

屋外に設置された木製遊具の経年劣化に関する研究

-千葉県八千代市の木製遊具の含水率変動に基づく分析-

Study on Age-Related Deterioration of Outdoor Wooden Playground Equipment

-Analysis of Wooden Playground Equipment in Yachiyo City, Based on the Variation of Moisture Content-

○巻嶋莉沙², 廣石秀造¹

*Risa Makishima², Shuzo Hiroishi¹

Abstract :The overall number of outdoor wooden playground equipment is on the decline. On the other hand, a public opinion poll conducted by the Cabinet Office showed that a high percentage of respondents believe that wood should be used for playground equipment in kindergartens and other public parks. From this, it is necessary to clarify the actual situation of wooden playground equipment for the future maintenance and management of wooden playground equipment. Based on the above background, the purpose of this study was to clarify the deterioration factors by periodically measuring the moisture content in terms of usage, year of installation, and surrounding environment.

1. はじめに

屋外に設置されている木製遊具は、部材劣化を理由に撤去されることが多く、木製遊具の全体数は減少傾向^[1]にある。これは、木製遊具が常に厳しい気象条件下に曝されることや、不特定多数の人に利用されることが一因と考えられる。一方で、内閣府による世論調査^[2]では、公共施設等での木材利用において望ましい施設という問いに対して、約54%が「幼稚園などや公園にある遊具」と回答しており、他の解答と比較して、高い割合を占めている。つまり、木製遊具は、木材の利用が期待される一方で、維持管理が難しい状況におかれている。

以上の背景を踏まえ、本報では、木製遊具の維持、活用に向け、劣化理由に多く該当する「腐朽」の原因解明を目的として、実測調査を行った。木製遊具の含水率の時間的変化を測定することにより、使用方法や周辺環境等の劣化要因の分析を行った。

2. 調査概要

本研究では、千葉県八千代市に設置されている木製遊具14基を対象に、含水率の測定を行った。本報では、全調査対象のうち、既報^[3]において「劣化」の判定が多かった部位(登行部、歩行部、本体部)のみに着目して、93日間(2024年6月5日～9月5日)の結果を報告する。

測定対象の木製遊具の詳細をTable 1に、測定箇所の詳細をFigure 1に示す。測定点はFig. 1に示す箇所、計276点を週に1回の頻度で、高周波容量式木材水分計(ケツト科学研究所HM-520)により測定を行った。また、本報では部位、設置年代、方角、周辺環境(木々に囲まれている、一部が樹木の影になる、日当

Table 1. Details of Survey Subjects

Number	Model	Measuring part*	Direction	Environment*	Year	Park
1	CeTr	Climbing	East	Trees	1944	A
2	CwTr		West			
3	CsSu1		South	Sun	2009	C
4	CsSu2	Walking	Northeast to Southwest	Shade	2009	B
5	WntsSh			Sun		
6	WntsSu		North to South	Trees	1989	D
7	WntsTr1					
8	WntsTr2	Northeast to Southwest	Sun	2009	B	
9	WntsTr3					
10	WntsTr4	Body	East to West	Shade	1989	E
11	BntsSu1					
12	BntsSu2					
13	BetwSh1					
14	BetwSh2					

*The measuring part are shown in Figure 2 below

Trees:Surrounded by trees/Shade:Sometimes in the shade/Sun:Sunny site

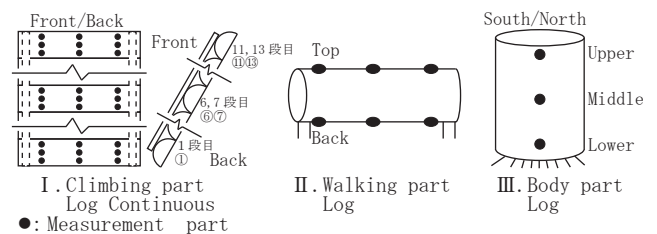


Figure 1. Measuring site and measurement part



Photo 1. Condition of measurement site

たり良好)に着目して比較、考察を行った。

3. 調査結果

調査部位の状態をPhoto 1、登行部全測定点の平均含水率と降水量をFigure 2、全登行部の平均含水率と降水量^[4]の変動をFigure 3、各登行部の含水率の比較をTable 2にそれぞれ示す。登行部(Photo 1-a)は一般に中央に設けられたロープを用いながら登っていく遊具であるため、靴およびロープの摩擦による影響を受けやすい部位である。Figure 2, 3より、登行部の含

1 : 日大理工・教員・建築 2 : 日大理工・院(前)・建築

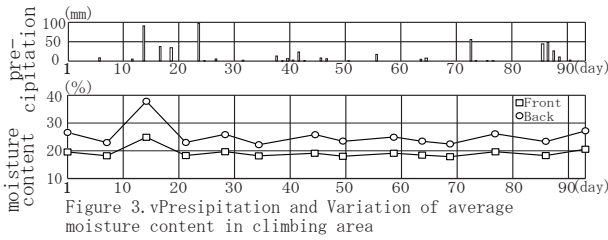


Figure 3. vPresipitation and Variation of average moisture content in climbing area

Table 2. Mean moisture content and standard deviation of climbing area

		CeTr-①	CeTr-⑦	CeTr-⑬	CwTr-①	CwTr-⑦	CwTr-⑬
front	average	16.6	15.8	14.7	16.0	15.2	16.1
	standard deviation	4.5	6.4	3.9	4.4	3.8	4.6
back	average	21.2	26.0	27.0	24.7	22.6	20.6
	standard deviation	7.0	5.2	6.6	10.3	5.7	4.7
		CsSu1-①	CsSu1-⑥	CsSu1-⑩	CsSu2-①	CsSu2-⑦	CsSu2-⑬
front	average	12.3	11.0	9.6	13.0	8.8	10.2
	standard deviation	3.9	3.6	1.8	4.0	1.7	2.1
back	average		17.8	19.1	20.1	15.9	15.8
	standard deviation		9.3	5.4	6.4	5.5	3.3

*Numbers represent values counted from the bottom

Table 3. Mean moisture content and standard deviation of walking area

	WntsSh	WntsSu	WntsTr1	WntsTr2	WntsTr3	WntsTr4
average	18.2	14.7	14.1	17.2	19.5	15.4
standard deviation	4.7	3	3.4	5.7	8.9	8.3

水率は、降雨等により変動し、全体平均でも12~36%の幅が確認された。また、表面は20%前後、裏面は25%前後で推移し、表面より裏面の含水率が高くなったが、表・裏の変動の傾向は同様となった。ここで、測定開始から15日目は含水率が著しく高くなっており、これは測定日前日の約100mmの降雨が原因と考えられる。一方で、85日目には50mm程度の雨が観測されたが、翌日の測定では含水率に大きな変化は確認されなかった。

Table 2より全体を比較すると、裏面の標準偏差は表面より高く、含水率の変動が大きいことが分かる。

また、方角による比較を行うと、同一公園内のCeTrとCwTrは、表面ではほぼ同値を示したが、裏面は東側の方が平均と標準偏差ともに大きな値となった。東西はそれぞれ樹木に囲まれ、日当たりの悪い場所であるが、特に東側は、遊具上部に樹木の枝が覆っているため、落ちてくる雨水の影響を受けたことが要因と考えられる。

次に遊具の設置年代から比較する。CuSu1とCuSu2はそれぞれ2009年と1989年に設置された遊具である。どちらも南向きに設置されており、含水率に大きな差は確認されなかった。よって、限られた範囲での測定結果ではあるが、登行部において設置年代の違いは含水率に影響しにくいことが確認された。これらより、丸太が連続した登行部は衝撃等による木材の破損が少なく、また破損部位からの劣化の広がり、ほとんど生じないことから、周辺環境が劣化に大きな影響を及ぼす可能性が示唆された。

歩行部の含水率の比較をTable 3に示す。WntsSh、WntsSuとWntsTr1~4は設置年代が異なるが、大きな差

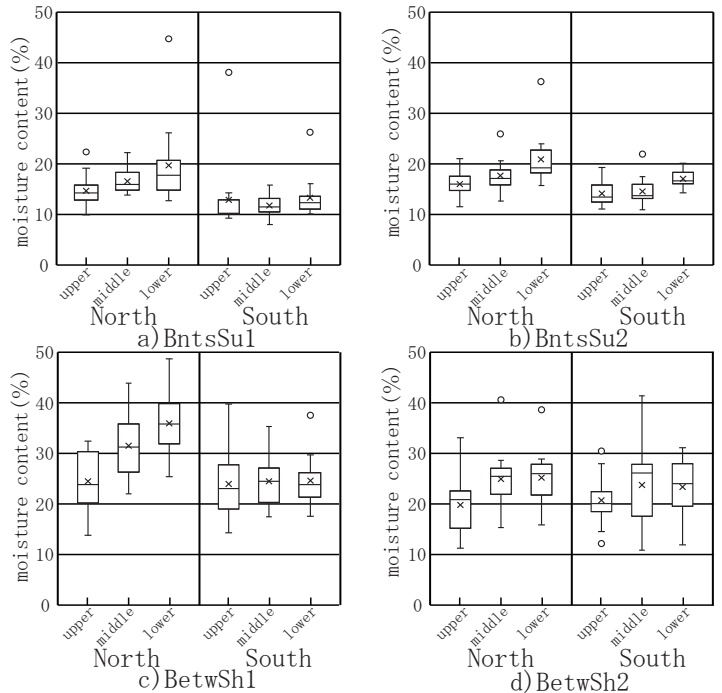


Figure 4. Moisture Content of Body Part

はみられなかった。しかし、WntsTr3のみ、平均と標準偏差はともに高い値となった。これは、WntsTr3 (Photo1-b)では表面部や側面に欠損が発生しており、雨水が浸透しやすいことが影響していると考えられる。

本体部の方角別含水率をFigure 4に示す。全体を通して、北側の含水率が高い傾向を示した。また、いずれも地際に近い方(Lower)が含水率が高くなっている。また、BntsSu1, 2よりBetwSh1, 2の方が含水率が高くなった。ここで、Photo1-cより、BntsSu1, 2は表面が乾燥により、ひび割れが発生していた。これは、遊具周辺に樹木等がないために雨水の影響を受けにくい、直射日光により、乾燥しやすいと考えられる。一方、BetwSh1, 2は遊具周辺に樹木があり、雨水の影響を受けやすいため、中心が陥没した状態(Photo1-d)となったと考えられる。

4. まとめ

本報では、登行部、歩行部、本体部における含水率を計測し、使用状況や周辺環境の影響を分析した。

5. 参考文献

- [1] 国土交通省:都市公園等における遊具等の設置状況・安全点検実施状況(令和元年度末)
- [2] 内閣府:森林と生活に関する世論調査(平成23年12月調査)
- [3] 巻嶋莉沙、廣石秀造:木製遊具の定期点検結果に基づく劣化状況に関する調査-千葉県八千代市の木製遊具を対象として-,日本建築学会大会学術講演梗概集,構造Ⅲ, pp. 299-300, 2024, 9
- [4] 国土交通省気象庁:過去の気象データ検索