

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 Lactobacillae 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十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る。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. <i>L. mesenteroides</i>	100	← Center species				290/4=73
2. <i>L. dextranicum</i>	86	100				289/4=72
3. <i>L. citrovorum</i>	80	86	100			281/4=70
4. <i>P. cerevisiae</i>	61	54	52	100		247/4=62
5. <i>P. acidilactici</i>	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. <i>S. pyogenes</i>	100																						1329/20=67	
2. <i>S. equisimilis</i>	87	100																						1392/20=70
3. <i>S. equi</i>	72	83	100																					1293/20=65
4. <i>S. zoeepidemicus</i>	74	77	85	100																				1355/20=68
5. <i>S. dysgalactiae</i>	76	78	83	81	100																			1431/20=72
6. <i>S. anginosus</i>	73	70	65	63	61	100																		1239/20=62
7. <i>S. sanguis</i>	77	81	65	65	71	68	100																	1432/20=72
8. <i>S. agalactiae</i>	66	73	67	72	74	64	70	100																1371/20=69
9. <i>S. acidominimus</i>	69	72	70	68	90	63	70	73	100															1366/20=68
10. <i>S. mitis</i>	71	72	68	68	81	75	84	74	79	100														1472/20=74
11. <i>S. salivarius</i>	64	61	57	58	65	63	76	61	69	84	100													1333/20=67
○ 12. <i>S. bovis</i>	67	65	64	76	78	64	78	77	74	83	85	100	←	Center species										1495/20=75
13. <i>S. equinus</i>	63	72	72	75	79	58	71	64	82	80	71	86	100											1375/20=69
14. <i>S. thermophilus</i>	56	60	57	61	69	53	67	66	66	77	63	79	68	100										1295/20=65
15. <i>S. uberis</i>	60	65	58	71	74	57	71	74	69	71	69	89	70	70	100									1377/20=69
16. <i>S. faecalis</i>	59	64	52	61	58	58	70	69	57	63	61	73	64	58	75	100								1305/20=65
17. <i>S. durans</i>	55	61	51	59	53	56	65	64	54	61	61	73	60	60	70	92	100							1249/20=63
18. <i>S. lactis</i>	55	63	54	59	60	55	64	64	60	63	60	70	62	64	70	76	71	100						1270/20=64
19. <i>S. cremoris</i>	52	59	51	57	56	50	61	58	55	60	56	67	61	70	63	69	65	85	100					1202/20=60
20. <i>S. MG</i>	64	63	57	57	72	63	84	70	55	85	76	69	56	59	60	61	61	61	54	100				1301/20=65
21. <i>D. pneumoniae</i>	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. <i>Pst. anaerobius</i>	100														843/11=77		
2. <i>Pst. foetidus</i>	80	100													758/11=69		
3. <i>Pst. lanceolatus</i>	86	72	100												769/11=70		
4. <i>Pst. putridus</i>	75	69	67	100											810/11=74		
○ 5. <i>Pst. productus</i>	85	83	71	77	100	← Center species										897/11=82	
6. <i>Pst. micros</i>	67	65	71	70	75	100									776/11=71		
7. <i>Pst. parvulus</i>	71	60	59	65	80	75	100								759/11=69		
8. <i>Pst. intermedius</i>	82	68	71	83	88	84	72	100							868/11=79		
9. <i>Pst. evolutus</i>	81	71	71	79	78	69	69	85	100						825/11=75		
10. <i>Pst. paleopneumoniae</i>	72	62	67	79	79	65	67	78	70	100					794/11=72		
11. <i>Pst. plagarumbelli</i>	79	68	71	73	92	73	82	85	85	70	100				840/11=76		
12. <i>Pst. morbillorum</i>	65	60	63	73	89	62	59	72	67	85	62	100			757/11=69		
13. <i>Pst. magnus</i>	56	58	68	59	60	66	60	58	49	59	62	58	100				
14. <i>Pep. glycinophilus</i>	52	55	59	52	47	54	52	54	50	50	53	60	68	100		713/12=60	

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。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. <i>Leuconoc. mesenteroides</i>	100									370/8=46 113/2=57
2. <i>Strep. bovis</i>	60	100		(41)			(48)			357/8=45 113/2=57
3. <i>Peptostrep. productus</i>	53	53	100							407/8=51 106/2=53
4. <i>Lactob.(Ramib) pseudoramosum</i>	43	45	54	100						429/8=54 116/2=58
5. <i>Cillob. combesii</i>	35	31	44	58	100		(49)			331/8=41 93/2=47
6. <i>Eubact. lentum</i>	37	32	52	58	35	100				355/8=44 93/2=47
7. <i>Propionib. raffinoseum</i>	51	54	50	58	35	45	100			393/8=49 100/2=50
8. <i>Butyrib(Eub.) obstii</i>	33	40	50	55	52	50	47	100		377/8=47 97/2=47
9. <i>Zymob. oroticum</i>	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	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： 恩師秋葉東大名譽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* 7th. ed. The William & Wilkins Co. 505—578 (1957).