

女子競技とテストステロン—SRY 遺伝子検査への移行と医学的課題

難波 聡
埼玉医科大学病院

はじめに

女性が男性に比して筋量、骨格、循環呼吸機能、ヘモグロビン量などの面で不利であることは、スポーツ医学の立場からみておおむね異論のない事実である (Hunter et al., 2023 ; Joyner et al., 2025)。そのため多くの競技では、記録の公平性と競技観戦の納得性を担保するために、男子カテゴリーと女性カテゴリーが設定されてきた。ここで重要なのは、女性カテゴリーの存在理由が、個人の人格や性自認を裁定することではなく、競技の公正さを維持することにあるという点である。

もっとも、女性カテゴリーへの参加基準をどこに置くかは容易な問題ではない。外性器の視診、性染色質検査、SRY 遺伝子検査、血中テストステロン濃度と、各競技団体や国際オリンピック委員会 (IOC) は時代ごとにさまざまな方法を採用してきた (Genel and Ljungqvist, 2005)。World Athletics (WA) は、近年は血中テストステロン濃度を基準とする規制を中心に据えていたが、2025 年に方針を大きく転換し、女性カテゴリー出場の事前審査として、SRY 遺伝子の検査を導入した (World Athletics, 2025b)。

この転換は、単なる検査法の変更ではない。テストステロン抑制のみでは、アンドロゲン感受性を有する 46, XY アスリートの競技上の優位性を十分に打ち消せないという、近年の WA の結論を反映したものである (Hilton and Lundberg, 2021 ; World Athletics, 2025a)。本稿では、女子競技参加基準の歴史を概観したうえで、テストステロン基準が採用された理由とその限界、さらに 2025 年以降に急速に進んだ SRY 遺伝子検査導入の流れについて、医学的観点から整理したい。

性別確認の歴史と女性カテゴリー参加基準の変遷

女性競技における性別確認は、長いあいだ論争の

対象であった。古くは 1936 年ベルリン五輪の走高跳で 4 位に入賞し、のちに Heinrich Ratjen として登録変更された Dora Ratjen、1932 年ロサンゼルス五輪および 1936 年ベルリン五輪の女子 100m でメダルを獲得し、死後の剖検で両性の混合した性的特徴が明らかになった Stella Walsh、1960 年ローマ五輪および 1964 年東京五輪で活躍し、1966 年の性別確認導入期と重なる時期に引退したことで憶測を呼んだ Press 姉妹のように、当時の社会や競技界から性別を疑問視された事例が繰り返言及されてきた (Olympics.com, onlinea ; Olympics.com, onlineb ; Olympics.com, onlinec ; Olympics.com, onlined)。こうした事例が、競技団体に「女子競技の価値をどのように守るのか」という問いを突きつけたことは否定できない。

1966 年には陸上欧州選手権と英連邦大会で外性器の確認が行われたが、いわゆる nude parades と呼ばれる方法は、人格権や羞恥心への配慮を欠くものとして強い批判を受けた (Genel and Ljungqvist, 2005)。その後 IOC は性染色質検査へ移行したが、完全型アンドロゲン不応症 (CAIS) 女性や 45, X のターナー女性を不適切に除外しうることが問題となった (Genel and Ljungqvist, 2005)。

そこで 1992 年のアルペールビル冬季五輪からは、Y 染色体上の男性決定因子である SRY 遺伝子の検査が導入された。1996 年アトランタ五輪では女子エントリー選手に対する口腔粘膜擦過による PCR 検査が行われ、3,387 人中 8 人が SRY 陽性であったが、最終的には全員が女子競技への参加を許可された。このうち 7 人がアンドロゲン不応症、1 人が 5 α 還元酵素欠損症で、この 1 人はすでに性腺除去手術後であったと明らかにされている。すなわち、SRY 陽性という事実だけでは、ただちに競技参加資格の否定には結びつかなかったのである (Genel and Ljungqvist, 2005)。

これだけの手間と費用をかけて性別検査を行いな

表1 女性カテゴリー参加基準の主な変遷

年代	主な方法・規定	意義と問題点
1966年	外性器視診	人格権侵害の批判が強く、継続困難であった。
1960年代後半～	性染色質／染色体検査	一律運用は容易であったが、CAISやTurner女性などを適切に扱えなかった。
1992年～	SRY遺伝子検査	SRY遺伝子の存在確認の確認へ進んだが、必ずしもSRY陽性＝競技不適格とならない事例があった。
1999年～	一律性別検査廃止	全員検査は廃止されたが、疑義例の個別対応は残った。
2011年	高アンドロゲン女性規定 (10nmol/L)	血中テストステロン濃度を指標として採用。
2019年	DSD規定(5nmol/L)	対象競技を限定しつつ、テストステロン基準を厳格化。
2023～2025年	DSD/TG規定強化、2.5nmol/L運用	テストステロン単独基準をさらに厳格化するも限界が露呈。
2025年9月～	SRY事前審査	生物学的性確認へ移行。

がら、競技参加資格に影響がなかった事実を重く見て、1999年、IOCは全女子選手一律の性別検査を廃止した(Genel and Ljungqvist, 2005)。しかし2009年のベルリン世界陸上女子800mでCaster Semenya選手(南アフリカ)が優勝したことを契機に、議論は再燃した(World Athletics, online)。以後の論点は、外見や染色体一般ではなく、「高アンドロゲン状態が競技力にどこまで寄与するか」に集約され、2011年以降のWA(当時IAAF)は高アンドロゲン女性競技者、続いて性分化疾患(DSD)女性競技者に関する規定を整備することになる(表1)。

なぜテストステロン基準が採用されたのか

テストステロン基準が採用された理由は明快である。男子と女子の競技力差の重要な生物学的基盤として、アンドロゲン、とくにテストステロンの作用が中心的に位置づけられてきたからである(Handelsman et al., 2018; Hunter et al., 2023)。テストステロンは筋蛋白合成、赤血球産生、骨格筋量、無酸素性能力、回復過程などに関与し、競技パフォーマンスを規定する主要因の一つである(Handelsman et al., 2018)。加えて、血中総テストステロンは臨床検査として比較的標準化されており、大規模競技会でのスクリーニングにも利用しや

すい(Handelsman et al., 2018)。

こうした事情から、まず2011年のIAAFによる高アンドロゲン女性競技者規定では血清テストステロン濃度10nmol/L未満という基準が定められた(Handelsman et al., 2018)。高アンドロゲン女性競技者は、その多くはDSD女性競技者であるが、性腺摘除手術を受けるか、またはホルモン剤(たとえば経口避妊薬)を使用することによって、この基準をクリアすることができたと思われる。じっさいSemenya選手は競技復帰が認められ、2012年ロンドン五輪、2016年リオデジャネイロ五輪で金メダルを獲得している(Olympics.com, online)。

この状況をWA側は好ましく思わなかったのであろう。2019年のDSD規定ではさらに厳しく、血清テストステロン濃度5nmol/L未満が基準となった。しかもこの基準による規制対象種目を400mから1マイルの走種目に限ったことから、あたかもSemenya選手を狙い撃ちにするかのような規定に批判が集まったのは事実である(World Athletics, 2025a)。これらの規定の根拠とされたのは、2011年のテグ大会および2013年モスクワ大会の両世界選手権における女子選手の血中テストステロン濃度データであった(World Athletics, 2025a)。400m、400mH、800m競技において高テストステロン選手と低テストステロン選手の競技成績に優位差を認めたとする内容である(World Athletics, 2025a)。な

お、2021年に行われた東京五輪の陸上競技ではこの規定が運用されたため、Semenya選手は5000mで五輪出場を目指したが参加標準記録を突破できなかった(Olympics.com, onlinef)。その後の運用では、DSD競技者が女性カテゴリーにとどまるために2.5nmol/L未満の維持を求める方向へと、さらに厳格化が進んだ(Reuters, 2025a)。

つまり、テストステロン基準は「男子の競技的優位性をもっともよく代表する、生理学的に説明可能で、しかも測定可能な指標」として導入されたのである(Handelsman et al., 2018)。医学的にみれば、これは完全無欠な指標ではないが、少なくとも運用可能性を備えた代理指標といえた。

テストステロン基準の限界

しかし、近年の議論は、テストステロンのみを基準とする方法の限界を明らかにしてきた。第一に、アンドロゲン感受性を有する46,XYアスリートでは、胎児期、乳児期早期の一過性の性腺軸活性化(いわゆるmini-puberty)、思春期を通じたアンドロゲン曝露によって、身長、四肢長、骨盤形態、筋量、腱・骨格の構築、心肺機能などがすでに男子型に形成されている可能性が高い(Handelsman, 2024; Joyner et al., 2025)。こうした要素は、成人後に血中テストステロンを抑制してももはや可逆的ではない(Hilton and Lundberg, 2021)。

第二に、WAの2025年ワーキンググループは、2023年以降の科学的知見として、テストステロン抑制や女性化ホルモン治療によっても46,XY DSDおよび46,XYトランスジェンダーの「全体としての男子優位性」は部分的にしか軽減できないと結論づけた(World Athletics, 2025a)。さらに、競技力の性差は思春期後に初めて生じるのではなく、陸上競技では思春期前からすでに存在し、走種目で3~5%、跳躍・投てきではそれ以上の差がみられるとされた(World Athletics, 2025a; Hunter et al., 2023)。ここで重視されたのは、女性の身体構造と生理そのものが、男子に比して競技上不利であるという点である(Joyner et al., 2025)。

第三に、テストステロン値が高いことと、その競技者がどの程度アンドロゲン作用を受けるかとは一致しない。完全型アンドロゲン不応症のように、46,XYで血中アンドロゲンが高くても実際のアンドロゲン作用が発現しない病態がある一方、5 α 還元酵素欠損症や17 β -HSD3欠損症のように、出生時外陰は女性型でも、思春期以降に男子型の変化を来

しうる病態も存在する(World Athletics, 2025a)。したがって、テストステロン値だけでは、競技上の優位性の有無を最終的に判定できない(Handelsman, 2024; World Athletics, 2025a)。

以上より、テストステロンは女性カテゴリーを守るための重要な窓口であったが、そのみではXYアスリートの優位性を否定しきれない、というのが現時点でWAの到達した結論と考えられる(World Athletics, 2025a; Hilton and Lundberg, 2021)。

2025年に起きた転換——SRY遺伝子検査への移行

WAは2025年2月、新たな女性カテゴリー適格条件に関するステークホルダー・コンサルテーションを開始した(World Athletics, 2025a; Reuters, 2025a)。そこでは、①女性カテゴリーの設計目的を正式に再確認すること、②生物学的性に整合的な規則へ改訂すること、③DSD規定とトランスジェンダー規定を統合すること、④女性カテゴリー出場者全員に事前審査を導入すること、⑤影響を受けるXYアスリートへの支援策を考えること、の5点が提案された(World Athletics, 2025a)。

この提案の中核は、女性カテゴリーを「生物学的女性のための競技空間」と位置づけ直し、その確認方法としてSRY遺伝子検査を採用する点にあった(World Athletics, 2025a)。2025年3月にはSebastian Coe会長が、女性カテゴリー出場には一回限りの遺伝子検査を導入する方針を明言し、頬粘膜スワブまたは乾燥血液スポットによる非侵襲的検査が想定されていることを説明した(Reuters, 2025b; World Athletics, 2025b)。

そして2025年7月、WAは世界ランキング競技会の女性カテゴリー出場者に対し、SRY遺伝子検査を正式に導入した(Reuters, 2025c; World Athletics, 2025b)。SRY陰性であれば女性カテゴリーの世界ランキング競技会に出場可能、SRY陽性であれば非ランキング競技会または他カテゴリーでの出場は可能だが、女性カテゴリーの世界ランキング競技会には出場できないとされている(World Athletics, 2025b)。もっとも、SRY陽性例では追加の医学的評価が行われ、CAISのような病態では例外的に出場可能と扱われうる余地が残されている(World Athletics, 2025b) (図1)。

東京世界陸上に向けた運用では、2025年9月1日までに適格性を満たすことが求められた(World Athletics, 2025b)。2025年12月のWA Council文書によれば、東京大会ではリザーブを含め1,015人

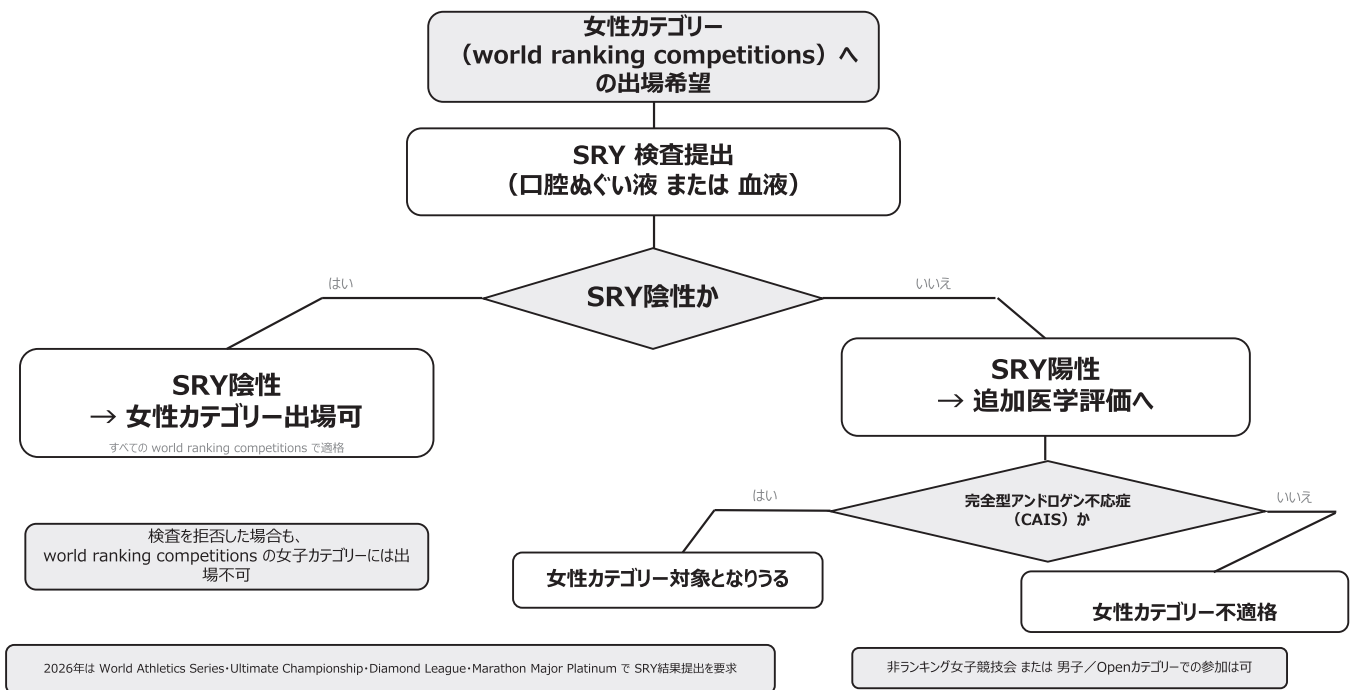


図1 2025年以降の女性カテゴリー参加資格確認の流れ

2025年以降に導入された女性カテゴリー参加資格確認の基本的な流れを示したものである。一回限りのSRY遺伝子検査を入口とし、SRY陰性例は女性カテゴリーの世界ランキング競技会に出場可能、SRY陽性例は追加医学評価の対象となり、CAISなど例外病態を除いて女性カテゴリー不適格となる。World Athletics consultation paper (2025)、SRY test FAQ、Council Decisions (Dec 2025)をもとに著者が整理・模式化した。

の女子選手がSRY検査を受け、この制度は2026年にはWorld Athletics Series、Diamond League、Marathon Major Platinumイベントへと拡大される方針が確認された(World Athletics, 2025c)。すなわち2025年は、テストステロン基準中心の時代から、SRYによる事前審査中心の時代へ移る過渡期であった。

東京世界陸上時のWAメディカルミーティング資料が示すもの

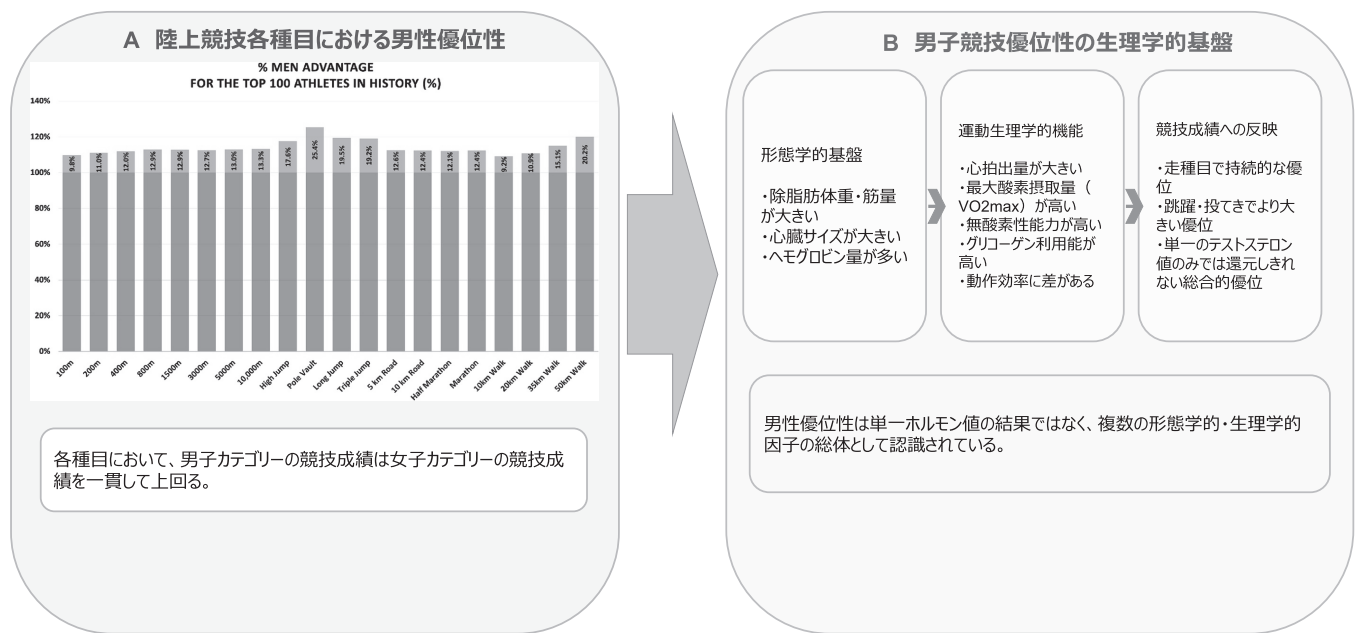
東京世界陸上時のWAが開催したメディカル向けの説明会資料は、WAがどのような論理で高テストステロン女性競技者、さらにアンドロゲン感受性を有するXYアスリートの問題を整理してきたかをよく示している。第一に、男子の競技的優位性の基盤として、除脂肪体重、心臓サイズ、ヘモグロビン量、VO2max、無酸素性能力、動作効率の差を列挙し、問題設定が最初から「ホルモン異常」ではなく「男子型生理の競技的含意」に置かれていることが分かる(Hunter et al., 2023; Joyner et al., 2025) (図2)。

第二に、2011年および2013年世界選手権の内

分泌モジュール検体から、46,XY DSDの頻度を7.1/1000と見積もり、2000～2023年の主要大会の女子ファイナリストでは、46,XY DSDが一般集団より高頻度にみられたことが示されている(World Athletics, 2025a)。数値の細部は別として、WAが「実際に女子エリート競技にDSD選手が多い」ことを疫学的に裏づけようとしてきたことがうかがえる。

第三に、とくに5 α 還元酵素欠損症を例に挙げ、出生時外陰、法的性、性自認が女性側に置かれる一方、染色体、性腺、思春期の男性化、二次性徴といった生物学的項目では典型的な女性と大きく異なることが示されていた(World Athletics, 2025a)。これは、外見や法的性別だけでは競技上の公平性を評価できず、思春期以降の男子型発達を重視すべきだというWAの立場を視覚的に表現したものと読める(Handelsman, 2024; World Athletics, 2025a) (図3)。

第四に、新しい適格規則を紹介しており、口腔検体を用いた遺伝学的スクリーニングを入口とし、必要に応じてホルモン・受容体・個別病態の評価を組み合わせるアルゴリズムが示されていた(World Athletics, 2025b)。すなわちWAは、単に高テスト



出典：World Athletics資料（WA medical meeting slides）

図2 男子競技優位性と生理学的基盤

図2AはWorld Athletics medical meeting slidesをもとに作成し、図2Bは同資料および男女の競技成績差に関するレビューを参考に著者が再構成した模式図である。男子競技優位性の背景として、筋量、心臓サイズ、ヘモグロビン量、心拍出量、最大酸素摂取量、無酸素性能力、動作効率などの差が挙げられる。Joyner MJ, Hunter SK, Senefeld JW. J Appl Physiol. 2025;138 (1) および Hunter SK, Angadi SS, Bhargava A, et al. 2023 を参考に著者が整理した。

ステロン女性を排除するための根拠探しをしてきたのではなく、女性カテゴリーの保護という目的のもとで、①競技生理学、②疫学、③性分化疾患の病態理解、④現場で実施可能なスクリーニング法、の四つをつなげる形で根拠を構築してきたといえる (World Athletics, 2025a ; World Athletics, 2025b)。

PCR か FISH か——実務上の検査法選択

我が国でこの問題を実務として考える際、検査法の選択はきわめて重要である。競技資格判定という文脈では、頬粘膜や唾液、あるいは少量の血液を用いて短時間に SRY の有無を判定できる PCR 法が現実的である (World Athletics, 2025b)。WA からの通達文書でも、適切に検体が採取され、米国や欧州の公的な品質・安全基準に適合した検査キットを用いた定量 PCR を行えば、偽陽性・偽陰性の可能性はきわめて低いとされている (World Athletics, 2025b)。

一方、FISH 法はモザイクや染色体異常の評価には有用であるが、末梢血採取後の処理や細胞学的手法を要し、競技会前スクリーニングとしては負担が

大きい。したがって、女性カテゴリー適格性の一律事前審査には PCR 法を第一選択とし、陽性例や疑義例に対して FISH、核型、ホルモン、受容体機能評価、画像診断などを追加する二段階方式が合理的であろう。

もちろん、SRY 陽性という結果は、直ちに特定の性分化疾患の診断を意味しない。競技資格の判定と医療診断とは本来別物である (World Athletics, 2025b)。したがって、競技団体が検査を実施する場合にも、結果説明、プライバシー保護、遺伝カウンセリング、本人同意、必要に応じた専門診療への接続が不可欠である。競技の公平性を守ることと、個人の尊厳を守りすることは、対立概念ではなく同時に満たされるべき要件である。

おわりに

女子競技参加基準をめぐる問題は、長らく高テストステロン女性競技者の問題として論じられてきた。しかし 2025 年の WA の転換は、議論の中心がもはや「テストステロン値をどこに置くか」だけではないことを示した。現在の WA の結論は、アンドロゲン感受性を有する XY アスリートの競技上の優位

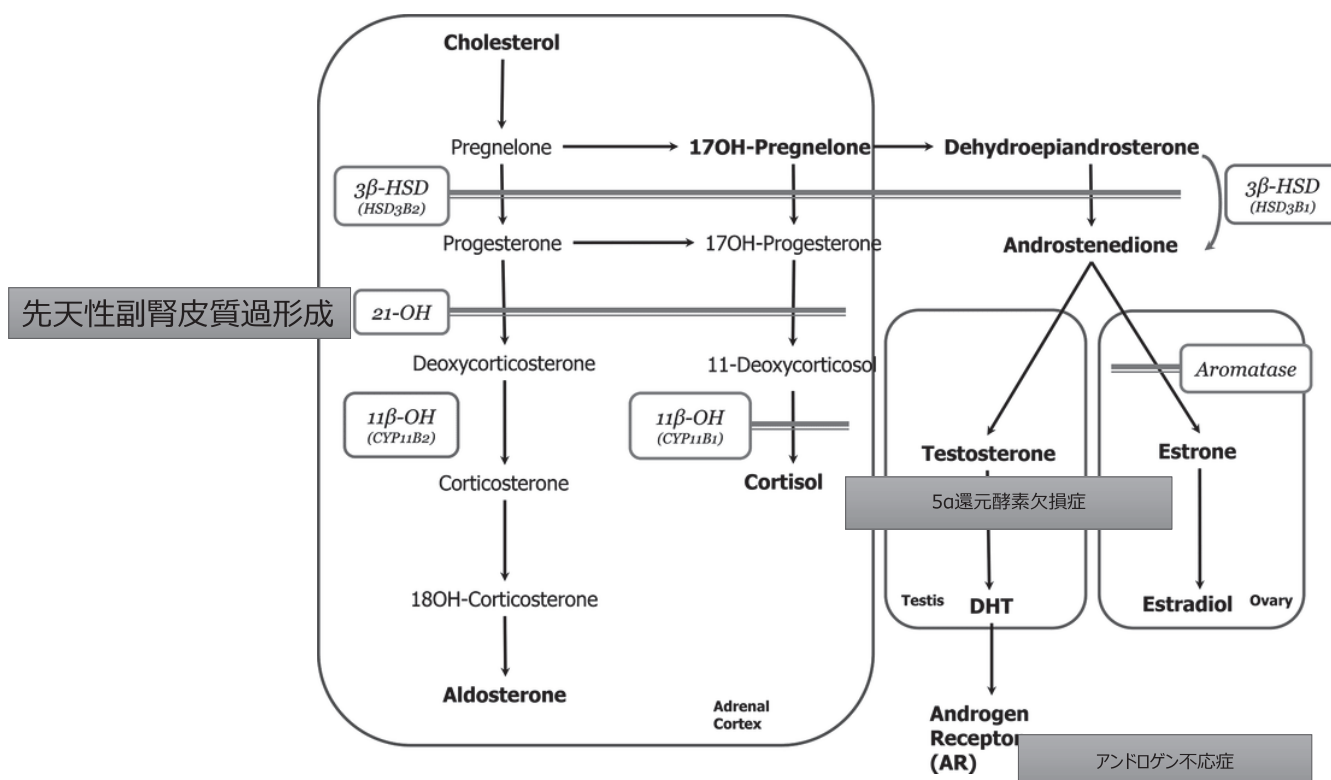


図3 女性カテゴリー参加基準に関連する主な性分化異常症 (DSD)

女性カテゴリー参加基準の議論に関連する性分化異常症 (DSD) の代表的疾患名と、ステロイド代謝経路においてその病態に関与する位置を示したものである。先天性副腎皮質過形成、5 α 還元酵素欠損症、アンドロゲン不応症などを併記したが、競技参加基準との関連で実際に中心となるのは、これらすべての疾患群ではなく、主としてアンドロゲン感受性を有する 46,XY 症例である。

性は、テストステロン抑制だけでは打ち消しきれない、という点にある (World Athletics, 2025a; Hilton and Lundberg, 2021)。

そのため女性カテゴリーの保護という観点からは、血中ホルモン値という可変的な指標よりも、SRY を含む生物学的性の確認を事前審査の入口とする方が、制度として一貫していると考えられる (World Athletics, 2025b; Handelsman, 2024)。ただし、SRY 陽性例の扱いには、CAIS をはじめとする例外病態、医療的支援、心理社会的影響、法的問題が伴う (World Athletics, 2025b)。したがって、今後必要なのは、単純な排除の論理ではなく、競技の公平性、医学的妥当性、人権への配慮、現場運用可能性を同時に満たす制度設計である。

女性カテゴリーは、個人の存在を否定するための仕組みではなく、公平な競技空間を守るための制度である。この原点を見失わずに、検査法、判定基準、説明責任のあり方を今後も慎重に検討していく必要がある。

参考文献

- Genel, M., and Ljungqvist, A. (2005) Essay: Gender verification of female athletes. *Lancet*, 366(Suppl. 1):S41.
- Handelsman, D. J. (2024) Toward a Robust Definition of Sport Sex. *Endocrine Reviews*, 45(5):709-736.
- Handelsman, D. J., Hirschberg, A. L., and Bermon, S. (2018) Circulating Testosterone as the Hormonal Basis of Sex Differences in Athletic Performance. *Endocrine Reviews*, 39(5):803-829.
- Hilton, E. N., and Lundberg, T. R. (2021) Transgender Women in the Female Category of Sport: Perspectives on Testosterone Suppression and Performance Advantage. *Sports Medicine*, 51(2):199-214.
- Hunter, S. K., Angadi, S. S., Bhargava, A., Harper, J., Hirschberg, A. L., Levine, B. D., Moreau, K. L., Nokoff, N. J., Stachenfeld, N. S., and Bermon, S. (2023) The Biological

- Basis of Sex Differences in Athletic Performance: Consensus Statement for the American College of Sports Medicine. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 55(12):2328-2360.
- Joyner, M. J., Hunter, S. K., and Senefeld, J. W. (2025) Evidence on sex differences in sports performance. *Journal of Applied Physiology*, 138(1):274-281.
- Olympics.com(online)Dora RATJEN, <https://www.olympics.com/en/athletes/dora-ratjen>, (参照日 2026年3月26日).
- Olympics.com(online)Stanislawa WALASIEWICZ, <https://www.olympics.com/en/athletes/stanislawa-walasiewicz>, (参照日 2026年3月26日).
- Olympics.com(online)Tamara PRESS, <https://www.olympics.com/en/athletes/tamara-press>, (参照日 2026年3月26日).
- Olympics.com(online)Iryna PRESS, <https://www.olympics.com/en/athletes/iryna-press>, (参照日 2026年3月26日).
- Olympics.com(online)Caster Semenya, <https://www.olympics.com/en/athletes/caster-semenya>, (参照日 2026年3月26日).
- Olympics.com(online)Caster Semenya misses 5000m qualifying time, will not compete at Tokyo 2020, <https://www.olympics.com/en/news/caster-semenya-fails-to-meet-5000m-qualifying-standard-will-miss-tokyo-2020>, (参照日 2026年3月26日).
- Reuters(2025a)World Athletics planning amendments to female eligibility guidelines, <https://www.reuters.com/sports/athletics/world-athletics-planning-amendments-female-eligibility-guidelines-2025-02-10/>, (参照日 2026年3月26日).
- Reuters(2025b)World Athletics to introduce genetic tests for women, <https://www.reuters.com/sports/athletics/world-athletics-introduce-genetic-tests-women-2025-03-25/>, (参照日 2026年3月26日).
- Reuters(2025c)World Athletics mandates gene test for female category eligibility, <https://www.reuters.com/sports/world-athletics-mandates-gene-test-female-category-eligibility-2025-07-30/>, (参照日 2026年3月26日).
- Reuters(2025d)Exclusive: Athletics-New gene tests system in disarray ahead of world championships, <https://www.reuters.com/business/healthcare-pharmaceuticals/athletics-new-gene-tests-system-disarray-ahead-world-championships-2025-08-15/>, (参照日 2026年3月26日).
- World Athletics(online)12th IAAF World Championships in Athletics Berlin 2009 Women 800 Metres Final Result, <https://worldathletics.org/results/world-athletics-championships/2009/12th-iaaf-world-championships-in-athletics-6998524/women/800-metres/final/result>, (参照日 2026年3月26日).
- World Athletics(2025a)Consultation - Recommendations to the eligibility conditions for the Female Category, <https://worldathletics.org/download/download?filename=f60e2417-fcdd-4a13-8ce8-6cf9897e59ce.pdf&urlslug=Recommendations%20to%20the%20eligibility%20conditions%20for%20the%20Female%20Category>, (参照日 2026年3月26日).
- World Athletics(2025b)World Athletics introduces SRY gene test for athletes wishing to compete in the female category: Frequently Asked Questions, <https://assets.aws.worldathletics.org/document/688a175005020be5dc97f90a.pdf>, (参照日 2026年3月26日).
- World Athletics(2025c)239th World Athletics Council Meeting 02/03 December 2025 - Monaco Information and Decisions, <https://worldathletics.org/download/download?filename=966fb8d5-a263-434d-97bb-5eeca02715e6.pdf&urlslug=Decisions>, (参照日 2026年3月26日).