

本校運動場爲什麼有許多地方不長草

初小組生物第一名

台南市成功國民小學

作者：陳冠嘉·陳怡吟
鄭惠今·許瑞孜
指導老師：陳永安·黃碧雲

一、動機：

本校運動場種鐵線草已有三年多了。自從有了這一片綠草如茵的草坪之後，學校裏不但沒有風砂，而且放眼看過去，使人舒服愉快。可是美中不足之處，就是有許多地方老是不長草。我們就去請教老師。就在老師的協助和指導之下，我們展開了下面的研究。

二、研究問題：

- (一)不長草的地方到底是什麼土壤？
- (二)不長草的地方是不是太乾燥？
- (三)不長草的地方原有的草都是被踏死的嗎？
- (四)怎樣保護草坪？

實驗過程：

實驗一

在本校運動場上挖掘五處不長草的土壤和五處長草的土壤，各裝在瓶內加水攪拌，等 15 分鐘後觀察認識砂土、黏土、壤土，並探求鐵線草喜愛什麼土壤？

分析本校運動場的土壤

	挖掘處	乾或濕	加水沉澱後狀態	土壤種類
長草的地方	1	濕	粒狀	砂 土
	2	濕	粒狀	砂 土
	3	乾	上層泥狀，下層粒狀	壤 土
	4	濕	上層泥狀，下層粒狀	壤 土
	5	濕	泥狀	黏 土
不長草的地方	1	乾	泥狀	黏 土
	2	乾	泥狀	黏 土
	3	乾	泥狀	黏 土
	4	乾	泥狀	黏 土
	5	乾	泥狀	黏 土

結果：本校運動場上不長草的地方，都是乾燥的黏土。

實驗二

挖掘黏土、砂土、壤土裏生長的鐵線草的根各十棵，沖水之後，加以觀察測量並製成標本。

三種土壤裏長大的根

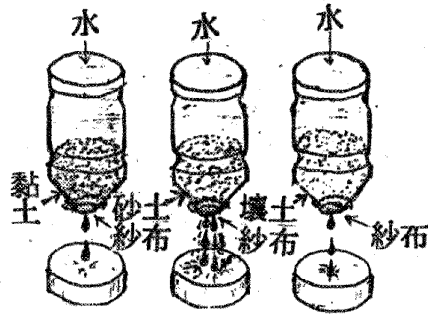
單位：公分

號	黏 土		砂 土		壤 土	
	最長鬚根	最長根毛	最長鬚根	最長根毛	最長鬚根	最長根毛
1	5	1	20	5	14	4
2	4	1	22	7	12	3
3	7	2	18	6	15	3
4	6	3	24	3	12	4
5	5	2	21	5	15	3
計	5.4	1.8	21	5.2	13.6	3.4

結果：黏土裏的根發育最差。

實驗三

取三個「健健美」塑膠瓶，切去底部，在瓶口封上紗布，各填半瓶黏土、砂土、壤土，再倒滿水等 20 分鐘後用注射筒測量被濾過的水。

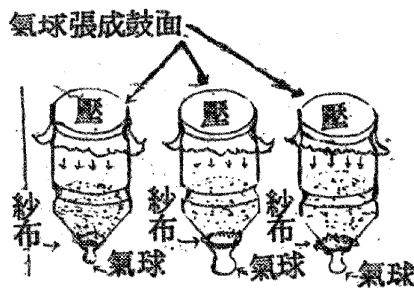


(利用健健美塑膠瓶)

結果：黏土的透水性最壞。

實驗四

同實驗三的方法，不過不必倒水，只在瓶口各套一個氣球，底部各用氣球張成鼓面。然後壓鼓面，觀察瓶口的氣球的反應。



(利用健健美塑膠瓶)

結果：黏土透氣性最壞。

實驗五

利用玩具槍測定土壤的硬度。就是取下箭頭吸盤，改裝長鐵釘，發射在黏土、砂土、壤土依鐵釘陷入的深淺測定硬度。

三種土壤的透水性

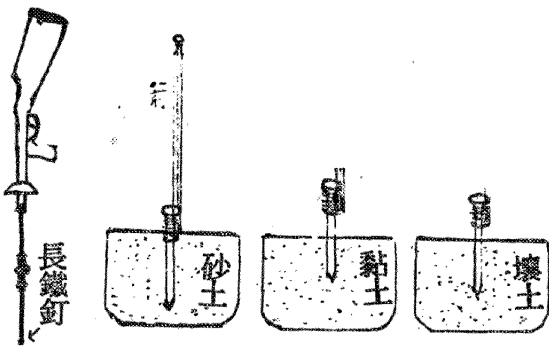
土壤	黏土	砂土	壤土
水量	1 cc.	40 cc.	20 cc.

三種土壤的透氣性

土壤	黏土	砂土	壤土
氣球大小	×	○	△

優○ 中△ 劣×

利用玩具槍測定三種土壤硬度



三種土壤的硬度

土壤	乾燥時			潮濕時		
	黏土	砂土	壤土	黏土	砂土	壤土
深度	1	7	3	3	10	5

單位：公分

結果：乾燥的黏土最硬

實驗六

取發育相似的鐵線草，鋪在乾燥的黏土、砂土、壤土上和潮濕的黏土、砂土、壤土上，各以皮鞋用力踐踏 50 次後觀察其後果。



三種土壤上鐵線草的踏傷

	乾 燥			潮 濕		
	黏土	砂土	壤土	黏土	砂土	壤土
莖	×	○	○	○	○	○
葉	×	△	×	×	○	△
芽	×	△	×	×	△	×

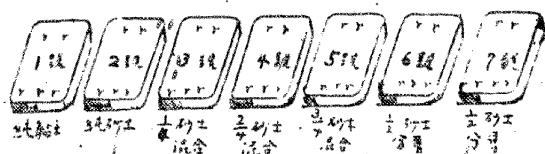
無恙○ 輕傷△ 重傷×

結果：乾黏土上的草，踏傷最重。

實驗七

取鐵皮餅盒，在底部打洞洞，後分為七組，每組三個。第一組填純黏土，第二組填純砂土，第三組填 1 份砂土 3 份黏土（混合），第四組 2 份砂土 2 份黏土（混合），第五組 3 份砂土 1 份黏土（混合），第六組上層砂土下層黏土（分層），第七組上層黏土、下層砂土（分層）。各組同樣大小的鐵線草幼苗 15 棵（要

用剪刀修剪)，經過一個月後，測量各組鐵線草的總長或重量。



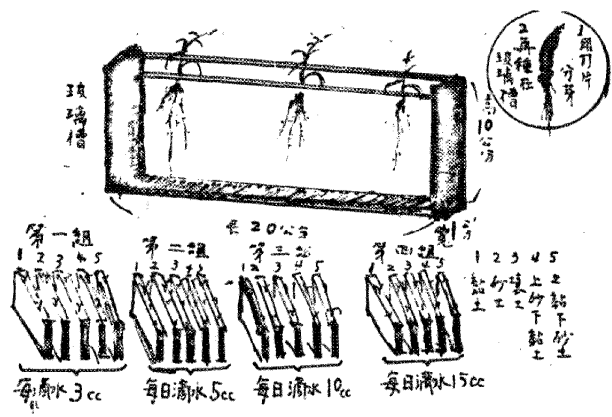
大型餅盒填土

	1	2	3	4	5	6	7
各種土壤	全部黏土	全部砂土	1份砂土 3份黏土	2份砂土 2份黏土	3份砂土 1份黏土	上層砂土 下層黏土	上層黏土 下層砂土
15 棵莖總長	42	85	37	53	79	106	55

結果：在黏土裏生長的最差；在「上層砂土、下層黏土」分層的土壤裏生長的最好。

實驗八

1. 取長 24 公分，寬 10 公分的透明玻璃二面，相隔 1 公分，兩側和底面用「玻璃樹軌」鑲合做成容器（玻璃店可訂製）。
2. 準備 20 個容器，底面刺洞洞以便排水，分成四組。
3. 每組第一個填黏土，第二個填砂土，第三個填黏土砂土各一半加以混合（壤土），第四個上半層填砂土，下半層填黏土，第五個上半層填黏土，下半層填砂土。
4. 翻開草根用刀片分芽，選取大小同樣的嫩芽種植。
5. 每天用注射筒澆水。第一組澆 3cc，第二組澆 5cc，第三組澆 10cc，第四組澆 15cc。
6. 容器的玻璃面，一面向陽光，一面取保麗龍板緊貼（背陽光）。
7. 除了觀察在「不同水量」和「不同土壤」之下，鐵線草的莖葉生長狀態，此外可取下保麗龍板，觀察玻璃內根部的生長狀態。



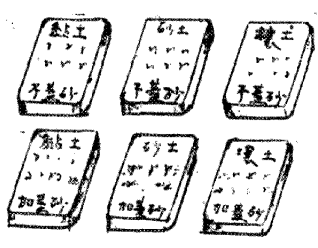
不同水量和不同土壤對鐵線草的發育（分芽 15 日後 3 棵莖總長）

	每日滴 3 cc.					每日滴 5 cc.					每日滴水 10cc.					每日滴水 15cc.				
土壤	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
莖長	5	10	10	11	8	7	12	11	11	10	6	9	9	11	6	7	13	9	14	8
根長																				

結果：鐵線草最喜愛生長在多水的砂土裏。

實驗九

將踐踏過度而變得枯乾衰敗的草坪分成兩組：第一組禁止踐踏，並多澆水。第二組同第一組之外，再蓋上一層稀薄的黃砂。



○ 稀疏 ◎ 茂密 ⊙ 最茂密

	黏土	砂土	壤土
不蓋砂	○	◎	◎
加蓋砂	◎	⊙	⊙

結果：衰敗的草坪需要暫禁踐踏，好讓它有休養的時間，如果蓋上一層黃砂，會長出更多的嫩芽形成茂密的草坪。

四、結 論：

- (一)由於實驗知道本校運動場，不長草的地方大多是乾燥的黏土。
- (二)因為黏土質細密，不容易透水透氣，而鐵線草却喜愛很濕的砂土。
- (三)黏土經過踐踏會更堅硬，結果不但使根部不容易伸展，而且莖葉也容易被踏傷，難怪本校運動場有許多地方不長草。
- (四)根據上面實驗的結果，如果要在運動場上種好鐵線草的話，我們建議採用「砂土、黏土分層法」就是在種植之前最好以黏土做基層，用來保持水分，以迎合它愛濕潤的性質。並借此減少澆水的次數。再以砂土為上層，好讓根部伸展，並可以減輕莖葉被踏傷。
- (五)如果踐踏過度而變得枯乾衰敗，需暫禁進入。最好在草坪上蓋一層稀薄的黃砂，再多澆水給它有休養的時間，如此可保長年有綠油油的草坪。

五、展 望：

我們將實驗報告給校長看過，他立刻採用我們的方法保養草坪。使我們更有研究信心。於是我們計劃將做如下的實驗：

- (一)在各種土壤施肥，觀察鐵線草的反應。
- (二)在樹蔭下能不能種好鐵線草？
- (三)在鹹地能不能種好鐵線草？