初期研修医
感染症レクチャー
2020.7.3

抗菌薬②

感染制御部　中村造

本日のポイント

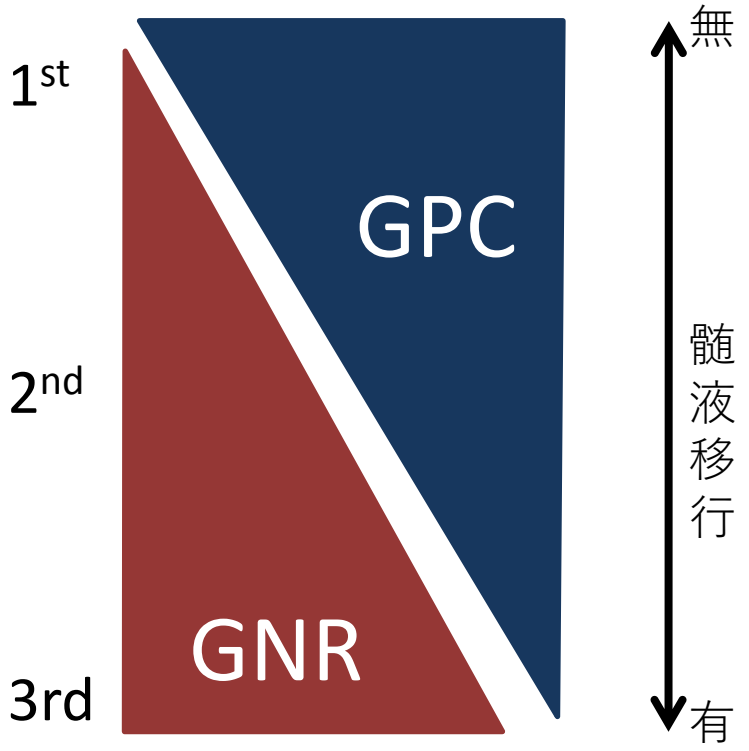
- セフェムの6種類
- セフェムは腸球菌無効
- セフェムは基本的に嫌気性菌無効
- 滅多に使うな「カルバペネム」

セフェム系

- 第1-4世代まで
- セファマイシン系（第2に分類，CMZのみ）

- 腸球菌はダメ
- 嫌気性菌も基本ダメ

- 第1世代：陽性菌に強い
- 第3世代：陰性菌に強い



青木眞. レジンデントのための感染症診療マニュアル

セフェム系（6種類）

	略語	薬品名
第1世代	CEZ	セファゾリン
第2世代	CTM	セフォチアム
（2.5世代）	CMZ	セフメタゾール
第3世代	CTRX	セフトリアキソン
（3.5世代）	CAZ	セフタジジム
第4世代	CFPM	セフェピム

第1世代セフェム系

- グラム陽性球菌に強い
- *E. coli*にOK　　*Klebsiella, Proteus*も概ねOK
- つまり概ねPEKに有効

- *H. influenzae*はダメ

- セファゾリン CEZ
- セファレキシン CEX: 経口

スペクトラムの幅

	GPC				GNR		嫌気	非定型
	MRSA	腸球菌	Strep	MSSA	E･K･P･S･C･E	緑膿菌（GNFR）		
CEZ			←	→				
CTM								
CMZ								
CTRX								
CAZ								
CFPM								
MEPM								

***E**.coli ・**K**.pneumoniae ・**P**roteus sp. ・**S**erratia sp. ・**C**itorobacter sp. ・**E**neterobacter sp.*

耐性低 → 耐性高

第2世代セフェム系

- グラム陰性菌のカバーを少し広げた
- PEKが得意

- *H.influenzae*、モラクセラに有効

- セフォチアム CTM
- セファクロール CCL：経口

スペクトラムの幅

	GPC				GNR		嫌気	非定型
	MRSA	腸球菌	Strep	MSSA	E･K･P･S･C･E	緑膿菌（GNFR）		
CEZ			⟷		⟷			
CTM			⟷		⟷			
CMZ								
CTRX								
CAZ								
CFPM								
MEPM								

***E**.coli ・**K**.pneumoniae ・**P**roteus sp. ・**S**erratia sp. ・**C**itorobacter sp. ・**E**neterobacter sp.*

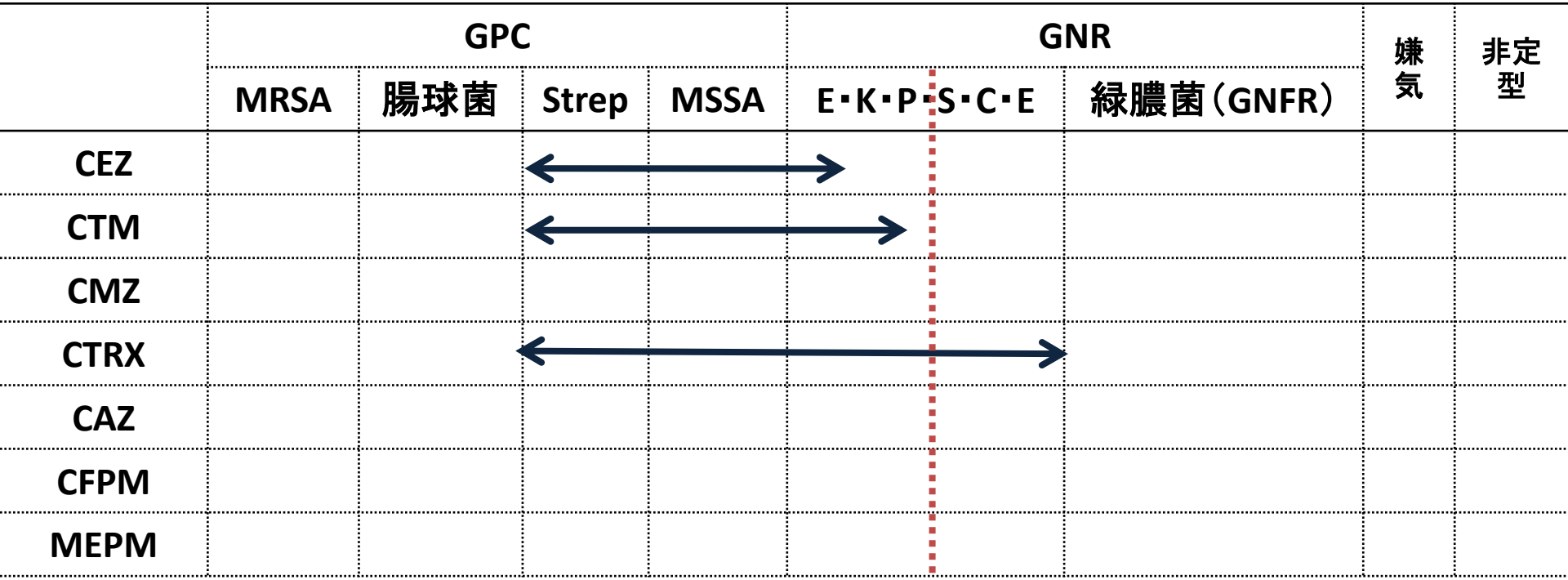
耐性低 ⟶ 耐性高

第3世代セフェム系(3.0世代)

- 第3世代（緑膿菌作用のない）
- グラム陰性菌により強い
- SPACEのSPACEに有効
- 髄液移行性あり。髄膜炎には第3世代以上を
- 尿路感染症、肺炎、髄膜炎

- セフトリアキソン CTRX
- セフォタキシム CTX
- セフポドキシム CPDX：経口

スペクトラムの幅



E.coli ･K.pneumoniae ･Proteus sp. ･Serratia sp. ･Citorobacter sp. ･Eneterobacter sp.

耐性低 → 耐性高

第3世代セフェム系(3.5世代)

- 第3世代（緑膿菌作用のある）
- グラム陰性菌により強い
- SPACEのSPACEに有効
- ただし、グラム陽性球菌へのスペクトラム消失

- セフタジジム CAZ

スペクトラムの幅

	GPC				GNR		嫌気	非定型
	MRSA	腸球菌	Strep	MSSA	E･K･P･S･C･E	緑膿菌（GNFR）		
CEZ			←	→	→			
CTM			←	→	→			
CMZ								
CTRX			←	→	→			
CAZ					← →	→		
CFPM								
MEPM								

E.coli･*K.pneumoniae*･*Proteus sp.*･*Serratia sp.*･*Citorobacter sp.*･*Eneterobacter sp.*

耐性低 → 耐性高

第4世代セフェム系

- 第1世代＋第3.5世代＝第4世代
- CEZ + CAZ = CFPM

- SPACEのSPACEに有効
- セフェムで緑膿菌作用があるのはCAZかCFPM

- グラム陽性球菌にも有効

- セフェピム CFPM

スペクトラムの幅

	GPC				GNR		嫌気	非定型
	MRSA	腸球菌	Strep	MSSA	E･K･P･S･C･E	緑膿菌（GNFR）		
CEZ								
CTM								
CMZ								
CTRX								
CAZ								
CFPM								
MEPM								

E.coli･*K.pneumoniae*･*Proteus sp.*･*Serratia sp.*･*Citorobacter sp.*･*Eneterobacter sp.*

耐性低 → 耐性高

症例シート（ コンサルト・血培・耐性菌・CDI・その他 ）　薬剤熱の有・無（被疑薬：　　）　静脈ライン感染の有・無

診療科 耳鼻 →感染→耳鼻　病棟 17A →2ハ→168　名前 [redacted]　Age 69　Sex 男　BW 51.5 Kg　入院日 7 月 17 日

感染症診断名

1. （部位　　起因菌　　発症日　/　）
2. （部位　　起因菌　　発症日　/　）
3. （部位　　起因菌　　発症日　/　）

基礎疾患 下咽頭癌、表在食道癌（ESD）、

経過要約

下咽頭癌術後、再発精査中に当院のコンサル。

2019/7/10に喉のストレッチを行ったら
7/15より喉部の違和感が出現し、その後
入浴できなくなった。
その後、立ち上がることが困難となっていることを
家族に発見され QQ搬送された。

精査加療目的に同日入院、発症後に高度
であり当科コンサルトとなった。

ルート(挿入日　　)

	7/17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	8/1	2	3	4	5	6
循環作動票																					
体温																					
Antibiotics																					
GCS																					
P/F ratio																					
モード		木		水		木		木		木			木		火	木				木	
WBC	16400	13000		12300		6000	15200	11900		13300	15100	15500	12300		9900	4700				8800	6200
Neut	92.2	93.9		78.0		89.1	94.4	87.5		91.9	88.9	90.8	90.3		67.8	85.4				79.9	
Hb	14.3	12.3		12.3		10.7	10.4	10.5		8.3	8.0	7.7	9.1		6.8	8.3				8.9	10.3
Plt	28.7	23.4		31.2		31.6	37.5	37.3		30.1	38.9	49.2	37.8		35.4	38.2				43.9	36.2
CRP	28.1	29.3		23.99		13.84	17.3	6.3		7.2	10.1		6.0		5.3	4.65				3.4	2.0
AST /ALT	14/6	17/55		19/19		7/10	11/17	21/18		17/15	23/25		27/6		32/20	15/15				22/13	19/10
T-Bil	0.62	0.96		0.20		0.11	0.15	0.14		0.24	0.18		0.31		0.50	0.40				0.98	1.46
BUN/Cr	58/1.50	30/0.98		23.5/0.69		16.2/0.52	14.2/0.71	9.3/0.60		10.5/0.47	19/0.91		12.7/0.60		12.5/0.61	14.7/0.56				16/0.61	14.2/0.52
CK	233	396		79																	
培養結果	PCT 19.46	ESR 28	MRSA/MSSA	109/141		95/114			ESR 66.0							ESR 65.0				ESR 73	
Blood			+4/4 MSSA	−			−														
喉							尿 −	膿 −												膿 MSSA	
尿							痰 + Pneumococcus 1+														
						−	便 +	Enterobacter sp. 2+													
尿量								MSSA-2次													
In/out								カンジダ2+													
便																					

身体所見・その他：
CT MRI　Xp　Xp　造ERBD PICC　Xp　造ERBD　Xp　頸部MRI

ここまでのセフェムは
全て嫌気性菌無効

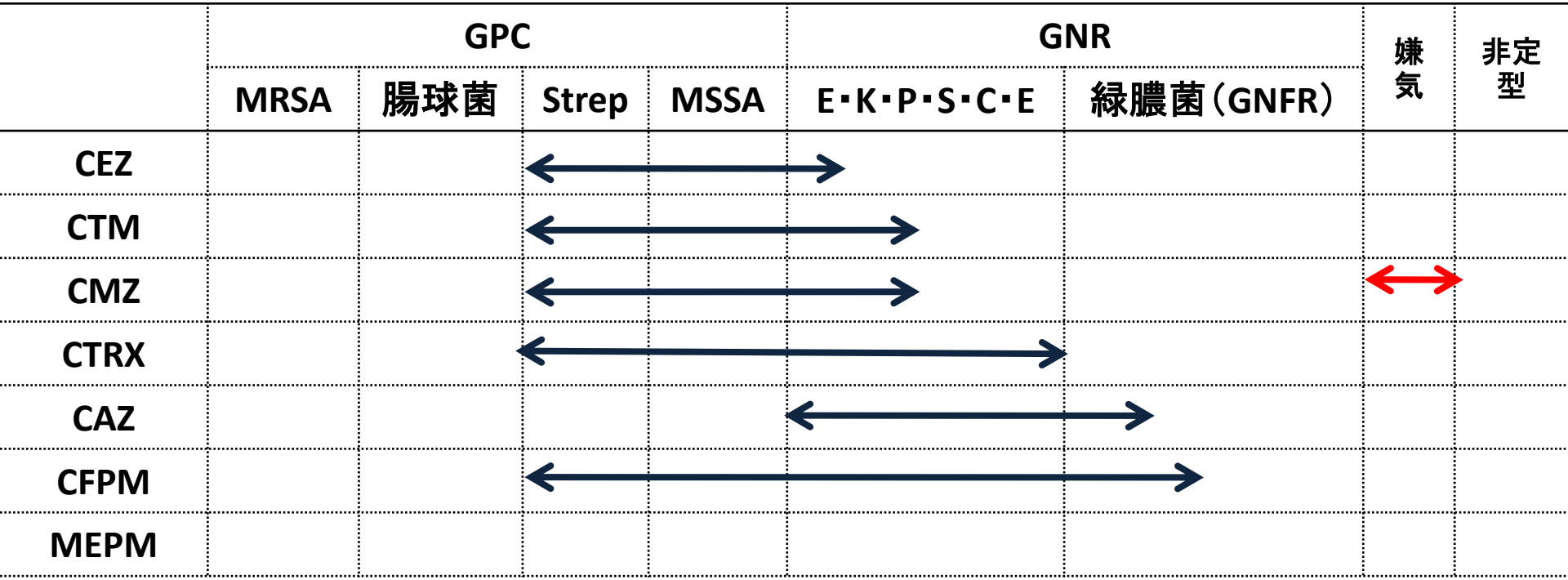
セフェム系

セファマイシン系(2.5世代)

- 第2世代＋嫌気性菌
- 嫌気性菌作用が最大の特徴
- 腹腔内感染症

- セフメタゾール CMZ

スペクトラムの幅

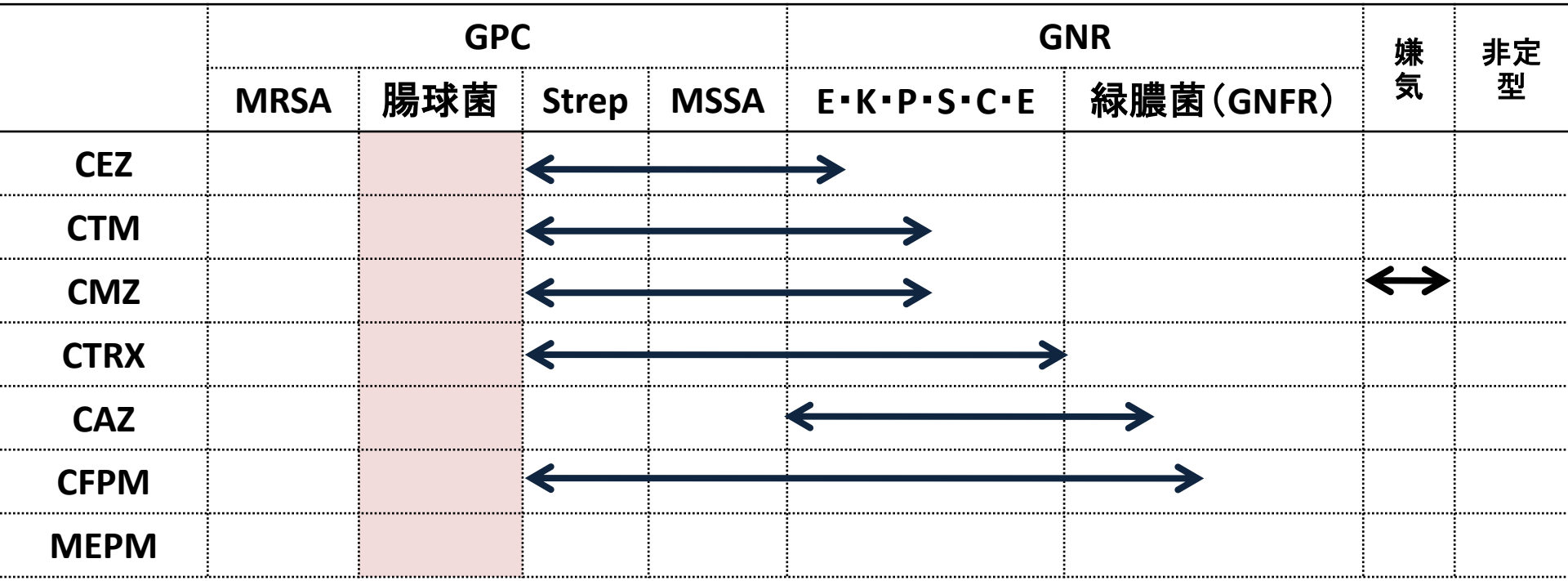


E.coli･*K.pneumoniae*･*Proteus sp.*･*Serratia sp.*･*Citorobacter sp.*･*Eneterobacter sp.*

耐性低 → 耐性高

セフェムは全て腸球菌無効

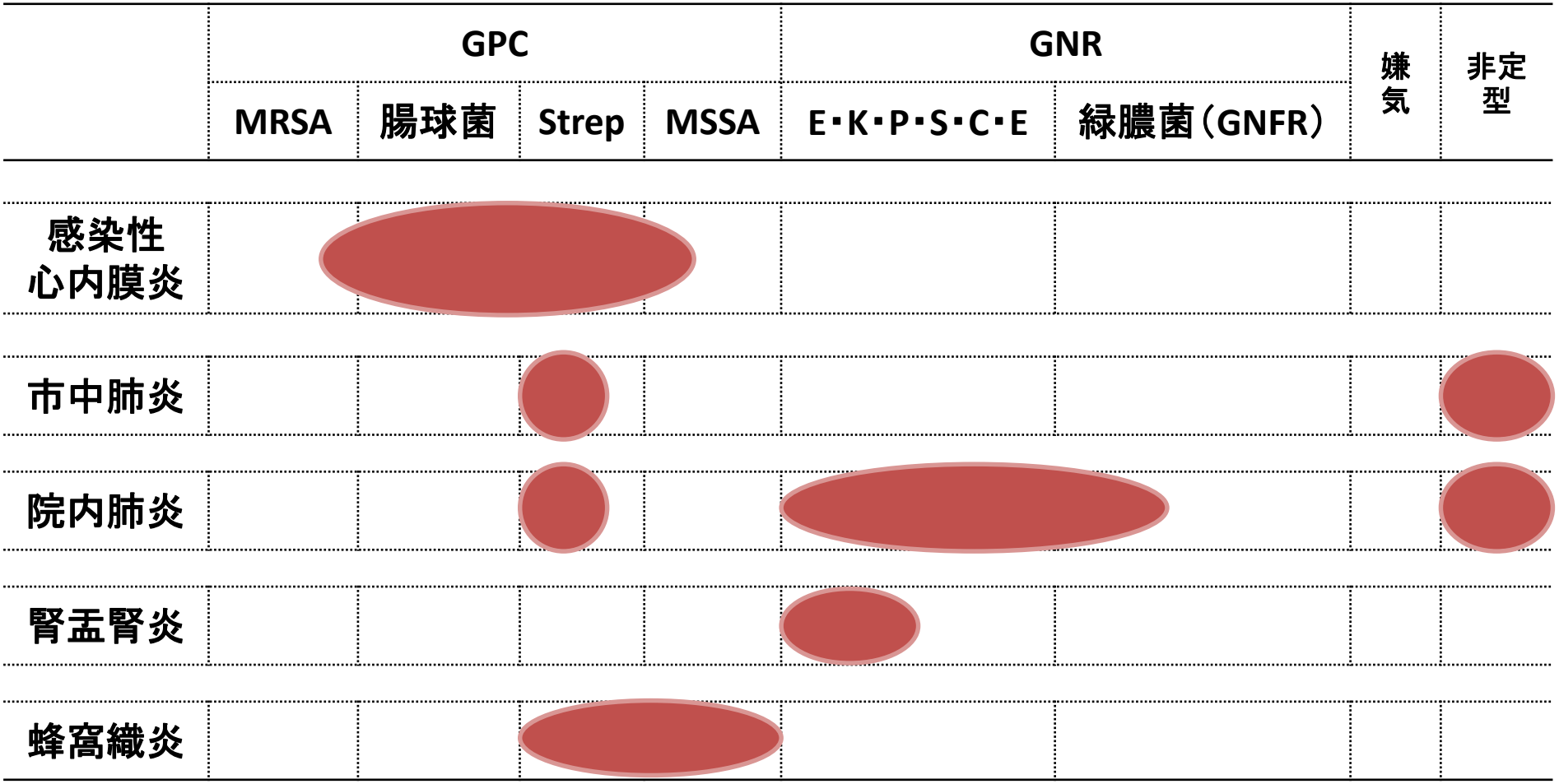
スペクトラムの幅
セフェム系完成版



E.coli･*K.pneumoniae*･*Proteus sp.*･*Serratia sp.*･*Citorobacter sp.*･*Eneterobacter sp.*

耐性低 → 耐性高

スペクトラムの幅


GPC
GNR
嫌気
非定型
MRSA
腸球菌
Strep
MSSA
E･K･P･S･C･E
緑膿菌（GNFR）
感染性心内膜炎
市中肺炎
院内肺炎
腎盂腎炎
蜂窩織炎

感染症と微生物の対応表

臓器	頻度の高い菌	First choice	重症時／特殊な状態で対象となる菌
髄膜	*S.pneumoniae*, *H.influenzae*, *N.meningitidis*, *L.monocytogenes*	VCM+CTRX	*S.aureus*(脳手術後), 腸内細菌, 緑膿菌
咽頭	ほとんどがウイルス, 20%前後に S.pyogenes	不要(PCG, ABPC)	*N.gonorrhoeae*, *Chlamydia spp.*
口腔・鼻腔・頸部	*Streptococcus spp.*	CEZ	嫌気性菌
肺	*S.pneumoniae*, *H.influenzae*, *M.catarrhalis*, 非定型肺炎(*Mycoplasma*,*Chlamydophila*)	CTRX+(ML or NQ)	非定型肺炎(特に *Legionella*), 腸内細菌, 緑膿菌,*M.tuberculosis*,PCP(免疫抑制剤/HIV)
胸腔	*Streptococcus spp.*,MSSA,*S.pneumoniae*,*H.influenzae*,嫌気性菌	CTRX+ CLDM ABPC/SBT	MRSA, 腸内細菌
心臓	*Streptococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp*	PCG, ABPC	MRSA, 腸内細菌, 緑膿菌
肝臓	腸内細菌	ABPC/SBT, CTRX	赤痢アメーバ(肝膿瘍)
胆道	腸内細菌,*Enterococcus spp.*	ABPC/SBT, CTRX	緑膿菌
尿路	腸内細菌	CEZ～CTRX	*Enterococcus spp.*, 緑膿菌
腹腔内	腸内細菌,*Enterococcus spp.*,嫌気性菌,*S.pneumoniae*	ABPC/SBT, CMZ, CTRX + CLDM	緑膿菌
子宮	腸内細菌,嫌気性菌	ABPC/SBT, CTRX+CLDM	*N.gonorrhoeae*, *Chlamydia trachomatis*
皮膚・軟部組織	MSSA,*Streptococcus spp.*	CEZ	MRSA, 腸内細菌, *Clostridium spp.*
関節	MSSA,*Streptococcus spp.*,	CEZ	MRSA, *N.gonorrhoeae*
中心静脈ライン	MSSA,MRSA,CNS,*Enterococcus spp.* 腸内細菌	VCM+CTRX	*Candida spp.*, 緑膿菌
好中球減少	腸内細菌,緑膿菌	CFPM etc.(抗緑膿菌薬)	*Candida spp*, MRSA, *Aspergillus spp.*

カルバペネム系

薬品名	略語
イミペネム/シラスタチン	IPM/CS
メロペネム	MEPM
ドリペネム	DRPM

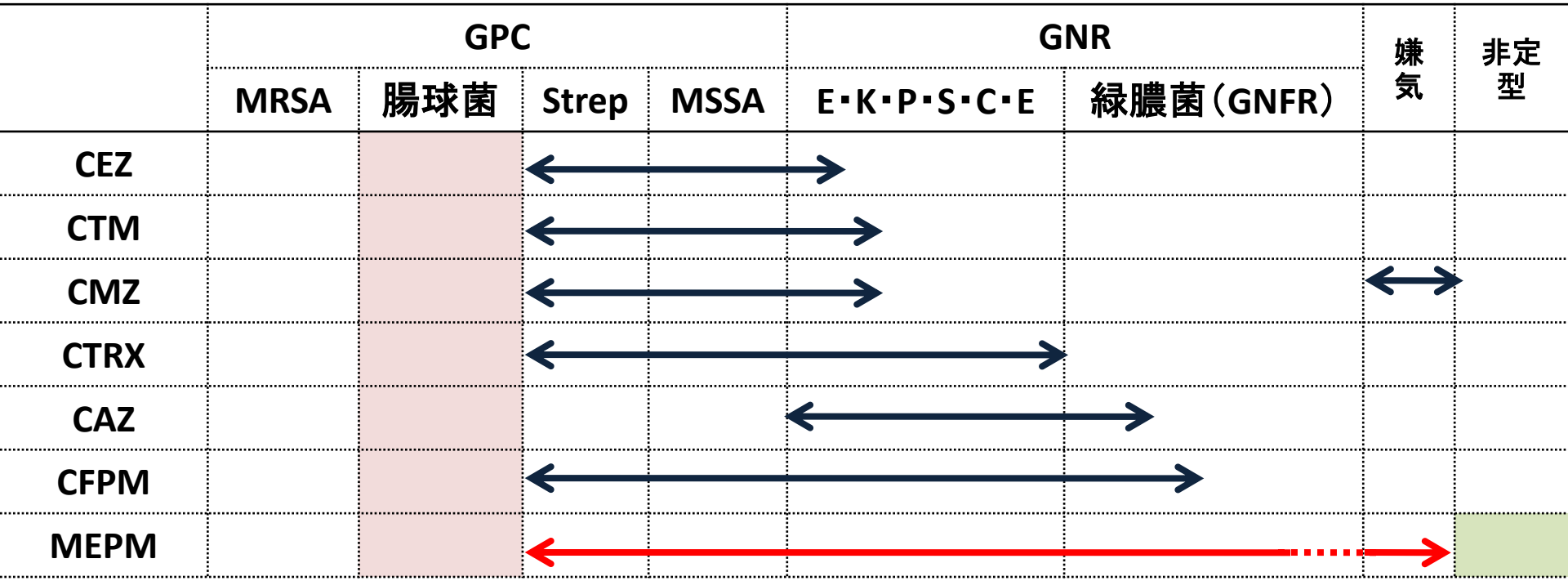
カルバペネム系

- 超広域スペクトラム（あくまで最後の手段）
- 緑膿菌にもOK
- 嫌気性菌にもOK
- 腸球菌は原則としてNG
- 非定型肺炎の起因菌にはNG

使用例の大部分が
医師の思考停止由来
Ex.「重症だから」

- 使用による高度耐性菌の出現
  多剤耐性緑膿菌、多剤耐性アシネトバクターetc.

スペクトラムの幅



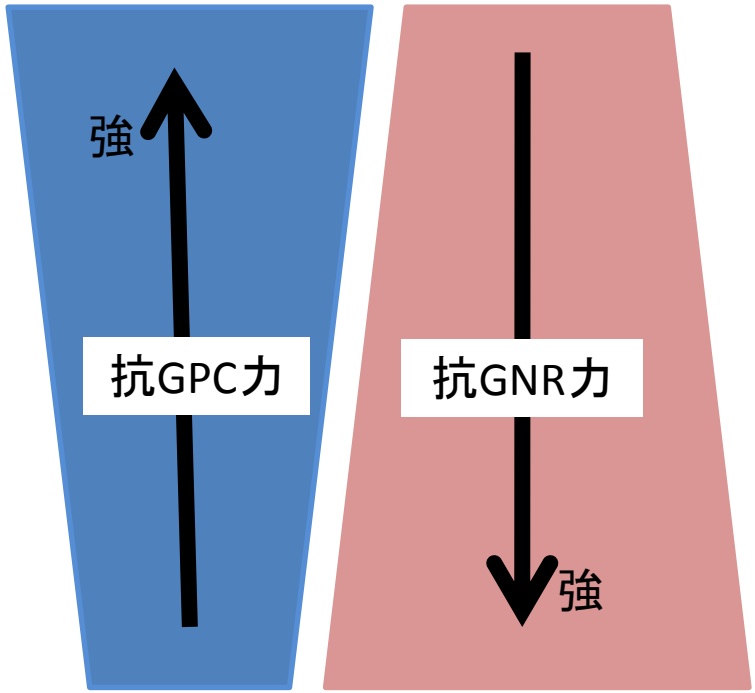
E.coli･*K.pneumoniae*･*Proteus sp.*･*Serratia sp.*･*Citorobacter sp.*･*Eneterobacter sp.*

耐性低 → 耐性高

カルバペネム系

それぞれの差はスペクトラムの幅では無く、各菌への強さ

薬品名	略語
イミペネム シラスタチン	IPM/CS
メロペネム	MEPM
ドリペネム	DRPM



症例シート（ コンサルト・血培・耐性菌・CDI・その他 ）　薬剤熱の有・無（被疑薬：　　）　静脈ライン感染の有・無

[redacted]　Age 76　Sex M　BW　Kg　入院日 9月27日

感染症診断名

1.　（部位　　起因菌　　発症日　/　）

2.　（部位　　起因菌　　発症日　/　）

3.　（部位　　起因菌　　発症日　/　）

基礎疾患 壊死性胆嚢炎術後、2型糖尿病（HbA1c 9.2）、慢性腎不全（透析導入検討中）、脊柱側弯症、右上肢麻痺（原因不明）

経過要約

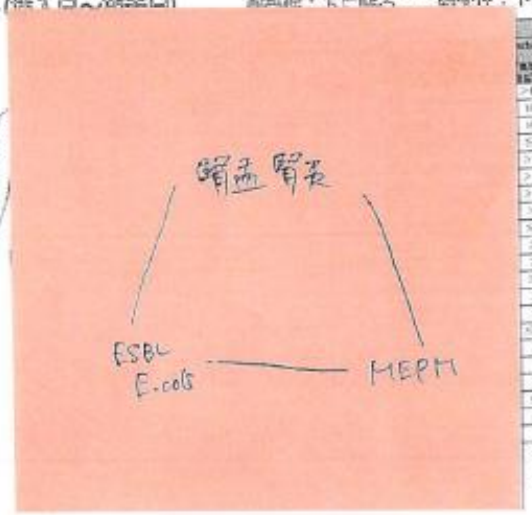
壊死性胆嚢炎で6月に ENGBD チューブ（治療後抜去）

1週間前より血糖コントロール増悪し BS 600 にてふらつきとのことで
かかりつけ医に往診したところ BP 88/60、BS 高値とあり、
血液検査施行したところ炎症反応上昇を認めたため、
紹介受診、入院となった。

9/29の血液培養で E.coli（ESBL）陽性となり 入院となった。

2019年3月より頻回に 肺炎入院 6/6 ~ 6/16, 4/26 ~ 5/15
5/3 ~ ご本人自己判断にて VCM
（便、胆汁、痰などより MRSA）
6 ~ 8 MRSA 肺炎を疑い VCM 内服
5/1 ~ 右総頸静脈CVC

ルート（挿入日～抜去日）　感染性：下に貼る　感染性：下に貼る



	9/27	28	29	30	10/1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	/	/
						4D		4D			4D		4D		4D				4D		
体温作図表																					
Antibiotics																					
	MEPM 10-9	12																			
GCS																					
P/F ratio																					
≒F																					
WBC	19.6	23.2	13.5			8.8		8.0			9.5		7.6		6.9				6.5		
Neut	92.2	88.9	86.5			79.4		67			75.2		66.4		63.9				57.8		
Hb	3.95	3.95	4.31			12.4		11.9			11.9		10.5		10.6				10.6		
Plt	209	191	167			214		321			346		347		299				239		
CRP	26.4	28.4	17.3			7.9		4.3			9.4		7.5		2.5				1.1		
AST/ALT	21/17	43/34	33/30			24/30		20/19			22/21		24/20		48/41				52/44		
T-Bil	0.30	0.32	0.28			0.22		0.22			0.32		0.26		0.25						
BUN/Cr	32.0/0.78	29.8/1.14	30.2/1.24			15/0.85		17/0.8			10.4/0.98		12.1/0.94		H8/0.62				102/0.5		

培養結果　ESBL産生E.coli　MEPM-R2

Blood	9/2										⊖										
	ESBL 産生E.coli 10^5																				

尿定																					
In/out																					
便																					

身体所見・その他 [PMH:（他）]

尿定4/2 27-050
WBC 3+
潜血 2+
糖 2000

尿定4/3
WBC 3+
潜血 1+
蛋白 1.0g/L
沈渣
WBC 350

右内頸 CVカテ
ピットUP抜
前回挿入 4/2
下肢静脈血栓症

10/4 左前腕

頻尿CT　腫 MR2

グリコペプチド系

- 細胞壁に作用

- グラム陽性菌にのみ有効．MRSAに有効
- グラム陽性菌は基本的に全て聞く

- バンコマイシン VCM　注射と経口の差に注意
- テイコプラニン TEIC

- 血中濃度測定が必要な数少ない薬剤

グリコペプチド系

- 急速投与でRed man症候群
- アレルギーでないのにアレルギーと勘違い

- 腎障害はトラフに依存

- 効果はAUC/MIC

- 1日1-2回投与（1回投与量は1.0g以下に）

Spectrumの幅を覚えるのがまずは分かりやすい

MRSA，腸球菌，緑膿菌，嫌気性菌がkey

MRSAに有効な抗菌薬は?

①バンコマイシン VCM
②テイコプラニン TEIC
③ザイボックス LZD
④ダプトマイシン DAP

スペクトラムは同じ

Spectrumの幅を覚えるのがまずは分かりやすい

MRSA，腸球菌，緑膿菌，嫌気性菌がkey

腸球菌に有効な抗菌薬は?

①アンピシリンABPC
②アンピシリン・スルバクタムABPC/SBT
③バンコマイシンVCM

④ピペラシリンPIPC
⑤ピペラシリン・タゾバクタム PIPC/TAZ

Spectrumの幅を覚えるのがまずは分かりやすい

MRSA，腸球菌，緑膿菌，嫌気性菌がkey

緑膿菌に有効な抗菌薬は?

①ピペラシリン PIPC
②ピペラシリンタゾバクタム PIPC/TAZ
③セフタジジム CAZ
④セフェピム　CFPM
⑤カルバペネム　MEPM or IPM/CS or DRPM
⑥ニューキノロン　CPFX or LVFX
⑦アミノグリコシド GM or AMK

Spectrumの幅を覚えるのがまずは分かりやすい

MRSA，腸球菌，緑膿菌，嫌気性菌がkey

嫌気性菌に有効な抗菌薬は?

①アンピシリン・スルバクタム ABPC/SBT
②ピペラシリン・タゾバクタム PIPC/TAZ
③セフメタゾール CMZ
④カルバペネム
⑤　　?
⑥　　?

Take Home Message

- セフェムの6種類
- セフェムは腸球菌無効
- セフェムは基本的に嫌気性菌無効
- 滅多に使うな「カルバペネム」