【事例報告】

大学女子バスケットボール選手の運動器に発生した疼痛の実態
―競技レベルに着目して―

澁谷泉美[1)]　竹村雅裕[2)]　永井　智[3)]　大高敏弘[2)]　宮川俊平[2)]

Actual condition of musculoskeletal pain occurred in collegiate women's basketball players: Focus on the level of performance

Izumi Shibuya[1)], Masahiro Takemura[2)], Satoru Nagai[3)], Toshihiro Otaka[2)] and Shumpei Miyakawa[2)]

Abstract

【Background/Objectives】
We often encounter basketball players continuing to play despite having musculoskeletal pain. However, there are few studies that have investigated the details of the occurrence of such pain, its nature, and its progress. This study aimed to describe the musculoskeletal pain experienced by female basketball players during their practices.
【Method】
Twelve players from one university female basketball team participated in the study. The players were divided into two groups according to their competition level: Group A included 8 members of the 49th Kanto College Women's Basketball Tournament which was held after the research period, while the remaining non-tournament players were assigned to Group B. Data were collected on a daily basis from these players regarding the nature of the musculoskeletal pain, training program and time, from February 5 th to March 31st, 2015. The pain was defined as that which occurred in their musculoskeletal system when playing basketball. The number of complaints of pain per 1000 player-hours was calculated as the pain rate.
【Result/Discussion】
Data was analyzed for the twelve players (Group A: 8 players, Group B: 4 players) and they complained of a total 285 occurrences of musculoskeletal pain during the research period. The average pain rate in Group A was 232. 0 pain cases/1000 player-hours, while in Group B it was 375. 0 pain cases/1000 player-hours.

The pain rate of both groups showed a similar trend, and it is assumed that the trend might be affected by the training program and time. In Group A, the participation rate of the practices was constant through the whole research period and the pain rate was lower than that of Group B. However, the severity of the pain in Group A was higher than that in Group B. These findings might describe that the players in the higher compe-

１）筑波大学人間総合科学研究科
Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba
２）筑波大学体育系
Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba
３）つくば国際大学医療保健学部
Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Tsukuba International University

tition level would keep playing with severer pain without increasing new complaints of pain.

Although Group B's participation rate tended to decrease over time, it also had a high pain rate. Furthermore, pain scales showed a lower level of pain in Group A than that of Group B. These results mean the players in the lower level of competition could not play basketball, caused by the increased number of pain cases, in other words, the occurrence of new pain. Furthermore, it could be assumed that the occurrence of pain is highly associated with the training program, considering the decreased participation rate and the high pain rate.

【Conclusion】

Pain experienced by female collegiate basketball players may be affected by training programs and their volume. In addition, lower-level players may be susceptible to pain.

Key words：injury surveillance, pain, training program

キーワード：傷害調査，疼痛，練習プログラム

１．研究背景

バスケットボールの傷害調査[1-4]は数多く行われてきており，シーズンを通した傷害発生数や，発生率の高い傷害の部位や種類が報告されてきた．三木[5]ほかによれば，WJBL の2006-2011年のシーズンに発生した傷害の74％が下肢であり，最も傷害発生の多い部位は足関節，次いで膝関節，股関節・大腿部の順であった．外傷の発生率は，足関節では約0.3件 per 1000 athlete exposure hours，膝関節の発生率は約0.2件 per 1000 athlete exposure hours であったと報告している．

バスケットボールで傷害が発生した際には，プレー継続不可能な傷害とプレー継続可能な傷害に分けることができる．しかし，これまで行われてきた研究では，プレー継続不可能な傷害や疼痛に焦点を当てて調査が行われ，プレーを継続することが可能な傷害や疼痛に着目しているものがない．

プレーを継続している選手の疼痛の発生状況や程度の変化は，日々の練習プログラムや練習量が深く関わっていると考えられる．また，疼痛を感じながらプレーを継続することは競技力低下の一因になると考えられる．そのため，疼痛発生状況と練習プログラムや時間との関係を明らかにすることは，練習による疼痛の発生や増加に対する予防措置を講じるための有効な知見となり，競技力向上へとつながる可能性がある．

本研究の目的は，大学女子バスケットボール競技における疼痛発生と練習の関係について競技レベルの違いに着目して検討することとした．

２．方法

１）対象者

１大学の女子バスケットボール選手のうち，調査期間中に練習に参加できる日が１日もなかった者を除外した12名を対象とした．また，バスケットボール部の活動中に発生した外傷・障害以外で練習を欠席した者（欠席者）に関しては，その日を分析から除外した．

対象者を競技レベルによって２つのグループに分けた．調査期間後に行われた第49回関東大学女子バスケットボール選手権大会において，メンバーに選出された者をＡ群，出場メンバーから外れた者をＢ群とした．なお，調査期間中は両群ともに同じ練習を一緒に行った．

２）調査期間

調査は１か月のオフ終了後の2015年２月５日～2015年３月31日のプレシーズンの間に実施した．

定期的にある休養日を境に調査期間を10のクールに期分けした（ミクロサイクル）．さらに，クール１～クール３をクール前半，クール４～クール７をクール中盤，クール８～クール10をクール後半として，３つに期分けした（メゾサイクル）．クール前半は，身体づくりを目的として一般的なトレーニングを多く取り入れていたトレーニング期であり，クール終盤は１日２回の練習を行う強化期であり，その間の期間をクール中盤とした．このように，練習プログラムが類似するクールを３つのメゾサイクルに分けた．（表１）

各メゾサイクルの総練習日数及び回数は45日間54回で，クール前半18日間18回，クール中盤18日間18回，クール終盤９日間18回であった．

表１　調査期間の期分け

	クール１	クール２	クール３	クール４	クール５	クール６	クール７	クール８	クール９	クール10	合計
期間	2/5～10	2/11～17	2/18～24	2/25～28	3/1～5	3/6～12	3/13～18	3/19～22	3/23～26	3/27～31	2/5～3/31
練習日数	6	6	6	3	4	6	5	3	3	3	45
練習回数	6	6	6	3	4	6	5	6	6	6	54

	クール前半	クール中盤	クール後半	合計
期間	2/5～2/24	2/25～3/18	3/19～3/31	2/5～3/31
練習日数	18	18	9	45
練習回数	18	18	18	54

表１は，練習期間の期分けを示す．
休養日を基準にして10クールのミクロサイクルに分けた．さらに，練習プログラムに応じてクール前半，クール中盤，クール後半の３つのメゾサイクルに分けた．

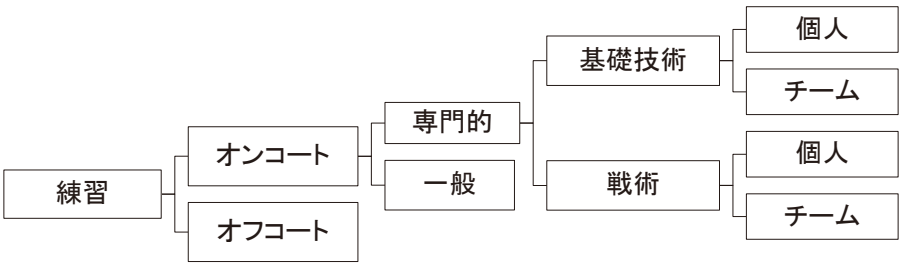

図１　練習プログラムの分類

図１は，練習プログラムの分類を示す．
バスケットボールコートにて行う練習をオンコート，バスケットボールコート以外で行う練習をオフコートと分類した．オンコートの練習のうち，バスケットボール競技に特化した練習を専門的とした．専門的の中で相手を伴わないものを基礎技術，相手を伴うものを戦術とし，基礎技術と戦術を個人で行うものとチームで行うものに分類した．バスケットボールの動きを伴わない練習を一般的と分類した．

３）調査項目

①練習に関する調査

ⅰ．練習参加状況

対象者の毎回の練習参加状況について調査をした．１回の練習プログラムの全てに参加出来た場合を全参加，部分的に練習に参加した場合を部分参加，練習に参加出来なかった場合を不参加とし，３つのカテゴリーに分けた．

ⅱ．練習プログラムと練習量

練習プログラムと練習量（時間）について調査した．練習プログラムを図１に示すカテゴリーに分類して記録した．練習全体のうちバスケットボールコートにて行う練習をオンコート，バスケットボールコート以外で行うウエイトなどの練習をオフコートと分類した．さらに，オンコートの練習のうち，バスケットボール競技に特化した練習を専門的とした．専門的の中で相手を伴わないものを基礎技術，相手を伴うものを戦術とした．さらに，基礎技術と戦術を個人で行うものとチームで行うものに分類した．基礎技術（個人）は，ドリブルやシュートなどの個人技術要素の練習，基礎技術（チーム）は，ジョイントやスクリーンの確認など２人以上で行う練習が含まれる．戦術（個人）は，１on１，戦術（チーム）は，２on２以上の対人練習が含まれる．また，バスケットボールの動きを伴わないダッシュや柔軟，筋力・体力向上のための基礎トレーニング，フットサルやタグラグビーなどの他のボールゲームを一般的と分類した．

練習量については，マネージャーが練習毎に時間を分単位で計測し，練習プログラムごとの練習時間を算出した．

②　疼痛に関する調査

ⅰ．疼痛定義

バスケットボールによって身体に生じたと考えられる運動器の疼痛を全て疼痛と定義した．同じ対象者に２か所以上疼痛が生じた場合には，それぞれを１つの疼痛としてカウントした．また，連日疼痛が続いた場合には，１日の１部位の疼痛を１としてカウントした．

表２　対象者身体特性・競技歴

	人数（名）	身長（cm）	年齢（歳）	体重（kg）	体脂肪（%）	競技歴（年）*
A群	8	171.31± 6.69	20.88±1.05	67.45± 7.79	22.94±3.51	12.25±1.28
B群	4	166.88±12.06	20.75±1.30	61.83±10.77	22.20±3.83	8.75±3.77
全体	12	169.83± 9.10	20.83±1.14	65.58± 9.28	22.69±3.64	11.08±2.81

＊：$p<0.05$

表２は，Ａ群及びＢ群の対象者の身体特性と競技歴の平均を示す．
Ａ群Ｂ群の競技歴の平均値に有意な差が認められた．

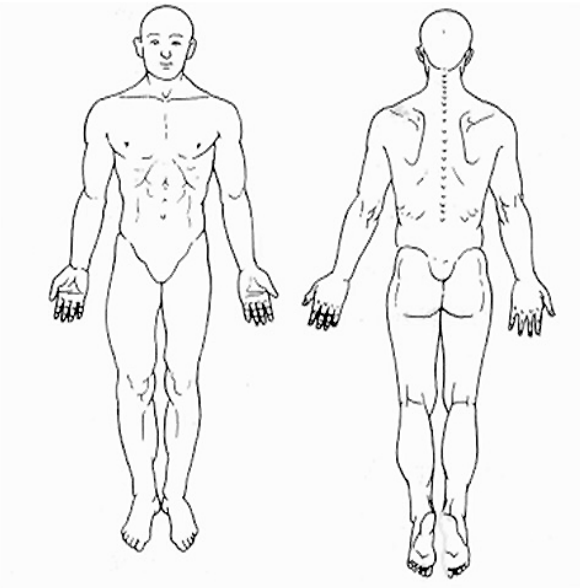

図２　身体図
図２は，本調査の疼痛調査で用いた身体図を示す．この身体図に印をつけることで疼痛発生部位を記録した．

例えば，１人の人が２か所に３日間疼痛を訴えた場合は，疼痛は６とカウントした．

ⅱ．疼痛保有状況

Ａ）疼痛保有数

身体図（図２）を用いて，疼痛が発生している部位に印をつけることで疼痛の発生の調査を行った．調査は練習の有無に関係なく，毎日行った．

Ｂ）疼痛程度

疼痛保有数の調査にて記録された疼痛部位全てにVisual Analogue Scaleを用いて疼痛程度を評価した．Visual Analogue Scaleとは，100mmの線の左端を「痛みなし」，右端を「最悪の痛み」とした場合，選手の痛みの程度を表すところに印を付けてもらうものである[6]．

４）分析・検討項目

①　練習参加率

参加率は，各カテゴリーの延べ人数を対象者の参加人数×練習回数から欠席者の延べ欠席回数を引いたもので割ることにより算出した．例えば，Ａ群におけるクール前半の全参加率は，（Ａ群の全参加の延べ人数）／（Ａ群の人数×18回－欠席者の延べ欠席回数）で算出する．

②　疼痛保有率

疼痛保有率は，傷害発生率の算出方法[7, 8]を参考に，ある一定の期間に選手が抱えていた延べ疼痛数（疼痛発生部位数・人数・日数をかけたもの）をexposure time（＝全練習参加者の合計練習時間）で割り，1000をかけることによって算出した．つまり，疼痛保有率は1000 player-hours あたり（以下，/1000PHs；１選手が1000時間プレーをした際に）に発生した延べ疼痛数を示し，標準化した表現である．

$$\text{疼痛保有率（疼痛数/1000 player-hours）} = \frac{\text{疼痛発生部位数}\times\text{人数}\times\text{日数}}{\Sigma\ \text{n}[\text{練習参加時間（時間）}]}\times 1000$$

（n ＝練習参加人数）

③　統計処理

各群の対象者の年齢，身長，体重，体脂肪，競技歴の平均値を比較するためにｔ検定を使用した．各クールにおける各カテゴリーの参加率の比較にはカイ二乗検定を使用した．

なお，統計処理はSPSS ver.22.0（IBM社）を用いて行い，有意水準は５％とした．

３．結果

１）対象者と参加率

対象者12名を競技レベルで分けると，Ａ群８名，Ｂ群４名となった．各群の年齢，身長，体重，体脂肪率，競技歴は表２に示す通りであった．Ａ群とＢ群の競技歴の平均値に有意な差が認められた．

各クールの各群の練習の参加率を図３に示す．Ａ群の全参加率は，クール前半81.9％，クール中盤76.2％，クール終盤78.3％であり，Ｂ群の全参加率は，

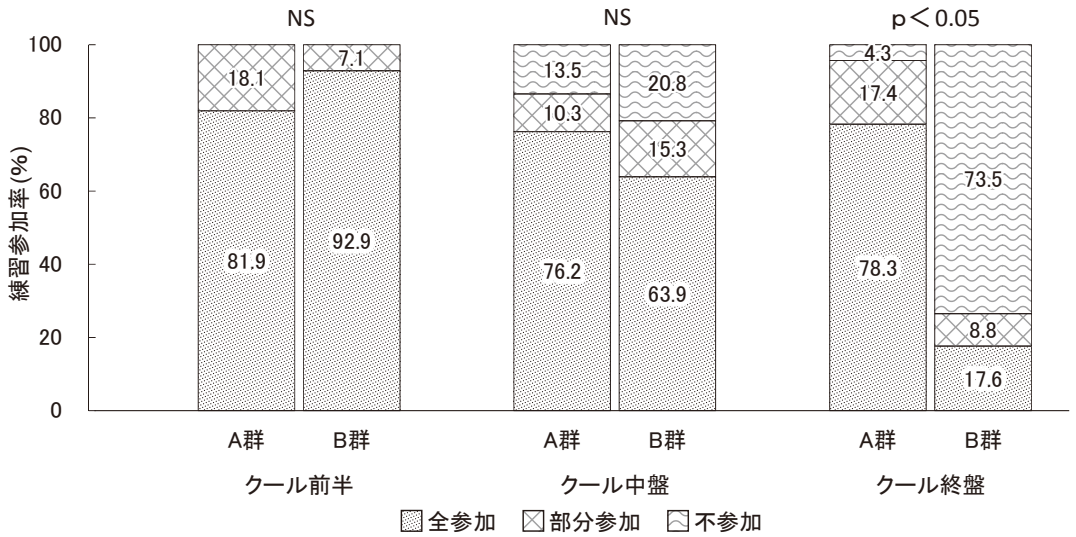

図３　参加率

図３は，参加率を示す．
全ての練習に参加出来た者を全参加，部分的に練習に参加した者を部分参加，練習に参加出来なかった者を不参加として，各群の参加率を示した．Ａ群では，全クールを通して一定の全参加率を維持しているのに対して，Ｂ群では，クールを追うごとに全参加率が減少していった．クール終盤において，Ａ群とＢ群の参加率に有意な差が認められた．

表３　各クール練習時間

	クール１	クール２	クール３	クール４	クール５	クール６	クール７	クール８	クール９	クール10
オンコート										
技術（個人）	19.0	12.0	31.7	15.5	39.3	18.8	26.4	50.7	29.7	30.3
技術（チーム）	13.3	12.2	5.2	21.8	17.0	19.0	24.2	66.0	46.3	36.3
戦術（個人）	18.7	14.3	20.8	12.8	42.0	18.8	13.8	43.0	41.0	36.3
戦術（チーム）	11.0	26.5	7.8	27.3	44.7	64.3	56.8	66.7	51.7	130.3
一般練習	49.3	33.8	46.7	36.8	59.7	34.0	32.4	10.7	12.7	8.3
オフコート	30.0	20.0	40.0	15.0	40.0	30.0	36.0	20.0	40.0	20.0
合計時間	141.3	118.8	152.2	129.0	242.7	185.0	189.6	257.0	221.3	261.7

（分）

表３は，各クールの練習時間を示す．
クール前半にあたるクールでは，一般的なプログラムが多く，クール後半では，技術（チーム）や戦術（チーム）のプログラムが増えた．

クール前半92.9％，クール中盤63.9％，クール終盤17.6％であった．またＡ群の不参加率は，クール中盤13.5％，クール終盤4.3％であり，Ｂ群の不参加率はクール中盤20.8％，クール終盤73.5％であった．クール終盤のＡ群とＢ群の参加率の違いに有意な差が認められた．

２）練習量と練習プログラム

各クールの練習量（１日の平均練習時間）と練習プログラムを表３に示した．クール１からクール４において，練習量に大差はなく，練習プログラムも同じような練習を行っていた．クール５において，クール１～４と比べ練習量が増えた．

３）延べ疼痛数と疼痛保有率

調査期間中の全参加者の延べ疼痛数を表４に示す．

調査期間全体の延べ疼痛数は285件であり，そのうちＡ群は165件，Ｂ群は120件であった．Ａ群で最も延べ疼痛数が多いクールは，クール１でありクール前半であった．Ｂ群で最も延べ疼痛数が多いクールは，クール１でありクール前半であった．

また，調査期間を通した疼痛保有率は276.4件/1000PHsであり，Ａ群の疼痛保有率は232.0件/1000PHs，Ｂ群の疼痛保有率は375.0件/1000PHsであった．Ａ群で最も疼痛保有率が高いクールはクール２でありクール前半であった．Ｂ群で最も疼痛保有率が高いクールはクール２でありクール終盤であった．

表４　延べ疼痛数及び疼痛保有率

		クール１	クール２	クール３	クール４	クール５	クール６	クール７	クール８	クール９	クール10	合計
件数	A群	31	26	27	8	3	7	15	12	17	19	165
	B群	28	27	16	4	7	20	6		6	6	120
	全体	59	53	43	12	10	27	21	12	23	25	285
疼痛保有率	A群	379.5	424.1	367.5	185.1	49.1	66.9	174.9	187.4	296.4	242.0	232.0
	B群	495.3	603.1	343.0	153.7	251.2	308.0	208.0		531.8	458.6	375.0
	全体	426.9	499.7	358.0	173.3	112.4	159.2	183.2	187.4	335.1	273.0	276.4

		クール前半	クール中盤	クール後半	合計
件数	A群	84	33	48	165
	B群	71	37	12	120
	全体	155	70	60	285
疼痛保有率	A群	388.1	112.0	240.1	232.0
	B群	479.9	250.6	492.5	375.0
	全体	425.4	158.2	267.6	276.4

表４は，ミクロサイクル，メゾサイクルにおける各群の延べ疼痛数と疼痛保有率を示す．
A 群では，クール２及びクール前半で疼痛保有率が最も高かった．一方 B 群ではクール２及びクール終盤に最も高い疼痛保有率を示した．

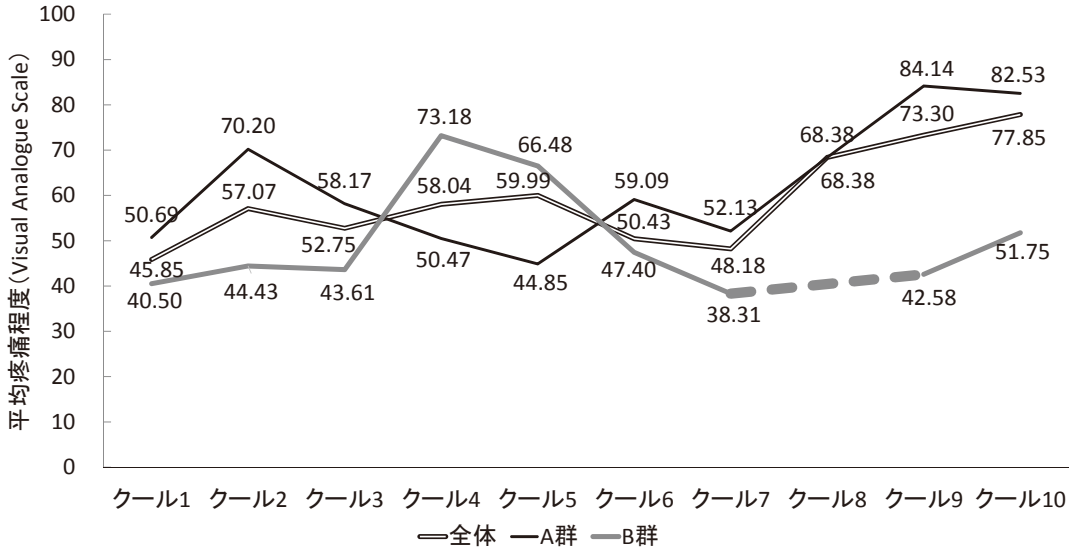

図４　平均疼痛程度の推移

図４は，平均疼痛程度の推移を示す．
A 群は，クール２で悪化した後クール５にかけて改善し，クール終盤に向かうにつれて再度悪化した．B 群はクール４で悪化した後クール７にかけて改善し，その後顕著な悪化はなかった．クール４，５を除いて A 群の方が高値を示した．

B 群のクール８の疼痛保有率の記載がないのは，全参加した者が１人もいなく疼痛保有率が算出できなかったためである．

４）疼痛程度の推移

各群の全参加した者が抱えていた疼痛程度の平均を，クール毎に図４に示した．A 群は，クール２で一度程度が悪化した後，クール３～５にかけて改善していったが，クール終盤にかけて再度悪化をしていた．B 群は，クール４で疼痛程度が悪化し，クール７にかけて改善していた．クール４，５において A 群に比べ B 群は疼痛程度が高かったが，それ以外のクールでは A 群は B 群に比べ疼痛程度が高かった．

５）練習量と疼痛保有率の推移

各クールの疼痛保有率と練習量を組み合わせたグラフを図５に示した．クール８の B 群において疼痛保有率が算出できなかったため，点線で示している．疼痛保有率は，全体，A 群，B 群全てにおいてクール２で最も高くなり，徐々に減少し，クール終盤にかけて

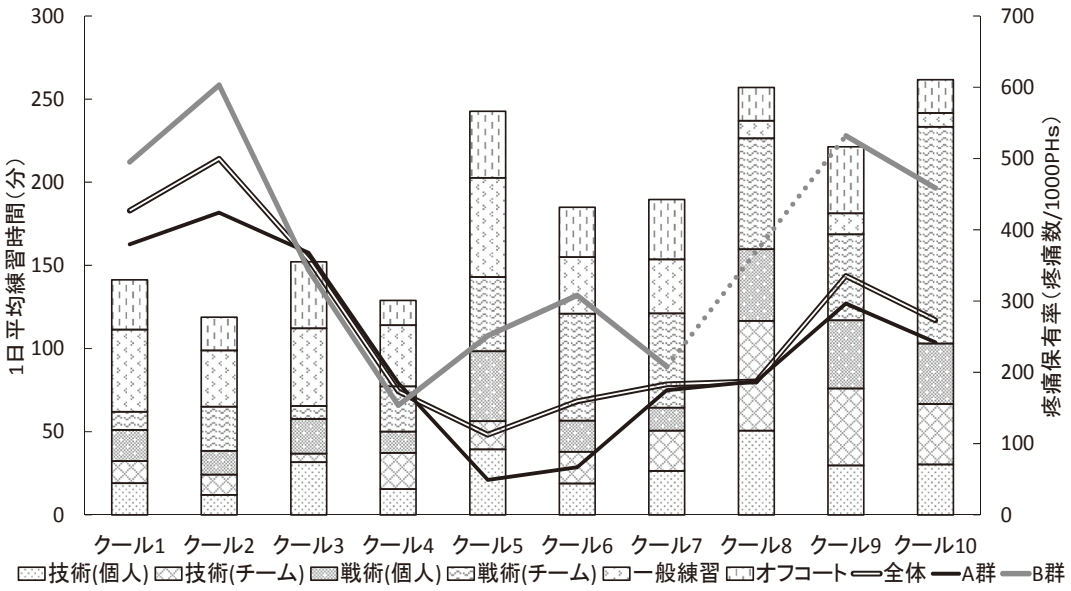

図５　練習量と疼痛保有率の推移

図５は，練習量（１日の平均練習時間）と疼痛保有率を示す．
練習量は，プログラムごとに棒グラフで示しており，疼痛保有率は，群ごとに線グラフで示している．Ａ群とＢ群は同じような傾向を見せたが，クール５～７において異なる傾向を示した．

増加していくという傾向がある．しかし，クール５においてＡ群は疼痛保有率が減少し続けたのに対して，Ｂ群は疼痛保有率が増加した．

４．考察

本研究では，大学女子バスケットボール選手が抱える疼痛に着目し，競技レベルによる違いを明らかにした．そこで，その違いに関連する可能性のある因子について考察した．

まず，疼痛保有率と疼痛程度の変化について着目すると，Ａ群とＢ群の疼痛保有率は調査期間のほぼ全クールを通じてＢ群が高値であった．この疼痛保有率の違いにはいくつかの要因が関与している可能性が示唆される．身体特性（年齢，身長，体重，体脂肪率）は，両群間に有意な差があるとは言えず，身体特性の違いは考えにくい．

次に，競技歴においては，両群間に有意差が認められた．しかし，競技歴の長さとパフォーマンスレベルの高さが関連する可能性があり，交絡する要因の可能性がある．疼痛の発生に影響を及ぼしていたのか，競技歴が選手の競技レベルに関連するため，群間の差として現れた可能性であるのか，今回の調査で言及することは出来ない．

最後に，練習プログラムに対する適応度の違いである．クール１からクール４までは，練習プログラム・量ともに大きな変動を伴わずに推移したが，クール５で練習量が急激に増加した．一方で，疼痛保有率はＡ群とＢ群ともにクール２で最も高くなり，クール中盤まで減少した後，クール終盤にかけて再度増加していく傾向であった．

調査開始のタイミングが，対象チーム全員が約１か月の休養を挟み新シーズンが開始したタイミングであることから，クール２での疼痛保有率の増加は練習再開により疼痛が発生した可能性が十分に考えられる．また，クール２から疼痛保有率が減少したのは，クール１から４までが同じような練習プログラム・量であり，時間の経過とともに練習に適応していったこと，傷害発生リスクの少ない一般的練習が多いプログラムであったことが理由として考えられる．

クール５において，Ａ群は疼痛保有率の減少が続いたのに対してＢ群は疼痛保有率が増加を示した．これは，Ａ群は練習量の急激な増加に耐えうる体力・技術がある，もしくは上手く疼痛に対するコンディショニングが出来る能力を持つ選手の集団であった一方で，Ｂ群は疼痛がある状態でのコンディショニングが上手く出来ていなかった可能性があることを想像させる．

練習参加率をみると，クール後半で有意にＡ群が高かったことが示された．また，Ｂ群の選手はクールが進むにつれて参加率が減少していた．この現象は，Ａ群の選手が練習プログラムや時間に適応しやすい一方で，Ｂ群の選手がチームの練習強度や練習量についていけなくなった状況を反映したものと考えられる．

今回の分析においては対象者が少ないことから，統計の結果，偶然有意な差を示した可能性も否定できない．今後は，さらに対象者を増やした調査を行っていくとともにより調査項目を増やした研究を行っていく必要がある．

次に疼痛程度の変化の要因を検討する．疼痛程度は，クール４，５を除いてＡ群の方が高値であった．しかし，各群の参加率と合わせてみてみるとＡ群の方が参加率が高かった．これは，Ａ群の選手がＢ群に比べ程度の高い疼痛を抱えながら練習に参加し続けていた可能性を示唆している．また，疼痛保有率と合わせてみると，Ａ群はクール終盤にかけて程度が悪化しているが，疼痛保有率の増加は顕著にはみられない．つまり，抱えている疼痛部位の程度が悪化している可能性が高い．一方，Ｂ群においては，クール終盤にかけて疼痛程度の悪化は顕著にみられていないが，疼痛保有率の増加はみられる．つまり，抱えている疼痛程度の悪化ではなく，疼痛箇所の増加や疼痛保有人数の増加が考えられる．さらに，Ｂ群はクール８において全参加が０人になったにも関わらず，クール９において疼痛程度の改善がみられていないことから，練習を離脱しても疼痛が改善していないまま練習に復帰している可能性や，復帰してからすぐに新たな疼痛が発生したことが考えられる．

しかし，今回の研究では，調査対象を一日の練習プログラムに全参加した選手に生じた疼痛のみとした検討であったことから，疼痛悪化により練習を離脱した選手が離脱している間対象から外れてしまっている．さらに，疼痛部位ごとの程度の検討をしていないため，疼痛程度との関連性を詳細に検討できていない．よって，今回は要因の可能性を示唆することに留まっている．今後は，より詳細に疼痛程度の検討をしていき関連因子を検討する必要がある．

また，今回の調査では疼痛がパフォーマンスに影響を与えたかどうかが十分に検討できていない．疼痛数，部位，そして程度がパフォーマンスにどのように影響するのかを合わせて検討する必要がある．

５．結論

本研究では，大学女子バスケットボール選手の疼痛の発生状況について調査し，以下の結論を得た．

- 疼痛発生には練習プログラム・量が影響し，競技レベルが低い選手の方がその影響を受けやすい可能性がある．

６．謝辞

本研究にデータを提供・協力して頂いた選手・チーム関係者の皆様に深く感謝いたします．

〈文　献〉

1）Drakos,MC.et al.（2010）Injury in the national basketball association: a 17-year overview. *Sports Health.*（4）: 284-90.

2）Borowski,LA.et al.（2008）The epidemiology of US high school basketball injuries, 2005-2007. *Am. J. Sports Med.*（12）: 2328-35.

3）Deitch, JR.et al.（2006）Injury risk in professional basketball players: a comparison of Women's National Basketball Association and National Basketball Association athletes. *Am. J. Sports Med.*（7）: 1077-83.

4）Meeuwisse,WH.et al.（2003）Rates and Risks of Injury during Intercollegiate Basketball. *Am. J. Sport. Med.*（3）: 379-385.

5）三木英之・津田清美・清水結（2012）バスケットボール女子日本リーグ機構（WJBL）における外傷調査．平成23年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告Ⅰ　日本におけるスポーツ外傷サーベランスシステムの機構―第２報―：41-42.

6）中村重敏・森島優・佐々木嘉光・美津島隆（2006）痛みの評価尺度―VAS, NRS, McGill pain questionnaire, face scale―. 理学療法．（1）：67-73.

7）Brooks, JHM. et al.（2006）Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union. *Am. J. Sports Med.*（8）: 1297-306.

8）Knowles,SB.et al.（2006）Issues in estimating risks and rates in sports injury research. *J. Athl. Train.*（2）: 207-15.