

トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査 適性灌漑基準決定のための基礎試験報告書 (灌漑諸元データ整理結果)

平成 8 年 3 月

JICA LIBRARY

J 1129068 (1)

国際協力事業団

農開投

JR

96-12

トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査適性灌漑基準決定の

平成八年三月

46

国際協

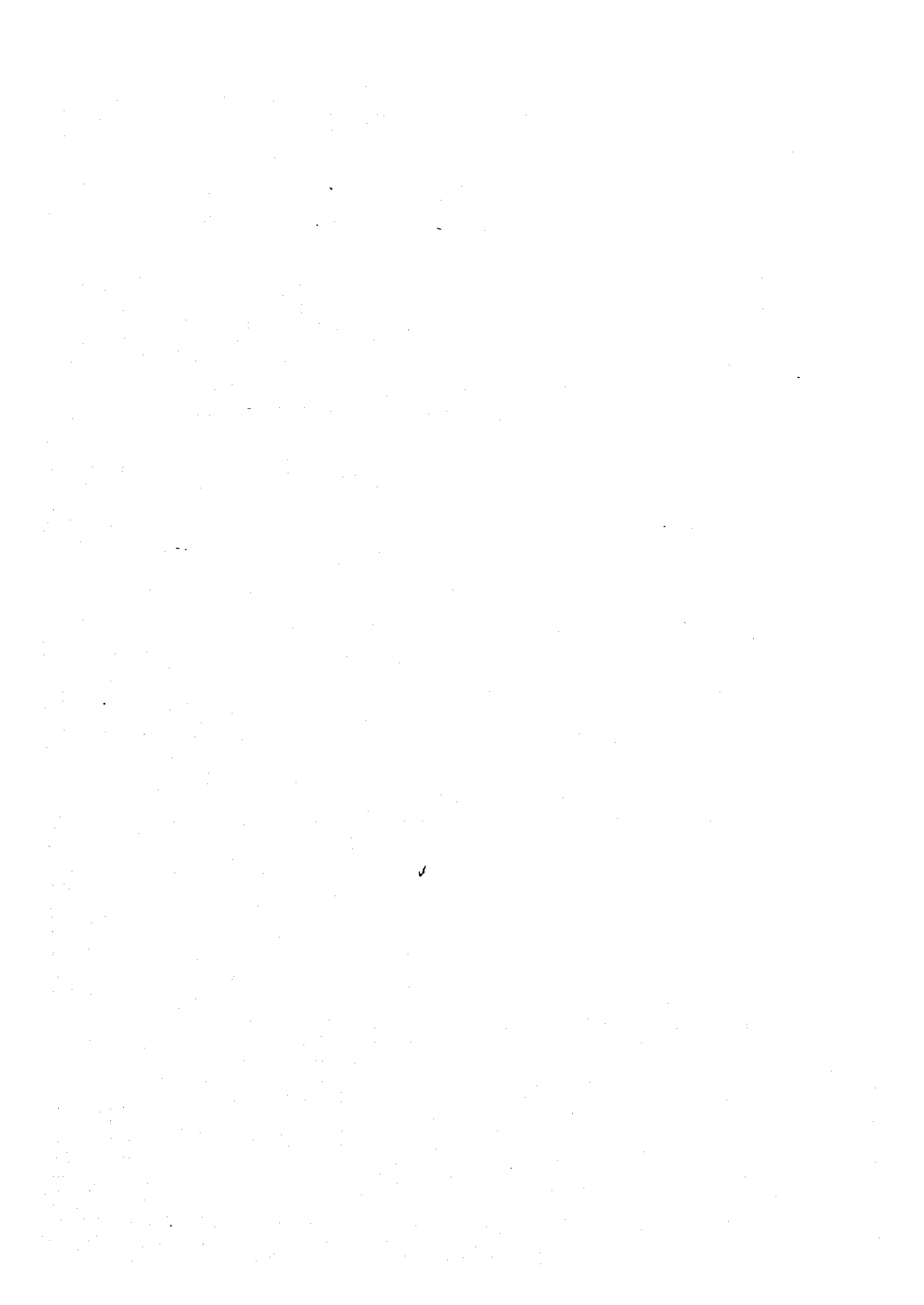


14

07

PF

RARY



トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査
適性灌漑基準決定のための基礎試験報告書
(灌漑諸元データ整理結果)

平成 8 年 3 月

国際協力事業団



1129068 (1)

序 文

国際協力事業団は、トルコ国実施機関（農業村落省）との討議議事録（R/D）に基づき、トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査を1989年9月から5年間実施し、さらに1994年9月から2年間の調査期間の延長を行い、現在実施中です。

本実証調査は、半乾燥地域という厳しい自然条件下における本邦企業の農業開発協力事業を推進するため、節水方式の灌漑技術を導入して畑作、野菜及び果樹等の農業技術を実証的に試験し、栽培技術等の基礎的な技術データの蓄積を行っています。更に農業経営面のデータを得て、半乾燥地における農業開発の基本構想の策定を行います。

本調査のために、現在まで、各分野において長期・短期専門家が派遣され、様々な試験、調査並びに技術協力活動を展開し、半乾燥地域における灌漑、栽培関係等のデータ収集、技術開発のための試験を行ってきました。

本報告書は、平成5年から2年間、灌漑分野に派遣した尾川原専門家が収集した各種灌漑データ等の資料を国内委員会の矢部滋賀大学教授及び短期専門家として当該分野に派遣した谷川大阪府大助手が取りまとめた灌漑諸元の基礎データ集であり、今後、関係者に活用され、本実証調査の推進とともにトルコ並びに他の半乾燥地域の農業開発、特に民間企業の開発協力事業に役立つこととなれば幸いです。

1996年3月

国際協力事業団
農業開発協力部
部長 太田信介

適正灌漑基準決定のための基礎試験報告書

(灌漑諸元データ整理結果)

目 次

1. 総論 適正灌漑基準決定のための基礎試験概要	1
1-1 畑地灌漑用水量の基礎諸元調査	1
1-2 土壤水分特性調査	1
1) 24時間容水量	1
2) 有効水分量	2
3) 土壤水分特性曲線	2
4) インテークレート	2
1-3 水分消費特性	4
1) 消費水量の算定法	4
2) 蒸発散量の算定法	4
3) 有効土層と制限土層	6
4) 土壤水分消費型 (SMEP)	6
5) 一回の試験灌漑水量と間断日数	6
1-4 灌漑試験計画に基づいた試験の実施	7
2. 各論 灌漑用水計画諸元の調査結果	8
2-1 土壤水分特性	8
1) 24時間容水量	8
2) 有効水分量	9
3) 土壤水分特性曲線	10
4) インテークレート	10
2-2 水分消費特性	39
1) 消費水量の算定法	39
2) 有効土層と制限土層	40
3) 土壤水分消費型 (SMEP)	40
2-3 一回の試験灌漑水量と間断日数	42
1) 一回の灌漑水量	42
2) 間断日数と一回の計画灌漑水量	42

2-4 その他	42
3. 灌漑試験と収量結果について (1992、1993年度)	48
3-1 総灌漑水量	48
1) 1992年度灌漑試験	48
2) 1993年度灌漑試験	49
3-2 収量調査結果	50
1) 野菜部門	50
2) 畑作部門	51
3) 果樹部門	52
3-3 地下水位観測結果	52
3-4 畑地灌漑用水量基礎諸元調査結果に基づいたコメント	52
1) 土壤水分特性調査結果	52
2) 土壤水分消費特性調査	53
3) 気象特性調査	53
4) 灌漑試験	53
3-5 関連土壤データ (物理性、保水性、土壤水分特性曲線)	54
1) トマト植栽地 (1992年度)	54
2) トマト植栽地 (1993年度)	57
3) 大豆植栽地	60
4) トウモロコシ植栽地	63
5) キウイフルーツ植栽地	66
6) モモ植栽地	69

付属資料 (関係データ) 集

データ 1. 1992年度土壤水分状況 (土壤水分張力)	73
1. トマト灌漑試験区の土壤水分状況 (土壤水分張力)	
2. ヒマワリ灌漑試験区の土壤水分状況 (土壤水分張力)	
3. ダイズ灌漑試験区の土壤水分状況 (土壤水分張力)	
4. キウイ灌漑試験区の土壤水分状況 (土壤水分張力)	
データ 2. 1992年度土壤水分量の経時変化 (消費水量推定の基礎データ)	129
1. トマト灌漑試験区の土壤水分量の経時変化	
2. ヒマワリ灌漑試験区の土壤水分量の経時変化	

3. ダイズ灌漑試験区の土壌水分量の経時変化	
4. キウイ灌漑試験区の土壌水分量の経時変化	
データ 3. 1993年度地下水位測定データ (1992年11月～1993年11月)	213
1. 地下水位測定データ	
2. 地下水位の経時変動	
データ 4. 1993年度気象データ (1993年2月～10月)	227
データ 5. 1993年度圃場容水量測定データ (1993年6月～8月)	237
データ 6. 1993年度土壌水分張力の経時変動	253
1. トマトにおける土壌水分張力の経時変動	
2. トウモロコシにおける土壌水分張力の経時変動	
3. モモにおける土壌水分張力の経時変動	
データ 7. 1993年度土壌水分量の経時変化 (消費水量推定の基礎データ)	285
1. トマト灌漑試験区の土壌水分量の経時変化	
2. トウモロコシ灌漑試験区の土壌水分量の経時変化	
3. モモ灌漑試験区の土壌水分量の経時変化	
データ 8. 1994年度各作物圃場の基礎試験結果データ	331
1. 畑作 (ダイズ、トウモロコシ)	
2. 野菜 (メロン、トマト)	
3. 果樹 (キウイフルーツ、プラム)	
データ 9. 1994年度土壌水分張力及び土壌水分量の経時変化	349
1. メロン灌漑試験区の土壌水分張力の経時変化	
2. ダイコン灌漑試験区の土壌水分張力の経時変化	
3. メロン灌漑試験区の土壌水分量の経時変化	
4. ダイコン灌漑試験区の土壌水分量の経時変化	

目 次

図 1	畑地灌漑計画用水量の算定手順	1
図 2	土壤水分特性曲線の例	3
図 3	シリンダーインテークレートの一例と定式	3
図 4	土壤水分測定値からの消費水分量算定例	5
図 5	標準水分吸取図型および水分消費分布	7
図 6	野菜（メロン、トマト、ダイコン等）植栽地における土壤水分特性曲線	12
図 7	畑作物（ダイズ、トウモロコシ等）植栽地における土壤水分特性曲線	14
図 8	果樹（モモ、プラム、キウイ・フルーツ等）植栽地における土壤水分特性曲線	16
図 9	シリンダーインテークレート測定地点の概要	18
図10	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No. 1	19
図11	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No. 2	20
図12	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No. 3	21
図13	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No. 4	22
図14	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No. 5	23
図15	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No. 6	24
図16	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No. 7	25
図17	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No. 8	26
図18	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No. 9	27
図19	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No.10	28
図20	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No.11	29
図21	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No.12	30
図22	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No.13	31
図23	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No.14	32
図24	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No.15	33
図25	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No.16	34
図26	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No.17	35
図27	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No.18	36
図28	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No.19	37
図29	シリンダーインテーク積算浸入曲線 No.20	38
図30	トマト（'92）植栽地における各土層の土壤水分特性曲線	56

図31	トマト ('93) 植栽地における各土層の土壤水分特性曲線	59
図32	ダイズ植栽地における各土層の土壤水分特性曲線	62
図33	トウモロコシ植栽地における各土層の土壤水分特性曲線	65
図34	キウイフルーツ植栽地における各土層の土壤水分特性曲線	68
図35	モモ植栽地における各土層の土壤水分特性曲線	71
図36	土壤水分量の経時変化 (トマト圃場 15, No. 1)	129
図37	土壤水分量の経時変化 (トマト圃場 15, No. 2)	130
図38	土壤水分量の経時変化 (トマト圃場 25, No. 1)	131
図39	土壤水分量の経時変化 (トマト圃場 25, No. 2)	132
図40	土壤水分量の経時変化 (トマト圃場 35, No. 1)	133
図41	土壤水分量の経時変化 (トマト圃場 35, No. 2)	134
図42	土壤水分量の経時変化 (ヒマワリ圃場 No. 1)	147
図43	土壤水分量の経時変化 (ヒマワリ圃場 No. 2)	148
図44	土壤水分量の経時変化 (ダイズ圃場 50, No. 1)	153
図45	土壤水分量の経時変化 (ダイズ圃場 50, No. 2)	154
図46	土壤水分量の経時変化 (ダイズ圃場 50, No. 3)	155
図47	土壤水分量の経時変化 (ダイズ圃場 40, No. 1)	156
図48	土壤水分量の経時変化 (ダイズ圃場 40, No. 2)	157
図49	土壤水分量の経時変化 (ダイズ圃場 40, No. 3)	158
図50	土壤水分量の経時変化 (ダイズ圃場 30, No. 1)	159
図51	土壤水分量の経時変化 (ダイズ圃場 30, No. 2)	160
図52	土壤水分量の経時変化 (ダイズ圃場 30, No. 3)	161
図53	土壤水分量の経時変化 (キウイ圃場 1, No. 1)	177
図54	土壤水分量の経時変化 (キウイ圃場 1, No. 2)	178
図55	土壤水分量の経時変化 (キウイ圃場 1, No. 3)	179
図56	土壤水分量の経時変化 (キウイ圃場 2, No. 1)	180
図57	土壤水分量の経時変化 (キウイ圃場 2, No. 2)	181
図58	土壤水分量の経時変化 (キウイ圃場 2, No. 3)	182
図59	土壤水分量の経時変化 (キウイ圃場 3, No. 1)	183
図60	土壤水分量の経時変化 (キウイ圃場 3, No. 2)	184
図61	土壤水分量の経時変化 (キウイ圃場 3, No. 3)	185
図62	土壤水分量の経時変化 (キウイ圃場 4, No. 1)	186
図63	土壤水分量の経時変化 (キウイ圃場 4, No. 2)	187

図64	土壤水分量の経時変化 (キウイ圃場 4, No. 3)	188
図65	地下水位測定地点の概要	213
図66	地下水位の経時変化 (No. 1-No. 5 1)	214
図67	地下水位の経時変化 (No. 1-No. 5 2)	215
図68	地下水位の経時変化 (No. 1-No. 5 3)	216
図69	地下水位の経時変化 (No. 1-No. 5 4)	217
図70	地下水位の経時変化 (No. 6-No.11 1)	218
図71	地下水位の経時変化 (No. 6-No.11 2)	219
図72	地下水位の経時変化 (No. 6-No.11 3)	220
図73	地下水位の経時変化 (No. 6-No.11 4)	221
図74	土壤サンプル採取、圃場容水量測定地点の概要 (1993年度)	237
図75	土壤水分張力の経時変化 (トマト圃場 固定区)	238
図76	土壤水分張力の経時変化 (トマト圃場 Tensiometer 区 No. 1)	239
図77	土壤水分張力の経時変化 (トマト圃場 Tensiometer 区 No. 2)	240
図78	土壤水分張力の経時変化 (トマト圃場 畝間区)	241
図79	土壤水分張力の経時変化 (トウモロコシ圃場 バン蒸発計区 No. 1)	242
図80	土壤水分張力の経時変化 (トウモロコシ圃場 バン蒸発計区 No. 2)	243
図81	土壤水分張力の経時変化 (トウモロコシ圃場 固定区 No. 1)	244
図82	土壤水分張力の経時変化 (トウモロコシ圃場 固定区 No. 2)	245
図83	土壤水分張力の経時変化 (トウモロコシ圃場 Tensiometer 区 No. 1)	246
図84	土壤水分張力の経時変化 (トウモロコシ圃場 Tensiometer 区 No. 2)	247
図85	土壤水分張力の経時変化 (モモ圃場 1, No. 1)	248
図86	土壤水分張力の経時変化 (モモ圃場 1, No. 2)	249
図87	土壤水分張力の経時変化 (モモ圃場 2, No. 1)	250
図88	土壤水分張力の経時変化 (モモ圃場 2, No. 2)	251
図89	土壤水分量の経時変化 (トマト圃場 固定区)	285
図90	土壤水分量の経時変化 (トマト圃場 Tensiometer 区 No. 1)	286
図91	土壤水分量の経時変化 (トマト圃場 Tensiometer 区 No. 2)	287
図92	土壤水分量の経時変化 (トマト圃場 畝間区)	288
図93	土壤水分量の経時変化 (トウモロコシ圃場 バン蒸発計区 No. 1)	301
図94	土壤水分量の経時変化 (トウモロコシ圃場 バン蒸発計区 No. 2)	302
図95	土壤水分量の経時変化 (トウモロコシ圃場 固定区 No. 1)	303
図96	土壤水分量の経時変化 (トウモロコシ圃場 固定区 No. 2)	304

図97	土壤水分量の経時変化 (トウモロコシ圃場 Tensiometer 区 No. 1)	305
図98	土壤水分量の経時変化 (トウモロコシ圃場 Tensiometer 区 No. 2)	306
図99	土壤水分量の経時変化 (モモ圃場 1, No. 1)	319
図100	土壤水分量の経時変化 (モモ圃場 1, No. 2)	320
図101	土壤水分量の経時変化 (モモ圃場 2, No. 1)	321
図102	土壤水分量の経時変化 (モモ圃場 2, No. 2)	322
図103	ダイズ植栽地における土壤水分特性曲線	333
図104	トウモロコシ植栽地における土壤水分特性曲線	336
図105	メロン植栽地における土壤水分特性曲線	339
図106	ダイコン植栽地における土壤水分特性曲線	342
図107	キウイ・フルーツ植栽地における土壤水分特性曲線	345
図108	プラム植栽地における土壤水分特性曲線	348
図109	土壤水分張力の経時変化 (メロン圃場 No. 1)	349
図110	土壤水分張力の経時変化 (メロン圃場 No. 2)	350
図111	土壤水分張力の経時変化 (ダイコン圃場 No. 1)	351
図112	土壤水分張力の経時変化 (ダイコン圃場 No. 2)	352
図113	土壤水分量の経時変化 (メロン圃場 No. 1)	361
図114	土壤水分量の経時変化 (メロン圃場 No. 2)	362
図115	土壤水分量の経時変化 (ダイコン圃場 No. 1)	363
図116	土壤水分量の経時変化 (ダイコン圃場 No. 2)	364

表 目 次

表 1	各種蒸発散量算定に必要な気象資料の一例	6
表 2	野菜圃場・畑作圃場・樹園地における24時間容水量	8
表 3	野菜圃場・畑作圃場・樹園地における圃場容水量	8
表 4	野菜圃場・畑作圃場・樹園地における永久シオレ点の水分量	9
表 5	野菜圃場・畑作圃場・樹園地における有効水分量	9
表 6	インタークレートによる灌漑方法の判別基準例	10
表 7	野菜（トマト、メロン、ダイコン）圃場における土壌の保水性	11
表 8	畑作（ダイズ、トウモロコシ）圃場における土壌の保水性	13
表 9	果樹（キウイフルーツ、モモ、プラム）における土壌の保水性	15
表10	浸入曲線とベーシックインタークレート Ib	17
表11	野菜（トマト）栽培における月別日消費水量	39
表12	畑作（ダイズ、トウモロコシ）栽培における月別日消費水量	39
表13	果樹（モモ、キウイフルーツ）栽培における月別日消費水量	40
表14	野菜（トマト）栽培における土壌水分消費割合	41
表15	畑作（ダイズ、トウモロコシ）栽培における土壌水分消費割合	41
表16	果樹（モモ、キウイフルーツ）栽培における土壌水分消費割合	41
表17	ダイズ圃場における土壌の物理・化学性	44
表18	トウモロコシ圃場における土壌の物理・化学性	44
表19	メロン圃場における土壌の物理・化学性	45
表20	ダイコン圃場における土壌の物理・化学性	45
表21	キウイフルーツ圃場における土壌の物理・化学性	46
表22	プラム圃場における土壌の物理・化学性	46
表23	ジェイハン測候所（37°02'N, 35°49'E, 標高30.0m）の気象特性	47
表24	トマト植栽地（'92）における土壌の物理性	54
表25	トマト植栽地（'92）における土壌の保水性	55
表26	トマト植栽地（'93）における土壌の物理性	57
表27	トマト植栽地（'93）における土壌の保水性	58
表28	ダイズ植栽地における土壌の物理性	60
表29	ダイズ植栽地における土壌の保水性	61
表30	トウモロコシ植栽地における土壌の物理性	63

表31	トウモロコシ植栽地における土壌の保水性	64
表32	キウイフルーツ植栽地における土壌の物理性	66
表33	キウイフルーツ植栽地における土壌の保水性	67
表34	モモ植栽地における土壌の物理性	69
表35	モモ植栽地における土壌の保水性	70
表36	トマト15 (3A5-1) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	73
表37	トマト15 (3A5-1) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	74
表38	トマト15 (3A5-1) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	75
表39	トマト15 (3A5-1) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	76
表40	トマト25 (3A5-2) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	77
表41	トマト25 (3A5-2) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	78
表42	トマト25 (3A5-2) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	79
表43	トマト25 (3A5-2) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	80
表44	トマト35 (3A5-3) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	81
表45	トマト35 (3A5-3) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	82
表46	トマト35 (3A5-3) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	83
表47	トマト35 (3A5-3) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	84
表48	畝間灌漑区 (ヒマワリ) の土壌水分状況 (1992年)	85
表49	畝間灌漑区 (ヒマワリ) の土壌水分状況 (1992年)	86
表50	畝間灌漑区 (ヒマワリ) の土壌水分状況 (1992年)	87
表51	畝間灌漑区 (ヒマワリ) の土壌水分状況 (1992年)	88
表52	ダイズ30 (4C3) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	89
表53	ダイズ30 (4C3) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	90
表54	ダイズ30 (4C3) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	91
表55	ダイズ30 (4C3) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	92
表56	ダイズ30 (4C3) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	93
表57	ダイズ40 (4C2) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	94
表58	ダイズ40 (4C2) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	95
表59	ダイズ40 (4C2) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	96
表60	ダイズ40 (4C2) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	97
表61	ダイズ40 (4C2) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	98
表62	ダイズ50 (4C1) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	99
表63	ダイズ50 (4C1) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	100

表64	ダイズ50 (4C1) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	101
表65	ダイズ50 (4C1) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	102
表66	ダイズ50 (4C1) 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	103
表67	キウイ1 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	104
表68	キウイ1 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	105
表69	キウイ1 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	106
表70	キウイ1 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	107
表71	キウイ1 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	108
表72	キウイ1 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	109
表73	キウイ2 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	110
表74	キウイ2 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	111
表75	キウイ2 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	112
表76	キウイ2 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	113
表77	キウイ2 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	114
表78	キウイ2 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	115
表79	キウイ3 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	116
表80	キウイ3 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	117
表81	キウイ3 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	118
表82	キウイ3 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	119
表83	キウイ3 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	120
表84	キウイ3 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	121
表85	キウイ4 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	122
表86	キウイ4 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	123
表87	キウイ4 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	124
表88	キウイ4 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	125
表89	キウイ4 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	126
表90	キウイ4 灌漑試験区の土壌水分状況 (1992年)	127
表91	トマト15 (3A5-1) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	135
表92	トマト15 (3A5-1) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	136
表93	トマト15 (3A5-1) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	137
表94	トマト15 (3A5-1) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	138
表95	トマト25 (3A5-2) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	139
表96	トマト25 (3A5-2) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	140

表97	トマト25 (3A5-2) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	141
表98	トマト25 (3A5-2) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	142
表99	トマト35 (3A5-3) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	143
表100	トマト35 (3A5-3) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	144
表101	トマト35 (3A5-3) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	145
表102	トマト35 (3A5-3) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	146
表103	畝間灌漑区 (ヒマワリ) の土壌水分量の経時変動 (1992年)	149
表104	畝間灌漑区 (ヒマワリ) の土壌水分量の経時変動 (1992年)	150
表105	畝間灌漑区 (ヒマワリ) の土壌水分量の経時変動 (1992年)	151
表106	畝間灌漑区 (ヒマワリ) の土壌水分量の経時変動 (1992年)	152
表107	ダイズ30 (4C3) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	162
表108	ダイズ30 (4C3) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	163
表109	ダイズ30 (4C3) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	164
表110	ダイズ30 (4C3) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	165
表111	ダイズ30 (4C3) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	166
表112	ダイズ40 (4C2) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	167
表113	ダイズ40 (4C2) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	168
表114	ダイズ40 (4C2) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	169
表115	ダイズ40 (4C2) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	170
表116	ダイズ40 (4C2) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	171
表117	ダイズ50 (4C1) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	172
表118	ダイズ50 (4C1) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	173
表119	ダイズ50 (4C1) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	174
表120	ダイズ50 (4C1) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	175
表121	ダイズ50 (4C1) 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	176
表122	キウイ1 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	189
表123	キウイ1 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	190
表124	キウイ1 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	191
表125	キウイ1 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	192
表126	キウイ1 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	193
表127	キウイ1 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	194
表128	キウイ2 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	195
表129	キウイ2 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	196

表130 キウイ 2 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	197
表131 キウイ 2 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	198
表132 キウイ 2 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	199
表133 キウイ 2 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	200
表134 キウイ 3 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	201
表135 キウイ 3 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	202
表136 キウイ 3 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	203
表137 キウイ 3 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	204
表138 キウイ 3 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	205
表139 キウイ 3 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	206
表140 キウイ 4 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	207
表141 キウイ 4 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	208
表142 キウイ 4 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	209
表143 キウイ 4 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	210
表144 キウイ 4 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	211
表145 キウイ 4 灌漑試験区の土壌水分量の経時変動 (1992年)	212
表146 気象状況の概要	222
表147 地下水位の経時変動	223
表148 地下水位の経時変動	224
表149 地下水位の経時変動	225
表150 気象状況の概要	227
表151 気象状況の概要	228
表152 気象状況の概要	229
表153 気象状況の概要	230
表154 気象状況の概要	231
表155 気象状況の概要	232
表156 気象状況の概要	233
表157 気象状況の概要	234
表158 気象状況の概要	235
表159 トマト (固定区) における土壌水分張力の経時変動	253
表160 トマト (固定区) における土壌水分張力の経時変動	254
表161 トマト (固定区) における土壌水分張力の経時変動	255
表162 トマト (Tensiometer 区 No. 1) における土壌水分張力の経時変動	256

表163	トマト (Tensiometer 区 No. 1) における土壤水分張力の経時変動	257
表164	トマト (Tensiometer 区 No. 1) における土壤水分張力の経時変動	258
表165	トマト (Tensiometer 区 No. 2) における土壤水分張力の経時変動	259
表166	トマト (Tensiometer 区 No. 2) における土壤水分張力の経時変動	260
表167	トマト (Tensiometer 区 No. 2) における土壤水分張力の経時変動	261
表168	トマト (畝間灌漑区) における土壤水分張力の経時変動	262
表169	トマト (畝間灌漑区) における土壤水分張力の経時変動	263
表170	トマト (畝間灌漑区) における土壤水分張力の経時変動	264
表171	トウモロコシ (パン蒸発計区) における土壤水分張力の経時変動	265
表172	トウモロコシ (パン蒸発計区) における土壤水分張力の経時変動	266
表173	トウモロコシ (パン蒸発計区) における土壤水分張力の経時変動	267
表174	トウモロコシ (パン蒸発計区) における土壤水分張力の経時変動	268
表175	トウモロコシ (固定区) における土壤水分張力の経時変動	269
表176	トウモロコシ (固定区) における土壤水分張力の経時変動	270
表177	トウモロコシ (固定区) における土壤水分張力の経時変動	271
表178	トウモロコシ (固定区) における土壤水分張力の経時変動	272
表179	トウモロコシ (Tensiometer 区) における土壤水分張力の経時変動	273
表180	トウモロコシ (Tensiometer 区) における土壤水分張力の経時変動	274
表181	トウモロコシ (Tensiometer 区) における土壤水分張力の経時変動	275
表182	トウモロコシ (Tensiometer 区) における土壤水分張力の経時変動	276
表183	モモ灌漑試験区 No. 1 における土壤水分張力の経時変動	277
表184	モモ灌漑試験区 No. 1 における土壤水分張力の経時変動	278
表185	モモ灌漑試験区 No. 1 における土壤水分張力の経時変動	279
表186	モモ灌漑試験区 No. 1 における土壤水分張力の経時変動	280
表187	モモ灌漑試験区 No. 2 における土壤水分張力の経時変動	281
表188	モモ灌漑試験区 No. 2 における土壤水分張力の経時変動	282
表189	モモ灌漑試験区 No. 2 における土壤水分張力の経時変動	283
表190	モモ灌漑試験区 No. 2 における土壤水分張力の経時変動	284
表191	トマト (固定区) における土壤水分量の経時変動	289
表192	トマト (固定区) における土壤水分量の経時変動	290
表193	トマト (固定区) における土壤水分量の経時変動	291
表194	トマト (Tensiometer 区 No. 1) における土壤水分量の経時的変動	292
表195	トマト (Tensiometer 区 No. 1) における土壤水分量の経時的変動	293

表196 トマト (Tensiometer 区 No. 1) における土壌水分量の経時変動	294
表197 トマト (Tensiometer 区 No. 2) における土壌水分量の経時変動	295
表198 トマト (Tensiometer 区 No. 2) における土壌水分量の経時変動	296
表199 トマト (Tensiometer 区 No. 2) における土壌水分量の経時変動	297
表200 トマト (畝間灌漑区) における土壌水分量の経時変動	298
表201 トマト (畝間灌漑区) における土壌水分量の経時変動	299
表202 トマト (畝間灌漑区) における土壌水分量の経時変動	300
表203 トウモロコシ (パン蒸発計区) における土壌水分量の経時変動	307
表204 トウモロコシ (パン蒸発計区) における土壌水分量の経時変動	308
表205 トウモロコシ (パン蒸発計区) における土壌水分量の経時変動	309
表206 トウモロコシ (パン蒸発計区) における土壌水分量の経時変動	310
表207 トウモロコシ (固定区) における土壌水分量の経時変動	311
表208 トウモロコシ (固定区) における土壌水分量の経時変動	312
表209 トウモロコシ (固定区) における土壌水分量の経時変動	313
表210 トウモロコシ (固定区) における土壌水分量の経時変動	314
表211 トウモロコシ (Tensiometer 区) における土壌水分量の経時変動	315
表212 トウモロコシ (Tensiometer 区) における土壌水分量の経時変動	316
表213 トウモロコシ (Tensiometer 区) における土壌水分量の経時変動	317
表214 トウモロコシ (Tensiometer 区) における土壌水分量の経時変動	318
表215 モモ灌漑試験区 No. 1 における土壌水分量の経時変動	323
表216 モモ灌漑試験区 No. 1 における土壌水分量の経時変動	324
表217 モモ灌漑試験区 No. 1 における土壌水分量の経時変動	325
表218 モモ灌漑試験区 No. 1 における土壌水分量の経時変動	326
表219 モモ灌漑試験区 No. 2 における土壌水分量の経時変動	327
表220 モモ灌漑試験区 No. 2 における土壌水分量の経時変動	328
表221 モモ灌漑試験区 No. 2 における土壌水分量の経時変動	329
表222 モモ灌漑試験区 No. 2 における土壌水分量の経時変動	330
表223 ダイズ植栽地における土壌の物理性	331
表224 ダイズ植栽地における土壌の保水性	332
表225 トウモロコシ植栽地における土壌の物理性	334
表226 トウモロコシ植栽地における土壌の保水性	335
表227 メロン (トマト) 植栽地における土壌の物理性	337
表228 メロン植栽地における土壌の保水性	338

表229	ダイコン (トマト) 植栽地における土壌の物理性	340
表230	ダイコン植栽地における土壌の保水性	341
表231	キウイフルーツ植栽地における土壌の物理性	343
表232	キウイフルーツ植栽地における土壌の保水性	344
表233	プラム (モモ) 植栽地における土壌の物理性	346
表234	プラム植栽地における土壌の保水性	347
表235	野菜圃場 (メロン1994年度) における土壌水分張力の経時変動	353
表236	野菜圃場 (メロン1994年度) における土壌水分張力の経時変動	354
表237	野菜圃場 (メロン1994年度) における土壌水分張力の経時変動	355
表238	野菜圃場 (メロン1994年度) における土壌水分張力の経時変動	356
表239	野菜圃場 (ダイコン1994年度) における土壌水分張力の経時変動	357
表240	野菜圃場 (ダイコン1994年度) における土壌水分張力の経時変動	358
表241	野菜圃場 (ダイコン1994年度) における土壌水分張力の経時変動	359
表242	野菜圃場 (ダイコン1994年度) における土壌水分張力の経時変動	360
表243	野菜圃場 (メロン1994年度) における土壌水分量の経時変動	365
表244	野菜圃場 (メロン1994年度) における土壌水分量の経時変動	366
表245	野菜圃場 (メロン1994年度) における土壌水分量の経時変動	367
表246	野菜圃場 (メロン1994年度) における土壌水分量の経時変動	368
表247	野菜圃場 (ダイコン1994年度) における土壌水分量の経時変動	369
表248	野菜圃場 (ダイコン1994年度) における土壌水分量の経時変動	370
表249	野菜圃場 (ダイコン1994年度) における土壌水分量の経時変動	371
表250	野菜圃場 (ダイコン1994年度) における土壌水分量の経時変動	372

1. 総論 適正灌漑基準決定のための基礎試験概要

1-1. 畑地灌漑用水量の基礎諸元調査

まず、灌漑諸元の決定手順について述べる。灌漑諸元の項目と各項目間の関係および決定手順は図1に示す。灌漑試験計画を策定するにあたっては、まず、灌漑諸元を調査し、最終的に計画日消費水量、計画間断日数、1回の計画灌漑水量を定めなければならない。これらの値は計画対象地区の土壤水分特性と灌漑作物の水分消費特性から気象特性を考慮して決定される。以下、今後調査すべき項目について順を追って説明する。

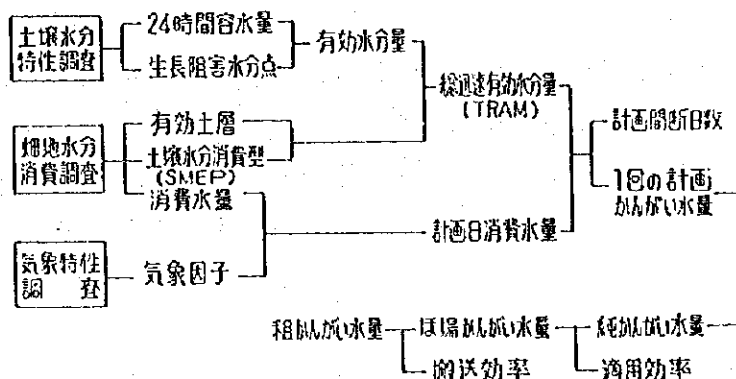


図1 畑地灌漑計画用水量の算定手順

1-2. 土壤水分特性調査

1) 24時間容水量

これは元々圃場容水量から派生してきた用語である。すなわち、圃場容水量は十分な降雨あるいは灌水後、重力水が排除され、そのとき土壤中に保持される土壤水分の状態を意味するが、土性の違いにより重力水の排除される時間が異なる。これを判断することは非常に困難なため、まだいくらかの重力水が含まれるが、24時間後には圃場容水量に近い状態に達するので、この時の土壤水分状態を24時間容水量と呼び、これが有効水分量の上限界として計画に使用されている。24時間容水量の測定は、試験圃場において約 $1\text{m} \times 1\text{m} = 1\text{m}^2$ の面積に100mm程度の灌水を行ない、灌水した地点をシートあるいはムシロで覆い、土壤面蒸発を抑制して、24時間経過後にその地点で採土を行ない、炉乾燥をして24時間後の土壤水分量を算出する。

2) 有効水分量

有効水分量は圃場容水量から永久シオレ点までの範囲の水分量を意味する。灌漑による土壌水分管理は、作物の収量と高品質を確保することが重要である。この観点から土壌水分管理を考えるなら、作物に生長に影響が発生し始める初期シオレ点を下限界とすることも考えられる。これは3.1bars (pF3.5) 前後と言われ、日本では多くの試験結果により作物および土壌水分特性から2.2bars~6.0bars (pF3.3~pF3.8) と言われている。しかし、シオレが見られる状態では既に生長阻害が進んだ状態と判断し、下限界は作物生育に多少でも支障が発生したならば、その時の土壌水分状態、すなわち、生長阻害水分点 (0.5~1.0bars : pF2.7~pF3.0) とする方がけんめいと考えられる。一方、永久シオレ点は15bars (pF4.2) で、この値は世界共通である。また、有効水分量の代りに圃場容水量から生長阻害水分点までの範囲の水分量を正常生育有効水分量 (あるいは、生長有効水分量) と呼び、これを用いて1回の灌漑水量を決定することができる。これに対して、乾燥地 (アメリカなど) では、有効水分量の50%を用いて1回の灌漑水量を決定している。したがって、有効水分量および生長有効水分量を決定するためには、つぎに述べる土壌水分特性曲線の作成が必要となる。

3) 土壌水分特性曲線

土壌水分特性曲線は土壌水分量とpFとの関係を実験的に算出する必要がある。土壌水分量とpFとの関係については、現地試験と室内試験による方法の2通りある。現地試験の場合は、0~0.5bars (pF2.7) までであり、しかも土壌水分張力と土壌水分量の測定地点が同一にできないこと、永久シオレ点まで測定ができないなどの問題点がある。そのため室内試験を採用する。しかし、参考データとして現地試験も行なうことが望ましい。なお、土壌水分張力値の表示には、水柱高さ (cmH₂O)、pF、barsあるいはSI単位のPaがあるので、いずれの表示を用いても良いが、利用する人が理解できような表示を採用することが望ましい。土壌水分特性曲線の一例は図2に示す。

4) インテークレート

インテークレートは不飽和土壌における灌漑や降雨による水が土壌中に浸入する割合を把握する指標であり、一般にmm/hrで表示される。この値は畑地灌漑における灌漑方法や灌漑強度の決定あるいは農地造成における土壌浸食防止法の計画・設計の基礎資料となる重要な因子である。この測定方法は、目的により畑地ではシリンダーインテークレート、ファローインテークレート、散水インテークレートに大別される。

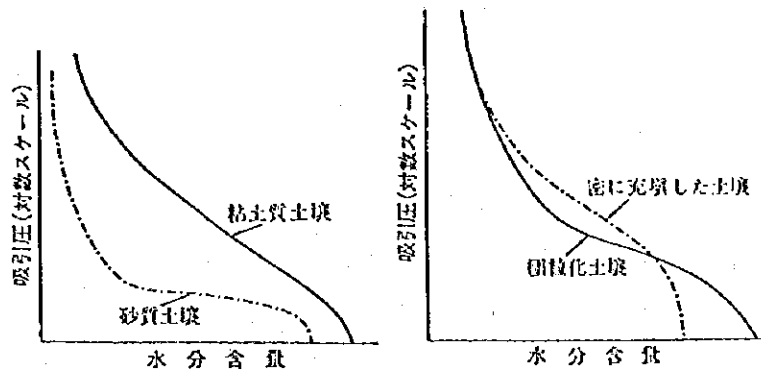


図2 土壤水分特性曲線の例

シリンダーインテークレートの測定は鉄製円筒（内径約40cm、高さ約40～50cm）を20～30cm程度打込み、その外周約20cmのところにと上手をつくっておき、円筒内外に注水（水深約10～20cm）し、両水位をほぼ等しく保ち、経過時間と円筒内の水位減少量を読取りあるいは定水頭給水装置からの給水量を読取り行なう。ファローインテークレートの測定は畦の方向に50～100cmの間隔に遮水板をほぼ50cm深さに打込み、経過時間と定水頭給水装置から供給される水量を読取り行なう。インテークレートの一例は図3に示す。

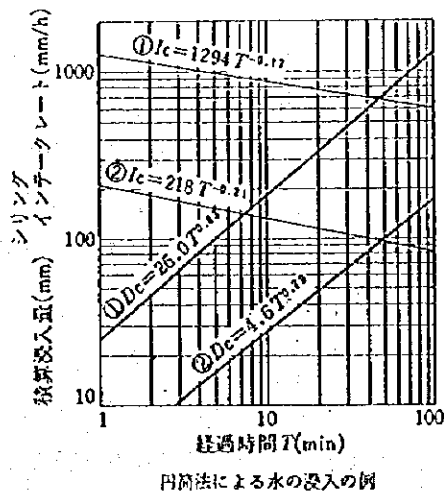


図3に示すように、シリンダインテークレート I_c (mm/h)、積算浸入量 D_c (mm) は次式で表わされる。

$$D_c = C \cdot T^n \quad (\text{mm})$$

$$I_c = 60C \cdot n T^{n-1} \quad (\text{mm/h})$$

ここで D_0 : 給水開始後 T 分間における積算浸入量 (mm), C, n : 定数 ($C: T$ が単位時間1分間のときの積算浸入量, n : 直線の勾配),

図3 シリンダーインテークレートの一例と定式

最終浸入度と浸入時間

このインテークレートは時間が経過すると、一定の最小浸透能に達する。この場合、最小浸透能に代わる目安として、最終浸入度 (basic intake rate) が使われる。これはインテークレート (I_c) の減少率 (dI_c/dt) が I_c の 10% になったときの値をもって最終浸入度とみなす。最終浸入度 I_B および、その時間 T_B は次のように表わされる。

$$I_B = 60 C n (600(1-n))^{n-1} \quad (\text{mm/h})$$
$$T_B = 600(1-n) \quad (\text{min})$$

畦間灌水法におけるインテークレートの定式

$$D_f = \frac{b}{B} C T^n \quad (\text{mm})$$
$$I_f = 60 \cdot \frac{b}{B} C_n T^{n-1} \quad (\text{mm/h})$$

ここで D_f : 圃場当たり積算浸入度 (mm), I_f : 圃場当たり浸入度 (mm/h),
 b : 通水幅 (cm), B : 畦幅 (cm)

畦間流入流出法におけるインテークレートの定式

$$I = (60 K' / L \cdot B) \cdot T^n \quad (\text{mm/h}) = K \cdot T^n \quad (\text{h/h})$$

ここで、 L : 畦の始端から末端までの距離, B : 畦幅, K, n : 畦間のインテークレート定数

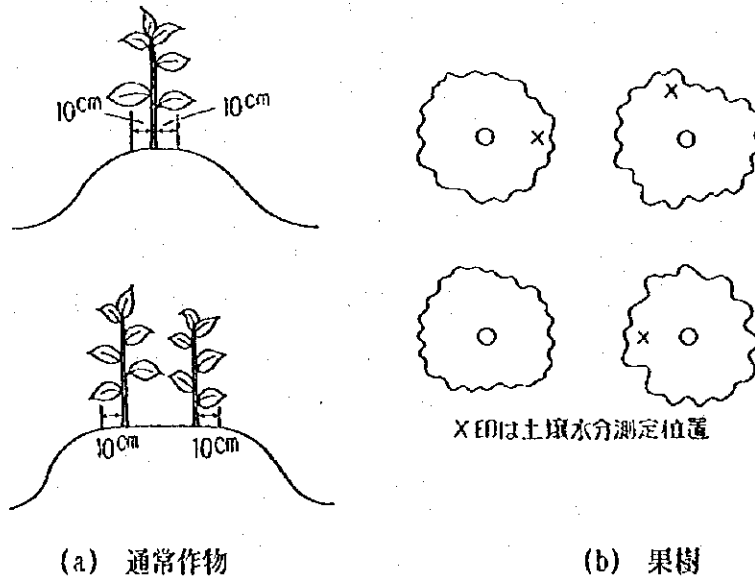
1-3. 水分消費特性

1) 消費水量の算定法

消費水量 (CU) は、作物が体内で消費する水量と土壌面蒸発量を加えた蒸発散量 (ET) に対して有効土層より下層から有効土層に補給される毛管補給量を差引いた水量を意味するが、近似的には蒸発散量と消費水量は等しい。また、消費水量は上述の定義に従えば、土壌中で消費される水分量、すなわち、現地における土壌水分減少法によって求められる水分減少量であるので、土壌水分の測定により知ることができる。土壌水分の減少量の測定は直接採土法、あるいはテンシオメーターなどで行なうことができる。ただし、直接採土法では連続的に土壌水分減少量を測定することができないので、テンシオメーターを用いることが良策である。テンシオメーターを用いて土壌水分減少量を測定する場合、テンシオメーターの測定値を土壌水分特性曲線 (土壌詳しくは土壌水分特性曲線の項を参照) から土壌水分量に換算しなければならない。したがって、土壌水分測定位置および消費水量の算定例は図 4 に示す。

2) 蒸発散量の算定法

蒸発散量の算定法には作物特性と気象特性を考慮したブラネイ・クリドル法、放射法、ペンマン法（修正ペンマン法を含む）、パン蒸発法がある。いずれにしても気象データ（表2.3及びデータ集4に示す）の収集は必要であるので、できる限り早い水文・気象観測装置の設置が望まれる。数年前の報告書では、現地に近い所の気象データを用いた修正ペンマン法による蒸発散量の算定が行なわれているが、新たに現地の気象データの収集により蒸発散量の算定が必要であろう。なお、詳細について省略をするが、TIGEMではブラネイ・クリドルを採用して蒸発散量を算定して灌漑計画



土壤水分測定位置の概略

有効土層（深さ ΣD_n ）の毎日の土壤水分の実測結果から次の式により日消費水量 Σc_n を求める。

$$\Sigma c_n = c_1 + c_2 + \dots + c_n$$

$$c_1 = \frac{1}{10} \cdot (M_1 - M_1') \cdot D_1$$

$$c_2 = \frac{1}{10} \cdot (M_2 - M_2') \cdot D_2$$

$$c_n = \frac{1}{10} \cdot (M_n - M_n') \cdot D_n \dots \dots (3.2.1)$$

ここで D_1, D_2, \dots, D_n : 各層の厚み (cm)

M_1, M_2, \dots, M_n : 各層のその日の土壤水分測定値 (容積%)

M_1', M_2', \dots, M_n' : 各層の翌日の土壤水分測定値 (容積%)

c_1, c_2, \dots, c_n : 各層の土壤水分消費量 (mm)

ただし、降雨日及び降雨停止後24時間以内の実測値は除外する。また、1日で土壤水分差がない場合は2~3日単位で計算する。旬別日消費水量は原則としてその旬に実測された平均日消費水量とする。

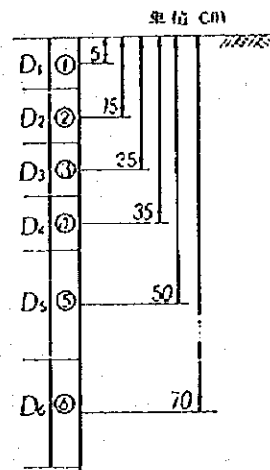


図4 土壤水分測定値からの消費水分算定例

に用いており、また、チュクロバ大学農学部ではパン蒸発法を採用して蒸発散量を算定して灌漑計画に用いている。

表 1 各種蒸発散量算定に必要な気象資料の一例

手 法	温 度	湿 度	風 速	日照時間	放射量	蒸発量	環 境
ブラネイ・クリドル法	※	○	○	○			○
放 射 量	※	○	○	※	(※)		○
ペ ン マ ン 法	※	※	※	※	(※)		○
パ ン 蒸 発 法		○	○			※	※

※ 実測データ ○ 見積りデータ (※) あれば使用するが必ずしも必要ではない

3) 有効土層と制限土層

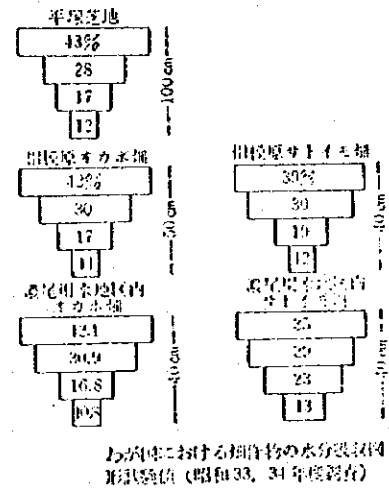
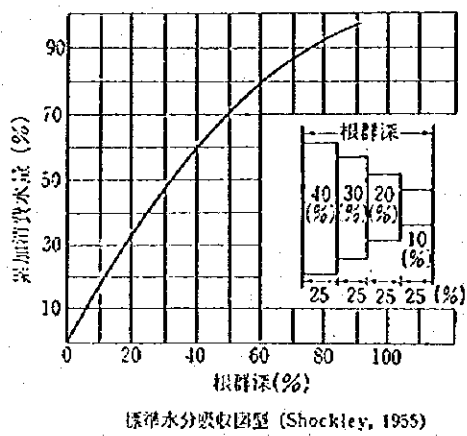
有効土層は土壤水分の減少が認められる土層の深さであり、制限土層は有効土層内において作物の生育に直接影響を与える土層を意味する。有効土層の判定は土壤水分の変動を追跡することにより容易にできるが、制限土層の判定は消費水量の測定時に根群分布状況や土壤の乾燥度合いなどからある程度の推定を行なうことができる。厳密には、有効水分量 (AM) と土壤水分消費型 (SMEP) から計算される各層の総迅速有効水分量 (TRAH) が最小となる土層として定める。

4) 土壤水分消費型 (SMEP)

有効土層内での水分消費は表層から下層に向って一様ではなく、表層の水分消費にともない下層の土壤水分減少が生じる。この水分減少割合を示すのが土壤水分消費型 (SMEP) であり、1回の灌漑水量を決定する重要な要素である。一方、この水分消費型には表層消費型と全層灌漑消費型があり、これらは作物特性、土壤特性などにより異なるので実測を必要とする。実測は灌漑後ある一定の期間 (連続干天期間) 内における各土層の水分減少量を測定することにより行なう。土壤水分消費型の一例は図5に示す。

5) 一回の試験灌漑水量と間断日数

1回の灌漑水量は、土壤水分特性、作物の消費水量などの諸元が定まると以下のようにして決定することができる。



標準水分吸収図型 (Shockley, 1955)

おがの年における畑作物の水分吸収図
形式値 (昭和33, 34年度調査)

図5 標準水分吸収図型および水分消費分布

1回の灌漑水量 (TRAM) = (FC - M₁) × D ÷ C_p (mm)

- ただし、 FC : 24時間容水量 (vol. %)
- MI : 生長阻害水分点 (vol. %)
- D : 制限土層の厚さ (cm)
- C_p : 制限土層における水分消費割合 (%)

間断日数 (n) = TRAM ÷ C_u 小数点以下切捨てた整数値

ただし、 C_u : 計画日消費水量 (mm)

1回の計画灌漑水量 (I_r) = n × C_u (mm)

1-4. 灌漑試験計画に基づいた試験の実施

灌漑試験計画に基づいた試験の実施は灌漑諸元がまだ決定できていないので、決定されてから行なうのが得策と考える。

2. 各論 灌漑用水計画諸元の調査結果

2-1. 土壌水分特性

1) 24時間容水量

24時間容水量の実測結果は表 2 に示す。

表 2 野菜圃場・畑作圃場・樹園地における24時間容水量

土層(cm)	0-15 (%)	15-30 (%)	30-45 (%)	45-60 (%)	60-75 (%)	75-90 (%)
野菜畑	38.0	38.7	38.4	43.1	38.6	40.2
畑作物畑	34.7	35.2	33.7	34.7	32.4	33.5
土層(cm)	0-20 (%)	20-40 (%)	40-60 (%)	60-80 (%)	80-100 (%)	100-120 (%)
樹園地	32.9	37.3	37.5	37.8	37.3	39.2

これらの結果について、実測結果では十分水が深い土層まで浸透していないことが見られる。また、保水力の結果と比較すると、水分量が非常に小さい。これらの考察の結果、室内実験によって得られた3.2kPa(pF1.5)の測定値を用いるほうが、妥当であるように判断されるのでその結果を表 3 に示す。

表 3 野菜圃場・畑作圃場・樹園地における圃場容水量

土層(cm)	0-15 (%)	15-30 (%)	30-45 (%)	45-60 (%)	60-75 (%)	75-90 (%)
野菜畑	45.0	45.6	43.1	40.7	39.8	39.0
畑作物畑	43.8	43.5	43.9	44.3	45.6	44.8
土層(cm)	0-20 (%)	20-40 (%)	40-60 (%)	60-80 (%)	80-100 (%)	100-120 (%)
樹園地	50.3	46.2	46.7	45.9	45.6	45.6

2) 有効水分量

有効水分量は上限値の圃場容水量から下限値の永久シオレ点までの範囲の水分量である。まず、圃場容水量は先に示したので、永久シオレ点(1.6Mpa→pF4.2)の水分量を表4に示す。

表4 野菜圃場・畑作圃場・樹園地における永久シオレ点の水分量

土層(cm)	0-15 (%)	15-30 (%)	30-45 (%)	45-60 (%)	60-75 (%)	75-90 (%)
野菜畑	35.0	38.4	35.0	31.9	29.3	26.4
畑作物畑	28.5	31.3	33.5	33.9	35.6	34.9
土層(cm)	0-20 (%)	20-40 (%)	40-60 (%)	60-80 (%)	80-100 (%)	100-120 (%)
樹園地	35.2	34.4	31.7	32.7	35.1	35.1

つぎに、有効水分量の結果を表5に示す。

表5 野菜圃場・畑作圃場・樹園地における有効水分量

土層(cm)	0-15 (mm)	15-30 (mm)	30-45 (mm)	45-60 (mm)	60-75 (mm)	75-90 (mm)
野菜畑	13.7	10.8	12.3	14.4	15.8	18.8
畑作物畑	23.1	18.3	15.5	19.4	15.0	15.0
土層(cm)	0-20 (mm)	20-40 (mm)	40-60 (mm)	60-80 (mm)	80-100 (mm)	100-120 (mm)
樹園地	30.2	23.8	30.2	26.4	21.4	21.4

3) 土壤水分特性曲線

土壤水分特性曲線は土壤水分量と水分張力の関係を示すものであり、各水分張力 に対する土壤水分量(保水性)の結果は表 7 ~表 9 と図 6 ~図 8 に示す。

4) インテークレート

インテークレート試験はシリンダーインテークレート試験と畝間インテークレート試験があるが、ここでは、シリンダーインテークレート試験の結果を図 9 ~図 29 に、灌漑強度を決定するのに必要なベシックインテークレートは表 10 に示す。なお、参考としてインテークレートによる灌漑方法の判別例を表 6 に示す。

表 6 インテークレートによる灌漑方法の判別基準例

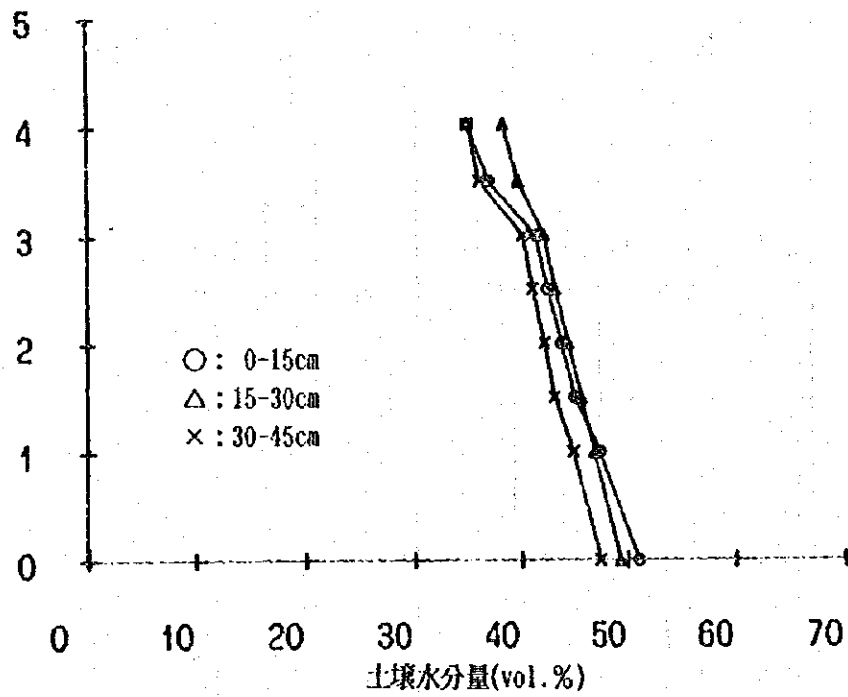
土壤の浸入度	ベシックインテークレート	灌漑方法
大	75mm/h 以上	散水灌漑
中	50~75mm	散水・地表灌漑
小	50mm 以下	地表灌漑

得られている結果から判断すると、まず、野菜栽培圃場(No.9~No.11)におけるベシックインテークレートは25.2~46.5mm/hであり、ここでは地表灌漑を適用することが出切る。つぎに、畑作物栽培圃場に関しては、No.5~No.7の圃場ではベシックインテークレートは大きく91.7~210.6mm/hであるので散水灌漑の適用、No.8の圃場でも散水灌漑の適用、No.12~No.14の圃場は79.6~96.1mm/hで散水灌漑の適用、No.15~No.17の圃場は63.8~148.1mm/hで散水灌漑の適用、No.18とNo.19の圃場は75.9~234.3mm/hで散水灌漑の適用となる。したがって、畑作物栽培圃場での灌漑はベシックインテークレートが75mm/h以上であるので散水灌漑の適用となる。また、果樹栽培圃場に関しては、モモ粗植圃場は68.6mm/hであるので散水・地表灌漑のいずれかを適用、モモ密植圃場はベシックインテークレートが50mm/h以下であるので地表灌漑の適用、スモモの粗植および密植栽培圃場とも50mm以下であるので地表灌漑の適用、キウイの密植栽培圃場も50mm/h以下であるので地表灌漑を適用できる。

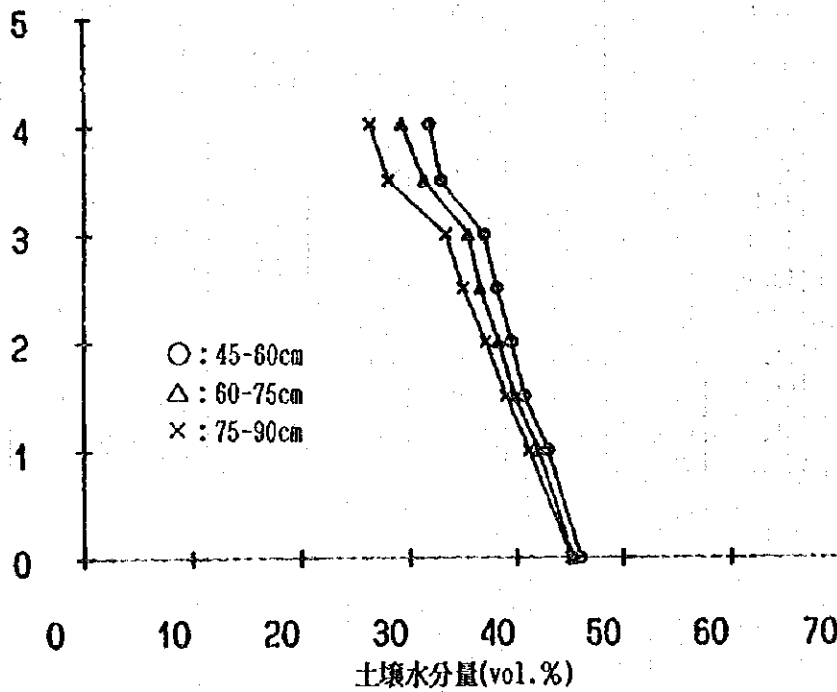
以上の判断は今年度収集されたベシックインテークレートの試験結果のみで行われている。したがって、この判断に基づいて灌漑方法を決定するか、あるいは省労力を考慮した灌漑方法を適用するために土層改良などを行うかどうかはその時点で決定することが重要と考える。

表7 野菜(トマト、メロン、ダイコン)圃場における土壌の保水性

土層(cm-cm)	0.0KPa (%)	1.0KPa (%)	3.2KPa (%)	10KPa (%)	32KPa (%)	100KPa (%)	320KPa (%)	1.6MPa (%)	AM* (%)	Mf** (%)
0-15	51.1	48.3	46.7	45.8	44.9	43.8	43.2	41.8	5.0	3.0
	53.9	50.8	49.4	49.0	48.1	46.8	46.3	41.2	4.2	2.4
	48.6	45.9	44.4	43.4	42.1	41.6	31.7	30.7	13.7	2.8
	50.5	43.9	39.6	37.0	34.8	33.5	26.7	26.1	13.5	6.1
	平均	51.0	47.3	45.0	43.8	42.5	41.4	37.0	35.0	9.1
15-30	52.8	49.8	48.4	46.9	45.4	44.4	43.9	42.4	6.1	4.0
	52.9	51.1	50.0	49.0	48.4	47.8	47.2	46.3	3.7	2.2
	44.7	42.8	42.0	41.6	40.8	40.1	37.5	35.3	6.7	1.9
	46.3	43.4	41.9	39.9	38.2	36.3	30.7	29.7	12.2	5.7
	平均	49.2	46.8	45.6	44.4	43.2	42.2	39.8	38.4	7.2
30-45	48.8	47.8	45.5	44.7	43.7	43.0	42.0	40.1	5.4	2.5
	51.5	48.2	47.2	46.6	45.6	44.7	44.3	42.7	4.5	2.5
	42.9	40.5	39.5	38.8	37.8	37.0	29.1	28.5	11.0	2.4
	46.0	42.6	40.3	38.6	37.2	36.1	28.9	28.7	11.7	4.2
	平均	47.3	44.8	43.1	42.2	41.1	40.2	36.1	35.0	8.2
45-60	51.7	50.4	45.5	43.7	42.9	41.0	39.9	37.6	10.9	4.5
	44.2	41.0	40.3	39.5	38.0	37.0	36.5	35.5	4.9	3.3
	42.4	39.2	37.6	36.8	35.1	34.4	26.3	25.4	12.2	3.2
	45.1	41.1	39.2	37.9	36.6	35.7	29.3	29.1	10.2	3.6
	平均	45.9	42.9	40.7	39.5	38.2	37.0	33.0	31.9	9.6
60-75	51.9	50.2	46.2	44.3	43.2	42.2	40.8	38.9	7.3	4.0
	40.7	37.7	37.1	36.0	34.0	32.1	30.8	27.9	9.2	4.9
	45.0	40.2	37.6	35.6	33.0	32.2	24.3	23.7	13.9	5.4
	43.1	39.8	38.4	37.3	36.0	35.4	29.8	26.8	11.5	3.0
	平均	45.2	42.0	39.8	38.3	36.6	35.5	31.4	29.3	10.5
75-90	51.4	48.5	45.2	43.2	41.7	40.3	39.1	37.7	7.5	5.0
	43.4	40.2	39.3	38.3	35.7	33.7	31.8	30.0	9.1	5.6
	47.8	41.5	38.7	36.9	34.4	33.3	25.0	23.9	14.7	5.4
	37.2	34.3	32.7	30.0	28.0	26.4	16.5	14.1	18.6	6.3
	平均	45.0	41.1	39.0	37.1	35.0	33.4	28.1	26.4	12.5



(a) 0-45cm 土層の土壤水分特性曲線

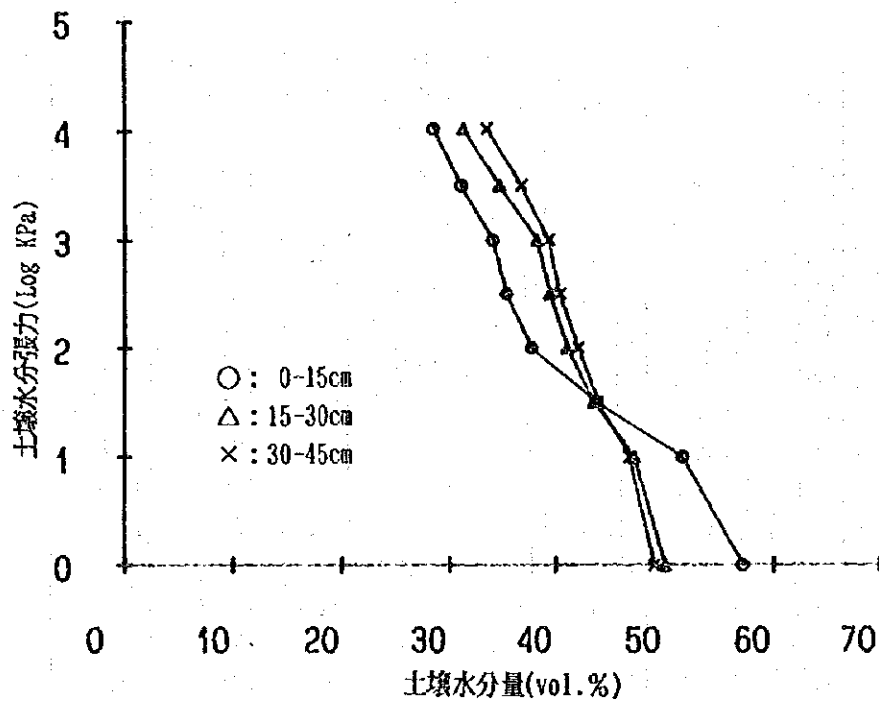


(b) 45-90cm 土層の土壤水分特性曲線

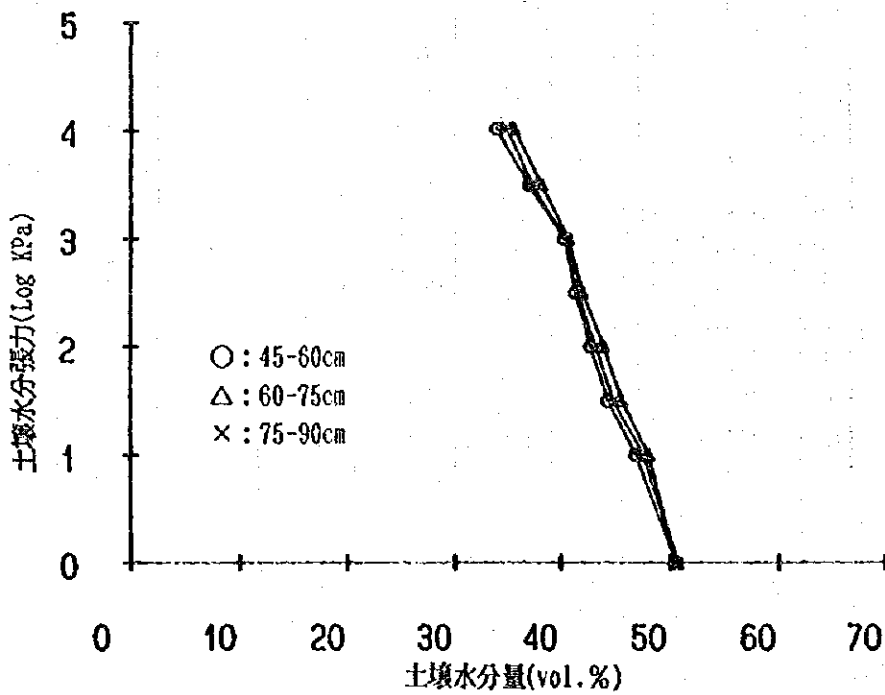
図6 野菜(メロン、トマト、ダイコン等)植栽地における土壤水分特性曲線

表8 畑作（ダイズ、トウモロコシ）圃場における土壌の保水性

土層(cm-cm)	0.0KPa (%)	1.0KPa (%)	3.2KPa (%)	10KPa (%)	32KPa (%)	100KPa (%)	320KPa (%)	1.6MPa (%)	AM* (%)	Mf** (%)	
0-15 ①	67.2	65.2	55.3	43.6	40.5	38.1	37.4	34.8	20.5	17.2	
	②	56.7	55.7	42.3	36.2	33.8	32.3	31.8	13.2	10.0	
	③	57.4	45.2	38.3	33.9	31.0	30.4	25.8	14.8	7.9	
	④	46.9	40.4	39.3	37.5	36.2	35.4	29.3	26.4	12.9	3.9
	平均	57.1	51.6	43.8	37.8	35.4	34.1	31.1	28.5	15.4	9.8
15-30	55.4	54.0	48.6	45.5	43.6	42.3	41.3	36.7	11.9	6.3	
	48.7	46.5	40.6	37.5	35.4	33.6	33.1	30.4	10.3	6.1	
	49.9	44.5	42.0	39.5	38.0	37.1	30.8	28.4	13.6	4.9	
	46.1	43.9	42.7	41.9	40.8	40.0	33.4	29.7	13.1	2.7	
	平均	50.0	47.2	43.5	41.1	39.5	38.3	34.7	31.3	12.2	5.0
30-45	56.2	53.6	48.6	46.1	44.2	42.9	41.9	39.5	9.1	5.8	
	49.3	47.9	43.5	40.6	38.0	36.6	34.7	32.1	11.4	6.9	
	45.9	42.6	41.0	40.0	38.5	38.0	34.6	30.9	10.0	2.7	
	44.7	43.2	42.3	41.7	40.8	40.1	35.8	31.6	10.8	2.2	
	平均	49.0	46.8	43.9	42.1	40.4	39.4	36.8	33.5	10.3	4.4
45-60	54.9	52.0	49.5	47.4	45.8	44.6	42.9	40.6	8.9	4.9	
	54.0	50.9	46.5	44.3	42.7	41.4	40.4	37.4	19.1	5.1	
	47.1	43.2	41.5	40.3	38.8	38.2	34.6	30.2	11.2	3.3	
	45.8	41.5	39.6	38.8	37.7	37.0	30.0	27.3	12.4	2.4	
	平均	50.5	46.9	44.3	42.7	41.3	40.3	37.0	33.9	12.9	3.9
60-75	56.3	55.0	51.3	48.7	46.6	44.9	43.7	41.3	9.9	5.8	
	55.0	54.2	52.0	49.9	48.0	46.8	46.4	45.2	6.8	5.1	
	46.7	42.9	41.3	40.5	39.0	38.1	35.0	30.3	11.0	3.2	
	44.2	39.9	37.7	36.3	34.4	32.9	27.7	25.5	12.2	4.8	
	平均	50.6	48.0	45.6	43.9	42.0	40.7	38.2	35.6	10.0	4.7
75-90	57.6	55.3	51.5	49.2	47.2	45.7	44.2	41.9	9.7	5.9	
	53.0	52.0	48.9	46.9	45.1	44.0	43.4	41.5	7.5	4.8	
	46.1	41.9	40.4	39.5	38.6	37.8	34.5	32.0	8.4	2.3	
	45.2	40.6	38.4	37.1	35.3	34.6	27.1	24.1	14.3	3.8	
	平均	50.5	47.5	44.8	43.2	41.6	40.5	37.3	34.9	10.0	4.2



(a) 0-45cm 土層の土壤水分特性曲線

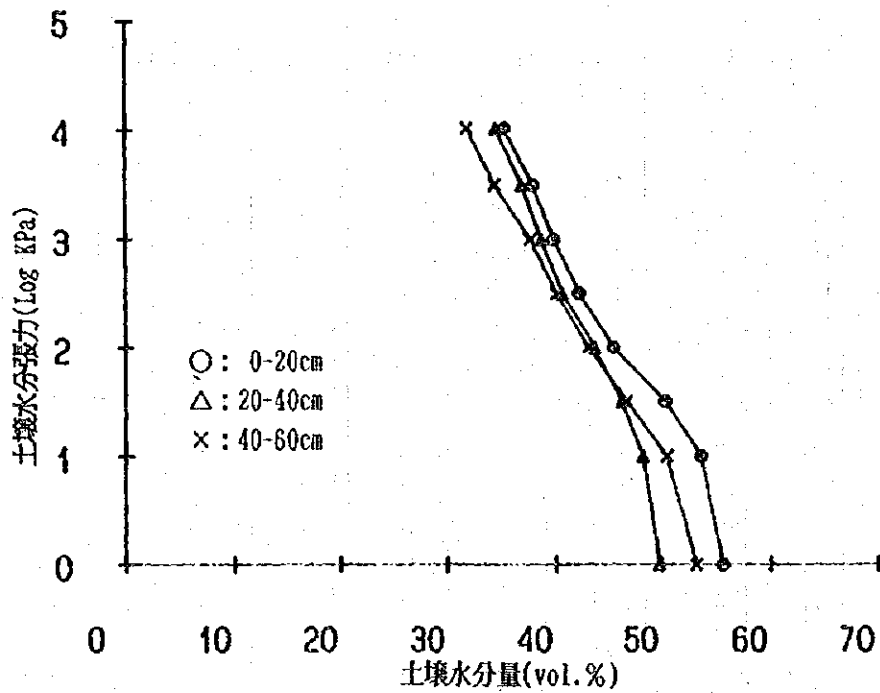


(b) 45-90cm 土層の土壤水分特性曲線

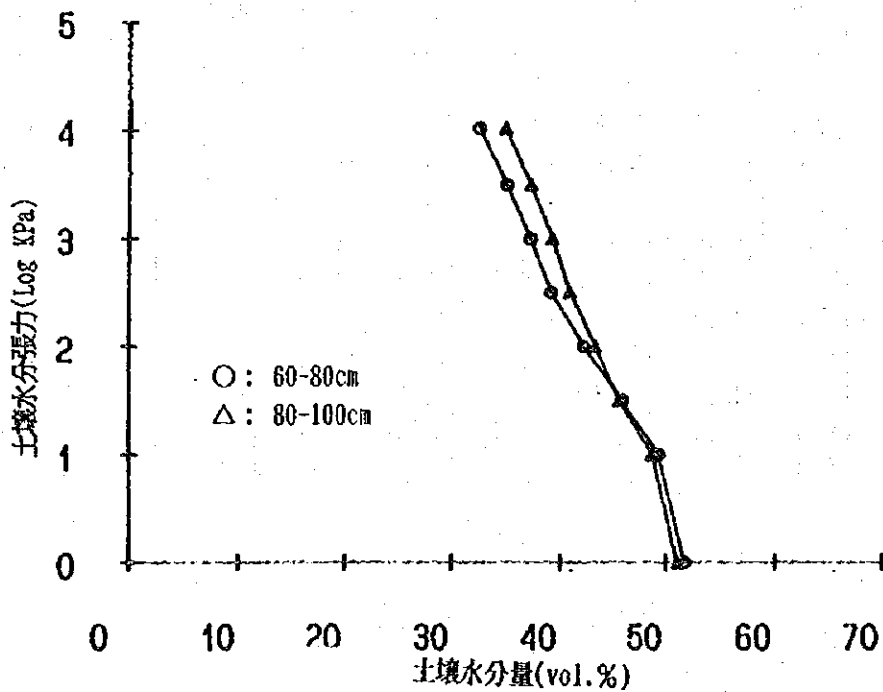
図7 畑作物（ダイズ、トウモロコシ等）植栽地における土壤水分特性曲線

表9 果樹（キウイフルーツ、モモ、プラム）における土壌の保水性

土層(cm-cm)	0.0KPa (%)	1.0KPa (%)	3.2KPa (%)	10KPa (%)	32KPa (%)	100KPa (%)	320KPa (%)	1.6MPa (%)	AM* (%)	Mf** (%)
0-20	67.2	65.8	60.2	51.8	47.2	44.3	43.7	40.9	19.3	15.4
	54.3	52.3	47.9	43.1	40.8	38.1	36.6	35.4	12.5	9.9
	48.1	47.1	46.1	42.3	38.6	36.4	32.4	30.1	15.9	9.7
	52.7	49.3	47.0	44.2	41.6	39.8	38.3	34.5	12.6	7.2
	平均	55.6	53.6	50.3	45.4	42.1	39.7	37.8	35.2	15.1
20-40	56.4	54.8	51.6	49.0	47.5	46.3	45.6	43.7	7.9	5.3
	50.2	49.1	46.8	42.6	35.7	32.1	29.0	27.3	19.5	14.7
	40.9	39.9	39.1	37.5	35.4	33.8	31.0	29.4	9.8	5.4
	51.3	48.9	47.3	45.2	43.2	42.0	41.5	37.1	10.2	5.2
	平均	49.7	48.2	46.2	43.6	40.5	38.6	36.8	34.4	11.9
40-60	60.2	56.3	52.1	48.9	46.6	45.0	44.4	42.5	9.5	7.2
	53.9	51.7	44.4	37.2	31.9	27.6	24.9	23.4	21.0	15.8
	45.9	43.7	42.6	40.7	38.1	36.1	32.1	29.7	12.9	6.5
	52.5	50.0	47.8	45.0	43.2	41.8	35.7	31.0	16.8	6.0
	平均	53.1	50.4	46.7	43.0	40.0	37.6	34.3	31.7	15.1
60-80	56.0	54.8	52.1	48.2	46.3	44.7	43.3	42.1	10.0	7.4
	53.7	51.6	44.0	38.0	32.8	30.4	27.5	25.4	18.6	13.4
	45.0	42.8	41.6	38.5	35.3	32.8	30.2	26.4	15.3	8.9
	52.2	47.9	45.7	43.9	42.2	41.1	39.8	37.0	8.7	4.6
	平均	51.7	49.3	45.9	42.2	39.2	37.3	35.2	32.7	13.2
80-100	57.4	56.5	52.6	50.9	48.7	46.9	45.4	43.7	9.4	5.7
	48.7	47.3	42.9	38.6	34.2	31.7	30.2	28.1	14.9	11.2
	46.8	43.0	41.3	39.9	38.3	37.4	35.1	31.3	10.0	3.9
	51.2	47.9	45.4	43.7	42.2	41.1	38.7	37.1	8.4	4.3
	平均	51.0	48.7	45.6	43.3	40.9	39.3	37.4	35.1	10.7
100-120	57.4	56.5	52.6	50.9	48.7	46.9	45.4	43.7	9.4	5.7
	48.7	47.3	42.9	38.6	34.2	31.7	30.2	28.1	14.9	11.2
	46.8	43.0	41.3	39.9	38.3	37.4	35.1	31.3	10.0	3.9
	51.2	47.9	45.4	43.7	42.2	41.1	38.7	37.1	8.4	4.3
	平均	51.0	48.7	45.6	43.3	40.9	39.3	37.4	35.1	10.7



(a) 0-60cm 土層の土壤水分特性曲線



(b) 60-120cm 土層の土壤水分特性曲線

図8 果樹（モモ、プラム、キウイ・フルーツ等）植栽地における土壤水分特性曲線

表10 浸入曲線とベーシックインテークレートIb

地点	積算浸入量	浸入強度(インテークレート)	ベーシックインテークレート
	D mm	I mm/h	I b mm/h
No.1 粗植区	D= 4.9 t ^{0.76}	I= 225.3 t ^{-0.24}	68.6
No.2 密植区	D= 10.4 t ^{0.77}	I= 170.4 t ^{-0.73}	2.0
No.3 粗植区	D= 7.4 t ^{0.59}	I= 261.9 t ^{-0.41}	27.5
No.4 密植区	D= 2.4 t ^{0.50}	I= 72.5 t ^{-0.50}	4.1
No.5 3Cウイロ北東	D= 10.0 t ^{0.71}	I= 421.8 t ^{-0.19}	91.7
No.6 3Cウイロ中央	D= 19.3 t ^{0.73}	I= 842.4 t ^{-0.17}	210.6
No.7 3Cウイロ南西	D= 33.4 t ^{0.60}	I= 1200.2 t ^{-0.10}	132.9
No.8 3B2ウイロ北	D= 16.3 t ^{0.74}	I= 721.3 t ^{-0.16}	193.1
No.9 3A北	D= 4.7 t ^{0.71}	I= 201.5 t ^{-0.29}	46.5
No.10 3A試験区中央	D= 5.0 t ^{0.64}	I= 191.3 t ^{-0.36}	27.6
No.11 3A南	D= 4.7 t ^{0.64}	I= 179.6 t ^{-0.36}	25.2
No.12 4C試験区東	D= 3.6 t ^{0.83}	I= 178.5 t ^{-0.17}	79.6
No.13 4C試験区中央	D= 7.0 t ^{0.76}	I= 319.2 t ^{-0.21}	96.1
No.14 4C試験区西	D= 3.3 t ^{0.84}	I= 167.3 t ^{-0.16}	80.8
No.15 4B試験区北	D= 5.3 t ^{0.74}	I= 237.5 t ^{-0.25}	63.8
No.16 4B試験区中央	D= 3.3 t ^{0.85}	I= 170.2 t ^{-0.15}	88.8
No.17 4B試験区南側	D= 7.3 t ^{0.81}	I= 354.5 t ^{-0.19}	148.1
No.18 4A試験区南	D= 16.8 t ^{0.76}	I= 766.7 t ^{-0.24}	234.3
No.19 4A試験区北	D= 16.3 t ^{0.62}	I= 603.0 t ^{-0.33}	75.9
No.20 密植区	D= 3.4 t ^{0.73}	I= 146.6 t ^{-0.17}	36.1

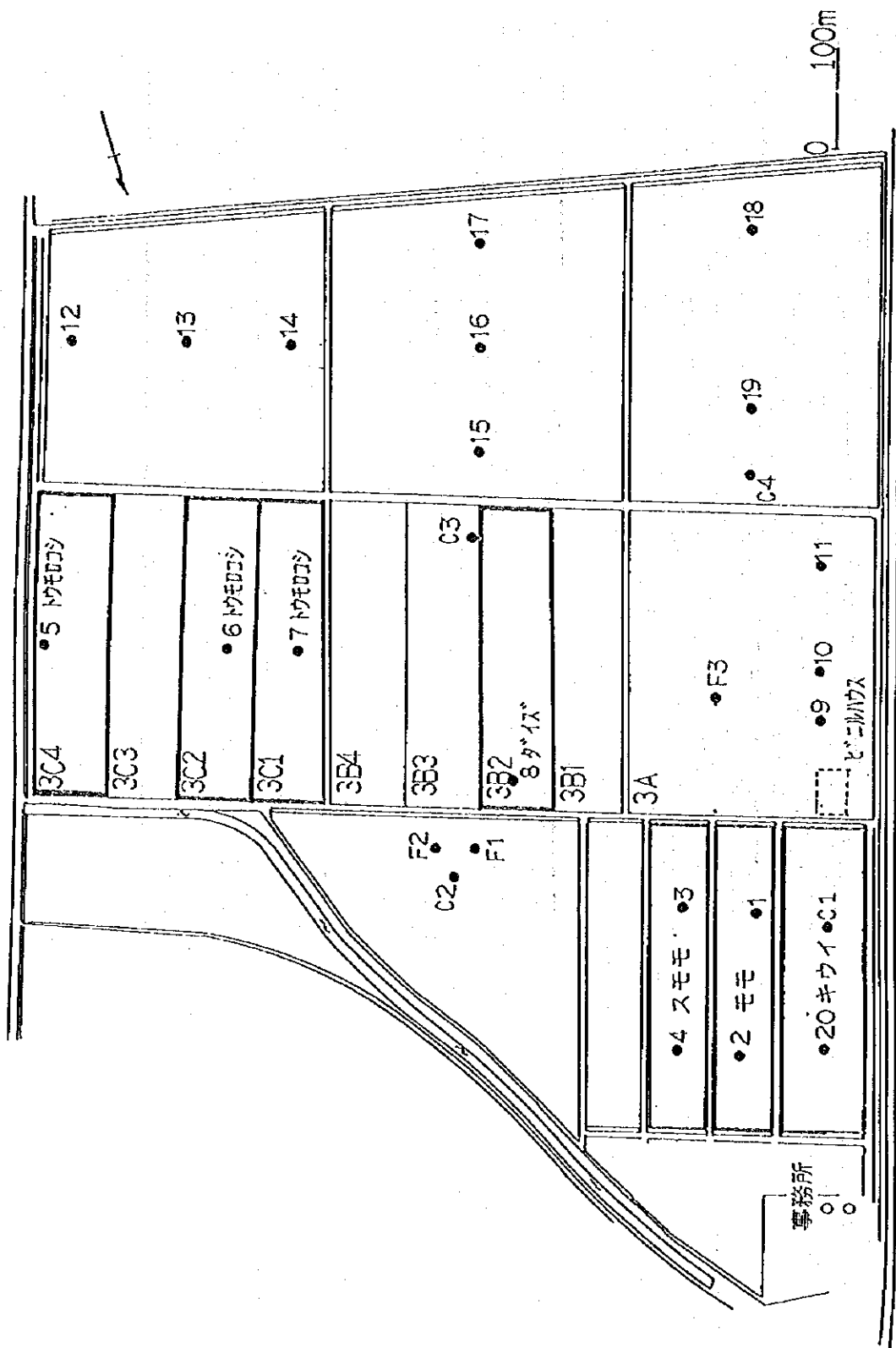


図9 シリンドンダイナミッククレーン測定地点の概要
 [1~20は今回実施した地点番号, 黒枠内の1~8, 20は作物栽培条件下で実施
 その他の番号は94年度秋作に合わせた耕起, 刈立てを行い実施
 [C1~C4, F1~F3は前溜減短期専門家により実施

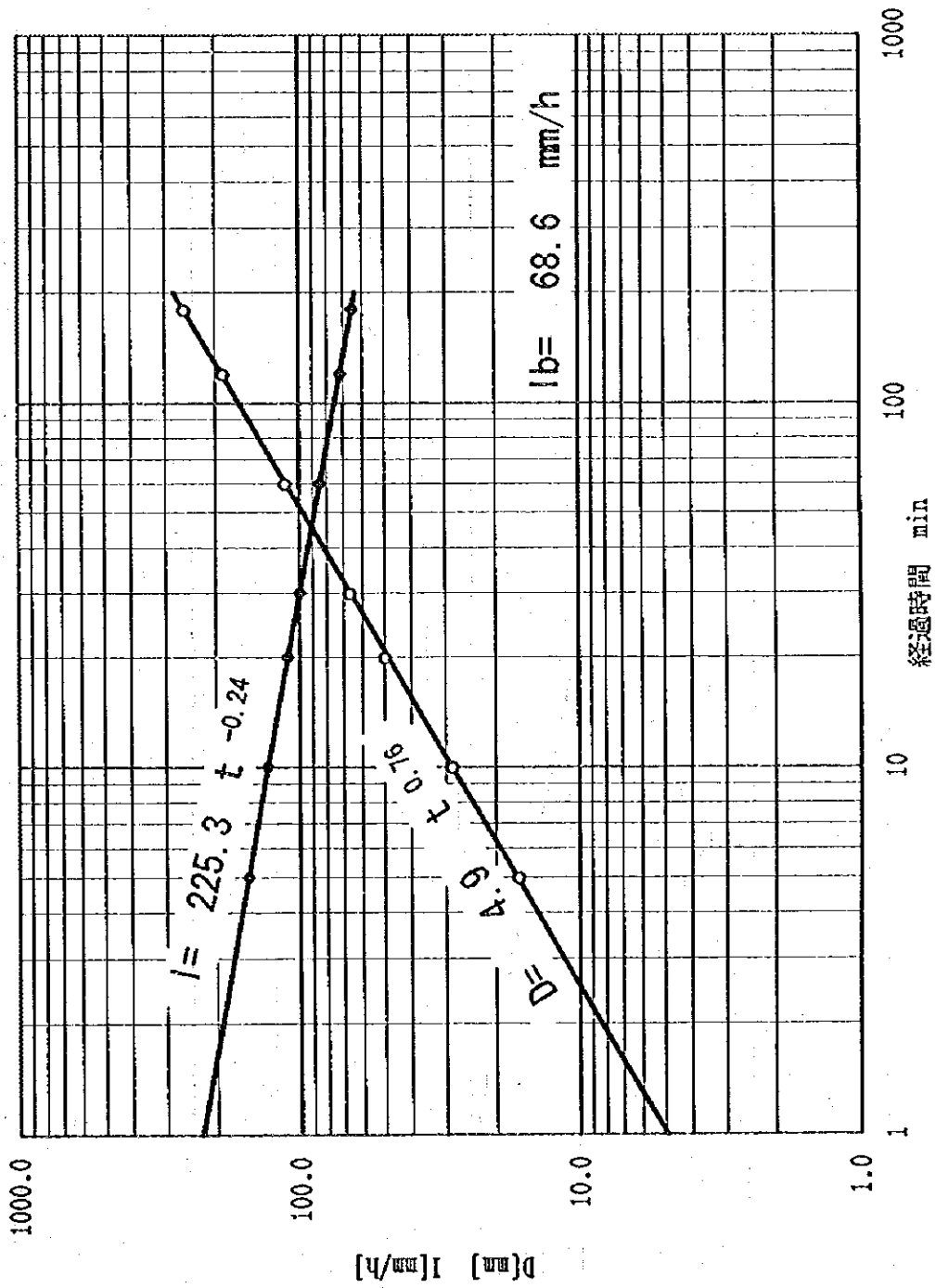


図10 シリカゲル粒子積算浸入曲線No.1
 {O:積算浸入度 I [mm/h], ◆:浸入強度 I [mm/h]}

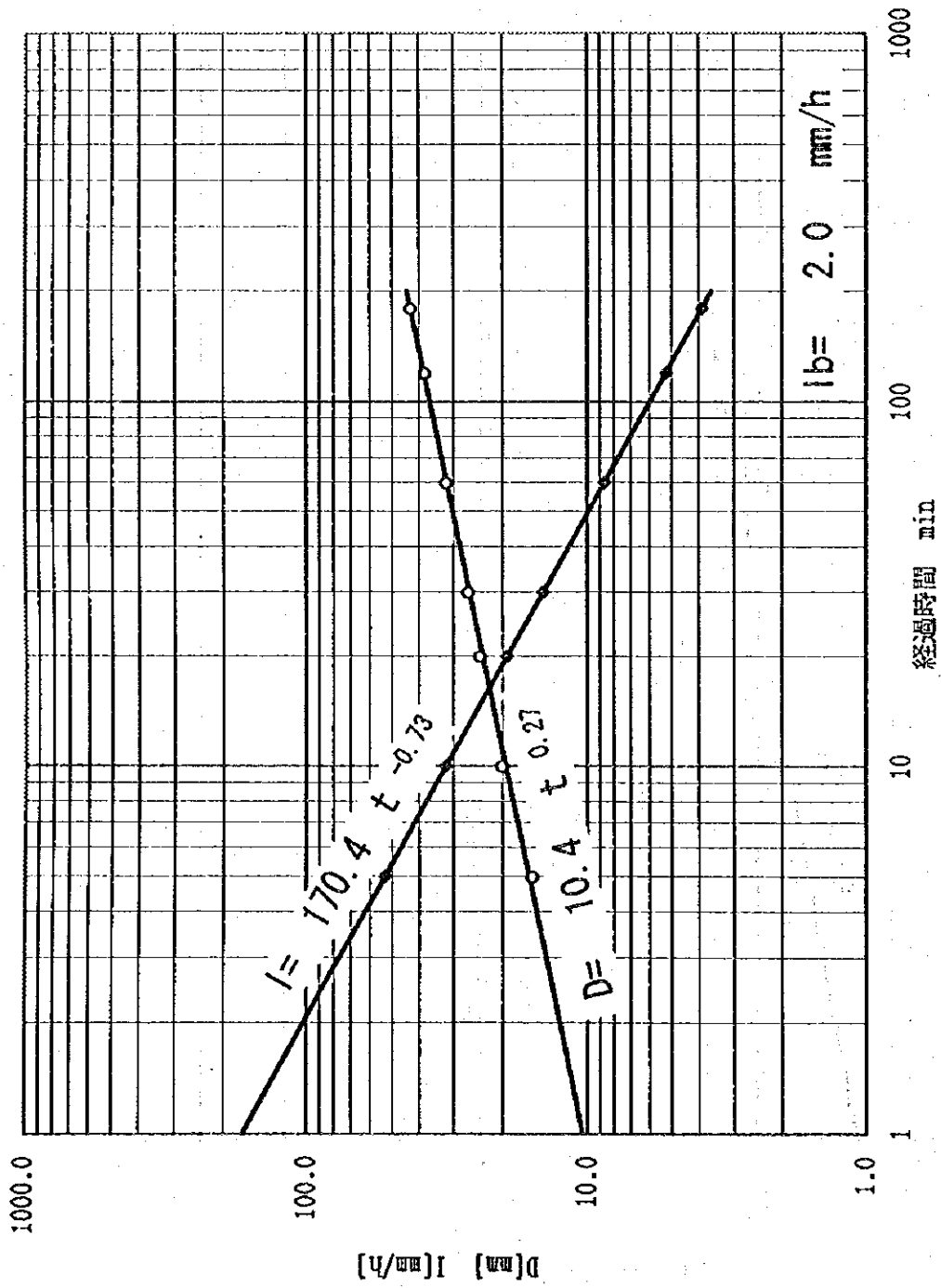


図11 シリカゲルフィルターの積算浸入曲線No.2
 {O:積算浸入量 D [mm], ◆:浸入強度 I [mm/h]}

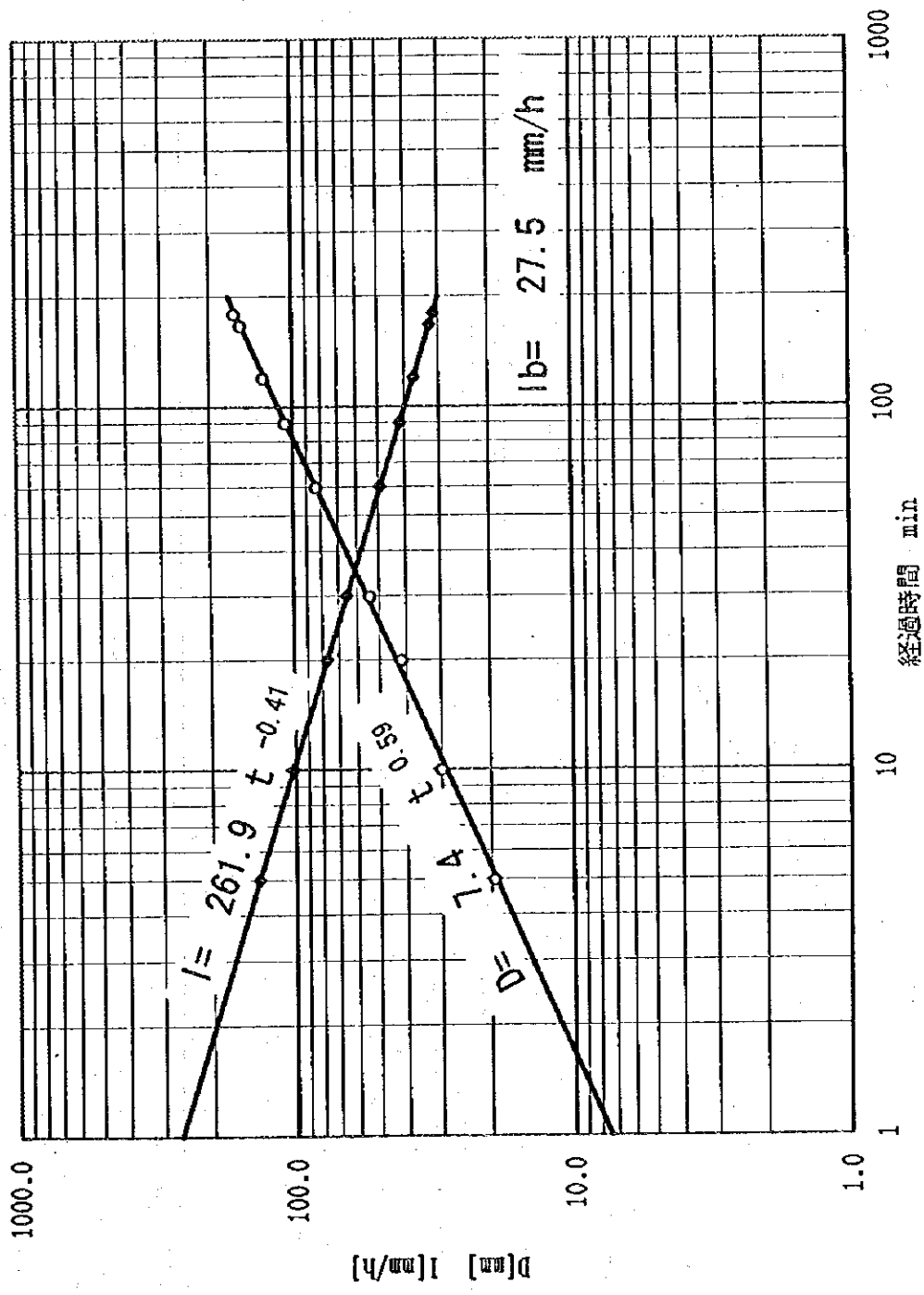


図12 シリカゲル積算浸入曲線No.3
 {O:積算浸入量 D [mm], ◆:浸入強度 I [mm/h]}

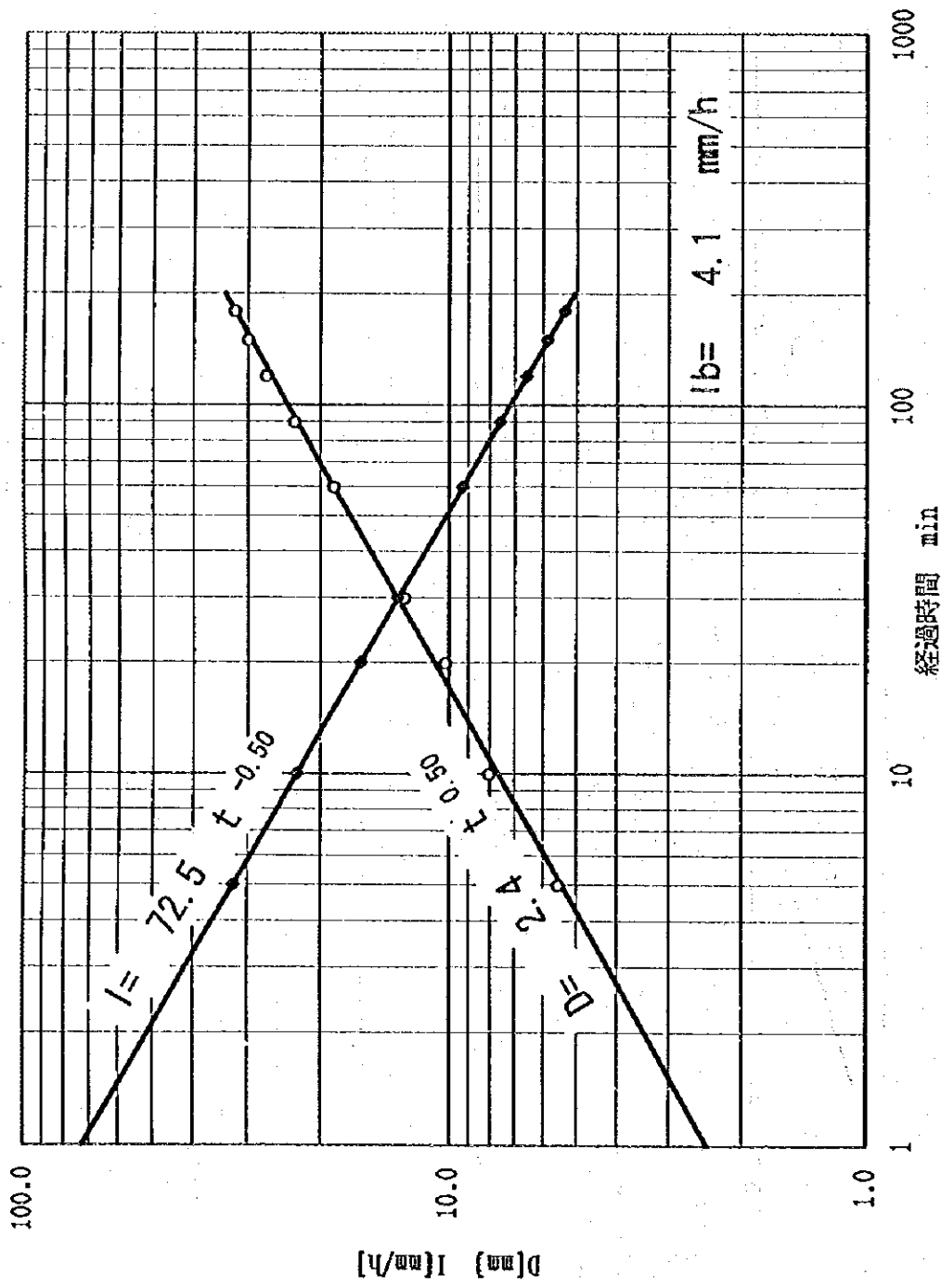


図 13 シリンダインテーク積算浸入曲線No.4
 {○:積算浸入量 D[mm], ◆:浸入強度 I[mm/h]}

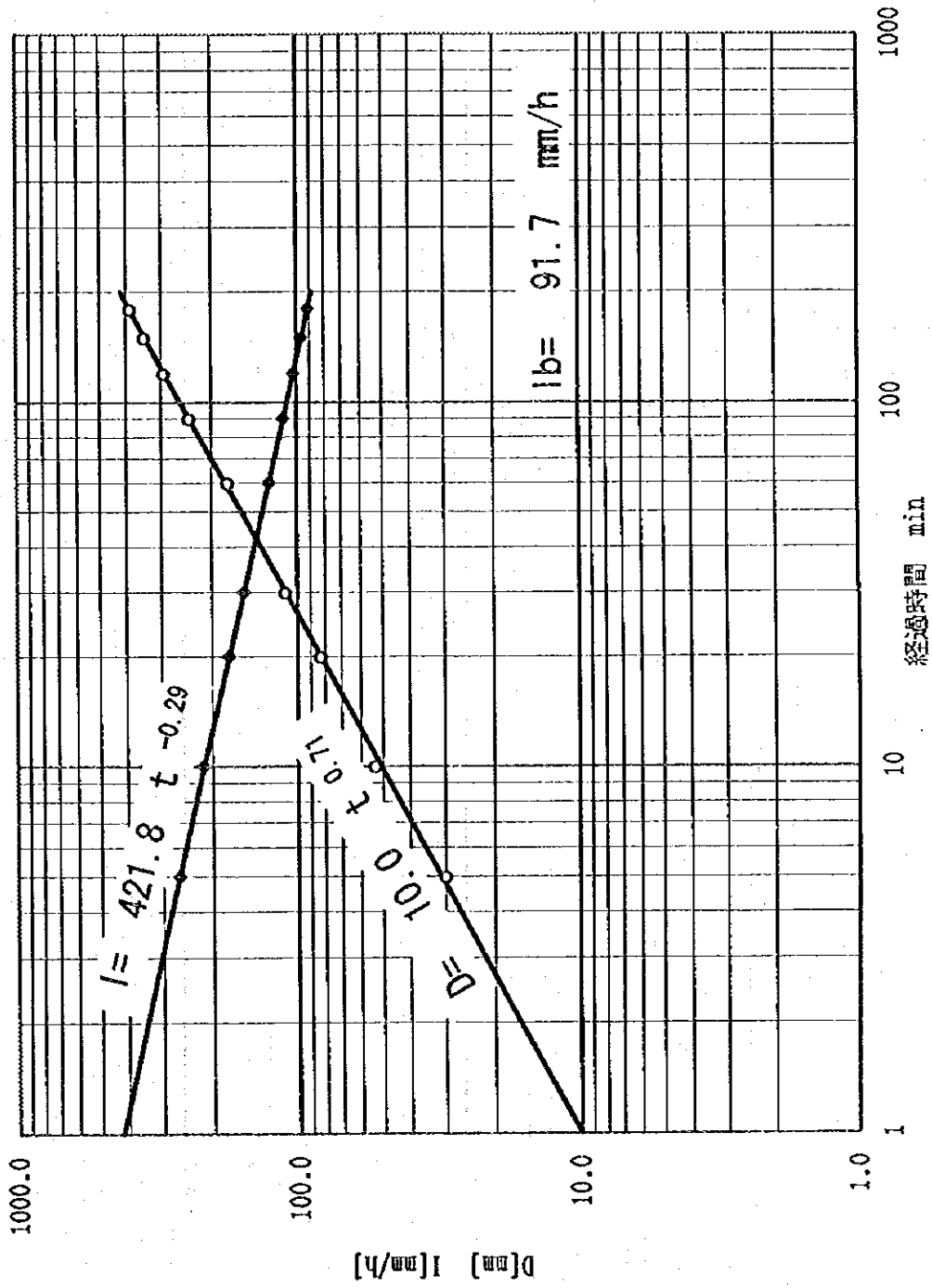


図 14 シリカゲル積算浸入曲線 No.5
 {O: 積算浸入量 D [mm], ◆: 浸入強度 I [mm/h]}

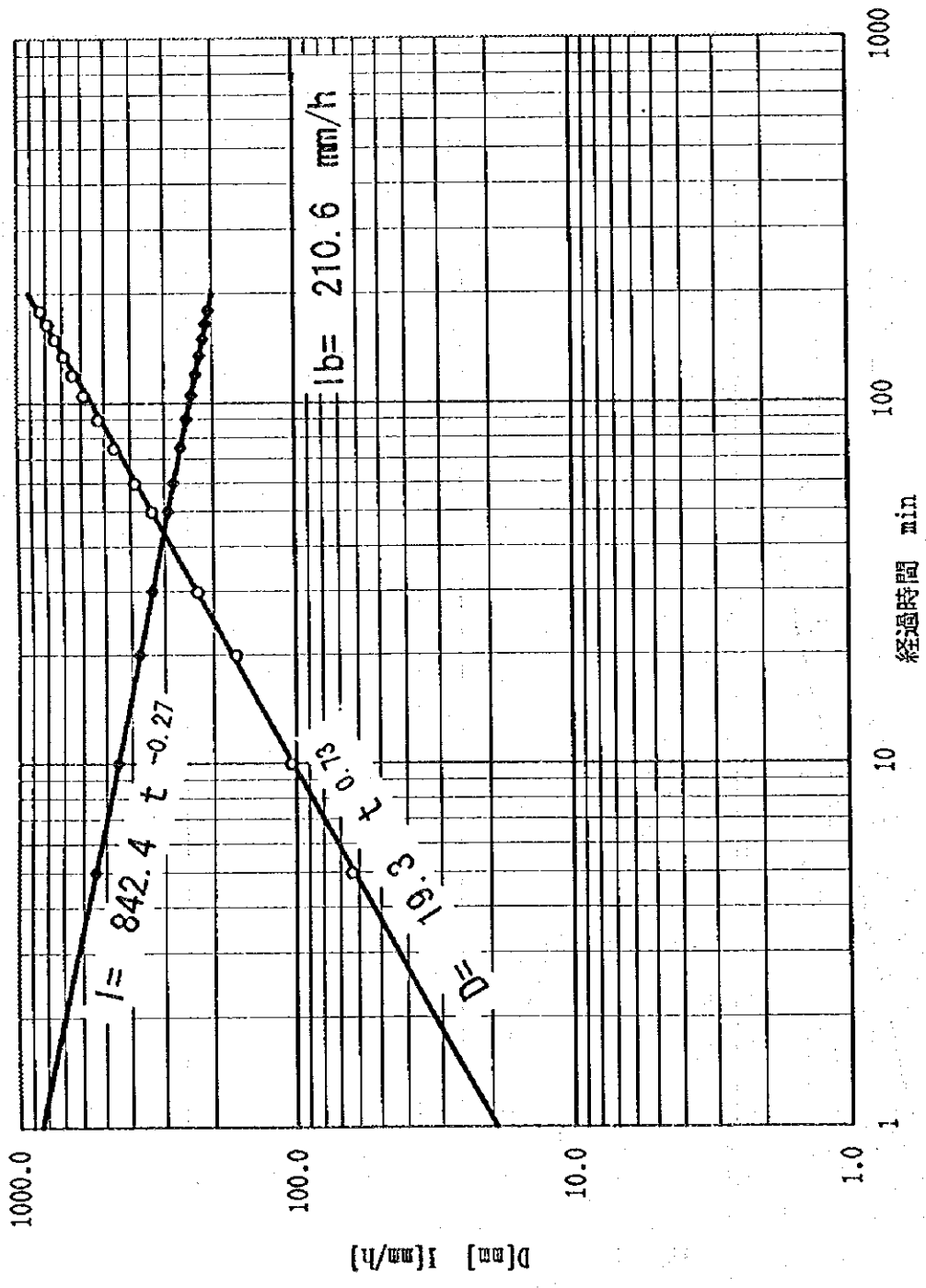


図15 シリカゲル積算浸入曲線No.6
 {O:積算浸入量 D [mm], ◆:浸入強度 I [mm/h]}

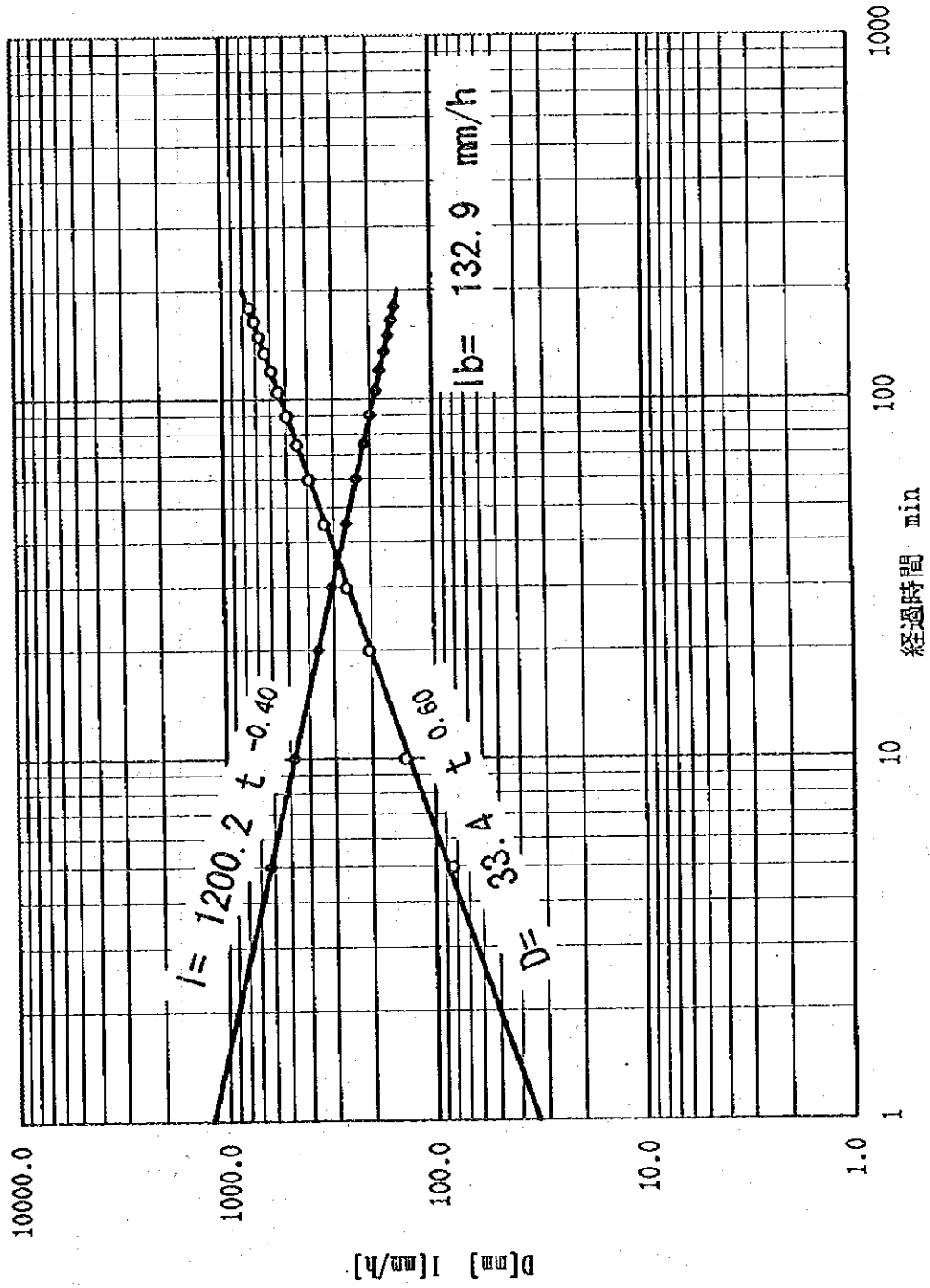


図 16 シリカゲル積算浸入曲線 No. 7
 {O: 積算浸入量 D [mm], ◆: 浸入強度 I [mm/h]}

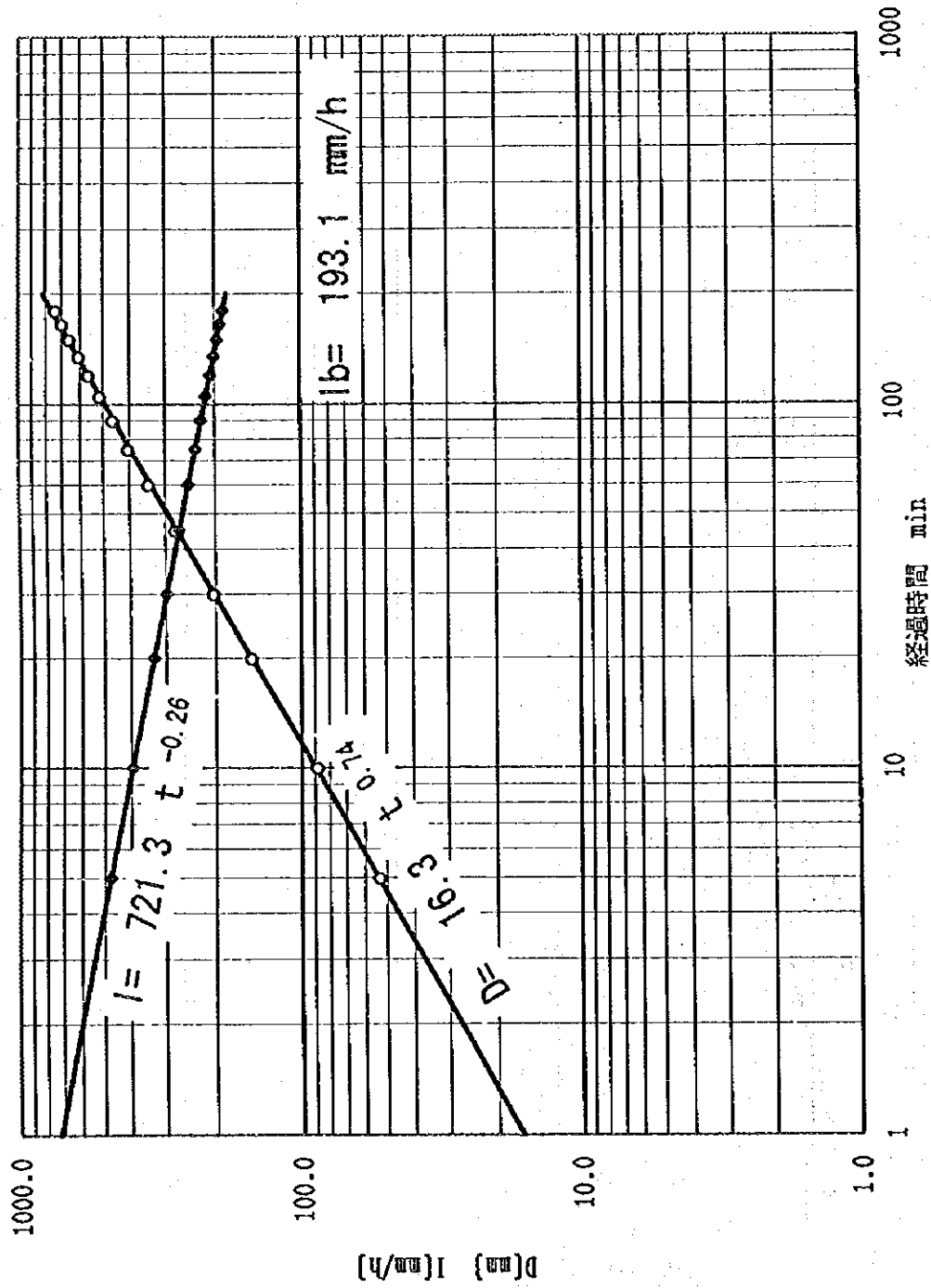


図17 シリカゲルゲル積算浸入曲線No.8
 {○:積算浸入量 D[mm], ◆:浸入強度 I[mm/h]}

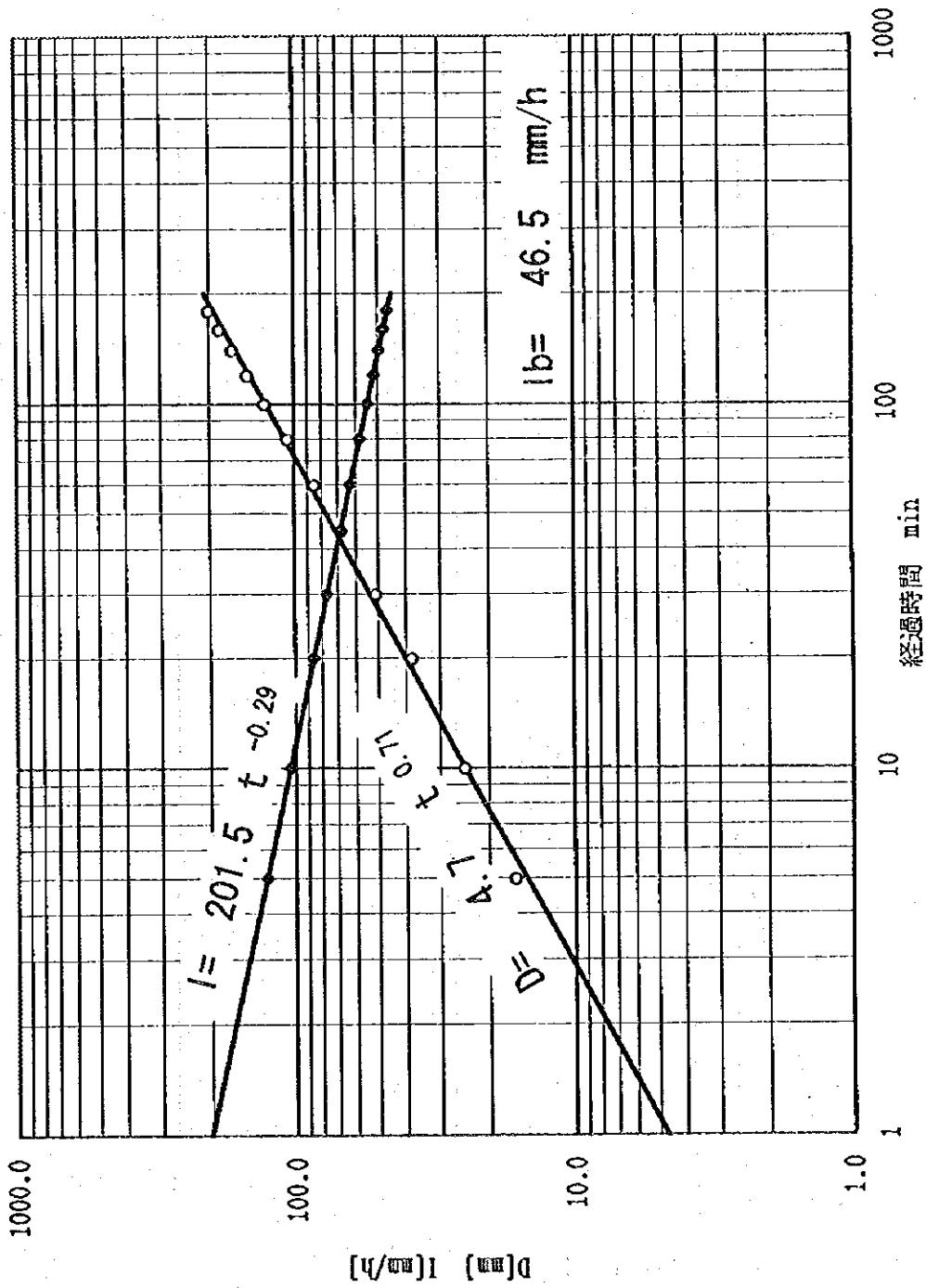


図18 シリカゲル積算浸入曲線No.9
 {O:積算浸入量 D [mm], ◆:浸入強度 I [mm/h]}

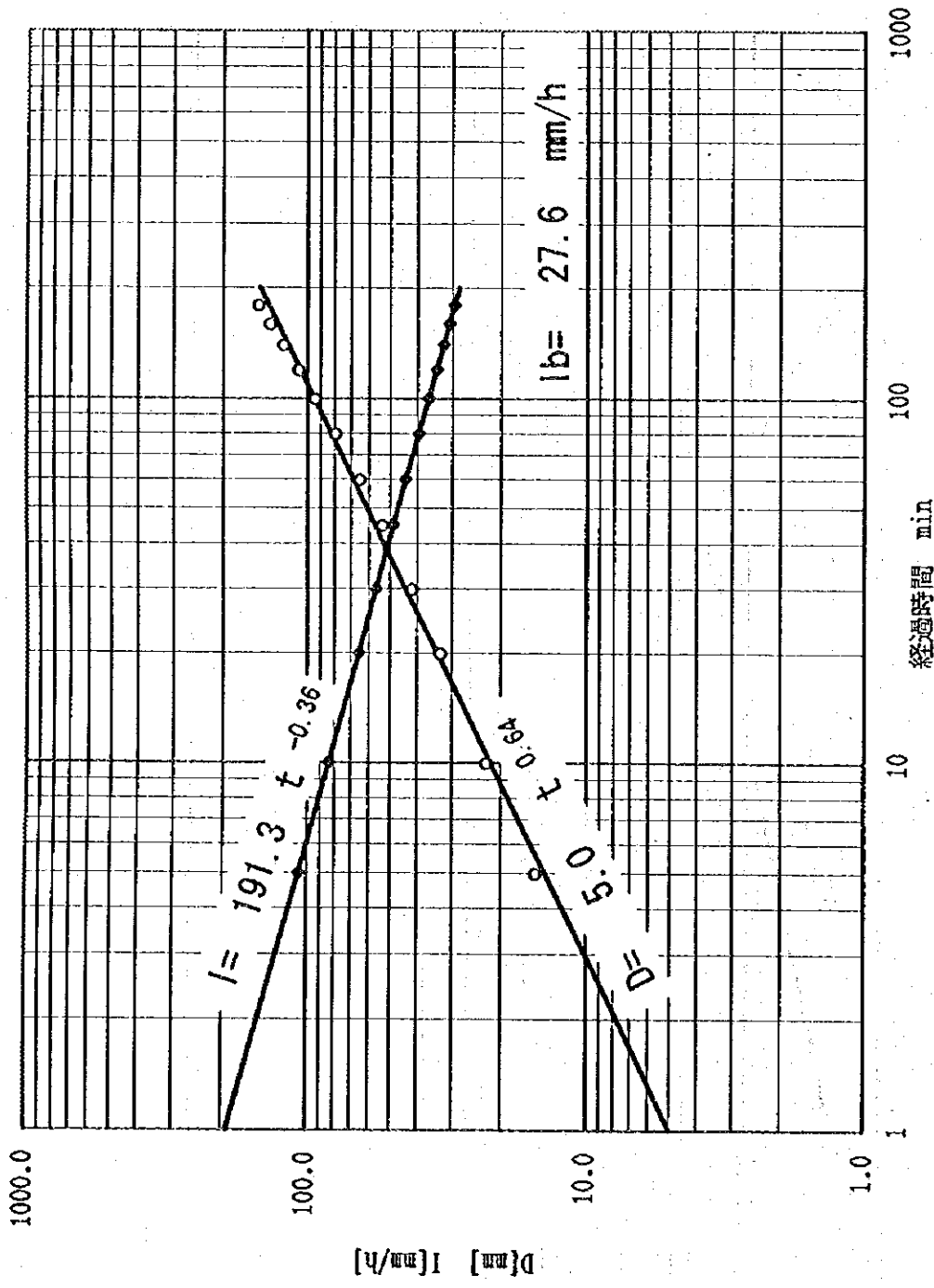


図19 シリンダインデック積算浸入曲線No.10
 {O:積算浸入量 D[mm], ◆:浸入強度 I[mm/h]}

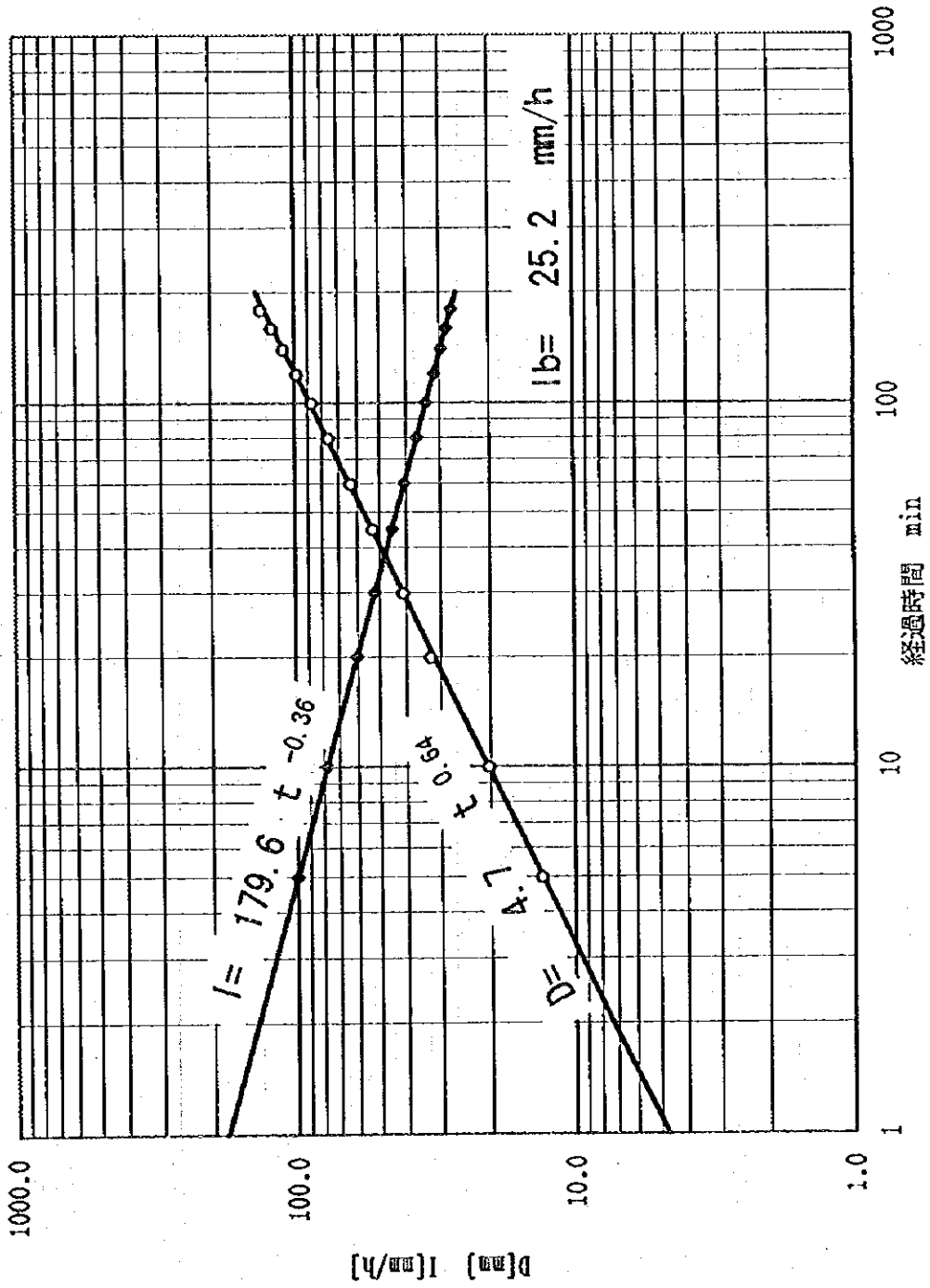


図20 シリカゲルゲル積算浸入曲線No.11
 {○: 積算浸入量 D [mm], ◆: 浸入強度 I [mm/h]}

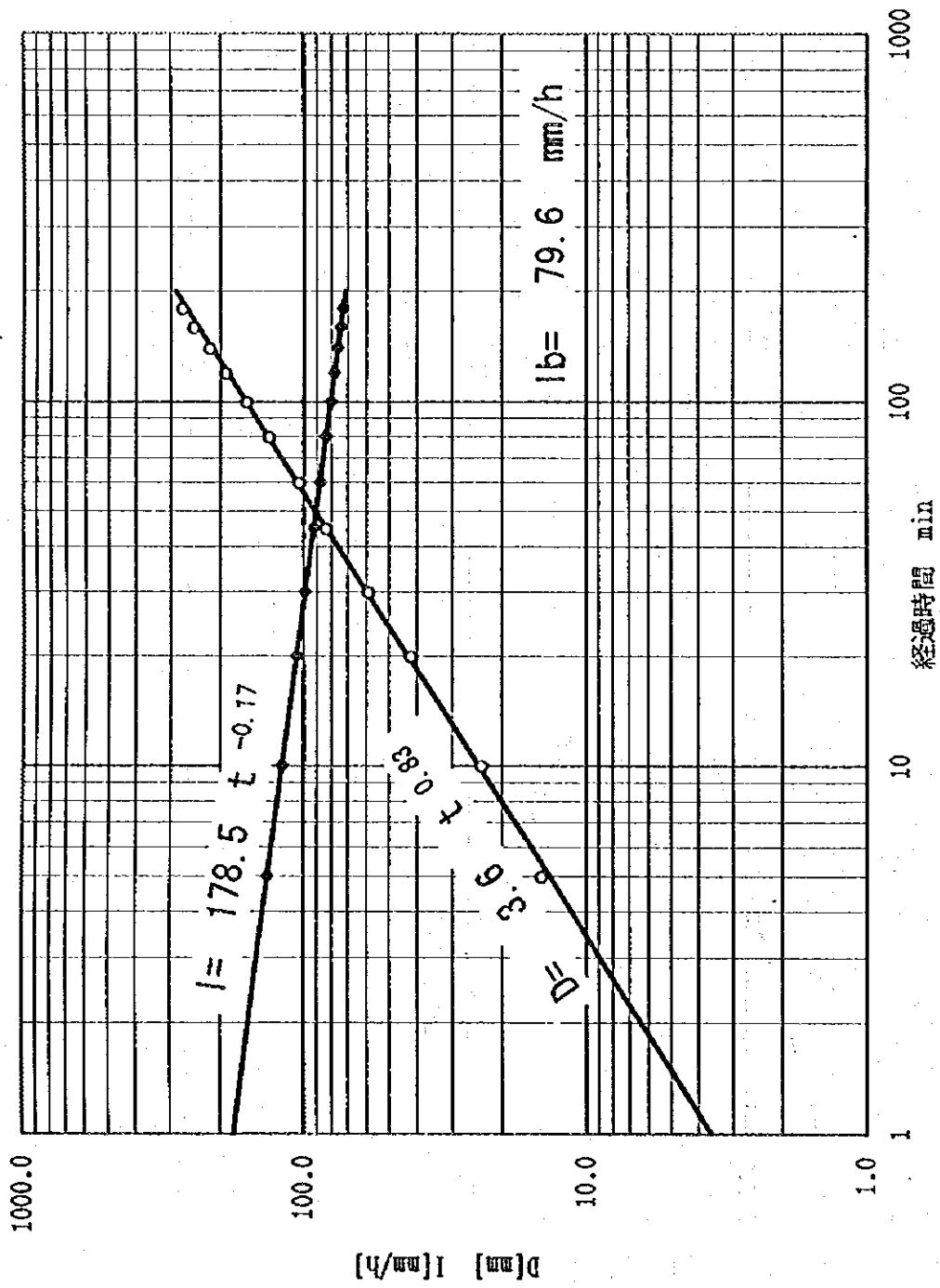


図21 シリカゲルインテーク積算浸入曲線No.12
 {O:積算浸入量 D [mm], ◆:浸入強度 I [mm/h]}

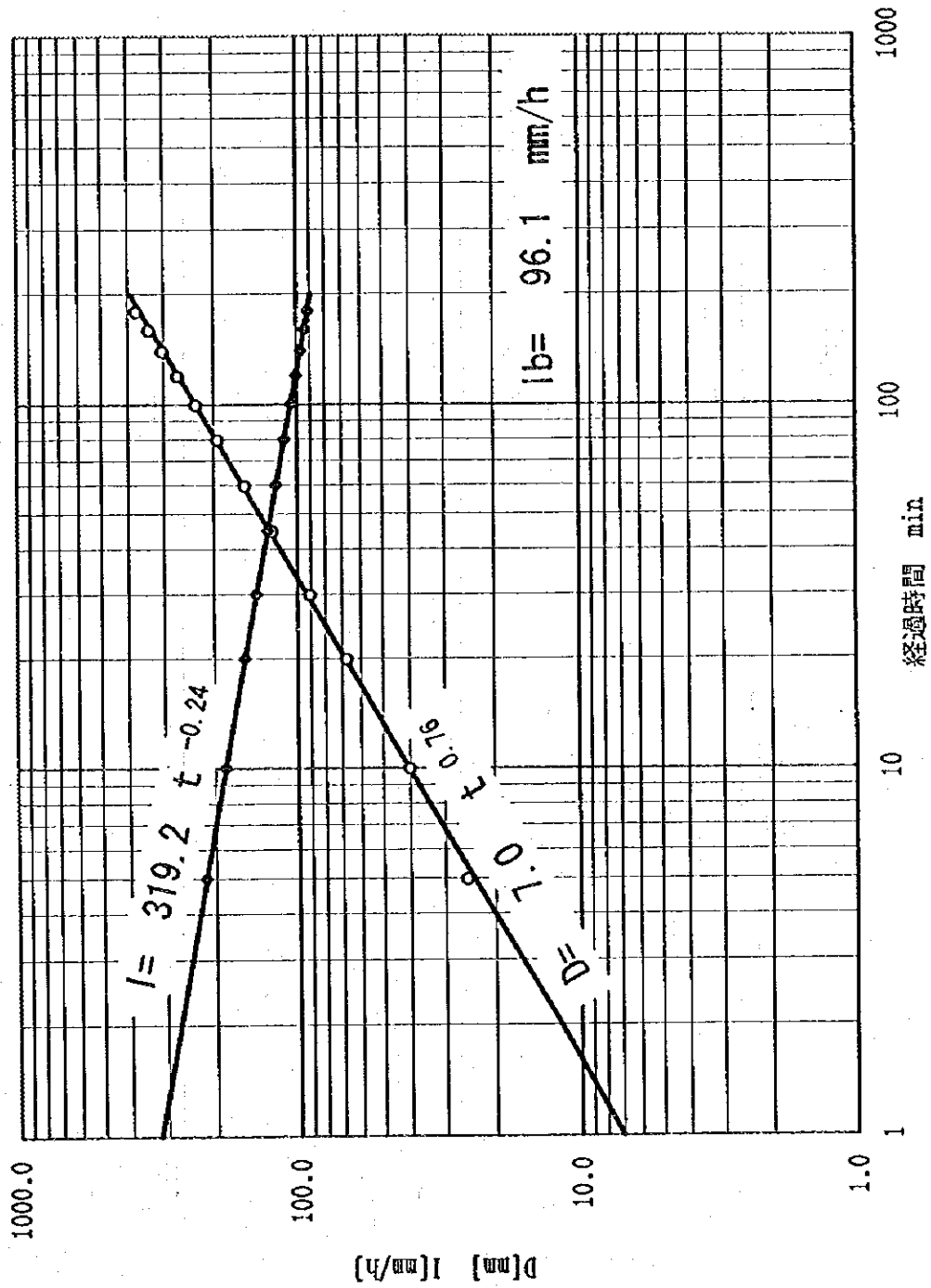


図22 シリカインテーク積算浸入曲線No.13
 {O:積算浸入量 D [mm], ◆:浸入強度 I [mm/h]}

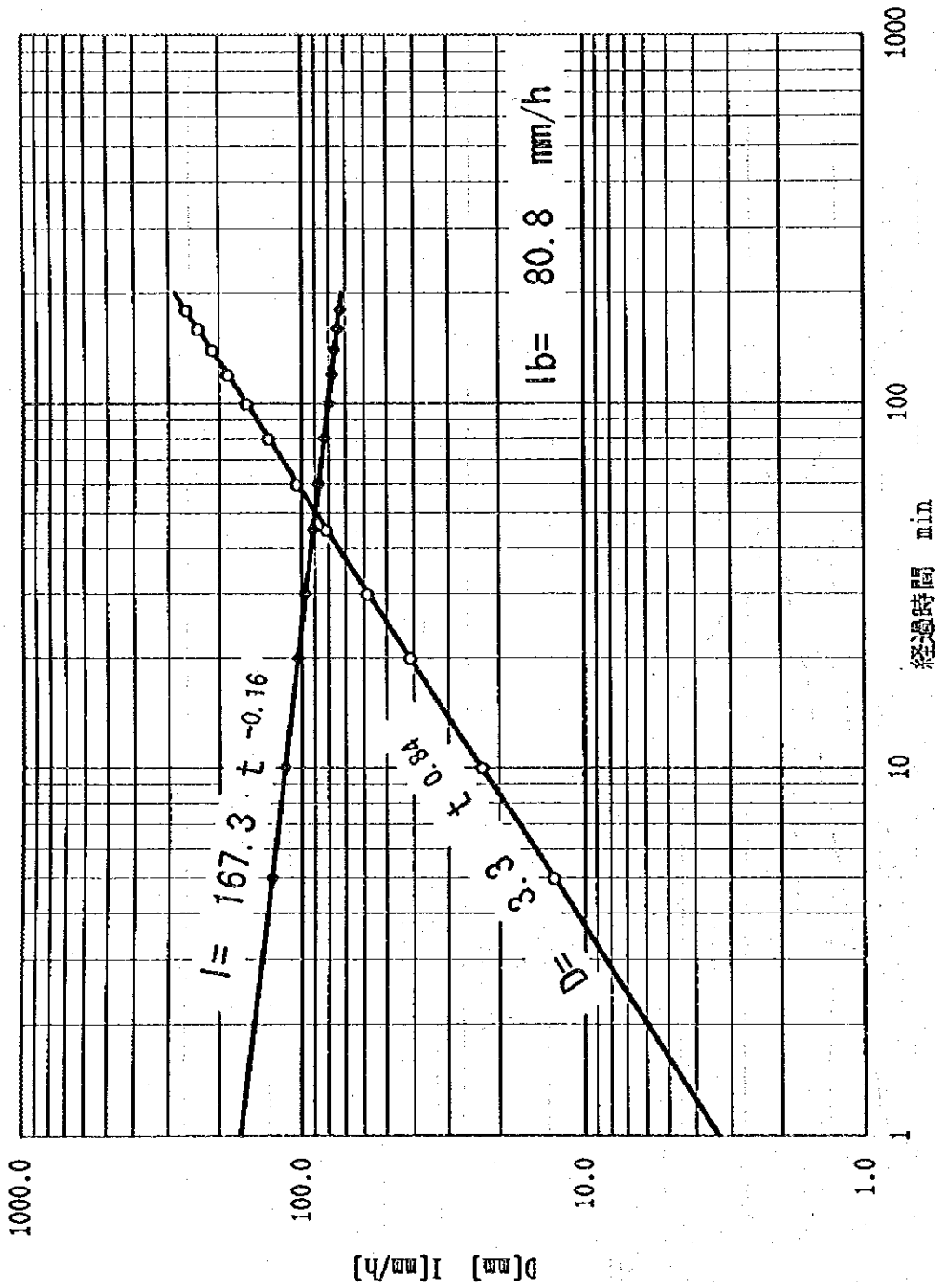


図23 シリカゲル積算浸入曲線No.14
 {○:積算浸入量 D [mm], ◆:浸入強度 I [mm/h]}

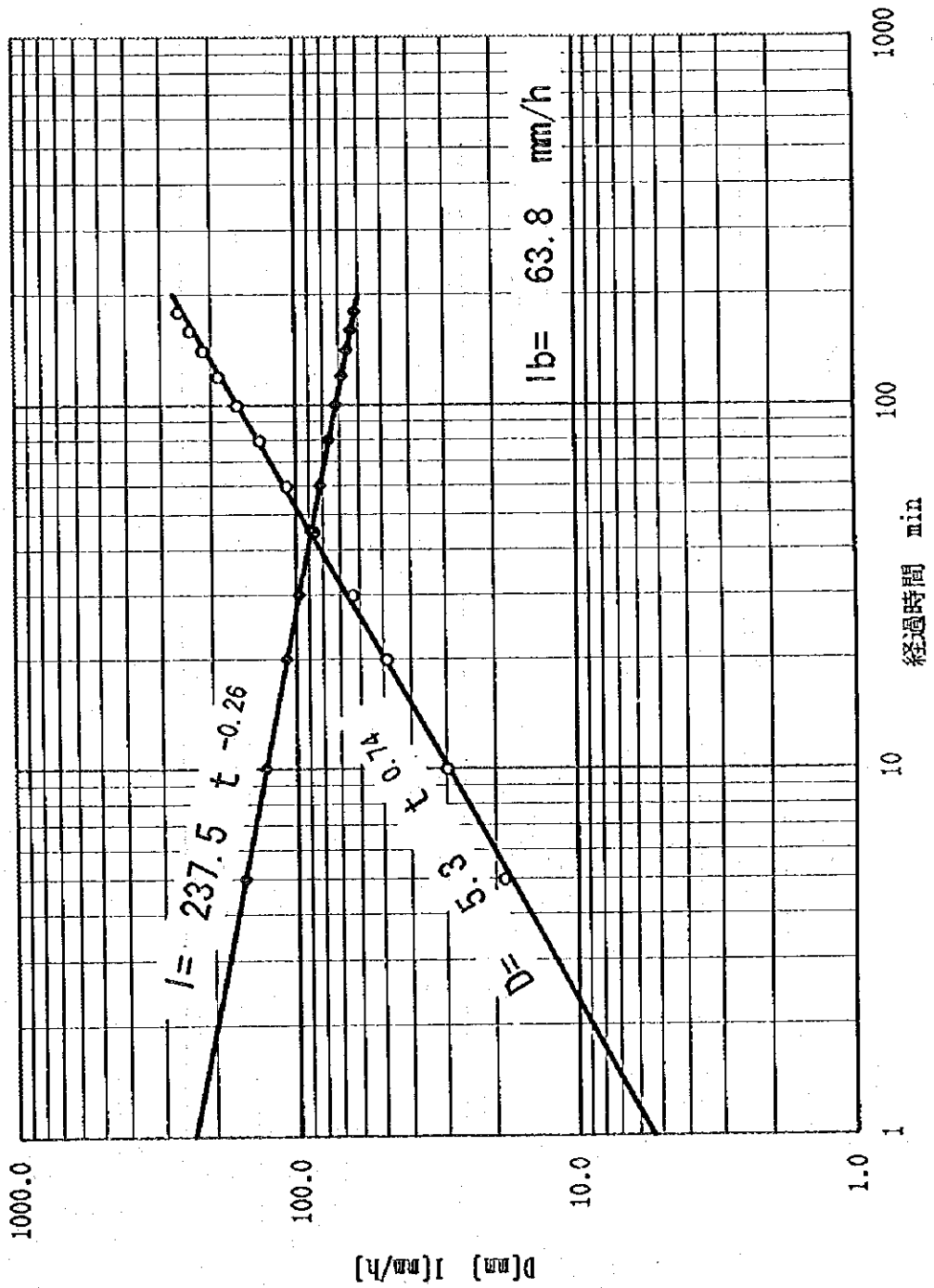


図24 シリカゲイゼルク積算浸入曲線No.15
 {○:積算浸入量 D [mm], ◆:浸入強度 I [mm/h]}

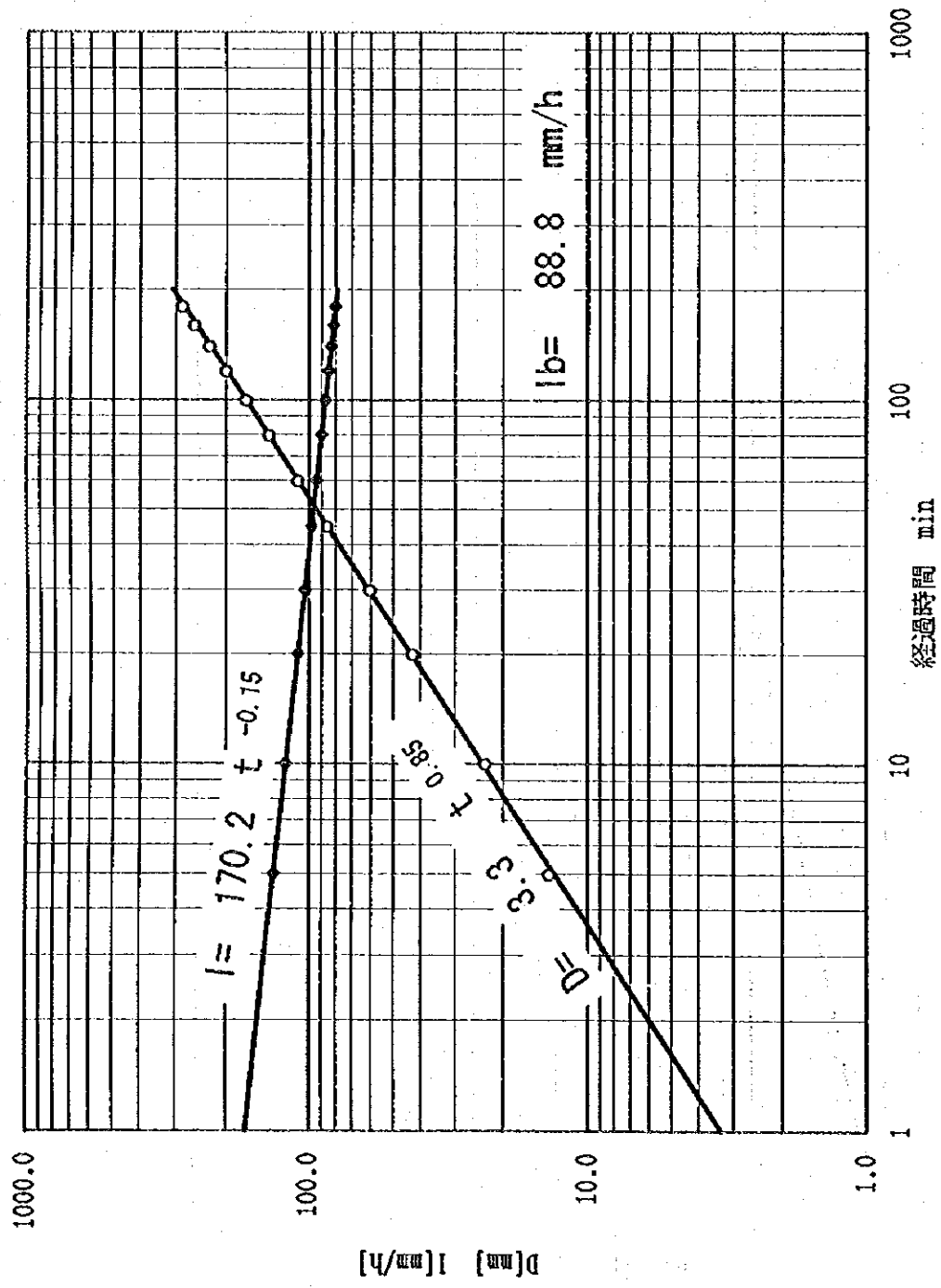


図25 シリンダの積算浸入曲線No.16
 {O:積算浸入量 D[mm], ◆:浸入強度 I[mm/h]}

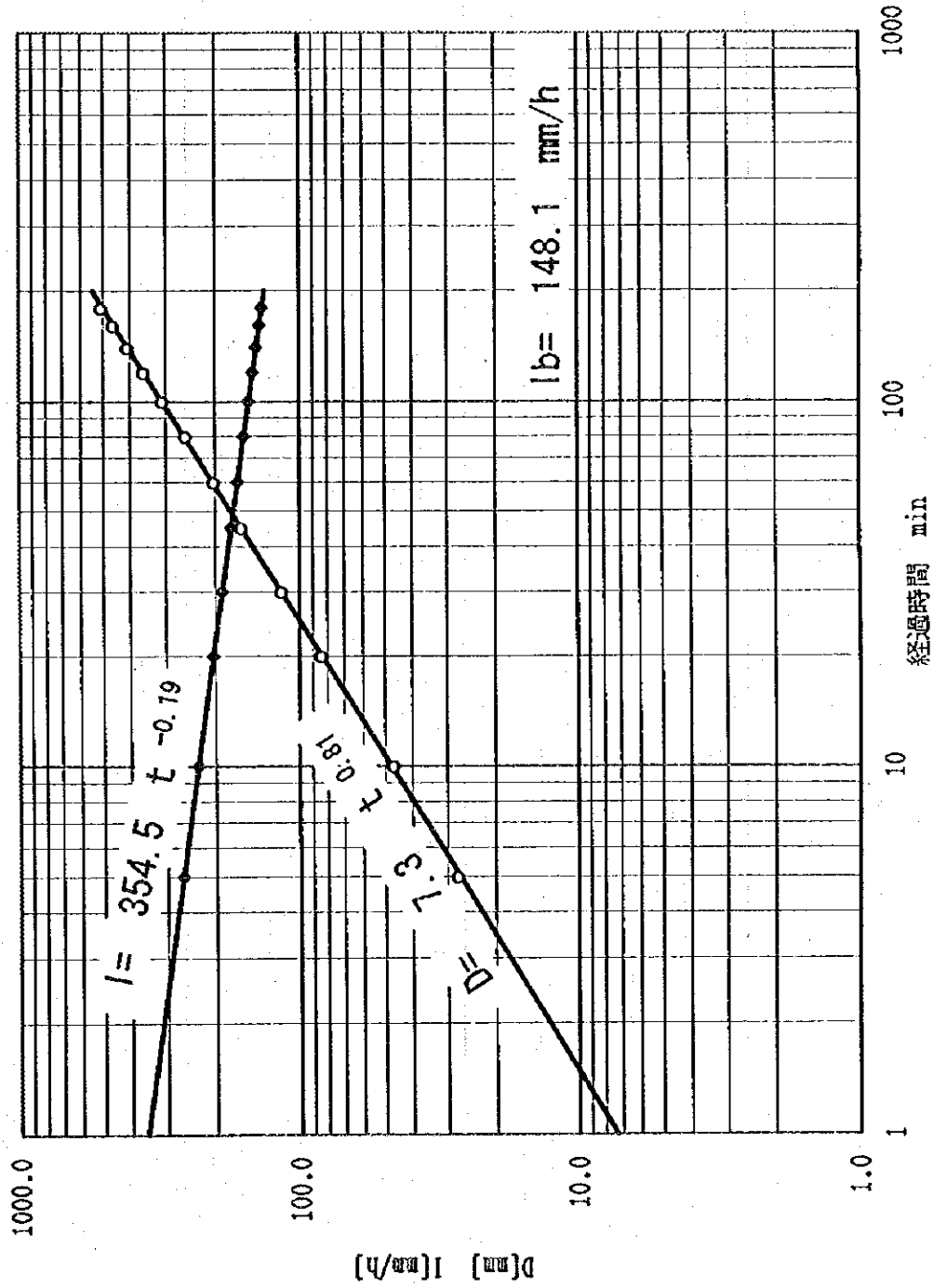


図26 砂の浸入量と浸入強度の関係曲線No.17
 {O: 浸入量 D [mm], ◆: 浸入強度 I [mm/h]}

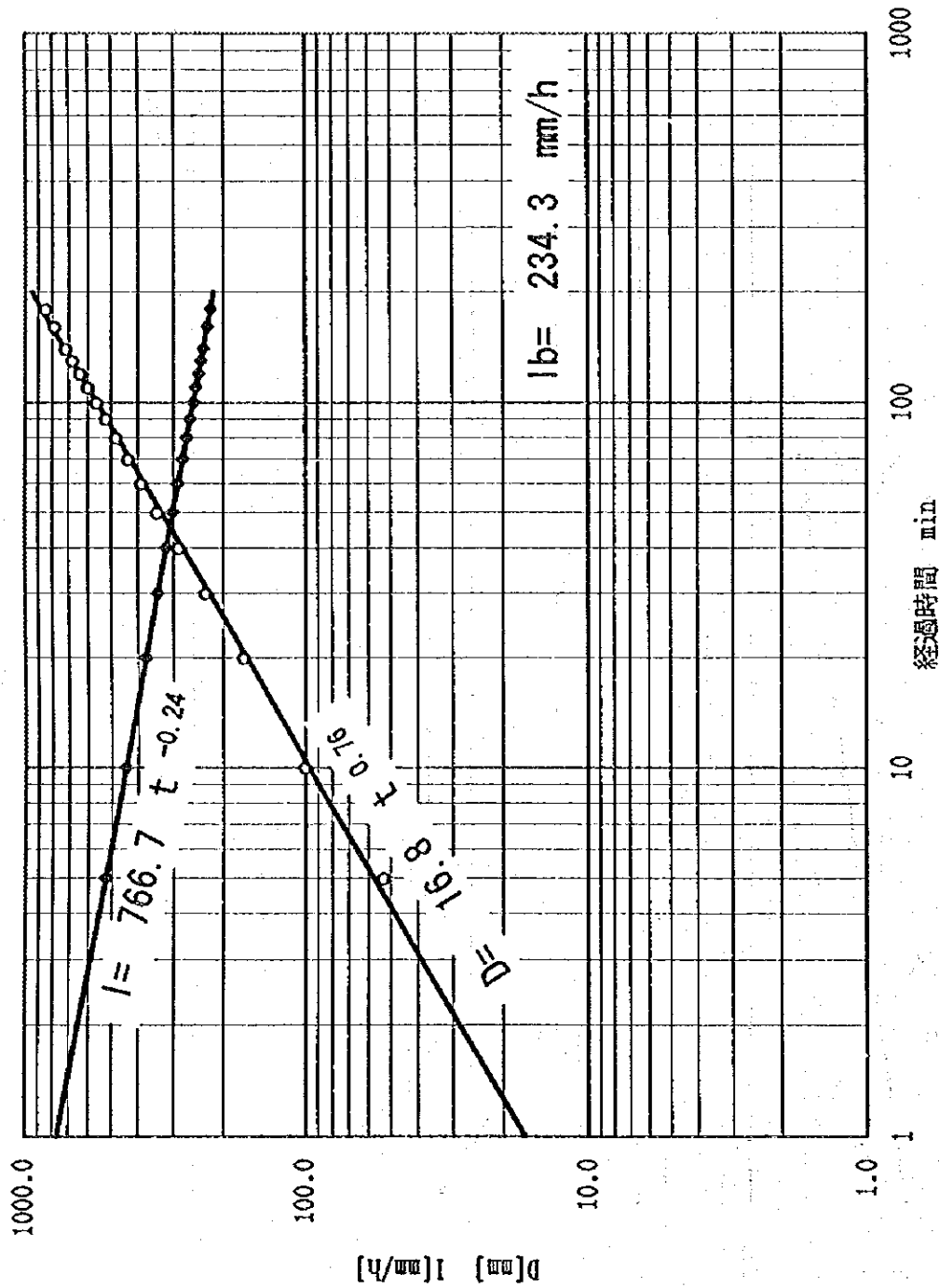


図27 シリカゲルゲル積算浸入曲線No.18
 {O:積算浸入量 D[mm], ◆:浸入強度 I[mm/h]}

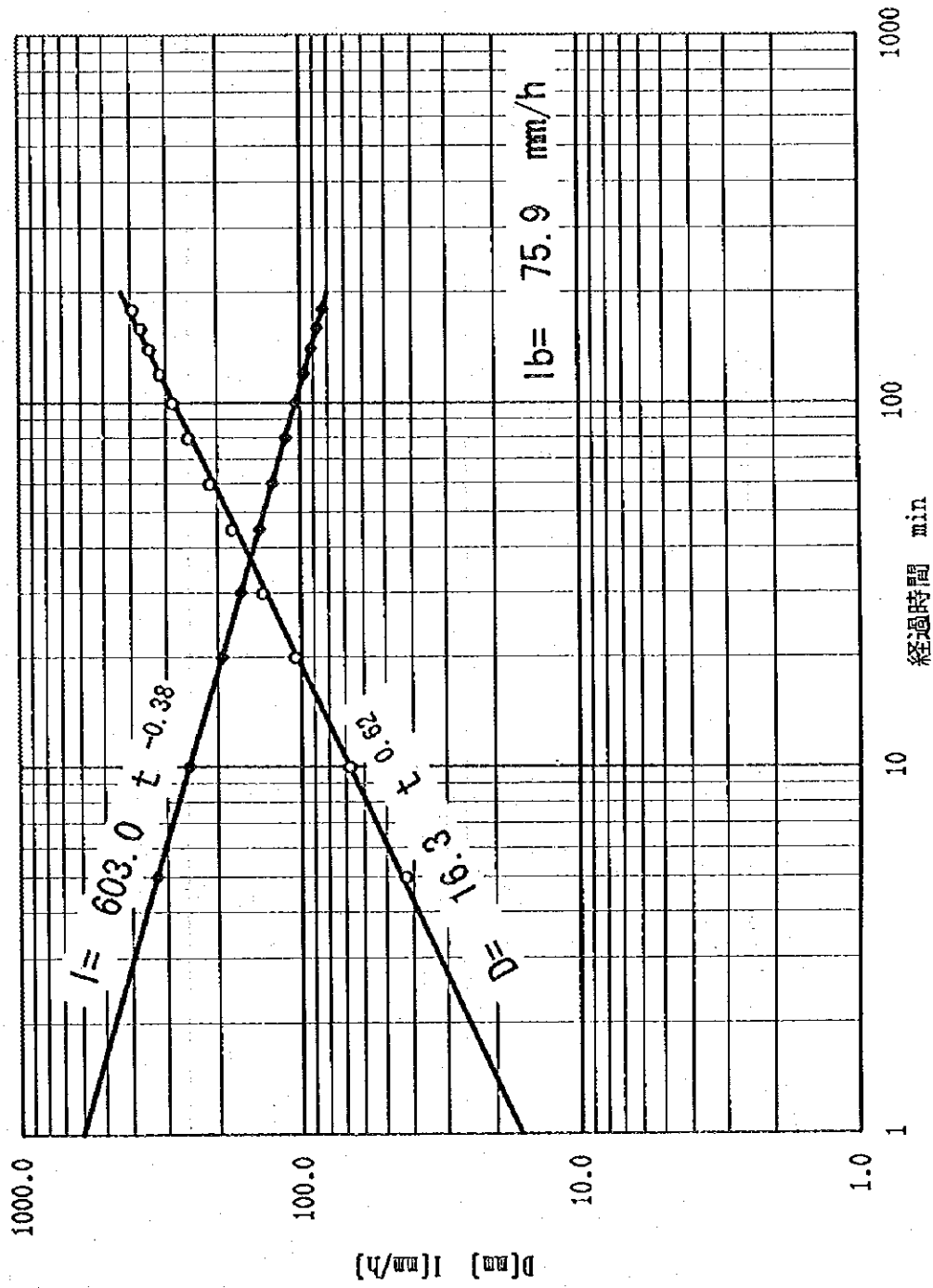


図28 シリダグのチーク積算浸入曲線No.19
 { \circ : 積算浸入量 D [mm], \diamond : 浸入強度 I [mm/h]}

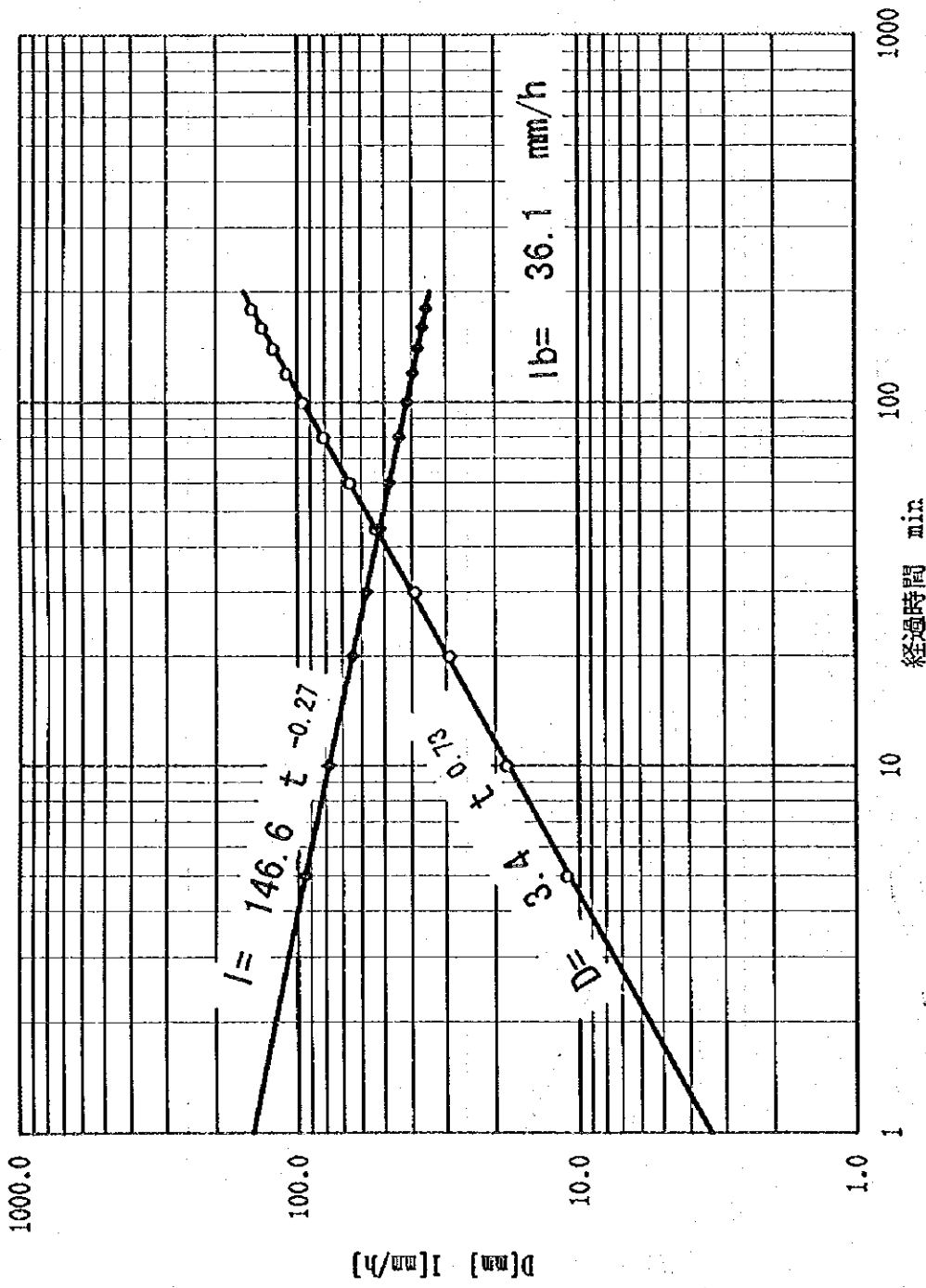


図29 シリンダインテーク積算浸入曲線No.20
 {O:積算浸入量 D[mm], ◆:浸入強度 I[mm/h]}

2-2. 水分消費特性

1) 消費水量の算定法

消費水量はテンシオメータを埋設して土壌水分張力の経時変化を追跡したので土壌水分減少法により算定することにする。得られた結果は表11・12に示す。

表11 野菜（トマト）栽培における月別日消費水量

土層(cm-cm) 月	0-15 (mm/d)	15-30 (mm/d)	30-45 (mm/d)	45-60 (mm/d)	60-75 (mm/d)	75-90 (mm/d)	合計 (mm/d)
5月*	0.91	0.92	0.94	0.44	0.45	0.42	4.08
6月**	1.14	0.99	0.91	0.70	0.59	0.51	4.83
7月**	1.07	0.69	0.54	0.52	0.35	0.25	3.41
8月*	0.96	0.60	0.53	0.45	0.20	0.24	2.98

*:1年度分の結果、**:2年度分の結果

表12 畑作（ダイズ、トウモロコシ）栽培における月別日消費水量

土層(cm-cm) 月	0-15 (mm/d)	15-30 (mm/d)	30-45 (mm/d)	45-60 (mm/d)	60-75 (mm/d)	75-90 (mm/d)	合計 (mm/d)
5月*	1.63	1.20	0.98	0.90	-	-	4.71
6月*	2.00	1.50	1.23	0.95	0.66	0.60	6.94
7月**	2.00	1.20	1.00	0.61	0.51	0.39	5.71
8月**	1.67	1.11	0.83	0.65	0.55	0.36	5.17
9月**	1.32	1.22	0.80	0.29	0.46	0.43	4.52

*:1年度分の結果、**:2年度分の結果

野菜栽培と畑作物栽培における月別日消費水量に関して、若干のコメントを行うと以下の通りである。

まず、野菜栽培における日消費水量は、露地栽培とマルチ栽培で得られたトマト栽培に対する平均値（データが各1年度分しか無いため）で示してある。また、畑作物栽培ではダイズとコーン栽培に対する平均値（データが各1年度分しか無いため）で示してある。したがって、ここでは単一作物栽培に対する結果でないことに留意しておく必要がある。しかし、定性的傾向は得られていると考えている。

これらの結果から判断すると、日消費水量は野菜栽培と畑作物栽培において何れの場合にも最大値は6月に見られる。すなわち、野菜栽培では4.83mm/d、畑作物栽培では6.94mm/dである。

なお、土壤水分測定位置や灌漑水量などに問題が残され、今後の検討課題になっている樹園地における消費水量の結果を参考の意味で示す。この参考結果を表13に示す。

表13 果樹（モモ、キウイフルーツ）栽培における月別日消費水量

土層(cm-cm)	0-20	20-40	40-60	60-80	80-120	合計
月	(mm/d)	(mm/d)	(mm/d)	(mm/d)	(mm/d)	(mm/d)
6月	1.29	1.30	1.21	1.04	0.64	5.48
7月	2.24	1.28	1.23	1.02	0.57	6.34
8月	2.05	0.76	0.97	0.88	0.59	5.25
9月	1.68	1.26	1.09	1.03	0.24	5.30

この結果では、日消費水量が7月に見られるが、土層別水分消費量や果実収穫時が異なるために平均値で示したことなどの疑問も残されている。

2) 有効土層と制限土層

有効土層と制限土層はこれまでの設計基準に見られる概念である。新しい考え方では主要根群域を有効土層とし、主要根群域以下の土層での消費水量は下層補給として取り扱うことになるので制限土層という概念は消失する。したがって、ここでは有効土層という概念のみ取上げる。

このように考え、また土壤水分の経時変化の結果などから判断して、野菜栽培での有効土層を0~60cm、畑作物栽培では0~60cm、果樹栽培では0~80cm程度を設定してはどうかと考えている。したがって、日本などの湿潤地帯におけるよりも有効土層厚さを若干大きく設定できるのではないかと考えている。一方、実証試験の行われた試験地における地下水位は夏季に7~9月において地表面下約200cm前後であり、塩分をそれほど含んでいないと思われるので、必要な灌漑水量は有効土層内に貯留し、これより深い土層に保持される有効水分を下層補給の形で利用する灌漑用水計画が望ましいと考える。

3) 土壤水分消費型 (SMEP)

土壤水分消費型は水分消費割合の結果として表14~表16に示す。なお、果樹栽培における結果は参考資料である。

表14 野菜（トマト）栽培における土壌水分消費割合

土層(cm-cm) 月	0-15 (%)	15-30 (%)	30-45 (%)	45-60 (%)	60-75 (%)	75-90 (%)	合 計 (%)
5~8月の平均	27	21	19	14	10	9	100
ピーク月	24	20	19	15	12	11	100

表15 畑作（ダイズ、トウモロコシ）栽培における土壌水分消費割合

土層(cm-cm) 月	0-15 (%)	15-30 (%)	30-45 (%)	45-60 (%)	60-75 (%)	75-90 (%)	合 計 (%)
6~9月の平均	31	23	17	11	10	8	100
ピーク月	29	22	18	14	9	8	100

表16 果樹（モモ、キウイフルーツ）栽培における土壌水分消費割合

土層(cm-cm) 月	0-20 (%)	20-40 (%)	40-60 (%)	60-80 (%)	80-120 (%)	合 計 (%)
6~9月の平均	32	21	20	18	9	100
ピーク月	35	20	19	16	9	100

得られた結果から判断すると3か月間平均値とピーク月における水分消費割合の値には若干の違いはあるものの大きな差異が見られない。水分消費割合の傾向に関して、野菜栽培地では0~45cmの土層で約65%、畑作栽培地では約70%であり、野菜栽培地で小さい値を示す。これは1回の灌漑水量、栽培様式や下層補給水量などの違いと考える。一方、果樹栽培地では約0~40cmの土層で約53%、0~80cmの土層で約90%を示し、浅層40cm土層に対して40~80cmの土層で約35%と浅層の約66%に相当している。これは吸水根の分布や1回の灌漑水量などの影響と考えられる。

2-3. 一回の試験灌漑水量と間断日数

1) 一回の灌漑水量:

日本では、一回の灌漑水量は有効水分量、水分消費割合などを用いてTRAMが算定されることがほとんどであるが、外国ではこの方法とは別に、有効土層における有効水分量の50%を直接あてはめることが行われる。これらの2方法で算定される一回の灌漑水量には大きな差が見られない。しかし、ここではトルコ共和国で採用されている後者の算定法により行う。その結果は以下の通りである。

野菜栽培の場合：有効土層厚さを60cmとする。

$$1 \text{ 回の灌漑水量} = (9.1 + 7.2 + 8.2 + 9.6) \times 1.5 \times 0.50 = 25.6 (\text{mm})$$

畑作物栽培の場合：有効土層厚さを60cmとする。

$$1 \text{ 回の灌漑水量} = (15.4 + 12.2 + 10.3 + 12.9) \times 1.5 \times 0.50 = 38.1 (\text{mm})$$

* 果樹栽培の場合：有効土層厚さを80cmとする。

$$1 \text{ 回の灌漑水量} = (15.1 + 11.9 + 15.1 + 13.2) \times 2.0 \times 0.50 = 55.3 (\text{mm})$$

2) 間断日数と一回の計画灌漑水量

野菜栽培の場合：計画日消費水量を4.8mm/dとする。

$$\text{間断日数は5日} \quad (25.6 \div 4.8 = 5.33)$$

$$1 \text{ 回の計画灌漑水量は24.0mm} \quad (4.8 \times 5 = 24.0 \text{mm})$$

畑作物栽培の場合：計画日消費水量を6.9mm/dとする。

$$\text{間断日数は5日} \quad (38.1 \div 6.9 = 5.52)$$

$$1 \text{ 回の計画灌漑水量は34.5mm} \quad (6.9 \times 5 = 34.5 \text{mm})$$

* 参考資料として果樹栽培の場合：計画日消費水量を6.3mm/dとする。

$$\text{間断日数は8日} \quad (55.3 \div 6.3 = 8.78)$$

$$1 \text{ 回の計画灌漑水量は50.4mm} \quad (6.3 \times 8 = 50.4 \text{mm})$$

ただし、ドリップ灌漑の場合にはメレ面積の設定を行い水深表示よりも水量表示を行うことが必要である。また、上記の間断日数は散水灌漑を前提にしたものであり、原則としては間断日数は文献事例から判断してできる限り短いほうが良好である。

2-4. その他

ここでは、主に'94年夏季に調査された土壌の物理・化学性についてのべる。測定結果は測定値が少ないが、表17~22に示す。

まず、真比重について、ダイズ畑は2.57~2.63、トウモロコシ(コーン)畑は2.56~2.62、メロン畑は2.56~2.63、ダイコン畑は2.56~2.64、キウイフルーツ園は2.51~2.62、プラム園は2.54~2.64であり、各圃場とも大きな違いはない。

仮比重について、ダイズ畑は0~30cmの土層で1.06と1.22、他の土層は1.38~1.50と深くなるに従い大きくなっている。トウモロコシ畑は0~30cm土層で1.20と1.35、他の土層は1.49~1.53とダイズ畑より大きい。メロン畑は0~15cm土層で1.32、他の土層は1.43~1.56を示し、特に30~60cmの各土層で1.50以上と大きい。ダイコン畑は0~15cm土層が1.24、その他の土層が1.42~1.64を示し、45cm以上の土層で1.50以上と大きい。キウイフルーツ園は1.37~1.54を示し、特に20~40cm土層のみが唯一1.54と大きい。プラム園は1.34~1.47と比較的狭い範囲内にある。

土性については、トウモロコシ畑の60~90cm土層とプラム園の60~80cm土層がSiCLであるが、その他の土層および他の圃場における各土層とも粘土質土壌である。

pHについては、プラム園の60cm以上の土層で8.0~8.2とアルカリ性が強く、他の土層や他の圃場の各土層とも7.6~7.9と日本における圃場の土壌よりはアルカリ性が強いことを示す。

ECについては、メロン畑の0~15cm土層、キウイフルーツ園の40~60cm土層およびプラム園の20~40cm土層が10.6~11.6(S/m)と10.0(S/m)以上を示すが、その他の土層や他の圃場の各土層は全て10.0(S/m)以下である。

表17 タイズ圃場における土壌の物理・化学性

深さ(cm-cm)	真比重	仮比重	砂分 (%)	シルト (%)	粘土 (%)	土性	pH	EC (S/m)
0-15	2.58	1.06	22.8	30.2	47.0	C	7.8	8.7
15-30	2.61	1.22	22.2	31.6	46.2	C	7.7	9.8
30-45	2.57	1.38	19.6	32.7	47.7	C	7.8	8.2
45-60	2.66	1.45	14.2	33.0	52.8	C	7.8	6.9
60-75	2.58	1.46	15.0	30.9	54.1	C	7.9	6.2
75-90	2.63	1.50	12.1	35.4	52.5	C	7.8	9.1
平均	2.61	1.35	17.7	32.3	50.1		7.8	8.2

表18 トウモロコシ圃場における土壌の物理・化学性

深さ(cm-cm)	真比重	仮比重	砂分 (%)	シルト (%)	粘土 (%)	土性	pH	EC (S/m)
0-15	2.59	1.20	21.8	29.6	48.6	C	7.6	8.7
15-30	2.57	1.35	20.7	30.5	48.8	C	7.6	8.7
30-45	2.58	1.49	20.6	33.2	46.2	C	7.8	6.5
45-60	2.56	1.52	21.2	40.7	38.1	CL	7.8	6.5
60-75	2.57	1.52	18.6	46.3	35.1	SiCL	7.9	5.8
75-90	2.62	1.53	19.7	45.9	34.4	SiCL	7.7	6.0
平均	2.58	1.44	20.4	37.7	41.9		7.7	7.0

表19 メロン圃場における土壌の物理・化学性

深さ(cm-cm)	真比重	仮比重	砂分 (%)	シルト (%)	粘土 (%)	土性	pH	EC (S/m)
0-15	2.58	1.32	23.3	26.5	50.2	C	7.6	11.6
15-30	2.56	1.49	23.9	28.2	47.9	C	7.8	8.8
30-45	2.60	1.55	28.5	30.8	40.7	C	7.8	6.0
45-60	2.64	1.56	29.1	35.7	35.2	CL	7.8	5.3
60-75	2.60	1.48	25.3	41.9	32.8	CL	7.9	4.9
75-90	2.63	1.43	24.8	39.9	35.3	CL	7.8	5.2
平均	2.60	1.47	25.8	33.8	40.4		7.8	7.0

表20 ダイコン圃場における土壌の物理・化学性

深さ(cm-cm)	真比重	仮比重	砂分 (%)	シルト (%)	粘土 (%)	土性	pH	EC (S/m)
0-15	2.38	1.24	32.6	21.2	46.2	C	7.8	6.3
15-30	2.64	1.42	30.1	24.2	45.7	C	7.7	6.5
30-45	2.60	1.42	33.5	23.4	43.1	C	7.7	6.8
45-60	2.56	1.50	35.3	23.4	41.3	C	7.8	6.4
60-75	2.57	1.57	34.7	23.6	41.7	C	7.9	5.4
75-90	2.64	1.64	62.6	18.1	19.3	SL	7.9	3.6
平均	2.57	1.47	38.1	22.3	39.6		7.8	5.8

表21 キウイフルーツ圃場における土壌の物理・化学性

深さ(cm-cm)	真比重	仮比重	砂分 (%)	シルト (%)	粘土 (%)	土性	pH	EC (S/m)
0-20	2.54	1.43	23.6	27.3	49.1	C	7.8	6.9
20-40	2.62	1.54	28.9	33.2	37.9	C	7.9	6.8
40-60	2.58	1.42	26.5	30.8	42.7	C	7.6	11.6
60-80	2.59	1.39	29.2	5.7	65.1	C	7.9	7.3
80-100	2.51	1.37	22.2	33.2	44.6	C	7.7	8.7
100-120	2.51	1.37	22.2	33.2	44.6	C	7.7	8.7
平均	2.56	1.42	25.4	27.2	47.3		7.8	8.3

表22 プラム圃場における土壌の物理・化学性

深さ(cm-cm)	真比重	仮比重	砂分 (%)	シルト (%)	粘土 (%)	土性	pH	EC (S/m)
0-20	2.63	1.42	14.1	22.6	63.3	C	7.9	9.3
20-40	2.56	1.47	14.6	20.6	64.8	C	7.9	10.6
40-60	2.54	1.35	15.2	22.6	62.2	C	7.9	9.3
60-80	2.64	1.34	11.5	50.3	38.2	SiCL	8.0	8.8
80-100	2.59	1.42	12.4	24.8	62.8	C	8.2	8.8
100-120	2.59	1.42	12.4	24.8	62.8	C	8.2	8.8
平均	2.59	1.40	13.4	27.6	59.0		8.0	9.2

<事例>

表 23 ジェイハン測候所(37° 02' N, 35° 49' E、標高30.0m)の気象特性

項目	月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均気温	°C	8.0	9.1	12.4	16.6	20.4	24.6	27.3	27.3	25.0	20.0	13.8	9.5	
最高気温	°C	18.9	20.6	25.4	31.2	34.6	36.7	38.1	37.9	37.5	33.8	27.3	20.3	
最低気温	°C	-1.7	-1.3	0.3	5.9	9.9	13.8	17.2	17.4	13.8	8.1	2.3	-0.4	
降水量	mm	113.9	78.6	78.8	73.5	57.9	28.2	7.7	10.5	19.8	55.5	62.1	102.0	688.5
降雨日数	日	12	11	12	10	9	4	1	1	1	7	9	9	86
降雨日数 (有効5mm以上)	日	6	5	5	4	3	2	0.5	0.3	0.3	3	4	4	37
日照時間	hr	4.54	5.37	6.16	7.37	9.44	11.17	11.40	11.20	9.48	7.52	6.28	4.40	8.06
平均相対湿度	%	71.2	69.7	70.6	70.6	69.3	66.4	67.5	67.2	64.1	62.7	67.0	69.6	68.0
最低相対湿度	%	29	24	24	22	20	16	17	18	17	15	22	25	21
日平均風速	m/sec	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.7	1.7	1.5	1.2	1.1	1.1	1.3	1.4

3. 灌漑試験と収量結果について (1992、1993 年度)

3-1. 総灌漑水量

1) 1992 年度灌漑試験

(1) トマト栽培試験区

① 土壌水分張力の経時変化 (最大乾燥状態)

3日間断試験区: 深さ22.5と37.5cmでpF2.8とこれらの深さで乾燥が顕著

5日間断試験区: 深さ37.5cmでpF2.8とこの深さのみ乾燥が顕著

7日間断試験区: 深さ22.5cmでpF2.9、37.5cmでpF2.8とこれらの深さで乾燥が顕著

② 灌漑水量

3A5-1 (15) 3日間断 $15 \times 10 + 24 \times 8 + 30 = 372(\text{mm})$ 5/14~7/31

3A5-2 (25) 5日間断 $25 \times 7 + 40 \times 5 + 30 = 405(\text{mm})$ 5/24~7/31

3A5-3 (35) 7日間断 $35 \times 4 + 56 \times 3 + 30 = 338(\text{mm})$ 5/13~7/31

(2) ダイズ栽培試験区

① 土壌水分張力の経時変化 (最大乾燥状態)

6日間断試験区: 深さ22.5cmでpF2.9、37.5cmでpF2.8、52.5cmでpF2.9、
67.5と82.5cmでpF2.9と乾燥が顕著

8日間断試験区: 深さ7.5cmでpF2.9、22.5cmでpF2.7とこれらの深さで乾燥が顕著

10日間断試験区: 深さ22.5cmでpF2.7、37.5cmでpF2.8とこれらの深さで乾燥が顕著

② 灌漑水量

4C1 8日間断 $90 + 50 \times 2 + 64 \times 5 = 590(\text{mm})$ 5/14~8/12

4C2 10日間断 $72 + 40 \times 2 + 80 \times 4 = 536(\text{mm})$ 5/14~8/6

4C3 6日間断 $54 + 30 \times 2 + 48 \times 8 = 498(\text{mm})$ 5/13~8/11

(3) ヒマワリ栽培試験区

① 土壌水分張力の経時変化 (最大乾燥状態)

深さ7.5cmでpF2.7、22.5cmでpF2.9、37.5と52.5cmでpF2.9、67.5と82.5cmでpF2.8
と乾燥が顕著

② 灌漑水量

畦間灌漑 11~14日間断 $100 \times 6 = 600(\text{mm})$ 6/6 ~8/21

(4)キウイフルーツ植栽試験区

①土壤水分張力の経時変化：土壤水分測定値に問題があり。

②灌漑水量

	湿润半径(cm)		
NO.1(24ℓ/本)	87	$13 \times 2 + 7 \times 67 = 495(\text{mm})$	5/14~9/22
NO.2(24ℓ/本)	87	$13 \times 2 + 7 \times 67 = 495(\text{mm})$	5/14~9/22
NO.3(48ℓ/本)	113	$22 \times 2 + 11 \times 67 = 781(\text{mm})$	5/14~9/22
NO.4(48ℓ/本)	113	$22 \times 2 + 11 \times 67 = 781(\text{mm})$	5/14~9/22

2) 1993年度灌漑試験

(1)トマト栽培試験区

①土壤水分張力の経時変化(最大乾燥状態)

固定試験区	深さ7.5cmでpF2.54、22.5と37.5cmでpF2.78、52.5cmでpF2.85、67.5cmでpF2.90、82.5cmでpF2.78
テンシオメータ区1	深さ7.5cmでpF2.54、22.5cmでpF2.78、37.5cmでpF2.93、52.5cmでpF2.92、67.5cmでpF2.90、82.5cmでpF2.90
テンシオメータ区2	深さ7.5cmでpF2.54、22.5cmでpF2.78、37cmでpF2.93、52.5、67.5、82.5cmでpF2.90
畦間灌漑区	深さ7.5cmでpF2.83、22.5cmでpF2.50、37.5と52.5cmでpF2.83、67.5cmでpF2.34、82.5cmでpF1.70

②灌漑水量

固定試験区	灌漑回数	19回	総灌漑水量	194mm	(6/5-8/4)
テンシオメータ区1	灌漑回数	19回	総灌漑水量	193mm	(6/5-8/4)
テンシオメータ区2	灌漑回数	20回	総灌漑水量	312mm	(6/5-8/4)
畦間灌漑区	灌漑回数	10回	総灌漑水量	600mm	(6/5-8/4)

(2)トウモロコシ栽培試験区

①土壤水分張力の経時変化(最大乾燥状態)

蒸発散比法区	深さ7.5cmでpF2.54、22.5cmでpF2.78、37.5cmでpF2.93、52.5cmでpF2.92、67.5cmでpF2.90、82.5cmでpF2.90
固定試験区	深さ7.5cmでpF2.54、22.5cmでpF2.78、37.5cmでpF2.93、52.5cmでpF2.92、67.5cmでpF2.90、82.5cmでpF2.90
テンシオメータ区	深さ7.5cmでpF2.54、22.5cmでpF2.78、37.5cmでpF2.93、52.5cmでpF2.92、67.5cmでpF2.90、82.5cmでpF2.90

②灌漑水量

蒸発散比法区	灌漑回数 18回	総灌漑水量 572.3mm (6/30-9/24)
固定試験区	灌漑回数 21回	総灌漑水量 689.2mm (6/29-9/24)
テンシオメータ区	灌漑回数 14回	総灌漑水量 540.7mm (6/29-9/30)

(4)モモ植栽試験区

①土壌水分張力の経時変化(最大乾燥状態)

3. 5日間断区 1 深さ10cmでpF2.54、30cmでpF2.78、50cmでpF2.93、70cmでpF2.92、100cmでpF2.90
3. 5日間断区 2 深さ10cmでpF2.54、30cmでpF2.78、50cmでpF2.93、70cmでpF2.92、100cmでpF2.90

②灌漑水量

3. 5日間断区 1 灌漑回数 18回 総灌漑水量 1148 t (7/-9/24)
3. 5日間断区 2 灌漑回数 18回 総灌漑水量 1148 t (7/-9/24)
- 但し、1回当たりの灌漑水量は44 t、しかし、7月22日の400 tは意味不明

3-2. 収量調査結果

1) 野菜部門

(1) トマト栽培試験

'92年度	CORSAIRE	9.3 ton/10a	散水灌漑(ブーム灌漑)
	KAGOME-77	8.2 ton/10a	散水灌漑(ブーム灌漑)
'93年度	CORSAIRE	10.2 ton/10a	ドリップ灌漑(チューブ灌漑)
	KAGOME-77	10.3 ton/10a	ドリップ灌漑(チューブ灌漑)

灌漑、施肥技術

'92年度 間断日数; 3, 5, 7日

間断日数の小さい多室素区で最大の収量

'93年度 畦間灌漑とドリップ灌漑区間に収量の差はなし。

注: 約35 ton/50aの収量が得られた。

(2) メロン栽培試験

'92年度 間断日数; 3, 5, 7日

間断日数の小さい多室素区で最大の収量

'93年度 畦間灌漑はドリップ灌漑より作業性が悪い(着果管理など)

(3)レタス栽培試験(散水灌漑:ブーム灌水)

'91、'92年度とも生長期に降雨があり灌漑試験は不成立

(4)ダイコン栽培試験(散水灌漑:ブーム灌水)

'91、'92年度とも技術的問題はなし。

(5)ブロッコリー栽培試験(散水灌漑:ブーム灌水)

'92、'93年度とも技術的問題はなし。

2)畑作部門

(1)ダイズ栽培試験

'91、'92年度(5月下旬播種:Main Crop)-350 kg/10a

(7月上旬播種:2nd Crop)-150 kg/10a

'93年度 (5月下旬播種:Main Crop)-320 kg/10a

(7月上旬播種:2nd Crop)-283 kg/10a (品種:Asgrow3966)

(7月上旬播種:2nd Crop)-271 kg/10a (品種:Asgrow3127)

注:日本の東北地方:130 kg/10a、トルコ国平均:227 kg/10a

(2)トウモロコシ栽培試験

'92年度 (5月下旬播種:Main Crop)-800 kg/10a

(7月上旬播種:2nd Crop)-430 kg/10a

'93年度 (5月下旬播種:Main Crop)-800 kg/10a

(7月下旬播種:2nd Crop)-961 kg/10a (品種:TTM815)

(7月上旬播種:2nd Crop)-750 kg/10a (品種:TUM82/6)

注:生育初期をレインガン、以後畦間灌漑

トルコ国平均:401 kg/10a

(3)ゴマ栽培試験

'93年度 (5月下旬播種:Main Crop)-150 kg/10a

(7月上旬播種:2nd Crop)-45 kg/10a

注:トルコ国平均:49 kg/10a

(4)ヒマワリ栽培試験

'92年度	(無灌漑)	-250 kg/10a
'93年度	(灌漑区)	-131 kg/10a (播種遅れのため減収)
	(無灌漑)	- 93 kg/10a (播種遅れのため減収)

注：トルコ国平均：153 kg/10a

(5) ワタ栽培試験

'91年度	(灌漑区)	-160 kg/10a
	(無灌漑)	- 93 kg/10a

注：トルコ国平均：140 kg/10a

3) 果樹部門

収量結果は未だ得られていない。そのため今後データ収集が必要である。

なお、現地専門家より大面積を計画的に灌水するためには、何がしかの灌漑基準が必要であり、例えば、テンシオメーター法や蒸発散比法の係数などの改良が技術移転上不可欠と指摘されている。

3-3. 地下水位観測結果

地下水位観測結果について、'93年6月17日以降10月31日までの間降水量が記録されていないため地下水位は徐々に下降する傾向をもつと言える。この傾向を示す観測地点No.1、No.2、No.4('93年8月1日以降問題あり)、No.8、No.11は問題ないと判断されるが、その他の観測結果、特に観測地点No.4、No.5、No.6、No.7、No.9、No.10での値は'93年7月1日以降再検討が必要である。

3-4. 畑地灌漑用水量基礎諸元調査結果に基づいたコメント

1) 土壌水分特性調査結果

- ① 土壌の物理性：透水係数と土壌硬度はデータ収集(1圃場3箇所、1箇所当たり3地点以上)
真比重、仮比重、間隙率、3相分布(固相、気相、液相率)はデータの追加収集
- ② 24時間容水量：深層まで水が浸透していないのでデータの取直しが必要。
データ収集(1圃場3箇所、1箇所当たり3地点以上)
- ③ 有効水分：'92、'93年度トマト栽培地で小さな値を示すので、土壌改良が必要。
データの追加収集
- ④ 成長有効水分：'92、'93年度トマト栽培地で小さな値を示すので、土壌改良が必要。

データの追加収集

- ⑤ 土壌水分特性曲線：データの追加収集
- ⑥ インテークレート：データ収集(1圃場3箇所、1箇所当たり3地点以上)
- ⑦ 地下水位：地下水位は2m前後であり、下層補給水量として利用が可能と判断される。
継続測定を行い、最大水位と最小水位を把握する。
なお、および'93年度の観測結果に疑問点があり、疑問のある観測地点は再検討が必要である。

2) 土壌水分消費特性調査

- ① 土壌水分の経時変化：'92年度の結果は測定および灌漑管理が不十分なため、再度データを収集する必要。
'93年度の結果
- ② 消費水量：'92年度の結果は測定および灌漑管理が不十分なため算定することが困難である。
'93年度の結果は'94年度初めに整理。
- ③ 土壌水分消費型：'92年度の結果は測定および灌漑管理が不十分なため算定することが困難。
'93年度の結果は'94年度初めに整理。

3) 気象特性調査

- ① 降水量：数十年にわたる過去のデータをも収集・分析。
- ② 温湿度：数十年にわたる過去のデータをも収集・分析。
- ③ 風速、風向：数十年にわたる過去のデータをも分析・収集。
- ④ 日射量、日照時間：数十年にわたる過去のデータをも収集・分析。
- ⑤ 蒸発計蒸発量：数十年にわたる過去のデータをも収集・分析。

4) 灌漑試験

各種の1回当たりの灌漑水量などを設定して試験が行うことを提案したが、十分守られていないことに問題が残されている。また、各試験区毎の収量結果が明らかでない。

3-5. 関連土壌データ (物理性、保水性、土壌水分特性曲線)

1) トマト植栽地 (1992年度)

表24 トマト植栽地('92)における土壌の物理性

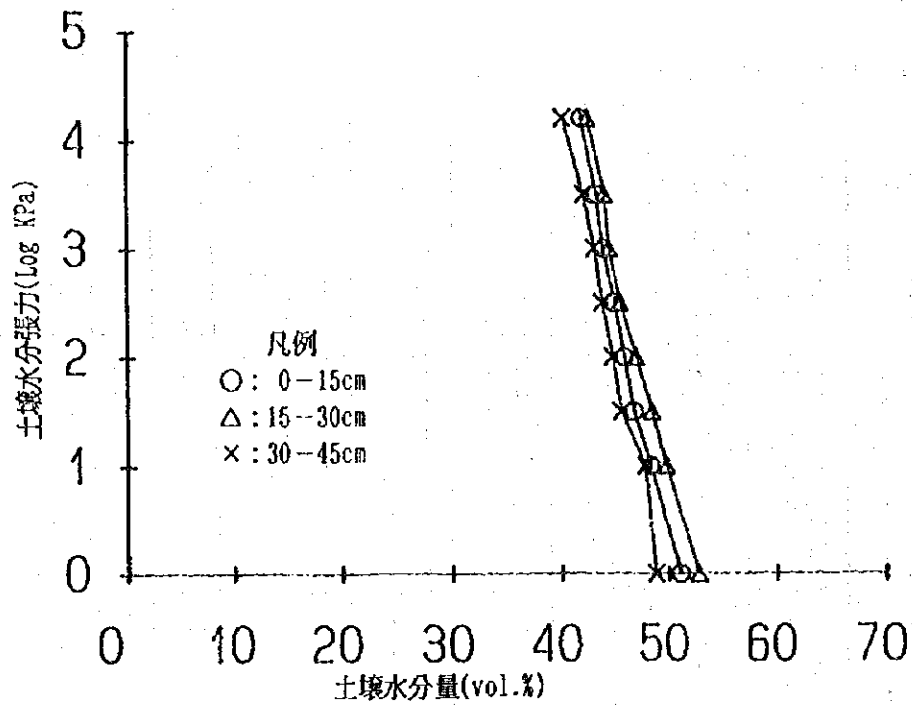
土層(cm-cm)	真比重	仮比重	間隙率 (%)	固相率 (%)	気相率 (%)	液相率 (%)	透水係数 (cm/s)	土壌硬度 (kg/cm ²)	24時間 FC (%)
0-15	-	1.41	51.8	48.2	6.9	44.9	0.9×10 ⁻²	0.6	56.7
	2.67	1.38	50.9	49.1	10.0	40.9			
	2.70	1.46	51.3	49.7	7.3	44.0			
	平均	2.69	1.42	51.3	48.7	8.1			
15-30	-	1.39	52.6	47.4	8.6	44.0	3.6×10 ⁻³	2.4	46.0
	2.67	1.41	54.3	55.7	10.7	43.6			
	2.69	1.42	51.3	58.7	7.6	43.7			
	平均	2.68	1.41	52.7	47.3	9.0			
30-45	-	1.43	51.9	48.1	8.5	43.4	9.6×10 ⁻⁴	10.1	42.8
	2.75	1.50	47.5	52.5	6.8	40.7			
	2.74	1.43	50.1	49.9	8.3	41.8			
	平均	2.75	1.45	49.8	50.2	7.9			
45-60	-	1.43	49.1	50.9	7.3	41.8	2.9×10 ⁻⁵	9.5	39.5
	2.70	1.52	50.8	49.2	12.5	38.3			
	2.69	1.46	52.6	47.4	12.5	40.1			
	平均	2.74	1.47	50.8	49.8	10.8			
60-75	-	1.54	44.3	55.7	5.6	38.6	4.7×10 ⁻⁶	-	37.9
	2.53	1.52	51.9	48.1	12.3	39.6			
	2.71	1.51	51.9	48.1	11.9	40.0			
	平均	2.69	1.52	49.4	50.6	9.9			
75-90	-	1.56	45.0	55.0	4.2	40.8	3.5×10 ⁻⁵	-	38.4
	2.64	1.50	51.1	48.9	13.4	37.7			
	2.72	1.49	51.6	48.4	12.1	39.5			
	平均	2.73	1.52	49.2	50.8	9.9			

表25 トマト植栽地('92)における土壌の保水性

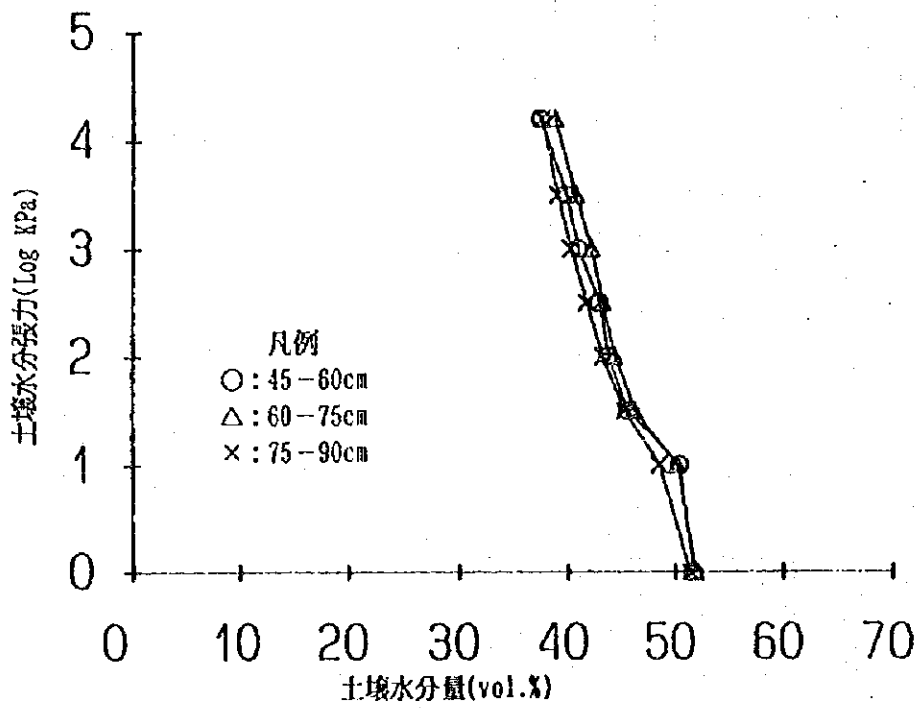
土層(cm-cm)	0.0KPa (%)	1.0KPa (%)	3.2KPa (%)	10KPa (%)	32KPa (%)	100KPa (%)	320KPa (%)	1.6MPa (%)	AM* (%)	Mf** (%)
0-15	50.9	48.3	45.9	44.6	43.4	42.1	41.4	39.5	6.4	3.8
	51.3	48.2	47.5	46.9	46.3	45.4	44.9	44.0	3.5	2.1
平均	51.1	48.3	46.7	45.8	44.9	43.8	43.2	41.8	5.0	3.0
15-30	54.3	51.4	49.6	47.4	45.6	44.5	44.1	42.5	7.1	5.1
	51.3	48.2	47.2	46.3	45.2	44.3	43.7	42.2	5.0	2.9
平均	52.8	49.8	48.4	46.9	45.4	44.4	43.9	42.4	6.1	4.0
30-45	47.5	46.4	44.7	44.1	43.2	42.5	41.7	40.2	4.5	2.2
	50.1	49.2	46.2	45.3	44.2	43.4	42.2	40.0	6.2	2.8
平均	48.8	47.8	45.5	44.7	43.7	43.0	42.0	40.1	5.4	2.5
45-60	50.8	49.9	44.6	42.9	42.6	39.9	38.6	35.8	8.8	4.7
	52.6	50.9	46.3	44.5	43.2	42.0	41.1	39.3	13.0	4.3
平均	51.7	50.4	45.5	43.7	42.9	41.0	39.9	37.6	10.9	4.5
60-75	51.9	50.1	46.3	44.2	43.1	42.1	40.4	38.4	7.9	4.2
	51.9	50.3	46.1	44.4	43.3	42.3	41.2	39.4	6.7	3.8
平均	51.9	50.2	46.2	44.3	43.2	42.2	40.8	38.9	7.3	4.0
75-90	51.1	47.2	44.4	42.2	40.8	39.5	38.2	36.6	7.8	4.9
	51.6	49.7	46.0	44.1	42.5	41.0	40.0	38.8	7.2	5.0
平均	51.4	48.5	45.2	43.2	41.7	40.3	39.1	37.7	7.5	5.0

AM* : 有効水分量

Mf** : 成長有効水分量



(a) 0-45cm土層の土壌水分特性曲線



(b) 45-90cm土層の土壌水分特性曲線

図30 トマト('92)植栽地における各土層の土壌水分特性曲線

2) トマト植栽地 (1993年度)

表26 トマト植栽地('93)における土壌の物理性

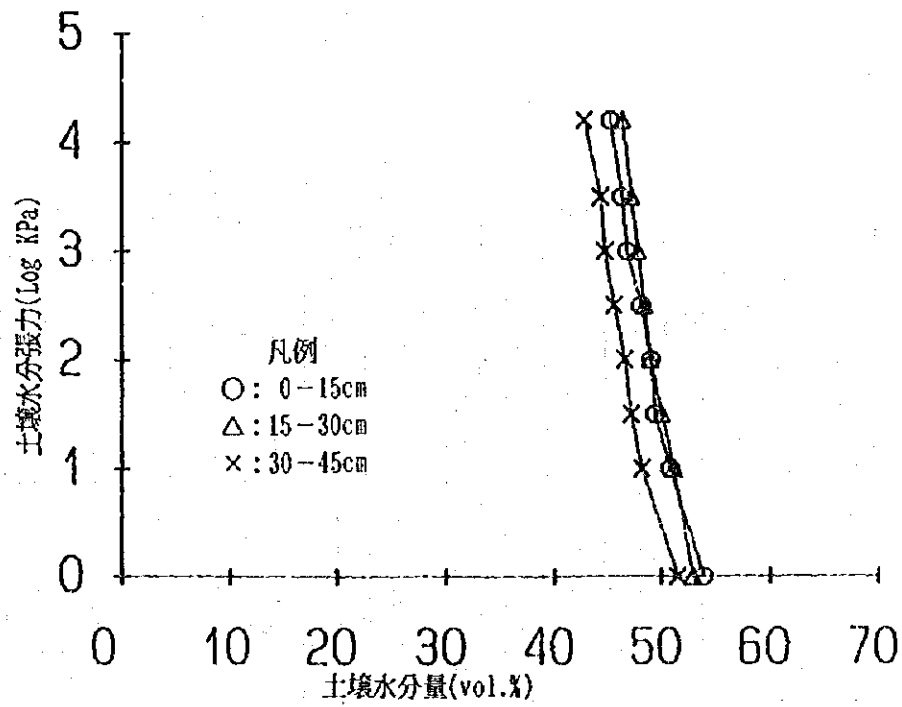
土層(cm-cm)	真比重	仮比重	間隙率 (%)	固相率 (%)	気相率 (%)	液相率 (%)	透水係数 (cm/s)	土壌硬度 (kg/cm ²)	24時間 FC (%)
0-15	2.80	1.33	52.5	47.5	10.6	42.0	3.8×10^{-3}	-	42.8
	2.65	1.37	52.6	47.4	5.0	47.6			
	2.70	1.37	55.1	44.9	9.0	46.1			
平均	2.72	1.36	53.4	46.4	8.2	45.2			
15-30	2.81	1.35	52.1	47.9	10.6	41.5	3.8×10^{-4}	-	43.1
	2.67	1.39	52.1	46.7	6.1	47.2			
	2.68	1.38	53.3	47.6	4.7	47.7			
平均	2.72	1.37	52.4	47.4	7.1	45.7			
30-45	2.83	1.46	48.4	51.6	7.2	41.2	1.0×10^{-5}	-	43.5
	2.55	1.49	53.7	46.3	5.5	48.2			
	2.68	1.50	46.4	53.6	7.0	39.4			
平均	2.70	1.48	49.5	50.5	6.6	42.9			
45-60	2.85	1.57	45.0	55.0	8.2	36.7	3.2×10^{-6}	-	46.7
	2.70	1.58	43.9	56.1	7.0	36.9			
	2.71	1.55	44.5	55.5	9.2	35.3			
平均	2.75	1.56	44.5	55.5	8.1	36.3			
60-75	-	1.59	44.1	55.9	7.1	37.0	1.2×10^{-6}	-	45.3
	2.60	1.55	40.1	59.4	6.2	34.4			
	2.65	1.59	40.7	59.3	5.7	35.0			
平均	2.63	1.58	41.8	58.2	6.3	35.5			
75-90	-	1.57	45.2	54.8	8.3	36.9	1.0×10^{-5}	-	40.4
	2.71	1.57	43.0	57.0	6.5	36.5			
	2.73	1.53	43.7	56.3	5.4	38.3			
平均	2.72	1.56	44.0	56.0	6.7	37.2			

表 27 トマト植栽地('93)における土壌の保水性

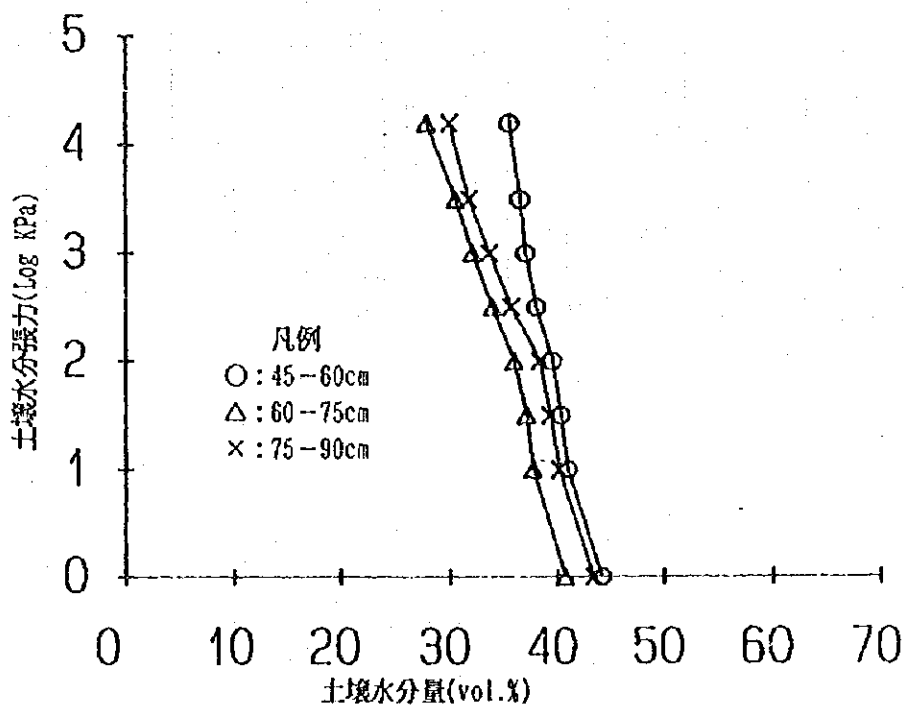
土層(cm-cm)	0.0KPa (%)	1.0KPa (%)	3.2KPa (%)	10KPa (%)	32KPa (%)	100KPa (%)	320KPa (%)	1.6MPa (%)	AM* (%)	Mf** (%)
0-15	52.6	49.7	48.7	48.9	47.3	46.4	45.3	44.1	4.6	2.3
	55.1	51.8	50.0	49.0	48.5	47.6	47.3	46.3	3.7	2.4
平均	53.9	50.8	49.4	49.0	48.1	46.8	46.3	45.2	4.2	2.4
15-30	53.3	51.0	49.9	48.8	48.1	47.6	46.8	46.2	3.7	2.3
	52.4	51.1	50.1	49.2	48.6	48.0	47.5	46.4	3.7	2.1
平均	52.9	51.1	50.0	49.0	48.4	47.8	47.2	46.3	3.7	2.2
30-45	53.7	52.1	50.8	49.2	49.0	48.2	47.7	46.9	3.9	2.6
	46.4	44.2	43.5	43.0	41.9	41.1	40.8	38.5	5.0	2.4
平均	51.5	48.2	47.2	46.6	45.6	44.7	44.3	42.7	4.5	2.5
45-60	43.9	41.7	41.1	40.4	39.0	38.0	37.5	36.6	4.5	3.1
	44.5	40.3	39.5	38.5	37.0	36.0	35.5	34.3	5.2	3.5
平均	44.2	41.0	40.3	39.5	38.0	37.0	36.5	35.5	4.9	3.3
60-75	40.6	37.4	36.8	36.0	34.1	32.7	31.0	28.7	8.1	4.1
	40.7	38.0	37.3	36.0	33.9	31.6	30.2	27.1	10.2	5.7
平均	40.7	37.7	37.1	36.0	34.0	32.1	30.6	27.9	9.2	4.9
75-90	43.0	39.3	38.2	37.4	34.6	32.7	31.4	29.5	8.7	5.7
	43.7	41.1	40.0	39.1	36.7	34.6	32.1	30.6	9.4	5.4
平均	43.4	40.2	39.3	38.3	35.7	33.7	31.8	30.0	9.1	5.6

AM* : 有効水分量

Mf** : 成長有効水分量



(a) 0-45cm土層の土壤水分特性曲線



(b) 45-90cm土層の土壤水分特性曲線

図31 トマト('93)植栽地における各土層の土壤水分特性曲線

3) 大豆植栽地

表28 ダイズ植栽地における土壌の物理性

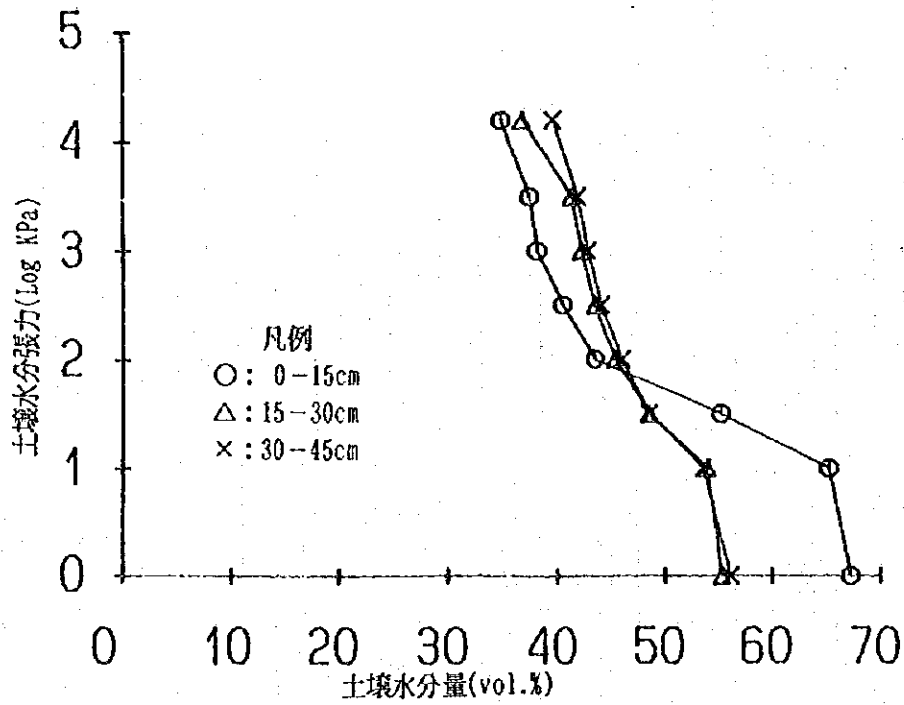
土層(cm-cm)	真比重	仮比重	間隙率 (%)	固相率 (%)	気相率 (%)	液相率 (%)	透水係数 (cm/s)	土壌硬度 (kg/cm ²)	24時間 FC (%)
0-15	2.92	1.32	54.8	45.2	39.4	22.5	2.3×10^{-2}	1.7	60.3
	2.58	1.08	66.3	33.7	52.7	13.6			
	2.72	1.13	68.0	32.0	57.8	10.2			
	平均 2.74	1.18	63.0	37.0	50.0	15.4			
15-30	2.84	1.41	50.4	49.6	19.9	37.0	1.8×10^{-5}	4.7	45.9
	2.77	1.42	54.4	45.6	20.9	32.5			
	2.71	1.37	56.3	43.7	25.4	30.9			
	平均 2.77	1.40	53.7	46.3	22.1	33.8			
30-45	2.90	1.43	50.7	49.3	16.0	40.2	1.8×10^{-4}	9.0	41.0
	2.77	1.38	56.2	43.8	24.7	31.5			
	2.60	1.48	56.1	43.9	20.4	35.7			
	平均 2.76	1.43	54.4	45.7	20.4	35.8			
45-60	--	1.47	49.6	50.4	14.0	42.9	2.7×10^{-5}	22.9	43.0
	2.54	1.43	55.2	44.8	14.6	40.6			
	2.57	1.47	54.5	45.5	25.1	29.4			
	平均 2.56	1.46	53.1	46.9	17.9	37.6			
60-75	2.91	1.42	51.3	48.7	16.0	38.9	2.2×10^{-5}	--	33.0
	2.74	1.47	55.1	44.9	19.8	35.3			
	2.58	1.46	57.4	52.6	20.2	37.2			
	平均 2.74	1.45	54.6	45.4	18.7	37.1			
75-90	2.86	1.39	51.4	48.6	18.9	38.0	0.8×10^{-5}	--	33.5
	2.69	1.43	57.5	42.5	20.7	36.8			
	2.72	1.47	57.7	42.3	18.6	39.1			
	平均 2.76	1.43	55.5	44.5	19.4	38.0			

表 29 ダイズ植栽地における土壌の保水性

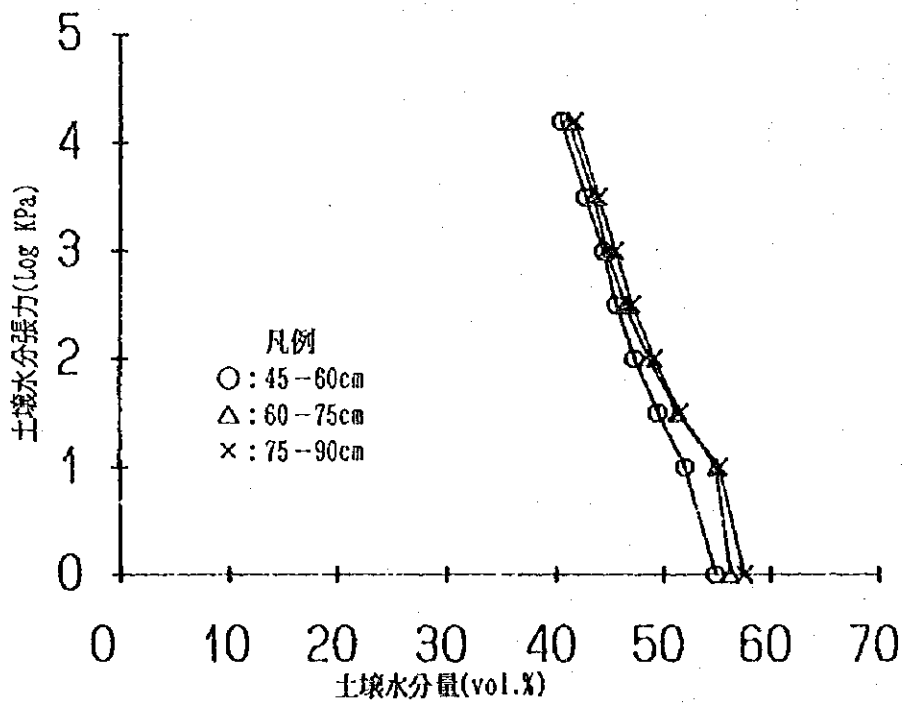
土層(cm-cm)	0.0KPa (%)	1.0KPa (%)	3.2KPa (%)	10KPa (%)	32KPa (%)	100KPa (%)	320KPa (%)	1.6MPa (%)	AM* (%)	Mf** (%)
0-15	66.3	64.7	57.1	41.0	38.1	35.6	35.1	32.0	25.1	21.5
平均	68.0	65.7	53.4	46.2	42.9	40.5	39.6	37.6	15.8	12.9
0-15	67.2	65.2	55.3	43.6	40.5	38.1	37.4	34.8	20.5	17.2
15-30	54.4	53.1	48.2	45.7	44.0	42.9	41.8	40.2	8.0	5.3
平均	56.3	54.9	49.0	45.3	43.2	41.8	40.9	33.2	15.8	7.2
15-30	55.4	54.0	48.6	45.5	43.6	42.3	41.3	36.7	11.9	6.3
30-45	56.2	53.1	46.5	44.1	42.2	40.7	40.6	38.0	8.5	5.8
平均	56.1	54.2	50.7	48.2	46.2	45.0	43.2	41.0	9.7	5.7
30-45	56.2	53.6	48.6	46.1	44.2	42.9	41.9	39.5	9.1	5.8
45-60	55.2	53.6	49.9	47.9	46.3	45.0	43.5	41.1	8.8	4.9
平均	54.5	52.4	49.0	46.9	45.3	44.2	42.3	40.1	8.9	4.8
45-60	54.9	52.0	49.5	47.4	45.8	44.6	42.9	40.6	8.9	4.9
60-75	55.1	53.9	50.2	47.7	45.8	44.3	43.4	40.9	9.3	5.9
平均	57.4	56.0	52.3	49.7	47.4	45.6	44.0	41.8	10.5	5.7
60-75	56.3	55.0	51.3	48.7	46.6	44.9	43.7	41.3	9.9	5.8
75-90	57.5	54.5	50.4	48.1	46.4	45.0	43.6	41.1	9.3	5.4
平均	57.7	56.1	52.6	50.3	48.0	46.3	44.8	42.6	10.0	6.3
75-90	57.6	55.3	51.5	49.2	47.2	45.7	44.2	41.9	9.7	5.9

AM* : 有効水分量

Mf** : 成長有効水分量



(a) 0-45cm土層の土壤水分特性曲線



(b) 45-90cm土層の土壤水分特性曲線

図32 ダイズ植栽地における各土層の土壤水分特性曲線

4) トウモロコシ植栽地

表30 トウモロコシ植栽地における土壌の物理性

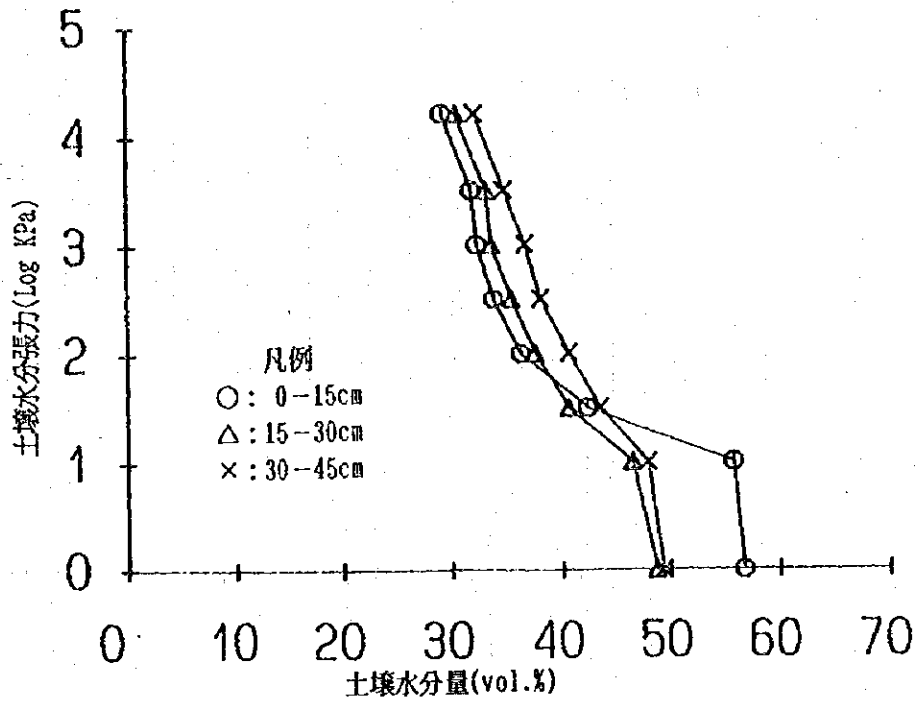
土層(cm-cm)	真比重	仮比重	間隙率 (%)	固相率 (%)	気相率 (%)	液相率 (%)	透水係数 (cm/s)	土壌硬度 (kg/cm ²)	24時間 FC (%)
0-15	—	1.27	56.7	43.3	32.1	24.6	3.2×10 ⁻³	—	45.7
	2.72	1.39	53.5	46.5	25.9	27.4			
	2.70	1.18	59.9	40.1	35.8	24.1			
平均	2.71	1.28	56.7	43.3	31.3	25.4			
15-30	2.88	1.32	54.1	45.9	30.6	23.5	4.4×10 ⁻⁴	—	41.2
	2.75	1.52	48.1	51.9	23.6	24.5			
	2.54	1.53	49.3	50.7	27.1	22.2			
平均	2.72	1.46	50.5	49.5	27.1	23.4			
30-45	—	1.47	49.7	50.3	21.0	28.7	2.9×10 ⁻⁵	—	39.5
	2.66	1.49	48.3	51.7	21.8	26.5			
	2.66	1.50	50.2	49.8	22.7	27.5			
平均	2.66	1.49	49.4	50.6	21.8	27.6			
45-60	—	1.48	49.6	50.4	14.6	35.0	4.0×10 ⁻⁶	—	38.6
	2.68	1.51	56.0	44.0	24.3	31.7			
	2.70	1.48	52.0	48.0	23.0	29.0			
平均	2.69	1.49	52.5	47.5	20.6	31.9			
60-75	—	1.50	48.5	51.5	12.1	36.4	5.6×10 ⁻⁶	—	44.2
	2.74	1.51	59.3	40.7	20.6	38.7			
	2.75	1.59	50.6	49.4	18.6	32.0			
平均	2.75	1.53	52.8	47.2	17.1	35.7			
75-90	—	1.45	50.6	49.4	8.0	42.6	3.5×10 ⁻⁶	—	38.4
	2.68	1.50	52.1	47.9	19.2	32.9			
	2.67	1.54	53.9	46.1	20.9	33.0			
平均	2.68	1.50	52.2	47.8	16.0	36.2			

表31 トウモロコシ植栽地における土壌の保水性

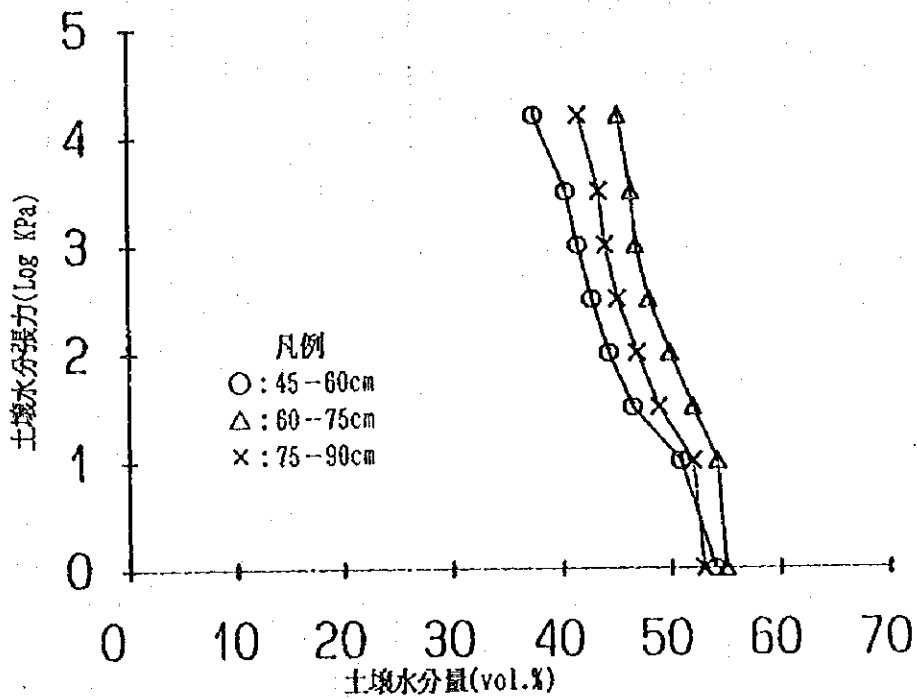
土層(cm-cm)	0.0KPa (%)	1.0KPa (%)	3.2KPa (%)	10KPa (%)	32KPa (%)	100KPa (%)	320KPa (%)	1.6MPa (%)	AM* (%)	Mf** (%)
0-15	53.5	51.9	44.9	38.2	35.8	34.4	33.9	31.0	13.9	10.5
	59.9	53.4	39.6	34.2	31.8	30.1	29.7	27.1	12.5	9.5
平均	56.7	55.7	42.3	36.2	33.8	32.3	31.8	29.1	13.2	10.0
15-30	48.1	46.2	40.7	37.7	35.4	33.5	33.0	30.4	10.3	5.2
	49.3	46.8	40.5	37.4	35.3	33.6	33.1	30.3	10.2	6.9
平均	48.7	46.5	40.6	37.5	35.4	33.6	33.1	30.4	10.3	6.1
30-45	48.3	47.0	42.3	40.2	37.4	35.9	33.3	30.6	11.7	6.4
	50.2	48.7	44.6	40.9	38.5	37.3	36.1	33.5	11.1	7.3
平均	49.3	47.9	43.5	40.6	38.0	36.6	34.7	32.1	11.4	6.9
45-60	56.0	51.4	46.8	44.6	43.2	41.7	40.5	37.7	19.1	5.1
	52.0	50.3	46.1	43.9	42.4	41.1	40.1	37.0	19.1	5.0
平均	54.0	50.9	46.5	44.3	42.7	41.4	40.3	37.4	19.1	5.1
60-75	59.3	58.5	55.8	53.6	51.7	50.5	50.2	49.1	6.7	5.3
	50.6	49.8	48.1	46.2	44.3	43.2	42.6	41.2	6.9	4.9
平均	55.0	54.2	52.0	49.9	48.0	46.8	46.4	45.2	6.8	5.1
75-90	52.1	51.3	48.8	46.7	44.9	43.9	43.2	41.1	7.7	4.9
	53.9	53.0	49.0	47.0	45.3	44.2	43.5	41.8	7.2	4.8
平均	53.0	52.0	48.9	46.9	45.1	44.0	43.4	41.5	7.5	4.9

AM* : 有効水分量

Mf** : 成長有効水分量



(a) 0-45cm土層の土壤水分特性曲線



(b) 45-90cm土層の土壤水分特性曲線

図33 トウモロコシ植栽地における各土層の土壤水分特性曲線

5) キウイフルーツ植栽地

表32 キウイフルーツ植栽地における土壌の物理性

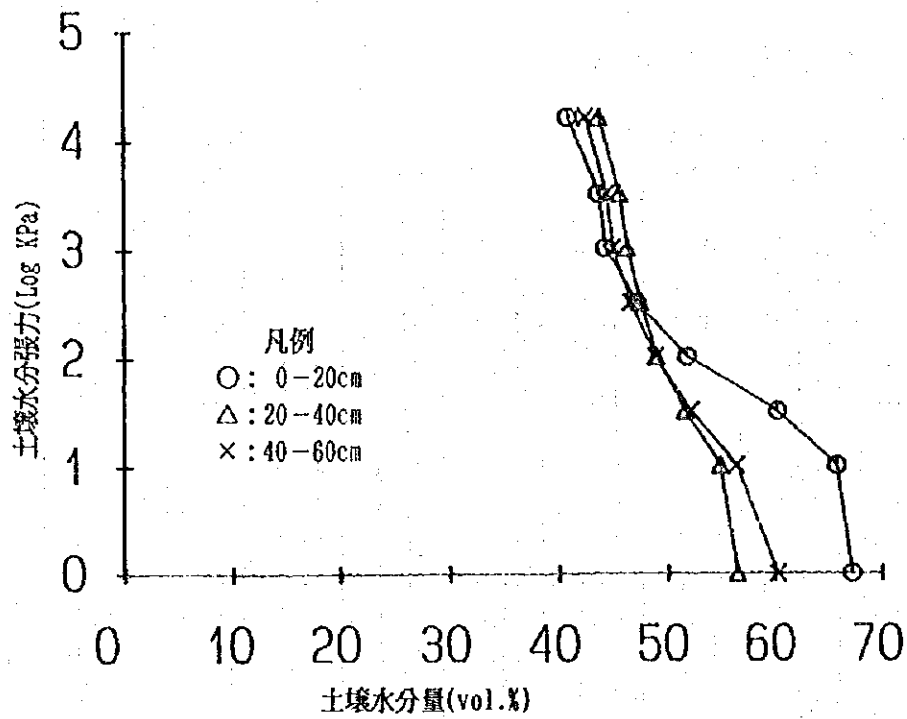
土層(cm-cm)	真比重	仮比重	間隙率 (%)	固相率 (%)	気相率 (%)	液相率 (%)	透水係数 (cm/s)	土壌硬度 (kg/cm ²)	24時間 FC (%)
0-20	2.73	1.34	55.1	44.9	28.4	26.7	4.8×10^{-3}	2.2	46.0
	2.73	1.40	67.0	33.0	42.5	24.5			
	2.72	1.34	67.4	32.6	43.6	23.8			
	平均	2.73	1.36	63.2	36.8	38.2			
20-40	2.75	1.31	52.3	47.7	10.8	41.5	1.3×10^{-3}	4.4	42.5
	2.73	1.34	58.2	41.8	15.2	43.0			
	2.77	1.32	54.5	45.5	9.4	45.1			
	平均	2.75	1.32	55.0	45.0	11.8			
40-60	2.76	1.34	51.5	48.5	8.7	42.8	6.7×10^{-4}	3.2	43.6
	2.78	1.28	61.6	38.4	18.6	43.0			
	2.73	1.28	58.7	41.3	15.5	43.2			
	平均	2.76	1.30	57.3	42.7	14.3			
60-80	2.80	1.34	52.1	47.9	7.7	44.4	2.8×10^{-4}	3.9	41.3
	2.85	1.31	58.2	41.8	12.4	45.8			
	2.75	1.28	53.8	46.2	13.8	40.0			
	平均	2.80	1.31	54.7	45.3	11.3			
80-120	2.79	1.40	50.8	49.2	5.5	45.4	8.3×10^{-4}	-	42.4
	2.74	1.38	55.3	44.7	9.2	46.1			
	2.77	1.32	59.5	40.5	15.6	43.9			
	平均	2.77	1.37	55.2	44.8	10.1			

表33 キウイフルーツ植栽地における土壌の保水性

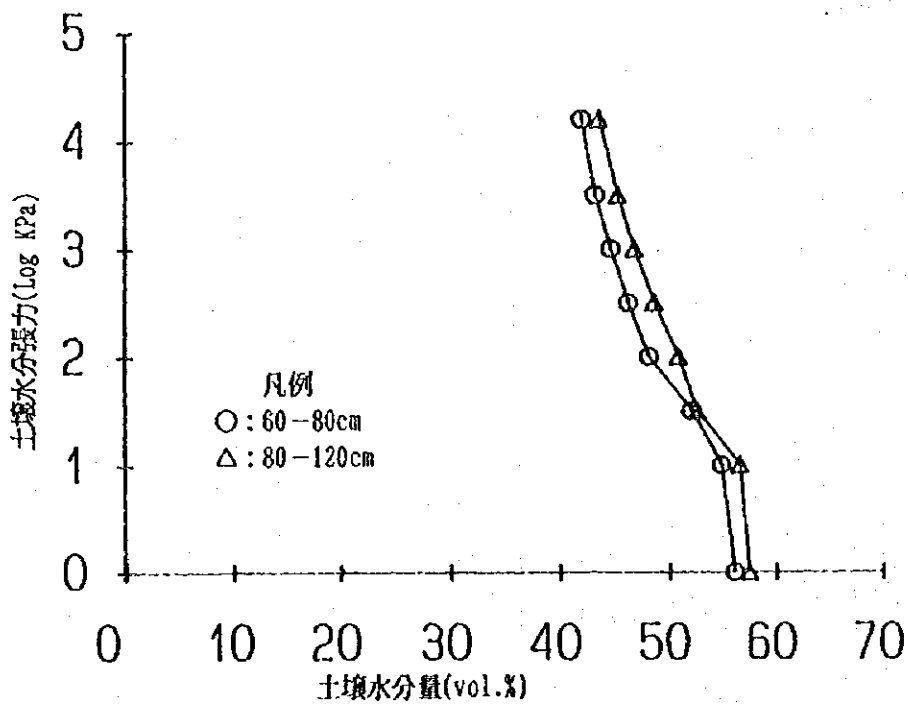
土層(cm-cm)	0.0KPa (%)	1.0KPa (%)	3.2KPa (%)	10KPa (%)	32KPa (%)	100KPa (%)	320KPa (%)	1.6MPa (%)	AM* (%)	Mf** (%)
0-20	67.0	65.5	59.9	52.3	48.3	45.3	44.9	42.6	17.3	14.6
	67.4	66.0	60.4	51.3	46.1	43.3	42.5	39.1	21.3	17.1
平均	67.2	65.8	60.2	51.8	47.2	44.3	43.7	40.9	19.3	15.4
20-40	58.2	56.5	51.6	48.7	47.0	45.7	45.4	43.7	7.9	5.9
	54.5	53.1	51.5	49.3	48.0	46.8	45.7	43.7	7.8	4.7
平均	56.4	54.8	51.6	49.0	47.5	46.3	45.6	43.7	7.9	5.3
40-60	61.6	60.3	52.7	49.3	46.4	44.6	43.9	41.9	10.8	8.1
	58.7	52.2	51.5	48.5	46.7	45.3	44.8	43.1	8.2	6.2
平均	60.2	56.3	52.1	48.9	46.6	45.0	44.4	42.5	9.5	7.2
60-80	58.2	56.9	53.8	49.2	47.8	46.2	44.4	43.1	10.7	7.6
	53.8	52.6	50.3	47.1	44.8	43.1	42.1	41.1	9.2	7.2
平均	56.0	54.8	52.1	48.2	46.3	44.7	43.3	42.1	10.0	7.4
80-120	55.3	55.1	53.7	52.4	49.5	47.3	45.2	43.5	10.2	6.4
	59.5	57.8	51.4	49.4	47.8	46.5	45.5	43.8	7.6	4.9
平均	57.4	56.5	52.6	50.9	48.7	46.9	45.4	43.7	9.4	5.7

AM* : 有効水分量

Mf** : 成長有効水分量



(a) 0-60cm土層の土壤水分特性曲線



(b) 60-120cm土層の土壤水分特性曲線

図34 キウイフルーツ植栽地における各土層の土壤水分特性曲線

6) モモ植栽地

表34 モモ植栽地における土壌の物理性

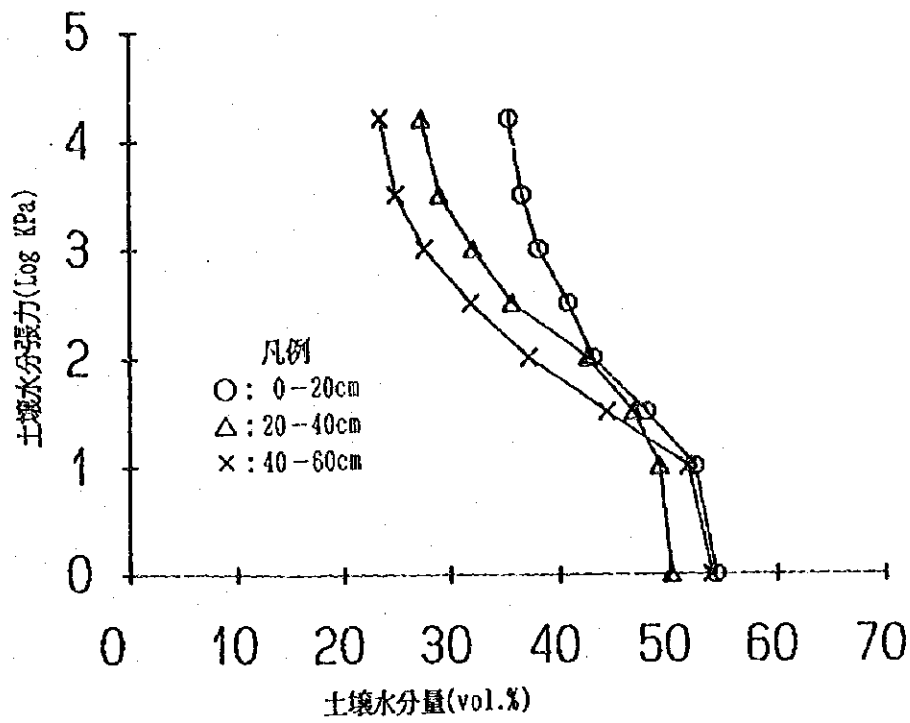
土層(cm-cm)	真比重	仮比重	間隙率 (%)	固相率 (%)	気相率 (%)	液相率 (%)	透水係数 (cm/s)	土壌硬度 (kg/cm ²)	24時間 FC(%)
0-20	2.80	1.27	54.4	45.6	17.6	36.8	3.6×10^{-3}	0.6	39.4
	2.75	1.30	53.8	46.2	17.1	36.7			
	2.50	1.19	54.8	45.2	15.9	38.9			
	平均	2.68	1.25	54.3	45.7	16.9			
20-40	2.81	1.39	50.6	49.4	24.7	25.9	2.1×10^{-3}	3.9	42.3
	2.72	1.38	52.5	47.5	29.4	23.1			
	2.66	1.50	47.8	52.2	23.0	24.8			
	平均	2.73	1.42	50.3	49.7	25.7			
40-60	—	1.34	53.4	46.6	33.0	20.4	8.3×10^{-5}	5.7	40.1
	2.73	1.32	53.9	46.1	35.0	18.9			
	2.71	1.28	53.8	46.2	35.8	18.0			
	平均	2.72	1.31	53.7	46.3	34.6			
60-80	2.80	1.33	52.7	47.3	31.7	21.0	1.2×10^{-4}	4.7	36.3
	2.79	1.47	49.5	50.5	28.5	21.0			
	2.71	1.32	57.8	42.2	39.2	18.6			
	平均	2.77	1.37	53.3	46.7	33.1			
80-120	2.82	1.36	51.9	48.1	26.7	25.2	8.5×10^{-7}	—	39.2
	2.67	1.52	47.1	52.4	24.9	22.2			
	2.67	1.45	50.2	49.8	27.5	22.7			
	平均	2.72	1.44	49.7	50.3	26.4			

表 35 モモ植栽地における土壌の保水性

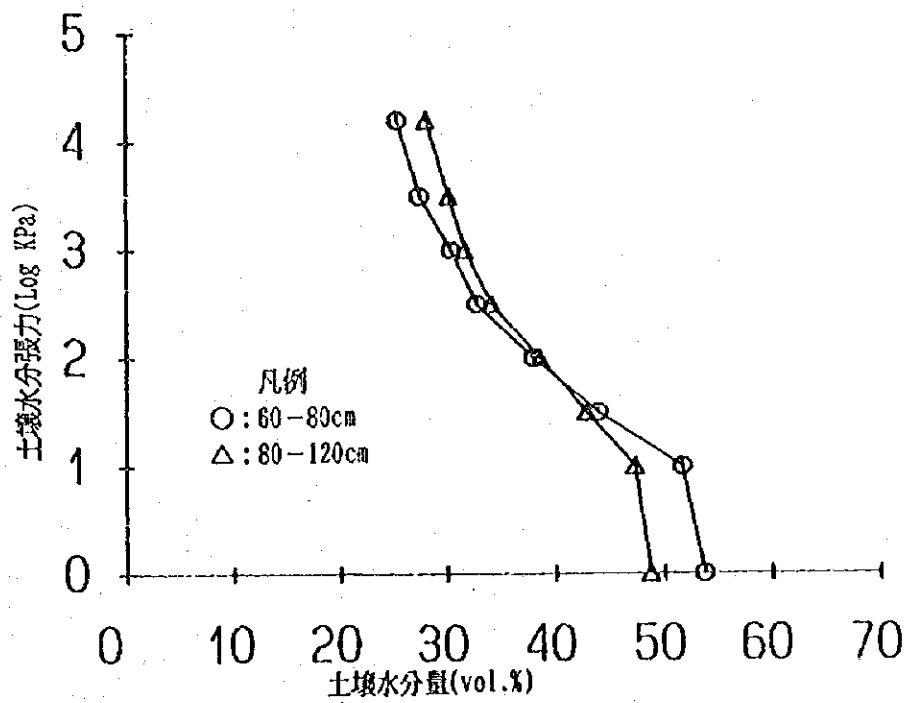
土層(cm-cm)	0.0KPa (%)	1.0KPa (%)	3.2KPa (%)	10KPa (%)	32KPa (%)	100KPa (%)	320KPa (%)	1.6MPa (%)	AM* (%)	Mf** (%)
0-20	53.8	52.3	48.2	43.9	41.6	39.3	37.1	36.6	11.6	8.9
平均	54.8	52.2	47.6	42.3	39.9	36.8	36.0	34.2	13.4	10.8
20-40	54.3	52.3	47.9	43.1	40.8	38.1	36.6	35.4	12.5	9.9
平均	52.5	50.9	48.3	43.5	34.7	30.6	27.2	25.7	22.6	17.7
40-60	47.8	47.3	45.3	41.7	36.6	33.6	30.8	28.9	16.4	11.7
平均	50.2	49.1	46.8	42.6	35.7	32.1	29.0	27.3	19.5	14.7
60-80	53.9	52.3	44.3	37.8	32.4	28.4	25.8	24.6	19.7	15.9
平均	53.8	51.1	44.4	36.6	31.3	26.8	23.9	22.2	22.2	15.6
80-120	53.9	51.7	44.4	37.2	31.9	27.6	24.9	23.4	21.0	15.8
平均	49.5	47.2	40.4	36.5	32.6	30.6	25.9	23.2	17.2	9.8
平均	57.8	56.0	47.5	39.5	33.0	29.9	29.1	27.6	19.9	17.6
平均	53.7	51.6	44.0	38.0	32.8	30.4	27.5	25.4	18.6	13.7
80-120	47.1	45.7	40.6	36.4	33.1	30.8	29.0	27.1	13.5	9.8
平均	50.2	48.9	45.2	40.8	35.4	32.6	31.3	29.0	16.2	12.6
平均	48.7	47.3	42.9	38.6	34.2	31.7	30.2	28.1	14.9	11.2

AM* : 有効水分量

Mf** : 成長有効水分量



(a) 0-60cm土層の土壤水分特性曲線



(b) 60-120cm土層の土壤水分特性曲線

図35 モモ植栽地における各土層の土壤水分特性曲線

付属資料（関係データ）集

データ1. 1992年度土壤水分状況（土壤水分張力）

1. トマト灌漑試験区の土壤水分状況（土壤水分張力）
2. ヒマワリ灌漑試験区の土壤水分状況（土壤水分張力）
3. ダイズ灌漑試験区の土壤水分状況（土壤水分張力）
4. キウイ灌漑試験区の土壤水分状況（土壤水分張力）

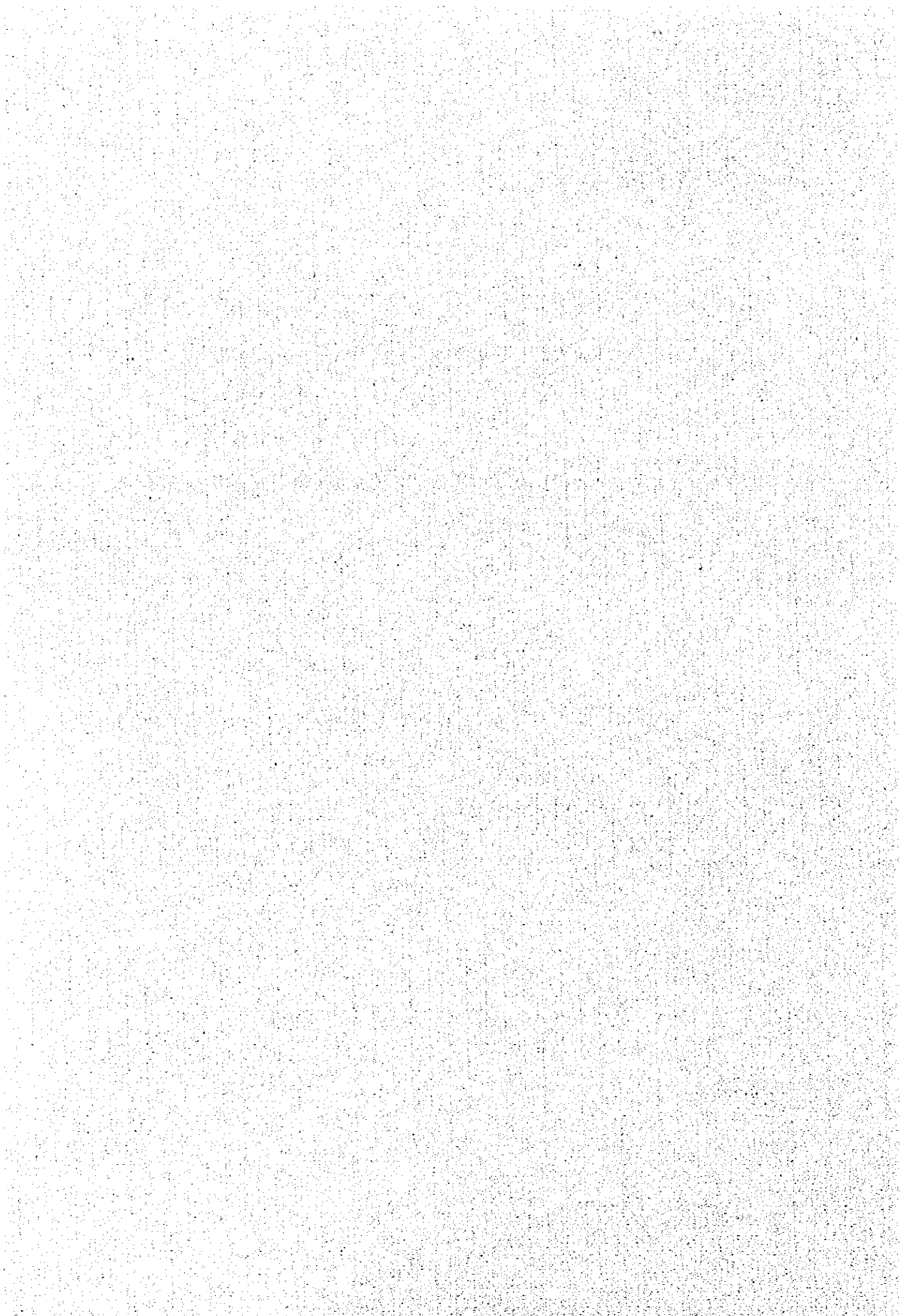


表36 トマト15(3A5-1)灌漑試験区の土壌水分状況(1992年)

月/日	ハ ₀ 蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	灌漑水量 (mm)	土壌水分張力(cmH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
5月1日									
5月2日									
5月3日									
5月4日									
5月5日									
5月6日									
5月7日									
5月8日									
5月9日									
5月10日									
5月11日				53.5	0.0	65.5	0.0	0.0	42.3
5月12日				106.0	26.0	92.5	0.0	0.0	56.0
5月13日				63.0	0.0	69.5	0.0	0.0	8.0
5月14日			15.0	162.0	0.0	92.0	0.0	0.0	41.0
5月15日				152.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月16日				21.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月17日		55.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月18日		28.0		15.5	2.5	55.0	44.0	56.0	30.0
5月19日		4.0		27.5	15.0	70.5	64.5	60.0	0.0
5月20日				48.5	0.0	79.5	56.5	8.5	44.5
5月21日				18.5	0.0	0.0	0.0	10.0	26.0
5月22日			15.0	59.0	17.0	1.0	0.0	0.0	0.0
5月23日				178.5	161.5	97.5	80.0	71.5	42.5
5月24日				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月25日				0.0	17.5	28.0	0.0	0.0	0.0
5月26日				22.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月27日			15.0	109.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0
5月28日				511.5	51.5	24.0	3.0	6.0	0.0
5月29日				0.0	0.0	0.0	4.0	2.5	0.0
5月30日			15.0	192.5	478.5	347.0	0.0	41.0	32.5
5月31日				5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

表37 トマト15(3A5-1)灌漑試験区の土壌水分状況(1992年)

月/日	ハ ₂ O蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	灌漑水量 (mm)	土壌水分張力(cmH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
6月1日				40.0	9.5	4.0	0.0	0.0	0.0
6月2日			15.0	80.5	35.0	1.5	2.0	0.0	0.0
6月3日	7.5	3.0		372.0	90.0	28.5	12.0	15.0	0.0
6月4日	7.5			289.5	114.0	6.5	6.0	0.5	0.0
6月5日	7.3		15.0	396.0	198.5	16.5	15.0	8.0	0.0
6月6日	5.1	3.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月7日	9.3			16.0	8.0	2.5	0.0	0.0	0.0
6月8日	8.0		15.0	118.5	56.0	10.5	2.0	0.0	0.0
6月9日	8.0			75.0	622.0	438.5	175.5	80.0	44.0
6月10日	6.4			82.0	685.0	603.0	183.5	78.0	38.0
6月11日	5.3		15.0	98.5	725.5	674.0	199.0	85.5	53.0
6月12日	8.4			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月13日	8.4			86.0	664.5	617.0	138.0	83.5	41.0
6月14日	9.3			109.0	0.0	696.0	0.0	0.0	0.0
6月15日	6.4			49.5	576.5	564.0	85.0	77.5	56.5
6月16日	5.3	1.0	15.0	3.5	634.5	636.5	110.5	79.5	42.5
6月17日	5.7	20.0		24.5	375.5	673.0	80.5	79.5	56.5
6月18日	3.1	5.0		114.0	525.0	238.0	80.5	91.0	64.5
6月19日	3.7	5.0		128.5	415.5	127.0	66.5	82.0	56.5
6月20日	0.0	81.0		4.5	0.0	0.0	0.0	50.5	28.5
6月21日	4.9			6.0	0.0	34.5	23.5	26.0	6.5
6月22日	8.0			39.0	21.5	63.0	35.5	29.0	17.5
6月23日	6.6			86.5	49.5	73.0	47.5	48.5	20.5
6月24日	6.7			129.0	95.0	97.5	55.5	55.5	33.5
6月25日	6.3			93.0	93.0	99.0	39.5	43.0	21.5
6月26日	7.7			43.0	137.5	129.0	63.5	48.0	13.0
6月27日	6.9			58.0	209.0	161.5	69.5	53.0	28.0
6月28日	6.1		15.0	40.0	254.5	187.5	78.5	53.5	21.0
6月29日	8.4			1.0	26.5	196.5	65.0	48.0	21.0
6月30日	7.3			9.0	95.5	190.0	77.0	52.0	16.0

表38 トマト15(3A5-1)灌漑試験区の土壌水分状況(1992年)

月/日	日 ^ノ 蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	灌漑水量 (mm)	土壌水分張力(cmH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
7月1日	8.4		24.0	50.0	43.5	0.0	0.0	0.0	0.0
7月2日	6.0			98.5	84.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月3日	7.3			142.0	152.5	17.0	3.0	0.0	0.0
7月4日	8.8		24.0	1.0	152.5	205.5	79.0	52.5	34.5
7月5日	8.0			29.5	155.0	197.0	73.5	54.5	35.5
7月6日	8.3			43.0	199.5	218.5	83.5	56.5	40.5
7月7日	8.7			37.0	234.0	230.5	87.5	53.0	31.5
7月8日	9.3			6.5	238.5	258.0	81.5	56.5	36.5
7月9日	9.4		24.0	40.0	265.0	277.0	86.0	57.0	37.0
7月10日	9.6			25.0	291.5	292.5	110.0	62.0	41.0
7月11日	18.1		24.0	7.5	6.0	325.5	121.0	61.5	45.5
7月12日	8.1			6.0	179.0	213.5	89.5	56.0	24.0
7月13日	10.9			0.0	355.0	336.5	112.5	54.0	36.0
7月14日	8.3		24.0	41.5	449.0	354.5	113.5	55.0	34.0
7月15日	7.5			0.0	237.5	287.0	109.5	50.5	35.5
7月16日	9.1			19.0	353.0	321.0	109.5	53.0	39.0
7月17日	7.3		24.0	42.5	425.5	320.0	111.0	57.5	37.5
7月18日	8.6			2.5	114.0	325.0	79.5	59.5	41.5
7月19日	10.2			29.0	200.5	317.0	106.0	58.5	41.5
7月20日	8.8		24.0	38.0	271.5	314.5	109.0	61.5	43.5
7月21日	7.3			13.0	73.0	151.0	122.0	74.5	53.0
7月22日	2.2			0.0	56.0	165.0	103.0	63.5	39.0
7月23日	6.9		24.0	0.5	107.0	189.0	96.0	60.0	39.0
7月24日	7.3			0.0	68.0	202.0	67.0	55.0	31.0
7月25日	8.4	8.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月26日	8.4			19.0	174.5	233.0	94.0	64.0	46.0
7月27日	8.2			20.0	201.0	237.5	97.0	64.5	47.0
7月28日	8.8			24.0	61.0	252.5	93.5	53.5	37.5
7月29日	7.1			45.5	5.0	314.5	106.5	64.5	51.5
7月30日	7.5			47.5	339.5	280.0	112.0	63.5	47.0
7月31日	10.6		30.0	53.5	353.5	308.5	117.0	63.5	53.0

表39 トマト15(3A5-1)澆漑試験区の土壤水分状況(1992年)

月/日	A°蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	澆漑水量 (mm)	土壤水分張力(cmH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
8月1日	16.8			4.0	299.0	59.5	75.0	52.0	42.0
8月2日	11.5			0.0	307.0	104.0	108.0	51.0	49.0
8月3日	8.0			29.5	208.5	162.5	118.5	54.0	52.0
8月4日	8.0			26.5	238.0	184.0	116.5	52.0	45.0
8月5日	6.6								
8月6日	7.2								
8月7日	8.1								
8月8日	9.1								
8月9日	8.0								
8月10日	16.8								
8月11日	10.3								
8月12日	8.4								
8月13日	9.1								
8月14日	8.8								
8月15日	8.0								
8月16日	7.2								
8月17日	6.2								
8月18日	8.4								
8月19日	8.8								
8月20日	11.1								
8月21日	6.2								
8月22日	7.1								
8月23日	7.3								
8月24日	4.4								
8月25日	7.1								
8月26日	7.1								
8月27日	9.3								
8月28日	8.0								
8月29日	7.7								
8月30日	7.1								
8月31日	7.1								

表40 トマト25(3A5-2)灌漑試験区の土壌水分状況(1992年)

月/日	日ノ蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	灌漑水量 (mm)	土壌水分張力(cmH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
5月1日									
5月2日									
5月3日									
5月4日									
5月5日									
5月6日									
5月7日									
5月8日									
5月9日									
5月10日									
5月11日				0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月12日				42.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月13日				0.0	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0
5月14日				133.0	55.5	0.0	0.0	0.0	0.0
5月15日				171.0	85.5	0.0	0.0	0.0	0.0
5月16日				59.0	86.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月17日		55.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月18日		28.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月19日		4.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月20日				15.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月21日				38.5	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月22日				0.0	10.5	1.5	0.0	0.0	0.0
5月23日				44.5	1.5	4.0	0.0	0.0	0.0
5月24日			25.0	97.5	8.5	20.5	0.0	0.0	0.0
5月25日				27.0	28.5	46.5	156.5	0.0	0.0
5月26日				366.5	42.5	11.5	0.0	0.0	0.0
5月27日			25.0	384.0	95.5	3.5	0.0	0.0	0.0
5月28日				0.0	43.5	11.5	0.0	0.0	0.0
5月29日				323.5	90.0	31.0	0.0	0.0	0.0
5月30日				380.5	256.0	36.0	0.0	0.0	0.0
5月31日				64.0	273.0	96.5	0.5	7.0	6.0

表41 トマト25(3A5-2)灌漑試験区の土壌水分状況(1992年)

月/日	A°蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	灌漑水量 (mm)	土壌水分張力(cmH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
6月1日			25.0	339.5	354.0	162.0	0.0	0.0	6.0
6月2日				283.5	312.0	157.5	0.0	0.0	0.0
6月3日	7.5	3.0		283.5	281.5	212.5	0.0	9.5	12.0
6月4日	7.5			138.0	232.5	183.0	0.0	7.5	7.0
6月5日	7.3			160.5	221.5	368.5	11.0	20.5	18.0
6月6日	5.1	3.0	25.0	218.5	268.5	551.5	11.0	18.5	12.0
6月7日	9.3			142.5	35.5	150.0	3.0	0.0	0.0
6月8日	8.0			145.5	139.5	329.0	0.0	0.5	0.0
6月9日	8.0			171.0	149.5	465.5	22.0	15.5	11.5
6月10日	6.4			213.0	171.0	569.0	37.5	15.5	8.0
6月11日	5.3		25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月12日	8.4			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月13日	8.4			67.0	52.5	308.5	37.0	0.0	0.0
6月14日	9.3			27.0	174.0	457.5	63.0	0.5	0.0
6月15日	6.4			68.5	158.0	548.0	109.5	5.5	0.0
6月16日	5.3	1.0	25.0	15.0	14.5	0.0	0.0	0.0	0.0
6月17日	5.7	20.0		14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月18日	3.1	5.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月19日	3.7	5.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月20日	0.0	81.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月21日	4.9			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月22日	8.0			0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月23日	6.6			32.0	14.5	0.0	0.0	0.0	0.0
6月24日	6.7			111.0	47.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月25日	6.3			99.5	68.0	3.0	0.0	0.0	0.0
6月26日	7.7			171.0	123.5	8.5	0.0	0.0	0.0
6月27日	6.9			207.5	179.5	23.5	0.0	0.0	0.0
6月28日	6.1		25.0	184.0	329.0	16.0	0.0	0.0	0.0
6月29日	8.4			104.0	5.0	25.5	0.0	0.0	0.0
6月30日	7.3			47.5	42.5	35.0	0.0	0.0	0.0

表42 トマト25(3A5-2)灌漑試験区の土壌水分状況(1992年)

月/日	日蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	灌漑水量 (mm)	土壌水分張力(cmH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
7月1日	8.4			58.0	195.0	38.5	0.0	0.0	0.0
7月2日	6.0			53.0	154.5	38.0	0.0	0.0	0.0
7月3日	7.3		40.0	46.0	15.5	56.0	1.5	3.0	0.0
7月4日	8.8			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月5日	8.0			8.0	24.0	7.0	0.0	0.0	0.0
7月6日	8.3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月7日	8.7			18.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月8日	9.3			26.0	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月9日	9.4		40.0	53.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0
7月10日	9.6			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月11日	18.1			13.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
7月12日	8.1			25.0	12.5	1.0	0.0	0.0	0.0
7月13日	10.9			33.0	7.5	3.0	0.0	0.0	0.0
7月14日	8.3		40.0	63.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月15日	7.5			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月16日	9.1			2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月17日	7.3			2.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月18日	8.6			22.5	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月19日	10.2		40.0	65.0	16.5	4.5	0.0	0.0	0.0
7月20日	8.8			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月21日	7.3			9.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月22日	2.2			0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
7月23日	6.9			0.0	12.5	8.0	0.0	0.0	0.0
7月24日	7.3		40.0	26.5	10.0	7.0	0.0	0.0	0.0
7月25日	8.4	8.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月26日	8.4			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月27日	8.2			0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0
7月28日	8.8			13.0	17.0	3.0	0.0	0.0	0.0
7月29日	7.1			7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月30日	7.5			46.0	17.5	0.5	1.0	0.0	0.0
7月31日	10.6		30.0	64.0	24.0	3.5	3.0	0.0	0.0

表43 トマト25(3A5-2)灌漑試験区の土壌水分状況(1992年)

月/日	日 ^ノ 蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	灌漑水量 (mm)	土壌水分張力(cmH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
8月1日	16.8			2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8月2日	11.5			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8月3日	8.0			6.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0
8月4日	8.0			7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8月5日	6.6								
8月6日	7.2								
8月7日	8.1								
8月8日	9.1								
8月9日	8.0								
8月10日	16.8								
8月11日	10.3								
8月12日	8.4								
8月13日	9.1								
8月14日	8.8								
8月15日	8.0								
8月16日	7.2								
8月17日	6.2								
8月18日	8.4								
8月19日	8.8								
8月20日	11.1								
8月21日	6.2								
8月22日	7.1								
8月23日	7.3								
8月24日	4.4								
8月25日	7.1								
8月26日	7.1								
8月27日	9.3								
8月28日	8.0								
8月29日	7.7								
8月30日	7.1								
8月31日	7.1								

表44 トマト35(3A5-3)灌漑試験区の土壤水分状況(1992年)

月/日	ハ ₂ O蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	灌漑水量 (mm)	土壤水分張力(cmH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
5月1日									
5月2日									
5月3日									
5月4日									
5月5日									
5月6日									
5月7日									
5月8日									
5月9日									
5月10日									
5月11日				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月12日				0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0
5月13日				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月14日				72.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月15日				31.5	0.0	0.0	0.0	23.0	58.5
5月16日				42.5	19.5	78.5	0.0	0.0	0.0
5月17日		55.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月18日		28.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月19日		4.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月20日				2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月21日				0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
5月22日				67.0	47.5	84.5	72.5	74.5	18.5
5月23日				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月24日				6.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0
5月25日				86.0	68.0	118.0	82.5	71.0	45.0
5月26日				107.0	180.0	112.0	78.5	65.0	31.0
5月27日				87.5	358.5	132.5	81.0	63.0	29.0
5月28日				218.0	414.5	117.0	94.5	80.0	59.5
5月29日			35.0	277.0	507.0	240.5	104.5	71.5	29.5
5月30日				3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月31日				38.0	556.5	373.5	101.5	70.5	40.5

表45 トマト35(3A5-3)灌漑試験区の土壌水分状況(1992年)

月/日	A°蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	灌漑水量 (mm)	土壌水分張力(cmH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
6月1日				190.0	686.0	414.5	116.5	80.0	48.5
6月2日				230.5	703.5	446.5	124.5	77.5	41.5
6月3日	7.5	3.0		171.5	505.0	530.0	143.0	98.5	77.5
6月4日	7.5			15.5	571.5	354.5	134.5	80.0	39.5
6月5日	7.3		35.0	130.5	633.5	538.5	153.5	80.0	51.0
6月6日	5.1	3.0		129.5	534.0	605.5	123.0	80.5	39.0
6月7日	9.3			126.0	646.5	635.5	164.5	81.0	44.0
6月8日	8.0			155.0	698.5	632.5	180.5	80.0	40.0
6月9日	8.0			228.5	162.0	12.5	5.0	0.0	0.0
6月10日	6.4			313.5	256.5	19.5	6.0	0.0	0.0
6月11日	5.3			355.5	281.5	19.5	7.0	1.0	0.0
6月12日	8.4		35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月13日	8.4			1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月14日	9.3			24.5	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月15日	6.4			61.5	48.0	0.5	0.0	0.0	0.0
6月16日	5.3	1.0		78.0	111.5	10.5	1.0	0.0	0.0
6月17日	5.7	20.0		61.5	174.0	17.5	9.0	5.0	0.0
6月18日	3.1	5.0		52.5	26.0	49.5	23.0	16.0	0.0
6月19日	3.7	5.0		39.5	0.0	48.5	23.0	15.0	0.0
6月20日	0.0	81.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月21日	4.9			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月22日	8.0			5.5	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0
6月23日	6.6			22.5	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月24日	6.7			87.0	52.0	4.0	0.0	0.0	0.0
6月25日	6.3			137.0	75.5	0.0	0.0	0.0	0.0
6月26日	7.7			223.0	131.5	3.0	0.0	0.0	0.0
6月27日	6.9			326.5	191.5	27.0	0.0	0.0	0.0
6月28日	6.1		35.0	121.0	209.0	33.5	2.0	0.0	0.0
6月29日	8.4			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月30日	7.3			13.5	5.5	1.0	0.0	0.0	0.0

表46 トマト35(3A5-3)灌漑試験区の土壤水分状況(1992年)

月/日	蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	灌漑水量 (mm)	土壤水分張力(cmH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
7月1日	8.4			39.0	181.5	216.5	84.0	62.0	22.0
7月2日	6.0			0.0	20.5	80.5	74.0	58.5	28.5
7月3日	7.3			26.0	83.0	176.0	86.0	60.0	31.0
7月4日	8.8			176.0	165.0	20.5	0.0	1.5	0.0
7月5日	8.0		56.0	280.0	172.5	13.5	0.0	0.0	0.0
7月6日	8.3			0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月7日	8.7			9.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月8日	9.3			32.5	36.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月9日	9.4			102.0	112.5	4.5	0.0	0.0	0.0
7月10日	9.6			209.5	160.5	83.0	0.0	0.0	0.0
7月11日	18.1			238.0	148.5	6.0	0.0	0.0	0.0
7月12日	8.1			82.5	19.0	9.0	0.0	0.0	0.0
7月13日	10.9		56.0	34.5	9.0	21.0	0.0	0.0	0.0
7月14日	8.3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月15日	7.5			5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月16日	9.1			24.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月17日	7.3			25.5	55.5	0.0	0.0	0.0	0.0
7月18日	8.6			20.5	97.0	2.5	0.0	0.0	0.0
7月19日	10.2			44.5	158.0	19.5	0.0	0.0	0.0
7月20日	8.8		56.0	74.0	179.0	16.5	0.0	0.0	0.0
7月21日	7.3			2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月22日	2.2			6.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月23日	6.9			17.5	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0
7月24日	7.3			11.5	51.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月25日	8.4	8.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月26日	8.4			16.5	150.0	6.0	11.0	0.0	0.0
7月27日	8.2			6.0	160.0	8.5	4.5	0.0	0.0
7月28日	8.8			73.0	159.5	23.5	7.0	0.0	0.0
7月29日	7.1			51.0	170.0	41.5	37.0	0.0	0.0
7月30日	7.5			96.5	210.5	58.5	63.5	0.0	0.0
7月31日	10.6		30.0	72.5	183.5	70.0	114.0	0.0	0.5

表47 トマト35(3A5-3)灌漑試験区の土壌水分状況(1992年)

月/日	ハ ⁰ 蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	灌漑水量 (mm)	土壌水分張力(cmH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
8月1日	16.8			16.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8月2日	11.5			0.0	54.5	0.0	0.0	0.0	0.0
8月3日	8.0			20.0	127.0	0.0	2.0	0.0	0.0
8月4日	8.0			10.0	193.0	9.0	1.5	0.0	0.0
8月5日	6.6								
8月6日	7.2								
8月7日	8.1								
8月8日	9.1								
8月9日	8.0								
8月10日	16.8								
8月11日	10.3								
8月12日	8.4								
8月13日	9.1								
8月14日	8.8								
8月15日	8.0								
8月16日	7.2								
8月17日	6.2								
8月18日	8.4								
8月19日	8.8								
8月20日	11.1								
8月21日	6.2								
8月22日	7.1								
8月23日	7.3								
8月24日	4.4								
8月25日	7.1								
8月26日	7.1								
8月27日	9.3								
8月28日	8.0								
8月29日	7.7								
8月30日	7.1								
8月31日	7.1								

表48 ウネ間灌漑区(ヒ77)の土壤水分状況(1992年)

月/日	ハ ⁰ 蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	灌漑水量 (mm)	土壤水分張力(cmH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
5月1日									
5月2日									
5月3日									
5月4日									
5月5日									
5月6日									
5月7日									
5月8日									
5月9日									
5月10日									
5月11日				51.0	12.3	0.0	60.0	0.0	0.0
5月12日				50.0	0.0	5.0	16.0	0.0	0.0
5月13日				38.5	0.0	3.5	4.5	0.0	0.0
5月14日				19.5	0.0	0.0	14.5	0.0	0.0
5月15日				60.5	34.5	39.0	68.0	0.0	0.0
5月16日				68.5	0.0	0.0	38.5	0.0	0.0
5月17日		55.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月18日		28.0		3.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月19日		4.0		14.5	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月20日				74.5	27.5	7.5	63.5	47.5	0.0
5月21日				123.0	22.5	3.0	74.0	4.0	0.0
5月22日				169.0	128.0	153.5	173.5	114.5	47.0
5月23日				313.5	240.5	216.5	232.0	177.0	57.0
5月24日				389.0	271.5	273.0	272.5	235.5	71.5
5月25日				419.0	302.5	324.5	307.5	265.0	78.5
5月26日				373.5	320.0	414.5	331.5	303.5	89.0
5月27日				374.5	371.5	511.0	63.0	364.0	112.5
5月28日				365.0	409.5	589.5	564.5	435.0	208.5
5月29日				395.5	458.5	635.0	608.5	482.0	240.0
5月30日				356.5	462.5	673.5	663.0	517.5	301.0
5月31日				350.5	485.0	699.0	691.5	559.0	343.5

表49 ウネ間灌漑区(ヒ77リ)の土壤水分状況(1992年)

月/日	ハ ₂ O蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	灌漑水量 (mm)	土壤水分張力(caH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
6月1日				352.0	497.0	732.5	700.0	626.0	384.0
6月2日				400.5	520.5	682.0	711.0	646.0	415.0
6月3日	7.5	3.0		359.5	578.0	749.5	760.0	678.0	482.0
6月4日	7.5			197.0	565.5	702.5	766.0	689.5	501.0
6月5日	7.3			108.0	577.0	782.0	777.0	5.5	601.0
6月6日	5.1	3.0	100.0	172.5	587.0	802.5	786.5	449.0	632.0
6月7日	9.3			125.0	595.5	827.5	796.0	565.5	679.5
6月8日	8.0			206.0	606.5	836.0	800.5	693.0	715.5
6月9日	8.0			264.5	616.0	844.5	810.5	727.0	740.5
6月10日	6.4			285.5	624.5	862.0	823.0	739.0	758.5
6月11日	5.3			339.5	634.0	633.5	547.5	582.5	532.0
6月12日	8.4			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月13日	8.4			395.0	681.5	792.0	735.5	734.5	706.0
6月14日	9.3			415.0	684.5	712.0	696.5	606.5	602.0
6月15日	6.4			417.5	669.5	712.5	759.0	679.5	655.5
6月16日	5.3	1.0		374.5	677.5	792.5	652.0	587.5	731.5
6月17日	5.7	20.0		290.5	680.5	679.5	739.5	671.0	611.0
6月18日	3.1	5.0		262.5	683.5	771.0	649.0	576.0	704.0
6月19日	3.7	5.0		79.0	678.5	785.0	712.5	0.0	544.5
6月20日	0.0	81.0		0.0	16.5	61.5	106.5	0.0	80.5
6月21日	4.9			0.0	115.5	347.0	449.5	337.5	431.5
6月22日	8.0			0.0	0.0	577.5	594.0	486.0	562.5
6月23日	6.6			0.0	452.5	636.0	651.5	554.5	611.5
6月24日	6.7			215.5	519.5	617.5	704.5	545.5	561.0
6月25日	6.3			728.0	562.5	383.5	561.0	627.0	645.5
6月26日	7.7			512.5	681.5	735.5	667.0	645.5	700.0
6月27日	6.9			569.0	720.5	621.0	625.5	674.0	608.0
6月28日	6.1			604.5	734.0	688.5	697.0	222.5	675.5
6月29日	8.4			622.0	751.0	717.0	600.5	435.5	573.5
6月30日	7.3			213.0	775.5	596.0	456.0	501.5	685.0

表50 ウネ間灌漑区(七77)の土壤水分状況(1992年)

月/日	A°ノ蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	灌漑水量 (mm)	土壤水分張力(cmH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
7月1日	8.4			554.0	389.5	657.5	643.0	599.5	609.0
7月2日	6.0			597.0	797.0	683.5	679.0	577.0	642.5
7月3日	7.3		100.0	609.0	803.0	596.0	756.0	665.5	716.5
7月4日	8.8			524.5	804.5	687.0	740.0	682.0	711.0
7月5日	8.0			534.5	812.5	665.0	752.5	628.0	713.5
7月6日	8.3			560.5	822.0	720.0	730.5	703.5	771.0
7月7日	8.7			569.0	786.5	572.0	775.0	622.5	724.0
7月8日	9.3			565.0	801.0	650.5	698.0	689.0	740.0
7月9日	9.4			583.0	824.5	617.0	750.0	612.5	734.0
7月10日	9.6			586.5	831.0	706.0	620.0	697.0	702.0
7月11日	18.1			396.0	846.0	640.0	715.5	640.0	740.0
7月12日	8.1			391.0	833.0	699.0	742.0	635.0	724.0
7月13日	10.9			326.5	830.5	684.0	663.0	725.5	742.5
7月14日	8.3			241.5	849.0	748.5	741.0	751.5	741.0
7月15日	7.5			141.0	836.5	745.5	679.5	623.0	749.0
7月16日	9.1			26.5	864.0	508.0	747.0	705.0	769.0
7月17日	7.3		100.0	53.0	842.5	588.5	676.0	618.0	722.0
7月18日	8.6			113.0	845.5	619.0	725.0	693.5	742.0
7月19日	10.2			87.0	839.0	632.5	656.0	568.5	760.0
7月20日	8.8			152.5	831.0	636.0	690.0	642.5	739.0
7月21日	7.3			31.0	835.5	453.5	648.5	567.0	722.0
7月22日	2.2			20.5	838.0	489.5	687.5	636.0	678.5
7月23日	6.9			54.5	810.0	511.0	701.0	649.5	674.0
7月24日	7.3			75.5	832.0	537.0	518.0	468.5	648.0
7月25日	8.4	8.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月26日	8.4			12.5	827.0	577.0	659.5	606.0	730.0
7月27日	8.2			61.5	778.0	575.5	561.0	623.5	614.0
7月28日	8.8			94.0	793.0	569.0	617.5	436.5	580.0
7月29日	7.1		100.0	173.5	764.0	576.5	645.0	544.5	675.0
7月30日	7.5			197.0	769.0	563.5	575.5	582.5	708.0
7月31日	10.6			197.5	767.5	338.5	590.5	542.0	743.0

表51 ウネ間灌漑区(ヒ77)の土壤水分状況(1992年)

月/日	ハ ⁰ 蒸発量 (mm)	降水量 (mm)	灌漑水量 (mm)	土壤水分張力(cmH ₂ O)					
				7.5cm	22.5cm	37.5cm	52.5cm	67.5cm	82.5cm
8月1日	16.8			227.0	779.0	406.5	592.0	557.0	756.0
8月2日	11.5			86.0	36.5	450.0	603.0	563.5	579.5
8月3日	8.0			192.0	641.5	469.0	609.5	357.5	653.0
8月4日	8.0			221.0	717.0	493.5	625.5	479.0	537.0
8月5日	6.6			265.0	743.0	0.0	620.0	574.0	617.5
8月6日	7.2			270.5	733.5	486.5	616.5	544.5	591.0
8月7日	8.1			266.5	745.0	496.0	512.5	568.5	658.0
8月8日	9.1			293.0	718.0	513.5	562.0	402.0	690.0
8月9日	8.0			282.5	723.0	500.5	576.5	495.5	542.0
8月10日	16.8		100.0	336.0	738.0	498.0	575.5	535.5	625.5
8月11日	10.3			314.5	693.0	492.5	570.5	555.0	649.5
8月12日	8.4								
8月13日	9.1								
8月14日	8.8								
8月15日	8.0								
8月16日	7.2								
8月17日	6.2								
8月18日	8.4								
8月19日	8.8								
8月20日	11.1								
8月21日	6.2		100.0						
8月22日	7.1								
8月23日	7.3								
8月24日	4.4								
8月25日	7.1								
8月26日	7.1								
8月27日	9.3								
8月28日	8.0								
8月29日	7.7								
8月30日	7.1								
8月31日	7.1								