

平成27年度

特殊緑化に関する研究者発表会

平成27年11月13日



**公益財団法人 都市緑化機構
特殊緑化共同研究会**

目 次

□議事次第	3
□講演要旨	
○発表 1 「芳香性植物の嗜好性と利用実態および食材としての印象に関する研究」	6
小澤 直子 千葉大学大学院園芸学研究科	
岩崎 寛 千葉大学大学院園芸学研究科 准教授	
○発表 2 「保健衛生学からの見た緑素材・緑地の利活用／特に母子保健・学校保健を対象に」	10
飯島 健太郎 横浜桐蔭大学 工医用工学部 生命医工学科 准教授	
○発表 3 「絶滅危惧植物と地域の発展 ～ハナノキを事例に～」	15
佐伯 いく代 筑波大学大学院 人間総合科学研究科 准教授	
○発表 4 「二子玉川ライズⅡ-a街区ルーフガーデンにおける在来種緑化の取り組み」	18
渡邊 敬太 箱根植木株式会社	
○発表 5 「都市屋上緑化の可能性と有効活用の研究」	21
伊藤 麻理 UAo 株式会社 代表取締役	
○発表 6 「街のサウンドスケープとして都市域に鳴く虫を誘致する」	25
徳江 義宏 日本工営(株) 中央研究所 開発研究部	
大澤 啓志 日本大学 生物資源科学部 植物資源科学科 准教授	
○発表 7 「日本の近代建築と屋上緑化」	29
山田 宏之 大阪府立大学大学院 生命環境科学研究科 緑地環境科学専攻 教授	
○発表 8 「芝草による沿岸地域の環境修復・緑化の可能性について」	33
杉浦総一郎 東京農業大学大学院 農学研究科造園学専攻	
○発表 9 「緑を用いた屋上の再生-西武池袋本店「食と緑の空中庭園」の事例から」	37
庄司 悦雄 株式会社日比谷アメニス	
□過年度発表会の講演要旨	
・平成26年度 特殊緑化技術に関する研究発表会 講演要旨	42
・平成25年度 特殊緑化技術に関する研究発表会 講演要旨	44
・平成24年度 特殊緑化技術に関する研究発表会 講演要旨	46
・平成23年度 特殊緑化技術に関する研究発表会 講演要旨	48
・平成22年度 特殊緑化技術に関する研究発表会 講演要旨	50

平成27年度 特殊緑化に関する研究者発表会

日時：平成27年11月13日（金） 13：00～18：00

会場：田島ルーフィング（管理本部）4階会議室（東京都千代田区
岩本町）

次 第

13：00 開 会

開会挨拶 宮下 和正 公益財団法人 都市緑化機構 専務理事

主旨説明 藤田 茂 特殊緑化共同研究会 運営委員長

13：10～13：40 発表1 芳香性植物の嗜好性と利用実態および食材としての印象に関する研究

発表者：小澤 直子 千葉大学大学院園芸学研究科

岩崎 寛 千葉大学大学院園芸学研究科 准教授

13：40～14：10 発表2 保健衛生学からの見た緑素材・緑地の利活用／特に母子保健・学校保健を対象に

発表者：飯島 健太郎 横浜桐蔭大学 医用工学部 生命医工学科 准教授

14：10～14：40 発表3 絶滅危惧植物と地域の発展 ～ハナノキを事例に～

発表者：佐伯 いく代 筑波大学大学院 人間総合科学研究科 准教授

～休憩 10分間～

14：50～15：20 発表4 二子玉川ライズⅡ-a 街区ルーフガーデンにおける在来種緑化の取り組み

発表者：渡邊 敬太 箱根植木株式会社

15：20～15：50 発表5 都市屋上緑化の可能性と有効活用の研究

発表者：伊藤 麻理 UAo 株式会社 代表取締役

15：50～16：20 発表6 街のサウンドスケープとして都市域に鳴く虫を誘致する

発表者：徳江 義宏 日本工営(株) 中央研究所 開発研究部

大澤 啓志 日本大学 生物資源科学部 植物資源科学科 准教授

～休憩 10分間～

16：30～17：00 発表7 日本の近代建築と屋上緑化

発表者：山田 宏之 大阪府立大学大学院 生命環境科学研究科 緑地環境科学専攻 教授

17：00～17：30 発表8 芝草による沿岸地域の環境修復・緑化の可能性について

発表者：杉浦総一郎 東京農業大学大学院 農学研究科造園学専攻

17：30～17：55 発表9 緑を用いた屋上の再生-西武池袋本店「食と緑の空中庭園」の事例から

発表者：庄司 悦雄 株式会社日比谷アメニス

17：55 閉会挨拶 佐藤 忠継 特殊緑化共同研究会 情報活用部会長

講演要旨

芳香性植物の嗜好性と利用実態および食材としての印象に関する研究

小澤直子・岩崎 寛（千葉大学大学院園芸学研究科）

要旨

ヒトがストレスを抱える現代社会において必要不可欠とされる「ストレスの軽減」「健康維持・増進」「未病の予防」に対し、「芳香（香り）」の持つヒトへの効果が期待されている芳香性植物に焦点をあてた。その利用について年代による分岐点が存在し、食材利用には消費者の認知度の高さが影響することがわかった。

1. 研究の背景と目的

1-1. 研究の背景と目的

「現代社会＝ストレス社会」と言い換えられるほどに、人間関係・生活環境・社会環境などさまざまな面で変動の多い現代は、ストレスの多い時代¹⁾であるといえる。ストレスと鬱、身体的な健康および精神的な健康には関係があるとされ、自殺要因の一つともされている。自殺者の3割が労働者であることから労働者のメンタルヘルス対策が進む中、学生や子育て中の母親といった労働者以外のストレス対策の必要性も増している。また日本は超高齢化社会を迎え、医療費の増大も大きな課題の一つである。生涯にわたる健康づくりの推進として21世紀における国民健康づくり運動（健康日本21）という取り組みなども始められている。

2-2. ヒトと芳香性植物の利用の歴史

世界では4大文明の4つの河川流域に医学・医術として芳香性植物が発展してきており、その利用は紀元前からの歴史を持っている。一方日本では、生姜や茗荷などは紀元前から使用され食してきた歴史があるものの、医術薬学的な芳香性植物の知識は中国の影響が強いことがわかる。さらに西欧の芳香性植物がスパイスや食材として日本へ伝播されるのは明治時代の文明開化以降で歴史も浅く、芳香性植物もその種類により歴史の長さに違いがあることがわかる。この歴史的な背景は日本人の芳香性植物の利用に偏りをもたらしている可能性も考えられる。

2-3. 利用側面からみる芳香性植物の嗜好性

香りの嗜好性については精油を使用した実験を外気の影響を受けない屋内にて実施し、対象者は10歳代から80歳代までの一般市民167名とした。使用した精油は、含有成分の異なる5種グレープフルーツ・ラベンダー・ペパーミント・ローズ・ローズマリーの他にコントロールとして無香を合せ全6種とした。また利用についての質問紙調査を10歳代から80歳代までの362名に対して行った。

予備調査結果から芳香性植物は年代により興味関心が異なる傾向がみられたため、年代別の分析を行ったところ、芳香性植物の香りについては年代による嗜好性の違いはみられないものの、植物により印象が異なることがわかった（表1）。また、芳香性植物を好きになる時期が20歳代にあることが示唆され、そのことは、利用の多面性にも影響を及ぼす傾向がみられた。「芳香（香り）」の利用は、嗅覚による利用だけでなく、年代により「栽培」や「食材」などの利用があることがわかった。その中でも「食材」としては年代を問わず利用されており、芳香性植物の多面的利用の契機としての「食材」利用は、より芳香性植物を認知してもらうために効果的であることが伺えた（表2）。

2-4. 芳香性植物の飲食利用

利用拡充の契機となりうる「食材」について、実際に食してもらう実験を行い、飲食した際の印象や食材としての芳香性植物の認知度などを調査した。

表 1. 香りの印象評価の検定結果（多重比較）

	①グレープ フルーツ	②ラベンダー	③ペパーミント	④ローズ	⑤ローズマリー	⑥無香
甘いー苦い	10-50** ^z		10-60**			
好きなー嫌いな						
女性的なー 男性的な			10-50** 20-50*			
気分が落ち着くー 落ち着かない			10-30** 10-40** 10-60**	10-40** 10-60*		
さわやかなー さわやかでない	10-50** 20-50*		10-50**			
快適なー 快適でない	20-50*					
刺激的なー 刺激的でない			10-30* 10-40** 10-50* 10-60**	30-40* 30-60*		
興奮するー 興奮しない						20-50*
癒されるー 癒されない			10-30** 10-40* 10-60** 20-30** 20-60**			50-60*
上品なー下品な			10-60**			

z: 数字は年齢(年代)を表す. 例) 10-50**...10歳代と50歳代の間に1%の有意差がある.

クラスカル・ウォリス検定 Steel-Dwass 多重比較 **1%有意 *5%有意.

表 2. 日常生活に取り入れている芳香性植物の利用方法

(単位: %)

年代	n数	ハーブ ティ の飲用	料理や菓 子作りに 使用	アロマオイル の使用	ハーブを 育てている	部屋での 利用 (ハーブの ホトリ)	芳香拡散 器利用	お風呂に 入れる	その他
10歳代	15	33.3	46.7	20.0	26.7	26.7	20.0	0	0
20歳代	46	43.5	54.3	52.2 ▲	23.9 ▼	23.9	28.3	6.5	6.5
30歳代	63	54.0	41.3	42.9	28.6	11.1	31.7	15.9	3.2
40歳代	40	62.5	47.5	57.5 ▲▲	27.5	37.5	27.5	22.5	10.0
50歳代	37	51.4	43.2	21.6 ▼	56.8 ▲▲	45.9	13.5	45.9	0
60歳代以上	54	59.3	40.7	25.9 ▼	57.4 ▲▲	48.1	14.8	35.2	0
合計	255	52.9	45.1	38.8	37.6	31.4	23.5	22.7	4.0
カイ二乗検定有意差		n.s.	n.s.	**	**	-	-	-	-

注1) カイ二乗検定: ** = 1%有意, * = 5%有意

注2) 残差分析(数字右横記号): ▲=5%正に有意, ▲▲=1%正に有意, ▼=5%負に有意, ▼▼=1%負に有意

飲食実験調査は20歳代以下の男女66人を対象に実施した。一連の実験に使用した植物は全8種で、西洋ハーブとして4種、ローズマリー、スペアミント、イタリアンパセリ、スウィートバジルを、東洋ハーブとして4種、紫蘇、葱、花苳荷、生姜を選定した。全8種は大型一般スーパーで市販されており、一般消費者の購入が容易なものを選定した。また、飲食実験の前

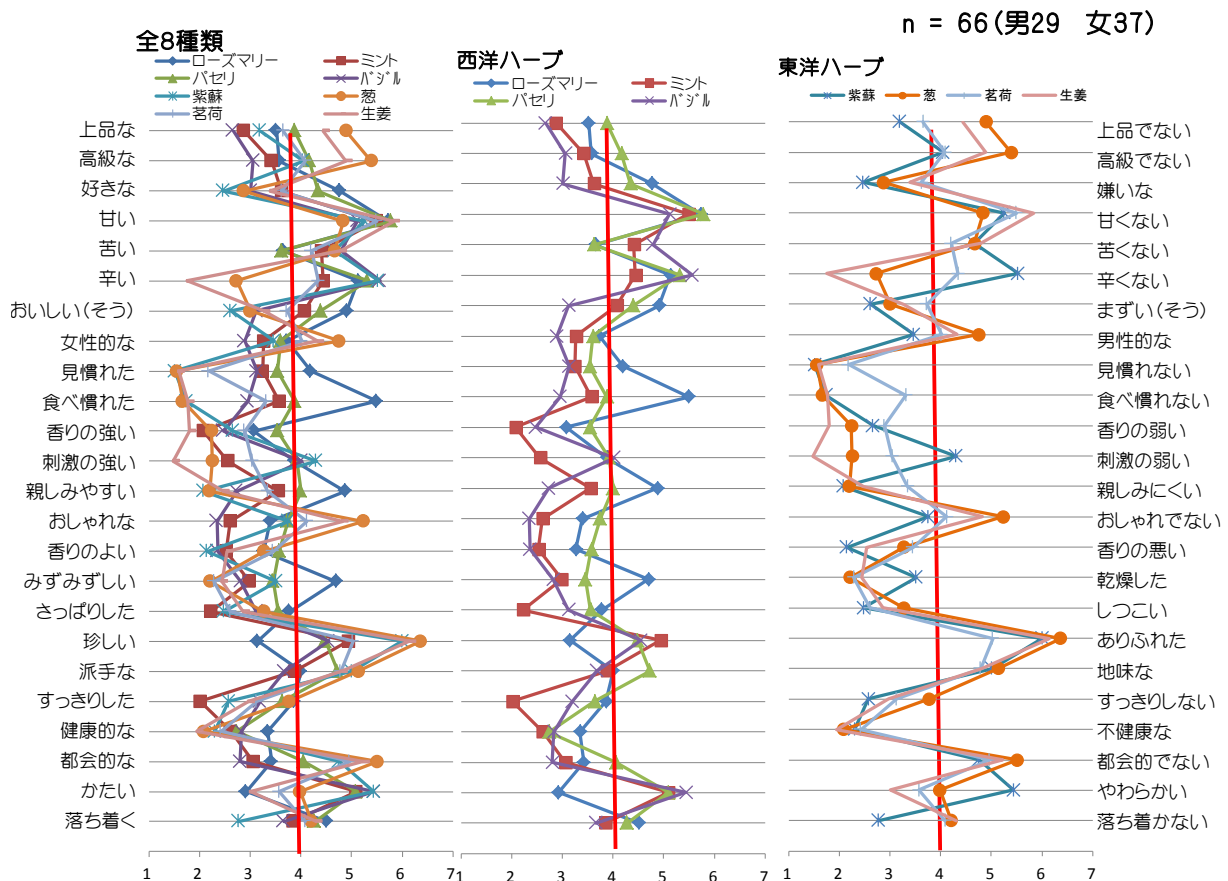


図 1. 西洋ハーブ・東洋ハーブの印象プロフィール

表 3. 飲食実験結果の整理

	西洋ハーブ				東洋ハーブ			
	ローズマリー	スペアミント	イタリアン パゼリ	スウィート バジル	茗荷	紫蘇	葱	生姜
食材としての認知 (植物名伏せる)	低 1%有意	低 1%有意	低 5%有意	低 5%有意	高 1%有意	高 1%有意	ns.	高 1%有意
名前の認知 (植物名伏せる)	低 1%有意	低 1%有意 女は5%有意	低 1%有意	低 1%有意 女はns.	高 1%有意	高 1%有意	ns.	高 1%有意
食材販売の認知 料理有無の関係 (植物名提示)	認知25.8% 料理しない (5%有意)	認知22.7% 料理しない (1%有意)	認知44% 料理しない (1%有意)	認知63.6% 料理 (ns.)	認知98.5% 料理しない (1%有意)	認知100% 料理 (ns.)	認知100% 料理する (1%有意)	認知100% 料理する (1%有意)
日常飲食割合	低 1%有意	低 1%有意	低 1%有意	中 ns.	中 ns.	高 1%有意	高 1%有意	高 1%有意
日常飲食の有無による 印象の違いのある形容詞 有意差1%・5%の得られたもの (「食べる」の検定結果から)	見慣れた 食べ慣れた ありふれた 全3形容詞	好きな 見慣れた 食べ慣れた 刺激の強い 香りのよい すっきりした 全6形容詞	女性的な 香りのよい ありふれた 全3形容詞	好きな 甘い 美味しい 見慣れた 食べ慣れた 親しみやすい 他8形容詞 全14形容詞	好きな 美味しい 見慣れた 食べ慣れた 親しみやすい 香りのよい 他4形容詞 全10形容詞	好きな 甘い 苦い 美味しい 親しみやすい さっぱりした 他3形容詞 全9形容詞	比較なし	甘い 全1形容詞

後に質問紙調査を行った。

芳香性植物の飲食利用についての質問紙調査からは、西洋ハーブは食材としての認知度が低く、東洋ハーブは認知度が高いことがわかった。さらにハーブ名については、東洋ハーブは全体の平均が 3.3 種類の正解率であるのに対し、西洋ハーブの平均は 1.2 種類と東洋ハーブと比較して低いことがわかった。また、ハーブ名の認知については性差があり、女性は男性よりもハーブ名を認知していることがわかった。

西洋ハーブと東洋ハーブの食材としての印象については、プロフィールを図 1 に、実験結果の整理を表 3 に示す。飲食利用をしているか、していないかにより異なり、飲食利用している食材について良い印象を持つ傾向にあることがわかった。各ハーブの日常飲食利用については、食材としての認知度の結果のように西洋・東洋と 2 分されず、日常飲食利用割合は食の歴史や料理メニューの情報伝達などに起因することも考えられた。今回の結果より、食材としていかに消費者に幅広く認知され、飲食利用への興味を持つか、今後、ハーブの日常利用の拡充へ繋がる鍵となると考えられる。イタリア料理の食材としてスウィートバジルが認知されているように、他の西洋ハーブについても、ハーブの効能や成分だけでなく、利用のためのレシピなどの一般消費者への提供が期待される。

2-5. 総合考察

今回、芳香性植物を利用するヒトの側面から、ヒトが芳香性植物に対してどのような印象を持ち、どのように利用しているか調査した結果、現在も様々な利用がされている一方で、「食材」については芳香性植物を好きになる分岐点が 20 歳代にあると示唆されながらも、10 歳代から 60 歳代以上と幅広い全年代を通しての利用があることがわかった。

芳香性植物の薬効成分がもたらすヒトへの効果は検証が進んでおり、その芳香の元でもある芳香性植物にも、現代社会の課題でもある、「ストレスの軽減」「健康増進・維持」「未病の予防」の一助となり得る成分が含まれている。ヒトが芳香性植物を意識的に利用することにより、ヒトは様々な角度から天然由来の香りを生活に取り入れることが可能となる。

意識的利用とは、量的摂取や利用頻度を高めることは利用拡充の延長上にあるものとし、まずは、芳香性植物の効果を意識的に認知した上で使用することを指す。芳香性植物の香りが持つ薬効成分を体内、神経系に取り込むことは、既往研究で様々な療法的効果を得られると報告されていることから、さらに意識的に利用することにより、療法的効果の相乗効果が期待されるとともに、芳香性植物の利用拡充も期待される。

引用および参考文献

- 1) 厚生労働省：国民生活基礎調査（2010, 2013）
- 2) 水野瑞夫・木村孟淳・田中俊弘・酒井英二・山路誠一（2013）薬用植物学 改訂第 7 版，南江堂

保健衛生学からの見た緑素材・緑地の利活用／特に母子保健・学校保健を対象に

飯島健太郎（桐蔭横浜大学 医用工学部）

要 旨

緑地の効用を保健衛生学的な類型に基づいて整理している。今回、特に母子保健と学校保健分野を対象に検討した。予防医学へのプロセスには、乳児期・幼児期からの健全な成長発達も重要な課題であり、緑地の利活用の観点からの効果も散見される。屋上緑地や室内緑化、壁面緑化もその一端を担っている。

1. はじめに

緑と健康効用に関する議論はこれまでも活発に行われてきた。物理的・化学的な環境改善効果、心理的効果、園芸療法にみるリハビリテーション効果など、様々な場面、あるいは症状の緩和、予防的な観点によって説かれ、各々の研究はエビデンスを求めるべく、臨床的な研究に加え、医用工学機器を駆使した高度な計測も導入され、生理的メカニズムによって緑や緑地の効果が説明されるまでに至っている。関連研究者の顕著な成果の数々である。

一方、そうした緑の健康効用の社会応用はこれからの大きな課題である。健康対策に大きく貢献しているのは、「医療」である。しかし予防的観点を重視するならば、医療行為のみならず各種保健衛生活動が重要であることは論を待たない。

公衆衛生学では、予防的観点と国民全体に及ぶ健康対策を重んじている。最先端の高度医療による個別の医療よりも、全体として広く行き届く健康予防対策を検討する分野である（Table 1）。その中に早期発見、適切な医療を中心にした医療行為も含まれているが、そもそも病気にならない健康増進、疾病予防を最前衛の対策としている。個別の疾病予防のみならず、健全な成長・発達の推進の検討をも包括している。

Table 1 公衆衛生学上の予防段階と内容

予防段階	内 容
1次予防	健康増進、疾病予防
2次予防	早期発見・早期対処、適切な医療
3次予防	リハビリテーション・再発防止

Table 2 公衆衛生学上の保健衛生の分類

分 類	内 容
母子保健	健康診査、保健指導、療養援護、医療対策など
学校保健	教育に適した学校環境、保健・体育設備、身体検査、予防接種、衛生教育の推進など
成人保健	生活習慣病対策（肥満予防、食生活の改善、運動の継続や休息）に関する施策など
老人保健	健康手帳の公布、健康教育、健康相談、健康診査、医療等、機能訓練、訪問指導など
産業保健	労働の環境、労働時間・休憩・休日・休暇・疲労、職業病対策など
精神保健	精神面の健康の維持・増進、そして予防と治療など
環境衛生	水質・土壌・大気環境の保全、建築環境の保全など
スポーツ衛生	競技選手のスポーツ傷害対策など
災害時の衛生	災害時の傷病対策、メンタルヘルス対応など

※スポーツ衛生と災害時の衛生は公衆衛生学で論じられることは一般的でないが、本論では位置づけておきたい。

こうした保健衛生活動の視点から緑素材や緑地の役割をあらためて議論したい。緑の効用を必ずしも、医療行為（医療効果）として位置づけることを目指すのみならず、広く保健衛生活動の媒体として体系化し応用していく構想をもつことが必要である。

本報では、緑素材・緑地、芝生地の効用を公衆衛生学上の各種保健活動の分類⁹⁾（Table 2）に基

づいてその可能性を、特に母子保健、学校保健を対象として議論したい。

2. 母子保健

わが国の主な母子保健施策は、健康診査、保健指導、療養援護、医療対策などであり、母の健康と出産、新生児・乳児・幼児の健康を対象としている。なお出生後の成長発達や同時期の親の精神衛生面をフォローするための環境整備も重要なテーマである。本項では、成長発達に必要な環境と親のメンタルヘルスの観点から議論を加えたい (Table 3)。

1) 成長発達と環境

新生児・乳児・幼児期は、スキヤモンの発育曲線として示されるように、感覚、免疫力・抵抗力、運動能力など様々に急速に成長発達が促進される時期である⁴⁾。我々は母親から身体とともに各器質を与えられるのであるが、能動的に機能を担うかどうかは、その後の環境経験によるところも少なくない。そうした観点からも緑地体験の重要性が散見される。

①運動能力・調整力

歩行を含む基本的な運動能力や動作を養う時期であるとともに、複合的な動作、すなわちバランス感覚や動作のコーディネーションなどを育む時期と言える。屋外空間はそれまでの室内空間とは異なり、地面の様々な質感や視野の遠近のほか、様々な現象に遭遇する。こうした経験によって基本的な動作のみならず調整力も養われる。幼児の調整力については歩行開始年齢 (成熟度合い)、運動 (遊び) を促進する住居環境、友だちの数、戸外での遊びの種類・時間・場所、日常生活での身体活動への積極性、などの要因が示唆されたとされる¹²⁾。こうした経験を安心して享受できる屋外の空間として公園緑地の積極的な活用を推進したい。

②感覚器

運動能力とともに発達するのが感覚器である。視覚や嗅覚、聴覚、触覚など環境応答を重ねながら、環境の予知能力を発展させる。それまでの室内空間の限られた感覚から、刻々と状況が変化する屋外空間においてさらに感覚が養われる。都市

あるいは自然の風景のスケールや奥行感、色彩、鳥や虫の鳴き声、四季の花の香り、土や樹木の触れ心地などの様々な経験から知覚の基本要素が養われる。

③分泌腺

分泌腺の発達の一部に見られるように後天的に獲得する形質もある。汗腺がその代表例である。汗腺は一律に獲得する器質であるが生後ある程度の暑さを経験することによって能動汗腺が発達するとされ、それは生後2年半以内に経験することが必要であるという¹¹⁾。

長期間にわたって空調の効いた室内でのみ過ごした乳児、幼児は、酷暑化においても汗のかけない身体になってしまう。こうした外分泌系の発達のためにも適切な時期から屋外で過ごす経験が不可欠である。しかし酷暑期の都市空間は極めて厳しい環境条件となる。街路樹の下や公園緑地、芝生地を利用して、やさしく暑さを経験することが重要である。

④免疫系

免疫には自然免疫と獲得免疫があるが、後者は生後急速に発達する。生後の乳幼児、幼児にとってこの獲得免疫の獲得段階の議論が重要と考えられ、Tリンパ球の亜集団である1型ヘルパーT (Th1) 細胞や2型ヘルパーT (Th2) 細胞の機能が注目されている。通胎児期および新生児期の免疫応答は通常Th2側に偏っており、成長にともなうTh1/Th2のバランスが確保されていくが、この間のTh1型免疫応答の発達には生体を取りまく多くの微生物からの刺激が重要であるとされる。また微生物感染とアレルギーの抑制との関係について、ツベルクリン反応とアトピーの間には負の相関があること、早期のBCGワクチン (ウシ型結核死菌) 接種はアトピーを抑制することなどが報告されている。これらの結果は、微生物感染やその刺激が免疫応答をTh1型へと誘導し、Th2細胞によるアレルギー誘発を阻害したためと考えられている¹⁶⁾。

乳幼児期に適度に自然と親しむことにより免疫力が強化されること、また都会よりも田舎のほうがアレルギーの発症率が少ないと考えられている一方であまり清潔すぎる都会では免疫力が弱くな

るという考えもあるようだ。すなわち適切な自然体験、公園緑地利用が、免疫獲得の有効性においても示唆を与えている。

しかし公衆衛生学の初期の最重要課題が感染防止対策であったことや今なおその施策が継続していることから難しい議論である。

2) 親のメンタルケア

新生児から乳児期、幼児期を養育する親は、心身ともにストレスになりがちである。育児不安やノイローゼは社会問題であり、児童相談所における児童虐待相談受付件数が 1998 年以降急増したことから注目されるようになった。

こうした親のメンタルサポートも母子保健分野の重要なテーマである。育児不安の背景・要因としては、「核家族化」「都市化」「少子化」に加えて、母親をめぐる人間関係や社会環境などが指摘されている¹⁴⁾。育児不安などは専業主婦に多いとされており、孤立化させない仕組みも重要である。こうした議論と緑の活用は直接的ではないが、屋外空間、とりわけ緑地空間の滞在について、先の子どもの成長発達とともに気分転換の場、コミュニティの場として活用を推進することが望ましい。近年、公園緑地のみならずデパートの屋上緑地の母子の利用が増えている。人目や警備の行き届く屋上緑地はかえって快適な空間として評価されているようである。

Table 3 母子保健分野の緑の活用

分 野	効 果	緑の導入例
新生児・乳児期・幼児期の成長発達	感覚器の発達 (視覚ほか)	芝生地・公園緑地・屋上緑地 (風景の奥行、温熱環境、土遊び、寝ころび遊び)
	分泌腺の発達 (能動汗腺など)	
	神経系の発達 (大脳皮質－運動神経－筋肉の活動－動作の習得)	
	免疫系の発達 (獲得免疫)	
母親の精神衛生	気分転換・ストレス発散	芝生地・公園緑地・屋上緑地

3. 学校保健

発育途上の児童・生徒・学生および幼児、そして教職員の健康の保持増進を図り、学校教育の円滑な実施とその成果に資することを目的とする「学校保健安全法」に基づいて行われる「保健管理」と「学校教育法」に基づいて、児童生徒がみずからよりよい健康生活を営む能力（自律的健康管理能力）を促すため、教科や部活など教育課程のなかで行われる「保健教育」を総称して「学校保健」という。

多数の同年代が長時間過ごす学校環境において、疾病予防と健康維持のために、学校長の責任のもと、①教育に適した学校環境、②保健・体育設備、③身体検査、④予防接種、⑤衛生教育などの事項が行われる。

一方、学校環境をとりまく健康問題はより複雑な様相を呈している。近年、子どもをとりまく環境は益々ストレスフルとなっている。いじめ、不登校など子どもの社会に関わる反応から、不定愁訴などの身体の不調に至るまで心の症状に起因したものである。家庭環境、学校環境、端末を媒体にした情報環境など大人のストレスと類似の構造もあろう。こどもの場合には発達段階にそうしたストレスを受けているのであり、その影響はより深刻である。健全な成長発達を促す学校環境とはいかなる時間、空間、社会を構築すればよいのか、まだまだ議論の余地がある。学校保健によって各校には相談室が配置されておりストレスを抱えた児童、生徒、学生の対応やクラス、教員への指導などが行われているものの、学校の（施設）環境に言及することは少ないのではないかと考えられる。

本項では、学校保健と緑の活用について、運動能力の発達から心理的効果、集中力の向上と疲労予防の観点から議論したい（Table 4）。

1) 運動能力の発達から心理的効果

近年、子どもの歩行量の絶対的不足の結果、基本的動作である「立つ」、「歩く」といったことですら困難をきたす子どもが増加し、転倒や身体能力レベルの低下が問題となっている。歩行不足がもたらす影響としては、メタボリックシンドロームを始めとした諸リスクの増大や、精神面での不

活性といったことが懸念される。

こうした背景もあることから、学校環境の改修の例として校庭の芝生化が注目されている。近年、校庭の芝生化における児童・生徒の心理的効用に関して続々と研究成果が報告されている。福田ら^{6, 8)}は、土の校庭から芝生の校庭に改修された後の児童の変化について調査しており、心因性のストレス反応調査によれば「怒り」、「多愁訴」、「抑うつ」、「睡眠障害」のいずれもが芝生化後に減少したとしている。自己理解調査では、「自己効力感」が芝生化後に増加、さらにスポーツテストにおいては「50m走」、「ソフトボール投げ」で芝生化後に記録が向上していることなどが報告されている。

一方、赤嶺ら¹⁾は芝生化した校庭と土の校庭のそれぞれの小学校において調査を行っており、怪我人数割合は運動場、校庭などでは芝生化校で少ない値となっており、内科的症状割合も芝生化校で少ない値となったとしている。心因性のストレス反応調査によれば「怒り」、「多愁訴」、「抑うつ」、「睡眠障害」のいずれもが芝生化校で低い値となっていることを報告している。概して、体力の向上、不定愁訴の減少効果とともに外遊びの増加傾向が説明されている^{5, 7, 13, 15)}。

緑の知覚が直接心理的効用に働きかけているというよりも、緑の知覚（見た目、質感、温冷感）によってその空間での身体を使った外遊びを誘導し、屋外の運動や遊戯が習慣化することによるメンタル面の健全化による効果が少なくないと思われる。

校庭の芝生化によって、運動後に寝ころびクールダウンする姿や、生徒どうしのスキンシップの増加など教育上興味深い現象も観察されている。

2) 集中力の向上と疲労予防

児童、生徒、学生そして教員にとって、学校建築内は長時間過ごす空間である。収容人数からしても高密度利用であり、かつ多くの時間集中力を要請されており、疲労とストレスを伴いやすい。

教室のデザインにおいては、精神的安定や集中力などの観点から壁の色彩やファニチャーのデザインなど工夫されるケースもあり、一部の学校では積極的に観葉植物を配置しているケースもある。

教育環境における室内植物利用の効果について

もいくつかの研究が行われており、中学³⁾、高校¹⁰⁾、大学²⁾の各々において報告がある。Park¹⁰⁾によれば、植栽を施したクラスでは保健室の訪問回数が減少し、ストレス評価も低減した。Fjeld³⁾、Park¹⁰⁾によれば、植栽を施した教室は明るく快適であるなど空間評価が向上した。Park¹⁰⁾によれば、教室に対する満足度が向上した。Doxey²⁾によれば、大学の講義室では、植栽がある場合は無い場合に比べ、教員の熱意や履修、講義の構成への評価が高くなったことが報告されている。観葉植物を知覚することが視覚疲労の軽減に資することも実験的に明らかにされており、教室内への積極的配置が期待される。

Table 4 学校保健分野の緑の活用

分野	効果	緑の導入例
成長・発達	運動能力の向上/ 外遊び	校庭の芝生化
	思考・集中力	教室内の観葉植物
	精神的成長	栽培
疾病・怪我の予防	外遊び・体力向上	校庭の芝生化
	グラウンドの衝撃吸収力	
	不定愁訴の低減	
	熱中症予防	校庭内の中高木植栽、校庭芝生
メンタルヘルス	知覚環境の改善	教室や校庭の緑

4. おわりに

以上、母子保健、学校保健分野を中心に人の健康と緑の素材、緑地の効用について議論した。母子保健や学校保健が対象とする新生児、乳幼児、児童生徒、学生は、単に疾病予防のみならず、健全に成長発達を促すための施策が重要である。成長や発達は環境要因の影響を受けやすく、それが衛生的であるだけでなく、知覚環境として多様性や情緒に資するものでなければならぬ。既に述べたとおり屋内外に展開する緑地や緑の素材は、成長発達期に良質に作用することが事例研究として明らかにされている。今後さらに成長発達期の

脳科学的知見も充実させてそのメカニズムの究明を行うとともに、生活環境や学校環境等の緑の計画的配置に関する施策の展開が期待される。

文 献

- 1) 赤嶺光・倉谷美和子・川本悠史・モハメド アムザド ホサイン・玉城政信 (2013) : 芝生校庭の環境と児童の心身に関する調査、芝草研究 42、別 1、pp.70-71
- 2) Doxey, J., T. Waliczek and J. Zajicek(2009):The impact of interior plants in university classrooms on student course performance and on student perceptions of the course and instructor, HortScience,44(2),pp.384-391
- 3) Fjeld, T.(2000):The effect of interior planting on health and discomfort among workers and school children. Hort-Technology,10(1), pp.46-52
- 4) 藤井勝紀 (2013) : 発育発達と Scammon の発育曲線、スポーツ健康科学研究、35、pp.1-16
- 5) 福田美紀 (2007) : 校庭の芝生化がもたらす港島小学校の子どもたちの変容、芝草研究 36、別 2、pp.45-47
- 6) 福田美紀・鈴木直人 (2008) : 校庭の芝生化が子どもの心身の健康に及ぼす効果、同志社心理、55、pp.246-251
- 7) 福田美紀・鈴木直人 (2008) : 校庭の芝生化が社会性の発達に及ぼす効果、発達研究 22、pp.293-300
- 8) 福田美紀・鈴木直人 (2009) : 校庭の芝生化が心身の健康に及ぼす効果、都市緑化技術、No.75、pp.10-13
- 9) 眞野喜洋・片山博雄 (2001) : 臨床検査講座／公衆衛生学、医歯薬出版
- 10) Park, S.Y., J.S.Song, H.D. Kim, K. Yamane and K. C. Son(2008):Effects of interior plantscapes on indoor environments and stress level of High School student. J. Japan. Soc. Hort. Sci, 77(4),pp.447-454
- 11) 佐藤方彦・勝浦哲夫 (1993) : 環境人間工学、朝倉書店
- 12) 高井和夫 (2007) : 子どもの調整力に関する研究動向について (第 2 報)、教育学部紀要、文教大学教育学部、第 41 集、pp.83-94
- 13) 田邊祐介・三島孔明・藤井英二郎 (2005) : 校庭の芝生が児童の校庭の利用に及ぼす影響に関する研究、ランドスケープ研究、68(5)、pp.943-946
- 14) 寺松みどり (2010) : 母親の育児不安を軽減するための一考察、社会参加の視点から、名古屋市立大学・人間文化研究、第 13 号、pp.57-73
- 15) 上澤美鈴・加我宏之・下村泰彦・増田昇 (2009) : 校庭の芝生化が児童のあそびの種類や身体動作に与える影響に関する研究、環境情報科学論文集、23、pp.263-268
- 16) 呉艶玲・山崎暁子・毛暁全・白川太郎 (2006) : アレルギーと衛生仮説、化学と生物、44(1)、pp.21-26

絶滅危惧植物と地域の発展 ～ハナノキを事例に～

佐伯いく代（筑波大学）

要旨

ハナノキは、日本固有のカエデの仲間で、本州中部地方の限られた湿地にのみ生育する絶滅危惧植物である。本発表では、ハナノキの分布、生態、保全状況などについて紹介し、地域とのつながりについて考察する。

1. ハナノキ の分布と生態

1-1. ハナノキの自生地をめぐって

ハナノキ (*Acer pycnanthum* K. Koch) は、日本固有のカエデの仲間で、長野県、岐阜県、および愛知県の限られた湿地にのみ生育する絶滅危惧植物である。ハナノキという言葉は、花の木、つまり美しい花（図1）に由来すると考えられている。秋の紅葉も美しく、この研究発表会が開催される11月は、まさにハナノキの見ごろである（図2）。

わたしは、大学院博士課程に在籍していたときに、ハナノキについて研究をする機会を得た。最初はどのような樹木なのか、あまり馴染みがなかったが、地元の植物愛好家の方々にいろいろな自生地を見せていただくにつれ、愛着を感じるようになった。

わたしの行っていた研究は、とても単純なものであった。まず、どこにどれくらい生育しているのかを知りたいと思い、セスナ機を使った航空調査、文献の調査、地元の植物に詳しい方への聞き取り調査などを行った。これらの方法は功を奏し、わたしはいくつもの美しい自生地を訪ねることができた。また、国土地理院の発行する地図に、自分が訪ねたハナノキの自生地を書き込み、日付をつけていくのが楽しかった。1-2年もすると、その地図は自生地の位置を示す丸印と、手書きのメモでいっぱいになった。

わたしは、ハナノキの研究をする前に留学をしていた。そのときにお世話になったアメリカ人の先生がハナノキの研究をしに日本を訪れてくださったことが、この樹木に出会うきっかけであった。この先生は、研究が終わられたあとも、わたしの博士論文の指導を一部、引き受けてくださった。それだけではなく、ときどき日本に来ては、一緒に調査をしてくださった。ハナノキは、春に深紅の目立つ花を咲かせる。そのため、生育地を探す調査は、春に集中して実施していた。「このあたりにあるかも・・・」と思って、森の中をがさがさ入っていき、本当にあったときのうれしさは、この上ないものである。こうしていくつも自生地をまわり、わたしだけの「ハナノキマップ」なるものを作って、各生育地の特徴を表にしてまとめていった。

1-2. ハナノキの開花

自生地を訪ねては表にするという、原始的ともいえるハナノキマップづくりは、そのあとの研究でとても役にたった。まず、春の開花期に調査をしていたので、花が咲いていれば、おのずと、雄木か、雌木か判断をすることができた。ハナノキは、それぞれの個体が、雄花だけをつける雄木（おぎ）か、雌花だけをつける雌木（めぎ）かに分かれている雌雄異株植物（しゅういしゅしょくぶつ）である。雄と雌の比率や、性転換が起こるかどうかは、植物の種類によってまちまちであるが、わたしは複数の自生地をまわり、また何年か続けて同じ場所で花を観察することにより、ハナノキがほぼ1:1の性比をもつこと、しかし雄木のほうが、個体サイズの小さいときから花を咲かせるために、実際に性のわかる個体だけを比較すると、やや雄木のほうが多い傾向になることなどの情報を得た。

さらに、面積が大きく人為的な影響を強く受けていない自生地をいくつか見つけることがで

きた。ハナノキの自生する湿地は普通、面積が小さくて、人の居住空間の近くにある。そのため、なかなか調査に適した場所を見つけるのが難しかった。だが自生地と一緒にまわってくれた地元の保全団体の方のおかげで、集中して調査を行う区域を設置することができた。

1-3. アメリカハナノキとの比較

ハナノキには、「アメリカハナノキ (*Acer rubrum* L.)」と呼ばれる姉妹種が存在する。アメリカハナノキは、北アメリカの東部に分布するハナノキの近縁種である。葉や幹の形態が、日本のハナノキにとってもよく似ているが、特に南のフロリダなどに生育している変種(*A. rubrum* var. *tridens* Wood)は、葉の標本を見るだけでは区別がつかないほどそっくりのものがある。

わたしは、博士課程を修了後、日本学術振興会のポスドク研究員として、首都大学の牧野標本館（植物系統分類学研究室）に在籍させていただいた。この期間、アメリカハナノキを研究する機会をいただき、アメリカハナノキの遺伝的多様性は、日本のハナノキに比べると大変大きいことなどがわかった。両分類群は、葉緑体 DNA という部分を調べると、その塩基配列に明瞭な違いがあり、たとえば、葉のよく似た二つの個体があったとしても、遺伝子解析から、どちらの種か識別できることも知った。今では、植物園などから由来の不明確な個体をいただき、どちらか調べる仕事なども行っている。

2. ハナノキの保全と地域

2-1. ハナノキの自生地の保全

ハナノキは現在、環境省のレッドリストにて、絶滅危惧 II 類に指定されている。主な減少要因は、湿地の開発である。ハナノキの自生する湿地は、標高の低い、なだらかな丘陵地に集中する。このような場所は、人にとっても利用しやすく、住宅地、水田、植林地、道路などに変えられ、多くの湿地が消失してしまった。そのような中、天然記念物制度の創始者で、東大植物園の園長もされていた三好学博士はハナノキに早くから注目し、文化財として保護されていた。また、地域の住民の方々が、自主的に保護されている場所もあり、そのような場所が残っていたおかげで、わたしの研究は成り立ったといってもよい。

ハナノキの自生地全般についていえるのは、生育地の面積が極めて小さいため、例えば尾瀬湿原や、釧路湿原のように、国立公園などの法的担保をもった保護対象として保全しづらいという点である。小さな湿地は、たとえハナノキや、ほかの絶滅危惧植物が生育していたとしても、人知れず、開発の対象となって消えてしまうことが多い。わたしは、ハナノキの自生地めぐりをしていたとき、できるだけ、その自生地の地主の方に、ハナノキのことを伝えるようにしていた。実際に会ってお話をしたり、手紙を書いたり、論文を送ったり -- 「お住まいのすぐ近くには、ハナノキという面白い植物が生えているんですよ」という、いわばハナノキラブレターのようなものを送っていた。地主の方にとってはうとましいものであったかもしれないが、中には、丁寧なお返事をいただくなどして、うれしいこともあった。また、場所によっては、「ハナノキなんてどこにでもある」というふうに感じていらっしゃる方もあった。ハナノキは、今でこそ絶滅危惧植物となり、特別な存在になりがちな樹木であるが、かつてはもっと身近な存在で、地域をいろどるアイデンティティの一つであったのかもしれない。

2-2. 地域の発展と絶滅危惧植物

ハナノキの分布している地域には、様々な開発の波が押し寄せている。例えば最近、わたしがよく耳にする話題に、リニア中央新幹線がある。リニアが計画されている岐阜県東濃地方は、ハナノキの分布の集中地帯であり、現在、残土置き場や、関連施設の開発計画で、自生地が危機にさらされている。

地域が発展していく上で、幹線交通網を持つことは、大きな意味を持つ。しかし、植物や動

物は、長い年月をかけてその地域に根付いた、まさに地域の宝であり、これを失っての発展が果たして真の発展であるかどうかについては、常に議論のある社会であってほしい。

学生時代、ハナノキの自生地を私にたくさん教えてくださった方は、造園業を営まれていた。自然の恵みを使って生業を営まれてこられた方であり、「絶滅危惧だから」という気持ちではなく、自然に、地域の植物全体を大切にされている方であった。造園や緑化に関わられている方々は、日々、つぶさに植物を観察されているため、その魅力を誰よりも理解されている。地域の植物 — とりわけ、開発などで危機にさらされている植物たちと人々とをつなぐ役割をこれからもぜひ担っていただけたら、とお願いをして、本稿の結びとする。

3. 参考文献

佐伯いく代. 2006. ハナノキの自然史：レビュー. 伊那谷自然史論集 7: 83-92.

佐伯いく代. 2015. 希少なカエデ ハナノキの魅力. TREE DOCTOR 22:36 -42.



図1 ハナノキの開花（岐阜県恵那市）



図2 ハナノキの観察会（岐阜県中津川市千旦林岩屋堂）

二子玉川ライズⅡ-a 街区ルーフガーデンにおける 在来種緑化の取り組み

渡邊 敬太（特殊緑化共同研究会 箱根植木株式会社）

要旨

二子玉川ライズⅡ-a 街区の再開発事業では、多摩川流域の自然景観を再現するために、多摩川流域系統の植物を、遺伝的多様性を持たせて用いるという課題が与えられた。遺伝的な地域性と遺伝的多様性に課題を残しつつも、植生を最小単位として、現在多摩川流域に生育する系統の植物を用いて自然景観を再現するところまでは実現した。

1. はじめに

在来種をはじめ、地域性種苗、郷土種など、計画地に歴史的、文化的な結びつきのある植物を用いる事例が増加している。二子玉川ライズⅡ-a 街区の再開発事業においても商業施設のルーフガーデン、約 6000 m²全てが多摩川流域の在来種で緑化されている。二子玉川での事例をもとに在来種緑化の取り組みを紹介する。

2. 計画の概要

2-1. Ⅱ-a 街区データ

・ 施行者	二子玉川東第二地区再開発組合
・ ランドスケープ監修	(株)ランドスケープ・プラス
・ 施工	鹿島建設(株)
・ 造園施工	箱根植木(株)、東急グリーンシステム(株)
・ 敷地面積	28,083m ²
・ 緑化面積	8,134m ²
・ 構造・規模	RC 造・S 造・SRC 造、地下 2 階地上 30 階塔屋 2 階建
・ 植栽基盤の構造	黒土・有機系人工土壌・真珠岩系パーライト平均厚 600

2-2. コンセプト

二子玉川Ⅱ-a 街区では以下の 3 点がランドスケープのコンセプトとなっている。

- ・ 地域の自然環境や地勢構造を再現し、生態系をつなぐ地域の生命基盤を構築
- ・ 生物多様性の実現や自然エネルギー活用により、低炭素型社会モデルを牽引
- ・ 地域の自然や文化を保全育成し、地域社会が継承すべき環境を体感できる場を整備

2-3. 在来種に求められる仕様

本計画に用いる植物には「多摩川流域の自然地から得られた種子を用いて生産された材料とし、遺伝子的に見てどの地域性系統に属するかが明示されていること、かつ優良系統母樹から得られた種子によって生産された従来の苗木生産における『母樹主義』から脱却していること。」という仕様が一部与えられた。これは、多摩川流域の自然景観を再現するために、多摩川流域系統の植物を、遺伝的多様性を持たせて用いるという、施工者にとって極めてハードルの高い仕様となる。

3. 調達と施工

3-1. 材料調達

多摩川流域の6市、1町の人為的な影響の少ない118地点、82種の調達を行った。調達の際は多摩川流域の自然景観を構成する植物であれば、木本、草本、多年草、一年草を区別せずに行った。遺伝的な多様性を確保するためにキュー王立植物園の示す、1個体群50個体以上を目標とした。加えて、同じくキュー王立植物園の示す、採取元の個体群の次世代への影響が少ない採取量（1シーズン20%以下）を、持続可能な採取の目安とした。

3-2. 自然景観の再現方法

多摩川流域でモデルとなる植生を探し、その種組成をもとに自然景観を再現する方法を採用した。マルバヤハズソウ-カワラノギク群集、ススキ-チガヤ群落、イヌコリヤナギ群集、チガヤ群落、オギ群落、ススキ群落、ハナタデ-アシボソ群集、ドクダミ-ヤブミョウガ群集、ニセアカシア群落、クヌギ-コナラ群落、ツリフネソウ-キツリフネ群落、クサコアカソ群落、ヤブコウジ-スダジイ群集、アラカシ群落、シラカシ群落の15タイプの植生を設定して景観を再現するための材料とした。

3-3. 施工

再現する植生が持つ環境条件と、施工地の環境条件が、可能な限り一致するように設計者と施工者で検討し、施工した。遺伝的な多様性については、採取元の個体数が50を超えるものは82種中19種となった。

4. 竣工後の変化

4-1. 環境

シラカシ群集として想定した場所（以下シラカシ群集）と被陰の全くないノシバ植栽地の2地点で2015年6.10～10.27までの21週間、光量子束密度、気温、湿度を20分間隔で測定した。その結果を週で平均し、シラカシ群集のノシバ植栽地に対する相対値にしたものを図1に示す。相対光量子束密度は開始時の63%から終了時の34%まで時間とともに下降する傾向が見られた。湿度についてもシラカシ群集でわずかに高くなる傾向を示したが、気温については目立った傾向はみられなかった。

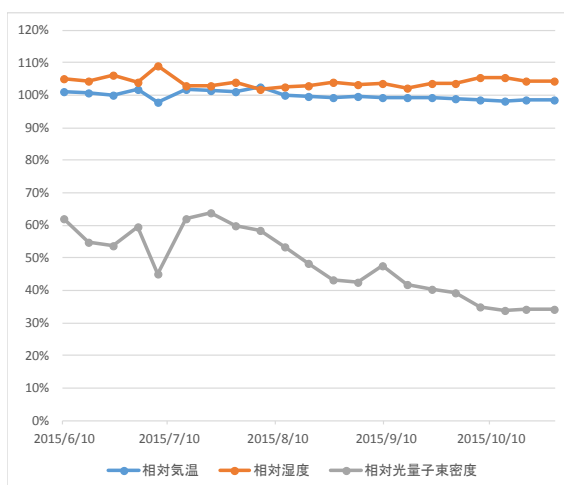


図1. シバ植栽地とシラカシ群集の環境比較

4-2. 種組成と被覆率

シラカシ群集に1m×2mの無処理のコドラートを設け、2015年6、8、10月にモニタリングを行った。種数については6月に27種、8月に25種、10月に25種とわずかに減少した。このうち、コニシキソウ、オッタチカタバミ、セイタカアワダチ

ソウの3種が外来種として確認された。植被率は6月と8月が35%で10月に75%と増加した。

5. 結果

当初の仕様に対して、多摩川流域の自然景観を、植生を最小単位として、現在多摩川流域に生育する系統の植物を用いて再現するところまでは実現した（図. 2）。多摩川流域の系統であることの証明には、対象植物の多摩川流域での遺伝的構造と、採種した植物の遺伝子レベルでの比較が必要となる。費用対効果の観点から多摩川流域に自然分布する植物を可能な限り人為的な影響の少ない場所から採取する方法で代替した。種子採取では、約70%が50個体以下からの採取となった。遺伝的な多様性を確保するためにはより広域で長期的な採取が必要と思われる。シラカシ群集として想定した場所では被陰が進んでいることが示されたが、今後モデルとなった場所との比較が必要と思われる。



図 2. 5F ルーフガーデンでの在来種緑化

6. 取り組みから感じたこと

在来種を用いた緑化は、材料の調達が困難、施工法が確立されていない、遺伝的な多様性の確保が難しい、遺伝的な地域性が不明瞭、発芽条件が種ごとに異なる、植栽先の環境の把握が不十分、管理方法が確立されていない、意匠として優れているのか、事業主のインセンティブは、など、多くの課題を抱えながら進められている。加えて、在来種という製品自体が生産者による自己申告となっていることも大きな問題となっている。一方で、在来種緑化には生物多様性を保全するための域外保全地としての機能や、原風景の再生、環境教育の教材としてなど、緑化に新しい価値を加えることが期待される。そのためにも早急な課題の解決が求められる。

都市屋上緑化の可能性

UAo 株式会社 伊藤麻理

要旨

- 都心の最大の遊休地「屋上」は、都内での総和として港区ほどの面積になる。屋上利用には様々な規制があり、その利用はなかなか進まない。弊社では「旧耐震ビル頂部」に建築を行う事で、有効利用する技術開発を進めており、その研究成果を共有する。

1. 屋上利用の2つの技術

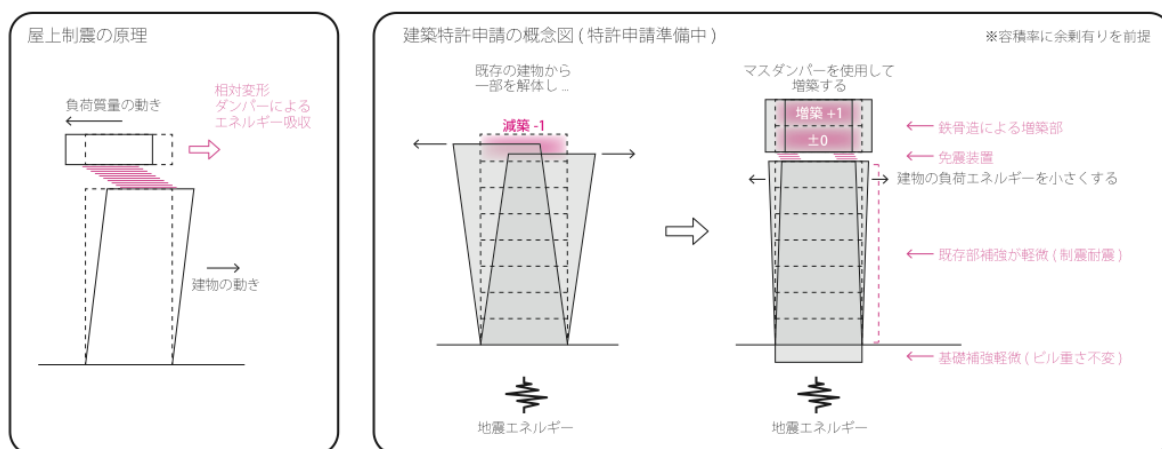
1-1 背景

- ・ 耐震改修の整備が東京都の社会的都市課題である。
- ・ 特に、緊急輸送道路沿道の耐震化対策は、急務である。
- ・ しかしながら、ビル所有者の資金力がネックとなり思うように進んでいない。

従来の耐震改修方法での投資が進まない原因は、耐震改修投資が回収できないことにある。そこで、海外では数多く実績のある「屋上利用」を視点に、ビル頂部に増築増床し、マスダンパー方式による増築耐震技術として成立させ、同時に増床部による純粋な収入増を見込む事で、耐震改修が進みやすくなると想定した。

1-2 減増築居室マスダンパー耐震技術

建築基準法の範囲内で、耐震性能が十分ではなく耐震改修が必要とされる旧耐震ビルに対し、-1+2 または、-2+3, -2+4 など、上層階を一部撤去(減築)し、新たに撤去した層よりも多い層数の鉄骨造の層を増築し、既存部と増築部の間に免震装置を設け、増築部を利用したマスダンパー効果により既存部の耐震性能を向上させる方式である。東京都連携イノベーション助成事業並びに、中小企業庁新連携助成事業の支援を受け、技術の実用化を進めている。



2. 利用の目的

マスダンパー方式は、旧耐震を耐震化することを目的とし、その方法としては増築部の新たな収入を工事費にあてる事で、オーナーの資金事情に寄らない耐震化技術を目指している。建築技術×投資スキーム=社会の安心をイノベーションしようとしている。押さえコン方式は、純粋な増築による屋上利用促進を目的としている。増築部は、単なるペントハウスといったやや高額なレジデンスの運用、インバウンドに対応するホテル利用や、より身近な社会問題となっている待機児童や病児保育の補完などの社会福祉利用を想定している。

3. 技術検証の結果と考察

3-1 マスダンパー方式の検証・検討結果

①減築後増築マスを利用した制振改修効果の検証

・ 基本検証 / 東京工業大学 元結研究室

本方式の揺れの低減効果が複数の条件下で確認できた。また、実際の設計に応用できる免震装置の検証や複数の地震波での効果検証も行った。その結果、本方式が実用に値することを示すことができた。

②減築後増築マスを利用した制振改修のディテールの構築

・ 意匠試設計 / UAo

モデル建物（標準的な既存建物）を対象として、増築部においてレジデンス用途での設計を行った。建築基準法や条例を満たした設計を行い、本方式の有用性と実現性を示すことができた。

・ 構造試設計 / 金箱構造設計事務所

モデル建物（標準的な既存建物）を対象として本方式を用いた構造設計を行い、時刻歴応答解析によって設計条件を満たすことが確認できた。本方式によって、旧耐震建築物に新築の確認申請建物と同等の強度をもたせることを示すことができた。

・ 設備試設計 / UAo. 東急建設

意匠設計をもとにレジデンス用途での設備設計を行った。旧耐震当時の設備を想定し、免震層を考慮した増築部設備計画やエレベーター計画など、既存の技術を用いて実現可能な設計例を示すことができた。

③減築後増築マスを利用した制振改修の工法開発のための試設計

・ 施工計画・コスト算出 / 東急建設

意匠設計・構造設計をもとに施工計画を行い、既存の技術を応用することで施工が可能なことを確認できた。また、居ながら工事と居抜き工事の2条件で検討を行い、共に実現可

能なことを確認できた。さらにコストを算出し、新築とのコスト比較を行うことで本方式の有用性と実現性を示すことができた。

3-2 マスダンパー方式の前提条件・制約条件

検証・検討から導きだされた結果をもとに前提条件と制約条件を以下に示す。

- ・ **旧耐震建築物**

本プロジェクトでは耐震改修助成制度の採用を前提としているため、対象建物は旧耐震建築物(※)とする。※旧耐震建築物とは 1981 年の法改正以前に建てられた建築物を指す。その中でも I_s 値(耐震指標)が 0.6 未満の建物に対し耐震補強が必要である。一般的に大地震の際に建物が損傷しても人命の安全を確保することを目標とした設計が行われている。本プロジェクトは、増築部を利用して耐震補強を行うため、既存部の改修が最小限となることが特徴である。

- ・ **確認申請**

増床を含む計画となるため、確認申請が必要。既存の旧耐震建築物(※)は建築基準法の現行法に準拠する必要があるが、既存建物の鉄筋や内臓鉄骨を改善することはできないこと、免震装置を用いることのため、時刻歴応答解析(大臣認定)を行う。

- ・ **構造**：SRC 造もしくは下層階 SRC 造、上層階 RC 造

ある程度の高さがないと成立しないため 9 階建て以上の建物を対象とする。当時の一般的な設計では SRC 造もしくは下層階 SRC 造、上層階 RC 造となる。

- ・ **基礎**：直接基礎

旧耐震の建物は杭の地震水平力の検討が行われていないため現行法に適合しないため杭基礎の建物は対象外とする。杭基礎補強や地盤改良を用いることも可能だが、コストが割高であることと、建物周辺に十分な空地が必要などの施工条件が非常に厳しくなるため今回は対象外とする。

- ・ **階数**：9 階以上の高層建築物

中低層の建物では、マスダンパーの効果が発揮できないため対象外とする。

- ・ **地盤**：

直接基礎として 9 階建て以上の建物を支えることができる地盤は良好な地盤である。直接基礎の条件が満たされればよい。

- ・ **既存建物の強度**

Is 値が 0.5 程度以上の場合に適用すると、既存部の補強がほとんど不要となり効果的である。Is 値が小さい場合には、既存部の補強を行うこと似寄り適用は可能である。

3-3 マスダンパー方式の考察

検証・検討結果を踏まえて、改めて本方式の優位性を見してみる。

- ・ 既存建物上部への増床は、荷重も増えるため一般的には不可能である。ただし、本方式では減築とマスダンパー利用による得耐震補強を組み合わせることで可能とした。
- ・ 耐震診断計算法ではなく、時刻歴応答解析により現行基準を満たすことを検証することで、増床を可能とした。
- ・ 時刻歴応答解析による検証を行うことで大地震時の建物の状況を評価しており、一般の耐震改修よりも性能の高い改修を行うことができる。
- ・ この手法は耐震改修だけでなく、耐震性能が十分とされる建物の増築にも利用することが可能であり、その場合は更なる耐震性の向上と増築を合わせて行うことにも応用できる。
- ・ 居ながら工事と居抜き工事の2ケースで想定し比較している。居ながら工事できるという点は、本計画の重要な付加価値と考えている。居抜き工事の方がコストは抑えられるが、既存のテナントを残して工事ができる点、工期が短くビル運営ができない機関を最小限に抑えられる点は、本計画の大きなメリットの1つと考えている。
- ・ 屋上緑化については、屋上減増築耐震化と共に推進することが最も合理的である。都心の最大の遊休地であり、第二の地盤である「屋上」に対する魅力化は、数千棟単位でテコ入れが必要とする「旧耐震ビル」に限って利用するだけでも、インパクトのある効果が期待できる。

街のサウンドスケープとして都市域に鳴く虫を誘致する

徳江義宏（日本工営㈱中央研究所/日本大学生物資源科学部）

大澤啓志（日本大学生物資源科学部）

要旨

都市域における生態系サービスのひとつとして、「鳴く虫」の声が果たす役割は重要である。「鳴く虫」のうち直翅目のクツワムシ、およびセミ類について、都市域で生息を規定する環境要因について検討した。また、人々との関わりの創出を目的として、セミ類を対象とした学習プログラムを実施した。

1. はじめに

直翅目、セミ目の昆虫を代表とする「鳴く虫」は、日本人にとっては古来より身近な存在とされてきた昆虫類であり、日本人の情緒感や季節感の形成において果たしてきた役割は大きい。日本最古の歌集の万葉集では、ヒグラシを始めとしたセミ類や、コオロギ類などの直翅目の鳴く風景が歌に詠み込まれている。近世になると、虫の声を野外で聞く虫聴、虫売りなど、娯楽として虫の鳴き声を楽しむという風習にまで昇華した。現代においても、セミ類の鳴き声は夏を象徴する存在として文学や映像作品には欠かせない存在となっており、コオロギ類などの直翅目の鳴き声を聞くことに対して人々が一定の心地よさを感じるとの指摘や、各地で虫聴きの催しや鳴き声をシンボルとするまちづくりを展開する事例もみられている。

したがって、今日の都市や農村において日常生活のアメニティ基盤の一つとして、自然のサウンドスケープという昆虫類の鳴き声を聞くことができる緑地計画が重要と考える。その際、目標とする昆虫類の生息を規定する緑地の環境条件の解明が不可欠となる。このような視点での既往研究は、直翅目の生息と草丈の要因との関係性を示した例等があるが、数多い身近な鳴く虫に対し、その知見は必ずしも十分ではない。都市域の緑地計画においては所謂、生物の分散・移動能に着目した生態ネットワーク計画¹⁾に加えて、このような鳴く虫と人々が関わる機会の創出も重要な視点である。

そこで、この研究では、直翅目のクツワムシおよびセミ類の生息環境について明らかにすること、また子どもを対象としたセミ類の学習プログラムの効果の検討を目的とした。

2. クツワムシの生息実態調査³⁾

2-1 目的および調査方法

クツワムシは文部科学省の唱歌「虫のこえ」でも知られるように、特徴的な鳴き声を持つ直翅目の代表種である。しかし、近年は各地で都市化や農村環境の変容による減少が指摘されており、関東地方周辺の多くの都道府県のレッドリストで絶滅危惧種等に指定されている。本種の減少の要因については、都市化、つる植物の減少などの指摘があるものの、土地利用などの環境条件との関係からその生息条件を定量的に実証した研究は皆無であった。本研究は現地調査をもとに、クツワムシの生息環境について明らかにすることを目的とした。

調査方法は、茨城県つくば市および牛久市周辺において鳴き声により生息分布を把握する手法を用いた。10km 四方程度の広域を対象としてルート上に等間隔に設置した地点における生息分布の調査（以下「広域調査」と称する）では、自転車を用いながら、鳴き声の有無をプロットした。あわせて植生図を用いて周辺の植生面積等を把握し、関係性を統計的に分析した。また、鳴き声が高頻度で確認された 500m 四方程度の範囲（広域調査範囲の北西部）を対象として、1 個体ずつ位置を記録する調査（以下「詳細調査」と称する）を実施し、確認された植生との関係性を分析した。

2-2 結果と考察

本調査により、本地区のクツワムシの成熟雄の発生は、8 月上旬から 10 月初め頃までであり、8 月末に発生ピークを迎えることが示された。広域調査では、まず全体に市街地周辺では生息が少なく、生息の有無別に地点の周囲 100m 以内の市街地面積に有意な差があったことから、市街地が負の影響を与えていることが明らかにされた。一方、生息モデルを検討した結果、100m 程度の狭い範囲の植生構成よりも、

600～700m というより広範囲における植生構成が本種の生息を規定していることが示された。本種については、100m 程度を移動した事例が報告されるのみで、移動分散能力は低いと指摘されることが多いが、本結果は数百 m 規模のより広範囲において本種が個体群維持のために移動分散を行っている可能性を示唆するものと考えられた。詳細調査では季節的な推移として確認地点の分布傾向に大きな変化がないことも把握され、繁殖期間を通じてクズ、ススキなどを中心とした高茎草地を選好することが示された。特に、生息確認地点と樹林地からの距離の関係をみると、樹林地内または 10m 以内で最も多く、樹林から離れるにつれて漸減した。また、草地における確認地点の群落高が 150cm 程度に集中することも鑑み、草地に関しては粗放的管理の乾性高茎草地、中でも特に林縁付近のものが本種の生息地として重要であることが示された。

表 1 広域調査による統計モデルの検討結果

モデル	AIC	ΔAIC	バッファ (m)	切片	市街地 (ha)	緑の多い住宅地 (ha)	畑地 (ha)	乾性草地 (ha)	湿性草地 (ha)	林縁長 (m)	最大規模の 樹林地面積(ha)	林縁長(m) /樹林地面積(ha)
1	229.37	0.00	600	9.475 <i>5.708</i>	*** -0.126 (-2.463) <i>-6.499</i>	*** -0.173 (-2.303) <i>-6.994</i>	*** -0.060 (-0.881) <i>-2.972</i>	** -0.042 (-0.217) <i>-0.966</i>	*** -0.192 (-2.369) <i>-6.807</i>			
2	230.42	1.06	600	10.668 <i>5.032</i>	*** -0.133 (-2.596) <i>-6.317</i>	*** -0.182 (-2.418) <i>-6.762</i>	*** -0.072 (-1.056) <i>-3.003</i>	** -0.042 (-0.217) <i>-0.966</i>	*** -0.208 (-2.564) <i>-6.221</i>			
3	231.12	1.75	600	10.476 <i>3.991</i>	*** -0.136 (-2.651) <i>-4.912</i>	*** -0.180 (-2.392) <i>-6.351</i>	*** -0.066 (-0.966) <i>-2.813</i>	** -0.042 (-0.217) <i>-0.966</i>	*** -0.200 (-2.465) <i>-6.135</i>	*** -0.050 (-0.582) <i>-0.498</i>		
4	231.24	1.87	700	10.138 <i>5.740</i>	*** -0.100 (-2.433) <i>-6.555</i>	*** -0.138 (-2.275) <i>-7.117</i>	*** -0.045 (-0.825) <i>-2.813</i>	** -0.042 (-0.217) <i>-0.966</i>	*** -0.151 (-2.256) <i>-6.653</i>			
5	231.27	1.91	600	9.091 <i>4.369</i>	*** -0.123 (-2.392) <i>-5.392</i>	*** -0.169 (-2.250) <i>-6.057</i>	*** -0.057 (-0.829) <i>-2.433</i>	*	*** -0.189 (-2.329) <i>-6.290</i>		0.004 (0.063) <i>0.303</i>	
6	231.31	1.95	600	9.469 <i>5.705</i>	*** -0.124 (-2.414) <i>-5.571</i>	*** -0.170 (-2.257) <i>-5.889</i>	*** -0.058 (-0.852) <i>-2.648</i>	**	*** -0.190 (-2.342) <i>-6.411</i>			-0.449 (-0.065) <i>-0.230</i>
Null	360.2	130.8	—	-0.591 <i>2.920</i>	***							

※カッコ内の数値は標準化偏回帰係数,斜体の数字はz値,*** $p<0.001$, ** $p<0.01$, * $p<0.05$ を表す。

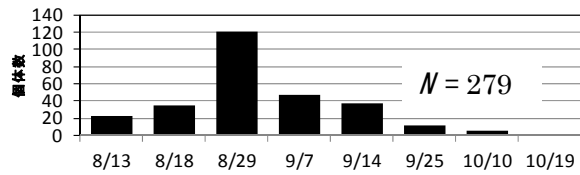


図 1-詳細調査の確認個体数の推移

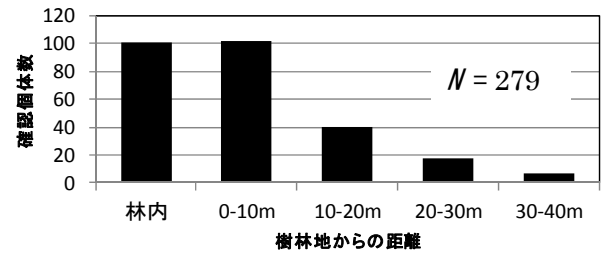


図 2-樹林地からの距離と確認個体数

3. セミ類の生息実態調査²⁾⁴⁾

3-1 目的および調査方法

都市緑地におけるセミ類の生息状況の把握と生息に寄与する環境要因の検討を行うことを目的として、都市域および都市郊外においてセミ類の生息状況調査を行った。研究の対象地は、都市域は東京都千代田区、港区、新宿区、渋谷区に分布する公園や社寺等の樹林地の計 49 の調査地点、都市郊外は茨城県南部のつくば市および牛久市の周辺の計 59 の調査地点において実施した。

調査の方法は、セミ類の生息状況の把握には、抜け殻を用いた。抜け殻の調査の方法は、対象とした樹林地内の任意の箇所に 100 m² のコドラートを設定し、樹木、地面等で確認された抜け殻を可能な限りすべて回収し、計数する方法によった。対象地周辺では 6 種類のセミ類が生息していることが報告されており、これら 6 種類の成虫の発生時期を考慮して夏季に計 3 回調査を実施した。セミ類の生息を規定すると想定される環境要因について、抜け殻調査のコドラートと同一範囲で、土壌水分、土壌硬度、植生構造、開空率、傾斜角度等の環境条件を記録し、さらに衛星画像や植生図を用いて周辺の緑被地の分布を把握し、抜け殻確認数との関係性を統計的に分析した。

3-2 結果と考察

セミ類の出現状況をみると、都市域における調査では 5 種類のセミ類の抜け殻が確認された。抜け殻の確認数と、種の出現状況の解析では、各種の出現地点数の順に入れ子構造となっていることが明らかとなり、都市化の進行に伴いセミ類の種類構成が単純化し、アブラゼミが圧倒的に優占する多様性に乏しい構

成になるという結果が示された。一方で、都市郊外における調査においては、アブラゼミの確認数が圧倒的に多く、次いでヒグラシ、ツクツクボウシ、ニイニイゼミ、ミンミンゼミが多い結果となった。アブラゼミの確認数が多くなる傾向は同様であったが、都市域では確認されなかったヒグラシが普通に都市郊外では確認されたことが特徴であった。

生息に影響を与える要因としては、都市域における結果ではニイニイゼミ、アブラゼミ、ツクツクボウシで土壤水分の要因等が影響を与えていたことが示された。都市郊外における調査においては、植生タイプによってセミ類の出現傾向が異なっており、植栽でアブラゼミの確認数が増加すること、ヒグラシは常緑広葉樹林、針葉樹林を選好することが示された。ヒグラシについては、土壤硬度が柔らかい場所、樹林地パッチ面積が大きい森を選好することからも、他のセミ類と比べると自然度が高い樹林地を選好するものと考えられた。

表 2 各種の確認抜け殻数の季節推移（都市域）

種名	8月上旬	8月下旬	9月上旬	合計個数
ニイニイゼミ	339	230	17	586
クマゼミ	0	1	0	1
アブラゼミ	1,156	2,177	1,174	4,507
ヒグラシ	0	0	0	0
ミンミンゼミ	308	396	249	953
ツクツクボウシ	1	34	69	104

注) 表中の数字は各種の抜け殻の合計個数を表す。

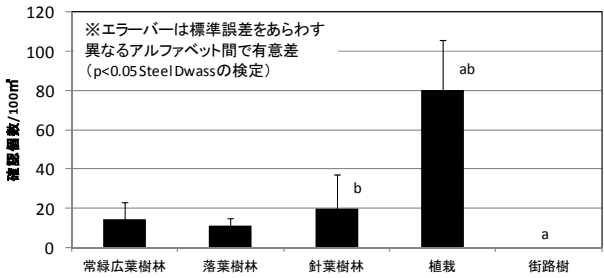


図 3 アブラゼミの環境別の抜け殻数

表 3 各種の確認抜け殻数の季節推移（都市郊外）

種名	1回目	2回目	3回目	総個数	確認地点数 / 調査地点数	出現率
	7月下旬	8月中旬	9月上旬			
	8月上旬	8月下旬	9月下旬			
ニイニイゼミ	27	3	0	30	6/59	10.2%
アブラゼミ	889	917	285	2,091	45/59	76.3%
ヒグラシ	55	95	36	186	23/59	39.0%
ミンミンゼミ	3	1	0	4	2/59	3.4%
ツクツクボウシ	0	13	13	26	7/59	11.9%

※出現率 = 確認地点数 / 調査地点数 (59地点) × 100

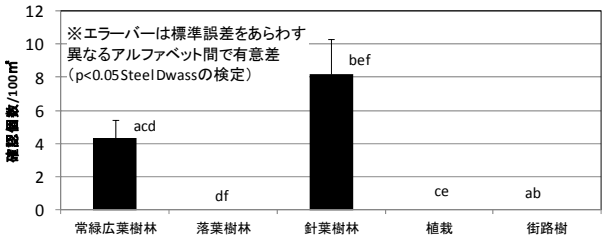


図 4 ヒグラシの環境別の抜け殻数

表 4 ヒグラシの生息環境要因の統計モデルの検討結果

No	切片	土壌 硬度	植被率					樹林地パッチ				周辺の景観構造		バック 距離	AIC	説明率
			高木層 常緑 広葉樹	高木層 針葉樹	中木層	低木層	草本層	パッチ 面積	常緑 広葉樹 割合	針葉樹 割合	落葉 広葉樹 割合	樹林地 割合	市街地 割合			
1	-0.28	-0.192 ** <i>-1.554</i>	0.043 *** <i>1.366</i>	0.043 *** <i>1.670</i>			0.252 * <i>0.566</i>	-2.033 <i>-0.636</i>			-4.777 <i>-0.801</i>		200	183.7	70.0%	
2	-1.14	-0.160 * <i>-1.295</i>	0.048 *** <i>1.520</i>	0.047 *** <i>1.826</i>		0.010 <i>0.284</i>	0.312 ** <i>0.700</i>	-2.037 <i>-0.637</i>			-5.183 <i>-0.869</i>		200	184.1	71.1%	
3	-2.35	-0.200 <i>-1.619</i>	0.045 *** <i>1.439</i>	0.043 *** <i>1.676</i>			0.308 ** <i>0.691</i>		2.196 * <i>0.725</i>	1.968 <i>0.724</i>	-5.032 <i>-0.844</i>		200	184.3	71.0%	
4	-0.28	-0.180 * <i>-1.450</i>	0.039 ** <i>1.223</i>	0.041 *** <i>1.613</i>			0.236 * <i>0.530</i>	-1.738			-2.928 <i>-0.729</i>		100	184.3	69.6%	
5	-0.98	-0.179 * <i>-1.445</i>	0.032 ** <i>1.011</i>	0.035 *** <i>1.387</i>			0.288 ** <i>0.647</i>		1.697 <i>0.560</i>		-5.200 <i>-0.872</i>		200	184.4	69.5%	

※斜体の数字は標準化偏回帰係数値を表す。/ *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$ を表す。/ 説明率 = (帰無モデルの逸脱度 - モデルの逸脱度) / 帰無モデルの逸脱度 × 100

4. セミ類を対象とした学習プログラムの実践⁵⁾

4-1 目的および調査方法

東京の都心において、セミ類を用いた学習プログラムの実践を行い、その効果や有効性について考察を行うことを目的とした。本プログラムは、東京都新宿区の大日本印刷株式会社の子会社である市谷地区に在籍する社員とその家族、および近隣の小学校の児童とその保護者を対象に実施した。実施は2012年7月29日、2013年8月3日の休日の計2回で、対象地は千代田区の靖国神社、北の丸公園等の1km程度に離れた場所の公園緑地とした。プログラムは、最初に野外の公園緑地で講師がセミ類や安全管理についての簡単なガイダンスを行った上で、参加者各自が公園緑地内を自由に歩きまわりながらセミ類の抜け殻を集めて、観察を行う形式とした。野外における観察後、室内において参加者自身で採集した抜け殻の種類、雌雄につい

て同定集計を行う形式とした。実施後に感想や満足度、またセミ類に対して抱く印象についてのアンケートを行った結果をもとに考察を行った。

4-2 結果と考察

アンケートで満足度を尋ねた結果からは大人 100%、子ども 80%以上の参加者がとてもよかった、またはよかったと回答しており、プログラム参加に対する満足度は高かった。理由としては、多くの子どもがセミの抜け殻を見つけられたということを満足した点に挙げていたことから、都市域では抜け殻の採集が子どもでも容易であること、また出現種数の少ないことから、参加者自身で採集した抜け殻を同定計数まで行える点にあると考える。

また、大人の参加者に対しては、セミ類に対して抱く印象や体験について、自由回答で記述を求めた。結果、回答を求めた大人 39 名中、32 名がセミ類に対して何かしらのイメージや体験を記述しており、夏という季節を想起させるとする回答は 20 件、記憶の中にある風景や生活の一場面について言及した回答は 17 件、自身の幼少時の体験について言及した回答は 6 件であった。大人がセミ類への様々な関わりの方体験や思い出を持っていることが伺われ、子どもに観察会に参加させたいと考える一つの動機となっていたとも推測された。



写真2 プログラム実施状況

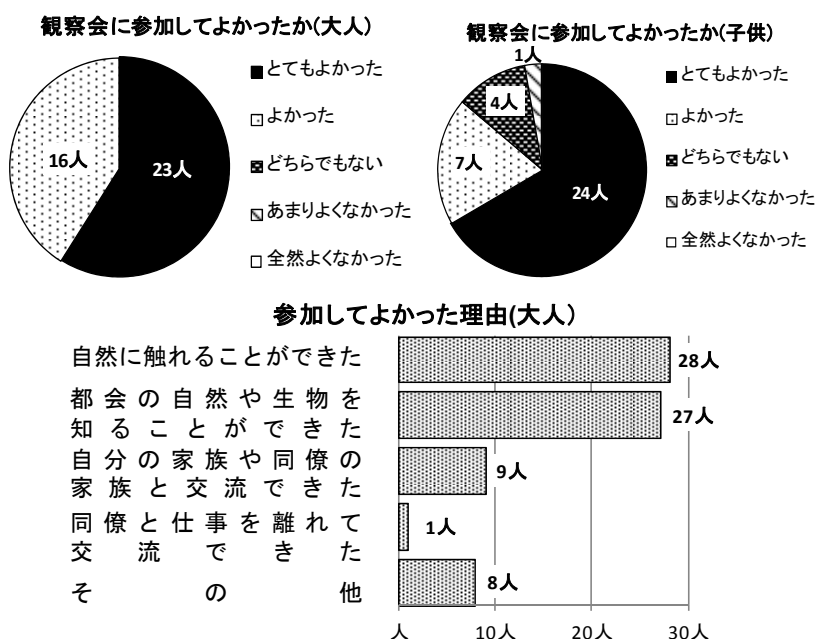


図5 アンケート実施結果

5. おわりに

近年、都市の生物多様性に関心が高まる中、再開発等で様々な緑化の試みがなされるようになった。緑化の誘致目標とする生物の設定においては、生態系における上位生や希少性という視点も重要であるが、誘致した生物が生息することで、都市の人々が生活の豊かさや精神的充足を実感できるかという視点も欠かせない。そのような観点からは、ヒグラシの鳴き声が聞こえる夏の夕暮れ、あるいは虫の音に耳を傾けながら月見をする風景は、今後の都市が取り戻すべき風景の目標像の一つである。

引用文献

- 1) 徳江義宏・大澤啓志・今村史子 (2011): 都市域のエコロジカルネットワーク計画における動物の移動分散の距離に関する考察: 日本緑化工学会誌 37(1), 203-206
- 2) 徳江義宏・今村史子・大澤啓志 (2013): 都市域の樹林地におけるセミ類の生息分布を規定する環境要因: ランドスケープ研究 76(5), 465-468
- 3) 徳江義宏・大澤啓志 (2014): 都市近郊の農村域におけるクツワムシの生息実態: ランドスケープ研究 77(5), 599-602
- 4) 徳江義宏・大澤啓志 (2015): 都市近郊の樹林地におけるセミ類の生息実態およびヒグラシの生息環境について: ランドスケープ研究 78(5), 651-654
- 5) 徳江義宏・宮下奈緒子・今村史子 (2015): セミ類を題材とした都市における生物多様性の学習プログラムの試み: ランドスケープ研究 78 増刊, 140-143

日本の近代建築と屋上緑化

Modern architecture and rooftop gardens of Japan

山田宏之（大阪府立大学大学院 生命環境科学研究科）

要旨

日本において明治 40 年代以降建てられた近代建築物屋上において、本格的な屋上庭園が造成され始めた。ホテルやデパートの屋上に設けられた庭園は、近代における新しい形の庭園文化を創出したものと考えられ、これら先駆的な屋上庭園が都市文化に与えた影響について考察する。

In Japan, full-scale ferro-concrete building technology came to be introduced into the second half of the Meiji 30s and modernization of the city building came to be performed completely. On the roof of modern architecture, a full-scale rooftop garden came to be mostly developed at the period with this.

It is thought that the garden established in the roof of a hotel or a department store created the gardening culture of a new form in modernization. It had had fixed influence also to city culture of those days, the drama of which it conceived based on the impression in a rooftop garden is made.

In this paper, it mainly takes up from Meiji Era among the rooftop gardens developed at Taisho Era having applied about four examples of the Musasino restaurant in Hakodate, the Kobe oriental hotel in Kobe, the Mitsukoshi department store in Tokyo and the Akita company in Shimonoseki.

It analyzes about the design feature which became clear from old photograph data, literature data, etc. about these examples, and temporal changes.

The Kobe oriental hotel moved a place to seafront in Meiji 40 (1907). The Mitsukoshi department store built the corporate headquarter building of ferro-concrete in Taisho 3 (1914). It was introduced to the newspaper of those days with the catchphrase of "the rooftop garden of street side top 100 shaku"

The magazine which attached a title "rooftop garden" was published in Meiji 42 (1909). The publisher of this book were Hakushuu Kitahara, Mokutarou Kinoshita, and Hideo Nagata. The contents of the book were poetical works and a collection of dramas. The naming person of the title of this book is Hakushuu Kitahara and happened to have thought from English words "roof garden".

The collection of dramas "rooftop garden" was announced by Kunio Kishida in Taisho 15 (1926). It was told that this drama made the stage the rooftop garden of the Mitsukoshi department store. This is also considered to be the result which was going to obtain spirit of innovation and novelty by making a thing which was a symbol of the latest city culture as that time.

As these examples showed, the old rooftop garden which lasted to Taisho from Meiji was the symbolic existence of the new city culture of modern Japan exceeding a category of garden culture.

※World Green Infrastructure Congress Nagoya 2015
Proceedings, P48

Modern architecture and rooftop gardens of Japan

Hiroyuki YAMADA

Department of environmental science and technology,
Graduate school of life and environmental sciences,
Osaka prefecture university

明治2年
(1869)

Musasinoya restaurant

In Japan, full-scale ferro-concrete building technology came to be introduced into the second half of the Meiji 30s and modernization of the city building came to be performed completely. On the roof of modern architecture, a full-scale rooftop garden came to be mostly developed at the period with this. It is thought that the garden established in the roof of a hotel or a department store created the gardening culture of a new form in modernization. It had had fixed influence also to city culture of those days, the drama of which it conceived based on the impression in a rooftop garden is made.



Fig.1 Musasinoya restaurant in Hakodate

Musasinoya restaurant was built in 1860~1869. It is the oldest rooftop garden in Japan as there is still a clear image material. The building has probably made of all wooden. As the place where warriors of the famous Shinsen-gumi was meeting before the last battle of Goryokaku.

明治30年
(1897)

Tengu Tabacco store

明治40年
(1907)

Kobe oriental hotel
Mitsukoshi department store

大正3年
(1914)

Mitsukoshi department store (2nd)

大正4年
(1915)

Akita company

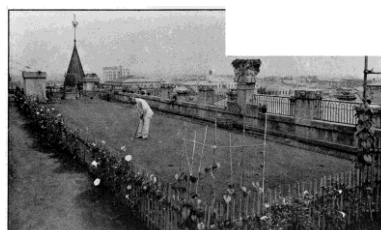


Fig.2 Kobe oriental hotel

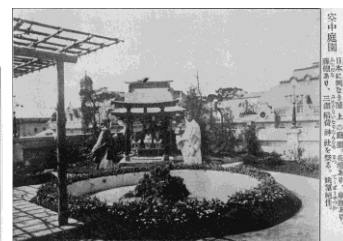


Fig.3 Mitsukoshi department store

大正14年
(1925)

Igetaya department store

The rooftop garden of the Kobe oriental hotel was completed in 1907. It is said, that the first full-scale ferro-concrete construction in Japan was built in 1906, so the Kobe oriental hotel is mostly considered the example of a beginning term of modern rooftop garden.

昭和4年
(1929)

Mitsukoshi department store
(3rd)



Fig.4 Mitsukoshi department store (2nd)



Fig.5 Mitsukoshi department store (3rd)

Mitsukoshi department store built the new building of ferro-concrete in 1914. It was introduced to the newspaper of those days with the catchphrase of "the rooftop garden of street side top 100 shaku". The magazine which attached a title "rooftop garden" was published in 1909 (Fig.8).



Fig.8



Fig.9

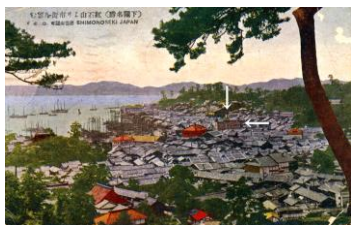


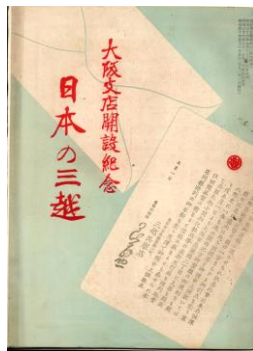
Fig.6 Akita company (1924)



Fig.7 Akita company (Now)

The collection of dramas "rooftop garden" (Fig.9) was announced by Kunio Kishida in 1926. It was told that this drama made the stage the rooftop garden of the Mitsukoshi department store. This is also considered to be the result which was going to obtain spirit of innovation and novelty by making a thing which was a symbol of the latest city culture as that time.

日本の三越(明治40年刊)
Nippon no Mitsukoshi (published 1907)



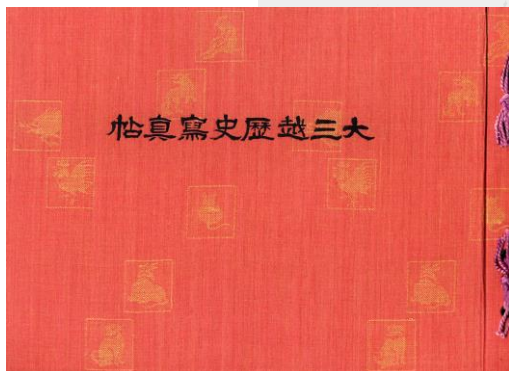
十六 お休みなさい空
中庭園を御覧なさい
本店御用場の廣きにつれ、御來客の御
疲れもあらうかと存じ、店內に休憩所
二箇所を設けてあります。御隨意に御
休憩遊ばさるべく、御客様の御慰みに
さて、ビヤノもグアイオリンも備へ付
けたれば、自由に御遊ばされんこと
を望みます。御待ち合せなどには非
常に便利で、加ふるに、今般空中庭
園を設けたるが故、これに上りて市中
の光景を眺むれば、空中の島が下界を
見下すと同じく、それは、ごんごんに
面白いでせう。先度もある案内者が御
客様にかういつて居りました。
右に見ゆる大煙突は三井銀行、三
井物産會社も、三井礦山會社も、こ
の建物の中にあります。水の石造が
日本銀行、その裏の煙突は印刷局の
です。正金銀行は直先の角に、其
左の赤煙突が東京火災保險會社、高

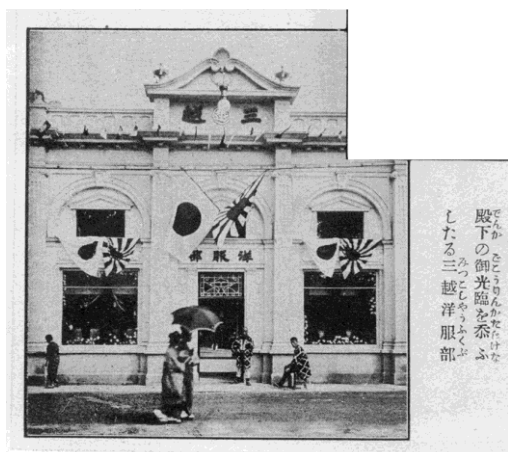
架線道の彼方向に松の間にはらは
見ゆる御城は、恐れ多くも宮城で、
天皇陛下の御出でになる所です。眞
白な富士山も見えませう。それから
左になると三蔵銀行、日本郵船會社、
東京市廳と……
空中庭園には三閣相稱を分配し、噴水
池あり、藤棚あり、盆栽などあり。一
度は上つて見べきものでございます。

下町で一番高い庭
其處へまた丁度姜の知つて居る店員
の方が見えまして「三階の上に庭が出
來たから見入るに被入い、未だ開園と云ふ
運びには至りませんが、お初にお目に
懸けませう」と案内をして下さいまし
した、西洋賣店の廊下から階戸を開け
ると、其處が階子になつて居まして、

これを登つて行きますと、五十坪の庭。
最中茶歇師が草花や陶器を植ゑ込んで
居ました。見ると其北の隅に葡萄棚が
記られて、花壇もあり、葡萄棚もあり
下町で一番高い庭でせう、周囲の壁の
上には、ごんごんに電燈の設置もあり、
草花の大鉢も載せてあつて、こゝが
日本橋の屋根の上とは思へません。
夏の月の夜にこゝへ上つたら、凄涼し
いだらうと思ひました。髪の水が二條
ばかりはつれましたのこの風の紀
念を致しまして、別に取上げも致しま
せん、其儘店員の力について降りて行
きますと店員の方はまた振向いて、莞
爾やかにこれから、
▲新設の寫眞場▼
を覽て被入い！事務室と書いたお室
の前を通り過ぎて奥の應接間を左りへ
折れますと、突當りは受附とも見える
ところで、次がお客様の待合所、化粧
用の水道まで具へてありまして、其次
ぎの間がまた應接間になつて居るので
すが、寫眞を撮影するところは、北向

大三越歴史写真帳





三越呉服店洋服部(明治40年)
Mitsukoshi department store (1907)



神戸オリエンタルホテル(明治40年)
Oriental hotel, Kobe (1907)

※World Green Infrastructure Congress Nagoya 2015 補助ポスター

主要参考文献：

株式会社三越：時好 第5巻7号：株式会社三越、非売品：1907

株式会社三越：大阪支店開設記念 日本の三越：株式会社三越、非売品：1907

豊泉益三・編：大三越歴史写真帳：大三越歴史写真帳刊行会（株式会社三越）（凸版印刷株式会社）、非売品：1932

岸田國士：戯曲集 屋上庭園：創元社：1953

株式会社三越：三越のあゆみ：株式会社三越本部総務部（新東京証券印刷株式会社）、非売品：1954
（社）函館青年会議所：錦絵函館絵巻：（社）函館青年会議所（株式会社第一印刷）、非売品,P60：1979

冬至書房新社：近代文芸復刻叢書 屋上庭園 全：冬至書房新社：1979

芝草による沿岸地域の環境修復・緑化の可能性について

杉浦 総一郎（東京農業大学大学院 農学研究科造園学専攻）

要旨

Zoysia matrella Merr.（コウライシバ：以下 *Z. m*）に異なる濃度の NaCl 溶液を 175 日間施用した。*Z. m* 体内のイオンやグルコースの上昇など塩分適応に関する特徴が確認され、*Z. m* 体内の NaCl 含有量（DW）から推定値で 1a あたり最大約 6.5Kg の NaCl を土壌中から吸収することを算出した。

はじめに

2011 年 3 月 11 日に発生した巨大津波の被害は青森県から千葉県の太平洋沿岸地域に多大被害をもたらし、浸水面積は 561km² と広範囲にわたり、田畑や住宅地が大きな被害を被った。特に沿岸域の海岸林や公園、公共空地、公共施設の被害は大きく、主要被災 6 県の海岸林の被害は約 3660ha に及んだ¹⁾。現在も海水による塩類集積は深刻な問題となっている。青森県の八戸市から三沢市に至る海岸林とその周辺では津波発生時の被害は 12ha であったが、その後時間を経過してクロマツ林の被害は年々拡大し、平成 25 年 10 月末時点では約 134ha まで枯損面積が拡大した報告がある²⁾。

海岸林およびその周辺の再生はクロマツ等の植栽が行われているが、一般に幼木は塩分に対する抵抗性が弱く³⁾ 海岸林およびその周辺の再生には土壌環境の修復が重要とされる指摘も多い。現在、盛土の植栽基盤造成が行われているが^{2), 4)}、大規模の土壌改良工事は困難であり⁵⁾、低コストで効率よく環境負荷を与えない土壌環境の修復方法が求められている。また、沿岸地域における公園や緑地の植栽も津波などの洗掘によって土壌侵食を受けた箇所がみられるが、被害を免れた事例が多数報告されており^{6), 7)}、特に芝草類が表土保全に対して重要な役割を果たす可能性が注目されている。このようなことを背景に本研究では芝草類の役割の一部を明確にするため、海水を想定した NaCl に対する寛容性について追求する。

1. 目的

本来、**沿岸地域に自生して、公園や緑地にも植栽されるコウライシバ** (*Zoysia matrella* Merr. : 以下 *Z. m* と略) は、塩ストレスに適応があり、特異的な生育分布や体内生理の特性に関連した研究の対象とされてきた^{8), 9)}。しかし、芝草の土壌中からの塩類吸収に特定した研究や塩分濃度の上昇に伴う Na⁺、Cl⁻、K⁺、体内浸透圧、グルコース等の体内変化に限定した研究事例は少ない。本研究では塩類土壌環境下に育成する *Z. m* の塩分吸収と、葉身・直立茎部、匍匐茎部、根系部等の各部位における Na⁺、Cl⁻、K⁺、体内浸透圧、グルコース等の測定をすることによって塩分環境下における *Z. m* の適応性を理解するとともに、津波等被災地における *Z. m* の塩類集積緩和効果の可能性を検証する。

2. 内容ならびに方法

実験用ポット (1/5000a ワグネルポット) に川砂を充填し *Z. m* の匍匐茎を植え付けた。対照として *Z. m* を植えない土壌のみの実験区も準備した。2013 年 8 月 6 日～2014 年 6 月 12 日に養生し、その後 2014 年 6 月 13 日～2014 年 12 月 5 日の 175 日間にわたり、段階的に調整した NaCl 溶液 (0、12、24、48mS/cm) を施用し続けた。各実験区における *Z. m* の生育と土壌環境を把握するため、定期的に *Z. m* の葉身部・直立茎部を刈り取った。また、Na⁺ などの体内物質含有量を測定した。なお、実験ポット内の塩分濃度測定 (EC 値) のため NaCl 溶液を施用した後、ポット内から土壌水を採取し計測した。実験終了時の 2014 年 12 月 5 日に実験ポットから *Z. m* を掘り取り、葉身部と直立茎部、匍匐茎部、根系部を区分した。また部位別に真空凍結乾燥した後、粉碎し体内物質量を測定した。

3. 結果

3-1. *Z. m*の生育有無と土壌中 EC 値

*Z. m*を生育した実験区の EC 値は土壌のみの実験区と比較して顕著に低い値であることが確認された(図-1)。

NaCl 溶液の濃度上昇とポット内の土壌水中 EC 値の関係は、土壌のみの実験区で、 $y = -0.0012x^2 + 1.9572x - 0.3496$ $R^2 = 0.9987$ であり、また、*Z. m* 生育の実験区で、 $y = -0.0101x^2 + 1.5503x + 0.865$ $R^2 = 0.9942$ で表示できる傾向が得られた。

実験終了時(2014 年 12 月 5 日(NaCl 溶液処理期間 175 日

間))の土壌のみの実験区では 90.5mS/cm(48mS/cm 区)、47.3mS/cm(24mS/cm 区)、21.1mS/cm(12mS/cm 区)、0.292mS/cm(塩水無処理区)、と施用した NaCl 溶液の濃度よりも極めて高い EC 値であった。一方、*Z. m* が生育する実験区では 52.1 mS/cm(48mS/cm 区)、31.1mS/cm(24mS/cm 区)、19.5mS/cm(12mS/cm 区)、0.29mS/cm(塩水無処理区)と土壌のみの実験区と比較して全実験区において EC 値が低下し塩類集積が軽減されていることが確認された。

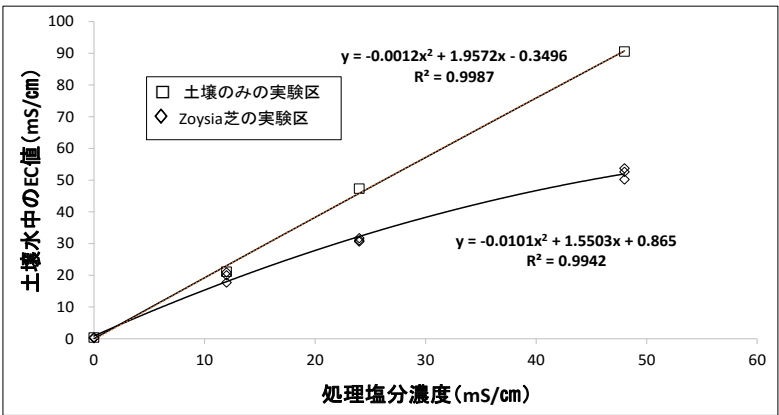


図-1 *Zoysia matrella* merr. の生育有無と各実験区(実験ポットの土壌水)における EC 値の相違¹⁰⁾

※12 月の結果

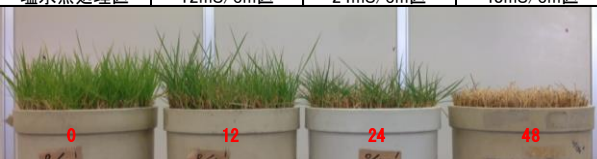
※塩水処理 2014 年 6 月 13 日～2014 年 12 月 5 日(175 日間)

3-2. 異なる塩分環境における *Z. m*の乾燥重量

葉身部・直立茎部、匍匐茎部、根系部の生育乾燥重量は、塩分濃度の上昇に伴い低下することを確認した(表-1)。特に 24・48mS/cm 区で乾燥重量が顕著に低下した。塩水無処理区と比較して全乾燥重量では順に 9.37g、11.44g 低下し、顕著な差が認められた。

また、12mS/cm 区(土壌水塩分濃度は約 20mS/cm)では塩水無処理区と比較して、ほぼ同程度の成長量であったことから *Z. m* の高い塩分適応能力が確認された。

表-1 各実験区における *Zoysia matrella* merr. の乾燥重量(葉身・直立茎部、匍匐茎部、根系部)¹⁰⁾

塩水施用実験区	塩水無処理区	12mS/cm区	24mS/cm区	48mS/cm区
生育状況 (2014/11/2)				
葉身・直立茎部(3月)	0.990(0.294)	0.740(0.257)	0.476(0.098)	0.386(0.238)
(5月)	7.114(0.872)	8.229(1.176)	7.342(1.353)	6.777(1.565)
(8月)	6.281(1.074)	4.826(0.633)	3.430(1.009)	2.290(0.655)
(11月)	3.506(0.276)	2.637(0.319)	1.355(0.051)	0
(12月)	8.464(2.512)	8.909(0.471)	9.053(1.515)	8.987(0.981)
(小計)	26.357	25.342	21.657	18.441
匍匐茎部	18.388(1.207)	19.764(1.968)	14.941(1.374)	16.661(2.352)
根系部	4.207(0.160)	3.569(0.144)	2.981(0.063)	2.402(0.709)
合計	48.952	48.676	39.580	37.505

※表中の数値は 3 反復の平均値を示す (g) ※()内の数値は標準偏差を示す

※生育・養生期間は 2013 年 8 月 6 日～2014 年 6 月 12 日 (311 日間)、塩水処理期間は 2014 年 6 月 13 日～2014 年 12 月 5 日 (175 日間))

※12 月の葉身・直立茎部は *Z. m* 掘り取り後に採取

3-3. 異なる塩分環境で育成した *Z. m* の体内 NaCl 含有量と部位

Z. m の体内 NaCl 含有量は葉身部・直立茎部で顕著に高い傾向であった(図-2)。特に24mS/cm区における *Z. m* の葉身・直立茎部の NaCl 含有量が高い値を示し、134g/Kg (DW) であった。また、匍匐茎部では26g/Kg (DW) であり、葉身・直立茎部と比較し低い値を示した。土壤中から吸収した NaCl は匍匐茎部や根系部よりも葉身部や直立茎部に多く蓄積し、NaCl の移行過程が推察された。

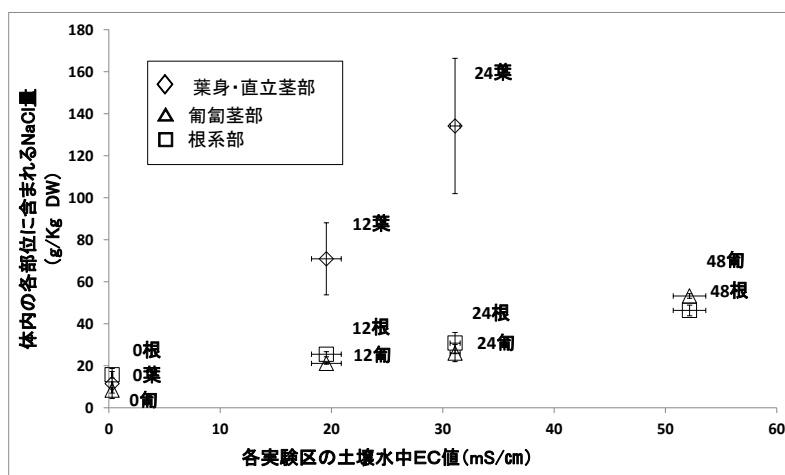


図-2 異なる塩分濃度処理実験区における土壤水 EC 値、及び *Zoysia matrella* merr. 部位における体内 NaCl 含有量¹⁰⁾

※12月の結果 ※n=3 ※48mS/cmのNaCl溶液処理の葉身・直立茎は枯死

※マーカーの右上の数字は処理塩分濃度と部位を示す

※*Z. m* 体外に排出された NaCl は含めない

3-4. *Z. m* 部位における K^+/Na^+ 比と体内浸透圧ならびにグルコース含有の傾向

塩水無処理区における *Z. m* の葉身部・直立茎部の K^+/Na^+ 比は1.894、匍匐茎部は0.921、根系部は0.145であるのに対し、24mS/cm区における K^+/Na^+ 比は葉身部・直立茎部0.083、匍匐茎部は0.198、根系部は0.024であり、塩分濃度の上昇に伴って葉身部・直立茎部や匍匐茎部の K^+/Na^+ 比が顕著に低下し、体内の K^+ や Na^+ を変動・移行させて、塩分に適応している体内反応が確認された(図-3)。

塩ストレスに強い耐性を持つアイヌプラント(400mmol/Kg NaCl 処理下)では葉身中 K^+/Na^+ 比が0.038である報告や¹¹⁾、塩性湿地に生育するマングローブの葉身中 K^+/Na^+ 比が0.3程度である報告と比較して¹²⁾ *Z. m* は同程度の塩分寛容性を持つ植物であることが推察された。また、体内細胞浸透圧が高い部位は Na^+ ならびにグルコース(図-3)も高い値を示した。

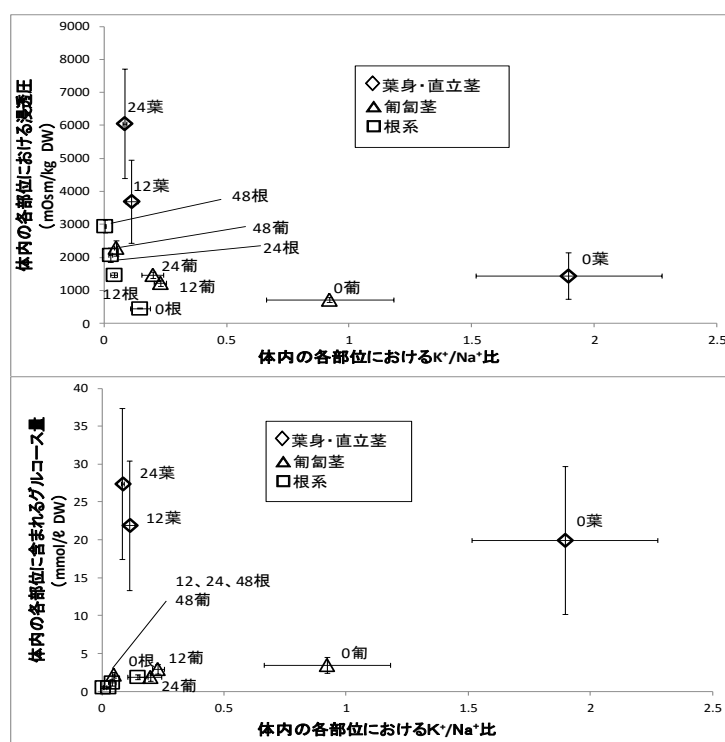


図-3 異なる塩分環境で育成した *Zoysia matrella* merr. 部位における K^+/Na^+ 比、及び体内浸透圧とグルコース含有量¹⁰⁾

※12月の結果 ※n=3

※48mS/cmのNaCl溶液処理の葉身・直立茎は枯死

※マーカーの右上の数字は処理塩分濃度と部位を示す

※*Z. m* 体外に排出された NaCl は含めない

3-5. 異なる塩分環境で育成した *Z. m* の 1a あたりの NaCl 吸収量の推定

異なる塩分環境下で育成した *Z. m* 体内の 1a あたりの NaCl 吸収量を推定した (表-2)。推定量の算出は、塩水処理中の *Z. m* の成長量 (乾燥重量) と各部位 (葉身・直立茎部、匍匐茎部、根系部) に含まれる NaCl 量から計算し、1a あたりの NaCl 量に換算した。

各実験区 (塩水無処理区、12mS/cm 区、24mS/cm 区、48mS/cm 区) の合計 NaCl 吸収量の推定結果は順に、1703g、5185g、5792g、6501g であった。*Z. m* が 1a あたり最大約 6.5Kg の NaCl を土壤中から吸収し体内に蓄積する可能性が推定された。

以上、津波被害を受けた沿岸地域の環境修復の可能性について、*Z. m* の NaCl に対する育成や体内反応から検証した。*Z. m* の土壤中 NaCl 吸収・体内蓄積が沿岸地域の修復に有効であると考察した。

表-2 異なる塩分環境で育成した *Zoysia matrella* merr. の 1a あたりの NaCl 吸収量の推定

表-2(A). <i>Zm</i> の各部位における乾燥重量(n=3の平均値)(g)				
塩水施用実験区	塩水無処理区	12mS/cm区	24mS/cm区	48mS/cm区
葉身・直立茎部 (8月)	6.281(1.074)	4.826(0.633)	3.430(1.009)	2.290(0.655)
(11月)	3.506(0.276)	2.637(0.319)	1.355(0.051)	0
匍匐茎部	18.388(1.207)	19.764(1.968)	14.941(1.374)	16.661(2.352)
根系部	4.207(0.160)	3.569(0.144)	2.981(0.063)	2.402(0.709)
表-2(B). <i>Zm</i> の各部位におけるNaCl含有量(n=3の平均値)(g/g DW)				
塩水施用実験区	塩水無処理区	12mS/cm区	24mS/cm区	48mS/cm区
葉身・直立茎部 (8月)	0.0139(0.0010)	0.0751(0.0038)	0.1475(0.0212)	0.1499(0.02881)
(11月)	0.0121(0.0071)	0.0704(0.0175)	0.1341(0.0321)	0
匍匐茎部	0.0085(0.0018)	0.0212(0.0006)	0.0262(0.0041)	0.0529(0.0015)
根系部	0.0126(0.0012)	0.0193(0.0016)	0.0264(0.0073)	0.0307(0.0030)
表-2(C). <i>Zm</i> の各部位におけるNaCl吸収量の推定値(1aあたり)(g)				
塩水施用実験区	塩水無処理区	12mS/cm区	24mS/cm区	48mS/cm区
葉身・直立茎部 (8月)	437	1814	2530	1717
(11月)	214	930	909	0
匍匐茎部	786	2095	1958	4414
根系部	266	346	394	369
合計	1703	5185	5792	6501

※() 内の数値は標準偏差を示す

※生育・養生期間は 2013 年 8 月 6 日～2014 年 6 月 12 日 (311 日間)、塩水処理期間は 2014 年 6 月 13 日～2014 年 12 月 5 日 (175 日間)

※1/5000a ワグネルポット内で生育 ※*Z. m* 体外に排出された NaCl は含めない

※推定量算式: (表-2 (A) × 表-2 (B) × 5000 = 表-2 (C))

参考文献

- 国土交通省都市局公園緑地・景観課 (2011): 東日本大震災からの復興に係る公園緑地整備の基本的考え方 中間報告参考資料 1
- 青森県林政課 (2014): 海岸防災林再生計画書,
- 八丁 信正ら (1998): 乾燥地域における塩害とその対策, 農業土木学会, 66 (8), pp. 801-805,
- 海岸県有保安林の概要. 千葉県 HP. <https://www.pref.chiba.lg.jp/rj-hokubu/kanrika/kaigan/gaiyou.html> (参照: 2015 年 10 月 30 日)
- 小野 賢二ら (2014): 東北地方太平洋沖地震に伴う大津波が沿岸の海岸林土壌にもたらした影響, 森林立地学会, 56 (1), pp. 37-48,
- 佐々木 寧ら (2011): 東北地方太平洋沖地震における津波被害と海岸林の状況 ～仙台平野 (福島県、宮城県) における海岸林被害状況調査結果～, 日本植生学会, 東日本大震災視察報告, 速報
- 常田 賢一ら (2011): 津波被害からの知見とハード対策の方向性の考察 (その 1), 地盤工学会, 59 (8), pp. 36-42,
- Jen-Hsien Weng and Yih-Chun Chen (2007): The Physiological Responses of *Zoysia* Clones to NaCl Stress. Crop, Environment & Bioinformatics, 4, pp. 259-268
- 赤嶺 光ら (2002): 塩処理が *Zoysia tenuifolia* の生育, Na, K 及びアミノ酸含有量におよぼす影響, 日本芝草学会, 31 (1), pp. 2-6,
- 杉浦・高橋 (2015): 塩類土壌環境下における *Zoysia matrella* Merr. の生育と塩類集積緩和, 日本芝草学会, 44 (1), pp. 58-59,
- Timothy J. Flowers, Rana Munns, and Timothy D. Colmer (2015): Sodium chloride toxicity and the cellular basis of tolerance in halophytes. Annals of Botany, 115, pp. 419-431,
- 川満 芳信ら (1997): 植物体中の各種イオン動態からみたマングローブ 3 種の耐塩性の比較, 琉球大学農学部学術報告 44, pp. 91-1

緑を用いた屋上の再生-西武池袋本店「食と緑の空中庭園」の事例から

庄司 悦雄（株式会社日比谷アメニス）

要旨

2015年4月29日にリニューアルオープンした、西武池袋本店の屋上は、40年以上を経過した既存建物の屋上という制約の多い条件下であるにも関わらず、豊かな緑と多くの壁面緑化を導入し、多くの集客を集め、成功を収めている。ここでは、その改修に至る経過から、限定的な条件下で緑化を実現した技術などについて、その概要を紹介する。

1. 前提条件

西武池袋本店は、1950年代に開店し、以来増改築を重ねて現在の形になっている。その屋上部分は防水修繕工事を終えた状態で、昨年までは屋上ビアガーデンの会場と、レストスペースとして利用されていた。



写真1 改修前現況（北側より南面）



写真2 改修前現況（南側より北東面）

2. 改修の必要性

下記の理由に加え、商業施設として常に新たな情報発信を行う必要があり、時代の要求に応じて変化する必要があった。

- ・ライフスタイルの変化に伴う消費者欲求の変化
- ・経年劣化による防水等機能的改修
- ・耐震補強等必要となる改修工事
- ・ショッピングモール等新たな施設との競合

3. 豊かな緑と水の庭の実現のために

既存建物の持つ荷重条件では、最大でも10cm から 15cm 程度の緑化基盤と灌木類の植栽が可能な程度の条件であったが、改修目標として「豊かな水と緑の庭」を実現する事としたため、建築を含めた大規模な改修が必要となった。

具体的には建築の柱に直接荷重を分散させる形で、柱を延長するように束立てを行い、これに鉄骨架台を載せる形を採用した、



写真3 池と緑地を支える鉄骨架台

4. 水と緑のディテール

より軽量で豊かな水の景観を実現するために、池の水深は 10cm としたが、池底に黒御影石を貼ることで深みを持たせた。また睡蓮を育成するため、睡蓮鉢を設置する位置を図面で設定し、該当部分を釜場のように 1 段下げる形とした。

また、緑地部の土留めはスチールメッシュと不織布を組み合わせで軽量化した。



写真 4 睡蓮鉢設置用の釜場



写真 5 植え込み土留め

5. 壁面緑化の導入

広場全体を緑で囲うために、東西両面に合計 400m² の壁面緑化を導入した。短期間で集中的に仕上げる必要があるため、制作上のリスクを分散させる意味からも、緑化システムは 2 種類の仕様を使い分けて使用した。



写真 6-7 壁面緑化パネル取付の様子

6. コンテナ緑化

商業施設として利用する空間は、季節や催事などのイベントに応じてレイアウトを変更する必要がある。これに対応するため、要所にコンテナを配置し、季節の草花を植栽する形とした。



写真 8-9 コンテナによる緑化

7. まとめ

4月29日の連休初日にリニューアルオープンした屋上庭園は、以後平日で1日平均5,000人、土日祝日には1万人以上の集客を集めている。これは改修前の10倍に相当する集客数となった。



写真 10 睡蓮の池



写真 11 壁面緑化

過年度発表会の講演要旨

■平成26年度 特殊緑化に関する研究者発表会講演要旨

日時：平成26年11月7日（金） 13：00～18：30

会場：東邦レオ5F 会議室（東京都豊島区北大塚1-15-）

発表1 「グラウンドサーフェイスから見たスポーツ傷害と人工芝・天然芝」

グラウンドサーフェイスとしての人工芝について、特にスポーツ障害の観点からの問題点について整理した。また良質な管理下の天然芝は適度な支持力（反発力）を持ちつつ、根圏層を含む膨軟な土壌層が加速度を吸収し、怪我の予防に貢献していると考えられる。

発表2 「京町家に代表される「坪庭」の涼気生成ならびに構成要素と快適性との関係に関する実証的研究」

本研究では、住居空間の有効利用や熱環境改善効果等の視点から注目されている京町家の「坪庭」の構成要素と快適性の関係性を実証し、人間の体感評価を含めて、総合的に把握することを目的とした。

その結果、①坪庭の構成要素の相違が住居空間の温熱環境に変化を与えることを把握した。②坪庭をとりこんだ京町屋の室内から戸外に連続する空間における夏と冬快適指数に変化があることを把握した。

その他、坪庭の存在と京町屋の住居空間における温熱環境についての知見が把握できた。

発表3 「改良イワダレソウを用いた太陽光パネル周辺緑化事例の報告」

雑草対策をおこなわない、雑草を生やさないという従来の考えでは管理コストが上昇する。そこで、植生を維持しながら雑草を抑制し、コストの縮減や発電効率改善が可能な改良イワダレソウを用いた太陽光パネル周辺緑化を実施した。新たな太陽光シェアリングの事例として概要を紹介する。

発表4 「韓国屋上緑化事例視察会報告」

2014 年9 月3～5 日に実施された、（公）都市緑化機構 特殊緑化共同研究会有志による韓国屋上緑化事例視察会について、防水、植栽基盤、土壌、植物、デザインの様々な視点から捉えた韓国の最新屋上/壁面緑化事情を報告する。

発表5 「日本緑化建築試論」

2010 年に書いた試論である。環境意識の高まりと緑化技術の進歩から、緑を纏う建築作品に大きな関心が寄せられていたことが背景にあった。本試論は日本の緑化建築を題材とし、建築家が植物という「他者」をどう捉えてきたか、言説の収集と原点への遡行による思想的概観を試みたものである。

発表6 「都市公園における近隣住民の利用行動と健康増進の関連性について」

都市公園における利用行動と公園利用者の健康関連QOL の関連を検証するため、都内の6 つの公園を対象に近隣住民に対してオンラインアンケート調査を実施した。この結果、散歩、自然観察、会話などの特定の利用行動を実施することで健康増進が図れる可能性が示された。

発表7 「大型重量計による単木蒸散量の計測と樹木の形態・生理的特徴に基づく分析」

都市における樹木の単木スケールの蒸散量の個体差とそれを生じる要因を明らかにするため、短期間での複数の供試木の計測を可能とする吊り下げ式重量計を開発し、実験圃場においてコンテナ植栽の孤立樹木11 種(平均樹高5.2m)の夏季晴天・灌水日における蒸散量の計測と比較分析を行った。

発表8 「窓面緑化による日射遮蔽効果に関する研究～年間熱負荷解析による考察～」

窓面緑化システムの計画を検討するため、窓面緑化されたRC 造の建物を対象に年間を通した熱負荷解析を行った。落葉種ケースでは年間熱負荷はわずかに減少するが、常緑種ケースでは暖房負荷の増加に繋がること等が知見として得られた。

発表 9 「野和花咲きし 都かな」

都市緑化の質が求められる中、古くから日本人に鑑賞・利用されてきた野和花の緑化への利用を措定し、奈良・平安期の和歌集において緑化活動の内容の把握、野和花が生育するような半自然草地を創出するための技術の検討、pH が野草類の発芽に及ぼす影響について調査した。

発表 10 「組込みシステムを活用した環境制御コントローラの開発」

従来によく使われている安価な灌水コントローラの問題点を改善すべく新商品開発を模索した結果、組込みシステムを活用した灌水コントローラが完成した。センサ入力、外部コントロール出力、データロガー機能を有し、プログラムを書き換えることも出来るため、オーダーメイドの環境制御コントローラとしても使用され始めている。

■平成25年度特殊緑化に関する若手研究者・企業関係者の合同発表会講演要旨

日時：平成25年12月6日（金） 10：00～17：20

会場：田島ルーフィング会議室（東京都千代田区岩本町）

発表1 「鉄道軌道敷緑化技術の現状と課題」

発表者：飯島 健太郎 桐蔭横浜大学 医用工学部 准教授

近年、地方都市を中心に芝生軌道が普及しつつある。そこで軌道緑化による多様な環境効用、安全上の効用とともに軌道緑化を実現するための技術的特徴と課題について整理した。また国内外の軌道緑化事例の紹介とともにわが国の軌道緑化実現の政策的背景、工法、維持管理上の課題等についてまとめた。

発表2 「「命山」～歴史の中の避難・防禦・災害対策としてののり面空間の造成と緑化対策～」

発表者：飯塚 隼弘 東京農業大学 地域環境科学部 造園科学科 博士研究員

静岡県袋井市が2016年度完成をめざし、造成を進めている「平成の命山」。これは、東日本大震災を受け、新たな水害対策が迫られる中、先人たちの残した史実にならない実現したものである。津波避難タワーより費用も安く、日頃は公園として開放するとしている。本研究は、この命山をはじめ、日本における、防禦・災害・避難対策としてののり面空間、そこで用いられてきた緑化手法、樹草種について考察することを意図とした。

発表3 「特殊緑化共同研究会参加のすすめ - 若手技術者！いつ参加するの？」

発表者：橘 大介 （公財）都市緑化機構 特殊緑化共同研究会 調査研究部会 部会長

本報告では、著者が特殊緑化共同研究会で取り組んできた調査研究業務等を通して得られた知見の一部を紹介する。またこのような成果を得る過程や報告書作成などを若手技術者とともに実施することで人材育成に努めてきたので、併せて特殊緑化共同研究会に造園業界の若手技術者を送り込むことの意義についても述べる。

発表4 「利用者の心身への効果を考慮した屋上緑化について」

発表者：岩崎 寛 千葉大学大学院 園芸学研究科園芸学部 准教授

利用時間の限られた都市勤務者にとって、夜間の屋上緑化空間がストレス緩和に効果があること、また高齢者施設における屋上緑化空間は、高齢者のアクティビティケアの場として有用なこと、また屋上庭園における園芸作業が回想療法として有用なことがわかった。

発表5 「都市緑化の熱的効果の計測と解析—体感気候とヒートアイランド緩和の視点から—」

発表者：弓野 沙織 東北大学大学院工学研究科都市・建築学専攻 博士課程後期1年

都市緑化に関するこれまでの計測・解析例から、都市緑化が体感気候、ヒートアイランド緩和にどのような影響を及ぼしているか紹介する。夏季日中の放射環境の改善が体感気候に大きく影響するため緑化はとても有効であるが、風速の低減効果等、マイナスの影響も生じるため事前の計画・評価が重要である。

発表6 「田瀬理夫の作品におけるエコロジカルなランドスケープデザインの特徴について」

発表者：田中 秀樹 日本大学大学院生物資源科学部植物資源科学科博士前期課程2年

大澤 啓志 日本大学大学院生物資源科学部植物資源科学科准教授

エコロジカルなランドスケープデザインの実践者として注目されている造園家 田瀬理夫氏の代表的な4作品の設計図面とヒアリングから、その具体的なデザイン手法を分析・整理した。その結果、いずれも、失われつつある周辺の自然環境やランドスケープの秩序の再生が意図されていた。

発表7「湾岸エリアにおける環境圧の実態とその対策について」

発表者：直木 哲 特殊緑化共同研究会（イビデングリーンテック株式会社）

湾岸エリアはオリンピックを控え注目されているが、緑化を進めるにあたり今一度臨界地・埋立地としての環境圧を把握しておくことが重要である。臨界値緑化に関する研究は昭和40年代に主に行われた。その主要ポイントと最近の事例、台風による潮風害、液状化についても併せて述べる。

発表8「屋上緑化可能建築の配置からみた高密度都市における空中緑地の構成」

発表者：寺内 美紀子 信州大学 工学部 建築学科 准教授

近年、都市熱環境の悪化改善や生物多様性の確保を目的として、様々な屋上緑化の施策を導入する自治体が増えている。しかし高密度な都心部においては、今後大規模な緑地が新たに創出されるとは考えにくく、残された空間として屋上緑化が、地域的すなわち面的に広がることが有効と考えられ¹⁾、環境改善や景観形成の点でも期待される。そこで本研究では、地域的に屋上緑化がなされた場合の緑地の集合を「空中緑地」と定義し、東京都の代表的な街区の集合と言える路線商業に囲まれた街区群を対象とし、既存状態から屋上緑化が可能な建築（以下、緑化可能建築）を抽出する。また構成的特徴を捉え、それらの分布および配置を検討することから、高密度都市における屋上緑化を利用した空中緑地の構成を明らかにすることを目的とする。

発表9「植物工場にかかわる諸問題と研究開発の現状」

発表者：丸尾 達 千葉大学園芸学研究科・園芸学部 教授

植物工場には太陽光型植物工場と人工光型植物工場があるが、農業人口の高齢化、担い手の減少、温暖化など気象環境の不安定化等を考えると今後必要不可欠な技術である。専用品種の開発も含め、研究開発を必要とする分野は多岐にわたり、アジアを対象とした国際的研究開発が求められている。

発表10「上海における緑地の現状」

発表者：伊東 伴尾 前：高原建築諮詢有限公司

筆者が18ヵ月滞在し見聞した上海緑地現況報告。1990年代以降から緑地が急速に増加しているが、自然環境と建設事情による材料と施工方法に課題が多い。しかし最近、緑量重視から品質への変化もみられる。一方、上海及び周辺には魅力的な、中国庭園や租界地時代の外国庭園と緑豊かな街路空間がある。

発表12「地表面被覆の違いと発電量の関係性分析」

発表者：菊池 佐智子 茨城大学 地球変動適応科学研究機関 ICAS 研究員

2012年7月に明治大学農学部に設置したPVグリーンシステムの分析結果を報告する。対象とした72日間のデータから、地表面温度とパネル裏面温度の差の平均は、緑化面で -0.04°C 、コンクリート面で $+0.17^{\circ}\text{C}$ となり、パネル裏面温度と発電量には、負の相関関係が存在することを確認した。

■平成24年度 特殊緑化技術に関する研究発表会 講演要旨

日時：平成24年12月7日（金） 13：00～18：00

会場：田島ルーフィング会議室（東京都千代田区岩本町）

○発表1 「屋上緑化された都市住宅作品の外形構成 ～建築デザインの考察～」

安森 亮雄 宇都宮大学 大学院工学研究科 地球環境デザイン学専攻准教授

都市における高密度な住宅地では、敷地内外に十分な緑地が確保しにくいことや近年の環境負荷への配慮を背景として、屋上緑化により積極的に自然環境を取り込む住宅がみられる。こうした住宅では屋上緑化を街並に表出させたり、住宅内部に緑を取り入れるために大きな開口を設けるなどの特徴的な外形がみられ、屋上緑化を活かした住宅の外形構成が成立している。そこで本研究では屋上緑化された都市住宅作品において、屋上緑化された住宅が、周囲の地面、外形全体、屋根や階などの部位といった、外形の部分と全体の表現において成立していることを示すものと考えられる。

○発表2 「卓上に配置した観葉植物と癒し効用」

飯島 健太郎 横浜桐蔭大学 工学部 電子情報工学科 准教授

小型の観葉植物を素材として、①室内に植物がない状態、②室内の前方に植物がある場合、③卓上に植物がある場合の心理調査を行った。その結果、植物が卓上にある場合に顕著な心理的ストレス軽減傾向を示した。その作用要因となる印象の変化についてもSD 調査やアンケートから検討した。

SD 法の官能評価では植物の存在が空間の印象に影響がある事を追認、印象としてポジティブ方向に推移する傾向にあった。アンケート調査からは植物が部屋にある場合では空間として良い印象を与えること、卓上に植物を置いた場合ではその植物に所有意識が生まれ、愛着が湧く傾向にありこの事がストレス尺度の軽減効果の増大に寄与したと考えられる。

○発表3 「近代日本社会における都市の芝生空間の意味論的考察」

高久 聡司 東洋大学 生命科学部 非常勤講師

本稿は、なぜある時には芝生が否定され、別の時には受容されるのかという差異を明らかにするため、芝生空間に対する市民の受容（芝生の情緒的效果）に着目し、その転換点である1900 年前後、1970 年代前後を中心として近代日本社会における都市の芝生空間の意味の変遷を明らかにする。

○発表4 「都市域における生物多様性に配慮した緑化に関する研究－ビオトープ・パッケージの開発と造成とその評価を通して－」

藤瀬 弘昭 東京都市大学大学院環境情報学研究科元大学院生

田中 章 東京都市大学環境情報学部 教授

本研究では生態系を総合的に評価する手法であるHEP（Habitat Evaluation Procedure）を応用し、屋上緑化の生物多様性を、簡易的に、定量的に評価可能な手法を開発することを目的とした。HEP を応用し屋上緑化の生物多様性を評価する手法を開発し、本評価手法を用いて、東京都、神奈川県に位置する屋上緑化を5 つ評価した。その評価結果と、生物多様性の保全・復元効果があるとされる緑化形態との比較を行った結果、相関関係が見られ、本評価手法の妥当性を検証することができた。

○発表5「多彩な花空間における誘致昆虫相の実態とその要因 ―晴海アイランド・トリトンスクエア・ガーデンを事例として―」

七澤 寛 東京農科大学大学院農学研究科 都市緑化技術研究室博士前期課程

本研究では、晴海アイランド・トリトンスクエア・ガーデンという600種類内外の宿根草等を混植した人工地盤上の緑化空間の昆虫相及び訪花昆虫と植栽植物の関係性を究明することにより、生物誘致を目的とした事業実施の際に指針となるような知見を得ることを目的とする。晴海アイランド・トリトンスクエア・ガーデンで採集された昆虫類の中では訪花昆虫が6割ほどを占めていたが、花卉が数百種類も植栽されているのにも関わらず、利用している植物は限られていた。また食物となる蜜源・花粉源植物数種類が同時期に開花している場合でも、ある特定の種類にだけ集中して訪花していることが観察された。

○発表6「コケ植物による放射性物質の吸着・集積能に関する調査研究」

金子 亮太 東京農科大学大学院造園学専攻 博士課程前期2年

本調査では、コケ植物による放射性物質の吸着・集積能の実態調査ならびに、捕染の可能性について検証を行った。その結果、コケ植物による放射性物質の吸着・集積能は、芝生や土壌、落葉よりも高く、また種類の違いによる放射性物質の吸着・集積能の違いも確認することができた。コケ植物による放射性物質の吸着・集積能は高く、スナゴケ (*Racomitrium canescens* Hedw.) 壁面緑化資材を利用した捕染手法の有用性が示唆された。

○発表7「都市農村交流体験と連動した里山樹種による都市緑化の可能性」

七海 絵里香 日本大学大学院博士後期課程1年

大澤 啓志 日本大学生物資源科学部 准教授

都市緑化においては、住民が緑化地に特別な愛着を持たせることも重要であり、その工夫として里山樹種による緑化に加え、苗木供給元の農村との交流を試みた。4年間の都市農村交流プログラムを通じ、参加者は緑化の意識向上そして農村地域への理解・興味の深化が示された。

○発表8「屋上緑化と両立可能な太陽光発電システムの検討」

菊池 佐智子 東北大学大学院・生命科学研究科 助教

太陽電池は周辺の温度変化による出力変動が大きい。そこで、屋上の暑熱環境を緩和する屋上緑化上に太陽電池を設置し、日射量、発電電圧および周辺環境の計測を始めた。本発表では、2012年夏期の実測データを中心に、これまでの研究成果を報告する。

その結果、芝生緑化を施工することにより、パネル下の温度を低減できること、コンクリート面に設置したパネルと比較して、発電効率の抑制を緩和することが示された。

○発表9「大型重量計を用いたケヤキの蒸散特性の計量化」

浅輪 貴史 東京工業大学 総合理工学研究科 准教授

本研究では、樹木の熱環境緩和効果の数値モデル化に向けて、大型重量計を用いることで実大サイズの単木樹木の蒸散量を計量化する方法を提示し、夏季における気象条件、土壌含水状態と、ケヤキの蒸散特性との関係を明らかにした。

大型重量計を用いたケヤキの重量計測値から風の影響を除去する方法を提示し、ケヤキの蒸散量を±100g/hの精度で計測できることを示した。また夏季におけるケヤキの蒸散特性を示し、土壌含水率の低下による水分ストレスの影響により、蒸散量が1/3にまで減少するといった生理特性を含む蒸散特性の結果が得られた。

■平成23年度 特殊緑化技術に関する研究発表会 講演要旨

日時：平成23年12月9日（金） 13:00～18:30

会場：田島ルーフィング会議室（東京都千代田区岩本町）

○発表1 「園芸療法の心理的効用と高齢者施設における導入可能性」

飯島 健太郎 横浜桐蔭大学 工学部 電子情報工学科 准教授

訪問介護員研修生を対象に園芸療法の心理的効用調査と高齢者施設への園芸療法の導入可能性についてアンケートを実施した。簡単な園芸作業を体験した研修生はPOMS 診断により心理的ストレスの低減効果があった。また高齢者施設における園芸療法の導入に対して肯定的な意見であった。

○発表2 「生物多様性を目的とした屋上緑化の改修後における動植物の変化」

永瀬 彩子 千葉大学大学院園芸学研究科 助教

野村 昌史 千葉大学大学院園芸学研究科 准教授

蔵品 真侑子 千葉大学大学院園芸学研究科修士課程

8年間無管理無灌水だった生物多様性を目的とした屋上緑化の改修を行い、動植物の変化を調査した。改修後初期は、動植物相は大きく変化し、エディブルガーデンは生物多様性創出効果に貢献することが示された。

○発表3 「粗放型薄層屋上緑化システムの雨水流出遅延効果の定量化」

菊池佐智子 東北大学大学院・生命科学研究科 助教

奥水 肇 明治大学農学部 教授

経済性、施工性の観点から今後の緑化拡大に貢献する粗放型薄層屋上緑化システムを供試材に雨水流出遅延効果を計測した。使用した緑化システムの流出係数は、水分条件が乾燥時には0.30、飽和時であっても0.48 となり、ゴルフ場の流出係数0.50 より小さく、屋上緑化の流出遅延効果が明らかになった。

○発表4 「日本における『のり面緑化』の起源と変遷に関する技術的考察」

飯塚 隼弘 東京農業大学大学院農学研究科 造園学専攻

本研究では、世界においてその技術工法の豊富さを誇る日本ののり面緑化（広義の斜面への植栽行為）技術について、さまざまな潮流の歴史的系譜を探り、その起源と変遷を明らかにし、これらを体系的にまとめることを意図している。

○発表5 「華さそふ 都に植ゑし 秋の七草」

七海 絵里香 日本大学大学院生物資源科学研究科

大澤 啓志 日本大学生物資源科学部 准教授

古くから日本人が生活の中に取り込んできた人里植物の緑化植物としての利活用を措定し、万葉時代における秋の七草の生育立地および農村環境における萩の生育特性についての調査を行なった。その結果、秋の七草の生育立地として、「野」すなわち灌木が混生するような半自然草地の重要性が示唆された。

○発表6「学校緑化の促進を目指した“CASBEE学校”の紹介とその課題」

藤田 暁子 明治大学農学部卒

奥水 肇 明治大学農学部 教授

建築環境総合性能評価システムCASBEE は、建築物の環境性能を評価し格付けする評価手法であり、住宅・一般建築、都市・まちづくりは完成後、数回の改訂が行われている。本稿では、2010年9月に完成したCASBEE 学校の課題を抽出し、学校緑化を促進するための改訂の方向性を検討した。

○発表7「日積算受熱日射量分布を用いた熱環境緩和のための緑化手法」

佐藤 理人 東京工業大学大学院 特別研究員

本稿では、密集市街地の総合設計制度が適用されている街区をケーススタディとして、街区計画を行う際に日積算受熱日射量分布を用いることで、建物と緑との相互影響を考慮しながら夏季における熱環境緩和に有効な緑化を計画できる手法について提案する。

○発表8「樹種と季節の違いに着目した単木落葉樹の日射遮蔽に関する数値解析-樹木の日射遮蔽効果を活かした熱・光・紫外線環境設計支援ツールの開発-」

熊倉 永子 東京工業大学総合理工学研究科 博士課程

熱・光・紫外線環境設計支援ツールの開発を目的とした、樹種と季節別の日射遮蔽効果を予測する数値モデルの構築に向け、5 樹種の樹木のCG モデルを用いて直達日射透過率について解析した。その結果、分岐構造と太陽位置の違いにより直達日射透過率の差が最大50%あることが明らかになった。

○発表9「窓面緑化の室内における視環境への影響」

田中 稲子 横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院 准教授

窓面を覆うような壁面緑化について、可視光の遮蔽による室内の光環境および視環境への影響を印象評価実験により把握した。窓面が緑化されることで室内における明るさ感や開放感が減少するものの、因子分析の結果「くつろぎ」の印象は増すこと等が明らかとなった。

○発表10「芝生地の放射性物質による汚染のメカニズムと芝生地の除染方法」

水庭 千鶴子 東京農業大学 地域環境科学部 造園科学科 講師

本研究では原発事故により放射性物質汚染が各地で広まったことを受け、緑地の特に芝生地を対象に、汚染メカニズムを明らかにし、芝生地の除染方法について、地表部のサッチ層を取り除く方法を提案した。これにより芝生地の機能を損なわず短期での芝生地の再生が可能となった。

■平成22年度 特殊緑化技術に関する研究発表会 講演要旨

日時：平成22年12月9日（木） 13:00~18:30

会場：田島ルーフィング会議室（東京都千代田区岩本町）

○発表1 「生物多様性を目的とした屋上緑化のための植栽設計・管理」

永瀬 彩子 千葉大学大学院園芸学研究科 助教

野村 昌史 千葉大学大学院園芸学研究科 准教授

生物多様性を目的として施工され8年間無管理無灌水だった屋上緑地の動植物の調査を行った。多くの高木は活力が低かったが、密植した低木の生長は良好だった。雑草地には草食性の昆虫類が多く定着していたが、吸蜜植物を残し、大型雑草を除去するなど選択的除草が必要である。

○発表2 「集合住宅における屋上園芸を核としたコミュニティ形成と住民意識」

御手洗 洋蔵 東京農業大学大学院 農学研究科 農学専攻博士前期課程

本研究では、マンション屋上で園芸活動に取り組んでいる住民のコミュニティ形成に対する意識と屋上園芸の実態について調査した。その結果、屋上を住民たちで、ともに管理するコミュニティガーデンとして利用することにより、コミュニティ形成に対する住民意識の高まることがわかった。

○発表3 「CASBEEにおける建築緑化評価指標の充実と開発」

高橋 萌 前 明治大学 農学部

建築緑化の視点で、建築物の環境性能を評価するため、現況調査を行い、緑環境を構成する敷地内緑化、屋上緑化の評価項目を追加したCASBEE 改良案を作成した。妥当性を検証し、改良案が緑環境の性能を定量化するだけでなく、今後の建築緑化の意義把握に有効となることが示唆された。

○発表4 「パトリック・ブランの『垂直の庭』における配植手法と設計理念」

深水 崇志 千葉大学大学院 園芸学研究科 風景学研究室博士後期課程

パトリック・ブランが制作する「垂直の庭」について、文献調査や植物配置図の分析を行った。それにより熱帯雨林の風景や階層構造、生態系における生物間の相互作用といったものを、「垂直の庭」の中に再現しようとする、ブランの設計理念と配植手法が明らかになった。

○発表5 「在来植物を用いた壁面部緑化」

大澤 啓志 日本大学 生物資源科学部 植物資源科学科 准教授

歴史的風土都市・鎌倉市に生育するケイワタバコに着目し、切り通し等を想定してフトン籠側面での生育試験を行った。自生地における壁面岩盤への固着様式を調べるとともに、鎌倉市域での本种群落分布の把握を行った。また、壁面部緑化に適した在来ツル植物種の検討も行った。

○発表6「根の肥大生長を対象とした建築材料の耐根性評価手法」
石原 沙織 東京工業大学 建築物理研究センター 博士後期課程

建築物に接して植栽がなされる場合、植栽域周辺材料は根に対する抵抗性（耐根性）を有する必要がある。本研究は、耐根性を事前に評価する手法として、根の挙動を機械的な力に置換した模擬根を作製し、木本類植物を対象とした耐根性評価手法について検討したものである。

○発表7「グランドカバープランツを利用したファイトレメディエーション」
浅井 俊光 東京農業大学 地域環境科学部 助教

本研究ではグランドカバープランツによるカドミウム（Cd）の吸収・除去を行うこと目的とし、様々なプレテストの結果などからアジュガ、キショウブ、ハナショウブ、ペレニアルライグラス、トールフェスクを供試植物に選出し、そのCd 吸収能・耐性の度合いについて明らかにした。

○発表8「軽量プラスチック資材を利用した屋上水辺緑化の試み」
笹田 勝寛 日本大学 生物資源科学部 生物環境工学科 准教授

本報告では屋上緑化と水辺ビオトープを複合させ、屋上における水辺緑地空間の創出することを目的に、軽量プラスチック資材上にコケ植物を生育させた浮島製作の試みについて、植生基盤としての評価と温熱環境緩和機能の評価に着目した試験の結果を報告する。

○発表9「Storm water対策を目指した実験雨パターンによる屋上緑化の雨水流出シミュレーション」
菊池 佐智子 明治大学 研究知財戦略機構

実際の市街地構造における屋上緑化の雨水貯留、流出抑制効果の有効性を検証するため、東京都千代田区飯田橋を中心する17 街区をケーススタディに流出シミュレーションを行った。想定した3 種の降雨イベントから、総雨水流出量の低減と降雨初期の流出抑制に効果を発揮することが示唆された。

○発表10「ドイツ南西地域の環境緑化事例」
飯島 健太郎 横浜桐蔭大学 工学部 電子情報工学科 准教授

ドイツ南西部の環境緑化を視察した。地域環境の健全化のために徹底した土地利用計画と緑地保全整備指針のもと大小様々な空間に緑が創出され、またそのネットワーク化が図られている。さらに特殊緑化がその緑のネットワークの一部を形成し、有効に緑化機能を果たしている。

平成27年度 特殊緑化に関する研究者発表会

日時：平成27年11月13日（金） 13：00～18：00

場所：田島ルーフィング（管理本部）4階会議室（東京都千代田区岩本町）

事務局：公益財団法人 都市緑化機構 特殊緑化共同研究会

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町3-2-4 田村ビル2F

URL：<http://www.urbangreen.or.jp>

TEL03-5216-7191 FAX03-5216-7195