

**F 1 りんご主幹の亀裂**

凍害のため主幹に縦の亀裂が生じている。

(14年生「紅姫」)

**F 2 りんご主幹の亀裂**

凍害のため皮部は容易に剝離する。

(15年生「国光」)

**F 3 りんご品種間の耐凍性の高低**

耐凍性の高低によつて展葉時に明瞭な相違が現われた。

A: 「旭」(常態な伸長をしている)

B および後方: 「国光」(完全枯死)

**F 4 りんご Blackheart (B)**

樹皮部、形成層は全死滅。  
木質部は 2/3 の死滅。

**F 5 りんご主枝叉部 (i) と**

樹肌の凍害



F 1



F 2



F 3



F 4



F 5

**F 6** りんご幼木の主枝凍害  
局部的に黒変陥没している (D)。  
(2年生「紅玉」)

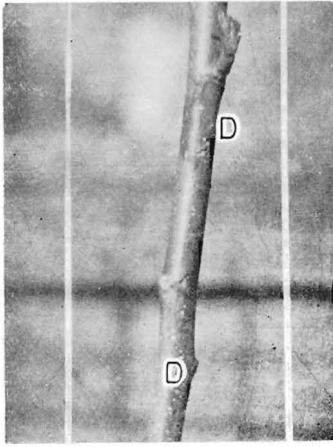
**F 7** りんご幼木主枝亀裂  
(2年生「紅玉」)

**F 8** ぶどう樹皮部の凍害  
(樹皮部の黒色部 D)  
品種「キャンベルスアーリー」  
11月15日,  $-14^{\circ}\text{C}$ , 24時間

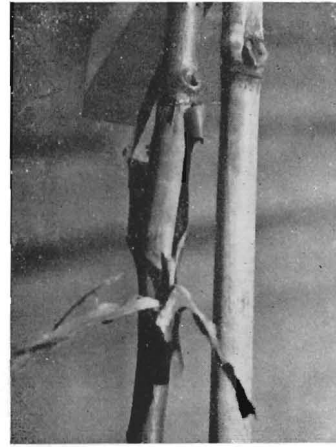
**F 9** ぶどう結果母枝の凍害  
A: 健全枝  
B: 被害枝 (縦の陥没部)

**F 10** ぶどう根首やけ病

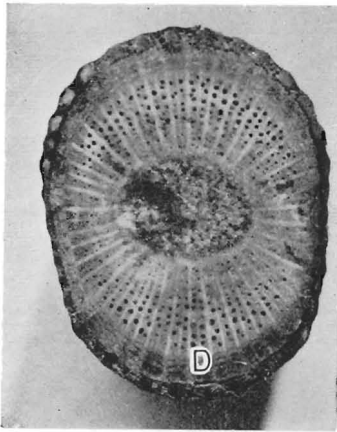
**F 11** ぶどう結果母枝の縦断  
1. 健全枝  
2. 異常枝 (D部は樹変している。  
L部は異常がない)



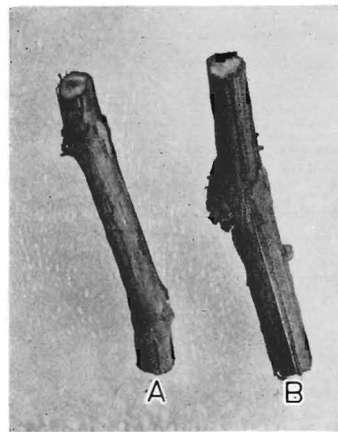
F 6



F 7



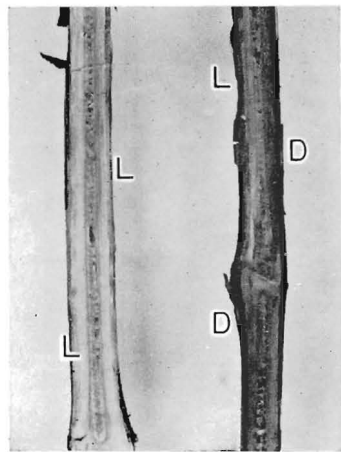
F 8



F 9



F 10



F 11

**F 12-A** ぶどう新梢伸長後の萎凋枯死

同一樹で左主枝が凍害にかかっている。  
(4年生「キャンベルスアーリー」)  
(間作物は果菜類)

**F 12-B** ぶどう新梢伸長後の萎凋枯死

同一主枝で凍害部と健全部あり。

**F 13** ぶどう2~3年枝の横断

第1列……健全枝  
第2列……一部死滅  
第3列……大部分死滅  
第4列……全死滅

**F 14** F 13の第2列目の拡大

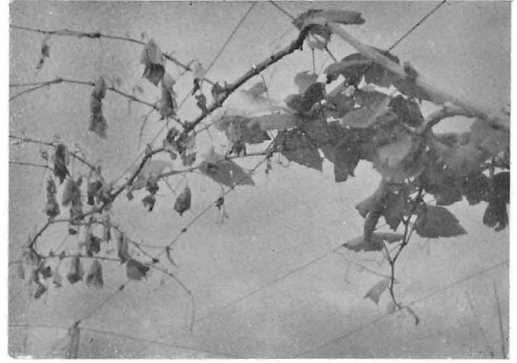
木質部、形成層の一部分が生存していた(L)  
ので新生組織を形成して張り出してきた。

**F 15** 6月下旬のぶどう新梢組織

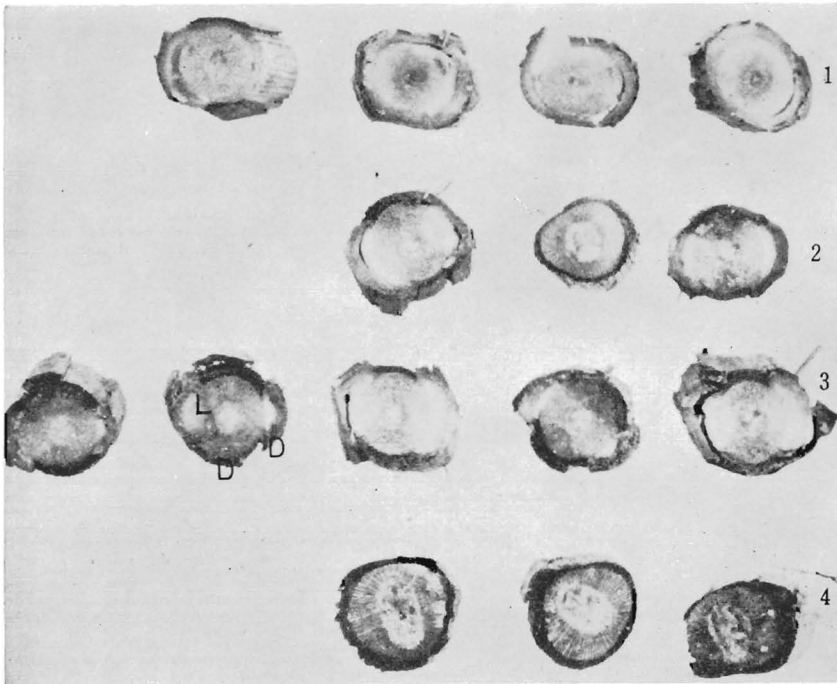
樹皮、木質、髓の区別が明らかでない。



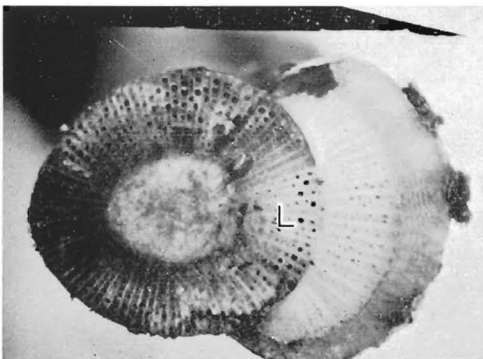
F 12-A



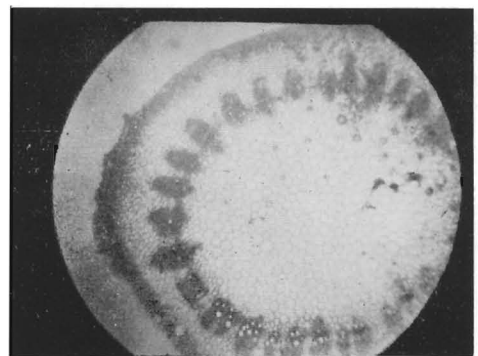
F 12-B



F 13



F 14



F 15

**F 16** 7月下旬～8月上旬の  
ぶどう新梢組織

内鞘繊維が形成されてきた。

**F 17** 8月上旬～8月中旬の  
ぶどう新梢組織

CC: コルク形成層

C: コルク層発現始め

F: 内鞘繊維

**F 18** 8月中旬～8月下旬の  
ぶどう新梢組織

C: コルク層が完成

T: 内鞘柔組織(自然死滅)

**F 19** 5月下旬～6月上旬のぶどう  
2年枝の組織活動

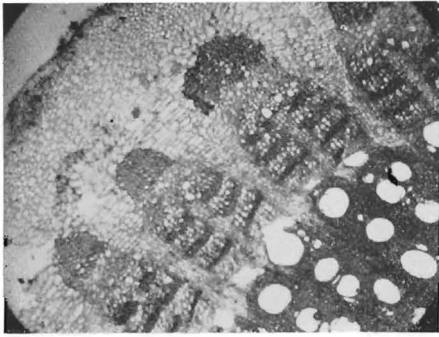
未木化の新生組織が旧木質部と剝皮部の  
間に形成されている。

**F 20** ぶどう結果母枝のカルス発生状況

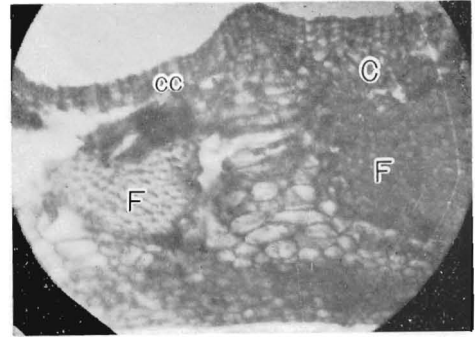
一般に長径側面は短径側面よりカルス発生が  
おう盛である。

**F 21** ぶどう結果母枝の異状肥大

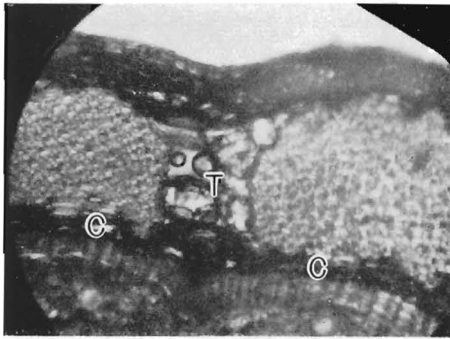
局部的に凍害をまめかれた組織(L)より新  
生組織が形成され部分的に肥大している。



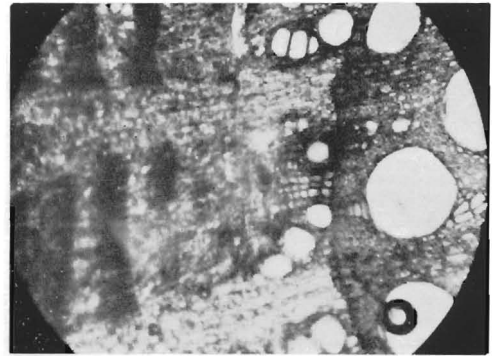
F 16



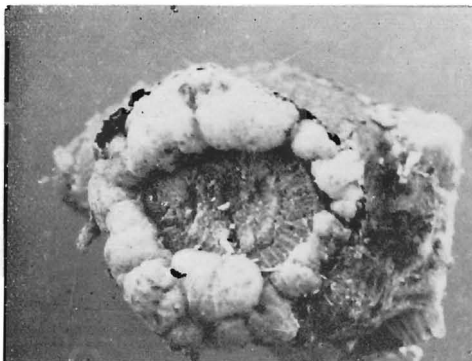
F 17



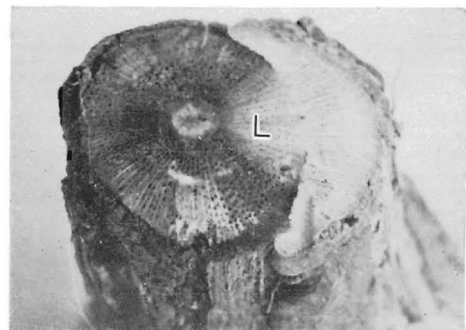
F 18



F 19



F 20



F 21



**F 22** 9月上旬のぶどう新梢韌皮部の澱粉

澱粉粒はまだ少ない。

A: 射出部の澱粉

B: 柔組織の澱粉

**F 23** 9月上旬のぶどう木質部

射出髓および髓周辺の澱粉(S)。この部分は  
韌皮部より澱粉が多くかつ早くできている。

**F 24** りんご新梢皮層組織の細胞外凍結と  
細胞内凍結の過程

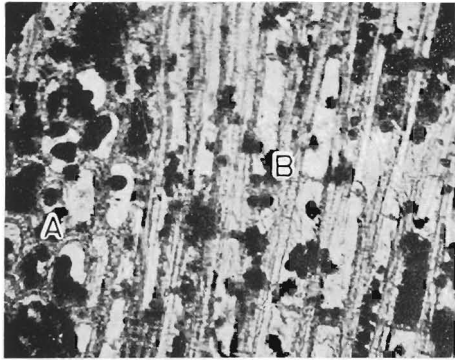
i: 細胞内凍結

e: 細胞外凍結

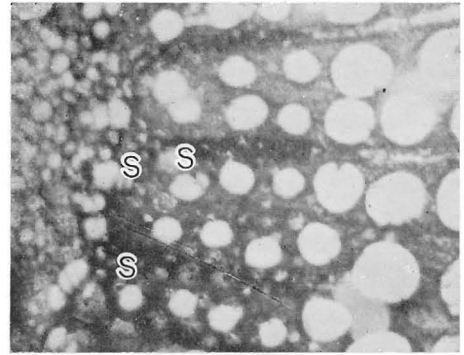
**F 25** 9月下旬のぶどう韌皮部の澱粉

F 22 と比較して、この時期には澱粉が非常に増加してきた(S)。

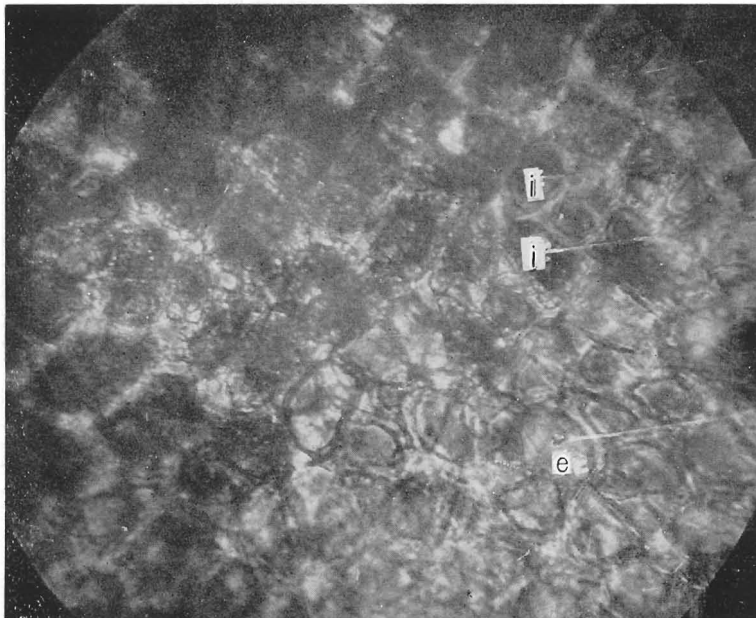
**F 26** ぶどう新梢韌皮組織の細胞内凍結を  
融水したとき破壊された原形質の残骸



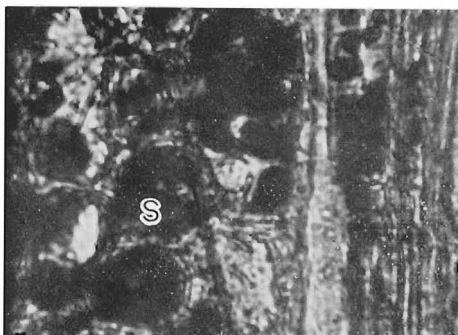
F 22



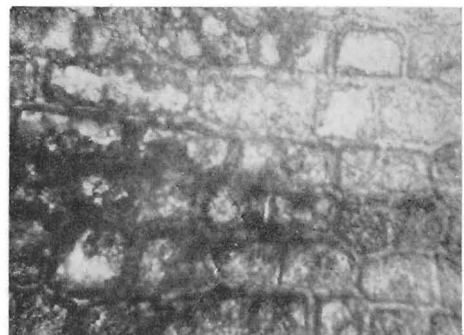
F 23



F 24



F 25



F 26

**F 27** ぶどう新梢韌皮組織の細胞外凍結を融水したとき

- L: 生存細胞
- D: 死滅細胞

**F 28** 活動中のりんご新梢組織 (宮下原図)

射出筒の先端は形成層の近くまで出ている。

- A: 表皮組織
- B: 皮層
- C: 形成層
- D: 木質部射出筒

**F 29** 活動中のぶどう新梢組織

射出筒の先端は韌皮部を貫きコルク形成層に達している。

- A: 内鞘厚膜組織
- B: 内鞘繊維
- C: 内鞘柔組織
- D: 韌皮柔組織
- E: コルク形成層
- F: 韌皮硬組織
- G: 韌皮射出筒

**F 30** ぶどう新梢内鞘部および韌皮部の過冷却部 (-4°C) の状況

まだ凍結が始まっていない。

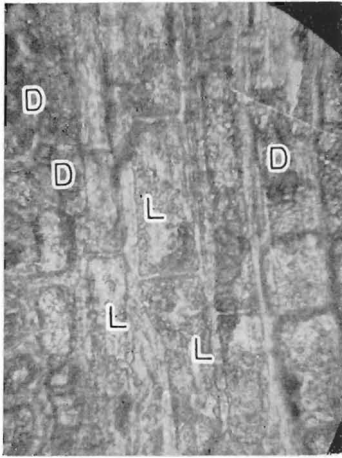
**F 31** F 30 と同一切片の凍結過程

-4°C で植氷, 15 秒後 flashing が終り細胞外凍結と細胞内凍結をしている。

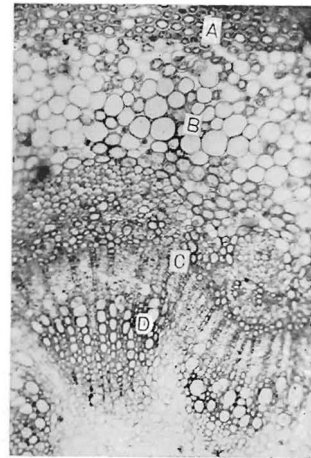
- I: 内鞘部の氷塊
- D: 細胞死

**F 32** ぶどう新梢韌皮部の凍死

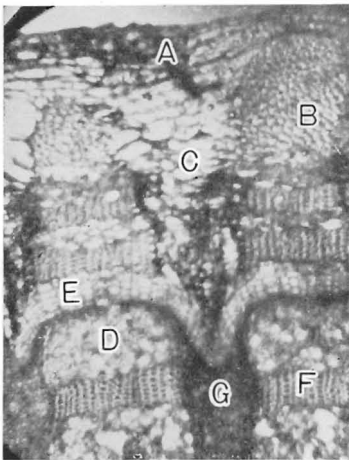
コルク形成層直下の柔細胞および射出筒の両辺細胞は死滅 (D) している。



F 27



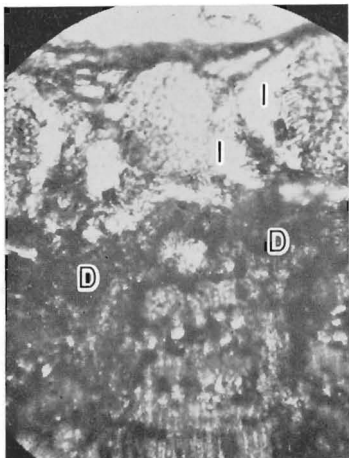
F 28



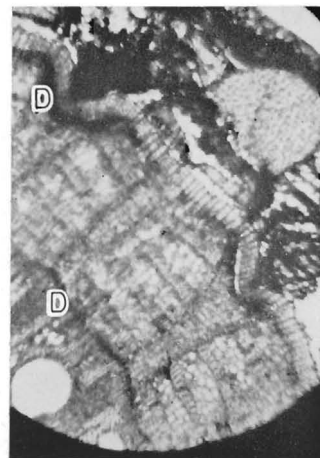
F 29



F 30



F 31



F 32

**F 33** ぶどう新梢韌皮射出髓の  
凍死

木質部を除き韌皮部のみを凍結させたときでも射出髓の死滅は外側から始まる (D)。

2月20日,  $-20^{\circ}\text{C}$ , 24時間

**F 34** ぶどう新梢木質部凍結後の状況

韌皮部を除き木質部のみ  $-34^{\circ}\text{C}$ , 4時間凍結させたが全細胞はほとんど生存している。

D: 1個の細胞のみ死滅している。

**F 35** ぶどう枝の副梢から入った主梢の枯れ込み

N. X. Y: 新生木質部 (生存)

P. H: 韌皮部 (生存)

O. X. Y: 旧木質部 (死滅)

**F 36** ぶどう結果母枝の枯れ込み

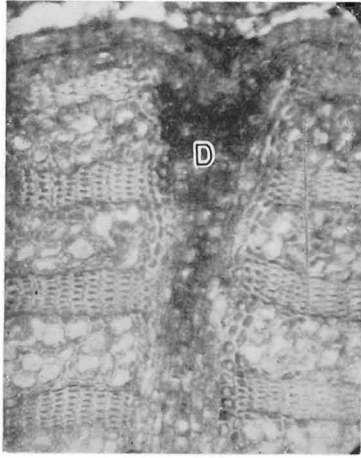
凍害に帰因した被害でなく、髄部からの被害

**F 37** ぶどう3年枝の枯れ込み

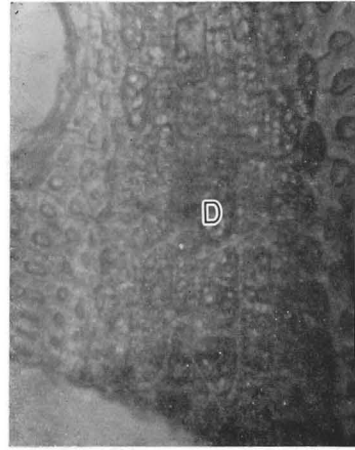
凍害に帰因したものでなく切り口から侵入した枯れ込み。

**F 38** りんご新梢皮層の原形質分離

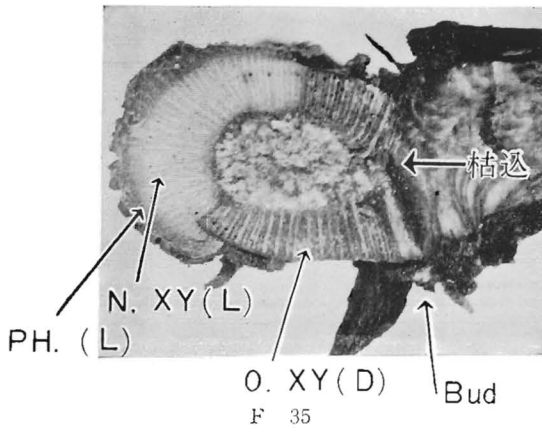
hardy な細胞は凸型の分離をする  
10月9日採取,  $0^{\circ}\text{C}$  7日間  
hardening



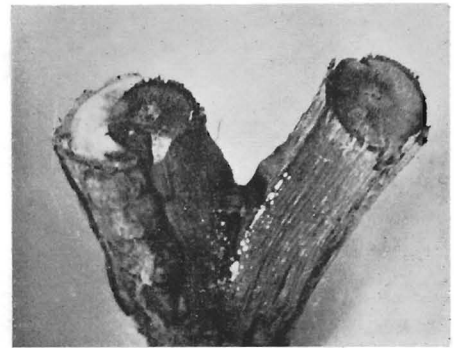
F 33



F 34



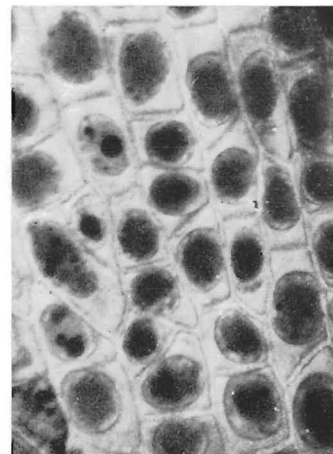
F 35



F 36



F 37



F 38

**F 39** りんご新梢皮層の原形質分離  
(unhardy な場合)

凹型の分離をしている。  
10月9日採取, 25°C, 7日  
dehardening KCl 1.5 Mol

**F 40** ぶどう新梢韌皮部の原形質分離

2月下旬採取, KCl 1.5 Mol  
P: 柔組織の分離  
B: 硬組織

**F 41** F 40 と同一切片を水に復知させ, さらに KCl 1.5 Mol にいれたときの細胞の死滅

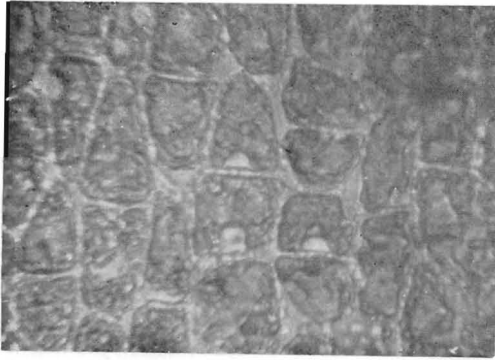
D: もはや分離はしないで原形質は死滅している。

**F 42** ぶどう新梢のコルク形成層直下の細胞

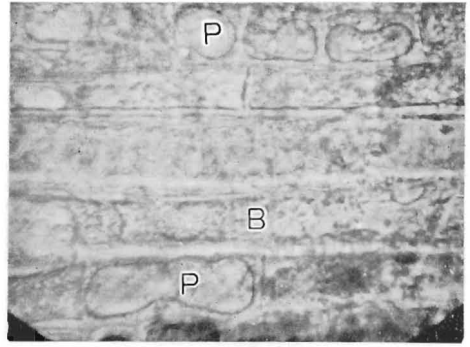
KCl 2 Mol にいれたとき生存細胞 (L) は 80%, 死細胞 (D) は 20% 以下。

**F 43** F 42 と同一切片を水に戻したとき約 50% は死滅 (D) し約 50% は生存 (L) している。

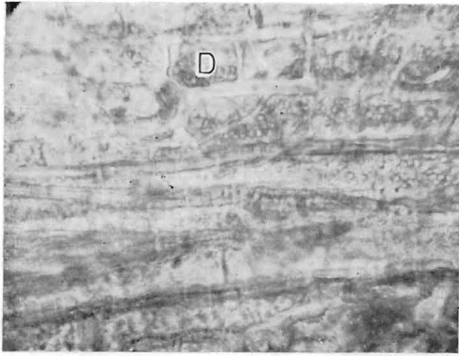
**F 44** F 43 と同一切片をさらに KCl 2 Mol にいれたとき全細胞は死滅している。



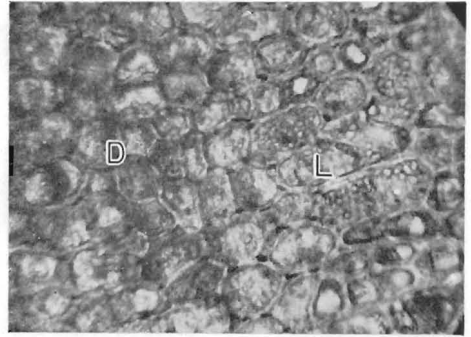
F 39



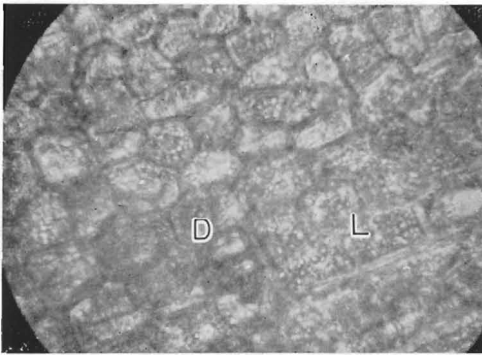
F 40



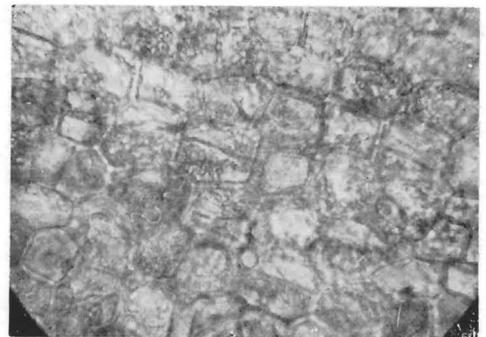
F 41



F 42



F 43



F 44



**F 45** ぶどう枝の形と髓形の関係

A: 捻転によつて枝形は円筒形となり  
髓形が小さくなる。

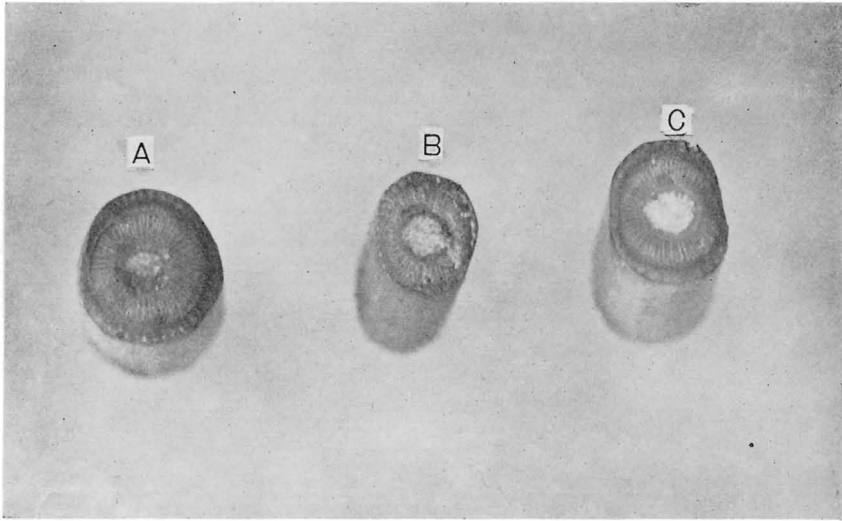
B } : 放任 (対照)  
C }

**F 46** ぶどう新梢活動中、髓部へ向かう木質部の増殖

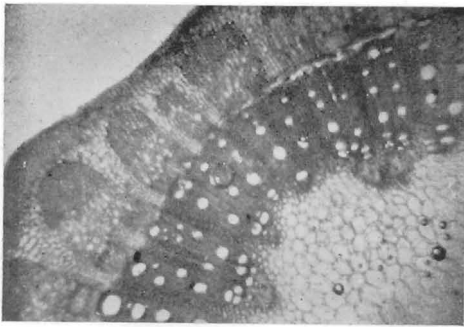
**F 47** ぶどう新梢の活動中、髓部へ向かう木質部射出髓の増殖

**F 48** ぶどう結果母枝からのカルス発現

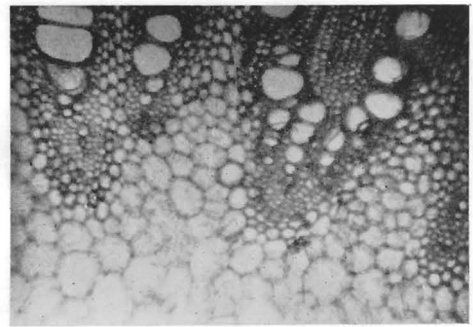
カルスの発現は長径側面は短径側面より時間的に早くかつおう盛である。



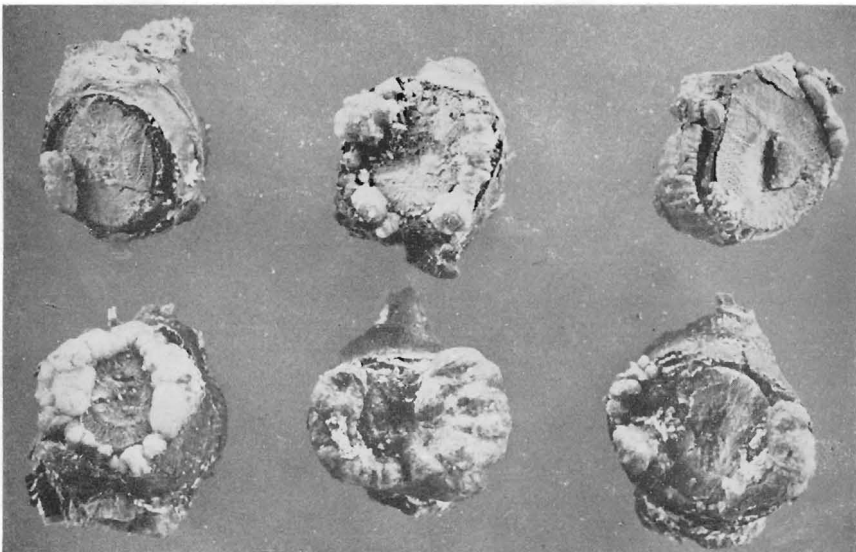
F 45



F 46



F 47



F 48