安全データシート

整理番号　12　LAir

【製品名】　液化空気

安全データシート

作成日　2020 年 9 月 4 日
改訂日　2024 年 2 月 29 日（第 6 版）

1. 化学品及び会社情報

化学品の名称	：	液化空気
製品コード	：	―
化　学　名	：	空気(Air)
供給者の会社名称	：	宇野酸素株式会社
住　　所	：	福井県越前市府中 3 丁目 13 番 20 号
担 当 部 門	：	技術部
連　絡　先	：	Tel;　0778-24-4000　　FAX;　0778-24-5975 E-mail;　gijutsu@unosanso.co.jp
緊急連絡電話番号	：	技術部（電話 0778-24-4000）
推奨用途	：	スクーバダイビング、機器駆動用動力、操作、産業プロセスのサポート
使用上の制限	：	本製品の使用にあたっては該当する各法律、及び次項以降の危険有害性情報等に基づき使用すること
整 理 番 号	：	12　LAir

2. 危険有害性の要約

化学品のＧＨＳ分類

物理化学的危険性　：　高圧ガス　　深冷液化ガス
［※］液化空気そのものは酸化性を有しないが、長時間放置あるいは気化させて使用する場合は、酸素リッチなガス組成に変化し、いずれ「酸化性」を有する。

健康に対する有害性
環境に対する有害性

記載がないものは区分に該当しないまたは分類できない

ＧＨＳラベル要素

絵表示又はシンボル　：

注意喚起語	：	警告
危険有害性情報	：	深冷液化ガス：凍傷又は傷害のおそれ。
注意書き　［安全対策］	：	衣類及び可燃物から遠ざけること
	：	バルブや附属品にはグリース及び油を使用しないこと
	：	耐寒手袋及び保護面又は保護眼鏡を着用すること。
［応急処置］	：	火災の場合：安全に対処できるならば漏えいを止めること
	：	凍った部分をぬるま湯で溶かすこと。受傷部はこすらないこと。直ちに医師に診察／手当を受けること。
［保管］	：	日光から遮断し、換気の良い場所で保管すること
［廃棄］	：	内容物／容器は勝手に廃棄せず、製造者または販売者に問い合わせること
ＧＨＳ分類に関係しない又はＧＨＳで扱われない他の危険有害性	：	超低温容器または貯槽が高温にさらされると、容器内の圧力が異常上昇して破裂のおそれがある
	：	高圧ガス容器からガスが噴出し眼に入れば、眼の損傷、あるいは失明のおそれがある

：超低温のため、直接または超低温状態の配管等に接触すると凍傷を起こす

3. 組成及び成分情報

化学物質・混合物の区別　：混合物
化学名又は一般名（化学式）：空気
成分及び含有量（vol%）　：

化学物質	CAS No	分子量	官報公示整理番号 化審法	官報公示整理番号 安衛法	成分濃度
窒素	7727-37-9	28.01	適用外	適用外	約 78%
酸素	7782-44-7	32.00	適用外	適用外	約 21%
アルゴン	7440-37-1	39.95	適用外	適用外	約 1%

重量濃度換算式

$$\text{重量濃度（wt.%）} = \frac{Mn\ Vn}{\Sigma\ Mn\ Vn} \times 100$$

※Mn：各成分の分子量　　Vn:各成分の体積（ガス容積）
※各成分の温度・圧力は同一条件とする
※各成分の体積（ガス容積）は合計で100%とする

4. 応急措置

吸入した場合
：酸素濃度または窒素濃度の高い空気を吸入し中毒症状が現れた場合は、新鮮な空気の場所に移し、安静、保温に努め、医師の手当てを受ける。
：窒素濃度の高い空気を吸入し、呼吸が弱っているときは加湿した純酸素ガスを吸入させる。酸素ガスは乾燥しているため加湿する。
：呼吸が停止している場合には人工呼吸を行なう。

皮膚に付着した場合
：凍傷を起こす。凍傷部分はぬるま湯（40-42℃）で温める。その際こすったりマッサージしてはならない。凍傷部は感覚がなくなり黄色いろう質状になるが、温まると水ぶくれができ、痛みが出て、化膿しやすくなる。ガーゼなどで保護して医師の手当てを受ける。
：衣服が凍り付いて取れないときは、無理に取らないで、その他の部分のみ衣服を切り取る。患部をぬるま湯で徐々に温める。常温に戻り、更に凍傷部が熱を持つ場合は冷水で冷やす。

眼に入った場合
：直ちに医師の手当てを受ける。

飲み込んだ場合
：直ちに医師の手当てを受ける。

応急措置をする者の保護に必要な注意事項
：液化空気が漏えいまたは噴出している場所では、液化空気を皮膚に接触させないよう、保護具を着用する。
：液化空気が漏えいまたは噴出している場所は、空気中の酸素濃度が上昇または減少している可能性があるので、十分換気を行う。

5. 火災時の措置

適切な消火剤
：周辺火災に合わせた消火剤を使用すること。
：液化空気が漏えいしている火災の場合は、水散布、水噴霧または泡を使用する。
：付近で火災が発生した場合、火勢を強め、より激しく爆発的に燃焼させるので、速やかに液化空気の供給を絶つこと。

使ってはならない消火剤：なし

火災時の特有の有害危険性：周囲のものをできるだけ遠ざけること。液化空気は気体の空気より酸素密度が高いので酸化性が強い。

：液化空気は加熱されて気化すると、約 720 倍の体積になることに注意すること。
：容器が火炎にさらされると内圧が上昇し、安全装置が作動し、空気が噴出する。内圧の上昇が激しいときは、容器の破裂に至ることもある。容器を安全な場所へ搬出すること。搬出できない場合には、できるだけ風上側から水を噴霧して容器を冷却すること。

特有の消火方法　：火災を発見したら、まず部外者を安全な場所へ避難させる。

消火活動を行う者の特別な保護具及び予防措置　：耐火手袋、耐火服等の保護具を着用し、火炎からできるだけ離れた風上側から消火にあたること。

6. 漏出時の措置

人体に対する注意事項、保護具及び緊急時措置　：液化空気が徐々に蒸発すると窒素が先に蒸発し、残留した液化空気は酸素濃度が高くなる。窒素濃度が高い空気を吸入すると、初期には顔面の蒼白または紅潮、脈拍および呼吸数の増加、息苦しさ、めまい等があり、末期には、意識不明、けいれん、呼吸停止、心臓停止等となって死亡することがある。
：火災の危険を減らすため、窓や扉を開けて換気を良くすること。換気設備があれば、速やかに起動し換気する。
：酸素濃度の高い空気を長時間吸入すると、人体に悪影響を与える。
：作業衣等に着火の恐れがあるため液化空気にさらされないように注意する。
：大量の漏えいが続く状況であれば、漏えい区域をロープ等で囲み、部外者が立ち入らないよう周囲を監視する。

環境に対する注意事項　：環境への影響はない。

封じ込め及び浄化の方法及び機材　：漏えいした液化空気は速やかに気化させる。煙霧の発生に注意すること。

二次災害の防止策　：木、紙、油等の可燃物を取り除くこと。液化空気や酸素濃度の高い空気は有機物や可燃性物質と接触させないこと。
：全ての着火源を取り除くこと。

7. 取扱い及び保管上の注意

取扱い

技術的対策

取扱者のばく露防止　：継手部、ホース、配管および機器に漏れがないか調べること。漏えい検査は、石けん水等の発泡液による方法が簡便、安全で確実である。
：作業の中断あるいは終了後、作業場所を離れるときは、ガス取り出し弁または液取り出し弁を閉じる。その後、圧力調整器内のガスを放出し、圧力調整ハンドルをゆるめておくこと。
：液化空気のような低温の物の中に、常温の物を入れると激しく液化空気が沸騰し、飛沫が飛びはねて危険である。このような作業は、危険性について正しく教育された者が保護面や保護衣を着用して行うこと。
：液化空気の温度は、-194℃と極めて低温であるため、直接触れないよう特に注意をすること。
：液化空気は、液化酸素と明確に正確に区別して取り扱うこと

火災・爆発の防止　：液化空気が接触する物は清浄に保ち、油脂類、有機物、ごみ等が付着していてはならない。
：供給システムに使用するガスケットは、可燃性のものを用いないこと。
：液化空気を取り扱ったり、保管したりする場所の地面（床面）は、アスファルト舗装を施さないこと。

その他の注意

：液化空気の供給に用いられる機器や方法は、消費する機器や使用量等によって決められる。使用者は、供給・貯蔵機器の正しい操作方法を製造者または販売者から指導を受け、これらの指示事項に従うこと。

：圧力調整器の取り付けにあたっては、容器弁のネジ方向を確かめてネジに合ったものを使用すること。

：圧力調整器を正しい要領にて取り付けた後、容器弁を開ける前に、圧力調整器の圧力調整ハンドルを反時計方向に回してゆるめ、その後、ゆっくりと容器弁を開く。この作業中は、圧力調整器の側面に立ち、正面や背面に立たないこと。

：液化空気を使用するときは、ガス取り出し弁または液取り出し弁は全開すること。

：超低温容器（以下 LGC）は、常に立てた状態で取り扱い、転落、転倒等を防止する措置を講じ、かつ、粗暴な扱いをしないこと。LGC を倒すと内槽が壊れて、内外槽間に液化空気が入って、急激に蒸発し、その圧力で外槽が破壊されることがある。

：LGC の使用にあたっては、容器の刻印、塗色、表示等により、ガス名を確かめ、内容物が目的のものと異なるときには使用せずに、販売者に返却すること。

：ハンドルのついた LGC の弁にはレンチを使用しないこと。もし弁が手で開かないときは、販売者に連絡すること。

：LGC から直接使用しないで、必ず圧力調整器を取り付けて使用すること。

局所排気全体換気

：液化空気を使用するにあたっては空気中の酸素濃度が 18vol%以上 25vol%以下となるように換気すること。酸素濃度の測定管理を行うこと。

：気化した空気を放出しなければならない場合は、火気、スパーク、その他の着火源から離れたところで放出し、十分に換気をすること。

安全取扱い注意事項

：液化空気は、気化すると約 720 倍の体積になるため、特に注意すること。

：LGC の修理、再塗装、容器弁および安全装置の取り外しや交換等は、容器検査所以外では行なわないこと。

：LGC の刻印、表示等を改変したり、消したり、はがしたりしないこと。

：LGC の授受に際しては、あらかじめ LGC を管理する者を定めること。

：契約を示す期間を経過した LGC、および使用済みの LGC は、速やかに販売者に返却すること。

：LGC やコールドエバポレーター（以下 CE）には、充てん許可を受けた者以外は充てんを行ってはならない。

：LGC の口金内部に付着した塵埃類を除去する目的でガスを放出する場合には、口金を人のいない方向に向けて、ガス出口弁を短時間微開して行なうこと。

：LGC が空になったときは、全ての弁の開閉について、容器取り扱い説明書による確認を行い、残留する液化空気の気化による昇圧のないことを確かめ、その出口保護金物等を全て取り付け、販売者に速やかに返却すること。

接触回避

：液化空気は、空気よりも酸化性が強いので、アルカリ金属、安息香酸（粉末）、二硫化炭素、繊維物質、水素＋触媒、アセトン、アセチレン、アルコール類、油膜等と誤って接触させないこと。

：一度液化空気を含むと、布、木材などの多孔質の有機物は、時間の経過と共に酸素濃度が高くなる可能性がある。これらのものは、激しく燃焼するので、着火源に近付けないこと。

衛生対策　：　取扱い後はよく手を洗うこと。

保管

安全な保管条件

適切な技術的対策　：　液化空気用の LGC は、可燃性ガス、毒性ガスと区別した容器置場に、充てん容器および使用済み容器に区分して置くこと。

：　決して安全弁の元弁を閉止しないこと。

適切な保管条件や避けるべき保管条件　：　LGC や CE は、腐食性の雰囲気や、連続した振動にさらされないようにすること。

：　LGC は、水はけの良い、換気の良好な乾燥した場所に置くこと。

：　可燃物を LGC や CE の近くに置かないこと。

注意事項　：　LGC は、火炎やスパークから遠ざけ、火の粉がかからないようにすること。

：　LGC は、電気配線やアース線の近くに保管しないこと。

安全な容器包装材料　LGC および CE は高圧ガス容器として製作されたものであること。

8. ばく露防止及び保護措置

許容濃度等　：　日本産業衛生学会(2019 年版)　：　規定されていない

ACGIH(2019 年版)　TLV-TWA　：　規定されていない

TLV-STEL　：　規定されていない

設備対策　：　屋内で使用または保管する場合は、可燃性のものを遠ざけ、酸素濃度が 18vol%以上 25vol%以下となるよう換気を良くする措置を施すこと。

保護具

呼吸用保護具　：　特別な保護具はいらない

手の保護具　：　革手袋

眼、顔面の保護具　：　保護面、保護眼鏡

皮膚及び身体の保護具　：　保護衣。難燃性または不燃性の作業服等を着用するのが望ましい。

9. 物理的及び化学的性質

物理状態	：	液体
色	：	無色
臭　い	：	無臭
融点／凝固点	：	約-213 ℃（101.3 kPa）
沸点又は初留点及び沸点範囲	：	約-194 ℃（101.3 kPa）
可　燃　性	：	可燃性に分類されない
爆発下限界及び爆発上限界／可燃限界	：	なし
引　火　点	：	なし
自然発火点	：	なし
分 解 温 度	：	非該当
ｐＨ	：	非該当
動粘性率	：	情報なし
溶　解　度	：	約 1.83 ml/100 ml 水(20 ℃の水における Bunsen 吸収係数を 0 ℃,101.3 kPa に換算)
n-オクタノール／水分配係数（log 値）	：	非該当
蒸　気　圧	：	非該当
密度及び／又は相対密度	：	約 0.88 kg/l（沸点）

相対ガス密度　：273（20℃、空気＝1）
粒子特性　：非該当
その他のデータ
臨界温度　：約-141 ℃
臨界圧力　：約 3.8 MPa

10. 安定性及び反応性

反応性　：可燃物を燃焼させる。
化学的安定性　：安定な物質である。
危険有害反応可能性　：有機物やその他の燃えやすいものと反応する。
避けるべき条件　：浸透しやすい繊維類、木材などとの反応。液化空気は、酸素密度が高いだけに、圧縮空気よりも、さらに酸化性が強い。
：有機物やその他の燃えやすいものとの反応。酸素濃度が高まるにつれて燃焼速度の増加、発火点の低下、火炎温度の上昇および火炎長さの増加が起きる。
混触危険物質　：浸透しやすい繊維類、木材。有機物やその他の燃えやすいもの。
危険有害な分解生成物　：なし

11. 有害性情報

急性毒性　：情報なし
皮膚腐食性／刺激性　：情報なし
眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性　：情報なし
呼吸器感作性又は皮膚感作性　：情報なし
生殖細胞変異原性　：情報なし
発がん性　：情報なし
生殖毒性　：情報なし
特定標的臓器毒性（単回ばく露）　：情報なし
特定標的臓器毒性（反復ばく露）　：情報なし
誤えん有害性　：情報なし
その他の情報　：毒性はないが、液化空気の蒸発状態により、大気中の酸素濃度が低くなったり、高くなったりするので注意を要す。
：大気圧以上かつ 25 vol%を超える気化した酸素を吸入すると有害となる。また、酸素濃度の低い空気は単純窒息性のガスとして作用する。特に無酸素空気の一回呼吸の危険性については注意を要する。
：酸素濃度　症　状

酸素濃度	症　状
46 vol%	短時間呼吸の高濃度中毒症状の安全限界であり、てんかん様全身けいれん、口唇けいれん、めまい、嫌悪、不快な呼吸感、筋けいれん、錯乱、幻聴、視力障害、足指の疼痛等の症状が現れる。
36 vol%	長時間呼吸の高濃度中毒症状の限界
25～18 vol%	安全範囲
18 vol%	酸素濃度安全限界。初期の酸欠症状。
16～12 vol%	脈拍・呼吸数の増加、精神集中に努力がいる。細かい作業が困難、頭痛等の症状が起こる。
10～6 vol%	意識不明、中枢神経障害、けいれんを起こす。

昏睡状態となり、呼吸が停止し、6～8 分後心臓が停止する。
6 vol%以下　極限的な低酸素濃度。一回の呼吸で一瞬のうちに失神、昏睡、呼吸停止、けいれんを起こし約 6 分で死亡する。

12. 環境影響情報

生態毒性　：　情報なし
残留性・分解性　：　情報なし
生態蓄積性　：　情報なし
土壌中の移動性　：　情報なし
オゾン層への有害性　：　情報なし

13. 廃棄上の注意

：　使用済み LGC はそのまま LGC 所有者に返却すること。
：　LGC に残ったガスは、みだりに放出せず、圧力を残したまま LGC のガス取り出し弁を閉じ、製造者または販売者に返却すること。
：　液化空気を廃棄する場合は、ガス取り出し弁から周囲に火気、可燃物（含アスファルト舗装）のない通風の良い場所で、危険のないよう少量ずつ大気放出を行うこと。
：　LGC の廃棄は、LGC 所有者が行い、使用者が勝手に行わないこと。

14. 輸送上の注意

国連番号　：　1003
品名(国連輸送名)　：　空気、液化されているもの
国連分類　：　クラス 2.2　（非引火性・非毒性高圧ガス）
副次危険性等級 5.1（酸化性物質。酸化性を有する）
容器等級　：　非該当
海洋汚染物質　：　非該当
MARPOL73/78 附属書Ⅱ及び IBC コードによるばら積み輸送される液体物質　：　非該当

国内規制がある場合の規制情報

高圧ガス保安法　：　法第 2 条（液化ガス）
海上輸送
港則法　：　施行規則第 12 条　危険物（高圧ガス）
船舶安全法　：　危規則第 3 条危険物告示別表第 1（高圧ガス）
航空輸送
航空法　：　施行規則第 194 条
陸上輸送道路法　：　施行令第 19 条の 13　（車両の通行の制限）

輸送又は輸送手段に関する特別の安全対策　：　輸送中の LGC の圧力は、その LGC の常用圧力以下に保持すること。特に長時間輸送するとき、または悪路を通過したときは、途中安全な場所に駐車し、圧力の上昇状態並びに弁類のゆるみ等、随時点検を行うこと。
：　充てんした LGC は人力での移動は原則として行なわないこと。
：　移動、運搬のときは、転倒しないようにロープ等で固定すること。
：　公道上または作業場内を輸送車で運搬する場合は、LGC を車体からはみ出さないように積み込み、転落しないように歯止めし、ロープ等で確実に固定しておくこと。曲がり角での急な転回は行なわないこと。
：　LGC を輸送車からおろすときは、静かに緩衝板などの上に降ろすこと。
：　LGC を吊り上げて移動する場合は、容器弁や配管に玉かけロープ

を直接かけるようなことは行わないこと。また、マグネットクレーンによる吊り上げは行わないこと。
：可燃性ガスと混載するときは、間隔を十分にとること。

緊急時応急措置指針番号　：122

15. 適用法令

化学物質排出把握管理促進法　：非該当
労働安全衛生法　：労働安全衛生規則第 24 条の 14，15　危険有害化学物質に関する危険性又は有害性等の表示等
毒物及び劇物取締法　：非該当
高圧ガス保安法　：法第 2 条（液化ガス）
港則法　：施行規則第 12 条危険物（危険物の種類：高圧ガス）
船舶安全法　：危規則第 3 条危険物告示別表第 1（高圧ガス）
航空法　：施行規則第 194 条
道路法　：施行令第 19 条の 13　（車両の通行の制限）

16. その他の情報

適用範囲　：この安全データシートは、液化空気に限り適用するものである。
：圧縮空気については、「空気」の安全データシートを参照すること。

引用文献

1) 日本酸素㈱、マチソンガスプロダクツ共編：「ガス安全取扱データブック」、丸善出版㈱（1989 年）
2) C.G.A.：「OXYGEN」、C.G.A.（1980 年）
3) C.G.A.：「OXYGEN-RICH　ATMOSPHERES」、C. G. A.（2003 年）
4) C.G.A.：「OXYGEN-DEFICIENT ATMOSPHERES」、C. G. A.（2003 年）
5) C.G.A.：「SAFE HANDLING OF CRYOGENIC LIQUIDS」、C.G.A.（2001 年）
6) 日本産業ガス編：「酸素・窒素・アルゴンの取扱い方」、日本産業ガス協会（2000 年）
7) 及川紀久雄著：「先端技術産業における危険・有害化学物質プロフィル 100」、丸善出版㈱（1987 年）
8) 中央労働災害防止協会偏：「ガス溶接・溶断作業の安全」、中央労働災害防止協会（2006 年）
9) NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION：「National Fire Codes」、N.F.P.A.（1976 年）
10) 日本化学会編：「化学便覧」（第 3～5 版）、丸善出版㈱
11) L'AIR LIQUIDE ：「GAS ENCYCLOPEDIA」、ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS（1976 年）
12) 高圧ガス保安協会編：「高圧ガスタンクローリ等安全運行指針　酸素・可燃性ガス編」、高圧ガス保安協会（1980 年）
13) 吉田忠雄、田村省三監訳：「危険物ハンドブック」、丸善出版㈱（1987 年）
14) 超低温機器協会編：「コールドエバポレーター取扱いハンドブック」、高圧ガス保安協会（2006 年）
15) 酸素協会編：「(CE 設置事業所用) 危害予防規程の規範」、酸素協会（2000 年）
16) 超低温機器協会編：「可搬式超低温容器取扱い手引」、超低温機器協会（2002 年）
17) 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」、中央労働災害防止協会（2013 年）
18) ACGIH ：「2019　TLVs and BEIs」（2019 年）
19) 日化協「化学物質法規制検索システム：CD ROM 版」（2007 年）
20) 大島輝夫監修「化学品安全管理データブック：CD ROM 版」化学工業日報社（2004 年）

21)　National Institute of Standards and Technology（米国標準技術局）:「NIST Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties Database (REFPROP) Version 8.0」
22)　化学工学会編 :「化学工学便覧」改訂 7 版、丸善出版㈱

注)　・ 本 SDS 記載内容のうち、含有量、物理化学的性質等の値は保証値ではありません。
・ 注意事項等は通常的な取り扱いを対象としたもので、特殊な取り扱いの場合はその点を配慮下さい。
・ 危険物有害性情報等は必ずしも十分とは言えないので、本 SDS 以外の資料や情報も十分に確認の上、利用下さい。

以上