

#### 4. 有効性に関する資料

##### (1) 食品添加物としての有効性及び他の同種の添加物との効果の比較

##### 1) 食品添加物としての有効性

##### ① 食品およびエアロゾル中での亜酸化窒素の使用<sup>(32)</sup>

亜酸化窒素の性質のうち、高度の溶解性、化学的安定性、食品への適用性から、亜酸化窒素はエアロゾル容器中の噴射剤として使用するのに理想的である。何年もの間、亜酸化窒素は加圧容器入りホイップクリームの、また最近では植物性ホイップトッピングの噴射剤およびホイップ剤として使用されてきた。このような製品では、缶に充填され、キャップとバルブで適正に封をしている。次にバルブを開き、亜酸化窒素が吸収されやすいように激しく攪拌しながら缶に充填する。使用時には、その気体の圧により製品と気体の混合物がバルブから放出される。ゲージ圧力が7 kg/cm<sup>2</sup>の高圧容器から、圧の低い大気中に放出されると、亜酸化窒素が溶液から放出されて発泡し、つまり製品がホイップされる。

近年、その他の食品エアロゾル製品の開発において多くの研究が進んできた。提案されてきた製品として、カナッペスプレッド、サラダドレッシングやマヨネーズ、新しいホイップトッピングやシロップがある。バーベキューソースエアロゾルなどのいくつかのケースでは、泡立ったストリーム（線状放射）よりも、霧状のパターンが要求されている。噴射剤として使用される亜酸化窒素もまた、バルブ調整を変えればスプレーとしての作用が得られる。

##### ② 乳製品への亜酸化窒素の溶解性<sup>(33)</sup>

ホイップクリームのように製品中に異なる相（気相、液相）が存在する場合、サンプリングの条件により製品の性質が変わる（例：気泡が潰れる）、サンプリング条件と測定条件が異なる等の問題がある。そこで、各相の質量と体積から溶解度を算出し、純粋構成成分の概算溶解度等から、クリーム（40 %脂肪）、チーズ（8 %脂肪、無脂肪）、ホエイ、水に含まれる気体の量を概算する簡便な方法で測定した結果、5 bar（≒4.9 atm）の亜酸化窒素圧での亜酸化窒素の溶解度は6.52~7.04（g/kg.b）であった（表1参照）。

このように亜酸化窒素は乳製品材料に対し高い溶解性を示し、乳製品のホイップ化に適することが示される。

表1 乳製品への亜酸化窒素溶解度 (5 °C、pH 4.7)

	チーズ 8 %脂肪	チーズ 無脂肪	クリーム 40 %脂肪	ホエイ	水
平均溶解度 g/kg.b*	6.52	6.67	7.02	7.04	6.55
標準偏差	0.19	0.12	0.29	0.26	0.13
脂肪含量 (w/w) %	8.20	0.05	40.36	0.00	0.00
タンパク含量 (w/w) %	7.22	8.85	1.95	0.50	0.00
炭水化物含量 (w/w) %	4.88	4.97	3.69	4.45	0.00
水分含量 (w/w) %	79.90	86.13	54.00	94.05	100.00

\* 5 bar, 1 bar = 750.06 mmHg = 0.98693 気圧

## 2) 同種の添加物との比較

### ① 保形性<sup>(34)</sup>

海外では、ホイップクリーム缶の噴射剤として亜酸化窒素が用いられており、保形性に優れた製品が市販されている。

日本において、これに代替できる既認可食品添加物としては二酸化炭素および窒素が知られている。本要請に際し、亜酸化窒素、二酸化炭素、窒素で充填したホイップクリームの保形性を比較し、各ガスがホイップクリームの保形性に与える影響を比較検討した。

亜酸化窒素含有ホイップクリーム（比重 0.364）、二酸化炭素含有ホイップクリーム（比重 0.323）、窒素含有ホイップクリーム（比重 0.671）の内容物を十分に混和した後、容量約 100 ml のプラスチック製容器（直径 47 mm、高さ 60 mm）に吐出した。容器からはみ出したクリームをへらでカットしてクリーム面を平らにし、5、10、15、20、25 および 30 分後のクリーム面の高さ（mm）を求めた。

比重の比較：

調製した亜酸化窒素、二酸化炭素および窒素含有ホイップクリームの比重を図 1 に示す。窒素含有ホイップクリームは亜酸化窒素および二酸化炭素含有ホイップクリームと比べて比重が高いことから、気体の含有率が低い、すなわち十分ホイップされていないことが示された。これは吐出 30 分経過後の形状を比較した写真 1 に示すように、窒素含有ホイップクリーム（右図）の表面が泡状ではなく、溶液状であることから明らかである。

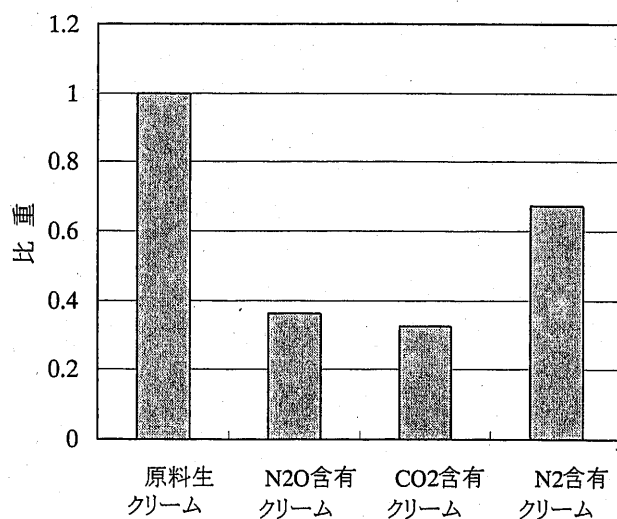


図1. 各試料における比重の比較