

ビルの屋上に湿地創出？

若泉 誠

WAKAIZUMI Makoto

株式会社建設環境研究所/技術本部/副本部長



1—屋上に湿地？

写真1は、日本橋のビルの屋上に設置された湿地空間である。

屋上いっばいに「ミズゴケ」が生い茂り、ミズゴケ湿地内では“サギソウ”が白い可憐な花を咲かせている。小さな鷺が羽を広げて草の周りを飛び交っている様子は、都内の喧騒の中にあって、ある種「癒しの空間」を形成している。

このミズゴケ表面上に設置された温度計を見ると27度であり、同日同時刻の近くの屋上コンクリート床面の温度40度と比べても、実に過ごしやすい環境になっている。



■写真1—日本橋ビル屋上のミズゴケ湿地

ミズゴケ湿地創出は、「屋上緑化を従来の木本類や草本類ではなく、ミズゴケで行ったら」というミズゴケ研究者の発想がスタートであった。

ヒートアイランド対策、屋上緑化の湿地維持管理の大幅な軽減、冷房費の低減などの効果が期待できることから、学識者や専門家の協力を得て、都内のいくつかの試験フィールドでミズゴケ湿地を造り、観察や施設改良を続けてきた。各箇所に温度計を置いて測定を続け、ヒートアイランド対策に寄与できることも確認できた。

また、“人への癒し効果”や“冬期

の暖房費軽減効果”なども確認でき、口コミでいくつかの企業や民間に導入されている。

ここに、本技術の背景・具体的内容・効果・今後の課題などについて紹介する。

2—ヒートアイランド対策の現状

ミズゴケによる屋上緑化の具体化の背景として、ヒートアイランド対策について説明する。

ヒートアイランド現象は、都市中心部の気温が郊外に比べて島状に高くなる現象であり、近年の都市特有の環境問題として注目を集めている。その発生には様々な要因があると考えられているが、主に、空調や電気機器、自動車などの人工的な排熱の増加と緑地・水面の減少、建築物・舗装面などの地面人工化などが挙げられる。

東京23区内においては、大気温上昇の要因となる熱の約1/4を建築物排熱が占めているといわれており、個別対策として、「屋上・外壁の被覆（緑化含む）・建築構造の見直し・人工排熱の減少」などが、現状での対応可能な施策となっている。

屋上・外壁の被覆には、日光反射率の高い材質の屋根や外壁が開発されているが、人間に及ぼす癒し効



■写真2—湿地に花を咲かせたサギソウ

■写真3—大宮ビル屋上のミズゴケ

果や景観向上効果などの副次的影響を考慮した場合、屋上や壁面の緑化がやはり主流となっている。

2003年に制定された景観緑三法では、大規模ビルに対して、緑化面積率による優遇処置が設けられ、容積率の割り増しや上乘せ、固定資産税の軽減が可能となっている。さらに、工場立地法の改正により、工場屋上の緑地面積によって、生産設備面積を増やすことも可能になった。東京都のように、一定以上の敷地面積のビル(1,000m²以上の民間ビルあるいは250m²以上の公共施設ビル)を新築する場合に、屋上緑化を義務付けている自治体や屋上・壁面緑化に融資・助成制度を設けている自治体もある。

緑化は、中高木の緑地による日陰形成や低木・地被植物などによる温度上昇低減効果など、様々な方法で都市内の大規模建築物に適用されている。しかし、このような建築物内の緑化には多くの課題が残されている。

それは、維持管理面(屋上や壁面の乾燥対応、強風時の倒木、頻度の高い施肥・除草・剪定など)や既往建築物の積載重量制限(緑化基盤の薄層化、樹木の限定など)、気温抑制効果が少ない(日中は気孔を閉じ蒸散量減少)などの課題であり、一般建築物の屋上に設置するには、多くのハードルを越えなければならない。

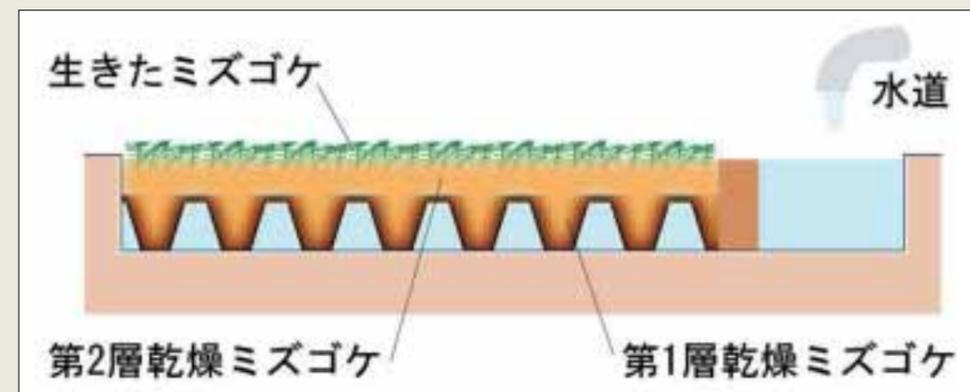
このような従来型屋上緑化にお

る課題を克服するために、“ミズゴケによる湿地環境創出”が新しい屋上緑化として、クローズアップされつつある。

3—ミズゴケの屋上緑化技術

ミズゴケによる屋上緑化技術は、コケの研究者や学識者、弊社の共同で商品化した技術であり、従来の木本類や草本類に代えて、人工的に栽培増殖させた「ミズゴケ」を活用したことがこの技術の出発点であった。

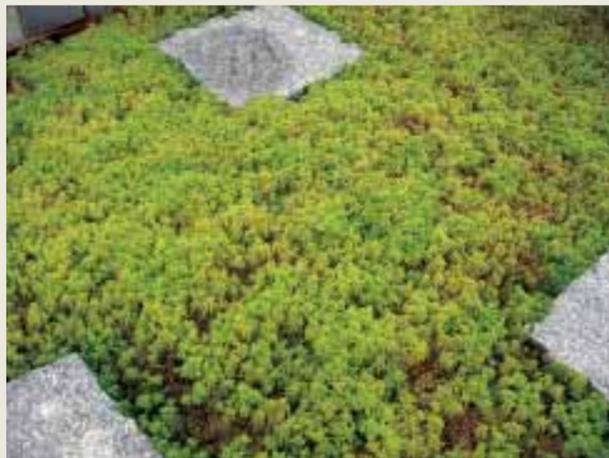
ミズゴケ施設の構造はいたって簡単である。図1に示すように、水深5cm程度の薄い貯水池を設置して、乾燥ミズゴケを基盤に、生きたミズゴケを植えた構造である。ただし、



■図1—ミズゴケ施設の構造図



■写真4—水道水の自動供給施設



■写真5—繁殖力が旺盛なミズゴケ

常にミズゴケを健全な状態(湿潤状態)に保つために、一定の水道水の供給が必要となっており、水深の調整のためのいくつかの工夫がなされている。

ミズゴケは水の供給以外に、樹木緑化等に必要の施肥や剪定は一切不要であるため、維持管理上の手間はほとんど不要である。水道水の供

給もほぼ自動で管理できる。

このミズゴケ施設は、維持管理費が水道代程度であるため、初期投資費は通常の屋上緑化に比べて割高であるものの、維持管理費を含めたトータルコストの観点では安価である。今後、この施設の需要が増えれば、量産化により、初期投資費のコストダウンが十分図れるものと思われる。

また、このミズゴケ湿地施設は、木枠と深さ5cm程度の水で構成されているため、重量が非常に軽く、屋根やベランダに過度な負担をかけず、多少老朽化したビルの屋上でも十分設置可能である。

一般に植物は地中から水を吸収し、葉で蒸発させることで気温上昇の抑制効果を発揮する。コケ類も大気乾燥に対して、体内の水分を蒸散することで生命を守る仕組みになっている。そのことから、保水性と蒸散効果の高いミズゴケは、通常の本木類や草本類の緑化に比べて、気温上昇の抑制効果が高く、ヒートアイランド対策には有効な方法である。

表1は、2006年8月19日と9月4日に都内の屋上に設置したミズゴケ湿地の温度測定結果である。8月19日は、都内で2006年の最高気温が観測された日で、ミズゴケの表面温度は32.5度とたまり水の水温36.0度より低く、コンクリート床面の温度47.5度と比べても15度の差があり、ヒートアイランド対策として期待できることがわかった。

また、冬期においても、屋上にミズゴケ湿地を設置した場合の階下の室内温度は、設置していなかったときよりも高くなり、暖房費が低減されたという報告が来ている。

4—ミズゴケといっても

ところで、一口にミズゴケといっても、ミズゴケの仲間は非常に多く、学術的にも重要な種と位置づけされているコケ類も多く存在する。この施設では、オオミズゴケとアオモリミ



■写真6—ミズゴケの拡大



■写真7—サギソウの舞

ズゴケの2種類のミズゴケを人工的に栽培増殖させて、使用している。アオモリミズゴケは、年間を通じて緑を維持し、常に青々としているが夏に弱い。

一方、オオミズゴケは夏に強いが、秋から冬に紅葉するといった景観上の弱点がある。このため、2種類のミズゴケをブレンドすることで、年間を通じて緑が多く、夏のヒートアイランド現象に効果を発揮する。

また、ミズゴケ以外に、前述したサギソウ(写真7)や食虫植物のモウ

センゴケ(写真8)などを入れている。

当初、自然の湿地を復元したいと考えた研究者の遊び心で混入させたこれらの湿地性の植物は、眺めていると心が癒されるようで、都会で働く人たちの観賞用として、ミズゴケ湿地施設の必須アイテムとなっている。

なお、このミズゴケは壁面緑化にも適用可能であり、さらに研究を進めている段階である。

5—おわりに

2004年3月に策定された「ヒートアイランド対策大綱」では、国や地方自治体、事業者、住民等の取り組みを適切に推進する基本方針が示されており、国土交通省も2006年の白書で、ヒートアイランド現象の具体的な対策に取り組んでいる。特に、首都圏のヒートアイランド現象は深刻であり、学識者や研究者の中には、各ビルの屋上緑化を義務付けるべきといった声も聞こえる。

こうした状況のもと、従来の屋上緑化にない長所を有するミズゴケ湿地創出の技術は、今後のヒートアイランド対策の有効な手段として、広く普及していくものと予測される。

これまでに設置したミズゴケ湿地の観測データを基に、より安価でミズゴケの健全性を永続的に保つ技術などが今後の課題であり、さらなる研究・改良を進めていく予定である。

いつか、都内のビルの屋上のいたるところで、“小さな羽を広げて草の周りを飛び交う鷺”を見ることができると期待している。



■写真8—モウセンゴケの拡大

注) 現在、オオミズゴケは環境省のレッドデータブックの絶滅危惧種Ⅰ類に指定されているが、本施設では、指定前から栽培増殖させたオオミズゴケを使用している。

■表1—2006年8/19と9/4の温度測定値

測定場所	屋上コンクリート床面	屋上のたまり水	ミズゴケ表面温度	ミズゴケ表面の上空50cm
8/19 15時	47.5度	36.0度	32.5度	34.0度
9/4 15時	40.0度	29.5度	27.0度	32.0度