

# スポーツ栄養学

鈴木 志保子（神奈川県立保健福祉大学）  
（2018年：日本文芸社）

# 7：熱中症の予防と水分補給

- 体内の水分の役割と体温調節
- 熱中症とその予防
- 水分補給

勝利の条件「競歩」東京五輪金メダル候補選手の歩き徹底分析！新

♪ ステレオ

新型コロナウイルス 新たに3人が感染

車いすバスケ“東京パラから除外の可能性”警告

トリチウム含む水“海か大気中に放出が現実的”

米大統領選 アイオワ州で各陣営 活発に

HDD



NHK  
BS  
NEWS

終

制作・著作  
NHK

# 体内の水分の役割と体温調節

- 溶解作用：体内で物質を溶かし化学反応を起こす
- 運搬作用：老廃物の排せつや栄養物質の運搬
- 体温保持：比熱が大きいことのメリット
- 発汗作用による体温調節（能動汗腺）

1日2500mlの出納？

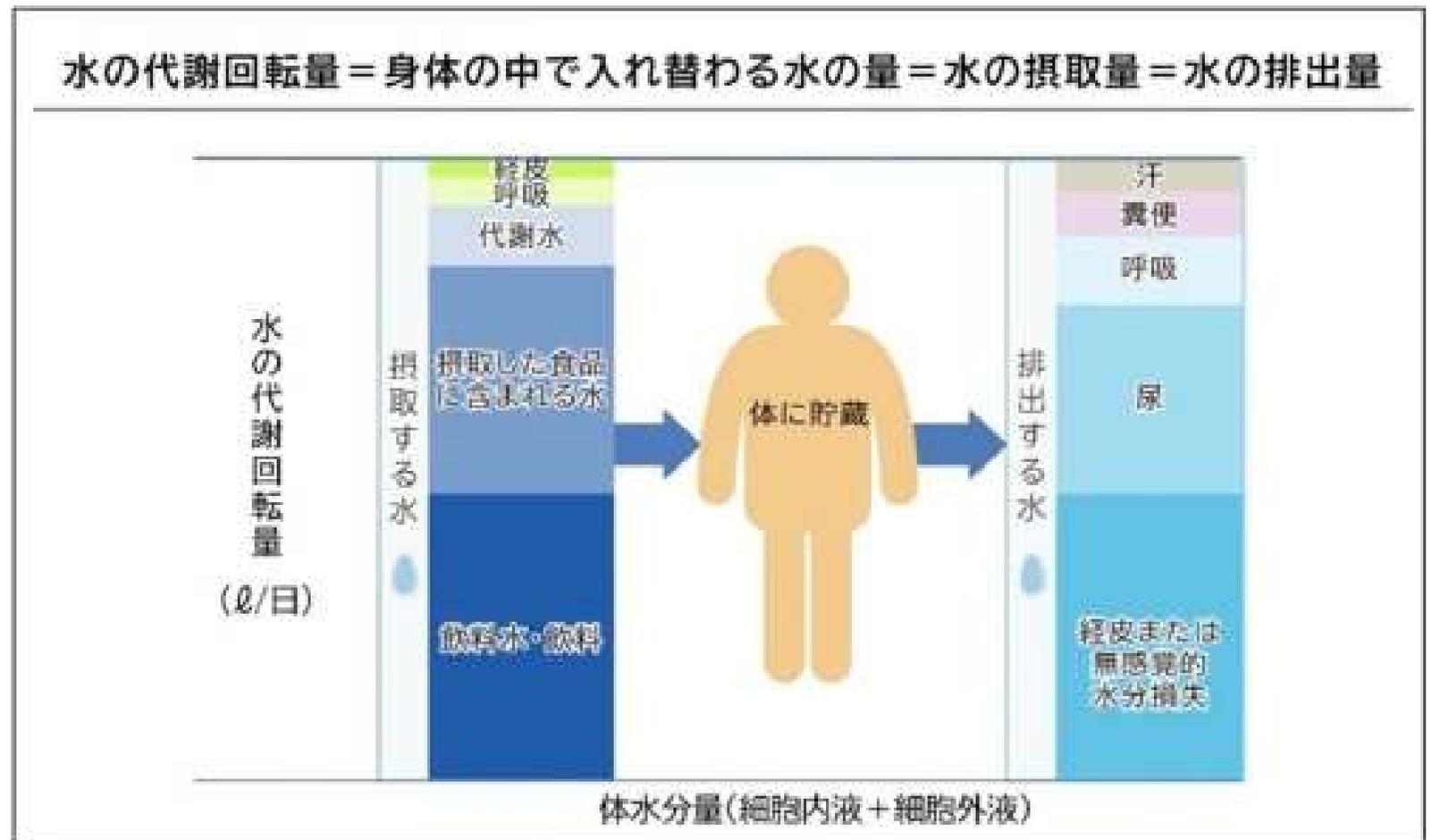
## ●31 成人における水分の出納量

摂取量(ml)		排泄量(ml)	
食物	1000	尿	1300
飲水	1200	大便	200
代謝水	300	不感蒸泄	1000
合計	2500	合計	2500

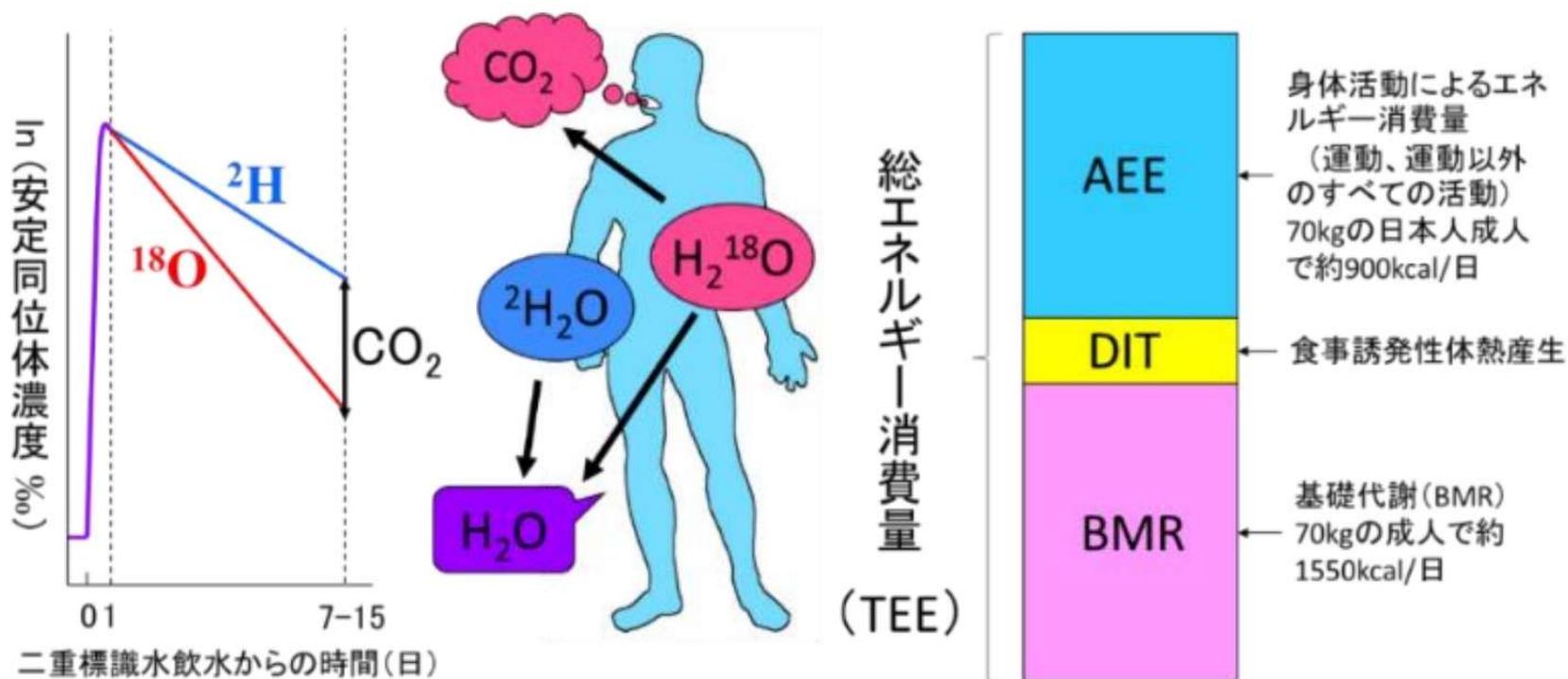
# 二重標識水法での研究結果は・・・

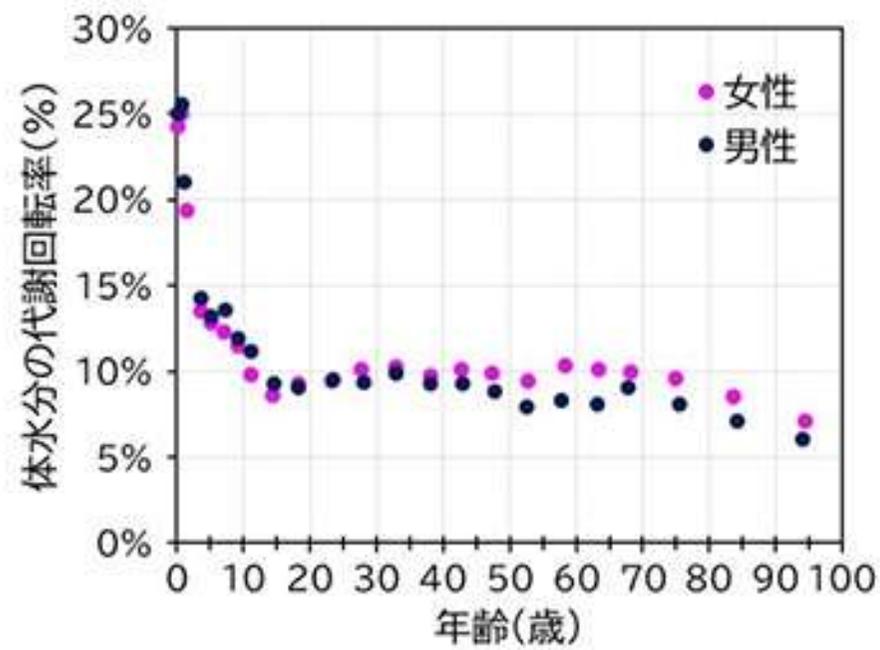
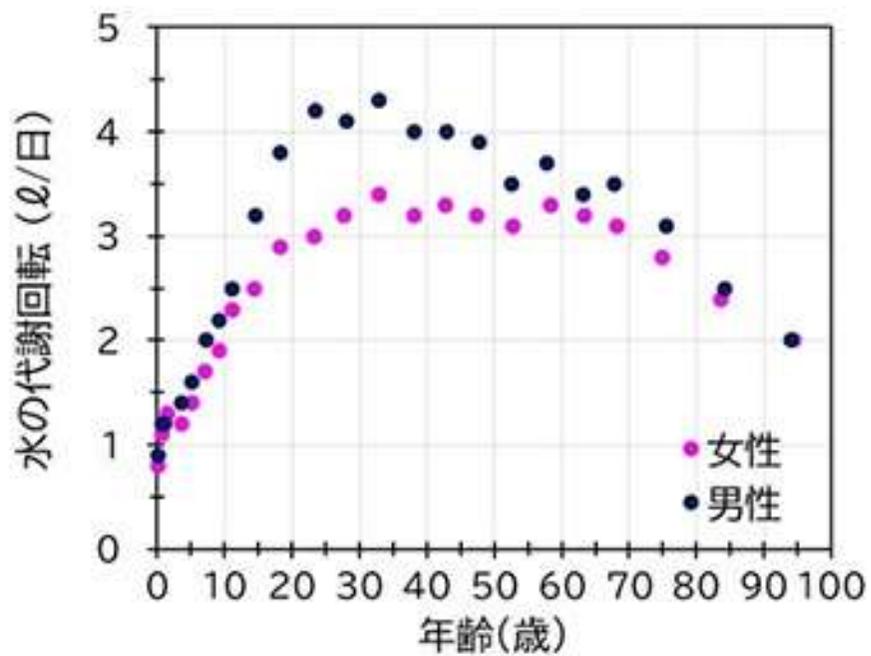
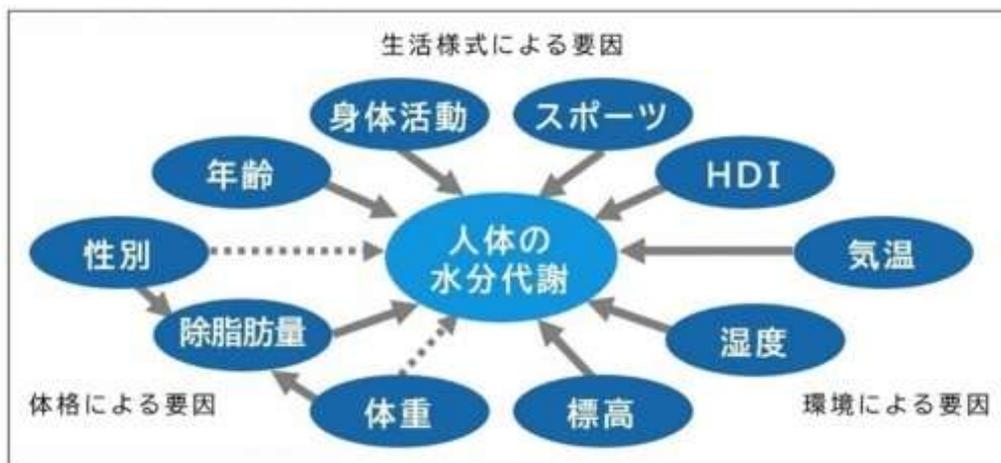
男性4.2 ℓ

女性3.3 ℓ



単価1000ドル！





$$\begin{aligned} \text{【水の代謝回転量 (ミリリットル/日) =} \\ & [1076 \times \text{身体活動レベル}] + [14.34 \times \text{体重 (キロ)}] + [374.9 \times \text{性別}] + [5.823 \times 1 \\ & \text{日の平均湿度 (\%)}] + [1070 \times \text{スポーツ}] + [104.6 \times \text{人間開発指数 (HDI)}] + \\ & [0.4726 \times \text{標高(メートル)}] - [0.3529 \times \text{年齢の2乗}] + [24.78 \times \text{年齢 (歳)}] + \\ & [1.865 \times \text{平均気温の2乗}] - [19.66 \times \text{平均気温 (摂氏)}] - 713.1 \end{aligned}$$

この式で「性別」には、女性は0を、男性は1を入れる。同様に、「スポーツ」にはスポーツをしない人は0、する人は1。

「人間開発指数 (HDI)」には先進国は0、中間的な国は1、発展途上国は2。

「身体活動レベル」には、座って生活することが中心の人は1.5、平均的な場合は1.75、活動レベルが高い場合は2.0…をそれぞれ入れる。

# 水分損失のリスク（3%）の意味は・・・

## ●32 水分損失率（対水分）と現れる脱水諸症状との関係

水分損失率	症状
1%	大量の発汗、のどの渇き
2%	強い渇き、めまい、吐き気、ぼんやりする、重苦しい、食欲減退、血液凝縮、尿量減少、血液濃度上昇
3%	<b>3%を超えると、汗が出なくなる</b>
4%	全身脱力感、動きの鈍り、皮膚の紅潮化、いらいらする、疲労および嗜眠、感情鈍麻、吐き気、感情の不安定（精神不安定）、無関心
6%	手先のふるえ、ふらつき、熱性抑鬱症、混迷、頭痛、熱性こんぱい、体温上昇、脈拍・呼吸の上昇
8%	幻覚、呼吸困難、めまい、チアノーゼ、言語不明瞭、疲労増加、精神錯乱
10~12%	筋けいれん、ロンベルグ徴候（閉眼で平衡失調）、失神、舌の膨張、譫妄および興奮状態、不眠、循環不全、血液濃縮および血液減少、腎機能不全
15~17%	皮膚がしなびてくる、飲み込み困難（嚥下不能）、目の前が暗くなる、目がくぼむ、排尿痛、聴力損失、皮膚の感覚鈍化、舌がしびれる、眼瞼硬直
18%	皮膚のひび割れ、尿生成の停止
20%以上	生命の危険、死亡

脱水症状は、小児の場合で5%ほど不足すると起こり、成人では2~4%不足すると、顕著な症状が現れはじめる

## ●33 熱中症の病型

病名	病型
熱射病	発汗による脱水、循環血液量の減少に続き、皮膚血管が収縮し、発生した熱が体表面から放熱することができず体温上昇が急速に進行し、脳にある体温調節中枢に障害が及ぶ。症状は、40℃を上回る体温、意識障害、めまい、ショック状態、吐き気などがある。適切な処置がなされない場合、多臓器不全を起こし、死亡することもある。
熱疲労	発汗が顕著であり、脱水と塩分不足により起こる。症状は、全身倦怠感、脱力感、頭痛、めまい、吐き気などがあり、血圧低下、頻脈、皮膚の蒼白がある。
熱けいれん	大量の発汗にともなった塩分の喪失によって起こる。運動時に多量の汗をかき、給水に電解質を含まない水分のみを大量に補給した際に起こりやすい。症状は、筋肉の興奮性が亢進し、四肢や腹筋などに痛みをともなうけいれんを生じる。また、腹痛やおう吐も見られることがある。
熱失神 <sup>※</sup>	運動終了直後に発生することが多く、運動を急にやめることにより静脈還流の低下が生じ、一過性に脳貧血による立ちくらみが起こる。また、長時間、直射日光の下での発汗による脱水と抹消血管の拡張が起こり、相対的に全身への循環血液量が減少する。症状は、頻脈、頻回の呼吸、皮膚の蒼白、唇のしびれ、めまいや失神が起こる。

※熱失神は熱中症ではないが、運動中に起こることがあるので示した

# 熱中症の危険性



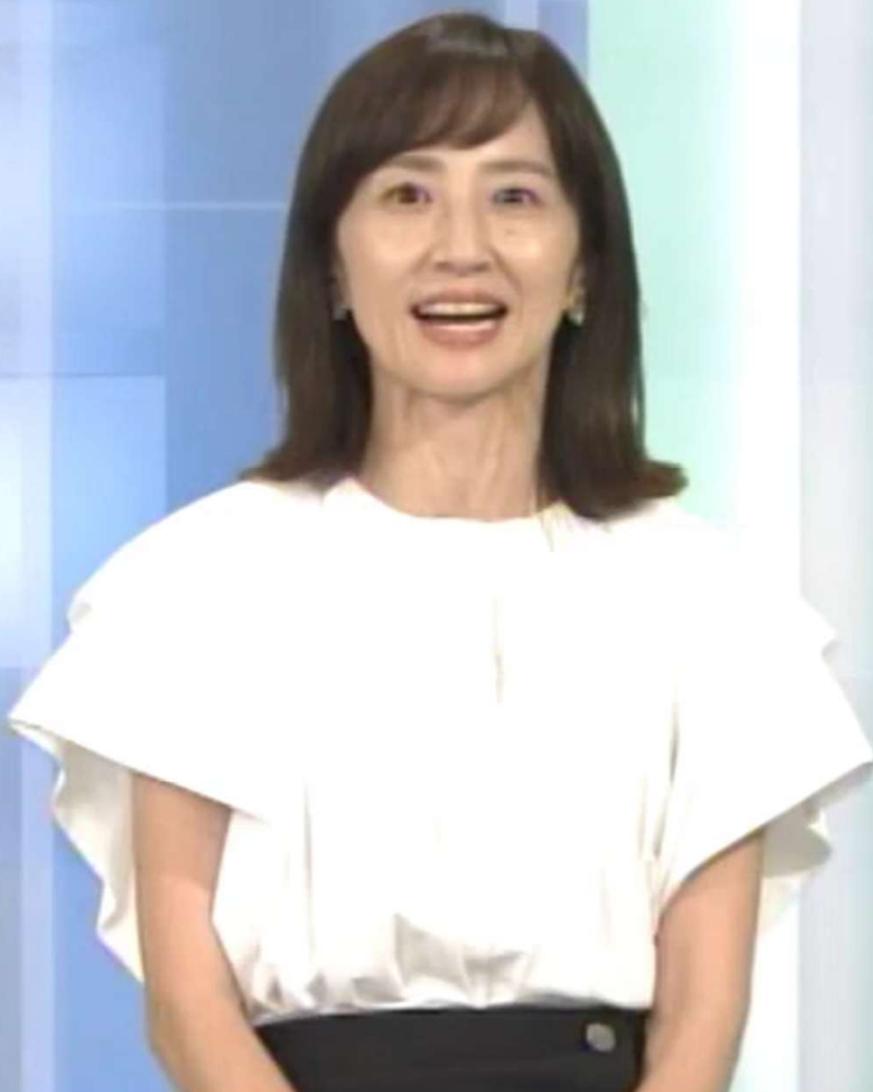
# 熱波襲来

～いのち・暮らしの危機～



熱中症対策まとめサイトはこちら

“サイレントキラー”熱中症  
深部体温に注意!



# 熱中症とその予防

- 熱放散の経路：伝導・輻射・対流・蒸散・呼吸性放散
- 能動汗腺と発汗過程の環境（熱帯～温帯～寒帯）
- 有効発汗と無効発汗

- 発汗による蒸散と競技ウェア  
ウェアと素材（綿・化学繊維など）  
デザインと通風性（丸首Tシャツは不可）  
冷却材の利用  
ネッククーラー&ハンドクーラー  
帽子（内）のポケット



人差し指を水につける

人差し指を左右に振って風に当てると  
その部分が冷たくなる

イラスト 7-1

汗をかくことによって体温が低下することを体感してみよう

# 水分補給法

## ●運動時の水分補給の目安

出典：日本体育協会「熱中症予防ガイドブック」

運動強度			水分摂取量の目安	
運動の種類	運動強度 (最大強度の%)	持続時間	競技前	競技中
トラック競技 バスケット サッカーなど	75～100%	1時間以内	250～500ml	500～1,000ml
マラソン 野球など	50～90%	1～3時間	250～500ml	500～ 1,000ml/1時間
ウルトラマラソン トライアスロン など	50～70%	3時間以上	250～500ml	500～ 1,000ml/1時間 必ず塩分を補給

### 注意

①環境条件によって変化するが、発汗による体重減少の70～80%の補給を目標とする。気温の高いときには15～20分ごとに飲水休憩をとることによって、体温の上昇が抑えられる。1回200～250mlの水分を、1時間に2～4回に分けて補

給すること。

②水の温度は5～15℃が望ましい。

③0.1～0.2%の食塩と3～6%程度の糖分を含んだものが有効。運動量が多いほど糖分を増やしてエネルギーを補給しよう。

## ●アイソトニック飲料

安静時の血液や体液と等しい浸透圧の飲料。体内への吸収が水より早い。

**飲み方：**試合や練習前、または、試合や練習で多量の汗をかいた直後に飲む。運動中にはむかない。

## ●ハイポトニック飲料

安静時の血液や体液よりも低い浸透圧の飲料。

**飲み方：**運動中に飲む。

# 給水のタイミング

- エネルギー消費1000Kcalあたり1.5～2.0リットル
- 運動開始20～40分前に250～500mlの水分摂取
- 運動中は15分おきに200～250ml、計1時間で500～1000ml
  
- 練習後の「尿の色濃度」で判断する
- 「低ナトリウム血漿」を防ぐこと
- スポーツドリンクは体液よりも濃度が低い必要性（浸透圧）
- 糖質の補給（果糖やブドウ糖混合液）