

未収穫大豆鋤き込み復元田における水稻の生育と収量

西田瑞彦・加藤直人・住田弘一*

(東北農業研究センター・*農業・生物系特定産業技術研究機構本部)

Influence of Unharvested Soybeans Incorporation on the Growth and Yield of Rice Plants in the Paddy Field
Reverted from Upland.

Mizuhiko NISHIDA, Naoto KATO and Hirokazu SUMIDA*

(National Agricultural Research Center for Tohoku Region, *Headquarters of National Agriculture and
Bio-oriented Research Organization)

1 はじめに

2002年の大豆作では10月下旬からの長雨と11月中旬の積雪により収穫不能となった圃場が多く見られた(秋田県全大豆作付け面積の11%にあたる924ha¹⁾)。大豆が収穫不能となった圃場では未収穫の大豆がそのまま圃場に鋤き込まれた。その圃場が翌年復元された場合、水稻の生育へ大きな影響を及ぼすと考えられる。しかし、大豆が収穫できずにそのまま鋤き込まれるケースは頻繁にあるわけではなく、その復元田における水稻への影響についての報告事例は限られている。そこで、収穫しない状態の大豆を秋に鋤き込み、翌年復元田において水稻を栽培し、未収穫大豆鋤き込みが水稻の生育、収量に及ぼす影響について検討した。また、鋤き込まれた未収穫大豆の可給態窒素を評価するために培養試験を行った。

2 試験方法

(1) 培養試験(未収穫大豆の可給態窒素)

東北農業研究センター大曲キャンパス圃場から採取した未風乾土(細粒灰色低地土)900gと大豆の子実、莢殻、茎を合計2.94g混合して1L容の密閉可能な保存ビンに入れ、30℃で湛水培養した。乾土に対する大豆の窒素量は147mgN/kgであった。

(2) 水稻栽培試験

東北農業研究センター大曲キャンパス内の2002年に大豆を栽培した圃場(細粒灰色低地土)において、2002年11月中旬に未収穫の大豆を鋤き込んだ。未収穫大豆の鋤き込み量は大豆子実収量100kg/10a、200kg/10a、300kg/10a相当(窒素としてそれぞれ約6kg/10a、12kg/10a、18kg/10a相当)の3水準とした。同圃場において2003年に水稻品種あきたこまちと系統奥羽飼387号を移植栽培した。移植日は5月15日(27日苗)、栽植密度は18株/m²、施肥管理は窒素無施用と標準施肥(基肥6kgN/10aと幼穂形成期追肥2kgN/10aともに硫酸にて施用)とし、リン酸とカリは各8kg/10aを全量基肥施用した。その他の栽培管理は慣行に従った。

3 試験結果及び考察

(1) 培養試験(未収穫大豆の可給態窒素)

未収穫大豆の分解は迅速で、速やかに窒素が発現することが示された(図1)。本試験で用いた30℃の培養条件では培養開始から70日でおおよそ1作の水稻作付け期間に相当し、幼穂形成期はその1/3、出穂期はその2/3に相当する。従って未収穫大豆が春鋤き込みされたとすると、その窒素の約60%が幼穂形成期までに、約75%が出穂期までに発現し、成熟期までには約80%が発現すると推定された。群馬県において秋鋤き込みされた大豆残渣は冬季の低温にも関わらず速やかに分解し、冬作の小麦の生育を初期から旺盛にした²⁾。以下に結果を示す水稻栽培試験においても、未収穫大豆は前年の秋に鋤き込まれている。大曲市における翌年春の4月の平均気温は9.3℃で、既報²⁾で示されている11月中旬～3月下旬の気温よりも高い。従って、未収穫大豆の分解は水稻作付以前に始まり、未収穫大豆由来の無機態窒素は生育初期から多量に存在したと考えられる。

(2) 水稻栽培試験

窒素無施用条件では、未収穫大豆の鋤き込み区において茎数、穂数が多く、草丈、稈長が高く、窒素吸収量が多くなり、未収穫大豆の鋤き込みによって明らかに生育が旺盛となった(図2)。また、未収穫大豆の鋤き込み量の影響も見られ、鋤き込み量の増加に伴って生育がより旺盛となる傾向が認められた。標準施肥条件においても、未収穫大豆100kg/10a鋤き込み区でのあきたこまちの茎数、300kg/10a鋤き込み区での奥羽飼387号の茎数、草丈、窒素吸収量で未収穫大豆の影響が明らかに見られた。しかし、全体としては窒素無施用条件ほどにはその影響は明瞭ではなかった。

無窒素条件では未収穫大豆の鋤き込みにより穂数、粒数が増加し増収した(表1)。また、鋤き込み量の増加に伴って収量が増加する傾向が見られた。標準施肥条件においても未収穫大豆の鋤き込みにより収量は増加したが、あきたこまちではその影響は小さかった。奥羽飼387号では未収穫大豆200kg/10a相当の鋤き込みで標準施肥と同等の収量が得られた。あきたこまちでは未収穫大豆300kg/10a相当でも標準施肥の収量には達しなかった。

倒伏は全ての試験区で見られなかった。しかし、あき

たこまちは標準施肥条件で極めて倒伏の危険が高い稈長であった。また、本試験年が冷害年で、連年水田における同品種の稈長が平年よりも著しく短かったことも考慮すれば、同品種については窒素施肥量の大幅な削減が望ましいと言える。奥羽飼 387 号については、稈長は短く、また強稈でもあるので倒伏は懸念されなかった。本系統は倒伏の懸念がなく、鋤き込まれた大豆による増収効果が明確であるという点から、気象災害等で収穫不能となった未収穫大豆が鋤き込まれた復元田においては、あきたこまちよりも適した系統であると言える。

4 ま と め

本試験の結果から、未収穫大豆が鋤き込まれた圃場を復元するには次の 2 点に留意する必要があると言える。

- ・倒伏に強い品種を選定すること。
- ・選定品種、大豆収量(鋤き込み量)に応じて窒素施肥量の調整(減肥)を行う。特に初期の窒素供給量が多いので、基肥は控える。

なお、減肥の際の減肥率を求めるためには未収穫大豆窒素の利用効率(または肥効率)が参考となる。本試験において利用率を差し引き法で推定したところ、全区の平均で約 14%(マイナス値となった 2 区を除く)であった。

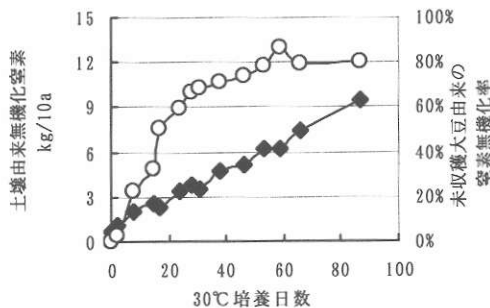


図1 土壌の可給態窒素と未収穫大豆由来の窒素無機化率
○; 未収穫大豆由来の窒素無機化率, ◆; 土壌由来の無機化窒素 (作土深15cm, 仮比重1として表示)

引用文献

- 1) 秋田県農林水産部. 2002. 平成 14 年度作況ニュース (第 8 号総括版). 秋田県農林水産部. p. 64.
- 2) 小林和弘, 小柴守, 猿田正暁. 1995. 収穫不能大豆のすき込みが無機態窒素の発現と小麦・水稻の生育に及ぼす影響. 群馬農試研報 1: 51-56.

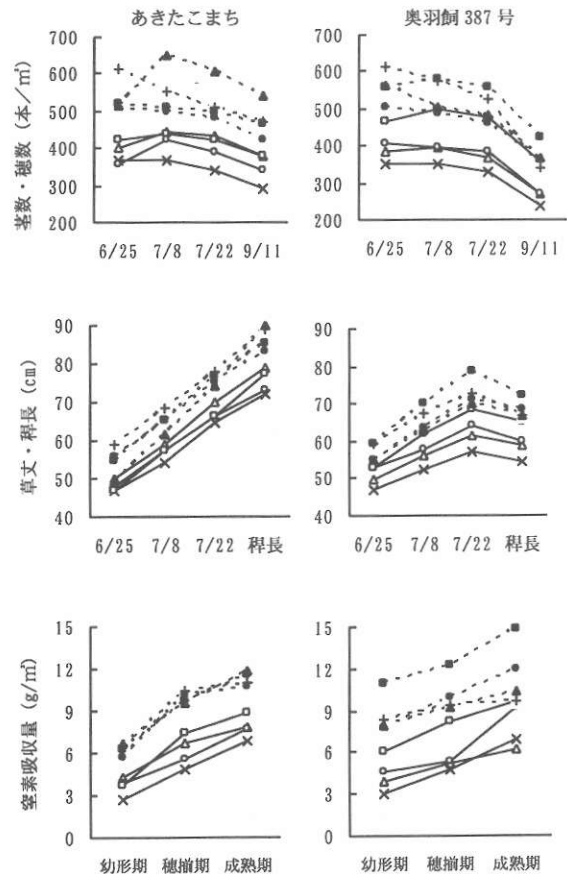


図2 水稻の茎数・穂数, 草丈・稈長, 窒素吸収量の推移
×; 無窒素・大豆 0, △; 無窒素・大豆 100, ○; 無窒素・大豆 200, □; 無窒素・大豆 300, +; 標肥・大豆 0, ▲; 標肥・大豆 100, ●; 標肥・大豆 200, ■; 標肥・大豆 300

表 1 水稻の収量および収量構成要素

品種	施肥	未収穫大豆鋤込量(kg/10a)	精玄米重(kg/10a)	指数	穂数(本/m ²)	総粒数(千粒/m ²)	登熟歩合(%)	千粒重(g)
あきたこまち	無窒素	0	462	73	314	23.0	95.1	22.0
		100	500	79	379	25.6	95.1	21.5
		200	498	79	349	25.3	95.3	21.3
		300	567	90	412	28.6	95.2	21.5
	標準施肥	0	633	100	447	33.2	94.1	21.0
		100	644	102	513	34.8	94.4	20.8
		200	634	100	438	32.6	95.3	21.1
		300	649	103	472	35.5	90.9	20.9
奥羽飼 387 号	無窒素	0	543	78	274	18.6	86.4	32.0
		100	529	76	271	17.9	89.4	32.8
		200	690	99	308	23.6	90.2	31.8
		300	708	100	341	25.5	88.8	31.6
	標準施肥	0	698	100	337	24.6	86.9	31.6
		100	767	110	372	27.7	85.6	31.6
		200	832	119	361	30.4	87.7	30.9
		300	840	120	416	32.0	86.7	30.0