

## 牛乳中の次亜塩素酸の測定について

玉熊 義久 三浦 啓徳 古川 章子  
青森県環境保健センター

Key Words：牛乳 次亜塩素酸 AOAC 法

### I. はじめに

次亜塩素酸ナトリウムをはじめとする消毒剤は、食品の製造現場において汎用されている。このため、食品への混入事故が発生する可能性が大きい薬剤である。実際に塩素臭に関わる食品苦情はしばしば発生しているが、食品中に混入した塩素剤を検出するのは非常に困難である。当所では、牛乳中の塩素剤の検出法として、オランダで公定法として採用されている Rupp-Wode 法を用いてきたが、この方法では検出下限が 10ppm 程度と高い

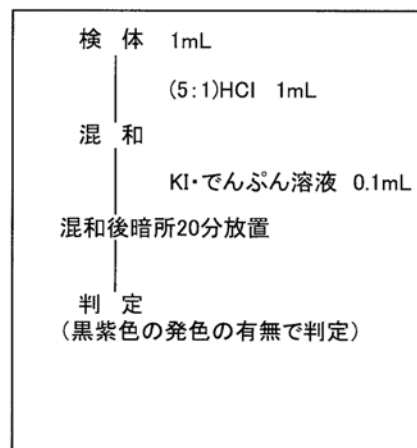


図1 Rupp - Wode 法

という欠点があった。

今回、県内で発生した苦情事例の際は、Rupp-Wode 法では塩素剤を検出できなかったため、AOAC 法で牛乳中の塩素剤の検出を試みた。

### II. 目的

牛乳中の次亜塩素酸を測定するために AOAC 法を詳細に検討し、より低い濃度の塩素剤が検出でき、しかも再現性のよい方法を探る。

### III. 研究方法

1. Rupp-Wode 法（図1）と AOAC 法（図2）は、牛乳中の塩素剤がヨウ化カリウムを酸化してヨウ素を生じることにより発色する、ヨウ素でんぷん反応を利用した方法である。これら2つの方法について、比較検討した。

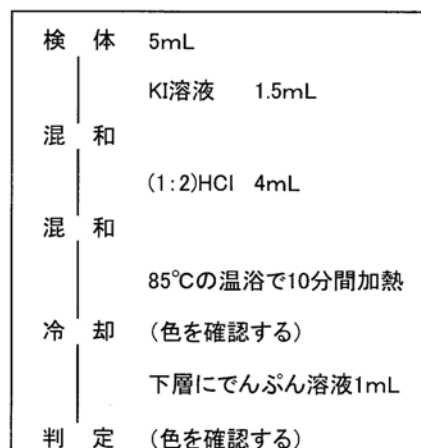


図2 AOAC 法

2. AOAC 法の以下の項目について検討した。

- 1) 塩酸濃度の検討
- 2) 加熱時間の検討
- 3) 冷却の方法及び時間の検討
- 4) 検出下限の検討
- 5) 再現性の検討
- 6) 他の牛乳や乳飲料を用いての検討

### IV. 結果

1. Rupp-Wode 法に比べて AOAC 法の方が 10 倍程度感度が高く、より低い濃度の塩素剤を検出できた。
2. 塩酸濃度（濃塩酸：水）を（1：1）、（1：2）、（1：3）の3濃度で検討した結果、塩酸濃度（1：2）が最適で、濃度を高くしても効果はなく、低くすれば感度が下がった。
3. 加熱時間を、5分、10分、30分で測定し、その結果は、10分が最適であり、5分では発色にバラツ

キが見られた。また、30分では、ほとんど発色しなかった。

4. 冷却方法及び時間については、氷水5分、氷水10分、水10分の3条件で検討した、その結果は氷水10分が最適だった。
5. 塩素濃度が 1ppm 程度でも検出できた。
6. 再現性については測定条件を一定に管理しても、発色のバラツキはあった。
7. 牛乳等の種類によって発色の濃さに若干の違いがみられ、塩素剤が無添加にもかかわらず発色したのもあった。

### V. 考察

AOAC 法について検討した結果、塩酸濃度は（1：2）、加熱時間は 10分、冷却は氷水で 10分が最適であった。再現性については、乳中に酸化剤として働く物質が存在

すると塩素剤が入ってなくても発色してしまうことが知られていて、今回の検討においても発色にバラツキが生じ、問題となった。また、牛乳中の成分の違い等によっても発色に違いがあった。このことから、試験を行う際は必ずコントロール品との色調比較を行う必要がある。

他に発色にバラツキが見られる原因として、実験器具の汚れ等が考えられ、今後さらなる検討が必要である。

## VI. 文献

- 1) 野池真奈美、他：食品中に混入した塩素剤の検出法に関する検討について. 食品衛生研究 53(9)33-36,2003
- 2) AOAC Official Method 922.08 Hypochlorites and Chloramines in Milk