

The Power of Music

第15回



日本抗加齢医学会評議員
日本音楽療法学会評議員

板東 浩

Hiroshi Bando



徳島大学卒業、ECFMG資格取得後、米国でfamily medicineを臨床研修。専門領域はアンチエイジング、糖質制限、音楽療法、スポーツ医学など。アイススケート選手として国体出場(1999～2003)。第9回日本音楽療法学会大会長(2009)。第34回PTNA全国決勝大会入選(2010)、第3回ヨーロッパ国際ピアノコンクール(EIPIC) in Japan銀賞(2012)。第7回日本音楽療法研究会大会長(2014)。日本プライマリ・ケア連合学会・学術大会長(2017、高松)。Editor of Diabetes Research-Open Journal、講演多数、印刷物は1,800点以上。
<https://www.pianomed-world.net/>

冬季国体で優勝

先日、徳島県にちょっとしたニュースが流れました。第73回冬季国体が山梨県で開催され、スピードスケート成年男子1,500mで徳島県体育協会の新山強選手が優勝したのです。今年のスローガンは「今、君は氷上の風になる」(図1)。1周400mのリンク横で貴重な一瞬を撮影するのが私の役割です。疾風のごとき素晴らしい滑走でした(図2)。

この快挙は徳島県における長年の悲願であり、徳島県や徳島県体育協会などからのサポートのお陰です。関係者の方々に厚く御礼を申し上げたいと存じます。

私は徳島県スケート連盟のお世話を担当しておりますが、その経緯に若干触れたいと思います。30年ほど前、大塚製菓の坂本孝志選手が2回も決勝へ進出したことがあります。その後1999年に私が42歳で初出場してから5年間、常に予選7～8人中最後尾の1～2番を競いながらも連続出場しました。予選通過は上位わずか2人で簡単ではなく、私の役割は出場が途切れず次世代に繋ぐことでした。その後、日本インラインスケート界の第一人者・喜多秀明選手が活躍しているときに新山選手が加わったのです。新山選手は喜多選手からインラインの技術も教わり、喜多喜代美監督や関係者の配慮が今回の栄光の基盤にあったと言えます。

図1 富士の国やまなし国体のポスター



図2 滑走する新山選手(黄色の帽子)



図3 スケートリンク楕円の図

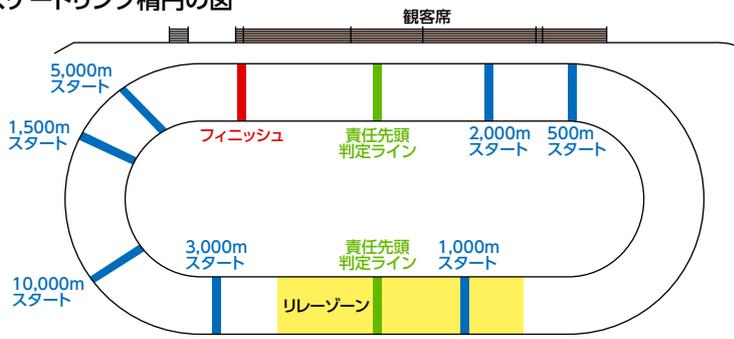


図4 「スケート中級者への上達アドバイス」

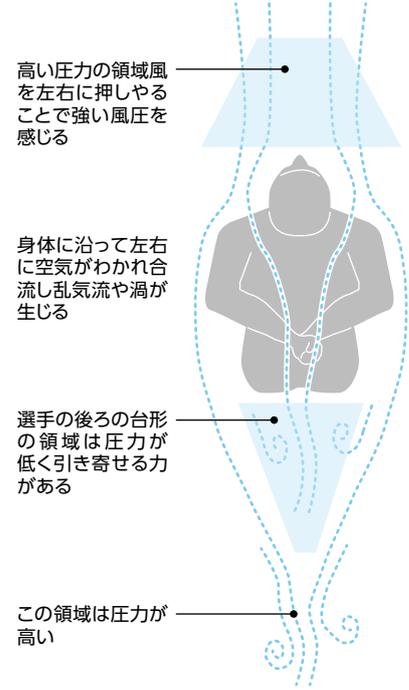


著者：板東浩、小松秀司、上田貴弘
発行：メディカルサーチ

図5 前面投影平面積



図6 風圧の図



🎵 風のファクター

冬季オリンピックではチームパシュート(団体追い抜き)競技が話題になりました。400mトラックのホームとバックで同時にスタートします(図3)。追い抜きと呼ぶ理由は、半周先の相手を追い抜いたら勝者となるからです。また、3人の選手が順番に先頭を代わるため、チーム内での追い抜きという意味も込められています。

3人がどう早くゴールするかは、体力の消耗をどう抑えるかがポイントになります。ターゲットとなる敵は風の抵抗です。スケートや自転車競技では、風圧が重要と聞いたことがあるでしょう。読者の中には、職場や家庭で風当たりが強く困っている人もあるかと存じます。それはともかく、ここではスポーツや物理学の観点から話を進めます。

以前に、私はスケートの教則本を6冊まとめており、分かりやすく解説したいと存じます(図4)。

🎵 風圧の理論

風圧には、どんな因子が関わっているのでしょうか？

まずは「速度」です。基本的に、風圧は運動速度の2乗に比例します。例えば、自転車でゆっくり走る時速15kmではあまり風圧は感じません。しかし、時速30kmと2倍になると、風圧は4倍となって感じられます。

次は「前面投影面積」で、身体が風を受ける面積の広さが関係します。前方からみてその人や物が受ける面積が影響するのです(図5)。風圧はこれに比例するため、面積が2倍になれば圧力が2倍となります。

3番目は「空気の密度」。1988年冬季五輪が行われた都市はカナダのカルガリーです。会場のオリンピック・オーバルは標高1,000mのカルガリー大学内にあります。高地で空気が薄いので空気抵抗が少なく、天井も低く気流の流れが良く、好記録が出る高速リンクとして有名です。それより高地になると酸素が少ないため運動能力が下がってきます。

4番目は「身体の表面の形状」です。身体の表面に凹凸があるか、なめらかな状態かによって、空気が身体の近くで渦を巻くため、空気抵抗が変わるのです。

🎵 空気力学、航空力学風圧について

スケート滑走での巨大な敵とは風圧です。そのため、できるだけ風圧で体力を奪われないように集団で走ります。英語では「バックで走る」と言います。

スケート滑走中の風圧を説明しましょう(図6)。選手が前方から受ける風の圧力を台形で示します。選手の回りに風の流れや乱気流があり、選手の後ろにある台形の領域では、やや陰圧気みです。吸い寄せられる力が働くため、後ろにぴたりとつく、楽に滑走できることとなります。

1) 基本的な物理学の理論

走ったり滑ったりする運動を力学的に考えると、物体を動かす必要なエネルギーは次の方程式で表されます。

$$K=1/2MV^2 \dots\dots (1)$$

運動エネルギー(K)は、その物体の重さ(M)と速度(V)で決まります。速度が2倍になると、エネルギーは4倍になります。また、生理学的なエネルギー代謝の側面から考えると、

図7 立位、中腰、低姿勢

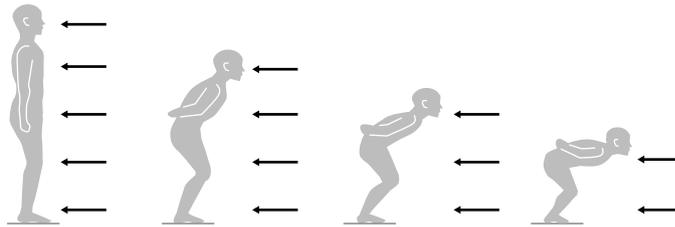
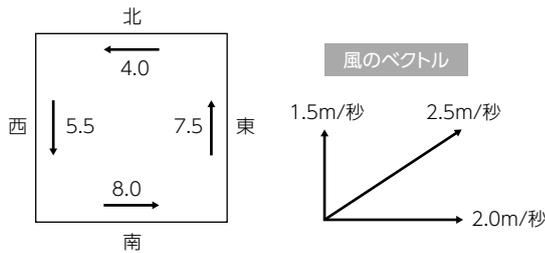


図8 4km滑る図



風の分析

例えば、レースが、図のように1辺が1kmで一周4kmのコースと仮定してみます。風の強さが秒速2.5mで、図の方向に吹いているとします。風のパワーについて、ベクトルを2つに分けると、東へ2m/秒、北へ1.5m/秒となります。例えば、中級の選手が無風で秒速6mで滑走していると考えてみます。すると、東方向には秒速8.0m、北方向には秒速7.5m、西方向には秒速4.0m、南方向には秒速5.5mとなります。東向きと西向きでは、250秒(約4分)となります。これは、理論上の計算であって、実際には、プッシュする力が変わり、選手相互の駆け引きなどいろいろなファクターが関わってきますが、いずれにせよ、風圧の影響はとて大きいといえることができます。

筋収縮で放出されるエネルギーが、走者が発揮するパワーに等しいと考えます。

$$K = \int \text{power} \dots (2)$$

(1) と (2) から、生理的パワーが大きくなれば、走者の速度 (V) も増大します。速度が2倍になるには、理論上、筋肉の力が4倍必要ということになります。

2) 空気抵抗について

風の有無はスケート滑走に非常に大きく影響してきます。空気抵抗の方程式は、

$$\text{空気抵抗 (W)} = V^2 \cdot S \cdot P \cdot m$$

(W: 空気抵抗 (kg)、V: 滑走の速度 (M/秒)、S: 前面投影平面積 (M²)、P: 係数、m: 空気密度、M: メートル) であり、速度が2倍になれば空気抵抗は4倍になります。

人がパラシュートを開いて降下する場合、その計算式は $S \cdot P \cdot m = 0.03\text{kg}$ であり、スケート滑走でも同様と考えると $W = V^2 \cdot 0.03\text{kg}$ となります。秒速5mで滑ると空気抵抗は0.75kgで、秒速10mなら3kgです。秒速10mで滑って向かい風が5mであれば、6.75kgまで増加します。これはボーリング競技のボール (15ポンド: 6.8kg) の重さで、後ろからずっと引っ張られている状況と同じなのです。

3) スケーターの姿勢の高さ

滑走の際には、S: 前面投影平面積 (M²) が重要なファクターです。姿勢が低ければ低いほど、面積が減るので有利です (図7)。しかし、その姿勢を保つのは至難の技。また、流線形かどうかとも影響してきます。

実際に屋外で滑る

近年、アイススケートやインラインスケートを楽しめる施設やコースが増えてきました。ここでは、実際に滑走する場合について解説しましょう。

1) 初心者・中級者のスピード

中距離や長距離をスケーターが滑るスピードについて、次のように設定してみました。

初心者 秒速3m 時速10.8km 約10km/時

中級者 秒速6m 時速21.6km 約20km/時

上級者 秒速9m 時速32.4km 約30km/時

例えば、中級者が300mのレースで、秒速6mで走ると、50秒になります。

2) 上級者のスピード

秒速10m (時速36km) で滑る選手は凄いレベルです。短距離の300mなら30秒です。マラソン (42.195km) なら、1時間10分で完走できます。実際のレースではパックで滑走するため、世界標準は60分以内です。

3) 風の分析

1辺が1kmで1周4kmのコースを滑走する場合を考えてみましょう (図8)。風は秒速2.5mで、南西から北東方向に吹いています。風のパワーをベクトルで2つに分けると、東へ2m/秒、北へ1.5m/秒と計算されます。

中級者の選手が秒速6mで滑る場合、東方向には秒速8.0m、北方向には秒速7.5m、西方向には秒速4.0m、南方向には秒速5.5mに。東向きと西向きでは速さが倍も異なり、風の存在は大きく影響します。

社会的な風

風についているんな側面で考えてみます。政治の世界では風を感じ、風を読むことが重要です。選挙の際には野党に風が吹いたり、与党で風見鶏の人が采配を揮ったり。地方創生には年間数千億円以上の国家予算が組まれ、日本各地で推進されてきました。

新しい風を地域に吹き込まねばなりません。そのとき必要なのが「風の人」です。地域に新しい視点をもたらし、従来の常識に風穴をあける役割が期待されます。

地域に住む「土の人」と協議し、アイデアを融合させ企画がうまく進みます。風的人是は都会から地方へ、新しい風を運び、風を起こすという役割を有しているのです。

農学者で元信州大学名誉教授であった玉井袈裟男先生(1925～2009)が設立した「風土舎」の創立を宣言した際のコメントの概要を紹介します。

風は遠くから理想を含んでやってくるもの
土はそこにあって生命を生み出し育むもの
君、風性の人ならば、土を求めて吹く風になれ
君、土性の人ならば風を呼びこむ土になれ。
風は軽く涼やかに、土は重く暖かく、
和して文化を生むものを
魂を耕せばカルチャー、土を耕せばアグリカルチャー
理想を求める風性の人、現実に根をはる土性の人
集まって文化を生もうとする。

多くの人々が働く会社はどうでしょうか？ 入社したとき、先輩をみて驚いたこともあるでしょう。スポーツマン風な人や怪しい風貌の人、先輩風を吹かせる人もいます。新人の分際で偉そうな口をたたくと、風当たりが強くなってしまふことになるかもしれません。とにかく、中高年世代と若年世代を含めたマンパワー全部が統合されて、社風が構築されていくのです。

もし、会社の活動方針で倫理観に問題があったりすると、世間の冷たい風を受けることとなります。近年は、企業風土などと言われる時代になりました。風土という言葉は、地理的な要素に加え、特定の集団の文化的な特徴を表す要素など、意味合いが広がってきましたね。

文化的な風

文化面を含め、歴史を少し振り返ってみましょう。風土について、まず思い出されるのは「風土記」です。奈良時代に起草された官選の「地誌」が始まりとされます。概略は(一)郷の名、(二)産物、(三)土地の肥沃の状態、(四)地名の起源、(五)伝えられている旧聞異事であり、前3者は地理的状况、後2者は文化的様相を記載したものでした。この時代の「風土記」は各国で作られ、出雲国風土記がほぼ完本で残存しています。

江戸時代にも、藩の財政・行政の視点で「新編風土記」類が作られました。各地の文化的独自性が含まれ、世界に誇る日本文化の多様性を知ることができましよう。

「風土」について、和辻哲郎はその地理的自然的条件と文化的歴史的側面に言及し、更に人間集団のアイデンティティを支える「文化概念」としてしました。そして、モンスーン・沙漠・牧場という風土の三類型を設定し、世界各地の民族・文化・社会の特質を見事に浮彫りに。その中で、人と自然を別個ではなく、人と風土を一体のものとして考察しているのが特徴と言えましよう。

もともと、「土」は人間が生存する基盤ですが、都市化とともに「土」から遊離した生活に変貌していきます。つまり、風土の土がなくなり、「風」だけが残ったのです。確かに、東京の風土という違和感があります。一方、東京の風といえば、しっくり収まるような気がします。

なお、風土の2因子だけではなく、地域には、ほかに光と水の人も存在しています。つまり、

風の人：地域の外から来て、新しい視点をもたらす
土の人：地域に定住し、今までの活動を支え受け継ぐ
光の人：地域で埋もれていたものに光を当てて紹介する
水の人：新しい企画を立てて動きのきっかけを作る

漢字の風

漢字「風」の成り立ちは、本来鳥の形を写したものでした。神聖な鳥で冠飾りがあり、鳳と同じです(図9は甲骨文字2つと篆文)。古の人々は風のそよぎに、大空を飛ばたく鳳凰の姿を心の目で見ていたのです。

天には龍が住み、風は龍の姿をした神が起こすとも考えられました。そこで、漢字「鳳」で鳥を「虫」に入れ替えて、風の字となりました。

ここで注意点が、「虫」と普段使っている昆虫の「虫」とは見た目がたまたま同じですが、本来異なります。本来の漢字「蠱」が複雑であるため、便宜上、簡単に「虫」と表記しているのです。

漢字「虹」について、なぜ虫偏がついているかとの疑問の声

図9 風の漢字について

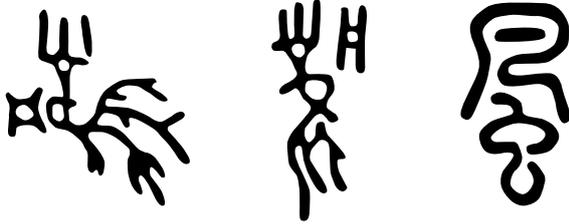


表1 Poem from Blowin' In The Wind

How many times must the cannon balls fly,
before they're forever banned?
How many times can a man turn his head,
pretending he just doesn't see?
How many ears must one man have,
before he can hear people cry?
How many deaths will it take till he knows,
that too many people have died?
The answer, my friend, is blowin' in the wind

があります。これは、昆虫の蟲ちゅうではなく、爬虫類きの虫です。虹の中には「龍」が存在していて、工は横にかかるという意味を表しているため、空にかかる七色の虹を表しています。

医学の風

脳卒中の由来をご存知でしょうか。邪悪な風が吹いてきて、ヒトの大切な箇所にピンポイントに当たる（中る、あたる）ことに。すると、卒然として身体が動けなくなるため、脳卒中と呼ぶようになりました。このように、病気とは悪霊の仕業などによって風によって突然降りかかってくるものと考えられていたのです。

現代の医療で「風の人」と自称されている医師が、破綻した夕張の医療を引き受けた村上智彦先生でした。通常の方法では改革はできない状況で、地域の崩壊をギリギリのところまで食い止められたのです。風の人が方向性を示し、土の人として行政や主となる地域住民が加わり、風と土をうまく繋ぐ医療スタッフが関わり全体がうまく機能したものと思われまます。

音楽の風

2016年秋、ノーベル文学賞がボブ・ディランに授与されるというニュースに誰もが驚きました。対象となったのは「風に吹かれて (Blowin' In The Wind) (1962) です。すでに55年も愛されてきている名曲ですね。

歌詞は問いかけで、個人や社会、政治などへの抽象的な発信

が含まれ、いろいろなバージョンがみられます (表1)。その意味合いの概要を示してみましよう。

どれだけ砲弾が飛び交えば 永久に禁じられるのか？
どれだけ知らないフリをして 顔を背けるのだろうか？
どれだけ耳があれば 悲しみが聞こえるのだろうか？
どれほどの人が死んだら 多すぎると気づくのか？
友よ 答えは風に吹かれて 風に吹かれている

彼の真意とは？ 命が軽んじられる現状を懸念し、命の尊厳を訴えているように思われます。それは、音楽や文学を超えて、根源にせまる宗教や医学、哲学かもしれません。あなたはどのように感じられますか？

おわりに

今回はいろんな「風」に触れました。平昌五輪では日本女子選手に大きな追い風が吹き、歴史的な快挙に感動しましたね。メダリストの栄光は一瞬かもしれませんが、それに至る長年の努力や苦労を私たちは十分知っています。

ポール・ヴァレリーの詩の一節を引用して堀辰雄が訳したのが「風立ちぬ、いざ生きめやも」です。原文のフランス語ではなく、漢文の「風起、唯有努力試著生存」に加えて、英語の“The wind rises, it is necessary to try to live.”と、更に、宮崎駿監督の映画「風立ちぬ」を鑑賞すると、微妙なニュアンスが伝わってくるような気がします。