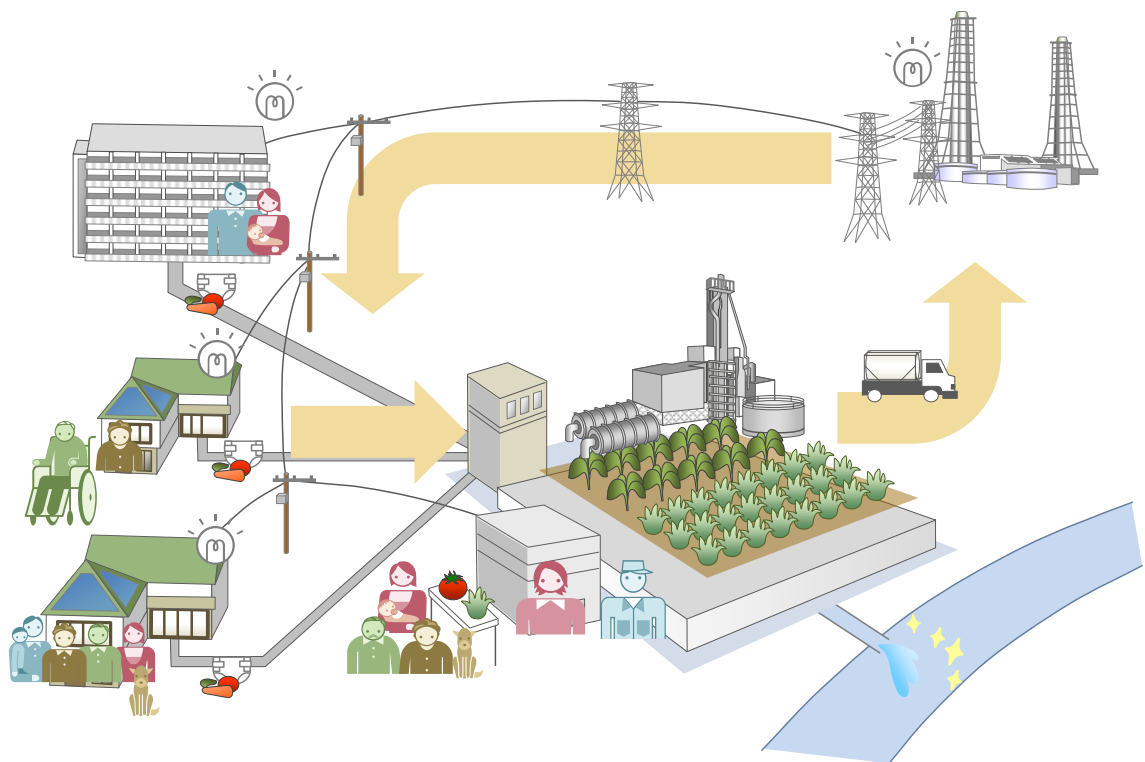




下水道・LIFE・えんじん研究会報告書



平成28年12月
(2016.12)

はじめに

2025 年には、日本の人口の約 30%が高齢者になると予想されており、生涯を通して生き活きと暮らすための様々な検討が進められています。

日々を生きていく時の基本の一つが「排泄」ですが、歳を重ねていくと、徐々に排泄のコントロールが難しくなっていきます。そして、一般的に、**一人でトイレに行くことができなくなると、自立した生活が難しく、介護が必要**と判断されます。また、食事や入浴は自分で時間を決めて計画的に支援を受けられるのに対し、**排泄については 24 時間いつ起こるか予測できない**ため、在宅介護サービスを受けながら自力で生活するのは難しいのです。

後期高齢者(75 歳以上)が増えていく日本で、どのようなことが起こるか想像してみました。

- ・ 排泄の自立ができない高齢者が増えて、**介護施設が不足**。
- ・ **在宅での「老々介護」**のケースや**単身高齢者が増加し、在宅介護サービスの人材も不足**する。
- ・ 親を在宅で介護することになり、今までの仕事を続けられなくなり退職(**介護離職**)。
- ・ **大量の使用済みオムツ**は、ゴミの回収日まで保管しなければならないが、ひどい臭気に悩まされるとともに、衛生問題が発生。

排泄の自立(自律)とオムツは、高齢者にとっても、そして高齢者を支える家族や社会にとっても、大きな課題であることが見えてきました。

排泄のコントロールが難しくなっても、生き活きと毎日を過ごせるライフスタイルがあるだろうか？ そしてそれは、大切な次世代に、よりよい環境を残すことができるものだろうか？

そんな関心を出発点として、住宅・トイレ・下水道など暮らしを支える仕事に関わる女性たちが、生活者目線で1つの仮説を立てました。

「住まいの中の『水回り』から下水道までを1つのシステムとして捉え直すことで、超高齢社会にフィットする新しいライフスタイルが可能になるのではないか。」

例えば、『オムツをトイレ・下水道を通して回収し、下水処理場でエネルギーとして取り出す』というシステムを想定すると、次のような可能性があると思われます。

- ・生活者にとっては、高齢者世帯で特に困難な「重いオムツゴミ出し」がなくなる。また、収集日までオムツゴミを保管することで生じる様々な衛生上の問題を解決できる。
- ・地域にとっては、日々の生活から排出されるバイオマスを、すでに整備された下水道ネットワークを通して集めることで、エネルギー源を安定的かつ効率的に集めることができる。
- ・さらに、下水処理場において、バイオマスのエネルギー化技術や石油由来成分の燃料化技術などを活用することで、地域にエネルギー拠点をつくることできる(エネルギーの地産地消)。

しかし同時に、課題や疑問もあります。

- ・ 現在のトイレ・オムツ・下水道システム(家庭内の配管含む)のままでは難しい、という課題。
- ・ 水の使用量が増えるのではないか？それは、世界標準ではないのでは？オムツを流してよいならあれもこれも、となるのでは？オムツを流せることは本当に生活者の大きなメリットなのか？という疑問。

そこで我々は、研究会を立ち上げ、

『女性たちが円陣を組んで、エンジニアリングに基づいて、下水道と生活を丸くつなぎます』

のキャッチフレーズのもと、この仮説をベースに、未来のライフスタイルの提案とその提案の社会的意義(プラス面、マイナス面)について整理し、システムの可能性と課題を追求したいと考えます。

1. 「下水道・LIFE・えんじんシステム(一気通貫モデル)」の概要

オムツや生ごみを下水道を通して回収し、下水処理場でエネルギーとして再生し、それを発電や農作物の肥料に利用する「下水道・LIFE・えんじんシステム」(一気通貫モデル)を提案します。

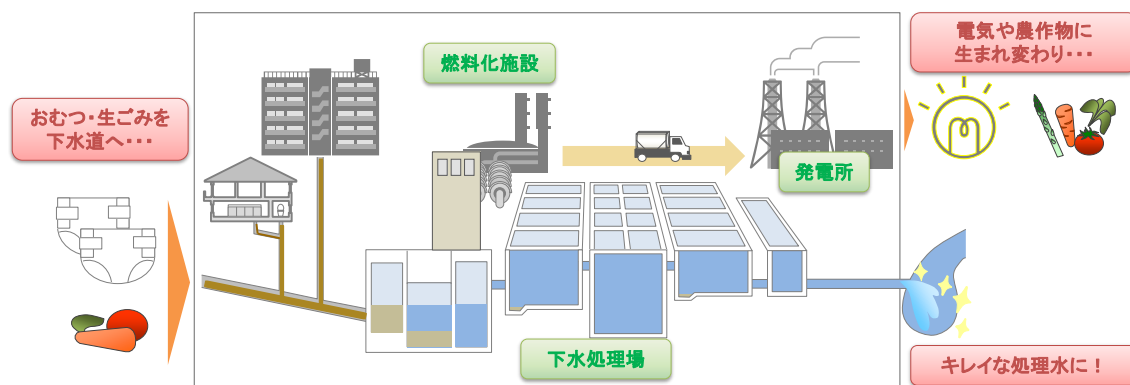


図1 下水道・LIFE・えんじんシステムのイメージ

「下水道・LIFE・えんじんシステム」は、高齢世帯だけでなく、子どものいる世帯、単身世帯に対しても、より快適な暮らしを実現します。たとえば、次のような未来のライフスタイルをイメージしてみました。

ここでは、4つの典型的な家族の未来のライフスタイルを描き題してみました。

この4家族は、暮らす「まち」も異なれば(3タイプの「まち」を想定)、家族構成も異なります。

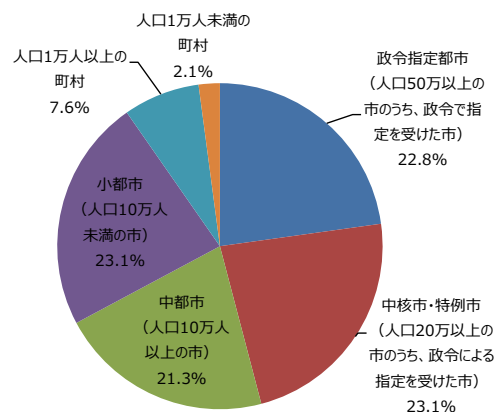
それぞれ「下水道・LIFE・えんじんシステム」によってどんなライフスタイルが実現されるのでしょうか。

「下水道・LIFE・えんじんシステム」によって未来のライフスタイルを実現する4家族

家族構成	家族が暮らす「まち」	「まち」の人口規模
Aさん夫妻 高齢夫婦世帯	首都圏のベッドタウンの小規模都市	5万人規模
B江さん 高齢女性単身世帯	都心の大規模都市	100万人規模
Cさん家族 夫婦+子供世帯	都心郊外にある中規模都市	20~30万人規模
D男さん 高齢男性単身世帯	首都圏のベッドタウンの小規模都市	5万人規模

【参考】都市(市町村)の規模別の人口構成比

- 日本の都市(市町村)の規模別の人口構成比は政令指定都市、中核市・特例市、中都市、小都市が各20%以上ずつとなっています。
- Aさん夫妻、B江さん、Cさん家族、D男さん、それぞれの家族が暮らす3つの「まち」は、
 - 一大規模都市：政令指定都市レベル
 - 一中規模都市：中核市・特例市又は中都市レベル
 - 一小規模都市：小都市レベル
 に該当しており、日本の主要な都市生活層を表しているといえます。



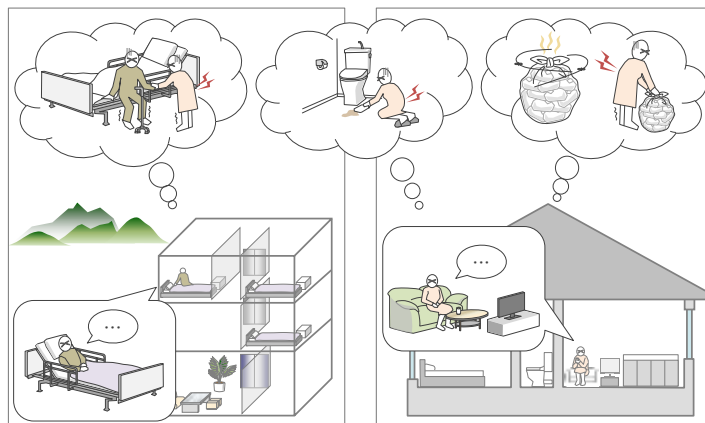
出所)総務省「平成27年版地方財政白書」より作成

2. 「下水道・LIFE・えんじんシステム」が提案する未来のライフスタイル

2.1. Aさん夫妻(高齢夫婦世帯)の場合

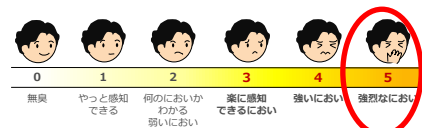
(1) 現状のシステムのままでは

- Aさん夫妻はともに後期高齢者。夫のA夫さんは足が悪く、自宅ではトイレに自力で行くことも用を足すことも思うに任せなくなり、3年前から高齢者施設のお世話になっている。
- もともとは要介護5で週3回の訪問看護を受けて妻のA乃さんと二人で自宅で暮らしていた。当時は、失敗して汚してしまったトイレの掃除や衣類の洗濯は妻のA乃さんがやっていたのだが、自らも高齢で腰の痛い妻のA乃さんにとってそれは体力的にも精神的にもあまりに負担が大きかった。失敗が重なりオムツを着用したが、大人用の使用済みオムツがこんなに大きくて臭いものだと驚きだった。可燃ごみの収集は週に2回なので3～4日分の可燃ごみをまとめて出すわけだが、そのニオイと重さは本当にひどく、赤ん坊のものとは比べ物にならない。住人の減ったこのあたりではゴミの集積場がかなり遠く、とても自力ではこの重いゴミを捨てに行けなかった。
- 排泄にまつわる様々な課題が2人の関係をぎくしゃくさせた。A夫さんはプライドを傷つけられてイライラしたし、A乃さんは介護疲れで鬱になりかけた。経済的な事情もあり二人で一緒に施設に入ることも難しく、最終的にはA夫さんだけが高齢者施設に入ることと決着したが、今でもわだかまりが残っているのかA乃さんはあまり見舞いにきてくれない。なんとわびしい日々だろう。
- そしてA乃さんは今自宅で一人で生活している。夫とはいろいろあったがやはり一人は張り合いがない。若い時は料理が上手だったが今ではおいしいと言ってくれる人もいないのでほとんどキッチンに立つことはなくなった。トイレは自力でできるが、大きめの尿漏れパッドは欠かせなくなった。尿漏れパッドはすぐれものだが、外出先では捨てられないため持ち帰らなくてはならない。自分の汚れ物をバッグにいれて持って歩いていると、気のせいかニオイが漏れている気がして外出を楽しむことができなくなった。つまらない日々。今日も一人でぼんやりとTVを眺める。



【高齢夫婦世帯の場合】

- 紙おむつの排出量(3日分):1400g
- 生ごみの排出量(3日分):1300g
- においレベル:5



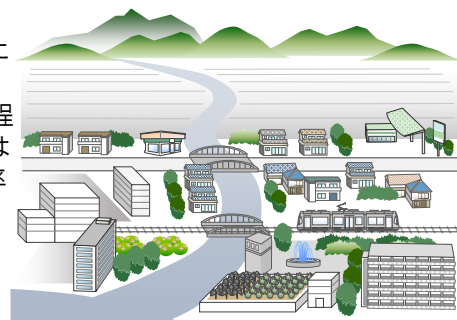
- 水の使用量:210m³/年
(上下水道料金:計 47,600 円/年)

図2 Aさん夫妻の現状システムのままでの生活イメージ

<Aさん夫妻が暮らす「まち」>

- Aさん夫妻が暮らすまちは、首都圏のベッドタウンとなっている小規模都市。市内中央は交通網が整備されており、その周辺を中心に住宅地が広がるが、市内西部や東部には田園や自然が多く残る。
- 総人口は2010年以降減少傾向。2040年には5万人程度にまで落ち込み、高齢化も進展している。西部や東部はさらに住宅がまばらになり、さまざまな地域サービスの効率が低下することが想定される。

	現状	2040年
人口	6万2,000人	4万9,000人
高齢化率 (65歳以上のシェア)	29%	38%
後期高齢化率 (75歳以上のシェア)	12%	22%



(2)「下水道・LIFE・えんじんシステム」で実現する 2040 年のライフスタイル

- 足の悪いA夫さんは起きると介助ロボットを呼ぶ。介助ロボットはA夫さんの声を判別すると看護師さんの声で明るく「おはよう！」と挨拶しながら自走してきて、A夫さんがトイレへ行くのをサポート。介助ロボットが介護保険適用になり、今では日常生活を介助ロボットに支援してもらうのは当たり前だ。トイレは広さ1坪ほどのユニットになっており、トイレユニット全体がAIでコントロールされていて、便器に接続されている様々なセンサーが尿の成分や体温などをチェックしてくれる。
- 便座に座るとトイレユニット内の液晶画面にやさしい笑顔の看護師さん風キャラが映し出され、「今日はちょっと血圧が高いですね。薬を忘れずに！」と話しかける。A夫さんは朝のこの会話が楽しみの1つになっている。トイレユニット内は丸洗いが可能なので、万が一失敗しても掃除がとても楽である。また、ユニット内の便器はソケット式の給排水ホースで接続されているので自宅内で移動ができ、便器を夜だけベッドの傍に置くこともできる。念のため、薄いパッドを使っているが、排せつだけは最後まで自分の力でと思っている。
- 料理が得意だったA乃さんは、ビストロ野菜でスムージーを作る。野菜のヘタや皮はディスポーザーが処理してくれるので、生ゴミを気にしなくてよい。A乃さんは念のために大きめの尿漏れパッドを使っている、使用済みパッドはトイレユニット内オムツ投入口にいれれば処理してもらえるので、家庭から出る重いゴミが激減し、収集日までのニオイもなくなった。投入口内部ではオムツやライナーが分離・細かくほぐされ、汚水とともに下水道等に流れていく。A乃さんが使う時は、トイレユニット内の液晶画面にはかわいいネコの顔で反応してくれるのが癒やしになっている。
- 地域には、コミュニティセンターがある。下水処理場の上部空間を利用して作られたこのセンターには農園があって、ビストロ野菜などの栽培は市民に任されている。A乃さんはここで花を育てながら友人たちと話をするのが趣味の1つ。作業中に尿漏れパッドを交換したときもセンター内トイレに設置されている投入口に捨てることができるので、持ち歩いてニオイを気にする必要はなくなった。

(介護施設編)

コミュニティセンターには老人ホームと子育て広場も併設されている。以前は、老人ホームのヘルパーさんたちにとって、汚物処理は大変な仕事だったらしい。週に2回程度の汚物回収日までに想像以上の量がたまるとの。しかし、オムツが下水道で回収されるようになった今では、汚物保管するスペースや換気設備が必要なくなって、トイレ浴室周りの室内のゆとり、何より介護の仕事がずいぶん変わった。さらに排泄のお世話にかかっていた時間を、農園へのお散歩やコミュニケーションに充てることができるようになった。

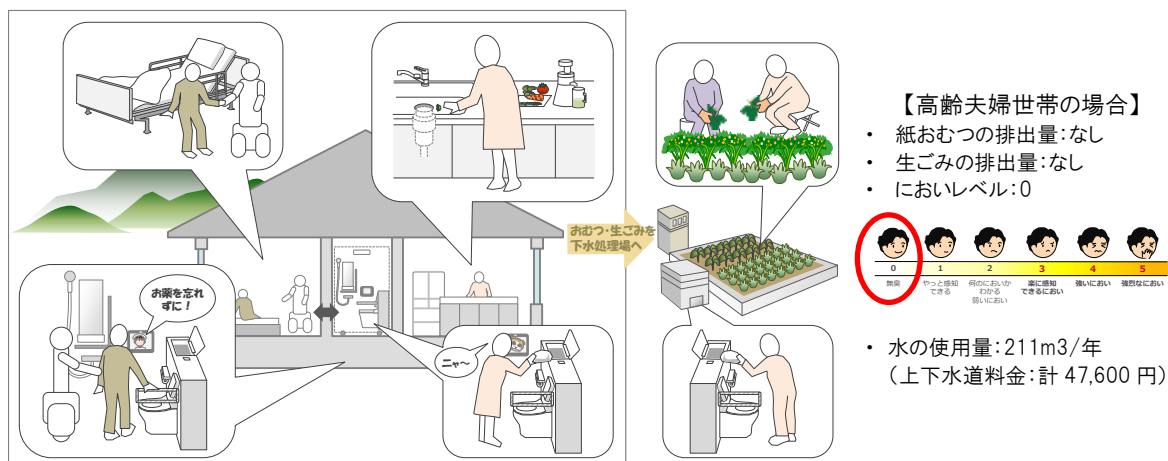


図3 Aさん夫妻の新しいライフスタイル

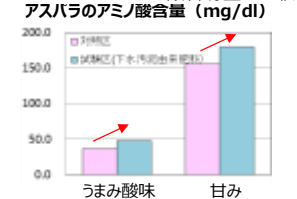
◆下水汚泥で野菜・果物が美味しくなる?!◆

- 佐賀市のアスパラガス農家では、下水汚泥から作られた肥料の利用を開始したことにより、収穫量が前年度比で123%にアップし、その後も収穫量は増えたままです。さらに農薬・肥料代も利用前に比べ72%削減されました。
- さらに、アスパラガスの旨み・甘み(アミノ酸)等の成分も増加する傾向が得られました。

アスパラガスの収穫量と農薬・肥料代の推移



アスパラガスのアミノ酸含有量の比較



出所)国土交通省「BISTRO 下水道パンフレット」

2.2. B 江さん(高齢女性単身世帯)の場合

(1) 現状のシステムのままでは

- B江さんは自宅で一人で暮らし。10 年ほど前に一度骨折し、身の回りのことが自分でできなくなったのをきっかけに、遠方で暮らしていた長女が実家に戻って介護してくれることになった。長女は大企業の幹部として活躍していたが介護と仕事の両立は難しく、退職したのだった。長女がそばにいてくれるのはうれしかったが、自分が長女の仕事を奪ってしまったことは申し訳なかった。長女は仕事に誇りをもっていたし、社会に必要とされる重要な仕事だったのだ。それに長女にだって老後はやってくる。独身の長女はその時に備えて貯蓄も必要だっただろうに。加えて、まだ若い長女にとって、歳を重ねて自由が利かなくなった私を受け入れるのも難しかったようだ。自宅で介護サービスを受けていることをご近所に知られたくなさそうだった。
- ストレスの溜まっていそうな長女の顔色を見ながら生活しているB江さんも次第にストレスがたまってゆき、ついにあの事件が起こったのだ。夜中に頻繁にトイレに行きたくて目が覚めるようになっていたB江さん、寝ている長女を起こさないよう気を使って一人でトイレに行こうとしたのだがうまくいかず、トイレ直前で失敗し、結果的には余計に長女の手を煩わせてしまった。そのことで長女も我慢の限界を超えてしまい、自分の家に戻ってしまったのだった。以来長女とは断絶状態で、どうしているのか知る由もない。
- その後、高齢者施設にお世話になることを検討したがどこもいつぱいで、結局はヘルパーさんの助けを借りて何とか自宅で生活している。ヘルパーさんはプロなので手際よく助けてくれるが、介護人材不足とかで 1 日 1 回限られた時間しか手伝ってもらえないので、残りの時間は自力でやるしかない。パンツタイプのオムツを使うことで排泄もなんとかなっているが、歳をとるといろんなことが億劫で、オムツはトイレに置いたゴミ箱に入れるのがやっと。家中オムツの強烈なニオイが充満しているがどうしようもない。服も髪の毛も排泄物のニオイが染みついていて外出もイヤになった。定期的に食材を届けてくれるサービスの若い男性も、ニオイから逃げるようにさっさと帰ってしまい会話もない。このままどんどんひきこもるしかないのだろうか…。

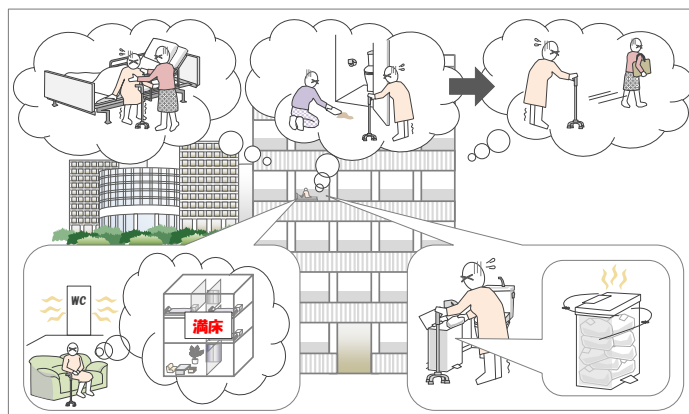
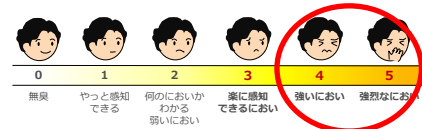


図 4 B江さんの現状システムのままでの生活イメージ

【高齢単身世帯の場合】

- 紙おむつの排出量(3 日分):720g
- 生ごみの排出量(3 日分):670g
- においレベル:4~5

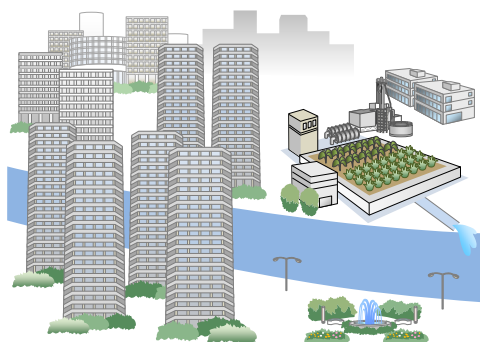


- 水の使用量:105m³/年
(上下水道料金:計 25,000 円/年)

<B 江さんが暮らす「まち」>

- B 江さんが暮らすまちは、都心に存在する大規模都市。高層のタワーマンションが連なっている。
- 総人口は 100 万人弱であり、2040 年もほぼ横ばいだが高齢者人口は大幅に増加。高層マンションではオムツの処理が大問題となっている。

	現状	2040 年
人口	95 万人	91 万人
高齢化率 (65 歳以上のシェア)	18%	33%
後期高齢化率 (75 歳以上のシェア)	9%	16%



(2) 「下水道・LIFE・えんじんシステム」で実現する 2040 年のライフスタイル

- ・ B江さんは一人暮らし。高齢のため日々の生活には少し手助けが必要な時もあるが、お気に入りの景色の見える自宅ですっきりと暮らしている。
- ・ 朝起きると、まずは身支度。介助ロボットの助けを借りて自分でたち上がり、ゆっくり歩いてトイレユニットに行く。トイレユニットは広々とした素敵な空間で、トイレだけでなく「汚れモノをあらうシンク」や「デリケートゾーン用ミニシャワー」もあり、基本的な身支度を全て行える場所。立つ姿勢を補助してくれるロボットもあるので自分で身支度できるのだ。
- ・ ドアを開けると「おはようございます！今日は気分はいかが？」とトイレが明るい声で迎えてくれる。身支度しながらのトイレとの会話は、まるで専属看護師さんがいるようで気持ちが軽くなる。トイレユニットにアロマが取り入れられているのも、気持ちの安定に役立っている気がする。
- ・ 当然ながら「臭いもの」はこの空間には存在しない。安心のために使っているオムツやライナーは使用後トイレ内の投入口に入れると、すぐに分離・細かくほぐされて下水道等へと流してくれる。これでヘルパーさんにオムツのゴミ出しをお願いするという心苦しさがなくなった。それでもB江さんは、可能な限りトイレで排泄する。そうすると、トイレがセンサーで健康状態をチェックし、かかりつけ医に送信してくれるからだ。
- ・ さて、身支度してさっぱりしたところで、今日のヘルパーさんが来てくれた。今日のヘルパーさんは地元的大学生。愛犬の散歩と年賀状の準備を手伝ってもらう予定だ。今はヘルパーさんが排泄などの世話をすることは少なく、若い友人に訪ねてもらっている感じ。こんな私たちを見ている最近の若い人は、歳を重ねることを自然に受け入れられるようだ。自分の人生を自分でコントロールしているという実感があって、充実した日々である。

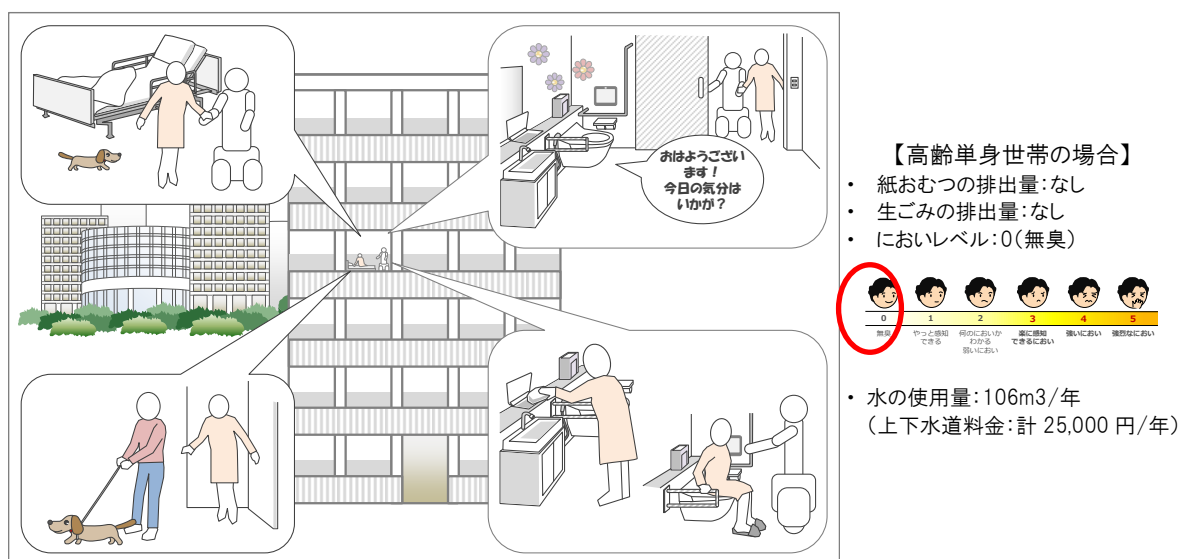
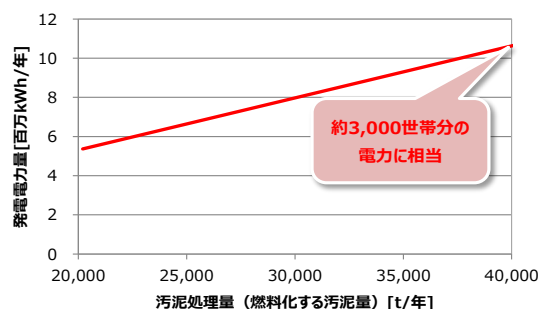


図 5 B江さんの新しいライフスタイル

◆下水汚泥が家庭の電気の燃料になる?!◆

- ・ 下水汚泥を炭化もしくは乾燥させて作られる固形燃料は、石炭の約半分の発熱量を有しており、発電の燃料として利用することができます。
- ・ 広島市の下水処理場では、下水汚泥固形燃料を火力発電所に売却しており、売却先の火力発電所で石炭代替燃料として利用されています。
- ・ 地方自治体にとっては、汚泥処分費の圧縮、埋立地の延命化、火力発電所にとってもCO₂削減等につながり、双方にとってメリットがあり、人口20～30万人規模の都市ならコスト的に事業が成立するといわれています。また、市民にとっても日々の生活排水がエネルギーになって返ってくる、まさに三方良しの取組です。

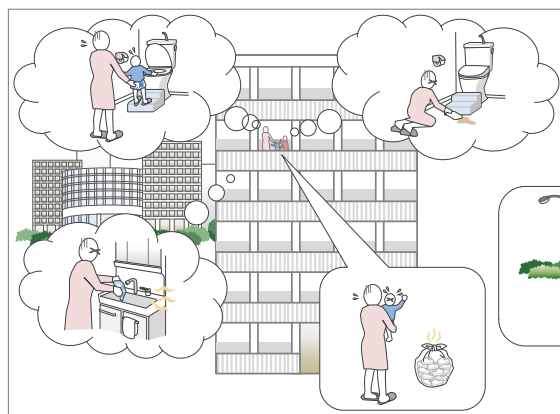


出所)電源開発株式会社資料
(広島市西部水資源再生センター下水汚泥燃料化事業の概要)より作成

2.3. Cさん家族(夫婦+子供世帯)の場合

(1) 現状のシステムのままでは

- Cさんは子育て真っ最中のママ。夫と4歳のC美と1歳のC樹と4人でマンション住まい。C樹のオムツはずしトレーニングに奮闘中である。
- C樹のオムツはずしはなかなかうまくいかず、C子は最近ヘトヘトである。嫌がるC樹を説得してトイレに連れて行っても、高さの合わない洋式便器に向かって小用させるのは至難の業。狙いも定まらないので、トイレのいたるところが汚れてアンモニア臭がひどい。掃除しながらつい眉間にしわがよるので、C樹も嫌がるという悪循環だ。ママ友によれば、男の子も洋式便器に女子のように座らせておしっこさせると飛び散らなくてよいらしい。男の子は立ってした方が体によいとは聞いたけど、こんなに大変のならそれもありかな…。さらに先日は大の方を失敗され、本当にぐったりだった。このウンチのついたパンツを、いったいどこで洗えばよいのかしら？お風呂？洗面所？マンションだと汚れ物を洗う場所もないのね…
- それでももう少し頑張ればオムツの処理ともさよならできると思えば、希望が持てる。何しろオムツは捨てるのが大変なのだ。「オムツは固形物をトイレに流してから残りを可燃ごみに出すように」っていうけど、こんなことをいう人は自分でオムツ交換をしたことがあるのかと思う。オムツを外して、嫌がる赤ん坊の両足を片手で持ってもう片方のおしりをきれいに拭く。赤ん坊が暴れるのでとにかく早く汚れたオムツを脇にどけて新しいオムツをセットする。おしりがさっぱりした赤ん坊は早速ハイハイして、いろいろなものをつかんで口へ入れるので一時たりとも目を離せない。使用済みオムツをトイレに持って行って固形物だけを取り除いてトイレに流して残りを丸めて…なんてことをしている時間はとてもないのだ。汚物のたくさん残ったオムツはすごく臭いから、可燃ごみの日は何があっても外せないけれど、子供がぐずっていたり寝ていたりする朝にゴミを捨てに行くのも大変…本当は、トイレはきれいにしてほしいのに。



【夫婦+子供世帯の場合】

- 紙おむつの排出量(3日分): 3,500g
- 生ごみの排出量(3日分): 2,700g
- においレベル: 2~3



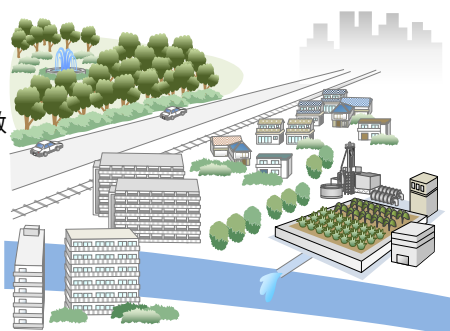
- 水の使用量: 422m³/年
(上下水道料金: 計 101,500 円/年)

図 6 Cさん家族の現状システムのままでの生活イメージ

<Cさん家族が暮らす「まち」>

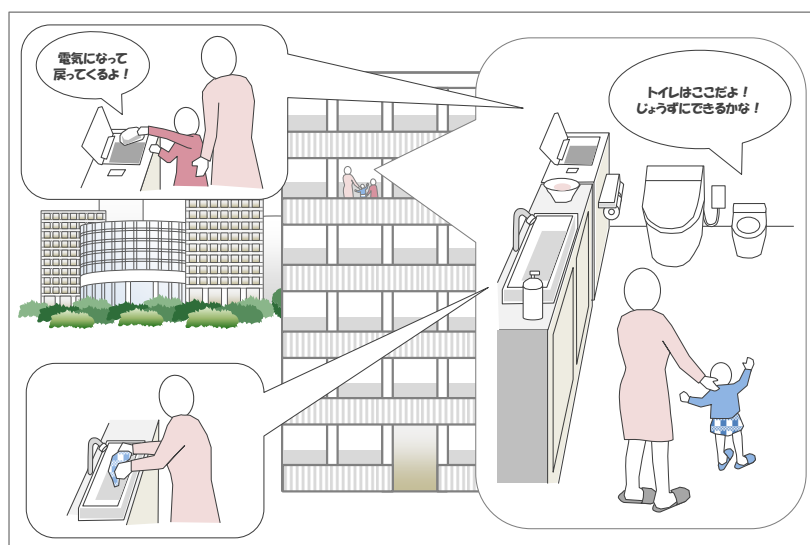
- Cさんが暮らすまちは都心近くに存在する中規模都市。住環境の整った住宅地で、集合住宅と戸建住宅が同程度の割合を占めている。
- 総人口は約 25 万人、2040 年でも 21 万 5 千人程度と微減にとどまる。2040 年でも子育て世帯の両親が働きやすい環境づくりが重要なテーマであることが想定される。

	現状	2040 年
人口	22 万人	21 万 5,000 人
高齢化率 (65 歳以上のシェア)	20%	34%
後期高齢化率 (75 歳以上のシェア)	10%	18%



(2) 「下水道・LIFE・えんじんシステム」で実現する 2040 年のライフスタイル

- ・ C子さんは子育て真っ最中のママ。夫と4歳のC美と1歳のC樹と4人でマンション住まい。C樹のオムツはずしトレーニングに奮闘中である。
- ・ 最近ネットで、C樹のお気に入りアニメヒーローの声のトイレトレーニングアプリを見つけて購入。トイレがアニメヒーローの声で誘ってくれるので、C樹はあっという間にトイレが大好きになった。トイレユニットは仮設の子供用トイレをセットできるのだが、まだまだ上手く狙えないようだから・・・汚れモノを洗うシンクをセットすることに。失敗して汚したパンツはここで洗える。
- ・ それに、大量に発生するオムツを投入できる「汚物投入口」もある。オムツをここに入れると、オムツはすぐに分離・細かくほぐされて下水道等へ押し流されてゆき、下水処理場でエネルギー化されるシステムだ。子育てでヘトヘトなとき、ゴミ出し時間に合わせて起き子供を片手で抱っこしながら重いオムツのゴミ捨てに行くなんてことをしなくていいのは本当に助かるし、「使い捨て」を気にする必要もない。ちなみにこの投入口は、たいていの外出先トイレにも設置されている。昔は外出先では使用済みオムツを持ち帰る必要があったようだが、それは衛生上どうかと思う。
- ・ しかし実は、この汚物投入口をずっと待ち望んでいたのは、私のような大人の女性達かもしれない。毎月発生するあのゴミの処理を面倒だと思わない人なんていない。女性が様々な分野で活躍するようになってから、女性ならではの悩みを解決してくれるものが増えたのはうれしい限りだ。
- ・ ところでC子さんは、子供達には人やモノを大切にする人間になってもらいたいと思っている。今日は、C美を促して弟のオムツ交換とオムツ投入にチャレンジ！オムツを投入すると、キャラクターの「電気になって戻ってくるよ！」という声を神妙な面持ちで聞くC美。「循環」という概念はまだ理解できないだろうが、ゴミでなく資源として繰り返し大切に使っているんだということを少しでも感じ取ってくれればうれしい。



【夫婦＋子供世帯の場合】

- ・ 紙おむつの排出量：なし
 - ・ 生ごみの排出量：なし
 - ・ においレベル：0(無臭)
- 0 1 2 3 4 5
 0 やつと臭い 1 何かに臭い 2 臭い 3 臭い 4 臭い 5 臭い
 できる できる できる できる できる できる
- ・ 水の使用量：423m³/年
 (上下水道料金：計 103,400 円/年)

図 7 C子さん家族の新しいライフスタイル

◆下水汚泥を発電燃料＋緑地肥料のダブルで利用？！◆

- ・ 下水汚泥の消化工程から生じるバイオガスは、ガス発電や天然ガス自動車の燃料、都市ガス原料に利用することが出来ます。
- ・ さらに、消化後の汚泥をコンポスト(汚泥発酵肥料)化したり、汚泥処理の脱離液等からリンを回収して肥料化することで、都市内の緑地(公園、花壇等)に利用することもできます。



出所)日本下水道協会「下水汚泥の有効利用」パンフレット

2.4. D 男さん(高齢男性単身世帯)の場合

(1) 現状のシステムのままでは

- D男さんは独り暮らし。両親から譲り受けた自宅は、数年前に妻に先立たれやや広く感じることもあるが、幼少期より育ったこの地を離れる予定はない。二人の息子は、いずれも進学のため都会に出て、そのまま結婚。次男の方はいずれ戻ってきてくれると言っているが、あまり期待はできない。
- D男さんは、既にオムツのお世話になっている。洋式トイレで放物線を描くとトイレの汚れがひどいと妻に言われ、座って用を足すようにしたのがいけなかったらしい。一人暮らしになった当初、一番当惑したのが「オムツ選び」だった。いざ自分で選ばなくてはならなくなるとあまりのラインナップの豊富さにドラッグストアの売場の前で呆然としてしまったのだ。男同士だとそんな話題は決して出ないし、女性の店員に相談するのも嫌だし、結局家に戻ってネットで情報を収集した。そこで知ったのだが、女性は若い時から衛生用品を選び慣れているが男性は高齢になって初めて選ぶので、ネットでも基礎知識がよく検索されているらしい。
- D男さんもようやく自分好みのオムツやパッドを選べるようになったのだが、最近はまだ新たな問題に直面しはじめた。手が少し震えるようになり、細かい作業がうまくできなくなってきたのだ。かがむ姿勢も難しく、靴下をはくのすら『ソックスエイド』の助けを借りなければならないほどだ。費用面も考えてオムツに尿取りパッドを組み合わせて使うのだが、尿取りパッドの両面テープをはがし、うまく広げて装着しなければならない。震える手と老眼とで、かがんだ姿勢でこの動作をするのは至難の業だ。うまく装着できなければ尿が漏れて、オムツとパッドを1セット余分に使うことになり、またゴミが増える。
- そして、実は外出先では男子小用トイレが使えないのだ。パンツ型オムツには「社会の窓」が開いていないので、オムツを全部おろして用をたすか、個室に入って座って用を足すかのどちらかを選ばなくてはならない。横から丸見えの小便器の前でオムツを下すわけにはいかないじゃないか。さらに、外出先ではオムツを捨てる場所がない。まだまだ男性用トイレの個室にはサニタリーボックスの設置が少ない上、女性と違って手荷物など持ち歩かないので、使用済みオムツを持って帰れと言われても困る。個室から使用済みオムツを持って出るところを一緒にいる友人に見られるのだけは避けたいのだ。避けては通れないこのトイレ問題のせいで、外出は控えがちになってしまった。
- 一度ひきこもってしまうともういけない。身だしなみもかまわなくなり、すっかり年齢以上に老けて見えるようになってしまった。これでは次男のお嫁さんが嫌がるだろうなあ…。外に出るのはどんどん億劫になり、今ではゴミを捨てに外に出るのさえ面倒だ。こういう状態を「汚屋敷」というのだろうか。でもD男にとってはすでにどうでもよいことだ。

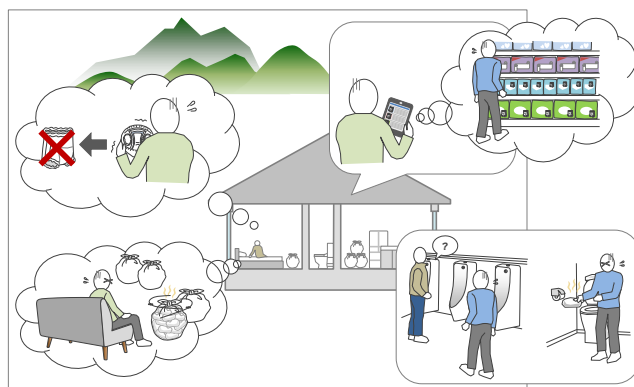


図 8 D男さんの現状システムのままでの生活イメージ

【高齢単身世帯の場合】

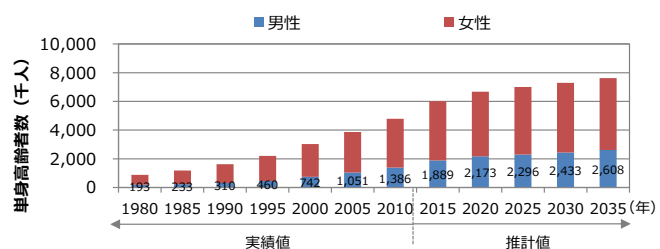
- 紙おむつの排出量(3日分):1400g
- 生ごみの排出量(3日分):1300g
- においレベル:5



- 水の使用量:210m³/年
(上下水道料金:計 47,600 円/年)

<単身男性高齢世帯は急激に増加>

- 単身男性高齢者数は、1980年の男性約19万人でしたが、2010年には男性約139万人となり、約7倍に増加しています。
- 更に、2035年には、約261万人にまで増加すると推計されています。



出所)内閣府「平成 26 年版高齢社会白書(全体版)」より作成

(2) 「下水道・LIFE・えんじんシステム」で実現する 2040 年のライフスタイル

- ・ D さんは一人暮らし。両親から譲り受けた自宅は、数年前に妻に先立たれやや広く感じることもあるが、幼少期より育ったこの地を離れる予定はない。少しでも長く健康でいられるようバリアフリー化もすませた。二人の息子は、いずれも進学のため都会に出て、そのまま結婚。次男の方はいずれ戻ってきてくれると言っているが、期待せずにしばらくは悠々自適の生活を楽しむことにしている。
- ・ D さんの日常は忙しい。平日は毎日夕方に近くの小学校の少年サッカーチームの監督をし、老後の趣味にと始めた登山と狩猟は、地元の猟友会に所属するまでに上達し、週末は一度は山へ行く。地域づくり NPO に所属し、高齢者の通院や買い物の支援として自動運転車で外出付き添いボランティアもしている。前立腺肥大の症状があるので健康問題にも敏感だが、付き添いボランティアをしながら高齢者から病気の経験などを聞けるので、実は自分も助かっている。
- ・ 日々の日常に不自由はないが、最近トイレの頻度の高さは悩みの種だ。外出時や山へ行くとすぐにはトイレにいけないことも多い。最近、外からはそれとわからないオムツが多く開発されていて助かっている。外出先でも簡単に取り換えられるパットと組み合わせて、ごみも家や外出先のトイレ内などに設置されている専用の投入口に入れば下水に流れていくし、「社会の窓」つきのオムツと着脱簡単な男性用パットを使えば外の小便器もさげなく使えるし、周りにはそれとわからないはずだ。そういえば、一人暮らしになった当初一番当惑したのが「オムツ選び」だったが、今では自宅トイレユニット内にある画面で、誰はばかりことなくニーズを述べて、最適な商品を注文することができる。パンツ型オムツや尿取りパットの装着が簡単なタイプが主流になり、細かい作業が出来なくなった今でも楽々だ。そうそう、自宅のトイレユニットは体調変化も見えてくれる。
- ・ 夜間はアルコールを少々飲んで就寝。仕事をしていた頃の習慣で、ストレスのなくなった今でも少量のウィスキーが睡眠導入剤だ。寝ている間も尿は心配。今はまだ目が覚めるのでよいが、パンツについたセンサーで尿意を感知して起こしてくれるサービスもあるらしい。それほど遠くないうちに、利用してみるのもいいかもしれない。もしかしたら戻ってくる次男家族との生活のためにも、お嫁さんになるべく迷惑をかけたくはない。
- ・ そういえば我が家では、10 年ほど前からトイレには男性用の小便器を設置している。立ってするので尿が撥ねると息子ともども亡くなった妻によく文句を言われたものだが、小便器も進化し、尿の撥ねが激減、万が一跳ねてもさっと洗える床なので掃除が劇的に楽になったのを機に導入したのだ。トイレユニットなら、ライフステージに合わせて器具が組み替えられるから便利だ。男性は体の構造上こちらの方が健康に良いのだとか。トイレ掃除は妻の生前から私の仕事だが、お陰で負担に感じたことはあまりない。もっと歳をとって「両手を離してずっと立っている」のが難しくなっても、介助ロボットに支えてもらえるので立って小用を足せるし、チャックの上げ下ろしやパットの取り換えも立ったままできる。次男夫婦が来たら、子供向けの小用トイレの品ぞろえもあることを伝えよう。節水にもなるだろうし、何より立って小用を足すのは解放感がたまらないのだ！

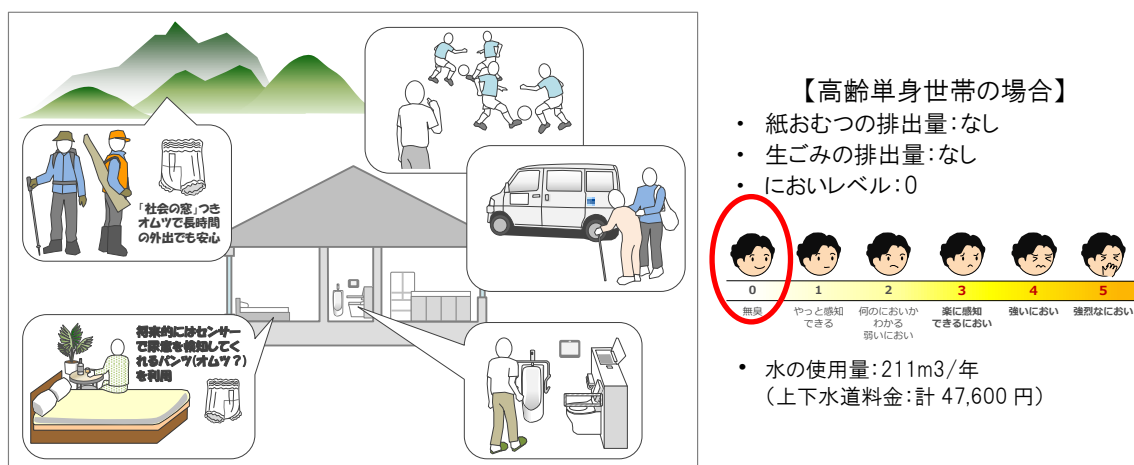


図 9 D さんの新しいライフスタイル

3. 今、この提案をする背景

(1) 超高齢社会の到来！

我が国の総人口は、2008 年の約 1 億 2800 万人をピークとして減少を始めており、2040 年には約 1 億 700 万人になると見込まれており、本格的な人口減少社会を迎えています。

また、総人口に占める高齢者の割合は、2013 年には 25%を超え、我が国は超高齢社会に突入しています。今後も高齢化率は上昇を続け、2040 年には 36%にまで上昇すると見込まれています。

こうした背景から、国民一人ひとりが生涯を通して生き生きと暮らすことができる社会の構築が求められています。

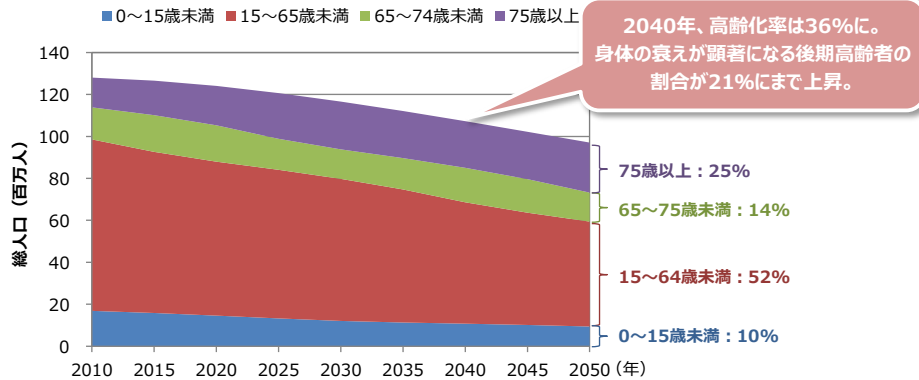


図 10 年齢別人口構成の変化(2010～2050 年)

出所)国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」(平成 24 年 1 月推計)より作成

注釈)「出生中位(死亡中位)推計」の数値

(2) 迫りくる医療・介護制度破綻！！

人間が生きていく限り、逃れることのできない「排泄」ですが、歳を重ねていくと、徐々に排泄のコントロールが難しくなっていきます。一般的に、一人でトイレに行くことができなくなると、自立した生活が難しく、介護が必要と判断されます。また、時間を自分で決められる食事や入浴と異なり、排泄はいつ起こるか予測できないため、在宅介護サービスを受けるのも難しいのです。

今後、更なる超高齢社会を迎える中で、排泄の自立ができない高齢者が増加すると、医療・介護に係る社会保障給付費も増大していきます。「団塊の世代」がすべて 75 歳以上となる 2025 年には、医療・介護に係る社会保障給付費は約 74 兆円に達する見込みですが、国民負担のベースとなる GDP の伸びと、現役世代の負担能力の伸びを上回って増加する見込みとなっており、制度自体が破綻する可能性も懸念されています。

こうした事態を回避し、生活の質を維持するには、安全・安心な在宅看護・看取りの比率を高めることが必要です。

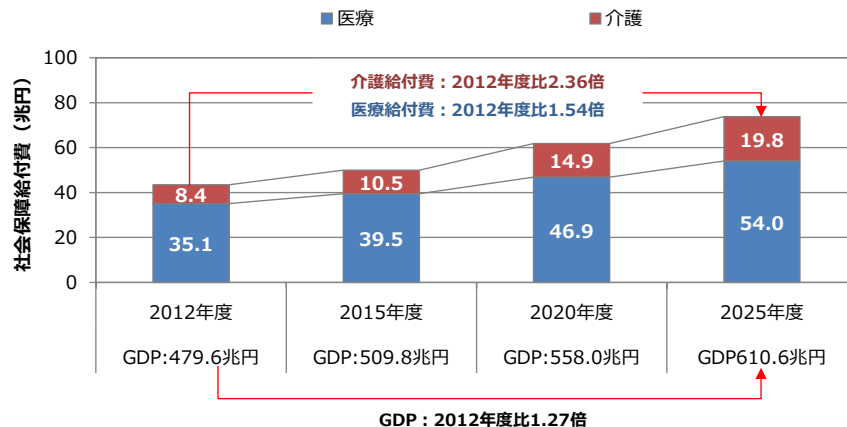


図 11 介護給付費と医療給付費の推移予測(2012 年度～2025 年度)

出所)厚生労働省「社会保障に係る費用の将来推計の改定について(平成 24 年 3 月)」より作成

(3) 「在宅で、最後まで『自分らしく生き切る』」ために

一方で、在宅看護・看取りの比率をやみくもに高めることは、高齢者と高齢者を支える家族の負担が増大につながることが懸念されます。例えば、両親を在宅で介護することになり、今までの仕事を続けられなくなり退職(介護離職)をする人が増え、社会の大きな損失になるかもしれません。

また支える家族のいない高齢者、経済力が弱い高齢者の在宅看護、看取りについては、現時点では厳しい状況とならざるを得ない予測です。ヘルパーなど在宅介護を支えるはずの人材も大幅に不足することが想定されています。在宅介護にかかる作業自体が軽減されなければ、仕事と介護の両立も、少ない介護人材でより多くの高齢者を支援することも難しいかもしれません。

「高齢者、高齢者を支える家族の負担を押さえつつ」、「在宅で」、「最期まで「自分らしく」生き切る」

ためには、排泄のコントロールが難しくなっても、自立して活き活きと毎日を過ごせるライフスタイルを構築していくことが非常に重要になります。オムツも活用したトイレの自立が極めて重要なのは、こういった背景からなのです。

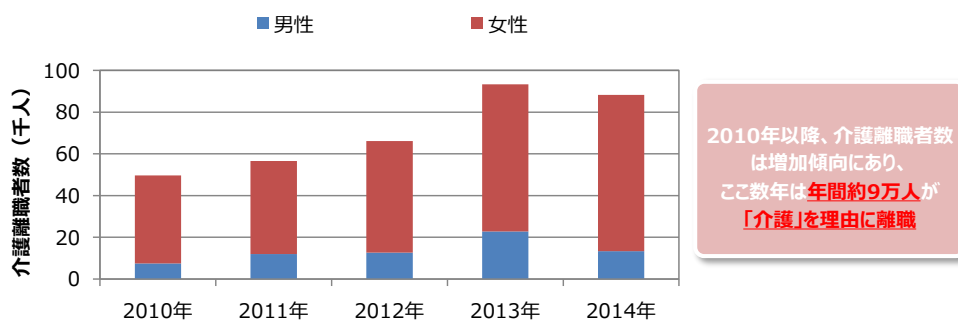


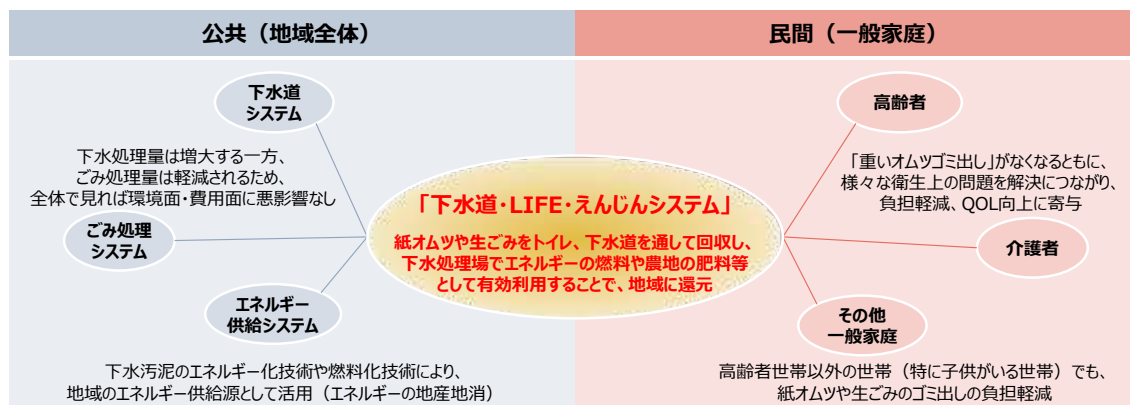
図 12 男女別の介護離職者数(2010～2014 年度)
出所)厚生労働省「雇用動向調査」より作成

(4) 今こそ「下水道・LIFE・えんじんシステム」(一気通貫モデル)」を！！！！

上記の背景を踏まえて提案したのが『オムツをトイレ・下水道を通して回収し、下水処理場でエネルギーとして取り出す』という、「下水道・LIFE・えんじんシステム」(一気通貫モデル)です。

このシステムの実現によって、次のような可能性が期待されます。

- 生活者にとっては、高齢者世帯で特に困難な「重いオムツゴミ出し」がなくなる。また、収集日までオムツゴミを保管することで生じる様々な衛生上の問題を解決できる。
- 地域にとっては、日々の生活から排出されるバイオマスを、すでに整備された下水道ネットワークを活用して、エネルギー源として安定的かつ効率的に集めることができる。
- さらに、下水処理場において、バイオマスのエネルギー化技術や石油由来成分の燃料化技術などを活用することで、地域にエネルギー拠点を創ることができる(エネルギーの地産地消)。



「下水道・LIFE・えんじんシステム」の導入は、要介護高齢者の在宅率向上につながり、結果的に**国の医療費・介護費負担軽減**にも寄与

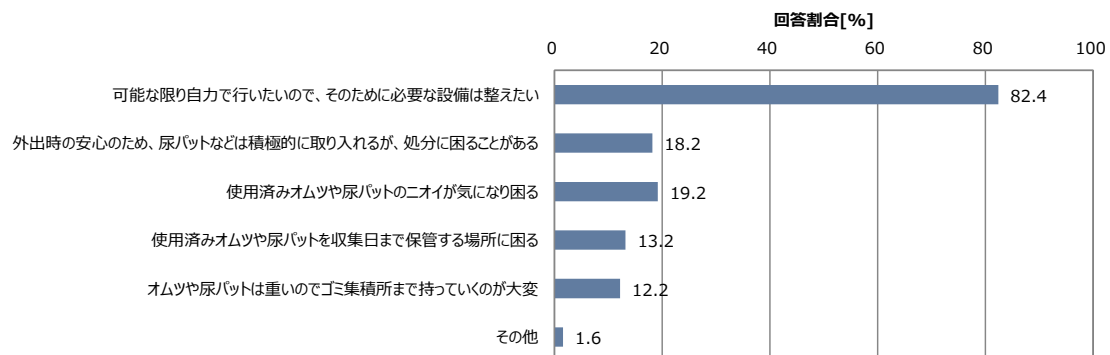
図 13 下水道・LIFE・えんじんシステムによる効用

【参考1】超高齢社会の到来に伴うライフスタイルのニーズの変化

- 本研究会で実施したアンケート調査結果によると、高齢者介護をすることになった、または自身が高齢になった場合の「排泄」について、「可能な限り自力で行いたいので、そのために必要な設備は整えたい」という回答が80%以上と高い割合を占めています。
- また、その際に実際に欲しいと思う「水回り」に関連するサービスとして、「使用済みのオムツや尿パッドを下水道に流すことができるシステム」、「生ごみの大部分を下水道に流すことができるデスポーザー」、「自走式で簡単に移動させることが可能なトイレ」を挙げた割合が高くなっています。

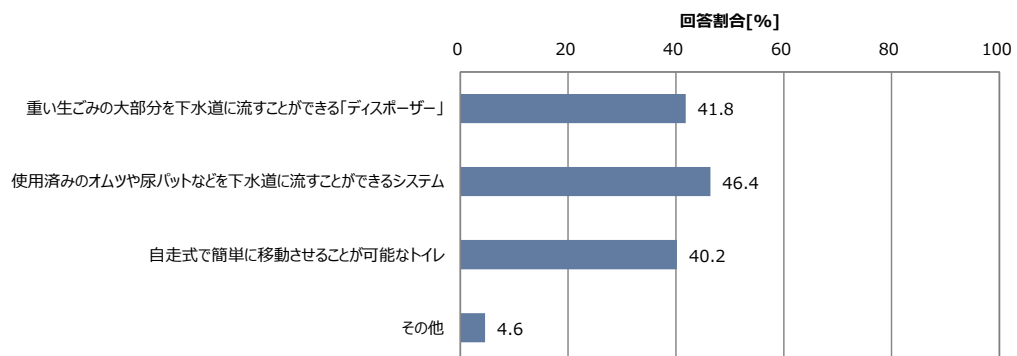
◇高齢者介護をすることになった、または自身が高齢になった場合の排泄に関して

該当する、またはしそだと予想されるものを選択(複数回答可)



◇自身が高齢になった場合に欲しいと思う「水回り」関連のサービスに関して

あれば使ってみたいものを選択(複数回答可)



注釈)40 歳以上の女性 500 名を対象に実施したネットアンケート調査結果(実施期間:平成 28 年 4 月 28 日~30 日)

【参考2】「下水道・LIFE・えんじんシステム」が環境面に与える影響(概要)

本研究会で提案する未来のライフスタイルの実現が環境面にもたらす影響について、評価した事例を以下に示します。(詳細は末尾の参考資料参照)

＜評価の前提条件＞

- 本事例では、20 万人規模のモデル都市を想定の上、「下水処理システム」、「ごみ処理システム」、「利用者」を評価対象とし、本研究会で提案するライフスタイルの実現による環境面への影響として、温室効果ガス排出量の増減に着目し、評価しました。
- 具体的には、下表のとおり、将来にわたって現在のライフスタイルが続く「従来シナリオ」と未来のライフスタイルが実現する「提案シナリオ」の 2 つのシナリオを想定し、それぞれのシナリオにおける 2040 年時点の温室効果ガス排出量を評価しました。

◇評価の前提条件

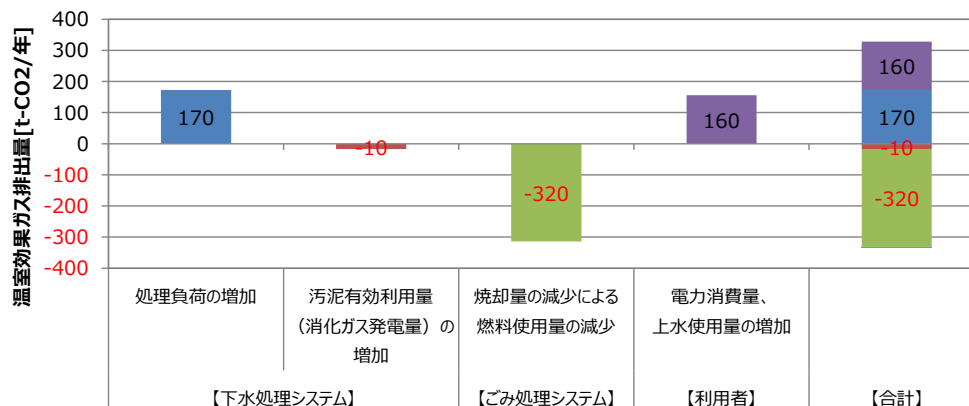
対象	従来シナリオ における想定	提案シナリオ における想定	提案シナリオによる GHG 排出量への影響※
下水処理 システム	—	- 紙おむつ：吸収材は沈砂池で除去→焼却処理、パルプ・し尿は汚泥処理→消化ガス発電 - 生ごみ：ディスポーザー投入分のみ汚泥処理後→消化ガス発電	- 処理負荷の増加【－】 - 汚泥有効利用量(消化ガス発電量)の増加【＋】
ごみ処理 システム	紙おむつ・生ごみいずれについても焼却処理	- 紙おむつ：プラスチック材について焼却処理 - 生ごみ：廃棄分のみ焼却処理	焼却量の減少、補助燃料使用量の減少【＋】
利用者	紙おむつ、生ごみいずれについても燃えるごみとして廃棄	- 紙おむつ：プラスチック材はプラスチックごみとして廃棄、吸収材・パルプ・し尿はトイレに流す - 生ごみ：半分は燃えるごみとして廃棄、半分はディスポーザー投入	電力消費量、上下水使用量の増加【－】

注釈)「＋」は温室効果ガス排出量減少の要因、「－」は温室効果ガス排出量増加の要因を表します。

＜評価結果＞

- 下図は温室効果ガス排出量を「従来シナリオ」に対する差分として示したものです。
- 「下水処理システム」や「利用者」だけに着目すると、温室効果ガス排出量は増加しますが、「ごみ処理システム」も含めた全体で評価すると増減なしとなり、悪影響がないことが確認されました。

◇未来のライフスタイルの実現による環境面への影響の評価結果例
(20～30 万人規模のモデル都市を想定した場合の 2040 年断面における評価結果)



【参考3】「下水道・LIFE・えんじんシステム」が経済面(コスト・ベネフィット)に与える影響(概要)

本研究会で提案する未来のライフスタイルの実現が経済面(コスト・ベネフィット)にもたらす影響について、評価した事例を以下に示します。(詳細は末尾の参考資料参照)

＜評価の前提条件＞

- 本事例では、参考2と同様に、20万人規模のモデル都市を想定の上、「下水処理システム」、「ごみ処理システム」、「利用者」を評価対象とし、本研究会で提案するライフスタイルの実現による経済面への影響として、コスト・ベネフィットの増減に着目し、評価しました。
- 具体的には、下表のとおり、将来にわたって現在のライフスタイルが続く「従来シナリオ」と未来のライフスタイルが実現する「提案シナリオ」の2つのシナリオを想定し、それぞれのシナリオにおける2040年時点のコスト・ベネフィットを評価しました。

◇評価の前提条件

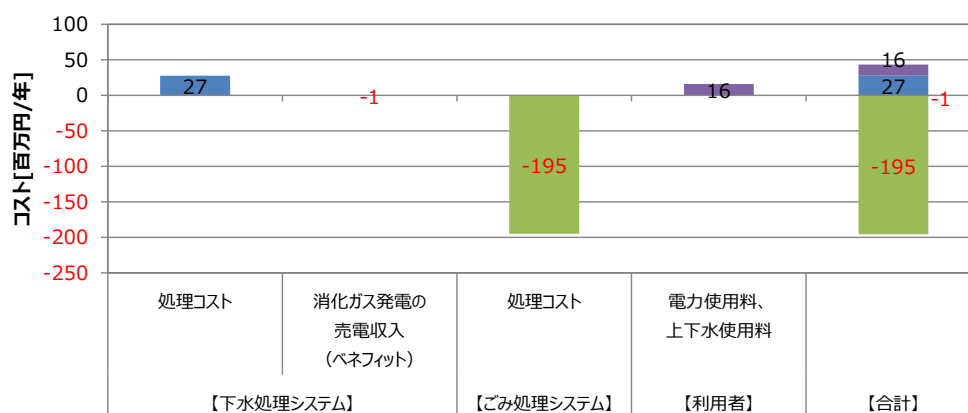
対象	従来シナリオにおける想定	提案シナリオにおける想定	提案シナリオによるコスト・ベネフィットの影響※
下水処理システム	—	- 紙おむつ：吸収材は沈砂池で除去→焼却処理、パルプ・し尿は汚泥処理→消化ガス発電 - 生ごみ：ディスポーザー投入分のみ汚泥処理後→消化ガス発電	- 処理コストの増加【C+】 - 汚泥有効利用(消化ガス発電)による売電収入の増加【B+】
ごみ処理システム	紙おむつ・生ごみいずれについても焼却処理	- 紙おむつ：プラスチック材について焼却処理 - 生ごみ：廃棄分のみ焼却処理	処理コストの減少【C-】
利用者	紙おむつ、生ごみいずれについても燃えるごみとして廃棄	- 紙おむつ：プラスチック材はプラスチックごみとして廃棄、吸収材・パルプ・し尿はトイレに流す - 生ごみ：半分は燃えるごみとして廃棄、半分はディスポーザー投入	電力消費料、上下水使用料の増加【C+】

注釈)C:cost(コスト)、B:benefit(ベネフィット)、「+」は増加、「-」は減少を表します。

＜評価結果＞

- 下図は温コスト・ベネフィットを「従来シナリオ」に対する差分として示したものです。
- 「下水処理システム」や「利用者」だけに着目すると、コストは増加しますが、「ごみ処理システム」も含めた全体で評価すると減少となり、悪影響がないことが確認されました。

◇未来のライフスタイルの実現によるコスト・ベネフィットへの影響の評価結果例
(20～30万人規模のモデル都市を想定した場合の2040年断面における評価結果)

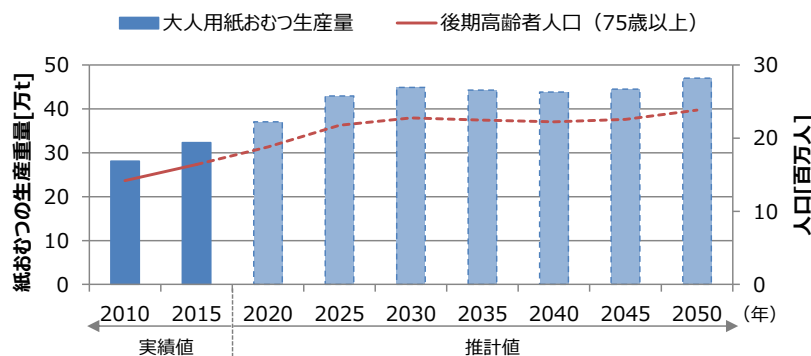


【参考4】「下水道・LIFE・えんじんシステム」が高齢者の紙おむつ処理に関する効用(概要)

ー「在宅率の向上・介護負担の軽減・QOLの向上」についてー

大人用紙おむつの生産重量は、後期高齢者人口(75歳以上人口)と比例的に増加しており、今後、超高齢社会の到来に伴い、2040年には年間約44万t、2050年位は約47万tに達する見込みです。さらに、使用後はポリマーがし尿を吸収するため、その重量は使用前の約4倍になると言われており、実際の大人用紙おむつゴミの廃棄量は年間170～200万t近くになると見込まれます。

このように大量に発生する使用済み紙おむつは、保管スペースや臭気等、衛生上の問題が発生することが懸念され、高齢者本人、介護者にとっても大きな負担となる可能性が高いです。



使用後はし尿を吸収し、重量が**使用前の約4倍に!**

2040～2050年の廃棄量は**170～200万t近く**の見込み

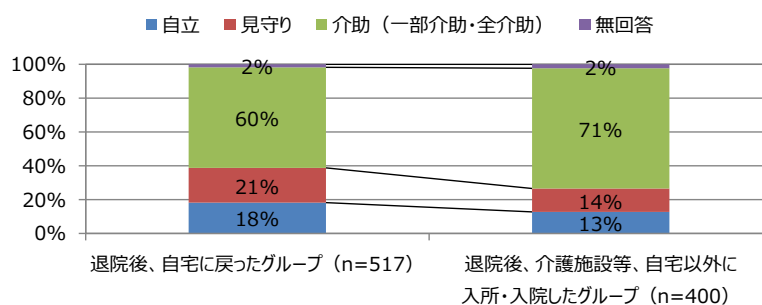


◇ 後期高齢者人口と大人用おむつ生産量の推移(2010～2050年)

出所)一般社団法人日本衛生材料工業連合会資料、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」(平成24年1月推計)より作成

注釈)2020年度以降については、紙おむつの生産重量が後期高齢者人口(75歳以上人口)に比例するものとして推計

また、要介護高齢者の在宅の可能性は、「排泄」の問題に大きく左右されるというエビデンスも示されています。例えば、高齢者住宅財団が行った「医療・介護ニーズがある高齢者等の地域居住のあり方に関する調査研究」によると、下図に示すとおり、一度病院に入院した高齢者が退院後、自宅に戻るか、介護施設など自宅以外に入所・入院することになるかどうかは、「排泄」が自立してできるかどうか大きな決定要因となっていることが明らかになっています。



退院後自宅に戻ったグループと、施設等への入所を決めたグループでは「**排泄**」に**介助が必要な人の割合に10ポイント以上の開き**

他の要素に比べて、特に差が大きく、**「排泄の自立度」**が退院後の居住先の決定要因になっていることが明らか!

◇ 退院後に「自宅に戻った群」と「施設等に入所・入院した群」の要介護状態の構成比較

出所)一般財団法人高齢者住宅財団「医療・介護ニーズがある高齢者等の地域居住のあり方に関する調査研究報告書」より作成

本研究会で提案する「下水道・ライフ・えんじんシステム」が導入されることによって、使用済み紙おむつを下水道に流せるようになれば、高齢者本人、介護者の負担が軽減され、QOLの向上が見込まれます。このため、要介護高齢者の在宅率向上にも寄与し、結果的に国の医療費・介護費負担軽減につながると考えられます。

4. 提案を裏打ちする「技術の今」

(1) 家庭内の設備・トイレ、水回り、ライフスタイル

家庭内で使用される水は、家庭内の排水設備により宅地内から排除され、公共下水道に流れ込みます。広い意味ではこれらすべてが下水道ですが、厳密には、私有地内の個人が設置・管理する部分を「排水設備」、「公共ます」以降の管渠から先が「公共下水道」となっています。(下水道整備区域内)

宅地内の污水管(排水管)は基本的に、排水が自然流下で排除されるように勾配をつけて設置されます。水量不足等で排水管の中で十分な流速が確保されない場合や、想定以上の量の固形物を一度に流した場合などには、固形物が流れずに排水管の「詰まり」の原因となります。

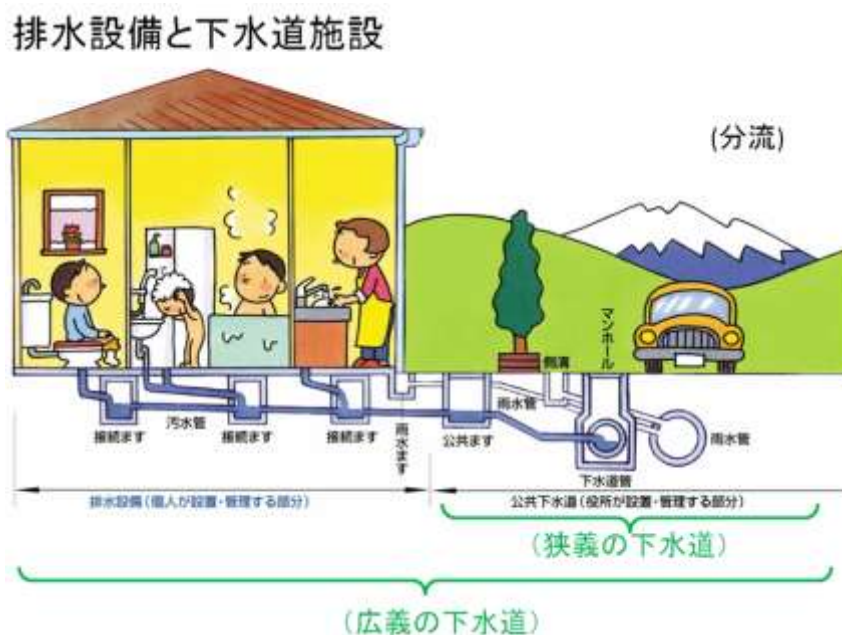


図 14 住宅の排水設備と下水道施設

集合住宅では、各戸の床下に配管があり、縦管で集められてから公共下水道へ排出されます。床下の高さには制約があることが多く、その制約の中で自然流下での排水のために必要な管の勾配を確保するのが大変重要になっています。

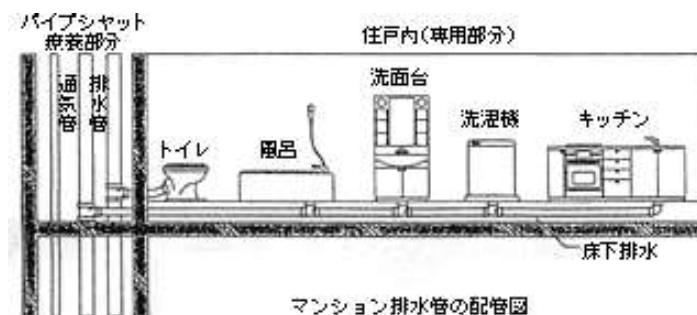


図 15 、マンションの排水管の配管

こういった家庭内排水管の環境を理解しつつ、家庭内のトイレなどの環境をどこまで変えることができるか、という挑戦が始まっています。

①高齢者・要介護者とトイレ

高齢者・要介護者の方のためのトイレがいくつも提案されています。車いす使用者、介助者の使い勝手を考えた広いスペースや引き戸のトイレ、移動が大変な方向へのベッド脇に配置できる水洗トイレなどがあります。

高齢者や要介護者の方が利用されるトイレでは実際に

- ・尿だれや失敗による汚れ
- ・誤ってオムツを流してしまうことによる詰まり

が問題となることが多く、トイレ空間の衛生状態の向上、清掃の容易性、快適性の向上、介護の負担減 が今後の課題と言われています。

オムツやパットをゴミとして集める代わりに下水道システムを通じて集めることができれば、保管場所の衛生、ニオイ、介護者の負担など多くの課題が解決すると考えられます。



■高齢者・要介護者に配慮したトイレ
(写真提供:大和ハウス㈱)



■ベッドサイド水洗トイレ
(写真提供:㈱TOTO)

②新しいトイレのイメージ

「下水道・LIFE・えんじんシステム」で実現する 2040 年のライフスタイルで登場する新しいトイレのイメージを部分的に実現したトイレが提案され始めています。



■健康管理トイレ
(写真提供:㈱TOTO)



■ユニットトイレ
(写真提供:㈱TOTO)

←現在主に病院向けに提供されているユニットトイレの例。健康管理ができるもの、シャワーで丸洗いでできる床・壁などが特徴。簡単な汚れ物洗いもササッとできる。

③移動するトイレのイメージ

自動車の自動運転が現実化すれば、自律的に移動するトイレ・カーの可能性が生まれます。

たとえば、高齢者・要介護者のニーズに合わせた仕様のトイレボックスに車輪がついて、車道走行が可能であれば、オリンピック・パラリンピックなどのイベント時や災害時に、高齢者や障がい者を含む全ての人が快適に使用できるトイレを、臨機応変に配置することができます。排泄物を効率的に回収して、下水処理場に持ち帰ることができます。



図 16 (移動するトイレ)「クルマ」

(国際ユニヴァーサルデザイン協議会第 11 回「48 時間デザインマラソン in 東京」資料より)

④ディスポーザー

国土交通省では、平成12年度から平成15年度までの4年間、下水道における単体ディスポーザー導入時の下水道施設への影響を評価する社会実験を北海道、歌登町と共同で行いました。

従来、日本では台所用ディスポーザーからの下水道への直投について規制する 경우가少なかったのですが、この実験結果から、直投方式をとっても、下水道にもごみ処理にも大きな影響がないことがわかりました。

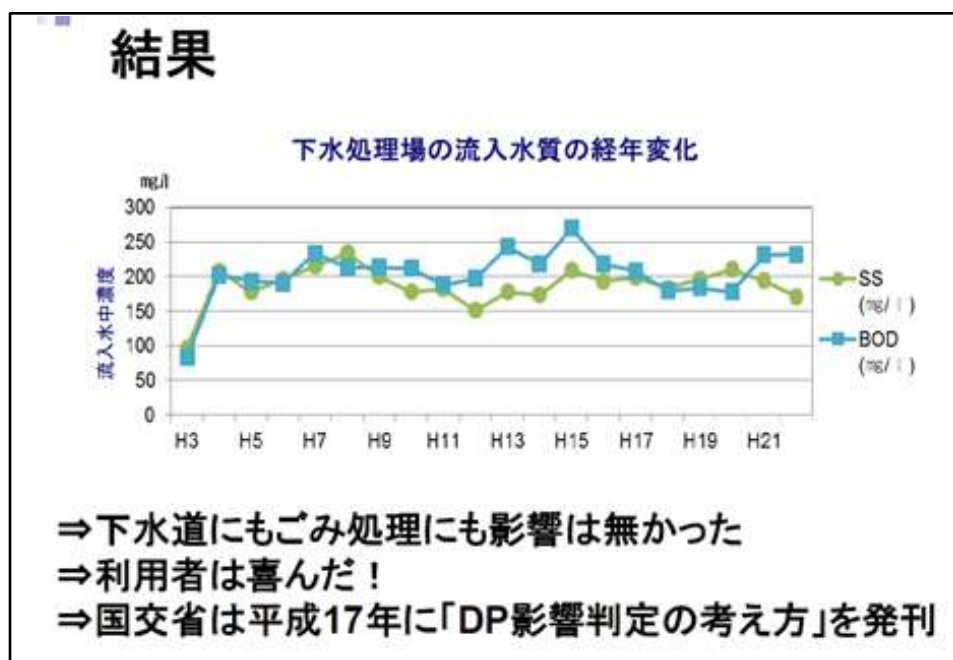


図 17 単体ディスポーザー導入時の下水道処理場の流入水質の経年変化
(出典：日本大学森田教授講演資料より)

この社会実験の最終成果と他都市における調査結果等を踏まえて、「ディスポーザー導入時の影響判定の考え方」が取りまとめられています。(平成 17 年)

※<http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha05/04/040727.html>

(2) コンチネンスケア

コンチネンスケアイノベーションセンター「おまかせうんちッチ」代表で保健学博士の榎原千秋氏によれば、看護・介護分野において、排泄の悩みをなくしていくことが、「最後まで自分らしく生き切る」ために重要との認識が広まっています。専門家による支援に加え、トイレの構造上の工夫などで排泄の状況が改善することが分かっています。そして排泄の状況が改善すれば、自宅で過ごせるようになる方も多いということです。

**排泄のことで困ったら
おまかせうんちッチ！**

気軽に
排泄のプロ
に
相談できる
身近な窓口



コミュニティスペースやのいえ
8月8日にオープン
小松市東広町88番地



下痢と便秘の繰り返し
4人に1人 ストレス社会で増加

便失禁(トイレに間に合わず便が漏れる)
全国で**500万人**

便秘
全国で**1000万人** 一痔の人も多い

尿失禁(おしっこが漏れる)
30歳以上の女性の**3人に1人**
50歳以上の男性の**3人に1人**

誰にも相談できず悩んでいる人は、さらに多い！



苦痛なケアもしようがない？

病院や施設では
「3日間便がでない＝便秘」と判断
毎日、下剤が処方され腹痛・軟便⇒**苦痛！**

在宅介護の現場では
寝たきりの方の多数が便秘
訪問看護師が摘便・浣腸⇒**苦痛！**

便性状を改善するケアで、
脱！苦痛なケア



11月「く」の字 ロダンで前かがみ！



**出やすい姿勢で
長くいきまないように
心がけましょう**

洋式の便器に座り、片方のひじを太ももにのせ、こぶしであごを支えて「ウーン」。

まるで、ロダンの「考える人」のように
上半身と下半身が「く」の字に曲がった
前かがみの姿勢が排便には理想的なのです。

「考える人」は背中が弓なり、背中が丸いように姿勢をとっています。この姿勢は内臓が膨らみ、スムーズに排便することができます。お尻を上げて腰に力を入れた「く」の字の姿勢が排便には理想的なのです。

「考える人」は背中が弓なり、背中が丸いように姿勢をとっています。しかし、トイレで長くいきまぬのは理想。排便しやすい姿勢を身につけましょう。



**出やすい姿勢で
長くいきまないように
心がけましょう**

洋式の便器に座り、片方のひじを太ももにのせ、こぶしであごを支えて「ウーン」。

まるで、ロダンの「考える人」のように
上半身と下半身が「く」の字に曲がった
前かがみの姿勢が排便には理想的なのです。

※便座の高さ、つかまる台などトイレにも工夫が必要。

図 18 コンチネンスケアと「おまかせうんちッチ」の取組み
(出典：榎原千秋博士講演資料より)

(3) オムツ、尿取りパット類

①オムツの基本構造

現状の紙オムツ類は、自然由来の素材と石油由来の素材の組み合わせでできています。分解しにくいプラスチック部分については、環境配慮のバイオプラスチックの利用等の可能性があります。

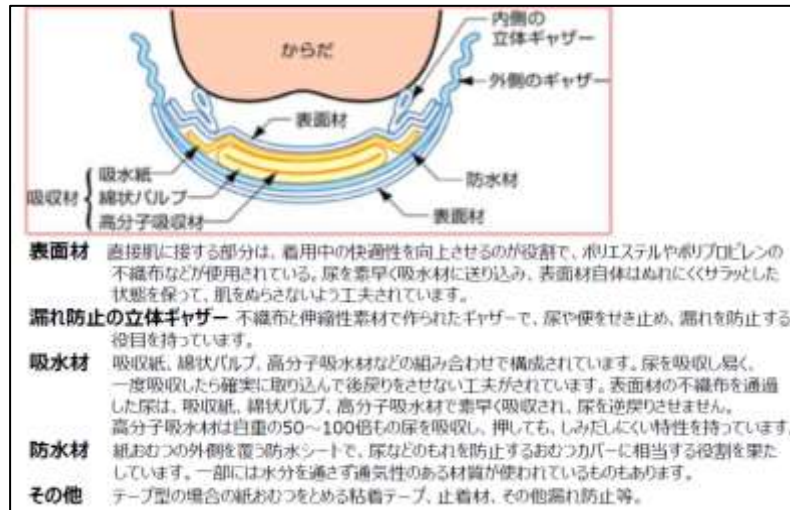


図 19 オムツの基本構造

(出典：一般社団法人 日本衛生材料工業連合会 HP より)

②大人用オムツの使用期間

高齢化の進展により、大人用オムツの使用量は増大していくことが見込まれています。近年、平均寿命に対して、日常生活に制限の生じない年齢を「健康寿命」として捉え、それを延伸させようという取り組みが盛んですが、現状では、平均寿命と健康寿命の差は、男性約9年、女性約12年もあります。つまり、オムツやパッドを必要とする期間が10年前後もあるといえます。この間のQOLを改善するために、「オムツ」は大きな問題です。

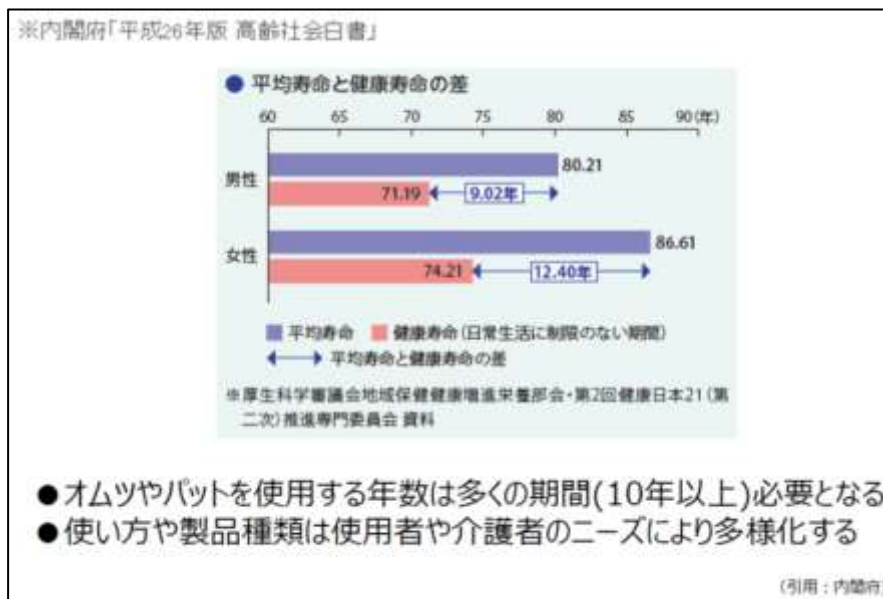


図 20 平均寿命と健康寿命の差異

(出典：内閣府「平成 26 年度 高齢社会白書」より)

③紙オムツリサイクルの試み

紙オムツ排出量の増加は、処理コストや CO2 排出量の増大を招きます。

回収コストなどが課題となり進みにくい家庭から排出される紙オムツについても、自治体と民間企業の共同事業として分別回収・リサイクルの試みが始まっています。

オムツメーカーにおいても、使用済紙オムツの資源化技術の開発が進んでいます。

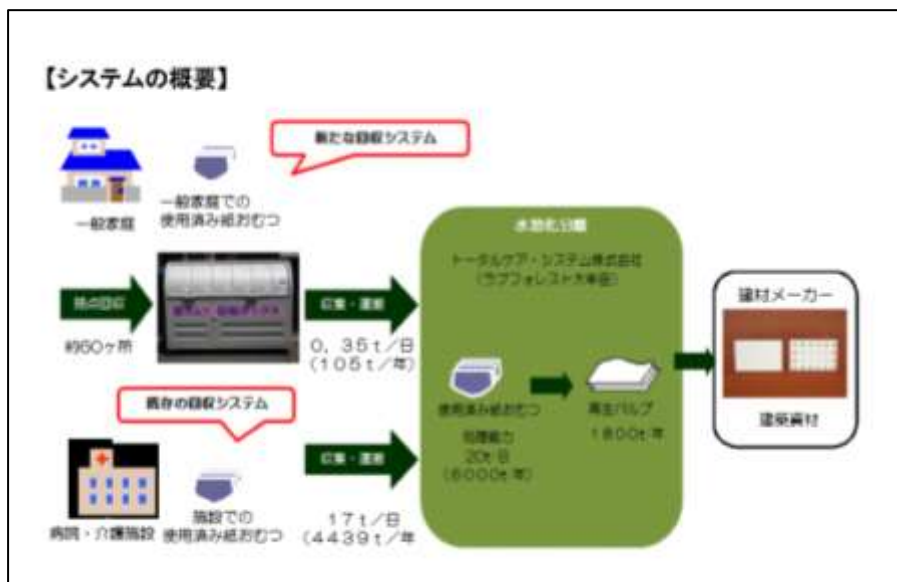


図 21 福岡県大木町における紙オムツ回収・再生利用システムの例
 （出典：福岡県環境部循環型社会推進課発表資料（平成 23 年 9 月 6 日）より）
 （参考：福岡県 HP <http://www.recycle-ken.or.jp/pressrelease/2011/11090602.pdf>）
 （参考：トータルケア・システム株式会社 <http://www.totalcare-system.co.jp/flow.html>）

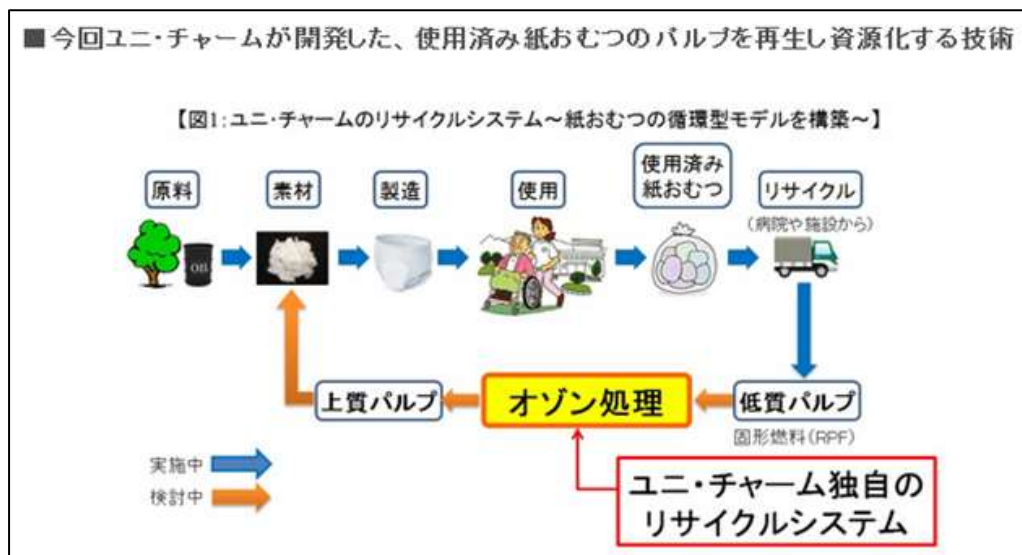


図 22 オムツメーカーによる使用済紙オムツ再生・資源化技術の開発
 （出典：ユニ・チャーム株式会社ニュースリリース 2015.10.30 より）

(4) 下水道からのエネルギー利用システム

① 下水道とは

下水道は、人が集まって住むようになった昔から、居住地の雨水や汚水の排除システムとして世界各地で整備されてきました。ヨーロッパで産業革命が起こると都市への人口集中がさらに進み、水の汚染によりコレラなどの伝染病が流行したため、汚水は単に排除されるだけでなく処理されるようになりました。

日本においても戦後下水道の整備が本格的に進み、平成 27 年度末には全国の普及率が 77.8%。公衆衛生の確保、生活環境の改善、浸水の防除、公共用水域の水質保全といった役割を担ってきた下水道は、都市の重要なインフラとして、さらに「持てるもの」を最大限に活用して社会に貢献することが求められています。



図 23 全国の下水道普及率の推移

② 下水汚泥とは

下水汚泥は、下水処理場から発生する余剰汚泥(つまり微生物の塊、有機分)と、砂などの無機分で構成されます。日々の下水処理に伴い、必ず発生します。これらは適切に処分される必要がありますが、処分地のひっ迫を踏まえ平成 8 年からは減量に、さらに資源の枯渇を踏まえ平成 27 年からは燃料や肥料としての再生利用に努めなければならないと定められています。



図 24 下水汚泥の特徴と処理方法

③下水汚泥のエネルギー利用

下水汚泥をエネルギーとして活用する場合、下水汚泥をメタン発酵して得られるバイオガスをガス発電や天然ガス代替燃料として都市ガスや自動車燃料に利用する方法や、汚泥を固形燃料化して火力発電所等で石炭代替燃料として利用する方法などがあります。

○ 下水汚泥のバイオガス化



下水汚泥メタン発酵施設



バイオガス



バイオガス利用(発電(左上)、
都市ガス原料化(右上)、自動車燃料(下))

○ 下水汚泥の固形燃料化



下水汚泥固形燃料化施設

④下水道でのバイオマス利用の今後の見込み

下水汚泥のバイオマス利用については、以下の国の施策においても位置づけられています。

- ・「第4次エネルギー基本計画」(平成 26 年4月閣議決定)
- ・「バイオマス活用推進基本計画」(改定)(平成 28 年 9 月閣議決定)
- ・「第 4 次社会資本整備重点計画」(平成 27 年9月閣議決定)
 - ⇒下水汚泥エネルギー化率の目標値
現状 15% ⇒ 2020 年 30%
- ・国土交通省生産性革命プロジェクト「下水道イノベーション～“日本産資源”創出戦略～」(2016 年 11 月 25 日)
 - ⇒下水汚泥バイオマスリサイクル率の目標値
現状 25% ⇒ 2020 年 40%

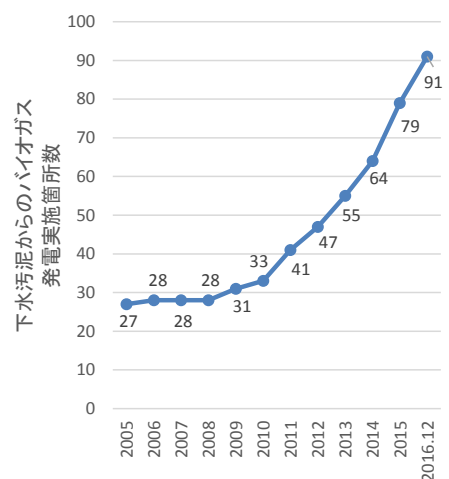


図 25 バイオガス発電の実施数推移
(2015・16 年は暫定値)

⑤下水処理場における他のバイオマスの受け入れ

地域によっては、食品残渣等のバイオマスを、下水処理場で受け入れて下水汚泥とあわせてメタン発酵させる等、事業の垣根を超えた集約化の取り組みも始まっています。

参考情報

下水処理場における他バイオマスの受入れ

○下水処理場においては、他のバイオマス（食品廃棄物等）を受け入れ、下水汚泥と併せてメタン発酵すること等により、地域全体で効率的にエネルギー利用することも可能。

【事例】北海道恵庭市、富山県黒部市等ら箇所で実施中。神戸市では、地元菓子工場の残さや六甲山の間伐材などの地元バイオマスを下水処理場に受け入れ、下水汚泥と併せてエネルギー利用【KOBE グリーン・スイーツプロジェクト】。

○今後、関係省庁と連携しつつ、こうした取り組みを推進。

○下水処理場における他バイオマスの受入れの事例

供用開始	実施箇所	処理場名	受け入れている他のバイオマス
平成25	北海道 恵庭市	恵庭下水処理場	家庭系生ごみ、 し尿、浄化槽汚泥
平成23	富山県 黒部市	黒部浄化センター	浄化槽汚泥、農業集落排水汚泥、 コーヒー粕、生ごみ
平成23	北海道 北広島市	北広島市下水処理センター	し尿、浄化槽汚泥、 家庭系・事業系生ごみ
平成23 (実証実験)	兵庫県 神戸市	東灘処理場	木くず、事業系食品廃棄物
平成19	石川県 珠洲市	珠洲市浄化センター	浄化槽汚泥、農業集落排水汚泥、 し尿、事業系食品廃棄物

図 26 下水処理場における他のバイオマスの受け入れ状況
(出典：国土交通省資料より)

⑥下水汚泥による新しいビジネスモデル

下水汚泥から生まれた燃料を、火力発電所が石炭代替として利用し、電気エネルギーに換えて地域に戻すという「循環型社会」の新しいビジネスモデルが始まっています。

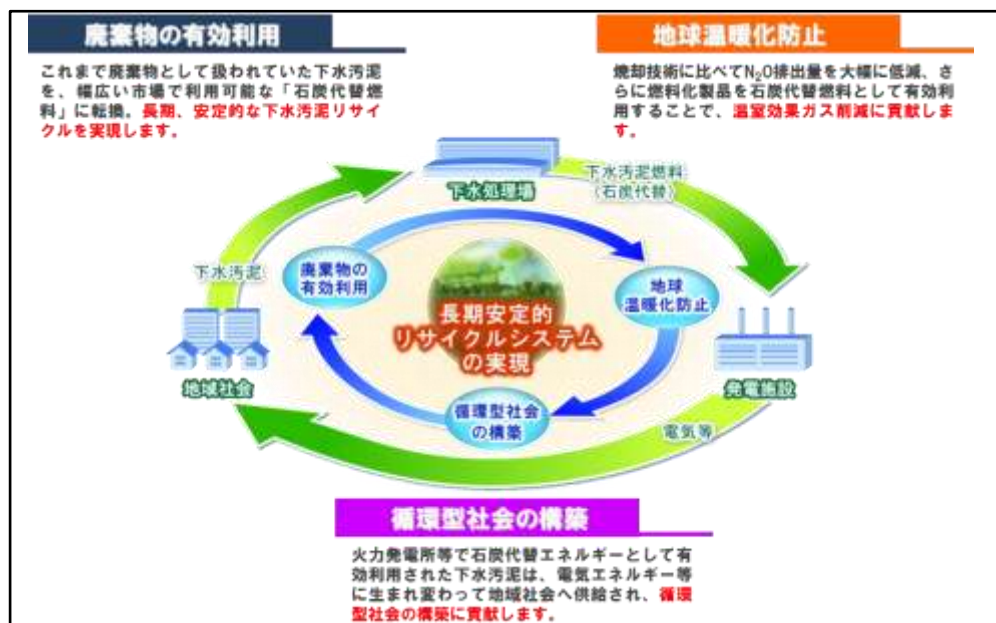


図 27 燃料化事業のコンセプト
(出典：月島機械株式会社 資料より)

⑦下水道から得られる多様な資源

下水の汚泥処理で出る二酸化炭素や再生水、汚泥再生肥料などを農作物の栽培に活用する取り組みは「ビストロ下水道」として、「2016 現代用語の基礎知識」でも紹介されています。

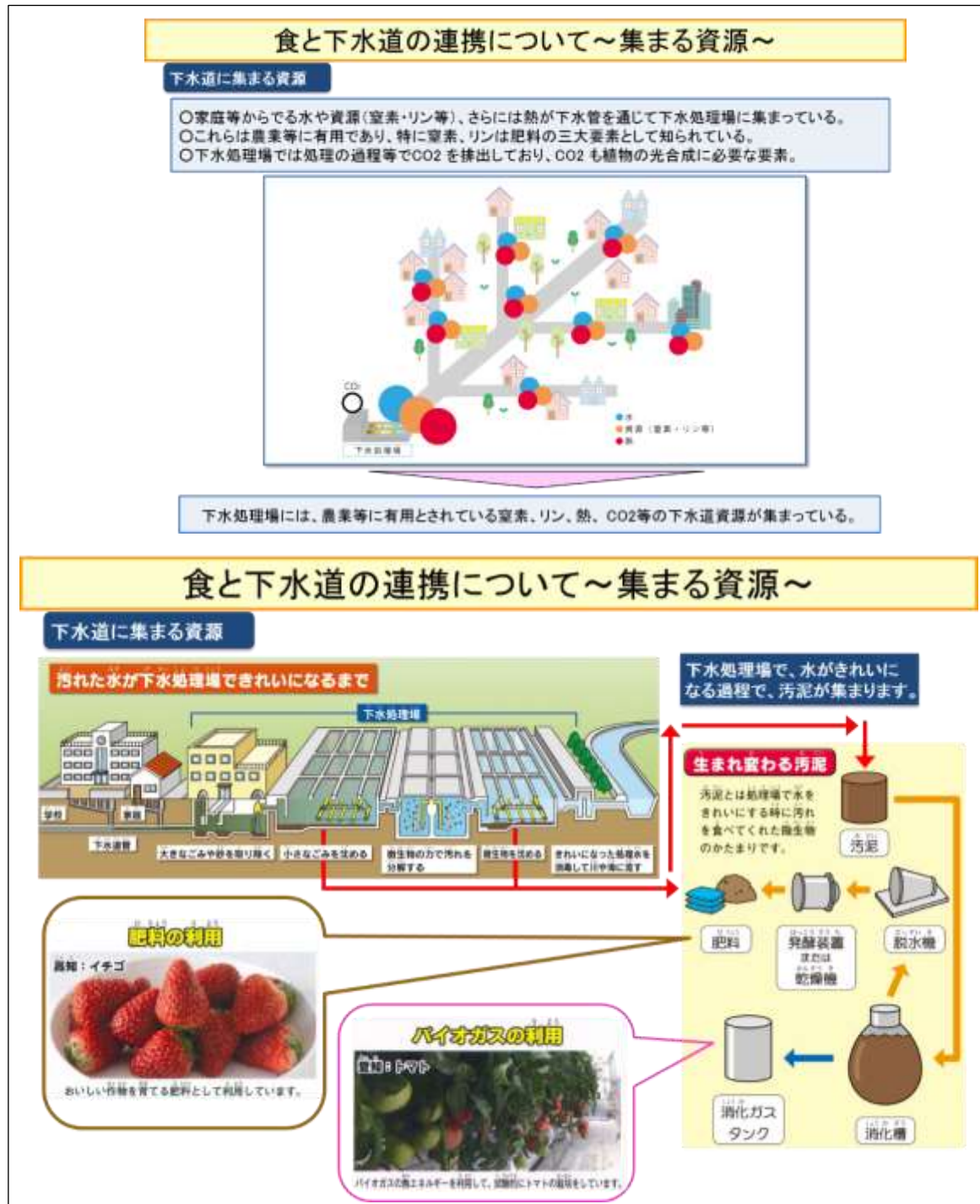


図 28 下水道から得られる多様な資源
(出典：国土交通省資料より)

5. 開発が期待される、ブレイクスルーのポイント

この「下水道・LIFE・えんじんシステム」を実現するためには、いくつかのブレイクスルーが必要です。

◎「バイオ・オムツ」の開発と普及

- ・宅内でバラバラ・ドロドロにして流し、下水処理場でエネルギー回収をすることを前提にした素材のオムツ、パッド類

◎「オムツ用投入・粉碎・溶解装置」の開発

- ・オムツを素材によって分離し、紙部分を細かくほぐす・ドロドロにする等の装置
- ・既存住宅の宅内配管で、ほぐしたオムツを流しても詰まらない排水システム（戸建住宅、集合住宅）

◎「最後まで自宅にいられるための新・トイレシステム」の開発と提案

- ・誰にとっても安全・安心・快適な新トイレ空間の開発と提案
 - 例：一坪トイレ（世帯規模が小さくなっている分、トイレ空間に広さとゆとりを）
 - 例：丸洗いできるトイレ
 - 例：「愛(AI)」のあるトイレユニット

◎異業種・異分野の連携によるコスト・ベネフィットの価値共有とトータルコストの合理化

- ・少子高齢化、人口・世帯減、社会の成熟化、技術革新に相応しい新しいライフスタイルの確立と、そのためのコスト・ベネフィットの価値の共有化
- ・市民のQOLの価値の見える化
- ・介護、下水処理、ゴミ処理について、分野・業種・事業等の壁を越えて公・民の受益と負担の在り方を検討できる枠組み
 - 例：下水道使用料による受益者負担

◎環境負荷増大を抑える技術

- ・宅内で、家庭雑排水や雨水をオムツ等輸送用水に活用するためのしくみ
- ・より高効率な汚泥発電システム
- ・合流式下水道からの雨天時越流水への対応

今から 20 数年後の 2040 年には、この提案で描いたようなライフスタイルが「当たり前」になるために、各分野での技術開発や新しい仕組みの検討がすぐに始まることが期待されます。

6. 「まち」の未来像

【めざしたい未来像】

エネルギー地産地消・充実した生活関連サービス・地域での雇用が実現する、豊かなコミュニティでの生活。

- ・ 「下水道・LIFE・えんじんシステム」が導入された「まち」の未来像として、地域が主体的に運営する豊かなコミュニティを描くことができます。
- ・ 「下水道・LIFE・えんじんシステム」は、合理的な経営規模に応じて区分された地域単位毎（例えば、複数の小学校区を束ねた規模）に運営されます。
- ・ 運営主体は、サービスエリア内の各家庭に対し、家事支援ロボットの貸出、家事サービスの提供、資産管理の相談、など様々なサービスをワンストップで提供するコンシェルジュ的存在です。また、地域の様々な商店やサービスを取りまとめる地元企業のとりまとめる存在でもあります。
- ・ サービスエリア内に下水処理場がある運営主体では、下水処理場に拠点を開設し、エネルギーの地産地消を実現する地域エネルギーサービスも行います。下水道システムを通して集められた地域のバイオマス等を活用して高効率発電を行います。こうした電源は、大災害等で大規模電力網に被害があった場合のバックアップシステムとしても機能します。
- ・ 下水処理場の運営拠点は、地域コミュニティの核になる役割も担っています。市民農園を備え、フリースペースがあり、地域住民が自分でつくった、不揃いで形は悪いけど栄養たっぷりの野菜を売りながらコミュニケーションを図る場所として活躍します。介護センターも併設することがあります。
- ・ この運営主体は、地域における一大勤務先でもあります。社会的に意義のある仕事（ディーセント・ワーク）の場として、地域の若者、女性、元気な高齢者を雇用します。
- ・ 新素材の普及により、オムツはごみとして捨てるものでなく、下水道を通して回収され、エネルギー源として活用するものになります。オムツごみが無くなることで介護現場の負担は軽くなり、年を重ねても尊厳のある、自立した生活を実現します。

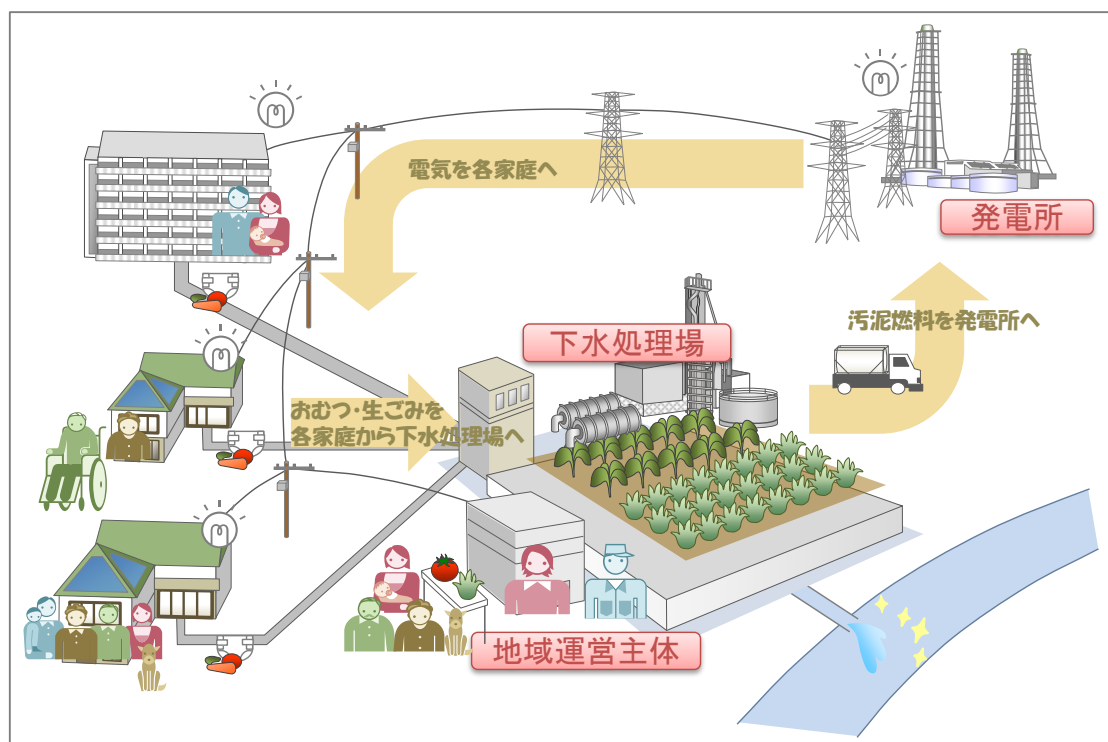


図 29 「下水道・LIFE・えんじんシステム」によって実現されるまちの未来イメージ

<下水道・LIFE・えんじん研究会について>

1. 設置の趣旨

近い将来迎える超高齢社会においても、すべての人が快適で環境に配慮した暮らし方ができる環境づくりをめざして、生活に密着した視点から、叶えたい未来のライフスタイルとそれを支える住まいや下水道の形について考える。

【キャッチフレーズ】

女性たちが円陣を組んで、エンジニアリングに基づいて、下水道と生活を丸くつなぎます。

2. 検討内容

- ・住まい＋下水道システムは超高齢社会をどう支えるか
 - ・提案の社会的意義について(プラス面、マイナス面の整理)
- ※実現のための技術的検討は将来的な検討事項とする

3. メンバー

住宅・下水道及びその関連設備に関わる女性のメンバーで検討を行った。

(主査)

園田 真理子 明治大学 理工学部建築学科教授

(委員)

穂本 敬子	積水ハウス株式会社 技術部技術企画グループ部長
阿部 千雅	日本下水道事業団 事業統括部計画課長
氏田 博子	野村不動産株式会社 開発企画本部プロジェクト推進部課長代理
太田なぎさ	月島機械株式会社 人事部人事グループサブリーダー
大橋 英子	TOTO株式会社 総合研究所研究企画部部長
小熊久美子	東京大学 先端科学技術研究センター共創まちづくり分野准教授
橘田 洋子	駒沢女子大学 人文学部住空間デザイン学科特任教授 ／株式会社シトラス代表
杉本 マキ	大和ハウス工業株式会社 本社技術本部技術部技術統括グループ グループ長
鈴木 麻幹	株式会社 LIXIL トイレ・洗面事業部 トイレ・洗面商品部 販売企画 1 グループトイレ空間チーム
武井佐代里	国土交通省 住宅局住宅総合整備課公共住宅事業調整官
鳥山 亜紀	清水建設株式会社 医療福祉プロジェクト室室長
吉田ますみ	三井不動産レジデンシャル株式会社市場開発部 ブランドマネジメントグループ主査
頼 あゆみ	内閣官房 まち・ひと・しごと創生本部事務局次長 (内閣府 地方創生推進事務局審議官)

(敬称略・50 音順 H28.10.17 時点)

4. 検討の経緯

第1回 3月4日(金) 研究会設置

事務局からの情報提供と提案、フリーディスカッション

第2回 5月11日(水)

- 第1回のディスカッション整理と今後の進め方(アウトプットイメージの共有)
- 「技術の今」情報共有① 下水処理場における創エネルギー 概要と事例
阿部委員、太田委員

第3回 6月15日 / 「技術の今」情報共有 ②

- レッツうんこコミュニケーション はればれとおおらかな排泄のためのイノベーション！
おまかせうんタッチ代表、保健学博士 榊原千秋氏
 - オムツ関係情報
(株)ユニ・チャーム CSR 本部環境推進グループマネージャー 石村令子氏
 - これまでのディスポージャーとその未来
日本大学生産工学部土木工学科環境工学研究室教授 森田弘昭氏
- ※合流式下水道とは(事務局より補足)

第4回 7月25日 / 「技術の今」情報共有③、ブレイクスルーの期待①

- 排水設備と下水道施設(事務局より補足)
- NEXT21 の経験から
大阪ガス(株)エネルギー・文化研究所(CEL)主席研究員 加茂みどり氏
- 宅内配管とトイレ空間等についての個別事例紹介
穂本委員、杉本委員、氏田委員、吉田委員、橘田委員

第5回 9月12日 / ブレイクスルーの期待②、提案の社会的意義

- ブレイクスルーの期待(全体、ビジネスモデル、・・・)
- 提案の社会的意義(プラス面とマイナス面)について

第6回 10月17日 / 最終回

- 提案とりまとめにむけたディスカッション

5. 事務局

下水道女性キャリアチャレンジ勉強会

代 表 阿部千雅 (日本下水道事業団)
メンバー: 太田なぎさ (月島機械株式会社)
笹尾圭子 (前澤工業株式会社)
高宮香織 (管路管理総合研究所)
平野美礼 (東亜グラウト工業株式会社)
廣瀬志野 (メタウォーター株式会社)
御園真弓 (水ing 株式会社)
(50 音順、H28.10.17 時点)

※【下水道女性キャリアチャレンジ勉強会】とは

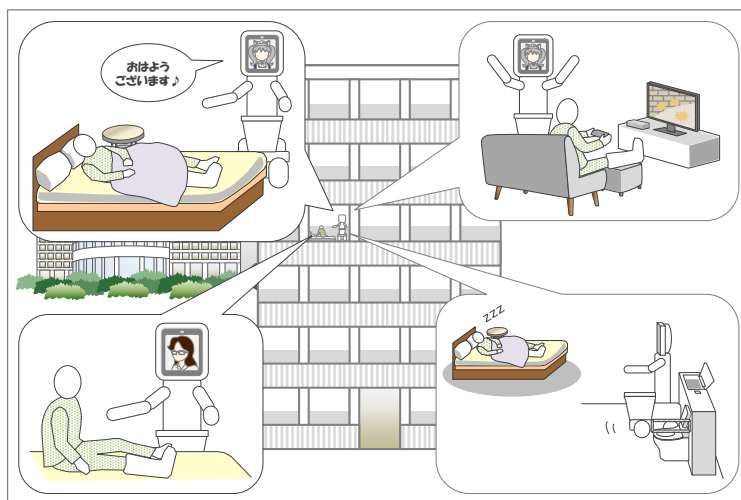
下水道分野の女性管理職層の横のネットワークづくりと学びの場づくりをめざす、有志 7 名でつくる会。女性ならではの「生活者目線」と「下水道目線」、2つの立場が分かることを活かした活動を行っている。

(番外編)

J 助さんは一人暮らし。婚期を逃し続けて 40 年、元ジャニーズでもない限りここからの挽回は難しいかもしれない。若いころに引きこもりゲームばかりをやっていたのが悪かったのだろうか…。

とはいえ一人暮らしも長くなると今更悪いものでもない。朝起きると、とあるゲームのキャラの CG を映したロボットが起こしに来ってくれる。昔はまったゲームのヒロインだ。未だこれを超えるキャラは存在しない。それほど広くない一人暮らしの自宅だが、このロボットは家にいる間中ついてきてくれ、実にいろんな機能を備えている。携帯やパソコン、ゲーム機としての機能はもとより、最近健康状態が芳しくないで血圧検査や体温測定、医者との遠隔での診療(医者の顔は別のゲームの女医キャラが映るようにパッチを入れた。)に加え、トイレの機能までついている(健康状態を見るのにも役立っているらしい。)。最近某 VR を利用したゲームにはまって外出中に転んで骨折してしまったので、ほぼベッドの上から動けない引きこもり生活には必需品だ。汚物はゲームにつかれて寝ている間に勝手に処分しておいてくれる。

何せ一人暮らし、それなりに貯蓄はあるが身の回り全てをヘルパーさんをお願いするほどではない。自分でできなくなったら、この 30 年で雀の涙ほどに少なくなってしまう年金をそちらに回さなければならない。できることはなるべく自分で続けられることが重要なのだ。(※本シナリオはジョークでありフィクションです。実在の人物や団体などとは関係ありません。)



「下水道・LIFE・えんじん研究会報告書」

平成 28 年 12 月 28 日 発行

(発行者)

下水道・LIFE・えんじん研究会 事務局代表 阿部千雅

(平成 28 年 12 月時点連絡先) 日本下水道事業団内 Abe01@jswa.go.jp

(執筆協力)

国土交通省 水管理・国土保全局下水道部

株式会社三菱総合研究所(国土交通省委託業務)

※本報告書の内容の無断転載を禁じます。