

7. 熱帯における水稲の湛水土壤中直播技術の開発

【要約】 遺伝資源の利用と栽培技術の改良により、催芽種子を直接嫌氣的な湛水土壤中に播種する技術を創出し、苗立ちを安定化させると同時に倒伏と雑草害を軽減させる技術を熱帯において開発した。

国際農林水産業研究センター 環境資源部, 国際稲研究所 (IRRI) 連絡先 0849 (23) 4100

部会名	国際農業	専門	土壌肥料	対象	稲	分類	国際
-----	------	----	------	----	---	----	----

【背景・ねらい】

熱帯の水稲直播栽培では、水田を代掻きした2-3日後に催芽種子を土壌表面に散播する。そのため種子は鳥や鼠の害にさらされるのみでなく、強い日差しのため乾燥したり逆に強雨にたたかれ流されたりし、苗立ちは不安定である。また稲の基部は土壌表面にあるため根の地中への張りも弱く、倒伏も大きな問題である。さらに直播栽培では稲と雑草の種子がほぼ同時に発芽生育を開始するため雑草害も大きい。そこで遺伝資源の利用と栽培技術の改良により催芽種子を直播嫌氣的な湛水土壤中に播種する技術を創出し、苗立ちを安定させると同時に倒伏と雑草害を軽減させる。

【研究の内容・特徴】

- ① 湛水土壤中からの苗立ちの優れた適応品種が見いだされた。適応品種は東北インドやバングラデシュに起源を持つ天水田稲や深水稲に多く、また高収性の改良品種にも見つかった。適応品種の鞘葉の伸長は嫌氣的条件下でも優れており、地表から地中の種子へ、効率的に酸素が輸送されていると推定される。
- ② 種子の保存状態が悪いと種子の苗立ち能力が劣化 (Seed aging) した。品種間に大きな Seed aging 耐性の差が認められ、品種 ASD1 (インド) は嫌氣条件下での苗立ちが優れて、Seed aging 耐性特性をもっており、熱帯での直播品種育成の素材になりうる。
- ③ 代掻き直後の土壌が柔らかい時の散播またはカルバー被覆種子用湛水土壤中直播機の使用により条播で土壌中に播種できた。なお、現在日本で使われている直播機は熱帯の開発途上国の農民には高価すぎるため、簡易な直播機を開発した。ここで開発された嫌氣土壌中への播種法を、英語で Anaerobic seeding と名づけた。
- ④ 本播種法によりフィリピン、ベトナム及びミャンマーで安定した成果が得られた。改良された草型の湛水土壤中直播適応品種は移植で得られると同じ高収量を示した。
- ⑤ 倒伏は散播を条播にすることにより著しく軽減された。また倒伏は雑草の生育とも密接に関係していること、適応品種は雑草競合性が高いこと、苗立ちと雑草の発生は水管理と密接に関係していること等が解明され、今後節水栽培の確立を目指した学際的な試験研究が必要である。

【成果の活用面・留意】

この成果は基盤技術であるため、今後、各国の研究機関での追試が必要である。また、温帯への適用は、稲が土壌中にある時期が長くなるので、さらに今後の研究が必要である。

また、ジャンボタニシの害についての検討も残されている。

【具体的データ】

表1: 稲遺伝資源の湛水土壤中直播適応性の検索

遺伝資源, その入手先および アイソザイム型番号	検索品種数	選抜品種数	選抜率 (%)
IRGC 1 (Major, Indica)	93	7	9
2 (Minor, Aus)	29	5	17
3 (Satellite, Deepwater)	5	3	60
4 (Satellite, Deepwater)	2	0	0
5 (Minor, Basmati)	31	0	0
6 (Major, Japonica)	90	5	6
Not classifiable	8	0	0
IRGC 分画なし	509	5	1
INGER 育種系統	404	8	2
育種部 F ₁ ハイブリット	61	1	2
IRGC <i>Oryza glaberrima</i>	111	9	8
IRGC Indica (登熟日数100日以下)	979	125	13

IRGC=国際稲遺伝資源センター INGER=稲遺伝資源評価国際ネットワーク

表2: フィリピン2カ所における湛水土壤中直播適応品種 (8-10品種平均) と対照品種 (2品種平均) の苗立ちと収量。湛水土壤中直播機を使用し1993年乾期に実施。フィリピン国立稲研究所との共同研究。

調査項目	品種	Los Baños	Muñoz
苗立ち率 (%)	適応	80.5 a	57.4 a
	対照	64.0 b	24.6 b
苗個体乾物重 (mg)	適応	12.8 a	8.6 a
	対照	8.5 b	6.8 b
収量 (kg/ha)	適応	7600 a	6600 a
	対照	7500 a	6270 b

平均値に付けた文字 (a, b 等) が異なる時は5%レベルで統計的に有意な差があることを示す。

表3: 各種除草レベル下での湛水土壤中直播適応品種 IR41996-50-2-1-3 と対照品種 PSBRC 4 の収量と発生した雑草の乾物重。1993年乾期。

品種	除草レベル	収量 (kg/ha)	雑草乾物重 (kg/ha)
IR41996-50-2-1-3	完全	6000 a	241 c
	選択	6300 a	292 c
	無除草	5200 b	1536 b
PSBRC 4	完全	5000 b	671 c
	選択	5000 b	1550 b
	無除草	3100 c	3480 a

平均値に付けた文字 (a, b 等) が異なる時は5%レベルで統計的に有意な差があることを示す。

【その他】

研究課題名: 熱帯における水稲二期作の安定化技術の開発

予算区分: 拠出金研究

研究期間: 平成6年度 (平成2-平成6年度)

研究担当者: 山内 稔 (国際農林水産業研究センター, 現中国農業試験場)

K. Moody and T. P. Tuong (国際稲研究所)

発表論文等: ①Yamauchi, M., A. M. Aguilar, D. A. Vaughan and D. V. Seshu (1993). Rice (*Oryza sativa* L.) germplasm suitable for direct sowing underflooded soil surface. *Euphytica*, 67, p. 177-184.

②Yamauchi, M., P. S. Herradura and A. M. Aguilar (1994). Genotype difference in rice postgermination growth under hypoxia. *Plant Science*, 100, p. 105-113.