

家庭内感染リスク可視化モデル

2021.11.16

筑波大学 倉橋節也

共同研究 ライオン株式会社

モデル仕様

1. 外出から帰宅後の家庭内接触感染リスク可視化

外出時に手や持ち物に付着したウイルスが、自宅のさまざまなアイテムに伝播していく状態を再現するモデル。自宅療養中の家族がいた場合の感染リスクについても可視化が可能。

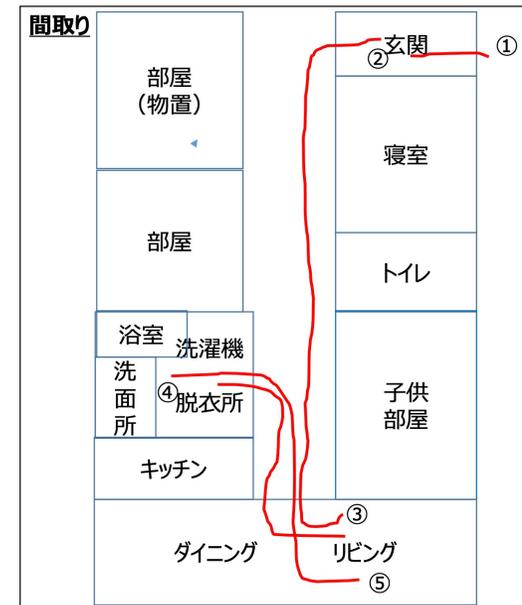
2. 使用データ

ライオン株式会社が調査した約100件の帰宅後行動調査から、場所、行動、接触物のデータを抽出し、行動履歴表、行動確率表、接触確率表、訪問回数表、接触回表、停止条件表などを作成。

ウイルス実験室実験での、飛沫接触後のウイルス伝播率を測定した、素材伝播率表を作成。

3. 家庭内接触感染リスク可視化エージェントベースモデル

レイアウト自動作成機能により、複数の間取りを設定し、作成した確率表に基づいて行動するエージェントが、家庭内接触行動を繰り返し実施し、付着したウイルス量から感染リスクを推定する。



モデル設定

- ウイルス伝播率
 - 乾燥状態ウイルス
 - 「汚染表面→肌(モデル皮膚)」「肌(モデル皮膚)→汚染表面」を表面材質ごとにインフルエンザウイルスで実験測定
- 表面材質
 - ステンレス、ポリプロピレ、陶器、木材（化粧板）
段ボール、壁紙、モデル皮膚、綿金巾
- 接触物と材質
 - 呼び鈴（ポリプロピレン）、門扉（ステンレス）
外出着（綿布）など207種
 - 肌接触面の割合は100%と仮定
- 行動動線
 - 世帯構成、住宅形態（集合住宅、一戸建て）、間取り、パネル属性（20代女性など）で分類
 - 訪問場所（玄関、リビングなど）、訪問回数、訪問順序
 - 場所・接触物（鍵、ドアノブ、照明スイッチなど）
 - 訪問確率、条件付き訪問確率、場所ごとの接触順番・接触数などを分析



表面材質	ウイルス伝播率(%)							
	乾燥状態ウイルス				飛沫状態ウイルス			
	汚染表面→肌		汚染肌→表面		汚染表面→肌		汚染肌→表面	
	伝播率	標準誤差(±)	伝播率	標準誤差(±)	伝播率	標準誤差(±)	伝播率	標準誤差(±)
ステンレス								
ポリプロピレン								
陶器								
木材(化粧板)								
段ボール								
壁紙								
モデル皮膚								
綿金巾								

パネルID	世帯構成	居住形態	フロア数	間取り	パネル属性	外出先	接触順番	最初	場所	接触物	同一の物には同じ番号	1対1 行先確率 解析用	同一接触物抽出用
12-1	1人暮らし	集合住宅	1	1K	20代女性	会社	1	★	玄関_外	鍵		1 玄関_外→玄関_内	鍵1
12-1	1人暮らし	集合住宅	1	1K	20代女性	会社	3	★	玄関_内	内鍵		1 玄関_内→リビング・ダ	内鍵1
12-1	1人暮らし	集合住宅	1	1K	20代女性	会社	9	★	リビング・イ	照明スイッ		1 リビング・ダイニング→	照明スイッチ1
12-1	1人暮らし	集合住宅	1	1K	20代女性	会社	13	★	洗面所・脱	照明スイッ		2 洗面所・脱衣所→リビ	照明スイッチ2
12-1	1人暮らし	集合住宅	1	1K	20代女性	会社	26	★	リビング・	外出着		1	外出着1
12-2	1人暮らし	集合住宅	1	1K	20代女性	買い物	1	★	玄関_外	鍵		1 玄関_外→玄関_内	鍵1
12-2	1人暮らし	集合住宅	1	1K	20代女性	買い物	3	★	玄関_内	内鍵		1 玄関_内→リビング・ダ	内鍵1
12-2	1人暮らし	集合住宅	1	1K	20代女性	買い物	9	★	リビング・	カバン・買		1 リビング・ダイニング→	カバン・買い物袋1
12-2	1人暮らし	集合住宅	1	1K	20代女性	買い物	12	★	洗面所・脱	照明スイッ		1 洗面所・脱衣所→キッ	照明スイッチ1
12-2	1人暮らし	集合住宅	1	1K	20代女性	買い物	21	★	キッチン	冷蔵庫		1 キッチン→リビング・	冷蔵庫1
12-2	1人暮らし	集合住宅	1	1K	20代女性	買い物	26	★	リビング・	食品		1	食品1

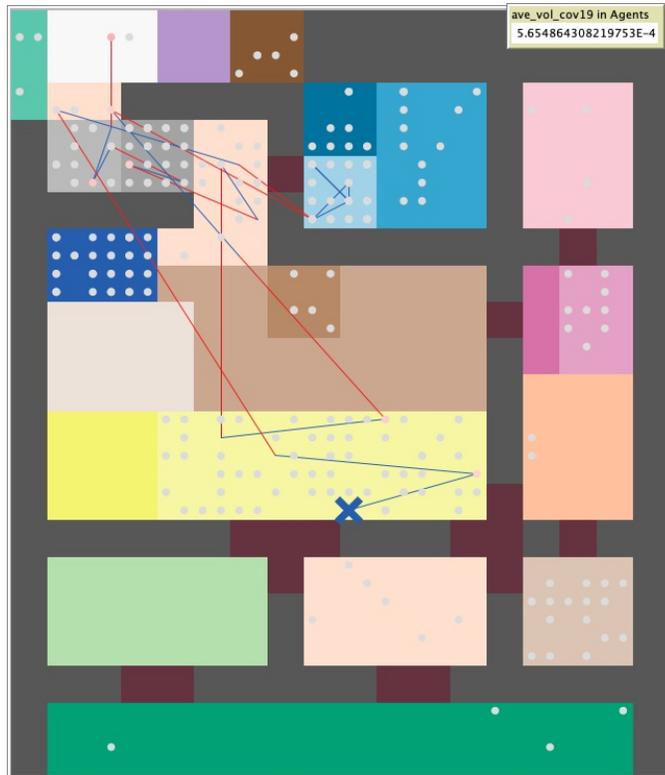
実験結果

- 外出から帰宅後の家庭内接触感染リスク可視化

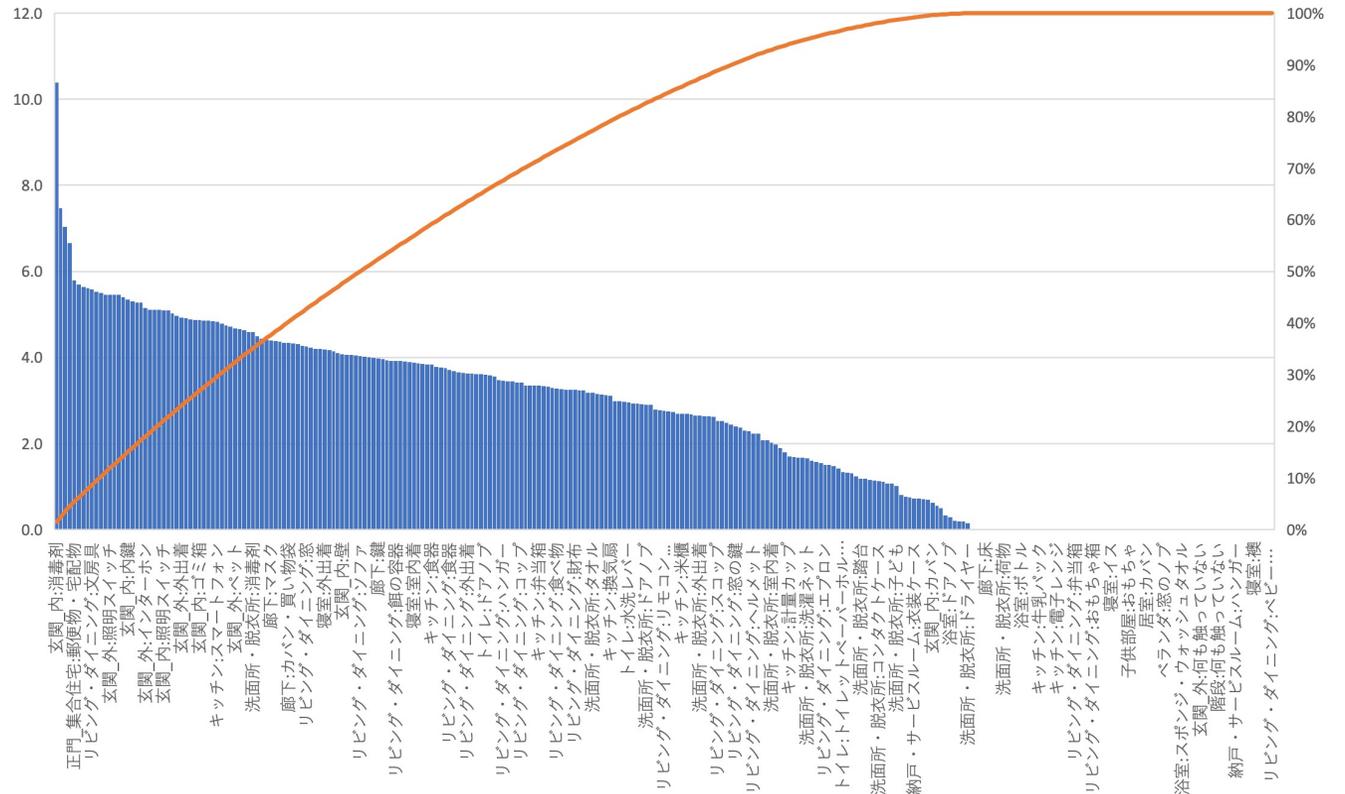
取得したデータから作成した合成ペルソナが、帰宅後に確率的に移動行動と接触行動を行い、外出時に手や持ち物に付着したウイルスが、自宅のアイテムに伝播していく状態を再現し、その接触物を観測した。

- 試行結果

帰宅後30分以内のウイルス付着接触物（最大リスク）は、玄関周りやキッチンなど広範に確認された。



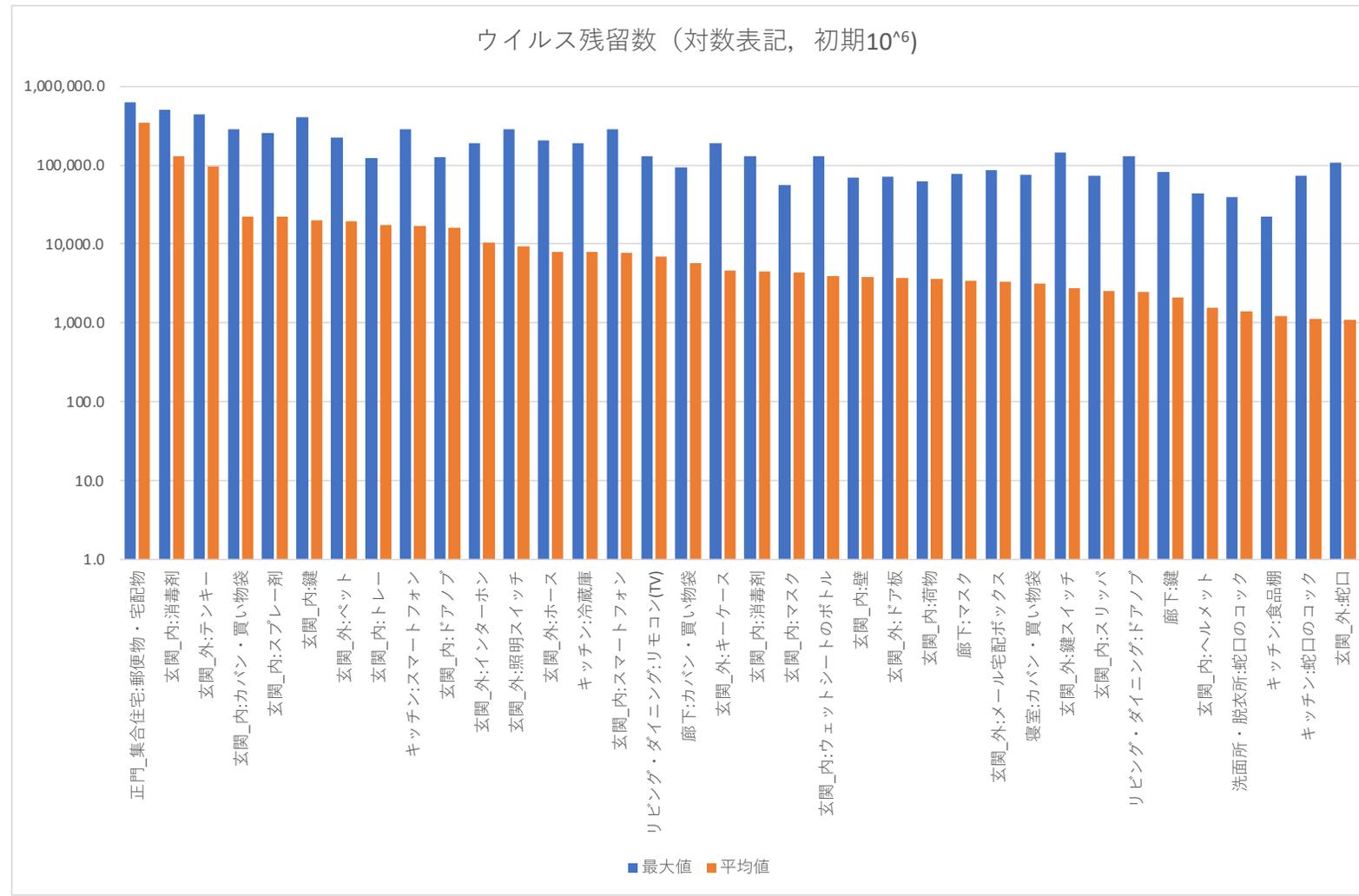
ウイルス残留量ヒストグラム（最大リスク）



実験結果

・ 試行結果 乾燥ウイルス

ウイルス付着量平均の上位は、正門（エントランス）_郵便物・宅配物、玄関内_消毒剤、玄関外_テンキー、玄関内_カバン・買い物袋、玄関内_鍵、キッチン_スマートフォン、玄関内_ドアノブなどであった。



まとめ

1. 外出から帰宅後の家庭内接触感染リスクを可視化した。
2. ウイルス付着量の大多数は、正門（エントランス）・玄関付近のものに集中している。
3. 特に、正門（エントランス）_郵便物・宅配物、玄関内_消毒剤，玄関外_テンキー，玄関内_カバン・買い物袋などが高リスクとなった。
4. 正門（エントランス）・玄関に入る前（鍵・郵便受けなどを触れる前）の手の洗淨、外での接触頻度が高い買い物袋・スマートフォンなどの洗淨が、リスク低減となることを示唆している。
5. レイアウト内行動パターンや接触面割合などの精緻化を今後進める予定。