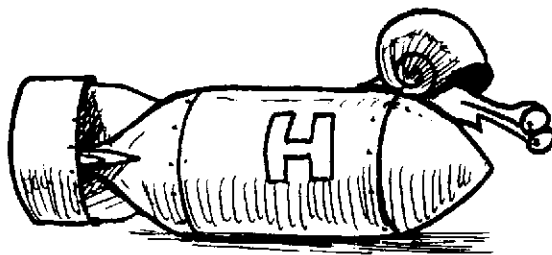


**Savoir sans Frontières**

# 陽気な終末を

**Jean-Pierre Petit**  
ジャン・ピエール・プチ

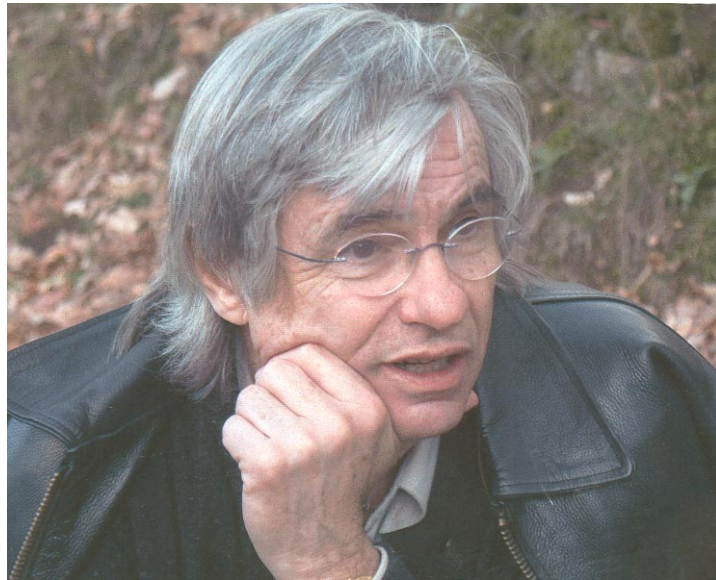


<http://www.savoir-sans-frontieres.com>

# 国境なき知

1901年のアソシエーション法(非営利団体に関する法律)に準じて設立  
住所 Villa Jean-Christophe, 206 Chemin de la Montagnère, 84120 France  
H.P. <http://www.savoir-sans-frontieres.com/>

責任者 ジャン・ピエール・プチ



ジャン・ピエール・プチ：元国立科学研究所研究科科長、天体物理学者、科学漫画なる新分野の創設者。2005年、全体として20ほどの作品を公共の財産として提出することを決意し、自分のサイトから無料でダウンロードできるようにした。また科学、技術に関する知を含む知識を世界中に、無料で分け与えることを目的とした非営利団体「国境なき知」を設立。寄付により運営されている当団体は、翻訳者に銀行振り込み手数料を除く150ユーロ(2006年)の報酬を支払っている。多くの翻訳者のおかげで、翻訳された作品数は毎日増えている(2005年時点でラオス語、ルワンダ語を含む18の言語に訳された)。

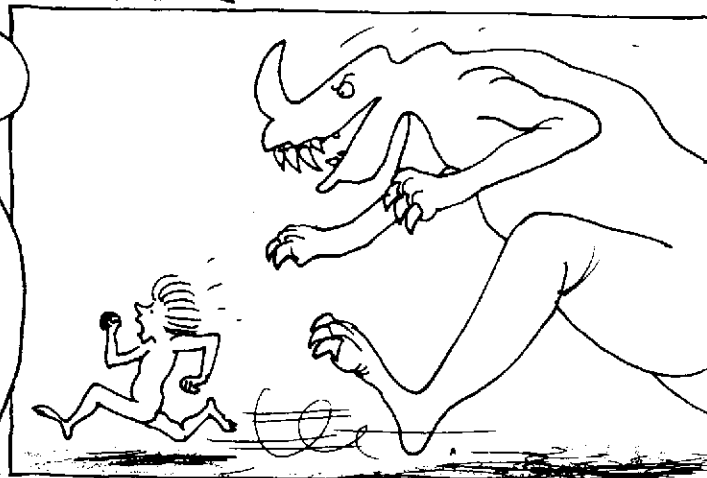
このPDFファイルは、全体あるいは一部分でも、営利目的の行為に関わらないという条件の下で、自由にコピー、複写でき、教育者が授業に用いることができる。市立図書館、大学図書館、学校図書館に、印刷、あるいはイントラネットの形で置くことも可能である。著者はこの叢書をまず、もっとも簡単な漫画作品(12歳以上対象)から完成させようとしている。読み書きのできない人に向けた「話す」漫画、母国語以外の言語を学ぶための「バイリンガル」漫画の準備も進行中である。

当団体はたえず、当漫画の正しい翻訳がなされるための適切な技術的能力を有し、各当言語を母語とする翻訳者を探している。

また寄付(国境なき知団体あてに作成された小切手)も歓迎している。2006年当団体の資金は主に、新しい翻訳にあてられている。

# プロローグ

最初の大陸にて、薄く固まったマグマは断片に分かれた。  
移動した大陸のかけらのどこかで、ジ・ワンス族は暮らしていた。



(\*) バターの木



時々、風が角ありを追い払い、パンの木を折ったりする



でも、こういう例外的な場合以外は、ジ・ワンズ族の歯ではパンの木を噛み砕けない。





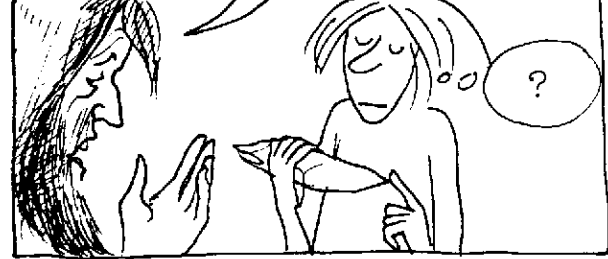
くそ!

実際、氷河期が近づいてきたとき、ジ・ワズ族はいつも風邪をひいていた

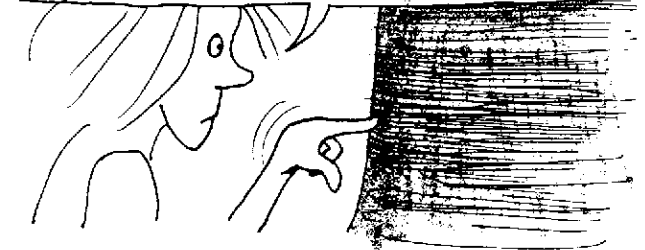


ハ...  
クシヨン

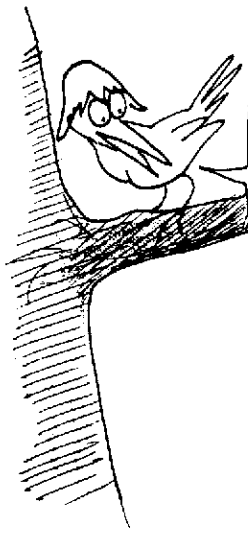
嵐の神が、私たちにパンの木をすぐに与えてくれなければ、飢えて死んでしまう



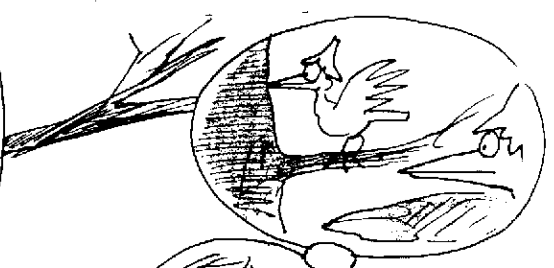
考えてみよう。指に全力をこめて、パンの木の皮を押していても、反対側にはいけない

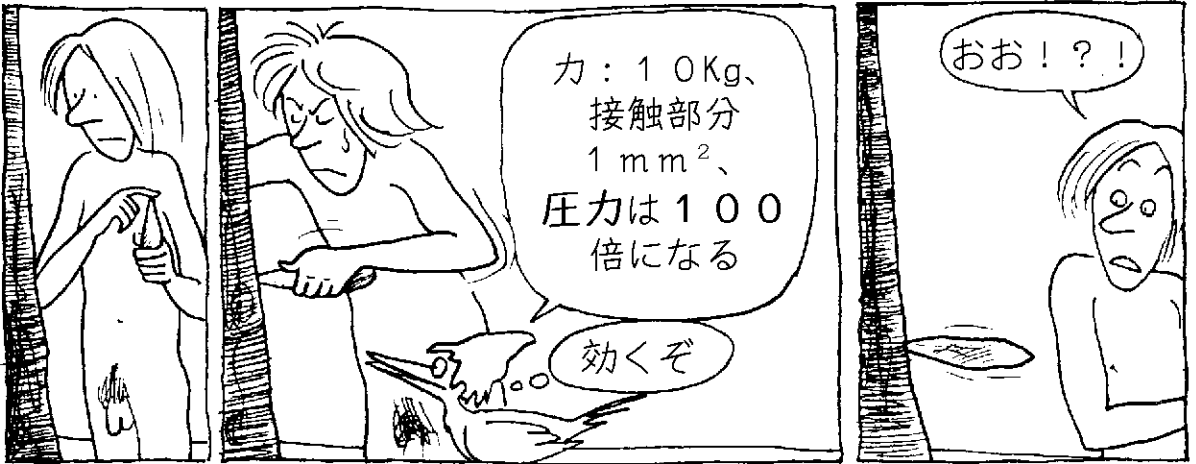


# テクノロジーの誕生

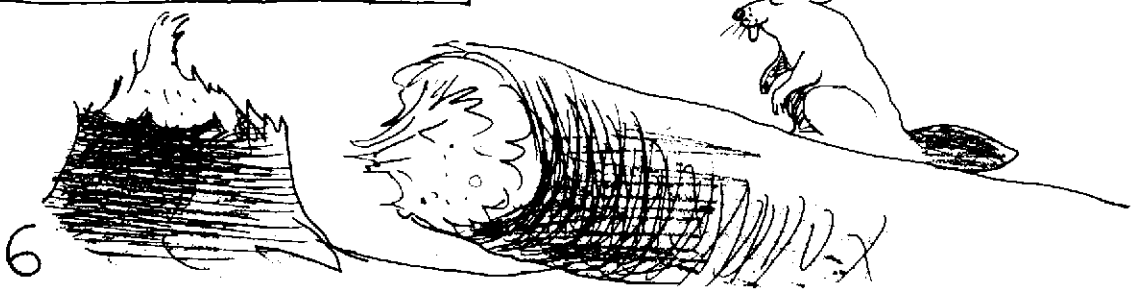
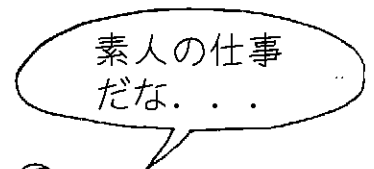


力: 10Kg.  
接触部分: 1cm<sup>2</sup>  
その圧力は、木の皮に穴をあけるには不十分だ





短い間に、一族はパンの木を  
ばらばらにできるようになった。



# 武器にもなる道具

見て下さい、松やにの力を借りて、よく切れる破片を小板にはりつけました。これでパンの木を、細かく輪切りにできます

パン切れをつくってバターをぬるために

そうだね、でもバターはあそこだ...

角ありに立ち向かうのは、私はちょっと

バターをぬったパン切れ！ほしい！

角ありには牙と鉤爪がある...

しかし、私たちにだって牙と鉤爪がある

わからない。こうかな？

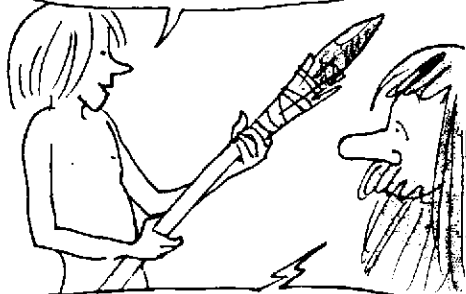
松やにで？

でも... どうやって口と指に牙と鉤爪をつけるの？

あなたたち皆猿なみね！パンの木を倒したとき、岩の欠片を口に入れていなかったじゃない！

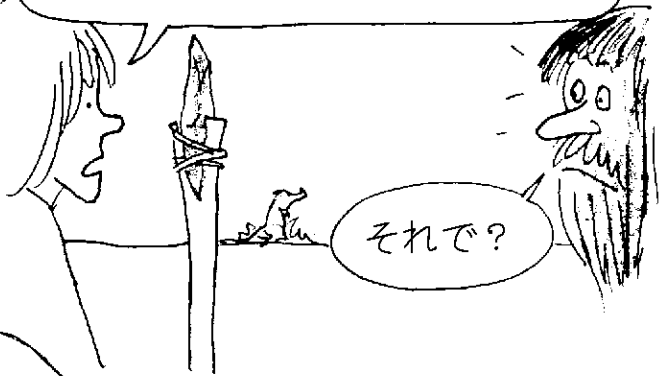
確かに、手で持っていた

別の考えもあるぞ。  
これをどう思いますか？

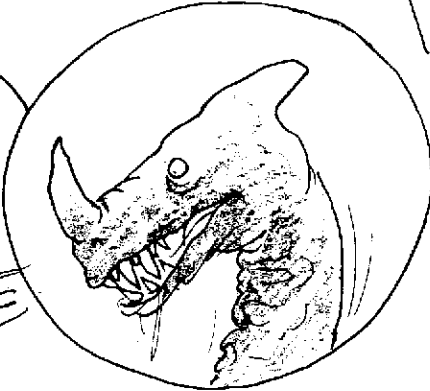


悪くない。遠くから  
叩くことができる

角ありは縄張りを守っているの  
だが、バターシャクナゲが生えて  
いるのはその中だ。パン切れにぬる  
バターが欲しいなら、角ありを  
狩らねばならない



それで？



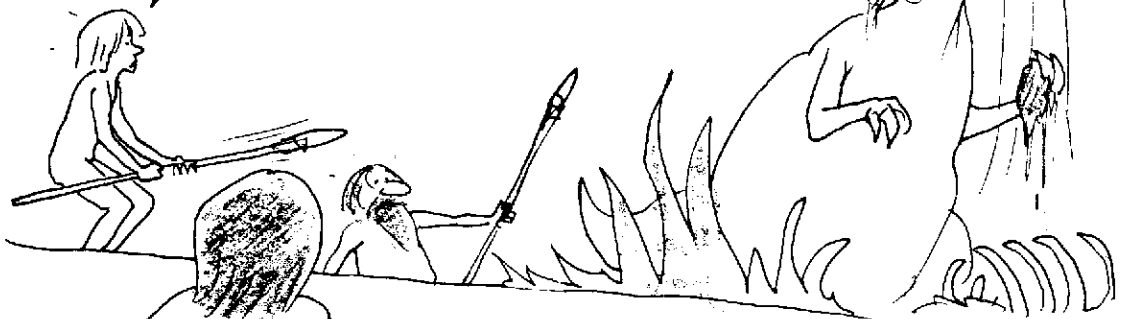
角ありの横腹と手足の皮は、  
とても厚いわ。一番傷つけやす  
そうなところは、首と腹のようね

彼女は賢くて良い忠告  
をくれる。あんなに  
目が悪いのは残念だ

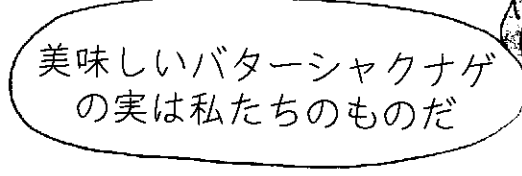
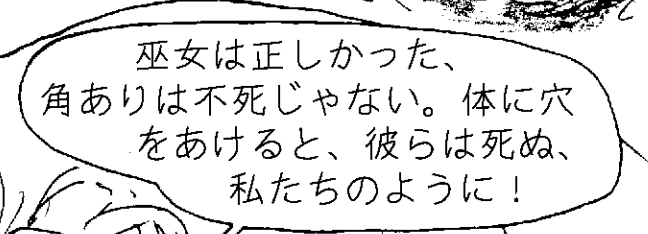
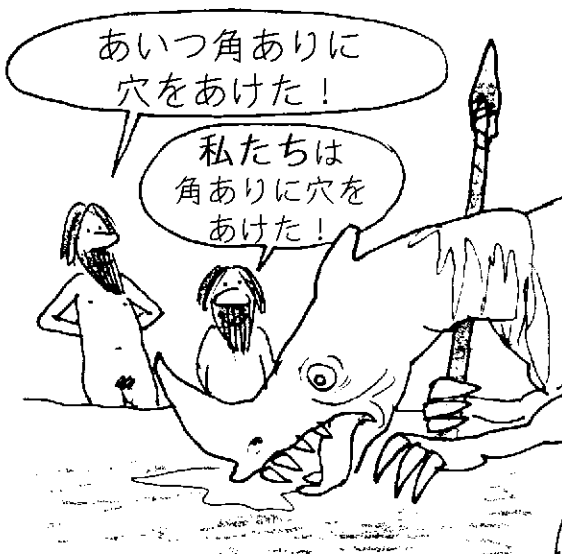


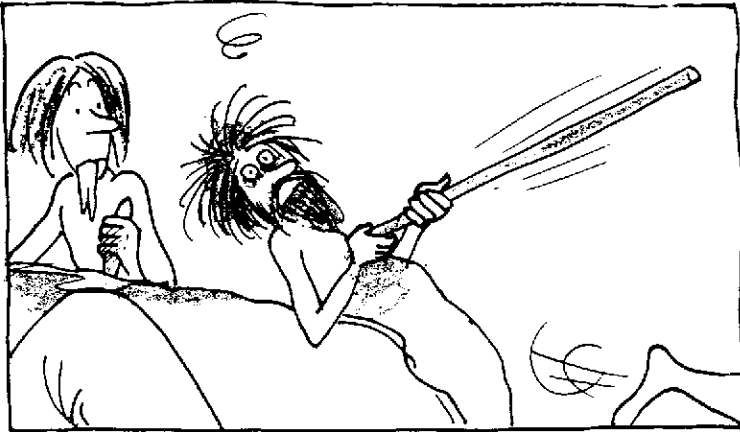
トラロックの神は  
小さい角ありを選んで  
くれなかった！

シュー？



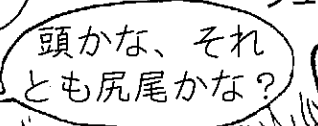
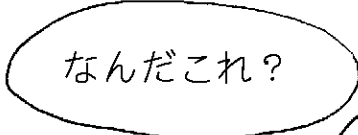






ジ・ワズ族は角ありを大量に殺し、サバンナは彼らのものだった、だがある日

シュン  
シュン  
シュン

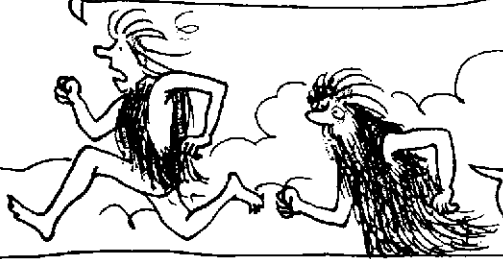


お、見えるぞ、  
頭が反対側にある



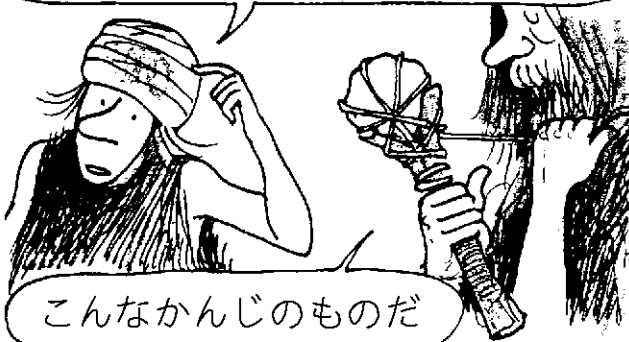
鉤爪も、角も、牙もない、楽に狩れ  
そうだ。行って、串刺しにするか？

あれの皮はべらぼうに厚い。  
突き破るのは無理だ！



もう15回目だ。続けたいのなら  
かまわないが、私はもう止める...

確かに、やつには鉤爪も、歯も  
ないが、尻尾の先についている  
骨の塊を使う。(\*)



こんなかんじのものだ

どうして尖って  
いないのに、こんなに効く  
のだろう？



多分分かったと思うわ。  
2つのやり方で  
エネルギーをこめているのよ。  
たった数キロの力で、この塊を  
動かすことができ、 $1/2mv^2$ の  
運動エネルギーを蓄積  
することができる。



(\*) アンキロサウルス

衝突とは急激に減速することで、大きな力によってしかなされない。

別の言い方をすると、この塊を用いて、とても短い間かもしれないけれど、非常に高い圧力を生み出すことができる。

そのため、この塊は痛みを与えることができる

バコン！

# 飛び道具

2つの効果を組み合わせるとはどうだろう、鈍器の形のおかげで、接触する切っ先にかかる圧力を強化できるようにし、それを蓄積した運動エネルギーと組み合わせるのは？

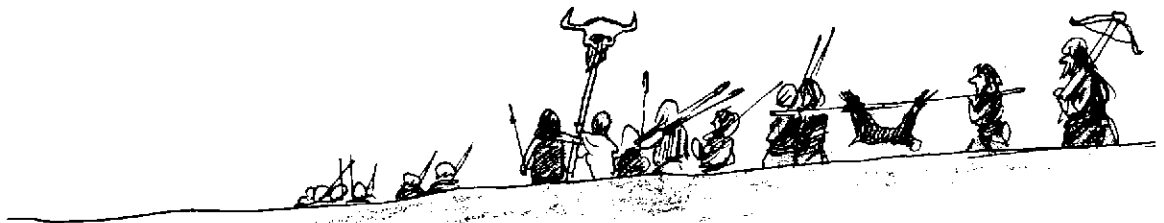
上手くいくと思うか？

多分大丈夫...

...ゆっくり...  
...ゆっくり...



この時から、事ははやく進んでいった。



要するに、武器は、可能な限り短い時間に、可能な限り狭い面でおこる衝突の、エネルギーのある量でしかない。

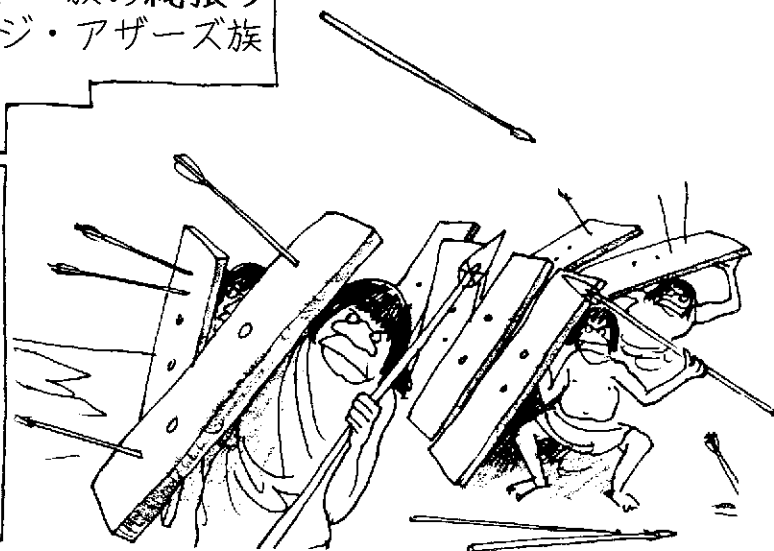
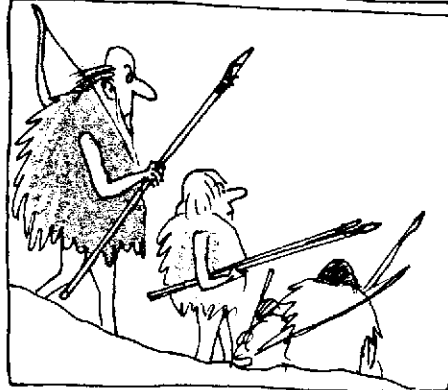
重要なのは敵に穴をあけることだ



# 装甲



ジ・ワズ族の分遣隊が、一族の縄張りに侵入してこようとしたジ・アザーズ族との接触に向けて、送り出された



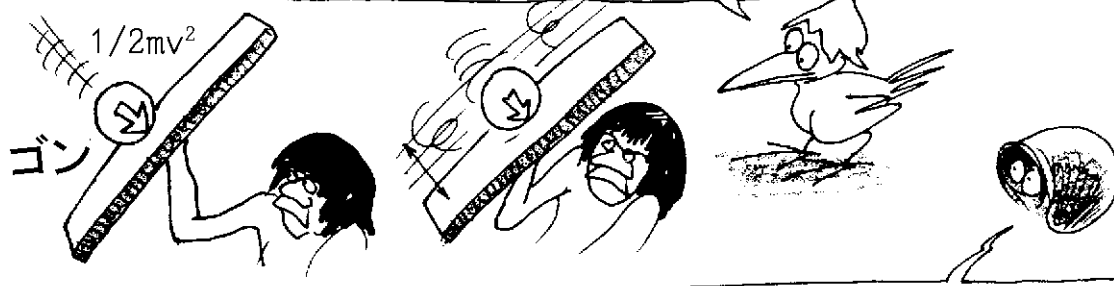
ジ・ワズ族が互いに傷を  
治しおっている間に

奴らが身に付けていたものの  
1つを、盗ってくる事ができた

長、誰にも  
穴をあけられません  
でした!...

よく考えるため  
に撤退しよう

説明は簡単だ：まず材料の角ありの皮自体、穴を  
あけづらい。角ありの皮は  $1\text{ m}^2$  当たり、人間の皮膚では  
耐えられない圧力よりも、もっと強い圧力に耐えることができる。  
それから発射されるものの減速がある。そのエネルギー量  $1/2mv^2$   
は、もっと長い距離においても吸収されうる。発射は弱められる。

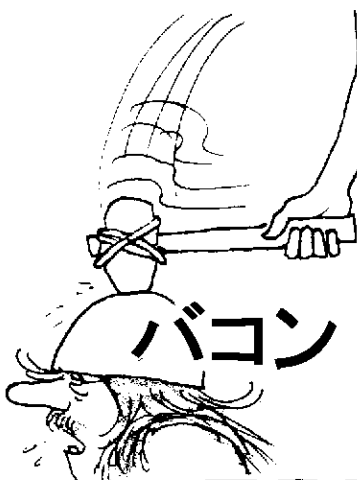


そしてこの楯は、より広い表面に力を分配する

言い換えれば、逆の道を行って  
いるんだ。矢でエネルギー(運動  
エネルギー)をある空間(先端)と  
ある時間(衝突)の中に集中させた。

でもこれを使う時は、その  
エネルギーをより広い表面に分配  
させ、時間をかけて吸収させる

おおい、  
ちょっとこれを見  
て下さい!



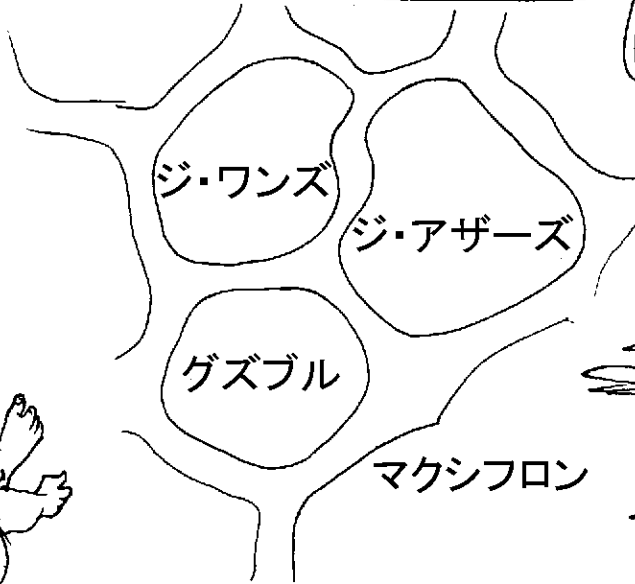
皮膚における  
衝突面は1000倍  
大きく、衝撃を  
吸収する時間は  
10倍長い：  
0.01秒だった  
のが0.1秒になる

つまり最大圧力は1000倍弱くなる。

確かに、頭蓋骨は割れていないわ、でも彼の脳が受けた衝撃の勢いは、強いままだったのではないかとちょっと心配だわ...



様々な部族によって生活可能な土地が分割され、それぞれの縄張りがタイル模様のように土地を分断していた。縄張と縄張りの間には、ノーマンズランドが形成され、その幅は飛び道具の飛行距離と同じだった。





# 軍隊



ジ・ワズ族とジ・アザズ族は、彼らの縄張りの大半に例の装甲システムを採用した。時おり多少深刻な小競り合いが起こった。交戦している両者の一方が砦に撤退し、その後両者は互いに罵りあったが、事態はそれ以上深刻化しなかった。



この状態を平和と呼ぶ

# 火器

ジ・アザース族  
のところで

見張り番の持ち場で、  
運悪くタフィアルのビン  
が、熾の近くに置かれ  
ていた。



ただのコルク  
栓が!?

信じられない!  
彼を気絶させた!



なぜだ?



飛び道具において大切なのは、その運動  
エネルギー $1/2mv^2$ だ。しかしかなり速い  
スピードを与えるならば、小さな塊に大きな  
エネルギーを蓄積することができる。

結局、私たち  
はいつも、発射  
のエネルギーを  
こめるのは腕に  
頼ってきた。しかし  
火の神は私たち  
に、好きなだけエ  
ネルギーをこめる  
ようにしてくれ  
たようだぞ



ジ・ワズ族の砦にて。



ジ・ワズの奴らは、あの変な押し車で何をしているんだ？今は下に火をおこしているぞ...

で？



少し辛抱して下さい。圧力が上がらないとだめなのです。



プシュー

おそろしい！



奴らはたった一つの飛び道具で、私たちの防衛体制に穴をあけました！

WAR神は私たちを見捨てられた。



マングローブの森に秩序を保ちつつ、よく考えてみるために撤退しよう

そうだ、考えよう

ジ・アザーズの奴らは、恐ろしい、新しい武器を持っている。その武器で私たちの城に穴をあけた。

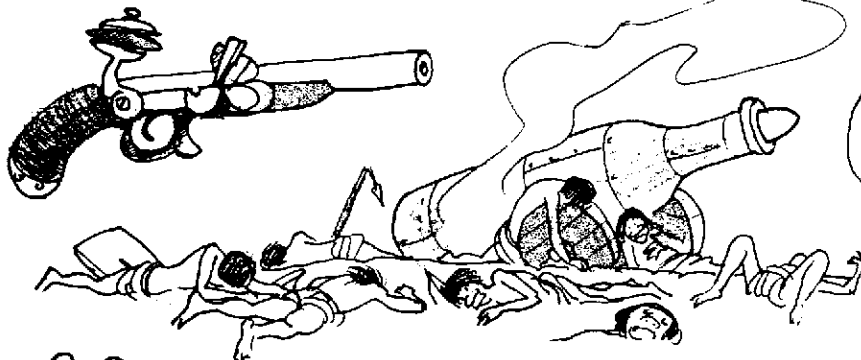


ばかみたいにパニックをおこすのは止めなさい。私たちもあの武器を持てばいいだけ、それだけでなく改良もするのよ

# 軍備拡張競争



しばしの暗中模索の後、ジ・ワズ族は、木炭、硝酸ナトリウム、硫黄の混合物を使うことにした





お茶を一杯欲しい人はいますか？

みなこの黒い魔法の粉のおかげだ。  
まったく信じられない...

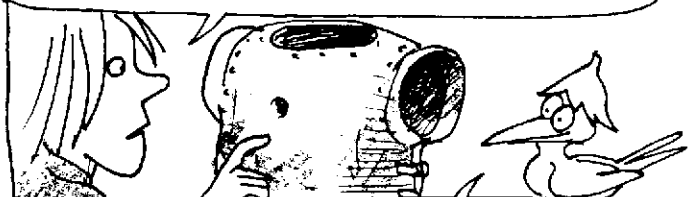
これで100トワズ  
先の人間に穴をあける  
ことができる。ひひひ！

おお、信じられない！4発分の  
火薬量を燃やしたのに、この水を  
温めることさえできない

実は、一発分の火薬量  
だと、たったのコーヒースプーン一杯の水しか  
沸かすことができない。

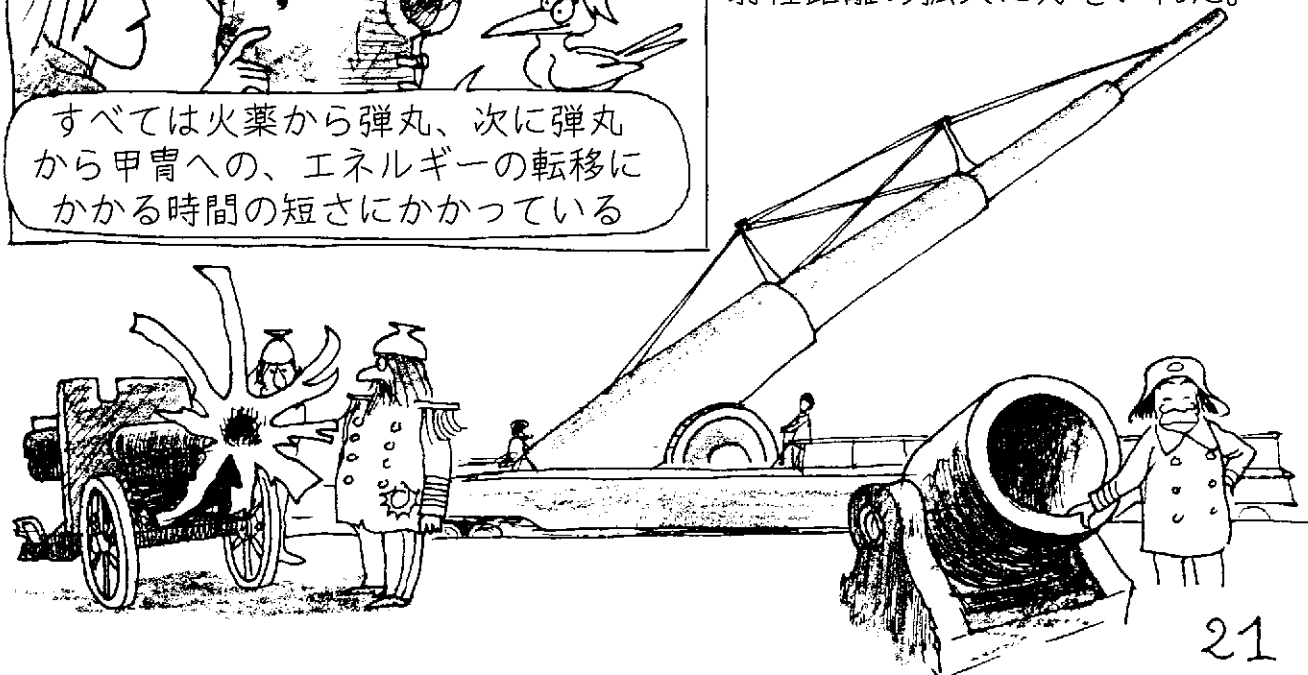


小さなスプーン一杯の水で、  
どうやって人を殺せるのだろう？



すべては火薬から弾丸、次に弾丸  
から甲冑への、エネルギーの転移に  
かかる時間の短さにかかっている

当然ながらジ・アザーズ族が  
似たような武器を持つにいたる  
まで、時間はかからなかった。  
それから両者はそれらの暴力的  
な死をもたらし機械の、動力と  
射程距離の拡大に力をいれた。



# ミサイル

弾道学の法則によると、砲弾の射程距離は、その初速度に応じて増大する。しかし、火薬量を増やしても、何にもならない... わけがわからない！なぜだ！

実は、砲弾をこめずに、空砲をうつときでも、気体はそれ程速く出るわけではない。つまり問題は、気体のレベルにあるのよ。

気体はその慣性を打ち破らねばならない

解決するのは無理だ！

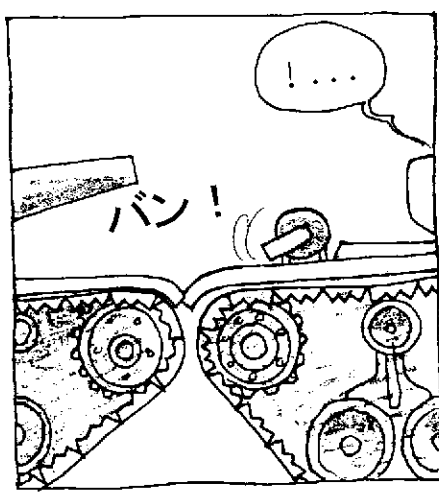
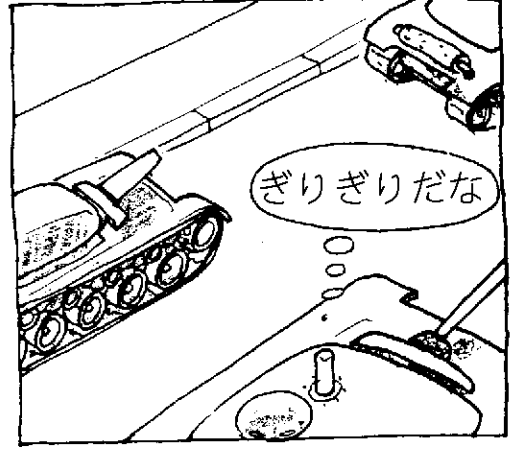
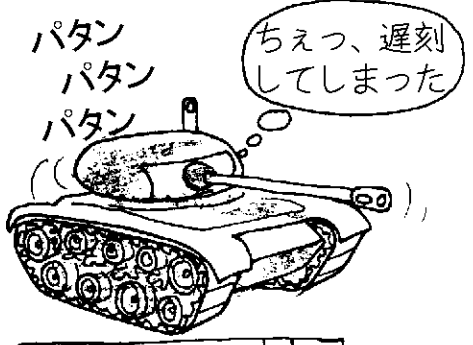
砲弾の中に火薬をつめ、砲弾が加速するにつれて気体が放出されるようにすれば、話はべつだ

すばらしい！すべて私の計算通りに進んでいる

とても大きな進歩だわ。今や敵の後方を、直接攻撃できるようになったんですもの

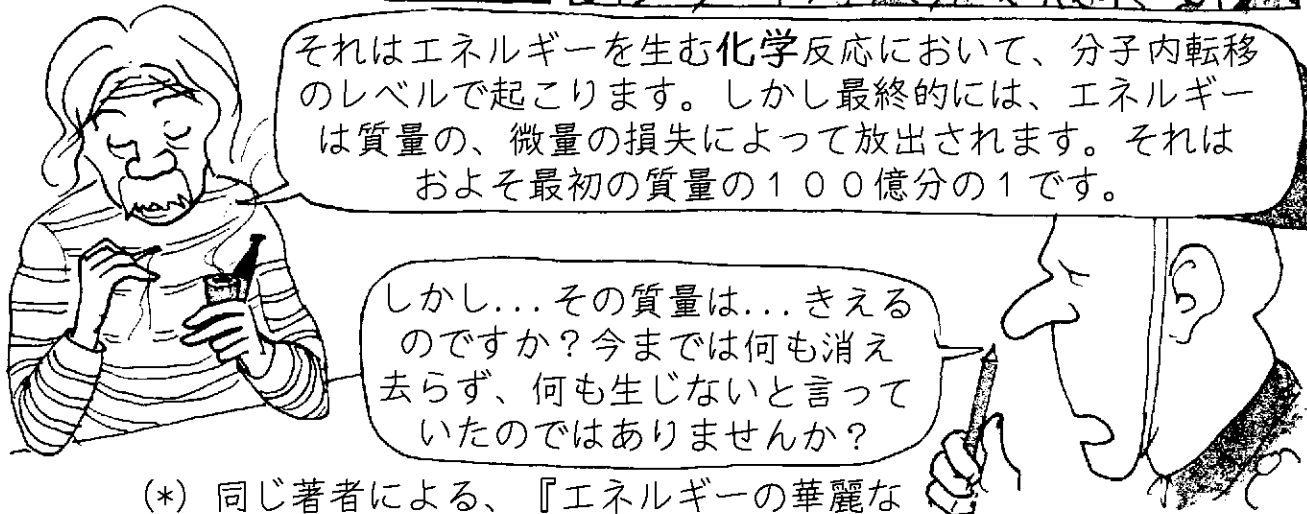


# 防衛





# 核兵器



(\*) 同じ著者による、『エネルギーの華麗な冒険』を参照のこと



すばらしい！その通りです。大砲にこめられた火薬の原子が失った微少な質量は、動いている砲弾の中に見出されるのです。

しかし、砲弾が停止した時は？

砲弾が標的を木っ端微塵にすると、破片はあらゆる方向に飛んで行き、破片の原子の質量はわずかに増える

言いかえれば、質量はこのように見ていったとき、保存されている。

今回私たちは、原子核を動かす新しい反応を発見しました、エネルギーの転換は1000万倍大きくなります

結局、核物理学と呼ぶよりも、核化学と呼ぶほうが良かったな！

この原子核の化学では、今までの化学でお馴染みだったすべての観点が用いられています。ある反応はエネルギーを必要とするのに対し、ある反応はエネルギーを生産します。つまり核融合とは、水素の同位体を出発点とする、熱の放出を伴うヘリウムの生成のことです。

その通りですが、仰られた反応全体は、途方もない温度でなされるようです。一億度以上—そんな温度にできる所があるのですか？

原子核の化学において、とりわけ優れた反応炉である太陽は私たちに遺産として、それ自体不安定なウランU235を残してくれました

でも、不安定なら、何百万年前に自然に分解して、そのままなのではのかな

分からない...

確かに孤立しているとき、ウラン235の原子は非常にゆっくりと、中性子を放出して2つに分かれ分解する

# 核分裂

このようにして生まれた中性子は、今度は別のウランの原子を不安定にし、かくしてその原子を破裂させ、新しい中性子を放出させる。その次も同様だ...

化学では、これを自己触媒作用反応と呼ぶ

自己触媒作用反応、連鎖反応、同じことだ

しかし、博士、どうしてその連鎖反応は、この天然ウランの塊の中で自然に起こらないのですか？

初歩的なことだよ、大佐、その塊の99.3%はウラン235ではなく、ウラン238で、ウラン238は安定しているんだ！

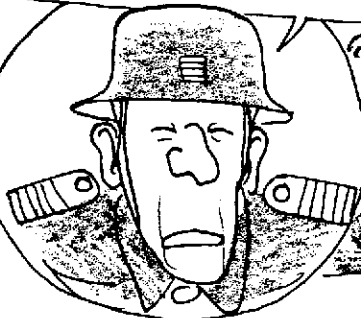
言いかえるなら、この天然ウラン  
鉱石を、同位体235を除いてって  
精錬するなら、自己触媒の核反応の  
可能性を手に入れることができる。  
そしてその可能性を私たちに与えて  
くれるのは、この原子だけなの  
ですか？

実際にはそうです。それは  
自然からの贈物です。この大変  
特殊な特性をもった原子なしで  
は、おそらく核エネルギーに興味  
が持たれるようになったのは、  
1、2、世紀後のことでしょう。

神の手

ううむ、この場合、神の手という  
よりも悪魔の手だ

では、どなたがこの新兵器を  
発展させることに賛成ですか？



このような威力は、  
危険になりかねないとは  
思われませんか？...

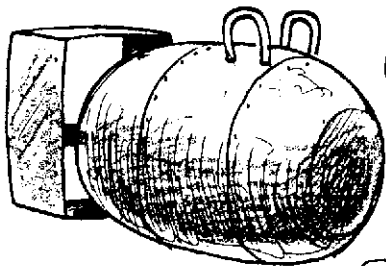
危険？ジ・アザーズ  
族にとってはな！

親愛なる  
アンセルム君、次  
の諺を知らんか？  
SI VIS PACEM,  
PARA BELLUM (\*)

それにジ・アザーズ族が、  
似たような武器を準備していないと、  
誰か言ったのかい？

さらに悪いこと  
に、既に持っている  
かもしれない！

(\*) 平和が欲しいならば、戦争の準備をせよ(ラテン語)



私たちの初の原子爆弾をどこに使おうか？

ここ。悪くなさそうだ。視野の広げた湾だ



ついている、今は戦争中

この町に住んでいる人々に予告してよいのでは？その方が正しいのでは？



アンセルム、真剣になってくれ。もし予告したら、その人々は逃げる。そうしたら、どうやって生物に対する放射能線の効果を知ることができるんだ？



大佐、爆弾をお試しになりたいのであれば、急がれた方がよいです、戦争はすぐに終結してしまうかもしれません。

おーお。その通りだ！

子どもだな...

はやく！

どう思われますか、もし爆弾を祝福したら、その効果を増しますかね？

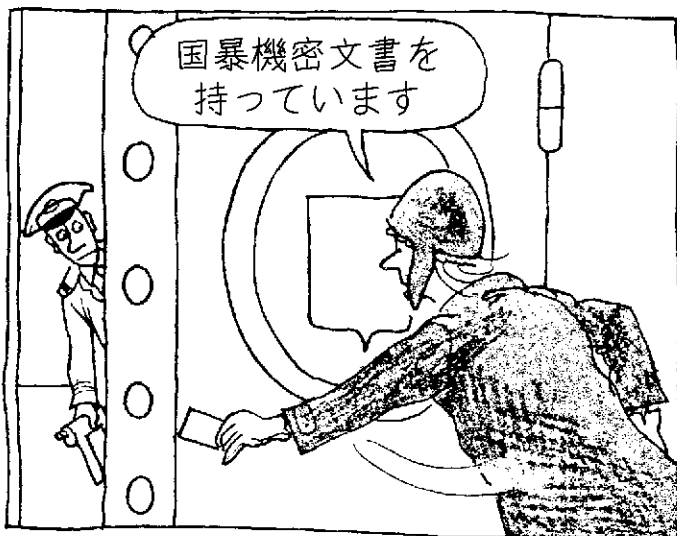
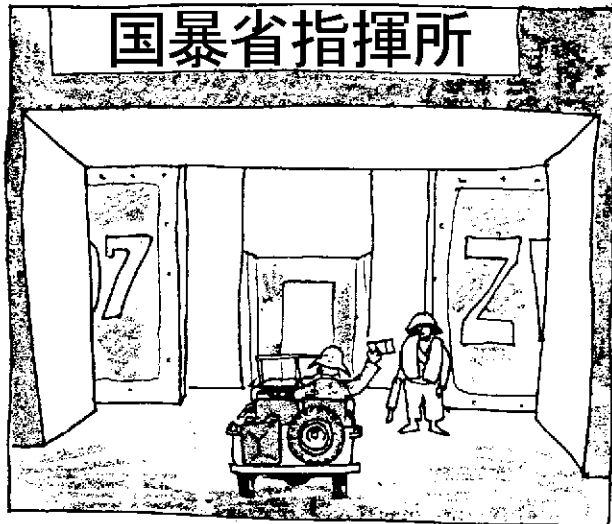
人々が言うように、悪い効果をもたらさずとも、少なくとも良い効果をもたらさしはしない。



# 恐怖の均衡

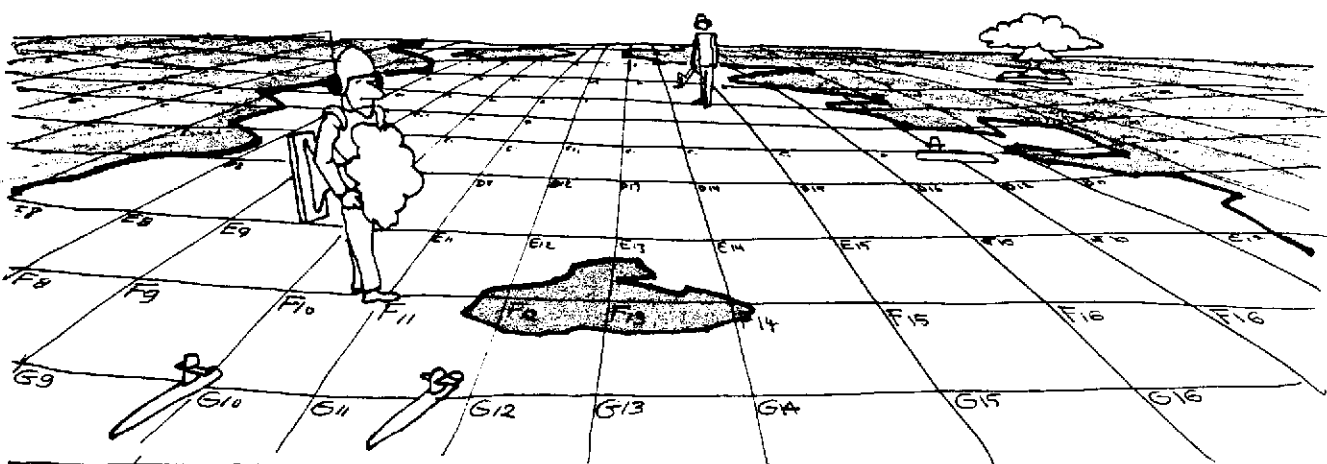


# 国暴省指揮所



しまった、  
もう始まっている

F12に5メガトンの爆弾を投下してくれ



5メガトン、ですか？

そうだ、  
十分だろう

足りないように  
おもいますが

足りない？何だと？  
死傷者数を見たまえ

# 敵 我々

251

108

100万人の死者

被害金額(単位:10億)  
敵 我々

7500

4602

お分かりになりませんか、私は確信しています。F12に5メガトンの爆弾を投下すれば、さらに700万人の死者をだすことができます。さらに、風によって...

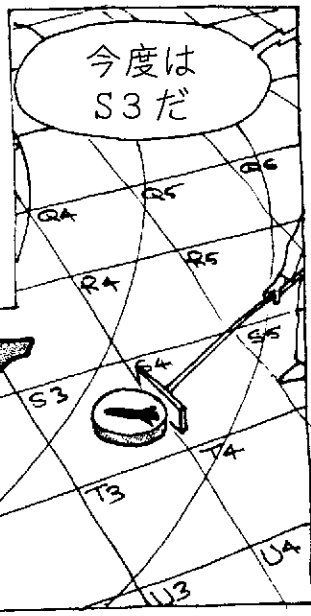
私は少なくとも12メガトン必要だろうと思いますけどね

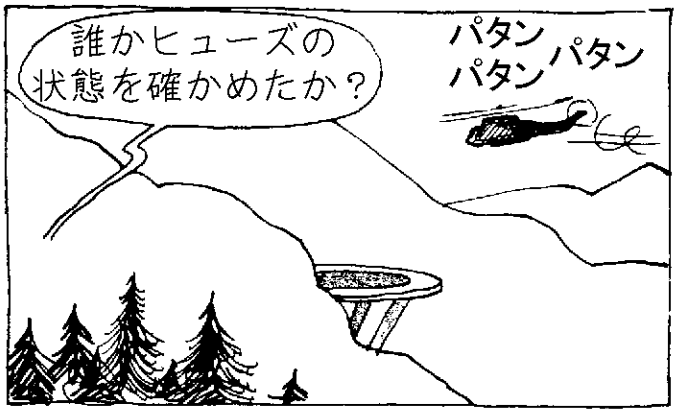
今度はH7に複数の弾頭を搭載したミサイルだ  
ああ、民間人め  
H7か、素晴らしい

何ですか？戦争ですか、もう？  
いいえ、単なるシュミレーションですよ  
頭がいい、全潜水艦を北極に集めるとは！

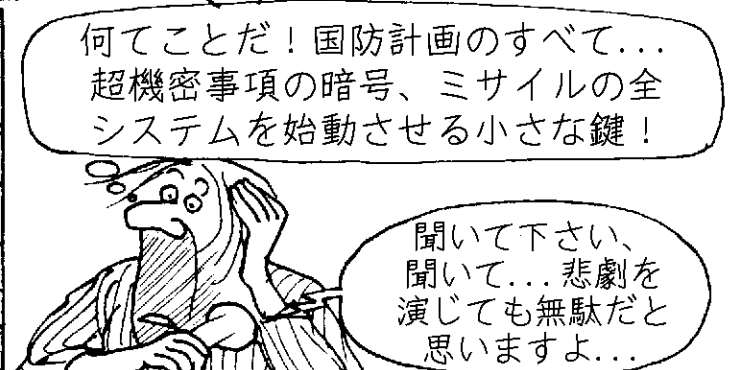
T4に敵です  
別のシュミレーションかな？  
何!?!  
いやいや、隣の部屋は本物の作戦司令部だよ  
地球の現実の状況だ

でも同じ部屋ですよ  
もちろん

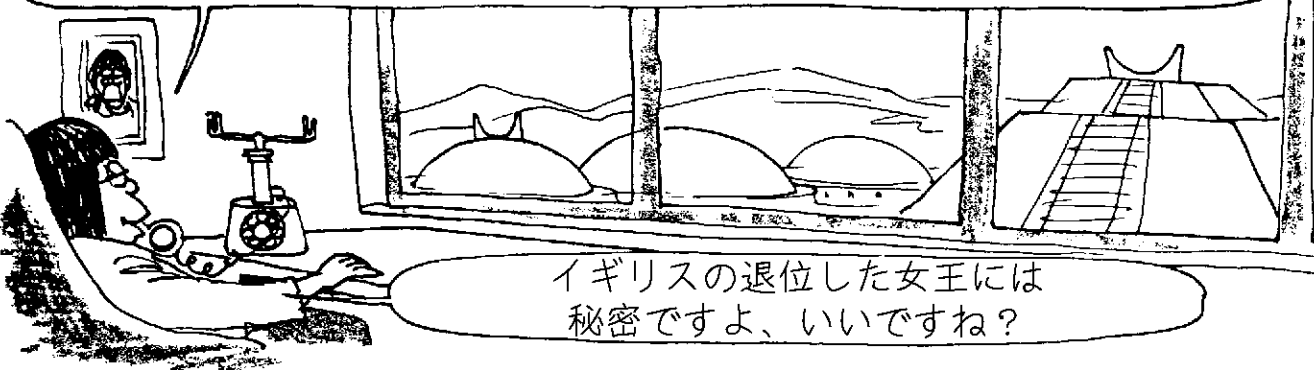






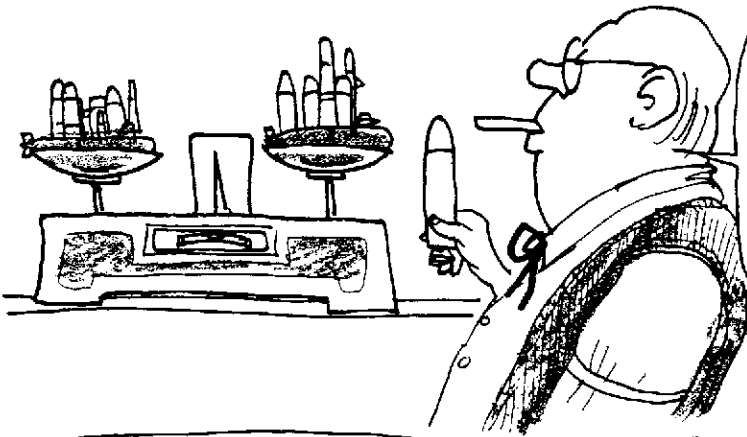
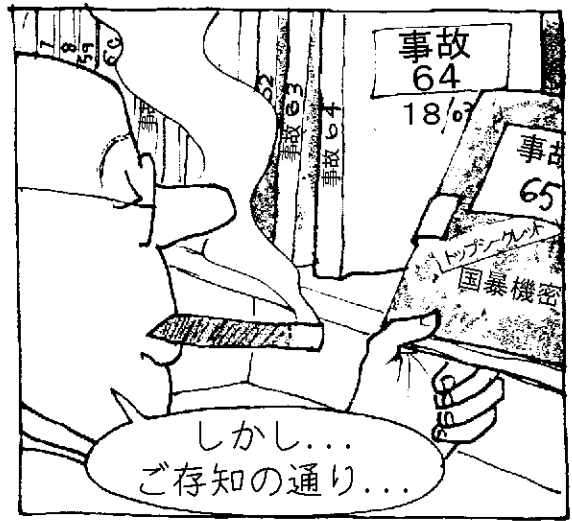
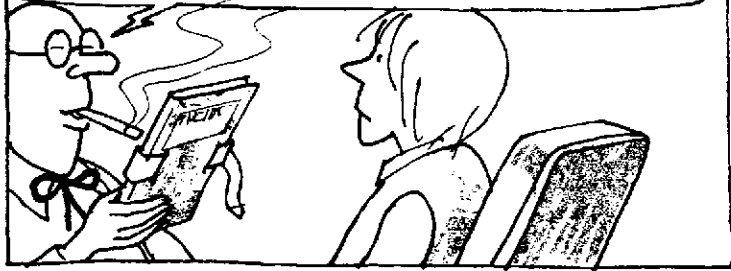


同じような会談をまたすればいいだけです。あなたの鞆をお返しし、あなたは私のを返すのです。そしてすべてが秩序を取り戻すでしょう...



# レーザー

国暴指揮所での事故についてのレポートを読ませていただきました。大変詳しく、とてもよいです。



ジ・アザーズ族は新しいサイロを設置し、私たちも彼らと同数のサイロを設置する。彼らはミサイル搭載の潜水艦の数を増やすが、私たちも同様だ。何も決定的となるようなことはない...

この冬は大雪でした。この谷沿いには、今にも崩れおちようとしている、山頂を取り囲む巨大な雪の塊があります。遠くの、谷の終りのところには、廃止された水力発電用ダムが残骸が見えます。



谷のもう一方の端にもダムを、ただの壁ですが、建設しました。こうやって巡航ミサイルの超低空飛行攻撃の可能性に、備えているのです(\*)

えっ！何をしていますのですか？

ふむ、大丈夫だろう

分かります

ここで働き始めてからずっと考えていました、もし...

パン

何を撃ったのですか??

バラ

何も...ご覧下さい。動きだした

拳銃の一発が、かろうじて安定を保っていた雪の塊を揺さぶった

とどろきが大きくなっていく

ゴオオオ

(\*)原子爆弾を搭載し時速900Kmで飛ぶ、レーダーでとらえられない無人飛行機が、地上数メートルのところを飛びながら、その標的に近づいていた



音が耐えられなくなってきた

音波は谷の端、  
2つのダムにエコー  
となって反射する。  
共鳴室の効果だ



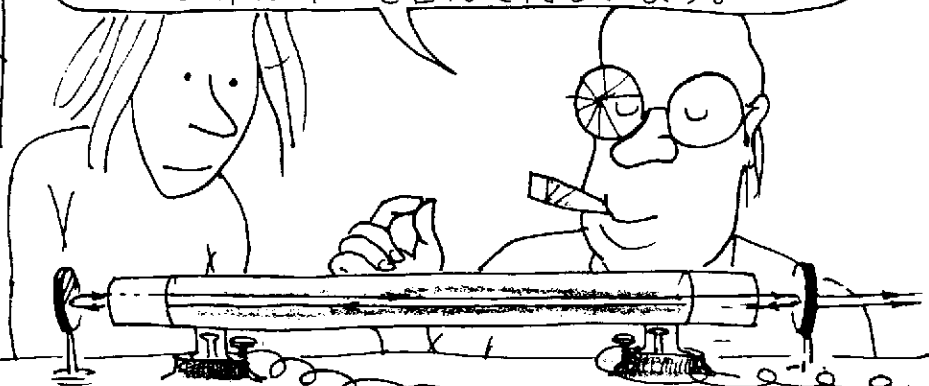
完全な成功だ!

もしもし!



いらっしゃい、地下  
に行きましょう

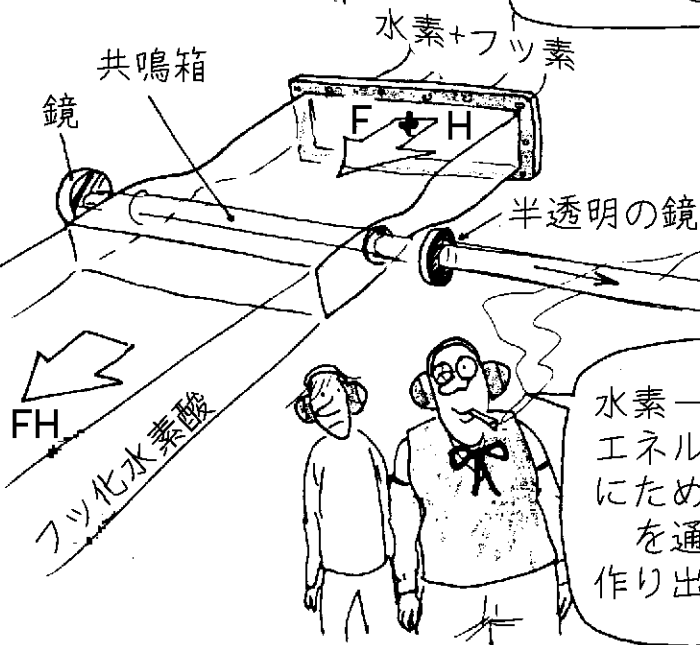
私の初めて作ったレーザーです。1960年に作りました。希ガスの原子は、雪がつもりすぎてはみ出た部分と同じ役をします。それらはほんの少しのエネルギーが加えられるだけでエネルギーを放出する、準安定状態のエネルギーを含んで同じいます。



これは気体のレーザーだ。放電はエネルギーが蓄えられている(アルゴンの)原子のエネルギーを、放出させる。前述の音波は、谷を閉じている壁を置きかえる、完全に平行している平らな二枚の鏡の間を行き来する光波によって置きかえられる。二枚のうち一枚は100%反射するが、もう一枚は部分的にしか反射しないので、エネルギーの一部はその鏡を通りこして逃げていく。

空間にエネルギーを集中させる、  
何とすばらしい小さな機械。

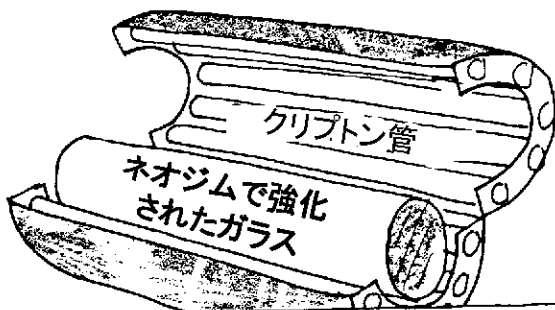
このひどい音は何だ？



水素-フッ素レーザー。化学反応のとき  
エネルギーはフッ化水素酸の分子に過剰  
にためられる。このガスを2つの鏡の間  
を通させることによって、共鳴箱を  
作り出し、ガスはレーザーを出させる。

では、原子や分子に  
エネルギーを与える手段は  
何でもよいのですか？

# 光ポンピング



そうだ。例えばこのレーザーのレーザー媒体、クリプトンの管のバッテリー  
によって光をあてられる、ガラスの塊に含まれているネオジムは不純物だ

ミサイルの薄い覆い以上にもろいものはない。1.5mmの厚さしかないのだ。また推進中のミサイルほど目立つものはない。推進中のミサイルは、数千Kmの距離からでも発見できる松明だ。

衛星を用いた赤外線リモートセンシングは、このようなミサイルを発見することができる。しかしそんな距離から、どうやって打ち当てることができるのだろうか？

ゴオオオ

何も問題はない！  
天体望遠鏡のレンズは精密で、1Kmの距離にある1m以下の物体にねらいを定めることができる。

# スタニウォーズ

では、空間にねらいを定める問題は解決したものとしましょう。どうやってこれらの射撃システムにエネルギーを供給するのですか？

ガスレーザーはまさに軌道上の石油槽だ。上空で、大量に電気をつくるのも、また簡単なことではない。

だが我々には別の解決策がある

X線のエネルギー  
ポンピングを使って、  
例えば銅のような物質を、  
レーザー媒体にすること  
ができる。

でも、どうやって  
軌道上でX線をつくりだすの  
ですか？

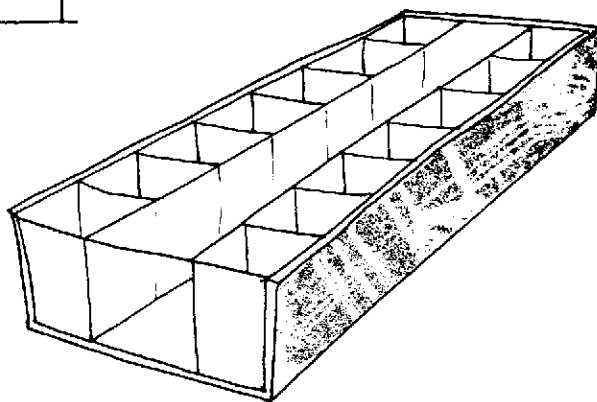
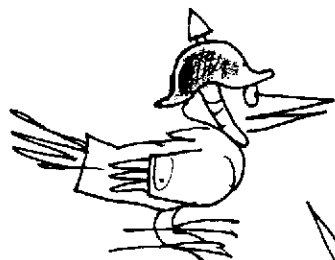
簡単だ。  
これを使えば...

原子爆弾はその  
エネルギーの大部分を、  
X線の形につくりだす

このような過剰なエネルギー  
の場合は、必要ない。  
超放射発振を使える

それは何ですか？

しかし、共鳴箱を形成する  
鏡をつくるのには、何が  
よいのだろう？



各々が原子に格当する、もろい紙でできた  
昇目のシステムを想像して下さい。

X線を送れ

昇目-原子はエネルギーで満たされる

最初に破れた昇目は、他のすべての昇目を破れさせる。

何千Kmと離れているのに、標的から少しねらいがずれることが問題になるのですか？

威力の弱い原子爆弾は、こうやって何千もの細い銅の棒の束を拡散することができます。

親愛なる友よ、君が獲物を取りたい時

弾丸を拡散させることはまさしく、標的を射るための最大の可能性を得ることなのです。





光の速度で打ち抜く武器。  
すばらしいでは  
ありませんか？

# 反物質 の武器

この間ジ・アザーズ族の所では

ではそれはもう  
实用段階に入ったと？



彼らのミニ原子  
爆弾で動かされる  
レーザーは既に  
千テラワットを  
放出しました。

爆弾が爆発し破壊  
される前、レーザーが作動  
している間(\*)にレーザー  
が、フランスの面積と同じ  
くらいの大きさの太陽光を  
はね返す鏡がつくるのと、  
同じくらいのエネルギー  
をつくりだすでしょう

ふうむ... テラワットとは何だね？

私がよく理解したとしたら、  
この武器はジ・ワズ族をかなり  
先行させることになる。

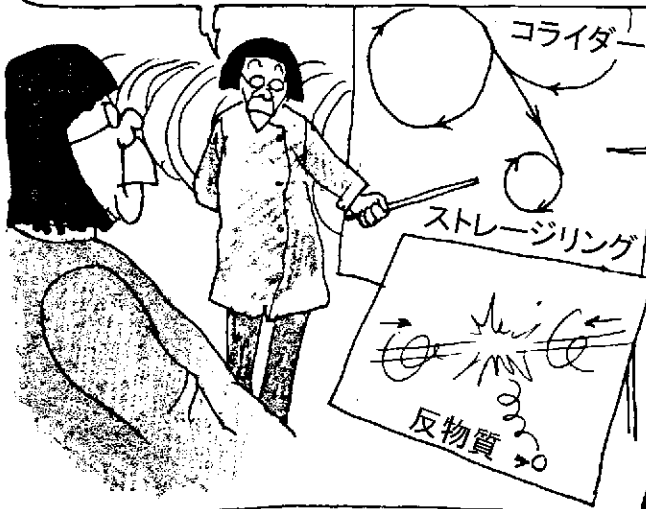


完全に決定的となる、  
ジ・ワズ族に対する、  
優越性を得る方法があるかも  
しれない

より強力なレーザーをつくる？

(\*)それは14万の1秒間におこる

加速器で2つの粒子を正面衝突させて反物質の原子をつくりだし、それらの反粒子を数週間ストレージリングと呼ばれる磁場の囲いにためておくやり方を私たちが知ってから、かなりの時間がたっている。



反粒子を減速させて常温まで冷やすシステムも開発された

中性の水素の反粒子を、その陽電子と反陽子を伴って、ある物体の結晶へと導くことができる



陽電子は物質の電子の1つとともに消滅し、こうして反陽子、反水素の原子核は結晶の構造の中に場所を見つけてる。反物質によって活性化された物体の結晶を手に入れることができる

粒子加速器を修正して、連続的に反物質を生産するようにしたら、そのような活性化された結晶を入手できる

そうですが、とるに足らない量、1ミリグラムの反物質しか生産できないのでは？

—1ミリグラムの反物質が、何を意味しているか分からないのですか？

トリニトロトルエン  
20メガトンに相当します



どうやってそんな爆弾を爆発させるんだ？



方法は多すぎて選ぶのに  
困るくらいだ。例えば...  
単に水の中で、この結晶の  
混合物を溶解させればいい！



うわっ!?

失礼、気に  
なったもので...



ではいつそれらの  
新しい爆弾を作る準備  
が整うのですか？



なぜ“それら”なのですか？  
1つだけで十分ですよ！

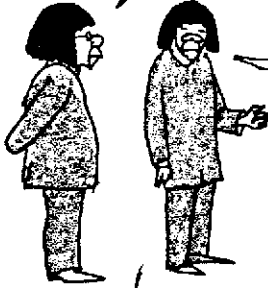
200gの反物質は現在使用可能なミサイル  
発射装置を設備した潜水艦、サイロにある  
ミサイルすべての全火薬量に匹敵する、  
つまりトリニトロトルエン1万メガトン  
分の一斉射撃だ。

ただ1つの  
ミサイルでジ・ワズ  
族を消すのに十分だ



# EMP武器(\*)

けっこうだが、こんなに危険な兵器を  
どうやって安全に運ぶのだ？



実は、太陽で爆発が起こっているとき、太陽はあらゆる種類の粒子で大気圏を爆撃し、その結果上空の層はイオン化される。その時、電波による通信を非常に妨害する磁気嵐が発生する。

1 cmあたり500Vのパルスを、  
地上500Kmの地点で爆弾を爆発  
させることで、作りだせると私  
たちは推定している。大気圏を強力  
にイオン化する放射が、ものすごい  
磁気嵐を作りだすとも推算している。

何ごとだ？

レーダーの画面  
がきえました

大統領に  
通じたか？

もしもし、  
切れたのか？

ミサイル発射装置を搭載した  
潜水艦とまったく通信が  
できません、それに爆撃機とも  
ロケットのサイロにいる砲兵  
とも連絡がつかいません

さてと、赤い  
線をブレーカーまで  
たどっていくと

(\*)Electro Magnetic Pulse、電磁パルスを用いた武器



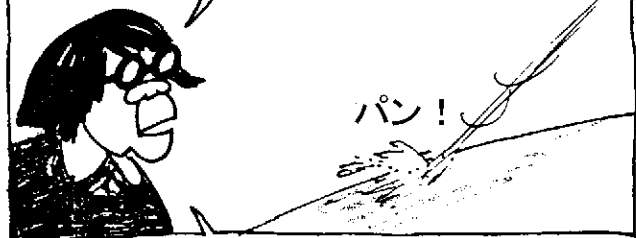
低軌道にある普通の衛星のふりを  
させた小さな衛星を、その反物質の  
火薬とともに地上にめりこませる。  
すべては同時化の問題だ。

同時化の... もちろん...

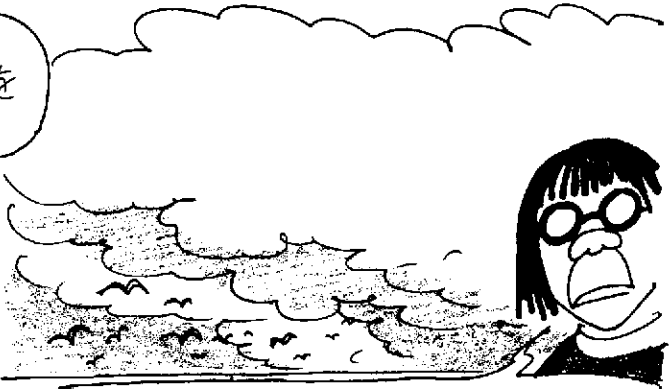
できっこない!

# 核の冬

支障なく1万メガトンの  
トリニトロトルエンに相当するものを  
地上に落とすことはできない... (\*)

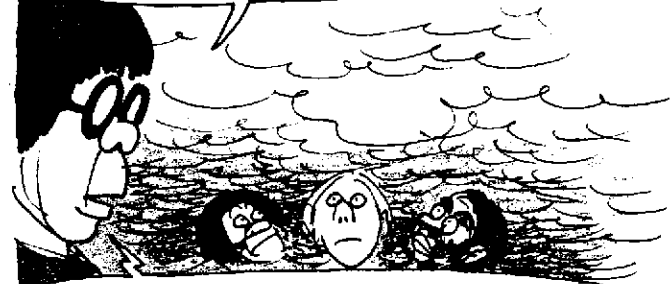


私の計算によれば、それは  
直径500mの隕石が  
与える衝撃と同じだ



一連の熱核爆弾、反物質の武器、  
それは10億トンの極小のほこりを  
成層圏に送り出すだろう。

...ほこりは6か月から1年、20Km  
の高さにとどまるだろう



爆発の一週間後、爆発があった  
地点の緯度の地上に届く光は、  
400分の1に減るだろう。



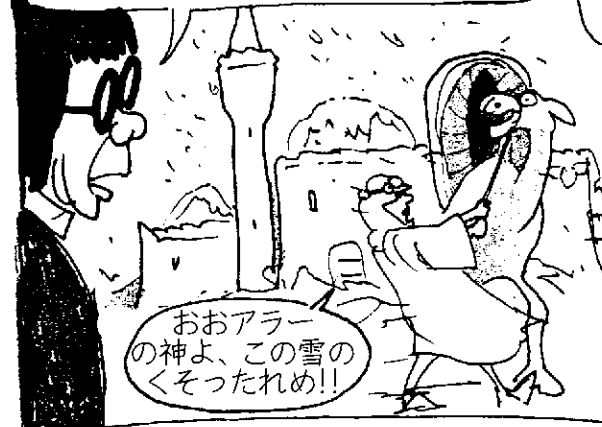
核の夜になる。



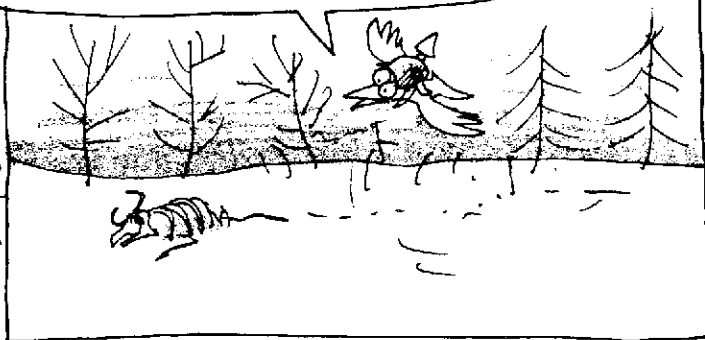
(\*) 一辺が1Kmの、ダイナマイトの塊に相当

結果として、北半球では平均  
25度温度が下がると  
考えられる

光の欠乏はすべての植物を  
時間をかけずに枯らさせる  
ため、食物資源の欠乏も  
もたらすだろう。

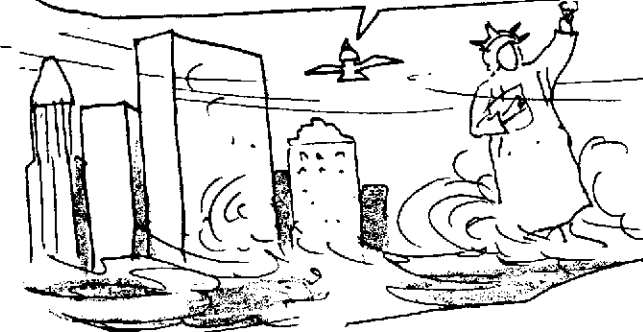


おおアラー  
の神よ、この雪の  
くそつたれめ!!




大きな気温差は、  
海岸近くで途方もない嵐  
を生じさせ、ほこりと灰を  
すいこんだ空は絶え間なく、  
荒々しい嵐が続く状態  
になるであろう

太陽エネルギーは成層圏に  
あるほこりによって吸収  
されてしまうことだろう。  
成層圏はこのエネルギーを、  
赤外線形で再放出する  
だろう。半分は宇宙空間に  
消えていってしまうだろうが、  
半分は成層圏より地上に近い  
大気の層を暖めてくれる  
だろう。



こうして私たちは、奇妙な気象の下におかれるだろう。  
大地は凍りついているのに、高い所の空気は暖かく、  
大地の湿気を徐々にすべて吸いあげてしまうだろう。  
大気は超安定し、もう雨が降ることはなくなるだろう。



炭酸ガスが地上すれすれに蓄積されるだろう。高い所にいた時に、紫外線  
によって消毒されることのなくなった空気は、肉汁培地となるだろう

放射性落下物の効果を  
考えにいれずにだ...

私がよく理解しているとすれば、“勝者”  
は敗者と同じくらい傷つくことになるだろう。  
ばかばかしい...

残念だが、私たちに選択の余地  
はない。私たちが知っている  
情報によれば、ジ・ワズ族は  
既に反物質の兵器の開発に着手  
しており、もし彼らが私たちよ  
りも先に作り上げたとしたら...

しかし、500メガトンだけの、  
より威力の弱い攻撃を受けるかも  
しれないのでは？

このような条件下では、敵が  
反撃してくる可能性は残るので、  
反撃に用心しなければならない！

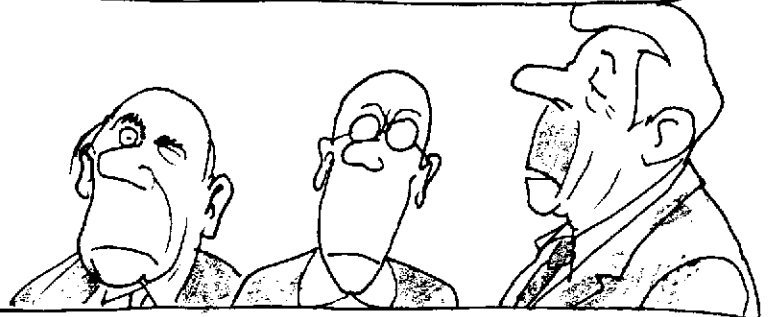
# 兄弟殺し効果

攻撃の形がどのようなものであっても、  
ある地を目指す全ミサイルが、千分の1  
秒の正確さで同時に到達するよう  
にしなければならない

さもないと、最初のミサイルがつくったきのご雲が形成する小石と  
破片の雲が、次のミサイルを破壊してしまうか、よくとも高すぎる  
ところで爆発させてしまい、効果をなくしてしまう。こうして**第二の**  
打撃はありえなくなる。

# 博士の異常な愛情 または私は如何にして心配するのを止めて水爆を愛するようになったか

スタ=ウォーズ計画はとても複雑な防衛構想ですが、決定は素早くなされなければならないので、拙劣な人間に任せることはできません。すべては一千万の計算機命令プログラムを通じて、コンピューターによって管理されます。それを今からお見せしましょう



信頼性を完璧なものにするため、プログラムは4つのスーパーコンピューターにセットアップされています。最初の3つは完全に同じもので、それらが同時に故障する不可能は皆無です。

四台目は同じプログラムに基づいています。しかし異なるプログラミング言語によって書かれマイクロプロセッサ、構成部品はすべて違うものです。

システムに聞いてみよう

このようにしてプログラムの書き方に原因するエラーを除去することができます。

私のメモリーに、この前の戦争についての情報はありません(\*)

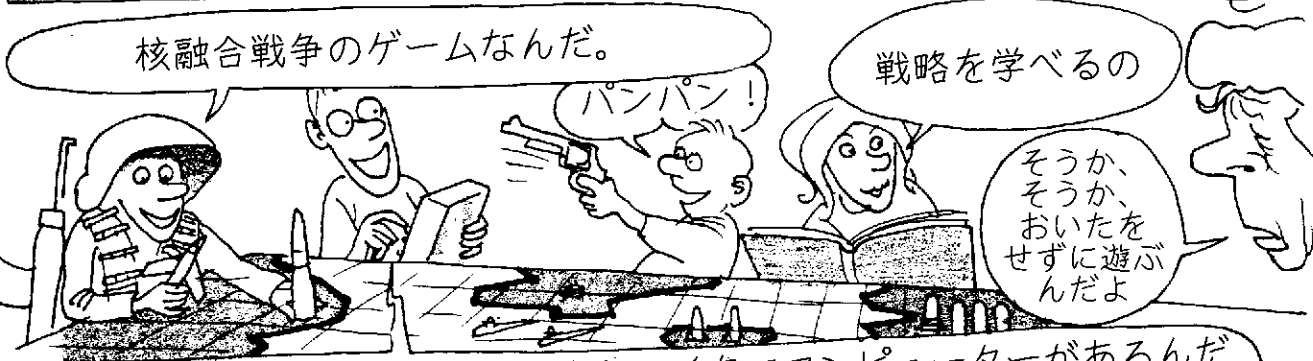
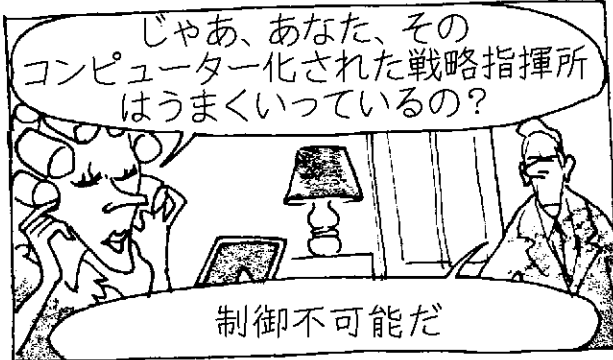
(\*)実話



数時間後...

大丈夫です、バグを見つけました。他の3台を制御する4台目のコンピューターがその時間軸において1サイクル、1マイクロ秒遅れていたのです。こうしてコンピューターは現在と過去を混合し、既視感を持ってしまったのです。(\*)

おそろしい

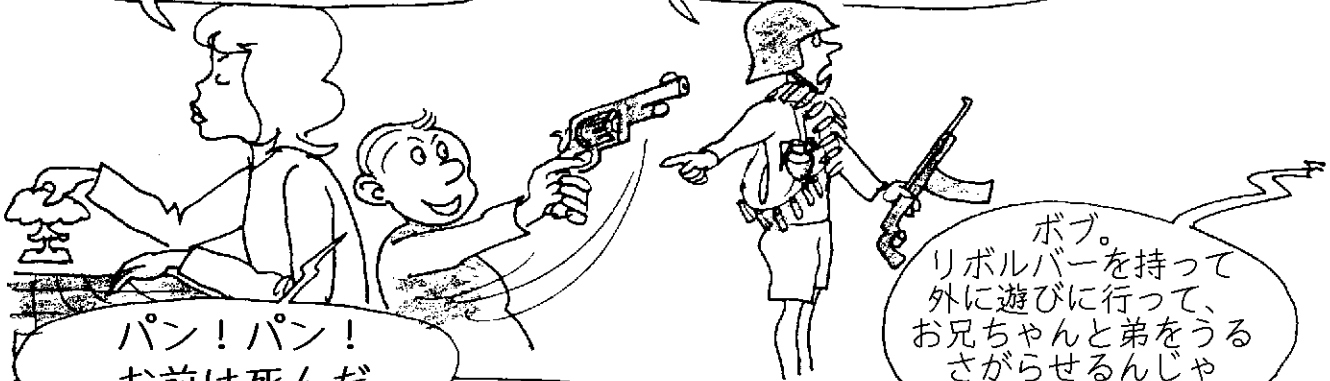


死者の数を自動的に計算する小さなマイクロコンピューターがあるんだ

(\*) 1985にこの事故は実際スペースシャトルの発射を止めた。

F12に10メガトン

母ちゃん、ボブがうるさい!



パン!パン!  
お前は死んだ

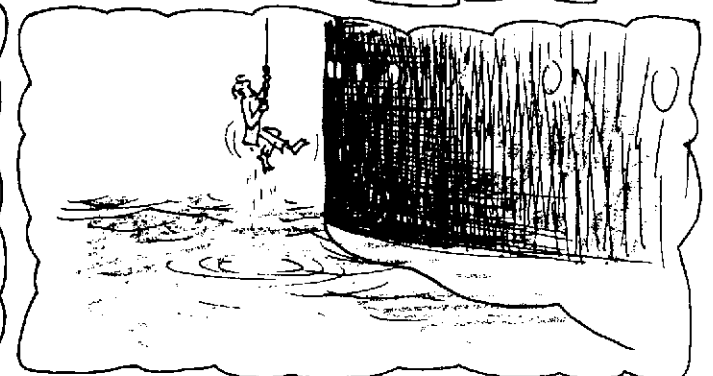
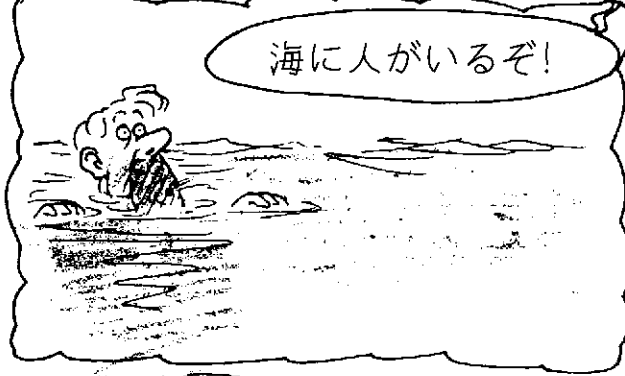
ボブ。  
リボルバーを持って  
外に遊びに行つて、  
お兄ちゃんと弟をうる  
さがらせるんじゃ  
ありません!



情報工学はまさに  
人間を罰するために  
神から贈られた



海に人がいるぞ!



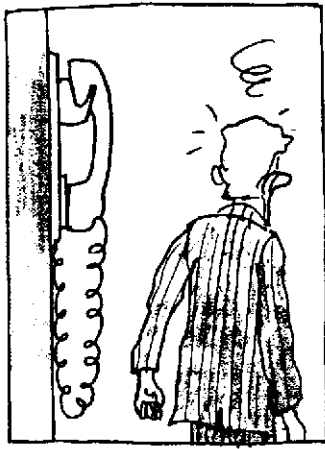
私はどこに  
いるのですか?



私はストラッグルといいます。  
あなたは歴史号の船縁にいます。



電話していい  
ですか?



船の地図は持っていますか？

ええと...  
いえ...

お分かりになるでしょう、  
すべてがあまりに複雑で、  
変化しやすい...

生まれる子どもを数にいれずに  
一万二人を管理し、食事を提供し、  
娯楽を与えることがどういう  
ことか想像できますか？乗組員は  
毎月、毎日増えています...

そしてここでは、私たちが  
やらなければならないことは既に  
たくさんある

上甲板は既にかなり定員を超過  
しており、私たちはたえず、  
追加されてくる人々を迎える  
ために、新しい階を作らねば  
なりません。

ですが、誰がこの船を指揮しているのですか？



ご存知でしょう、命令は上の方からきます...

どの船路をとっているのですか？地図はあるのですか？



上の方では1つ持っているはずですが

この面倒くさい船の、どっちが前部でどっちが後部かも分からないぞ



ここにこの部門の地図があります。待ってください... こうです...



...前がこっちでないなら...

...それとも逆だったかな...



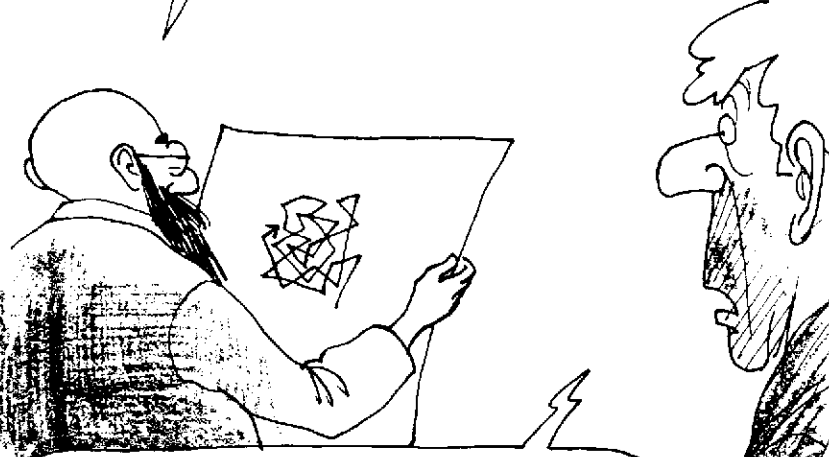
お分かりでしょう、非常に複雑なのです...

地図に関しては、たいしたものを持っていないのです...



違った...これは空調の地図だ。

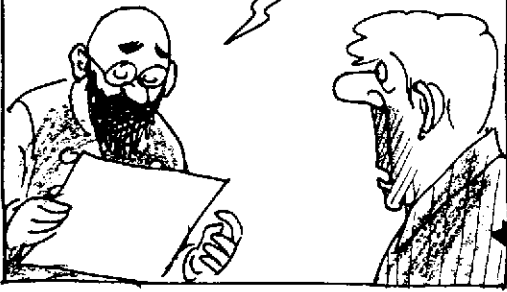
私たちは確かに、ア・プリオリにたどった経路を記録する慣性計測装置を持っています。



結局、どんな船路をとっているのですか？あなた方の針路は何ですか？歴史号はどんな方向へ向かっているのですか？



私たちの未来学者たちは、  
船の針路を特定しようと  
しましたが、はっきり  
言って、たいした役には  
たちませんでした。

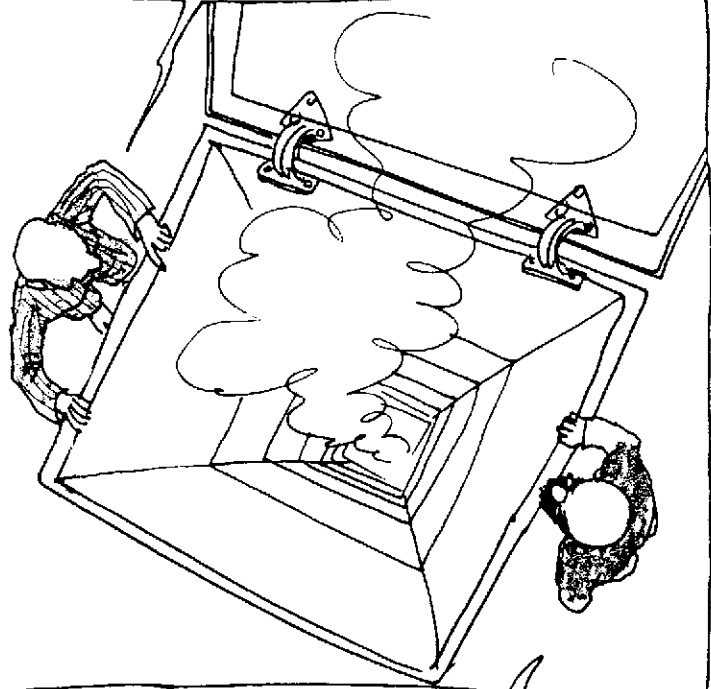


ですが危険を冒すような  
ことはしないで下さい。  
これらの階の人間は人柄が  
悪く、時々この階から  
反乱や暴動が起こります。



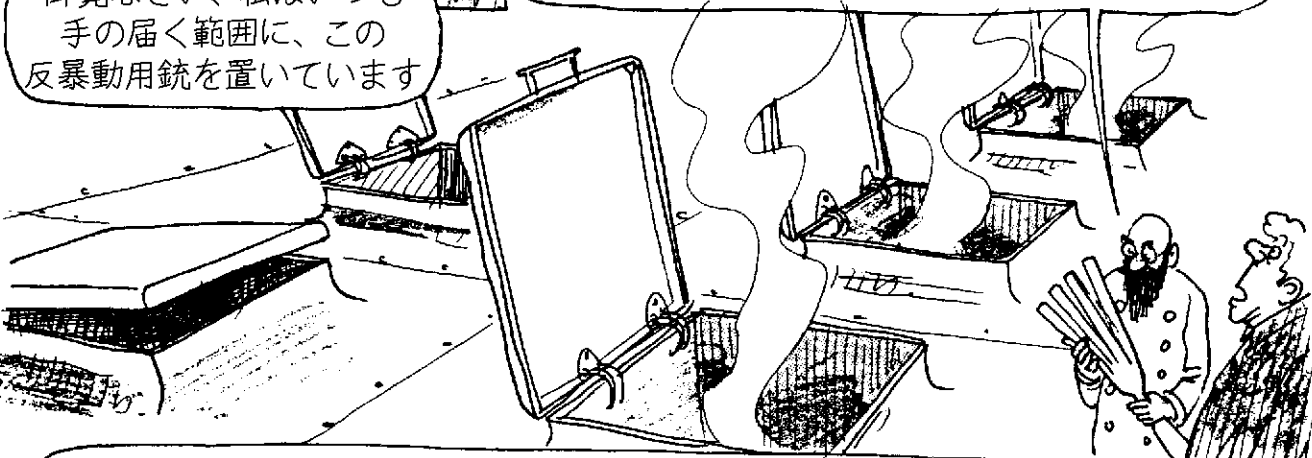
御覧なさい、私はいつも  
手の届く範囲に、この  
反暴動用銃を置いています

この立坑は、どこに  
続いているのですか？

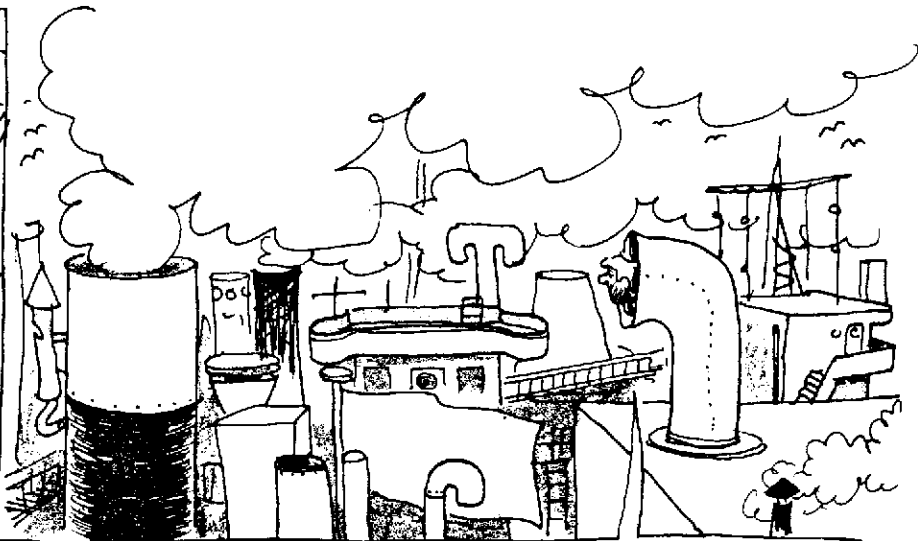
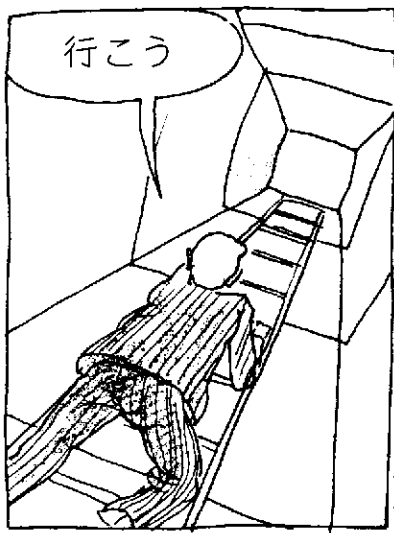


下の階、ボイラーに行けます。私たちが  
船を動かすのに使うエネルギーを  
引き出しているのはそこです。

決して離しません。一緒に寝ますし、暴動  
が差し迫ると、空調の揚戸をこんな風に  
閉めます、それで一時沈静できます。



全体を見渡したいなら、上甲板に行くのが一番だな



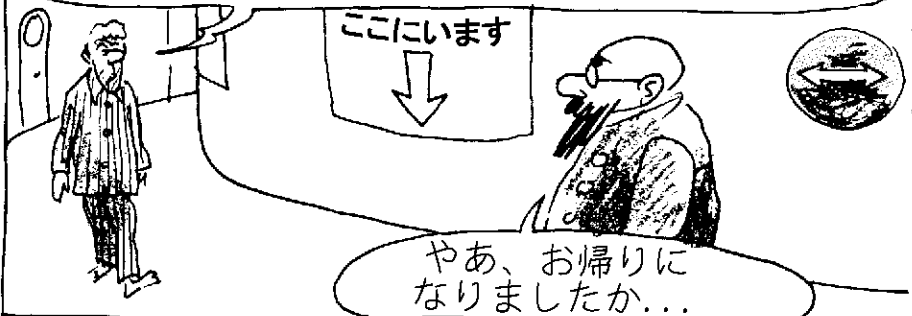
ここが上甲板だ。もっと上には行けない。見渡す限り、部門の煙突と上部構造の錯綜が見えるだけだ。

どう  
でした？



いや...  
何も...

何時間部門の中を歩いても、  
出発点に戻ってくるだけだ



やあ、お帰りになりましたか...

どこかに操舵室が、船長が、  
少なくとも当直の士官がいる  
はずだ！



ご存知の通り、すべては  
まことに複雑でして...

結局、歴史号はどこにも  
向かっていないのかも  
しれない...



すみません、私の仕事が...



舵さえないのかも



何ごとだ!

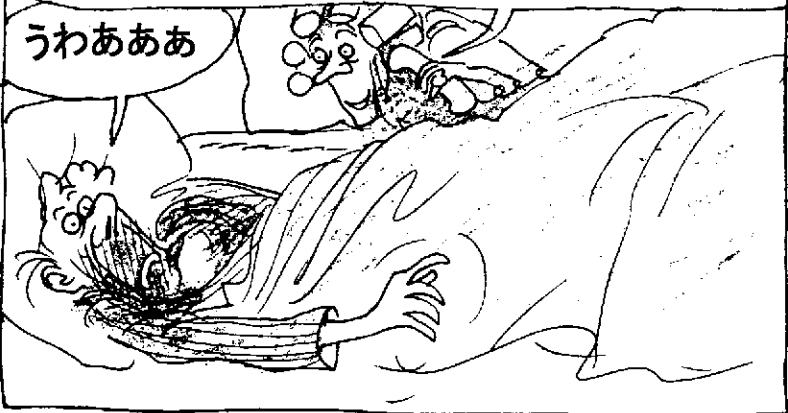


船が傾いています

転覆しかかってさえいるのかもしれない!

驚くことはない、何年も数トン上部構造がつみあげられていたのだから!

あなた、何かあったの? さあ、電話よ。ジ・アザーズ族の大統領からよ。



うわあああ

チリリン  
チリリン!

電話、電話だ...  
ついに上からの電話だ!

確かに、あなたのおっしゃる通りだと思います...

もしもし、親愛なる友よ、よく考えてみたのです。少し軍備を縮小してはどうでしょう?



お終い