



筑波大学

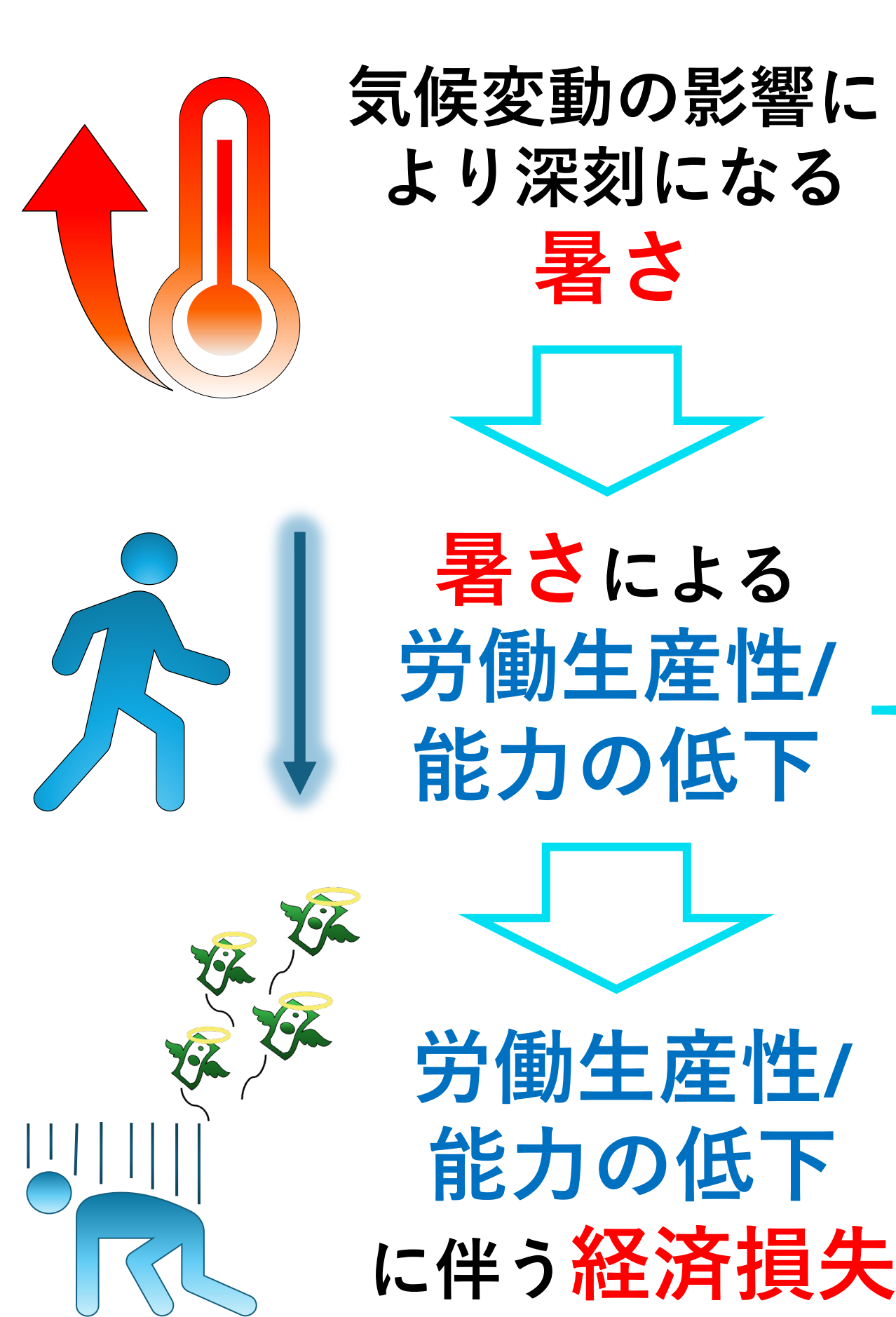
日本における高齢化を考慮した 熱ストレス下の農業労働能力評価

野口 健¹ 大樂 浩司²

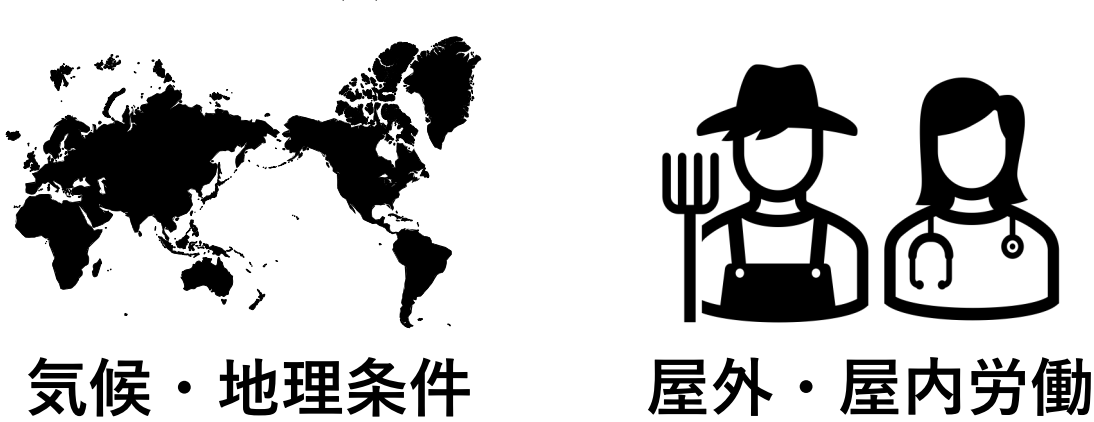
1. 筑波大学 工学システム学類4年 (s2212008@u.tsukuba.ac.jp)
2. 筑波大学 システム情報系 准教授 (dairaku@kz.tsukuba.ac.jp)

IMAGINE
THE
FUTURE.

研究背景(気候変動と労働力)



影響を及ぼす要因



(ii)を考慮して評価した
研究が足りていない
(Dasgupta et al., 2024; Oh et al., 2025)

特に年齢に伴う有酸素
能力の低下は労働能力
の低下につながる
(Akiyama et al., 2023; Foster et al., 2021a)

日本では...
高齢化が特に顕著な米農家
約74 %が65歳以上

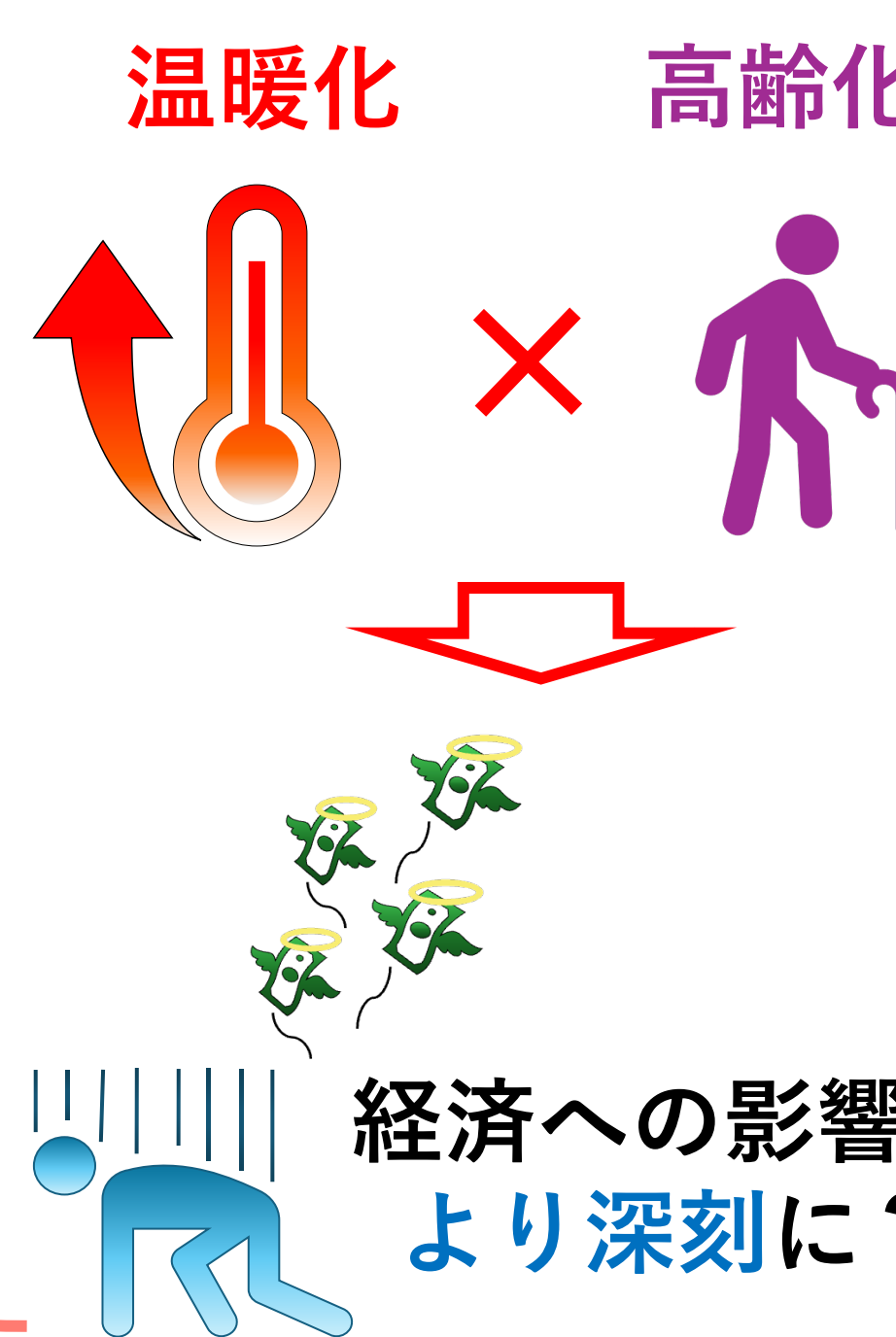


高齢化を無視する
ことは、労働能力
の過大評価につな
がる可能性が高い

まとめと今後の展望

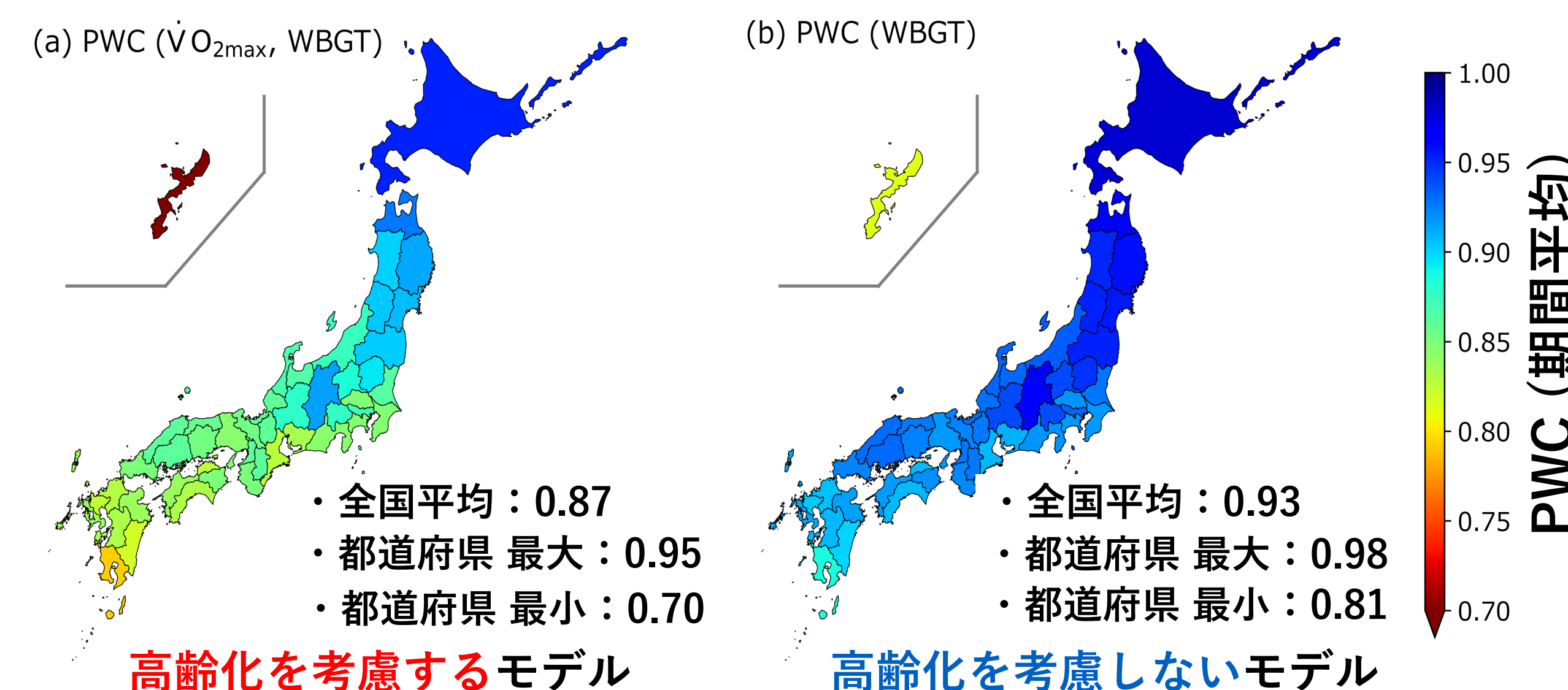
- 全ての地域において、
高齢化を考慮しないモ
デルは常に労働能力を
過大評価していた。
- 労働能力の過大評価
は、日本の南部で大き
く、北部で小さい傾向
にあった。
- 今回の結果を基準とし
て、将来期間やシナリオ
間における高齢化の影響
を比較・評価していく予
定である。

気候変動が深刻化
する将来において...



結果と考察(労働能力の過大評価)

- 労働能力(PWC)の期間平均
高齢化を無視すると、全地域で労働能力が過大評価されていた!!



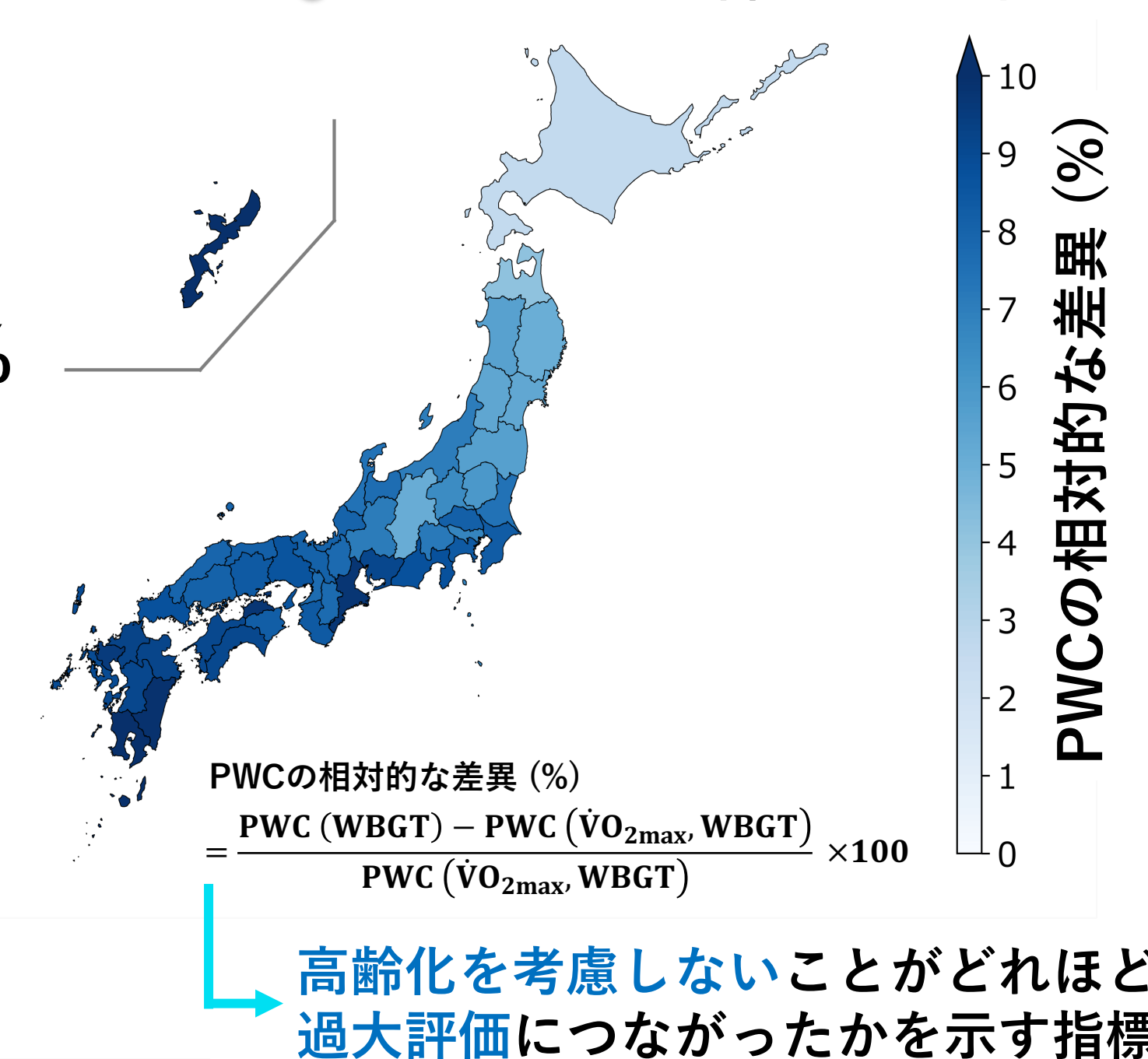
- PWCの過大評価の期間平均

労働能力の過大評価

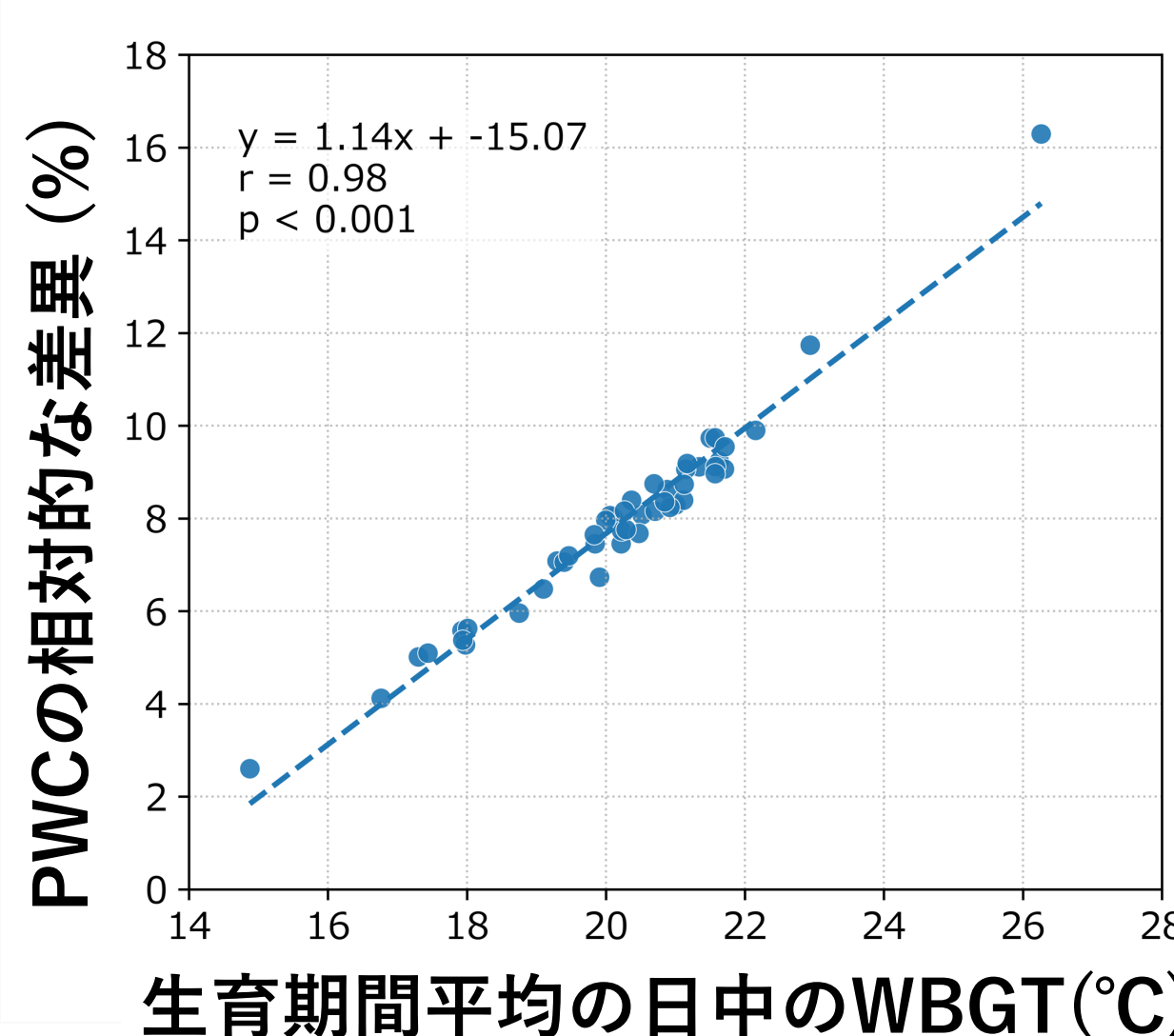
- 全国平均：7 %
- 都道府県 最大：16 %
- 都道府県 最小：2 %

地域的な傾向

日本の南部で過大評価
の値が大きく、北部で
小さい傾向にあった。



- 地域的な暑さとPWCの過大評価の関係

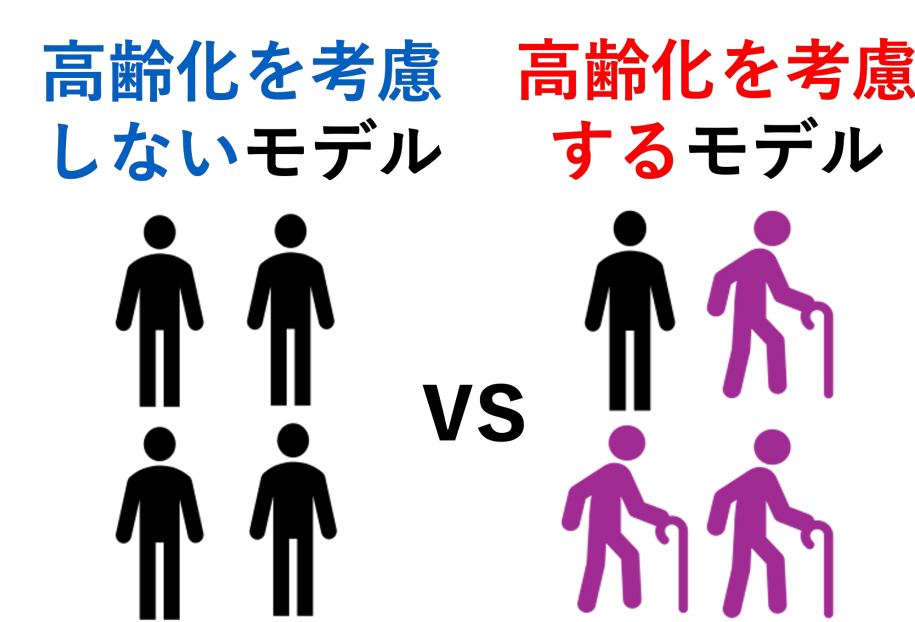


より暑い地域において、
過大評価がより大きい

WBGTが25-35°Cの範囲
において、有酸素能力の
差が労働能力の差に与え
る影響が顕著になるため
(Foster et al., 2021a)

研究目的(高齢化と労働能力評価)

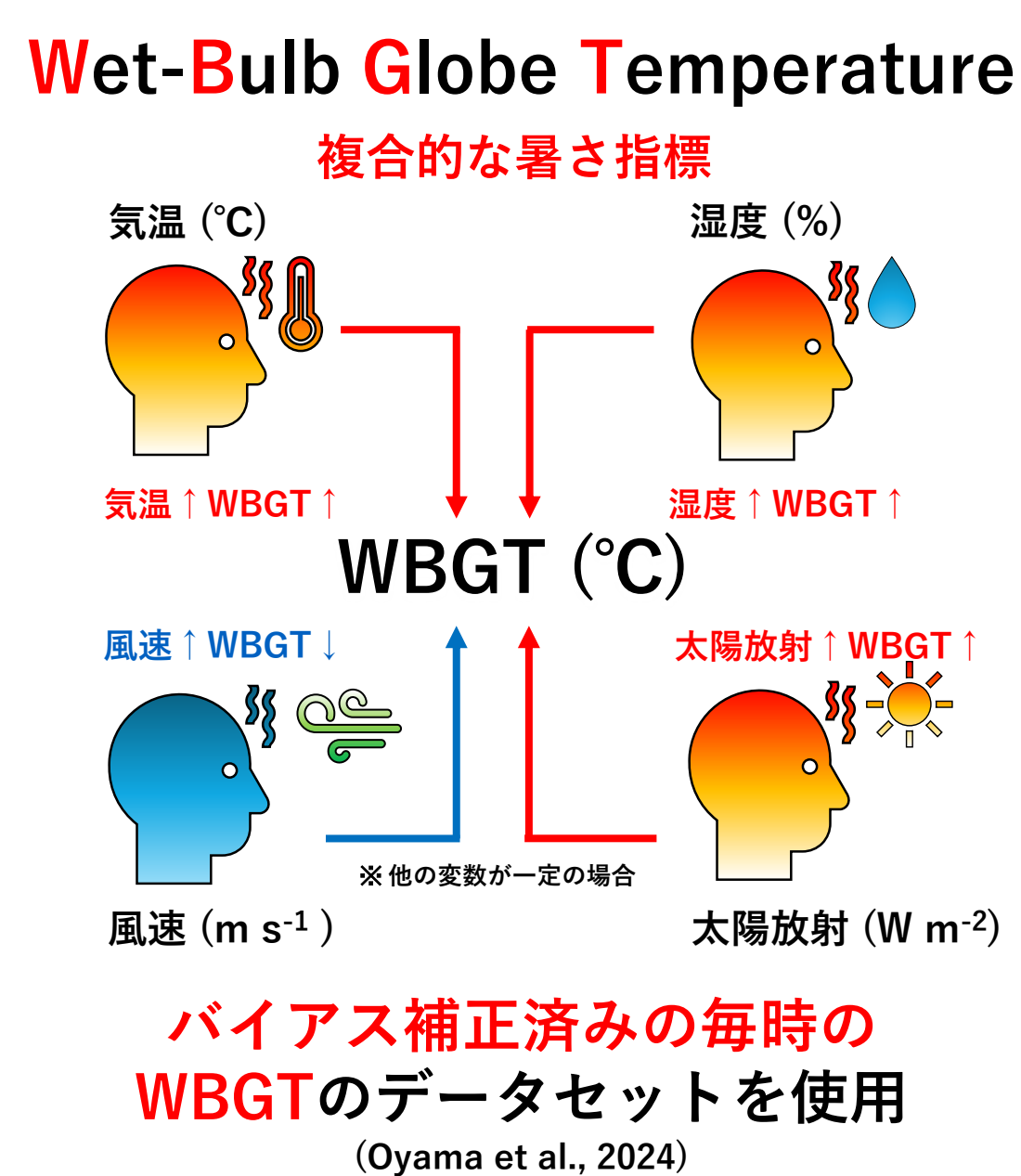
- 高齢化を無視すると
どれほど労働能力を
過大評価する？
- 過大評価の大きさは
地域によって違う？



- 研究対象
日本の米農家
(農林業センサスを使用)
- 対象地域
日本全域
(全国842地点を都道府県単位に)
- 対象期間
1995-2014
(CMIP6に基づく過去気候データを使用)

研究手法(WBGTとPWC)

- 熱ストレス指標



- 労働能力評価モデル

Physical Work Capacity
実験を基にした労働能力評価モデル

高齢化を考慮するモデル (Foster et al., 2021a)

$$PWC(WBGT, \dot{V}O_{2max}) = \frac{1.00}{1 + \left(\frac{0.145 \dot{V}O_{2max} + 26.309}{WBGT} \right)^{-0.055 \dot{V}O_{2max} - 4.262}} \quad (1)$$

PWC (-): 労働能力指標 (0 ≤ PWC ≤ 1.00)
※ 0.50は50%の労働能力になることを意味する
WBGT (°C): 熱ストレス指標
 $\dot{V}O_{2max}$ (mL kg⁻¹ min⁻¹): 有酸素能力指標

高齢化を考慮しないモデル (Foster et al., 2021b)

$$PWC(WBGT) = \frac{1.00}{1 + \left(\frac{33.51}{WBGT} \right)^{-6.76}} \quad (2)$$