

[総 説]

臨床検査で遭遇しうる嫌気性菌の新菌種

田中香お里

岐阜大学研究推進・社会連携機構科学研究基盤センター嫌気性菌研究分野

岐阜大学大学院連合創薬医療情報研究科医療情報専攻

岐阜大学研究推進・社会連携機構微生物遺伝資源保存センター

(平成 30 年 11 月 5 日受付)

遺伝子配列による系統分類により、分類過渡期の菌群や未確定の菌種が多数存在した偏性嫌気性菌においては、分類変更、新菌種登録が続いているが、臨床検査においては同定手法の限界もあり、これまでこういった情報の更新は限定的であった。近年、分子生物学的手法の汎用化や MALDI-TOF MS の導入により、これまで馴染みのない菌種名に触れる機会も増えてきている。ここでは、臨床検査の場で同定結果として目にする可能性がある近年登録された菌種について紹介する。

Key words: 嫌気性菌

はじめに

細菌の分類に 16S rRNA 配列に基づく系統分類が導入されるようになった 1980 年代以降、それまでの形態、生化学性状、構成成分など表現型を主とした分類指標では鑑別困難であった菌同士の鑑別がかなりの部分可能になり、属、菌種の位置付けが系統的に整理されてきた。その結果、既知の菌種の分類変更や新菌種の登録が進んでいる。従前の分類指標において分類過渡期の菌群や未確定の菌種が多数存在した偏性嫌気性菌においても、分類変更、新菌種登録は進められており、特に一部の属では近年活発に行われている菌叢解析の影響もあり、2000 年以降に多くの新菌種が登録されている。

従来、分類変更や新菌種が臨床検査の現場に反映されるには時間を要し、また、反映される菌種も限られてきた。近年のめざましい分子生物学的手法や分析機器の進歩により、また、ランニングコスト、迅速性と精度の点で画期的な同定機器としての MALDI-TOF MS の導入により、こういった状況も変化してきており、これまで馴染みのない菌種名に触れる機会も増えてきている。ここでは、臨床検査の場で同定結果として目にする可能性がある近年登録された菌種について紹介する。

1. *Prevotella* 属

偏性嫌気性の短桿菌で適度に糖分解性、20% 胆汁感受性のグラム陰性桿菌からなる属で、口腔、腸管、女性泌尿生殖器の常在菌叢を構成する主要な菌群の 1 つである。血液寒天培地上で主として黒・茶・ベージュ系の色素をもつ集落を形成する pigment の群とそれ以外の non-pigment の群がある。

従来、生化学性状での菌種の鑑別が難しく、菌種として確立していない *Prevotella* spp. が多く、16S rRNA 配列に基づく系統分類により、近年多くの菌種が確立されている。

*Prevotella amnii*¹⁾

ヒトの羊水から分離され 2008 年に新菌種として登録された non-pigment の菌種。 *Prevotella bivia* に近縁の 0.8-3×0.5-1.5 μm の嫌気性グラム陰性桿菌で、血液寒天培地では、48 時間嫌気培養で、光沢のある白色で滑らかな、1 mm 未満の集落を形成する。エスクリン分解陽性、インドール陰性。少ないながら、CLDM に高度耐性を示す株が存在する²⁾。

*Prevotella aurantiaca*³⁾

歯周病患者の歯周ポケット等ヒト口腔から分離され、2010 年に新菌種として登録された pigment の菌種。 *Prevotella intermedia* に近縁の 0.5-0.8×1.6 μm あるいは 0.8×0.9-1.0 μm の偏性嫌気性グラム陰性桿菌で、48 時間の嫌気培養で 5% 馬血液添加 Eggerth-Gagnon (EG) agar (Merck) に 1-2 mm の明るめから暗めの茶色の円形、辺縁整のやや凸状の滑らかな集落を形成し、長波長の UV 照射でオレンジ色の蛍光を発すると報告されている。エスクリン分解陰性、インドール陽性、ウレアーゼ、カタラーゼ陰性。

*Prevotella baroniae*⁴⁾

歯内、歯周感染や歯槽膿瘍の患者の口腔から分離され、2005 年に新菌種として登録された non-pigment の菌種。ヒト口腔から分離された 6 株に基づく記載では、偏性嫌気性のグラム陰性球桿菌あるいは短桿菌 (0.6×0.6-2.0 μm) で、時に 3-8 μm の菌体も見られるとされている。5% 馬血液添加 fastidious anaerobe agar (FAA; LabM, UK) に 5 日間の嫌気培養で 1.2-3.8 mm の円形、凸状、不透明で光沢のある non-pigment の集落を形成する。集落形態は辺縁整から波状まで様々である。エスクリン分解陽性。サイレントにメトロニダゾール耐性因子 (*nimI*) を保有し、メトロニダゾール曝露により耐性化を示す株が存在すると報告されている⁵⁾。

著者連絡先：(〒501-1194) 岐阜市柳戸 1-1
岐阜大学科学研究基盤センター嫌気性菌研究分野
田中香お里
TEL: 058-230-6554
E-mail: kktb@gifu-u.ac.jp

***Prevotella bergensis*⁶⁾**

2006年に登録された non-pigment の新菌種。皮膚軟部組織感染症から分離される。偏性嫌気性のグラム陰性桿菌 (0.7-0.8×0.8-6 μm)。5% 馬血液添加 FAA に4日培養で0.6-0.8 mm の円形、辺縁整、凸状、不透明、灰色から灰白の集落を形成する。エスクリン分解陽性、インドール、カタラーゼ陰性。

***Prevotella colorans*⁷⁾**

ヒト創傷部から分離された1株に基づいて2016年に菌種提案され新菌種として登録された pigment の菌種。偏性嫌気性の多形性のグラム陰性桿菌・短桿菌 (0.4-0.6×0.9-1.3 μm) で、たまに2.5 μm ほどの長さのものも見られる。栄養豊富な血液寒天培地で2-5日培養して1 mm 程度の円形凸状で光沢があり、灰色がかった茶色に弱く着色する集落を形成する。インドール、カタラーゼ陰性。

***Prevotella histicola*⁸⁾**

ヒトの口腔から分離された3株に基づいて2008年に菌種提案され新菌種として登録された。偏性嫌気性のグラム陰性桿菌 (0.7×0.8-3 μm) で、5% 馬血液添加 FAA に3日培養で1.5-2 mm の円形、辺縁整、凸状で不透明な集落を形成する。*Prevotella melaninogenica* に近縁で、生化学性状も類似しており、株によって着色が異なると報告されている。エスクリン分解、ウレアーゼ、インドール、カタラーゼ陰性。基準株と小腸粘膜から分離された株について、βラクタマーゼ産生、ペニシリン耐性が報告されている⁹⁾。

***Prevotella jejuni*⁹⁾**

セリアック病 (coeliac disease) の小児の小腸から分離された3株に基づいて2013年に菌種提案され新菌種として登録された。偏性嫌気性のグラム陰性桿菌 (0.7×0.8-2 μm) で、3-5日培養で血液寒天培地状に1-2 mm の円形、凸状、中程度に着色した溶血性のある集落を形成する。着色度と溶血性は株により強度に差がある。エスクリン分解、ウレアーゼ、インドール陰性。

***Prevotella nanceiensis*¹⁰⁾**

2007年に菌種提案され登録された non-pigment の新菌種。血液培養や肺膿瘍、肺炎など呼吸器感染症材料から分離されている。偏性嫌気性のグラム陰性球桿菌・短桿菌 (0.4-0.5×0.5-1 μm)。4日培養で嫌気性菌用血液寒天培地に0.5-1 mm の円形、辺縁整、やや凸状、表面滑の白色のβ溶血環を伴う集落を形成する。エスクリン分解陽性、インドール、カタラーゼ陰性。

***Prevotella pleuritidis*¹¹⁾**

細菌性胸膜炎患者の胸水から分離された1株に基づいて2007年に菌種提案され新菌種として登録された。偏性嫌気性のグラム陰性桿菌 (0.8×1.7-4.2 μm)。5% 馬血液添加 EG 寒天培地に2日培養で0.5-1.5 mm の灰白色、円形、辺縁整のやや凸状の滑らかな集落を形成する。エスクリン分解、インドール、ウレアーゼ、カタラーゼ陰性。

***Prevotella timonensis*¹²⁾**

胸部膿瘍から分離された1株に基づいて2007年に菌種提案された non-pigment の新菌種。偏性嫌気性のグラム陰性桿菌 (0.3-0.5×0.8-1.4 μm) 72時間培養で羊血液寒天培地に1-2 mm の円形、灰白色の滑らかで光沢のある集落を形成す

る。エスクリン分解、インドール、ウレアーゼ、カタラーゼ陰性と報告されている。皮膚軟部組織感染症から多く分離される。βラクタマーゼ産生株、クリンダマイシン耐性株が見られる。

その他、ヒトの口腔から分離された新菌種として pigment の *Prevotella fusca* (2011), *Prevotella micans* (2009), *Prevotella scopos* (2011), non-pigment の菌種では *Prevotella maculosa* (2007), *Prevotella marshii* (2005), *Prevotella multififormis* (2005), *Prevotella multisaccharivorax* (2005), *Prevotella saccharolytica* (2010), *Prevotella shahii* (2004), *Prevotella salivae* (2004), ヒトの便から分離された新菌種として non-pigment の *Prevotella copri* (2007) と *Prevotella stercorea* (2007) がある。*P. copri* については、腸内菌叢解析から2型糖尿病や関節リウマチへの関与が示唆され研究が進められている¹³⁾¹⁴⁾。

Prevotella* 属に近縁の新属**Alloprevotella rava*¹⁵⁾**

ヒトの歯垢から分離され、未分類であった5株 (oral taxon 302) の解析から2013年に提案され、登録された新属・新菌種。この新属の基準種は *Prevotella* 属から再分類された *Alloprevotella tanneriae*。*Alloprevotella* は *Prevotella* に近縁の偏性嫌気性グラム陰性桿菌の属で、弱いあるいは適度に糖分解性で20%胆汁感受性の菌で構成される。

Alloprevotella rava は、単独あるいは短い連鎖状に配列する0.5-0.6×1.0-5 μm、時に10 μm までの長さの菌体も見られるグラム陰性桿菌。FAA培地上に3日培養で non-pigment (灰色から乳白) の0.8-1.4 mm の円形、辺縁整、凸状の集落を形成する。エスクリン加水分解、インドール、カタラーゼ、硫化水素産生陰性。(A. *tanneriae* は pigment の集落、硫化水素を産生する)。

2. *Porphyromonas* 属

偏性嫌気性の短桿菌あるいは球桿菌。血液寒天培地上で黒・茶色に着色した集落を形成する。ほとんどの種は非糖分解性。*Bacteroides* 属、*Prevotella* 属に次ぐ主要な嫌気性グラム陰性桿菌の群である。*Bacteroides* 属、*Prevotella* 属に比べて菌種数は少ないが、2000年以降、いくつかの新菌種が登録されている。新菌種の中には、従来の *Porphyromonas* 属の概念から外れる菌種も出てきており、注意が必要である。

***Prohyromonas bennonis*¹⁶⁾**

従来、形態・生化学性状等による分類指標では分類しきれなかった嫌気性グラム陰性桿菌の菌株を対象に16S rRNA塩基配列解析を実施するなかで見いだされた同一配列を持つ14株に基づいて2009年に提案され、登録された新菌種。偏性嫌気性のグラム陰性桿菌 (0.7-1.0×1.0-6.0 μm)。48-72時間培養で嫌気性菌用の血液寒天培地上に円形、辺縁整、やや凸状、不透明で弱いβ溶血を伴う小集落 (0.2-0.5 mm) を形成する。主要な *Porphyromonas* 属の菌種と異なり、若い培養では着色は見られず、灰からクリーム色の集落で10日以上以上の培養で明るいベージュから淡褐色の着色が見られる。長波長UV照射による蛍光は見られない。エスクリン分解、インドール、ウレアーゼは陰性。14株のうちの15%はβラクタマーゼ産生株であったと報告されている。

皮膚軟部組織感染症、特に肛門周囲、臀部、鼠径部から多く分離され、患者背景として糖尿病患者が多い。

*Porphyromonas somerae*¹⁷⁾

ヒトの臨床材料から分離され、*Porphyromonas levii*-like organismとして菌種が確定しないまま暫定的に扱われてきた58株をSummanenらが解析し2005年に*Porphyromonas somerae*という新菌種として提案し、2006年に登録された。偏性嫌気性のグラム陰性桿菌で、ウサギ溶血血液を添加した寒天培地上に2日培養で黄白色～褐色、4日培養で明るめ～暗めの茶色に着色した集落を形成する。長波長UV照射に対しては、蛍光無し、あるいは弱い蛍光を発する。エスクリン分解陽性、インドール、ウレアーゼ、カタラーゼ陰性。58株の21%はβラクタマーゼ産生株で、AMPCやCLDMに耐性を示す株があると報告されている。

種々の感染症材料から分離されるが、糖尿病や血行障害のある患者の慢性の皮膚軟部組織感染症（とくに下肢）から多く分離される。

*Porphyromonas uenonis*¹⁸⁾

ヒトの便から分離された6株と虫垂炎、腹膜炎等から分離された4株の解析に基づいて2004年に菌種提案され2005年に新菌種登録された。偏性嫌気性のグラム陰性桿菌で嫌気性の血液寒天培地上に黒色集落を形成する。長波長のUV照射に対して赤い蛍光を発する。酸素感受性が高い点や外観、性状が*Prphyromonas endodontalis*に極めてよく似ており判別が難しいが、*P. endodontalis*は専ら口腔に由来する検体から分離されるのに対し、*P. uenonis*は腸管に由来する部位の感染症、婦人科材料から分離される。系統学的には*Porphyromonas asaccharolytica*に最も近く、外観も類似しているが、*P. asaccharolytica*に比べて発育が遅く、α-Fucosidase陰性であることから*P. asaccharolytica*と鑑別できると報告されている。

その他、ヒトの唾液から分離された新菌種の*Porphyromonas pasteri* (2015)とトカゲの感染症から分離された6株とヒトの急性副鼻腔炎から分離された1株に基づいて新菌種提案され登録された*Porphyromonas pogonae* (2015)がある。*P. pasteri*はnon-pigmentの菌種であり、*P. pogonae*は、通常の培養日数ではnon-pigmentの強いβ溶血性を伴う集落を形成し、長波長UV照射により強い赤系の蛍光があるが、これまで知られていた*Porphyromonas*の菌種との大きな違いは、通性嫌気性であることである¹⁹⁾。外因性と考えられる交通外傷に伴う皮膚軟部組織感染症の症例も報告されている²⁰⁾。

3. グラム陽性嫌気性球菌群 (GPAC)

かつて*Peptostreptococcus*属に配置されていた菌種の多くは、2000年初めに新たに設置された*Peptoniphilus*属、*Anaerococcus*属、*Parvionas*属、*Fingoldia*属に再分類された。その後、*Peptoniphilus*属、*Anaerococcus*属では、幾つかの新菌種が登録され、GPACでは更に新属も確立されている。

*Anaerococcus degeneri*²¹⁾

皮膚軟部組織感染症、骨盤腔内膿瘍、腹腔内膿瘍から分離された4株の解析から、2015年に菌種提案され、2017年に

新菌種として登録された。グラム陽性球菌 (>0.6μm)。5日培養でブルセラ血液寒天培地 (BBA) 上に1-1.5 mmの光沢のある灰色がかかった、あるいは白色の中央が盛り上がった不定形の集落を形成する。カタラーゼ、インドール陰性。

*Anaerococcus murdochii*²²⁾

ヒト感染症材料から分離され、未分類であったGPACのコレクションのうち、同一性を示した6株の解析から、*Peptoniphilus gorbachii*、*Peptoniphilus olseni*とともに2007年に菌種提案され、2010年に新菌種として登録された。*Anaerococcus lactolyticus*と近縁の偏性嫌気性グラム陽性球菌 (≥0.7μm)。5日間の嫌気培養で血液寒天培地上に1-2 mmの中心部が灰色で平坦、あるいは低い凸状の円形、辺縁整の集落を形成する。糖尿病患者の足潰瘍、胸部の術後感染など皮膚軟部組織感染症から分離される。

*Anaerococcus nagya*²³⁾

皮膚・軟部組織感染症と血液培養から分離された3株に基づいて2016年に菌種提案され、2017年に新菌種として登録された。グラム陽性の偏性嫌気性球菌 (>0.6μm)。5日間の嫌気培養で、嫌気性菌用血液寒天培地上に黄みがかった白色あるいは灰色の滑らかな2-4 mmの集落を形成する。

Peptoniphilus coxi, *Peptoniphilus tyrrelliae*²⁴⁾

*P. coxi*については、臨床材料から分離された7株、*P. tyrrelliae*については、4株の解析にもとづいて2012年に菌種提案され2013年に新菌種として登録された。何れも糖非発酵性の偏性嫌気性グラム陽性球菌 (≤0.7 μm)で、5日培養でBrucella blood agar (BBA) 上に1-2 mmの円形、辺縁整で乳白色の集落を形成する。*P. coxi*は、*Peptoniphilus ivori*に近縁の菌種で、扁桃の生検材料、下肢、側腹部膿瘍、背部膿瘍、子宮内膜材料などから分離される。また、*P. tyrrelliae*は、*Peptoniphilus harei*に近縁の菌種で、下肢、坐骨部褥瘡、肛門周囲膿瘍等から分離される。*P. coxi*は、一部、CLDM、MFLXに耐性を示す株が存在し、DOXYに耐性、*P. tyrrelliae*は一部CLDMに耐性を示す株が存在し、MFLXに耐性と報告されている。

Peptoniphilus duerdendii, *Peptoniphilus koenoeniae*²⁵⁾

未分類のGPAC各1株の解析から2012年に菌種提案され新菌種として登録された。*P. duerdendii*は子宮頸がん患者の膿瘍から、*P. koenoeniae*は臀部膿瘍から分離されている。いずれも偏性嫌気性の≥0.7 μmの球菌で、5日培養で5%羊血液とヘミン、ビタミンK1を添加したBBAに灰色の平坦あるいはやや凸状の円形、辺縁整、不透明な直径1-2 mmの集落を形成する。いずれも糖非発酵性。

Peptoniphilus gorbachii, *Peptoniphilus olseni*²²⁾

上述の*A. murdochii*とともに、未分類のGPACの6株 (*P. gorbachii*) および4株 (*P. olseni*) の解析から確立した菌種。

*P. gorbachii*は、糖非発酵性の偏性嫌気性の球菌 (≥0.7 μm)で、5日間嫌気培養でBBA上に灰色の平坦、あるいはやや凸状の円形、辺縁整、乳白色の1-2 mm程度の集落を形成する。全般に薬剤感受性は良好だが、一部CLDM耐性株が見られると報告されている。末梢血管障害を伴う糖尿病患者の皮膚軟部組織感染症や骨髄炎から分離される。

*P. olseni*も*P. gorbachii*と同じく、糖非発酵性の偏性嫌

気性の球菌 ($\geq 0.7\mu\text{m}$) で、5日間嫌気培養でBBA上に、灰色、凸状の円形、辺縁整、不透明で中心部が白い2-3 mm程度の集落を形成する。全般に各種抗菌薬に対する感受性は良好と報告されている。末梢血管障害を伴う糖尿病患者の骨髄炎、糖尿病足潰瘍、また、糖尿病と無関係の重症末梢血管障害を伴う足の壊疽から分離されている。

4. グラム陽性桿菌

*Moryella indoligenes*²⁶⁾

臀部膿瘍、大腿部膿瘍、腹腔内膿瘍から分離された3株に基づいて2007年に菌種提案され、新属・新菌種として登録された。系統学的には*Clostridium cocoides* rRNAクラスターに属し、*Clostridium clostridioforme*、*Clostridium boltea*等が近縁菌種。偏性嫌気性の無芽胞グラム陽性桿菌。構造的にはグラム陽性菌だが染色性は不定。時に湾曲した0.8-1.7×0.5-0.6 μm の両端が尖った細長めの桿菌で、単独、二連、時に短い連鎖状。24-48時間培養でWilkins-Chalgren血液寒天培地状に0.5-1 mmの円形、凸状、non-pigmentの溶血を伴わない集落を形成する。エスクリン分解陰性、インドール陽性、カタラーゼ、ウレアーゼ陰性。基準株は、各種 β ラクタム系薬、メトロニダゾールに感受性、テトラサイクリンにやや耐性、ST合剤、エリスロマイシン、リファンピシリンに耐性。

*Paraeggerthella hongkongensis*²⁷⁾

血液培養から分離された嫌気性グラム陽性桿菌4株に基づいて2004年に*Eggerthella*の新菌種として菌種提案され、2006年に菌種登録されたが、2009年に新属の*Paraeggerthella*に再分類された。偏性嫌気性、無芽胞で運動性のないグラム陽性の連鎖状の球菌。48時間嫌気培養で血液寒天培地上に灰白色、非溶血性の直径0.5 mmの集落を形成する。カタラーゼ、インドール陰性。同定キットでは、全般に反応性に乏しく、*Clostridium*属の一部の菌種、*Eggerthella lenta* (*Eubacterium lentum*)と誤同定される。PCG, MNZ, VCMに感受性、CTXに耐性と報告されている。

*Slackia exigua*²⁸⁾

様々な歯科・口腔外科感染症から分離される*Eubacterium*の菌種、*Eubacterium exiguum*として1996年に新菌種登録され、1999年に*Slackia*に再分類され、*S. exigua*となった。

偏性嫌気性の芽胞を形成しないグラム陽性短桿菌で、嫌気性血液寒天培地で微少な半透明の集落を形成する。古い培養では時にグラム陰性に染まる。根尖性歯周炎・扁桃周囲膿瘍といった頭頸部感染症の他、胸部膿瘍、毛嚢炎、臀部膿瘍、腹腔内感染症などから分離される。各種 β ラクタム系薬、CLDM, EM, VCM, MNZに感受性、ST合剤に耐性ととの報告がある。

Solobacterium moorei^{(29)~(32)}

ヒトの便から分離される*Eubacterium*様の菌が2000年にKageyamaらにより*S. moorei*として菌種提案され、同年新菌種として登録された。形態と生化学性状からは分類が困難で他に当てはまる属がないため*Eubacterium*様とされていたが、系統学的には*Eubacterium*属と離れている。*S. moorei*は、*Solobacterium*属の現在唯一の菌種である。無芽胞の偏

性嫌気性グラム陽性桿菌で、嫌気性菌用の血液寒天培地上に2~3日の嫌気培養で微少な半透明の集落を形成する。既に、2008年に本学会誌に菌血症からの分離症例が報告されているが、腫瘍等の基礎疾患で抵抗力が低下した患者の血液培養から分離される他、歯性感染症、術後創部感染からも分離される。各種 β ラクタム系薬、CLDM, LVFX, VCM, MNZに感受性、ST合剤に耐性ととの報告がある。

*Robinsoniella peoriensis*³³⁾⁽³⁴⁾

豚舎のピットから分離された菌種不明のグラム陽性有芽胞桿菌5株と、これらと極めて似た性状を示したヒトの創部から分離された1株に基づいて2009年に菌種提案され新菌種として登録された。亜単在性の芽胞を形成するグラム陽性桿菌。単独、あるいは二連の卵形から短桿菌で非運動性。菌種提案の報告では、2日間の嫌気培養あるいは5%炭酸ガス培養で血液寒天培地に非溶血性の0.5-1.5 mmの集落を形成すると記載されている。症例報告では嫌気培養でのみ発育し、MNZ感受性と記載されている場合もある。外傷に伴う外因性感染の他、腸管由来と推測される内因性感染症からの症例報告がある。

終わりに

ここでは、この20年間に新菌種登録された、臨床材料から検出される可能性があると思われる菌種の一部を取り上げた。MALDI-TOF MSでは、データベースのメーカーやバージョンによっては、未だカバーされていない菌種もある。一方、MALDI-TOF MSによる菌種同定で目にするようになった馴染みのない菌種名の中には、以前から存在する菌種であっても臨床検査室で可能な検査法の限界から同定菌種名として上がってきいていなかった菌種や既存の菌種が新属に再分類されて新しい菌種名となっているものも含まれる。ここでは、そういった菌種については言及していない。従って、ここに提示した情報では、甚だ不十分であるが、日常の検査の一助になれば幸いである。

文 献

- 1) Lawson, A.P., E. Moor, E. Falsen. 2008. *Prevotella amnii* sp. nov., isolated from human amniotic fluid. Int. J. System. Evol. Microbiol. 58: 89-92.
- 2) Petrina, M.A.B., L.A. Cosentino, L.K. Rabe, et al. 2017. Susceptibility of bacterial vaginosis (BV)-associated bacteria to secnidazole compared to metronidazole, tinidazole and clindamycin. Anaerobe. 47: 115-119.
- 3) Sakamoto, M., N. Suzuki, M. Okamoto. 2010. *Prevotella aurantiaca* sp. nov., isolated from the human oral cavity. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 60: 500-503.
- 4) Downes, J., I. Sutcliffe, A.C.R. Tanner, et al. 2005. *Prevotella marshii* sp. nov. and *Prevotella baroniae* sp. nov., isolated from the human oral cavity. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 55: 1551-1555.
- 5) Alauzet, C., F. Mory, C. Teyssier, et al. 2010. Metronidazole resistance in *Prevotella* spp. and description of a new *nim* gene in *Prevotella baroniae*. Antimicrob Agents Chemother. 54: 60-64.

- 6) Downes, J., I.C. Sutcliffe, T. Hofstad, et al. 2006. *Prevotella bergensis* sp. nov., isolated from human infections. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 56: 609-612.
- 7) Buhl, M., M. Willinn, J.L. Ingo, et al. 2016. *Prevotella colorans* sp. nov., isolated from a human wound. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 66: 3005-3009.
- 8) Downes, J., S.J. Hooper, M.J. Wilson, et al. 2008. *Prevotella histicola* sp. nov., isolated from the human oral cavity. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 58: 1788-1791.
- 9) Hedberg, M.E., A. Israelsson, E.R.B. Moore, et al. 2013. *Prevotella jejuni* sp. nov., isolated from the small intestine of a child with coeliac disease. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 63: 4218-4223.
- 10) Alauzet, C., F. Mory, J.-P. Carlier, et al. 2007. *Prevotella nanceiensis* sp. nov., isolated from human clinical samples. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 57: 2216-2220.
- 11) Sakamoto, M., K. Ohkusu, T. Masaki, et al. 2007. *Prevotella pleuritis* sp. nov., isolated from pleural fluid. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 57: 1725-1728.
- 12) Glazunova, O.O., T. Launay, D.R. Raoult, et al. 2007. *Prevotella timonensis* sp. nov., isolated from a human breast abscess. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 57: 883-886.
- 13) Pedersen, H.K., V. Gudmundsdottir, H.B. Nielsen, et al. 2016. Human gut microbes impact host serum metabolome and insulin sensitivity. *Nature* 535: 376-381.
- 14) Pianta, A., S. Arvikar, K. Strle, et al. 2017. Evidence for immune relevance of *Prevotella copri*, a gut microbe, in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheumatol.* 69: (5)964-975. doi:10.1002/art.40003.
- 15) Downes, J., F.E. Dewhirst, A.C.R. Tanner, W.G. Wade. 2013. Description of *Alloprevotella rava* gen. nov., sp. nov., isolated from the human oral cavity, and reclassification of *Prevotella tanneriae* Moore et al. 1994 as *Alloprevotella tanneriae* gen. nov., comb. nov. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 63: 1214-1218.
- 16) Summanen, P.H., P.A. Lawson, S.M. Finegold. 2009. *Porphyromonas bennonis* sp. nov., isolated from human clinical specimens. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 59: 1727-1732.
- 17) Summanen, P.H., B. Durmaz, M.-L. Väisänen, et al. 2005. *Porphyromonas somerae* sp. nov., a pathogen isolated from humans and distinct from *Porphyromonas levii*. *J. Clin. Microbiol.* 43: 4445-4459.
- 18) Finegold, S.M., M.-L. Väisänen, Rautio M, et al. 2004. *Porphyromonas uenonis* sp. nov., a pathogen for humans distinct from *P. asaccharolytica* and *P. endodontalis*. *J. Clin. Microbiol.* 42 (11): 5298-5301.
- 19) Kawamura, Y., S. Kuwabara, S. A. Kania, et al. 2015. *Porphyromonas pogonae* sp. nov., an anaerobic but low concentration oxygen adapted coccobacillus isolated from lizards (*Pogona vitticeps*) or human clinical specimens, and emended description of the genus *Porphyromonas* Shah and Collins 1988. *Syst. Appl. Microbiol.* 38: 104-109.
- 20) Kim, B., H. Pai, K.T. Hwang, et al. 2016. *Porphyromonas pogonae* identification from a soft tissue infection: The first human case. *Anaerobe* 42: 37-39.
- 21) Veloo, A.C.M., P.E. Elgersma, A.J. van Winkelhoff. 2015. *Anaerococcus degenerii* sp. nov., isolated from human clinical specimens. *Anaerobe* 33: 71-75.
- 22) Song, Y., C. Liu, S.M. Finegold. 2007. *Peptoniphilus gorbachii* sp. nov., *Peptoniphilus olsenii* sp. nov., and *Anaerococcus murdochii* sp. nov. isolated from clinical specimens of human origin. *J. Clin. Microbiol.* 45: 1746-1752.
- 23) Veloo, A.C.M., E.D. de Vries, H. Jean-Pierre, et al. 2016. *Anaerococcus nagya* sp. nov., isolated from human clinical specimens. *Anaerobe* 38: 111-115.
- 24) Citron, D.M., K.L. Tyrrell, E.J.C. Goldstein. 2012. *Peptoniphilus coxii* sp. nov. and *Peptoniphilus tyrrelliae* sp. nov. isolated from human clinical infections. *Anaerobe* 18: 244-248.
- 25) Ulger-Toprak, N., P. A. Lawson, P. Summanen, et al. 2012. *Peptoniphilus duerdenii* sp. nov. and *Peptoniphilus koeneniae* sp. nov., isolated from human clinical specimens. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 62: 2336-2341.
- 26) Carlier, J.-P., G. Kouas, X.Y. Han. 2007. *Moryella indoligenes* gen. nov., sp. nov., an anaerobic bacterium isolated from clinical specimens. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 57: 725-729.
- 27) Lau, S.K.P., P.C.Y. Woo, G.K.S. Woo, et al. 2004. *Eggerthella hongkongensis* sp. nov. and *Eggerthella sinensis* sp. nov., two novel *Eggerthella* species, account for half of the cases of *Eggerthella* bacteremia. *Diagn. Microbiol. Infect. Dis.* 49: 255-263.
- 28) Kim, K.S., M.C. Rowlinson, R. Bennion, et al. 2010. Characterization of *Slackia exigua* isolated from human wound infections, including abscesses of intestinal origin. *J. Clin. Microbiol.* 48 (4): 1070-1075.
- 29) Kageyama, A., Y. Benno. 2000. Phylogenetic and phenotypic characterization of some *Eubacterium*-like isolates from human feces: Description of *Solobacterium moorei* gen. nov., sp. nov. *Nov. Microbiol. Immunol.* 44 (4): 223-227.
- 30) 森 早苗, 渡 智久, 安田 篤志, 他. 2008. *Solobacterium moorei* 敗血症の1例: 本邦初の報告症例と菌株の特徴について. *日臨徴誌* 18: 236-244.
- 31) Pedersen, R.M., H.M. Holt, U.S. Justesen. 2011. *Solobacterium moorei* bacteremia: identification, antimicrobial susceptibility, and clinical characteristics. *J. Clin. Microbiol.* 49 (7): 2766-2768.
- 32) Zheng, G., P.H. Summanen, D. Talan, et al. 2010. Phenotypic and molecular characterization of *Solobacterium moorei* isolates from patients with wound infection. *J. Clin. Microbiol.* 48 (3): 873-876.
- 33) Cotta, M.A., T.R. Whitehead, E. Falsen, et al. 2009. *Robinsoniella peoriensis* gen. nov., sp. nov., isolated from a swine-manure storage pit and a human clinical source. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 59: 150-155.
- 34) Mertes, H., L.D.M. Tre-Hardy, R. Lhommel, et al. 2017. First *Robinsoniella peoriensis* aortic cross homograft mycotic pseudoaneurysm: A case report and review of the literature. *Anaerobe* 44: 23-26.

A brief overview of some new species in anaerobes

Kaori Tanaka

Division of Anaerobe Research, Life Science Research Center, Organization for Research and Community Development, Gifu University

United Graduate School of Drug Discovery and Medical Information Sciences, Gifu University

Center for Conservation of Microbial Genetic Resource, Organization for Research and Community Development, Gifu University

The introduction of phylogenetic classification of bacteria based on 16S rRNA sequence analysis has contributed to the improvement of taxonomy for anaerobes. It has led to increased reclassification of species and registration of new genus and/or species. Update of taxonomic information has been limited in clinical laboratories, because of limited abilities in identification techniques. A recent breakthrough, MALDI-TOF MS, presents a lot of updated species names.

A brief overview of some new species is provided in this paper.