

透析開始直後の血圧低下と ダイアライザー選択

偕行会岐阜 中津川共立クリニック

安保賀子 藤原大地郎 野溝明弘 平田聖文

【目的】

5年間でHD開始直後に著しい血圧低下のみられた3症例を経験した。

各症例で血圧低下の原因と対処法を検討し
ダイアライザー選択により改善が得られた経過を
報告する。

【症例①】 (2013年6月)

- 88歳 女性 透析歴:1年7ヶ月 DWt:48.0 kg
- 原疾患:糖尿病性腎症
- 合併症:**大動脈弁狭窄症・閉鎖不全症**, 虚血性心疾患, 閉塞性動脈硬化症, 2型糖尿病, C型肝炎, 乳癌

[心エコー]: [AV Vmax: 4.12 m/s](#) [AV maxPG: 67 mmHg](#)

MR:0 [AR:Ⅲ](#) TR: I PR: I EF:0.59(HD後)

CTR:59%

[血液]: Hb:9.3g/dL, Ht:29.3%, WBC:9320/ μ L,

PLT:29.0 * 10⁴/ μ L, CRP:0.21mg/dL, TP:7.1g/dL, Alb:3.7g/dL,

UA:6.6mg/dL, UN:50.3mg/dL, Cr:8.0mg/dL, K:5.3mEq/L,

Ca:9.0mg/dL, IP:5.5mg/dL, Mg:3.0mg/dL, GA:15.3%,

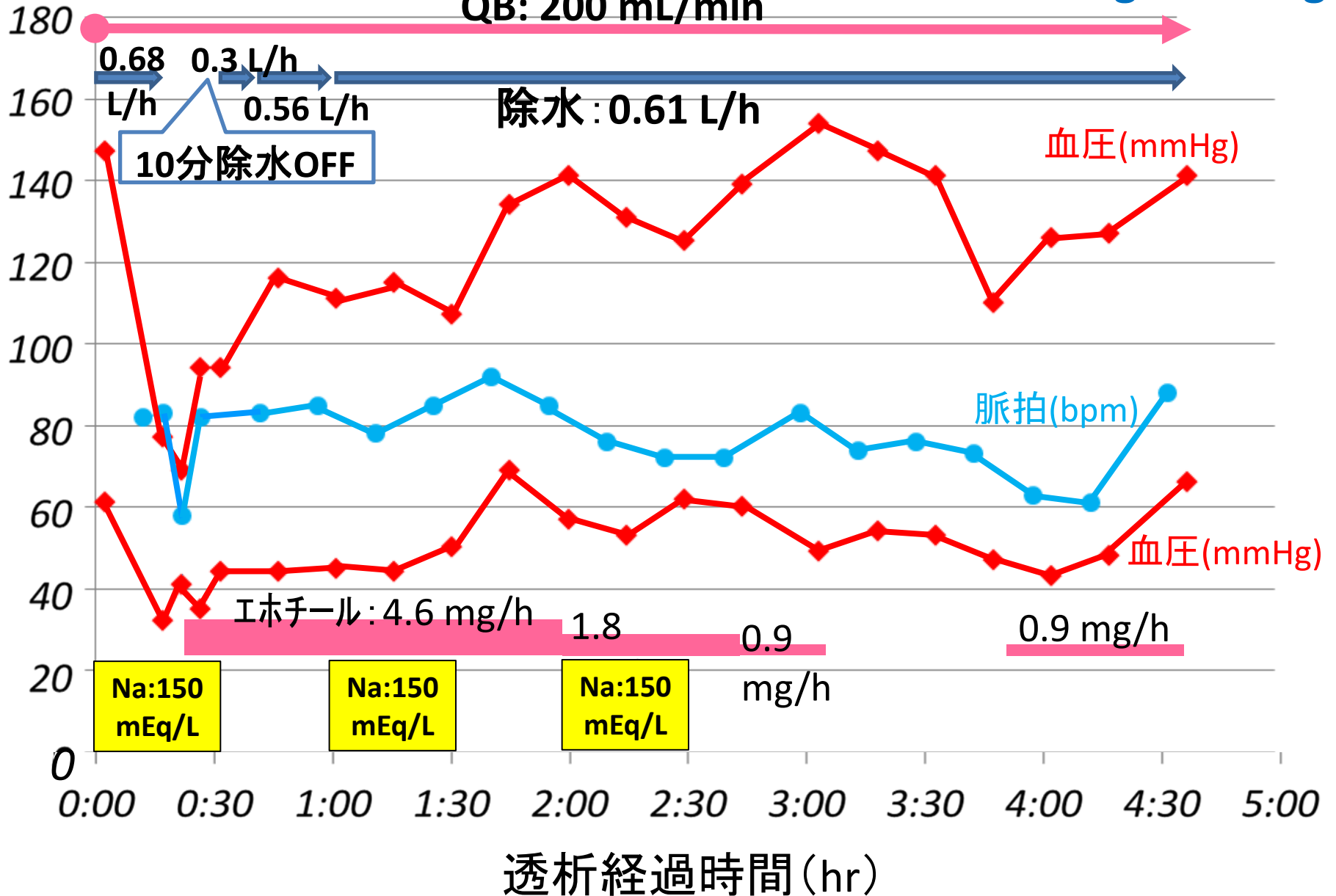
BS:125mg/dL, TG:107mg/dL, ChE:229U/L, TC:155mg/dL

6月28日の透析経過

FDX-210GW使用

50.7 kg → 48.6 kg

QB: 200 mL/min



【Bp低下原因の仮説】

- HD前 Bp141/48 が、HD開始後5分で Bp73/38 に低下・・・なぜ？
- 開始後5分経過時の除水量は52.5mL・・・

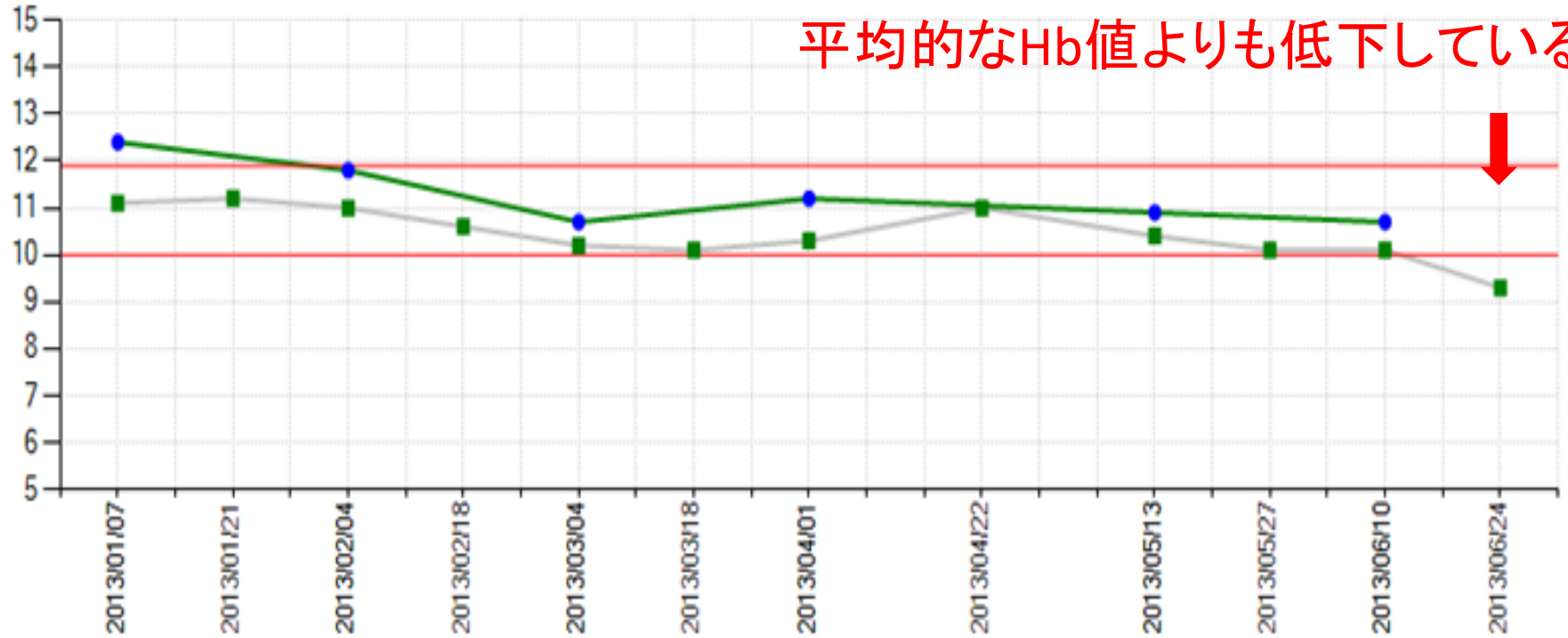
3分経過時の除水量は31.5mL・・・これでBp低下？

1. ASR悪化による心拍出量低下が疑われ、ここにプライミング液の流入により血液粘稠度が低下し、末梢血管抵抗が低下したためでは？
2. Bp低下時に脈拍上昇せず・・・自律神経機能↓
3. 貧血亢進(平均Ht: 32.3% → 29.3%)による末梢血管抵抗の低下

■ 透析前 ● 透析後

血色素量(Hb)

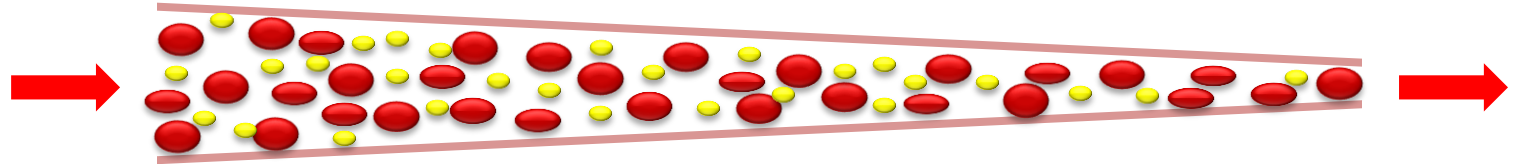
平均的なHb値よりも低下している



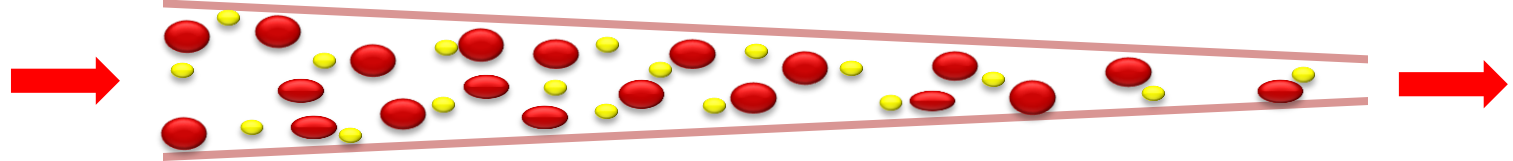
【HD開始直後の血液粘稠度低下について解説】

- HD前Wt:49.9kg HD前Ht:29.3% HD前TP:7.1g/dL
- 血液量概算 $\div 49.9(\text{kg}) \div 13 = 3.84(\text{L})$
- 血液回路:115mL
- **FDX-210GW**:プライミングボリューム:126+115=241(mL)
 $(3.84-0.241) \times 0.293 \div 3.84=0.27$ Ht:27.0%
 $(3.84-0.241) \times 7.1 \div 3.84=6.65$ TP:6.65g/dL
- **FDX-100GW**:プライミングボリューム:58+115=173(mL)
 $(3.84-0.173) \times 0.293 \div 3.84=0.28$ Ht:28.0%
 $(3.84-0.173) \times 7.1 \div 3.84=6.78$ TP:6.78g/dL
- 膠質浸透圧 $\pi = 2.1C + 0.16C^2 + 0.009C^3$ (mmHg)

HD前 Ht:29.3% TP:7.1g/dL 膠質浸透圧:26.2mmHg



HD開始後 血液と生食が置換され希釈



FDX-210GW

Ht:27.0% TP:6.65g/dL 膠質浸透圧:23.7mmHg

末梢血管抵抗↓

FDX-100GW

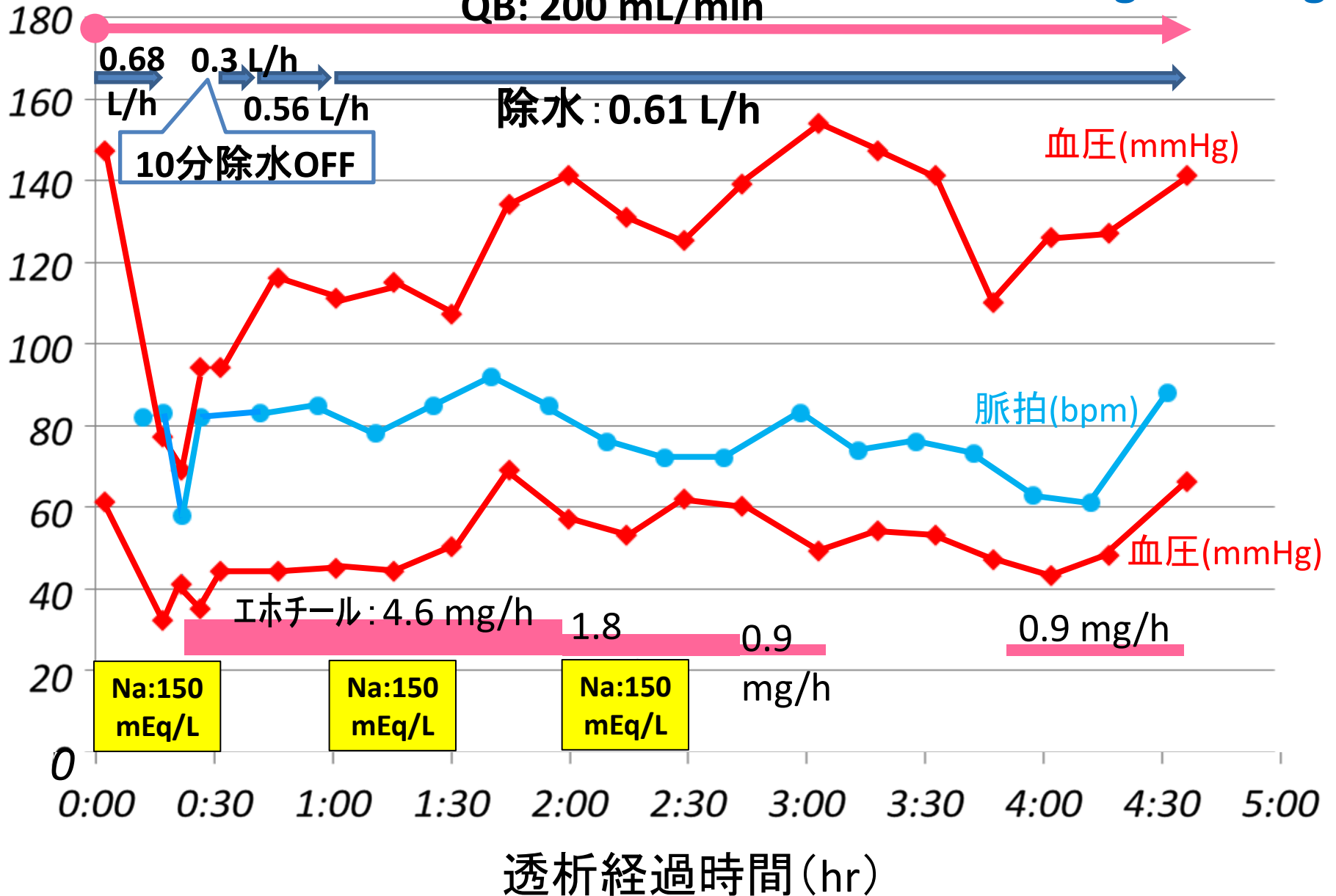
Ht:28.0% TP:6.78g/dL 膠質浸透圧:24.5mmHg

6月28日の透析経過

FDX-210GW使用

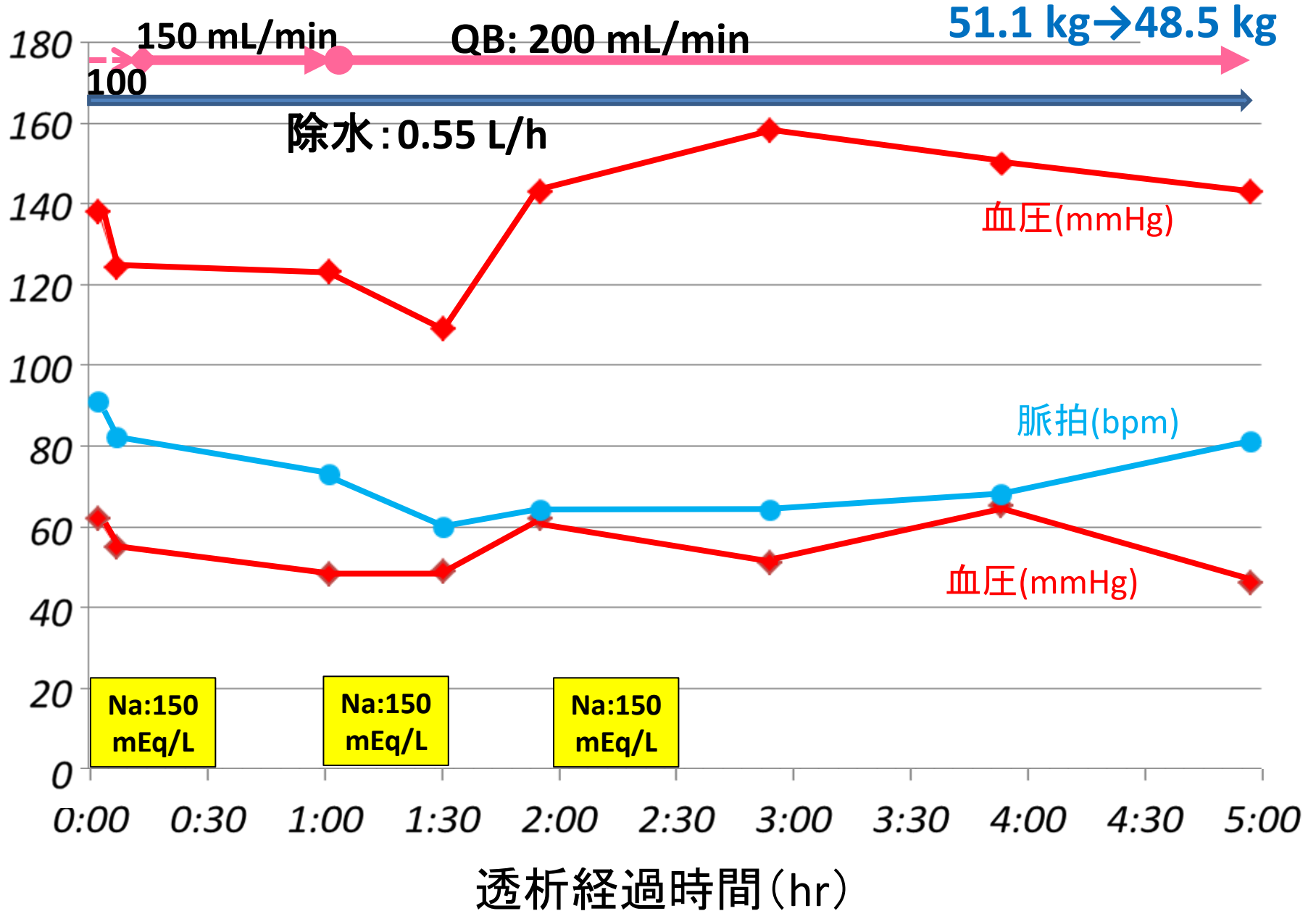
50.7 kg → 48.6 kg

QB: 200 mL/min



7月1日の透析経過

FDX-100GW使用



【症例②】 (2018年6月)

- 69歳 女性 透析歴:2ヶ月 DWt:43.0 kg
- 原疾患:糖尿病性腎症
- 合併症:**大動脈弁狭窄症**, 狭心症, 閉塞性動脈硬化症

[心エコー]: AV Vmax: 3.82 m/s AV maxPG: 58.5 mmHg
MR: I AR: I TR: I PR: I EF:0.58(HD後)

CTR:50%

[血液]: Hb:11.2g/dL, Ht:36.6%, WBC:4160/ μ L,
PLT: $11.6 * 10^4$ / μ L, TP:6.5g/dL, CRP:0.24mg/dL, Alb:3.0g/dL,
UA:6.1mg/dL, UN:60.9mg/dL, Cr:4.2mg/dL, K:4.6mEq/L,
Ca:7.6mg/dL, IP:6.0mg/dL, Mg:2.8mg/dL, GA:33.4%,
BS:483mg/dL, TG:173mg/dL, ChE:181U/L, TC:144mg/dL

H12-2800 使用
(PV: 241mL)

6月18日の透析経過

QB: 220 mL/min

44.7 kg → 43.4 kg

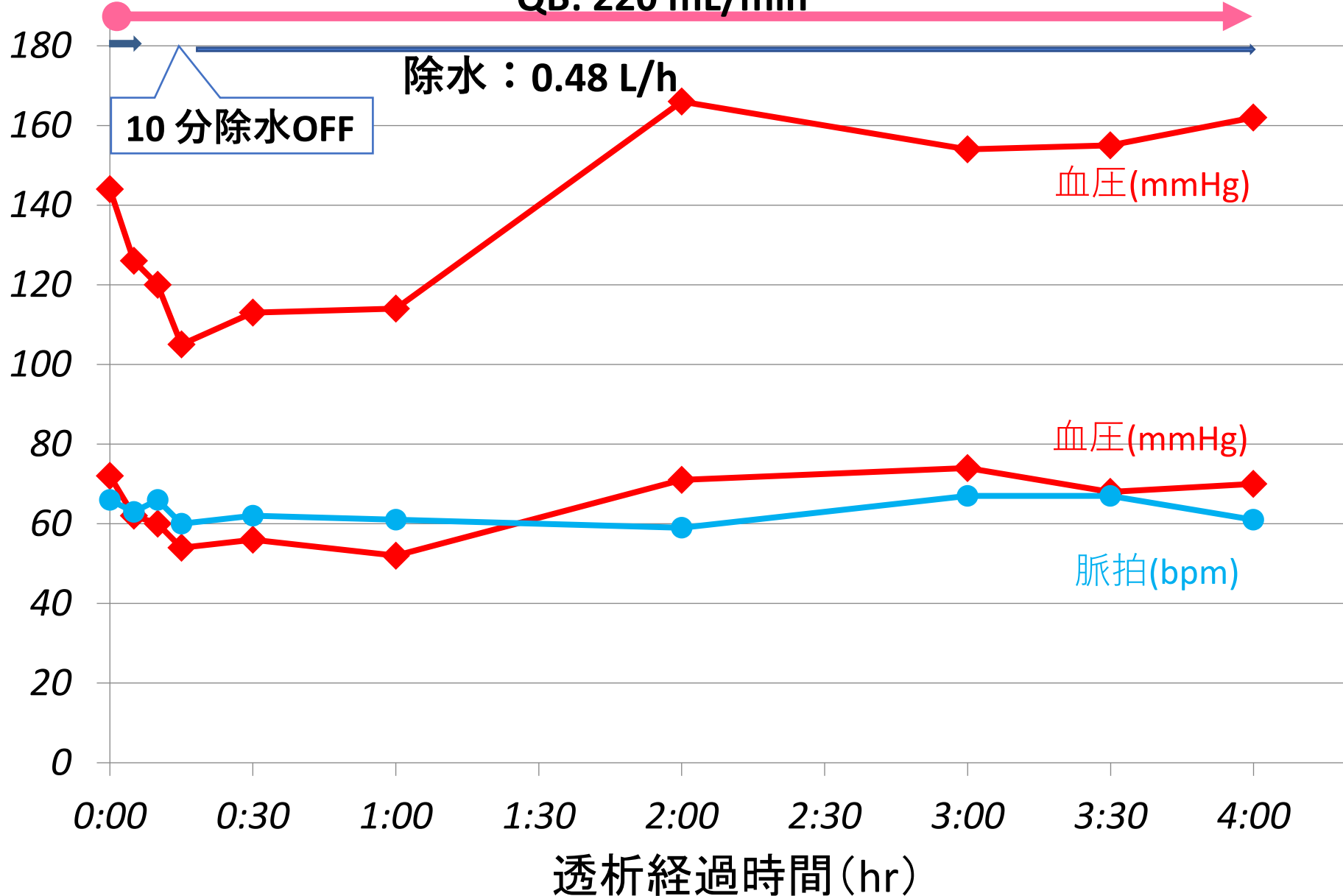
除水: 0.48 L/h

10分除水OFF

血压(mmHg)

血压(mmHg)

脈拍(bpm)



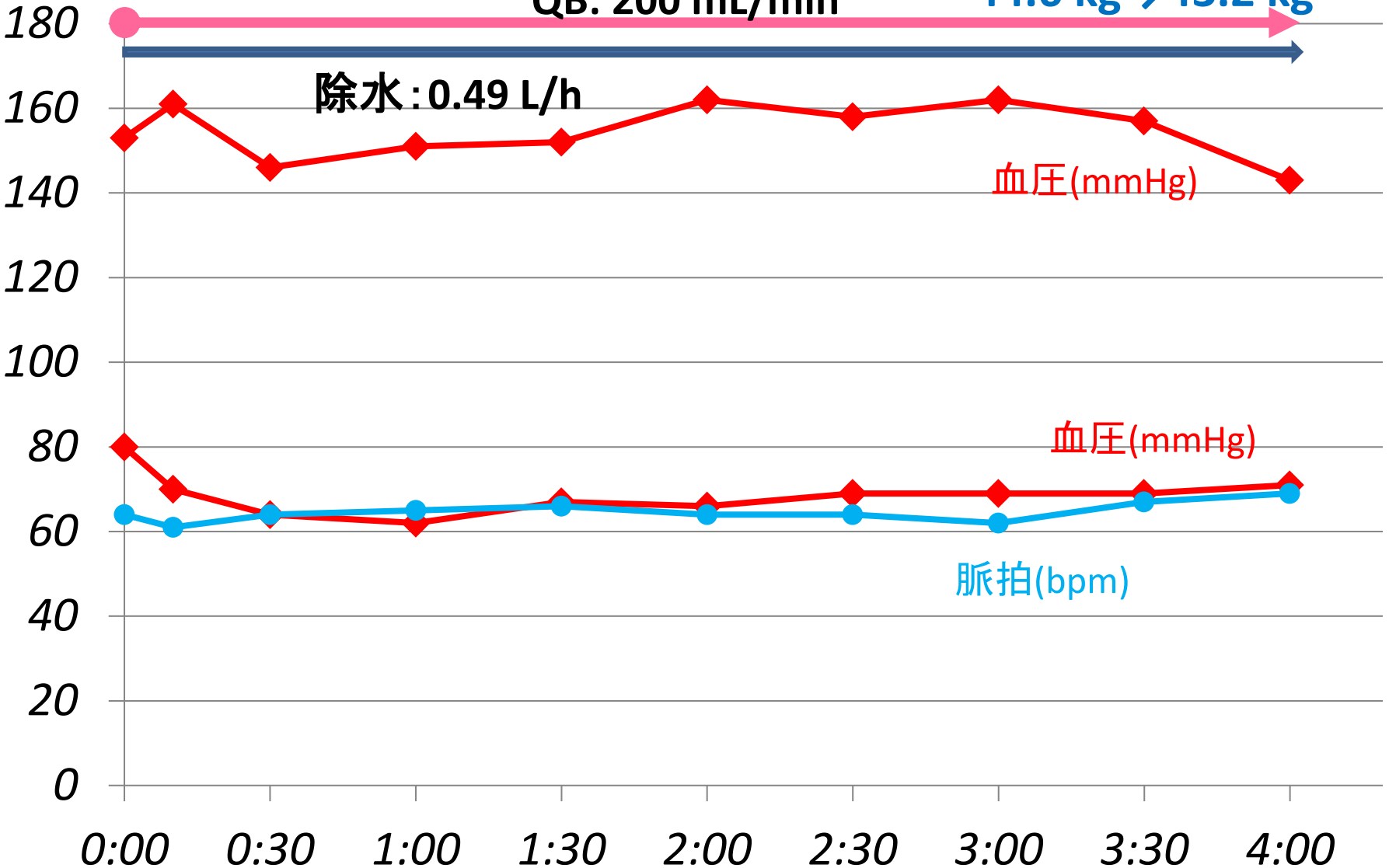
6月20日の透析経過

FDX-10 使用
(PV: 173mL)

QB: 200 mL/min

44.6 kg → 43.2 kg

除水: 0.49 L/h



透析経過時間 (hr)

【症例③】 (2018年2月)

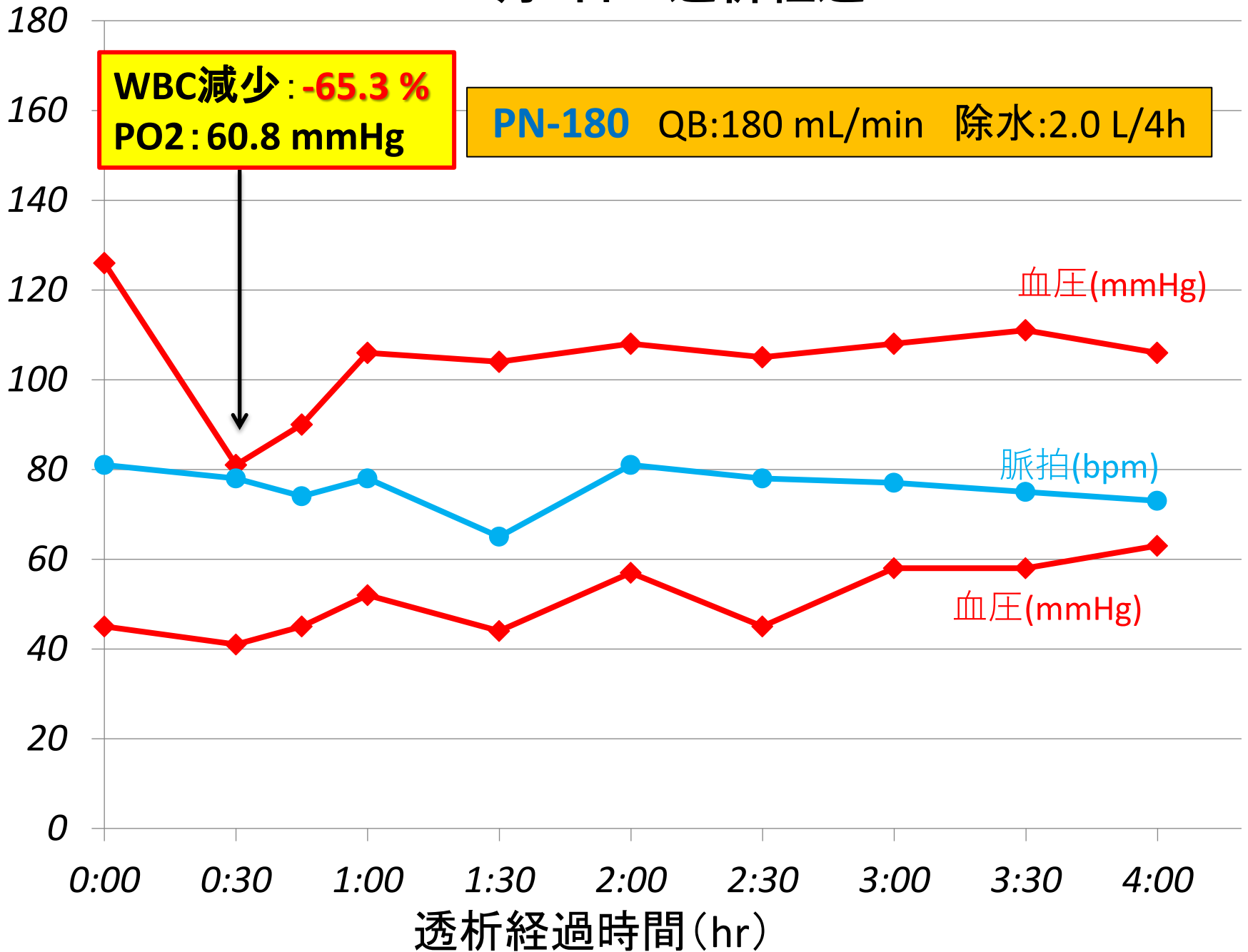
- 86歳 男性 透析歴:2年8ヶ月 DWt:62.3 kg
- 原疾患:慢性腎不全
- 合併症:慢性閉塞性肺疾患, 喘息

[心エコー]: AV Vmax: 1.19 m/s AV maxPG: 8.5 mmHg
MR:0 AR: I TR:0 PR: I EF:0.54(HD後)

CTR:52 %

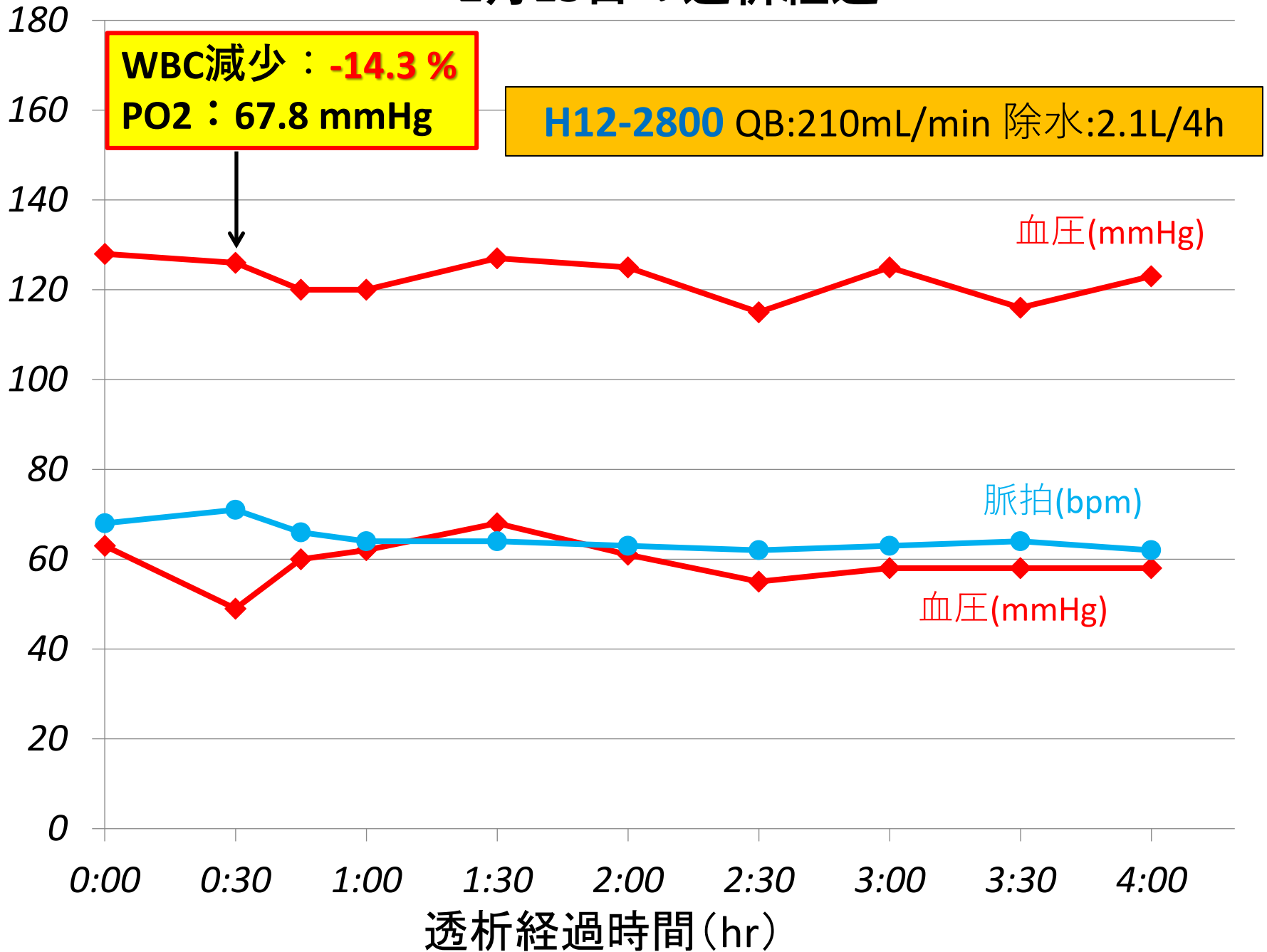
[血液]: Hb:11.3g/dL, Ht:38.6%, WBC:6160/ μ L,
PLT: $7.0 * 10^4$ / μ L, TP:6.7g/dL, CRP:1.48mg/dL, Alb:3.4g/dL,
UA:7.5mg/dL, UN:46.0mg/dL, Cr:8.9mg/dL, K:6.0mEq/L,
Ca:8.0mg/dL, IP:6.2mg/dL, Mg:3.0mg/dL, GA:33.4%,
BS:83mg/dL, TG:145mg/dL, ChE:173U/L, TC:183mg/dL
pH:7.354, pO₂:73.3mmHg, pCO₂:39.8mmHg, HCO₃:21.7mmol/L

2月3日の透析経過



	開始時	15min	30min	4hr
PN-180	Bp:131	Bp:124	Bp:99	Bp:123
(PS)	WBC:0%	WBC:-8.5%	WBC:-65.3%	WBC:+18.6%
	pO ₂ :73.3	pO ₂ :66.4	pO ₂ :60.8	pO ₂ :80.9
PN-100	Bp:118	Bp:100	Bp:96	Bp:116
(PS)	WBC:0%	WBC:-4.1%	WBC:-12.2%	WBC:+1.3%
	pO ₂ :67.7	pO ₂ :67.8	pO ₂ :61.2	pO ₂ :67.5
H12-2800	Bp:128	Bp:115	Bp:126	Bp:123
(AN69)	WBC:0%	WBC:-16.8%	WBC:-14.3%	WBC:-10.6%
	pO ₂ :67.7	pO ₂ :61.2	pO ₂ :67.8	pO ₂ :73.5
FDX-100GW	Bp:131	Bp:140	Bp:132	Bp:114
(PEPA)	WBC:0%	WBC:-7.6%	WBC:-4.9%	WBC:-18.4%
	pO ₂ :68.4	pO ₂ :66.6	pO ₂ :60.2	pO ₂ :62.4

2月13日の透析経過



【考察】

ASや著しい心不全を合併し、自律神経機能低下を伴う患者のHDでは、HD開始直後の血液と生食の置換による一過性の血液希釈による末梢循環抵抗の低下がHD開始直後の血圧低下の誘引となり得ることを経験した。このようなケースでは、体外循環ボリュームをできるだけ小さくすることが有効であり、小型のダイアライザーを用いることが必要となる。また、普段からHb値を高め維持することが、HD中の血圧を安定させるために有効であると思われた。

HD開始後の一過性のWBC低下は普通にみられる現象であり、一般的な透析患者では、これに伴う低酸素や血圧低下はほとんどみられないが、COPDのように慢性的な呼吸不全を合併するケースの場合は、この一過性のWBC低下に伴い血中酸素濃度が低下し血圧低下することを経験した。膜の生体適合性不適合が安全性を低下させてしまうケースであり、適切な膜素材の選択が重要になる。

【結語】

透析開始直後の血圧低下がみられた場合は、その患者の疾患背景から発症原因を検討し、プライミングボリュームと生体適合性を考慮した適切なダイアライザーを選択することが必要である。

各膜素材別白血球変化率の推移

n=21

