説明可能AIによるデータドリブンな仮説生成を導入した新たな疫学研究の可能性

○大塚芳嵩[1, 2, 3]，今西純一[1, 2]，那須　守[4]，岩崎　寛[3]

1）大阪公立大学農学部，2）大阪国際感染症研究センター，3）千葉大学園芸学部，4）室蘭工業大学工学部

1. 背景・目的　現代における統計学の対立

セオリー・ドリブン・アプローチ
（頻度論 ＝ 演繹的，仮説検定）

VS

データ・ドリブン・アプローチ
（ベイズ統計学 ＝ 帰納的，仮説生成）

→両者の特性を活かした新たな方法論とは？

2. セオリー・ドリブン・アプローチへの疑問

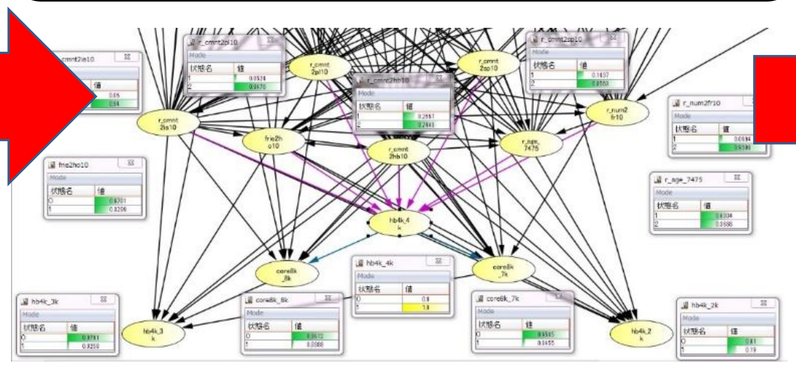
①頻度論の前提は満たされているのか？
→唯一の解の存在，無限母集団，正規分布，
無作為抽出といった頻度論による仮説検定の
前提は本当に満たされているのだろうか？

②人間の考えた仮説にはバイアスがある
→①を満たしつつ，人間による“合理的な”仮説設定は
可能なのであろうか？バイアスが存在するのでは？

3. 説明可能AI（XAI）による仮説モデルの生成機能を取り入れた新たな研究のフロー

グランド・デザインと
データベースの構築は
人間が行う！

仮説はXAIがつくる
（※1）

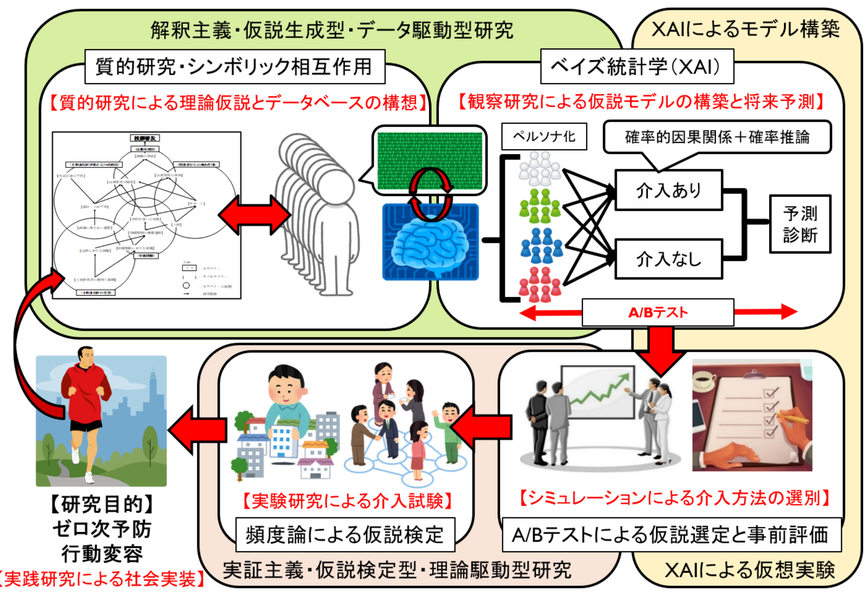


XAIで仮想実験を行い，
仮説を事前診断する！
（人間が意思決定）

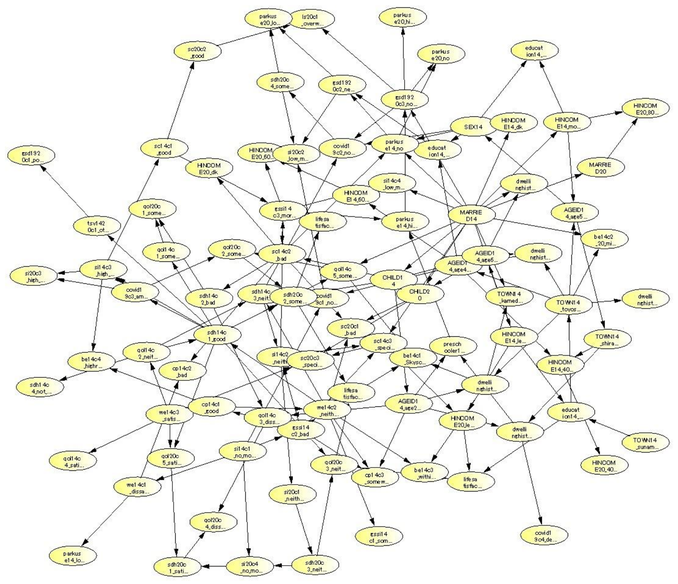
※1…機械学習モデルの解釈性を向上させ、ブラックボックス問題に対処しようとするAI技術、「説明可能AI（Explainable AI, XAI）」
科学技術振興機構（2021）

大塚芳嵩ら (2019) 高齢者の趣味活動の分類とその特徴把握, サービス学会第7回国内学会予稿集 pp. A-1-02.（より画像を引用）

4. XAIを利用した新たな疫学研究の提案と予備調査における仮説モデル



大塚芳嵩ら（2022)人工知能の帰納的推論を組み込んだ新たな混合研究法の提案,
第8回日本混合研究法学会年次大会（JSMMR2022)の発表資料より画像を引用



2014年-2020年における2時点のパネルデータ（n=382）を用いて
対象者の確率的因果関係をベイジアンネットワークで構造化（査読中）

COVID-19の影響を分類したクラスター	左記クラスターと関連性の高いノード	状態	平均所属確率	所属確率	所属確率/平均所属確率
生活習慣には変化なし	2014年交流意欲_なし	該当	19.3%	29.5%	1.53
	2014年交流意欲_低い	該当	21.9%	28.4%	1.30
	2014年年齢層_40歳代	該当	33.1%	25.3%	0.77
生活状況には変化なし	2014年社会経済的状態_どちらともいえない	該当	31.9%	45.9%	1.44
	2014年性別	男性	57.1%	70.6%	1.24
	2014年健康関連QOL_どちらともいえない	該当	28.3%	33.8%	1.20
	2014年社会経済的状態_やや悪い	該当	17.1%	11.9%	0.69
	2014年性別	女性	42.9%	29.4%	0.68
生活状況・生活習慣ともに改善	2020年交流意欲_高い	該当	16.9%	33.5%	1.98
	2014年交流意欲_高い	該当	21.9%	36.1%	1.65
	2020年健康関連QOL_やや満足	該当	35.2%	50.6%	1.44
	2014年社会経済的状態_良い	該当	36.7%	50.1%	1.36
	2014年社会関係資本_良い	該当	19.9%	25.7%	1.29
	14―20年の時系列変化_その他の変化	該当	6.7%	8.2%	1.23
	2020年健康関連QOL_満足	該当	12.0%	14.6%	1.22
	2020年社会経済的状態_やや良い	該当	39.5%	47.2%	1.20
生活状況・生活習慣ともに悪化	2014年居住歴_5年未満	該当	18.2%	40.0%	2.20
	2014年未就学児との緑地の利用	該当	11.8%	15.3%	1.30
	2014年年齢層_20－30歳代	該当	17.4%	21.9%	1.26

※所属確率/平均所属確率が1.2倍以上もしくは0.8倍以下のノードのみを抽出した。

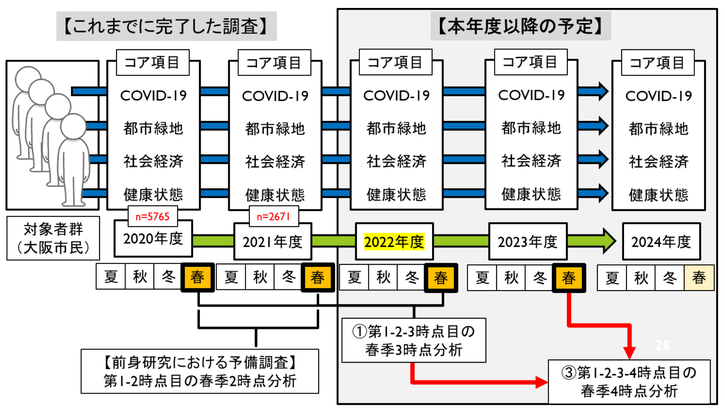
COVID-19の影響を受けた対象者と受けなかった対象者の差異を
確率推論（シミュレーション）で比較した結果（査読中）

①ゼロ次予防を目的とした研究に混合研究法とXAIの手法を導入

②XAIで確率的因果の構造化（仮説の生成）

③XAIで目的の仮想実験を行う（表はCOVID-19の影響を評価）

5. ゼロ次予防を目的としたXAIによる研究プロジェクトの始動と今後の展望



大塚芳嵩ら (2022)人工知能の帰納的推論を組み込んだ新たな混合研究法の提案,
第8回日本混合研究法学会年次大会 (JSMMR2022)の発表資料より画像を引用

①研究者とXAIが協力して研究構想から社会実装を一体化
②疫学研究がAIの仮説生成機能を取り込んで科学を自動化
③仮説生成過程から人間由来のバイアスが消失して客観化
④仮説モデルを参考に最善の介入案とその長短を数値化
⑤仮説モデルをアプリ化して患者のスクリーニングを合理化

その他の参考文献など
小林信一 (2019) 仮説なき研究の時代, 科学, 89(5), pp. 470-476.
小杉考司 (2019) 新しい統計学とのつきあい方. 基礎心理学研究, 37(2), 167-173.
科学技術振興機構研究会開発センター（2021）人工知能と科学 ～AI・データ駆動科学による発見と理解～

お問い合わせ
E-Mail: y.otsuka@omu.ac.jp（筆頭著者）

**日本HPHネットワーク
利益相反（COI）の開示**

筆頭演者名：大塚芳嵩
共同演者名：今西純一，那須守，岩崎寛

筆頭演者ならびに共同演者に開示すべきCOIはありません。

- **ポスターは1ページ目のみが投稿されますので発表用は1ページ目に制作をお願いいたします。**
- **演題・筆頭演者・共同研究者情報を記載してください。**
- **ポスター末尾には，「抄録に関するお問い合わせ先（E-Mail）」・日本HPHネットワーク利益相反（COI）開示をご記入ください。**

- ポスタースライドのサイズはAO版（841mm×1189mm）です。
- 通常パソコンに初期状態でインストールされている，OS標準フォントをお使いください。

【日本語】UDフォント，MSゴシック，MSPゴシック，Meiryo UI，メイリオ，游ゴシック・游明朝， MS明朝，MSP明朝，ヒラギノ
【英　語】Arial, Arial Black, Arial Narrow, Times New Roman, Century, Century Gothic, Courier, Courier New, Georgia
【文字サイズ】小見出60ポイント以上，本文36～40ポイント（推奨）

・利益相反（COI）の開示について

COIの有無にかかわらず，演題発表時にポスターでCOI状態を開示してください。
共同研究者全員について，申請時から遡って過去3年以内において，当該研究と利害のある企業または団体との利益相反について記載してください。HOME＞研究・資料＞利益相反（COI)開示
https://www.hphnet.jp/study-data/2604/

レイアウトサンプル

複数のスライドを張り付ける場合は，作成したスライドをコピーして「画像」で貼り付けます。