慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	Adansonの思想Similarity ValueおよびCenter Speciesの概念よりみた微生物の相互関係と分類(第2報) : Coccaceae科のStreptococceae族について
Sub Title	Adansonian taxonomy and relationship of microorganisms based on the concepts of similarity value and center species. (II). : studies on the tribe streptococceae in the family coccaceae.
Author	林, 江沢(Hayashi, Kotaku) 小平, 富子(Kodaira, Tomiko) 菊地, 和子(Kikuchi, Kazuko) 馬場, 久美子(Baba, Kumiko)
Publisher	共立薬科大学
Publication year	1966
Jtitle	共立薬科大学研究年報 (The annual report of the Kyoritsu College of Pharmacy). No.11 (1966.) ,p.13- 19
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Technical Report
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00062898-00000011-0013

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

Adanson の思想 Similarity Value および Center Species の概念よりみた微生物の相互関係と分類（第2報）Coccaceae 科の Streptococceae 族について

林　江沢，小平富子，菊地和子，馬場久美子

Adansonian Taxonomy and Relationship of Microorganisms Based on the Concepts of Similarity Value and Center Species. (II). Studies on the Tribe Streptococceae in the Family Coccaceae.

Kohtaku HAYASHI, Tomiko KODAIRA, Kazuko KIKUCHI and Kumiko BABA

A new classification was proposed from the view point of relationship among microorganisms, which was based on the Adanson's thinking, Sneath's similarity value and the author, Hayashi's concept of center species.

According to this method, some reorientation for the classification of the tribe Streptococceae and the classical family Lactobacillaceae was made and the following results were obtained.

1) The classical genus Diplococcus should be integrated to the genus Streptococcus, because of the high similarity value to many species of the genus Streptococcus and the center species, Streptococcus bovis.

2) Peptostreptococcus magnus should be omitted from the genus Peptostreptococcus and belongs to the genus Peptococcus, because of the lower similarity value to the center species of Peptostreptococcus and a higher similarity value to the center species of Peptococcus.

3) The other species of genus Peptostreptococcus are proper to constitute the genus Peptostreptococcus. The center species of the genus Peptostreptococcus is Peptostreptococcus productus.

4) Taking into consideration the three center species, based on the reciprocal mean similarity value and taxonomic rank proposed by the author, it is proper that Leuconostoc, Streptococcus and Peptostreptococcus constitute the tribe Streptococceae.

5) The tribe Lactobacilleae indicates a slightly higher similarity value to the classical family Propionibacteriaceae than to the tribe Streptococceae.

6) It is proper that the tribes Micrococceae, Sarcineae, Streptococceae and Neisserieae constitute the family Coccaceae.

I. 緒　論

著者らは Adanson (1763)[1] のすべての feature は等価であるべきであるとする思想に根底をおく自然分類的な考え方が微生物にも適用されるべきであると考えている．Adanson の考え

1) Adanson, M: Familles des plantes, vol. 1, Préface pp. cliv et seq., p. clxii, p. clxiv. Paris. Vincent. (1763).

は Sneath (1957)[2] により受け入れられ，数学的に処理する方法として，similarity value (S-value と略す) が考案され，電子計算機を用いてその相似性が比較検討された．このような思想と方法により，微生物を分類することを Adanson の分類 (Adansonian classification) といわれた．この分類法は従来の分類よりもより客観的で数値的に比較できる利点がある．しかしこれだけではなお不充分であることを著者の一人 林 (1964)[3] が指摘し，それを補なうために reciprocal mean similarity value (RMSV と略す) の計算によって選定される center species の概念を導入した．従ってより科学的な分類のためには，Adanson の思想と Sneath の S-value および林の center species の概念を導入して検討する必要があろう．このような立場から微生物の相互関係と分類法について著者ら (1964)[4] は Micrococceae 族と Sarcineae 族について既に報告した．ついで本報においては Streptococceae 族を中心に再検討を加えた．そこで Bergey's Manual による Streptococceae 族と同一科を構成している Lactobacillaceae 科の Lactobacilleae 族およびこれと近縁関係にあると考えられる Propionibacteriaceae 科との関係をも明らかにする必要がある．これらの全部について報告することは紙数が許さないので Neisserieae 族，Lactobacilleae 族および Propionibacteriaceae 科は続報にゆずり，本報はこれら諸菌群の相互関係のうち Streptococceae 族についてのみ報告する．

II. 方　法

1) Bergey's Manual (1957) に記載された各菌種の形態，生物学的性状，病原性および所在など適当な feature を 100 以上設定し，できるだけ全部の微生物を統一的に比較できるようにし，それによって S-value と RMSV を計算して center species を決め，それらにもとづいて属としての妥当性を検討して整理を試みた．すなわち属としての妥当性を検討せずして，2 菌種または数菌種間の S-value を比較しても，あまり意味はないので属としての妥当性をまず決めなければならない．

2) Similarity value および Reciprocal mean similarity value (RMSV) の計算法

前報に記載した Sneath および林の計算法によった．

III. 実験成績と考察

1) Leuconostoc 属と Pediococcus 属との相互関係

Bergey's Manual には Leuconostoc 属に 3 菌種，Pediococcus 属に 2 菌種が記載されているが，Table 1 のごとく Leuconostoc 属の 3 菌種と Pediococcus 属の 2 菌種相互間にはかなり高い相似性が認められ，またこの 2 属を相互に比較してもかなり高い相似性を示すので同属と

Table 1. Similarity value and RMSV of genera Leuconostoc and Pediococcus.

Species	1.	2.	3.	4.	5.	RMSV
○ **1. L. mesenteroides**	**100**	← Center species				**290/4=73**
2. L. dextranicum	**86**	100				289/4=72
3. L. citrovorum	**80**	86	100			281/4=70
4. P. cerevisiae	**61**	54	52	100		247/4=62
5. P. acidilactici	**63**	63	53	80	100	269/4=67

2) Sneath, P. H. A. : J. gen. Microbiol **17**, 184—200 (1957).
3) Sneath, P. H. A. : J. gen. Microbiol **17**, 201—226 (1957).
4) 林　江沢： 日細誌 **19**, (7) 175—180 (1964).

Table 2. Similarity value and RMSV of genera Streptococcus and Diplococcus

Species	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20	21	RMSV
1. S. pyogenes	100																					1329/20=67
2. S. equisimilis	87	100																				1392/20=70
3. S. equi	72	83	100																			1293/20=65
4. S. zooepidemicus	74	77	85	100																		1355/20=68
5. S. dysgalactiae	76	78	83	81	100																	1431/20=72
6. S. anginosus	73	70	65	63	61	100																1239/20=62
7. S. sanguis	77	81	65	65	71	68	100															1432/20=72
8. S. agalactiae	66	73	67	72	74	64	70	100														1371/20=69
9. S. acidominimus	69	72	70	68	90	63	70	73	100													1366/20=68
10. S. mitis	71	72	68	68	81	75	84	74	79	100												1472/20=74
11. S. salivarius	64	61	57	58	65	63	76	61	69	84	100											1333/20=67
○ **12. S. bovis**	**67**	**65**	**64**	**76**	**78**	**64**	**78**	**77**	**74**	**83**	**85**	**100**	← Center species									**1495/20=75**
13. S. equinus	63	72	72	75	79	58	71	64	82	80	71	**86**	100									1375/20=69
14. S. thermophilus	56	60	57	61	69	53	67	66	66	77	63	**79**	68	100								1295/20=65
15. S. uberis	60	65	58	71	74	57	71	74	69	71	69	**89**	70	70	100							1377/20=69
16. S. faecalis	59	64	52	61	58	58	70	69	57	63	61	**73**	64	58	75	100						1305/20=65
17. S. durans	55	61	51	59	53	56	65	64	54	61	61	**73**	60	60	70	92	100					1249/20=63
18. S. lactis	55	63	54	59	60	55	64	64	60	63	60	**70**	62	64	70	76	71	100				1270/20=64
19. S. cremoris	52	59	51	57	56	50	61	58	55	60	56	**67**	61	70	63	69	65	85	100			1202/20=60
20. S. MG	64	63	57	57	72	63	84	70	55	85	76	**69**	56	59	60	61	61	61	54	100		1301/20=65
21. D. pneumoniae	69	66	62	68	72	60	74	71	71	73	73	**78**	61	72	71	65	57	54	53	74	100	1344/20=67

Table. 3. Similarity value and RMSV of the genus Peptostreptococcus

Species	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	RMSV	RMSV
1. Pst. anaerobius	100														899/12=75	843/11=77
2. Pst. foetidus	80	100													816/12=68	758/11=69
3. Pst. lanceolatus	86	72	100												837/12=70	769/11=70
4. Pst. putridus	75	69	67	100											869/12=72	810/11=74
○ 5. **Pst. productus**	**85**	**83**	**71**	**77**	**100**	←Center species									957/12=80	**897/11=82**
6. Pst. micros	67	65	71	70	**75**	100									842/12=70	776/11=71
7. Pst. parvulus	71	60	59	65	**80**	75	100								819/12=68	759/11=69
8. Pst. intermedius	82	68	71	83	**88**	84	72	100							926/12=77	868/11=79
9. Pst. evolutus	81	71	71	79	**78**	69	69	85	100						874/12=73	825/11=75
10. Pst. paleopneumoniae	72	62	67	79	**79**	65	67	78	70	100					853/12=71	794/11=72
11. Pst. plagarumbelli	79	68	71	73	**92**	73	82	85	85	70	100				902/12=75	840/11=76
12. Pst. morbillorum	65	60	63	73	**89**	62	59	72	67	85	62	100			815/12=68	757/11=69
13. Pst. magnus	56	58	68	59	60	66	60	58	49	59	62	58	100		713/12=60	
14. Pep. glycinophilus	52	55	59	52	47	54	52	54	50	50	53	60	68	100		

みなすことができる．その場合の center species は L. mesenteroides となる．従って Leuconostoc van Tieghem, 1878 emend. Hucker and Pederson 1930; Pediococcus Balcke, 1884 emend. Mees, 1934; とされているので両属を統合して，P. cerevisiae および P. acidilactici をそれぞれ Leuconostoc cerevisiae および L. acidilactici とする方が妥当と思われる．

2) Streptococcus 属と Diplococcus 属との相互関係

Bergey's Manual には Streptococcus 属に 20 菌種，Diplococcus 属は肺炎双球菌の 1 菌種のみであって，肺炎球菌と Streptococcus 属の S-value を比較すると，肺炎球菌がいかに Streptococcus 属の諸菌種と相似性が高いかが分かる．しかもそれらを同一属とみなした時の center species である Strep. bovis からみても肺炎球菌とは極めて高い S-value を示しているので，両菌属名は Streptococcus, Rosenbach 1884, Diplococcus, Weichselbaun, 1886 からみて統合するときは Streptococcus 属とし，従って Diplococcus pneumoniae を Streptococcus pneumoniae とするのが妥当と思われた．

3) Peptostreptococcus 属

Table 3 に示したごとく Peptostreptococcus 属は大体において妥当であるが，Peptostr. magnus だけは各菌種との S-value が低いので，前報に報告したごとく Peptococcus 属と比較したところ Peptococcus 属の center species である P. aerogenes との S-value が 70% である．ところが本属の center species である Pst. productus との S-value が 60% であることから Pst. magnus は Peptococcus magnus とするのが妥当と思われる．なお Peptoc. glycinophilus は Peptococcus 属の center species との S-value は 54% で低いが Peptostreptoc. 属の center species とは 47% でさらに低いところから，Peptococcus 属のままとした．

4) Center species 相互の比較

Pediococcus 属を統合した Leuconostoc 属の center species L. mesenteroides, Diplococcus 属を統合した Streptococcus 属の center species Str. bovis および Peptostr. magnus を除外した Peptostreptococcus 属の center species Peptostr. productus の 3 菌種の相互を比較したところ Table 4 のごとき数値を示した．前報に提案した taxonomic rank にてら

Table 4. Similarity value and RMSV among the center species of the tribes Streptococceae, Lactobacilleae and Propionibacterieae.

Center species	1.	2.	3	4.	5.	6.	7.	8.	9.	RMSV	
1. Leuconoc. mesenteroides	100									370/8=46	113/2=57
2. Strep. bovis	60	100			(41)			(48)		357/8=45	113/2=57
3. Peptostrep. productus	53	53	100							407/8=51	106/2=53
4. Lactob. (Ramib) pseudoramosum	43	45	54	100						429/8=54	116/2=58
5. Cillob. combesii	35	31	44	58	100			(49)		331/8=41	93/2=47
6. Eubact. lentum	37	32	52	58	35	100				355/8=44	93/2=47
7. Propionib. raffinosaceum	51	54	50	58	35	45	100			393/8=49	100/2=50
8. Butyrib (Eub.) obstii	33	40	50	55	52	50	47	100		377/8=47	97/2=47
9. Zymob. oroticum	58	42	51	58	41	46	53	50	100	399/8=50	103/2=52

してみても，それぞれが妥当な属であることを示し，統合整理したことの妥当性を示している．ゆえにこれら3菌属を含めて Streptococceae 族とするのが適当な分類と考えられる．

5) Streptococceae 族と Lactobacilleae 族，Propionibacteriaceae 科との相互関係

Bergey's Manual によれば，Streptococceae と Lactobacilleae の2族が Lactobacillaceae 科を構成しているが，乳酸の生産という点にとらわれすぎて，両族の形態，生物学的性状その他から考えて同一科とするのは果して妥当かどうか．そのためには Lactobacilleae 族の整理はもちろん，それと近縁な Propionibacteriaceae との関係をも検討する必要がある．続報で報告するがこれについて検討した結果 Streptococceae 族は球菌群に，Lactobacilleae 族は，Table 4 に示したごとくむしろ従来の Propionibacteriaceae 科により近縁であることがわかった．

6) Streptococceae 族と他の球菌群との相互関係

すでに整理して報告した Micrococceae 族，Sarcineae 族および本報の Streptococceae 族および続報で報告する理論的に推論される新属 Halococcus を含む Neisserieae 族の各 center species の相互関係を Table 5 に示した．Table 5 と Table 4 とを比較して分かることは，Streptococceae 族は桿菌の Lactobacilleae 族と同じ科にするよりも，球菌の上記の諸族とともに Coccaceae 科を構成するのが妥当と考えられる．

Table 5. Similarity value and RMSV among the center species of the family Coccaceae

Center species	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	RMSV Tribe	RMSV Family
1. Staph. (G) tetragena	100												118/2=59	521/11=47
2. Mic. varians	59	100											120/2=60	526/11=48
3. Pep. aerogenes	59	61	100										120/2=60	535/11=49
4. Sarc. flava	40	54	39	100									75/2=38	444/11=40
5. Zymos. ventriculi	47	40	30	34	100								64/2=32	388/11=35
6. Methan. mazei	30	35	41	41	30	100							71/2=36	367/11=33
7. L. mesenteroides	47	51	43	44	47	27	100						109/2=55	493/11=45
8. Strep. bovis	54	45	44	28	39	25	57	100					110/2=55	515/11=47
9. Peptostr. productus	48	43	59	33	42	34	52	53	100				105/2=53	511/11=46
10. N. flava	50	53	49	50	36	35	55	49	53	100			102/2=51	532/11=48
11. Haloc. morrhuae	41	51	53	50	20	36	35	30	38	53	100		100/2=50	454/11=41
12. V. reniformis	46	34	57	31	23	33	35	41	56	49	47	100	96/2=48	452/11=41

IV. 総合的考察と結論

Adanson の思想，Sneath の similarity value および著者の center species を基礎とした方法で，近縁の諸菌属，族，科を比較検討した結果つぎの結論を得た．

1) Pediococcus は Leuconostoc 属に統合されてその center species は L. mesenteroides

となる.

2) Diplococcus は Streptococcus 属に統合されてその center species は Strep. bovis となる.

3) Peptostreptococcus 属のうち P. magnus だけが異質的であってむしろ Peptococcus 属に近縁であるので Peptostreptococcus 属より除外され Peptococcus 属に編入する. その他の菌種の所属は妥当である.

4) 各菌属の center species の相互関係からみて上記の3属は Streptococceae 族を構成する.

5) Lactobacilleae 族は Streptococceae 族よりもむしろ Propionibacteriaceae 科より格下げした Propionibacterieae 族とより高い相似値を示すことから, 球菌群から分離されるのが妥当であり, Streptococceae 族は球菌科 Coccaceae の1族として考える方が自然である.

6) Streptococceae 族と球菌群の他の Micrococceae 族, Sarcineae 族および続報の Neisserieae 族とはともに Coccaceae 科を構成するのが妥当と思われる.

本報は第38回日本細菌学会総会において発表した.

謝辞: 恩師秋葉東大名誉教授の御校閲を深謝する.

5) 林, 小平, 馬場, 菊地: 日細誌 **20**, (8) 528—533 (1965).

6) Breed R. S. et al. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 7 th. ed. The William & Wilkins Co. 505—578 (1957).