

ホントに  
環境にやさしい電気とは？



## PROLOGUE

現在の私たちの暮らしは、とても便利になりました。スイッチひとつで、お風呂を沸かし、ご飯を炊き、洗濯をし、冷蔵庫をはじめ冷暖房器具やパソコンなどたくさんの電化製品を使っています。いつの間にか電気を使わない暮らしは考えられなくなっています。しかし、これから先もずっと湯水のように電気を使いつづけることはできるのでしょうか。

この便利な生活を支えている電気は、なにからどうやってつくられているのでしょうか。

暮らしの中に、環境に負荷をかけないようにと考えられたものがどんどん登場している今、電気にも環境にやさしいものが求められています。

ほんとうに環境にやさしい電気とはどんなのでしょうか？

## CONTENTS

電気はどうやってつくられるの？	2-3
それぞれの発電システムの問題点	4-5
原発の問題点、大きくは3つ	
地震	6
事故	7-8
放射性廃棄物	9
原発分がなくても日本の電力は足りている	10
それでも原発を推進するのはなぜ？	11
再生可能エネルギーを組み合わせた電気をつくる	12-13

# 電気はどうやってつくられるの？

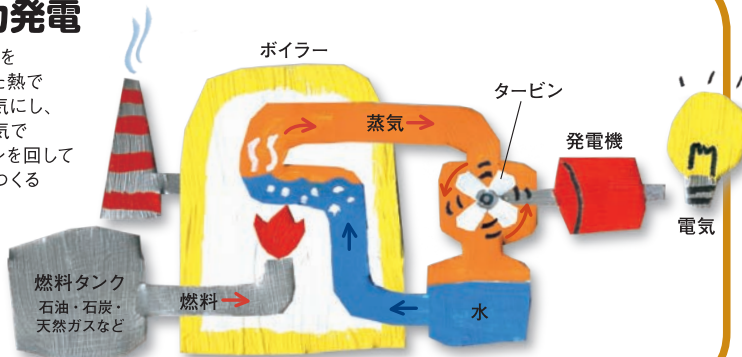
燃料の違いで主に2種類に分けられます。  
枯渇性資源を使う発電方法と  
再生可能資源を使う方法です。

## なくなる 枯渇性資源

石油や石炭、天然ガスなどの燃料をもやした熱で  
水を蒸気にし、その蒸気でタービンを回して  
発電機で電気をつくる

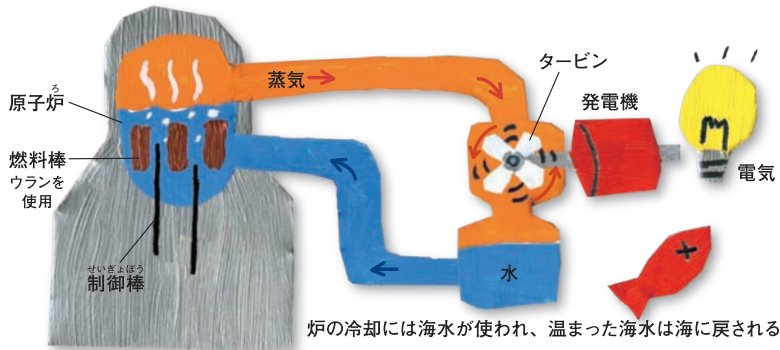
### 火力発電

● 燃料を  
燃やした熱で  
水を蒸気にし、  
その蒸気で  
タービンを回して  
電気をつくる



### 原子力発電 (以下、原発に略)

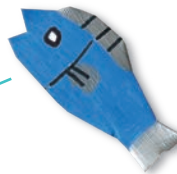
● ウランを連続的に核分裂させて出る熱で水を蒸気にし、  
その蒸気でタービンを回して電気をつくる



## へらない 再生可能資源

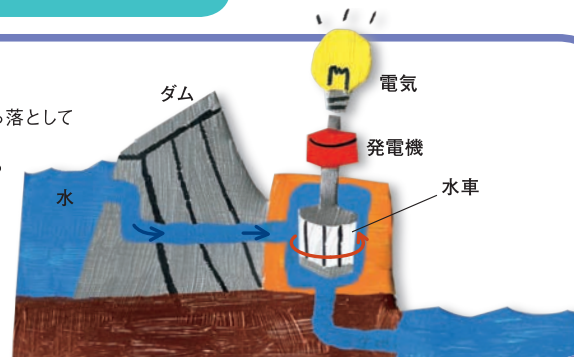
太陽光、風、水など半永久的に利用可能、  
かつ膨大な資源量を有する資源を利用して  
発電機で電気をつくる

この他  
燃料電池なども  
あるよ



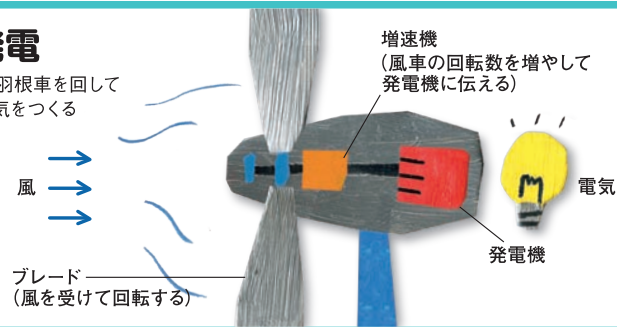
### 水力発電

● 水を高いところから落として  
水車を回し、  
発電機で電気をつくる



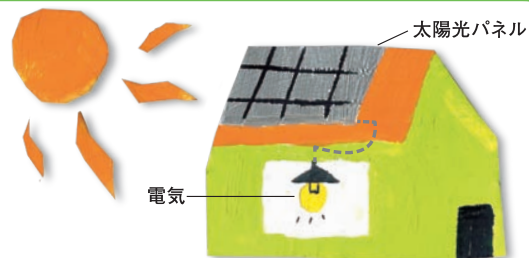
### 風力発電

● 風の中で羽根車を回して  
発電機で電気をつくる



### 太陽光発電

● シリコンなどの  
半導体を使った  
太陽電池を使い、  
光から直接電気をつくる



# それぞれの発電システムの問題点

## 火力発電

地球の資源には限りがあり、特に石油等は枯渇の恐れがある

## 原子力発電

核分裂による発電だから放射能が出つづけ、放射性廃棄物が残る

さらに…

## 水力発電

大型ダムは自然破壊になり、森や林がなくなる

## 風力発電

特に大型や立地場所によっては騒音や低周波問題が起きる

## 太陽光発電

大量発電のためには広い場所が必要になる

どんな工程のときも必ずCO<sub>2</sub>を出しているんだ!

クリーンな電力と推進されてきたけれど……

# 原発はCO<sub>2</sub>を出し放射性廃棄物を残す!!!

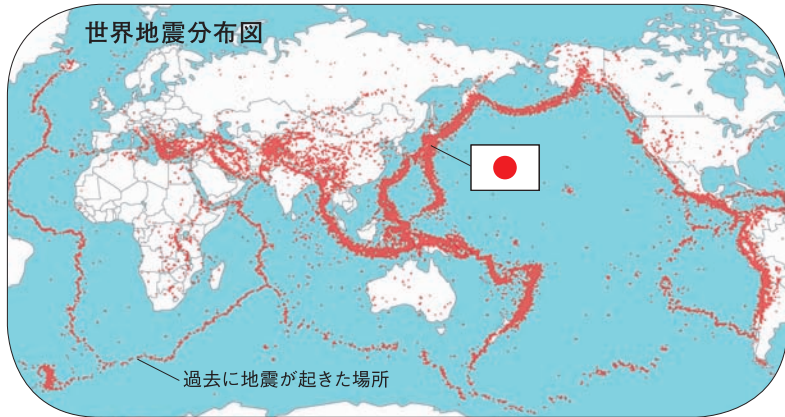
原子力発電はウラン燃料採掘のときから、プラント建設、廃炉解体処理までの作業工程でもCO<sub>2</sub>を出している。そして核のゴミ・死の灰を残す。

## 原子力発電のCO<sub>2</sub>を出す作業工程



# 原発の問題点、大きくは3つ

## 地震 日本は世界でもトップクラスの地震国



(M ≥ 4.0、深さ100km以下) 1975～1994年データ 国際地震センター-ISC資料  
 出典：理科年表 2006

### 近年では地震によってこんな事故が発生しています

**新潟県中越沖地震**  
 2007年7月 M6.8

東京電力柏崎刈羽  
 原子力発電所  
 7基全部停止  
 変圧器で火災発生

**静岡沖(駿河湾)地震**  
 2009年8月 M6.5

中部電力浜岡原発  
 5号炉自動停止  
 制御棒の駆動装置が一部故障  
 周辺15～20センチ隆起や沈下。放射線量一時数倍に。タービン建屋壁面のひび割れも

**東北地方太平洋沖地震**  
 2011年3月 M9.0

東京電力福島第一原発  
 1～3号炉自動停止  
 しかし…  
 電源喪失で冷却不能になり燃料溶融。1・3号炉水素爆発で放射性物質飛散、2号炉格納容器破損で放射能を地上放出。4号炉の建屋も爆発

### 大事故は想定外なの？

大きな原発事故がおきると、まず最初に言われるのは「想定外」という言葉。しかしそれは、想定すべきことをあり得ないこととし、また莫大なコストがかかることを理由に想定しないで原発を推進してきた電力会社、国(原子力保安院・安全委員会)、学者や専門家たちの言い訳にすぎない

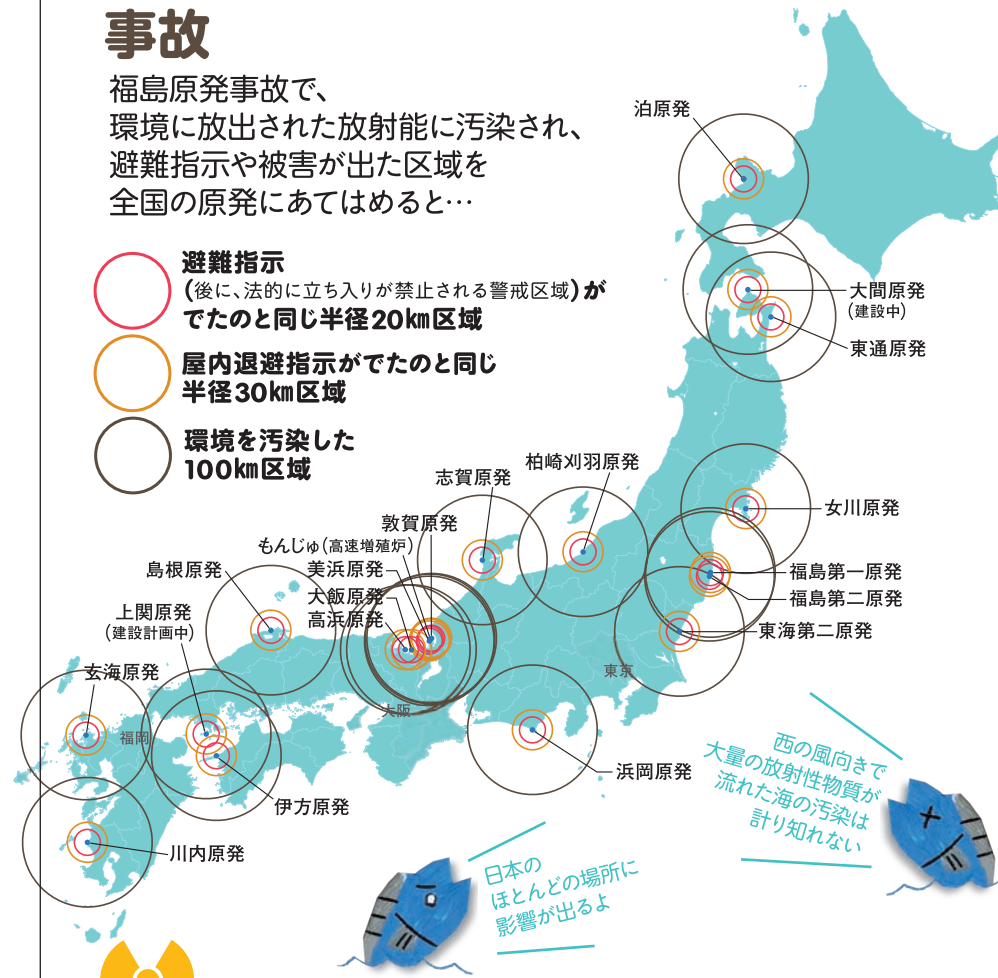
大地震を津波の想定も低かった！来ないと思ってたの？



# 事故

福島原発事故で、環境に放出された放射能に汚染され、避難指示や被害が出た区域を全国の原発にあてはめると…

- 避難指示 (後に、法的に立ち入りが禁止される警戒区域) がでたのと同じ半径20km区域
- 屋内退避指示がでたのと同じ半径30km区域
- 環境を汚染した100km区域



西の風向きで大量の放射性物質が流れた海の汚染は計り知れない

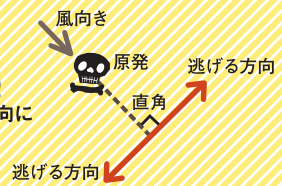
日本のほとんどの場所に影響が出るよ

## COLUMN

### もしも今、原発事故が起きたらこう逃げる！

#### 逃げる方向

事故サイトの風向きに注目！風下、直角方向に移動する



#### 逃げる服装

汚染されたホコリを吸い込まないように、マスクを着用  
 雨に当たらないよう、ビニール製の雨合羽を着用



## 事故、続き…

「安全」といわれ続けてきた原発で、シビアアクシデント（過酷事故）が発生。放出されたり漏れた放射能は、気象状況によって広い範囲を汚染する

3月12日に1号炉、14日に3号炉が水素爆発してぼろぼろになった原子炉建屋。15日には4号炉建屋爆発。2号炉も格納容器破壊



©Digitalglobe



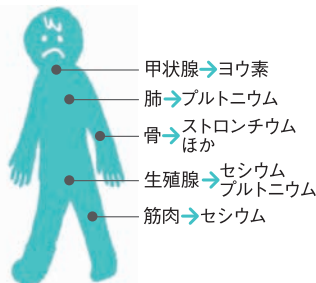
そして、福島原発事故はまだ終わってない。放射能を出しつづけているよ

被曝には、外部被曝と内部被曝の2種類がある

外部被曝は、直接からだの外から放射線を浴びる。

内部被曝は、放射性降下物が鼻（経気道的）や肌（経皮）、口（経口的）から取り込まれて体内に蓄積されて被曝する。そして例えば子どもが放射性ヨウ素を取り込んだ場合は5年後ぐらいから甲状腺がんの発症率が上がる。また、10年～30年後に白血病等のガンが発症することが報告されている。

体に蓄積する放射能



出典：岩波ブックレット「原発事故—日本では？」より

## 放射性廃棄物

処分方法も処分地も決定していない。引き受ける所もなく、放射性廃棄物はそれぞれの原発サイトに貯まる一方で、満杯になってきている

低レベル放射性廃棄物は、放射線管理区域などで放射性物質に汚染されたり付着したもや、炉心付近の資材など。

高レベル放射性廃棄物は、一般的には使用済み燃料であり、強い放射線を放つ核分裂生成物と長期間放射線を放出するものが主である。

高レベル放射性廃液  
380m<sup>3</sup>  
ガラス固化体  
約1700本



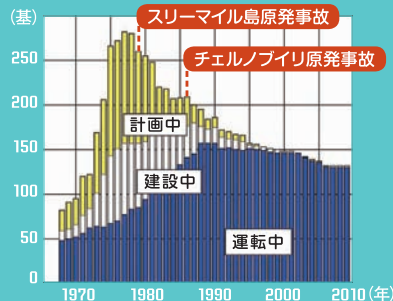
プルトニウムも154t  
プルトニウムの  
半減期は24000年

2009年度末までに溜まった放射性廃棄物量

低レベル放射性廃棄物  
200&のドラム缶に  
約85万6千本

## 欧米では、事故以降原発の数がグッと減っている！

欧米の原発の開発状況



出典：小出裕章氏（京都大学原子炉実験所助教）提供

1979年 アメリカ  
スリーマイル島事故\_\_レベル5

スリーマイル島原発2号炉がメルトダウン、地元住民は放射能が流れた地域で癌や白血病が多く発生。

1986年 旧ソビエト連邦（現ウクライナ）  
チェルノブイリ事故\_\_レベル7

チェルノブイリ原発4号炉が爆発し、大量の放射性物質が環境へ放出された。子どもたちに甲状腺がんや、白血病が生じた。

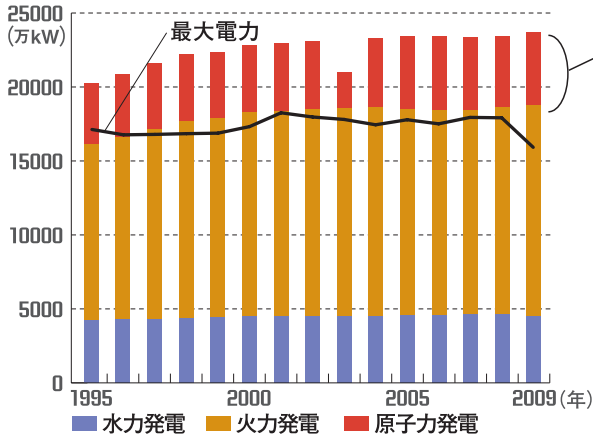
地震国日本には  
地下埋設の適地は  
ありません！



千年？万年？もの間  
誰が、どうやって  
管理するの？

# 原発分がなくても 日本の電力は足りている

## 電気事業用の発電設備と電力10社の最大電力



出典：「電気事業便覧」より作図

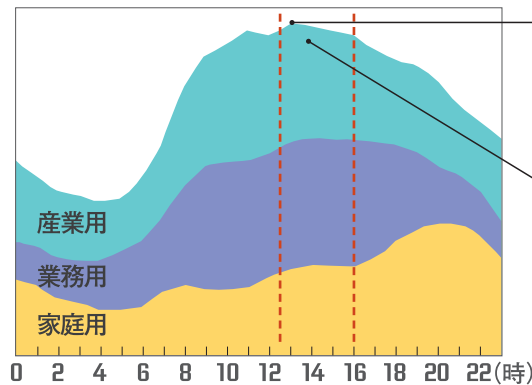
足りないどころか  
原発分の電力は  
余っている！

↓  
なのに原発は  
夜も発電している

↓  
原発は出力調整が  
できないので  
動かさばなしになる

↓  
ムダな電気が  
つくられている

## 一日の電気の使い方イメージ



出典：三菱総合研究所作成

夏場の最大電力需要は  
7・8月の数日・数時間

↓  
昼間の  
ピークカット対策をすれば、  
今ある発電設備で  
充分間に合う

# それでも原発を推進するのはなぜ？

## 日本の原子力発電は 儲かる仕組みになっている

日本の電力は地域独占で、9電力(+沖縄)が市場を独占しているので電力会社とその周辺は儲かる仕組みができています。日本の電気料金は世界の中でも高い。原発の建設費用(100万kW級)4000億円+揚水発電施設建設の巨額な費用をそのまま電気料金に反映できる制度だから。

## いつでも 核兵器開発が出来るよう 用意していたい人々がいる

第2次世界大戦後の米ソ冷戦体制の中で日米安保に組み込まれた、核を持ちたい人々・グループが日本の政官財で強い力を持っていた。彼らは「日本はいつでも核兵器がもてる体制・準備をしておく、今は持たないけれど…」と。

だから1953年12月の米国のアイゼンハワーの提案(原子力平和利用のための国際管理機関設置)の後、すぐに日本初の原子力予算が決まった。

原子力技術の維持

原子爆弾の準備？

核兵器を作りたい？



国家政策として  
原発に莫大な補助金  
(税金)を注ぐ

電力会社や関連企業に  
とつても儲かる

# 再生可能エネルギーを組み合わせた

電気のムダ使いをやめて環境にやさしい電気を使おう。  
スマートグリッド(次世代送電網)\*で必要なところへ必要な電気が届く仕組みへ  
地域の特性を生かした発電で分散自立型・地産地消型社会へ

## 電気は使うときにつくるもの

- 電気は貯められません  
貯めるためには  
莫大なコストがかかります
- 遠くの発電所から都市に  
送られる間に  
電気は約5~10%消費されてしまう

## 電気の使い過ぎをみなおそう

- 無理なくできることから始める
- ちょっとがんばって  
電気を使うのをひかえる
- エアコンやテレビ、  
電気のつけっぱなしはやめよう
- 都市にも緑をふやそう、ベランダにも緑を!

### 水力発電

流れ込み式がベター



### コージェネレーション

### 燃料電池



\*スマートグリッド(次世代送電網)とは、専用の機器やソフトウェアを使い、電力の流れを供給側・需要側の両方から制御し、省エネとコスト削減及び信頼性と透明性の向上を目指した新しい電力網



太陽や風は  
請求書を  
送ってきません



# 電気をつくろう



未来世代のためにも、  
再生可能エネルギーを組み合わせた発電に  
取り組もう!

### 火力発電

暫定的エネルギー源  
(天然ガスなど)



### 太陽光発電

公共施設の屋根や壁面も利用  
ピークカット対策に役立つ

### 風力発電

適地をさがそう  
これからは洋上発電も



もっと知りたい方へ

市民エネルギー研究所  
<http://prie.org>

たんぼ舎 <http://tanpoposya.net>

ホントに環境にやさしい電気とは?

2011年5月発行 (Ver.1.1)

編集 ● 環境とエネルギーを考える研究会

編集協力 ● 市民エネルギー研究所

「太陽光・風力発電トラスト」運営委員

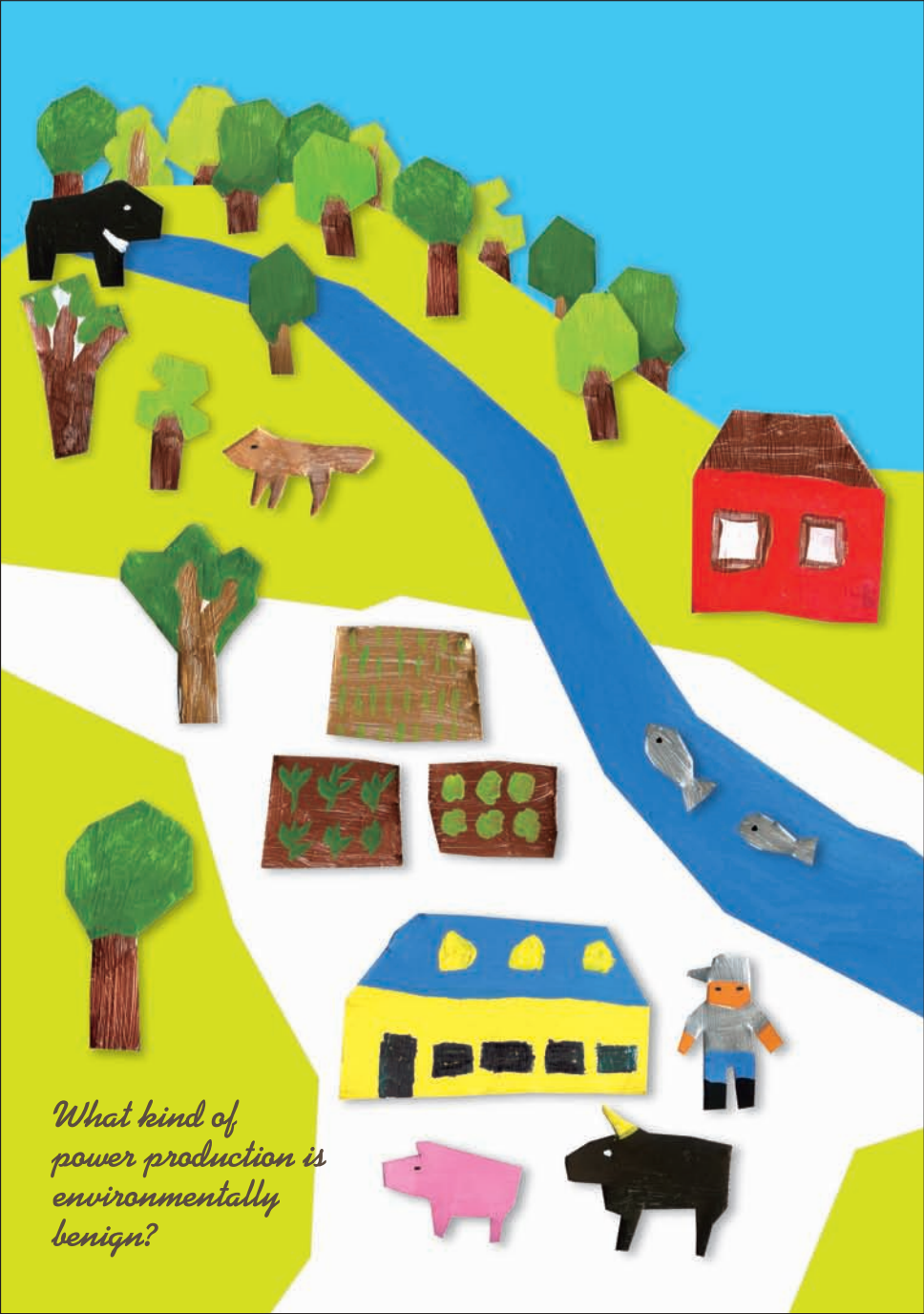
デザイン ● 小倉万喜子

イラスト ● あずみ虫

印刷 ● (有)あらばき協働印刷

発行 ● (財)大竹財団  
<http://www.ohdake-foundation.org>  
〒104-0031  
東京都中央区京橋1-1-5  
セントラルビル11F





*What kind of power production is environmentally benign?*