

特別寄稿：

二酸化炭素ボンベ誤用事故—何故まだ繰り返されるのか—

その経緯 (3)

—緑色のボンベを酸素と誤認した事故を O₂ ボンベを CO₂ ボンベと取り違えた事故と見るのは誤りではないか?—

佐藤 暢

前回報告までの経過と新しい主張

著者が同題の第2編：(2)を投稿して本誌2012に掲載許可されたのは2013年4月5日であったが¹⁾、その冒頭部分において2011年7月に神戸市立医療センター中央市民病院で起きた二酸化炭素 (CO₂) ボンベ誤用事故について2つの注目すべき点を挙げた。

一つ目は、誤用されたCO₂ ボンベはヨーク形バルブ²⁾によりPin Index Systemを採用してガス別特定化した接続であったにもかかわらず誤用事故を防止できなかったこと、二つ目は、緑の識別色は麻酔器や呼吸器、医療ガス配管設備や連結ホースなどの上で酸素の色として広く医療現場に浸透しているので、緑色のボンベを見て違和感もなく酸素(O₂) ボンベと思い込んで使用したのに、実は緑色のボンベは大変危険なCO₂ ボンベであったのが、致命的事故となった第一の誘因だと見るのが常識ではないか、と書いている。

更に、本邦の特殊事情として、CO₂ ボンベの緑色が医療用酸素の識別色と同じ緑色である限り、このような誤用事故は何時また起こっても不思議ではないと感じ、同題の論文(初編)³⁾を本誌2011に特別寄稿したこと、更にその理由について、当該事故に関する「**事故調査委員会報告書 (CO₂ 誤換気事故)**」(神戸市)には、ボ

ンベの色について何処にも具体的に触れていない上に、第1回委員会での討議項目に「O₂ ボンベとCO₂ ボンベの見分け方についてのスタッフの認識度」が挙げられているのに、その討議結果について全く記載がないのは、ボンベの塗色について触れることをタブー化する不自然さを感じて納得できなかったと記述している。

なお、本論文では医療用酸素ボンベと医療用二酸化炭素ボンベの関係を簡潔に表すために、前者をO₂ ボンベ、後者をCO₂ ボンベと記載するのを原則とするが、文献的引用面から原文通りに記載するところもある。

平成23年9月30日付で公開された神戸市立医療センター中央市民病院の「**事故調査委員会報告書 (CO₂ 誤換気事故)**」は、2年半余を経た今日、元のURLが消えて風化中であるが、原文を調べ直してみると、「(2) 事実検証 ① O₂ ボンベとCO₂ ボンベを取り違えた状況」で、「麻酔科医AはO₂ ボンベを準備するよう看護師に声をかけた。外回りの看護師Hは視界の角にあったボンベを見て“ボンベはそこにあります”と答えた(一部短縮)。麻酔科医Cはそこにあったボンベ(CO₂ ボンベ)を移動させ、O₂ チューブとアンビューバッグにつなぎフローがあることを確認し、ベッドの頭側ボードに取り付けた。患者を病棟ベッドに移動させた後、麻酔科医A

鳥取大学名誉教授(医療法人 真誠会 名誉顧問。)連絡先 satotoru@orange.plala.or.jp
掲載許可：2014年7月20日。

とBが交替しながら手で換気し始めた。手術室にいた関係者で、換気に使用されたボンベの色が違うことや流量計までの形態がO₂ ボンベと違うことに気付いた者はいなかった。」と書いてあるだけで、ボンベの色が何で、どう違うのかについて具体的に触れていないし、取り違えるようなO₂ ボンベが現場にあった形跡は一切ない。

実際には緑色のCO₂ ボンベを見た人が少なくとも数人は現場に居たに違いないと思われるのに、なぜ誰も違和感もなく見過ごしたのであるのか？ 直接取り扱った麻酔科医Cが当のCO₂ ボンベに装着してあった減圧弁（レギュレーター）と流量計の外観が見慣れたO₂ ボンベ用のものとは相当に違うのに変だと気がついていないことは注目に値する。勿論、当のボンベ上に記載されたガス名、ラベルの医薬品表示などの文字情報はすべて見過ごされてしまった。これは緑色のボンベを‘安全な酸素’と思い込んでしまったからだと思われるが、現場になかった黒色のO₂ ボンベとそこに実在した緑色のCO₂ ボンベとを取り違えたのではないことだけは明白である。

現場で緑色のCO₂ ボンベを見た麻酔科医Cは、“緑色は安全な酸素”との思い込みから‘緑色のO₂ ボンベ’の幻を無意識に見て、CO₂ ボンベの内容を酸素と勘違いした結果が事故になったものと推定される。その時無意識に取り扱っていた緑色のCO₂ ボンベは、思い込んだ‘緑色のO₂ ボンベ’の幻影であり、緑色のCO₂ ボンベは念頭になかったに相違ない。このような解析のないまま‘ついうっかり’とO₂ ボンベとCO₂ ボンベの間の取り違えと錯覚してしまった風潮こそ当事故の原因に繋がっており、事故防止対策が根本のところで混乱している所以ではないかというのが、本編(3)の主題である。

なお、この事故防止に関する著者の提案は、第2編¹⁾の末尾に別紙2として紹介した特別寄稿「医療用二酸化炭素ボンベの誤認事故防止へ

の緊急提案」⁴⁾から一貫しているが、要は、緑色は安全色、進行色、健康色として一般に親しまれている特別な色である上に、麻酔器、人工呼吸器、酸素流量計、医療ガス配管や連結ホースなどの医療機器の上で酸素の識別色として医療界では広く使われているので、CO₂ ボンベの緑色が‘緑色は安全な酸素’に馴れた作業環境でのうっかりミスの誘因となる。そのような医療現場において、ボンベ（高圧ガス容器）の上だけでは、法令（高圧ガス保安法の容器保安規則）により酸素ボンベは黒色で液化二酸化炭素（液化炭酸ガス）ボンベは緑色と決められているから、緑色のボンベを見た時つい酸素と間違い易く、本邦特有の緑色の落とし穴を構成する。そこで、緑色をした落とし穴になんとか気づいてもらいたいとの思いから、医療用CO₂ ボンベの上部約1/3の表面を橙色にする2色塗りに変えて、一見して医療用CO₂ ボンベだと識別できるようにすることが原因的事故防止対策の第一歩であるというのが従来からの主張である。

更に言い足したいのは、黒色の酸素ボンベは事故現場に実在していなかったので、誤認の対象になるはずがなく、事故は緑色のCO₂ ボンベを見て幻の‘緑色のO₂ ボンベ’と誤認して使用したものであるから、黒色のO₂ ボンベと緑色のCO₂ ボンベとの間に外観の類似性などを仮想して誤認の原因を求め、事故防止対策にしようというのは的外れである。そこで、CO₂ ボンベの塗装が緑一色であることに焦点を絞って原因的事故防止対策を具体化することが必要であるのに、なぜかCO₂ ボンベの緑塗色を表面全体まで要求する日本産業・医療ガス協会（JIMGA）の内規『医療ガス容器表示基準』に固執して、大きさや外見が酷似したO₂ とCO₂ の両種ボンベ間の取り違えと錯覚したまま、この本邦特有なヒューマンエラーの防止対策を考えるから、肝心の緑色の落とし穴はそのままになっている。換言すれば、現場になかった黒いO₂ ボンベは緑色のCO₂ ボンベとの誤認とは直接関係がな

く、O₂ は黒、CO₂ は緑の両種小型ポンベの外観は容易に判別可能な現状ではあるものの、それでもお互いを取り違えるかもしれないというヒューマンエラーの可能性は100%否定できないにしても、それと、緑色のCO₂ ポンベを見て酸素と勘違いする本邦特有なこの種のヒューマンエラーとは原因が違うので、はっきりと区別して考えることが必要であるというのが、本編の新しい主張である。

前回報告後に出た3者名義の 平成25年5月吉日緊急提言

2013年5月20日付で、平成25年5月吉日付の日本医療ガス学会、日本産業・医療ガス協会、日本麻酔科学会の3団体名義で出された「【提言】搬送時に使用する小型酸素ボンベと二酸化炭素ボンベの誤認事故防止対策について」(以後5月吉日提言と略す)が上記3団体のホームページ上に公開され、また、全国の各会員や病院長などに送られた。

著者は、その本文の冒頭に「酸素ボンベ誤認事故を受けて」とあるのを見て、患者搬送用O₂ ボンベが予期に反して現場に準備されてなかったから起きた事故なのに、黒いO₂ ボンベを誤認した事故というのは間違いではないかと気がついた。本当は、現場にあった緑色のCO₂ ボンベを見て無意識下に「緑色の酸素ボンベ」と誤認したもので「二酸化炭素ボンベ誤認事故を受けて」の間違いに違いない。事故は、“緑色は酸素”の潜在意識から緑色のCO₂ ボンベを「緑色のO₂ ボンベ」と錯覚したもので、「緑色のO₂ ボンベ」は実在した物ではないのに、O₂ ボンベとCO₂ ボンベの2物相互間を誤認したように誤って記載している。したがって、前者(A)と後者(B)の相互間を混同して、AをBと取り違えても、BをAと取り違えても、同じことのように記載したものととも思われる。

典型的な取り違い例として、A、B2人の乳児を取り違えると、AはBに、BはAに成り替

わるので、どちらを先に、或はどちらを「一を」の付く目的の方に書いても結局は同じことになるという感覚であろうか？ 現に、当初日本医療ガス学会から会員宛に送られた**5月吉日提言**では、「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」と提言の標題のボンベが反対に記載してあった。これでは「患者搬送時にCO₂ ボンベを使用する」と誤った記載になるので、後で順序を逆に変更したようであるが、本当の意味は、“CO₂ ボンベの内容を酸素と勘違いした事故”、或は、“CO₂ ボンベを「緑色の酸素ボンベ」と誤認した事故”と記載するべきであったと思われる。

また、前述の3者から同年5月20日付で発出した**5月吉日提言**に添えた案内書(www.anesth.or.jp/info/suggestion20130520.html)でも、当事故を「酸素ボンベを二酸化炭素ボンベと取り違い」と記載しているが、黒色のO₂ ボンベは現場になかったので、O₂ ボンベを手にとってCO₂ ボンベと取り違えるという手品のようなことが現実にあるはずがなく、CO₂ ボンベの緑色を見てその意味を酸素と取り間違えた認識エラーだと解析すると、当事故の誘因がボンベの緑色であったことが判然となる。したがって、当事故の防止対策もCO₂ ボンベの緑色に焦点を絞って解決するのが当然である。

酸素ボンベと二酸化炭素ボンベの 取り違い事故と記載した公文書や 医療ガス容器表示基準

2008年8月に八女市の公立病院で起きた二酸化炭素ボンベ誤用事故(二人死亡)⁵⁾の後で厚労省から出た2009年3月3日付通知(医政指発第0303001号)「診療の用に供するガス設備の誤接続防止対策の徹底について」には、「酸素ボンベと二酸化炭素ボンベの取り違いなど、医療ガス設備の誤接続に起因する事故」との記載がある。

それを受けての医薬品医療機器総合機構の医

療安全情報 PMDA No.13 (2009 年 10 月)「ガスボンベの取り違い事故について」では、「取り違いの要因」として、表示の確認不足、保管場所でのガスボンベの混在、工業用ボンベの使用などを示した(ただし、ここでは JIS T 7201「麻醉器」1976 年の改正¹⁾以来普及してきた医療用酸素の識別色が CO₂ ボンベと同じ緑色であることによる誤認リスクにはなぜか触れていない)。そして、ボンベ誤接続の防止対策として小型医療用 CO₂ ボンベにヨーク形バルブ²⁾を採用してそれに対応する圧力調整器(減圧弁)との間を Pin Index System によりガス別特定接続として機械的に誤接続できなくする工夫を挙げている。したがって、ここで兩種ボンベの間の取り違いの場として想定しているのは、緑色の「液化炭酸ガスボンベ」と黒色の「医療用酸素ボンベ」の両者が同一の保管場所のなかで混在している「取り違いの要因(その2)」の図のような状態であることが判る。

日本産業・医療ガス協会(JIMGA)の『医療ガス容器表示基準』2009 年 10 月 6 日改訂 1 版は、「目的：医療ガスの取り違いを未然に防ぐため」に始まり、医療用 O₂ ボンベでは容器の肩部を含んで表面の 1/2 以上を黒色、医療用 CO₂ ボンベでは表面全体を緑色、医療用亜酸化窒素ボンベでは肩部は青色、他はねずみ色に塗るなど「充てんできる高圧ガスの名称」毎に容器外面の塗色を決めているが、「取り違い事故防止の基本」では「容器の色で、ガスの種類を識別することは危険であり、取り違い事故を招く恐れがある。その理由として、高圧ガス保安法で規定される容器の色と、JIS 及び公共標準仕様書において容器に接続する医療ガス配管の色が異なることによって生じる取り違いのおそれがある。特に酸素について注意が必要である。」と記載している。最後の 1 文は、危険性から見て“特に二酸化炭素について注意が必要である”の間違ひではないかと思うが、結論的には、塗色の不統一による事故の危険性を指摘しながら

も塗色の工夫による問題解決を諦めて、「医療ガスは医薬品であるので、ガス名すなわち医薬品の名称は薬事法で規定される医薬品ラベルで確認する」のが取り違い事故防止の基本であるとしている。

ボンベを選ぶ際には、まずその色を見てから表示を読むのが自然の流れであり、予期に反して酸素ボンベが空と分かり、“焦りで気持ちが いっぱいになってしまった”(山陰中央新報、2008 年 8 月 28 日)看護師が、別なところにあった緑色の CO₂ ボンベを酸素と勘違いして使用してしまい、それでも気づかず 2 例続けての死亡事故(八女市)となった教訓が十分に活かされているとは言い難い。つまり、ボンベの緑色を見て一度安全な酸素と思い込んだら、ボンベ上のラベル表示や大きな白い字で書いたガス名さえも読まないことも起こりうるというヒューマンエラーの特質に対応する配慮である。

その後に上記基準による CO₂ ボンベを誤認・誤用した前述の事故が 2011 年 7 月 14 日に神戸市で起きたので、同年 7 月 25 日には、厚労省医政局総務課長と医薬食品局安全対策課長の両者から医政総発 0725 第 3 号、薬食安発 0725 第 1 号「酸素ボンベと二酸化炭素ボンベの取り違いに起因する健康被害の防止対策の徹底について(医療機関への注意喚起及び周知徹底依頼)」が出され、そのなかで「酸素ボンベと二酸化炭素ボンベの取り違い(事故)等」と 3 回も繰り返して記載している。

その後も JIMGA では、2013 年 1 月 31 日に出した医療ガス関連事故集約表のなかで、当該事故の現象を「酸素ボンベの取り違い」と記載しており、また同年 6 月制作の「炭酸ガス(二酸化炭素)の安全な取り扱い」と題した教育用資料のなかでは、1992 年 5 月に東京の私大病院で起きた同様の事故例を「病院での容器取り違い—患者吸入用の O₂ ボンベと CO₂ ボンベの取り違いによる患者死亡事故」と記載している。そして、前述の 5 月吉日提言を发出した 3 者協議

では、今なお懸案のこの問題を『二酸化炭素容器取り違い事故防止対策』と題して色々と作業中である。

その他、神戸市の事故についての関連学会や業者の提案や資料でもほぼ一様に「O₂ ボンベと CO₂ ボンベの取り違い」の記載が見られた。日本麻酔科学会の安全委員会でも、2011 年 9 月付で「酸素ボンベと二酸化炭素ボンベの取り違い事故防止対策」を公表し (www.anesth.or.jp/news2011/pdf/20111011.pdf), 同学会の Newsletter19 巻 4 号 (2011 年 12 月 20 日)7 頁にも「酸素ボンベと二酸化炭素ボンベの取り違い事故防止対策について」を掲載している。かくいう私も、2013 年 8 月 2 日付の緊急提言 (www.jsta.net/pic/sato10.pdf) の冒頭で「本邦では O₂ ボンベと CO₂ ボンベの取り違いによる悲惨な事故が繰り返され」と記している。当時著者は、5 月吉日提言を見たものの、提言 3 項目にばかり気を取られて、標題や前文をよく読んでいなかった一方で、この種の事故を兩種ボンベの取り違い事故と呼んで特に違和感もなく記載したと記憶する。しかし、その後、5 月吉日提言の冒頭に「酸素ボンベ誤認事故を受けて」とあるのを改めて確認したときに、現場になかった酸素ボンベを誤認したとは間違いではないかと気づいてから、「取り違える」の意味を辞書で調べるなどして、事故原因解析に結びつけたのは、前述した通りである。

O₂ボンベとCO₂ボンベの取り違いでなくボンベの緑色を酸素と勘違いした事故

辞書 (辞林 21, 三省堂) で『取り違える』を引くと、『①間違えて他の物を手にとる, ②間違えて理解する (意味を→える)』とある。

厚生省の『取り違えることによるリスクの高い医薬品に関する安全対策について』(医薬品・医療用具等安全情報 202 号, 2004 年 6 月) には、類似した名前の医薬品の組や、濃度の違う同名の注射液で使用方法の違う組が記載されている。また、「医薬品の販売名や外観が類似している

ことに起因する医薬品の取り違えを防止する一」の記載は、医政発第 0602012 号、医薬発第 0602007 号「医療機関における医療事故防止対策の強化・徹底について」(2004 年 6 月 2 日) にも見られ、さらに、「医薬品の販売名の類似性に起因した取り違えを防ぐため」の記載は、医政発第 1204001 号、薬食発第 1204001 号「医薬品の販売名の類似性等による医療事故防止対策の強化・徹底について (注意喚起)」(2008 年 12 月 4 日) にも見られる。

よく似た名前の読み違いによるアンプル同士、バイアル同士、薬品箱同士間の取り違えは、実在する医薬品の酷似した名前、容器や包装上の表示を判別しやすく改善して取り違えを防止する手段としているが、これらが①に当たるのはいうまでもない。医薬品容器上の表示では、規定された識別色はないので、専ら文字による表示に頼ることになる。

一方で、ボンベ (高圧ガス容器) では経産省令による識別色が医療用ボンベも含めて長年使われているのが本邦の特徴である。万一誤って吸入すれば大変危険な CO₂ ボンベの色が、一般には安全を意味する緑色であることに違和感がある上に、緑色は酸素の識別色として広く医療機器の上で使われているのに慣れているので、緑色の CO₂ ボンベを酸素と誤認しやすい誘因となっている。この場合は、酷似した名前や包装の医薬品を取り違える①の場合のように黒色の O₂ ボンベと緑色の CO₂ ボンベとの間を取り違えるのではなくて、CO₂ ボンベの緑色の意味を酸素と取り間違えた認知上のエラーなので②に当たると言うのが、著者の解析である。つまり、同じく取り違えるにしても、①と②とは取り違えの対象が違い、①では類似した物と物の間の取り違いであるが、②では一つことの意味を取り間違えるので、俗にいう勘違いに当たると考えると判りやすく、①とは違う事故の実態が判然としてくる。

例えば、5 月吉日提言では、「搬送時に使用す

る酸素ボンベと大きさが酷似している小型二酸化炭素ボンベを無くすることを目的に」と謳って、取り違えの要件としてボンベの大きさや形が酷似していることに重点をおいているが、実際にはボンベの大きさは同じでも、黒色の O_2 ボンベと緑色の CO_2 ボンベの見分けには困らないようにはっきりした識別色を使っているの、両者が混在しても取り違えることはないのはガス業者の日常である。むしろ‘緑色は安全な酸素’と思い込んで、対比すべき別のボンベが無い場合には、ボンベの外見上の差に気づきがたく、勘違いを高じてしまっても不思議ではない。しかも、麻酔科医や看護師は、平素自ら、 CO_2 ボンベを取り扱うことはまずないのである。神戸市の例でも装着してあった流量計などの違いや文字による表示を見逃してしまった。つまり、色の視覚は先ず他の視覚情報よりも優先して認識され、特に緑色には、安全、進行、健康的、そして、酸素に相応しい特別な意味(黒や灰色などには無い主張)を感じるのが普通だと思われる。著者が目をつむると、酸素ボンベは自然に緑色に見えて、緑色の CO_2 ボンベはどうしても馴染まない。この感じは、著者が医師になりたての頃に、ボンベを含めて‘酸素は緑’の米国で臨床研修を受けたから特別なのだろうか？ いや、もっと自然に緑色の信号を見たときの安心感が酸素に相応しい思いがする。この点については、どうか読者諸賢の忌憚なきご意見を承りたいところであるが、実験的にどう証明すればよいのか、著者には見当もつかない。なぜなら、平素の教育や訓練による成果についてはアンケート調査などで或る程度判るかもしれないが、予期せぬときに使用可能な酸素ボンベがないという緊急事態が様々な臨床現場で起きた場合に個別の医療従事者がどう対応するか、認知上の反応や錯覚まで統計的に解析するヒューマンエラーの実験研究の立案などはとても考えられないからである。しかし、この種の本邦独特な緑の識別色によるボンベ事故

は、容器の外観の類似性による物品間の取り違えではないと気づけば、必然的に‘緑色は安全な酸素’の潜在意識による酸素との勘違いだとボンベの緑塗色に焦点を絞ることになり、その対策を急ぐ必要があることを改めて強調する。この種の認知エラーは、原因をはっきりと解析して原因的に対処しない限り、取り分け繰り返されやすいからである。

なお、一部には、この種のボンベ取り違え事故を「ガス取り違え事故」と言う向きもある^{6,7)}。もし O_2 ボンベと CO_2 ボンベを取り違えて使用したとすると、両種のガスを取り違えたことになるが、当事故で実際に取り扱ったのは CO_2 だけであった。現場に使用できるように酸素が準備されていなかったから起きた事故であるので、両種ガス間の誤認や取り違え事故と見るのは誤りである。目に見えなく、手で掴みようもない両種気体を直接認識し、取り違えることは物理的に不可能であり、具体的には容器(ボンベ)または管(ホース、チューブ)を取り違える行為となるが、当事故は、ガスを取り違えたのではなく、 CO_2 ボンベの緑色を見てその内容を酸素と勘違いして誤用したのであるから、「酸素と二酸化炭素の両種ガス間の取り違え事故」というのも間違いである。

おわりに

ヒューマンエラーは起こるべくして起こり、根本的に原因を取り除くまではいくら注意していても、いつかまた繰り返されるものである。その原因を解析・除去して作業環境でのリスク解消を図る必要がある。

本邦で繰り返されてきた二酸化炭素ボンベ誤用事故で新聞報道されたのは著者の知る限り4回であるが、いずれも手術前、または手術後の患者搬送時に酸素ボンベが現場ですぐに使えるように準備されてなく、近くにあった緑色の二酸化炭素ボンベを酸素と勘違いしてうっかり誤用したヒューマンエラーであった。

この種の事故を、従来から「酸素ボンベと二酸化炭素ボンベの取り違い」、または「酸素と炭酸ガスの取り違い」事故と記載し、現場になかった黒色の酸素ボンベと現場で見た緑色の二酸化炭素ボンベとを取り違えたかのように錯覚する風潮が未だに支配的であるので、“緑色は安全な酸素”の潜在意識から二酸化炭素ボンベの緑色を見てその内容を酸素と誤認するリスク解消は進んでいない。

もとより、医療用ガスボンベの誤用というヒューマンエラーを全面的に解消するには、法令によるボンベの塗色に加えて、医療用ガスの識別色をボンベ上に活かす2色塗りによって、医療用ボンベを産業用ボンベから一目で識別可能にするだけでなく、塗色での医療用ガス別特定化を進め、また、ガス名や薬品名のラベル表示を確認しやすくする工夫、容器(ボンベ)や管(ホース、チューブ)のガス別特定接続の拡充整備など、できるだけ安全対策を重ねて、フルプルーフ・フェルセーフを目指すべきは言うまでもないが、まずは法令の許す範囲内でボンベの2色塗りを活用して誤認を防止する工夫に始まり、次には表示を読んでガス名、薬品名の確認を励行する。ガス別特定接続は、間違えたボンベを接続しようとする段階で初めて事故防止に有効となる。

緑色の二酸化炭素ボンベを酸素と誤認・誤用する事故を防止する対策では、緑色の上に橙色を重ねる2色塗りで医療用二酸化炭素ボンベを一目で識別できるようにすることがまず肝要である。それには、緑色の二酸化炭素ボンベ誤用事故の実態を解析して、事故の原因を皆で認識し直す必要がある。類似した物と物との間の誤認・取り違いと見たのは錯覚であって、“緑色は安全な酸素”に慣れた医療現場で二酸化炭素ボンベの緑色を見て“酸素”と勘違いした認知エラーであると解析できるので、医療用二酸化炭素ボンベの緑色の塗色を工夫して事故の原因

的解消を図る。

医療の現場でも緑色の安全信号が多数あるなかで、ボンベだけは危険信号だと認識していても、つい無意識に行動してしまうリスクをどの様に解消するか? 緑色の危険な落とし穴がボンベにあると事故原因を特定すれば、緑色だけの二酸化炭素ボンベが目立つように橙色を加えて、医療用二酸化炭素ボンベを2色塗りにするのが事故回避の第一歩ではないか。

(次頁 ボンベ4種の写真 参照)。

引用文献

1. 佐藤 暢：二酸化炭素ボンベ誤用事故—なぜまだ繰り返されるのか—その経緯 (2). 麻酔・集中治療とテクノロジー 2012. p1 - 11, 麻酔・集中治療とテクノロジー学会 京都, 2013.
2. JIS B 8246 - 2004 高圧ガス容器用弁. P11-22 日本規格協会 東京, 2008.
3. 佐藤 暢：二酸化炭素ボンベ誤用事故—なぜまだ繰り返されるのか—その経緯. 麻酔・集中治療とテクノロジー 2011. p26 - 37, 麻酔・集中治療とテクノロジー学会 京都, 2012.
4. 佐藤 暢：医療用二酸化炭素ボンベの誤認事故防止への緊急提案. ガスメディケーナ 17巻 p14-15, ガスレビュー 大阪, 2012.
5. 佐藤 暢：またもボンベ誤用事故—失われた16年間. 日本医事新報 No.4413:75-78, 2008.
6. 畑中 卓司:医療施設整備管理論 (平成 25 年度日本医師会医療安全推進者養正講座 第 6 講) p87 東京, 2013.
7. 出河 雅彦：医療用ガス取り違い事故の背景に高圧ガス識別色の不統一. Astand(WEB マガジン) Asahi Judiciary 朝日新聞社 2012 年 2 月 3 日.

Key Words:

医療用二酸化炭素ボンベ, 識別色, 容器保安規則, 日本産業・医療ガス協会, JIMGA, 医療ガス容器表示基準, ボンベ誤用事故, 取り違い, 勘違い, 事故調査委員会報告書, 酸素ボンベ, 緑色, 認知エラー, ヒューマンエラー, ガス別特定



4 種の小型ボンベの外観の比較

A：上部約 1/3 を橙色に塗った 2 色の医療用二酸化炭素ボンベ **B**：従来の緑一色の医療用二酸化炭素ボンベ **C**：産業用液化炭酸ガスボンベ **D**：医療用酸素ボンベ。

法令には色調の規定はないので、A では比較的明るい緑色と橙色の 2 色塗りにしている。

B と D は、文献 7 で「神戸市立医療センター中央市民病院で事故当時使われていた二酸化炭素ボンベと酸素ボンベ、接続口の形状は異なっている。2011 年 7 月 27 日撮影」と記載してあるボンベ 2 本の写真と相違ない外観である。