

日本人カーリング選手における膝関節障害の実態とその運動学的要因

Knee injury and risk factors in curling

身体運動科学研究領域

5010A066-1 橋本 祥太郎

研究指導教員：矢内 利政 教授

第 1 章

カーリングとは、デリバリー動作と呼ばれる円形の石(ストーン)を投じる動作と、スweep動作と呼ばれる投じられた石の挙動を調整する動作を駆使して、相手よりも氷上に描かれた的(ハウス)の中心に多くのストーンを置くかを競う競技である。

カーリングではこの2つの動作のみを行うことから、同一動作を繰り返す競技であるといえ、そのような競技ではオーバーユース障害(本研究ではオーバーユース障害を「1回2時間以上の練習を週4日以上継続的に行った結果生じる障害」と定義する)が多く生じるといわれている。カーリングでは膝関節障害が多く生じると報告されているが、カーリング選手の練習状況は明らかではないため、この膝関節障害はオーバーユース障害であるかは定かではない。また、スポーツとしてカーリングを行う母集団の障害の実態は明らかではなく、本邦でも膝関節障害が多いかは明らかではない。また、カーリングにおける膝関節障害を引き起こす要因も明らかではない。そこで本研究の目的はカーリングにおける膝関節障害の実態を明らかにし、その要因を検討することとした。

第 2 章

本章では、カーリングにおける膝関節障害発生数を明らかにし、膝関節障害の有無における練習時間、練習日数の違いを検討することを目的に、カーリング選手416名を対象に障害調査を行った。調査項目は2010年シーズン中に生じた障害部位(現在の障害)とその詳細、2010年シー

ズン以前の障害部位(過去の障害)とその詳細、シーズン中の1回あたりの練習時間と1週間あたりの練習日数、過去の障害が生じていた際の1回あたりの練習時間と1週間あたりの練習日数とした。得られた回答から膝関節障害発生数を算出し、膝関節障害における障害側とその詳細部位を集計した。膝関節障害の有無における練習時間、練習日数の違いは χ^2 検定を用いて、競技経験年数の違いはt検定を用いて検討した。

その結果、カーリングにおいて生じる障害のうち40.4%が膝関節であり、他部位に比べ最も多く、1人あたり0.26件の割合で発生し、特に非利き手側の内側に多く発生することが明らかになった。カーリングでは1回1~2時間の練習を週1日行う選手が最も多く、また、膝関節障害を有する選手は有さない選手より競技経験年数が有意に長いことが明らかになった。

カーリング選手の練習時間と頻度は本研究で定義したオーバーユース障害の基準を満たさず、練習間で十分なインターバルがとられていることから、カーリングにおける膝関節障害はオーバーユース障害とは考えにくい。カーリングにおける膝関節障害は非利き手側の内側に多く発生しており、膝関節障害を有する選手は有さない選手より競技経験年数が有意に長く、また、デリバリー動作中に非利き手側膝関節は屈曲、内反、外旋しているように観察され、この動きは内側半月板損傷リスクとなる動きと同様であることから、カーリングにおける膝関節障害を生じさせ

る1つの要因は、デリバリー動作を長年行うことに関連したことはないかと推察される。

第3章

本章ではデリバリー動作中における非利き手側の膝関節角度を明らかにし、膝関節障害となり得る要因を検討することを目的として、男子カーリング選手13名を対象に、ハウスの中心にストーンを止めるようにデリバリー動作を行わせ、その時の非利き手側の大腿・下腿の3次元的な方位を電磁ゴニオメーターで計測した。得られた大腿と下腿の方位から、膝関節角度を算出した。算出した屈曲・伸展角度、内外反角度、内外旋角度について、検定値を0とした1サンプルt検定を行った。

その結果、デリバリー動作中の非利き手側膝関節角度は屈曲124度、内反12度、外旋6度であり、1サンプルt検定により、デリバリー動作中の非利き手側の膝関節は屈曲、内反していることが示された。

男子カーリング選手は屈曲124度の時、最大内反20度の可動域を持つことから、本章で得られたデリバリー動作中の内反角度は男子カーリング選手の可動域を超えない。しかしながら、一般成人男性における屈曲124度時の、最大内反可動域は9度であったことから、デリバリー動作は一般成人男性の内反可動域の限界を超える内反角度で行われていることが示された。また、男子カーリング選手の内反可動域と一般成人男性の内反可動域を比べると、男子カーリング選手の方が大きい。デリバリー動作は1回約20秒1試合約20回行われることから、カーリング選手は一般成人男性の内反可動域の限界に近い内反角度を約400秒間維持しているといえる。一定時間の低強度でもストレッチングは関節可動域を増大させると報告されていることから、定期的な練習においてデリバ

リー動作を繰り返し行うことで膝関節内反可動域が大きくなった可能性が考えられる。関節可動域が大きく、動揺性が増大した状態は関節周囲の組織を損傷させる危険性があるといわれている。これらのことから、カーリングにおける膝関節障害は、一般成人の内反可動域の限界、またはそれを超える肢位でデリバリー動作を繰り返し行うことにより、膝関節内反可動域が増大し関節動揺性が増すこと、および、動揺性の増した関節でデリバリー動作を行うこと、に起因するのではないかと考えられる。

第4章

カーリングでは非利き手側膝関節の内側に最も多く障害が発生することが明らかになり、この膝関節障害は本研究により定義したオーバーユース障害の基準を満たさず、また、練習間で十分なインターバルがとられていることからオーバーユース障害とは考えにくい。デリバリー動作中の非利き手側の膝関節は屈曲、内反しており、この動きは内側半月板損傷リスクとなる動きの1つと一致する。デリバリー動作は一般成人の膝関節内反可動域の限界を超える角度で行われている可能性があり、膝関節障害を有する選手は有さない選手よりも競技経験年数が長いことから、カーリング選手の膝関節の内反可動域はデリバリー動作を長年行うことで大きくなると考えられる。内反可動域が大きくなることで正常な可動域を超える内反角度でデリバリー動作を行い得るようになり、内側半月板を損傷させてしまうような内反角度に達する可能性が考えられる。

これらのことから、カーリングにおける膝関節障害の発症メカニズムは、デリバリー動作を長年行うことによって、膝関節内反動揺性が増大し、正常な可動域を超えるような角度でデリバリー動作を行うことではないかと推察される。