

～ わたしたちのチカラで地球温暖化防止 ～

日時 : 2005年10月7日(金) 13:30 - 17:00

場所 : 広島平和記念資料館メモリアルホール

プログラム

開会挨拶 藤田雄山 氏 広島県知事
藤村宏幸 氏 国際連合大学ゼロエミッションフォーラム会長
基調講演 「 - 究極のゼロエミッション - バイオマスを資源とする新しい社会創り」
藤村宏幸 氏 国際連合大学ゼロエミッションフォーラム会長
事例発表 「マツダ水素ロータリーエンジン車の紹介」
松岡 孟 氏 マツダ(株)技術研究所所長

パネルディスカッション 「わたしたちのチカラで地球温暖化防止」

コーディネーター

竹林征雄 氏 国連大学ゼロエミッションフォーラム運営委員

パネリスト

田原範朗 氏 広島市環境局環境政策課長
早田保義 氏 特定非営利活動法人森のバイオマス研究会理事長
正本 大 氏 みずえ緑地株式会社代表取締役
保田哲博 氏 特定非営利活動法人 INEOASA 理事長

質疑応答

議事

司会(橋本アナウンサー)

皆様、こんにちは。今日は、ご来場くださりまして、ありがとうございます。

国際連合大学ゼロエミッションフォーラム、広島県・広島市主催の国際連合大学ゼロエミッションフォーラム・イン・広島に今日はたくさんご来場くださりまして、まことにありがとうございます。私は、今日の司会進行を務めさせていただきます、RCC 中国放送アナウンサーの橋本裕之でございます。どうぞ、皆様、よろしくお願い申し上げます。

それでは、ただいまから、国際連合大学ゼロエミッションフォーラム・イン・広島を開会いたします。では、開会に当たりまして、主催者を代表いたしまして、広島県の藤田雄山知事から皆様にごあいさつがございます。

開会挨拶

藤田知事

皆様、こんにちは。国際連合大学ゼロエミッションフォーラム・イン・広島の開催に当たりまして、主催者として一言ごあいさつを申し上げます。

皆様には、平素から本県の環境行政の推進に格別のご支援、ご協力を賜り、厚く御礼を申し上げます。

さて、限りある地球の資源を大量に消費し、便利で快適な生活を追求してきた結果、私たちは地球温暖化をはじめとする様々な環境問題に直面し、地球上のあらゆる生命活動への影響が懸念されております。深刻化する環境問題を解決し、将来にわたって持続可能な社会を築くためには、行政だけではなく、民間団体や事業者の皆様それぞれが主体となって、自主的、積極的に環境保全活動に取り組むことが必要でございます。

こういった状況の中、本年 5 月には、県民、団体、事業者、行政によって構成されました環境保全推進組織でございますひろしま地球環境フォーラムが設立されました。本県といたしましても、このひろしま地球環境フォーラムのネットワークを活用いたしまして、様々な主体と連携をしながら、様々な施策に全力で取り組んでいく所存でございます。

本日開催いたします国際連合大学ゼロエミッションフォーラムは、持続可能な社会づくりに向けた地域における活動事例の報告などを通じて、環境保全活動の一層の普及・定着を目指すものでございます。基調講演をしていただき、国際連合大学ゼロエミッションフォーラム会長の藤村宏幸様、事例発表をしていただくマツダ株式会社技術研究所長の松岡孟様、また、パネルディスカッションのコーディネーター及びパネリストを務めていただく皆様に厚く御礼を申し上げる次第でございます。

終わりに、持続可能な社会づくりに向けた取り組みが、本日ご参加いただきました皆様のお一人おひとりの手によりまして、ますます推進されますことを祈念申し上げまして、ごあいさつとさせていただきます。本日は、皆様、よくおいでいただきました。ありがとうございました。（拍手）

司会

主催者代表ごあいさつ、広島県の藤田雄山知事でございました。

続きまして、国際連合大学ゼロエミッションフォーラム、藤村宏幸会長のごあいさつでございます。藤村会長は広島県のご出身でございます。お願いいたします。

藤村会長

皆様、こんにちは。大変多くの皆様方、このフォーラムにご出席いただきまして、まことにありがとうございます。そしてまた、広島県、そして市の皆様方、この開催に向かって大変なご苦勞をいただきまして、ありがとうございます。藤田知事には、昨晚遅くまでお仕事で東京にいらっしゃったわけですが、トンボ帰りで、けさお帰りになって、ご出席賜りましてごあいさついただけたことを大変感謝いたしておりますし、また、国連大学のゼロエミッションフォーラムとしましても、このようにゼロエミッションフォーラムのセミナーを開いていただいたこと、感謝いたしております。

国連大学のゼロエミッションフォーラムは、実は、1994 年にゼロエミッションというコンセプトを研究、普及させるために研究プロジェクトが発足いたしました。ゼロエミッションのコンセプトの研究、そしてその普及活動を日本国内だけではなくて、多くの世界の国々で実施してまいったわけですが、2000 年に、活動、プロジェクトを実行する、それを推進していこうということで、ゼロエミッションフォーラムという組織を立ち上げたわけでございます。このフォーラムが日本、そして世界でゼロエミッション活動を推進

する、その推進母体として活動をしてまいりました。ご存じのように、循環型社会を構築するためのいろいろなコンセプトで、いろいろな活動が行われております。ファクター4とか、ファクター10とか、あるいはナチュラルステップとか、いろいろなコンセプトのもとでいろいろな活動が行われているわけでございますけど、いずれにいたしましても、一番大切なことは、市民と企業と行政と学会とといいますか、学校とか研究所、そういうみんなが情報を共有しまして、そしてシーズ、ニーズを認識しながら、肩を組んでといいますか、手を取り合って研究し、実施していくということが一番大切なわけでございますが、そのコーディネーター、あるいは潤滑油、推進、そういうところで私どもゼロエミッションフォーラムが手伝いできれば、大変ありがたいことだというふうに思っております。

昨今、環境と経済の共生という意味での認識は大変に高まっております、企業活動におきましても、物をつくるときにも、省エネ、省資源、環境に負荷を与えないような作り方も努力しておりますし、また、つくる製品そのものも、ご存じのように、冷凍機も、テレビも、クーラーも、過去とは格段に違った省エネ・省資源タイプになっております。自動車も、ハイブリッドカーが大変な勢いで今増えていっておりますし、また研究のほうも、燃料電池車というのが開発が進んでおります。家庭用にも、家庭用燃料電池というのが今試験的に実証に入っております。昨年まで、たしか35台ぐらいじゃなかったかと思いますが、本年度は400台ぐらいが家庭に入って実証試験が行われるんじゃないかというふうに思います。国のほうも大変な力を入れてこの燃料電池の普及を図っていらっしゃる。また、家庭生活におきましても、水を節約するとか、あるいは電気の節約とか、物を大切に扱うとか、あるいはできるだけごみにしないでもう一度使おうというような、生活そのものも変わりつつあるんじゃないかというふうに思っております。

法制的にも、93年ですか、環境基本法、そして2000年には循環社会推進基本法が制定されました、その前後、7つのリサイクル法が制定されたわけで、現在自動車も、建設廃材も、一番早かった容器・包装リサイクル法、いろいろな問題を抱えながらも、世の中に定着しつつあるというふうに思います。そして、2002年にはバイオマスニッポンという国としてのプロジェクトが発足されました。これは、バイオマスを従来の化石、地下資源の代替として置きかえていく、そして、資源的にも持続可能な社会を構築していこうじゃないかということで発足したわけでございます。日本だけではございません、アメリカにおきましても、ドイツにおきましても、バイオマスをもっと有効に使うことによって循環社会を可能にしていこうじゃないかというような試みが行われております。そういう時代に私たち直面いたしております、このゼロエミッションフォーラム、ここで、この広島県における活動の成果等々をお話しさせていただくということは大変うれしく思っております。

きょう、いろいろな話をお伺いできることを楽しみに、そして皆様方と一緒に今後の循環型社会構築のために、手を取り合って、知恵を出し合って、前進していきたいと思っております。どうもありがとうございました。(拍手)

司会

国際連合大学ゼロエミッションフォーラムの藤村宏幸会長からごあいさつがございました。

この後は基調講演でございますが、舞台の準備が整いますまで、いましばらくお時間をちょうだいいたします。いましばらくお待ちくださいませ。(舞台準備)

基調講演

司会

それでは、皆様、お待たせいたしました。基調講演に移らせていただきます。

今日の基調講演の講師は、国際連合大学ゼロエミッションフォーラムの藤村宏幸会長でございます。講演のテーマは、「 - 究極のゼロエミッション - バイオマスを資源とする新しい社会創り」でございます。それでは、藤村会長、よろしくお願いいたします。

藤村会長

ご紹介にあずかりました藤村でございます。バイオマスを資源とする新しい社会づくりというテーマでお話をさせていただきたいと思っております。

よく言われることですが、現在私たちはグローバルトリレンマに直面していると言われております。ご存じのように、現在世界の人口は63億人とされており、年々約7,000万ぐらいずつ増加しているわけでございます。2050年には80億人になるのではないかとこのような予測もございます。人口の予測、これは比較的正確でございます、おそらくその程度の人口になるのではないかとこのように思われます。しかも、現在私たちは南北格差という問題にも直面いたしております。世界の富といえますのは、人口で約20%の人たちが、80%以上の富を占有しているというふうに言われております。私たち日本人は、大変快適な、豊かな生活をしております。今後、人口の増加は比較的豊かでないところで増加いたすわけでございますので、そういう方々に私たちと同じような生活をしていただくためには、経済成長というのはどうしても必要になります。従来と同じような経済成長、同じようなスタイルで経済成長が行われますと、当然のことながら、資源も枯渇に向かいます。よく言われていることですが、半導体で必要とします銅、これは、地下資源としては既に70%は採掘されてしまった。残りは30%しかない。石油につきましても、これはいろいろな見方がございますけど、50年が寿命であるというような話も出てまいります。これは採掘可能といえますよりも、経済的に採掘可能な、「経済的」というのがつくわけでございますが、しかし、いずれにしても、資源は有限でございます。したがって、大変多くの人たちが豊かになるために、従来のような経済成長を続けると資源は枯渇してしまうということは明らかでございます。そして、資源を加工しますと、そのときに多くの環境悪化をもたらす要因をつくります。老廃物をたくさん出して、有害物をたくさん出していくということになりますし、また、生活する上でも、そういう機器を使う上でも、環境を悪化させて居ります。私どもは電力をたくさん使っているわけでございますので、炭酸ガス問題等々、環境悪化という問題に直面しなければいけません。したがって、その3つの問題を同時に解決しながら私たちは成長を続けなければいけないということになります。これは、私たち日本人のように、もう既に豊かになった人たち、それから、まだ豊かでない人たち、同じように成長しなきゃいけないということではございませんけど、世界全体としては明らかに経済成長が必要であるということになります。

そこで、それを同時に解決する方法として、老廃物をゼロにしていく、排出物をゼロにする、徹底的に排出のない経済成長、あるいは社会生活というのができないかというコンセプトが、持続可能な社会をつくるために必要なコンセプトとして提示されているわけで

す。

1つは、自分自身がどういうことができるかという面から見ますと、できるだけクリーンなエネルギーを使おうではないか。これは、自然のエネルギーを使うということが究極ではございますけど、まあ、石油を使うよりは、あるいは石炭を使うよりは、天然ガスのほうが環境に優しいというクリーンなエネルギーということも考慮する必要はもちろんあるわけですが、エネルギーは、できるだけ自然エネルギー、あるいは再生可能エネルギーを使っていこうではないかということになります。また、資源も同じでございまして、地下資源ではなくて、できるだけ再生可能な資源を使っていこうではないかということになります。そして、つくるときも、あるいは使うときも、大切に物を使うと同時に、省エネ、省資源で、自分もつくりましますし、またそれを使っていこうということになります。しかし、どうしても私たち、家庭生活においても、排出しなければいけないものもございます。例えば、私たち、息をしますので、炭酸ガスは出しております。そして、生理的にもいろいろなものを出していきます。我々企業といたしましても、どうしても出さざるを得ないものがございます。自分ではそれをリサイクルできませんけど、他の産業と一緒に組んでリサイクルすれば多くのものが可能になります。リサイクルすることによって、排出物、老廃物の排出をゼロに近づけよう、こういうのがゼロエミッションのコンセプトになっております。

クリーンなエネルギー、あるいはクリーンな資源、この代表的なものはバイオマスでございまして。バイオマスというのは、端的に言いますと、木とか、葉とか、植物ということになります。植物を食べて成育します動物、そしてその死骸、ふん、それから海の家草とか、藻とか、微生物とか、そういう有機物の総体、これは石炭とか石油を除く有機物の総体、これをバイオマスと呼んでおります。頭の中に、木とか、草とか、農産物とか、そういうもの、あるいは牛とか馬とか、そういう畜産、こういうものをお描きになるのがいいと思っておりますけど、そういう有機物を資源、原料としまして、そして産業を構築していく、社会をつくっていくということになります。

そういうバイオマスを資源として工業製品をつくりましたり、そして原料、資源をつくりまして、それを使用いたします。それで廃棄物になるわけですけど、これは廃棄物としてまた分解されて炭酸ガスになる。その炭酸ガスを光合成でバイオマスは成長する。その成長する草木を食べて家畜等も飼育される。これがバイオマス産業と言われているもので、従来、この表でバイオマスと書かれているところに、地下資源として石油・石炭というものがあったわけですが、20世紀はそれによって私たちは豊かになったわけです。ですから、地下資源で、オイルリファイナリーを核としまして、豊かな生活をしたわけです。この辺にあるプラスチックは全部そういう石油、石炭起源の資源をもとにしてつくられたもので、そういうものが非常に安く手に入りまして、私たちは生活してきたわけですけど、これはリサイクルできないといいますが、完全にリサイクルには回り得ないものでございまして、バイオマスを石油・石炭のかわりとして使うならば、これは植物として炭酸ガスを固定化しまして、それを資源として使いますので、完全に循環させることができる。ですから、バイオマスを資源として、バイオマスリファイナリーを核の技術としていろいろな工業製品をつくり、そして従来と同じような生活をしていくことができるか、こういう産業が21世紀型の産業ではないかというふうに考えられます。

現在の技術でそういうバイオマスリファイナリーを中心としたバイオマス産業というよ

うなものはどういうものが考えられるか。これは、現在できるもの、将来はもっとももっとたくさんな方法が開発されていくと思いますが、現在でもできるんだということをお話ししたいと思います。

私たち、都市生活をいたしておりますと、都市から多くのごみを出しております。そのごみの大半は、紙とか、木とか、そういうバイオマスでございます。そして、生理的に私たちが便所に行きますが、そこで排出されているものも大半はバイオマスでございます。ですから、下水処理場で処理しているものはバイオマス进行处理しているわけでございますし、ごみ焼却場で処理しているものはほとんどはバイオマスなわけです。ですから、都市生活で私たちが排出しているもの、これはバイオマスである。それから、農村部でいろいろな農作物をつくっております。これはバイオマスでございますし、また、そこで牛とか、豚とか、飼っておりますけど、それもバイオマス、そのふんもバイオマスでございます。森がございますと、そこで生えている木も、そしてそれを剪定いたすとか、あるいは間伐材と言われているもの、これもバイオマス廃棄物になっております。農村でお米をつくりますと、わらとかもみ殻、これも農業産廃ではございますけど、バイオマス。都市から出るものも、農村から出るものも、成分は石炭・石油とほぼ同じでございます。密度が低いという違いはございますが、石油・石炭からつくられていたもの、いわゆるオイルリファイナリーとして精製されていたものは、バイオマスリファイナリーとして同じものができる。まあ、簡単にはそのように理解していただいて結構ではないかと思っております。

現在いろいろな技術が開発されておまして、そういうバイオマスから水素をつくることもできます。その水素をもとにして、燃料電池を動かして、自動車を動かすこともできます。あるいは、水気の多いバイオマス廃棄物は、メタン発酵を行っております。メタンで自動車を動かすこともできますし、メタンは天然ガス、いわゆる都市ガスと同じでございますので、都市ガスというのは、現在は天然ガスから地下資源でつくっておりますけど、そういう有機物から都市ガスと同じようなガスもつくることができる。ですから、メタン発酵装置とか、あるいはごみからガス化したしまして水素を取り出す装置とか、そういうものはつくられております。また、バイオマスというのは糖でございますので、発酵させまして、乳酸にしまして、乳酸から重合いたしまして、プラスチックをつくるという装置も運転に入っております。また、木等はファイバーとリグニン。リグニンによってファイバーが固められたものが木でございます。リグニンというのは、接着剤と思えばいいんですが、ファイバーをつけ合わせているものである。リグニンを回収いたしまして、建設廃材とか、あるいは稲わらとか、そういうものからリグニンを抽出いたしまして、そのリグニンを接着剤としていろいろな木材もつくることができますし、ウッドプラスチックと呼んでおりますけど、プラスチック製品もつくることができる。また、よくご存じの漢方薬、あるいは化粧品、いろいろなものがつくられております。

そういうケミカルユースのもの、あるいはサーマルユースのもの、あるいは電力としてつくっているもの、そういうものの特徴は、都市と農村の接点において、都市と農村が一体になって産業が生まれるということは、熱と電気を一緒に使うことができるという特徴が出てまいりまして、それをもとにしていろいろな温度とか動力等を有効に使って農業生産を行うことができます。ですから、機能性植物、機能性作物をつくっていくという農業にも転換をもたらすことになるかと思います。

そういう産業が 21 世紀の産業だといいたしますと、まさに沿岸地域でなくて、農村と都市

の接点にローカルな産業がたくさんつくられていく、こういう形が 21 世紀型の産業の 1 つの形態ではないかというふうに思います。

この特徴は、農村とか都市の雇用に非常に大きなインパクトを与えるのではないかとこのように考えられます。1 つは、資源としては循環型、いわゆる再生可能な資源である。そして有害物質がほとんどない。地球環境問題には、再生資源を使って、炭酸ガスの固定化されたものを資源としてもう一回使うわけですから、地球環境の面でも非常に有効である。そして雇用に役に立つというような特徴がございまして、今後——私、広島出身なものですから——世界に自慢できるようなバイオスタウンがこの広島で、ぜひモデルプラントを早く立ち上げてもらって、世界に発信でき、それが観光に役に立てばいいなというふうにも思っております。

これ、いろいろなものがございまして、きょうはもうほんのわずかの事例をお話するだけでございまして、これは、高カロリーバイオマスから水素をつくっている例でございまして。この近所に宇部興産という会社がございまして。これは、現在乾燥バイオマスではございまして、プラスチックを使いまして水素をつくっております。その水素と窒素を合成してアンモニアを合成いたしております。1 日大体 90 トンのプラスチックを原料としてアンモニアをおつくりになっております。これは昭和電工、これは川崎でやっている例でございまして、200 トンのプラスチックを原料といたしまして、いわゆる廃プラスチックと言われている、ごみとして捨てられているプラスチックを毎日 200 トン、資源としまして、やはり水素をつくっている装置でございまして。

それから、低カロリー、いわゆる一廃と言われているごみでございまして、これは川口市において、電力、それから、ここでもあると思っておりますが、熱はプール等々に使っている例でございまして。

次は、上越市で、し尿と生ごみからメタンをつくりまして、そのメタンで場内電力を供給し、固形物はメタン発酵ですが、濃縮したときに出ます液は液肥として使っているという例でございまして。

これは、日本でも何カ所か、100 トンぐらいの牛ふんからメタンをつくりまして、そのメタンで電気を取り出している装置でございまして。

これは、下水処理場の汚泥からメタンをつくりまして、そのメタンで燃料電池を動かしている例でございまして。燃料電池は、ご存じだと思いますけど、水素と酸素を結合させまして、水ができるわけですが、そのときに電気を取り出す。これは電気分解の逆でございまして、非常に古い技術ではございまして、現在新たな脚光のもとで燃料電池が家庭用、あるいは自動車用に開発が進んでおります。これは家庭用の燃料電池で、都市ガスで電気と温水を供給いたしております。

それから、同じような、そういうメタンガスとかごみから出ます有効ガスを燃料として、小型のガスタービンを実行いたしております。ガスタービンも、電気と熱を供給することができますので、コジェネとして有効な燃料の使用方法だということになります。

そのほか、農村部は多くの土地がございまして。太陽電池というものも 1 つの方策ですし、また山のほうへ行きますと風も吹いております。風車の問題点というのは、6 メートルぐらいの風が吹きますと電力が容易に回収できるんですけど、そよ風ではちょっと問題がございまして、しかし、日本においても風力発電というのは、昨今たくさん設置されております。

このバイオマスとか自然エネルギーを使いまして、局所で、いわゆるローカルに、あまり大きいものではなくて、小さいものをたくさんつなぎ合わせまして、ローカルな電力・熱供給を行うようになります。そうしますと、電力だけではなくて、熱も使うことができます。ですから、熱と電力を使っていかに農作物を育てていくかというのがおもしろい商売になっております。私たちは、エコベジタブルシステムとしていろいろなところで今実施されております。

この例は、沖縄で、これはサラダ菜とか、トマトとか、ホウレンソウとか、そういうものをつくりまして、その隣のスーパーで売っている例でございますが、節水農業というのをしております。どこが違うか。大体植物というのは、ストレスを与えますと、今まで眠っていた遺伝子が活性化いたしまして、意外な力を発揮することになります。ですから、例えばホウレンソウの成分の中に糖尿病を抑える成分が多量に生産されて、ホウレンソウを食べると糖尿病に効くのではないかというような現象も出てまいりまして、モルモットでは実証しているんですが、まだ人間には実証しておりませんが、いろいろな機能が出てまいります。パイナップルが、甘いだけではなくて、1年に2回とれる。それで、面積も、パイナップルはある間隔が必要なんだそうですが、それが半分のできる。結果的には、2回とれて、面積が半分になりますので、4倍の生産性が上がる。ですから、パイナップルをつくらうではないかというような話が沖縄でも行われておりますし、長野県ではホウレンソウの生産に入っております。いろいろな機能性植物ができる。甘いだけではなくて、いろいろな機能を持った植物が開発されつつあります。こういうものは、その地方の特産物としてまた売り出すこともできますし、これは雇用にもつながるといことになります。

それから、ガス化いたしますときに灰分をガラス固化いたします。したがって、ガラス固化した灰は、当然のことながら、建材としていろいろ使われております。透水性のブロックとか、あるいはタイルとか、レンガとか、そういうものに使われております。

また、穀物から生分解性プラスチックは現在つくられておりまして、いろいろな家電産、あるいは自動車産業においてはそういうものを今後使っていくという研究がなされておりますが、ごみからもできるわけでございます。ですから、生ごみから生分解性プラスチックをつくらうという研究が北九州で行われておりますし、また、先ほど申しましたように、木の中のリグニンを分離いたしまして、リグニンを取り出しまして、リグニンで特別な、石油からつくる塗料ではなくて、いわゆる植物性の塗料をつくるとか、あるいはリグニンを梱包材に含浸いたしまして、従来よりも強く、防水型の、強い梱包紙をつくらうとか、リグニンと古紙をまぜまして、ウッドプラスチックをつくる。これはウッドプラスチックの例でございますけど、古紙とリグニンでという1つの例でございます。お盆とか、お皿とか、従来プラスチックでつくられたもの、あるいは机とか、そういうものをリグニンを使ってつくる。これらのものはリサイクルができるわけでございますので、1回つくったものをもう一度リグニンを抽出いたしましてリサイクルに回すことができます。

そういうようないろいろな技術を組み込みまして、地方で、ローカルな産業、雇用の場、こういうものをつくり上げていこうというのがバイオマスニッポンというプロジェクトでございます。これは2002年12月から発足いたしております。現在多くの提案が応募されております。比較的小さいものが多いわけですが、各地方から、私の町ではこういうバイオマスタウンをつくりたいというような提案がなされております。政府は、バイオマスニッポンの目標として、2010年までに日本に500カ所のバイオマスタウンをつくるというよ

うな目標を置いていらっしゃる。多くのアイデアを絞って、ぜひバイオマス広島、もう世界に誇るようなプロジェクトを立ち上げていただきたいものだ、希望しております。

1つ、例ですが、バイオマスニッポンの1号機として、11月1日に、千葉県の山田町というところでこれが運転に入ります。この例を1つお話しさせていただきたいと思います。これは、千葉県ですから、牛もたくさんいます。そして、お米も非常に盛んにとられています。ただ、お米は使えるわけですけど、稲わらとかもみ殻、これは捨てられています。そして、牛は、多くの排出物を出しております。それから、もう一つ、稲わらとかもみ殻だけではなくて、残材といいますか、木材所の木くずもございまして、間伐材もたくさん出ております。そういう農業産廃、これは家庭産廃ではございまして、主として農業産廃を資源としてエネルギー、売れるものをつくっていかうという1つの例でございまして。ですから、牛ふんをメタン発酵いたします。これは先ほど絵に出てきましたようなメタン発酵槽で、メタンをつくります。そのメタンは、硫化水素、くさいですけど——くさいというのは硫化水素ですけど——硫化水素が入っていますので、脱硫をいたします。脱硫はいろいろな方法があるんですけど、この場合は酸化鉄を入れまして、硫化鉄をつくっております。ですから、水と硫化鉄ということになります。それで、脱硫したものを、今度は炭酸ガスを分離しなければいけませんし、炭酸ガスを分離することによってメタンの純度を上げていきます。大体98%のメタンにするわけですが、これは活性炭でPSAというんですけど、圧力を上げたり下げたりしまして、炭酸ガスを吸収させたり、排出させたりして、メタンを濃縮していくわけです。それで、できましたメタンは、燃料として、1つはボイラーの燃料にいたします。1つは、メタン自動車を動かしております。ボイラーで蒸気をつくりまして、燃料は先ほど申しましたメタン、それから、これは炭を焼いております、いわゆる炭とメタンで蒸気をつくります。その蒸気を使いまして爆砕というのをやります。また、その蒸気を使いまして炭をつくっているわけですが、要するに、酸素のない状態で、蒸気で、300度か350度ぐらいの蒸気の中にそういうわらとか木、バイオマスを入れまして炭にする。そのできた炭をまたボイラーの燃料として使うということになりますが、1つは炭をつくって、その炭をつくるときは、炭と同時に、よく町で売っています、さく液といいますか、それも出ますし、タールが出てまいります。タールはもちろん燃料として使うわけですが、もう一つのほうは、ボイラーからの蒸気を使いまして、爆砕というのをやります。要するに、米菓子のときに、生の米を入れて、ぱっとはじけるとふわふわしたお菓子ができますね。それと同じなんですけど、空気でやるのではなくて、いわゆる蒸気を使いましてやるわけです。そうすると、細胞が破壊しまして、中身が全部出てくる。その中身が出たやつを精製しまして、フルフラール、これは非常に高いものなんですけど、従来は石油からつくられていた、そういう化学製品をつくって、それを売るといような仕事をやります。ですから、これは非常に相互に連結いたしまして、ゼロエミッションに近い格好で有価物をつくっていくということになります。

写真のとおり、メタン自動車とか、あるいはフルフラールを売ったり、場内での電気を使ったりしまして、環境をきれいにすると同時に有価物を生産していくというプロセスになっております。もしおいでになることがありましたら、山田町、これは千葉でございまして、東京大学と私どもと千葉県と一緒にしまして、いわゆる産・官・学・民というか市民と一緒に、知恵を出し合っただけでなく、バイオマスタウン1号地域でございまして。

私は、もっと大きいものをつくっていただきたいと思っているんですが、我々、現在マレーシアでやっております。これはまだ建設には入っていません。今どのようなものという設計段階でございますが、マレーシアには、ご存じのように、パームオイルがたくさんございます。パームオイルは、石けんとか、マーガリンとか、そういうもので非常に高く売れているわけです。ところが、パームオイルというのはヤシの実ですから、ヤシ殻、それから木が枯れるわけです。10年に1回切り倒しているわけですが、そういう農業産廃が出てくる。その量は、マレーシアだけで実に6,000万トン/年と言われております。この6,000万トンというのは、日本の国の一廃と言われる都市ごみが5,000万トンでございますので、膨大な量のバイオマス廃棄物が出ている。それをもとにして、そのヤシ殻から先ほど申しましたリグニンを抽出いたしまして、ウッドプラスチックをつくらうと。いわゆるウッドプラスチックと言われている、リグニンを主成分としたプラスチックをつくらうというプロジェクトがございます。これはもう大変に大きいわけです。日本じゅうのごみよりももっと多い量进行处理するわけですから、大変大きな産業になっていこうと。しかし、従来のオイルリファイナーと違って、集中的につくるのではなくて、ローカルにつくっていく。これはなぜかといいますと、運賃がかかり過ぎるわけです。エネルギーの密度が低いものを遠くから集めるといのは、車で送ったりしますと、集めるために炭酸ガスをたくさん排出してしまう。そういうことで、ローカルなものになっていこうと。

それから、もう一つは、サゴヤシというのがあります。このサゴヤシというのは、澱粉が非常に多いわけです。ですから、サゴヤシの澱粉から生分解性プラスチックをつくらうというプロジェクトがございます。サゴヤシも、今のパームオイルと同じように、ヤシ殻、殻が出ますし、木も出るわけです。いわゆる農業産廃と言われているものが多量に出てまいります。それは、同じようにリグニンプラスチックにしようという試み。

それから、マレーシアも大変家畜がございます。牛とか豚とか、飼っているわけですが、そういうふんでメタノールをつくって、発電しましょうと。その発電が、先ほどの生分解性プラスチックとかリグニンをつくるためのエネルギーとしてそれを活用しましょうと。

それから、4つ目のプロジェクトは、機能性植物をつくりましょうと。どういうものができるか、現在マレーシアの大学と共研することになるとは思いますけど、遺伝子組み換えというのはちょっと考えていないんですが、要するに、できるだけサプリメントに近いような機能を持った植物ができないものかという研究を始めております。

その4つをマレーシアはバイオマスマレーシア2005という格好で今年の3月から発足いたしました。これは国として非常に大がかりに開始している。ぜひ私のふるさとである広島で知恵を絞って、何かおもしろいバイオマスのモデル地域をつくりたい。これが将来発展することによって、これから100年が21世紀でございますので、21世紀には立派な産業として育ってくれないかというふうに思っております。

国連大学といたしましては、世界のネットワークをぜひその方向に向けなければいけないわけございまして、世界の各国と情報交換しながらゼロエミッション技術が実際の活動として、これはバイオマス産業としてでもいいんですが、クリーンプロダクションの面でも、家庭生活の社会システムとしても、そういうものが活発になるように今後も努力していきたいというふうに思っております。

この広島でバイオマスの産業、非常に広島らしい産業が生まれることを期待いたしております。どうぞ一緒に、いろいろ研究していきたいと思っておりますので、今後よろしくお願

いたします。どうもありがとうございました。(拍手)

司会

基調講演は、藤村会長でございました。どうか皆様、いま一度大きな拍手をお送りくださいませ。ありがとうございました。(拍手)

事例発表

司会

それでは、続きまして、事例発表に移らせていただきます。講師は、マツダ株式会社総合研究所所長の松岡孟さんでございます。事例発表のテーマは、「マツダ水素ロータリーエンジン車の紹介」でございます。それでは、松岡所長、よろしくお願い申し上げます。

松岡所長

ご紹介いただきました、マツダの技術研究所の松岡でございます。このような、国際連合大学ゼロエミッションフォーラムにお招きいただいて講演できることを非常に光栄に、またうれしく思います。

車で、ゼロエミッションといえますと、いわゆる一酸化炭素、ハイドロカーボン(炭化水素)、窒素酸化物、この3つなんですけれども、これは人体に有害ということで、光化学スモッグとか、ありますけど、ここで言う、ゼロエミッションといえますと、先ほど藤村会長の話にもありましたけれども、やはり地球にとって有害といえますか、炭酸ガス、CO₂、あるいはリサイクル、廃棄物を出さないということになります。ゼロエミッションビークルはどこの会社も大体、いわゆるその3つの有害物質を出さないという意味では、既に開発が終わっております。もう徐々に商品になってはいますが、さらにその次のゼロエミッションという意味で、完全にリサイクルする。もう一つは、今日のテーマでありますCO₂も出さないという水素エンジンです。最近、水素エンジン、もしくは燃料電池車の開発が進んでおります。マツダは、これまで両方の開発をやってきましたけれども、特に今日は水素エンジン、ロータリーエンジンに焦点を絞って紹介したいと思います。

では、ちょっと座って、操作しながら説明させていただきます。

ということで、これがロータリーエンジンの断面ですけれども、中身を見ておられる方と初めて見られる方といらっしゃると思いますけれども、こういうものです。この車がRXA-8で、それをそのまま水素エンジンにした車でございまして、昨年10月に大臣認定を取得、私も、早速広島をこれで走りました。何か他の人とは違う、見た目は変わらないんですけど、水素で走っていますから、何かちょっと誇らしげな気持ちになりましたが、こういう車が今できております。

今日の内容ですけれども、まず水素エネルギー全般について。その後、マツダで水素自動車を開発しておりますけれども、その歩み。そして水素エンジン、なぜ我々は水素エンジンを選んだか、またなぜロータリーエンジンかということの説明の後、RX-8のハイドロジェンRE車を紹介してまいります。

これは、日本のエネルギー事情、要は、主要国のエネルギーの輸入依存度です。日本は九十数%あると。これ、原子力を、色を変えておりますけれども、フランスなんかは原子

力の比率は高いようです。日本は、先進国で見てもトップのエネルギー輸入比率になっております。

これが、一次エネルギーの供給実績。横軸が年代です。1953年から始まって、ここが2000年、約50年間ですね。下から、この薄いブルーが水力ですけれども、ほとんど変わっていない。あと、石炭、石油、天然ガス、赤いのは原子力になっていますけれども、ここで注目していただきたいのは、天然ガス、石油、石炭という、いわゆる化石燃料がほとんど八十数%ということで、かなりの量を占めております。全部、カーボンを含んでおります。したがって、何らかの形でエネルギーを出すと、全部CO₂を排出するということです。それと、50年間で約10倍に近いエネルギー消費という形になってきております。

ということで、CO₂が地球の温暖化にとってよくないということで、1997年ですか、京都でCOP3がありましたけれども、その京都議定書での内容、1997年をベースに、2008年から2012年の5年間の平均を、CO₂を全体で5.2%、日本の分担が6%、アメリカ7%、EUが8%という形で、先進国が下げるようになっていきます。当然自動車に対しても、この全体のCO₂の排出割合の中の運輸部門、やはり産業が一番多いんですけれども、産業が4割ぐらい、運輸部門で2割。この2割のうちの9割が自動車ということで、国の施策もいろいろ燃費基準を出したり、グリーン税制で優遇税制を出したりということで、幾つか策が講じられております。車にとってCO₂を下げていくことはかなり大きな課題であると言えます。

これは気温の変化です。これは西暦1000年から2000年。ですから、この間は1,000年という大きなスケールになりますけれども、温度の変化を見ていただいたらいいんですけれども、ちょっと見えにくいですが、この50年近く、この数十年でぐっと上がっている。大体、温度はこの50年で0.3度上昇。ちょっと聞くとたったの0.3度かと思うんですけども、平均温度として上がっている。50年前といたら、私が生まれたばかりぐらいですけど、小学校の時にはもっと雪も降っていたし、霜柱もあったし、夏は今みたいに暑くなかったし、0.3度ということはないんですけど、でも平均すると0.3度。ところが、このCO₂というのは、CO₂が発生してから気温が上昇するまでに20年から30年かかるそうです。ということは、ここで0.3度上がっているのは、過去の、20年前のCO₂が温度を上げている。としますと、今CO₂をすぐ減らして、一定にしても、この影響は後で出てくるわけです。そういうことを考えて、IPCCは、将来100年後——100年後というのは、我々にとっては長いんですけど、地球の歴史で見ると決して長くはないですよ——その100年後に4℃上がると予測しているんです。4℃上がると、東京がフィリピンになる。九州は熱帯になってしまうという状況で、米も多分できなくなる、世界の森林の4割は枯れるだろうと。野菜も当然できなくなるそうです。じゃ、温帯で、熱帯作物をつくれればいいじゃないかと言うんですけども、できないらしいです。気温だけじゃないんです。気温と、土壌と、日照時間とか、日差しとかが、バランスがとれて今お米ができています。だから、温度だけ熱帯になっても熱帯のものがないというのがあって、本当にこの温暖化問題というのは、これから将来、我々の子供、あるいは孫の世代に向けて、今解決しないと大変なことになる。しかも、一定期間の時差を伴って温度が上昇してくるとするのは非常に聞くと怖い気がしますけれども、4℃で大変です。

その4℃も、ちょっとロータリーの話から外れますけど、4℃の中でも、熱帯よりも、南極・北極のほうが上がる度合いが高いようです。赤道付近は大体0度から1度ぐらいらしい

いです。日本でちょうど平均の4度ぐらい上がる。北極・南極は10度上がるそうです。それで、もし南極の氷が溶けると全部溶けると、ですよ、全部溶けることはないそうですけど、全部溶けると海面が何と70メートル上がるそうです。ここは当然海の底になりますね。極地のほうが温度がより上がるということも恐いですし、南極の氷の10分の1が溶けたにしても、7メートル近くになるということで、CO₂に伴う気温上昇を考えると、

温室効果ガスというのはCO₂だけではございませんけれども、かなりの部分を占めるということで、CO₂低減に対して本当、車はもちろんですけど、輸送手段、あるいは我々、日々の生活から改めていかなないといけないということだと思います。

水素エネルギーに着目します。当然水素は、一番の特徴は、利用段階でCO₂を出さない。そうですね。当然、水しか出ませんね。水素と酸素で水になりますから。その水に変わる時にエネルギーを出すというのが原理ですから。そのエネルギー変換する時に使うのが燃料電池であり、水素エンジンである。これを自動車に使おうとしているわけです。ただ、水素をつくるのにCO₂を出して、エネルギーを使って、廃棄物を出したのでは意味がない。それで水素をどうつくりますかという話が次に来ます。

先ほど、藤村会長の講演でもございましたけど、バイオマスから一度電気にして水素という道筋もありますし、ダイレクトに水素をつくるという道筋もあります。一番いいのはやはり自然エネルギーですね。バイオマスも、一応カーボンニュートラルというか、植物からとっているだけで済めば、一応カーボンはぐるぐる回っているという話になりますけど、それだけですべての地球上のエネルギーを賄えないでしょうから、自然エネルギーをどんどん増やしていく必要がある。あるいは原子力。原子力も、片方で恐い、危険を伴っていますから、どんどん増やすというのも少し気になることです。

今一番多いのはやはり化石燃料ですね。化石燃料から電気にして水素、あるいは、天然ガスを分解して水素という、直接変換する方法もあります。あとあるのは、副生ガスです。製鉄所、製油所、化学工場から出る副生ガスを――余らせても、無駄にしていることはないと思いますけど――そういうのをどんどん活用してということです。ただ、この化石燃料の場合はCO₂が出ますので、これを何らかの方法で固定化するという事になれば、Well-to-Wheel といいますか、全部サイクルの中でCO₂が出ないという話になります。

この水素を車に使おうとした時に何が課題なのか。一番の課題は、搭載です。水素は世の中で一番軽い気体ですから、いくら圧縮しても車のスペースに載せられる水素のエネルギー量は知れています。ですが、一応今のところ、高压タンク、今350気圧のタンクを使っておりますけど、高压タンク。それと液体水素があります。液体水素は、マイナス二百数十度ということで、ボイルオフというか、どうしても蒸発して、夜駐車している間に逃げていくというのがあります。もっとそこに対策を講じないとまだ使いにくい。まあ、これも1つの候補です。

吸蔵合金、水素を金属と化学的に結合させておいて、熱を加えると水素が出ていくという合金があるんですけども、そういう合金を使うか、有機ハイドライド、これも水素を含んだ、有機系の液体ですけども、そういうものから水素を出していこうと。結局、合金も、有機ハイドライドも、製油所のような所で水素を入れるわけです。入れると、また水素を含んだ合金に戻る。あるいは、メタルハイドライドも水素を多く含んだものに戻って、それをまた変換する時に水素を出すということを繰り返すようになります。ということで、今これという本命はなくて、やはり今確実なのは、高压タンクで、燃料電池車で他

のカーメーカー全部やっていますけれども、我々もそうですが、高圧タンクを使っており
ます。

その次に、水素脆化の問題。材料選定の問題です。ただ、今ロータリーエンジンを使っ
ている範囲では、特にこれで問題になっているというのは今現在確認しておりません。あ
とは水素の安全性です。漏れた場合、車庫で漏れた場合とか、車で運転中に漏れた場合、
これは危険なので、キャビンとタンクはきちっと隔離してということと、もし漏れた場合
のセンサーをきちっとつけてということでやっております。大きく見ると、やはりこの搭
載、水素をどういふふうに乗せて車を走らせるのか。移動体がゆえの難しさというのがあ
ります。

過去に、我々は、そういう問題を踏まえて、91年から14年間、水素自動車を開発してき
ております。動力源が、水素エンジンと燃料電池の両方で、燃料電池車を過去4台出して
おります。水素エンジンも5台、今6台目をつくって、過去14年間やってきております。
水素エンジンも、水素燃料電池自動車も、国の大臣認定を取って、公道を走ったのは日本
で初めてで、95年に水素エンジンを載せたカペラカーゴ、2001年に、これはプレマシーで
すけど、燃料電池を載せて日本で最初に大臣認定で公道を走っているという実績を持って
おります。

先ほど言った貯蔵方法も、最初は合金を使っておりました。でも、これ、重いんですね。
車でも、200キロ余分に重りを載せて走ると、当然燃費も良いわけなくて、加速も悪くなっ
て、大変です。今は、高圧ガスに切り換えております。

そのうちの幾つか車を紹介いたしますけれども、95年にカペラカーゴ。これは広畑の新
日鐵の製作所で、副生ガスが、水素ガスが出ます。その水素ガスを使って、大臣認定を取
った上で、工場構内とその外部を2台のカペラカーゴで2年間走らせました。その時は、
吸蔵合金でした。その後も、市内も若干走りましたが、こういう車をつくっております。

これは、最初のFC-EV。実は、最初は車でなくて、ゴルフカートだったんですけども、
車としてはこれが最初です。このデミオでFC-EV、燃料電池車を97年につくって、この時
の燃料電池はマツダで内製しました。これは、横浜に研究所があるんですけど、そこの実
験室でいろいろ膜を使って、こういうスタックをつくりました。これ80枚あるんですけど、
それが4列ありますので、320枚を、4つのスタックを直列につないで、25キロワット出し
たんですけど、そういう形で、デミオを使って。まあ、25キロワットあれば、町中でも十
分走ります。こういうものをやりました。

2001年に、いわゆる日本初の大臣認定を取った燃料電池車はプレマシーです。バラード
社という、これはかなり世界的に有名な、ここをかなり使っているところが多いですけれ
ども、その燃料電池のスタックを使いまして、メタノール改質でやりました。先ほど、搭
載に、吸蔵合金も、液体水素も、高圧タンクもあると言いましたけれども、メタノールは
水素を含んでいますから、それを改質しながら水素を出して、それで燃料電池で走らせる
という形です。ただ、このリフォーマーというか、改質装置の実用化にはまだ時間がかか
るという状況になっております。

これはざっと、模式的に、燃料電池車と水素エンジン車を描いておりますけど、水素エ
ンジンは非常にシンプルです。水素の高圧タンクを載せて、エンジンに供給すれば、ロー
タリーエンジンの場合はほとんど問題なく走ります。また後で言いますけれども、ガソリ
ンでも走ります。今、田舎に行っても、水素ステーションがないですから、都市部にほん

のわずかしかないですから、そういうところではガソリンで走れるという車になっています。それは後で紹介しますが、非常にシンプルです。

一方、燃料電池車は、いったん水素から、燃料電池で電気にかえて、モーターでタイヤを回す。もしくは一部電池を使いながら走るということになります。

燃料電池と水素エンジンの比較をしてみた表です。CO₂ は当然どちらも出ません。NO_x は、内燃機関を燃やすと、たとえ水素でも高温で燃えますから、NO_x が出ます。出ますが、これは後で紹介しますが、うまくすれば出ません。希薄燃焼という、空気をたくさん入れて、水素特有の希薄燃焼を使ってやると、ほぼゼロになります。エネルギー効率は、燃料電池が高いです。やはり内燃機関というのは、熱を捨てて回るサイクルなんです。だから、熱を捨てる以上、エネルギーを捨てますので、やはり燃料電池にはなかなか勝てません。燃料電池ももちろん廃熱はありますが、効率は燃料電池のほうが高いと言えます。

コストは、多分ワンオーダー。ワンオーダーというのは、数千万円と数百万円というオーダーで違うと思います。今のロータリーエンジンに水素をぽっと入れるだけだと、非常に簡単なので、安いです。あるいは生産設備も、車はもう量産していますので、そのまま使えます。信頼性も、量産している実績のあるエンジンが使えます。一方、燃料電池は、車に使う場合、やはり設備投資が必要ですし、コストも高く、あるいはスタックの信頼性も問題になるかと思えます。あと、水素エンジン、これはロータリーの1つの特徴でもありますけれども、水素でもガソリンでも走れます。燃料電池は、いくら頑張っても、ガソリンを改質して水素のみにしない限り、ガソリンそのままではちょっと難しいですね。ということで、我々はこういう理由から、水素エンジンは非常に使いやすい。まず水素で走るのなら、これが手っ取り早いといえますか、まずは実用的な方法であろうという理由で選択しております。

じゃ、実際に水素を内燃機関で燃やしましょうと言った場合に、ガソリンと比べてどうなのかというのがこれです。注目してほしいのは、水素はすぐ火がついてしまうんです。だから、ここに点火エネルギーと一番下に書いていますが、0.02 と 0.24、10 倍以上違いますから、いわゆるガソリンは点火プラグのスパークで着火しますが、水素の場合はもうスパークする前にボンと燃えてしまう。それは非常に困るんです。規則的に着火してもらわないと、エンジンの場合はトルクが変動して困る、そういう問題があります。それと、水素は非常にボリュームを占めるんです。燃焼室の中に空気と燃料と一緒に入れるんですけれども、燃料の体積比率が高いものですから、空気が入らないという問題があります。この2つの問題を解消するために、ロータリーエンジンを選びました。

その説明を少し詳しくしますと、レシプロエンジンの場合、あまり知識のない方はちょっと難しいかと思いますが、ここに吸気弁、排気弁がありまして、スパークプラグがここにありまして、吸気からぱっと水素が入ってきますと、点火プラグとか排気弁は暖かいので、スパークを打つ前に、ボンと燃えてしまうんです。つまり、異常燃焼してしまう。ロータリーエンジンの場合は、後で動画をお見せしますが、ここで吸気して、水素がここから入ってきても、暖かいのは別の場所なんです。吸気室が、高温の燃焼室と分かれています。ということで、異常燃焼を起こしません。また、熱源となる排気弁がないというのも特徴になります。

それともう一つは、同じような図ですけども、先ほどの、空気と燃料と一緒にまじって燃焼室の中に入ってくるんですけども、水素の体積割合が非常に多い。その場合は、ま

ず空気を入れて、後で水素を噴くという、直接噴射、直噴水素エンジンというのがあるんですけど、それにしても、ここの頭の部分に噴射弁をつけるのは大変です。ロータリーエンジンは、非常に広い頭といいますか、そういうスペースを持っておりまして、噴射弁が非常につけやすい。また、行程が長いという特徴があります。これは、ちょっと今日は説明しませんけれども、1行程が長い。そういうことで、非常に水素も混じりやすいし、たくさん水素も入れられるという特徴で選びました。

これ、なぜ直噴なのか、もう説明してしまいましたけれども、水素の場合、大体3割を水素が占めますので、7割の空気しか入らない。ガソリンの場合は、普通はもうほとんど1%ですから、98~99%は空気なんです。ですから、要は、空気が入ったほうが出力が出るんです。エンジンは、これは基本原理なので、空気をいかに入れるか、それによって燃える燃料の量を決めますから、パワーが決まる。だから、ターボチャージャーというのは、空気をたくさん押し込むように過給しているわけです。そういうことで、空気が入らないということは、即、出力低下につながるということで、まずは空気を入れておいて、この吸気弁が閉まった後で水素を噴けば大丈夫なんです。そういう意味で直接噴射ということになります。

今からロータリーの写真をお見せしますが、ここで燃料を噴いているわけです。普通は、ここにガソリンのインジェクターがついていまして、直接噴射でなくて、この吸気ポートに燃料を噴きます。それで、空気とガソリンが一緒になったものがここに入ってきて燃えるんですけども、水素燃焼させる場合は、ここから噴くガソリンをとめるんです。そうすると空気だけ入ってきます。空気だけ入ってきて、ここに水素を噴くと、水素エンジンになります。だから、もう次のサイクルからでも、ガソリン燃焼から水素燃焼に切りかえることができる。これは多分、ロータリーエンジンしかできないと思います。

ちょっとここで、ロータリーエンジンがどんなものかというのを、画像が悪いんですけど、ちょっとご覧になってください。(以下、映像を見ながら)

これは、ローターが2つある、ツーローターですが、ハウジングが入って、ボルトでとめます。これが本体ですけども、これにいろいろ、フライホイールとか、スターターとか、いろいろ、吸気管とか、つきますね。この中でローターが回っているわけです。ここから吸気、今入ってきましたね。それでここでスパークして燃えるわけです。ここから排気していく。これがロータリーエンジンです。今のガソリンエンジンは、これがインジェクターなんですけど、燃料を噴いていますね。あそこからガソリンを噴いて、こういうふう燃えているわけです。これは今のガソリンで走るロータリーエンジンです。こういう形で、これローターが2つ、奥にもう一つ、位相が反対のものが入っていて、こういうふうになっております。

まあ、ロータリーエンジンをご覧になった方はいないかなと思ひまして、やりました。

今度の映像は、ガソリン燃焼と水素燃焼、両方できますというのを表しております。これも動画になっていますが、最初にまずこれはガソリン、ここから混合気が入ってきます。ガソリンと空気との混合気。ここで火を打ちます。ここで燃えていきます。多少輝炎で赤いんですけど、ここから出ていきます。次は、ガソリンをとめて、空気だけ入ります。ここで、今水素を噴きました。噴いて、ここから後は同じです。ここにできているのは、白いんですけども、水蒸気です。それで出ていきます。こういう形で、水素とガソリンを切り替える。例えば走っていて水素がなくなったら、水素の航続距離は短いですし、タンクの

燃料の量は少ないですから、なくなるとガソリンにかわるということになっておりまして、これはまた後で出ると思います。

先ほど、燃やすと NOx が出るんじゃないかという話がありました。燃焼させると、水素でも NOx は出ますが、窒素酸化物ですね。これは、 λ と言って、空気の過剰割合を表しておりまして、2 というのは、2 倍の空気が入っているんです。ちょうど燃焼させるのに必要な空気が $\lambda 1$ です。 $\lambda 2$ というのは、その倍の空気が入っている。大体、 $\lambda 1.8$ ぐらいにしますと、ほとんど NOx はゼロになります。急激に落ちます。トルクも、当然ですけれども、燃料が減りますから、落ちるんです。そこが難しいところなんですけれども。

したがって、水素を使った場合とガソリンを使った場合で、パワーが落ちます。トルクも半分近く落ちています。210 馬力が 110 馬力になってしまいます。トルクも 23kg-m ぐらいが 12kg-m。航続距離も、ガソリンでは 598 キロ以上走りますが、70 キロ。これはタンクが非常に小さいものですから、こういう形で。ですから、水素ステーション、そんなにないですから、例えば、高速道路を走る時はガソリン、都市部のクリーンさが必要な所になると、都市部では水素、という使い方も 1 つあるかと思えます。

これが、去年の 10 月に大臣認定を取りました RX-8 の HYDROGEN ローターです。これで、去年の暮れですか、広島を駆けりましたけど、MT になっています。再来週のモーターショーでは、MT、つまりメカのトランスミッションでは走りにくいので、AT にしております。それで試乗できるように、水素エンジン自動車としては 6 台目の車をつくって、大臣認定を取ったばかりです。だから、オートマチックで走れます。

あと、この車は、一度エンジン停止して、ガソリンと水素を切り替えていたんですけど、今度モーターショーに出す、2005 年に大臣認定を得た、新しい RX-8 は、走行中に切り替えられます。走っている時に、バーンと水素とかガソリンに、全然違和感なく、いつ切り替えたかわからないような車になっています。

そういう水素・ガソリン併用の、dual-fuel system と我々は呼んでいますけれども、それを使うことによって、水素インフラのある A 地区と B 地区の間を移動できます。例えば、航続距離が 100 キロだとすると、水素だけだったら、ステーションから 50 キロ以上は離れられないんです。200 キロとしても、100 キロ以上離れることができない。それとあと、走っている時の不安感がありますね。ところが、ここ A 地区を水素で走って、都市間はガソリンで走行することができます。また、水素インフラのある B 地区へ行くと、水素で走る。そういうこともできる。ですから、インフラが整備されるまで、未整備地域、あるいは未整備な時代での水素の活用は非常にやりやすい形になっております。

これが断面ですけれども、ガソリンタンクがここにあります。ここに水素、高圧の、350 キロのタンクがあります。74 リッターですから、ほんとうにわずかです。ただ、トランクルームに載せないと、今載せるところがない。というのは、これはスポーツカーですから、仕方ないんですけど。ここにロータリーエンジンがありまして、ここに水素と酸素を切り替えるものがありまして、あと、漏れた時の水素検知センサーも付いています。一応、タンクスペースは、キャビンとは隔離している。

これがそうですね。テスト車ですから、トランクが水素タンクで埋まってしまってますけど。給油口は、従来の左側が、そのままのガソリンの給油口。右側に水素の給油口を設けております。

これ、インパネの、ここで、今どっちで走っているかが表示されています。切り替えボ

タンがここにいます。2秒間ずっと押すと、切り替わります。ちょっと押してぱっと切り替わると、ミスでさわる場合がありますので、そういうふうにセットしております。

モーターショーが2003年、昨年10月に公道試験を開始しまして、ナンバーを取って、私も走りましたが、いろいろ町の中を走っております。それで、2月に、マツダの構内、技術研究所の横の敷地に、こういう水素ステーションをつくりました、今、ここで注ぎながら走っています。来年からリース販売をする予定です。当然、ガソリンでも水素でも走れるということで、水素のないところはガソリンで走るしかないですけども、できるだけ水素で走って行って、実績を積んでいくということになります。

カーメーカー、国内ではあまり水素エンジンをやってなくて、燃料電池が主ですけど、海外ではBMW、あるいはフォード、GMで水素エンジン自動車を開発しています。先ほど、出力はどうしても落ちると言いましたけど、どこも5.4リッター、V12のエンジン、6.8リッターV10のスーパーチャージャーのような大きなエンジンです。これ、過給しているんです。GMもしかりで、6リッターのV8、スーパーチャージャー。やはり水素になると、どうしても目一杯パワーが出せないというのがあって、こういう形でやっています。このように、国際的にも水素自動車、水素エンジンを使った自動車も、どんどん開発されております。

ということで、我々が現在開発中の水素ロータリーエンジン車のことに的を絞りましたので、何か手前みそといいますが、我々マツダ側のスタンスで話したところもあるかもわかりませんが、これが最後のスライドです。将来、水素エネルギー社会がやがて来る。その時に、やはり難しいですけど、風力、太陽光、バイオマス等から水素をつくって、あるいは一部副生ガスを使って、それでステーションで車が走っていくという、水素をつくるにも、自然、あるいはバイオマスエネルギーを使ってやるという、本当の意味でのカーボンフリーな世の中になればいいなと思います。

以上です。どうもご清聴ありがとうございました。(拍手)

司会

ありがとうございました。大変興味深い、そして貴重なお話をちょうだいいたしました。松岡所長でございました。いま一度大きな拍手をお送りくださいませ。ありがとうございました。(拍手)

では、ここで10分間、休憩をいたします。したがって、この後のパネルディスカッションは、3時18分からとさせていただきます。その開始時刻までには席にお戻りください。これより10分間の休憩でございます。

(休 憩)

パネルディスカッション

司会

それでは、お待たせいたしました。次のプログラムに移らせていただきます。続きましては、パネルディスカッションでございます。今日のパネルディスカッションのテーマは、「私たちのチカラで地球温暖化防止」でございます。

それでは、よろしく願いいたします。

竹林（コーディネーター）

それでは、早速始めたいと思います。皆さんの力で地球の温暖化を防ごう、そういう趣旨でのディスカッションでございます。後ほど皆様方からは質疑を受けまして、それで最後はまとめというような形にします。

スタートに当たりまして、私が四、五分ほどお話をいたしまして、それから 4 人のパネラーの方から、さまざまな立場から、行政から、NPO の立場から、官の側からという形でお話しいただき、それぞれの間で討議をする、というような形でスタートします。そういうことで、きょう、私、コーディネーターを務めます、国連大学ゼロエミッションフォーラムの運営委員を務めております竹林でございます。各自の紹介、私の紹介等は、時間もございませんので、省略させていただくことにいたしたいと思います。趣旨、それからきょうお話しいただく事例、進め方が書いてございますので、発言者の紹介含め、後ほど書き物を見ていただければと思います。

きっかけといたしまして、私のほうからの話は、地球温暖化の影響というのはもうあまりしゃべることはないのですが、この写真に出ておりますように、南米のパタゴニアのウプサラ氷河というのは、1928 年はこういう状況であった。それが、2004 年にはもう湖になっているという状況があります。これは北極のほうも同じでございます。北極では、日本の面積の 3 倍もの氷がこの 20 年間で溶けてしまっているということで、北極熊の生存も危ぶまれているという状況でございます。

それから、もちろんカザフスタンのほうに行きましても、アラル海といった薄い、青く塗った湖が、今現在では、わずか 40 年ほどでこれぐらいの面積に縮小してしまって、船が丘の上に乗っているという状況でございます。最近、カトリーナということで、もう皆さんわかりますように、カトリーナに続いてリタが来て、大変な被害を受けたというのはもう皆さんご記憶に新しいところだと。こんなにもはっきりとハリケーンが目が出ているということでございます。わずか 0.2 度温度が上がっただけで、驚異的なハリケーンが続けてやってきたというふうに言われております。地球温暖化のせいかどうかははっきりは言えませんが、まあ大体そうだろうということになってきているというふうに思われます。

この上の絵は、国立環境研の西岡さんがおつくりになられて、環境省もお使いになっている絵です。温暖化効果ガス、この濃度を安定化するためには、排出量をいつかは可能吸収量まで減らさなければならない。ここに蛇口がかいてあります。お風呂がかいてあります。赤ちゃんがここにいますが、赤ちゃんが溺れないように、地球温暖化のせいで何か危険なことにならないようにということで、漫画でかいてあるわけです。ヒトが出す炭酸ガスの量が 1 年間に大体 6.3 ギガトンと言われております。これの 3.2 トン分が毎年増えてい

っている。あと 3.1 トン分というのは自然が吸収してくれている。ですから、6.3 から 3.1 を引いた 3.2、これがどんどんたまっていって、濃度が上がっている。産業革命前は 280ppm だったものが、今は約 374ppm。2 度上がると大変なことになるというふうに言われております。ということで、550ppm ぐらいが、2 度に抑えるための地球濃度。これがどんどん上がっていくと大変危険なことになる。しかし、そのレベルと速さというのは、ちょっとよくわからないのですけれども、大体まあ、550 ぐらいだろうと言われております。

このガスを出しているのはアメリカであり、中国であり、ロシアであり、日本でありと。この 4 カ国が非常に多い。インドも入れて、この 5 つの国で半分排出しているということで。アメリカ、ロシア、日本、EU 連合という形で数字が出ております。世界平均では約 4 トン・パー・デーの 1 人当たりの排出量になっています。日本はそれの 2 倍強という形になり、アメリカは 5 倍ということになっております。

こんなことを頭に入れていただいて、官側、田原さんから、自治体の取り組みということで、広島のお話から入っていただきたいと思います。よろしくお願いします。

田原課長

ご紹介いただきました、私、広島市役所環境政策課長の田原と申します。それでは、今日は 10 分という時間でございますので、早速、広島市の取り組みを紹介させていただきます。

まず、広島市の現状でございます。1990 年、これが京都議定書でも基準年ということになっておりますけれども、CO₂ が 2002 年時点で、629.8 万トンで、基準年に比べて 1.1% 減少しております。部門別に見ますと、家庭部門、オフィスとか学校とかという業務部門、自家用車、トラックなどの運輸部門、工場などの産業部門に分けられます。実は、基準年から比べまして、運輸部門のほうは自動車の燃費の向上ということで 7% ほど下がっております。それから、産業部門も 17% 下がっております。増えているのが家庭部門と業務部門でございます。もう一点、広島市は、市域内に大きな工業団地、製鉄とかセメント、石油コンビナートはございませんので、全国的には産業部門が大体 40% ぐらいありますが、広島市の場合は、この 4 つの部門がちょうど 4 分の 1 ぐらいずつになっております。広島市の温暖化の対策ということで、家庭部門と業務部門についてどういう働きかけをしていくかというのが大切だと思っております。

次のスライドは、広島市地球温暖化対策地域推進計画です。15 年 5 月につくりまして、国の京都議定書では、日本は 6% ほど 1990 年から減らしていこうということですが、広島市も、いろいろ量を計算しまして、2010 年までに、1990 年度に比べて 6% 削減していこうという目標を立てております。そのためには、ここにありますように、広島市、それから市民、事業者、環境 NPO、こういった方たちの協力が必要であるということで、広島市地域温暖化対策地域協議会というのを立ち上げております。これは平成 15 年 10 月に立ち上げました。この活動についても、また最後のほうでご紹介させていただきたいと思っております。

次のスライドは、9 月の 22 日、23 日で、ご存じの方もおありかと思っておりますけれども、チラシとかホームページ、広報などでいろいろ PR させていただきました、ノーマイカーデー運動に取り組んでおります。これについては、公共交通機関とか、自動車を賢く利用しようということで、今回、実施日には、バスや路面電車の増便や臨時便の運行を行いまして、

それと同時に、バスレーンの取り締まりも行っています。それから、1,800人に上りますモニターを募集しまして、その方々のアンケートとかもやっております。結果については年内に公表したいと思っています。

それから、低公害車の普及促進ということで、広島市の公用車でも低公害車を買うようにいたしておりますし、また、中小企業を対象としました融資制度もやっております。

次が、都市緑化についてです。CO₂の吸収源ということもありますけれども、都市にゆとりと空間ということ、それからヒートアイランド現象というのがございまして、その対策ということもございます。広島市としては、市長が緑化施設の整備計画を認定しますと、固定資産税の軽減措置等による支援する制度、緑化する工事に対して補助制度を持っております。広島市役所の屋上も緑化をして、その効果について公表していますが、それはこの後のみずえ緑地さんの発表で詳しくやっていただけたらと思っております。

それから、吸収源対策ということで、森林の造林、育林、それからもりメイト育成ということで、森林に関する知識とか、林業技術の習得のための講習会をいたしまして、先導的なボランティアを育成しております。

それから、みどりの里親制度があります。子供たちへの、森林への親近感を醸成するというので、自分で拾った種の植えつけ指導、それから里親登録を行いまして、子供たちが苗木の里親として、苗木を家庭で育成し、再び山へ戻すまでの一連の作業をサポートする制度をしております。

それから、「ゼロエミッションシティ広島を目指して」ということで、ごみの対策です。まず1つは、買い物袋持参デー普及促進事業を行っております。ごみの発生抑制ということですが、平成14年11月から、毎月1日を買い物袋持参デーとして、買い物袋の持参を広くPRをしております。それから、毎月1日には店頭キャンペーンを行っております。

それから、学校給食の牛乳パックのリサイクルですが、児童会、生徒会を中心としまして、児童・生徒の自主的なリサイクルへの取り組みということで、市内の学校で、給食に出る牛乳パックをリサイクルしていただいております。

それから、もう一点、家庭用の生ごみの処理機あっせん事業ですが、生ごみの堆肥化容器とか、電動生ごみ処理機については、購入希望者に、購入特典を付したり、割引をしたりする登録販売店の紹介といった取り組みを行っております。

それから、同じくごみの関係なんですけれども、実は、事業ごみの指定袋制度ということで、この10月1日から、会社などから出される可燃・不燃の事業系のごみにつきましては、まず袋を指定の取扱店から事業所が買っていただきまして、その指定袋でごみを出していただく形にしております。その指定袋には、処分手数料が上乘せされております。事業者の方は、実は今まで手数料については、清掃工場で受け入れる時に重さで量って支払っていましたが、ごみの収集委託の委託料と一緒に乗っていたということです。今回、それを分けて、ごみ袋の中に乗せたことにより、事業所の方に排出者責任をしっかりと感じていただいて、ごみを減量するインセンティブとする制度を10月1日からやっております。

それから、ここからが、最初に申しました協議会での活動でございます。1つ、これは省エネ型家電製品普及キャンペーンで、実は、今年の7月から8月末まで、広島市内の各家電量販店さんのご協力をいただきまして、計25店舗、ほとんどご協力いただいております。対象品目は、エアコンと冷蔵庫、それからブラウン管テレビですが、省エネラベリング制

度、Eマークと言いますが、この表示をするのと、もう一点、今回うちの取り組みとしまして、10年間の使用時の電気料金を表示しまして、10年間の電気料金をプラスして考えて、できるだけ省エネ家電を買っていただく仕掛けをしております。今年の結果については、取りまとめ次第、また公表したいと思っております。

それから、同じく協議会の取り組みで、省エネの関係なんですけど、広島温暖化ドクター事業をやっております。これは、家庭でのエネルギー使用実態を調査して、各家庭に合った省エネのアドバイスを行うということで、平成16年からやっております。今年は160世帯ぐらい参加していただいております。ちなみに、グラフで一戸建てのものを表示していますが、エネルギーとしては、1月、寒い時が一番多くなっています。電気の料金は、クーラーがかなりかかりますが、広島では冷蔵庫が一番かかっているという結果も出ております。またこれも、比較してまとめましたら、できるだけ発表していきたいと思っております。

またこれは、いろいろ市役所へ地球温暖化について話に来ていただきたくて依頼があった時に最後にちょっとお話をしているものなんですけど、自分ができること、「あなたができることを行動に」ということで、最初に申しました、家庭といいますか、皆さん一人一人の心の問題を変えていくというのが大事なかなと思っております。そういった活動をしているところでございます。

駆け足でございましたけれども、以上で終わらせていただきます。

竹林

ありがとうございました。広島市の取り組みということで、行政側からということで。次は、早田さんのほうから、NPOを代表いたしまして、森のバイオマス研究会の、森について、ペレットの生産についてということで、早田さんのほうからお話があります。よろしく願います。

早田理事長

皆さん、こんにちは。私、森のバイオマス研究会の理事長をしております早田と申します。今日は庄原からやってまいりました。我々の活動の紹介をここでさせていただくことになっているんですが、10分という非常に限られた時間なので、ちょっと早口になるかもしれないけれども、今日はよろしく願いいたします。

「NPO 法人森のバイオマス研究会の取り組み」、「使い捨てから資源循環型社会へ」という副題で、話させていただきます。今なぜ森のバイオマスなのかということなんですけど、これは我々の活動の原点ということになります。順番に挙げていきますと、今の社会的背景から、まず1番目に、地球温暖化と環境問題、まさしくきょうのテーマの主題になります。これをどうするかということが今我々に問いかけてられている大きな課題になっています。その中で、特に私、庄原ですから、森林とか里山が非常に身近にありまして、それが今現状どうなっているか。適正な間伐も行われずに、山が非常に荒れている。最近のテレビニュースを見ますと、ちょっと雨が降ると山が崩れてしまう。木がうまく育っていないというのが大きな原因です。これはもう、天災というより、まさしく人災であるというような状況になっている。山の保全・整備のために、なぜうまく山の木が切られないのか、適正な間伐が行われないのか、国産材が使われないのか、そこがまた大きな課題で

あり原因になっています。

それから、再生エネルギーの利用というのがありますが、これは藤村先生から最初にご紹介いただきましたように、化石燃料の枯渇の問題、化石燃料だけでなく、さまざまな資源の枯渇というのが今もう目に見えている。資源というのは無尽蔵にはないということ。じゃ、それにかわるエネルギーをどこから持ってくるか。しかも再生するエネルギーが大事というのが今問われています。

次に、地域にニュービジネスと雇用を創出。我が国、今ちょっと景気がよくなっているとか言われていますが、田舎のほうに行くとは決してそんなことはないんです。特に庄原は、人口の高齢化も進んでおりますし、何とか地域を活性化したい、そして新たな雇用を生みたい。できればビジネスを生みたいというような希望が今たくさんあります。こういう社会的な背景がある。

それから、最後になりますが、何よりも心豊かな暮らしの創造。我々、物質的な豊かさを追求した 20 世紀の社会構造、そこで果たして我々は幸せになったのかどうかということが問いかけられております。むしろこれからの 21 世紀は心の豊かさを追求する社会構造なり暮らしのあり方を考えていかなければいけないということが今求められているのではないかと。こういうような社会的な背景から、我々、NPO 法人森のバイオマス研究会を立ち上げまして、これは平成 14 年に立ち上げました。目標は森の資源で心豊かな暮らしと環境に優しい地域づくりを創造する。まさしく資源循環型の地域づくりというものを目指そう。それから、森のバイオマスで地域に雇用とニュービジネスを創出する。これは地域の活性化に直結する。ということで、我々、こういう研究会をつくりまして、活動を始めました。

研究会の活動につきまして、これが今日の本題なんですが、この 4 項目に沿って、スライドをお見せしながら説明していきたいと思っております。その 4 項目というのは、1 番は、ペレット生産システムの導入とペレットストーブの普及。2 番が、ペレットやチップ温水ボイラーの導入。3 番が、NPO 法人が新しいビジネスモデルと書いてありますが、情報の収集・交換とか発信、市民への PR、それから 4 番が、森の手入れと活用、さらに 5 番が、森林環境とバイオマスに関するコンサル事業というようなこと。そして、最後にちょっと触れてありますが、平和公園の平和の灯火を園内のバイオマスでという、こういう目標を掲げまして、現在活動しております。

それでは、これを順を追って徐々に説明をしていきたいと思っております。バイオマスエネルギー循環型の地域づくりを目指してということで、先ほど触れさせていただきましたように、今なぜ間伐が行われないのか、なぜ山が荒れているのかということに関して、簡単に言いますと、間伐をする、山の手入れをする、そうしますと現状では赤字が出てしまいます。間伐材をバイオマスとして使おうと思っても、今使い道がないんです。結局、いわゆるごみとして、林地の中に放置されたり、そのまま土場に置かれたりしております。それをうまく使えないか、うまく我々の生活に利用できないか、それができれば、そこからは収益が生まれ、まさしく地域循環型の地域づくりが可能になってきます。

そのためにはどうすればいいかということで、昔のまきや炭の生活に戻りなさいと言われても、これはなかなか難しいと思っております。そこで我々が考えたのは、今ある、実際に使える技術、研究開発の段階ではない、実証レベルでもない、実際に技術として確立しているもので我々が利用できるものはないかということで、ペレットストーブの活用を考えました。林地の残材、それから製材所の廃材、街路樹の剪定枝、これらは今ごみとして、そ

れこそ化石燃料を使って焼却処分されています。これらは見方によると貴重なエネルギー資源でもあります。これを木くずにして圧縮して固めたのがペレットなんです。このペレットは、ちょうど鯉のエサのように粒々ですから、ハンドリングが非常に容易になります。まきや炭と違いまして、取り扱いが非常に易しい。それこそ灯油と同じような取り扱いができる。となりますと、このペレットストーブも灯油ストーブとほぼ変わらないハンドリングになるということで、これに着目しまして、活動を続けました。

これが実際のペレットストーブです。さまざまなタイプがあります。ただ、ペレットストーブの利点といいますと、木の燃える炎が見える。安らぎ感が出てきます。それから、石油が燃える嫌な臭いが全くしません。それから、硫黄酸化物、窒素酸化物といったようなものも出にくい。非常に環境に優しい。しかも、化石燃料に替わりこのバイオマスを燃やすということは、地球温暖化防止に直結します。すなわち、二酸化炭素の排出量の削減につながるということで、これからのストーブであろうと考えられます。地域のバイオマスを使いますから、中近東から石油を持って来て燃料として使うのではなく、裏山から取り出したエネルギーで暖がとれるということになります。そういうコンセプトで我々はこのペレットストーブの普及、啓発といったようなものを続けております。

その1例としまして、これは三次のベッケンビール、地ビールのレストランなんですが、ここに毎年入れております。そうしますと、集客力、いわゆるお客さんがたくさん増えました。ストーブの暖かみを見ながらビールを飲む。ですから、こういうベッケンビールのように人が集まるようなところには非常に向いているストーブであると言えます。それから、小学校の教室。これは、先ほど石油の嫌な臭いがしないとか、窒素酸化物、硫黄酸化物が出ませんので、非常に教室の環境にも良い。また、喫茶店にも使えます。ペレットストーブを、県北部を中心にどんどん普及させていきたいと考えています。

さらに、加えまして、我々自身が、広島県産のペレットストーブをつくらうじゃないかということで、県の商工労働部、それから市民団体というのは我々のNPO、そして開発企業、これは日鋼設計さんで、打ち合わせ会議を何度もしまして、このような広島型のペレットストーブをつくった。これは今、同仁病院、介護施設等に入って、非常に安らぎ感があるということで、好評を得ております。

ストーブは、3年前に、我々は啓発目的で4台入れたんですが、一昨年は二十数台、県北部に導入されました。そして昨年が80台、急速な勢いで伸びております。ストーブ1台に1.5トンのペレットを使いますから、おおよそ今100トン近くの需要が出てまいりました。そうしますと、いよいよ我々は自分たちでペレットを作らうじゃないか、また、作ったペレットがうまく流れるシステムも整備しようじゃないかということで、庄原に庄原ペレット生産・販売組合を9月14日に設立しました。これは、こういう林地の残材、今はごみとして放置されていますが、貴重なペレットの原料になります。すでに、我々は実際こういう小型のペレタイザーでペレットをつくっておりますが、さらに大型化しようというところの動きを現在しております。

それから、あと、我々の活動としては、非常に大事なところで、このバイオマスを使う意味の啓蒙活動。これは、今年の6月にバイオマスフォーラム広島という題で、広島市内でフォーラムを開きました。スタッフを含めまして300名以上の方が来られました。この方は泊みゆきさん、東京で活躍されているバイオマス関係の方なんですが、広島でこんなに人が集まるとは驚きましたということで、広島の人たちの意識は非常に高いですねとい

う感想を持たれていました。その時に、我々は同時にこういう機器、ストーブの燃焼展示もやっております。

それから、定期的に、庄原の簡保の森を借りまして、このように、子供たちや一般市民を集めまして、間伐の仕方、森の手入れの仕方、それから木にネーミングプレートをつけたり、いろいろな勉強もやっております。毎年秋になりますと、里山の秋祭りとのタイトルで、現地でこういう祭り、野外コンサート等をしております。

それから、この平和の灯火、まさしく広島市の平和公園の象徴でもありますが、今プロパンガスで燃やしておりますが、これを園内から生まれてくるバイオマスで何とか灯火を点けていただきたいというふうに考えて活動しております。以上です。

竹林

ありがとうございました。県立大の教授でもあり、NPO の理事長さんである早田さんからのお話でございました。

もう一つ、緑の関係ということで、正本さんのほうから、企業の立場を含めて、みずえ緑地の正本さんから、緑の効用というようなこととお話があるかと思えます。ひとつよろしく願いいたします。

正本代表取締役

正本です。私は、みずえ緑地という造園会社を経営しておりますが、その中で、緑を取り扱うからすべていいんだという立場でもなくて、緑の中でも、それをどのように使っていくか、それをどういうふうに皆さんに公表していくか、それが有効に使われているかを発信するということが近年心がけて動いております。個人的には、つい数年前までは、クーラーをがんがんとつけて、私がクーラーを何度か下げると、女房が何度か上げる、子供が上げるということで、攻防戦を繰り返してございまして、最近は、そういった、本当に個人レベルでもそういう部分に気を使わないと、ということで、温度差がなくなってきてまいりました。

植物に携わる仕事には、幾つかそういう業界がございます。もともと弥生時代からあった農業、いわゆる農耕、次に林業、造園と花きというような部分につきましては、近年といっても随分古いんですけれども、そういった業界がございます。特に農業・林業というのは、衣食住という基本的に人との関わりの生活の中であることと同時に、今の造園、花き、お花の分野ですね、それは人とのかわりでは文化の創造とか、そういったところで関わりを持ってきたというふうに言えます。それを今、それぞれの分野がそれぞれの目的だけでなく、それを総合して環境ということについて大きく関わりを持って考えていかないといけない時代になってきているかと思えます。

緑の効用について、2つに分けてお話しします。植物自身のふだんの活動の中でもたらされるものと、植物があることによってもたらされる効果ということで分けた時に、まず1番目は、先ほどから何回も出ているように、温室効果ガスの削減。あと養分の吸収、水分の保持、水源涵養機能という言い方もしますが、あと有害物質の吸収なども今言われております。地表部の温度低減効果、これは葉から出る蒸散に対する、植物が行う活動で行われるもの。一方、植物を利用して、その効果をやるもので、地表面の温度低減効果、これは陰をつくるとか、照り返しの抑制とか、そういったことでもたらされる効果です。被覆

することによって、例えば芝ひとつとってもそうです、雑草でもそうです、砂塵を防止する。土砂の流亡の抑制があげられます。先ほど出た生活との関わり、衣食住、医療、癒し、楽しみという利用。あと、景観と文化の創造、道路や公園での機能、それを目印にしましよとか、そういったことのいろいろな機能を果たしているということがあります。

私ども、造園といったところをとらえた時に、景観と文化ということで、日本庭園、現代公園も、洋風庭園も含めて、そういった歴史を経ることによって価値を生み出していき、また利用されることによって人に喜びを生み出せるものとして発信を代々培ってまいりました。

それが、今度は機能であるとか、都市空間においてはそういうものをプラスアルファして持ってくるようになりました。さらにまた環境という面で、屋上緑化であるとか、のり面を木本類、いわゆる木で復元していこうと。ただ、今までは吹きつけで、芝草等々をやっていたものも、山に返していこうということで、今度は環境を総合的に考えて緑化をしていくという時代に移ってきております。

そういった中で、地球温暖化についていろいろな情報が出る中で、氷が溶けますよとか、いろいろな情報があるんですが、我々の中でなかなか現実味を帯びてこないというのが一番今課題だと思っています。この間、9月22日、今日もちょっと暑いなと思った時に、県庁の中の幾つか温度を測ってみました。アスファルトの表面、日が当たっている時、ちょうど1時、これが46.8度であります。ここのちょっと日陰のところを測ってみましたら、30.2度。車体の表面、54度。今度は車の中、58.2度というふうに、これはもうわかり切った話で、私はいつも温度計を持って歩いているんですが、ちょうど曇りが午前中続いていた日照の少ない日だったんですが、それぐらい温度の差が陰と日向で違ってくるといことで、植物が被覆することがいかに重要かということをご紹介しました。

今の植物を用いたヒートアイランド現象に有効な緑化ということで、1番は、緑量の増大というか、緑が、植物がたくさんあるということが重要なんですが、都市空間においては必ずしも場所がとれないとか、いろいろな制約条件でそれが果たせないということ。そういった中で、最小限の有効な手段ということで、構造物を被覆する。今、照り返しをするものを抑制するというので、屋上、壁面緑化、先ほど広島市さんからもお話があったように、そういう取り組みを行政も進めておられます。

それと、今まであった街路樹であるとか、特に今日は街路樹についてお話ししますが、構造物の上にそういった緑陰をつくっていく、被覆するという効果ということで、いわゆる照り返しする暑いものを陰らせていくことを重要視していく必要があるんじゃないかと思っております。

その中で、屋上緑化というものも、特殊空間緑化というふうな総称をします。例えば、屋上とか、壁面とか、高架下とか、あとは、いわゆる道路の普通の地盤でない部分、そういったところの緑化を特殊空間といいます。その中で代表的に屋上緑化。これは、晴海のほうなんです、集合住宅の中庭自体、これは全部中空に浮いている部分なんです、こういう公園自体も大胆に緑化をしていこう。これは六本木ヒルズですが、こういう田んぼなんかも屋上に見えます。その屋上緑化をやることで、免震構造として、その重量を上を持たせて、建築自体を　まあ、大体は免震構造のビル下部でやるんですが、上で持たせるように、いわゆるタワー式、水タンクを置くのと同じような作用でやるようなやり方も、屋上緑化で用いられています。

これは先日の愛地球博ということで、呼吸する壁、バイオラングということで紹介されていましたが、これは修景を兼ねた、コケの壁とか、これはプラダというビルです。こういう仮設のものにもこういった緑化をしていくということも増えております。

屋上緑化の効果ということで 2 つ挙げておりますが、同日、同時間に測った時に、緑化した上と下、緑化していないところとその下との温度差が約 11 度から 8 度ぐらいの差があった、屋上のタイル部分とそうでない部分、ここは灰色なので、温度が上がりにくい条件があったんですが、こういう効果が出ております。また、広島市さんでも温度差が、タイル表面が 57 度の時点の時に、いわゆる緑化した下は 30 度、27 度の差が出ていて、被覆することでの温度低減効果が表れています。

屋上緑化をすれば温度が下がるということだけを見ると、非常につらいものがありまして、例えば、他のものでも代用ができるということになった時に、とって代わられる。ただ、緑というのは、先ほど申し上げたように、いろいろな機能があって、そういう中で人との関わりを持っていけるものだということで、そういった制限があっても、どういうふうな使い方をするかということがもっと重要なのではないかとということがございます。

もう一つ、先ほど屋上とか壁面に次いで街路樹、こちらがテレビによく出る青山通りのけやき並木です。ほとんどもう、道路を覆ってしまっている状態ですね。そういう中で、照り返しというのは非常に抑制された、緑のトンネルというような形の 1 つです。ここは、城南通り、センダンの木という、非常に張り出しやすい木で覆われているところでございます。これは 100 メートル道路、ご存じのとおりです。こういった、緑量があるというのはなかなか実現しにくいという中で、こういう多様性があることで、修景的な効果も高くなっていくという場所づくりということも樹木によって達成される。

先ほど、制限ということを行いました、こういった電線があるとか、植樹が根が大きくなれないのに、上を大きくするというので、台風の時にこけるとか、そういったリスクも当然背負う。そういう中での管理とか、植える場所とか、考え方を整理していかないといけないということです。

これはちょっと町中で見かけて、いたく感動して写真を撮ったんですが、陸橋の下に、土をボンと置いて、花を植えておられる方がいた。こんなコンクリートで本当に何も生えないところでも、求めている人というのはたくさんおられるわけです。ちょっと撮って見たのですが。

そういった中で、今ずらずらとお話をしましたが、いわゆる街路 1 つとっても、いかに被覆できるような形をつくってあげるか、また技術的にはどういうふうにしたらいいかということ、ただ単にそれがあるということだけではなくて、そういう形もこだわって、広島なりの美しい町づくりをしていければということをご紹介して、話を終わらせていただきます。

竹林

ありがとうございました。緑の効用ということで、正本さんから。

最後になりますが、保田様のほうからは、NPO の立場から、廃食用油の利用ということで、地球温暖化に貢献ということでお話がいただけるかと思っております。保田さん、よろしくお願いたします。

保田理事長

皆さん、こんにちは。私の名前、見ちゃんさい。阿呆の「保」に田んぼの「田」いうて書いてあるけーの。ほっからどっから来たか。クマザサ分けて、北広島町の大朝ゆうとこから参りました。それで、私はパソコン、よう使わん、正本さん、よろしく頼みますけん。

ほんでね、私はね、尋常小学校しか出ちゃおらんしの、つづり方教室は下手だし、方言は丸出しの、ろくな男じゃないが、県にゃ、こがーな（このような）者をよう雇いんさった思うての、まあ、申しわけないが、こらえちゃんさい（勘弁してください）。

実は、私たちも、大朝が、ほんまね、大変な状況……。 （正本さん、やってくれる？時間かかる。）あのね、地球温暖化じゃね、循環型社会の話をせい言うた時にね、10分ども（程）でしゃべるゆう問題じゃなあ（ない）。これ、前にも役所から予算がつくいうて、予算をばらまきたいんかとわしは文句言うた。それが、1年や2年で、地球温暖化が防止できるなら、だれも苦労しやーせん言うたしの、言うたんよ。長年かけてやらなきやどがーする（どうする）。（おお、（画面が）出た、出た。まあ、正本さん、よろしゅう頼みます。）

あのね、「甦れ！大朝」。「“菜の花”から『資源循環型社会』の実現を」、私たちが動かしたのが2000年です。こがーなことをやり出したのはね、やっぱり自分が育ててもらった郷土愛。土地に愛着がなけりゃ、こんなことできやせん。それと、そのところの危機感。今大変、早田先生言われたが、田舎はね、景気ええどころじゃない、悪うなるばかり。そういう危機感も持たにゃいけん。それとね、老いては子に従えいうことがある。これ、昔の年寄りたちが言うて、老いては子に従え。老いては子に従えいうことは、若者が安心して暮らせる地域にならにゃだめだいうて、こんなばかなことを言うてやったんであります。

それと、人口。ここが2000年で、ちょうど始めた時が3,786人おったんです。現在、9月1日現在で3,339人と、ほんと、過疎の進行も著しい現状です。イノシシやらクマの数かぞえたほうが多いかもしれんよのー。

今、人口言いましたが、急速に進む人口減少に伴う少子高齢化。これは大朝だけの問題じゃな一わいのー。広島県全体。国も同じこと。こらをやっぱりみんな、どがーな時代になるんだいうことをちいた一（少しは）先を読まなければいけんよのー。それとね、大朝はやっぱり基幹産業、これ農業なんですよ。農業政策の減反問題、34年前に始まりましたの。これ、今振り返ってみると、日本という家の柱を1本抜いたんよ、北海道のほうで。これが、今振り返ってみれば大黒柱を抜いとったいうて大事になりよるということ。それから、そがーなことをするけー、町民所得が、懐は寒うなる。寒うなったら店屋の商売なりやーせん。商売がだんだん撤退する。商店街はコミュニティーの場でもあり、いろんな生活の知恵を売るところでもあったわけ。そが、店屋がな一よなったら（なくなったら）そこは、将来ね、ますます人がおらんようなる。人がおらんようなるだけならええんだが、心の過疎化、本当ね、後言うが、ほんま、心の過疎化が大変なことになりよる。私も、商工会の理事に入っとして、何とかしようや。このままじゃやれんで（どうにもならない）何かしよ。何かしようと言うても何もわからん。これがその当時の状態。

それで、私が、全国にリサーチ旅行歩いて、菜の花プロジェクトの出会いがあって、ほんで、減反いうて、田んぼが大変……。遊んどる。ここを菜の花畑、食の問題言うとったんじゃ胃袋は減る、だめだ言うて。胃袋、だんだん一ようなる（なくなる）。米売りやせんようになる。そうすると、どこが大事か言うたら、そこを食の生産現場でなしに、エネルギーの生産現場に変えようや。菜の花畑を菜の花油田化。今、原油がようけ（大変）上が

ってきて、今 BDF、注文が集まった……。わしら、どがんしようか思いよるんだがの。それと、地域内で、廃食油、これで燃料をつくって、それからバス動かしたり、トラクター動かしたり、発電機を動かしたりして使やあええ言うん。ほんで、結局、環境保全通じての町づくり、それで資源循環型社会の構築、地球温暖化対策、注目される農村へというようなことで、ばかげなことをやりおった。

菜の花エコプロジェクトの循環フロー。これ、田んぼへ菜の花、蒔くじゃーない。それから、種をとって、油を絞って、油かすは今度は肥料になったり、これがええ有機堆肥になるんよ。それから、今度、天ぷら油をかうちゃんさいって、みんなしてかうてもろうて、学校給食にはかうてもらえんかった。予算がないいうて。それから、天ぷら揚げてもら。ここで、捨てる天ぷら油があらあう、これを回収しよう。ここへ、今度、精製して、それから今度、トラクター、自動車……。ここが今の地球温暖化防止、これにつながるんです。結局、CO₂ は出せども、菜の花畑を植えることによって吸収しますわな。竹林さん、今言うちゃんさったよのう（言うておられたですね）

それで、この循環型社会を目指すということは、これ、時間が大変なの。汗をかかにかーいけんのよ、みんなです。それから、知恵を出して、お互いが思いやりの心を持つことが大事。

次が、これ、天ぷら油の回収風景。これがね、私が、「おい、あんた、台所で生ごみで捨てるの何が一番困るん？」言うたら、天ぷら油やいうことだ。「あんた、どがいしよるねん」と。聞くと、「私は朝早う起きて、川へ流すんじゃ。畑に埋めるんじゃ、燃やすんじゃ」と。都会の人じゃ、何か下水に流すか、テンプルで固めて出す。

廃食油回収、県が「待った」。これ、循環型社会推進室に、呼ばれて大説教食うてのう。まあ、困ったん。3月8日、よう忘れんねん。3月12日か、走っていきよったらね、まあ、早いことやってもらいました。1週間で許可をもろうて、これはええ財産もろうた言うんよ。

それから、廃食油の回収量推移。これが、個別指定書。

それから、天ぷら油が集まってきた。これだけごみの減量化もなるとる。

資源循環型社会、このプラントだけはどがあしてもお金が要るんよ。これを町民の、わずか 3,000 人しかおらん町民に、一口 3,000 円で、菜の花応援団を頼んだ。そしたら、230 万いただいた。200 人のメンバーが集まった時、広島県の共同募金会に 200 万円いただいた。それから、大朝町から NPO 法人に認証されたら 200 万やる言うて、やんさった（言われてもらった）。まあ、ありがたいことよ、これできれいにプラント代がただになって、借金せんこつ済んだ。その燃料をもって循環バスを走らせたり、トラクターを動かすとる。

それで、ここで、今度、軽油引取税。こりゃーね、私も県の軽油引取税の課に言うるとるんだが、蔵出し税を考えてくださいいうことを言うるとる。

それから、BDF の販売量ですが、これも年々増えております。それとね、こがーなばかなことしちやいけんのよ。みんな しんさんな言うてんよ。しんさんな言うても、せにやいけんの。この身銭を切っても、結局やらにやならんです。今の資源循環型社会を形成するには、今みたいに、我（自分）さえよけりゃええいうよることじゃいけん（いけない）。これはね、5 年間やったけど、ようわかる。ほいで、私利私欲の走りよる。これはね、もう行政も、国もだし、県もだし、市もだしの。それから、各企業、我が懐に入れることばっかり。こがなことしちやいけん。それから、若者の犯罪が増える。これ、今の若者の犯罪の増加。これの背景は皆お金。お金は、生活費のお金ではなく、遊ぶ金欲しさに犯罪し

とる。それから、昔経験した家族のきずな、地域のきずな。感謝の心。今、これを、詳しい話、したいんが、時間がなくて、せん。

ほんで、今、感謝の心、全くない、物事に対して。ほんでね、今、こがな天ぷら油を集めて、今さらこんなことしんさん言うて。あがな人ばかり。これは「もったいない」いう言葉が出りゃ、自然に体が動く。そこへみんな努力せにゃいけん。それと、「アリとキリギリス」に学べ。今の、年寄りにしても、ゲートボールじゃ、グランドボールじゃ、遊ぶことばかり教えて、あれをちいと控えちゃんさいよ。1時間ほどみんな手伝いしてみんさい、どれだけ大きな仕事ができるか。そこをよう考えんさいということよ。

これ、イソップ物語に出るじゃない。わしは子供の時、習いよった。いっそ今教えちゃーない。こがなことも知らないけん。それから、できることから行動に移す。できもせんことをべらべらしゃべっておってもだめ。できることから1つ1つやりゃ、確実に前へ行く。それで、目先の欲じゃのうて、孫子が安心して暮らせる地域づくりをせにゃいけんよ。これで、私は、循環型社会とは、世直しであると、大風呂敷敷いて、大ぼら吹ける。終わります。

竹林

どうもありがとうございます。広島弁なんでしょうか、ちょっと私にはわかりにくいところもございましたが、大変迫力のある、しかし、最後の「世直し」というような言葉が出てまいったと思います。やはり地球温暖化は世直しの1つだと、私もそう思います。

ここからちょっと、時間を二、三十分使いまして、4人の方々に少し討議をしたいと思えます。地球温暖化を防止するにはどうするかということで、それぞれの立場から、自治体側からは行政の取り組み、少しかたいお話だったかもしれません、それに対しまして NPO のお二方、それから企業の立場ということで、緑、木、それから菜の花ということで、バイオマスのお話が大幅出ました。それぞれにちょっと立場が違いますので、いろいろな考え方や少し質問もあるかと思えます。そんなようなことを含めて、4名の方々にそれぞれにご質問なり、それから、少し言い足りなかったなということがありましたら、お話をいただければと思います。大体それを35分ぐらいまで続けたいと思えます。その後は、会場の皆様方からご質問を受けて、また少しやりとりをしたいというふうに思えますので、ひとつよろしく願います。

さあ、いかがでございましょうか。四方、どなたからでも結構でございます。まあ、私といたしましては、行政と NPO なり、企業なり、こういったところはどういう連携をとっていったらいいのだろうか。少し保田様のほうからも今お話がございましたけれども、連携プレーみたいなことが、学を含めて、大変重要なんじゃないかと思えます。それぞれの思いだけで走っても、やはりどこかでつまずいちゃう可能性があると思えます。その辺からひとつお話を進めていただけたらと思えます。どうぞございましょうか。どなたからでも、どうぞ。

早田理事長

私のほうから。私たち、NPO を立ち上げまして、その前の準備もありまして、およそ4年になるんですが、その活動の過程で、NPO と企業、それから行政との関わりについていろいろ印象、感想があります。まず一番良いというところでは、先ほどお見せしました、

広島型のペレットストーブを開発しようと言った時に、これらが連携することによってできたわけです。私たち NPO がストーブを開発しようといったって、到底無理な話です。やはりこれは、企業の技術と経済力があって初めてできることで、それで両者でやったんです。

もし企業だけでやっていたらどうなったかと言いますと、製品を開発してもおそらく企業の宣伝ということになりますと、マスコミはほとんど取材してこないと思います。それから、昨年、開発した広島型ペレットストーブを県庁のロビーに置かせていただいて、デモをずっとしていたんですが、そういうこともまず県庁サイドが許すはずがないと思います。これが NPO、いわゆる市民団体と一緒にくっつくことによって、公共性を持ってきます。そして、これはおそらく企業にとっては非常に大きなプラス効果だろうと思います。企業の溝口社長が言っておられたんですが、ニュースになって、日鋼設計という会社の名前が出てくると、会社の社員のモチベーションが非常に上がるということを書いておられました。その一方で、我々にとりましては、そういう、私たちが欲しかった道具が手に入る。これは我々の活動にとっては非常に大きなプラスでした。

それと、行政の関わり合いといいますと、やはり NPO といいますが、すぐ、最初から「あ、そうですか」というふうにはなかなかいきません。一方、このご時世、地方自治体、国を含め、大変な借金を抱えている状況で、全部行政が町づくりを指導しなさい、それをやりなさいと言っても、到底これは無理だろうと思います。また、NPO はほとんど手弁当で、しかも皆さん、好きでやっています。そういった背景から行政サイドが NPO をいかにうまく使うか、これは行政のこれからのあり方だろうと思います。この NPO を地域で育てて、それをうまく使っていく。是非こういうことを行政の方々にやっていっていただけたらというふうに思います。

竹林

ありがとうございました。今のことで何かありましたら、どうぞ。

保田理事長

あのね、早田先生、NPO というのは、金がないのう。それでね、結局、NPO は、このバイオマスというのは、最初、先生、言いんさったよのう。その幅広うあるのをどうにかして集めにゃいけん。その集めるところでね

庄原でも木を集めるの大変で、そこをね、どうやってやるかいうことは、住民一人一人、これがね、いかに力合わせにゃいけんかいうこと。私は、廃食油の回収、天ぷら油の回収のう、これもね、今一々我々が、NPO 法人が取りに行きよるかいうと（行っているかという） そうじゃない。住民の人、これがね、「おい、あんた、あっこまで便がなーかい。あっこまでわし、送っとくけ。次はあんた、だれぞ便がありゃ、あっからあっこへ持って行って」言う。こういう地域システム。これをつくらにゃええことなりゃせん。

きょう、ここで、市民、NPO、行政が出てきたんだが、このパワーが大事なんですよ。行政の人、あの箱ものにおる時には行政マンかもしれんが、地域に帰ったら一住民だあの。一人のリーダーとして、一生懸命やっちゃんせーの（やってください） NPO も育つし、行政も、金もえっと使わんこうに、地域がお互いにね、思いやる心生まれて、バイオマスの展開、うまいこといかあの。バイオマスニッポン言うて、こうげえな（このような）言葉

が出てるげの、いかに集めて、作って、出口をつくるかだけ。使わなにゃいけんかだけ。天ぷら油を持って行って、BDFにすると、税金取る言うて、足を引っ張るのは行政だ言うとるんよ。銭を取ることはっきり考えんさんなて言うんよ。いや銭を取ってもええけ、必ずキックバックしてくれえ言うんよ。それを取ることはっきり。

竹林

大変迫力のある、おもしろいと言っては大変語弊がございますけれども、みんな心に感ずるところがあるんじゃないかと思います。企業に立場からはどのようなNPOないしは行政との組み方みたいなものがあるんでしょうか。連携がやはり大事だし、今の保田様からのお話のように、みんなの力が一つずつ……。

正本代表取締役

そうですね。今、保田さんからお話があった中で、いわゆる箱に入っている時と外に出た時の立場というのを、まあ、私も、今は会社名で出ていますが、その利益というものの中で企業活動をしていくんですが、一步外に出た時には、今のようなボランティア活動の中で環境教育に関わるようなことをやっています。子供たちを集めては、カヌー教室をやったりとか、いわゆる学校に行けば、土いじりをする、弱っている木をみんなで直していかうとか、そんなことをやっています。そういう、いわゆる連携とは言いながら、その人、人がどういうふうに動いているかというのが一番大事だと環境活動をしながら思っているんです。この人は行政マン、この人は企業人、この人はボランティアを一生懸命やっている人という仕分け自体がもう何かナンセンスな時代に入ってきているんじゃないかと思うんですね。そこを、何かそういうふうな絵に描いた時に、こういうふうに丸にしてしまうんですね、それでネットワークというふうに。だから、それをもっと持ち寄ったような形というのが新たにこれからできていかないといけない。

その中で、先ほどの、NPOとか市民活動というのはお金がないんですね。私らもやっていますつくづく思います。補助金をいただくのに、文章を一生懸命書いて、そっちのほうに労力が要って、結局事務局の人が行動するということがなかなかおろそかになってしまうんですね。そういう隘路があって、そういったことを、もっと活動をしていく、純粹に動けることに対する考え方の整理とかというのは、これからゼロエミッションについても、温暖化防止についても、地道な活動の積み上げということで、そういうことが必要になるのかなと思っています。

竹林

ありがとうございます。ネットワークとか、提携、連携というのは非常にきれいな、格好いい言葉ですけども、実際やるのは相当難しいだろうと思います。保田さんもさっきおっしゃられたし、正本さんも、早田さんもおっしゃられた。行政側からは、そういうものに対して何か支援なり、もしくは、3対1で非常に弱い立場ですが、家庭人というか、組織を離れた時のことも含めて、何か思うところがございましたら。

田原課長

私も今、行政として出ていますので、一応行政としての発言ということになりますが、

先ほどのNPO、早田さんであるとか、保田さんの話を聞きまして、私もNPOの方といういろいろお話しすることが多いですが、やはりNPOの時代かなというのを最近は非常に感じております。どうしても行政というのは税金を使うという性格がございまして、それと年度間の予算に縛られるというようなこともありますので、機動的でないですね。例えば、「これがいいじゃないか、やろうや」とNPOの方が言われて、行政のほうは、それをやるという意味決定まで少し時間がかかるという欠点があるかと思えます。その点、NPOの方はすぐできるといいますか、行動力という部分では非常に行政も学ばなくちゃいけないというふうに思っています。

そうは言いながら、活動費がないというところは、皆さんおっしゃるところだと思えます。保田さんのほうは、あっと言う間に600万集められて、すばらしい手腕だなとちょっと感激いたしましたけれども。

それから、保田さんのお話で1つ私が思いましたのが、天ぷら油を出してくれるのが一人ひとりなんだよということがございまして、私も、帰ったらごみを出す係でございすけれども……。(笑)今広島市は分別を8種類に分けて出してもらっています。INE OASAみたいな取り組みをしようとした時に、1人でも悪いことをしちゃうと、全部がだめになってしまうんですね。ですから、やはりこういう温暖化対策の事業をやろうというふうに決めたら、みんながルールに従って、みんな協力していかないとできないところがあると思えます。そういう意味でも、やはりNPOとか、そういう団体の活動というのは、進める中心だろうと思えます。ですから、行政のような、大きく網をかけていく、「この町に住んでいるんだから、あんた、こうしなさい」じゃなくて、「こうやろうよ」と言う人が集まった部分を中心に進んでいくというのがこれからの方向性かなというふうには思っております。

竹林

ありがとうございました。きょうの基調講演の中で、究極のゼロエミッション、それでバイオマス活用という話があったかと思えます。それに加えて、自然エネルギーをそこにどう加えていくかということも、地球温暖化ということでは非常に大切だと思えます。バイオマスの活用ということ、それから自然エネルギーも活用しながら、ゼロエミッションを行い、なおかつ地球温暖化対策を行うということだと思えます。バイオマスの場合ですと、入りと出と言いましょか、先ほども話がありましたが、どうやって原材料を集めるか、非常に薄く、広くあるもの、それから山から林地残材なり間伐材をおろすにしても、非常に労力も要る。それから、家庭から生ごみを上手に集めれば、メタン発酵をやり、それが先ほどのロータリーエンジンの水素の燃料にも変わる。しかしながら、家庭から生ごみを集めるというようなこと、これは非常に大変なことになると思えます。そういう入り口の問題、真ん中の技術の問題、最後の、出来上がった製品をどうまた買っただけかという新しいビジネスモデル、つまりお金の問題ですよ。その辺の問題もあるのではないかと思います。その辺のことについて、集め方、それからビジネスモデルみたいなもの、お金にも関係しますが、その辺のことで何かご意見があったら、どうぞお願いいたします。

早田理事長

それじゃ、また私のほうから、ちょっと先鞭を切らせていただきます。私たちの具体的

な取り組みをちょっとご紹介させていただきます。今現在、二酸化炭素を出している、しかも出すのがどんどん増えているところはどこか。大体、企業さんは非常に企業努力されていまして、横ばいか、むしろ減っているんですけど、どんどん出ているのはむしろ我々の家庭から非常にたくさん出ている。これは、生協ひろしまさんの調査結果を見せていただきまして、ちょっと驚いた次第なんですけれども、一番不摂生をしているのが実は我々であると。その中で、家庭から出るものの中で一番 CO₂ を出すのが、実は暖房とか、それからあと給湯用のエネルギーとして CO₂ をたくさん出しているということがあります。我々はまず、林地残材にしる、製材廃材、特に製材廃材というのは今産業廃棄物ですから、これをうまくペレットにかえまして、暖房であればペレットストーブ、それから給湯用の家庭用のボイラー、実はこれがないんです。それで、これがないということから、今、広島県の企業さん、それから我々、それから県庁の方、一緒になりまして、実は家庭用の給湯ボイラーを開発しております。おそらくこの年度末ぐらいには実物が見られるのではないかと。それができると、いわゆる暖房・給湯用のペレットボイラーができます。最近、オール電化ハウスというのがすごく注目されて、はやっていますけれど、電気というのは化石燃料を使っていますから、ゆくゆくまたこれがいろいろ問題になる可能性もあります。我々は、オールペレットハウスというのをぜひつくってみたいと。我々は、そういう木のエネルギーで暮らしを立てられる、ぜひそういうモデルをこの庄原をはじめ広島県でつくってみたいというふうに今取り組んでいるところです。ですから、それが入り口、真ん中真ん中はペレットですけども 出口は、そういう家庭用の給湯用ボイラーとかストーブということになるかと思えます。

竹林

そうすると、ペレットの販売というのも非常に新しい仕組みで、ビジネスモデルをつくらないと……。

早田理事長

そうですね。ですから、今年の 9 月に、ペレットの生産・販売組合を庄原に立ち上げました。これが、おそらく次年度になると思いますが、動き始めます。実際、既に広島県を中心に 100 トン近いペレットの需要がありますので、これに供給する形で今流通システムをつくりつつあるところです。

竹林

お金は少し回っていくということでもいいのでしょうか。

早田理事長

いやあ……。先ほどから出ていますように、NPO というのは本当にお金がないといいますが、何とかこれ、是非なんとかしていただきたいなというのが願いなんですけど。

保田理事長

もうけちゃいけない……。

早田理事長

もうけることはできませんけど……。

竹林

バイオマスを使うと、お金がなかなかうまく回らないという話がありますが、やはり新しいビジネスモデルをつくらなきゃいけないですし、本来は、廃棄物に近いものでありますよね、今のところ、原料は。そういうものを取り扱うわけですから、なかなかやっぱりアイデア、知恵が要ることだと思いますし、これからの団塊の世代が社会を卒業した、その方々の力も使うとか、いろいろなことが必要だと思いますし、保田さんも、先ほど、「10人の」というような言葉がありましたけれども、そんなようなところで、何かおもしろいアイデアはございませんか。

保田理事長

大学でも行って、頭がええ人はもうけが出よるよ。わしらみたいなのは、頭がポースケで、銭のなあ（ない）者はの、そがーに（そんなに）簡単にもうかるものはありゃせん。ほんで、これがね、今のこの循環型社会、これが菜の花で循環型社会が確実に回って、確実にできてくることによって、ここでね、新しい産業、コミュニティービジネスがピシャッと確立できますよ。これには、まだもうちょっと年数かかる。たかが5年ぐらいで、えっと銭を使わんこうに（使わないで）、何がもうかるうかいの。次の作戦、この階段をどう上がっていくか。お客さんには7つの財布がある。その財布を、どの財布のがま口から開けさせてこにゃいけんか。目的を達成するためにはその階段、7つの階段を上げてこそ、初めてコミュニティービジネスが生まれる。

それと、行政とのかかわり。これ、我々は今合併して北広島町になった。で、北広島町として今菜の花プロジェクトチーム、庁舎内でできようとしとるんですよ。ここが官民一体になって、地域の、地域住民も一緒にどういう形で動くか。昨日、実は、先生、みんなに、寄ってもろうての、またええ話を聞かせてもろうたん。みんなの知恵が大事。三人寄れば文殊の知恵。ええ知恵をもらえ。まあ、今わしがしゃべったもの、皆、人が言うちゃった言葉、しゃべっただけ。協働、ともに働く。これはね、ほんと、住民が動かんことにゃ、ね、これが住民が動きゃ、行政は放っちゃおかれん（そのままにしておけない）。県（県庁）の人もの、動いてくりゃ、とてもじゃなあよ、と、放とっっちゃな（そのままにしておけない）。動かん子に、あんた、予算何ぼくれるんね、補助金何ぼくれるんね言うて先言うけ、いけんのよ。補助金なくても動かにゃ。

ほいでね、私がこれを何でこげなばかげなことしたか言いやね（言えばね）行政へ相談行ったん。一番初っぱな。ほしたらね（そうしたら）えっと聞きもせんのにね、「予算がない」てね、蹴るんよ。銭がなけりゃ何もせんというのが一番恐いん。銭にならにゃ何もせんというのが。銭はなくても動いていかにゃいけん。この精神がね、しっかりとやらにゃいけんの。

竹林

ありがとうございました。正本さんのほうから、何か。

正本代表取締役

私、企業の立場としては、今のバイオマスを使って、基幹産業で、メーカーさんがそういう何かにエネルギーを転化するとかいう立場からちょっと離れているのですが、それを使ってやっている仕事の 1 つとして、例えば、剪定枝葉とか、刈草ですね、それを堆肥にして使いましょうということをもう 10 年前ぐらいからやっておったんですが、なかなかやはりコストということ考えた時に、買ったほうが安くなってしまいうんですね。というのは、集まる量、それを運搬するためのエネルギー、そういったことを考えたら、本当にそれがいいんかいなという疑問に悩まされておるんです。

今、広島市さんでもやっぱり集められて、堆肥化ということを剪定枝葉などでやっておられます。そういう中で、今私が思っていることというのは、いわゆる植物というのはそれぞれの地で生えて、草が生える、木が枝葉を伸ばすというのは、土の栄養分を吸い上げて大きくなっているんですが、それを持って逃げて燃やしたり、どこかに持って逃げることで、どんどん土地はやせていくんですね。それは化成肥料では補えない。そういうものを、その地に戻してあげるというのは非常に大事な作業で、それを、できるだけ運搬エネルギーを使わずにそこに戻してあげることに投資をしていくということは、仕組みとして必要だし、当初お金が要っても、最終的には安上がりになる。

山が、灌水がいらないのと同じように、今、街路でも、公園でも、ものすごく乾燥に弱いんですね。というのは、土がやせているわけなんです。だから、今の循環型ということ考えた時に、トータルでどう安くできるかということがお金を逆に生み出すというふうなことにもなるのかなということちょっと思っています。

それは行政サイドということではなくて、我々も提案をしながら、官民一体となってやるべきことなのかなと思っています。

竹林

ありがとうございました。この辺で、会場の皆様のほうから、ご質問なり何なりをぶつけていただいて、それにお答えしていただくことにしたいと思います。ご意見でも、感想でも構いません。地球温暖化を防止するということでは、皆様、熱い思いを持って今日集まっておられると思います。ぜひ、わずかな時間ですけれども、挙手をしていただいて、ご発言をお願いいたします。どうでしょうか、会場の方々。あまりないですか。はい、どうぞ。

質問

私、福山から来たんですけど、資源回収とか、そんなことを 13 年ぐらいやっています。このたび、台風がありましたね。錦帯橋の橋脚も流れた、あるいは草津港にたくさんのごみが寄りました。山口県のほうでもごみが寄りました。これは、考えようによれば、そこまでバイオを運んだというふうに読みますと、たくさんのごみを集めてくれたという、これは天に対して 災害を受けられた方は大変でしょうけど そういう見方もできるんじゃないか。それで、広島県は処置をどうされたんだろうか、これが 1 点です。県がしたんですかどうか、知りませんが。

それから、もう一つ、早田さんですか、今、ボイラーをつくられると。これと関連して、集まったものを、その中のいいものをバイオに、今のようなペレットにして、それで今、草津とかをちょっと見てみますと、牡蠣をたくさんつくられて、これから冬になると、ス

トープが要るわけですね。そういうところで、そういう作業をされれば、これはそこへ売れる、販売もつながってくると。それをすぐ、ペレットをつくるのに、また持って帰ってこっちにするというのではなくて、何か移動用の、そういう設備があって、最初に粉碎して、次は車がペレットをつくるというふうにしておけば、これをそこで運んでくれたものをちゃんと有効に使う。こんな話もできてくるんですが、いかがでしょうか。

それから、もう一点、その中で、今度は大朝の保田さんですか、たくさんの、もうペレットにならないような、堆肥のようなものが集まるわけですね、ごみとして。草とかその他がいっぱい出てきたわけですね、台風の水で。それを、ちょっときれいにして、運んでいただいて、堆肥にできないだろうか。何でそういうことを言うかといいますと、多分、土地が酸性土になるんでしょう。今の、海水の中のもので、中和したようなものを運んであげると、それも生きてくるというふうに、何かそんな思いがするんですが、いかがでしょう。これについて、まず広島県か広島市のほうはどうされたんでしょうか。それから、今の早田さんのほうではそういうものはできないんでしょうか。それから、大朝の保田さんのほうは、いいのか、悪いのか。これはちょっとごみの移動というのがありまして、これは法律があるので、このところは、国のほうがちゃんとしていただいて、移動してもいいよというものを条例か何かでやっていただく。このことからすると、今、物を燃やしませんものですから、地球温暖化ということにつながってくるというように思います。いかがでしょう。

竹林

かなり難しいことですがけれども、台風による廃棄物の処理ないしは移動というようなこと、これは田原課長さんのほうから答えていただいて、あとは早田さんのほうから……。

田原課長

台風で、草津漁港でしたか、漁港に（台風による）ごみが集まりましたが、私も、直接の担当ではないのであまり正確ではないかもしれませんが。新聞に出たぐらいの知識ですがけれども、今、ごみのほうは、クレーンといいますか、そういったもので全部引き上げて、広島市といいますか、西部の空き地のほうに全部今ストックをしているところがございます。あと、大きな木材とかは分けておりまして、処理の方法は、まだ定かに決まっておりません。実際に使えるものについてはチップ化という方法もありましょうし、どうしても使えない藻とかアシとかについては、燃やさざるを得ないんじゃないかと思っていますけれども、そこはちょっとまだ検討中だというふうに私のほうは聞いております。

早田理事長

ペレットの話なんですが、今ちょっと出ましたアシとか、それから、すでに実験で確かめたんですが、例えばアシ、それから、集落単位で草刈りなどしますと、刈った草は非常に始末に困ります。この刈り草も非常に良いペレットになります。アシもペレットになります。それと、竹も非常に今困っていますけど、きちっとしたペレットになりますし、それから、マツクイムシで倒れた倒木も、これでペレットをつくってみると、ちゃんとキログラム当たり 4,000 キロカロリー以上、非常に良いエネルギーに変わります。

ということで、地元、地域にある、今ごみとして扱われている、雑草もそうですし、そ

れから、竹とか、そういったものも始末できます。ただし、海に漂流していたものというのは、塩をかなり含んでいますので、これでペレットをつくりますと、おそらくストーブやボイラーが傷んでしまいます。ですから、塩を抜けば、十分つくれると思います。我々、里山の復権と申していますが、裏山雑木や雑草とかを、昔はそれらを、まきとか炭で使っていたんですが、それをペレットに変えて使うような地域社会をつくる。そのための小型ペレタイザーもあるんです。実は、先ほどご提案をいただきましたけれども、まさしくそのとおりで、移動用のものがありまして、必要に応じて、集会場単位で持ち運んで、そこでみんなでペレットをつくって、自宅のペレット給湯用のボイラーとかストーブに使っていくというようなことが実現すれば、まさしく形を変えての昔の暮らしの再現といえますか、資源循環型の暮らしが生まれてくるということになると思います。

保田理事長

私は、堆肥のことについてな……。あのね、今、自分らは頭が悪いけんね、天ぷら油のことで精いっぱい。堆肥は次の段階。草とか、今の早田先生の森、バイオマスタウン構想、これは壮大な夢を描きつつあるところ。ここに、道路、道端、刈ったりするじゃなん、草、これを全部エネルギー化するバイオマスタウン構想。今の段階、天ぷら油で精いっぱい。頭は悪いし、まだなんにもしちゃーな（していない）。

正本代表取締役

先ほど、堆肥の話で、土壌の酸性の状態をアルカリに中和していくということですが、確かに可逆性はそれで改善されるんですが、塩分濃度障害というのがやっぱり懸念されるところがあります。それと、堆肥にして入れるまでの過程で、塩を含んだものというのはなかなか発酵しにくいんですよ。だから、未発酵のまま入れてしまうというリスクを背負うようになって、ちょっと今、技術的に難しいところが……。

竹林

よろしいでしょうか。

質問

今、塩が入っているというのがありますが、その辺は、割合を決めながら、少しずつ入れていくということなんですけど、言葉が足りませんでした、そのままという意味じゃございません。以上です。

竹林

はい。あと、一つ、二つ、ちょっと時間がありませんけれども、質問を受けたいと思いますが、どうぞ、どなたかありましたら。はい、どうぞ。

質問

尾道から来ました。3点ほどちょっと質問させていただきたいと思います。1つ、バイオマス発電の具体化、どの辺までこの広島県で進んでいるのかということです。もう一つは、省エネの家庭電化製品で、省エネというのをうたい文句に売っていたけれども、実際はそ

うでなかったというふうなことが新聞報道でありましたので、その辺、本当に省エネ効果があるものなのかどうなのかというのをちょっと疑問に思っています。

それと、もう一つは、ペレットストーブはいいなと思うんですけども、住宅密集地に住んでいまして、簡単に家庭で設置して利用できるものなのか。それから、コストの面と、ペレットのストーブの本体とペレットが高いのじゃないかということと、もう一つは、やはり住宅地だと、煙突などの設置費用もかかるんじゃないのかというふうに思うんですけども。

竹林

1 番目は、バイオマス発電ですけど、どなたか答えていただければ、どうぞ。

保田理事長

あのね、ディーゼル発電機、工事現場やら、いろいろありますわね。今我々も、地元メーカーさんと、BDF 発電機を開発しよう言うておる。家庭用の自家発電、これを天ぷら油でできる。我々、今のプラントがあったでしょう、精製プラント。これをね、実際にもうディーゼル発電機へ BDF の、バイオマスの燃料使って、その電力をもってプラントを動かしてとるけ、これね、ちーと.....集まったりなんかしよりゃ、確実にできます。それと、発電のところで、これ、今の先生の木質炉とかもできましようし、それから堆肥もできますよ、畜ふんも。で、生ごみも発電、これ、量的な問題で可能だと思うんです。ほいでね、生ごみでも、生ごみの収集だけは、一般家庭の人が責任持った分別をちゃんとしてもらわないけん。皆さんの協力を仰がんことにゃ、前行くもんじゃないです。これは1人、2人の力でできることじゃないこと。で、確実にね、バイオマス発電、できます。

正本代表取締役

今、民間で聞き及んだ話ですと、廿日市市にウッドワンという会社がありますが、あそこで木のチップ化されたもの、残材等を集めて燃やしたものを発電して、それを、残ったものは周りに売るという形でもう実現しているところもございます。一応ご紹介します。

田原課長

省エネ家電について、この間、新聞でしたか、それほど効果がないんじゃないかという記事が出たと思います。クーラーとか冷蔵庫、テレビ、これについては、各家電業界さん、国のほうで、トップランナー方式といいますか、その時に一番消費電力が少ないものを基準にして、何年までにこれ以上のものにしなさいということで、各家電メーカーさんが競争で、電気の使用量が少ないものを開発していますので、実際に、10年前とかに比べると明らかに使用電力量は下がっていると思います。

もう一点、実は冷蔵庫なんかは、使い方によって全然電力料金が違いますので、実際に測られて、思っていたものより違うんじゃないかというのはあるようには聞いております。性能的には明らかに省エネは進んでいるというふうには思っています。

早田理事長

ペレットに関係しまして、ペレットストーブにつきましては、これは高いものから安い

ものまであります。炎が見えて、安らぎ感がある、デザインも良いというようになりますと、高いものだとして、能力的には、普通の家庭用のファンヒーターの3倍ぐらいありますが、80万円ぐらいからします。安いものだとして、まあ、我々が一般的に今普及しているタイプというのは大体25万円から35万円ぐらいの間です。あと、業務用といいますか、別に炎が見えなくてもいいというタイプでありますと、これはもう15万円以下であります。

それから、煙突につきましては、基本的には強制排気ですので、煙突というより排気口なんですね。ですから、基本的にはファンヒーターだと思っていただけたらいいと考えます。通常、まきストーブとか、暖炉のような高い煙突にはなりません。大体、まあ、2万円から、状況にもよりますが、4万円ぐらいの間だろうと言えます。

それと、ペレットにつきましては、今灯油が値段が上がっておりまして、現状では灯油より安いと言ってもいいと思います。現状でペレット、キログラム当たり35円から40円ぐらいなんです。ペレットが灯油の半分ぐらいのカロリー量ですから、灯油1リットルに対して大体ペレット2キロが同じぐらいと考えますと、灯油が、例えば70円ぐらいになりますと、ペレットが35円でイコールということです。ただし、ペレットの場合、木を燃やしますと、これは確かめてはいないんですけど、遠赤外線の効果とか、いろいろ副産物がありまして、使っておられる方は非常に割安感があるという感想を言われております。ですから、現状では、灯油に比べてむしろ安いと言ってもいいぐらいかなというところだろうと思います。

竹林

ありがとうございました。もう時間が押しておりますけれども、あと6分ですが、もうお一方、どうしてもということであれば、ご質問、どうぞ。

質問

鵜浦と申します。2つほどございます。今、前の女性の方もペレットのことをお伺いになったので、それに関連してなんですけれども、おそらくペレット、あるいはストーブ、そういう活動というのは、御県というか、広島のお話もきょう伺って勉強になったんですけど、例えば岩手県なんかにもそういう活動があり、おそらくいろいろな形で連携されていると思うんですけど、需要という意味では、やはり広島は冬は寒いということでこういうことを始められたのかということと、それから、行政の田原さんにちょっとお伺いしたいと思うんですけど、例えば、今伺った価格ですと、例えば、80万円とか30万円というのは、いわゆる我々市民にとっては手の届かない。これを、組合をつくったりして普及する上で、これは田原さんにも質問したいと思うんですけど、例えば、行政のそういう導入に向けての何だかのインセンティブ、例えば税制的にそれをある程度優遇する、あるいは一時的に、何らかの、補助金という形ではなくて、購入者に対しては行政がある程度負担をするといったような、そういう連携といったようなことはあり得るのかなと。

実は私、ロサンゼルスに住んでおりまして、今日はマツダのお話を伺っていますけれども、実は今、ロサンゼルスでハイブリッドカーが急遽売れております。それはなぜかといいますと、カリフォルニア州全体で、いわゆるプリウス、あるいはハイブリッドカーを購入した者に対しては何らかの法的措置を、インセンティブを与えているという事例がございます。と同時に、2人以上しか道路を走れない、ハイブリッドカーを持っている者に対し

ては 1 人でも運転ができるといったような、そういう行政的なある種の優遇措置があります。ですから、市民の皆さんのインセンティブを高めるという意味では、やはり行政のそういう何らかの優遇措置が非常に重要になってくるのかなと。そういう意味では、それぞれの地域の NPO の皆さんのある種のインセンティブにもつながるし、行政の皆さんが民間に対しても何らかの力を与えられると。それがまず 1 つで、その件をお伺いしたいということ。

2 つ目は、今日、ゼロエミッションフォーラムの会長が、まさに究極のバイオマスタウンということで、ぜひ広島型、あるいはこの地域からの発信を（との発言がありました）、今日のスピーカーの皆さんたち、パネリストの皆さんたちも、そういう一端を担っている皆さんたちだと思うんですが、バイオマス大綱、目標として 2010 年までに 500 力所という会長からのお話がありました、やはり広島からどういったものが具体的に可能性として今日の一連のお話の中で可能か、会場の皆さんも含めて、何か良いご提案があったら、そのあたりをぜひ、竹林さんのほうに振っていただいて、お話しいただければと思うんですけども、2 点でございます。

竹林

ありがとうございました。鶴浦さんという方でございますが、私ども、国連大学ゼロエミッションフォーラムの仲間でございます、今現在はご結婚されていて、ロサンゼルスの方に移られておりますけれども、「愛知万博の環境コーディネーター」をされておられました。そういう意味で、今いろいろなご発言があったと思います。確かに広島県は、太田川流域を含めて、大変に森林資源もありますから、何か大きなことがきちっとやれるんじゃないか。ただ、だれか間違いがやっぱり 1 人必要だなと。間違いがないとやっぱり進まないというふうに、私のこれまでの経験では思っております。間違いだけではなくて、さらにアイデアと知恵ということと、それから組織人も家庭に戻って、それで土曜日なり日曜日なりは地元の一員として活躍する。地に足のついたところから少しずつ始められる。それで大きなことということで、保田さんも、何かもう夢があるようでございますけれども、その辺ももしあったら、ちょっと夢を 1 つ、ちょっとだけ語っていただいて、あと私がパワーポイント一、二枚で終わりにしたいと思います。58 分でございますけど、1 分ぐらいで、よかったら、すみません。

保田理事長

あのね、自分は、田舎として、地域エネルギー、これをしっかりとやって、中東からエネルギー買わんでも、自前でエネルギーがありゃ、将来自分たちで生活ができる。若い者に夢を与える。家庭の中で、夕食の時、一家団欒、家の中で、夢が語れる家になると、子供がしっかりと育つ。その地域の、定住してくれる若者に生まれ変わる思う。そこで、人材育成。人の財産、これをつくっていくべきだろう。面白いことになるけ、ま、見とっちゃんさい（見ておいてください）

竹林

ありがとうございます。もう時間が、あと 1 分ほどでございますが、私は、やはりここに書きましたようなバイオマスを使ったものと、自然のエネルギー、そういうものをカス

ケード的にどうやって使っていくか、新しい技術、知恵を出していくかというようなことは非常に大事なんじゃないかというふうに思っております。住居環境も、環境共生住宅とか、今度環境省は住宅から出る炭酸ガスの排出を抑制するということでは、1軒に40万円の補助金も出すということもありますし、滋賀県の場合でございますと、省エネルギー、電力をセーブするということをポイント制にして、そのポイントに応じてNPOに助成金を出す、こんなような試みもありますし、3番目は、エキスパートという交通ソフトはご存じでしょうか。パソコンを動かしますと、どういう経路でAからB地点まで行けるか、そのときに何通りかある。そのときにはお金が幾らかかる、時間がどれだけかかるというほかに、「炭酸ガス量」がどれぐらいかかるのかというものも今はもう出ております。エキスパートでそういう炭酸ガス排出量まで出てくるということなんです。そういうようなさまざまな試みが今出てくるかと思えます。

もう最後になりますが、地球温暖化の恐ろしいところというのは、つけはたまる。親の意見と冷や酒はすぐには効かない。車はすぐにはとまれないということと同じなんです。気候システムというのは非常に大きな長い慣性があります。ここがポイントなんですよね。今はよくても、これは、この先の時代にはもう非常に大きな問題になるのが地球温暖化問題対策ということになります。10年対策がおくれると、その何倍かでしっぺ返しが来る。濃度安定化のためには排出を低位に保っていても、濃度が安定するだけでも数十年もかかる。濃度は一定になっても気候が安定するにはさらにその数十年かかるということなんです。ですから、非常に長い取り組みですけれども、目標を持って、バックキャストिंगをしながら、一人一人の力でなし遂げていかないと、孫子の時代は大変なことになるということを行っているわけです。

「生態系に変化があらわれたときは、温暖化のポテンシャルは高まっている」と左に書いてあります。これが非常に敏感なのは、やっぱり人間ではなくて、チョウチョだとか、カエルだということです。

こんなようなことで、きょうは終わりにしたいと思えます。どうもありがとうございました。(拍手)

司会

皆様、今日は本当にありがとうございました。いろいろ大変興味深いお話を聞かせていただきました。パネリストの皆様とコーディネーターの竹林さんに、会場の皆様、いま一度大きな拍手をお送りくださいませ。どうもありがとうございました。(拍手)

そして、この会場にお越しの皆様、本当に長時間にわたりましてありがとうございました。パネルディスカッションに最後までご参加いただき、ありがとうございます。それでは、これをもちまして、国際連合大学ゼロエミッションフォーラム、広島県、広島市主催により、国際連合大学ゼロエミッションフォーラム・イン・広島、終了させていただきます。どうも皆様、ありがとうございました。(拍手)

了