甘酒を原因食とする食中毒に関する基礎的研究

第 I 報 甘酒中毒の疫学

Fundamental Studies on the Food Poisoning by Amasake

I. Epidemiological Investigation on the Amasake Food Poisoning

東京医科歯科大学医学部農村厚生医学研究施設（主任 柳沢文徳教授）

宇 井 進 治

Shinji Ui

Institute of Medical Research for Rural Welfare, Tokyo Medical and Dental University

(Director: Prof. F. Yanagisawa)

I. 緒 言

甘酒は日本独特の甘味飲料で、古代には口の中で飯をかみくだいて器中に集めて唾液中の糖化酵素を利用して作製した。その後は澱粉糖化力の強い麹（米麹）中の澱粉糖化酵素 Amylase および Maltase を利用して米飯、粥などに混合して作用させ50～60℃前後に保管して独特の風味をもつ甘酒をつくった。この甘酒は米飯中の澱粉をデキストリン、麦芽糖、ブドウ糖に糖化せしめたもので、甘味も強く、芳香を有し古来日本で愛好されている。甘酒は企業的に商売人によつて製造されて発売される場合もあるが、大部分とくに農山村においては自家製で祝日や集会用に利用されている。なおその製造工程は地方によつて多少異なるがほとんど同じであるようである。近年の厚生省食中毒統計資料によると甘酒を原因食とする食中毒が目立って多くなってきた。その際の原因の多くはブドウ球菌による場合が主であるようである。かかる特有の食物、とくに糖分の含有量が多い加工食品がいかなる機序によつて中毒原因食品となるかということとはきわめて食中毒学上重要な問題である。甘酒を原因食とする食中毒が近年注目されてきたに拘らず、これらに関連する諸問題は、まったく解決されていないので、食中毒の発生機序を解明することにより、その予防対策を成立せんとして、甘酒に関する食中毒学的研究ならびに成因の機序に関する実験を実施した。まず、甘酒を原因食とする食中毒の発生状況につき疫学の面よりみた基礎的な分析が終了したので、まず第 I 報として、その成績の概要をここに報告する。

II. 資料ならびにその整理法

甘酒食中毒事例は厚生省公衆衛生局環境衛生部食品衛生課編の全国食中毒事件録¹⁾ならびに厚生省に各都道府県より報告された食中毒報告書類を基礎資料として調査した。なお正確を期するために発生地の都道府県の食中毒担当課に問い合わせ、資料につき吟味を重ねた。なお疫学的分析の調査期間は昭和30, 31, 32年の3年間を中心として、一部は昭和25年の事例を取り扱い、その分析法は石川²⁾が検討したタコ食中毒の場合に準じて実施した。

III. 疫学的調査研究成績

1. 甘酒食中毒発生状況の実態

厚生省食品衛生課編の全国食中毒事件録によれば昭和30年以降昭和32年までに甘酒を原因食として発生した食中毒は第1表のごとくであつた。すなわち3年間で20

第 1 表 昭和 30 年～32 年甘酒食中毒発生状況
(厚生省)

発生年度	件 数	患 者 数	死 亡 数
昭和 30 年	8	219	0
昭和 31 年	9	307	1
昭和 32 年	3	61	0
計	20	587	1

件、587名の甘酒食中毒患者が発生している。発生件数に比して発生患者数が多いのが特徴で、1件当たり平均29.3名となっている。これは前述のごとくなんらかの機会に多数人員が甘酒を摂食した事例があるためと少数発

生の届出が少ないことによるためと考えられる。また甘酒食中毒発生件数と全食中毒発生件数を比較すると全食中毒発生件数は昭和30年3,277件、昭和31年1,665件、昭和32年1,716件であるから甘酒食中毒発生の千分比は昭和30年2.44%、昭和31年5.46%、昭和32年1.75%となり、他方甘酒食中毒発生患者数と全食中毒発生患者数を比較すると、その千分比は昭和30年3.4%、昭和31年10.9%、昭和32年2.5%に相当した。なお過去3年間で甘酒食中毒による死亡患者数は1名のみである。これは岡山県下で昭和31年12月25日に1名が摂食して発病した事例であるが、症状その他の詳細が不明であるため、死因と食中毒との関連を明らかにすることができない。第1表に示された数字は甘酒が食中毒原因食と確認された事例のみで、その他未報告の事例をも含めると実際の甘酒食中毒の発生はさらに本資料より上回るものと考えられる。また甘酒食中毒の原因を確認した報告は昭和30年1件、昭和31年0件、昭和32年0件でほとんど不明という結果が得られている。なおその病因物質が報告された1件はブドウ球菌であるとされ、食中毒検体よりエンテロトキシン産生ブドウ球菌を検出している。発生時期より分析してみると、昭和30年、昭和31年の2年間の14件では3月1件、4月1件、5月3件、9月3件、10月4件、12月2件であり、ほとんど季節との関連は認められない。秋季に比較的多い傾向は農産物の収穫期にあたり、村祭などの祝日があり、したがって甘酒の摂食機会が多いためと考えられる。10例の資料では材料の麹は自家製は2、他は麹製造所のものが8例であるが、甘酒自体はいずれも自家製であった(第2表)。なお甘酒

第2表 甘酒食中毒発生件数と
使用麹との関係

	麹	甘酒
自家製	2	10
製造所製	8	0

食中毒発生を地域別に考察したところ例数が少ないために明らかな特殊性は認められなかったが、農村地帯に多く発生している傾向は認められた。

2. 甘酒食中毒事例の解析

甘酒食中毒は前述のごとき発生状況であるが、事例の詳細なる報告が少ないので、全例について発病状況を解析することはできなかった。このために昭和25年以降厚生省食品衛生課に詳報された甘酒中毒事例の10件384名を選びそれについてその発病率、潜伏時間、発症患者年

齢、性別特色、発症症状、罹患時間などについて検討をおこなった。なお10件中病因物質の確認されたものは昭和25年10月の徳島県、昭和30年9月の岡山県で発生した2件で、いずれもブドウ球菌毒素であるとされているほかは不明であった。

a. 甘酒食中毒詳報事例および発病率

基礎資料とした10件の本中毒事例の発生年月日、発生県、摂食者、発病率は第3表のとおりである。10件の合計では摂食者数734名、発症患者数384名であり平均発

第3表 甘酒食中毒10件の発病率、病因物質

記号	発生年月日	発生県	摂食者数	患者数	発病率	病因物質
1	25. 10. 12	徳島	60	45	75.0%	ブドウ球菌
2	25. 12. 10	群馬	7	7	100.0%	不明
3	25. 12. 19	群馬	4	4	100.0%	不明
4	26. 10. 13	徳島	49	43	87.7%	不明
5	28. 8. 26	広島	18	18	100.0%	不明
6	29. 12. 8	三重	5	5	100.0%	不明
7	30. 5. 3	岡山	225	54	24.0%	ブドウ球菌 (推定)
8	30. 9. 6	岡山	171	137	80.1%	ブドウ球菌
9	30. 9. 30	和歌山	63	22	34.9%	不明
10	32. 10. 4	福岡	132	49	37.1%	不明
計			734	384	52.3%	

病率52.3%となつていますが、事例7の岡山県の事例を除外すれば発病率は64.8%となりさらに高率の発症ということになる。なお本資料の範囲では死亡例は認められていない。

b. 甘酒食中毒発症患者年齢別、性別分布

前記384名の年齢区分を集計したものが第4表である。摂食者の年齢区分に関しては、記載がないので年齢別発症率を検討することはできなかったが、患者の年齢分布よりみると、10歳以下で25.8%、20歳以下で38.5%を占めているのは嗜好上若年者に甘酒が多く摂食されるためと考えられる。この結果より本中毒罹患の年齢層としてはかなり広い範囲にわたっているという特性を見出した。また発生患者384名の性別区分では男子172名(44.8%)、女子212名(55.2%)となり、女子にわずかな多発の傾向が認められているが、これも女子における摂食者が多い結果と推定される。

c. 潜伏時間

調査対象の食中毒事例384名について甘酒摂食時より発症までの時間を分析したのが第5表である。摂食後よ

第 4 表 甘酒食中毒患者 384 名の年齢分布

年齢区分	1～10	11～20	21～30	31～40	41～50	51～60	61～70	71以上	計
患者数	99	49	32	51	40	46	37	30	384
%	25.8	12.8	8.3	13.3	10.4	12.0	9.6	7.8	100.0%

第 5 表 甘酒食中毒潜伏時間 (%)

時間区分 中毒事例号	0 2	2 4	4 6	6 8	8 10	10 12	12 14	14 16	16 18	18 20	20 22	22 24	計
1	8 (17.7)	22 (46.6)	5 (11.1)	6 (13.3)	3 (6.6)	1 (2.2)	0	0	0	0	0	0	45
2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
4	2 (4.7)	18 (41.9)	16 (37.2)	3 (7.0)	2 (4.7)	2 (4.7)	0	0	0	0	0	0	43
5	0	0	0	0	3 (16.7)	4 (22.2)	6 (33.3)	1 (5.6)	0	3 (16.7)	1 (5.6)	0	18
6	0	3 (60)	1 (20)	1 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	5
7	18 (33.3)	21 (38.8)	12 (22.2)	2 (3.5)	1 (1.8)	0	0	0	0	0	0	0	54
8	36 (26.3)	82 (59.9)	17 (12.4)	1 (0.7)	1 (0.7)	0	0	0	0	0	0	0	137
9	13 (54.5)	7 (31.8)	1 (4.5)	0	0	0	0	1 (4.5)	0	0	0	0	22
10	21 (48.1)	17 (34.6)	11 (22.4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
計	98	181	63	13	10	7	6	2	0	3	1	0	384
%	25.5	49.1	16.4	3.4	2.6	1.9	1.6	0.5	0	0.8	0.3	0	100.0

第 1 図 潜伏時間の分布 (%)

り 2 時間ごとの時間区分で集計した場合、中毒事例より考察すると摂食後 2 時間以内に発症した事例は 10 例中 6 例、4 時間以内では事例 5 を除いた 9 例が初発患者の発症をみている。すなわち 10 例中 1 例を除きすべて 4 時間以内の発症事例であった。全患者数から発症時間をみると 4 時間以内に 279 名 (74.6%) が発症しているという結果を得た。事例 5 は昭和 28 年 8 月に広島県で発生した甘酒食中毒であるが第 5 表に示すごとく他の症例とは異なり患者 18 名の初発患者は摂食後よりかなり遅く、摂食後 8 時間以降に発症し、他の例とまったく異なる型であった。発症時間がもつとも遅い事例はやはり事例 5 で、20～22 時間であった。なおその全例および発症例の多い事例の潜伏時間を第 1 図として参考のために示しておく。調査対象となった 10 例の甘酒食中毒では本事例を除いては全般的にみて潜伏時間がきわめて短いという結果を得た。

d. 主要症状

第 6 表 甘酒食中毒主要症状

記号	患者数	嘔吐	下痢	腹痛	頭痛	悪感	発熱	心臓衰弱
1	45	45(100.0)	11(24.2)	16(35.2)	45(100.0)	28(61.6)	6(13.2)	0(0)
2	7	7(100.0)	7(100.0)	7(100.0)	3(42.9)	7(100.0)	0(0)	2(28.6)
3	4	4(100.0)	4(100.0)	4(100.0)	4(100.0)	4(100.0)	1(25.0)	1(25.0)
4	43	40(92.0)	29(66.7)	21(48.3)	28(64.6)	34(78.2)	4(10.2)	0(0)
5	18	16(89.6)	17(95.2)	18(100.0)	18(100.0)	18(100.0)	18(100.0)	0(0)
6	5	5(100.0)	5(100.0)	5(100.0)	5(100.0)	5(100.0)	5(100.0)	0(0)
7	54	54(100.0)	22(41.8)	27(51.3)	0(0)	54(100.0)	0(0)	0(0)
8	137	122(89.1)	39(28.5)	58(42.3)	46(26.6)	68(49.6)	37(27.0)	0(0)
9	22	22(100.0)	10(45.0)	7(31.5)	6(27.0)	18(81.0)	0(0)	0(0)
10	49	49(100.0)	0(0)	49(100.0)	49(100.0)	47(98.7)	0(0)	6(12.6)
計	384	364	199	212	204	283	71	9
%	100.0	94.6	51.7	65.1	53.0	73.6	18.5	2.3

前記甘酒食中毒事例10例 384名の主要症状は第6表のごとくであった。本資料は食中毒発生地の所管保健所および衛生研究所によつて調査されたものである関係上、調査項目が統一されていないため頭痛、心臓衰弱に関しては報告されていない事例もあるが、その他の項目はすべて共通項目であった。もつとも発症頻度の高いものは嘔吐(94.6%),悪感(73.6%),腹痛(65.1%)であり、そのほか下痢、頭痛などが約半数の患者に認められた。潜伏時間よりみて特殊な発症形態を示したと考えられる事例5は発症症状においても他の中毒事例と異なり熱発、腹痛、頭痛、悪感が100%に認められた。熱発は37℃～38℃3名、38℃～39℃14名、39℃～40℃1名という状況で他の事例と異なりかなりの高熱であり、他症例発熱者53名は37℃～38℃39名(73.6%),38℃～39℃10名(18.8%),39℃～40℃4名(7.6%)で比較的軽度であった。嘔吐は発症症状のうちその率が最高であり、他症状に先だつて発現する。嘔吐回数は最少2回、最多25回と報告されており詳細は不明であるが5～10回前後がもつとも多い。激烈なものは4時間連続して嘔吐せる症例もあり、胆汁様物質を吐いたと記載されている。また嘔吐に伴つて嘔気、胃部不快感を訴えている場合が多い。下痢を訴えた患者199名についてその回数別分布状態を検討すると、最少1回、最多20回であり、下痢1～5回102名(51.3%),6～10回67名(33.7%),11～15回27名(13.5%),16～20回3名(1.5%)ですべて水様性下痢であった。なお水様便中に粘液様物質、血液を混えたと報告したものが4例存在したが、これらは下痢回数11回以上の事例であった。後述のごとく各検査機関によつて検討されたが血便の原因とみなされる既知病原細菌の検出

されたものはなかった。腹痛は212名(65.1%)が報告されているが、腹痛部位としては臍部、下腹部が大部分で、膨満感を併発しているものが多かった。詳細の報告は不明であるが、相当激烈な疼痛を訴えている症例が28名存在した。心臓衰弱は自覚症状として9名(2.3%)に認められているが、いずれも照合の結果他覚的に心臓所見および脈搏に変化が認められない。故に心臓衰弱感と呼ぶべきもので、これらは嘔吐、腹痛の激しいものにみられ、随伴の症状とも考えられる。

e. 治療時間

発症より治療したと認められるまでの時間を罹病時間とすると、全患者数384名中221名(57.7%)が12時間以内に、98名(25.5%)が24時間以内に、54名(14.1%)が36時間以内に治療していると報告している。残り11名(2.8%)も48時間以内にはほとんど症状が軽快している。事例5の患者の多くは48時間であった。すなわち大部分の食中毒患者319名(83.2%)が24時間以内に回復し、予後はまったく良好であり、経過は速やかであったといえる。しかし事例5は治療時間が長いことから考えて、必ずしも食中毒として軽いとはいえない。

3. 食中毒患者検査諸成績

前述の甘酒を原因食として発生した食中毒事例10件について、著者らはその食中毒発生の規模、発症症状などを疫学的に考察した。これらの食中毒に対しては、検査機関すなわち各保健所および衛生研究所によつて綿密な諸検査が実施されて、その一部は厚生省に報告されている。著者らは、この報告を基礎にして、一部は各食中毒発生地に照合をおこなつて、その成績に分析を加えてみた。

a. 糞便検査成績

前記10件の甘酒食中毒事例中6件134名の糞便検査成績の結果が判明している。糞便検体については各研究機関とも普通寒天培地、SS寒天培地による細菌分離を実施し、2件92検体においてさらに遠藤寒天培地を使用している。また増菌培地として胆汁ブイヨンおよびブドウ糖加ペプトン水を使用している事例もあるが結果は同様であつた。さらに分離菌の糖分解能および血清学的検査などにより既知腸管系病原菌の検出を実施しているが1例も見出されていない。ただし各例とも検査対照を赤痢菌、チフス菌、その他のサルモネラ菌に限定している傾向があり、糞便よりの病原性大腸菌、プロテウス菌などについての厳密な検査はないようであり、また嫌気性菌についての検索も実施されていなかった。

b. 吐物検査

吐物に関して検査を実施した事例はわずかで、3件7検体のみがSS寒天、血液寒天、普通寒天などを使用して同様に病原菌の検出を実施しているが、究明しえた報告はない。とくに吐物については、黄色ブドウ球菌の検出のみに重点をおいて検索された結果でも、それらは検出されていない。

c. 患者血液

著者らが調査した範囲では、2事例、4検体の患者血液について糞便に関する細菌学的検索と同様に増菌および菌分離が実施されている。群馬県における事例2では分離菌Bu株が生物学的性状においてはSalmonella菌属に一致するが血清学的性状においてはSalmonellaに一致するものがなく、患者血清との間にも抗原、抗体反応が認められていない。

考 按

本邦の食中毒の発生状況に関する疫学的考察の総括は柳沢の「食品衛生学」²⁾に詳述されているので省略するが、その原因食品の多くは動物性食品であつて、このうちでもとくに多いのはイカ、タコなどを原因食とする食中毒であり、これらに関しては竹内、石川³⁾らによつて、詳細なる研究が当研究室で実施された。炭水化物を主成分とした植物性食品による場合は有毒植物による中毒以外は比較的少ない。近年これらの植物性加工食品中、化学性食中毒とみなされぬもので注目されたのが、まず糸引納豆であつて、これはすでに松本⁴⁾によつて詳細に検討され、その成因について多くの知見が提供されている。現在問題になっているのは、うぐいす豆⁵⁾と

本研究の対象食品である甘酒を原因食とする食中毒であろう。著者は、食中毒の原因およびその発生防止に関する基礎的な概念を研究するに際しては、その発生した甘酒食中毒に関する疫学的研究を実施するのがまず第一の条件と考え、厚生省食品衛生課の配慮により、得られた資料について分析を実施した。この疫学的研究成績によると、甘酒が家庭的な食物と考えられるにも拘らず、意外に集団の発生が認められている。この問題は原料となる出麴での一次的汚染あるいは甘酒の製造工程中での食中毒菌の混入増殖があつたものとも考えられるし、また集団的な会合に際して提供されやすい食品であるためともいえる。患者の発病率、発症症状などより考えると、その病因は化学性食中毒のうちの化学物質による食中毒というよりも、細菌性食中毒と考察する方が妥当という結果が得られた。またさらに細菌性食中毒のうちで、ブドウ球菌のエンテロトキシンによると考えられる中毒発症状況であつたといえる。なおブドウ球菌食中毒として判明した中毒事例もわずかながらある。甘酒の製造工程は次回に報告するが、飲用に際して、加熱して温いものとして摂食されるのが普通であることを考えると、感染型食中毒原因細菌であるサルモネラその他の食中毒原因細菌では、それらの菌が存在していても死滅するか、あるいは菌量が減少するので、中毒発生の可能性が少なくなり、そのために感染型食中毒の発生が毒素型より少ないとも考察される。しかし分析をおこなつた事例のうち感染型と推定されるものもあり、昭和32年5月15日愛知県渥美郡田原町に発生した自家製の甘酒食中毒（患者数7名、死亡0名）の例の原因はSal. posdamであるということも判明していることより考察すると、甘酒の食中毒では感染型食中毒も発生例が少ないが考慮しなければならない。細菌性食中毒であれば、当然発生月別推移について5～9月に多発をみるのが動物性食品の場合は原則であるが、本中毒では必ずしもこの傾向が強く現われてこないことより考察すると、その製造工程との関連が介在するということを考えなければならない。甘酒を原因食とする食中毒の発生状況を疫学的に分析した結果、その成因に関する二、三の要点を把握しえたが、現在化学性食中毒と考えられる食中毒事例の発生はないようである。しかし当然合成甘味料による場合とか、あるいは自家製の場合が多い関係上、ことに環境衛生上やや不良といえる場合の多い農家でつくられるだけに有害物質の誤用に基づく化学物質による食中毒も考えなければならないのは当然であろう。

結 論

近年とくに植物性食品の食中毒として注目されてきた甘酒を原因食とする食中毒事例に関して、厚生省に報告された資料に基づき疫学的な解析を試みた。甘酒は植物性食品ことに醗酵食品という特殊な製造工程によりつくられる食品であるが、これによる食中毒の発生状況を解析した結果、必ずしも発生頻度が少ないということではなく、ことに患者数が多く、弱年者も発症する機会があるので食中毒学上問題としなければならぬ中毒であるということが判明した。本中毒の原因は、発症時間、症状、予後などを検討した結果より、細菌性食中毒のうちの毒素型が多いと考えられるが、しかし感染型と考えられる事例もわずかであるが存在することも明らかにされた。甘酒が多く農村で製造、飲用されることは、農家の環境衛生条件と相まって、甘酒食中毒が今後も農村に頻発することを推測させる。

本論文要旨の一部は昭和 33 年第 13 回日本公衆衛生学会において発表した。

本稿を終るに臨み御指導、御校閲を賜わった恩師柳沢文徳教授ならびに実験指導に当たられた竹内端彌助教授に深く感謝の意を表する次第であります。また実験に際し種々御便宜を賜わった日本種麹協会の御厚意に深く感謝いたします。

文 献

- 1) 厚生省公衆衛生局環境衛生部食品衛生課編：全国食中毒事件録，昭和 30 年，昭和 31 年，昭和 32 年。
- 2) 柳沢文徳：食品衛生学，積文堂，1958。
- 3) 石川一：お茶の水医学雑誌，6，8，1958。
- 4) 松本埜：日本衛生学雑誌，9，244，1955。
- 5) 田中博：日本公衆衛生雑誌，5（増刊号），89，1958。

（受付：1959 年 7 月 1 日，特別掲載）