

K-005

## ユーザの生活に適した水分補給マネジメントシステム

松本 明華<sup>†</sup> 原田 康平<sup>‡</sup> 皆月 昭則<sup>‡</sup>釧路公立大学 <sup>†‡‡</sup>

## 1.はじめに

高齢者の脱水症状は深刻な問題であり、死亡件数も多く報告されている。重度の脱水症状は、体から排出される水分量の増加や摂取する水分量の不足によって、体内の水分量が正常値を下回ってしまうことである。正常値は人体にとって必要な体内水分量の比率であり、成人の場合は体重の約60～70パーセントであるが、この比率の基準を一定範囲とみなし保持・調節が必要である。しかしながら、体重の約2パーセントの量の水分を失う場合でも脱水症状を引き起こす場合がある。このように個別に一定範囲で水分摂取の必要量を監視管理することが望ましいが、口渇可能性だけでは、正常値を下回っていることが多く、口渇の兆候がある前の定期的な水分補給が必要である。水分補給は、量的な入力であるが、実際に飲水（吸収）しても正常値になるまでは時間的遅延を考慮した飲水時間と体の水分管理の予見が重要である。

本研究において開発したシステムでは、日常生活で消費する水分量の監視・管理に加えて、運動や入浴などで消費する水分量を予見判断する。予見導出過程では詳細な水分補給量とタイミングをファジィ理論を用いて予見導出しており、体内で生成される水分量や食事に含まれる水分量を考慮しながら適切な水分補給量を目標値としてユーザに提示することが可能である。

## 2. 脱水症状を予見するためのシステムの意義

人体は呼吸や汗などの不感蒸泄、尿や便の排泄によって体温を一定範囲内に保持しているが、夏季など気温の高い環境では体熱の放散が促進され、体温が上がらないように調節するために体内の水分が減少する。特に高齢者の場合は加齢に伴い体温調節機能が低下しているため、外気温の変化に適応した体温の調節が困難である。外気温の急激な変化では、成人や高齢者など年齢を問わず脱水症状に陥りやすく、血液の濃度が濃くなり血栓ができやすくなる。その血栓が脳に到達すると脳卒中、心臓に到達すると心筋

梗塞など引き起こす可能性が高い。また、これら以外にも脱水症状によって尿のミネラル濃度が高くなるため腎結石になりやすいという報告もある。これらのことから、システムが監視・管理した水分補給タイミングの提示は脱水症状を予見予防効果は、病気にかかるリスクを著しく低下させることが考えられる。よって、水分補給は口渇感などアドホック（その都度的）に対応するだけでは問題があるため、ユーザ個別の一回の飲水で吸収される水分量を判定した処理でシステムがプランニングして、図1に示すような動的な水分補給支援システムが必要であると考えられる。

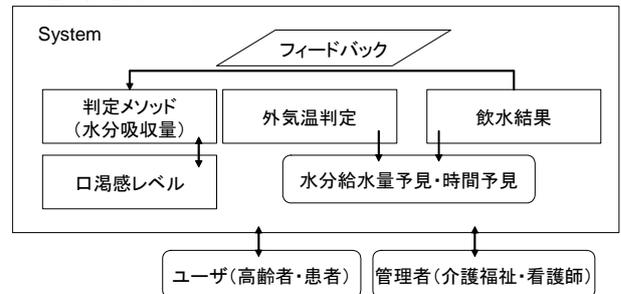


図1. システムに対応する各メソッド

## 2.1 システムの有効性と適用範囲例

例えば、高齢者は老化によって口渇感が鈍化するため、自発的に飲水機会が減少する。また、頻尿の心配や体が不自由さで水分の摂取を抑える傾向がある。これらの状況は、脱水症状による熱中症などさまざまな合併症を併発する危険性が高まる。また、高齢者に限らず、前述したように、人体には一定範囲の水分保持が必要なため、口渇を基準とした対応とは異なり、図2が示すように適切な給水量とタイミングをシステムが判定して予見導出する。

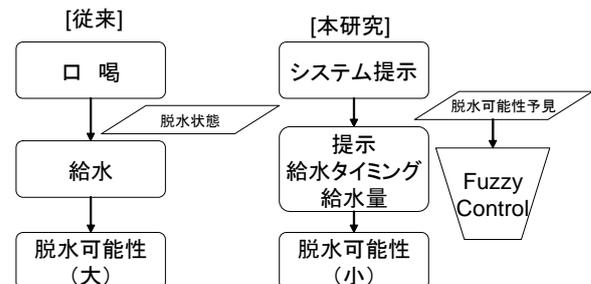


図2. 通常の飲水と本システム

Development of water supplied with management system suitable for the user's life

<sup>†</sup> Matsumoto Haruka · <sup>‡</sup> Harada Kouhei

<sup>†‡‡</sup>Kushiro Public University

### 3. システム概要

本システムは、ユーザ本人が使用から、援護・介護・看護者が、システム入力によって水分補給をマネジメントすることが可能である。システムの使用例では、自宅介護や自宅治療現場の補助システムとして利用することができる。また、水分補給をする際に服薬管理を同時に実施することで、服薬の時間管理を記録させることが可能である。本システムには、給水タイミングと他のタスク達成機能を追加することでユーザ個人の重要なタスクの時刻や健康管理の一部を支援することが可能である。

#### 3.1 システム要件

本システムは Visual Studio.NET 対応の C#言語を使用して開発した。人間は特に運動をせず生活をしているだけでも不感蒸泄や排泄で一日に約 2,500 ミリリットルの水分を失っておりシステムが、この値を前提に一日に必要な水分の差分を必要な給水量として予見導出する。また、人間は体内で食物を分解しエネルギーに変換する際に化学反応がおき、代謝水と呼ばれる水分を作り出しており、これらの値もシステムが予見導出時に考慮している。逆に、食事からも水分を得られるため、一日に約 1,000 ミリリットルの水分を補給していることを前提にシステムが差分を予見導出している。よって、システム内の目標値は、食事のほかに一日に約 1,500～2,000 ミリリットルの水分補給が必要となることを基準にファジィ理論を使用している。ただし、任意の時点における必要な給水量は、ユーザの体重をもとに目標値が変化するため、システム内で再計算して動的な目標値として飲水量を提示している。動的な提示タイミングは、ユーザ個人の食事や運動、入浴、就寝の予定にもとづき、水分補給の時間と量をユーザにテキストやイメージで視覚化情報としてお知らせする。このように、ユーザの時々刻々変化する体内の吸水量や必要給水量を予見導出するためにファジィ理論をアルゴリズムをシステムに実装している。図3のシステム画面イメージのように5段階評価によって一時口喝度を入力して、システムのアルゴリズムの各メソッドに代入される。しかし、提示した水分量と実際の飲水量が異なる場合を想定し、ユーザまたは管理者が、実際に飲水した水分量の入力をする。この値は、システムの予見導出に際しての補正值であり、終日、目標値までの給水量に到達することができたかを監視管理する機能である。



図3. 水分補給システム画面イメージ

### 4. おわりに

実際に水分補給は、人体にとって欠かせないことであるが、これまでシステム化はない。本研究のシステムの活用を高齢者福祉施設、病院などの医療施設での利用が可能となる。医療施設における入院患者のマネジメントシステムの機能に併用することで、看護師のヘルスアセスメントとして、これまで以上に情報共有が可能になる。例えば、医療現場では患者個別に水分補給量をセットすることになり、腎不全患者のように水分摂取を行うことができないなど、患者の病状に適した水分補給プログラムが可能になる。また、災害時の避難所における脱水症および急性肺血栓塞栓症防止のためのマネジメントシステムとして活用が期待できる。

#### 参考文献

- [1] 折芝 肇, 「高齢者の特徴的な症状と看護計画」, メジカルビュー社, 2006
- [2] 稲葉 佳江, 「成人・高齢者看護のためのヘルスアセスメント」, メジカルフレンド社, 2007
- [3] 「老年看護 病態・疾患論」, 医学書院