

ABMS 入門

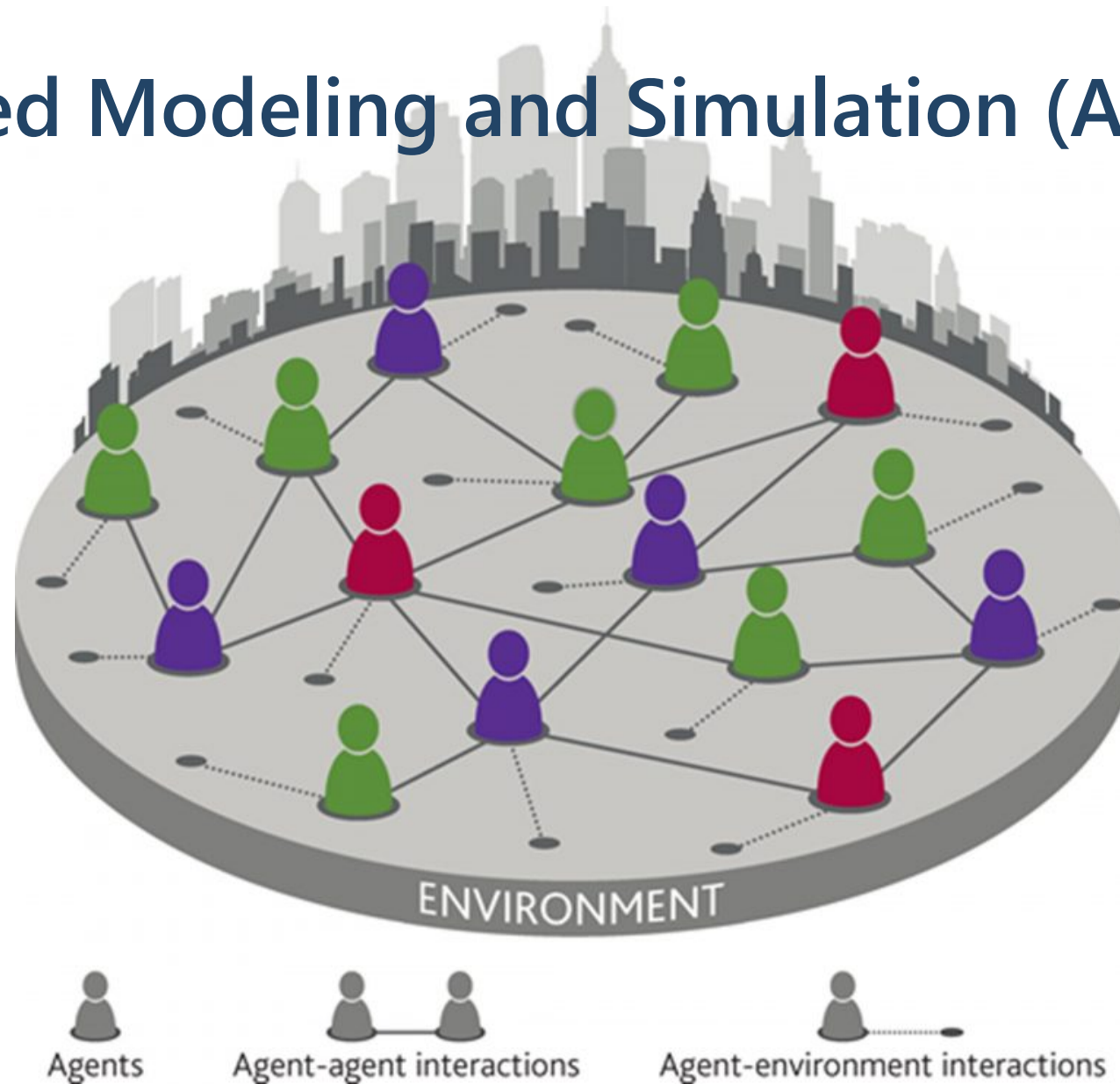
目次

- Agent-Based Modeling and Simulation
- SIR Model
- Hex Snowflake Model
- Conway's Game of Life
- Boid Model

Agent-Based Modeling and Simulation (ABMS)

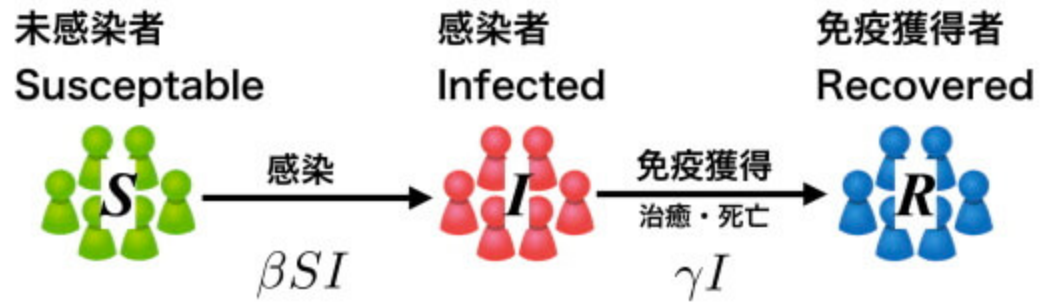
- ABMS は, Agent-Based Modeling と Simulation が連結した用語
- Agent-Based Modeling は, Agent-Based Model (ABM) を作成することを意味する
- ABMS は, 以下のコンポーネントから構成される
 - Agent: 自律性や相互作用性を持つコンポーネント
 - Environment: Agent が存在する空間
 - Time: Environment が変化する離散時間ステップ (Ticks)
- Simulation は, 作成した ABM を実行することを意味する

Agent-Based Modeling and Simulation (ABMS)



SIR Model

- SIR Model は、感染症の拡大を予測する伝統的なモデル
 - Susceptable: 未感染者
 - Infected 感染者
 - Recovered: 感染後死亡 OR 回復による免疫を獲得した者



SIRモデル

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = -\beta SI \\ \frac{dI}{dt} = \beta SI - \gamma I \\ \frac{dR}{dt} = \gamma I \end{cases}$$

β : 接触あたりの感染率
 γ : 回復率 (隔離率)
総人口 $N = S + I + R$

SIR Model

- Dead という状態を追加
- 自粛とマスクという概念を追加
- <https://tech.ledge.co.jp/entry/2020/05/20/120000>

エージェントを表現するクラスの定義

Attributes

state : string

エージェントの健康状態。S(健康状態), I(感染), R(免疫獲得), D(死亡)。

x : int

エージェントのx座標。

y : int

エージェントのy座標。

x_v : float

エージェントのx座標方向の速度。

y_v : float

エージェントのy座標方向の速度。

term : int

感染してからの日数。

mask : int(0 or 1)

マスク着用の有無。0はマスクなしで1はマスクあり。

control_f : int(0 or 1)

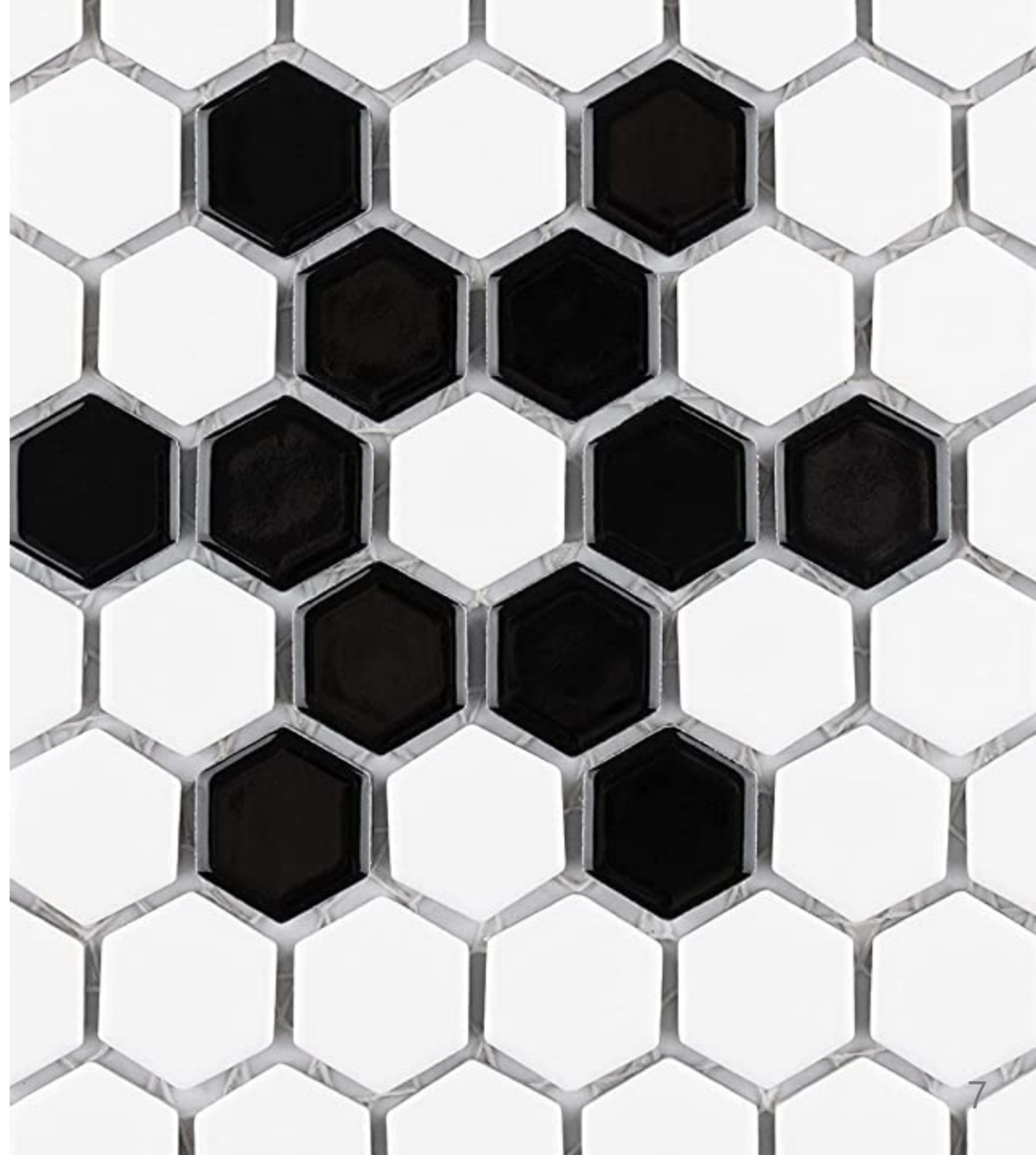
活動自粛の有無。0は自粛(移動スピードが小さい)、1は普段通り行動。

mortality : int(0 or 1)

感染した場合生き残れるかどうかのID。

Hex Snowflake Model

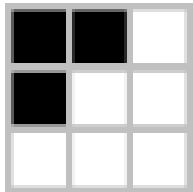
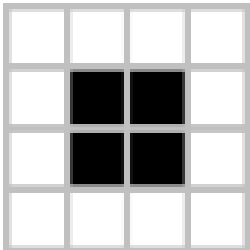
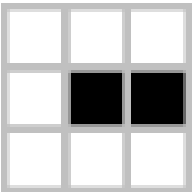
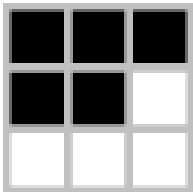
- 雪の結晶をモデル化したもの
- 六角形のマスが徐々に拡大する
- モデルやアルゴリズムの出典は不明
- https://github.com/projectmesa/mesa/tree/main/examples/hex_snowflake



Conway's Game of Life

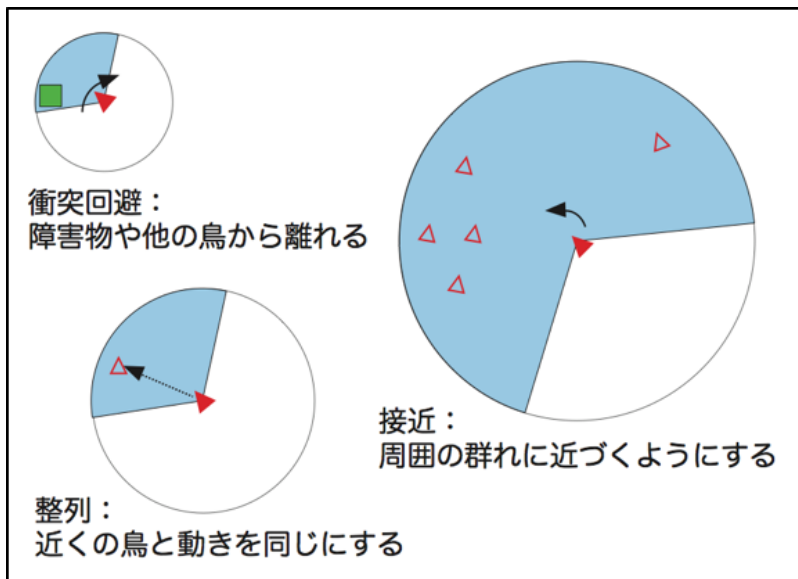
- 1970年にイギリスの数学者 John Horton Conway が考案した生命の誕生、進化、淘汰などのプロセスを簡易的なモデル
- https://github.com/projectmesa/mesa/tree/main/examples/conways_game_of_life

ライフゲームの基本ルール

誕生	生存（維持）	死（過疎）	死（過密）
			

Boid Model

- 1987年に Craig Reynolds によって提案されたモデル
- トリの群れをモデル化したもの
- ボイド(Boid)というのは、鳥 (bird) に似たもの (-oid) を短くした造語
- <https://github.com/estshorter/boid-model-visualization-matplotlib>



まとめ

- ここまで、ABMS の概要と、いくつかのサンプルを紹介した
- 本スライドで定義した用語、私の研究内で定義しているものである
- 上記の用語がデファクトスタンダードではないことに注意が必要
- Agent のモデルを作成することで大きな社会現象を理解・予測できるという ABMS の魅力が少しでも伝われば幸いである

余談

- 試験的に Marp でスライドを作成してみた
- Marp とは, Markdown をスライド形式ファイルに変換してくれる FLOSS
 - Marp の GitHub Star は約 4,000 個
- VS Code の拡張機能として提供されている (CLI も存在する)
- 次は Slidev を試験的に用いてスライドを作成する予定
 - Slidev の GitHub Star は約 21,800 個