

大学ハンドボール授業における傷害に関する一考察

—人工芝グラウンドと土グラウンドとの比較—

土 肥 啓一郎

A study of the injuries during university handball classes

—Comparison between artificial turf ground and soil ground—

DOHI Keiichiro

ABSTRACT

Although the number of schools with artificial turf ground has been increasing in Japan, limited information is available regarding the injuries during health and physical education classes at the facilities. This study investigated the effects of the ground surface differences between artificial turf and soil grounds on the injuries during handball classes at K university. The total 627 freshmen participated in the classes on soils ground (2009~2011) and artificial turf ground (2012~2014). Their injury data were obtained at the K university Health and Physical Education department office. The injury rate on the soil ground was significantly higher than that on the artificial turf ground. According to the survey at the end of each semester, the students on artificial turf ground indicated significantly greater satisfaction regarding the class facility as compared to the soil ground. These results suggest that artificial turf ground may support the injury prevention and the quality of physical education.

key words : artificial turf ground, handball, injuries

1. はじめに

2015年10月1日、スポーツ庁が発足し「心身の健康の保持増進に資するスポーツ機会の確保」に向けた施策が総合的に推進されることになった(森岡、2015)。2020年東京オリンピックに向けたトップアスリート育成支援および高齢化社会における健康寿命延伸に向けた生涯スポーツ普及のためにスポーツ施設の充実と安全確保は重要な課題の一つである。近年我が国の公共スポーツ施設(サッカー場、野球場等)や学校体育施設においては人工芝グラウンドの導入が増加している(体育施設出版、2008年、2015年)。その主な理由は、土グラウンドと比較して維持管理が容易であることと天候に影響されにくいためスポーツやその他多数の目的で施設稼動時間が増加することである(青木、2008-9)。また砂や泥などで汚れることがなく快適なスポーツ環境が整うことも利点である。

一方、人工芝グラウンドは安全性に考慮が必要な側面もある。例えば、人工芝はスライディングによる擦り傷や火傷が起りやすく、また足腰に対して負担がかかり選手が疲れやすいため、土グラウンドより故障者が発生しやすいとも報告されている(青木、2008-9; 菊原・鈴木、2008)。さらに人工芝の表面温度は土グラウンドに比べて高く、夏季におけるスポーツ活動においては熱中症が起りやすい。このような危険性は多人数で幅広い運動・身体能力者を対象とする学校体育施設においては特に注意する必要がある。しかしながら、人工芝に関するこれまでの先行研究は主に野球やサッカー選手が対象者とされており、試合や練習中の傷害および一過性の運動に対する筋損傷等が報告されているが、学校体育授業に関する長期的な調査は十分に実施されていない(星ら、2006; 藤高ら、2010; 吉村ら、2010; 福士・吉村、2011)。藤高ら(2010)は、人工芝グラウンドは土グラウンドよりも上肢の外傷発生率が大学サッカーの試合および練習中に高い値を示したと報告している。また吉村ら(2010)は、大学サッカー選手の筋損傷は人工芝グラウンドの方が土グラウンドに比べて高い値を示したと報告している。そこで本研究では、教育現場における一般学生の事故防止と安全性の向上を目的として2009年から2014年までの大学ハンドボール授業中の傷害について土グラウンドと人工芝コートとで比較調査をした。

2. 方 法

対象は2009年から2014年にK大学保健体育科一年生科目「身体・運動科学演習(ハンドボール: 半期15週)」を受講した627名とした(表1)。そのうち335名が2009年から2011年にかけて土グラウンドで授業を受け、一方292名が2012年から2014年にわたり新設された人工芝グラウンド(ハイブリッドターフ、住友ゴム産業)を使用した。全学生は毎年4月にK大学定期健康診断を受診し、身体活動において問題が無いことが確認された。なお、全授業は同一の担当教員が指導した。

ハンドボール授業中の傷害については、K大学保健体育科「事故報告ノート（授業における傷害等の記録）（2009～2014年）」を基に集計し、土グラウンドと人工芝グラウンドを使用した2群の学生において比較した。「事故報告ノート」は授業中に発生した傷害等について担当教員が報告・記録するもので安全管理および授業改善のためにK大学保健体育科事務室に保管されている。また、各授業最終日に実施された授業アンケート調査から「体育施設・用具・環境」「安全面の配慮」「健康・体力づくり」「友達づくり」「授業満足度」に関する質問結果を集約した（表3）。各質問に対して学生は5段階で回答した（“はい”5～1“いいえ”）。なお、「体育施設・用具・環境」に関する質問は2010年からアンケート調査に含まれたため2009年受講生は回答しなかった。

統計処理に関しては、土グラウンドと人工芝グラウンドにおける傷害の発生率の比較には χ^2 検定を使用して分析した。また授業アンケートによる各質問項目結果については、2群間において平均値±標準偏差で表した。そして平均の差についてはt検定（両側）を用いて分析した。本研究による検定はすべてMicrosoft Excelにより行い有意判定は5%を水準とした。

3. 結 果

表2はハンドボール授業中に発生した傷害数について土グラウンドと人工芝グラウンドとの比較を示している。土グラウンド（2009～2011年）における傷害数の合計は31件であり、人工芝グラウンド（2012～2014年）の値は14件であった。土グラウンドでの授業を受講した受講者数は335人であったので受講者数における傷害の発生率は0.09（31/335）であった。これに対して人工芝における傷害発生率は0.05（14/292）であり、土グラウンドよりも有意に低下した。また各学期の平均授業回数14を用いて全授業における受講者総数を計算した場合（土グラウンド4690人 vs 人工芝グラウンド4088人）の傷害発生率を比較すると、土グラウンドが0.007（31/4690）で人工芝の0.003（14/4088）よりも有意に高い値を示した。

傷害の種類と部位に関しては、土グラウンドにおいては手指の骨折（4）および捻挫（11）が多数を示した。特に2009年に発生した1件の骨折は、ボールがイレギュラーにバウンドしたためにうまくキャッチできなかったのが原因であり、グラウンドの表面が直接傷害に関連した一例である。また土グラウンドにおける打撲数（5）も人工芝（1）よりも高い値を示した。一方人工芝グラウンドにおいては、切傷・擦傷（4）および「ボールが顔面に当たる」（4）が他の傷害よりも比較的に高い値を示した。2012年に発生した1件の切傷は、人工芝グラウンドの中にガラスの破片があったことが原因であった。なお転倒に関連した傷害については、土グラウンド（手関節捻挫1、頭部打撲2、擦傷1）と人工芝グラウンド（足関節捻挫2、足部打撲1、擦傷1）はどちらも計4件であったがその内容は異なった。

表3は授業アンケート調査に関して土グラウンドと人工芝グラウンドとの比較を示した。体育施設に関する満足度については、人工芝グラウンドで授業を受けた学生が土グラウンド

の学生よりも有意に高い値を示した。「安全配慮」「体力・健康づくり」「友達づくり」「授業満足度」に関しては、どちらも比較的に高い値を示し有意差はなかった。

4. 考 察

本研究では、K大学ハンドボール授業中に発生した傷害について2009年から2014年までの記録データを基に土グラウンドと人工芝グラウンドとの比較分析を行った。近年増加傾向にある学校体育施設の人工芝導入にはメンテナンスに時間がかからないことや砂や泥などの汚れがない快適なスポーツ環境の提供および天候に影響されずに施設を有効利用できるなどの利点があるが、学生のより積極的な身体活動による擦傷の増加や足腰の早期疲労、さらにグラウンドの高い表面温度に伴う熱中症等の危険性にも配慮が必要と考えられる（青木、2008-9；菊原・鈴木、2008）。これまでの先行研究では、主にサッカーや野球選手が被検者となり人工芝グラウンドでの試合や一過性運動による傷害や身体反応が観察されてきた（星ら、2006；藤高ら、2010；吉村ら、2010）。本研究の新規性は、一般学生を対象とした大学ハンドボール授業における6年間の長期的な傷害の記録を比較・分析調査したことである。

これまでの先行研究では、ハンドボール選手は下肢（膝関節・足関節）の外傷発生頻度が高いと報告されてきたが（李ら、1998；二神ら、2013）、一般学生を対象にした本研究では（特に土グラウンドにおいて）下肢よりも上肢（手指）の傷害が高い傾向を示した。そして人工芝グラウンドの導入により全体の傷害発生率は有意に低下した。手指捻挫に関しては土グラウンドの11件から人工芝グラウンドの1件に減少し、同様に手指骨折は4件から1件に減少した。人工芝グラウンドは土グラウンドに比べて表面がなめらかで弾力性があり転倒しても負傷しにくく安全性が高いと報告されている（体育施設出版、2008、2015）。2009年に手指の骨折が1件あるが、この原因は土グラウンドの表面が小石等で悪い状態であったためボールがイレギュラーにバウンドし正確にキャッチできなかったからであった。人工芝においてはボールがイレギュラーにバウンドすることが少ないためこのような傷害は防止可能であると考えられる。

人工芝グラウンドの導入に加えて、授業指導方法の改善を試みたことも傷害発生率が低下した要因の一つであると考察できる。2009～2010年は傷害が多数発生したため、その後は試合前の入念なストレッチ（特に手指）やボールハンドリング練習にこれまで以上に時間を費やし、正しいボールキャッチの仕方やゲーム中に強い身体接触を伴わない安全なプレーを行うよう学生に周知徹底するようにした。さらに人工芝グラウンドは土のグラウンドに比べて砂や泥の汚れが少なく、快適なスポーツ環境の中で学生が落ち着いて担当教員の指示に集中するようになったと観察できる。これまで土グラウンドでは、手や足の汚れを落とすために授業中にトイレや手洗い場に行く学生が多く、また風が強い日は砂埃で目が開けにくくなることも頻繁にあった。このようなことが人工芝に代わってからは無くなり学習環境

は顕著に改善された。その結果、教員の安全に関する指示・注意等が学生にスムーズに周知され傷害発生率が低下したとも考えられる。

2012年に発生した1件の切傷は、人工芝グラウンドの中にガラスの破片があったことが原因であった。そのガラスの破片が発見された場所は手洗い場の近くであったのでジュースボトルやガラス瓶等の破片である可能性がある。そのため人工芝グラウンドにおいても安全・快適な状態を維持するためにメンテナンスは怠ってはならず、ごみの処理や火気厳禁など注意事項を学生に周知徹底する必要がある。藤高ら（2010）は人工芝グラウンドでは選手が転倒を怖がらず大胆なプレーをする傾向があり土グラウンドに比べてサッカー選手の試合及び練習中における上肢の外傷が増加したと報告している。本研究においてもボールが顔面に接触する頻度が人工芝グラウンドの方が土グラウンドよりも高い値を示した。またこれまで土グラウンドでは雨が降った直後はぬかるみのため授業を実施できなかったが、人工芝グラウンドでは多少濡れて滑りやすくても（雨が降っていなければ）使用が可能である。このように指導者は人工芝グラウンドは土グラウンドよりも傷害発生率が増加する側面もあることを理解し、常に安全な授業運営を考慮することが大切である。

授業アンケート調査から学生の施設に対する満足度については、人工芝グラウンドは土グラウンドよりも有意に高い値を示した（ 4.4 ± 0.1 vs 3.8 ± 0.3 ）。これまで土グラウンドを使用していた多数の学生は、「砂ぼこりを何とかしてほしい」と不満を述べていた。確かに人工芝が導入されてから学生は快適な環境の中で気持ちよく身体活動しているように観察できる。そしてハンドボール授業受講希望者数に関しても、土グラウンドの頃はそれほど多くなく、他の種目の抽選に落ちた学生が仕方なしに受講する場合もあったが、人工芝グラウンドが導入されてからは積極的に多くの学生が受講するようになった。また女子受講者数も約2倍に増加した（表1）。人工芝グラウンドを導入した高等学校では体育授業で着用する衣類が汚れにくく洗濯も行いやすいと女子生徒や保護者から好評であると報告されている（体育施設出版、2015）。また本研究が実施されたK大学においては、人工芝が導入されてから多くの一般学生が授業以外の自由時間にグラウンドでスポーツを積極的に行うように変化したと観察できる。さらに休日においては、地域の子供から社会人チームまでが頻繁に人工芝グラウンドを公式戦等で活用している。このように人工芝グラウンド導入は大学生のみでなく地域全体のスポーツ活動や健康・体力増進に貢献していると考えられる。

アンケート調査結果の「安全配慮」「体力・健康づくり」「友達づくり」「授業満足度」に関しては、土グラウンドにおいても高い値が示され人工芝グラウンドと有意な差は示されなかった。夏季は砂埃そして冬季は凍結や泥のぬかるみのため使用しにくい土グラウンドの授業においてアンケート調査で高い値が示されたことは興味深い。土グラウンドで授業を受講した学生からは、「授業前にみんなでグラウンドの石拾いや水まきをすることが安全の意識を高めた」あるいは「ハンドボールゴールをみんなで（グラウンド状態の良い場所へ）移動して授業を実施し、授業終了後に返却・後片付けをすることを通じてクラス全員で協力する

ことの大切さを学んだ」という意見等があった。このように整備が容易でない施設環境の中で学生と教員が協力と工夫を繰り返して運営した授業内容は今後も活用できる大切な要素が含まれている。人工芝導入により教員と学生は準備や後片付けに費やす時間は減少したが、その新たに生まれた授業時間を有効活用し、より充実した授業内容および安全性を向上させる姿勢が重要であると考えられる。

要約すると、本研究では大学ハンドボール授業における傷害について土グラウンド（2009～2011年）と人工芝グラウンド（2012～2014年）とで比較調査した。その結果、傷害発生率は人工芝グラウンドにおいて土グラウンドよりも有意に低い値を示した。また授業アンケート調査から人工芝グラウンドを使用した学生は土グラウンドよりも有意に高い施設満足度を示した。これらの結果は人工芝グラウンドが学習環境を改善し安全性を向上することを示唆している。今後はより長期的に他種目に関しても人工芝グラウンドと傷害との関連について研究を進めて授業内容の充実と傷害を予防することが大切であると考えられる。

謝辞

本研究においてご支援いただき保健体育科目の授業運営や体育施設の安全管理についてご指導とご協力いただきました数馬広二教授と桂良寛准教授および武田典子助教に心からお礼申し上げます。また、保健体育科事務職員の福井雅美氏および徳増洋子氏に深謝致します。

本研究の一部は、FIEP（ヨーロッパ体育連盟）第2回アジア大会（2016年、工学院大学）にて発表したことを附記する。

参考文献

- 青木豊明（2008-9）サッカー場のロングパイル人工芝のスポーツ傷害。臨床スポーツ医学 25：1092-1094.
- 星洋介・宮川俊平・向井直樹・竹村雅裕・福田崇（2006）グラウンドサーフェス（人工芝と天然芝）の違いが大学野球選手の運動パフォーマンスや疲労の程度に及ぼす影響。体力科学 55：873.
- 藤高紘平・大槻伸吾・大久保衛・橋本雅至・山野仁志・岸本恵一・藤竹俊輔（2010）グラウンドサーフェイスの変化が大学サッカー選手のスポーツ傷害に及ぼす影響—土グラウンドとロングパイル人工芝との比較。日本臨床スポーツ医学会誌 18：256-263.
- 福士徳文・吉村雅文（2011）ロングパイル人工芝の評価に関する研究。順天堂スポーツ健康科学研究 3：37-41.
- 二神紗知子・北岡さなえ・金村棚直・岡戸敦男・横江清司（2013）女子ハンドボール選手の外傷調査—外傷部位別の動作の特徴。スポーツ医・科学 24：13-16.
- 菊原伸郎・鈴木直樹（2008）学校グラウンドへの芝生導入に関する再検討。埼玉大学紀要 教育学部 57：87-97.
- 森岡裕作（2015）我が国のスポーツと健康に関する政策の潮流。保健の科学 57：796-801.
- 李瑛美・中川武夫・三浦隆行（1998）ハンドボール競技選手のスポーツ傷害と傷害後の受診行動に関する調査研究—第1報日・韓における傷害の実態。体力科学 47：517-524.
- 体育施設出版（2008）依然として人気は上々 安定的に増えるロングパイル人工芝。月刊体育施設増刊号 37：2-70.
- 体育施設出版（2015）ロングパイル人工芝導入施設ピックアップ。月刊体育施設増刊号 44：56-86.
- 吉村雅文・内藤久士・宮原祐徹・青葉幸洋・吉井秀邦（2010）人工芝ピッチにおけるサッカーの試合が筋損傷に及ぼす影響。順天堂スポーツ健康科学研究 1：414-420.

表1 ハンドボール授業における受講者数および週間授業回数（授業コマ数）

年度	受講者数	週間授業回数	1クラスの平均学生数
土グラウンド			
2009	113 (7)	5	22. 6
2010	121 (6)	5	24. 2
2011	101 (2)	4	25. 3
計	335 (15)	14	23. 9
人工芝グラウンド			
2012	117 (20)	4	29. 3
2013	116 (10)	4	29. 0
2014	59 (3)	2	29. 5
計	292 (33)	10	29. 2

注) カッコ内受講者数は女子学生数を示す。

表2 ハンドボール授業中に発生した傷害数の土グラウンドと人工芝グラウンドとの比較

	土グラウンド				人工芝グラウンド			
	2009 年	2010 年	2011 年	計	2012 年	2013 年	2014 年	計
骨折（手指）	1	3	0	4	1	0	0	1
脱臼（手指）	0	0	0	0	0	1	0	1
捻挫（手指）	3	7	1	11	1	0	0	1
捻挫（足関節）	0	0	0	0	0	1	1	2
捻挫（手関節）	1	0	0	1	0	0	0	0
打撲（頭部）	0	0	3	3	0	0	0	0
打撲（手指）	1	0	0	1	0	0	0	0
打撲（大腿部）	0	1	0	1	0	0	0	0
打撲（足部）	0	0	0	0	0	0	1	1
切傷・擦傷	0	3	0	3	2	1	1	4
ボールが顔面に当たる	0	1	0	1	1	3	0	4
指が目接触到	2	0	1	3	0	0	0	0
その他	1	2	0	3	0	0	0	0
合 計	9	17	5	31	5	6	3	14
傷害発生率：	(傷害数 / 受講者数) 0.09 (31/335)				0.05 (14/292)*			
	(傷害数 / 受講者数×授業回数) 0.007 (31/4690)				0.003 (14/4088)*			

*p<0.05

表3 授業アンケート調査結果における土グラウンドと人工芝グラウンドとの比較
(平均値±標準偏差)

設 問			
1. 「この授業を受けた体育施設の設備、装置、環境等について満足ですか」			
2. 「授業は安全面に配慮して行われていましたか」			
3. 「この授業はあなたの“体力・健康づくり”に役立っていますか」			
4. 「この授業はあなたにとって“友達づくり”に役立っていますか」			
5. 「全体としてこの授業に満足していますか」			
回 答			
	土グラウンド	人工芝グラウンド	
1. 「体育施設」	3.8 ± 0.3	4.4 ± 0.1	p<0.05
2. 「安全面」	4.7 ± 0.3	4.6 ± 0.1	NS
3. 「体力・健康づくり」	4.5 ± 0.3	4.3 ± 0.2	NS
4. 「友達づくり」	4.4 ± 0.3	4.3 ± 0.1	NS
5. 「満足度」	4.6 ± 0.4	4.6 ± 0.2	NS

(どひ けいいちろう 本学准教授)

