



豚の皮膚病とスス病の原因菌周辺の話

はじめに

スス病は国内の養豚場で多発している疾病のようで、本誌で紹介して欲しいとのご要望が複数ありました。臨床の現場で起こっていることは生産者向けの養豚雑誌にもたびたび紹介されていますのでそちらに譲るとして、スス病の原因菌である *Staphylococcus hyicus* (*S.hyicus*) 周辺(菌の特徴や豚以外の感染など)について拾い集めてみました。ご要望の核心を射っていない感もありますが、しばらくおつき合ください。

加えて、豚の皮膚病について原因を含め網羅的にまとめたものが見当たらず、筆者の勉強の足跡として一覧表にしてみましたので合わせてご参照頂ければ幸いです。

豚の皮膚病

豚の皮膚病に関する全体的な話を先にさせていただきます。

豚の皮膚の異常は、発疹、結節、外傷、変色(充出血、チアノーゼなどによる)に分けられます。このうち発疹は原発疹と続発疹に分けられ、それぞれ以下のとおりです。

(1)一次的(原発疹)

- ・斑紋(はんもん);隆起のない発疹
- ・丘疹(きゅうしん);隆起がある1cm以下の発疹
- ・蕁麻疹(じんましん);限局浮腫(膨疹)
- ・水疱(すいほう);漿液を入れるぶつぶつ。水ぶくれ。
- ・膿疱(のうほう);膿を入れるぶつぶつ

(2)二次的(続発疹)

- ・膿瘍(のうよう);組織内空洞を作り中に膿汁を貯留した状態
- ・びらん;皮膚(粘膜)上皮に起こった壊死病変
- ・潰瘍(かいよう);壊死が皮下織・粘膜下織に達したもの
- ・痂皮(かひ);傷口が治る過程で白血球・血液凝固・壊死組織が乾いたもの(上皮の新生に伴い自然脱落する)。かさぶた。熊本では「つ」という。
- ・瘢痕(はんこん);潰瘍後の治癒病変(び爛は跡が残らない)

豚の皮膚疾患一覧は表1のとおりです。この表には充出血・チアノーゼ症状を示す疾病は含まれていません。いずれも死亡を伴う場合が多いと考えられ(サルモネラなどの敗血症、PDNSなど)、死亡原因を調査してもらってください。本表中の疾患は敗血症型の豚丹毒以外、死亡率は高くはありません(スス病は放置すると高くなる場合がある)。

「水疱」が特徴的な疾病は、口蹄疫、豚水疱病、水疱性口炎(以上、法定伝染病)、豚水疱疹(届出伝染病)の4つです。いずれも今は国内の発生はありませんが、監視伝染病ですので水疱を発見されたらまず家保に相談してください。その他、豚痘、疥癬で「水疱」の記載があります⁽¹⁾が、特徴病変ではなく、その他の症状・病変で区別はつきやすいと思われる。

さらに、「滲出」病変は、原発的に滲出物を出すスス病、角化してパッキリ割れから滲出する亜鉛欠乏、激しい痒みのために掻きむしり細菌の二次感染で皮膚炎を起こして滲出物を

出す可能性のある疥癬、シラミがあります。亜鉛欠乏は飼料中の亜鉛量が少ないことはあり得ないでしょうから、①フィチンなどの含量が多い飼料(亜鉛をキレートし体外排出)、②カルシウム過剰、③消化器病で亜鉛吸収量低下、④急激な増体重で亜鉛消費急増などが重なることもありえるかもしれません。

その他、丘疹が起こる皮膚病として、菱形疹が特徴の豚丹毒、ブタジラミとセットで発生が多い豚痘、毛穴のぶつぶつの毛包虫、バラ色の丘疹の中央が少し陥没してフケっぽいものがたまるバラ色粧糠疹(原因不明)などの報告があります。写真はwebでご参照ください⁽²⁾。英語版ですのでそれぞれの病名の英語版を表2に添付しておきます。

スス病

ということでご要望の多かった本題のスス病に入ります。スス病の原因は *Staphylococcus hyicus* (*S.hyicus*) と説明されるのが一般的です。重箱の隅を突けば、「*S.chromogenes*⁽³⁾、*S.sciuri*⁽⁴⁾でも発生」という情報が得られます。いずれも表皮剥離毒素(exofoliate toxin; 以下ET)と関係がありそうで、この毒素がスス病発生の必要条件の一つと考えられます。症状は一言でいうと英語の一般名“greasy disease”のとおりグリースを塗ったように脂成分が漏出し、日本語の一般名“スス病”のとおり、煤(すす)が付着したように汚れて黒くなる病気です。正式病名は滲出性表皮炎または滲出性皮膚炎(exudative epidermitis; 以下EE)。重症例では衰弱して死に至る例が多いようです。

Staphylococcus属菌の特徴

少し脱線しますが、*Staphylococcus*属の菌は“毒素のデパート”と言われるくらい様々な病原因子を産生する(表3)特徴的な菌です。宿主域も広くいろいろな所に出没しますので、*S.hyicus*の周辺情報として包括的な理解のためにその特徴について触れておきます。

*Staphylococcus*属は、グラム陽性、通性嫌気性で、35-40℃でよく増殖する(20℃でも増殖可能)、10%食塩含有培地でも発育可能、60℃30分加熱でも生存、室温の培地上で数か月・乾燥状態で2-3か月生存、1%フェノールで15分までなら生きる、無芽胞菌のなかでは抵抗力の強い菌のようです⁽⁵⁾⁽⁶⁾。ちなみにこの属の親分的存在は *S.aureus* (黄色ブドウ球菌)で、食中毒の原因として有名です(エンテロトキシンが直接の原因)。

病原因子については、宿主細胞に特異的にくっつく定着因子、くっついた周辺を壊してさらに増えやすい環境作り=組織に穴を掘る“組織破壊”因子、増殖した菌が宿主の免疫をすり抜ける“免疫回避”因子の3つに分けられ(表3)、“組織破壊”は①組織を溶かす(プロテアーゼ、リパーゼ、DNA分解酵素、溶血毒、ロイコリジン、スタフィロキナーゼなどの酵素)、②細胞間接着を剥がす(ヒアルロニダーゼ、表皮剥離毒素)、③下痢・嘔吐を起こす(エンテロトキシン)、④宿主にサイトカイン

を異常分泌させ免疫を攪乱・暴走させて死亡させる(毒素性ショック症候群毒素-1; TSST-1)に分けられます。④は前号のレンサ球菌「劇症型(毒性ショック)」の原因毒素とよく似ていると言われています⁽⁷⁾。ただし、毒性ショック死するのは人の話で、豚で起こるとい話は見かけません(調査不足であれば申し訳ありません)。

S. hyicus菌の特徴

(1) S. hyicusの宿主域

S. hyicusの保菌動物について、豚、牛、山羊、鶏、カナリア、ダチョウ、野ウサギ、ウサギ、モルモットが報告されています⁽⁸⁾。これ以外に、人の感染事例⁽⁹⁾・保菌事例⁽¹⁰⁾があります。菌の性状について、豚(新潟県内の23農場408検体)、鶏(同29農場290検体)、牛(栃木県と畜29検体)由来S. hyicusと、病原因子である酵素・毒素の産生性の性状に差はないとの報告です⁽¹¹⁾。逆に、豚病学には「ファージタイプ、ザイモグラム、プロテインA産生パターンが異なるので豚由来とは区別され、感染源としてあまり重要でないと考えられている」と記載されています。筆者の見方では、「区別され、相互に伝播していない可能性が高い」のは理解できますが、調査農場(豚、鶏、牛)の疫学的関連性がないならタイプが異なるのは当然あり得ることでたまたま移っていないという結果かもしれない、疫学的関連性のある場合にどうか、また他の動物種由来の菌が豚に対し病原性をもつのかどうかで判断すべきであるような気がします。今後の調査の進展を待ちたいと思います。

S. hyicus感染による症状・病変について、豚は、EEはいうまでもなく、他に関節炎(EE症状なし)⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾、母豚の膀胱炎⁽¹⁵⁾・流産(胎子がEE発症状態)⁽¹⁶⁾などの報告があります。牛では、乳房炎⁽¹⁷⁾・皮膚炎⁽¹⁸⁾、山羊でも乳房炎⁽¹⁹⁾・脂漏性皮膚炎⁽²⁰⁾、鶏では採卵鶏の毛囊炎・皮膚炎⁽²¹⁾、ブロイラーの臀部痂皮⁽²²⁾やフットパッド皮膚炎⁽²³⁾、人では手の発疹⁽⁹⁾・皮膚膿瘍⁽¹⁰⁾の報告があります。S. hyicusは概ね皮膚に親和性があると言ってよさそうで、何らかの要因が重なりとそこから侵入した菌が全身に回り、敗血症や関節炎などがまれに起こりうるということでしょう。

(2)病原性と毒素産生能

まず、EE発症豚由来S. hyicusのET産生株は87.6%だったのに対し、非発症豚由来株の毒素産生株は19.6%と明らかに少ないとの報告があります⁽²⁴⁾ので、ET産生がEE発症の有無に影響している可能性が高いと言えます。ただし、EE非発症豚由来でもET産生株が約20%もあったということは毒性株保菌でも発症に至らない場合があるということであり、発症に関与するのは菌株の病原性だけではない、ということでもあります。

蛇足ですが、S. hyicusで下痢・嘔吐などの食中毒例はなく、S. hyicus菌はエンテロトキシンを産生しない株が(圧倒的に)多いようです。

(3)農場内伝播

一般論から言えば、農場内伝播を考えると、保菌・排泄動物がどこにいて感受性動物にどのように移すかを漏れなく把握する必要があります。そのとき健康保菌豚を見逃してしまうことがバイオセキュリティ破綻への第一歩です。

豚のステージ毎の保菌率について、29農場の健康豚の検査結果から、3週齢以内が46.2%と最も高く、離乳・肥育の2-6か月齢が11.2%、繁殖豚の10か月齢以上が16.1%だったことです⁽¹¹⁾。これ以外に、2-3日齢と早期発症例があること⁽²⁵⁾、「流産胎子がEE病変」の報告⁽¹⁶⁾から産道感染もあり得ること、などから、母豚が保菌していて分娩舎内の汚染源になっている可能性が高いことが考えられます。ほ乳豚のEEの疫学的特徴が「同腹豚単位で起こること」もこれを支持します。さらに調べてみたら、ありました！分娩前後の健康母豚の膈から分離されるS. hyicusとその産子(生後24時間以内)から分離されるS. hyicusのファージタイプが高確率で一致した⁽²⁶⁾そうで、母子感染の直接証明です。3週齢子豚のファージタイプも生後24時間以内の時点と一致率は高いようです。

母豚の膈におけるS. hyicusの分離率の推移は、検査された4群とも繁殖に上げた時点の膈内分離率が最も高く、交配前後、分娩前と次第に低下、分娩後に若干上昇しています⁽²⁶⁾。分離率低下は免疫成立で低下？、分娩の上昇は分娩のストレスが要因？でしょうか。

子豚を含めてそれ以外の分離部位は、健康豚の鼻腔粘膜、結膜、扁桃、鼻鏡、皮膚、外耳道、飼育環境などです⁽¹⁾。感染侵入部位は、皮膚表面の傷と考えられ、S. hyicusの皮下接種・皮膚擦過接種で再現試験が成功している⁽²⁷⁾ので間違いないでしょう。眼の周囲の病変はおそらく結膜から侵入していると考えられます。病原菌を保菌していても傷がなければ発病に至らない、「健康保菌」はそういうことのような気がします(非病原性株もちろんあります)。

滲出性皮膚炎対策

まず、母豚の膈内をS. hyicusで汚さない交配管理が必要と思われ(特に未経産豚の交配)。膈に保菌している母豚は「除菌」が浮かびますが、除菌に必要な薬剤・量・投与プログラムの経験・アイデアがありませんし、薬剤耐性の問題がありますので専門家にお尋ねになってください。体表に付着している菌は、分娩舎に入る際に母豚の豚体消毒、陰性の母豚もいるのでその前に分娩舎・豚房は入念に消毒しておかないといけません。

侵入部位の「皮膚の傷」は、ケンカや豚房内の突起などでできやすいので、まずはケンカを減らす努力が必要でしょう(本誌24号参照)。また、子豚に変な傷があれば豚房の点検が望まれます。

発症豚の治療については成書をご参照ください。

最後に

「どの菌種がそれぞれの毒素を産生する・しない」を表3に追加整理しようと思いましたが、同じ菌種でも産生する・しないがあり、また報告によって検出率の多い・少ないがあつて、収集がつかなくなりましたので断念しました。細菌の分類は本当に大変そうです。

S. hyicusに対する感染免疫成立の可能性について、残念ながら直接示された情報はありませんでした。ただ、「初産豚の保菌率は時間の経過とともに低下する」⁽²⁶⁾、「初産豚の割合が高まったときに多発する」⁽²⁸⁾、「初産豚の産子が特に感受性が高く流行しやすいとされている」という記述がある⁽²⁶⁾、など裏を返せば「経産豚では少ない」ということであり、獲得免疫を期待させ、ワクチン屋にとって最も興味深いところです。ただし、ブドウ球菌属は“毒素のデパート”であり、ETだけでも5種類あつて、それだけでいいかも疑問なので、ワクチン化にはハードルの高い病原体であることに変わりありません。

表1 豚の皮膚疾患一覧

皮膚病変 変色	病原	原因	宿主	好発 日齢	国内 発生	疫学	皮膚病変・症状	対策
口蹄疫 (法定)	ピコルナウイルス科 アフトウイルス属 口蹄疫ウイルス	牛、水牛、豚、イ ノシシ、羊、山 羊、シカ	全日齢	×	国内は撲滅、海外 の発生報告は少な くない。	口腔内、舌、鼻鏡および蹄部に 水疱 を形成し、水疱液には多 量の感染性ウイルスを含み、感染源となる。	摘発淘汰	
豚水疱病 (法定)	ピコルナウイルス科 エンテロウイルス属 豚水疱病ウイルス	豚、イノシシ	全日齢	×	発生報告は海外で もほとんどない。	蹄冠部の 水疱 形成(趾間、鼻鏡、口唇、口粘膜にも)。	摘発淘汰	
水疱性口炎 (法定)	ラドウイルス科 ベシクウイルス属 水疱症口炎ウイルス	馬、牛、水牛、 豚、イノシシ、シ カ	全日齢	×	アフリカ大陸のみ発 生。サチコハエで介 卵感染。発生は春 ～秋。	鼻吻、蹄冠部に 水疱 形成。二次感染がなければ7～10日で 消失。粘膜、皮膚の損傷を介して感染。 (馬、牛の発生が主；豚で流行することはまれ)	摘発淘汰	
豚水疱疹 (届出)	カリシウイルス科 ベシクウイルス属 豚水疱疹ウイルス	豚、海生動物	全日齢	×	感染海生動物含む 厨芥の給餌で伝播 海外でも1950年代 以降発生なし	発熱、 水疱 形成(鼻鏡、口唇、舌、口腔粘膜、趾間、蹄間、乳 頭などに好発)。ときに脳炎、心筋炎、下痢、流産。	摘発淘汰	
(5)豚丹毒 (届出)	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i> グラム陽性、通性嫌気性	豚、イノシシ(感受 性はほ乳類、魚 類、鳥類と多様)	全日齢 肥育豚が多 い	○	高温・多湿期に多 い。	発熱、 淡紅色の丘疹(菱形疹) 。敗血症例では全身に 淡紅色 ～暗赤色の斑紋 出現、次第に不明瞭となり 紫色 のチアノーゼ を呈して死亡。	ワクチンによる予防 治療はペニシリン系	
滲出性表皮炎 スズ病	<i>Staphylococcus hyicus</i> グラム陽性桿菌、通性嫌気性	豚、鶏、牛	ほ乳豚 1-6週齢	○	菌は常在菌。母豚 から伝播(同腹豚単 位で発生)。	傷口から菌が侵入し 発赤 、前後して全身症状。全身の表皮 が肥厚、赤褐色の斑点が眼周囲、鼻、口、耳に。そこから 滲 出物 、表皮、被毛に多量に膠着し、塵埃などで体表が褐色～ 黒褐色となる。初産豚は離乳後も出やすい。	抗菌剤の大量投与、消毒剤の体 表散布。	
パラケラトーシス (角質化異常)	亜鉛欠乏(必須脂肪酸欠乏、 急激な増体などで促進)	-	6-16週齢	-	カリウム過給、キレート 物質過剰、消化器病 でも吸収低下	茶色の丘疹 が四肢、頭、下腹、肩に出現。痒みなし。次第に 広がり、固くなって(角質化)裂け目ができると、 滲出物 に 黒 褐色物 (皮脂、土、細胞残骸)付着、二次感染。	亜鉛添加で急激に回復	
疥癬	ヒゼンダニ	豚由来は豚のみ (まれに人に も)。同種は犬、 馬、羊、山羊、人 に寄生。	全日齢	○	群のほとんどが発 症。	吸血はないが皮下に入り込み 激しい痒み とともに炎症、腫 脹、 発赤 、 丘疹 、 水疱 。掻いた部分は二次感染による膿瘍。幼 体液の 滲出 、脱毛、痂皮、小結節形成、重度になると角化亢 進。耳周辺、頸背部、手足、下腹部、尾周辺に好発。 痒みの ストレス で被害甚大。	イベルメクチンによる駆除・予防(残 留が問題)。体表付着ダニは殺虫 剤。	
シラミ症	ブタジラミ	豚のみ	全日齢	○	寄生密度が高いの は冬(高温・高湿度 は繁殖に不適)。	痒い 部分を壁・柱にこすりつけ、 皮膚創傷 ・皮膚炎併発(細菌 感染で 滲出 も)。耳、頸部、腋下、腹部側面に寄生し 吸血 。幼 若豚では貧血も。睡眠不足、食欲不振、増体重・抗病性低下 (痒みのストレス)。	殺虫剤(卵には無効)	
豚痘	ポックスウイルス科 豚ポックスウイルス属 豚痘ウイルス	豚	～3か月齢	○	ブタジラミが媒介 例に多い(ブタジラミの 活動開始時期?)	発い斑点→丘疹 →痘疹→痂皮形成の経過。耳翼、腹腹部、 腋窩部に好発。 水疱 、膿瘍形成は明瞭でない。発症はブタジラ ミの寄生部位と一致する。単独で全身症状は少ない。	ブタジラミの駆除。	
毛虫血症	ブタニキビダニ	犬、牛、豚、山羊	全日齢	○	豚の報告例は少な い。	全身の 毛囊部 ・ 皮脂腺 に寄生し、 丘疹 (プツプツ)、脱毛、充 血。二次感染して膿瘍、結節。痒みはないか軽度。被害は疥 癬ほどでない。	治療は疥癬と同じでよいが、完全 駆除は困難。重篤例は殺処分	
バラ色靴癬疹	原因不明(人ではヘルペスウイルス -6感染が疑われる。豚も未特 定。"感染"の状況証拠あり)	人、豚	8-12週齢	○	国内報告例はある が、少ない。遺伝的 背景も?	淡い紅色(ばら色)のリング状の丘疹 のなかにフケのようなも のが付着している特徴的な発疹。6-8週間の経過で治癒。	抗菌剤、ステロイドに非反応性	
皮膚真菌症	<i>Microsporium nanum</i> など	豚、人	全日齢	△	雌が多い。	耳、背部、腹部の 発赤 、表皮粗化、痂皮形成、 痒み 、脱毛は ない。経済的被害は少なそう。	自然治癒。体表の消毒、抗真菌剤 塗布。	
壊死桿菌症	<i>Fusobacterium necrophorum</i> グラム陰性、嫌気性 (人で増中らしい)	牛、羊、馬、豚、 人など	?	?	蹄部の異常摩耗で 創傷(ヒオチ)欠乏な どが背景?)	豚では 腐蹄病 (傷口の出血、そこから侵入した菌で化膿性病 変。蹄部、蹄冠部の腫脹、青黒く変色、膿瘍排出)、 壊死性 鼻炎 (同時に顔面腫脹・変形、潰瘍性口内炎)。	サルファ剤、テトラサイクリン系、清浄度を 保つ(病原性が強く(人で死亡例あ り)要注意)	

▲：二次的要因でありうる(掻いた跡の発赤とか、細菌の二次感染による滲出など)。

表2 豚の皮膚病の和名・英名

病名	英名
口蹄疫	Foot-and-mouth disease
豚水疱病	Swine vesicular disease
水疱性口炎	Vesicular stomatitis
豚水疱疹	Vesicular exanthema of swine
豚丹毒	Erysipelas
滲出性表皮炎	Exudative epidermitis
パラケラトーシス	Parakeratosis
豚痘	Swine pox
シラミ症	Lice
疥癬	Mange
毛包虫症	Demodicosis
バラ色粧糠炎	Pityriasis rosea
皮膚真菌症	Dermatophytosis
壊死桿菌症	Necrobacillosis
膿疱性皮膚炎	Contagious ecthyma

水疱

滲出

表3 Staphylococcus属の病原因子

	産生物質	作用・特徴
定着	フィブロネクチン結合因	細胞のフィブロネクチンに結合(定着因子)
	タイコ酸	細胞壁成分(定着因子)
宿主組織破壊・菌拡散	プロテアーゼ	蛋白分解による周辺組織破壊
	リパーゼ	脂質分解; 皮脂腺への定着に関与
	DNA分解酵素	細胞遺伝子破壊
	ヒアルロニダーゼ	結合組織のヒアルロン酸を分解(菌拡散)
	表皮剥脱毒素	細胞間接着分子(デスモソーム)を破壊(菌拡散)
	スタフィロキナーゼ	フィブリン凝集塊分解(菌拡散)
	α溶血素	赤血球の細胞膜に穴、皮膚壊死作用
	β溶血素	ホスホリパーゼC; 赤血球の細胞膜破壊
	γ溶血素	赤血球の細胞膜破壊
	δ溶血素	ホスホリパーゼA2; 赤血球・白血球の細胞膜破壊
免疫回避	ロイコシジン	白血球破壊
	エンテロトキシン	激しい下痢・嘔吐(スーパー抗原)
	毒素性ショック症候群毒素(TSST)-1	免疫の攪乱・暴走化(スーパー抗原)
免疫回避	コアグララーゼ産生*	プロトロンビン結合; フィブリン凝集させ自己(菌)を保護
	クランピング因子	フィブリノーゲン結合; フィブリン凝集させ自己(菌)を保護
	プロテインA	IgG-Fc部分に結合し免疫による排除回避

耐熱性

* ブドウ球菌属の分類上重要

参考文献

- (1) 豚病学第4版, 近代出版
- (2) <http://www.merckvetmanual.com/>
- (3) Andresenら, Vet. Microbiol., 105, 291-300, 2005
- (4) Chenら, PLoS. ONE, 2(1), e147, 2007
- (5) 戸田新細菌学第31版, 南山堂
- (6) Kokare, Pharmaceutical Microbiology Principles and Applications, 2008
- (7) 重茂, 食品衛生, 51(4), 81-90, 2005
- (8) Andresen, Vet. Rec., 157, 376-8, 2005
- (9) Aliuら, J. Clin. Microbiol., 26(11), 2427-8, 1988
- (10) Satoら, Anesthesiology, 85(6), 1276-82, 1996
- (11) Takeuchiら, Jpn. J. Vet. Sci., 47(5), 841-3, 1985
- (12) Hillら, Aust. Vet. J., 73(5), 179-81, 1996
- (13) Phillipsら, Am. J. Vet. Res., 41(2), 274-6, 1980
- (14) Zoricら, Acta Vet. Scand., 51:23, 2009
- (15) Diseases of Swine第9版
- (16) Onetら, J. Am. Vet. Med. Assoc., 199(3), 362-3, 1991
- (17) Nickersonら, J. Dairy Sci., 78(7), 1607-18, 1995
- (18) Hazarikaら, Res. Vet. Sci., 50(3), 374-5, 1991
- (19) Maisiら, Br. Vet. J., 147(2), 126-32, 1991
- (20) Schamberら, J. Vet. Diagn. Invest., 1, 276-7, 1989
- (21) Chenierら, Vet. Pathol., 49(2), 284-7, 2012
- (22) Scanlanら, J. Vet. Diagn. Invest., 1(2), 170-3, 1989
- (23) Hashimotoら, J. Vet. Med. Sci., 73(3), 293-7, 2011
- (24) Futagawa-Saitoら, Vet. Microbiol., 124, 370-4, 2007
- (25) 清水ら, 神大農研報, 17, 259-67, 1987
- (26) Wegenerら, Epidemiol. Infect., 109, 433-44, 1992
- (27) 清水ら, 神大農研報, 18, 207-12, 1989
- (28) 石川, すぐに役立つ現場の豚病対策, ベネッセ

お問い合わせ先: KMバイオロジクス株式会社 動物薬事業本部営業部学術課

TEL096-345-6505 FAX096-345-7879

kmb

KM1812-1