熱中症対策に係るシンポジウム
2021年 6月 23日

高齢者における熱中症
安心・安全のための取り組み

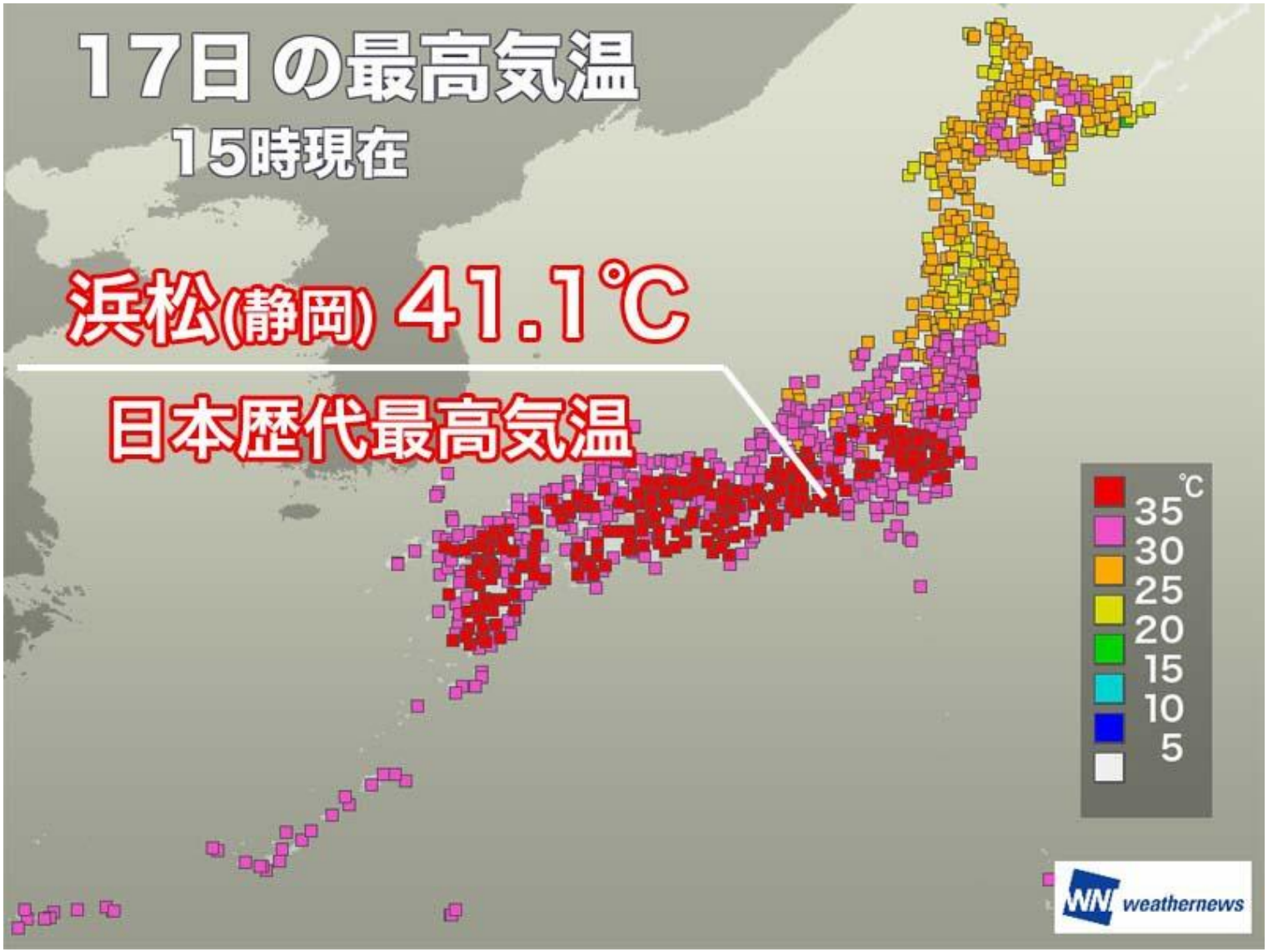
横堀將司

日本医科大学大学院　医学研究科　救急医学分野
日本医科大学付属病院　救命救急科　脳神経救急分野

Shoji Yokobori, M.D., Ph.D.

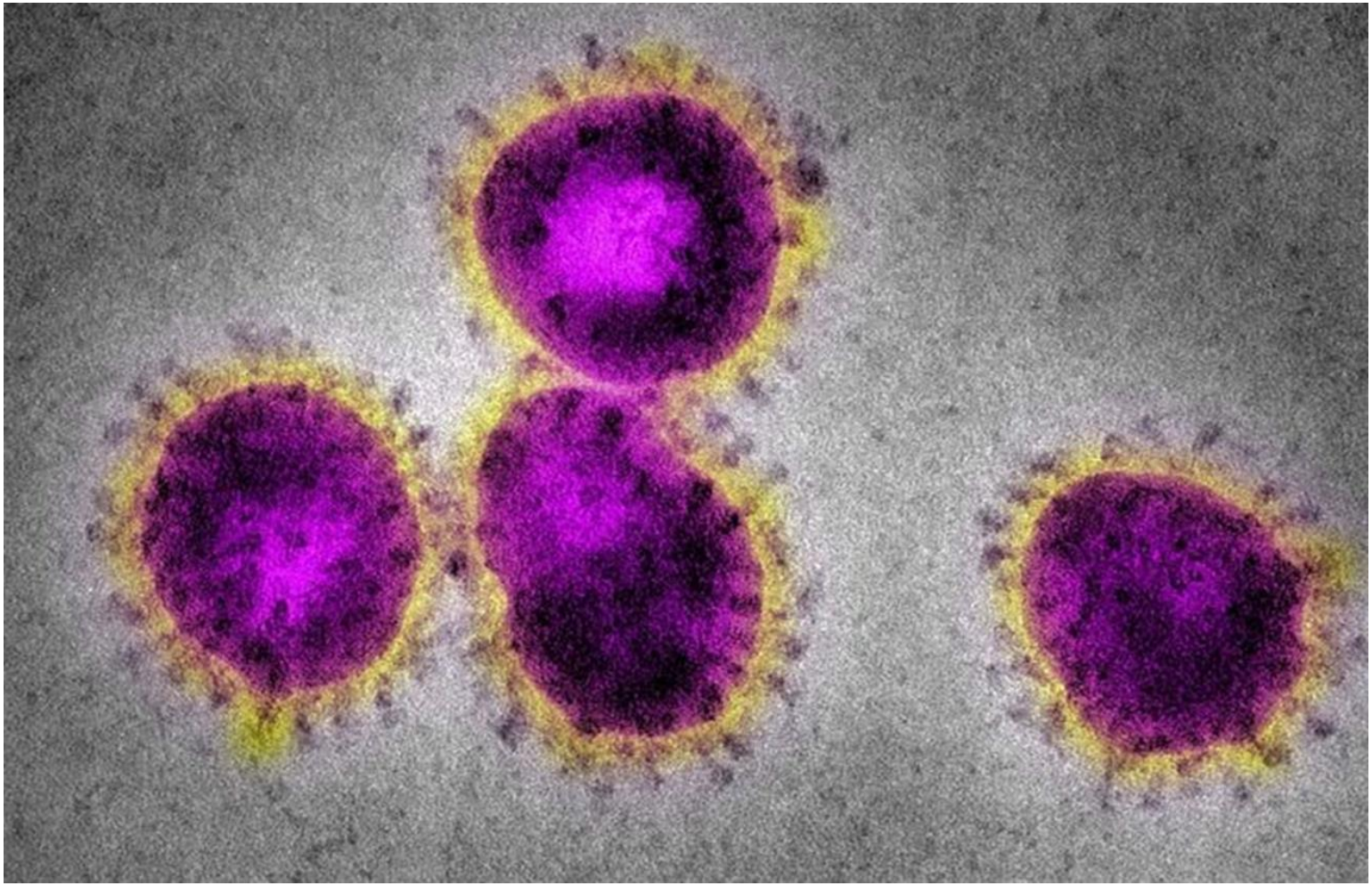
"*Challenge*" - Dept. of Emergency
and Critical Care Medicine
Nippon Medical School, Tokyo, Japan

昨年の夏も暑かった・・・

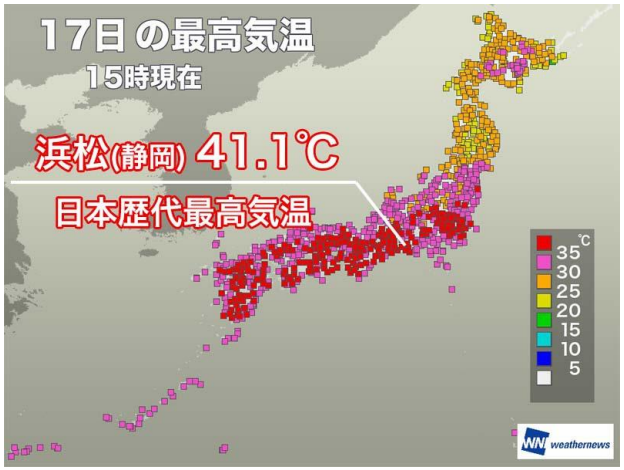


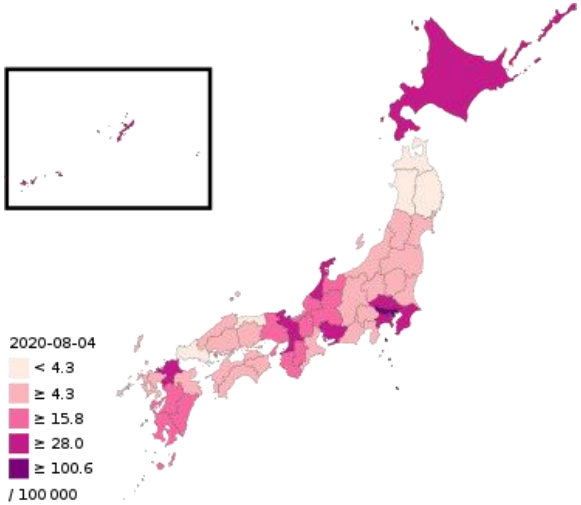
8月17日最高気温41.1度　（ウェザーニュース）

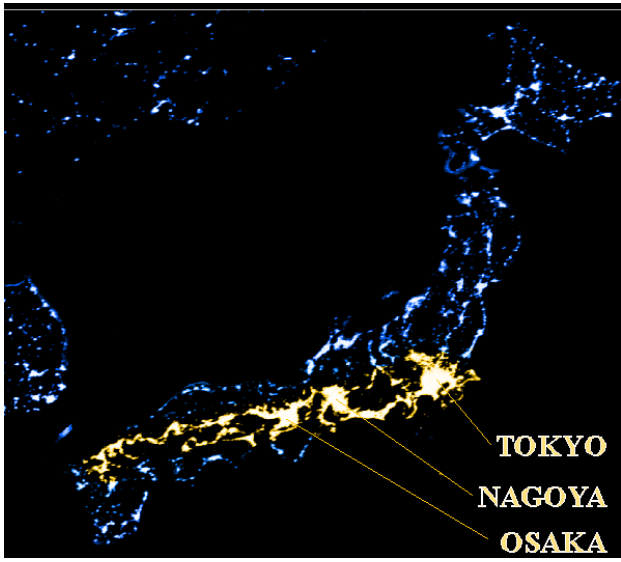
COVID-19 Pandemic



COVID-19と熱中症：地政学的類似性

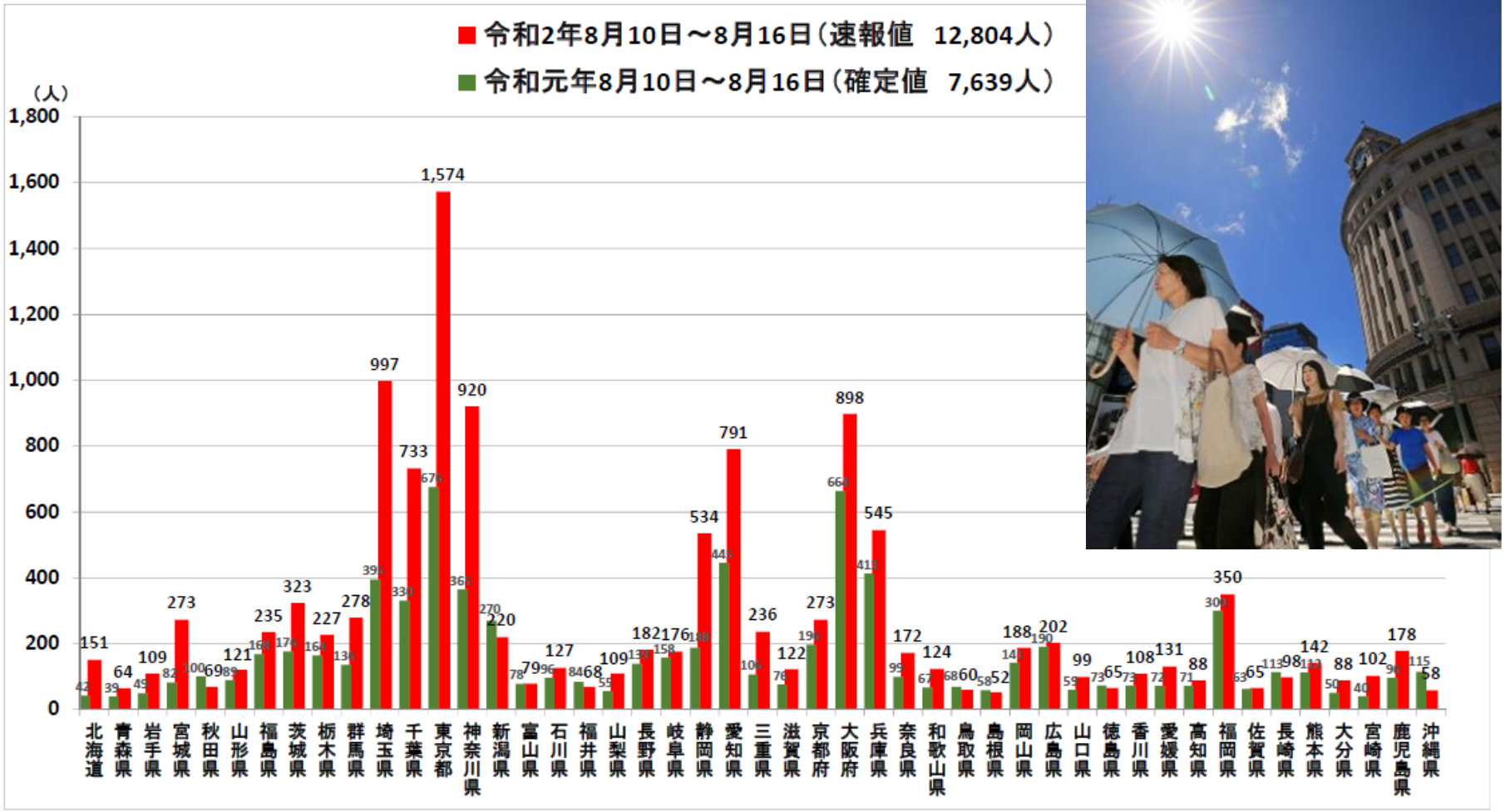






≒人口密集地
≒ヒートアイランド現象
≒熱中症リスク
≒人口密集地
≒COVID-19

令和2年　都道府県別熱中症による救急搬送人員
前年同時期との比較



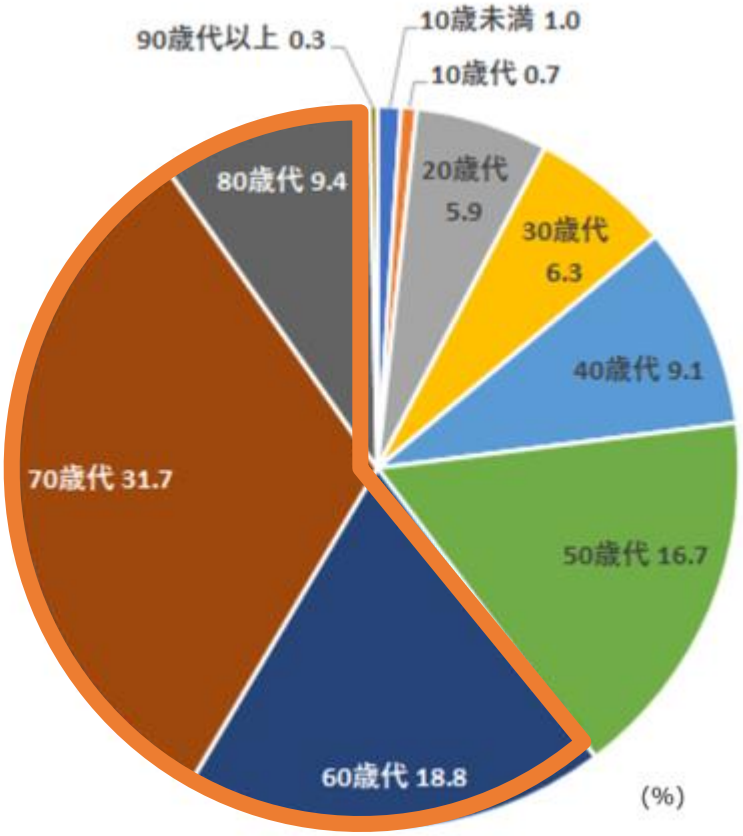
＊速報値（赤）の救急搬送人員は、後日修正されることもありますのでご了承ください。

総務庁消防庁データより

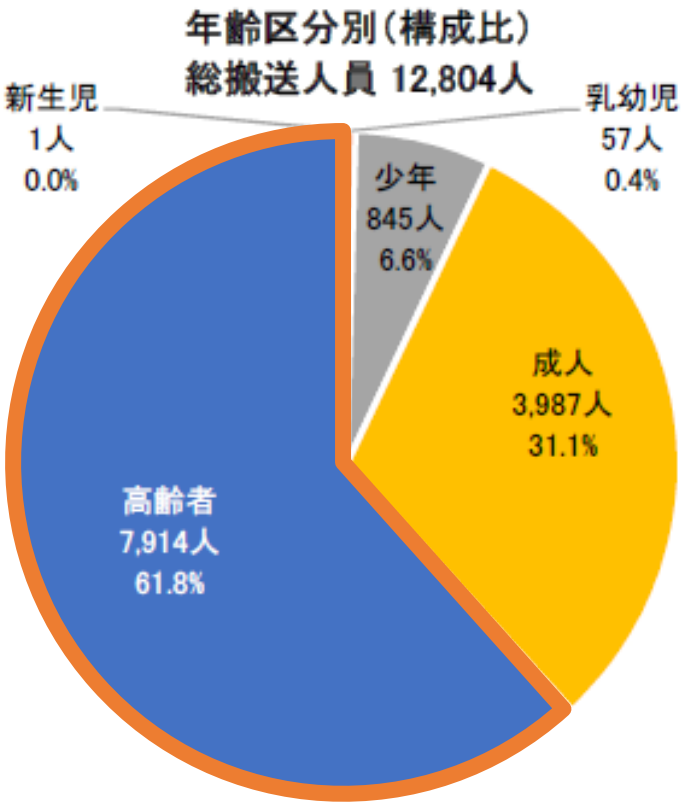
COVID-19と熱中症：時間的類似性

わが国の熱中症発生数（令和2年度）

COVID-19と熱中症：年齢

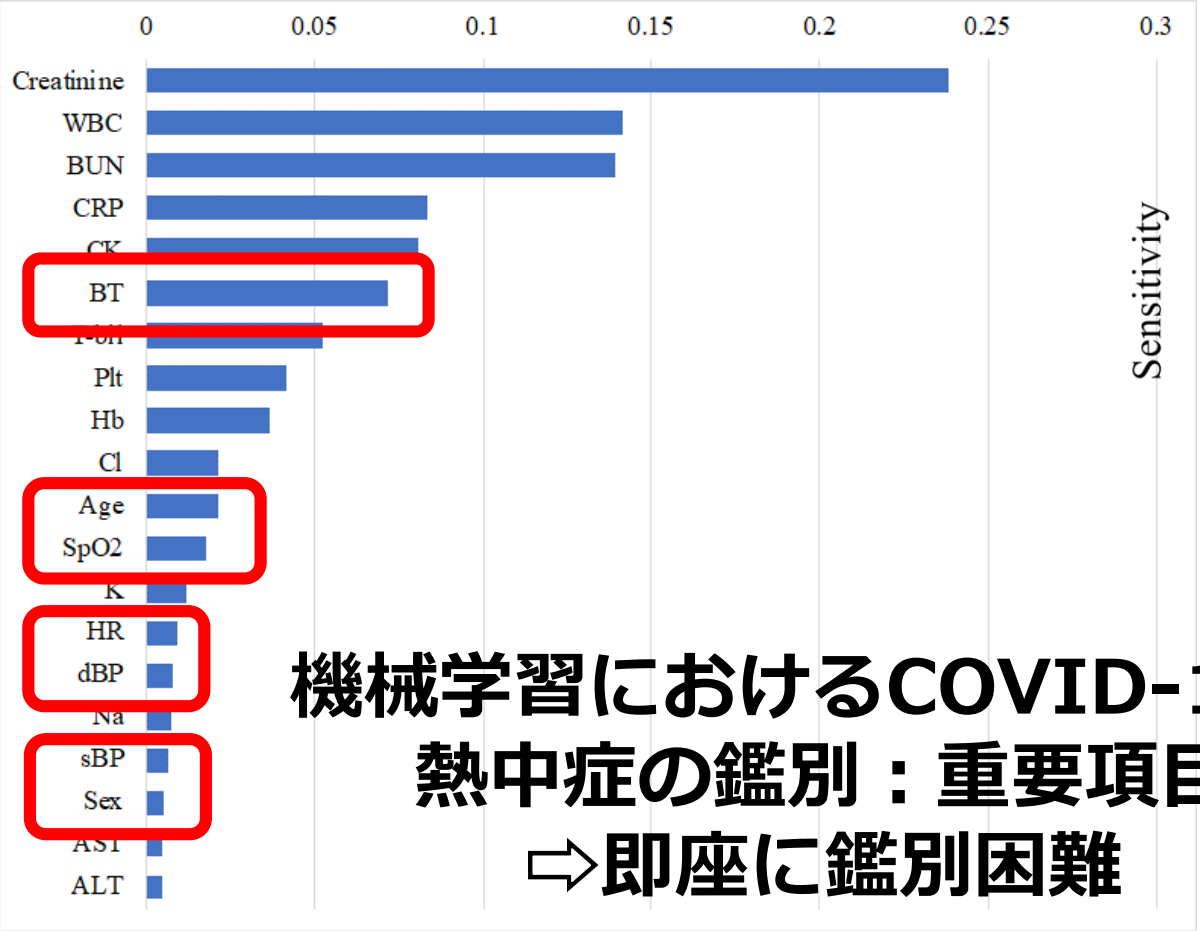


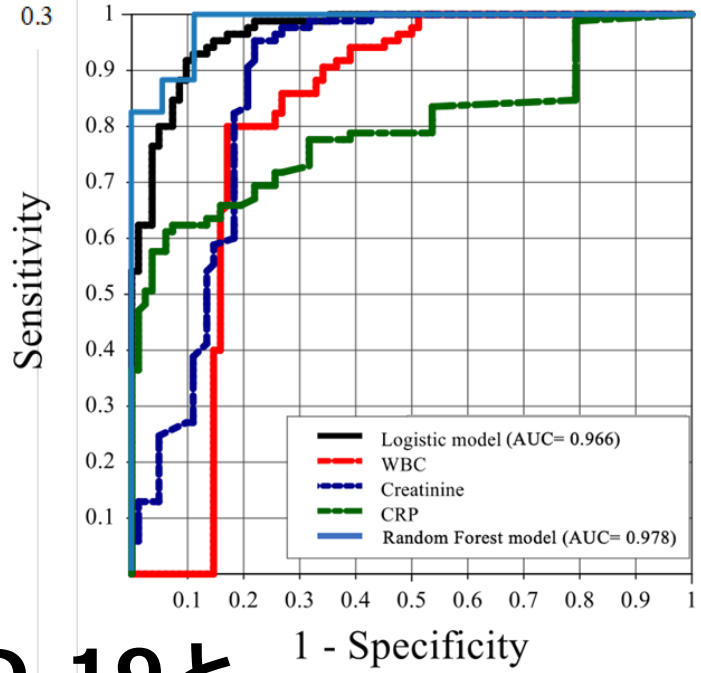
COVID-19の年齢分布
（2020年3月）



熱中症の年齢分布
（令和2年度）

COVID-19と熱中症：病態的類似性





機械学習におけるCOVID-19と熱中症の鑑別：重要項目
⇨即座に鑑別困難

Obinata H and Yokobori S: Indicators of acute kidney injury as biomarkers to differentiate heatstroke from coronavirus disease 2019: A retrospective multicenter analysis。Journal of NMS, 2020 in press

熱中症診療でもCOVID-19に準じた診療

2020年6月1日

新型コロナウイルス感染症の流行を踏まえた熱中症予防に関する提言

『新しい生活様式』下における熱中症予防に関する学術団体からのコンセンサス・ステートメント

新型コロナウイルス感染症の流行を踏まえた
熱中症診療に関するワーキンググループ
日本救急医学会・日本臨床救急医学会
日本感染症学会・日本呼吸器学会

5つの提言

① 換気と室内温度

屋内では、室内換気に十分な配慮をしつつ、こまめにエアコン温度を調節し室内温度を確認しましょう。

② マスクと水分摂取

マスク着用により、身体に負担がかかります。マスクをはずして休憩することも大切です。マスクをはずす時は周囲の人との距離をとるようにしましょう。口渇感がなくとも頻回に水分を摂取するようにしましょう。

③ 暑熱順化

体が暑さに慣れていない時期が危険です。屋内・外での適度な運動で少しずつ暑さに体を慣れさせていきましょう。

④ 熱中症弱者

社会的孤立を防ぐべく、頻繁に連絡を取り合いましょう。

⑤ 日頃の体調管理

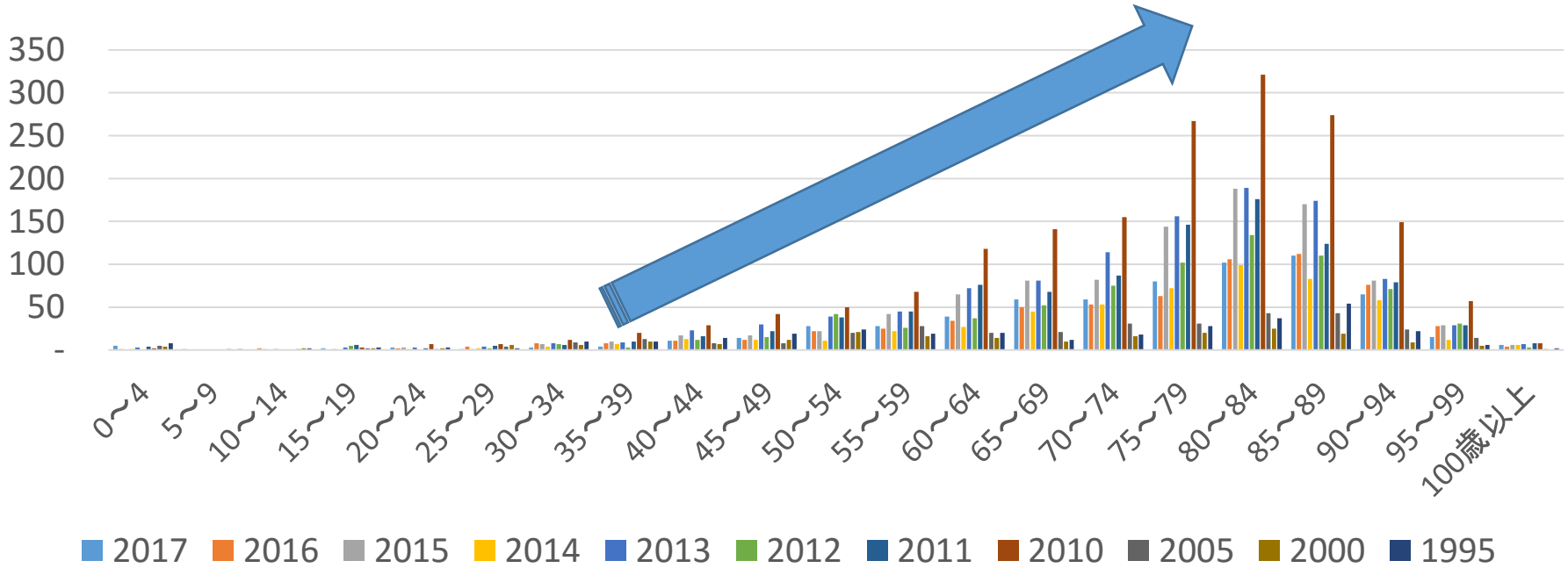
日頃より体温などの観察記録をつけておきましょう。

予防のための5つの提言

① 換気と室内温度
② マスクと水分摂取
③ 暑熱順化
④ 熱中症弱者への対応
⑤ 日頃の体調管理

ひと、くらし、みらいのために
厚生労働省
Ministry of Health , Labour and Welfare

Press Release



Year	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2005	2000	1995
Total	635	621	968	529	1077	727	948	1731	328	207	318
Elderly (%)	78.1	79.2	80.7	80.9	77.3	79.5	75.6	79.3	63.4	50.2	56.3

（2018年　参考値　1518人）

Problem: elderly, non-exertional HS in Japan

Press Release: Ministry of Health, Labor and Welfare, 2018

熱中症弱者を見逃すな

- 高齢者
- 乳幼児

  脱水に陥りやすい

  発汗機能が不十分

  自分から暑さから逃げたり水分摂取が不可能
- 既往歴

  高血圧・利尿薬(脱水を招く)、

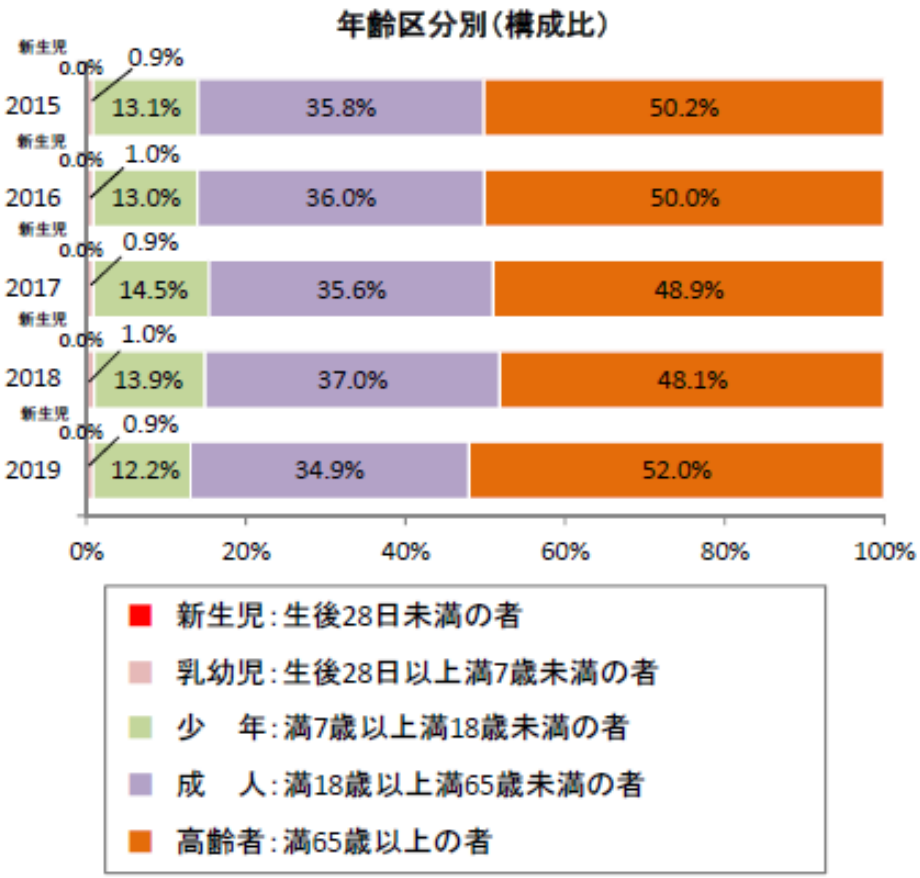
  降圧薬(心機能抑制)、糖尿病（尿糖による多尿）

  精神疾患（向精神薬の発汗抑制作用、社会との接触が少なく暑熱順化が不十分、暑さを気にしない）、

  脳卒中後遺症、認知症（対応しない、できない）など
- 日常生活

  身体的ハンデキャップ（活動性が低く暑熱順化が不十分）、独居（家族の見守りがない、社会とのつながりが少ない）、経済的弱者（エアコン設置なし、電気代、悪い住居環境、低栄養状態）

提言④
熱中症弱者の方には特に注意し、社会的孤立を防ぐべく、頻繁に連絡を取り合いましょう



The New England Journal of Medicine

HEAT-RELATED DEATHS DURING THE JULY 1995 HEAT WAVE IN CHICAGO

Jan C. Semenza, Ph.D., M.P.H., Carol H. Rubin, D.V.M., M.P.H., Kenneth H. Falter, Ph.D., Joel D. Selanikio, M.D., W. Dana Flanders, M.D., D.Sc., Holly L. Howe, Ph.D., and John L. Wilhelm, M.D., M.P.H.

Table 5. Association of Risk Factors with Heat-Related Death in the Weighted Multivariate Analysis.

Variable	Case Subjects (N=339)	Controls (N=339)	Odds Ratio (95% CI)*	GIF (%)†
	no. (%)			
Had working air conditioner in home	96 (28)	170 (50)	0.3 (0.2–0.6)	50.2
Visited other air-conditioned places	103 (30)	130 (38)	0.5 (0.3–0.9)	39.5
Had access to transportation	270 (80)	303 (89)	0.3 (0.1–0.5)	16.3
Confined to bed	51 (15)	13 (4)	8.2 (3.1–22.0)	13.7
Lived alone	156 (46)	112 (33)	2.3 (1.2–4.4)	27.1

独居や寝たきりで熱中症リスク増加

総務庁消防庁 https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/post1.html

Semenza JC, Rubin CH, Falter KH, et al. Heat related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago. N Engl J Med. 1996;335：84-90.

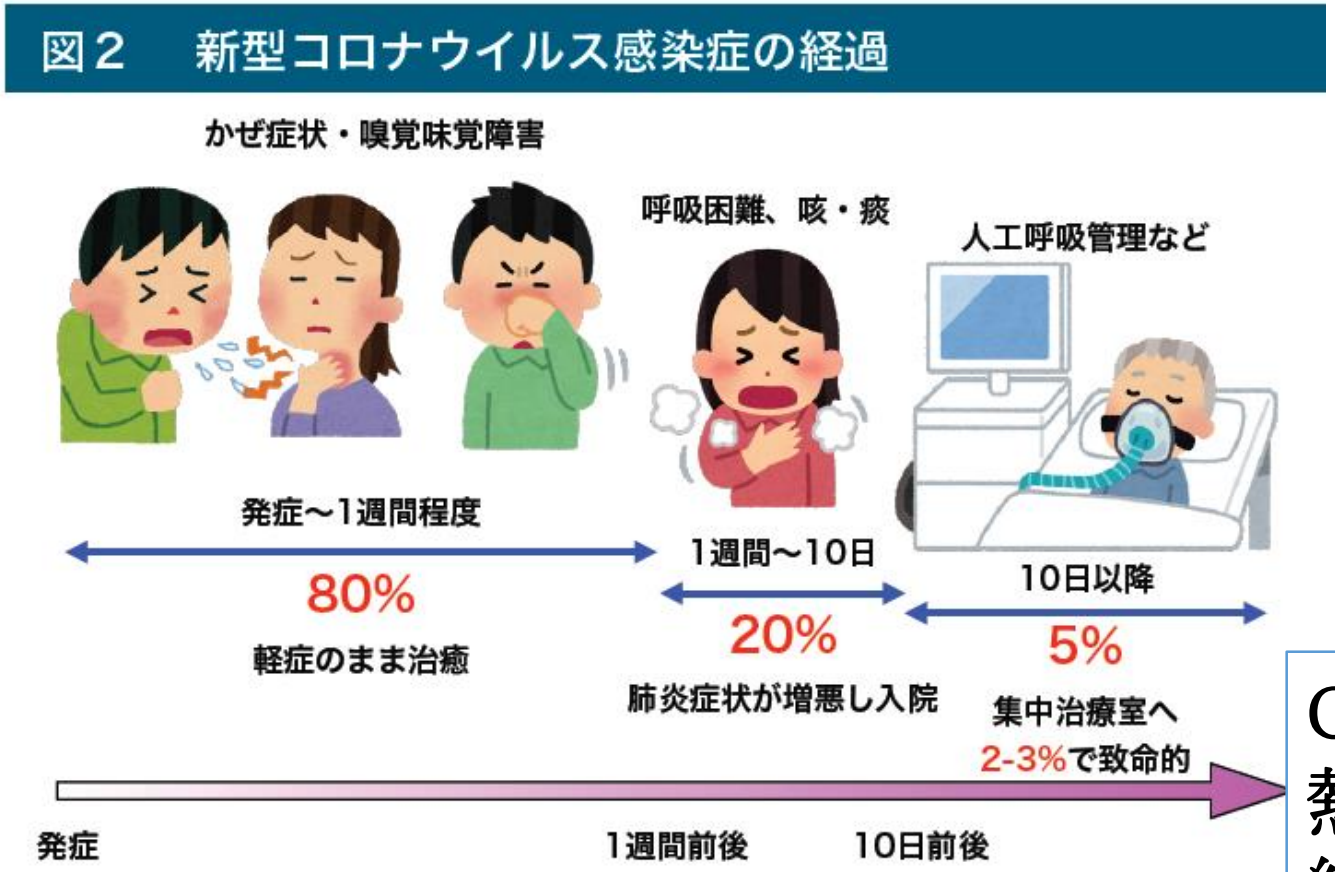
『新しい生活様式』
フィジカルにはディスタンスを！
ソーシャルには孤立させない！

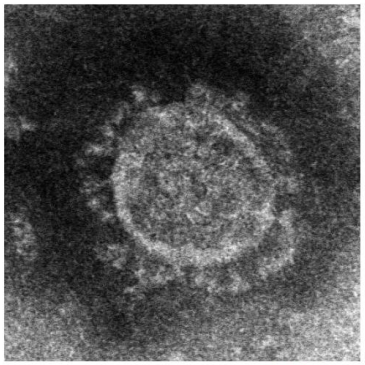
高齢者、見守りが必要な方、その周りの方、みなお互いに、

・家族や友人と電話で話し、元気なところを確認する。
・メール、SNS などを活用し、頻回に体調を確認する。
・身体の異常があったら声を掛けられるよう
連絡先を控えておく、教えておく。

いままで以上にお互いがお互いを気にし合い、
顔が見えなくても、声を掛け合い『心をつなぐ』関係を作りましょう。

提言⑤
日頃の体調管理を行い、観察記録をつけておきましょう。
おかしいなと思ったら、地域の「発熱・帰国者・接触者相談センター」や最寄りの医療機関に連絡・相談をしましょう。




（国立感染症研究所）

COVID-19感染と熱中症の経過の違いは？

新型コロナウイルス感染症診療の手引き第二版（厚生労働省HP）

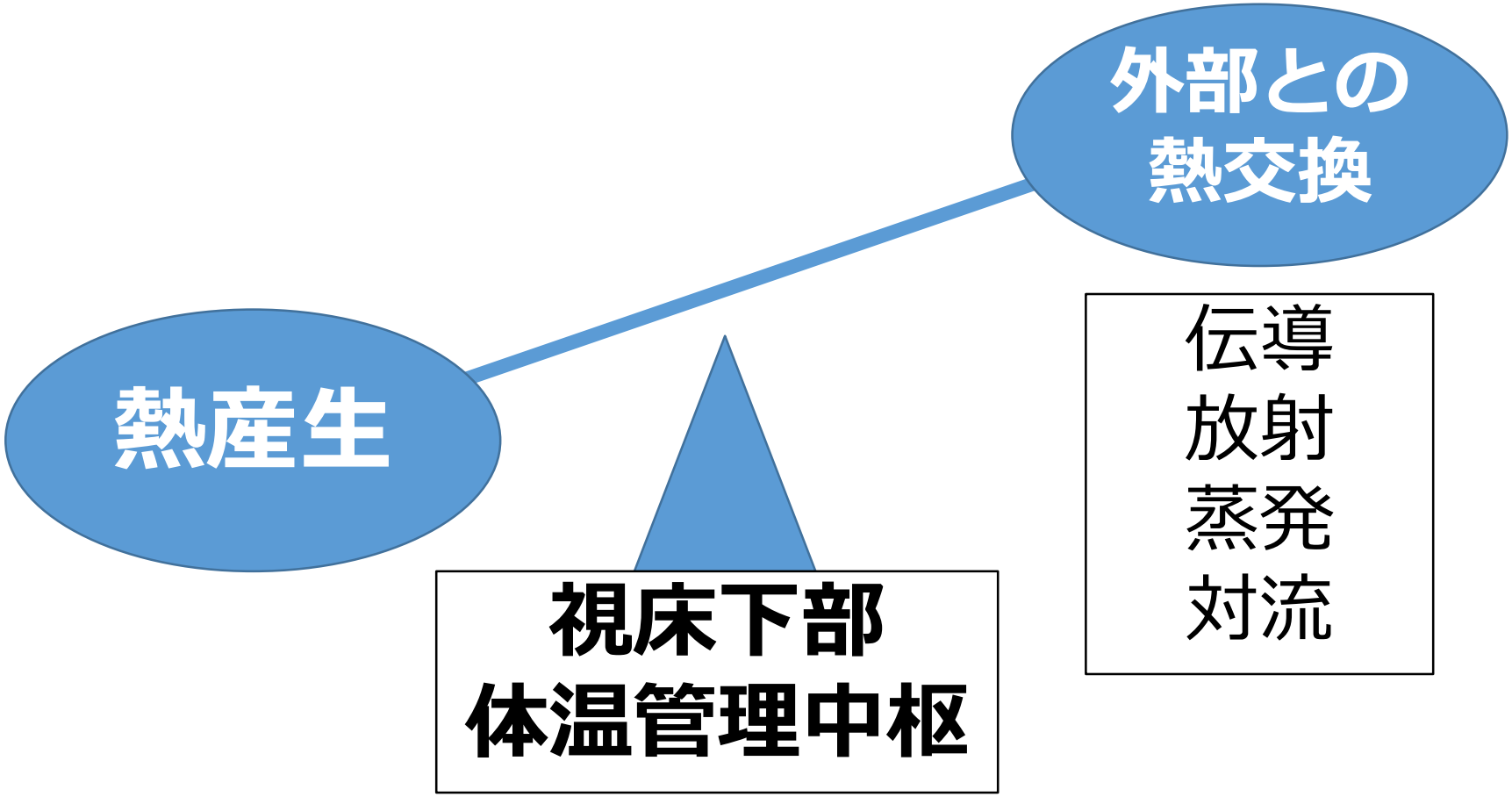
熱中症の経過：
病院前の情報、体調が悪くなる前の病状把握が大事

特徴	非労作性	労作性
年齢	高齢者	若年者
発症様式	熱波など季節的	散発的・急性
患者の日常活動	不活発	活発
健康状態	慢性的併存症あり	健康
服薬状況	常用薬あり	常用薬なし
病態	環境因子によるうつ熱 と放熱障害	運動による過剰な熱産生
発汗	欠如することが多い	著明であることが多い
中枢神経障害	あり	あり
横紋筋融解	まれ	高頻度
肝不全	軽度	中等度-高度
腎機能障害	まれ（<5%）	高頻度（25-30%）

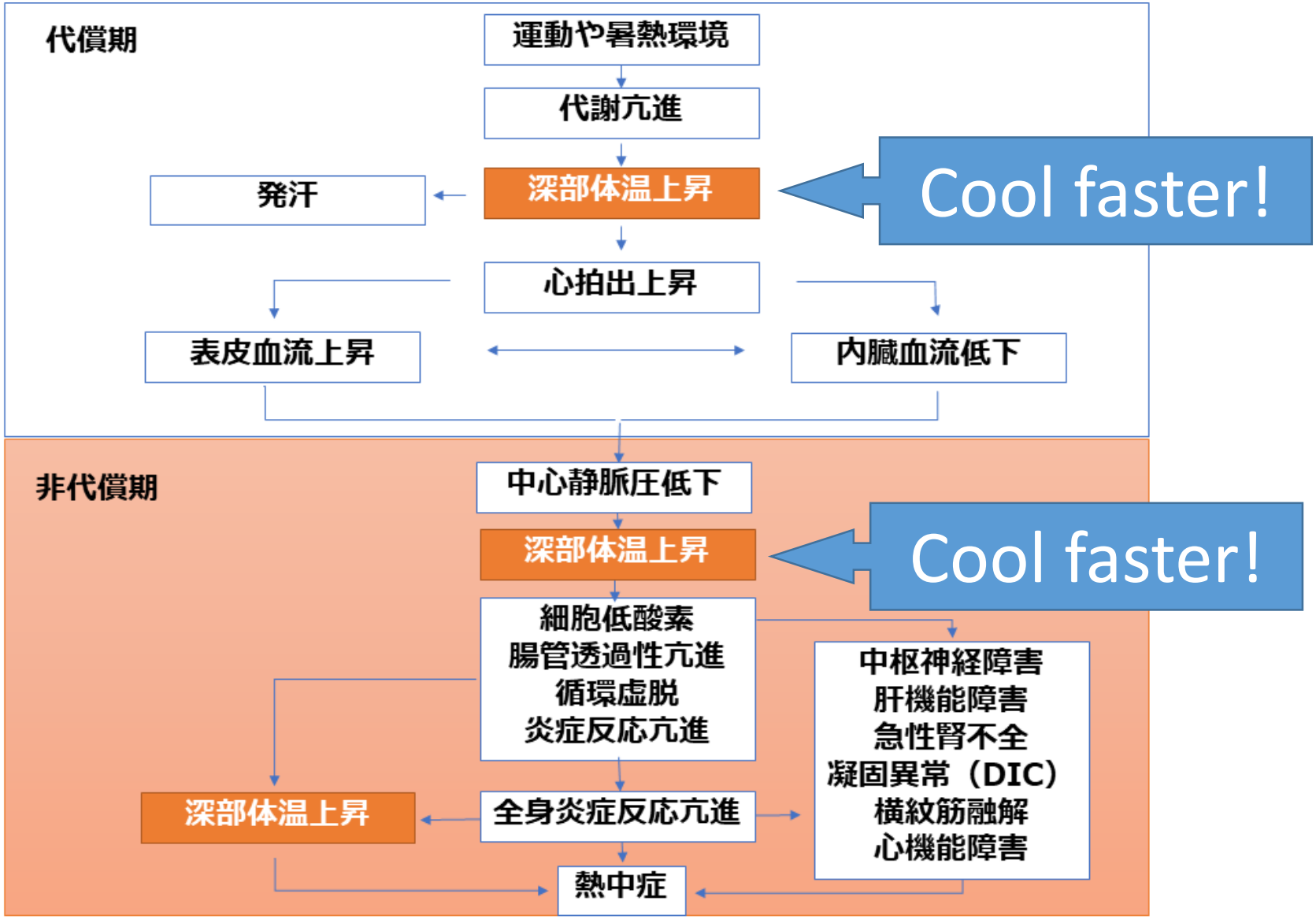
Epstein Y, Yanovich R. Heatstroke. N Engl J Med 2019;380:2449-59.より引用、一部改変

体調の記録を介護者や救急隊、医療従事者が確認できるよう
お薬手帳などに記録を挟んでおく、などの配慮を

熱中症の病態：
環境因子により熱放出効率が低下し高体温に至る
⇨身体に悪影響、危害が及ぶこと

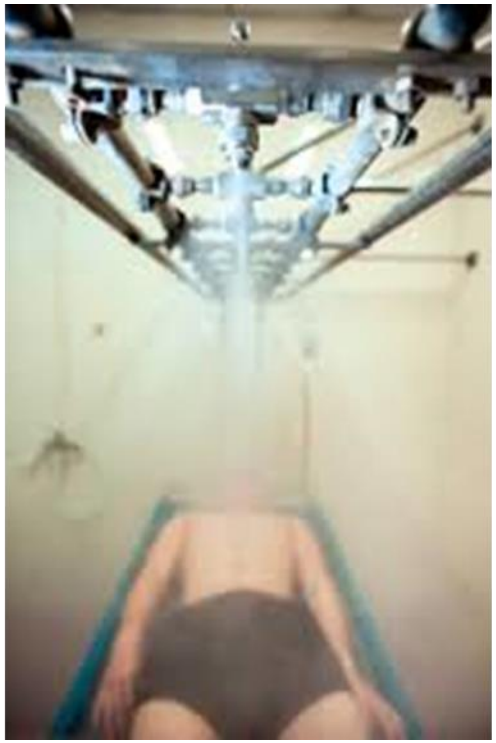


熱中症の病態



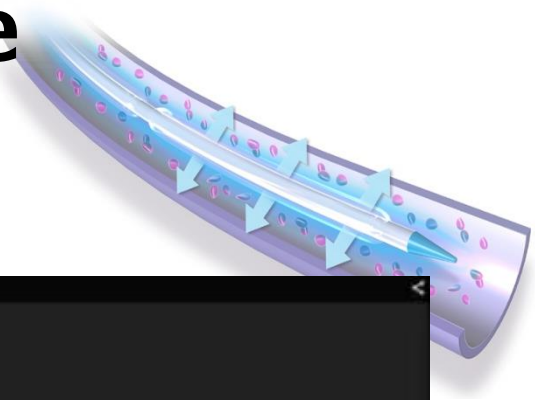
The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE
N Engl J Med 2019;380:2449-59.

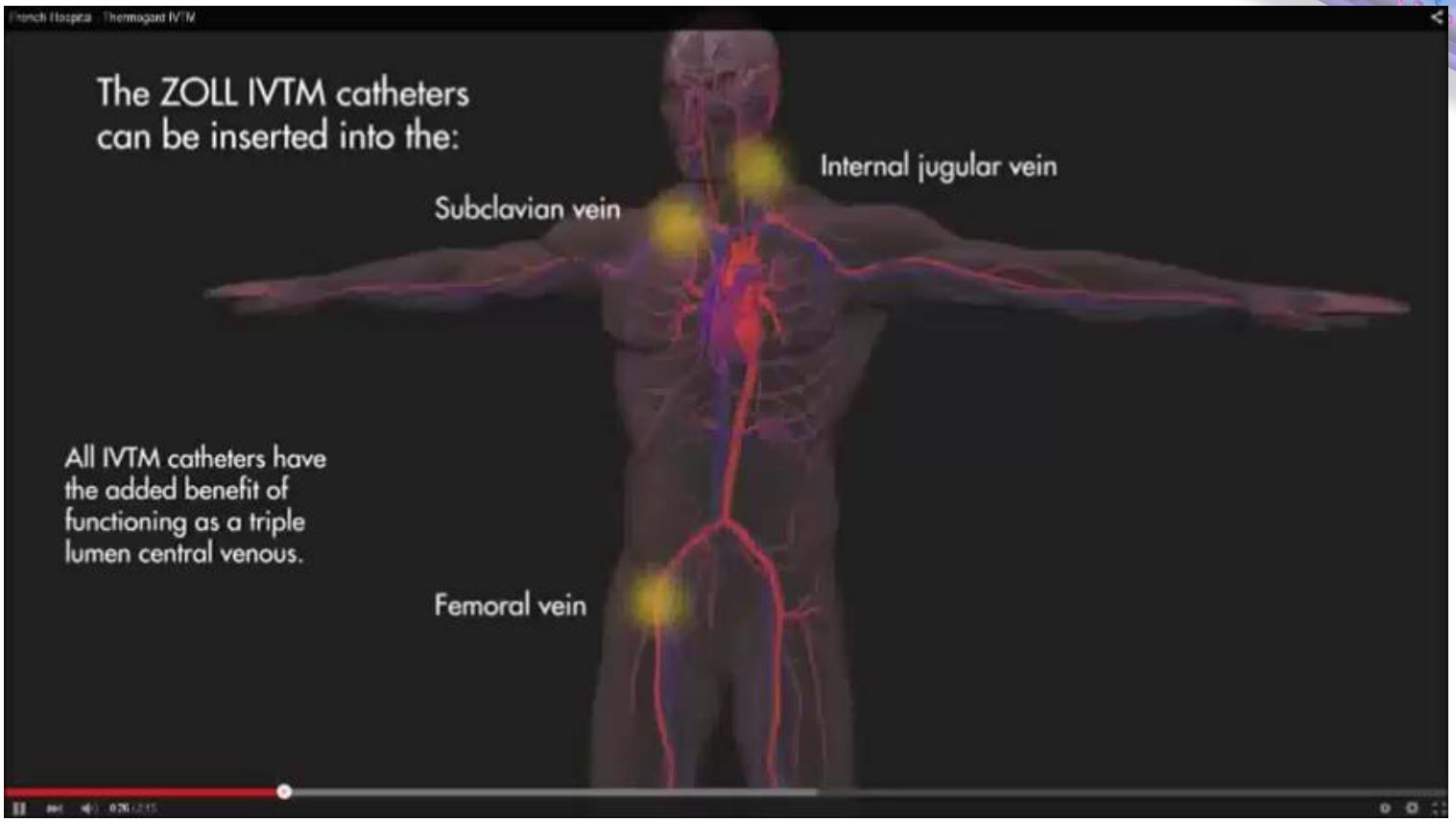
熱中症はすぐ冷やす
暑熱環境から救うことが大事



どの冷却法が安全か？

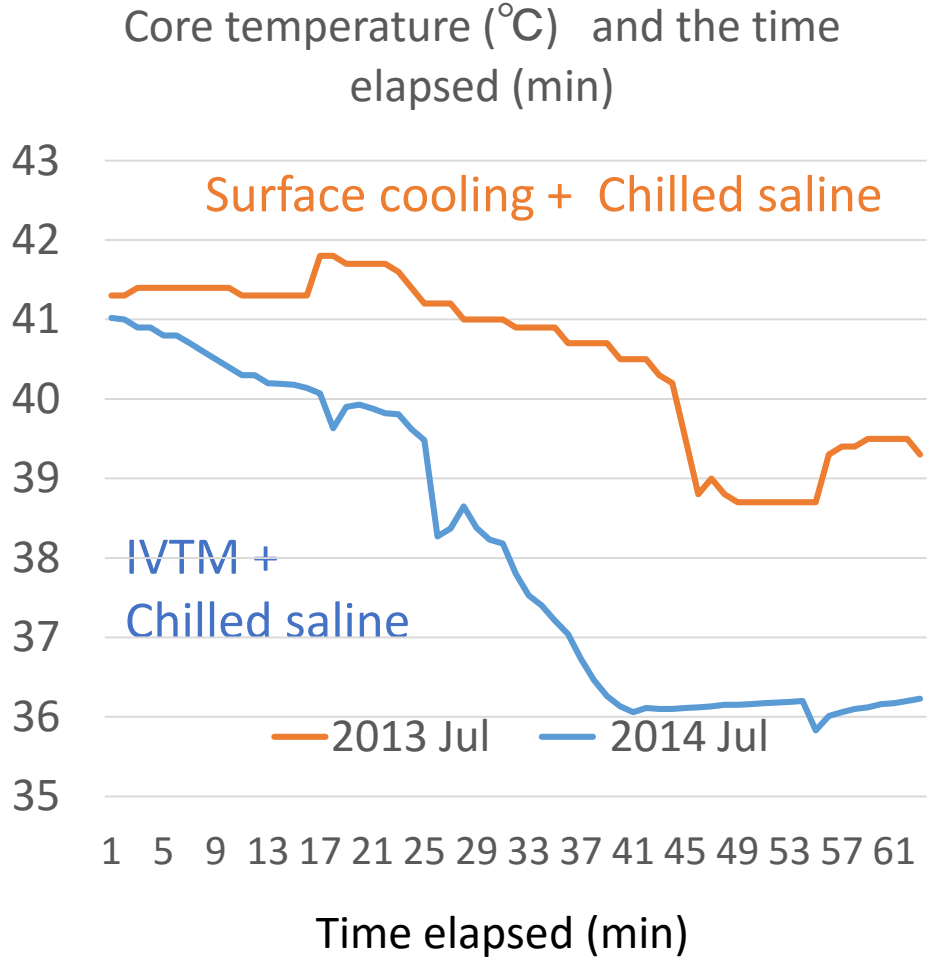
Intravascular Temperature Management (IVTM) : Thermogard

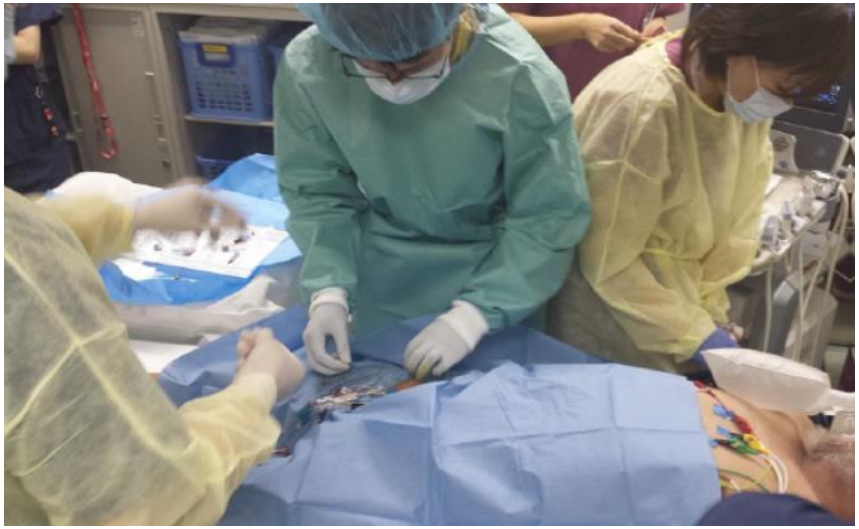




- ✓ IVTM is approved in Japan from 2014
- ✓ Cool-line (2 cooling balloons) is covered by medical insurance

Experienced case:
85 y.o. Female suffered HS yearly
Treated with different method





Discharged 6th day

Feasibility and Safety of Intravascular Temperature Management for Severe Heat Stroke: A Prospective Multicenter Pilot Study

Shoji Yokobori, MD, PhD[1]; Yuichi Koido, MD, PhD[2]; Hajime Shishido, MD, PhD[3]; Toru Hifumi, MD, PhD[3]; Kenya Kawakita, MD, PhD[3]; Tomoya Okazaki, MD, PhD[3]; Shinichirou Shiraishi, MD[4]; Eiji Yamamura, MD[5]; Takashi Kanemura, MD[2]; Takanobu Otaguro, MD[6]; Gaku Matsumoto, MD[7]; Yasuhiro Kuroda, MD, PhD[3]; Yasufumi Miyake, MD, PhD[8]; Yasutaka Naoe, MD, PhD[9]; Kyoko Unemoto, MD, PhD[10]; Hiroshi Kato, MD, PhD[2]; Kiyoshi Matsuda, MD, PhD[5]; Hisashi Matsumoto, MD, PhD[6]; Hiroyuki Yokota, MD, PhD[1]

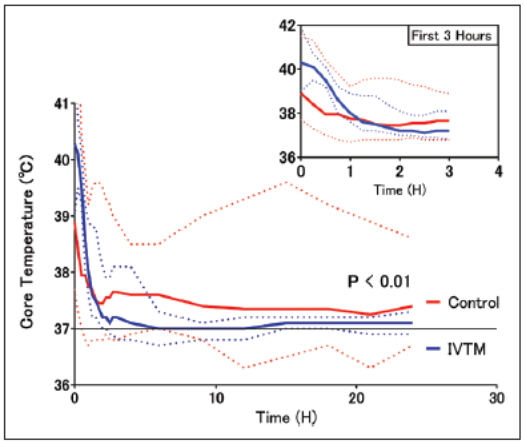


Figure 1. Core temperature over time. *Red*: control group, *blue*: intravascular temperature management (IVTM) group. The median temperatures and changes over time are shown for each group. Time zero indicates the initiation of cooling in the emergency department (i.e., IVTM or surface evaporation). The *dotted lines* indicate the 95% CIs. The *solid black line* at 37°C indicates the target temperature. *p* values were calculated using two-way repeated measures analysis of variance.

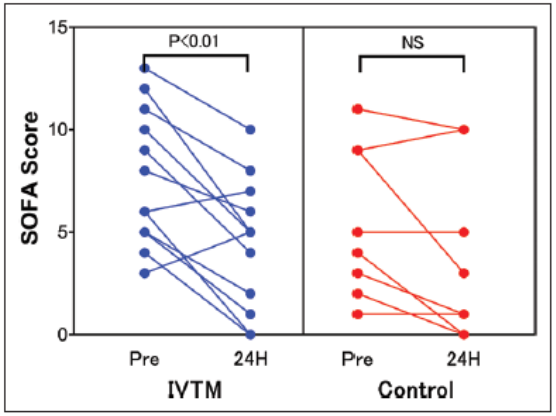


Figure 2. Changes in Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) scores from baseline to 24 hr after the admission. *Blue*: intravascular temperature management (IVTM) group, *red*: control group. The IVTM group had significantly decreased SOFA scores within 24 hr after the admission ($p = 0.02$ based on the Wilcoxon signed-rank test). 24H = 24 hr after the admission, NS = not significant, Pre = baseline SOFA at the admission.

Yokobori et al

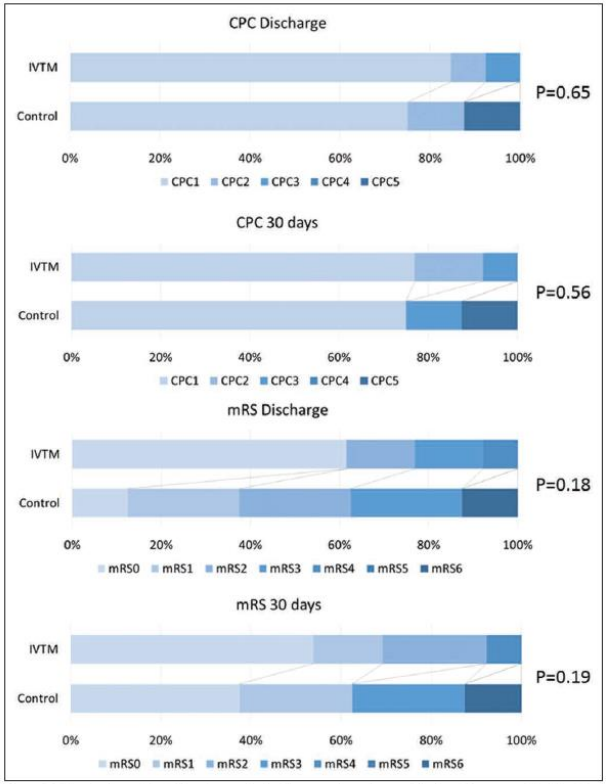


Figure 3. Neurologic and physical outcomes in the intravascular and conventional cooling groups. The Cerebral Performance Category (CPC) and modified Rankin Scale (mRS) values were compared at discharge and 30 d after the admission. The intravascular temperature management (IVTM) group had more percentage of patients without deficits (CPC: 1 and mRS: 0, *light blue bars*), compared with the control group (conventional cooling).

Yokobori et al. Crit Care Med. 2018 Jul;46(7):e670-e676.

2,591件の論文レビュー

Acute Medicine & Surgery 2020;**7**:e560 doi: 10.1002/ams2.560

Guideline

Heatstroke management during the COVID-19 epidemic: recommendations from the experts in Japan

Working group on heatstroke medical care during the COVID-19 epidemic (Japanese Association for Acute Medicine, Japanese Society for Emergency Medicine, Japanese Association for Infectious Diseases, Japanese Respiratory Society)

Fever and hyperthermia are the main symptoms of coronavirus disease (COVID-19) and heatstroke, and it is difficult to distinguish them. There is a need to discuss safe prevention and medical treatment for heatstroke. In view of the above issues, the Japanese Association for Acute Medicine "Committee on heatstroke and hypothermia" established a "Working group on heatstroke medical care given the COVID-19 epidemic" jointly with the Japanese Society for Emergency Medicine that focuses on emergency medical personnel, including paramedics and nurses, the Japanese Association for Infectious Diseases, an academic society of infectious disease, and the Japanese Respiratory Society, an academic organization on respiratory diseases. The precautions for prevention of heatstroke this summer during the coronavirus epidemic was summarized in "Proposals on heatstroke prevention based on the COVID-19 epidemic" as follows and was issued on 1 June, 2020. Based on the above, we have determined that guidance in clinical practice is necessary not only from the viewpoint of heatstroke prevention, but also medical treatment. As such, we have created this guidance in the form of supplementary recommendations.

Key words: COVID-19, diagnosis, heatstroke, prevention, treatment

新型コロナウイルス感染症流行下における熱中症対応の手引き（医療従事者向け）

編　集　新型コロナウイルス感染症の流行を踏まえた熱中症診療に関するワーキンググループ
日本救急医学会・日本臨床救急医学会・日本感染症学会・日本呼吸器学会
発　行　2020 年 7 月 15 日

治療（冷却法）

Q 従来同様、蒸散冷却法（evaporative plus convective cooling）を用いて、患者を冷却してよいか？

A 蒸散冷却法は原則使用せず、各施設での使用経験や準備の状況に応じて、蒸散冷却法の代替となる冷却法を選択するのが望ましい。

熱中症の重症度分類（主観的）

	症状	重症度	治療	臨床症状からの分類
Ⅰ度 (応急処置と見守り)	めまい、立ちくらみ、生あくび 大量の発汗 筋肉痛,筋肉の硬直(こむら返り) 意識障害を認めない(JCS=0)		通常は現場で対応可能 →冷所での安静、体表冷却、経口的に水分とNaの補給	熱けいれん 熱失神
Ⅱ度 (医療機関へ)	頭痛、嘔吐、 倦怠感、虚脱感、 集中力や判断力の低下 (JCS≦1)		医療機関での診察が必要→体温管理、安静、十分な水分とNaの補給(経口摂取が困難なときには点滴にて)	熱疲労
Ⅲ度 (入院加療)	下記の3つのうちいずれかを含む (C)中枢神経症状 (意識障害JCS≧2、小脳症状、痙攣発作) (H/K)肝・腎機能障害 (入院経過観察、入院加療が必要な程度の肝または腎障害) (D)血液凝固異常 (急性期DIC診断基準(日本救急医学会)にてDICと診断)⇒Ⅲ度の中でも重症型		入院加療(場合により集中治療)が必要 →体温管理 (体表冷却に加え体内冷却、血管内冷却などを追加) 呼吸、循環管理 DIC治療	熱射病

Ⅰ度の症状が徐々に改善している場合のみ、現場の応急処置と見守りでOK

Ⅱ度の症状が出現したり、Ⅰ度に改善が見られない場合、すぐ病院へ搬送する(周囲の人が判断)

Ⅲ度か否かは救急隊員や、病院到着後の診察・検査により診断される

重症度を規定: Ⅲ度（入院加療を要するレベル）

中枢神経障害・肝機能障害・腎機能障害・血液凝固異常

Biomarker of Heatstroke

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

REVIEW ARTICLE

Dan L. Longo, M.D., *Editor*

Heatstroke

Yoram Epstein, Ph.D., and Ran Yanovich, Ph.D.

HEATSTROKE IS THE MOST HAZARDOUS CONDITION IN A SPECTRUM OF illnesses progressing from heat exhaustion to heatstroke, in which a shared finding is hyperthermia (i.e., the rise in core body temperature when heat accumulation overrides heat dissipation during exercise or exposure to environmental heat stress).[1] Clinically, heatstroke is characterized by central nervous system (CNS) dysfunction, multiorgan failure, and extreme hyperthermia (usually >40.5°C).[2,3] This review summarizes current knowledge about heatstroke, which is often misinterpreted or overlooked, focusing on its relevance for medical practitioners.

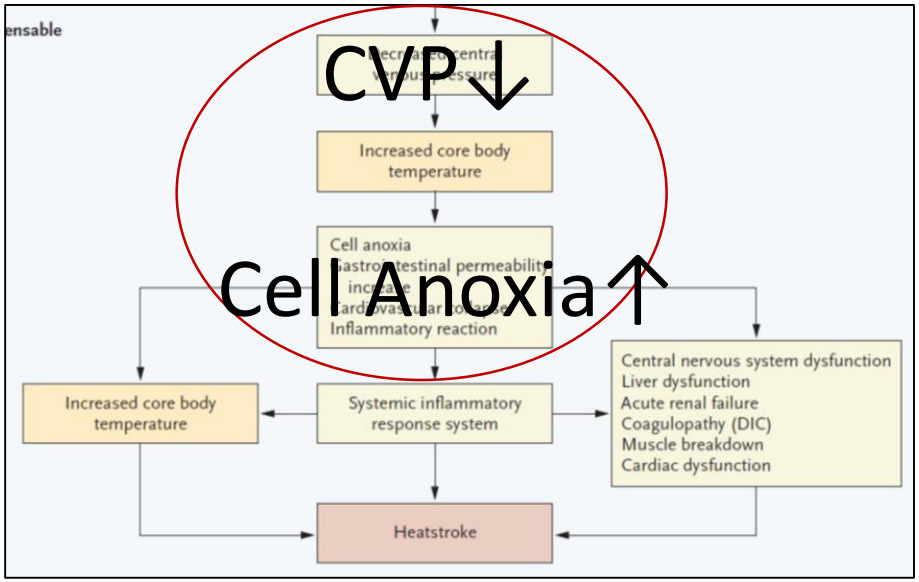
N ENGL J MED 380;25 NEJM.ORG JUNE 20, 2019

BIOMARKERS

Clinical and laboratory measures reflecting organ function should be systematically monitored for at least 72 hours to avoid missing possible clinical deterioration.[3] However, experimental data indicate that these measures may not adequately reflect the severity of illness or the long-term prognosis.[1] Circulating biochemical markers that might better indicate organ failure and facilitate an accurate diagnosis and prompt treatment are under investigation, including HMGB1,[47] neutrophil gelatinase–associated lipocalin (also known as 24p3, uterocalin, and neu-related lipocalin),[48] cardiac troponin I,[49] the ratio of urinary heat shock protein 72 to urinary creatinine,[50] histone,[51] and cryptdin 2 peptide (an intestinal alpha-defensin).[52] However, these biomarkers are experimental and have not been clinically tested or approved.

HMGB1, neutrophil gelatinase-associated lipocalin, cardiac troponin I, u-Hsp 72, Histon,

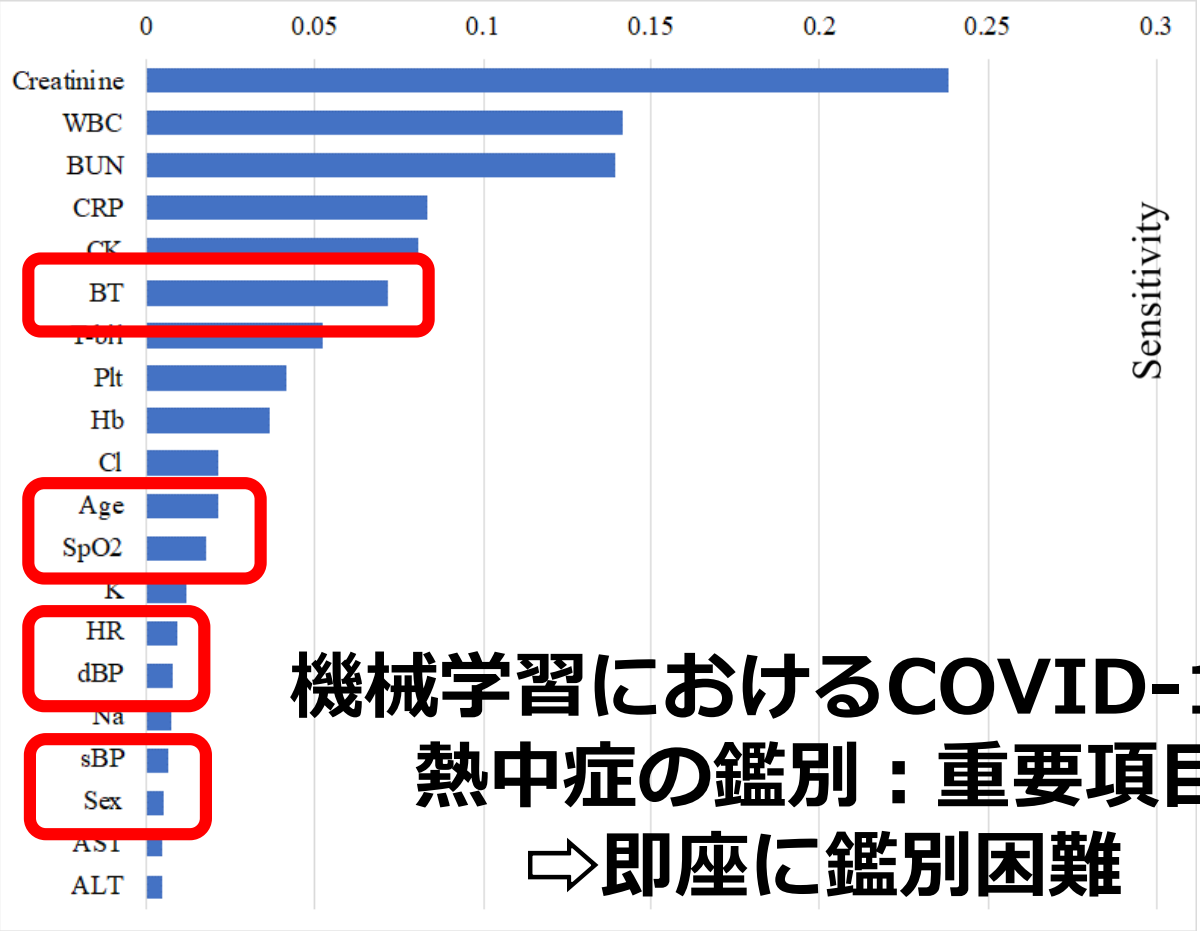
→Not clinically tested or approved…

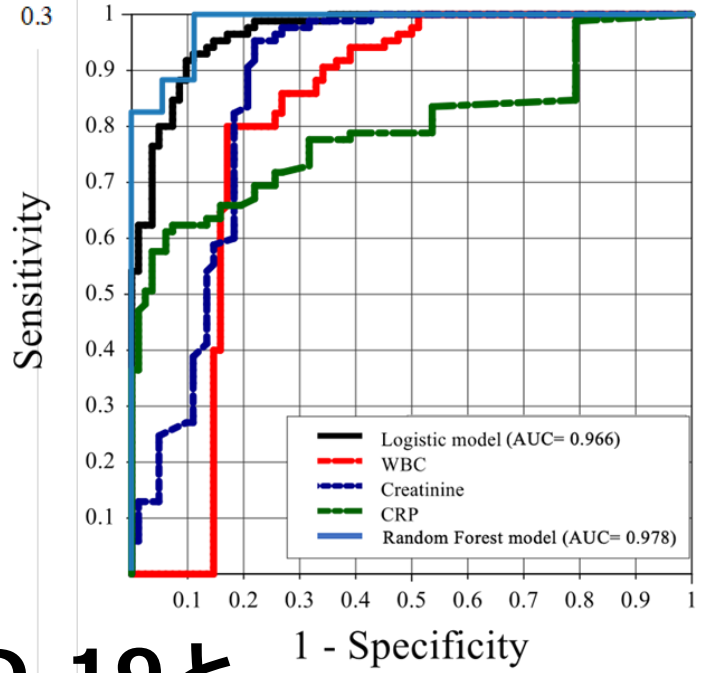


N ENGL J MED 380;25 NEJM.ORG JUNE 20, 2019

熱中症の病態を客観的に反映する指標の必要性

COVID-19と熱中症：病態的類似性

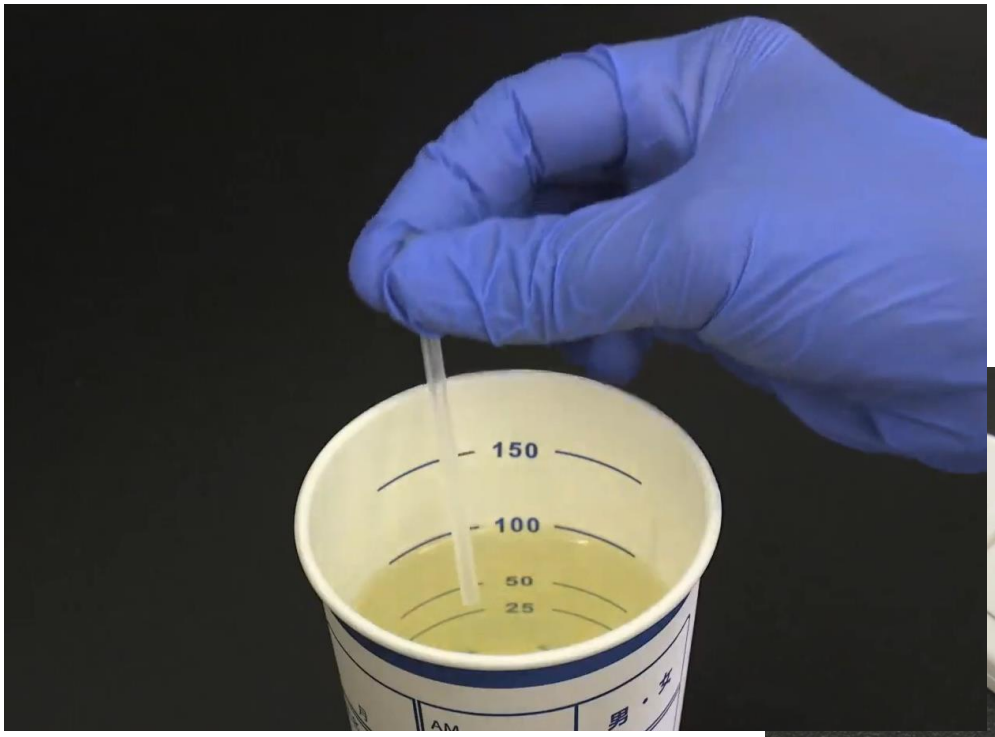




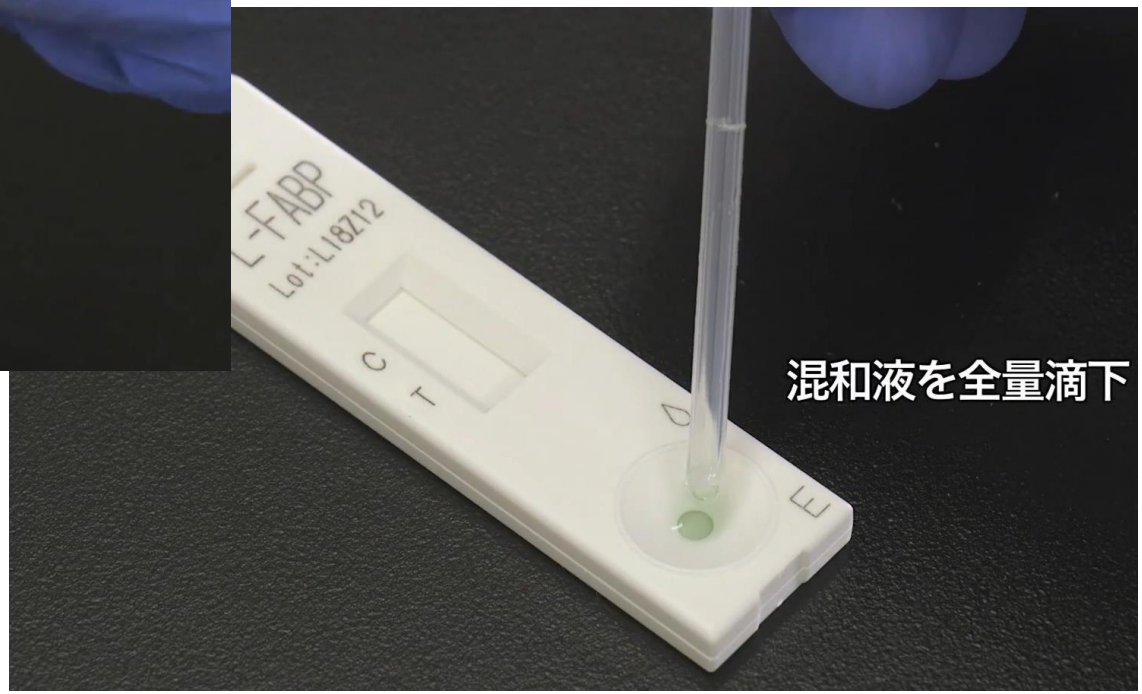
機械学習におけるCOVID-19と熱中症の鑑別：重要項目
⇨即座に鑑別困難

Obinata H and Yokobori S: Indicators of acute kidney injury as biomarkers to differentiate heatstroke from coronavirus disease 2019: A retrospective multicenter analysis。Journal of NMS, 2020 in press

腎機能障害のPOCTマーカー：L-FABP



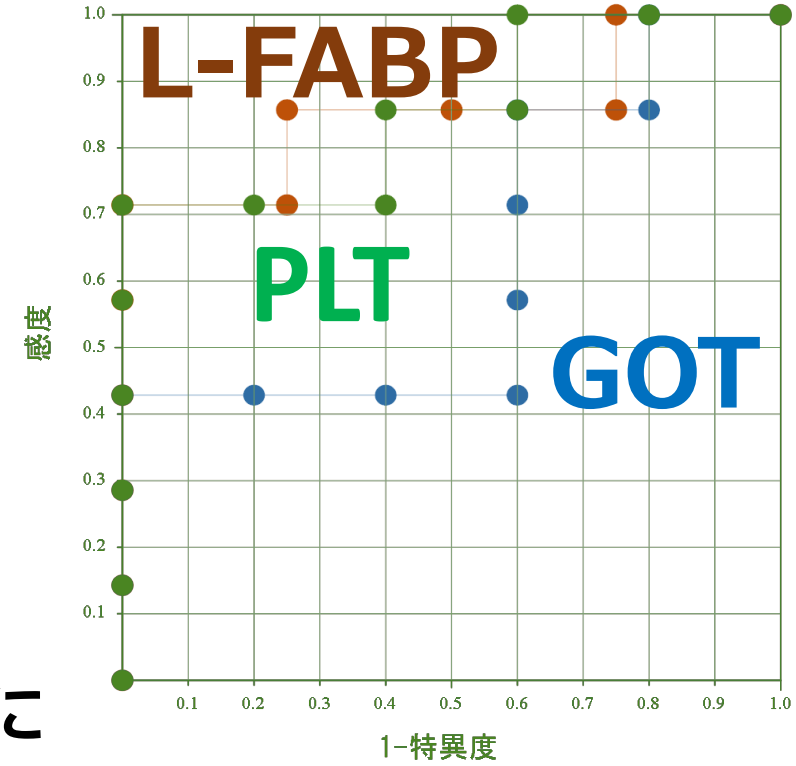
尿検体を使用可能
10分で判定可能



Point of care testing:POCT
臨床現場即時検査

一か月後mRS（Good: 0-2）と尿中L-FABP値

	AUC	Threshold
L-FABP	0.857	38.5
GCS	0.842	11.75
GOT	0.628	47.71
GPT	0.557	30.43
BUN	0.857	28.1
Cre	0.742	1.64
Plt	0.857	13.0
PT-INR	0.885	1.35
FDP	0.75	43.0

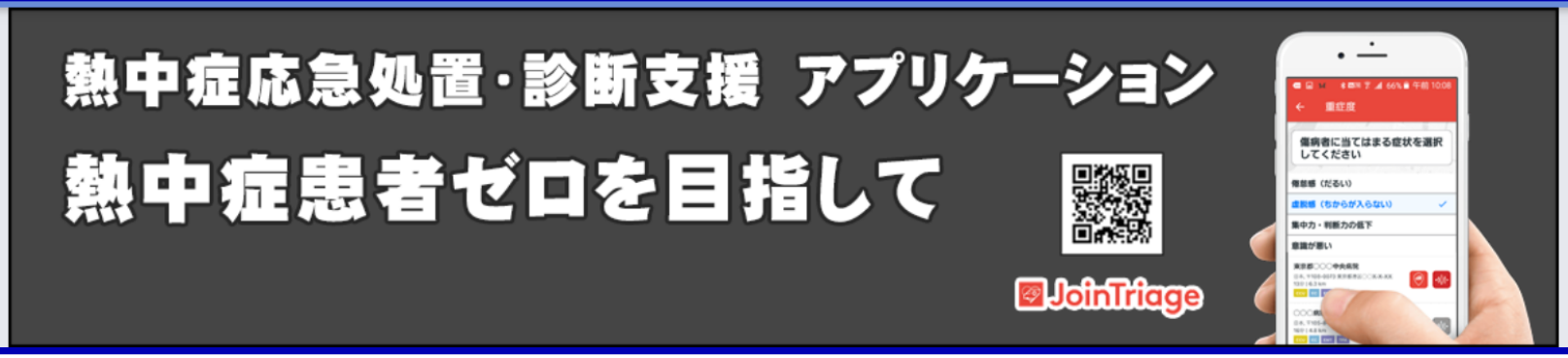


L-FABPは熱中症の病態を総合的に反映するバイオマーカーの可能性
更なる研究遂行が必要

コロナ禍の中で熱中症予防

一般社団法人
日本救急医学会
Japanese Association for Acute Medicine

学会について ▾ 学術集会・セミナー ▾ 各種資格 ▾ 刊行物 ▾ 各種事務手続き ▾ English 会員ログイン



各種事務手続き
- 入会案内
- 会員事務手続き

各種資格
- 専門医制度
- 研修プログラム申請
- 指導医制度

委員会より

重要なお知らせ

2020/04/06	日本救急医学会事務局体制のお知らせとお問い合わせ先について
2021/04/28	【救急科専門医　新規申請】　第2次（診療実績）審査について
2021/03/26	2021年救急科専門医更新申請について
2021/01/06	【救急科専門 新規申請】救急科領域専門研修プログラム専攻医 新規申請について（2021年度版）
2019/08/23	【注意喚起】日本救急医学会を騙る電話にご注意ください
2018/09/01	正会員年会費値上げのお知らせ

救急医をめざす君へ
第49回 日本救急医学会総会・学術集会
2020年 東京オリンピック・パラリンピックに係る救急・災害医療体制を検討する学術連合体
専攻医登録希望
働き方改革アクションプラン
熱中症応急処置・診断支援アプリケーション 熱中症患者ゼロを目指して

https://www.jaam.jp/

熱中症診断アプリケーションの開発

ログ

www.BANDICAM.com

Flow : v6_jerato_handicapped_trial

クリップボードにコピー

8a51edc0-8148-4bcd-96a3-9808a5bd1ab0

Os	22
Version	2.6.2
Timestamp	2021-06-16T07:21:10Z
Application Mode	Ambulance
Distance API Available	true
Implementation	v6
Revision	a283fdad6594
Flow	v6_jerato_handicapped_trial

より多くのデータ

病院到着時間 年 /月/日 --:-- 保存

年齢 保存

性別 ◯ 男性 ◯ 女性 ◯ 他の ◯ 道の 保存

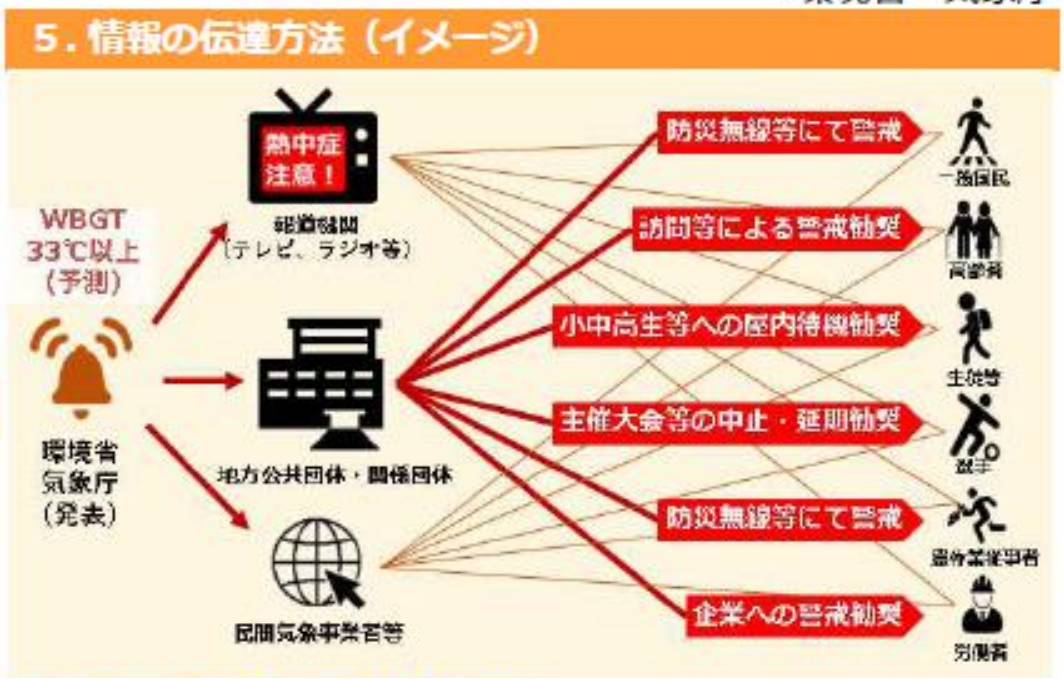
コロナ禍における熱中症対策

環境データ　　アクセス件数　　重症度

環境省・気象庁

厚生労働省

厚生労働省



予防の手引・医学的見地からの支援

応急処置

病院案内・救急相談

一次予防
啓発

文科・スポーツ庁：学校、スポーツ

厚生労働省：労働災害

二次
予防

総務庁消防庁
搬送記録

治療

転帰

日本医師会・救急医学会

環境省
Ministry of the Environment

Take Home Message

COVID-19と熱中症予防

換気と室内温度

マスクと水分摂取

暑熱順化

熱中症弱者への対応

日頃の体調管理

COVID－19と熱中症治療

高齢者の熱中症を早期に認知

早期に熱さから離脱させ、迅速な冷却を

重症度診断　予防　熱中症アラートとの連動

ご清聴ありがとうございました！

E-mail to: shoji@nms.ac.jp
https://www.facebook.com/nmsccm1/
https://twitter.com/NMS_CCM