検査系学生の便中薬剤耐性グラム陰性桿菌の保有状況

木戸直徳[1,2,4]・村谷哲郎[2,3,4]・大野潤一[4]・鏡　優衣[1]・永岡沙祐里[1]

[1] 美萩野臨床医学専門学校
[2] ひびき臨床微生物研究会
[3] (株)キューリン検査部
[4] ひびきAMR研究会

（2017年6月13日受付）

平成26年4月から平成27年1月までに健康な検査系学生の便検体を用いて，薬剤耐性腸内細菌科の保菌状況を調査した。期間中に40名50検体から86株の腸内細菌科が検出され，*Escherichia coli*が54株（63%）と最も多かった。第3世代セファロスポリン系薬剤またはキノロン系薬剤に耐性が認められたのは*E. coli*のみであり，他の菌種では認められなかった。また病院実習前後で新たな薬剤耐性菌が検出された学生はいなかった。キノロン耐性*E. coli*は14株（26%）で，非感受性株2株を含めると*E. coli*全体の30%であった。基質特異性拡張型*β*-ラクタマーゼ（ESBL）産生*E. coli*は4名から5株検出され，全菌株中の5.8%, *E. coli*全体の9.3%，全学生中の10.0%（4/40）であった。いずれもCefotaxime（CTX）に耐性を示し，塩基配列を決定したところ，CTX-M-14が4株，CTX-M-27が1株であった。5株のパルスフィールドゲル電気泳動（PFGE）パターンは同一患者由来株を含め，いずれも全く異なるパターンを示し関連性は認められなかった。今回の結果より，キノロン耐性*E. coli*およびESBL産生*E. coli*はすでに健康成人にも広がっていることが示された。このような耐性菌保菌調査を行い，結果を公表することは，学生に薬剤耐性菌に対する共通認識を持たせるとともに，自分がいつ何時でも保菌者・感染者に成り得ることを自覚させることができるため重要であると考える。

*Escherichia coli*をはじめとする腸内細菌科の菌種はヒトの腸管内常在菌として存在するだけでなく，免疫力が正常な宿主においても膀胱炎を引き起こす病原性を有しており，胆道感染症，皮膚軟部組織感染症，腹腔内感染症の主要な起炎菌でもある。また院内肺炎の起炎菌ともなり，血液培養からの分離頻度も高い菌種である。特に染色体上のAmpC *β*-lactamaseが通常発現していない*E. coli*や染色体上にAmpC *β*-lactamaseを有していない*Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*は，セフェム系に感受性であり，耐性株は稀であったが，欧米では1990年以降，基質特異性拡張型*β*-ラクタマーゼ（extended-spectrum　*β*-lactamase; ESBL）を保有する株が増加し問題となった。本邦においても2000年以降増加傾向にあり，厚生労働省院内感染対策サーベイランス事業（JANIS）の集計では20%前後がセファロスポリン耐性と報告されている[1]。さらに欧米では，カルバペネム分解酵

表1. 学生アンケート

平成26年度　微生物ゼミ使用検体用アンケート

①1年以内に入院治療をしたことがありますか。
（はい　　いいえ）

②①で「はい」の方が答えてください。医療機関名を記入してください。

③現在定期的に医療機関で長期（3か月以上）の通院治療をおこなっていますか。
（はい　　いいえ）

④③で「はい」の方が答えてください。医療機関名を記入してください。

⑤現在、病気治療中で抗菌薬を処方されていますか。
（はい　いいえ）

⑥⑤で「はい」の方が答えてください。抗菌薬名を解る範囲で記入してください。

ご協力ありがとうございました。今回のアンケート結果は微生物ゼミの中で使用するもので、個人名等が外部に流用されることはありません。

素を有する腸内細菌科（Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae; CPE）が問題となっており，ギリシャなど一部の国では*K. pneumoniae*の半数以上がCPEであり，その多くがカルバペネムに耐性を示すカルバペネム耐性腸内細菌科（Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae; CRE）であることが報告されている[2)]。一方，腸内細菌科の菌種は，ヒトだけでなく家畜の腸管内常在菌であり，排泄物を介して広く環境中にも分布している。近年家畜を含む環境中から，ESBL産生株，CPEなどが分離され話題となっている[3,4)]。これらの耐性菌は院内感染の原因菌として重要であることはもちろんであるが，近年ESBL産生株の市中における報告例が散見され[5,6)]，その増加が危惧されている。またESBL産生株の多くがキノロン耐性を獲得していることが報告されており，家畜におけるキノロン耐性*E. coli*の増加も問題視されている[7)]。

今回，健康成人の薬剤耐性腸内細菌科の保菌状況を調査することを目的に，検査系学生ボランティアの便検体を用いた検討を行った。なお本調査研究は，侵襲性を伴わない試料を用いた観察研究として試験計画書を作成し，平成26年2月14日の施設内での教官会議で審査の上，平成26年3月25日付で文書による校長の許可を得た。また学内に平成26年4月14日から5月2日と9月29日から10月18日までの計2回募集要項を掲示し，任意に被験者を募集して説明・同意を得られた学生40名の参加により実施した。

表2. 検体採取学生の年齢分布

	腸内細菌科陽性者/検体提出者数	
年齢	男性(24名)	女性(16名)
19-20	10/10	9/9
21-22	6/6	1/1
23-24	2/2	2/2
25-26	1/1	1/1
27-28	2/2	1/1
29-30	0	1/1
31-40	3/3	1/1
	24/24	16/16

表3. 検出菌86株の内訳

	分離株	
	数	%
Escherichia coli	54	63
Klebsiella pneumoniae	13	15
Enterobacter cloacae	4	5
Citrobacter freundii	4	5
Klebsiella oxytoca	2	2
Hafnia alvei	2	2
Proteus vulgaris	1	1
Enterobacter aerogenes	1	1
Edwardsiella tarda	1	1
Serratia liquefaciens	1	1
Proteus mirabilis	1	1
Citrobacter braakii	1	1
Morganella morganii	1	1

材料と方法

1. 検体採取

検査系学生に試験計画を十分に説明し，同意が得られた学生に検体輸送用培地付きスワブ（カルチャースワブ®，日本ベクトン・ディッキンソン）にて，下痢便でない自己便にスワブを2～3回穿刺させ自己採取させた。

2. 検査期間

平成26年4月～平成27年1月の間に合計40名の

表4. 病院実習前後両方に便を提出した10名の結果

	分離株数	
	前	後
Escherichia coli	11	11
Klebsiella pneumoniae	2	7
Enterobacter cloacae		2
Citrobacter freundii		1
Klebsiella oxytoca	1	
Hafnia alvei		
Proteus vulgaris	1	
Enterobacter aerogenes		1
Edwardsiella tarda	1	
Serratia liquefaciens		
Proteus mirabilis		1
Citrobacter braakii		
Morganella morganii		
Piperacillin 耐性株	3	2
ESBL 産生株	1	1
キノロン耐性株	5	3

学生に参加してもらった。そのうち3年生10名は病院実習前後の2回提出をしてもらい，他の3年生1名は実習後のみの提出であった。事前に表1に示すアンケートを配布し，検体提出時に一緒に提出してもらった。

3. 培養同定および感受性試験

便検体をBTB乳糖加寒天培地およびDHL寒天培地に接種し35℃, 18～24時間培養を行った。BTB乳糖加寒天培地およびDHL寒天培地に発育した性状の異なるコロニーを釣菌し，グラム陰性桿菌をスクリーニング陽性株とした。スクリーニング陽性株については，API20E（シスメックス・ビオメリュー）にて同定し，腸内細菌科の菌種を対象株とした。対象株はドライプレートDP31（栄研化学）を用いて微量液体希釈法にて薬剤感受性試験を実施した。同一菌種であっても，明らかにコロニー性状が異なる場合は2株として扱った。

4. ESBL確認試験

薬剤感受性試験に関してはCLSI（米国臨床検査標準協会）のM100-S22[8]のESBLスクリーニング基準に従って実施し，*E. coli, K. pneumoniae, Klebsiella oxytoca, P. mirabilis*の4菌種に関してCefotaxime（CTX），Cefpodoxime（CPDX），Ceftazidime（CAZ），Aztreonam（AZT）のいずれかによりスクリーニング陽性と判定された株について，CAZおよびCTX単剤およびクラブラン酸（CVA）配合ディスク（栄研化学）を用いてESBL確認試験（ディスク拡散法）を実施した。

表5. MIC distribution for *Escherichia coli* against various antibacterial agents

		No. of isolates										n
		MIC (μg/ml)										
	Range	≦0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	
PIPC	≦0.5 - >64		1[a]	26		10		1	1	2	13[b]	54
CEZ	1 - >16			32	10	3	2		7[c]			54
CTM	≦0.5 - >16		45[a]	4					5[c]			54
CTX	≦0.5 - >32		49[a]					1	3	1[d]		54
CAZ	≦0.5 - 8		50[a]	2			2					54
CFPM	≦0.5 - >16		49[a]		1		1	2	1[c]			54
FMOX	≦0.5		54[a]									54
CPDX	≦1 - >4			47[e]	2		5[f]					54
A/S	≦4 - >16					38[g]	6	7	3[c]			54
AZT	≦0.5 - >16		49[a]		1	1	2		1[c]			54
IPM	≦0.25 - 1	50	2	2								54
MEPM	≦0.25	54										54
GM	≦0.25 - 8	9	33	6	2		4					54
AMK	≦1 - 8			18[e]	31	3	2					54
MINO	≦0.25 - >8	2	10	12	11	10	5	4[h]				54
FOM	≦32 - 128								52[i]	1	1	54
ST	≦0.5 - >2		44[a]	1	1	8[j]						54
LVFX	≦0.25 - >4	34	1	3	0	2	14[f]					54

Abbreviations: PIPC:Piperacillin, CEZ:Cefazolin, CTM:Cefotiam, CTX:Cefotaxime, CAZ:Ceftazidime, CFPM:Cefepime, FMOX:Flomoxef, CPDX:Cefpodoxime, A/S:Ampicillin/Sulbactam (MIC represents as ampicillin), AZT:Aztreonam, IPM:Imipenem, MEPM:Meropenem, GM:Gentamicin, AMK:Amikacin, MINO:Minocycline, FOM:Fosfomycin, ST:Sulfamethoxazole-Trimethoprim (MIC represents as trimethoprim), LVFX:Levofloxacin
a: ≦0.5, b: >64, c: >16, d: >32, e: ≦1, f: >4, g: ≦4, h: >8, i: ≦32, j: >2

5. ESBL型の決定

ESBL確認試験によりESBL産生株と判定された株については，CTX-M-9/14, TEM, CTX-M-2, SHV, CTX-M-3の5種類とプラスミド性AmpC *β*-lactamaseであるDHA-1の6種類の*β*-lactamaseについてPCR（Polymerase Chain Reaction）法を実施した。またPCR陽性株については，既報に従って[9] sequence primerを用い構造遺伝子の塩基配列を決定した。

6. パルスフィールドゲル電気泳動（PFGE）

ESBL産生株については，全遺伝子の*Not*Iによる切断パターンをPFGEにより比較検討した。1%アガロースを用い，14℃ TBE中でinitial time 3 sec, final time 60 sec, 200 V, 22 hr泳動後，エチジウムブロマイド染色をし，UV照射下で撮影した。

結果

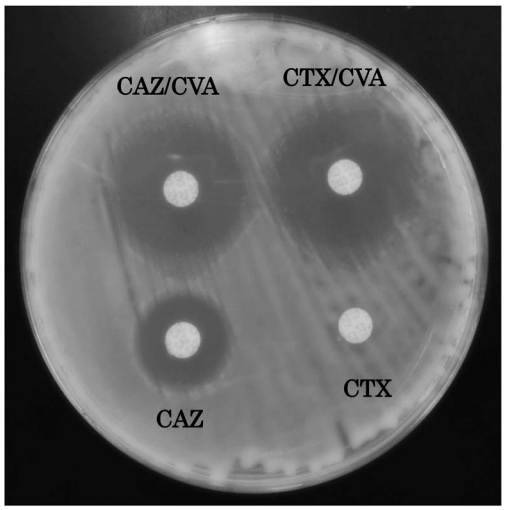
期間中に検査した40名（50検体）から腸内細菌

表6. MIC distribution for Enterobacteriaceae except *E. coli*

		No. of isolates										
		MIC (μg/ml)										n
	Range	≦0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	
PIPC	≦0.5 - 16		2[a]	7		17		6				32
CEZ	1 - >16			12	3	1	2		14[b]			32
CTM	≦0.5 - >16		20[a]	2		1		1	8[b]			32
CTX	≦0.5 - 2		30[a]		2							32
CAZ	≦0.5 - 4		31[a]			1						32
CFPM	≦0.5		32[a]									32
FMOX	≦0.5 - >16		23[a]	1	1	2	2	1	2[b]			32
CPDX	≦1 - >4			24[c]	5	2	1[d]					32
A/S	≦4 - >16					24[e]	2	3	3[b]			32
AZT	≦0.5 - 1		31[a]	1								32
IPM	≦0.25 - 1	17	5	10								32
MEPM	≦0.25	32										32
GM	≦0.25 - 1	13	15	4								32
AMK	≦1 - 4			24[c]	6	2						32
MINO	≦0.25 - 8	1	2	3	17	5	4					32
FOM	≦32 - 128								25[f]	2	5	32
ST	≦0.5 - >2		31[a]			1[g]						32
LVFX	≦0.25	32										32

Abbreviatons: see footnote of Table 5.
a: ≦0.5, b: >16, c: ≦1, d: >4, e: ≦4, f: ≦32, g: >2

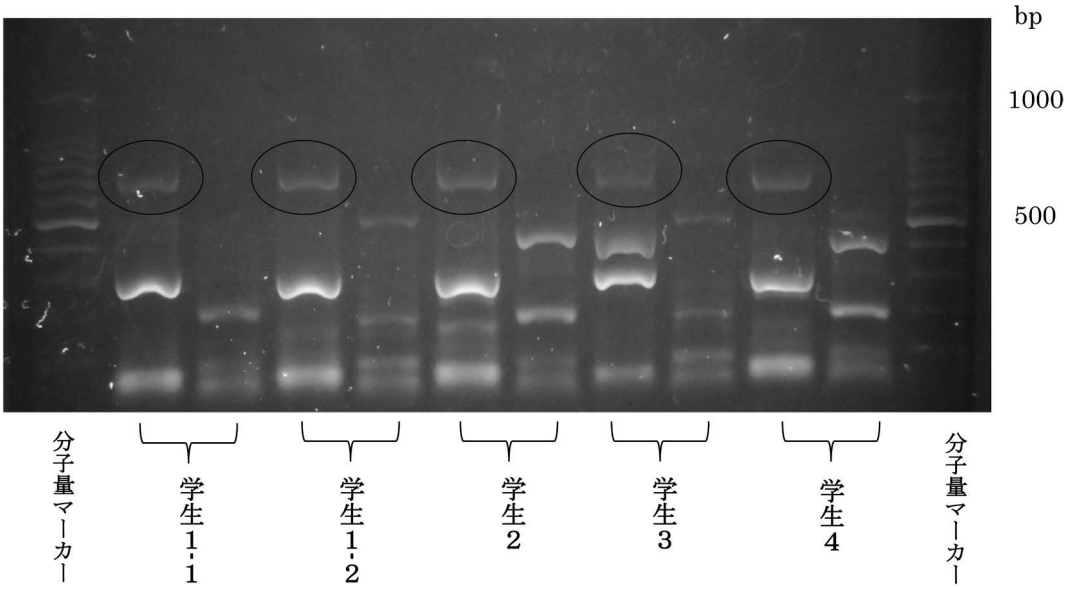
図1. ディスク拡散法を実施した*E. coli* 5株の表現型



科86株が分離された。40名の内訳は男性24名，女性16名，年齢19歳～39歳（中央値21歳）であった。学生の年齢分布を表2に，検出菌86株の内訳を表3に示す。また3年生で病院実習前後の2回検体を提出した学生10名の検出菌の内訳を表4に示す。*E. coli*が54株（63%）と最も多かった。次いで*K. pneumoniae*が13株（15%），*Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii*がそれぞれ4株（5%），*K. oxytoca*, *Hafnia alvei*がそれぞれ2株（2%），*Proteus vulgaris*, *Enterobacter aerogenes*, *Edwardsiella tarda*, *Serratia liquefaciens*, *P. mirabilis*, *Citrobacter braakii*, *Morganella morganii*がそれぞれ1株（1%）で，すべてが腸内細菌科であった。

カルバペネム系薬剤耐性株はいずれの菌種から

図2. ESBL 5株のPCR法の結果



も確認されなかった。*E. coli*とそれ以外の菌種の薬剤感受性分布を表5, 6に示す。Flomoxef（FMOX）に関してはLatamoxef（LMOX）の基準に従った。

第3世代セファロスポリン系薬剤やキノロン系薬剤に耐性が認められたのは*E. coli*のみであり，他の菌種では認められなかった。また表4より病院実習前後の2回検体を提出した学生10名に関して1名が2回ともESBL産生*E. coli*が検出されたが，実習後で新たな薬剤耐性菌が検出された学生はいなかった。

キノロン系薬剤耐性*E. coli*は14株で*E. coli*全体の26%検出され，中間型2株も含めると*E. coli*全体の30%であった。*E. coli, K. pneumoniae*, *K. oxytoca*, *P. mirabilis*の4菌種に関してESBL産生疑いの菌株に対してディスク拡散法を実施した結果，*E. coli*のみから5株（4名）が陽性となり全菌株中の5.8%, *E. coli*全体の9.3%であった。4名の内訳は3年生1名（男性），2年生1名（男性），1年生2名（男性，女性）であった。いずれもCTXに耐性を示し，CAZは中間型が2株で，耐性は見られなかった。ディスク拡散法を実施した5株の表現型を図1に示す。いずれの株もCTX単剤とCVAとの合剤の阻止円の差が5mm以上拡張しておりESBLと判定された。またESBL5株のうち4株（80%）がキノロン系薬剤耐性であった。ESBL5株に関して耐性遺伝子をPCR法にて解析を行った。北部九州・山口地区で多く検出されているESBL遺伝子型（DHA-1, CTX-M-9/14, TEM, CTX-M-2, SHV, CTX-M-3）の6種類とrRNAのプライマーを設定した。各プライマーの塩基配列を表7に示す。上記6種とrRNAをマルチプライマーとしてPCR法を実施し，320bpのrRNAマーカーと807bpのCTX-M-9/14に共通のバンドが確認された。シングルプライマーによる各遺伝子を再検査した結果，他のプライマーにバンドは確認されずCTX-M-9/14のみで陽性であった。ESBL 5株のPCR法の結果を図2に示す。この5株を（株）キューリンに依頼し，ESBL遺伝子の精査とPFGEを行った。学生2はCTX-M-27が検出され，他の4株はCTX-M-14であった。遺伝子精査の結果と薬剤感受性結果およびPFGEの結果を表8，表9，図3に示す。PFGEはいずれも異なったパターンを示し，関連

表7. 各種プライマーの塩基配列

DHA-1（1007bp）	
F:5′-TGCCGCTGATAATGTCGCG	R:5′-CCAGAATCACAATCGCCACC
CTX-M-9/14（807bp）	
F:5′-GTGACAAAGAGAGTGCAACGG	R:5′-GGCTCTCTGCGTTCTGTTGC
TEM（536bp）	
F:5′-TAAGAGAATTATGCAGTGCTGCC	R:5′-TCCATAGTTGCCTGACTCCCC
CTX-M-2（825bp）	
F:5′-ATGATGACTCAGAGCATTCGC	R:5′-CCTTTCCGCCTTCTGCTC
SHV（511bp）	
F:5′-TGACGAACAGCTGGAGCGAAA	R:5′-GCGCTCTGCTTTGTTATTCGG
CTX-M-3（173bp）	
F:5′-GGGACGATGTCACTGGC	R:5′-GCGGTGTTTAACGTCGGC
rRNA（320bp）	
F:5′-GGATTAGATACCCTGGTAGTCC	R:5′-TCGTTGCGGGACTTAACCCAAC

表8. ESBL産生*E. coli* 5株

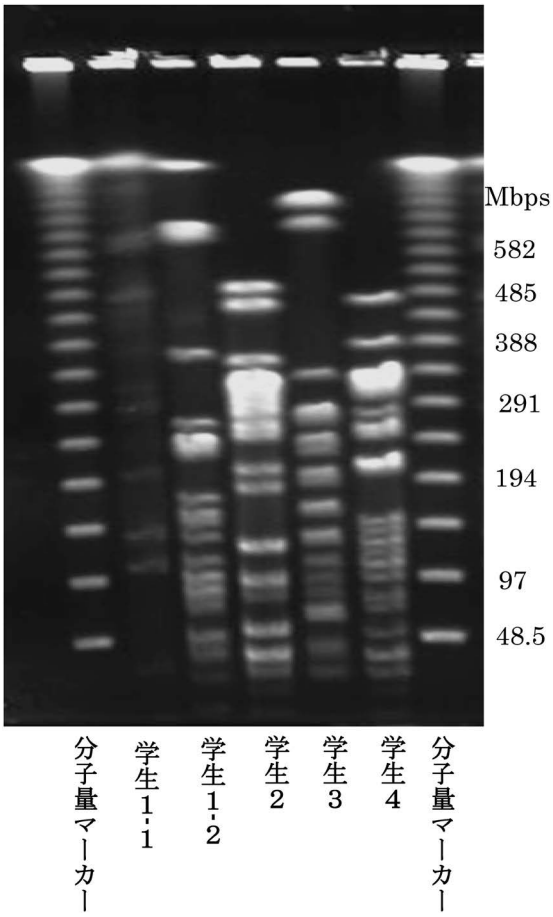
菌株 No.	Mec7234	Mec7235	Mec7236	Mec7891	Mec7892
分離患者 ID	学生1	学生1	学生2	学生3	学生4
年齢	34	34	19	22	19
性別	M	M	M	F	M
検体採取年月日	H26,4,15	H26,9,30	H26,10,21	H27,1,9	H27,1,10
抗菌薬の服用	No	No	No	Yes	No
ESBL	CTX-M-14	CTX-M-14	CTX-M-27	CTX-M-14	CTX-M-14

性は示唆されなかった。ESBL 5株の遺伝子精査の結果とESBL産生*E. coli*が確認された学生4名の家族に医療従事者はいなかった。3年生1名は調査期間1年以内に大学病院に入院歴があったが抗菌薬投与歴はなかった。1年生1名は感冒様症状でCefditoren pivoxil（CDTR-PI）が処方中であったが，残り2名は1年以内の入院歴や抗菌薬投与歴はなかった。抗菌薬使用歴のある3名はいずれも*E. coli*が検出されているが，キノロン系薬剤耐性は1名（1株）のみであり，残り13株は直近の抗菌薬使用歴は認められなかった。

考察

今回検査系学生より5株のESBL産生*E. coli*が検出され*E. coli*全体の9.3%であった。またキノロン系薬耐性*E. coli*は14株で*E. coli*全体の26%検出され，中間型2株も含めると*E. coli*全体の

図3.　ESBL 5株のPFGEの結果



30%にも上った。2003年に尿路感染症と診断された患者から検出された*E. coli*のキノロン系抗菌薬の耐性率は15.7%であり，2001年以降増加傾向を示している[10]。村谷らの報告では健康成人の便中からもキノロン耐性大腸菌が8%程度分離されており[11]，食用動物への使用や外来での汎用が懸念されている。キノロン系抗菌薬は，若い女性に好発する単純性膀胱炎の第一選択薬であるが，今回の結果から，Empiric therapy（初期治療）としての使用には注意が必要である。単純性膀胱炎の原因菌として*E. coli*が最も多く，日本感染症学会および日本化学療法学会によるガイドライン[12]では推奨される第一選択薬としてはLevofloxacin（LVFX）500 mg, 1日1回×3日間である。以前はLVFX 100 mg, 1日3回の低用量で長期間使われていたため，病原菌を死滅させず却って耐性菌を増加させることが指摘されており[13]，市中尿路感染症では地域における薬剤感受性結果の把握と培養検査の重要性が示唆された。仁木らの報告では[14]，医療系学生の7.5%からESBL産生菌が検出され，我々の報告もほぼ同じ数値であり，健常人のESBL産生菌のモニタリングの重要性が指摘されている。

神奈川県内の市販食用鶏肉の50.0%から，また市中医療機関を受診した下痢症患者便の5.6%からESBL産生菌が検出され，鶏肉を介した感染拡大が示唆されている[15]。今回，学生4名中2名は入院歴や抗菌薬使用中でその影響も考慮されたが，その他の2名は医療従事者との接触や抗菌薬使用等も確認されず，薬剤耐性菌の感染経路はいずれも特定できなかったが，食品からの伝播等も十分に考えられるものであった。また検出されたESBLのtype別はCTX-M-27が1株で他はCTX-M-14であり，北部九州・山口地区においても多く検出されるものであった[16]。PFGEの結果より感染経路は特定できないが，校内での同一クローンの伝播は考えにくく，同地区での蔓延も示唆された。

美萩野臨床医学専門学校は臨床検査技師を育成する専門学校として40年以上の歴史を持ち，日々進歩する医療技術や知識・情勢に遅れないよう学生を指導することを常としている。今回の検討を校内での報告会で発表することにより，学生に薬剤耐性菌に対する共通認識を持たせるとともに，自分がいつ何時でも保菌者・感染者に成り得ることを自覚させることにつながると考えている。また，将来病院実習や本格的に医療現場で従事するときに，自分が感染源となって薬剤耐性菌を拡大させないという認識を持たせるための指導を学生のうちに行うことが重要であると考える。

表9. ESBL産生5株の各種薬剤感受性

	MIC (μg/ml)				
	Mec7234	Mec7235	Mec7236	Mec7891	Mec7892
PIPC	>64	64	>64	>64	64
CEZ	>16	>16	>16	>16	>16
CTM	>16	>16	>16	>16	>16
CAZ	8	8	≦0.5	1	1
CFPM	>16	8	16	16	2
FMOX	≦0.5	≦0.5	≦0.5	≦0.5	≦0.5
CPDX	>4	>4	>4	>4	>4
A/S	>16	8	8	>16	8
AZT	>16	8	2	4	8
IPM	≦0.25	≦0.25	≦0.25	0.5	≦0.25
MEPM	≦0.25	≦0.25	≦0.25	≦0.25	≦0.25
GM	>8	1	1	0.5	0.5
AMK	8	2	8	2	1
MINO	4	2	4	4	1
FOM	≦32	≦32	64	≦32	≦32
ST	>2	≦0.5	>2	≦0.5	>2
LVFX	>4	>4	>4	≦0.25	>4

利益相反

利益相反自己申告：申告すべきものなし。

引用文献

1）厚生労働省院内感染対策サーベイランス事業（JANIS）〈https://janis.mhlw.go.jp/index.asp〉
2）European Center for Disease Prevention and Control（ECDC）〈http://ecdc.europa.eu/en/Pages/home.aspx〉
3）石井良和：家畜および食肉から分離されるESBL産生菌。Chemical Times. 2010; 216: 9–12.
4）中村寛海，安福　潔，平山照雄，平井有紀，藤原佐美，西尾孝之：食品あるいはその製造環境から分離されたグラム陰性桿菌の薬剤耐性状況。日本食品微生物学会雑誌2016; 33: 61–8.
5）権　泰史，大坪亮一，村瀬　翔，朴　貴瑛，中澤健一郎，原　斉：基質特異性拡張型βラクタマーゼ（ESBL）産生大腸菌による市中発症髄膜炎の1高齢者例。臨床神経学2012; 52: 12–7.
6）松本哲哉：多剤耐性菌の細菌学と臨床対応～多剤耐性緑膿菌，多剤耐性アシネトバクター，NDM-1産生菌を中心に～。日本内科学会雑誌2011; 100: 3072–8.
7）田村　豊：わが国の食用動物由来耐性菌対策と耐性菌の現状。モダンメディア2015; 61: 1–8.
8）Clinical Laboratory and Standards Institute: Performance Standerds for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Second Information Supplement. CLSI, M100-S22
9）Emergence and prevalence of *β*-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* resistant to cephems in Japan. Intern J Antimicrob Agents. 2006; 27: 491–9.
10）熊本悦明，塚本泰司，松川雅則，国島康晴，広瀬崇興，茂田史朗，他：尿路感染症分離菌に

対する経口ならびに注射用抗菌薬の抗菌力比較（26報　2004年）その1　感受性について。Jpn J Antibiot. 2005; 58: 518–43.
11）村谷哲郎：キノロン耐性大腸菌の現状と対策。アボット感染症アワー。2009.
12）JAID/JSC感染症治療ガイド・ガイドライン作成委員会：XI尿路感染症。JAID/JSC感染症治療ガイド2014: 203–5.
13）山本　章：介護老人保健施設における尿路感染症とESBL産生（多剤耐性）大腸菌：患者背景の解析と治療効果についての経験。日本老年医学会誌2011; 48: 530–8.
14）仁木真理恵，平井　至，山本容正：医療系学生における基質特異性拡張型βラクタマーゼ産生腸内細菌保持率。日本環境感染学会誌2011; 26: 154–6.
15）石原ともえ，古川一郎，黒木俊郎，神山　務：市販鶏肉および市中病院外来患者におけるESBL産生菌の検出状況。日本食品微生物学会雑誌2011; 28: 123–7.
16）村谷哲郎：北部九州地区におけるESBL産生菌等多剤耐性菌の検出動向とその要因分析。化学療法の領域2011; 27: 30–6.

Prevalence of the drug-resistant Gram-negative rods isolated from feces in medical students

Naonori Kido[1,2,4], Tetsuro Muratani[2,3,4], Jun-ichi Ohno[4],
Yui Kagami[1] and Sayuri Nagaoka[1]

[1] Mihagino College of Medical Technology
[2] Hibiki Research Group for Clinical Microbiology
[3] Kyurin Medical Laboratory
[4] Hibiki AMR Laboratory

From April 2014 to January 2015, we investigated the prevalence of antimicrobial resistant Enterobacteriaceae isolated from feces in healthy volunteers who is Japanese medical student. Eighty-six Enterobacteriaceae were isolated from 50 specimens obtained from 40 students. *Escherichia coli* accounted for 63% (54/86) of isolated Enterobacteriaceae, which were most common species. There are no resistant isolates to 3rd generation cephalosporins and/or quinolones except *E. coli*. In addition, there were no students whom new drug-resistant isolates were detected after hospital training. The quinolone-resistant *E. coli* accounted for 26% (14/54) of isolated *E. coli*, it accounted for 30% when they included two non-susceptible strains. Extended-spectrum *β*-lactamase (ESBL)-producing *E. coli* strains were isolated 5 strains from 4 students, the strains accounted for 5.8% of all of isolates, 9.3% of all *E. coli* isolates, and 10% of all students. ESBL producing *E. coli* consisted of two kinds of genotype; those were CTX-M-14 and CTX-M-27. The pulsed field gel electrophoresis (PFGE) patterns of 5 ESBL-producing *E. coli* strains including isolates from same student showed quite different each other.

These results showed that quinolone-resistant *E. coli* and ESBL-producing *E. coli* had already spread through the healthy adult. It is considered that surveillance of drug resistant isolates in healthy students gives students the common recognition for drug resistance. It is important to tell students using this data that anyone can become a drug-resistant bacterial carrier or an infected patient.