

土砂が流入した台風被害水田における 簡易・迅速評価法により推定した可給態窒素に基づく被害対応の判定手法

梅津 輝・鈴木 芳成

(福島県農業総合センター)

Determination procedure of remedial measures in paddy fields inundated with sediment by typhoon based on the available nitrogen estimated by a rapid measurement method

Hikaru UMETSU and Yoshinari SUZUKI

(Fukushima Agricultural Technology Centre)

1 はじめに

福島県では、令和元年東日本台風(台風19号:2019年10月12日から13日)により河川が氾濫し、多くの水田で冠水や土砂堆積の被害があり、翌年の水稻栽培に影響を及ぼすことが懸念された。そこで、農研機構が開発した「水田可給態窒素の簡易・迅速評価マニュアル」(以下、簡易法)により、堆積した土壌と従来の水田土壌の可給態窒素を比較することで、迅速に被害対応(土砂の撤去や次年度の窒素肥料の増肥・減肥等)を判定する手法を考案した。

本手法は①土砂流入・堆積状況調査、②堆積厚調査・土壌採取、③簡易法による可給態窒素の分析の手順によって被害対応を判定する。今回は、被害水田28筆で調査・分析を行い、判定結果に基づく被害対応を生産者に提案した。また、被害水田7筆で翌年の生育・収量を調査し、本手法の効果・適用性を検討した。

2 試験方法

(1) 土砂流入・堆積状況調査

ほ場全体を歩き、土砂堆積の範囲、堆積厚を(図1)のように記録した。堆積厚は、スコップで堆積土壌と従来土壌の境界まで垂直に掘り進め記録した(図2)。

(2) 簡易法による可給態窒素の分析

各調査地点の堆積土壌および被害前の従来土壌を5点法で採取し、簡易法により可給態窒素を測定した。分析は、絶乾土水振とう抽出法およびCOD簡易測定キットによる測定を用いた。

(3) 被害対応の判定

被害調査により計算したA:平均堆積厚(cm)および、簡易法で分析したa:従来土壌の可給態窒素(mg/100g)、b:堆積土壌の可給態窒素(mg/100g)、これらの値を用いて、①従来土壌および②堆積土壌を撤去せずに混和した場合の作土15cmからの窒素供給量を次の式で求めた。

$$\text{①従来土壌の窒素供給量(Nkg/10a)} = a \times 1.5$$

$$\text{②堆積土壌混和時の窒素供給量}$$

$$\text{(Nkg/10a)} = (a \times (15 - A) / 15 + b \times A / 15) \times 1.5$$

従来土壌の場合と堆積土壌を撤去しなかった場合の窒素供給量の差(②-①)の絶対値が2kg/10a以上あった場合は、堆積土壌の影響が大きいと想定して、土砂の撤去あるいは翌年の窒素施肥量の増肥・減肥を提

案した。

(4) 収量調査による本手法の適用性の評価

調査ほ場のうち7筆で、翌年の水稻生育・収量を調査し、本手法の効果・適用性を評価した。生育調査および収量調査用株の坪刈りは、ほ場全体の5地点で実施した。なお、一部のほ場では堆積した土壌や土砂とともに流入した稲わらの影響が懸念されたため、別途調査区を設けた(No.6郡山市:砂質埴壤土が1~2割程度残った、No.7相馬市:堆積した土砂中に稲わらが多くあった)。

3 試験結果及び考察

(1) 堆積土壌の特徴と判定結果

従来土壌と比較して、堆積土壌の可給態窒素が高いほ場は10筆、低いほ場は11筆、同等のほ場は5筆であった(データ省略)。残り2筆は、従来土壌と堆積土壌の判別が困難であった。これは、堆積土壌の由来(河川、農道、隣接ほ場由来など)による違いであると考えられる。また、堆積土壌の影響が大きいと判定され、土砂撤去あるいは増肥・減肥を提案したほ場は8筆で、内6筆は窒素供給量が低くなると判定された。

(2) 生育調査および収量構成要素

調査を行ったほ場7筆の被害調査結果と被害対応提案内容および生産者の実際の対応を表1、収量構成要素を表2に示す。調査ほ場7筆のうち5筆において、精玄米重が県の目標収量(コシヒカリ:500~540kg/10a、天のつづ:600~630kg/10a)に達した(ゆうだい21はコシヒカリとして調査)。目標収量を下回った2筆について、No.2ほ場では雑草繁茂、No.4ほ場では疎植により収量が低下したと考えられた。また、No.6ほ場は可給態窒素が低い砂質埴壤土、No.7ほ場は堆積した稲わらによる異常還元によって、それぞれ土砂堆積区の収量が低下したと考えられる。

以上、提案した被害対応により概ね目標収量を確保することができたことから、土砂除去等の被害対応を決定する際に本手法が活用できると考えられる。しかしながら、本手法では、No.7ほ場のように堆積土砂中の稲わらの影響は推定できない。あるいは、被害によって収穫が困難となり、やむを得ず収穫物をそのまますき込むケースが想定されるため、別途検討が必要である。

4 まとめ

本研究では、農研機構が開発した「水田可給態窒素の簡易・迅速評価マニュアル」を活用した、土砂流入・堆積被害水田における被害対応判定手法を考案し、その適応性を検討した。その結果、本手法により土砂の除去等の対応を迅速に判断することができ、その対応により目標収量を確保できることが確認できた。また、本手法では土砂中の稲わら等有機物の影響は推定できないため、今後はその検証が必要である

引用文献

- 1) 東 英男, 上 菌一郎, 野原茂樹, 高橋 茂, 加藤直人. 2015. 水田土壌の湛水培養無機化窒素量の特徴とその簡易迅速評価法の開発 第2報 絶乾土水振とう抽出有機態炭素量による水田風乾土可給態窒素の迅速評価. 土肥誌 86:188-197.

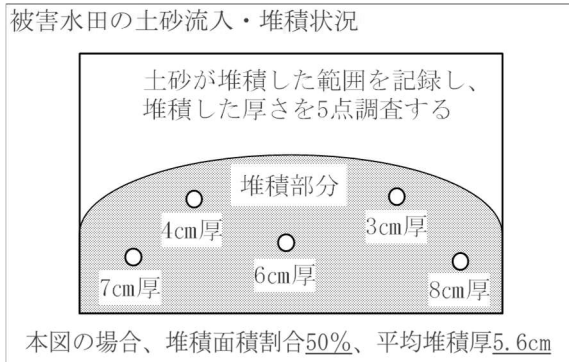


図1 土砂堆積状況・堆積厚調査のイメージ

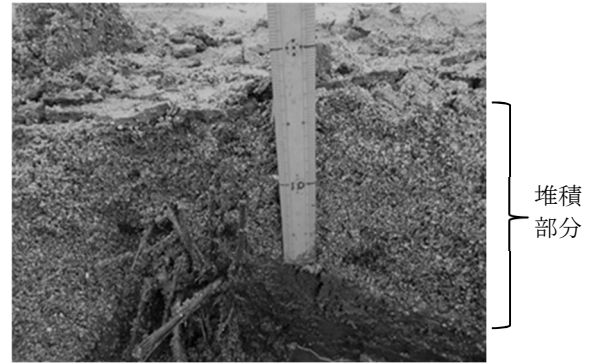


図2 土砂堆積厚調査の様子

表1 被害水田の窒素供給量と被害対応提案内容

No.	ほ場	品種	従来土壌		堆積土壌		15cm混和後の推定値		被害対応提案内容	生産者の対応	
			窒素供給量 (Nkg/10a) ①	土性	堆積面積割合 (%)	平均堆積厚 (cm)	推定窒素供給量 (Nkg/10a) ②	窒素供給量の増減 (Nkg/10a) ②-①		土砂	施肥
1	国見町	コシヒカリ	17.0	シルト質壤土	100	2.6	18.1	1.1	慣行施肥	-	慣行
2	伊達市	コシヒカリ	20.3	シルト質壤土	100	2.6	20.3	0.0	慣行施肥	-	慣行
3	玉川村	コシヒカリ	10.4	シルト質壤土	100	7.0	10.4	0.0	慣行施肥	除去	慣行
4	白河市	コシヒカリ	20.3	シルト質壤土	100	0.5	20.5	0.2	慣行施肥	-	慣行
5	いわき市	ゆうだい21	17.0	砂質壤土	80	5.3	13.5	-3.5	土砂除去なし:2kg/10a増施 土砂除去あり:慣行施肥	-	慣行
				シルト質壤土	20	3.0	18.3	1.3			
6	郡山市	コシヒカリ	23.6	砂質壤土	30	13.4	5.9	-17.7	土砂除去をして 慣行施肥	除去 ¹⁾	慣行
				シルト質壤土	70	1.0	22.9	-0.7			
7	相馬市	天のつぶ	20.3	シルト質壤土	6	7.6	21.9	1.7	慣行施肥	- ²⁾	慣行

1) 郡山市ほ場について、土砂除去を実施したが、1~2割度残った。

2) 相馬市ほ場について、ほ場全面に流入した稲わらを搬出したが、堆積した土砂中に稲わらが残った。

表2 収量構成要素

No.	ほ場	調査箇所	全重 (kg/a)	わら重 (kg/a)	籾重 (kg/a)	穂数 (本/m ²)	籾数		登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (kg/10a)	栽植密度 (本/m ²)
							穂当り (粒)	m ² 当り (*100粒)				
1	国見町	全面	157.1	80.3	72.7	399	73.4	291	84.6	21.1	519	17.5
2	伊達市	全面	125.3	66.0	50.2	285	114.9	327	67.9	20.6	457	19.6
3	玉川村	全面	144.0	68.0	69.2	323	96.7	313	89.6	21.1	590	19.0
4	白河市	全面	124.1	74.1	56.2	221	103.5	230	90.2	22.1	548	10.9
5	いわき市	全面	209.3	108.1	92.3	397	113.3	448	81.0	21.3	771	18.5
6	郡山市	全面	193.3	97.5	63.3	388	101.8	399	82.9	21.0	689	16.7
		土砂影響区 ¹⁾	131.7	69.2	58.3	253	104.8	265	89.5	20.8	494	
7	相馬市	全面	152.0	68.3	76.0	477	71.4	340	89.2	21.4	649	18.5
		土砂影響区 ²⁾	143.4	60.3	71.1	440	68.7	302	78.6	21.3	510	

1) 堆積した砂質壤土の影響が懸念された箇所について、全面区とは別に調査区を設けた。

2) 堆積した土砂中の稲わらによる影響が懸念された箇所について、全面区とは別に調査区を設けた。