

# 令和5年度 精度管理調査 呼吸機能検査

松阪市民病院

高村 絵美

井田 葉津季

# 問題 1

肺活量(VC)測定を4回行った結果を図1に示します。

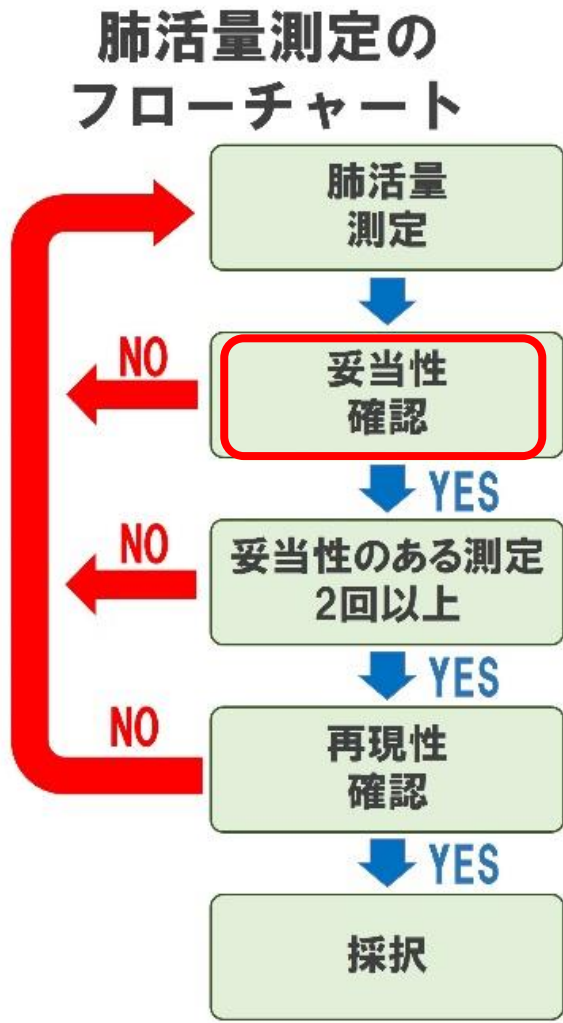
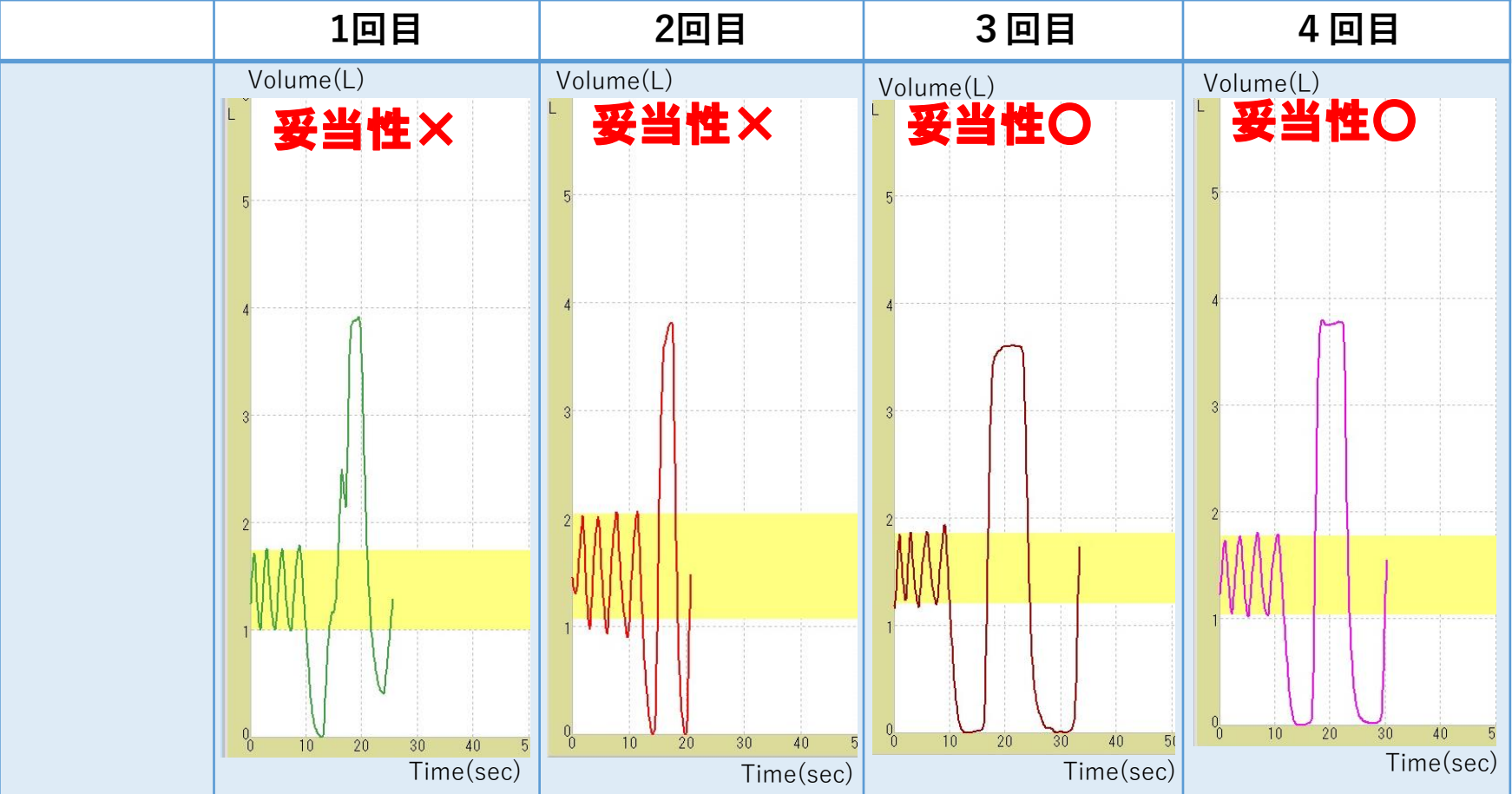
最も適切なものを選択してください。

呼吸機能検査ハンドブック(2021年日本呼吸器学会)に基づいて判定してください。

- ① 1回目を採択する
- ② 2回目を採択する
- ③ 3回目を採択する 3施設
- ④ 4回目を採択する 4施設
- ⑤ 良くない点を説明して、もう一度検査を行う 15施設

正解率 60% (15/25施設)

図 1



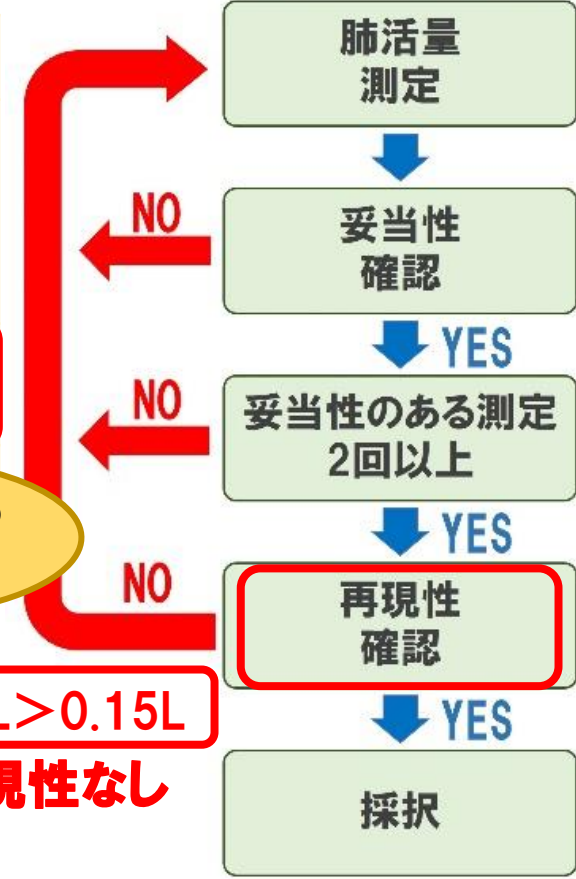
VC (L)	<b>肺活量測定の妥当性・再現性と採択基準</b>	
ERV (L)	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px;">           妥当性            モニター上のスパイログラムで以下を確認する            ①安静呼気位が安定            ②最大呼気位と最大吸気位のプラトーが確認できる            ③IVC≒EVC (吸気肺活量≒呼気肺活量)         </div>	
IRV (L)		
IC (L)		
TV (L)	再現性	妥当な2回以上の測定結果で再現性を判断する 最大VCと2番目に大きいVCの差が0.15L以下および最大VCの10%以下
	採択	最大のVCを示した測定結果を採択する

呼吸機能検査ハンドブックより改変して引用

図 1

	1回目	2回目	3回目	4回目
Volume(L)	Volume(L)	Volume(L)	Volume(L)	Volume(L)
	妥当性×	妥当性×	妥当性○	妥当性○
<b>肺活量測定の妥当性・再現性と採択基準</b>				
妥当性	モニター上のスパイログラムで以下を確認する ①安静呼気位が安定 ②最大呼気位と最大吸気位のプラトーが確認できる ③IVC≒EVC (吸気肺活量≒呼気肺活量)			
再現性	妥当な2回以上の測定結果で再現性を判断する 最大VCと2番目に大きいVCの差が0.15L以下および最大VCの10%以下			
採択	最大のVCを示した測定結果を採択する			
VC (L)	3.92	3.82	3.61	3.80
ERV (L)	1.00	1.07	1.20	1.03
IRV (L)	2.18	1.78	1.75	2.03
IC (L)	2.92	2.75	2.41	2.77
TV (L)	0.74	0.97	0.66	0.74

### 肺活量測定のフローチャート



3.80Lの10%  
= 0.38L

3.61と3.80の差0.19L > 0.15L

再現性なし

呼吸機能検査ハンドブックより改変して引用

# 問題 2

努力性肺活量(FVC)測定を3回行った結果を図2に示します。

最も適切なものを選択してください。

呼吸機能検査ハンドブック(2021年日本呼吸器学会)に基づいて判定してください。

① 1回目を採択する

② 2回目を採択する

③ 3回目を採択する

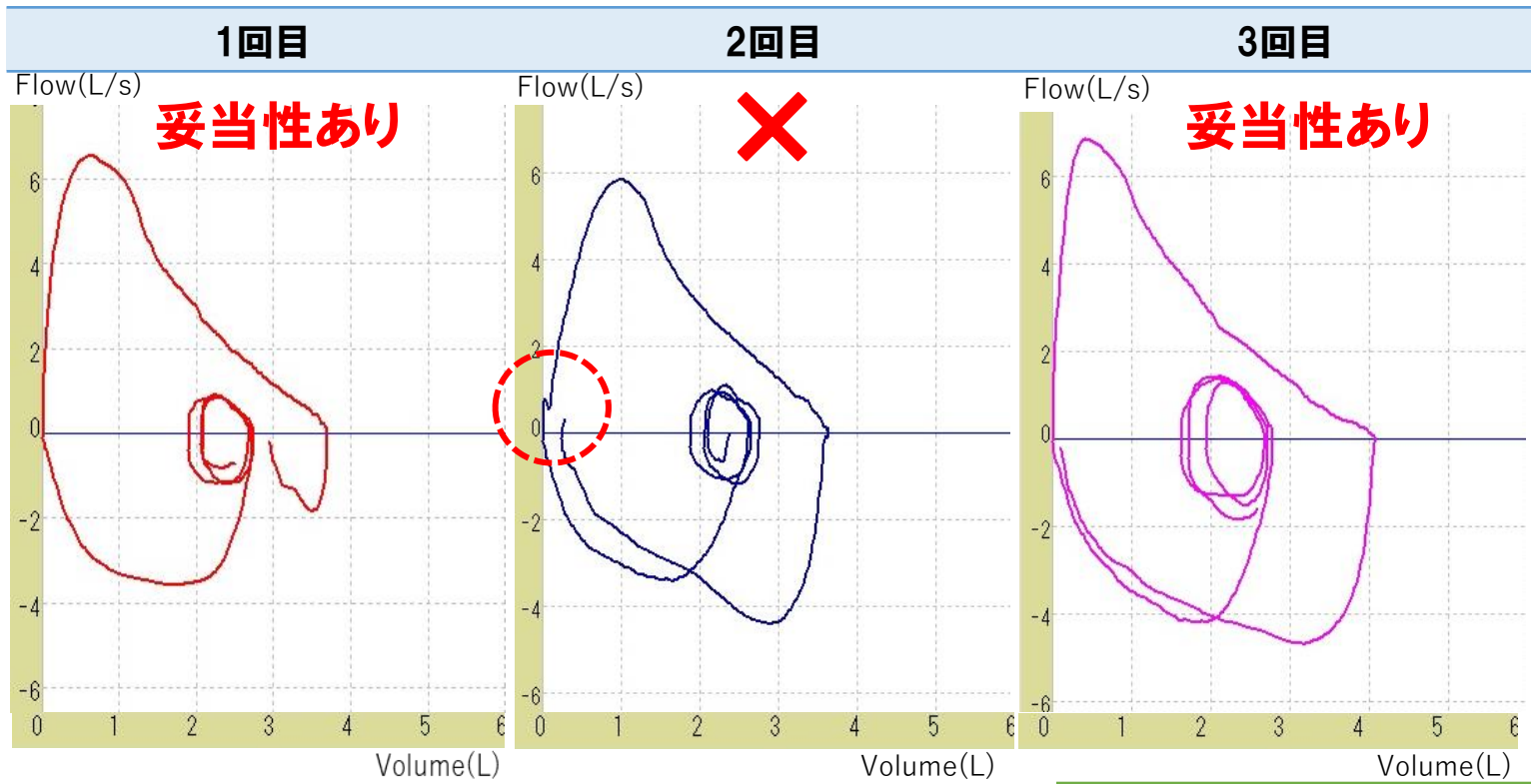
④ 3回目を測定する必要はない

⑤ 良くない点を説明して、もう一度検査を行う

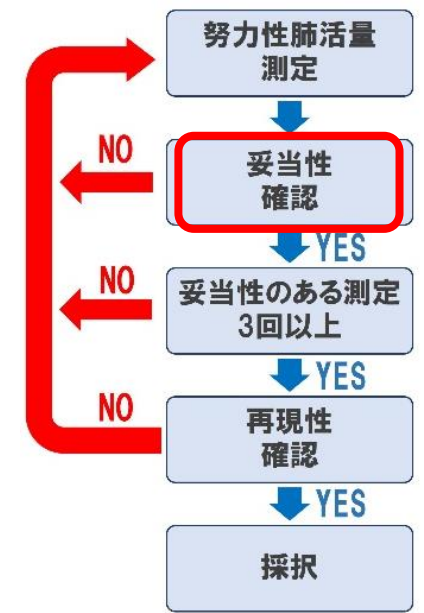
7施設

18施設

正解率 72% (18/25施設)



努力性肺活量測定のプロフローチャート



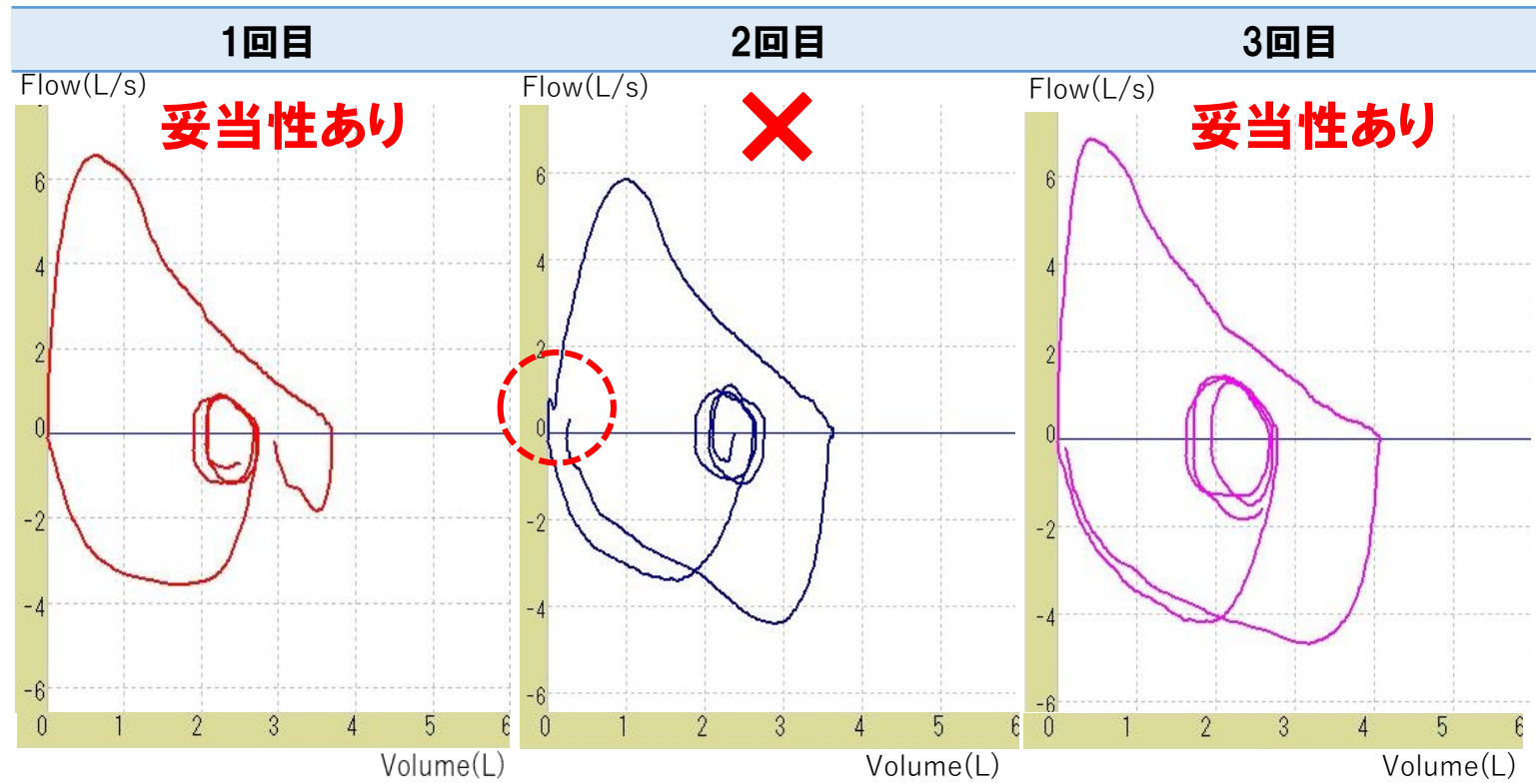
呼吸機能検査ハンドブックより改変して引用

	1回目	2回目	3回目
FVC (L)	3.70 <sup>5%</sup> 0.19	3.64 <sup>5%</sup> 0.18	4.08 <sup>5%</sup> 0.20
FEV1 (L)	3.08	3.12	3.12
%FEV1 (%)	95.1	96.3	96.3
FEV1%G (%)	83.24	85.71	76.47
EtrapV (L)	0.12 ○	0.28 ✗	0.10 ○
Etrap% (%)	3.24	7.69	2.45
FIVC (L)	--- ○	3.40	3.98 ○
PEF (L/s)	6.52	5.85	6.85

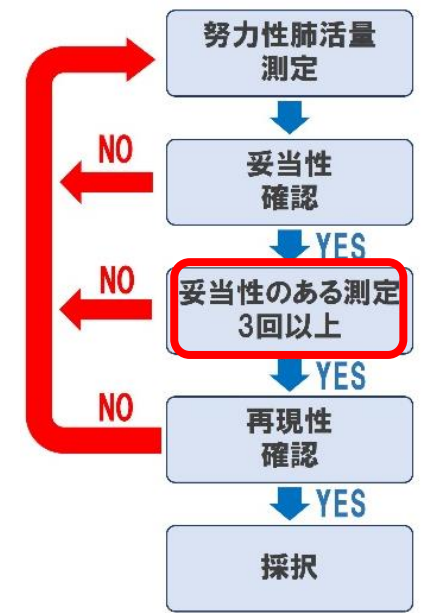
差0.10L

FVC測定 妥当性基準

- 以下の4つ(FIVC未測定時は①～③)を満たせば妥当性があると判断する
- ①F-V曲線のパターンが良好
    - ・最大吸気、呼気開始、ピーク、最大呼気努力の確認が得られている
    - ・アーチファクト(咳や声出しなど)がない
  - ②呼気開始が良好
    - ・外挿気量が0.10LあるいはFVCの5%のいずれか大きい値より少ない
  - ③十分な呼気
    - ・呼気プラトー(最低1秒以上呼気量の変化が0.025L未満)の確認
    - ・プラトーにならない場合は呼気時間が15秒以上
  - ④FIVC(吸気肺活量)とFVCの差が小さい
    - ・FIVC-FVCが0.10LあるいはFVCの5%のいずれか大きい値より少ない



努力性肺活量測定のプロフローチャート



呼吸機能検査ハンドブックより改変して引用

	1回目	2回目	3回目
FVC (L)	3.70 <sup>5%</sup> 0.19	3.64 <sup>5%</sup> 0.18	4.08 <sup>5%</sup> 0.20
FEV1 (L)	3.08	3.12	3.12
%FEV1 (%)	95.1	96.3	96.3
FEV1%G (%)	83.24	85.71	76.47
EtrapV (L)	0.12 ○	0.28 ✗	0.10 ○
Etrap% (%)	3.24	7.69	2.45
FIVC (L)	--- ○	3.40	3.98 ○
PEF (L/s)	6.52	5.85	6.85

差0.10L

- FVC測定 再現性基準**
- ① 妥当な測定結果3回のF-V曲線のパターンを比較
  - ② 最大のFVCと2番目に大きいFVCの差が0.15L以下
  - ③ 最大のFEV1と2番目に大きいFEV1の差が0.15L以下

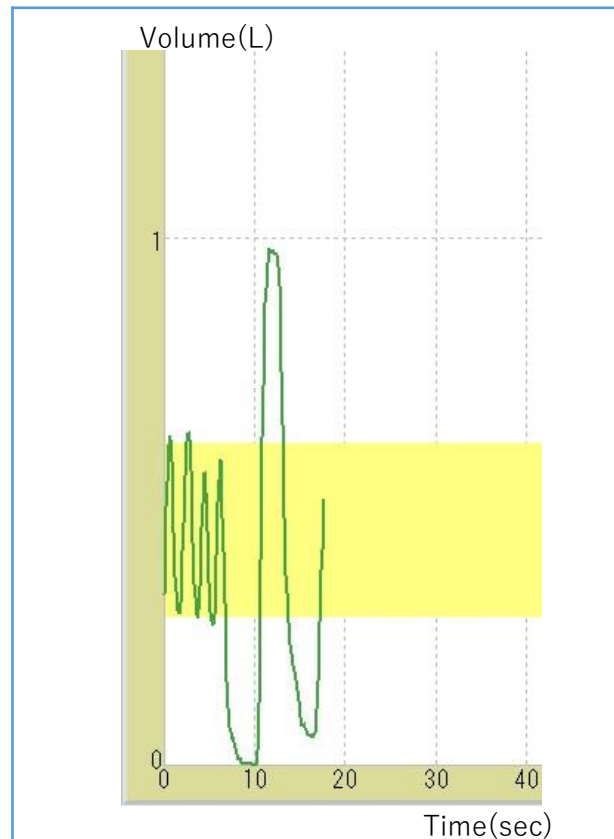
# 問題 3

図 3

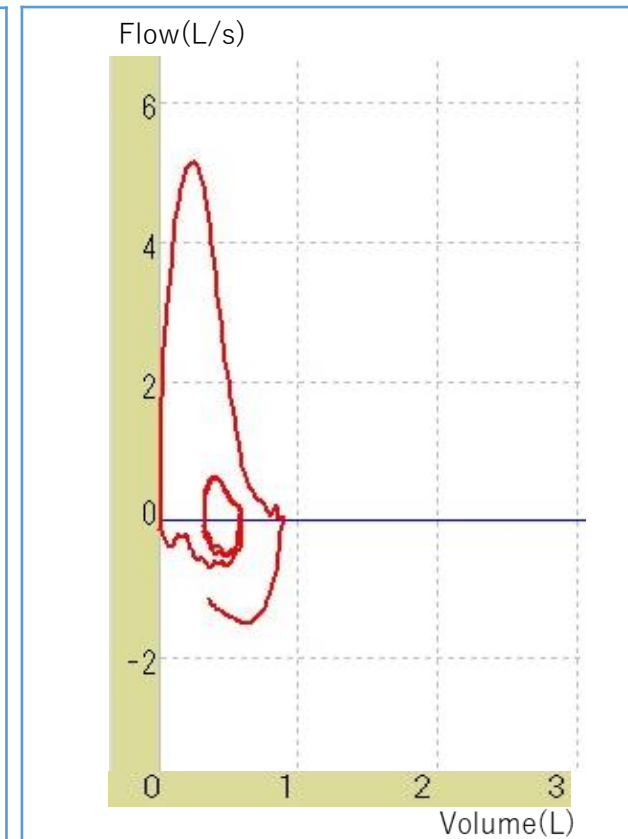
75歳、男性、身長163cm、体重60.3kgの呼吸機能検査結果を図3に示します。  
最も当てはまるものを選択してください。

- ①正常
- ②拘束性換気障害 22施設
- ③閉塞性換気障害
- ④混合性換気障害 3施設
- ⑤Gaenslerの1秒率は29%である

正解率 88 % (22/25施設)



<b>VC (L)</b>	<b>0.98</b>
<b>ERV (L)</b>	<b>0.28</b>
<b>IRV (L)</b>	<b>0.37</b>
<b>IC (L)</b>	<b>0.70</b>
<b>TV (L)</b>	<b>0.33</b>



<b>FVC (L)</b>	<b>0.90</b>
<b>FEV1 (L)</b>	<b>0.82</b>
<b>%FEV1 (%)</b>	<b>31.8</b>
<b>PEF (L/s)</b>	<b>5.15</b>



# 問題 3

75歳、男性、身長163cm、体重60.3kg

日本人成人のスパイロメトリー予測式  
(日本呼吸器学会,2001年)

【男性】 h : 身長(cm), a : 年齢(歳)

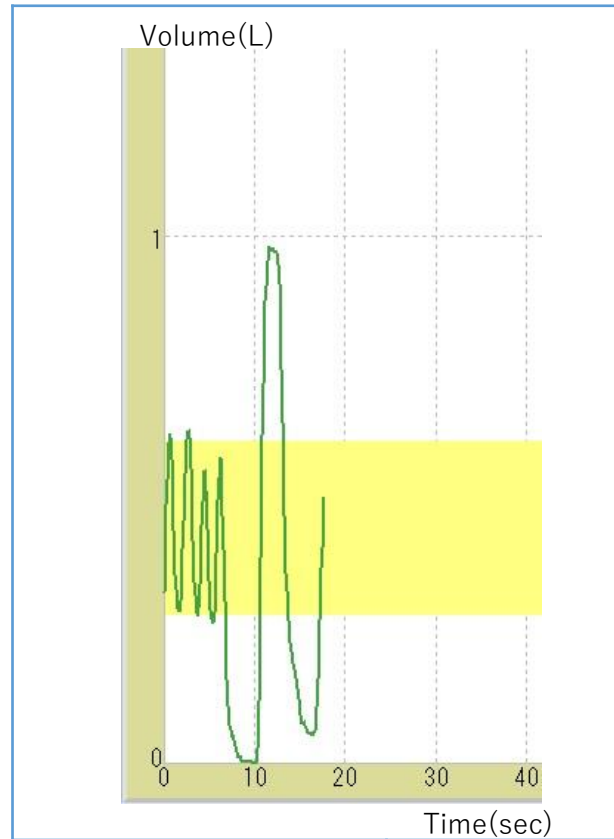
$$\begin{aligned} \text{VC(予測値)} &= 0.045 \times h - 0.023 \times a - 2.258 \\ &= 0.045 \times 163 - 0.023 \times 75 - 2.25 \\ &= 3.35(\text{L}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%VC &= (\text{実測VC} / \text{予測VC}) \times 100 \\ &= 0.98 / 3.35 \times 100 = 29(\%) \end{aligned}$$

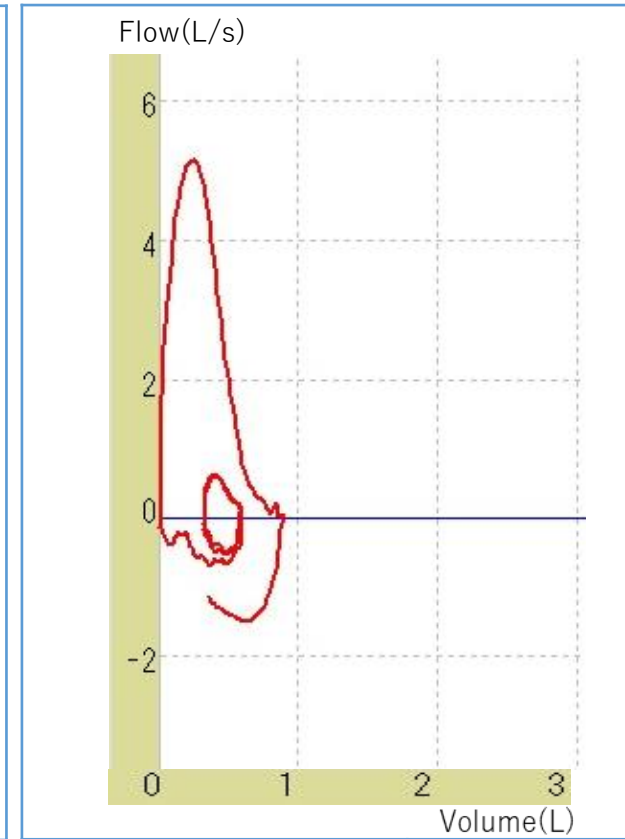
$$\begin{aligned} \text{Gaenslerの1秒率} &= (\text{FEV}_1 / \text{FVC}) \\ &= 0.82 / 0.90 \times 100 = 91(\%) \end{aligned}$$

1秒率(%)	拘束性	正常
	混合性	閉塞性
	70	80
	0	%VC(%)

図 3



<b>VC (L)</b>	<b>0.98</b>
<b>ERV (L)</b>	<b>0.28</b>
<b>IRV (L)</b>	<b>0.37</b>
<b>IC (L)</b>	<b>0.70</b>
<b>TV (L)</b>	<b>0.33</b>



<b>FVC (L)</b>	<b>0.90</b>
<b>FEV1 (L)</b>	<b>0.82</b>
<b>%FEV1 (%)</b>	<b>31.8</b>
<b>PEF (L/s)</b>	<b>5.15</b>

# 問題 4

80歳代、男性。  
呼吸器内科通院中の方が呼吸苦にて  
救急搬送されたときの動脈血液ガス検査結果を  
図4に示します。

最も当てはまるものを選択してください。

- ① I型呼吸不全
- ②呼吸性アシドーシス 腎性代償反応 24施設
- ③呼吸性アシドーシス 呼吸性代償反応 1施設
- ④代謝性アシドーシス 腎性代償反応
- ⑤代謝性アシドーシス 呼吸性代償反応

図 4

検査項目	基準値	測定値	単位
PH	7.38~7.46	7.201	
PCO2	32~46	136.3	mmHg
PO2	74~108	73.4	mmHg
HCO3	21~29	52.2	mmol/l
BE	± 2	19.0	mmol/l
O2CT	18~22	14.7	ml/dl
O2SAT	92~96	92.2	%
Hb		11.4	g/dl
TCO2	22~30	56.4	mmol/l
Na	134~147	132.5	mmol/l
K	3.6~5.0	4.67	mmol/l
Cl	98~108	88	mmol/l
Hct		34	%

正解率 96 % (24/25施設)

# 問題 4

図 4

pH < 7.35 **アシドーシス**

呼吸因子  $\text{PCO}_2$  ↑

**呼吸性アシドーシス**

腎代謝性因子  $\text{HCO}_3$  ↑

**腎性 (代謝性) 代償反応**

## 呼吸不全

室内気吸入時の  $\text{PaO}_2$  が 60 Torr 以下となる  
呼吸器系の機能障害、又はそれに相当する異常状態を指す

I 型呼吸不全：  $\text{PaCO}_2$  が 45 Torr 以下

II 型呼吸不全：  $\text{PaCO}_2$  が 45 Torr を超えるもの

検査項目	基準値	測定値	単位
PH	7.38~7.46	7.201 ↓	
PCO2	32~46	136.3 ↑	mmHg
PO2	74~108	73.4 >60	mmHg
HCO3	21~29	52.2 ↑	mmol/l
BE	± 2	19.0	mmol/l
O2CT	18~22	14.7	ml/dl
O2SAT	92~96	92.2	%
Hb		11.4	g/dl
TCO2	22~30	56.4	mmol/l
Na	134~147	132.5	mmol/l
K	3.6~5.0	4.67	mmol/l
Cl	98~108	88	mmol/l
Hct		34	%

# アンケート①

評価非対象問題です

「呼吸機能検査ガイドライン」改訂について

呼吸機能検査担当者への周知状況を教えてください。（回答数 25施設）

①全体に周知して、全員知っている。	9施設	36%
②全体に周知したが、知らない技師もいる。	5施設	20%
③周知していないが、大半は知っている。	3施設	12%
④周知していない。大半が知らない。	3施設	12%
⑤周知していない。全員知らない。	5施設	20%

# アンケート②③

評価非対象問題です

VC・FVC測定について、新基準で検査を施行していますか？（回答数 25施設）

	VC		FVC	
①基本的に全症例、新基準で施行している	1施設	4%		
②患者の状態を見て、可能であれば新基準で施行している	3施設	12%	3施設	12%
③一部の診療科は、新基準で施行している	1施設	4%	1施設	4%
④一部(妥当性のみや、再現性のみなど)は新基準で施行している	5施設	20%	5施設	20%
<b>⑤新基準で施行していない。今後、新基準に移行予定。</b>	<b>11施設</b>	<b>44%</b>	<b>12施設</b>	<b>48%</b>
⑥新基準で施行していない。今のところ変更予定はない。	4施設	16%	4施設	16%

# まとめ

新基準で検査を行うかどうかは施設での判断となりますが、新基準で検査をしなくとも、ガイドラインが改訂されたことを知っておく必要はあると思います。

基準に合ったデータを出すことは必要ですが、基準にこだわりすぎず、患者の病態に合った検査を行うことも大切です。

# 参考文献

日本呼吸器学会 肺生理専門委員会 呼吸機能検査ハンドブック作成委員会：  
呼吸機能検査ハンドブック メディカルレビュー社 2021

日本臨床衛生検査技師会：呼吸機能検査技術教本 じほう 2016

呼吸機能検査 松阪市民病院 0598-23-1515（内線240）

高村 絵美 井田 葉津季