

# 幼兒の衛生 (三)

文部省講習會講述速記

萩原兼文

この我々は生れ落ちる時から死ぬまで片時も、空氣といふものがなくては生きて居られない、それでありました。に世間では空氣といふものに餘り關心を持たない人が相當あるだらうと思ひます。また餘りに關心を持ち過ぎて神經質になる必要もありませんが、空氣は我々に一體さういふ影響があるか位は、一般の常識として知つて戴きたいと思ふのであります。先づこの衛生學の方で空氣を研究します場合に、我々は空氣を呼吸して生きて居りますから、先づこの空氣を呼吸する空氣としての研究を、もう一つは我々は常に空氣に包まれて居りますから、環境としての空氣、この研究の仕方二通りある譯であります。我々がこれを吸ひまして、さういふやうな影響があるかといふ様なことを考へる場合には、先づ空氣の化學的性状及びその中に含まれて居りますゴミとか微菌とか、さういふものを吸つて我々は害があるか、ないかといふことを考へなければなりません。それから第二の環境としての空氣として研究します場合には、これは我々の環境の空氣が我々に丁度都合がいゝか、さうか、畢り暑い、寒いかさういふやうな工合で、これを物理的に解釋して、溫度さか濕度さか氣壓さかといふことに就いて研究する譯であります。そこで先づ最初に第一の場合の呼吸するた

## 空氣衛生學

### A 吸氣としての空氣(化學的性状)

- |         |        |
|---------|--------|
| 1. 酸素   | 4. 煤煙埃 |
| 2. 窒素   | 5. 塵   |
| 3. 炭酸ガス | 6. 空中菌 |

(一酸化炭素)

### B 環境としての空氣(物理的性状)

- |          |    |
|----------|----|
| 1. 溫度    | 氣候 |
| 2. 濕度    |    |
| 3. 氣壓(風) |    |

め空氣といふ方からお話して行きます。

空氣の化學的性状は皆様御承知の通り酸素が大體二〇パーセント、窒素が約七九パーセント、それからあまは炭酸瓦斯が戸外の空氣です。三〇・〇三パーセント、それからまだ水分が含まれて居ります。その外にゴミがありますし、煤煙があります空

中菌があります。そこで最初に酸素のお話から致しますが、酸素は普通この地上では——無論戸外の空氣では殆んど變化がありません——これは自然に風が吹きまじたり、或は植物が酸素を供給してくれますので、殆んど二〇パーセントに變る事はありません。唯特別に閉め切りました部屋の中には、時にこの酸素がだん／＼減つて行くことがあります。然し普通の場合には先づ酸素が足りなくなるさいふこは毛頭ありません。先年私共は、防空壕に入りました場合にさういふやうな状態になるか、これから先、或はさういふ時機が到來しないさも限りませんのでやつてみる必要があります。密閉地下室に入りました、第一回は一昨年九月の十一日でありましたが、神田の或る銀行の地下室を借りまして、約七十人の人が入つた。無論この東京が空襲を受けました場合に、先づ第一に爆彈を落されるさいふので、その意味で爆彈の届かない地下室を選びました。それからもう一つ毒ガスを落されますので、毒ガスは空氣より重いものでありますから窓から毒ガスが中に入つて来る。それで部屋を密閉しなければならぬ。そこでさういふ中に何時間位我慢出来るかさいふこを、實驗して置きません。萬一の場合に困る、さういふ意味でやつてみたのであります。その時に第一回にやりました時は、大體初めは一人當りの空氣容積が一、三立方メートル位であります。そこへ三時間入つて、私共がいろ／＼實驗致しました。中に入つてくれた人達は神田の防護團の有志の人達であります。ところが何分にも九月の十一日でありましたから非常に暑く、私共は酸素がだん／＼少なくなるのを實驗して來ましたが、精々一六パーセント位のもので、それよりも外に溫度が非常に高くなりまして、汗は初めから止らない位出ました、酸素の缺乏は大して問題ではありませんでしたが、暑さがたまらなくて、兎に角、三時間出ました。結局、夏の實驗はさうもこの本當の酸素さか、炭酸瓦斯の實驗さいふこにはならない。寧ろ溫度さか濕度の影響が強いさ考へますので、第二回は冬、これは昨年の三月でありましたが、赤羽にマスクを造ります昭和化工さいふ工場がありますが、その庭先に防空壕を掘つてあります。その中に五十五人ばかり入りました。これは大體五十人入れて丁度一人當り一立方メートル位になるやうに造つてありますが、そこへ五十五人入りましたので一人當り〇・八立方メートル位になりました。そこで矢張り三時間居りましたが、今度はその女工の人を頼みました、入つて貰ひました、實驗者さ併せて五十五人、さところが今度は溫度は大して上らず、最後は二十七度位でありましたが、酸素は大體一四パーセント、炭酸ガスが七・二パーセントで實際最後の三十分は非常に苦しかつた。私共も腰かけて實驗して居りましたが、一寸立つて外の人さ話さうさしましてもフラ／＼さ倒れさうになりました。さうしてやつ

三時間で開けて貰ひました。ところがあそこで女工が四五名腦貧血を起して、外に出て倒れました。男は一人も倒れませんでした。これは無論非常に無理な實驗でありまして、平生なら問題だらうと思ひますが、皆非常時だからといふので進んでやつてくれましたので何も文句は言ひませんが、少し實驗としては無理な實驗であります。然し男なら我慢しますが、御婦人の故か女工が五六人倒れました。然しまア二時間ほどで皆起きて居りました。

さういふ工合に酸素は一四幾らに下りましたが、その場合は酸素の缺乏も無論でありますけれど、同時に炭酸ガスの増加といふこともあつたらうと思ひます。結局あそこで考へますと一人當り一立方メートルの容積がありましたら、普通の人で二時間入つて居るのが限度と思ひます。二時間を越して三時間は無理ではないかと思ひます。ですから將來防空壕でもお造りになりまして、萬一の場合避難する時には一立方メートル一人當り二時間にして置いて戴きたいのであります。無論飛行機の空襲は長く續かないのでありますから、二時間しましたら一べん開けて換氣をすればいゝと思ひます。それでは地上では酸素がだん／＼少なくなるといふことは、防空壕に入つた時以外に心配する必要はありません。假に窓を閉めてありますとも、少し隙間があれば——それは幾らか酸素が減るか知れませんが——兎に角、酸素缺乏にはなりません。大體、酸素はどの位からが危いかといふと一三、四パーセント位からであります。その頃からそろ／＼危険であります。それから一〇パーセントを切れますとこれは本當に危い。酸素缺乏といふのは急に意識不明になりますから、非常に氣をつけないといけない。ところが實際の場合、假令防空壕に入りまして一〇パーセント以下になることは、まあないだらうと思ひます。唯我々が考へる一番危険なのは飛行機に乗つて高く上る場合です。この空氣は大體地球を取巻いて居りますから、上の方へ行けば行くほどだん／＼稀薄になります。然し空氣の組成、酸素のパーセントは大體一萬五千から二萬メートルまでは大して變りません。矢張り二〇パーセント位あります。ですからいゝぢやアないかといふやうにお考へになるか知れませんが、上の方に上つて行きますと空氣の重さ、氣壓が變つて來ます。大體五千五百メートルで氣壓が半分になります。地上では大體氣壓は七百六十ミリ、それが五千五百メートルになりますと半分になります。ところが我々はこの空氣を呼吸しまして、その酸素をさうして吸つて居るかお申しますと、これは酸素の重さで、肺胞の血液の中に押込んで行く、ですから今假に地上の氣壓が七百六十ミリとしますと、その酸素の壓力は、その百分の二十です。七百六十ミリの百分の二十が酸素、大體それだけの壓力をもつて血液の中に押込んで居ります。ところがだん／＼高いところによつて

來ます。氣壓が下つて來ますから、畢り五千五百メートルになります。氣壓が半分になりますから、血液中の酸素も半分しかなくことになる。畢り酸素が一〇パーセントしかなく、同じになる。一〇パーセントは危険界ですから、さうしても我々は危険だ。さういふことになるのであります。で一體我々はこの空氣を吸ひまして、また吐き出しますが、その吐き出します空氣の中の酸素は何パーセント位か。さういふ、これは一五パーセント位、ですから我々は身體の中へ酸素を——二〇パーセントの酸素を——吸ひますが、結局その内の五パーセント位しか利用して居ないで吐き出してしまつて居ります。肺胞内の空氣は大體一五パーセント位であります。飛行機で五千米以上の高いところに上ります場合には、さうしても酸素を持つて居なければならぬ。地上でありましたらば密閉室に長く住ぶ場合は、さうしても酸素が必要であります、それ以外の時には酸素を考へる必要はないのであります。

その次は窒素です。窒素は大體七九パーセント位空氣の中にありますが、これを我々が呼吸しまして吐き出します中にも、矢張り窒素は七九パーセント位あります。殆んど變つて居りません。畢り我々は窒素を利用することを知らないのであります。我々の身體では窒素ガスは直接利用して居ない。それならば窒素なんか要らんぢやないか、と言ひますが、それは我々は利用はして居りませんが、考へやうによつては酸素は非常に酸化力が強いのですから、酸素が六〇パーセント、七〇パーセントあつた場合には世の中の現象は非常に變つて來ます。物が非常に燃え易くなります。さういふ酸素の強烈な酸化力を、窒素が多少薄めてくれると考へれば、窒素もなければならぬのであります。唯我々の身體がこれを利用しただけで、自然界に於て生物が生きて行きますには、矢張り必要なものであります。

それからアルゴン。さういふものがあります、これはラムゼー。さういふ人が「忘ける」さういふ名前をつけたのであります、これは未だに化學現象が判らない。或は無意味にある譯でもないと思ひますが、アルゴンがさういふことをして居るのか判つて居りません。その外、ヘリウム。さういふ水素もありますが、大量の場合は問題も起りませうが、極く少量のことです。ありますから問題にならずに済んで居ります。

その次は炭酸ガスです。〇。〇。です。これは普通、外の空氣でも〇。〇三パーセントはあります。物が燃焼しますと無論炭酸ガスが出て來ますが、同じ例へば都會のやうなところでも、工場地帯の近所に行きますと、多少殖えて居る場所もあります。然しながら極く僅で〇。〇四パーセント位です。炭酸ガス中毒。さういふことをよく申しますが、一體さういふ位になつたら

中毒するかといふに二・五パーセント位から我々は多少中毒症状になつて、呼吸が深くなつたり、呼吸数が多くなつたり、或は顔がほてつて來ます。だん／＼して居ります内に頭が痛くなつたり致します。實際甚くなりますのは五パーセント以上です。五パーセントを越しますと相當苦しくなります。我々がこの空氣を吸ひまして——〇・〇三パーセントある炭酸ガスの空氣を吸ひまして——それを今度吐き出します場合には、我々が身體の中で酸素を利用して老廢物、炭酸物を出しますが、それは四パーセント位です。ですから密閉室の中に人間が多勢居りますと、さうしても炭酸ガスをだん／＼吐き出して來ることになる。ですから時間がたちますと炭酸ガスの殖えるのは當り前、それでまア外の空氣が五パーセント以上になりますと、稍々危険になりますが、それはこの人間の血液の中の——肺に戻つて來る血液の中の——炭酸が大體五パーセント位、つまり此炭酸ガスの分壓で空氣の中へ吐き出して居る譯です。ところが外氣が五パーセント以上になりますと、それを吐き出すことが出來なくなりますから、所謂炭酸ガス中毒に我々がなる譯です。實際に危険なのはさの位か、これは實際に人間が死ぬまでやつたことがありませんから判りませんが、大體十五、六パーセントといふところではなからうかと言つて居ります。

それならば實際問題として炭酸ガスの多いやうな場所が——密閉室や防空壕は別として——あるだらうかといふのであります。昔はよく酒屋、所謂醸造室、ビールを造りますところ、炭酸ガスが出來ますが、さういふ換氣の悪いところでは時々五パーセントを越して居ることがあつたさうです。ところがこの頃は氣をつけまして皆換氣をよくしてありますから、ビール醸造室でもそんなに炭酸ガスの多いことはありません。唯噴火口なきに行きますと、無論炭酸ガスは多いのであります。三〇パーセント位になつて居るところがあるといふのであります。普通この火鉢を起しましても炭酸ガスがそんなに起るさういふ心配はまアありません。火鉢の場合にはこの次に話をする一酸化炭素といふものが起る。これはCOです。これは物が燃焼しますと必ず出て來ます。COとCO<sub>2</sub>と兩方出て來る。この一酸化炭素の方は、これは普通の空氣には殆んどありません。ありませんが、物を燃やした場合には必ず出て來る。殊に火鉢のやうに始終炭を起して居りますと、一酸化炭素が始終出て來る。その外、例へばガス燈所で使ひますガス、あの中には一酸化炭素が五パーセントから一二、三パーセント位まであります。それから自動車のお尻から出ます煙がありますと、あの中にも一酸化炭素が澤山あります。大體七パーセントから一〇パーセント位入つて居るさうです。それで今まで日本で永く火鉢を使つて

居りました、割合に一酸化炭素中毒といふものを起さなかつたのはなぜか言ひます、それは日本室といふものが非常に換氣がいふからであります。日本の部屋といふのは殆んど隙間だらけです。始終空気が入替つて居たからであります。大體日本建築です、一時間に三回位空気が入替ります。大體障子を閉めて當り前にして置いて三回位空気が入替ります。ところが鐵筋コンクリートで、窓を閉めて置きます、多少の換氣はして居りますが、換氣回数は非常に少ない。まあ二時間にやつと一回位でせう。さういふ譯で今まで火鉢を何んらの危険もなく使つて居りました習慣で、假に、鐵筋コンクリートの然も狭い部屋に火鉢を起しまして、そのまゝにして冬なご寝ます、必ず一酸化炭素中毒を起します。それでは一酸化炭素中毒はなぜ怖いか言ひます、我々は酸素を吸ひます、血液の中のヘモグロビンと酸素が結びつきまして、酸化ヘモグロビンといふものが出来る。ところが一酸化炭素が假に空気にあります、一酸化炭素とヘモグロビンとが、化合力と言ひますか、結合力、親和力と言ひますか、それが酸素に比べると二百倍位、結合力が強いのです。そのために酸素がありまして一酸化炭素があります、ドン／＼ヘモグロビンは一酸化炭素ヘモグロビンになつてしまひます。従つて酸化ヘモグロビンがだん／＼少なくなつて畢り酸素缺乏窒息状態になります。普通一酸化炭素ヘモグロビンが血液の中に三〇パーセント出來ます、結局酸化ヘモグロビンが三〇パーセント減つて七〇パーセントになります、一酸化炭素中毒症状を起します。その中毒症状はさういふものかさいふに眩暈がする。炭酸中毒の時は眩暈は致しません。呼吸がせはしくなります。これは人間の自然的の現象で、成るべくいふ空氣を澤山吸はうといふので呼吸数が殖えますが、一酸化炭素中毒は非常な眩暈が起ります。その内に頭が痛くなりまして、何んもなく一種の不安な感念が出て來ます。若し部屋の中にもつと一酸化炭素を起して置きます、結局血液の中に半分一酸化炭素ヘモグロビンが出來た場合、我々は打つ倒れる。腦貧血を起しまして意識不明になつて打つ倒れます。さういふ場合に空氣の奇麗なところに連れて行きます、靜に寢かして、まあ葡萄酒なり、飲ませます、無論意識は直ぐ回復致します。唯血液の中の一酸化炭素ヘモグロビンといふのは、さういふ回復と同時に非常に減ります、假に五〇パーセントあつて倒れまして、やつと減りまして二〇パーセント位になります、あさは少しづつ残つて居ります。畢り幾らか慢性中毒に移つて行きます。ですから常に火鉢のあるところで始終働いて居ります、だん／＼一酸化炭素の慢性中毒になるのではないか言ひます。日本では火鉢を使ひますが、外國あたりではさういふことが餘りありませんので外國では一酸化炭素中毒は、自動車のガ

レーヂで始終働いて居る人、斯ういふ人は始終この自動車のお尻から出て居るガスで、その中毒になりはしないかミニューヨークあたりではいろいろ調査をしたことがありますが、まだ急性中毒を起すまで甚い人は居りません。日本では今東京市衛生試験所の石原さんが、東京市のバスの車掌運転手、それから東京の交通巡査、さういふ人の血液を取つて見まして一酸化炭素ヘモグロビンを調べましたが、まあ大したことはない、多少この巡査の中には——常人は知らないのですが——有つた。これはなぜであらうかを調べましたが、結局巡査の溜りに冬になるに火をカン／＼起して居るころがある。その故だらうといふことであります。それでは一酸化炭素といふのは空気の中にどの位あるに危いか、先づ空気の中に〇・〇五ですネ、〇・〇五パーセントあります、我々は中毒を起します。ソロ／＼中毒を起して來ます。然し實際に危険なのは〇・二パーセントから〇・五パーセント位です。〇・五パーセントになるに非常に危い。假に空気の中に〇・一パーセント位一酸化炭素があります、我々はそれを呼吸して居つてどの位で打つ倒れるかと言ひます、先づ二時間半さういふ部屋に居ります、畢り五〇パーセントの一酸化炭素ヘモグロビンを造ることになります。先年この石原さんがまだ大學の教室に居られます時に大體十五疊位の鐵筋コンクリートの部屋の中に、普通の火鉢に火を山盛り起しまして、部屋を閉めて、どの位一酸化炭素がこもるものかといふことを試験しました。さうしますと三時間後には〇・〇四パーセントになります。ですから假にその倍の六時間にしますと〇・〇八パーセントになりますし、さういふところへあつたら二時間間もそのまゝ寝て居ります、結局意識不明になつてしまふのであります。要するに一酸化炭素の方が炭酸ガスよりも餘程怖い、畢り血液に結ぶ毒が非常に怖い。よくこの東京に小學校が鐵筋コンクリートに改造されました時分、小使が夜火鉢に火を起して置いて翌る朝打つ倒れて居たといふ話も聽きました。それから先年有名な博士が夜寝る時に自分の部屋のガスをうっかりして蹴躓いてガスの口が開き、それを知らずに寝て、翌る朝冷たくなつて居たといふことを聽きました。ですから一酸化炭素中毒は非常に怖いのであります。いろいろの場所には斯ういふ毒ガスがあるといふことを調べます、また澤山あります。たゞ工場などには澤山あります。それから戦争の場合の毒ガスもいろいろあります、さういふお話は時間がないのでやめて置きます。

(つづく)