網糸の腐蝕に関する微生物学的研究—Ⅷ.

漁撈後格納貯蔵中の漁網綿糸の腐蝕に關與
する纖維素分解細菌について (その 3)

門 田 元

(京都大学農学部水産微生物学研究室)

Microbiological Studies on the Weakening of Fishing Nets—Ⅷ.
The Microbiological Deterioration of Fishing Nets During Storage (3)
Hajime KADOTA

Changes in flora of marine aerobic cellulose-decomposing bacteria occurring in fishing nets during storage after fishing were observed by the following procedure.

The samples of fishing nets employed were stored at room temperature (9—15°C) or 30°C for desired periods, under wet condition, after fishing.

The relative number of living cells of two main groups of marine aerobic cellulose-decomposing bacteria (*Cytophaga* and true bacteria) occurring in each sample was counted by means of the plating procedure.

The results obtained are given in Table 1.

Table 1 shows that in fishing nets, under wet condition, the proportion of *Cytophagas* to the total marine aerobic cellulose-decomposing bacteria increases during storage.

At 30°C the relative number of *Cytophagas* increases more rapidly than at 9—15°C.

This result suggests that the marine cellulose-decomposing *Cytophagas* are more resistant or more adaptable than marine aerobic cellulose-decomposing true bacteria to such storage conditions.

It is thought, therefore, that the marine cellulose-decomposing *Cytophagas* may play the most important role in the deterioration of fishing nets during storage after fishing.

著者はさきに¹⁾漁撈後乾燥状態で格納貯蔵された漁網綿糸について、貯蔵時間の経過に伴う綿糸附着纖維素分解微生物の変遷を観察し、貯蔵初期には、海洋浸漬中における場合と同様、好気性真正細菌が、*Cytophaga* 属細菌よりも多数を占めるが、貯蔵時間の経過に伴い、次第に *Cytophaga* 属細菌が優位を占めるようになり、約1ヶ月貯蔵後には綿糸附着全纖維素分解細菌中で *Cytophaga* 属細菌の占める割合は 80 %以上に達する事を明らかにした。

本報においては、漁撈後湿潤状態のままで格納貯蔵された漁網綿糸について第Ⅵ報²⁾に述べた方法に準じて、貯蔵時間の経過に伴う附着纖維素分解細菌相の変遷を観察した。

実 験

20 番手漁網綿糸を 1954 年 1 月 11 日より 2 月 10 日迄舞鶴湾内の一定場所に浸漬し、(浸漬期間中の水

1954 年 5 月 17 日受理

温は 9—11°Cであつた) その表面に纖維素分解細菌を自然増菌させた後、これを引き揚げ、飽和湿度を保たしめるように装置したガラス容器に入れ、室温 (9—15°C) 及び 30°C において貯蔵し、一定日数経過毎にその約 1 cm を無菌的に切りとり、これを滅菌海水中に投じてよく磨碎振盪し、附着している細菌細胞を滅菌海水中に浮遊せしめた後、この細菌浮遊液に更に滅菌海水を加えて適当に稀釈し、これを inoculant として第IV報³⁾に述べた方法に従つて纖維素寒天平板 (寒天濃度 0.7—0.8 %のもの) を作り、25°C で約 10 日間培養して生ずる纖維素分解細菌の集落を肉眼及び顕微鏡により観察して *Cytophaga* に属するものとそれと、*Eubacteriales* に属するものとそれとに区別し、各その数を測り、全好気性纖維素分解細菌数に対する両 group の細菌数を%で示し Table 1の如き結果を得た。

Table 1. Comparison of numbers of living cells of two main groups of marine aerobic cellulose-decomposing bacteria occurring in fishing nets which had been stored for desired periods, under wet conditions, after fishing. The number of bacteria of each group was expressed as per cent of the total numbers of marine aerobic cellulose-decomposing bacteria developed.

(i) Storage temperature: 9—15°C (room temp.)

Storage time in days	Water content of fishing nets in per cent	Percentage of two main groups of marine aerobic cellulose-decomposing bacteria	
		<i>Cytophaga</i>	<i>Eubacteriales</i>
0	62.3	25.9	74.1
7	59.2	24.2	75.8
14	59.0	28.0	72.0
21	61.5	76.2	23.8
28	62.0	65.0	35.0
34	59.8	69.2	30.8
53	59.5	60.0	40.5

(ii) Storage temperature: 30°C

Storage time in days	Water content of fishing nets in per cent	Percentage of two main groups of marine aerobic cellulose-decomposing bacteria	
		<i>Cytophaga</i>	<i>Eubacteriales</i>
0	61.5	25.0	75.0
7	60.5	94.8	5.2
14*	62.3	79.3	20.7
21*	64.1	96.8	3.2
27*	61.0	94.4	5.6
46*	61.0	—**	—**

* At the bottom of the bottle sulfate reducing bacteria developed and a large amount of H₂S were produced.

Cotton cords at the bottom were blacked by FeS.

** No aerobic cellulose-decomposing bacteria developed.

即ち、9—15°C において貯蔵された場合には、第VII報に述べた乾燥状態における貯蔵の場合と同様、貯蔵時間の経過に伴い、全好気性纖維素分解細菌数に対する *Cytophaga* 属細菌数の割合は次第に増加し、約 20 日間後にはその値は 70 %に達したが、30 日以上経過した後にも尚 30 %程度の好気性纖維素分解真正細菌の細胞が生存した。

これに対し、30°C で貯蔵された場合には全好気性纖維素分解細菌に対する *Cytophaga* 属細菌数の割合は貯蔵時間の経過に伴い、低温における場合よりは遙に急激に増加し、7 日後に既にその値は 90 %以上に

達した。この割合は約1ヶ月後迄持続されたが46日後の観察の際にはいずれの group たるを問わず好気性繊維素分解細菌は全く存在しなかった。

又この場合には貯蔵開始数日後から容器底部に硫酸塩還元細菌が旺盛に発育し、試料に附着している海水中に含まれる硫酸塩が、これにより還元されて多量の H_2S が生産された。

総 括

一定時間海洋に浸漬された後、引き揚げられて湿潤状態で貯蔵された漁網綿糸の腐蝕は、定性的* には、主として *Cytophaga* 属の繊維素分解細菌により行われる事が本実験の結果明らかになった。

綿糸附着全好気性繊維素分解細菌中、*Cytophaga* 属細菌に対する真正細菌の割合が貯蔵時間の経過に伴って減少するのは、環境条件の変化に対する抵抗性又は適応性において真正細菌が *Cytophaga* 属細菌に劣る事を示すものと思われる。*Cytophaga* 属細菌に対する真正細菌の割合の減少傾向は $10^{\circ}C$ 前後で貯蔵された場合より $30^{\circ}C$ で貯蔵された場合に、より急激に現われたが、これは貯蔵温度そのものの直接の影響によると考えるよりは、むしろ前述の共存硫酸塩還元細菌（海洋性硫酸塩還元細菌の生育適温は $30^{\circ}C$ 前後にある⁴⁾⁵⁾）により生産された H_2S の毒作用により二次的に現われたものと考えの方が妥当であろう。

即ち、 H_2S は一般の好気性細菌に対して或程度の毒性を有する事が知られているが⁶⁾、*Cytophaga* 属細菌はこの化合物に対しても好気性繊維素分解真正細菌より強い抵抗性を有するのではあるまいか。

$30^{\circ}C$ で貯蔵された場合には46日後に好気性繊維素分解細菌が完全に死滅したが、この時期には硫酸塩還元細菌の activity により容器内部が相当嫌氣的な状態になっているものと予想されるので、嫌気性繊維素分解細菌による綿糸の分解が行われる可能性は十分考えられる。

要 約

漁撈後湿潤状態で貯蔵された漁網綿糸の腐蝕は主として *Cytophaga* 属の海洋性繊維素分解細菌により行われる事が明らかになった。

綿糸附着好気性繊維素分解細菌中、真正細菌に対する *Cytophaga* 属細菌の割合は貯蔵時間の経過に伴って増したが、この傾向は綿糸が $30^{\circ}C$ に貯蔵された場合の方が $10^{\circ}C$ で貯蔵された場合よりも顕著であつた。

本研究に当り終始御指導を賜つた木俣正夫教授に深謝する。なお、本研究費の一部は文部省科学研究費によつた。

文 献

- 1) 門田 元：日水会誌，19，476 (1953).
- 2) 門田 元：日水会誌，20，130 (1954).
- 3) 門田 元：日水会誌，20，120 (1954).
- 4) C. E. ZOBELL and S. C. RITTENBERG: *Jour. Marine Research*, 7, 602 (1948).
- 5) 門田 元：未発表
- 6) 例えば，J. R. PORTER: "Bacterial Chemistry and Physiology", John Wiley & Sons, Inc., New York (1948), pp. 547.

* 綿糸に附着している繊維素分解細菌総数を正確に算出する事は不可能であるため、貯蔵中における綿糸附着全好気繊維素分解細菌数の絶対値の増減を定量的に明かにする事は出来なかつた。