

ごみ処理・リサイクルをどのように評価するか —第33回全国都市清掃研究・事例発表会特別講演より—

松藤 敏彦*
Toshihiko MATSUTO

1. 「リサイクルしてはいけない」との意見がある。

どのように答えるか？

皆さん、こんにちは。北海道大学・松藤です。今日は、私が研究を通じて考えてきたことを皆さんにお話ししたいと思います。

これは講義でイントロとしてよく使うのですが、リサイクルしてはいけないという意見、これに対してどう答えるかということです。

1つ目はごみの分別は意味がない。金属とそれ以外に分ければいい。分別するとお金がかかる。リサイクルを止めると1人2万円位安くなる。焼却すればメタルやスラグが回収できるという話です。

2つ目、生ごみを堆肥にすると危ない。生ごみの中には有害物があり、電線や電池、蛍光灯なんかを入れる人がいる。水銀の回収率は低いので80%はごみの中にある。こういった意見の出所は皆さまご存知の武田邦彦先生でアマゾンの書評には、「真のエコロジーとは何かということを知ってほしい、本当の意味でエコを考える本である」などと書かれております。こういった話を新入生にしますと、多くの学生がその通りだというふうに言います。

武田先生は非常に多作家で本が沢山出ております。ちょっと調べましたら最近こんな本が出ていました。「テレビや先生が教える嘘を正す」ということで、5時限目までありその4と5だけが書いてありますけど、「ごみをいくら出しても大丈夫だ」と。「君が地球を守る必要はありません」こういったタイトルでこの話が始まっております。

ここに「14歳の世渡り術」と書いてあるように、中学生用の本であります。中には「限りある資源を節約



しても限りはある」とか、あるいは「世界はもっと基本的なことで苦しんでいる」、とも書かれているのですが、とにかくこのタイトルが非常にセンセーショナルです。

それでは武田先生のご意見にどのように答えるか。ごみの分別は意味がないについて、武田先生のお話は一方だけ取り上げるという論理が非常に多い。リサイクルはお金がかかる。じゃあごみの費用はどうなのかという話をされない。スラグ・メタルは回収されますが、スラグ回収というのは焼却ではなく、灰溶融やガス化溶融です。メタル回収もその一部の方式ですが、武田先生はこのことをご存じない。

2つ目の生ごみを堆肥にすることは危ないということは、これはもう皆さんご存知のように、堆肥化をするためにどれだけ努力をするか。変なものを入れないような分別をする、これを徹底するわけですし、堆肥の中に蛍光灯を誰が入れるかということになるわけです。そういった非常に極端なことを話されてしまう。

私はこの武田先生の一連の本を、武田本と呼んでおりますけれども、実は効用があるというのを感じるようになりました。武田先生の言っていることは間違っ

*北海道大学大学院教授

ているというのは非常に簡単ですが、私たちは何をしたかということでもあります。

リサイクルは環境にやさしいと言います。でもこの根拠を明確に示しているのでしょうか。それから、私の知人が言った言葉でまさにそうだと思うのは、「リサイクルは正義である、でも曖昧である」。こういったものを残していったはいけないということです。ではどうしなければいけないか。

様々な専門家という方々がおられますが、そういった人たちがリサイクルの根拠というものを明確に説明しなければいけないということです。その前に現状のリサイクル、問題というののもちゃんと考えなければいけないのではないかと。一般にリサイクルの社会になり、リサイクルのいいところばかり取りあげられている。では悪いところはどうか。そういったところを認識しないと先に進めないというふうに考えています。

2. マテリアルフローと処理の目的

今日のキーワードは5つあります。それを番号で示しています。最初のキーワードは「マテリアルフロー」です。モノの行き先の変化、モノの種類ごとの流れとか、最初から最後まで追う、こうしたことです

2つ問題を挙げます。以下のことは正しいでしょうか。「A市とB市で家庭系の可燃ごみの組成を比べた。そうするとA市のほうが紙類が多かったのでA市のほうが紙の発生量が多い」。紙が何%という組成の図がよく出てきますが、それを比べたときに紙類の割合が多ければ発生量が多いでしょうか。

2つ目は、「C、D 2つの埋立地でガス抜き管からガスを取ってメタンガス濃度を測ったら、Cは50%、Dは10%でした。Cのほうがメタンガスがたくさん出ている」と言えるでしょうか。

なぜわざわざこんなことを書いたかと言いますと、実際こういうふうに見えることが非常に多いんですね。埋立地を測ってメタンガスが高いと、「まだ有機物が安定化してなくて嫌気性分解が起きている」と言われるんです。でもそうではないということです。

この答えは、皆さんわかりましたか。正しいんじゃないかと思われませんか。まず、A市はプラスチックを回収しているために紙の相対的割合が高いかもしれない。つまりごみの中からある部分を抜いてしまつたら

割合は変化しますよね。ですから比較というのは1人当たりどの位かという量で比較しないと行けない。ちょっと小さい字で書いてあるのは、他の収集ルートに流れているかもしれませんから、それを合わせなければいけないということです。

2つ目のメタンガスは、管の中に溜まってただけかもしれない。10%のほうでガスが出てるならば、10%のほうが多いですよ。つまりこれは濃度に流量をかけた流出量を比較しない限り、たくさん出ているとはいえないわけです。浸出水のBODも同じで、BODは高い低いと言われますが、水が全然出ていないところの浸出水とたくさん出ている浸出水とを比較するには、濃度だけでは駄目ですよ。流量をかけないと出てくる量がわかりませんので、そういった比較をしなければいけないということです。

この2つがマテリアルフローの例として適当かどうかわかりませんが、これからマテリアルフローがなぜ大事かという話を、5つ例を挙げて紹介したいと思います。

まず最初に有料化によるごみ量の変化です。これは札幌市の例ですけども、燃やせるごみの量、それが有料化することによって30%以上減った。

有料化の目的は何かというごみが減ることです。じゃあ減ったあと、なぜ減ったかを検証した例がどのくらいあるか。有料化すればごみが減るのはなぜかは考えられていない。

それから、減少量の比較の仕方ですけども、有料化の前年を100としてごみがどれだけ減ったかという言い方をします。70になった、あるいは1人何g減ったかという言い方。実はこれはマテリアルフローの面からすると、正しい表現ではありません。

その理由は図1です。まず有料化によってどうして

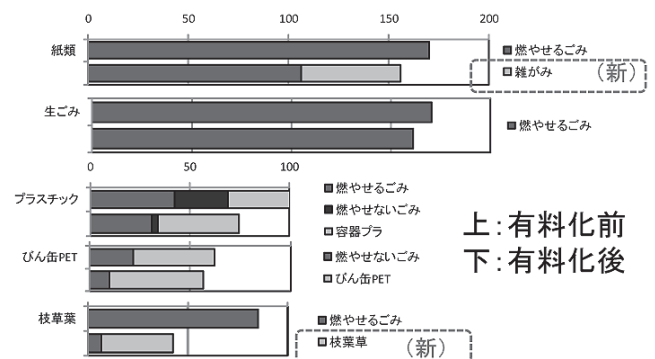


図1

ごみが減ったか。これは札幌の例でそれぞれ有料化の前と後を書いてあります。赤く囲ったのが有料化とともに新しくできた、雑がみ、枝葉草の分別区分です。この図は1人1日のg数で組成ごとの変化を表しています。ごみ別の組成があって、量を掛けると可燃ごみの中の紙類の量が出ますね。ということを繰り返していくとこの図が描けるわけです。

これを見ると有料化の前後で紙類が減って、その分が雑がみに行ったことがわかる。可燃ごみ・不燃ごみが減って資源回収量は増えている、枝葉草は前は可燃ごみに出たけれども枝葉草に行ってるということがわかる。

組成分析は必ずしも精度は高くないのでこの推定は正確とはいえませんが、こういった図を描くことによって何がどこに行ったかが分かる。そうすると、もっと減らすにはどうすればいいか。例えば、生ごみは全然減ってないので、じゃあどうしようかと次の施策につながるという展開ができます。

もう一つ、ごみの減り方の表し方です。図2は横軸が有料化の1年前、縦軸は有料化の1年後の1人1日あたりの量です。この破線が有料化の前と後で変わらないという線であり、市町村はいろんなグループに分かれます。

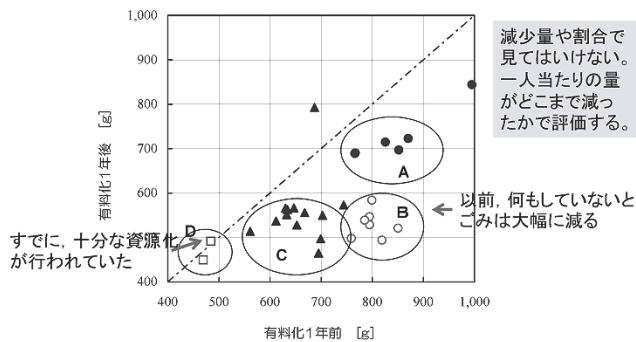


図2

まずBとDを見たいと思いますけど、Dは全然減ってませんが、Bは大きく減っています。先程の言い方でいうと、Bの街はごみ減量に何十%か成功したということになり、Dは全然減ってないとなるんですね。

ところが1人当たりの量で見ると、この街はすでに減っていたから減らしようがなかった、こちらの街は何もしてなかったから減ったという言い方ができる。この中間にあるAは、資源化を同時にやった施策が違ったからですね。

もう一つ注目すべきは有料化後の1人当たりごみ量です。いろんな街がありますが有料化後には大体ここに揃っている。これはどういうことかという、いろんなものを資源化すると、最後に1人1日当たり400~500gの間で落ち着くということです。ですからごみの表し方というのは減少量や割合で示すのではなくて、この絶対量で比較しなければいけないということです。

2つ目の例、これはもう運転してはいませんけれども、札幌市にあった粗大ごみの破碎施設の例です。可燃系の粗大ごみが入り、回転式破碎机、選別機があって、最後は可燃残さと不燃残さに分かれる。可燃残さは名前のとおり焼却に行き、不燃残さというのは埋立に行く。

私たちは、ごみをトラック1台分ごと破碎してもらって、残さを採って量を測り、組成を分析して収支をとることを、をやりました。

結果は図3です。上が可燃残さで下が不燃残さですが、木、プラスチックの割合は可燃残さも不燃残さも全然変わりません。不燃残さの不燃物はガラス、可燃残さの不燃物は金属という違いはありますが、つまり中身はほとんど同じだったということです。

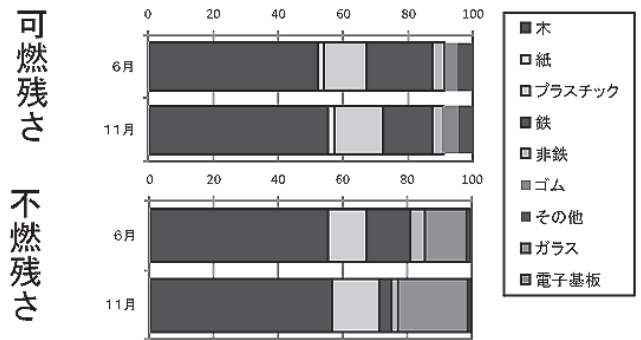


図3

この問題点は何かというところだと得られた組成と処理の目的とが合致していない。なぜ可燃残さと不燃残さに分けるかといえば、燃えるものを燃やして減量化するはずが、こういった状態では選別しないのと同じという結果になってしまう。

3つ目の、悪い例ばかりですけれども、これも札幌市の例でありまして、資源選別施設におけるフローです。これは混合収集で、びん・缶・PETを収集し、磁選や手選で選別をして、ふるいをかけ、びん・缶・PETが回収されます。

図4は回収物の合計が縦軸、横軸が入ってくる量です。札幌はこのあたりにあって、回収率は100%よりもはるかに低いということなんです。赤と白がありますが、赤はパッカー車を使っており、ガラスが割れてふるいで落ちてしまい、不燃残さとして全部埋立にいきます。手選コンベアに来るときにまともなびんは栄養ドリンクびんぐらいで、すでにほとんど割れており、これを回収しているんですね。

集めることがリサイクルだと考えているのは間違いであり、施設の目的として回収率と同時に残さ率を考えなければいけないということです。この例はインプットしか見てない。一番の目的はアウトプットをいかに高くするはずだったんですけど、それを見ていない。

4つ目。それでは回収された後の利用はどうでしょうか。ガラスびんの再商品化の製品量を見ます(図5)。この部分がびんの原料です。こちらはびんにならない量ですが、何になってるかという、ほとんどは道路の路盤材になるわけですね。道路の路盤材とは何かというと石ころ代わりですから、収集に非常にお金をかける、選別もお金をかける、やっと生き残ったびんが路盤材になる、これは果たして良いリサイクルかどうかということを考えなければいけない。

これは収集の後、最後まで見ていないということですね。つまり、集めて回収していいですね、ではなくて、最後にどういった形になるかまで見ないと、健全なリサイクルかどうかわからないということです。

最後に、資源物回収後のフロー。プラスチック容器包装はマテリアルリサイクルがどんどん増えているのは、入札の段階で優遇があるためです。この図だけだとマテリアルリサイクルって半分だねというふうに見えますね。ところが注意すべきはこの再商品化という言葉であります。

これは再商品化された量です(図6)、再商品化の前の段階に選別があります。マテリアルリサイクルの場合は、ポリエチレンとポリプロピレンを中心に回収しますので、その他は残ってしまう。ケミカルリサイクルはほとんど残さはありません。この残さはどうなるかという、ほとんどは熱利用されてしまっていて、それだったら最初から燃やせばいいじゃないかということになってしまう。

この問題点は、一番最後の再商品化だけを見ている。途中で落ちているじゃないかという話が抜けていると

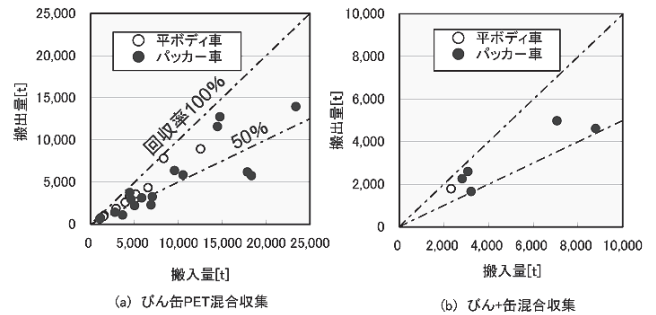


図4

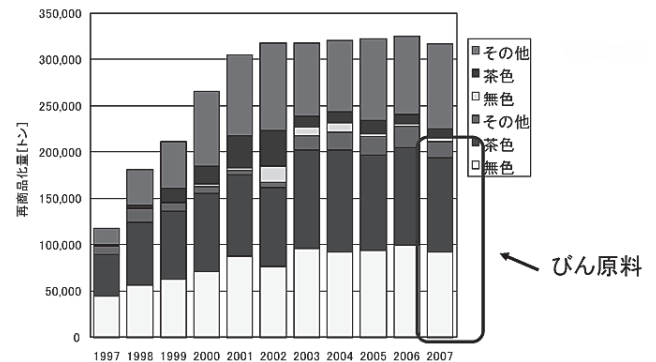
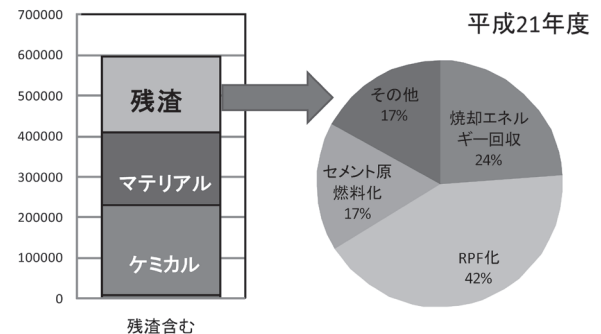


図5

容器プラの再商品化は100%か



中間を飛ばして、最後しか見ていない
図6

いうことであります。もう1つありました。プラスチックは再商品としてこのような製品になるとされている。洗面器など書いてあり、このクオリティーも低いと思ったのですが、実はこれらは製造加工時の廃プラスチックが原料だそうです。製造加工時のプラスチックはきれいですから、これになるんですね。ところが容器プラというのは、質が悪くて増量材としてしか使えないそうです。ですからさっきのガラスの例より悪くて、マテリアルリサイクルとして持ってきたのが半分落ちこちてしまって、最後はこれの混ぜ物になっているということでもあります。これは果たして良いリサイクルかどうかということです。

3. マテリアルフローを意識すると

それではマテリアルフローを意識するとどうなるのか。私は研究を収集から始めて、いろんな分析をやったんですけども、初期に悩んだのはこれです。ごみというのは、集められてどこかへ行く、これが発生源ごとに行き先があります。例えば燃えるごみは大体焼却へ行く、燃えないごみは埋立へ行く、こういったことですね。

ところが自治体のデータを見ますと、出ているのはこの合計だけなんです。燃えるごみがいくらである、焼却量いくらであるという数字しかない。さらに複雑なのは、処理施設から出る残さが焼却や埋立に行くんですね。

私は最初に、合計から発生源と行き先の関係を探ることをやりました。これは非常に馬鹿らしい作業です。なぜ初めからこれを作らないのかということなんです。この表を作ることはとても簡単なことで、何がどこに行くかを書けばいい。そうすると全体がわかり、これがわかることによって、分別されたごみの収集原価も、処理原価も出る。そうすると単位量あたりコストが出せます。

つまり、発生源と行先を結んだ、このようなモノのフロー図が描ける(図7)。発生源が色々あって、行き先がたくさんあって、それぞれに何tという量がある。処理施設からどのくらいの残さが出るか、回収物はどれくらいあるかと。これをぜひ描いていただきたい。この利点は、全体を眺めることでどこが問題なのか分かる。埋立が問題だとしたら、どこが多いかということを見なければなりません。それはどういう処理をされているか、それをたどっていけば解決はできるだろうということなんです。

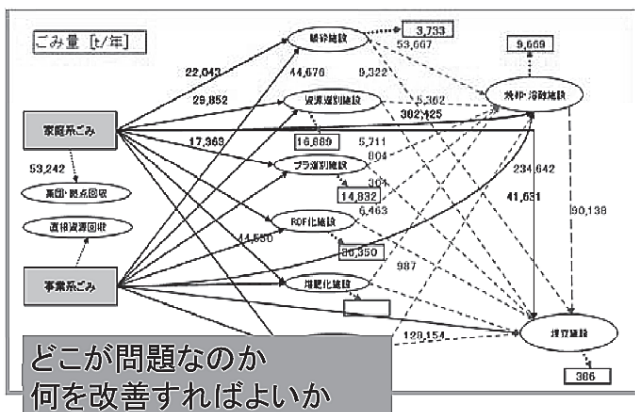


図7

こうしたマテリアルフローが非常に重要なのは、ここにコストが乗ってくるからです。いくらかかっているというのは、量と比較しないと何とも言えないんですよね。量とコストがあって単価が出るわけですから、そういった考察をしなければいけない。

2つ目、これは環境省が平成16年から発表している数字で、リデュース取組とリサイクル取組とありますが、その上位都市を人口規模別に並べている。自治体の方はこういった数字に非常に敏感だと思いますね。これ何番目であるということに気にする。例えば、非常に多いので減量化しようかっていう話になる。

それでいいでしょうか。実はこれは何のごみであるかが抜けている。自治体は一般廃棄物を処理することになっていますので、これはもちろん一般廃棄物で家庭系と事業系の合計です。札幌市が非常に多いのは事業系のごみの割合が高いからなんです。ですから、比べるべきは家庭系同士、事業系同士ですが、それが抜けてしまっている。

3つ目、ごみを種類別に見ることの重要性です。図8は旭川市の例ですけども、集団回収が始まって、ごみ量は全然変わっていません。集団回収というのは回収量に応じて市が助成をするシステムです。その前に集団回収がなかったかということはないわけで、助成なしで動いていたわけです。それを市が採り入れたからデータに乗ってきただけだということがよく分かる。

これは埋立量ですが、家庭系ごみがあり、これが事業系です。全体の量ではなくて、その内訳を押さえれば、埋立量を減らすにはどこがターゲットか決められる。例えば一番簡単な方法は、事業系ごみの処理費を

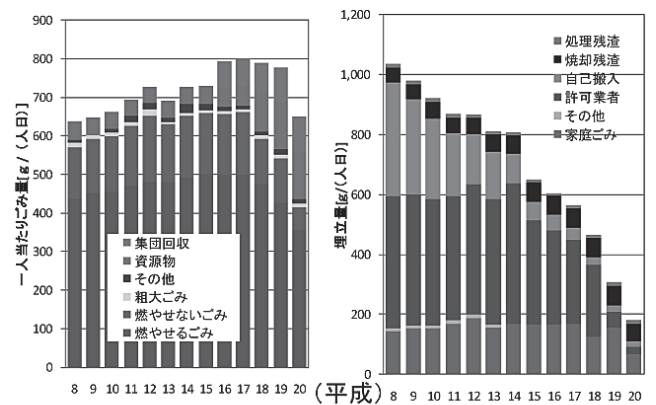


図8

上げるということをやれば、搬入量が減るだろうというような対策が取れるということです。

4つ目、資源回収量。資源化量というのも非常に気にされる場所です。ところが回収品目が多ければ量も多くなる。特に紙を集めると、他より圧倒的に多いですから多くなるに決まっています。ということは品目別に見ないと比較できない。古紙を一緒に集めている街と、びん・缶・PETだけを集めている街とでは比較のしようがないんです。

それではどうするかというと、品目別にみる。図9はガラスびん、アルミ缶・スチール缶、PETボトルで、人口1人当たり回収量のヒストグラムです。この数字は生産量を人口で割ったもので、おおよそ最大可能回収量になります。ということは、これを目標として今何%ぐらい回収できているかがわかる。物別に見ますと、それぞれの品目の回収の状況が把握できるということが言えます。合計してしまっただけでは何にもなりません。

最後にマテリアルフローの重要性です。物質の量がすべての基本であるということです。指標となるのがごみ量当たり、1人当たりというのがありますから、どうしても量がないといけません。もう一つ、やはり最初から最後まで追っかけないといけません。集めて満足ではなくて、それがどのくらい実際に回収されているか、そしてどれだけ使われているか、そこまで押さえていかないと正当な評価はできないと思います。

4. 持続可能性の評価尺度

4番目のトピックスは持続可能性の評価尺度と書きました。日本は循環型社会という言葉を使うようになってしまいました。最近になって、持続可能な社会の三本柱として循環型社会、低炭素社会、自然共生社会と色分けするようになりました。最終的に持続可能性が一つの大きなターゲットであるのは間違いない。それではこの持続可能性の柱は何かというと、環境と社会と経済、これをトリプルボトムラインと言います。ボトムラインというのは収支表の一番下の決算でありますけれども、お金だけでなく環境と社会でも見よう。これは企業の中では社会的責任としてかなり広まっておりますけれども、持続可能性の基準と考えるべきである。ごみ処理も同じだということです。この

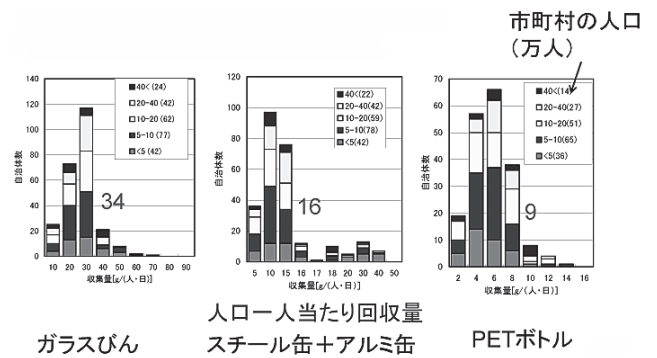


図9

「複数の尺度で見ること」が、今日の2つ目のキーワードです。

ここでは収集コストと社会の話をします。容器包装リサイクル法が始まった時、自治体の負担が事業者負担により増えてしまっただけで、負担を見直ししようとしたら、実はt当たりのコストのデータがなく、廃棄物会計というのが始まった経緯があります。収集別のごみの単価は出ていないということなんです。そこで収集車のデータを使い、ごみ別の密度を推定して、札幌市で可燃と不燃と資源とそれぞれの単価を計算してみました(図10)。そうすると、可燃ごみより資源ごみのプラスチックがずいぶん高かった。

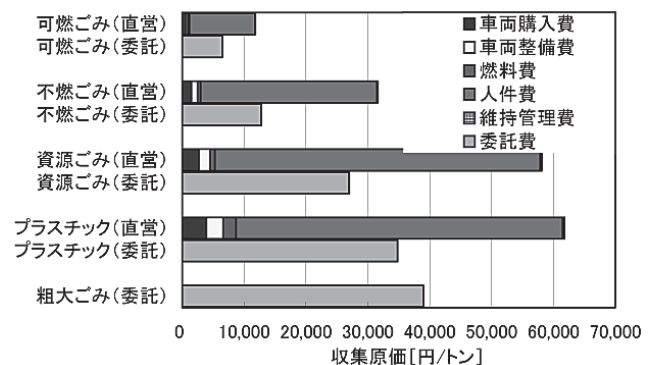


図10

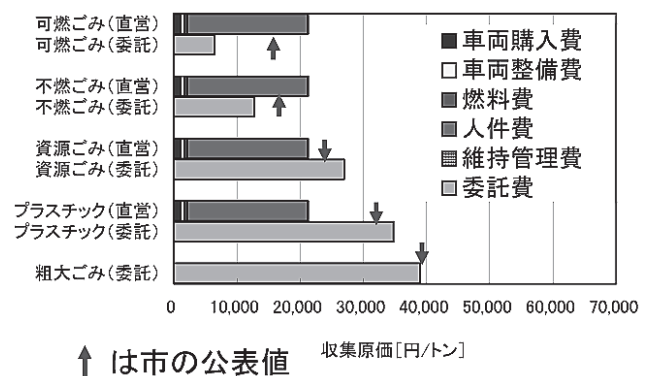


図11

札幌市はどうしていたかといいますと、**図11**のように直営はすべてのごみで同じなんです。なぜこうなっているか。収集全体のコストしかなくて、それをごみ量で割っているから、どのごみも同じになってしまう。そして直営と委託のごみ量の比で決めてるですね。公表していたのはこれなんです。

自治体からデータをいただいて見ていると、按分ということが頻繁にやられていて、それが数字に混ざってくる。研究者はそれを信用して分析する。経済の先生はよくそれをやられているんですけど、非常に危険だと思います。だったら按分方法をちゃんと示して欲しい。札幌市では最近、収集車の台数で按分していますからまだ良くなってると思います。

こうした方法で比較すると、街によってずいぶん違います。調べた中では、岡山はごみの種類別にデータが整っていた。事務所が違うんだそうで、そういった例外を除いて、ごみ別のデータはほとんど無いという状況でした。

2つ目は社会性ということです。住民に受け入れられるか、これはがれきの受け入れの話と非常に関連の深い部分です。

ごみの処理施設は迷惑施設と言われるように、嫌われます。**図12**は、安全か心配か、快適か不快か、良いか悪いか、どのへんですかとマークをつけてもらった結果です。そうすると焼却施設はほとんどマイナスで、埋立地はもっと悪い。これは一般市民対象の調査なんですけど、ごみ処理施設に対するイメージは大変悪いということです。

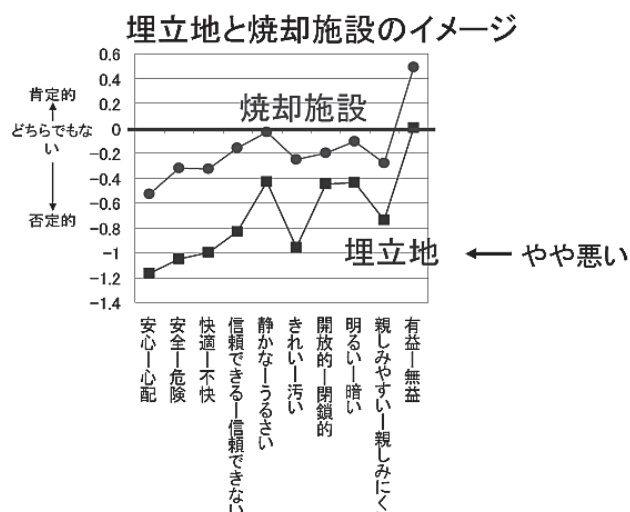


図12

それよりもっと深刻なのは健康リスクです。施設を建てる側と住民のリスク認知、リスク認知とはリスクを主観的に判断した度合いをいいます。それがずいぶん違う。住民は危ない、専門家は大丈夫と言っていて、非常にギャップが大きく、ここで折り合わない。よくリスクコミュニケーションと言いますが、定量的、客観的な情報がない限り、感情のずれ違いになってしまうということです。

図13は全国の全連続式焼却施設の排ガスの目標値を調べたものです。HCl・SOx等あります。この矢印は大気汚染防止法の法定値ですが、ほとんどがこれより小さくしている。NOxなんかは20~30、ダイオキシンは0.01というところもあるということです。

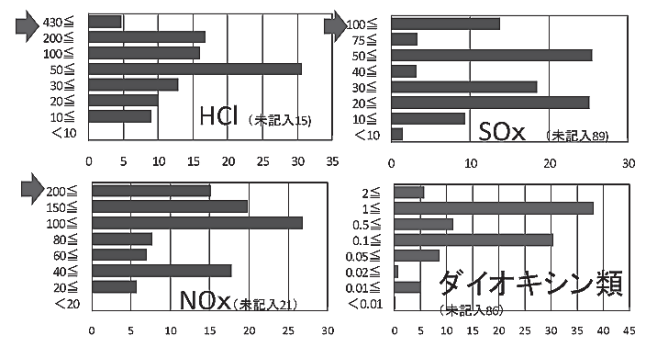


図13

こうした設定値が何を生むか。高度な設備があつてコストが高くなる。どうしてこういうことになるのか。基準値を低くするのは環境に配慮しているという説明があると思うんです。ところが、元々法律で決まっているこの基準はどうやって決まっているのか。

ダイオキシンの例を挙げますと、排ガス基準の決め方は、大気が拡散しない条件、つまり煙がストレートにくる状態で24時間吸っていて、大気中の濃度に比例して食品中濃度の増加、そこで採れた野菜を食べる、個人差はありますから高めを見ているというふうに、非常に悪い条件を想定している。これは安全側からしたら当然で、セーフティーサイドに立ったということです。つまり非常に安全側に設定された影響のない濃度とっていいと思うんですが、どうもそれをこれ以上だと危ない濃度と理解されているように見えます。だから下げる、それを下げる方がいいんだというのがある。

ダイオキシンの土壌の基準はもっとすごくて、まったく舗装されず植物も生えていない汚染土壌の上に30

年から70年住むといったような、非現実的な前提を置いているというのが基準の決め方であります。

定量的評価として、中西準子先生が言われている損失余命、いろんなリスクがあった時に比較が非常に難しいので、どれだけ寿命が短くなるかということで比較しようというやり方があります。喫煙は数年～数十年、ダイオキシンは1.3日というような計算になる。ダイオキシンだけ取り挙げられると非常に危険な感じがしますが、こういったものを比較するとああそうかと思うわけですね。こうしたリスクのセンスが絶対的に必要だと思います。

3つ目にリスクの認知に影響する要素ということを上申したいと思います。リスクの認知には、性別や経験や知識やいろんなものが影響します。私たちが施設の周辺住民に対して調べたところ、反対の理由は2つに分かれました。1つは施設からの影響、1つは行政の対応です。見ていただきたいのは、影響には実際に起きているもののほか、あるかもしれないものが挙げられるということです。あるかもしれない、懸念なんです。そういったものが混ざっているということは一つの特徴であります。では行政の対応とは何かというと、住民対応が悪い、計画が悪い、不適正な処理がある、管理が不十分だ、過去の経緯がある、こんなことを挙げられてしまう。

ところがこの研究をやったときに大変驚いたことがあります。それは受容する住民が結構いるということです。ある施設に対して半々に分かれる場合もあれば、聞いた人全部が受容したという所もありますが、その理由が表1なんです。

表1

施設からの影響	行政／業者の対応
○無事故	○十分な公害防止協定の制定
○十分な施設設備	○施設見学の常時許可
	○苦情に対する対応のよさ
	×施設周辺での不法投棄
	×予定よりも早い埋立終了
×カラスによる農作物の被害	×旧埋立地での運転管理の悪さ
×シート破損事故の発生	○苦情を受けたカラス対策の実施
×病気伝染の心配	○施設の管理に関する条例の制定
×粉塵、水質汚染	○施設建設前の十分な話し合い
×子孫への健康影響	○建設前の業者の既存施設の見学
○臭いが無い	○十分な公害防止協定の制定
○一定値の水質調査結果	○施設見学の許可
○施設の必要性の理解	○苦情への迅速な対応
	○地域行事への協力及び参加

産
廃
処
分
場

○よい ×悪い

一番上のほうは施設からの影響もないし、対応も良く、反対する理由はありません。一番下だけ見ましょ

うか、粉塵は少しはある、でも臭いが無いし、施設の必要性も分かっている。施設建設前に話し合いをちゃんとしたり、公害防止協定もあるし、見学はいつでもいいし、苦情に対応してくれるということで受け入れてくれている。

実はこれは産廃の処分場であります。産廃、一廃、焼却、埋立、いろいろやりましたが、一番良かったのはここだったんです。ですから一廃・産廃あまり関係なくこういった状況が出てくる。これはなぜか。産廃業者さんにうかがうと、産廃業者はその土地の産業である、私たちはそこから逃げられません、だからこういった努力をするんだというふうな回答だったんです。

まとめますと、非常に簡単な言葉で言ってしまうとやはり「信頼」。逆に言えば不信ということになる。これが3つ目のキーワードであります。

これは昔の文献から拾ったんですけども、信頼というのは専門性と誠実性だということですね。そしてこちらのほうは、知識・専門性と率直さと関心・配慮であると、こういった分け方をしている。

はからずも昨年福島の原発事故で東京電力が見せたのは全くこの反対でありまして、ベントっていうんでしょうか、あれをやるマニュアルがなかったとか、メルトダウンをずいぶん経ってから公表したとか、副社長が低レベルの放射性物質は体に良いと言ったりとか、逆のケースがたくさん出てきた例でした。

5. 今後のごみ処理のためにすべきこと

今後のごみ処理のために一体何が必要であろうかということをお話したいと思います。

まず、分別の意味ということをお話したいと思います。例えばなぜ焼却するのかというと、熱回収・減量化や埋立スペース等がありますね。でも燃やせるごみは色々あります。焼却のために分別すると考える場合には、焼却に適した分別をするというのが一つ。例えば発熱量の高い成分を選ぶということです。その逆は不燃物を除くということになり、処理に影響を与えない水分が少ないごみもある。

しかしごみ処理は焼却だけではありません。これをやらないとどうなるかという外側の影響もあるということをやはり考えなければいけない。

実は北海道は生ごみの埋立がたくさんあるところですが、本州から来られた方はそんなもの見たことがない



写真1

かもしれませんが、生ごみを埋め立てるとどうなると思いますか。簡単で、鳥がいっぱい飛ぶことになる。写真1は鳶と鳥です。これは高速道路の近くにあるんですけど、通りますと埋立地がどこかすぐ分かるという状態。どうも水が漏れてるらしく、測ってみると浸出水並みです。鳥や鳶が食べ物を撒き散らすとかいろんなことを言われています。このような、あまり関心を持たれずに、放置されている埋立地がたくさんあるんです。この写真をなぜ出したのか。生ごみをどうしなきゃいけないかという一つの理由からです。生ごみは埋めたら大変だということを申し上げたい。

それでは何のために分別するのかと考えますと、可燃ごみ・不燃ごみといったカテゴリーや焼却・埋立などの処理方法ではなくて、モノにはそれぞれ適正・適切な方法があるだろうということです。

紙だったら製紙原料が一番いい。だからリサイクルするんです。だめだったらエネルギー回収。生ごみは自家処理で減らす、生物処理がいい。焼却はその次、埋立が一番だめと、こういった優先順位があるでしょう。そしてその組み合わせが分別ということになるはずなんです。

適切さの意味は何かというと、資源循環であったり、エネルギーであったり、コストであったり、あるいは環境影響でしょう。こういった眼で見なければいけない。最後にここに書いてあるのは「焼却か埋立か」ではない、達成すべき目標は何でしょうかということです。どんな状態を望んでいるのか。それによって物と処理の最良の組み合わせを選ぶべきであるというふうに考えるわけです。

こんなところで申し上げちゃいけないのかもしれないですけども、最近自治体のごみの分別が非常に細かくなっている。札幌市も分別辞典というのを持ってまして、900項目ぐらいあるんですね。その中をよく見ていくと、髪の毛とか、糸とかいろんなものがあります。傘は3つに分ける、骨と柄と布と素材ごとに分けると言うんですね。傘をそのように分けることで処理にどれくらい影響があるのか、私は影響があるとは思えないんです、量が少ないですから。一番最初に申し上げたマテリアルフローと関係しますが、絶対量があるんですね。その中の影響度合いがある。それを考えたら優先順位は自ずとつきますよね。ということを考えてみると、分別のあり方も変わるんじゃないか思います。

提案の2つ目はごみ処理の目的とは何かということです。図14は「キャリアデザイン入門」という若い人のための、自分のキャリアをどうやって作っていくかということを書いた本で、これには情報収集、目標設定、仮説、実施、検証、改善、この循環だと書いてあるんです。

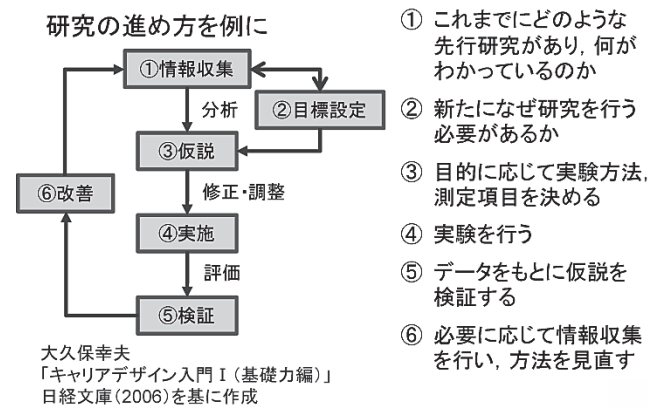


図14

研究の進め方を例に挙げますと、①はこれまでどんな研究があり、何がわかっているか。②目標設定としてはどんな研究を行う必要があるのか。③の仮説は研究でいうと方法だと思んですけど、どんな方法があるか。④それでやってみる。⑤検証はデータを元に仮説を検証する、そして⑥必要に応じて見直すということをやります。

研究を例に言いましたけれど、私はこのサイクルはすべての仕事に対して成り立つと思います。ですからどんな仕事をやる場合も必ず目標設定があって、方法

があって、必ずこの手順でやってますよね。この「目的」が4番目のキーワードです。

ところが、ごみ処理は何が目標とされているのでしょうか。循環型社会という言葉は私は大嫌いなんです。理由は、名前から想像するものが違うということです。基本法には(A)「製品等が抑制・再利用・リサイクルされ、環境影響の小さい社会」、要するに3Rをする、それによって(B)天然資源の消費量を減らすと書いてあるんです。Aが方法で、Bが目的です。ところが循環型社会というのはAが目的のように見える。3Rが目的と思っている人がたくさんいるといったことになっているだろうと思うんです。

それでは自治体のごみ処理の目標は何かということですね。基本目標は一般に曖昧な、きれいな言葉、フレーズで書きますよね。そういったものからは全体像はなかなか押さえにくい。

ではどこに出てくるかという具体的な内容は当然施策に出てくるわけです。研究の場合ですと目的があって、それに応じた方法を決めていく。ところが行政の場合は、こんなこと言ってますませんが、網羅性を尽くしているように、とにかくたくさんあるように見えます。その結果どうなるかという、本当の目的、さっきのBにおいてどのくらいの効果があるか、重要度がなかなか出てこないということになります。

ちょっと例を挙げましょう。図15は電動生ごみ処理機で、中にごみを入れると分解するというものです。札幌市が1,000台(1世帯につき1台)で、助成額は上限2万円で募集したんですね。札幌市の世帯数は90万世帯です。5,000世帯が使ったとすると1億円になります。ごみはどのくらい減るかという、割合を掛けますと0.2%になります。

募集台数: 1,000台(1世帯につき1台)
助成額: 税抜き本体価格の2分の1以内、上限2万円

札幌市(90万世帯)の5000世帯 →1億円
ごみ減量 = $5/900 \times 0.3$ (生ごみ割合) = 0.2%

家庭用堆肥化容器

募集台数 250台(1世帯1台)
2,000円以上の場合一律2,000円
2,000円未満の場合はその購入額
一台あたり10倍の費用対効果



図15

さてこれは減量化のためにやるべき施策でしょうか。1万人の街だったらやっていいかもしれませんが。1万人だったら30%減りますので。でもこんな大きい街でこのくらいのお金をかけて0.2%減らすのは、あまりにも費用対効果が悪い。

これに対して、コンポスターというのがあり、これは助成金が2,000円です。やるならこっちのほうがいい、費用対効果が10倍です。電動生ごみ処理機は電気がかかる、それから実は分解しない。乾燥型が多いですから、もう1回処理しなければいけない、本当にごみ減量の目的を考えれば、これは選ばないと思います。

それでは実施はどうか。ごみ処理は収集やリサイクルなど分業制になってしまう。これはやむを得ない。人事異動がある、これもやむを得ないことです。問題は何かというと、なかなか余裕がなくて仕事の継続になってしまう。そうすると本来の目的から離れてしまうということが、どうしても起きてしまうのではないかと思うんですね。

検証もそうで、これは私が札幌市で経験したのですが、基本計画を作った時と、実際の処理計画を立てた時と、検証した時に役人の方が全部替わった。そうしますと非常にやりにくいんですね。つまり計画と実施と検証のサイクルが人的に分断されているという、非常に大きな問題が起きる。結局組織としての知識や経験の蓄積ができない、これは致命的だと私は思います。

この人事異動というのは、公務員の世界ではやむを得ないと思いますけれども、じゃあ方法はないかというと、そんなことはありません。最初に申し上げたようにマテリアルフロー全体を書く、つまり全体像を見せるということです。コストも全部見せる。それを見れば、分別や選別や収集がどんな意味を持つかが分かりますよね。そして目標として、これをこうしたいと決めるということになると、ごみ処理全体を理解してそれぞれの位置付けが分かり、施策の合理的な選択ができるでしょう。そしてさらに住民に説明ができるといった流れになると思う。ですから、ごみのフロー図を元にして全体の施策を位置付けることをぜひやっていただきたいと思います。

3番目、情報についてです。日本はごみに関する情報がたくさんあるように見えます。例えば環境省の一般廃棄物調査、膨大なデータがあります。ところが

これはほとんど合計にしか使われていない。エネルギーについて見ますと、実はエネルギーのデータがなかったんですね。使いようがないんです。自治体の組成分析値、焼却施設×4はありますので、何千というデータがある。これもすごいデータですね。しかしサンプリングの誤差が非常に大きい。施設を建てる時には重要なデータですが、一旦建ててしまったら、組成データは何の役に立つんでしょう。こんなの要らないんじゃないかと私は思うんですね。

本当に必要なデータは得られているのか。埋立の例を一つ。準好気性の埋立というのがあって、これはガス抜き管と集排水管を接続すると、空気が流れていって好気ゾーンができて安定が早くなるという構造なんです。ところが、これが詰まっている所が非常に多い。ここが水没してしまって、空気の入りようがないんですね。準好気性構造といいながら準好気性になっていないことがたくさんある。これは最近環境省も調べ始めております。

道内の自治体の施設を調べますと、ガス抜き管の上にごみが入らないように蓋をしているところがある。これに蓋されたら、空気は流れません。つまり準好気性が分かっていないんじゃないか。もしかしたら埋立の事もわかってないんじゃないかと思ってしまう。本当に埋立の事を分からずにやっているとしたら非常に危険だということです。

特殊な例かもしれませんが、自治体のごみ処理計画はどうやって決まっているか、最近いろんなことに関与しましたので、そこから思ったことを並べてみました。

委員会構成、例えば施設を建てる時、委員を募集しますね。どういう構成になっているか、市民のみで構成、自治体の役職者で構成、それから分野の違う学識経験者、例えば埋立地の委員の中に化学の先生が入っていたり、そういったことが起きている。そして十分なデータはやっぱり無い。

それで施設の見学をよくやりますね。炭化・メタン発酵は燃料化できる。ガス化溶融はスラグにできる、屋根付きの処分場はきれいだと、そういうことで決まってしまう例がどうも多いような気がいたします。委員会構成のほうは専門的知識って一体どこに入ってるんでしょうか。施設見学のほうは、良いところは見ますけど、問題点ってどれだけ見てるんでしょうか。運転

してきている問題が出てくるということがよく起きるようです。

最後5つ目のキーワードは「情報」であります。情報の不足、これが致命的ではないかと最近考えています。未知にはロマン、というのは科学のことなんですけど、無知には無駄と混沌しかない。

私は無知さが悪いと思ってたんですが、よくよく考えたら情報がないんですね。さっき埋立の話をしましたけど、じゃあ埋立の管理がよく分かる本ってありますかってことですね。分別の意味を書いた本がありますか。ない。施設に対する情報がありますか。これまたないんですね。施設の情報は大体パンフレット情報ですので、公称データしかない。そんなことに思いました。

それで最近、いろんなことを公表しようということで、さっきの環境省の統計分析や堆肥化・メタン発酵の施設のデータ等を集めて分析して、報告書としてあちこちにばらまいているということをやっております。もし希望の方がおられましたら、まだ残部があります。下の2つはこれから作ります。

最後に必要だと思うのは、科学的な知見であります。欧米の人間、特にヨーロッパの人間と付き合っていると一番感じるのはここです。EUの埋立地からメタンガスの回収をする。EUはすでに有機物の埋立削減をやっている。次に何をやるかということ埋立ガスを回収する。アメリカの場合は埋立ガスを回収して利用することなんですけど、EUはメタンガスを回収してエミッションを減らすということを目的にしている。これにいろんな案を作成しているんですね。例えばオープンな面はあまり作らないとか、仮のカバーをするとか。これを誰がやってるかということ、科学者です。この中に私の知り合いも入っていますけれども、科学者がワーキンググループを作って、EUから委託を受けて指令を作っているんだそうです。これは日本とは大変違うことでして、私が常々大変不満なのは、知らないうちに法律ができて、その法律がどうなっているかということの後で研究するというをずっとやってきた。これは全く逆ですから、非常に羨ましいと思っています。

6. 震災がれきの受け入れ問題について

この機会にやはり話しておきたいと、震災がれきの受け入れ問題について数枚スライドを用意いたしました

た。これは先程の信頼とか情報とか、その辺と関連することです。

環境省が昨年(2011年)の4月に1回目の受け入れ意向調査をし、2回目を10月24日にやった。そうしましたら、北海道の場合は、4月に29が受け入れると言ったのに、11に減ったんですね。19は回答困難、回答保留、こっちの19は受け入れ不可能としたと。全国では572が1割以下になった、こんな状況にあります。

道内の自治体がなぜ受け入れを撤回したかを調べてみました。インターネット上で限られておりますけれども、大体4つぐらいのパターンに分かれる。一つは現在の基準や指針は安心の確認にならないだろうということ。2つ目、これは判断基準・適切な処理方法が確立されていないと、市民の理解が得られないだろうと。この2つはちょっと似ていて、市民の理解が得られない。3つ目は、要するに国へ基準の見直しを要求しようということ。最後が放射性物質に汚染された廃棄物は受け入れない、8,000Bq以下でも受け入れない、放射能の付着したものは一切受け入れない、というグループに分かれる。

これに対して、現在受け入れているのは東京と山形でしょうか。東京は11月から受け入れていて、宮古市に職員を常駐して測っていると。ところがこの間に3,000件以上のメール・電話があり、2,800件・90%が反対・苦情である。放射能をばらまくなとか、子供の健康が心配と言っているということです。都知事はさすがにコメントがすごくて、放射線量等を測って何でもない物を持って来るんだから、黙れと言えればいいと。これは本当に私も1回言ってみたい台詞ですけど、これは石原さんしか言えないと思います。

しかし知事のこのコメントもやっぱり曖昧としか言えないですね。現状はどうもサイエンス、科学が不在になっている。さっきのEUの例と比べますと、科学はどこへ行ったのという感じになっていて、これは私の知り合いのドイツ人が言った話ですが、「科学がなくなると廃棄物処理は政治と社会問題になる」と。私はこれに思想も入れたいと思うんですけど、政治と社会と思想の問題になってくるといった感じがいたします。

個人的見解として最後に1枚加えております。住民の理解が得られないという台詞を聞きますと、どうもこれは住民に判断の責任を転嫁しているような気がします。

環境省「受入検討状況調査」(10/24)に対する道内自治体の反応

4月は49市町村・事務組合が受け入れ可能。現在は

- 11団体「条件付き受け入れ可能」
 - 19団体「基準が不明確であり回答困難、回答保留」
 - 19団体「安全性が確認されていない中では受け入れ不可能」
- 全国では 受け入れ可 572→48(環境省11/2)

- ① 現在示されている基準や指針では、安心の確認が得られる状況にない(札幌市、苫小牧市)
- ② 受け入れの判断基準や適切な処理方法が確立されていない。安心の確認が得られず、市民の理解も得られていない(千歳市)
- ③ 国へ「国民の安全・安心を確認できる基準・指針、処理基準の説明」、道へ「道民が納得できる安全安心な放射性レベルを国に要請、道民への説明実施」を要望(苫小牧市)
- ④
 - ◆放射性物質に汚染された廃棄物は受け入れない。(名寄市)
 - ◆8000Bq/kg以下でも、放射性物質に汚染された廃棄物の受け入れは困難(北十勝2町環境衛生組合)
 - ◆放射能の付着した廃棄物は受け入れない(札幌市長、会見)
 - ◆放射性物質による汚染廃棄物の搬入防止のため、一切の災害廃棄物を受け入れない(釧路広域連合)

東京都の受入れ

- 11/3から宮古市の災害廃棄物を受け入れ開始

✓選別・破碎・焼却・埋立

✓宮古市の仮置き場に職員常駐、空間線量を測定

- 9月末から11/3まで、3328件のメール・電話。

✓うち2874件が反対や苦情。賛成は200件。

✓「放射能をばらまくな」「子供の健康が心配」

石原都知事

「(放射線量などを)測って、なんでもないものを持って来るんだから『黙れ』といえればいい」(11/4)

サイエンス(科学)不在だと、廃棄物処理は政治的・社会的問題となってしまう

個人的な見解

- 「住民の理解が得られない」は、住民に判断の責任を転嫁している。
- 受け入れない理由が明確でない。(何が問題か)
- 基準の意味を担当者が理解し、住民に説明すべき。

1. 埋立基準8000Bq/kgは最悪ケースを想定
覆土なしで、1日4時間、その場で作業をし続ける
2. そのもととなっている年間1mSvは相当に安全側
100mSv以下の被ばく量でがん死亡が増える明確な証拠はない
3. 自然界にも放射能は存在
年間平均1.5mSvの放射線量を浴びている
4. 工学的にリスクは減らせる
廃棄物処理はそのための多くの手段を持っている

2番目、受け入れないと言うんだったら、どうして受け入れないかを明確にしてくれないかなと思う。これこれこういう理由で受け入れられないんだと。そこを対処すれば可能性が生まれますよね。ただああいっただい方だと、もうどうしようもない。

3番目に、やはり基準の意味というものをちゃんと考えるべきじゃないか。住民が理解してくれないという前に、まず担当者が基準の意味を考えて、それを伝える。その先に住民の理解があるという順番だと思うんですね。どうもこれが抜けているように見える。

ここに書いたのは私の見解です。順番にいきますと、埋立の基準。埋立の基準というのは最悪のケースを想定している。これは環境省の文章を見ると分かりますが、1日8時間のうち4時間をその場所で即日覆土をしないで作業するという前提なんですね。そして、8,000Bqというのは年間1mSvの曝露から逆算している。

文科省が作っている高校や中学生用のテキストを見ると、100mSv以下の被曝量で癌死亡が増える明確な証拠はない。これを信用しますと1mSvはこれの100分の1ですよ、ということになる。

それから自然界にも放射能は存在する。年間に平均して1.5mSvの放射線を浴びてる。宇宙線がありますし、大気もありますし、食品もある、それと同じレベルですよ、これは。

それから、最近出てきたのは100Bqという数字で、要するに放射性廃棄物じゃないというような根拠に使っています。これは人体内のレベルとほとんど同等です。筋肉量に比例するそうですから、体の大きい人はよりたくさんの放射能を持っているそうですが、年間1mSvの100分の1に相当するんだそうです。

つまりここをズラッと並べてみますと、最悪のケース、言い方を変えると非現実的ケースで決められていて、これもかなり低めを採っているのが積み重なっているということをやはり理解しなければいけないんじゃないでしょうか。

そして、工学的にリスクは減らせる。何のために廃棄物処理があるか、危険なものを安全に処理するためにあるんです。先程の覆土もそうですけども、覆土をきっちりすればいい、覆土をすれば40分の1になると環境省が言ってる。こういったことを並べると、どうして反対するんだろうと思ってしまうわけです。

私がこんなことを書いたのは、受け入れ自治体が少ないので、受け入れてもらうためには、こうした説明が必要だと思ったからです。しかし実は一つ抜けているのがありまして、それは受け入れを決めた自治体の問題です。たまたま昨夜テレビを観ていましたら、紹介されていたのは横須賀市と静岡の島田市で、YouTubeでもご覧になれますので観ていただきたいと思います。

どういう話になっているかというと、住民に説明なく受け入れを決めたじゃないか、説明が不十分だし、何が正しいかわからないけど反対だ。風評被害が心配だとか、基準も信用できないし、測定も信用できない、国・行政が信用できないとか。それに対して国や自治体の説明は100Bq以下というのは放射性物質として扱わないから安全だと、これじゃ説得はできないと思いますが、こういった回答をしています。

ただ、ここに挙げたのはテレビの報道で観ただけなので、これ以上にいろんな説明があると思うんですけども、今考えるべきは受け入れ自治体を増やすということ以前に、受け入れを表明した自治体をいかにサポートできるかということにかかっているような気がします。これがどんどん手を降ろすとゼロになるかもしれません。東京都だけ残るということになり兼ねないんですね。

最後に、「正しくわかりやすく伝える……」と書きました。伝える事が必要、とさっきまでしていたんですけど、だんだん自信がなくなって来まして、これ本当にできるんだろうかと。なぜかというところの会場で環境省や国環研の方と話をしていると、一所懸命説明しているんです。説明してるけどなかなか伝わらない、ということが起きている。それで「……」というのはどう埋めるか、伝えることをみんなで考えましょうというふうに締めたいと思うんです。

もう一つ、今日これを書いていてちょっと思ったのは、これは1980年代から90年代にかけての様々な廃棄物の紛争と同じ状態だと思います。こんな文章どっかで見たなと思ったら、実はそうなんですね。私たちはあの時に解決していなかった。なんとなく終わってしまっていたんです。それが今戻ってきて非常に厳しい状態で、またやらなければいけなくなっていると感じています。

以上です。ありがとうございました。