

コケの共存バランス

柳 沢 新 一

S. Yanagisawa: Coexistence balance of the moss against animal and fungus

コケの生育する環境は、日陰の湿ったところというのが普通であって、湿度(%)または水分(%),それに光線(LX)即ち、日陰度が要因にあげられる。

コケが大気汚染度の指標とされ、SO₂(二酸化硫黄, 亜硫酸ガス)がウメノキゴケで指標性を示すことが明らかとなって来た。著者はコケと水分の関係を調べ、NO_x(窒素酸化物)と、コケの発育度とが合致することを明らかにしたが、その内でもヒョウタンゴケとギンゴケ(Wg, WA, Lg 註。記号はコケの発育階層を色で区別し、白緑, 緑白, 茶緑を示している)に指標性のあることを知った。

その観察と培養の際、コケに煤病(Sooty Mould)菌が着いているのをコスギゴケ(51年)に見い出した。ほかのコケは、小虫(ハエの一種, アリ類, カ類), 小動物(ナメクジ群, ヒル等)の生活の場になっていることを知り調べた。その結果は表1の如くで、キリウジカガンボが実験のビニール袋内で、孵化したり、パックに置いた、乾湿差別栽培の、スギバゴケとウメノキゴケの前区に小虫(ブユの一種)がむれるのを観察した。これらは、コケが病菌の伝染源となったり、(害)虫類の生息地となることを示している。

コケが有毒物質を含み、各種の抗菌性, 抗細菌性, 抗ウイルス性の物質を単離したことが発表されている。例えば、ゼニゴケ, クラマゴケ, タチゴケなどに含まれており、これらはコケの生育環境を追究する上に必要なことがらである。

そこで、産地を区別した着生材料別のコケの種類

相(フロア)は、表2の通りである。長野県(真田町付近を中心としたもの)の乾燥, 高山間地帯と東京都(駒込付近を中心としたもの)の、標高 m , 空気の汚染度, 夏の温度(°C), 湿度(%), 降水量(mm), 天候(○①②③●日数)等の気象要因と、地理的要因を比較し、コケの生理病理的生態を明らかにするため調査した。尚、平坦地の関東各県(山梨, 群馬, 茨城, 栃木, 神奈川, 千葉, 埼玉各県の一部)を加え考察した。1) ムラサキヤネゴケ, ギンゴケは長野県以外の関東各県の一円に広く分布する。(註: 南極にもこの二種が分布することが明らかになっている。) 図鑑類でも、日本本州, 他国に広く分布し、一般種とされている。2) ウメノキゴケはウメノキ(特にコウバイ, 長野), ケヤキ(長野), サクラ(長野), トガ(長野), マサキ(長野), スギ(群馬, 千葉), ヒノキ(群馬), ヒマラヤスギ(東京)の高さ3m内外の樹肌に見られる。年間を通して、乾いた状態にあって、良く発育している。長野県の山の樹木に、特に多い傾向が見られる。

ウメノキゴケに水を与えて栽培すると、間もなく腐敗枯死してしまう(49, 51年の実験例)。しかし散水区を半分と無散水区を半分にして、同一パックでスギバゴケとウメノキゴケを斜面培養すると、夏(52年8月)に長野県真田町で岩石上から採集した分が、まだ両区とも生存し腐敗枯死しない(53年1月現在)。これからウメノキゴケは乾燥させないと育たないということが明らかになった。

長野県の方は、空気が澄み、自然度が高いと考え

表1 コケの共存動, 植物

種区分 場区分	コケ+菌(茸)	コケ+病原菌	コケ+虫	コケ+小動物
日 陰(暗)	コスギゴケ キノコ一種(52) スギバゴケ キノコ一種(51)	コスギゴケ 煤病菌(51) ゼニゴケ 煤病菌(37)	コスギゴケ オオズアカアリ ♂(52) スギバゴケ オオブユ(52) ミズゼニゴケ オオアカイエカ(52) キリウジカガンボ(52)	ゼニゴケ ナメクジ(49・50)
半日陰	・	・	・	・
日 当(明)	・	・	ヒョウタンゴケ オオズアカアリ ♂(52) トケツハエ(52) キリウジカガンボ(52) ムラサキヤネゴケ オオズアカアリ♀(52)	ヒョウタンゴケ ヒル(50・51・52) ギンゴケ ヒル(50)

備考 1)(数字)内は調査年次昭和年を示している。2)※印は室内実験の際に発生したものを示している。

表2 材料別着生ゴケ・発生ゴケ

着生ゴケ	樹	ケヤキ (y,Cg), クロマツ(y), トウカエデ (スギバゴケ, 青白色地衣), シイノキ(スナゴケ, 青白色地衣), アカマツ(y), リョウブ(y), タイザンボク (Cy,y, 青白色地衣), イチョウ (スナゴケ, 青白色地衣), モチノキ (Lg,g, 青白色地衣), ○ケヤキ (ウメノキゴケ), ○コウバイ (ウメノキゴケ), ○トガ (ウメノキゴケ), ○マサキ (ウメノキゴケ), △スギ (ウメノキゴケ), △スギ (ウメノキゴケ), △ヒノキ (ウメノキゴケ), ヒマラヤスギ (ウメノキゴケ), ○サクラ (ウメノキゴケ, ジョウゴゴケ), プラタナス (y), △ (35)クワ (ムラサキヤネゴケ)	19
	材	切株 (スギバゴケ), 腐朽木材 (スギバゴケ) (チズゴケ?), 古木樹皮 (△サナダゴケ) (△クラマゴケモドキ, 地衣) 電柱 (Cy), 柱(y), 杭(y), 雨戸, 板戸 (y,g) 薬屋根 (ギンゴケWA), (スギバゴケ),	11
	加工石	スクリートコン ○瓦 (ウメノキゴケ, ジョウゴケ), 煉瓦 (ギンゴケy), スレート屋根および囲い (黒色コケ類), コンクリー, ブロック (ギンゴケy), (シッポゴケ), (g), コンクリー板壁 (ギンゴケWA, 黒色コケ類), (y), コンクリー, 敷石ブロック (ギンゴケWg), コンクリー橋路面 (ギンゴケWg), コンクリー門 (ギンゴケWA), コンクリー石垣, 礫岩を含む (ギンゴケWA, Lg), (スギバゴケ) (ミズゼニゴケ), コンクリー台石 (ゼニゴケ♀)	13
	石	○墓石 (ナガミノゴケ, ウメノキゴケ, シッポゴケ, ジョウゴゴケ, スギバゴケ), 水成岩庭石(y), 安山岩, 岩石 (スギバゴケ), ○粘板岩石垣 (ウメノキゴケ, ジョウゴゴケ, スギバゴケ), 安山岩石垣 (ギンゴケy), 水成岩石垣(y), 石垣 (シッポゴケ, ツヤゴケ, クロゴケ, ギンゴケWg, Lg, 青白色地衣), 赤色, 庭石 (スギバゴケ), (青色地衣), 石英含む変岩 (スギバゴケ), △花崗岩(y), 置敷石 (スギバゴケ) ○川へり石垣 (スギバゴケ), (ギンゴケ),	23
発生ゴケ	土	建物間 (ヒメジョウゴゴケ, ミズゼニゴケ), (ゼニゴケ), 石垣間土壌 (ジンガサゴケ), (ヒョウタンゴケ), オオムラサキツツジ陰 (スギバゴケ), 塀地面界地面 (スギバゴケ), 台所流口 (ゼニゴケ), マキ陰 (ギンゴケ), シロダモ, モチノキ, アオキ, サカキ陰 (スギバゴケ, ※ コスギゴケ), ヤマモミジ陰 (スギバゴケ?)	27
	灰	半日陰 ツツジ, ウメノキ, 半日陰 (タマゴケ), N, NW側半日陰 (ヒメジャゴケ), 日当 (ムラサキヤネゴケ) 例3件, 街路樹下 (ギンゴケWA), グランド隅 (ギンゴケWg, WA), 庭園 (スギゴケ, コスギゴケ, スギバゴケ), 電車線路付近 (ギンゴケLg-B-WA-X), 駅崖草地 (ムラサキヤネゴケ), 畑地内へり (ギンゴケ), 灰 (ヒメジャゴケ) (ギンゴケ),	
	穴	○ (23)原生林穴 (ヒカリゴケ, 烏帽子岳 2,100m中), △ (35)百穴 (ヒカリゴケ, 埼玉県比企郡),	
培養ゴケ	鉢植	ツツジ鉢 (タチゴケ), ハクバイ鉢 (タチゴケ), (ゼニゴケ, ギンゴケWg), ケヤキ鉢 (ギンゴケWg), サカキ, ヒノキ鉢 (スギバゴケ), △鉢 (ヒノキゴケ), △シヤクヤク (ハナゴケ) (イワダレゴケ), ミスミソウ鉢 (タチゴケ), ユキワリソウ鉢 (ミズゴケ), 鉢 (スナゴケ), ヤマモミジ (イチョウゴケ), ツツジ素焼鉢(y), 缶鉢 (ヒョウタンゴケ), プランター鉢 (アオミドロ?),	16
計			(109)
備考		1) 表中の記号は, y: 淡黄, Cg: 濃緑, Wg: 緑白, WA: 白緑, Lg: 茶緑, g: 緑, B: 黒色コケ(?)を含め, 何れもギンゴケを示す。発生階程の葉色を示したものである。付, 一般に y → g → Cy → Wg → Lg → WA の経過を辿るの普通である。 2) ○印記号は, 長野市発生例, △は関東各県に分布するものであることを示している。 3) 本表の調査は48年~52年12月~53年1月間に行ったもので, (23), (35)は追記年号を示している。(53年1月12日記)	

るならば、汚染度の多い東京都でウメノキゴケが少いのは当然の様に思われる。3) ゼニゴケは陰湿地に多く生育するが、東京では露地、露地とコンクリー、ブロック敷石の境にゼニゴケが分布し、ヒメジャゴケ、ミズゼニゴケも地面に多い。石垣間の土壌面には、ジンガサゴケが分布している。ヒメジャゴケは黄白色に枯死越冬するが、ジンガサゴケは黒紫色枯死、ゼニゴケ♀と共に黒紫色枯死する。長野県では比較的少い様である。註：玉山（新高山）でゼニゴケ珍種を見出したと発表があった。4) コスギゴケは、東京、茨城にスギゴケとスギバゴケは、長野、東京、両区に見られる。しかしヒョウタンゴケは東京近郊、神奈川等に、シッポゴケは長野、東京の両区、タチゴケは鉢植カバーとして店頭によく用いられ、冬白く、褪緑し、夏緑化するのが見られる。タマゴケ（東京）、イチョウゴケ（現在調査中、東京）、クロゴケ（東京、石垣）、スナゴケ（東京、シノキ、イチョウ、カシノキに見出される）、ヒノキゴケ（茨城、ポット）、ハナゴケ（山梨、ポット）、イワダレゴケ（ポット）、ミズゴケ（栃木、小川辺り）、（東京・店頭）、ヒカリゴケ（長野県、烏帽子岳、2,100m中腹、コメツガ原生林、穴内）、（埼玉県、吉見百穴内）、サナダゴケ（群馬、樹皮上）、クラマゴケモドキ（静岡県、古木上）が見い出された。尚、ナガミノゴケは長野県、真田町墓石上に真黒な色調で繁茂が見出され夏のコケむす印象に合致していた。尚、京都の苔寺で、オオスギゴケ、ヒノキゴケを見た。夏、瞬間的にとじる乾湿反応の良い材料であったシッポゴケの寒気（冬）と乾燥（夏）の縮葉（とじる、X）は大気汚染の指標（NOx）に用いられる。コケの発育は、発生と着生材料により差がある。5) 着生ゴケは、樹皮、古株、電柱、板戸、柱、杭、切株、腐朽木材、葉屋根のものもある。石材では、瓦、スレート屋根および囲い、コンクリーブロック、同敷石ブロック、同台石のほか岩石、庭石、墓石、石垣、敷石に分布が見られる。尚、露地（土）では、陰湿地、半日陰、日当り地の土壌に発生する。灰の上にも発生が見られる。その他土穴内にも見られる。その数は、着生ゴケは樹に19、材に11、瓦、スレート、コンクリート等の加工石材に13、石に23、計66となる。発生ゴケは土に23、灰に2、穴に2、計27となる。鉢植の16を加えて、総計では109となる。その内、植物態のものが30、石上が36、土が41となり、生体着生ゴケと死物着生ゴケとはほぼ同数かぞえられる。

樹皮はコルク層からなり吸水はするが、生体組織ではない。リグニンからなる木質繊維にも認められるが

少ない。外部の雨水に因る、水分、保湿により、生育している場合が多い。尚、風塵の集積した土が肌のコルクの割目、亀裂に生育することが多く認められるが、肌の皮層の初期に当るものも緑化(y)は認められるが、種類が同定する迄に至らないのがほとんどである。但し経過が1～2年目にギンゴケと判定する例が多かった。

死物着生ゴケの場合、灰上には1～2年目にヒメジャゴケが生育したが、ギンゴケの日当り区では、約半年で白緑の生長を示した。秋雨の流れた、トヨの下腐植質で黒色化した第4紀新層、洪積土壌のクボ地面に数ヶ月後の1月にギンゴケの芽が形成されるのを確認できた。流しの石垣や、ブロック塀の上部には、記号yの鮮緑の（藻状）コケが覆うが、これらは、ギンゴケWgを呈するものが多かった。芽の形成は秋雨頃、濃緑の鮮明さを見ていたものが、芽を形成したものは1月であるので、この場合にも約半月はかかった。

しかし、ギンゴケ塊の乾物態を取り、水浸してみると、1日で真青になる。冬5°～10°Cに於て、2～3分で芽がふくらみ、葉片を開く。ヒョウタンゴケの場合も開葉する。白色淡いものが、緑になるのは、ほとんど瞬間的である。然って冬、夏に乾くギンゴケ類が雨天翌朝緑に再生する事実は、一般に容易に見受けるところである。多くの実験は15日間へたら終了するのが普通である。

この様にコケと水分とは深い関係をもっている。自然の雨量の多少は生育環境の重要要因である。ゼニゴケは多湿性、ウメノキゴケは乾燥型である。コケの分類は植生分布と共に重要であって、その植生環境は水湿(%)が要因ファクターであると考ええる。

そこで、コケの種類と動、植物（菌類）の共存数をとりまとめると表3の如くなる。

蘚類と苔類は、地衣類（藻類1例を除く）とことなり、菌、病菌、虫、小動物の共存が見られる。ヒョウタンゴケ、スギバゴケ、コスギゴケ、ムラサキヤネゴケ、ゼニゴケ、ミズゼニゴケ、ギンゴケにおいて見られた。

煤病はコスギゴケに見られ、スギバゴケ同地帯にも見受けられる。これはコケの植物期間と病菌の発育期の合致するか如何に基くものと考えている。

多湿地のゼニゴケにはナメクジ、ヒョウタンゴケとギンゴケに集中するヒルは何れも安山岩類の石垣間隙を横に分泌物の跡を残し、夏の乾燥期に湿気のあるコケ部分に集中して生活の場を得た。また小ハエ類はヒョウタンゴケ葉内に群れて去らず、スギ

表3 コケと動、植物の共存数

種 名	材料別	着生ゴケ			発生ゴケ			共存動物		
		樹	材	石	土	灰	穴	鉢	菌	虫
苔類	ギンゴケ y	5	3	1	3	•	•	•	•	•
	” g	1	1	•	•	•	•	•	•	•
	” Cg	1	1	•	•	•	•	•	•	•
	” Lg	1	•	1	1	•	•	•	•	•
	” Wg	•	•	2	2	1	•	1	•	1
	” WA	•	1	3	•	•	•	1	•	•
	” Bl	•	•	2	•	•	•	•	•	•
	ヒョウタンゴケ	•	•	•	1	•	•	1	•	3
	シッポゴケ	•	•	1	2	•	•	•	•	•
	スギゴケ	1	•	•	•	1	•	•	•	•
	スギバゴケ	•	3	•	•	4	•	1	1	•
	コスギゴケ	•	•	•	•	2	•	•	1	2
	タチゴケ	•	•	•	•	•	•	3	•	•
	タマゴケ	•	•	•	•	1	•	•	•	•
	ヒノキゴケ	•	•	•	•	•	•	1	•	•
地衣類	ヒカリゴケ	•	•	•	•	•	2	•	•	•
	サナダゴケ	•	1	•	•	•	•	•	•	•
	イワダレゴケ	•	•	•	•	•	•	1	•	•
	イチョウゴケ	•	•	•	•	•	•	1	•	•
	ミズゴケ	•	•	•	•	•	•	1	•	•
	スナゴケ	2	•	•	•	1	•	1	•	•
	ムラサキヤネゴケ	1	•	•	•	1	•	•	•	1
	ナガミノゴケ	•	•	•	1	•	•	•	•	•
	ツヤゴケ	•	•	•	1	•	•	•	•	•
	クロゴケ	•	•	•	1	•	•	•	•	•
苔類	ゼニゴケ	•	•	1	•	2	•	1	1	1
	ヒメジゴケ	•	•	•	•	1	1	•	•	•
	ミスゼニゴケ	•	•	1	•	2	•	•	•	2
地衣類	ジンガサゴケ	•	•	•	1	•	•	•	•	•
	ウメノキゴケ	8	•	1	2	•	•	•	•	•
	ジョウゴゴケ	1	•	1	2	•	•	•	•	•
	クラマゴケモドキ	•	1	•	•	•	•	•	•	•
	ハナゴケ	•	•	•	•	•	•	1	•	•
	チズゴケ(?)	•	1	•	•	•	•	•	•	•
藻類	背白色地衣	3	•	•	2	•	•	•	•	•
藻類	アオミドロ	•	•	•	•	•	•	1	•	•

バゴケにも群れていた。キリウジカガンボはコケの中に生れ住んだことが明確であるのと、アカイエカ、オオアカイエカの暗地の生息に適する対象物でもあり、総じて、コケの生育環境で陰と陽の湿めり気の場合が、害を共うものを混じえた小虫、小動物の生息地にもあたる、つまり共存の場にあたり、生物共存のバランスが存在する環境、植物と動物が、利害を両立して生存することが、コケ数種に見られたわけである。長野県の場合には調査期間に見出し得なかったのは、山の高さ、それに伴う、気象条件とが加わったためであろう。コケの栽培、管理、施肥、薬剤消毒などは、これらの共存のバランスに大きく

関与することを付言したい。コケの採集に協力いただいた諸氏に深く御礼申上げる次第であります。

参 考 文 献

- 1) (宇部地域環境汚染グループ) 松井健, 西義清, 浅井猛 (1976) 生物指標による大気汚染分級と診断 (1), 環境情報科学 5-1: 52-63. 2) 松井, 西, 浅井 (1976)——(2)——5-2: 61-72. 3) 杉山恵一, 岡田徹太郎, 黒川遼 (1977), 墓石上に生育する地衣類の大気汚染指標性について, 第24回, 日本生態学会講演要旨: 207. 4) 井田宏 (1976) 着生植物による大気汚染調査, 環境情報科学, 5-2: 19-22. 5) 安田毅彦, 熱海郁三 (1977) 環境の指標となる植物, 環境情報科学, 6-3: 49-55. 6) 柳沢新一 (1977) コケの水分実験, 日本生態学会関東地区会講演要旨 (16回): 1. 7) 植物と自然編集部 (1975) 南極大陸にコケの群落, 植物と自然 9(2): 27. 8) 中西哲 (1976) 南極昭和基地周辺にコケ類, サイエンス 5(9): 103-104. 9) 牧野富太郎 (1961) 牧野新日本植物図鑑, 北隆館. 10) 清水大典 (1977) 台湾の冬虫夏草調査記(1) 植物と自然 10(1): 18-21. 11) 浅川義範 (1977) コケの生理性物質, サイエンス, 52年5月: 44-47. 12) 井上浩 (1976) コケづくり入門, 池田書房. 13) 小笠原亮, 大石瑞芳 (1976) コケ栽培のたのしみ, NHK趣味の園芸, 52年6月: 23-30. 14) 野口彰 (1976) 日本産鮮類概説, 北隆館. 15) 長田武正 (1974) こけの世界, 保育社. 16) 朝日新聞 (1976) 汚染度はコケで, 長野 51年7月9日(9). 17) 読売新聞環境問題取材班編 (1975) 緑と人間, 築地書館. 18) 朝日新聞 (1977) 服部新佐, コケ類の研究受賞記事52年. 19) 井上浩 (1974) 日本産苔類図鑑, 築地書館. 20) 下中邦彦 (1974) カラー植物百科, 平凡社. 21) 柳沢新一 (1975) 緑の夏(1), 緑の葉, 植物と自然 9(5, 6): 21. 22) 高木典雄 (1977) 日本北端石灰岩岩地の苔類フロラ, 長野県植物研究会誌, 第10号: 9-11. 23) 三寺光雄 (1977) 都市の非生物的环境, 第24回日本生態学会大会講演要旨集: 237. 24) 気象庁監修, 気象協会編 (1977) 気象年鑑, 1977年版.

写真1-7

1	マサキのウメノキゴケ (52年8月)長野県真田町撮影
2	墓石上のナガミノゴケ (52年8月)長野県真田町撮影
3	ケヤキのウメノキゴケ (52年8月)長野県真田町撮影
4	岩石と瓦上のウメノキゴケとジョウゴゴケ (50年7月)長野県真田町撮影
5	落葉樹林下のムラサキヤネゴケ(さく) (52年11月4日)長野県真田町撮影
6	ヒョウタンゴケ(黒枯)上を葡萄のヒル (52年9月29日)東京都駒込町撮影
7	ギンゴケ上を葡萄の跡光った分泌物 (52年10月28日)東京都駒込町撮影

