

特 別 講 演

食 品 公 害

小 幡 弥 太 郎*

食品公害ということでお話をしますが、まず公害の歴史を考えてみましょう。公害は Public Hazard とよばれています。最初の被害は足尾銅山で起き、1880年には水田と麦畑が20万丁歩も全滅し農民も我慢できない状態となりました。そこで国会での田中正造代議士が県民を代表して「この責任をどうするか」と質したところ、今でもよくあることですが、なかなか事業をおさえることをしない。「まあまあ……」といって人民を押えるのが日本の役人の考え方ようです。もちろん当時の古河鋳業社長古河市兵衛氏は日本の超一流の財界人でありましたから、農商務省は極力これを護り、同じ管轄下の農民の方を押えたのであります。そのため田中正造氏が明治天皇に直訴するという大きな事件となったのです。こういうことが頭にあって、日本の役人は公害という言葉を考え出したのではないかと思います。この大事件の真最中に渡良瀬川が洪水で氾濫を起し、その土砂が被害を受けていた水田や畑をおおってしまったので、鉱毒問題が一挙に解決しました。銅によって起った被害も洪水によっておさまったのです。銅鉱はたいいてい硫化銅でありますから、これを焼くと $\text{CuS} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{SO}_2 + \text{CuO}$ となり(この酸化銅を還元して銅をつくるわけです)、 SO_2 が発生します。これはいわゆる煙害であり“ SO_2 のたなびくところは草木生色なし”というのは正しいと思います。

SO_2 で騒いだのは足尾銅山の他に四国の新居浜の精錬所があります。新居浜では、住友家が経営していた別子の銅山の鉱石を運んできて、これを焼いたので、いくら煙突を高くしても煙(SO_2)がたなびいている所では、水稻や畑作物が枯れてしまうわけです。こういうことから住友家は「農民に迷惑をかけて申しわけない」と、賠償金を出すだけでなく新居浜にあった工場を瀬戸内海の孤島の四阪島に移したので、今でも四阪島で精錬を行っております。一つの公害問題に対する模範的な答

を出したのが住友家であるといえましょう。

最近の公害は重化学工業によるものが多いのですが、これはかつて当時の吉田総理大臣は、将来この狭い国土で生産をあげ、1億の国民を養うには重化学工業を振興するより他に方法はない。(これはもちろん当時のアメリカの不況の影響もありましたが)、多少の弊害はあるだろうが重化学工業をもって我国の基本にしようという政策をとった。これを池田勇人が support し、“所得倍増”という大変虫のいいキャッチフレーズで国民を喜ばせながら、今のような公害をまきちらすことになったのであります。

重化学工業の一番の中心は何かというと鉄ですが、日本では掘っておらず、ブラジルその他の国から運んでいます。次は石油でこれも海外から運んでいます。更に、Ni(ニッケル)、Zn(亜鉛)、Cu(銅)も外国から入っています。この中で一番害を出すのは石油で、石油には良いものと悪いものが混っており、これを分けることを精溜といっています。しかし我々が知っている精溜とは大分違ってしまっていて、悪い溜分はどうするかといえますと、そんなものは精製して良いものに変えていたのでは採算が取れませんから、全部燃やしてしまいます。ところが、これはSを含んだ悪い石油ですから、燃えると SO_2 になるのはあたりまえで、四日市ぜんそくのもととなり、その他の害を出しています。

次に重化学工業はすべて触媒として水銀を使用しています。有機水銀は小さなものでは農薬の Usprun(これはドイツが作ったもので、メチル水銀である)で、ドイツは水田がないのでこの Usprun を使っても余り大きな害はでませんが、日本では水田から流れて河に入り、この水を水道の水源として使っています。イモチ病を防ぐために、莫大な量の Usprun を使うのですが、それがそのまま流れて川に入ると魚が死ぬことになります。

日本では公害といっていますが、外国語では pollution

* 北海道大学農学部

食 品 公 害

(汚染)といいます。従って pollution というと、被害を受けるものの名前がでできます。つまり air pollution とか water pollution とかいうように使います。食品公害について述べますと、食品自身が迷惑をこうむる場合を食品公害というのであればこの解釈も良いでしょうが、逆に、食品がわれわれ人間の生命を危うくするというのも食品公害であると思います。

食物は我々の先祖が神代以来、営々として人体実験を重ねてきて、魚として漁獲し、作物として栽培しています。そのため、この辺のものは何を食べても大丈夫と皆さんは思っているかもしれないが、大変怖いものが沢山あります。そこで「食物のうらみ」のこわさを皆さんに紹介したいと思います。

まず栽培の汚染について

スティブンソンは“われわれ人間は地球という宇宙船に乗って宇宙旅行を続けているのだ。ところがわれわれは空気と土壌と水をよってたかっていじめている。そのうちわれわれは生きていけなくなるのではなからうか”ということを詩人らしく面白く表現しています。

これを現在の状況について考えてみますとジェットエンジンの飛行機が飛ぶとき、どれ位酸素を吸っているか。大空には草木がないから酸素がなくなってくる。下ではブルドーザーで一生懸命木を切っている。川には物を投げている。そうするとわれわれは酸素の不足に悩むようになるでしょう。

しかし人間は馬鹿ではないから、世界的に水と空気をどうするかというのが、環境問題の中心となっております。公害で一番問題になるのは、人間の健康でありますから、健康を損なうものはすべて公害の対象といえます。人命に関するものには、交通、火災、中毒などがありますが、中毒は明らかに口からはいります。不快感は、騒音や悪臭によりますが、悪臭の大部分はやはり人間が出したものです。つまり口に入れてから別の出口から出ていくものも一つの悪臭であります。もう一つは口に入れないで、邪魔になるからといって例えば水産物の廃棄物のように放りだしたのも悪臭の原因となっています。

第1表 食品に関する公害

悪臭	{	1. 食品メーカーによるもの……ジンギスカン料理
		2. 食品処理工場………屠獣、水産物、アミノ酸
		3. 汚物処理………浄化問題
中毒	{	1. 食品自身 { (A)ふぐ、いしなご、毒きのこ
		(B)酵素作用……からし、キャベツ、青梅
	{	2. 汚 染 { (A)自然物
		(B)企業廃棄物

食品に関する公害をみると第1表に示すように、食品メーカーによるものがあります。隣りにジンギスカン鍋をやっている店があれば美容院はどこかに引越した方がよいでしょう。いかによい香水を使っても、隣りのニクのにおいが入ってきたらもう台なしです。これは公害だといって訴えても公害にはならず、迷惑というのだそうです。迷惑は裁判の対象にはならないのだそうです。次に食品処理工場があります。これは屠殺、水産物、アミノ酸など。他には汚物などの問題があります。

中毒は食中毒という言葉が広く使われておりますように、人間がそれを食うことによって病気になったり、あるいは生命を失うというのは、大部分は微生物の寄生によって起っています。特に生命まで奪うのは、ボツリヌスあるいはコレラ、チフス、赤痢などパイ菌であります。今日はそういうことにはふれないで、皆さんが余りお気付にならないようなことから話をはじめていきたいと思います。

まずフグであります。フグは日本人は縄文・弥生のころから食べています。従って当時はフグの中毒が沢山あったと思われます。というのは貝塚からフグの骨が出土することからわかります。フグの毒はテトロドトキシンでありまして、これは水に溶けるから洗えばよいのです。トラフグを一匹料理するのに、普通の五右衛門風呂にはった水を大体全部使えば中毒にはならない。もし中毒にかかったときは舌がしびれ、ことばがもつれるから、水を飲んで指をつっこみ水を出す。これを繰り返して胃の洗浄をすればまずまず助かる。ところが、フグの好きな人はたいてい酒が好きなので、酒を飲んで舌がもつれているのかフグの中毒でもつれているのかわからないので、2、3人でフグを食べたときには割に助かる率は高いようですが、1人で食べていた人がコロッと死んでおります。結婚して、家庭でフグを食べて死んでいる例はまずありません。

それからイシナギの肝臓であります。イシナギと北極熊は肝臓に異常なほどビタミンAを貯蔵しています。北極にいる魚はすべてV.Aに富んでいますので、これを貪食すると肝臓にたまり、コロッとまいる。V.Aもとりすぎると毒なのです。

それから酵素作用によって色々な毒が出ます。われわれは子供の頃から辛子を食べているので、辛子が毒だとは思わないでしょう。中には非常に敏感な人もありますが、大体、辛子、ワサビは問題になりません。ところが牛が間違つてキャベツのようなものを食べると、牛は中毒を起します。そのため牛には辛子の多いもの、黄色い花の咲く十字花(Brassica)——ワサビ、カラシ、キャベツ

など——は食べさせないようにしています。また、風が吹いた翌日蝶が集団でとんでいけば、その下には *Brassica* が植えてあるのがわかります。というのは、*Brassica* からでるわずかの Methyl mercaptan をしたって蝶がやってくるからです。そこに幼虫のエサのキャベツやダイコンがあります。

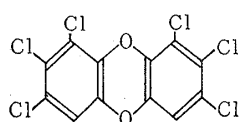
それから子供の時にやかましい母親は、子供が青梅のそばにいくのを叱る。私は学校で青梅が毒だということを習う前に、母親から「未熟のビワの実を食べてはいけない、未熟の梅を食べてはいけない」と教えられました。これは種子の中にアミグダリンという青酸を含んだ配糖体があって、これは未熟な時には量が少ないのですが、軟かくそのままかみ砕くと中毒します。また汚れた自然食品がよく事故を起しますが、これはいずれも微生物汚染であります。

それから、一番問題になっているのは企業からの廃棄物があります。Cd(カドミウム)のイタイイタイ病は世界に通用する日本語です。あるいは有機水銀の水俣病あるいは阿賀野川、近くは東京湾も水銀まじりのヘドロをかきまわすからこれから大変なことになるでしょう。

第2表 カネミ油症事件

昭和43年4月	福岡県大牟田保健所	食用油中毒症発見
43年4月11日	福岡県衛生部より厚生省へ届出	
	西日本23府県に発生	
	届出数 13,926人：確定症 603人	
カネミ倉庫(株)製油部製品米油に対する処分		
43年10月15日	1か月営業停止	
43年10月16日	販売移動停止、営業停止2か月	
44年1月14日	改善命令	
44年1月19日	対策本部	
44年1月31日	廃棄処分、回収、精製、業務用	

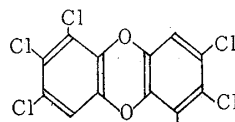
Dark oil 養鶏飼料配合剤による Broiler (ニワトリのヒナ) の多数斃死 1968年2~3月
U. S. A. の先例(腹水肝肥大) 1957年秋
中、東部地方で百万羽斃死
Dark oil に混入した



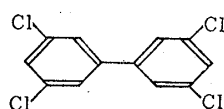
1, 2, 3, 7, 8, 9

Hexachloro-dibenzo-p-dioxine による発病

カネミ倉庫事件は



1, 2, 3, 6, 7, 8

Tetrachlorodiphenyl
KC-400, KC-600

カネクロール

もう“朝鮮のエビだからいやだ”といったらばちが当るでしょう。もう江戸前などというのもなくなってしまふ。水銀やメッキ工場の KCN, これは非常にあぶない。

次にカネミの事件の概略を第2表に示します。これは言語道断の事件である。森永の砒素事件の時はまだ同情の余地があったが、カネミの方はひどいものである。というのは、農林省は飼料を扱う工場には絶対に農薬を吸わせないように非常にやかましくいっている。もし、農薬が飼料についたら家畜や人が死んでしまうのでやかましく分けているのですが、この工場は飼料も農薬もやっていた。飼料と農薬を同じ倉庫でやっていて片一方では、食用油を作っている。そして三交替で工員が働いている。容れ物は全部クラフトパルプの同じ色をした袋であるから、少し寝ぼけている人なら、ソーダ灰と農薬の区別がつかないで入れるということは常識で考えられることです。というのもあの工場からは1人も犠牲者はでていない。「うちのは危ない」と買わなかったのでしょうか。そして何も知らない人が買わされていたのです。私はあの事件があった時、多分BHCを間違えて入れたのではないかと感じました。症状が塩素中毒の症状なのです。塩素というのは、吹き出物ができ、それがニキビの大きなもののように固まるのです。ひき蛙のような顔になるといのが塩素の中毒です。ですから欧米では塩素の入った農薬は非常にやかましく規制しています。日本だけがのんびりと、DDTを作っていたが、やっと今年から禁止されました。東ヨーロッパの小さな国であるハンガリーが5か年計画で農薬の生産を始めたが、3年目になってDDTの生産は0にした。あんな小さな国でも国民の生命を守ることに敏感であるのに、ちょっと日本はのんびりしすぎている。カネミの事件で案外盲点であったのは、油をあたためて、その熱で中にはいつているタンパク質とか Carbohydrate を凝固させる工程です。Carbohydrate は熱によって真っ黒になり、活性炭のようになって、これが油の中の色をだき込んで沈澱してきます。これは昔から白絞(シラシメ)と呼んでいます。この白絞の時、一度熱をかけて下げるのはもったいないといので、一度鍋の中の温度が上れば、パイプの中へある種の液体を保温剤として入れてやる。そうすると高い温度となり、あまり燃料費をかけないですむ。これは化学繊維を作っている工場などで使っているものです。ところが、これをどこかで聞いてきたか売り込みにきたのか知らないが、パイプにピンホールのあるのを知らないで使っていた。こういう複雑な化合物が、食用油の中に混れば、DDTでもこなせないわれわれの肝臓であるから、ひとたまりもなくああいふ沢山の被害がでた。

食 品 公 害

森永の砒素事件は、そろそろまた公害でひっかかるのではないかと考えているのですが、日本軽金属でアルミの精錬のとき使ったポリリン酸、皆さんも新聞でごらんになったと思いますが、千葉県の市原市では旭ガラスが挙げられています。あれもポリリン酸であります。ガラス屋にしてもアルミニウム会社にしても食物という考えは一つもなく、あくまでも重化学工業の工業品という頭である。口に入ることは頭においていないから、砒素であろうが何であろうがかまわない。ところが買いに行く方は、そんなことは知らないし、安いからといってリン酸を買っていった。その中に砒素がはいっていたというのが森永の事件であります。

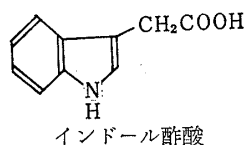
次に代表的な神通川の Cd、阿賀野川の Hg、あちこちの Sn(スズ)、Zn(亜鉛)の事件があります。Zn と Cd は親類であります。というのは、Zn を昇華して取るとあとに Cd が残ります。しかし Cd は用途がないので工場の隅に捨てておかれる。もちろん雨が降れば多少は流れ出します。そうすると工場は必ず川に流れ込む所で定量を行なう。それ位のことはどこでもやっていますが、定量したところ許容量であった。だからこれだけのものなら流してもよいということになってしまいます。ところが流れていった Cd や Hg を植物が摂取します。植物は金属なら何でもとりこみます。特に単細胞の藻などがこれを取り、それを小さな貝類が食べる。毒がはいっていろいろがいまいがみんな食べてしまう。もし死んだとしても、こんどはその死んだ貝を食べるのが沢山いる。鯉などがその例で、これが食べ、体内でみんな肝臓に Hg をだき込む。それを網や釣でとるが、おかしい魚はまともな人は買わない。だから食品公害の犠牲者はみんな貧乏な人ということになる。したがって会社は見舞金だけやればおさまるといような考え方である。これが水俣なり阿賀野川の事件であります。

次にこわいのは食品添加物、農薬、薬品などですが、これらはすべて人間がこしらえたものです。実に人間のこしらえたもの程こわいものはありません。今、問題となっているのは石油タンパクで、これは我々の先祖が全然知らなかった食物であります。そういうものを近頃 Fabricated Foods と呼んでいます。まあインチキ物というのは余りにも失礼だし、イミテーションでは少し穏やか過ぎるので、こういう人間が今まで知らなかった新しい食物になりそうなものを Fabricated Foods まあ man made 食品とよぶわけであります。これは、石油をエネルギー源として微生物が育ち、その微生物は育てば当然自分の体内でタンパクを合成する。そのタンパクを我々が利用したら良いではないかという考

えであります。ところがどうしてもそういう食物は先祖代々の歴史を経ているから、いきなり食べてもよいものかどうか考えます。そこで先ず虫か小さな動物に食べさせ、虫の中からおかしなかわが出ないかどうかを見る。虫は世代の回転が速いから、かたわが出ないとわかればもう少し高等な動物に食べさせる。一番良いのはその虫をネズミに食べさせる。そうしてネズミの生れた子供がいわゆるかたわ——指が開いているのが本当ですが癒着している。これを Sympus と呼んでいる。これが man made の物の影響で、遺伝学の方で最近やかましく問題になっております。こんなことはこれからもどんどん起る可能性があります。いい例はアザラシ手です。こういう奇型の子供を造る因子を Teratogen と呼んでいます。その他に遺伝子を犯して、完全な性器を持たない奇型の子供ができるというのも、案外昔も食物の間違いで起ったのではないかと、今になるとわれわれは思うのであります。まともな食品であると思って食べていたものが、案外おかしいものであったかもしれません。また日本の農民に多い心臓の悪い病気（これを心不全とよんでいます）は欧米人に比べると桁はずれにアミンを食べているからです。欧米人なら相手にしない魚を日本人は煮れば良い、つまり煮れば、あるいは焼けば消毒だ、殺菌だと思っている。少し匂うものはすでにアミンですから体内に入ります。一番ケッサクなのはトランキライザーとの関係です。あの人はヒステリーではないかという時に、トランキライザーを与えます。その女性が朝あるいは昼、色の変ったイワシを焼いて食べたとなると、そのトランキライザーはアミンの分解を妨げます。つまり monoamine oxidase を破壊するので、身体内にアミンがたまり、そうすると精神病の方はなおっても心臓が悪くなったり、あるいはパーキンソン病かなんかである世へ行くという可能性が多い。そういうことは食品公害としてももう少し考えなければいけないと思います。ですから少しおかしい魚は食べるなど申し上げたい。

次に Salidmide はケルシー女史のおかげで世界的に問題はなくなりましたが、麻薬が事故を起こしそうです。米国は日本と違い麻薬に対して非常にルーズであります。日本人は麻薬に対して非常に良心的な国民だと思います。日本は、あれだけ中国と仲よくし、明治維新までは何事も中国を手本にしてきたのに、中国の悪徳の代表的なアヘンを吸うことをしませんでした。またテン足でよたよた歩くというのも一つの信仰的な man made sympus といえますが、これも日本人はやりませんでした。ということは日本人は思想的というより道義的にレベルの高い国民だと思います。

次はインドール酢酸。これは植物が生長するとき一番頂点に出来るホルモンで、これがあるからこそ茎が伸びていきます。ところが、トウモロコシの場合 *Ustilago zaeae*



というバイ菌がつくと、トウモロコシの中でとたんにインドール酢酸が20倍に増えます。インドール酢酸は成長ホルモンだから増えても大したことはないだろうと思うのは常識であります。これをたまたま野生のネズミが食べ、腐ったトウモロコシのそばで死んでいる。米国の学者が調べたところによりますと、異常に量の増えたインドール酢酸は大体1日にグラム単位で食べただけで障害を起し、ネズミが奇型仔を生んだり、流産を起して出生率が低下するため、これは人間にも起るのではないかというのです。しかしこれは少し勇み足で、ネズミにあったから必ず人間にあるという考えは大いに修正を要すると思います。

今までのチクロに対しても私は同情的であります。やはり科学者の端くれのせいだと思うが、発ガンはネズミであったことと、しかも異常な状態で実験をやっているからです。人間ではまあ1日に50mg/kgくらいでいいだろうといわれているのに、あの小さなネズミに人間の50倍の量の2.5g/kgを、おなかにつっ込み、しかも発ガン性のコレステロールにとかしてやっている。コレステロールに発ガン性がないということは確かめずに行っているのはおかしい。コレステロールをこんなところに入れたらそれだけで発ガン性の可能性はじゅうぶんにあるのです。

第3表に示したものは先程もちょっとふれましたが、*Brassica* がいたずらするものに isothiocyanate RNCS があります。これを牛が 10mg 食べると中毒を起し、どうかすると死ぬ。人間はそれくらいでは平気です。Isothiocyanate に isomerase が働くと SCN, ロダンになり問題となります。私が尊敬しているフィンランドのヘルシンキの生化学研究所長のビルタネン教授におめにかかった時、話をしてくださったのですが、「どうも人口の少ない我国で甲状腺の異常が多い。われわれの食物の中に何かあるのではなからうか」ということから「ロダンをくさいと見た」ということです。案外キャベツがロダンを持っている。殊にむこうのキャベツは酢づけにして食べ、われわれと違って井一杯のキャベツをパンをかじりながら食べる。ライ麦の黒いパンをね。それから、Goitorin と名付けているが、5-vinyl-2-thioxazolidone もビルタネンさんが見つけたのです。これを食べると間違いなく甲状腺肥大がみられ、甲状腺ホルモンの分泌が

第3表

<i>Brassica</i> (黄色十字花)	
ワサビ カラシ キャベツ カブ	$R \cdot C \begin{cases} N \cdot O \cdot SO_3 K \\ S \cdot C_6H_{11}O_5 \end{cases} \rightarrow \begin{matrix} RNCS \text{ (牛10mg}^0/_{00}) \\ RSCN \text{ (甲状腺)} \end{matrix}$
Goitrin(1,5-Vinyl-2-thioxazodoline)	
ほうれん草	NO ₂
わらび	ビタミンB破壊
マメ科、そらまめ	-CN
小麦粉	……NCl ₃ 漂白
大豆粉	……Trichloroethylene
水産食品	……NaNO ₂
トリメチルアミン	$(CH_3)_3N \xrightarrow{-HCHO} (CH_3)_2NH \xrightarrow{-HCHO} CH_3NH_2$ N-nitrosodimethylamine
オレンジジュース、トマトジュース	……Sn 溶出

なくなる。そして、動物はしばしば異常代謝となり、そのまま死んでいく。自分の身体を燃やして自ら死んでいくわけであります。

それからほうれん草。これがどういうわけか何時もたたかれる。シュウ酸があるというのがやっとおさまったと思うと、今度は亜硝酸イオンがあるというようで、どうも何かいかにところがあるようです。

次にわらび。よくわらびの中毒といいますが、これはB₁が破壊されて急激な脚気症状を起し弱るというのが本当のようであります。

小麦粉には三塩化窒素（これははいっていない筈であるが、日本の企業家というのはもうかれれば良いというのと、日本人が色に敏感できれいな色を好む。もう少しきたなくてもいいと思うのに）というこわいものを使うものもいる。

大豆粉の Trichloroethylene。こういう solvent で大豆から油を抽出する。これは燃えない。値段は高いが木造の製油工場ではこれを使った方が火災の危険がないと

食 品 公 害

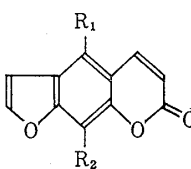
いうのでこれを使っている。そうすると出き上った大豆粉は真っ白なきれいなものができるので、ビスケット屋は喜んで買うわけです。ところがドイツのジューレン(Düren)という小さな町でみつかったので、Düren-Krankheit, ジューレン病と呼ばれていますが、これは大豆の中にあつたシスチンが Trichloroethylene と反応し、有害なものになったものです。これは私の方の大学院の卒業論文で松野博士の研究です。つまようじの先でちょっとつけてやるだけで水槽全体のグッピーがみんなころころと死にます。こういうものも用心しなければならないものです。

水産食品で今問題となっているのは、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{N}-\text{NO}$ N-nitrosodimethyl amine です。これはノルウェーで値段の高いミンクがバタバタと死に、死んだ原因を調べていくと、ミンクに与えた fishmeal が原因でありました。これも色を良くするために NaNO_2 で処理したものに限ります。そうするとなるほど肉の色は良くなりますが(ミンクがそんな色の良いのを好んだかどうかはわからない)、ガンが発生したのであります。

先程ほうれん草に NO_2^- イオンがあるといいましたが、オレンジジュースやトマトジュースもやはり NO_2^- をもっていて、これは缶の Sn を溶かす原因であります。これもやかましく取締っていますので、ちょっとでも缶入りのジュースを飲んで気持ちが悪くなれば、それを持って保健所へ行った方がよいでしょう。すぐ調べてくれます。

ところで、先ほど日本人の心不全はアミンによるものではないかといいましたが、第4表に示しましたように、

第 4 表

血管拡張性アミン	
ヒスタミン	乾魚, 特に生干, ブドウ酒
チラミン	チーズ, 200mg %
トリプタミン	チーズ, カツオブシ
セロトニン	レモンジュース
皮膚障害	
	
	柑 橘 イチヂク 腐敗セロリー 変敗セロリー
フロクマリン	
幻覚作用	
Absinth	ニガヨモギ
Myristica	ニクズク
Safrole	樟脳油

一つはヒスタミンです。これは乾魚に多いので、イワシのみりん干しを食べて、ふらふらになった経験者がある

と思います。次がチラミンです。これはチーズに多いが、パン酵母の中にも結構チラミンが入っていますのでパンの中にも多く含まれています。ちょっと苦い味ですが、これを食べると体がほてってきます。チーズを食べ、アルコールを飲んでいないのに身体がほてってくる時はチラミン中毒であります。それからトリプタミン。これもチーズに多い。次にセロトニン。これはレモンジュースの中に案外含まれていまして、パーキンソン氏病のもとであります。先程も申しましたように、トランキライザーがアミンを分解する Oxidase の inhibitor でありますから、アミンとトランキライザーが同居した形の場合には、アミンが蓄積し心不全となりやすいわけです。みそにもアミンは多く含まれております。

食物で皮膚障害を起すものは、まずイチヂクがあります。オレンジも皮をむいただけで手のただれる人もいますけれども、皆、アレルギーという言葉で片づけられていました。しかしこれらの中にあるフロクマリンの仲間——イチヂクの場合はプソラレンであります——の中毒なのです。外国で、セロリー畑がバイ菌で犯された時、それを刈りにいった人は、女性でも男性でも全身に発疹ができました。最初は医者もわからなかったのですが、わかってみるとフロクマリンのいたずらでした。今、インドあたりで問題になっているのは、皮膚に障害を起させるものならば、もっと弱い消化器にフロクマリンが打撃を与えないだろうか、つまり例えばイチヂクを沢山食べたときに害はないのかということです。その研究者たちは、その中にも発ガン性物質があるのではないかと考えています。おそらく何年か先には、こういうものが発ガン性だという時がくるのではないのでしょうか。

その次に幻覚作用がありますが、代表的なのは麻薬であります。近頃の新聞にもジョン・ケネディの息子がマリファナを吸って警察にあげられたという事が出ておりましたが、麻薬といわれていないものでも幻覚作用を持っているのがあるということです。まずアブサン。これはフランス人が非常に好むのですが、幻覚成分のツューオンは日本のヨモギ餅のヨモギにも含まれております。春、ヨモギをつみに行くと何ともいえない良い香りがしますが、あれがツューオンで、沢山とると幻覚症状を起し、精神が錯乱して非常にあぶないものであるということだけを知っていただきたい。ですからヨモギ餅がいくらおいしいからといってこれをムシャムシャと10個も20個も食べるというような事のないよう、調理科学の専門家としては警戒していただきたいものです。

それからニクズク。これは日本人が大好きなカレーライスのにおいです。ところがこれは恐ろしい発ガン性の

親類なのです。今迄は、ワニリンの合成原料として Safrol を、樟脳製造の副産物のカンプラ油からわざわざ取っていたのですが、最近これは発ガン性だとわかり、食品添加物からはずされました。今はニクズクの成分である myristine も疑われています。これは、パセリやセロリーの中にもあります。セロリーとニクズクの香りが共通していることに気が付きませんか。ちょっと気をつけているとわかりますが、非常に特長のある香りであります。

第 5 表

-
- | | |
|------------------------------|-----------------|
| 1. Oral Contraceptives 経口避妊薬 | |
| 1965 → 1966 35% up | |
| 7 producers 9,000万ドル | |
| 使用者 500万~2,000万 (U. S. A.) | |
| 2. Herbisides | |
| Cramberry 事件 (1957) | |
| Thanksgiving Day (11月4日金) | |
| Oregon Washington | |
| Amino triazole | |
| Astwood 15年使用無害 | Rat 1/1万 50%発ガン |
| | 甲状腺ガン |
| 3. D・D・T | |
| Butter | |
| Milk 10~30 p.p.m. | |
| 4. Mycins | |
| 5. 蜂蜜 | |
| Xenophone 遠征記 | |
| B. C. 401 Auabasis | |
| Rhododendron | しゃくなげ |
-

第5表に示したのは、まずアメリカで大きな問題となった口から入る pill (経口避妊薬) についてです。この口から入る pill は非常に簡単に産児制限ができる。道具を使うわけではなく、口から飲むだけというので、アメリカ政府がけしかけて、ローマ法王に“これを公認なさい”と訴えていました。ローマ法王自身の意見はわかりませんが、側近はもう許可しても良いのではないかといい所までいっているそうです。ところが、最近はいろい悪いことをしているの、まあ子供ができないからいいようなものの、もし薬の分量が足りなくて子供が生れた時はどうかという、やはりサリドマイドと同じような条件があるというので、アメリカでは今、このメーカーを弾圧しているそうです。しかし、1年間に35%も売行きが伸びていて、使用している人も500万人から2000万人といわれています。これもやはり発ガン性ということで問題になってきております。

次は Herbicides (除草剤) についてお話ししましょう。これは amino triazol で、triazol というのはこい物質であります。アメリカでは、11月の第4金曜日の Thanksgiving Day にターキーをたべます。ターキーはアメリカの野鳥でしたが、今のように良くなったのは

フランスへ輸出して改良し (フランスは鳥を改良するのが上手だそうです)、これがまたアメリカに入って今のターキーになったのです。このターキーを食べる時、コケモモのソースをかけますが、これが Cramberry ソースであります。たまたま、1957年に Cramberry の中から発ガン性の恐れのあるという aminotriazole という除草剤が見つかり、新聞が書きたてました。そしてアメリカの厚生省 (保健教育省) は大臣の命令で Cramberry の輸送を押えましたが、11月の第4金曜日しか売れないのでありますから、押えられた方は損害の賠償で連邦政府を訴えました。後でわかったのですが、西海岸のオレゴン、ワシントンの2州の Cramberry に限ってこれがでたのであります。それで、本場の マサチューセッツの Cramberry の分には、政府が補償金を出して無事に解決したということでもあります。

DDT についていえば、もともとこの開発者は人間の口に入るものにつけようという気は毛頭なかったのです。開発者のポール・ミューラーはDDTでノーベル賞をもらっていますが、この人の考えは“蚊をたたけ、シラミをたたけ、ノミをたたけ”というもので、このシラミとノミをたたいたことがアイゼンハウアーのノルマンディ上陸作戦を成功させたのです。ナポレオンが30万の精鋭を率いてモスクーに入り、大敗北をしたのはロシア人の焦土戦術の抵抗力ではありません。むしろシラミからきた発疹チフスが原因と思います。30万の兵隊のうちパリに戻ったのは3万です。もちろん、発疹チフスで熱が出ている兵隊ですから、コザック騎兵に追いつめられて全滅したことも事実ですが、まあ病気が主因だといえましょう。最近「いろいろなマイシン類にも発ガン性のものがあるはずだ。もう一度洗いなおせ」という意見をアメリカの学会会議と、ニューヨーク科学アカデミーが出し米政府も取り上げることにしております。これからは薬に対して厳しくなりましょう。

古い話ですが、ギリシャの紀元前5世紀の英雄に Xenophone という人がいましたが、この人は武人であると同時に歴史家でありまた詩人でありました。この人がペルシャとの戦いに出征し、転進というか負けて逃げるとき、アナトリア遠征記を Anabasis 侵略と題して発表していますが、その中で4行ほどが、私の印象に残っております。それは兵隊が蜜蜂の巣を見つけた。直ちに馴れた人が蜜蜂の巣から蜂を追いつめた。これはよく煙の出る木に火をつけてあおぐのだそうです。蜂はいぶり出されるので、火を燃やしておけばもう来ない。その間に巣を取ってくる。ところが蜜を飲んだ者がバタバ倒れた。これは大変だということで、蜜を飲んだ者と飲まない者に

食 品 公 害

分け、倒れている者には若干の指揮官を残し、本隊は行進を始めた。ところが翌日には皆がかけ足でかけつけた。どういう事かと聞くと、一過性であったのだが、とにかく頭が痛くなり、辺りが見えなくなった。しかし6時間ほど寝たらなおったということが、紀元前401年の話であります。それと同じような事がアメリカのロッキーマウンテンで近頃になって起りました。そこで、アメリカの化学者が面白がって調べたところ、*Rhododendron* というシャクナゲの花の蜜に含まれる毒でした。北海道の場合も高山植物のシャクナゲは多いから、山奥に展開している——まあ熊がいるから入らないと思いますが——蜂蜜には気をつけなければいけないと思います。

*Rhododendron*の毒に似たものにアシビというのがあります。これは京都の伏見・桃山の御陵にいくとよくみられます。明治天皇が大変お好きで、明治10年、奈良の公園に行幸された時、鹿があれだけいるのにアシビがきれいに咲いている。どういうわけか鹿はアシビを食べない。馬も酔うので馬酔木とよぶのだと待従がお話したそうでございます。すると、「自分が亡くなった時は、墓は太閤秀吉に縁のある桃山に造ってくれ。植える木はこのアシビにしてくれ」と仰せられたということです。鹿が食べて酔うようなアシビですが、これもやはり花の中に有毒なものをもっているからです。

第6表は植物の持っている毒についてまとめたものです。日本人の今までの食生活は動物性蛋白が非常に少なかったもので、古いものも食べ色々な食中毒特に疫痢にかかりやすかった。私の親父は外科医ですが、若い頃には内科もやったそうで、その時の経験によると、味噌汁を沢山食べている子供の疫痢はなおりにくかったそうです。これは今の言葉でいえば、疫痢はバイ菌の外にアミンも原因なのである。沢山ある味噌の蛋白を塩っぱいために薄める。薄めても多量飲めば、体の中に入ってくる食塩の量は大変な量になります。食塩そのものは悪くはありませんが、先程申し上げたような心不全にかかるアミンがみそには沢山含まれています。そこへ疫痢菌が入ってくると悪化して死ぬ。疫痢で死ぬことは外国には余りないというようなことを言っていたのを思い出します。

アルカロイドは毒と決っています。昔から薬は毒にもなれば薬にもなるとか“良薬口に苦し”とありますが、これはアルカロイドのことを言っていると思います。アルカロイドの含まれているものを食べるということはまずないことでありますが、知らずに食べて中毒を起しているものに potato があります。これには、アルカロイドの配糖体のソラニンが含まれており、Glucose がとぶとソラニジンになりこれも中毒を起します。しかし

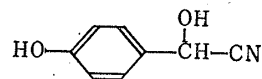
第6表 植物のもっている毒

Phytotoxins

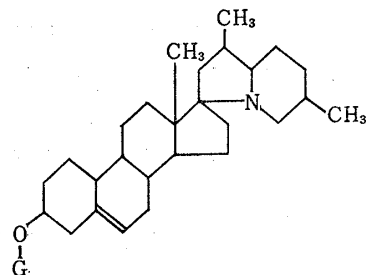
1. HCN

Glycosides

Aglycones



2. Alkaloids

Solanine → Solanidine
Potato

3. Amino acids

Lathrogenic Amino Acids

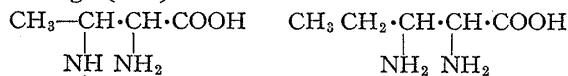
Lathyrus odoratus → Odoratism

Osteolathyrism (Selye—1957)

Neurolathyrism (Schilling—1954)

L. sativus γ -Glutamyl- β -aminopropionitrile(Khesari dal) β -Oxalyl-L- α - β -diaminopropionic acid

Adiga (1962)



Chick 20mg/kg

Bell (1966)

4. Hypoglycin A & B

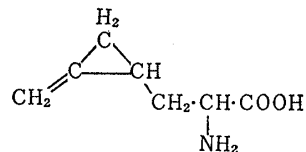
Blighia sapida

Akae (Carib bean)

Isin (Nigeria)

Fatty acids β -Oxidation

Glycogen 消費

 β -methylene-cyclopropyl L-alanine β , γ -glutamyl peptide

5. Mimosine

Mimosa 芽 8%

Leucaena leucocephala

Young animals Cataract, 脱毛

Tyrosine decarboxylase } 阻害

Transaminase

6. Peptides キノコ毒

Phallotoxins (Hepta peptides)

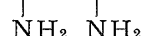
Amatoxins (Octa ")

Amanita Phalloides タマゴダケ*Amanita Muscaria* ベニテングダケ

potatoの皮が緑色にならない限り大丈夫です。芽がでる

と芽のところにソラニジンがたまるわけですから、皆さんもよくご存知で芽のところにナイフの先で取っておられる。芽をとったところでその附近にはソラニンはいくらもたまっているから、どうしても駄目で、庭にでもうめて秋にできた新しい potato をゆっくり楽しまれた方がよいと私は思います。

アミノ酸にも結構、毒をもったものがありますが、これらは異常な構造をもったものです。と申しますのは、 $R-CH-CN$ あるいは $R-CH-CH-COOH$



をもつものがよく事故を起していますが、インドで良くみつかります。ご存知の方もあると思いますが、スイートピーの種子は食べると毒であります。あんな値段の高いものを食べる人はいないでしょうが、原産地では安いし、豆のことだから結構食べている。そうすると、精神錯乱を起したり、足がよろめいたりする症状がでます。豆科の植物は注意しなければいけないのでありまして、われわれは平気になっている例のそら豆も、仲間に相当毒をもったものがあることから気をつけた方がよいでしょう。

アミノ酸では *Lathyrus odoratus* (スイートピーで *odoratus* というのは春が良いという意味であります) を食べると病気になります。この病気を *Odoratism* と呼んでいますが、骨がおかしくなる (*Osteolathyrism*) とか精神錯乱 (*Neurolathyrism*) になったりします。これはインドの貧乏人がエンドウのようなものを飢きんの時 (インドでは毎年飢きんが起っている)、煮てたべると起りますが、関節や頭をやられて廃人となるのは非常にかわいそうなことです。われわれが東南アジアの食糧を担当する場合、こんな不幸な病気——これは病気というより自殺といえますが——を防ぐことは日本の大事な役目であると思っています。

それから *Hypoglycin* (すなわち糖分が減ることからついた名前であります) は、熱帯諸国、例えば *Calibbean* —— キューバを中心としたアメリカ南部の大きな入江 —— の諸島と *Nigeria* でみられ、土語で *Akai* あるいは *Isin* と呼ばれている植物があって、これを食べると人間がやせおとろえて死んでいきます。これが何であったかといいますと、脂肪酸の β -酸化を起す enzyme の inhibitor であります。構造は A の方はアラニンの β 位に *cyclopropyl* 基があり、その先に物騒な *methylene* 基がついている。これを食べることにより、脂肪酸の β -酸化が邪魔される。ということは、その人はせっかく食べた脂肪を自分のエネルギー源にすることができず、*glycogen* あるいは食べたばかりの *glucose* を全部消耗

して、死んでいくわけです。

もう一つはフランスの女性に評判の良い金色のアカシヤについて話しましょう。アカシヤが黄金色に咲くのを、*Mimosa* といって——だからミモザ館などという小説もあるくらいだが——その芽の中には 8% の *Mimosine* というものが入っています。これは人間の場合危険はありませんが、家畜が食べると白内障 (*cataract*) を起しあるいは脱毛して消耗する。その原因は *Tyrosine decarboxylase* あるいは *Transaminase* を阻害するからであります。

次の peptide ですが、この代表的なものにはキノコがあります。キノコの研究をしたのは、ハインリッヒ・ウィランド (ノーベル賞をもらってすでに亡くなっている)、の長男のテオドル・ウィランド、娘さんのおむこさん (5 年前にノーベル賞をもらいました) はリネンですが、そろそろテオドル・ウィランドのところにもノーベル賞がくるのではないかと思います。この人たちがキノコの研究をしています。キノコのような風変わりなものを食べているのは日本人だけかと思っていましたが、ドイツ人も大変好きようです。しかしドイツも産業立国で大変給料がよく、キノコを採りにいく人がいない。それで困って外国からきた cheap labor の人間にキノコ採りをやらせる。そうすると見さかいなしにキノコを採ってくる。こういうことは家庭婦人が案外知らないから、中毒を起したりする。それでウィランド先生が心配してキノコの研究をし、これが peptide 類であることをつきとめたのであります。ドイツ人の食べているキノコは *amanita* が多いようで、タマゴダケ (*amanita phalloides*) は日本では毒ではない、ということになっておりますが、この仲間のテングダケ (*amanita muscaria*) は毒であります。このテングダケはドイツ人が食べていましたが、しかしキノコ採りのエキスパートがいけないとわからないものだといっています。ドイツの雑誌を読みますと、もうドイツ人はこわくなり、隣のポーランド、ちょっと離れてユーゴスラビア (ここではキノコを食べているそうです) などから輸入しているそうであります。選別できないようなアマチュアに頼んでいて命を落としてはかなわないから、イタリー産とかポーリッシュとかユーゴスラビア産というレッテルの貼ってあるものを売っているそうですが、これをみるとそうとうな被害が出たらしいと思われれます。

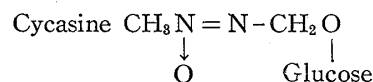
次に第 7 表の説明をしますと、まずアミンがあります。先ほど申しましたアミンは比較的皆さんのご存知のアミノ酸から来たアミンを紹介したわけですが、ここに出てくるのは全部人間の血管を収縮させるものであります。

食 品 公 害

第 7 表

Amines	
Norepinephrin	
Synephrin	
Serotonine	
Histamine	$N \equiv (CH_3)_3 \quad HN(CH_3)_2$
Tyramine	
Tryptamine	
Octopamine	イカ, タコ, 唾液腺
Cycasin	
Myristicine	
Safrol	

に毒があるというので研究し、本体がみつかったのですが、ネズミがころっと死ぬほどでした。それにそてつの学名をとって Cycasin と名付けましたが、構造式を決めないで先生はお亡くなりになりました。これを外国人が取り上げたのです。というのは、グアム、パプワなど太平洋諸島の暑いところにはそてつが生えていて、その実を食べた土民が死ぬ。中にはガンになっているのがあるというようなことから、そてつの Cycasin をネズミに注射してみるとガンができる。そこで恐ろしい発ガン性物質だということがわかった。構造式をみるとわかりますが、



があると大体ガンにかかり、特に肝臓ガンにかかりやすいものであります。

第 8 表に移しましょう。

微生物は細菌におかされると自分自身が体成分を変えて細菌をやっつけます。人間でいうと白血球に働いてもらうように自分の体内のものを分解して寄生している菌をやっつける自衛力を

これはアドレナリン（副腎のホルモン）によく似た Norepinephrin がバナナに含まれています。また Synephrine はレモンジュースにあり、Serotonine は割合広く分布しています。こういうものはパーキンソン病にかかり、頭がふらふらしますから、先程のようにトランクライザーと一緒にときは注意しなければなりません。

水産物では、Histamine, Tyramine, Trymethylamine, あるいは Tryptamine と沢山あります。変ったところではイカ、タコの中に octopamine という交感神経を刺激するアミンがあります。いずれにしろこういうものが蓄積されると心臓の調子が悪いということになります。

それから第 6 表に Cycasin というのが出ていますが、これは昔からそてつ地獄という言葉がありますが、そのそてつ地獄というのは西南諸島——奄美大島から沖縄の方を指している——など、そてつの繁っているところでは作物のとれないときには、そてつの赤い実を食べているそうです。私の先輩の西田孝太郎博士が鹿児島県の農林専門学校の教授をしていて、そてつ地獄の話をいつも聞いたりみたりしていたそうです。そして、どうもそてつ

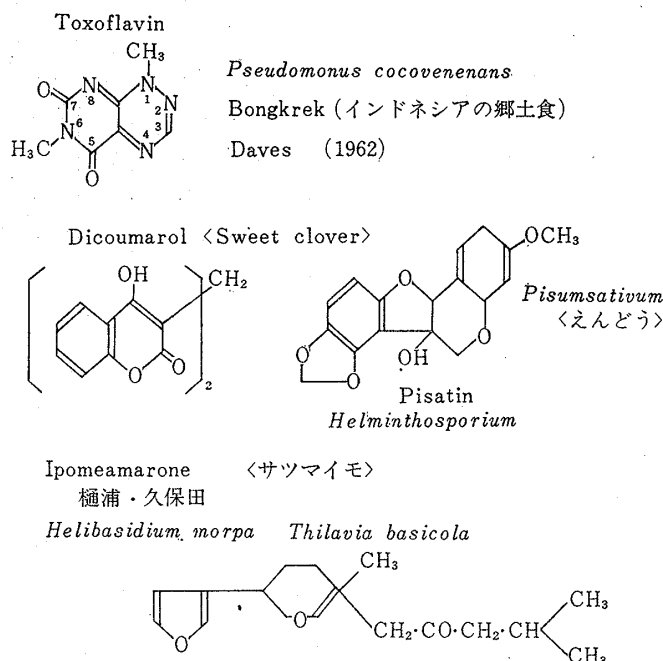
もっているわけです。しかし、その自衛力に使ったものを人間が食べると毒になります。Triazone が 1 つ出てきますが、N が 3 つ並んでおります。これはこわい発ガン性であります。この Toxoflavin は大変ありふれた腐敗菌、Pseudomonas がインドネシアの郷土食である Bongkrek に寄生します。日本でいうと、飯ずしの中毒と同じように、知らずに食べると中毒になって死ぬかうまく助かってもガンになる。これは Davis が 1962 年に Toxoflavin のいたずらであることを明らかにしました。

次の Sweet clover。これに腐敗菌がつくと, dicoumarol, coumarin に OH がついて, formaldehyde が仲立ちになり, 2 分子が並ぶ化合物になる。これはネズミが死ぬので、これから dicoumarol を基にしたネズミ殺しの薬がいろいろ開発されております。

Ipomeamarone は、岐阜の農林専門学校の樋浦教授が戦争中に九州のさつまいもが何かの細菌にやられて真っ黒になり、苦くて食べられなくなる。さつまいもの学名が Ipomea で、苦いというのが amaron(ama というので甘いかというとはそうではなく苦い) であるので、そこで、

第 8 表

微生物侵襲への抵抗生産物



第 9 表

Food Chain

Saxitoxins (Paralytic Shellfish Poison)

アサリ, ムラサキイガイ, アカサragai

ウズ鞭毛藻類 *Gonyaulax catenella*

mouse unit pH 2~3 の水で抽出15分以内で死亡

ヒト 2,000~3,000 M. U.

ムラサキイガイ 50g・20,000~30,000 M. U.

Ciguatoxins (脂溶性魚毒)

P. T. Scheuer (1967) *Ciguatera* 毒ウツボ

Aluterin (水溶性)

ソウシハギ *Alutera scripta*スナギンチャク *Polythoa tuberculosa*

Ipomeamarone と名付けたものです。樋浦先生は植物病理学の出身でありましたが、50の手習いで有機化学を勉強され、何とか Ipomeamarone の本態を自分の手で解決したいと努力されましたが、とうとう完成できず、その志を引き受けた大阪市立大学の久保田教授が無事に構造式を決め、フラン核を持つものであるとしました。これは甘藷黒斑病という病気ですが、この病気にかかった甘藷を豚に食べさせると文字通りトン死し、牛でも身体の調子が悪くなります。そのうちアメリカでこれが取り扱われ、フラン核がある、発ガン性があるのではないかと調べると、ネズミが立派なガンにかかることがわ

かりました。

第9表では Saxitoxins。これは今まで何ともなく食べていた貝類、アサリ、イガイなどがたまたま赤潮にあったときみられます。赤潮の本態はずり鞭毛藻、*Gonyaulax catenella* という単細胞の藻であります。これが異常繁殖をしたものです。先にも申しましたが、貝は自分の食物を選ぶことができないので、吸管を出して何でも吸い込みます。これが中腸といって胃と脾臓が一緒になったところへたまり、こういう貝を人間が食べると大変な苦ものうちに死んでいきます。本態の正体はまだわかりませんが、Saxitoxin と呼んでおります。この貝類による麻痺性の中毒を判断するにはハツカネズミを15分間に殺す数量（これをネ

ズミ単位 mouse unit, m.u. とよんでいる）で表わした時、大体人間にとっては 2000~3000 M. U. で死ぬが、ムラサキイガイの 50g は 20,000~30,000 M. U. ももっています。したがって、海がわれわれの目に全面赤くみえるときには、少くとも1か月以上は貝をたべない方が無難だと申しあげておきましょう。

次の Ciguatoxin。これは脂溶性の魚毒であります。この原因も下等な生物の藍藻が小さなプランクトンに食われ、それがちょっと大きな魚に食われ、そしてウツボに食われて毒ウツボとなります。この毒を Ciguatoxin とよんでおりますが、比較的新しくわかったものでありますから、その正体はまだわかっていません。

Aluterin。これは水溶性でソウシハギ——ハギという魚はうまいのですが——が、サンゴの仲間であるスナギンチャクを食べ、スナギンチャクのもっている毒を体にためます。これを大きな魚が食べ、そして人間がこれを食べるところとまいてしまう。すなわち Food Chain をやっているわけであります。

このほかにまだスライドを用意してきましたが、時間になりましたので、この辺で失礼致します。