

3 高温適応技術の実施状況及び評価

(1) 主な高温適応技術の実施状況

農林水産省は、平成22年夏における高温適応技術の実施状況を把握するため、都道府県の協力の下、全国の普及指導センター(369センター)に対し平成22年10～11月にかけてアンケート調査を実施した。

調査の対象となった主な適応技術は、平成19年に農林水産省生産局がとりまとめた「品目別地球温暖化適応策レポート」に記載のある技術とした。品目については、平成22年夏の高温で被害が報告された水稻、麦、大豆、ばれいしょ、茶、果樹(りんご、かんきつ類、ぶどう、なし)、野菜(はくさい、キャベツ、ほうれんそう、レタス、トマト、きゅうり、ピーマン、だいこん、にんじん)、花き全般、飼料作物、家畜を対象に行ったものである。

本調査の回答は、全国369普及指導センターのうち、耕種関係について323センター、畜産関係について254センターから回答を得た。

① 水稻

平成22年のように登熟期が異常に高温となることで、品質低下が起こることが知られているが、これには、これまでの高温障害に関する調査等から、気象以外の要因として、

ア コシヒカリやヒノヒカリなど高温耐性を有さない品種へ作付けが集中していること

イ 田植え期の前進により登熟期を通して高温となること

ウ 食味を意識した施肥量の削減により登熟期後半に稲体が凋落すること

エ コンバイン収穫作業の効率化のため早期落水すること

オ 地力低下や作土層の浅耕化により根の活力が低下すること

カ 中干しの不徹底等により分けつ過剰となり穂数や籾数が過剰となること

などが複合的に関係していることが知られている。

これらを踏まえ、具体的な高温適応技術として、「にこまる」など高温耐性品種への転換や登熟期の高温遭遇を回避する作期の遅い品種への転換が挙げられる。また、登熟期における高温遭遇を回避するための移植時期の10日間程度の繰り下げが挙げられる。さらに、移植後の回避技術としては、登熟後半まで稲体の活力を維持するため、生育診断に基づく穂肥等肥培管理の徹底、出穂後の通水管理、早期落水の防止、堆肥施用や深耕等土づくり、適正な籾数への誘導などの栽培技術が挙げられる。

平成22年産において、これらの技術の実施状況を、全国及びブロック別(北海道・東北ブロック、関東ブロック、北陸ブロック、東海・近畿・中国・四国ブロック、九州ブロック)に取りまとめたものを以下に示す。

(ア) 全国

【品種の転換】4割以上の地域で高温耐性品種が導入され、白未熟粒の発生の抑制に効果が見られた。

【肥培管理の徹底】約半数の地域で生育診断や土壌診断に基づく施肥が徹底され倒伏や白未熟粒の発生がある程度抑制されたものの、食味重視の施肥により肥切れを起こし品質が低下した地域が見られた。

【水管理の徹底】約半数の地域で出穂期以降のかけ流し灌漑や早期落水の防止等が実施され白未熟粒の発生がある程度抑制された。

【遅植え】約半数の地域で実施されたものの、想定より早い出穂となり、かつ、夏の後期に高温が続いたことから、期待どおりの効果が見られない地域が半数にのぼった。

【土づくり】実施された地域はわずかであったものの、堆肥やケイ酸質資材の投入により地力向上を図った地域においては効果が見られた。

【その他】適期収穫により品質低下の度合いが軽減された。また、一斉防除により病虫害発生が抑制された。さらに、栽植密度の適正化を図った地域においてはある程度の効果が見られた。

(図13-1.2 表6-1)

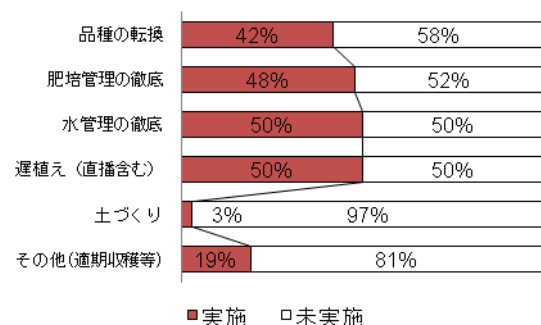


図13-1 主な適応技術の実施状況について
(単位 各技術実施センター/作付け有センター数)

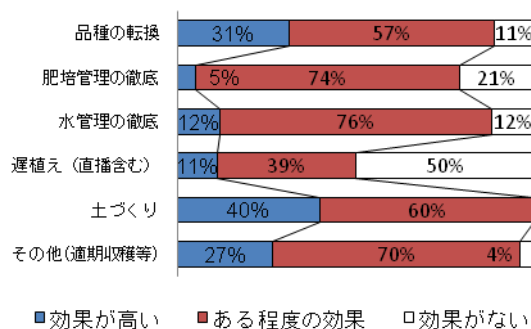


図13-2 主な適応技術に関する効果について
(単位 各効果/技術実施センター数)

表6-1 主な適応技術の課題について 数字は普及指導センター報告数

品種の 転換	◎ 導入品種に適した栽培方法の確立・普及	33	遅植え (直播含む)	◎ 遅植えでの収量確保	12
	◎ 導入品種の販売戦略の確立と需要に応じた生産拡大	27		◎ 用水が確保できない地域では遅植えが困難	7
	◎ 既存品種との作付比率の検討	8		◎ 他品種の収穫期、他作物の播種期との兼ね	4
	◎ 導入品種の種子確保	3		◎ 育苗施設では遅植えの苗供給が一時期に集中	3
	◎ 品種によっては病害虫被害が増加	3		◎ 直播栽培技術の確立(出芽苗立の安定化、雑草防除、鳥害対策等)	3
	◎ 晩生品種の販売価格、収量性が既存品種と比べて劣る	1		◎ 遅延型冷害のリスク	2
肥培管理 の徹底	◎ 高温耐性のほか、良食味等のトータルバランスを兼ね備えた品種の開発	1	土づくり	◎ 兼業農家の増加により遅植えの普及が広がらない。	2
	◎ 全量基肥施肥法では、追肥による生育コントロールが困難。適正な施肥量や追肥の要否の検討が必要	23		◎ 共同防除の体系を組むため団地化が必要	2
	◎ 農家の高齢化により、適切な肥培管理(追肥)が困難	2		◎ 直播の導入には専用機械が必要	1
	◎ 食味重視の最小限の施肥体系による肥切れ	1		◎ 収穫期が長雨の時期にあたる	1
水管理の 徹底	◎ 融雪後のばら乾燥による地力窒素の確保	1	その他	◎ 完熟飼料の入手が困難	2
	◎ 用水の確保(揚水時期の延長)	87		◎ 耕畜連携による稲わらの交換等、堆肥の供給体制を整備する必要	1
	◎ 収穫時の機械作業性向上のため、速やかな排水が必要	13		◎ 適期収穫を実施するために、品種・作付体系の組合せによる収穫期の分散、中干しの徹底や溝切りの導入による地耐力の確保と速やかな排水	5
	◎ 水温が高い場合の湛水管理技術の確立	6		◎ 効果の高い薬剤の選定	4
	◎ 大規模化、兼業農家の増加、農家の高齢化による水管理の不徹底	4		◎ 温住化が進んだ地域における一斉防除	3
	◎ 深水管理に耐えられる畦畔の高さ、強度が必要	1		◎ 兼業農家が適期収穫が困難。	1
				◎ 生育遅速に応じた防除計画への対応	1

(イ) 北海道・東北地方

【品種の転換】育成された高温耐性品種の数が少なく導入地域はわずかであるが、白未熟粒の発生の抑制に高い効果を示した。

【肥培管理の徹底】半数以上の地域で生育診断や土壌診断に基づく施肥が徹底され倒伏や白未熟粒の発生がある程度抑制されたものの、食味重視の施肥により肥切れを起こし品質が低下した地域が見られた。

【水管理の徹底】7割以上の地域で出穂期以降のかけ流し灌漑や早期落水の防止等が実施され白未熟粒の発生がある程度抑制された。

【遅植え】4割の地域で実施されたものの、想定より早い出穂となったため、期待通りの効果が見られない地域が大半であった。

【その他】適期収穫により品質低下の度合いが軽減された。また、高温時に多発する病害虫の防除が徹底された。

(図13-3.4 表6-2)

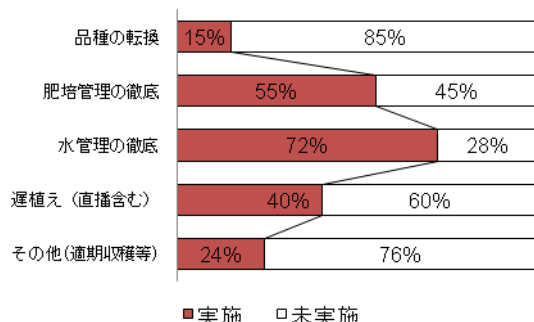


図13-3 主な適応技術の実施状況について

(単位 各技術実施センター／作付け有センター)

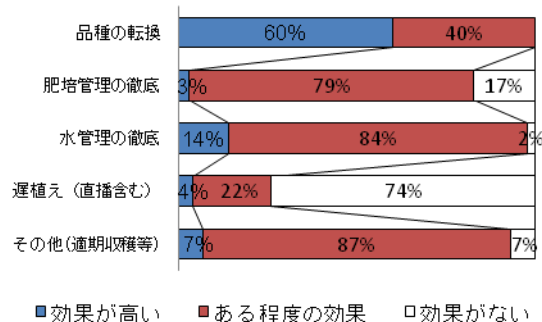


図13-4 主な適応技術に関する効果について

(単位 各効果／技術実施センター数)

表6-2 主な適応技術の課題について 数字は普及指導センター報告数

品種の転換	◎ 導入品種の販売戦略の確立と需要に応じた生産拡大 ◎ 導入品種に適した栽培方法の確立・普及 ◎ 既存品種との作付比率の検討 ◎ 導入品種の種子確保 ◎ 高温耐性のほか、良食味等のトータルバランスを兼ね備えた品種の開発	4 3 2 1 1
肥培管理の徹底	◎ 全量基肥施肥法では、追肥による生育コントロールが困難。適正な施肥量や追肥の要否の検討が必要 ◎ 食味重視の最小限の施肥体系による肥切れ ◎ 融雪後のほ場乾燥による地力窒素の確保	6 1 1
水管理の徹底	◎ 用水の確保(揚水時期の延長) ◎ 収穫時の機械作業性向上のため速やかな排水が必要 ◎ 水温が高い場合の温水管理技術の確立 ◎ 大規模化、兼業農家の増加、農家の高齢化による水管理の不徹底	43 7 2 1
遅植え(直播含む)	◎ 遅延型冷害のリスク ◎ 直播栽培技術の確立(出芽苗立の安定化、雑草防除、鳥害対策等) ◎ 他作物の播種期との競合 ◎ 直播の導入には専用機械が必要	2 2 1 1
その他	◎ 適期収穫を実施するため、中干しの徹底や溝切りの導入による地耐力の確保と速やかな排水 ◎ 生育遅速に応じた防除計画への対応	1 1

(ウ) 関東地方

【品種の転換】育成された高温耐性品種の数が少なく導入地域はわずかであるが、白未熟粒の発生の抑制にある程度の効果が見られた。一方、一部の県では作期の遅い品種において、夏の後期に高温が続いたことから規格外が多発するなど顕著な被害を受けた。

【肥培管理の徹底】約3割の地域において生育診断や土壌診断に基づく施肥が徹底され倒伏や白未熟粒の発生がある程度抑制された。

【水管理の徹底】半数以上の地域において出穂期以降のかけ流し灌漑や早期落水の防止等が実施され白未熟粒の発生がある程度抑制された。

【遅植え】3割弱の地域で実施されたものの、想定より早い出穂となり、かつ、夏の後期に高温が続いたことから、期待どおりの効果が見られない地域が半数を超えた。

【その他】適期収穫により品質低下の度合いが軽減された。その他、栽植密度の適正化を図った地域も見られたがその効果は判然としなかった。

(図13-5.6 表6-3)

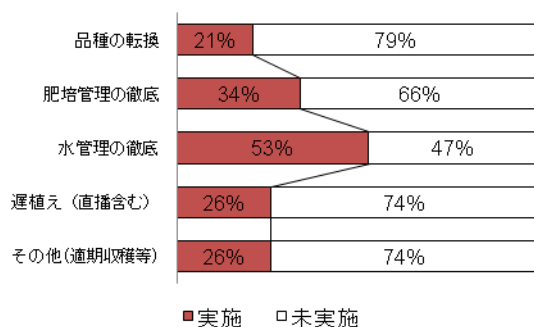


図13-5 主な適応技術の実施状況について

(単位 各技術実施センター／作付け有センター数)

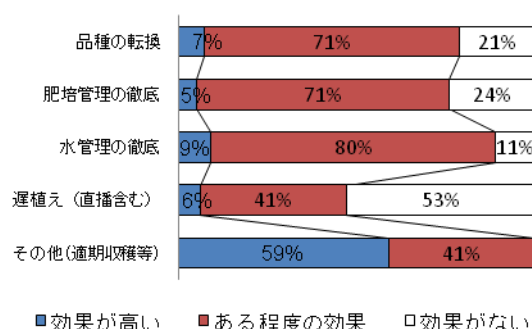


図13-6 主な適応技術に関する効果について

(単位 各効果／技術実施センター数)

表6-3 主な適応技術の課題について 数字は普及指導センター報告数

品種の転換	◎ 導入品種に適した栽培方法の確立・普及	3
	◎ 品種によっては病害虫被害が増加	1
肥培管理の徹底	◎ 全量基肥施肥法では、追肥による生育コントロールが困難。適正な施肥量や追肥の要否の検討が必要。	3
	◎ 農家の高齢化により、適切な施肥管理(追肥)が難しい	2
水管理の徹底	◎ 用水の確保(揚水時期の延長)	21
	◎ 大規模化、兼業農家の増加、農家の高齢化による水管理の不徹底	1
遅植え(直播含む)	◎ 遅植えでの収量確保	4
	◎ 用水が確保できない地域では遅植えが困難	2
その他	◎ 適期収穫を効率的に行うため、品種・作付体系の組み合わせにより収穫期の分散することが必要	4

(エ) 北陸地方

【品種の転換】6割の地域において高温耐性品種が導入されたものの、白未熟粒の発生が抑制された地域と顕著な被害を受けた地域に分かれた。

【肥培管理の徹底】約7割の地域において生育診断に基づく穂肥が実施され、また、一部の地域では登熟期後半まで肥効が持続する全量基肥施肥が施用されたことにより倒伏や白未熟粒の発生がある程度抑制された。一方、5～6月の天候不良から7月の草丈が長くなるなど倒伏が懸念されたため、穂肥を十分に施用できず、他の要因と複合的に相まって稲体活力が低下し、品質低下を助長した例も見られた。

【水管理の徹底】7割の地域において出穂期以降のかけ流し灌漑や早期落水の防止等が実施され白未熟粒の発生がある程度抑制された。

【遅植え】約9割の地域で実施されたものの、想定より早い出穂となり、かつ、夏の後期に高温が続いたことから、期待どおりの効果が見られない地域が約半数にのびたが、直播栽培と併せた栽培管理により白未熟粒の発生が抑制された地域も見られた。

【土づくり】堆肥やケイ酸質資材の投入により地力向上を図った地域は1割にとどまったものの、多くの地域において高い効果が見られた。また、効果は判然としなかったものの深耕に取り組んだ地域も見られた。

【その他】適期収穫により品質低下の度合いが軽減された。

(図13-7.8 表6-4)

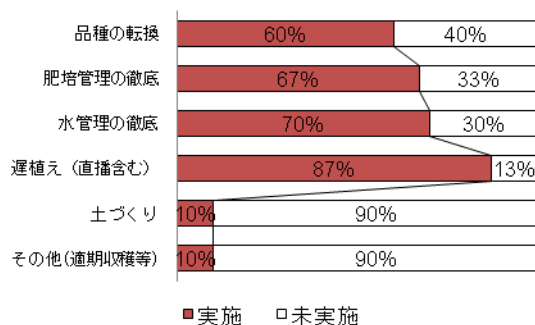


図13-7 主な適応技術の実施状況について

(単位 各技術実施センター/作付け有センター数)

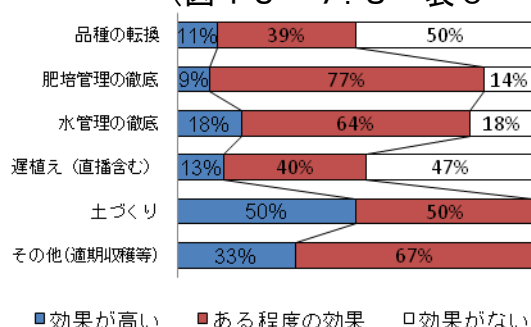


図13-8 主な適応技術に関する効果について

(単位 各効果/技術実施センター数)

表6-4 主な適応技術の課題について 数字は普及指導センター報告数

品種の 転換	◎ 導入品種に適した栽培方法の確立・普及	4	水管理の 徹底	◎ 用水の確保(揚水時期の延長)	9
	◎ 既存品種との作付比率の検討	2		◎ 水温が高い場合の湛水管理技術の確立	4
	◎ 導入品種の種子確保	1		◎ 収穫時の機械作業性向上のため速やかな排水が必要	1
	◎ 導入品種の販売戦略の確立と需要に応じた生産拡大	1	遅植え (直播含 む)	◎ 兼業農家の増加により遅植えの普及が広がらない。	2
	◎ 晩生品種の販売価格、収量性が既存品種と比べて劣る	1		◎ 直播栽培技術の確立(出芽苗立の安定化、雑草防除、鳥害対策等)	1
肥培管理 の徹底	◎ 全量基肥施肥法では、追肥による生育コントロールが困難。適正な施肥量や追肥の要否の検討が必要。	6		◎ 他作物の播種期との競合	1
				◎ 遅植えにより、他品種と収穫期が重なる	1
土づくり	◎ 発酵飼料の入手が難しい	1		◎ 共同防除の体系が組みにくい	1
				◎ 育苗施設では遅植えの苗供給が一時期に集中	1
				◎ 収穫期が長雨の時期にあたる	1

(才) 東海・近畿・中国・四国地方

【品種の転換】約半数の地域において高温耐性品種が導入され、白未熟粒の発生の抑制にある程度の効果が見られた。

【肥培管理の徹底】約半数の地域において生育診断や土壌診断に基づく施肥が実施され白未熟粒の発生がある程度抑制されたものの、効果の見られなかった地域も散見された。

【水管理の徹底】約4割の地域において出穂期以降のかけ流し灌漑や早期落水の防止等が実施され白未熟粒の発生がある程度抑制された。

【遅植え】約半数の地域において実施されたものの、想定より早い出穂となり、かつ、夏の後期に高温が続いたことから、期待どおりの効果が見られない地域が半数を超えた。

【土づくり】一部地域で登熟期間の根を健全に保つための諸管理が実施され、ある程度の効果が見られた。

【その他】適期収穫により品質低下の度合いが軽減された。また、一斉防除により病虫害発生が抑制された。さらに、栽植密度の適正化を図った地域においてはある程度の効果が見られた。

(図13-9.10 表6-5)

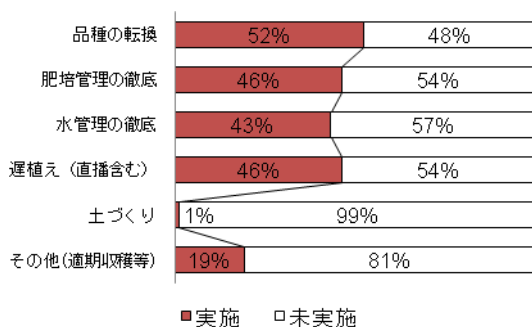


図13-9 主な適応技術の実施状況について

(単位 各技術実施センター／作付け有センター数)

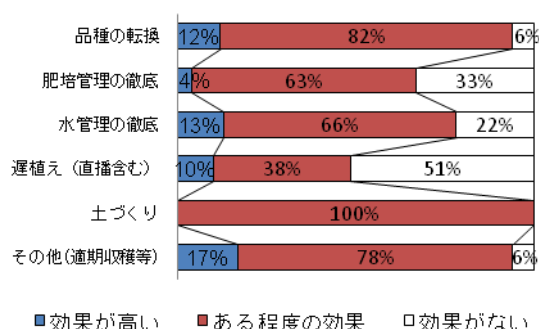


図13-10 主な適応技術に関する効果について

(単位 各効果／技術実施センター数)

表6-5 主な適応技術の課題について 数字は普及指導センター報告数

品種の転換	◎ 導入品種に適した栽培方法の確立・普及	12
	◎ 導入品種の販売戦略の確立と需要に応じた生産拡大	9
	◎ 既存品種との作付比率の検討	1
	◎ 導入品種の種子確保	1
肥培管理の徹底	◎ 温暖化に対応した施肥管理技術を検討。(例:より緩行性のある肥効調節型肥料の導入、堆肥の投入)	5
水管理の徹底	◎ 用水の確保(揚水時期の延長)	13
	◎ 収穫時の機械作業性向上のため速やかな排水が必要	5
	◎ 大規模化、兼業農家の増加、農家の高齢化による水管理の不徹底。	2
	◎ 深水管理に耐えられる畦畔の高さ、強度が必要	1
遅植え(直播含む)	◎ 遅植えでの収量確保	4
	◎ 用水が確保できない地域では遅植えが困難	4
	◎ 育苗施設では遅植えの苗供給が一時期に集中	1
	◎ 直播栽培の団地化が必要	1
その他	◎ 効果の高い薬剤の選定	4
	◎ 退住化が進んだ地域における一斉防除	3
	◎ 兼業農家が多く適期収穫が困難	1

(カ) 九州地方

【品種の転換】約 8 割の地域において高温耐性品種が導入され、白未熟粒の発生の抑制に高い効果が見られた。

【肥培管理の徹底】約半数の地域において緩効性肥料の投入や生育診断に基づく穂肥が実施され、ある程度の効果が見られた。

【水管理の徹底】出穂期以降のかけ流し灌漑や早期落水の防止等が実施された地域は約 2 割にとどまったものの、白未熟粒の発生がある程度抑制された。

【遅植え】7 割以上の地域において普通期栽培における遅植えの実施が普及しているものの、その効果が発揮された地区、されなかった地区に分かれた。

【土づくり】堆肥や稲わらのすき込みが実施された地域は 1 割にとどまったものの、多くの地域において高い効果が見られた。

【その他】適期収穫や疎植によるもみ数抑制を図ることで品質低下の度合いが軽減された。

(図 1 3 - 1 1 . 1 2 表 6 - 6)

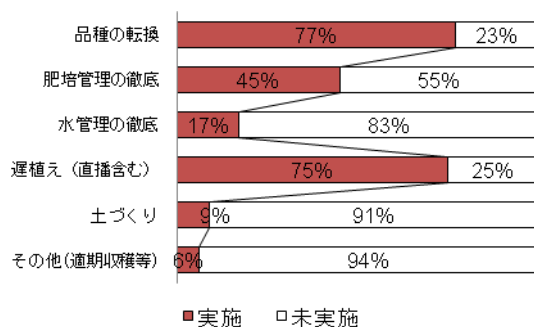


図 1 3 - 1 1 主な適応技術の実施状況について

(単位 各技術実施センター／作付け有センター数)

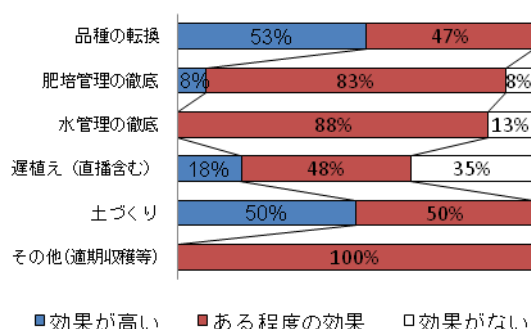


図 1 3 - 1 2 主な適応技術に関する効果について

(単位 各効果／技術実施センター数)

表 6 - 6 主な適応技術の課題について 数字は普及指導センター報告数

品種の 転換	◎ 導入品種に適した栽培方法の確立・普及	14
	◎ 導入品種の販売戦略の確立と需要に応じた生産拡大	13
	◎ 既存品種との作付比率の検討	3
	◎ 品種によっては病害虫被害が増加	2
肥培管理 の徹底	◎ 全量基肥施肥法では、追肥による生育コントロールが困難。適正な施肥量や追肥の要否の検討が必要。	3
土づくり	◎ 耕畜連携による稲ワラの交換等、堆肥の供給体制を整備する必要がある。	1
水管理の 徹底	◎ 用水の確保 (揚水時期の延長)	1
遅植え (直播含む)	◎ 遅植えでの収量確保	4
	◎ 用水が確保できない地域では遅植えが困難	1
	◎ 他作物の播種期との兼ね	1
	◎ 育苗施設では遅植えの苗供給が一時期に集中	1