

## アルコールの生理学的影響に関する諸問題

高橋 宏\*

アルコールは神経系に抑制・麻酔・麻痺の毒として働く。大量のアルコールが急性アルコール中毒を起こすのは当然だが、血中アルコール濃度 (BAL)が50mg/dl程度の微酔でも、脳波は著しく徐波化される。感情の抑制がとれ、用語の適切さが失われ、協同運動が妨げられるのがこの時期の特徴で、身体機能と意思・感情のアンバランスがある。

顔面の紅潮や自律神経系の症状等の酔いの徴候が強く現れるのはALDH-Iの欠損によるものとされ、これは日本人など東洋系の人種に多い特徴であるが、個人でも「酒に弱い」人はこの特質を持つと思われる。

酒の種類によってもBALの上昇と推移は異なる。

測定機器の現状では呼気アルコール値をBALに代用するのは無理があると思われる。

### Several Problems on Physiological Effects of Alcohol Drinking

Hiroshi TAKAHASHI\*

Alcohol affects the central nervous systems as depressant, narcotic and anesthetic toxic. Consumption of much amount of alcoholic beverage naturally induces the acute alcohol intoxication. However, even in the slight inebriate states, that is after moderate drinking and the BAL hardly reaches up to around 50mg/dl, the EEG changes to slow wave dominant, signs of impairment of vigilance. In these slight intoxication, the drinkers lose the inhibition and restrain of emotions, the control of vocabulary, and the balance between somatic and psychic functions.

Remarkable responses of facial and body flushing and the autonomic symptoms after alcohol consumption are common in Japanese and in other Oriental races. These signs are considered due to absence of the ALDH-I in these races. Individuals who are very sensitive to alcohol have also this trait of absence of ALDH-I, I think.

The level of BAL differs really with the kinds of alcoholic beverages.

In actual condition of the breath alcohol measuring devices, it is considered that the breath alcohol measure takes hardly place of the BAL, because of serutiny and reliance in the individual result of measure.

#### 1. 飲酒量と血中アルコール濃度

酒を飲むと素面(しらふ)の時とは精神的身体的に違う状態になる。これは、酒(一般にアルコール飲料)に含まれるアルコール(エチルアルコール、またはエタノール $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$ )が消化器から直接血液中に浸透して、神経系および体内の諸臓器に影響をもたらすためである。従って当然血中アルコール濃度が高い程影響は大きくなると考えられる。

では一体アルコール飲料を飲むと血液中のアルコール濃度はどのように増えるのであろうか。一般に飲まれる酒類は、ビール、日本酒、ウイスキーなど

含有アルコール濃度は種々である(Table 1)。例えばウイスキーを100mlの飲んだとすると大体30分位の経過で、血液中のアルコール濃度は平均的にいって最高値約50mg/dlになると考えられる(Fig. 1)。しかしこの関係は後で述べるように、人種や個人による違いが非常に大きい。

#### 2. 急性アルコール中毒という状態

大量の酒を飲むと「急性アルコール中毒」になるのは、アルコールは神経系に対する、抑制・麻酔・麻痺の毒作用を持っているので、短時間に血液中に浸透したアルコールは、その量に従って麻痺から昏睡に至る状態を起こすことによる。

中毒の第1段階ではまず理知的機能が侵される。これは障害に際して高水準にあり最も分化した機能

\*心の科学研究所代表  
Chief, Institute of Psychoscience Research  
原稿受理 昭和62年6月2日

Table 1 一般酒類のアルコール分 (容量%と重量%)  
Alcohol content in popular alcoholic beverages(volume% & weight%)

容量%	重量%	飲料の種類
4.4	3.5	ビール
13.0	10.5	葡萄酒
15.5	12.5	二級清酒
16.0	13.0	一級清酒
16.5	13.5	特級清酒
25.0	20.5	焼酎
30.0	24.7	焼酎
37.0	30.7	二級ウイスキー
40.0	33.4	一級ウイスキー
43.0	36.1	特級ウイスキー
60.0	52.2	ウォッカ

ほど早く影響を被るという法則に従うものである。つまり、まず感情の表現を抑制すること、言葉を適切に使い分けること、続いて言動のバランスをとる機能が侵され、最後に任意に運動することが困難になるのである。これらを次に幾分詳しく述べる。

a) 最高機能の制御が失われることから本能的衝動の解放に至るまでの状態

例えば、平常は非常に厳密な言葉使いをし、感情の統制がよくできる人でも、酔うと抑制を失い、攻撃的で下品な言動をし、人には明かすべきでない秘密を突然暴露したりする。《飲ませて本音を吐かせる》

抑制と自己批判が失われ、本来の性向が外に解放されるという、酩酊状態の典型的症状が出てくる。気分は単純な陽気さから幾分愚劣なハシャギ、悲観的感情から抑鬱・軽躁状態あるいは攻撃的行為に至るまでの《○○上戸》といわれる様々な状態が露呈される。

過度の異常な酩酊は病的酩酊である。その状態は一つは暴力的破壊的になるもので、手当たり次第に物を壊したり、時には殺人に至る暴行や異常性行為などに表れ、あるいは妄想的解釈による短絡的な異常行動に至るものである。激しい悲哀感情のあまり自殺を図ることや、日頃自分を批判している家族に殺されると一方的に信じこんでいて、自己防衛のために逆に妻子を殺すなどの行為に及ぶこともある。

病的酩酊は空腹や過労など身体条件で挿話的に出

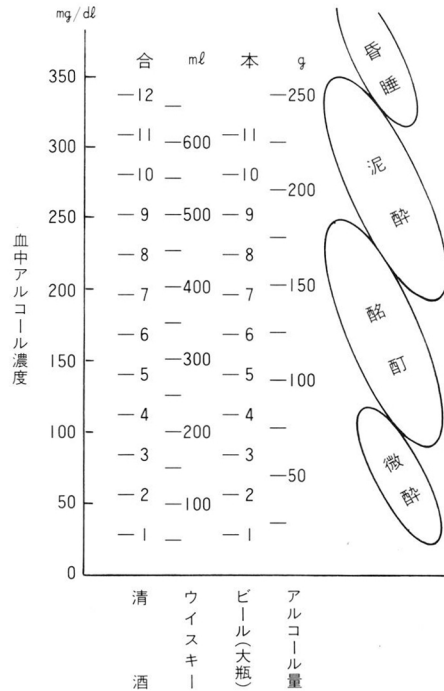


Fig. 1 飲酒の種類と血中アルコール濃度と酩酊度の関係 (個人差が大きいためおおよそのものである)  
Relationship between drinking (kinds and amount of beverages) blood alcohol concentration (mg/dl) and degree of inebriate (a generous diagram on account of individual difference)

現することもあるが、脳になんらかの損傷がある場合や、精神的激動を生じ易い異常な性格特徴の持ち主には通常的にみられると考えられている。

いずれにしてもアルコールは神経系を麻痺させ、機能を低下させる。アルコールの摂取が一定量を長い時間かけて行なわれる時には、大量を一時に飲んだ時と同じ程度の妄想や興奮の状態になる。

b) 精神機能の劣化に並行して、あるいはそれに先だつて、精神運動機能が損傷されること

まず現れるのは反応時間の遅滞である。ついで言語が滑らかでなくなり、運動の平衡、協調機能が損なわれる。

アルコールを鎮静や鎮痛の目的で使用するというのは妥当ではない。殊にバルビツール剤や精神安定剤をアルコールの飲用時に併用するときには、薬の作用を異常に強めることがあるからである。普通の服薬量と飲酒の相乗効果で、重大な交通事故に至る程の神経機能障害を生じた例がある。

c) 更に大量のアルコールを飲むと、全身的な麻痺

に至る神経系の障害を生じる

先ず動眼筋の運動平衡障害で《複視》となり、物が二つに見えるということになる。ついで骨格筋が傷害され、千鳥足となり立っておれなくなり崩れるように倒れる。《テーブルの下に転がる》という有様となる。ついには自律神経が侵される。アルコール性昏睡状態である。

d) 臨床症状と血中アルコールの濃度 (BAL) とに厳密な相関関係を求めるのは困難である。しかし極く一般的に言えば BAL が 50mg/dl の濃度で既に精神運動性反応時間が遅延することが認められる。100mg/dl を超えると身体的協調と平衡および言語が損なわれる。300~400mg/dl に達すると昏睡になり、500mg/dl を超えると、呼吸や血液循環、体温調節の障害によって死に至る。

しかし現実には単純な図式通りには行かない。アルコール濃度が 150mg/dl を超えても何等臨床症状を示さないものもあり、一方では 50mg/dl 程度の低い濃度で既に、著しい精神行動や神経機能を障害を起こすものもある。

このような事実から法医学的には、危険なアルコール濃度の限界を規定するのは極めて難しいことである。事故や事件の原因に飲酒がどれだけ関与しているかの問題を検討するのに BAL が公的証拠として採用される。しかし酩酊の判定にはアルコール濃度だけでは充分ではないのである。酩酊行動の客観的障害を考慮すべきであるが、その評価には多くの困難があるのも事実である。しかしここで一応 BAL と一般的な酩酊状態との関係についての現在の知識に触れておく必要があると思う。

### 3. 血中アルコール濃度との関係

飲酒量が多くなるにつれて、従って血中アルコール濃度 (BAL) が高くなるにつれて、アルコールの影響が強まり酩酊の度合いが強まるのは自然のことである。

まず BAL100mg/dl の程度、これは日本酒 3.5 合あるいはビール 3 本半を飲んだ後に当たるが、酩酊の度合いは「微酔」である。この状態では殆どすべての人は気分が上機嫌で抑制はとれてきて、運動は促進されて軽く行動するが、幾分反射的であるので、動作に確実さが失われる。

次に BAL150mg/dl の程度、これは日本酒 5 合あるいはビール 5 本を飲んだ後に相当するが、明らかな酩酊状態であり、視力の障害が殆どすべての人に

見られ、平衡機能が侵され、直立が困難となり、歩行が不確実で「千鳥足」となる。また言語は遅く不明瞭になり、書字もやはり遅く不確実、乱れが著しくなる。

自動車運転機能の障害は、BAL50mg/dl で既に現れるが、150mg/dl では非飲酒者に比べて 2.3 倍に増加するという研究がある (ルーミスらの研究)<sup>8)</sup>。

BAL250~300mg/dl となるのは、普通の人にとっては日本酒を 1 升程度飲むことに相当する。酩酊度は著しく、泥酔というべき状態であり、末梢神経系は麻痺して、痛みを感じられず切り傷や火傷を知らずにいることがあり、また傾眠状態、つまり放置すると眠ってしまう。体温調節機能も低下しているから、外傷を受けて出血したまま、冬の最中戸外で眠ってしまって、出血死あるいは凍死することもある。この状態では運転することは当然不可能である。

さらに大量のアルコールを一時に飲むことは、一般の日本人にはあまり多いことでないが、例えば日本酒を 1 升 2~3 合とかウイスキーを 1 本 720ml も飲むと、BAL は 350mg/dl 程度になると考えられるが、多くの人はもう昏睡状態である。

これ以上になると、神経機能は麻痺し、呼吸中枢を麻痺させる危険が大きいので、もう生命を脅かす状態である。

しかし普通の日本人にとってはこのような大量の飲酒は日常的ではない。稀な大酒豪は別として、若者の無謀な「一気飲み」でなければ「アルコール中毒」患者の飲み方である。

### 4. 脳波による覚醒度の判断

行動に現れない軽度の影響を知るのには、脳波が有効な手がかりを与える。脳波は意識の水準の変化によって周波数に違いを示す。目が覚めていて正常な精神活動ができる時は「意識が清澄である」といったりするが、この状態で目を閉じて外部の刺激をなるべく少なくして、心を平静に保っているときは、周波数 8~12Hz で約 50 $\mu$ V の電位の電気的変動が主に見られる。これは  $\alpha$  波と称されるもので、正常脳波の基本的パターンと考えられている。

この「覚醒度」のよい状態から、少し眠気を催してくると、つまり「意識水準」が下がった状態となると、脳波の周期は次第に延びてくる。寝入りばなには 4~7 Hz で振幅のやや小さな、つまり低電位の脳波 ( $\theta$  波) となる。眠りに入ると脳波はさらに緩やかとなり、0.5~3.5Hz の徐波 ( $\delta$  波) が主であ

る。

このように意識水準が下がるにつれ、「覚醒度」は落ちて眠くなるが、脳波は周期が緩やかになるのである。

それでは「覚醒度」が普通よりも高まるとどうなるか。目が覚めているよりさらに覚めるということは、自分の行動や辺りの様子に気づきばりを怠らない緊張した状態である。

覚醒度が高まるにつれて、脳波の周期は短く振幅が小さくなる。電位が低くなるのである。周波数が13Hz以上になるものを中間速波という場合もある。速波というものは、18~30Hzで低電位のβ波と30Hz以上のこれも低電位のγ波で、これらは精神活動が激しく動き、不安緊張が高まっている時に現れることが多い。

アルコールは神経系に対する麻酔麻痺効果をもたらす毒物であるから、アルコール飲料を飲んだ後は意識水準は下がる。酒を飲むと「気が大きくなる」というのは、普通よりも高まった覚醒状態を引き下げ、辺りに気を使ってピリピリし、自己に向き過ぎる注意を鈍くしているからである。つまり内省が弱くなって相対的に外向的となり、見せ掛けの自信が出てくるのであろう。中等度の飲酒の後に「絶対大丈夫」といって、運転を強行するのもこうした感情の状態に起こることである。

この状態では、脳波の上でα波は徐々に徐波化するが、これは血中アルコール濃度(BAL)がゆっくり高まった時よりも、急激に高まった時の方が著しい。空腹に一挙に飲んだ時などである。α波の徐波化は多くの被検者で、BALが50~100mg/dlの間で最も著明である。BALが200mg/dlの時はおよそ3Hz周波数が少なくなる。振幅の方は100%増加する。泥酔の時はやはり振幅の大きい(高電位)の徐波のバースト(群発、突発波と同意)が見られる。

このように脳波の状態によって、アルコールが意識の水準を変えている程度が識別できるのである。

## 5. 日本人の通常の飲酒一晩酔一の状態

多くの日本人の酒量は一般にあまり多くない。日本人の常習飲酒形態である晩酌をする人は、成年男子の約8割に達するが、その量は日本酒では1~2合といわれ、ビールでは1~2本である<sup>3)</sup>。この程度の飲酒は血中アルコール濃度は40~70mg/dlとなる程度で微酔になるに過ぎない。

この程度の飲酒が神経系や行動に与える影響を考

えるのは、実際的な意味がある。飲酒者自身にも他人にも酔っているように見えない時には、全く通常の行動が可能と思えるが、実際には正常な行動となっていないとなると重大なことである。

このような日常的な飲酒、つまり多くの人が晩酌などで飲んでいる、日本酒で1~2合前後の飲酒ではBAL50mg/dl前後であるが、上に述べたように、このレベルが脳波の徐波化の最も著明に見られる時期である。この時期は感情は不安や緊張が取れて、見せ掛けの自信が出て「こわいもの知らず」となって慎重さが薄れているのである。これが神経機能の劣化とあいまって事故の発生を多くするのであろう。

晩酌の量として日本酒1~2合が最も多いのは、この酔いの程度が身体の機能の劣化に比べて意識水準の低下の度合いが大きく、疲労を忘れさせ、感情の高揚した上機嫌を生む効果が大きいことに関連しているのかもしれない。

## 6. 睡眠に対する効果

アルコールが意識水準を下げ、眠気を誘うことから、不眠の傾向のある人が床に入る前に一杯酒を飲むということもよく行なわれる。アルコールを入眠剤として使うことである。酒は果たして熟睡に効果があるであろうか。

睡眠前の飲酒、いわゆるナイトキャップは誘眠の効果はあるが、夜の間充分に眠る目的には役に立っていないことは、経験的にもよく知られている。

N.K.Melloらの実験<sup>4)</sup>によると、一定日数の間計画的に自発的にアルコールを飲ませてみると、飲んだ日の睡眠は、飲酒計画前の飲酒しない日に比べて合計睡眠時間は長くなるが、睡眠の持続時間の短い断続的な平坦な睡眠パターンになるという。これは夜間の睡眠が充分な熟睡になっていないことを示している。

また逆に飲酒時に平均睡眠時間が短くなる人もある。またさらに計画的飲酒が終わった後は、直ちに飲酒前の睡眠時間に戻るものもいる半面、極端に長くなるもの、短くなるものも少数いるようである。このような被検者による違いはある。

しかし飲酒量と睡眠時間との間には一定の関係は見られず、飲酒が睡眠にプラスになるという結果は得られなかった。

これはアルコールの摂取が、人の神経系や行動に対して常に一定の直線的な影響を与えるものでないという事実からも理解される。

7. アルコールに対する耐性

先にアルコール飲料を飲んだ後の血中アルコール濃度と酩酊度との関係を述べたが、ここにも個人による差異の大きい事が認められている。Fig.2は男子大学生14人に対する飲酒実験の際に観察されたBALの分布図である。一定の軽い昼食をとった後に150mlのウィスキーをほぼ10分以内に飲んだ後のBALの推移曲線を見ると、60分から90分の間に見られるBALのピークはほぼ17mg/dlから120mg/dlの間に分布している<sup>7)</sup>。

BALの高くなる人は酩酊の状態が強く現れ、「酒に弱い人」といえるし、BALの高くならないものは「酒に強い人」である。

先にも述べたが、アルコールの影響は空腹の際に強く出ると考えられるが、また胃腸の症状を伴う時にも酩酊は強く出る。これらの条件がBALの上昇に係っているといわれる。

これは個人間の酒に対する耐性の違いの現れであるが、人種によっても違いはあるようである。先にBALに対応する酩酊状態を記述したが、フランス人についての関連図をみると、軽い酩酊が80~150mgの純アルコールを飲んだ後としているが、日本人なら完全に酩酊になっているアルコール量である。また運転不能な深い酩酊は300~500mgのアルコール量とされているが、多くの日本人にとっては昏睡に陥る飲酒量である。

フランス人がアルコールに強い事は周知の事実ではあるが、フランス人に限らずソ連人もアメリカ人も日本人より大量のアルコールを飲む。アメリカ保健省の資料によると、15歳以上の飲酒人口が1人当たり1年に飲んだ酒類の純アルコール量は、フランス人は24.71 (1966)、イタリー人は15.21 (1968)、西ドイツ人は12.31 (1968)、米国人は9.91 (1970)などが上位となっており、日本人は5.81 (1968)という数字が挙げられている。ざっとフランス人の1/4、西ドイツ人の1/2ということである<sup>5)</sup>。

このように日本人より大量のアルコールを飲む欧米人が飲酒後に顔色も変わらず動作もしっかりしているのに、僅かしか飲まない日本人が、直ぐに顔を赤くして正体なく酔って崩れてしまうことが多いのは何故だろうか。これは飲酒後の血中アセトアルデヒドの濃度が関係しているといわれる。

アセトアルデヒド (CH<sub>3</sub>-CHO) というのは酒類の中に含まれているエチルアルコールが体内で酸化さ

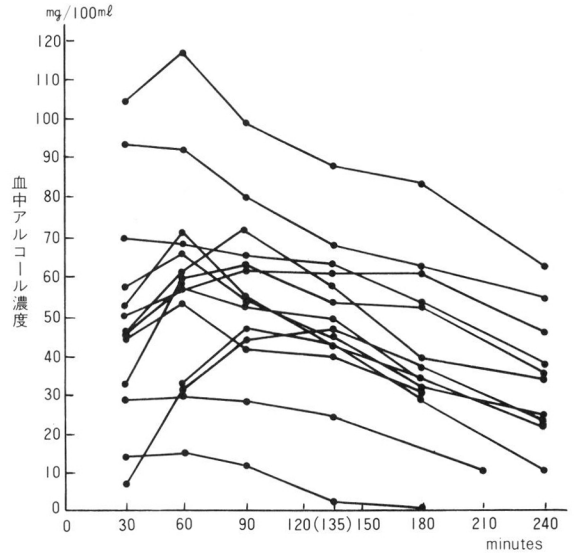


Fig. 2 男子学生14人が150mlのウィスキーを飲んだ後の血中アルコール濃度の経時的推移  
Transition of blood alcohol level(mg/dl)of 14 male students after intake of 150 ml of whisky

れて分解する途中に現れる物質で、酩酊時の体の変化、顔色の紅潮、動悸、頭痛、発汗などの出現に関係しているといわれているものである。

酒を飲んで酔いが現れない様にするには、血液中にアルデヒドの濃度が高くないようにすればよいのである。つまりアルデヒドが早く酸化分解されて、次の代謝物質である酢酸に変わってしまうことである。この代謝に関与するアルデヒド脱水素酵素 (ALDH) の働きが弱い者は酩酊の悪い影響を強く受けることになるのである。ALDHにはIとIIの2種類の型があって、ALDH-I (high km enthyme)を持たない人は顔が赤くなるなどの酒に弱い徴候が出現するのであるとされる。

筑波大学の原田らや<sup>6)</sup>神戸大学の溝井ら<sup>7)</sup>によると、飲酒後に顔の赤くなる日本人は飲酒後血液中のアルデヒドの値が高いという。さらに日本のアルコール中毒でない一般の飲酒者の41%は飲酒時に顔が赤くなるが、アルコール中毒者では2.3%しか赤くならないという。

多くの日本人にはALDH-Iが欠如しているのであるという。アルコール中毒者が飲酒後に顔が赤くならないのは欧米人と同じようにこの酵素は充分に持っているせいであろうか。

また中毒者ではないが酔いを表に表さない「酒に強い」人はこの酵素を多く持っているものと思わ

れる。

## 8. 酒の種類の問題

世に多種多様の酒があり、人が好んで飲む酒類もまた多様である。このようなアルコール飲料の違いが酔いの差をもたらすだろうか。飲料のアルコール濃度の違いはあっても、結局は含まれている純アルコールの量が同じであれば、BALは同じになるのではないかと考えられるが、実際にはアルコール度の強い飲料の方が早くBALを上昇させるようである (Fig.3)。

アルコール飲料が消化管から血管に入るときには一定時間に浸透する量は限定されているから、アルコール濃度の濃い飲料程早くBALを上昇させる道理である。また代謝と排泄(主として呼気と尿から)の速度もほぼ一定であるから、濃度の薄い飲料ではBALがピークに達する前にアルコールが体外に排出され始めていることになる。総量ではアルコール量が同じでも、度の強い酒はBALを早く高い所まで上げるから、酔いの影響は早く強く現れるということになるのである。

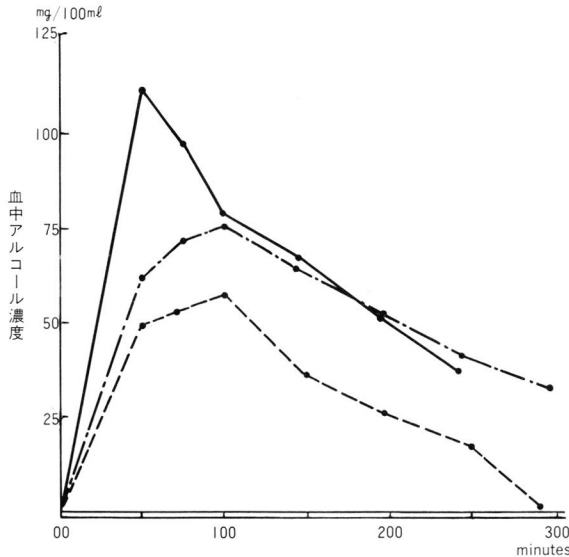


Fig. 3 異なるアルコール飲料を同じアルコール量だけ飲んだ後の血中アルコール濃度の経時的推移 (上の線はブランディ約130ml、下の線はビール約1.6ℓ、中の線は約1.6ℓの水にビールと同じ濃度のアルコールを混ぜたもの。いずれも約44mlの純アルコールを含む)

Blood alcohol concentration after ingesting the same amount of alcohol in different kinds of drinks.  
(Upper line indicates 4 1/2 ounces of 32% brandy, the bottom line indicates 55 ounces of 2.6% beer, and the middle line indicates 55 ounces of water mixed alcohol same as beer)

## 9. 呼気アルコール測定と血中アルコール値

以上に述べてきたように、飲酒の身体機能や行動に対する影響の判断の基準として、血液中のアルコール濃度 (BAL) が使われるのが普通である。しかしBALの測定には採血とガスクロマトグラフィなどの大がかりな測定機器を要し、厄介な手順と技術が要るのに加えて時間がかかる。

そのせいもあり、路上で行なわれる飲酒運転の取締りでは警察は呼気によるアルコール検出を採用している。呼気検出法は呼気を採集してから数分で結果が出せる簡便さが特徴である。果たしてその結果は信頼出来るのであろうか。また血液と呼気のアルコール濃度にはどのような関係があるのであろうか。

呼気によるアルコール測定には風船に採集した呼気を検知剤を封入したガラス管に吸引してその変色の度合いを見る方法、検知管法と、水素炎イオン化検出法、赤外線吸収によるガス分析法などがある。

呼気1ℓ中のアルコール値と血液1ml中のアルコール値を比較すると、Fig. 4のように約1:2000の比を示していることが分かるが、個々の値にはかなりのバラツキがある。

また呼気アルコール濃度の測定機器によつての差異も多少あることが認められる (Fig.5)<sup>2)</sup>。

このような事実を見ると呼気採集による個々の測定値から、血液中のアルコール値を推定するのは、

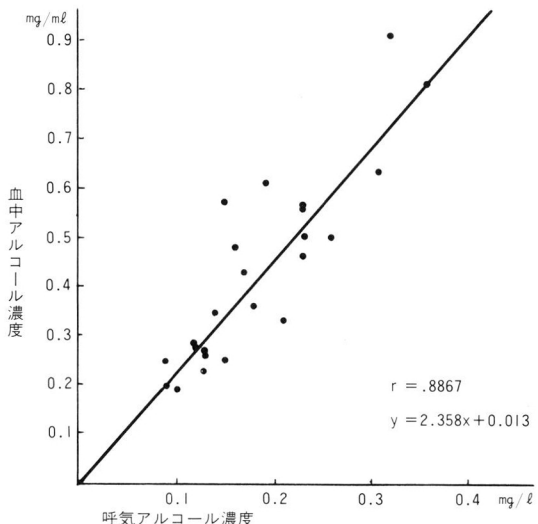


Fig. 4 呼気アルコール値と血中アルコール値との相関図 (男子大学生24名のウイスキー150ml飲用30分後の測定)  
Correlation of breath alcohol level and blood alcohol level. (Measured in 30 minutes after ingestion of 150ml of whisky in 24 male students)

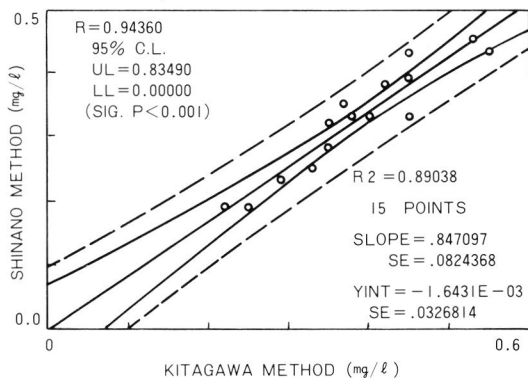


Fig. 5 呼気アルコール測定器2種(北川式および信濃式)による同時測定値の比較  
Comparison between two methods in breath alcohol measure

現在の測定機器では厳密な推定値を換算するのは無理のようである。

10. 結び

飲酒によって神経系が蒙る影響は、BALが高くなる程抑制・麻痺・麻酔効果が強くなるのは一般的であるが、人種の違いや個人間の差異が大きい事が周知のことであった。これは体内に所持するALDHの種類によるものと考えられて来た。

一般に欧米人よりアルコールの弱い日本人は、極く日常的な少量の飲酒の際にも、かなりの感情的・精神運動上の変化のあることに考慮しなければならない。

参考文献

- 1) 高橋宏『酩酊経過とタウリンの影響、含硫アミノ酸』1978年, pp.81-88
- 2) 高橋宏, 未発表実験結果
- 3) 額田繁「アルコール中毒の疫学」;加藤ら編『アルコール中毒』(医学書院)、1973年, pp.18-44
- 4) Mello, Nancy K. and Jack H. Mendelson: Experimentally induced intoxication in alcoholics: A comparison between programmed and spontaneous drinking. In Yedy Israel & Jorge Mardones(eds) Biological Basis of Alcoholism (Wiley-Interscience), 1971, pp.271-297
- 5) U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Alcohol & Health, 1972, P.17
- 6) Harada, S., D.P.Agarwal, H.W.Goedde, S. Takagi and B. Ishikawa: Possible protective role against alcoholism for aldehyde dehydrogenase isozyme deficiency in Japan, Lancet, 1982, P.827
- 7) Mizoi, Y., I.Ijiri, Y.Tatsuno, T.Kijima, S. Fujiwara, J.Adachi and S.Hishida: Relationship between facial flushing and blood acetaldehyde levels after alcohol intake. Pharmacol. Biochem.& Behav., 1979, pp.301-311
- 8) Loomis, J.A. and T.C. West: The influence of alcohol on automobile driving ability; an experimental study for the evaluation of certain medicolegal aspects. Quart. J.Stud.Alc., 1958, pp.30-46