

地域の有機性廃棄物を利用した寒地の水稻直播栽培

門間 柁、清水 歩、竹部 孝哉、乗松 遥、舟山 秀治、鷺見 侑太郎
(拓殖大学北海道短期大学)



目的

北海道内の水田地帯で入手しやすい米ぬかと牛ふん堆肥を使用し(表1)、直播水稻における米ぬかの化学肥料窒素代替率を検討した。

背景

表1 深川市内における有機性廃棄物及び水稻施肥必要試算量(t/年)

	窒素	リン酸	カリ	試算方法
牛の糞尿(乳用) ¹⁾	29	10	21	350頭×成分原量t/頭
牛の糞尿(肉用) ¹⁾	304	82	173	7,140頭×成分原量t/頭
米ぬか ²⁾	71	192	71	30,900t×10%×各成分(%)
下水汚泥 ³⁾	6	4	1	700t×水分(%)×各成分(%)
生ごみ ⁴⁾	7	7	7	発酵残渣2,481t×水分(%)×各成分(%)
水稻施肥必要量	483	429	429	作付面積5,363ha×標準施肥量(t/ha)

¹⁾ 農林業センサス2020、²⁾ 米に関する資料2022、³⁾ 深川市、⁴⁾ 日本有機資源協会2020

寒地水稻における有機物施用したときの問題点

- ▶ 生育初期の還元障害(田中, 2001)
- ▶ 低タンパクの観点から、米ぬかの化学肥料窒素代替率は20%以下(北海道, 2020)

解決策

- ▶ 直播栽培は移植栽培と比べ低タンパクとなりやすい(岡田ら, 2008)
- ▶ 寒地の直播栽培は、移植栽培と比べ約1ヶ月生育が遅れ、この期間に有機物分解がすすむことから、①還元障害が緩和され、②幼穂形成期までに、米ぬか窒素の吸収がすすむことからタンパクは増加しない?

結果と考察

1. 米ぬか施用による還元障害の有無の検討

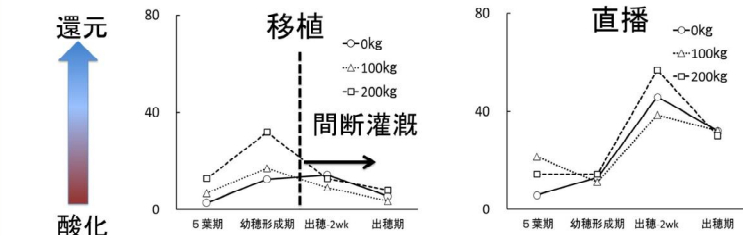


図1 土壌溶液中二価鉄濃度(mg/L)

米ぬか施用により移植・直播ともに土壌に二価鉄が発生し、還元が進んだ(図1)。移植で二価鉄含量が少ないのは人為的な間断灌漑による影響。

2. 米ぬか施用による窒素吸収量と生育への影響

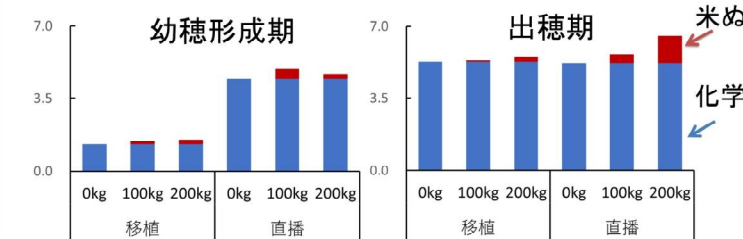


図3 窒素吸収量(g/m²)

(草丈×茎数×葉色から試算、岡田ら, 2022)

幼穂形成期、出穂期までの米ぬか由来窒素の吸収は、移植より直播で多い傾向にあり、直播では米ぬか窒素の吸収が多かった(図3)。

3. 米ぬか施用による収量・精米タンパク質含有率への影響(表3)

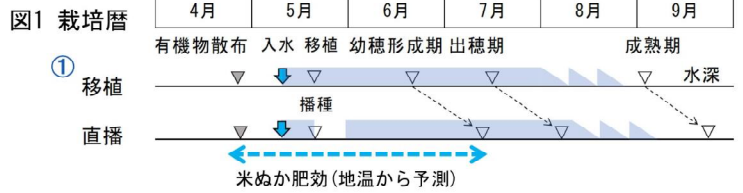
	全重 (kg/10a)	精玄米重 (kg/10a)	窒素利用 効率	全粒数 (千粒/m²)	穂数 (本/m²)	一穂粒数 (粒/本)	千粒重 (g)	精米タンパク (%)	整粒 (%)
移植 0kg	1203	523 (100)	80	29.5	501	59	23.1	7.4	81.1
100kg	1425	623 (119)	79	30.6	509	60	23.1	7.6	80.3
200kg	1383	618 (118)	66	29.6	488	61	23.1	7.7	78.5
直播 0kg	1282	431 (100)	66	21.0	664	34	23.3	7.1	85.5
100kg	1318	554 (129)	70	24.5	766	34	23.3	7.0	86.4
200kg	1393	591 (137)	64	24.8	760	36	23.8	7.3	86.3

米ぬかを施用することにより移植・直播ともに窒素利用効率は低下にあるが、増収した(表1)。移植・直播共に米ぬか200kg施用によりタンパクも増加したが、直播では移植より低タンパクとなるため問題ない。玄米品質も問題ない。※精玄米重÷窒素施用量×100

結論

寒地の水稻湛水直播栽培において、堆肥1tに米ぬか200kg/10aを加えることにより、増収し、玄米品質・精米タンパク質含有率も問題とならず、窒素源として米ぬかを200kg/10a(窒素代替率30%)まで施用できることが示された。

試験方法

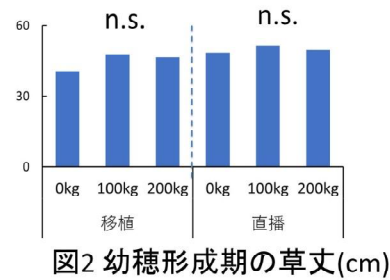


年次 2023、運用2年目の水田、1区当たり面積1.02 a
場所 深川市拓殖大学北海道短期大学(褐色低地土)
品種 えみまる(早生)、有機物 C/N 米ぬか19.0、堆肥(牛ふん)18.1
移植 成苗ポット 栽植密度23株/m²
直播 湛水直播 栽植密度42株/m²(乾籾10kg/10a、カルパー粉衣)
処理区 栽培法(2処理)×米ぬか(3処理)×反復3(乱塊法)

表2 有機物および化学肥料施用量(kg/10a)

処理区	米ぬか	窒素(成分)					
		米ぬか	堆肥	化学肥料	合計	米ぬか(%)	米ぬか+堆肥(%)
0kg	0	0.0	1.5	5.0	6.5	0	23
100kg	100	1.4	1.5	5.0	7.9	18	37
200kg	200	2.8	1.5	5.0	9.3	30	46

施肥標準量 窒素=9 kg/10a(北海道, 2020)



米ぬか施用による生育初期の草丈への影響は移植・直播ともに認められず、還元障害は生じていなかった(図2)。

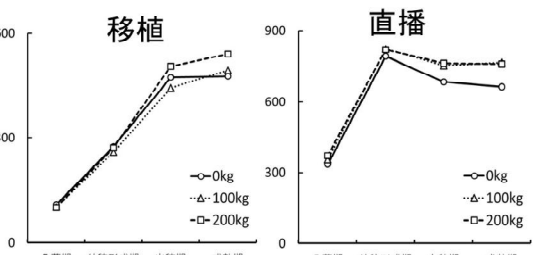


図4 茎数の推移(本/m²)

移植では出穂期から、直播では幼穂形成期から米ぬか施用により茎数が増え、米ぬか窒素の吸収量の違いによる影響が表れた(図4)。