

멸치科魚類의 비늘의 特異性

金 容 億*

PECULIARITY IN SCALE CHARACTERS OF ENGRAULIDAE FISHES

Yong Uk KIM*

Morphological characters of the scales of Engraulidae fishes, *Engraulis japonica* and *Thrisa kammalensis*, are described with illustrative figures.

The scales are primitive cycloid and quadrangular or pentagonal without concentric foci. In *Engraulis japonica* arrangements of the grooves are irregular, and the grooves converge from the outer margin to the central part of the scale. In *Thrisa kammalensis* the arrangements of the grooves are transverse in the major part of the scale except the apical part. The ridge of the apical part form a network arrangement, and parallel with the grooves.

In the central part of the scales of the both species there are several fingerprint-like structures.

緒 論

멸치科魚類는 硬骨魚類 가운데서 청어目に 屬하는 가장 下等한 分類位置에 있으며, 우리나라 全 沿岸에 分布하며, 특히, 멸치는 統營沿岸과 西海에서는 平北沿岸, 東海에서는 江原道 通川沿岸까지 分布하며, 重要な 沿岸漁業의 對象魚種이다.

魚類의 비늘에 關한 研究는 日本産淡水魚類의 比較研究(Kobayasi, 1952, 1953, 1954, 1955), 양볼낙上科에서 볼 수 있는 둥근비늘(Kobayasi, 1958), 별감펍의 비늘의 特異性(Kobayasi, 1959), 점망둑에서 볼 수 있는 빗비늘 가시의 退化에서 생긴 둥근비늘(Kobayasi and Kondo, 1959), 미구라지의 비늘의 特異性(Kobayasi, 1940), 민어의 비늘에 관하여(安田, 1942), 보구치의 비늘(安田, 1942), 방어의 비늘(Honda, 1949), 황돔의 비늘脫落再生의 原因에 關한 考察(Aoyama, 1957), 가시고기와 큰가시고기의 꼬비늘의 發達(Igarasi, 1962, 1964), 방어의 鱗相

(Hamada, 1953), 비늘의 構造에 關한 述語(Kobayasi, 1950), 魚類의 鱗相의 價値(Kobayasi, 1951) 등 多數의 業績이 發表된 바 있다. 그러나 멸치科魚類의 비늘에 關한 研究는 멸치의 몸 부분에 附着된 비늘形態의 溝條의 機能(Kondo, 1957)과 멸치의 비늘에 대한 年令査定(Hayashi and Kondo, 1957) 등의 業績이 發表된 바 있으나 아직까지 멸치를 包含한 멸치科魚類의 비늘에 對한 比較研究는 없는 것 같다.

著者는 各種 魚類들의 鱗相에 對하여 調査하던 중 멸치科魚類인 멸치와 청어의 鱗相이 다른 魚類와 比較할 때 特異한 點이 發見되었기에 比較觀察한 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

實驗에 使用된 材料는 1978年 7月9日과 8月6日의 兩日間に 南海郡山東面只足里와 鬩川面 사이의 沿岸에 設置되어 있는 竹防簾에서 採集된 것을 使用하였다(Table 1).

* 釜山水産大學, National Fisheries University of Busan

Table 1. Sampling data of *Engraulis japonica* and *Thrissa kammalensis*

Species	Locality	Date	No. of specimen	Range of body length (cm)
<i>Engraulis japonica</i>	Namhae	July 9, 1978	35	7.6—10.7
<i>Thrissa kammalensis</i>	Namhae	Aug. 6, 1978	45	7.3—11.0

비늘의 採取部位는 등지느러미의 基部(A), 腹部(B), 뒷지느러미의 基部(C), 아가미뚜껑 뒷부분(D), 体側中央部(E) 및 꼬리지느러미의 基底(F) 등 6個所이다(Fig. 1).

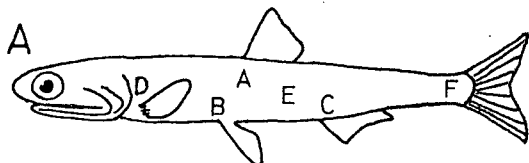


Fig. 1. Diagram of *Engraulis japonica*.
The alphabet indicates the places where the scales are sampled for investigation.
A. Basal part of dorsal fin
B. Abdomen
C. Basal part of anal fin
D. Behind operculum
E. Central part of body side
F. Basal part of caudal fin

採取한 비늘은 5%의 가성소오다 溶液에 2~3日間 담가 粘液과 汚物을 除去한 後, 2枚의 슬라이드 글라스 사이에 끼워 解剖顯微鏡과 萬能投影機를 使用 스퀷치 하였다.

結 果

멸치科魚類의 비늘은 모두 등근비늘만을 가진 原始的인 形態로 一般의 鱗으로 볼 수 있는 등근비늘과는 다른 構造이다.

비늘의 中心인 焦點은 不分明하며 隆起線의 排列 狀態도 不規則的으로 形成된 溝條를 따라 排列되어 있고, 溝條는 被覆部의 가장자리에서 放射狀 혹은 不規則排列을 하고 있는데, 露出部에 있어서는 隆起線의 排列은 드물고 溝條는 橫溝條의 不規則排列을 하고 있다. 그리고 露出부와 被覆部와의 中央部の 隆起線은 指文型을 나타내는 것이 特徵이다. 그리고 가로와 세로의 비가 몸의 앞면 中央部에 있는 비늘은 거의 같으나 뒷지느러미 基底附近의 비늘은 前後로 길게 뻗어 幅이 좁고 긴 4角型을 나타내며, 꼬

리지느러미 基底에 있는 비늘의 露出部位에는 隆起線이 網目狀構造를 나타내고 있다.

멸치科魚類의 種別로 본 비늘의 特徵과 各部位에 따른 비늘의 形態의인 特徵을 나타내 보면 다음과 같다.

1. 멸치의 비늘

멸치의 비늘은 不規則的인 5角形을 나타내고 있으며 길이와 幅이 거의 같아 넓게 보이고, 露出部는 中央部가 突起모양 뒤쪽으로 튀어 나와 있으며, 被覆部는 兩緣邊部가 안쪽으로 향해 거의 直角을 이루고 中央部는 양쪽으로 波狀을 이루며 露出部보다는 넓은 範圍를 차지하고 있다. 그러나 몸 全體의으로 分布되어 있는 비늘의 모양으로 볼 때 뒷지느러미의 基部和 꼬리지느러미의 基底비늘은 比較的 幅이 좁고 前後로 긴모양을 나타내는 것이 特徵이다.

등지느러미 基部(Pl. I, Fig. A) : 모양은 不規則 5角形을 나타내고 있으며, 길이가 幅보다 약간 길며 焦點이 없다. 露出部에는 放射狀으로 뻗어 있는 溝條의 發達이 보이지만 隆起線은 거의 볼 수 없다. 被覆部에 隆起線은 半圓形으로 規則的인 排列을 하고 있으며 溝條의 모양은 露出部보다 크게 不規則放射狀排列을 볼 수 있다.

腹部(Pl. I, Fig. B) : 모양은 등지느러미 基部的 비늘과 같이 不規則 5角形을 나타내고 있다. 露出部에는 不規則的인 溝條가 가장자리에서 안쪽으로 뻗어 있으며 隆起線은 없다. 그러나 被覆部에는 規則的인 隆起線의 排列狀態를 볼 수 있으며, 비늘의 中央部에는 아래쪽으로 향해 뻗은 隆起線이 앞쪽보다 소물게 發達되어 있고 溝條는 3~4個정도 보인다.

뒷지느러미 基底(Pl. I, Fig. C) : 모양은 不規則 4角形을 나타내고, 腹部나 등지느러미 基部的 비늘에 비하여 길고 幅이 좁으며, 被覆部의 아래부분이 안쪽으로 뻗어 그 가장자리는 약간 둥글고 焦點은 없다. 隆起線은 被覆部에는 規則的으로 소물게 잘 發達되어 있으나 露出部에는 위 가장자리에 약간 發達되어 있을 뿐 거의 볼 수 없다. 그리고 비늘의 中

中央部는 隆起線이 마치 指紋과 같은 모양을 나타내고 있고, 溝條는 被覆部의 가장자리에서 시작하여 前後로 향해 8~9個로 길게 露出部까지 뻗어 있으나 가장자리까지는 미치지 못한다.

아가미뚜껑 뒷부분(Pl. I, Fig. D): 모양은 5角形을 나타내고 있으며 被覆部의 가장자리와 아래 위부분은 거의 直角을 形成하고 露出部의 가장자리 中央部가 뒤쪽으로 향해 뾰족하게 突出되어 있다. 隆起線은 가로 뻗어 形成되어 있으며 露出部에 드물게 發達하나 中央部에서 指紋型을 볼 수 있고, 被覆部에 있어서는 앞쪽은 드물게, 中央部는 소물게 發達한다. 溝條는 被覆部에 2個의 마름모꼴로 된것과 中央部에 波狀을 나타내고 露出部에는 4~5個가 가로로 形成되어 있다.

몸의 側面中央部(Pl. I, Fig. E): 몸 각部位의 비늘 가운데서 가장 크고 6角形을 나타내며 역시 焦點이 없다. 被覆部의 가장자리는 中央部가 앞쪽으로 突出되어 있고 비늘의 中央은 미끈하다. 隆起線은 被覆部의 가장자리에서 부터 뒤쪽으로 향해 형성하지만 規則的으로 아래 위로 향해 半圓形을 나타내지만 露出部에 있어서는 소물게 아래 위로 形成되어 있으나 가장자리는 드물게 分布되어 있다. 溝條는 被覆部에서는 앞뒤로 4~5個가 뻗어 있고, 露出部에서는 아래 위로 가로 그어진 中央部가 절단되듯 5~6個가 뻗어 있다.

꼬리지느러미 基底(Pl. I, Fig. F): 모양은 거의 圓形에 가까운 6角形을 나타내고 露出部 가장자리 中央部가 突出되어 있다. 隆起線은 비늘 中央部가 소물게 혹은 指紋型을 나타내고, 앞쪽의 被覆部에는 半圓形의 형성한 모양을 볼 수 있고, 露出部의 가장자리에는 볼 수 없다. 中央部는 隆起線 自体가 網目狀으로 되어 있어 둥근비늘로서는 특수한 形態를 나타낸다. 그리고 溝條는 不規則的으로 被覆部에서 비늘의 中央部를 향해 放射狀排列을 하고 있다.

2. 청멸의 비늘

청멸의 비늘은 腹部의 비늘을 除外하고는 거의 圓形에 가까운 5角形을 나타내고 넓으며, 露出部는 뒤 가장자리가 뒤쪽으로 향해 突出되어 있으나 둥근맛이 강하고, 被覆部는 앞가장자리의 中央部가 뚜렷하게 突出되어 있고 옆가장자리는 둥글다. 그리고 溝條와 隆起線은 비늘의 아래 위로 特殊하게 發達되어 있는 것이 特徵이다.

둥지느러미 基部(Pl. II, Fig. A): 모양은 不規則

5角形을 나타내지만 둥근맛이 강하며 길이와 幅이 거의 같고 뒤쪽으로 향해 약간 뾰족한 편이다. 露出部는 가장자리가 약간 뾰족한 편이나 隆起線의 發達は 좋지 않으며 中央部가 指紋型을 나타내는 한편 가장자리에서 부터 中央部에 걸쳐 網目狀을 나타낸다. 被覆部는 溝條의 發達이 앞가장자리에서 中央部를 향해 4~5個가 發達하지만 不規則的이며, 아래의 가장자리에서부터 비늘의 中央을 향해 發達되어 있으나 波狀을 이루며, 이 溝條 하나하나의 모양에 따라 隆起線이 소물게 發達되어 있고 成長線이 비늘의 가장자리에서 인쪽으로 4~5個정도가 최미하게 나타나 있다.

腹部(Pl. II, Fig. B): 몸의 각部分의 비늘 가운데 가장 크며, 모양은 긴 橢圓形에 가까운 5角形으로 幅보다 길이가 긴편이다. 露出部에는 隆起線의 半以上이 網目狀을 나타내며 뒷쪽부분만이 發達되어 있고 中央部는 指紋型을 볼 수 있다. 被覆部에는 앞가장자리에서 비늘의 中央을 향해 4~5個의 溝條가 뻗어 있으며, 아래 위 가장자리에서 인쪽으로 향해 5~8個가 뻗어 있고, 隆起線은 溝條의 모양에 따라 不規則的인 波狀을 나타내며 中央部는 網目狀을 나타낸다.

뒷지느러미 基底(Pl. II, Fig. C): 모양은 거의 둥글고 앞가장자리의 아래부분이 옆가장자리와 直角을 이루고 있으나 뒷부분은 둥근맛이 강하며 비늘의 뒷가장자리의 中央部는 뾰족하게 突出되어 있다. 露出部는 뒤 가장자리에서 中央으로 향해 網目狀隆起線이 강하게 形成되어 있으며, 앞부분은 가장자리에서 인쪽으로 溝條가 길게 뻗어 있으나 中央은 網目狀隆起線에 이어져 있다. 露出部에 있어서는 6~7個의 溝條가 中央을 향해 뻗어 있고 隆起線은 둥지느러미 基部의 경우와 같이 溝條가 形成되어 있는 모양에 따라 소물게 發達되어 있다. 그러나 이 隆起線은 露出部에 있어서는 가장자리에서 半以上이 發達되어 있지 않고 미끈하다.

아가미뚜껑 뒷부분(Pl. II, Fig. D): 모양은 거의 圓形에 가까운 앞가장자리의 中央部가 약간 튀어나와 있을 뿐 직선을 나타내고 뒷가장자리는 약간의 屈曲이 보인다. 幅이 길이 보다 크며 비늘 全体에 아래 위로 그어진 波狀溝條를 볼 수 있고 隆起線은 露出部의 뒤가장자리 아래부분을 除外하고는 溝條의 모양에 따라 형성하게 發達되어 있다. 특히, 溝條가 비늘의 앞쪽에서 뒤쪽으로 향해 中央部가 波狀突起型의 規則的인 排列을 하고 있는 것이 特異하다.

몸의 側面中央部(Pl. II, Fig. E): 청멸의 몸 자 부 위에 붙어 있는 비늘 가운데 가장 넓고 큰 비늘이다. 비늘의 길이와 幅은 거의 같으며 앞가장자리를 除外하면 圓形에 가깝다. 焦點은 없으나 露出部의 中央에서 비늘의 가장자리를 향해 3個의 成長線을 볼 수 있다. 溝條는 비늘 全体가 비늘의 아래 위를 향해 나란히 波狀을 이루고, 隆起線은 溝條의 모양에 따라 被覆部는 成性하게, 露出部는 舛물게 發達되어 있다.

꼬리지느러미 基底(Pl. II, Fig. F) : 모양은 몸의 側面 中央部의 비늘과 같이 거의 圓形을 나타내고 다만 앞가장자리의 中央部가 舛물게 突出되어 있다. 길이와 幅은 거의 같고, 溝條는 앞에서 뒤쪽으로 향해 3~4個가 있으나 비늘의 中央에서 뒤쪽으로 향해 1~2列의 網目狀 溝條를 볼 수 있으며, 아래 위 가장자리에서 비늘의 中央을 향해 規則的인 放射狀排列을 나타내고 있다. 따라서 隆起線은 溝條의 모양에 따라 비늘의 中央은 舛물게, 가장자리는 成性하게 排列되어 있으나 뒤가장자리는 發達이 좋지 않다.

考 察

멸치科魚類 가운데 멸치와 청멸의 비늘을 比較觀察한 結果를 비늘의 形態, 焦點, 溝條, 隆起線을 中心으로 考察해 보면,

비늘의 形態: 대체적으로 4~5角形의 原始的인 둥근비늘이며 外部輪廓은 까치돔科的 황돔과 농어目魚類인 고등어의 비늘과 닮아 있으나 비늘의 가장자리는 많은 差異를 나타내며, 둥근비늘을 가진 잉어科魚類의 비늘을 볼 때 뚜렷한 圓形을 나타내고 있는데 비하여 外形에 있어서 特異한 構造를 하고 있다. 그러나 청어目魚類인 뱀망이의 비늘은 청멸의 비늘 구조와 가장 많이 닮아 있어 청어目魚類들의 原始的인 特徵을 엿볼 수 있다. 그리고 멸치科魚類에 있어서 비늘의 가장 重要한 特徵은 다른 原始的인 魚類와 比較할때 溝條와 隆起線이 不規則排列을 하고 있는 점이다(Kobayasi, 1954).

焦點: 비늘의 焦點은 비늘을 가진 모든 魚類에서 볼 수 있다. Kobayasi(1954)에 의하면 연어科魚類를 비롯하여 송사리, 멸치 송어등에는 비늘의 中心에 焦點이 있으며, 대부분의 잉어科魚類, 미꾸라지, 바다빙어科魚類등에는 被覆部에, 비들붕어나 저지등에 있어서는 露出部에 焦點이 位置한다고 하며, Ha-

yashi와 Kondo (1957)은 멸치의 비늘에 의한 兪령사경에서 취한 焦點의 位置는 正確性이 稀薄하다고 生覺되며 그것은 著者가 觀察한바에 의하면 멸치科魚類는 全般的으로 溝條와 隆起線이 不規則排列을 하고 있으므로 焦點이라고 確實히 指摘할만한 것을 發見할 수 없었기 때문이다.

溝條: 많은 魚類 가운데 은어, 뱀장어, 바다빙어 류등과같이 溝條가 全연인 種類, 붕어와 잉어류의 몇가지, 말뚝망둥어등과같이 비늘의 가장자리에서 放射狀으로 形成된 것, 피레미나 갈겨니와 같이 비늘의 露出部에만 있는 것, 송어, 비들붕어, 농어와 같이 被覆部에만 있는 것등 여러가지 形態的인 特徵을 볼 수 있는데(Kobayasi, 1953), 멸치科魚類에 있어서는 橫走溝條와 放射狀溝條를 形成하고 있고, 같은 청어目魚類인 뱀망이에서도 청멸에서 볼 수 있는 橫走溝條가 있는데 Kondo(1957)에 의해서 報告되어 있는바와 같이 이들의 비늘에 새겨진 溝條의 排列은 비늘을 몸에 密着시키는 동시에 물의 運動을 쉽게할 수 있도록 柔軟性을 주기 위해서 構成되어 있는 것이라고 생각된다.

隆起線: 隆起線은 바다빙어, 송사리, 송어등과 같이 비늘 전체에 形成되어 있는 것, 송어, 농어, 농어등과 같이 全연 없거나 露出部에만 있는 것, 草魚와 같이 굽은 隆起線을 가진것등 여러가지 形態를 볼 수 있다(Kobayasi, 1953). 그런데 멸치科魚類에서는 은어, 송어, 빙어등에서 볼 수 있는 橫走隆起線을 볼 수 있는데, 이것은 대부분이 原始型에 속하는 魚類들이 가지는 特徵이라고 생각되며, 특히 다른 魚類에서는 보기드문 網目狀의 隆起線이 露出部에서 비늘의 中央에 이르는 部位에 形成되어 있고, 비늘의 中央部와 露出部 가 가까운 位置에는 指紋과 같은 隆起線이 形成되어 있는 것은 멸치科魚類에서 볼 수 있어 청어目魚類들 만이 갖는 特異한 形態라고 生覺된다.

要 約

1978年 7月과 8月에 南海郡三東而只足里 沿岸의 竹防簾에서 採集한 멸치科魚類의 비늘의 特異性에 대하여 觀察한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 4~5角形의 原始的인 形態의 둥근비늘이며 그 中心에는 焦點이 없다.

2. 溝條는 멸치의 경우, 비늘의 가장자리에서 中央을 향해 不規則 放射狀排列을 하며, 청멸의 경우에는 대부분이 비늘 全体에 橫走溝條를 形成한다.

3. 隆起線은 溝條의 排列形式에 따라 波狀排列을 하며, 비늘의 中央部位에는 指紋型의 隆起線을 形成하며, 特히 淸멸에 있어서는 露出部에 멸치의 비늘에 있어서 보다 많은 網目狀의 隆起線을 形成하고 있다.

文 献

Aoyama, T. (1957): On the Regeneration of the Teleostei scale, with special Reference to the Yellow sea Bream, *Taius tumifrons*. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 22(11), 679—684. (In Japanese)

Hamada, K. (1953): Ecological studies of the Pond-smelt, *Hypomesus olidus* (PALLAS)-I. On the local difference of the scale structure. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 19(2), 75—78. (In Japanese)

Hayashi, S. and K. Kondo(1957): Growth of the Japanese Anchovy-IV. Age Determination with the use of scales. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. 17, 31—64, pl. 4. (In Japanese)

Honda, K. (1949): On the scales of Amber-fishes, *Seriola quinqueradiata*(T. & S.). Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 15(2), 97—99. (In Japanese)

Igarasi, K. (1962): Observation on the development of the scutes in ten-spined stickleback, *Pungitius sinensis* (GUICHENOT). Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 28(4), 393—398. (In Japanese)

Igarasi, K. (1964): Observation on the development of the scutes in landlocked form of three-spined stickleback, *Gasterosteus aculeatus aculeatus* LINNAEUS. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 30(2), 95—102. (In Japanese)

小林久雄(1940): 泥鰌의 鱗의 特異性. —Radii의 横連絡의 存在に就て—. 植物及動物 8(4), 749—750.

Kobayasi, H. (1950): Revision of the technical terms of fish lepidology. Japan. J. Ichthyol. (3), 175—181.

Kobayasi, H. (1951): On the value of scale character considered as materials for study of affinity in fishes. Japan. J. Ichthyol. 1(4), 226—237.

Kobayasi, H. (1952): Comparative studies of the

scales in Japanese freshwater fishes, with special reference of phylogeny and evolution. Japan. J. Ichthyol. 2(4,5), 183—191.

Kobayasi, H. (1953): Comparative studies of the scales in Japanese freshwater fishes, with special reference to phylogeny and evolution. Japan. J. Ichthyol. 2(6), 246—260.

Kobayasi, H. (1954): Comparative studies of the scales in Japanese freshwater fishes; with special reference to phylogeny and evolution. Japan. J. Ichthyol. 3(2), 83—86.

Kobayasi, H. (1954): Comparative studies of the scales in Japanese freshwater fishes, with special reference to phylogeny and evolution. Japan. J. Ichthyol. 3(3,4,5), 203—208.

Kobayasi, H. (1955): Comparative studies of the scales in Japanese freshwater fishes, with special reference to phylogeny and evolution. Japan. J. Ichthyol. 4(1,2,3), 64—75.

Kobayasi, H. (1958): Studies on the scales of Scorpaenoid fishes—I, On the cycloid scales found in Scorpaenicae. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 23(12), 749—753. (In Japanese)

Kobayasi, H. (1959): Studies on the scales of Scorpaenoid fishes—II, Peculiarity in scale character of rock fish, *Apistus carinatus* (BLOCH et SCHNEIDER). Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 24(9), 705—707. (In Japanese)

Kobayasi, H. and I. Kondo(1959): On the Cycloid scales Derived from the Degeneration of cteni of ctenoid scales found in a gobiid fish, *Chasmichthys dolichognathus dolichognathus* (HILGENDORF). Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 25(5), 351—355. (In Japanese)

Kondo, K. (1957): Studies of anchovy scale—I Difference in the scale characters from various body areas, with a consideration on ecological significance of the Grooves. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. 17, 15—23. (In Japanese)

安田秀明(1942): ニ베의 鱗に就て. 日本誌 11(2), 59—60.

安田秀明(1942): シログチ의 鱗に就て. 日本誌 11(3), 107—110.

EXPLANATION OF PLATE

Plate I

Scales of *Engraulis japonica* (Bar=1mm)

- Fig. A. Basal part of dorsal fin.
- Fig. B. Abdomen.
- Fig. C. Basal part of anal fin.
- Fig. D. Behind operculum.
- Fig. E. Central part of body side.
- Fig. F Basal part of caudal fin.

Plate II

Scales of *Thrissa Kammatensis*

- Fig. A. Basal part of dorsal fin.
- Fig. B. Abdomen.
- Fig. C. Basal part of anal fin.
- Fig. D. Behind operculum.
- Fig. E. Central part of body side.
- Fig. F. Basal part of caudal fin.

PLATE I

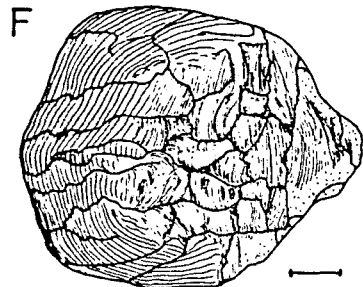
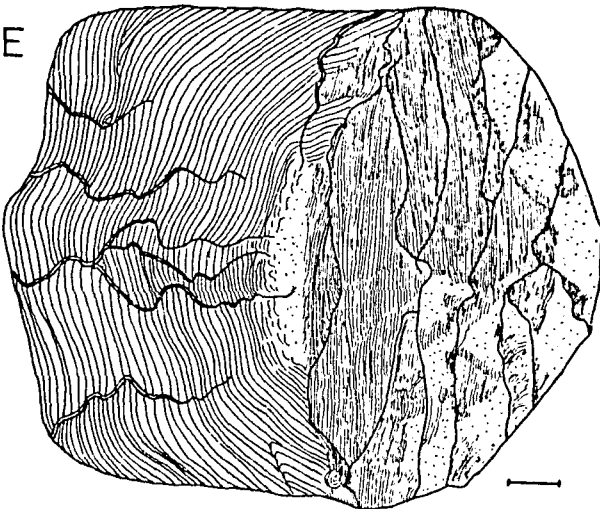
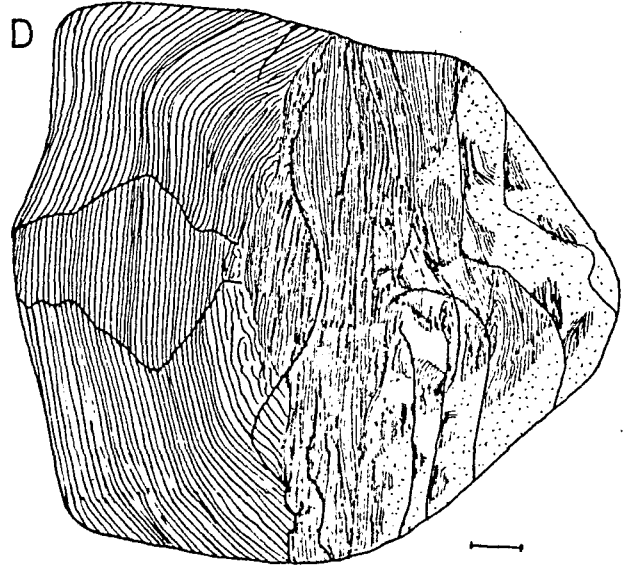
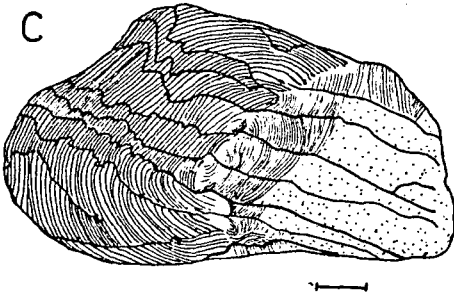
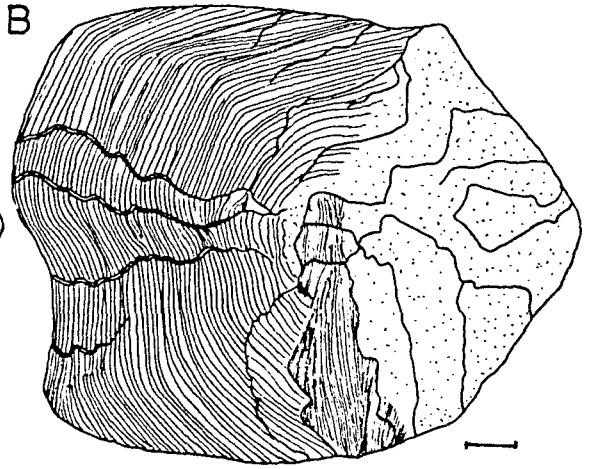
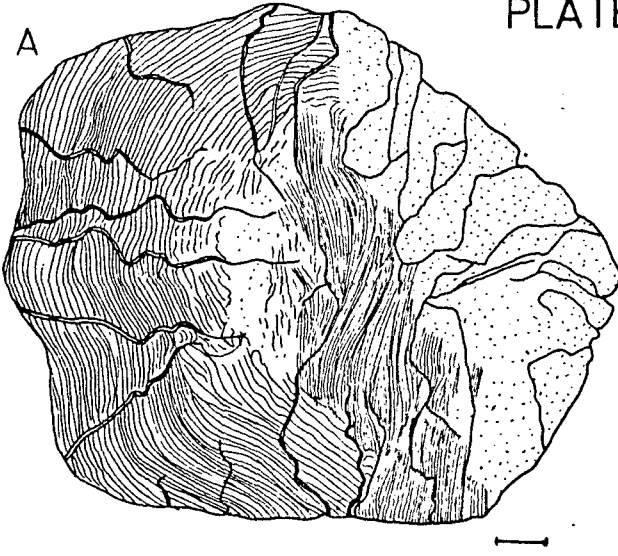


PLATE II

