



「成長の限界」を再び問う ～アベノミクスは大丈夫か～

ナチュラル研究所

工学博士 石川 宏

<http://www.ishikawa-lab.com/>

<mailto:dr.ishikawa@ishikawa-lab.com>

2014.3.17

今日の資料は下記にアップしてあります
「ナチュラル研究所」で検索
トップページ>プロフィール>発表資料>「成長の限界」を再び問う

ナチュラル研究所

<http://www.ishikawa-lab.com/>

石川宏 ナチュラル研究所

ナチュラル研究所 ガイガーカウンタ

デジタル日野気象台

GM-10 Readings

Hino Tokyo, Japan

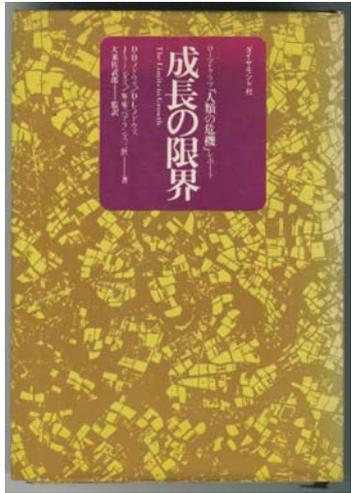
現在の天気	曇り/曇り少し	Solar	100 %
気温	8.6°C / 18.8°C		
湿度	35 %	露点	0.1°C
露点温度	-6.1°C		
平均風速	2.1 m/s		
瞬間風速	1.5 m/s		
風向	E		
瞬間最大風速	4.8 m/s NE		
気圧	1027.3 hPa	天気	overcast
今日の雨量	0.0 mm	観測時刻	12:25
標高	1927 m	日付	25/03/2014
		湿度	8.6 %

この日: 年(0月)から(0月)の最低気温は -5.1 °C (2014/01/16 07:19)です。

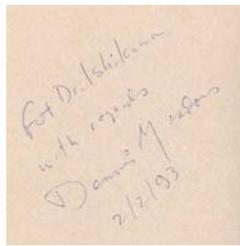
2011 H.Ishikawa 2



成長の限界 ローマクラブ「人類の危機」レポート



The Limits to Growth 1972
ダイヤモンド社 昭和47 650円

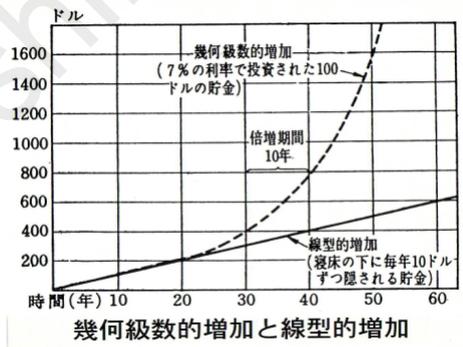


来日した折の著者D.L.Meadowsのサイン

- ローマクラブは1970年にスイス法人として設立された民間組織
- 1972年に「成長の限界」として、発表
- 当時ローマクラブ東京事務所は「科学技術と経済の会」の中にあり、NTTも支援。翻訳を手伝う

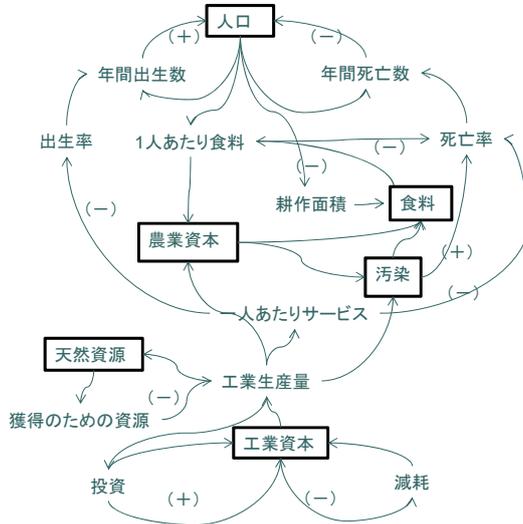


幾何級数的増加



- 1, 2, 4, 8
- 古来さまざまな表現
ペルシャの庭臣 池の睡蓮
- 無限大の資源があるという前提

世界モデル

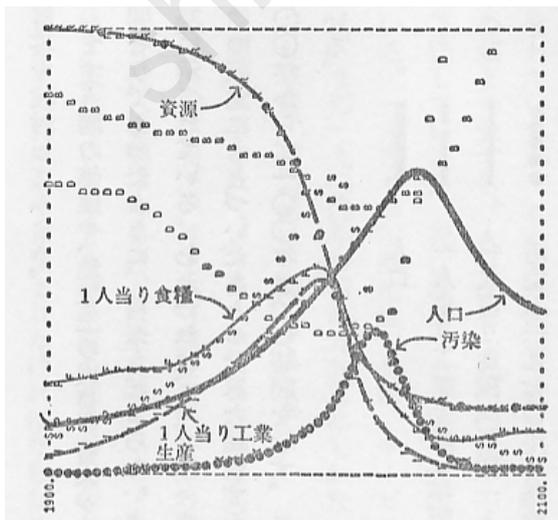


世界モデルの部分図
D.メドウズ「成長の限界」1972

(C) 2013 H.Ishikawa 5

- 幾何級数的な成長による、天然資源の枯渇、公害による汚染の進行、発展途上国における人口の爆発的増加、などによる人類の危機回避の道を探ることを目的
- 危機の諸要因とその相互作用を全体として把握するモデルを作成。
- 人口、資本、食料、天然資源、汚染の基本要素間の因果関係をフィードバックループとして記述。定量化し「世界モデル」とする
- コンピュータシミュレーションをDYNAMOを用い、MITのシステムダイナミクスチームが実施

標準モデルのシミュレーション結果



D.メドウズ「成長の限界」1972

(C) 2014 H.Ishikawa 6

- 1900年から1970年までは、実際の数値
- しばらくは、食料、工業生産、人口は幾何級数的に増加するが、その後急激に減少する
- 資源の減少が工業の成長を減少させる
- 人口と汚染は工業が頂点に達した後しばらく増加し続ける
- 人口の増加は、食料の減少と汚染による死亡率の上昇によって、最終的に停止する
- このままでは破綻

必ずしも受け入れられなかった

- 人類が破局をむかえるなど、悲観論である
- 成長を止めると貧しい人々が貧困から抜け出せない
- 成長は善であり、挑戦である
- 技術があらゆるものを解決する
- 市場システムが自動的にわれわれの望む未来を作り出してくれる
- 局所的に問題が起るのであり、世界モデルは意味がない
- 所詮シミュレーション。仮定・前提に納得できない
- 先の話。若い人にお任せしたい

カエサル：多くのひとは自分が見たいと欲するものしか見ていない(塩野七生ローマ人の物語)

L.メドウズ 「限界を超えて」 1992

(C) 2013 H.Ishikawa 7

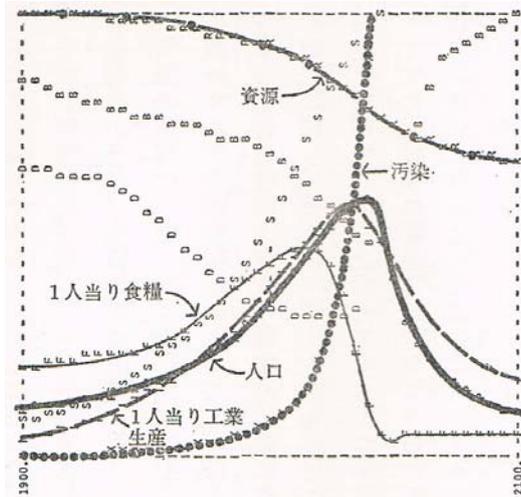
「成長の限界」の再評価

- 地球は有限、幾何級数的発展はないということを示したことは、高く評価できる
- バラバラに研究されていた、経済、エネルギー、資源、公害、食料などの問題を有機的につなげ、相互の関係を明らかにした
- エネルギー資源について、採掘のためにエネルギーが必要であるから、取り出せるエネルギーと同じになる時点を、限界としている。すなわちEPR(エネルギー収支比率Energy Profit Ratio)が考慮されている
- 原子力エネルギーについても、汚染により、成長の限界の答えとならないとしている
- どのようにすれば安定的な世界が作れるかも示している
- 政治から中立

石川の意見

(C) 2013 H.Ishikawa 8

エネルギーが無制限の場合

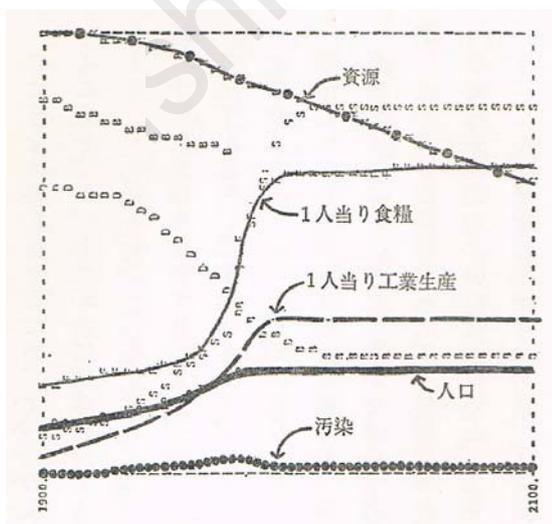


D.モドウス「成長の限界」1972

(C) 2014 H.Ishikawa 9

- 核エネルギーでエネルギー資源問題が解決できた場合
- 工業生産、食料、サービスは増大する
- しかし、汚染(核廃棄物のほか、工業の副産物、熱汚染、農業汚染)は急速に進み、標準モデルよりも人口の低下が激しい

安定化された世界はあるか

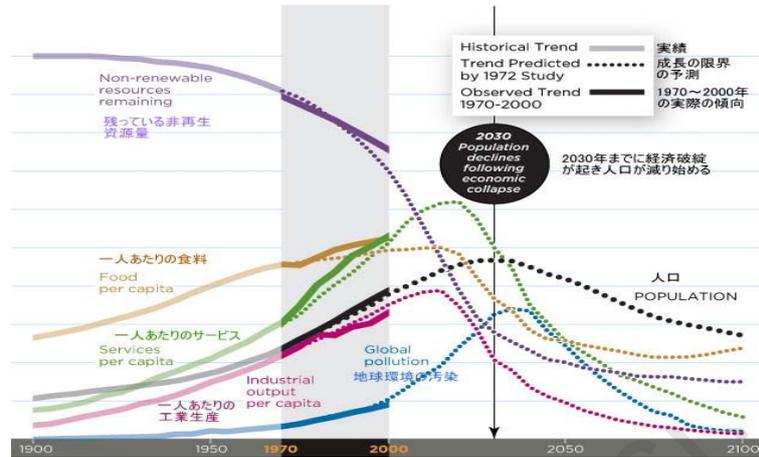


D.モドウス「成長の限界」1972

(C) 2013 H.Ishikawa 10

- 1975年から人口ゼロ成長
- 投資を減耗と等しくする
- 1単位の製造資源の消費を1/4に
- 1単位製造するための汚染を1/4
- 製造からサービスへ資源を割り当てる
- 食料生産に資本を振り向ける
- 土壌の肥沃化のために資本を振り向ける

40年後の検証



- 成長の限界の予測は正しかった。
- 今のままの経済成長と消費が続くと、2030年までに世界経済が破綻

Looking Back on the Limits to Growth by Mark Strauss
 Smithsonian magazine, April 2012

(C) 2013 H.Ishikawa

11

公害は克服か



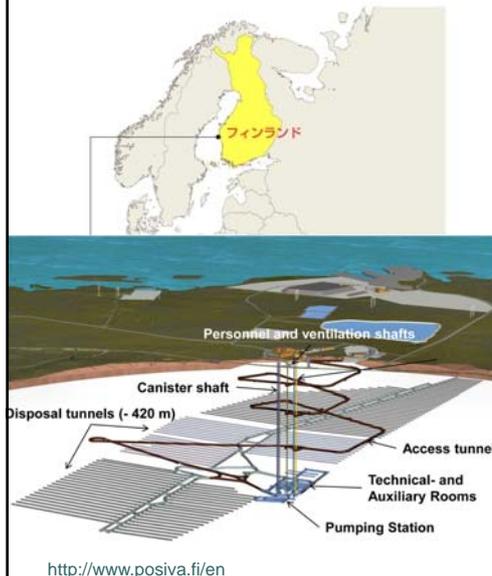
四日市公害館HPより

- 昭和30年代、戦後の復興期、四日市の海を埋め立てて石油化学コンビナートを
- 全国有数の石油化学工業都市「四日市公害」
- 脱硫化装置の開発と導入で解決
- 原子力発電の燃料ゴミについては、見通したたず

(C) 2013 H.Ishikawa

12

オンカロ —隠し場所—



- 原子炉よりも使用済み燃料の方が放射能が高い
- 世界で唯一の最終処分場
- フィンランドで原発開始と同時に1970年代から研究開始
- 2001年から建設開始。2020年から貯蔵開始
- 100年分の廃棄物
- ほっておいても安全。10万年間、無害になるまで貯蔵。
- 後世に責任を負う
- ドキュメンタリー『100,000年後の安全』

(C) 2011-2012 H.Ishikawa 13

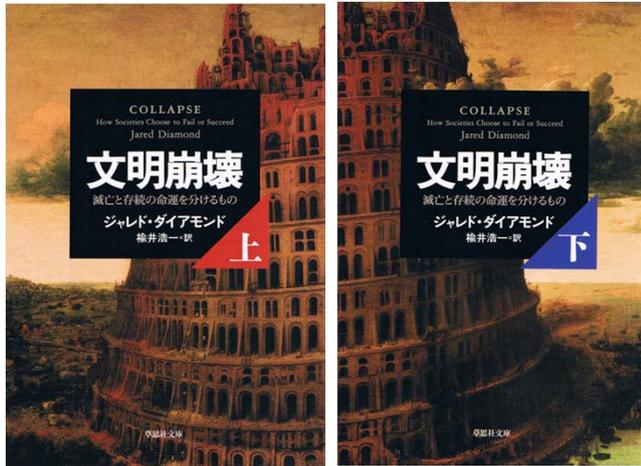
地層処分に適した場所を日本に見いだすことは不可能

- 高レベル放射性廃棄物は、青森県六ヶ所村と茨城県東海村に、ガラス固化体合計1,780本が保管されている。さらに、海外からの未返還分が約872本分(2011年12月末時点)、
- 各地の原子力発電所に約24,700本分の使用済み燃料(六ヶ所村の保管容量の8倍)
- 各発電所等の使用済み燃料プールは、これまで通り運転をすると約6年で満杯となる計算
- 「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」(2000年)に基づき、300メートル以上の地下に処分する「地層処分」は、各地で反対に遭い、行き詰まっている。
- 巨大な地震、噴火および断層の活動、巨大な地すべりによる広範囲の荒廃などを考えれば、現在の科学的な知見と技術では10万年という期間の地層処分に適した場所を日本に見いだすことは不可能。
- 「暫定保管」と「総量管理」の2つを柱に政策枠組みを再構築すべし。

「高レベル放射性廃棄物の処分について」2012.9.11 日本学術会議

(C) 2011-2012 H.Ishikawa 14

成長の限界をこえ、崩壊した文明



共通するのは人口の増加、食料欠乏、森林破壊

- イースター島
- ピトケアン島
- アナザシ族
- マヤ
- ヴァイキング
- グリーンランド
- ティコピア島
- 日本の江戸時代
- アフリカ
- ドミニカとハイチ
- 中国
- オーストラリア
- 大企業
- 世界は一つ

「銃・病原菌・鉄」の続編
ジャレド・ダイヤモンド 草想社 2005

(C) 2013 H.Ishikawa 15

イースター島



- ヨーロッパ人が1722年に発見した時には不毛の地に貧窮した2000人
- 最盛期15,000人あるは30,000人 多数の部族 豊かな森林
- 100トン以上のモアイ像。建造中に放置されたものも含め約1000
- 大型の像を運ぶのに成人が500人、貴重な働き手、膨大な食料を必要 300年にわたり20%増
- 運搬具のため貴重な大木を切り倒した
- 船が造れない、暖房や調理の燃料がない。肥沃な表土が流され食料生産が大幅に減少
- 飢餓にみまわれ食料をめぐり争い、共食い
- 社会の秩序崩壊、像をたおし次々と死に絶えた

ジャレド・ダイヤモンド「文明の崩壊」2005

(C) 2014 H.Ishikawa 16

ティコピア島



- 環境を破壊せず、存続した例
- 5km²、人口は1200人
- 3000年にわたりひとが住み続けた
- 食料生産の持続と人口ゼロ成長
- 焼畑、ブタはやめ、重層的な原始の熱帯林を模した立体的な食料生産樹木園
- 首長は毎年の儀式で人口ゼロ成長を説く
- 避妊、中絶、墮胎、新生児間引き、独身、自殺を奨励

ジャレド・ダイヤモンド「文明の崩壊」 2005

(C) 2013 H.Ishikawa

17

日本の江戸時代



旅人が捨てた草鞋が堆肥に

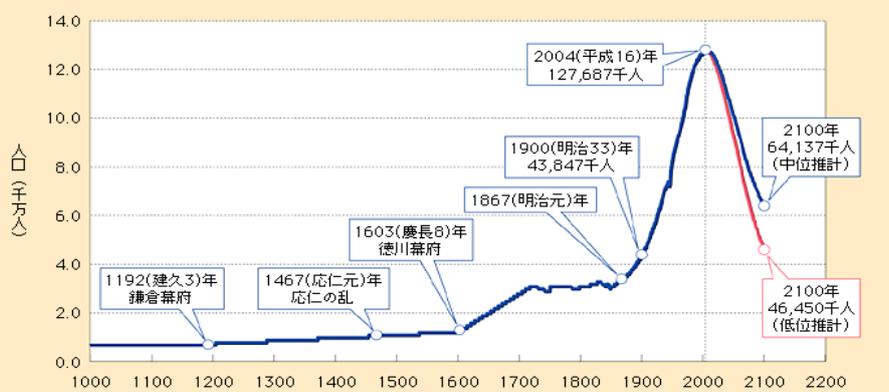
- 外から孤絶した人口密度の高い島社会で持続可能な自給持続のライフスタイル打ち立てた
- 急速な人口増加が起きなかった
- 人口3000万人、コメ生産量3000万石(450万トン)
- エネルギーは、炭、薪
- 徹底的な森林管理により、持続性に成功
- 他の国と比し、降雨量、地力により再生の速度が速く、若芽をたべる羊がない

コンラッド・タットマン「日本人はどのように森をつくってきたのか」 1998

(C) 2013 H.Ishikawa

18

日本の人口



資料：1872年以前は、鬼頭宏「人口から読む日本の歴史」講談社（2000年）、森田優三「人口増加の分析」日本評論社（1944年）による。1872年から2004年までは総務省統計局「国勢調査」、「10月1日現在推計人口」による。2005年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成14年1月推計）」。

注：推計値のうち、2051年から2100年までは参考推計。

明治に入って、安くて大量の化石燃料により、人口は急増。

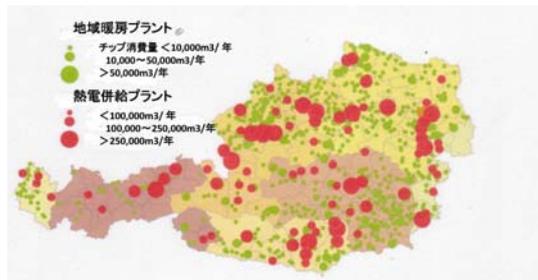
(C) 2013 H.Ishikawa 19

内閣府「少子化社会対策白書」2005

原発ゼロ、オーストリアの選択



ギュッシングの熱電供給プラント
国際森林年の集い 2011



- 総エネルギーの30%が自然エネルギー（日本は7.5%）
- バイオマス60%、水力36%、その他風力、地熱、太陽
- 森林成長量の6割を利用
- カスケード利用
- 林業が最先端産業

熊崎実講演資料 2011 里山資本主義 2013

(C) 2013 H.Ishikawa 20

現在日本はかつてない森林を有す

明治の田上山



大津市上田上堂町より田上山を望む(明治41年撮影)

現代の田上山



(昭和57年撮影)

- 砂防工事と植林にくわえ、夏の多雨により、森林が復元

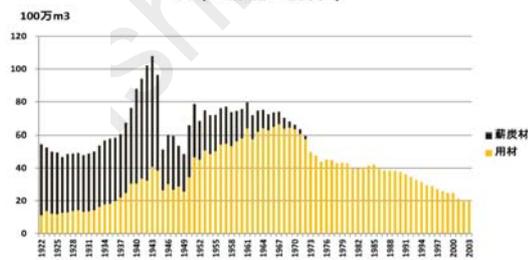
竹村公太講演資料 2007

(C) 2013 H.Ishikawa

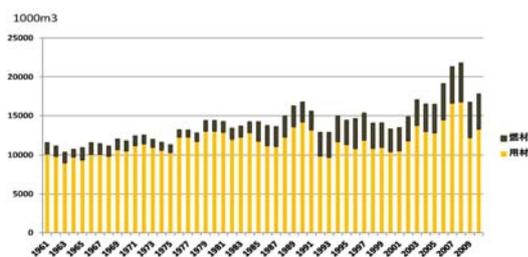
21

日本はまだ間に合う

日本 1922～2003年



オーストリア 1961～2010年



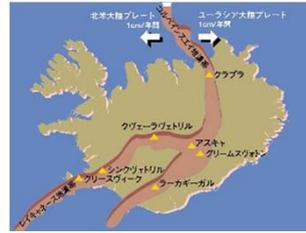
出所) FAO: Forestry Database

- 江戸時代から日本は森林利用してきたが20世紀になり激変、自国の森林を最も利用しない国に
- 自然破壊の輸出
- 石油がとってかわり、薪炭は時代遅れ、機械化の遅れ、良質材思考で低質材廃棄
- しかし日本の資源的なポテンシャル高く、オーストリア以上
- いくつかの試み、岡山県、広島県、高知県

(C) 2013 H.Ishikawa

22

アイスランドはエネルギー自給

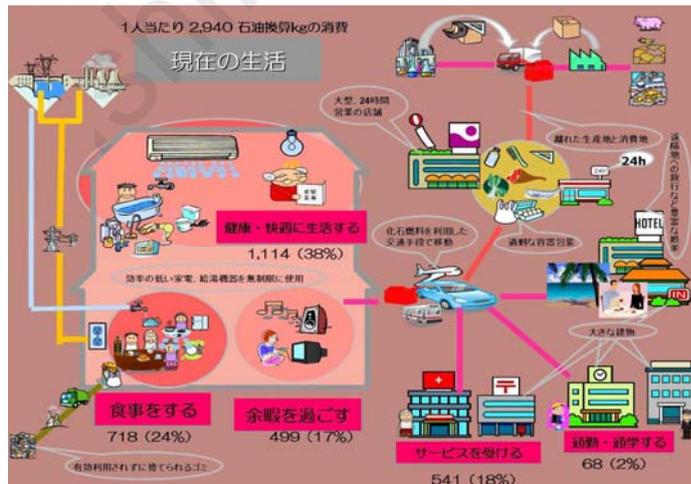


- 国内の電力は、ほぼ全てが水力発電と地熱発電によって発電されている。
- 地熱発電所の温排水をパイプラインで引き、都市部の家庭の給湯に利用出来る。
- 安価な電力で、ボーキサイトの精錬を産業化。すなわち電力の輸出

(C) 2008 H.Ishikawa

23

現在の生活



- さまざまなアクティビティにおいて、エネルギーを消費している

東京財団「持続可能な社会像のビジュアル化」プロジェクト(2009.8.6)による

(C) 2010 H.Ishikawa

24

一人あたりのエネルギーを1960年レベルに



- 食事、健康、余暇、サービス、通勤通学について、コンパクトな設備、移動距離の短縮、設備の長期利用などを実施すれば、一人あたりの一次エネルギーを1960年レベルに

東京財団「持続可能な社会像のビジュアル化」プロジェクト(2009.8.6)による

(C) 2010 H.Ishikawa

25

「成長の限界」への答えは、合わせ技で

- グローバル化が進んだ現在、局所的な破綻ではなく、全地球的な問題
- 成長を前提のTPP、アベノミックスは逆行ではないか
- 昨年10月15日の安倍内閣総理大臣所信表明演説では、16回も「成長」を発言
- たしかに「ゼロ成長」の合意形成は容易ではない
- 一人一人が電力は無尽蔵に使えるものとの前提に立ったライフスタイルを見直しすべき(衆議院議長 伊吹文明 2014/3/11)
- 「成長より成熟」「もったいない」
- 日本は人口減をチャンスととらえ、持続可能な国家ビジョンの提示を
- 有望な対策

現在進められている再生可能エネルギーのほかに、地熱、森林活用、水力発電ダムのかさ上げ、小水力発電、エネルギーのカスケード利用、コンバインドサイクル高性能石炭発電、ゴミ焼却炉の発電所化、太陽熱利用形住宅

石川の意見

(C) 2014 H.Ishikawa

26