

中・高齢者の運動（スポーツ活動）と水分摂取 ーグラウンド・ゴルフ実施者の実態をふまえてー

余田 万央

キーワード：中・高齢者，運動，水分摂取

特記：本稿は関西大学文学部総合人文学科身体運動文化専修へ2008年1月9日に提出した「卒業論文」に若干の補整を加えたものである。

卒業論文の作成に際して、指導教員である武智英裕先生から、卒論作成への取り組み姿勢にはじまり、論文の構成、特に研究の内容・方法などについては十分時間をかけるよう指導された。特に本論文は、文献や資料を参考にするのはもちろんのこと、テーマに掲げたねらいへの対応に向け、対象者の運動へのかかわりについて、その意識や実践の実態把握にエネルギーを傾け、フィールドワークを重視した内容・成果を期待され、そのための努力を要求された。

私にとって初めての論文執筆であり不安であったが、武智先生にお忙しい中、貴重な時間を割いて何度も相談に応じて頂き、無事完成させることができた。ここに長期間にわたるご指導に対して、感謝の気持ちを表しておきたい。また、本論文はアンケート調査による実態把握が伴わなければ完成させることはできなかったと考えている。グラウンド・ゴルフ実施団体を紹介して頂いた藪田英紹様、ならびにアンケートにご協力頂いた皆様にも心より御礼を申し述べたい。

さて、本論文は、関西大学身体運動文化学会の機関誌『身体運動文化フォーラム』に投

稿するよう勧められたのが、提出期日間近のことであり、急遽補整を加えたものである。まさか私の論文が公開の印刷物に載ろうとは思ってもいなかったが、関西大学での4年間の学びを、このような貴重な経験で締め括れることを光栄に思う。

I. はじめに

現在、生活習慣病などの慢性疾患や、ストレスによるうつ病などの精神的疾患の増加など、健康についての問題が深刻化している。

さらに、このような問題に加えて、日本は高齢社会の到来という課題も抱えている。日本の高齢化率は1950年代には5%にも満たなかったが、1970年代に7%を超えて高齢化社会へ、さらに1994年には14%を超えた高齢社会を迎え、高齢化が世界に例をみない速度で進行しているのである。平成19年版高齢社会白書では、今後は、2.5人に1人が高齢者、4人に1人が後期高齢者75歳以上) という社会が到来すると推測されている。

そこでこれからの日本社会は、中・高齢者の健康問題も重要で、平均寿命が延びても寝たきりの高齢者が増加するのでは意味がなく、健康で元気に生き生きと生活できる〈健康寿命〉が重視されていくであろうと考える。

このような社会環境の中で、運動のもつ効果に注目が集まっている。運動はヒトの生理

機能を総動員するため、身体機能の維持・向上や、生活習慣病の予防・改善に役立つ。また、生理的効果だけでなく、ストレスの解消や、家族や地域社会の人々と共に運動やスポーツを楽しむことで、精神的、社会的効果をももたらしてくれる。また、近年社会生活のあらゆる分野でQOL（生活の質）の向上も注目されており、若年層から中・高齢者まで、性別を問わず、健康保持増進のみならず生きがいや楽しみとしても積極的に運動を行おうとする気運が活発になっている。

しかし、運動はその方法ややり方を間違えると逆に身体を壊したり怪我の原因にもなりかねない。運動を安全かつ効果的に行うには、運動の強度、時間、頻度を考慮しながら（運動処方）を明確にすることが必要である。今日では、運動中にきちんと水分補給を行わなければ、脱水や熱中症などの危険性が高まるなど、運動時の水分補給の重要性は広く人々に知られ、積極的に水分補給することが推奨されている。しかし、少し時代をさかのぼると「運動中には水を飲むな」、「運動中に水を飲むと競技力が落ちる」、さらには「運動中に水を飲むのは根性が足りない」などと言われていた。

そこで筆者は、このような時代の中で、若年期を過ごしてきた現中・高齢者が、実際にはどのように水分補給を行っているのか疑問に思い、この調査・研究を試みた。グラウンド・ゴルフを行っている中・高齢者の、水分摂取に対する意識、運動中の水分摂取の内容やその方法などの実態を明らかにすることで、今後中・高齢者が安全に、運動（スポーツ）を楽しむための一つの指針として、身体と水分、とりわけ運動中の水分摂取の重要性やその適切な摂取のための方法などを探った。

II. 研究方法

1) 調査期間

平成19年8月上旬～9月下旬

2) 調査対象

吹田市においてグラウンド・ゴルフを実施している、8団体を対象とした。

- ・男性 87名 女性 64名 計151名
- ・(59～64歳 6名)
- ・(65～74歳 100名)
- ・(75～90歳 45名)

3) 調査方法

8団体それぞれの活動日に練習場所へ出向き、アンケート調査用紙を配布し記述式で回答をお願いし、後日回収した。回収率は78.6%である。

4) アンケート調査項目

「グラウンド・ゴルフ実施中における水分摂取について」下記の7項目で調査した。

- ① 普段の生活の中で、水分摂取は大切だと思いますか。
- ② 運動をする時、水分補給は必要だと思いますか。
- ③ 運動をする時、水分補給を行っていますか。
- ④ グラウンド・ゴルフをする時、水分補給をしますか。
- ⑤ グラウンド・ゴルフをする時、どんなものを飲みますか。
- ⑥ グラウンド・ゴルフをする時、いつ水分補給しますか。
- ⑦ グラウンド・ゴルフをする時、どのくらいの量を飲みますか。

III. 調査結果

①の質問について（表1）

中・高齢者は脱水になりやすいため、普段の生活の中から水分摂取に気をつける必要があるが、実際には中・高齢者がどう思っているのかというと、「とても大切だと思う」と「少し大切だと思う」と回答した人を合わせた、「大切だと思う(計)」が151名中147名

(97.4%) と多かったのに対し、「あまり大切だとは思わない」と回答した人は3名(2.0%)、「まったく大切だとは思わない」と回答した人は1人もいなかった。G.G実施者の中・高齢者は、日常生活において水分摂取を大切だと思っていることがわかる。

表1 普段の生活の中で、水分摂取は大切だと思うか

		人数	%
大切だと思う(計)	とても大切だと思う	117	77.5%
	少し大切だと思う	30	19.9%
		147	97.4%
大切だと思わない(計)	あまり大切だとは思わない	3	2.0%
	まったく大切だとは思わない	0	0.0%
		3	2.0%
わからない		0	0.0%
未回答		1	0.7%
合計		151	100.0%

②の質問について(表2)

運動時の水分補給の必要性については、「必要だと思う」と回答した人が148名中120名(81.1%)と最も多く、「運動(スポーツ)の種類や、環境によっては必要だと思う」と回答した人と合わせると、136名(91.9%)もの人が、運動時の水分補給は必要だと考えていることがわかった。

その理由として

- ・脱水症状にならないよう熱中症対策。
- ・血液の循環がよくなる。
- ・汗をかくから
- ・口が渇くから
- ・発汗作用で血液濃度が高まり循環器系の病気の原因になるから

などの理由があげられた。汗をかく、喉が渇くなどの意見のみならず、熱中症や血液濃度に関する回答も多く、中・高齢者の運動時の水分摂取に対する意識や知識が高いことがわかった。

表2 運動(スポーツ)をするときに、水分補給は必要だと思うか

		人数	%
必要だと思う(計)	必要だと思う	120	81.1%
	運動(スポーツ)の種類や、環境によっては必要だと思う	16	10.8%
		136	91.9%
必要だと思わない(計)	あまり必要だとは思わない	5	3.4%
	必要ないと思う	0	0.0%
		5	3.4%
分からない		2	1.4%
未回答		5	3.4%
合計		148	100.0%

※複数回答者(3名)を除く

③の質問については(表3)

運動やスポーツをする時、150名中99名(66.0%)が積極的に水分補給をしており、時々補給している39名(26.0%)を含めると約90%の人が運動中に水分補給おこなっていた。水分補給していない人にその理由を尋ねたところ、

- ・運動中は夢中になっているので、又他の人の迷惑になるから(運動が中断する)
 - ・若い時のスポーツの連取時には、水分をひかえるよう訓練されたため、習慣になっているのではないか
- という回答があった。

表3 運動(スポーツ)をするときに水分補給を行っているか

		人数	%
水分補給している(計)	積極的に水分補給している	99	66.0%
	時々している	39	26.0%
		138	92.0%
水分補給していない(計)	あまりしていない	6	4.0%
	運動(スポーツ)中に水分補給はしない	3	2.0%
		9	6.0%
未回答		3	2.0%
合計		150	100.0%

※複数回答者(1名)を除く

④の質問については(表4)

グラウンド・ゴルフ実施中に水分の補給を

する者は151名中137名（90.7%）と高い回答率を得た。理由は②の質問回答と同じ回答に結びついた。

表4 G.Gをする時に水分補給をするか

	人数	%
はい	137	90.7%
いいえ	10	6.6%
未回答	3	2.0%
合計	151	100.0%

⑤の質問については（表5、表6）

主に何を飲んでいるかは、麦茶が134名中47名（35.1%）と多く、以下緑茶34名（25.4%）、スポーツ飲料22名（16.4%）であった。また、その飲み物の温度は、夏場の調査であったため、「凍らせている」と「氷を入れている」人も含め、冷たくしている人が148名中133名（89.9%）を占めた。

表5 G.Gをする時に主に飲むもの

	人数	%
水	18	13.4%
麦茶	47	35.1%
緑茶	34	25.4%
紅茶	1	0.7%
コーヒー	0	0.0%
レモン水	1	0.7%
スポーツ飲料	22	16.4%
炭酸飲料	0	0.0%
その他	4	3.0%
未回答	7	5.2%
合計	134	100.0%

※複数回答者(17名)を除く

表6 飲み物の温度

	人数	%
凍らせている	8	5.4%
氷を入れている	12	8.1%
冷たい	113	76.4%
暖かい	9	6.1%
熱い	0	0.0%
未回答	6	4.1%
合計	148	100.0%

※選択肢以外を回答した者(3名)を除く
選択肢以外の回答→常温

⑥の質問については（表7）

運動時の水分補給は、運動前、運動中にこまめに摂ることが望ましい。しかし、実際には、「休憩時間などに飲む」人が117名（77.5%）と最も多く、次いで「活動終了後に飲む」87名（57.6%）であり、「活動する前に飲む」人は58名（38.4%）と低かった。運動前に水分を摂っておいたほうが良いと言うことは、あまり知られていないようである。また、③において、「他の人の迷惑になるから運動中は水分補給をしない」といった回答もあり、他の人に遠慮して、休憩時間になるまで我慢している人がいるのではないかと考える。

表7 G.Gをする時いつ水分補給するか(複数回答)

	人数	%
活動する前に飲む	58	38.4%
活動中(ゲーム中)に飲む	47	31.1%
休憩時間などに飲む	117	77.5%
活動終了後に飲む	87	57.6%
活動前や活動中(ゲーム中)は飲まずに、すべての活動が終わってから飲む	5	3.3%
定期的に飲む	17	11.3%
未回答	3	/151

⑦の質問に対しては（表8）

活動前は「1口～2口」が151名中54名（35.8%）と多かったが、活動中には38名（25.2%）、活動後には16名（10.7%）と減少している。一方、「紙コップ1杯程度」と回答した割合が、活動前46名（30.5%）、活動中58名（38.4%）、活動後74名（49.3%）と増加している。同様に「お腹がいっぱいになるまで」「紙コップ2杯程度」の割合も増加しており、運動をするにつれて飲む量が増えていることがわかる。

運動をするにつれて飲む量が増えているということは、運動前や運動中の水分補給が水分喪失に見合っていないためと考えられる。

表8 G.Gをするとき、どのくらいの量を飲むか

	活動前		活動中		活動後	
お腹が一杯になるまで	1	0.7%	5	3.3%	17	11.3%
紙コップ2杯程度	4	2.6%	16	10.6%	25	16.7%
紙コップ1杯程度	46	30.5%	58	38.4%	74	49.3%
1口～2口	54	35.8%	38	25.2%	16	10.7%
飲まない	20	13.2%	22	14.6%	8	5.3%
未回答	26	17.2%	12	7.9%	10	6.7%
合計	151	100.0%	151	100.0%	150	100.0%

※複数回答者(1名)を除く

以上のことから、今回のアンケート調査結果を以下のようにまとめた。

1) 運動中の水分補給だけでなく、普段の生活の中でも水分摂取が大切であるということが広く認識され、水分不足が身体にどのような悪影響を及ぼすか（脱水や熱中症、血液濃縮など）を知った上で、実際に水分摂取・水分補給を行っている人が多い。

2) G.G中の水分補給のタイミングや量など、具体的な水分摂取の仕方や方法などについての理解不足が認められた。

IV. 考察

[1] 身体と水分

1) 身体の中の水分

人間の体はその大部分が水で出来ている。体内の水分の割合は「成人の男性で約60%、女性の場合は約55%」（左巻・2004・p.12）とされている。女性の方が水分量が少ないのは、男性に比べて体脂肪率が高いからである。「骨を別にすると、身体の組織はその重さのほぼ70～80%が水分であるが、脂肪組織は約10%と少ない。」（湯浅 他・2001・p.122）それゆえ、体重が同じでも体脂肪の多い肥満型の人の方が、そうでないやせ形の人と比べて水分率が低くなるのである。体内の水分量は性別や年齢、体脂肪率により異なり、「新生児で70～80%、幼児で70%、老人で52～55%」（左巻・2004・p.13）まで減少する。

体内にある水分のことを〈体液〉と言い、細胞内にある体液を〈細胞内液〉、それ以外

（血漿や間質液など）として細胞の外に存在するものを〈細胞外液〉と言う。人間の体は約60兆個もの細胞で成り立っており、気が約0.3リットルとされている。そして糞便で体重の約60%を占める水分の大部分（40%）がこの細胞内に存在している。また、細胞外液のほとんどは細胞周辺の間質液（約15%）と、血液の液体成分である血漿（約5%）が占めている。

2) 水の排泄と補給

体内の水は、体内に留まっているのではなく、絶えず排泄と補給によって出入りをしている。

まず、水の喪失については、尿、不感蒸泄、糞便による喪失が挙げられる。それぞれの量については文献によって多少違いがあったが、ここでは『体力づくりのためのスポーツ科学』（湯浅 他・2001・p.122-123）という文献をもとにまとめていく。

尿、不感蒸泄、糞便の中でもいちばん量が多いのは尿であり、通常一日に約1.5リットル排泄される。尿量の最低限度は一日に約0.5リットルで、これは〈不可避尿〉といい代謝産物などを排泄する上で必要最低限必要な量であるとされている。次に多いのが不感蒸泄と呼ばれるもので、一日に約0.9リットル失われる。不感蒸泄とは、呼気中の水蒸気や皮膚からの蒸散（汗）によって、無意識のうちに自然に失われている水分のことである。しかし、ここでいう汗とは、あくまで不感性的汗であり、運動時の発汗とは異なる。『ホームメディカブック知って納得！水とからだの健康』（左巻・2004・p.8）によれば、汗が約0.6リットル、糞便には腸管で吸収されなかった水が約0.1リットル含まれる。これらを合計すると、一日に約2.5リットルの水が体内から排泄されていることになる。

一方水の補給については、代謝水、食物、飲料が挙げられる。代謝水とは、体内でタン

パク質や炭水化物、脂質などの代謝によって作られる水分のことで、一日に約0.3リットルつくられ、食物から約1リットル、残りが飲料水として入り、バランスがとられる。一日に約2.5リットルの水分が排泄されているので、飲料水としては約1.2リットル摂取する必要があることになる。

3) 体内での水（体液）の役割

体内の水（体液）の主な役割について、様々な文献やインターネットの情報などから以下のように分類した。

①栄養素や老廃物の運搬：「血液の主成分（約80%）として、種々の成分を体内の各組織、臓器に運び、逆に各組織から不要物質を体外に排出する」（中野・2001・p.221）これは、水にはものが溶けやすいという性質があるためである。食物に含まれる栄養素や、各種ホルモン、抗体などが水によって各細胞に運ばれる。また、『からだづくりのサイエンス』（小林・1999・p.121）の文献では、脂肪と糖質の分解物である炭酸ガスが血液中に溶け込み、肺へ運ばれて呼気として体外に排出される。また、タンパク質の分解物である窒素化合物が水に溶けて、腎臓に運ばれて尿として体外に排出されるとある。このように、身体の中で生じる老廃物には、炭酸ガスのように気化され、肺を通して呼気として排泄されるものと、気化せずに水に溶かされ、血液を通して腎臓に運ばれ、尿となって排泄されるものがある。これらの老廃物を肺や腎臓に送るのも、体内の水の重要な役割の一つであり、とりわけ、血液中の水分である血漿が大きな役割を果たしている。

②代謝活動の媒体：水は上記のように様々な物質を運搬するだけでなく、その成分を溶解し、細胞内で起こる種々の代謝活動（化学反応）の媒体として働く。人間が生きていくためには常にエネルギーが必要であり、このエネルギーの産生は細胞内で起こる代謝活

動（化学反応）によって行われている。そのため、体内の水分が不足すると、代謝活動が正常に機能せず、身体に異常をきたし、生命維持にとって問題となる。実際、代謝の活発な細胞ほど水分の含有率が大きいとされ、運動と関連づけると、筋活動を活発に行うために、「筋組織は細胞組織よりも水分を多く含む」（アイゼンマン他・1985・p.58）とされている。

③体温調節：体液はまた、体温調節の役割も持っている。人間のからだは、気温が変化しても体温はあまり影響を受けず、36～37℃付近で保たれている。これには、水には温まりにくく冷めにくいという特徴（水の比熱）があり、熱を持ったまま安定する特性があるためと考えられる。また、水には蒸発するとき熱を奪う性質もあるため、発汗によっても体温調節がなされている。この体温調節機能については、後述の、運動と水分において詳しく述べる。

④水はまた、その溶解力から、唾液や胃液などの消化液として、栄養分の消化・吸収にも関与している。

このように、体内の水は人間が生きていくためには欠かせないものであり、水分の喪失が、「体重の2～4%減で口渇、4～8%減で全身衰弱など、8%以上減で精神障害などを生じる」（中野・2001・p.173）とされている。

4) 体内の水分バランスを保つ仕組み

下痢や嘔吐などといった特殊な場合を除き、体液量は、水の排泄と補給でも述べたように、水分摂取と排泄によってバランスが保たれている。そのバランスを保つ（水分調節）働きをしているのが腎臓である。

腎臓は水分の補給が足りないときには尿を濃縮して水の排出量を減らし、逆に水分摂取量が過剰の時には尿の量を増やし余分な水分を排出するなど、尿量を調節することで体内の水分量を一定に保つ働きがある。また、腎

臓は尿量を調節するだけでなく、同時に体液に含まれる電解質や塩・塩基、浸透圧などの調節も行っている。

腎臓は体内の水分が通過する臓器で、ここを通ることで老廃物を漉し取り、水を再吸収して体内に戻している。「腎臓の機能の中心であるネフロンは、糸球体、近位尿細管、ヘンレ係蹄、遠位尿細管、集合管からなり、片側の腎にこのネフロンが約100万個存在する」（中室 他・2003・p.63）と言われている。「腎血流量は1000～1200ミリリットル/分で心拍出量のほぼ20%」（宮村・1986・p.201）とされており、そのうち「110～12ミリリットル/分が糸球体で濾過され、その60～70%の水、Naが近位尿細管で能動的に再吸収される。」（宮村・1986・p.201）「糸球体で濾過された液は原尿といわれ、最終的な尿のおおもととなるもの」（中室 他・2003・p.64）である。この原尿の中には生体が必要とする種々の物質（ブドウ糖やアミノ酸、ナトリウムやカリウムといった電解質など）がまだ存在し、「近位尿細管で必要に応じて物質が選択的に再吸収あるいは分泌され」、水だけではなく、体液の電解質濃度の調節も行っている。「ヘンレ係蹄を含めた周囲心臓組織の機能は尿の濃縮、希釈に関連しており、この部位ではC1の能動輸送が行われ、Naの再吸収は約17%、水は5%程度」（宮村・1986・p.201）とされている。遠位尿細管、集合管は水、電解質調節上きわめて重要な部位であり、抗利尿ホルモン（ADH）や副腎皮質ホルモン（アルドステロン、コルチゾール）などの作用部位でもある。また、「集合管では糸球体濾過Na量の7%、水の16%が再吸収される」とされている。一方、生体に対して不必要である物質や余分な水分などが尿となって排泄される。このように腎臓は、大量に流れ込んでくる血液から、不要な老廃物を取り出すとき、ろ過された水の一部を尿として体外に排泄するが、濾過する段階で、必要に応じて水や各種栄養

素（電解質）の再吸収・分泌を行い、尿量や浸透圧を変化させ、体内の水分バランス、電解質バランスを一定に保っている。

〔2〕運動と水分

1) 体温の役割と体温調節機能

私たちのからだは、外気温の変動や体内の熱産生に関わらず、常にほぼ一定の温度で保たれている。生きるために必要なエネルギーは、体内での様々な代謝活動によってまかなわれており、この代謝活動は化学反応であり、「体内の化学反応は温度に敏感な種々の酵素によって行われている」（中野・2001・p.87）ため、体温を一定に保つことでこれらの反応を円滑にしているのである。

「体温は体熱の産生と放散の平衡によって成り立っている」のであり、熱放散の方法には輻射・伝導・対流・蒸発（不感蒸泄）の物理的方法と、皮膚血管の調節（＝血流量の変化）や発汗などの生理的方法がある。

体温を制御しているのは、大脳の視床下部にある体温調節中枢である。ここにはセットポイントと呼ばれる体温の基準値（37度前後）が存在し、外気温や体温が変化すると、体温調節中枢が皮膚や血液、その他からくる刺激をセットポイント温度と比較し、その差が高ければ体温を下げるように、低ければ体温を上げるように、筋や肝臓、皮膚血管系、汗腺などに信号（アドレナリンやホルモンなど）を送る。これにより、筋肉の緊張低下や皮膚血管の拡張、皮膚血流量の増加、発汗による水分蒸発、呼吸促進などによって熱放散が行われるのである。

暑熱下の運動時には、体温が上昇するため、主に発汗と毛細血管の拡張によって体温が制御される。

2) 運動と発汗

運動（筋運動）を行うと、体内に大量の熱を発生させる。また、高温下で運動を行うと

当然さらに体温は上昇する。そこで「体熱放散の手段としての、輻射、伝導、対流および不感蒸泄による蒸発では、体熱の放散が間に合わなくなった場合」(中野・2001・p.93)、発汗が起こる。発汗は、分泌された汗の水分が蒸発して、身体から気化熱を奪うことで体温を下げる効果がある。よって、環境の気温や湿度、気流などに影響される。

「汗腺には分泌様式の異なるエクリン腺とアポクリン腺とがあり、後者は腺細胞自体が破壊されるような形で分泌が行われる」。脇の下や陰部などに分布しており、直接体温調節とは関係ないといわれている。一方エクリン腺は全身に広く分布し、温度の制御に関係している。「汗腺は全身の皮膚に200~500万個あり、このうち能動的に働いている汗腺は250万個くらいといわれている」(山本・2005・p.104)

発汗の様式には3つの種類がある。気温の上昇や運動によって体温が上昇したときなどに出る(温熱性発汗)、緊張したり驚いたときになどに出る(精神性発汗)、辛い物を食べたときなどに出る(味覚性発汗)である。

汗の成分は血漿成分を反映しており、「その大部分はNaClで、そのほか乳酸や尿素なども含まれて、尿の成分と類似している」(中野・2001・p.93) 汗はエクリン腺においてその濃度が調節され、大量の発汗時には水分の喪失だけではなく、塩分も多く失うことになるため水分だけではなく、塩分の補給も大切になってくる。

運動時に起こる発汗は、体内の熱を放散する目的で行われるもので、(温熱性発汗)が主である。分泌された汗が1ミリリットル蒸発(気化)すると0.58kcalの熱が奪われる。仮に体重60kgのヒトが1リットルの汗を出し、それが全て蒸発するとすれば、約600kcalの熱が放散されたことになり、体温が約12度も下げられることになる。しかしこれは、皮膚表面で汗が全て蒸発した場合の数値であり、

環境条件(湿度など)や服装によって蒸発が妨げられ、実際に蒸発する汗の量はずっと少ない。さらに、気温や湿度が高いと汗が蒸発しにくいいため、発汗による体温調節の効率が悪くなり、体温が体内に籠もってしまう。また、「暑熱下では汗の出る量が1.5~1.6リットル/日」(山本・2005・p.104)にも及ぶとされる。

発汗によって多くの水分が失われる(脱水状態になる)と、体温調節が正常に機能しなくなり、熱中症などの危険性が出てくるため、喪失分の水分補給をすることが重要である。

運動中の体温上昇を抑制するために、運動中の水分補給が効果的であることが『体力トレーニング』で次のように示されている。「気温38℃、相対湿度35~45%のもとで6時間の更新中、水をまったく与えないと体温は上昇し続ける。15分ごとに発汗量に等しいだけ無理に水を与えると、体温上昇は著しく抑制される。15分ごとに随意に飲ませると、体温は前2者の中間にくる」(宮村・1986・p.408) このように、運動時の水分補給は体温上昇を抑制する効果があるといえる。

3) 運動と血液循環

血管は、寒いときには皮膚の血管を収縮して血流量を減らし、血液から熱の失われるのを防ぎ、体温の低下を防ごうとする。それに対して、暑いときには、皮膚の血管を拡張して多量の血液を循環させて熱の放散を大きくし、同時に発汗を盛んにして、その蒸発によって熱を奪い、体温を下げようとする。

運動をすると骨格筋への血流量が増し、血漿中の水分が活動中の筋へと移動する(血漿量が減少する)。これは、筋細胞内で行われるエネルギー生産(化学反応)を促進させるため、細胞外の水分(細胞外液)が筋細胞内に移動し、筋細胞内に移動した水分は、血漿中から補給されるからである。そのため、血液内の水分(血漿成分)が減少する。赤血球

や血漿タンパクなどの大きな物質は血管壁を通らないので血管内に残り、結果として血液の濃度は上昇する。これを（血液濃縮）という。血液中の水分が減少するということは血流量も低下するということである。

血液が濃縮すると血液の粘度が高まり、その結果血液は細い血管内を流れにくくなり、血圧の上昇をもたらす、心臓への負担を大きくする。また、運動をしたり気温が上がると、体温が上昇する。体温が上昇すると、体は汗を出して熱を放散し、体温を下げようとする。また、運動を続けると熱エネルギーも発生し続け、それに伴い発汗がさらに促進され、この発汗によって体内の水分も減少するため、血液濃縮や血流量低下に繋がる。すると発汗が抑えられ、皮膚血管の拡張が抑制され、熱が体内にこもり、体温上昇をもたらす。この

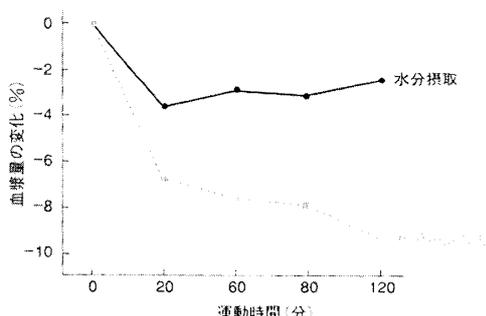


図2. 運動時の水分摂取と血漿量の変化 (出典『運動生理学』2005・p117-118)

ように体温が上昇し続けると、熱中症などの病気が起こる危険性が高まる。

さらに、血流量の低下は、筋活動に必要な栄養素や酵素などの運搬、それにより生じた老廃物や乳酸などの不要物を排出・運搬または還元する能力の低下も招く。これにより、骨格筋の代謝活動の効率が悪くなり、疲労を招き、運動能力の低下をまねいてしまう。

このようなことにならないために、水分補給が効果的であることを示すデータがある。

運動による血液濃縮や血漿量の急激な減少を防ぐためにも水分補給は重要である。

4) 水分喪失と身体機能への影響

体内の水分バランスは、水の排泄と補給で述べたように、食物・飲料摂取や、尿量の増減などによって調節されている。しかし、運動と水分で述べたように、運動・スポーツをすると発汗による脱水や、血液濃縮や血液量低下などにもなる心臓への負担増などの危険性がある。『図説 運動の仕組みと働き』（中野・2001・p.221）という文献によると、運動・スポーツにおいて体重の2%を越える脱水では、身体機能に悪影響をもたらすとされている。また、脱水には、①水と電解質が同じ比率で失われる等張性脱水、②相対的に水が多く失われる高張性脱水、③相対的に電

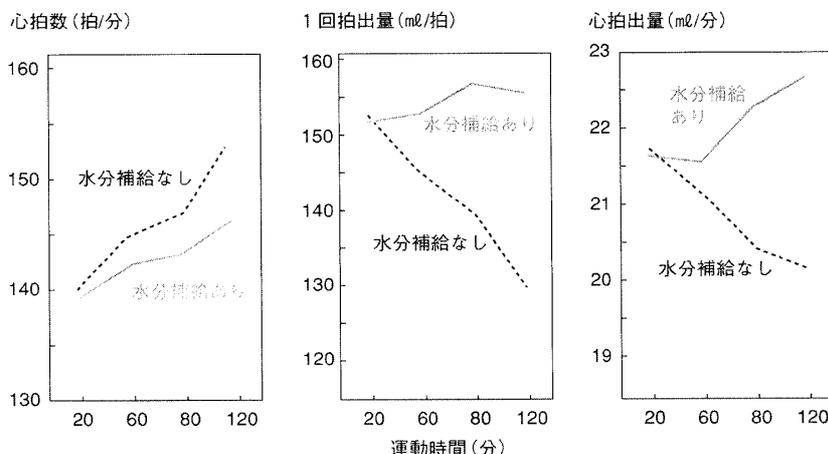


図3. 運動時の水分摂取が心拍出量、一回拍出量および心拍数に及ぼす影響 (出典『運動生理学』2005・p117-118)

解質が多く失われる低張性脱水がある。脱水は血液の濃縮をもたらし、血液粘度の上昇から循環障害に繋がるおそれがある。また、体温調節機能の破綻から体温の急激な上昇を介して神経機能の障害に至るとあり、運動時の水分補給の重要性が述べられている。

5) 熱中症

体液の水分量が不足すると、運動能力の低下や、体温調節機能をはじめ、身体機能に様々な障害を引き起こす。そのため、運動時に十分な水分補給が必要なのである。体内の水分量が減少し、補給が間に合わないと脱水症状に陥る。脱水とは、血漿と細胞間液に含まれる水分と、細胞内水分を含む、身体のあらゆる部分から水分が不足した状態である。

体液の中にはナトリウムイオンやカリウムイオンなどの電解質が存在し、汗にも微量な塩分（ナトリウム）が含まれており、大量に発汗すると、血液中のナトリウムが減少し、細胞外液の浸透圧が低下し、細胞内外の物質交換（血液循環）がうまく行われなくなり、筋肉は痙攣を起こしやすくなる。高温多湿の環境で水分を摂らずにスポーツを行い、多量の発汗によって脱水が進行すると、血液循環や中枢神経系などに障害の症状が出現し、体温調節機能が働かなくなってしまう。この状態を（熱中症）という。熱中症は、その症状によって分類されるが、ここでは『体力づくりのためのスポーツ科学』という文献の分類をベースにして、そのほかの文献の症状・原因などを総合して分類した。

皮膚血管の拡張でめまいなどが起きる（熱失神）、脱水により頭痛などが起こる（熱疲労）、血液の塩分濃度が低下し、筋肉に痙攣などが起きる（熱痙攣）、意識障害が起きる（熱射病）、など、症状によって分けられている。

①熱失神：高温環境下で長時間運動を行っている、体温が上昇する。その体温を放散

するために末梢血管が拡張し、それにともない血圧が低下するとともに、脳への血流量が減少するために起こるとされる。症状としては、血圧低下、顔面が蒼白、めまい、失神などが見られ、脈が速く弱くなる。

②熱疲労：多量の発汗にとまなう体内の水分及び塩分喪失によって、循環血液量が減少することで起こるとされる。症状としては、口渇や脱力感、倦怠感、めまい、頭痛、吐き気などが挙げられる。

③熱痙攣：多量の発汗にとまなう水分及び塩分喪失後に、水分のみを補給にすることにより血液の塩分濃度が低下するために起こるとされる。血中の塩分が減少すると血圧が低下し浸透圧も低下するため、痙攣を起こしやすくなる。症状としては、四肢、腹部などの筋の痛みをとまなう痙攣などが挙げられる。

④熱射病：大量の発汗や血液循環量の低下により、皮膚からの熱放散が阻害され、体温が上昇する。さらに、汗腺の機能などの体温調節機能のバランスが崩れることで起こるとされる。体温が40度以上に達すると体温調節機能に異常がおけるとされる。症状としては、意識障害（応答が鈍い、言動がおかしい、意識がない）や痙攣、最悪の場合、意識混濁に陥る危険性もある。

このように、体内水分の減少（脱水）は生命活動にまで関わってくるため、運動中の水分補給は極めて重要である。

6) 自発的脱水

大量の発汗時には、のどの渇きがなくなるまで水分を摂取しても、脱水した量の水分には足りないと言われている。この減少を（自発的脱水）と言う。

脱水を起こすと、体液中の水分が減少し、血液中の電解質濃度が低下し浸透圧が下がる。喉の渇きは、脳の口渇中枢において、浸透圧変化により制御されている。浸透圧は体液中の電解質の濃度により異なり、汗をかくと汗

の成分として電解質（主に塩分）が喪失されることから、血漿の水分喪失により血液中の塩分濃度が高くなり、浸透圧が上昇する。喉の渇きは、血液の浸透圧が増加することによっておこるため、大量に汗をかくと喉が渇くのである。

しかし、そのとき水分だけを飲むと、血液中の塩分濃度を低下させ、浸透圧も低下する。すると喉の渇きが制限され、同時に腎臓によって電解質濃度の調節のために尿量が増え脱水が進行してしまうのである。

また、水分のみ摂取すると、低ナトリウム血症に陥ってしまう危険性があるだけではなく、上述のような熱中症を悪化させる危険性もある。そのため、暑熱下や高強度の運動や大量の発汗をとまなう運動を行う場合には、水分だけではなく、電解質（ナトリウム）の補給も大切となる。

7) 運動中の水分補給のポイント

運動能力の低下や、熱中症を発症しないために、運動中の水分補給は極めて重要である。一般的には補給水分量は、発汗による水分喪失量（体重減少量）と同等でよいとされている。水分摂取の具体的な方法や量などは、そのときの気温や湿度、運動強度にもよるが、運動中に少しずつ何度も分けて飲む方法が推奨されている。

飲む間隔や量などは、文献により様々であるが、おおむね、以下のようにまとめることができる。

①運動する前（20分～30分前）に200ミリリットル程度の水を飲む。

「運動や発汗中、渇感にたよって随意に摂水させると、発汗量の約20%の量しか摂水しない。（McArdle他、1981;森本 他、1981）」（宮村 他編・1986・p.408-409）とあるように、自由意思による水分摂取では、水分が不足する傾向にあるため、あらかじめ運動前に水分を摂っておくことが効果的である。また、

運動前後の体重測定で水分の喪失量を把握し、摂取する水分量を管理すること有効である。

②10分～20分ごとに、200ミリリットル前後の水を飲む。こまめに飲むことを勧める理由は、喉の渇きを感じたときには、すでにかんりの水分が失われており、こまめに飲むことで、水分喪失による生理現象に先手を打つ為である。また、大量の水を一気に飲むと、血液の浸透圧が下がって血流が悪くなり、その結果、疲労や熱中症の原因となる。

③水温は10℃～15℃が望ましい。

冷たい水は胃壁を冷やし、その働きを活発にし、腸への移行を早くする効果がある。また、冷たい水を飲むことで、体温の冷却効果も期待される。しかし、冷たすぎる水を一気に飲むと、その刺激で血管が収縮してしまい、胃や腸の動きが鈍くなるため、10℃～15℃が適当である。

④補給する水分の組成

日本体育協会による水分補給の指針によると、補給する水分の組成は0.2%程度の食塩と5%程度の糖分を含んだ物が適当とされている。これは、汗と一緒に塩分も喪失され、発汗量が極端に多い場合、喉が渇いたからと水ばかりを摂取していると、ナトリウムの喪失により脱水が亢進されてしまうため、塩分と一緒に摂ることが良いとされているのである。

また、運動強度が強度であったり、長時間の運動を行う場合、筋活動のエネルギーとなる糖質も一緒に摂取すると、疲労が蓄積される時間が長くなるため、糖質を含んだ飲料摂取も効果的と考えられている。しかし、電解質やエネルギー類は、日常生活においてきちんと食事ができていれば、運動中の水分にあえて添付する必要はないとの考えもあるため、今回調査したグランドゴルフなどの軽スポーツは、運動量・強度ともにそれほど強くないので、補給する水分の中身は、水やお茶が良いと考える。

[3] 中・高齢者と水分

1) 中・高齢者と脱水

脱水とは、血漿と細胞間液に含まれる水分と、細胞内水分を含む、身体のあらゆる部分から水分が不足した状態である。中・高齢者は若年者と比べると、脱水になる危険性が高い。その理由は以下のようなことが挙げられる。

①加齢にともなう細胞内水分の減少

身体の中の水分で述べた通り、中・高齢者では加齢とともに体全体の細胞数が減少するため、体内の総水分量が低下している。特に、細胞内液の減少が激しいとされる。また、水分を多く含む筋肉量の減少により、水分を蓄えることができなくなっているとも考えられる。細胞内液の量が減少すると、代謝活動の低下をまねき、細胞内でのエネルギー代謝産物として産生される水（代謝水）も減少する。このように、中・高齢者では、もともとの対水分量が成人と比べて少ないため、脱水になりやすい。

②腎臓機能の低下

腎臓は、体内の水分バランスを保つ仕組みで述べたように、血液によって運ばれてきた代謝産物や有害物質などを濾過し、尿として排泄している。濾過の過程で水や電解質などの再吸収・分泌も行われ、体液量やそのイオン組成、浸透圧、血液のpHなどを一定に保つ役割をしている。中・高齢者は老化により腎臓の血流量と糸球体濾過量が低下し、老廃物を濾過する機能が低下するため、尿の濃縮力も低下している。濃縮力が低下すると、一回の排尿で出す老廃物が減ってくるため、尿として排泄される水分の量が増えることを意味し、水分節約が難しくなっている。

③口渴中枢の感受性低下

口渴中枢の機能が低下し、喉の渇きを感じにくくなっているため、自分では気付かないうちに、脱水が進行してしまう危険性がある。

④嚥下機能の低下や、頻尿・尿失禁を恐れ

て、自分で飲水制限をしてしまうことがある。

など、中・高齢者は脱水になる危険性が高い。そのため、運動時だけではなく、普段の生活の中から水分摂取に気をつける必要があるのである。

2) 高齢者と熱中症

上記のように中・高齢者は脱水になりやすいだけではなく、体温調節機能も低下しているため、熱中症になりやすいといわれている。

中・高齢者は、体温調節機能の大切な役割を果たしている発汗と血液循環が、老化により低下しているため、体温調節がしにくい。また、温度を知覚する能力も低下し、気温の変化や、体温上昇を自覚しづらくなり、皮膚血流量の増減や発汗などの体温調節反応の開始が遅れたり、不十分になってしまうのである。従って中・高齢者は体温が上がりやすく、喉の渇きを感じにくい為、水分の喪失量に見合った水分量を補給できないため、熱中症になりやすい。

また、血圧や末梢神経抵抗の上昇、心拍数・心拍出量の減少も影響し、発汗による血液濃縮が起こると血流量が減り、心臓に大きな負担となるため、熱中症だけではなく、脳梗塞や心筋梗塞を起こしやすくなる。

以上のことから、人間のからだにとって水分は必要不可欠なものであり、水分不足（脱水）は生命の維持にとって重大な問題となることがわかった。また、運動時においては、脱水になる可能性が高く、身体能力の低下や熱中症を予防するためにも、水分補給が非常に重要となってくる。特に中・高齢者は、もともとの体内水分量が少なく、脱水になりやすいため、運動時の水分補給には注意すべきである。

今回の調査をおこなうにあたり、筆者自身もG.Gの練習や大会に何度か参加させて頂

いた。大会時にはレクリエーション協会から指導者が派遣され、給水としてお茶またはスポーツドリンクのペットボトルが1人1本配られ、休憩時間などに水分を摂るように声かけをしていた。しかし、練習時は中・高齢者のみで活動を行っており、水分補給不足であると思われる者も見られた。今回のように中・高齢者のみで活動を行う場合には、中・高齢者自身が運動時の水分補給の重要性について知り、自分のする運動・スポーツの目的や種類、強度、活動環境、健康状態などに合わせて自分なりの水分補給を行っていけるようになることが望ましいが、やはり現場に指導者やリーダー的なスタッフがいて、活動者（中・高齢者）の水分補給や体調の変化に目を配り、注意することも必要なのではないかと感じた。

運動時の水分補給の方法や意義（熱中症予防など）、注意点（中・高齢者が脱水に陥りやすいなど）などの情報は、今日様々な文献や新聞記事、テレビ番組、インターネット、医療機関などから多くの情報が提供され、知識を得ることができる。中・高齢者自身の水分摂取に対する知識や意識を高めることも大切であるが、周囲の助言やサポートも大切である。

知識を持った若者や壮年者が一緒に活動を行うことで、中・高齢者の水分不足や水分補給に目を配ることができるだけでなく、様々な年代の人が一緒に活動することで新たな人間関係や異なる年齢層の人との交流が生まれ、中・高齢者が安全かつ楽しんで運動・スポーツをすることができると考える。

V. まとめ

今回の研究で、人間のからだにとって水分は必要不可欠なものであり、水分不足（脱水）は生命の維持にとって重大な問題となること、運動時の水分補給は、血液の流れを保ち、体温調節機能を正常に働かせ、身体機能の低下や疲れ、熱中症の予防などに効果的であるこ

とがわかった。特に中・高齢者は、もともとの体内水分量が少ない上に、老化による内臓や感覚器の機能低下によって脱水になりやすいため、注意すべきである。

また、今回のアンケート調査により、中・高齢者の水分摂取・水分補給の重要性の認識は広まっており、運動中の水分補給についての意識が高いことがわかった。しかし、運動に際しての水分摂取は、運動前、運動中にこまめにするのが望ましいのであるが、運動時における水分摂取の仕方、つまり、「いつ飲むか、どのくらい飲むか、どんな物を飲むか」などについての理解は十分ではなく、問題点も窺われる。一方、昔の人々は、〈運動（スポーツ）をするときに水は飲んでほならない〉と言われていたので、中・高齢者の方はあまり水分補給をしていないのではないかと考えていたのが、〈運動中は水分をとってはならない〉という古い考え方に縛られている人はごく僅かであり、多くの中・高齢者は、運動時の水分の役割、脱水・水分不足が身体にどのような影響を与えるのかなどを認識し、実際に水分補給を行っていた。

しかし、運動に夢中になって水分補給を忘れる人や、他の人に遠慮して飲まない人がいることがわかり、また、熱中症と思われる者も数名おり、中・高齢者がより安全に運動を行うためには、水分摂取の知識や必要性・重要性の理解だけではなく、運動時における水分摂取の具体的な内容・方法への理解を深め、それを適切に実践することが重要であり、そのための周囲のアドバイスやサポートも大切と考える。

今回の調査は、実際に運動（G.G）を実施している中・高齢者を対象にしており、健康や運動に対する意識が高い人の結果であるため、全ての中・高齢者が水分補給の重要性について認識し、実行しているとは限らない。普段から習慣的に運動を行っていない中・高齢者や、運動に対する興味が低い中・高齢者

の実情を調査対象とし、前者と比較すること
も、中・高齢者の運動（スポーツ）と水分摂
取を考えていく上での課題になると考える。
今後、このような人たちの実態も調査してみ
たい。

引用文献

1. 左巻健男2004『ホームメディカ・ブック知って
納得！水とからだの健康』小学館（引用p.12、
p.13、p.8）
2. 湯浅景元、青木純一郎、福永哲夫 2001
『体力づくりのためのスポーツ科学』朝倉書
店（引用p.122-123）
3. 中野昭一 2001『図説 運動の仕組みと応用』
医歯薬出版株式会社（引用p.221、p.173、p.87、
p.93）
4. 小林敬和 1999『からだづくりのサイエンス』
メトロポリタン出版（引用p.121）
5. アイゼンマン他1985『スポーツ選手の栄養学
勝利をもたらす食事&エイトコントロール』
ソニー企業株式会社（引用p.58）
6. 中室克彦、上野仁2003『水は健康を育む』
丸善株式会社（引用p.63）
7. 宮村実晴、矢部京之助編1986『体力トレーニ
ングー運動生理学的基礎と応用ー』真興交易

（株）医書出版部（引用p.201、p.408-409）

8. 山本順一郎2005『運動生理学』

（株）化学同人（引用p.104、p.117-118）

参考文献

1. 月刊トレーニングジャーナル
september 2004 No299
2. 小林寛道、金堂孝晴1985『高齢者の運動と体力』
株式会社朝倉書店
3. 長田晟1995『高齢者の運動と体力科学』
不昧堂出版
4. 堀居昭1984『だれにもわかる運動処方入門』
共栄出版
5. 三宅貴夫2000『介護のための老人医療入門』
南山堂
6. 平成19年版高齢社会白書、平成15年版高齢社会
白書（高齢社会対策ホームページ）
7. 平成16年簡易生命表（厚生労働省ホームページ）
8. 熱中症保健指導マニュアル2007年6月改訂版
（環境省熱中症予防情報サイト）
9. 平成15年国民健康・栄養調査結果の概要につい
て（厚生労働省ホームページ）
10. 平成14年度高齢者の健康に関する意識調査（高
齢社会対策ホームページ）