



6 次産業化に取り組む酪農家のための事業の概要

佐々木 進*・大 嶋 秀 克

(公益財団法人日本乳業技術協会 〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-14-19)

1. は じ め に

当協会は、乳及び乳製品の品質の改善向上、食品衛生の向上、乳業の振興とともに酪農の振興にも寄与することを目的としている。酪農家の減少が続く生乳生産基盤の弱体化が心配される中、自ら搾った生乳を使用してチーズ、アイスクリーム等の乳製品（ファームメイド乳製品）を製造・販売する 6 次産業化に取り組む酪農家のための事業を実施しているので概要を紹介する。

6 次産業化に取り組むことにより酪農経営を継続・発展させようとする酪農家が増えており、乳製品のおいしさ、牛の品種や飼い方へのこだわり等により消費者に支持されるものが増えてきているが、栄養成分表示の義務化や HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point：危害分析重要管理点) の制度化への対応が求められるなど、取りまく環境は厳しい。

そのため当協会では、酪農家が乳製品やその原料である生乳の安全性や品質、工房の環境等を確認するために必要な検査を行うことによって、取り組みを支援する事業を平成27年度から実施している。平成29年度までの3年間の実施概要は乳業技術 Vol. 68で紹介したため、本稿では、平成30～令和2年度の実施概要について報告する。

3 か年で、全国27都道府県、80戸の酪農家が参加され、年度別、都道府県別の参加酪農家数は表1のとおりであった。

2. 乳製品と生乳の検査

参加酪農家から乳製品160検体と生乳161検体の送付を受け、当協会の検査室にて成分、微生物等の検査を実施した。検体が良好な状態で送付されるよう、詳細な説明資料を作成した。検体の内訳は表2と図1～3、検査項目と検査方法は表3-1と表3-2のとおりである。乳製品はチーズが最も多く、検査を実施した乳製品の約7割を占めた。

(1) 成分

各検体の栄養成分等を、乳及び乳製品の成分規格等に関する省令（昭和26年厚生省令第52号。以下、「乳等省令」）及び食品表示基準について別添 栄養成分等の分析方法等（平成27年3月30日消食表第139号）に掲げる方法により定量した（表3-1、表3-2）。検査を行った主な乳製品の成分の検査結果の平均値は表4、生乳の成分等の検査結果の平均値は表5のとおりである。生乳成分の地域別・季節変動については、毎年集計してホームページに公表している全国集乳路線別生乳成分調査¹⁾も参照されたい。

平成27年4月1日に食品表示法²⁾が施行され、たんぱく質、脂質、炭水化物、ナトリウム（食塩相当量で表示）の量および熱量を、原則として、全ての一般用加工食品および一般用添加物に表示することが義務付けられた。

* Tel: 03-3264-1921, Fax: 03-3264-1569

表 1 参加酪農家数（年度別・都道府県別）

	H30	H31	R2	計
北海道	10	14	8	32
青 森		1		1
岩 手	1	1	1	3
宮 城	1			1
福 島	1			1
栃 木	1	1	1	3
群 馬	2		1	3
茨 城	1			1
埼 玉		1	1	2
千 葉	2	1	1	4
東 京		1		1
新 潟		1	1	2
石 川		1	1	2
福 井	1	1	1	3
静 岡	1			1
滋 賀	1			1
京 都	1	1		2
兵 庫		1	1	2
岡 山	1	1		2
広 島		1	1	2
山 口	1			1
香 川	1			1
長 崎	1		1	2
熊 本	1	2		3
宮 崎		1		1
鹿児島	1			1
沖 縄	1		1	2
計	30	30	20	80

表 2 検査を実施した乳製品と生乳の検体数

	H30	H31	R2	計
チ ー ズ	44	42	24	110
ヨーグルト	6	6	8	20
アイスクリーム	6	8	2	16
牛 乳	2	2	4	8
ソフトクリームミックス	2	2	0	4
生クリーム	0	0	2	2
生 乳	60	61	40	161
計	120	121	80	321

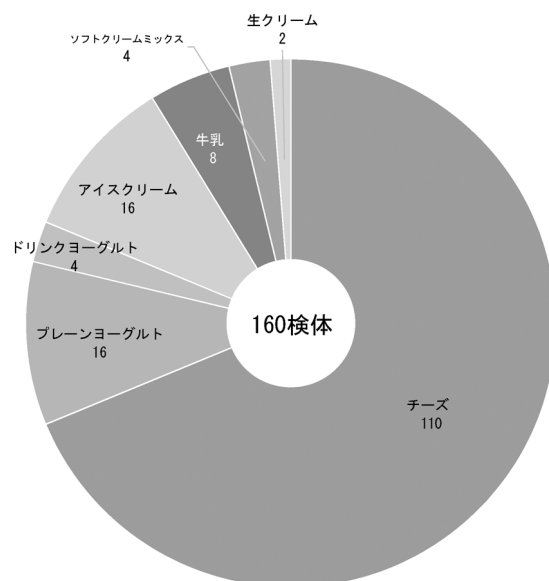


図 1 乳製品の内訳

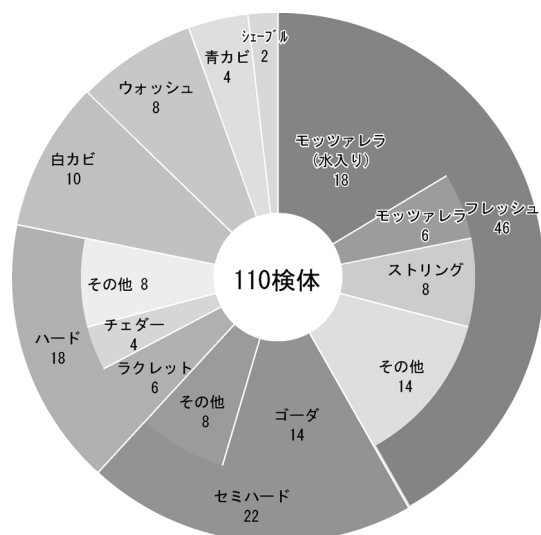


図 2 チーズの内訳

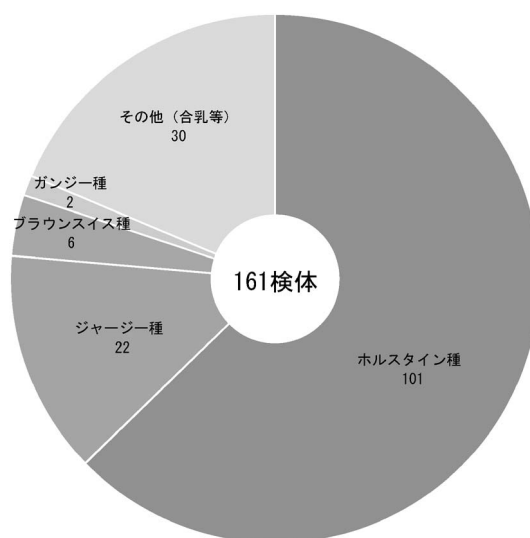


図 3 生乳の内訳

表 3-1 乳製品の検査項目と方法等

検 査 項 目	検査方法等（定義，培地，機器，出典等）
熱 量	たんぱく質，脂質および炭水化物の量に以下の係数を乗じたものの総和 (たんぱく質：4 kcal/g，脂質：9 kcal/g，炭水化物：4 kcal/g)
水 分	常圧乾燥法
たんぱく質	ケルダール法
脂 質	ゲルベル法（牛乳） レーゼ・ゴットリーブ法
灰 分	直接灰化法
炭水化物	試料の全体量から水分，たんぱく質，脂質，灰分を除いたもの
食塩相当量	ナトリウムの量に係数2.54を乗じたもの
ナトリウム	原子吸光光度法
カルシウム	原子吸光光度法
リステリア・モノサイトゲネス	食安発1128第2号（平成26年11月28日）
黄色ブドウ球菌	卵黄加マンニット食塩寒天培地
大腸菌群	BGLB 発酵管法（牛乳） デスオキシコーレイト培地
放射性物質（I131, Cs134, Cs137）	ゲルマニウム半導体検出器（ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ社製）

表 3-2 生乳の検査項目と方法等

検 査 項 目	検査方法等（機器等）
乳脂肪分，たんぱく質，乳糖，無脂乳固形分，全乳固形分	乳成分測定装置（ミルコスキャン FT1：FOSS 社製）
体細胞数	体細胞数測定装置（フォソマティック TM FC：FOSS 社製）
抗生物質	SNAP TRIO JAPAN Test (https://www.idexx.com/en/milk/dairy-tests/snap-trio-japan-test/)
放射性物質（I131, Cs134, Cs137）	ゲルマニウム半導体検出器（ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ社製）

表示は、① 一定の値による表示、② 下限値及び上限値による表示、③ ①②の併用による表示のいずれかで行う必要がある。①の一定の値には、④ 食品表示基準の許容差の範囲内にある一定の値と、⑤ 合理的な推定により得られた値があり、④によって表示する場合は、販売されている期間中いつも、食品表示基準別表第9第3欄に掲げる方法（表 3-1）により得られた値が同表第4欄の許容差の範囲内（表 6）にある必要がある。

表示値を求める方法として、分析値により表示値を求める方法と、分析以外の方法により表示値を求める方法があり、分析以外の方法には、公的なデータベース等から当該食品と同一または類似する食品の値を表示する方法と、公的なデータベース等から得られた個々の原材料の値から計算して表示値を求める方法がある。

表 7 は検査を実施したモッツァレラチーズの成分値について、「日本食品標準成分表2020年版（八訂）³⁾」と比較した結果である。

モッツァレラチーズには、「水入りタイプ」と「水なしタイプ」のものがああり、それぞれの成分値に差があることが示された。全体の平均値について、熱量，たんぱく質，脂質は、日本食品標準成分表の値とほぼ同じであった。また、炭水化物の量は、試料の全体量から水分，たんぱく質，脂質，灰分の量を除いたものであり、それぞれの分析結果の影響を受ける。したがって、たんぱく質，脂質について分析した結果から得られた量が表示値の許容差の範囲内であっても炭水化物が許容差の範囲外となってしまう場合があり、表示する際注意が必要である。そのようなことが懸念される場合は、一定の値と下限値及び上限値の併用によって表示する、または分析による推定値として表示することも対応の一つである。

表4 主な乳製品の成分の検査結果（平均値±標準偏差）

	検体数	熱量 kcal/100 g	たんぱく質 g/100 g	脂質 g/100 g	炭水化物 g/100 g	食塩相当量 g/100 g	ナトリウム mg/100 g	カルシウム mg/100 g
チーズ モッツァレラ	24	262±33	19.0±2.8	20.4±2.6	0.5±0.5	0.44±0.21	174±83	373±74
チーズ ストリング	8	362±28	24.5±1.6	28.9±2.7	0.8±0.4	1.38±0.35	547±137	634±63
チーズ ゴーダ	14	416±54	26.7±3.7	33.7±4.9	1.6±0.8	1.31±0.52	516±205	831±134
チーズ ラクレット	6	411±15	24.4±1.1	34.2±1.1	1.3±0.6	1.72±0.45	680±179	752±36
チーズ チェダー	4	417±21	26.6±2.3	34.1±2.1	1.0±0.7	1.89±0.42	745±166	771±67
チーズ 白カビ	10	345±21	20.5±1.5	29.0±1.8	0.4±0.5	1.29±0.48	510±190	532±84
チーズ ウォッシュ	8	335±38	19.7±2.1	28.2±3.4	0.4±0.3	1.91±0.41	752±161	549±113
チーズ 青カビ	4	393±17	22.8±0.9	33.4±1.6	0.3±0.3	3.20±0.38	1260±151	402±113
プレーンヨーグルト	16	78±12	4.0±1.0	4.0±0.8	6.5±2.7	0.12±0.03	47.2±11.8	137±32
ドリンクヨーグルト	4	89±2	3.5±0.1	3.7±0.2	10.4±0.4	0.12±0.03	49.8±10.7	114±9
アイスクリーム	16	170±20	4.0±0.6	8.5±2.6	19.4±1.7	0.11±0.01	46.8±3.7	133±9
牛乳	8	72±8	3.6±0.3	4.3±0.7	4.7±0.1	0.10±0.01	39.9±2.5	121±10
ソフトクリームミックス	4	127±3	4.6±0.8	4.3±0.4	17.5±0.2	0.14±0.04	56.6±15.2	162±33
生クリーム*	2	255, 292	3.3, 3.1	25.1, 29.3	4.0, 4.0	0.09, 0.08	37.5, 33.6	114, 110

* 検体数が2のため、それぞれの検査結果を併記した。

表5 生乳の成分・体細胞数の検査結果（平均値±標準偏差）

	検体数	乳脂肪分 %	たんぱく質 %	乳 糖 %	無脂乳固形分 %	全乳固形分 %	体細胞数 万個/ml
ホルスタイン種	100*	4.00±0.30	3.39±0.15	4.56±0.13	8.85±0.19	12.85±0.38	20±16
ジャージー種	22	5.14±0.96	3.86±0.35	4.33±0.22	9.12±0.42	14.27±1.06	39±26
ブラウンスイス種	6	4.67±0.55	3.70±0.27	4.53±0.11	9.18±0.38	13.83±0.83	8±2

* 図3は成分・体細胞数検査未実施の検体も含むため、表5の検体数と異なる。

表6 「食品表示基準の許容差の範囲内に一定の値」として表示する場合の許容差の範囲（100 g 当たり）

栄養成分および熱量	単位	許 容 差 の 範 囲	
熱 量	kcal	±20%	25 kcal 未満の場合は±5 kcal
たんぱく質	g	±20%	2.5 g 未満の場合は±0.5 g
脂 質	g	±20%	2.5 g 未満の場合は±0.5 g
炭水化物	g	±20%	2.5 g 未満の場合は±0.5 g
ナトリウム	mg	±20%	25 mg 未満の場合は±5 mg

（食品表示基準別表第9より抜粋）

表7 モッツァレラチーズ（水入り、水なし）の成分値

	熱量 kcal/100 g	たんぱく質 g/100 g	脂質 g/100 g	炭水化物 g/100 g	食塩相当量 g/100 g	ナトリウム mg/100 g	カルシウム mg/100 g
水入り（18検体）	247	17.8	19.3	0.5	0.40	161	344
水なし（6検体）	308	22.7	23.9	0.7	0.54	213	460
平均	262	19.0	20.4	0.5	0.44	174	373
参考 日本食品標準成分表 2020年版（八訂）	269	18.4	19.9	4.2	0.2	70	330

(2) 微生物

各検体の微生物検査を、乳等省令や「食品衛生検査指針微生物編改訂第2版2018（公益社団法人日本食品衛生協会）」に準拠して行った（表3-1）。乳製品の安全性を確保するために注意が必要な代表的な衛生指標細菌である大腸菌群、および病原性細菌である黄色ブドウ球菌とリステリア・モノサイトゲネスについて検査を行った（リステリア・モノサイトゲネスはチーズについてのみ実施）。

大腸菌群については、加熱殺菌工程のある食品から検出された場合、一般に、加熱が不十分であった、または加熱殺菌工程後の製品の取り扱い不備による汚染・増殖があったことを示す。そのため、陽性の検体については、直ちに製造した酪農家に結果を連絡するとともに機器洗浄の徹底等の改善策を速やかに講じるようアドバイスを行った。

黄色ブドウ球菌は、作業者の手指を介して食品を汚染し、特に傷や湿疹がある場合には汚染する確率が高まる。また、増殖温度帯が5～45℃と広く、他の細菌に比べ低い水分活性（0.83）でも増殖できるため、汚染されない管理が重要である。黄色ブドウ球菌が増殖すると、耐熱性のある毒素（エンテロトキシン）を産生し、重大な食中毒の原因となる可能性がある。黄色ブドウ球菌については、検査を行った乳製品のすべてが「検出せず」であった。

リステリア・モノサイトゲネスについては、日本の食中毒統計⁴⁾では発生報告がないが、海外ではチーズなどの乳製品を原因食品とする食中毒が発生している。ナチュラルチーズ（ソフト、セミソフトに限る）の成分規格に基準値「リステリア・モノサイトゲネス100 cfu 以下/g」が設けられている⁵⁾。リステリア・モノサイトゲネスの検査は、チーズについてのみ実施し、すべてが「検出せず」であった。

(3) その他

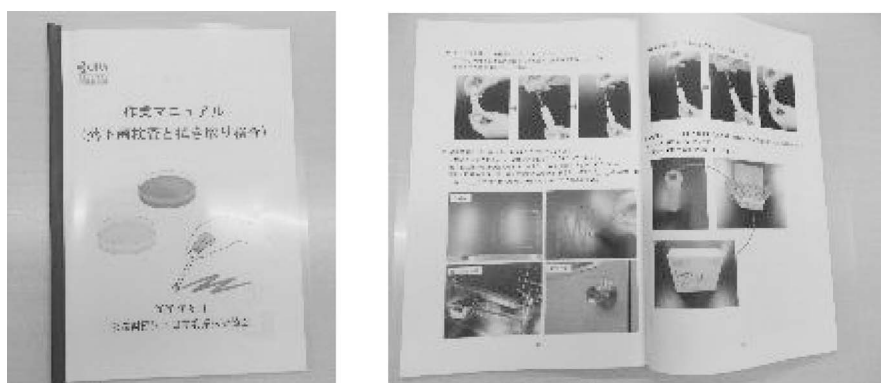
放射性物質（I131, Cs134, Cs137）については、念のために確認しておきたいとの希望があることから、実施しており、検査を行った乳製品及び生乳のすべてが検出下限値以下であった。

抗生物質（ベンジルペニシリン）については、検査を行った生乳のすべてが陰性であった。

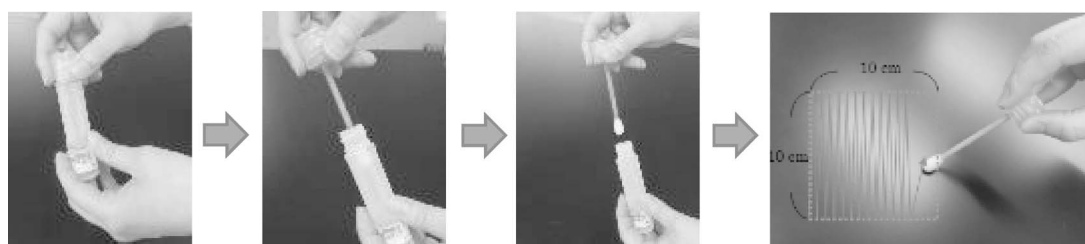
生乳の体細胞数は表5のとおりである。

3. 工房の環境検査

日頃の衛生管理がどれだけ行き届いているか、実際の程度の汚染があるのか等を確認するため、参加酪農家の乳製品工房について、拭き取り検査による各種微生物検査、残存 ATP+AMP の検査、空中落下菌検査を行った。拭き取り検査キット等の資材は当協会が準備し、検査のための採材および残存 ATP+AMP の検査は酪農家自身が実施した。正しく採材・送付されるよう、イラストや写真入りの分かりやすい説明書を作成した。採材後の検体の送付を受け、当協会の検査室で各種微生物の培養を行った。



工場の環境検査用作業マニュアル



(1) 拭き取り検査（細菌数，大腸菌群，カビ，酵母）

拭き取り検査キット（Pro・media ST-25/エルメックス社製）を用いて，作業台等の表面10 cm 四方を拭き取り，拭き取り後の綿棒付きキャップを本体に戻し，良く混釈して送付されたものを試料原液とし，細菌数，大腸菌群，カビ，酵母の生菌数の検査を実施した。培地及び培養条件は表 8 のとおりとした。

細菌数が特に多く検出された箇所の検査結果を表 9 に示した。作業台や牛乳缶の内側，チーズバットのフタ裏等の他に，出入口のドアや蛇口等の取っ手から細菌数が多く検出された。細菌数が多かった箇所に大腸菌群陽性の箇所が多かった。特に出入口のドアの取っ手は，日常的に手指に触れることから汚染されやすいことに加え，一度汚染されると不特定多数の作業者の汚染源となり得るため，出入口は可能な限り人の手が触れないような構造とすることが望ましい。器具や作業台についても十分に洗浄した後にアルコールや電解水を噴霧して微生物の増殖を防ぐことが重要で，さらにアルコールを噴霧するだけでなく，噴霧後水分が残らないように乾燥させることにより微生物の増殖をさらに軽減することができる。

表 8 拭き取り検査（細菌数，大腸菌群，カビ，酵母）検査条件

検査対象	使用培地	培養条件
細菌数	標準寒天培地	35±1℃，48時間
大腸菌群	デスオキシコーレイト寒天培地	35±1℃，20時間
カビ，酵母	CP*加ポテトデキストロース寒天培地	25±2℃，7日間

* CP：クロラムフェニコール

表 9 拭き取り検査結果

拭き取り箇所	細菌数 cfu/100 cm ²	大腸菌群 /100 cm ²	カビ cfu/100 cm ²	酵母 cfu/100 cm ²	ATP + AMP RLU
熟成庫内 ラック	20,000以上	陽性	※1	※2	450,530
熟成庫 棚板	20,000以上	陰性	※1	※2	256,359
熟成庫内 ラック	20,000以上	陰性	※1	※2	179,381
熟成庫 ドア 取っ手	20,000以上	陰性	※1	※1	119,090
熟成庫 ドア 取っ手	20,000以上	陽性	830	※1	67,884
出入口 ドア 取っ手	20,000以上	陰性	100以下	1,000以上	53,059
熟成庫 木台	20,000以上	陰性	※1	※2	40,312
熟成庫 ドア 取っ手	20,000以上	陰性	※1	※1	34,549
熟成庫 棚板	20,000以上	陰性	※1	※2	29,506
熟成庫 ドア 取っ手	20,000以上	陽性	680	※1	22,855
殺菌機 ハンドル	20,000以上	陰性	100以下	100以下	21,413
シンク 中	20,000以上	陰性	100以下	100以下	19,643
スケール	20,000以上	陽性	100以下	※1	16,691
出入口 ドア 取っ手	20,000以上	陽性	100以下	100以下	15,296
作業台	20,000以上	陰性	100以下	100以下	11,478
包材入れブラケース 取っ手	20,000以上	陰性	※3	※1	9,864
作業台	20,000以上	陰性	1,000以上	※1	9,235
熟成庫 扉	20,000以上	陰性	100以下	100以下	5,767
牛乳缶 内側	20,000以上	陽性	※3	※1	4,455
流し台 蛇口 取っ手	20,000以上	陽性	100以下	320	2,156
作業台	20,000以上	陰性	※4	※4	1,782
チーズバット フタ裏	20,000以上	陽性	100以下	※1	1,684
作業台	20,000以上	陽性	280	※1	1,665
ボウル	20,000以上	陽性	100以下	520	1,445
冷蔵庫 内側	20,000以上	陰性	※1	※1	1,064

※1 発生集落多数により計測不能

※2 発生カビ集落多数により計測不能

※3 発生酵母集落多数により計測不能

※4 カビ・酵母以外の発生集落多数により計測不能

(2) 拭き取り検査（残存 ATP + AMP）

ルシバック Pen（キッコーマンバイオケミファ社製）を用いて、細菌数等の検査のための拭き取りと同じ箇所について拭き取り、拭き取り後の綿棒を本体に戻して押し込み、よく振って本体に内蔵されている試薬と反応させた。反応させた後のルシバック Pen をルミテスター（同社製）にセットし、拭き取った箇所に残存する ATP + AMP の測定を行った。

ATP（アデノシン三リン酸）は全ての生物が呼吸により獲得したエネルギーを使って合成する高エネルギー化合物であり、AMP（アデノシン一リン酸）は ATP が分解されて生じる物質である。そのため、ATP, AMP が存在するということは、そこに生物あるいは生物の痕跡が存在する証拠であり、製造に使用する機器や器具、作業台等の ATP + AMP を測定し、洗い残された食品残渣と微生物全体を測定することにより、清浄度を確認

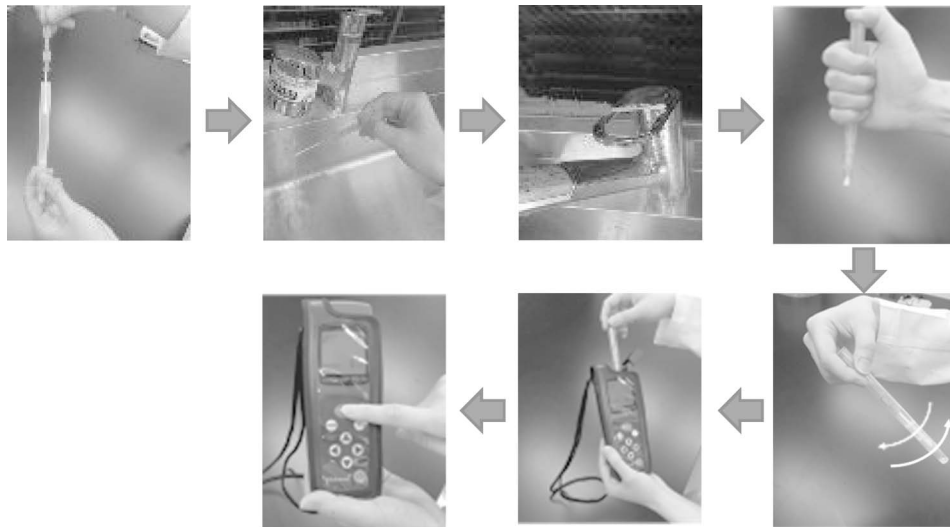


表10 食品現場における清浄度管理基準設定例

	発光量 (RLU)	
	基準値 1	基準値 2
ステンレス (SUS) 表面	200	400
樹脂表面	500	1,000
手指	1,000	3,000

(ATP+AMP 検査キット取扱説明書より)

することができる。

ATP+AMP の測定値 (RLU: Relative Light Unit) については表10に示す管理基準が設定されている。この管理基準は、外食産業の厨房や食品工場のラインにおける多くのデータを基に設定された値で、保健所の指導の指標としても用いられている。測定値が「基準値 1」を超えた場合は「注意」, 「基準値 2」を超えた場合は「要改善」とされている。

(1)の拭き取り検査で細菌数が多く検出された箇所は、ATP+AMP の測定値も高かったが、表11のように、細菌数は少なかったが ATP+AMP の測定値が高かった箇所があった。ATP+AMP 検査では、菌が持つ ATP+AMP に加え、食品残渣やヒト由来の汚染物質に由来する ATP+AMP が測定されるため、細菌数と ATP+AMP の測定値が一致しない場合がある。これらの箇所については、食品残渣等の汚れが残っており洗浄が不十分であることを示しており、より丁寧に洗浄することで改善できると考えられる。

表11 拭き取り検査結果（細菌数300以下，ATP+AMP 1000以上）

拭き取り箇所	細菌数 cfu/100 cm ²	ATP+AMP RLU	拭き取り箇所	細菌数 cfu/100 cm ²	ATP+AMP RLU
まな板	300以下	41809	出入口 ドア 取っ手	300以下	1953
作業台	300以下	25312	冷蔵庫 ドア 取っ手	300以下	1950
冷蔵庫 ドア 取っ手	300以下	24310	冷蔵庫 ドア 取っ手	300以下	1938
まな板	300以下	15793	熟成庫 ドア 取っ手	300以下	1832
作業台	300以下	9526	冷凍冷蔵庫 ドア 取っ手	300以下	1734
流し台 蛇口 取っ手	300以下	9340	作業台	300以下	1607
出入口 ドア 取っ手	300以下	9313	出入口 ドア 取っ手	300以下	1602
流し台 蛇口 取っ手	300以下	8133	流し台 蛇口 取っ手	300以下	1552
まな板	300以下	7630	流し台 蛇口 取っ手	300以下	1527
作業台	300以下	7390	牛乳充填機	300以下	1499
手洗い 蛇口 取っ手	300以下	6995	乾燥用ラック	300以下	1476
棚	300以下	6430	出入口 ドア 取っ手	300以下	1459
冷蔵庫 ドア 取っ手	300以下	5490	作業台	300以下	1421
流し台 蛇口 取っ手	300以下	5038	作業台	300以下	1409
冷蔵庫 ドア 取っ手	300以下	4949	熟成庫 ドア 取っ手	300以下	1405
出入口 ドア 取っ手	300以下	4949	冷凍庫 ドア 取っ手	300以下	1392
出入口 ドア 取っ手	300以下	4551	出入口 ドア 取っ手	300以下	1331
冷蔵庫 内側	300以下	4410	出入口 ドア 取っ手	300以下	1312
冷蔵庫 内側	300以下	3767	冷蔵庫 ドア 取っ手	300以下	1256
作業台	300以下	3648	冷蔵庫 ドア 取っ手	300以下	1224
熟成庫 ドア 取っ手	300以下	3409	作業台	300以下	1175
作業台	300以下	3391	チーズカッター 持ち手	300以下	1147
作業台	300以下	3357	出入口 ドア 取っ手	300以下	1147
冷蔵庫 ドア 取っ手	300以下	3329	流し台 蛇口 取っ手	300以下	1126
出入口 取っ手	300以下	3139	冷蔵庫 ドア 取っ手	300以下	1117
作業台	300以下	3094	出入口 ドア 取っ手	300以下	1114
流し台 蛇口 取っ手	300以下	3019	出入口 ドア 取っ手	300以下	1092
作業台	300以下	2962	出入口 ドア 取っ手	300以下	1075
冷蔵庫 ドア 取っ手	300以下	2851	出入口 ドア 取っ手	300以下	1056
冷蔵庫 ドア 取っ手	300以下	2790	パステライザー A ハンドル	300以下	1040
作業台	300以下	2343	作業台	300以下	1035
作業台	300以下	2281	作業台	300以下	1031
作業台	300以下	2271	冷蔵庫 ドア 取っ手	300以下	1019
流し台 蛇口 取っ手	300以下	2176	熟成庫 ドア 取っ手	300以下	1002
流し台 蛇口 取っ手	300以下	2023			

(3) 空中落下菌

工房内の空気汚染度を確認するために、空中落下菌の検査を行った。

検査は、3種類の寒天平板培地のシャーレを各所に設置し、シャーレのふたを一定時間開放して落下菌を捕集した後、シャーレの送付を受け、培養後のコロニー数（cfu: colony forming unit）を計測した。結果の単位は採材時間あたりの落下菌のコロニー数で、培地及び培養条件は表12のとおりである。

シャーレの設置箇所は、工房内の中央と四隅、作業台付近、出入口付近、熟成庫内等とした。「弁当及びそうざいの衛生規範について（昭和54年6月29日 環食第161号 厚生省環境衛生局食品衛生課長通知⁶⁾）」に各作業区域における空中落下菌の基準が設けられており、汚染作業区域は落下細菌数100 cfu 以下、準清潔作業区域は50 cfu 以下、清潔作業区域は30 cfu 以下かつ落下真菌数（カビ及び酵母）10 cfu 以下とすることが望ましいとされている。

細菌数が清潔作業区域の評価基準である30 cfu/5 min より多く、かつカビと酵母が清潔作業区域の落下真菌の評価基準である10 cfu/20 min より多かった箇所は表13のとおりで、熟成庫以外の製造室や作業台などから検出された例もあった。なお、カビチーズの工房で検出されたカビの同定は実施できなかった。

表12 空中落下菌検査条件

検査対象	採材時間	使用培地	培養条件
細菌数	5分	標準寒天培地	35±1℃, 48時間
大腸菌群	5分	デスオキシコーレイト寒天培地	35±1℃, 20時間
カビ, 酵母	20分	CP*加ポテトデキストロース寒天培地	25±2℃, 7日間

* CP：クロラムフェニコール

表13 空中落下菌検査結果（細菌数30以上、カビ及び酵母10以上）

寒天平板培地 設置箇所	細菌数 cfu/5 min	カビ cfu/20 min	酵母 cfu/20 min
熟成庫内	210	50	10
熟成庫内	127	16	0
熟成庫前	125	26	66
熟成庫内	72	101	25
製造室中央	50	19	0
作業台上	49	15	0
製造室 作業台上	40	6	5
排水グレーチング上	34	20	0
出入口前	32	60	0

4. ま と め

全国80戸の酪農家の乳製品および生乳の成分、微生物等の検査、工房の環境検査を実施し、その結果をそれぞれの酪農家に通知するとともに、必要なアドバイスを行った。また検査結果を毎年度とりまとめてホームページに公開した⁷⁾。

乳製品等の成分検査により、それぞれの製品ごとの詳細な成分情報が確認され、製造方法の改善や表示値の決定等消費者への情報提供のために活用されたものと考えている。

また、乳製品等の微生物検査の結果についても、衛生管理に注意が必要であると思われる事例について、速やかな措置につなげることができた。工房の環境検査の結果、細菌数等が多かった汚染されやすい箇所が具体的に明らかになったことから、これらの結果を活用し、洗浄、殺菌等をより注意深く行い製造環境の改善を進めることによって、チーズ等の乳製品の一層の安全性や品質の向上が実現されることを期待したい。

5. お わ り に

6次産業化に取り組む酪農家は、食品表示法に基づく食品表示基準による栄養成分表示の義務化への対応に加え、食品衛生法の一部改正による HACCP に沿った衛生管理の制度化⁸⁾への対応も求められている。今回得られた各種のデータは、酪農家が自ら策定した衛生管理計画や HACCP プランの妥当性を客観的に示し、また栄養成分を表示するための貴重な資料である。終了後のアンケート調査でも、乳製品等の栄養成分検査、微生物検査の結果を栄養成分表示や製造工程等の見直しに利用できた、工房の環境検査結果を衛生管理の改善等に役立てることができた等の回答が寄せられた。一方で、HACCP 制度化への対応に不安を抱えている酪農家が依然として多いことから、引き続き、JRA 畜産振興事業を活用させていただき、酪農家の HACCP 制度化への対応に関しより細やかな支援を継続することとしている。

参 考 文 献

- 1) “全国集乳路線別生乳成分調査” 公益財団法人日本乳業技術協会
<http://www.jdta.or.jp/rosen.html>
- 2) “食品表示法等（法令及び一元化情報）” 消費者庁
http://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/food_labeling_act/
- 3) “日本食品標準成分表2020年版（八訂）” 文部科学省
https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/mext_01110.html
- 4) “食中毒統計資料” 厚生労働省
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html
- 5) “乳及び乳製品の成分規格等に関する省令及び食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件について”
平成26年12月25日 食安発1225第1号
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzenshu/0000070321.pdf>
- 6) “弁当及びそうざいの衛生規範について” 昭和54年6月29日 環食第161号
[第3次改正] 平成7年10月12日 衛食第188号・衛乳第211号・衛化第119号
- 7) “ファームメイド乳製品等の検査及び工房の環境検査事業実施結果事例報告”
公益財団法人日本乳業技術協会
<http://www.jdta.or.jp/jra.html>
- 8) “食品衛生法等の一部を改正する法律” 平成30年法律第46号
<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000197196.html>