

令和5年度 希少感染症診断技術研修会

# 病原体輸送

国立感染症研究所  
安全実験管理部  
原田俊彦

# 病原体輸送に関する原則

梱包に関する責任は  
全て荷送人にある

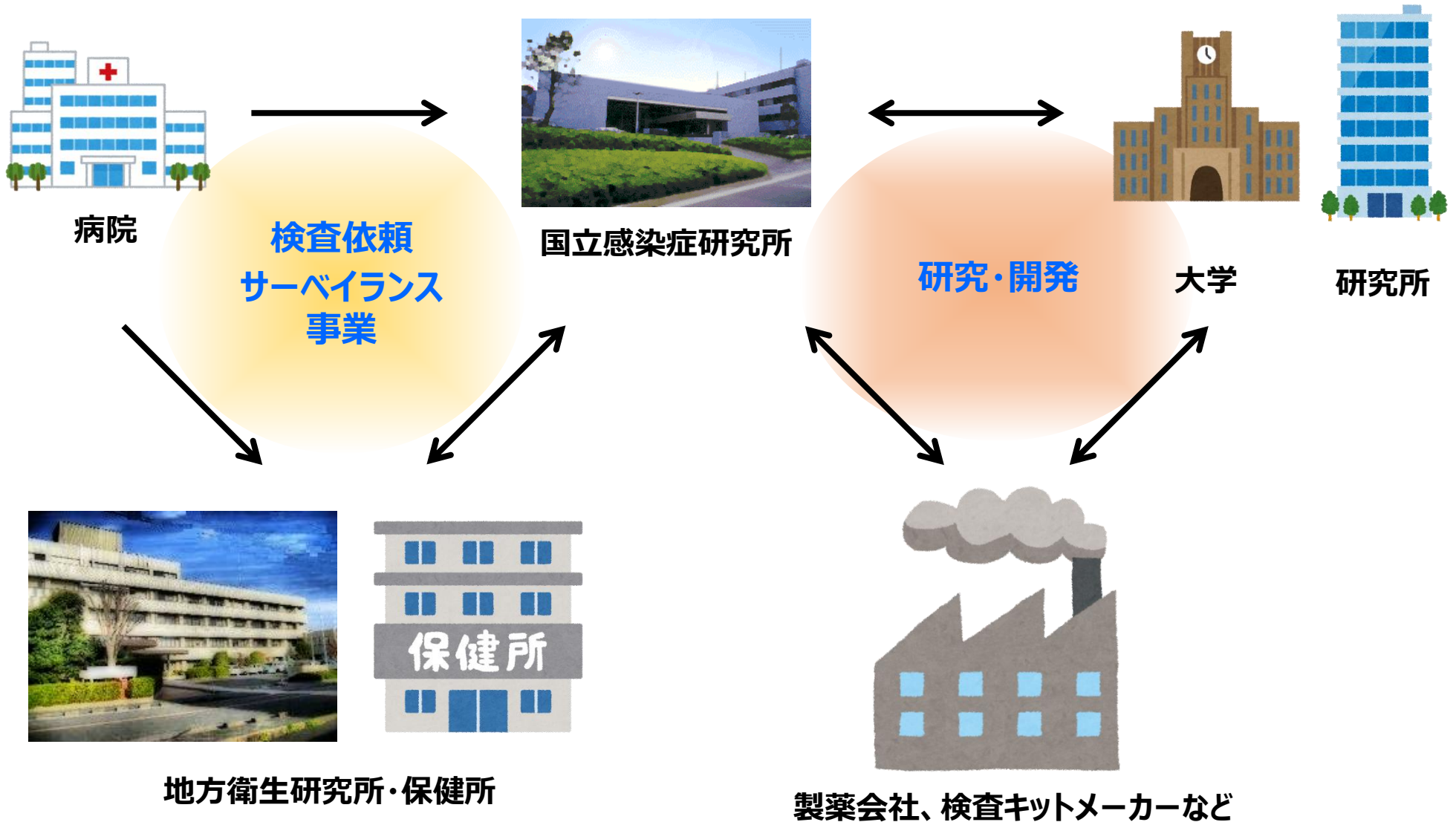
# アウトライン

- 1. 病原体輸送に関するルール**
- 2. WHOガイダンスに基づく病原体の包装**
- 3. 感染症法に基づく特定病原体等の運搬**
- 4. よくある間違い**

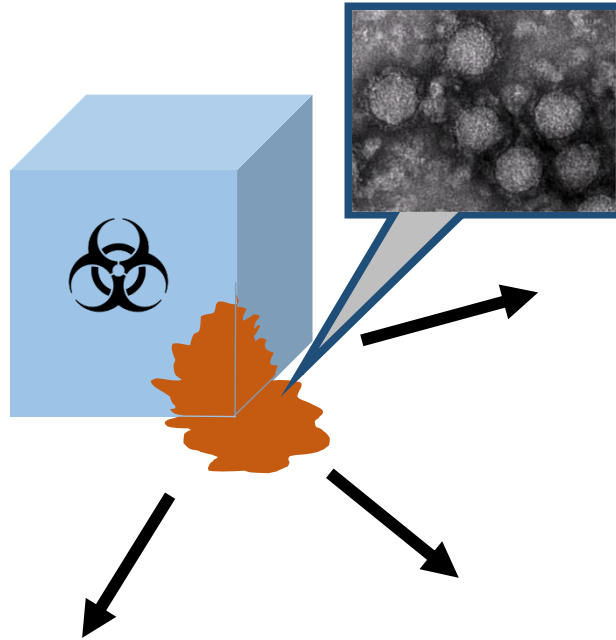
# アウトライン

- 1. 病原体輸送に関するルール**
2. WHOガイダンスに基づく病原体の包装
3. 感染症法に基づく特定病原体等の運搬
4. よくある間違い

# 組織間の感染性物質のやり取り (感染研の場合)



# 感染性物質輸送中の事故の影響



## ■ 他の危険物とは異なる病原体の性質

目に見えない

無臭

検出器がない

感染性

病原性

伝染性

## 直接的な影響

- 輸送者への曝露
- 付近の住人、通行者への曝露
- 他の荷物の汚染（混載の場合）
- 試料の損失

## 間接的な影響

- 不安、恐怖
- 医療、感染症行政への不審感
- 運搬拒否（運搬業者）

実際の被害よりも大きな代償を払うことに!!



リスクを最小限にするための輸送方法が必要

# 危険物の輸送に関する国際的なルール（抜粋）（令和6年2月現在）

国連



危険物の輸送に関する勧告 - モデル規則  
(Recommendations on the Transport of Dangerous Goods - Model Regulation, 最新: 23版, 2023年10月)

感染性物質輸送に特化

WHO



感染性物質の輸送規則に関するガイダンス  
(Guidance on regulations for the Transport of Infectious Substances, 最新: 2021-2022)

陸上、海上、航空の全ての  
輸送手段について

ちなみに「危険物」とは・・・

第1分類 火薬類

第2分類 ガス類

第3分類 引火性液体

第4分類 可燃性固体、自然発火物質、水と接触すると引火性ガスを発生する物質

第5分類 酸化性物質および有機酸化物

第6分類 毒物および病気を移しやすい物質 (Toxic and Infectious Substance)

区分6.1: 毒物 (Toxic Substance) (細菌性毒素を含む)

区分6.2: 病気を移しやすい物質 (Infectious Substance)

第7分類 放射性物質

第8分類 腐食性物質

第9分類 環境有害物質を含むその他の有害物質及び物品

# 感染性物質輸送に関わる法規・約款等（抜粋）

## 法律

- 感染症法（陸上輸送）
- 国際航空運送協会（IATA）航空危険物規則（航空法を反映）（航空輸送）
- 危険物船舶運送及び貯蔵規則（海上輸送）

## 輸送業者

- 内国郵便約款
- ゆうパック約款
- 旅客自動車運送事業運輸規則
- 標準宅配便運送約款
- 各運送会社の約款

## 輸出入

- 輸出貿易管理令（輸出）
- 感染症法（輸入・所持規制）
- 家畜伝染病予防法（輸入・所持規制）

など



# アウトライン

1. 病原体輸送に関するルール
- 2. WHOガイダンスに基づく病原体の包装**
3. 感染症法に基づく特定病原体等の運搬
4. よくある間違い

# WHOガイドンスにおける感染性物質の分類 (1)

## ■ 感染性物質は2種類に分類される

### カテゴリーAとは

定義 (抜粋): 健康なヒトまたは動物に恒久的な障害や生命を脅かす様な、あるいは致死的な疾病を引き起こす可能性のあるもの

UN 2814: Infectious substance, affecting humans

UN 2900: Infectious substance, affecting animals only

ヒトのみ、または  
人獣共通感染症

動物のみ

全ての危険物に割り当てられる  
国連番号と正式輸送品目名

\*国連モデル規則で例示されている

### カテゴリーBとは

定義 (抜粋): カテゴリー A の基準に該当しないもの

UN 3373: Biological substance, Category B

カテゴリーにより  
梱包が異なる!

# WHOガイドンスにおける感染性物質の分類 (2)

国連モデル規則23版・**カテゴリーA**の例示 (抜粋)

UN 2814

炭疽菌 (cultures only)  
B型肝炎ウイルス (cultures only)  
エムポックスウイルス (**cultures only**)  
エボラウイルス  
ハンタウイルス  
など全49種類

記載なし  
(=臨床検体もA)

UN 2900

口蹄疫ウイルス (cultures only)  
CSF (豚熱) ウイルス (cultures only)  
など全12種類

培養・増殖させたものに限る  
(=臨床検体はB)

**注意！ 例示が全てではない**

例示になくとも

- 定義に該当
- 定義に該当するか判断つかない (新興感染症など)

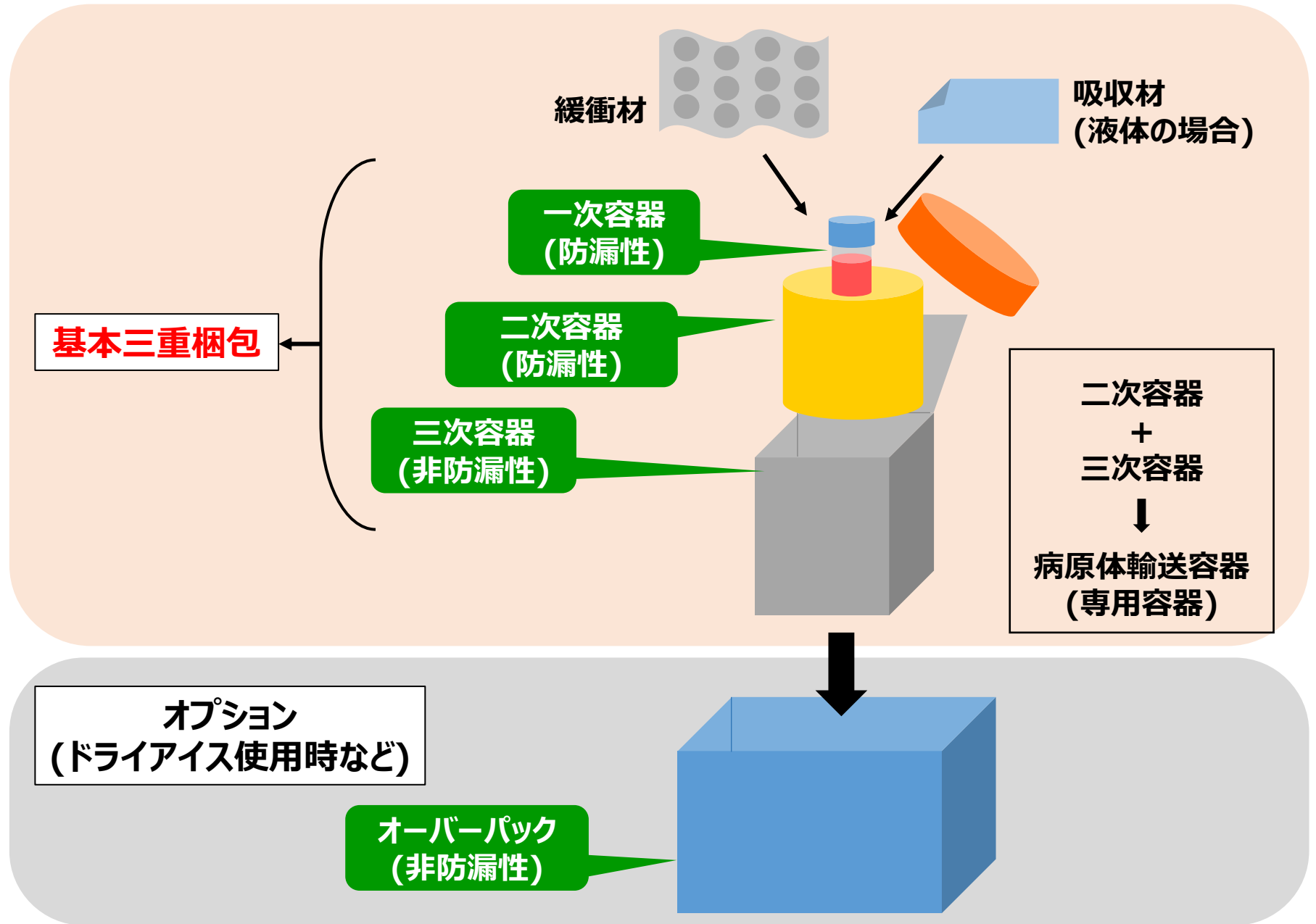


カテゴリーAとする

カテゴリー分類は荷送人が責任をもって行う

例示にない代表例  
SARS-CoV  
SARS-CoV-2  
MERS-CoV  
SFTSウイルス

# 感染性物質の梱包 (1): 概要



# 感染性物質の梱包 (2): 病原体輸送容器 (二次・三次容器)

## ■ カテゴリーにより規格 (容器) が異なる

### カテゴリー A 容器 (国連規格容器) 例

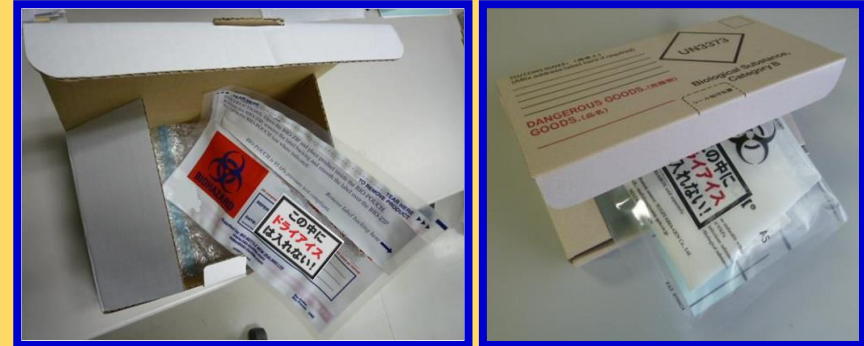
ボトルタイプ



### カテゴリー B 容器 例



パウチ袋タイプ



三次容器表面に国連マークが印刷されている

二次容器と三次容器は決められた組み合わせで用いる (セットでの規格)

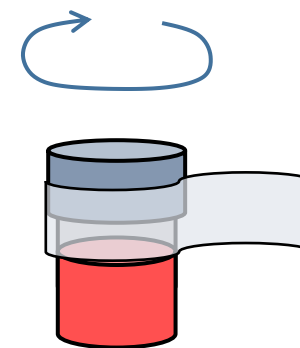
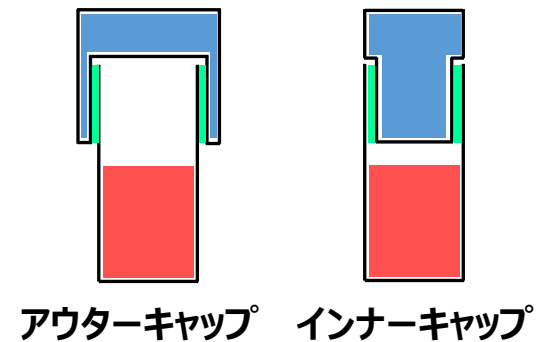
# 感染性物質の梱包 (2): 病原体輸送容器 (二次・三次容器) つづき

容器の規格性能: A (国連規格) > B

|           |   | 容器のカテゴリー |   |
|-----------|---|----------|---|
|           |   | A (国連規格) | B |
| 輸送品のカテゴリー | A | ○        | × |
|           | B | ○        | ○ |

# 感染性物質の梱包 (3): 一次容器

- 防漏性容器
- スクリューキャップ型
- パッキン付アウターキャップ推奨
- 容器本体の素材に注意
  - ポリプロピレン (PP) 製、ポリエチレン (PE) 製
  - △ ガラス製、ポリスチレン (PS) 製 (破損しやすい)
- ふたをしっかりと締める
- パラフィルム等でふたが緩まないよう固定

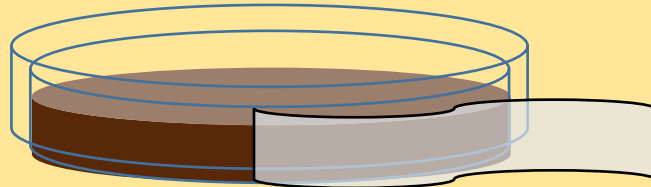


# 感染性物質の梱包 (3): 一次容器 (つづき)

## ■ シャーレは適していない

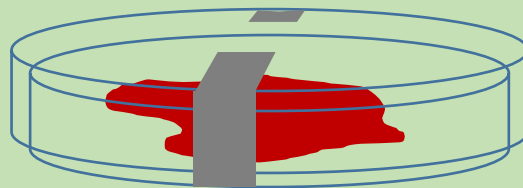


コロニーを生やした寒天培地



やむを得ない場合:  
テープでふたをしっかり固定  
ジッパー付袋に入れる  
多めの緩衝材で包む

シャーレでの喀痰 (血痰) の輸送



セロハンテープ

防漏性なし  
実際にこのような事例あり!



# 感染性物質の梱包 (4): 一次容器への検体分注時の注意点

検体のキャップやネジ部への付着を避ける  
→開封時の汚染の原因



血清



喀痰



糞便

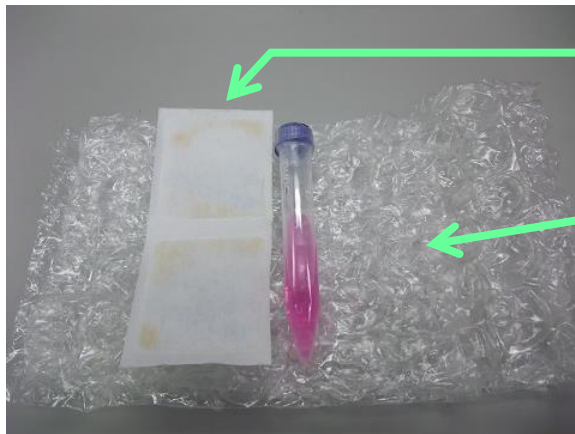
# 感染性物質の梱包 (5): 輸送中に一次容器から漏出した臨床検体 (糞便)



# 感染性物質の梱包 (6): 実際の手順



一次容器



吸収材  
(送付物が液体の場合、全量吸収できるもの)

緩衝材



二次容器



緩衝材で一次容器を固定



複数の一次容器を入れる場合:  
互いに接触・破損しないよう  
それぞれ緩衝材で包む

# 感染性物質の梱包 (6): 実際の手順 (つづき)



組み合わせをそのまま使用  
変更しないこと



封をして完成

## 内容物項目リスト (例)

- 発送日
- **内容物 (病原体名)**
- 正味量
- 荷送人
- 荷受人
- 緊急連絡先  
(氏名、電話番号)

三次容器

# 参考: WHOガイドンスにおける三次容器への標示 (カテゴリー-A)

国連番号、  
正式輸送品目名と正味量  
病原体名は記載禁止

UN 2814 Infectious substance,  
affecting humans (Net Qty ○mL)

UN 2900 Infectious  
substance, affecting  
animals only

カテゴリー-Aのラベル




発送伝票での  
代替は不可

荷送人: 氏名、住所

荷受人: 氏名、住所

責任者: 氏名、電話番号

輸送病原体に詳しく、  
24時間対応可能な  
連絡先

 4G/Class 6.2/24/CAN/xxxx

4G容器/区分6.2 (ウイルスを移しやすい物質の区分) に対応/2024年製/カナダ製/製造所情報

# 参考: WHOガイドンスにおける三次容器への標示 (カテゴリー-B)

正式輸送品目名と正味量  
病原体名は記載禁止

Biological substance, Category B  
(Net Qty ○mL)

カテゴリー-Bのラベル

UN3373

発送伝票での  
代替は不可

荷送人: 氏名、住所

荷受人: 氏名、住所

責任者: 氏名、電話番号

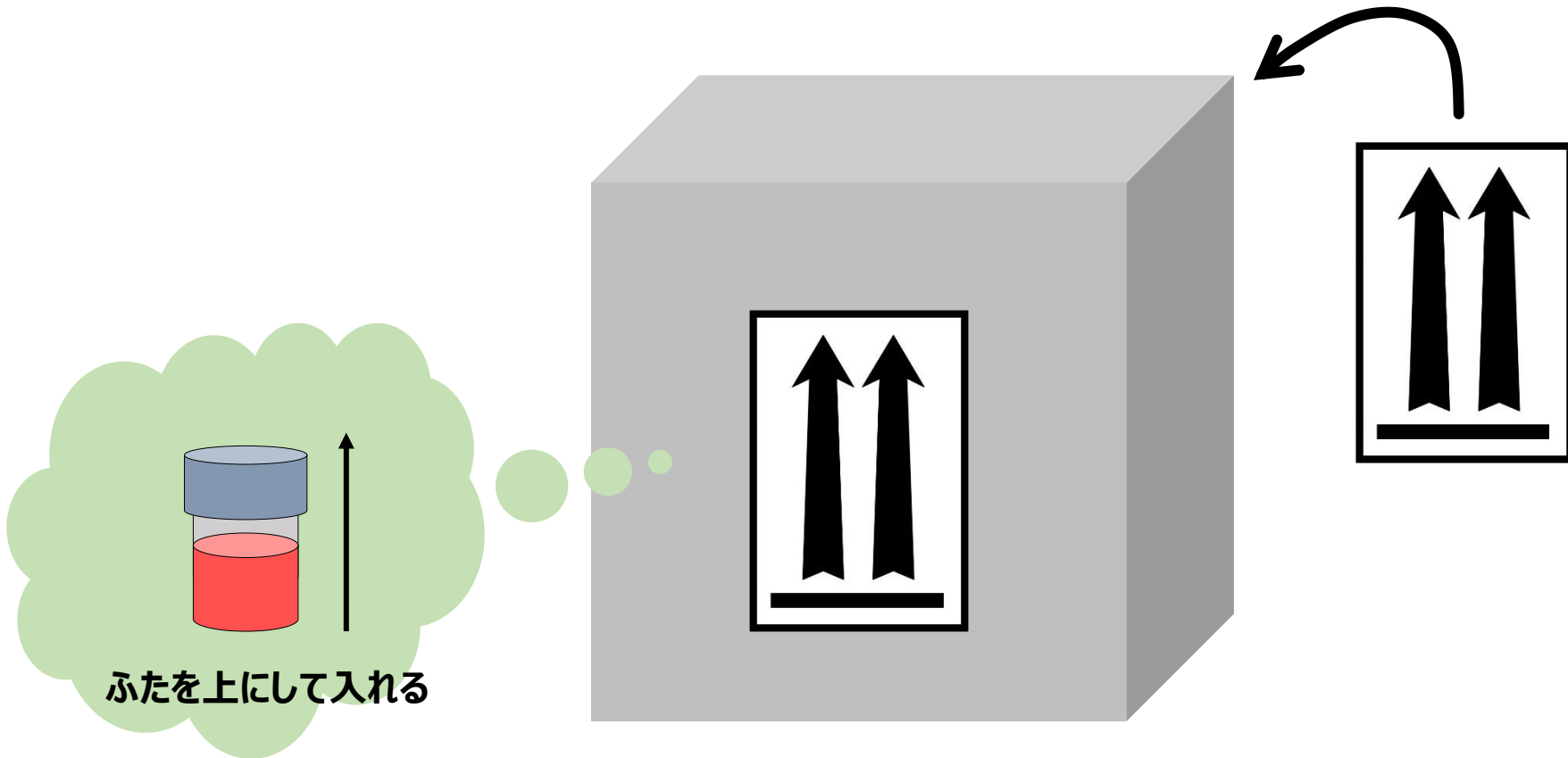
輸送病原体に詳しく、  
24時間対応可能な  
連絡先

カテゴリー-AとBの違い

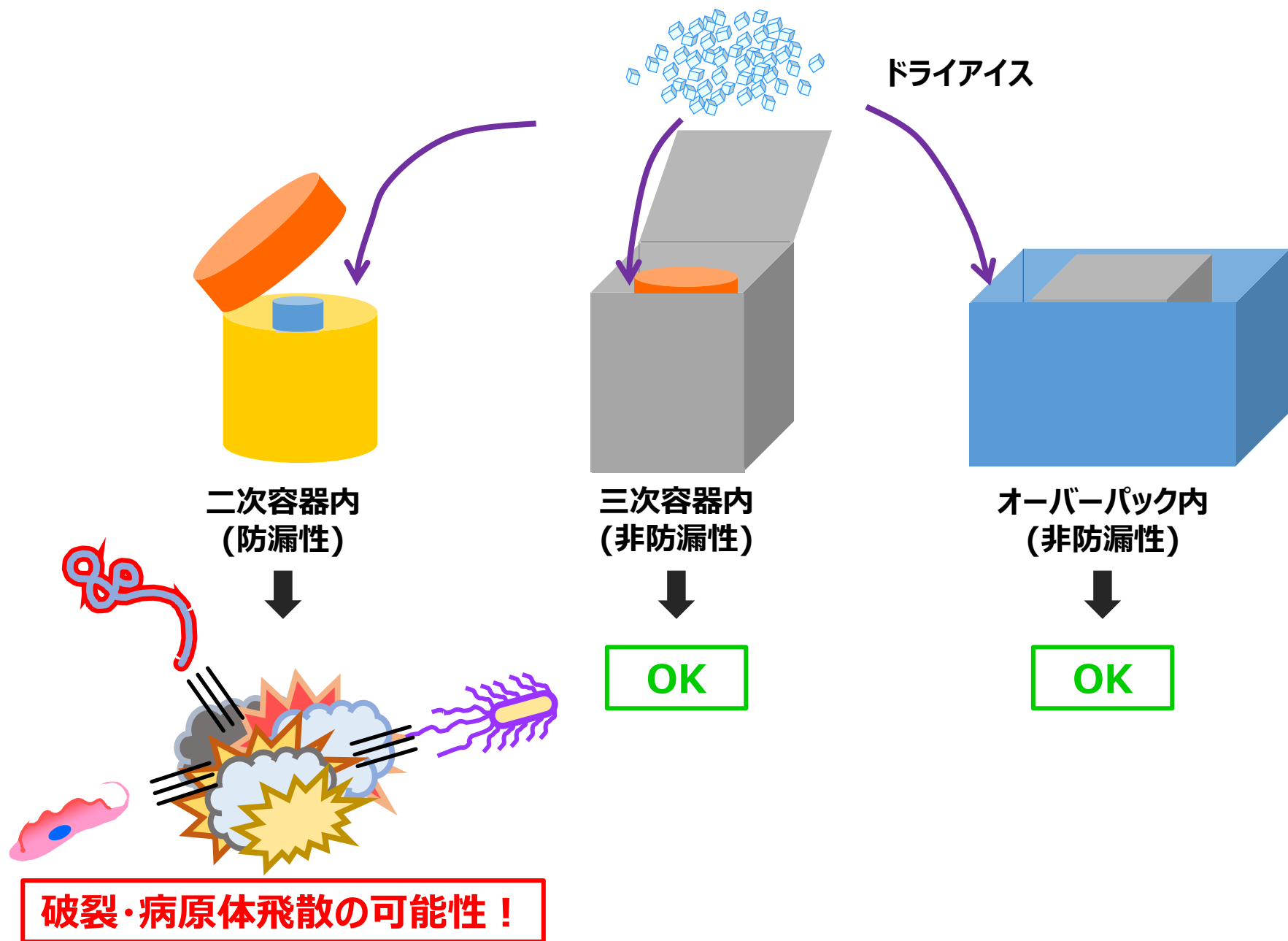
- 容器
- ラベル
- 正式輸送品目名

## 参考: WHOガイドンスにおける三次容器への標示

50 mLを超える液体の場合→相対する二面に天地無用マークの貼付  
(感染症法では例外あり, 後述)

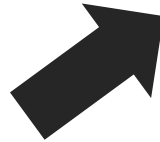


# ドライアイスによる低温輸送 (1): 配置場所



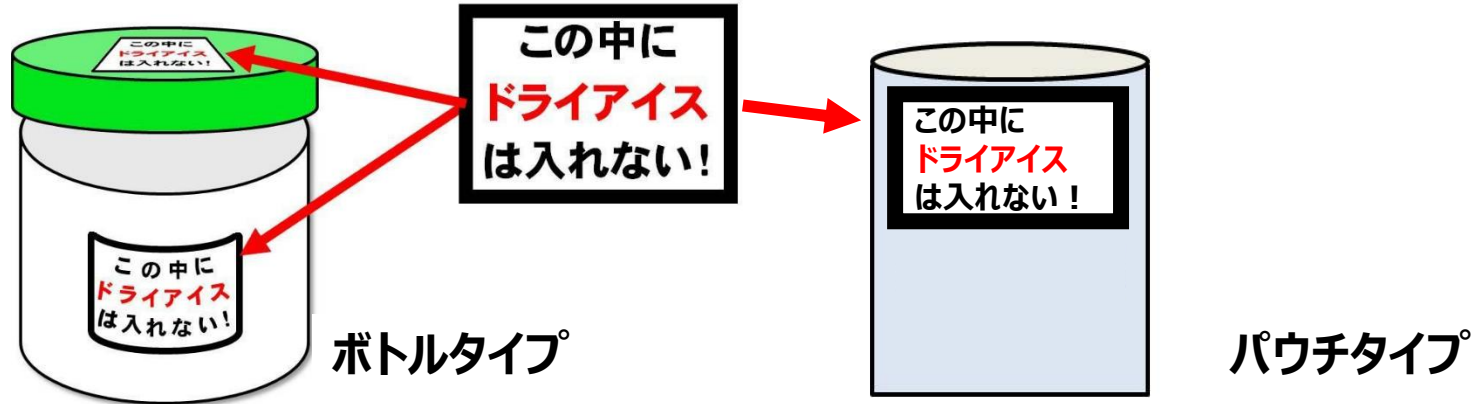


# ドライアイスによる低温輸送 (2): 二次容器にドライアイスを入れると？



# ドライアイスによる低温輸送 (3): ヒューマンエラーの防止策

## ① 二次容器にシールを貼付



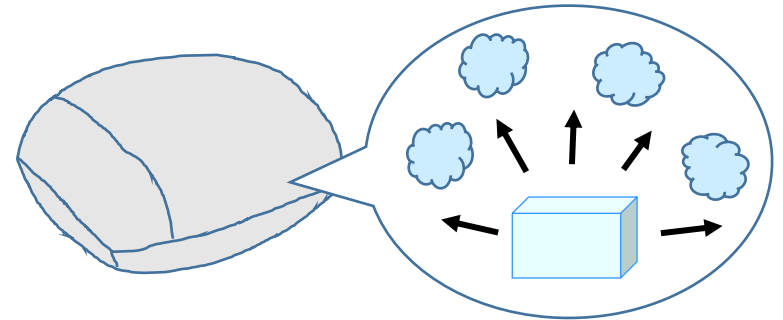
## ② 二次容器の中をあらかじめ緩衝材で埋める



スペースが無ければ、隙間をドライアイスで埋めようとは思わない

## ③ パウチタイプを使用

- パウチにドライアイスを入れるとすぐに膨張するので異常に気付く



**ドライアイスの使用には細心の注意を!**

## ドライアイスによる低温輸送 (4): オーバーパックの利用

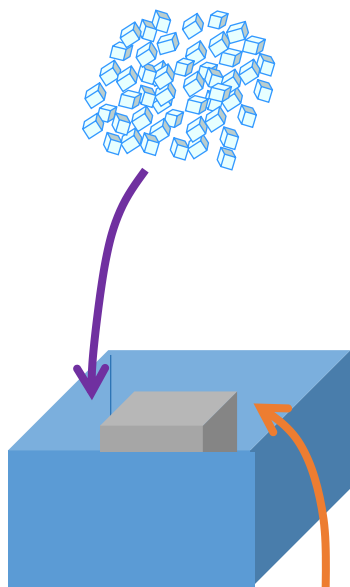


三次容器

この隙間に  
ドライアイス

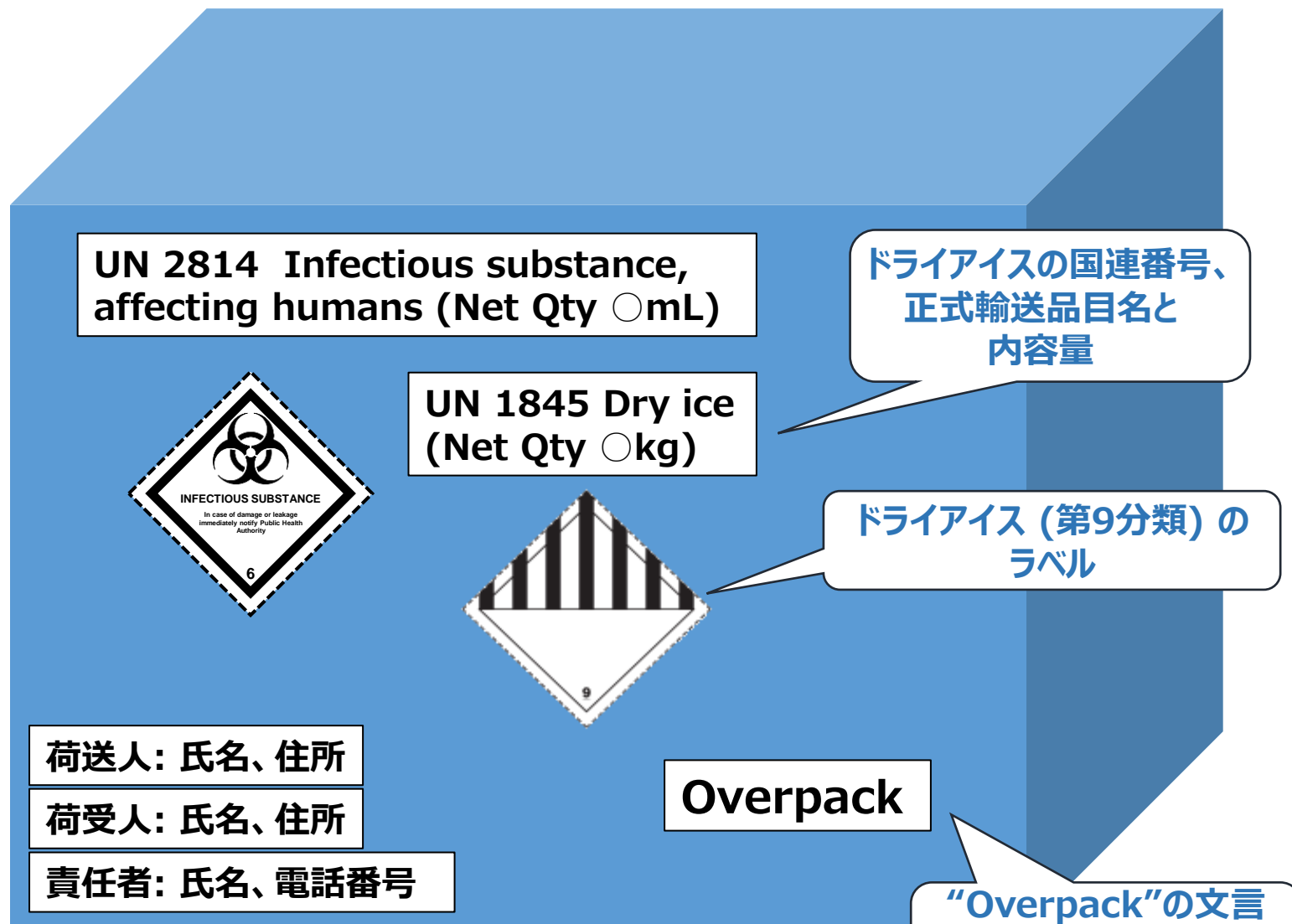
オーバーパック  
(規格なし)

# 参考：ドライアイスをオーバーパック内に使用した場合の標示（カテゴリー-A）



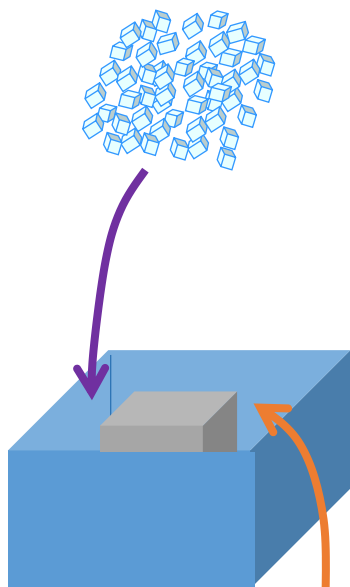
- ・ 三次容器にも標示
- ・ ドライアイスの標示は不要

\* (U n) を追記しない！

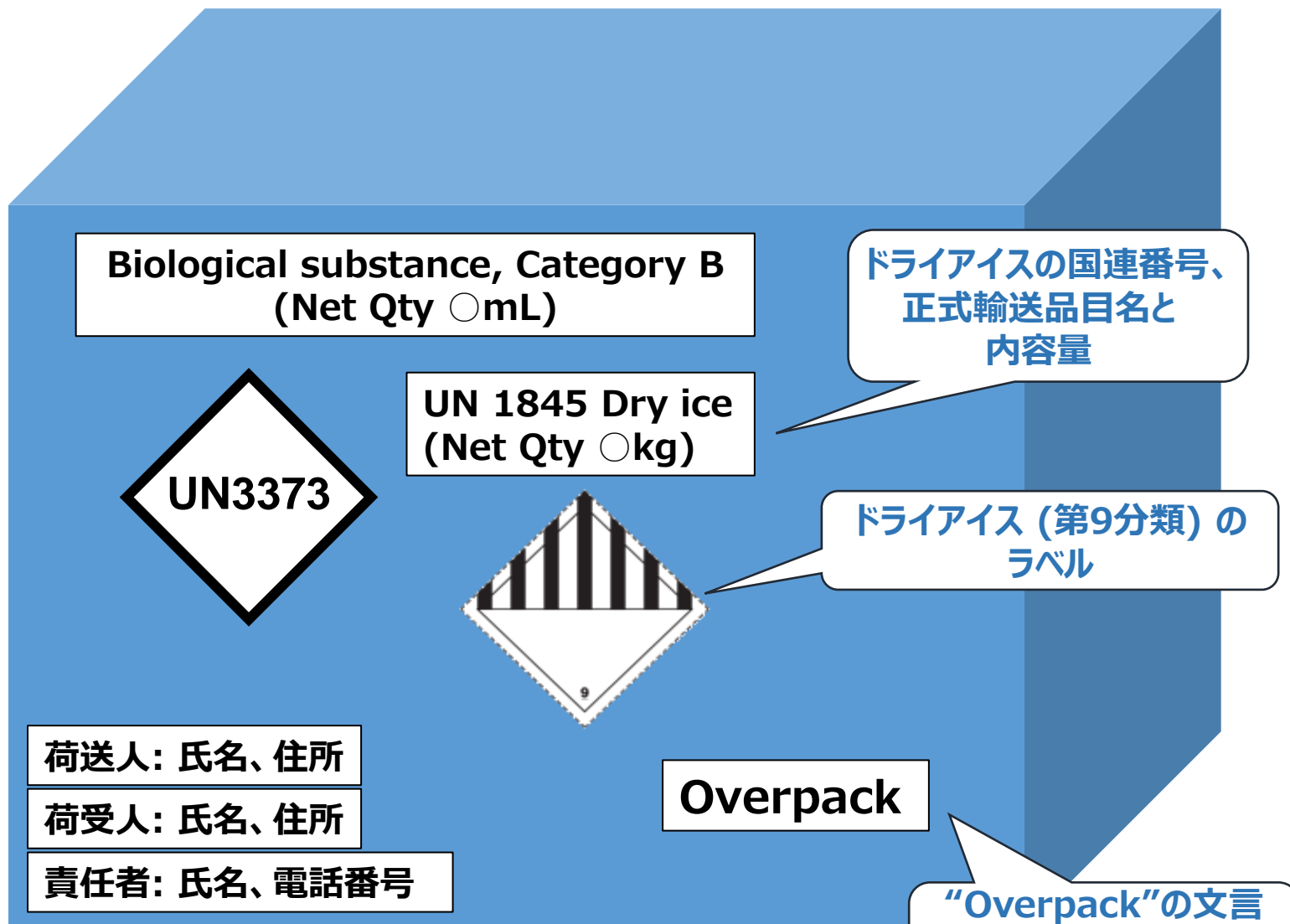


基本的なオーバーパックの標示 = 三次容器と同様 + “Overpack”

# 参考: ドライアイスをオーバーパック内に使用した場合の標示 (カテゴリー-B)



- 三次容器にも標示
- ドライアイスの標示は不要



基本的なオーバーパックの標示 = 三次容器と同様 + “Overpack”

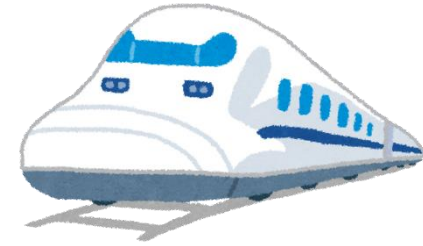
# 感染性物質の輸送手段の注意点（誰が運ぶか）

## ■ 当事者による運搬

- 公用車



- 公共交通機関（バス、タクシー、鉄道など）  
→ **原則禁止**



## ■ 輸送業者に委託

→ 病原体輸送を受託しているところに限る

\* 病原体であることを伏せて送付しない



# アウトライン

1. 病原体輸送に関するルール
2. WHOガイダンスに基づく病原体の包装
- 3. 感染症法に基づく特定病原体等の運搬**
4. よくある間違い

# 病原体の輸送経路と主な法律

## 陸上輸送

- 国内の主要な経路
- 感染症法による規制あり

## 航空輸送

- 国内外への輸送
- 国際航空運送協会 (IATA) の「航空危険物規則 (Dangerous Goods Regulations)」による規制  
(国内外の危険物の航空輸送に関する法律を満たす)

## 海上輸送

- 沖縄県、島しょ等と他の地域間の輸送
- 危険物船舶運送及び貯蔵規則 (船舶安全法に基づく国交省令)



# 感染症法：特定病原体等の輸送

適用：**特定病原体等**（臨床検体は除く、動物実験試料は該当）  
**陸上輸送のみ**



梱包：WHOガイダンスの Kategorie Aと同様

- 国連規格容器を使用した基本三重梱包
- 標示（国連番号、輸送品目名、内容量、ラベル、荷送人情報、荷受人情報、24時間対応可能な連絡先）を忘れずに！
- **液体の場合**：容量に関わらず天地無用ラベルを貼付

誤ると法律違反となります

**一種～三種病原体等**：各都道府県公安委員会への届出  
通過時間、搬送ルートなどを提出（許可申請に近い、**1週間～**）

| 特定種別 | 運搬従事者                         |     |     | 車列                  | 携行品        |  |
|------|-------------------------------|-----|-----|---------------------|------------|--|
| 一種   | 運行責任者                         | 運転者 | 見張人 | 知識を有する同行者           | 積載車<br>伴走車 | 次亜塩素酸Na剤<br>ビニールシート<br>個人防護具<br>運搬証明書<br>イエローカード<br>など |
| 二種   | 運行責任者<br>(運転者、見張人、<br>同行者が兼務) |     |     | 知識を有すると<br>認められる同行者 |            |  |
| 三種   |                               |     | 積載車 |                     |            |  |
| 四種   |                               |     |     |                     |            |  |

# 感染症法：特定病原体等輸送時の標示 (cf. カテゴリー-Aの標示)

国連番号、  
正式輸送品目名と正味量  
病原体名は記載禁止

UN 2814 Infectious substance,  
affecting humans (Net Qty ○mL)

液体の場合：  
相対する2面に  
天地無用ラベル

カテゴリー-Aのラベル




発送伝票での  
代替は不可

荷送人：氏名、住所

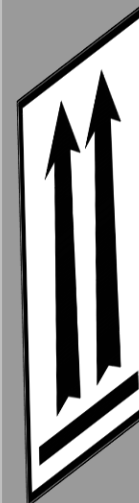
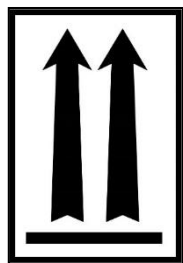
荷受人：氏名、住所

責任者：氏名、電話番号

輸送病原体に詳しく、  
24時間対応可能な  
連絡先

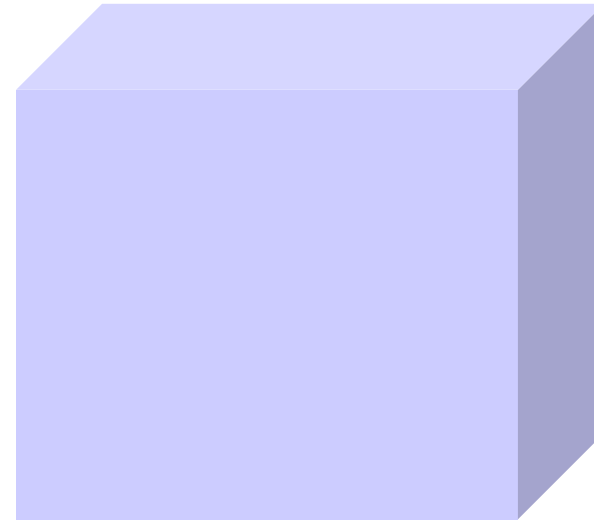
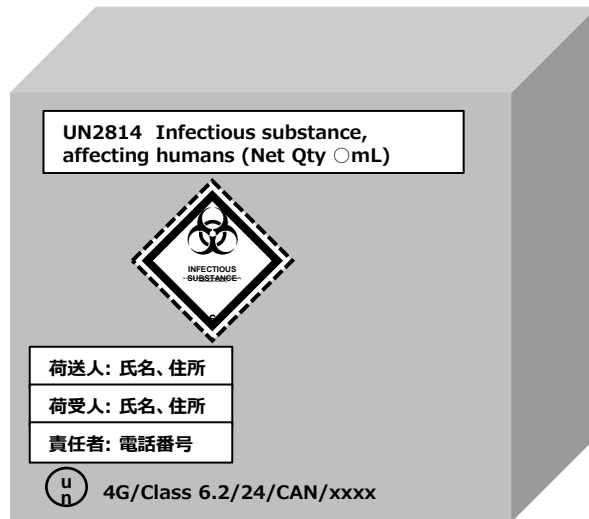
 4G/Class 6.2/24/CAN/xxxx

4G容器/区分6.2 (ウイルスを移しやすい物質の区分) に対応/2024年製/カナダ製/製造所情報



# 空容器の輸送

- 相手方へ病原体を輸送した後の空容器を返送してもらうときなど
- 自分達から相手方へ空容器を返送するとき
- 相手方から自分達への輸送で容器を自分達が用意するとき など



**危険物の標示がない状態で送る**

**包装紙、紙袋、段ボール等で容器を包む  
危険物の標示をはがす**

参考:

## カルタヘナ法: 遺伝子組換え生物等の運搬

- 遺伝子組換え生物等が漏出、逃亡その他拡散しない構造の容器に入れる  
(病原体、非病原体を問わず)
- 最も外側の容器に取扱いに注意する旨を表示する

取扱注意



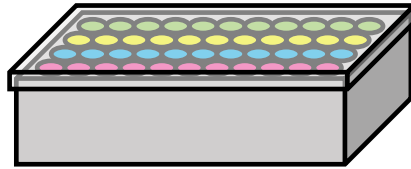
取扱注意

# アウトライン

1. 病原体輸送に関するルール
2. WHOガイダンスに基づく病原体の包装
3. 感染症法に基づく特定病原体等の運搬
- 4. よくある間違い**

# これまでにあった誤った梱包の例 (1)

- 二次容器がない



ラックごとシールしたものを  
二次容器と勘違い  
(これは一次容器)



三次容器

- 三次容器がない  
(オーバーパック使用時)



オーバーパック  
(オーバーパックを  
三次容器と勘違い)

## これまでにあった誤った梱包の例 (2)

- 二次容器と三次容器の組合わせ間違い

パウチ型二次容器  
(誤り)



ボトル型の三次容器

ボトル型二次容器  
(正解)

- 二次容器のふたの緩み

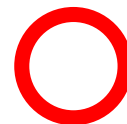


# これまでにあった誤った梱包の例 (3)

- 三次容器などの標示の誤り



誤り

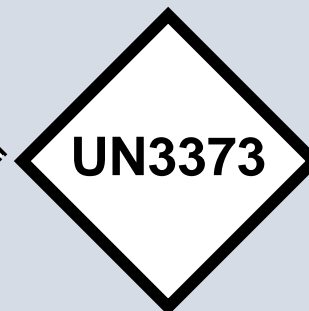


正解


“Biological substance, Category **A**”

“UN 2814  
Infectious substance, affecting humans”

“Biological substance, Category B ”  
(誤り例の輸送品目名は存在しない)



(誤り例のラベルは存在しない)

オーバーパックに 

標示なし  
(オーバーパックは国連規格容器ではないので  
標示してはならない)



# 梱包のまとめ

- **一次容器こそ注意**
- **二次・三次容器の組合せは変更しない**
- **ふたはしっかり締める**
- **ドライアイスは二次容器の外側**
- **梱包の責任は荷送人に全てあり**