

16 食品の添加物に関する調査研究（第2報）

市販インスタントマツシユポテト中の 亜硫酸残存量およびその除去について

北海道立衛生研究所 (所長 中村 豊)
秋 山 尚 子

緒 言

食品の漂白剤として使用されている亜硫酸は食品中に規定含量以上含まれていることがしばしば報告されている^{1) 2) 3)}。

近時流行のインスタント食品の一つとして活用されて来ているインスタントマツシユポテトは本道の特産品とも云うべきものであるが、多くの工場ではその製造工程中に漂白剤として亜硫酸塩類を添加使用している。亜硫酸は一定量以上摂取すると有毒であることから注、わが国では食品衛生法において各食品毎にその残存量が規定されていて、マツシユポテトでは1kg中無水亜硫酸として0.03g(すなわち30ppm)以上残存してはならないことになっている。従つて市販インスタントマツシユポテト中の亜硫酸残存量は規定量以内であることが必要であるが、これについての調査はまだ発表されていない。

注) 亜硫酸の毒性は衛生試験法注解⁴⁾によれば、SO₂として960mgを摂取すればかなりの毒性があるとされ、また日本薬局方⁵⁾によれば、乾燥亜硫酸ナトリウムとして5~6g摂ると、激しい中毒症状を起こすと示されている。

インスタントマツシユポテトはその使用が簡潔であるため、今後消費量が次第に大きくなって行くことが予想される。よつてこの中の亜硫酸残存量を調査し、事故を未然に防ぐことは必要であり且つ有意義であると思われる。

筆者は昨年春、道内において市販されているインスタントマツシユポテト中の亜硫酸残存量を調査する機会を得たが、その結果、市販品中に残存許可量以上の亜硫酸類を含有する製品があることが解つた。なお筆者はインスタントマツシユポテト中の過量亜硫酸の除去を試み、蒸気加熱によりある程度の亜硫酸を除去することが出来ることを知つた。

調査試料および試験方法

1) 試料

調査に供した試料は昨年(昭和37年)4月中旬より5月初旬にかけて札幌市(中央)、函館市、旭川、帯広、釧路、室蘭、北見、岩見沢、苫小牧、留萌、紋別、網走、広尾、

江差の計14保健所管内において市販されているインスタントマツシユポテトである。これを一般小売店およびデパートから収去し試料とした。製品は6種類、件数は31である。

昭和37年5月現在、道内で市販されているインスタントマツシユポテト製品(小袋詰め)は第I表に示すとおりである。

第I表 市販インスタントマツシユポテトの製
品名および製造所名(昭和37年5月現在)

番号	製品名	記号	製造所名 (工場所在地)
1	雪印マツシユポテト	ACY	雪印乳業士幌工場(士幌)
2	森永インスタントマツシユポテト	MFP 4	日本罐詰生販株式会社紋別工場(紋別)
3	明治ポツテ	MS 45	リーダース食品株式会社京極工場(京極)
4	㊤マツシユポテト	DAISY2	デイジー食品株式会社富良野工場(富良野)
5	㊤マツシユポテト	HF Aa	北海道漁業公社江差工場(江差)
6	東食のポテトフレーク		東食農産株式会社真狩工場(真狩)
7	丸紅のベニーポツテ		リーダース食品株式会社京極工場(京極)
8	丸紅のベニーポツテ		リーダース食品株式会社小清水工場(小清水)
9	丸紅のベニーポツテ		リーダース食品株式会社訓子府工場(訓子府)

これによつてわかるように、インスタントマツシユポテトの製造は馬鈴薯の産地である北海道内に限られている。

製品の重量および包装状態は60g入、70g入、80g入、100g入、120g入、135g入の各種類があり、セロハンか厚手の紙袋詰めである。

なお、試料の製造年月日は不明であつた。

2) インスタントマツシユポテト中の残存亜硫酸の定量法

公定法である Monnier, Williams 法^{4) 5)}に準じて行つた。すなわち炭酸ガス気流中で試料中の亜硫酸を蒸溜し、この亜硫酸を酸化剤の過酸化水素でおさえて硫酸とし、ブロムフェノールブルーを指示薬としてN/10水酸化ナトリウム液で滴定した。試料は25gずつ試験に供した。

3) インスタントマツシユポテトの蒸気加熱法

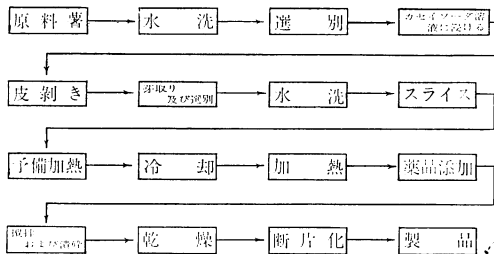
試料25gを200mlのビーカーにとり、あらかじめ沸騰し

ている蒸し器に入れ、密閉して所定時間加熱する。所定時間経過後取り出し、ただちに重量および亜硫酸測定試験に供する。

結果および検討

1) 市販インスタントマツシユポテト中の亜硫酸残存量
 インスタントマツシユポテトの製造工程はわずかの例外をのぞいておおよそ第Ⅰ図に示すとおりであり、馬鈴薯を洗浄し、カセイソーダ溶液で侵蝕して皮を剥ぎ、ついで芽取りなどを行った後切断し、澱粉の α 化を防ぐため予備加熱し、冷却後蒸煮する。充分柔らかくなった薯に乳化剤と褐変防止剤を加え、更に潰して、乾燥し、小断片として製品にしている。褐変防止剤としては多くの工場で亜硫酸ソーダ、酸性亜硫酸ソーダ、クエン酸の混合物を用いている。工場では亜硫酸の製品中への回収率を知っていて、それより逆算して計算量の亜硫酸塩類を添加している所もある。例えば某工場では、無水亜硫酸ソーダ2：無水重亜硫酸ソーダ1の割合で、この総量が出来上りの製品量1kgに対し0.068g、すなわちSO₂として約37ppmを添加している。同工場の亜硫酸の製品への移行率は40%であり、従つて製品中の亜硫酸残存計算量は14.8ppmとなり、この値はインスタントマツシユポテト中の亜硫酸残存量の分析結果とよく一致した。

第Ⅰ図 インスタントマツシユポテト製造工程略図



上記Ⅱの方法で試験した市販インスタントマツシユポテト中の亜硫酸残存量を第Ⅱ表に示す。

第Ⅱ表に示すように、食品衛生法に規定されているインスタントマツシユポテト中の亜硫酸残存許可量を越える試料は全試料6種類31件中の2種類2件である。この中1件は製品Eで、SO₂として(以下亜硫酸残存量は無水亜硫酸の数値として表わす)161ppmの亜硫酸類を残存しているが、収去件数が1であるため総体的な数値を掴むことは出来ない。他の1件は4件収去した製品Fの1つに41ppmの亜硫酸類を残存する製品があつた。全体に製品Fは亜硫酸残存量の数値にばらつきが見られるが、同製品は製造所が3箇所に分れているので、製造所の別による違いが1原因ではないかと思われる。

製品別にみれば、製品Aの亜硫酸残存量は12ppmから15ppmの間にあり、平均13.7ppmである。製品Bは7件中5件が14ppmあるいは15ppmであるが、他の2件は7ppm

第Ⅱ表 市販インスタントマツシユポテト中の亜硫酸残存量

番号	製名	品略	亜硫酸残存量 (SO ₂ としてppm)	番号	製名	品略	亜硫酸残存量 (SO ₂ としてppm)
1	A		12	18	C		10
2	A		15	19	C		18
3	A		13	20	C		17
4	A		15	21	C		18
5	A		15	22	C		9
6	A		12	平均	平均		14.4
7	A		13	23	D		17
8	A		14	24	D		17
9	A		13	25	D		17
10	A		15	平均	平均		17
平均	平均		13.7	26	D'		10
11	B		15	27	E		161
12	B		14	28	F		12
13	B		7	29	F		20
14	B		15	30	F		16
15	B		10	31	F		41
16	B		15	SO ₂ 残存量が許可量以内の全試料の平均			14.1
17	B		15				
平均	平均		13.0				

および10ppmで1群より低い値を示している。平均は13.0ppmである。製品Cは5件中3件が17あるいは18ppmであるが、他の2件は9ppmおよび10ppmと低い値を示している。平均は14.4ppmである。なお製品Bは製品Fの一部と同一工場で製製されたものである。製品Dは3件あり、3件とも17ppmであつた。製品D'は製品Dと同製品名で市販されているが、製造工場が異なる。1件試験し、亜硫酸残存量は10ppmであつた。製品Eおよび製品Fは前述のとおりである。

なお、亜硫酸残存量が許可量以内の全試料29件の平均値は14.1ppmである。

2) マツシユポテト中の亜硫酸の除去

食品からの亜硫酸除去の試験については種々の報告^{1) 3)}他があり、食品の種類に応じて、水洗、煮沸、水漬け、加熱、蒸気加熱、紫外線照射、過酸化水素水浸漬などの各処理を行つている。今回は試料がマツシユポテトであるため水を直接使用する処理法は避けなければならない。また高温加熱乾燥は試料が加熱燃焼され易いことから品質を低下するため適当でない。したがつてここでは蒸気加熱処理による方法を取り、亜硫酸含有量の変化を調べた。

試料は亜硫酸残存量が50ppmのものであり、これは市販品ではない。

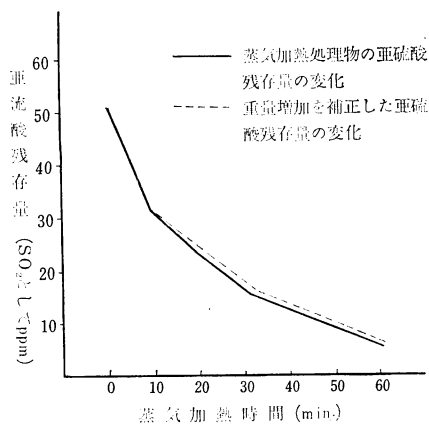
Ⅱの3)項のとおり試料を蒸し器に入れ、所定時間加熱

して含有亜硫酸量を測定した。その結果を第Ⅲ表に示す。第Ⅱ図は第Ⅲ表の亜硫酸含有量を図示したものである。

第Ⅲ表 蒸気加熱処理によるインスタントマツシユポテトの変化

蒸気加熱時間 (min)	重量増加量 (%)	亜硫酸残存量 (重量増加補正值) (ppm)	品質変化
0	0	50	
10	0	33	赤変しない
20	4.0	22(22.9)	微に赤変する
30	4.0	16(16.7)	幾分赤変する
45	9.2	11(12.0)	赤変する
60	12.4	5 (5.6)	いちぢるしく赤変する

第Ⅱ図 蒸気加熱処理によるインスタントマツシユポテト中の亜硫酸残存量の変化



第Ⅲ表および第Ⅱ図より、試料中の亜硫酸残存量は蒸気加熱の時間と共に減少して行くことが解る。この減少度は蒸気加熱の初期程著しく、時間が経つにしたがつて緩慢になる傾向を示す。そして亜硫酸残存量が50ppmのインスタントマツシユポテトは30minの蒸気加熱により、亜硫酸残存量を16ppm前後すなわち市販のインスタントマツシユポテトの亜硫酸残存量にまで減少することが出来た。

なお、第Ⅲ表に示すように、蒸気加熱により試料は水分を吸収し、重量が増加する。このためにも試料中の亜硫酸残存量の相対量(残存量/重量)は減少するので、この補正を行った。第Ⅲ表中の亜硫酸残存量の項の括弧中および第Ⅱ図の点線で示す部分がこの補正值である。

蒸気加熱による品質の低下は、試料の赤変現象ということである。すなわち、第Ⅲ表に示すように、10min蒸気加熱では変化はないが、20minでは微かに赤変がみられ、30minでは幾分赤変する。赤色以外の品質の低下は許められない。

このように蒸気加熱により、インスタントマツシユポテト中に過量残存する亜硫酸が、除去されることを知ったの

で、更に過量の亜硫酸を含有するインスタントマツシユポテトを第Ⅲ表、第Ⅱ図の実験と同様な方法で30min蒸気加熱処理し、亜硫酸の減少度を調べた。その結果を第Ⅳ表に示す。

第Ⅳ表 各種試料の蒸気加熱による亜硫酸の減少

番号	蒸気加熱時間 (min)	亜硫酸残存量 (ppm)	
		蒸気加熱前	蒸気加熱後(重量増加を補正した数値)
1	30	41	16 (16.7)
2	30	75	17 (17.7)
3	30	128	18 (18.7)
4	30	161	29 (30.2)
5	30	267	30 (31.2)

第Ⅳ表から知られるように、30min蒸気加熱で、亜硫酸残存量が41ppmの試料は約17ppmに減少し、75ppmの試料は18ppmに、128ppmの試料は19ppmに、161ppmの試料は30ppmに、また267ppmの試料は31ppmに減少した。この結果から亜硫酸残存量が100ppm前後迄のインスタントマツシユポテトは30minの蒸気加熱処理で、市販のそれの亜硫酸残存量に迄減少させ得ることを知った。

なお、第Ⅳ表の実験に供した試料は筆者がある機会に入手した試料であり、市販品ではない。

以上の実験は「インスタントマツシユポテト中の過量亜硫酸の除去法」という問題のごく予備実験であるが、これらの結果から、蒸気加熱はインスタントマツシユポテト中の過量亜硫酸を減少させることを知った。ただこの条件の30min蒸気加熱では製品を赤変させるので、製品の品質価値という観点からすれば有効な方法ではない。しかしこの予備実験の結果を基にして、加熱時間、加熱方法その他条件を変えて詳細に検討すれば、この問題の解決に何らかの意味で参考になると思ひ、ここに報告した次第である。

結 論

1) 昨年(昭和37年)春、道内で市販されているインスタントマツシユポテトの一斉収去品(6種類 31件)中の亜硫酸残存量を調査した結果、公定の残存許可量(SO₂として30ppm)(以下残存亜硫酸量は無水亜硫酸として表わす)、以上の製品は2種類2件であり、おのおの41ppmおよび161ppmであつた。亜硫酸残存量が許可量以内の製品5種類29件の平均値は14.1ppmであつた。

2) 過量に亜硫酸を残存するインスタントマツシユポテトは蒸気加熱処理により、残存亜硫酸量のある程度減少させることが出来た。すなわち、30min蒸気加熱により、亜硫酸残存量が41ppmおよび50ppmの試料は17ppmに、75ppmの試料は18ppmに、128ppmの試料は16ppmに、161ppmおよび267ppmの試料は、30ppm前後に減少した。

本研究の概要は昭和37年11月31日第14回北海道公衆衛生学会において発表した。

文 献

- 1) 川城, 川田, 細貝, 天野: 国立衛生試験所報告, 78, 145 (1960).
- 2) 川城, 川田, 細貝: 国立衛生試験所報告, 79, 275 (1961).
- 3) 森下, 坂部: 名古屋市衛生研究所々報, 6, 90(1959).
- 4) 日本薬学会編: 衛生試験法注解, 74 (1956).
- 5) Association of Official Agricultural Chemists: Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists, 507 (1955).
- 6) 日本公定書協会編: 第七改正日本薬局方第一部解説書, C-73 (1961).

(受付: 昭和38年11月30日)

Research on Food Additives (Part 2) On the Contents of Sulfur Dioxide and its Removal Method in Marketing Dehydrated Mashed Potatoes

Hisako Akiyama

(Hokkaido Institute of Public Health)

The contents of sulfur dioxide in dehydrated mashed potatoes were measured by the official (Monnier-Williams) method.

In total, 31 samples (6 species) were collected from department stores and retail shops in Hokkaido in spring of 1962.

The results obtained were as follows ;

2 samples (2 species) were in excess of quantity permitted by the Japan Food Sanitation Law (30 ppm as sulfur dioxide). 41 ppm and 161 ppm of sulfur dioxide were found respectively.

The average value of sulfur dioxide contents in 29 samples (5 species) that were in the range of the permitted value of sulfur dioxide content was 14.1 ppm.

Vapor-heat treatment was found to be an effective method for eliminating of sulfur dioxide from dehydrated mashed potatoes. For example, 30 minutes vapor-heat treatment decreased sulfur dioxide contents of 50 ppm to 17 ppm, and 267 ppm to 30 ppm.