欄筆するに当って主任教授加藤嘉太郎教授に敬意を表し、本研究に有益な御助言を賜った東大農学部朝井勇宜教授、飯塚 広助教授、九州大学農学部本江元吉教授、東京教育大学農学部上田清基助教授に深甚な謝意を表する。

- (1) 赤司 景 : 日畜誌, 25, 193 (1954).
- (2) 赤司 景 : 本誌, 30, 9, 550 (1956).
- (3) 赤司 景 : 本誌, 32, 9, 510 (1957).
- (4, 8) C. Stapp, H. Bortels : *Centralbl Bakt.*, II, 90 (1934).
- (5) W. H. Fuller, A. G. Norman : *J. Bact.*, 45, 566 (1943).
- (6) S. Winogradsky : *Ann. Inst. Pasteur*, 43, 578 (1929).
- (7) 朝井勇宜, 上田清基 : 本誌, 26, 35 (1954).
- (9) 朝井勇宜, 上田清基 : 本誌, 25, 543 (1953).
- (10) R. Y. Stanier : *Bact. Rev.*, 6, 192 (1942).
- (11) R. Y. Stanier : *J. Bact.*, 40, 623 (1940).
- (12) R. E. Hungate : *J. Rev.*, 14, 1~44 (1950).
- (13) A. K. Jijepsteijn : *J. Gen. Mic. Biol.*, 5, 869 (1952).
- (14) W. Omeliansky : *Centralbl Bact.*, 2, 225 (1910).
- (15) R. F. Mc. Bee : *Bact. Rev.*, 1, 51 (1950).
- (16) R. Bojanovsky : *Centralbl Bact.*, 2, 223 (1925).
- (17) A. Kalnins : *Act. Universe, Latv. Seri.*, 1, 221~303 (1930).
- (18) 板野新夫, 荒川太千太 : 本誌, 5, 816 (1929).
- (19) R. Y. Stanier : *Bact. Rev.*, 2, 1143~1196 (1943).
- (20) 朝井勇宜, 山田浩一, 上田清基 : 本誌, 26, 442 (1952); 23, 543 (1949); 25, 201 (1951); 26, 35 (1952).
- (21) D. H. Bergey : *Manual of Determinative Bact.* 7th ed. (1958).
- (22) H. L. Jensen : *J. Agr. Sci.*, 21, 81 (1931).
- (23) 朝井勇宜, 上田清基 : 応用菌学, 3, 33 (1950).

反芻胃内纖維素分解菌に関する研究 (第 5 報)*

地区別による分布ならびに動物の種別による相違

赤 司 景 (九大農学部畜産学科)

昭和 33 年 11 月 24 日 受 理

前報^(1,2)で、屠牛や山羊、緬羊の第 1 胃から中温性好気性纖維素分解菌を分離し、その類縁を求めた結果を報告した。今回は、できるだけ多くの全国牛の第 1 胃材料を入牛して本菌群を分離し、地区的な分布を検討した。その結果を報告する。なお前報で得られた結果を牛、山羊、緬羊という動物別の観点から検討し、動物の種別によって菌種が相違するかどうかをしらべたのでその結果を併せ報告する。

実 験

実験材料 : 牛は大島、茨城、宮城、新潟、群馬、静岡、岡山、埼玉、秋田、京都、千葉、岩手、山梨、滋賀、福岡などの各府県地区から輸送されたもので、芝浦屠場と福岡屠場で、1 昼夜絶食後屠殺し、その第 1 胃から材料を採取した。山羊と羊は、前報で報告したようにして、九大農場で山羊 4 頭、羊 10 頭の第 1 胃から試料を採取した。

実験方法 : 既報^(3~5)の方法を用いた。なお分離した菌株は第 5 報に述べた分類基準にしたがって類縁を求めたが、その際本研究の目的は分布をしらべる点にあるため、genus および species 決定の key となっている特性を主として検討し、その他の菌学的性状は付記の程度にした。

実験結果

I 各地区より送付された材料より分離された菌株の菌学的性状

(a) 濾紙上に色素を産生しない菌株 : Bergey⁽⁶⁾ の分類を参照し *Pseudomonadales-Spirillaceae-Cellvibrio vulgaris* に類縁するもの 12 株分離された。すなわち第 4 報の第 1 表に記載されている各菌株と比較し、次の結果を得た。

(イ) 菌株 No. 1, No. 3 と菌学的性状が一致するものは、14 号 (群馬)、15 号 (岡山)、福 1 号 (福岡)、29 号 (北海道)、福 8 号 (福岡) の 5 株である。

* Studies on the Cellulose-decomposing Bacteria in the Rumen. Part V. About the Distribution in Japan and the Difference in Animals of the Mesophilic and Aerobic Cellulose-decomposing Bacteria. By Akira AKASHI (Department of Zootechnical Science, Faculty of Agriculture, Kyushu University)

(ロ) マルトース寒天上の発育が微弱, 黄色色素産生, ラクトースを資化しない以外は菌株 No. 5, No. 6, No. 7, No. 8 と一致するものは 1 号 (埼玉), 福 1 号 (福岡), 30 号 (千葉), 福 9 号 (福岡), 39 号 (京都), 42 号 (岩手), 45 号 (岡山) の 7 株である。

(ハ) 菌株 No. 2, No. 4 に一般するものは分離されていない。

(b) 濾紙上に黄色またはオレンジ色を産生する菌株

(1) Bergey⁽⁶⁾ の分類を参照し *Myxobacterales-Cytophagaceae-Cytophaga-hutchinsonii* に同定されるもの 4 株分離された。すなわち第 4 報の第 3 表記載の菌株と菌学的性状が一致するものは, 16 号 (大島), 17 号 (千葉), 18 号 (群馬), 福 5 号 (福岡) の 4 株である。

(2) Bergey⁽⁶⁾ の分類を参照し *Myxobacterales-Cytophagaceae-Cytophaga albogilva* に同定されるもの 5 株分離された。すなわち第 4 報の第 2 表に記載されている各菌株と比較し, (イ) 菌株 No. 3, No. 4 と菌学的性状が一致するものは 49 号 (茨城), 30 号 (山梨), 51 号 (北海道), 福 11 号 (福岡) の 4 株である。(ロ) 菌株 No. 2 と菌学的性状が一致するものは分離されていない。

(3) 朝井・上田⁽⁷⁾ の分類を参照し, *Pseudomonadales-Pseudomonadaceae-Pseudomonas rubeolifaciens* に同定されるもの 8 株分離された。すなわち第 4 報第 4 表に記載されている各菌株と比較し, (イ) 菌株 No. 1 と菌学的性状が一致するものは 26 号 (山梨), 27 号 (滋賀), 28 号 (静岡), 福 7 号 (福岡) の 4 株である。(ロ) 菌株 No. 2 と菌学的性状が一致するものは 36 号 (静岡), 37 号 (千葉), 38 号 (滋賀), 福 10 号 (福岡) の 4 株である。

(4) Bergey⁽⁶⁾ の分類を参照し *Pseudomonadales-Spirillaceae-Cellvibrio fulvus* に同定されるものは 4 株である。すなわち第 4 報第 5 表の菌株と菌学的性状が一致するものは 5 号 (大島), 6 号 (群馬), 7 号 (岩手), 福 2 号 (福岡) の 4 株である。

(5) Bergey⁽⁶⁾ の分類を参照し, *Myxobacterales-Cytophagaceae-Cytophaga aurantiaca* に同定されるものは 1 株である。菌学的性状は第 1 表に表示する。

(6) Bergey⁽⁶⁾ の分類を参照し, *Myxobacterales-Cytophagaceae-Cytophaga deprimata* に同定されるものは 1 株である。菌学的性状は第 1 表に表示する。

(c) 濾紙上に褐色色素を産生するもの

(1) Bergey⁽⁶⁾ の分類を参照し, *Myxobacterales-Myxococcaceae-Sporocytophaga ellipsospora* と同定されるもの 1 株, 菌学的性状は第 2 表に表示する。

(2) 朝井・上田⁽⁷⁾ の分類を参照し, *Myxobacterales-Myxococcaceae-Sporocytophaga ochracea* に同定されるもの 5 株である。すなわち (イ) 第 4 報第 6 表に記載されている各菌株と比較し菌株 No. 1, No. 2, No. 3, No. 4 と菌学的性状が一致するものは 19 号 (宮城), 20 号 (北海道) の 2 株である。(ロ) 菌株 No. 1, No. 2, No. 3, No. 4 と比較して肉汁培養状況が 24 時間で溷濁し皮膜形成する点が高い他は一致するものは, 24 号 (静岡), 25 号 (新潟), 福 6 号 (福岡) の 3 株である。

(3) 朝井・上田⁽⁷⁾ の分類を参照し *Myxobacterales-Myxococcaceae-Sporocytophaga myxococcoides α* に同定されるもの 2 株, 菌学的性状は第 2 表に表示する。

(4) 朝井・上田⁽⁷⁾ の分類を参照し *Myxobacterales-Myxococcaceae-Sporocytophaga myxococcoides β* に同定されるもの 4 株, 菌学的性状は第 2 表に表示する。

(d) 濾紙上に黒色色素を産生する菌株

(1) Bergey⁽⁶⁾ の分類を参照し *Myxobacterales-Cytophagaceae-Cytophaga krzemieniewskae* に同定されるもの 8 株である。すなわち (イ) 菌株 No. 1 と菌学的性状が同じものは 12 号 (静岡), 13 号 (秋田), 福 3 号 (福岡) の 3 株である。(ロ) 菌株 No. 2, No. 3 と菌学的性状が同じものは 21 号 (埼玉), 22 号 (岩手), 23 号 (秋田), 福 5 号 (福岡) の 4 株である。(ハ) No. 1 と海水ゼラチンの液化がない点が高い以外は他の菌学的性状が一致するものは 38 号 (秋田) 1 株である。

II 山羊, 羊より分離された菌学的性状

(a) 濾紙上に色素を産生しない菌株

Bergey⁽⁶⁾ の分類を参照し, *Pseudomonadales-Spizizeniaceae-Cellvibrio vulgaris* に類縁するもの山羊, 羊よ

第 1 表 牛より分離した *Cytophaga aurantiaca*, *Cytophaga depri-mata* の菌学的性状

菌株番号 (属牛番号)	試験項目		第 2 表 牛より分離した <i>Sporocytophaga ellipso-spora</i> , <i>Sporocytophaga myxococcoides</i> α, <i>Sporocytophaga myxococcoides</i> β の菌学的性状		第 3 表 山羊, 羊より分離された <i>Cellvibrio colida</i> , <i>Cytophaga aurantiaca</i> の菌学的性状			
	8号(岩手)	43号(岡山)	9号(滋賀)	10号(滋賀) 11号(岩手)	52号(秋田) 53号(宮城)	54号(秋田)	28号(静岡)	山羊, 山羊, 山羊, 山羊, 山羊, 山羊
菌の形態および大きさ	*彎曲した桿菌, 先端をなすことあり 0.3~0.5 × 1~3μ	*彎曲した桿菌, 先端をなすことあり 0.5~0.7 × 1~5μ	*糸状体 0.5 ~ 0.7 × 3 ~ 15μ, ミクロチスト 0.7μ	*糸状体 0.5 ~ 0.7 × 3 ~ 12μ, ミクロチスト 0.3μ	*同 左	*糸状体 0.4 ~ 0.6 × 3 ~ 8μ, ミクロチスト 0.8μ	同 左	*短桿, 孤立 0.4 × 1.5 ~ 2.0μ
菌体内顆粒	+	+	+	+	+	+	+	+
菌の運動性	*クリーピング	*同 左	同 左	*同 左	*同 左	*同 左	*同 左	*同 左
菌の染色性	—	—	—	—	—	—	—	—
菌の包膜	+	+	+	+	+	+	+	+
ゼラチンの液化	—	—	—	—	—	—	—	—
セルロース寒天	—	—	—	—	—	—	—	—
セルロース・テ	—	—	—	—	—	—	—	—
キシトリン寒天	—	—	—	—	—	—	—	—
肉汁	—	—	—	—	—	—	—	—
リトマスミル	+	+	+	+	+	+	+	+
ラクトース寒天	+	+	+	+	+	+	+	+
グルコース寒天	+	+	+	+	+	+	+	+
スターチ寒天	—	—	—	—	—	—	—	—
その他の培地	—	—	—	—	—	—	—	—
濾紙上の色素	*オレンジ色	*オレンジ色	赤褐色, 但オスメリヤンカゲル上の濾紙は透明なし	肉汁寒天には黄褐色の聚落	*同 左	*同 左	*同 左	*同 左
耐塩性	*なし	同 左	なし	*同 左	*同 左	*同 左	*同 左	*同 左
アムモニア生成	+	+	+	+	+	+	+	+
インドール生成	—	—	—	—	—	—	—	—
オキシセルロース	—	—	—	—	—	—	—	—
硝酸還元	+	+	+	+	+	+	+	+

*変化なし

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+</

ゼラチンの液化が微弱である諸点異なる。

(4) Bergey⁽⁶⁾ の分類を参照し *Cellvibrio colida* と同定される菌株 3 株を山羊, 羊より分離した。これらの菌学的性状は第 3 表に表示する。

(5) 朝井・上田⁽⁷⁾ の分類を参照し *Myxobacterales-Myxococcacea-Sporocytophaga myxocoides* α に類縁されるものを山羊, 羊より各 1 株ずつ分離した。炭水化物の資化の点で前述の牛より分離した *Sporocytophaga myxococcoides* α とは稍異なる。菌学的性状は第 3 表に表示する。

考 察

以上の結果について見ると、地区別には材料が不充分で速断し難いが、地区によって一定した genus と species とが現れるというようなのははっきりした分布は見られない。動物別にも動物の種別による纖維素分解菌の genus や species の相違は見出せない。もっとも 2, 3 の species は違っているが、例数が少いので結論を避けたい。ただ地区を違えても、動物を違えても、共通して分離されるのは、*Cytophaga* 属が多い。このことは朝井・上田⁽⁸⁾ が全国の土壌中の纖維素分解菌の中では *Cytophaga* 属が圧倒的に多いと報告していることと何か相関関係があるものと思われる。恐らくこれが飼料中に混入されるものと考えられる。これが胃内で adapt して常在菌になっているのであるかどうかについては、後日報告の予定である。

総 括

全国の屠牛（数県を除く）の第 1 胃より中温性好気性纖維素分解菌を分離し、類縁を求めた結果、地区的な分布は認め難く、どの地区でも約 40~50% は *Cytophaga* で、次に *Cellvibrio*, 他は *Sporocytophaga* であることを明らかにした。

なお山羊, 羊の第 1 胃より胃カテーテルで採集した胃内容から中温性好気性纖維素分解菌を分離し類縁を求め、前記の牛の第 1 胃中のものとも比較した結果、動物別の差違はほとんど認められなかった。なお山羊, 羊でも胃内の中温性好気性纖維素分解菌の genus については、屠牛とほぼ同じ傾向が示された。

擧筆するに当って本学主任教授加藤嘉太郎教授に敬意を表し、本研究に有益なる御助言を賜った東大農学部朝井勇宜教授、飯塚広助教授、本学本江元吉教授、東京教育大学上田清基助教授に深基なる謝意を表する。

(1) 赤司 景：日本畜産学会春季大会講演(1956).	(6) D. H. Bergey : Manual of Determinative
(2) 赤司 景：日本畜産学会春季大会講演(1957).	Bact., 7th ed. (1958).
(3) 赤司 景：日畜誌, 25, 193 (1954).	(7) 朝井勇宜, 上田清基：本誌, 25, 543(1953).
(4) 赤司 景：本誌, 30, 550 (1956).	(8) 朝井勇宜, 上田清基：本誌, 26, 35(1952).
(5) 赤司 景：本誌, 32, 510 (1958).	