

全自動尿中有形成分分析装置 UF-110i のご紹介

シスメックス株式会社 学術部 東野 良昭, 田中 千晶

はじめに

全自動尿中有形成分分析装置 UF シリーズは、1995 年に発売以来、世界中で稼働台数が 2,000 台を越え、日本はもとより欧州、アメリカ、中国等の検査室において数多く稼働し、尿検査の省力化に大きく寄与している。しかし、発売後 10 年を経るにつれ、医療の環境、特に IT 環境は大きく変化してきた。そこで、IT 環境の変化に対応した SNCS (Sysmex Network Communication Systems) 機能を搭載するとともに、尿導電率 (Conductivity) の RANK 表示機能を新たに追加した UF-110i を発売したので、本稿においてその概要を紹介する。

開発コンセプトと技術

UF-110i は、基本性能面では UF-100 と大きく変わらない。光学系、流体系等の基本原理に関わる部分は、これまでの UF シリーズにおいて蓄積してきた技術を踏襲しており、SNCS (Sysmex Network Communication Systems) 機能と導電率 (Conductivity)

の RANK 表示機能を新たに追加した。図 1 に UF-110i の外観を示す。

1. Conductivity について

1) Conductivity の RANK 表示について

Conductivity とは溶液中での電気の流れやすさを表す指標であり、水溶液中の電解質量と比例関係にある。一方、尿比重や浸透圧は溶質の量と比例関係がある。尿中で最も多い電解質は塩化ナトリウムであり、なおかつ、塩化ナトリウムは尿中に最も多く含まれる物質でもある。そのため、尿比重、尿浸透圧、Conductivity の三者は相関性があり、尿比重や尿浸透圧と同様に Conductivity から尿の濃縮度合いをある程度判断することができる^{1), 2)}。

これまでの UF-100 では、第二画面に Conductivity が表示されていたが、UF-110i では、この Conductivity が RANK 表記とともに第一画面に表示される。図 2 に UF-110i の第一画面を示す。



図 1 . UF-110i の外観

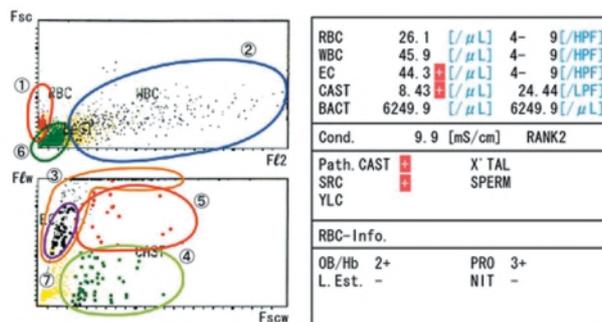


図 2 . UF-110i の第一画面

臨床検体例における尿の浸透圧と Conductivity との相関性を図3に示す。また、この相関から、浸透圧と Conductivity の RANK との関係性を、表1にまとめた。

2) Conductivity の臨床的意義について

表2に示すように低比重尿（低浸透圧尿）あるいは高比重尿（高浸透圧尿）は、さまざまな疾患においてみられる。Conductivity は、基本的に尿比重や浸透圧と相関性があるため、これらの疾患のスクリーニングにおいて有用であると思われる。

ドイツの Heinerich Heine 大学医学部の報告³⁾では、尿浸透圧の代替パラメータとして、UF-100の Conductivity についての基礎的検討が行われており、グルコースや尿素といった非電解性の物質が多く含まれる尿から腎機能を判断する際に、Conductivity は浸透圧測定値を補足し得るものとし

ている。また、実際に Conductivity はグルコースの影響を受けにくい、浸透圧はその影響を受けやすい旨の報告²⁾もある。

尿中には電解質以外にもグルコースや尿素等の非イオン性物質が溶けこんでいる。特に、グルコースは健常人の尿中には通常認められないが、糖尿病患者等ではかなり高濃度となる。尿中の非イオン性物質の増加は、比重（あるいは浸透圧）と Conductivity の相関性を崩す要因の一つになると考えられており、糖を含む検体では Conductivity の方が、より正確に尿の濃縮度合いを反映する²⁾。そのため、尿比重の測定において、グルコース濃度が高い場合は補正を行うように勧めている報告が実際にある^{4), 5)}。

今後、UF-110i の普及に伴い、Conductivity の臨床的有用性に関するさらなる知見が期待される。

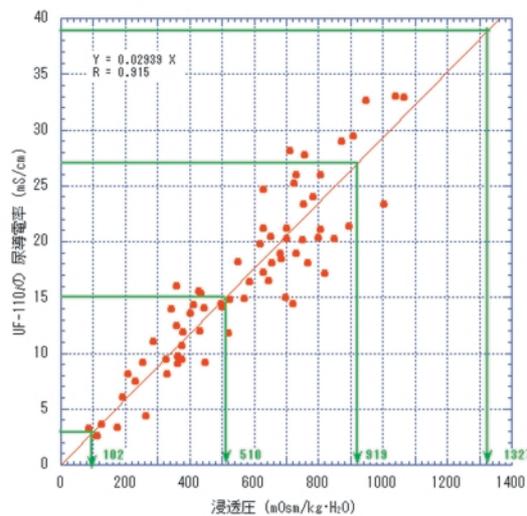


図3．浸透圧とUFの尿導電率（Conductivity）の相関性

表1．Conductivity のRANKおよび範囲値と浸透圧の関係

UF-110iの Conductivity のRANK	RANKの範囲値	浸透圧	
RANK 1	3.0mS/cm 以下	102mOsm/kg 以下	低浸透圧尿 200mOsm/kg以下
RANK 2	3.1 - 15.0mS/cm	103 - 510mOsm/kg	
RANK 3	15.1 - 27.0mS/cm	511 - 919mOsm/kg	高浸透圧尿 850mOsm/kg以上
RANK 4	27.1 - 39.0mS/cm	920 - 1327mOsm/kg	
RANK 5	39.1mS/cm 以上	1328mOsm/kg 以上	

UF-110iのConductivityのRANKは12mS/cmごとに区切られており、低浸透圧尿はRANK1に、また高浸透圧尿はRANK4, 5に概ね相当する。

表2. 高比重尿, 低比重尿を呈する疾患

尿比重・尿浸透圧	高頻度に見られる疾患	診断の方針
低比重尿(1.010以下) 低浸透圧尿(200mOsm/kg以下)	尿崩症などの尿濃縮障害 心因性多飲 腎不全利尿期 利尿剤投与 尿路閉塞とその利尿期 慢性腎不全の末期	水制限試験 水制限試験 腎機能検査 病歴 腎画像検査・尿路画像検査 腎機能検査・腎画像検査
高比重尿(1.030以上) 高浸透圧尿(850mOsm/kg以上)	脱水・腎前性腎不全 糖尿病・造影剤使用後 腎不全無尿期 高張液輸液後	尿中ナトリウム 病歴・尿糖 腎機能検査 病歴

尿量の増, 減を示す。

* Medical Technology, Vol.30, No.2, 182~189 『尿比重・浸透圧』より引用

2. UF-110iのSNCS機能

SNCSは、ネットワークをフル活用した迅速サポートを実現しており(図4)、UF-110iには、今回、以下のSNCS機能が追加された。

1) オンラインサポート機能

UF-110iのシャットダウン時に、エラーログがシスメックスのサーバーに自動送信される。シスメックスでは、このエラーログを解析し装置の異常が予測される場合には、スペシャリストがご施設へ連絡しフォローアップを行う。これにより施設では常に良好な状態で装置を使用でき、突発的な故障を未然に防ぐとともに、万一の故障の場合にもダウンタイムの短縮を図ることができる。

2) Web情報サービス

Webブラウザを用いて、SNCSの会員コンテンツを閲覧できる。SNCSのWebサイトでは、掲示

板、専用メール等により各種情報を提供している(図5)。

3) オンラインQC

QCデータはシスメックスの専用サーバーへリアルタイムに送信され、自施設データおよび10分ごとに自動集計された全国のSNCS参加施設の平均値及び標準偏差等の統計データをWebブラウザで見ることができる(図6)。

また、QCデータが異常と判断されたご施設には、シスメックスより即時に連絡を行い、異常原因の早期解決を図ることができる。

QCデータは定期レポートの印刷やグループでの装置一覧表示が可能であり、視認しやすく設計されている。

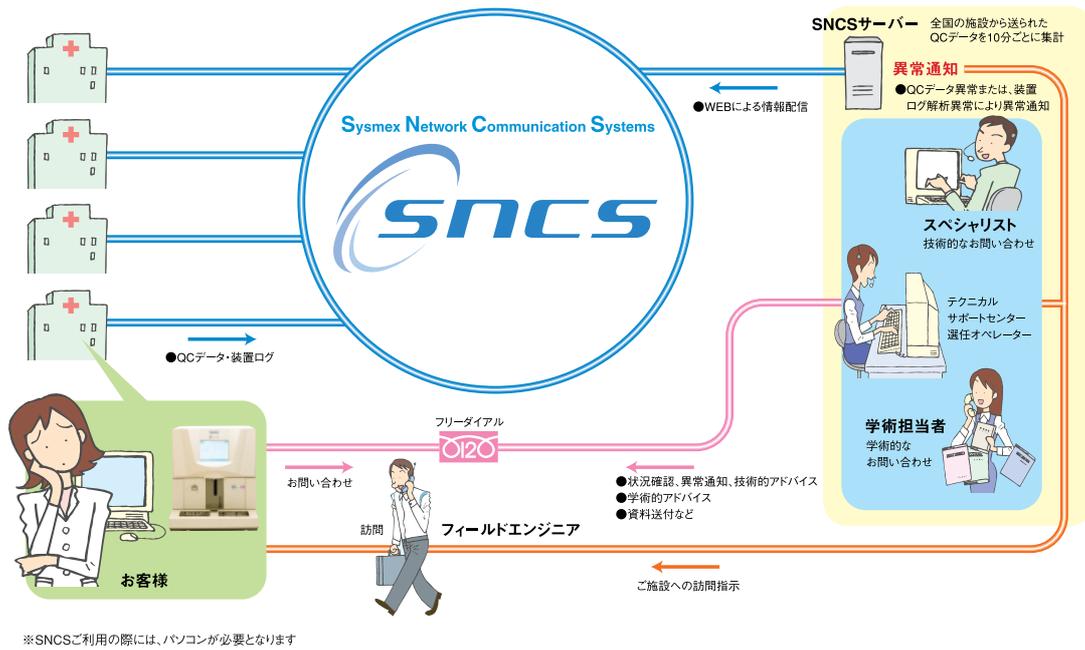


図4. SNCSイメージ

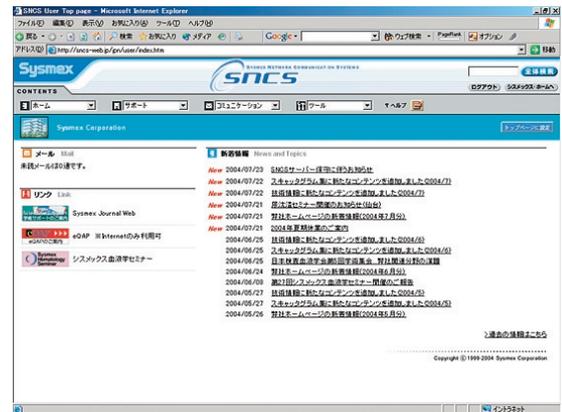


図5. Web情報サービス画面

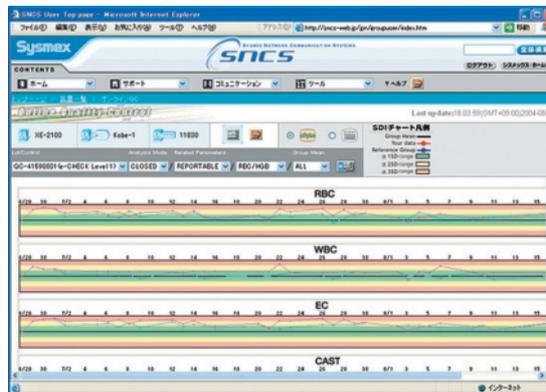


図6. オンラインQC画面

主な仕様

1. 名称

- 1) 名称：全自動尿中有形成分分析装置
- 2) 型式：UF-110i

2. 用途

尿中の有形成分の定量分析

3. 装置構成

装置構成を表3に示す。

4. 測定項目

測定項目，フラッグ項目，クロスチェック項目を表4に示す。

表3. 装置構成

	寸法 [幅×高さ×奥行] (mm)	重量 (kg)	電源 (50Hz/60Hz)	消費電力 (50Hz/60Hz)
本体	約600×705×606	72	AC100V±10%	500/480 VA
サンプラー	約600×98×201	6		1,500VA
レーザー電源	約221×148×285	9		480/320 VA
空圧源	約340×390×500	31		

*SNCS機能を稼働させるためには、別途パソコンが必要となります。

表4. 測定項目，フラッグ項目，クロスチェック項目

測定項目	
RBC	赤血球
WBC	白血球
EC	上皮細胞
CAST	円柱
BACT	細菌

フラッグ項目	
フラッグ	存在の可能性がある粒子
Path. CAST	異常円柱（内容物をふくむ円柱，顆粒円柱，白血球円柱等）
SRC	小型上皮細胞
YLC	酵母様真菌
X'TAL	結晶
SPERM	精子

クロスチェック項目	
尿化学定性項目	UF測定項目
潜血	赤血球
白血球エステラーゼ反応	白血球
蛋白質	円柱
亜硝酸塩	細菌

5. 所用検体量

約0.8mL

6. 処理能力

約72秒/検体，約100検体/時間

7. 記憶容量

1,000検体（データ，スキッタグラム）

精度管理図：12ファイル

おわりに

2004年4月1日に診療報酬の改定が実施され，フローサイトメトリーによる尿中有形成分測定 of 診療報酬は36点から32点に引き下げられた。医療を取り巻く環境はますます厳しくなっているが，付加価値をさらに高めたUF-110iが，尿検査の省力化やコストダウン，延いては医療の質の向上に貢献することを期待する。

参考文献

- 1) 金子良孝，他：尿pH・尿比重・臨床病理，特100号：98～108，1995.
- 2) 富岡敦男：全自動尿中有形成分分析装置UF-100の機能と性能，Sysmex J. 25：46～51，2003.
- 3) Eva Gazinsky, Fritz Boege：Urine Screening with the UF-Series Analyzers: The Use of Urine Conductivity as a Surrogate Maker of Urine Osmolality and Renal Diuresis, Sysmex J. Intl. 12：76～79，2002.
- 4) 金子良孝，木庭敏和：尿pH・尿比重，尿定性・半定量プラクティス・臨床病理，臨時増刊第100号：98～108，1995.
- 5) 折田義正：けんさ質問箱Q.尿比重測定 of 補正，検査と技術，19：258～259，1991.