2016 年度 産業保健調査研究報告書

山梨県における酸欠等危険防止のためのチェックリストの作成

2017年03月31日

独立行政法人労働者健康安全機構 山梨産業保健総合支援センター

研究員名簿

研究代表者
山梨産業保健総合支援センター

(産業保健相談員) 望月明彦

研究分担者 山梨産業保健総合支援センター

(所 長) 髙橋英尚

研究分担者 山梨産業保健総合支援センター

(産業保健相談員) 金子 誉

概要

酸欠に関してアンケート調査を実施した。その結果、以下の事実が判明した。

まず、ワイナリーは小規模零細の事業所が多かった。

多くの事業所において酸欠場所の存在は認識されているにもかかわらず、酸欠作業主 任者の選任が半分程度であった。

また、酸欠特別教育の実施も不十分であった。同時に、作業が作業者任せか、管理者が指示しているケースも多かった。作業手順書の作成も少なかった。

酸素濃度測定が実施されていない場合も多く、測定器のない場合もあった。

特に、本アンケートにおける最大の調査ポイントであるところの「過去において酸欠 事故等が発生した、退避した」という回答も多かった。

一方で、換気設備の保有は多いが、空気呼吸器の保有は相当少ないため、救助者の被 災リスクが高くなっていた。

次に、7 社のワイナリーにおいて訪問調査を実施した。その結果、以下の事実が判明 した。

大手ビールメーカーは、系列として山梨県にワイン事業所を抱えているが、産業保健 上の取り組みについて、管理体制、測定、換気等、酸欠則を遵守していた。

その一方で、小規模零細事業場が多いため、産業保健上の法令措置の遵守まで至っていない事業所が存在した。例えば、酸欠作業主任者の選任がなく、測定も実施されていない事業所も存在した。

それを踏まえて、酸欠等危険防止のためのチェックリストを作成した。 送付をお待ちしているという事業所もあった。活用されることを期待する。

目次		頁
第1章	はじめに	4
第2章	準備	5
第3章	本論	6
3. 1	アンケート調査と考察	6
3.2	訪問調査と考察	12
第4章 約	古論	17
4. 1	酸欠チェックリストの作成	17
4.2	今後の課題	27
参考文献		29

第1章 はじめに

山梨県内には約80社のワイナリーがあり、各社それぞれに違った味わいを持つワインを醸造するとともにワイナリー見学も盛んな華やかな地場産業である。

その一方で、ワインの製造現場は酸素欠乏症の危険をはじめ、酸化防止剤等の薬剤を使用するなど産業保健上の管理を必要とする職場であるが、製造工程に応じた対策の実態は定かではない。

このような認識に至ったのは、代表者が酸素欠乏危険作業主任者技能講習の講師を行った際、酸欠作業用の簡便な作業手順書の作成を望まれる等、選任された作業主任者が、自社でどのような作業手順を基に労働衛生管理を推進しているか疑問に感じていた経緯があったからである。

そこで、今般、地場産業であるワイン醸造業の製造工程・作業の実態を調査研究により把握するとともに、産業保健上の問題点を明らかにし、必要な対策が明らかとなるチェックリスト(酸欠対策を主眼)を作成することを目的とした。

チェックリストが使用されるようになれば、共通のプラットフォームの上に、自社で 改良を加えたよりよいものに改訂されて使用可能となることが期待される。

まず、事前調査により製造工程・作業工程を把握し、アンケート調査項目を特定した。 その上で、アンケートを実施し、労働衛生上の問題点を把握した。

次に、配布する文書により、研究の目的と内容、方法及び研究への協力は自由意思に 基づくことについて十分説明した。

実地調査は、同意の得られた数か所の事業場を選定した。

酸欠に対する具体的な取り組み状況を実地調査し、最終的に、酸欠作業主任者又は管理者のための簡便なチェックリストの基本項目を決定し、作業手順書をチェックリストの形式で作成した。

なお、本調査は産業保健調査研究倫理審査委員会の承認を得て行った。アンケート調査はすべて無記名で実施し、回答をもって調査への同意を得たと判断した。実地調査については、調査目的及び匿名性の確保について保障する旨を説明し、同意を得られた事業場に実施し、まとめにあたっては、事業場が特定されないよう配慮した。

第2章 準備

この論文で使う用語の定義については以下のとおりである。

「酸欠則」とは、「酸素欠乏症等防止規則」のことをいう。

「酸欠」もしくは「酸素欠乏」とは、空気中の酸素の濃度が18パーセント未満である状態をいう。

「酸素欠乏危険作業」とは、労働安全衛生法施行令別表第6に掲げる「酸素欠乏危険場所」における作業をいう。

ここで、ワイン製造所における"発酵タンク"は、労働安全衛生法施行令別表第6に掲げる酸素欠乏危険場所における「第8号_しょう油、酒類、もろみ、酵母その他発酵する物を入れてあり、又は入れたことのあるタンク、むろ又は醸造槽の内部」に相当するものとして論ずる。

第3章 本論

協会加盟の73社にアンケートを送付した。

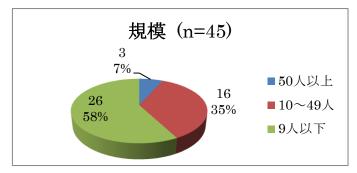
回答は47社(回答率64.4%)であった。

その内、アンケート 16 問全部に回答のあった会社は、40 社であった。一部、回答のなかった会社も、その他の回答については、考察の対象とした。

次に、アンケート調査回答のあった会社の内、協力の得られた7社を訪問調査した。

3-1. アンケート調査と考察

- ①労働者数について (n=45)
- 50 人以上の事業所数は少ない(3 社、7%)。小規模零細の事業所が多い。 安全衛生推進者の選任義務もない10 人未満の事業所も多い(26 社、58%)。



②安全衛生委員会の設置について (n=47)

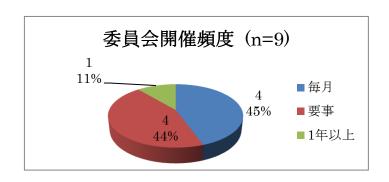
10 名以上の規模においても、安全衛生委員会を設置している(9 社、19%)。



③安全衛生委員会の開催頻度について (n=9)

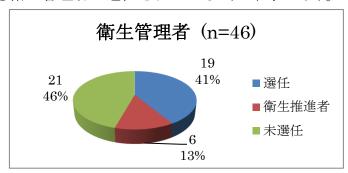
毎月委員会を開催している事業所もある(4社、45%)。

委員会をほとんど開催していない事業所もある(1社、11%)。



④衛生管理者等の選任について (n=46)

規模が小さくても衛生管理者が選任されている(19社、41%)。



⑤産業医の選任について (n=47)

規模が小さくても産業医が選任されている(8社、17%)。



⑥酸素欠乏危険場所について (n=47)

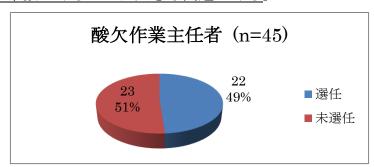
多くの事業所において、酸欠場所の存在は認識されている(44社、94%)。



⑦酸素欠乏危険作業主任者の選任について (n=45)

酸欠作業主任者の選任は半分程度である(22社、49%)。

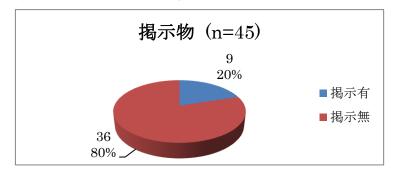
前問で酸欠場所の存在をほとんどの事業所が認識しているにもかかわらず、<u>酸欠作業</u> 主任者の未選任が半数であることは大きな問題である。



⑧酸欠危険場所への掲示物について (n=45)

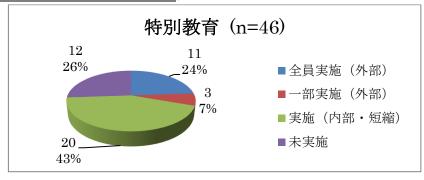
立入禁止等の掲示物は少ない (9 社、20%)。「等」については、酸欠作業主任者の氏名の掲示を設問した。

衛生管理体制の情報開示に問題が残る。



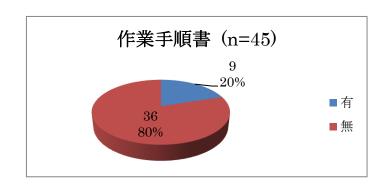
⑨特別教育の実施について (n=46)

法定特別教育の実施は不十分である。



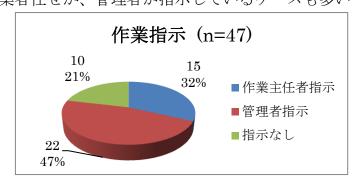
⑩作業手順書の作成について (n=45)

作業手順書の作成は少ない (9社、20%)。



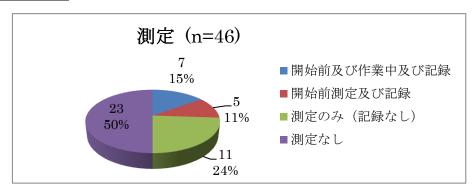
①作業指示について (n=47)

作業主任者が作業の指示をしていないケースがある(10社、21%)。 また、作業が作業者任せか、管理者が指示しているケースも多い(22社、47%)。



⑫酸素濃度測定の実施について (n=46)

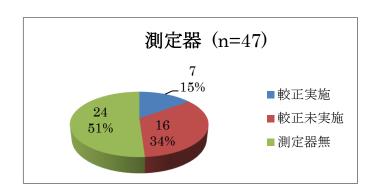
<u>測定が実施されていない場合もある(23 社、50%)。また、測定記録がない場合もある(11 社、24%)。</u> これは大きな問題点である。



③酸素濃度測定器について (n=47)

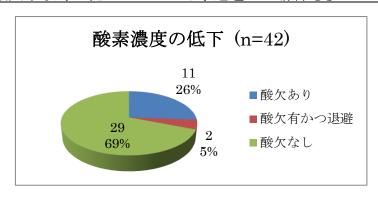
<u>測定器のない場合が多い(24 社、51%)。</u>また、あっても測定器の較正がされてない場合が多い(16 社、34%)。

測定頻度を遵守している事業所数と測定器較正事業所数が一致している(7社)。



⑭酸欠危険場所における酸素濃度低下の有無について (n=42) 本アンケートにおける最大の調査ポイントである。

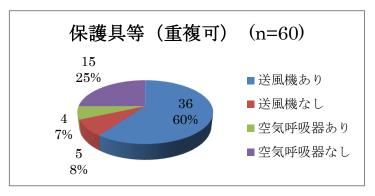
過去において酸欠事故等が発生していたり、退避した場合も多かった(13社、31%)。



⑤保護具等について (重複回答可、n=60)

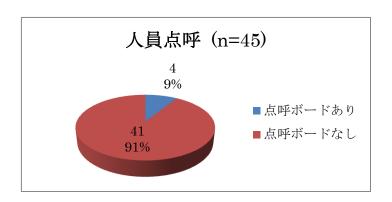
換気設備の保有は多い(36社、60%)。

一方、空気呼吸器の保有は相当少ない(15 社、25%)。したがって、救助者も被災するリスクが高くなっている。



(I)人員点呼について (n=45)

人員点呼用のボード(掲示物)は、ほとんどない(41社、91%)。



3.2 訪問調査と考察

実地調査は、同意の得られた数か所の事業場を選定した。

あらかじめ協会事務局及び協会役員に了解を得てから、適宜訪問先の紹介を戴き、電話で連絡をしたうえで訪問日時を打ち合わせて訪問した。

調査に当たり、写真撮影の許可を得た。

訪問前に、一般的なワインの製造工程を理解した。

以下にワイン製造工程のフローシートを示す。

発酵工程が、圧搾工程の前ならば赤ワイン、後ならば白ワインとなる。

工程的に見ると、タンクを次々に使用するため、タンク内に入り、内壁を洗浄する工程が存在する。この時、酸素欠乏危険作業としてのリスクが高くなる。

その際、使用されるタンクを構造的に見ると、縦型配置で、大きい容量である場合に酸素欠乏危険作業としてのリスクが高くなる。



以下に、訪問したワイン製造事業場ごとの、酸欠に関する産業保健上の対策と問題点を示す。

① A社



このような空の醸造タンクを使用する。

この樽の澱(おり)を苛性ソーダで取るため(洗 浄作業)、作業員が入ったところ酸欠が発生した。 タンクの底部が酸欠であったらしい。

酸欠であった理由は、他の発酵中のタンクから炭酸ガスが侵入したか、放置されたタンクの内部にまだ発酵物の付着があり、長時間かけて炭酸ガスを生成した等の理由が考えられた。



醸造タンクの上部において、人の入れる入口は一 ケ所のみである。

下部には、葡萄酒と澱を出すための二つの小さいパイプがあるのみである。

醸造タンク内部は、琺瑯(ほうろう)引きの鉄製である。

当時、酸欠作業主任者が指揮していたが、測定が実施されていなかった。

② B社



澱引き後、発酵タンク内を高圧洗浄機で洗 浄するが、取れない場合には、入槽して洗浄 する。

ブロアで換気して(送気式)中に入る。 容量は、18kL~55kLで、琺瑯引きである。



酸欠危険作業主任者を選任していた。

③ C社



ワイン発酵後、タンク内に人が入り、皮を 取り除く。

ハンディタイプの酸素濃度計を使用し、縦 方向に3か所測定している。

測定記録は3年間保存している。

使用している酸素濃度計を年1回較正している。

送風機を保有している。

満量貯酒であるが、ヘッドスペースには炭酸ガスや窒素ガスを封入する。

作業者数は約40名である。

作業手順書を作成している。

ほぼ全員が、酸欠作業主任者を取得していた。選任は4~5名である。

④ D社



タンク内には極力入らないようにしてい る。

洗浄は、外部からシャワーボールを使用し て行う。



酒石酸がミネラルと結合して結晶化する場合は、アルカリ水溶液を送水する。

どうしても入槽する場合は、ベテランが入る。

酸欠作業主任者を1名選任していた。

⑤ E社



作業者は少ない。繁忙期に3~4名程度である。

琺瑯引きの醸造タンクが多い。8kLくらいの容量である。逆性石鹸や次亜塩素酸を使用して洗浄する。



酸欠作業主任者が測定を実施している。 タンクにも入る。

⑥ F社



木製はしごを使用して入槽する。

ファンとフレキシブルダクトで空気を送って換気する。

はしごに乗り、タンク上部から高圧洗浄機 を使用してタンク内を洗浄する。

タンク容量は、3kL~6kLである。



タンク内に入り、バケツで醪(もろみ)を 掬って出す作業もある。30~40分の作業時間 である。

⑦ G社



屋外にもタンクが林立している。 タンク上部で、計量するため高所作業とな る。

タンク内に入らないで、湯水をかけて汚れ を取る。匂いが取れない場合、入槽する。 月に十数回入槽する。



酸素濃度計を2台保有していた。年1回較 正を実施していた。

送風ファンを使用する。 入槽者5名に特別教育を実施していた。 酸欠作業主任者を1名選任していた。

第4章 結論

4.1 チェックリストの作成

アンケート調査及び実地調査から、最終的に、酸欠作業主任者又は管理者のための簡便なチェックリストの基本項目を決定し、作業手順書をチェックリストの形式で以下に作成した。

ワイナリーにおける酸欠等危険防止のためのチェックリスト

【準備作業】

□ 酸素欠乏危険場所に立ち入る作業があるかどうか確認します。

ここで、酸素欠乏危険場所 とは、<u>酒類</u>等発酵する物<u>を</u>入れてあり、又は<u>入れたことのあるタンク</u>、又は醸造槽等<u>の</u>内部(安衛法施行令別表第6第8号)をいいます。

例: 赤ワインを出した後に入槽して行うタンク内壁洗浄作業。特に、構造上、入槽口がタンク上部のみで、自然換気も期待されない場合が該当します。



【参考】空気の重さ(分子量)約29に対し、醸造で発生する二酸化炭素の重さは44と空気より重いので、タンクの下に溜まり、酸欠危険場所を作ります。また、通風不十分な屋内にタンクを設置している場合は、屋内の酸素濃度が低下していることがあります。

□ 酸素欠乏危険作業主任者を選任します。(酸欠則 11 条) その職務と氏名を掲示します。(安衛則 18 条)

一般に、醸造タンク内作業には、作業指揮をとる酸素欠 乏危険作業主任者の選任が必要です。

酸素欠乏危険作業主任者技能講習修了者(旧:第一種酸素欠乏危険作業主任者技能講習者)または、酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者技能講習修了者(旧:第二種酸素欠乏危険作業主任者技能講習者)から選任して下さい。職務と氏名の掲示が必要です。市販(例えば、中央労働災害防止協会)のボードを利用できます。



□ 酸素欠乏危険作業従事者の特別教育修了証を確認します。 (酸欠則 12 条)

醸造タンク内作業従事者には、特別な教育が必要です。 外部講習機関を利用した場合は、修了証の写しを提出させて保存します。

41	別教育の種類	修了証备号	修了証交付年月日
酸欠(硫	化水素含む)		平成20年10月 2日
			平成20年10月 2日 平成20年10月 2日 株帯すること。
注意事項	1. 本條了証は、大切		
	2. 本修了証を滅失又3. 「備考」の欄は、本.	は損傷した時は再交作 人において記入しない	けをうけること。 こと。

□ 酸素欠乏危険作業従事者以外の立入禁止を掲示します。 (酸欠則9条)

酸素欠乏危険作業主任者及び特別教育を修了した作業従 事者のみで作業を行います。

関係者以外の立入禁止を掲示物で周知させる必要があります。



□ | 酸素濃度測定器具を準備します。(酸欠則4条)

延長ケーブル付きの酸素濃度測定器を準備します。 取扱説明書に基づいて、床上で測定の練習をして下さい。



□ 測定時、タンク上部に上り、高所(2 m以上)作業になる 場合、墜落防止対策を取ります。

タンク上部に<u>手すり付きの作業床</u>を設置します。(安衛則 518 条、519 条)

槽が多い場合は一般に<u>固定式</u>作業床が利用されます。 槽が少ない場合は<u>移動式</u>作業床も利用されています。

作業床が設置されない場合、墜落の危険がありますので、 安全帯とその取付け設備を使用します。(安衛則 521 条) その場合、その日の作業開始前に点検し、異常の場合は 取り替えます。(酸欠則7条)

槽上部へ安全に昇降する設備として、一般に階段を利用 します。(安衛則 526 条)

丈夫な滑り止め付き<u>はしご</u>(幅 30 cm 以上)を利用する場合もあります。







【参考】労働災害の内、転倒災害(同一平面上で転倒)は22%、墜落・転落災害は16%もあります。 タンク液面の検尺作業等のための安全で作業しやすい作業床や昇降設備は重要です。

【本作業】

□ 作業開始前に酸素濃度を測定し、そのつど、記録します。 これを3年間保存します。(酸欠則3条)

記録様式の例を【別添1】に示します。



□ |測定結果に応じて換気します。

(酸欠則5条)

酸素濃度が18%未満の場合、可搬型換気扇を準備します。 押し込み又は排気方式でタンク内を換気します。

20 分程度(タンク内容積の 5 倍以上の空気を使用)の換気後、換気したまま再測定します。

再測定して、槽内の酸素濃度が18%以上であることを確認します。



□ |避難用具等を準備します。

(酸欠則 15 条)

<u>槽内から避難する場合</u>、タンク内の「はしご(要点検)」 を使用します。

槽内が暗い場合、照明も必要に応じ使用します。

<u>槽外から救出する場合</u>は、空気呼吸器等が必要になります。

タンク上部の開口部の大きさについて、救出の際、担ぎ 上げて出すことが可能か事前に調査します。



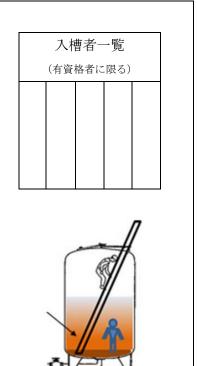
□ 作業人員を点呼します。

(酸欠則8条)

タンク内へ入る作業者名(入槽者名)を明示します。

はしごを使って深いタンク内へ降りていく場合、墜落の 危険があるため、一般に安全帯等を使用します。

タンク内作業を開始します。

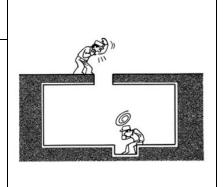


□ 監視人等を配置します。

(酸欠則 13 条)

特に、入槽して洗浄作業する際は、監視人を槽の上など に置いて継続監視します。

あるいは、自動警報装置付きの酸素濃度測定器(センサーを吊るす方式、腕時計型など)を設置して常時測定します。酸素欠乏になった場合、警報を発しますので、直ちに作業主任者に通報します。



【本作業中における異常時の処置】

□ 災害時における緊急連絡体制を作り掲示します。

例 1

発生場所 → 監 視 人 → 酸欠作業主任者 → 事業場事務所 → 救急機関

例 2

発生場所 → 警報装置 → 酸欠作業主任者 → 事業場事務所 → 救急機関

□ 救出時には空気呼吸器等を使用させなければなりません。 (酸欠則 16 条)

酸素欠乏症等の事故においては、救出者の死亡事故が多いので、必ず空気呼吸器等を使用させます。





□ 酸欠の恐れが生じた場合、退避させなければなりません。 (酸欠則 14 条)

槽内で作業中に酸欠の恐れが生じた場合、直ちに作業を 中止し、槽外に退避させて下さい。

避難後は、「関係者以外立入禁止」の表示をします。

また、多くのタンクが設置されている密閉度の高い建屋 に対して、酸欠を未然に防止するため以下の措置が取られ ています。

酸素濃度をセンサーで検知して、酸素濃度が低下すると 連動した固定換気扇が自動運転する、若しくは建屋外の警 報器に連動させて入室を制限します。





□ 酸素欠乏症等の発生した場合、医師の診察が必要です。(酸欠則 17条)

酸素欠乏症等にかかった作業者は、直ちに医師の診察と 処置を受けさせて下さい。

望ましい診療科は、呼吸器科などです。



【後始末】

酸欠事故が発生した場合は監督署に報告します。(酸欠則 29 条)
酸欠症にかかった場合、事故発生後遅滞なく、所轄労働基準監督署に文書(1部)で報告します。
様式は任意です。参考までに例示(別添2)します。
酸素濃度測定器は定期的に校正します。
酸素濃度計は、メーカーの取扱説明書を参照して、指定された頻度で点検して下さい。
センサーにも寿命があることに留意して下さい。

【別添1】酸素濃度測定記録の例:

保存 3年

酸素濃度測定記録表

○○年○○月○○日 天候 <i>晴れ</i> 測定者	0000
----------------------------	------

)F. L. L. F		/	meda Sel S							
測定場所	山梨県甲州市〇〇 第一工場 醸造タンク1号									
測定方法	○○酸素計									
測定点	時刻	酸素濃度(%)	換気の有無	使用保護具	備考					
1	8 : 30	20		なし						
2	~	19	なし	(槽上部から						
3	9:00	16 *		測定)						
測定箇所			3							
措置	槽下部が酸欠であったため、ポータブルファンを使用して30分間換気を行い、再測定した。 垂直方向いずれも酸素濃度が20%となったため、換気を続行して行い、関 素濃度計を槽内にぶら下げて作業を開始した。槽上部に監視人を配置した。									

別添2 (任意様式)

事故報告書

事業の種類				事業場の名称 (建設業にあっては工事名併記のこと)						労	労働者数			
ワイン製造業 〇〇醸造株式会社									15	人				
	事	業	場	の一所	r 在	地				発	生	E. 場 所	r r	
山梨県甲州市〇一〇一〇					ЩŽ	製県甲		-0-0	0					
(電話 000-000-0000)					第一工場									
発 生 日 時 事故を発生						発生し	た機械等の種	類等						
OO年 O 月 O 日 O 時 O 分					醸造タンク1									
構内下請事業の場合は親事業場の名称						*	**							
	事故の	種	類	酸素久	乏症									
	区分		死亡	休業4	休業1~ 3日	不休	計		区		分	名称、規模等	争 被	按害金額
人	事故発生	男			1		1	物	建		物			円
的	事業場の				1		1	的	その	の他の建	没物			円
被	被災労働	女						被	機	械 設	備		_	円
害	1次火刀 190	(7) (3)						害	原	材	料			円
	その他の社						製		品		_	円		
	災者の概念	数		()					そ	0	他		_	<u>円</u>
事	事故の発生状況 「おいっぱ」 「													
事	事 故 の 原 因 調査中であるが、酸欠によるものと思われる。													
事	故の防止	対 策	ŧ											
参	考 事	項	Į _											
報	報告書作成者職氏名 工場長 〇〇〇〇													

○○年 ○ 月 ○ 日

〇〇 労働基準監督署長 殿

事業者職氏名

○○醸造株式会社

代表取締役 0000



備考

- 1 「事故の発生した機械等の種類等」の欄には、事故発生の原因となった機械等について記入して下さい。
- 2 「事故の種類」の欄には、具体的に記入して下さい。
- 3 「その他の被災者の概数」の欄には、届出事業者の事業場の労働者以外の被災者の数を記入し、()内には死亡者数を内数で記入して下さい。
- 4 「建物」の欄には構造及び面積、「機械設備」の欄には台数、「原材料」及び「製品」の欄にはその名称及び数量を記入して下さい。
- 5 「事故の防止対策」の欄には、事故の発生を防止するために今後実施する対策を記入して下さい。
- 6 「参考事項」の欄には、当該事故において参考になる事項を記入して下さい。
- 7 この様式に記載しきれない事項については、別紙に記載して添付して下さい。
- 8 氏名を記載し、押印することに代えて、署名することができます。

4.2 今後の課題

事業所内に窒素及び二酸化炭素のボンベが設置されている。

これは、ワイン貯蔵タンクのヘッドスペースに、酸化防止のため不活性ガスを充填するからである。使用量は少量との認識であるが、タンク数も多いため、慎重な取扱いが望まれる。

タンク内洗浄に、次亜塩素酸を使用する場合がある。取扱い方法を間違えた場合、塩素ガスの発生が懸念される。SDS を入手した上で、ガス発生防止策が望まれる。

ろ過工程において、珪藻土を使用している。粉末を取り扱う場合、発じんが懸念される。同様に、SDS を入手した上で、必要な粉じん防止策が望まれる。

タンクが林立する屋内タンク貯蔵所において、酸欠になった場合、それを検知するセンサーを壁際に設置して、固定換気扇に連動させて稼働させる仕組みを採用している事業所が存在した。

また、工場の外にパトライトを設置して、工場内が酸欠になったことを音と信号で知らせる設備を設置している事業所が存在した。

このような取り組みは一部の事業所のみであったので、今後、他の事業所にもそのような情報が伝達されることが望ましい。

謝辞

本研究を行うに当たり、アンケート調査にご協力いただいた山梨県ワイン協会の会員の皆様に感謝します。

また、実地調査に快くご協力いただいたワイナリーの皆様にも厚く御礼申し上げます。日常、有益な議論をして頂いた山梨産業保健総合支援センターの皆様にも感謝します。

参考文献

- [1] 中央労働災害防止協会編 :酸素欠乏危険作業主任者テキスト
- [2] 労働調査会: 平成 28 年度版安衛法便覧

研究代表者
山梨産業保健総合支援センター

(産業保健相談員) 望月明彦

研究分担者 山梨産業保健総合支援センター

(所 長) 髙橋英尚

研究分担者 山梨産業保健総合支援センター

(産業保健相談員) 金子 誉

独立行政法人労働者健康安全機構

山梨産業保健総合支援センター

 $\mp 400 - 0031$

山梨県甲府市丸の内2-32-11 山梨県医師会館4階

TEL 0.5.5 - 2.2.0 - 7.0.2.0

FAX 0.55 - 2.20 - 7.021

E メール yamanashi@yamanashis.johas.go.jp

ホームページ http://www.yamanashis.johas.go.jp