

# ソーラー エネルギー ハンドブック

指導者のためのガイドブック

SOLAFRICA.CH

YUNGA :: WOSM

# IMPRINT

版とレイアウト: ソルアフリカ,、2015年6月  
主著者: Stefanie Lluginbuhl Alaane, environmental instructor, Slafrica  
、参照アドレス:

[www.solafrica.ch/scout-badge](http://www.solafrica.ch/scout-badge)

以下と共同で開発されました。



**GREENPEACE**

世界機構(WOSM)は世界中のガイドやスカウトがそれぞれの国連盟のニーズとプログラムの必要性に応じてこの教育バッジフレームワークを使用することを支持しています。

多くの感謝を:

シモーネ・プルファー、ジョサイア・ラモギ、ヴァニア・ストルツェ、クノ・ロスのフィードバックとコンセプト開発。

マイケル・ゲッツ博士とレッツェ・コエン博士からの技術的アドバイス  
開催とサポートのためのカンデルステグ国際スカウトセンター。

デザインとレイアウト:

ラフェルイナウエン/[www.studioapero.ch](http://www.studioapero.ch)

# 目次

## 導入

ようこそ	5
安全で適切に	6
電気機器の操作に関する規則	7
はんだ付けルール	8
応急処置	9
感電の場合	9
やけどの場合	9
行動上の変化を作りだそう	10
団の活動を行うためのヒント	11
ハンドブックの構成	12
ワークブック	12
目標と年齢レベル	13
ソーラーバッジプログラムの提案	14
センターソーラーバッジ	
ソーラースカウトバッジの対象	15
ソーラープログラムの材料	16

## 背景情報

A. 太陽は生活である	17
太陽はエネルギー	17
エネルギーとは何か?	17
エネルギーの活用と生産	18
再生可能エネルギーおよび非再生可能エネルギー	20
ソーラーエネルギー	21
B. 太陽が健康と環境に与える影響	22
温室効果	22
私たちの健康	23
C. ソーラーエネルギーの利用	26
ソーラーエネルギーの光熱利用	26
ソーラーエネルギーの太陽光発電への利用	30
直接使用および充電	30
ソーラーエネルギーに関する誤解	31
はんだ付けの方法	32
D. ゴー・ソーラー!	33

## 太陽の活動

<b>A. 太陽は生活である</b>	<b>34</b>
光を追う	34
かげ泥棒	34
ソーラーアート	35
ソーラーエネルギーの色	35
日時計	36
ソーラー及びその他のエネルギー源	36
ソーラーコンパス	37
<b>B. 太陽が健康と環境に与える影響</b>	<b>38</b>
サングラス	38
あなたの温室	39
オゾンと日焼け	39
日焼けをしない	40
日射病の治療方法	40
オゾンと呼吸	40
紫外線とSPF	40
<b>C. ソーラーエネルギーの利用</b>	<b>41</b>
太陽1日-毎日	41
ソーラーボックスクッカー	41
純水(SODIS法)(太陽で水を殺菌する方法)	42
水を集める	43
ソーラークイズ	43
ソーラーランプを作ろう	43
<b>D. ゴー・ソーラー</b>	<b>44</b>
ソーラーランチ	44
きれいな水を使う	する 44
ソーラー導入ワークショップの企画	する 44
ソーラーシャワー	45
温水コレクターを設置する	45
ソーラー充電器	45

## ソーラー導入ワークショップ

目標	46
方法	46
トレーナーを訓練する	46
ワークショップステーションの説明	46
ステーション1 ソーラーエネルギーの熱利用	47
ステーション2-日時計	47
ステーション3-エネルギー資源と電力利用	48
ステーション4-家庭におけるエネルギー利用	49
ステーション5-再生可能/非再生可能資源	49
ステーション6-太陽光発電	50
ステーション7-電気を蓄える:	50
ステーション8-クイズ	50

# ようこそ

このハンドブックは子供達や青年たちのソーラーエネルギーに関する認知を促し、知識を深め、スキルを磨くことに役立つことを目的に作成されている。これは団指導者または教師にソーラーについて学ぶ機会を特定し、計画し、準備を行い、そしてその具体化に役立つことを目指している。このハンドブックであなたが求めているものを見出すことができない場合は、関連する部分（34ページ）等を参照するか、scoutsgosolar@solafricaの私たちに連絡ください。また、追加事項を含む**ワークブック**も参照のこと。

日中、夜間は日がさしているか、いないかにより区別される。太陽は私たちの生活において基本的なものであり。太陽が無ければ、私たちは凍えるし、いかなる植物も育たつことはなく、私たちが息をする酸素を生み出す光合成作用もあり得ない。そして、暗闇が私たちを落ち込ませだろう。

従って、太陽は地球上での私たちの生活を送るためのエネルギーの真の源とでであると言える。しかしながら、一般の人たちは私たちがいかに太陽に依存しているか、また、この種のエネルギーを活用していないことに気が付いていない。私たちは皆さんを太陽とソーラーエネルギーについて学ぶことを呼びかけている。ソーラーエネルギーの可能性と、皆さんがいかに太陽の光を楽しむことができるかを見い出そう。ソーラーエネルギーのさまざまな異なる用途を学び、太陽熱暖房と光合成を体験しよう。

## 積極的に太陽の力を活用しよう

皆さん自身の生活、または皆さんのコミュニティのための何らかの解決策を見出すことができるかもしれない。結果として、すべての保存された、もしくは再生可能に、生産されたエネルギーは私たち全てのために公害を減らし、そしてより良い未来を意味する。

## ソーラーエネルギーについて知ってもらおう

皆さんが経験したことをみんなに話そう。太陽の力をどう活用するかを示そう。そして、皆に仲間になってもらおう。スカウト組織やWAVE. グリーンピース（Scouts Go Solar で検索のこと）を活用しよう。

## 皆さんの事例を他の人たちにもフォローしてもらおう、そして他の人たちの独自のソーラー活用法をみつけよう

できる限り、他の人たちの創造力を刺激し、そして彼ら・彼女たちのサポートをしよう

# 安全で適切に

## 指導者へ

このハンドブックは、さまざまなソーラー活動を提供して皆さんをサポートするために作成されています。活動が皆さんに安全なものであるために次の注意事項をお読みください。

- \* 全ての活動の後には手を洗う。
- \* 太陽を直接見てはいけません。
- \* 有毒ではないことを確かめずに口にしてはいけません。
- \* 安全であることを確かめずに自然の水をのまないでください。
- \* 直射日光下では鏡、レンズ及びその他の光を反射するものの取り扱いには特に注意してください。  
放置しない、陰に置くか、使った後はカバーをかける。
- \* 鏡やレンズなどの反射材料を使用する場合は、必ず紫外線から身を守ってください。
- \* 太陽光を使って熱を発生させる場合は、火傷から確実に身を守ってください。  
手や指で熱くなった物に触れないでください。
- \* 常に日焼け止めをつけ、帽子をかぶります。  
必ず十分な水を飲む必要があります。
- \* 活動の写真やビデオを撮る場合は、公開する前に写真やビデオ(またはその保護者)の全員の許可を得ていることを確認してください。
- \* 自然や環境には尊重して接する。
- \* 自然は見つけた時のままにしておくほうが良いです。保護種を採取しないでください。  
植物を採取または花を摘む前に、許可を得ます。本当に必要とする者のみを採用し、野生で見つけたものは少なくとも3分の1を残すことを確認してください。
- \* 植物や動物を扱うときは注意してください。優しく扱ってください。  
必ず適切な食物、すみかや空気を用意してください。  
活動が終了したら、それらをみつけたところに戻してください。
- \* 活動中に使用したものは、できる限りリサイクルもしくはリユースしてください。

## 電気機器の操作に関する規則

1. 高エネルギーの電気器具には触れない。全ての電気器具は、通電または電氣的なエネルギーを帯びているものとして取り扱うこと。
2. 電気器具の手入れや修理する前には電源を切ること。
3. 電気器具で作業する場合は、非伝導の取手が付いたツールや器具のみを使用する。
4. 電気器具を使って作業を行う際には、金属製の筆記具や定規等使ってはならない、また指輪、金属製の腕時計バンドを身に付けないこと。
5. 電気プラグに接続されている器具を持つことが必要な場合作業を行う際には、手が乾いていること、そしてできれば非伝導性の手袋、防護服を着て絶縁底の付いた靴を履くこと。切り離すことができないソーラーパネルは向きを変えるか、覆いをかけること。
6. 安全に行うことができるなら、片手のみで作業を行い、もう一方の手は体の横かポケットの中に入れておくこと。全ての導体材料から離れること。
7. 寒い室内やその他結露が発生しそうなエリアでは電気器具の使用は最低限にする。このようなエリアで器具を使わなければならない場合は、器具は壁、もしくは垂直の板に取り付けること。
8. 水や化学薬品が器具についている場合は、主電源やブレーカーの電源を切り、器具の接続を外す。通電中には器具から水や化学薬品を取ることはしないこと。
9. 通電中の伝導体に触れようとする人がいたら、器具、コードや人に触れない。ブレーカー電源を外し、革ベルトを使ってプラグを外すこと。
10. “ピリピリ”と感じる器具は接続を外し、直ちに報告するか、修理にだすこと。
11. 電気回路の不良をわからなくするアース接続に頼らないこと。また、他のフェーズを替えたり、ブレーカーを入れたり、特により容量の大きなものにかえたりして、不良を直そうとしたりしてはいけない。
12. 蓄電器の近くで作業をする前には水気を切り、電気ショックを避けるために作業中は端末を短絡させて（小倉？）おくこと。
13. そうするようとの指示がない限り、他の人の器具もしくは電氣的制御された器具に触れてはいけない。
14. 全ての電気接点や伝導体は、うっかり触る人がいないように覆うこと。
15. 電気器具に濡れた手、足、身体で、または濡れた床に立っているときは、触れないこと。
16. 電気器具に触れる必要（例：オーヴァーヒートしたモーターのチェックをするときなど）があるときには、手の裏を使うこと。そうすれば、予期しないショックが筋肉の収縮を起こしても“硬直”することがない。
17. 電気器具の近くに引火性の高い液体をおいておかない。
18. 器具のインターロックはキャビネットの扉が開いているときでも高圧電源の電源を切るが、制御盤の電源はつながれたままになっていることを知っておくこと。単線結線図、及び配線図を読み、配電盤を理解しておくこと。
19. 電源を遮断する試験的な開回路や器具は放置したままにしておくこと。
20. 電気器具の近くでは、だぶだぶの衣服やネクタイをつけないこと。

## はんだ付けルール

1. 作業は汚れていない、固い、不燃性もしくは耐火性の表面上で行う。
2. 常にはんだごては、予期せぬ燃焼を避けるためはんだごて立てに置くこと。
3. 絶縁体の燃焼を避けるためケーブルは短くし、作業エリアから離す。
4. 必要な時にのみはんだごてをプラグに繋ぎ、使用後はプラグから外す。
5. はんだごての”鉄の部分”には決して触らないこと。はんだごては非常に高温（摂氏300度以上）になり、通常の熱源による燃焼以上に深刻である。
6. 電線や小さな部品はピンセットやクランプを使って保持する。
7. 換気の良いところで作業する。
8. 消火器のある場所とその使い方を知る。
9. 32ページのはんだ付けの説明を読む。
10. はんだ付けを行ったあとは手を洗う。





# 応急処置！

手当てを受けることができる場所と方法を知ることは重要である。予期せぬ事態にそなえよつねに！

## 感電の場合

1. 医療救急サービスに電話する。
2. 電流源から対象者を引き離す（電気器具のルール10を参照）
3. 必要であればCPR-心肺蘇生法を行う。
4. 他にけががないかチェックする。
5. 救急隊の到着を待つ

\*CPR-心肺蘇生法

## 火傷の場合

1. すぐに患部を冷水で15分間冷やす。
2. 絆創膏で覆う。クリームは必要ない。
3. 火傷が直径8cm/3インチの場合は医者の治療を受ける、

！ はんだごてによる火傷は、小さな患部であっても、通常深刻であり非常な痛みをとともなう火傷である。はんだごてが30秒触れただけでも、火傷の部分をすぐに冷やす。痛みはしばらくたってからでないと分からないかもしれないが、すぐに冷やすことが重要である！火傷した皮膚は、感染症や炎症を防ぐため保護されねばならない。

# 行動の変化を創り出そう

成功した青少年向けソーラープロジェクトのこれまでの経験から、若者や子供たちと一緒に作業を行い、彼らが行うことにより学ぶときに最良の学習効果、最大のやる気が達成されることをはっきりと示している。ソーラーエネルギーの場合は、多くの人たちが未熟であり、このエネルギー源やその実用性についてあやふやな知識しか持っていないので、これは特に重要であるかもしれません。

若者たちが“実践的”な経験を持ち、それらから学ぶことが極めて重要である。彼ら/彼女たちの世界的な環境問題に対する強い関心により、彼ら/彼女たちが何かを行い、彼ら/彼女たちが活動的になることができることを学んだとき、通常若者たちのもっともやる気生まれる。

## どうすればあなたの団の活動変化をおこる

### ことができるか

- \* 模範を示して指導する
- \* 活動の目的を特定のそして達成可能な行動変化に絞る。  
例：“省エネしよう”より“部屋を出る時には電灯を消そう”
- \* 行動計画の立案や権限の委譲を奨励しよう。若者に任せて、彼ら/彼女たち自身に活動を選択させ、どのように実行に移すか計画を立てさせる。
- \* 現在のネガティブは行動を変え、行動を阻む障害に取り組む
- \* 参加者たちに現在の彼ら/彼女たちの行動を精査し、どうすれば変えることができるかを考えさせる。誰にでも、特定の行動をとれないことには訳がある。若者たちに声を出して意見を述べさせ、彼ら/彼女たちの方法を見出させるようにする。
- \* て意見を述べさせ、彼ら/彼女たちの方法を見出させるようにする。
- \* 彼ら/彼女たちの習慣になるまで技能を繰り返し行わせる。
- \* 屋外で時間を過ごす。
- \* 家族やコミュニティに呼びかけ参画させる。
- \* 公約をする。
- \* 変化を見守り、成果を称える。

## 団で活動を行うためのヒント

- \* 予め計画する。活動によっては、実行に移すまでに準備に1週間必要なものもある。
- \* そなえよつねに。必要な資材や調査するために十分な時間をとるために、一週間前に計画している活動の指示書を読む
- \* 全ての資材を組立て、または資材が活動のために機能し、使用できることを確認する。
- \* 活動のテーマに関してできるかぎりの情報を集める。子どもたちはいろんなことを知りたがり、予想していないようなことも質問するのが常である。
- \* これまで一度もおこなったことが無ければ、テスト実験を行うにこしたことはない。
- \* 日が照らない場合には、代替えの活動を考えておく。
- \* 安全対策を講じておく。
- \* 参加者に対して理論的な情報の提供と活動の間のバランスをうまく取ることに注力する。
- \* 参加者が特定のテーマに大きな関心を持った場合は、あなたの計画通りに固執して彼ら/彼女たちの邪魔をしないこと。

## ハンドブックの構成

**第1部** (17ページ) には、ソーラーエネルギーに関する**重要な背景情報 (理論)**、なぜ私たちの生活においてどのように中心的な役割を担っているのか、太陽に関連する活用とリスクに関する技術的な情報が記載されている。

**第2部** (34ページ) では、**広範囲におよぶアクティビティとゲーム**を記載している。

ハンドブックの最後には、**追加の各種リソースと各種リンク**を掲載している。  
活動に対する実用的な別紙ワークシートは[solafrica.ch/scout-badge](http://solafrica.ch/scout-badge)で入手可能。

このハンドブックでは、また各部分(背景情報やアクティビティ)も**4つのセクション**に分かれている。

**A. 太陽は生活である**

**B. 健康と環境への太陽が与える影響**

**C. ソーラーエネルギーの利用**

**D. ゴー・ソーラー!**

これらの四つのセクションはハンドブックを通して、あなたが探している情報を見つける手助けになる。

**A. 太陽は生活である** は太陽、ソーラーエネルギー及びどんなに私たちの生活にかかわっているかを紹介している。

**B. 健康や環境への太陽が与える影響**は、太陽から発生する予測されるリスク、及びそれらに対してどのように対応することができるのかである。

**C. ソーラーエネルギーの利用**は太陽からのエネルギーを活用することになれることについて記載している。

**D. ゴー・ソーラー!** はどのように個人や全ての人々がソーラーエネルギーを活用することができるのか、そして他の人たちに対する事例、同時にソーラーエネルギーと活用するコミュニティ全体に対する可能性を含めて、ヒントを掲載している。

### ワークブック

このハンドブックは団長がソーラーエネルギーに関わる活動を教え、活動を考えるのに役立つように書かれている。これをより容易にするために多くの実用的な教材を手に入れることができる。このハンドブックには、テンプレートや印刷やコピーのために、指示書、テンプレートやその他の教材が用意されている。このワークブックは[www.solafrica.ch/scout-badge](http://www.solafrica.ch/scout-badge)からダウンロードできる。

# 目標と年齢レベル

スカウトがソーラーをやってみようの指導者向けハンドブックの一般的な目標は、環境を守り、そして気象変化に対応する戦略として、再生可能なエネルギーに対する興味と理解を促すことである。

さらに以下の事をえることができる。

- \* チスキルを学ぶチームワークと個人。
- \* 想像力と創造力
- \* 観察スキル
- \* 文化的及び環境に対する意識  
数値的そして読み書きの能力
- \* 技術的なスキル
- \* 調査スキル
- \* プレゼン及び人前で話すスキル
- \* 発表し、議論し、ディベートする能力

活動は、それぞれの年齢層が適切な年齢のグループに基づいて分類された三つの年齢層に分けられる。ある活動は一つ以上の年齢グループにとって興味を持ってもらうことができるかもしれない、よって、教師または指導者はグループに対して最も適した活動であると判断し、選択を行わねばならない。

## レベル1 :5歳から10歳

基礎知識は好奇心にかられた実験経験から得られる

## レベル2:11歳から15歳

複雑な作業は更なる実用的、分析及び相互作用的な技能をたかめ、また求める

## レベル3:16歳以上

特定の状況に対応するために解決策を生み出すため、彼ら/彼女たちの実用的、分析及び相互作用的な技能を結び付けしつなぎ合わせる

# ソーラーバッジプログラムの提案

活動はスカウト教育及び訓練システム（ユースプログラムと進歩）との一体化が可能であり、スカウトたちがソーラープロジェクトに参加することは世界スカウト環境プログラムWSEPの一環である。ソーラーバッジには特別**センターバッジ**と**ノーマルバッジ**の二つのタイプがある。（一定の必要要件をクリアすることにより取得できる。）

## センターソーラーバッジ

### 対象グループ:

スカウトセンターに滞在するすべての年齢層のスカウト

注：（スカウトセンターや特定のキャンプ場などでプログラムをワークショップ等を実施する場合）

### 目的:

ソーラーエネルギーの基本と技能を学び、ソーラーエネルギーで楽しく遊ぶ。これらの活動はそのテーマへの参加者の興味を刺激することを意味する。できる限り柔軟性を持ち、追加の情報を用意する。

### 必要条件:

あなたのセンターにおける状況に応じて必要条件を適用させる。

- \* ソーラーワークショップに参加する
- \* ソーラーアート） 太陽を用いたあなたの団（グループ）の木製の看板を作る
- \* ハイクでソーラーコンパスを利用する
- \* あなたの団でパラボラクッカーを使ってポップコーンを作る
- \* 山からのぼる日の出の写真を撮る
- \* 日時計を立てる
- \* センターへのソーラー取り付けに関する二つの質問に答え
- \* ソーラーグラスホッパー競争を行う

## ソーラースカウトバッジの対象

### グループ:

すべての異なる年齢のスカウトたち

### 目的:

ソーラーエネルギーの基礎を学ぶために、さまざまなソーラー技術、ソーラーエネルギーと技術を使用できるように(年齢層による)

### 必要要件:

ニーズに合わせて適応できるソーラーチャレンジバッジプログラムの提案です。



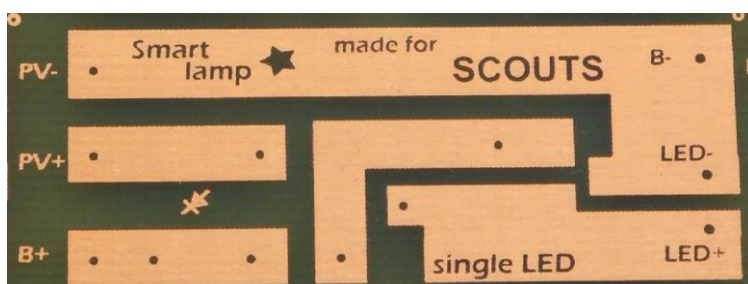
活動	レベル1	レベル2	レベル3
SODIS/ソーラー水消毒	✓	✓	✓
植物から水分を集める/水分を浄化する(凝縮)		✓	✓
箱の調理器具を作る	✓	✓	✓
ソーラーアート	✓	✓	✓
サングラス	✓	✓	✓
色付き水加熱ボトル	✓		
ソーラーランプ		✓	✓
コンパス		✓	✓
日時計	✓	✓	✓
温室効果			作成してグループに説明する
料理	ホットドリンク、簡単レシピ(チョコレート/チーズを溶かす)	より手の込んだレシピ、飲み物	小グループのためにソーラーランチを作る
コミュニティサービス		例えば、あなたの地元の学校、コミュニティースカウトセンターなどにソーラー装置を建設する。	

# ソーラープログラムの材料

何らかのソーラー活動を行う際には、ソーラーの材料が必要となる。活動を始め易くするために、ソーラースターターキットにいくつかの材料を組み入れている。

ソーラースターターキットは、隊長のための教材が入ったボックスです。自身で教材を組み立てる場合には、[solafrica.ch/scout-badge](http://solafrica.ch/scout-badge)またはワークブックの材料リストを参照ください。

自作用キットにはスカウト“スマートランプ”もある。入手可能な教材については [ww.solafrica.ch/scout-badge](http://ww.solafrica.ch/scout-badge) をチェックのこと





## A. 太陽は生活である

太陽は私たちの生活の中心である。物理的に我々の惑星系の中心であるからではなく、地球上の全てのエネルギーの源であるからである。植物は、光合成のためには不可欠であり、太陽の光なしには生きてゆくことはできない。動物は健康で安心であるために必要とするにとっては、彼らの環境の気温を緩和するため、そして代謝を機能させるために必要とする。

### 太陽はエネルギー

太陽は我々の惑星系（ソーラーシステム）の中心であり、主に二つの成分 — 酸素（74.9%）とヘリウム（23.8%）からできている。太陽の年齢は45.7億歳であり、1,391,980キロの直径を持つ、これに対して地球の直径は12,756キロである。太陽からくるエネルギーは少なくともあと50億年はなくなる。人類の寿命という意味では永遠であると言える。

地球の表面に届くソーラーエネルギーの量は、1年間で、我々がこれまで全ての地球の再生不能の資源 — 石炭、石油、天然ガス、そして天然ウラン — を合わせたものから得ることができた量のおよそ二倍であるくらい膨大である。あるいは、1時間で地球に到達するソーラーエネルギー(大気に反映される30%を除く)は、世界のエネルギー消費の1年以上である。太陽は地球から1億5000万キロメートル(光速で8分19秒)の距離にあります。

### エネルギーとは何か?

エネルギーはシステムを稼働させる容量と定義されている。ギリシア語“energeia”は活動もしくは運用を意味する。

エネルギーの形態は、動的（運動）、潜在的（物体に蓄えられている）、熱による（熱）、重力、音、光、弾力、電磁気、化学的、そして原子力を含む。

エネルギーは一次エネルギー（自然界で見出されるエネルギーの形態、変換、変形されないもの、例：光、熱、石炭、燃料、風、その他）と二次エネルギー（エネルギー担体 例：バッテリー、ガソリン、等）に分けることができる。最終エネルギーは電気や燃料のような人間が使用する形態のエネルギー。最終エネルギーは、一次エネルギーやもう一度二次エネルギーに変換されているもあり得る（例として原子力：熱は、発電機により電気に変換される、動的エネルギーに変換される）。

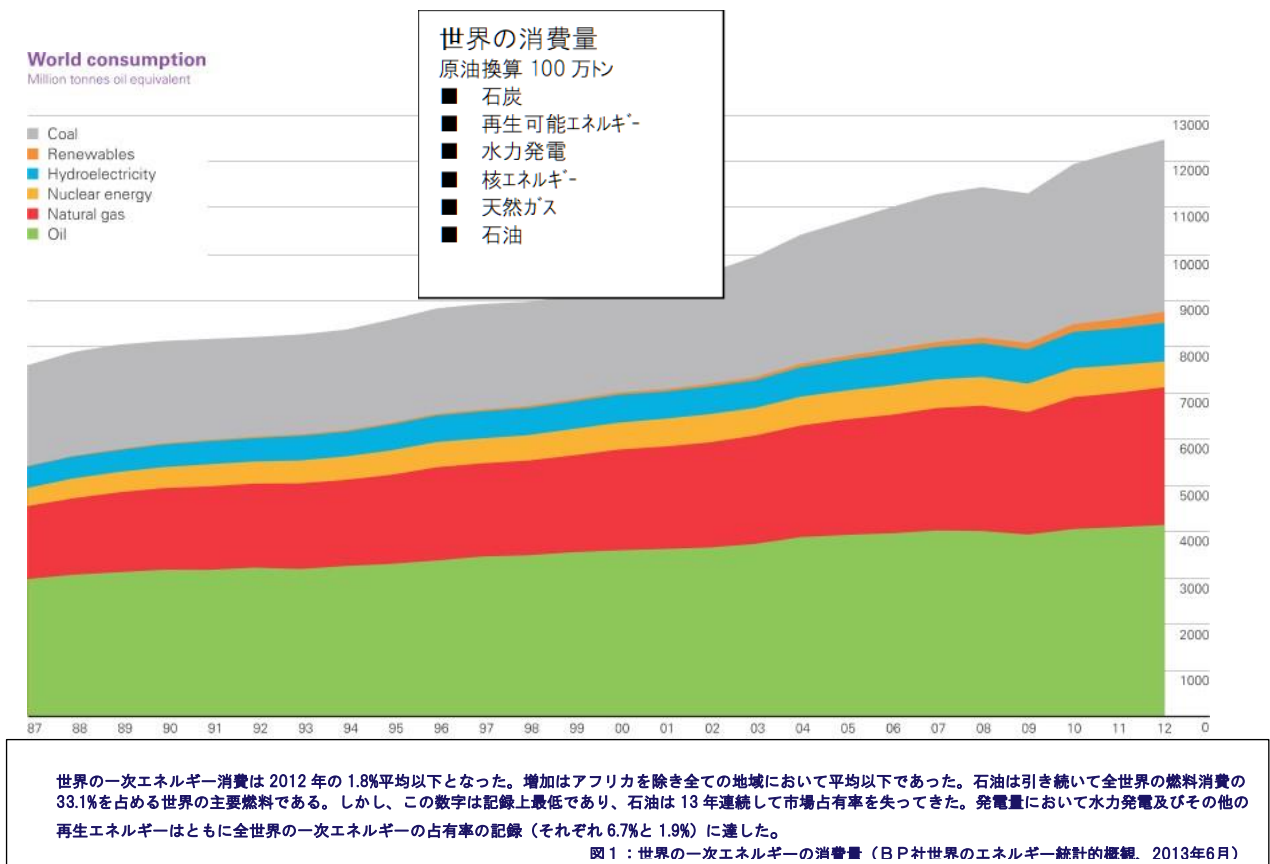
説明	単位 + 化学式
エネルギーはジュールで測定される。	$J = W * s$ ワット秒 電流測定でより一般的なものは、Wh(ワット時)またはkWh((キロワット時= 1000ワット時)である。
出力はワットで測定される。	$W = J/s$ 電圧 (V) × アンペア (A) = ワット (W)
電位(電圧)はボルトで測定される。	$V = W/A$
電流はアンペアで測定される。	$A = W/V$

1. 詳細は再生可能エネルギーの指導者用ハンドブックを参照のこと。

## エネルギーの活用と生産

毎日、私たちは様々な形態のエネルギーを使っている。ほとんどの人々は電気をエネルギーと結び付けている。しかし、同時に、我々の身体のための栄養エネルギー、家庭の暖房や車の燃料など、他にも多くの用途で我々はエネルギーを使っている。もっとよく調べてみよう。

エネルギーの世界の総使用量は、過去2～30年以上にわたり、著しく増加している。



上の図表（イメージ1）は一次エネルギーの世界の消費の状況を示している。世界のほとんどどこでも、エネルギーの消費は、電気の利用、人口の増加そして交通手段の増加により大きく増えている。石炭や石油に比較すると、再生可能エネルギーは再生可能であり、枯渇することはほとんどない、それらの膨大な埋蔵量にかかわらず、再生可能エネルギーの非常に少量しか使用されていない。しかし、化石エネルギーから再生可能エネルギーへの転換には、技術的なすり合わせが必要である。費用を伴うが、長期的にみれば必要なものであり、再生不能エネルギーを使い果たしてしまえば、私たちにはこれしかない。

エネルギーの生産は実際には最終エネルギーへの変化である。いかなる形態でもエネルギーは生産することはできない。しばしば、あるものから他のものへ変換される。最終エネルギーは我々が消費者として使用するエネルギーの形態である。非常に一般的なものは、電力への返還であるが、同時に熱への返還や直接使用されることもある。

次の表（図2）は最終使用者の側面から世界エネルギー消費量（単位：100兆Btu）を示している。“電力損失（量）”の欄に示されているように、ときにエネルギーの半分以上が変換時や分配時に失われている。非常に少ない電気を使った運輸手段しか存在していないので、運輸による電力損失（量）は非常に低い。

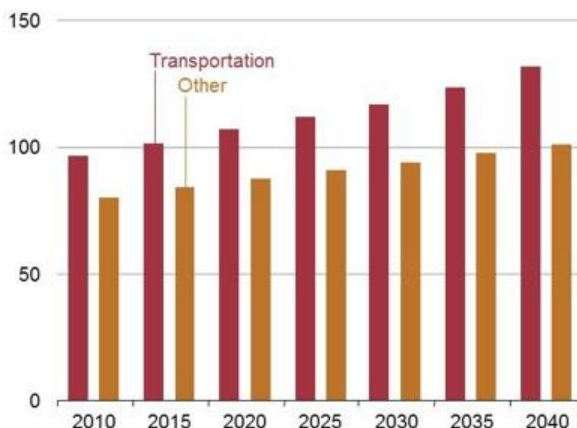
	エネルギーの 最終仕様用途 <sup>2</sup>	電気損失(量) <sup>3</sup>	総エネルギー使用 量 <sup>4</sup>	総エネルギー使用量の 割合
最終使用用途部門				
商業	29	34	62	12%
工業	200	66	266	51%
住宅	52	40	92	18%
輸送	101	2	103	20%
最終使用用途合計	382		524	
電力関連部門 <sup>4</sup>	204			
電力損失合計 <sup>3</sup>	142			39%

図2：最終使用者の側面から世界エネルギー消費量（単位：100兆Btu）及び2011年の合計エネルギー使用量の比率（発電、送電、配電時の損失を含む）

1. 更新時に入手可能な直近の年のデータである。
2. エネルギーの最終用途は、電力消費は含むが損失は除く。
3. 電力損失は、発電、送電、配電時の損失を含む。
4. エネルギー使用用途合計は電力損失を含む。

(<http://www.eia.gov/tools/faqs/faq.cfm?id=447&t=3>)

運輸は、工業分野の次に、世界のエネルギーの最大の使用分野であり、また、次の数字（図3）で示されているように、今後最も増加する分野である。運輸におけるエネルギーの使用量の合計は増加するが、地域による大きな差が考えられる。非OECD（経済協力開発機構）国は、主に開発の遅れた運輸部門と、経済や人口の増加にともなう成長において大きな成長が期待されるが、その一方、OECDの国々においては、経済成長の鈍化、より高いエネルギー効率、及び変わらない人口のレベルにより運輸分野における減少に直面するだろう。



画像3: 2010～2040年の最終用途部門別の世界液体消費量

IEO2013 参考事例には、運輸分野における世界エネルギー消費量の年平均 1.1%で増加している。ガソリンやその他の液体燃料は、あらゆる側面からの予測を通して、運輸分野におけるエネルギー使用の最も重要な構成要素である。運輸分野は、工業分野における 25 千兆 Btu の増加と全ての使用用途の減少との比較で 36 千兆 Btu 増加しており、2010～2040 年のガソリン及びその他液体燃料の世界の消費量において総増加量の最大の割合（63パーセント）を占める。

(<http://www.eia.gov/forecasts/ieo/transportation.cfm>)

## 再生可能エネルギーと非再生可能エネルギー

毎日我々は様々な形態のエネルギーを使っている。ほとんどの人たちは電気をエネルギーだと考えている。しかし、我々の身体のための栄養エネルギー、家庭の暖房のための熱、車の燃料など、我々は他の多くの方法でエネルギーを使用している。

詳しく見てみましょう。

世界のエネルギー総消費量は、過去数十年で大幅に増加している。

再生可能エネルギーは、継続して補給される（人類の生存している期間内であるが）、様々な天然資源から得られるエネルギーである。

ソーラーエネルギーは様々な再生可能エネルギーの一つである。他の再生可能エネルギーは：

地熱

バイオマス(生物)

水力発電

風力

すべての再生可能エネルギーは、依然として世界のエネルギー消費量の1%に過ぎません。

非再生可能エネルギーは石炭、石油、天然ガス、及び各エネルギーである。(図1参照)。

## 再生可能エネルギーと非再生可能エネルギーの比較

	再生可能	非再生可能
出力密度*	低	高
動力	低移動性（であるが、技術開発を通して改良が可能である）	高移動性
依存するもの	天候(太陽/風)、天然資源・技術に依存	天候には無関係であるが、天然資源や技術には作用される
コスト	長期的には割安 関連するすべての費用に関しては、より安価(環境、健康への影響など)	短期的に安いであるが、すべての関連費用にかんしては高価
供給性	無限 枯渇することはない	有限 枯渇しつつある
環境	汚染がほとんどまたはまったくない大規模なプロジェクトは、環境問題を引き起こす可能性があります	高レベルの汚染

\*出力密度:単位体積あたりの出力量(再生可能エネルギーは、より多くの「空間」を使う)

## ソーラーエネルギー

毎日我々は様々な形態のエネルギーを使っている。ほとんどの人たちは電気をエネルギーだと考えている。しかし、我々の身体のための栄養エネルギー、家庭の暖房のための熱、車の燃料など、我々は他の多くの方法でエネルギーを使用している。

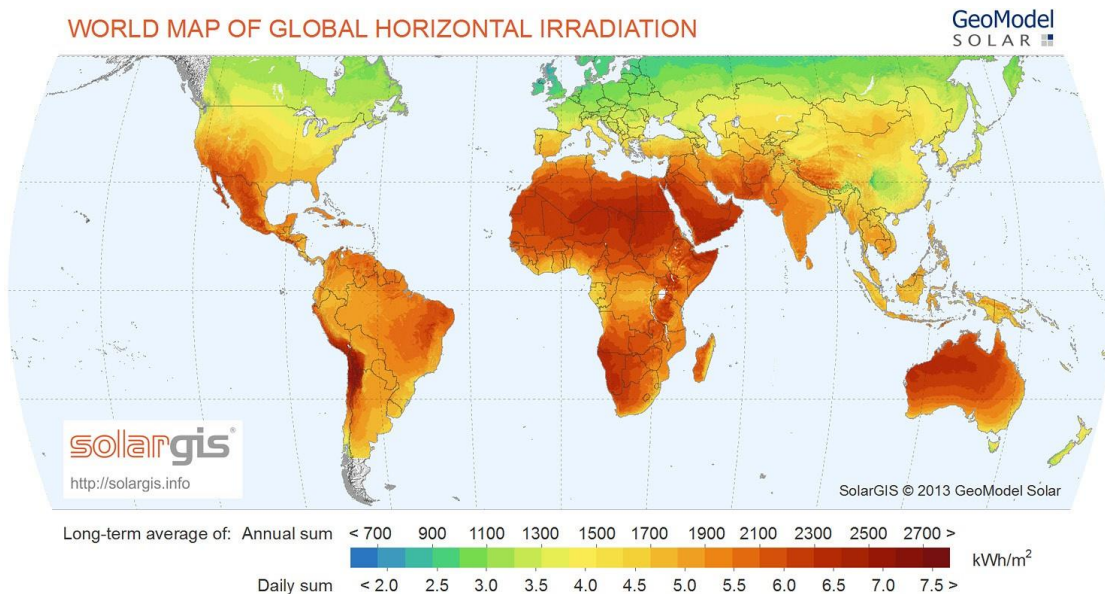
世界のエネルギー総消費量は、過去数十年で大幅に増加している。

1. 一時間の日光浴は一年以上分の世界のエネルギー消費量に相当する
2. 地球の表面に届く一年間相当のソーラーエネルギーは、化石燃料と核ウランを含む全ての非再生可能エネルギー量の二倍である。

これは地球に到達するエネルギーの膨大な量を示すが、ソーラーエネルギーは世界のエネルギー生産量の1%以下しかカバーしていない。潜在量は膨大であり、もし世界のエネルギーがソーラーエネルギーで生産されれば、地球に到達する全エネルギーの非常に少量を使うだけになる。ソーラーエネルギーはいつでもそして地球のあらゆるところで手に入れることはできないが、地球の自転と自転軸の傾きから手に入れる時間と場所を知ることができる。ソーラーエネルギーの活用はもう少し複雑であるが、できないことではない。

生き物はいなくなる。大気は温められることがなくなる。太陽光がなくなることは、光合成がなくなり、その結果、植物が育たなくなることを意味する。日射は我々の天候や地球の気候を決定する。ソーラーエネルギーは、我々の天候、地球の回転とともに、強い風や海面上昇の流れの源である。（これはエネルギー生産のために使い、使うことができる）

日々の生活でも、我々はソーラーエネルギーを使っている。我々の活動のために日光を使い、太陽光線を、洗濯物を乾かすために使っている。我々の健康のため、皮膚中でビタミンDを作り、我々を幸せにするために、太陽の光を必要としている。太陽を農産物を乾燥させるため、海水から塩を作り、織物をさらすために、太陽を使っている人たちもいる。



画像4に見られるように、照射は世界の異なる場所で同じではありません。

これは2宛先 世界フォームの 地球そして偏角の 地球軸(ない 同じ照射 オーバー 年), 地元の照

射 Cna Bve 発見に [www.gaisma.com](http://www.gaisma.com)

## B. 太陽が健康と環境に与える影響

私たちは、私たちが生きてゆくために太陽とそのエネルギー必要としているが、人間や他の生存種にとってなんらかの問題をもたらすことがある。私たちが十分な日光を浴びない場合、北のいくつかの国のように憂鬱な気持ちになることがあるかもしれない。同時に日光を浴びすぎることから自身を守る必要がある、ソーラーエネルギーは私たちの気候を安定させるための主要な要素の一つであり、この安定が近年大きく変化しているのは、我々人間の活動にその原因がある。

### 摂りすぎは有害である（パラケルスス、スイスの医学者）

#### 温室効果

地球温暖化は比較的近年の現象である。過去2～3十年で、地球の地表の温度は過去何百年間のほとんど二倍の速さで上昇してきている。この温度の上昇は地球を取り巻く大気の温室効果による天候の不均衡と直接関連している。

地球の、地球を包むガスの混合物、大気のおかげで、地球上の生命は生きてゆくことができる。大気がなければ、地球上の平均気温は摂氏-18度/華氏-0.4度になってしまう。温室効果ガスのなかで最も重要なのは水蒸気である。

太陽の光線は大気を容易に抜ける。太陽の光は大地に吸収され熱へと変わる。しかし、大気中で吸収されずに、地表からの熱放射のいくらかは温室効果ガスにより閉じ込められる。このフィードバックメカニズムは、それだけ冷却をさせるのではなく、地球の気温を上昇させる。

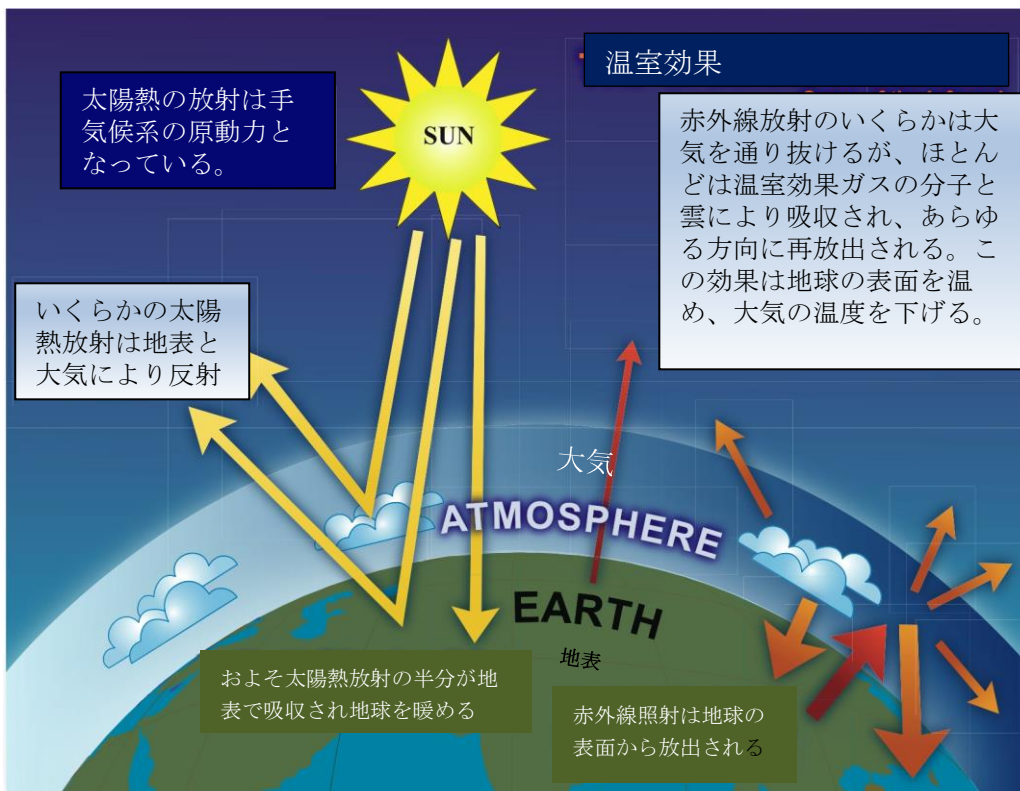


図5: 温室効果 (<https://www.ipcc.unibe.ch/publications/swg1-ar4/faq/wg1-faq-1.3.html>)

自然の温室効果と人間の活動に起因する温室効果との間には違いがある。自然の温室効果は、これが無くては非常に低温度によって地球上の生命は生きてゆくことができないので望ましいことである。温室効果がないと、平均気温は零度以下となり、地球上の生命は生きてはいけないうであろう。自然の温室効果のおよそ60%は水蒸気に起因する。地球の温度のさらなる上昇は水蒸気の増加によりこの温室効果を加速させる。気温がさらに上昇すれば、より多くの水蒸気が大気に放出されることになる。気温が上昇を続ける限り、水蒸気からの水分をとめることができない。

二酸化炭素は、人間が作り出す温室効果の60%に比べて、自然温室効果の9~26%の原因となり、このため、二酸化炭素排出量の削減することに大きな重要性がおかれている。水蒸気とは異なり、わたしたちは二酸化炭素排出量に直接影響を与えることができる。私たちは化石燃料(運輸、暖房、産業、発電)を燃焼させることで二酸化炭素を発生させる。

人的温室効果の約20%はメタン排出(畜産業、農業)が原因である。私たちは肉や牛乳の消費を減らし、肥料の使用を減らすことによってメタン排出量を抑制することができる。

## 私たちの健康

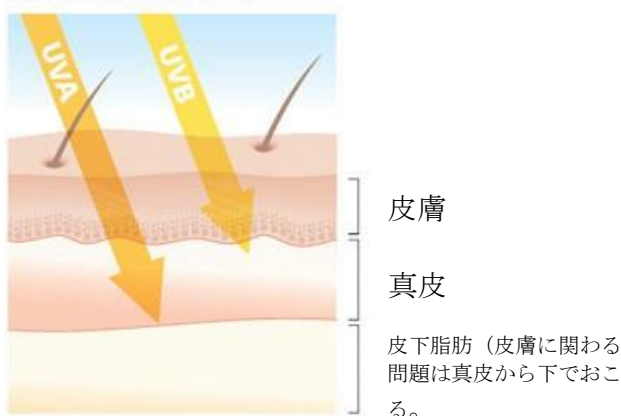
### 紫外線

太陽は私たちに多くの重要な機能をもたらす。気温を快適なレベルに保つことは、その一つに過ぎない。私たちが、十分なビタミンDを作り出すためには、皮膚に太陽の光が必要である。食物だけでは、私たちの身体を健康に保つために適切な量のビタミンDを吸収することはできない。しかし、太陽は私たちの精神的健康にとっても重要である。特に、日照が何ヶ月間も少ない北部の国々では、その間うつ病の人が光療法により元気付けられることができる。同時に太陽にも危険がある。日中でも暗闇であっても、日光の紫外線は、肌にダメージを与える可能性がある。誰でも皮膚癌になりえる。紫外線-Aは主に皮膚の老化を引き起こし、皮膚の最も深い層でさえ影響を与える。紫外線-Bは日焼けの原因となるが、さらに長期的には、皮膚を褐色にかえ、自然に日光から保護することができるようになる。UV-Bはまた癌(皮膚癌を含む)を防ぐのに役立つ。放射線の強度によっては、身体は一時的な(日焼け)、または一生の損傷(皮膚癌)に苦しめられることがある。日焼けまたは黒い肌は、白い肌よりもわずかに優れた肌の保護をもたらす。日焼け止めは、皮膚の自己保護力を増加させる。しかし、日焼け防止因子(SPF)によっては、日焼けや皮膚癌が依然として発生する可能性がある。ここでも、そのオゾン含有量が紫外線照射を損なう多くの成分を吸収するので、大気は重要な役割を果たしている。オゾンレベルは年間を通じて変化し、特に北極と南極における有害な紫外線の季節的なピークがありえる。

### オゾン

地上のオゾンはオゾン層とは無関係であり、健康にはよくない。太陽光の放射によって刺激を受けた複雑な化学プロセスの結果として、日照が集中する非常に暑い日に発生する。地上レベルのオゾン(夏のスモッグとして知られる)は、息切れ、頭痛、身体活動の制限を引き起こすことがある。

紫外線の照射と皮膚



## 熱と水文補給

晴れた日に、身体が高すぎる熱にさらされると身体に支障が生じることがある。私たちが自分自身を守るための予防措置を講じなければ、その結果、日射病（熱中症としても知られている）になることがある。日射病は医療上の緊急事態と考えられている！これは、この症状を生じた人は医師の診察を受けなければならないことを意味する。

熱中症は、過度に熱が暴露されたことが原因で、身体がそれ以上体温を調節できなくなったときに起こる。脱水は日射病の原因の一つである。これはあなたの身体が取り込むより多くの水分を排泄することにより(排尿と発汗を通して)に起こる。

### 日射病の兆候(自覚できる兆候):

- 高温
- 発汗が止まる
- 皮膚が赤く、熱を帯び、乾燥する
- 心拍が早くなる
- 呼吸が早くなり、または過換気
- 混乱、見当識障害、その他の行動の変化
- 意識不明
- 筋肉けいれん
- 嘔吐

### 症状(患者が述べる症状):

- 頭痛
- めまい
- 熱さや発熱を感じる

熱中症に至るまえに不快症状を訴える人がいるかもしれない。上記のようなより重篤な症状を避けるため、直ちに患者を冷やして水分補給する。人が熱中症の諸兆候を示す場合は、水分補給に注意し、医師の指示に従う。患者が意識を失っている場合には、患者に飲み物を与えることは、嘔吐を引き起こしたり、リスクになったりする可能性がある。身体はショック状態にある(多くの血液を失った後のような)ことを忘れてはならない。



## 熱中症の場合に行うこと

1. 医療救急サービスに連絡をとる。
2. 対象者を、涼しい日陰に移動させる。
3. 対象者の中核体温を下げるため、例えば、皮膚を濡らして、扇風機をあてる。脇の下、鼠径部、首または背中に冷却パックを当てる。

## リスク要因と注意事項

### 1. 脱水

体に水分補給するために、水分をたくさん飲む。  
カフェインやアルコール飲料は避ける(それらは脱水する)。

### 2. 熱への暴露

日陰に滞在し、1日の最も暑い時間(午前11時から午後3時)には外にいないようにする。もし外でイベントをする場合は、顔、首、耳を陰にし、明るい色のゆったりとした帽子をかぶる

! 活動中にグループに飲み物や日よけ帽を用意したいと思うかもしれない。

## C. ソーラーエネルギーの利用<sup>2</sup>

ソーラーエネルギーを使用することができる方法は二つある。

太陽が生み出す放射線と熱を利用すること、また太陽電池を通して電気を生み出すことの二つである。（熱および太陽光発電）の両方を直接、またはエネルギー（熱／電気）の中間貯蔵手段とともに使われている。

### ソーラーエネルギーの光熱利用

熱使用に太陽光を使用する機能原則はシンプルであるが、大きな影響力がある。太陽熱収集機は熱を発生させる。それは太陽熱放射と熱を熱キャリアーに集め、熱は様々な目的に使われる。

### 家の暖房と水

一般的に、太陽熱温水器(SWH)に使用される：太陽は暗い容器に入った水を直接加熱する。そして加熱された水は、家庭用や商用やビル暖房のために使用することができる。

太陽熱収集機他に、温水を貯蔵するためにタンク（蓄熱機）が必要である。

小さな温水システムは、加熱され、より密度の低い水を上向きに移動する対流効果のためポンプなしで作動する。これはサーモサイフォンと呼ばれている(図6)。

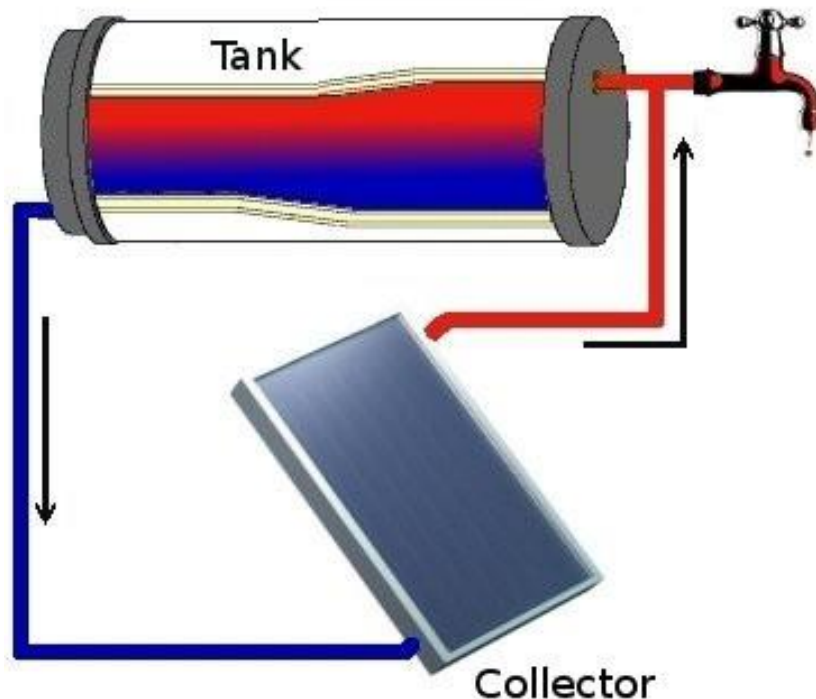


図6:サーモサイフォンの流れ

2 さらに詳しい情報はウェブサイト [wave.greenpeace.org](http://wave.greenpeace.org) のソーラーエネルギーに関するファクトシートを参照のこと

より複雑なシステムは、二つの独立した回路を有する。(図7):

- タンク内で加熱された水道水用が一つの回路
- 液体回収用の第二の回路

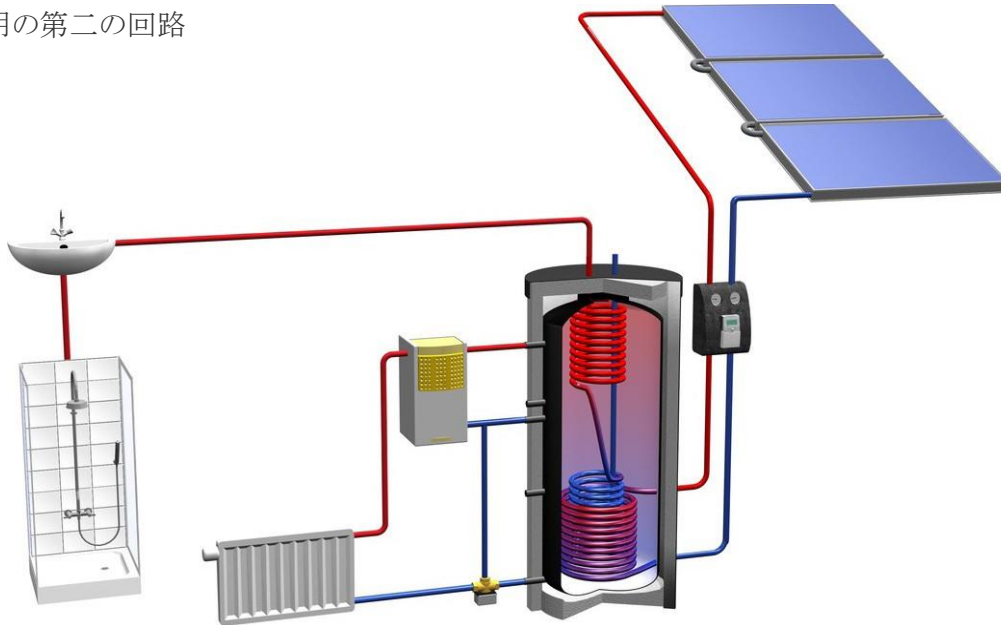


図7:太陽熱システム

### メモ:

a 太陽熱温水回収装置には次の二点が重要である、断熱容器が内蔵されていること。色は黒であること。黒の理由は、黒色の容器はほとんどの光、つまり熱エネルギーを吸収するからである。

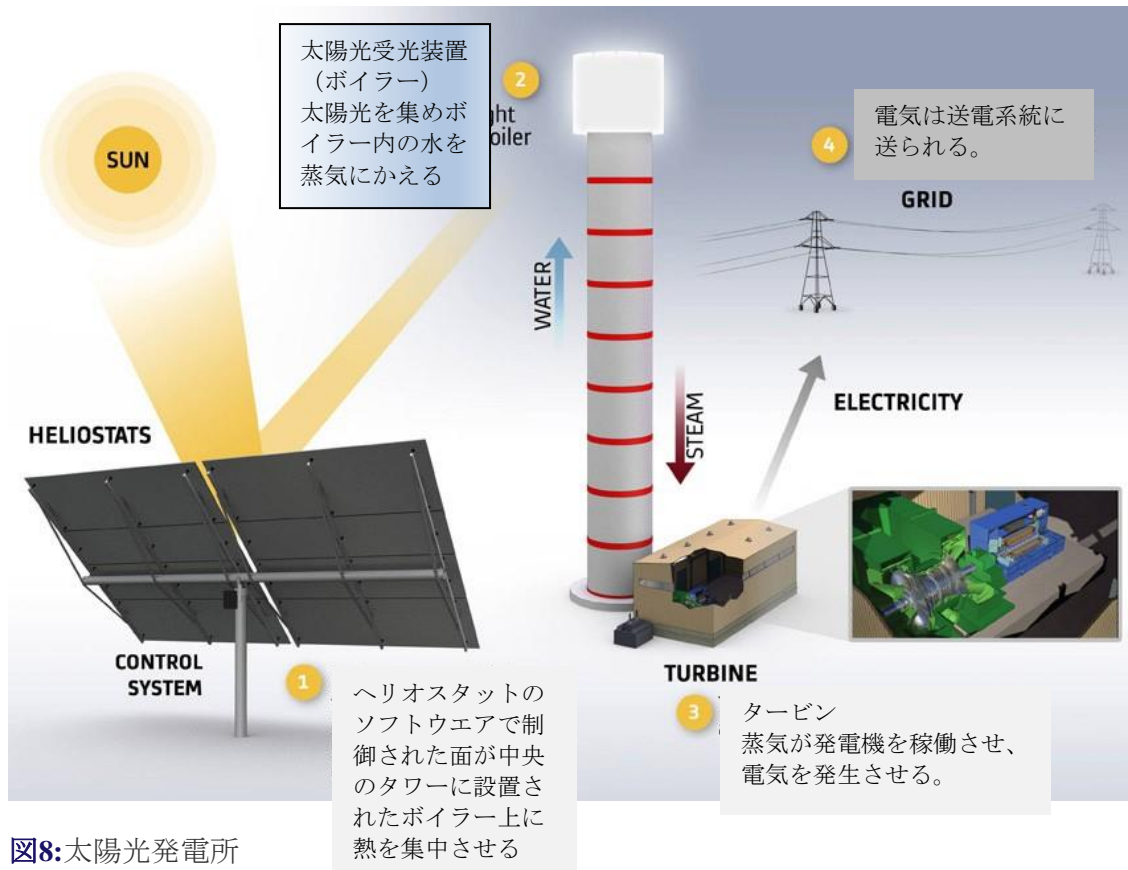
### 条件:

太陽熱収集装置は、加熱水作業の需要がある場所や、照射表面があるところであればどこでも設置するのに適している。自由な地表面および需要に加えて、中央となる蓄熱装置(タンク)のためのスペースが必要である。まだ使われていない潜在的なエネルギーは膨大であり、太陽熱収集装置は、費用の観点からみると有利であると言える。

水泳用プールはこの方法でも温水にすることができる。  
空気収集装置による干し草乾燥や、事務所用の太陽熱冷房といった特別な装置もある。

## 電力の生産

もう一つ、大きな反射鏡により太陽光を一筋の線または点に集中させる方法がある。生み出された熱を使って蒸気を発生させる。熱くそして高く加圧された蒸気は(太陽光発電所の)発電用のタービンを稼働させるのに活用される。



ヘリオスタット  
(太陽光を反射  
させ一定の方向  
に送る装置)

太陽光受光装置  
(ボイラー)  
太陽光を集めボ  
イラー内の水を  
蒸気にかえる

電気は送電系統に  
送られる。

1. ヘリオスタットの  
ソフトウェアで制  
御された面が中央  
のタワーに設置さ  
れたボイラー上に  
熱を集中させる

3. タービン  
蒸気が発電機を稼働させ、  
電気を発生させる。

図8: 太陽光発電所

### 調理と保存食品<sup>3</sup>

ソーラーボックスと放物面鏡には、それぞれ長所と短所がある：

ソーラーボックスは加熱に多くの時間を必要とし、すぐに熱を生み出すことができない。-したがって、素早く熱を上げる必要のないパンやケーキや豆のような食事のためには適している。また、ボックスを開かなければ長時間熱を保ちつづけることができる。（ワークブックの”シンプルボックスクーラーのための説明書“を参照のこと）

一方、放物面鏡は、素早く熱を発生させるので、ローストやオムレツ、パスタや肉のような料理に使うことができる。木を使って調理することに慣れている人たちには、ソーラークッキングは他の調理方法を置き換えることができず、あくまでも他の方法では行えないことを補うためだけのものであり、効率的なストーブと両方を組み合わせることができる。効率の良いストーブの特殊な技術を活用すれば、木材や煙を節約することができる。

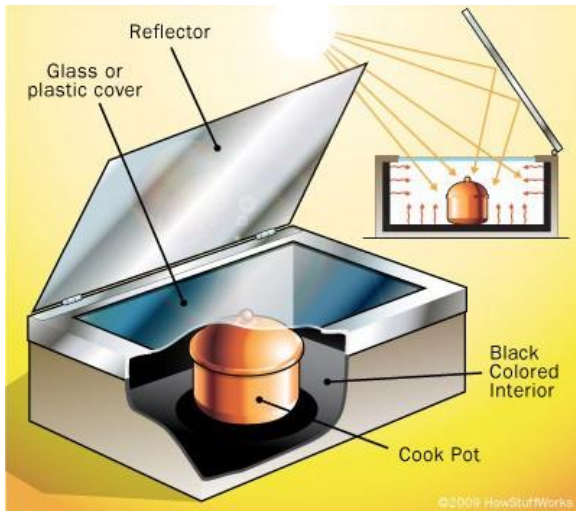
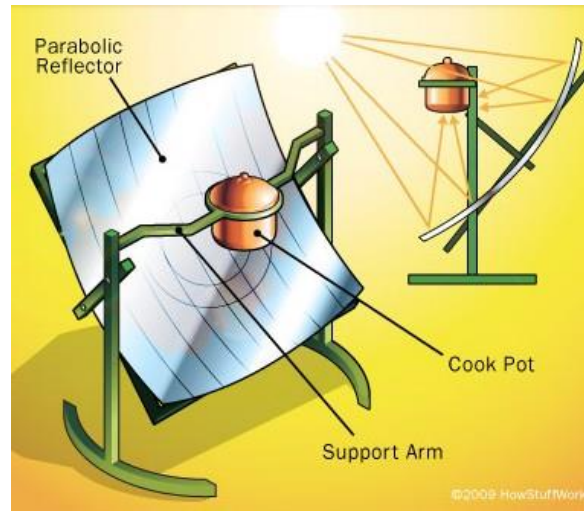


図9:ソーラーボックス



画像10:パラボリックミラー

ソーラークッキングのより詳しい情報については、[www.solarcooking.org](http://www.solarcooking.org) を参照のこと。

そのほかの例として、ソーラードライヤー（図10）があります。構造は、果物、野菜、あるいは魚のようなものまで、あらゆる種類の食物を乾燥させるために加熱された空気(の流れ)を使用している。乾燥時間は短く、食べ物は影に置くことができる。これは、ビタミンなどの重要な含有物の変性を防ぎ、より良い食品の品質をもたらす。大規模の乾燥装置を使えば工業的な生産でさえ可能である。

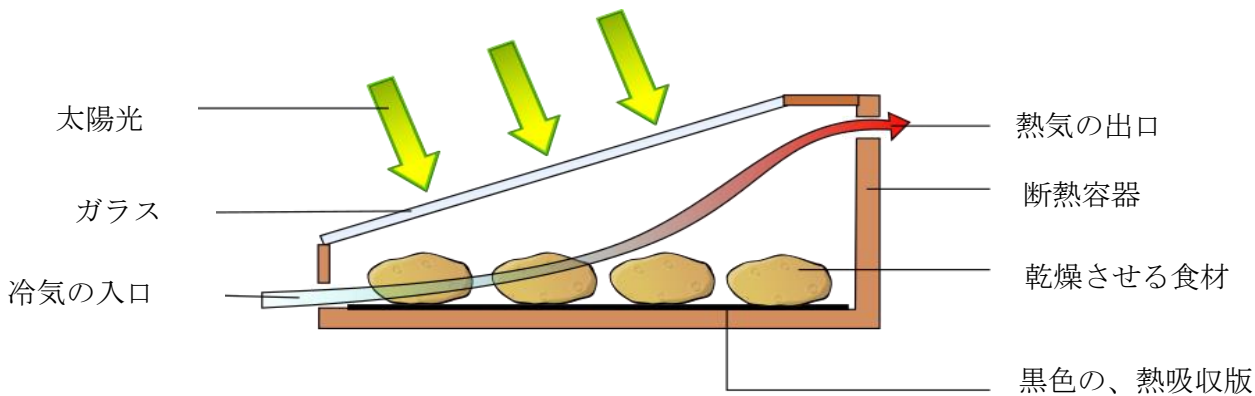
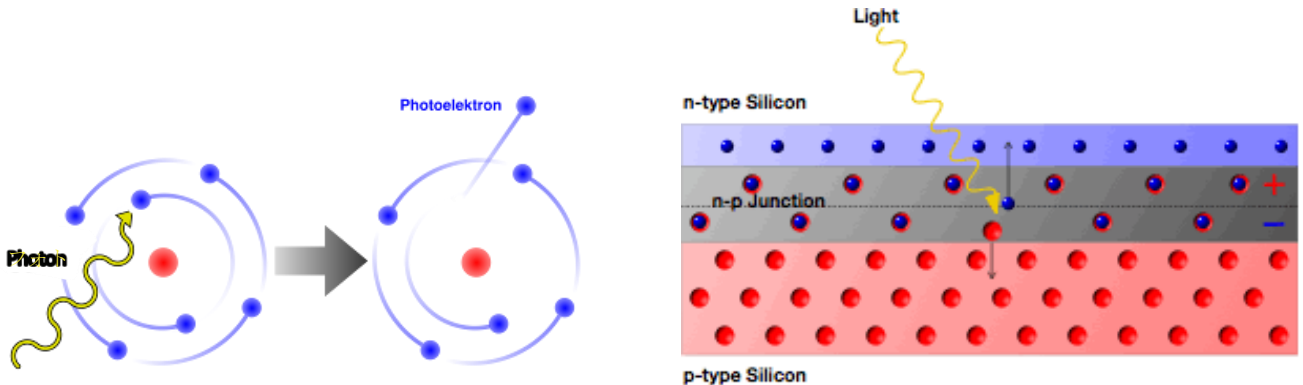


図10:シンプルなソーラードライヤーの例と機能

3 さらに詳しい情報はウェブサイト [wave.greenpeace.org](http://wave.greenpeace.org) のソーラークッキング中のファクトシートを参照のこと。

## ソーラーエネルギーの太陽光発電への利用

太陽から来る光子は、原子内の電子の位置から電子を「押し出す」。そして、その電子は隣接する原子にその位置を求め、連鎖反応を開始する。光子が原子にエネルギーを与えるので、電流や電気とも呼ばれる「電子の流れ」が始まる。太陽光発電システムの主な機能部分は、通常は異なるサイズの一枚の太陽電池パネルに組みこまれるため、異なる出力を持つ太陽電池である。



[www.f-alpha.net](http://www.f-alpha.net)

太陽光発電では、ソーラーエネルギーを使用するための二つの異なるシステムがある。独自の電力システムを所有することができますが、独立して動作するが充電を必要とするか、公共の送電網（グリッド）に接続するかにより稼働する、どちらかの電力システムを選ぶことができる。

### オフグリッド太陽光発電システム

ソーラーパネル、ケーブル、充電用バッテリー（日照量が少ない時間帯または夜間のため）、バッテリーの寿命を長くするための充電コントローラを必要とする。

### グリッド接続太陽光発電システム

ソーラーパネル、ケーブル、及びインバーターが必要。公共電力系統は“充電”するので、このシステムでは充電装置が不要である。

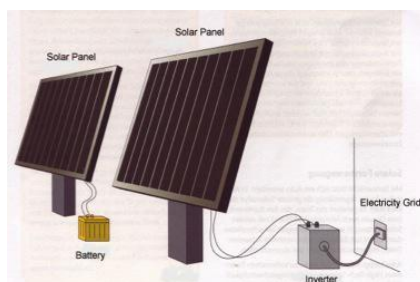


図11: オフグリッド(左)とグリッド接続(右)PVシステム

## 直接使用および充電

熱や電気に関係なく、太陽が輝いている限り、太陽からのエネルギーは一日中利用可能である。調理、お湯、さらには電力のために、私たちは電気が「生産」された瞬間にそのエネルギーを使用する(太陽が私たちの装置上で輝いているとき)、直接システムを使用することができる。また、夜間にもソーラーエネルギーが必要なので、エネルギーを蓄える必要がある。熱湯については、蓄熱器や断熱水タンクで簡単である。電気の場合、はもう少し複雑である。通常、エネルギーは、タイプ、電力、サイズなどで異なる電池に蓄えられる。さらに、電池は、破損するのを防ぐために、充電コントローラが必要である。そして、生産されたエネルギーを（12または24ボルトが多い）に装置の電圧（通常115か230ボルト）に変換するためにインバーターが必要となる。

## ソーラーエネルギーに関する誤解

### #1:ソーラーパネルの寿命はあらゆる合理的エネルギー出力に対して短すぎる

太陽光発電パネルは、安定したエネルギー生産を約30年行う耐用年数がある。この耐用年数を超えても、まだ電気を生み出すことができるが、効率は低下する。技術の発達は常に、ソーラーパネルの効率をあげと寿命を延ばしている。

### #2:生産中に消費されるエネルギーは、生産されるエネルギーよりも大きい

ソーラーパネルの「グレーエネルギー」(パネル生産に使用されるすべてのエネルギー)のオフセットは約2年である。つまり、2後年には太陽電池パネルで生成されるエネルギーは、このソーラーパネルを製造するために使用されたエネルギーと等しくなる

### #3:ソーラーパネルは、生産中に相殺できる量よりも多くの二酸化炭素を放出する。

二酸化炭素排出の面では、典型的な25年の寿命を持つソーラーパネルは、1.3年に生産関連の排出量を取り戻している。

### #4:太陽パネルには毒性金属が含まれているため環境には優しくない

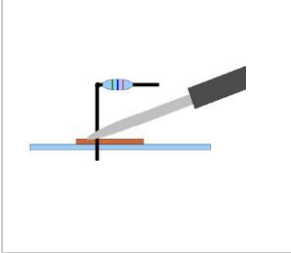
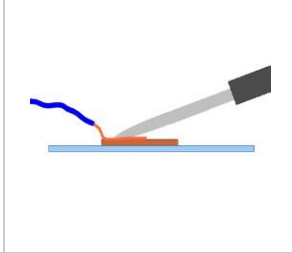
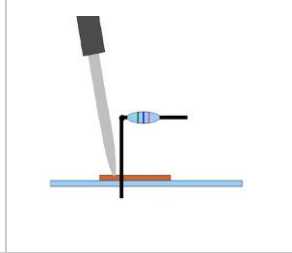
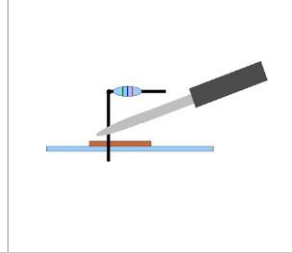
二つの点に問題がある : 生産過程と寿命が終わった時である。生産企業の環境基準は設定可能であり、すでに設定されおり、リスクは管理可能である。一枚のソーラーパネル中には存在する有毒金属、また廃棄時でさえ非常に少量である、環境や人間にとって有害であろう量を集めるには、組み立てられた膨大な量のソーラーパネルを一か所に集めることが必要である。使用中は、有毒金属はパネルの内部に完全にシールされ、環境と接触することはない。

## はんだ付けの方法

独自のソーラートーチを構築したり、他の電気の接続を作成したりするには、はんだ付けを使用する。8 ページの安全規則を参照のこと。

はんだ付けは、第三の金属(スズ)の助けを借りて、金属(銅、鉄、..)の二つの部分を結合する方法である。  
**最も重要なルール** :最初に 両方の部分をはんだごてで熱する。そして、スズを加える(だけで)ある。はんだ付けは少なくとも三本の手が必要だ! ペアで作業を始めるのが最善で。その後、二本の手でのやり方を学べば、方法をスムーズに変えてゆく・・・

1. 両金属部品はきれいであればならない(そうでない場合は、アルコールできれいにするか、さびている場合は表面にヤスリをかける)。
2. 熱いはんだごての**軽い**圧力で両方の部分を接合させる。ベストの熱伝達のために、鉄の先端を使用せず、少し傾けた先端の側面を使う(写真 a と b を参照)

			
a) 良い: こての鉄が部品と銅層に熱を加える。	b) 良い: こての鉄が電線と銅層に熱を与える	c) 悪い: 接触面が非常に小さい、こての鉄は倒して持つ	d) 悪い: こての鉄はほとんど銅層に接触しておらず、圧力も加わっていない

3. 両方の金属部品が非常に熱い場合にのみ、可能であれば、下から、スズをつける。理論的には、スズははんだごてに触れるのではなく、接続する部分だけに触れる。これらの部品は、スズがそれらに触れることによって溶けるほど熱いはずである。はんだごてはブラシではなく、スズを液状にする!
4. スズがうまくドロップ状になるまでの間、少し時間をおく。
5. ナイフ、や小型のやすりのスクリュードライバなどを使用して、部品の位置を修正し、はんだごてを外す。
6. 2~3秒後には、スズは固体になり、ナイフなどを除けることができる。
7. はんだづけした接合部を確認するには、はんだ付けした部品を軽く引っ張る。物理的にははんだづけができていれば、電気接続も通常もOKである。また、目視検査も行う。結果に満足できない場合は、はんだ接合部に再度熱を加える。



## D. ゴー・ソーラー！

世界中で二酸化炭素排出量の削減が急務である。それは状況を改善することに関与することである。一人の再生可能エネルギーを利用する人は、いくつかの再生不能エネルギーを節約している。指導者として、あなたは良い模範となり、他の人をやる気にさせることができる。：

私たちは「海の一滴」ではなく、  
「石をすり減らす絶え間ない滴りである」。

このハンドブックで、より多くのソーラーエネルギーへの認知を生み出すことから、全ての人たちにとって手が届き、そして得ることができることを、始めることができる。このハンドブックの終わりでは、ソーラーエネルギーについてより多くのことを知ることができる組織やプロジェクトへのたくさんのリンクも見つかる

太陽光発電システムを据え付ける



ソーラートーチを作る



ソーラーエネルギーで調理する



## A. 太陽は生活である

### 光を追う

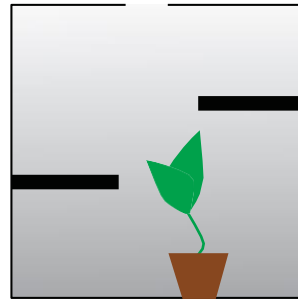
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

植物が光に向かってどのように回転または成長するかを発見する。



ひまわり畑を訪れて観察するか、時間を変えて1日動きの写真を撮ることができる。

自分のひまわりを育て、観察することもできます。または、豆を箱入れ成長させ観察できる。箱の片側に1cm×1cmの穴を切る。または、図に示すように、より複雑な箱を作成する。切った穴以外に箱に光が入らないようにする。



あなたの植物が数日後どのように成長しているか観察する。

年齢レベル	1 / 2
時間	1日/週
結果/目的	日中ひまわりは太陽に向かって回る 箱の中の植物は、光の源に向かって成長する すべての植物は、生きるために太陽光(光合成)を必要とし、日光なしでは成長しない。
材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 段ボール箱</li> <li>• 段ボール</li> <li>• テープまたは接着剤</li> <li>• 豆の苗</li> <li>• ナイフまたははさみ</li> <li>• 時間ごとに撮影できる撮影用カメラ</li> </ul>

### かげ泥棒

誰かが影の泥棒でなる。逃げる子供たちの影を足で捕まえようとする。彼または彼女は誰かの影をキャッチしたら、捕まった人は、影を失い、次の影の泥棒になる。

年齢レベル	1
時間	5-10分
結果/目的	日時計への楽しい導入
材料	屋外の広いスペース

## ソーラーアート

この実験のために常にサングラスを着用!

UV吸収黒いプラスチックの層の重なったサングラスまたは超強力なサングラスを着用しすること。車の窓用の遮光のりをサングラスに接着してもよい。

木が少し焦げるように、木製の板にレンズで日光を集中してみる。絵や文字や名前を書く。簡単にするには、まず木の上に鉛筆(ペンではない)で線を何本か書く。終わったら、レンズを閉じた容器に戻す。日光の下に置いたままですると火災を起こす可能性がある。一方、火が必要な場合は、太陽とレンズの助けを借りて簡単に火をつけることができる。このアクティビティ実施の際は、監督なしで子供たちを残すことがないように、また緊急時に近くにバケツに入れた水を置いておくこと。

年齢レベル	1 / 2 / 3
時間	15分- 1時間
結果/ 目的	「焦点」への日光の強さを学びパラボラ調理器への良い導入とする
材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• レンズ</li> <li>• UV保護また濃いサングラス</li> <li>• 木製の板</li> <li>• 水</li> </ul>

## ソーラーエネルギーの色

小さなペットボトルを異なる色で塗り、少なくとも1つは黒、1つは白で塗る。ボトルの周りに色紙を巻き付けても良い。ボトルを水で満たし、その温度を測定する。

ボトルを直射日光の下に置き、30分後、再び温度を測定する。どんな観察ができるか?

**上級編:**直射日光の中で異なる材質の材料の表面の温度を測定する(鏡、ガラス、埃っぽいガラスまたはきれいなガラスなど)。どんな観察ができるか、ソーラーエネルギー利用の意味は？。

年齢レベル	1 / 2
時間	30分
結果/ 目的	異なる色がどのように太陽光を吸収するか
材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ペットボトル</li> <li>• 異なる色</li> <li>• 水</li> <li>• 温度計</li> </ul>

## 日時計

日時計のテンプレートを用意し、子供たちの数だけコピーする。それを挟みで切り抜きして組み立てる。年長の子供は自分でデザインしてもよい。

日時計を作る手順については、<http://www.sundials.co.uk/projects.htm>。

日時計のテンプレートは、ワークブックにあり。

なぜあなたは緯度について学ぶ必要があるのか？ 日時計と一緒に旅行し、他の国で使用することはできるか？

年齢レベル	1 / 2 / 3
時間	45分
結果/ 目的	一日を通して太陽の変化する位置と地球の軸について理解する
材料	上記URL中手順参照

## ソーラーエネルギー及びその他のエネルギー源

- あなたの国のエネルギーマトリックスを調べる。エネルギー源を特定し、ソーラーエネルギーの可能性を特定する。
- 以下のことを調べる。
  - 太陽が1年でああなたの国の大きさの表面に放出するエネルギーの量 (www.gaisma.comの例を参照)
  - 1年でああなたの国で発生する様々な電力源からの電力量(太陽、水力、風力などから来る)の割合を調べる。
- 自国の再生可能エネルギーの供給源を増やす最も便利な方法をみつける。あなたの地域に最適な再生可能エネルギーは何か、またその理由は何か？
- 研究結果をチームまたはグループに発表する。グループで、一定の電力源から生成されるキロワット数をつなげるゲームを考える。

年齢レベル	3
時間	2 - 3時間
結果/ 目的	地球上の異なる場所でのソーラーエネルギー
材料	図書館/インターネット

## ソーラーコンパス

アナログ時計を水平に持ち、時間針を太陽の方向に向ける。時針と12時<sup>1</sup>の間を半分の角度に分ける。北半球にいる場合、この方向は南を示し、南半球にいる場合は北を示す。

上級変: このコンパスのしくみについて話し合う。

年齢レベル	<u>1</u> / <u>2</u> / <u>3</u>
時間	10分
結果/ 目的	日中の太陽の「放浪」に注意する。 便利な屋外ツールについて学ぶ
材料	アナログ時計

1: あなたの国が夏時間を使う国である場合、「冬時間」の12時で測定すること。

## B. 太陽が健康と環境に与える影響

### サングラス

あなた用のサングラスを作成する。

3Dメガネテンプレートを厚い紙にコピーし、切り取り、暗いフィルムを接着する。  
あるいは、すでに持っているサングラスにさらに保護のための暗いフィルムを接着する。

年齢レベル	1/2/3
時間	30分
結果/目的	パラボラ調理器を使用したり、ソーラーアートを作成するときに有害な紫外線から目を守る
材料	<ul style="list-style-type: none"><li>厚紙</li><li>ハサミ/カッター</li><li>UV保護付きの暗いフィルム(カー用品店に行くと、車の窓用フィルムで最も暗いものが入手可能。)</li><li>接着剤</li></ul>

## あなたの温室

あなた自身の温室を構築し、約1週間または一日を通して温室の内側と外側の違いを2つの温度計で測定する。温室の内側に1つと外側に1つ植物を植え、環境による違いを観察する。地球に温室効果が無い場合はどうなるかを考える？

- 箱のふたに長方形の穴を開ける。  
ラッピングフィルムにテープで止めるためのスペースを残す。箱温室の安定性を保つようにする。
- ラッピングフィルムで穴を閉じる。
- 箱の側面も同じようにフィルムを貼る。

### レベル1:

- 何を観察できるか？
- 植物はどのように成長するか？
- 内外の気温の違いはどうか？
- .

### レベル2:

- 世界の「温室」は何で建てられるか？
- 温室効果の仕組みを描く。
- なぜそれがそれほど重要なのか考える。

### レベル3:

- 地球の温室効果について話し合う。
- 地球の温室効果ガスとは何か、温室効果にどのような影響を与えるのか？
- 気候変動の原因は何か？

年齢レベル	1 / 2 / 3
時間	12日
結果/目的	温室効果の仕組みを理解する
材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>ふた付き段ボール箱</li> <li>ナイフ/カッター/はさみ</li> <li>ラッピングフィルム</li> <li>接着剤/セロファンテープ</li> </ul>

## オゾンと日焼け

- あなたの地域がオゾンの下にあるか、それがあなたの生活にどのような影響を与えるかを調べる。
- あなたの肌のタイプを知り、日光から保護し、手入れをする方法を学ぶ。

上級編:なぜオゾンは私たちにとって良くもあり悪くもあるのか?(「オゾンと呼吸」も読む)

年齢レベル	1 / 2 / 3
時間	1 - 2時間
結果/目的	なぜ日焼け止めが必要なのかを理解する
材料	図書館/インターネット/保険コンサルタント

## 日焼けをしない

一人の子供が太陽になり、他の子供たちを捕まえようとする。子供が捕まると日焼けして太陽になる。子供たちはボールを日焼け防止に使用することができる(ボールを装飾してもよい)。ボールを持った子供は捕まえない。ゲームは、太陽がすべての人間を捕まえるまで続く。

年齢レベル	1
時間	15分
結果/目的	アイスブレイカー、個人的な健康への楽しい導入
材料	ボールと装飾

## 日射病の治療方法

日射病を認識し、治療する方法について医療専門家に尋ねる。熱中症との違いは? 日射熱を防ぐために取る予防措置について知る。これらの予防措置をすべてのグループ活動に取り入れる。

年齢レベル	2/3
時間	1 - 2時間
結果/目的	日射病を予防し、健康を維持する方法を学ぶ
材料	保健コンサルタント/インターネット/図書館

## オゾンと呼吸

あなたは「夏のスモッグ」を経験したことがありますか? あなたの地域の気象サービスで測定しているか調べて、測定データを入手する。高いオゾンレベルは、あなたの健康にどのような影響があるのか? オゾンが私たちにとって重要である理由を覚えておく。

年齢レベル	2/3
時間	1 - 2時間
結果/目的	オゾンが人間に及ぼす悪影響
材料	図書館/インターネット

## 紫外線とSPF

異なる日焼け止め製品とその宣言のSPFを比較する。UVAとUVB両方のSPFを表示しているか? 日焼け止め無しにレベルの違うSPFでどれだけ日向にいたことができるか計算する。2つの違った紫外線はあなたの皮膚にどのような影響を与えるか。最高の皮膚の保護は何か?

年齢レベル	2/3
時間	1時間
結果/目的	UVAとUVBの異なる影響またSPFが皮膚に及ぼす影響について学ぶ
材料	日焼け止め製品 数種



## C. ソーラーエネルギーの利用

### 太陽の1日 - 毎日

太陽の光のお陰で毎日行動していることを認識する。太陽光や太陽エネルギーを使いこなす可能性を調べよう。来週のある1日を太陽エネルギーだけに頼って過ごすことができるだろうか？あなたのすべての生活でそうしないといけなければ？

年齢レベル	1 / 2 / 3
時間	1時間(+1日)
結果/ 目的	私たちの生活の中でソーラーエネルギーを発見
材料	-

### ソーラーボックスクッカー

君のソーラークッカーを作ろう







<http://solarcooking.org/plans/>での例、またはインターネットまたは書籍の他のサイトでインストラクションを参照。あるいは、ワークブック内の非常に単純なボックス調理器の例を参照。

調理器具の色々なモデルを試すことが可能。すぐれた調理器ほど構造も複雑。目的に合わせて(実験、デモンストレーション、調理など)作成すること。

年齢レベル	1 / 2 / 3
時間	2時間(複雑なモデルの場合それ以上)
結果/ 目的	ソーラーエネルギーの実用性を体験する
材料	作りたい調理器によって異なる

## 純水(SODIS法)(太陽で水を殺菌する方法)

1. 初めて使用する場合は、ボトル(透明なPETボトルまたはガラス瓶)を洗う。
2. 清潔なボトルの中に 池 などの天然資源の水を入れます。水が濁っている場合は、しばらく休ませる。水中の不純物が沈殿したら、沈殿物の上の澄んだ水を使用する。
3. 水を入れたボトルを、日中直射日光の下 6時間置いておく。
4. ボトルの中の水は完全に浄化され、飲料水として使用することができる。

<p><b>1 Wash the bottle well the first time you use it</b></p> <p>瓶をよく洗う</p> 	<p><b>2</b></p>  <p>水で満たし、蓋を占める</p> <p><b>Now fill up the bottle fully and close the lid</b></p>	<p><b>3</b></p> <p><b>Place the bottles on a corrugated iron sheet</b></p> <p>ボトルを鉄の波板の上に置く</p> 
<p><b>4</b></p> <p>あるいは屋根の上に置く</p> <p>...or put them on the roof...</p> 	<p><b>5</b></p> <p>朝から晩まで 少なくとも6時間以上 そのままにする</p>  <p><b>Expose the bottle to the sun from morning until evening for at least six hours</b></p>	<p><b>6</b></p> <p>池の水は飲み水に変身</p> <p><b>The water is now ready for consumption</b></p> 

年齢レベル	1 / 2 / 3
時間	15分(6時間)
結果/ 目的	きれいな飲料水を作り、紫外線の影響を説明する方法を学ぶ
材料	ペットボトルまたはガラス瓶

## 水を集める

1. 地面に深さ約30Cm(12インチ)、直径60Cm(24インチ)の穴を掘る。
2. 近くから新鮮な緑の草等を収集し、穴をそれらで埋める。雑草や芝生の狩りくずは郊外の環境に利用しやすい。
3. 穴の中央に瓶を置き、それがしっかりとした地面に固定されていることを確認する。すなわち、緑の上ではなく地面に置かれていること確認。
4. 透明なビニールシートで穴を覆う。色付きのビニールシートでもかまわないが透明の方がよく観察できる。石を使用してビニールシートの端おさえる。
5. 小石をビニールシートの中央に置き、くぼみを作る。これがちょうど瓶の真上にくるようにする。
6. 太陽光の下、ビニールシートにどのような変化があるか、観察する。

年齢レベル	1 / 2 / 3
時間	1.5時間
結果/目的	植物に蓄えられている水を集め、結露について学ぶ
材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• シャベル</li> <li>• 大きな瓶</li> <li>• ビニールシート</li> <li>• 大きな石</li> <li>• 小石</li> </ul>

### ソーラークイズ

ソーラークイズに答える([solafrika.ch/fscout-badg](http://solafrika.ch/fscout-badg)を参照)。

互いに競争するには、少なくとも2つのグループが必要。自由に質問を追加するのも可。

年齢レベル	1 / 2 / 3
時間	20分
結果/目的	ソーラーに関する事を楽しみながら知る
材料	クイズカード/質問

### ソーラーランプを作ろう

組立キットから独自のソーラーランプを作る。

注意! はんだ付け置き場は、日常の「高温」の材料よりもはるかに高温になる。

火傷をしないように十分注意。指示を注意深く読むこと。

年齢レベル	2 / 3
時間	1 - 2時間
結果/目的	はんだ付け、PVモデルの構築、ソーラーランプの作り方について学ぶ
材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 組み立てキット(スマートランプなど)</li> <li>• はんだ付け台、はんだごて</li> <li>• 住宅資材</li> </ul>

## D. ゴー・ソーラー!

### ソーラーランチ

ソーラー ボックスクッカーやパラボラ調理器を使って、あなたのグループのために食事を作ろう？ 紅茶やコーヒーの為のお湯を沸かすくらいの簡単なことから始めて、複雑なレシピを試してみよう。初心者はご飯のような基本なことが簡単ではじめやすい。

年齢レベル	1 / 2 / 3
時間	1時間
結果/ 目的	再生可能な食べ方、それが本当にうまくいくことを確かめる、クッカーを作ったご褒美
材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソーラークッカー</li> <li>食材</li> </ul>

### きれいな水を使う

100%安全ではない天然水資源に頼らなければならない場合は、SODIS-メソッドで日常の飲料水を浄化する。

年齢レベル	1 / 2 / 3
時間	1日5分
結果/ 目的	下痢や他の感染症などの病気を防ぐために、きれいな水を飲むことの重要性について学ぶ。 沸騰や化学添加物を必要としない安全な方法について学ぶ
材料	ペットまたはガラスボトル

### ソーラー導入ワークショップの企画<sup>5</sup>

このハンドブックのソーラー導入ワークショップ(p. 36)の指示を読む。  
地域の市場や公共の場にスタンドを設置し、地域の人たちにはソーラーエネルギーの可能性を提示する。

年齢レベル	3
時間	12日
結果/ 目的	人々を巻き込み、ソーラーエネルギーへの関心を目覚めさせる
材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>このハンドブック</li> <li>ソーラーセンターボックスまたは同等の材料</li> </ul>

1 見る 例「どのように宛先整理a太陽トレーニング」に [wave.greenpeace.org](http://wave.greenpeace.org)

## ソーラーシャワー

黒い水タンクとチューブ(あるいは既存のモデル)を使ってソーラーシャワーを作る。水が加熱がしすぎて火傷しないよう気を付ける。(または冷たい水を混ぜる)。

年齢レベル	1 / 2 / 3
時間	5分- 1時間
結果/ 目的	熱いシャワーを浴びて、それが本当にうまくいくかどうかを確認する
材料	ソーラーシャワーモデル/タンク/チューブ接続材料

## 温水コレクターを設置する

食器や洗濯物を洗う。

年齢レベル	2 / 3
時間	-
結果/ 目的	暖かい水はよりきれいに洗える、またより良い衛生的である
材料	ソーラーコレクター

## ソーラー充電器

携帯電話、蓄電池(注意:充電式電池のみを使用する!)、ノートパソコン,などのために、ソーラー充電器を使用する。

年齢レベル	1 f 2 f 3
時間	異なります
結果/ 目的	再生可能エネルギーを使用し、屋外で充電する
材料	デバイスに合わせたソーラー充電器

# ソーラー導入 ワークショップ

ソーラー導入ワークショップは、グループの入門活動として、または地域や一般の人々のためのプレゼンテーションとしてデザインされている。それぞれの活動は、ソーラーエネルギーについてにさまざまな違った方法で紹介している。ワークショップの各ステーションのテーマは、ソーラーチャレンジバッジアクティビティで深めることができる。また好きなようにステーションを組み合わせることができる。私たちの経験からワークショップをサーキット方式で展開することが一番効果的であることがわかっている。各ワークステーションの所要時間は約15分が良い。ワークショップ全体に十分な時間があることを確認すること。

10分	導入、説明
120分	サーキット(8 x 15分=120分)
10分	フィードバック、結論
140分	総所要時間

## 目標

このワークショップの目的は次のとおり。

- 若者の間にソーラーエネルギーへの意識、知識、技術を与える
- 太陽の性質をもっとよく知る
- ソーラーエネルギーの可能性を発見する
- 環境を保護する戦略として、再生可能エネルギーの利用に対する関心と理解を促進する
- 若者の間で太陽の悪影響と、その影響にどう対処できるかについて気づきを与える

## 方法

ワークショップはもともとスカウトのために設計されており、多くのスカウト活動の同様に、「**行うことによって学ぶ**」方法に基づいている。学習の進捗状況は、活動を行い、経験することによって行われる。

## トレーナーを訓練する

ソーラー導入ワークショップは、「トレーナーを訓練する」のにも良い機会である。経験から、十分に準備され、訓練を受けたリーダーが実施するソーラーエネルギー関連の活動は成功する確率のたかいことがわかっている。

新しいリーダーがソーラーエネルギーのテーマに関する教育と指導の経験を得るための学びの機会として、ソーラー導入ワークショップを使用してほしい。

## ワークショップステーションの説明

以下のページでは、各ステーションについては、可能な限り詳細に説明している。各ステーションのインストラクションシートはワークブック参照。([solafricca.ch/scout-badge](http://solafricca.ch/scout-badge)).

それにより 参加者 説明無しで自分たちで活動できる。

## ソーラーエネルギーの熱利用

時間	a) 15分(+30分待ち時間) b) 10分 c) 15分以上
目的	暖房の目的でソーラーエネルギーを使用する簡単な方法を知る。
説明	ソーラーエネルギーを通して熱を見て経験する。 ソーラークッカー (ボックスまたはパラボラ)を試す。「熱の色」をはじめにするのが良い。他のアクティビティーはステーション合間またはボーナスゲームとして行うとよい。ソーラーアートは非常に人気があり、時間を費やす人が多い。
活動	a) 熱の色:異なる色のボトル,を水で満たす。太陽の光に数分間置き、それぞれの水の温度を測定する。30分の時間を必要とするので、ワークショップの開始時におこない、太陽の下に放置しすること。年長の参加者は、吸収と日光の反射さらに、発光色や光波について議論することができる。 b) 太陽の光の焦点:6人以上の人々が鏡を持って温度計の上部に日光を集中させる。目的は、太陽の影響で気温が上昇するのを見る。 c) ソーラーアート:虫眼鏡と木で図面や文字を作成する。
材料	a) 熱の色:ペットボトル0.5l、ボトルに色を付ける絵具/色紙、温度計、温度チャート(ワークブック参照) b) 太陽光の焦点:小さな鏡、温度計(視力ディスク上) c) ソーラーアート:レンズ、サングラス、木製ボード
リーダーの必要性	いいえ
その他の活動	ソーラーエネルギーの利用、箱型調理器、ソーラークッキング、ソーラーコレクター(水加熱システム)を構築

## 日時計

時間	20分
目的	地球の回転の基本と、北半球と南半球の太陽に関する違いを理解する。
説明	日時計は、その日の時刻を読み取るために使用することができる。日時計の配置方法について学ぶ。
活動	
材料	日時計テンプレート(ワークブック)、紐、段ボール、はさみ、接着剤
リーダーの必要性	いいえ。ワークブックから指示をコピーする
その他の活動	

## エネルギー資源と電力利用

時間	10分
目的	ソーラーエネルギーの可能性を知り、他のエネルギーや人間のニーズと比較する。
説明	<p>異なるサイズのキューブは、ソーラーエネルギーやあなたの国の他のエネルギー源からのエネルギー可能性とエネルギー消費量を表す。ソーラーポテンシャルを計算する方法:雲を無視すると、地球の1日平均照射量は約250W/m<sup>2</sup>(W/m<sup>2</sup>すなわち、毎日6kWh/m<sup>2</sup>の照射)であり、早朝と夕方の放射線強度の低下と夜間のほぼ不在を考慮に入れている。</p> <p>次の式を使用して、自国のソーラーポテンシャルを計算できる。</p> <p><b>kWh/m<sup>2</sup>/日* m<sup>2</sup></b></p> <p>www.gaisma.com上のあなたの場所の照射(kWh / m<sup>2</sup> / 日)を取得し、あなたの国の表面積を調べる(km<sup>2</sup> resp.m<sup>2</sup>)。</p> <p><b>注:</b>あなたの国に多くの水面がある場合は、これを考慮に入れておく。結果に365日掛けた場合、1年間の量を得ることができ、あなたの国で1年間に消費されるエネルギー量と比較することができる(異なる資源)。</p> <p><b>例:</b></p> <p>スイス・ベルンの平均インソレーション: 3.24 kWh/m<sup>2</sup>day (w ww.gaisma.com: すべての月の合計を12か月で割る) スイスの表面: 41,285 km<sup>2</sup> = 41,285,000,000 m<sup>2</sup> 3.24 * 41,285,000,000 = 133'8666'610'610k100 kWh/day</p> <p>ワガドゥグー州ブルキナファソの平均:ワガドゥグーの5.99 kWh/m<sup>2</sup>day表面:274,200km<sup>2</sup> = 274,200,000,000 m<sup>2</sup> 5.99 * 274,200,000,000 =1,644,057,499 kWh/day</p> <p>日射は多くの要因(表面の角度、雲、日の時間/日数、など)に依存するので、世界平均を出すことは意味が無く、上記の例に示したように、日射は局所性によって多く異なる。ソーラーポテンシャルの第2の要因は、国の表面であり、それもまた大きく異なる可能性がある。</p> <p>これはあくまで理論であるが、あなたの国に到達するソーラーエネルギーの量がわかる。この量から技術的に使用できるのは約10%(技術学表面の妥当性、国のすべての平方メートルはソーラーパネルで覆われるわけではない)。しかし、それは私たちが実際にどのくらいのエネルギーを得るか、そしてそれをどれだけ少なく使うか(またはそれを使用しないことによってそれをどれだけ台無しにするか)を知ることができる。ここで、さまざまな量のエネルギーをキューブに変換する。最小量は最小キューブとして定義できる。まずすべての量が同じ次元であることを確認する(kWh/day または GWh 回目)。立方体は体積で測定されるため、エネルギー=量は体積(m<sup>3</sup>など)。各立方体の体積を知っている場合は、<math>\sqrt[3]{}</math>または<math>\wedge(1/3)</math>でキューブの側の長さを計算して、計算を行うことができる。</p>
活動	エネルギー ソース カードを対応するキューブに一致させる。
材料	立方体(木または紙で造られる)、エネルギーの形をしたカード
リーダーが必要	いいえ(議論のサポート)
その他の活動	



## 家庭におけるエネルギー利用

時間	10分
目的	異なる国の世帯(4つの例)が異なるエネルギー利用カテゴリ(7つのカテゴリ)で使用する量には違いがあることを学ぶ。最も顕著な結果は次のとおり:"北部"の国と南部の国との違い;エネルギーの妥当性(例えば、米国が最も高い使用量);冷却対暖房など。
説明	4つの国(インド、アメリカ、シンガポール、スイス)の4つの家を表す4つのパズル。4つのパズルは、そのサイズでそれぞれの国(一人当たり)の平均的な世帯の総エネルギー使用量を表す。家を作それぞれの色は次のカテゴリを表している:調理、冷却、水の加熱、照明、暖房、家電製品など。
活動	<b>年長の子供たち:</b> 国について話し、色の意味を説明する。家の「内容」と彼らが示すものについて話し合うためにいくつかの質問を準備する。 <b>年少の子供たち:</b> 国と色が何を表すかについて話す。パズルを組み立て、いくつかの簡単な質問に答える。
材料	ボール紙で作ったパズル。
リーダーが必要	いいえ
その他の活動	

## 再生可能/非再生可能資源

時間	15分
目的	生態系のさまざまな資源を知り、分類する
説明	異なる表現や写真を、「再生可能資源」、「再生可能生態系サービス」、「再生可能でない資源」に分類する。 再生可能生態系サービスの定義:サポート、プロビジョニング、規制、文化の4つのカテゴリで、生態系から人々が得る利益。
活動	子供たちにカードを配布する。すべてのカードは、「再生可能資源」「再生可能な生態系サービス」「非再生可能資源」のいずれかに分類される
材料	異なるエネルギー資源のカード
リーダーが必要	いいえ
その他の活動	

## 太陽光発電

時間	10分
目的	太陽光発電システムの主要な部分を知る: 太陽電池パネル、充電コントローラ、インバータ、負荷、((バッテリー公募格子)。グリッド接続システムとオフグリッドシステムの違いを把握する。
説明	さまざまなソーラーガジェットとオフグリッドシステムを表示し、すべての部品を表示。
活動	触って、すべての材料を試してみて、ソーラーカー/バッタレースを実施し、ソーラーラジオを聞く。
材料	ソーラートーチ、ラジオ、おもちゃなどの小型ソーラーガジェット
リーダーが必要	はい(または名称と部品の記述をカードで)
その他の活動	PVモデルとしてソーラーランプを作る

## 電気を蓄える:電池はどのようには機能しますか?

時間	10分
目的	バッテリー(電気を蓄える)の仕組みを理解する
説明	ジャガイモや果物でバッテリーを組み立てる
活動	サウンドライトを作るために正しい順序ですべての部品を組み立てる
材料	フルーツ、銅、亜鉛、ワニクリップ付きワイヤー、ビーバー/バルブ、木製の棒
リーダーが必要	いいえ
その他の活動	異なる材料(金属/野菜/フルーツ)と一緒に配線された果物を試してみる。

## クイズ

時間	10分
目的	楽しい方法でいくつかの事実を学ぶ
説明	クイズは4つのカテゴリに分けられている。 太陽、電気、エネルギー利用、非再生可能エネルギー/再生。
活動	クイズの質問に答える
材料	クイズカード
リーダーが必要	リーダーは、クイズマスターになる。2グループ作り競い合う。
その他の活動	

# 追加情報

## ワークブック

活動の追加材料。説明書や実用的な資料を含むワークブックをダウンロードしてください。

## ソーラーエネルギー

- スペイン語でも利用可能なソーラーエネルギー (プレゼンテーション/写真)に関する10枚のスライド
- 子供のために準備されたより多くの情報と写真: <http://www.eia.doe.gov/kids/>
- 建設計画や背景を含むより多くの実験: [www.re-energy.ca](http://www.re-energy.ca)
- [www.wave.greenpeace.org](http://www.wave.greenpeace.org) (Webベースのアクティブな経験/情報の交換)

## ソーラークッカーの手順:

<http://solarcooking.org/plans/>

- ソーラーボックスクッカー
- パラボリッククッカー
- パネルクッカー

## 太陽熱水加熱の手順

[http://www.builditsolar.com/Projects/WaterHeating/water\\_heating.htm](http://www.builditsolar.com/Projects/WaterHeating/water_heating.htm)

- ソーラーシャワー
- サーモサイフォン
- その他

## 日時計を作る手順

<http://www.sundials.co.uk/projects.htm>

## 関連組織

- [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)
- [www.scout.org](http://www.scout.org)
- [www.solafrica.ch/scout-badge](http://www.solafrica.ch/scout-badge)

このソーラーエネルギーハンドブックは、ソーラーエネルギーに関する子どもや若者の意識を高め、知識を高め、スキルを伸ばすために構成されています。これは、指導者や教師がソーラー学習の機会を見極め、計画し、準備し、実現するのを助けることを目的としています。このハンドブックでは、ソーラーエネルギーに関する基本的な背景情報を提供し、グループアクティビティを多く提供しています。ソルアフリカは、グリーンピース、ユンガ、世界スカウト機構の支援を受けて開発され、このバッジシステムを世界中のスカウトが使用することを支持しています。



**SOLAFRICA.CH**

Bollwerk 35 | 3011 Bern | Switzerland  
info@solafrica.ch | 031 312 83 31