

医療用二酸化炭素(炭酸ガス)ボンベを使っている方々へ(緊急提言)

鳥取大学名誉教授 日本麻醉科学会名誉会員 佐藤 暢

2013年8月2日

本邦では酸素ボンベと二酸化炭素ボンベの取り違えによる悲惨な事故が繰り返されてきました。これは、医療現場で酸素の識別色として広く使われている緑色が、ボンベだけは二酸化炭素が緑色なので、緑色=酸素=安全に馴れた麻酔科医、看護師らがつい”ウッカリ”と二酸化炭素ボンベを酸素と誤認してしまうのが誘因です。米国のように医療用酸素ボンベも緑に統一できれば良いのですが、日本ではボンベの色は、酸素は黒色、二酸化炭素は緑色(但し、ボンベ表面積の半分以上で)と法令で決められている特殊事情があります。

そこで、緑色のボンベの上約1/3を医療用二酸化炭素の識別色である橙色に塗って、一目でこれは医療用二酸化炭素ボンベだと識別できるようにするのが私達の要望です(右図参照)。

今までの対策は、二酸化炭素の充填・排出孔のある高圧ガス容器弁をガス別特定化して、酸素用減圧器が装着できないようにすることでした。ところが、平成25年7月に神戸市で起きた事故では、この対策が取られていた緑色のボンベを酸素と誤認して、以前から圧力・流量調節器が装着してあったまま誤用した”ウッカリ”事故(過誤)でした。

予期していた酸素ボンベが手元になく、同室内にあった同形のボンベで間に合わせたが、ボンベの緑色を見たに違いない麻酔科医を含めてそこに居合わせた9名の誰もが違和感さえ持たなかつたほど、安全色である酸素の緑色は医療の現場では親しまれています。1976年に麻酔器のJIS改正で決めて以来の『酸素は緑』なのです。

疲れたとき、急いだとき、予期しない事態では、特に誤認しやすいので、緑色のボンベに鮮やかな橙色を加えて、これは酸素ではなくCO₂だ！吸入すれば大変危険！と一目で認識しやすくすることが必要なのです。

ボンベ上の字やラベルなどは、一度安全な酸素と思い込むと注意して読まないから、今までに報道された4回のボンベ誤認事故を見ても、過誤の防止に役立っていないことに注目しなければなりません。私は容器保安規則で指定した黒、緑など7色だけで多くのガスの種類や用途を識別出来ないので、残余(1/2以下)のボンベ表面を活用した2色塗りで医療用を識別する先人の知恵(笑気ボンベ)を活かして、緑色の医療用二酸化炭素ボンベを酸素と誤認する誘因を除いて誤認事故を防止することを提案して、JIMGAの豊田会長からは「ごもっともです。一手前どもの基準の内容を検討して参りたい。」と昨年10月15日付けで信書を戴きました。また、昨夏には公益社団法人日本麻醉科学会の理事会でも理解ある決定を戴いたと聞いています。

この方法を各社の裁量で行うことは可能で、すでに実行されているところや、実行の準備をされているところもあります。通常5年毎の定期検査の前にボンベの塗り替えを先取りして、緑の上に橙色を塗って鮮明に危険なCO₂ボンベを特化する安全サービスを拡げて、誤認による致死的なウッカリミスを防ぎ、我々の労働環境をより安全に改善する社会貢献です。ウッカリミスを誘発する緑色の問題を解決しないと、同様のミスは何時また繰り返されるかもしれません。もう想定外の事故ではすまないです。

緑色の医療用二酸化炭素ボンベを使う皆様には、誤認リスクを抱えたままにしないで、ボン



医療用二酸化炭素
ボンベの2色塗装

べの安全対策に熱心な企業で2色塗りを実施して下さい。どうか地域のガス業者に頼んで、皆さんの医療用二酸化炭素ボンベの上部約1/3を橙色に塗り替えてください。ボンベ所有者が自分で塗っても違法ではありませんが、ボンベ詰め替え業者に相談して下さい。CO₂消火器では、緑のボンベの下部半分ほどを赤色に塗っていますので、医療用CO₂ボンベでは、明るい橙色をボンベの上部約1/3に塗って下さい。ボンベ肩部を含むと見落しを防げます(写真参照)。

今度緊急に2色塗りでCO₂ボンベの誤認を防ぐ提案を繰り返すに至った理由は、平成25年5月吉日?付けで公開された「搬送時に使用する小型二酸化炭素ボンベと酸素ボンベの誤認事故防止対策について」を見たからです。

提言1.では、折角ガス別特定接続にした小型二酸化炭素ボンベを使用しないよう求めていますが、小型ボンベを高圧のまま直結して使う医療器を大きいボンベに繋ぐように改造すると、一体として動かせなくなります。立位で使用する液化CO₂ボンベが大きいと直結での使用は難しく、高圧での脱着を避けるべく減圧器を繋ぐと医療器の方も改造せねばなりませんが、それには厚労省の認可が必要です。

提言2.の中央配管への切り替は、現時点で実現可能な施設は限られるのが現実です。CO₂配管での使用に切り替える改造不可の医療器も多いことから、本格的なCO₂中央配管を普及させて便利な小型CO₂ボンベを無くすることは非現実的で、規格外のガス配管設備は危険を伴います。また、液化CO₂ボンベでは酸素の2倍余のガスが詰まっているのと、使用時間が限られるので、施設にもよりますが、複数の大容量ボンベを使うCO₂中央配管までは必要ない面もあります。

提言3.に至っては、患者が低酸素になってから数分遅れでパルスオキシメーター上に出てくる警報は、ボンベの誤認による事故防止対策に役立つ筈もないのに、何故ここに列記されたのでしょうか。誤認→思い込みに始まるhuman errorによる事故防止対策に、患者さんが低酸素になってから事故を知らせるモニターが役立つかのようにここに入れたこと自体がミスとしか

考えられません。まして、ボンベの誤認によるCO₂吸入では、1~2分程度で心肺停止がくる程急激な急性CO₂中毒(極度の呼吸性酸血症)による細胞機能不全であって、本来低酸素状態で無くても致死的になる別の障害であります。CO₂誤吸入の事故で患者が低酸素になるにしても、その結果がパルスオキシメーター上に現れるのはパルスが無くなるという最終段階です。すると、担当者は真っ先に、装着したパルスオキシメーターがどうして調子が悪いのかと懸命に探るものですが、それだけ一層手遅れになる危険が増すわけです。それならば、酸素濃度計やカプノメーターで呼吸気を直接モニターした方が、生体に著しい悪影響が出る前に検出できる筈ですが、それでも思い込みによるボンベの誤用というミスを防止するものではありません。誤認という事故の誘因とその結果をモニターする因果関係からも、経時的な物事の順序から見ても、自明のことなのです。

提言3は、何かの事故でパルスオキシメーターに警報がでても、適切に対処すれば大きな事故になるのを防止できると思って、パルスオキシメーターの装着を勧めているのでしょうか。このままで周知させると、パルスオキシメーターでモニターしさえすれば安全と誤解して、ボンベ誤認による事故を防止するどころか、むしろ医療の安全を脅かしかねない危険な提言だと懸念する次第です。つまり、提言3の字句自体は役に立つ提言のようであっても、ボンベ誤認事故防止対策に入れたことは、非学理的で、しかも危険性のあるミスであると指摘致します。

折角ガス別特定接続に整備した多数の医療用小型二酸化炭素ボンベには、緑色の上約1/3の表面を鮮やかな橙色に塗ることによって、酸素=緑の安全色と誤認しないように特化しましょう。この変更は、機器の改造を要せず、法令にも触れず、現時点で最も実利的な対応であることを改めて進言致します。

実施に当って共通のデザインになるのが望ましく、ボンベ塗り替えに一工程を加えるだけのモデルをご参考に供します。肩部の刻印や、「日本薬局方 二酸化炭素」を示す貼付ラベルも見易いように工夫できます(写真参照)。