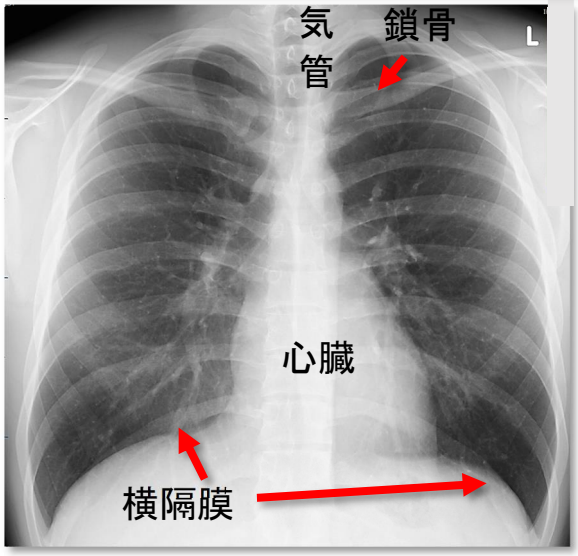
心臓(心肺蘇生)について勉強してみよう!

No1

2023 年 7 月　内科　大塚

夏場で水難事故が多くなる。心肺蘇生に関して解説するが、胸骨圧迫回数は何故 100 回程度としているか?等基礎事項について医学文献なども紹介する。

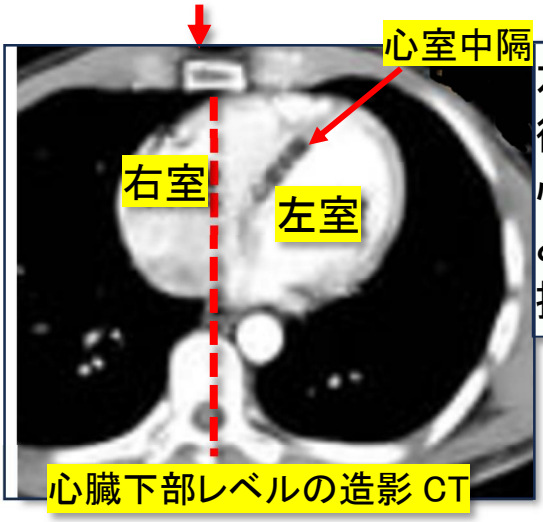
心肺蘇生は CPR と略されるが Cardio(心臓 カルジオ)Pulmonary(肺 プルモナリ) Re(再び)suscitation(生き返らせる リサシテイション))



左のレントゲン写真で左心室は心臓のどこにあるか正確に示せますか?

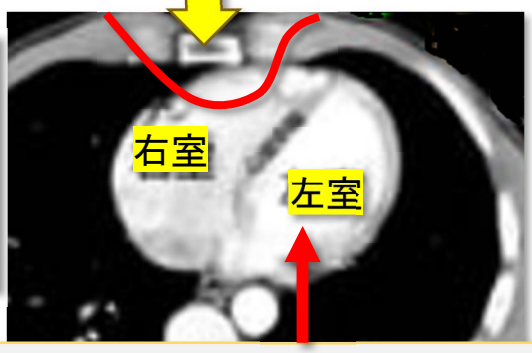
心臓は横隔膜の上にある。心臓の大きさは胸郭の一番広い部位の約 50%で心胸郭比(しんきょうかくひ);CTR(Cardio(心臓 カルジオ) Thoracic(胸郭 ソラシック) Ratio(比率 レイシオ))と呼ばれる。CTR50%以上になると、心拡大があると一般的に呼ばれる。
マラソン選手などは左室腔が拡大しいわゆるスポーツ(マン)心臓になる。

胸骨

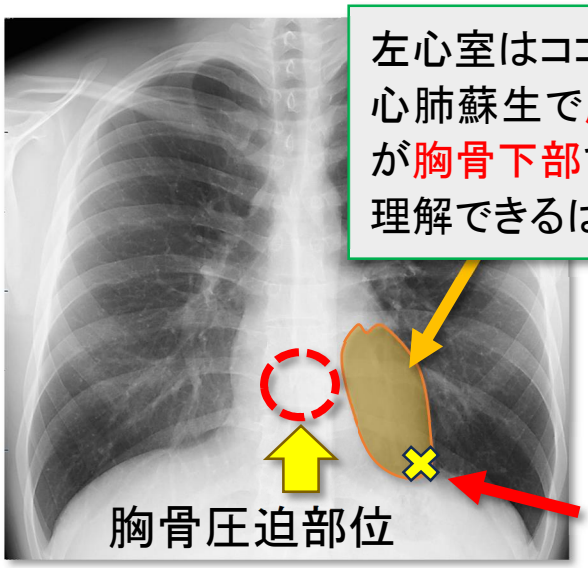


左図のように右心室が前で、左心室は右心室の後側に位置する。しかも正中より左に位置する。
心肺蘇生のイラストなどは如何にも胸骨を圧迫すると左心室を綺麗に圧迫して血液を駆出するように描かれているが、左心室をきっちり圧迫できない。

胸骨圧迫

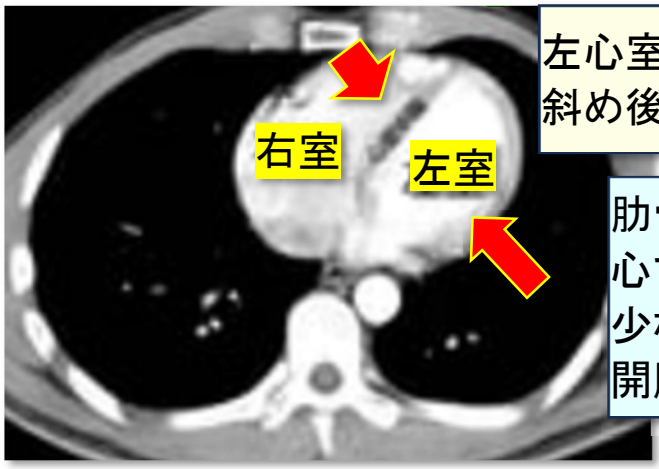


胸骨圧迫しても左室を正確には圧迫出来ない点に注意が必要。



左心室はココ。
心肺蘇生で胸骨圧迫部位が胸骨下部である事が理解できるはず。

左心室の先端は痩せた人などでは動くのが確認出来ることがあり、心尖拍動と呼ばれる。



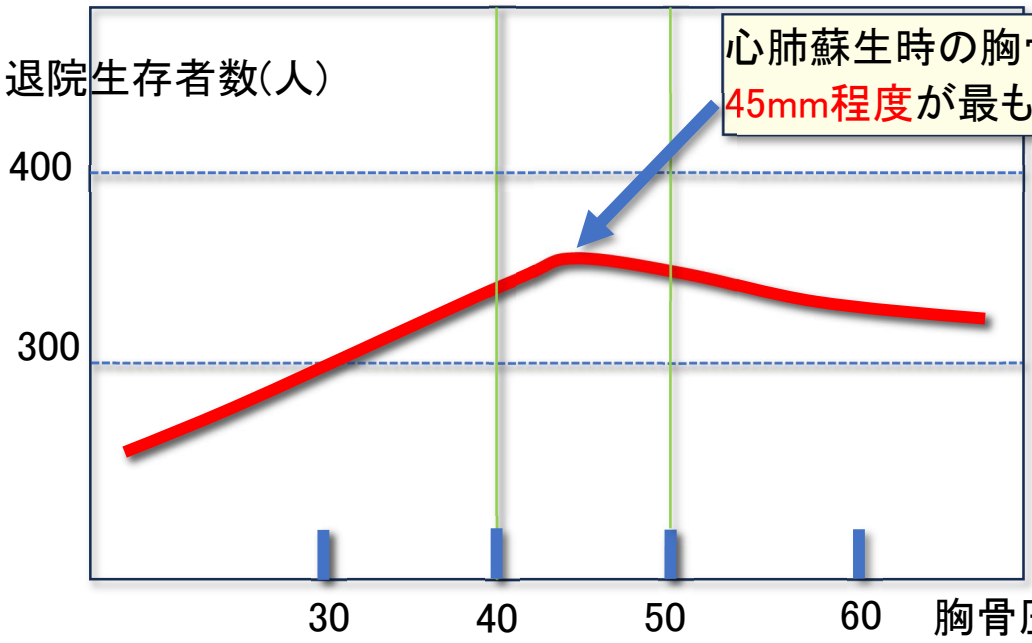
左心室を正確に圧迫するには左図のように斜め前と斜め後ろから圧迫すると良いが、肋骨などあり不可。

肋骨切開して心臓を直接圧迫する開胸式心マッサージがあるが、開始するまでに数分は少なくともかかる。
開胸心マッサージは外傷性の心停止が適応。

心肺蘇生時の胸骨圧迫の深さは5cmとしているが、何故?

医学文献報告などから5cm程度が蘇生成功率が高いため。下図参照。

心肺蘇生を行った 9,136 人のうち、生存退院した人は 666 人(7.2%)。
最も退院生存率が高かったのは 4.5cm 程度だった。



心肺蘇生時の胸骨圧迫の深さが45mm程度が最も生存率が高かった。

わが国の心肺蘇生生存率も10%程度。

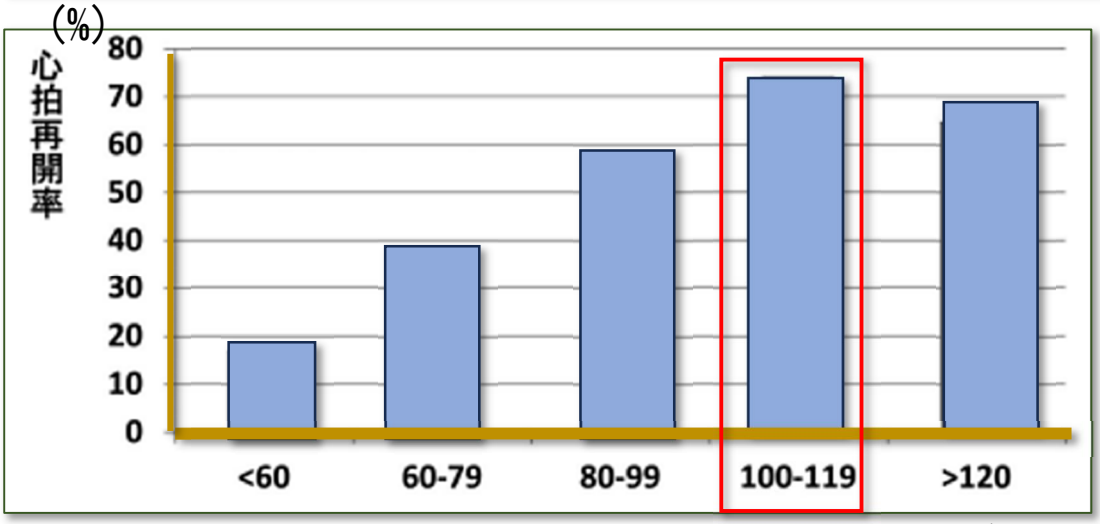
Circulation2014;130:1962-1970 本文、図などから上図作成

心肺蘇生のモデルの胸骨は柔らかく出来ていて実際の胸骨の硬さと異なる。
自分の胸骨を押してもらえばわかるはず。初めて実際の人で心肺蘇生を行う場合、圧迫の力加減がわからないかもしれないが、思い切って圧迫する事。
肋骨骨折など恐れない事。救急蘇生法指針2020では6cmを超える圧迫は避ける事などとしているが、臨床現場で実際に測定する事は不可。

私も循環器の端くれ(☺)だが、救急搬送されて心肺蘇生で救命した人の半数以上に肋骨骨折は起こった(統計でも同様の報告が多い)。救命した患者さんから『胸の痛み(肋骨骨折)は、たいしたことないですよ。救命していただいた事を感謝しています』と言われて医者冥利に尽きる、と感じた経験が幾度かある。

胸骨圧迫のテンポについて 100回から120回。根拠は?

これも医学文献報告などで心拍再開率や生存率が高いことによる。下図参照。



胸骨圧迫回数(/分)

肥満などによる体型の違いで救命率は変わるのではないのか?

痩せた人の方が胸骨圧迫効果が高そうだが、文献を色々調べてみたがBMIによる差は無かった。肥満の方、御安心を(😂)。

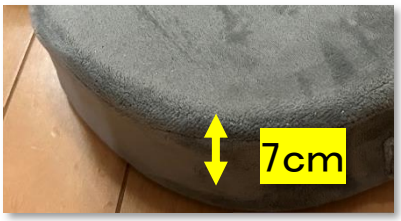
夏期休暇中に小、中学生に心肺蘇生の基礎を家庭で教えたら如何でしょう?

残念ながら我が国では小、中、高校での心肺蘇生講習実施率が低い。
自宅で心停止になった場合の生存率は外で心停止した場合より低い。
(心肺蘇生を子供に教えていたら万が一の時に自分自身も蘇生されるかも・・・)

ネットでも左写真のような心肺蘇生モデルの簡単な器具を見つけた(CM料はもらってないですよ😄)。
4,000円台で販売されていて5cm圧迫するとカチッと音がする(動画で確認したが、私は購入していないが・・)。

器具が無くても、自宅の少し硬めのクッションなどを利用して心肺蘇生は教えられる。
左写真は我が家にあるクッションだが、高さが7cm程度で圧迫すると丁度5cm程度で止まる。
5cmの感覚が理解できる。

自宅のクッションも捜してみて!



心肺蘇生、以下参考イラストなど。

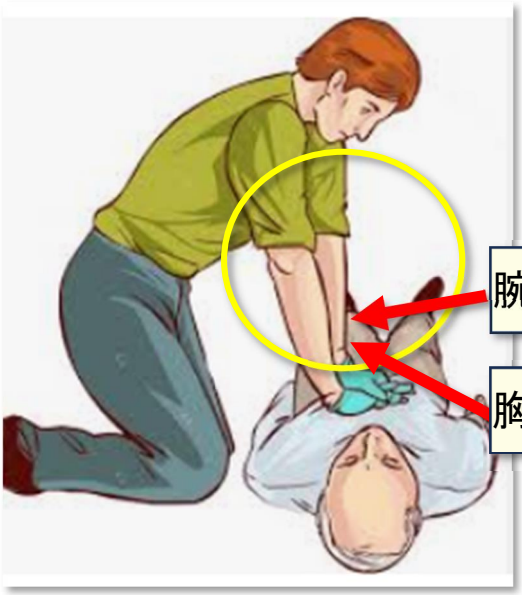
No4

出来れば手掌基部での圧迫が望ましいが、肋骨に少し手がかかっても構わない。手掌基部に力を込める。

圧迫頻度は毎分100回から120回程度。複数の人がいるならスマホなどでメトロ機能を利用しても良い。

圧迫の深さは5cm程度だが、実際に測定は不可。日頃から心肺蘇生のイメージトレーニングをして5cm(私なら親指の長さ程度)を意識してみるのも良い。

剣状突起は圧迫しない事。



腕は真っ直ぐ。これは駄目。

胸骨と直角方向が力は伝わる。

人工呼吸は必要か?

2人いれば人工呼吸可。但し、バッグバルブマスク(左図参照)などの人工呼吸補助器械がなければ胸骨圧迫のみ継続。(2020年救急蘇生の指針参照)。

人工呼吸を行う場合は胸骨圧迫30回後に2回の人工呼吸とする。
1人の場合は胸骨圧迫を繰り返す。
胸骨圧迫→人工呼吸に時間がかかるので1人の場合は胸骨圧迫のみ継続する方法の生存率が高いため。

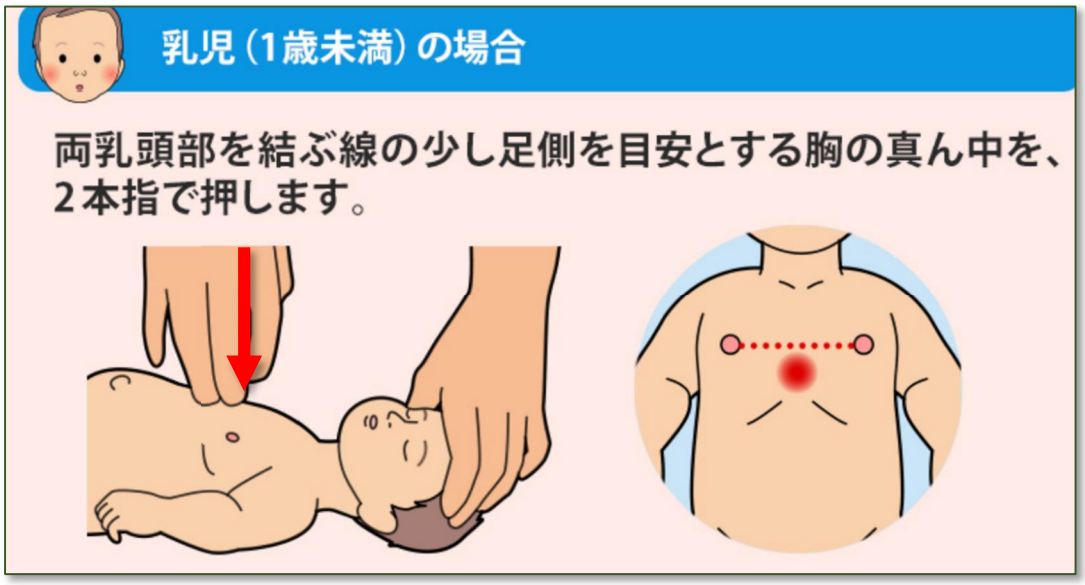
バッグ・バルブ・マスク
(BVM;Bug Valve Mask)

アンビューバックとも呼ばれるが、これはデンマークのアンビュー(ambu)という会社の製品のため。

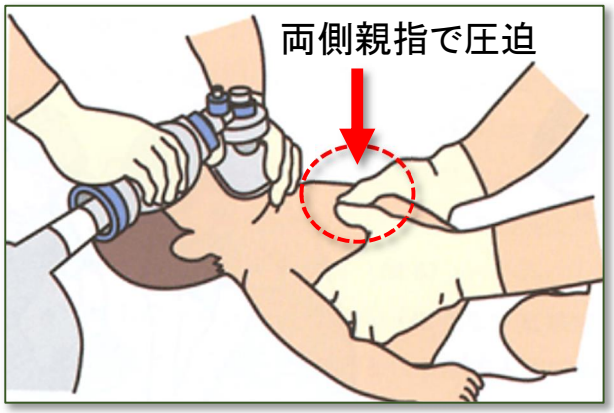
乳児や小児の心肺蘇生について。
乳児を1才未満、小児を1才～16才未満(中学生程度)とする。

図は日本医師会救急蘇生法から引用。他、救急蘇生法の指針 2020 小児の救命救急処置(112～176 頁参照)。 ※救急蘇生法の指針 2020 は所有しているので見たい人は私まで。

圧迫回数は乳児、小児とも成人と同じ100回から120回/分。
圧迫の深さは乳児、幼児ともに胸の厚さの1/3を目安にする。



人工呼吸頻度は
胸骨圧迫 30 回に
2 回で成人と同じ。



2人いて、人工呼吸器がある場合は左図のように一人は両手で胸郭を包み込み両方の親指(母指)で胸骨を圧迫する。
※両方向からの圧を加えて胸郭を絞り込むようにしても良い。2本指圧迫に比べてより適切な胸骨圧迫の深さが得られる。
(2020救急蘇生の指針131、132頁)。

AEDについて

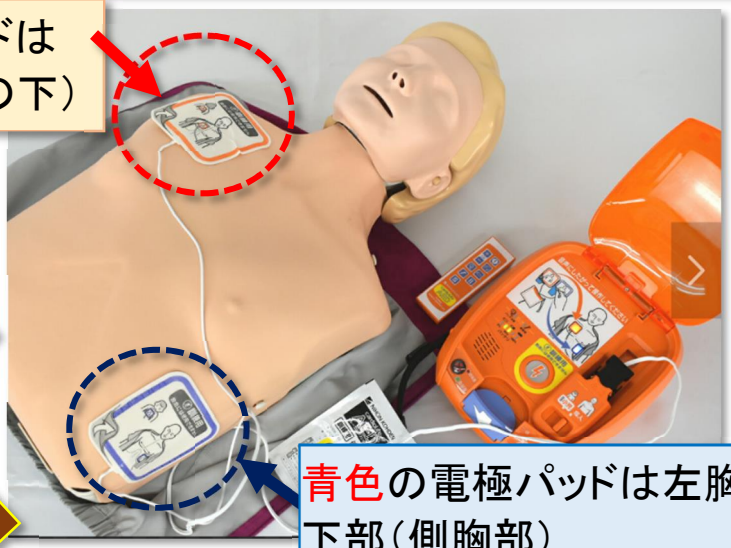
AEDを一度も経験した事が無い人は動画で確認を！

No6

①蓋を開けると勝手にしゃべり出す

②さっさと電極パッドを貼る。赤が右胸上部、青は左胸下部（側胸部）。

赤色の電極パッドは右胸上部（鎖骨の下）



青色の電極パッドは左胸下部（側胸部）

電極パッドの位置は大凡で構わない。
時間との勝負！2人以上いれば1人は胸部圧迫をその間継続しておく事。

③電極を貼ると器械が除細動を必要か判断。除細動が必要なら『ショック（除細動）ボタンを押して下さい』と喋るので、ボタンを押す。

ボタンを押す時は患者の身体に触らない。
感電する。AED が『離れて！』と喋るが、周囲の人にも大きな声で注意を喚起する。

AEDは一般の人が使用するために作られているので、実際に除細動するまで若干時間がかかる。電極パッドを貼る→心電図判断をして除細動します→ボタンを押して下さい、まで少なくとも10秒程度かかる。
また、蓋を開けた時から色々指示を出すが、初めての人には親切だが、これも見ていたら少々時間がかかるので、是非経験した事が無い人はネットで動画を御覧いただきたい。

AED は色々な会社が製造しているが、上記写真は日本光電のカルジオライフという器械。当院にも透析室前の入り口の壁などに設置してある。
子供達に慣れ親しんでもらう為に模型や紙で製作する AED などもネットで紹介されている。心肺蘇生同様、夏期休暇中に子供さん達に是非、AED に関しても説明してもらいたい。

新し物好きな私の話、続編（ドライブレコーダ）。

No7

今回はドライブレコーダの話。2003年頃から一般に普及するが、設置する人は少なかった時代。何故、購入したか？というと、交通事故が契機。
信号で停止中に後続車が突っ込んで来た。警察に対して追突した運転手が「私の車も動いていた」などと虚偽の説明をしたため、私は激高した。
事故に遭った人はわかると思うが、停止している車に衝突は100%相手が悪いが、動いていると何%かは追突された車にも責任が及ぶ事がある。
当時、証明する手立てがなかったのでドライブレコーダが発売されるとすぐに設置（当時としては珍しいが、前後に2台設置した）。

ドライブレコーダは事故のみならず、色々な場で役立つ。警察署が関与する忌まわしい事件があったので紹介しておく（身内に警察関係の方がいたら、申し訳ないが事実なので紹介しておく）。
6ヶ月ほど前に宮崎から小林に戻ってくる途中のニトリの交差点付近で突然前方のパトカーが赤色灯を点滅させてサイレンをけたたましく鳴らし始めた。事故かな？と思っていたら、何と！私の車に近づいてきて道路脇に停車するよう命令した。
通行人が、私の車が前方の車に接近しすぎていると通報したらしい。警察署員が2人降りてきて10分程度職務質問をしてきた。「後でドライブレコーダを良く確認しておいて下さい」などと捨て台詞？を吐き捨てたので私は前後のドライブレコーダを確認。全く落ち度は無かった。
激憤した私は小林警察署署長宛、及び宮崎県警本部長宛に3枚の文書と同時に前後のドライブレコーダの宮崎から小林までの約1時間の記録をフロッピーディスクに入れて送付した（徹底するのが私の性格なので。怒らせたら怖いです😂）。
後日小林警察交通課責任者が謝罪に来院したが、煽りでは無く接近しすぎているとの誤った通報（証拠無し）くらいでパトカーが止めるのか？等と厳しく批判した。
皆さんも何時、こういった事案に遭遇するかもしれないので御注意を。

警察と言えば高校時代、大学時代の嫌な想い出がまだある。高校時代には自転車がパンクして押して自宅に帰っていて職務質問された（盗んでいると疑った模様）。
また、大学時代にはバイクが故障してバイクを押している時に職務質問された。
若い頃から血気盛ん？で怖いもの知らずの私は、職務質問がしつこいので、「もう、これ以上話す必要は無いでしょ」と高校と大学時代に答えた。
すると、どちらの場合も「君、警察は逮捕も出来るんだよ。」と脅しの言葉を発した。
ビックリしますね、権力を笠に着る態度、許しがたいですよね。弱いものいじめも甚だしい。そもそも警察組織自体が上（強者）に弱く下（弱者）に強いので、学生などに対しては上記のような態度がとれるのだろうと容易に推測されるが・・。
ちょっと脱線したが、今でも腹立たしく思い出すので記載してみた。