

対光瞳孔反応に及ぼすアルコール飲用の影響

松永, 勝也

広瀬, 春次

朝長, 昌三

平石, 徳己

<https://doi.org/10.15017/2328633>

出版情報 : 哲學年報. 38, pp.55-67, 1979-03-31. 九州大学文学部
バージョン :
権利関係 :

対光瞳孔反応に及ぼすアルコール飲用の影響

松永勝也，広瀬春次，朝長昌三，平石徳己

1. はじめに

エチル・アルコールの中樞作用については，常に脳の機能低下であって促進ではないと考えられている。しかも高次の機能の低下が先に生起することが注目されているが，影響を受ける部位，作用のメカニズムについては明らかではない。

Caspers (1956) や小木ら (1960) は脳波を測定し，アルコールは皮質に抑制方向にのみ影響を与える，または新皮質系だけに抑制的に作用すると報告している。

またアルコールを飲むと心拍が速くなることは周知のことであり，これは交感神経系の興奮によるものと考えられている。

ところで，瞳孔は交感神経系と副交感神経系の拮抗的な支配を受けており，瞳孔の大きさの変化を測定することによって自律神経活動を知ることができる。また瞳孔はアドレナリンなどの体液や皮質の影響も受けることが知られている (Lowenstein ら 1962)。

このようなことから，瞳孔の運動はアルコールを飲むことによって何らかの影響を受けることが考えられるが，Bender (1933) の対光反応に関する研究では個人やアルコールの量によって様々の結果が示されており，一貫した結論は出されていない。また各個人の資料を示すのみで統計処理はなされていない。

そこで本論文は，再び瞳孔運動に対するアルコールの影響について調べた結果について報告するものである。

2. 方 法

被験者; 被験者は九州大学文学部心理学教室の学生および大学院生 7 名（男 6 名，女 1 名）で，年齢範囲は 20 歳～27 歳であった．すべての被験者の対光反応は正常であった．

装置; 実験装置のブロック・ダイアグラムを図 1 に示す．刺激光の光源は黄色発光ダイオードで，点燈時の電流は 40mA であった．刺激光はピン・ホール（直径 0.8mm），凸レンズ（口径 20mm，焦点距離 75mm）を組み合わせ，瞳孔面（虹彩面）で約 1mm の大きさとなるようにして，マックスウェル視となるように提示した（図 2）．また刺激光の提示時間は 1 秒，インターバルは 20 秒となるようにデジタル・タイマーを設定した．

瞳孔の大きさは，直径測定方式電子走査型瞳孔計（Matsunaga, 1973）を用

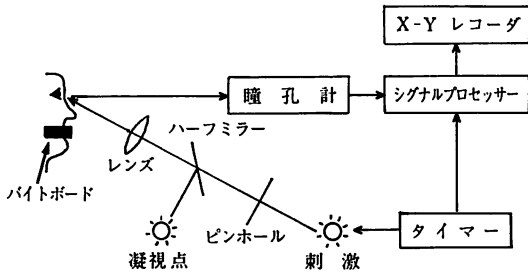


図 1 実験装置のブロック・ダイアグラム

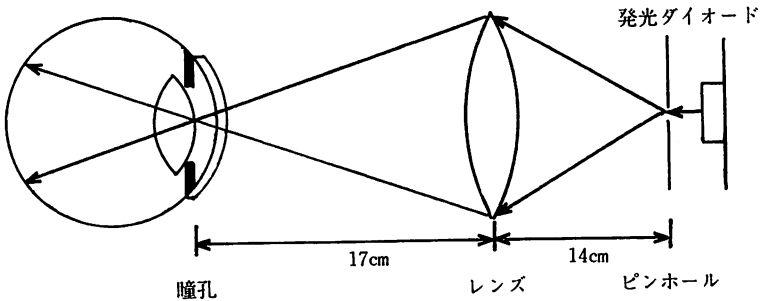


図 2 マックスウェル視．瞳孔の中心に入る光は虹彩の運動によって影響されない．

いて測定した。この瞳孔計の電気出力を加算平均装置（三栄測器，シグナル・プロセッサ7TO7A）に入力し，刺激光提示の開始時点に同期させ10回の反応を加算した。その出力は，XYレコーダー（渡辺測器，WV4404）によって記録紙に記録した。

頭部の固定は，被験者各々の歯型（コンパウンドによる）によるバイト・ボードをかませることによって行った。

刺激光が点燈していない期間の固視点は，刺激光と光軸を一致させるように設置した対光反応を起こさない明るさの赤色発光ダイオードによった。

手つづき；被験者は，アルコールを飲まないで明るい実験室に入り，その後消燈された暗い実験室で10分間暗順応した後，瞳孔計のバイト・ボードをかんで頭部を固定した。刺激光が瞳孔の中心に入り（固視点がみえ），マックスウェル視となるように刺激装置を調節し，さらに瞳孔計を調節して飲酒前の対光瞳孔反応を測定した。10回の対光反応を測定した後に被験者はアルコール（ウィスキー，アルコール分43%）と炭酸飲料 200c.c. とを混合して，5分間で飲み終えるよう教示され実行した。

被験者が飲み終って10分後，20分後，30分後，40分後，50分後，60分後の各々の時点で，前述のように対光瞳孔反応を測定した。

なお，各回の測定において刺激光の位置と瞳孔計の調節は，飲酒前に測定した状態のままではほとんど再調節の必要はなかった。

3. 結 果

光刺激提示1秒間，インターバル20秒間を10回くりかえし，光刺激提示開始時を同期させ加算した結果の例を図3に示す。図においてBは飲酒前の対光反応を加算したものであり，Cは飲酒後20分の時点の対光反応の加算データ，Aは光刺激のマークである。

このような各被験者の各時間の加算平均曲線から，図4に示すように反応潜時，1/2縮瞳時間，縮瞳時間，1/2散瞳時間，刺激に誘発された瞳孔径変化量

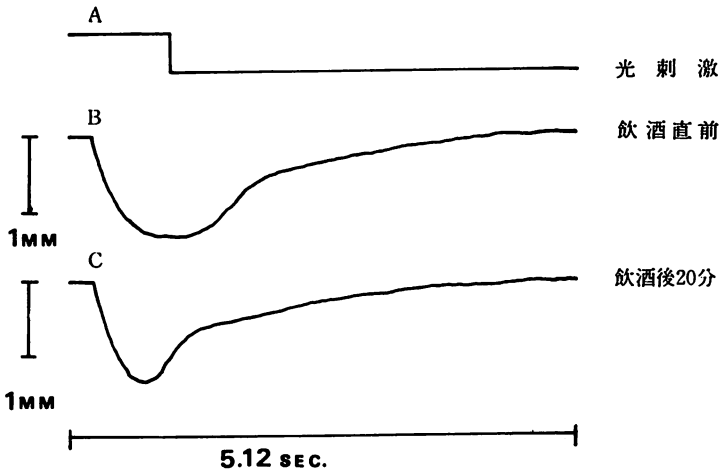


図 3 瞳孔対光反応の1例

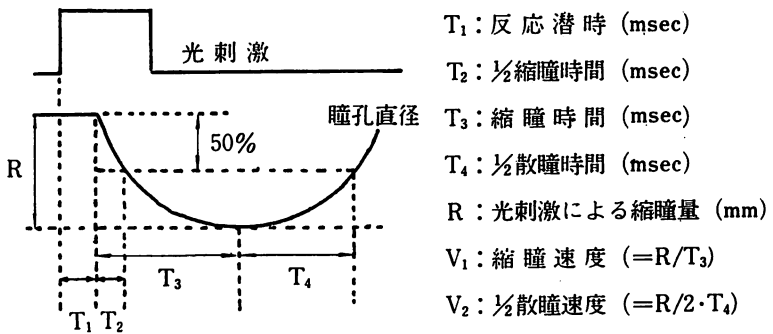


図 4 瞳孔反応の測度

(縮瞳量), 縮瞳速度, 1/2散瞳速度の7つについて測定値を分析した。それらの結果をグラフにしたものを図5～図11に示す。分散分析の結果, これらの7つの測度のうち縮瞳量と縮瞳速度の2つのみに, アルコールの有意な影響が見られた。また個体間にも有意な差があった(表 1, 2)。図9で明らかなように, 縮瞳量は飲酒後20分の時点で最大であった。またt検定の結果, 飲酒前の反応に比較して, 飲酒後20分の時点の縮瞳速度は大きいという傾向を示した ($p < 0.1$, 図1)。

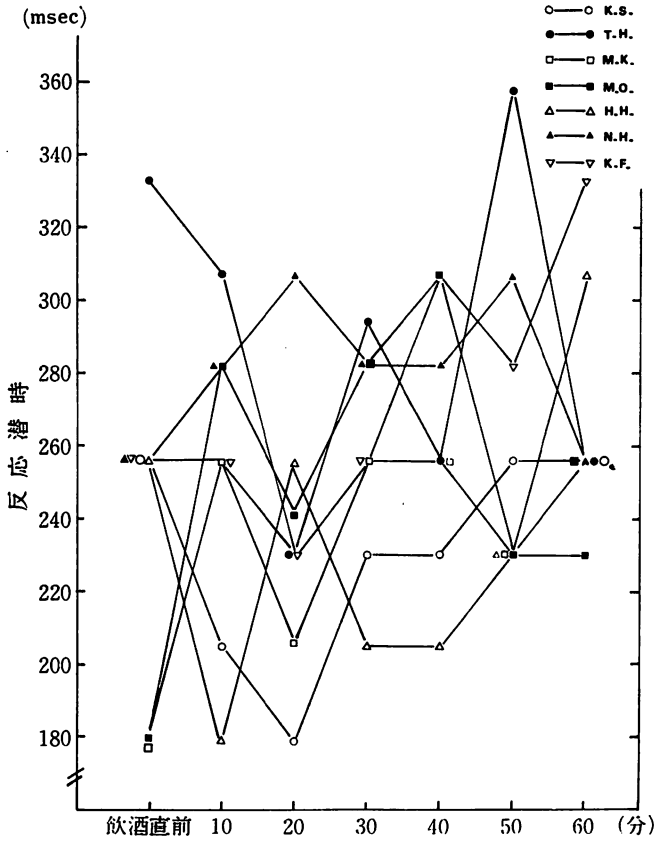


図 5 反応潜時の経時的变化

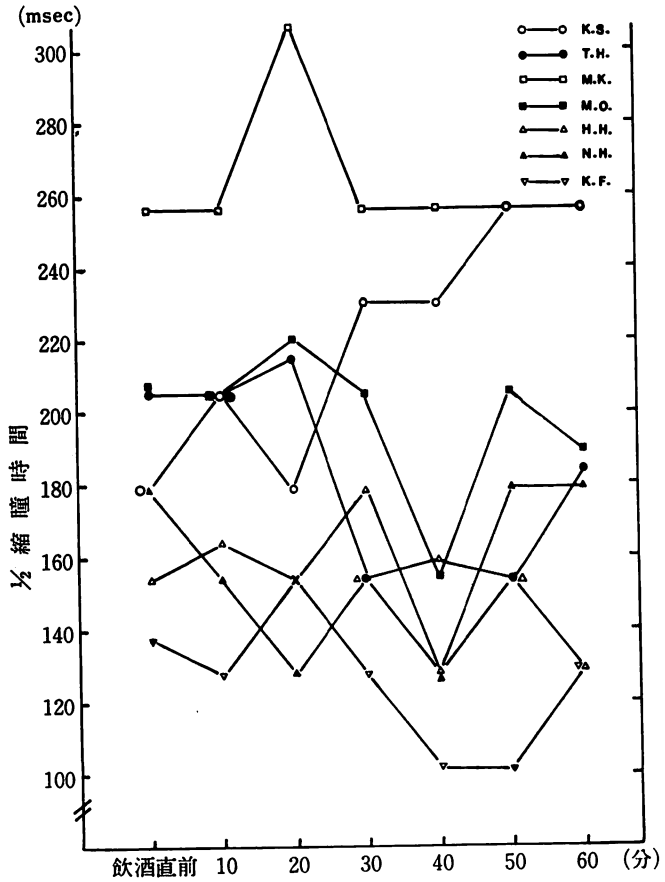


図 6 1/2縮腫時間の経時的变化

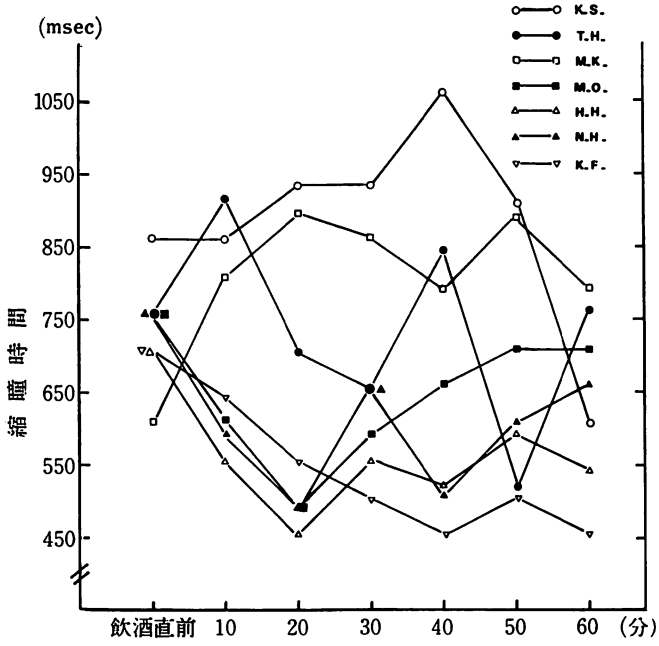


図 7 縮瞳時間の経時的変化

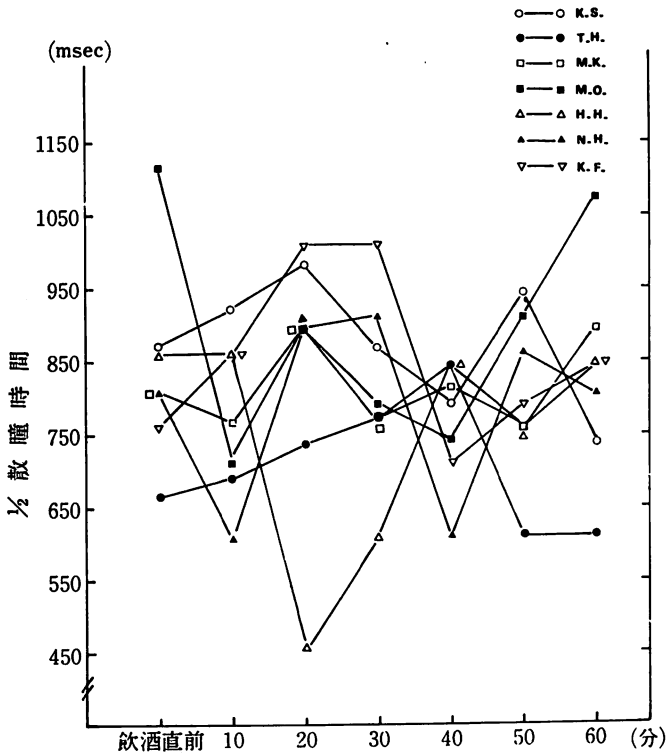


図 8 1/2散瞳時間の経時的変化

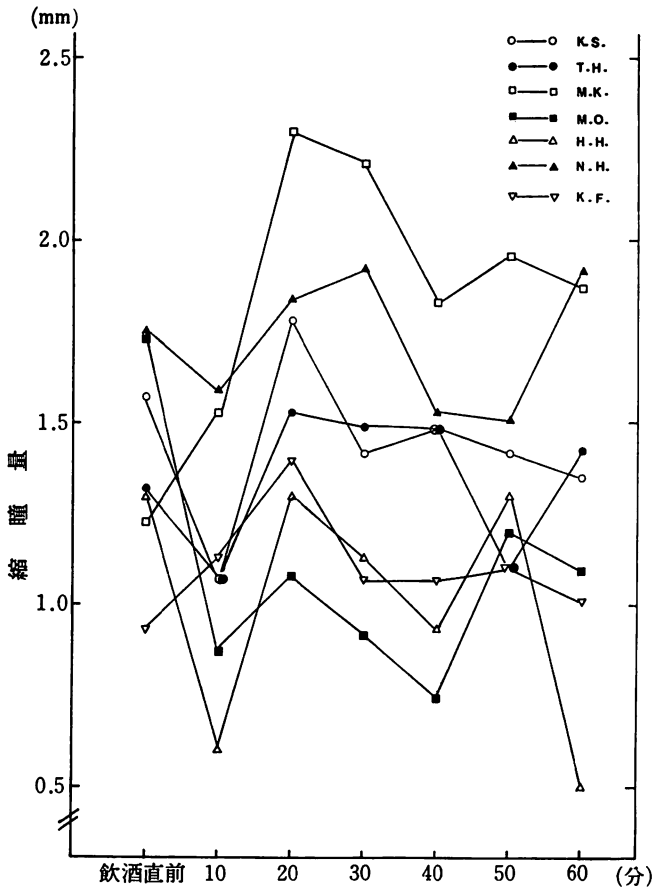


図 9 縮瞳量の経時的变化

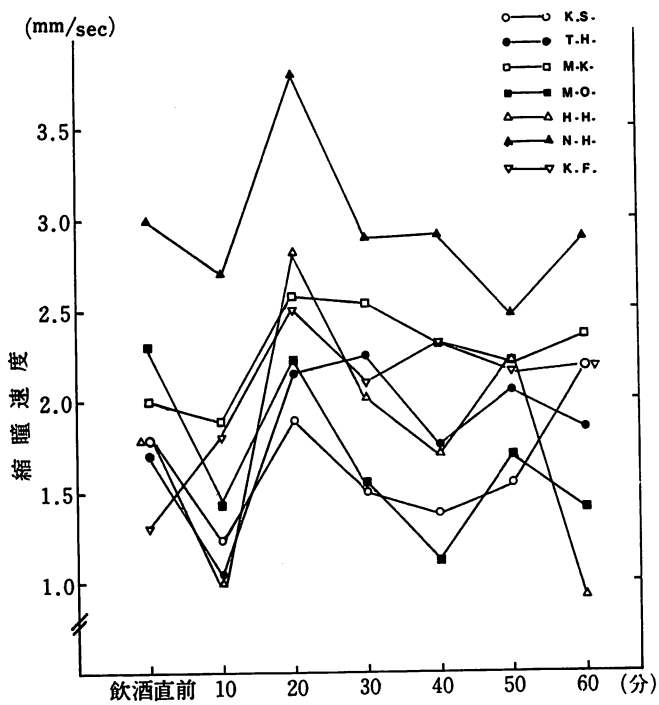


図 10 縮瞳速度の経時の変化

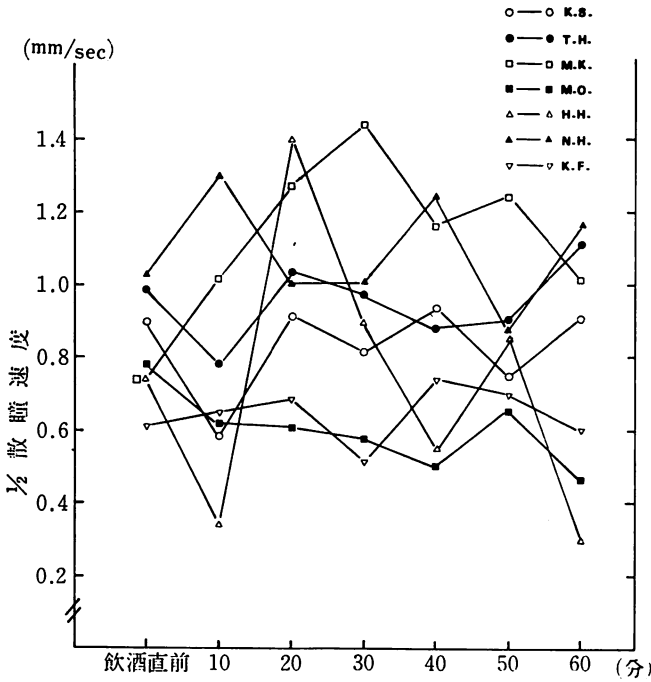


図 11 1/2散瞳速度の経時的変化

表 1 縮瞳量の分散分析

変 動 因	平方和	自由度	平均平方	F
処 理	.932	6	.155	2.719*
個 体	4.508	6	.751	13.175**
残 差	2.055	36	.057	
全 体	7.495	48		

*P<.05 **P<.01

表 2 縮瞳速度の分散分析

変 動 因	平方和	自由度	平均平方	F
処 理	3.415	6	.569	4.935**
個 体	8.816	6	1.469	12.774**
残 差	4.135	36	.115	
全 体	16.366	48		

**P<.01

4. 考 察

光に対する瞳孔反応の7つの測度（反応潜時，1/2縮瞳時間，縮瞳時間，1/2散瞳時間，縮瞳量，縮瞳速度，1/2散瞳速度）の中で，70c.c.のウィスキー（アルコール分43%）の飲用によって，縮瞳速度と縮瞳量の2つのみが一定の傾向を示した。すなわち，これら2つの測度はいずれも飲酒後20分の時点で最大となった。

この縮瞳速度と縮瞳量が飲酒後20分の時点で最大となるという本実験の結果は，浅井（1966）の研究とは全く逆の結果である。

一般に酒を飲むと注意や判断力がやや低下し，連想が速やかになり駄洒落をとばし疲労感が減じ感情発揚を伴うといわれている。小木ら（1960）によれば，少量のアルコールは脳新皮質だけに抑制的に作用するという。

対光反応の際に作動する括約筋は，E.W.核より発する副交感神経線維を含む動眼神経の支配を受けている。E.W.核にインパルスを送る核上機構についてはまだ不明な点が多いが，大脳皮質もインパルスを送ると考えられている。このようなことから，E.W.核に抑制的にインパルスを送っている皮質が，アルコールの作用によって抑制されるなら，E.W.核への抑制が小さくなり，そのため，縮瞳量，縮瞳速度が増大したものと考えられる。これは我々の結果と一致するものである。

さらにアルコールの飲量を増大させると，アルコールの影響が脳の深部におよび，今度は光に対する瞳孔の活動性は低下するものと考えられる。

これらのことから，飲酒量と瞳孔の関係については，血中のアルコール濃度が測定されるような厳密な実験が望まれる。

文 献

1. 浅井清郎：ビールが瞳孔反応に及ぼす影響について。第14回日本交通科学協議会総会論文集，1978。
2. Bender, W.P.G.: The effect of pain and emotional stimuli and alcohol upon

- pupillary reflex activity. *Psychological Monograph*, 1933, 44, 1-32.
3. Casper, G.A.: Hirnelekrise Unter suchungen zurder quantativen Beziehungen zwishen Blutalkoholgehalt und Alkoholeffect. *Deutsche Z. fur gerichtliche Med.*, 1956, 45, 492-509.
 4. 石川哲：自律神経と瞳孔. 第28回日本自律神経学会総会論文集, 1976.
 5. 小木和孝, 中村嘉男, 深山智代, 川村浩：新, 旧, 古皮質系の電氣的活動におよぼすエチルアルコールの影響. *脳と神経*, 1960, 12(6), 5-16.
 6. Lowenstein, O. and Lowenfeld, I.E.: The pupil, In H. Davson (Ed.) *The Eye*, vol. 3, Muscular mechanisms. New York; Academic Press, 1962.
 7. Matsunaga, K.: A new binocular electronic scanning pupillometer. *Psychologia*, 1973, 16, 115-120.
 8. Morgan, S.S., Hollenhorst, R.W. and Ogle, K.N.: Speed of pupillary light response following topical pilocalpine of tropicamide. *Am. J. Ophthalm.*, 1968, 66, 835-844.