

「孔」をエネルギー・環境・医療に役立てる

Easan Sivaniah (高等研究院 物質－細胞統合システム拠点 教授)



ありがとうございます。皆さん、こんにちは。今まで見たことがないくらい沢山の人がいますね。ちょっと写真撮らせてください。(笑) いいですか。フェイスブックにアップデートしますので。皆さん、笑ってください、ありがとう。

私のグループの名前はpureosityです。どうしてpureosityというのか後でわかると思います。私のグループは、京都大学のiCeMSにあります。iCeMSとは物質－細胞システム拠点のことで細胞と材料について研究しています。



ちょっと自己紹介をさせてください。私はイギリスに生まれて、イギリスの学校に行って、2000年に初めて来日しました。京都大学の研究員でした。そして奥さんに出会いました。日本人です。その後色々な国に行きましたが、京都大学からオファーを受けて、4年前に京都に戻ってきました。なぜ戻ってきたかと言うと色々な国で色々な若い学生さんに会いましたが、日本の学生さんが一番キラキラと輝いていたからです。だから戻ることに決めました。

きょうは難しいことは何も話しません。(このシンポジウムの)事務局の先生に、専門的な話はしないでください、16歳の学生さんがわかるようなレベルで話してくださいと言われました。その点については大丈夫。私の日本語は6歳の子供と同じレベルなので大丈夫です。

では最初はある物語について話します。皆さん、イソップは知っていますね。ギリシャ人です。イソップ物語は有名ですが、その中の一つにキツネの物語があります。このキツネはすごく自分のことが好きでした。昨日、初めて尻尾という日本語を覚えましたが、キツネはすごく立派な尻尾を持っていて、自慢に思っていました。このキツネの物語をこれからこの学生さんが説明しますよ。まず先生、ちょっと紹介してください。

(先生) 失礼します。高校の生徒たちを連れてきました。

(シバニア) ありがとう。私は漢字が読めないなので、手伝ってもらいます。

(学生) ある日、キツネが罠にかかって、尻尾をはさまれてしまいました。必死でもが

いて何とか罫から逃げ出しましたが、尻尾を切られてしまいました。

(学生) 最初キツネは自分だけ尻尾がないことが恥ずかしくて仕方ありませんでした。が、ある日、あることを思いついて、堂々としてしようと決めたのです。キツネは仲間のキツネを全員集めました。

そして集まった仲間に尻尾を切るようにすすめました。「尻尾なんて、犬に追いかけられた時に不便だし、座って友達と話をしようとするとき邪魔だろう、何の役にも立たないよ」

(学生) 「よくわかったけど」と、仲間のキツネが言いました。「もし自分が尻尾をなくしてなかったら、自分たちの身体の中で最もすばらしい部分を切っ飛ばえなんて言わないだろう」

(シバニア) ありがとうございます。すばらしい、ありがとう。皆さん、拍手してください。

これからテストしますよ。学生さん。

私の研究は二酸化炭素です。皆さん、二酸化炭素わかりますか、聞いたことある？ 聞いたことがありますか。すごい、すごい。

二酸化炭素はどこから来ますか？ 誰か……、はい、どうぞ。

(学生) 発電所です。

(シバニア) そうですね。発電所。ほかは？ はい。

(学生) 服？

(シバニア) どうやって？

(学生) 炭酸ガスを？

(シバニア) つくりだしますね。そうですね。ほかの場所はどうですか。二酸化炭素がどこから来るか、知っていますか？

(学生) 呼吸。

(シバニア) 呼吸、ああそうですね。すばらしい。皆さんいつも二酸化炭素は悪いと言います。でも、呼吸は悪いことじゃないでしょう。だから、そういうバランスが大事です。

私の専門は二酸化炭素の掃除です。例えば、発電所とか車でも、鉄をつくる場所、ファクトリー、すごくたくさん二酸化炭素が出る。ガスとかオイルとかコールを燃やしたら電気ができるけど、二酸化炭素もできる。

皆さん、おそらく何とかppmが大事と聞いたことがあると思います。それは空気中の二酸化炭素のレベルをあらわします。よく雑誌などに載っていますね。

もう一つ大切な数字があります。40ギガトン、これだけの二酸化炭素を毎年人間がつくり出します。これはブレス（呼吸）じゃない。例えば発電所などから、そういうレベルの二酸化炭素がつくられます。問題は、昔、ppmのレベルは300ぐらいでしたが、最近急激に増えたことです。これについては色々な人が言っています。とても悪いことですから。もっ

と増えたら、この世界は壊れます。これが二酸化炭素問題です。

どうやって二酸化炭素を減らすのか。今40ギガトンです。大体410ppm、でもこのまま何もしなかったら、どんどん増えて30年後には60ギガトンになります。このppmは450になります。これはとても危険なレベルです。何もしなければこうなります。どうやって減らすか。色々なアイデアがあります。

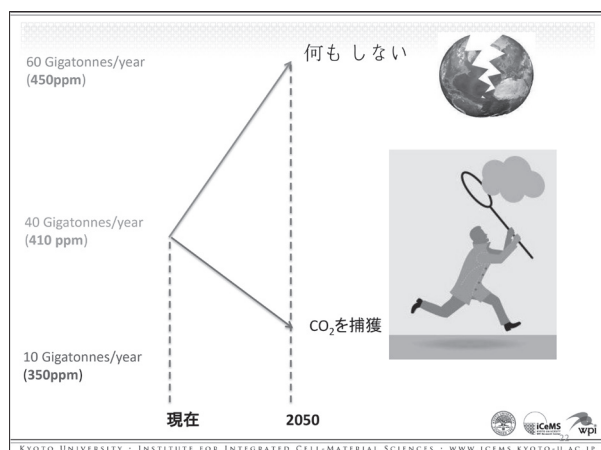
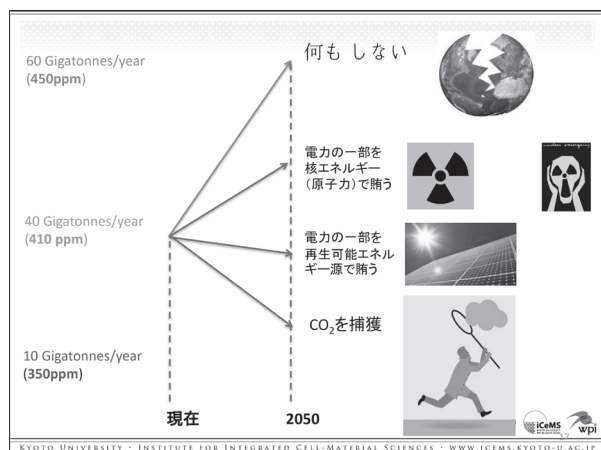
一つのアアイデアは、原発。fossil fuel（化石燃料）—オイルとかコールとかガスより原発で電気をつくりましょうという考えがある。もう一つは、renewable energy（再生可能エネルギー）。これは、太陽とか風とか海とか、そういうエネルギーのことです。

そして最後のアイデアは、じゃあ発電所から二酸化炭素が出るから二酸化炭素をカットしよう、空気に行かないようにカットする。こういう3つのアイデアがあります。

これらのアイデアについて考えましょう。まずは原発。これ、残念ですけど、どの国でも原発については、危ない、私の近くに来ないでほしいと考えます。それは日本だけではなくて、どの国でも、イギリス人でも同じことを考えています。例えば、フランスでは電気の70%は原発によるものですが、中国やアメリカ（の原発依存率）はもっと低いです。全部の国が100%になるのは、ちょっとあり得ないことだと思います。

じゃあ、原発じゃなくてrenewablesはどうかと言うと、今はたった10%の電気がrenewablesから作られています。これは世界のシェールガスです。中国、オーストラリア、アフリカ、サウスアメリカでもたくさんあります。これはコール、これも色々な国にたくさんあります。貧しい国々にもたくさんあります。それともう一つは、ガス ハイドレートです。日本の海にたくさんある。日本にはエネルギー資源がありませんから、オイルとかコールとかナチュラルガスより、このハイドレートのリソースはすごく大きい。

これは私の考えですが、誰かにrenewablesを使ってください、というのは、イソップのキツネの話と同じです。私にはリソースがないから、皆さんもこのリソースは使わないでください、このイメージ、同じでしょう。貧しい国、例えばインドでもエネルギーは大切に、必要なもので



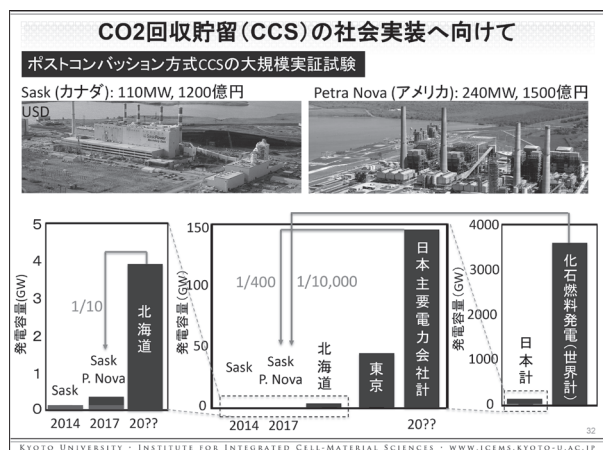
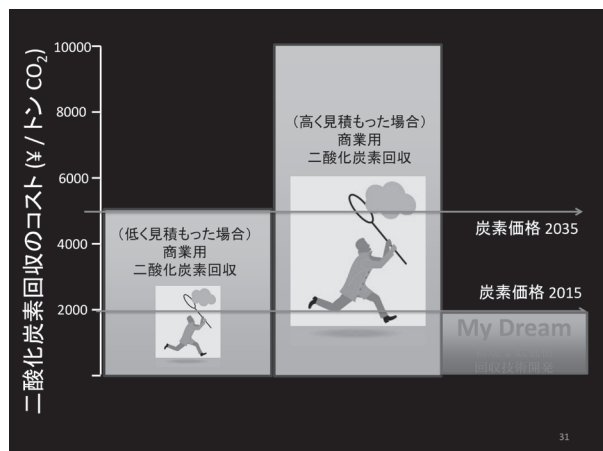
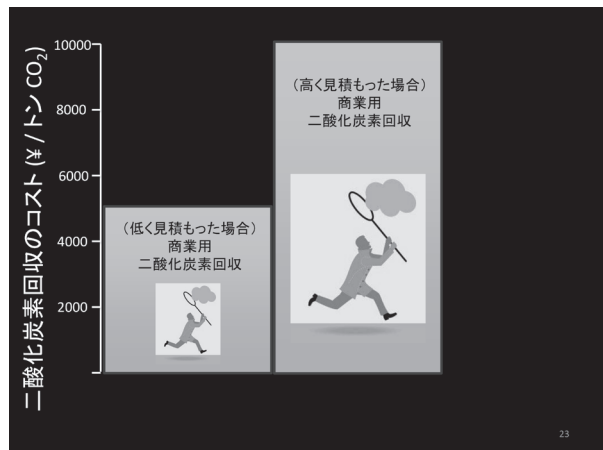
すから、コールを使わないでくださいと言われても、おそらく使うでしょう。あくまでの私の考えですけど。京大の考えじゃないですよ（笑）。

だから、私は、最後のソリューションは、二酸化炭素のカットしかないと考えています。皆さんは多分油とかコールとかガスは仕方がないので使うでしょう。だから（排出される）二酸化炭素をカットしたほうがいいのです。

もう一つ問題は二酸化炭素のカットの値段です。1トンの二酸化炭素にかかる掃除のコスト。5000円～1000円と考えられています。さきほど説明しましたが、世界で40ギガトンの二酸化炭素が毎年排出される。その回収に400兆円のコストがかかります。誰か400兆円持っていますか。持ってないでしょう。誰も払いたくない。そういうレベルのコストです。誰が払うか。例えば発電所を持つ電力会社とか。でも、負担したくない。それは当然です。そんなことをしたら皆さんの電気代がアップします。

色々な国の政府が、例えば、カナダでは電力会社にペナルティーを与えている。二酸化炭素1トンあたり2000円です。会社は「じゃあ2000円どうぞ、どうぞ」と払います。なぜなら安いからです。他にも色々な国でタックスのペナルティーを取り入れています。カナダでも、カリフォルニアでも今は同じレベル、大体2000円プラスいくらかになります。日本も2012年からちょっとですが始まっています。でもおそらくこのペナルティーはもっと高くなります。今は2000円ですが、おそらく30年後には1万円になるでしょう。それでも掃除のコストよりペナルティーの方が安い。だから、会社は何もしないでペナルティーを払う。だから、何も変わりません。空気がきれいにならない。

私の夢はこれです。コストが安い技術を開発する。そうすれば皆ペナルティー



を払うのではなく、掃除します。だから空気がきれいになる。これが私の目標です。今はコストがとても高いので、誰も何もしない。

これはテキサスにある240MW規模の世界最大のCO₂回収装置です。グラフをご覧ください。北海道の電力容量と比較しただけでも、これからの道のりが遠いことがわかります。コストが高いから、誰も何もしたくない。だから、私たちにはコストの安い技術が必要です。

これは日本の予算です。大体毎年100兆円。既存の回収技術を使うと、日本の予算の半分かかります。皆さんのタックスは50%上がります。多分誰もそんなことは望まないでしょう。

今、私のグループは、皆さんの税金を使って研究しています。ありがとう。大きなプロジェクトが始まりました。10年間で今の装置と比べたら、10分の1のコストで（二酸化炭素を回収）できる技術を開発します。その後の25年間で私がやりたいことは、日本の発電所に私の技術を使ってもらって空気をきれいにする事です。

ちょっと私の技術を説明します。

(映像放映)

私からの最後のメッセージです。多分これは京大のメッセージでもあります。自分にとって大事な問題を自分自身で探して、そのあとは一生懸命に調べてチャレンジしてください。ほかの人よりベターとかではない、自分のチャレンジですから、皆さん、自分のチャレンジを探してください。

これで終わりです。最後にもう一回みんな写真撮りましょう。フェイスブックにアップしますからね。ありがとう。



あなたの人生を賭して解決すべき問題を見つけてください



KYOTO UNIVERSITY - INSTITUTE FOR INTEGRATED CELL-MATERIAL SCIENCES - WWW.ICIMS.KYOTO-U.AC.JP