

草地ト裸地トニ於ケル土壤水分ノ比較試驗

山林技手 大 迫 元 雄

一 緒 言

新植造林地又ハ苗圃ニ於テ夏季旱魃ノ爲夥多ノ苗木ニ枯損ヲ惹起シ事業經營上多大ノ打撃ヲ蒙ルコトアルハ吾人ノ屢見聞スル所ニシテ之カ豫防策トシテ下草刈拂又ハ除草等所謂夏季ノ手入實行ノ可否ニツキ云々スルモノアリ即チ下草ノ刈拂又ハ除草ヲ行フトキハ幼弱ナル苗木ハ爲ニ直接日光ニ暴露セラレ其ノ生理作用ヲ害セラルト同時ニ土壤ハ益々乾燥シ來リ遂ニ衰弱枯死ニ至ルモノナレハ下草ハ宜シク其ノ儘トナシ以テ日蔭ヲ與ヘ土壤ノ濕潤ヲ保タシムヘシト唱フルモノアリ又一方下草ヲ刈拂ヒ又ハ除草ヲ行ハサル爲苗木ハ之ニ抑壓セラレ或ハ雜草ノ爲ニ地中ノ養分水分ヲ奪去セララルノ結果衰弱ヲ來スモノナラント論スルモノアリ斯ノ如キハ共ニ一理アル所說ナリト雖何レモ未タ一定ノ論據ナキモノノ如シ

今之等カ原因ヲ推察スルニ(一)氣象上ノ影響即チ天候(二)土地ノ乾燥即チ土壤水分ノ缺乏(三)苗木ノ生育狀態ノ良否(四)手入取扱法ノ如何等其ノ主タルモノニシテ猶此ノ他種々ナル因子ノ共働シテ成果スル複雑ナル結果タルヤ論無キヲ以テ之ヲ單ニ一原因ニノミ歸セシムル能ハサルハ勿論ニシテ宜シク各方面ノ見地ヨリシテ順ヲ逐フテ之カ原因ヲ探究スルノ必要アルヘシ
依テ先ツ本問題研究ノ一步トシテ夏季地中ノ水分ハ下草ノ有無ニヨリ如何ナル狀態ニアリ又如

何ニ變化スルモノナルヤニツキ試験ヲ爲シ其ノ關係如何ヲ究メ亞テ他ノ事項ニツキ研究ノ歩ヲ進メナハ自然ニ本問題ヲ解決スルノ域ニ達シ得ヘキモノト信シタルヲ以テ裸地ト草地トノ乾濕ニ關スル比較即チ夏季ニ於テ裸地面ト草地面ト何レカ多ク水分ヲ蒸散シテ土地ノ乾燥ヲ來スモノナルヤニツキ實驗ヲ行フコトト爲シタリ

本問題ニ類スル研究ハ歐洲ニアリテハ夙ニ一千八百九十年 WOLFF 氏ニヨリ行ハレ其ノ著書 *Forschungen auf den Gebiete Agriculturphysiks* (1879—1897) 中 *Untersuchungen über den Einfluss der Pflanzendecke und der Beschattung auf die Physikalischen Eigenschaften des Bodens*. ナル表題ノ下ニ公表セラルル所ナルモ本邦ニ於テハ未タ斯ノ如キ實驗アルヲ聞カス依テ大正三年ヨリ之カ試験ヲ開始シ同年及翌四年ノ二夏ハ豫備試験トシテ林業試験場構内ニ於テ之ヲ行ヒ翌五年ノ夏季高萩試験地原野ニ於テ大地積ノ試験地ヲ選定シ本試験ヲ施行シタリ左ニ之カ成績ヲ報告セントス

二 試験ノ區別

土壤水分ノ蒸發ハ植物生育ノ有無ニ因ル氣象上ノ影響ハ勿論其ノ他土壤ノ理化學的性質及其ノ色澤、地表面ノ性質、位置等ニ依リ相異ルヘキモノナルヲ以テ本試験ニ於テハ成ルヘク相似ノ地ヲ選ビ之等ノ狀態ヲ殆ント同一ト看做シ唯其ノ上ニ生育スル草類ノ有無ニヨリテ地表ノ氣溫及濕度(地表ニ接スル氣溫及濕度ヲ謂フ以下之ニ準ス)ニ如何ナル差異ヲ來スモノナルヤ又草類ノ有無カ土壤水分ノ蒸發ニ及ホス影響ハ幾何ナルヤ即チ草生ノ有無ト地表ノ氣溫及濕度トノ關係並草生ノ有無ト土壤水分ノ蒸發量トノ關係ノ二者ニ分チ試験ヲ施行セリ

三 試驗地ノ狀況

- (一) 豫備試驗地 林業試驗場構内ニ於テ草地トシテハすゝき *Miscanthus sinensis*, Anders. (草丈平均二尺五寸根ノ深サ平均一尺)ノ繁茂セル地及裸地トシテ地況同一ナル相隣セル地ヲ選ヒタリ位置ハ東北面ノ緩傾斜地ニシテ面積約一反步地質ハ何レモ腐植質壤土ナリ
- (二) 本試驗地高萩試驗地原野中すゝき及ちがや *Miscanthus sinensis*, Anders. & *Imperata arundinacea*, Cyp. (草丈平均二尺根ノ深サ平均八寸)ノ繁茂セル地ヲ草地ノ試驗地トナシ之ニ接續セル地況相均シキ箇所ニ裸地試驗地ヲ設置セリ何レモ平坦地ニシテ面積三反步地質ハ第三紀層新層ヨリ成ル粘質壤土ナリ

四 草生ノ有無ト地表ノ氣溫及濕度トノ關係

草類ノ生育スル土壤面ト然ラサル裸地面トハ氣象上ノ影響ヲ受クルコト等シカラス從テ地表ノ氣溫及濕度ニ差異ヲ來スモノタルヤ論ナク是レ土壤水分ノ蒸發ニ至大ノ關係アルコト明ナルヲ以テ之等各溫度濕度ニツキ高萩試驗地ニ於テ大正五年七月二十一日ヨリ同九月二十日ニ亘ル二箇月間觀測ヲナセリ其ノ結果左表ノ如シ

| 觀測月日 | 天候 | 地 表 | | 地 表 | | 大氣ノ溫度 | 大氣ノ濕度 |
|--------|----|------|------|------|------|-------|-------|
| | | 裸地 | 溫度 | 裸地 | 濕度 | | |
| 七月二十一日 | 晴 | 二五・二 | 二五・一 | 八九・八 | 九〇・〇 | 二五・三 | 八二・四 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|------|------|------|------|------|
| 七月二十二日 | 七月二十三日 | 八月一日 | 八月二日 | 八月三日 | 八月六日 | 八月七日 | 八月十日 | 八月十六日 | 八月十八日 | 八月二十日 | 八月二十五日 | 八月二十六日 | 八月二十七日 | 八月二十八日 | 八月二十九日 | 八月三十日 | 八月三十一日 | 九月一日 | 九月二日 | 九月三日 | 九月四日 | 九月五日 |
| 晴 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 |
| 二五・九 | 二五・〇 | 二五・三 | 二五・七 | 二四・五 | 二五・〇 | 二五・七 | 二五・五 | 二三・〇 | 二三・四 | 二五・七 | 二五・三 | 二五・一 | 二六・一 | 二五・五 | 二五・七 | 二六・八 | 二八・三 | 二七・六 | 二四・九 | 二四・五 | 二七・一 | 二七・九 |
| 二五・二 | 二四・六 | 二五・〇 | 二五・七 | 二三・七 | 二四・七 | 二四・八 | 二五・一 | 二二・六 | 二三・五 | 二四・九 | 二五・二 | 二四・六 | 二五・六 | 二五・三 | 二四・八 | 二五・九 | 二六・五 | 二六・三 | 二四・四 | 二三・七 | 二六・四 | 二六・七 |
| 八七・二 | 八七・四 | 九二・四 | 九二・四 | 八七・六 | 八六・〇 | 八六・八 | 九四・四 | 八一・〇 | 八二・〇 | 八一・八 | 九一・二 | 八七・八 | 八二・四 | 八四・二 | 八一・〇 | 八三・〇 | 七六・四 | 七五・六 | 八一・〇 | 八三・六 | 七一・四 | 七〇・八 |
| 九〇・〇 | 八九・二 | 九四・二 | 九三・二 | 九一・一 | 八九・一 | 九三・〇 | 九六・四 | 八八・三 | 八二・二 | 八七・四 | 九一・〇 | 九〇・二 | 八八・八 | 九一・六 | 八六・二 | 九一・六 | 八四・二 | 八一・六 | 八四・八 | 九六・二 | 七四・六 | 七九・〇 |
| 二五・二 | 二四・六 | 二四・五 | 二三・四 | 二三・六 | 二五・二 | 二五・六 | 二四・八 | 二三・四 | 二三・四 | 二五・七 | 二五・二 | 二四・五 | 二五・七 | 二五・〇 | 二四・一 | 二六・一 | 二六・二 | 二七・二 | 二五・〇 | 二四・五 | 二六・五 | 二七・七 |
| 八六・〇 | 七九・四 | 八八・四 | 九〇・六 | 八五・四 | 七九・〇 | 八六・八 | 九一・四 | 七七・八 | 七八・八 | 八六・四 | 八六・六 | 八五・二 | 八一・二 | 八六・〇 | 八〇・二 | 八五・四 | 七八・〇 | 七四・四 | 七六・〇 | 七一・四 | 七一・二 | 八五・四 |

| | | | | | | | |
|-------|---|------|------|------|------|------|------|
| 九月六日 | 同 | 二五・八 | 二五・六 | 八九・二 | 八九・六 | 二五・四 | 八五・六 |
| 九月十日 | 同 | 二七・〇 | 二六・〇 | 七七・六 | 八六・二 | 二六・六 | 七九・二 |
| 九月十一日 | 同 | 二七・二 | 二六・六 | 七五・四 | 七九・四 | 二九・〇 | 七三・二 |
| 九月十七日 | 同 | 二五・六 | 二五・二 | 八五・二 | 八九・四 | 二五・四 | 八一・八 |
| 九月十八日 | 同 | 二六・〇 | 二五・〇 | 八三・八 | 九一・四 | 二五・六 | 八一・二 |
| 九月十九日 | 同 | 二四・一 | 二三・八 | 八五・六 | 九五・四 | 二四・一 | 八四・二 |
| 九月二十日 | 同 | 二三・五 | 二三・四 | 八七・四 | 八九・二 | 二三・四 | 八五・八 |
| 平均 | | 二五・五 | 二四・九 | 八四・〇 | 八八・六 | 二五・一 | 八二・三 |

(備考)

右ハ晴天日數三十一日間ノ結果ヲ示スモノニシテ觀測ハ毎日五回(午前六時、同十時、午後二時、同六時、同十時)トシ右ニ掲載セル數字ハ五回觀測ノ平均即チ一日ノ平均ナリ

溫度ハ攝氏溫度ハ百分率ヲ以テ之ヲ示ス

大氣ノ溫度竝濕度ハ百葉箱内ニ於テ觀測セルモノトス

右表ニ據リ夏季晴天日ニ於ケル地表ノ氣溫竝濕度ヲ相比較スルトキハ溫度ニアリテハ裸地ハ常ニ高溫ニシテ草地ハ低溫ヲ示シ之ニ反シ濕度ハ常ニ草地ニ高ク裸地ニ低キヲ看ルヘシ即チ裸地ハ何等ノ障害物ナキ爲日光ノ直射ヲ受クルヲ以テ地表及土壤ノ溫度上昇シ又空氣ノ流通自由ナルニヨリ土壤ノ表面ヨリ蒸發シタル水蒸氣ヲ含ム空氣ハ直ニ他所ニ運ハレ交換セラルルコト夥シキカ爲濕度ハ低度ヲ示シ之ニ反シテ草地ハ草類存在シテ日光ノ直射ヲ遮ルヲ以テ地表及土壤ノ溫度ハ低ク且空氣ノ流通ヲ不良ナラシムル爲ニ地表ニ接スル空氣ハ比較的多濕ナルカ故ニ濕度ハ高キニ至ルモノトス然ルニ一般ニ土壤ヨリノ水分ノ蒸發量ハ溫度ニ正比例シ濕度ニ反比例スヘキコト換言セハ蒸發量ハ溫度ノ上昇スルニ從ヒ増大シ低キニ伴ヒ減少シ又濕度低キトキニ

盛ニシテ其ノ高キトキニハ衰フルモノナルハ共ニ物理學ノ教ユル所ニシテ容易ニ了解シ得ヘキ事實ナリ故ニ今單ニ溫度及濕度ノ關係ノミヨリ考察スルトキハ裸地ハ高溫低濕ナルヲ以テ蒸發多ク草地ハ事情之ト全ク相反スルニヨリ前者ニ比シ少キモノト謂フヲ得ヘキナリ

五 草生ノ有無ト土壤水分蒸發量トノ關係

試驗ノ方法

本關係ヲ檢スルニハ種々ノ實驗方法アリト雖草地及裸地ノ土壤ノ一定量ヲ採取シ直接ニ其ノ含水量ヲ定量スル方法ハ最簡便ニシテ且比較的正確ナル手段ナリト思考シタルヲ以テ前記ノ試驗地ヲ供試土壤採取地ト定メ毎日一回(午前十時)草地及裸地ヨリ各五乃至七箇所ツツボルヒード氏鑽杖(BORCHARD'S Boring-rod)ヲ以テ一定量ノ土壤ヲ深サ五寸(十五糎)同一尺(三十糎)ノ所ヨリ採取シ直ニ之ヲ用意セル秤量壺ニ入レ秤量シ後蒸氣乾燥器「スチーム・バス」内ニ移シ約四時間攝氏百度内外ノ溫度ニテ絶對的ニ水分ヲ蒸散シ去リテ充分ニ乾燥セシメ之ヲ冷却乾燥器「デシケータ」ニ入レ冷却シ再ヒ秤量セリ斯ノ如クスルコト數回ニシテ恒數ヲ求メ其ノ平均ノ秤差ヲ以テ含水量ヲ算出シ互ニ相比較シテ乾濕ノ度ヲ檢シタリ

試驗ノ結果

(一)豫備試驗 (大正三年及同四年林業試驗場構内ニ於テ施行)

大正三年七月下旬ヨリ九月下旬迄殆ント降雨ナカリシヲ以テ此ノ期間ニ於テ試驗ヲ施行セル結果左表ノ如シ

大正四年七月六日小雨アリテヨリ同月三十一日迄約二十日間ハ些少ノ降雨ナク殆ント旱魃状態ナリシヲ以テ前年ニ引續キ試験ヲ施行シ左表ノ如キ結果ヲ得タリ

| 調査期日 | | 天候 | | 含水 | | 水 | | 量(%) | |
|--------|---|------|------|------|------|----|----|------|----|
| 八月一日 | 晴 | 五寸 | 一尺 | 五寸 | 一尺 | 五寸 | 一尺 | 五寸 | 一尺 |
| 八月五日 | 同 | 三三・〇 | 四〇・〇 | 三八・五 | 四七・八 | | | | |
| 八月七日 | 同 | 三二・一 | 三七・三 | 三七・一 | 四五・〇 | | | | |
| 八月十日 | 同 | 三〇・〇 | 三七・五 | 三八・〇 | 四二・五 | | | | |
| 八月十二日 | 同 | 二七・七 | 三七・〇 | 三六・四 | 四二・八 | | | | |
| 八月十九日 | 同 | 二六・八 | 三五・〇 | 三四・三 | 四三・二 | | | | |
| 八月二十二日 | 同 | 二七・〇 | 三五・〇 | 三四・五 | 四二・〇 | | | | |
| 八月二十四日 | 同 | 二五・六 | 三三・一 | 三四・五 | 四〇・六 | | | | |
| 八月二十六日 | 同 | 二五・五 | 三三・五 | 三三・四 | 四一・〇 | | | | |
| 九月二日 | 同 | 二三・〇 | 三〇・七 | 三四・〇 | 三八・九 | | | | |
| 平均 | 同 | 二〇・〇 | 二八・〇 | 三〇・〇 | 三五・三 | | | | |
| | | 二七・一 | 三四・七 | 三五・一 | 四一・九 | | | | |

| 調 査 期 日 | | 天 候 | | 含 水 量 (%) | | | |
|-------------|---|------|------|-------------|------|-----|-----|
| 七 月 十 九 日 | 晴 | 五 寸 | 一 尺 | 五 寸 | 一 尺 | 五 寸 | 一 尺 |
| 七 月 十 九 日 | 晴 | 二九・八 | 三六・一 | 三五・〇 | 四〇・〇 | | |
| 七 月 二 十 日 | 同 | 二七・九 | 三五・三 | 三二・〇 | 三八・三 | | |
| 七 月 二 十 一 日 | 同 | 二六・五 | 三二・〇 | 三三・七 | 三七・七 | | |
| 七 月 二 十 二 日 | 同 | 二五・四 | 三二・二 | 三一・一 | 三九・一 | | |

| 平 均 | 八 月 七 日 | 七 月 三 十 一 日 | 七 月 二 十 八 日 | 七 月 二 十 七 日 | 七 月 二 十 六 日 | 七 月 二 十 四 日 | 七 月 二 十 三 日 |
|--------|------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 晴 |
| 二六・〇 | 二四・〇 | 二四・七 | 二五・〇 | 二六・七 | 二六・八 | 二六・五 | 二五・〇 |
| 三三・二 | 三〇・〇 | 二九・五 | 三〇・〇 | 三一・一 | 三二・二 | 三一・一 | 三三・九 |
| 三〇・九 | 二九・〇 | 二九・六 | 三〇・一 | 二八・一 | 三〇・八 | 三〇・〇 | 三〇・〇 |
| 三七・五 | 三六・〇 | 三五・八 | 三六・九 | 三六・九 | 三七・一 | 三七・三 | 三六・九 |

右二箇年間ノ結果ニ據ルトキハ土壤ノ含水量ハ明ニ常ニ裸地ニ多ク草地ニ少ク又其ノ深度ニ於テハ共ニ深キニ多ク淺キニ少キ事實ヲ示セリ即チ草地ハ裸地ニ比シ土壤ノ乾燥ヲ來スコト多ク又共ニ土壤ノ表面ニ近キ程蒸發量著大ナルコトヲ推考シ得ヘシ而シテ大體ニ於テ各含水量ハ日ヲ逐フテ漸次減少シ行ク傾向アルヲ認ム(第三圖版第一圖及第二圖參照)

(二) 本試驗 (大正五年高萩試驗地ニ於テ施行)

前記兩年ノ豫備試驗ノ結果ニヨリ略大體ノ傾向ヲ窺知シ得タルヲ以テ大正五年ニ在リテハ山林局林業試驗場高萩試驗地内原野ニ於テ夏季七月二十日ヨリ九月二十日ニ至ル二箇月間ニ亘リ天候ノ如何ニ關セス連日同一方法ニヨリ實驗ヲ續行シ左ノ如キ成績ヲ得タリ

| 調 査 期 日 | 天 候 | 雨 量 (耗) | 含 水 量 (%) | | | |
|----------------------------|--------|---------------|--------------------|--------|--------|--------|
| | | | 草 | 地 | 裸 | 地 |
| 七 月 二 十 日 | 晴 | | 五 寸 | 一 尺 | 五 寸 | 一 尺 |
| 七 月 二 十 一 日 | 同 | | 四〇・〇 | 四三・〇 | 四四・二 | 四五・三 |
| | | | 四〇・一 | 四一・一 | 四三・三 | 四三・五 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 八 | 八 | 八 | 八 | 八 | 七 | 八 | 八 | 八 | 八 | 八 | 八 | 八 | 七 | 七 | 七 | 七 | 七 | 七 | 七 | 七 |
| 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 |
| 十 | 十 | 十 | 十 | 九 | 八 | 七 | 六 | 五 | 四 | 三 | 二 | 一 | 三 | 三 | 二 | 二 | 二 | 二 | 二 | 二 |
| 三 | 二 | 一 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 一 | 十 | 九 | 八 | 七 | 六 | 五 | 四 |
| 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 |
| 同 | 同 | 曇 | 晴 | 雨 | 曇 | 同 | 晴 | 同 | 曇 | 同 | 同 | 晴 | 曇 | 同 | 同 | 同 | 雨 | 同 | 同 | 曇 |
| 同 | 同 | 曇 | 晴 | 雨 | 曇 | 同 | 晴 | 同 | 曇 | 同 | 同 | 晴 | 曇 | 同 | 同 | 同 | 雨 | 同 | 同 | 曇 |
| 四・七 | 三・五 | 〇・五 | | 二・〇 | 一・〇 | | | 二・五 | 六・五 | | | | 九・五 | 一五・五 | 七八・〇 | 一七・〇 | 一一・〇 | 二・〇 | 二・五 | 一・五 |
| 四九・五 | 四九・一 | 四八・〇 | 四八・五 | | 四三・二 | 四〇・五 | 四四・四 | 四七・九 | 四七・二 | 四六・五 | 五〇・四 | 五一・〇 | 五〇・三 | | | | 五〇・〇 | 四六・八 | 四四・一 | 四一・〇 |
| 五一・五 | 五一・〇 | 五〇・七 | 五一・八 | | 五〇・〇 | 四九・四 | 五〇・四 | 五一・三 | 五二・四 | 五一・四 | 五二・一 | 五二・〇 | 五二・五 | | | | 五一・〇 | 四八・五 | 四五・二 | 四四・〇 |
| 五〇・六 | 五一・二 | 五一・六 | 四九・七 | | 四六・〇 | 四六・一 | 四七・三 | 四九・〇 | 四九・四 | 四八・三 | 五一・四 | 五三・〇 | 五一・九 | | | | 五一・四 | 四九・二 | 四八・〇 | 四二・一 |
| 五五・四 | 五三・八 | 五四・三 | 五三・〇 | | 五一・五 | 五三・九 | 五二・七 | 五三・二 | 五三・五 | 五五・〇 | 五三・四 | 五四・一 | 五二・五 | | | | 五三・〇 | 四九・六 | 四九・八 | 四六・五 |

五二·六
五三·三
五二·七
五〇·四
五〇·五
四九·六
四九·〇
五一·〇
五三·二
五三·〇
五二·二
五一·六
五一·〇
五一·五
五〇·〇
五〇·三
五〇·二
五一·六
五〇·七
四九·一
四八·〇

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 九月八日 | 九月九日 | 九月十日 | 九月十一日 | 九月十二日 | 九月十三日 | 九月十四日 | 九月十五日 | 九月十六日 | 九月十七日 | 九月十八日 | 九月十九日 | 九月二十日 | 平均 |
| 同 | 同 | 晴 | 同 | 同 | 雨 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | 同 | |
| 二四・〇 | 四六・二 | 四四・三 | 四三・六 | 四二・五 | 一・二 | 一六・五 | 一三・五 | 二・〇 | 二・〇 | 四四・〇 | 四三・五 | 四三・三 | 四四・〇 |
| 四八・五 | 四九・〇 | 四七・五 | 四七・七 | 四六・七 | | | | | | 四八・〇 | 四九・〇 | 四八・四 | 四八・五 |
| 四八・四 | 四八・七 | 四七・九 | 四七・八 | 四七・六 | | | | | | 四九・〇 | 四八・五 | 四八・一 | 四七・六 |
| 五一・四 | 五〇・四 | 五二・〇 | 四九・五 | 五〇・六 | | | | | | 四九・五 | 五一・〇 | 五〇・四 | 五〇・九 |

今各地況(裸地ト草地竝深度(五寸及一尺間ニ於ケル土壤含水量ノ多寡増減ニ關スル關係ヲ檢セン
爲實測數値ヲ用キ之ヲ調査シ(第三圖版第三圖參照)其ノ平均價ノ Probable differences (E)ヲ算出シ其ノ
差異ヲ比較シタルニ

| | |
|-------------|----------------------|
| 草地ト裸地(深度五寸) | $E = 3.6 \pm 0.5 \%$ |
| 同 (同 一尺) | $E = 2.4 \pm 0.4 \%$ |
| 深度五寸ト一尺(裸地) | $E = 3.3 \pm 0.3 \%$ |
| 同 (草地) | $E = 4.5 \pm 0.5 \%$ |

ナル結果ヲ得タリ之ニ由リテ是レヲ觀レハ各地況竝各深度間ノ含水量ハ其ノ差異判然タルヲ知ルヘシ即チ前結果ト等シク一般ニ土壤ノ含水量ハ裸地ニ多ク草地ニ少ク又深キニ多ク淺キニ少キモノト斷定スルヲ得ヘシ而シテ其ノ割合ハ雨量多キニアリテハ其ノ差異僅小トナルモ天候快復スルニ及ヒ漸次再ヒ差異ヲ生スルニ至ルモノトス

然ルニ前章ニ於テ記述シタル所ニ據ルトキハ草地ハ裸地ニ比シ其ノ地表及土壤ノ溫度低ク濕度高キヲ以テ蒸發量亦少カラサルヘカラス依テ此ノ點ヨリ考フルトキハ草地ハ裸地ヨリ乾燥少ク幾分濕潤ナルヘキ理ナルニ右ノ如ク事實ノ全ク之ニ相反スルハ主トシテ左記ノ理ニ據ルモノトス

(一) 草地ニアリテハ直接ニ土壤面ヨリ蒸散セラルル水量ハ裸地ニ比シ大ニ減少サルルト雖草類ハ其ノ根ヲ深ク土中ニ下シ自己ノ生理作用ヲ營ム必要上特ニ夏季ニ於テ多量ノ水分ヲ攝取蒸散スルヲ以テ裸地ニ比シテ蒸發量著シク大ナリ

(二) 裸地ニアリテハ太陽直射ノ爲其ノ表層部乾燥シ來リ土壤高溫度ヲ保ツニ至ラハ爾後毛管作用ニヨル下層水分ノ上昇力ハ妨ケラレ從テ蒸發弱減セラル故ニ其ノ結果裸地ハ草地ヨリモ土壤ノ乾燥ヲ來スコト甚少キニ至ルモノトス

此ノ土壤ノ溫度及毛管作用ト土壤水分トノ關係ニ就テハ千百〇九年ヨリ千九百十二年ニ亘リ BOUYOUCOS 氏ニヨリ研究セラレタリ(*Effect of Temperature on Movement of Water vapour and Moisture in Soil, obs. in Month, Bull. Agr. Intell. and Plant Diseases, Jan. 1916 pp. 42—48*)即チ氏ハ土壤中晝間溫度ノ變化ハ其ノ水分ノ表面張力及粘着性ニ變化ヲ與フルモノニシテ毛管作用ハ表面張力ニ又水分

移動ノ難易ハ粘着性ニ關係スルモノナルカ故ニ土壤溫度ノ變化ニ伴ヒ必スヤ水分ノ上方及下方移行ノ現象アルヘク即チ晝間土壤ノ溫度ハ其ノ表面ニ於テ最高ニシテ漸次深サト共ニ低下シ土壤水分ノ表面張力及粘着性ハ表面ニ於テ最小ニシテ深サト共ニ増大スルカ故ニ水分ハ下方ニ移行シ夜間ノ事情ハ之ニ反スルカ故ニ水分ハ上方ニ移行スヘキモノナルコトヲ實驗ニヨリ證明シ次ニ下層土中ノ水分蒸發ヲ緩和センカ爲普通行ハルル所ノ覆蓋トシテ乾燥土壤ヲ散布スルコトハ上層ト下層濕潤土壤間ノ毛管の聯絡ヲ阻止シ乾燥防止ノ目的ニ適フモノナルヤニツキ實驗セリ即チ一般土壤物質ノ吸着及吸收力ハ溫度上昇ト共ニ減少スルモノナルヲ以テ是等ノ乾燥土壤カ高溫度ニアル際下層土壤トノ毛管の聯絡理想的ナルトキモ猶低溫ナル下層ヨリ水濕ヲ吸收シ得ルヤ否ヤハ疑問ナルヲ以テ本關係ヲ確メン爲眞鍮管ニ土壤ヲ滿シ其ノ半分ヲ乾燥土壤他半ヲ濕潤土壤トシ其ノ間ノ分離ヲ容易ナラシムル爲中間ニ *Chinese cloth* (羊皮紙ノ類)ノ圓片ヲ用キ濕潤部ヲ二十度乃至四十度ニ乾燥部ヲ零度ニ保チ八時間放置セル後溫暖濕潤ナル土壤ヨリ乾冷ナル部分ニ移行セシ水濕量ヲ檢セルニ溫度及水分含有量ト共ニ増加セリ然レトモ濕潤部ヲ零度ニ乾燥部ヲ二十度乃至四十度トナセシ場合ハ假令水分ノ移行スルコトアルモ極メテ僅少ナリシコトヲ知レリ依テ溫熱ハ覆蓋土壤ノ水分保存作用ニ大ナル影響ヲ有シ該覆蓋土壤カ高溫ニ存スル間ハ良ク下層濕潤土壤ノ乾燥ヲ防止スルコトヲ得高溫度假ハ覆蓋土壤ノ形成ヲ幫助シ下層土壤水分ノ逸散ヲ阻止スルモノナリト結論セリ

右ニ據レハ本試驗ニ於テモ裸地ノ草地ニ比シ却テ多濕ナルハ同氏ノ論スル如ク太陽直射ニヨリ乾燥覆蓋土壤ヲ形成セラル、コト容易ナルモ草地ハ然ラサルノ結果ナルヤ明ニシテ是レ亦

其ノ主要原因ノ一タルヤ疑ナシ

六 結 論

以上論述シタルトコロニ依リ結論スルコト左ノ如シ

(一) 地表ノ氣溫及土壤ノ溫度ハ夏季ニ於テハ常ニ裸地ニ高ク草地ニ低ク又地表ノ濕度ハ之ニ反シ草地ニ多ク裸地ニ少シ

(二) 土壤ノ含水量ハ常ニ草地ニ少ク裸地ニ多シ即チ土壤ノ乾燥度ハ地被植物ノ存スル場合ハ然ラサル裸地ヨリモ著大ナリ是レ草地ハ植物ノ體內ヲ通シテ蒸散スル水量著シク増大スルモ裸地ハ太陽直射ノ爲覆蓋土壤ノ形成容易ニシテ從テ毛管作用ニ影響シ土壤表面ヨリノ蒸發ヲ微弱ナラシムルニ由ル

(三) 土壤ノ含水量カ其ノ深度ニ對スル關係ハ草地裸地共ニ淺キニ少ク深キニ多シ即チ地表ニ近キ程乾燥度増加スルモノトス

右ノ如ク夏季ニ於ケル土壤ノ乾濕度ハ植物ノ有無ニ依リ差異アルモノニシテ外觀上濕潤ヲ裝フ草地却テ乾燥シ一見乾燥狀態ヲ呈セル裸地カ比較的濕潤ナルモノトス是レニ依リテ造林地又ハ苗圃ノ下草ヲ刈除スルハ却テ然ラサル場合ヨリ土壤ノ水濕ヲ保ツモノト推考シ得ヘシ

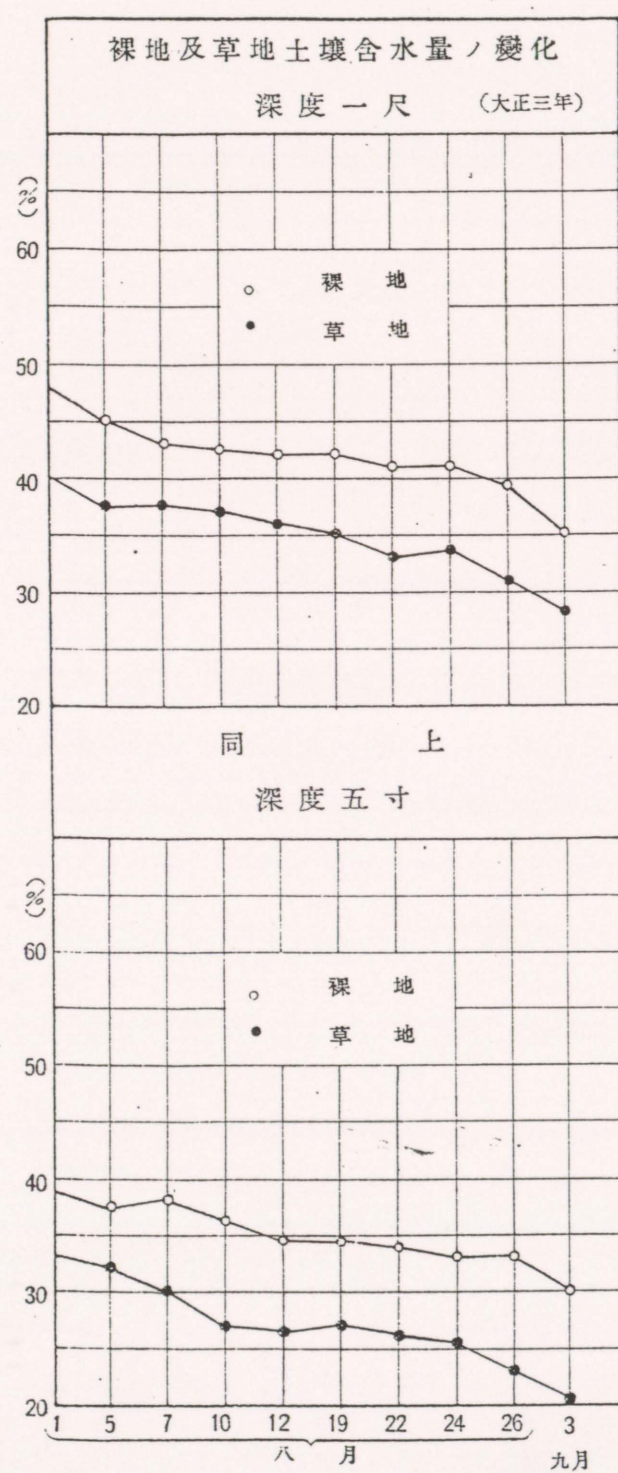
以上ニ依リ夏季ニ於ケル土壤水分ノ蒸發ト下草ノ有無トノ關係ハ大略判明シ得タリト雖林木又ハ苗木ニ對スル夏季旱魃ノ被害ハ只ニ土壤ノ水分ノ缺乏ノミニ歸スルコトヲ得サル場合アリ即チ日光ノ直射及輻射熱ト苗木ノ生理作用トノ關係等ヲモ考慮セサルヘカラサルカ故ニ是等ノ關

係ニ就テハ他日更ニ研究セント欲ス

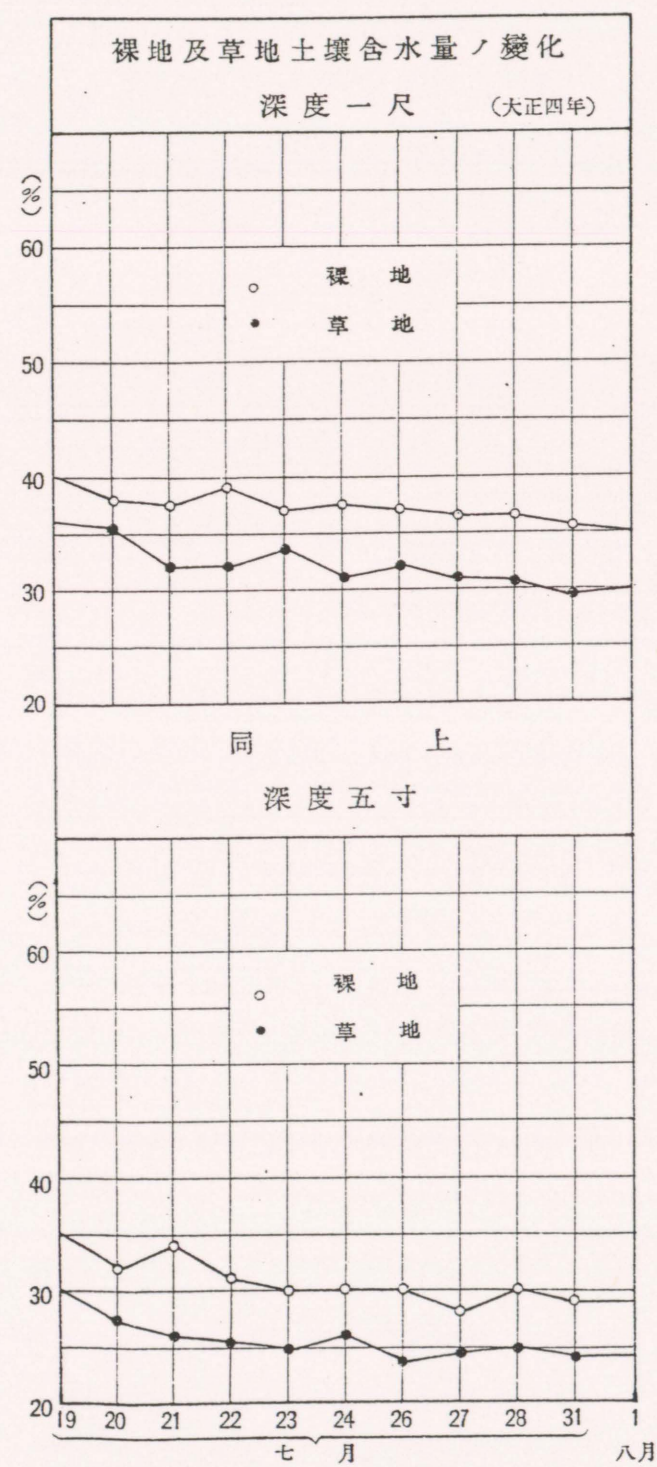
(大正五年十月稿)

第三圖版

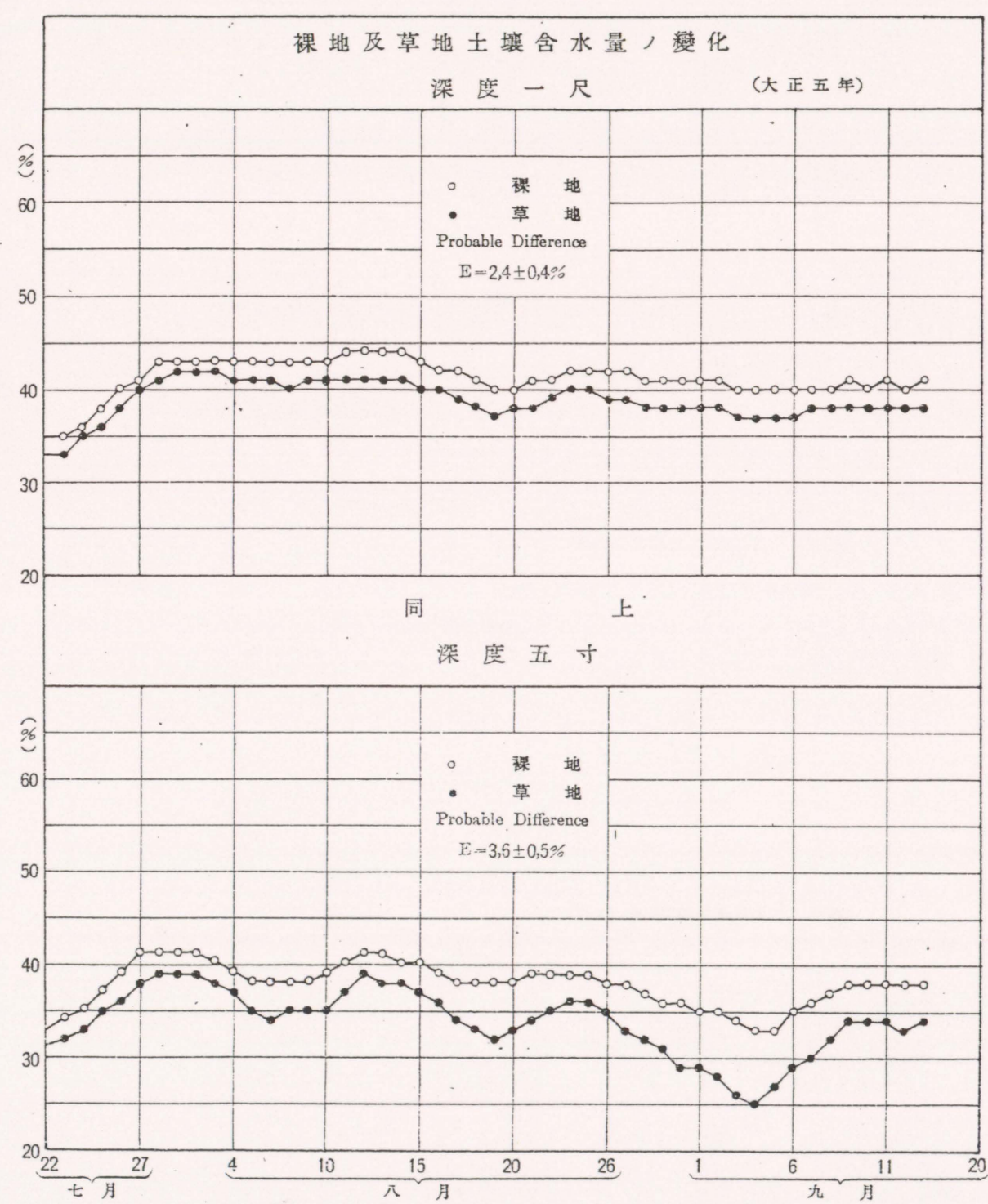
第一圖



第二圖



第三圖



505099