

# 酒類製造における亜硫酸の適正使用について

令和5年3月 国税庁

亜硫酸には、酸化の防止、有害な微生物の殺菌や繁殖の防止、不快な刺激臭を抑制することなど様々な効果があることから、特に果実酒（ワイン）や甘味果実酒の製造の様々な段階で使用されています。

一方で、亜硫酸は、食品衛生法によって、二酸化硫黄の残存量として、果実酒、甘味果実酒、雑酒については0.35 g/kg未満、その他の品目の酒類については0.03 g/kg未満と定められており、使用量を必要最小限に抑えることが望まれます。ただし、亜硫酸の特性を十分理解しないで使用した場合、その効果が十分得られない場合があります。また、亜硫酸は特有の刺激臭を持ちますので、不必要に添加すると、マッチを擦ったときのようなツンとする臭い（亜硫酸臭）の原因となります。

したがって、亜硫酸は、食品衛生法上の面からも品質の面からも適正かつ効果的に使用する必要があります。以下に、酒類製造において亜硫酸を使用する場合に、特に留意していただきたい点をまとめました。

## 【亜硫酸使用にあたっての留意点】

### (1) 標準使用手順（ルール）を作成すること

亜硫酸塩等の保管場所、使用対象、使用量の決定方法、責任者、計測・記録方法、取扱い上の留意点等について社内ルールを定めてください。

### (2) 食品添加物規格のものを使用すること

添加できるものは、ピロ亜硫酸カリウム（メタ重亜硫酸カリウム。以下「メタカリ」と言います。）、亜硫酸水素カリウム液、二酸化硫黄（無水亜硫酸、亜硫酸ガス）及び亜硫酸水素アンモニウム水のみです。

### (3) 分析を行い、濃度を把握すること

使用時には、添加前後で分析を行い、使用量の決定や添加量が適切であるかを確認してください。特に、瓶詰時には、食品衛生法で定める最大限度を超えていないか確認するために、必ず総亜硫酸の分析を行ってください。

### (4) 使用記録を残すこと

使用した事績を必ず記録に残し、添加した総量が把握できるようにしてください。そのほか、購入や分析の事績も記録し、保存してください。

### (5) 有毒であることから、取扱いに注意すること

保管に留意し、亜硫酸ガス添加及び硫黄燻蒸を行う場合は、換気等に十分注意して作業を行ってください。

### (6) 容器包装（ラベル等）に添加物表示をすること

使用した場合は、食品表示法により、ラベル等への表示が義務付けられています。特に、新しくラベルを作成する際には、忘れないようにしてください。

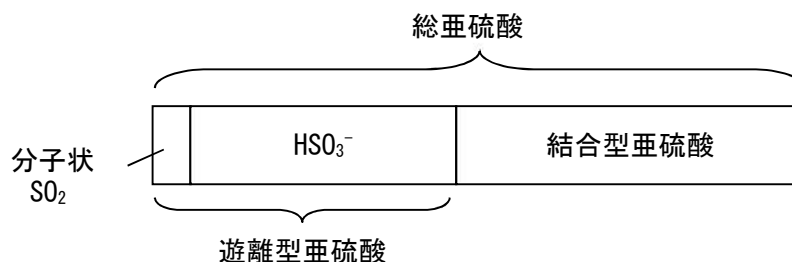
別添には、亜硫酸の一般性質や、果実酒を例として具体的な使用上の留意点等をまとめてありますので参考としてください。

## 亜硫酸の性質及び使用上の注意点

### 1 亜硫酸の性質

果汁やワインに添加された亜硫酸は、図1に示すように、大きく分けて、結合型亜硫酸と遊離型亜硫酸の2つの状態で存在します。これらを合わせたものを総亜硫酸と呼んでいます。

図1 酒類中の亜硫酸の形態



結合型亜硫酸は、アセトアルデヒドや糖、フェノール等と結合した状態で存在しているもので、亜硫酸添加の主な目的である有害微生物の殺菌や増殖の防止、酸化防止作用に関してほとんど効果がありません。

これらの効果があるのは、遊離型亜硫酸です。したがって、製造工程管理の面からは、遊離型亜硫酸の濃度を把握することが重要です。しかし、食品衛生法で定める残存量の最大限度（以下、基準値）は、総亜硫酸（二酸化硫黄）の量で定められていますので、結合型亜硫酸も含めた総亜硫酸についても適宜分析を行い、適切に管理する必要があります。

※ 遊離型亜硫酸は、更に亜硫酸水素イオン（ $\text{HSO}_3^-$ ）の状態と分子状  $\text{SO}_2$  の状態に分けられますが、これらについては後述します。

#### （注）亜硫酸濃度の単位について

食品衛生法上の基準値は、「g/kg」という単位で定められていますが、これを1,000倍したものを「ppm」と表記することもあります（例：0.35 g/kg = 350 ppm）。一方、酒類製造においては、一般的に「mg/l」という単位が使われます。「ppm」と「mg/l」は、工程管理上は、ほぼ同じとみなして構いませんが、厳密な値を要する場合には、下式による換算が必要になります。

亜硫酸濃度 (ppm) = 亜硫酸濃度 (mg/l) ÷ 酒類等の 15°C における密度

※ 15°C における密度 = 酒類等の比重 (15/4°C) × 0.99997

= 酒類等の比重 (15/15°C) × 0.99910

## 【亜硫酸の一般的な性質や作用】

### (1) 溶解性

亜硫酸は水溶性のガスで、0℃の水には228.3 g/ℓ、30℃の水には78.1 g/ℓ溶解します（低温の方が溶けやすくなります）。

### (2) 揮発性

pHが低いほど揮発しやすくなります。また、温度が高い方が揮発しやすく、温度が20℃高くなると、揮発性は2倍になります。

### (3) 官能的閾値

pHに依存し、ワイン中で15~40 mg/ℓとされていますが、実際に臭いとして感じられるのは遊離型亜硫酸の1つの形態である分子状SO<sub>2</sub>で、分子状SO<sub>2</sub>が2 mg/ℓ以上あると亜硫酸臭がすると言われます。

### (4) 抗菌作用

酵母や細菌の活動や生育を抑える作用があり、十分な濃度があれば、これらを死滅させることができます。この作用は、主に分子状SO<sub>2</sub>によるものですが、マロラクティック発酵を行う乳酸菌は、結合型亜硫酸（20~60 mg/ℓ）でも活動（生育）が阻害されます。

### (5) 酸化防止作用

果汁では、果汁中の酸化酵素（ポリフェノールオキシダーゼ）によってポリフェノール類が酸化され、キノンという褐変の原因物質ができますが（特に白ワインで目立つ）、これをフェノールに戻す作用と、酸化酵素の活性自体を阻害する作用があります。また、貯蔵中の酸素混入などによって起こる化学的な酸化を防ぐ作用もあります。

### (6) 結合作用

亜硫酸は、アセトアルデヒドやピルビン酸、グルコース、アントシアニン等と結合して、結合型亜硫酸になります。アセトアルデヒドは、特有の刺激臭のある物質で、発酵中の酵母の作用や、貯蔵中のエタノールの酸化などにより生成しますが、亜硫酸と結合することで、臭いが抑えられます。なお、アセトアルデヒドやグルコースなどと結合している結合型亜硫酸は、遊離型亜硫酸量を測定している間にも乖離してきます（すなわち、遊離型亜硫酸量の測定誤差となる可能性があります）。

### (7) 果皮成分抽出促進作用

果皮からのポリフェノール類の抽出を促進する作用があります（赤ワインでは、アントシアニン等の抽出を助けますが、白ワインで、圧搾して果皮を取り除く前に亜硫酸を使用すると、不必要にフェノール成分が抽出されてしまう可能性があります）。

## 2 亜硫酸使用上の注意点

### (1) 亜硫酸添加の方法

一般的に、亜硫酸は以下の方法で添加されます。

- ① メタカリの添加
- ② 二酸化硫黄（無水亜硫酸。以下「亜硫酸ガス」と言います。）の吹き込み
- ③ 亜硫酸水を調整して添加
- ④ 亜硫酸水素アンモニウム水の添加（製成前に限る）
- ⑤ 硫黄の燻蒸（最近は、樽の殺菌等のみ）

### (2) 亜硫酸添加における一般的な注意点

#### イ メタカリを使用する場合

メタカリは、空気中の湿気を吸着し、酸素にさらされると、酸化されてしまいますので、密閉容器に保管し、開封後はなるべく早く使ってください。

メタカリの有効濃度は約 50%ですので、必要な亜硫酸の 2 倍の重量のメタカリが必要です。使用する場合、目的亜硫酸濃度に要するメタカリの添加量を適切に見積もった上で使用してください（別表 1 参照）。

例：果汁 100 ℓに亜硫酸を 30 mg/ℓ添加する場合、別表 1 から 6 g のメタカリを添加すればよい。

#### ロ 亜硫酸水素カリウム液を使用する場合

亜硫酸水素カリウム液は、メタカリの水溶液です。酸素にさらされると、酸化されてしまいますので、なるべく早く使ってください。

#### ハ 亜硫酸ガスを吹き込む場合

亜硫酸ガスを酒類等に直接吹き込む場合、その方法により添加量を適切に見積もった上で使用する、ないしは添加量を適切に計算し記録してください。

例えば、亜硫酸ガスの吹き込み前と吹き込み後の亜硫酸ガスポンベの重量を重量計で測定し、減少量から添加量を計算してください。

亜硫酸ガスポンベから分注器（耐圧容器）に一度移しとって使用する場合も、分注器の元の重さと亜硫酸を移しとった後の重さを重量計で測定し、移しとった量から計算してください。

分注器の容量表示で添加量を判断する場合は、添加する亜硫酸の重量を液状亜硫酸の密度（15℃において 1.396 g/ml）で割って、必要な容量を求めてください。亜硫酸は密度が大きいので、換算を行わないと、必要以上に亜硫酸を添加することになってしまいますので注意してください。

例1：果汁 1,000 ℓに亜硫酸ガスを吹き込んだところ、ポンベの重量が 60 g (=60,000 mg)減少していた場合、 $60,000(\text{mg}) \div 1,000(\ell) = 60(\text{mg}/\ell)$  添加したことになる。

例2：果汁 1,000 ℓに、分注器を使って、亜硫酸を 50 mg/ℓ添加する場合。

- ① 必要な亜硫酸重量を計算する。 $1,000(\ell) \times 50(\text{mg}/\ell) = 50,000(\text{mg}) = 50(\text{g})$
- ② 重量を容量に換算する。 $50(\text{g}) \div 1.396(\text{g}/\text{ml}) = 35.8(\text{ml})$   
つまり、分注器の容量表示で、約 36 ml添加すればよい。

## ニ 亜硫酸水を調整して使用する場合

亜硫酸ガスから亜硫酸水を調製して果汁等に添加する場合は、当該亜硫酸水の比重を測定し、別表2により亜硫酸濃度を求め、その上で別表1により目的亜硫酸濃度に要する亜硫酸量の添加量を適切に見積もった上で使用してください。なお、別表2は、メタカリの水溶液には適用できません。

例：果汁 100 ℓに亜硫酸を 30 mg/ℓ添加するため、亜硫酸水を調製したところ、当該亜硫酸水の比重が 1.023 であった場合

- ① 別表2から当該亜硫酸水の亜硫酸濃度を求めると約4%となる。
- ② 別表1から当該亜硫酸水の添加量は、75 mlと求められる。

## ホ 亜硫酸水素アンモニウム水を使用する場合

亜硫酸水素アンモニウム水は、ブドウを主原料とした果実酒及び甘味果実酒の製造工程中に使用することができます。

亜硫酸水素アンモニウム水の使用量は、亜硫酸水素アンモニウムとして、ぶどう酒 1 ℓ当たり 0.2 g 以下（濃縮されたものは希釈後の容量として換算）とされていますので、使用に当たっては亜硫酸水素アンモニウムの含有量を確認し、使用量を見積もった上で使用してください。

なお、亜硫酸水素アンモニウム水をメタカリ等と併用する場合は、二酸化硫黄として 0.35 g/kg 以上残存しないよう、注意してください。

## ヘ 硫黄燻蒸の場合

添加された亜硫酸量を適切に見積もることが困難であることから、なるべく容器殺菌にのみ使用してください。225 ℓの樽に少なくとも 5～7 g の硫黄を燃焼させる必要があるとされます。なお、容器を硫黄燻蒸した後に酒類を充填する場合は、亜硫酸量を確実に測定してください。

## (3) 各製造工程における注意点

### イ 原料関係

- (イ) 自社栽培のブドウを使用する場合、収穫後に亜硫酸（メタカリ）を使用するかどうかを判断してください。
- (ロ) 外部から購入したブドウを使用する場合、亜硫酸（メタカリ）の使用の有無を確認してください。
- (ハ) 果汁を購入して使用する場合も、亜硫酸が添加されているものがありますので注意してください。

ロ 仕込時

最近では、仕込時に亜硫酸を添加しない場合もあるようですが、原料の状態などによって適宜判断してください。高温、低酸度（高 pH）、腐敗果が多い場合や、プレス画分が多い果汁の場合は多めに添加する必要があります。腐敗果が多い場合は、付着している微生物の数が多いだけでなく、これらの微生物が生成した成分が亜硫酸と結合し、結合型亜硫酸の割合が増えるため、通常の 1.5～2 倍の量を添加します。

一般的な亜硫酸使用量は以下の通りです。

| 区分              | 赤           | 白           |
|-----------------|-------------|-------------|
| 健全なブドウ果、糖度普通、高酸 | 50 mg/ℓ     | 50 mg/ℓ     |
| 健全なブドウ果、糖度高、低酸  | 50～80 mg/ℓ  | 60～80 mg/ℓ  |
| 腐敗果多め           | 80～100 mg/ℓ | 80～100 mg/ℓ |

出典：Handbook of Enology vol.1

(イ) 白ワインの場合

圧搾後に果汁に添加するのが、一般的です。褐変防止の観点から、なるべく早い時期に添加することが望ましいのですが、破碎直後に添加すると、亜硫酸が十分に行き渡らない、亜硫酸が固形分にトラップされる、不必要に果皮からフェノール化合物等が抽出される等の問題があります。スキンコンタクトを行う場合でも、基本的には、低温で管理し、圧搾後に亜硫酸を添加しますが、微生物汚染を防ぐために、果実の破碎後に直ちに亜硫酸を添加する例もあります。なお、果汁の清澄化を行う場合、使用する亜硫酸量を減らすことができます。

(ロ) 赤ワインの場合

果実の破碎後、直ちに亜硫酸添加を行うのが一般的です。メタカリを粉末のまま添加したり、亜硫酸ガスを直接吹き込んだりする場合、亜硫酸が十分に行き渡らず、その効果が局所的になる可能性がありますので、水溶液にして添加した方が良いとされています。メタカリは、使用の直前に水に溶かし、10%程度の水

溶液にして使用します。

#### ハ 発酵終了時～貯蔵～瓶詰め

添加前に分析を行って、亜硫酸濃度を把握した上で、必要な量の亜硫酸を添加してください。糖分が残っているものについては、多めに亜硫酸を添加する必要があります。

一般的に必要とされる「遊離型」亜硫酸濃度については、以下のとおりです。

| 使用のタイミング | 赤          | 白（ドライ）     | 白（甘口）      |
|----------|------------|------------|------------|
| 貯蔵時      | 20～30 mg/ℓ | 30～40 mg/ℓ | 40～80 mg/ℓ |
| ビン詰め時    | 10～30 mg/ℓ | 20～30 mg/ℓ | 30～50 mg/ℓ |

出典：Handbook of Enology vol.1

マロラクティック発酵を行う場合は、マロラクティック発酵終了後に添加します（マロラクティック発酵は、20～60 mg/ℓの結合型亜硫酸でも阻害されます）。

なお、発酵終了後のワインに初めて亜硫酸を添加する場合、ワイン中に遊離型亜硫酸は、ほとんど残っておらず、発酵中に生成したアルデヒドなどの亜硫酸と結合する成分が多く含まれているため、添加した亜硫酸のおよそ半分しか遊離型亜硫酸にならないとされます。したがって、必要な遊離型亜硫酸濃度にするためには、およそ2倍の量の亜硫酸を添加する必要があります。

ワインに亜硫酸を添加した後は、遊離型亜硫酸は徐々に減ってきます。貯蔵中は、数ヶ月に1度（オリ引き時などに）亜硫酸分析を行い、上記の濃度を目安に亜硫酸を追加してください。この場合、亜硫酸と結合する成分の多くは、既に亜硫酸と結合していますので、添加した亜硫酸の多くは遊離型亜硫酸となります。どれくらいが遊離型亜硫酸になるかについては、ほとんどが遊離型亜硫酸になるという意見と70%程度が遊離型亜硫酸になるとの意見があるようです。実際に遊離型亜硫酸となる亜硫酸の割合は、ワインの状態によっても異なりますので、添加後にも分析を行って、添加量が適切だったか確認し、足りない場合は追加してください。

なお、分析の際は、総亜硫酸の分析も行い、基準値を超えないように注意してください。

#### (参考) 蒸留酒（ブランデー等）の製造

ブランデー蒸留用に製造するワインには、通常、亜硫酸の添加を行いません。亜硫酸を添加すると酵母によるアセトアルデヒドの生成が増え、これが、蒸留によって濃縮して、不快な香味が生じることや、亜硫酸が蒸留器の銅を腐食するためです。

ワインのオリやプレス区分など亜硫酸を添加した酒類を蒸留する場合や、粕取りブランデーを製造する場合などは、蒸留によって亜硫酸が濃縮しますので、注意が必要です。このような場合は、蒸留後に必ず分析を行って、亜硫酸濃度を確認してください。なお、初留を多めにカットすることで、亜硫酸を減らすことができます。また、樽にしばらく貯蔵すると、亜硫酸が徐々に減少すると言われています。

#### (4) 亜硫酸の使用量を減らすには（まとめ）

食品衛生法上の面からも品質の面からも亜硫酸の過剰な使用は慎むべきです。次のような点に注意して製造工程を適切に管理していくことで、亜硫酸の使用を少なくすることができます。

- ① 適熟期に収穫したブドウを使用すること。
- ② ブドウを冷却すること。
- ③ 健全で、病気のないブドウを使用すること
- ④ 果汁やワインを移動するときは、なるべく空気に触れないようにすること。
- ⑤ 貯蔵時は、端桶にならないよう注意すること。
- ⑥ 低温で処理を行うこと。
- ⑦ 製造設備や製造場内を清潔に保つこと。

### 3 亜硫酸の分析について

亜硫酸を添加する前には、仕込時に初めて亜硫酸を使用する場合を除き、必ず分析を行って、必要な添加量を見積もる必要があります。また、添加後には、添加量が適切であったか確認するために再度分析をしてください（添加した亜硫酸がアルデヒド等と結合して平衡に達するので、添加後、1日～数日経ってから）。

工程管理のためには、遊離型亜硫酸の分析だけでも十分ですが、食品衛生法で規制されるのは、結合型亜硫酸も含めた総亜硫酸量になるので、適宜、総亜硫酸の分析も行ってください。特に、瓶詰時の分析では、総亜硫酸量の測定は必須です。



### (参考) 分析時の注意点

国税庁所定分析法(ランキン法)により亜硫酸を分析する場合は、以下の点について留意してください。

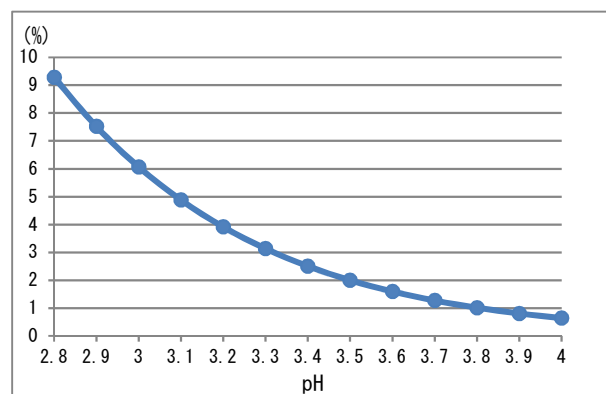
- ① 吸引スピードは一定量(約1,000 ml/min:泡がかなり立つレベル)を維持すること(分析値の低下につながる)。
- ② 冷却水を流すことを失念しないこと(分析値の低下につながる)。
- ③ 配管接合部に漏れがないこと(分析値の低下につながる)。
- ④ 水酸化ナトリウムについては、力価が十分あるものを使用すること(分析値の上昇につながる)。
- ⑤ 過酸化水素水については、低温で保存し、還元力が十分にあるものを使用すること。また、0.3%過酸化水素水は使用の都度調製すること(分析値の低下につながる)。

## 4 (発展) pHによる分子状SO<sub>2</sub>の管理

図1で説明したように、亜硫酸は、遊離型亜硫酸と結合型亜硫酸に分けられ、遊離型亜硫酸は更に亜硫酸水素イオン(HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>)の状態と分子状SO<sub>2</sub>の状態に分けられます。このうち、殺菌や制菌作用が特に大きいのは、分子状SO<sub>2</sub>です(酵母に対する抗菌効果はHSO<sub>3</sub><sup>-</sup>の数百倍とされます)。したがって、効果的な亜硫酸の使用に当たっては、分子状SO<sub>2</sub>濃度の把握が重要になります。

遊離型亜硫酸濃度は、分析で求めることができますが、分子状SO<sub>2</sub>の濃度をどのように把握したらよいでしょうか。図2は、pHと遊離型亜硫酸中の分子状SO<sub>2</sub>の割合を示したのですが、分子状SO<sub>2</sub>の割合は、pHに依存し、pHが低い(酸性である)ほど分子状SO<sub>2</sub>の割合が高く、pHが高いほど分子状SO<sub>2</sub>の割合が低くなります。つまり、pHを測定すれば、遊離型亜硫酸のうちどれくらいが分子状SO<sub>2</sub>であるかが分かります。逆に、目的とする分子状SO<sub>2</sub>の濃度に対して、必要とされる遊離型亜硫酸の濃度が求められることになります。

図2 遊離型亜硫酸中の分子状SO<sub>2</sub>の割合



ワインにおいて、十分な抗菌活性を得るのに必要な分子状 SO<sub>2</sub> は、白ワインで 0.8 mg/ℓ、赤ワインで 0.6 mg/ℓ 以上とされます。一方で、分子状 SO<sub>2</sub> が 2.0 mg/ℓ を超えてしまうと、亜硫酸臭がするおそれがあります。次の表は、各 pH において、分子状 SO<sub>2</sub> 濃度が 0.6 mg/ℓ、0.8 mg/ℓ、2.0 mg/ℓ となるために必要な遊離型亜硫酸の濃度を示しています。例えば、pH が 3.4 であれば、遊離型亜硫酸の必要濃度は、赤ワインの場合で 24 mg/ℓ、白ワインの場合で 32 mg/ℓ です。亜硫酸臭を考慮すると遊離型亜硫酸濃度は、80 mg/ℓ 以下に抑える必要があります。

| pH  | 必要な遊離型亜硫酸の濃度(mg/L)                |                                   |                                     |
|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
|     | 分子状SO <sub>2</sub> が0.6mg/Lの場合(赤) | 分子状SO <sub>2</sub> が0.8mg/Lの場合(白) | 分子状SO <sub>2</sub> が2.0mg/Lの場合(最大値) |
| 2.8 | 6                                 | 9                                 | 22                                  |
| 2.9 | 8                                 | 11                                | 27                                  |
| 3.0 | 10                                | 13                                | 33                                  |
| 3.1 | 12                                | 16                                | 41                                  |
| 3.2 | 15                                | 20                                | 51                                  |
| 3.3 | 19                                | 26                                | 64                                  |
| 3.4 | 24                                | 32                                | 80                                  |
| 3.5 | 30                                | 40                                | 100                                 |
| 3.6 | 38                                | 50                                | 125                                 |
| 3.7 | 47                                | 63                                | 157                                 |
| 3.8 | 59                                | 79                                | 197                                 |
| 3.9 | 74                                | 99                                | 248                                 |
| 4.0 | 94                                | 125                               | 312                                 |

出典：酒うつわ研究 08 V p10-11(きた産業株)

(注) 表は、アルコール分 0 %、温度 20℃ の場合のものです。実際には、HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> と分子状 SO<sub>2</sub> の割合は、pH だけでなく、アルコール度数や温度によっても変化します。しかし、アルコール分 14 度前後、温度 13～14℃ 程度であれば、実務上、この表を用いて問題ありません。

なお、pH が低いほど分子状 SO<sub>2</sub> の割合が増えることから、果汁やワインの pH が高い場合は、酒石酸によって補酸し、pH を下げることにより、添加する亜硫酸の効果をより高めることができます。

以上のように、pH を測定することで、有効な遊離型亜硫酸濃度をよりの確に把握することができることから、亜硫酸添加の前後においては、亜硫酸濃度の分析に加え、pH 計によって pH を把握することをお勧めします。

(参考文献)

- 山梨県工業技術センター (2000) 「葡萄酒醸造法」
- 後藤奈美 (2008) 「ワイン醸造の基礎－亜硫酸の話－」酒うつわ研究 08 V p10-1, きた産業㈱
- 横塚弘毅 (1994) 「ワインの製造技術」山梨日日新聞社
- Boulton, R. B. et al. (1996) *Principles and Practices of Winemaking*. Chapman & Hall.
- Jackson, R. S. (2008) *Wine Science 3rd ed: Principles and Applications*. Academic Press.
- Jacobson, J. L. (2006) *Introduction to Wine Laboratory Practices and Procedures*. Springer.
- Margalit, Y. (1996) *Winery Technology & Operations: A Handbook for Small Wineries*. The Wine Appreciation Guild Ltd.
- Riberéau-Gayon, P. et al. (2006) *Handbook of Enology vol. 1*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Riberéau-Gayon, P. et al. (2006) *Handbook of Enology vol. 2*. John Wiley & Sons, Ltd.

## 5 終わりに

亜硫酸の適正使用についてご不明な点やご質問等ございましたら、所轄の国税局鑑定官室までお問合せください。

鑑定官室では、その他、酒類製造に関する技術的な相談等に応じております。ご質問等ございましたらお気軽にご相談ください。

|              |              |               |              |
|--------------|--------------|---------------|--------------|
| 札幌国税局 鑑定官室   | 011-231-5011 | 大阪国税局 鑑定官室    | 06-6941-5331 |
| 仙台国税局 鑑定官室   | 022-263-1111 | 広島国税局 鑑定官室    | 082-221-9211 |
| 関東信越国税局 鑑定官室 | 048-600-3111 | 高松国税局 鑑定官室    | 087-831-3111 |
| 東京国税局 鑑定官室   | 03-3542-2111 | 福岡国税局 鑑定官室    | 092-411-0031 |
| 金沢国税局 鑑定官室   | 076-231-2131 | 熊本国税局 鑑定官室    | 096-354-6171 |
| 名古屋国税局 鑑定官室  | 052-951-3511 | 沖縄国税事務所 主任鑑定官 | 098-867-3601 |

別表1 目的SO<sub>2</sub>濃度に要するピロ亜硫酸カリウム又はSO<sub>2</sub>水の添加量

| SO <sub>2</sub><br>ppm | 100ℓ に対する 所 容 量   |                         |       |       |       |        |
|------------------------|---|-------------------------|-------|-------|-------|--------|
|                        | ピロ亜硫酸カリウム<br>K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | SO <sub>2</sub> 水 の 濃 度 |       |       |       |        |
|                        |   | 5 %                     | 4 %   | 3 %   | 2 %   | 1 %    |
| 10                     | 2 g   | 20 ml                   | 25 ml | 33 ml | 50 ml | 100 ml |
| 20                     | 4   | 40                      | 50    | 70    | 100   | 200    |
| 30                     | 6   | 60                      | 75    | 100   | 150   | 300    |
| 40                     | 8   | 80                      | 100   | 133   | 200   | 400    |
| 50                     | 10  | 100                     | 125   | 167   | 250   | 500    |
| 60                     | 12  | 120                     | 150   | 200   | 300   | 600    |
| 70                     | 14  | 140                     | 175   | 233   | 350   | 700    |
| 80                     | 16  | 160                     | 200   | 267   | 400   | 800    |
| 90                     | 18  | 180                     | 225   | 300   | 450   | 900    |
| 100                    | 20  | 200                     | 250   | 333   | 500   | 1,000  |
| 125                    | 25  | 250                     | 313   | 417   | 625   | 1,250  |
| 150                    | 30  | 300                     | 375   | 500   | 750   | 1,500  |
| 175                    | 35  | 350                     | 438   | 583   | 875   | 1,750  |
| 200                    | 40  | 400                     | 500   | 667   | 1,000 | 2,000  |
| 225                    | 45  | 450                     | 563   | 750   | 1,125 | 2,250  |
| 250                    | 50  | 500                     | 625   | 833   | 1,250 | 2,500  |
| 275                    | 55  | 550                     | 688   | 925   | 1,375 | 2,750  |
| 300                    | 60  | 600                     | 750   | 1,000 | 1,500 | 3,000  |
| 325                    | 65  | 650                     | 813   | 1,083 | 1,625 | 3,250  |
| 350                    | 70  | 700                     | 875   | 1,167 | 1,750 | 3,500  |

- (注) 1. 小数以下1位まで算出、4捨5入した。  
 2. 食品衛生法では、ブドウ酒1kgについて二氧化硫(SO<sub>2</sub>)として0.35g以上含有することはゆるされないの注意すること。

出典：「葡萄酒醸造法」山梨県工業技術センター

※ SO<sub>2</sub>の単位「ppm」は、実務上は、「mg/ℓ」と同じとみなしてよい。

別表2 亜硫酸（SO<sub>2</sub>）水の比重とSO<sub>2</sub>の濃度

| SO <sub>2</sub> % | 比 重<br>d15/15 | SO <sub>2</sub> % | 比 重<br>d15/15 | SO <sub>2</sub> % | 比 重<br>d15/15 |
|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|
| 0.5               | 1.0028        | 4.0               | 1.0221        | 7.5               | 1.0401        |
| 1.0               | 1.0056        | 4.5               | 1.0248        | 8.0               | 1.0426        |
| 1.5               | 1.0085        | 5.0               | 1.0275        | 8.5               | 1.0450        |
| 2.0               | 1.0113        | 5.5               | 1.0302        | 9.0               | 1.0474        |
| 2.5               | 1.0141        | 6.0               | 1.0328        | 9.5               | 1.0497        |
| 3.0               | 1.0168        | 6.5               | 1.0353        | 10.0              | 1.0520        |
| 3.5               | 1.0194        | 7.0               | 1.0377        |                   |               |

※ 亜硫酸ガスから亜硫酸水を調整した場合の濃度。亜硫酸水素カリウム液（メタカリの水溶液）には適用不可。

出典：「葡萄酒醸造法」山梨県工業技術センター（一部改変）