

マラヤにおける水稲栽培法の研究成果

農林省東海近畿農業試験場 杉 本 勝 男

(1962・3~1964・3)

- I 窒素の施用量と施用適期
 - II 代表 medium term 品種の耐肥性
 - III 苦土ケイ酸石灰の加用効果
 - IV 苗代日数と播種密度との関係
 - V 除草と栽植密度
 - 1. 栽植密度に関連する除草法の比較
 - 2. 各種除草剤の適用試験
 - VI たん水直まき
 - VII 生育相の究明
 - 1. マラヤ稲の生育相
 - 2. 各器官の伸長・乾物重の推移とその相互関係
 - 3. 倒伏稲の形態的特長と倒伏指数
 - 4. 発根率の推移
 - 5. えい花数制限が登熟に及ぼす影響
 - VIII 水深と田植深との関係（わく試験）
 - 1. 水深と田植深との関係
 - 2. 水深と施肥方法との関係
 - IX 中干しに関する試験（ポット試験）
 - X 整地ならびに入水条件の差
- 参 考 文 献

1962年の off season から 1963~64年の main season まで4作にわたり、二期作を主体とする稲作の栽培技術の改善に関する試験と取り組んだ。栽培部門には基礎的な試験研究もさることながら、普及に移す場合の技術的な奨励基準となりうる試験研究の要請が多かった。試験には西北海岸 Province Wellesley 州にある Bukit Merah 稲試験場（以下 B. M. と略記）を主体に、州立 Bumbong Lima 稲試験場（以下 B. L. と略記）と現地農家の水田を用いた。前任諸氏の試験成績をも参照・引用して次の各項目について概要を報告する

I 窒素の施用量と施用適期

地方は B. M. は高く、B. L. は平均かまたは若干低い。各成績は必ずしも一致した傾向を示さないが、総合して考察を加える。地方の低い B. L. では当然ではあるが窒素の肥効が高い

第 1 表 窒素施用量と施用適期の試験成績

[上欄 B. M. (main season), 中欄 B. L. (main season), 下欄 B. M. (off season)]

No.	基肥分けつ				穂数	わら重 kg/アール	精粒重 g	精重 kg/アール	収量比 %
	幼形	減分	料	分					
1			無	肥料	15.2	48.9	30.8	40.0	100
2	0	0	0	0	14.8	50.6	30.6	43.0	108
3	0.34	0	0	0	16.7	51.4	30.9	42.5	106
4	0	0.34	0	0	16.5	59.1	30.6	42.5	106
5	0	0	0.34	0	14.6	53.8	31.3	45.4	114
6	0	0	0	0.34	15.0	53.4	30.9	46.0	115
7	0.34	0.34	0	0	17.5	65.5	30.5	39.3	98
8	0.34	0	0.34	0	16.1	62.8	30.4	43.8	110
9	0	0.34	0.34	0	16.6	61.0	29.5	41.1	103
10	0	0.34	0	0.34	16.4	56.9	30.3	43.4	109
11	0.34	0	0.34	0	17.0	64.1	30.5	45.9	115
1			無	肥料	11.4	29.6	27.6	22.6	100
2	0	0	0	0	12.3	31.9	28.0	23.9	106
3	0.34	0	0	0	14.9	45.7	27.8	29.2	129
4	0	0.34	0	0	15.4	42.6	28.6	27.2	120
5	0	0	0.34	0	14.3	40.2	27.8	28.6	127
6	0	0	0	0.34	11.5	35.7	27.8	34.3	152
7	0.34	0.34	0	0	14.8	48.7	28.2	25.6	113
8	0.34	0	0.34	0	15.1	45.1	27.7	31.0	137
9	0	0.34	0.34	0	14.4	43.9	27.7	26.4	117
10	0	0.34	0	0.34	14.5	43.2	28.2	29.4	130
11	0.34	0	0.34	0	15.4	51.0	28.4	34.7	154
1			無	肥料	13.8	35.7	21.5	28.4	100
2	0	0	0	0	12.7	41.3	21.5	28.3	100
3	0.34	0	0	0	16.6	52.2	21.1	32.0	113
4	0	0.34	0	0	18.9	49.2	22.5	31.2	110
5	0	0	0.34	0	15.2	48.5	21.1	33.3	117
6	0	0	0	0.34	14.0	31.5	22.0	30.7	108
7	0.34	0.34	0	0	19.9	55.5	22.6	33.2	117
8	0.34	0	0.34	0	15.8	45.5	22.2	36.6	129
9	0	0.34	0.34	0	20.3	54.4	21.7	30.1	106
10	0	0.34	0	0.34	17.4	46.5	22.4	30.2	106
11	0.34	0	0.34	0	17.0	43.1	22.4	38.5	136

(注) 1. を除き各区とも P_2O_5 : 0.67kg/アール, K_2O : 0.34kg/アールを基肥として施し, 11. はさらに苦土ケイカル: 17kg/アールを基肥に加用した。品種は Sigadis (main season), Pe Bi Fun (off season)

(第1表)。生育期間の相対的に長い品種の作られる main season には、奨励基準の 0.34kg/アール よりも倍量のほうが多収を示す例が多い。短期種を用いる off season には 0.34kg/アール程度の施用が安全と考えられる。次に施用適期としては穂数確保のためには、基肥ないしは田植約1か月後の分けつ肥が効果的であるが、倒伏その他の影響もあって穂数と収量は必ずしも結びつかない

Main season には幼穂分化から減数分裂期にかけての穂肥が、完全もみ数をふやして効果が高く、とくに B. L. では減数分裂期の肥効が高い(第1表)。一方 off season には分けつ肥が穂数増と結びついて肥効が高いという永井氏の報告もあるが、筆者の成績では収量に有意差のある特定の時期はみられず、穂肥のほうがやや効果的な現地試験の成績もあり、施用適期については確認できない。苦土ケイカル加用の区はいずれも最高収量を示し、加用の効果がほぼ認められた。

II 代表 medium term 品種の耐肥性

各成分 0.68kg/アール までは施肥量の上昇によりほぼ穂数と穂長の向上や多収の傾向があるが千粒重については明らかでない。Sigadis, Mayang Ebos 80, Subang Intan 117 などの品種は耐肥性が高い。S. Intan 117 は二期作地帯では、生育日数がやや長いのが難点といえよう。草型から大別すると Bongor と Anak Kuching は穂数型、S. Intan 16 は穂長が 30 cm もあって穂重型とみなされ、他の4品種は中間型である。しかし日本稲に比べるといずれも少けつで、穂数が 30cm×30cm 植で平均12本程度しかなく、最大は A. Kuching の16本であった。

地力のあるところでは中期種のうちでは晩生のものほど多収で、地力の低いところでは中生程度のものが望ましい。供試範囲の施肥量でも登熟期にはかなり倒伏をおこしている。さらに施肥レベルを高めると、1, 2の品種を除き全面的にぎ折倒伏をおこして減収を示すと推定される。

III 苦土ケイ酸石灰の加用効果

増収へのカギとみられる窒素を施す場合に、耐肥性が乏しいので低い施肥レベルでも収量が頭打ちとなる。筆者の実験によると苦土ケイカル単独施用では効果がみられないが、窒素と併用するとおおむね無加用区に比べて増収を示した。これには穂数よりも、粒数と千粒重の向上が関与している。加用量 17kg と 34kg/アール の間には収量に有意差がみられないので、前者が経済的である。

日本の場合と同様に、窒素の施用限界を高め増収と結びつき有望である。マラヤでは耐倒伏性付加の効果は明らかでないが、高温のためか加用による初期生育の抑制はほとんど認められなかった。

地力の低い B.L. の水田では効果がより明らかである（第1表）。農家試験田でも加用区は最高収量を示す例が多く、標準区（無窒素）に比べて平均約2割、疎植の慣行区に比べると約3割強の増収となった。なお17kg 施用の場合の次 season への残効については、追試される必要がある。

IV 苗代日数と播種密度との関係

マラヤでは高温のため25日くらいの苗しろ日数で、草丈も苗令も日本での45日程度の苗となる。m² 当り 55g（坪当り2合弱）の薄まきと生育日数に応じて20～45日の若苗が奨励されている。しかし農家では2～3倍の厚まき熟苗が使われる。播種時期を異にし田植時期を一致させた設計でこの可否を検討した。図表は省略するが薄まきの若苗は発根能力や本田の初期生育は厚まきの熟苗よりも一般にまさる。しかし中期以後は熟苗のほうが生育が旺盛となり、播種密度による差もほとんどみられなくなる。最終的には熟苗のほうが穂数が多い結果となる。

Main season には不時出穂を招く過熟苗は別として、素質の劣る苗でも補償作用が本田期間に働いて、収量は奨励の30日の薄まき苗と大差なくなる。生育期間の短い off season でもこの傾向はみられ、必ずしも厚まきの熟苗は収量が劣るとはいえず、奨励の20日苗よりも30日苗のほうが多収の例もあった。

播種時期が10日、20日も違うのに出穂期では数日しか差がみられないことから、熟苗のほうが生育期間が長い形となる。これが生育の回復に有利に働くことが考えられる。したがってマラヤの稲作では日本の暖地でもその傾向がみられるように、苗の素質の良否は収量に大きく響かないとみて差しつかえない。

V 除草と栽植密度

1. 栽植密度に関連する除草法の比較：日本の回転除草機は在来農具 Keri による除草よりもはるかに高能率で、密植区でも断根による生育抑制がほとんど認められない。交互に日をおいて片方を通すだけでは除草効果がみられ、収量も無除草に比べて除草区は増収を示した。高橋氏も回転除草機の効果を認めている。除草機を採用する場合は乱雑植を改めて、少なくとも片正条に田植することが必要となる。

次に栽植密度について付言する。高橋、永井氏によれば、密植により m² 当りの穂数はほぼ直線的に増加を示す。main season には m² 当り 16～22株、off season には16株が最高収量を示すが、11株との間には main season では大差がみられない。しかし16株は農家の慣行（6～8株）に比べると著しい密植となり、メイ虫の被害や倒伏の危険度が増大する。田植労力や将来の施肥レベルの上昇を考慮すれば、11～13株が二期作地帯では適当と考えられる。したがって現行の奨励基準は妥当とみられる。正条植と長方形や並木植の優劣については一定の傾向が認められない。

2. 各種除草剤の適用試験：筆者の実験によれば、除草を Keri や回転除草機で3回行った区と MCPA と 2,4-D の併用区は、当然ではあるが、除草効果が高い。1. の成績も勘案すると無除草区の雑草による減収率は約1割とみなされ、雑草害は必ずしも多くない。

マラヤの稲は高温で生育が早い。日本に比べるとかなり早くから 2,4-D の散布が可能となり、散布適期の幅も著しく長い。森谷氏の成績によっても、このことが明瞭である。除草効果はより早期に散布するほうが高いと考えられる。しかし茶数については穂数の抑制も考慮しなければならぬ。

田植後20日頃の散布は除草効果が最も高く収量に及ぼすプラスの面がみられ散布適期と考えられる。魚毒性のある除草剤の使用が禁じられ、水のかけ引きが困難で、しかも乱雑植のため回転除草機が使えないマラヤの水田では、水中 2,4-D による除草は経済的にもきわめて適切である。

VI たん水直まき

種子量の増加により穂数（単位面積当り）はふえるが、穂長が短くなり弱少穂が著しく多い。収量については移植に比べて大差がなく、条播と点播とか種子量の多少による差はほとんど認められない（第2表）。

直まき栽培は一般に省力と増収の二面がねらいとされ、マラヤにおいては現状では省力は特に重視する必要がなく、増収をねらうのが妥当といえよう。この見地からすれば直まき栽培の意義は強調できない。わずかに用水が不足して、播種が極端におくれた場合とか、洪水のため

第2表 たん水直まきの試験成績
(B.M.; 上欄 main season, 下欄 off season)

試 験 区	種 数 (m ² 当り)	穂 長 cm	精 米 千 粒 重 g	精 重 kg/アール	収 量 比 %
1. 点 播 126g/アール	146	28.6	20.0	41.9	101
2. 条 播 502g/アール	232	27.4	20.3	42.4	108
3. 条 播 1004g/アール	288	27.0	20.6	42.9	109
4. 条 播 502g/アール	211	28.0	20.0	42.3	108
5. 移 植	135	30.3	19.0	39.3	100
1. 点 播 126g/アール	247	22.5	22.1	36.4	97
2. 条 播 502g/アール	337	21.3	22.2	35.1	94
3. 条 播 1004g/アール	367	20.8	22.2	35.2	94
4. 条 播 502g/アール	325	20.9	22.4	41.8	111
5. 移 植	180	23.5	21.5	37.5	100

(注) 全区とも播種時期は同一とした。うね幅は 36cm, 1. と 5. の株間は 25cm, 4. の除草は PCP と 2,4-D を使用した。供試品種は Mayang Ebos 80 (main season), Pe Bi Fun (off season).

稲が苗しろあるいは田植直後に全滅した場合に、応急の対策として採用するのが妥当と考えられる。

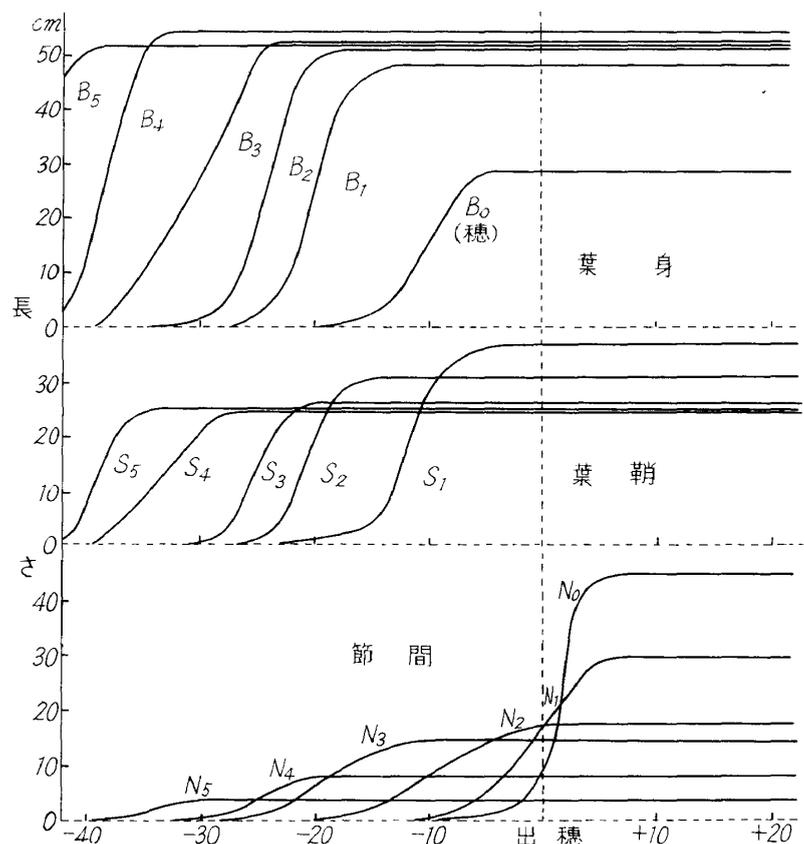
VII 生育相の究明

1. マラヤ稲の生育相：代表として main season の R. China 4 と off season の Pe Bi Fun などを用いた。両 season とも田植後30から35日頃に有効分けつ期、40から42日頃に最高分けつ期となり、品種の早晚にかかわらず一定している。最高分けつ期から幼穂分化期までの期間は品種間に差がみられ、短期種の場合は両時期がきわめて接近する。また一般に少けつ型の品種が多く最高茎数が少ないためか、有効茎歩合は予期以上に高い。

主かん葉数（コレオプティルと不完全葉を除く）の増加には施肥量の違いによる差はほとんど認められず、短期種で16~19葉、150日程度の中期種で18~20葉を示した。乾物重の消長よりみて、穂ぞろい直後に茶葉の貯蔵物質の穂への移行がみられる。登熟期間は高温のためか短かく、出穂後30~35日でいずれも成熟期に達する。B.M.において main season には土壤 $Eh_6 = -60 \sim +60mV$, $pH = 6.3 \sim 6.6$, off season には $Eh_6 = -90 \sim +50mV$, $pH = 6.2 \sim 6.6$ の範囲を推移し、日本に比べて

本田初期から異常還元を示した。参考のため各成分の吸収率を第3表に示した。地力の高いB.M.でも苦土ケイカル の加用により、ケイ酸吸収率が高まるが、他の成分については3区の間には大差が認められない。

2. 各器官の伸長・乾物重の推移とその相互関係：日本では瀬古氏らその他多くの人により解明されている。マラヤの稲を用いて倒伏の機構などを解明する一環として取り上げ、成績は第1~3図に示した。各器官の伸長生長と乾物増加とその相互関係は Radin China 4 と Pe Bi Fun



第1図 地上部諸器官の伸長経過
(B.M.: main season, 品種 Radin China 4)

第3表 各成分の含有率
(B.M.; off season, 品種 B.M. 5)

試 験 区			SiO ₂	N	P	K	Ca	Mg
わ ら	無 肥		9.61	0.38	0.10	1.36	0.24	0.13
	施 肥		9.88	0.38	0.21	1.36	0.22	0.12
	苦土ケイカル加用		10.66	0.37	0.22	1.39	0.24	0.19
も み	無 肥		4.52	1.02	0.26	0.29	0.04	0.13
	施 肥		4.31	0.99	0.26	0.28	0.03	0.11
	苦土ケイカル加用		4.72	0.98	0.27	0.28	0.04	0.12

(注) P₂O₅: 0.67kg/アール, K₂O: 0.34kg/アールとし Nのみは総量 0.34kg/アールを基肥と種肥に等分に施した。苦土ケイカルは 17kg/アールを基肥に加用。

第4表 稈の諸形態
(B.M.: 上欄 main season, 下欄 off season)

項 目	稈 長	穂 長	節 間 の 長 さ			節 間 の 長 径			備 考
			N ₂	N ₃	N ₄	N ₂	N ₃	N ₄	
	cm	cm	cm	cm	cm	mm	mm	mm	
健 全 株	115	27.1	18.7	15.3	9.9	4.8	6.0	7.0	
	比 率%	100.0		16.2	13.3	8.6			
倒 伏 株	118	25.4	17.9	16.3	10.6	4.1	5.1	6.4	施 肥 区
	比 率%	100.0		15.2	13.9	9.0			
	ざ折割合			0	43	75			
健 全 株	104	26.4	14.9	12.2	6.9	4.5	5.3	6.2	
	比 率%	100.0		14.3	11.7	6.6			
倒 伏 株	106	25.9	16.0	11.9	7.3	4.0	4.8	5.6	少 肥 区
	比 率%	100.0		15.2	11.3	6.9			
	ざ折割合			25	55	28			
			N ₃	N ₄	N ₅	N ₃	N ₄	N ₅	
健 全 株	117	20.0	15.9	7.8	3.1	4.6	5.2	5.1	
	比 率%	100		14	7	3			
倒 伏 株	123	22.4	18.3	8.5	3.0	4.1	5.0	5.1	施 肥 区
	比 率%	100		15	7	2			
	ざ折割合			76	12	0			
健 全 株	116	21.1	15.9	9.9	3.8	4.2	4.8	4.9	
	比 率%	100		13	9	3			
倒 伏 株	121	20.2	19.0	13.3	5.6	3.8	4.7	4.9	少 肥 区
	比 率%	100		16	11	5			
	ざ折割合			21	52	26			

(注) それぞれ3株の全株調査。品種は Radin China 4 (Main season), Pe Bi Fun (off season).

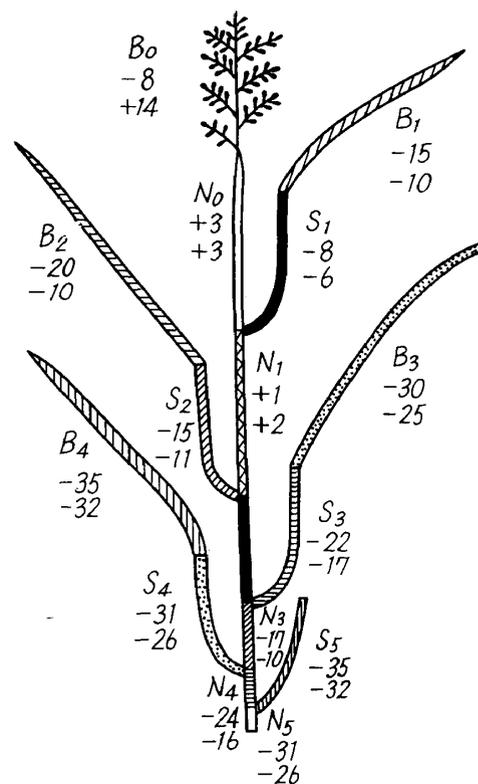
でほぼ同傾向を示した。とくに R. China 4 の伸長・乾物重増最盛期は愛知旭の成績と全くといってよいほど一致した。穂・葉身・葉鞘および節間の伸び方や乾物増加は S 字状の曲線を示して最高に達する。B₀ の乾物増加を除き、各器官の伸長生長（乾物重増加）の最盛期がほぼ同時期になる器官は次のように対応する。B₀（穂）：S₁（第 1 葉鞘）：N₂（穂首から下方第 3 節間），B₁（第 1 葉身）：S₂：N₃，B₂：S₃：N₄。すなわち各器官の間に一定の秩序が認められる。伸長と乾物重増加との関係は、一般に該器官の伸長速度が最大になる頃に乾物の増大がようやく大となり始め、乾物の増加が最大となる頃に伸長は終りに近づく。両者は規則正しく交互におこり、下位より順次上位の器官に及んでいる。

日本稲と同様に穂重増加が出穂直後に一時的に横ばいになる現象もみられ、開花・授精当時の呼吸量増大による消耗と推定される。出穂後は穂のみの乾物重増加が著しく、同化産物の貯蔵器官から穂への転流が認められる。この転流は予期以上に行なわれており、短期種の Pe Bi Fun のほうがやや多かった。

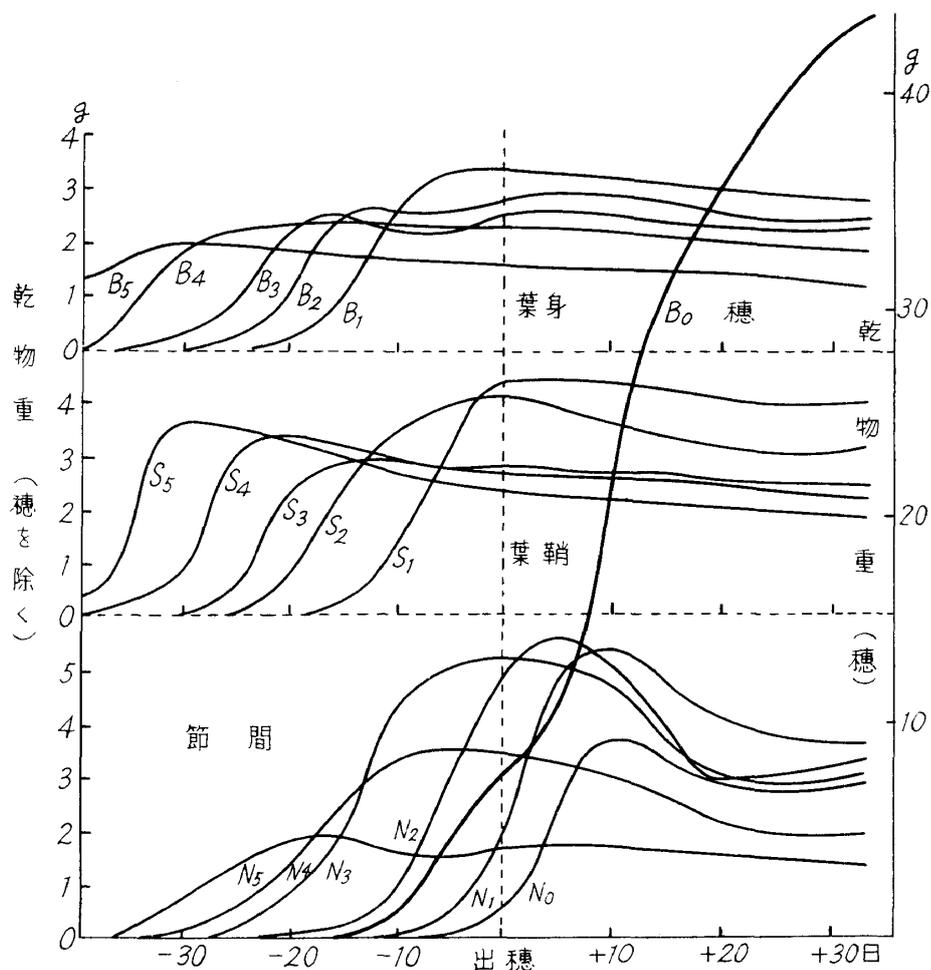
3. 倒伏稲の形態的特長と倒伏指数：マラヤの稲は耐肥性が低いため、一般に軽く倒伏する状態でないとは多収が望めない。しかし倒伏を軽減することが、追肥の時期と関連して増収へのカギとみられる。第 4 表のようにぎ折する部位は地ぎわか地上 15cm までの節間で N₃（穂首から下方第 4 節間）と N₄ が最も多い。これらの節間を健全稲のそれに比較すると一般に太さも細く徒長している。

ぎ折倒伏を起こす危険限界は日本稲では倒伏指数（モーメント/ぎ折重×100）の 200 とされている。第 5 表のように倒伏指数は N₃ と N₄ では大差ないが、出穂後は漸次増加する。マラヤの稲では出穂期ないし傾穂期に 200 に達し、無肥区でも成熟期に 200 に達した。このように出穂後は倒伏の危険性がきわめて高い。

ぎ折のおこる N₃ と N₄ は出穂前それぞれ 23, 28 日頃に主要伸長始期になり、伸長開始はそれよりさらに数日さかのぼる。この当時稲体なり土壌中に窒素成分が過剰にあると倒伏の原因になる。



第 2 図 諸器官の伸長と乾物重増加経過の模式図
(B.M.: off season, 品種 Pe Bi Fun)
(注) 数字は出穂前後日数
上段 伸長最盛期
下段 乾物増加最盛期



第3図 地上部諸器官の乾物重の推移 (10茎当り)
(B.M.: main season, Radin China 4)

4. 発根率の推移: 10日おきに稲株の根を完全に除去して植え、1週間後に再び掘り取り、その間に発生する根数、根重とその当時の地上部重との関連より発根率を求めた。マラヤの稲の発根の推移は佐藤健吉氏の日本稲についての報告とほぼ同傾向を示した(第4図)。

幼穂分化期以降は日本の稲に比べてかなり発根能力が低く(発根率7%以下)、出穂期には2%まで低下し、根の活力が衰えることがうかがわれた。この時期以降は穂の充実に大切な時期なので、根の機能の低下を防ぐのが課題となる。

5. えい花数制限が登熟に及ぼす影響: マラヤの稲の登熟歩合は森谷氏によれば main season で 65~91%で平均89%を示した。筆者の調査では B. M. で 4 season を通じて無肥区で81~91%、施肥区(苦土ケイカル加用区を含む)で76~88%を示し、日本の稲よりやや低い、予期以上に高い。籾数を極端に制限して同化産物の一粒当りの配分量を高めると登熟歩合は向上する。

第 5 表 稈の諸形質と倒伏指数の変化 (B.M.: 上欄 main season, 下欄 off season)

時期	試験区	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	倒伏指数	倒伏指数
		N ₄ 節以上長さ cm	N ₃ 節以上長さ cm	N ₄ 節以上長さ g	N ₃ 節以上長さ g	moment N ₄ (1)×(3) g·cm	moment N ₃ (2)×(4) g·cm	ざ折重 g	ざ折重 g	N ₄ (5)/(7) %	N ₃ (6)/(8) %
出穂	無肥	136	129	16.0	14.2	2171	1829	1258	1238	173	148
	施肥	147	138	17.3	14.9	2544	2066	1106	1072	230	193
	苦土ケイカル加用	154	145	18.7	16.2	2886	2344	1245	985	232	238
傾穂	無肥	139	132	17.4	15.8	2418	2088	1301	1351	186	155
	施肥	163	155	19.0	17.5	3081	2713	1144	1087	269	250
	苦土ケイカル加用	166	158	20.9	19.3	3477	3042	1392	1295	250	235
成熟	無肥	138	131	15.0	13.8	2072	1809	1055	914	196	186
	施肥	157	147	18.0	16.5	2815	2416	909	834	310	290
	苦土ケイカル加用	153	144	16.8	15.5	1515	2229	1118	943	230	236
出穂	無肥	108	101	13.5	11.8	1464	1188	1183	1065	124	112
	施肥	126	118	14.7	12.9	1848	1517	1159	990	159	153
傾穂	無肥	123	116	17.5	15.8	2141	1827	1205	1242	178	147
	施肥	137	129	17.4	15.6	2384	2024	1069	1028	223	197
成熟	無肥	126	119	15.0	13.2	1886	1565	921	772	205	203
	施肥	131	124	16.2	14.3	2129	1775	861	752	247	236

(注) 栽植距離 30cm×30cm, main season には Radin China 4 を用い, P₂O₅: 0.67kg/アール, K₂O: 0.22kg/アールを基肥とし, Nは総量 0.50kg/アールを基肥と穂肥に1:2の割合に施した。苦土ケイカルは 17kg/アールを基肥に加用。off season には Pe Bi Fun を用い, 施肥量・施肥方法は前者と同様にした。

第 6 表 水深と田植深との関係(わく試験) (B.M: 上欄 main season, 下欄 off season)

水深	田植深	穂長	穂数	精粒重	精穀*	収量比
cm	cm	cm		g	g	%
5	5	27.2	15.8	20.1	456	100
5	10	27.9	14.0	19.9	447	98
10	5	28.2	14.7	19.9	466	102
10	10	28.7	13.1	19.8	424	93
20	5	29.6	12.2	19.7	413	91
20	10	29.5	12.6	20.0	419	92
5	5	23.3	25.8	22.9	477	100
5	10	23.3	25.9	22.5	500	105
10	5	23.3	27.1	22.8	534	112
10	10	22.8	24.7	22.5	499	105
20	5	24.3	20.6	22.3	437	92
20	10	24.8	21.4	22.3	461	97

(注) 供試品種は Radin China 4 (main season), Pe Bi Fun (off season). *わく (91cm×91cm) 当り数値。施肥量はわく当り N: 5.6g, P₂O₅: 5.6g, K₂O: 5.7g.

これは無肥区よりも単位面積当りの
の粒数の多い施肥区において顕著で
ある。東南アジア各国において問題
になる過剰えい花による登熟歩合の
低下の傾向が多少認められる。一方
この処理結果よりみて、栽培技術に
よる千粒重増大の期待は最大4~5
%とみられた。

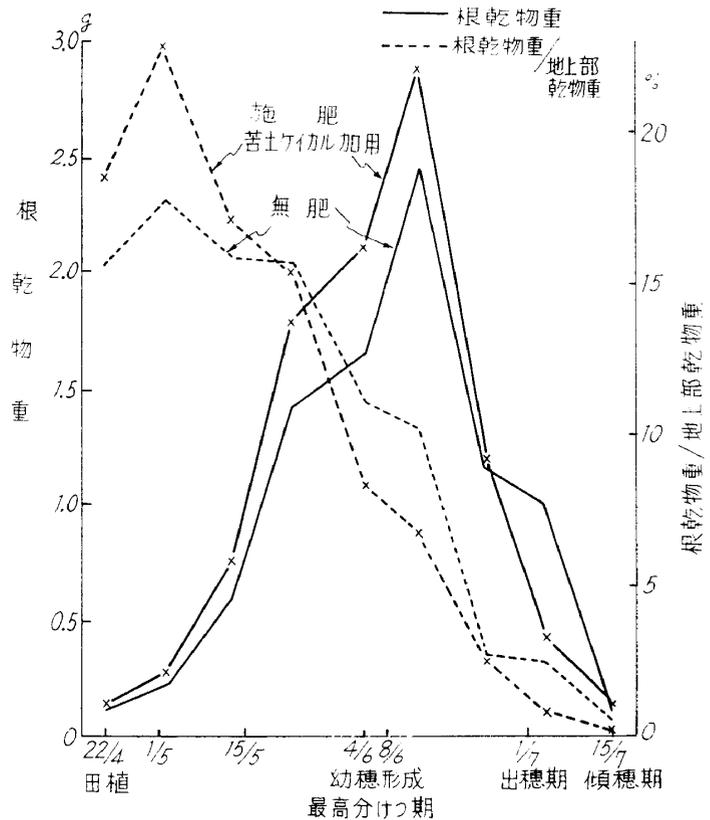
VIII 水深に関する試験(わく試験)

1. 水深と田植深との関係：第6
表のように施肥条件下では水深と田
植深では収量に及ぼす影響は前者が
支配的で、深植の影響は少ない。深
植の標準植に対する収量差はほとん
ど有意差が認められない。これは初
期生育の不振も本田中期や後期に回
復を示すためである。また一般にマ
ラヤの稲は生態的に不良条件に鈍感
であることがうかがわれる。

2. 水深と施肥方法との関係：前記の試験や水深と一株苗数の試験では施肥条件下で行な
ったため、深水の場合の一株苗数の増加や深植の影響が収量には必ずしも明瞭にみられなかつ
た。

第7表によれば無肥条件下では標準の水深に比べて10cmで約2割、20cmで約3割の減収
となった。一方施肥条件下では肥料による補償作用が働いたためか、窒素の少なかった off
season は水深10cmで6%、20cmで29%の減収となったが、main seasonには窒素を倍
量にしたことから標準水深と大差ない収量を示した。このことはmain seasonのほう
が窒素の利用効率の高いことを示唆している。深水の場合の窒素の施肥法としては、追肥より
も基肥重点が望ましいと考えられる。

1. の試験で深植の悪影響が収量に明瞭に表われなかったのは、施肥条件下での試験のため、
生育不振な処理ほど肥料による補償作用が強く働いたことも関連すると考えられる。なお、マ
ラヤの農家水田では無肥料と深水などの不良条件が多いことを考えるとき、肥料とくに窒素施
用による減収防止効果の意義を強調したい。



第4図 根の発根の推移
(B.M.: off season, 品種 B.M. 5.)

第 7 表 水深と施肥法との関係（わく試験）（B.M.：上欄 main season, 下欄 off season）

施肥法	水深	穂長	穂数	精粃千粒重	精粃重*	収量比
	cm	cm		g	g	%
無肥	5	27.5	14.9	20.4	363	100
基肥	5	26.5	19.6	21.2	422	116
追肥	5	29.2	17.7	20.7	445	123
無肥	10	27.3	14.3	19.8	302	83
基肥	10	27.4	20.4	20.7	468	129
追肥	10	29.7	18.4	20.1	450	124
無肥	20	28.2	11.1	20.7	270	74
基肥	20	27.9	16.1	20.9	438	121
追肥	20	30.2	15.0	20.3	401	110
無肥	5	21.7	25.5	22.8	469	100
基肥	5	21.9	28.7	23.3	526	112
追肥	5	22.6	29.9	23.4	560	119
無肥	10	21.7	22.6	22.3	389	83
基肥	10	22.0	29.3	22.7	490	104
追肥	10	22.1	27.6	22.6	528	113
無肥	20	21.9	18.2	21.6	311	66
基肥	20	22.5	25.1	22.0	431	92
追肥	20	23.4	22.9	22.0	397	85

（注）供試品種は Radin China 4 (main season), Pe Bi Fun (off season). *わく (91cm × 91cm) 当り数値。施肥量はわく当り N: 5.6g (main season), 2.8g (off season), P₂O₅: 5.6g, K₂O: 5.7g, 基肥区は全肥料を基肥に, 追肥区はNのみを分けつ肥と穂肥に等分に施した。

IX 中干しに関する試験（ポット試験）

B. M. の水田において佐本氏は中干しを行なったが、その収量に及ぼす効果については明確ではなかった。また森谷氏の成績でも10日おきの田面排水では、排水のみの効果については認められなかった。

筆者の成績でもポット試験ではあるが、有効分けつ確保後の2あるいは3週間の中干しでも収量向上の効果は確認できなかった。中干しには土壤還元の緩和のプラスと同時に脱窒による土壤養分の損失が考えられる。マラヤにおいては中干しは増収技術としてでなく、その期間の節水や稲の倒伏防止、土壤の異常還元の緩和として意義があろう。なお、マラヤの「土と水と稲の関係」については松島氏の詳細な報告がある。

X 整地ならびに入水条件の差

マラヤでは入水した水田で Tajak を用いて田面の刈株や雑草をなぎ倒して腐らせ、表層に混ぜる程度でしろかきを終わる例がある。森谷氏は土壤の反転耕起と還元防止のための乾田碎土の整地法の効果を報じている。高橋氏も田植20日前に入水したのものより、田植直前に入水したものが39%増収したことより、後者は還元緩和に効果があるとしている。

参 考 文 献

- 1) Allen, E.F. & Milburin, J.R.: "Double Cropping of Wet Padi in Province Wellesley", *Malayan Agr. Jour.* 39(1), 1956.
- 2) Department of Agriculture: "Review of Methods of Yield Improvement", *ibid.* 41(4), 1958.
- 3) —: *Annual Report 1960 & 1961*. Kuala Lumpur, 1963 & 1964.
- 4) Matsushima, S.: "Some Experiment on Soil Water Plant Relationship in Rice", *Agr. Bull.* no. 112, 1962.
- 5) 杉本勝男: 「マラヤの稲作だより (1~3)」『農業技術』18(7, 11, 12), 1963.
- 6) —: 「マラヤにおける農業概況と稲作試験成績」『海外技術協力事業団資料』21, 1964.
- 7) 山川寛: 「マラヤの水稲栽培と品種改良」『農業技術』15(6), 1960.