



「屋内プール」

ご利用にあたり 心に留めていただきたいこと
～ 高地・低酸素環境下でのノーパニック症候群 ～



「ノーパニック症候群」とは

泳ぐ前に緊張したり
潜水時間を延ばすために 深呼吸を繰り返すなどの 過換気により
血液中の二酸化炭素が少ない状態が原因となって

息苦しさを感ずることなく パニックにならないまま
突然 意識を失ってしまい おぼれること



グラフは 縦軸が血液中の酸素や二酸化炭素の濃度 横軸が潜水してからの時間の長さを表しています

息こらえ限界点

潜ってから 血液中の二酸化炭素濃度が増えてくると 脳にある「呼吸中枢」が刺激され 息が苦しくなり 水面に出て呼吸をするライン

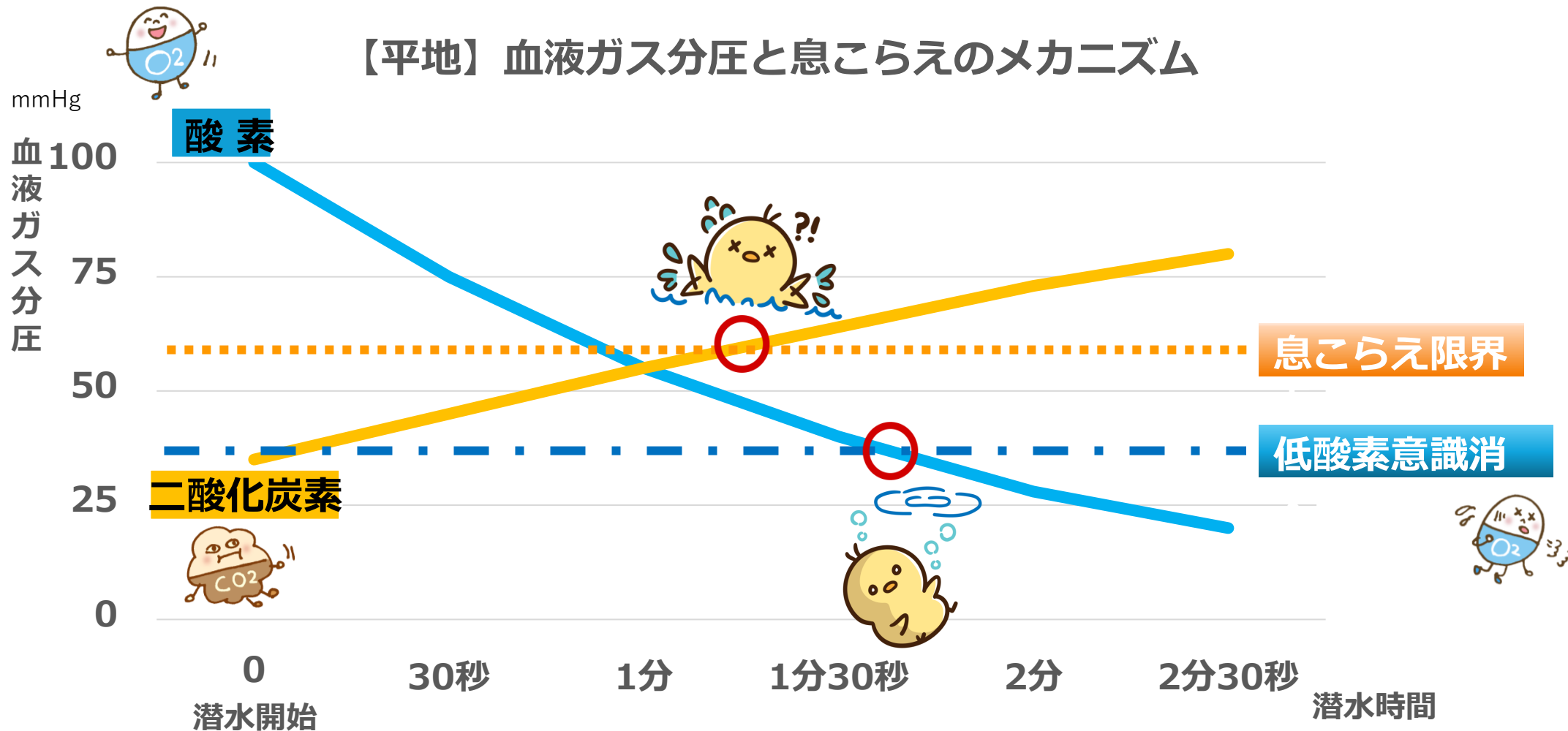


低酸素意識消失点

潜ってから 血液中の酸素が使われ減ってくると 脳が低酸素状態となり ふわっと突然 意識を失う「ノーパニック症候群」が起こるライン



【平地】血液ガス分圧と息こらえのメカニズム

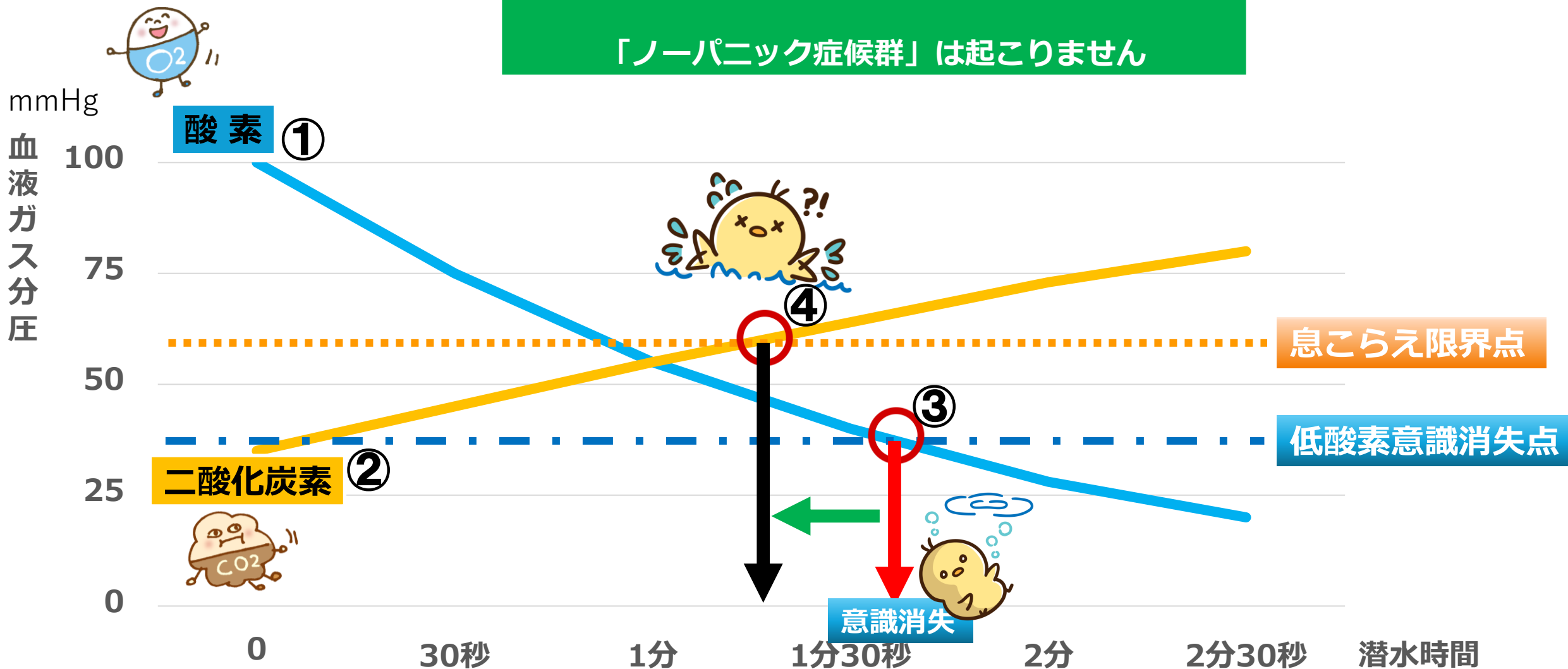


平地

通常潜水

- 通常の潜水では潜り始めてから
- ①酸素が使われ減ってくると同時に
 - ②二酸化炭素が増えてくるので
 - ③意識消失より前に
 - ④息こらえの限界がきて 水面に出て呼吸をするので

「ノーパニック症候群」は起こりません



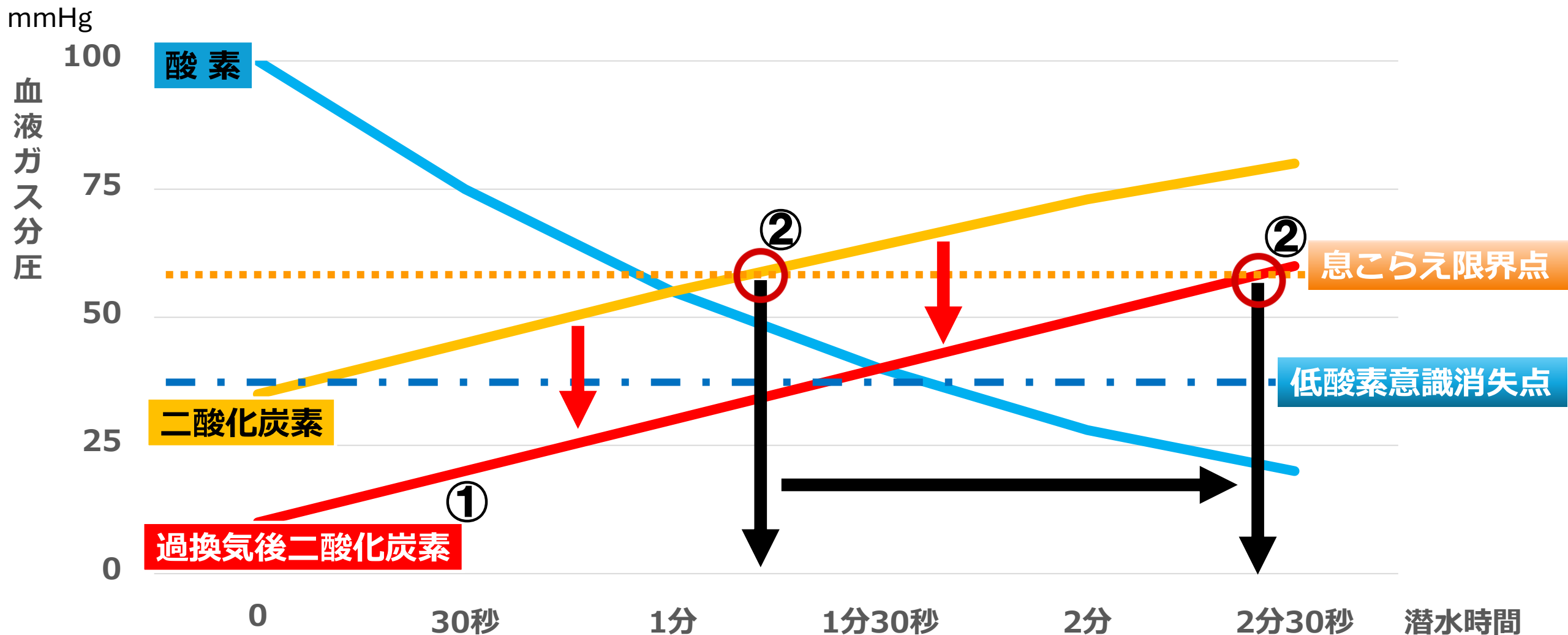
平地

過換気状態



潜水前にたくさん酸素を取り込もうとして 深呼吸を繰り返しても
酸素を貯えることはできません

- ①逆に二酸化炭素が排出され 血液中に少ない状態で潜り始めることで
- ②「息こらえ限界点」息苦しさを覚えることが遅れてしまいます



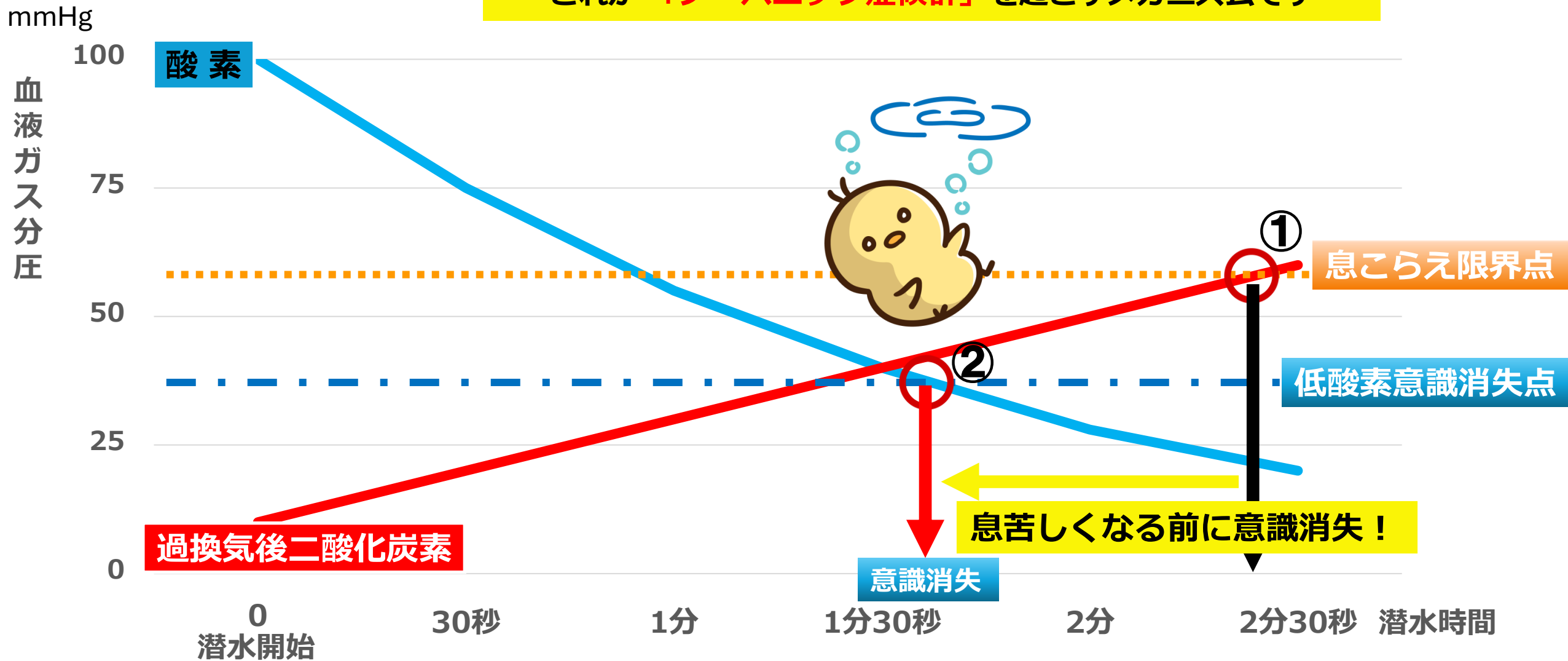
平地

過換気状態



- ①「息こらえ限界点」が遅くなっているため 息が苦しくなる前に
- ②低酸素による意識消失の方が先に来ってしまうため
息が苦しくなることなく パニックにならないまま
突然 意識を失っておぼれてしまいます

これが「ノーパニック症候群」を起こすメカニズムです



高地

通常潜水

湯の丸を含む1500m以上の高地では さらに注意が必要となります

- ①酸素が少ない高地では 血液中の酸素も少なくなっています
- ②そうすると 高地での「意識消失点」が 平地にくらべると 酸素が少ない分 早い段階で起こります



mmHg

血液ガス分圧

平地酸素

高地酸素

①



息こらえ限界点

低酸素意識消失点

二酸化炭素

②

②

高地

平地

0

30秒

1分

1分30秒

2分

2分30秒

潜水時間

高地

通常潜水

- ①「意識消失点」が早まっているので
- ②通常の潜水であっても「息こらえ限界点」息苦しさをを感じる前に
- ①低酸素による意識消失になってしまう可能性があるので

平地よりも「ノーパニック症候群」を引き起こしやすい環境です



mmHg

血液ガス分圧

100

75

50

25

0

平地酸素

高地酸素

二酸化炭素

息こらえ限界点

低酸素意識消失点

②

①

通常の潜水でも高地は危険！

高地

平地

0

30秒

1分

1分30秒

2分

2分30秒

潜水時間



高地

過換気状態



深呼吸

- ① 深呼吸を繰り返して 二酸化炭素が少ない状態で潜り始めると 息苦しさを覚える「息こらえ限界点」がかなり遅くなってしまいます
- ② さらに高地では 酸素が少ないので「意識消失」になる時間が より早まるので

平地よりも「**ノーパニック症候群**」を起こす**危険性**が
高地ではさらに高まります

mmHg
100

血液
ガス分圧

高地酸素

75

50

25

0

二酸化炭素

過換気後二酸化炭素

高地

平地

0

30秒

1分

1分30秒

2分

2分30秒

潜水時間

① 息こらえ限界点

低酸素意識消失点

より危険性が高まる！

【まとめ】潜水してからの時間軸について
起こり得る現象



息こらえ限界点



低酸素意識消失点

平地

通常潜水



平地

過換気状態

ノーパニック症候群
危険性 ↑



高地

通常潜水



ノーパニック症候群
危険性 ↑



高地

過換気状態



ノーパニック症候群
危険性 ↑ ↑ ↑



0

30秒

1分

1分30秒

2分

2分30秒

潜水開始



潜水時間

「屋内プール」は 標高1735mの高地環境です
高地でのノーパニック症候群などを防ぐためには…

高地トレーニングは効果が期待できるものの
危険性もあることを知り
特に 潜水やノーブレスなど
息をこらえる練習メニューには注意を要し
「泳げる人も おぼれる」認識を持つことが大切

図はすべて

Strauss MB et al. Phys Sportsmed. 1982;10:88-99. 武藤芳照. 水泳の医学Ⅱ. p138より 齋藤作図

東御市立みまき温泉診療所長
東御市民病院地域医療部長 齋藤 文護
協力：(公財)身体教育医学研究所