



神奈川県
環境科学センター

壁面緑化チャレンジ！ガイド

お手軽ヒートアイランド対策で夏を涼しく！



目 次

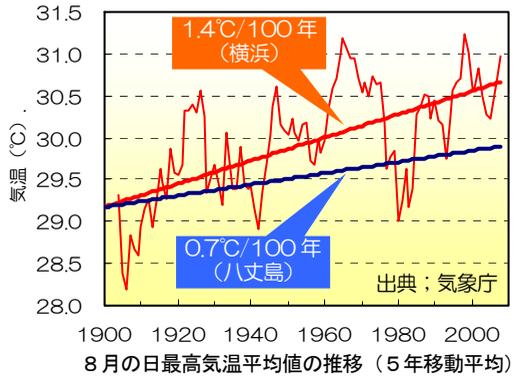
プロローグ 神奈川をむしばむ都市の熱	1
みどりを育ててヒートアイランド対策	2
壁面緑化の効果	3
壁面緑化に適した植物	6
壁面緑化にチャレンジ ★準備編★	7
壁面緑化にチャレンジ ★育てかた編★	8
壁面緑化ができるまで	10
緑被率を求めてみよう	11
温度を測ってみよう	12





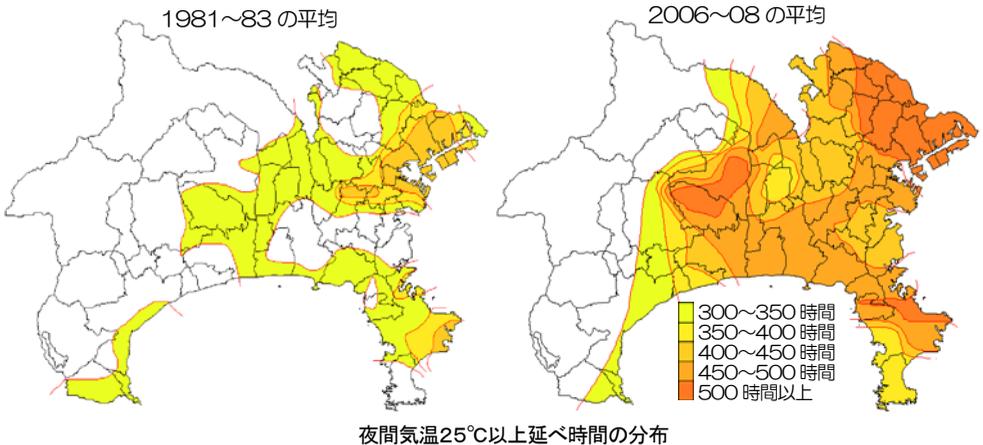
◆上昇する気温◆

右のグラフの赤い折れ線は、横浜地方気象台で観測した8月の日最高気温の月平均値の推移を示しています。都市化の影響がほとんどない八丈島でも、地球温暖化により気温の上昇が見られます。これを差し引いた気温上昇は、100年間で0.7℃。これが、横浜のヒートアイランドによる気温上昇と考えられます。



◆増加する熱帯夜◆

私たちがヒートアイランドをいちばん実感するのは、寝苦しい熱帯夜。下の図は、夜間気温が25℃を超えた時間数の分布を比較したものです。熱帯夜になる頻度は、県西部の丹沢、箱根、足柄周辺の地域を除き、25年前に比べて大幅に増加しています。



ヒートアイランド・・・風のない晴れた夜に高温の空気が都市上空をドーム状に覆う現象。

最近では、「都市がないと仮定した場合の気温に比べて、都市の気温が高い状態」と広く解釈されることが多くなっています。

熱帯夜・・・夜間（18:00～翌6:00）の最低気温が25℃以上の夜。



◆ヒートアイランドを緩和するには…◆

ヒートアイランドは、地表面が建物や舗装で覆われ、都市化が進んだ地域で激しさを増しています。人工的な構造物は熱を蓄えやすいため、温度がなかなか下がらないからです。これを改善するには、緑地や水面など自然の豊かな地表面を増やす必要があります。

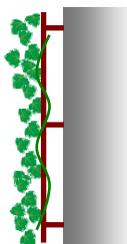
都市では、簡単に緑地を増やすことができないため、建物を直接緑化することが有効です。建物の代表的な緑化方法は、屋上緑化と壁面緑化です。このうち、壁面緑化はグリーンカーテンとも呼ばれ、だれでも手軽につくることができます。環境科学センターでは、ヒートアイランド対策として、この壁面緑化の普及をすすめています。

◆壁面緑化には、どんな種類がある？◆

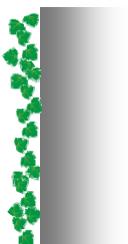
壁面緑化にはさまざまなタイプがありますが、代表的なものは次の3種類です。

- ①巻き付き登はん型…つる植物をネットや支柱に絡ませて壁を覆うタイプ。グリーンカーテンの名前がいちばんふさわしい壁面緑化です。
- ②直接登はん型…ヘデラ（別名アイビー）などの植物を壁に直接付着させて覆うタイプ。甲子園球場のように存在感のある雰囲気をつくれますが、手入れを怠ると、葉が繁茂しすぎて暗いイメージになることもあります。
- ③プランター取付型…プランターを壁に取り付けるタイプ。デザイン性が高く、さまざまな植物が使用できますが、重量が大きくなり、壁の構造によってはプランターを取り付けられないこともあります。

環境科学センターでは、これらのうちいちばん手軽にできる巻き付き登はん型の壁面緑化を推奨しています。夏の暑い時期だけ緑化を行うことができ、必要な資材もホームセンターなどで簡単に手に入ります。



巻き付き登はん型



直接登はん型



プランター取付型



環境科学センターで行ったアサガオの壁面緑化（巻き付き登はん型）



壁面緑化の効果

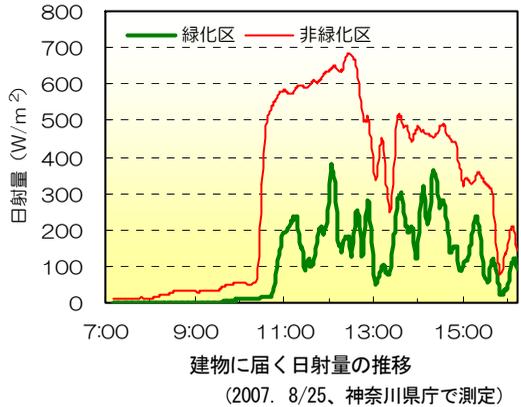


巻き付き登はん型の壁面緑化の効果を調べました。

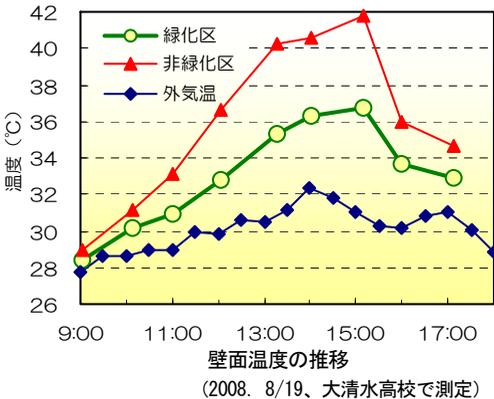
◆陽射しを遮る自然のカーテン◆

壁面緑化には、建物の表面に届く直射日光を減らす効果があります。右のグラフは、南西向きの壁をアサガオで緑化（緑被率* 33%）したときの壁面に届く日射量の変化を示しています。7:00から16:00までの日射量は9,960kJ/m²、アサガオを通して建物表面に到達した日射量は3,450 kJ/m²であり、65%の日射の遮蔽効果が認められました。

* 緑被率…葉が壁を覆った割合

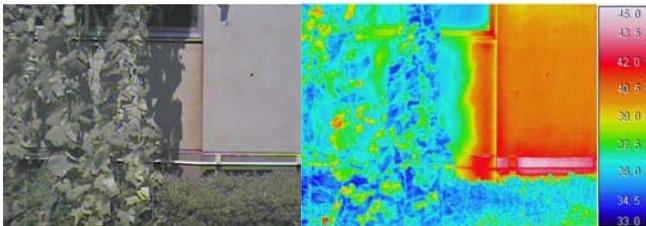


◆外壁の温度はどのくらい下がる？◆



壁に届く直射日光が減れば、壁の温度も下がります。左のグラフは、南西向きの壁をヘチマとニガウリで緑化（緑被率77%）したときの壁の温度の変化を示しています。緑化により壁の温度は、平均で2.9℃、最大で5.1℃低くなりました。

下の画像は、壁の温度の状況を赤外線サーモカメラで観測したものです。緑化した壁の温度は、むき出しの壁より3℃ほど低くなっている様子がわかります。



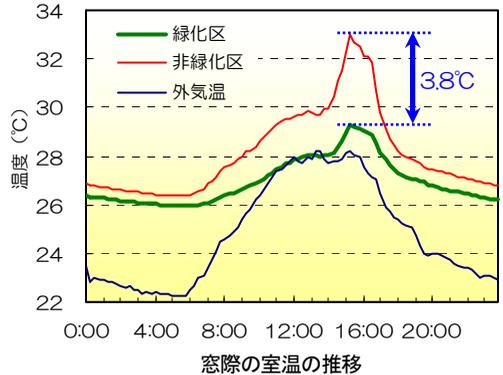
壁の温度の状況 (13:16 撮影)



◆室内の環境はどう変わる？◆

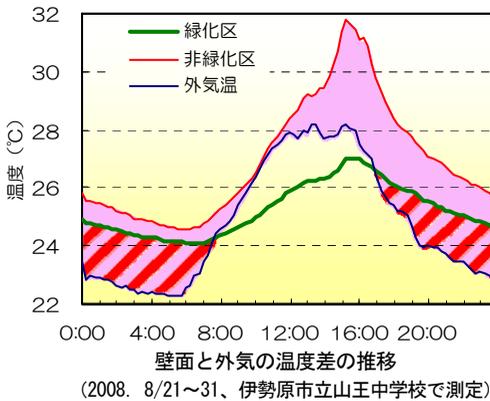
壁面緑化は、室内への日射の侵入を抑制するので、特に窓際環境改善効果が高くなります。右のグラフは、南西向き壁をアサガオで緑化（緑被率89%）したときの窓際の室温の変化を示しています。室温は昼間（6:00～18:00）の平均値では1.7℃、最も暑い時間帯で3.8℃低下しました。また、WBGT指数*で評価した体感温度は、最大3.9℃低下しました。なお、夜になると緑化の有無による室温には、統計的に有意な差はなくなりました。

* WBGT指数…輻射熱や湿度を考慮した人の肌感じられる温度で、熱中症の評価にも利用されます。



窓際の室温の推移
(2008. 8/21～31、伊勢原市立山王中学校で測定)

◆ヒートアイランドの緩和効果は…？◆



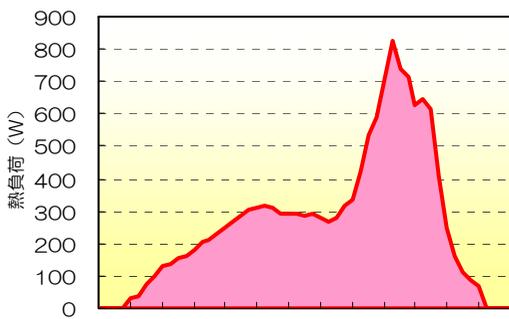
壁面と外気の温度差の推移
(2008. 8/21～31、伊勢原市立山王中学校で測定)

壁面 ——— と外気温 ——— で囲まれた赤い斜線の部分が緑化をした壁から空気に移る熱を表しています。この差が、緑化によって減った壁からの放熱に相当します。この事例の場合、緑化による放熱の削減率は、57%になりました。

ヒートアイランドの原因の一つは、建物などの構造物からの放熱です。壁面の温度が外気温より高いときに、壁面の熱が建物から空気へ移動して空気を暖め、気温が上昇します。左のグラフは、南西向き壁をアサガオで緑化（緑被率89%）したときの壁面の温度と外気温の変化を示しています。グラフの非緑化区の壁面 ——— と外気温 ——— で囲まれたピンク色で示した部分が緑化をしていない壁から空気へ移る熱、緑化区の



ヒートアイランドのもう一つの原因は、エアコンなどの電化製品を使用したときに発生する人工排熱です。壁面緑化を行えば、エアコンを使用せずに室温を下げられるので、その分の排熱を減らすことができます。右のグラフは、部屋の中心の温度を代表値として緑化の有無による室温の差を求め、緑化によって除去された熱負荷の変化を示しています。ピンク色で示した部分が、緑化によって取り除かれた一日分の室内の熱に相当します。その量は、12.7MJ/日となりました。これは、家庭用の風呂に半分だけ水をためて沸かしたときに使う都市ガスの熱とほぼ同じになります。



室内から除去した熱負荷の推移
(2008. 8/21~31、伊勢原市立山王中学校で測定)

◆地球温暖化にも効果がある?!◆

壁面緑化で下がった室温を、エアコンを使って下げたとしたら、二酸化炭素が発生します。これを壁面緑化による二酸化炭素排出量の削減分と考え、その量を求めてみました。COP*が「5」のエアコンを利用したとすると、一日あたりの削減量は262g-CO₂/日となりました。これは、テレビを7時間見続けたときに発生する二酸化炭素の量とほぼ同じになります。なお、夏期を通じた削減量は、15kg-CO₂となりました。

* COP…エネルギー消費効率。消費電力に対する冷房能力の比率を表します。



壁面緑化の効果と緑被率の関係は…

壁面緑化の効果は、植物の生育状況や壁の向きなどの条件によって大きく変わります。重要な点は、部屋の南面全体を覆うように植物を育てることです。部屋の南面の一部だけに植物がかかった状態では、緑被率が高くても十分な効果は期待できません。環境科学センターの調査では、部屋の南面全体を覆うように作った壁面緑化なら、緑被率が概ね40%以上になれば、効果が現れてきます。

お手軽エコ対策
は主婦の味方!



さあ、あなたも、地球に優しい壁面緑化に、ぜひチャレンジしてみてください!

壁面緑化に適した植物



巻き付き登はん型の壁面緑化には、**一年性のつる植物**がおすすめです。春から夏の時期だけ栽培すればよく、毎年違う種類のみどりを楽しむことができるのも魅力です。壁面緑化によく利用されるのは、次のような植物です。

アサガオ

栽培方法を小学校でも習うので、子どもから大人までいちばん身近な一年性つる植物。



アサガオ緑化の例

花も美しく、バラエティに富んでいるので、涼しげな夏を演出する効果は抜群です。親つるの芽を摘んで脇芽を伸ばすのが、カーテンらしく育てるコツです。

ニガウリ

正式な和名はツルレイシ、別名はゴーヤ。収穫を楽しみたいなら、これがいちばんです。初夏に黄色い花をつけます。



ニガウリ緑化の例

病害虫にも強く、上手に育てれば、葉は2階の壁も覆います。実は、熟して黄色くなる前に収穫します。

ヘチマ

葉の面積が広いので、効果の高い壁面緑化が期待できます。ニガウリと同様に病害虫に強く、黄色い花が咲きます。花は一日でしぼむので、



ヘチマ緑化の例

人工授粉すると実がよくつきます。成長が早いので、水やりは多めに。つるはビルの3～4階くらいの高さまで伸びます。

ヒョウタン

ユウガオの仲間であくさんの種類があり、栽培がやさしいのは「センナリヒョウタン」と言われています。種まきの時期は比較的早く、4月上旬ごろ。強い陽射し



ヒョウタン緑化の例

と高温を好む植物です。うどんこ病にかかりやすいので、日照不足にならないように丈夫に育てるのがコツです。



◆用意するもの◆

植物の種または苗、土のほかに、次の資材を準備します。

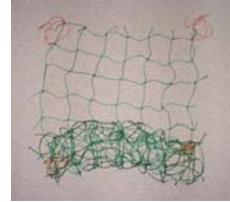
プランター

できるだけ大きめのもの（できれば、90cm×30cm×25cm程度のサイズ）を準備します。



園芸用ネット

一辺 10cm 四方のマス目のネットが標準サイズです。



支柱

ネットを張るのに使います。イレクターパイプや、写真のような物干し用の突っ張り棒も使えます。



ロープ、結束バンド

ネットと支柱を固定します。

重し

プランターやネットが風で飛ばされないように、ブロックやレンガなどの重しがあると安心です。

◆用土◆

市販されている培養土なら、そのまま使用して構いません。黒土を使用する場合は、鹿沼土と腐葉土を 10～20%程度の割合で加え、これに配合肥料と苦土石灰をひとつかみ加えて、良く混ぜ合わせます。

地植えの場合は、土をスコップで 30cm ぐらい掘り起こし、プランターの場合と同様に鹿沼土、腐葉土、配合肥料、苦土石灰を混ぜ、床を作ります。



土づくりのポイント

ニガウリを育てる場合は、よく根が張り、水やりで土が硬くなりやすいため、腐葉土や鹿沼土をやや多めにするのがポイントです。パーミキュライトを加えても良いでしょう。また、酸性を嫌うので、石灰で十分に中和することも大切です。連作障害を防ぐため、土は毎年作り替えましょう。黒土を使うときは、中に根を食いちぎるムシがいることがあるので、ふるいにかけて取り除きましょう。

壁面緑化にチャレンジ ★育てかた編★



アサガオとニガウリの標準的な育てかたは、次のとおりです。

◆種まき◆

種は表面が硬く、水を吸いにくいので、次の要領で処理をします。その後、たっぷりと水をかけ、表面が乾かないように管理します。

アサガオ

まき時は、5月上旬頃。種子にヤスリなどで傷をつけるか、一昼夜水に浸します。種の丸い方を上にしてポットにまき、土を1cmくらいかぶせます。

ニガウリ

まき時は、4月上旬頃。種の先を爪切りなどでカットし、一昼夜水に浸します。カットしていない方を上にしてポットにまき、土を2cmくらいかぶせます。



ニガウリの芽がでない？！

ニガウリの発芽適温は、25～28℃とやや高い（アサガオは20℃）のですが、種まきはアサガオより早めです。そこで、ポットを室内に置いたり、新聞紙などで保温すると発芽しやすくなります。

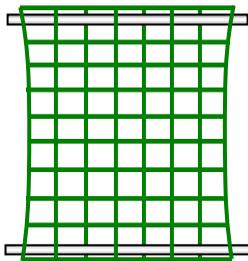
◆定植◆

発芽後、本葉が3～4枚になったら、根を崩さないようにプランターに定植します。植え付けの間隔は、アサガオなら20cm、ニガウリなら30cmが目安です。隙間が空きすぎのように感じますが、苗の数が多すぎると水や栄養分を取り合ってしまう、大きく育たなくなるので注意してください。定植後は、水やりを欠かさないように。



ニガウリの苗の様子

◆ネット張り◆



左の図のように、ネットの上端と下端に支柱を取り付けます。棒を網目に交互に通し、結束バンドで固定します。ロープなどを使って、上の支柱をバルコニーの手すりなどに、下の支柱をプランターに固定します。このとき、ネットがピンと張るようにしっかり結びつけます。下の支柱にレンガなどの重しをつけたり、風であおられないようにネットの両わきを壁などに固定できれば、より安心

です。4本の支柱で四角の枠を作り、これにネットを張る方法もあります。設置場所の状況に応じて、ネットの固定や安全確保を行いましょう。



ネットの設置例

◆つるの誘引◆

本葉が5～7枚くらいになったら、つるの先端を摘み取り(摘心)、わき芽を伸ばします。ニガウリの場合、親つるには雌花が少ないので、実を採るためにも摘心が不可欠です。子つるが伸びてきたら、これをネットに絡ませます。つるは上に伸びる性質があるので、横に広げるように誘導します。つるの巻き付きが弱いときには、ひもやテープでネットにゆるめに固定します。

◆水やり◆

水は、朝の涼しいうちに十分に与えます。特に、ニガウリは蒸散作用が大きいので、たっぷり水やりします。葉がしおれてきたら、水切れのサイン。夏になったら、朝の水やりだけでは足りないので、夕方行うことが肝心です。

◆追肥◆

アサガオ

市販の液肥を1,000倍に薄めて月に2～3回与えます。肥料が足りないと、葉が赤っぽく変色したり、つるが十分に伸びないまま花をつけてしまうことがあります。

ニガウリ

化成肥料を根もとから離して月に1～2回与えます。水やりの量が多いため、肥料分が流出して不足しがちです。このような場合、葉の色が薄くなってきます。ただし、やり過ぎると根が傷み、水を吸わなくなるので、注意！



バランスのよい壁面緑化を作ろう

つるの管理を十分に行わないと、植物が上方向だけに伸び、壁面上部のみ葉が繁茂する、というようなバランスの悪いカーテンになってしまふことがあります。摘心とつるの誘引を適切に行って、きれいなカーテンを作りましょう。ニガウリの場合、ついた実を全部収穫しようとする、小さな実ばかりになってしまいます。また、早めに実をもいだ方が、その分の栄養が葉に回る、壁面緑化としては見栄えの良いものになります。



壁面緑化ができるまで



2008年、環境科学センターでは2階南側バルコニーで、ニガウリとアサガオを混植して壁面緑化を行いました。その生育の様子を紹介します。



5月23日（初日）
苗定植



6月9日（19日目）
ネット張り



6月23日（32日目）
定植から一ヶ月



7月9日（48日目）
7月に入ると、成長のスピードが加速



7月18日（57日目）
壁面緑化がほぼ完成



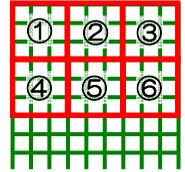
8月13日（83日目）
順調に効果を発揮しています！

緑被率を求めてみよう



壁面緑化の出来栄を見るには、**緑被率**を調べるのが有効です。緑被率は、次のような方法で推定することができます。

(1) 右の図のように、ネットのマス目9個分（3マス×3マス）を1区画として緑化したネットを区切り、番号を振ります。葉が大きいときは、1区画の一边を4～6マスにします。



(2) それぞれの区画を葉が覆っている状況を目で見て下の表にあてはめ、対応する葉の状況の区画を数えます。

(3) 葉の状況ごとに、「基礎点」と「区画数」をかけ算し、「得点」を求めます。

(4) 区画数の合計（A）と得点の合計（B）を求め、（B）を（A）で割り、100をかけると緑被率（%）が求まります。

葉の状況	説明	基礎点	区画数	得点
	葉がまったくない	0		
	葉が少ない	0.2		
	半分くらいが葉で覆われている	0.5		
	半分以上が葉で覆われている	0.7		
	大部分が葉で覆われている	0.9		
		合計	(A)	(B)

温度を測ってみよう



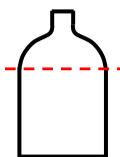
壁面緑化をつくったら、その効果を確認してみませんか？ 緑化によってどのくらい空気の温度が下がるか、測定してみましょう。温度計に直射日光が当たると、空気の温度を正しく測定することができません。そこで、温度計に**日よけ**をつけて測定を行います。日よけは、次のようにして作ることができます。

◆用意するもの◆

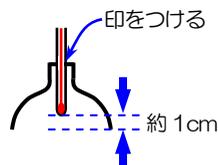
棒温度計／350mlのペットボトル／アルミホイル／紙／カッター／はさみ／接着剤

◆作り方◆

- ① ペットボトルの上部のロート状になっている部分をカッターで切り取ります。



- ② 棒温度計を切り取ったペットボトルの口から差し込み、切断面から1cmくらい持ち上げ、固定する位置を決めます。



- ③ 紙を幅2cmの帯状に切り、温度計がペットボトルの口にかかる部分に太さが直径2cmになるまで巻き付けます。この部分をペットボトルの口に差し込みます。



- ④ 切り取ったペットボトルをアルミホイルで覆い、口から③で作った棒温度計を差し込み、接着剤で固定して、できあがり。



できあがった日よけ付きの温度計をカーテンレールにつり下げ、窓際の室温を測定してみましょう！



温度はいつ測ればいい？

4ページで述べたように、壁面緑化による室温の違いは日中に現れます。朝9:00頃から夕方5:00頃まで、1時間に1回ずつ温度を測れば、一日の温度変化の様子がわかります。室温の違いはその日の天候によって異なるので、いろいろな日に測定してみてください。

主な文献

東京都「壁面緑化ガイドライン」

横浜市「ヒートアイランド対策各区連携事業 緑のカーテンマニュアル」

横浜市南区「緑のカーテンの『緑被率』をはかってみよう」

堺市役所 web サイト「グリーカーテンで夏を涼しく！」

<http://www.city.sakai.osaka.jp/>

web サイト「緑のカーテンを町中に広げよう」

<http://www.migorinoka-ten.com/>

はくぶん web サイト「役立つ教材知識『アサガオの育て方』」

<http://www.hakubun.co.jp/>

光文書院 web サイト「資料室 教科単元別ガイド」

<http://www.kobun.co.jp/>

協力

伊勢原市環境保全課／秦野市環境保全課／湘南地域県政総合センター／神奈川県立
大清水高校／同伊志田高校／伊勢原市立山王中学校／同伊勢原中学校／同石田小学
校／神奈川県企業庁水道局茅ヶ崎営業所

壁面緑化チャレンジ！ガイド

編集 神奈川県環境科学センター環境情報部環境活動推進課

発行 神奈川県環境科学センター

〒254-0014 神奈川県平塚市四之宮 1-3-39

TEL 0463-24-3311

2008年12月発行

秦野市役所の壁面緑化

伊志田高校



石田小学校



企業庁水道局
茅ヶ崎営業所



神奈川県からCO₂削減を呼びかけ「クール」な地球を取り戻そうという、地域から「地球復興」を目指す『クールネッサンス宣言』のロゴマーク



神奈川県

環境科学センター

〒254-0014 平塚市四之宮 1-3-39 電話(0463)24-3311(代表)