

b. ウェア

ウェアは、外部環境と身体とを隔て、身体を快適に保つ<保護する>役割と、身体にかかる圧力（衣服圧）をコントロールすることで、動作を容易にしたり補助したりする役割があり、コンディショニングに及ぼす影響は大きい。また、色、柄、シルエットなどが及ぼす心理的影響も無視できない。さまざまな環境下で行われるスポーツでは、そのシーンや目的に応じて適切なウェアを選ぶことが非常に重要になる。

ここではウェアの機能と、シーンや目的に応じてどのような機能が必要とされるかについて述べる。

a. ウェアの基本機能

コンディショニングに関わるウェアの素材の機能には、下記のようなものがある。運動強度や環境条件に応じて、適切な機能を備えたウェアを着用することが重要である。

- ・吸水性：液相の水分を吸収する機能。
- ・水分拡散性：吸収した液相の水分を拡散する機能。拡散面積が大きいほど速乾性に優れる。
- ・速乾性：吸収した液相の水分を素早く乾燥させる機能。
- ・吸湿性：気相の水分（水蒸気）を吸収する機能。蒸れ感の軽減につながる。
- ・保温性：熱の移動を防ぐ機能。
- ・接触温冷感：生地が肌に触れたときに温かく感じたり、冷たく感じたりする機能。生地の熱伝導率に起因する。
- ・通気性：空気の通りやすさ。
- ・紫外線遮蔽性（UV カット）：紫外線を遮る機能。
- ・遮熱性：太陽光などの熱を遮る機能。
- ・伸縮性：伸び縮みする機能（ストレッチ性）。
- ・軽量性：軽さ。
- ・防風性：風を遮る機能。
- ・撥水性：表面の水をはじく機能。
- ・防水性：外部からの水の透過を防ぐ機能。
- ・透湿性：内部の水蒸気を外界へ放出させる機能。
- ・吸湿発熱性：気相の水分を吸収することで、繊維自体が発熱する機能。

b. ウェアの構成要素と特徴

1) 繊維原料

綿は吸湿性・吸水性に優れているが速乾性に劣る。そのため、発汗量の少ない場面では蒸れ感は抑えられて快適であるが、大量発汗時には吸収した水分が発散されず、べとつきや冷えの原因となる。ポリエステルは、繊維自体には吸水性はないが、表面に水分拡散性の加工を付与することで吸水性・速乾性を発揮して、大量発汗時でもべとつきが抑えられ、快適性を高めることができる。

一般に、綿やウールなどの天然繊維は吸湿性・吸水性が高く、ポリエステルなど合成繊維は吸湿性・吸水性が低い。

2) 生地

ウェアに使用される生地は、繊維の集合体である糸を編み、織りによって面状に形成される。糸を作製する時の繊維原料の組合せや糸の太さ、生地の組織や密度、糸の組合せなどの設計により、目的とする機能性を持たせることができる。

a) ニット

ニット（編物）は柔らかく伸縮性があり、通気性が高い。身体にフィットしやすいので、トレーニング、ゲーム用ウェアから、スウェットシャツ・パンツ、ジャージなど幅広くスポーツウェアに用いられる。ゴム状で高い伸縮性を有するポリウレタン弾性繊維を組み合わせたタテヨコ2方向に伸縮性を持つ2ウェイストレッチ素材が、コンプレッションウェアやタイツに用いられている。ニットは構造上厚みのある生地が作製可能で、空気を含んだ保温性の高い生地ができる。

b) 織物

織物は軽く薄い生地で、密度が高く、防風性があるが、伸縮性は低い。ウインドブレーカーやウォーマー、コート、レインウェア、パンツなどに用いられる。

3) 構造・形状

生地の組合せやウェアの形状を工夫することで、さまざまな機能性を付与することができる。

a) ベンチレーション

部分的に通気性の高い生地（メッシュなど）を組み合わせることで、ウェア内部の換気を促す構造。発汗時のウェア内部の温湿度上昇を抑え、快適さを保つことができる。

b) 動きやすさ

皮膚伸びが大きい部位や関節部位に伸縮性の高い生地を使用したり、パターンにゆとりを設けることで、動作時の突っ張り感やウェアのズレを軽減することができる。

c) 筋肉関節サポート

コンプレッションタイプのウェアで、部分的に締め付け力を強めたり、伸びにくい生地を使用することで、骨盤周りに着圧をかけることができ、体幹をサポートしたり、膝などの関節への過度な負荷を抑えられる。動作時の筋発揮を補助するためのサポート機能の他に体幹の安定、筋疲労の軽減や障害予防が期待できる。

下肢に対して足首から下腿部、上腿部に向けて段階的に着圧をかけることで静脈還流を促進させる段階着圧設計がなされたウェアでは、運動中、運動後の疲労軽減が期待できる。

d) シルエット

同じサイズ設定でも用途や種目特性によって着用感とシルエットに違いがあり、使用される生地の特徴（柔らかさや伸縮性など）によっても着用感とシルエットに違いが出る。素早い動作が求められるスポーツでは余分な生地が動作を妨げないようにタイトなシルエットが適しているであろう。タイトなシルエットではウェアと身体の間ゆとりが小さいため、伸縮性のある生地を使用するか可動域の大きい部位のみゆとりを持たせる特徴的な設計が必要となる。このような設計を実現するためには後述するパターンが重要になる。

4) パターン（型紙）

ウェアをフィット感の良い形状に仕上げる上で、パターンは重要な鍵を握っている。パターンはウェアに使用する生地の分量と形状、縫製線を決定するもので、パターン通りに裁断された生地を縫製によりつなぎ合わせてウェアができる。特にスポーツウェアでは見た目の美しさと動きやすさが要求され、動作を考慮したゆとりやカッティングラインの設計が重要になる。プレーに集中できるよう、動作時の突っ張り感やズレ、縫い目の当たりなどのストレスが軽減されるなど、動作を十分に考慮に入れたパターンで作製されたウェアを選ぶと良い。

c. 体温調節**1) 外部環境と身体との関わり**

人体は常に外部環境からの熱の影響を受けている。同時に人体も熱を産生しており、人体と

外部環境との間で熱の移動・伝達が生じている。

熱の伝わり方には下記の4つがある。人体と外部環境との熱交換ではこれらが複雑に組み合わさって生じる。

- ・伝導：物体内に温度分布がある場合や温度の異なる2つの物体が接触している場合、物体中の温度が高い方から低い方へ熱が移動する。
- ・対流：流動している流体。例えば空気とそれに接している物体表面との間に起こる熱移動。
- ・放射：物体が自身の表面温度に応じて熱放射線（電磁波）の形で、エネルギーを放出したり吸収したりする現象。
- ・蒸発：液体から気体に相変化するときに生じる現象。

外部環境から受ける熱の影響としては、太陽光、および太陽光によって温められた地面や建造物などの物体、空気などから発せられ、人体表面（皮膚表面）やウェア表面で受けて吸収する熱と、人体から放出される熱がある。人体からの熱放散は、大半が皮膚表面から行われ、ウェアを介して外部へ放出される。

人体の機能として、コア温度を一定に保とうとする働きがあり、皮膚温度も含めた体温調節機構が備わっている。気候によって異なるが、人体表面の大半を覆っているウェアが体温調節に果たす役割は大きい。暑熱環境ではウェアによっていかに外部からの熱の吸収を抑えて人体からの熱放散を大きくするか、寒冷環境ではいかに熱の吸収を大きくして熱放散を抑えるかが重要になる。

外部環境からの熱に加え、安静時でも代謝による熱産生が体内で行われ、常に熱放散することで体温を調節している。運動時には多くの熱産生が起こるため、より大きな熱放散が必要になる。

皮膚表面から外界への熱放散は、伝導、対流、放射と、発汗などの水分蒸発によって行われる。

皮膚表面からの熱放散のうち、伝導、対流、放射は皮膚温と外気温との差に比例する。人体の反応としては、血管の収縮・拡張により血流量が調整されることで生じる皮膚温の変化によって、熱放散が調節される。

2) 暑熱環境での体温調節

皮膚表面温度より外気温が低く発汗がみられない場合には、伝導、対流、放射による熱放散が行われる。ウェアを着用した状態では生地へ

の熱伝導と生地から外部環境への伝導、対流、ウェア内の換気による対流によって熱放散される。したがって熱伝導率が高く接触冷感に優れた生地、衣服内換気を促す通気性に優れた生地あるいは構造のウェアが適している。皮膚表面温度より外気温が高い場合は伝導、放射による熱放散が行えないので、強制的な対流によって熱放散を促す必要がある。この場合に有効な熱放散が発汗による水分蒸発であり、蒸発性熱放散が増すと皮膚表面温度は下降する。ウェアを着用した状態では皮膚表面での蒸発と汗を吸収した生地表面での蒸発の両者によって熱放散する。吸収した水分を素早く表面に拡散させることで生地表面での熱放散を高める。水分蒸発に影響を与える因子は外部環境温湿度で、特に湿度が低いと蒸発が促進され、湿度が高いと抑制される。発汗時に蒸発が抑制されるか、あるいは蒸発量を超えて発汗した場合、この発汗は熱放散に寄与することなく流れ落ちる無効発汗となり、脱水や疲労につながるおそれもある。

皮膚表面での蒸発を促すためには、ウェア内側の湿度を低く保つ必要がある。吸湿性や通気性に優れた生地や構造のウェアが良い。さらに生地には吸水して生地表面に拡散することで蒸発を促進させる機能が求められる。

一方で外部環境からの熱の吸収を抑えることも重要である。特に屋外では太陽光の影響が大きいので、太陽光による熱を遮蔽する効果のあるウェアを選びたい。また紫外線による日焼けも避けるべきであり、UVカット効果のあるウェアを選ぶことも重要である。これら太陽光の影響を抑えるためには、ウェアだけでなく、帽子やアームカバーなどのアクセサリ類の使用も考慮に入れる必要がある。

3) 寒冷環境での体温調節

寒冷環境では運動強度によって熱や水分を放出すべき場合と熱の放出を抑えるべき場合があ

る。状況に応じてウェアを選ぶ必要があり、この場合、重ねて着るウェアの選び方も重要になる。

寒冷環境での運動強度が低い場合は伝導、対流、放射により熱が放散されるので、保温性の高いウェアを着用して熱の放散を抑える必要がある。重ね着を考慮すると、内層（インナー）や中間層（ミドラー）には熱伝導性が低く（接触冷感が低い）、空気の層を含んだ断熱性に富んだ生地で伝導を抑え、外層（アウター）には防風性に優れた生地、外部環境との対流を抑えることにより保温性を高める。アウターは軽量で内側に空気層を多く含んだ、中綿材やダウンなどの使用により保温性を高めることができる。

運動強度が高く発汗を伴う場合は、外部へ水分を移動させる必要がある。インナーやミドラーには熱伝導性が低いことに加えて、水分を吸収して皮膚表面から外界へ水分を移動させる機能を有していることが望ましい。生地が水分を保持したままでは運動後にその水分により熱が奪われてしまい、体を冷やすことになる。またアウターには防風性に加えてインナーやミドラーが吸収した水分を外部へ逃がす透湿性が備わっていることが重要である。また吸湿発熱性のあるウェアを着用することで発熱による保温性が付加される。よってより薄い生地でも同等の保温性が得られるので着膨れ感を軽減させる効果も見込める。

状況に応じてウェアを選択することで、体温調節のバランスがよくなり、動きやすい重ね着が可能となる。

参考文献

1) 中山昭雄：温熱生理学。理工学社、1981。

(松崎 健)