

お薦め要因

***限られた少ない保管場所での大量備蓄と長期間の鮮度保存を可能にする。**

1. 日本国の年間平均温度は 15.0℃及び平均相対湿度は 66% であるので、室内保存条件を前記とする。
(過去 30 年間の理科年表及び統計年鑑、その他よりの平均値)

2. 1 パック包装あたりの透湿諸条件について

- ①フィルムの素材は、アルミラミネートガスバリア性フィルムを使用する。
- ②1/8 折りの毛布サイズは 50cm×70cm×3cm とする。
- ③フィルムの表面積は 60cm×90cm×2 枚(袋状の為) = 1,080m² である。
- ④パック包装の初期段階では、毛布を乾燥機にかけて水分を取り除くので 1% 以下の含水分率とする。
- ⑤フィルムの透湿度は、0.1g/m²・24HR・40℃・RH90% 以下とする。
- ⑥上記の条件下での飽和水蒸気圧は、50mmHg である。
従って湿度 90% の時の水蒸気圧は 50mmHg×0.9 = 45g
- ⑦一方で 15.0℃ の時の飽和水蒸気圧は、13mmHg。
従って湿度 66% の時の水蒸気圧は、13mmHg×0.66 = 8.58g
- ⑧①～⑦の諸条件により、このフィルムの透湿度は

$$0.1 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ HR} \times \frac{8.58 \text{ g}}{45 \text{ g}} = 0.019 \text{ g/m}^2 \cdot \text{日}$$

1.08m²×0.019g×3,650日 = 74.8g (断面を 10 年間 H₂O に接触させていた仮定の総量) である。

但し W カートン梱包し、その圧力により真空パック包装初期段階のままの容積をほぼ保ち、水蒸気及び酸素の過透過を最小限におさえる(脱気し押さえられた状態と同様にある為ほぼ変化なく) 為、水中 H₂O に 10 年間保管は考えられないので実際には有効計測限界数値(劣化開始臨界点)に到達しない。

3. 1 パック包装あたりの気体透過諸条件について

- ①フィルムの素材は、アルミラミネートガスバリア性フィルムとする。
- ②パック包装の初期段階では、脱気するので酸素濃度(気体量)はほぼ 0 とする。
- ③2. の②と同様とする。
- ④2. の③と同様とする。
- ⑤気体透過度を 1.0ml/m²・24HR・ATM 以下とする。
- ⑥大気中の酸素の分圧を 0.2 気圧とする。
- ⑦①～⑥の諸条件により、このフィルムの気体透過度(酸素を含む)は

0.001l/m²×0.2 気圧×1.08m²×3,650日 = 0.55l (断面を 10 年間飽和空気平衡中に接触させていた仮定の総量)

但し W カートン梱包し、その圧力により真空パック包装初期段階のままの容積をほぼ保ち、水蒸気及び酸素の過透過を最小限におさえる(脱気し押さえられた状態と同様にある為ほぼ変化なく) 為、W カートン梱包より取り出し 10 年間保管は考えられないので実際には有効計測限界数値(劣化開始臨界点)に到達しない。

4. 通常大気中の室内に放置（パック無し）した場合の石油系化学繊維の経時劣化の半減期について
- ①年間平均気温15.0℃、年間平均湿度66%とすると半減期は約20年である。
- ②4.の①により石油系科学生成品であるがゆえ、パック加工していれば保障期間内において繊維自体から通常であれば自然界においてカビの発生、異臭、劣化、その他はほとんどない。
- （既存化学物質の安全性ハザード評価シートの官報公示より）**
- ③ただし4.の②によるが高温多湿な条件下（パックなしで気温25℃以上、湿度80%以上）の状況が長期間（数ヶ月）に渡る（四季の変化のある日本では通常保管においては変化がまれにある）と、繊維に吸い込まれた水分が大気中の酸素、空气中浮遊カビ孢子等と反応しカビ自体が活動を始めたり、また同条件下で石油系化学繊維の経年劣化が必要以上に促進され異臭等の原因となる場合がある。
- ※ ただ寝装品に多いカビ等は、人間が使用することにより、初めて水分・養分（汗等）を吸収して大気中の酸素と空气中浮遊カビ孢子等に反応してほとんどの場合、発生し始める。
- ④ここで上記の4.の③の条件にならないように、2、3で御説明させて頂きました高強度と、バリア性（長期間の保存に関係ある湿度と酸素の遮断）のあるアルミ蒸着ラミネートフィルムを使用し中味の毛布の含水率を1%以下に乾燥させて、真空パック包装いたします。
5. ①さらに1枚ずつ真空パック包装された毛布を、10枚単位で積み重ねた状態にて十分な強度を持ったWカートンダンボールケース（強度表別紙）に入れ、ポリプロピレン製バンドで3ヶ所熱融着止めして梱包、その圧力により真空パック包装初期段階のままの容積をほぼ保ち、水蒸気及び酸素の過透過を最小限におさえる（脱気し押さえられた状態と同様にある為ほぼ変化なく）ことにより、10年以上の長期備蓄保存有効期限を可能にいたしております。
- （前記3、⑦にある計算式の様に、万が一にもまず有り得ませんが最大限に酸素・水分が透過致しましたとしても毛布の初期1%以下乾燥によりAC公定水分率2.2%を超えることはほぼありません。）
- ②また、このWダンボールケースは5.の①と同時に毛布の反発、復元でおこる形態変化による積み重ね保管時の荷くずれを防ぐ機能も備えております。（7段積みまで可能）

アルミ蒸着多層特殊フィルム強度

- ① 引張試験
引張強さ、縦横とも700kgf/cm²以上
(JIS K6732 9.3 試験片形状:ダンベル状 1号形)
- ② 引裂試験
直角形引裂強さ 縦横 とも130kgf/cm²
直角形引裂荷重 縦横 1.2kgf/cm²
(JIS Z6732 9.4 試験片形状 直角型引裂試験片)
- ③ シート部のヒートシール強さ試験(10枚での平均値)
ヒートシートの強さ 6.5kgf/15mm
(JIS Z1707 7.5 試験片形状15mm幅たざく状 速度50mm/min)
- ④ 気体透過度試験
1.0ml/m² 24hr. atm 以下 (JIS K7126-A 法)(差圧法)
- ⑤ 透湿度試験
0.5g/m² 24h. atm 以下 (測定限界値 JIS Z0208-B 法)

拝啓

時下益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。また平素は格別のご愛顧を賜り御礼申し上げます。

さて最初に、当社の「真空パック包装」は、長期間（10年以上）の備蓄に耐えるように中味の毛布をまず平面乾燥機にかけ、含水分率を1%以下取り除いた後、1枚ずつ高強度バリア性（長期保存に係のある水蒸気・酸素の遮断）のある、アルミ蒸着ラミネートフィルムに入れ、外気を遮断した状態の密閉槽内にて脱気（真空パック処理）及びヒートシールを行い、10枚単位で積み重ねて梱包し、毛布の反発、復元でおこる形態変化による積み重ね時（荷くずれ）、及び水蒸気・酸素の過透過を起こさないよう十分な強度を持ったWカートンダンボールケースに入れ、納品させて頂いております。去る平成5年より真空パック包装を行い、主に諸官庁・地方公共団体及び民間大手企業さまに災害用備蓄品として多数御採用頂き現在に至っております。以上、上記の真空パック方法及び納入実績等により、10年以上の長期間備蓄の性能・鮮度を保持できる事を御説明（論拠別紙参照）させて頂きます。

しかし備蓄期間が10年以上を過ぎますと、微量ながらも透過（**数値は添付参考資料参照**）し、また少しずつ蓄積されてきました空気中の酸素や水分により変化（**保存時水分率の上昇＝鮮度の下落**）が起き始まります。**注、備蓄期間10年以上規格のハイバリアフィルムの為、一度透過した水分、酸素等は排出されません。**

* 素材のアクリル自体からの変化はございませんが（**石油系化学繊維経時劣化の半減期は添付参考資料参照**）、外的要因に拠る結果としまして、下記の事項が考えられます。

- ① 気体（自然界の水分、酸素等を含む空気）の流入によって起こる毛布自体の形状を取り戻そうとする自助反発に拠る、ケース梱包形状の変化（ポリプロピレンバンドの破断、**荷崩れ等の可能性**）
- ② ①の自然界の水分、酸素等を含む空気の流入により保存時水分率上昇に拠る毛布形状の固定化（パック加工時の折り目が戻らないと同時に毛羽部分が折れたまま固定し**風合い戻らない＝保温性が損なわれる**）
- ③ 備蓄倉庫の環境によりますが①の自然界の水分、酸素等を含む空気の流入により保存時水分率上昇に拠る石油系化学繊維の経年化学変化（劣化を含む）が**必要以上に酸化**に伴い促進され**異臭等の原因**となる。
- ④ 同じく備蓄倉庫の環境によりますが①の自然界の水分、酸素等を含む空気の流入により保存時水分率上昇に拠る石油系化学繊維の経年化学変化（旧タイプ紡毛油（紡績油、制電防止剤の劣化を含む）が**必要以上に促進**され、酸化に伴い毛布自体の繊維**強度劣化等の原因**となり使用限界を超える滅失を早める。
- ⑤ 初期の10年間はパックにより新鮮な新品状態のままですが、**一度透過した水分、酸素等は排出されない**のでそれ以降は、自然界単純放置に比べても必要以上に劣化が進んでしまいます。

* 上記の理由により、10年毎のリニューアルパック再梱包（石油系化学繊維の**経年化学変化物質除去洗濯含む**）をお薦めします。

***限られた少ない保管場所での大量備蓄と長期間の鮮度保存を可能にする。**

***添付参考資料 1. 保存有効期限10年以上の技術的論拠の詳細及び繊維強度劣化**