

“ふなくいむし” 消化管内纖維素分解菌について

日 高 富 男

On the Cellulose Decomposing Bacteria Found in the Digestive Organs of *Teredo* (*Teredo navalis* sp.)

Tomio HIDAOKA

I 緒 言

“ふなくいむし”は寒帯から熱帯に及ぶ広範囲の海域に分布し木椽、棧橋、船材に穿孔生棲、蝕害するもので、特に木造船に於てその穿孔蝕害に対する予防対策の確立せらるる事は業界の切なる願望であり、此等対策の基礎実験としてその消化生理に関する研究も重要な意義を有し且つ興味深き事項と思われる。

“ふなくいむし”は頭部に位置する小さい二枚の貝殻の運動により木材に穿孔するが、その際木材を消化吸収するか否かについて古い研究では、“ふなくいむし”は単に木材を棲家としているに過ぎず木材穿孔の際の木屑は消化生理には何等関係しない、即ち“ふなくいむし”腸内には Cellulase の分泌は勿論、寄生原虫の群も発見出来ないと考えられた⁽¹⁾。其の後大島⁽²⁾は“ふなくいむし”体内で Cellulose 80%、Hemicellulose 10~15% が消化せられる事を報じ、更に DORE & MELLER⁽²⁾は“ふなくいむし”が摂り入れる原木材と排出木屑の成分が異なることから少くとも木材を消化し自己の栄養源として利用するものと考えた。又分泌酵素に関して岡田⁽³⁾は肝臓と俗称する中腸腺は Cellulase, Amylase を分泌するとし、*Teredo navalis* の消化試験により“ふなくいむし”は澱粉及び Cellobiose を最も良く消化し Saccharose が之に次ぎ木屑、Cellulose の消化は必ずしも良くないとした。最近、橋本等⁽⁴⁾は肝臓中に Cellulase, Xylanase の存在を認めた。

以上の研究では“ふなくいむし”の消化機能は消化器官より分泌する酵素に基づくものとしているが、著者は之を細菌学的見地より追求した処、その消化管内に強力な纖維素分解作用を持つ菌を認め得たので之を純粹分離し、更にその分離菌の諸性質を検索したのでその結果を取纏めて報告する。

II 実 験 の 部

I. 細菌の分離

1. 分離試料について 海水中には纖維素分解菌が広く分布する事が知られているので、⁽⁵⁾⁽⁶⁾分離に供する“ふなくいむし”は体表面に附着する纖維素分解菌を予め完全に除去する必要がある、そのため次の処理を施した。

鹿児島湾内に散在する古い棒杭中に穿孔生棲する“ふなくいむし”を採集、大型で体形完全なるもの—平均体長 50~70 mm、太さ 4~6 mm—を選び、次に挙げる4種の殺菌剤の夫々 0.1, 0.05, 0.02, 0.01% の溶液に 20 秒間浸漬し殺菌処理を行つた後速かに殺菌水で洗滌した。この際体表面に生活細菌が存在するか否かを肉汁及び後述する濾紙添加合成培養基に接種して試験し、一方殺菌処理を施した“ふなくいむし”は磨潰してシラップ

状とし濾紙添加合成培養基に接種する方法に依り 体内に生活細菌が 残存するか否かを試験した。斯くして体表面細菌を完全に殺菌し而も体内細菌の生育を認め得る条件を求めた。(Table 1)

Table 1. Sterilizing effect of sterilizer for the body-surface of teredo.

	Conc. of Disinfectant (%)	Bacterial growth		
		On the surface		In the body
		Broth	Cellulose media	Cellulose media
Control		+	±	+
Penicilline	0,1	+	—	+
	0,05	+	±	+
	0,02	+	±	+
	0,01	+	±	+
Phenol	0,1	—	—	—
	0,05	—	—	—
	0,02	—	—	—
	0,01	—	—	±
Hydrogen-peroxide	0,1	+	±	+
	0,05	+	±	+
	0,02	+	±	+
	0,01	+	±	+
Mercuric-chloride	0,1	—	—	+
	0,05	±	—	+
	0,02	+	±	+
	0,01	+	±	+

Table 1 から明らかな如く昇汞の 0.1% 溶液に 20 秒間浸漬殺菌したものが適切である事が解つた。0.05~0.01% 濃度では体表面になお普通細菌が残存し殺菌不十分な事を示したが、0.1% 濃度に於ては体表面の細菌は完全に死滅し而も体内に 纖維素分解菌の生存を認め得た。此処に認め得る纖維素分解菌は "ふなくいむし" 消化管内に生存していたものと看做すべきであり、それ故爾後此の試料に就いて実験を進めた。尙 Penicilline は一般にグラム陰性菌に対しては殺菌効力の弱い事が示されており、纖維素分解菌の多くはグラム陰性菌⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁹⁾であるから本実験にも示された様に Penicilline の使用は無効であつた。石炭酸は肉質に吸着され易く、水洗による除去が不十分となり体内細菌をも死滅せしめる結果となり体表面菌及び体内菌共に発育は見られなかつた。過酸化水素は斯る濃度に於ては殺菌力弱く、殺菌時間を 3 分間に延長しても対照試験と同程度の発育を示した。

2. 培養基の選択 0.1% 昇汞水で体表面を殺菌した試料体内細菌を OMERIANSKY⁽⁷⁾, DUBOS⁽⁷⁾, HUTCHINSON & CLAYTON⁽⁶⁾, 修正 OMERIANSKY⁽⁶⁾⁽¹⁾, 修正 OMERIANSKY (2)⁽⁶⁾, 修正 HUTCHINSON & CLAYTON⁽⁶⁾, KADOTA 培養液⁽⁶⁾ (之等培養液は試験管に 9cc 宛分注, 東洋濾紙 No.2, 8×1cm を投入高压殺菌して用いた) 夫々に 3 本宛接種し, 30°C で 7 日間培養した処, 生産色素の夫々異なる 10 本の培養に濾紙片の分解を認めた。此の培養を前記の各種培養液に対し反復接種比較試験の結果, 菌の発育並びに纖維素分解速度の点から見て KADOTA 培養液が最も適當である事が解つたので本研究には是を採用する事にした。

3. 集殖培養 集殖培養の目的を充分ならしめる為に接種後 30°C にて静置培養を行い大凡 3~4 日後濾紙分解の徴候が現われた時に新培養液々量に対し $1/3 \times 10^{-3}$ 量宛接種,

之を反復して雑菌の淘汰を行つた。集殖培養は前述の 10 本の培養について行つたが之等は純度高まるにつれて 繊維素分解作用を有する菌は同一菌種である事を培養上及び顕微鏡下の観察に依り知つた。各原培養の生産色素の相違は夫々の混在菌が生産する色素との混和に起因するものであり、此の事は混在菌の分離培養によりそれらの中に色素生産菌が認められ、更に之等混在菌と繊維素分解菌との混合培養に於て夫々原培養に類似した色素を生産する事を以て証明し得た。斯くして 13~15 回の反復集殖純化により他の多くの混在菌を淘汰し得て恒度の分解力を有するに至つたが、顕微鏡的観察の結果 $1 \sim 2.5(1.5) \times 0.7 \sim 1.5(1.0) \mu$ の大いさをもつ菌端円形な芽胞桿菌の混在を認めて 繊維素分解菌の分離には至らなかつた。

4. 純粹分離 固体培養基としては繊維素寒天⁽⁶⁾を用い、好氣的には普通扁平培養法又は KOPFLOFF and MORSE⁽³⁾ の特殊扁平培養の好氣的法により、嫌氣的には BURII の高層嫌氣培養法で分離を試みた。之等は夫々好氣性黄白色点状の聚落を形成し、聚落の周囲には繊維素の分解による透明圏を認めたが、聚落を移植、液体培養を行つた処、正常なる濾紙分解を行うも何れも A B 菌 (便宜上混在菌を A 菌、繊維素分解菌を B 菌と仮称する) が混在し、之を 4 回反復したがついに B 菌の純粹分離は出来なかつた。更に加熱淘汰法による分離を試みたが耐熱性は A B 菌共に弱く、A 菌の方が B 菌に比し稍、耐熱性が勝つていて此の方法に依る B 菌の分離には成功しなかつた。よつて次の方法による分離を試みた。

(1) 耐塩度による分離

前述の如く最適の培養液は濾過海水を使用する事より考え A B 2 種菌は夫々の耐塩度に幾分かの差異があり、之を利用して B 菌の純度を高め、又は分離し得ないか次の実験を行つた。即ち実験に用いた培養液は濾過海水の代りに人工海水を加える如くし食塩濃度を 0, 0.5, 1.0, 3.0, 5.0, 7.0, 10.0, 15.0 % とし、接種後 30°C にて 9 日間培養し外観的、顕微鏡的に観察した。

此の結果食塩濃度 0 及び 10.0 % 以上では全く菌の発育は見られない。A B 兩種について云えば A 菌は B 菌に比し耐塩性弱く 0.5~3.0 % の範囲にて発育し、5 % になると可成り発育が抑制せられる。之に反し B 菌は 0.5~7.0 % の範囲に発育し得て、5 % に於ては B 菌が相当優勢に発育し更に 7 % に於ては B 菌のみの発育を見た。此の際 5~7 % 食塩濃度に於ては繊維素分解作用は相当低下する事を認めたが、B 菌の完全分離の為 5.0, 7.0 % の培養を夫々同濃度又は相互濃度の新培養液に反復移植培養し、之を常用培養液に移植、3 回反復培養した処、繊維素分解優勢なる B 菌の純粹培養を得た。

(2) 紫外線照射による分離

紫外線照射に依るその殺菌効果及び菌の抵抗性の相異により A B 菌を分離する実験を行つた。

粗培養 1 cc を採り之を新培養液 9 cc に添加 10 倍に稀釈したもの 10 cc を径 5 cm 殺菌ペトリ皿に移し、波長 2650 Å (15 watts) 紫外線灯装置内で光源より 10 cm 距てて照射、各所定時間後その 0.5 cc を 9 cc 容新培養液に接種培養し 13 日間観察した。(Table 2)

本実験によつて次の事が知られた。

- i. A B 菌共に紫外線には相当の抵抗力を有するが、照射により初期の発育が可成り抑

Table 2. Effect of ultraviolet irradiation

Time of exposition (min)	1		3		5		10	
	G.o.*	C.d.**	G.o.	C.d.	G.o.	C.d.	G.o.	C.d.
2	± : AB	—	± : B	—	± : B	—	± : B	—
3	‡ : AB	—	‡ : AB	—	+ : AB	—	+ : AB	—
4	‡ : AB	+	‡ : AB	+	‡ : AB	—	+ : AB	—
5	‡ : AB	‡	‡ : AB	‡	‡ : AB	+	‡ : AB	+
7	‡ : AB	‡	‡ : AB	‡	‡ : AB	‡	‡ : AB	‡
10					‡ : AB	‡	‡ : AB	‡
13								

* G.o. : Growth of the organisms ** C.d. : Cellulose decomposition

制され 30°C 培養 3 日後に於て漸く 發育を認め得る程度であり、この発芽抑制作用は B 菌に較べ A 菌に対する方が一層大であつた。又顕微鏡下に於て B 菌は伸長した異状形態となるものが見られた。

ii. 短時間 (1~3 分間) 照射に於てはその刺戟作用により纖維素分解作用が極めて旺盛となり 7 日後には濾紙片は分解切断された。

iii. 紫外線照射 50 分以上では A 菌は死滅し B 菌のみが生存して正常の纖維素分解を示し、而も A 菌共存下に於けるよりも分解力は増大した。尙 120 分以上の照射では B 菌も死滅した。即ち A 菌が共存する培養に 50~90 分間の紫外線照射を行うことによつても B 菌の純粹分離が可能である。

II. 分離菌の性状

1. 形態的特徴

栄養細胞の形態及び大きさ (KADOTA 培養液, 30°C, 5 日間培養) : 僅かに C 型に彎曲し、時に軽く S 型をなす長桿状菌。菌端円形, 連鎖せず。2.5~6.0(4.0) × 0.5~0.9(0.7) μ. chromatic granules を形成す。

鞭毛及び運動性 (KADOTA 培養液, 纖維素寒天共に 30°C 5 日間培養) : 単極毛を有し、活潑に運動する。

孢子 : なし

夾膜 : なし

2. 染色性 普通使用するアエリン性色素に容易に染色する。

グラム染色 : 陰性

3. 培養上の性質

纖維素寒天平板 (30°C) : 培養 4~5 日後に聚落を形成し 7~8 日後その周辺の纖維素は分解されて半透明の暈輪 (Halo) を生ず。聚落は点状, 表面平滑, 薄膜, 周辺乱絲, 顆粒状, 黄色, 半透明。

纖維素寒天斜面 (30°C) : 貧弱なる絲状發育, 平滑, 薄膜, 粘液状, 湿光ある黄色, 半透明。

肉汁寒天斜面 (30°C) : 發育貧弱, 絲状, 平滑, 薄膜, 粘液状, 黄褐色, 半透明。

馬鈴薯斜面 (30°C) : 發育貧弱, 絲状, 灰黄色。

on the growth of bacteria

20		35		50		70		90		120	
G.o.	C.d.	G.o.	C.d.	G.o.	C.d.	G.o.	C.d.	G.o.	C.d.	G.o.	C.d.
± : B	—	± : B	—	± : B	—	± : B	—	± : B	—	—	—
± : B	—	+ : B	—	+ : B	—	+ : B	±	+ : B	—	—	—
+ : AB	—	+ : B	+	‡ : B	‡	‡ : B	+	‡ : B	±	—	—
+ : AB	+	+ : AB	+	‡ : B	‡	‡ : B	‡	‡ : B	‡	—	—
‡ : AB	‡	‡ : AB	‡	‡ : B	‡	‡ : B	‡	‡ : B	‡	—	—
‡ : AB	‡	‡ : AB	‡							—	—
‡ : AB	‡	‡ : AB	‡							—	—

— : non, ± : slight, + : partial, ‡ : greatly, ‡ : complete

馬鈴薯汁寒天 (30°C) : 同上.

澱粉寒天斜面 (30°C) : 発育中庸, 刺棘状, 薄膜, 粘液状, 黄色, 半透明.

蔗糖寒天斜面 (30°C) : 発育する.

麦芽糖寒天斜面 (30°C) : かすかに発育する.

葡萄糖寒天斜面 (30°C) : 発育せず.

乳糖寒天斜面 (30°C) : 発育せず.

無添加寒天斜面 (30°C) : 発育せず.

ペプトン寒天 (30°C) : 発育する.

膠質穿刺培養 (20°C) : 発育せず.

KADOTA 培養液 (30°C) : 培養 2 ~ 3 日後僅かに液を濁濁させ, 濾紙上に黄色々素生産, 6 ~ 7 日後濾紙を溶解様に切断する. 沈渣なく, ガス発生なし. Glucose, Cellobiose 生産する.

肉汁 (30°C) : 一様に発育, 表面皮膜, 沈渣共になし.

ペプトン水 (30°C) : 同上.

牛乳培養 (30°C) : 発育せず.

硫化水素生産 : なし.

インドール生産 : なし.

アンモニヤ形成 : なし.

硝酸塩 : 還元せず.

炭素源 : Cellulose, Starch, Mannan, Alginate-Na, Saccharose, Maltose, Cellobiose を分解利用するが生酸せず. Glucose, Lactose を利用せず.

窒素源 : NaNO₃, KNO₃, (NH₄)₂SO₄, NH₄Cl, Peptone, Asparagine, Casein を利用するが (NH₄)₂CO₃, Aspartic acid を利用せず.

生育 (最適) 温度 : 15 ~ 30°C (27°C).

生育 (最適) pH : 5.8 ~ 9.0 (6.5).

生育 (最適) 食塩濃度 : 0.5 ~ 7.0 % (1.0 % 内外).

遊離酸素との関係 : 好気性.

分離源 : *Teredo navalis* sp. 消化管内.

Ⅲ. 分離菌の類縁関係

上記記載菌はその具備する諸性質に基づき Genus *Cellvibrio* に属するものと思惟されるが、*Cellvibrio* に属するもので既往に報告⁽⁹⁾された種類は僅か4種のみである。之等と分離菌とを比較するに、繊維素上に色素を形成しない *Cellvibrio vulgaris* とは全然符合しない。黄色色素を形成して濾紙を分解する本菌と *Cellvibrio ochraceus*, *C. flavescens*, *C. fulvus* とは稍類似する性質を有するが、之等は何れも生棲場所を土壤とし、本菌の如く海棲軟体動物の消化管中に存在するものとは全然その趣きを異にする。更に形態的に比較するに本菌は上記の色素生産菌の何れよりも遙かに大型であり、その大きさに於て一致するものなく、又培養上の性質に於ても *C. ochraceus* とは澱粉寒天に発育する点が一致せず *C. flavescens* とは本菌が葡萄糖寒天、乳糖寒天に発育せず、肉汁に発育する点等で異り、何れとも一致しない。それ故著者の分離した菌は、Genus *Cellvibrio* に属する一変種と認む可きである。

Ⅳ. 分離菌の培養条件の検索

1. 最適温度、pH、食塩濃度の決定

常法に依り発育及び繊維素分解作用に対する培養温度、pH、食塩濃度の影響を実験した結果は第3表の通りである。

Table 3. Effect of temperature, pH, and NaCl on the growth and cellulose decomposing power

Condition	Temperature (°C)						Initial pH						NaCl concentration (%)									
	10	15	20	25	27	30	35	5.0	5.8	6.6	7.4	8.2	9.0	9.6	0	0.5	1.0	3.0	5.0	7.0	10.0	15.0
Cellulose decomposition observed after days	—	±	14	9	6	6	—	—	6	6	8	8	+	—	—	8	7	8	卍	+	—	—
Velocity ratio of decomposition (1/t × 100)*	—	±	43	66	100	100	—	—	100	100	75	75	+	—	—	87	100	87	卍	+	—	—
Growth	±	+	卍	卍	卍	卍	±	—	卍	卍	卍	卍	卍	—	—	卍	卍	卍	卍	+	±	—

$$* t = \frac{\text{Decomposition time of cellulose}}{\text{The shortest decomposition time of cellulose}}$$

上表に示された様に最適温度は27~30°Cにあると見られ、菌の発育及び繊維素分解は速く接種後4日で顕著な発育を示し6日後には濾紙片を分解した。なお生育温度は15~30°Cで、10°C以下35°C以上では発育しない。

最適 pH は5.8~6.6の微酸性側にあるが pH 5.8~9.0の範囲に於て分解作用を有する。尙 pH 9.0に於てはその作用は可成り弱まった。以上の如く繊維素分解作用は pH の広範囲にて良く行われ、その作用力も生育 pH 範囲内では相似たものであつた。

食塩濃度 0.5~3.0% 範囲に於て正常な繊維素分解作用を示し、その分解速度から見て最適濃度は1.0%内外にあるようである。尙食塩を含まぬものでは全然発育せず、5.0~7.0%に於ては発育は遅れるが濾紙分解作用は認められた。10%以上に於ては全く発育しない。

2. 無機塩の影響

常用 KADATA 培養液を基準とし之より或る無機成分を除去した培養液を調製し無機塩

が本菌の発育又は繊維素分解作用に及ぼす影響を検討した。 実験に用いた培養基の無機塩組成及び実験結果は第4表の通りである。

Table 4. Influence of inorganic salt on the growth and cellulose decomposing power.

Substance	Conc. %	Media No.														
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
NaCl	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×
KCl	0.1	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0
NaNO ₃	0.05	0	0	×	0	0	0	0	0	×	0	×	0	0	0	
(NH ₄) ₂ SO ₄	0.5	0	0	0	×	0	0	0	0	×	0	×	0	0	0	
K ₂ HPO ₄	0.1	0	0	0	0	×	0	0	0	0	0	×	×	0	0	
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.35	0	0	0	0	0	×	0	0	0	×	0	×	0	0	
MgCl·6H ₂ O	0.5	0	0	0	0	0	0	×	0	0	×	0	×	0	0	
FeSO ₄ ·7H ₂ O	0.01	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	0	×	0	
CaCl ₂	0.01	0	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
Cellulose	1.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Growth		≡	≡	≡	≡	—	—	≡	—	≡	+	—	—	—	+	—
Pigmentation		+	+	+	≡	—	—	≡	—	≡	+	—	—	—	—	—
Degree of cell. decompn. (after 12 days)		—	+	±	≡	—	—	≡	—	≡	±	—	—	—	—	—
Verocity of cellulose decompositin		—	+	±	≡	—	—	≡	—	≡	±	—	—	—	—	—

0 : added × : omitted

此の実験によると 培養基 II, III, VII, IX に培養したものに濾紙片の分解を認め、就中 III は培養 7 日後既に濾紙片を分解切断した。 之等の結果から考察すると、培養基成分として食塩、燐酸塩、硫酸塩は欠くべからざるもので菌の生育に重要な役割を果すものと見られ、之に窒素源を加える事により分解作用は増大する。この助勢的作用は NaNO₃, KNO₃ 等硝酸塩に於て大であり、(NH₄)₂SO₄ は之に代り得るがその作用は弱い。硝酸塩と (NH₄)₂SO₄ の両者を添加する場合には硝酸塩単一の場合より分解力が低下した。

3. 窒素源の選択

Table 5. Effect of nitrogenous compounds on the growth of bacteria and cellulose decomposing power

Nitrogen Source	Control	(NH ₄) ₂ SO ₄	NH ₄ Cl	(NH ₄) ₂ CO ₃	NH ₄ NO ₃	NaNO ₃	KNO ₃	Asparagine	Aspartic acid	Peptone	Casein
		Growth	+	≡	≡	—	≡	≡	≡	≡	—
Pigmentation	+	+	+	—	≡	≡	≡	≡	—	≡	≡
Degree of cell. decompn. (after 12 days)	—	—	—	—	≡	≡	≡	+	—	≡	≡
Verocity of cell. decompn.	—	—	—	—	≡	≡	≡	+	—	≡	+

KADOTA 培養液組成中 NaNO_3 を除き、之に代る各窒素源を NaNO_3 0.1% の濃度を標準に窒素量が等しくなる如く添加し菌の生育及び纖維素分解に対する最適窒素源の検索を行つた。第5表はその実験結果である。

上表より知られるように窒素源としては $\text{NO}_3\text{-N}$ が最も良く、Peptone, Casein, の有機態窒素が之に次ぎ $\text{NH}_4\text{-N}$ は必ずしも良くない。尙 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, Aspartic acid では全く發育しない。

4. 纖維素分解作用に対する糖類の影響

KADOTA 培養液に1%の割合に糖類を添加して培養した処纖維素分解作用は極度に阻害せられた。Glucose, Lactose を添加した場合には全く菌の發育は見られず、Starch, Maltose, Saccharose, Cellobiose を添加した培養基に於ては培養7日後に僅かに濾紙片分解の徴候を認め得るにすぎない程度であつた。

Glucose, Lactose についてはその濃度を夫々0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 0.7, 1.0%, として培養した処、0.05% を含むものに於てのみ菌の發育及び纖維素の分解が見られ、0.1% 以上の濃度では生育しなかつた。即ちこれらの糖類は濃度が高い(0.1%以上)時には本菌の發育を阻止する事が解つた。

III 結 論

"ふなくいむし" (*Teredo navalis* sp.) が纖維素分解酵素を分泌するか否かに就いては尙今後の研究に俟たなければならぬ問題であるが、本実験によつて、その体内に存在する細菌が寄主動物の摂取した纖維素質物の分解に関与する事実を証明し得た。次いで斯くの如き細菌の純粹培養を行い、その諸性質を明かにし分類上の位置を決定した。該菌は Genus *Cellvibrio* に属する一変種と認むべきである。

該菌の纖維素分解作用の最適条件としては温度 27°C , pH 6.5, 食塩濃度1%であつた。

必須栄養源は無機塩として食塩、磷酸塩、硫酸塩が挙げられ、更に窒素栄養源としては硝酸態窒素が最も適當であつた。

本菌は高級炭水化物を分解利用するが、比較的簡単な糖類の添加により纖維素分解作用は阻害された。

終りに本研究は恩師吉村貞彦教授の御指導の下に行つた。記して謹んで深甚の謝意を捧げる。なおこの発表に際し多大の御配慮並びに援助を賜りたる柏田教授、齊藤助教授、又実験に援助されし永田義一氏に併せて感謝の意を表する。

Résumé

In the previous works, it was not sure whether teredo could utilize cellulose as a nutriment or not. The author isolated a cellulose-decompsing bacteria from the internal organs of teredo, and studied its several biological properties. By this study the following results were obtained.

1. This bacteria seemed to be a sort of Genus *Cellvibrio*, by its bacteriological natures.
2. The most remarkable decomposition of cellulose by this bacteria was

shown in the media, containing 1% NaCl, pH value 6.5 and at 27°C. And for the propagation of this bacteria, NaCl, phosphate and sulfate was indispensable as inorganic nutriment, nitrate was the most suitable nitrogen source.

3. The cellulose decomposing ability of this bacteria was obstructed by adding lower molecular carbohydrate such as glucose or lactose to the media.

文 献

- (1) 篠田：比較消化生理，岩波，東京，54 (1932)
- (2) 大島：水造船と漁網の防蝕，産業図書，東京，6~8 (1949)
- (3) 岡田：木造船虫害防除研究者連絡通信，No. 11, P, 14~16 (1946)
- (4) 橋本・小野間：日水誌，15, (5) 253~258 (1948)
- (5) 小谷：水研誌，32, (8) 435~438 (1937)
- (6) 門田：日水誌，16, 12, 63~70 (1951)
- (7) 宮路：応用微生物学，岩波，東京，279~286 (1950)
- (8) Morse, S. & Kopploff, N. : Am. Jour. pub. Health., 12, 119 (1932)
- (9) Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 5th Ed. 1939