。ゴルゴンゾーラ (6) は5項目が1点台、グリエールチーズ (5) が2点台、ブリー・ド・モー (2) は1~2点台となり、他のチーズよりかなり低い評価であった。官能評価の平均を3とする5段階の評価で、ホエー臭は1と4の評価、風味は5の評価にならないと区別できない⁷⁾。CHEDARチーズとスイスチーズの旨みはグルタミン酸ナトリウムの効果が最大であり、イノシン酸、グアニル酸は効果がない¹¹⁾。スイスチーズ製造でLactobacillusの菌種を併用すると熟成30日で優勢菌種になるが、PropionibacteriumとStreptococcus thermophilusの菌数には有意差がない。また熟成90日では乳酸、酢酸、プロピオン酸の濃度に有意差は認められないが、遊離アミノ酸濃度は用いた菌種によって異なる¹²⁾。グリエールチーズ (5) の好ましさの評価は低かったが、グリエールチーズはプロピオン酸発酵を含む代表的なスイスチーズであり、今回は食べ慣れない独特な風味が影響したと考えられる。ゴルゴンゾーラ (6) は主婦、学生ともに低い評価であったが、ランシッドと刺激臭が強いチーズは消費者に好まれない⁸⁾ ことなどから、その要因としては熟成が進んでアンモニア臭などの刺激臭が感じられたことなどが考えられる。

全体的に低い評価になったチーズに共通している項目はにおいて苦味・酸味であった。学生はにおいて敏感で、苦味・酸味の強いものは好まないもので、それらが弱いプロセスチーズが好まれる。一方において苦味・酸味の許容範囲が広い主婦は、ある程度熟成が進んでいる輸入チーズ (ブリーチーズなど) も食べられる。これらの傾向は牛乳⁹⁾、ヨーグルト¹⁰⁾ で認められた嗜好性の傾向からも推察できる。日本の最近のプロセスチーズとナチュラルチーズの消費量はほぼ同量ずつであるが、ナチュラルチーズではカマンベールなどの軟質チーズの消費が多く、ゴーダチーズやCHEDARチーズなどの硬質系チーズは少ない傾向にあると思われる。硬質チーズとパルメザンチーズなどの超硬質チーズは外食の料理などで食べる機会が多いが、家庭などで硬質チーズなどの状態で食べる経験が少ないためと推察された。

5. 要約

6種類のチーズに対する消費者の嗜好性を調べることを目的とした。チーズに関心のある主婦25名 (平均年齢45歳、年齢構成は20歳代4名、30歳代5名、40歳代7名、50歳代5名、60歳代4名) と女子学生32名 (19~20歳) を対象として、国産カマンベール、ブリー・ド・モー、国産プロセスチーズ、レッドCHEDARチーズ、グリエールチーズ、ゴルゴンゾーラの6種類のチーズの官能評価を行い、チーズの嗜好性に影響する要因を検討した。

1週間にチーズを食べる回数は、主婦が平均2.3回で、1回に食べる量は20gであった。学生では、週に1回以上食べる19名の平均は1.4回で、1回に食べる量は16gであり、チーズを食べない人は5名、時々食べるは8名であった。食べるチーズの種類は、主婦はプロセスチーズ、国産カマンベールチーズとその他のナチュラルチーズの順であった。学生はプロセスチーズ、ナチュラルチーズ、国産カマンベールチーズの順であった。チーズを食べる理由は、美味しい、好き、健康に良い、カルシウムがある、外食に入っている、ワインや酒のつまみ、料理に使うなどであった。

チーズは5点の評点法によって、口当たり (ざらつきがない、溶ける)、において (アンモニア臭や刺

激臭がないか)、異常な苦味、酸味はないか、塩味が適当で旨みがある、総合評価(おいしさ、好ましさの程度)の5項目を評価した。試料間の評価では、主婦は口当たりの評価のみに危険率5%で有意差が認められ、学生は5項目全てに有意差が認められた。パネル間の評価は、主婦は口当たり、苦味と酸味、塩味と旨みの3項目に有意差が認められ、学生は5項目全てに有意差が認められた。

学生はにおいと苦味・酸味に敏感で、それらが弱いプロセスチーズが好まれる。主婦はにおいと苦味・酸味の許容範囲が広く、熟成した輸入チーズも食べられる。しかし、学生、主婦ともにプロピオン酸発酵の独特な風味を持つグリエールチーズや青カビによる熟成で刺激臭の強いゴルゴンゾーラなどは食べ慣れていないため、好ましいと評価する比率は低かった。プロセスチーズとナチュラルチーズの消費量はほぼ同量である。ナチュラルチーズでは軟質チーズの消費が多く、硬質チーズは少ない傾向が認められた。これには硬質チーズと超硬質チーズは外食の料理などで食べる機会が多いが、家庭などで硬質チーズの状態を食べる経験が少ないためと推察された。

参考文献

- 1) 牛乳乳製品健康科学委員会(編): ヒトの栄養と健康に関連した牛乳・乳製品の意義—反牛乳論に対する科学的反証—. 社団法人日本酪農乳業協会・牛乳乳製品健康科学委員会(東京). 2008.
- 2) 牛乳乳製品健康づくり委員会(編): 牛乳栄養学術研究会委託研究報告書(1). 社団法人全国牛乳普及協会・牛乳乳製品健康づくり委員会(東京). 1998.
- 3) 足立達・伊藤敏敏: 乳とその加工. 建帛社(東京). 1986.
- 4) 伊藤敏敏: ミルク—至高の食品がわかる—. ヒューマンウイングスLLP(東京). 2007.
- 5) 農林統計(2007): 農林水産省畜産局
- 6) Drake SL, Gerard PD, Drake MA.: Consumer preferences for mild cheddar cheese flavor. J. Food Science 73(9), S449-455. 2008.
- 7) Drake SL, Lopetcharat K, Clark S, Kwak HS, Lee SY, Drake MA.: Mapping differences in consumer perception of sharp cheddar cheese in the United States. J. Food Science 74(6), S276-285. 2009.
- 8) Revilla I, Luruena-Martinez MA, Vivar-Quintana AM.: Influence of somatic cell counts and breed on physico-chemical and sensory characteristics of hard ewes'-milk cheeses. J. Dairy Research 76(3), 283-289. 2009.
- 9) 荒井威吉・玉木民子: 牛乳に対する消費者の嗜好における最近の評価傾向. 新潟青陵大学短期大学部研究報告 38, 25-32. 2008.
- 10) 荒井威吉・玉木民子・海津夕希子: タイプの異なるヨーグルトに対する消費者の嗜好傾向について. 新潟青陵大学短期大学部研究報告 39, 15-24. 2009.
- 11) Drake SL, Carunchia Whetstine ME, Drake MA, Courtney P, Fligner K, Jenkins J, Pruitt C.: Sources of umami taste in Cheddar and Swiss cheeses. J. Food Science 72(6), S360-366. 2007.
- 12) Kocaoglu-Vuma NA, Harper WJ, Drake MA, Courtney PD.: Microbiological, chemical, and sensory characteristics of Swiss cheese manufactured with adjunct Lactobacillus strains using a low cooking temperature. J. Dairy Science 91(8), 2947-2959. 2008.

