

講演者ご紹介



ほりえ せいち

堀江 正知 産業医科大学 副学長

修士（公衆衛生学）、博士（医学）、
日本産業衛生学会専門医・指導医、認定内科医、労働衛生コンサルタント

産業医科大学卒業

カリフォルニア大学サンフランシスコ校レジデント研修修了

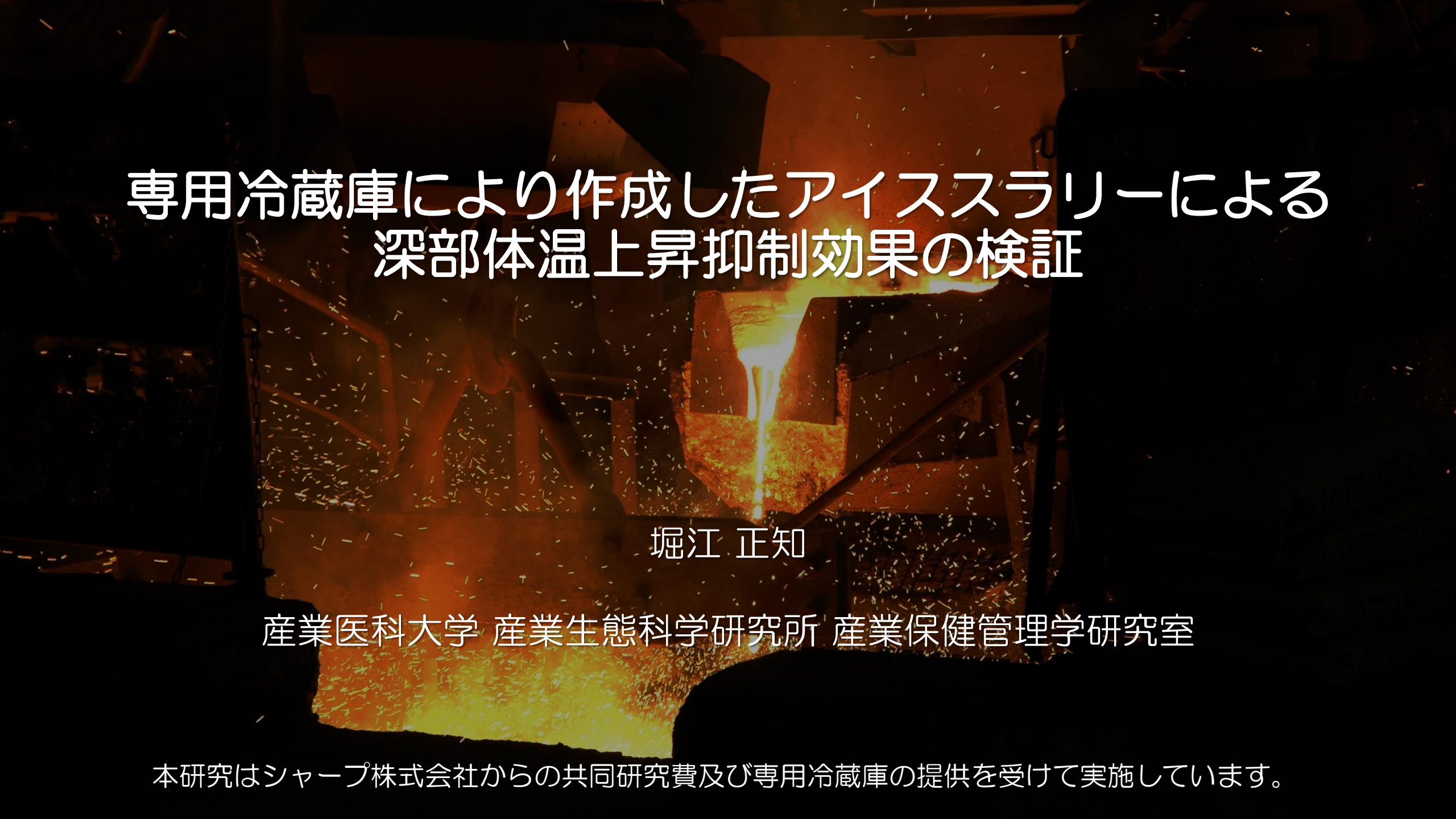
日本鋼管（現JFEスチール）京浜製鉄所 専属産業医を経て

産業医科大学産業保健管理学的研究室 教授・副学長

日本学術会議 連携会員

日本医師会産業保健委員会 副委員長

環境省中央環境審議会 専門委員等

The background of the slide is a dark, industrial scene. In the center, there is a bright, glowing orange and yellow molten metal being poured or processed, with a large amount of sparks and bright light emanating from it. The overall atmosphere is one of intense heat and industrial activity.

専用冷蔵庫により作成したアイススラリーによる 深部体温上昇抑制効果の検証

堀江 正知

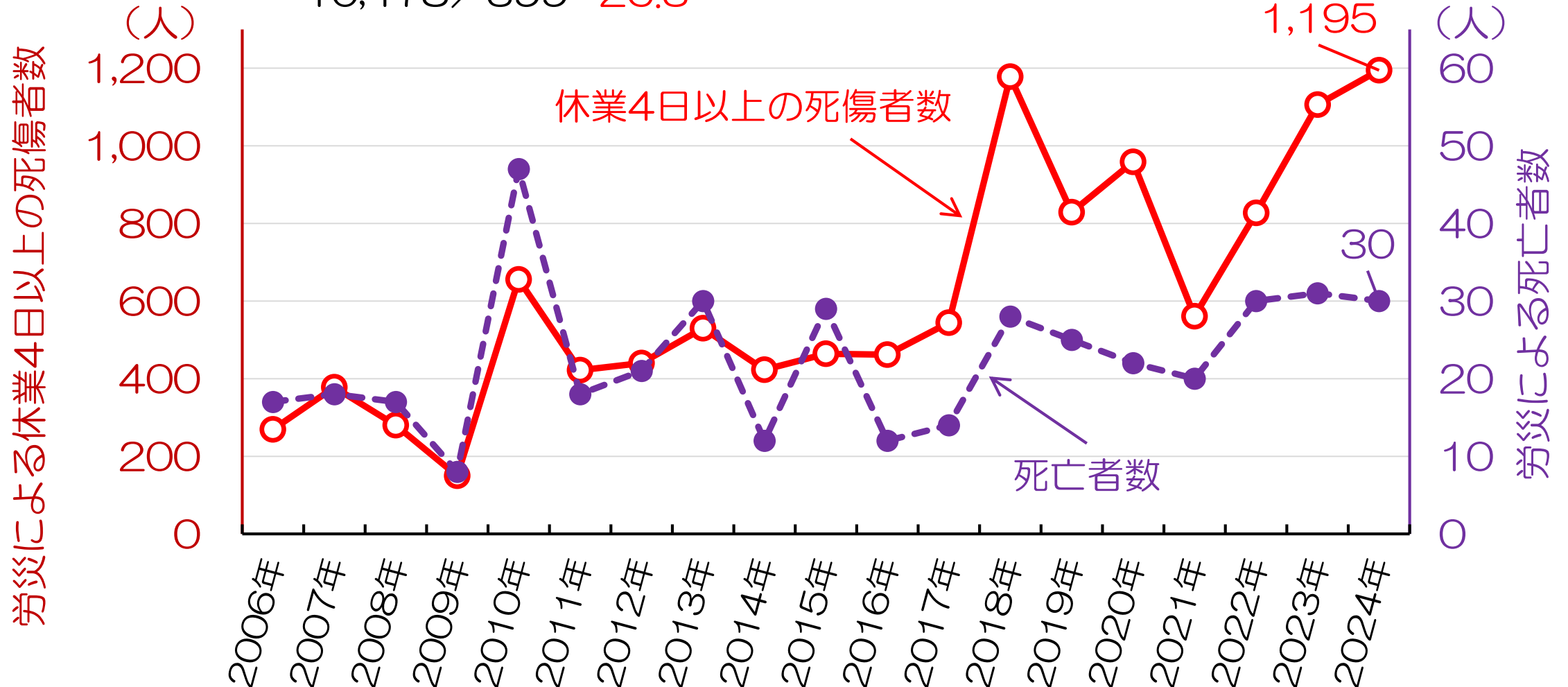
産業医科大学 産業生態科学研究所 産業保健管理学研究室

本研究はシャープ株式会社からの共同研究費及び専用冷蔵庫の提供を受けて実施しています。

熱中症による労災被災者数の推移

休業4日以上之死傷者数／死亡者数
= 10,478 / 399 = 26.3

ハインリッヒの法則 1: 29: 300



労働安全衛生規則第612条の2（新設）

早期発見・重症化防止

令和 7 年 4 月 15 日 火曜日 官 報 第 1445 号

省	
○厚生労働省令第五十七号 労働安全衛生法（昭和四十七年法律第五十七号） 規則の一部を改正する省令を次のように定める。 令和七年四月十五日 労働安全衛生規則の一部を改正する省令 労働安全衛生規則（昭和四十七年労働省令第三十	
改正後	目次 第一編・第二編（略） 第三編 衛生基準 第一章～第四章（略） 第五章 温度及び湿度（第六百六条―第六百六十二条の二） 第六章～第九章（略） 第四編（略） 附則 （熱中症を生ずるおそれのある作業） 第六百六十二条の二 事業者は、暑熱な場所において連続して行われる作業等熱中症を生ずるおそれのある作業を行うときは、あらかじめ、作業場ごとに、当該作業からの離脱、身体の冷却、必要に応じて医師の診察又は処置を受けさせることその他熱中症の症状の悪化を防止するために必要な措置の内容及びその実施に関する手順を定め、当該作業に従事する者に対し、当該措置の内容及びその実施に関する手順を周知させなければならない。

附 則
この省令は、令和七年六月一日から施行する。

労働安全衛生規則第612条の2

第1項 事業者は、…作業に従事する者が熱中症の自覚症状を有する場合…熱中症が生じた疑い…を他の者が発見した場合にその旨の報告をさせる体制を整備し…なければならない。

第2項 事業者は、…当該作業からの離脱、**身体の冷却**、必要に応じて医師の診察又は処置を受けさせることその他熱中症症状の悪化を防止するために必要な措置の内容及びその実施手順を定め…なければならない。

STOP! 熱中症クールワークキャンペーン

職場での熱中症により近年は、
一年間で約30人が亡くなり、
約1,000人以上が4日以上
仕事を休んでいます。

キャンペーン実施要項

キャンペーン期間

4月 5月 6月 7月 8月 9月

準備 重点取組

きちんと実施されているかを確認し、
☑チェックしましょう。

労働衛生管理体制の確立

☐ 事業場ごとに熱中症予防管理者を選任し熱中症予防の責任体制を確立

暑さ指数(WBGT)の把握の準備

☐ JIS規格に適合した暑さ指数計を準備し、点検

作業計画の策定

☐ 暑さ指数に応じた休憩時間の確保、作業中止に関する事項を含めた作業計画を策定

設備対策の検討

☐ 暑さ指数低減のため簡易な屋根、通風または冷房設備、散水設備の設置を検討

休憩場所の確保の検討

☐ 冷房を備えた休憩場所や涼しい休憩場所の確保を検討

服装の検討

☐ 透湿性と通気性の良い服装を準備、送風や送水により身体を冷却する機能をもつ服の着用も検討

教育研修の実施

☐ 管理者、労働者に対する教育を実施

ガイド・教育動画 e-learning

緊急時の対応の事前確認

☐ 緊急時の対応(異常時における連絡体制や対応手順等)を確認し、関係者に周知

【主催】厚生労働省、中央労働災害防止協会、建設業労働災害防止協会、陸上貨物運送事業労働災害防止協会、海運貨物運送事業労働災害防止協会、林業・木材製造業労働災害防止協会、一般社団法人日本労働安全コンサルタント会、一般社団法人全国警備業協会【協賛】公益社団法人日本保安用品協会、一般社団法人日本電気計測器工業会【後援】関係省庁(予定)

厚生労働省・都道府県労働局・労働基準監督署 (R7.2)

キャンペーン期間 5月～9月 にすべきこと

STEP 1 暑さ指数の把握と評価
JIS規格に適合した暑さ指数計で暑さ指数を随時把握
地域を代表する一般的な暑さ指数(環境省)を参考とすることも有効

STEP 2 測定した暑さ指数に応じて以下の対策を徹底

☐ **暑さ指数の低減**
準備期間に検討した設備対策を実施

☐ **服装**
準備期間に検討した服装を着用

☐ **プレクーリング**
作業開始前や休憩時間中に深部体温を下げる

☐ **暑熱順化への対応**
熱に慣らすため、7日以上かけて作業時間の調整
※新規入職者や休み明け労働者は別途注意すること

☐ **日常の健康管理**
当日の朝食の未摂取、睡眠不足、前日の多量の飲酒が熱中症の発症に影響を与えることを指導し、作業開始前に確認

☐ **異常時の対応**
あらかじめ作成した連絡体制や対応手順等の周知徹底
少しでも本人や周りが異常を感じたら、あらかじめ作成した連絡体制や対応手順等に基づき適切に対応
※必ず一旦作業を離れ、**全身を濡らして送風**することにより身体を冷却
※症状が回復しない場合は躊躇なく病院に搬送する(症状に応じて救急隊を要請)

☐ **休憩場所の整備**
準備期間に検討した休憩場所を設置

☐ **作業時間の短縮**
作業計画に基づき、暑さ指数に応じた休憩、作業中止

☐ **水分・塩分の摂取**
水分と塩分を定期的に摂取(水分等を携行させる等を考慮)

☐ **健康診断結果に基づく対応**
次の疾病を持った方には医師等の意見を踏まえ配慮 ①糖尿病 ②高血圧症 ③心疾患 ④腎不全 ⑤精神・神経関係の疾患 ⑥広範囲の皮膚疾患 ⑦感冒 ⑧下痢

☐ **作業中の労働者の健康状態の確認**
巡視を頻繁に行い声をかける。「バディ」を組ませる等労働者にお互いの健康状態を留意するよう指導

重点取組期間 7月 にすべきこと

☐ 暑さ指数の低減効果を再確認し、必要に応じ対策を追加

☐ 暑さ指数に応じた作業の中断等を徹底

☐ 水分、塩分を積極的に取らせ、その確認を徹底

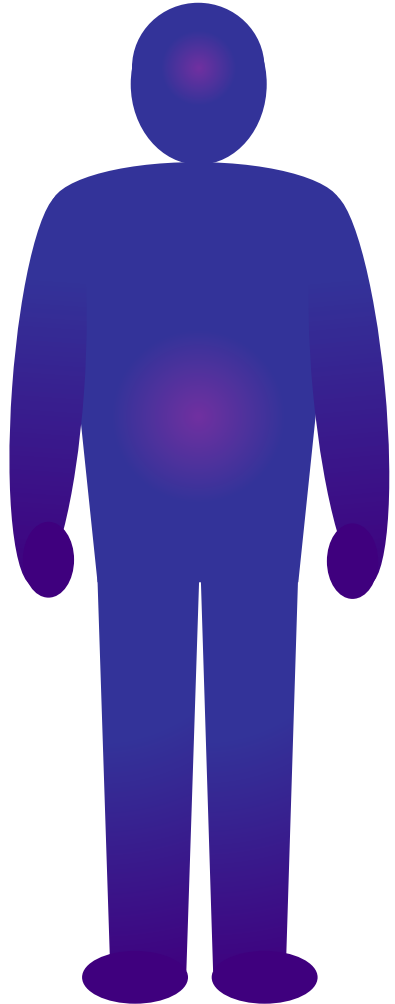
☐ 作業開始前の健康状態の確認を徹底、巡視頻度を増加

☐ 熱中症のリスクが高まっていることを含め教育を実施

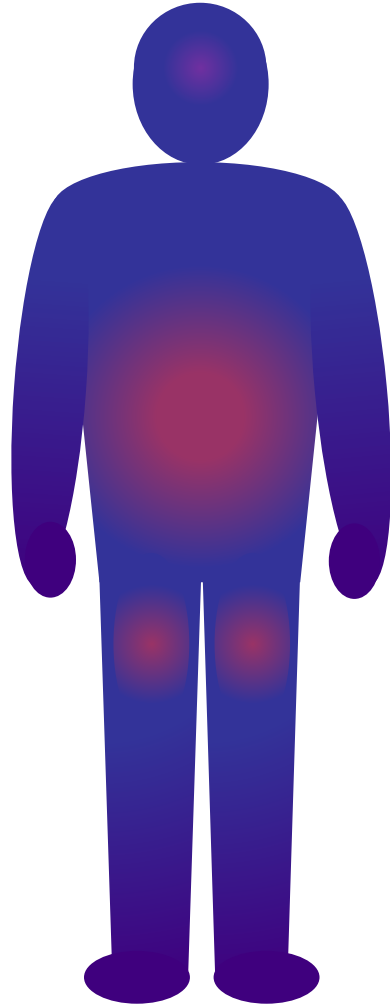
☐ 体調不良の者に異常を認めたときは、躊躇することなく救急隊を要請

体温調節と熱中症の発生

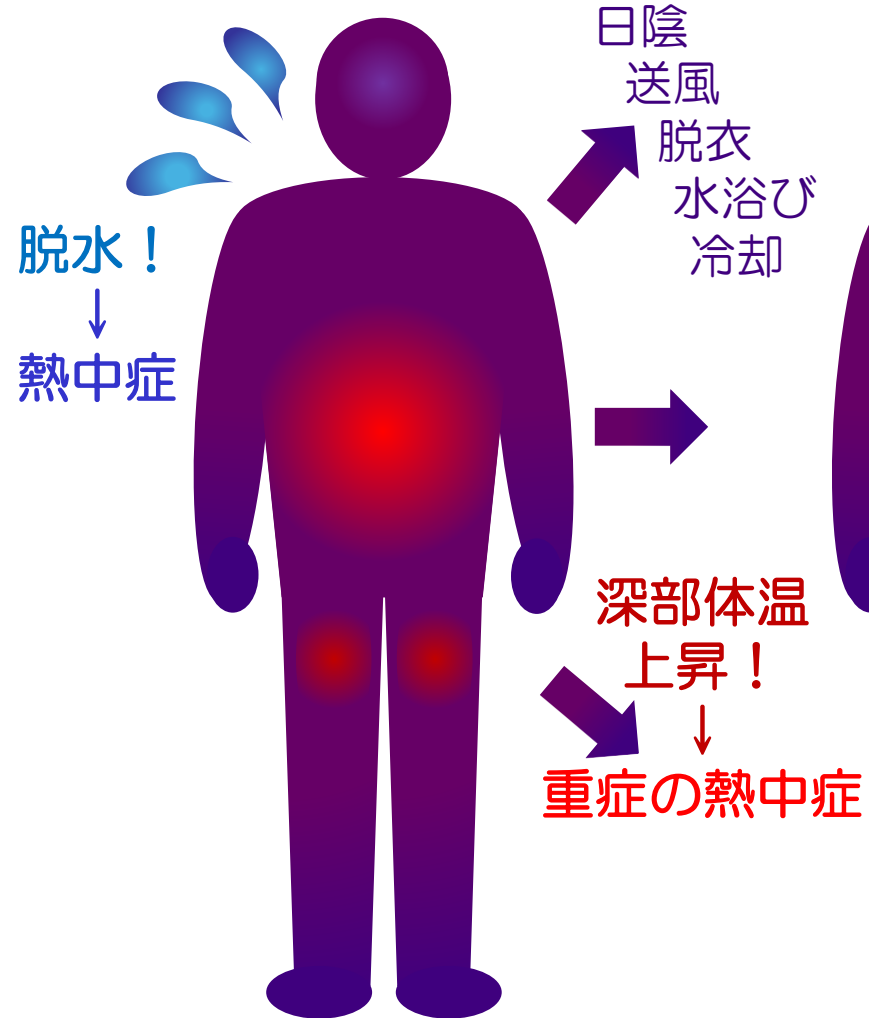
安静時の
熱産生＝熱放散



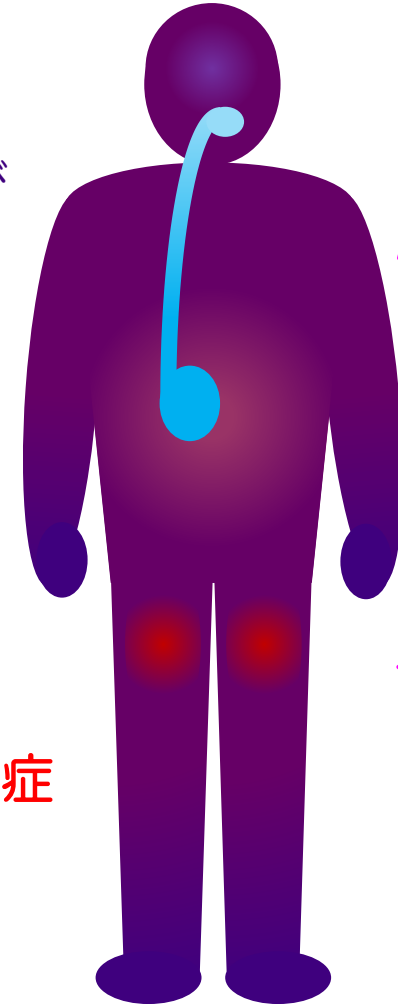
食事・運動による
熱産生！



皮膚血流増加＋発汗
による熱放散



身体内部
からの冷却



脱水の抑制？

深部体温
上昇の抑制？

身体冷却による深部体温上昇の抑制

冷却方法 × タイミング × 冷却時間

冷却方法

外部冷却：伝導、対流、汗の蒸発による熱放散で身体冷却

例：冷水浸漬、冷却服、アイスパック、扇風機、冷風機、エアコン

内部冷却：皮膚や筋の温度を大きく下げずに身体冷却

例：冷水、冷やしたスポーツドリンク、冷却した輸液、胃洗浄

タイミング

活動前：活動前に体温を下げる目的で冷却する（プレクーリング）

活動中：活動中は体温が上がらないよう継続的に冷却する

休憩中：休憩中に体温を正常化する目的で冷却する

活動後：活動後に体温を正常化する目的で冷却する

実験方法

場所： 産業医科大学 人工気候室

環境条件： 準備室 気温28℃, 湿度50%

実験室 気温35℃, 湿度65%

運動条件： 自転車エルゴメーター運動
(心拍数予備能の30%相当の負荷)

飲料条件： 同一の糖電解質飲料を次の条件で摂取させた

条件	活動前の糖電解質飲料 300mL	休憩中の糖電解質飲料 500mL
28℃	28℃	28℃
7℃	7℃	7℃
スラリー	アイススラリー	アイススラリー

実験方法

実験時期：2024年12月より継続中

対象者：健康な男性 15名（4月10日終了分）

年齢 23.4 ± 3.1 歳 ($m \pm S.D.$)

身長 175.3 ± 6.3 cm

体重 70.4 ± 7.5 kg

BMI 22.9 ± 2.6

運動習慣あり 14名

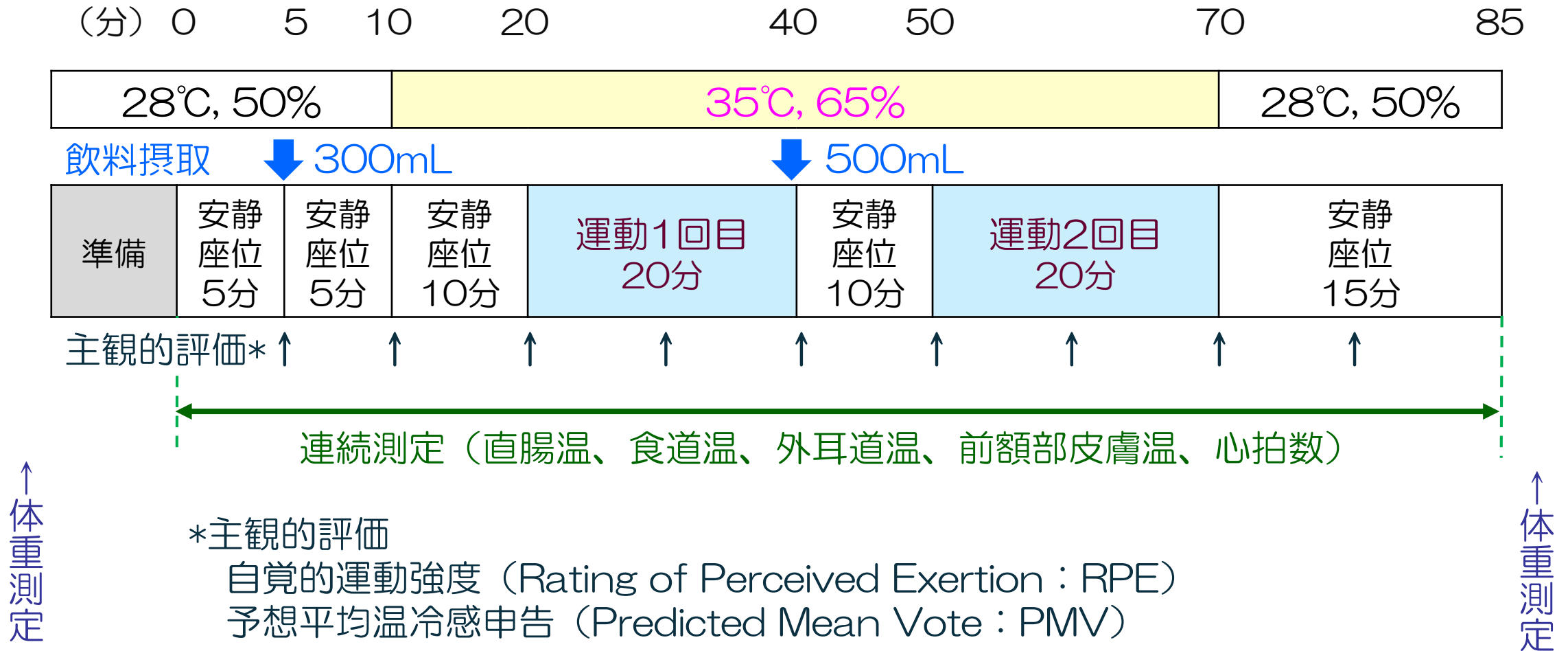
喫煙習慣あり 0名



実験室（35℃, 60%）での実験風景

実験方法

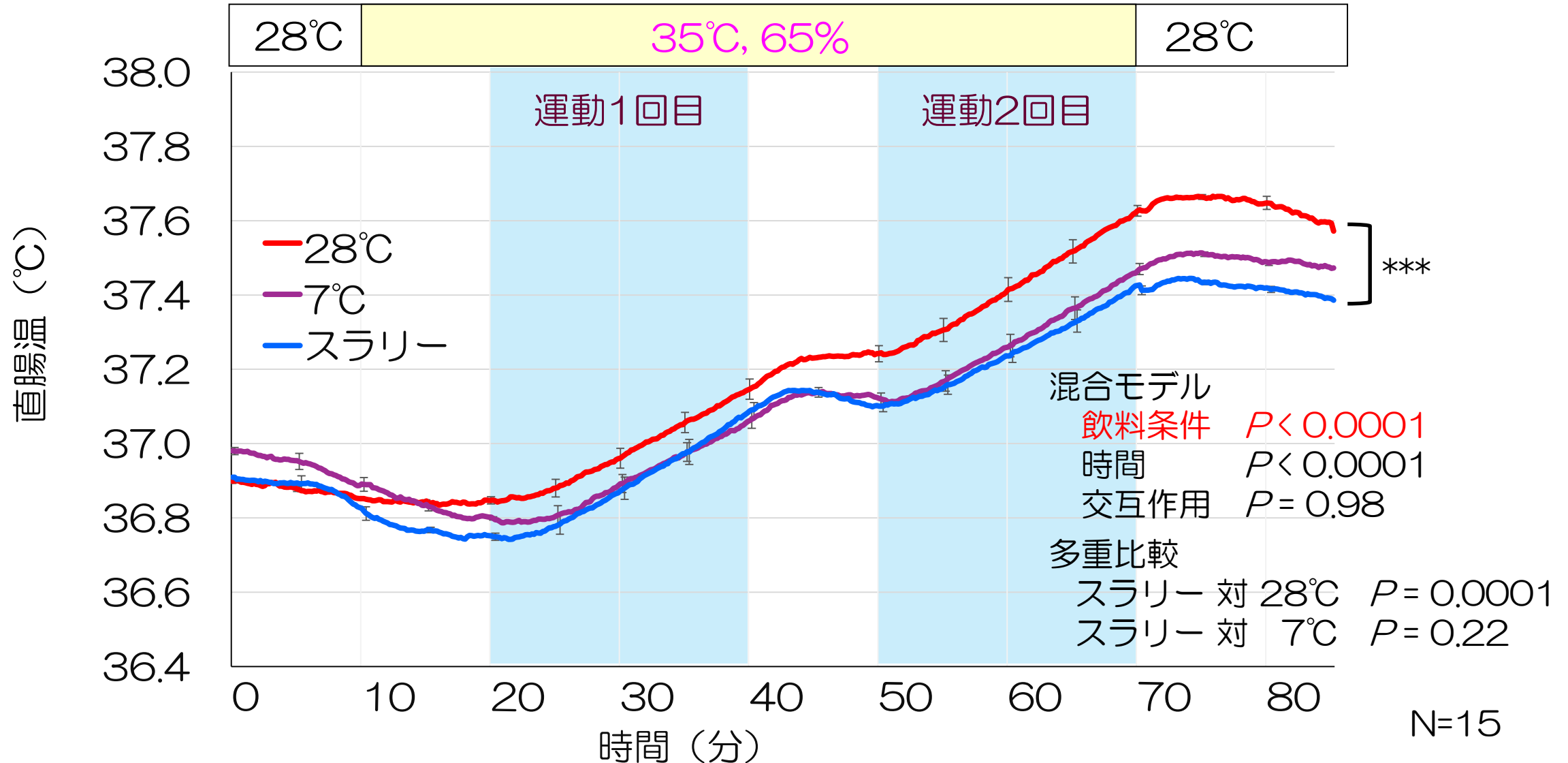
プロトコル：3日以上空けて飲料条件を無作為に変更して実験を3回繰り返す



実験結果、直腸温

飲料摂取 ↓ 300mL

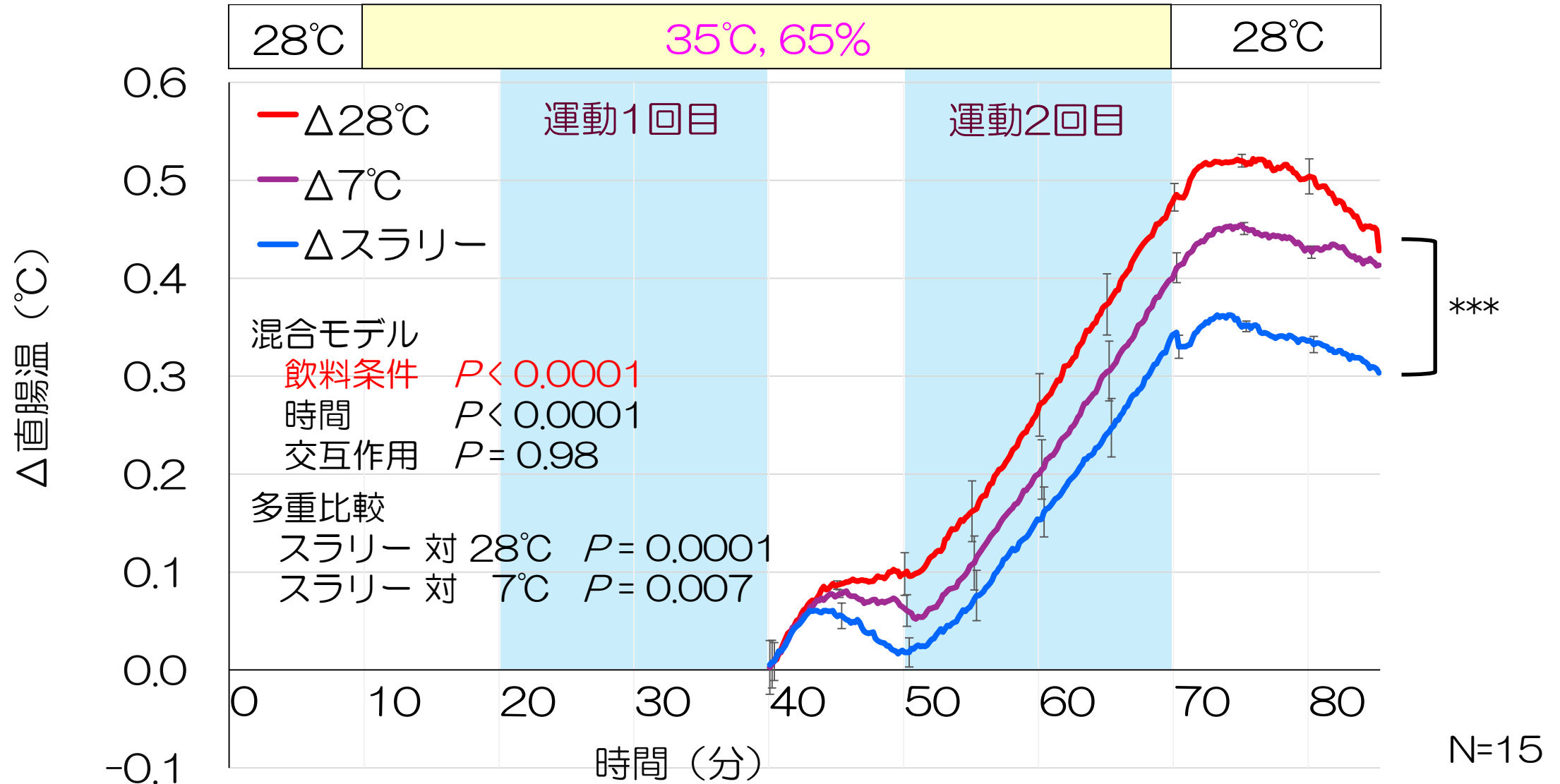
↓ 500mL



実験結果、直腸温

飲料摂取 ↓ 300mL

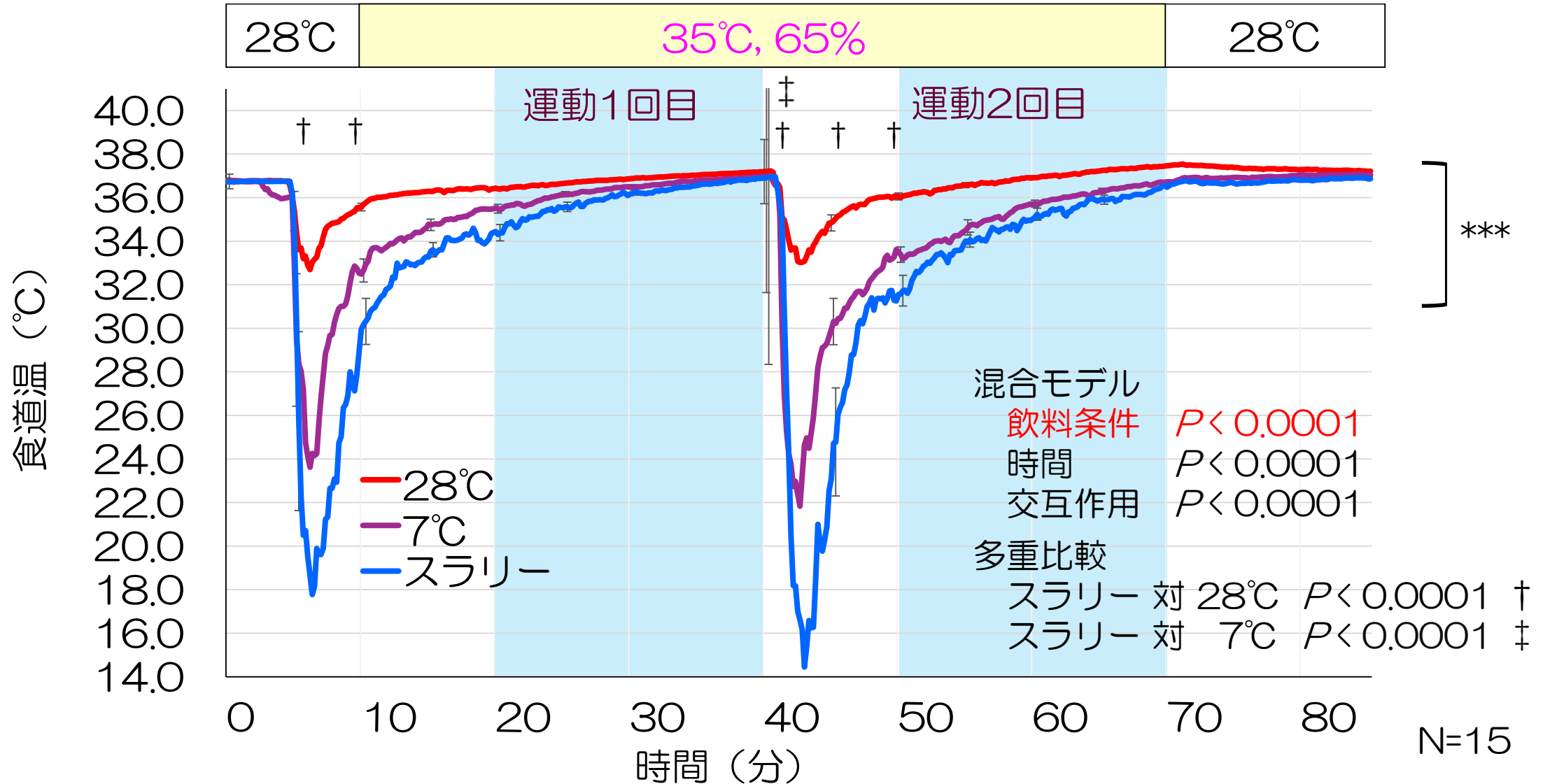
↓ 500mL



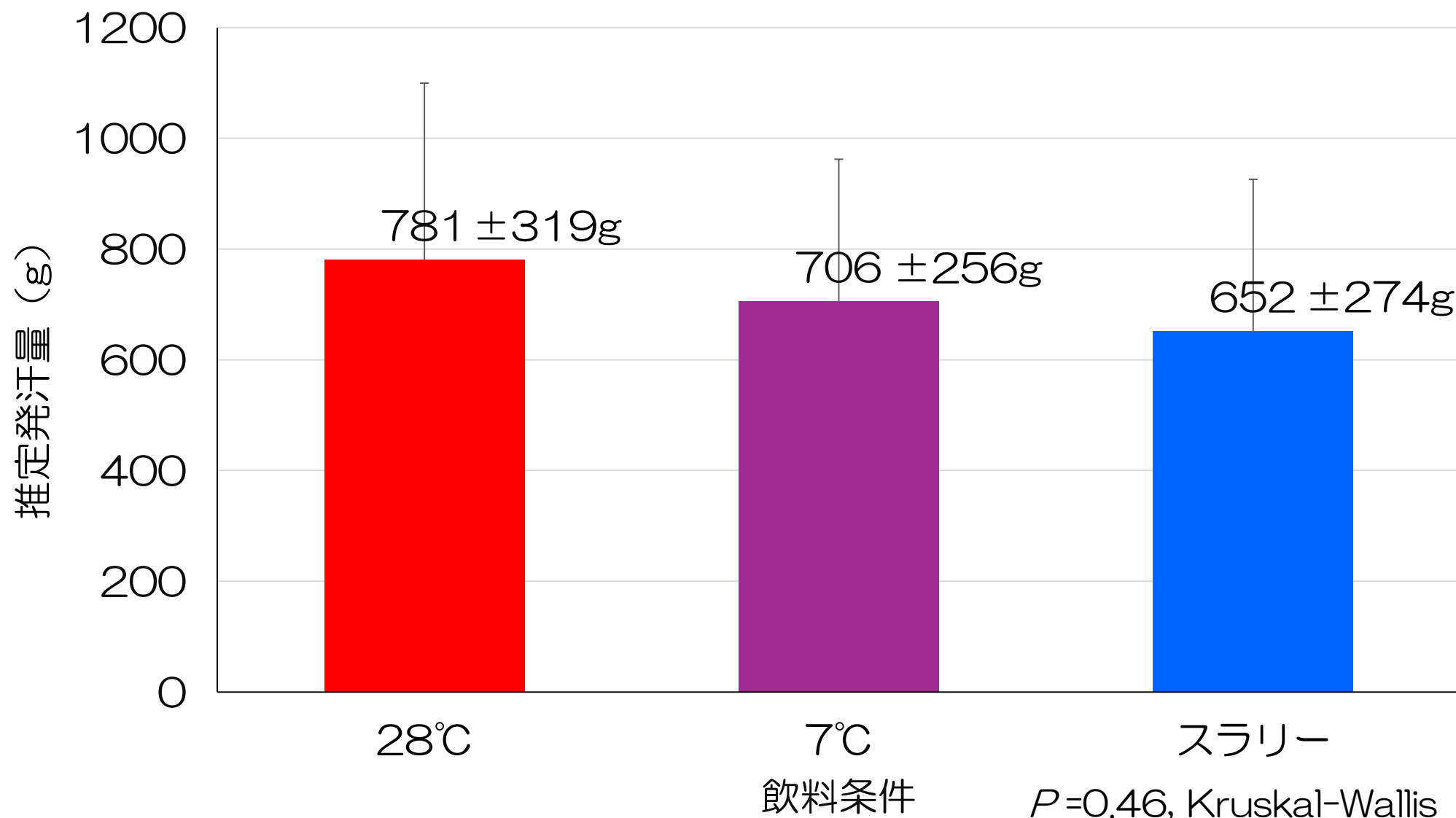
実験結果、食道温

飲料摂取 ↓ 300mL

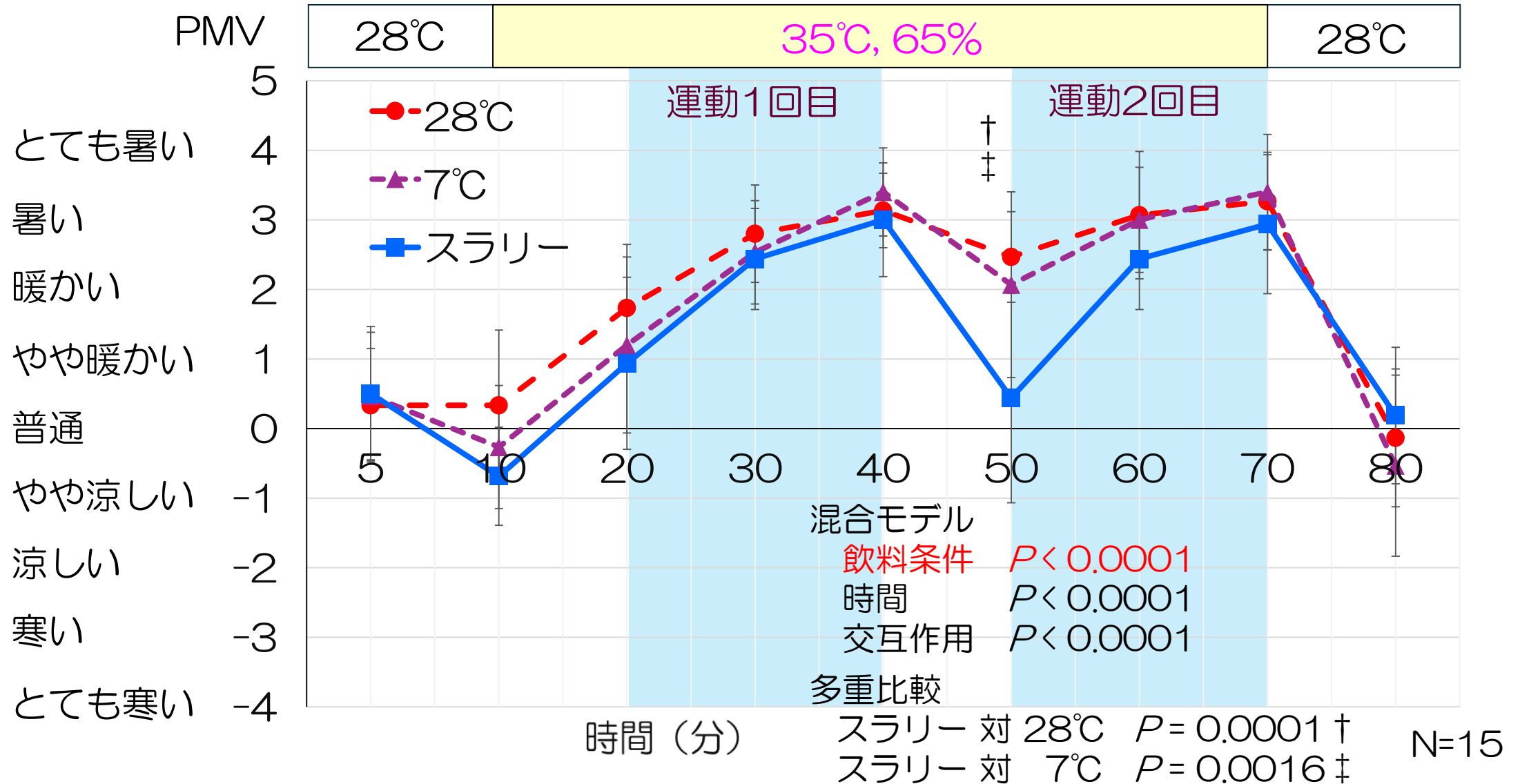
↓ 500mL



実験結果、推定発汗量



実験結果、予想平均温冷感申告 (PMV)



実験結果からわかったこと

暑熱環境での身体活動によって生じる**深部体温の上昇**は、スラリー化した飲料を飲んだ場合は28℃の飲料を飲んだ場合と比べて**抑制**された。

休憩中（体温上昇後）に飲んだ場合は、7℃に冷却した飲料を飲んだ場合と比べても深部体温が上昇する程度が緩和された。

スラリー化した飲料は、通常の飲料と比べて飲むのに要する時間が長かったが、食道通過時の温度は明らかに低く、**低温のまま身体の深部に到達**していたと考えられる。その際の自覚的な温冷感、寒さや涼しさは生じず、暑さが緩和される程度にとどまっていた。

推定発汗量は、スラリー化した飲料を飲んだ場合に最も**少量**となり、体温を調節するための負担が少なかった可能性がある。

ご清聴ありがとうございました



本共同研究は5月に開催される第98回日本産業衛生学会にて
発表を実施する予定です。

■学会名

第98回日本産業衛生学会

■テーマ

持続可能でよりよい世界を目指す産業保健

■会期

現地開催	2025年5月14日（水）～5月17日（土）
オンデマンド配信	2025年6月17日（火）～7月7日（月）

■会場

仙台国際センター展示棟、川内萩ホール（東北大学）
青葉山公園仙臺緑彩館、仙台市博物館