

BANSIGHT

第13号 // 2025年2月

貨物の換気に関する基本ガイド

カーゴクレームの原因で多いのは、結露の発生（「汗濡れ」）に伴う濡れ損です。

適切な換気は、余分な湿気を取り除き、汗濡れを起こしにくくするため、貨物の劣化防止に役立ちます。

貨物によっては、二酸化炭素や一酸化炭素、メタンなどの有害ガスが発生するため、それを消散するためにも換気が必要になります。



本号のパートナー

Triglav Maritimeは、リスク管理、ロスプリベンションのほか、ベッティングや保険事案を中心に、お客様それぞれに合わせた総合的なコンサルティングサービスを提供する会社です。

創業者のCapt. Ostrowickiは、海上職（船長）、陸上職を合わせて34年の勤務経験があります。海上職時代は、ばら積み船、一般貨物船、コンテナ船で乗務。陸上職時代は、オペレーション・マネージャー、マリンベッティング・ディレクター、ロスプリベンション・マネージャーを歴任し、ドライ貨物船、タンカー、ガス船の運航やベッティングなどに従事しました。

同氏は、リスク管理と安全管理プロセスに対する専門的な助言を行っています。船舶事故やクレームの調査に加え、マネジメントレビュー、ISM監査、TMSA監査、データ分析による詳細なリスク評価を実施しているほか、さまざまな刊行物で記事も執筆しています。

固体ばら積み貨物を運送する場合は、国際海上固体ばら積み貨物(IMSBC)コードの規定が適用されます。

IMSBCコードは、以下の点に関して、個別の貨物スケジュールのほか、換気について記した第3節でも一般規定を設けています。

- 酸素を欠乏させる貨物、毒性ガスを放出する貨物に対する注意点
- ホールド内での爆発性・可燃性雰囲気形成防止
- 自己発熱する可能性がある貨物の(表層換気以外の)換気の防止
- 有害なガス、蒸気、粉塵からの人員の保護

貨物船には、自然換気や機械換気システムが備わっています。船長と航海士が自船の換気システムの設計と運用について十分に理解したうえで、正しくフル活用することが重要です。

自然換気システムは、相対風により生じる圧力差や、外気とホールド内の空気との温度差により、機械動力を使わずに空気を循環させます。

機械換気システムは、送気ファンで外気をホールドに取り込み、貨物の上部空間を通風したあと、排気口から船外に排出するという開放式が一般的です。

ホールド内から余分な湿気を除去する方法は他にもあります。(設置型や携帯型の)**除湿機**の使用もその1つでしょう。これは、冬場に寒冷地で鋼材を積み温暖地で揚げる場合など、開放式の換気ができない、もしくは換気をしていても貨物の損傷を防ぎきれないときによく用いられます。

湿度に関する主な用語

水が気体になった水蒸気は通常、空気中では目に見えません。

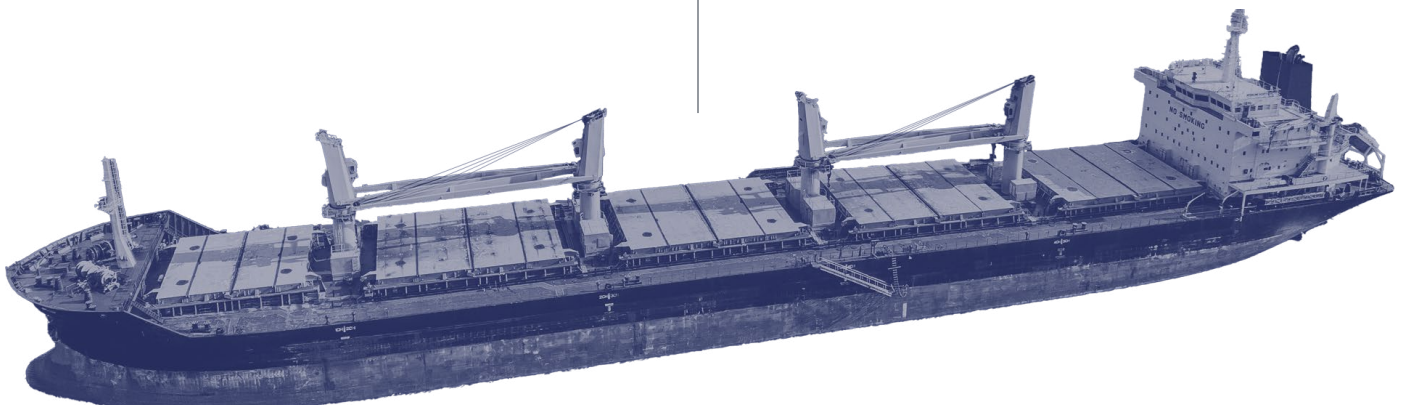
相対湿度(RH)とは、空気中にある水蒸気の量が、その空気が保持できる最大水分量に対してどのくらいの割合かを百分率(%)で表したものです。つまり、相対湿度が100%の空気は水蒸気が**飽和**状態にあるということです。

空気は、温度が高いほど多くの水蒸気を保持できます。温度が低下していくと、相対湿度は最終的に100%に達し、周囲にある物質の表面や粒子上で**凝結**(「結露」)が生じます。この空気が飽和する温度のことを**露点(DP)**といいます。

■ 空気中の水分量が多いほど露点も高くなります。

例えば、温度が20℃、相対湿度が90%の湿った空気は、温度が18.3℃以下の表面に触れると結露します(つまり、表面温度が少し低いだけでも結露が発生する。浴室の鏡が曇るのと同じ原理)。一方、相対湿度が60%の乾いた空気は、表面温度がさらに低い12℃以下になってはじめて結露します。

露点は、ホールド内の結露リスクを判断するための重要な尺度となります。



露点の計測

相対湿度と露点は湿度計で計測します。湿度計の一種である乾湿計は2本の温度計で構成されており、片方の温度計の球は濡れたガーゼ(布)が巻かれて湿った状態になっています。

この湿球温度計は、水の蒸発によって温度が下がるため、乾球温度計より低い温度を示します。乾球と湿球の各温度計の温度を**露点表**に当てはめると、露点を算出することができます。



乾湿計の中で最も一般的なのが**振り回し式乾湿計**です。手で振り回すと温度計の周りに空気の流れが生じ、ガーゼの水分が蒸発して湿球の温度を正しく計測することができます。

図1 振り回し式乾湿計
出典 Zeal Ltd

振り回し式乾湿計は安価で扱いやすい一方、以下のような欠点もあります。

- 手で振り回す必要があるため、計測のためにホールド内に入らなければならない。ホールドの中に吊すだけでは正確に計測できない。しかし、ホールド内に立ち入れないケースも多い。
- 温度計の較正が必要。
- 乾球、湿球それぞれの温度を少し読み違えるだけで、露点の算出結果が大きく変わってしまうおそれがある。

こうした欠点に対応したのが、機械仕掛けのファン(ぜんまい式が一般的)によって空気の流れを作る**通風式乾湿計**です。

通風式乾湿計は手で直接動かす必要がないため、ホールド内に吊して使用することができます。手回し式より正確な結果を得やすい一方、価格が高く、壊れた場合にすぐに修理できないという欠点があります。

図2 通風式乾湿計
出典 NovaLynx Corp



これら2つと異なる利点を持つのが**電子式湿度計**です。単体で持ち運べる携帯型、有線プローブ付属型、ホールド内に設置しておくことができるリモートセンサー型など、さまざまなタイプが普及しています。計測記録にタイムスタンプを付与することもできます。



図3 電子式湿度計
出典 Senseca Germany GmbH

あらゆるデバイスと同様、電子式湿度計に関しても、その精度はセンサーの質や較正に左右されます。質の高い電子式湿度計は、一般的に振り回し式乾湿計に比べて精度が高く、安全で使いやすいのが特徴です。

どのタイプの湿度計が適しているかは、ホールドへのアクセスの可否など、船舶と貨物の運航上・安全上の条件によって変わってきます。

露点と相対湿度の計測結果は**換気記録簿**に記しておくことになっています。カーゴクレームを受けた場合に抗弁材料として役立つでしょう。そのため、湿度計は**認証済み、較正済み**のものを使用し、**メンテナンスを十分に**行い、常に正しく計測できるようにしておくことが重要です。使用する際は、事前にしかるべき**訓練**を受ける必要があります。



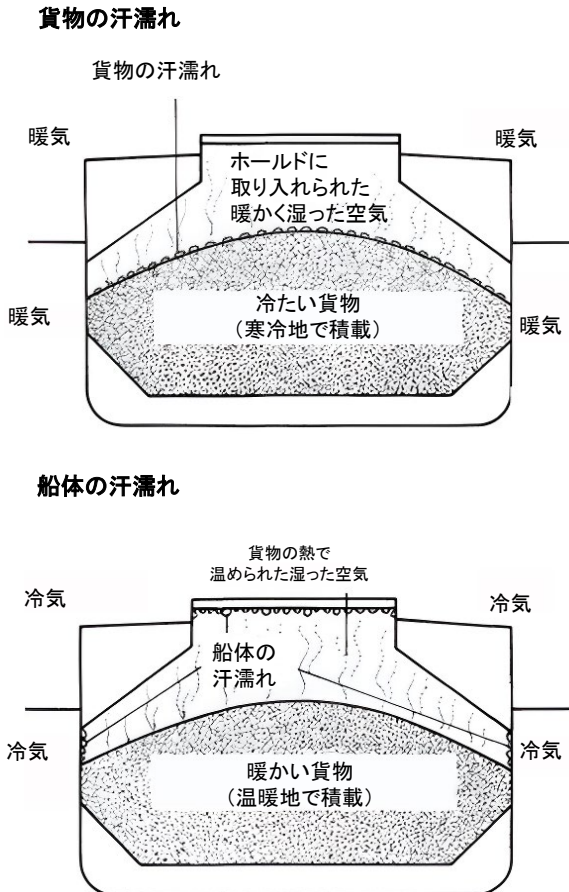
貨物の汗濡れと船体の汗濡れ

船体構造部材の表面や貨物の温度がホールド内の空気の露点より低いと、結露が発生します。

結露が貨物に直接生じることを「**貨物の汗濡れ**」といいます。暖かく湿った空気がホールド内に入り、冷たい貨物と接触することで起こる現象です。

この現象は、「寒冷地から温暖地への輸送時は換気しない」という経験則で広く知られています。貨物温度より露点が高い空気を外から取り入れて冷たい貨物に触れさせてしまうと、貨物表面に結露が生じ、貨物の損傷につながりかねません。

船体の構造部材など、貨物の周囲にある物体の表面に結露が生じることを「**船体の汗濡れ**」といいます。物体の表面温度がホールド内の空気の露点より低いときに起こる現象です。温暖地で積んだ貨物を寒冷地に輸送する際によく発生します。湿気や熱が貨物から貨物上部空間へ伝わると、その周囲にある冷たい構造部材の表面で結露が生じ、その露が滴下して貨物が損傷するおそれがあります。



穀物など、もともと水分を含んでいる貨物は、放出する水分が他の貨物に比べて多くなります。例えば、穀物貨物の表層部の500トンで水分値が14%から13.5%に減ると、2.5トンの水蒸気が放出されることとなります。これだけの量の水分が貨物上部空間に広がると、結露が局所的に発生し続け、貨物に甚大な損傷を引き起こしかねません。

船体の汗濡れは、貨物上部空間にある大量の暖かく湿った空気を湿度の低い外気(露点がホールド内の空気の露点よりも低い空気)と入れ替えるなど、換気を適切に行うことで防げるはずですが。水分は貨物から放出され続けるため、換気を可能な限り続けることも必要です。船体の汗濡れについては、「**温暖地から寒冷地への輸送時は換気を大胆に**」という経験則があります。

貨物の損傷と換気

貨物の特性によっては、以下のような要因により損傷が起きやすくなります。

生物学的劣化

農産物貨物は、カビの胞子や酵母菌、バクテリアを含んでいます。これらは貨物の温度や水分値(MC)が十分に低ければ活動しませんが、高くなると微生物の活動が非常に活発になり、カビの発生、腐敗、発酵によって貨物の損傷を引き起こしてしまいます。換気を適切に行えば貨物の水分値が下がるため、これらの現象を防止、または遅らせることができますが、穀物をはじめとするばら積み貨物は換気を実施しても積荷の奥まで空気が浸透しにくく、その効果が基本的に表層部に限られてしまうため注意が必要です。

参照: Britannia Loss Prevention Insight「[穀物・油糧種子の輸送](#)」

自己発熱

穀物、油糧種子、石炭をはじめとする貨物には断熱性もあるため、生物学的・化学的反応に伴って自己発熱を起こし、貨物に深刻な損傷をもたらすほか、火災を引き起こすおそれがあります。酸素は燃焼の要素となるため、貨物が自己発熱しているときに換気を続けていると、状況が悪化してしまいます。

参照: ブリタニヤ記事「[農産物貨物の熱損傷とその防止法](#)」(英文のみ)、「[石炭貨物の輸送に関するガイダンス](#)」(英文のみ)

錆

貨物の汗濡れが生じた場合や、船体の汗濡れで生じた露が貨物に滴下した場合などに、主に鋼材貨物で発生する損傷です。このような貨物では、汗濡れを防いで錆の発生を回避するために換気を実施します。

参照: Britannia Loss Prevention Insight「[鋼材貨物の荷役と輸送](#)」

汚れ、変色

換気が不適切だと、結露で生じた露が錆片やごみと一緒に貨物に付着し、汚れや変色が起きやすくなります。このような貨物は揚地で受け取りを拒否されたり、ダメージクレームを受けたりするおそれがあります。

ケーキング、クランピング(固結)

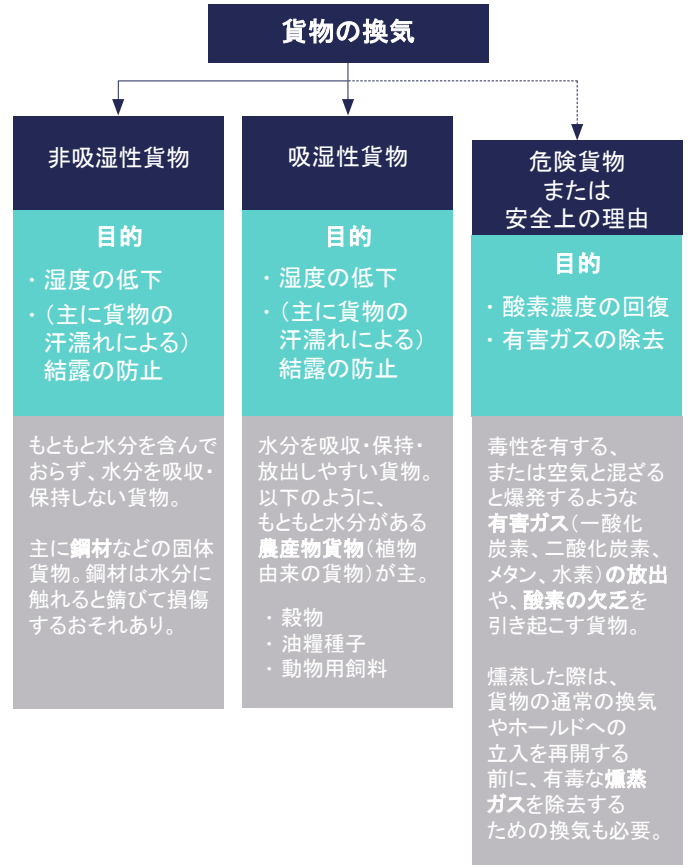
肥料など吸湿性のある一部の貨物は粒状で運送され、水分が多すぎたり濡れていたりすると、粒子がくっついて固まってしまうことがあります。その結果、揚げ荷役時に問題が生じるほか、流動性がないため目的の用途に適さないとしてダメージクレームを受けるおそれがあります。

貨物の外装や積付資材の損傷

貨物の外装が結露で濡れると、外観を損なうだけでなく、外装が本来担う保護的・力学的特性が失われ、貨物が崩れてさらに損傷するおそれがあります。

貨物の特性のうち、換気条件や方針を左右するのは主に吸湿性(周囲の空気との間で水分を受け渡す能力)です。詳しくは後述します。

換気は、以下のように貨物の危険性や安全上の理由に応じて必要になることがあります。



穀物を除く固体ばら積み貨物については、貨物の危険性を特定し安全な輸送を確保することを目的とした主要な法的基準である、**IMSBCコード**の各貨物スケジュールを厳重に守る必要があります。スケジュールには換気に関する要件が非常に具体的に記載されており(例:シードケーキ)、換気を正しく実施しない場合、自己発熱などの危険につながるおそれがあります。

貨物の安全な輸送に関するこのような法的要件に加え、航海指示や傭船契約書に記されている換気指示もよく確認しておく必要があります。

換気指示と法的要件、または、換気指示と本船の技術的能力・手順が矛盾する場合は、矛盾点を明確にし、事前に対処しておかなければなりません。



換気を行うべきタイミングは？

換気を行うべきタイミングは以下の要素を考慮して決める必要があります。

- 貨物の特性と安全輸送要件
- 外気の温度、露点、相対湿度
- 貨物の温度、水分量
- ホールド内の空気の温度、露点、相対湿度
(後述の換気ルールで詳しく解説します)
- 船体の汗濡れが生じやすいオープンフレーム構造のホールドなどにおける海水温
- 貨物に隣接している満水バラスタンクの水温
- 換気装置への雨、波、しぶきの飛散状況

換気は貨物の安全な輸送に直結するため、安全管理システム(SMS)で船員向けの指針をしっかりと定めておく必要があります。SMSでは業界の一般的な慣行を単に繰り返し採用することもあります。自社の取引や運航の特徴(例:寒冷地で鉄鋼輸送を行うなど)を考慮し、その条件を反映させた内容にすべきです。

換気ルール

換気には2つの基本ルールがあります。これに従うことで、外気が貨物の安全な換気に適した状態か判断しやすくなります。

露点ルール

3°Cルール

換気の開始・停止の判断に用いた情報は、換気記録簿に詳しく記しておく必要があります。

露点ルール

「外気の露点がホールド内の空気の露点より低い場合は換気する」

露点ルールは、判断時点の計測結果を基準にする手法です。外気の露点がホールド内の空気の露点より低ければ、外気のほうがホールド内の空気に比べて湿気が少ないといえるからです。理解しやすいものの、これを実際に適用するととなると難しいでしょう。

まず、露点の正確な計測が必要です。燻蒸を実施した、安全上の問題がある、密閉区画への立入手続きが必要などの理由でアクセスが制限されている空間でも計測しなければなりません。また、貨物がコーミングの高さまでいっぱい積まれていると、貨物とハッチカバーの間の空間が前後両端をコーミングで封じられてしまうため、計測が物理的に不可能になります。そのような場合、ホールドエンド(マンホールからアクセス可能)にあるエアポケットは、ホールド中央部の貨物上部空間とつながっていないため、そこで露点を計測しても代表値として採用できません。

貨物でハッチコーミングが封じられている状態

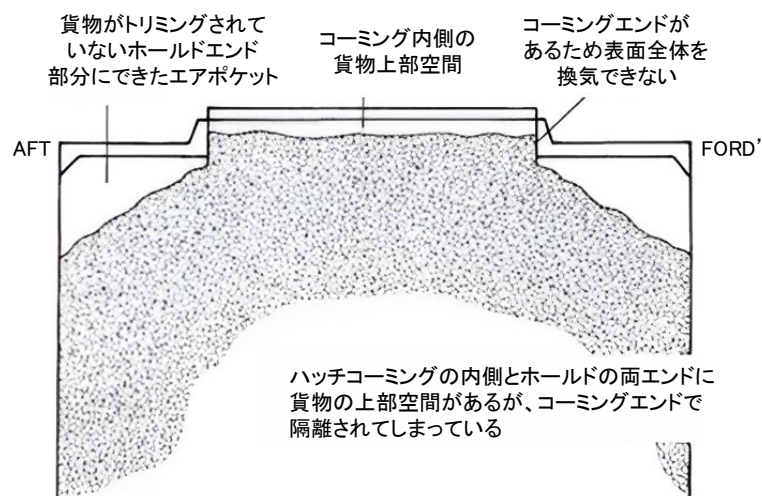


図5 貨物でハッチコーミングが封じられている状態
出典 Capt J. Isbester "Bulk Carrier Practice", 1993

次に、計測を必要な頻度(推奨頻度は最低でも4時間に1回、つまり各ワッチで1回)で行うだけの人員も足りないでしょう。計測はホールドごとに行う必要があります(計測結果を検証するため、1箇所でも2回の計測が推奨されている)。さらに、計測する際は換気を一時的に停止しないと、外気の影響で測定結果が変わってしまいます。

上記のような問題は、換気記録簿に不正確な記録や、一見誤りのように見える記録が記入される原因となりやすく、カーゴクレームを受けて換気記録簿を事後検証した際にこうした記録が見つかることがあります。

3°Cルール

「外気温が貨物の温度より 3°C以上低い場合は換気する」

3°Cルールは吸湿性貨物に用いるルールで、ホールド内に繰り返し入る必要も、計測のために換気を停止する必要もなく適用できます。貨物が大量であり熱慣性があることを根拠に、貨物の温度が航海中を通して一定であることを前提としています。航海中は外気温を計測すればよいので、繰り返し簡単に計測でき、正確性も確保されます。

しかし、このルールには以下のような条件や制限があるため注意が必要です。

適用対象は吸湿性貨物(主に穀物などの農産物貨物)であり、ルールの前提が非吸湿性貨物には当てはまらない場合があります。

船積み中に貨物の温度を確実に計測しなければならない。本船は計測手段が限られていたり、適切な計測機器を持っていないかたりする場合があるため、計測のためにサーベヤーの手配が必要になることもある。また、貨物のロットによって温度が異なる場合があるため、正確なサンプリングが求められる。

非常に冷たい空気では換気を集中的に実施した、寒冷地で航海が遅延したなどの理由により、航海中に貨物の温度が低下すると、貨物温度が一定であるというルールの大前提が覆されてしまうおそれがある。しかし、航海中に貨物の温度を再計測するのは現実的ではなく、安全面からも問題となりうる。

3°Cルールの解説

農産物貨物は、生物学的作用を抑え損傷を防ぐべく、水分を運送許容値まで下げるために船積み前に乾燥されます。積み込まれた貨物は、ホールド内で周囲の空気に作用し、やがて平衡状態に達します。一般的に、ホールド内の空気の温度は貨物の温度に近づき、相対湿度が約70%になります。相対湿度70%の空気の露点は、乾球温度(気温)より約6°C低くなります¹。一方、海面の外気の相対湿度は通常約80%です。たいていの温度帯では、相対湿度80%の空気の露点は、乾球温度(気温)より少なくとも3°C低くなります¹。

以上の概算を組み合わせると、外気温が貨物の温度より3°C以上低い場合、外気の露点はホールド内の空気の露点より低いといえます。

3°Cルールの具体的な検証手順

3°Cルールは、平衡相対湿度に関する前提と露点表をもとに、以下のように温度を具体的に当てはめながら順に確認していくことができます。

ホールド内の空気は、温度が20°C(貨物も同様の温度)で相対湿度が70%であることから、露点は14.36°Cである。

外気は温度が17°C(貨物より-3°C)で相対湿度が80%であることから、露点はホールド内より低い13.52°Cである。したがって、換気をしてよい。

水分がある状態の貨物の作用

本ガイドはできる限り簡潔になるようまとめていますが、貨物の性質や換気について理解するためには、以下の用語を知っておくことが重要です。

吸湿性貨物

吸湿性貨物はもともと水分を含んでおり、周囲の空気から水分を獲得する(吸収)か、周囲の空気に水分を渡します(放出)。貨物ごとに吸収の性質は異なります。

ばら積み貨物を積んだ上部にある、換気されていないわずかな空間内の空気の湿度や温度は、その下にある貨物の影響を大きく受けます²。船体の汗濡れリスク(前述の「船体の汗濡れ」の項目を参照)があることから、穀物をはじめとする吸湿性貨物は一般的に、可能な限り換気を実施する必要があります。上部空間内の空気の量に対し、貨物からは実質的に無限に水分が少しずつ放出されることが理由です。換気を行わないと、上部空間内を循環する空気が結露するまで水分を運び続け、船体の汗濡れを起こし、その露が貨物に滴下します。これが続くと、貨物が局部的に濡れて損傷/劣化につながりかねません。

固体ばら積み貨物や穀物貨物の場合、換気をしてもその効果は貨物のごく表層部に限られるでしょう。貨物が過度に水分を含んでいる場合は、換気を適切に実施しても航海中の劣化を防げないおそれがあります。しかし、いかなる場合も換気を適切に実施し、内容を記録しておかなければなりません。その記録が相当の注意を尽くした証拠として、カーゴクレームへの抗弁材料になるからです。

1 Wikipedia, "Dew point: Simple approximation." [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Dew_point#Simple_approximation. [Accessed 2024].

2 TIS GDV: Transport Information Service of German Insurance Association, "Hygroscopicity/Sorption Behaviour." [Online]. Available: https://www.tis-gdv.de/tis_e/misc/hygro.htm/. [Accessed 2024].

平衡相対湿度 (ERH)

吸湿性貨物は、周囲の空気から水分を獲得する(吸収)か、周囲の空気に水分を渡します(放出)。ホールド内の貨物上部にある密閉空間では、貨物による水分の吸収・放出が起こらなくなる平衡状態になるまで水分が移動し続け、貨物周囲の空気が平衡相対湿度 (ERH) に達します。ERHは貨物ごとに異なります。

最大平衡水分量

ホールド内の空気がERHに達すると、周囲の貨物の水分量も平衡状態になります。しかし、この水分量を超えてしまうと貨物の損傷につながるおそれがあります(菌の胞子を含んでいる穀物貨物などでは、水分量が多くなりすぎるとカビが発生し増殖する)。

最大平衡水分量は、これを超えると貨物の劣化や損傷が生じるという閾値であり、穀物などの貨物の重要な特性の1つといえます。

参照: Britannia Loss Prevention Insight「[穀物・油糧種子の輸送](#)」

臨界相対湿度 (CRH)

臨界相対湿度 (CRH) は、尿素や硫酸アンモニウムなどの吸湿性貨物に関連する値です。貨物の周囲の空気の相対湿度がCRHに達すると、貨物が水分を急速に吸収し始め、ケーキングやクランピングといった固結現象を起こして劣化することがあります。

CRHが設定されている貨物は通常、固有の水分量が非常に少ない状態で輸送され、航海中に換気されることはありません。しかし、船積み中(特に、気温が高い状況での船積み)に湿気にさらされることでも固結が生じるおそれがあります。そのため、貨物/温度別のCRHを把握しておき、こうした貨物の船積みが適切な条件下で行われるようにすることが重要です。

非吸湿性貨物

非吸湿性貨物は固有の水分がなく、水分の吸収・放出も行いません。しかし、結露すると錆や変色により損傷しやすくなります。非吸湿性貨物には、吸湿性のある、もしくは水分に弱いダンネージや包装などの資材も含むことがあります。

非吸湿性貨物を寒冷地で積んで温暖地へ輸送する場合、換気は不要と思われます。換気をする、(前述の経験則「寒冷地から温暖地への輸送時は換気しない」のとおり) 貨物の汗濡れが起きかねません。

逆に、温暖地から寒冷地へ輸送する場合は、船体の汗濡れを防ぐために、ごくたまに換気が必要になることがあります。

本船に除湿機が搭載されていれば、それを使って、濡れたダンネージや貨物に積もった雪などから出る、ホールド内にある余分な湿気を取り除くことができます。

吸湿性貨物と非吸湿性貨物の相積み

吸湿性貨物と非吸湿性貨物を同じホールドに相積みし、しかも、船積み時の温度がそれぞれ異なる場合は、換気の内容もそれぞれで異なってくるでしょう。そのため、両方の貨物に対して換気を適切に実施することは不可能です。吸湿性貨物の換気を実施している間に、非吸湿性貨物で汗濡れが起きてしまうおそれがあるためです。したがって、両方の貨物を相積みすることはできる限り避けるべきです。



貨物の換気の実務的な側面

傭船者/荷送人の指示および業界慣行

業界の標準的な慣行や本船の運航/技術能力と、航海指示書や傭船者/荷送人の指示内容との間に矛盾する点がないか注意し、そのような点がある場合は前もって対処しておく必要があります。

例えば、換気ルール（露点ルール/3°Cルール）が指示書で指定されている場合、実際にそのルールを積載貨物に適用して問題ないか検討が必要です。換気条件を守れないのであれば、そのルールを受け入れるべきではありません。

夜間や雨天時の換気

換気記録簿を見ると、換気を日中だけ実施したと記されていることがよくあります。しかし、できる限り常時換気が必要な貨物などの場合、日中のみの換気では実施可能時間が大きく減ってしまいます。

「良好な気象」と聞くと、太陽光が降り注ぐ好天を指していると思ってしまうのですが、好天だけ換気を実施するのでは不十分でしょう。むしろ換気に最も適しているのは、気温が一番下がる夜間の時間帯です。しかし、夜間にデッキで作業をするとすると、人手や安全の確保など、実務面でのさまざまな問題を十分に考慮しなければなりません。

また、適用ルールの条件に当てはまり、換気システムが雨水の入り込まない作りになっているのであれば、雨中でも換気を継続することがあります。

換気と燻蒸

害虫が発生しやすい貨物を輸送する場合は、一般的に燻蒸が行われます。港内での停泊中や航海中にホールド内に有毒ガスを放出することで、貨物を燻蒸します。燻蒸後は、所定の時間が過ぎるまでホールドを閉鎖しておく必要があり、その間は貨物の換気できません。燻蒸期間が終わり、ホールドにガスが残っていないことが確認できれば、通常の換気を実施できるようになります。

したがって、燻蒸が必要な場合、ホールドを閉鎖している間は換気を実施できないため、貨物（穀物など）から放出される水分を換気で除去できず、その結果、船体の汗濡れによって貨物が損傷してしまうおそれがあります。

燻蒸条件と換気条件は明らかに相反しており、貨物の損傷を引き起こす可能性もあるため、傭船者や荷送人はこの点に関して本船に明確に指示する必要があります。燻蒸中は換気を控えるとの取り決めを結ぶのであれば、それによって生じた貨物の損傷について本船は責任を負わないことを条件とすべきです。しかし、燻蒸中に生じた貨物の損傷と、燻蒸終了後に実施した不適切な換気が原因で生じた損傷を見分けるのは難しいでしょう。ついては、貨物の特性、実際の気温や水分量、予想航海期間などの情報を踏まえて、燻蒸中に生じる貨物の損傷リスクを評価しておくことを推奨します。

ミニケーススタディ

ある船舶がブラジルから中国に大豆を輸送した。貨物は船積み完了後にリン化アルミニウムで燻蒸。本船は10日間ハッチを密閉しておくよう指示され、その間、換気を実施できなかった。燻蒸期間終了後、3°Cルールに従ってホールドの換気を初めて実施したが、船体の汗濡れによって貨物が損傷。汗濡れによる水滴が長期間同じ箇所から貨物に落ち続けた結果、損傷は内部まで広がってしまった。

これに対し、換気が不十分だったとしてカーゴクレームが発生。本船は、換気が禁止されていた燻蒸期間中に生じた損傷であるという決定的な証拠を示すことはできなかったものの、換気記録簿を提出し、燻蒸終了後からすぐに適切な換気を実施したことを証明することができた。

参照：Britannia Loss Prevention Insights「燻蒸作業」、「穀物・油糧種子の輸送」

換気の限界

時間と本船の能力の許す限り換気を適切に実施しても、貨物の損傷を防ぎきれない場合もあります。例えば、穀物貨物が水分を過度に含んでいる場合、換気を続けていても生物学的劣化が起きてしまうことがあります。また、固体ばら積み貨物や穀物貨物の場合、換気の効果があるのは主に貨物の上部空間で、貨物への直接的な効果はごく一部に限られます。

とはいえ、それを理由に、換気を適切に実施し、換気記録を丁寧に取りするという運送人の責任が変わるわけではありません。貨物の状態からして換気を実施しても劣化が予想されるなどの問題がある場合は、傭船者/荷送人と共に事前に対処することも求められます。

袋詰め吸湿性貨物

米などの袋詰め貨物は特別な輸送要件があり、非常に大規模なカーゴクレーンを引き起こすおそれがあります。袋詰め米を輸送する際の主な問題は、カビの発生や貨物の固結です。その原因の筆頭に挙げられるのが不適切な換気です。

(織袋に気密性がなく、袋の中で貨物が湿気の吸収・放出を続ける可能性がある)袋詰め吸湿性貨物に対しては、3°Cルールを適用することが推奨されています。濡れ損のリスクを最小限に抑えるために、適切なダンネージを使用することも必要です。また、傭船者/荷送人の指示書で、船積み中の貨物の間に通気道を設けるよう指示されることもあるでしょう。

参照: Britannia Loss Prevention Insights 「[袋詰め米の輸送](#)」

換気記録簿の重要性

本船(運送人)は、法規制、傭船者/荷送人の指示書、業界の標準慣行など、該当するすべての要件に基づいて換気を実施する責任があります。

カーゴクレーンを受けた際にこれらの要件を遵守していたことを証明できるよう、換気記録簿の記録は丁寧に取っておく必要があります。

記録すべき情報

- ・ 航海中に換気を実施した際に適用したルール
- ・ 船積み時の貨物の温度(3°Cルールを適用した場合)
- ・ 以下の情報はワッチごとに最低1回は記録
 - ・ 外気の露点と各ホールドの露点。乾球温度と湿球温度も併記(露点ルールを適用した場合)
 - ・ 外気温(3°Cルールを適用した場合)
 - ・ 換気の必要性の有無
 - ・ 海水温
- ・ 各ホールドでの換気の開始・停止時刻。停止の理由や、換気を実施できなかった場合の状況の詳細も併記

換気を実施できない場合でも、記録は詳細に取り続けてください(実施できなかった証明になるため)。可能であれば、海水や水しぶきがデッキ上にかかっている様子など、天候的に換気が難しかったことが分かる写真も残しておくといでしょう。

参照: Britannia Loss Prevention記事「[貨物の換気記録](#)」(英文のみ)



免責事項

本レポートは、THE BRITANNIA STEAM SHIP INSURANCE ASSOCIATION EUROPE(クラブ)が発行したものです。執筆時点での情報の正確性には万全を期していますが、これらの情報の完全性または正確性についてはいかなる責任も負いません。本レポートの内容は法的助言ではないため、個別の問題に関して具体的な助言が必要な場合は、必ずクラブにご連絡ください。

(翻訳)ブリタニヤヨーロッパ日本支店
こちらは英文の日本語訳です。日本語訳と英文の間に齟齬がある場合は英文の内容を優先くださるようお願い申し上げます。