

11 日常食品の衛生的品質および保存性に関する調査研究（第5報）

インスタントマツシユポテトの食品微生物的品質について

北海道立衛生研究所 (所長 中村 豊)
小笠原 和夫
三田村 弘

1 緒 言

マツシユポテトは馬鈴薯を原料とする α 化乾燥食品であり、馬鈴薯が本道の如き寒冷地の特用作物であるという点からその新しい利用面として最近にわかに脚光を浴びてきたインスタント食品である^{1) 2) 3)}。

現在11ヶ所の製造工場が建設され、1961年9月から1962年5月迄の生産量は総計約7,000tonに達している。利用面としては肉料理等のつけ合せをはじめサラダ、グラタン、ポタージュ、コロツケおよび離乳食等があり、一般家庭はもちろん食品製造業者、レストラン、病院、自衛隊および各種の集団給食施設等においても広く利用される様になってきている。

一方この種の製品は食品界のニューフェースであるため、食品衛生法の規制としては添加物である無水亜硫酸の残存量があるのみで、その他製品の汚染等については規制のない現状である。

よつて食品衛生上の事故防止のためにも、またこの際本格的な衛生的品質の向上をはかるための適確な衛生指導をするためにも、一応製品の食品衛生品質の実態を把握して置くことは極めて重要であると考えられる。

著者等は衛生部環境衛生課の協力の下に、1962年春から夏にかけて本道に市販されている製品を蒐集し、主として食品微生物的検索を行った。

II 工場実態調査の概要

1 製造工場および所在地

第1図に示された通りである。①, ⑩は FMC システム、その他は大部分オーバートンシステムによる製造工場である。

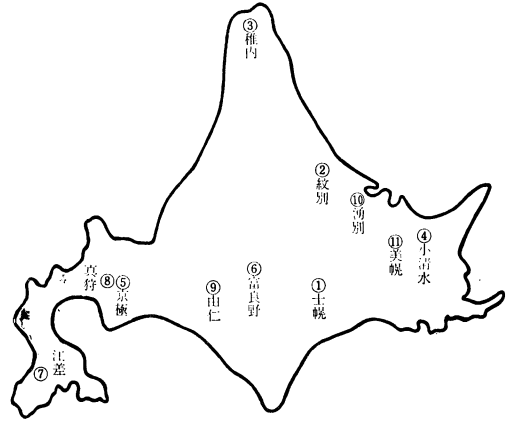
2 製造工程

概要は第2図に示された通りである。

原料馬鈴薯：品種は農林1号が主体で、その他男爵、紅丸等も用いられている。品種により製品の品質、歩溜り等に多少の相違がある。

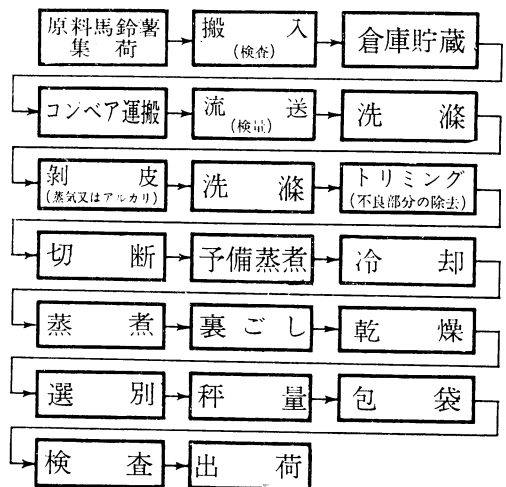
倉庫貯蔵：貯蔵条件、殊に凍結、通気、太陽光線等の問題が重要である。冬季間の凍結防止のために暖房装置により温度調整を行なつていところもある。その他ネズミ退

第1図 製造工場および所在地



- ①雪印乳業 ②日本罐詰生販 ③宗谷食品
- ④リーダー食品(小清水) ⑤リーダー食品(京極)
- ⑥デージー食品 ⑦北海道漁業公社 ⑧東食農産
- ⑨日本食品 ⑩スノー食品 ⑪グレーデル食品

第2図 製造工程



治、発芽抑制等も留意すべき事項である。

洗滌：土砂を完全に洗い落とすため、ロータリーワッシャーの回転ドラムの中で噴射の水洗をする。

剥皮：オーバートンシステムは通常アルカリ剥皮で14

～15%程度の苛性ソーダ溶液が使用される。この場合に60～70°C程度の温度での浸漬回転式の機械工程を馬鈴薯が4～5分かかつて通過する間に殆ど完全に剥皮されるが、更に強圧噴射式水洗によりブラッシングする。

FMC システムは蒸気剥皮であり、プレッシャーシューマーにより高圧蒸気が馬鈴薯の表皮を瞬間的に加熱し内部と表皮の剝離を容易ならしめ、ロータリースキンエリミネーターに移りスクリュウと馬鈴薯相互間の摩擦により殆ど完全に剥皮され、更に水洗が行なわれる。

その他単に機械剥皮も行なはれている。

トリミング：いわゆる不良部分の除去であつて、製品に影響をあたえる損傷部分、腐敗した部分、芽等をナイフでかき取る。

切断：スライサーにて輪切りにする。通常12～13mm程度に切断される。

予備蒸煮：これは澱粉の流出を防止するために行なわれるもので、プレクツカーで瞬間的に70°C程度の温湯処理が行なわれる。

冷却：表面を収縮させて成分の流出を防ぐため行なわれる。水はたえず換水される。

蒸煮：クツカーにて通常15lbs/cm² 15～20分間程度行なわれる。

裏ごし：いわゆる潰滅であつて、この時にアディティブシステムにより添加物等が一定量ずつ添加される。(亜硫酸ソーダ、次亜硫酸ソーダ、クエン酸、モノグリセライド、ポリリン酸、脱脂粉乳等)。

乾燥：ドラム乾燥方式で、110～120°C程度に加熱されたドラムの表面に、裏ごし馬鈴薯がまんべんなく圧着され、ドラムの回転につれ連続的に1枚のシートになつて出てくる。特にドライヤーの温度の調整は重要な点である。

選別：フレックブレーカーにて破細され、製品となつて貯蔵される。歩留りは平均15%程度。

包装：特に防湿性という点において包装資材の選定、シーリングの完璧が重要である。家庭用小袋包装と業務用大袋包装の2種ある。

III 実 験

1 試料

いつも1962年春から夏にかけて本道に市販されている家庭用小袋包装の製品であり、これらの採取地域別試料数の内訳は第1表に示された如くである。製品はデパート、市場および一般食糧品店舗から取去した。

全試料を夫々製品の種類別に分けると6種類となり、A製品が19点、B、C、D製品は夫々10点、E製品5点、F製品2点の総計56点である。

包装内容量別には、Aが80g、135g、280gの3種、Bが80g、135g、Cが70g、120gの共に2種、Dは70g、120g、250gの3種、Eが60g、210g、Fが120g、250gの共に2

第1表 試料の採取地および採取量

保健所名	採取した試料数	保健所名	採取した試料数
岩見沢	4	釧路	3
砂川	2	網走	3
芦別	1	北見	4
旭川	4	紋別	3
富良野	1	留萌	2
倶知安	2	札幌	5
室蘭	3	小樽	4
苫小牧	3	函館	4
帯広	2		
広尾	1	総計	56

種であつて、合計14種類となる。

2 試験方法¹⁾

i 一般細菌数

ii 耐熱性細菌数

i, ii とも無菌的に試料10gを画線付三角フラスコに採取し、滅菌生理食塩水を加えて充分振盪混和の後100ccとし、この10倍稀釈液を原液とする。一方この原液10ccを試験管にとり、水溶上にて85°C 30分加熱後直ちに冷却する。上記の10倍稀釈の原液および加熱冷却液を用いて更に10進法によつて稀釈液を調製し、標準寒天培地を使用する常法により37°C、48時間培養後の集落数を算定し一般細菌数、耐熱性細菌数とした。

iii 嫌気性耐熱性細菌数

前記85°C 30分加熱後の冷却液を原液とし10進法によつて稀釈液を調製したものにつき、1.5%寒天加TGC培地を用いワインベルグの試験管による混釈培養を行ない、37°C 5日間後の深部集落数を算定し嫌気性耐熱性細菌数とした。

iv 大腸菌群

試料の採取および調製は前記の方法に準じて行ない、デスオキシコレート培地を使用し37°C 20時間後の大腸菌群の定型的集落数を算定した。

v かび数

試料の採取および調製は前記の方法に準じて行ない、ツアベックドックス寒天培地を使用し30°C 7日間培養後の発生集落数を算定しかび数とした。

vi 水分

試料2gを秤量し、110°Cで乾燥する常法により行なつた。

3 試験結果および考察

採取した総計56点の試料についての試験結果の総合は第2表の通りである。

i 一般細菌数

第3表および第3図に示された如く、g当り最少10、最

第2表 微生物試験結果一覧

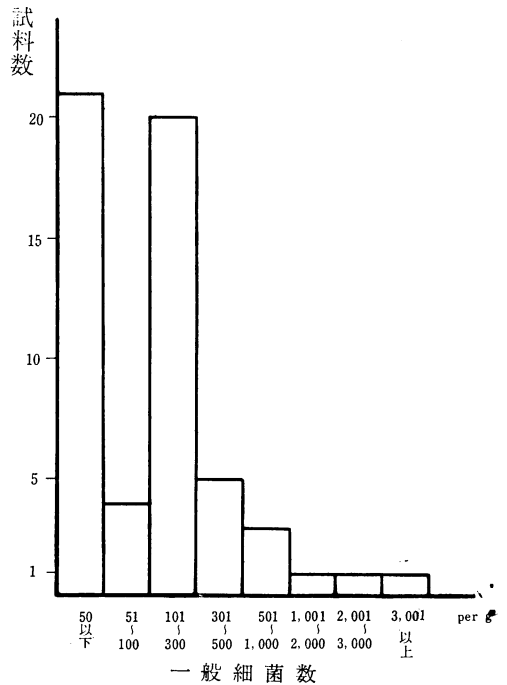
種類	番号	一般細菌数 (per g)	耐熱性細菌数 (per g)	嫌気性耐熱菌数 (per g)	かび数 (per g)	大腸菌群 (per g)
A	③	35	15	140	10	0
	⑥	30	0	0	0	0
	⑩	40	0	0	0	0
	⑪	15	0	0	0	0
	⑭	20	0	0	10	0
	⑰	10	0	0	0	0
	⑳	50	0	0	15	0
	㉒	470	5	0	15	0
	㉔	15	5	0	0	0
	㉖	25	25	0	0	0
	㉘	315	15	0	10	0
	㉚	15	15	0	0	0
	㉜	140	20	10	0	0
	㉞	40	25	10	15	0
	㉟	15	15	5	10	0
	㊱	25	25	0	30	0
	㊲	25	10	5	0	0
	㊴	100	20	0	10	0
	㊶	100	20	0	0	0
	B	⑤	150	20	0	0
⑮		350	65	0	0	0
⑰		45	5	5	0	0
㉑		2,400	650	22	0	0
㉓		35	20	0	0	0
⑳		170	120	26	0	0
㉙		190	150	0	10	0
㉛		880	880	10	10	0
㉝		25	25	0	75	0
㉟		460	220	80	10	0
C	④	160	160	1,000	10	0
	⑦	290	60	34	0	0
	⑯	160	45	60	10	0
	⑰	225	25	280	0	0
	㉑	20	10	26	0	0
	㉔	400	220	10	20	0
	㉖	150	80	20	10	0
	㉘	285	150	20	10	0
㉚	220	220	20	10	0	
㉜	200	110	80	10	0	
D	①	95	10	0	20	0
	⑧	1,450	110	6	0	0
	⑫	70	10	0	0	0
	㉑	190	190	40	0	0
	㉓	250	250	800	0	0
	㉖	275	100	80	0	0
	㉘	120	120	20	20	0
	㉚	25	25	0	10	0
	㉜	290	290	20	0	0
	㉞	700	500	0	10	0
E	②	35	10	0	10	0
	⑨	110	25	7	15	0
	⑬	150	10	0	10	0
	㉑	170	170	0	10	0
	㉓	30	0	0	0	0
F	㉕	4,000	1,000	760	80	0
	㉗	625	220	140	0	0
総平均値	302	116	67	9	0	

高4,000と数値が相当の範囲に分散しているが、g当り50以下の範囲のものが最も多く37.5%と全体の約1/3をしめ、100~300が35.7%とこれ又約1/3である。

第3表 一般細菌数の分布状態

製品	A	B	C	D	E	F	総計
細菌数 per g							
50以下	14 (73.7)	3 (30.0)	1 (10.0)	1 (10.0)	2 (40.0)		21 (37.5)
51-100	2 (10.5)			2 (20.0)			4 (7.1)
101-300	1 (5.3)	3 (30.0)	8 (80.0)	5 (50.0)	3 (60.0)		20 (35.7)
301-500	2 (10.5)	2 (20.0)	1 (10.0)				5 (8.9)
501-1,000		1 (10.0)		1 (10.0)		1 (50.0)	3 (5.4)
1,001-2,000				1 (10.0)			1 (1.8)
2,001-3,000		1 (10.0)					1 (1.8)
3,001以上						1 (50.0)	1 (1.8)
	19 (100)	10 (100)	10 (100)	10 (100)	5 (100)	2 (100)	56 (100)

第3図 一般細菌数の分布と試料数の関係



また全体の2/3以上80.3%がg当り300以下,44.6%とほぼ半数近くがg当り100以下ということから考えて、今後製造工程に衛生的配慮が徹底されるにつれて、g当り100以下の範囲のものが多くなると予想され且要望される。

一方製品別にみると細菌数の分布は非常に異っている。

例えばg当り50以下の範囲ではA製品が19点の中14点(73.7%)であるが、C、Dは共に10点の中たった1点(10.0%)である。またg当り500以上の範囲にA製品が皆無であるのに反してF製品が2点中2点(100%)をしめている。このことは勿論試料数等の点から断定的ではないが、似かよつた製造工場によつて製品がつくられても、製造管理および製品の品質管理その他の相違によつておきるのではないかと推察される。

同じく馬鈴薯を原料として製造されるものとしては澱粉があるが、これらの一般細菌数については55.2%と過半数がg当り10,000以下、また全体の2/3以上80.7%が100,000以下であるから⁹⁾、マツシユポテトに比較し誠に歴然とした数値の開きが見られる。これはマツシユポテトの場合にその製造に可成りの蒸煮および加熱乾燥工程が導入されているためである。

一般細菌数の平均はg当り302である。

ii 大腸菌群

全試験から検出を認めなかつた。

iii 耐熱性細菌数

第4表および第4図に示された如く最少0から最高g当り1,000と広い範囲の数値の分散を示している。全体として耐熱性細菌数0のものは56点中7点、12.5%もあることは製造条件の如何によつてはこの様な耐熱性細菌数0の製品が十分に製造しうることを立証するものである。

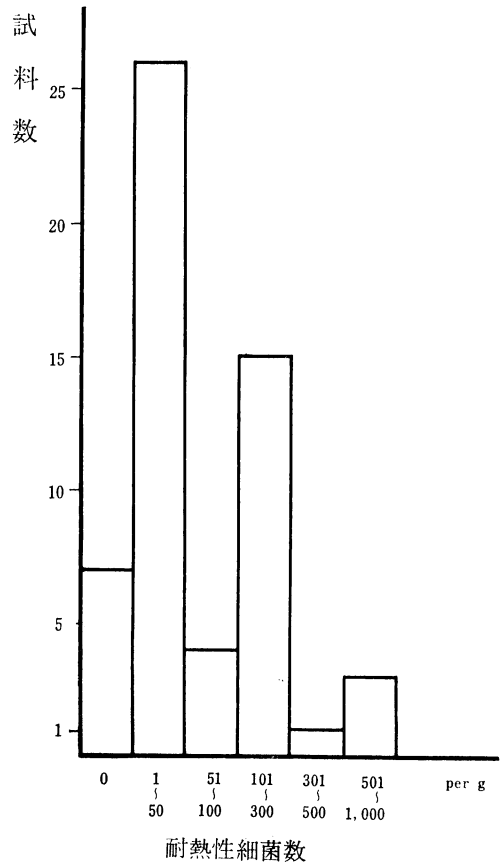
g当り1~50の範囲のものが46.4%であるから、0のものを含めg当り50以下の範囲のものが58.9%と漸く過半数ということになり、更にg当り100以下では66.0%、300以下では92.8%の大部分である。

また製品の種類によりかなり数値に差があることは一般細菌数の場合と同様であり、A製品が19点中6点(31.6%)が耐熱性細菌数0であるがB、C、D、Fには0のものが見られない。

第4表 耐熱性細菌数の分布状態

製品 細菌数 per g	A	B	C	D	E	F	総計
0	6 (31.6)				1 (20.0)		7 (12.5)
1~50	13 (68.4)	4 (40.0)	3 (30.0)	3 (30.0)	3 (60.0)		26 (46.4)
51~ 100		1 (10.0)	2 (20.0)	1 (10.0)			4 (7.1)
101~ 300		3 (30.0)	5 (50.0)	5 (50.0)	1 (20.0)	1 (50.0)	15 (26.8)
301~ 500				1 (10.0)			1 (1.8)
501~ 1,000		2 (20.0)				1 (50.0)	3 (5.4)
	19 (100)	10 (100)	10 (100)	10 (100)	5 (100)	2 (100)	56 (100)

第4図 耐熱性細菌数の分布と試料数の関係



一方澱粉の場合には耐熱性細菌数0のものはみられないがg当り100以下が48.4%、更に500以下が70.7%程度という数値からみて⁵⁾、一般細菌数の場合極端な差が認められない。しかしマツシユポテトにおける蒸煮および加熱乾燥工程等の熱処理は多分に耐熱菌数の減少化に役立つというものと推察される。

いづれにせよ耐熱性細菌数の減少をはかるためには蒸煮以前の原料馬鈴薯の洗滌工程は勿論であるが、製造工場自体の衛生的な環境条件の保持、製造機械器具等の清潔その他蒸煮後、包装に至るあらゆる工程についてもたえず衛生的配慮がなされなければならないのは当然であろう。

耐熱性細菌数の平均はg当り116であり、平均値から算定して一般細菌数の38.4%の割合をしめる。

iv 嫌気性耐熱菌数

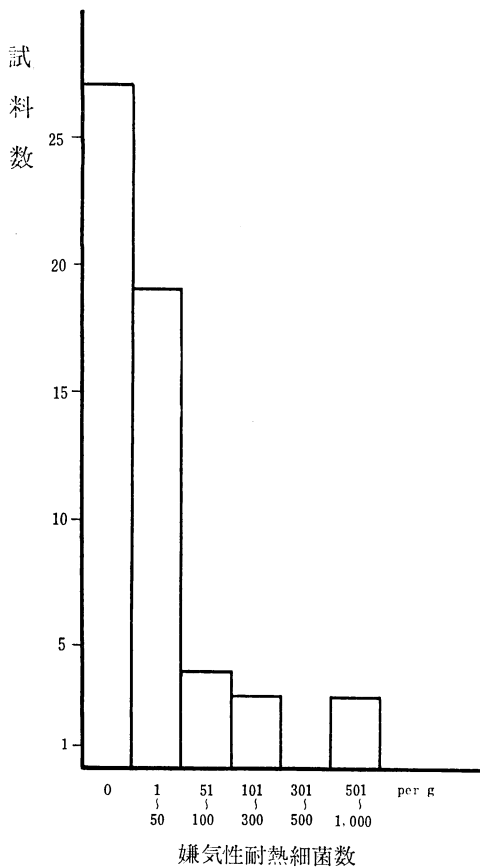
第5表および第5図に示された如く全体として菌数0のものが56点中27点48.2%の半数に近い比率をしめているが、これは先の耐熱性細菌数の約4倍である。嫌気性という発育環境からいつて原料馬鈴薯から製品に至る迄の製造工程中極めて不利であるため当然予想される結果であると思われる。g当り1~50の範囲のものが続いて33.9%をしめるから菌数0を含めg当り50以下の範囲のものが82.1%と大部分をしめる。g当り100以下では89.2%となり澱粉

の場合の45.3%に比較すると約2倍程度は汚染率が低いと見なければならぬ⁵⁾。

第5表 嫌気性耐熱細菌数の分布状態

製品 細菌数 per g	A	B	C	D	E	F	総計
0	14 (73.6)	5 (50.0)		4 (40.0)	4 (80.0)		27 (48.2)
1~50	4 (21.1)	4 (40.0)	6 (60.0)	4 (40.0)	1 (20.0)		19 (33.9)
51~100		1 (10.0)	2 (20.0)	1 (10.0)			4 (7.1)
101~300	1 (5.3)		1 (10.0)			1 (50.0)	3 (5.4)
301~500							
501~1,000			1 (10.0)	1 (10.0)		1 (50.0)	3 (5.4)
	19 (100)	10 (100)	10 (100)	10 (100)	5 (100)	2 (100)	56 (100)

第5図 嫌気性耐熱細菌数の分布と試料数の関係



最少0, 最高g当り1,000 平均はg当り67である。

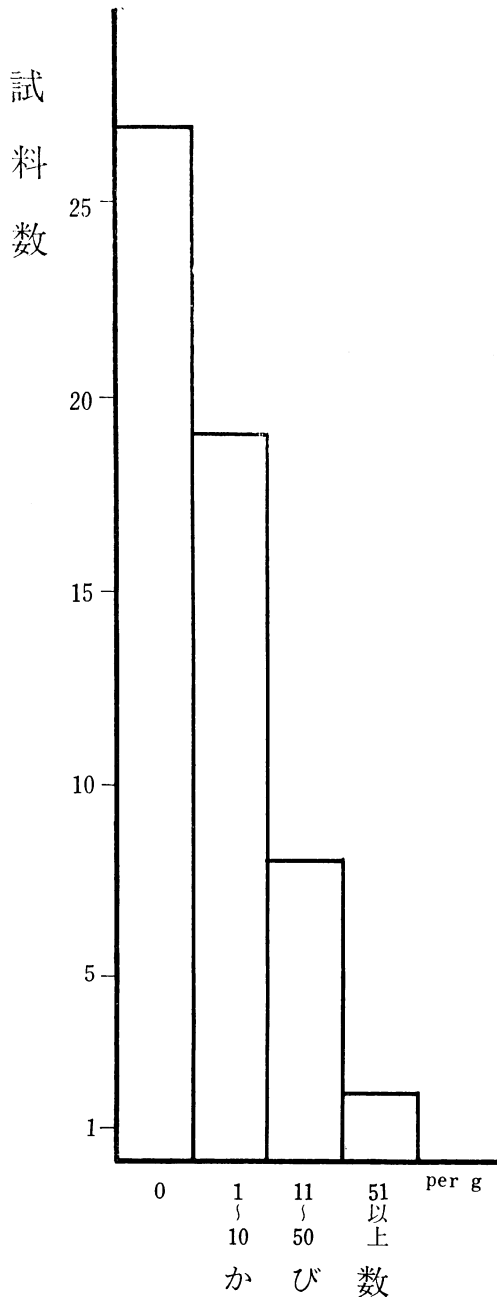
▼ かび数

第6表および第6図に示された如く、かび数の分散も製品の種類によりかなり異つている。

第6表 かび数の分布状態

製品 かび数 per g	A	B	C	D	E	F	総計
0	10 (52.6)	6 (60.0)	3 (30.0)	6 (60.0)	1 (20.0)	1 (50.0)	27 (48.2)
1~10	5 (26.3)	3 (30.0)	6 (60.0)	2 (20.0)	3 (60.0)		19 (33.9)
11~50	4 (21.1)		1 (10.0)	2 (20.0)	1 (20.0)		8 (14.3)
51以上		1 (10.0)				1 (50.0)	2 (3.6)
	19 (100)	10 (100)	10 (100)	10 (100)	5 (100)	2 (100)	56 (100)

第6図 かび数の分布と試料数の関係



かびの検出を全く認めないものが全体として56点中27点48.2%の半数に近い値である。

かびの不検出のものを製品の種類別にみると、かび数0の件数が試験件数の半数を越えるものが6種類中4種類もある。続いて1~10の範囲のものが33.9%で不検出を含めg当り10以下が82.1%の大部分である。

例外もあるが大部分のかびの胞子は60°Cの湿熱で5~10分で死滅するから、たとえ原料馬鈴薯その他から由来したかびも蒸煮の際殆ど死滅することが考えられ⁶⁾⁷⁾、これも発生かびは蒸煮後包装に至る迄の工程中汚染したものと推察される。

澱粉の場合は⁵⁾ g当り 500 以下が 71.2%であったことからマツシユポテの熱処理工程との関連性が明白である。

最少は0、最高はg当り80、平均はg当り9である。

製品種類別各微生物数の平均値を求めると第7表の如くである。

第7表 製品種類別各微生物平均値

製品種類	A	B	C	D	E	F	総平均値
一般細菌数	78	471	211	347	99	2,313	302
耐熱性細菌数	11	216	108	161	43	610	116
嫌気性耐熱菌数	9	14	155	97	1	450	67
かび数	7	11	8	6	9	40	9

vi 水分

第8、9表および第7図に示された如く水分の最低が6.00%、最高8.13%、平均6.99%であるが、6.51~7.00%の範囲のものが最も多く全体の30%、続いて7.01~7.50%が26.7%、6.00~6.50%が23.3%である。従つて全体の80%が7.50%以下ということになる。

水分は微生物の生育に密接な関係をもっており、通常細菌の場合生育のために食品の水分が50%以上、かび類では細菌の場合より更に少ない水分でも良く生育し、種類にもよるが13%以上、普通16%以上であるから⁶⁾⁷⁾、マツシユポテの如き低水分の乾燥食品中での微生物の生育は一応考えられない。而し防湿の点から包装資材の選定、シーリングの完璧等も充分注意しなければならないと思われる。

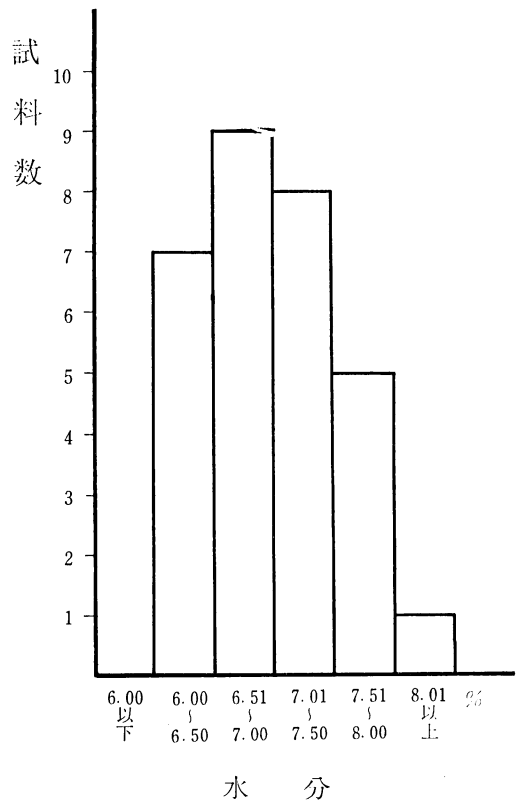
第8表 水分の分布状態

製品種類	A	B	C	D	E	F	総計
水分(%)							
6.00 ~ 6.50	1		4	2			7(23.3)
6.51 ~ 7.00	3	2	1	2		1	9(30.0)
7.01 ~ 7.50	1	3	1		2	1	8(26.7)
7.51 ~ 8.00	2	1		1	1		5(16.7)
8.01 以上				1			1(3.3)
	7	6	6	6	3	2	30(100)

第9表 水分測定結果一覧

種類	水分 (%)				種類別平均値
A	6.42 6.80	6.66 7.98	7.64 7.04	6.88	7.06
B	6.96 6.85	7.39 7.83	7.27 7.03		7.22
C	6.35 6.00	6.22 6.08	7.04 6.88		6.43
D	6.46 6.62	6.76 6.13	7.70 8.13		6.97
E	7.61 7.49	7.16			7.42
F	7.37 6.90				7.14
総平均値	6.99				

第7図 水分の分布と試料数の関係



IV 総括

インスタントマツシユポテは馬鈴薯を原料とする本道特産のα化乾燥食品であるが、インスタントブームに乗つて最近各方面に広く利用される様になつてきた。一方この種の製品は食品界のニューフェースでもあるため食品衛生的には未解決の問題も多く、殊に製品の汚染等についても殆ど何等の規制すらない現状である。

著者等は食品衛生上の事故防止のために先づその実態を把握すべく、1962年春から夏にかけての本道の市販製品を

蒐集し、主として食品微生物的検索を実施した。

- 1 一般に製品の種類により各微生物数の分布に可成りの相違がみられる。
- 2 一般細菌数はg当り100以下の範囲のものが全試料の44.6%とほぼ半数近く、更にg当り300以下の範囲のものは80.3%で大部分をしめる。平均はg当り302である。
- 3 大腸菌群は全試料から検出を認めない。
- 4 耐熱性細菌数0のものは12.5%であり、これを含めg当り100以下の範囲のものが66.0%、300以下の範囲では92.8%の大部分である。平均はg当り116である。
- 5 嫌気性耐熱性細菌数0のものは48.2%で半数に近い。これを含めg当り50以下の範囲に全試料の82.1%の大部分が入る。平均はg当り67である。
- 6 かび数0のものが全試料の48.2%で半数に近い。これを含めg当り10以下の範囲に82.1%の大部分がしめられる。
- 7 水分は平均6.99%であるが、6.51~7.00%の範囲のものが最も多く全試料の30%をしめ、また80%が7.50%以下の範囲にある。

本稿を終えるに臨み、試料の採取にあたり種々御協力をいただいた衛生部環境衛生課食品衛生係、全道18カ所の関係保健所衛生課の食品衛生担当官一同に深謝すると共に御教示、御校閲いただいた中根食品科学部長に御礼申し上げます次第である。

本報告は第14回北海道公衆衛生学会および第20回日本公衆衛生学会において発表した。

V 参 考 文 献

- 1) 農産加工技術研究会：第8回大会シンポジウムインタント・フード講演集。
- 2) 日本食品衛生協会：食品界，第50号，特集 即席食品。
- 3) 合成樹脂工業新聞社：包装と容器，12 (1962)，特集 食品包装の現況と問題点。
- 4) 厚生省編：食品衛生検査指針 (I)。
- 5) 小笠原，斎藤：北海道立衛生研究所報，第13集(1963)。
- 6) W. C. Frazier：Food Microbiology。
- 7) 朝井勇宜：食品微生物学。

(受付：1963年11月30日)

Studies on the Food Hygienic Quality and
Preservation of Daily Food (Part 5)

On the Microbial Contamination of
Marketing Mashed Potato Flakes

Kazuo Ogasawara, Hiroshi Mitamura
(Hokkaido Institute of Public Health)

The authors investigated on the microbial contamination

in marketing mashed potato flakes from the food hygienic point of view.

These investigations were performed between spring and summer in 1962.

Each variety of samples indicated the different microbial contamination degree. 80.3 per cent of the samples had total bacterial counts below 300 per gram. No coliform group was detected in all samples. 92.8 per cent of samples had aerobic spore forming bacteria below 300 per gram, and 12.5 per cent samples were negative. 82.1 per cent of samples had anaerobic spore forming bacteria below 50 per gram, and 48.2 per cent samples were negative.

48.2 per cent of samples were free from fungul contamination, and 82.1 per cent of samples were less than 10 organisms per gram. Average moisture content was 6.99 per cent.