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3報) : Coccaceae科のNeisserieae族と理論的に分離証明された新属Halococcusについて
Sub Title	Adansonian taxonomy and relationship of microorganisms based on the concepts of similarity value and center species (III). : studies on the tribe neisserieae in the family coccaceae and isolation and certification of species in a new genus halococcus induced theoretically.
Author	林, 江沢(Hayashi, Kotaku) 小平, 富子(Kodaira, Tomiko) 馬場, 久美子(Baba, Kumiko) 菊地, 和子(Kikuchi, Kazuko)
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.20- 26
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Technical Report
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00062898-00000011-0020

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3報）Coccaceae 科の Neisserieae 族と理論的に分離証明された新属 Halococcus について

林　江沢, 小平富子, 馬場久美子, 菊地和子

Adansonian Taxonomy and Relationship of Microorganisms Based on the Concepts of Similarity Value and Center Species (III). Studies on the Tribe Neisserieae in the Family Coccaceae and Isolation and Certification of Species in a New Genus Halococcus Induced Theoretically.

Kohtaku HAYASHI, Tomiko KODAIRA, Kumiko BABA and Kazuko KIKUCHI

Study on the classification and reorientation for the classical family Neisseriaceae, being based on the Adanson's thinking, Sneath's similarity value and the author Hayashi's concept of center species was made and the following results were obtained.

1) The classical family Neisseriaceae should be subordinated tribe Neisserieae which consists of three genera Neisseria, Veillonella and Halococcus.

2) A new genus Halococcus was induced theoretically in accordance with the relationship and classification of the whole cocci group.

3) The correlated feature of genus Halococcus was as follows : Gram negative, pair, aerobic, halophilic and do not ferment glucose.

4) From the general consideration of cocci group according to the above method and the concepts, the author proposed that cocci group should be integrated as one family Coccaceae which includes four tribes, Micrococceae, Sarcineae, Streptococceae and Neisserieae.

5) The classification of family Coccaceae and the key features of each tribes and genera, presented by the authors, are as follows.

Family Coccaceae

I. Tribe Micrococceae.

Gram positive, tetrads or irregular masses, catalase positive.

1. Genus Staphylococcus (integrate the classical genus Gaffkya).

Facultative anaerobes, do not utilize $NH_4H_2PO_4$ as a sole source of nitrogen, some pathogenic.

2. Genus Micrococcus (omits five species of M. colpogenes, M. denitrificans, M. morrhuae, M. halodenitrificans and M. cryophilus).

Aerobes, utilize $NH_4H_2PO_4$ as a sole source of nitrogen (excepts two species).

3. Genus Peptococcus (includes the classical Peptostrep. magnus).

Anaerobes.

II. Tribe Sarcineae.

Gram positive, packets (exception : two species of the genus Methanococcus).

1. Genus Sarcina (omits S. litoralis and four anaerobic species, S. ventriculi, S. maxima, S. methanica and S. barkeri).
   Aerobes, smaller than 3 μ, do not ferment sugar, do not produce methane.
2. Genus Zymosarcina (Z. ventriculi and Z. maxima in the classical genus Sarcina).
   Anaerobes, larger than 3μ, ferment sugar, do not produce methane.
3. Genus Methanococcus (integrates the two species, S. methanica and S. barkeri in the classical genus Sarcina).
   Anaerobes, smaller than 3μ, do not ferment sugar, produce methane.

Ⅲ. Tribe Streptococceae.

Gram positive, chains, catalase negative.

1. Genus Leuconostoc (integrates the classical genus Pediococcus).
   Microaerophilic, produce 1- or dl-lactic acid.
2. Genus Streptococcus (integrates the classical genus Diplococcus).
   Facultative anaerobes, produce d-lactic acid.
3. Genus Peptostreptococcus (omits P. magnus).
   Anaerobes.

Ⅳ. Tribe Neisserieae.

Gram negative, pairs.

1. Genus Neisseria.
   Facultative anaerobes, not halophilic, ferment sugar.
2. Genus Halococcus (includes newly isolated four species by the authors, the classical S. litoralis and five species, M. colpogenes, M. denitrificans, M. morrhuae, M. halodenitrificans and M. cryophilus of the genus Micrococcus).
   Aerobes, oxidase positive, halophilic, do not ferment sugar.
3. Genus Veillonella.
   Anaerobes.

I. 緒　論

著者らはすでに Adanson[1](1763) の思想と Sneath[2~3](1957) の similarity value (S-value と略す) および著者の1人 林[4] (1964) の center species の概念にもとづく分類方式により球菌群の分類について再検討し，その1部を報告した．すなわち球菌群のうちの従来の Micrococcaceae 科は Micrococceae 族と Sarcineae 族との2族に格下げし，Micrococceae 族は Staphylococcus (Gaffkya と統合)，Micrococcus (M. morrhuae 等5菌種除外) と Peptococcus の3属とするのが妥当であるとする考察を第2報[5] において報告した．

Zymosarcina は Bergey's Manual では subgenus となっているが種々検討の結果，属に昇格させ Z. ventriculi および Z. maxima の2菌種を含むのを至当する成績を得た．また第

1) Adanson, M : Familles des plantes, Vol. 1, Prèface pp. cliv,et seq. clxii, p. clxiv Paris : Vincent (1763), In : Sneath : J. gen. Microbiol. **17**, 184—200 (1957).
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—179 (1964).
5) 林・小平・馬場・菊地： 日細誌 **20** (8), 528—533 (1965).

2報[6]においては Streptococceae 族は Lactobacilleae 族と同一科を構成するのでなく球菌群により近縁であるので，球菌科に含まれるのが妥当であることを報告した．

本報においては球菌群各属の S-value を距離的な概念で考察し，それらの相互関係の上に立って従来の Neisseriaceae 科を検討した結果，未報告の1新属の空間が推定された．果してかかる新属が存在するかどうか自然界よりその属に入る菌種の分離を試みたところ，証明できる成績を得た．かかる分類体系の妥当性について論述するとともに球菌群を1科にまとめることについて提案する根拠を報告する．

II. 実験方法および材料

1) Bergey's Manual に記載された 100 以上の適当な feature を設定して前報と同じ方法で各菌種の性状を表に記録した．(記録表は紙面の関係で省略)

2) Neisseria 属を始め球菌群の全体の相互関係から未報告の新属に入る菌種の correlated feature は双球状，グラム陰性，好気性，耐塩性およびブドウ糖非分解性の菌種であろうと推定された．そこで著者らはつぎのごとき方法で塩魚等を検査材料として自然界よりの分離を試みた．また前報で従来の Micrococcus 属および Sarcina 属から異質であるとして除外した6菌種の所属についても明らかにすべく上記の思想と下記の方法で検討した．

3) Similarity Value (S-value) と Reciprocal Mean Similarity Value (RMSV)

Neisseria 属，Veillonella 属，さらに Micrococcus 属および従来の Sarcina 属から除外され，その所属を未だ決めていない6菌種は Bergey's Manual の記載の feature にもとづいて，また新らたに分離した菌種については，形態，生物学的性状その他にもとづいて前報と同じ方法で S-value および RMSV を算出した．

4) 新菌種の分離および性状検査

a) 検査材料

イカ，アジ，アオダイ，タラ，カツオ，サンマ，タラコ，スルメ，海水，ぬか味噌漬キュウリ，たくあん，塩漬なす等の一定量をとり乳鉢ですりつぶし適当に希釈しておく．

b) 実験方法

i) 菌株の分離

NaCl 5%，glucose 1%，BTB 0.008% を添加した pH 7.4 の普通寒天培地に材料を混和して平板とし，37°C 24～48 時間培養し，発生した孤立集落からブドウ糖非分解性の集落を釣菌して純培養とする．かくしてグラム陰性双球状の菌株 20 数株を得た．このうちから典型的な双球状を示す 14 株を選んで，その形態および生物学的性状を詳細に調べた．

ii) 諸性状の検査法

性状の検査はすべて常法に従い，検査培地にはすべて NaCl 5% を加えて行なった．検査した性状は形態，生理・生化学的性状および病原性など多数にわたるが，紙数の関係で本報には省略したが，別報にあらためて報告する予定である．本報においては 125 の features を設定して S-value を計算した．

III. 実験成績と考察

1. Neisseria 属の相互関係

Neisseria 属 10 菌種の S-value を求めると表1のごとく相互に高い数値を示し全体として

6) 林，小平，馬場，菊地；日細誌，**21**(6-7)，336-340(1966)

よくまとまっている．N. gonorrhoeae と N. meningitidis の両菌種の相互の相似性は高いが他の8菌種との相似性がやや低い．しかし一応このままにして10菌種を一属として RMSV から center species を求めると，N. flava となりそれからみた N. gonorrhoeae が低い S-value を示しているが，できるだけ改変しない立前からそのままとした．

Table 1. Similarity value and RMSV of genus Neisseria

Species	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	RMSV
1. N. gonorrhoeae	100										463/9=51
2. N. meningitidis	74	100									520/9=58
3. N. catarrhalis	56	59	100								664/9=74
4. N. flavescens	50	58	89	100							652/9=72
5. N. subflava	52	59	82	86	100						675/9=75
○ **6. N. flava**	**50**	**63**	**79**	**90**	**90**	**100**	← Center species				**676/9=75**
7. N. perflava	49	56	77	81	93	**90**	100				667/9=74
8. N. sicca	41	49	70	62	73	**71**	79	100			576/9=64
9. N. haemolysans	47	55	76	67	75	**78**	81	75	100		618/9=69
10. N. caviae	44	47	76	69	65	**65**	61	56	62	100	545/9=61

Note : A circle indicates the center species of genus Neisseria

2. Veillonella 属の相互関係

本属の6菌種は表2のごとく非常に高い相似性を示し，まとまった一属を構成し，全く改変する必要を認めない．RMSV から V. reniformis が center species となり，これからみた各菌種の S-value は実に妥当な数値を示している．

Table 2. Similarity Value and RMSV of genus Veillonella

Species	1.	2.	3.	4.	5.	6.	RMSV
1. V. parvula	100						330/5=66
2. V. alcalescens	66	100					362/5=73
3. V. discoides	68	80	100				352/5=70
○ 4. **V. reniformis**	**72**	**73**	**70**	**100**	← Center species		**363/5=73**
5. V. vulvovaginitidis	52	70	66	**75**	100		333/5=67
6. V. orbicula	72	73	68	**73**	70	100	356/5=71

Note : A circle indicates the center species of genus Veillonella

3. 新菌属 Halococcus の相互関係

新らしく分離された14株についての S-value は表3に示すごとく H-11-4 以下の菌株は相互に高い S-value を示しているので前に提案した taxonomic rank と考え合せて，95～100% 前後の極めて高い S-value は菌種間の数値ではなくて同一種の菌株間の値にすぎないので，これら11菌株は同一菌種とみなしうる．独立菌種としては H-3-2, H-7-1, H-8-1, H-11-4 の4菌種となる．

つぎに前報で異質であるとして除外された従来の Micrococcus 属の M. colpogenes, M. denitrificans, M. morrhuae, M. halodenitrificans, M. cryophilus の5菌種と，Sarcina 属

Table 3. Similarity value of newly isolated strains (Halococcus)

Strains	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
1. H. 3—2	100													
2. H. 7—1	79	100												
3. H. 8—1	87	76	100											
4. H. 11—4	87	85	80	100										
5. H. 11—3	85	77	76	90	100									
6. H. 11—2	87	85	80	100	90	100								
7. H. 11—1	87	85	80	100	90	100	100							
8. H. 6—2	85	81	80	95	90	95	95	100						
9. H. 6—1	87	85	77	100	90	100	100	95	100					
10. H. 2—2	85	80	74	85	88	85	85	97	92	100				
11. H. 2—1	85	83	78	97	88	97	97	97	97	95	100			
12. H. 1—3	83	78	76	90	90	90	90	95	90	98	93	100		
13. H. 1—2	83	78	76	90	90	90	90	95	90	98	93	100	100	
14. H. 1—1	83	78	76	90	90	90	90	95	90	98	93	100	100	100

に入れられていた S. litoralis の計6菌種と，分離された4菌種との相似性を比較した．この6菌種はいずれも好気性でグラム陰性あるいは variable である．また糖非分解性で6菌種中3菌種は耐塩性とも記載されているので新分離菌種との correlated feature においてもほぼ一致している．そこで分離された4菌種と従来の Micrococcus からの5菌種，および S. litoralis との S-value を求めると表4のごとくであった．これらの数値は前に提案した taxonomic rank からみてすべて同一属とみなすべき成績であって，M. morrhuae と H-3-2 は同じ 75% の RMSV を示し，かつ両菌種間の S-value は 88% という高い相似性を示しているので，いずれを center species にしてもよいが，記載ずみの M. morrhuae を center species にした．なおこの菌属の名称については Schoop[7] (1935) により報告された Sarcina litoralis はかつて Halococcus litoralis とされてあったのでこれを採用して Halococcus 属と命名した．

Table 4. Similarity value and RMSV of new genus Halococcus

Species	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	RMSV
1. H. 3—2	100										672/9=75
2. H. 7—1	80	100									653/9=73
3. H. 8—1	87	78	100								626/9=70
4. H. 11—4	87	87	79	100							649/9=72
5. M. colpogenes	67	70	59	63	100						550/9=61
6. M. denitrificans	68	63	60	62	67	100					561/9=62
○ **7. M. morrhuae**	**88**	**88**	**81**	**85**	**62**	**61**	**100**	← Center species			**672/9=75**
8. M. halodenitrificans	64	60	57	59	61	76	**73**	100			557/9=62
9. S. litoralis	71	68	70	67	64	52	**79**	57	100		558/9=62
10. M. cryophilus	60	59	55	60	55	52	**55**	50	48	100	494/9=55

Note : A circle indicates the center species

7) Schoop : Deutsch. Tierärztl. Wochnschr., **43**, 817 (1935)

4. Neisseria, Halococcus および Veillonella の3属の Center Species の相互比較

表5の数値はすでに提案した taxonomic rank の S-value および RMSV からみてこの3属はそれぞれ独立した妥当な菌属であることを示し，かつこの3属は1族を構成することを示している．従って従来の Neisseriaceae 科はすでに報告した Micrococceae 族，Sarcineae 族および Streptococceae 族の各属のそれぞれの center species の S-value および RMSV について科，族および属としての妥当性を検討したところ，Neisseriaceae 科は格下げして Neisserieae 族とすべきであると考えられる．

Table 5. Similarity value and RMSV among the center species of 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			(40)			(48)			(48)		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			(35)			(35)		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			(44)		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

Nate : The numberical value in parentheses indicates average similarity value of the center species of tribes respectively.

IV. 総合的考察

著者らは Adanson の思想，Sneath の S-value および著者の1人林の center species という3つの基本的な思想と方法により Coccaceae 科の各属の center species を相互に比較した数値は表5のごとくで，これら諸属は，同一科にまとめることが妥当と思われる．これより組み立てられた分類体系の相互関係を考察すると Fig. 1 のごとくなる．この分類体系から理論的にある菌属 Halococcus が推論でき，しかも自然界から新らしくそれらの菌種を分離して証明できた．さらに type culture を用いて文献に未記載の feature を調べて，推論と実際とが一致するかを追求すれば興味深い成績が得られるかもしれないが，菌種の入手困難のため現在のところ報告できない．しかし，本報のごとき新菌種の存在を推論的に分離し証明できたことは，この方法による分類が妥当である一証拠ともなるであろう．また分類体系から未分離菌種(属)の存在を推論することが他の科の場合においても可能になるのではないかと考えられる．

V. 結　論

1) Neisseriaceae 科の分類を Adanson の思想，Sneath の S-value および林の center species の概念を用いて再検討した結果，Neisseria，Veillonella の両属とも従来の分類のまま

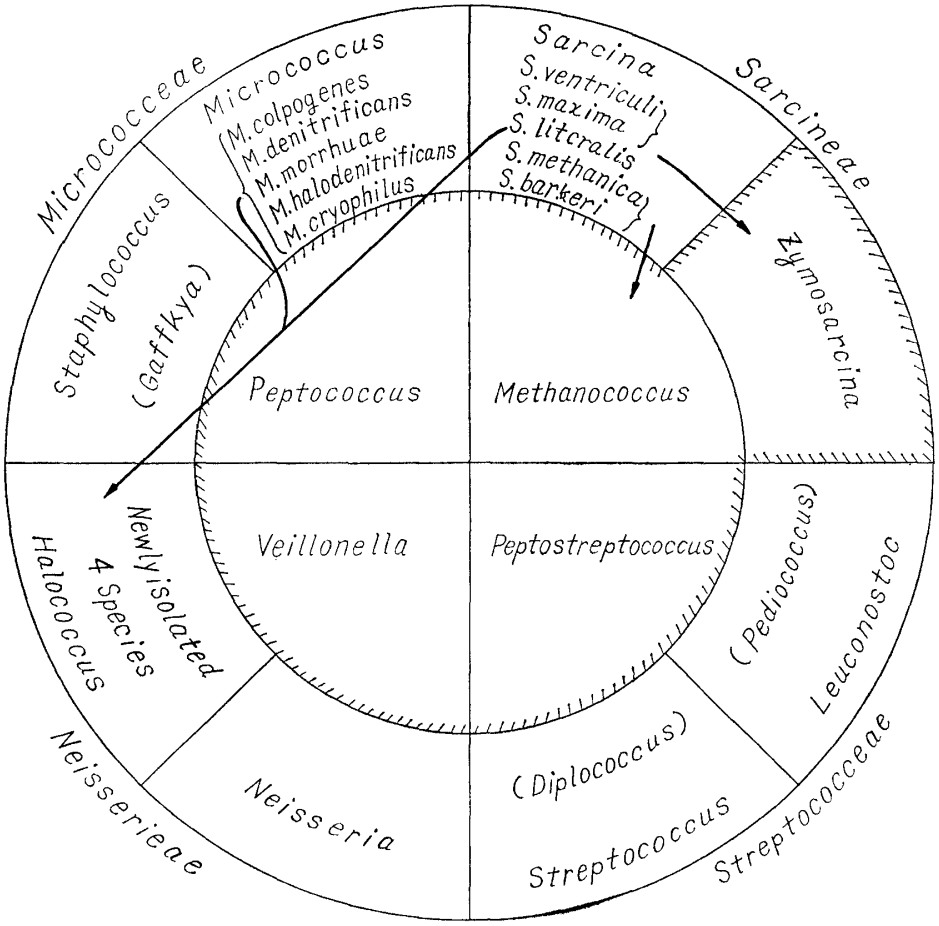

Fig. 1. Relationship of family Coccaceae, tribes Micrococceae, Sarcineae, Streptococceae and Neisserieae.

Note : The genera in oblique lines indicate microaerobic or anaerobic groups.

でよいと考えられた.

2) Neisseria, Veillonella の2属と球菌群全体の他属との関係を検討した結果, Neisseria 属と Staphylococcus 属の間に文献に未記載の属としての空間があることが判明し, この空間に属する菌種の性状をグラム陰性, 双球状, 好気性, 耐塩性, ブドウ糖非分解性と推定して意識的にこの菌種の分離を試みた.

3) 分離された24株4菌種と従来の Microc. colpogenes, M. denitrificans, M. morrhuae M. halodenitrificans, M. cryophilus, Sarcina litoralis の6菌種とは相似性が高く, 同一属に属することが判明し, 推論にもとづいて分離証明された本属を Halococcus 属と命名した.

4) 球菌群全体の相互関係からみて Neisseria, Halococcus, Veillonella の3属は Neisserieae 族として Coccaceae 科に属するのが妥当と考えられる.

5) 第1～3報を総合して球菌群を球菌科 family Coccaceae の一科にまとめ, 英文Summary のごとき4族に分け, さらに各族を3属にわけることを提案する. またこの分類において示したごとき key feature となり従来よりもはっきりした理解され易いものとなった.

本報は昭和40年3月31日第38回日本細菌学会総会（東京）に報告した.

謝辞：恩師秋葉東大名譽教授の御校閲を深謝する.