

# 腹膜機能評価指標 (MTACu/c) の有用性

---

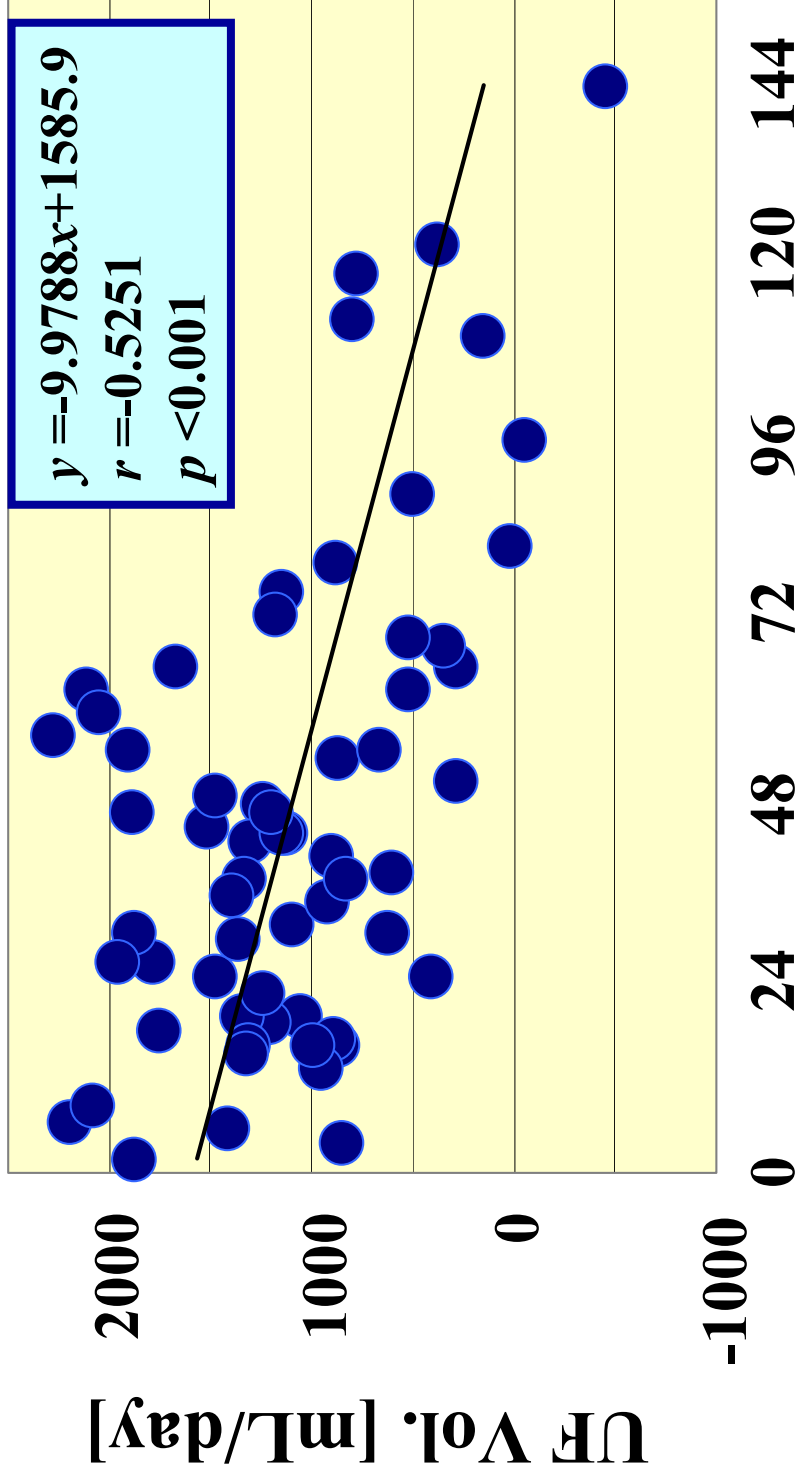
第12回日本腹膜透析研究会  
2006年10月13日

○濱田浩幸・A Mamun・岡本正宏・  
狩野智一\*・名本真二\*・山下明泰†・石崎允‡

九州大学大学院システム生命科学府・

\* 株式会社JMS・† 湘南工科大学・‡ 永仁会病院

# 腹膜透析歴と総除水量



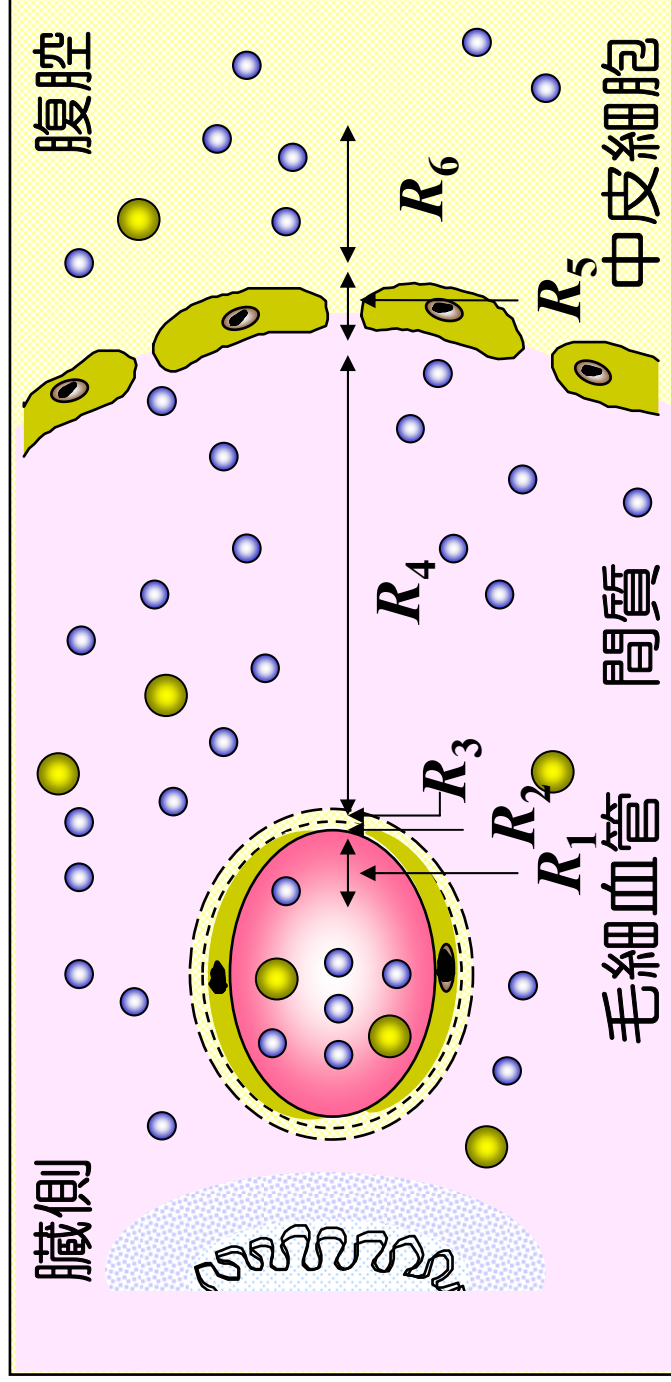
Duration Time of PD [months]

# 腹膜透過能と治療効率

- ① 除水量の減少  
↑ 浸透圧剤の吸収速度の増大
- ② 腹膜透過能の亢進 ( $MTAC$ )
- ③ 排液量・ $CCr$ ・尿素 $Kt/V$ の減少

$MTAC$ と除水量、 $CCr$ および尿素 $Kt/V$ の  
関係を検証し、 $MTAC$ の至適透析指標  
としての有用性を検討した。

# MTAC : overall Mass Transfer Area Coefficient



$$MTAC = KA = \frac{A}{(R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6)}$$

内皮・中皮細胞の損傷  
新生血管過剰発現

：障壁の崩壊 ( $K$ )  
：有効面積増大 ( $A$ )

# MTAC の近似式

$$\frac{dV_D C_D}{dt} = MTAC(\bar{C}_B - C_D) + Q_U(1 - \sigma)\bar{C}$$

$$MTAC = -\frac{\bar{V}_D}{t} \ln \left\{ \left[ \frac{V_D}{V_D(0)} \right]^n \frac{C_D - \bar{C}_B}{C_D(0) - \bar{C}_B} \right\}$$

$n = 0.0$  : Henderson's Eq. (1969)

$n = 0.5$  : Yamashita's Eq. (1998)

$n = 1.0$  : Babb - Garred's Eq. (1973,1983)

$V_D$  : 透析液量

$C_D$  : 透析液中濃度

$\bar{C}_B$  : 血中濃度

$\bar{C}$  : 平均濃度

$\sigma$  : 反射係数

$Q_U$  : 限外濾過流量

# 腹膜透析至適処方研究会

---

参加施設

全国 50 施設

東京大学・東海大・東京女子医大

東京慈恵会医大・日本大学 他

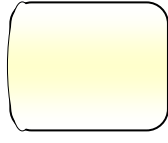
症例数

50 名

患者選択基準

慢性腹膜透析療法を安定して加療中  
単回の腹膜透析液の注液量が 2.0L  
通常の尿量が 500 mL / 日未満  
他の透析療法と併用していない

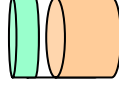
# 検査スケジュール



排液



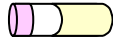
注液



蓄尿



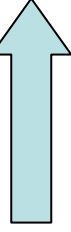
採血



採排液



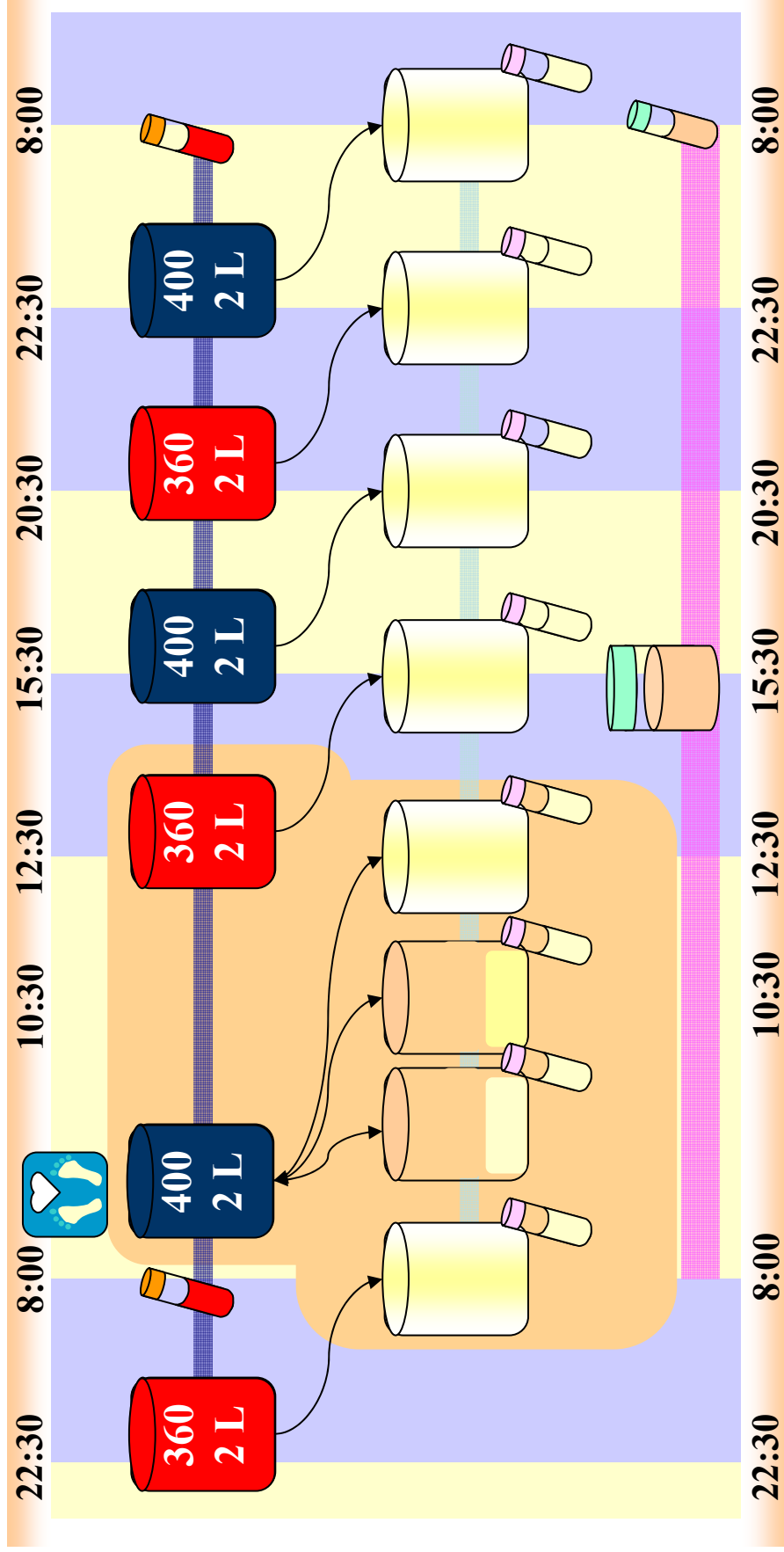
体重測定



START

時間経過 (時刻は排液開始時刻)

END



# 臨床データのまとめ

---

症例数	50症例 (男37/女13)
総体液量	36.8 ± 5.4 L
体表面積	1.73 ± 0.34 m <sup>2</sup>
総Cr	57.5 ± 4.7 L/week/1.73m <sup>2</sup>
尿素総Kt/V	1.85 ± 0.36

---

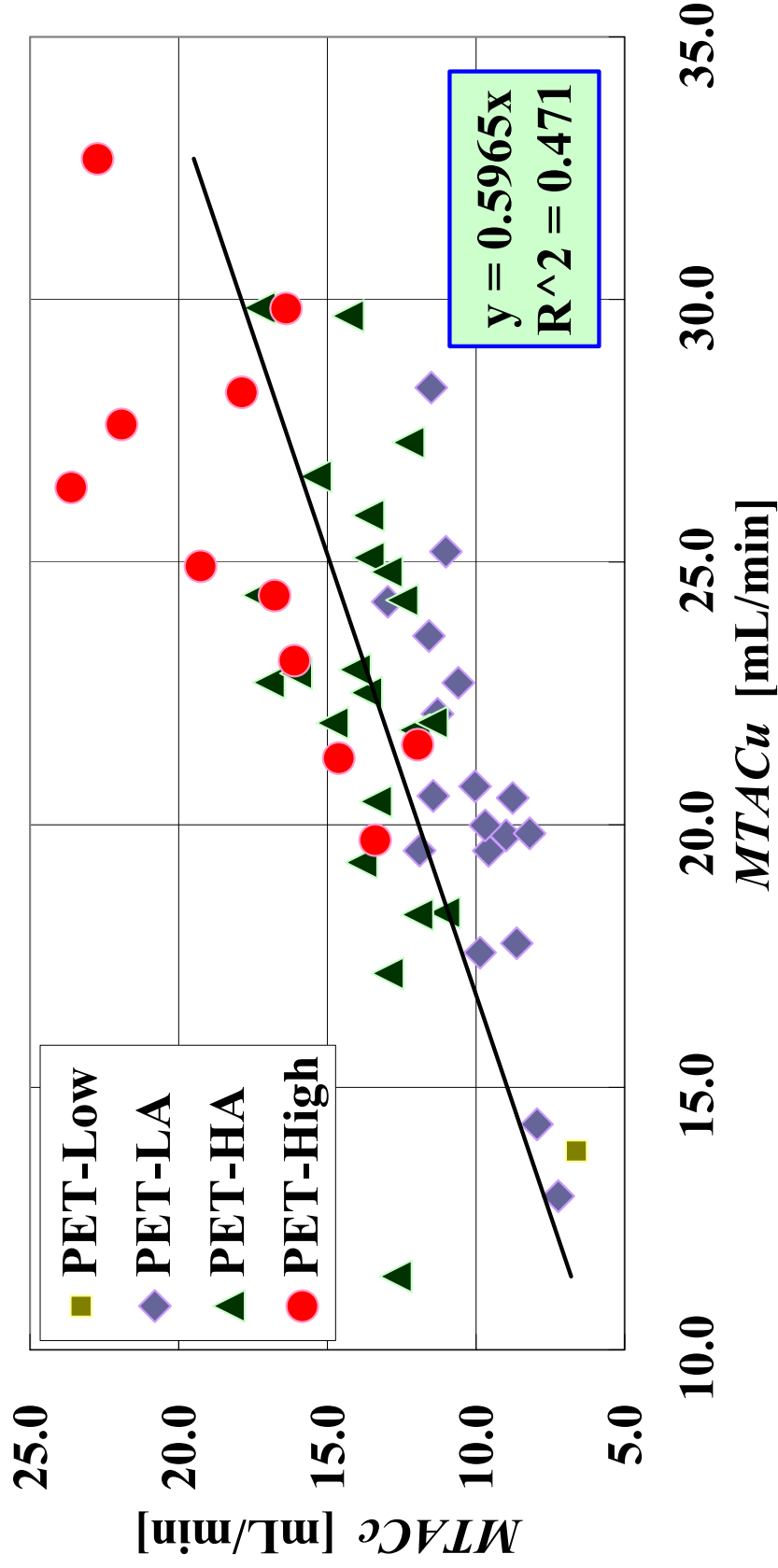
## Standard PET

除水量	315 ± 166 mL
残液量	191 ± 112 mL
MTACu	22.4 ± 4.0 mL/min
MTACc	13.0 ± 3.6 mL/min

---

MTACu : 尿素MTAC    MTACc : クシアチニンMTAC

# MTACuとMTACcの関係



品質のMTACは良好な相関を持つ



# MTACu/cの近似解

$$\frac{dV_D C_D}{dt} = MTAC(C_B - C_D) + Qu(1 - \sigma)\bar{C}$$

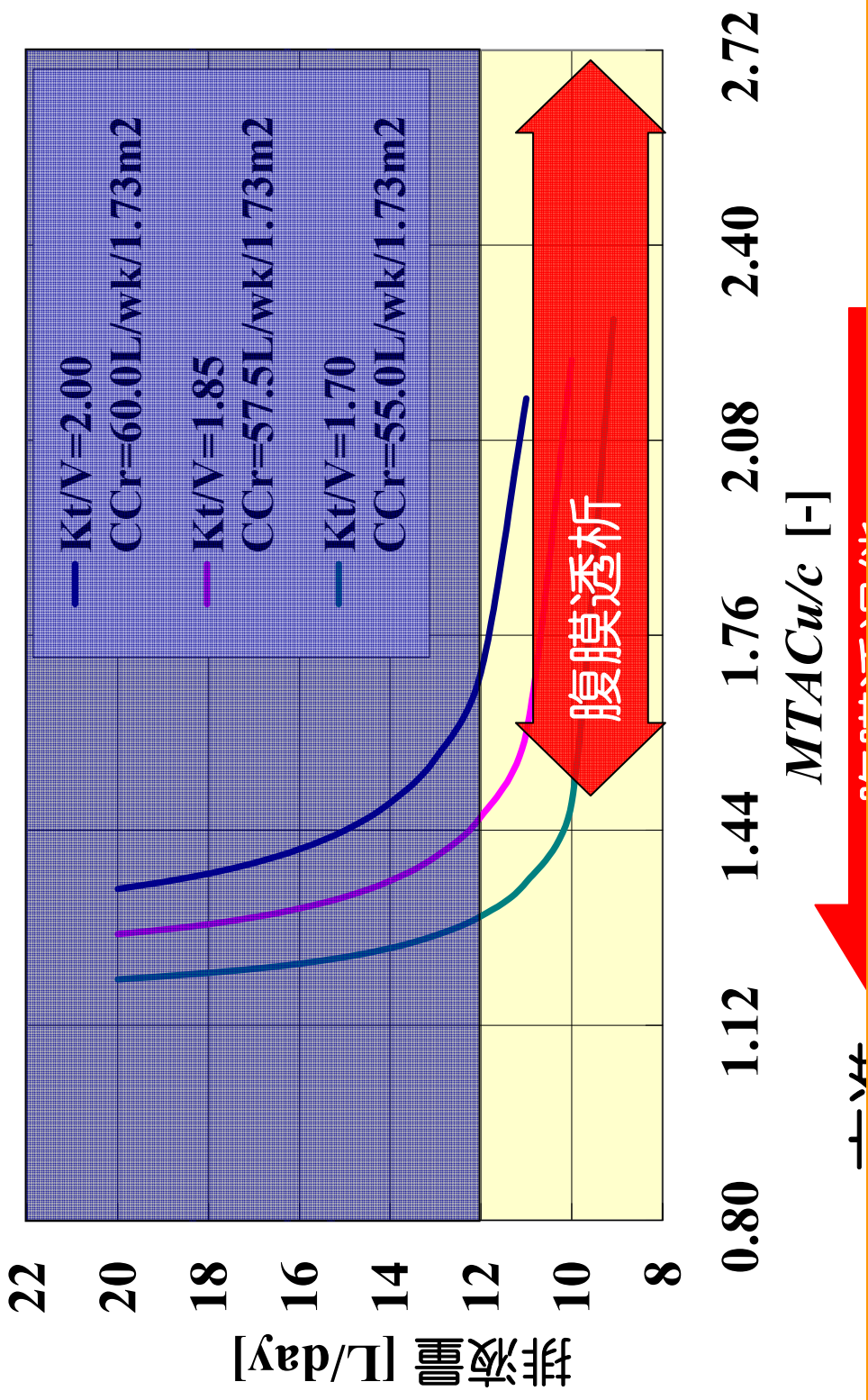
$$MTAC = -\frac{V_D}{t} \ln \left| \frac{C_D - C_B}{C_D(0) - C_B} \right| \quad \left. \frac{V_D C_D}{C_B} = V_D \left\{ 1 - \exp \left( -\frac{MTAC}{V_D} t \right) \right\} \right\}$$

$$MTAC_{crea} = -\frac{V_D}{t} \ln \left\{ 1 - \frac{CCr}{V_D} \right\} \quad MTAC_{urea} = -\frac{V_D}{t} \ln \left\{ 1 - \frac{Kt}{V_D} \right\}$$

$$MTACu/c = \frac{MTAC_{urea}}{MTAC_{crea}} = \frac{\ln \left\{ 1 - \frac{Kt}{V_D} \right\}}{\ln \left\{ 1 - \frac{CCr}{V_D} \right\}}$$

MTACu/cは、透析量および排液量と関係をもつ

# MTACu/c と透析量と排液量



MTACu/c < 1.5 腹膜透析療法だけでは透析不足

# まとめ

---

PETデータを用いた解析により・・・

1.  $MTACu$ と $MTACc$ は相関を示した。
2.  $MTACu/c$ と除水量は相関を示した。
3.  $MTACu/c$ と排液量、 $CCr$ および尿素 $Kt/V$ の関係を解析的に示した。
4.  $MTACu/c > 1.76$ ならば、腹膜透析だけで *NKF-DOQI guide line*の推奨値を達成できる可能性が示唆された。

# 謝辞

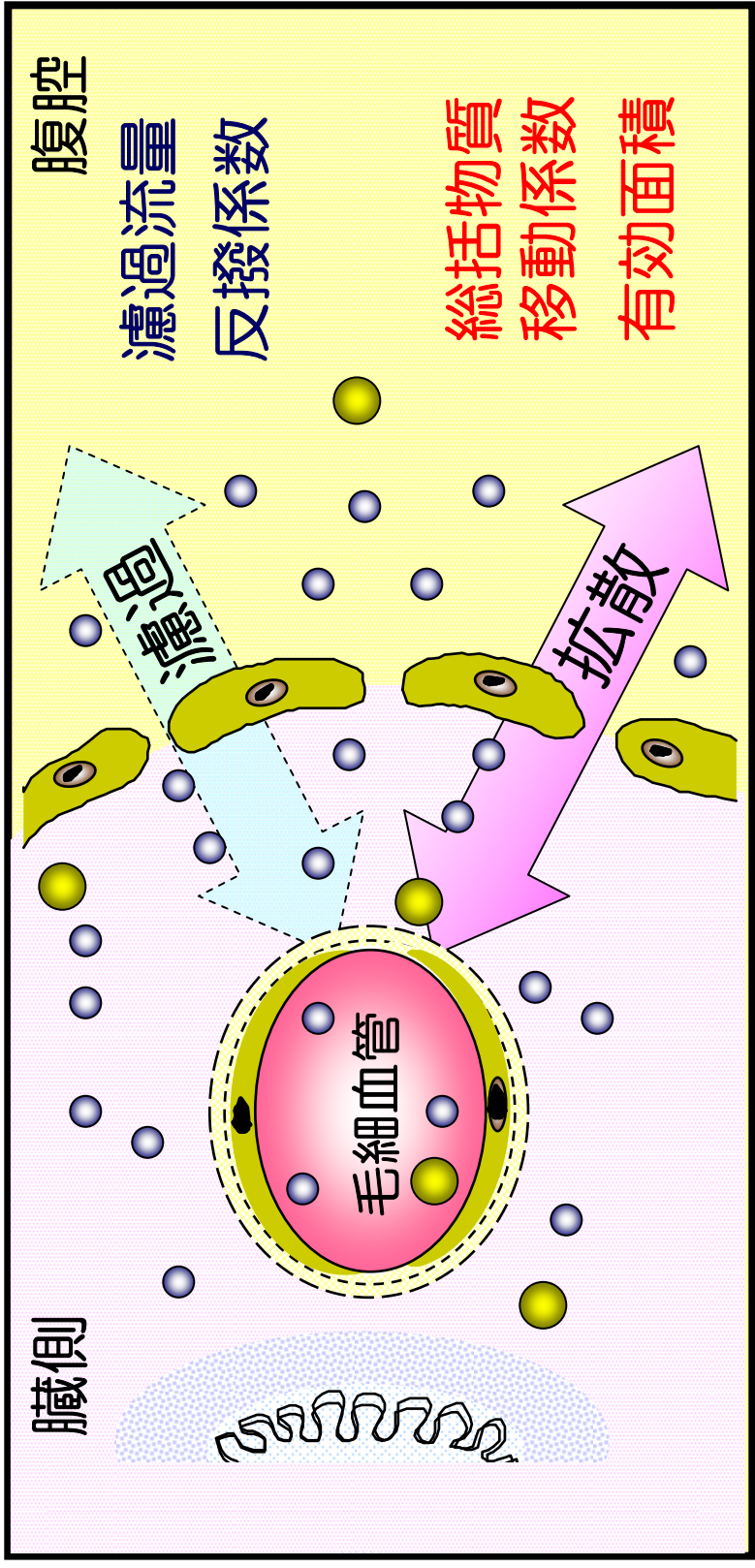
---

臨床データをご提供頂きました患者様、および  
施設のスタッフの皆様にご礼を申し上げます。

本研究の一部は、科学研究費補助金（18790568）  
を得て行った。



# Pyle-Popovich's Model



拡散輸送は溶質特異性を考慮  
対流輸送（濾過）は実験式

( Popovich, 1985 一部改変 )

# 臨床検査の測定項目

生化学検査	血液	排泄液	尿
アルブミン	○	○	○
グルコース	○	○	
クレアチニン	○	○	○
尿素窒素	○	○	○
ナトリウム	○	○	○
クロール	○	○	

計 量 注液量・排泄量・尿量・体重

# 臨床データのまとめ

症例数	50症例 (男37/女13)
総体液量	36.8 ± 5.4 L
体表面積	1.73 ± 0.34 m <sup>2</sup>
総Cr	57.5 ± 4.7 L/week/1.73m <sup>2</sup>
尿素総Kt/V	1.85 ± 0.36

## Standard PET

除水量	315 ± 166 mL
残液量	191 ± 112 mL
MTACu	22.4 ± 4.0 mL/min
MTACc	13.0 ± 3.6 mL/min
MTACu/c	1.78 ± 0.32

# 腹膜透析療法の透析指標

クリアランス (浄化した体液量)

$$C_L = \frac{V_D(t)C_D(t)}{C_B(0)} \quad [\text{L/week}]$$

$Kt/V$  (クリアランスと総体液量の比)

$$Kt/V_B = \frac{V_D(t)C_D(t)}{C_B(0)V_B(0)} \quad [-]$$

指標

推奨値 (DOQI Guide Line)

クレアチニン $C_L$  (CCr)  $\geq 60$  L/week/1.73m<sup>2</sup>BSA  
尿素 $Kt/V$   $\geq 2.0$  (週当たり)