

食品安全委員会セミナー

「WHO 国際がん研究機構（IARC）における化学物質の評価の最新情報」

平成22年3月23日（火） 14：00～16：08

星陵会館

主催：食品安全委員会

午後2時 開会

(1) 開会

○司会（新本） 大変長らくお待たせいたしました。定刻となりましたので、ただいまから食品安全委員会セミナーを開催いたします。

私、本日、進行を務めさせていただきます内閣府食品安全委員会事務局の新本と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

(2) 開会挨拶

○司会 それでは、初めに、主催者を代表いたしまして、食品安全委員会の小泉委員長よりごあいさつ申し上げます。

○小泉食品安全委員会委員長 食品安全委員会の小泉でございます。

本日は、お忙しい中、多数ご参加いただきましてありがとうございます。

また、日ごろから、食品安全委員会の活動につきましてご理解、ご協力を賜り、厚く御礼を申し上げます。

さて、食品安全委員会では、農薬、添加物や汚染物質、カビ毒など、さまざまなものの食品健康影響評価、いわゆる健康影響評価を行っております。これらのリスク評価につきましては、化学物質の発がん性に関する知見が非常に重要で、不可欠なものでございます。その理由は、この世には合成化学物質を初め、自然界にも発がん物質が多数存在いたします。残念ながら、これらをゼロにすることはできません。そこで食品中に含まれる発がん物質がヒトにどのような影響に与え、それをどのようにコントロールしていくかが重要な課題となります。

国際的にも、WHOの国際がん研究機構が、この化学物質の発がん性評価や研究において極めて重要な役割を果たしております。

本日は、食品安全委員会の廣瀬委員より、発がん物質について全般的なお話をいただいた後、ビンセント・ジェームス・コグリアーノ博士から、国際がん研究機構における化学物質の評価の取り組みや最新の動向などの情報をご講演いただくことになっております。その後、コグリアーノ博士、廣瀬委員などとともに、会場の皆様と意見交換をしていただくこととしております。コグリアーノ博士、廣瀬委員、よろしくお願いいたします。

最後に、本日のセミナーが皆様にとって有意義なものとなることを期待いたしまして、開会のごあいさつとさせていただきます。よろしくお願いいたします。

○司会 では、最初に資料の確認をさせていただきたいと思います。

「ご来場の皆様へのお願い」の1枚が入っている後に、きょうの「配布資料一覧」がありますが、その裏に「議事次第」が載っています。もう1枚、きょうご講演いただく方々のプロフィールと、裏に、質疑応答の時間帯での座席表が載っています。

講演資料は2つございますが、1つ目が「食品に含まれる発がん物質のリスクについて」ということで、3枚紙のもの。もう1つはちょっと厚手になりますが、「国際がん研究機構とIARCによる食品中の発がん物質の評価」ということで、英語と日本語の対訳になってございますけれども、資料がございます。

最後に、きょうご参加いただいた方へのアンケートということで、アンケート用紙を入れさせていただいてございます。

足りない資料がありましたら、近くの係の者にお伝えいただければと思います。

それでは、きょうの進め方についてご説明をさせていただきますと、今ほどの「議事次第」をご覧いただければと思いますが、まず最初に、「食品に含まれる発がん物質のリスクについて」の説明を、食品安全委員会の廣瀬委員より15分程度いたします。その後、WHO国際がん研究機構のコグリアーノ博士のほうから、IARCにおける化学物質の評価の取り組みの最新情報について、1時間程度ご講演をいただきます。その後、10分ほど休憩を挟みまして、コグリアーノ博士と廣瀬委員にご登壇いただきまして、会場の皆様との間で質疑応答を行いたいと思います。本日の閉会は16時を予定してございます。

(3) 講演

○司会 それでは、早速ですけれども、まず食品安全委員会の廣瀬委員からのご講演ということで始めたいと思います。廣瀬委員、よろしく願いいたします。

なお、委員のプロフィールにつきましては、お手元の資料のほうに詳しくご紹介させていただいておりますので、そちらをご覧いただければと思います。

それでは、よろしく願いいたします。

食品に含まれる発がん物質のリスクについて

食品安全委員会委員

廣瀬 雅雄

(パワーポイント1)

食品安全委員会の廣瀬です。よろしくお願いいたします。

私のタイトルは「食品に含まれる発がん物質のリスクについて」ということで、15分程度の間、基本的なことを若干おしゃべりしたいと思います。

(パワーポイント2)

このスライドは、平成20年度の食品安全委員会食品安全確保総合調査事業のアンケートの結果ですけれども、このアンケートでは、がんの原因になると思うものを一般の方に聞いております。そうしますと、赤字で示したものが食品由来の原因ですけれども、一番高いものが食品添加物53%、農薬が44%、アルコール飲料30%、カビ、食品のおこげ、遺伝子組換え食品——何でこれが発がんの原因になるのかよくわかりませんが、こういうもの、それから、普通の食べ物が5.2%と、我々が思っている原因、特に食品のおこげ成分、あるいは普通の食べ物に含まれている成分のパーセントが非常に少ないですね。食品添加物と農薬が非常に高いということで、こういう傾向は昔から変わらない。

我々、どうしたら普通の食べ物の中に発がんの原因が多く含まれているということを理解していただけるのかということを考えているわけですが、なかなかわかっただけでないということで、きょうは、普通の食べ物の中に、特に気をつけていかないといけない発がん物質が含まれているということをお話ししていきたいと思います。

(パワーポイント3)

皆さんご存じかとは思いますが、一般に発がん物質といっても、大きく2種類に分かれます。遺伝毒性発がん物質、それから非遺伝毒性発がん物質の2種類です。

遺伝毒性発がん物質というのは、遺伝するという意味ではないのです。遺伝毒性と書いてあると、遺伝するというように解釈する方がよくいらっしゃるのですが、遺伝毒性というのは変異原性の発がん物質ということです。この発がん物質は、DNAや遺伝子を損傷することによって発がん性を示すということで、遺伝毒性試験が陽性になります。

一方、非遺伝毒性発がん物質は、DNAや染色体とは別の機序です。例えば細胞傷害とか、炎症とか、あるいは細胞増殖、物によってはレセプター、そういう別の機序で発がん

を示すものでありまして、遺伝毒性試験は一般的には陰性になります。

遺伝毒性試験ですけれども、一般的には細菌を用いた突然変異原性試験、培養細胞を用いた染色体異常試験、実際に *in vivo* でラットあるいはマウス等を用いた染色体異常等の試験、こういうものを行いまして、原則的にこの3つが陽性に出れば、遺伝毒性発がん物質ということになるかと思えます。

(パワーポイント4)

次に、遺伝毒性発がん物質、非遺伝毒性発がん物質の特徴ですけれども、遺伝毒性発がん物質の場合は、発がん物質を投与すると、まず DNA に傷害が起こる。それが修復されないと DNA に変異が起こって、そののところですぐがんの芽が出てくるという特徴があります。したがって、投与を中止しても、腫瘍関連初期病変、つまり過形成とか前がん病変はなかなかもとに戻らない。極端な例では、動物では、1回投与するだけでも、その後、長期に観察すると、腫瘍が発生する場合があります。また、非常に微量でも発がん性を示す可能性がありますので、リスク評価上、閾値がないと一般的には判断されるものでございます。

したがって、無毒性量 (NOAEL)、1日摂取許容量 (ADI)、あるいは1日耐容摂取量 (TDI) を決めることができずに、異なった評価基準を用いることとなります。

非遺伝毒性発がん物質の場合には、投与を中止すると初期病変はもとに戻りますし、また動物では、毒性の出る量でかなり長期的に投与しないと腫瘍は発生しません。また、一定の用量以下では発がん性を示さないということがわかっております。つまり、閾値が存在するという事です。したがって、無毒性量及び ADI あるいは TDI を設定することができるというものであります。

したがって、リスク評価あるいはリスク管理上は、この遺伝毒性発がん物質が非常に重要になってくるわけでありまして。

(パワーポイント5)

そういう遺伝毒性発がん物質、非遺伝毒性発がん物質の違いを理解した上で、食品に含まれる発がん物質の例を見ていきたいと思えます。

これは植物の構成成分として含まれている発がん物質ですけれども、カフェ酸はこういうものに含まれておりますし、ヒドロキノン、カテコール、ワサビ等のからい成分でイソチオシアネート類、ピロリジンアルカロイド類、いろいろありますけれども、こういうものは非常に大量投与するとがんができるというものでありまして、いずれも非遺伝毒性発

がん物質であります。

植物の構成成分の中にも、少しですけれども、遺伝毒性発がん物質は含まれております。典型的な例はワラビの中のプタキロシド、ソテツの実に含まれているサイカシン、アカネ科植物の根のアカネ色素、サフロール、こういうものがありますけれども、プタキロシドあるいはサイカシンは、原則的にはあく抜きをして食べるわけですので、現実的なリスクは非常に少ない。アカネ色素は我々は食べることはありませんし、サフロールも摂取量は非常に少ない。ただ、ヒドラジン類は我々日本人は余り摂取しませんけれども、欧米ではマッシュルームサラダ等で食べることがありますので、若干の発がんの懸念はあるかと思えます。

(パワーポイント6)

次に、カビがつくる物質です。

カビがつくる物質の中で一番重要なのはアフラトキシン B₁です。これは史上最強の遺伝毒性発がん物質といわれておりまして、日本では、検出されてはいけない。検出限界がこの程度ありますけれども、検出されてはいけないことになっておりまして、日本で摂取量をはかりますと非常に少ないですね。こういう摂取量と発がんのデータから計算しますと、日本人では1年に10万人当たり0.00004~0.00005人の肝発がんのリスクがあるということで、これは無視してもいいようなリスクかと思えます。

ただ、外国でアフラトキシン B₁の汚染の強いところでは、これよりもさらにリスクが高いことが知られております。

そのほかのカビ毒につきましては、遺伝毒性は知られておりませんが、ただ、基準値がまだ決まっていないものが多いということで、今後徐々に基準値を決めていく必要があります。現在、オクラトキシン A につきましては、食品安全委員会でリスク評価を実施中であります。

(パワーポイント7)

次は、食品添加物です。

食品添加物は、発がんを懸念するトップになっておりましたけれども、食品添加物の中で発がん物質は意外と少ないのです。探すのに苦労するくらいなのですけれども、その例としましては、過酸化水素水、サッカリン Na、ナトリウム塩です。それから、ブチルハイドロキシアニソール (BHA)、こういうものは動物で発がん性があります。しかし、過酸化水素水は最終製品には含まれていない。サッカリンについても、動物では発がん性が

ありますけれども、ヒトには外挿できない。BHA でも、発がんの標的がヒトには存在しない臓器であるというような点を考えますと、食品添加物からのリスクは非常に少ないであろう。

ただ、臭素酸カリウムという遺伝毒性発がん物質がありますけれども、これはやはり最終製品には含まれていないということになっておりますので、これについても発がんのリスクは非常に低いということが考えられます。

次に、農薬については、かなり多くの発がん物質があることがわかっております。しかしながら、農薬については、ほとんどすべてに 1 日摂取許容量(ADI)、あるいはそれに基づいて残留基準値が設定されておりますので、それを守ってさえおれば、ヒトががんになることはまず考えられないと思います。

(パワーポイント 8)

次は、水道水に含まれている物質です。

水道水には、水道水を塩素で殺菌する過程で、この上の 3 つがそうかと思えますけれども、いわゆるトリハロメタン。あるいは、排水溝から地下水に漏出してくるような物質とか、いろいろ含まれております。

上の 6 物質は非遺伝毒性発がん物質でありまして、これらはいずれも 1 日耐容摂取量あるいは水質基準値が設定されております。

ここに 1 例、遺伝毒性発がん物質を入れておりますけれども、これはラットの前胃、血管、こういうところに発がん標的性があります。こういう水道水に含まれている遺伝毒性発がん物質につきましては、発がんリスクレベルをすべて設けております。1,2 - ジクロロエタンについては、 10^{-5} 発がんリスクレベルに相当する摂取量、この 10^{-5} 発がんリスクレベルというものは、ヒトでは発がんのリスクがほとんどないと考えられるレベルですが、それに相当する摂取量が 0.16mg になります。それに相応する濃度は $4 \mu\text{g/L}$ ということですので、基準値は $4 \mu\text{g/L}$ 未満にすることが望ましいという基準になっているかと思えます。

したがって、水道水に含まれている物質につきましても、ヒトに対する発がんのリスクは低いと考えていいかと思えます。

(パワーポイント 9)

次が、食品成分の化学反応によって生成される物質です。この中には赤い字がたくさんありますけれども、遺伝毒性発がん物質が結構多く含まれております。

その中の代表例はアクリルアミドです。これは割と最近見つかった遺伝毒性発がん物質でありまして、アミノ酸のアスパラギンと還元糖が高温で反応してできるもので、ポテトチップスやコーヒー等、幅広い食品の中に含まれております。

ヘテロサイクリックアミンは、かなりいろいろな種類がありまして、この中で、今およそ 10 ほどのものについて発がん性が知られております。この物質はやはり高温で、120～130℃というような温度の調理過程で魚肉類中に出てきます。

ベンツピレンにつきましても、やはり高温で加熱することによって出てきます。

フランは非遺伝毒性となっておりますけれども、まだ完全に結論がついたわけではありません。将来、これが遺伝毒性発がん物質に評価が変わる可能性もあります。こういうものはこういう多種のものに含まれておりますし、最近問題になってきたクロロプロパノール類もしょうゆ等に含まれている。

ニトロソアミンは、調理ではないですけれども、魚肉類中の二級アミンと亜硝酸塩が胃の中で反応してつくられるということで、やはり魚肉類中によく含まれている。

エチルカーバメートは、フルーツブランデーのような蒸留酒に含まれているものでありまして、やはり遺伝毒性がある。

この中でリスクとして比較的大きいと考えられるものは、やはりアクリルアミド。ヘテロサイクリックアミンについては、現在、食品安全委員会の中で、どの食品にどれだけ含まれているかという暴露評価を行っているところであります。ニトロソアミンも、リスクはないとはいえない。ヨーロッパではフルーツブランデーを飲む。テキーラもそうらしいですけれども、そういう方についてはリスクが高くなるのではないかということがいわれております。

こういう発がん物質はすべて、一般の我々が常にとっている食品の中に含まれておりますので、これを除去したり少なくしたりすることがなかなか難しい。そういうこともあって、基準値がつけられていないという問題があります。

(パワーポイント 10)

これが最後のスライドになりますけれども、本日お伝えしたいことは、発がん物質には遺伝毒性発がん物質と非遺伝毒性発がん物質があるということです。その中でも、遺伝毒性発がん物質のほうが、非遺伝毒性発がん物質に比べると、評価あるいは管理上、はるかに重要だということになります。

遺伝毒性発がん物質の多くは、食品の調理加工過程等で生成されますので、普通の食生

活を通じて摂取されることが多い。

このような発がん物質は、家庭での調理過程等でも生成されることが多いために、食品の規格基準をつくったり、守ったりすることが困難ですので、摂取量をできるだけ少なくするように心がける必要がある。どうして摂取量を少なくするかということは、食品を実際に加工している業者の注意も必要ですし、さらに我々が調理する際に、例えば調理の温度を低くするとかいろいろな工夫をして、摂取量を少なくする必要があるということです。

一方、農薬や食品添加物などの中にある発がん物質につきましては、非遺伝毒性発がん物質であって、ヒトががんにならないように ADI や規格、あるいは残留基準がきちっと決められておりますので、皆さんが心配することはありません。

(パワーポイント 11)

ご清聴どうもありがとうございました。(拍手)

○司会 廣瀬委員、ありがとうございました。廣瀬委員からは、食品に含まれる発がん物質のリスクについて全般的なお話、こういったリスクへの受けとめ方についてご説明をいただきました。

それでは、続きまして、WHO の国際がん研究機構 発がん性評価モノグラフ部門長のコグリアーノ博士にご講演をいただきます。

コグリアーノ博士のプロフィールにつきましては、お手元の資料にあるとおり、アメリカの環境保護庁などを経て、2003 年より現職におられます。

それでは、コグリアーノ博士、よろしく願いいたします。

国際がん研究機構（IARC）と IARC による食品中の発がん物質の評価

国際がん研究機構（IARC）発がん性評価モノグラフ部門長

ビンセント・ジェームス・コグリアーノ

（パワーポイント1）

ご紹介ありがとうございます。まず、私のほうからは、食品安全委員会に対しまして、お招きいただきましたことに対して御礼を申し上げます。私は、日本に伺うのは初めてです。また、きのうの午後に来て以来、おもてなしをいただきましてありがとうございます。

また、聴衆の皆様、こちらのセミナーにお越しくださいませ、感謝申し上げます。私はビンセント・コグリアーノと申しまして、IARC から参りました。

左側は国際がん研究機構ということで、リヨン（フランス）の建物です。WHO の機関の1つとしてございます。

そして、右側が、私ども『IARC モノグラフ』、きょうのトピックスでございますが、こちらの表紙でございます。

（パワーポイント2）

では、きょう、私は、3つのトピックスについてカバーをしてみたいと思います。

IARC とは何なのか。私どもの機関の説明。

2つ目が、『IARC モノグラフ』ということで、IARC がリスク評価に貢献しているというお話。

3つ目は、食品に関連する既知の発がん物質及び発がん性が疑われる物質を IARC で評価しております。その結果をお話いたします。

（パワーポイント3）

まず最初に、IARC のミッションは、がん研究における国際協力を推進することです。私たちはがんの負担の統計を世界で収集しております。そして、私たちは国際的な協調研究のテーマを提案します。それによって発がん物質を同定していく。また、教育・訓練のミッションもございます。フェローシップ、スカラシップなどで若い研究者が IARC のもとで研究できるように、それぞれ学んだことをもとに、国に帰って、特に発展途上国で貢献してもらいたいということです。

私たち IARC は、各国の機関とは重複しないということで、国際協力を主眼に進めていくということです。

(パワーポイント4)

IARC に関する幾つかの統計です。

1965 年に WHO の総会によって設立されました。45 歳ぐらいです。加盟国は 21 カ国ということで、日本も参加してくださっています。加盟国は予算も毎年供出してくださっています。これは私どもの主な資金源です。なぜなら 270 人を 50 カ国から雇っています。世界に散らばっています。研究員とか補助職員もいますし、また客員研究員もいます。さらに、多くの学生とか博士号を持った研究員という方々もいらっしゃいます。

また、予算といたしましては、3800 万ユーロということで、2010 年から 11 年の直近の 2 年間は、まさに同額の資金を外部の助成金ということでいただいています。それによって IARC の作業が成り立っているということです。

(パワーポイント5)

こちらは組織図です。余りよく見えないと思いますが、まず左側は、がんの情報ということですから、がんのレジストリーを確立いたしまして、発展途上国に対してこれらのがんのレジストリー作成のお手伝いをしています。世界でどれだけのがんがあるのかという統計をとっております。

モノグラフプログラムは、リスク評価、私のプログラムです。それから、ラボがあります。これらの発がん性のメカニズム、分子病理学があります。また、疫学の部門もあります。測定、がんのタイプ、感染、環境、ライフスタイル、栄養などです。また、遺伝疫学、スクリーニングなどに分かれています。

私たち自身はこのような構造を持っておりますので、がんのさまざまな原因別にラボがあります。さらに、疫学も IARC には部門としてございます。

(パワーポイント6)

それでは、IARC の現在の活動を幾つかご紹介いたしましょう。

がんの原因を特定する。それから、腫瘍を分類するということがあります。幾つかのスタディがありますので、それぞれスライドをご用意してまいりました。1つ1つご紹介していきます。

(パワーポイント7)

次のスライドは、世界のがんの現況です。

2000年では、年間1000万のがんの診断があったと思っています。600万人のがんで死亡、2200万人のがんを患っていると考えます。

この数字は、今後20年間で増えると予測しています。なぜこのように増えるのか、複数の理由があります。まず、世界で人口が増えていること。特に、発展途上国の人口が増えているということです。さらに、先進国でも寿命が延びているということがあります。アフリカの国の中には、平均寿命が40歳というところがあります。ですから、がんになる前に亡くなってしまうということがあります。しかし、衛生状況が改善されて、急性期の病気が減ったということで、発展途上国でも寿命が延びて、がんの罹患率、発生率が高くなっているということです。今後2020年までには、世界でがんは50%増加すると予測されているのです。

今のところ、世界でがんの死亡率は12%です。先進国のほうが率は高いのですけれども、もちろん先進国では寿命が長いから罹患率も高いのは当然です。しかし、がんの原因が違います。発展途上国では、がんの25%が感染、ウイルスが原因だということです。先進国ではそういった状態にはありません。また、子宮頸がんは女性の死因の2番目の原因なのですが、子宮頸がんの死亡例の80%は発展途上国の人で、パプスメアのような定期検診がない国々ということで、IARCはこのようなところでも懸念をしています。

(パワーポイント8)

『5大陸のがん罹患率』は、世界のがんの状況のIARCのサマリーともいえるものです。IARCの達成の1つは、がんの登録簿を世界の発展途上国でつくろうとしているということです。これらのがんのデータベースですが、情報を集めまして、5年ごとにパブリケーションとして発表しています。

200以上のデータベースが、60カ国以上であります。5大陸に散らばっています。

まさにここ数年間ですが、こちらの情報がIARCのウェブサイトで公開されています。だれでもこちらにアクセスをしていただくことができます。世界のがんの状況の統計が得られます。また、コンピューターのツールもあります。Globocanを使って、国を特定して、がん種を特定していただきますと、私どもが持っているがんの罹患率、死亡率といったデータが出てきます。

(パワーポイント9)

次のツールですが、『WHOの腫瘍分類』、「Blue Book」と呼ばれるものです。こちらは、分子病理学の部門があるのですが、日本のサイエンティスト、Ohogaki Hiroko先生がト

ップでなさっておられるものです。10年、15年ぐらい前に始まったのですが、世界の腫瘍分類で多くの違いがあることがわかりました。また、時間ごとに違うということだったので、よりよい標準化が必要であると考えました。これらの腫瘍分類の用語です。

「Blue Book」シリーズは、国際的なエキスパートを世界で結集したものです。特に病理学的ながんの診断基準を書きました。例えば消化管のがんとか、肺がんとか、リンパ管のがんとか、そのようながんに種類分けされています。10のボリュームがあります。第10巻は去年完成したということで、今のところ、アップデートをしております。1200人以上の科学者が43カ国から、この「Blue Book」の執筆のために参加してくださいました。今のところ、世界で16万8000部が発行されています。IARCのベストセラーとなっております。

(パワーポイント10)

こちらはIARCとがん、特に発展途上国でどんながんがあるのかということです。世界で最も一般的ながんは、肺がん、乳がん、結腸直腸がん、胃がんです。しかし、がん種によりましては、発展途上国に特に見られるものがあります。肝臓がんと子宮頸がんです。こちらは発展途上国のほうが、より一般的です。

たばこは、今のところ、圧倒的にがんの主要原因となっております。しかし、がんにはさまざまな原因がありますが、国によって大きな違いが見られます。ですから、これらのがんの原因も含めて、発展途上国と先進国の間では違うということです。例えば喫煙率が上がって、下がったところでは、がんは上がって下がっています。ですから、がんだけでなく、リスクファクターのトレンド、さまざまな発がん物質に対する暴露を考え、がんの発症を予測するということです。

(パワーポイント11)

私が、IARCで誇りに思っているスタディが1つあります。ガンビアで行った肝炎介入試験です。B型肝炎は、世界で3億5000万人が感染しています。ほとんどの人たちがアフリカ、アジアにおります。アジア、アフリカの諸国では、肝臓がんの主因となっております。発展途上国ではそうなのですが、先進国では、アルコールの消費が主要原因ということです。

IARCは、1980年代の後半にプロジェクトを行いました。小児6万人に対しましてB型肝炎の予防注射を行いました。これがガンビアでした。さらに、これらの子どもたちのフォローアップ、モニタリングをしておりますが、非常に効果があったことがわかりまし

た。B型肝炎感染のリスクが下がっているということが証拠として挙がりました。これが肝臓がん発症率を今後10年、20年と抑えていくかということは、引き続き観察をしております。

こちらがスタディであり、まさにこのようにして世界で肝臓がんの発症率を抑えていくということなのです。特にアフリカ、発展途上国では、大きながん種となっているからです。
(パワーポイント12)

さらに、肝臓がんに対するその他の活動としましては、アフラトキシンの食物からの暴露を減らすということです。これらは非常に高温多湿のところでは、穀物などに生えてくる真菌です。ですから、保管の状態も考えることによって、アフラトキシンへの暴露を下げるということです。IARCはさまざまなワークグループがありますので、肝臓がんの低下の1つとしては、肝炎ウイルスだけでなく、アフラトキシンに対する暴露も下げることがうたわれています。

(パワーポイント13)

さらにIARCが開発途上国でやっていることですが、子宮頸がんの視覚的スクリーニングの開発です。

パプスメアは先進国におきましては、ヒト・パピローマ・ウイルスを早期に発見できることで、治療をすることによって効果的に子宮頸がんを予防できます。しかし、パプスメアの医療費は多くの発展途上国にとっては高過ぎるものですから、もっと安価にできるものはないかということで、IARCのサイエンティストは視覚的スクリーニング法を開発しました。

ナースをトレーニングして、1日数百人もの女性を見てみます。一人当たり数分ぐらいで済みます。それを観察することによって、子宮頸がんの早期の兆候を検出することです。これらの早期の兆候は治療をする。パプスメア陽性ケースと同じような対応をされるということです。そういうことによって子宮頸がんの発症は年間1万ケースぐらい予防できているということが、2年前の「ランセット」で発表されました。子宮頸がんの発症が大きく抑えられたという結果が出ています。

このように高いサイエンティフィックなアプローチだけでなく、実践的なアプローチを組み合わせることによって、特に発展途上国では効果を上げているということです。

(パワーポイント14)

もう1つ、IARCの訓練とフェローシップのプログラムです。

サマースクールがあります。疫学、がん登録という項目を学びます。毎年 80 人の学生が 48 カ国から来ます。さらに、ポスドクの研究者、アプリドクターシップのトレーニングもあります。これは特に 2004 年以降は、発展途上国からの若手研究者に焦点を当てておりますので、貧しい国の人たちもがんについて学ぶことができるようにということです。そして、これらの国に戻って実力を発揮してもらおうということです。

(パワーポイント 15)

次のスライドは、私が行っている IARC の発がん性リスクの評価のためのモノグラフです。ヒトのがんの発症を抑えるためのリスク評価のプログラムです。「Orange Book」で発表されていますので、日本の中の研究所でも見られるものだと思います。

特に専門家が評価して、批判的なレビューを行った文献が幾つも載っています。専門家で、もともと発がんの疫学研究や実験研究を行った人たちが作成しているという点で、このモノグラフは非常にユニークだと思われます。

(パワーポイント 16)

現在、1200 名以上の科学者が 53 カ国から参加しまして、モノグラフをつくりました。ヒトのがんの主因を同定するという評価であります。例えば南半球からも参加があります。この結果を持ち帰って、国の疫学研究に供する。そして、疫学研究はまたモノグラフに載るとということです。

(パワーポイント 17)

『IARC モノグラフ』は、WHO の“発がん物質の事典”とも言われておりまして、もともとは化学薬品を対象としていましたが、そのほかに混合物や職業暴露、物理的・生物学的な因子、たばこやアルコールの摂取のような個人的な習慣までカバーするようになりました。現在は 900 種以上の評価物質がありまして、そのうちで 400 種が発がん性の可能性があると同定されています。

特にそれぞれの国、また国際的な保健機関がこのモノグラフを使いまして、発がん性物質への暴露を最小化するための活動を行っています。

この写真のトマティス先生は、もともとモノグラフのプログラムを始めた方です。WHO の IARC で 10 年、仕事をしまして、その後に IARC のディレクターになって、12 年間活動をしました。現在は退職をしています。科学者の多くは、この活動を 35 年以上続け、このモノグラフに 100 巻以上携わることはできないわけですが、非常に珍しい経験をした学者でもあるということがいえます。

(パワーポイント 18)

現在、商業用に使われている化学物質は、7万 5000 以上あります。すべての化学物質ががんを引き起こすわけではありません。NTP が特定したもの、分析したものは 500 以上ありますし、『IARC モノグラフ』に載っているものは 900 以上あるわけです。その中で 200 ぐらいの発がん性物質が同定されているわけですが、『IARC モノグラフ』で評価をした 900 以上の発がん物質の中で、実際に発がん性があると同定されたのは 400~500 ぐらいで、その一部でしかないということもいえます。

(パワーポイント 19)

多くの研究所が原因を同定していますけれども、ほとんどが同じ結果を出しています。

まず、たばこが 1/3、食事のがんの 1/3 の原因であることがわかっています。まず、調理をすることによって、例えばアクリルアミドなどが発生する。西欧では脂肪のとり過ぎもがんの原因と考えられます。

残りの部分を見てみますと、いろいろなものがあります。例えば発展途上国における感染も、そのうちの 1 つです。米国で調査をした結果ですけれども、米国の場合は、感染によるがん発症はほとんどありませんでした。そのほかに環境汚染とか、職業暴露ということで、いろいろな規制当局は、どういった環境が発がん環境であって、規制をかけるべきかということ調査しているわけです。

これらを足しましても 100%にはなりません。なぜかと言いますと、実際にがんのもとが不明である部分が多いからです。

(パワーポイント 20)

また、多くの化学物質で、動物試験において発がん性があると同定されていて、周囲や職場によく見られる物質があります。こういった化学物質に関しては、高い暴露がないように規制をする必要があります。

現在よくわかってきていることですが、がんはいろいろな因子の相互作用で起こるものであるということです。ですから、環境にあるいろいろな化学物質の相互作用を研究していかなければなりません。

また、我々がほとんど情報を持っていないものとして、女性、小児、慢性疾患患者があります。現在ある疫学調査はほとんど男性の作業者を対象としていますので、こういった情報が足りないわけです。また、職場で暴露が多いところに関しては、こういった弱者はできるだけ近寄らないということも大事でしょう。

また、何十年も環境で見られるようなホルモンあるいはホルモン様化学物質、難分解性化学物質も重要なものであります。例えば DDT のような農薬であります。動物におけるがんの発症で知られています。現在、こういったものは使用が禁止されていますけれども、まだ環境で見つかります。農薬として DDT は使われていないのですが、環境の中からの曝露が多少なりとあるわけです。そして、発がんの可能性があるということが、人々の印象の中にまだまだ残っている物質であるということがいえるでしょう。

(パワーポイント 21)

一番よい研究としては、やはり疫学研究です。ヒトの発がんに関して相関の直接証拠が得られるからです。しかしながら、動物実験と違いまして、ヒトの生体は毎日いろいろな物質に接触します。ですから、1つの仕事についているときに疫学研究に供した。しかし、若いときにはまた異なる仕事をしていたために、違った曝露レベルがあったということもあるでしょう。ですから、特にヒトのスタディということで発がん研究をするのは難しいわけです。

(パワーポイント 22)

そこで、現在、実験動物を用いた研究が行われています。対照試験ということで、対照群に関しては化学物質に曝露させない。しかし、実験群に関しては化学物質に曝露をさせ、ほかのバックグラウンドは全く同じであるという環境をつくるわけです。

(パワーポイント 23)

実験動物は必ずしもヒトと同じではないという人たちもいます。そこで生まれてきたのが機構（メカニズム）データを集める研究です。化学物質が、動物、ヒトのがんをどのように発症させるのかを理解することによって、動物研究が明確にヒトのがんのシグナルを発しているかどうかということと同定するための試験です。

(パワーポイント 24)

次に、がんのデータは非常に複雑であると話をしました。皆さんの中には研究者が多いと思いますので、それはよくご存じだと思います。データが複雑であるということで、科学者以外の人たちにデータを説明するのは非常に難しいわけです。IARC としては、科学的データを使いまして、例えば実験や疫学研究のデータをとりまして、一般向けに十分に理解されるような方法で、発がん物質についての情報を提供するようにしています。

まず、ヒトの発がん性の疫学試験において評価をしますけれども、最終的には「十分な証拠がある」のか、「証拠が限られている」のか、「証拠が不十分である」のか、あるいは

「発がん性がないということを示唆する証拠がある」のかというような形で分類をして、一般大衆に情報提供をしています。

同じことを実験動物における発がん研究でも行います。この研究によってリスクが「十分な証明がある」のか、あるいは「証拠が限られている」のか、「証拠が不十分である」のか、あるいは「発がん性がないことを示唆する証拠がある」のかという形で、情報を提供します。

それらの情報を集めまして、全体的な評価として、グループ1、2、3、4と分類します。「発がん性がある」、「おそらく発がん性がある」、「発がん性の可能性がある」、「分類できない」、「発がん性はない」という形に分けているわけです。

(パワーポイント 25)

では、どのようにヒトにおける試験での評価を行うのかを見てみましょう。ヒトの場合、分析をするのは非常に難しいです。因果関係が証明された場合に、「十分な証拠がある」という分類になります。多くのヒトの疫学試験は、特定のヒトの発がん性のリスクを上げているという証拠を示します。しかし、その中で、やはり偶発性とかバイアス、交絡が妥当な信頼性を持って排除されたときのみ、証拠は証明されたということになるわけです。この偶発性というのは、統計学的に有意な差が見られたということで、たまたま起こったことではないということを証明することです。

例えば一般大衆の中での喫煙率を見てみます。喫煙における肺がんの発症率を見て、喫煙がその群の母数で肺がんを発症させていないということを同定できた場合に、交絡が排除されたことになります。こういった因子をすべて調整するわけです。専門家がバイアスや交絡ががんのもとではないということを証明すれば、因果関係が証明されたことになり、リスクファクターがあると世界に発表します。

また、「証拠が限られている」というのは、因果関係の解釈は信頼できるけれども、偶然性やバイアス、交絡を十分に排除できなかった場合に、この分類となります。

また、「証拠が不十分である」という場合は、スタディの結果が十分に得られない、はっきりとわからないという場合に使われます。

「発がん性がないことを示唆する証拠がある」という場合は、暴露レベルをカバーする複数の適切な試験において正の相関が認められない場合に、この分類になります。どの暴露レベルでも証明されなければなりません。

(パワーポイント 26)

また、バイオアッセイや実験動物における発がん性の研究においても、同じことを行います。例えば交絡やバイアス、偶然性が否定されて、ラットやマウスのような複数の動物種、吸引や経口といういろいろな経路による研究において因果関係が証明された場合には、十分な証拠があるということになります。こちらは、ヒトの十分な証拠が得られていなくても、動物試験でこれだけの十分な証拠があれば、「十分な証拠がある」ということになります。

発がん性の作用を示唆するデータがあるけれども、動物試験における発がん性が十分に証明されていない場合には、「証拠が限られている」ということになります。また、動物試験も非常に複雑であります。

(パワーポイント 27)

現在、多くのデータが機構（メカニズム）情報から得られます。例えば因果経路の説明ですが、左側に暴露があつて、右側に腫瘍があります。暴露をしたけれども、発がん性化学物質がどのように代謝をするのか、標的細胞での用量や反応はどうなっているのか、最終的に DNA が変異をするのか、標的細胞の増殖が見られるのか。その反応が起こりますと最終的には腫瘍前駆体となり、腫瘍となるわけです。

動物とヒトの違いを知る上で、ヒトのがんのバイオマーカーとしてこれを使うことによりまして、ヒトで腫瘍が発現するのを待たないで発がん性物質を同定することが可能です。何年もかかってヒトでがんが発症するのを待つ必要がないわけです。

(パワーポイント 28)

また、動物、ヒト、発がん機構（メカニズム）の研究において、これらをどのようにあわせて評価をしているのかを見ていただきましょう。

(パワーポイント 29)

右側の赤いところですけども、まず、ヒトの発がん性の証拠が十分見られる場合にはグループ 1 です。

しかし、ヒトにおける証拠が限られている。ある程度の証拠はあるけれども、バイアスや交絡がある。動物実験を見ても証拠としては十分ある場合には、「おそらく発がん性がある」というグループになります。

また、動物実験での証拠はないけれども、ヒトにおける証拠がある。逆に、ヒトの証拠が不十分であっても動物実験での証拠があるという場合には、「可能性がある」ということになります。

これら以外は「分類できない」、グループ3ということになります。

ヒトの十分な証拠がある。ヒトは限られている証拠だけれども、動物のエビデンスによって支持されているという部分がグループ2Bと呼ばれているもので、「発がん性の可能性がある」、国民に対して潜在的に発がん性のおそれがある物質はこうだという言い方をしています。

(パワーポイント 30)

こちらのスライドは、機構(メカニズム)データを重ねてみました。複雑に見えますが、グループ2Aとかグループ1に十分アップグレードする、あるいはグループ3、グループ4にダウングレードすることに、機構(メカニズム)データが使われます。実際の方法は複雑なのですけれども、ざっくりしたところは、このような機構(メカニズム)データを組み合わせることによって、さらに信頼性を持って確度を高めていくことができるということです。

(パワーポイント 31)

それでは、ケーススタディです。

まず最初が、飲酒とアセトアルデヒドです。ヒトの研究におきましては、がんのリスクに十分な証拠があるということです。飲酒が、口腔がん、咽頭がん、喉頭がん、食道がんの原因となるということです。

さらに、先進国ではアルコールが肝がんの主な原因となっております。発展途上国では、ウイルスが肝臓がんの影響を増大させるということです。

飲酒と乳がんの関係を同定したイギリスのスタディがありました。100万人の女性の研究と呼ばれるものですが、100万人以上の女性を組み込みました。飲酒の習慣を聞いたのです。ここでは、1日1杯増えるごとに乳がんのリスクが10%上昇したということで、相関があったということでした。

さらに、『IARCモノグラフ』は、飲酒と結腸直腸がんとの関係も同定しました。

このように、乳がん、結腸直腸がんが飲酒と関連づけられたということです。これは世界のがんのトップ4の2つなのです。そこで飲酒が非常に大きな原因ですから、世界のがんの統計で、たばこに次いで飲酒が2番目の大きな原因といえるかもしれません。

動物の研究はこれ以上は必要ないのですけれども、十分な証拠が得られています。ラットとマウスですが、エタノールを飲料水へ添加することによって、つまり、ヒトにおきましては毎日、1日中飲酒をしている状態ですけれども、このようにがんのリスクが高まっ

たということです。

(パワーポイント 32)

次に、アルコールと機構（メカニズム）スタディを組み合わせています。アルコールがどのように代謝されるかということですが、アルコール脱水素酵素（ADH）はアルコールをアセトアルデヒドに酸化することです。もう1つ、アセトアルデヒド脱水素酵素（ALDH）というのがあります。アセトアルデヒドをアセテートに解毒することです。

しかし、遺伝子のポリモーフィズム（多型）があります。多くのアジアの人たちはアレルで変異型を持っているということですので、アセトアルデヒドの代謝が非常に遅い人たちがいます。ホモ接合、2つのバリエントアリルがあると、アセトアルデヒドを解毒する作用が10%しかないということになります。分解されないと、アセトアルデヒドが体内にたまっていくということになります。

サブグループで、1つが正常、1つが変異型のバリエントアリルという場合を見てみますと、活性が10%に下がるということですので、これでもアセトアルデヒドが体内に蓄積するということです。また、排泄には時間がかかるということになります。

また、これらのスタディのほとんどは日本で行われたものです。ドクター横山がエキスパートの1人でいらっしゃいます。さらに、ポリモーフィズムに関してたくさんのスタディがあります。いろんな結果が出ています。1つのバリエントアリルを持っているポピュレーションでは、食道がんの相対リスクは10~12倍、あるいは100倍上がると示している試験もあります。こちらのバリエントアリルの試験の結果です。

このようなことを考えますと、アセトアルデヒドは化学物質としてがんを起こす物質ということが出来ます。遺伝子のポリモーフィズムを引き起こす。さらに、アセトアルデヒドのレベルが高い人たちは、さまざまながんの発症リスクが高くなるということがわかったからです。

(パワーポイント 33)

もう1つ、発がん性物質食品といたしましては、塩漬けの魚です。また、ヒトでのコントロールスタディはほとんどが中国なのですが、こちらの研究によりますと、塩漬けの魚が鼻咽腔がんの発症と関係していることがわかりました。さらに、CYP2E1の遺伝子多型と関連しているということです。

さらに、限られた証拠ではありますが、胃がんとの関連も指摘されています。さらに、

こちらは日本で行われた研究であります、塩漬けの魚だけではなくて、塩を使った食品でも関連が指摘されております。

食道がんですが、これらの交絡因子との関係を除外できなかったということがありますが、リスクがあるようだとされています。

(パワーポイント 34)

次に動物実験ですけれども、ラットなどですが、3つの研究でも鼻腔腫瘍の増加が示されたということで、十分な証拠があります。さらに、塩漬けの魚を摂取するとニトロソアミンの生成が胃でなされるのではないかとということがメカニズムとして言われています。また、塩漬けの魚をとることによって、エプスタイン・バーン・ウイルスの再活性化が鼻咽腔で起こるのではないかとされています。

IARC は中国風の塩漬け魚の研究を行ったのですが、それ以外にも、イタリア、日本、チュニジア、アメリカからも、肯定的な関連があるという結果が示されていますので、中国風に限らず、塩漬けの魚一般あるいは食品一般に広げることができるのかもしれませんが。

(パワーポイント 35)

次に、フランです。こちらは私たちが食品の中で同定するものの典型的なものですが、フランは加熱調理することによっても生じるということです。ヒトの研究はありません。コホートとして、ヒトがフランに暴露される、そしてフォローアップするということがない。また、日常生活で交絡因子を完全に排除することはできないからです。

ということで、フランに関しましては動物、ラット、マウスの実験です。十分な証拠があります。肝臓がんとかそのほかの腫瘍が、ラット、マウスで増加する、発症するということがわかっています。

先ほどマトリックスがありました十分な証拠（動物）、不十分な証拠（ヒト）ということであれば 2B、「ヒトに対して発がん性の可能性がある」に評価されると申しましたね。こちらはどうかということですが、機序に関する研究といたしましては、肝細胞の増加、遺伝子の突然変異が考えられますので、全体の評価としてはグループ 2B でした。

(パワーポイント 36)

アクリルアミドはどうでしょうか。実際幾つかの産業スタディがあります。職場でアクリルアミドに暴露された試験があります。これはヒトですが、数が少ないということで、ヒトでは不十分な証拠しかありません。つまり、偶然を排除することができなかった。

しかし、ラット、マウス、動物による研究は十分な証拠があった、ラット、マウスでさ

さまざまな腫瘍種が発症したということです。この組み合わせはグループ 2B、「ヒトに対して発がん性の可能性がある」になるはずですが。

(パワーポイント 37)

次のスライドは、機構（メカニズム）研究の結果を加えました。

その結果ですが、アクリルアミドはラット、マウスで DNA 付加体を形成する。さらに、ヒト、ラットでもヘモグロビン付加体を形成するという事です。また、これらの実験系でも遺伝子変異、染色体異常を誘発するという事ですから、この機序データが証拠となりまして、恐らく遺伝毒性があるのではないかということで、分類はグループ 2B からグループ 2A へ格上げになりました。つまり、「ヒトに対しておそらく発がん性がある」というところになったのです。

(パワーポイント 38)

次のケーススタディは、ヘテロサイクリックアミンです。特にベンゾ[a]ピレンです。

ヒトにおける研究は、ヘテロサイクリックアミンの混合物の産業研究においては、十分な証拠があったということです。ばい煙やコールタールピッチを含む混合物、あるいはコールタールピッチを使って舗装・屋根をふくというようなさまざまな職業がありまして、食事の暴露と比べまして、これらの暴露の様子は違ったのですけれども、その結果として、ヘテロサイクリックアミンはヒトの皮膚がん、肺がんを引き起こすという十分な証拠がありました。

動物でも同じでした。数百もの動物実験がありました。さまざまなヘテロサイクリックアミンを暴露したのですが、それによって混合物が肺腫瘍、皮膚腫瘍を引き起こすという十分な証拠となりました。

(パワーポイント 39)

次に機序データを入れてみました。特にベンゾ[a]ピレンを見てみました。これはよく実験対象となっているものです。ヘテロサイクリックアミンは PAH と書いてありますけれども、代謝されまして、酸化物及びヒジヒドロジオールになります。究極的にはジオールエポキシドになるということで、実験系ではこれらが DNA 付加体を形成することがわかっています。これらの PAH はすべて化合物となり、これは DNA を損傷するものです。

(パワーポイント 40)

総合的な評価としては、このようになりました。

ベンゾ[a]ピレンは、ヒトの証拠はありませんでした。コホートでベンゾ[a]ピレンだけに

暴露された集団はなかったのですが、ヒトでは不十分な証拠しかありませんでしたが、動物では十分な証拠がありました。ということで、グループ1に格上げされました。

ヒトの試験におきましては、ベンゾ[a]ピレンは代謝してジオールエポキシドになる。これは発現物質です。そのほかのDNAの付加体とかそれらの酸化物を構成し、これらがすべて発がん性があるということでしたので、私たちはグループ1に格上げしたということで、そのほか3種類のヘテロサイクリックアミンもグループ2Bから2A、2種類のヘテロサイクリックアミンもグループ3からグループ2Bへと格上げされました。

(パワーポイント41)

それでは、IARCのアプローチの要点をここで幾つかご紹介しましょう。

私たちは、段階的なアプローチをしております、がんのリスクをコミュニケーションしております。グループ1、グループ2、グループ3、グループ4です。これが科学者以外の一般の人たちに対しまして、どんなレベルのエビデンスがあるのかコミュニケーションするのに役立ちます。

それから、透明性のある成文化された手順を用意しております。ここでは、ヒトに対して発がん性があると分類した場合でも、これらのデータが操作されていない、またこれらの方法論は操作されていない、特定の結果を引き出したと思われぬように、同じ手法、同じ評価で行ったのだということを書いておくということです。さらに、これらの利害衝突もないということを確認しています。国民がIARCの評価を行う人たちを信頼できるようにということです。

また、これらの化学物質は、新しい情報が入るたびに、数年ごとに再評価をしております。モノグラフは常にアップデートしています。

(パワーポイント42)

それでは、次に食品の中に含まれる発がん物質に話を移してまいりましょう。先ほどの先生もおっしゃっておられたのですけれども、もう少し詳しく見ていきます。

食品の中にさまざまな発がん物質が含まれるということです。まず最初は、食品または飲料自体ということで、アルコールです。これら自体が発がん物質であること。あるいは、生産プロセスで紛れ込むこともありますし、食品が調理される場所で発がん物質ができてしまう場合があります。

(パワーポイント43)

食品、飲料自体で、アルコールとか塩漬けの魚は先ほどお話ししました。ヒトに対して

発がん性があるということです。下のところですが、野菜の漬物があります。同じようなところなのですが、野菜の漬物も、限定的な証拠ではありますけれども、先ほど申しましたが、交絡因子が排除できませんでしたので、「可能性がある」ということで、グループ 2B になっております。

(パワーポイント 44)

また、食品中に自然に生じる発がん性物質もあります。例えばアセトアルデヒドもその 1 つで、熟した果実中にあります。廣瀬先生もおっしゃっていましたが、コーヒー酸もそうです。サフロールも植物由来です。幾つかの自然に生じる発がん性物質もあるわけです。

(パワーポイント 45)

多くの人たちは、食品添加物として加えられる発がん性物質に関して非常に恐れを感じています。IARC で同定している農薬残留がこちらに出ています。いろいろな情報源から集めたもので、例えば燻蒸剤、バクテリアを殺菌するもの、抗真菌薬などもあります。除草剤や殺虫剤、例えば果実をだめにしてしまうような害虫の殺虫を行うというものです。一般用の農薬もそうです。食品の安全性を理解する上で、体内でどのように代謝されるのか、どのくらい残留農薬があつて、これが分解されるのかということを知る必要があります。

また、クロレンド酸というのは農薬の分解産物ですが、環境中に持続するものがあります。使った後でも、例えば 20 年、30 年、50 年、土壌に残ることが知られています。また、飲用水にも見つかります。動物の脂肪あるいはヒトの脂肪に残るものもあります。DDT も脂肪に残っていることが知られています。

現在、農薬として使われていないものであっても、過去に使った経験があるということで残留しているものがまだまだあるわけです。こういった農薬のリスクもよく理解し、その上で、国の規制当局が、これらの残留レベルが低いということを担保するための措置を図る必要があると考えられます。

(パワーポイント 46)

また、食品中の残留農薬で問題があるものもあります。アトラジンによく知られているものですが、現在はグループ 3 に属しています。しかし、以来、発がん性データがどんどん出てきていますので、次の 2～3 年のうち、『モノグラフ』の中で優先的に処理されると考えられます。

また、農薬のリスク評価は特定の問題を含んでいます。多くの毒性試験の結果は、科学者によるピアレビューがされているようなジャーナルには出ていないという問題があります。許認可を受けるために規制当局にデータは出されるものの、一般公開はされないという問題があるわけです。IARC が評価をする際に、もしかしたら文献にネガティブスタディが出ているかもしれませんが、政府に申請された際のポジティブデータがあるかもしれない。しかし、IARC ではそれを知るすべがないわけです。そういった意味で、ピアレビューを受けるようなジャーナルに発表されない試験を評価するのが非常に難しいという問題があります。規制当局がこういったデータを完全にレビューしているということを、一般大衆に対して評価をしてもらう必要があるでしょう。

また、北米や欧州において、日本の当局に出されたデータがこういったデータであるかということを理解する必要もあるわけです。

さらに、一般大衆に対して特に高い発がん性リスクがあるわけではないですけれども、特定の低暴露な農薬であっても、複数の農薬に暴露することによってどうなるかということを理解する必要もあります。

また、消費者を対象とした食事の研究をする場合、消費者はどのくらいの残留農薬が食品中にあるかということを知りません。また、そのレベルも変わってきますので、消費者はそういったデータを知るすべがないわけです。ですから、毒性に関しても十分に理解ができないということで、こういった毒性に関しての理解がされないと、規制当局もアクションをとれないということがあります。

(パワーポイント 47)

先ほどお話ししたアフラトキシンも、発がん性がある物質です。また、ホルモンもそうです。北米、ヨーロッパでは、肉牛に対するホルモンの使用を禁止しています。また、ホルモンは低用量でも活性があるという問題があります。特にヒトにおけるはっきりとした証拠がなくても、多くの人たちはホルモンに対して懸念を持っているわけです。

先ほどカルバミン酸エチルの話もありました。PCB も話に出ましたけれども、1970年代まではいろいろな機械に使われていたわけです。現在はほとんどの国で禁止されています。しかし、これも分解しない物質として環境中にまだまだ残っているという問題があります。また、PCB はほとんどのヒトの脂肪質で見つかります。PCB に汚染された魚を摂取することを通じて、体内に入ります。例えば PCB に汚染された機械を以前使っていた工場があった。そういった工場が川の近くにあって、川にいる魚が汚染されたということ

もあります。米国では、特定の川あるいは湖では、魚をとらないように推奨しているところもあります。これはPCBに汚染された魚であるということが理由です。

そのほかに、食品を汚染するような発がん性物質もあります。

(パワーポイント 48)

次のスライドで、硝酸塩、亜硝酸塩についてお話をしましょう。アセトアルデヒドについては既にお話をしました。

(パワーポイント 49)

硝酸塩、亜硝酸塩では、機構（メカニズム）データが非常に重要です。この2つに関しては非常に難しいです。たくさんの果実あるいは野菜を食べる人たちがいますけれども、こういった食物の中には多くの硝酸塩が入っていますので、摂取量が高くなります。しかし、硝酸塩の摂取ではリスクは観察されていません。そのかわり、亜硝酸塩が添加されている食品を摂取する場合、例えばハムとかソーセージなどを摂取する場合には、発がん性があることが知られています。しかし、硝酸塩と亜硝酸塩は体内において転換されるということで、相関関係があります。

(パワーポイント 50)

機構（メカニズム）データを見てみますと、摂取された硝酸塩は口腔内の細菌によって還元されて、亜硝酸塩になります。亜硝酸塩は胃の中でアミン、アミドと反応してN-ニトロソ化合物になるわけです。しかし、ビタミンCやその他の抗酸化剤があると、それが阻害されます。野菜やフルーツをたくさん摂取しますと、N-ニトロソ化合物が生成されるのが阻害されるわけです。しかし、体内でニトロソ化が起こる条件下でこれらを摂取する。例えばホットドッグをたくさん食べるということになりますと、恐らく発がん性が出るだろうと思われるわけです。

硝酸塩、亜硝酸塩はいずれも恐らく発がん性があると考えられますが、抗酸化剤と一緒に摂取によってこれは阻害されるということです。

(パワーポイント 51)

次に、食品包装材ですけれども、来年には、フタル酸ビスについて我々は検討を始めます。

ビスフェノールAは、缶詰の缶の内部の塗装に使われています。

ペルフルオロオクタン酸（PFOA）は、テフロン加工をした鍋などに使われているわけです。

(パワーポイント 52)

調理を通じて生成される発がん性物質には PAH があります。これはグループ 1 です。アクリルアミドはグループ 2A、フランはグループ 2B になっています。こちらも発がん性物質でありまして、食品に発現するものです。暴露をできるだけ減らすためには、やはり焦がさないことが大事であります。

(パワーポイント 53)

『モノグラフ』は、来年の2月にはもう一度見直しをします。その対象となるのが飲料水とか化学品、食品汚染物質です。

そのうちの1つとして、天然化学物質であるクメンがあります。

(パワーポイント 54)

また、食品汚染物質として、やわらかいプラスチックのパッケージなどに含まれているフタレートなどがあります。これらフタル酸ビスなどに関しては、もし陽性であるということになりますとグレードアップされまして、グループ 2、1 などに変わる可能性があります。

(パワーポイント 55)

また、我々の優先物質の同定の仕方ですが、まず一般大衆から公募をします。そして、その候補の中から検討して選ぶわけですが、21 が選択されました。

(パワーポイント 56)

オレンジ色の字で書かれたものは、今まで我々が検討してこなかったものです。将来的にこれらも含めて検討していきます。

(パワーポイント 57)

次のスライドに、食品関連物質が幾つか出ています。アセトアルデヒド、アクリルアミド、フラン、テフロンに関連した PFOA などが、優先順位が高くなっています。

フランは、現在既に FDA で検討されていまして、恐らく我々がフランの検討をする前に結論が出ると思われまます。

熱処理によって生成される物質であります PFOA なども見ていきます。

中国産の塩漬け魚だけでなく、塩漬け食品一般について我々は検討していきます。

ポリ塩化ダイオキシンやジベンゾフラン、PCB、あるいはビフェニル類なども見ていきます。

(パワーポイント 58)

あと2分ぐらいかけて、我々がどのようなリスク管理方法を用いているのか、規制当局としてのアプローチなども見ていきたいと思います。

まず我々は、職業的な健康への影響を見ます。まず、当該集団に疾患の兆候があるかどうかを見て、もし観察されれば原因を同定して、暴露を抑制するというのが、臨床的なアプローチです。このように、公衆衛生におけるリスクを下げるのが重要です。

例えば食品衛生を担う当局なども、同じようなアプローチを持っています。しかし、そのアプローチは少し違っておまして、まず汚染物質や暴露経路を同定して、健康への悪影響を動物実験によって見きわめます。そして、動物実験で安全と思われる基準を健康に基づく基準として設定するわけです。そして、暴露量をこの基準以下に抑えるということを行います。ヒトのがんの発症がない基準まで抑えるわけです。これが規制当局の予防的なアプローチです。実際に発症してしまいますと、このアプローチのベネフィットを示すことが難しいということで、規制当局のアプローチとしては、予防的なアプローチをとっているわけです。

(パワーポイント 59)

しかし、この意思決定は疾患が発症する前に規制を行うということで、かなり議論のある点であります。なぜかと言いますと、こういった対策は経済的コストに影響を与えるからです。工業生産や農業において一般大衆の健康リスクを考えた規制が行われると、逆にこの規制によって、産業においてマイナスのインパクトがあるということで、健康リスク、経済的なリスクは、同じ人口であっても異なるセグメントに影響を及ぼすからであります。

また、すべてのスタディを理解する上で、事実上、少数の専門家しか参加できないという状況も、現在問題になっています。

(パワーポイント 60)

今後の方向性として、IARC、それぞれの国の規制当局は、それぞれの研究を見て、安全性の標準として一般大衆が保護されるような評価を優先順位として選択していきます。一般大衆のできるだけ高い評価を得ることによりまして、規制あるいは安全性の枠組みをつくっていきたいと考えているわけです。

(パワーポイント 61)

私の話は以上です。

今回、『モノグラフ』のミーティングに寄与してくれた私の同僚の写真を挙げました。また、米国国立がん研究所等、いろいろなところから資金を提供してもらいまして、『モノグ

ラフ』ができました。そういった研究機関にも御礼を申し上げます。(拍手)

○司会 コグリアーノ博士、大変ありがとうございました。

博士からは、IARCにおける発がん性評価の方法、内容について、具体的な事例も交えながらお話しいただきまして、さらに今後の予定、方向性まで触れていただきました。

それでは、ここで若干の休憩をとりたいと思います。そちらの時計で3時35分からの再開ということをお願いしたいと思います。15時35分に再開いたしまして質疑応答を行いますので、それまでにお席にお戻りくださいますようよろしくお願いいたします。

それでは、休憩に入らせていただきます。

(休 憩)

(4) 会場参加者からの質疑応答

○司会 それでは、これから会場の皆様方との質疑応答の時間に入りたいと思います。

壇上には、先ほどご講演いただきましたIARCのコグリアーノ博士と、食品安全委員会の廣瀬委員にお上がりいただいております。

きょうのご講演では、廣瀬委員のほうからは、発がん性物質のリスクの全般的な説明、リスク評価における取り扱いについてご講演をいただきました。また、コグリアーノ博士からは、IARCにおきます発がん性評価の内容、方法、幾つかの化学物質については、発がん性評価のケーススタディについて触れていただきました。また、食品に関連するいろんな物質についてのIARCの分類上の現状についてお話しただくとともに、今後の発がん性評価に関する予定なり方向性についてご講演をいただきました。

それでは、きょうのご講演を聞いていただきまして、ご質問をいただきたいと思います。ご発言のある方は挙手をお願いいたします。私のほうで指名させていただきますので、係の者がマイクをお持ちします。発言の際には、できればご所属とお名前をおっしゃっていただければと思います。また、コグリアーノ博士と廣瀬委員のどちらへのご質問かも、あわせて発言していただければと思います。

それでは、ご質問がある方は挙手をお願いしたいと思います。いかがでしょうか。どなたからでも結構です。本当に貴重な機会ですので、ぜひご質問があればよろしくお願いいたします。

○質問者1 製薬会社の毒性関係の仕事についております。

私の質問はご二人にちょっとお聞きしたいのですけれども、まず廣瀬先生のスライドの

2 ページ目のがんのリスクの分析、これは内閣府の資料と書かれています。これと、IARC のほうで出されていた 19 ページの Doll and Peto の 1981 年の割と有名なペーパーだと思えますけれども、ここで大きな違いがございまして、1 つは食品添加物が、Doll and Peto のペーパーではたしか 1%以下という報告になっていて、一般の方の食品添加物のリスクの過大評価が総説などによく書かれていると思うのです。内閣府の資料で出されているほうは、どういう数字のパーセントかわかりかねますけれども、上位の 4 番目に食品添加物が来ている。このギャップについてちょっとお聞きしたいのです。

○司会 廣瀬委員の資料の説明を先にお聞きしたいと思いますが、廣瀬先生のほうから、この性格についてお話しいただければと思います。

○廣瀬 食品安全委員会の平成 20 年度の調査事業では、53.0%と非常に高い値が出ていますし、また、我々同様な調査を複数回やっておりますけれども、がんの原因だけでなく、ヒトに影響を与えるおそれのある物質としても、非常に高い数値を常に占めております。きょうのコグリアーノ先生のお話の中で、どうして食品添加物がこれだけ少ないのかはわかりませんが、逆に、日本でこれだけ心配される理由を考えると、恐らく以前に AF2 で非常に大きな問題が出たということ。

それから、今でも「食品添加物」とネットに入れて、「発がん性」というのを入ると、たくさんの食品添加物が引っかかってくるのです。それは発がんの可能性とか、発がん性があるとか書いてあるのです。例えば黄色何号とか、緑色何号とか、青色何号とか、そういうものについては、ネットの中で発がん性があるという評価がかなりされているのです。こういう記載があると、一般の方は、やはり食品添加物は危ないのだなと大きな誤解をされる。実際は追加試験で動物試験をやっても、発がん性が出てこないのです。ですから、そういう間違ったネットでの発表もあると思えますし、食品添加物の中で遺伝毒性があるという表記もたくさんされております。

これは遺伝毒性があるから発がん物質というわけではなくて、特に生体にとって問題になる遺伝毒性、in vivo の小核試験とかそういうものが全部陽性になった場合、発がんした場合に、それが遺伝毒性発がん物質で非常に危険なものだよということになるわけですが、発がんのデータもなく、単に遺伝毒性が、変異原性と書いてある場合もありますけれども、そういうものがポジティブであるという不完全な情報がたくさん流れている。そういうことがまだ日本で一般の消費者の方に、食品添加物に発がん性があるのではないかと懸念するような材料を与えているのではないかと、私自身は思っております。

○司会 若干補足させていただきますと、廣瀬委員のほうで使った資料ですけれども、これは食品安全委員会の調査事業でやったデータでして、一般の生活者向けにインターネットアンケートという形で、全国で 2000 人に対して行った調査結果でありまして、まさに一般の方々がどう思っているかということでお尋ねしたアンケート調査の結果となっております。

それでは、今廣瀬委員からお話がありましたけれども、コグリアーノ博士からも、食品添加物を例に、一般の方が思っているリスクと、実際の専門家が思っているリスクとの差について、どういう要因でこうなっているのかということでは何かコメントがありましたら、お願いできますでしょうか。

○コグリアーノ 既に廣瀬先生がおっしゃったと思うのですけれども、こういう認識におけるギャップはあります。この2つの数字の違いということでは、一方は日本の一般国民です。インターネット調査の結果であったということです。

こちらは1981年のペーパーですが、IARCのペーパーというよりも、Doll先生とPeto先生が行われた試験です。このようにアメリカで1981年に同定が可能であったがんの原因ということです。こちらのスタディの欠点があるのですけれども、こちらの小さい数字があるのですが、1981年の段階におきましては、今日と比べまして、発がん物質として同定されていたものがそもそも少なかったということがあります。

1つ申し上げたいことは、科学者がこのように1%未満というようなことをいい続けるのは正しいことではありません。化学物質とか発がん物質とか食品の製造にかかわるものもあります。こちらは禁止となっていたとしても、将来において、そういったものが発がんのリスクではないということではない。例えば着色料とかDDTは禁止されたのですけれども、他方で、新しい化学物質がどんどん導入されているということです。これらの化学物質は禁止されても影響は残らないわけではないということです。新しい化学物質も含めて、引き続きモニターをしていくことが重要です。

1%未満ということは理想的な数字です。ですから、実際にここまで下げられるのであれば、規制当局が規制をして初めて、こういったレベルまで下げられるということなのです。

先ほどいったことの繰り返しになりますけれども、難分解性の物質があります。過去のものでも禁止されても、まだ影響は残っています。DDTのような殺虫剤、農薬はまだ環境中に残っているのです。そういった意味で、国民の頭の中にも残っているのでしょう。

ですから、こういった化学物質は怖いという認識がまだ残っているということもあるでしょう。

○司会 ありがとうございます。よろしいでしょうか。

それでは、ほかにご質問、ご意見、いかがでございましょうか。

○質問者2 食品企業に勤めています。

コグリアーノ先生にお伺いしたいのですけれども、資料の55ページに、「今後のIARCモノグラフ部門にとっての優先物質」ということで、物質の選定基準が書いてございます。この決め方を具体的にお教えいただきたいのは、一般の消費者の方なのか何かわかりませんが、その方々の推薦するとかやっていたきたい順と、そのほかの状況に応じて専門家がセレクトしたのとあって、それらの候補の中から、アドバイザーグループの方々が何らかの基準で決めていかれるのだらうと思うのです。その辺、判定基準みたいなものがわかりましたら、もう少しお教えいただきたいなということと、毎年、この辺の評価と結果がどのぐらいのペースとか数で結論が出ていくのか、もしその辺をお教えいただけるならばお願いしたいと思います。

○司会 2つのご質問がありますが……。

○コグリアーノ まず最初のご質問ですけれども、どのように諮問委員会が推奨するかという過程です。IARCとしては、やはり科学的なデータをベースにすることが重要で、一般の認識によって決めるということではありません。この2つには違いがあります。まず一般大衆から候補を募ります。どのような科学的な研究があつて、がんのリスクをサポートするようなデータがあるかということを見まして、がんのデータについて検索をします。単に化学物質が選定されたということではなくて、実際にがんのリスクがあるかどうか、文献もひもときます。評価をする価値があるかどうかを同定するわけです。リストに載せるためには、まず研究が必要です。評価に足るような研究がされていることが大事なのです。つまり、科学的なプロセスが適用されます。

基準ですけれども、がんデータがあること。規制当局のニーズを賄っているかどうかということ。規制当局のほうから、何に関心があるのか、関心物質に関してのインプットももらいます。IARCが評価をするには、こういった情報が必要です。

我々が年間でどのくらい化学物質を評価しているかということですが、年によって違います。例えば非常に複雑な化学物質、アストロゲンとかホルモンなどを評価する場合には、年間で50ぐらい、小さなデータベースの化学物質を評価します。2011年2月には、大体

20の化学物質、水質汚染物質、食品添加物を見ていきます。これに関してはまだウェブサイトには情報を載せていないのですけれども、例えば携帯電話が候補として1つの当局から推奨されています。こういったものも取り入れるかもしれません。

ですから、データがどのくらい複雑かによって、また物質がどのくらい複雑かによって、処理数はその年によって変わってきます。

○司会 それでは、先ほど手を挙げていらっしゃいました方。

○質問者3 化学工業会社に勤めております。

コグリアーノ先生の講演をお聞きしまして一番感銘を受けましたのは、やはり開発途上国においても、がんの問題は、むしろ先進国より非常に厳しいのだ。と申しますのは、私は化学工業会社にいるものですから、いわゆる化学物質ががんの原因になっているというお話は絶えず伺っておりまして、そういう意味での認識はしているつもりでございますけれども、やはりがんの原因はもっといろいろな部分があつて、開発途上国でも問題なんだというところは、今、非常に驚いております。

そういう点で、がんとそれを包む領域といいますか、そこについての正しい認識をみんなが持てるように、さらに先生に、そういう意味でのご努力もお願いしたい。勝手なことを言っていますけれども、そういうふうを考えております。

○司会 ありがとうございます。IARCの取り組みに対する期待ということでご発言がございました。コグリアーノ博士、今後の取り組みについて何かコメントがありましたら、よろしく申し上げます。

○コグリアーノ 我々IARCの仕事について理解を示していただきましてありがとうございます。がんの研究は、この40年、50年、IARCができてから随分変わってきました。1965年にIARCが設立されて、そのころには、先進国で高齢者に起こるのががんだという認識でした。多くの各国の政府が、職場環境をよりよくする、DDT、PCBなどの化学物質を商用から禁止するという活動がなされてきた結果として、状況は変わっています。先進国の寿命は延びています。また、工場の仕事が、同じような職業基準のない発展途上国のほうに移行しているわけです。また、先進国には大気汚染の基準などがあるわけですが、発展途上国にはそういった基準がありません。ということで、先進国における化学物質への暴露は、50年、60年前よりかなり改善されているわけです。ですから、化学物質によるがんの発症は減ってきました。そこで、我々は、がんの負担を先進国から発展途上国に輸出しないようにという試みを、現在しているわけです。

○司会 ありがとうございます。

それでは、ほかにご質問いかがでしょうか。

○質問者4 2点お伺いしたいのですけれども、1つは、メカニズム研究が重要だと言っておられましたけれども、その場合に見ていく重要なポイントはこういった点にあるのか。既存の発がん物質に変化するのかとか、あるいは遺伝子とかに作用するということを見ていかれるのかという点と、もう1点は、発がん試験に用いられる動物種による評価の重みづけが実際にあるのかどうか。その辺についてお聞かせ願いたいと思います。よろしくをお願いします。

○司会 コグリアーノ博士、よろしくお願いします。

○コグリアーノ IARC は機構（メカニズム）データに関心を持っています。特にリスク評価の価値があるからです。動物実験の結果がヒトに適用できるかどうかを見るために、こういった機構（メカニズム）データが必要です。

ただ、科学者全体を見てみますと、もう1つの目的を持っています。まず、がんの発症のプロセスを解明するということです。それによって発がん物質をより迅速に同定する。現在使われている農薬は、遺伝毒性発がん物質ではありません。例えば医薬品の開発においても、遺伝毒性発がん物質だとわかった場合には、最初から開発をやめてしまうことになるでしょう。特に産業衛生における環境に関して、例えば作業者の尿試験とか血液試験を行って発がん物質を見つける。つまり、こういった機構（メカニズム）データを使いまして、がんが発症する前に発がん物質を同定することが目的となっています。

リスク評価の支援データであること、化学品あるいは医薬品の開発の上でも重要ですし、また、ヒトの発がんの過程をモニタリングする上でも重要だと考えられます。

○司会 ありがとうございます。

動物試験の重みづけについて。

○コグリアーノ 失礼いたしました。一般論といたしまして、動物でヒトに近いほうが重みが重くなります。モンキーとかドッグでのポジティブな結果、多くのスタディ、こういった種を使ったものは少ないのですけれども、重みは重いです。

それからシステムでも、遺伝毒性の *in vivo* の試験のほうが、*in vitro* のスタディよりも重みが重いです。ヒトのセルラインを使ったもののほうが、動物のセルラインより重みは重いです。

でも、例外はあります。一般論といたしまして、エキスパートといたしましては、どち

らのスタディが最も意味があるかということはわかりますので、どれだけのスタディがポジティブ、どれだけのスタディがネガティブと単純に数えるだけではなくて、予測的な価値を、これらのスタディで重みづけという手法を用いて理解をしています。

○司会 よろしいでしょうか。それでは、時間の関係であとお1人と思うのですが、そちらの方、お願いできますでしょうか。

○質問者5 私たちは消費者団体でございます。私自身は薬剤師なものですから、薬は相乗・相加効果がありますね。複合ということで、私たち消費者の一番心配は、単体ではいろんな検査がされております。単体では検査されているのですけれども、複合になったときに、薬剤師から見ますと、薬の作用が突然に強くなったり、全然効かなくなったりいたします。いろんなところでそれをやっていたら、民間のところでもございまして、昔から食べている食べ物と、それに加わった農薬、添加物、そういうものががんの発症が強くなる。それにまた大気汚染が加わると、私たちの体は大気汚染も、水の汚染も、食べ物も、みんな入ってきます。胃液の酸でも変わります。ですから、そういう複合のものを怖がっているわけです。ですから、こういうアンケートの結果が出ると思うのですけれども、1つはそういうところの解明を教えてください、これからもそういうことをやっていただきたいと思っております。

今お聞きしまして、IARC でこんなにちゃんとやったださるということを知りまして、本当に感謝しております。よろしく願いいたします。

○司会 ありがとうございます。複合影響についてのご懸念ということでありました。この件については、コグリアーノ博士と廣瀬委員と、それぞれからコメントをいただければと思います。

○コグリアーノ わかりました。それでは、私のほうから始めましょう。

今おっしゃったことですが、本当に現実の懸念であります。でも、試験をするのはなかなか難しいのです。過去におきましても、化学物質でやるのは難しかったです。数千もの化学物質がありまして、2種類だけでも数百万ものコンビネーションがあるわけです。3つ以上だと数億もの組み合わせがあるわけです。ですから、組み合わせがふえれば増えるほど幾何級数的に上がるわけで、これらすべてを個々の化学物質と同じように試験することはできない。だからこそ機構（メカニズム）データが必要なのです。だからこそ代謝物とか相互作用を理解することが非常に重要となってくるのです。そうすることによって、私たちが特定の化学物質に暴露された場合、どうなるのかを理解する。例えばホル

モンのバランスにどのような影響を与えるのか。甲状腺ホルモンも含めて、そういったことを理解するという事です。

例えば私たちは硝酸塩と亜硝酸塩を食品中で見てきました。こちらは恐らく発がん物質であろうということですが、条件がついております。これはニトロソアミンが生成される場合ということです。つまり、抗酸化剤とかビタミンC、野菜を同時に摂取することによって、これらの発がん物質の形成が阻害される。ですから、これらすべての分類におきましては、こういった相互作用、相乗作用も頭に入れるということです。

このように詳細の評価を見ていただけたらわかるのですけれども、さまざまな相互作用、喫煙とアスベスト、放射線の暴露と喫煙といった相互作用も私たちは見ているということです。ですから、こういったことを理解することも必要ですし、また、幾つかの特定の化学物質に暴露される年齢も重要です。特にホルモンに若いときに暴露されていることが重要です。人々は多くの化学物質に暴露されています。ですから、このような懸念がありますので、低レベルであったとしても、これらの相互作用があればどういふふうになるのかという質問は非常に重要です。私たちも、これらの相互作用の帰結を理解しようとしています。だからこそ、私たちとしましては、これからもそういった点を考慮すべきだと考えています。

○廣瀬 複合のことは、こういう意見交換会があると、常に聞かれるテーマの1つでありまして、複合で一番有名なのはやはり薬ですね。薬は当然ヒトに対して何らかの影響を示す用量で投与しますので、そこにまた新たな何らかの影響を示すものが加われば、そこで相互作用が起こる可能性があります。薬といわゆる健康食品が相互作用を起こして、薬の代謝系を変えて、薬の効果が減弱したり、あるいはより強い効果があったりということも十分考えられるわけです。

一方、農薬あるいは食品添加物になると、特に農薬では、実際に農薬の影響が出るレベルで、それを複合すると動物実験では発がんが増強されたり、減弱したり、あるいは毒性が増強されたりとか、いろいろな効果が出ることは確かなのです。でも、我々が実際に残留農薬に暴露される量は、いろいろな残留データを見ても、大体ADIの0.1%、0.01%未満、多い場合だと20%程度のことはありますけれども、ADI未満だと農薬は作用がほとんどない量なのです。酵素誘導も起こらないし、何も起こらない。

そういうレベルで例えば農薬をいろいろミックスしても、まず実際に複合影響が起こるとは限らない。実際に複数農薬の残留レベルを見ると、4つ、5つ、一遍に入っている場

合は意外と少なく、それも当然 ADI 以下ですから、残留農薬の複合でヒトに対して何らかの影響が出るということは、私は、まず考えられないのではないかと思います。

ただ、食品添加物の場合には、何らかの作用を持って食品に入れるわけで、それがヒトに入った場合にも、例えば体内で抗酸化作用が出るとか、そういうことは考えられないわけではない。ただ、これについては、やはり食品安全委員会の調査事業でいろいろな論文を調べて確認したのですけれども、食品添加物を通してそういう複合の影響は見られなかった。

ただ、例外的に最近、アスコルビン酸と安息香酸で飲料水の中でベンゼンがわずかにできたという例はありますけれども、あのベンゼンの例も非常に微量ですし、ベンゼンは口から入った場合には、発がん性はそれほど知られておりませんので、生体にとって影響が出るレベルのようなベンゼンの暴露ではなかったのではないかと思います。

したがって、食品添加物、農薬、そういうものの中での複合は、僕は余り考えなくていいのではないかと思います。

○司会 ありがとうございます。

予定の時間をちょっと超過してしまいまして大変申しわけないのですけれども、ここらあたりで質疑応答を閉めたいと思いますが、よろしいでしょうか。

それでは、ここで質疑応答を終了させていただきたいと思います。

きょうご講演いただいたお二方、コグリアーノ博士と廣瀬委員に拍手をもって感謝の意を表したいと思います。よろしくお願いします。(拍手)

(5) 閉会

○司会 それでは、本日のセミナーはこれにて終了させていただきます。大変ありがとうございました。

円滑な進行にご協力いただきまして、ありがとうございました。お渡ししておりますアンケートにぜひご記入いただきまして、お帰りの際に出口の回収箱に入れていただければと思います。

あと、食品安全委員会では、「食の安全ダイヤル」ということでさまざまなご意見なり情報を受け付けておりますので、そちらのほうもぜひ活用していただければと思います。

本日は長時間にわたりありがとうございました。以上をもちまして閉会させていただきます。

午後4時8分 閉会