

## 中国地方において分離された緑膿菌の疫学的検討と 抗菌薬感受性成績

中国地区インフェクションフォーラム

桑原正雄<sup>1)</sup>・草野展周<sup>2)</sup>・清水英治<sup>3)</sup>・清水 倉<sup>4)</sup>・小林加直<sup>4)</sup>・

甲田俊太郎<sup>4)</sup>・土井正男<sup>1)</sup>・菅井基行<sup>4)</sup>・公文裕巳<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup>県立広島病院呼吸器内科・リウマチ科

<sup>2)</sup>岡山大学病院中央検査部

<sup>3)</sup>鳥取大学医学部分子制御内科

<sup>4)</sup>広島大学大学院医歯薬学総合研究科細菌学

<sup>5)</sup>岡山大学大学院医歯薬学総合研究科泌尿器病態学

(2011年1月7日受付)

近年、臨床の現場において、多剤耐性緑膿菌 (multi-drug resistant *Pseudomonas aeruginosa*: MDRP) の分離頻度の増加およびこれに伴う院内感染が報告され、その対応と治療法の確立が大きな問題となっている。中国地区インフェクションフォーラムでは、多施設協同研究として、中国地区の緑膿菌の動向を調査する目的で、2006年10月～2008年9月の期間に分離された喀痰および尿由来の緑膿菌を収集し、抗菌薬感受性およびパルスフィールドゲル電気泳動 (pulsed field gel electrophoresis: PFGE) による解析を実施し、疫学的検討を行った。

今回の調査において738株が収集され、抗菌薬感受性の結果 ciprofloxacin, imipenem, および amikacin に耐性を示す株はそれぞれ 152 株 (20.6%), 179 株 (24.3%) および 47 株 (6.4%) であり、MDRP は 39 株 (5.3%) であった。抗菌薬 3 効果の耐性株や MDRP に対して arbekacin が最も低い MIC 値を示しており、今後併用治療薬の一つとして検討すべきと考えられた。

また、今回の調査で MDRP の検出率は施設間で大きな差があった。PFGE によるクラスター解析の結果、同一施設内で類似パターンを示す株が認められ、薬剤感受性の傾向も一致していた。これらの菌株は病院固有の株の可能性が高く、院内感染原因菌としての重要性が示唆された。

緑膿菌は元来、各種抗菌薬に対して自然耐性を示すことが多く、さらに抗緑膿菌作用を有するカルバペネム系薬、フルオロキノロン系薬、アミノグリコシド系薬に対してしばしば耐性を獲得し、

治療が困難となる場合がある。特に、緑膿菌感染症治療を行ううえで重要なカルバペネム系薬をはじめとする多剤に耐性を示す株が出現し、治療上あるいは院内感染対策上問題視されている。

Table 1. Institutions participating.

Institution
Hiroshima Prefectural Hospital
Hiroshima Red Cross Hospital & Atomic-bomb Survivors Hospital
Hiroshima University Hospital
Okayama University Hospital
Kawasaki Medical School Hospital
Tsuyama Chuo Hospital
Yamaguchi Grand Medical Center
Shimonoseki City Central Hospital
Tottori University Hospital
Tottori Prefectural Central Hospital
Shimane University Hospital
Matsue Medical Center

中国地区における緑膿菌の各種抗菌薬に対する耐性状況を把握する目的で、喀痰ならびに尿由来株について抗菌薬感受性測定とパルスフィールドゲル電気泳動による疫学的検討を行った。

## I. 材料と方法

### 1. 対象菌株

2006年10月～2008年9月の期間に中国地区の12医療施設(A～L)(Table 1)に入院した患者から採取された喀痰(菌量が2+以上、あるいは定量実施施設では $10^6$ CFU/mL以上)または尿( $10^4$ CFU/mL以上)から分離された緑膿菌738株を対象とした。なお、同一患者から分離された株は、検体ごとに1株とし、1医療施設あたりの目標収集株数を100株とした。

### 2. 抗菌薬感受性測定

抗菌薬感受性は日本化学療法学会標準法に基づく微量液体希釈法により、最小発育阻止濃度(MIC)を測定した<sup>1)</sup>。供試した抗菌薬はpiperacillin

(PIPC), ceftazidime (CAZ), sulbactam/cefoperazone (SBT/CPZ), imipenem (IPM), meropenem (MEPM), biapenem (BIPM), doripenem (DRPM), ciprofloxacin (CPFX), amikacin (AMK), gentamicin (GM) および arbekacin (ABK) の11薬剤であった。各抗菌薬の希釀系列に関しては、PIPC, CAZ, SBT/CPZは $1\sim128\ \mu\text{g}/\text{mL}$ , IPM, MEPM, BIPM, DRPMは $0.25\sim32\ \mu\text{g}/\text{mL}$ , CPFXは $0.06\sim8\ \mu\text{g}/\text{mL}$ , AMKは $1\sim64\ \mu\text{g}/\text{mL}$ , GMは $0.25\sim32\ \mu\text{g}/\text{mL}$ , ABKは $0.5\sim32\ \mu\text{g}/\text{mL}$ とした。なお、感染症法の定義に示されているように、CPFX, IPM, AMKのMICがそれぞれ $\geq4\ \mu\text{g}/\text{mL}$ ,  $\geq16\ \mu\text{g}/\text{mL}$ ,  $\geq32\ \mu\text{g}/\text{mL}$ のすべてを満たす菌株を多剤耐性緑膿菌(MDRP)とした。また、前記3薬剤の耐性も本定義に示されているMIC値を参考にした。

### 3. パルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)

PFGEは、既報の方法により実施した<sup>2)</sup>。緑膿菌を包埋したアガロースゲルをリゾチーム溶液(1mg/mL lysozyme, 10 mM Tris-Cl, 1 mM EDTA,

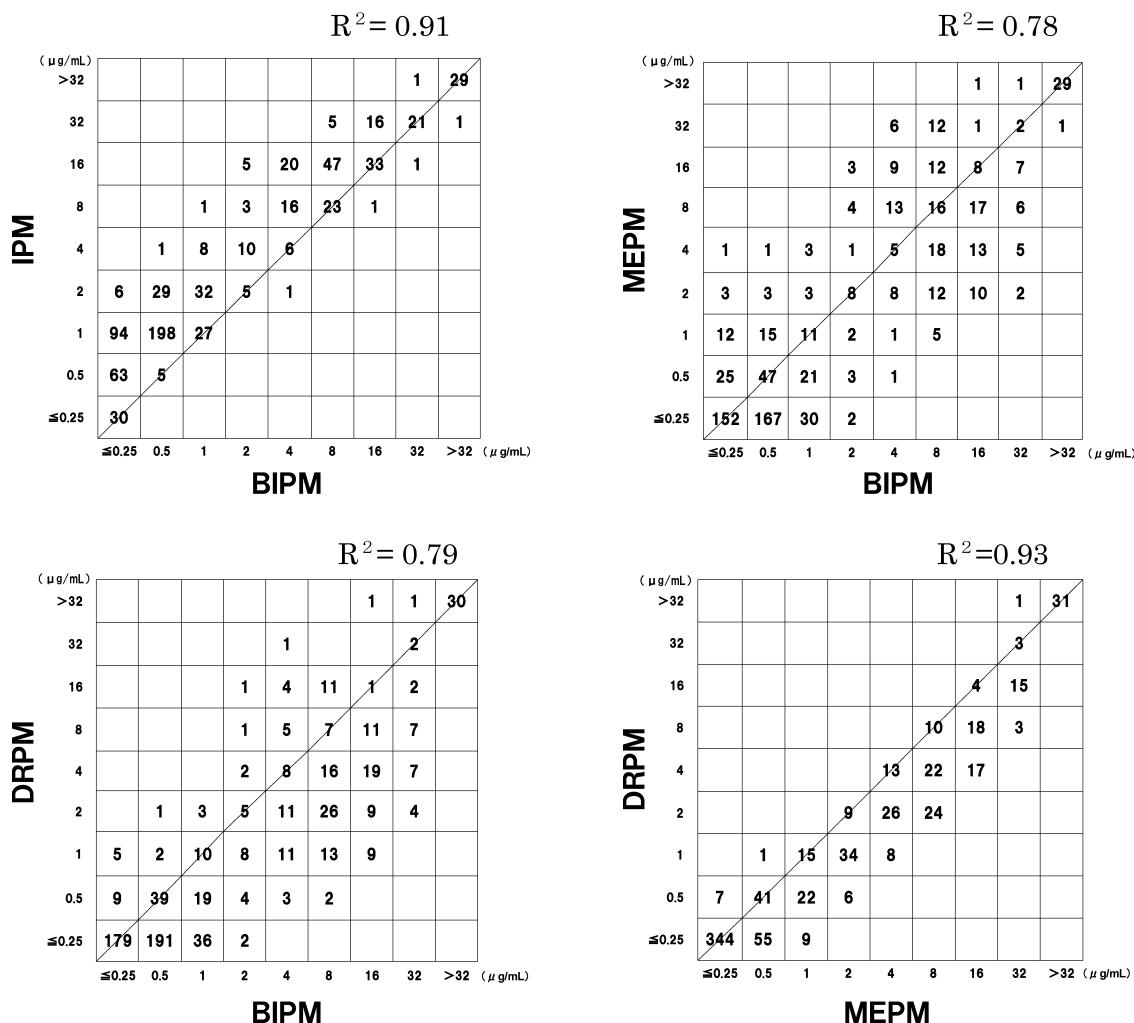


Table 3. The distribution of drug susceptibility of the 738 clinically isolated *P. aeruginosa* strains.

Antibiotic	Specimen (No. of strains)	MIC ( $\mu\text{g/mL}$ )										MIC <sub>50</sub>	MIC <sub>90</sub>	
		≤0.06	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64		
PI/PC	total (738)					31	72	303	107	85	33	21	45	41
	sputum (470)	29	44	197	73	52	16	11	25	23	4	16	16	128
	urine (268)	2	28	106	34	33	17	10	20	18	4	32	32	128
CAZ	total (738)					183	290	121	46	30	19	11	2	36
	sputum (470)	119	194	79	25	21	14	10	2	6	2	4	4	16
	urine (268)	64	96	42	21	9	5	1	0	30	2	8	8	>128
SBT/CPZ	total (738)					15	15	43	308	114	104	69	31	39
	sputum (470)	14	14	30	192	78	69	50	15	8	8	32	32	64
	urine (268)	1	1	13	116	36	35	19	16	31	16	64	64	>128
IPM	total (738)					30	68	319	73	25	44	106	43	30
	sputum (470)	24	40	191	47	14	35	85	28	6	6	1	16	16
	urine (268)	6	28	128	26	11	9	21	15	24	15	1	16	32
M/EPM	total (738)					351	97	46	49	47	56	39	22	31
	sputum (470)	224	62	20	41	34	48	27	8	6	6	0.5	8	16
	urine (268)	127	35	26	8	13	8	12	14	25	25	0.5	8	8
B/PM	total (738)					193	233	68	23	43	75	50	23	30
	sputum (470)	123	139	43	18	35	51	39	16	6	6	0.5	8	16
	urine (268)	70	94	25	5	8	24	11	7	24	24	0.5	8	32
DRPM	total (738)					408	76	58	59	52	31	19	3	32
	sputum (470)	262	40	44	46	41	23	8	0	6	6	0.25	2	8
	urine (268)	146	36	14	13	11	8	11	3	26	26	0.25	2	4
CPFX	total (738)					79	223	107	87	40	50	41	26	85
	sputum (470)	55	130	76	59	29	43	38	15	25	25	0.25	2	4
	urine (268)	24	93	31	28	11	7	3	11	60	60	0.25	>8	>8
AMK	total (738)					43	181	265	154	48	14	7	26	4
	sputum (470)	31	104	172	116	36	7	0	4	4	4	8	8	16
	urine (268)	12	77	93	38	12	7	7	22	22	22	4	8	64
GM	total (738)					18	12	137	325	152	50	28	9	7
	sputum (470)	14	8	76	209	120	35	4	2	2	2	4	4	4
	urine (268)	4	61	116	32	15	24	7	5	5	2	4	4	16
ABK	total (738)					38	218	270	133	46	28	4	1	2
	sputum (470)	27	130	175	101	29	8	0	0	0	0	2	4	8
	urine (268)	11	88	95	32	17	20	4	1	1	2	4	4	8

Blanks are outside the determining range of MICs.

Fig. 1. Correlation diagrams of the MICs of 4 carbapenem antibiotics for the 738 clinically isolated *P. aeruginosa* strains.



株の感受性が低く、特にフルオロキノロン系のCPFXは、喀痰由来株と比較して尿由来株のMIC<sub>80</sub>は3管以上高かった。

緑膿菌738株のうち、CPFX、IPM及びAMKに耐性を示す株はそれぞれ152株(20.6%)、179株(24.3%)および47株(6.4%)で、いずれにも耐性を示すMDRPは39株(5.3%)（喀痰由来9株、尿由来30株）であった(Table 4)。

各耐性株に対する各種抗菌薬の感受性結果をTable 5に示した。MDRPを含む各耐性菌に対し

て最も低いMIC値を示したのはABKとGMであった。

### 3. 地域におけるMDRPの分布

県別にMDRPの分離状況をみると、MDRPは広島県(13株、分離率7.5%)、岡山県(26株、分離率9.8%)のみ分離され、山口県および鳥取県、島根県からは分離されなかった。

Table 4. The numbers of drug-resistant strains among the 738 clinically isolated *P. aeruginosa* strains.

Specimen	No. of strains	No. of resistant strains*			MDRP**
		CPFX <sup>1)</sup>	IPM <sup>2)</sup>	AMK <sup>3)</sup>	
Sputum	470	78 (16.6%)	119 (25.3%)	11 ( 2.3%)	9 ( 1.9%)
Urine	268	74 (27.6%)	60 (22.4%)	36 (13.4%)	30 (11.2%)
Total	738	152 (20.6%)	179 (24.3%)	47 ( 6.4%)	39 ( 5.3%)

\*resistant strains (MIC) : 1) CPFX $\geq 4 \mu\text{g/mL}$ , 2) IPM $\geq 16 \mu\text{g/mL}$ , 3) AMK $\geq 32 \mu\text{g/mL}$ \*\*MDRP(MIC) : CPFX $\geq 4 \mu\text{g/mL}$ +IPM $\geq 16 \mu\text{g/mL}$ +AMK $\geq 32 \mu\text{g/mL}$ Table 5. Drug susceptibilities of the drug-resistant strains of *P. aeruginosa* to various antimicrobial agents.

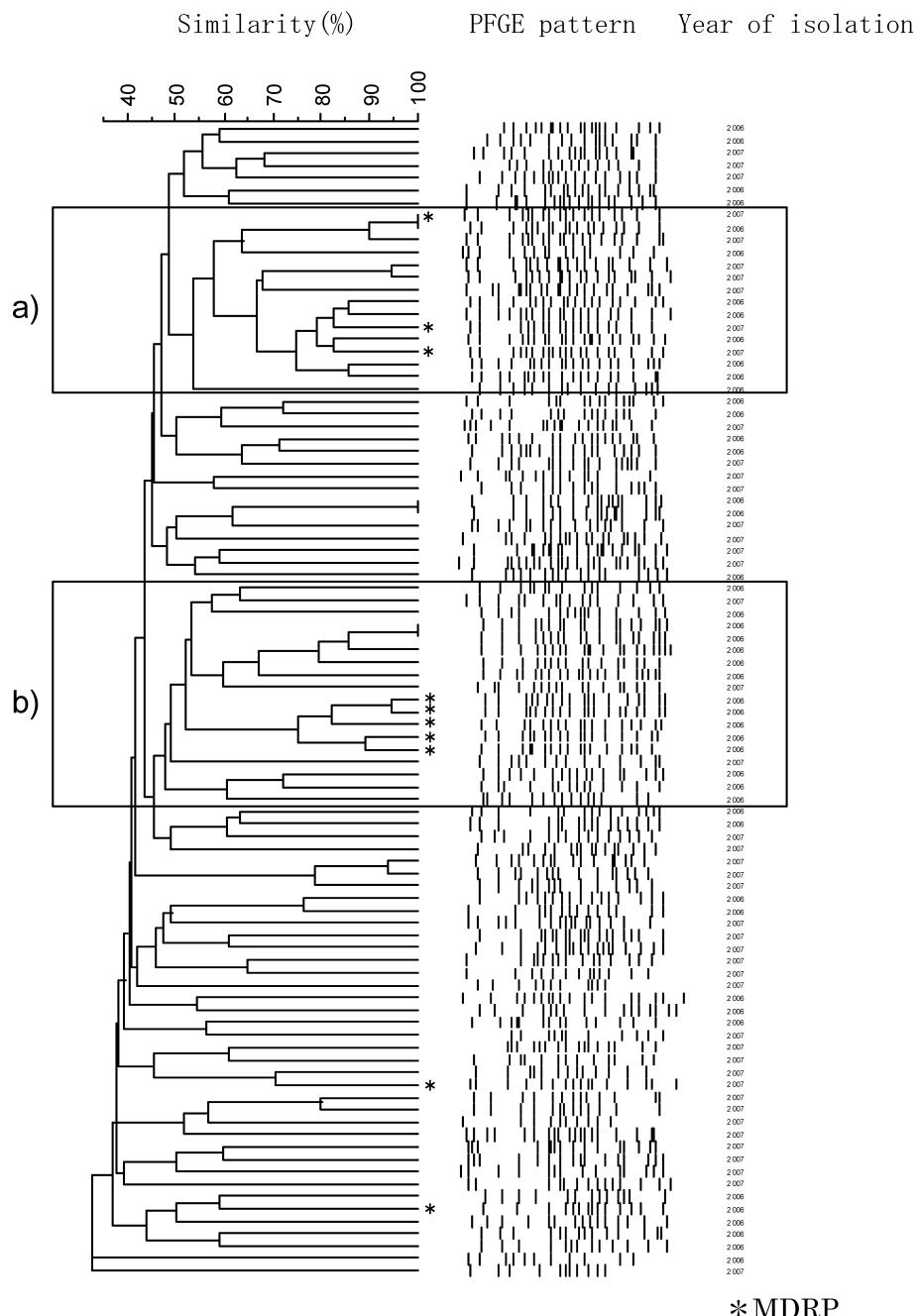
Antibiotic	CPFX <sup>1)</sup>		IPM <sup>2)</sup>		AMK <sup>3)</sup>		MDRP <sup>4)</sup>	
	n = 152	MIC <sub>50</sub>	n = 179	MIC <sub>50</sub>	MIC <sub>80</sub>	n = 47	MIC <sub>50</sub>	MIC <sub>80</sub>
PIPC	32	128	16	128		128	>128	128
CAZ	8	>128	4	64		>128	>128	>128
SBT/CPZ	64	>128	64	128		>128	>128	>128
IPM	16	32	16	32		>32	>32	>32
MEPM	8	>32	8	32		>32	>32	>32
BIPM	8	32	16	32		>32	>32	>32
CPFX	>8	>8	4	>8		>8	>8	>8
DRPM	4	>32	4	16		>32	>32	>32
AMK	8	64	8	32		>64	>64	>64
GM	4	16	4	16		16	16	16
ABK	4	8	4	8		16	16	16

\*resistant strains (MIC) : 1) CPFX $\geq 4 \mu\text{g/mL}$ , 2) IPM $\geq 16 \mu\text{g/mL}$ , 3) AMK $\geq 32 \mu\text{g/mL}$ ,4) MDRP : CPFX $\geq 4 \mu\text{g/mL}$ +IPM $\geq 16 \mu\text{g/mL}$ +AMK $\geq 32 \mu\text{g/mL}$ 

#### 4. PFGE

緑膿菌 738 株のうち、PFGE で明瞭なバンドが確認できた 707 株において施設ごとにクラスター解析を行った結果、施設 A (4 パターン、19 株), D (2 パターン、13 株), E (1 パターン、3 株), F (5 パターン、29 株), H (2 パターン、7 株) および J (3 パターン、15 株) の各施設において類似のパターンを示す菌株が認められた。このうち施

設 A において分離された緑膿菌のクラスター解析結果を Fig. 2 に示した。Fig. 2 において認められた MDRP を含む 2 つのクラスター a) および b) に属する株の各抗菌薬に対する MIC を比較すると、同一クラスター内において MIC の傾向も類似していた (Fig. 3)。また、広島県と岡山県で分離された 39 株の MDRP についてのクラスター解析では、概ね県ごとに異なるクラスターを形成した (Fig. 4)。

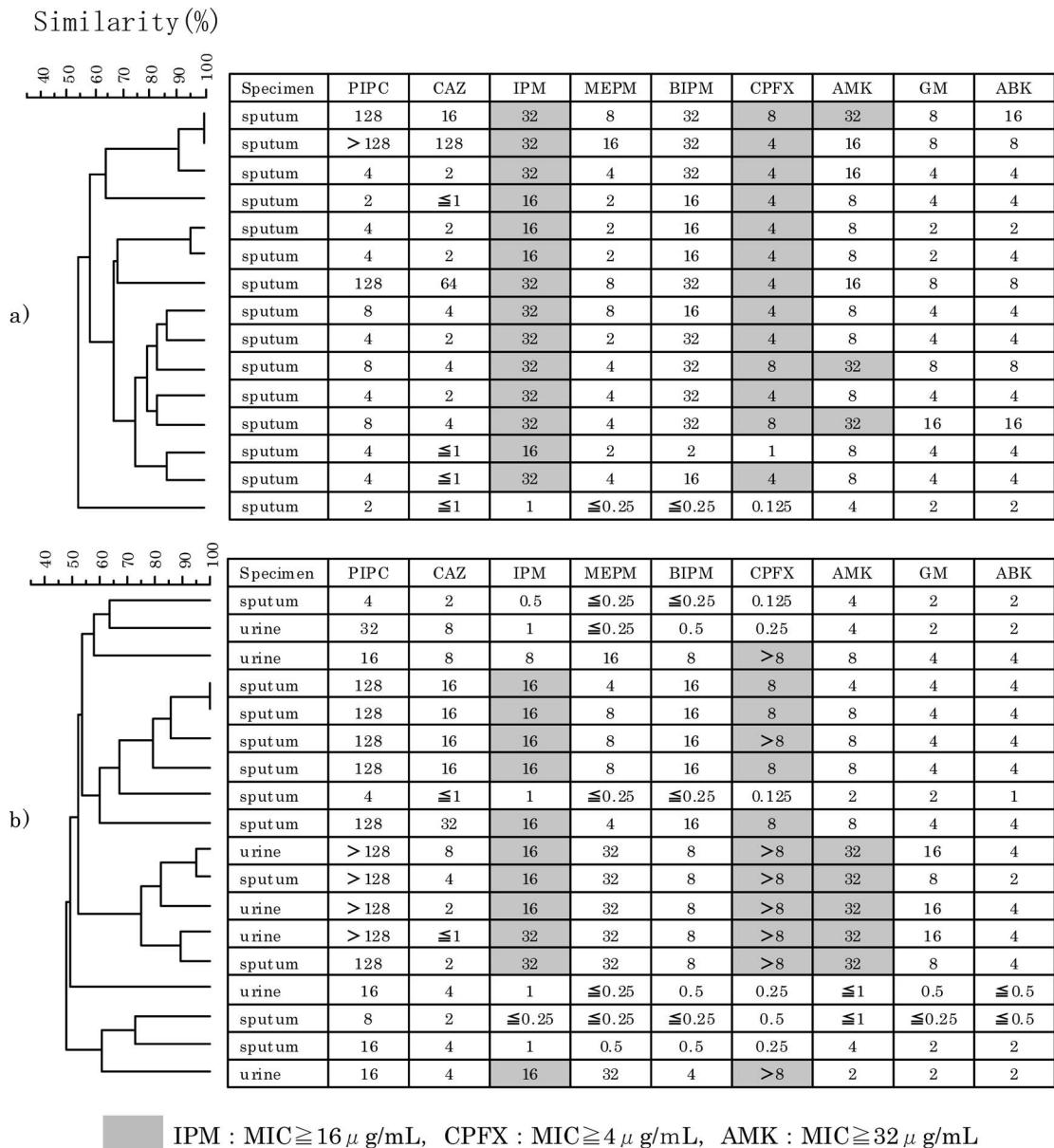
Fig. 2. Cluster analyses for the 93 *P. aeruginosa* strains isolated in Hospital A.

### III. 考察

緑膿菌は院内肺炎の原因菌として MRSA を含む黄色ブドウ球菌に次いで多く<sup>3)</sup>、また、複雑性

尿路感染症においても主要な原因菌となっている。緑膿菌は元来、各種抗菌薬に自然耐性を示すため、治療に使用できる抗菌薬は限られ、第3・4世代セフェム系、カルバペネム系、フルオロキノロ

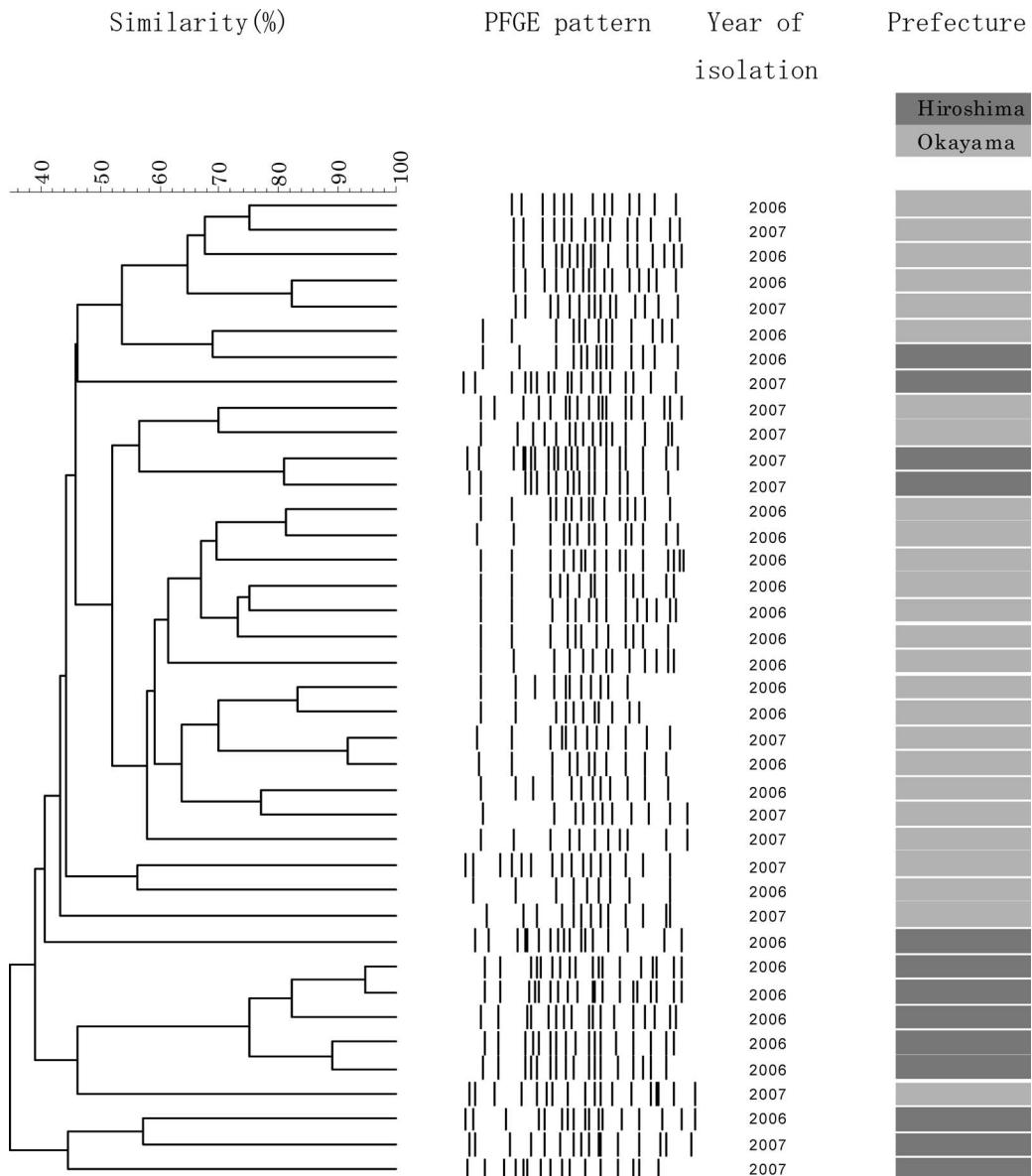
Fig. 3. Drug susceptibilities of *P. aeruginosa* strains (isolated in Hospital A) grouped to the same cluster.



ン系やアミノグリコシド系薬が用いられてきた。しかしながら近年、カルバペネム系、フルオロキノロン系及びアミノグリコシド系抗菌薬に同時耐性を示すMDRPが分離され、従来の抗菌薬による治療が困難となっている。一方、ABKはアミ

ノグリコシド系抗MRSA薬であるが、抗綠膿菌活性を有しており、MRSAと綠膿菌の混合感染に有用性が期待される。今回、われわれは抗綠膿菌薬10薬剤ならびにABKに対する感受性について検討した。これまでに報告された綠膿菌に対する

Fig. 4. Cluster analyses for the 39 clinically isolated MDRP strains.



各種抗菌薬の抗菌活性を見ると、生方ら<sup>4)</sup>の報告では2001年の臨床分離株でIPMのMIC<sub>90</sub>が32 μg/mL, PIPCならびにBIPMが16 μg/mL, CAZ, MEPMならびにABKが8 μg/mL, GMが4 μg/mL, CPFXが2 μg/mL, TSUCHIMOCHIらの報告<sup>5)</sup>では2002~2003年の臨床分離株でPIPCのMIC<sub>90</sub>が64 μg/mL, IPMが32 μg/mL, CAZ,

MEPM, BIPM ならびに AMK がいずれも 16 µg/mL, GM ならびに ABK が 8 µg/mL, CPFX が 4 µg/mL であった。また、三鴨ら<sup>6)</sup>は 2004 年の臨床分離株に対する PIPC の MIC<sub>90</sub> が 64 µg/mL, SBT/CPZ が 32 µg/mL, CAZ, AMK, ABK, CPFX ならびに BIPM がいずれも 8 µg/mL, IPM ならびに MEPM が 16 µg/mL であったと報告してい

る。今回検討した2006~2008年の臨床分離株のMIC成績は、前記2001~2004年の臨床分離株の報告と比べてPIPCとCPFXを除きMIC<sub>90</sub>およびMIC<sub>50</sub>値は1管程度の違いはあるが、ほぼ類似していた。このことは、PIPCおよびCPFX以外の薬剤耐性化への急激な動きはみられなかったものの、PIPCおよびCPFXの耐性化については今後引き続き厳重に監視すべきと思われる。

緑膿菌全体のカルバペネム系薬のMICをみると、IPMとBIPMおよびMEPMとDRPMとの間に高い相関が認められた。これらに高い相関を示した理由の一つとして耐性機構の違いが考えられる。緑膿菌のカルバペネム系薬耐性化には、外膜OprD(D2ポーリン)の欠損や機能低下による薬剤透過性の減少、ベーターラクタマーゼによる薬剤の加水分解、薬剤排出システムの過剰発現などが挙げられる。IPMとBIPMの抗菌力がOprDに影響を受けやすく、排出システムの影響を受け難いのに対して、MEPMとDRPMはOprDの影響を受け難く、排出システムに影響されやすいことから、カルバペネム系抗菌薬はIPM·BIPM·panipenemタイプとMEPM·DRPMタイプの二分類することができると考えられており<sup>7)</sup>、今回の検討で得られた相関関係と一致する。このことは、薬剤選択において交叉耐性の面から注意が必要である。

アミノグリコシド系では、ABKとGMの抗菌活性が優れていた。緑膿菌のアミノグリコシド耐性化においてはアミノグリコシド修飾酵素の产生、薬剤排出システムの亢進、16S rRNAメチラーゼの产生が挙げられるが、このうち修飾酵素の产生が最も重要とされている<sup>8)</sup>。ABKおよびGMは緑膿菌が产生する修飾酵素に対して比較的安定とされており、これがABKおよびGMがAMKの抗菌活性と異なる理由と考えられた<sup>9)</sup>。

緑膿菌全体におけるCPFX、IPMおよびAMKに対する耐性株の割合はそれぞれ20.6%、24.3%

および6.4%であった。CPFXおよびAMKは喀痰由来株よりも尿由来株の方が約10%程度高い耐性率を示したが、IPMでは材料における差はほとんどなく、高い耐性率を示した。このことはカルバペネム系薬の使用頻度の差が影響していると思われる<sup>5)</sup>。また、CPFXが尿由来株に感受性低下が顕著であり、尿路感染症に対して低用量フルオロキノロン系薬が頻用されていることが一因と考えられる。これには、呼吸器感染症では高用量投与が定着しているが、尿路感染症では低用量投与が多いため耐性大腸菌が多いとの報告からも推測される<sup>10)</sup>。いずれにしても、今後とも抗菌薬耐性菌の抑制には抗菌薬の不適切な使用を慎まなければならない。

近年、CPFX、IPMおよびAMKに同時耐性を示すMDRPが問題となっている。今回の調査において、MDRPは5.3%の検出頻度であった。材料別にMDRPの検出頻度を比較すると、喀痰由来株で1.9%、尿由来株で11.2%であり、尿由来株の耐性率が高かった。小栗らは2000~2004年の調査で喀痰から1.8%、尿から10.6%の頻度でMDRPが検出されたと報告しており<sup>11)</sup>、今回の調査結果も同様であり、検討地域は異なるもののMDRPの急激な増加は認められなかった。しかし、今回の中国地方の調査では広島県と岡山県のみでMDRPが検出された。山陰側で検出されなかった理由は不明であるが、施設別では全く検出されなかった施設や14.0%の高頻度で検出された施設もあり、施設間でも大きな差があった。PFGEによるクラスター解析の結果、同一施設内で類似パターンを示す株がいくつか認められ、これらの抗菌薬感受性の傾向も一致しており、病院固有の株の可能性が高く、院内感染が疑われた。院内感染菌としてのMDRPの認識やPFGEなどによる詳細な検討がさらに重要なものと思われる。

CPFX耐性株、IPM耐性株、AMK耐性株およ

びMDRPに対して、ABKが最も抗菌活性が優れていた。抗MRSA薬であるABKの優れた抗緑膿菌作用については、これまでにも報告がある<sup>6,12)</sup>。しかしながら、今回得られたMIC値とPK-PDを考慮すると、MDRPに対してABK単剤での治療には限界があると考えられる。これまでにもABKとaztreonamとの併用療法が奏効したとの臨床報告<sup>13)</sup>や、*in vitro*でのfosfomycin<sup>14)</sup>やaztreonam<sup>15)</sup>とABKの併用効果について報告されており、より効果的な薬剤の組み合わせを検討する必要があろう。

### 謝辞

本研究を実施するにあたり、菌株の提供にご協力をいただきました施設の先生方に深謝いたします。

### 文献

- 1) 永山在明、山口惠三、渡邊邦友、他：抗菌薬感受性測定法検討委員会最終報告（2007年）。日本化学療法学会雑誌 56: 49~57, 2008
- 2) OHARA, M.; S. KOUDA, M. ONODERA, et al.: Molecular characterization of imipenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* in Hiroshima, Japan. Microbiol. Immunol. 51: 271~277, 2007
- 3) WATANABE, A.; K. YANAGIHARA, S. KOHNO, et al.: HAP study group: Multicenter survey on hospital-acquired pneumonia and the clinical efficacy of first-line antibiotics in Japan. Intern. Med. 47: 245~254, 2008
- 4) 生方公子、千葉菜穂子、小林玲子、他：緑膿菌に対するbiapenem, meropenemおよびceftazidimeの抗菌作用の比較。日本化学療法学会雑誌 50: 1~10, 2002
- 5) TSUCHIMOCHI, N.; T. TAKUMA, N. SHIMONO, et al.: Antimicrobial susceptibility and molecular epidemiological analysis of clinical strains of *Pseudomonas aeruginosa*. J. Infect. Chemother. 14: 99~104, 2008
- 6) 三鶴廣繁、田中香お里、渡邊邦友、他：岐阜県下において分離された緑膿菌に関する疫学的検討—2004年—。Jpn. J. Antibiotics 59: 355~363, 2006
- 7) 後藤直正：透過障害と能動的排出を含めた抗菌薬耐性機構総論。化学療法の領域 21: 1226~1234, 2005
- 8) 後藤直正：MDRP発生のメカニズム。医学のあゆみ 221: 511~515, 2007
- 9) SEKIGUCHI, J.; T. ASAGI, T. MIYOSHI-AKIYAMA, et al.: Multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* strain that caused an outbreak in a neurosurgery ward and its aac(6')-Iae gene cassette encoding a novel aminoglycoside acetyltransferase. Antimicrob. Agents Chemother. 49: 3734~3742, 2005
- 10) 霜島正浩：各都道府県から分離された新鮮臨床分離株80万株の各種抗菌薬に対する感受性検査成績。診療と新薬 44: 787~843, 2007
- 11) 小栗豊子、三澤成毅：最近の緑膿菌の疫学的動向について。化学療法の領域 23: 206~213, 2007
- 12) 藤村 茂、五味和紀、高根秀成、他：臨床分離された*Pseudomonas aeruginosa*に対するarbekacinの抗菌力（2003年～2007年）。日本化学療法学会雑誌 57: 91~96, 2009
- 13) 樽本憲人、阿部良伸、山口敏行、他：多剤耐性緑膿菌にAztreonamとArbekacinの併用療法が奏功した一例。日本環境感染学会誌 24: 279~282, 2009
- 14) 藤村 茂、渡辺 彰：03, 04年に臨床分離された metallo-β-lactamase 産生 *Pseudomonas aeruginosa* のFOM併用による薬剤感受性的推移。日本化学療法学会雑誌 suppl. A1, 92, 2006
- 15) 荒岡秀樹、馬場 勝、米山彰子：Checkerboard plate を用いた多剤耐性緑膿菌に対するaztreonamとアミノグリコシド系抗菌薬の併用効果の検討。感染症学雑誌 83: 133~135, 2009

## Epidemiology and drug susceptibility of *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated in the Chugoku region of Japan

### Infection Forum in the Chugoku Region

MASAO KUWABARA<sup>1)</sup>, NOBUCHIKA KUSANO<sup>2)</sup>, EIJI SHIMIZU<sup>3)</sup>,  
WATARU SHIMIZU<sup>4)</sup>, KANAO KOBAYASHI<sup>4)</sup>, SHUNTARO KODA<sup>4)</sup>,  
MASAO DOI<sup>1)</sup>, MOTOYUKI SUGAI<sup>4)</sup> and HIROMI KUMON<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Internal Medicine, Hiroshima Prefecture Hospital

<sup>2)</sup> Department of Central Clinical Laboratory, Okayama University Hospital

<sup>3)</sup> Division of Medical Oncology and Molecular Respirology,  
Faculty of Medicine, Tottori University

<sup>4)</sup> Department of Bacteriology, Hiroshima University Graduate School of  
Biomedical Sciences

<sup>5)</sup> Department of Urology, Okayama University Graduate School of  
Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

Recently, there have been reports concerning an increased frequency of isolation of multi-drug resistant *Pseudomonas aeruginosa* (MDRP) strains in hospitals and other clinical settings as well as the associated risk of their hospital-acquired infections; in such a situation, it has been a major challenge to establish methods of managing and treating the infections. In order to investigate the trend of *P. aeruginosa*, the Infection Forum in the Chugoku Region has conducted to a multi-center collaborative study to isolate *P. aeruginosa* strains from sputum and urine samples collected between October 2006 and September 2008, analyzed the drug susceptibility and the pulsed-field gel electrophoresis (PFGE) patterns of each strain, and assessed epidemiologic characteristics.

Of the 738 *P. aeruginosa* strains collected in this study, 152 (20.6%), 179 (24.3%), 47 (6.4%), and 39 (5.3%) were found to be ciprofloxacin-resistant, imipenem-resistant, amikacin-resistant, and MDRP, respectively. Among the various antimicrobial agents tested, arbekacin (ABK) revealed the strongest inhibitory effects on each drug-resistant and MDRP strain; therefore, ABK was considered as a potential candidate for future treatment of diseases caused by *P. aeruginosa*.

The study also showed that the detection rates of MDRP varied a lot from hospital to hospital. In addition, PFGE-based cluster analyses revealed several strains isolated in the same hospital exhibited a similar PFGE pattern and the same drug susceptibility, suggesting the presence of “unique” hospital-specific strains.