

狂牛病（牛海綿状脳症）

高橋孝則

今年、8月6日に千葉県白井市で、起立不能の乳牛（5歳半）1頭が見つかり、狂牛病が疑われたので、千葉県の家畜保健衛生所、国の動物衛生研究所で検査しました。その結果、一旦は陰性と判定されましたが、再度検査したところ、陽性と判定されました。このため、農林水産（農水）省は、9月10日、狂牛病（正しくは、牛海綿状脳症）の疑いがある牛が見つかったと発表しました。診断を確定するため、その脳の組織を、狂牛病検査で最も実績のある英国の獣医研究所に送って調べてもらいました。その結果、狂牛病と判定されました。この感染源として、英国産の肉骨粉が強く疑われていますが、実際の感染経路は特定されていません。

狂牛病の病原体は、プリオンという蛋白質で、病原体の本体が蛋白質だけでできています。プリオンとは「感染性蛋白粒子」を略した言葉です。プリオン病には、羊のスクレイピー、狂牛病、ヒトのクロイツフェルト・ヤコブ病（CJD）、クールー、狂牛病に感染した牛を食べた結果発症する変異型CJDなどがあります。これまで、変異型CJDの感染者は、112名となっています。これらのプリオン病は、いずれも感染から発症まで2～8年あるいは10年とも、14年ともいわれる長い潜伏期間があり、主な症状は、脳がスポンジ状になることです。

スクレイピーは最も例数の多いプリオン病ですが、羊から羊の自然感染路については明らかになっておりません。また、スクレイピーに感染した羊が一定の割合で含まれているであろう羊の肉とその臓器を長年にわたって大量に消費してきたにもかかわらず、ヒトに感染した証拠はこれまでありません。さらに、スクレイピーは実験的にハムスターには伝播可能ですが、ヒトに近いチンパンジーには伝播できません。これとは逆に、ヒトの病気であるクールーはサル、チンパンジーには伝播できますが、羊には移せないように、異種動物間の種の壁があるとされてきました。しかしながら、羊のスクレイピーが狂牛病を引き起こし、次いでヒトの変異型CJD発生につながったという説もあるように、ある特定株型のスクレイピープリオンは、容易に種の壁を越えると考えられているようです。

英国では、89年以前にはおよそ40万頭、その後95年までの間に28万頭の狂牛病の病原体を含んでいる牛の肉や内臓が食用に向けられていたと推定されています。欧州の他の国の合計は英国のその1%以下とされています。それゆえ、消費した汚染肉の量と比較して、112名という発病者の数は少なく、発病率は低いといえるようです。

狂牛病は、86年に英国で初めて発生が報告され、90年代に欧州で拡大しました。そして、欧州を中心に18万頭以上が

発症しています。英国での大発生などを
経て、感染経路が、スクレイピーにか
かった羊や、狂牛病にかかった牛の内臓、
脳、脊髄、目玉などを加熱乾燥、粉状に
加工した肉骨粉を混合した飼料にあること
が明らかになっていて、発生予防対策もほ
ぼ確立されています。

英国の科学雑誌ネイチャーが9月27日
号で、「日本の牛肉スキャンダル」と題
して、欧州が得た教訓から考えられる当然
の予防措置をとらず、狂牛病の発生を招い
たとして日本の農水省を厳しく批判してい
ます。

農水省は、国内初の狂牛病発生の事態を
受けて、全国の乳牛、肉牛およそ450万頭
について立ち入り調査を実施しました。都
道府県の担当者が農家を訪問して、狂牛病
のような症状が出ている牛がいないか、聞
き取り調査をするものです。その結果、1
頭の異常牛も見つかりませんでした。しか
し、この調査は、外観の観察だけによる調
査であり、潜伏期間にある牛は狂牛病に感
染しているのかは分かりません。そこで、
厚生労働（厚労）省は、種々議論の後、
最終的に食肉用の牛の全頭検査を実施す
ることに決定しました。食用になる牛を、全
国117カ所の食肉衛生検査所で1頭残らず
検査するというものです。

この狂牛病の検査は、一次検査であるス
クリーン法としてエライザ法（酵素結
合抗体免疫測定法）を用いて実施し、疑わ
しいものについては2回目の検査を行い、
陽性のものは、二次検査（確認検査）とし
て、横浜、神戸の検疫所、国立感染症研究
所と帯広畜産大学に送って、ウエスタンブ
ロッキング法（電気泳動蛋白質分離測定
法）、免疫組織化学検査（病理組織検査を
含む）を行って狂牛病であるかを判断す
るものです。確認検査で牛海綿状脳症（狂牛
病）陽性と判断された場合には、厚労省の

牛海綿状脳症に係る専門家会議において確
定診断を行うことになっています。日本に
おけるこの検査体制は、専門家の間でも、
国際的にも最も厳しいものであり、これを
通過した牛は安全だとの評価を受けていま
す。神奈川県では、この食肉衛生検査所
での一次検査要員に、衛生研究所から7名が
派遣され、兼務職員として検査に従事し
ております。また、厚労省は、現在帯広畜
産大学など4カ所だけで行われている二次
検査を広げていく計画があるそうです。い
ずれにしても、狂牛病の検査で衛生研究所
の果たす役割は増えることとなります。

10月18日に始まった狂牛病の全頭検査
で、11月20日までに全国で8万7千頭余
りが陰性（シロ）と判定され出荷されて
います。また、神奈川県の食肉衛生検査
所（平塚及び厚木のと畜場への搬入牛）
での検査でも、11月16日までに500頭が異
常なしと判定されております。ところが、
11月21日になって北海道天塩町の食
肉処理場で2頭目の狂牛病陽性の牛が見つ
かりました。さらに、12月2日に3頭目
の狂牛病の牛が、さいたま市食肉中央卸売
市場の食肉処理場で確認されました。こ
の牛は、群馬県宮城村で生まれ、飼育さ
れていた乳牛で、これら3頭の感染牛とも
出生時期がほとんど同じということです。
全頭検査が実施される以前だったら、この
2頭の感染牛は神経症状が認められていな
かったので、食肉として流通していたこ
とになります。

この2、3例目の感染牛が発見されたこ
とには意味が幾つかあります。一つは、
検査が的確に成されていたことです。二
つ目は、狂牛病の感染がどれだけ広がっ
ているか不安であることです。三つ目は、
3頭の感染牛が出たことで、原因追及につ
ながる手がかりが増えたことです。

（食品獣疫部）

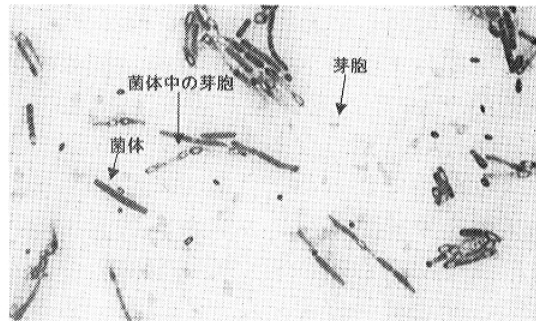
炭疽ーバイオテロリズムの脅威ー

沖 津 忠 行

【はじめに】2001年9月11日、米国で世界中が震撼するような同時多発テロ事件が発生し、これを契機にテロ組織の壊滅に向けた米軍等による軍事行動が始まったことから、更なるテロ事件の発生が懸念されていました。そんな中、米国内で炭疽患者の発生が見られ、当初、偶発的な自然感染という見方を示した米国の衛生当局でしたが、その後の炭疽菌汚染の拡大と相次いだ患者の発生、また感染の原因が炭疽菌を加工した“白い粉”の入った郵便物であることが判明したことから、バイオテロリズムによるという見方に疑う余地はない現況です。今のところ炭疽菌に汚染された郵便物のほとんどは米国内で確認されていますが、少数ながら本件に関係すると思われる炭疽菌の検出が米国以外であったという情報もあり、わが国でもバイオテロ行為に備える危機管理の強化が図られているところです。

【炭疽とは？】炭疽は炭疽菌が原因で起こる病気で、元来は草食動物の感染症ですが、古くからヒトにも感染し重篤な症状を呈する人畜共通感染症として知られています。自然感染による炭疽の発生は、現在もアジア、南北アメリカ、ヨーロッパ、アフリカなど世界各地で見られ、特にアフリカではヒトや家畜を問わずその発生が非常に深刻な状況です。またアジアでもトルコからパキスタンへの地域が炭疽ベルトと称され、年間数百人の患者が発生しています。わが国では1992年に牛における発生、1995年に皮膚炭疽患者の発生が各々1件というように、近年、炭疽の発生はほとんど見られなくなっています。一般的に炭疽は、獣疫の管理が不十分な国で多発する感染症と言えるでしょう。

炭疽は感染経路から皮膚炭疽、腸炭疽、肺炭疽の3種類に大別され、ヒトからヒトへの感染は報告されていません。皮膚炭疽は傷口等からの炭疽菌の侵入、腸炭疽は炭疽菌に汚染された食品や水の摂取、肺炭疽は炭疽菌が



炭疽菌の顕微鏡写真

気道感染して発生しますが、自然感染のほとんどは臨床診断と治療が比較的容易な皮膚炭疽で、致死率の高い肺炭疽はまれです。肺炭疽は吸入炭疽とも呼ばれ、今回のバイオテロ行為では炭疽菌を加工した“白い粉”の吸入が原因と思われる肺炭疽患者が発生し脅威となっています。

【炭疽の症状は？】皮膚から炭疽菌が侵入する皮膚炭疽の場合、感染後2～3日で小さな紫あるいは赤い腫れを生じ、3～4日で水疱が腫れを囲むようにできます。5～7日で潰瘍が生じ中央部に黒褐色の痂皮が形成され、そのまま治療せずにおくと高熱、副腎の肥大、大きな浮腫などが見られ死に至ることもあります。

炭疽菌を経口摂取して発症する腸炭疽の症状は悪心、嘔吐、熱、腹痛、吐血、血便、腹水の貯留など、また口咽頭型の症状は喉の乾き、嚥下障害、熱、首のリンパ節の腫脹などで、治療が遅れると敗血症などに進行して死に至ります。

肺炭疽は自然感染による発症例が極めて少数であることから情報に乏しいのが現状ですが、その症状は初期の軽度な発熱、疲労感、倦怠感、筋肉痛、ときに前胸部の圧迫感を伴う風邪様の症状を経て、数日後に高度の低酸素血症、呼吸困難を伴う呼吸不全、チアノーゼ、昏睡などの重篤な症状に移行するという二相性を示し、通常は致死的と言われています。

【炭疽菌とは？】近代微生物学の創始者として有名なコッホとパスツールが共に炭疽菌に深く関わり、1876年にコッホが世界で初めて病原菌の純培養に成功したのが炭疽菌で、1885年にはパスツールが炭疽菌の弱毒生ワクチンを発明したという歴史があります。

炭疽菌はセレウス菌や枯草菌と同じ土壌細菌の一種で、栄養分が不足し増殖（分裂）が起こり難くなると酸素の存在下で孢子状の芽胞になるのが特徴です。芽胞でない状態を栄養型と言いますが、栄養型の炭疽菌は熱や消毒剤に弱く死にやすいのに対して、芽胞は外界の温度や消毒剤、紫外線などに抵抗性が強く、自然環境中で増殖せずに長期間生残します。例えば土壌中で何年間も、動物の皮の中で何ヶ月間も生存できると言われています。

炭疽菌の芽胞は動物やヒトに感染すると体内で栄養型になり、毒素産生能と莢膜形成能が作用して病気を起こします。炭疽で死んだ動物から土壌中などに栄養型の炭疽菌が放出され、そこで再び芽胞となって他の動物に感染するというサイクルを繰り返すことによって炭疽汚染地帯が作られると考えられています。

【炭疽菌（芽胞）の脅威は？】今回の米国におけるバイオテロ行為で最も脅威となっているのは、炭疽菌の吸入によって起こる極めて致死率の高い肺炭疽です。肺炭疽は吸入炭疽とも呼ばれるように、炭疽菌が肺まで達し易いように粉末状の芽胞に加工されたいわゆる“白い粉”が空気中にまいあがると、それを吸入したヒトに感染の恐れが及びます。当初、感染に必要な芽胞の数は8,000個以上という説もありましたが、最近それより少ない数で感染したと思われるケースも見られ、少数の芽胞であっても油断はできないという考え方が米国の専門家によって示されています。一方、従来85%以上とされていた肺炭疽の致死率も、今回の一連の症例においては、高いながらも従来の比率よりは低いという結果が出ています。いずれにしても炭疽菌、特にその芽胞の人為的散布が脅威であることに変わりはなく、わが国や本県でも米国と同様の事件を想定して対応策が図られてお

り、衛生研究所では炭疽菌の検査に的確に対応できる態勢を整えています。

【炭疽菌の検査は？】衛生研究所では医療機関からの依頼による臨床材料および分離菌株、警察からの依頼による不審物の“白い粉”等、県の施策上必要な検査を実施しています。12月17日現在、検査実績は“白い粉”の炭疽菌の有無に関する検査45件で、結果はすべて陰性でした。この検査方法の概略は次のとおりです。

①材料を染色して顕微鏡で観察する。②材料を鋳型として遺伝子増幅法（PCR法）を行い炭疽菌に特異的な遺伝子の有無を調べる。③直接分離培養法および増菌培養法を行い炭疽菌の有無を調べる。④必要に応じて追加試験を行い炭疽菌であるか否かを確定する。

①および②の結果は、材料が炭疽菌によって汚染されている疑いの強弱を推定し得る情報として迅速に提供するように努めており、特に②の遺伝子検査に関しては、リアルタイムPCR法を導入し迅速性の向上を図っています。しかしながら、両結果の如何にかかわらず③の培養検査は必ず行い、更に④の確定検査が必要になる場合もあることから、最終的な検査結果を出すまでには少なくとも3～4日間を要しています。

【おわりに】米国での炭疽菌によるバイオテロリズムに関する情報は、種々のメディアを通じて連日のように伝えられてきており、12月5日現在、感染者は22人、うち5人が肺炭疽で死亡したとされています。本ニュースが発行される時点での状況は分かりませんが、炭疽菌の芽胞による環境汚染から長期間に及ぶ患者の発生が懸念されるどころです。

（細菌病理部）

衛研ニュース No.96

平成13年12月発行

発行所 神奈川県衛生研究所（企画指導室）

〒241-0815 横浜市旭区中尾1-1-1

電話 045(363)1030

FAX 045(363)1037

古紙配合率100%再生紙を使用しています