

タンパク質危機がやってくる

～どうすれば回避できるのか～

宮 武 和 孝

帝塚山学院大学客員教授

宮武と申します。タンパク質の危機がやってくるということで、どうすれば危機が防げるのかという話も含めて、何か将来にためになればいいかなと思って、お話しさせていただきます。最初にまずクイズをやってみます。80の20とか、33万円、それから3010、2025から2030と。これ全部、大体、なんのことかわかりますかね。

こういうお話をするとき、何か歴史上のことをいつも知りたくて、毎日、「今日は何の日」というのをよく調べます。今日は3月6日ですよ。3月6日にどんなことが起こったのかと。皆さんも今日帰って、そういうのをインターネットで調べてもらったら、携帯をお持ちだと思うので調べてもらおうと、例えば歴史の好きな人だったら、坂上田村麻呂の話が出ています、後ずっと下がって、さっき紹介の時のSHARPの話出てきましたけれども、カラーファクシミリがこの日に世界で初めてできたとかそういうのが分かるので、何となく自分が沈んでいるときとか、気分があまり優れてないときにこういうのを見ると元気をもらえるので、割合、僕、365日のどこかで必ず見るようにしています。皆さんも時間あったらそういうのを見ていただくと、毎日を意義があるように過ごせるのではないかなと思います。

まず、最初に社会経済学。これから100年時代といわれていますが、100年時代をどんなふうにして過ごしていくか。長く過ごそうとすればするほど、食べ物に関係してくるのです。健康と食べ物。そのためにはどうしたらいいかですね。2番目に健康の話が出てきます。タンパク質の栄養学の話をもっとさせていただきます。それが分かると、タンパク質が大事なのだなと。そうしたら、今のタンパク質の生産の現状はどうなのだというお話をし、何か新しい方法で解決できるのではないかなということをお話しさせていただければなと思っています。極端な言い方すると、もしかしたら将来、皆さん、昆虫を食べないといけないかもしれないと。これ、考えただけでどうですかね。昆虫、例えばバッタがいきなり朝の定食に、目刺しの代わりに出てきたと考えたらどうですかね。気味悪いかもしれませんが、現実には、後で出てきますけど、ある虫の

幼虫とか、蛹なんかも何とかもどきに近いのです。例えばウナギの味がしますよとか、現実、そういうのがあるのです。だからそういうのも分かっていると、将来、タンパク質不足になったときも生活していけるようにということです。最初の80の20というのは、これは歯の数なのです。80歳で20本の歯を持つといてくださいねと。今日のお話で、なぜこれを一番先に出したかということ、食べるということはすごく健康に関係するのです。自分の歯で咀嚼する。人生もそうですけど、咀嚼するためには歯は大事なですね。皆さんも恐らく歯医者へ行かれています方は何人かおられると思います。自分で口腔ケアをきちんとしてくださいということです。そうしておく、食べ物ちゃんと見て、噛んで食べますから、痴呆症を防げるのです。そういう利益もあるので、ぜひそれを実践していただいて。僕、歯医者さんの宣伝にきたわけではないですけど、そういうことです。

二つ目は、これは健診と検診ですね。テレビのコマーシャルで上杉謙信、出てきますけども、そうではなくて、この健診は、健康診断ですね。これ、一次予防につながります。それで2番目の検診、これ、がん検診とか特殊検診といって二次予防につながるのですが、こういうのを皆さん、少しお金をかけてでもいいからやっと思っていただくと、医療費がそれを受けてない人に比べると、大体、33万円ぐらい負担が軽くなる。その負担を軽くした分を未来に残すと、それがすごく大事だと思うのです。だからそんなふうにしていただく。三番目は3010というのがあって、3010運動という。これは食品ロスを防ぐという意味ですね。最近、レストランでは特に何が問題になっているかということ、宴会で食べられる食べ残しが多いのです、一番。ここにも書いてあるように7皿、種類が7種類、食品が出てくるとする。料理が出てきたら、大体1皿ぐらい残すので、15パーセントぐらい食べずに会が終わってしまう。そういう傾向になっているのです。これをいかにして減らすかと。例えば宴会、2時間の宴会コース入りますね。そうすると最初の30分でみんな一生懸命しゃべらずに、ひたすら食べ続ける。食べ続ける言うたら失礼ですけど、まず食べるわけですね。そしておなかを起こして余裕が出たら、楽しい話。中には例えば挨拶で、長いつまらない挨拶する先生もおられるかもしれんけど。それはもうおなかの起きたときにやれば、あまり気にならないですね。食べる前にそれ、長々とやられるとつらいですけど。そういうこと。残り、お開きの開く10分前になったら、もう一回、自分の席に戻って食べ残しがないかどうかと、全部、食べるわけ。そうすると食品ロスが減りますよという、それが三つ目ですね。

四つ目はタンパク質の危機の始まりで、2025年、大阪万博って皆さん意識してられるかもしれませんが、実はこのぐらいからタンパク質の危機が始まるのではないかとわれていますね。今日はそういうのを話していきたいと思っています。地球の一年歴。皆さん見たことございませぬかね。1月1日に地球が誕生したと仮定して、365日に換算すると、生物の進化っていうのはこのぐらいの長いスパンで考えられるということです。生命が2月に生まれて、そしてどんどん進化をして、今日タンパク質のところに出てきます藻類の話になりますけど、ラン藻が出てきたのが

7月の25日ぐらいですね。夏休みに入ってしばらくしてから出てくる。それから今度はもっとすごいのは、それまでは無核の生物だったのですが、核を持つということなのですね。遺伝情報をきちんとしまい込める生物が出てきたということ。だからしゃれ（洒落）で「かくべつ」という言い方もしますが、そういうことが起こってきたのです。そこから動物と植物の進化が始まって、脊椎動物が出てくるのがもう11月の25日でしたかね。勤労感謝が過ぎた日ぐらいなのですね。その後、いよいよ生物が海から陸へ上がってきます。その後、ずっと飛ばして、人類の出現というところですね。12月31日の8時頃です。皆さんこの頃、多分、NHK見られていたら『紅白歌合戦』始まっている頃。この頃に人類が生まれてきたんですよ。その後、文明といわれるのはもう『紅白歌合戦』の判定が終わって、『ゆく年くる年』が始まって除夜の鐘を聞きながらやっているのが文明なのだと。次の新年が始まる2秒前に今の自然科学が生まれたと。こんなふうに考えると、1年もなかなか楽しいですよ。

こんなふうにして長いスパンで考えるのだとすると、今度、逆に1秒の世界、考えてください。1秒ってどんなんですかね。1秒に大体、心臓が1回、脈を打ちます。心臓の脈数の多い生物ほど、寿命が短いってことですよ。これは大体、統計上、そうわけですね。ゾウは3秒に1回、打ち、クジラは9秒です。深海に潜れるクジラっていうのは今、結構、面白い。もう酸素が少なくても生きられるような、そういうメカニズムをクジラはもっているのですね。心臓をそんなふうにしてます。

二つ目は、これは今度、呼吸の話です。人間は1秒に大体、93ミリリットルの空気を吸います。この空気を吸って、1日、だから1人で8000リットル、8立米、吸うのです、空気を。すごい量でしょう。ちょっとだけ、ここに温室効果のガスがあります。今、コロナのことで騒がれてますよね。コロナのマスク、もし、しないと仮定して、コロナ患者さんがここに書いてあるように、1リットルの中に10個、コロナのウイルスを持っていたとしますね。それでその場にいたら、お互いに空気を吸い合っていますから、1時間いると大体、1時間で336リットル、空気を吸い合うわけですね。そして、そうすると2000個でもし、今、この数値は出ていませんよ、お医者さんのレベルでもね。だけど2000個でもしコロナに感染すると仮定するじゃないですか。そしたらわずか40分でコロナに感染してしまいますよって話。これぐらい呼吸するということは、いろんなものを吸っているということになります。食べる以上に、呼吸っていうのはいろんなものを吸い込んでいるのです。これは覚えといてください。今、イギリス型だと、ここが2倍ぐらい感染力、上がったといわれていますからどうなるかという、1000個ですから、もう20分で感染しますよって話。そういうことをそういうふうに言ってくると、テレビの番組も楽しいと思うんだけど、なかなかちゃんとした数を言ってくれないですよ。でもこんなふうに、ただ空気感染が怖いのはこういうところなんです。

ミミズの話。ミミズは、私、実はミミズ使ったのは、農業を今、やっているものですから、ミミズは土を耕してくれるということですね。そういうので、農業やられる方はミミズのたくさん

いる土壌を作ってくださいってことですね。

ここから寿命の話。1週間ぐらいの寿命のやつもあるし、ゾウガメみたいに200年もある。ツルは万年ということまではいかないけど、このぐらいの寿命ですよということですね。生物学的に言うと、遺伝的な要因で寿命が決まっているのは、15パーセントぐらいと思ってください。残り85パーセントは後天的、環境要因に支配されるので、だから皆さん努力してくださいってことですね。健康とかそういうのに気を付けてもらおうと、健康で長生きしようと思ったら、そういう努力してくださいという話になります。ここのところは男女差別の話をしたら怒られますけども、平均寿命は女性が長いです。健康寿命は男性が長いです。要するに男の人のほうが、ピンピンコロリで亡くなる確率、高いということです。

ここから皆さんも考えたらいと思うのですが、今、引用してきたのがリンダ・グラットンさんといって、ここに書かれているような『100年時代の人生戦略』。この中で誰か読まれた方、おられますか。皆さん100歳、目指してないのかな。実を言うと、女性の経済学者なので。この方、イギリスの有名な方で、日本の政府の専門家会議にも入っておられましたけど、そこで出されているのは、今までと、これまでとこれから違いますよということですね。100年時代になると、時代のライフスタイルを変えないといけない。これ、どんなことかということ、今までは教育と仕事と引退までやったのです。その後、死が待っていると。ところが100歳になると、教育と仕事、そこでここから継続して、そして引退が待っているという話になりますね。

彼女はここで三つのパターンを想定して、ジャック。これは1945年生まれで、僕らと同じぐらいの人やね。娘さんのジミーは1971年だったかな。そして98年生まれの孫のジェーンで、どんなふうにして、ライフスタイルをつくっていくかというのがあって、その前提事項として、残りの人生をどれだけの所得のレベルで過ごすか、それを50パーセントに想定したのです。現役引退の50パーセントが確保できるぐらいにするにはどうしたらいいかっていうのを想定して、そして今、こんなに上がっていませんけど、投資比率が幾らぐらいとか、想定値を入れるのです。ただ最初に退職するのは65歳に限定しています。

ジャックが生まれたときは何かというと、平均寿命が70です。そうするとそこに書いていますように、教育と仕事と引退して、65で引退しますね。そしたらうまくいって15年ぐらい、長生きできたとします。そしたらそのときは今の皆さんも経験していると思いますけど、手厚い公的年金と企業年金があります。そして個人貯蓄があれば、年間で貯蓄する必要率は4.3パーセントで済むのです。

ところが娘のジミーになると、かなり深刻になるのです。何をしないといけないかということ、このときになると平均寿命が85になるのです。65で引退をすると、残り20年間、年金生活をやらないといけない。日本でも2、3年前に、老後の年金、2000万円位いるよということで話題になったことがありますよね。それと同じで、その20年間を公的年金と個人貯蓄だけで賄おうとすると、全収入の17.2パーセント、貯金しないといけないのです。これ、なかなか大変ですよ。そ

れをやめようと思ったら、15年間、余計に働かないといけない。そうすると貯蓄率8パーセントで済む。それだと、先ほどの4.3の倍ぐらいいりますけど、貯金しないといけないけど、何とかできますよね。

もっと孫の時代になったらどうなるか。これ、見てもらったら分かるように、ジェーンのときはもう大体、平均寿命が100ぐらいになります。そうすると、65で引退すると35年間、老後の資金を確保しとかなないといけないという。それをやろうとすると、実に収入の25パーセントですよ。こんな貯金できませんよね、常識的に。それをやめようと思ったら、さっき言ったように継続しないといけない。20年間、働かなきゃいけない。そうしたら8パーセントの貯蓄率で済みますよというね。だから現役時代の仕事をそのまま続けられる人は続ける。続けられない人は何か違うものを自分で確保して、そういうのを最初からプランニングしておかないと駄目ですよというのが、この人の基本的な考え方なのですね。

ここで働くという話が出てきましたので、働き者はなんですかということで、よく出てくるのといったら『アリとキリギリス』の話だと皆さん思うでしょうけども、実はミツバチです。ミツバチがどれだけ働き者か。480グラム、1ポンドの蜂蜜を作ろうとしたら、飛行機のフライトにすると1万7330回です。これだけのフライトを確保しようと思ったら、JALとかANAの超ベテランのパイロットが引退するときに飛ぶ回数ですよ。このぐらいフライトしないといけない。1回のフライトが25分で、500個の花を回るのです。これ、昆虫の本に書いてあるんですね。それを積算してやると、870万個の花を回って、7220時間かかります。これは日に換算しますと、大体300日です。この300日を働きバチのメスですけども、メスの寿命というのが、女王さんなら、ただ、これ、3年から5年、生きてますね。でもほとんどのメスはそうなりませんよね。普通の働きバチだと100日が寿命ですから、大体、3代掛かってこれだけの蜜を集めるっていう。それだけ苦労して集めた蜜を、人間様が横取りしちゃうわけですね。

それが悲しくて、数年前にミツバチがいなくなったといううわさが出たのですが、それは嘘なのですね。実を言うと、ミツバチが知らない間に変な薬物の害を受けたのです。農薬の一部を日本でずっと使い方、間違えていて、今は適正に使われていますけどね。それでミツバチが自分の巣に帰れなくなって、途中で野垂れ死んで数が減っていたのですがね。そういう話があるということですね。

ここから次の話に移らせていただきます。働くとする、食べないといけないです。食べるにはおいしく食べないといけない。味細胞の数ですね。これはもう遺伝学的にちゃんと分かっているので、見ていただいたら分かりますけども、草食動物に味細胞が多いと。これはなぜかというところ、そこら辺の植物には毒物が一緒に入っています。アルカロイド類がたくさん入っているのですね。そういうものを食べて、自分が死なないように味細胞の数を増やしたと考えられているのです。ところがネコとかクジラとか、いわゆる丸飲みをするようになると、味細胞は要らないのです。要らなくなるから退化してしまうと考えられているわけです。だから皆さん、さっき80の

20 という話をしましたね。嚙むというのはすごく大事なのですよ。嚙んで唾液を出して、この味細胞の舌の所で味を味わうというのはすごく大事なのです。これ、老化をしないために、痴呆症を起こさないためにすごく大事なことなのです。丸飲みをする動物は、だからほとんどゼロです。ゼロか、ほとんど持ってないです。テレビのコマーシャルで、ネコがおいしそうなもの食べていますが、あれはうそやと思ってください。あんまり味なんか分かっていませんから。そんなこと言うたらネコ好きの人に叱られそうですけど、そんなに味にはうるさくないということだけ理解しといていただければいいかと。

それでここ、もう一つ言いたいのは、タンパク質を効率よく利用するには、今度は調理が大事になってきますよね。生のものをそのまま食べるのじゃなくて、調理をするのがすごく大事ですよということです。調理をすると、例えば100グラムのもの食べたら95グラム、自分の体の中へ入ってくるのです。ところが生で食べると、半分から70パーセントぐらいですね。そうするとどうですかね。食べている時間が長くなる訳ですよ、一つはね。しかもたくさん食べないといけませんよね。無駄ですね。そういう無駄を省くのに、調理っていうのは効いている訳です。そういうことをうまくして、人は火を使った調理をすることによって繁栄をもたらしたという本を、人類学者の人が書いているのです。これぐらい、調理というのはすごく、人類の進化とも関係しているのだといわれています。

一番大きな目的は何をしたかという、効率よくエネルギーを取り出して、その栄養をほとんど脳に使えるようにしたわけです。脳を発達させるのに、すごい進化をさせてきたのですね。もちろん消化のプロセスもそうなのですが、ここに書いてあるように脳の大きさは大体、3倍から4倍ぐらいですね。類人猿から数えると増えているのです。この脳は、一つ覚えておいてほしいのは、食物を求めて、皆さんの筋肉に入っている血管を丈夫にしたのです。だけど、脳のほうはそれを忘れちゃったのですよ。血管が薄い。だから今、脳のいろんな障害が起こっているわけですね。ここを強くするような食べ物でもしできたとしたら、これはまた世の中、変わるかもしれません。もう今、大体、障害を起こす場所、決まっていますから、脳の中でね。そういう所を重点的に治療するような治療法、見つけちゃ済む話なのです。そんなふうにと考えると、いかにして効率よくエネルギーをうまく取り出して、そして脳に与えるかというのが調理をしてきた一つの大きな理由になっています。

チンパンジーは1日6時間、食っているのです。食事に6時間です。その後、何をしているのかというと、寝ているのです。人間はどうですかね。僕、早食いなので3食、大体15分で終わってしまいますけども、普通、スローフードの人だと2、3時間かける人もいるかもしれませんけど、1日1時間としても、6から1時間、引いたら5時間、プラスアルファの時間ができるわけですよ。その時間を人間はいろいろ考えたり、ものを作ったりしたので、すごく文明が発達してきたんだというふうと考えている人もいます。

ここから栄養学の話に入っていきます。栄養学の話で、これは皆さんの小腸には栄養吸収細胞

というのがあります。大事なことは、長い進化をかけて、皆さんの小腸、すごく効率のいいようなことをやっている訳です。その効率の良さをするには何をしたかということ、毎日、新しい細胞に入れ替わっているのです。24時間で、ですね。1秒間に170万個の栄養吸収細胞が入れ替わっているのです。こうすることでいつも100パーセント、吸収の能力を持った細胞で腸の中を整えてくれているのです。そうすると少ない食料でも、効率よく栄養が吸収できるようになるわけですね。これ、素晴らしい進化ですよ。皆さんの小腸の表面積は、筒のままだともすごい表面積、小さいんですけど、微絨毛まで入れると大体、200平米、入っていると思ってください、おなかの中に。テニスが十分できますよ。そのぐらい広い小腸の表面積の中で食べた栄養物を、食物を全て栄養に変えていっているのです。これが栄養学の一番の根本といいますか、そんなふうに進化していますよということをまず理解しといてください。

そしてここで、一つは低栄養の話をしませんが、栄養失調になると、大きく言うと二つのタイプに分かれますよ。エネルギーもタンパク質も足りなかったら、頭がでっかいやつですね。体のほうがもうあばら骨が見えるような。これは両方とも足りない場合。どちらかという、カロリーは足りてはいるけど、タンパク質が足りなくなると、おなかが丸く膨らむのです。クワシオコールという低栄養の状態になっているわけですね。低栄養っていうか栄養失調になっています。

こんなふうに症状が出るのですけども、タンパク質の栄養価というのはここに書いていますように、いいタンパク質と悪いタンパク質があるのです。いいタンパク質はどんなんですかと。タンパク質というのは何でできていますかね。アミノ酸というのでできていますよね。アミノ酸の中で、人間も含めてですけど、大体20種類なのです、体をつくっている、20種類のうち半分、ほぼ9種類が、これ、必須アミノ酸といいますね。この必須アミノ酸というのは皆さんの体の中では合成できないから、合成できてもちょっとしかできないので、外から取らないといけないのです。だから栄養成分がたくさん入っているタンパク質のことを栄養価が高い、良いタンパク質ですよということで、一言で言うとそれだけの話なのです。だからそれをちゃんと調べて、それを選んで食べたなら何がいいかということ、バランスがいいタンパク質を取ったら、全部、自分のタンパク質にまた再合成できますよということです。悪いタンパクだと、これがエネルギーとしてしか使われないので、体づくりができませんという話になります。だから、悪いタンパク質を食べていたら、もうぼろぼろの人間になりますよということです。これだけの話なのです。

一番、そしたら栄養学的に優れた食事ってなんですかとよく学者にも聞くのですけど、何だと思いませんか。これ、戦争中に実際、起こっているわけですね。昔から人間も、今でもそういう人種いるかもしれません。人食い人種ですよ。一番簡単ですよ。人間の肉を食べて、人間に戻すだけです。汚い話になりますけど、栄養学的にいうと、それが一番理想なわけですよ。全く無駄がないですね。だから人食い人種というのは、そういうものを分かって人食い人種になったのになって時々、思うこともあるのですけどね。それはまた別の戦略でしょうけどね。

要はタンパク質の栄養価の評価法っていうのが三つぐらいあって、一番簡単なのが、食べたタ

ンパク質でどれだけ体重を増やしたかっていうのは、これ、タンパク質効率というの。それから生物価といって、これ、吸収された窒素の量を、保留した窒素の量を吸収された窒素の量で割ってやれば出てくる。良いタンパク質かどうか、一番よく使うアミノ酸価っていうのがあって、これは9種類の必須アミノ酸がそのタンパク質の中にどれだけ入っているかと。全部、入っていたら、理想の決められた量だけ入っていたら、全部、100点満点です。例えば78という数字が出ていたら、これは必須アミノ酸のどれか一つが足りませんということなのです。これだけのことなのですね。だからアミノ酸価が高ければ高いほど、ここに書いてあるアミノ酸評価パターンの理想タンパクにより近いですよということですね。そのことだけを理解しといていただけたら、タンパク質の栄養価の評価がお分かりいただけると思います。

覚えたいほしいのは、皆さん最近、小麦粉、食べる傾向が強くて、もうお米食が抜かれてしまいましたけどね。実を言うと、お米のほうが生物価とかアミノ酸価も高いのです。だから昔から日本人はお米と、もう一つ、何を食べていたのですか。ダイズですよ。米とダイズですね。それでよく冗談で言うのは、マルコメみそと言うてますけどね。洒落が分かる人は笑ってください。そういうのを見ていただいたら、そんなふうになる。このとこ、大体、言えることは、動物性の食品とダイズはいいタンパク質です。悪いのは植物性食品。そう言うと植物食品、食べなくなってしまうので困るのですが、栄養価の値としてはそういう傾向になっています。

だけど心配しないでください。もし、例えば必須アミノ酸が少ないものを食べたとしても、例えばお米とアジですね。一緒に食べたら、アミノ酸価を100にすることができますよ。ただ魚嫌いとまずいですね。アジをもう普通だったら50グラム食べるのだけど、10グラムしか食べなかったら85点しか取れないってことですね。50グラム食べたら100点なのですね。だからそんなふうにしてスコアを付ければ、楽しく食事できますよということですね。そういうのをアミノ酸の補足効果という。難しい言葉で言うと、あるものが足りないのを補足してくれますよということですね。

これはそれともう一つ、タンパク質を取るときに何が大事かということ、今、タンパク質ダイエットがはやっていますよ。だけど、タンパク質ダイエットでタンパク質だけ食べているのは駄目なのです。エネルギーも一緒に取ってくださいということなのね。例えば脂肪とか炭水化物も一緒に取ってください。そうしないと、せっかく摂取したタンパク質が体をつくることができませんで、そういうのを意識してカロリーだけのものと一緒に食べると、自分が食べたタンパク質というのはほとんどが体を再構成するために使えるということですね。そういう使い方に気を付けていってください。これ、日本の食事の歴史を見ると、1980年代に一番バランスが取れていたのです。今は脂肪を取り過ぎているような時代になっていますということになっていますから、そういうのに気を付けていただければと思います。

ここで筋肉を付けるにはどうしたらいいか。これは皆さん、もしかしたら実際にされているかもしれませんがね。要するに筋肉を付けることは、私は貯筋という言葉を使って、他の先生も

よく使っていますけどね。どうしたらいいかというと、タンパク質を食べるのは基本ですよとか、それとタンパク質をうまく再構成するためには、一緒に緑黄色野菜を食べる。これ、なんでそれを食べるかという、ビタミンとかミネラルが入っているからなのです。タンパク質代謝を円滑にしてくれる潤滑油みたいなものですよね。こういうのを使って食べる。あとは運動の時間とか食べる時間とか、そういうのに気を付けていただいたら、筋肉、貯筋ができますよということね。これ、現金が貯金できたらもっといいのですが、そうはならないですけどね。

タンパク質の、まとめるとこんなふうになります。大きく分けると三つの作用がありますよね。筋肉をつくる作用、そしてそれからエネルギーを作る作用。それからコロナの話でも出てきますように、免疫力を高める作用があります。だからいいタンパク質を取っていると免疫力も上がりますので、例えばコロナにもかかりにくいかもしれませんね。こちらのほうも筋肉をつくるということで、よくいわれているのが、タンパク質の摂取量が減ってくると、痴呆症も進行しますし、フレイルといって虚弱化するわけですね。それとサルコペニアですね。これも筋肉が減るのをサルコペニアというわけですね。実を言うと、今、ちょうどコロナの時代になって、昨日、一昨日かな、関西医大の先生がテレビに出てきてお話しされていましたけど、何が起きているかという、皆さん運動しなくなって、筋肉が減っているのです。大体、1年間で日本人が平均で2キロ、筋肉を減らしたと。もちろん現金も減ったかもしれませんが、筋肉も減っていますよということですね。そういうふうに覚えといてくれたらいいかなとは思いますがね。

ここから脅威の話のいよいよ本題に入りますけども、世界のリスクリストです。ユーラシア・グループというアメリカの調査会社を作った世界の十大、これ、どっちかというとアメリカの十大危機ですよ。一つはバイデンさんが高齢で、もしかしたら途中で痴呆症が始まるかもしれないとか、いろいろわさがありますよね。2、3日前もトランプさんがぼろくそに言うてましたけど。それから長引くコロナやけど、こんなんがありますよということですね。でも、アメリカでは2021年には食糧危機の話が一切、出ていませんよね、食べ物の話。原油の話は出ていますよ。

ここで脅威の始まりというので、大体そしたらいつ頃から始まるのですかというのがあって、2005年を基軸にして考えると、食料の生産、全体で見ると毎年の生産の増加率が0.9から1.6ぐらいなのです。ところがタンパク質の要求量というのは、これよりも要求量は、毎年の増加率が2.4パーセントなのです。その分だけ要求量が高いですから、それをたくさん作らないといけなということですよ。どっかのところで、これ、逆転してしまって、大体、2025年ぐらいのところでもうその逆転が始まります。足りなくなります。大体2050年になると、2005年の2.1倍ぐらい必要といわれています。これを効率よく、今、作るところでいろんな技術的な問題とか、環境の問題で詰まっているのです。だからタンパク質危機、あるいは食糧危機が起こるかもしれないというお話になるわけです。

実際にどうなるかって。これは動物性のタンパク、特に家畜のタンパク質の生産性っていうのがあります。ウシは広い土地と餌をたくさん食って、水もたくさん飲みますってことね、タンパ

ク質を作るのに。それよりももっと効率のいいやつは、飼料効率、どれだけの餌でどれだけの肉が作れますかということなのです。これの小さいほど、効率がいいわけですね。だから理想を言えば、1キログラムの餌を与えて、1キログラムの肉を作ってくれたら、これを1とすると一番いいのですが、そんなことは起こらないです。ニワトリだとそれが0.46ですから、ウシなんかに比べると大体4倍ぐらい効率がいい訳です。皆さんももしかしたら近大マグロ、この中で食べられた方おられると思いますけど、値段も高いですが、大体80パーセントか90パーセントがトロなので、あの大学のすごいのは、一匹一匹が卒業証書を持っているのです、近大マグロは。すごいでしょう。狭山に近大マグロ仕掛けた人、住んでおられ、時々、メールでやりとりをします。ただマグロの養殖というのはすごく、ウシよりももっと餌がかかります。このことを覚えておいてくださいということですね。

今度は魚のタンパク質の生産性っていうのを見てみると、養殖で増えていくのは確かに増えていってはいるのですが、さっき言ったみたいにマグロ一つ取っても、餌がものすごくいるので、将来は餌不足になって、もう2025年はほぼ横ばいなのです。これ以上、増えていくような図が出てこない。ということは魚介類の養殖も含めて、もうタンパク質の、動物性のタンパク質の生産性っていうのはなかなか急には上がらないというのがお分かりいただける。だから2.4パーセントぐらいの率で毎年、上げていかないと、どっかで不足してしまいますということですね。

これが動物性のもので、今度は、ほんなら植物は大丈夫なんちゃうと言われますけど、そうじゃないのです。もうダイズは1960年代には3000万トンぐらいしか作られてなかったのですが、2015年になると3.2億トンぐらい。今もなんで増やしているかということ、時々、新聞とかマスコミでも扱われていますよね。南米大陸のアマゾンの所で熱帯雨林をつぶしてダイズ畑を作っているから、何とか足りている訳です。だけど今、環境団体とかそういうところから規制がかかり始めたら、もうこれ以上はダイズ畑、作れませんね。そしたらもうダイズの生産も望めなくなると。そんなふうにと考えると、食料といいますか、タンパク質がどんどん足りなくなってくるよという話です。

タンパク質の話が出たので農産物の話にいきますね。今からものをつくるには、水とかエネルギーとかそんなのが要ります。世界には大体1秒間に420万トンぐらいの雨が降る。バーチャルウォーターっていうのを聞かれたことある人いますかね。仮想水という言い方ね。ほとんどの人はあまり聞かれないと思う。もし興味があれば、環境省のとこ見てもらったら、バーチャルウォーターが出てきます。これ何かというと、バーチャルウォーターというのは環境を考える意味で、世界から食料を輸入しますよね。日本はものすごく輸入しているのです。でも輸入をしたら、その国で使った水も輸入しているのと一緒ですよ。相手側から水を買ってあげますよ。そういう考え方でものをつくったときに、相手からどれだけの水を購入しているかというのを環境として意識しようというので、アンソニー・アラン先生が作りはったわけだね。こういう形にして、日本の仮想水の投入量を計算すると、なんとすごいことに、日本の農業で使う灌漑水より多いで

すね。仮想水のほうが多いのです。このことがすごく大事で、そういうことを意識して食品、後に、つながっていきますけど、食べ物を捨てない。食品ロスとかそういうのをなくしてほしいから、こういうことを言っているわけです。世界の水を奪っているわけですよ、逆に言うと、お札束を持って行って顔をたたいて、食料を買ってきたのはそういうことなのですよ。だからそういうのをみんなが意識すると、変わってくるわけですね。

これ、実際、バーチャルウォーターで実例です。今日のお昼、ビフテキ食べたとしますよね。200グラムのビフテキを食べました。そうすると仮想水で計算すると、3200リットルの水、使っているのです。ご飯100グラム食べて、そして最後、コーヒーを1杯飲むと、3600リットルぐらいまでのバーチャルウォーターを使ったことになりますよ。こういう計算するプログラムも今、環境省から出ていますから、そういうのをのぞいて、毎日、自分がどれだけ仮想水、使っているかという、バーチャル水の家計簿というのがありますから、やってもらったら面白いかもしれません。どれだけ節約したかわかります。ただ大事なのは、効果が出てきたら、その分、何かインセンティブが出るような制度はないですよ、日本の場合は。努力した人が損をするのが日本の特徴ですよ、大体に。だからそれを直せば、もっといろんなことができると思うのですが、まだそこは直っていません。それを言ってもしょうがないので。

あともう一つはエネルギーを使います。エネルギーの力、今、クリーンエネルギーで2050年にはカーボン排出ゼロとか言っていますが、それぞれが持っているパワーを計算すると、一番強いのは太陽光なのです。太陽光を100にしたら、風はわずか0.21パーセントになって。風力発電といわれていますけど、このレベルなのです。水力もこのレベルなのです。だから太陽光をいかにうまく使っていくかというのは、すごく大事な話なのです。太陽光発電とか太陽熱を利用するのがありますけど、コスト的にまだ合っていないですよ。だからそれを変えてしまえるような技術ができると、本当にカーボンゼロになることができるわけです。そういうのも全部、食料生産とも絡んでいきますよっていう話ですね。

そういうのをやろうとすると、ここにファクター10というのがあって、これは今までの10倍の効率でいろんなものをつくったり、運んだりする技術がないかなというので、いろんなセクターごとに切っています。だから今まで100、エネルギーがかかっていたのが、10のエネルギーで済みますような交通手段とか、そういうのができたらいいですよ。

農業とか食料はファクター10になる技術が見つかってくる可能性大ですし、ほとんどのところが大きいですね。鉄鋼はもうほとんど限界ですね。ただ、今、鉄はどうですかね。新日鉄の人にこの前、聞いたら、水素を使う。今まではカーボンで鉄を作っていたのだけど、水素製鉄をやるのだというふうに言っていましたので、そうするとカーボンはゼロになりますよね。そういうのもこれからできるようになるかもしれません。それから通信のところだと、今、4Gから5Gですね。すごく通信も楽になってきていますよね。そんなふうにして。それから廃棄物も廃棄物という名前をやめて、未利用資源を使うことにもなっています。そういうふうになると、十分、ファ

クター 10 になるような技術が見つかってきますよってことですね。

これは実際に技術と省エネの実例です。パソコン 1 台。今のパソコンは 20 ワットも使いませんが、それと同じ能力を真空管に置き換えたら、真空管に 2 掛ける 10 の 10 乗（19 乗）、アボガドロ数に限りなく近づくのですが、実になんと 20 万キロワットいるのです。このパソコン 1 台、動かすのに。それだけ今のパソコン技術っていうのは省エネにつながった技術を持っていますよということ。だからこんなふうにやっていけば、できますよという話です。

実際、農業というか食料生産でも、すごくエネルギーを使っている石油依存型の農業になっています。1955 年から比べると、06 年度のベースでももう 20 倍近くですね。15～16 倍ですかね、石油の消費量が増えています。例えば皆さん、メロン大好きやと思うのですがね。メロン、好きな人と嫌いな人が分かれるみたいですが、この前も調べてみたら。温室でメロン作ると、なんと 4.5 リットルの石油、使いますよってということ。キュウリだと促成で一年中、今、キュウリ取れますけど、60 ミリリットル。いかに農業で温室というか促成栽培をすること、温室メロンなんかになると、石油で温めて作っているんでエネルギーを使うかっていうのがお分かりいただけます。牛肉の場合も同じなのですが、石油換算すると 313 ミリリットルぐらい使っていますよということ。そんなことがいわれています。要するに言いたいことは、たとえ農業でエネルギーの消費量が小さいところでも、これだけ石油に依存していますよということですね。だからこういうところをどんどん変えていかないといけないって話になります。

そしたらどんなものを作ったらいいのですかということですよ。そのときに 1 時間当たりの収益性の高いものを作らないと意味ないですよ。なんと稲作していたらものすごく悪いのです。1 時間 160 円ですよ、慣行でやるとね。果実を作ると割合、比較的、収益性、高いのです。だからこのことを意識して、例えば都会に近い所が集約して、こういうのを、収益性の高いものを作ればいいわけですね。広い土地があれば、時間当たりのコストは安いだけでも、広い土地を使えば大量にできますから、ここから収益、出るはずですよ。そんなふうにして作物を選んで分けていったらいいじゃないのというのは、農業の一つのやり方なのですね。みんなが同じことするから、お互いにバッティングしてうまくいかないのです。ただその調整が難しいですよ、日本は変な平等主義ですから。それを直さないといけない。

ここからいよいよ本題へ入らせていただきます。どうすれば回避できるかということ、ここから新しい技術の開発があるのではないのでしょうか。今、考えられているのは微生物ですね。それから藻類。それから最初に言いましたけども、昆虫があります。それから培養細胞です。試験管の中で細胞を培養して、筋肉（肉）作っていくような方法があります。それもすぐできることではなくて、将来に向けてはそういうことになっています。

もっとすぐにできることは五つほど挙げときましたので、これも順番に説明していきたいと思えます。最初に、日本人の得意な分野で微生物ですね。微生物工業といわれる発酵工業を利用してやれば、いろんなことができるのじゃないかなと今、いわれているわけです。これ、どんなこ

とをするかという、よく出てくる乳酸菌とか酵母とか、あとそれ以外にカビや酵母もありますよね。こういうものを使って、その中に特殊な遺伝子を微生物にはめ込んでやったら、そのものしか作らない。しかも微生物というのは成育するスピードが、20分に1回ぐらいで倍になるわけです。もう爆発的に生産できますよね。そうしてできてきたものを加工して、食品として販売してあげたらいい訳です。これが微生物を使うことです。

もう一つは、藻類を使いませんかというお話です。皆さん、クロレラとかユーグレナも名前、聞いたことあると思いますけどね。ここではスピルリナですね。スピルリナというのも藻類の仲間、もともとチャド湖で見つかった藻類なのです。ここで見てほしいのは、ダイズに比べてタンパク質の生産効率がどうなのですかということです。例えばダイズの場合は大体、畑1ヘクタールで2トンのダイズが取れたとします。そのうちタンパク質は30パーセントぐらいしかないから、それで計算すると0.6トンです。ところがスピルリナは、タンパク質が65パーセントなのです。体の100の中の65が、これ、タンパク質なのです。だから大豆に比べてもともと2倍以上、持っていて、生育するスピードも15トン取れるのですね。そうするとタンパク質に換算すると、もう大体9トン取れます。大体、ダイズの15倍ですよ。さっき僕、ファクター10の話をしましたけど、ファクター10どころか、それを超えるぐらいのタンパク質の生産量、誇れるわけです。だからそれを使ったら、それを使って食料にしたらいいじゃないの、タンパクにしたらいいじゃないのということです。

実際、「ちとせ」というグループの「藻ディア」という会社なのですが、自分たちが名前を付けたものが、もうこんなものを売りますよと言っているわけですね、モナコ（藻な粉）。これ、フランスの避暑地じゃなくてね。ここ、モニク、藻肉ですね、藻で作った肉。それから藻で作ったミルクもありますよ。こんなを作れる可能性がありますよと言っているわけです。将来はだから、こういうので代用食品ができてしまう可能性だって、ないことはないですよという話ですね。

次は、培養細胞で作りますよということですね。培養細胞を作ろうとすると、まだ今、高いので、こういう試験管の中でいろんな試薬を入れて、どちらかというと付加価値の高いものですね。薬品とか特殊な成分を作って、その培養技術をどんどん発展させていったら、食料までいけますよというのが、それなのです。いずれは肉のなる細胞を取ってきて、細胞工学で2、3日では無理でしょうけど、1カ月ぐらいでビフテキみたいな格好した肉ができるかもしれないということです。

でもこれは今のとこ、まだめちゃくちゃ値段、高いですね。実際にその企画によると、単なる培養で貴重品なんかを、薬品というようなものを作るとしたら、これ、月レベルで100キログラムです。ところが、2023年になると、月当たり大体3から100トンぐらいで、ここになるとコスメとかサプリになります。もう少しそこから3年たったら、今度は1日当たりが300トン作れますよ。これ、もう向こうが勝手に言っているだけなので、いつかまた聞いてみようかなと思っているのですが、こんなふうに企画して、再生医療にも使えるわけですね。そうすると将来はSFの世界ですね。トヨタが富士の裾野にすごい町を作ろうとしていますけども、これと同じ

ような絵を彼らは描いているのですね。肉を培養する培養タワーがあって、その下に藻を培養する池があるのですね。こういう未来都市が描けますよって言うているわけです。そうすることによって何がいいかというと、例えば水の消費を減らし、土地の消費を減らして、すごく効率よく食物生産もできますよというのが、彼らの言いたいところなのね。今、そういうのが一部、いわれているわけです。

その中で一番近道の一つかなと思っているのが、実を言うと昆虫食なのです。昆虫食がはやっているのです。この中でどなたか聞かれたことがありますかね。時々、テレビでもやっていますよね。昆虫の良いところは何かと聞いたら、一つは、家畜を飼うと餌がたくさんいるのです。もちろん餌以外にも、ウシは例えば100キログラムのウシがいるとしますよね。食べられる部分は40キロしかないのです。残りはこれ、捨てないといけません。めっちゃもったいないですよ。だからさっきの細胞工学みたいな、骨とか何も要らないから、肉のなる細胞だけ取ってきて、大量培養しようというのが細胞工学の話なのです。今はそれ、できませんから、ウシだと40パーセント。ブタとかニワトリは、この比率が高いのが分かります。品種改良に重ねまくって、55パーセントに、やっとなら、上げています。それでも半分ぐらいなのですよ。

ところが昆虫は見てもらったら分かるけど、可食部分、80パーセントです。100グラムのうち、80グラム食べられるのです。そりゃそうですよね。皆さんも昆虫、イナゴぐらいは食べたことあるでしょう。そのものが食べられますもんね。捨てる所ないですよ。ここに書いたミールワームっていう虫ですけど、そういうのも80。大事なことはここに書いてあるように、土地も非常に少ない所で作れるし、餌も半分で済みます。だから生産性がめちゃくちゃいいわけですね。環境にも負担がかからない。さっき言っていたバーチャルウォーターもうんと減らせます。こういう利点がまずあるということですね。

二つ目は、効率よく生産できるのは分かるけども、環境に悪いものを出したら駄目よねという話になりますよね。温室効果ガスとアンモニアをほとんど出しませんということです、昆虫を飼育したら。もう現実にカナダなんかは、ココロギの生産工場あるのです。ここはアンモニアも出しません。環境にとって悪いものも出しませんということですね。非常にきれいな環境で昆虫がどんどん生産できますよということですね。

ただこれを食べるときに、どんな形で食べるかですよ。いきなりココロギを持ってくるわけにいきませんから、バッタを持ってくるわけにいきませんから、あとは食べやすいような形というか、食べてもいいなと思うような形にしないといけないという話だけのですね。それでお勧めの昆虫食ベスト10、ございます。これ何かというと、思わず笑いますが、実を言うとカミキリムシの幼虫は、トロの味がするそうです。すごいですね。もうマグロ要りませんよ。これ、実を言うと、試食された方、大絶賛、大好物になったそうです。

2番目は、スズメバチって皆さんご存じですよ。スズメバチ、いろんなスズメバチがあって、なかなか怖い。すごい戦闘集団ですね。僕も昆虫が好きで、いろんなスズメバチの研究もしまし

たけど、オオスズメバチの蛹は、フグの白子の味がします。これもすごいですね。「てっちり」のお店、行かなくても済みますよという話ですからね。その次は、今度はウナギ好きにはたまらない。クロスズメバチのさなぎ。これはウナギ丼の味がしますよ。僕も食べてないから分かりません。これ、本に書いてあるのを言っているのです、いかにもほんまみたいに言うてますけど。セミはナッツの味がします。その下、モンシロシャチホコって、これ、桜毛虫で毛虫。これが桜のにおいするのです。当たり前ですけどね。そんなものができますよとかね。後、この辺になると、トノサマバッタはエビ、カニの味がしますよ。ずっと下がって、コオロギも実はメキシコ料理にはコオロギ、結構、出てくるのです。生きているコオロギを買ってきて、アメリカにいるとき、アメリカの友達と時々、フライパンの上で熱して食べましたけど、結構、パンの上に乗せて食べたらいじいんですけど、慣れるまで大変でした。身が柔らかくておいしいって書いてあるでしょう？その次、イナゴですね。イナゴもこれ、エビの味がします。大体、よく似てますいからね、形も。味も多分、いだしも取れるので、後でそういうの、だしができますよというのをお見せしますけどね。

ただ昆虫、食べる時気を付けないといけないのは、ここの危険なものがありますよねって覚えておいてください。毒があって、カンタリジンという、これはすごい毒なんですね。致死量が30ミリグラムといわれていますので、こういうものを持っている昆虫は食べたら駄目ですよということですね。毒きのこと一緒ですよ。あとトロポミオシンってこれを食べると、エビ、カニでアレルギーを起こす人ね。こういう人はこれが原因でアレルギー起こすといわれていますので、エビ、カニでアレルギーの人は昆虫食が無理かもしれません。でもそのうち研究が進んで、トロポミオシンを除くことだってできるはずなので、それができると昆虫のパウダーにして食品にすることは可能かもしれません。あと昆虫を食べるにはってこういう本も出ています。

最終的には文明、先進国の中でも昆虫食をいろんなものが高くなってきたら、食べざるを得ないのじゃないのという話なのですね。これ見てもらったら分かるように、お醤油なんかも昆虫で作ったお醤油も既にできているのです。それから、これ、タランチュラですね、クモ。これも食べるっていうか。東南アジアのお店なんか行くと、お店の所にこういうのが並んでいますね、売られています。ヨーロッパはもう一部のスーパーでは、こういうさっき言ったコオロギとか、そういうのはパッケージ化されて売られているのです。ただ日本人は形のあるものにこだわり、なかなか食べ切れないみたいですけど、ヨーロッパの人は割と気にせず、食べている人は食べているみたいですけどね。

ここまでが遠い将来の技術の話でしたけど、ここからは今、できる技術ってどんながあるのですかということですね。一つは、フードマイレージ。これは聞いたことありますよね。どれだけの輸送距離を使って、食品を運んでくるかって。これは短いほどいいわけですね、環境に優しいと。炭酸ガスを出さずに運べますからね。基準は重量と輸送距離をかけますよということ。だから遠くから運んでくればくるほど、フードマイレージ上がりますということですね。それか

ら食品ロスを減らす、これも大事ですよ。それから先ほども見ましたけど、いろんな水とかエネルギーとかそういうのを考えて、農産物を生産しましょうといわれていますから、そういうのでいかに効率よく、ファクター 10 を達成しながら、食料自給率、高めてやればいいじゃないの。そして僕の専門といえば専門ですけど、食品加工技術を新しいのを使って、より効率的な加工技術を確立すれば、これも食品のロスが防げますよね。

今、一番注目されているのは肉から植物食。植物で作った肉に変えませんかというものです。これ、代用肉の話です。植物使って、この後で出てきますけどハンバーグを作れますよとか、そういう時代になってきていますよということですね。それがもう現実に市販されているわけです。大手のバーガーキングみたいなところではもう、普通の人に売っているわけですよ。それは健康にもいいということで、売られているわけですね。

これはフードマイレージの比較ということで、日本は断トツにフードマイレージ、高いですね。こんなふうにしてすごいお金をかけている食べ物を、日本の場合は 1 日、おにぎり 1 個分ぐらいロス。捨てているのです、食べずに。メッチャもったいないですよ。これをやめたら、例えばそれを食糧援助として世界に配ってあげたら、日本はもっと世界中から尊敬されますよ。それをするには他の例えば輸送手段とかいろんなこと考えないといけませんけど、そういうことをこれから考えてやればいだけの話ですね。ただ日本人の大得意は、先延ばしをすることが好きなのですよ。すぐやらない。そういうのは横に置いて、フードマイレージが大きいと。

これ、食品ロスの話。国民 1 人当たりで食品ロス求めると、1 日 139 グラムって書いていますよね。ご飯 1 杯に相当しますよ。この量を計算すると、年間 51 キロになります。これは日本人が 1 年間、食べるお米の総量に匹敵します。昔は、僕らが子どもの頃は、皆さんもそうでしょうけど、大体、1 年間で 120 キロ、お米、食べていたのです。ところが今、50 数キロで、もう 60 キロ切っているのですね。それに相当するぐらいの、お米に換算したら、これだけのものを捨てているということになります。世界のところで見ると、食料の大体 3 割が、損失か破棄されています。これを直せば、さっき言っていたタンパク質の危機は救われるわけですね。まだこれできてないのです。これをやろうとするとどうしたらいいかというのをいろいろ考えればいだけの話ですね。そういうようなことも含めてちょっとだけ、今、考えられることお話しをできればと思っています。

これはエネルギーの自給率と食料の自給率の比較です。日本はエネルギーの自給率も確かに低いのです。世界の中で見たら、もう 10 パーセント切っているわけですから。例えば石油とか天然ガスをもう輸出してあげないと言われてたら、日本はそれでお手あげですよ。それぐらい。今度、食料に翻って考えたら、カロリーベースで計算すると、先ほどからタンパク質のところ勉強してきましたけど。カロリーベースですから、要するに自分が生きてくために必要なエネルギーで計算したら、38 と書いています。ということは、例えば 100 人のうち、38 人しか生き残れないということです。それだけフードマイレージも負担しながら、世界中からいろんなものを買っている

ということを意識してほしいんですね。

ただある一部の人は、生産額ベースで誤魔化して人がいるのですね。これ、よく考えてくださいね。生産額ベースが高いということは、皆さんが高いものを買っているということなのです。これ、おかしいですよ。

世界の中で見たら、要するに先進国で見たら、農産物を輸出している国は、カナダとかオーストラリアは100を超えている。100以下の所は要するに自給率が足りてないということね。日本は、スイスとかイタリアとかそんなのに近いような状態になっていますよということですね。

もし自給率が低いまま、世界から止められたらどんな食事をしないとイケないのだと。これ、実を言うと食品学ですが、教科書から取ってきたのですけどね。日本で自給できているものはお米とイモぐらいですよ。だから毎日、お米とイモしか食べられない。2日に1回、うどんが1杯、食べられますよとかね。ただ、みそ汁も2日に1回しか飲めません。唯一、ダイズ、納豆は4日に3日ではほぼ毎日ですかね。牛乳になると、6日に1回ですね。土曜日に1回、牛乳が飲めたらいいと思います。卵もそうですね、同じぐらいです。日曜日には卵、食べられるなというぐらいになるかもしれませんね。あとその次、肉になると9日に1回ですから、肉、食べられませんよということ。こういうのを現実、意識して、いかに食品のロスが無駄にしないで、食べ物を有効に食べていくかっていうのがすごく大事なのです。

先ほどの社会的に変化するのとは別に、技術的な変化というか、考え方を考えていくってことですね。今までは循環型の社会というのが言われていました。循環型の社会というのは皆さんもよく3Rと言われてますよね。でももう3Rの時代は終わったのです。これからは何をしないとイケないかという、SDGsの概念を導入してください。いろんなところでSDGs聞かれると思いますけど、その中で今まで利用できなかった資源を利用して、こちらは今までの産業からいくと、静脈産業なのです。ものづくりではないので。今は動脈産業も古いので、アップサイクルということを知ったことないですか。テレビでも最近、言いましたよね。特にアパレルの業界なんかやと、アップサイクルを使って、自分にしかない、世界に一つしかないオリジナルの服を作れますよとか、かばんを作れますよとか、そういうのをやっていますよね。そういうのはアップサイクルですね。そして自分とかいろんな人の付加価値を再度、創造しようというのが、これがSDGsの新しい概念ですね。

新素材としてはどんなのになるのかということなのですが、スパイバーっていう繊維があるのをご存じですかね。スパイダーを思い出してください。これ、クモの糸が原料なのです。これをうまく編み込むと。これ、遺伝子工学の力を使って、クモの糸の繊維を作って編み上げたら、鉄より強い繊維ができるのです。そんな時代になってきているのでしょうか、あとセラミックも自己修復できて、永遠に使い続けるセラミックもあるのです。使っている間にまた元に戻りますよと、そういう研究をされている先生もいます。もうじきできると思います、簡単なやつがね。それからライメックスというの。これも石灰石を60パーセントぐらい使って、複合素材を入

れた、要するに紙バッグができますよということですね。そういう技術も出来上がっています。

あとは、アイスバッテリーというのは聞かれたことないですか。これをうまく使えたら、今のコロナの問題もかなり解決できるのですね。つい1週間ほど前ですかね、ディープフリーザーの線をたこ足配線にしていた人がいるでしょう。ああいうことが起こったとしても、アイスバッテリーを一緒に使っていたら、これ、冷媒装置なのです。だからマイナスの75度とかもできるわけです。そうすると電気がない所でも、これ、置いとけますから、ああいう事故が起こらない。1000人分のワクチンを無駄にしないで済むわけです。その技術をうまく使えば、今度は食品の輸送とかそういうところにも、使えますよね。新しい新規の手法として、ロジスティックというか輸送手段として、使えるわけです。そうするともう食品のロスの割合、変わってきますよね。そんなふうにして使っていくのが一つ。これは加工技術の合わせ技ということですね。

今度は加工技術の組み合わせで、一つはいろんな調理法が今ありますけど、皆さんも食べられたことあるかもしれませんけど、真空調理というのがあって、低温で調理をやると温度管理が適切にできて、おいしくて、安全性も担保できるのですね。それが一つ。それから含侵凍結法というのがあって、これは今、どんなところでよく使われているかということ、流動食ではないですけども、流動食に近い普通食なのです。柔らかくできるのです。だから例えばニンジンを含侵凍結にすると、スプーンでつぶせるのです。ニンジンの格好しているのですよ。噛まなくても、こういうことができる。そうすると術後食とか介護食に使えるわけです。だからすごくいいですよ。そういうので、それプラス、いろんな機能性を付与できますので、栄養素と一緒に入れる訳です。そうすると少ない容量の、病人だとたくさん食べられませんからね。栄養物をたくさん濃縮した形で食品に入れて、今までだと100グラム食べないとイケなかったのだけど、10グラム食べたらその栄養素、全部、賄えますよというのもできるかもしれない。そんなふうにすると、もうまったく、変わりますよね。

もう一つは、今度は過熱水蒸気を使うと何がいいかということ、塩分が減らせますよとか脂が取れますよとか、しかもおいしくできる。だからこういう技術をうまく使ったら、今まで使えなかった未利用資源とかを付加価値を上げて、安全、安心を担保して、そういうのができる食品ができる可能性がありますという話で。そんなふうにして技術をうまく組み合わせていくということですね。

ここからもう一つは、食物連鎖を短くするっていう。これは今までは人間様が一番偉くて、肉を食べていたわけですけど、その肉を動物の肉から変えて、植物で作った肉に代替えしませんかというのが、この考え方なの、早く言えば。実際にこここのところ、既に出来上がってしまして、動物の牛肉に比べて、植物で作ったハンバーガーができますよと。名前がいいですね、ビヨンドミート、肉を超えるものです。ネーミングってすごく大事なのです。日本でも実際にこういうのがもう売られていますよね。日本ハムさんなんてお肉屋さんなのに、お肉でない肉を売っているという。こういうのが今、売られていますし、イオンさんなんか新しい、非常にこういう

のをどんどん作り出そうと今、しています。ほとんどハンバーガーに近いような味だそうです。

問題はいかにも本物らしくないと駄目なのですね。このところで言い忘れたのですが、いわゆる人工肉ってコピー商品ですよ、コピー食品。これ、大事です。一番悪い言葉を使うとフェイクというのね、フェイク食品です。真ん中の優しいのはミミックぐらいかな。皆さんが一番よくコピー商品で使われているのは何だと思いますかね。今、イクラもいくらでもできる。人工イクラもあるのです、簡単にできます。一番よく食べられているのは、ほぼカニというかまぼこですよ。これもコピー商品の一種なのです。こういうことをすれば、食品加工技術はすごいですから、どんどんそういうことできるわけです。だから限りなく肉に近いようなものもできます。例えばさっきのハンバーグ。これ、例えばウシの和牛の脂を入れたかったら、和牛の脂を取ってきて、この植物のハンバーグに加えたら、できてしまうわけです。実際にそういうのがやれるわけです、簡単にね。僕ら、食品工学やっていますから、もうちょいちょいとやったら、すぐにそういうものでできてしまいます。

最後になりますけど、こういうの、開発ロードマップというのがあります。目指す方向はカーボン・ゼロ・エミッションのフードチェーンをつくる。ここはいろんな生産から始まって、加工技術、そして流通が入れて、そうすることによって経済全体も発展させる。その中で食品ロスとか地産地消とか食物連鎖の転換をきちんとやって、みんなのパートナーシップですね。SDGsの目標は17の目標があるのですが、僕は最後の17ですね。みんなで一緒にやりませんかという精神なので、パートナーシップを持って、こういう目標に向かって進みませんかということです。

ここで、最後、自分の考えをちょっとだけもう一回、述べさせてもらおうと、一つは環境問題を考えると、確かにグレタさんの言うように、厳しい見方もあるのです。若い人が言っているみたいにね。お年寄りは一先送りにして、誤魔化していると彼女はよく言うわけです。だけど本当に技術が分かっている人、その代表選手が僕は吉野先生ではないかなと思ってまして、彼は、自分の発明したリチウム電池を使って、世界を救おうとしている訳です。そういう比較的、技術を信じた楽観主義でこういう目標を達成していきたいというふうに思っていて、最後なのですが、人間は生まれたときはお母さんのおっぱいを求めて、ひたすら生きているのです。ところが小学校になると知恵が付いて、上手に生きるようになります。3番目になると、わきまえて生きる。このわきまえてというのを、はき違えて、この前、会長職を辞せられた方がおられますけどね。これは人間としてわきまえて生きるということなのですね。最後はこれ、良く生きるというのは、人のために生きるというふうに解釈してください。そういうことを目指して、さっき言いましたパートナーシップの精神を持って、私自身は今、73歳になりましたけども、あと2025年までもう一回、エネルギーを入れ直して、頑張ってみようかなと思っています。今日は雑ばくな話になってしまいましたけども、どうもご清聴ありがとうございました。

2021年3月6日 大阪狭山市文化会館 SAYAKA ホール にて