

韓國產 石耳의 生育環境과 組織培養에 關한 研究^{1*}

金 在 生²

A Study on the Growth Environment and Tissue Culture of *Gyrophora esculanta* MIYOSHI in Korea^{1*}

Jai Saing Kim²

要 約

石耳의 人工增産으로 國民健康과 産業發展에 寄與할 目的으로 이의 生育環境을 調査하고 假根을 培養하여 보았던바 그 結果는 다음과 같았다.

1. 韓國產 石耳는 海拔高가 722m-1915m의 險峻한 高山의 岩壁에만 分布되어 있었다.
2. 石耳가 生育하고 있는 地域의 周邊植生은 참나무와 싸리 등이 主種을 이루고 있었으며, 特히 모든 調査地域에서 참나무類가 共通적으로 出現하고 있었다.
3. 石耳가 生育하고 있는 地域의 平均 岩石의 높이는 14m였고 岩石의 方向은 南向이 많은 편이었다.
4. 石耳가 生育하고 있는 岩石의 種類는 結晶片岩과 石英岩, 石英粗面岩, 花崗岩 등이었는데, 그중 花崗岩이 가장 많았으며, 岩石의 傾斜度는 22-90의 範圍內에 있었다.
5. 各地域別 石耳의 平均數量과 平均直徑을 보면, 北漢山의 石耳는 0-6cm의 範圍內에 있는 것이 14個體가 있었고, 雪岳山은 0-4cm의 것이 32個體, 俗離山은 0-8cm의 것이 65個體, 月岳山은 0-5cm의 것이 46個體, 文鏞峰은 0-6cm의 것이 43個體, 鷄龍山은 0-6cm의 것이 55個體, 內藏山은 0-4cm의 것이 60個體, 智異山은 0-10cm의 것이 70個體, 天皇山은 0-4cm의 것이 50個體가 있었는데 其中에서도, 智異山에 있는 石耳의 個體數가 第一 많은 편이었으며, 크기에 있어서도 智異山의 石耳가 10cm까지 있어서 第一 큰 것이 많았다.
6. 調査地域의 石耳가 含有하고 있는 子實體의 平均은 17.6% 였는데, 天皇山의 것이 24.0%로서 第一 많은 子實體를 含有하고 있었다.
7. 100個의 石耳의 假根을 Detmer's 培地에 Kinetine 5 mg/l와 2,4-D 3mg/l를 添加한 培地에 培養하여 보았던바 小孢子 起源의 n callus가 20%로서 第一 많이 發生 되었으며, 또한 이를 6種類의 岩片에 接種 培養하였든바 花崗岩片에서 55%로서 第一 많은 어린 石耳가 發生, 生育 하는것을 觀察할 수 있었다.

ABSTRACT

The objectives of this study were to investigate the growth of *Gyrophora esculanta* and to establish a method of tissue culture of the plant.

The results obtained were as follows :

1. The *Gyrophora esculanta* was found growing mostly on the rock slopes of 722 m to 1915 m in elevation on mountains in Korea.

¹ 接受 1989年 6月 27日 Received on July 27, 1989.

² 慶尙大學校 農科大學 College of Agriculture, Gyeongsang National Univ. Jinju Korea.

* 本 研究는 1986年度 文教部 自由公募課題 學術研究造成費에 依하여 이루어졌음.

2. Trees growing in the vicinity of the *G. esculanta* were mainly *Quercus* spp., *Pinus thunbergii*, *Acer* spp. and *Lespedeza* spp. Especially *Quercus* spp. was found growing in all of the study site.
3. The average length of the rock slopes with *G. esculanta* growing on was 14 m and their aspects were mostly south.
4. The *G. esculanta* were found growing on rocks of Crystalline Schist, Quartz, Liparite, Granite, etc. Particularly they were mostly found on granites. The gradient of the rock slopes was in the range of 22-90 degrees.
5. The mean number of individuals of *G. esculanta* per one rock slope ranged from 14 at Mt. Bukhan to 70 at Mt. Jirri. Their mean diameter ranged from 1.8cm at Mt. Munsu to 4.6cm at Mt. Sokri.
6. The average percentage of *G. esculanta* with fruit body was 17.6%. The highest value was found at Mt. Cheonhwang (24.0%).
7. When the 100 segments of rhizoid of *Gyrophora esculanta* cultured in Detmer's medium supplemented with kinetine 5mg/l and 2,4-D 3mg/l, n callus of microspore origins were induced from about 20% of the segments. As the induced n callus was transplanted on the six different types of rocks, it was observed that the juvenile *G. esculanta* grew best on granite and the development rate of *G. esculanta* on the granite was about 55%.

Key words : *Gyrophora esculanta*, *Detmer's medium*, *fruit body*, *n callus*

緒 論

石耳(*Gyrophora esculanta* MIYOSHI)는 石耳科(*Umbilica riaceae*)에 屬하는 眞菌類의 一種으로서 많은 地衣植物(*Lichenes*) 中에서도 岩石의 表面에 單一本뿐인 假根(假根)를 내려 器管을 維持하면서 生育하고 있으며 突出한 險峻한 岩壁面에서만 群落을 이루고 있고 1個體의 크기는 작은것은 直徑이 1cm, 큰것은 10cm나 되는 것도 있었는데 이는 岩石의 種類나 周邊에 있는 周邊植物의 種類와 方向, 傾斜, 地域, 海拔高等에 따라 差異가 있다.

또한 石耳는 古來로 不老長壽의 名藥으로서 寢小便과 胃腸病(特히 赤痢), 止血, 勞咳, 吐血, 腸風下血, 痔漏(痔瘻), 脫紅, 解毒, 慢性器管炎, 補陽, 補心, 神經性疾患等에 特效가 있을 뿐만 아니라 特히 香氣가 좋고 甘味가 있어 쌈이나, 떡, 적, 회等 嗜好食物로도 珍貴하게 利用되고 있기도 하며, 經濟性도 높기 때문에 産業的 利用價値가 크다.¹⁶⁾

그런데 이와같은 石耳에 대한 研究報告는 佐藤^{28,29,30,31,33,34,35,36)} 神谷¹⁶⁾等에 依한 日本國에 있어서만의 生態學的인 研究報告는 있으나 우리나라에 있어서는 아직도 없다.

한편 植物體의 組織培養에 關한 研究는

Haberandt¹³⁾가 植物의 組織과 器管을 適當한 培養基에 培養하면 繼續 成長한다고 하는 報告가 있었던 以來, 많은 研究陳들에 依해 Callus가 形成되었다든지^{1,6,10,17)}, 形成된 Callus에서 幼植物體가 誘導되었다고 하는 報告等^{5,8,14,18,19,21,22,23,24,25,26,27,37,38)}이 있다. 그러나 생긴 Callus의 大部分은 모두가 다 體細胞 由來의 것이 많고, 小孢子 由來의 것은 얻기가 힘들었던 것이다. 또한 近來에는 *Brassica oleraeae* x *alcograba*의 F₁ 花粉에서 Callus가 形成되었다고 하는 報告¹⁹⁾가 있는가 하면, Guha and Maheshwari⁴⁾는 *Datura innoxia* Mill의 成熟花粉期의 藥을 培養하여 半數性 Emlrioid와 半數體植物을 作出 하였으며 田中와 中田等⁴⁰⁾과 新關와 大野²⁵⁾等은 담배의 藥培養에서 各各 Haploid plant를 誘起 시키는데 成功한바 있고 또한 國內에서도 韓等¹⁰⁻¹⁷⁾이 1年生草本인 *Solanum nigrum*에서 Haploid plant를 誘起시키는데 成功한 以來 永年植物에 있어서도 藥培養外 頂芽나 腋芽, 幼根等의 組織片을 培養하여 Callus를 誘導하여 幼植物體를 形成시키는데 成功한 事例가 많다.¹⁵⁾

따라서 本研究는 經濟性이 높은 石耳를 增産하여 우리나라의 國民保健과 産業發展에 寄與할 目的으로 筆者가 우리나라의 10大 高山地域에서 調査發見한 바 있는 韓國產 石耳의 生育環境을 調査하고 이의 假根組織을 培養하여 보았던 바 몇가지

의 結果를 얻었기에 여기에 報告하는 바이다.

끝으로 本研究을 施行하는데 있어서 아낌없는 指導와 諮問을 하여주신 佐藤正己 博士와 神谷 平 博士, 韓烈昶 博士 그리고 共同研究에 參與하여 주신 嚴聖均 博士와 麻鎬燮 博士, 崔在植, 金鍾 甲, 金點秀先生에게 깊은 感謝를 드린다.

材料 및 方法

生育環境의 調査는 1987年과 1988年の 2個年間에 걸쳐 實施하였으며 石茸가 生育하고 있는 우리나라의 北漢山과 雪岳山, 頭蛇山, 俗離山, 月岳山, 文繡峰, 鷄籠山, 內藏山, 智異山, 天皇山 等の 10大 高山地域(Table 1., Fig.1.)을 調査對象 地域으로 設定하고 Table 4. 에서 보는 바와같이 이 各 地域의 海拔高別 周邊植生の 種類와 樹令, 基岩의 높이와 方向, 基岩의 種類와 傾斜度, 生育 地域別 個體의 數量과 크기별 子實體의 數量(率) 等を 方形區(60cm×60cm)를 設定하고 콤파스 等을 利用하여 調査하였다.

그리고 組織培養으로 利用한 材料는 이 10大地 域에서 採集한 것중 가장 큰 智異山의 石耳(直徑 10cm)에 붙어있는 假根을 切斷하여 無菌作業한 것을 100個의 試驗管(直徑 3cm크기) 內에 培養液을 1/4씩 차게 넣고 各各 1個씩의 假根을 接種 하였는데 이때 使用한 培地는 Detmer's 培地에 다 가 Kinetine과 2.4-D, NAA, Yeast等 4種의 生長促進物質을 濃度를 달리하여 添加한 것(Table 3)을 使用 하였으며 이것을 HCl과 NaOH로 pH가 6.0이 되게 調整 한것을 使用하였다.

이와같이하여 接種한 假根은 25℃의 暗狀態의

Table 1. Studied area of *Gyrophora escularta* in Korea

Area of distribution	Name of Mt.	Height of Mt. (m)
Gyeonggido	Mt. Bukhan	775
Kangweando	Mt. Seulak	1,708
Kangweando	Mt. Duta	1,351
Chungcheanbukdo	Mt. Sokri	1,057
Chungcheanbukdo	Mt. Wealok	1,093
Chungcheanbukdo	Mt. Munsu	1,612
Chungcheannamdo	Mt. Geryong	828
Jeanranamdo	Mt. Naijang	722
Gyeongsangnamdo	Mt. Jiri	1,915
Gyeongsangnamdo	Mt. Chenhwang	1,189

Table 2. Detmer's medium

Component	g
Ca(NO ₃) ₂	1.00
KCl	0.25
KH ₂ PO ₄	0.25
MgSO ₃ · 7H ₂ O	0.55
FeCl ₃ · 6H ₂ O	trace
Water	1000ml

Table 3. Formulas of the growth regulators added to the Basic medium(mg/l)

Kinds of medium	Kinetine	2.4-D	NAA	YE.
M1	5.0	5.0	-	-
M2	5.0	3.0	-	-
M3	5.0	3.0	-	5.0
M4	5.0	-	5.0	-

培養室內에서 培養하였으며 培養途中의 callus의 培養過程을 Paraffine 포매法과 Microtoming法 等に 依해 分化過程을 檢鏡觀察하였다.

結果 및 考察

1. 各 地域의 海拔高別 植生の 種類와 樹令

Table 4.에서 보는 바와 같이 北漢山의 경우를 보면 높이가 716m이나 石茸가 發見된 곳은 海拔 670m의 地域(京畿道 高陽郡 新都面 北漢山里 성문사 뒷편)으로서 모두 11科의 植物이 生育하고 있었는데 이中에서도 優占種은 참나무科 植物이었고 樹令은 15年生의 範圍內에 있었으며 他地域에 비해 樹令이 어린 편이었다.

Table 4.에서 보는 바와같이 雪岳山에서 石茸가 發見된 곳은 海拔 1,070m 地域으로서 모두 8種의 植物이 生育하고 있었는데 其中에서도 소나무科와 벚나무科 植物이 優占種을 이루고 있었으며 樹令은 30年生의 範圍內에 있었다.

그리고 頭蛇山에서는 海拔 1,300m 地域에서도 있었으나 山頂을 올라가는 武陵溪谷의 終點에서도 發見되었는데 이 地域의 周邊植物을 소나무科를 비롯하여 모두 7種의 植物이 分布되어 있었는데, 其中에서도 소나무科가 優占種을 이루고 있었으며 樹令은 30年生의 範圍內에 있어 他 地域에 比하여 老令樹木인 편이었다.

또한 俗離山에서는 海拔高가 1,032m인 毘盧峰의 神仙臺 밑 地域으로서 基岩이 아주 컸었는데

Table 4. Continued

Species	Mt.	Bukhan	Mt. Seolak	Mt. Duta	Mt. Sokri	Mt. Wealak	Mt. Mansu	Mt. Geryong	Naijang	Mt. Jiri	Chenhwang
	Tree age	Elev- ation	Tree age	Elev- ation	Tree age	Elev- ation	Tree age	Elev- ation	Tree age	Elev- ation	Tree age
<i>Betula chinensis</i>	7	670		6-7	1,302	1	1,020				
<i>Euonymus alatus</i> var. <i>ciliato-dentatus</i>											13
<i>Magnolia sieboldii</i>				22-23	1,302						
<i>Sapium japonicum</i>				8-10	1,302						
<i>Sasa borealis</i>			5	5	1,302						
<i>Stewartia korana</i>			5	5	1,302						
<i>Syrax obassia</i>				25	1,302						
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>				30	1,300						
<i>Prunus davidiana</i>				12	1,300			15-20	840		1
<i>P. sargentii</i>	10	670									
<i>Diospyros lotus</i>				10	1,300						
<i>Thea sinensis</i>			5		1,070						
<i>Eccolobus</i>			1		1,070						
<i>Fraxinus sieboldiana</i>						7	8	1,020	5	1,150	
<i>F. rhynchophylla</i>						4	5	1,020			2
<i>Rhus trichocarpa</i>						5	10	1,020			4
<i>R. verniciflua</i>	6	670				4	5	1,020			3-5
<i>Rosa multiflora</i>						5	10	1,020			
<i>Stephanandra incisa</i>	5	670				4	5	1,020			
<i>Boehmeria tricuspis</i>						6		1,020			
<i>Indigofera kirilowii</i>						3		1,020			
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>						6	7	1,020			15
<i>Z. piperitum</i>									3	1,150	
<i>Pueraria thunbergiana</i>						1		1,020			

(Fig. 2.) 이 지역의 周邊植物은 단풍나무科를 비롯한 15種의 樹種이 있었으며 其中 優占種은 단풍나무科 植物이었으며 特히 벼科 植物인 *Sasa borealis* 가 있다는 것과 참나무科의 40年生의 老令 樹木이 있다는 것이 特徵이었다.

또한 月岳山은 海拔 1,020m의 地域인 德周寺 뒷편으로서 소나무科의 1種을 비롯하여 11種의 植物이 있었는데 其中에서도 優占種은 콩科 植物이었으며 樹齡은 3年生의 範圍內에 있었다.

그리고 文繡峰은 미륵사의 寺蹟址와 五層石塔, 하늘재等を 지나가는 산봉우리인 海拔高가 1,150 m의 地域에서 發見되었는데 이地域은 小形의 岩壁地域으로서 이 지역의 周邊植生은 소나무科의 1種을 비롯하여 12種의 樹種이 있었는데 其中에서도 優占種은 참나무科 植物이었고 樹齡은 35年生의 範圍內에 있어 比較的 幼令인 環境植物이 分布되어 있었다.

또한 鷄龍山은 東鶴寺 뒷편의 溪谷의 上部에서 頂上에 가까운 地域인 海拔 840m에 該當되는 地域으로서 周邊植物은 보리수나무科 1種을 비롯한 11種의 植物이 分布되어 있었는데 其中에서는 優占種은 소나무科 였으며 樹齡은 27年生의 範圍內에 있어 比較的 狀令期에 있는 植物이었다.

그리고 內藏山은 山高가 海拔 768m이나 石耳가 生育하고 있는곳은 610m의 地域인 佛出峰 地帶로서 이 지역의 環境植物은 참나무科의 3種을 비롯한 9種의 植物이 分布되어 있었는데 其中에서도 優占種은 참나무科였고 樹齡은 25年生의 範圍內에 있었으며 狀令期의 植物로 構成되어 있었다.

또한 智異山에서는 山高는 海拔 1,915m이나 石耳가 發見된 곳은 中峰에 該當되는 大成, 凡旺에

있는 七佛寺의 뒷편인 海拔 800m의 地域으로서 이 지역의 周邊植生은 참나무科의 3種을 비롯하여 17種이 分布되어 있었는데, 其中에서 優占種은 소나무科 植物이었고 樹齡은 20年生의 範圍內에 있어 比較的 어린 植物이 많은 편이었다.

그리고 天皇山의 山高는 海拔 1,189m이나 石耳가 發見된 地域은 800m의 中上峰 地域이었으며 이곳의 周邊植物은 드릅나무科 植物 1種을 비롯하여 11種의 植物이 分布되어 있었는데 其中에서 優占種은 참나무科 植物이었고 樹齡은 25年生의 範圍內에 있어 어린植物이 많은 편이었다.

以上 10個地域에서의 石耳의 生育環境 植物上이나 海拔高上으로 볼때 一般的으로 石耳가 잘 生育하고 있는 곳은 中峰이었으며 또한 南海岸으로 부터 南風을 잘 받는 곳이거나, 이끼類나 고사리類와 같은 地衣植物과 참나무科를 優占種으로한 木本植物이 함께 混生되어 있는 곳에서 잘 生育한다는 點을 알 수 있었고 또한 石耳가 直接生育하고 있는 곳은 岩壁이 露出되어(Fig. 2-3.) 있는 곳에서 잘 生育한다는 것을 알 수 있었다.

2. 各地域別 基岩의 種類와 높이, 方向 傾斜度

다음 Table 5.에서 보는바와 같이 石耳가 着生되어있는 岩石의 種類는 北漢山은 石灰岩이었고, 雪嶽山은 結晶片岩, 頭蛇山은 石英岩, 俗離山과 月岳山과 文繡峰의 三個地域은 種類가 같은 石英粗面岩, 鷄龍山은 火山岩, 內藏山과, 智異山과 天皇山의 三個地域은 같은 種類의 花崗岩으로서 10個地域의 岩石의 種類는 8個의 種類였는데 南部地域과 中部地域, 北部地域에 있어서의 石耳가 着生되고 있는 岩石의 種類가 各各 다르다는 것이 特

Table 5. The species of rock average height of rock wall, direction and steepness of rock slopes in each location

Location	Species of rock	Average height of rock wall(m)	Direction	Steepness of rock slope(°)
Mt. Bukhan	Lime stone	22.4	SE~SW	65~90
Mt. Seulak	Crystalline schist	4.6	SE~E	42~45
Mt. Duta	Quartzite	3.4	SW	45~50
Mt. Sokri	Quartz-trachyte	10	SW	80
Mt. Wealak	Quartz-trachyte	2.5	SW	30~25
Mt. Munsu	Quartz-trachyte	1.3	SW	22
Mt. Geryong	Volcanic Rocks	70	S~SE	75~90
Mt. Naijang	Granite	22.4	SE~SW	65~90
Mt. Jiri	Granite	1.3	ES	80
Mt. Chenhwang	Granite	1.8	ES	82

徵이었다.

또한 岩石의 높이는 最小1.3m에서 最高 70m였으나 계룡산이 70m로서 第一 높았으며 그 다음이 北漢山과 內藏山의 岩石의 높이는 22.4m로서 같은 높이였고 其外의 岩石의 높이는 1.3~10m로서 낮은 基岩이었다.

그리고 岩石의 方向은 거의가 東南方向~南西方向으로서 北向을 한 基岩에서는 石耳가 生育하지 않는다는 것이 特徵이었다. 또한 岩石의 傾斜度는 22度~90度の 範圍內에 있었는데 月岳山과 文繡峰은 낮은 편이었으며 其外는 거의 急傾斜로서 險峻한 것이 特徵이었다.

이와같은 結果에서 보아 大部分의 石耳는 東南方向을 向한 急傾斜의 岩壁인 花崗岩과 石英粗面岩 등의 岩壁을 좋아한다고 하는 事實을 알 수 있었고 또한 石耳는 雜菌을 싫어하는 特徵이 있고 日照量이 많은 곳에서 많이 生育하고 있는 것으로 보아 石耳는 陽地性이면서 한편 濕地性인 地衣植物의 1種이라고 볼 수 있다.

3. 各 生育地域別 個體의 크기와 數量

다음 Table 6.에서 보는 바와 같이 各 調査地域內에 있는 石耳의 數를 60cm×60cm의 平均 方形 區에 依해 調査된 石耳의 直徑이 5~10cm의 範圍內에 있으므로 이를 5個 區分別로 나누어 본 平均 值를 보면 總 2,446個體中 俗離山의 6~8cm의 것 100個와 智異山의 6~8cm의 것 14個는 큰 것이었으며 그보다 더 큰 8~10cm의 것은 智異山에서만 採集되었다. 그리고 이中에서 2cm 以下의 것 934個와 2~4cm의 것 980個等 작은 것이 殆半이었는데 이와같이 個體가 작은 것은 俗離山과 智異山과 天皇山을 除外한 大部分의 北部 地域의 險峻한 岩壁에 分布되어 있다는 것이 特徵이었다.

그런데 이것을 日本에서 黒川²³⁾가 調査 報告한 36.0cm의 것과 比較하여 보면 우리나라產 石耳가 가장 크다고 하는 것(10cm)이 겨우 日本產 石耳의 四分之一程度의 크기에 不過하였다. 이와같이 작은 것이 生育하고 있는 곳은 大部分이 岩壁面의 下部이거나 또는 傾斜가 緩慢한 岩壁이었고, 石灰岩인 것이 特徵이었다.

따라서 石耳는 石灰岩을 싫어할 뿐 아니라 急傾斜의 花崗岩을 좋아한다고 하는 事實을 알 수 있었고 그외에도 風化作用이나 岩石 表面의 pH의 程度나 人爲的인 公害等도 있을 것으로 思料된다.

4. 各地域別 크기別 子實體의 數量(率)

各地域의 크기별 子實體의 數量(率)은 다음 Table 7.과 Fig. 6.에서 보는 바와같이 各 地域 平均 子實體의 數는 8.6個를 含有하고 있었는데 10個 地域中 天皇山의 것이 24%로서 第一含有量이 많았고 그 다음은 智異山, 鷄籠山, 俗離山, 內藏山의 順으로 含有率이 낮은 편이었으며 其中에서도 北漢山의 것이 16.4%로서 第一 낮은 含有率을 나타내고 있었다.

以上과 같은 結果에서 子實體의 含有率이 가장 높은 地域에 있는 石耳의 경우는 前項에서 言及한 바와 같이 모든 生育環境條件의 調和가 이루어져 있는 區域이었을 뿐만 아니라 石耳는 單一本의 假根을 岩壁面에 박고 生育하는 眞菌類라는 點과 또한 石耳는 子實體子에 依해 菌絲로 하여금 繁殖되지만 잘 繁殖되지 않는 경우가 많고, 特異한 分芽나 針葉도 없는 特徵이 있다는 점에서 볼 때, 큰 石耳에서는 높은率의 子實體를 含有하고 있다는 事實은 當然한 結果라고 思料된다.

Table 6. The size class numbers of individuals in each location (quadrat average : 60cm×60cm)

size class (Diameter : cm)	Location	Mt.	Mt.	Mt.	Mt.	Mt.	Mt.	Mt.	Mt.	Mt.	Total
	Bukhan	Seulak	Duta	Sokri	Wealak	Munsu	Geryong	Naijang	Jiri	Cbenhwang	
0~2	20	45	100	50	115	130	95	50	179	150	934
2~4	25	115	100	60	58	80	105	250	87	100	980
4~6	25	—	70	115	57	5	75	—	55	—	402
6~8	—	—	—	100	—	—	—	—	14	—	114
8~10	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	16
Total	70	160	270	325	230	215	275	300	351	250	2,446
Average	14	32	54	65	46	43	55	60	70.2	50	48.9

Table 7. The average number of individuals and fruit bodies of *Gyrophora esculanta* in each location

Location	Exposition	Numbers of individuals	Numbers of fruit bodies	Coverage of fruit body (%)
Mt. Bukhan		14.0	2.3	16.4
Mt. Seulak		32.0	5.3	16.6
Mt. Duta		54.0	9.0	16.7
Mt. Sokri		65.0	11.0	16.9
Mt. Wealak		46.0	7.7	16.7
Mt. Munsu		43.0	7.2	16.7
Mt. Geryong		53.0	9.2	17.4
Mt. Naijang		60.0	10.0	16.7
Mt. Jiri		70.2	12.6	17.9
Mt. Chenhwang		50.0	12.0	24.0
Average		48.9	8.6	17.6

Numbers of fruit body/Numbers of individuals×100

5. 石耳의 假根培養에 依한 小胞子の 變化에 對한 組織學的 觀察

10個 地域에서 採集한 石耳中 智異山의 것이 가장 크기 때문에 智異山 石耳에 붙어 있는 假根을 Detmer's 培地 (Table 2.)에 다가 Kinetine과 2, 4-D, NAA, Yeast等 4種의 生長物質을 濃度를 달리하여 添加한 것 (Table 3.)으로 培養하여 보았던바 培養后 10日頃이 되면서 부터 淡黃褐色으로 變하기 시작하여 40日頃이 되면 淡黃白色의 Callus가 出現되는 것을 觀察할 수 있었다. 또한 培養途中 곰팡이가 생기는 것은 버리고 살아있는 Callus만 골라 每週에 한번씩 새로운 培地에 移植培養 하였고 小胞子の 組織變化를 알아보기 爲하여 一定한 間隔으로 끊어내어 Carnoy 液에 固定한 후 Alcohol Series, paraffin 包埋等 常法에 依하여 標本을 만들어 檢鏡하여 보았던바 濃厚한 細胞質을 갖인 小胞子가 發見되고 60日 程度까지 多核小胞子로 變하게 되며 (Fig. 7~8.) 培養된 小胞子에서는 大部分이 澱粉粒이 蓄積됨을 보아 n callus임을 알 수 있었다.

이와같은 n callus가 4種의 添加培地別로 發生된 것은 다음 Table 8.에서 보는 바와 같았다. Table 8.에서 보면 接種한 各 100個의 組織中 n calles가 M₁ 培地 (Kinetine 5.0+2,4-D 5.0 mg/l)에서는 5個(5%)가 發生되었고 M₂ 培地 (Kinetine 5.0+2,4-D 3.0 mg/l)에서는 20個 (20%), M₃ 培地 (Kinetine 5.0+2,4-D 3.0+YE 5.0 mg/l)에서는 5個(5%), M₄ 培地 (Kinetine 5.0+NAA 5.0 mg/l)에서는 15個(15%)가 發生되었는데 이와같이 어느것에서나 發生은 되지만 M₂

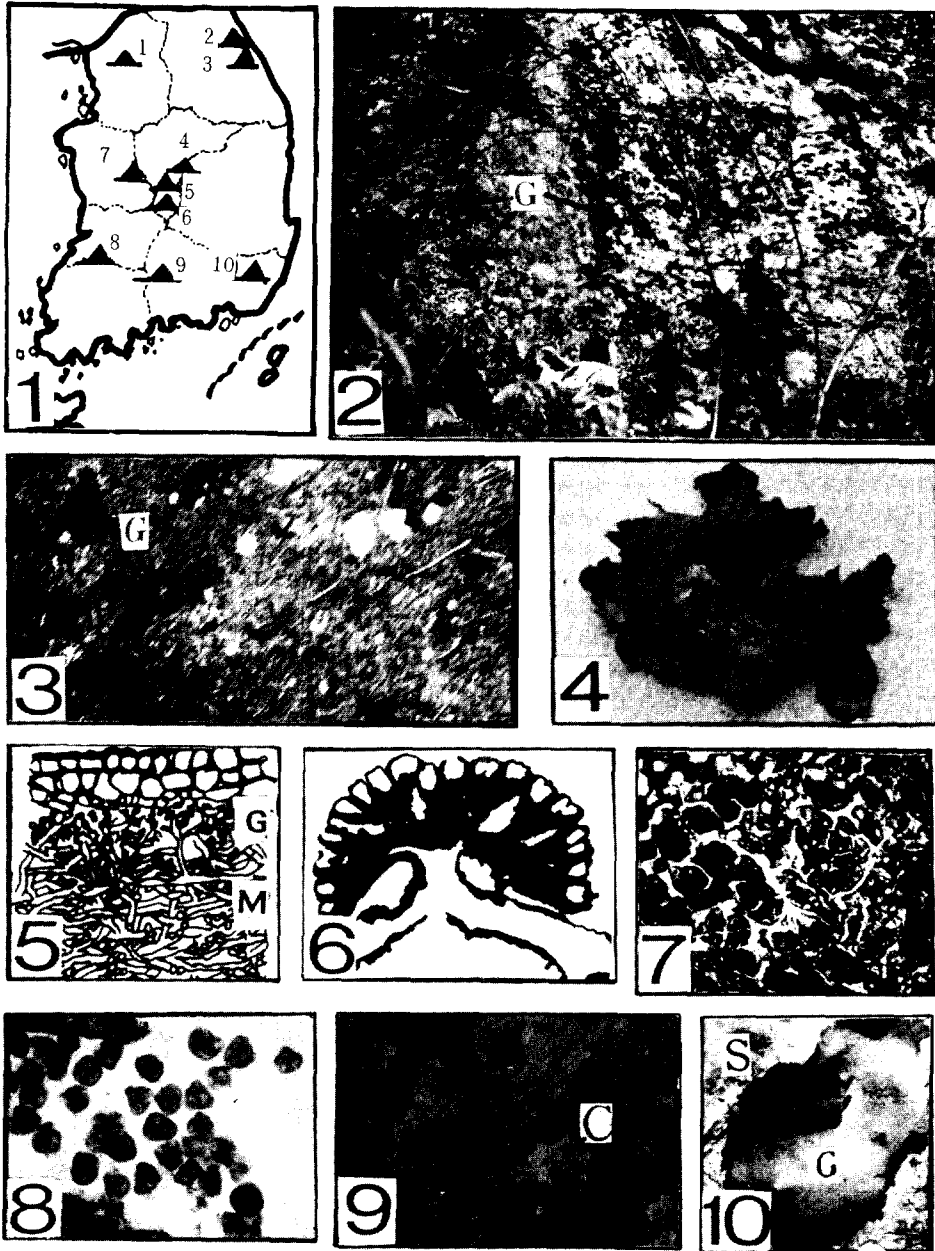
Table 8. Induction of n callus from each medium

Kinds of medium	No. of root inoculated	No. of callus induced
M1	100	5
M2	100	20
M3	100	5
M4	100	15

培地에서 제일 많은 n callus가 發生되었다.

이와같이 Callus化된 것은 半數性 小胞子이기 때문에 半數體 育成의 可能性이 크다는 것을 알 수 있었다. 이와같은 結果는 金¹⁸⁾이 實驗報告한 바 있어 *Prunus armeniaca*의 藥培養에서의 研究報告와 또한 韓⁹⁾이 *Solanum nigrum* L.에서 나온 callus가 모두 小胞子로 變하여 callus化 된 것과 一致되기 때문이다.

따라서 이와같이 半數體 育成의 可能性이 確認된 n callus를 增殖培養 한 것을 다시 石耳가 自然發生되고 있었던 6種의 基岩片에 다가 移植한 그 結果는 다음 Table 9.에서 보는 바와 같았다. Table 9.에서 보면 石灰岩에서는 15%, 結晶片岩에서는 20%, 石英岩에서는 25%, 石英粗面岩에서는 45%, 火山岩에서는 30%, 花崗岩에서는 55%로서 모두 2個月程度에서 直徑 2mm 程度로 緩慢하게 어린 石耳가 生長되는 것 (Fig. 10.)을 볼 수 있었는데 이와 같이 基岩別 發生率에서 보면 花崗岩이 55%로서 第一 높았고 그 다음이 石英粗面岩, 火山岩, 石英岩, 結晶片岩, 石灰岩 등의 順으로 낮았으며 모두 發生은 되었지만 石灰岩에서는 15%로서 가장 낮은편이었다. 그런데 이와같은 事實은 前述한 바 있는 筆者가 調査하여 본 各 生育



Explanation of Figures

Fig. 1. Location of the studied area (1=Mt. Bukhan, 2=Mt. Seulak, 3=Mt. Duta, 4=Mt. Sokri, 5=Mt. Wealak, 6=Mt. Munsu, 7=Mt. Geryong, 8=Mt. Najang, 9=Mt. Jiri, 10=Mt. Chenhwang)

Fig. 2. Environmental plants by rock (G=*Gyrophora esculanta*)

Fig. 3. The association *Gyrophora esculanta* on the rock faces (G)

Fig. 4. Normal specimen of *Gyrophora esculanta*

collected from each location

Fig. 5. The fruit body of *Gyrophora esculanta*(G=Genidium, M=Mycellum)

Fig. 6. The tissue of *Gyrophora esculanta*

Fig. 7. Microspore origine callus in the root tissue of *Gyrophora esculanta*

Fig. 8. Enbringing and dividing microspores in the root tissue of *Gyrophora esculanta*

Fig. 9. Growing callus in the flasco(C).

Fig. 10. The growing *Gyrophora esculanta*(G) from transferred callus tissues to Granite(S).

Table 9. Induction of the juvenile *Gyrophora esculanta* by each rocks

Species of rock	No. of segments	No. of the juvenile <i>Gyrophora esculanta</i> (m/m)
Lime stone	100	15
Crystanne schist	100	20
Qwarizite	100	25
Qwartz trachyte	100	45
Volcanics	100	30
Granice	100	55

地域別 個體의 크기와 數量(Table 6.)과 岩石의 種類와 높이, 方向, 傾斜度(Table 5.)等에서 보는 바와도 一置된다는 것을 알 수 있었고, 또한 佐藤^{28,31,33,36)}가 日本 埼玉縣의 奧秩父地方에서 直徑이 37cm나 되는 큰 것이 있으나 安山岩에서는 하나도 生育되지 않았고 石耳의 生育基岩은 花崗岩系統의 岩石에서만 生育하였으며 日照나 微氣候등에도 左右되고 傾斜度도 70度以下의 岩石에서는 發見되지 않았다고 하는 報告와도 一致되는 점이 있음을 알 수 있었다.

따라서 韓國產 石耳의 大量增殖은 智異山 石耳의 假根을 切斷하여 常法에 依해 無菌作業한 것을 Detmer氏의 基本培地에 다가 M₂ 培地를 添加한 培地에서 n callus를 增殖한 것을 周邊의 植物이 참나무類가 優點種을 이루고 있는 花崗岩에 다가 人工接種하므로서 大量增殖 시킬수 있는 것이라고 할 수 있겠다.

따라서 이와같은 事實은 우리나라 總 國土面積의 66%가 山地面積을 차지하고 있을 뿐 아니라 특히 山林面積을 차지하고 있는 大部分의 面積이 花崗岩을 차지하고 있다고 하는 點에서 볼 때에 韓國產 石耳의 量產에 依한 產業發達에 寄與하는 效果는 期待되는 바가 크다고 하겠다.

引用 文 獻

1. 足立初雄・田調公清, 1970. 園藝植物のやく培

養により 生じたカルスの 起源. 日本園藝學會 秋季發表要旨. 224-225.

2. 黒川道. 1960. イワタケについての話題. 蕨苔地衣雜報 2(2) : 16-17.

3. _____. 1974. 始あて紀念物に指定されたオオウラボイワタケライケン. 2(1) : 3-4.

4. Cuha, S. and S.C. Maheshwari. 1964. In vitro Production of embryos from anthers of *Datura*. Nature. 204(57) : 497.

5. 韓昶烈. 1969. 葯培養에 關한 研究. 韓國作物學會誌. 7 : 161-165.

6. _____. 高英瑞・鄭德敦・金秉煥. 1969. 菜蔬의 葯培養에 關한 研究(1) 오이의 2倍性 粘液性 Callus. 韓國園藝學會誌. 6 : 26-27.

7. _____. 1969. 벼의 葯培養에 關한 研究. 韓國育種學會誌 1 : 1-12.

8. _____. 高英瑞・金文子. 1970. *Nicotiana tobacum*의 葯培養에 關한 研究. 韓國作物學會誌 8 : 117-120.

9. _____. _____. 1970. *Solanum nigrum* L.의 葯培養에 關한 研究. 韓國育種學會誌 2 : 29-36.

10. _____. 黃貞姬. 1970. *Solanum nigrum* L.의 葯培養에 關한 研究. Haploid Callus의 發生 및 分化에 關하여 護天 李容夏教授 紀念論文集. 71 : 74.

11. _____ . 1970. *Solanum nigrum* L. の 葯培養에 關한 研究. 2. 分化培地에 移植된 Haploid Callus의 發生 및 分化. 韓國植物學會誌. 13(3) : 17-19.
12. Har, C., 1971. Studies on anther culture in *Solanum nigrum*. SABRAO news letter 3(1) : 39-42.
13. Haberlandt, G. 1902. Kulturversuche mit in isolierten Pflanzen zellen sit Zungeber. Acad. Viss. Wien Kl. 111 : 69-92.
14. 金在生. 1971. 木本植物의 葯培養에 關한 研究. 韓國林學會誌 13 : 25-39.
15. _____. 1986. 組織培養에 依한 國産茶(茶樹)의 増殖에 關한 研究. 韓國林學會誌 75 : 25-31.
16. 加藤君雄・態谷 隆. 1960. イワタケは秋田縣にも産する. 蘇苔地衣雜報. 2(2) : 18-19.
17. 龜谷蘇詔. 1967. 花粉 からのカルス 形成(豫報). 育種 17刷 2 : 107.
18. _____. 日向康吉. 1970. *Brassica* の 花粉 からの半数體育成. 日本植物學會誌 20 : 14-19.
19. Kameya, T. and Hinata. 1970. Induction of Haploid plants from pollen grains of *Brassica*. Japan. J. Breeding 20(2) : 82-87.
20. 神谷 平. 1978. 韓國と愛知縣 のイワタケ 植物と自然 12(4) : 25.
21. Miyoshi, M., 1893. Die essbare Flechte Japans. *Gyrophora esculanta* sp. nov. Bot. Cent. ralbl. 56 : 161-163.
22. 中田和男・田中正雄. 1968. 葯の組織培養による花粉 からのタバコ 幼植物の分化. 日本遺傳學會誌 43(1) : 65-71.
23. _____. 1968. 花粉の組織培養によるタバコ 半数體の 育成. 農業及び園藝. 43 : 685-686.
24. Niizeki H., and K. Onon. 1968. Induction of haploid rice plant from anther culture. proc. Japan Acad. 44 : 55-557.
25. 新關宏夫・大野清春. 1968. 葯培養によるイネ 半数體の 育成. 農業技術. 23(7) : 27-28.
26. Nishi, T. and S. mitsuoka. 1969. Ocurrence of various ploidy plants from anther and overy culture of rice plant. Japan. J. Genetics. 44(6) : 341-346.
27. Nitsch, J.P. and C.Nitsch. 1969. Haploid plants form pollen grains. science. 163 : 85-87.
28. 佐藤正己. 1955. イワタケの 分布. 蘇苔地衣雜報. 1(1) : 2.
29. _____. 1955. イワタケの 産地 追加. 蘇苔地衣 雜報. 1(2) : 2.
30. _____. 1956. 日本産 地衣類 の 分布. 第一報. 茨大 文理紀要. 自然科學 6 : 27-33.
31. SATO, M., 1956. Range of the Japanese lichens. 1-2. *Gyrophora esculanta* MIYOSHI. Bull. Fac. Lib. Arta. Ibaraki Univ. Nat. Sci. 6 : 27-31. pl. 1, Fig. 3.
32. 生駒義博. 1956. 中國地方のイワタケの 分布と 生態. 蘇苔地衣雜報. 1(3) : 2-3.
33. 佐藤正己. 1985. イワタケの 分布と 生態. 植研. 33 : 110-115.
34. _____. 1959. イワタケの 分布 と 生態. 蘇苔. 地衣雜報. 1(22) : 4.
35. _____. 1960. 三陸沿岸地帯 におけるイワタケの 分布. 蘇苔地衣雜報. 2(4) : 46-49.
36. _____. 1977. イワタケ 物語. 植物 自然. 11(11) : 10-13.
37. Sunderland, N. and F.M. Wicka. 1969. Cultivation of haploid plants from tobacco pollen Nature. 224 : 1227-1229.
38. Tulecke, W., 1957. pollen of *Ginkgo biloba* in *vitro* culture and tissue formation. Amer. Jour. Bot. 44 : 602-608.
39. Tulecke, W., 1959. The pollen culture of *C. D. I. a Rue*. A tissue from the pollen of *Taxus*. Bull. Turrey Bot. Club. 86 : 283-289.
40. 田中正雄・中田和男. 1969. 葯培養によつて得られたタバコの 種類と半数體の 染色體數 培加處理について. 日本遺傳學會誌 44 : 47-54.
41. 山中二男・吉村康. 1962. イワタケ 雜談とくにその 食べ方 蘇苔地衣雜報 2(10) : 151-152.