

長は無事に會を終りたることを皆と共に喜ぶこと尙隨意顯微鏡のぞきをせられ度き旨を述べ一同拍手して散會せり。

生物の光

理二,三〔小澤きよ古市静
加藤ふじ朝川文子〕

一、植物の光；光蘿

凡世の中に光と稱せらるゝもの其數多けれど中にも太陽の光は生物として一日も欠くべからざる光にて最も大なる恩澤を受けつゝあるものなるが又今日此頃の寒空に氷の如く冷やかにすみたる月の光あり或は勤む人の身の常に戴く曉の星のきらめきあり或は人智の賜として世に現はれ來れる「らんぶ」の光更に進みては電氣瓦斯の光等と益々人生を裨益する事多きに至れり實に人工的光は近世に於て驚くべき進歩を來したり而し此處には生物の光につきて述べんとする生物中動物界にては彼の螢の如く叢にありて光を放つものあり夜光虫海螢の如く海面に浮游して波間に光を發する物あり之等は最も普通のものにして尙此他にも發光動物少からず松木の屢鱗光を發し魚肉獸肉の偶然發光するは植物界に於ける著しき發光現象なり。

抑植物の光につきでは古より種々なる説稱へられ殊に高等植物に於ける發光現象につきでは數多の植物學者研究せり、植物發光の原因は極めて下等なる植物にありては鱗光に依るものあれども其の外に種々なる原因ある如し有名なる博物學者 Linne はおそらく此問題を研究せる最初の人ならん、氏がかかる事を研究するに至りしは、娘の Christina L. ありし故なり Christina が六月の暑き晩庭園を散歩し居たり時恰もノウゼンハレンが盛に火花を散らしつゝあるを見出せり此事は晩のみならず早朝にも見る事を得たり Linne 及他の多くの學者も之を觀察せるか内にも有名なる Wilcke の考ふるに此原因は電氣によるといへり他人々も多くは同説を稱へたり而し此火花は外見のみにておそらく光學的の迷ならんといふ者もありき。其の後金盞花 (Colendula vulgaris) African Marigold (Tages erecta) Martagon Lily (Lilium martogan) ヒマハリ (Helianthus) 等の花の發光する事をも發見せるがノウゼンハレン最も著しかりしと云ふ。スエーデンの學者 Mr. Haggren の園丁と共に金蓮花につきて七月八月の兩月に渡りて觀察したるものによれば光は絶えず見る事を得たりと而して此光は月没後三十分間位見え他の時には見えざりき且雨の降る日濕氣の多き日にも見えざりき此現象はおそらく鱗光を放つ小なる昆蟲類の如きもの

が居るには非らざるかと顯微鏡の下に探し求めたるが何も見つからざりき故に氏も結局電氣によるものとせり。1835年 Trimmer 氏もかゝる現象を目撃して論文を書けるが夫によればやはり發光の原因を電氣に歸せり。

氏は或晚庭園を散歩しつゝありしに「ノウゼンハレン」の花盛りにて自分は今まで燐光といふ事につきては考へざりしに花より光が盛んに出づるを以て燐光に注意するに至れり此光は曾て見ざりし程盛んなりき當時の空は雷雲に被はれたりと此事柄は誠に注意すべき事なり。七年の後 1842 年に至り Dawden 及他の三氏はやはり雷雲に被はれたる時に此現象を見たり此時は丁度七日間程晴天續きたる午後八時頃なりき氏の云ふ所によれば夕暮の日の西に傾き丁度暗くなりし頃花より花に金色の火花とび恰も月蝕皆既の時に起る白光現象の如しと此の花は普通の金盞花の八重咲なり。又 Canon Russell は 1890 年 9 月にある雑誌に次の如き事を出せり。即ち 1814 年 6 月 16 日教會の庭園を散歩したる時小さき草花の生へたる側を通れり。これよりは一種特別の光を放てり暫く凝視し居たるに極めて小なる電光の如き閃光の花托の所に輝きたり驚きて人々にも之を觀察せしめたるに或る人は直に之を見つけたるが或人は直に見つ

けず暫く見て居る内に漸く認むる事を得たり即誰の眼にも見ゆるものに非ず人によりて異る如し此現象は午後の八時頃より始り約一時間に渡る後に至り此の植物より一種のキラキラする燐光を發することを知りたり。

普通の「ノフゼンハレン」もやはり少し發光す之にて葉にまで及ぶのみならず極めて細き青き蒸氣をも出すなり Russell は又次の如くいへり「此金蓮花の葉を顯微鏡の stage に置き殆ど暗き室に持ち行き夫を上よりのぞきたるに不思議にも其葉は自分の光の爲に見え其光の蒸氣が表面より出づる様は恰も小波のたてる水面に月あかりのさすが如く誠に美しく葉の輝く様は銀の星の如しと。かかる事を見るには極めて暑き日の日光に一日さらしたる後が宜しと黃色をなせる花につきて詩人 Coleridge は咏せり。

はなはつかは發光植物中唯一のものにして之には白紅紫等あり此木よりは香油を出すを以て暖かなる日には此油は出で、蒸發する故に之が爲空氣は飽和され香を放つのみならず甚だしく燃え易くなり裸火を近づくれば直に點火すと之を發見したるは Linne の娘なり。Dr. Hohn は之につき種々研究し 1863 年の植物雑誌にのせたり。Hohn 氏の最初の實驗は不成功に終りしが殆ど萎まんとせる花にマツチを近づけたるに不思議にも赤色の

火花を見たり且つ芳香を發せり後に顯微鏡下に之を驗せるに花梗にある小なる多くの筋より此油の蒸氣の出するを見出したり。此外光を出す植物は種々あれども大戟科の乳液も暖き晩には燐光を出すといふ事なり。

以上は顯花植物の發光現象につきて古より如何に人の注意をひきたるかを大略述べたるなり。而しかく花部より光を發し乳管は突然光を出すといふことは一の傳説に過ぎずと稱せられ眞に之を信する事能はず。然し植物界には眞に發光の機能を有するものあり例へば苔蘚類菌類バクテリヤ海水產の虫藻類等なり藻類中或藻海藻例へばソマ貝海苔(紅藻類)の如き殊にツノマタの種類の光る事は伊太利の海岸にて之が研究をなせり。之等は生活する間は光線を反射して光澤を發し枝の動く度毎に青く光り或は紫色に光るなり。彼のウミウチハの如きは眞の色は淡褐色なるが水中にある時は稍孔雀の尾の如き光澤を出す又カギイバラノリの小枝の元の所アヤニシキの體等も皆此性質を有す。而しこの現象は水より取り出されて體の死すると共に消滅す。苔蘚類中の光を發するもの又種々あれども著しきは眞の發光植物に非らざれども植物體の特異の構造によりて強く日光を反射して美光を放つ蘚類の一種に光蘚(*Schis-*

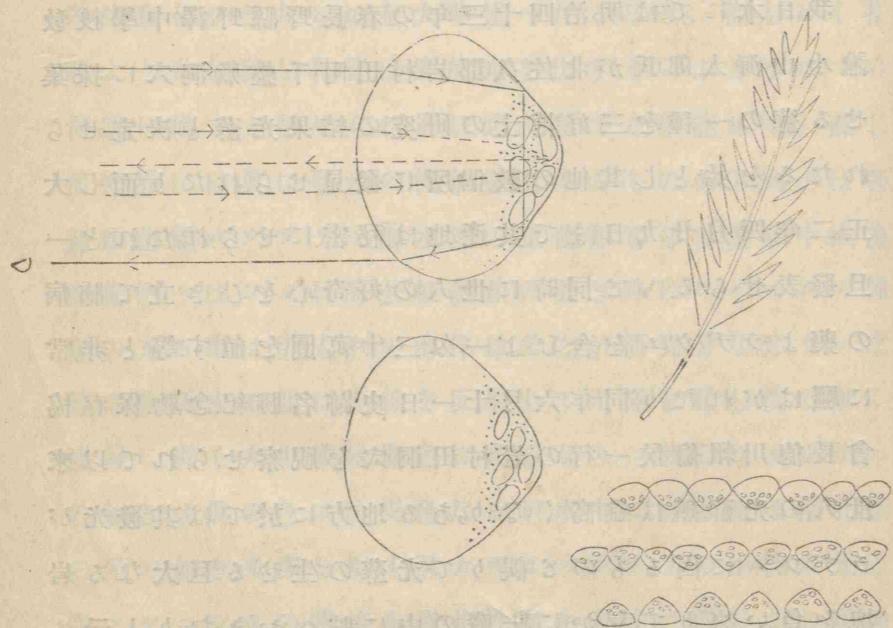
tastego osmundaceae mahr)と稱するものあり之は今より凡そ130年前英國の Newberry 氏に由りて England の南部に發見せられたるを始めとして英國の各所に發見されたり歐洲大陸にては1786年エルハート氏が獨逸のハルツ地方に採集せるを始めとし從來北歐の各地並に北米地方に其產地を見るに至れり。

我日本にては明治四十三年の春長野縣野澤中學校教諭小山海太郎氏が北佐久郡岩村田町千疊敷洞穴に採集せる蘚の一種を三好博士の研究の結果光蘚と決定せられたるを始とし其他の數個所に發見せられたり而し大正二年四月廿九日まで其產地は秘密にせられたれど一旦發表せらるゝと同時に世人の好奇心をひき立て肺病の薬ヨラヂウムを含むよ一匁三十萬圓を値す等と非常に騒はがれたり同年六月十一日史跡名勝紀念物保存協會長徳川賴倫侯一行の岩村田洞穴を視察せられて以來世人の光蘚熱は益高くなりある地方に於ては其發光がヨラヂウムに因るものと誤りて光蘚の生せる巨大なる岩塊を負い來りて秘かに土藏の中に貯へおきたりと云ふ喜劇さへ行はれたり。

光蘚は Spore の散布によりて繁殖するものにして胞子の發芽して生じたるものを原糸體といひ非常に細くして長さ二分にすぎず薄き葉をつけ莖頂に小なる子囊を

有するものもあり此原糸體は普通蘚類の原糸體と異り球状をなす細胞が平面に擴りて生じたるものなり此細胞は時に糸状橢圓状瓶子狀棍棒狀をなす。

かゝる簡単なる構造にて別に發光器といふべきものを有せず而し一たん洞穴を見るときは金色がれる綠色の光キラキラ輝きて無智の人をして何か青色の寶石



に非らざるかと喜ばしむるは如何なる作用によるか此光は前述の如く反射現象によるものにして此事については 1888 年獨逸の植物學者ノル氏の研究あり今其要點を摘記するに原糸體の球細胞は(通常五六個の葉綠體岩

村田産のものは其數十個以上あるを見たりとありて原形質及核と共に光線の射入する方向と直角にならび他の大部分は無色透明なる細胞液を充たして其様は原形質分離を起したる細胞の如し又顯微鏡下に裝置して光線投射の方向を變じて實驗する時は葉綠粒は其の並列の様を變化するを見る此球細胞の縱軸附近に來れる光線は點線に示す如くレンズ狀の細胞内に入る際に屈折せられて葉綠體上におち再び屈折せられて集合す故に細胞外にては極めて弱き光も葉綠體中に入ると相應に強き光度となる。細胞の周邊に來る光線は實線にて示す如く葉綠體には直接達到せず多くは後壁に達して其入射角は危急角となりて全反射をなす此全反射光線は之に對する細胞膜に達して再び全反射せられて最初光線の來たれる方向と反対の向きを取りて細胞の外に出づ此光線は葉綠體を通過し來れる故其色は綠色をおびて入る時の如く白色ならず。

此くの如くにして葉綠體は弱光線に逢ふ時は光の入り來たれる反対の側に並列して其光を受ける面を廣くし若しも強き光の來る時は光の來たれる側に葉綠粒は横はりて強すぎる光をさけんとするなり。

吾人が洞穴をのぞきて黃綠色の天鵝絨の如き輝きを見るは此くの如くにして生じたる反射光線なり。故に

光線の反射の方向より少しく眼を轉じて其の光を見る事能はざるに至る故に之を見る時は頭を左右上下に動かして見るなり。村人は此光を大いに不思議に思ひ硫黄の氣ありて有毒なりと云ひみだりに洞穴に入らざりしといふ。

此の最も光るは夏より秋にかけ湿度の大なるときなり殊に霧の霧れたる際最も美しく輝くといふ。之により考ふるに光蘚の光は湿度光度蒸發量に大に關係あるが如し。

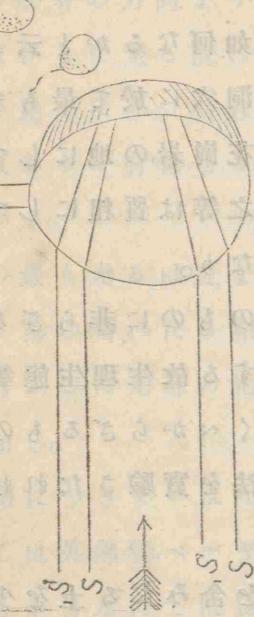
分布につきていはんに、今まで知られたる產地は歐洲にては英,佛,獨,ベルギー,スカンヂナビヤ半島等主なる所なるが日本にては長野縣,群馬縣にて此所にては處々に見出され或所にては特に保護を加へられつゝある所もあり。(當日用ひたる標本は日光の産にして數多胞子の發芽せるを見たり)之等の所は多くは2000尺より6000尺位の高所にあり所によりては8000尺の高山にある事もあり多くは洞穴に生ず又古き炭燒窓や喬木中に在る岩の陰北部に面したる岩間などに生するが,やはり光線は必要にて光線の通らぬ奥には生せず。之は或地質時代には全盛を極めて分布したるが外界の状態の變りたる今日次第に少くなりて僅かに限られたる地の洞穴樹洞等の比較的光の微弱なる地に面影を残すのみとなれ

り。されば光蘚の生育する地質は如何なるかと云ふに花崗岩砂岩等にして中にも砂岩の洞穴に於て最も多し信州にては火成岩としては安山岩,花崗岩の地にして水成岩としては粘板岩,凝灰岩等なり之等は質粗にして風化し易く糸状體の繁殖に便なる故なり。

此光蘚は別に觀賞用になす程のものに非らざるが糸状體の特別の構造と作用とを有する故生理生態等の純正植物學上の研究材料として缺くべからざるものなり。三好先生は實驗用としての培養法を實驗されたれば大要を述べん。

1. 消毒せる瓦片に該蘚の糸状體を含みたる土を少しきのせたるもの。
 2. 消毒せる腐蝕性の土に同様に糸状體を含みたる土をきのせたるもの。
- の二種として之をペトリの皿に入れ少しく空氣中にさらし蓋をしてうす暗き所におき,之等のものに稍多量の水を注げるものと僅に濕氣のあるものと水の代りに「クノツプ氏液を注ぎたるものとの三種に裝置して培養したるに濕氣の多きものは反つて發生を害し比較的水の少きものは土壤培養最も好結果を得たり Knopf氏液を注ぎたるものは多少發生良好なりき。

以上は光蘚につきて簡単なる
 説明をなしたるが尙去年千葉長
 野縣あたりにて「水が光る」とて騒
 ぎたることあり之につき Molisch
 氏が觀察したるが其の報告によ
 れば其は同じく植物にして鞭藻
 類に屬する光藻 Chromophytan
 Rosauoffii と稱する極微なるものに
 して球状をなし一本の鞭毛を有
 し體の大きさは $4-6\mu$ 位あり之を水
 中に入れおく時は光の來る方に
 運動して水面に浮ぶ如くなる之
 を窓の所に持ち來り暫くおく時は窓の方に接して金色
 の美しき色を呈す而し之は反射光線なるを以て見方によ
 りては其の光を見る事能はず。此光る理由は前の光
 蘚と同様にして細胞中の有色體に光が當りて夫より反
 射して眼にうつるなり。かゝる光はチヨウチシゴケの
 種類の原糸體にも見らる又或人はキメモトサウの原糸
 體にも見らるといへり。(加藤ふじ)
 二月夜蘚の光
 発光菌中こゝには月夜蘚につきてのべんとす月夜蘚
 は秋季山毛櫸の朽木に生ずるものにしてひらたけに似



るも少しく異なれりこの菌は夜間光を發する外其性頗
 有毒にして誤り食ふものは皆中毒し甚だしきは死に
 陥ることあるは昔時より人の知れる所なり而して本菌
 を委しく研究して其形態性狀を明らかにされしは理學
 士川村清一氏なり本菌はその種屬に關しては西紀千九
 百年獨乙の菌類學者故 Hennings 氏が隱花植物の雑誌[ヘ
 ドウキジア]に本邦の菌類を鑑定して其目錄を掲載せる
 其中に本菌の學名を Pleurotus Oleareus D. C. として示せし
 より以來本菌の學名として一般に是を使用すること
 なり居たりき。

Pleurotus Oleareus D. C. は歐洲に產する最も普通なる發
 光菌にして既に外國の學者によりて研究せられたるも
 のなり明治四十二年九月川村氏は長野縣上水内郡戸隱
 山の山毛櫸の大樹に發見されたる本菌によりて研究さ
 れしに本菌は外國に其產なき菌にして從來の如く Pleur-
 otus Olcarus を以て呼ぶ可きものにあらず全然別種にし
 て本邦特產のものにして新種に屬す可きものなること
 を認められたり。

本菌の和名に關しては地方によりて和名を異にし數
 種の方言あり古き菌類書中最も信用す可き坂本浩然著
 菌譜を始めとし現今にても青森秋田宮城山形福島高知
 愛媛東京茨城等にては月夜蘚と稱し本邦中最も廣く通

用せるものにして是を以て本菌和名の本名と見做すを適當とす東京附近京阪地方にては「くまびら」と呼び鹿兒島地方四國の或る一部にては「くまびら」福岡地方にては「ぶななば」長野市附近にては「ぶなののかたは」今昔物語にある京畿の古き方言にては「わたり」と稱し稀に山民が「をめき」等と呼ぶことありかく其方言は種々あれど是れ皆同一種たるは明らかなり。

發光性を有する植物中單一なる細胞よりなれる發光性細菌類は是を除き他の菌糸の結合によりて菌糸體菌核體子實體等を作り得るものにありては其何れが發光するか若し假に常に子實體に於てのみ發光を認むるものなりとするときは其何れの部位が發光するかを究むること必要なり今本菌の發光する部位を検するに常に子實體に限り朽木の内部及び表面に存する菌糸には少しも發光性を有せず又子實體中蓋莖は表面及内部共に發光することなく常に襯の發光するものなることを知られたり而して襯の發光は全部一樣にして固き物體或は特別なる薬液によりて損傷を蒙りたる場合の外は決して斑をなさず即ち菌は成長して襯を空中に顯はずと同時に光り初めて老衰するに至りて徐々に減少して終に全く闇黒となる此の間の徑路は實に菌の裏面襯全體同一の歩調を取る者なり然れども襯の先端即小刀の刃

に相當する部分は肉薄く其根本即小刀の脊に相當する部分は肉厚きを以て菌光全體に衰へて肉の薄き襯の尖端部は既に發光せざるに至るも基部は發光尙盛なるものなり故に菌の老衰したものにありては莖より蓋の周邊に向つて放射する暗線を認むるに至るかく發光する部位は常に襯なることを知ると雖更に委しく襯の何れの部分に發光源の存するやと云ふに川村氏の研究によれば兩子實層の中間に存する假組織が發光せるを確かめられたり即ち假組織を形成せる細胞の發光せることを確かめられたり又他の實驗の結果假組織以外子實層も亦發光するものなることを知られその子實層中胞子を除く各細胞即ち主として擔子細胞に發光性あることを確かめられたり襯の少量を布片に包み外部より手にて揉たる時光力稍減するも能く尙布中に崩れたる形態にてありながら發生すると云ふ更にそれを堅く搾りて液汁を分ち取りたる時牛乳に似て薄き液汁を得るものなるが其は少しも發光せずして殘屑は尙發光を續け居ると云ふ尙一層堅く搾るか乳鉢にて擦りつぶして見る時は遂に光を失ひ再び發光状態に回復せずと云ふ故に發光物質は細胞膜の破壊によりて内容物が細胞外に出づるに及びては最早發光せざるものにして必ずや細胞が完全にして原形質が完全なる生理作用を營みつゝあ

る時に於てのみ細胞内にありて發光するものなりこれを要するに朽木内に存する菌糸は發光性なし其表面に顯れ空氣に接する者も亦然り蓋莖は表面内部を論せず凡て發光性なし發光するは禰全部なりとす固き物質に觸れて傷きたる部分或は熱藥液に害せられたる部分は光力を減ず其程度の甚だしきものにありては全く光力を失ふ禰の先端よりも基部に近き部分は光強し胞子は全然發光性を有せず搾りたる液汁は常に發光性なし禰の組織中假組織子實層共に發光す發光する部位は各個體共に一様にして常に一定せり。

本菌の發光と外圍の温度との關係につきて見るに加熱冷却何れの場合にも光力の變化は常に減少ありて増加することなく亦加熱冷却の結果一時滅光せるものを回復せしむる時は常に十度乃至二十度の氣温に觸れしむるを要するにて菌光は最もこの温度の時強きと云ふ即研究の結果本菌は十度乃至二十度の普通氣温中にあるを以て光力の最も強きものたるを知られたるなり又本菌を温水熱湯中に投じて其光力の變化を見るに其結果は空中に於けるものよりも急にして且つ強し是れ水は熱の良導體なれば菌體に向ひて熱を傳達すること急速なるに反し空氣は熱の不良導體なるが故に熱の傳達すること遅きに基因する所以なれども亦一方水中にて

は酸素の供給不充分なるがためなり而して酸素の供給不充分なることに關係するは比較的小にして熱の良導體中にある事に原因すること大なり次に本菌の藥液にする反應は如何と云ふに本菌の發光盛なる部分は鹽酸對の一%の溶液中にて又苛性加里五%の溶液中にありては三十秒時の後滅光次で滅光すエーテル〔クロ、ホルム〕の如き藥劑に對しては滅光或は滅光す其他〔アルコール〕の二十%以上のものに對して或時間の後滅光す又固形體を以て軽く打つことを反復することにより暗光部は一時的増光を見ることありと。次に本菌は炭酸瓦斯窒素水素等の瓦斯體中にありては發光すること能はず空氣を或程度迄排除したる中にありては發光力は大に減殺さる酸素瓦斯中に於ては空氣中に於けるが如く別に發光力の増減に變化を見ず。

本菌の發光せる狀態は細菌其他の高等植物菌類の發光と同様にして彼の螢光の如く短時間に明滅を反復するものにあらず長時間略々一定の光力を以て靜かに冷やかに光れり山毛櫟の表面に子實體が發生し禰を顯はすと同時に旺盛なる發光を始め菌が成長して一定の大きさに達して生活力盛なる間は終始間断なく發光せり其日數は五日乃至七日にして若し其間に降雨ある時は菌の腐敗を促すを以て從て發光日數も亦短縮せらる常に

禰全部一様に發光し傷害をうけざる限りは斑をなさず減光しゆきて滅光する迄全部一様に變化を見るものなり本菌の發光は夜間に於てのみならず晝間も亦同様に發光するものなりされど菌光力は燐光の如く光力極めて薄弱なるを以て晝間は容易に是を認むる能はざるなり。

本菌の光色は一見綠青色なるもしかしこは吾人の眼の誤りにて本菌光色は決して黃綠青等の格段なる色を顯はさず白色なる光と云ふ外なき者なり本菌光色の比較を他に求むれば先づ月夜に地上に置きたる白紙を見るに最も能く似たり又は微弱なる日光が白紙に映じたる者に酷似せる者と云ふ可し。

本菌光が如何程の光力を有するかと云ふに發光面積凡そ百平方センチメートルなる菌を取り暗黒中に發光面を紙面に對して之を照し見る時は健全なる肉眼にて字畫の複雑なるものは直徑一[センチメートル]以上のものを能く認め又字畫の簡なる漢字及英字片假名平假名等の普通のものにありては直徑〇・八[センチメートル]以上のものを能く認め且つ讀むことを得と云ふ肉眼にて菌光を認め得可き最遠距離は菌の大なるもの一四[センチメートル]の直徑及び一三平方[センチメートル]の發光面積を有するものにありては百尺の距離にあるも充

分にこれを認むることを得るのみならず互に二十乃至二十五[センチメートル]の間隔にあらしむればよく其數を知るを得又其位置を變する際には其運動の方向も識る事を得可しと普通の大きさの菌にありては其光を明瞭に認め得可きは約三十[ターミトル]の距離以内にありと云ふ可し。

發光性細菌の光が寫眞乾板に感ずることは Dubois, Barnard Molisch 等の學者によりて實驗證明せられたるもの本菌は本邦特有の者なれば外國の學者にして本菌の光を撮影したるものなきは勿論なるが本邦に於ても唯川村氏が最初にこの實驗をなし本菌光も同じく寫眞乾板に感するものなることを證せられたり氏は特別非常迅速乾板を用ひて乾板の藥品面を上方にして平板上におき其上に[くじやくした]の葉をおき更に其上に透明なる玻璃板をのせて此の羊齒を押へ其上より發光面を下にして菌をおくことにより直射の光線を乾板面に當らしめて夜間闇黒なる室に三時間露出せしめたるによく感光して丸く白く光れる中に黒く羊齒の葉の模様ある寫眞を得たりと云ふしかれども發光細菌の光に比すれば本菌の感光力は甚だしく弱きものなり。

本菌は山毛櫟に寄生するものなる故この木の產する地方には發生せるを見る即山毛櫟は山毛櫟帶に屬する

地方に生育するものにして本州中部にありては海面上凡そ二千尺位上の高地に産し本州西部四國九州にては高山にのみ生じ本州の北方に進むに従ひ追次下降し青森縣北海道にては平地に生育するを見る者なれば從て本菌の發生も亦西南地方にありては高山の項に限られ且つ稀なれども東北地方ぶな樹の多き所にては多く發生す發生の季節は秋にして信州戸隠山中にては九月下旬より十月中旬までなるが四國九州等温暖なる地方にありては稍々遅れ東北地方は稍々早かるべきは其地の氣候に應じてしかるべき地上に横たはれる山毛櫟の朽木にも發生すれど多くは山中に於て立枯となれる者に高き位置に多數相重疊して叢生せり多き時は一樹に生せるもの百餘個に及ぶ程なり。

本菌は平茸又はむきたけと稱せる食用菌と其形狀並に發生の状態の相似たるを以てこれ等の菌と誤認して食しそのため中毒すその中毒症狀は吐瀉腹痛下痢を催して常に腹鳴を起し眩暈を發し觀る物總て青色に見ゆる感ありて且つ眼前に螢の飛交する如く感じらるゝと云ふ而してこの中毒にかかりたるものには軽きものは死を免るゝもなほその全快までには數日を要し症狀陥惡なるものは死に陥るものなりこの毒分は化學的研究の結果[アルカロイド]としては多分 Cholin と思はるゝも

の又酸としては鹽化鐵を以て闇綠色に變せしめ得る所の Phenol に近きもの及び Mannit を含有することを知られたり本菌の中毒はこの Cholin と思はるる物質を含むに由るものなるべしと。(古市しづ)

空中窒素利用法

江秀子
理一,四,
安在喜代

限ツアル世界ノ耕地面積ニ於テ,限リナク增加スル人類ノ需要ヲ満タンガタメニハ,肥料ヲ耕地ニ施シテ,一定ノ面積中ヨリナルベク多クノ收穫ヲウルヤウ企テザルベカラズ。

從來窒素肥料供源ノ主ナルモノハ
 1.天然產ノ智利硝石
 2.石炭乾溜ノ際生ズル副產物
 3.動物ノ廢棄物及排泄物

此ノ中首位ヲ占ムル智利硝石ハ前途甚ダ永カラズ。石炭乾溜ノ際生ズル硫酸アムモニアハ副產物ナルガ故ニ,其ノ生産到底急劇ニ増進スル需要ニ應ジ難ク,其他ノ肥料モ決シテ無盡ト云フコト能ハズ。

此ノ如ク窒素肥料ハ其ノ需要漸次ニ増加スルニモ拘