



CPA症例における近赤外分光法と持続脳波モニターを併用した脳機能評価の経験

森澤健一郎, 津久田純平, 川口剛史, 柳井真知, 高松由佳
井上哲也, 藤井修一, 田北無門, 藤谷茂樹, 平泰彦
聖マリアンナ医科大学救急医学

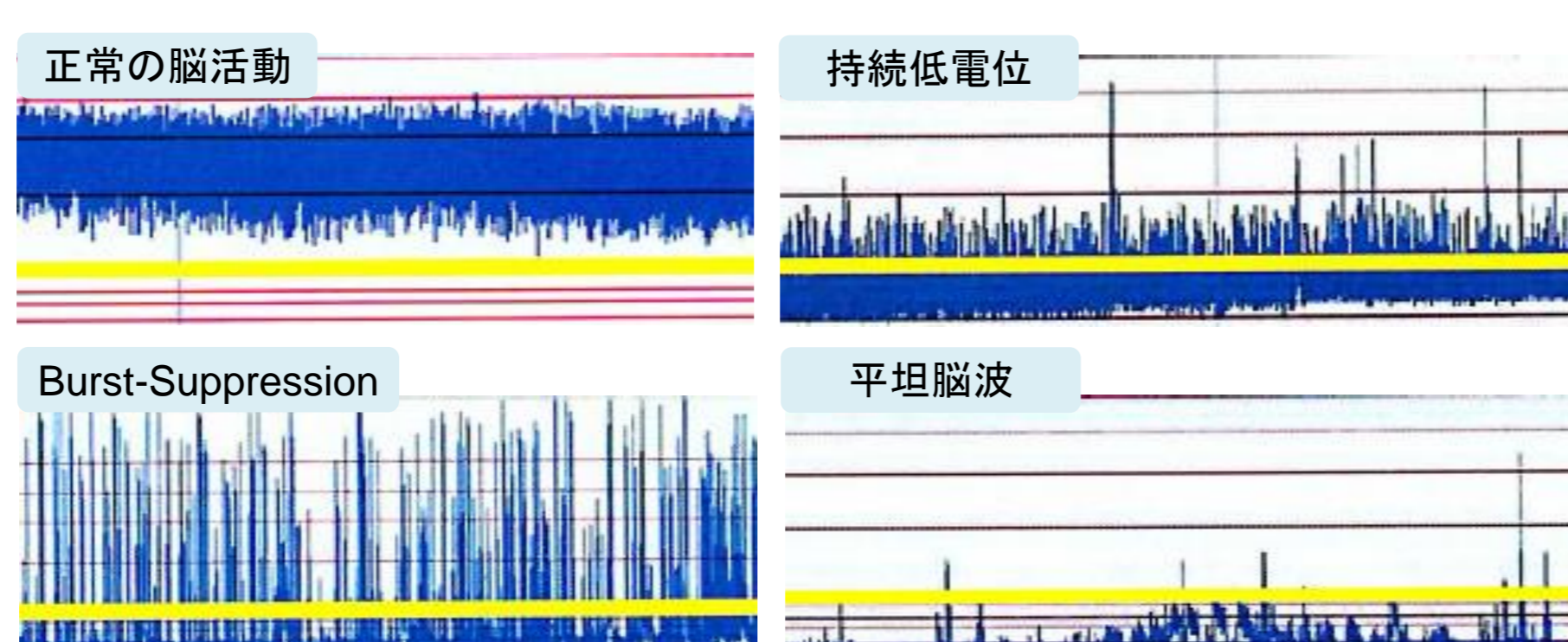
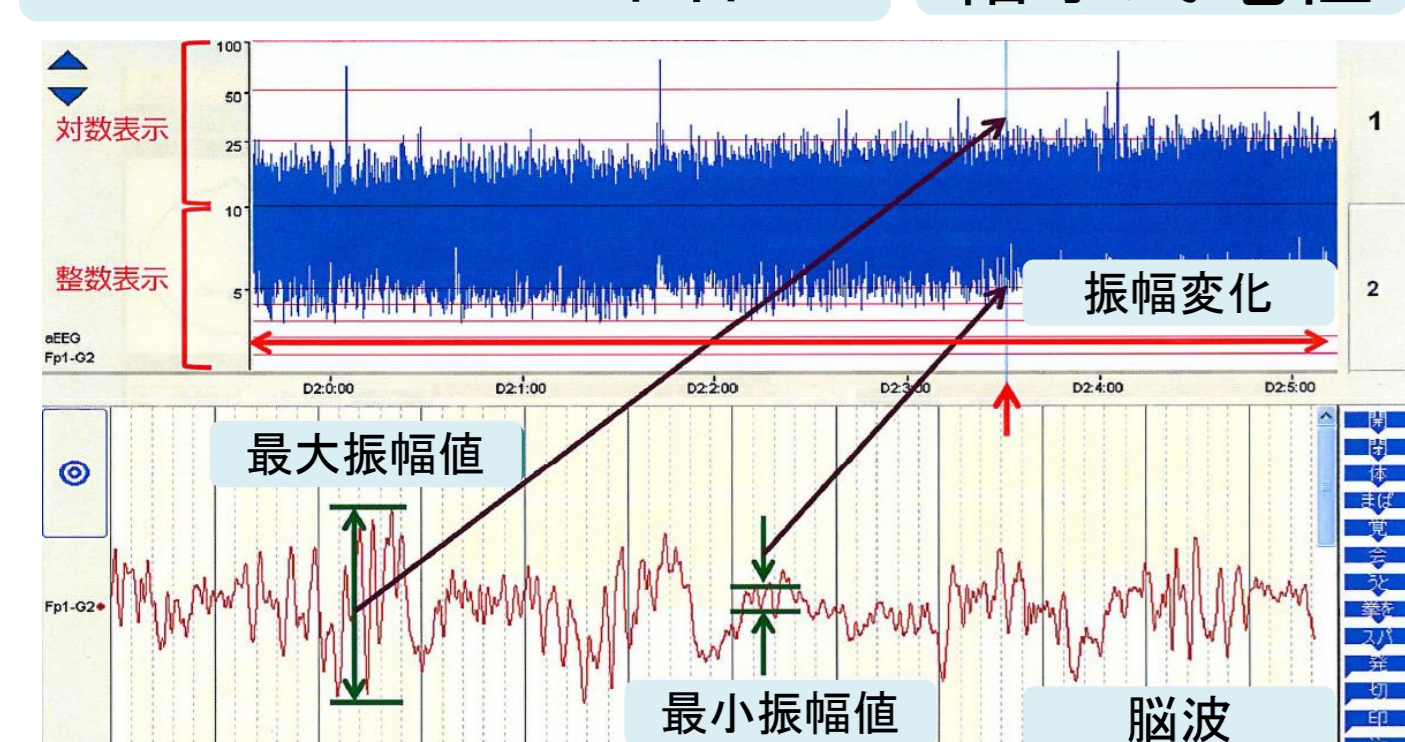
背景

- 心肺停止蘇生後に脳機能が回復するまでの時間には個体差があるため、持続的な脳機能モニタリングが有用と考えられる
- 近赤外分光法と持続脳波モニタリングは、継続して脳機能を評価できるが、同時に測定し比較した報告は少ない



持続脳波モニタリング

- 脳波の振幅変化を圧縮加工した波形をパターン分類することによって、蘇生後の脳機能を評価できる



NIRO 200NX 本体

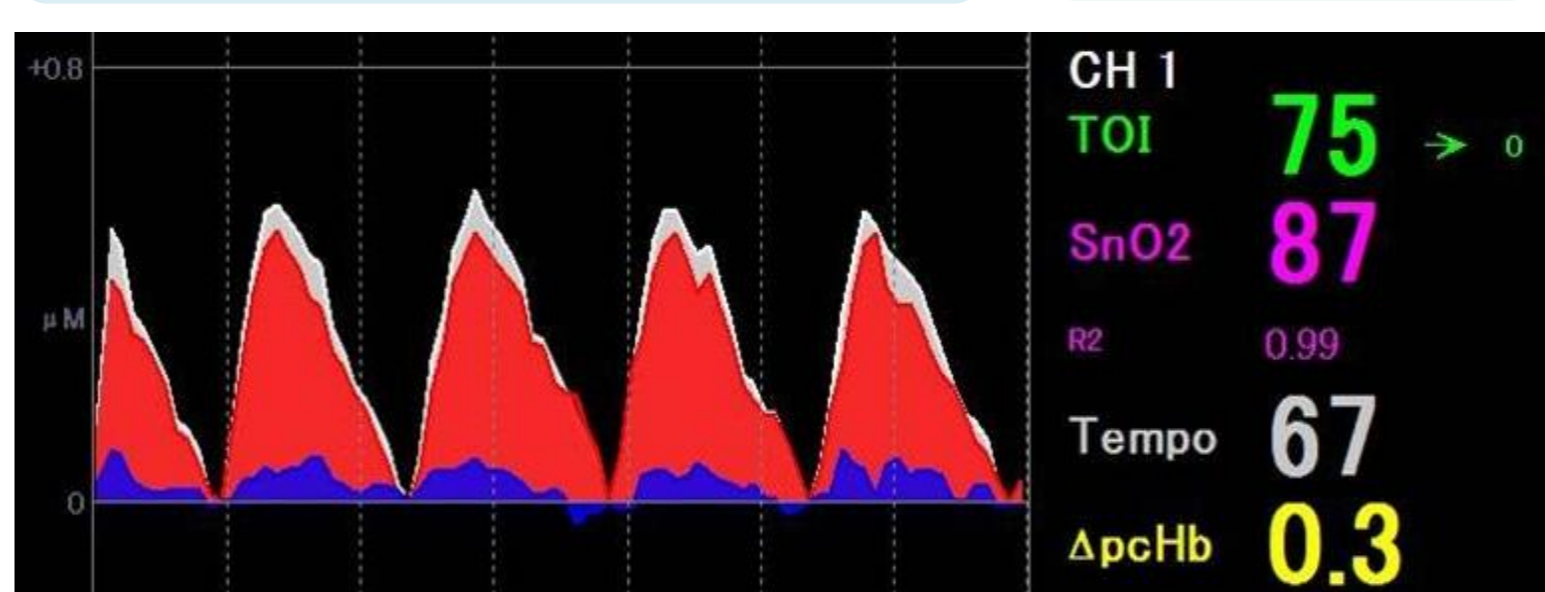
前額部に装着する電極

近赤外分光法(NIRS)

- 脳組織酸素飽和度 (TOI) が高値であれば、蘇生に成功した心肺停止症例の脳機能予後が良好と報告されている
- 脳血流へモグロビン濃度変化 (SnO₂) によって脳へ供給される酸素量を評価できる

$$\text{SnO}_2 = \frac{\Delta\text{pO}_2\text{Hb}}{\Delta\text{pcHb}}$$

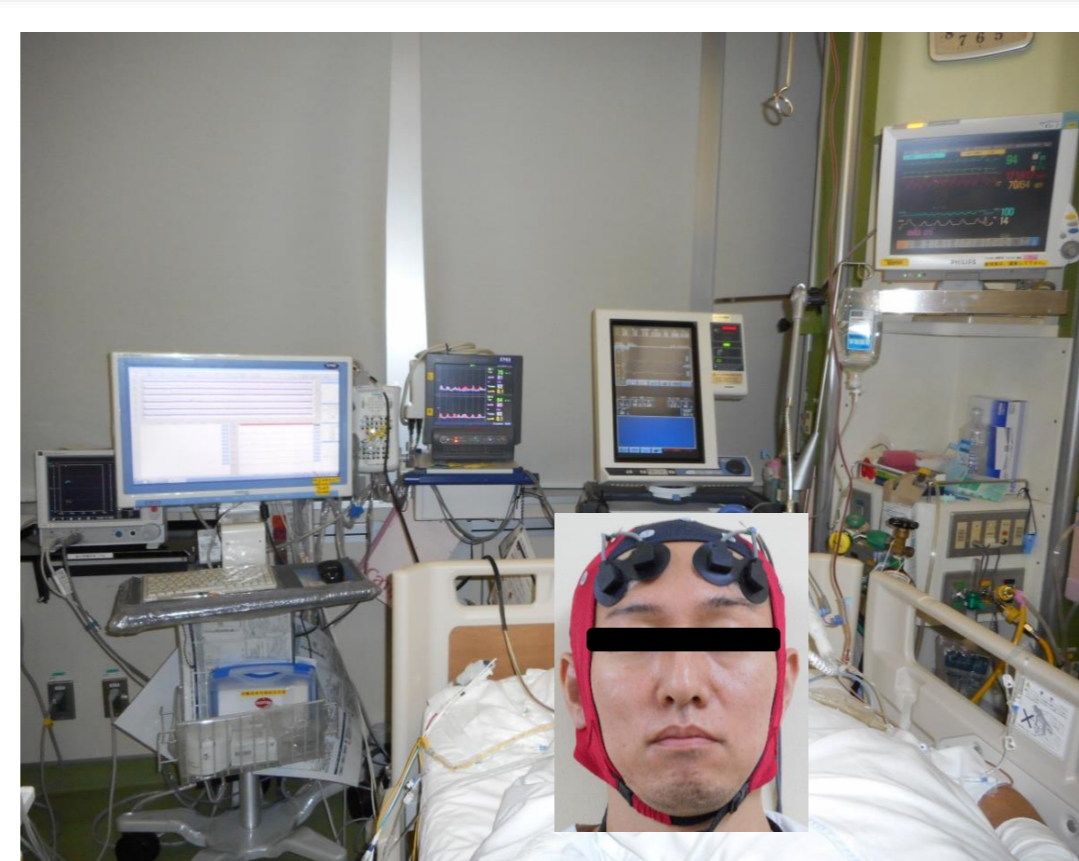
ΔpO₂Hb: 酸素化ヘモグロビン濃度変化
ΔpcHb: 総ヘモグロビン濃度変化



方法

期間: 2016年4月~同年7月

対象: 心肺停止蘇生後に当院ICUへ入院し、NIRO200NX(浜松ホトニクス)とNicoletOne(ネイタス社)によるモニタリングを施行した症例



方法: ICU入室時から6時間まで測定を行い、ICU退室時の意識状態によって覚醒群と昏睡群に分類した。近赤外分光法は1分間での平均値、脳波は15秒間隔における最大・最少振幅について比較した

症例(n=6)

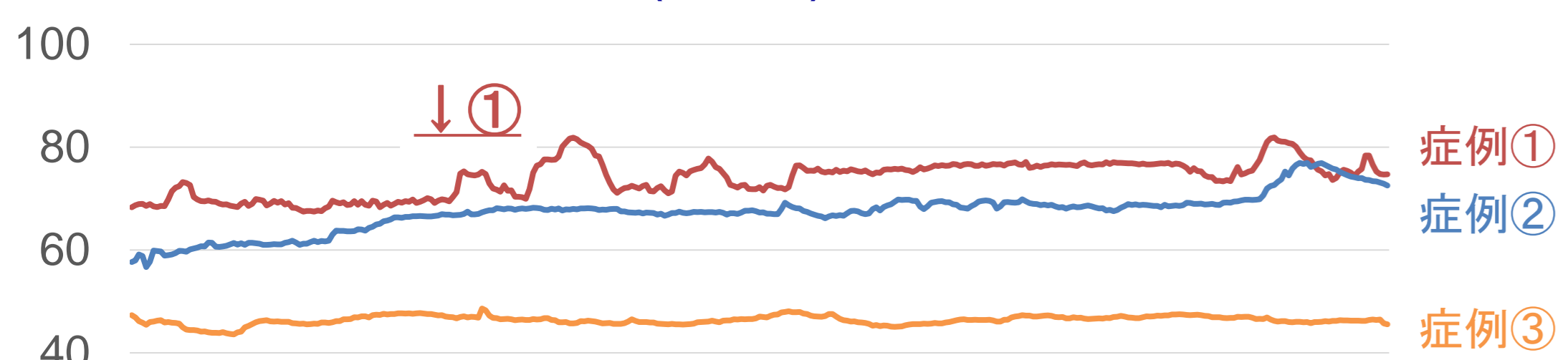
	覚醒群			昏睡群		
	症例①	症例②	症例③	症例④	症例⑤	症例⑥
年齢/性別	32歳/男	59歳/男	45歳/男	65歳/男	81歳/男	66歳/男
診断名	心筋梗塞	心筋梗塞	心筋梗塞	誤嚥・窒息	心筋梗塞	総頸
目撃者	あり	あり	あり	あり	あり	なし
バイスタンダーCPR	あり	あり	あり	なし	あり	あり
初期波形	Vf	Vf	Vf	Asystole	PEA	PEA
心停止時間(分)	6	14	37	26	53	30
到着時GCS	E1V2M2	E1V2M3	E1V1M1	E1VTM1	E1V1M1	E1V1M1
瞳孔径/対光反射	5mm/緩慢	-	5mm/消失	6mm/消失	4mm/消失	7mm/消失
ICU退室時CPC	1	1	1	4	4	4
発症~測定開始(分)	1283	320	418	37	333	107

結果

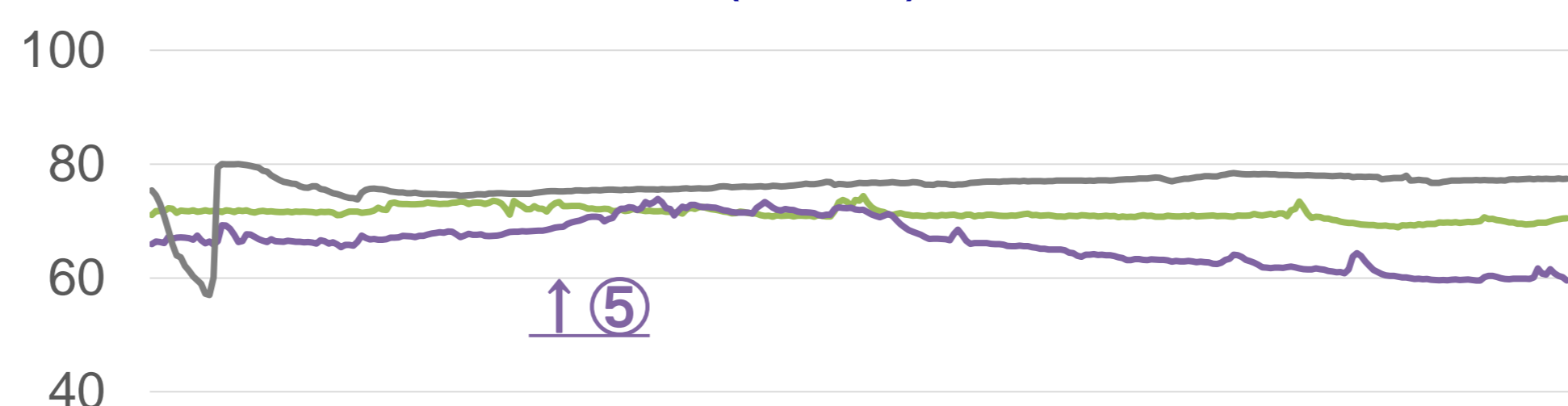
覚醒群

昏睡群

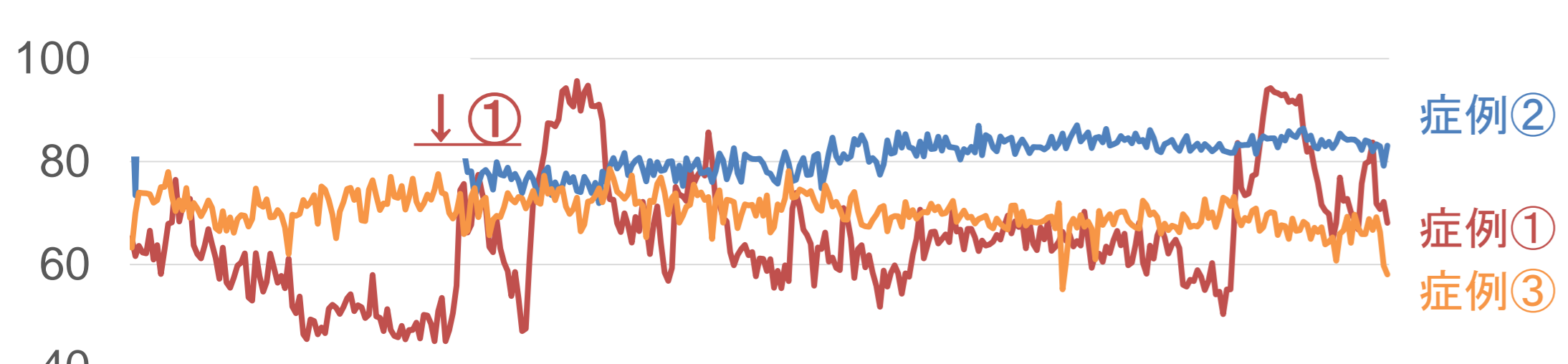
脳組織酸素飽和度 (TOI)



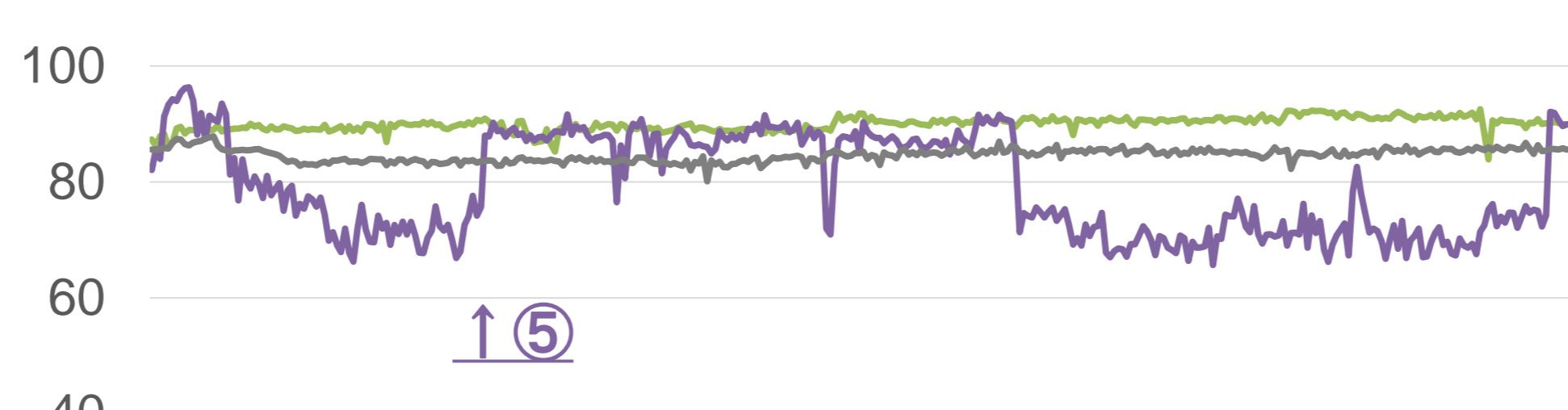
脳組織酸素飽和度 (TOI)



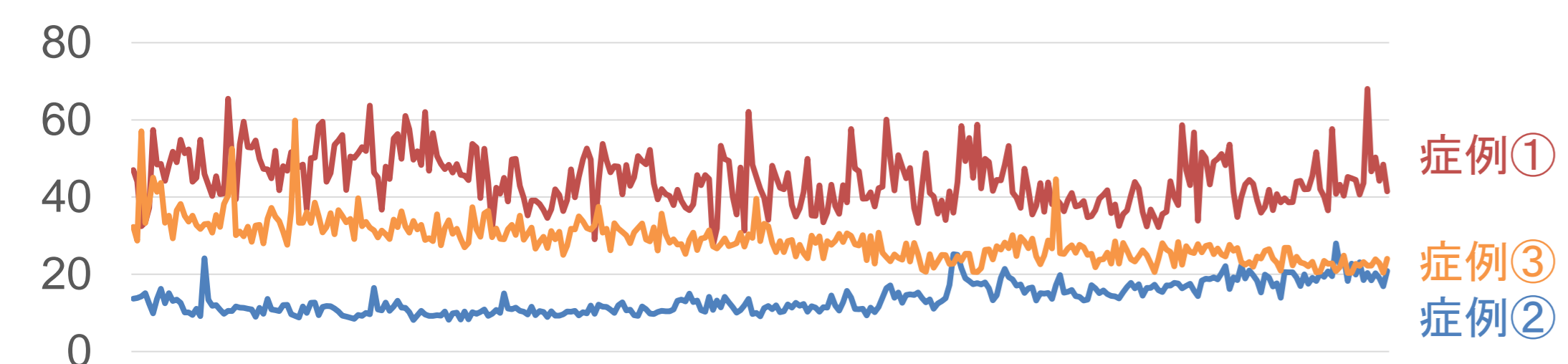
脳血流ヘモグロビン濃度変化 (SnO₂)



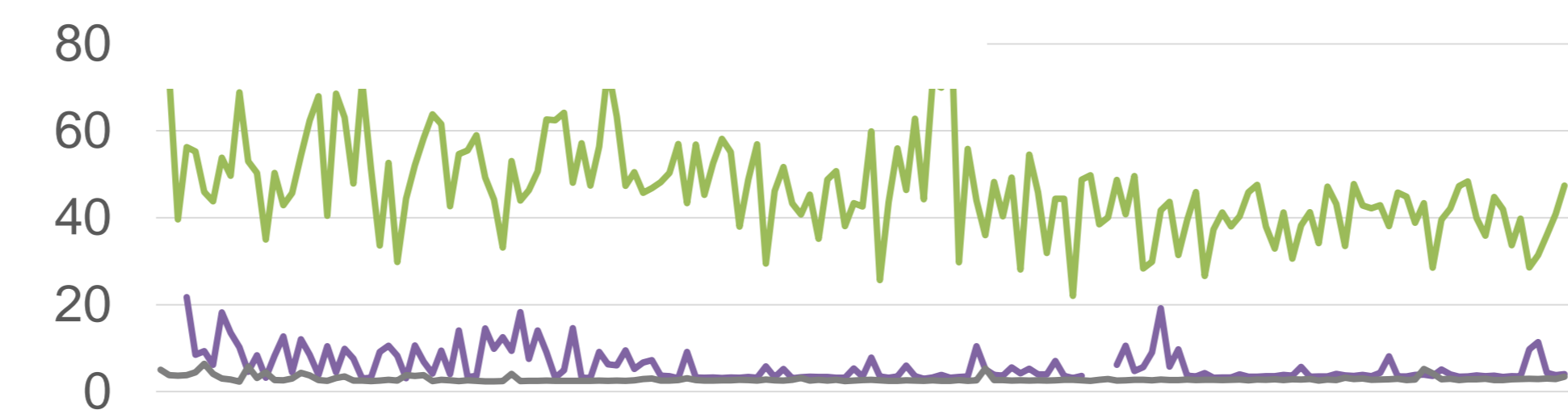
脳血流ヘモグロビン濃度変化 (SnO₂)



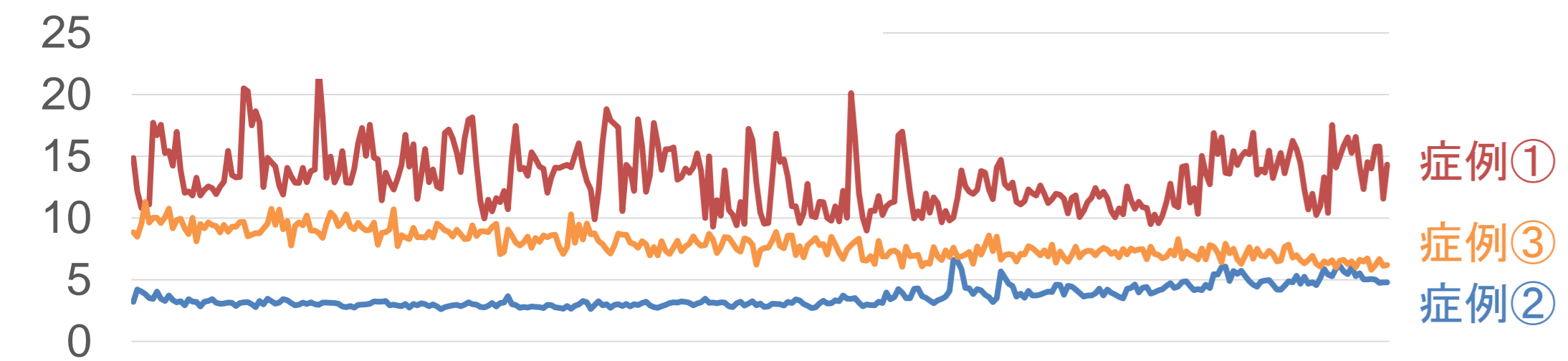
持続脳波 最大振幅 (μV)



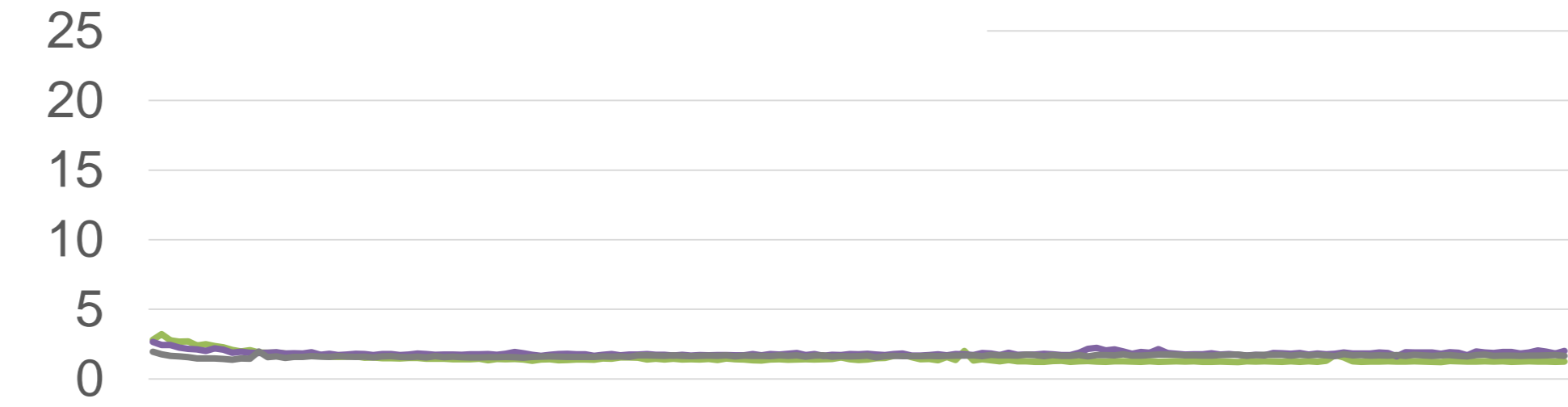
持続脳波 最大振幅 (μV)



持続脳波 最小振幅 (μV)



持続脳波 最小振幅 (μV)



考察

脳組織酸素飽和度 (TOI)

- TOIが低値であっても覚醒した症例③, 高値でも昏睡となった症例④, 症例⑥が混在した
- 高値を維持しても脳機能を改善できなかった

脳血流ヘモグロビン濃度変化 (SnO₂)

- 症例①と症例⑤ではSnO₂を上昇させTOIも上昇したが、脳波上の変化はみとめなかった(↓①, ↑⑤)
- 脳血流の維持と酸素供給のみでは、脳機能を保護するには不十分と推測される

持続脳波 最大振幅

- 最大振幅は覚醒群で高く、予後予測に寄与すると考えられる
- 症例④のようにBurst-Suppressionを反映して高値となることがあり注意を要する

持続脳波 最小振幅

- 昏睡群における最小振幅は全例が低く、平坦脳波を反映していると考えられる
- ICU入室の時点で予後を予測できる可能性がある

まとめ

- 心肺停止蘇生後の症例に対して近赤外分光法と持続脳波モニタリングを同時に測定し、覚醒群と昏睡群に分類し比較した
- 脳血流ヘモグロビン濃度を維持することによって、脳組織の酸素飽和度を維持できたが、脳機能は改善しなかった
- 持続脳波における最少振幅が低値であった症例は全例が深昏睡であり、蘇生後脳症の予後評価に有用な可能性がある