

酒類製造における亜硫酸の適正使用について

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、亜硫酸には、食品衛生法によって、使用量の最大限度（果実酒、甘味果実酒、雑酒については 0.35g/kg、その他の品目の酒類については 0.03g/kg）が定められており、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、取扱い上の注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

直接添加できるものは、メタ重亜硫酸カリウム（ピロ亜硫酸カリウム。以下「メタカリ」）、二酸化硫黄（亜硫酸ガス）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、食品衛生法により、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。

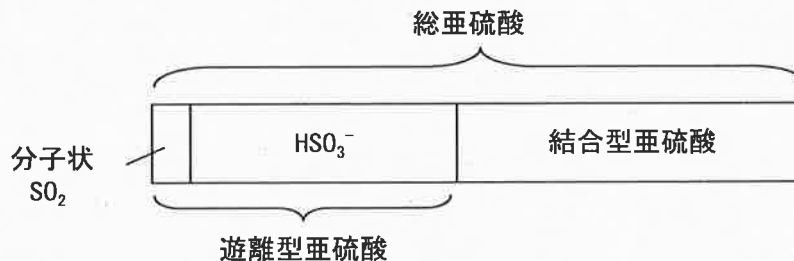
別添には、亜硫酸の一般性質や、果実酒を例として具体的な使用上の留意点等をまとめてありますので参考としてください。

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使用量の最大限度（以下、基準値）は、総亜硫酸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（HSO₃⁻）の状態と分子状SO₂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1000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℃における密度

※ 15℃における密度 = 酒類等の比重 (15/4℃) ÷ 0.99997
= 酒類等の比重 (15/15℃) ÷ 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 228.3g/ℓ、30℃の水には 78.1g/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15-40mg/ℓと言われていますが、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SO₂で、分子状SO₂が2mg/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SO₂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(20~60mg/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」）の吹き込み
- ③亜硫酸水を調整して添加
- ④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 100ℓに亜硫酸を 30mg/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ボ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。

亜硫酸ガスボンベから分注器（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 1.396g/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 1,000ℓに亜硫酸ガスを吹き込んだところ、ボンベの重量が 60g(=60,000mg)減少していた場合、 $60,000 \text{ (mg)} \div 1,000 \text{ (ℓ)} = 60 \text{ (mg/ℓ)}$ 添加したことになる。

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

- ①必要な亜硫酸重量を計算する。 $1,000 \text{ (ℓ)} \times 50 \text{ (mg/ℓ)} = 50,000 \text{ (mg)} = 50 \text{ (g)}$

②重量を容量に換算する。 $50 \text{ (g)} \div 1.396 \text{ (g/ml)} = 35.8 \text{ (ml)}$

つまり、分注器の容量表示で、約 36ml 添加すればよい。

ハ 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 100l に亜硫酸を 30mg/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、75ml と求められる。

ニ 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。225l の樽に少なくとも 5～7g 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	50mg/ℓ	50mg/ℓ
健全なブドウ果、糖度高、低酸	50～80mg/ℓ	60～80mg/ℓ
腐敗果多め	80～100mg/ℓ	80～100mg/ℓ

出展：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るようです。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言われています。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	20～30mg/ℓ	30～40mg/ℓ	40～80mg/ℓ
ビン詰め時	10～30mg/ℓ	20～30mg/ℓ	30～50mg/ℓ

出展：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、20～60mg/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。

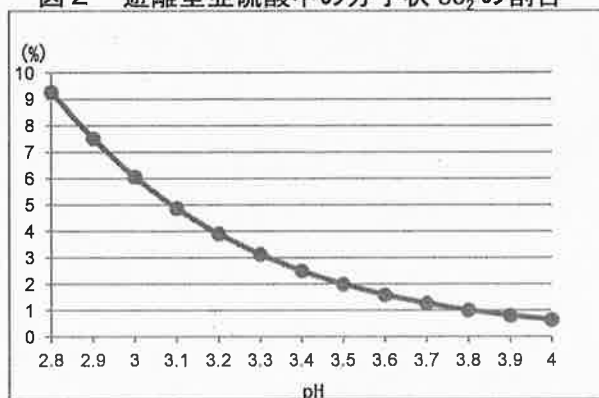
- ① 吸引スピードは一定量(約 1000ml/min: 泡がかなり立つレベル)を維持すること(分析値の低下につながる)。
- ② 冷却水を流すことを失念しないこと(分析値の低下につながる)。
- ③ 配管接合部に漏れがないこと(分析値の低下につながる)。
- ④ 水酸化ナトリウムについては、力価が十分あるものを使用すること(分析値の上昇につながる)。
- ⑤ 過酸化水素水については、低温で保存し、還元力が十分にあるものを使用すること。また、0.3%過酸化水素水は使用の都度調製すること(分析値の低下につながる)。

4 (発展) pHによる分子状SO₂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(HSO₃⁻)の状態と分子状SO₂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SO₂です(酵母に対する抗菌効果はHSO₃⁻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SO₂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SO₂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SO₂の割合を示したのですが、分子状SO₂の割合は、pHに依存し、pHが低い(酸性である)ほど分子状SO₂の割合が高く、pHが高いほど分子状SO₂の割合が低く

図2 遊離型亜硫酸中の分子状SO₂の割合



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_2 であるかが分かります。逆に、目的とする分子状 SO_2 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。

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_2 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_2 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_2 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_2 が 0.6 mg/L の場合(赤)	分子状 SO_2 が 0.8 mg/L の場合(白)	分子状 SO_2 が 2.0 mg/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

出展：
酒うつわ研究 08 V
p10-11(きた産業㈱)

(注) 表は、アルコール分 0 %、温度 20°C の場合のものです。実際には、 HSO_3^- と分子状 SO_2 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 $13\sim 14^\circ\text{C}$ 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_2 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も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的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)

分子状 SO₂ 濃度を計算してくれるウェブサイトも公開されています。

http://www.oenodev.com/outils_SO2L1.asp

Calcul du SO₂ actif (moléculaire)
en fonction du pH, de la température, de l'alcool et correction du SO₂ libre.

Attention : écrire les chiffres à décimales avec UN POINT et non une virgule

Les champs de saisie sont situés dans les zones claires ; les champs calculés sont situés dans les zones foncées.
Renseigner les champs de saisie et cliquer sur le bouton "Calculer".

pH 	T°C 	SO₂ actif (mg/L)
SO₂ libre (mg/L) (遊離型亜硫酸濃度) 	Alcool (% Vol.) (アルコール度数) 	
Calculer Effacer	Protection Minimale SO ₂ actif = 0,4 mg/L	Protection Maximale SO ₂ actif = 0,6 mg/L
計算	SO₂ libre nécessaire (mg/L) : Correction du SO₂ libre (mg/L) : 	SO₂ libre nécessaire (mg/L) : Correction du SO₂ libre (mg/L) :

Oenodev **Notre offre** **Aide à la décision** **SAV**
Accueil | Légai & crédits | Plan du site | Contact
Copyright 1995-2010 Oenodev. Tous droits réservés.

分子状 SO₂ 濃度の計算結果

分子状 SO₂ が 0.6mg/L となるのに必要な遊離型亜硫酸濃度

遊離型亜硫酸があとどれくらい必要か

pH、品温 (T°C)、遊離型亜硫酸濃度、アルコール度数を入力し **Calculer** (計算) をクリックすると、分子状 SO₂ 濃度を計算してくれます。

(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.

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、〇〇国税局鑑定官
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。

(連絡先)

〇〇国税局 鑑定官室

〒***-**** 〇〇

TEL **-****-**** (内線****)

別表1 目的 SO₂ 濃度に要するピロ亜硫酸カリウム又は SO₂ 水の添加量

SO ₂ ppm	100 ℓ に 対 す る 所 容 量					
	ピロ亜硫酸カリウム K ₂ S ₂ O ₅	SO ₂ 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1 kgについて二酸化イオウ (SO₂) として0.35 g 以上含有することはゆるされないので注意すること。

出展：「葡萄酒醸造法」山梨県工業技術センター

※ SO₂ の単位「ppm」は、ここでは、「mg/ℓ」と同じとみなしてよい。

別表 2 亜硫酸（SO₂）水の比重と SO₂ の濃度

SO ₂ %	比 重 d15/15	SO ₂ %	比 重 d15/15	SO ₂ %	比 重 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。メタカリの水溶液には適用不可。

出展：「葡萄酒醸造法」山梨県工業技術センター（一部改変）

(参考) 亜硫酸に係る関係法令 (抄)

食品衛生法

(定義)

第四条 ② この法律で添加物とは、食品の製造の過程において又は食品の加工若しくは保存の目的で、食品に添加、混和、湿潤その他の方法によって使用する物をいう。

(添加物等の販売等の制限)

第十条 人の健康を損なうおそれのない場合として厚生労働大臣が薬事・食品衛生審議会の意見を聴いて定める場合を除いては、添加物（天然香料及び一般に食品として飲食に供されている物であつて添加物として使用されるものを除く。）並びにこれを含む製剤及び食品は、これを販売し、又は販売の用に供するために、製造し、輸入し、加工し、使用し、貯蔵し、若しくは陳列してはならない。

(食品又は添加物の基準、規格の設定等)

第十一条 厚生労働大臣は、公衆衛生の見地から、薬事・食品衛生審議会の意見を聴いて、販売の用に供する食品若しくは添加物の製造、加工、使用、調理若しくは保存の方法につき基準を定め、又は販売の用に供する食品若しくは添加物の成分につき規格を定めることができる。

② 前項の規定により基準又は規格が定められたときは、その基準に合わない方法により食品若しくは添加物を製造し、加工し、使用し、調理し、若しくは保存し、その基準に合わない方法による食品若しくは添加物を販売し、若しくは輸入し、又はその規格に合わない食品若しくは添加物を製造し、輸入し、加工し、使用し、調理し、保存し、若しくは販売してはならない。

(表示の基準の設定等)

第十九条 内閣総理大臣は、一般消費者に対する食品、添加物、器具又は容器包装に関する公衆衛生上必要な情報の正確な伝達の見地から、消費者委員会の意見を聴いて、販売の用に供する食品若しくは添加物又は前条第一項の規定により規格若しくは基準が定められた器具若しくは容器包装に関する表示につき、必要な基準を定めることができる。

② 前項の規定により表示につき基準が定められた食品、添加物、器具又は容器包装は、その基準に合う表示がなければ、これを販売し、販売の用に供するために陳列し、又は営業上使用してはならない。

食品衛生法施行規則

(健康を損なうおそれのない添加物)

第十二条 法第十条の規定により人の健康を損なうおそれのない添加物を別表第一のとおりとする。

別表第一 (第十二条関係)

二百六十 二酸化硫黄 (別名無水亜硫酸)

三百一 ピロ亜硫酸カリウム (別名亜硫酸水素カリウム又はメタ重亜硫酸カリウム)

食品衛生法第十九条第一項の規定に基づく表示の基準に関する内閣府令

(健康を損なうおそれのない添加物)

第一条 食品衛生法（以下「法」という。）第十九条第一項の規定により、表示を行なうべき食品又は添加物は、他の法令に定めるもののほか、次の各号に掲げるものとする。

二 酒精飲料（酒精分一容量パーセント以上を含有する飲料（溶解して酒精分一容量パーセント以上を含有する飲料とすることができる粉末状のものを含む。）をいう。）

2 前項（第十一号の二を除く。）に定める食品又は添加物であって販売の用に供するものは、次に掲げる事項を容器包装（容器包装が小売のために包装されている場合は、当該包装。第五条から第八条まで、第十六条及び第十九条において同じ。）を開かないでも容易に見ることができるように当該容器包装又は包装の見やすい場所に記載しなければならない。

五 添加物（栄養強化の目的で使用されるもの、加工助剤（食品の加工の際に添加される物であって、当該食品の完成前に除去されるもの、当該食品の原材料に起因してその食品中に通常含まれる成分と同じ成分に変えられ、かつ、その成分の量を明らかに増加させるものではないもの又は当該食品中に含まれる量が少なく、かつ、その成分による影響を当該食品に及ぼさないものをいう。）及びキャリーオーバー（食品の原材料の製造又は加工の過程において使用され、かつ、当該食品の製造又は加工の過程において使用されない物であって、当該食品中には当該物が効果を発揮することができる量より少ない量しか含まれていないものをいう。）を除く。以下この号において同じ。）であって別表第三の中欄に掲げる物として使用されるものを含む食品にあっては当該添加物を含む旨及び同表当該下欄に掲げる表示並びにその他の添加物を含む食品にあっては当該添加物を含む旨

食品、添加物等の規格基準

食品衛生法（昭和二十二年法律第二百三十三号）第七条第一項及び第十条〔現行＝一一一条一項及び一八条＝平成一五年五月法律五五号により改正〕の規定に基き、食品、添加物等の規格基準を次のように定め、食品、添加物、器具及び容器包装の規格及び基準（昭和二十三年七月厚生省告示第五十四号。以下「旧規格基準」という。）及び食品衛生試験法（昭和二十三年十二月厚生省告示第百六号）は廃止する。

F 使用基準

添加物一般

1. 別に規定するもののほか、添加物の製剤に含まれる原料たる添加物について、使用基準が定められている場合は、当該添加物の使用基準を当該製剤の使用基準とみなす。
2. 次の表の第1欄に掲げる添加物を含む第2欄に掲げる食品を、第3欄に掲げる食品の製造又は加工の過程で使用する場合は、それぞれ第1欄に掲げる添加物を第3欄に掲げる食品に使用するものとみなす。

第 1 欄	第 2 欄	第 3 欄
二酸化硫黄、ピロ亜硫酸 カリウム	果実酒	第 2 欄に掲げる食品以外 の食品

(以下使用基準より抜粋)

品名	分類	使用基準		
		使用できる食品等	使用量等の最大 限度	使用制限
<u>二酸化硫黄</u> <u>ピロ亜硫酸</u> <u>カリウム</u>	漂白剤 保存料 酸化防止剤	<u>果実酒</u> (果実酒の製造に用いる酒精分 1 容量パーセント以上を含有する果実搾汁およびこれを濃縮したものを除く) <u>雑酒</u>	<u>0.35g/kg 未満</u>	ごま、豆類及び野菜に使用してはならない 使用基準に従って当該添加物を使用したかんぴょう、乾燥果実等左にあげた食品を用いて製造加工された「その他の食品」であって二酸化硫黄としての残存量が 0.030 g/kg 以上残存している場合は、その残存量以下
		<u>その他の食品</u> 〔※果実酒、甘味果実酒、雑酒以外の酒類が該当〕	<u>0.030g/kg 未満</u>	

酒税法施行規則

第 13 条

8 酒類の保存のため、次の各号に掲げる品目の酒類に当該各号に定める物品を混和したときは、それぞれ新たに酒類を製造したものとみなさないものとし、当該混和後の酒類の品目は、当該混和前の酒類の品目とみなす。

- 一 清酒 乳酸、こはく酸又はりんご酸
- 二 果実酒又は甘味果実酒 酒石酸又はメタ重亜硫酸カリウム
- 三 国税庁長官が指定する品目の酒類 国税庁長官が指定する物品

酒類保存のため酒類に混和することができる物品の指定告示の制定について

別紙 国税庁告示第5号

酒税法施行規則（昭和37年大蔵省令第26号）第13条第8項第3号の規定に基づき、酒類の保存のため、国税庁長官が指定する物品を混和することができる酒類の品目は、次の表の上欄に掲げるものとし、当該酒類に混和することができる物品は、当該下欄に掲げる物品とするとともに、平成9年5月1日から適用する。

なお、昭和37年4月13日付国税庁告示第6号は廃止する。

平成9年5月1日

酒類の品目	混和することができる物品名
全酒類	活性炭、フィチン酸、寒天、ゼラチン、アルギン酸ナトリウム、カラギナン、ベントナイト、活性白土、ケイソウ土、微小繊維状セルロース、小麦粉、グルテン、卵白、柿タンニン、タンニン、二酸化ケイ素、ポリビニルポリピロリドン、コラーゲン、パパイン、プロテアーゼ、キトサン、エンドウたんぱく、エリソルビン酸、エリソルビン酸ナトリウム、窒素、ウレアーゼ、炭酸カルシウム、炭酸カリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウム、アンモニア又はイオン交換樹脂
みりん	ペクチナーゼ
ビール又は発泡酒	木材チップ、L-アスコルビン酸、L-アスコルビン酸ナトリウム又はピロ亜硫酸カリウム
果実酒又は甘味果実酒	ペクチナーゼ、ヘミセルラーゼ、 β -グルカナーゼ、カゼイン、カゼインナトリウム、L-アスコルビン酸、L-アスコルビン酸ナトリウム、 <u>二酸化硫黄</u> 、DL-酒石酸水素カリウム、L-酒石酸水素カリウム、ソルビン酸、ソルビン酸カリウム又はアラビアガム

酒税法関係法令解釈通達

第3条 その他の用語の定義

（共通事項）

7 酒類の原料として取り扱わない物品

次に掲げる物品は、酒類の原料として取り扱わない。

なお、その使用について食品衛生法の適用を受けることに留意する。

- (1) 健全な酒母の育成を図るための手段として、酒母に加える培養酵母又は酵母に付随している必要最少量の培養液
- (2) 発酵を助成促進し又は製造上の不測の危険を防止する等専ら製造の健全を期する目的で、仕込水又は製造工程中に加える必要最少限の次の物品

- イ 酸類（乳酸（乳酸菌を含む。）、りん酸、りんご酸、無水亜硫酸、酒石酸）（平 17 課酒 1-63 改正）
- ロ 塩類（食塩、酸性りん酸カリウム、酸性りん酸カルシウム、りん酸アンモニウム、硫酸マグネシウム、硫酸カルシウム、メタ重亜硫酸カリウム、塩化カルシウム、塩化マグネシウム、硝酸カリウム、硫酸アンモニウム）
- ハ 除酸剤（炭酸カルシウム、アンモニア）
- ニ ビタミン類（チアミン塩酸塩）（平 17 課酒 1-63 追加）
- ホ 酵母発酵助成剤（不活性酵母、酵母エキス、酵母細胞壁、りん酸アンモニウム、硫酸マグネシウム、チアミン塩酸塩、葉酸、パントテン酸カルシウム、ナイアシン、ビオチンの全部又は一部で組成されるもの）（平 17 課酒 1-63 追加）
- ヘ 酸素、炭酸ガス（二酸化炭素）（平 17 課酒 1-63 追加）