

アピ20NE キットおよび追加した11項目の細菌学的性状に基づく植物病原細菌の鑑別表の作成

西 山 幸 司*

(1995年11月24日受理)

11属99種1,305株の既知細菌を供試し、アピ20NE キットによる21項目の細菌学的性状および筆者が選定した11項目の細菌学的性状を調査し、供試細菌の属、種、菌群の迅速な類別法を確立した。11項目の性状はスクロース、トレハロース、ラクトース、ソルビトール、イノシトール、ダルシトールおよび酒石酸の利用性、菌苔の色調、蛍光色素の産生、40℃下での生育、およびグラム反応である。供試細菌の大多数の菌種は、各種の細菌学的性状に対して2日または3日の培養で80%以上か20%以下の陽性率を示した。また、多数の細菌学的性状が供試菌種を効率よく分割し、相互の識別に役立っていることが分かった。10菌株以上調査した菌種については、プロフィールインデックスとそれに該当する菌株の割合および各性状の陽性率を算出し、利用しやすい表に示した。これらの表は新規の分離菌の同定にも利用できる。

緒 言

病斑部を切断し顕微鏡下で細菌の漏出が多量に観察される場合は、その植物は何らかの細菌病に罹っていると推定される。その原因細菌は植物種と病徴とから類推できる場合が多いが、厳密には分離された細菌は病原性と細菌学的性状とを調査し、その結果に基づいて同定される。

同定には色々なレベルがあり、現状では目的に応じて使い分けられている。新しい宿主が見つかった場合や、わが国での初発生あるいは発生は既に知られているが特定地域で初めて発生が確認された場合などでは、一般に詳細に検討され、その結果は各種の学術雑誌に報告される。このような同定においては、菌種の同定に必要な細菌学的性状のみにとどまらず、その他の性状も多数記述されるのが常である。ここでいうその他の性状の調査は、同定結果の確かさを保証する上で極めて有用であるが、菌種同定に時間と費用がかかる最大の要因でもある。植物病原細菌が多数含まれる *Pseudomonas* 属をはじめ多くの属では、属内の菌種を識別するために必要な細菌学的性状の最低記載基準の必要性が指摘されて久しいが、

それが実行される段階には至っていない。それに代わるものとして、同定の際には *Bergey's Manual* (BUCHANAN and GIBBONS, 1974; KRIEG and HOLT, 1984; SNEATH *et al.*, 1986; HOLT *et al.*, 1994) などの記述や、原記載との比較を行うが、細菌学的性状の調査方法が一定していないことが主な理由で、細部にわたる比較が困難なこともある。また、*P. gladioli* におけるスクロースの利用、*P. caryophylli* におけるアルギニンジヒドロラーゼ活性のように各種の *Manual* の記述と実在する菌株 (Type strain も含まれる) のデータとが食い違うという例もある (太田, 1978; JONES and ENGELHARD, 1984; AZEGAMI *et al.*, 1987; 西山ら, 1988; URAKAMI *et al.*, 1994)。

同定のもう一つの利用場面は、すでにわが国での存在が明らかな細菌の疫学的調査等に用いられる場合である。この場合は同定の詳細が学術雑誌に発表されないのが顕在化しないが、病気と対面する仕事に従事する者にとっては研究以前の問題として重要であり、かつ日常的に行われている。この同定においては、十分に研究の進んでいる菌種では、抗血清、バクテリオファージ、選択培地等の利用が既に一般的に行われており、最近では菌

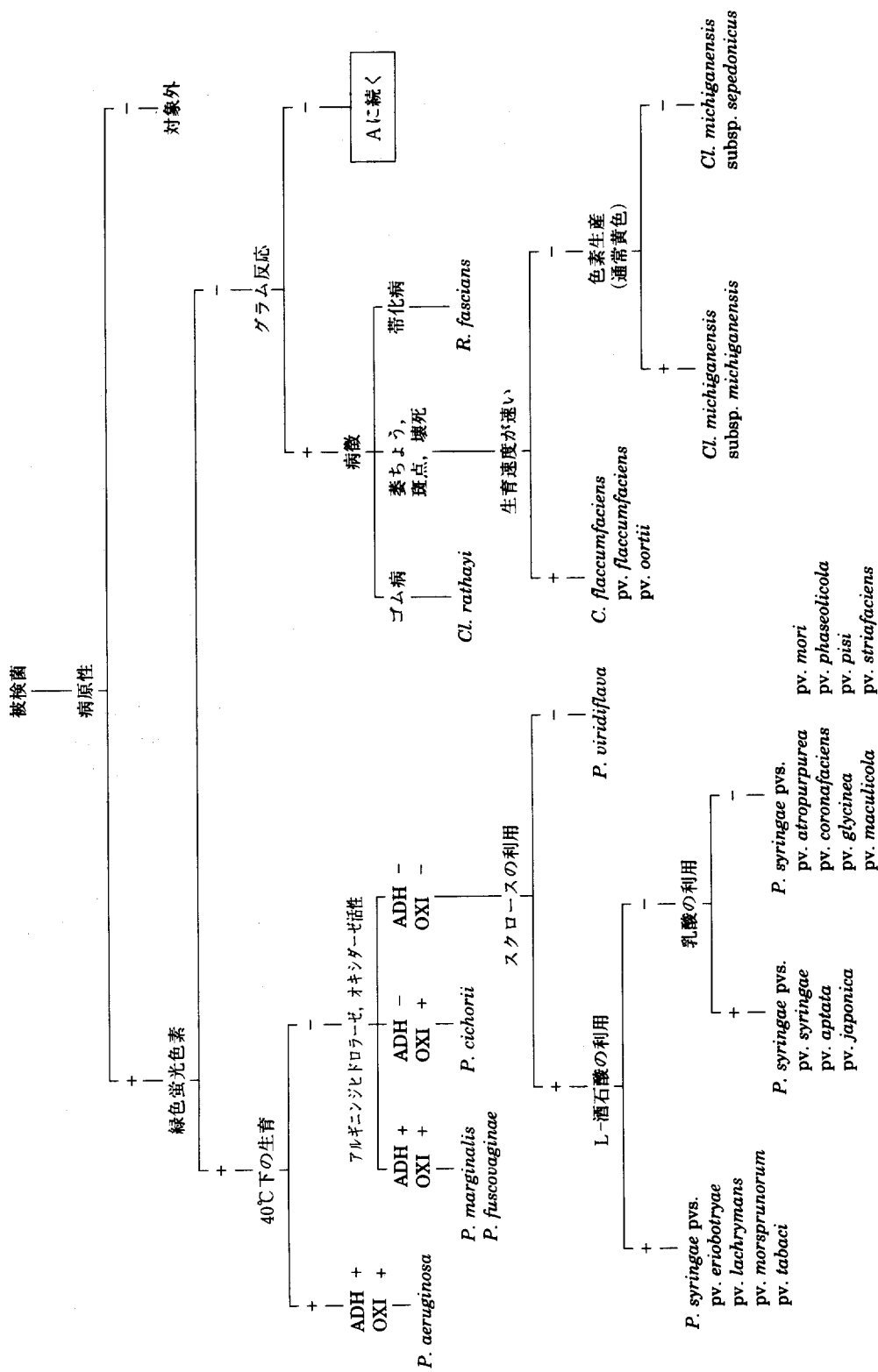
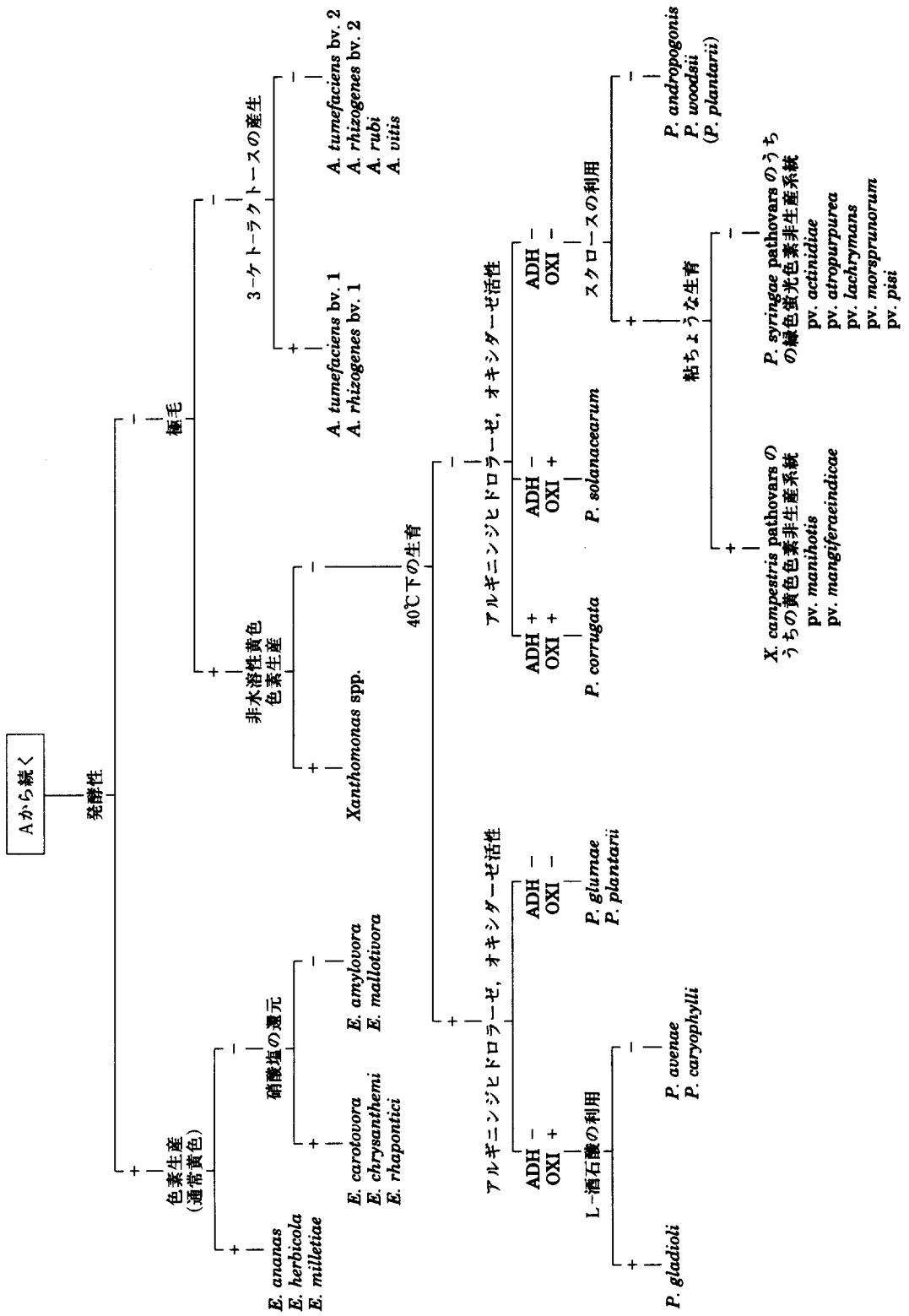


図-1 二分法検索表による植物病原細菌の簡易同定

図-1 のつづき



種特異的 DNA プローブの利用も検討されている。しかし、大部分の菌種にとってはそのような方法はまだ開発されておらず、細菌学的性状と病原性とに基づく同定法に頼っている。同定を効率的に行う方法として数種の検索法が提案されている (LELLIOTT *et al.*, 1966; BRADBURY, 1970; 西山, 1978; SCHAAD *et al.*, 1980, 1988; SANDS, 1990)。これらはいずれも検索法のベースとして二分法検索表を採用している。このうちの一つは著者が提案したものであり、利用価値を高める目的でその後いくつかの補足を行い (西山, 1986, 1991) 現在は図-1に示すとおりととなっている。

二分法検索表に基づく検索は視覚的で理解しやすいが、反面情報の蓄積量が少ないために、典型的な性状を示さない菌株は、同定できなかったり、誤った菌種に同定される恐れがある。これを改善する方法として鑑別表の利用が考えられる。筆者 (西山ら, 1992) は市販のアピ20NE キット (製造元, BIO MERIEUX S. A., France, 輸入元, 日本バイオメリュー・バイテック株式会社, 東京, 以下 API と略称する) を用いて反応を調査したところ、多数の植物病原菌種の Type strain はかなりの程度に類別された。本同定キットは腸内細菌以外のグラム陰性の医学細菌を同定する目的で開発されたものであるが、予備試験の結果から、植物病原菌の同定にも利用できる可能性が高いと判断された。また、アピ20NE キットの試験項目には含まれていないが、植物病原菌の相互鑑別に有効ではないかと推測される炭素源 (炭水化物と有機酸) 7種類について、その利用試験を96穴のマイクロプレートを用いて行う方法を考案した。そして、この7種の炭素源の利用試験にグラム反応、40℃での生育、菌苔の色調および緑色蛍光色素の産生を加えた11項目の追加試験 (以下 MUC と略称する) を実施した。これらの結果を基に、各種の植物病原菌がそれらの細菌学的性状に対して示す結果をプロフィールインデックスあるいは陽性率表として表し、簡易同定の効率化に役立てることを計画した。

本試験の企画・遂行・取りまとめに当たって、有益な助言を頂いた八重樫博志博士、門田育生博士、水野明文博士 (現在横浜植物防疫所) に感謝する。また、多数の供試菌株は農林水産省微生物ジーンバンク事業の推進の結果として利用できるようになったものである。関係各位に感謝する。

材料および方法

1) 供試細菌 表-1に示す11属99種1,305株を用い

た。菌液の調整は以下のように行った。PPGA (西山, 1978) または PSA (脇本, 1955) の斜面培地に2日間26℃で培養した細菌を径15mm, 長さ150mmの試験管に作成した5mlの滅菌水に懸濁した。濃度はカロリメーターを用いて測定し、滅菌水の透過度を100%として $T_{610} = 55 \sim 75\%$ に調整した (吸光度で表すと $A_{610} = 0.13 \sim 0.26$, 平均的細菌における菌数で表すと約 10^8 cfu/ml)。

2) アピ20NE キットの試験 アピ20NE キットは8種類の生化学的性状テスト [硝酸塩の還元 (NIT), インドールの産生 (TRP), 発酵性試験 (FER), アルギニンジヒドロラーゼ活性 (ADH), ウレアーゼ活性 (URE), β -グルコシダーゼ活性 (ESC), ゼラチンの液化 (GEL), β -ガラクトシダーゼ活性 (PNG)] と12項目の同化テスト [グルコース (GLU), L-アラビノース (ARA), D-マンノース (MNE), D-マンニトール (MAN), N-アセチル-D-グルコサミン (NAG), マルトース (MAL), グルコン酸カリウム (GNT), *n*-カプリン酸 (CAP), アジピン酸 (ADI), *dl*-リンゴ酸 (MLT), クエン酸ナトリウム (CIT), 酢酸フェニル (PAC)] の合計20項目の試験が1枚のストライプの上でできるように設定されている。これに、炭水化物の同化試験の終了後にテトラメチル-P-フェニレンジアミン試薬を添加してオキシダーゼ活性の有無を判定し、合計21項目の細菌学的性状が簡便に検査できる。

菌液の分注はアピ20NE キットの処方に従って行い、26℃に培養して、1, 2, 3日目の反応を測定した。なお、試薬を添加して調査する NIT と TRP は2日目に行い、オキシダーゼ活性は3日間培養後のグルコース同化試験等のカップ部分を用いて検査した。

3) 炭素源の利用試験 追加した7種の炭素源の利用試験は、96穴マイクロプレートの各穴に基礎培地6滴、炭素源2滴、接種菌液1滴の合計9滴を分注する方法により行った。基礎培地の組成は以下のとおりである。リン酸1アンモニウム1.5g, 塩化カリウム0.3g, 硫酸マグネシウム7水塩0.3g, 0.5%ブロムチモールブルー (BTB) 水溶液45ml, イーストエキス・ペプトン水6ml, 寒天3g, 水1,000ml, pH7.0。滅菌は110℃で10分間オートクレーブした。なお、イーストエキス・ペプトン水はイーストエキス0.5g, ペプトン1g, 水100mlである。炭素源溶液は糖質の場合は2.25%, 有機酸の場合は1.35%水溶液とした。供試糖質にはスクロース (SUC), トレハロース (TRE), ラクトース (LAC), ソルビトール (SOR), イノシトール (INO), ダルシ

表-1 供 試 細 菌

菌 種	供試株数	菌 株 名 ^{a)}
<i>Agrobacterium radiobacter</i>	1	MAFF 302163 ^T (ATCC 19358)
<i>A. rhizogenes</i>	1	MAFF 302164 ^T (ATCC 11325)
<i>A. rubi</i>	1	MAFF 302179 ^T (ATCC 13335)
<i>A. tumefaciens</i>	1	MAFF 302165 ^T (ATCC 23308)
<i>Arthrobacter ilicis</i>	1	MAFF 302180 ^T (ATCC 14264)
<i>Bacillus cereus</i>	1	MAFF 302244 ^T (JCM 2152)
<i>B. megaterium</i>	1	MAFF 302245 ^T (JCM 2506)
<i>B. polymyxa</i>	1	MAFF 302246 ^T (JCM 2507)
<i>B. subtilis</i>	1	MAFF 302212 ^T (ATCC 6051)
<i>B. thuringiensis</i>	1	MAFF 302247 ^T (ATCC 10792)
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>insidiosus</i>	1	MAFF 302195 ^T (NCPBP 1109)
<i>Cl. michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	3	MAFF 302187 ^T (NCPBP 2979), YPPS K 1-1, YPPS R-1
<i>Cl. michiganensis</i> subsp. <i>nebraskensis</i>	1	MAFF 302196 ^T (NCPBP 2581)
<i>Cl. michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i>	1	MAFF 302162 ^T (ATCC 33113)
<i>Cl. rathayi</i>	1	MAFF 302197 ^T (NCPBP 2980)
<i>Cl. tritici</i>	1	MAFF 302182 ^T (ATCC 11403)
<i>Curtobacterium albidum</i>	1	MAFF 302648 ^T (IFO 15078)
<i>C. citreum</i>	1	MAFF 302649 ^T (IFO 12677)
<i>C. flaccumfaciens</i> pv. <i>betae</i>	1	MAFF 302607 (ATCC 13437)
<i>C. flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i>	7	NCPBP 178, 390, 558, 567, 1751, 2344, ATCC 33802
<i>C. flaccumfaciens</i> pv. <i>oortii</i>	4	MAFF 302170 ^T (ATCC 25283), 301198, YPPS Y-3, YPPS T-4
<i>C. flaccumfaciens</i> pv. <i>poinsettiae</i>	1	MAFF 302181 ^T (ATCC 9682)
<i>C. luteum</i>	1	MAFF 302650 ^T (IFO 12676)
<i>C. pusillum</i>	1	MAFF 302651 ^T (IFO 12674)
<i>Enterobacter canserogenus</i>	1	MAFF 302191 ^T (NCPBP 2176)
<i>Ent. nimipresuralis</i>	1	MAFF 302177 ^T (ATCC 9912)
<i>Erwinia ananas</i>	11	MAFF 302184 ^T (NCPBP 1846), 301714-301722, 302589 (ATCC 35396)
<i>E. carnegieana</i>	1	MAFF 302192 ^T (NCPBP 439)
<i>E. carotovora</i> subsp. <i>atroseptica</i>	5	MAFF 302185 ^T (NCPBP 549), 301614, 301629, 301630, 302590 (ATCC 4446)
<i>E. carotovora</i> subsp. <i>betavasculorum</i>	2	MAFF 302591 (ATCC 8061), 302592 (ATCC 43762)
<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>	169	MAFF 302159 ^T (ATCC 15713), 301048-301056, 301296-301301, 301362-301366, 301391-301405, 301475-301484, 301618-301620, 301645-301656, 301865, 301867-301869, 301871-301891, 301893-301931, 301933-301946, 301949, 301950, 301952, 301954, 302107-302117, 302129, 302593 (ATCC 495), 302653, 302749, 302750, 302773, 302774, 302811-302816, 302818, 311005
<i>E. chrysanthemi</i>	26	MAFF 302160 ^T (ATCC 11663), 301660-301666, 301677-301681, 301767, 302132, 302594 (ATCC 11662), 302595 (ATCC 14092), 302596 (ATCC 27386), 302597 (ATCC 29263), 302598 (ATCC 29942), 302984-302989
<i>E. chrysanthemi</i> pv. <i>paradisica</i>	1	MAFF 302193 ^T (NCPBP 2511)
<i>E. chrysanthemi</i> pv. <i>zeae</i>	7	MAFF 301602-301605, 301657-301659

(表-1 のつづき)

菌 種	供試株数	菌 株 名 ^{a)}
<i>E. cypripedii</i>	8	MAFF 302205 ^T (ICMP 1591), 302402-302407, 302599 (ATCC 29267)
<i>E. herbicola</i>	4	MAFF 302186 ^T (NCPBP 2971), 302256, 302600 (ATCC 13329), 302601 (ATCC 23372)
<i>E. herbicola</i> pv. <i>gypsophylae</i>	3	MAFF 301599-301601
<i>E. herbicola</i> pv. <i>milletiae</i>	15	MAFF 302189 ^T (NCPBP 2519), 301058, 301059, 301740-301751
<i>E. mallotivora</i>	1	MAFF 302175 ^T (ATCC 29573)
<i>E. nigrifluens</i>	5	MAFF 302176 ^T (ATCC 13028), 301435, 301438, 301439, 302602 (ATCC 29275)
<i>E. quercina</i>	2	MAFF 302171 ^T (ATCC 29281), 302603 (ATCC 29282)
<i>E. rhapontici</i>	13	MAFF 302161 ^T (ATCC 29283), 301331-301341, 302604 (ATCC 29284)
<i>E. rubrifaciens</i>	2	MAFF 302178 ^T (ATCC 29291), 302605 (ATCC 29293)
<i>E. salicis</i>	2	MAFF 302172 ^T (ATCC 15712), 302606 (ATCC 29294)
<i>E. uredovora</i>	2	MAFF 302211 ^T (ATCC 19321), 302608 (ATCC 23637)
<i>Methylobacterium extorquens</i>	2	MAFF 302232 ^T (JCM 2811), 302242 (JCM 2830)
<i>Pseudomonas acidophila</i>	1	MAFF 302235 ^T (ATCC 31363)
<i>P. acidovorans</i>	1	MAFF 302222 ^T (JCM 5833)
<i>P. aeruginosa</i>	1	MAFF 302206 ^T (ATCC 10145)
<i>P. agarici</i>	1	MAFF 302217 ^T (ATCC 25941)
<i>P. alcaligenes</i>	2	MAFF 302209 ^T (JCM 5967), 301686
<i>P. aminovorans</i>	1	MAFF 302233 ^T (ATCC 23314)
<i>P. amygdali</i>	1	MAFF 302188 ^T (NCPBP 2607)
<i>P. andropogonis</i>	41	MAFF 302151 ^T (ATCC 23061), 301005-301007, 301116-301129, 301154-301156, 301190, 301191, 301215-301221, 302157 (ATCC 19311), 302546-302548, 302667-302670, 302673, 302674, 311010
<i>P. asplenii</i>	1	MAFF 302166 ^T (ATCC 23835)
<i>P. aureofaciens</i>	1	MAFF 302219 ^T (IFO 3521)
<i>P. avenae</i>	40	MAFF 302183 ^T (NCPBP 1011), 301024-301031, 301036, 301141-301150, 301502-301511, 301576-301579, 301609, 301621, 301622, 301752-301754
<i>P. azotoformans</i>	1	MAFF 302240 ^T (JCM 2777)
<i>P. betle</i>	1	MAFF 302173 ^T (ATCC 19861)
<i>P. caiycapapayae</i>	1	MAFF 302190 ^T (NCPBP 1873)
<i>P. caryophylli</i>	31	MAFF 311024 ^T (ICMP 512), 301060, 301100, 301192-301197, 301406-301414, 302555, 302795-302797, 302881-302893, 302895-302900
<i>P. cattleyae</i>	1	MAFF 311025 ^T (ICMP 2826)
<i>P. cepacia</i>	9	MAFF 311023 ^T (ICMP 5796), 302528-302532, 302798, 302799, HSB 8281
<i>P. chlororaphis</i>	1	MAFF 302536
<i>P. cichorii</i>	40	MAFF 302152 ^T (ATCC 10857), 301158, 301180-301188, 301367-301376, 301562-301567, 301756-301761, 301763, 301764, 302094-302096, 302698, 302699
<i>P. cissicola</i>	1	MAFF 302213 ^T (NCPBP 2982)
<i>P. corrugata</i>	10	MAFF 302158 ^T (ATCC 29736), 301668-301672, 301676, 302973-302975
<i>P. delafieldii</i>	1	MAFF 302224 ^T (ATCC 17505)
<i>P. facilis</i>	1	MAFF 302225 ^T (ATCC 11228)

(表-1のつづき)

菌 種	供試株数	菌 株 名 ^{a)}
<i>P. flectens</i>	1	MAFF 302174 ^T (ATCC 12775)
<i>P. fluorescens</i>	24	MAFF 302208 ^T (JCM 5963), 302130, 302289, 302541, 302542, 302834, 302845-302850, 302854-302862, 302870-302872
<i>P. fragi</i>	1	MAFF 302216 ^T (IFO 3458)
<i>P. fluva</i>	1	MAFF 302241 (JCM 2780)
<i>P. fuscovaginae</i>	3	MAFF 301177 ^T , 301178, 301179
<i>P. gladioli</i>	40	MAFF 302408-302411, 302418-302420, 302424-302436, 302515-302527, 302533, 302534
<i>P. gladioli</i> pv. <i>alliicola</i>	1	MAFF 311022 ^T (ICMP 2804)
<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>	25	MAFF 311021 ^T (ICMP 3950), 301064-301066, 301580-301590, 301728-301730, 302385, 302386, 302537, 302538, 302543-302545
<i>P. glumae</i>	75	MAFF 301169 ^T , 301093-301099, 301170-301172, 301386-301389, 301441, 301442, 301682, 302248, 302349, 302382-302384, 302394-302397, 302417, 302421-302423, 302426, 302437-302447, 302449-302456, 302462-302465, 302552-302554, 302615, 302616, 302744, 302746-302748, 302825-302829, 302874, 302876-302880
<i>P. huttensis</i>	1	MAFF 302237 ^T (ATCC 14670)
<i>P. lanceolata</i>	1	MAFF 302238 ^T (ATCC 14669)
<i>P. marginalis</i>	4	MAFF 302398-302401
<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>	94	MAFF 302153 ^T (ATCC 10844), 301173, 301330, 301350, 301377-301385, 301416, 301417, 301449-301461, 301495-301498, 301512-301517, 301519, 301594-301598, 301615, 301631, 301632, 301674, 301675, 301953, 302028-302055, 302097-302100, 302131, 302661-302663, 302775-302782
<i>P. meliae</i>	1	MAFF 301463 ^T
<i>P. mendosina</i>	1	MAFF 302221 ^T (IFO 14162)
<i>P. mesoacidophila</i>	1	MAFF 302236 ^T (ATCC 31433)
<i>P. mesophilica</i>	1	MAFF 302231 ^T (ATCC 29983)
<i>P. palleronii</i>	1	MAFF 302229 ^T (ATCC 17724)
<i>P. picketti</i>	1	MAFF 302214 ^T (JCM 5969)
<i>P. pictorum</i>	1	MAFF 302234 ^T (ATCC 23328)
<i>P. plantarii</i>	35	MAFF 301723 ^T , 302381, 302387-302393, 302412-302416, 302466-302486
<i>P. pseudoalcaligenes</i>	1	MAFF 302210 ^T (JCM 5968)
<i>P. pseudoalcaligenes</i> subsp. <i>citrulli</i>	1	MAFF 302167 ^T (ATCC 29625)
<i>P. pseudoalcaligenes</i> subsp. <i>konjaci</i>	10	MAFF 301465-301474
<i>P. putida</i>	7	MAFF 302248 ^T (JCM 3967), 301684, 301685, 302290-302293
<i>P. pyrrosinia</i>	1	MAFF 302215 ^T (ATCC 15958)
<i>P. rubrilineans</i>	1	MAFF 302168 ^T (ATCC 19307)
<i>P. rubrisubalbicans</i>	5	MAFF 302657 ^T (ATCC 19308), 301626-301628, 302657
<i>P. saccharophila</i>	1	MAFF 302226 ^T (ATCC 15946)
<i>P. solanacearum</i>	77	MAFF 302154 ^T (ATCC 11696), 301067-301070, 301160, 301161, 301189, 301418, 301484-301492, 301520-301528, 301556-301561, 301819, 301823, 301824, 301826, 301827, 301829, 301839-301841,

(表-1 のつづき)

菌 種	供試株数	菌 株 名 ^{a)}
		301844, 301846, 301849-301853, 301859, 301860, 302487-302504, 302510, 302511, 302514, 302549- 302551, 302726, 302745
<i>P. straminea</i>	1	MAFF 302243 ^T (JCM 2783)
<i>P. stutzeri</i>	1	MAFF 302220 ^T (JCM 5965)
<i>P. syringae</i> pv. <i>aceris</i>	1	MAFF 302273 ^T (ATCC 10853)
<i>P. syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>	17	MAFF 302091-302093, 302133-302146
<i>P. syringae</i> pv. <i>aesculi</i>	1	MAFF 302251 ^T (ICMP 8947)
<i>P. syringae</i> pv. <i>antirrhini</i>	1	MAFF 302252 ^T (ICMP 4303)
<i>P. syringae</i> pv. <i>apii</i>	1	MAFF 302274 ^T (ATCC 9654)
<i>P. syringae</i> pv. <i>aptata</i>	25	MAFF 302253 ^T (ICMP 459), 301008-301015, 302830 -302833, 302835-302844, 302873, 302875
<i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i>	1	MAFF 302254 ^T (ICMP 4394)
<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>	15	MAFF 301017 ^T , 301018, 301019, 301302-301313
<i>P. syringae</i> pv. <i>berberidis</i>	1	MAFF 302255 ^T (ICMP 4116)
<i>P. syringae</i> pv. <i>cannabina</i>	1	MAFF 302256 ^T (ICMP 2823)
<i>P. syringae</i> pv. <i>castaneae</i>	3	MAFF 302088 ^T , 302089, 302090
<i>P. syringae</i> pv. <i>ciccaronei</i>	1	MAFF 302275 ^T (ATCC 33115)
<i>P. syringae</i> pv. <i>coronafaciens</i>	8	MAFF 302257 ^T (ICMP 3113), 301016, 301061, 301314, 302787-302790
<i>P. syringae</i> pv. <i>delphinii</i>	1	MAFF 302258 ^T (ICMP 529)
<i>P. syringae</i> pv. <i>dysoxylis</i>	1	MAFF 302276 ^T (ATCC 19863)
<i>P. syringae</i> pv. <i>erobotryae</i>	3	MAFF 302259 ^T (ICMP 4455), 301062, 301063
<i>P. syringae</i> pv. <i>garcae</i>	1	MAFF 302277 ^T (ATCC 19864)
<i>P. syringae</i> pv. <i>glycinea</i>	22	MAFF 302260 ^T (ICMP 2189), 301683, 301765, 302676-302678, 302680, 302682, 302683, 302685, 302688, 302690, 302691, 302694, 302696, 302751- 302754, 302770-302772
<i>P. syringae</i> pv. <i>helianthi</i>	1	MAFF 302261 ^T (ICMP 4531)
<i>P. syringae</i> pv. <i>japonica</i>	14	MAFF 301072 ^T , 301071, 301159-301168, 301768, 301770
<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>	16	MAFF 302278 ^T (ATCC 7386), 301290-301292, 301315-301324, 301415, 301499
<i>P. syringae</i> pv. <i>lapsa</i>	1	MAFF 302263 ^T (ICMP 3947)
<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>	19	MAFF 302264 ^T (ICMP 3935), 301174, 301175, 301419, 302539, 302540, 302723, 302724, 302727- 302743, 302783-302786
<i>P. syringae</i> pv. <i>mellea</i>	3	MAFF 302303 ^T , 302304, 302305
<i>P. syringae</i> pv. <i>mori</i>	6	MAFF 302279 ^T (ATCC 19873), 301020, 301021, 302671, 302672, 302756
<i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>	10	MAFF 302280 ^T (ATCC 19322), 301433, 301436, 301437, 301444-301448, 302609
<i>P. syringae</i> pv. <i>myricae</i>	6	MAFF 301464 ^T , 302457-302461
<i>P. syringae</i> pv. <i>oryzae</i>	10	MAFF 301529 ^T , 301530-301538
<i>P. syringae</i> pv. <i>panici</i>	1	MAFF 302281 ^T (ATCC 19875)
<i>P. syringae</i> pv. <i>papulans</i>	1	MAFF 302265 ^T (ICMP 4048)
<i>P. syringae</i> pv. <i>passiflorae</i>	1	MAFF 302266 ^T (ICMP 129)
<i>P. syringae</i> pv. <i>persicae</i>	1	MAFF 302267 ^T (ICMP 5846)
<i>P. syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>	13	MAFF 302282 ^T (ATCC 19304), 301022, 301023, 301616, 301617, 301673, 301766, 302721, 302722, 302725, 302755, 311003, 311004
<i>P. syringae</i> pv. <i>philadelphii</i>	1	MAFF 302268 ^T (ICMP 8903)

(表-1 のつづき)

菌 種	供試株数	菌 株 名 ^{a)}
<i>P. syringae</i> pv. <i>pisi</i>	8	MAFF 302269 ^T (ICMP 2452), 301208-301214
<i>P. syringae</i> pv. <i>primulae</i>	1	MAFF 302294 ^T (ATCC 19306)
<i>P. syringae</i> pv. <i>ribicola</i>	1	MAFF 302295 ^T (ATCC 13456)
<i>P. syringae</i> pv. <i>savastanoi</i>	1	MAFF 302283 ^T (ATCC 13522)
<i>P. syringae</i> pv. <i>sesami</i>	1	MAFF 302284 ^T (ATCC 19879)
<i>P. syringae</i> pv. <i>striafaciens</i>	9	MAFF 302296 ^T (ATCC 10730), 301032-301034, 301440, 302791-302794
<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i>	14	MAFF 302155 ^T (ATCC 19310), 301429-301432, 301434, 301861-301864, 302085-302087, 302610
<i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i>	12	MAFF 302270 ^T (ICMP 2835), 301073-301075, 302285 (ATCC 17914), 302298-302302, 302665, 302666
<i>P. syringae</i> pv. <i>tagetis</i>	1	MAFF 302271 ^T (ICMP 4091)
<i>P. syringae</i> pv. <i>tomato</i>	4	MAFF 302272 ^T (ICMP 2844), 301591-301593
<i>P. syringae</i> pv. <i>ulmi</i>	1	MAFF 302286 ^T (ATCC 19883)
<i>P. syringae</i> pv. <i>viburni</i>	1	MAFF 302287 ^T (ATCC 13458)
<i>P. syringae</i> pv. <i>zizaniae</i>	1	MAFF 302588 ^T (ATCC 35023)
<i>P. testosteroni</i>	1	MAFF 302223 ^T (JCM 5832)
<i>P. tolaasii</i>	1	MAFF 302207 ^T (NCPB 2192)
<i>P. viridiflava</i>	71	MAFF 302156 ^T (ATCC 13223), 301130-301140, 301157, 301293, 301325-301329, 301342-301349, 301351, 301500, 301501, 301568-301575, 301792-301802, 301804-301818, 302658-302660, 302976-302979
<i>Rhodococcus fascians</i>	2	NCPB 156, 1488
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>	3	MAFF 301151, NS 363, NS 364
<i>X. campestris</i> pv. <i>cucurbitae</i>	1	MAFF 302664
<i>X. campestris</i> pv. <i>glycines</i>	20	MAFF 301462, 302757-302769, 302819-302824
<i>X. campestris</i> pv. <i>mangiferaeindicae</i>	11	MAFF 302800-302810
<i>X. campestris</i> pv. <i>manihotis</i>	1	MAFF 302505
<i>X. campestris</i> pv. <i>oryzae</i>	1	MAFF 301241
<i>X. campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>	1	MAFF 301256
<i>X. maltophilia</i>	2	MAFF 302230 ^T (JCM 1975), 302218 (ATCC 19867)

a) : () 内は導入元保存機関での番号。 T: Type strain または pathotype strain. ATCC: American Type Culture Collection. ICMP: International Collection of Microorganisms from Plants. IFO: Institute for Fermentation, Osaka (発酵研究所)。 JCM: Japan Collection of Microorganisms (理化学研究所微生物系統保存施設)。 MAFF: Gene Bank Project of Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (農林水産省微生物遺伝資源)。 NCPB: National Collection of Plant Pathogenic Bacteria.

植物防疫法に基づく輸入禁止品は以下に示す特別許可によっている。

46横植第1815号 (1971. 8. 12) 49横植第995号 (1974. 4. 27) 53横植第1368号 (1978. 5. 19)
53横植第1369号 (1978. 5. 19) 55横植第504号 (1980. 3. 4) 60横植第137号 (1985. 2. 13)
61横植第853号 (1986. 4. 18) 62横植第2161号 (1987. 11. 27) 63横植第22号 (1988. 2. 1)
1横植第236号 (1989. 2. 16) 2横植第2457号 (1990. 12. 5) 2横植第2458号 (1990. 12. 5)
3横植第125号 (1991. 1. 24) 3横植第338号 (1991. 3. 1) 3横植第1491号 (1991. 6. 6)
4横植第1974号 (1992. 8. 28)

ツール (DUL) を、有機酸には酒石酸ナトリウム (TAA) を用いた。滅菌は110℃で10分間オートクレーブした。

マイクロプレートへの分注は以下の方法により行った。基礎培地を湯煎で溶解後約50℃に冷却し、マイクロプレートの各穴に6滴ずつ分注し、次に7種類の炭素源または対照の滅菌水を列方向に1種類ずつ各2滴分注し、最後に菌液を行方向に1種類ずつ各1滴分注した。分注には口部に綿を詰めて滅菌したパスツールピペットを用いたほか、基礎培地の分注には三光純薬製のマイクロプレート自動分注機 (マルチドロップパー) を用いた。なお、マイクロプレートは操作を簡便にするために途中に2～3列の空白を設け、1枚のプレートで8～10種類の細菌を検査した。

マイクロプレートは26℃で培養し、結果の判定は24時間培養ごとに3回行い、プレートの下方から光を当て、糖質においては培地の黄変を、有機酸では培地の青変を陽性と判定した。

4) その他の試験 緑色蛍光色素の生産性 (FLU) は、市販のキングB培地 (日本製薬または栄研化学製) を用いて作成した斜面に細菌を移植し、26℃で培養して3日間毎日紫外線下で観察し、黄緑色蛍光色素の観察されたものを陽性とした。菌苔の色調 (CCL) は、キングB培地上あるいはPPGA, PSA, 普通寒天等の培地上に生育した細菌が無色あるいは白色以外の色調すなわち赤色、黄色、橙色等の色調を示す場合を陽性とした。40℃下での生育 (TMP) の有無は、ペプトン水またはYPGS培地 (イーストエキス1g, ペプトン5g, グルコース3g, スクロース3g, NaCl5g, 水1,000ml, pH7.0, 15×150mm試験管に5ml分注) に細菌懸濁液から1白金耳を移植し、正確に40℃に調整したウオーターバス内に培地部分が完全に浸漬されるように静置培養した。結果は3日間毎日透過光線下で観察し、細菌が生育して培地が混濁したものを陽性とした。

グラム反応 (TPH) は劉のグラム鑑別法 (RYU, 1940) で判定した。すなわち、3%水酸化カリウム水溶液の1滴と新鮮な斜面培養細菌の1白金耳とをスライドガラス上で混和し、混和液が粘りょうになって白金耳を持ち上げると糸を引くようになるものをグラム陰性と判定し、混和液がいつまでもさらさらして粘りょう液にならず、白金耳を持ち上げても糸を引くようにならないものをグラム陽性と判定した。

5) プロフィールインデックスの作成方法 プロフィールインデックスは、アピ20NEキットの使用説明書の指示に従って作成し、追加試験にも同様の考え方を

導入した (図-2)。すなわち、アピ20NEキットの検査項目を左から順に3性状ずつ区切り、各区分内の左の性状が陽性の場合には1点、中の性状が陽性の場合には2点、右の性状が陽性の場合には4点を与え、陰性のときはいずれの性状であっても0点を与えて区分ごとに加算する。各区分は0～7の数字から成り、これが7区分あるので、左端の数値を7桁目とする8進数の数字が7つ連なることになる。同様に追加試験は合計11性状あるので、8進数の数字が4つ連なることになり、1桁目は0～3までの数字で構成される。

集計に当たっては原則として菌種ごとに行い、同一種内でも Biovar が明らかになっているものはそれを区別し、蛍光色素の産生あるいはスクロースの利用において明らかな違いが判明しているものについては、それぞれ FLU+ (蛍光色素の産生が陽性)、FLU- (蛍光色素の産生が陰性)、SUC+ (スクロースを利用する)、SUC- (スクロースを利用しない) に区分して集計した。なお、調査時点で細区分が明らかになっていなかったものは区分せずに集計した。

6) 陽性率の算出方法 細菌学的性状の調査は、-, (-), (+), ++, +++ の6段階で評価し、- は全く変化しないもの、(-) はわずかに変化があり、全く無変化とは判定しがたいもの、(+) は明らかな変化が認められるが、陽性と判定される限界値よりは低いもの、++ は陽性と判定される限界値以上であるもの、+++ は+より強い陽性を示すもの、++++ は極めて強い陽性を示すものにそれぞれ与えた。結果を集計し、陽性率を算出する際には、- は0、(-) は0.2、(+) は0.8、++、+++、++++ にはいずれも1.0を与えた。すなわち、(-) は陰性であるにもかかわらず陽性と判定される可能性が20%あり、(+) は陽性であるのに陰性と判定される可能性が20%あることを意味するものである。陽性率は上記のように与えた数値の和を供試株数で除して算出し、百分率で表して各菌種 (系統) の示す細菌学的性状の陽性率とした。

7) 分離値の測定 細菌学的性状の調査項目が供試細菌の相互識別にどの程度役立っているかを調査する方法として次の評価方法を採用した。陽性率が80%以上のときは陽性、20%以下のときは陰性と判定して、陽性を示す種類数、陰性を示す種類数を算出し、その積を求める。すべての調査菌種が陽性かまたは陰性を示す細菌学的性状の場合は積値が0となり、半数に最も近い菌種が陽性を示す細菌学的性状、すなわち調査菌種を最も効率的に分割する性状、の場合にその積値は最大となる。この積

アビ20NE キット

カラム番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
試験項目 ^{a)}	NIT	TRP	FER	ADH	URE	ESC	GEL	PNG	GLU	ARA	MNE	MAN	NAG	MAL	GNT	CAP	ADI	MLT	CIT	PAC	OXI
配点	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4
具 体 例	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
<i>E. ananas</i>	6				0				6				7				4				1

追加試験 (MUC)

カラム番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
試験項目 ^{a)}	SUC	TRE	LAC	SOR	INO	DUL	TAA	CCL	FLU	TMP	TPH
配点	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2
具 体 例	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
<i>E. ananas</i>	7			3			2			0	

図-2 プロファイリングインデックスの作成方法

- a) : 細菌学的性状の試験項目とその略号。
 NIT : 硝酸塩の還元, TRP : インドールの産生, FER : 発酵性試験, ADH : アルギニンジヒドロラーゼ活性, URE : ウレアーゼ活性,
 ESC : エスクリンの加水分解, GEL : ゼラチンの液化, PNG : β -ガラクトシダーゼ活性, GLU : グルコースの利用,
 ARA : L-アラビノースの利用, MNE : D-マンノースの利用, MAN : D-マンニトールの利用, NAG : N-アセチル-D-グルコサミンの利用,
 MAL : マルトースの利用, GNT : グルコン酸カリウムの利用, CAP : α -カプリン酸の利用, ADI : アジピン酸の利用, MLT : dL-リンゴ酸の利用,
 CIT : クエン酸ナトリウムの利用, PAC : 酢酸フェニールの利用, OXI : オキシダーゼ活性, SUC : スクロースの利用, TRE : トレハロースの利用,
 LAC : ラクトースの利用, SOR : D-ソルビトールの利用, INO : イノシトールの利用, DUL : デルシトールの利用,
 TAA : 酒石酸ナトリウムの利用, CCL : 菌苔の色調, FLU : 緑色蛍光色素の産生, TMP : 40℃下での生育, TPH : グラム反応。

値は調査菌種の数に依存して変動するので、分離価の評価に当たっては、最高値を100%としその何%に当たるかを表す方法とした。すなわち、調査対象とした菌種の総数を(A)とし、そのうち陽性と判定された種類数を(B)、陰性と判定された種類数を(C)とした場合、分離価(単位は%)は以下の式で表される。

$$\text{分離価} = 100 \times (B/A) \times (C/A) / ((1/2) \times (1/2)) = 400 \times B \times C / A^2$$

また、陽性率が20~80%の間にある種類数の調査対象総数に占める割合(不定値割合と呼ぶ)は $100 \times (A - (B + C)) / A$ で表され、この割合が小さいときは調査対象菌種の類別に貢献しており、その割合が大きいときは貢献していないと判断される。

結果および考察

プロフィールインデックスに基づく集計

APIおよびMUCで調査した細菌学的性状をプロフィールインデックスで表し、延べ2株以上調査した菌種について、2日目または3日目に取得したプロフィールインデックスのパターン数を数えると表-2に示すとおりとなった。供試菌株(表-1)が1菌株で表-2に示す延べ調査株数が2以上になっている54菌種について、APIのパターン数をみると37菌種が複数のパターンを示した。多数の菌株を調査した菌種についてみると、APIにおいては*E. raphontici*が、MUCにおいては*P. gladioli*と*P. pseudoalcaligenes* subsp. *konjaci*が1つのパターンのみを示し、2日目で十分安定したデータが得られ、それが3日目においても変化しないことを示したが、その他の菌種では複数のパターンを取った。1菌種が複数のパターンを示す理由として、菌株の変異による違いと、反応がまだ安定域に達しておらず経時的に変化している過程に結果を読み取ったために生じたものと考えられる。前者の違いは質的な違いで、後者のそれは見かけの違いである。試験過程でみられた現象として、腐敗性の*Erwinia*や生育の速い*Pseudomonas*においては1日目からかなり明瞭な結果が得られ、2日目には反応が完了し、3日目は2日目の結果が持続しているというものが多かった。反面、*Clavibacter*に代表される生育の遅い菌種では、1日目はほとんど変化せず、2日3日と培養日数が増すごとに陽性を示す試験項目が増加する傾向がみられた。10株以上調査した菌種について、細菌学的性状の陽性率の推移を示すと表-5、表-6のとおりとなった。すなわち、プロフィールインデックス

のパターン数が増加する主な要因は、反応が十分に安定する前に結果を読み取っているために生じていると考えられる。しかし、分離菌の迅速な同定に利用することを目的としているので、菌種によって培養期間を変える方法は適当ではなく、反応結果が十分に安定するまで待ってから検査することも適当でない。したがって、ここで得られたプロフィールインデックスを同定に利用するには、菌種ごとにプロフィールインデックスの出現率を算出し、その菌種にとって普通にみられるプロフィールインデックスか、まれにしかみられないプロフィールインデックスかを判定できる資料の作成が要求される。この目的のために、表-3、表-4を作成した。これらの表は、菌種別に求めたプロフィールインデックスとそのインデックスに該当する菌株の割合を該当株率として表示したものである。これを分離細菌の同定に利用する時の利便性を考慮して、プロフィールインデックスの数字の大きさの順に配列した。

陽性率に基づく集計

陽性率について、10株以上調査されている菌種を対象として調べると、一部の菌種はURE, ESC, GEL, TRE, LAC, SOR, DULにおいて、2日目より3日目のほうが高い陽性率を示し、反応が十分に安定化していないことを示している。しかしながら、多くの菌種は調査した細菌学的性状の多数において、両調査日とも80%以上あるいは20%以下の株が陽性反応を示した(表-5, 6)。すなわち、調査した細菌学的性状が菌種の特徴として陽性(80%以上の株が陽性を示す場合)か陰性(20%以下の株が陽性を示す場合)かを判定する方法で集計すれば、多数の菌種は陽性率が80%以上か20%以下かのいずれかとなっており、陽性率が20~80%の間を示す陽性とも陰性とも特徴付けられない性状を持つ菌種は少なかった。この結果は、それぞれの菌種はAPIおよびMUCの合計32項目の試験のうち大部分の試験項目で調査株の80%以上が陽性か陰性かを示し、陽性株と陰性株とが共存する菌種が少ないことを示している。検討の対象を全供試菌種に拡大し、不定値割合(陽性率が20~80%の間を示す菌種の割合)が調査菌種数の10%以上に達する試験項目をみると、URE, GEL, OXIの3種類にすぎない(表-7)。したがって、調査している32項目の細菌学的性状は大部分の菌種に対して、菌種を同定するために調査する価値のあるものと判定できる。

つぎに、試験項目が菌種の識別にどの程度貢献しているかについて検討する。全供試菌種を対象にすると、

表-2 プロフィールインデックスのパターン数

菌 種	API ^{a)}			MUC ^{b)}		
	株数 ^{c)}	2 日	3 日	株数 ^{c)}	2 日	3 日
<i>Agrobacterium radiobacter</i>	2	1	1			
<i>A. rhizogenes</i>	2	2	2			
<i>A. tumefaciens</i>	2	1	1	2	1	1
<i>Arthrobacter ilicis</i>	3	2	2	2	1	1
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>insidiosus</i>	3	3	3	2	1	1
<i>Cl. michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	6	4	5	4	2	2
<i>Cl. michiganensis</i> subsp. <i>nebraskensis</i>	3	3	3	2	1	1
<i>Cl. michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i>	5	3	3	2	1	1
<i>Cl. rathayi</i>	4	4	4	2	1	1
<i>Cl. tritici</i>	3	1	3	2	1	1
<i>C. flaccumfaciens</i> pv. <i>betae</i>	2	1	1	2	1	1
<i>C. flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i>	7	7	6	7	3	3
<i>C. flaccumfaciens</i> pv. <i>oortii</i>	7	4	5	5	2	3
<i>C. flaccumfaciens</i> pv. <i>poinsettiae</i>	3	3	2	2	2	2
<i>Enterobacter cancerogenus</i>	2	1	1	1	1	1
<i>Ent. nimipresuralis</i>	2	1	1	1	1	1
<i>Erwinia ananas</i>	13	5	6	11	5	4
<i>E. carnegieana</i>	2	1	1	1	1	1
<i>E. carotovora</i> subsp. <i>atroseptica</i>	6	3	2	5	3	2
<i>E. carotovora</i> subsp. <i>betavascularum</i>	2	1	1	2	1	1
<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>	175	11	10	175	6	6
<i>E. chrysanthemi</i>	39	5	7	21	8	9
<i>E. chrysanthemi</i> pv. <i>paradisiaca</i>	2	1	1	1	1	1
<i>E. chrysanthemi</i> pv. <i>zeae</i>	7	2	3	7	3	3
<i>E. cypripedii</i>	7	2	2	8	4	3
<i>E. herbicola</i>	5	2	3	3	1	2
<i>E. herbicola</i> pv. <i>gypsophilae</i>	3	1	3	3	1	1
<i>E. herbicola</i> pv. <i>milletiae</i>	16	3	5	15	2	2
<i>E. mallotivora</i>	3	3	3	1	1	1
<i>E. nigrifluens</i>	6	4	4	5	2	2
<i>E. quercina</i>	4	3	3	2	1	2
<i>E. rhapontici</i>	15	1	1	13	3	2
<i>E. rubrifaciens</i>	3	1	2	2	1	1
<i>E. salicis</i>	4	4	2	2	1	1
<i>E. uredoovora</i>	3	2	3	2	1	1
<i>Methylobacterium extorquens</i>	4	4	4	2	1	1
<i>Pseudomonas acidophila</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. acidovorans</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. aeruginosa</i>	2	1	1	1	1	1
<i>P. alcaligenes</i>	3	2	2	3	2	2
<i>P. aminovorans</i>	2	1	1	1	1	1
<i>P. amygdali</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. andropogonis</i>	43	6	9	40	3	3
<i>P. asplenii</i>	2	1	1	1	1	1
<i>P. aureofaciens</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. avenae</i>	48	16	13	40	3	3
<i>P. azotoformans</i>	2	1	2	1	1	1
<i>P. betle</i>	2	1	1	1	1	1
<i>P. caryophylli</i>	22	2	5	40	5	3

(表-2のつづき)

菌 種	API ^{a)}			MUC ^{b)}		
	株数 ^{c)}	2 日	3 日	株数 ^{c)}	2 日	3 日
<i>P. cattleyae</i>	2	2	1	1	1	1
<i>P. cepacia</i>	15	12	8	8	5	4
<i>P. chlororaphis</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. cichorii</i>	41	6	4	40	2	2
<i>P. corrugata</i>	11	4	2	10	1	1
<i>P. delafieldii</i>	2	2	1	1	1	1
<i>P. facilis</i>	4	3	3	1	1	1
<i>P. flectens</i>	3	3	2	1	1	1
<i>P. fluorescens</i>	25	6	9	21	4	4
<i>P. fragi</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. fulva</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. fuscovaginae</i>	5	3	2	4	1	1
<i>P. gladioli</i>	50	13	10	35	1	1
<i>P. gladioli</i> pv. <i>alliicola</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>	25	11	14			
SUC +				2	1	1
SUC -				23	3	2
<i>P. glumae</i>	71	18	17	74	5	2
<i>P. huttiensis</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. lanceolata</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. marginalis</i>	6	3	3	5	1	2
<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>	91	22	26			
SUC +				31	9	7
SUC -				60	4	4
<i>P. meliae</i>	4	3	2	2	1	1
<i>P. mendosina</i>	2	1	2	1	1	1
<i>P. mesoacidophila</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. palleronii</i>	2	1	1	1	1	1
<i>P. picketti</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. pictorum</i>	2	1	1	1	1	1
<i>P. plantarii</i>	37	6	8	36	3	5
<i>P. pseudoalcaligenes</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. pseudoalcaligenes</i> subsp. <i>citrulli</i>	3	3	2	1	1	1
<i>P. pseudoalcaligenes</i> subsp. <i>konjaci</i>	10	1	2	11	1	1
<i>P. putida</i>	8	7	8	8	4	4
<i>P. pyrrosinia</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. rubrilineans</i>	2	1	1	1	1	1
<i>P. rubrisubalbicans</i>	6	3	4	4	1	1
<i>P. saccharophila</i>	2	1	2	1	1	1
<i>P. solanacearum</i>	39	13	12	36	8	7
<i>P. solanacearum</i> bv. 1	3	2	2	1	1	1
<i>P. solanacearum</i> bv. 2	9	6	6	7	3	1
<i>P. solanacearum</i> bv. 3	12	8	8	13	6	3
<i>P. solanacearum</i> bv. 4	19	7	8	17	5	2
<i>P. straminea</i>	2	2	1	1	1	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>	17	3	2			
FLU +				6	3	3
FLU -				11	2	2
<i>P. syringae</i> pv. <i>aptata</i>	24	6	6	25	2	1

(表-2 のつづき)

菌 種	API ^{a)}			MUC ^{b)}		
	株数 ^{c)}	2 日	3 日	株数 ^{c)}	2 日	3 日
<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>	17	6	10			
FLU +				7	1	1
FLU -				9	1	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>castaneae</i>	10	2	2	3	2	2
<i>P. syringae</i> pv. <i>coronafaciens</i>	8	5	4	9	2	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>delphinii</i>	2	2	1	1	1	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>erobotryae</i>	4	3	3	3	1	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>garcae</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>glycinea</i>	22	3	3	22	2	2
<i>P. syringae</i> pv. <i>helianthi</i>	2	2	2	1	1	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>japonica</i>	15	5	4	15	2	2
<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>	17	9	11			
FLU +				6	4	3
FLU -				10	2	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>	29	10	6	30	3	2
<i>P. syringae</i> pv. <i>mellea</i>	7	2	2	3	1	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>mori</i>	6	3	2	6	2	2
<i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>	10	3	4			
FLU +				5	2	2
FLU -				5	2	2
<i>P. syringae</i> pv. <i>myricae</i>	7	1	2	7	1	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>oryzae</i>	11	3	4	10	2	2
<i>P. syringae</i> pv. <i>papulae</i>	2	1	1	1	1	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>	15	5	5	11	1	2
<i>P. syringae</i> pv. <i>philadelphia</i>	2	1	1	1	1	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>pisi</i>	8	2	2			
FLU +				1	1	1
FLU -				7	1	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>striaefaciens</i>	9	5	5	8	1	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i>	16	5	6	15	2	2
<i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i>	17	4	4	10	1	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>tomato</i>	4	2	2	6	2	2
<i>P. syringae</i> pv. <i>ulmi</i>	2	2	1	1	1	1
<i>P. testosteroni</i>	2	1	1	1	1	1
<i>P. tolaasii</i>	2	1	2	1	1	1
<i>P. viridiflava</i>	74	5	7	75	3	3
<i>Rhodococcus fascians</i>	2	2	2	2	1	1
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>	3	2	2	1	1	1
<i>X. campestris</i> pv. <i>glycines</i>	20	3	3	20	4	2
<i>X. campestris</i> pv. <i>mangiferaeindicae</i>	11	1	4	11	3	1
<i>X. maltophilia</i>	2	1	2			

a) : API に基づくプロフィールインデックス。API は本報で用いている略称であり、それは 8 種類の生化学的性状テストと 12 種類の同化テストおよびオキシダーゼの試験を 1 枚のストライプの上で行えるように設計されたアビ20NE キットを用いて行う試験を指す。

b) : MUC に基づくプロフィールインデックス。MUC は本報で用いている略称であり、それは本報のために開発したマイクロプレートを用いて行う 7 種類の炭素源利用試験と緑色蛍光色素の生産性、菌苔の色調、40℃下での生育およびグラム反応の計11項目の試験を指す。

c) : 延べ調査株数。ただし、供試細菌が 1 株で 1 回しか調査していないものは表示していない。

表-3 APIに基づくプロフィールインデックスとその菌種および菌種内の該当株率^{a)}

プロフィール インデックス	該当株率 ^{b)}		菌種
	2日目	3日目	
0041441	6.6	0.0	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>
0043440	6.8	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>
0043441	3.4	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>
	0.0	6.6	<i>P. syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>
0043450	3.4	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>
0043451	13.6	13.6	<i>P. syringae</i> pv. <i>glycinea</i>
	17.2	13.8	<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>
	46.6	40.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>
0045451	6.3	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
	10.0	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>
0045455	2.4	0.0	<i>P. cichorii</i>
0047400	6.3	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
0047441	6.3	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>
	3.4	3.4	<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>
0047451	64.7	64.7	<i>P. syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>
	52.9	17.6	<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>
	72.7	45.5	<i>P. syringae</i> pv. <i>glycinea</i>
	6.6	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>japonica</i>
	41.2	5.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
	3.4	20.7	<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>
	80.0	70.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>
	13.3	13.3	<i>P. syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>
0047455	2.4	0.0	<i>P. cichorii</i>
	1.2	0.0	<i>P. solanacearum</i>
	11.8	11.8	<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>
0047651	5.9	11.8	<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>
0057451	11.8	11.8	<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>
	6.7	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>japonica</i>
	0.0	11.8	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
	6.9	6.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>
	29.4	23.5	<i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i>
0067040	58.1	11.6	<i>P. andropogonis</i>
0067041	7.0	2.3	<i>P. andropogonis</i>
0067440	0.0	14.0	<i>P. andropogonis</i>
0067441	0.0	2.3	<i>P. andropogonis</i>
0067641	2.3	0.0	<i>P. andropogonis</i>
0077173	4.0	0.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
0077551	2.7	2.7	<i>P. plantarii</i>
0077577	2.0	0.0	<i>P. gladioli</i>
	16.0	16.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
0147457	4.0	0.0	<i>P. fluorescens</i>
0147555	4.0	0.0	<i>P. fluorescens</i>
	2.2	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0150457	2.2	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0156555	1.1	0.0	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0157477	1.1	0.0	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0157551	1.1	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0157555	4.0	4.0	<i>P. fluorescens</i>
	11.0	6.6	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>

(表- 3 のつづき)

プロフィール インデックス	該当株率 ^{b)}		菌種
	2 日目	3 日目	
0157575	4.0	4.0	<i>P. fluorescens</i>
	4.4	4.4	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0243451	20.0	26.7	<i>P. syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>
0247441	0.0	5.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>
0247450	0.0	2.4	<i>P. cichorii</i>
0247451	0.0	17.6	<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>
	13.6	40.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>glycinea</i>
	0.0	5.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
	0.0	10.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>
	13.3	13.3	<i>P. syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>
0247455	21.9	7.3	<i>P. cichorii</i>
0247651	0.0	10.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>
0257441	6.7	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>japonica</i>
0257451	0.0	5.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>
	0.0	5.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
0267040	20.9	16.3	<i>P. andropogonis</i>
0267041	9.3	9.3	<i>P. andropogonis</i>
0267440	0.0	18.6	<i>P. andropogonis</i>
0267441	2.3	23.2	<i>P. andropogonis</i>
0267641	0.0	2.3	<i>P. andropogonis</i>
0347457	0.0	4.0	<i>P. fluorescens</i>
	2.2	2.2	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0347555	4.0	4.0	<i>P. fluorescens</i>
	1.1	0.0	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0350457	0.0	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0356555	0.0	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0357473	1.1	0.0	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0357477	0.0	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0357555	0.0	4.0	<i>P. fluorescens</i>
	22.0	13.2	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0357575	3.3	3.3	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0357577	1.1	0.0	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0357755	1.1	0.0	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0357777	0.0	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0445441	2.7	0.0	<i>P. viridiflava</i>
0445451	5.9	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i>
0447400	5.9	11.8	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
0447441	5.9	5.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
0447451	11.8	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>
	8.3	8.3	<i>P. syringae</i> pv. <i>aptata</i>
	17.6	5.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>
	0.0	6.7	<i>P. syringae</i> pv. <i>japonica</i>
	17.6	17.6	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
	3.4	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>
	10.0	10.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>
	72.7	9.1	<i>P. syringae</i> pv. <i>oryzae</i>
	12.5	12.5	<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i>
	29.4	11.8	<i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i>
	2.7	4.1	<i>P. viridiflava</i>
0447455	61.0	43.9	<i>P. cichorii</i>

(表-3のつづき)

プロフィール インデックス	該当株率 ^{b)}		菌種
	2日目	3日目	
0447471	12.5	12.5	<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i>
0452341	5.0	0.0	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>glycines</i>
0456451	4.2	4.2	<i>P. syringae</i> pv. <i>aptata</i>
0457400	6.7	6.7	<i>P. syringae</i> pv. <i>japonica</i>
0457440	6.3	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i>
0457450	0.0	1.3	<i>P. viridiflava</i>
0457451	23.5	35.3	<i>P. syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>
	66.7	29.2	<i>P. syringae</i> pv. <i>aptata</i>
	0.0	12.8	<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>
	73.3	80.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>japonica</i>
	5.9	5.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
	44.8	31.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>
	18.2	9.1	<i>P. syringae</i> pv. <i>oryzae</i>
	31.3	21.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i>
	35.3	58.8	<i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i>
	91.9	71.6	<i>P. viridiflava</i>
0457455	37.5	31.3	<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i>
0457551	1.4	0.0	<i>P. viridiflava</i>
0457651	8.3	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>aptata</i>
	0.0	5.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i>
0472144	100.0	36.4	<i>X. campestris</i> pv. <i>mangiferaeindicae</i>
0472145	0.0	9.1	<i>X. campestris</i> pv. <i>mangiferaeindicae</i>
0472341	90.0	85.0	<i>X. campestris</i> pv. <i>glycines</i>
0472344	0.0	36.4	<i>X. campestris</i> pv. <i>mangiferaeindicae</i>
0472345	5.0	5.0	<i>X. campestris</i> pv. <i>glycines</i>
	0.0	18.2	<i>X. campestris</i> pv. <i>mangiferaeindicae</i>
0476341	0.0	10.0	<i>X. campestris</i> pv. <i>glycines</i>
0477177	4.0	0.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
0477557	2.0	0.0	<i>P. gladioli</i>
0477573	4.0	0.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
0477577	2.0	2.0	<i>P. gladioli</i>
	8.0	4.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
0647451	4.2	8.3	<i>P. syringae</i> pv. <i>aptata</i>
	5.9	11.8	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
	9.1	54.5	<i>P. syringae</i> pv. <i>oryzae</i>
	0.0	12.5	<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i>
0647455	12.2	43.9	<i>P. cichorii</i>
	5.9	5.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
0654751	0.0	5.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
0657451	8.3	41.7	<i>P. syringae</i> pv. <i>aptata</i>
	0.0	5.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>
	0.0	5.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
	6.9	24.1	<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>
	0.0	27.3	<i>P. syringae</i> pv. <i>oryzae</i>
	0.0	12.5	<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i>
	1.3	14.9	<i>P. viridiflava</i>
0657455	0.0	6.3	<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i>
0657551	0.0	1.3	<i>P. viridiflava</i>
0657651	0.0	8.3	<i>P. syringae</i> pv. <i>aptata</i>
0757555	3.3	16.5	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>

(表- 3 のつづき)

プロフィール インデックス	該当株率 ^{b)}		菌種
	2 日目	3 日目	
0757755	0.0	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
1004464	100.0	20.0	<i>P. pseudoalcaligenes</i> subsp. <i>konjaci</i>
1005444	4.2	0.0	<i>P. avenae</i>
1005464	6.3	0.0	<i>P. avenae</i>
1040000	1.2	0.0	<i>P. solanacearum</i>
1040004	1.2	1.2	<i>P. solanacearum</i>
1040040	2.4	1.2	<i>P. solanacearum</i>
1040044	7.3	0.0	<i>P. solanacearum</i>
1040045	11.0	2.4	<i>P. solanacearum</i>
1040404	0.0	1.2	<i>P. solanacearum</i>
1040405	0.0	1.2	<i>P. solanacearum</i>
1040440	1.2	0.0	<i>P. solanacearum</i>
1040441	0.0	1.2	<i>P. solanacearum</i>
1040444	3.7	2.4	<i>P. solanacearum</i>
1040445	17.1	11.0	<i>P. solanacearum</i>
1040455	0.0	1.2	<i>P. solanacearum</i>
1040544	0.0	1.2	<i>P. solanacearum</i>
1042451	2.4	0.0	<i>P. cichorii</i>
1042453	0.0	2.4	<i>P. cichorii</i>
1044000	0.0	1.2	<i>P. solanacearum</i>
1044004	1.2	1.2	<i>P. solanacearum</i>
1044041	1.2	0.0	<i>P. solanacearum</i>
1044044	2.4	1.2	<i>P. solanacearum</i>
1044045	9.8	2.4	<i>P. solanacearum</i>
1044441	0.0	1.2	<i>P. solanacearum</i>
1044444	0.0	1.2	<i>P. solanacearum</i>
1044445	30.5	26.8	<i>P. solanacearum</i>
1044455	2.4	2.4	<i>P. solanacearum</i>
1044464	2.1	0.0	<i>P. avenae</i>
1045444	0.0	2.1	<i>P. avenae</i>
1047555	9.1	0.0	<i>P. corrugata</i>
1057555	27.3	0.0	<i>P. corrugata</i>
1067444	22.7	4.5	<i>P. caryophylli</i>
1067544	77.3	81.8	<i>P. caryophylli</i>
1067545	0.0	4.5	<i>P. caryophylli</i>
1076044	1.4	0.0	<i>P. glumae</i>
1077444	0.0	4.5	<i>P. caryophylli</i>
1077451	1.4	0.0	<i>P. glumae</i>
1077541	4.2	0.0	<i>P. glumae</i>
	5.4	5.4	<i>P. plantarii</i>
1077544	0.0	4.5	<i>P. caryophylli</i>
1077545	2.8	1.4	<i>P. glumae</i>
1077551	2.0	0.0	<i>P. gladioli</i>
	12.8	5.6	<i>P. glumae</i>
	13.5	8.1	<i>P. plantarii</i>
1077555	5.4	2.7	<i>P. plantarii</i>
1077565	0.0	1.4	<i>P. glumae</i>
1077573	4.0	0.0	<i>P. gladioli</i>
	24.0	12.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
1077575	1.4	2.8	<i>P. glumae</i>

(表-3 のつづき)

プロフィール インデックス	該当株率 ¹⁾		菌 種
	2 日目	3 日目	
1077577	8.0	0.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
1147555	18.2	18.2	<i>P. corrugata</i>
1147575	4.0	0.0	<i>P. fluorescens</i>
1157555	45.5	81.8	<i>P. corrugata</i>
	5.5	4.4	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
1157575	1.1	0.0	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
1201464	2.1	0.0	<i>P. avenae</i>
1201474	2.1	2.1	<i>P. avenae</i>
1204464	2.1	2.1	<i>P. avenae</i>
	0.0	80.0	<i>P. pseudoalcaligenes</i> subsp. <i>konjaci</i>
1204474	2.1	2.1	<i>P. avenae</i>
1205444	14.6	0.0	<i>P. avenae</i>
1205454	10.4	4.2	<i>P. avenae</i>
1205464	18.8	33.3	<i>P. avenae</i>
1205474	16.7	20.8	<i>P. avenae</i>
1240040	0.0	1.1	<i>P. solanacearum</i>
1240445	3.7	2.2	<i>P. solanacearum</i>
1241464	0.0	1.1	<i>P. avenae</i>
1244045	2.4	0.0	<i>P. solanacearum</i>
1244404	0.0	1.1	<i>P. solanacearum</i>
1244444	0.0	1.1	<i>P. solanacearum</i>
1244445	1.2	18.7	<i>P. solanacearum</i>
1244455	0.0	7.7	<i>P. solanacearum</i>
1244464	2.1	4.2	<i>P. avenae</i>
1245444	2.1	0.0	<i>P. avenae</i>
1245445	0.0	1.1	<i>P. solanacearum</i>
1245454	2.1	2.1	<i>P. avenae</i>
1245464	10.4	14.6	<i>P. avenae</i>
1245465	0.0	2.1	<i>P. avenae</i>
1245474	2.1	8.3	<i>P. avenae</i>
1267561	1.4	0.0	<i>P. glumae</i>
1277551	4.2	5.6	<i>P. glumae</i>
1277555	1.4	1.4	<i>P. glumae</i>
1277561	1.4	1.4	<i>P. glumae</i>
1347457	1.1	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
1347555	60.0	56.0	<i>P. fluorescens</i>
	2.2	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
1347575	0.0	4.0	<i>P. fluorescens</i>
1357555	16.0	16.0	<i>P. fluorescens</i>
	14.3	11.0	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
1357557	1.1	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
1357575	16.5	9.9	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
1357755	0.0	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
1477041	2.8	0.0	<i>P. glumae</i>
1477045	1.4	0.0	<i>P. glumae</i>
1477141	1.4	1.1	<i>P. glumae</i>
1477445	4.2	1.1	<i>P. glumae</i>
1477541	1.4	2.2	<i>P. glumae</i>
1477545	2.8	1.1	<i>P. glumae</i>
1477550	12.0	12.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>

(表-3のつづき)

プロフィール インデックス	該当株率 ^{b)}		菌種
	2日目	3日目	
1477551	0.0	2.0	<i>P. gladioli</i>
	46.5	56.3	<i>P. glumae</i>
	67.6	64.9	<i>P. plantarii</i>
1477553	4.0	0.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
	0.0	2.7	<i>P. plantarii</i>
1477555	2.0	2.0	<i>P. gladioli</i>
	7.0	11.3	<i>P. glumae</i>
	5.4	8.1	<i>P. plantarii</i>
1477557	2.0	0.0	<i>P. gladioli</i>
	12.0	0.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
1477561	0.0	1.4	<i>P. glumae</i>
1477565	0.0	1.4	<i>P. glumae</i>
1477573	38.0	30.0	<i>P. gladioli</i>
	4.0	8.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
1477577	18.0	6.0	<i>P. gladioli</i>
	0.0	8.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
1677551	0.0	1.4	<i>P. glumae</i>
	0.0	5.4	<i>P. plantarii</i>
1677561	0.0	1.4	<i>P. glumae</i>
1747555	0.0	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
1757555	4.4	7.7	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
4067741	7.7	0.0	<i>Erwinia ananas</i>
4077177	0.0	4.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
4077573	0.0	4.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
4077557	2.0	0.0	<i>P. gladioli</i>
4077577	0.0	2.0	<i>P. gladioli</i>
4257441	0.0	6.7	<i>P. syringae</i> pv. <i>japonica</i>
4357473	0.0	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
4357555	0.0	2.2	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
4457451	0.0	4.1	<i>P. viridiflava</i>
4467741	0.0	7.7	<i>E. ananas</i>
4477573	0.0	4.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
4477577	0.0	4.0	<i>P. gladioli</i>
	0.0	4.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
4657451	0.0	1.4	<i>P. viridiflava</i>
5067740	6.3	6.3	<i>E. herbicola</i> pv. <i>milletiae</i>
5077573	0.0	8.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
5077577	0.0	8.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
5357575	0.0	7.7	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
5467141	0.6	0.0	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
5467541	4.0	1.7	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
5467740	43.8	6.3	<i>E. herbicola</i> pv. <i>milletiae</i>
5467741	0.6	0.6	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
	50.0	68.8	<i>E. herbicola</i> pv. <i>milletiae</i>
	100.0	100.0	<i>E. rhapontici</i>
5477140	1.1	0.0	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
5477141	8.6	1.1	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
5477540	2.3	2.9	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
5477541	65.1	75.4	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
5477543	0.0	0.6	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>

(表-3のつづき)

プロフィール インデックス	該当株率 ^{b)}		菌種
	2日目	3日目	
5477545	1.1	1.1	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
5477553	8.0	0.0	<i>P. gladioli</i>
5477573	32.0	36.0	<i>P. gladioli</i>
	0.0	4.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
5477577	2.0	12.0	<i>P. gladioli</i>
	0.0	4.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
5477740	0.0	6.3	<i>E. herbicola</i> pv. <i>milletiae</i>
5477741	7.7	7.7	<i>E. ananas</i>
	0.0	12.5	<i>E. herbicola</i> pv. <i>milletiae</i>
5477754	0.0	0.6	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
5677577	0.0	4.0	<i>P. gladioli</i>
5747555	0.0	4.0	<i>P. fluorescens</i>
6067741	46.2	7.7	<i>E. ananas</i>
6467741	38.5	46.2	<i>E. ananas</i>
6477741	0.0	23.1	<i>E. ananas</i>
6677741	0.0	7.7	<i>E. ananas</i>
7467541	2.6	2.6	<i>E. chrysanthemi</i>
7477141	0.6	0.0	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
	5.1	2.6	<i>E. chrysanthemi</i>
7477541	15.4	16.0	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
	71.8	59.0	<i>E. chrysanthemi</i>
7477741	0.6	0.6	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
	0.0	2.6	<i>E. chrysanthemi</i>
7567541	2.6	0.0	<i>E. chrysanthemi</i>
7577541	17.9	28.2	<i>E. chrysanthemi</i>
7577741	0.0	2.6	<i>E. chrysanthemi</i>
7677541	0.0	2.6	<i>E. chrysanthemi</i>

a) : 本表には10株以上調査された菌種を表示した。

b) : 該当株率 (%) = 同一インデックスに該当する菌株数/同一学名内全調査株数 × 100

NIT, ESC, PNG, NAG, CAP, CIT, SUC, TRE, SOR, INO, TAA, FLUの12項目で2日目または3日目の分離価が75%以上を示している(表-7)。分離価75%以上とは、もし不定値がなければ、供試菌種数の75%以下が陽性で、25%以上が陰性(または、25%以上が陽性で75%以下が陰性)の場合に取り得る値である。すなわち、供試菌種が1:3の割合以下に陽性か陰性に分離していることを指し、もし、不定値があればさらに1:1の分離割合に近づく分離比を示していることになる。高い分離価を示す試験項目は、その項目によって供試菌種が効率的に分割されることを意味しているので、調査した32項目のうち12項目で高い分離価が得られたことは、供試菌種の相互識別に役立つ試験項目が多く含まれていることを示すものである。ただし、たとえばSUCとTREの試験がすべての供試菌種で関連する結果の場合

(SUC+, TRE+; SUC+, TRE-; SUC-, TRE+; SUC-, TRE-)で示される4つの組合せのうちの1つしか存在しない場合)には、SUCとTREが高い分離価を示していても、どちらか一方を試験すれば十分であることになる。この点については、調査した32項目の中で大多数の供試菌種で関連のある結果が得られる試験項目は見られなかった。

分離価について調査菌種数の多い *Erwinia* 属, *P. syringae* pathovars およびそれを除く *Pseudomonas* 属に分けて集計すると、表-7に示す結果となった。*Erwinia* 属のみを対象にすると、FER, ADH, GLU, MNE, NAG, GNT, CAP, ADI, MLT, OXI, SUC, DUL, FLU, TPHにおいて分離価は0となった。これらは同属内の全供試菌種が陽性になるか陰性になるかを示し、他の属との識別あるいは同属であることの手掛かりを与え

表-4 MUCに基づくプロフィールインデックスとその菌種および菌種内の該当株率^{a)}

プロフィール インデックス	該当株率 ^{b)}		菌種
	2日目	3日目	
0000	95.0	0.0	<i>Pseudomonas andropogonis</i>
	9.1	0.0	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>mangiferaeindicae</i>
0001	2.5	2.5	<i>P. avenae</i>
	1.4	0.0	<i>P. glumae</i>
0010	100.0	100.0	<i>P. pseudoalcaligenes</i> subsp. <i>konjaci</i>
0020	25.0	0.0	<i>X. campestris</i> pv. <i>glycines</i>
0040	5.5	5.5	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0100	2.5	17.5	<i>P. andropogonis</i>
	10.0	10.0	<i>P. avenae</i>
0101	87.5	87.5	<i>P. avenae</i>
0200	2.5	15.0	<i>P. andropogonis</i>
0250	97.5	97.5	<i>P. cichorii</i>
0300	0.0	67.5	<i>P. andropogonis</i>
	2.7	1.3	<i>P. viridiflava</i>
0340	5.9	5.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>
	13.3	13.3	<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i>
	93.3	94.7	<i>P. viridiflava</i>
0350	2.5	2.5	<i>P. cichorii</i>
	1.1	0.0	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
0700	0.0	2.8	<i>P. plantarii</i>
0701	5.6	2.8	<i>P. plantarii</i>
0710	16.7	11.1	<i>P. plantarii</i>
0711	16.0	12.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
	77.8	80.6	<i>P. plantarii</i>
1000	63.6	0.0	<i>X. campestris</i> pv. <i>mangiferaeindicae</i>
1010	1.4	0.0	<i>P. solanacearum</i>
1011	4.8	0.0	<i>Erwinia chrysanthemi</i>
1020	20.0	0.0	<i>X. campestris</i> pv. <i>glycines</i>
1040	27.3	9.1	<i>P. syringae</i> pv. <i>glycinea</i>
	6.3	6.3	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
	13.3	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>
	100.0	90.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>
1050	0.0	9.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>
1100	5.9	5.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>
	10.0	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>
1101	2.5	0.0	<i>P. caryophylli</i>
1110	40.0	40.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>
1140	4.0	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>aptata</i>
	6.7	6.7	<i>P. syringae</i> pv. <i>japonica</i>
	10.0	10.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>
1201	19.0	9.5	<i>E. chrysanthemi</i>
	7.5	0.0	<i>P. caryophylli</i>
1210	9.5	9.5	<i>E. chrysanthemi</i>
	8.1	1.4	<i>P. solanacearum</i>
	43.8	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
1211	19.0	14.3	<i>E. chrysanthemi</i>
1240	3.3	3.3	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
	72.7	90.9	<i>P. syringae</i> pv. <i>glycinea</i>
	10.0	3.3	<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>

(表-4のつづき)

プロフィール インデックス	該当株率 ^{b)}		菌 種
	2日目	3日目	
	60.0	50.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>oryzae</i>
	0.0	9.1	<i>P. syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>
1250	18.8	0.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
1300	2.5	0.0	<i>P. caryophylli</i>
	58.8	58.8	<i>P. syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>
	56.3	56.3	<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>
1301	75.0	7.5	<i>P. caryophylli</i>
1310	18.8	62.5	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
	0.0	10.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>
1340	11.8	11.8	<i>P. syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>
	96.0	100.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>aptata</i>
	43.8	43.8	<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>
	93.3	93.3	<i>P. syringae</i> pv. <i>japonica</i>
	6.3	6.3	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
	76.7	96.7	<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>
	40.0	40.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>
	40.0	50.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>oryzae</i>
	86.7	86.7	<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i>
	4.0	4.0	<i>P. viridiflava</i>
1350	0.0	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
	6.3	25.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
	100.0	100.0	<i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i>
1610	2.7	1.4	<i>P. solanacearum</i>
1710	17.6	1.4	<i>P. solanacearum</i>
1740	17.6	17.6	<i>P. syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>
2001	1.4	0.0	<i>P. glumae</i>
2220	6.7	6.7	<i>E. herbicola</i> pv. <i>milletiae</i>
2240	1.1	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
2300	2.2	0.0	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
2301	2.7	0.0	<i>P. glumae</i>
2340	9.5	4.8	<i>P. fluorescens</i>
	33.0	30.8	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
2350	57.1	28.6	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
2700	1.4	1.3	<i>P. glumae</i>
2701	93.2	98.6	<i>P. glumae</i>
2710	8.0	0.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
	0.0	2.8	<i>P. plantarii</i>
2711	100.0	100.0	<i>P. gladioli</i>
	68.0	80.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
3000	27.3	100.0	<i>X. campestris</i> pv. <i>mangiferaeindicae</i>
3010	4.1	0.0	<i>P. solanacearum</i>
3020	50.0	10.0	<i>X. campestris</i> pv. <i>glycines</i>
3040	2.2	2.2	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
3050	1.1	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
3200	6.9	6.3	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
	100.0	100.0	<i>P. corrugata</i>
3210	5.4	10.8	<i>P. solanacearum</i>
3220	93.3	93.3	<i>E. herbicola</i> pv. <i>milletiae</i>
3240	1.1	1.1	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
3300	0.0	2.5	<i>P. caryophylli</i>

(表-4 のつづき)

プロフィール インデックス	該当株率 ^{b)}		菌種
	2 日目	3 日目	
	1.1	3.3	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
3301	12.5	90.0	<i>P. caryophylli</i>
3310	1.4	1.4	<i>P. solanacearum</i>
3340	90.5	95.2	<i>P. fluorescens</i>
	19.8	22.0	<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>
3410	1.4	0.0	<i>P. solanacearum</i>
3510	0.0	1.4	<i>P. solanacearum</i>
3610	10.8	6.8	<i>P. solanacearum</i>
3710	43.2	60.1	<i>P. solanacearum</i>
5011	0.0	4.8	<i>E. chrysanthemi</i>
5200	24.0	3.4	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
	4.8	0.0	<i>E. chrysanthemi</i>
5201	0.0	4.8	<i>E. chrysanthemi</i>
5210	9.5	9.5	<i>E. chrysanthemi</i>
5211	28.6	38.1	<i>E. chrysanthemi</i>
5711	8.0	0.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>
7020	5.0	90.0	<i>X. campestris</i> pv. <i>glycines</i>
7200	56.0	76.6	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
	0.0	4.8	<i>E. chrysanthemi</i>
7201	4.8	4.8	<i>E. chrysanthemi</i>
7220	9.1	0.0	<i>E. ananas</i>
7221	9.1	9.1	<i>E. ananas</i>
7300	12.0	13.1	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
	84.6	84.6	<i>E. rhapontici</i>
7320	54.5	45.5	<i>E. ananas</i>
	0.6	0.6	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
7321	18.2	36.4	<i>E. ananas</i>
7500	0.6	0.6	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
7521	9.1	9.1	<i>E. ananas</i>
7600	7.7	0.0	<i>E. rhapontici</i>
7700	7.7	15.4	<i>E. rhapontici</i>
7710	4.1	14.9	<i>P. solanacearum</i>
7711	0.0	8.0	<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>

a) : 本表には10株以上調査された菌種を表示した。

b) : 該当株率 (%) = 同一インデックスに該当する菌株数/同一学名内全調査株数 × 100

表-5 APIに基づく陽性率^{a)}

菌 種	培養日数	NIT ^{b)}	TRP	FER	ADH	URE	ESC	GEL	PNG	GLU	ARA	MNE	MAN	NAG	MAL	GNT	CAP	ADI	MLT	CIT	PAC	OXI
<i>Erwinia ananas</i>	2	7	84	100	0	1	53	6	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	0	0
<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>	3			100	1	7	87	47	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	0	0
	2	100	16	100	0	0	100	94	100	99	100	100	100	100	100	1	89	0	0	100	96	0
<i>E. chrysanthemi</i>	3			100	0	0	100	97	100	99	100	100	100	100	100	1	98	0	0	100	97	0
	2	100	100	100	20	0	100	94	100	99	100	100	100	100	100	0	94	0	0	100	100	0
	3			100	28	2	100	97	100	99	100	100	100	100	100	4	97	0	0	100	100	0
<i>E. herbicola</i> pv. <i>millietiae</i>	2	100	0	100	0	0	93	0	100	100	100	100	98	97	100	100	0	0	100	52	0	0
	3			100	1	0	95	20	100	100	100	100	100	98	100	100	0	0	100	81	0	0
<i>E. rhapontici</i>	2	100	0	100	0	0	100	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	0	0
	3			100	1	0	100	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	0	0
<i>Pseudomonas andropogonis</i>	2	0	0	0	0	31	0	0	100	100	100	99	100	0	1	6	0	0	100	20	0	0
	3			0	0	68	0	0	100	100	100	100	100	0	2	60	0	0	100	40	0	0
<i>P. avenae</i>	2	100	0	0	0	87	0	0	0	22	91	0	95	0	0	100	34	68	100	0	0	0
	3			0	0	98	0	0	0	39	91	0	95	0	0	100	40	92	100	3	0	100
<i>P. caryophylli</i>	2	100	0	0	0	0	0	0	100	100	100	98	100	78	0	100	0	0	100	0	0	0
	3			0	0	0	0	7	100	100	100	100	100	94	0	100	0	1	100	7	0	100
<i>P. cichorii</i>	2	3	0	0	0	34	71	0	0	100	97	97	97	0	0	100	100	0	100	100	0	0
	3			0	0	54	84	0	0	100	97	100	97	0	0	100	100	0	100	100	2	97
<i>P. corrugata</i>	2	96	0	0	63	0	0	70	0	100	100	100	100	100	0	100	100	0	100	100	0	0
	3			0	98	1	0	80	0	100	100	100	100	100	0	100	100	0	100	100	0	100
<i>P. fluorescens</i>	2	80	0	0	100	80	0	24	0	100	100	100	100	96	0	100	100	8	100	100	4	0
	3			4	100	90	3	27	0	100	100	100	100	96	0	100	100	8	100	100	4	100
<i>P. gladioli</i>	2	92	0	24	0	0	89	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100	76	100	100	96	32
	3			58	0	6	97	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100	95	100	100	96	88
<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i>	2	64	0	0	0	0	42	100	100	100	100	100	100	100	0	92	100	72	100	88	88	47
	3			42	0	0	48	100	100	100	100	100	100	100	2	96	100	88	100	89	88	0
<i>P. glumae</i>	2	100	0	0	0	8	66	98	100	100	98	99	99	87	0	90	74	4	99	98	0	23
	3			0	0	11	79	100	100	100	100	100	97	97	0	98	83	9	100	100	9	98
<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i>	2	46	0	0	100	73	8	91	0	100	96	97	97	92	1	100	100	24	100	100	9	16
	3			11	100	84	24	93	0	100	96	97	97	92	2	100	100	24	100	100	9	0
<i>P. plantarii</i>	2	97	0	0	0	0	66	100	100	100	100	100	100	100	0	100	95	0	100	100	0	0
	3			1	0	8	81	100	100	100	100	100	100	100	0	100	95	0	100	100	4	0
<i>P. pseudocataligenes</i> subsp. <i>konjaci</i>	2	100	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	100	100	0	0	100
	3			0	0	78	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	100	100	0	0	100

(表-5のつづき)

菌 種	培養日数	NIT ^{b)}	TRP	FER	ADH	URE	ESC	GEL	PNG	GLU	ARA	MNE	MAN	NAG	MAL	GNT	CAP	ADI	MLT	CJT	PAC	OXI
<i>P. solanacearum</i>	2	97	0	0	0	12	0	0	0	100	1	1	53	0	0	62	3	0	96	79	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>actinudiae</i>	3	0	0	0	0	39	0	0	0	100	2	1	71	2	0	88	12	0	92	83	0	94
<i>P. syringae</i> pv. <i>aptata</i>	3	0	0	0	0	0	35	23	0	100	100	100	100	0	0	100	100	0	100	100	0	1
<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>	2	0	0	0	0	15	100	87	0	100	95	100	100	0	9	100	100	0	100	100	0	0
	3	0	0	0	0	55	100	87	0	100	95	100	100	0	9	100	100	0	100	100	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i>	2	0	0	0	0	3	16	11	0	100	100	100	100	0	6	100	92	0	100	100	0	12
	3	0	0	0	0	34	21	35	0	100	100	100	100	0	10	100	94	0	100	100	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>glycinea</i>	2	0	0	0	0	15	0	0	0	100	100	100	86	0	0	100	99	0	100	100	0	1
	3	0	0	0	0	40	0	0	0	100	100	100	86	0	0	100	100	0	100	100	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>japonica</i>	2	0	0	0	0	0	81	93	0	100	98	100	100	0	0	100	86	0	93	93	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>	3	0	0	6	0	1	97	93	0	100	100	100	100	0	0	100	86	0	93	93	0	0
	2	0	0	0	0	11	43	5	0	100	100	94	100	0	0	100	82	0	88	88	0	5
	3	0	0	0	0	38	68	31	0	100	100	100	100	0	0	100	82	0	88	88	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>	2	0	0	0	0	6	55	57	0	100	100	100	70	0	0	100	83	0	100	91	0	0
	3	0	0	0	0	22	55	62	0	100	100	100	84	0	0	100	96	0	100	100	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>	2	0	0	0	0	0	10	0	0	100	100	90	100	0	0	100	100	0	98	100	0	16
	3	0	0	2	0	20	10	0	0	100	100	100	100	0	8	100	100	0	98	100	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>oryzae</i>	2	0	0	0	0	7	100	16	0	100	100	100	100	0	0	100	98	0	100	100	0	0
	3	0	0	0	0	80	100	34	0	100	100	100	100	0	0	100	100	0	100	100	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>phaselicola</i>	2	0	0	0	0	30	0	0	0	100	100	93	26	0	0	100	93	0	100	100	0	5
	3	0	0	0	0	41	0	0	0	100	100	100	26	0	0	100	93	0	100	100	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i>	2	0	0	0	0	3	100	75	0	100	100	100	100	0	0	100	93	12	100	93	0	38
	3	0	0	0	0	32	100	75	0	100	100	100	100	0	0	100	98	12	100	100	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i>	2	0	0	0	0	0	70	64	0	100	100	94	100	0	0	100	100	0	100	100	0	0
	3	0	0	0	0	77	87	0	0	100	100	100	100	0	5	100	100	0	100	100	0	0
<i>P. viridiflava</i>	2	0	0	0	0	2	99	94	0	100	100	97	100	1	0	100	97	0	100	100	0	0
	3	0	0	5	1	20	100	94	0	100	100	99	100	1	0	100	98	0	100	100	0	0
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>glycines</i>	2	0	0	0	0	0	100	94	95	100	0	100	0	100	100	0	0	0	100	100	0	0
	3	0	0	0	0	0	100	95	100	100	1	100	10	100	100	1	0	0	100	100	0	5
<i>X. campestris</i> pv. <i>mangiferaeindicae</i>	2	0	0	0	0	0	100	100	100	100	0	100	0	100	1	0	0	0	100	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	100	100	100	100	0	100	0	100	52	0	0	0	100	29	0	80

a) : 本表には10株以上の調査菌種を表した。 b) : 細菌学的性状の略号は本文または図-2参照。

表-6 MUCに基づく陽性率^{a)}

菌 種	培養日数	SUC ^{b)}	TRE	LAC	SOR	INO	DUL	TAA	CCL	FLU	TMP	TPH
<i>Erwinia ananas</i>	2	100	100	100	83	90	9	0	100	0	36	0
	3	100	100	100	89	90	9	0	100	0	49	0
<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>	2	100	74	93	13	99	0	0	1	0	0	0
	3	100	96	93	14	99	0	0	1	0	0	0
<i>E. chrysanthemi</i>	2	100	0	42	0	95	0	70	0	0	76	0
	3	100	4	65	0	95	0	76	0	0	76	0
<i>E. herbicola</i> pv. <i>millettiae</i>	2	93	100	0	0	100	0	0	100	0	0	0
	3	93	100	0	0	100	0	0	100	0	0	0
<i>E. rhapontici</i>	2	100	100	96	93	100	15	0	0	0	0	0
	3	100	100	100	100	100	15	0	0	0	0	0
<i>Pseudomonas andropogonis</i>	2	0	0	0	14	13	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	72	79	0	0	0	0	0	0
<i>P. avenae</i>	2	0	0	0	96	0	0	0	0	0	90	0
	3	0	0	0	97	0	0	0	0	0	90	0
<i>P. caryophylli</i>	2	100	20	0	89	92	0	0	0	0	97	0
	3	100	91	0	100	100	0	0	0	0	97	0
<i>P. cichorii</i>	2	0	0	0	2	100	0	100	0	99	0	0
	3	0	0	0	2	100	0	100	0	99	0	0
<i>P. corrugata</i>	2	100	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0
	3	100	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0
<i>P. fluorescens</i>	2	88	100	0	100	100	0	0	0	100	0	0
	3	94	100	0	100	100	0	0	0	100	0	0
<i>P. gladioli</i>	2	0	100	0	100	100	100	100	0	0	98	0
	3	0	100	0	100	100	100	100	0	0	100	0
<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i> SUC +	2	100	10	100	100	100	100	100	0	0	100	0
	3	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	0
<i>P. gladioli</i> pv. <i>gladioli</i> SUC -	2	0	81	0	100	100	96	100	0	0	94	0
	3	0	86	0	100	100	100	100	0	0	99	0
<i>P. glumae</i>	2	0	98	0	96	97	94	0	0	0	97	0
	3	0	100	0	100	100	100	0	0	0	97	0
<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i> SUC +	2	83	87	0	77	90	0	6	0	90	0	0
	3	99	87	0	77	90	0	6	0	90	0	0

(表-6 のつづき)

菌 種	培養日数	SUC ^{b)}	TRE	LAC	SOR	INO	DUL	TAA	CCL	FLU	TMP	TPH
<i>P. marginalis</i> pv. <i>marginalis</i> SUC -	2	0	91	0	89	91	0	42	0	100	0	0
<i>P. plantarii</i>	3	0	91	0	89	91	0	42	0	100	0	0
	2	0	0	0	100	100	100	94	0	0	79	0
	3	0	5	0	100	100	100	94	0	0	80	0
<i>P. pseudocaligenes</i> subsp. <i>konjaci</i>	2	0	0	0	0	0	0	98	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
<i>P. solanacearum</i>	2	99	73	2	69	93	86	100	0	0	0	0
	3	100	97	8	85	96	93	100	0	0	0	0
<i>P. solanacearum</i> bv.1	2	100	0	0	0	80	0	100	0	0	0	0
	3	100	0	0	0	100	0	100	0	0	0	0
<i>P. solanacearum</i> bv.2	2	94	77	0	0	68	0	100	0	0	0	0
	3	100	100	20	0	100	0	100	0	0	0	0
<i>P. solanacearum</i> bv.3	2	100	70	23	69	89	83	100	0	0	0	0
	3	100	95	66	81	100	96	100	0	0	0	0
<i>P. solanacearum</i> bv.4	2	100	65	0	88	97	92	100	0	0	0	0
	3	100	92	0	97	100	98	100	0	0	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>actinidiae</i> FLU +	2	83	0	0	100	100	50	0	0	100	0	0
	3	83	0	0	100	100	50	0	0	100	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>actinidiae</i> FLU -	2	100	0	0	94	87	0	0	0	0	0	0
	3	100	0	0	100	90	0	0	0	0	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>aptata</i>	2	100	0	0	100	96	0	0	0	99	0	0
	3	100	0	0	100	100	0	0	0	99	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i> FLU +	2	100	0	0	100	97	0	0	0	94	0	0
	3	100	0	0	100	100	0	0	0	100	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>atropurpurea</i> FLU -	2	100	0	0	97	97	0	0	0	0	0	0
	3	100	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>glycinea</i>	2	100	0	0	0	71	0	0	0	95	0	0
	3	100	0	0	0	91	0	0	0	99	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>japonica</i>	2	100	0	0	100	89	0	0	0	100	0	0
	3	100	0	0	100	93	0	0	0	100	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i> FLU +	2	100	0	0	36	83	0	66	0	100	0	0
	3	100	0	0	86	83	0	66	0	100	0	0
<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i> FLU -	2	100	0	0	38	100	0	100	0	0	0	0
	3	100	0	0	92	100	0	100	0	0	0	0

(表-6のつづき)

菌 種	培養日数	SUC ^{b)}	TRE	LAC	SOR	INO	DUL	TAA	CCL	FLU	TMP	TPH
<i>P. syringae</i> pv. <i>maculicola</i>	2	100	0	0	69	88	0	0	0	100	0	0
	3	100	0	0	96	100	0	0	0	100	0	
<i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i> FLU +	2	100	0	0	100	80	0	0	0	100	0	0
	3	100	0	0	100	80	0	0	0	100	0	
<i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i> FLU -	2	100	0	0	96	4	0	76	0	0	0	0
	3	100	0	0	100	16	0	100	0	0	0	
<i>P. syringae</i> pv. <i>oryzae</i>	2	100	0	0	44	100	0	0	0	100	0	0
	3	100	0	0	58	100	0	0	0	100	0	
<i>P. syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>	2	100	0	0	0	1	0	0	0	100	0	0
	3	100	0	0	0	9	0	0	0	100	0	
<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i>	2	86	0	0	100	100	0	0	0	100	0	0
	3	86	0	0	100	100	0	0	0	100	0	
<i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i>	2	100	0	0	100	100	0	100	0	100	0	0
	3	100	0	0	100	100	0	100	0	100	0	
<i>P. viridiflava</i>	2	4	0	0	99	99	0	0	0	97	0	0
	3	4	0	0	100	100	0	0	0	98	0	
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>glycines</i>	2	72	59	13	0	0	0	0	100	0	0	0
	3	100	100	84	0	0	0	0	100	0	0	
<i>X. campestris</i> pv. <i>mangiferaeindicae</i>	2	74	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	

a) : 本表には10株以上の調査菌種を表示した。

b) : 細菌学的性状の略号は本文または図-2参照。

る役割を果たしているが、属内の識別には貢献していないことがわかる。同様に *P. syringae* pathovars においては、それが *P. syringae* を構成する一員であることの手掛かりとして、NIT, TRP, FER, ADH, GLU, ARA, MNE, NAG, CIT, PAC, OXI, TRE, LAC, DLU, CCL, TMP, TPH の試験が役立っているが、pathovar の識別には有効でないと判断される。また、分離価は図-1に示した二分法検索表において、グラム反応 (TPH)、発酵性 (FER)、アルギニンジヒドロラーゼ活性 (ADH)、硝酸塩の還元 (NIT)、スクロースの利用 (SUC)、蛍光色素の産生 (FLU) などを検索の鍵として利用していることの妥当性を裏付けている。一方、オキシダーゼ活性 (OXI) は分離価が低く、特に *Pseudomonas* 属で不定値割合が高いので、誤同定を招く原因になるものと推察される。

プロフィールインデックスに基づく同定

上述のとおり、培養期間の違いでプロフィールインデックスが変化し、陽性率にも影響することは明らかであるが、調査している32項目の細菌学的性状は試験に供した細菌種の識別に有用性のあることが判明した。そこで、ここで得た結果を利用して分離細菌を同定する場合の問題点について検討する。

分離菌を調査し、得られたプロフィールインデックスを表-3あるいは表-4と照合するとき、1つの菌種しか持たない場合もあれば、多数の菌種を持つ場合もある。あるプロフィールインデックスが1つの菌種しか持たず、しかも、その種の多くの株が取り得るプロフィールインデックスである場合には、分離菌はその菌種に同定される可能性が高い。典型的な具体例は表-4に示すプロフィールインデックス0250 (*P. cichorii*) の場合である。しかし、複数の菌種が検出される場合もしばしばある。とくに、表-3において下4桁が7451になる場合には、*P. syringae* pathovar の多数の菌群が出現する。*P. syringae* pathovars は細菌学的性状が互いに類似しており、相互識別がはなはだ困難であるが、病原性においては明瞭な違いがあり、これを識別するための分類単位として pathovar (病原型) が設けられた (DYE *et al.*, 1980)。したがって、*P. syringae* pathovars が互いに類似したプロフィールインデックスをもち、相互に識別困難であるのはしごく当然のことであって、本試験の計画段階から予想されたことである。ここでは *P. syringae* に属するという情報が大切であって、そのことはよく表れている。どの pathovar に属するかは病原性等の追加

情報が必要である。同様のことは表-4に示す MUC の場合にもみられ、*P. syringae* pathovar はプロフィールインデックス1240, 1340を取るものが多い。同定はあくまでも研究者が情報を総合的に判断して行うものであり、プロフィールインデックスの示す意味を理解して利用するならば、本試験で得られたプロフィールインデックスとそれに該当する菌株の割合 (表-3, 4) は所期の目的に役立つものと思う。なお、表から除外している供試株数の少ない菌種についてのデータは別途公表する予定である。

陽性率に基づく同定

分離菌について32項目の細菌学的性状を調査し、得られた結果を表-5, 表-6の陽性率表と比較する方法でも同定できる。陽性率が50%以上の場合は陽性、50%以下の場合は陰性として分離菌の結果と照合する。その際、陽性率が100%か0%に近づくほどきびしく一致することを求め、50%に近づくほどゆるく一致することを求めて判定し、最もよく一致する菌種を抽出する。プロフィールインデックスに基づく同定の場合は、一致するプロフィールインデックスが存在しなければ同定の手掛かりを失ってしまうが、陽性率に基づく同定では研究者の裁量が加味でき、分離菌が本システムで同定できる菌種であれば必ず結果にたどり着ける点で優れている。しかし、全供試菌種を対象にしようとする、陽性率に基づく照合はきわめて複雑となり、困難を伴うこともまた事実である。この点を解消するために、陽性率に基づく比較の機械化について別途検討する予定である。

二分法検索表による簡易同定との比較

図-1に示す二分法検索表において同一群に類別され、本試験で10株以上調査されている菌種について、表-3, 表-4あるいは表-5, 表-6での分離程度を比較すると以下のとおりである。*E. ananas* と *E. herbicola* pv. *millettiae* はプロフィールインデックスおよび陽性率 (NIT, TRP, LAC, SOR) において相互に違いがある。*E. carotovora*, *E. chrysanthemi* および *E. rhapontici* については、プロフィールインデックスにおいてやや分離不十分の点もあるが、陽性率では TRP, GEL, MAL, TRE, SOR, TAA, TMP において相互に違いがある。*P. glumae* と *P. plantarii* については、API のプロフィールインデックスおよび陽性率では分離困難であるが、MUC のプロフィールインデックスおよび陽性率 (TRE, TAA) で相互に違いがある。*P. ave-*

表-7 分離価

細菌学的 性状 ^{a)}	全供試種		<i>Pseudomonas</i> spp. ^{b)}		<i>P.syringae</i> pvs. ^{c)}		<i>Erwinia</i> spp. ^{d)}	
	2日	3日	2日	3日	2日	3日	2日	3日
NIT	81.2 ^{e)}	— ^{e)}	79.3	—	0.0	—	72.0	—
	4.3 ⁿ⁾	—	10.3	—	0.0	—	5.2	—
TRP	12.0	—	0.0	—	0.0	—	77.5	—
	0.6	—	1.7	—	0.0	—	0.0	—
FER	40.0	43.3	6.3	18.1	0.0	0.0	17.7	0.0
	3.7	4.3	6.9	6.8	0.0	0.0	10.5	15.7
ADH	33.2	39.6	57.5	73.2	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.8	0.6	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2
URE	23.2	27.2	24.9	28.5	8.1	11.5	19.9	18.8
	8.7	21.8	18.9	34.4	2.1	27.6	0.0	5.2
ESC	80.9	83.1	37.4	59.9	72.2	75.6	33.2	35.4
	10.0	8.1	10.3	6.8	14.8	12.7	10.5	5.2
GEL	67.8	68.7	74.9	80.8	52.5	49.7	46.5	39.8
	10.0	13.7	8.6	6.8	17.0	23.4	10.5	21.0
PNG	90.0	93.0	73.1	74.9	8.3	8.3	35.4	37.6
	2.5	1.2	3.4	1.7	0.0	0.0	5.2	0.0
GLU	34.7	24.4	59.9	49.2	0.0	0.0	0.0	0.0
	7.5	4.3	6.8	5.1	0.0	0.0	10.5	10.5
ARA	74.2	58.1	84.7	77.0	8.1	0.0	53.1	53.1
	5.0	5.6	6.8	6.8	2.1	0.0	0.0	0.0
MNE	67.0	56.4	84.7	81.3	15.9	0.0	0.0	0.0
	4.3	1.8	6.8	5.1	2.1	0.0	5.2	0.0
MAN	69.8	61.3	74.7	69.5	22.8	23.3	18.8	18.8
	6.2	5.0	6.8	6.8	4.2	2.1	5.2	5.2
NAG	83.7	88.0	90.2	91.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	5.6	5.0	3.4	3.4	4.2	4.2	10.5	10.5
MAL	64.6	69.3	37.0	37.0	7.6	15.2	88.6	88.6
	5.6	5.6	0.0	0.0	8.5	6.3	5.2	5.2
GNT	53.8	45.7	66.4	50.2	8.1	8.1	0.0	0.0
	5.6	3.1	3.4	3.4	2.1	2.1	10.5	0.0
CAP	91.6	92.3	87.5	88.9	46.8	35.3	0.0	0.0
	3.7	3.7	5.1	3.4	6.3	6.3	0.0	0.0
ADI	31.8	41.2	58.7	77.0	7.9	7.9	0.0	0.0
	5.6	5.0	12.0	6.8	4.2	4.2	0.0	0.0
MLT	48.3	38.5	34.9	30.3	23.3	8.1	0.0	0.0
	4.3	3.1	5.1	3.4	2.1	2.1	10.5	0.0
CIT	77.1	69.1	77.0	79.1	0.0	0.0	66.4	60.9
	5.0	6.8	6.8	5.1	2.1	2.1	15.7	15.7
PAC	33.0	39.0	58.8	62.7	0.0	0.0	19.9	19.9
	2.5	1.8	3.4	3.4	2.1	2.1	0.0	0.0

(表-7 のつづき)

細菌学的 性状 ^{a)}	全供試種		<i>Pseudomonas</i> spp. ^{b)}		<i>P.syringae</i> pvs. ^{c)}		<i>Erwinia</i> spp. ^{d)}	
	2 日	3 日	2 日	3 日	2 日	3 日	2 日	3 日
OXI	—	64.6	—	28.2	—	0.0	—	0.0
	—	14.3	—	29.3	—	2.1	—	0.0
SUC	89.9	89.2	85.9	85.9	28.4	21.7	0.0	0.0
	3.1	2.5	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
TRE	66.9	82.4	82.7	95.7	0.0	0.0	77.7	74.0
	5.0	2.5	6.5	1.6	0.0	0.0	11.1	5.5
LAC	26.9	37.0	23.6	29.5	0.0	0.0	61.7	59.2
	3.7	3.1	3.2	1.6	0.0	0.0	16.6	22.2
SOR	81.3	89.5	87.7	92.2	62.1	60.2	51.8	64.1
	8.2	5.0	4.9	3.2	15.3	7.6	5.5	5.5
INO	90.6	92.2	92.8	96.6	69.2	66.7	69.1	51.8
	4.4	2.5	3.2	1.6	1.9	0.0	0.0	5.5
DUL	21.3	23.3	50.3	49.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.6	1.2	0.0	1.6	1.9	1.9	0.0	0.0
TAA	71.3	75.9	91.8	91.8	67.5	73.1	43.2	66.5
	3.7	2.4	1.6	1.6	3.8	1.9	15.8	10.5
CCL	46.8	46.5	34.8	34.8	0.0	0.0	80.2	80.2
	1.8	2.5	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
FLU	92.9	92.9	74.1	74.1	57.2	57.2	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TMP	42.3	46.1	69.3	73.9	0.0	0.0	44.4	54.3
	3.7	3.1	4.9	3.2	0.0	0.0	16.6	16.6
TPH	38.4	38.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

a)：細菌学的性状の詳細は本文または図-2 参照。

b)：供試菌種のうち *Pseudomonas* に属し、*P. syringae* pathovars に属さないもの。

c)：供試菌種のうち *P. syringae* pathovars に属するもの。

d)：供試菌種のうち *Erwinia* に属するもの。

e)：分離価（上段に示す数値）。計算式は下欄または本文参照。

f)：不定値割合（下段に示す数値）。陽性率が「20<陽性率(%)<80」の値を持つ菌種の占める割合(%)。下欄の計算式において、 $100 \times D/A$ の値。

g)：調査しない項目。

計算式

A = 調査菌種数

B = 陽性率が80%以上の菌種数

C = 陽性率が20%以下の菌種数

D = A - (B + C)

E = $100 \times (B/A) \times (C/A) / ((1/2) \times (1/2)) = 400 \times B \times C / A^2$ (Eの単位は%)

nae と *P. caryophylli* については、プロフィールインデックスおよび陽性率(URE, PNG, NAG, ADI, SUC, TRE, INO) で顕著に異なる。API においては *E. herbicola* pv. *milletiae* と *E. rhapontici* の識別が困難であり、二分法検索表の場合より劣っているようであるが、

両者は MUC では明瞭に識別される。以上から、当初の予想どおり鑑別表は情報の蓄積量が増加するので、二分法検索表よりも菌種間の分離精度が向上していることがわかる。

引用文献

- 1) AZEGAMI, K., K. NISHIYAMA, Y. WATANABE, I. KADOTA, A. OHUCHI, and C. FUKAZAWA (1987): *Pseudomonas plantarii* sp. nov., the causal agent of rice seedling blight. *Int. J. Syst. Bacteriol.*, **37**, 144-152.
- 2) BRADBURY, J.F. (1970): Isolation and preliminary study of bacteria from plants. *Rev. Plant Pathol.*, **49**, 213-217.
- 3) BUCHANAN, R.E. and N. E. GIBBONS (ed.) (1974): *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 8th ed., 1268 pp., The WILLIAMS & WILKINS Co., Baltimore.
- 4) DYE, D.W., J.F. BRADBURY, M. GOTO, A.C. HAYWARD, R.A. LELLIOTT, and M.N. SCHROTH (1980): International standards for naming pathovars of phytopathogenic bacteria and a list of pathovar names and pathotypes. *Rev. Plant Pathol.*, **59**, 153-168.
- 5) HOLT, J.G., N.R. KRIEG, P.H.A. SNEATH, J.T. STALEY, and S.T. WILLIAMS (ed.) (1994): *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 9th ed., 787 pp., WILLIAMS & WILKINS, Baltimore.
- 6) JONES, J.B. and A.W. ENGELHARD (1984): Crown and leaf rot of static incited by a bacterium resembling *Pseudomonas caryophylli*. *Plant Dis.*, **68**, 338-340.
- 7) KRIEG, N.R. and J.G. HOLT (ed.) (1984): *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Vol.1, p.1-964., WILLIAMS & WILKINS, Baltimore.
- 8) LELLIOTT, R.A., E. BILLING, and A.C. HAYWARD (1966): A determinative scheme for the fluorescent plant pathogenic pseudomonads. *J. Appl. Bacteriol.*, **29**, 470-489.
- 9) 西山幸司 (1978): 植物病原細菌簡易同定法の試案. 植物防疫, **32**, 283-288.
- 10) 西山幸司 (1986): 簡易同定法による本邦産 *Pseudomonas* 属細菌の類別. 同上, **40**, 296-298.
- 11) 西山幸司 (1991): 病原細菌の分離と同定. 田部井英夫他編, 作物の細菌病, p. 12-56, 植物防疫協会, 東京.
- 12) 西山幸司・小林達男・畔上耕児 (1988): *Pseudomonas caryophylli* によるスターチス萎ちょう細菌病. 日植病報, **54**, 444-452.
- 13) 西山幸司・堀田光生・落合弘和 (1992): アビ20NEによる植物病原細菌 type strain の類別. 日植病報, **58**, 595 (講要).
- 14) 太田光輝 (1978): カーネーション萎ちょう細菌病防除に関する研究 (第1報) 静岡県における発生状況および分離病原細菌の性質. 静岡農試研報, **23**, 66-72.
- 15) RYU, E. (1940): A simple method of differentiation between Gram-positive and Gram-negative organisms without staining. *Kitasato Arch. Exp. Med.*, **17**, 58-93.
- 16) SANDS, D.C. (1990): Differentiation of comonly isolated pathogenic species. In: KLEMENT, Z., K. RUDOLPH, and D.C. SANDS (ed.), *Methods in Phytobacteriology*. p.65-75, Akademiai Kiado, Budapest.
- 17) SCHAAD, N.W. (ed.) (1980): *Laboratory Guide of Identification of Plant Pathogenic Bacteria*. 72 pp., American Phytopathol. Soc.
- 18) SCHAAD, N.W. (ed.) (1988): *Laboratory Guide of Identification of Plant Pathogenic Bacteria*. 2nd ed., 164 pp., American Phytopathol. Soc.
- 19) SNEATH, P.H.A., N.S. MAIR, M.E. SHARPE, and J. G. HOLT (ed.) (1986): *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Vol.2, p.965-1599, WILLIAMS & WILKINS, Baltimore.
- 20) URAKAMI, T., C. ITO-YOSHIDA, H. ARAKI, T. KIJIMA, K. SUZUKI, and K. KOMAGATA (1994): Transfer of *Pseudomonas plantarii* and *Pseudomonas glumae* to *Burkholderia* as *Burkholderia* spp. and description of *Burkholderia vandii* sp. nov. *Int. J. Syst. Bacteriol.*, **44**, 235-245.
- 21) 脇本 哲 (1955): OP₁ phage (*Xanthomonas oryzae* bacteriophage) の増殖に関する研究 I. 種々の条件下の一段増殖実験. 九大農芸誌, **15**, 151-160.

Phytopathogenic Bacteria Diagnostic Tables Based on API20NE Kit and 11 Other Bacteriological Properties

Koushi NISHIYAMA*

Summary

To develop a bacteriological identification system, 32 bacteriological properties of 1,305 strains of bacteria belonging to 99 species in 11 genera were tested. In addition to the 21 properties provided by an API20NE kit, 11 bacteriological properties were added for this study: acid production from sucrose, trehalose, lactose, sorbitol, inositol, and dulcitol; alkaline production from sodium tartrate; production of water-insoluble pigment and green fluorescent pigment; growth at under 40°C; and a Gram reaction produced by Ryu's method. Most of the bacteria tested showed two or more profile indices for each species. This indicates that intraspecific variation exists in test activities, and that bacteriological properties were not always stable enough to be evaluated within 3 days. However, 80% or more strains belonging to the same species showed similar reactions. The bacteriological properties tested in this study therefore appeared to be stable within a species level and useful for rapid identification.

Tested properties other than urease activity, gelatin liquefaction, and oxidase activity played an important role in the differentiation of bacterial species tested.

The tables of profile indices and ratios of positive reactions developed in this study are certain to prove helpful in the rapid identification of phytopathogenic bacteria.

* Division of Microbiology, Department of Environmental Biology, The National Institute of Agro-Environmental Sciences.