

第七章

まとめ

7-1. 結論

本一連の研究では、緑のカーテンが建築物の屋内温熱環境の改善に資するという仮定のもとで、UR 都市機構の所有する集合住宅を用いてその物理的温熱環境改善効果の検証実験を実施した（第一章）。その結果、窓を閉め切った状態では、何も設置しない居室よりも緑のカーテンによる室温低減効果が見られ、また、それはスタレよりも効果が大きかった。さらに、窓やガラス戸を開け放った状況でも、緑のカーテンは何も設置しない状況やスタレを設置するよりも体感温度の低減が見られた。それは、緑のカーテンは太陽光を遮るとともに、同時に外から風を呼び込むことができるため、窓を開けることが屋内の体感温度を下げる効果を生んでいると考えられた。つまり、緑のカーテンは、日射遮蔽と通風性の確保という効果を併せ持つ稀有な素材と言える。窓等の開口部を閉め切った状態でも、また開け放った状態でも緑のカーテンの有利性が確認できたが、同じ条件では閉め切った状態よりも開け放った状態の方がより屋内温熱環境は低い温度を示した。このため、緑のカーテンを活用する場合には、窓を開け放つことが効果的だということが分かる。実際に、浜松市内の緑のカーテン実践者を対象にしたアンケート調査（第三章）では、緑のカーテンを設置することによって窓の開放が促されることが明らかになった。また、全国の UR 都市機構の賃貸住宅に居住する緑のカーテン実践者へのアンケート調査（第五章）では、より高齢な者ほど緑のカーテンの設置によって窓をより開放するというはっきりとした傾向が見て取れた。ヒヤリングからは、高齢者は冷え性などのためにエアコンの冷気を嫌うことが多く、このために緑のカーテンによって盛夏期の暑さをしのいでいることが窺えた。以上から、高齢化社会の到来に伴って夏季における屋内温熱環境改善手法としての緑のカーテンの活用が今後より増加する可能性があるため、本研究で明らかになった緑のカーテンの周知が必要である。

なお、先に実施した UR 都市機構の集合住宅を用いた屋内温熱環境改善効果の検証実験では、壁を緑のカーテンで覆った場合に、夜間において室温の低下が見られた（第一章）。それは、壁を覆わなかった場合に較べると、室温の低下は朝方まで続いた。これは緑のカーテンによって壁のコンクリートの蓄熱が抑えられたためと考えられるが、このことから、緑のカーテンによって壁を覆うという方法が、熱帯夜対策の一つとしてあげられることになる。

また、同じ屋内温熱環境改善効果の検証実験では、緑のカーテンを設置することによるエアコンへの負荷軽減に伴う電気使用量の軽減量も算定した（第一章）。その値は、ベランダに面したガラス戸の半分を緑のカーテンで覆った状態で電気使用量の削減率は 1.9 %、ガラス戸の全面を覆った状態で 4.5 %だった。この値は、浜松市内でのアンケート調査で求めた節電効果（第三章）と比較するとやや低い傾向が窺えた。その差の原因としては、緑のカーテンの設置によって屋内から見える窓辺景観が向上し、それが視覚的に涼しげに感じられるためではないかという可能性が想定された。このため、緑のカーテンを設置した部屋とそうでない部屋での視覚効果の違いを検証する実験を実施した（第四章）。その

結果、視覚的に緑のカーテンによる窓辺景観が涼しげに感じられることから、室温をより低く感じ取っていることが明らかになった。

以上をまとめると、緑のカーテンの設置により屋内の温熱環境は低減されるものの、窓を閉め切った状態では緑のカーテンの効果のみの効果ではまだ快適に過ごすほどの効果は得られない。それが窓を開けることによって風を呼び込むことができ、このために体感温度の低減が図られ、より緑のカーテンの効果が増す。ただし、それでもまだ屋内の体感温度は快適な水準までには達しない。しかし、緑のカーテンが設置されることによって窓辺の景観が涼しげに感じられるという視覚効果から、さらに屋内室温を低く感じ取ることができ、これによってエアコンなしでも過ごすことが可能となる。高齢者は冷え性などの理由からエアコンを嫌う傾向があるため、夏場の採涼方法としての緑のカーテンの今後の活用が期待される。

また、初めて緑のカーテンを設置し始めるきっかけとしては他者からの勧めが契機になることが多く、また、同じくその動機は屋内の温熱環境改善であることが多い。しかしながら、実際に緑のカーテンを体験することにより、地域コミュニティの醸成や日々の生活のアメニティの向上といった副次的機能に気づく傾向にある実態が確認できた。こうした多様な緑のカーテンの機能が発揮できるような活用方法が望ましいが、逆に、各機能に特化した新たな緑のカーテンの形態の可能性を探るべく、視覚効果に特化した屋内設置型の緑のカーテンや、窓ガラス接着型緑化プランターなどの新たな緑化形態を考案してその効果の確認を行ったところである（第六章）。このように緑のカーテンの新たな可能性についても今後の検討が望まれる。

最後に、以上の一連の研究から導かれた事項のうちの主なものを以下のように整理する。

- (1) 緑のカーテンは日射を遮蔽することによって屋内温熱環境を改善する効果を有し、エアコンへの負荷の軽減によって夏季の電気使用量の軽減につながる。（第一章）
- (2) 窓を開けた状態でも、緑のカーテンが有する日射遮蔽と風を屋内に呼び込む特性から、体感温度の低減につながる。（第一章）
- (3) 上記の特性から、緑のカーテンの設置によって窓の開放が促される。（第三章）
- (4) その場合に、より高齢な者ほど窓の開放が促される。（第五章）
- (5) 緑のカーテンはガラス戸などの開口部のみでなく、壁面を覆うことによって壁部の蓄熱が抑えられるため、熱帯夜の緩和に役立つ。（第一章）
- (6) 緑のカーテンは、単に屋内の物理的環境改善効果のみならず、窓辺景観の向上に伴う視覚効果によって、より室温を低く感じさせる効果がある。（第四章）
- (7) 屋内に直接に日射が入り込まないような建物構造の場合には、視覚効果に特化した緑のカーテンの設置も屋内温熱環境改善手法の選択肢としてありうる。（第六章）
- (8) 緑のカーテンの設置動機や効果は、単に屋内温熱環境の改善にとどまらず、緑とのふれあいや景観向上、近所とのコミュニケーションの醸成などの多様な効果を有する。（第三、五章）

7-2. 根拠論文

本建築研究資料の各章の内容は、表 7-1 に掲げた論文をもとにとりまとめたものである。

表 7-1 各章の根拠論文

| 章 | 根拠論文 | 受賞 |
|-----|---|--|
| 第一章 | 1. 集合住宅における緑のカーテンの温熱環境改善効果研究（加藤真司、桑沢保夫、石井儀光、樋野公宏、橋本剛、池田今日子）2012.8 日本緑化工学会誌 Vol. 37 No.1, 183-186 【査読付】 | |
| 第二章 | 2. 写真画像に基づく緑のカーテンの LAI 測定方法（加藤真司・持田太樹・島田知幸）2013.10 平成 25 年度日本造園学会関東支部大会梗概集 Vol. 31, 112 | |
| 第三章 | 3. 緑のカーテンの節電効果に関する研究～浜松市内におけるアンケート調査より～（加藤真司・石井儀光・樋野公宏・鈴木弘孝）2013.8 日本緑化工学会誌 Vol. 39 No.1, 133-136 | |
| 第四章 | 4. 緑のカーテンの有無が人体の心理反応に及ぼす影響（加藤真司・桑沢保夫・石井儀光・樋野公宏・橋本剛・小木曾裕・持田太樹）2013.8 日本緑化工学会誌 Vol.39 No.1, 3-8 【査読付】 5. 視覚刺激としての緑のカーテンが室内温熱環境評価に及ぼす影響（加藤真司・石井儀光・桑沢保夫・橋本剛・栗原正夫）2016.6 日本建築学会技術報告集, 第 22 巻 第 51 号, 559-564 【査読付】 | ポスター賞最優秀賞（論文部門）受賞：日本緑化工学会 2013.9.28 |
| 第五章 | 6. 集合住宅における緑のカーテンの利用実態と効果（加藤真司・島田知幸・楠元美苗・小木曾裕）2014.8 都市計画報告 No.13, 44-48 | |
| 第六章 | 7. 屋内設置型緑のカーテンの試験設置による窓辺景観向上機能の検証（加藤真司・宮里政智・持田太樹・鈴木弘孝）2015. 2 日本造園学会技術報告 No.15, 74-77 【査読付】 8. ガラス面接着型プランターの開発と試験展示（加藤真司・五十嵐康之・持田太樹） 2015. 2 日本造園学会技術報告 No.15, 78-81 【査読付】 9. 沖縄における新たな屋内緑化の提案～「緑のカーテン」の効果検証を通じて～（加藤真司）2014.10 平成 26 年度亜熱帯緑化事例発表会資料 67-83 | 日本造園学会奨励賞受賞：日本造園学会 2015. 5.23 審査委員特別賞受賞：沖縄県知事 2014.10.4 |

7-3. 本研究の一環として発表した論文等

本研究の成果に関して平成 23 年度から 26 年度にかけて表 7-2 の論文等を発表した。

表 7-2 発表論文等

| 年度 | 発表論文等 |
|--------|--|
| H23 年度 | 1. 第 5 回全国緑のカーテンフォーラム in 浜松 2011.10.6 「緑のカーテンの温熱環境改善効果」口頭発表 2. 第 9 回環境研究シンポジウム：環境研究機関連絡会「緑のカーテンの温熱環境改善効果」2011.11.8 ポスター発表 |
| H24 年度 | 3. 日本緑化工学会第 43 回全国大会「集合住宅における緑のカーテンの温熱環境改善効果研究」2012.9.8-9 ポスター発表 4. 平成 24 年度国土交通省国土技術研究会「緑のカーテンによる屋内温熱環境改善効果研究」2012.10 25-26 ポスター発表 5. 建築研究所講演会「緑のカーテンによる屋内温熱環境改善効果研究」2013.3.8 ポスター発表 |
| H25 年度 | 6. 日本緑化工学会第 44 回全国大会「緑のカーテンの有無が人体の心理反応に及ぼす影響」2013.9.28 ポスター発表 7. 日本緑化工学会第 44 回全国大会「緑のカーテンの節電効果に関する研究 ～浜松市内におけるアンケート調査より～」2013.9. 28 ポスター発表 8. 緑のカーテン全国大会フォーラム in 福岡 2013.10.20 緑のカーテン試験体展示 |
| H26 年度 | 9. 平成 26 年度亜熱帯緑化事例発表会「沖縄における新たな屋内緑化の提案～緑のカーテンの効果検証を通じて～」2014.10.4 口頭発表 10. 建築研究所・政策研究大学院大学主催セミナー(日本の住宅・建築・都市が直面する中長期的課題と解決方策(Ⅲ))「緑のカーテンによる生活環境改善効果」2015.3.5 口頭発表 |

7-4. 本書の執筆者について

本書の執筆者のうち、加藤真司（国立研究開発法人建築研究所）・桑沢保夫（〃）・石井儀光（〃）・樋野公宏（〃当時：現在東京大学）・橋本剛（筑波大学芸術系）は、科研費研究「緑のカーテンによる生活環境改善手法に関する研究」の代表研究者及び研究分担者である。また、本研究では UR 都市機構が所有する集合住宅を使用して実験を実施するという前提で研究が始まったため、UR 都市機構都市住宅技術研究所の永井心平が、当初は科研費研究の連携研究者として加わっていた。その後、UR 都市機構の人事異動により、永井心平に続いて、UR 都市機構職員の池田今日子、持田太樹、小木曾裕、島田知幸、楠元美苗らが本研究に関与したため、これら全ての者が執筆者に加わっている。さらに、第三章と第六章に関する論文のとりまとめにあたって関与のあった鈴木弘孝（城西国際大学環

境社会学部長) や、第四章の根拠論文である建築学会技術報告「視覚刺激としての緑のカーテンが室内温熱環境評価に及ぼす影響」の共同執筆者だった栗原正夫、第六章の根拠論文に記した「屋内設置型緑のカーテンの試験設置による窓辺景観向上機能の検証」の検討の過程で試験体の展示検証調査に関わった宮里政智(一般財団法人沖縄美ら島財団)、そして同じく第六章の根拠論文「ガラス面接着型プランターの開発と試験展示」に関わった五十嵐康之(国土交通省)も本建築研究試料の執筆者として加わっている。以上紹介した各章の関与者を表 7-3 に整理した。

表 7-3 各章の関与者

| 章 | 関与者 | 備考 |
|---|---|----|
| 一 | 加藤真司・桑沢保夫・石井儀光・樋野公宏・橋本剛・永井心平・池田今日子 | |
| 二 | 加藤真司・持田太樹・島田知幸 | |
| 三 | 加藤真司・石井儀光・樋野公宏・鈴木弘孝 | |
| 四 | 加藤真司・桑沢保夫・石井儀光・樋野公宏・橋本剛・小木曾 裕・持田太樹・栗原正夫 | |
| 五 | 加藤真司・島田知幸・楠元美苗・小木曾 裕 | |
| 六 | 加藤真司・宮里政智・持田太樹・鈴木弘孝・五十嵐康之 | |
| 七 | 加藤真司 | |

7-5. 謝辞

最後に、本一連の研究の実施にあたって、浜松市役所都市整備部緑政課や国営沖縄記念公園事務所の方々のご助力をいただきました。また、本研究は独立行政法人日本学術振興会の科学研究費補助金にて実施したものです。この場を借りて篤く御礼申し上げます。