

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 18 日現在

機関番号：82113

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23300268

研究課題名(和文) 緑のカーテンによる生活環境改善手法に関する研究

研究課題名(英文) The cooling effect of "green curtain" on the indoor thermal environment in the apartment building

研究代表者

加藤 真司 (KATO, MASASHI)

独立行政法人建築研究所・住宅・都市研究グループ・上席研究員

研究者番号：50523388

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,800,000円、(間接経費) 3,540,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、緑のカーテンの効果や特性を、それを活用する者の生活行動との関連性から導きだし、そこからより効果的な緑のカーテンの活用方法を導くことを目的とした。UR都市機構が所有する団地の空き住戸を用いて、緑のカーテンによる屋内温熱環境改善効果測定実験及び緑のカーテンによる視覚効果の検証実験を実施し、緑のカーテンによる屋内温熱環境改善効果及び窓辺景観改善による体感温度の低減効果が確認できた。また、緑のカーテン設置者に対するアンケート調査から、緑のカーテンによって窓の開放が促されるといった生活動態の変化が現れることが確認でき、実験で得られた緑のカーテンの特性が裏付けられた。

研究成果の概要(英文)：This study aim to clear the effect of "green curtain" according to living behavior of citizens. The experiments in the apartment building were measured the indoor thermal environment of several dwelling units with different conditions of curtains include green curtain. From this result, we estimated the effectiveness of saving electricity by green curtains. At the sensitive temperature it was cleared that green curtain have more effectiveness than other conditions even when sliding doors and windows were opened. The experiment, participants stated feeling temperature in the rooms which setting up green curtain or not, was conducted at the apartment building. At the result, when sensible temperature: SET* of rooms are equal, the stated temperature of subjects in room which setting up green curtain was low than the stated temperature in no green curtain room. We could recognize that windowscape of green curtain influenced the psychological reaction of participants.

研究分野：生活科学

科研費の分科・細目：生活科学

キーワード：緑のカーテン 集合住宅 温熱環境改善効果 視覚効果

1. 研究開始当初の背景

緑のカーテンは、アサガオやゴーヤなどの蔓性の植物をネットに這わせて建物の窓・ベランダ・壁面などを緑で覆うものを指し、緑のカーテンによる日射遮蔽によって夏季における建物屋内の温熱環境改善効果が期待されていた。特に、緑のカーテンが繁茂する盛夏期は、冷房の使用によって我が国の電気消費量がピークとなる時期に重なることから、節電対策の一つとして、またヒートアイランド現象緩和策としても注目されていた。そんな中で、2011年3月11日に発生した東日本大震災の影響で、2011年の夏は東日本地域が電力不足に陥ったこともあり、緑のカーテンによる節電効果や住環境改善効果を明らかにする本研究は、時宜を得たものであった。

2. 研究の目的

本研究は、緑のカーテンによる屋内温熱環境改善効果の検証を行うことを目的としたものであるが、その効果は窓の開閉といった生活スタイルとの関係が深い。よって、物理的環境改善効果・生活スタイル・使用方法・利用者の主観的価値判断などの多面的な角度から緑のカーテンによる生活環境改善効果を検証する必要があった。このため、独立行政法人都市再生機構（UR都市機構）の所有する集合住宅を用いた実証実験等により、緑のカーテンによる住環境改善効果を検証した。

3. 研究の方法

研究フロー図を図1に示す。平成23年度は、UR都市機構が所有する千葉県柏市豊四季台団地の無入居居室を用いて、緑のカーテンとスタレそれぞれを設置した居室と、何も設置しない居室の屋内温熱環境を、窓を閉め切った状態で測定する実験を実施した。また、窓を開け放った状態での屋内の温熱環境も併せて測定し、その測定値から温熱環境指標である作用温度（OT）を求めた。この一連の

実験は、緑のカーテンによる屋内温熱環境改善効果を把握するとともに、窓の開放といった生活動態に応じた効果を検証するためのものである。また、実際の世帯の生活を通して、緑のカーテンによる節電効果を確認するため、浜松市役所の協力のもとに、緑のカーテンを利用している世帯へのアンケート調査を実施した。電力会社から各世帯に配布される電気料金票から、2010年と2011年の夏季（7月～8月）の電気使用量を把握するという手法を用いた。加えて、平成25年度には全国のUR賃貸住宅における緑のカーテン実践者（6,061名）を対象としたアンケート調査を実施し、緑のカーテン設置による生活動態のより詳細な把握に努めた。

一方、緑のカーテンの視覚効果によって、利用者は緑のカーテンによる物理的温熱環境改善効果よりも、さらにより低く室温を感じ取っている可能性があった。このため、平成24年度には、UR都市機構が所有する東京都足立区の花畑団地にて、ベランダに緑のカーテンを設置した部屋と何も設置しない部屋を設定して、測定によって求めた体感温度指標 SET* と、被験者が感じる室内の温冷感との関係を求めるという実験を実施した（98名の被験者を対象）。

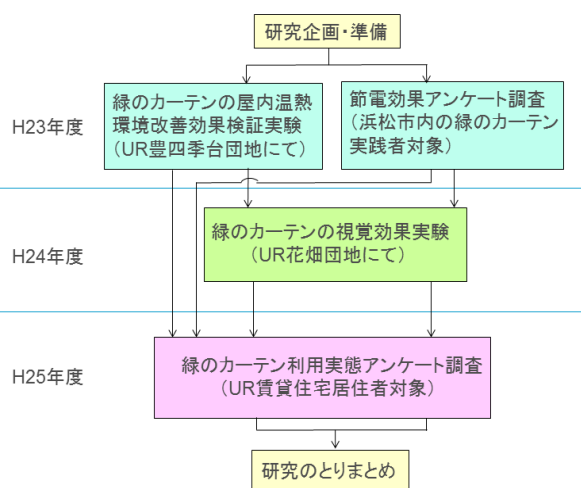


図1 研究フロー図

4. 研究成果

緑のカーテンによる屋内温熱環境測定実験での、窓を締め切った状態での各居室の室温を図2に示す。この図から、緑のカーテンを設置することによって室温は低く抑えられ、しかもその効果はスダレより大きいことが分かる。さらに、窓を開け放った状態でも、緑のカーテンを設置した居室が最も屋内温熱環境改善効果が大きいことが分かる(図3)。

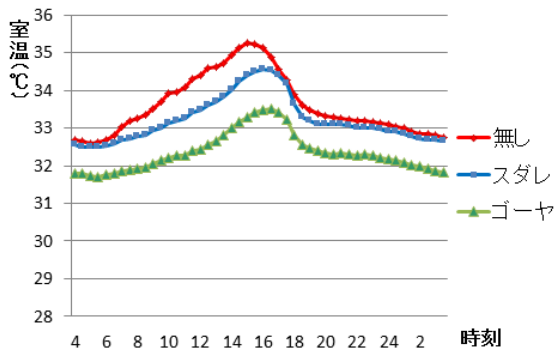


図2 緑のカーテンによる屋内温熱環境改善効果

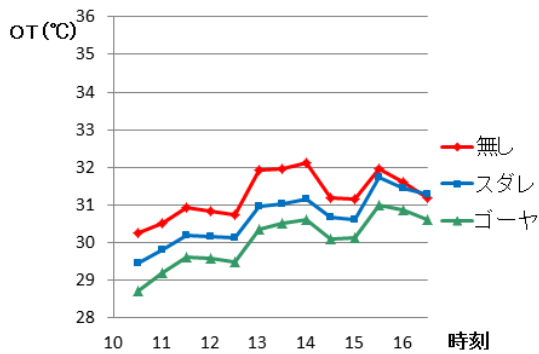


図3 窓の開放時の緑のカーテンの効果

浜松市内でのアンケート調査からは、緑のカーテンによる節電効果は4.4%が導かれた。併せて窓の開放の変化に関する設問では、緑のカーテンの設置によって窓の開放が促されたという有意な結果が得られた(図4)。これに関しては、UR賃貸住宅における緑のカーテン実践者を対象としたアンケート調査(有効票630票)においても同様の傾向が見られ、また、本調査では、より高齢な者ほ

ど、緑のカーテンの設置によってより窓を開けるようになったという傾向も窺えた(図5)。

緑のカーテンの視覚効果の実験結果を図6に示す。被験者が申告した温冷感が±0のところ、緑のカーテンを設置している部屋の方が、そうでない部屋よりも体感温度指標であるSET*がより高くなっており、緑のカーテンの設置に伴う窓辺景観の向上によって、視覚的に室温(温冷感)をより低く感じ取っていることが分かった。

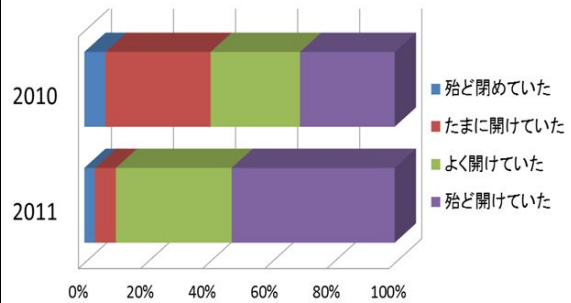


図4 緑のカーテン設置に伴う窓の開放変化

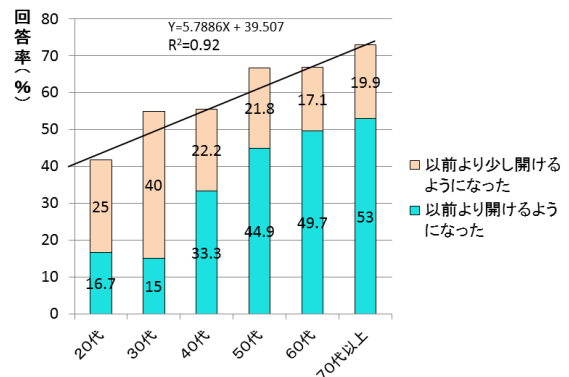


図5 緑のカーテン設置に伴う年齢別の窓の開放変化

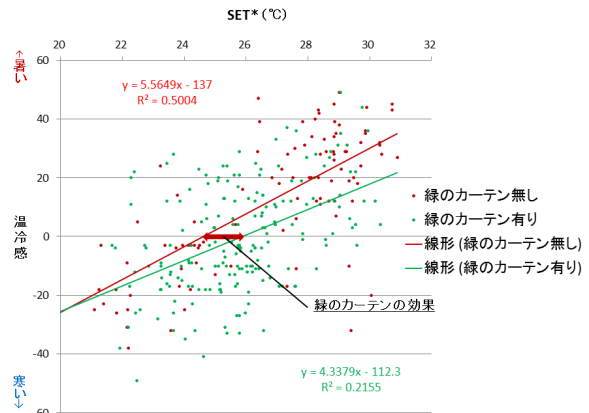


図6 緑のカーテンの視覚効果

以上の一連の研究から導かれた事項は多いが、その中で次のものが特筆すべきものとして挙げられる。

- (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。
- (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、体感温度の軽減につながる。
- (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。
- (4) その場合に、高齢な者ほどより窓の開放が促される。
- (5) 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。
- (6) 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。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計5件)

加藤真司、持田太樹、島田知幸、写真画像に基づく緑のカーテンのLAI測定方法 平成25年度日本造園学会関東支部大会梗概集 Vol. 31、2013、p. 112

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、緑のカーテンの有無が人体の心理反応に及ぼす影響、日本緑化工学会誌、査読有、Vol.39 No.1、2013、pp.3-8
<http://ci.nii.ac.jp/naid/130003392481>

加藤真司、石井儀光、樋野公宏、鈴木弘孝、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～、日本緑化工学会誌 Vol. 39 No.1、2013、pp.133-136
<http://ci.nii.ac.jp/naid/130003392503>

Masashi Kato, Tsukasa Iwata, Norimitsu Ishii, Kimihiro Hino, Jun-ichiro Tsutsumi, Ryo Nakamatsu,

Masakazu Suzuki, Yoshitaka Nishime, Koji Miyagi, Effects of Green Curtains to Improve the Living Environment, Spatial Planning and Sustainable Development, 査読有, Springer book 2013, pp.271-286

加藤真司、桑沢保夫、石井儀光、樋野公宏、橋本剛、池田今日子、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、日本緑化工学会誌、査読有、Vol.37 No.1、2012、pp.183-186
<http://ci.nii.ac.jp/naid/10030689872>

〔学会発表〕(計5件)

加藤真司、持田太樹、島田知幸、写真画像に基づく緑のカーテンのLAI測定方法、平成25年度日本造園学会関東支部大会、2013.10.26-27、東京農業大学

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、緑のカーテンの有無が人体の心理反応に及ぼす影響、日本緑化工学会第44回全国大会、2013.9.28、鳥取大学

加藤真司、石井儀光、樋野公宏、鈴木弘孝、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～、日本緑化工学会第44回全国大会、2013.9.28、鳥取大学

加藤真司、桑沢保夫、石井儀光、樋野公宏、橋本剛、池田今日子、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、日本緑化工学会第43回全国大会、2012.9.8-9、東京農業大学

Masashi Kato, Tsukasa Iwata, Norimitsu Ishii, Kimihiro Hino, Jun-ichiro Tsutsumi, Ryo Nakamatsu, Masakazu Suzuki, Yoshitaka Nishime, Koji Miyagi, Effects of green curtains to improve the living environment, International conference 2011 on spatial planning and sustainable development, 2011.7.30 Kanazawa University

6. 研究組織

(1) 研究代表者

加藤真司 (KATO, Masashi)
独立行政法人建築研究所・住宅・都市研究
グループ・上席研究員
研究者番号：50523388

(2) 研究分担者

桑沢保夫 (KUWASAWA, Yasuo)
独立行政法人建築研究所・環境研究グルー
プ・上席研究員
研究者番号：30251341

石井儀光 (ISHII, Norimitsu)
独立行政法人建築研究所・住宅・都市研究
グループ・主任研究員
研究者番号：80356021

樋野公宏 (HINO, Kimihiro)
独立行政法人建築研究所・住宅・都市研究
グループ・主任研究員
研究者番号：30391600

橋本剛 (HASHIMOTO, Tsuyoshi)
筑波大学・芸術系・准教授
研究者番号：70400661

(3) 連携研究者

永井心平 (NAGAI, Shinpei)
独立行政法人都市再生機構・都市住宅技術
研究所