

津波被災農地における雑草植生変化とコウキヤガラ発生リスクマップ

— 震災復興関連技術 —

古川農業試験場

1 取り上げた理由

東日本大震災の大津波により瓦礫や泥土が流入し耕作管理が不能となった農地では、様々な雑草が繁茂し、復旧後の営農に影響を及ぼすことが懸念された。また、従来から沿岸部の水稲作で問題となっていたコウキヤガラの分布拡大も危惧された。そこで、被災農地における農地復旧に伴う雑草植生の変化を明らかにし、さらに、コウキヤガラの分布と震災前後に整備された農地情報（GISデータ）との関係からコウキヤガラの発生リスクを予測した地図を作成したので参考資料とする。

2 参考資料

- 1) 被災年(平成23年)に休耕田を中心に繁茂したイヌビエや畦畔部のシロザ等は、復旧工事の進展、水稲作付けの再開および休耕農地の除草剤散布等により、翌年(平成24年)は概ね減少している(表1)。イヌビエの発生は被災当年より翌年で少ない傾向は確認されたが、圃場の立地条件との関係は明確ではない(表2)。
- 2) コウキヤガラについては作付再開された圃場も含めて被災地圃場内での出現率は増加している(表1)。コウキヤガラの発生には圃場整備状況や被災程度が大きく影響しており、区画(圃区)面積が小さく、用水路が整備されているが排水不良で、津波による堆積土砂が厚く、地盤沈下量が大きい地域ほど出現率が高い(表2)。
- 3) 津波被災農地全域のGISデータと、被災当年・翌年のコウキヤガラの分布調査を基にした多重ロジスティック回帰モデルを作成し、コウキヤガラの発生確率を予測するリスクマップを作成した(図1)。

3 利活用の留意点

- 1) モデル作成に用いた雑草植生データは宮城県内の津波被災水田にて平成23・24年の2カ年にのべ85地点(南部沿岸41地点, 北部沿岸44地点)で行った調査の結果である。
- 2) コウキヤガラの発生リスクマップは、今後の農地復旧過程の耕地管理および営農再開後におけるコウキヤガラの広域的防除計画に活用できる。
- 3) 図1に示したリスクマップはGoogleEarth®にて表示可能なKmlファイルにて下記UPLアドレスにて提供している。 <http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/hk-nousi/kenkyuseika.html>

(問い合わせ先：古川農業試験場水田利用部 電話0229-26-5106)

4 背景となった主要な試験研究

- 1) 研究課題名及び研究期間
 - a 津波被災水田の実態調査と除塩法・栽培管理技術の確立 平成23～24年

2) 参考データ

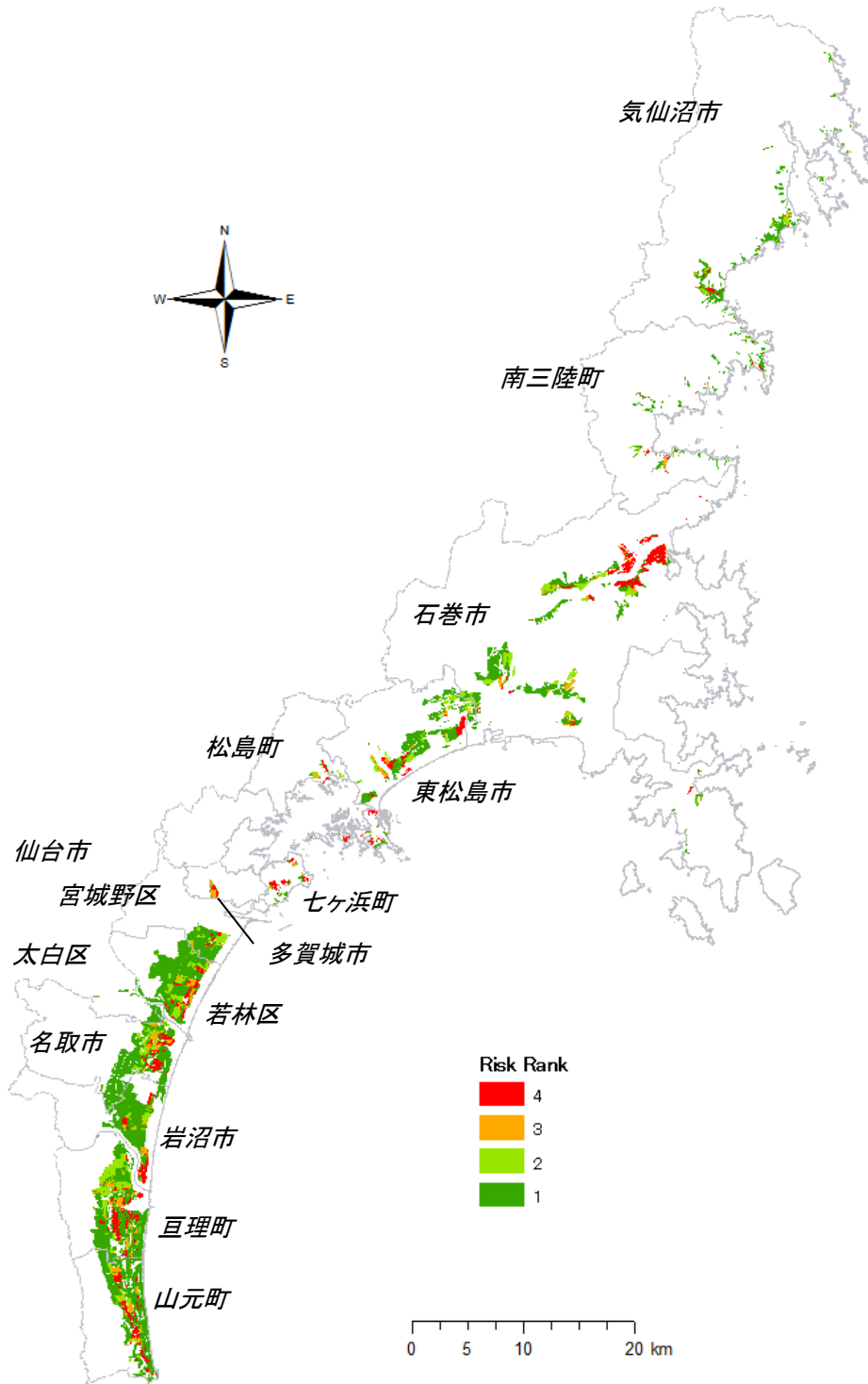


図1 津波被災農地におけるコウキヤガラ発生のリスクマップ

注) 表2に示した変数群からステップワイズ法によりモデル精度が最大となる説明変数を選択し作成した下記の多重ロジスティック回帰モデルを用い、県内津波被災農地全圃区に対してコウキヤガラ発生確率 (p) を算出した。

$$p = 1 / [1 + \exp\{- (b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4)\}]$$

ただし、 X_1 : 圃区面積, X_2 : 用水路整備評価ランク, X_3 : 排水評価ランク, X_4 : 堆積土砂厚, 各係数 b の値は下記のとおり。 b_1 : -0.044, b_2 : -2.024, b_3 : 0.621, b_4 : 0.282 (モデル精度 AIC: 75.4, 判別の中率: 82.35%) p 値の度数分布を四分し, 確率(リスク)が低い順にRiskRankを1($p < 0.03$), 2($p < 0.17$), 3($p < 0.5$), 4($p < 0.97$)とした。

表1 被災農地における草種構成の変化

7～8月調査		出現率(%)						2012/2011 前年比	
		2011年		2012年				継続調査圃 圃場内 畦畔	
		圃場内	畦畔	圃場内		畦畔			
継続	新規			継続	新規	圃場内	畦畔		
イネ科	イヌビエ	59	38	19	9	8	14	0.32	0.20
	ヒエ	3	5	38	14	15	23	14.23	2.85
	タイヌビエ	3	0	19	23	0	0	7.12	-
	メシハ	24	46	12	0	19	14	0.47	0.42
	エノコログサ	11	24	0	0	8	14	0.00	0.32
	ヨシ	0	14	0	14	12	18	-	0.85
キク科	オオクサキビ	3	0	4	5	8	0	1.42	-
	アメリカセンダングサ	16	27	15	14	23	14	0.95	0.85
	ヨモギ	5	24	0	0	23	9	0.00	0.95
	タンポポ	5	19	0	0	4	0	0.00	0.20
	ノホロキク	5	0	4	0	0	0	0.71	-
カヤツリグサ科	ヨメナ	0	19	0	0	4	0	-	0.20
	オオブタクサ	3	8	0	0	8	5	0.00	0.95
	コウキヤガラ	24	8	31	14	8	9	1.26	0.95
	タマガヤツリ	24	0	15	5	0	0	0.63	-
	ホタルイ	3	0	15	23	0	0	5.69	-
マメ科	シロツメクサ	0	8	4	0	31	18	-	3.79
	クサネム	8	8	0	0	12	14	0.00	1.42
	アカツメクサ	3	3	4	5	8	9	1.42	2.85
タデ科	ツルマメ	3	8	0	0	12	9	0.00	1.42
	ギンギン	3	16	4	0	15	5	1.42	0.95
	ヤナキタデ	5	8	12	9	0	5	2.13	0.00
アカサ科	シロサ	27	43	15	0	15	5	0.57	0.36
アブラナ科	スカンタゴホウ	3	5	0	0	0	0	0.00	0.00
セリ科	セリ	3	0	4	9	8	0	1.42	-
ナス科	イヌホオズキ	5	11	4	0	4	5	0.71	0.36
オオハコ科	オオハコ科	3	35	0	5	12	5	0.00	0.33
ツユクサ科	ツユクサ	5	8	4	0	15	14	0.71	1.90
ゴマノハグサ科	ゴマノハグサ科	16	0	4	0	0	0	0.24	-
ミスアオイ科	コナキ	8	0	4	0	0	0	0.47	-
ミスアオイ科	ミスアオイ	0	3	8	9	0	0	-	0.00
オモダカ科	オモダカ	5	0	4	5	0	0	0.71	-
トクサ科	スキナ	0	24	0	0	19	9	-	0.79
ガマ科	ガマ	3	3	15	14	0	0	5.69	0.00
調査地点数		26	26	26	22	26	22		
うち作付け圃場数		3	-	14	16	-	-		

注) 出現率は20%以上、前比増加率は1.2以上を網掛けで示す。継続は2カ年の継続調査圃場、新規は2012年のみの調査であることを示す。

表2 各種圃場条件が草種別発生確率に及ぼす影響

変数	単位・レンジ	コウキヤガラ	イヌビエ
		係数	係数
標高値	m(1kmメッシュ)	-0.05	-0.01
地勢	最大傾斜角	度(1kmメッシュ)	0.13
	海岸線距離	km(最近接点)	-1.02
	主要河川距離	km(最近接点)	0.39
面的整備	区画面積	ha(圃区図測面積)	-0.07 *
	区画形状区分	1:1ha以上~9:不整合	-0.09
	農道	1:完備幅員4m以上~3:不備	0.18
	用水	1:管水路、2:開水路、3:不備	-2.49 *
	排水	1:4時間排水70cm深~ 6:排水不良	0.68 +
被災程度	堆積土砂厚	m	0.35 **
	電気伝導率	S/m	-0.17
	沈下量	m	-10.24 **
管理	非選択性除草剤	0:無 1:有	-2.06
	土壌攪拌	0:無 1:有	0.15
	作付け	0:無 1:有	0.34
被災後日数	日(2011/3/11起点)	0.00	-0.01 **
モデル精度	AIC	83.45	93.19
	判別的中率	0.89	0.85

注) コウキヤガラ・イヌビエの発生の有無を目的変数、調査地点の地勢・圃場整備・被災程度・管理等に関する要因を説明変数*X*とした下記の多重ロジスティック回帰モデルにおいて、最尤法により推定した係数*b*の値を示す。

$$p=1/[1+\exp\{-(b_1X_1+b_2X_2+b_3X_3+\dots+b_nX_n)\}]$$

係数は+ : 10%, * : 5%, ** : 1%水準で有意であることを示す。

地勢データは国土交通省公表「標高・傾斜度3次メッシュ第1.0版」「河川第2.0版」「海岸線 第2.0版」を基に算出、面的整備データは東北農政局提供「農業基盤情報基礎調査」、被災程度は宮城県土地改良事業団体連合会提供の「水土里情報システム津波被災農地情報」10haメッシュ被害状況調査の値を用いて調査地点毎に算出した値を用いた。

3) 発表論文等

a 関係する普及に移す技術

- a) 津波被災農地における雑草発生の実態－震災復興関連技術－ (第87号参考資料)
- b) 地理的要因を基にした水田雑草多発リスクの評価 (第87号参考資料)
- c) 津波被災農地における効果的なコウキヤガラ防除対策 (第88号参考資料)

b その他

- a) 大川茂範(2013). 雑草研究57 (別) 日本雑草学会第52回大会 発表予定
- b) Okawa Shigenori (2013). 24rd Asian-Pacific Weed Science Society Conference (第24回アジア太平洋雑草学会) 発表予定