

石田秀輝 *Emile H. Ishida*

生まれ: 岡山 1953.01.01

経歴: 大学では応用鉱物学を専攻、その後、(株)INAX(住宅設備機器)で25年間、主に研究開発を担当(取締役CTO) 技術戦略会議、環境戦略会議兼任議長

研究: 2004.09. 東北大学大学院環境科学研究科で仕事を開始
研究フィールドは主に、環境親和型素材開発(ネイチャーテクノロジー)、ライフスタイル研究とそれに必要な技術倫理 (工学と経済の2研究室を運営)

現職: 東北大学教授、SEMSaT (Graduate course in Strategic Environmental Management and Sustainable Technology solutions環境政策技術マネジメントコース) 研究代表、アメリカセラミクス学会フェロー、ネイチャーテクノロジー研究会代表、サステナブルイノベーションズ代表、アースウォッチジャパン理事、ものづくり生命文明機構理事ほか

業績: 学術論文190報、特許90件、総説など70報 著書23冊 学術賞14件

趣味: 紀元前後の遺跡探訪、昔を思い酒を飲むこと、アウトドアライフ、料理



屋号は「酔庵」(現在酔庵I-IV、IIIは沖永良部島)

近著「君が大人になるころに」日刊工業新聞2010

“Channeling the forces of Nature” 2010Tohoku Univ. Press

『地球が教える奇跡の技術』2010祥伝社 『自然に学ぶ粋なテクノロジー』2009化学同人



2011.06.14 暮らし/バージョンフォーラム



Graduate School of Environmental Studies
Tohoku University



環境も人も豊かにする暮らしのかたちとものづくり

地球環境を考えることは心豊かに暮らすことなのです



東北大学大学院環境科学研究科

石田 秀輝

Tohoku Univ. Graduate School of
Environmental Studies

Emile H. Ishida



Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

1.東日本大震災が教えてくれたもの

2.努力すればするほど劣化する地球環境

3.テクノロジーがライフスタイルに責任を持つ時代がやってきた

4.人と地球を考えたものづくりとは何か

**5.ネイチャー・テクノロジー創出システムから生まれる
新しいライフスタイルとテクノロジーのかたち**

6.トランステクノロジーからネイチャー・テクノロジーへ

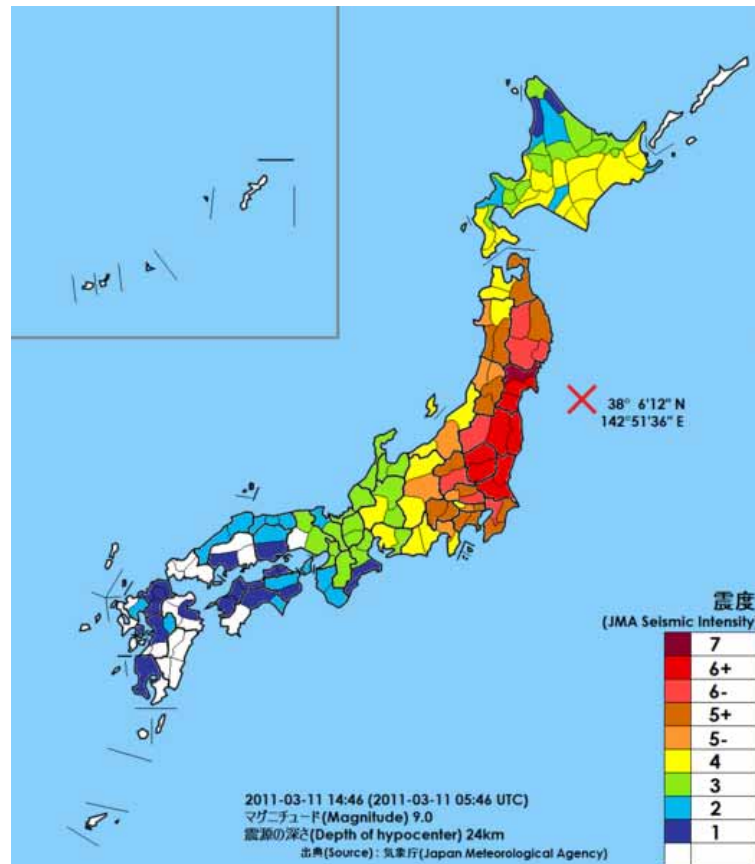
7.自然共生型街づくりのかたち

**東日本大震災が、
「暮らし方」や「ものづくりの価値」を
あらためて問うたのである**

**「歴史に学ぶものなら誰でもわかるように、理性が人を動かさない場合には、
実際の出来事がそれを行うのです」 ミハエル・エンテ**

東日本大震災

平成23年3月11日(金)14時46分 発生
震源:三陸沖(北緯38.1度、東経142.9度) 深さ約24km M9.0



↑2011.3.11, 14:46時の各地の震度

日本観測史上最大の地震

断層が破壊した震源域は岩手県沖から茨城県沖までの南北約500km、東西約200kmに及ぶ



<http://ja.wikipedia.org/wiki>

石田研震災を考える学生PJ

地球環境問題への正対

何が起ったのか？

- エネルギー(電気・ガス・ガolin・灯油)の供給停止
- インフラ(通信 公共交通機関 交通網 上下水道)の寸断
- 食料の生産場壊滅



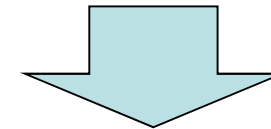
我々は自然とどう向き合おうとしたのか？ |

岩手県釜石市、釜石港湾口防波堤の例



- ・津波被害の受けやすい三陸海岸に存在
- ・過去の三陸大津波の経験から、1978年に防波堤の建設プロジェクトが立ち上がる。
- ・約1200億円をかけて約30年後の2009年3月に完成。
- ・防波堤として初めて本格的な耐震設計を取り入れた。総延長1960m、水深63mの世界でも最大規模の防波堤。

釜石港湾事務所ホームページ
(<http://www.pa.thr.mlit.go.jp/kamaishi/port/km04.html>)



津波に弱い地形的弱点を建設技術で補おうとする考え

防波堤の成果

- ・ 今回の津波の高さを13.7メートルから8メートルに下げた
- ・ 陸上での最高到達点の高さを20.2メートルから10メートルに軽減した
- ・ 津波が防潮堤を越えて市街地に流れ込む時間を1分間遅らせた

(国土交通省港湾局の調査より)

テクノロジーの役割を検証しなければならない



4月21日現在、死者・行方不明者は1300人以上

(Yahooニュースより)

**世界最大規模の防波堤をもってしても、
多数の死者・行方不明者が出ることは防げなかった**

我々は自然とどう向き合おうとしたのか？ II

自然を往なすという事

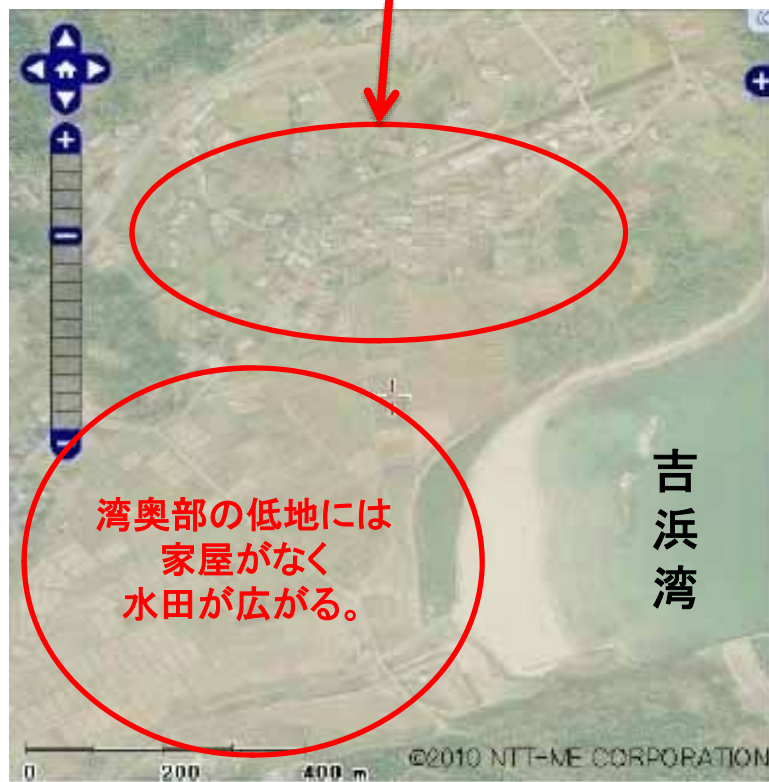


我々は自然とどう向き合おうとしたのか？ III

岩手県大船渡市三陸町吉浜湾の例

被災前

海拔20～30メートル前後の高地には
中心となる集落の家屋約100世帯が並ぶ。



湾奥部の低地には
家屋がなく
水田が広がる。

吉浜湾

被災後

吉浜湾には10メートル前後の津波が襲来。
戦後に低地に建った民宿など2軒が流され

高地の集落はほぼ無傷



2011津波前後の吉浜(国土地理院、防災科技研による)

石田研震災を考える学生PJ

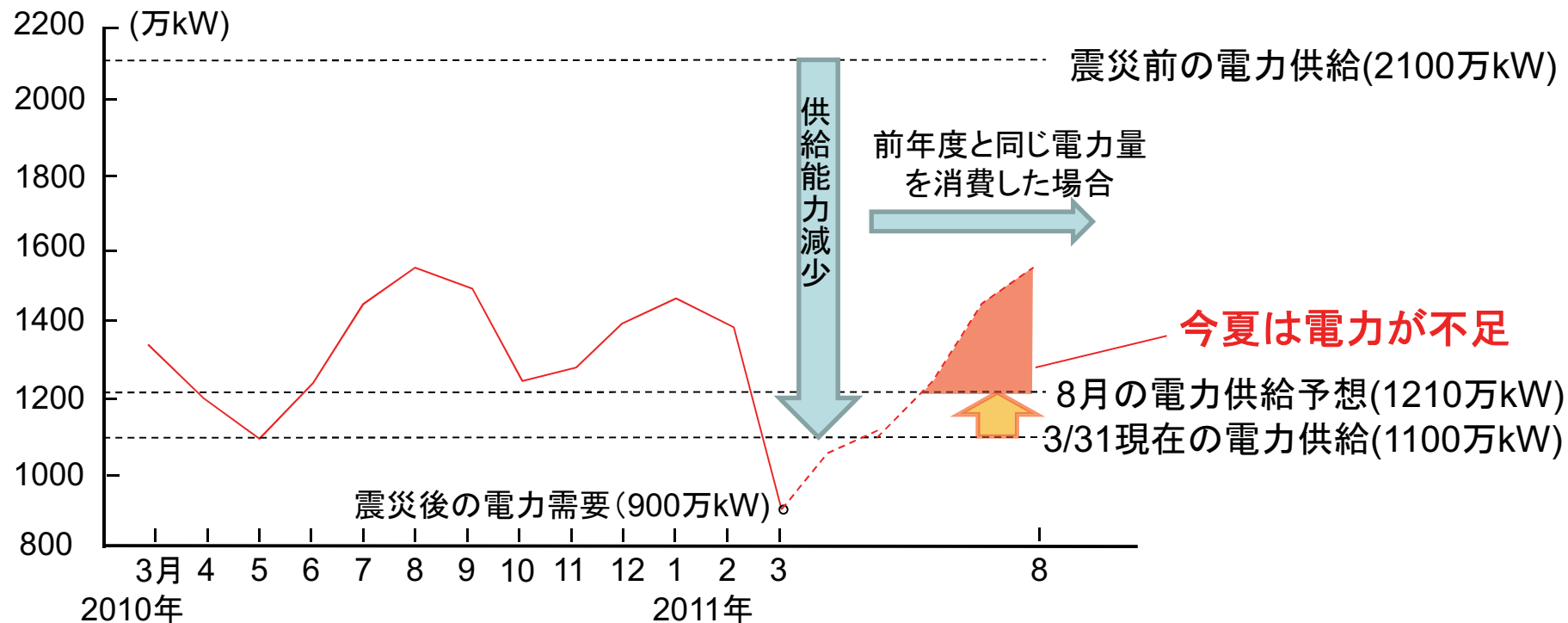
我々は制御できないものをつくったのか？



東日本大震災で大きな被害を受けた東京電力福島第1原子力発電所 (Google)

震災前の75%で暮らせないのか？

現在の電力供給量下での生活(東北)



東北電力管内の月別最大電力需要

(資料元:朝日新聞, 東北電力ホームページ)



25%以上の消費電力の削減が必要

第一次産業を経済という「ものさし」だけで測って良いのか？

東日本大震災の第一次産業への影響

宮城県気仙沼市気仙沼漁港（3月20日）

宮城県岩沼市（3月23日）



http://www.asahi.com/special/gallery_e/view_photo_feat.html?jsin-pg/TKY201103210133.jpg



http://www.asahi.com/national/gallery_e/view_photo.html?national-pg/0324/TKY201103230480.jpg

日本の漁業13%、農業16%を賄う一次産業が壊滅的に破壊された

豊かであるという事は…

光り輝く笑顔もたくさんありました

進歩をつづけていると信じていた文化や文明のもろさをまざまざと見せつけられました。しかし、その化粧がはがれ落ちる中で、**きらきら光る素晴らしいもの**が隠されていたこともあらたに知ることができました。



避難所では多くの笑顔に会えた（震災復興メティア隊）

Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

**東日本大震災が、
暮らし方やものづくりの価値を
あらためて問うたのである**

**それは、
地球環境問題に正対するとは何ぞや**

心豊かに生きることとは何ぞや

テクノロジーの役割は何ぞや

**未曾有の震災は2030年に我々が何を考えなくてはならないかを示し、
それに解を出すことこそが我々の役割なのだと思う。**

**「歴史に学ぶものなら誰でもわかるように、理性が人を動かさない場合には、
実際の出来事がそれを行うのです」 ミヒャエル・エンテ**

1.東日本大震災が教えてくれたもの

2.努力すればするほど劣化する地球環境

3.テクノロジーがライフスタイルに責任を持つ時代がやってきた

4.人と地球を考えたものづくりとは何か

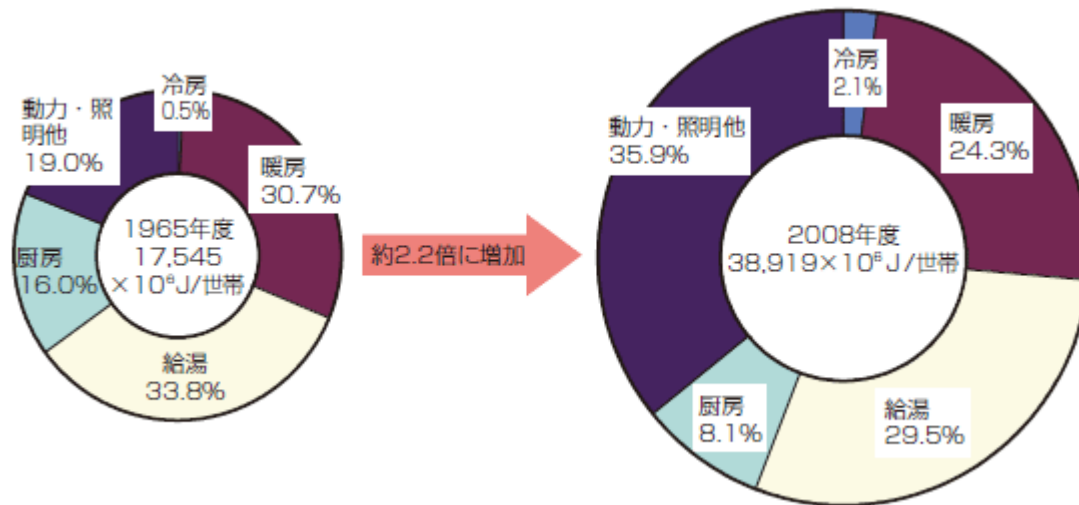
**5.ネイチャー・テクノロジー創出システムから生まれる
新しいライフスタイルとテクノロジーのかたち**

6.トランステクノロジーからネイチャー・テクノロジーへ

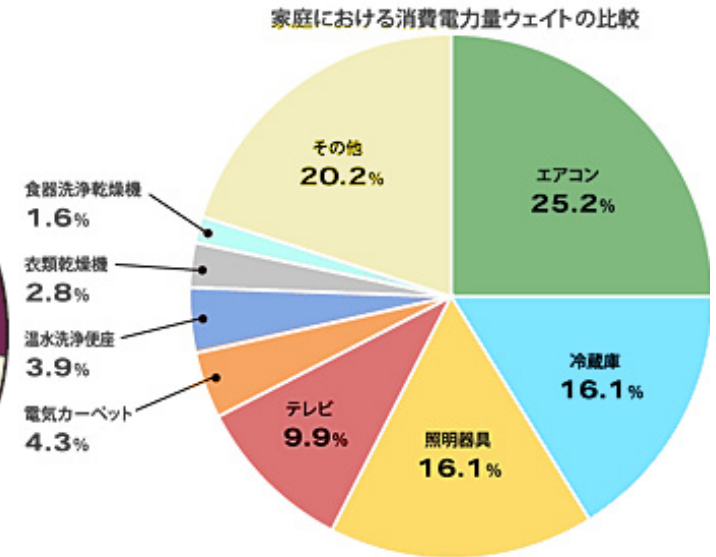
7.自然共生型街づくりのかたち

エコ・シレンマ
努力すればするほど劣化する地球環境

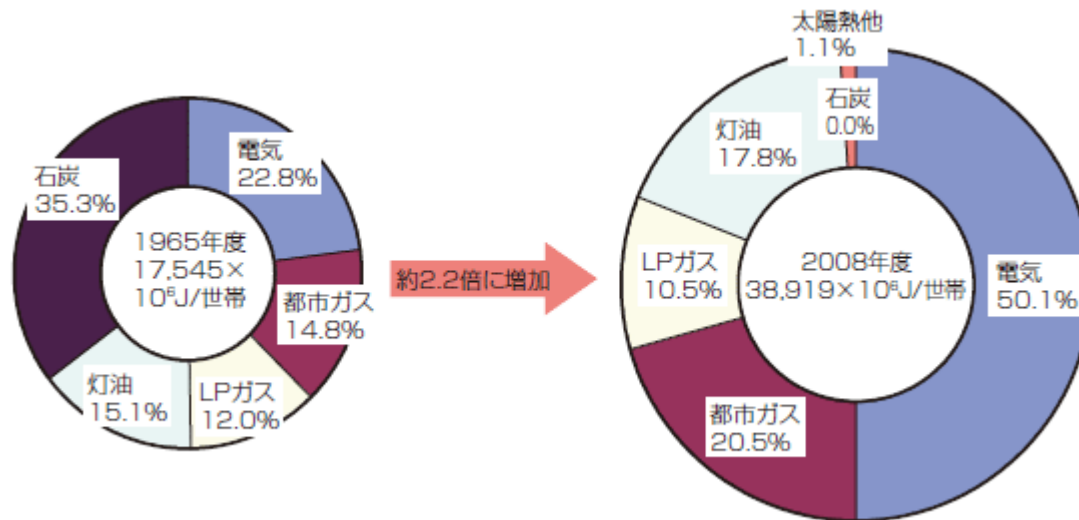
家庭のエネルギー消費



用途別エネルギー消費の推移



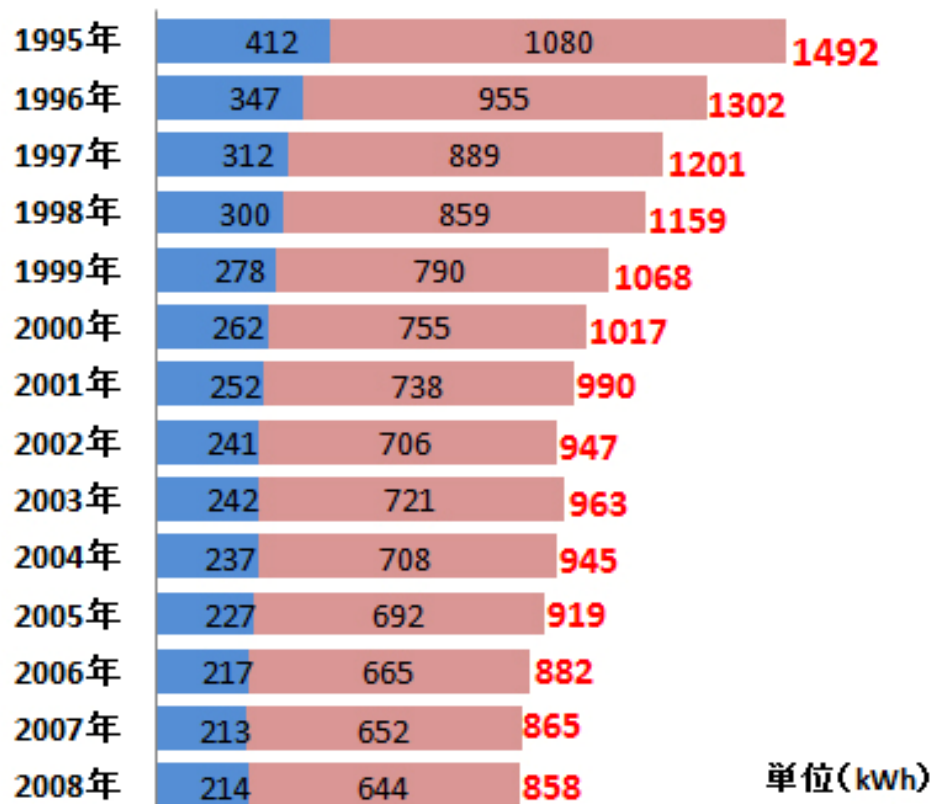
出所：資源エネルギー庁 平成16年度電力需給の概要
(平成15年度推定実績)
注：割合は四捨五入しているため、合計が100%とは合いません



エネルギー源の推移

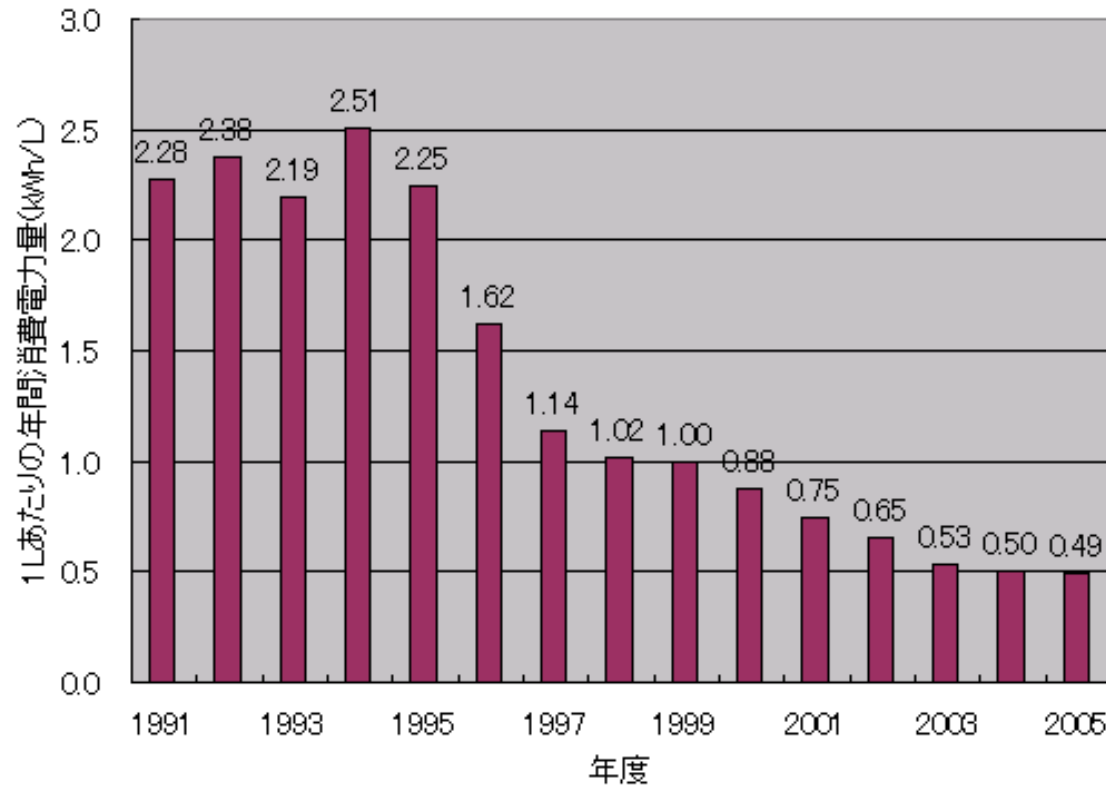
エアコン・期間消費電力量の推移

■ 冷房時消費電力量 ■ 暖房時消費電力量



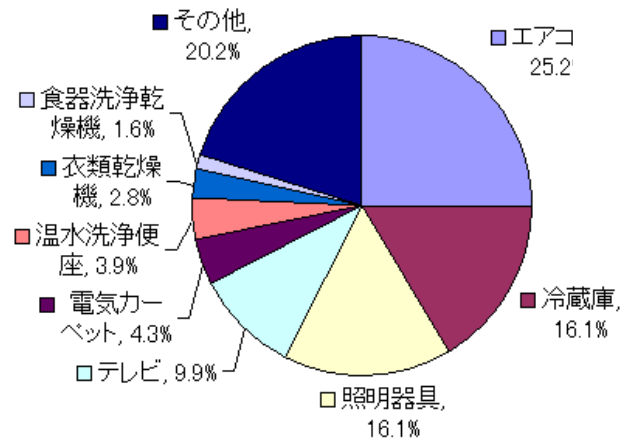
1995年比 58% (2008)

冷蔵庫



冷蔵庫容量1Lあたりの年間消費電力量(kWh/L)の推移
 出展: 資源エネルギー庁「日本のエネルギー 2008」

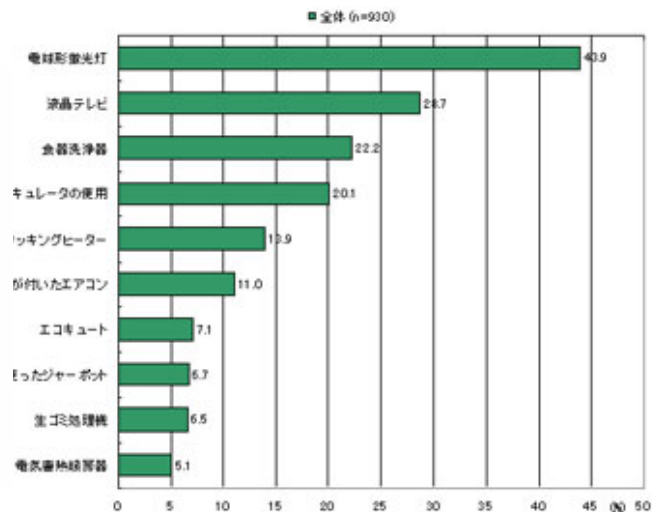
1995年比 21%



大量のエコ商品が市場に投入されている・・・



冷暖房装置付き洗濯機



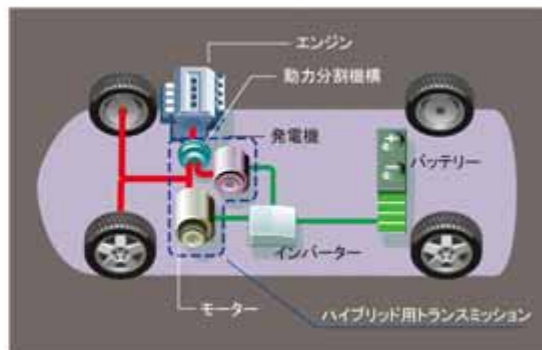
エコロジーに役立つ家電製品で購入したもの(出典：アスキー総合研究所)



10年前に比べ40%節電エアコン



ハイブリッドカー

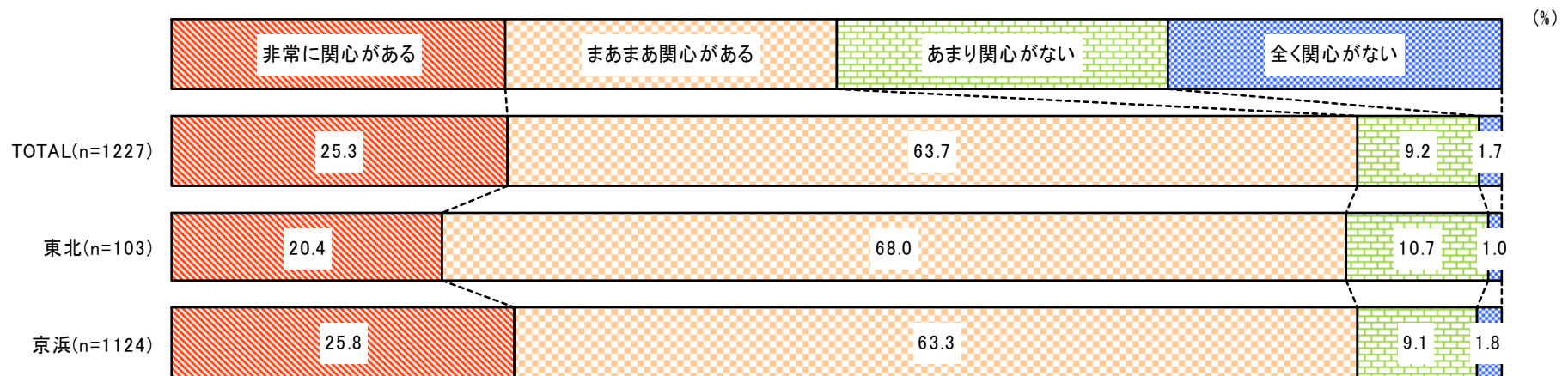


エコ+快適生ゴミ処理機

生活者の環境意識は高いレベルにある・・・

Q1 ■ 環境問題についてお伺いします。あなたは環境問題に関心がありますか。(回答は1つ)

【表側】セル割り



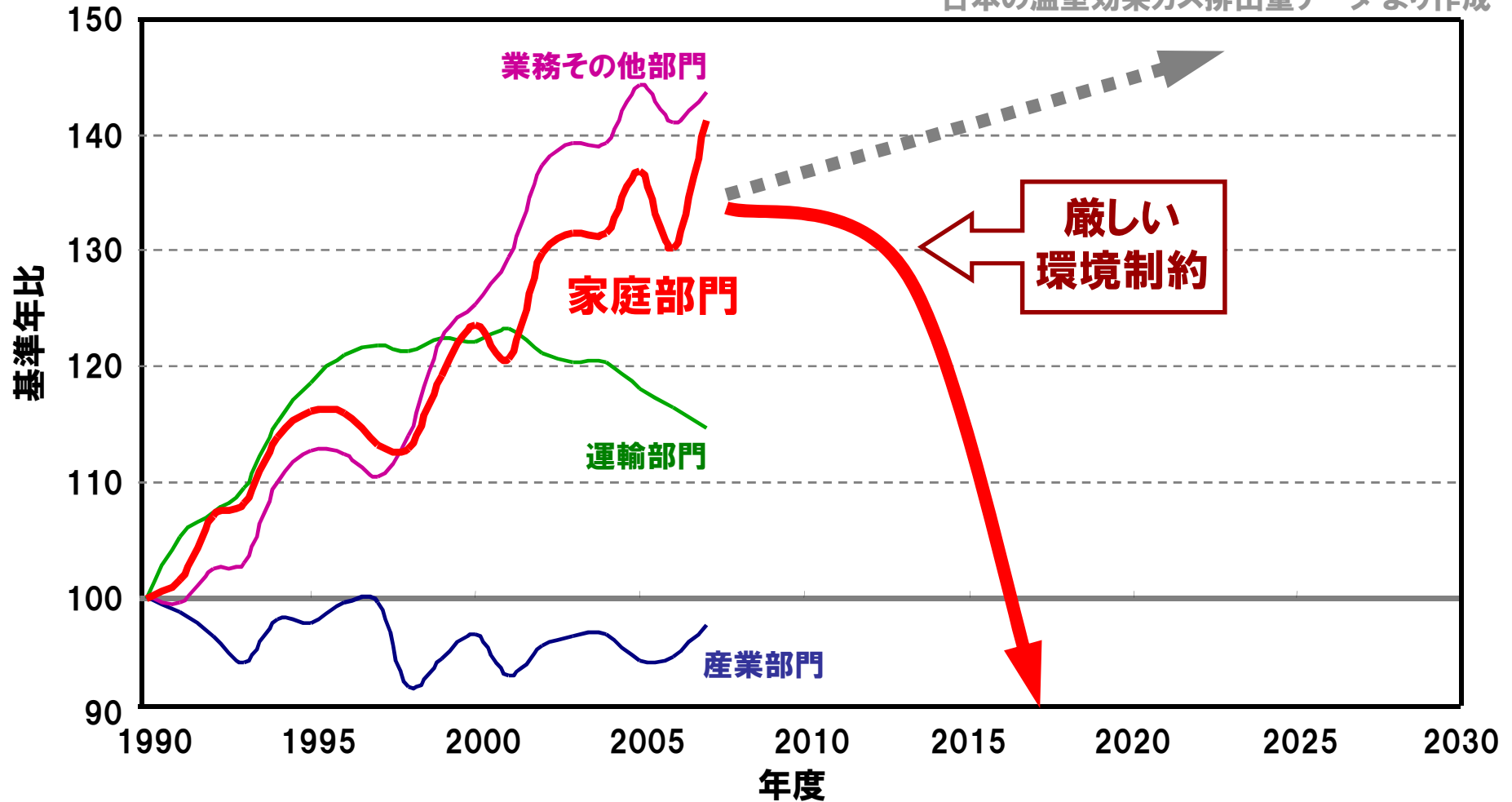
N=1227 (2008年 高度環境政策技術マネジメント人材養成ユニット調査)

家庭におけるCO₂排出量

日本の部門別 二酸化炭素排出量の推移

(独)国立環境研究所

日本の温室効果ガス排出量データ より作成



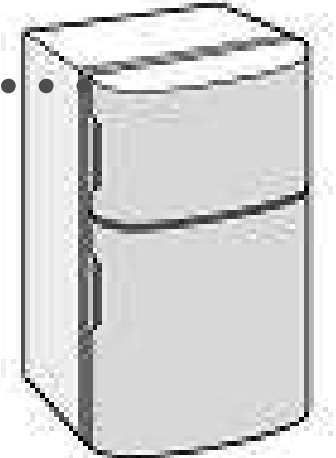
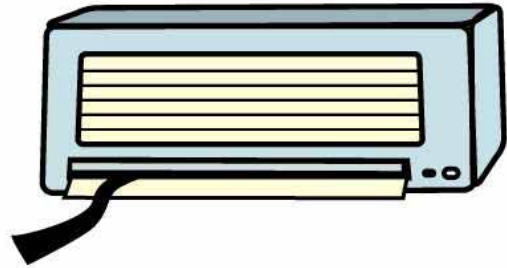
多くの人が環境問題に関心を持ち、省エネ技術が向上してもCO₂排出量は増加傾向

将来、厳しい環境制約により存在できなくなる
ものやライフスタイルが出てくることが予想される

あらゆるものがエコに

生活者の意識も

では、家庭のエネルギー消費は下がったか



エコ・ジレンマ



エコテクノロジーは市場に投入されている

生活者の環境意識も高い



環境劣化は加速する

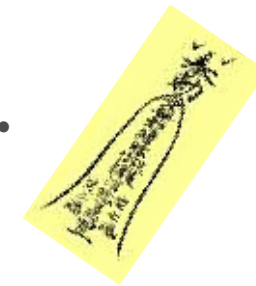
エコ・ジレンマ



エコ商材が消費の免罪符になっている??

エアコンは複数台に、テレビは大型に、車の走行距離は増え...

テクノロジーをどのように使えばよいのかを知らない??



テクノロジーがどのようなライフスタイルを創るのか 鳥瞰的な視座が今こそ望まれている

エコ・ジレンマを考える

多くのエコテクノロジーが市場に投入され、例えば冷蔵庫はこの15年で80%、エアコンは40%も効率が上がった、90%近いも生活者も高い環境意識を持っている。

では、環境劣化は停止したか、残念ながら現実には理想とは大きく乖離し劣化はますます加速している。(エコ・ジレンマ)

それは、（古くはジェボンスが証明したように、）エコ・テクノロジーが消費の免罪符となっているからである。

さらに、エコを最終目標にする商材は企業ブランドを下げて
しまう事も明らかになった

商品価値を忘れてしまった企業……

エコ・テクノロジーを目標にする商材開発

→ テクノロジーのユニフォーム化

→ コスト競争

→ ブランド力の低下



テクノロジーがライフスタイルを提案しているかどうか問われ
る時代がやってきた (B2Bであっても……)



1.東日本大震災が教えてくれたもの

2.努力すればするほど劣化する地球環境

3.テクノロジーがライフスタイルに責任を持つ時代がやってきた

4.人と地球を考えたものづくりとは何か

**5.ネイチャー・テクノロジー創出システムから生まれる
新しいライフスタイルとテクノロジーのかたち**

6.トランステクノロジーからネイチャー・テクノロジーへ

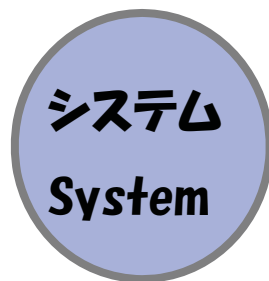
7.自然共生型街づくりのかたち

The foundation of the Monotsukuri has changed

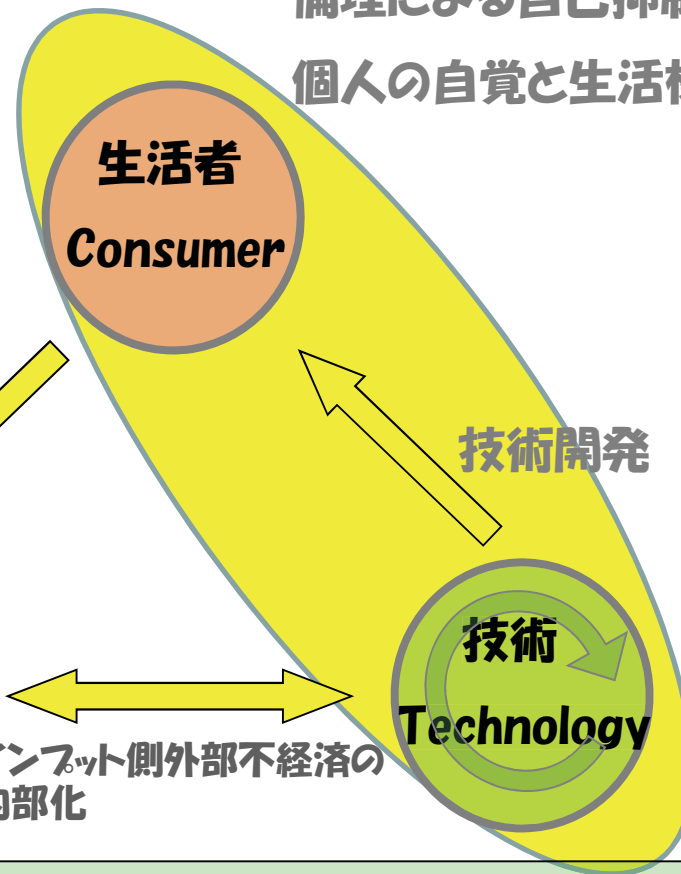
あたらしいものづくりと
くらしかたのか・た・ち

Culture

法的規制、
政策的な誘導
(社会科学的)



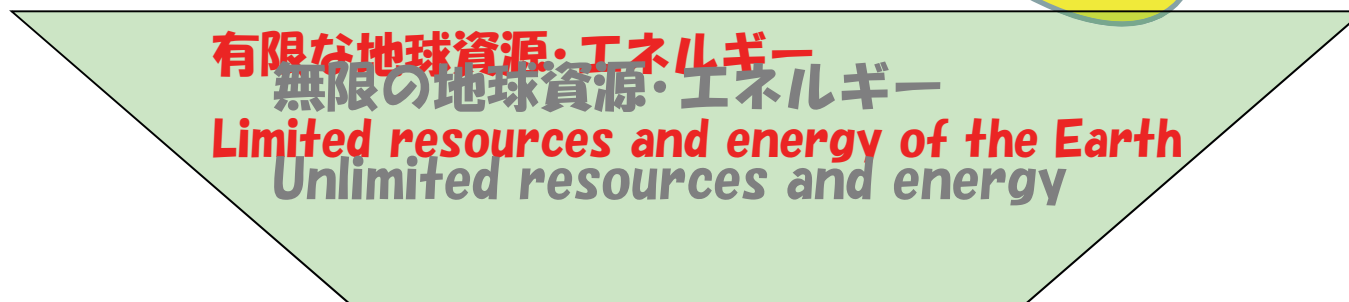
インフラ側外部不経済の
内部化



倫理による自己抑制(人文科学的)

個人の自覚と生活様式の転換

技術開発 (自然科学的)



本来
人間らしく生きるには豊かさが必要



現実には



豊かさが満たされなければ人間らしく生きられない

人間の生存条件ではなく、生産条件優位の思想

(マネー資本主義、市場原理主義)



正義や道徳が改めて問われる時代

分断・対立・競争の原理

⇒ 連帯・参画・共同の原理へ

テクノロジーがライフスタイルに責任を持たなければ ならない、新しい時代がやってきた！

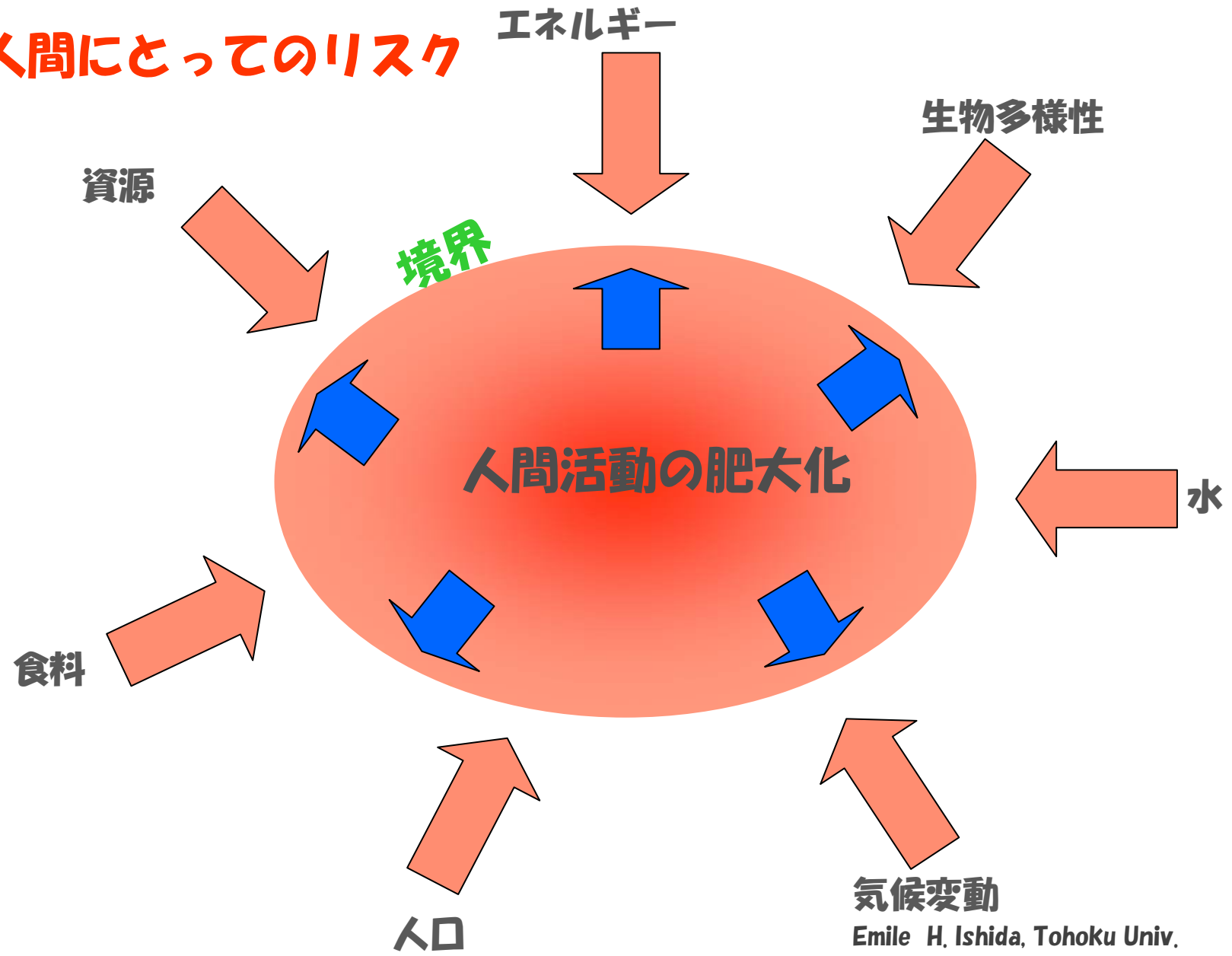
Technology should lead the spiritually rich and low environmental burden life.

従来テクノロジーの延長では、肥大化を促進する……Extension of
the conventional technology lead the unlimited
corpulence……



人にとっての地球環境問題とは何か？

人間にとってのリスク



硫酸エアロゾルを成層圏に注入

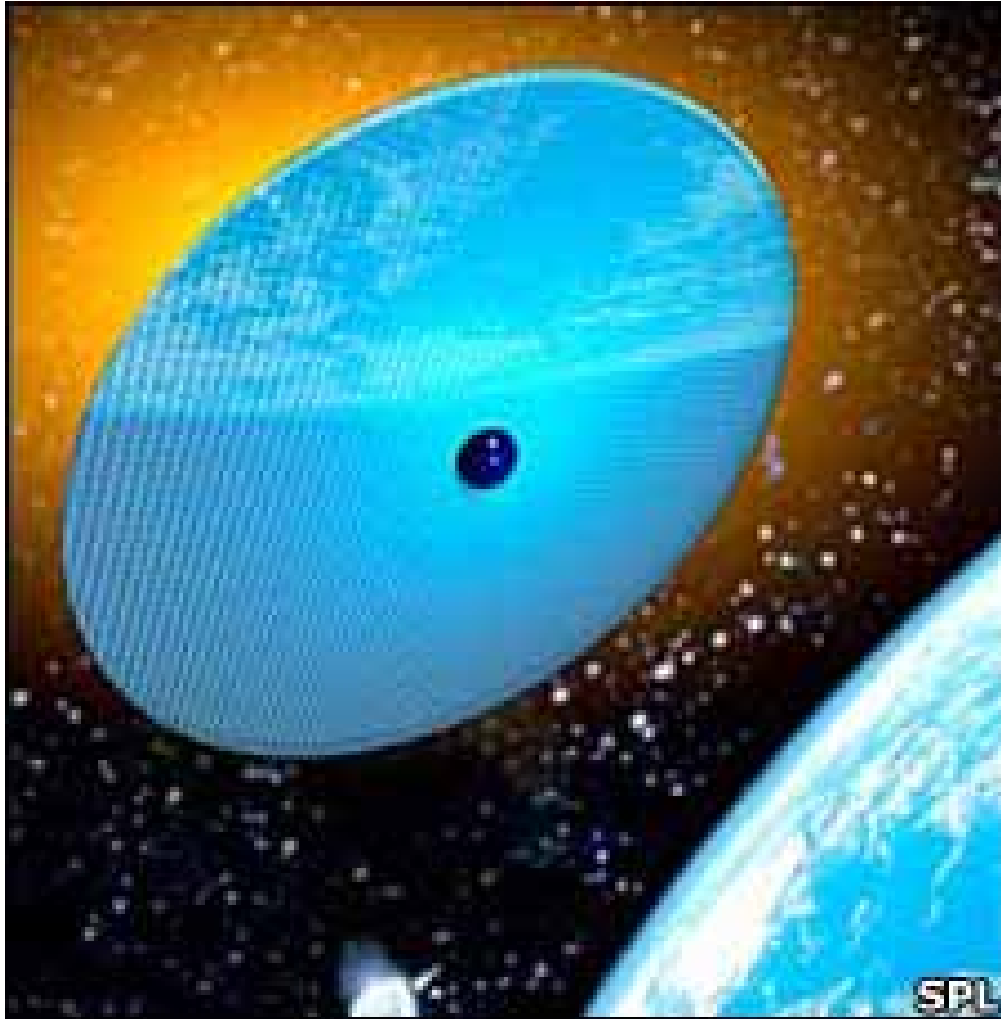
第1回気候工学国際会議でトップ10に選ばれたアイデア

*January 9, 2010
Top Ten Geo-engineering Ideas
for Climate Change*



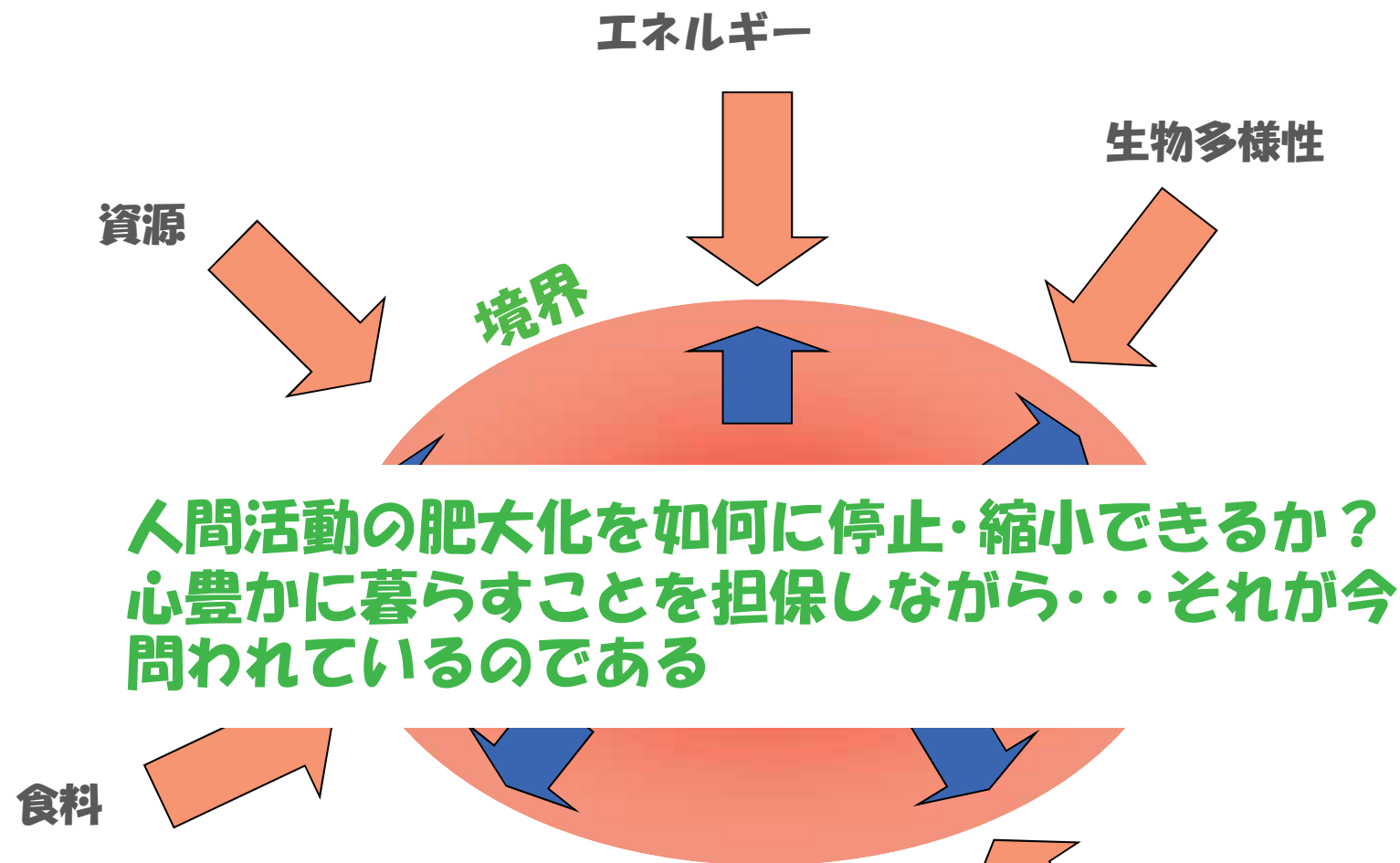
Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

太陽光遮蔽板



CO₂550ppm の放射強制力を打ち消すため面積300万平方キロ、距離は地球より150万キロメートルの宇宙に打ち上げられた太陽光遮蔽板

人にとっての地球環境問題とは？



このままでは2030年ころリスクは限界に達する

人口

気候変動

Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

人にとっての地球環境問題とは何か？

地球環境問題とは何か、それは際限のない人間活動の肥大化が生み出した、エネルギーや資源の枯渇、生物多様性の劣化、水や食料の分配、急激な人口増加、地球温暖化に代表される気候変動のリスクである。そしてこのままでは2030年頃我々は文明崩壊の引き金を引くかも知れないのである。

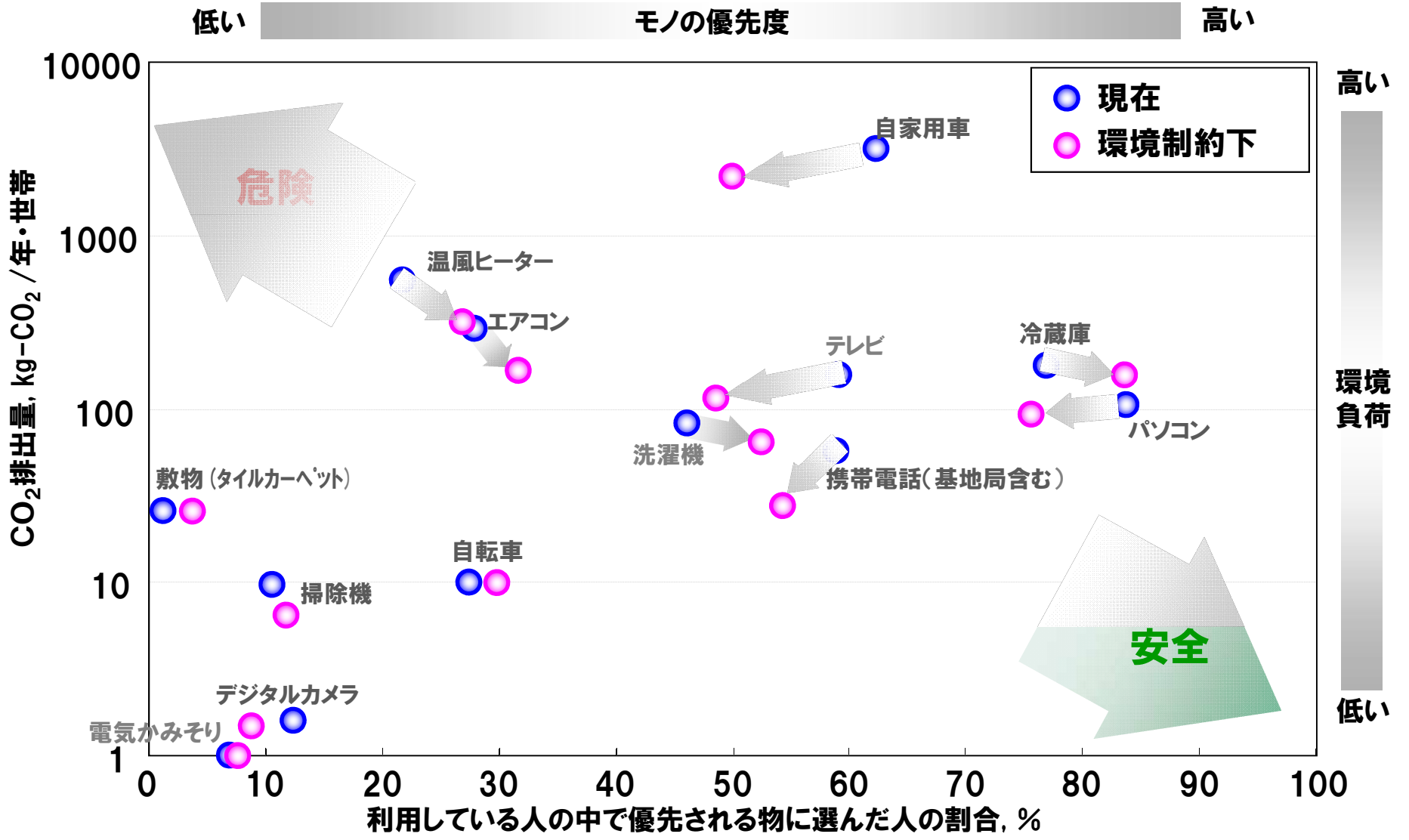
今我々が考えなければならないこと、それは、この際限のない人間活動の肥大化を如何に停止・縮小できるかという事、まさに今回の大震災の試練を乗り越える術なのである。そのためには、ライフスタイルを変えなければならない。それは決して我慢することでは無い、心豊かに暮らしながら人間活動の肥大化を停止縮小させるための知恵を今こそ結集する必要がある。

**人間活動の肥大化を如何に停止・縮小できるか？
心豊かに暮らすことを担保しながら・・・それが今問われているのである**

このままでは文明崩壊の引き金を引くこと
なるかもしれない・・・
ライフスタイルを変えることができるのか？

ライフスタイルハザードマップ

耐久消費財



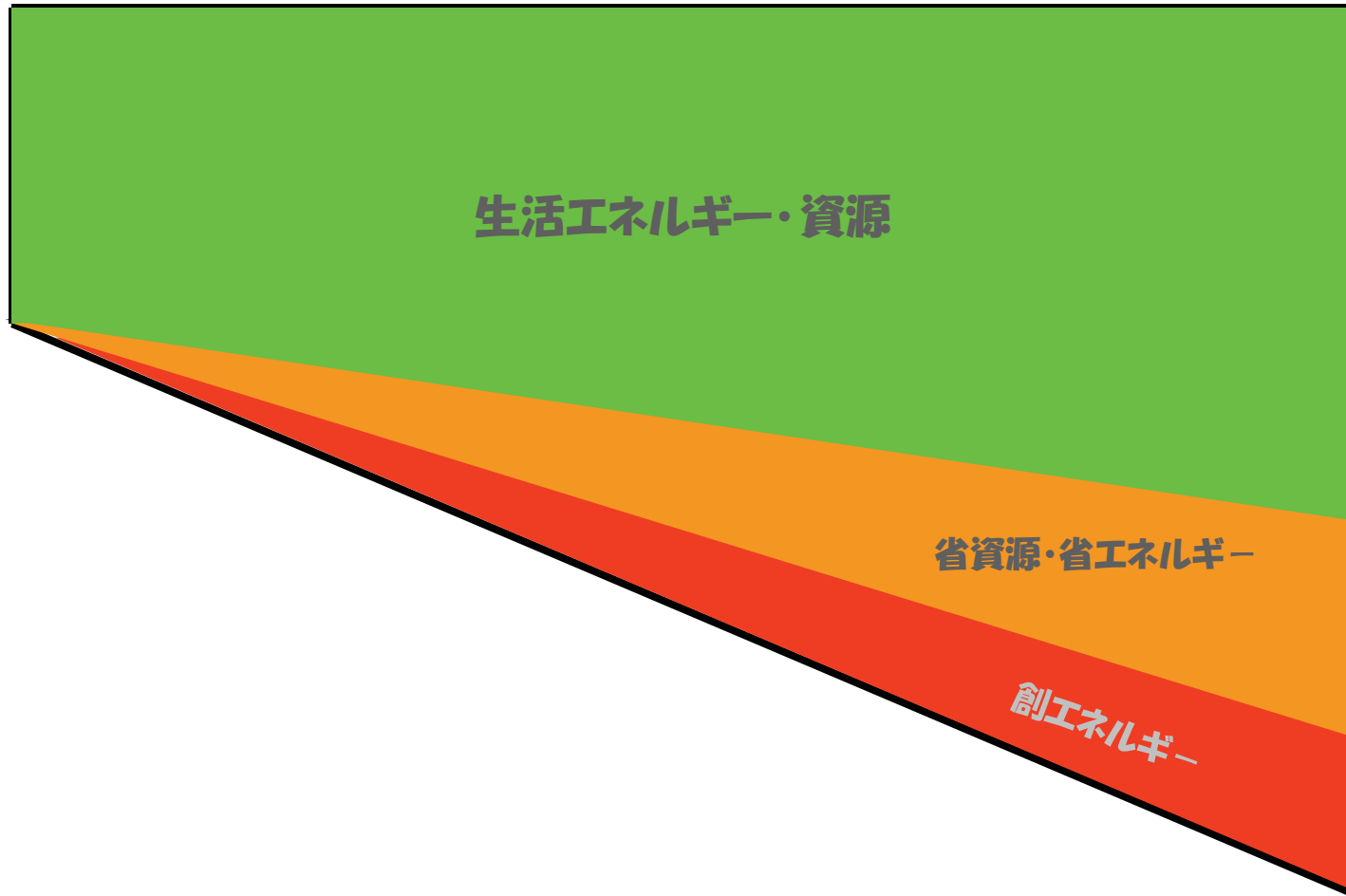
**このままでは2030年頃、文明崩壊の引き金を引く
ことになるかもしれない・・・**

ライフスタイルを変えることができるのか？

**我々の思考は今日を原点に明日や未来を考える、フォア
キャストिंगであり、この思考の延長では**ライフスタイル**
は大きく変わらない事が明らかとなった。**

現在

2030



このままでは、エコテクノロジーや新エネルギーが市場に投入されても環境劣化は止まらない

バックキャストリングで考えると言うこと

● : 社会の色々なニーズ

現在

将来



4.5

2.3



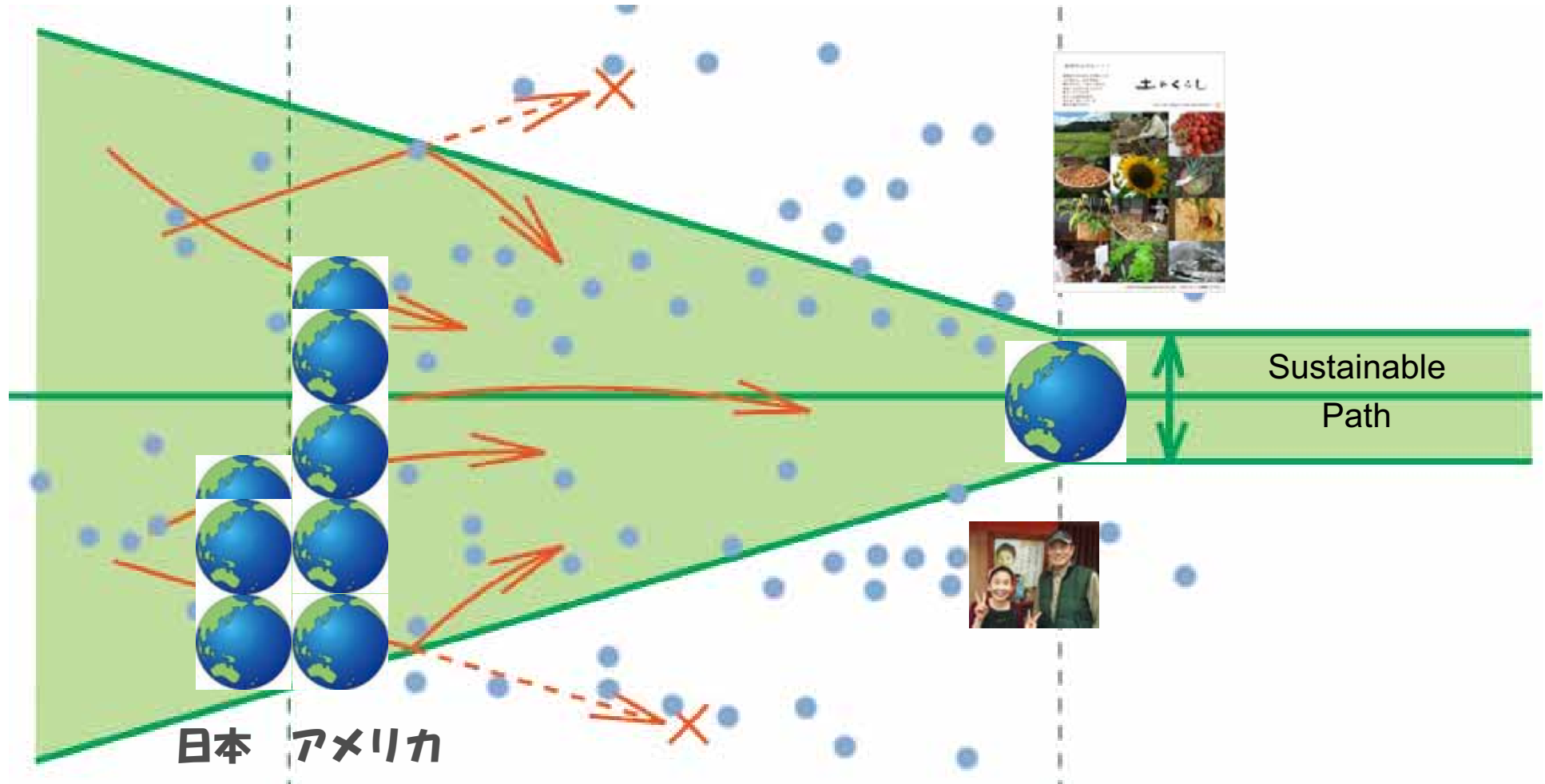
日本 アメリカ

世界の人達が日本人と同じ生活をすれば、地球が**2.3個必要**

アメリカ人と同じ生活をすれば地球が**4.5個必要**

現在

将来



一つしか無い地球で、どうやって心豊かに暮らせるのか、バックキャストで考えなくては解は見いだせない

Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

1.東日本大震災が教えてくれたもの

2.努力すればするほど劣化する地球環境

3.テクノロジーがライフスタイルに責任を持つ時代がやってきた

4.人と地球を考えたものづくりとは何か

**5.ネイチャー・テクノロジー創出システムから生まれる
新しいライフスタイルとテクノロジーのかたち**

6.トランステクノロジーからネイチャー・テクノロジーへ

7.自然共生型街づくりのかたち

ネイチャー・テクノロジー創出システム

持続可能な暮らしに必要なあたらしいものづくりのかたち

2030年の制約因子の中で心豊かに暮らせる
生活のシーンを考える



地球に最も負荷のかからないテ
クノロジーとしてリ・デザインする

暮らしのシーンを構成するテ
クノロジー要素を抽出



2030年に必要なテクノロジーを自然
の循環の中から見つけ出す

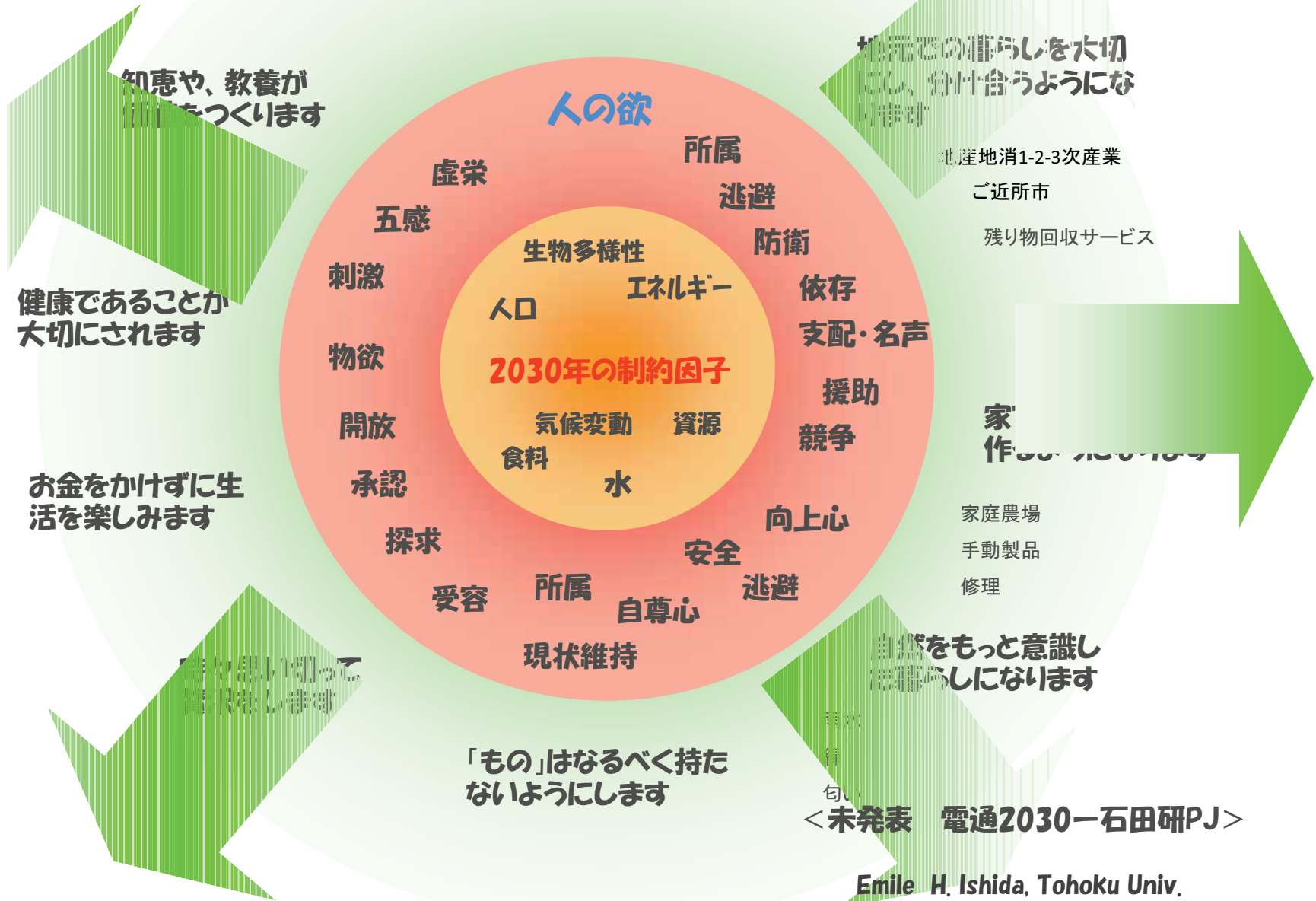
<人間だけが持っている生活価値の不可逆性を認めなければならない>

We can learn from the Edo era but we can't go back



**Human beings are the only species
having the irreversible value of life**

バックキャスティングで2030年を考える



どうやってつくる？

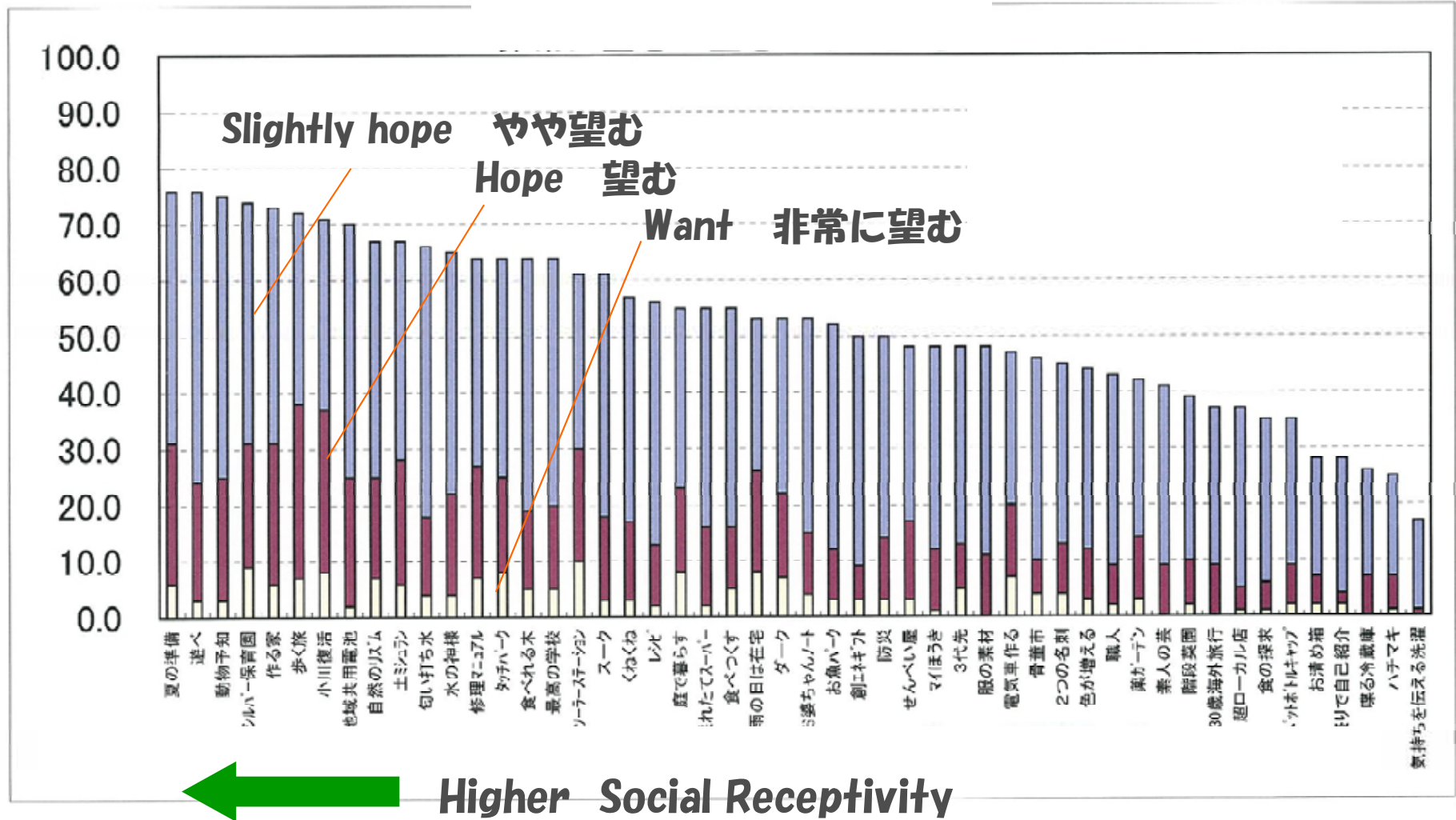
あたらしいものづくり、暮らしかたのかたち

持続可能な社会とは、地球（循環型社会）と人（欲望）のことを考えたものづくり・暮らし方のかたち。

人には生活価値の不可逆性という欲のかたちがある、2030年の厳しい環境制約の中で、これを認めることで描くことのできる新しい暮らしのかたち（ライフスタイル）、その中に必要なテクノロジーを完璧な循環を最も小さなエネルギーで駆動する自然の中に捜しに行く、そして生まれたのが、自然のすごさを賢く活かすネイチャーテクノロジー。

（今までの様にまずテクノロジーありきで、これを使うためにライフスタイルをつくれれば、発散型、エコ・ジレンマを起こす）

50のライフスタイルの社会受容性調査結果 (16%が70%を超える高い社会受容性を示す、これは、フォアキャストでは見えないライフスタイルがパラレルワールドの様に我々のすぐ横にあることを示す)
Social Receptivity (questionnaire against 1000 Japanese persons)



50のライフスタイル クラスター分析 (未発表)
(社会受容性調査から、潜在的に4つの強い欲求があることが明らかに)
Cluster Analysis from 50 Life Styles (to be announced)

Nature 自然

Pleasure 楽しみ

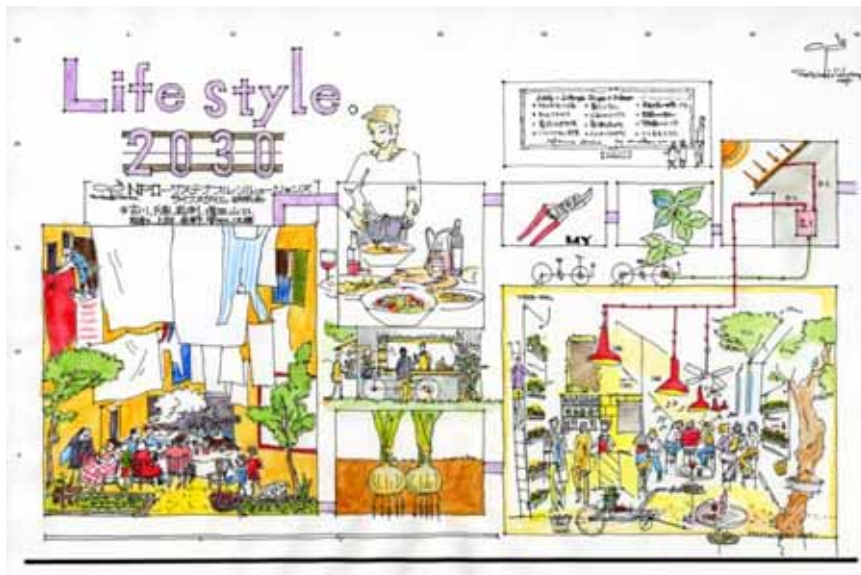
Harmonized with community

社会と一体

Personal growth 自分成長

→ **People want much
求められている**

Unsatisfied 不便性 → **People can accept
受容できる**



潜在意識調査で強く出てくる「自然」や「楽しみ」の具体的な形を明らかにするために90歳ヒアリングを行った、そこには失ってはならない至宝の言葉が眠っていた。

90歳ヒアリング (Simple Question)

「便利になったけど、今の人たちはかわいそうだねえ」、
「昔の方が楽しかったねえ」という高齢者の言葉は、
本当か???

現在90歳の方々は環境負荷が現在のおよそ半分の1960年代に40歳代の働き盛りだった…

90歳ヒアリング

－失われつつある物事(60件のヒアリングより抽出)－

1. 自然のリズムに合わせる心地
2. 自然のサインを読む
3. 自然を活かす
4. 自然災害への備え
5. 生き物の距離が接近している
6. 生き物と遊ぶ
7. 水・農業・屋根づくり共同作業
8. 大事なことでつながる地域
9. 地域住民のよりどころ(神社・祭)
10. 地域で楽しむ
11. 行事が大事
12. 山、燃料、水の共有
13. 家族内の思いやり
14. 家族以外も助け合う
15. 家族以外と同居、家族が多い
16. 暮らしながら次世代に伝える
17. 子供に役割がある
18. 年寄りに役割がある
19. 家長の役割がある
20. 家の中の仕事と地域の仕事
21. 子供は自分で見てやりかたを覚える
22. 子供の世界
23. 生活用品は育てて保存する
24. 手入れする(庭、道具、衣服)
25. 持たない
26. 半年先を考えて今の行動を考える
27. 使い切る、マルチに使う、代々使う
28. なおしてつかう
29. 食、燃料、木材などの地産地消
30. 循環させる
31. 採集する
32. 自給的生活
33. おやが庭にあり、景観になる
34. 役立つ庭
35. 小屋や蔵がある
36. 家のかたちが暮らしのかたち
37. 体も道具
38. 自分で工夫する
39. 暮らしの中の歌
40. 生活の中に音があった
41. 見立てる文化
42. 家は生産の場
43. 家で人をもてなす
44. 火とつきあう
45. においを消す工夫
46. 歩く時間が多い
47. 異なる移動運搬手段
48. 出会うしくみと場がある
49. 都市と農山村の行き来
50. 外の世界とのふれあい
51. エンタメ商店街
52. 小さな商い
53. 専門店化・職人
54. 出前商売
55. 量り売り
56. いくつもの生業
57. 勤勉
58. 転職、引越、生活変動
59. お金に換算しない価値
60. 異なる時間感覚
61. 地域は自分たちでつくる
62. 水を大事にして感謝する
63. 物に感謝する
64. 自然を敬う
65. 先祖を敬う
66. 異なる贅沢
67. ゆるさ、おおらかさ
68. ちょうどよい加減
69. ハレとケがはっきり
70. 生と死が身近

自然との関わり

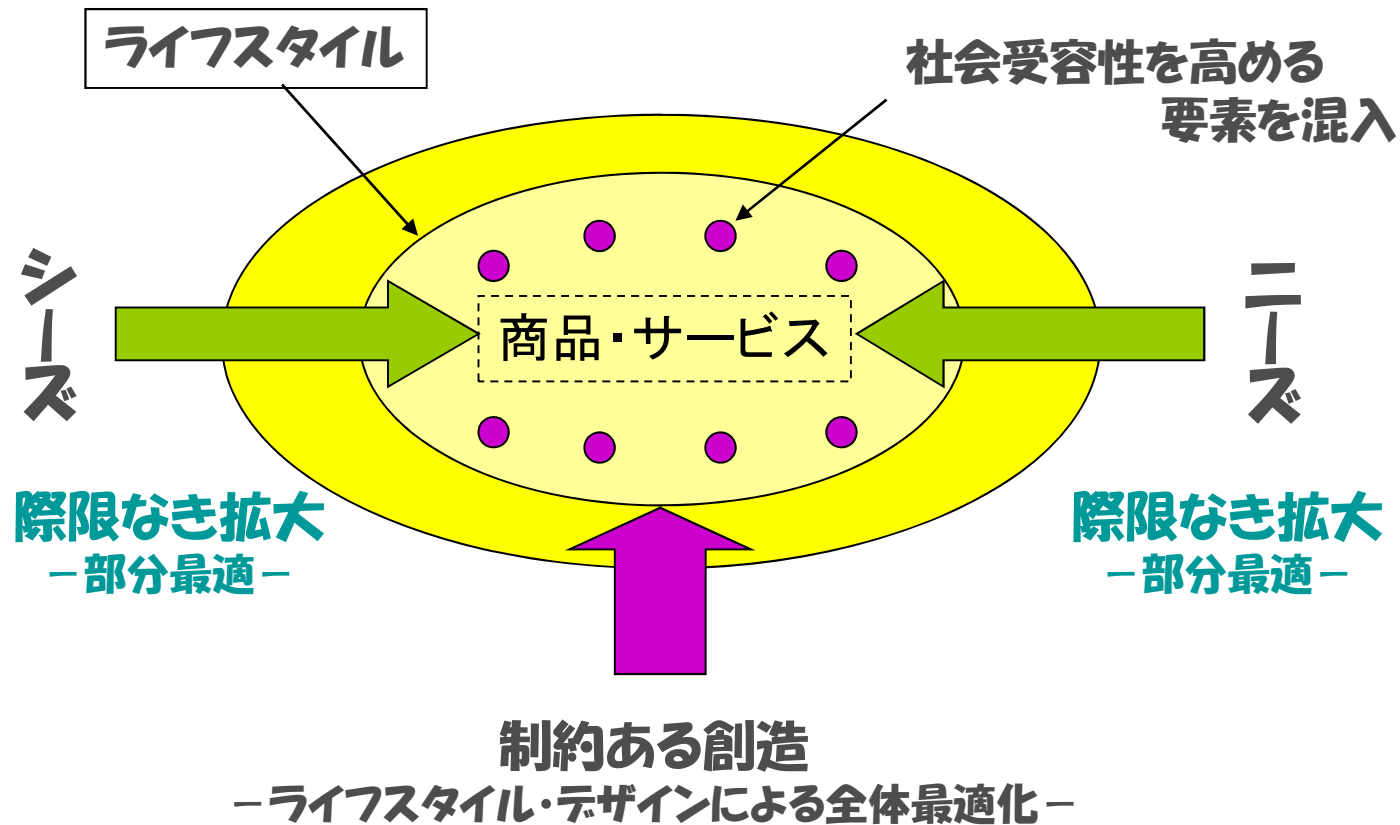
暮らしのかたち

人との関わり

仕事のかたち

生と死への関わり

ライフスタイルを低環境負荷に変える商品・サービスへ

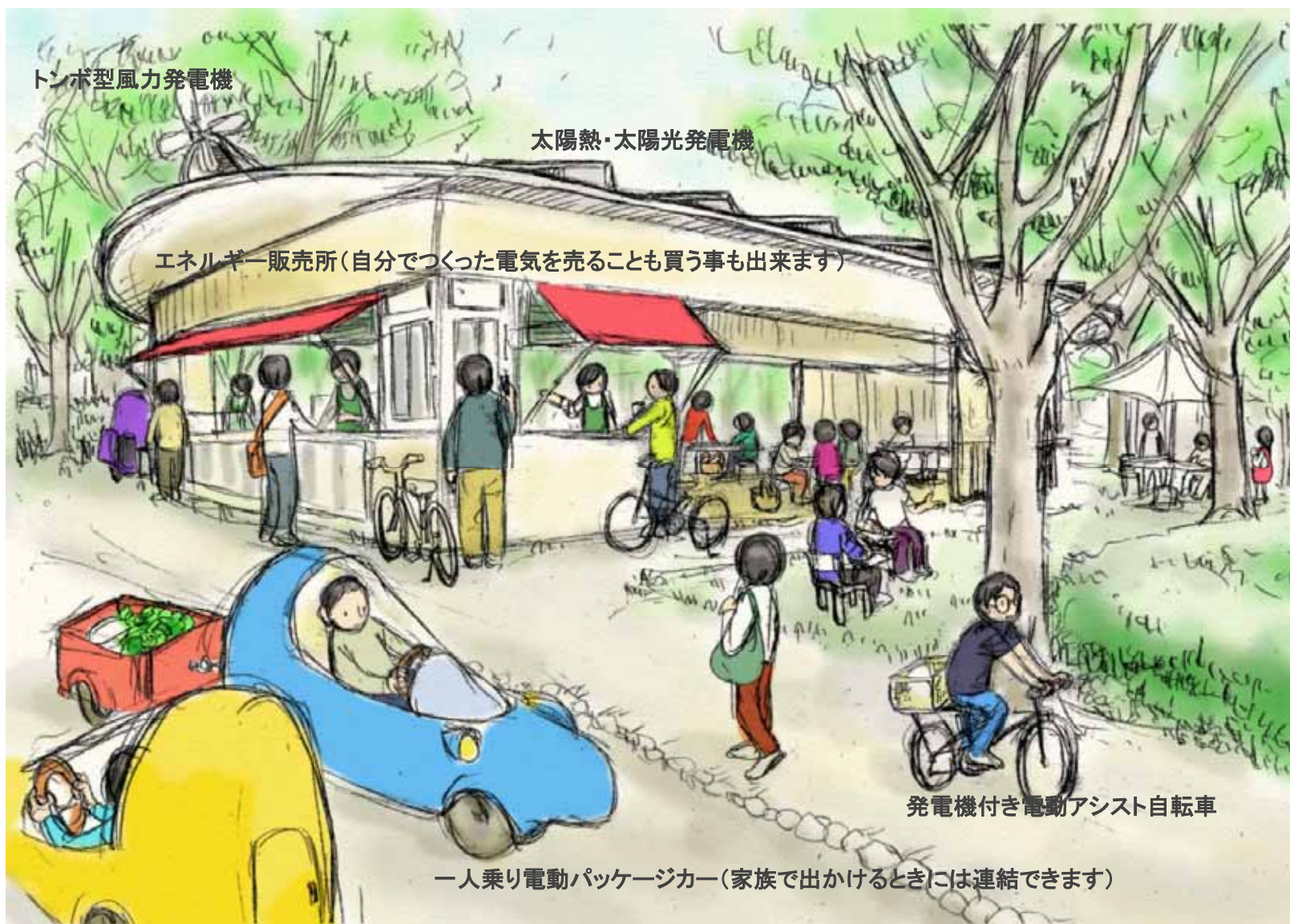


昔、味噌や醤油を借りにお隣さんへ出掛けたように、今日はちょっと電気を借りよう、しばらく出かけるから家の電気使ってよ・・・その繰り返しでコミュニティの絆を強くする



Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

車のいない街に必要な移動媒体とは？



夢をかたちにするのが、私たちの仕事です



Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

ネイチャー・テクノロジー創出システム

2030年の制約因子の中で心豊かに暮らせる
生活のシーンを考える



地球に最も負荷のかからないテ
クノロジーとしてリ・デザインする

暮らしのシーンを構成するテ
クノロジー要素を抽出



2030年に必要なテクノロジーを自然の
循環の中から見つけ出す



何故自然なのか？ 自然は倫理観を持つ知能



38億年の間持続発展する社会を創ってきた自然
我々はここから何を学ぶことができるか？

**完璧な循環を最も小さなエネルギーで駆動
メカニズム、システム、社会性**
18C 産業革命の成功は自然観との決別...



物欲から精神欲へ

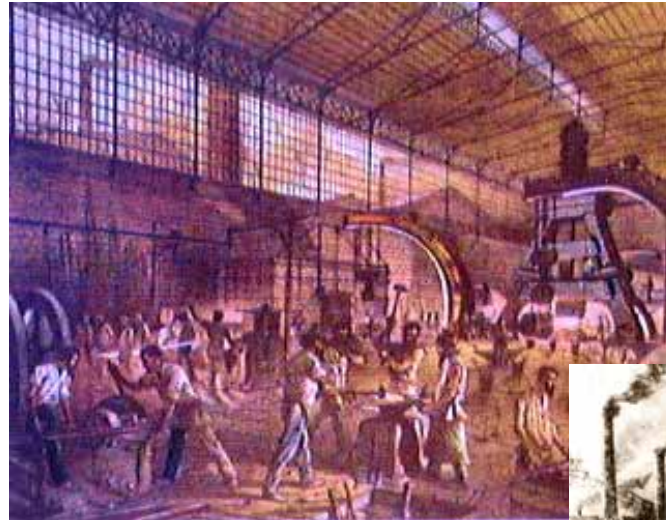
自然との決別で成功したイギリスでの産業革命、自然と和合する産業革命は存在するのか？

イギリスの産業革命

大量生産大量消費

自然を奴隷のように使うことが出来る

自然との決別が原理



自然と決別しない産業革命は存在するのか？

それは大量生産大量消費には向かわないのか？

産業革命：テクノロジーが庶民のものになる

Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

物欲から精神欲へ

自然観を捨てなかった2つの民族、ケルト人と日本人、そして、日本ではイギリスより早く産業革命を興し、それは大量生産大量消費に向かわなかった。何故か？それは自然観が精神欲を煽るものづくりを生み出したからではないのか…

日本の産業革命 <粋> (いき意気)

イギリスより150年早いテクノロジーの庶民化

自然観を失わず、遊び、エンターテインメントが原理

八百万の神
山川草木国土悉皆成仏



Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

物質欲から精神欲へ 欲の質の変化を煽るには……

自然観から生まれた粋の概念、それをテクノロジーとして写しとったのがネイチャー・テクノロジーの原理。

現在のテクノロジー

「ネイチャーテクノロジー」

「粋」(意気)

人工

・自然 (精神性)
(超低環境負荷・高性能)

・自然と和合し、生きること
を楽しむ

個

・コミュニティー、コミュニ
ケーションの連続性

・敗者をつくらず、競争原理
が成立しない

使い捨て

・愛着

・足るを知る(もったいない)

複雑

・簡明

・自然のメタファ



Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

- 1.東日本大震災が教えてくれたもの
- 2.努力すればするほど劣化する地球環境
- 3.テクノロジーがライフスタイルに責任を持つ時代がやってきた
- 4.人と地球を考えたものづくりとは何か
- 5.ネイチャー・テクノロジー創出システムから生まれる
新しいライフスタイルとテクノロジーのかたち
- 6.トランステクノロジーからネイチャー・テクノロジーへ
- 7.自然共生型街づくりのかたち

ネイチャー・テクノロジー創出システムから生まれてきたテクノロジー

2030年の制約因子の中で心豊かに暮らせる
生活のシーンを考える



地球に最も負荷のかからないテ
クノロジーとしてリ・デザインする

暮らしのシーンを構成するテ
クノロジー要素を抽出



サステイナブル



2030年に必要なテクノロジーを自然
の循環の中から見つけ出す

Application 1 電気の要らないエアコン

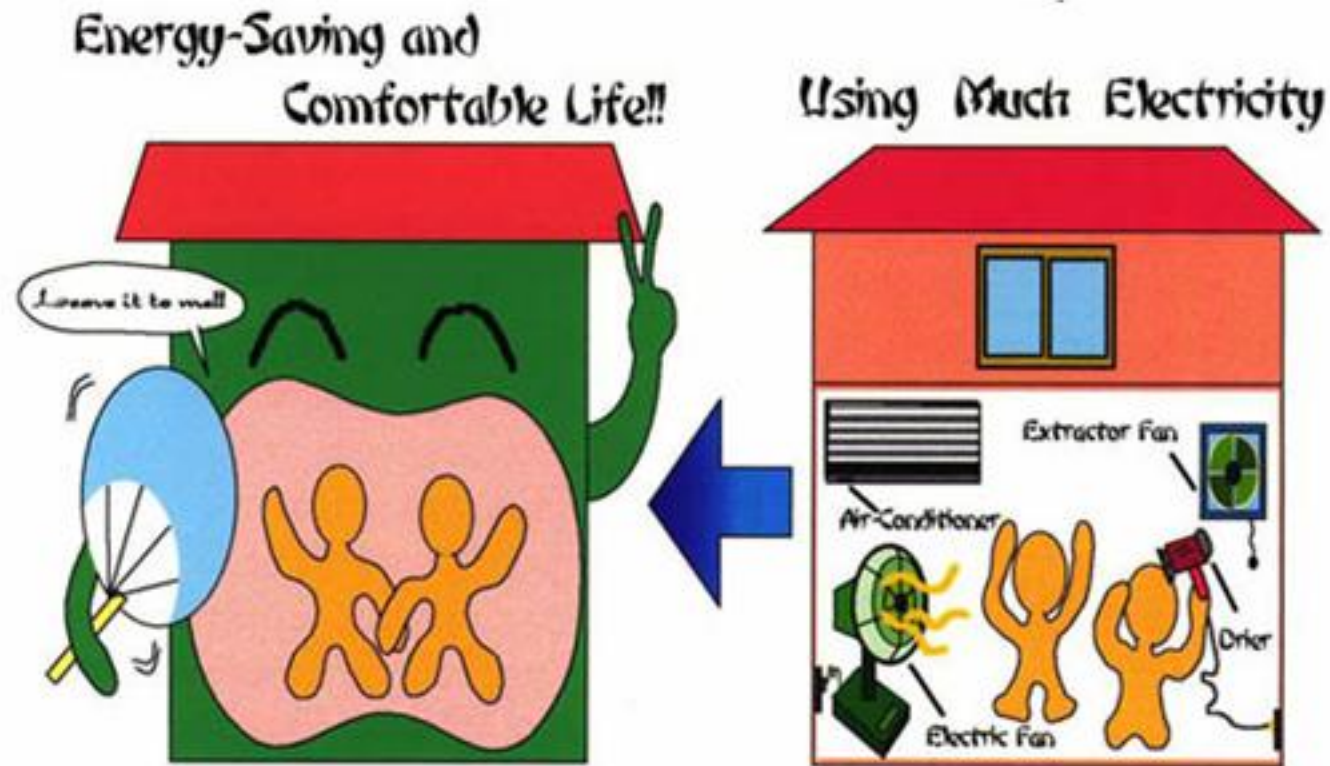
Application 2 汚れが付きにくい表面

Application 3 家庭農場

Application 4 水の要らないお風呂

Application 5 微風でも回る風力発電機

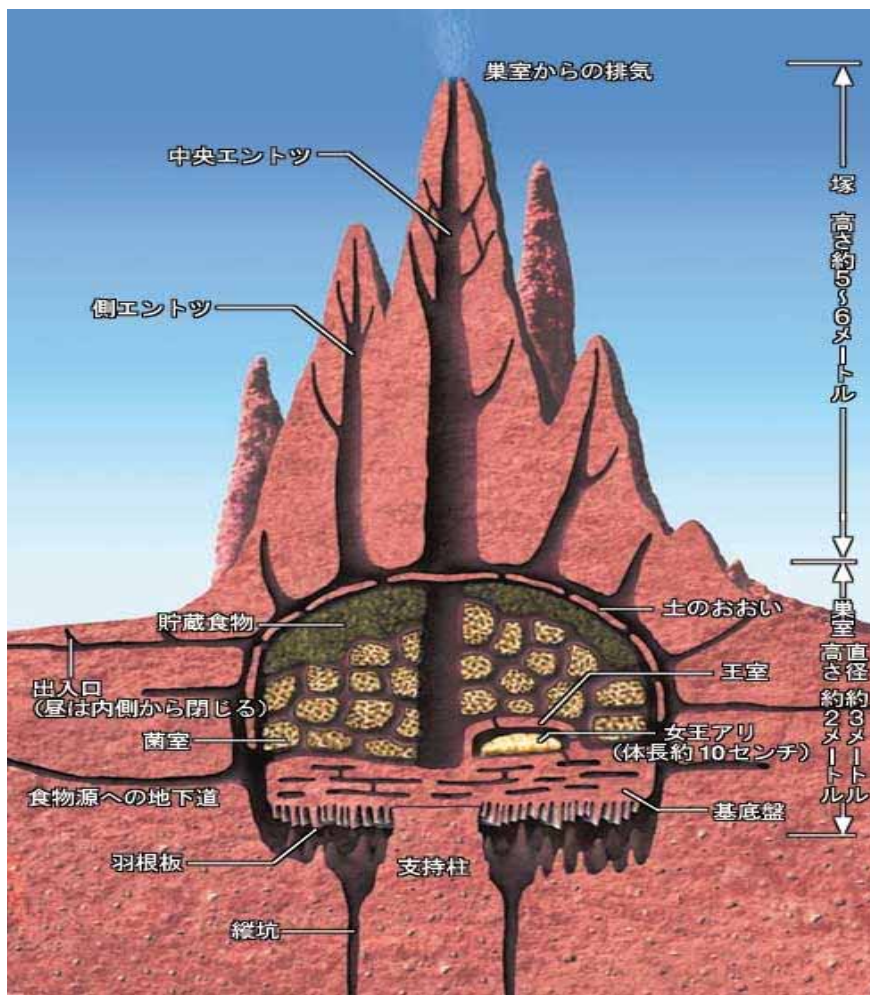
<無電源のエアコンができる>



2030年になっても、家の中で快適に暮らす利便性は捨てられない、でもどんなにエコになってもエアコンは必ず電気を使い、エアコンをつくるエネルギーや資源も必要・・・

バックキャストで考えると、床や壁や天井が室内の温度や湿度を無電源で検知し、制御する・・・そんな素材を可能な限り低環境負荷でつくればよい。自然のドアをノックすると、シロアリの巣が見えてくる・・・

<シロアリの巣の中の温度はいつも30℃>



Cross Section



Structure of Termites Hill (シロアリ塚の構造) (動物たちの土木建築学 鹿島建設 2002)

昼間は50℃、夜は0℃になるサバンナ地帯、そこにあるシロアリの巣の中の温度は30℃ ± 0.9℃

Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

<呼吸する壁・床>

シロアリの巣のいくつかのメカニズムの内、土を使った無電源エアコンタイル、土が持つ数十ノメートルの大量の孔を壊さず固める（150℃で蒸して固める、温泉地帯で岩石が出来るメカニズム）事で、呼吸するタイルが出来上がる。

土かと思った。(モグラ)

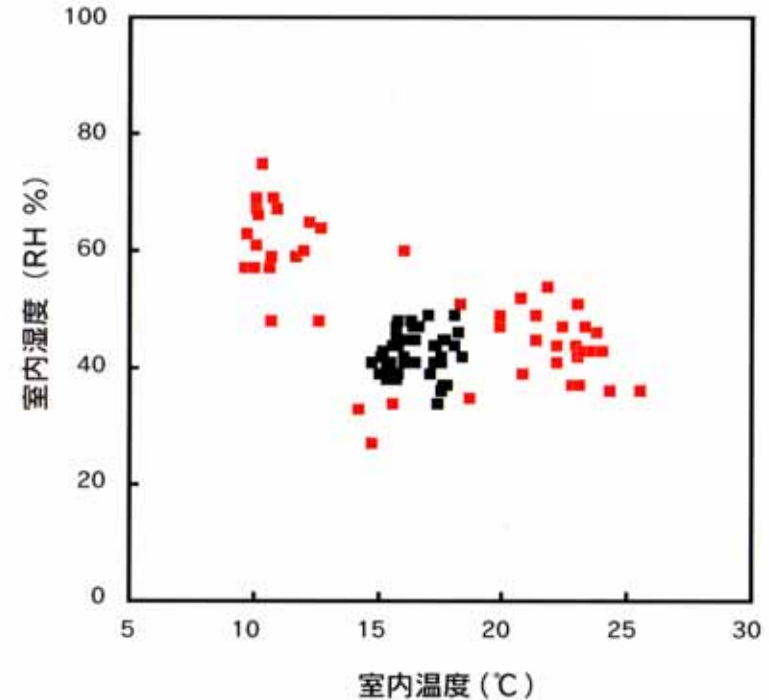
I thought its Earth ! (mole)

EXPO2005 愛・地球博賞 (世界の100の環境技術)

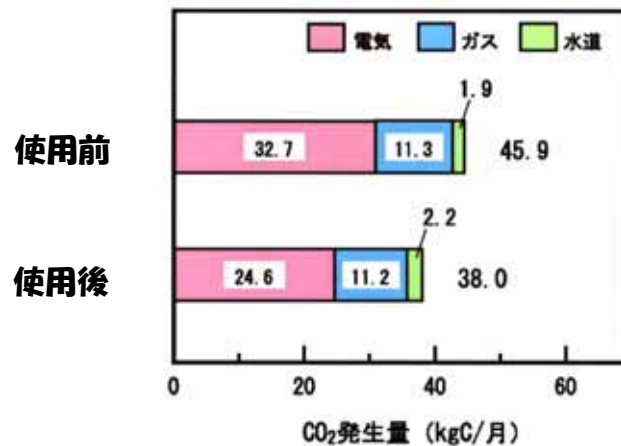




土のタイルを床に使った家



土のタイル使用前後での室内温度・湿度の変化
(冬季1ヶ月の例) ■ 使用前 ■ 使用後



土のタイルを使用前後での生活エネルギー変化

土のタイル(水熱固化)を実際に使うことにより、部屋の温度・湿度は自動的にコントロールされ、快適で、エネルギーの少ない生活が可能となる。(名古屋での実測例)

我慢すること無く、約20%の年間生活エネルギーが軽減された。

『風の家』



カヤックで海へ



庭から見えるジャンглの樹冠と太平洋



奄美諸島

沖永良部島

Emile H. Ishida, Tohoku Univ.



山風、海風を利用することで、エアコン不要の家も出来た（奄美諸島）



風の家 （沖永良部島）

Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

Application 1 電気の要らないエアコン

Application 2 汚れがつきにくい表面

Application 3 家庭農場

Application 4 水の要らないお風呂

Application 5 微風でも回る風力発電機

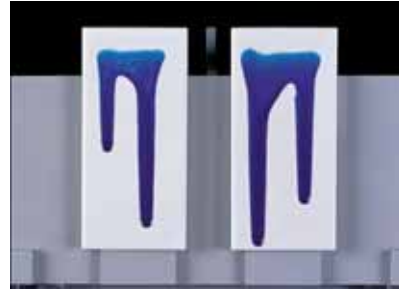
年間180億トン消費される生活用水、そのうちの約40億トンが洗浄のためだけに使われているという・・・汚れがつきにくく、取れやすい表面があれば・・・ 自然のドアをノックするとカタツムリの殻が見えてきた。



いつもピカピカ

油性ペンの汚れが水だけで落ちる！

カタツムリのテクノロジーを応用したセラミクスタイル（ビル外壁用）（右）、雨が降ると街の汚れ（油+カーボン）が流れ落ちる（左は一般のセラミクスタイル）



汚れを表面に付ける



水をかける



カタツムリの構造を持つタイルの汚れは流れ落ちる

Application 1 電気の要らないエアコン

Application 2 汚れが付きにくい表面

Application 3 家庭農場

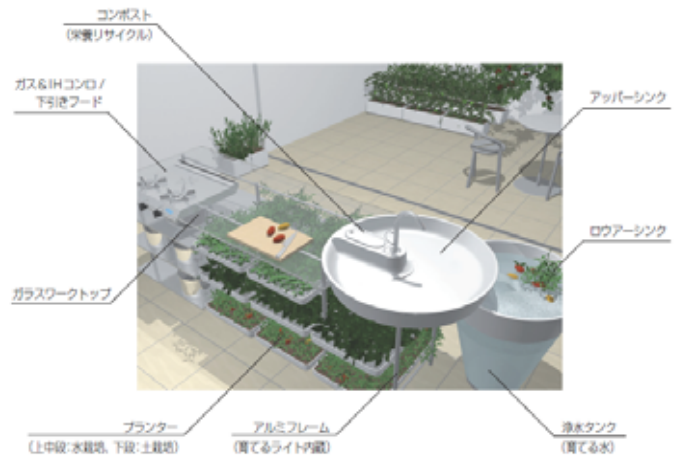
Application 4 水の要らないお風呂

Application 5 微風でも回る風力発電機

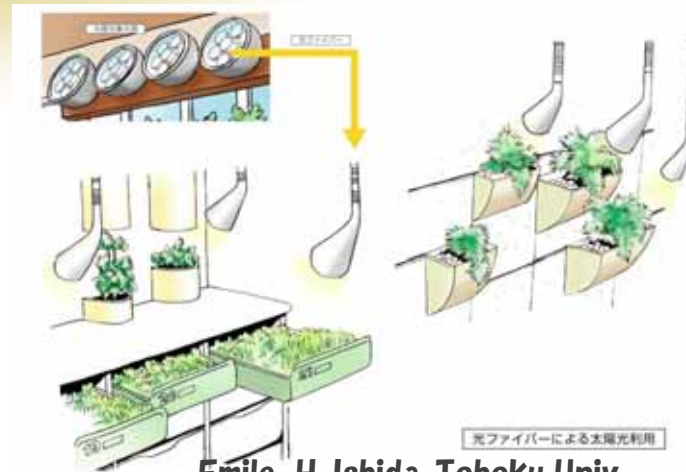
居間からレタス、納戸からバジル・・・太陽の光と水と温度だけで植物が育つ家庭農場

肥料も殺虫剤も不要の宇宙にも持って行ける家庭農場に必要なものは微生物の多様性、微生物の多様性を維持できる培地が出来れば、外敵にも強く持続可能な家庭農場が出来る。





育てるキッチン



Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

Application 1 電気の要らないエアコン

Application 2 汚れが付きにくい表面

Application 3 家庭農場

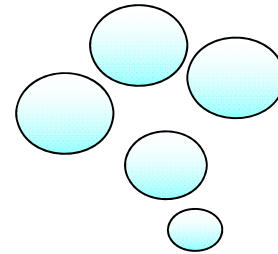
Application 4 水の要らないお風呂

Application 5 微風でも回る風力発電機

2030年、一度に300リットルもお湯を使う風呂は毎日とても入れない。では、シャワーにする？ 入る回数を減らす？ これでは楽しくありません。

バックキャストイングで考えると、「毎日お風呂に入りましょう、でも水のいらぬお風呂でね・・・」

自然のドアをノックすると泡が見えてきました。



アワフキムシはさなぎを泡で覆い、外敵から守り、紫外線から守り、外気の温度変化から守ります

ベタは泡に卵を産みつけます



泡は、熱を運び、弾けるとき超音波を出して汚れを取り、その汚れを泡表面にくっつけることができます

From Saving to ---less



高い気密性は不要ですから、ドアを付けば車いすのまま入浴できます。水圧も掛りませんから体への負担は大きく軽減されます。

水のいらないお風呂

(3-6リットル程度は必要です)



今日はベッドの横で、明日はベランダで・・・水のいらないお風呂は軽くてどこへでも持って行けます。

Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

Application 1 電気の要らないエアコン

Application 2 汚れが付きにくい表面

Application 3 家庭農場

Application 4 水の要らないお風呂

Application 5 微風でも回る風力発電機

バックキャストで考える新しいライフスタイルに求められる風力発電機……

それは、軒先で風鈴がチリチリと鳴っているように……

小さな風力発電機がいつも回っている…

そして、



「おかあさん ゲームやってもいい?」



「いいよ、でも自分で創った電気だね」

そんな会話が聞こえてくる家なのです。

微風でも回る発電機、

力ではなく時間で稼ぐ小さな発電機……



Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

自然のドアをノックするとトンボが見えてきました。

Why is the wing of dragonfly unlevel?



<http://kawasemi134.cocolog-wbs.c...88d.html>

トンボは生物の中でもっとも低速で滑空できる生き物なのです、それは、かすかな風さえ浮力に変える事が出来ることを意味します。

⇒ 微風でも発電可能な風力発電機が生まれます

Why is the wing of eagle streamlined?



<http://ganref.jp/m/gabynet/port...hdf14be6>

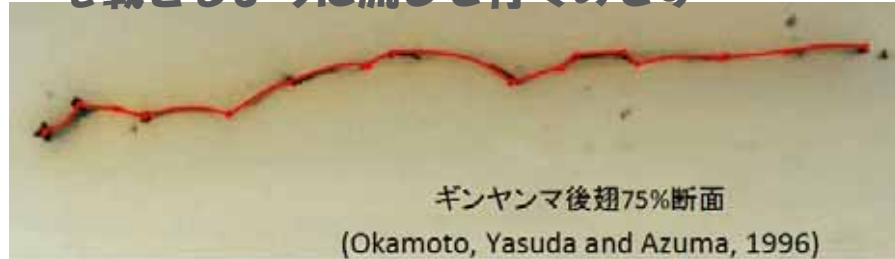
Emile H. Ishida, Tohoku Univ.



滑空するトンボ

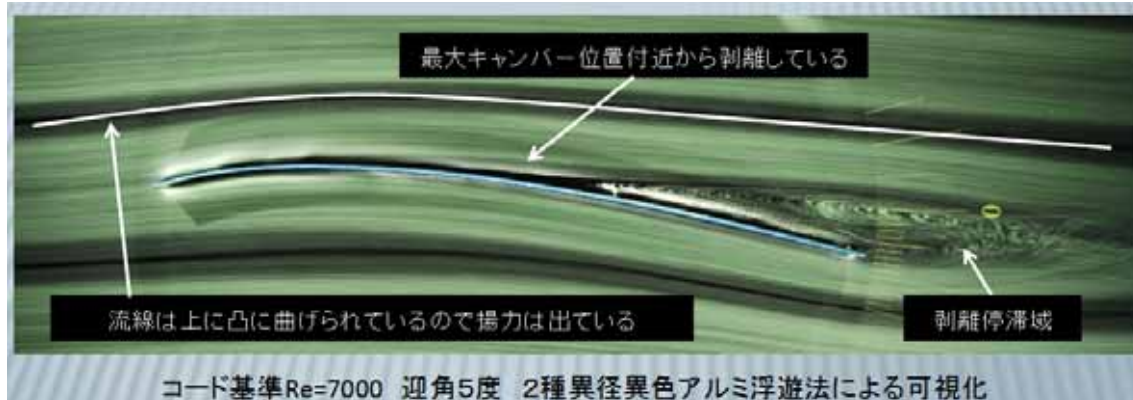
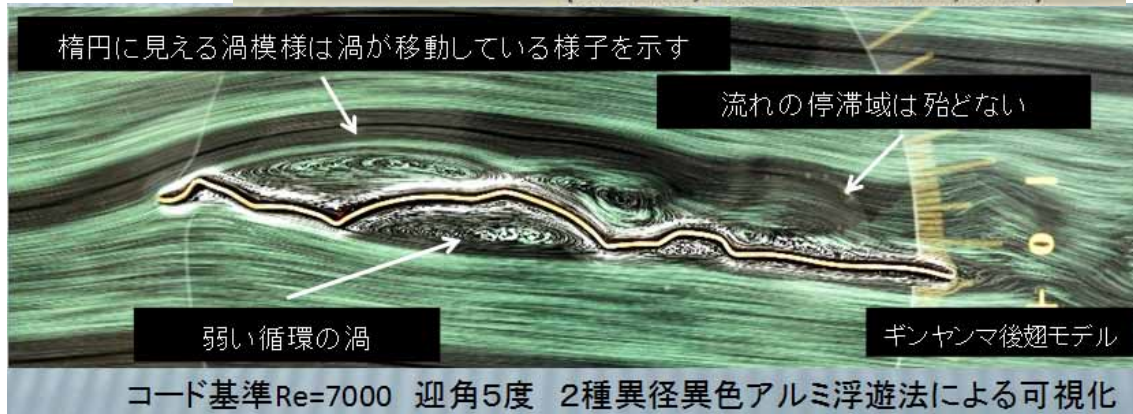
トンボの羽はなぜギザギザ??

羽根の凸凹部で空気の渦が出来それがボールベアリングの様な役割をしてベルトコンベアに風を載せるように流して行くのです

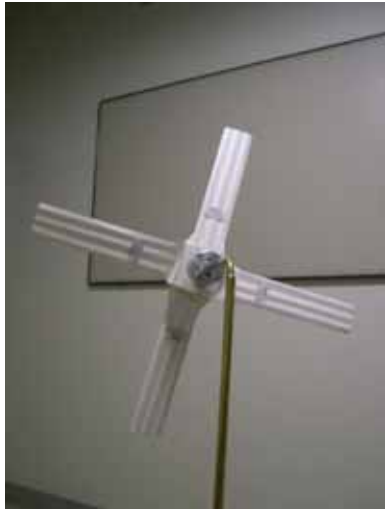


ギンヤンマ後翅75%断面
(Okamoto, Yasuda and Azuma, 1996)

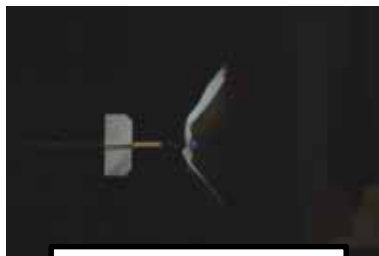
そよ風で・・・
家の中で・・・
発電できる風車



風速1m以下でも回転を始める風力発電機が見えてきました、直径はせいぜい1mです、不要になった携帯電話の電池に電気を貯めることも可能です。そうしてためた小さなエネルギーを大きな電池に移し替える蓄電バケツの開発も進んでいます。力任せではなく、薄くてもたくさんある自然エネルギーを可能な限り使いきる、子供たちの羨望の的です。



Micro Wind Turbine
Rotor diameter: 200mm
Materials: craft paper

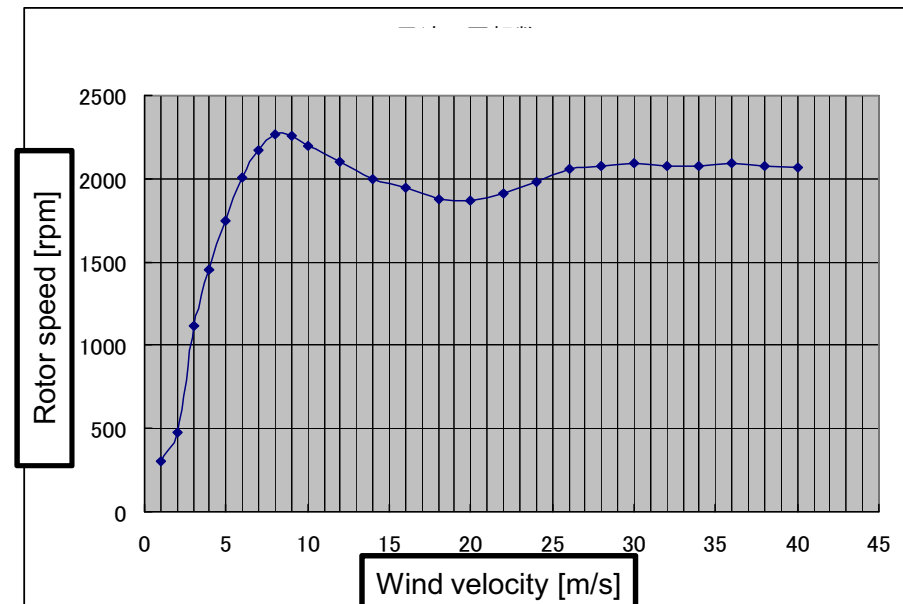


Wind velocity 28m/s



Wind velocity 40m/s

Stay with strong pressure



Rotor speed controllable

- 1.東日本大震災が教えてくれたもの**
- 2.努力すればするほど劣化する地球環境**
- 3.テクノロジーがライフスタイルに責任を持つ時代がやってきた**
- 4.人と地球を考えたものづくりとは何か**
- 5.ネイチャー・テクノロジー創出システムから生まれる
新しいライフスタイルとテクノロジーのかたち**
- 6.トランステクノロジーからネイチャー・テクノロジーへ**

コミュニティのエネルギー循環はすでに検討を開始

「自然とテクノロジーの融合研究のための実験施設エコラボ2010年運用開始」

東北大学大学院環境科学研究科

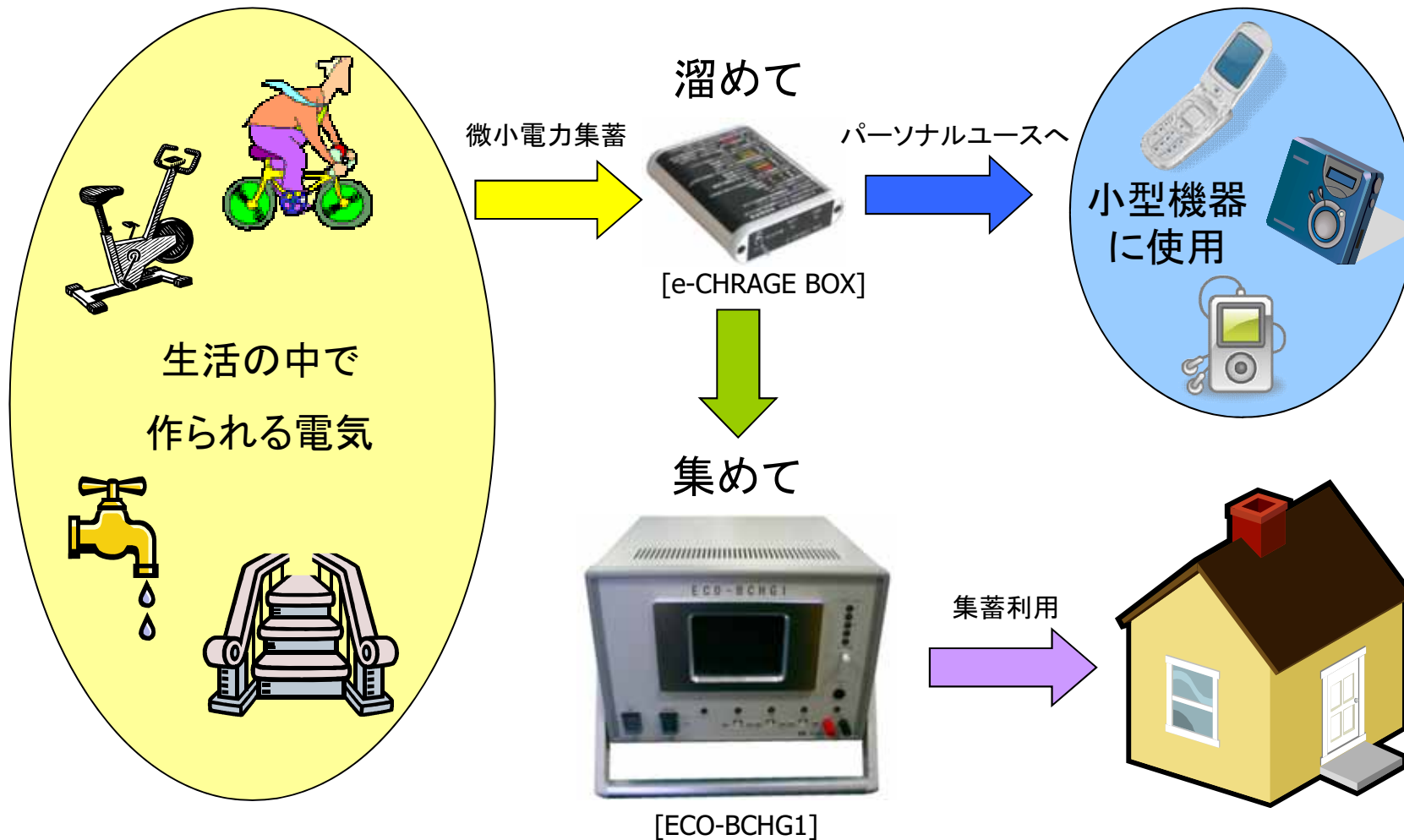


自然の中の微弱エネルギーを最大限に利用、エネルギーの有効利用法・自給自足型エネルギーの開発のための実証実験を2010年開始



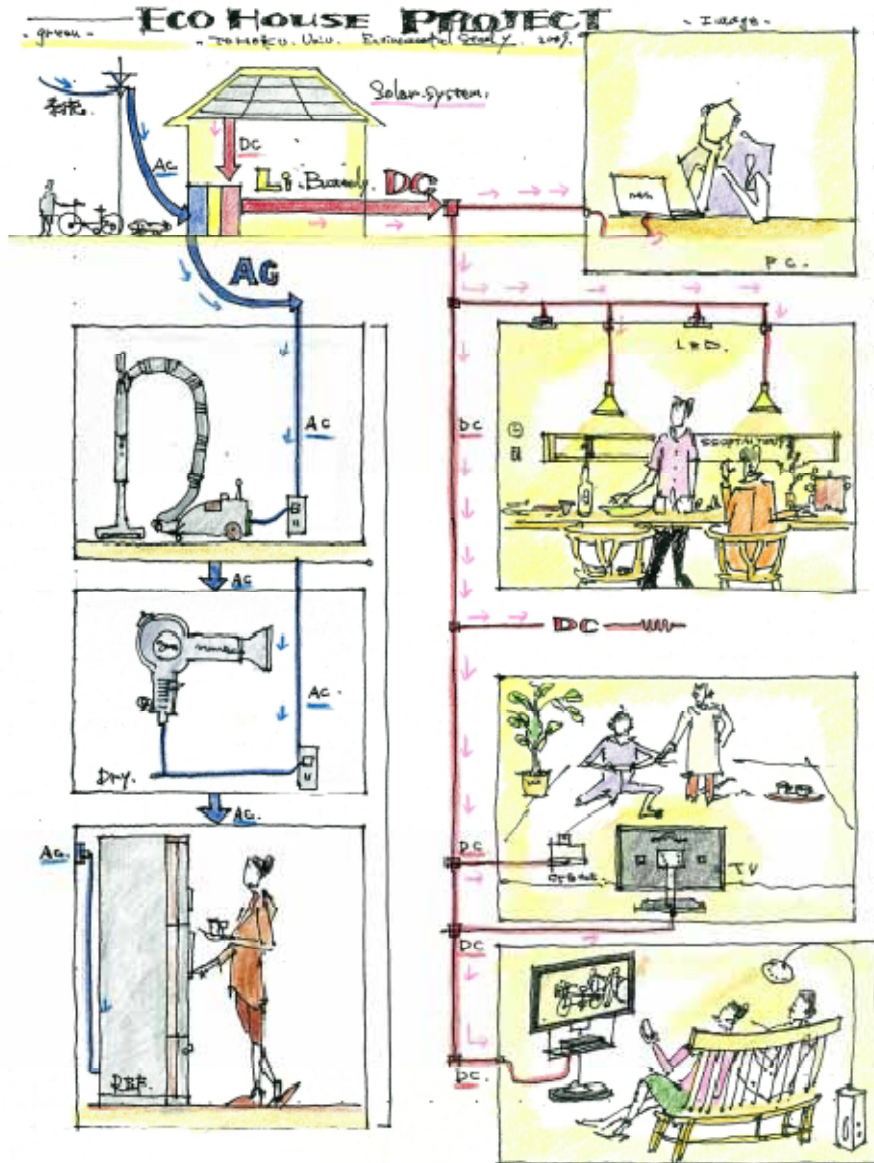
Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

身近な微小電力を溜めて・集めて



社会への展開イメージ

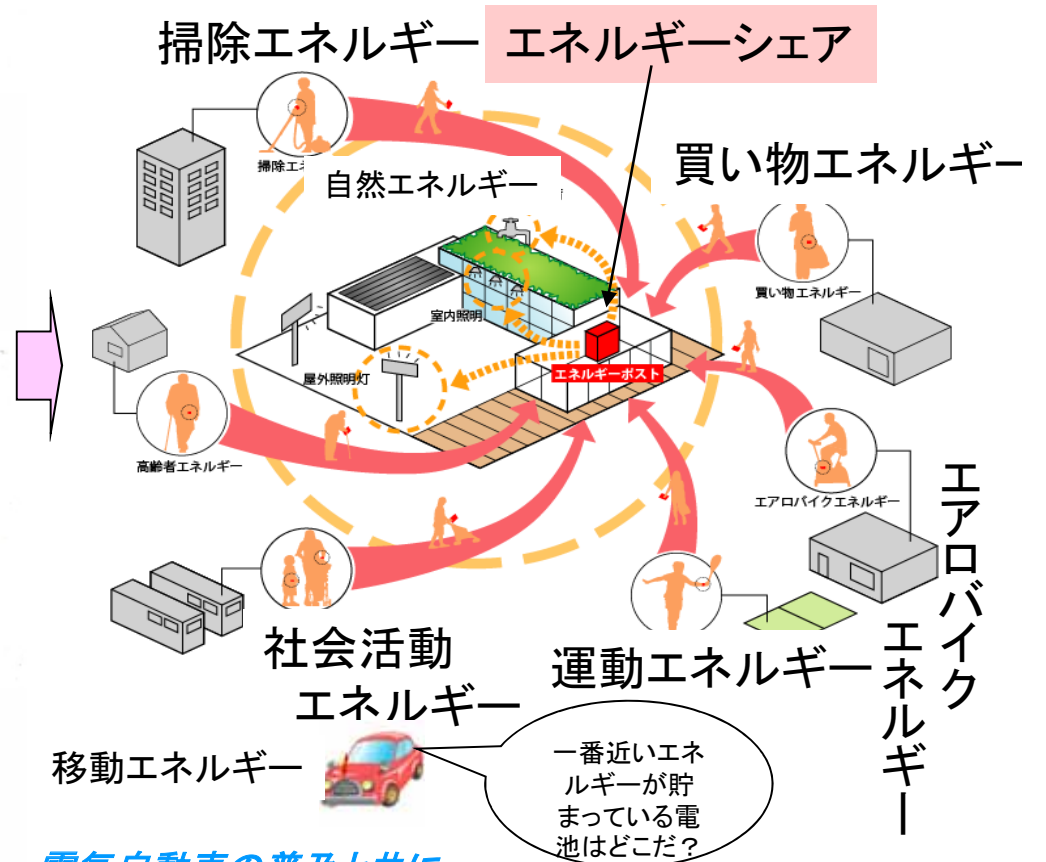
住宅への電池技術の導入



社会でのユニバーサルな利用

家庭からあふれ出る
エネルギーを共有電池でシェア

コミュニティの復活



電気自動車の普及と共に
リチウムイオン電池の
低コスト化

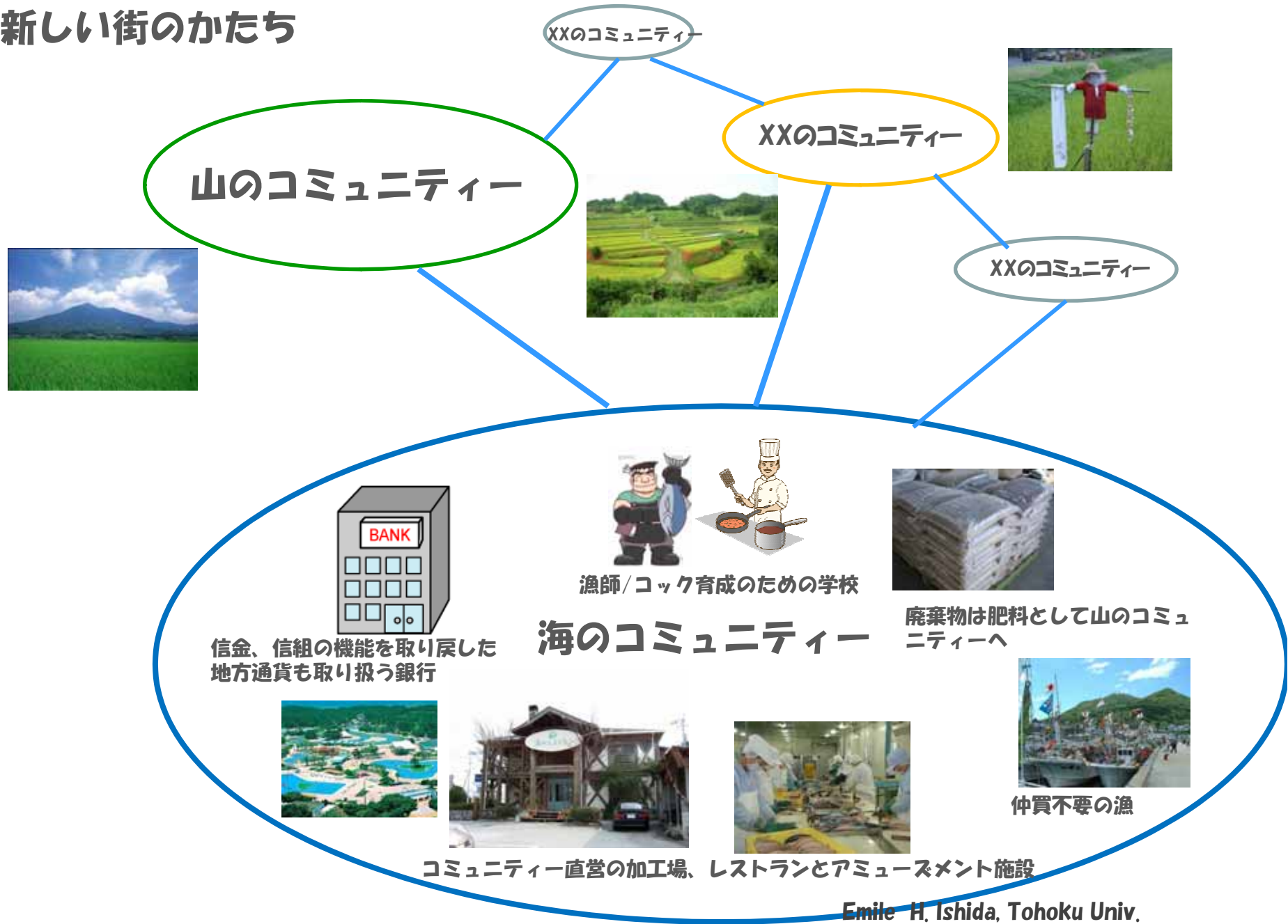
地域のエネルギーは
地域で使用

- 1.東日本大震災が教えてくれたもの**
- 2.努力すればするほど劣化する地球環境**
- 3.テクノロジーがライフスタイルに責任を持つ時代がやってきた**
- 4.人と地球を考えたものづくりとは何か**
- 5.ネイチャー・テクノロジー創出システムから生まれる
新しいライフスタイルとテクノロジーのかたち**
- 6.トランステクノロジーからネイチャー・テクノロジーへ**
- 7.自然共生型街づくりのかたち**

アジア地域に影響を与える新しい東北魚山村街づくり

- ・今回大きな打撃を受けた海岸エリアは主に1次産業を生業としている。それは、GDP比2.6%（国内1.3%）であり、巨大資本の投入が行われていない地域である。同時に、共同体としての強固な絆が残り、共同体ごとの連携も強固である。
- ・東北エリアは、食糧自給率100%を超える本州唯一地域である。
- ・この地の利を生かし、1-2-3次産業複合体が小さなコミュニティーの中で成立する、新しい街づくりを考えねばならない。
- ・そこでは、若者だけでなく、子供たちや、爺・婆にもしっかりと役割がありが死ぬまで元気に働き、自然と対峙せずその恩恵を楽しみ、祭りや仕事でそのきずなを確かめ、そこで生まれた一級の商材は近くのコミュニティーで消費され、都会からは理想郷と憧れられ、住んでいる人たちは生きることや町に誇りを持ち、無理をしない自給自足型のエネルギー資源システムでエネルギー使用量は震災前の50%を目標とする。（現在の東北電力発電量は震災前の50%1100万KW）
- ・この街は、小さな循環として成立するが、極上の過剰生産品の流通は東京や世界ともつながる複層型の構造を持つ。
- ・この街は、今後成長するアジア開発途上国の見本とされ、日本が世界から尊敬されることで、エネルギーや資源の供給が確保されることにもつながらねばならない。

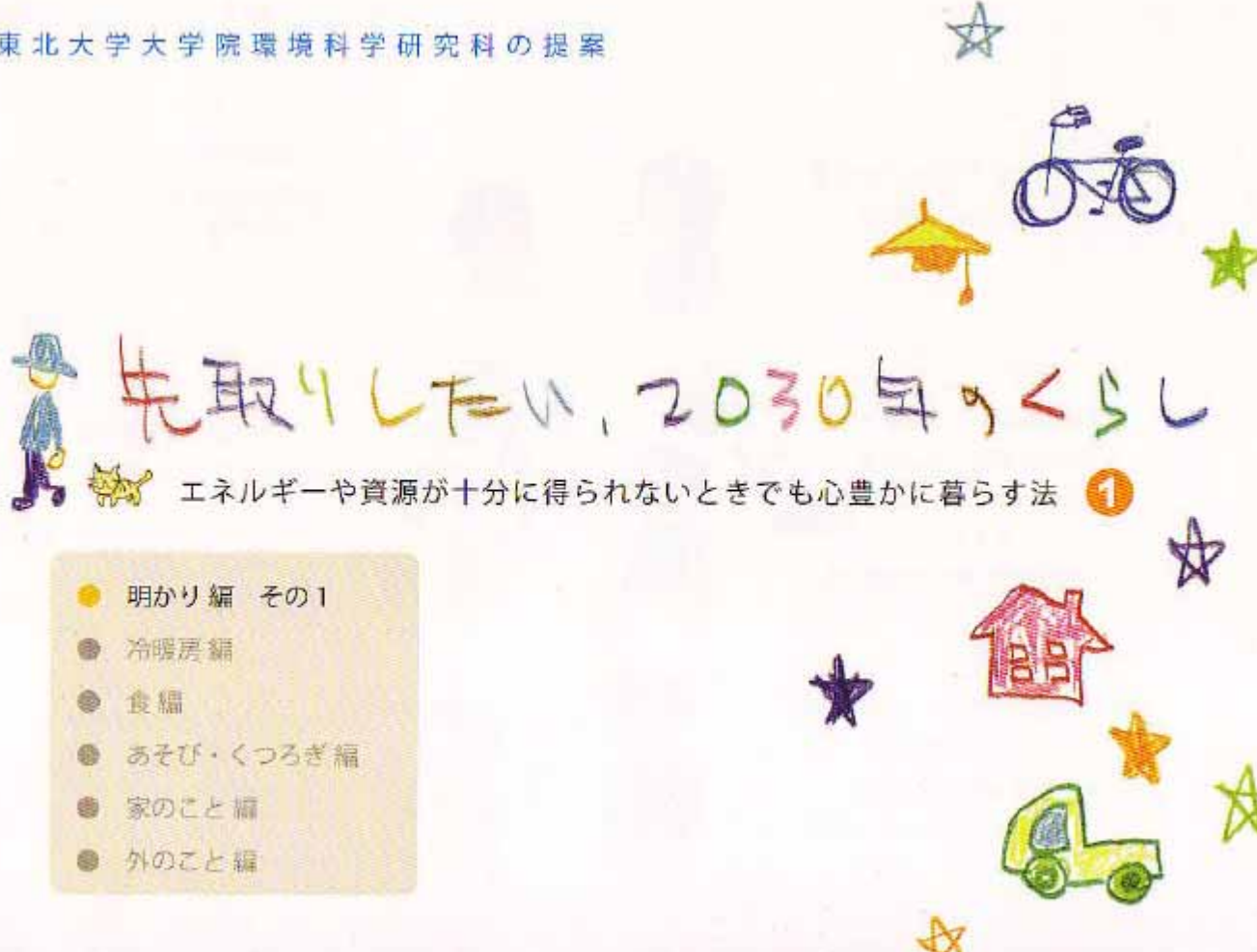
新しい街のかたち



いま私たちは、ライフスタイルのパラダイムシフトと社会の変革を目指して、震災復興に取り組んでいます

すでに述べた研究開発だけでなく、ライフスタイルを変えるための切っ掛けを多くの子供たちにも理解して頂こうと考え、小さな冊子もつくっています。

★ 東北大学大学院環境科学研究科の提案



先取りしたい、2030年の暮らし

エネルギーや資源が十分に得られないときでも心豊かに暮らす法 ①

- 明かり編 その1
- 冷暖房編
- 食編
- あそび・くつろぎ編
- 家のこと編
- 外のこと編

Emile H. Ishida, Tohoku Univ.

これが、今、私どもが考えている、新しい暮らし方のカタチです！！



Thank you!!