

傾斜草地圃場における肥料成分表面流出抑制の検討 Reduction of surface runoff of fertilizer in hillside grassland

○中山博敬、大久保天、横濱充宏

Hiroyuki Nakayama, Takashi ohkubo and Mitsuhiro yokohama

1. はじめに

農業機械の大型化に伴い土壌が堅密化し土壌浸入能が小さい傾斜草地では、降雨時に表面流出が発生し汚濁負荷が生じる。そのため、酪農地帯における河川等に対する水質負荷を抑制するためには、草地表面から排水路へ流出する負荷物質を低減させる必要がある。ふん尿スラリー散布に伴う圃場面からの肥料成分流出を抑制する対策として、散布したふん尿スラリーを速やかに土壌に浸入させることや、草地表面の侵入能を増すことで表面流出水を低減させることが考えられる。そこで、浸入能が小さい現地の傾斜草地において、ふん尿スラリーを表面散布する試験区と切り込みを入れた後にふん尿スラリーを表面散布する試験区を設け、人工的に散水する現地試験を実施した。

2. 方法

試験場所は北海道東部の傾斜草地であり、図1に試験区の概要を示す。各試験区では幅0.35m、長さ1.1m、深さ約0.1cmのステンレス製の枠を打ち込み、試験区内外の土壌中および草地表面の水の移動をふせいだ。また、傾斜方向下端の一边は開放状態とし、表面流出水を採水するために、地表面からの深さが約5cmで牧草のルートマットと土壌との境界付近に採水用の受け板と、土壌の流亡を防止するための金網をセットした。土壌への切り込み処理は、深さ約10cm、長さ約5cm、幅約0.3cmとした。試験区は地表面に手を加えない対照区と、地表面に切り込みを入れた処理区を1セットとし、3反復実験を行えるように3セット設置した。ステンレス枠の直上には、人工降雨装置を図2のように設置した。散水量は降雨量換算で47mm/hとなるように調整した。この降雨量は、現地調査圃場近傍に設置されている気象庁のアメダスで観測された、過去31年間における日最大1時間降雨量とほぼ同じ値である。ふん尿散布は、現地農家のスラリーストアーから採取した乳牛スラリーを、各試験区1,000g(約26.0t/haに相当)散布した。この量は、過去に道東のK牧場で実施したスラリー散布実験時に得られた値¹⁾を参考とした。降雨試験は一度に2つの試験区(対照区と処理区が各1つ)でしか実施できないため、ふん尿散布は3日に分けて実施した。また、実際の営農管理では、降雨が予想される場合にはふん尿スラリーを散布しない。気象庁が発表する短期予報では、明後日までの天気が発表される。そこで、草地表面にスラリーを散布した後、2日間静置してから散水を開始した。

3. 結果および考察

表1に時間別表面流出水量を示す。0~1時間目に5%水準において有意に処理区の表面流出水量が少ない結果となった。すなわち、表層の浸入能が低下している傾斜草地では、草地表面に切り込みを入れることで降雨をすみやかに土中へ侵入させ、表面流出を抑制できることが示唆された。また、今回設定したような多量の降雨時でも、降雨開始から1時間程度は表面流出抑制効果を発揮することが明らかとなった。表2に表面流出水中の全窒素

(独) 土木研究所寒地土木研究所 Civil Engineering Research Institute for Cold Region, PWRI
ふん尿スラリー, 傾斜草地, 流出

濃度を示す。なお、3回目の処理区0～1時間は、表面流出水量が26mlと少なかったため、分析を行うことができなかった。時間の経過と濃度との関係では、1～3回目の対照区および処理区とも時間の経過ともなって全窒素量が減少している。また、各回の対照区と処理区との比較では、処理区の方が対照区より全窒素濃度が高い値を示した。これは、両区とも同量のスラリーを散布しているが、表面流出水は処理区の方が対照区よりも少ないため、表面流出水中の全窒素濃度が高くなったものと考えられる。表3に表面流出水量と全窒素濃度から算出した窒素流出量を示す。3回の平均で見ると、0～1時間目、1～2時間目の両方とも、処理区の方が対照区よりも少ない結果となった。すなわち、負荷物質である窒素流出量は、流出水量の大小に大きく影響を受ける結果となった。これは、平成21年度に実施した室内試験と同様の結果²⁾である。現地試験で得られた全窒素流出量は、0～1時間目では、処理区で対照区に比べて約43%減少した。すなわち、草地表面に切り込みを入れることにより、肥料成分の表面流出を抑制できることが現地圃場における試験結果からも明らかとなった。

4. おわりに

草地表面に切り込みを入れる場合、既存の装置（スパイクエアレータ）をトラクターで牽引することで対応できるため、取り組みやすい対策と考えられる。

引用文献

- 1) 中山博敬、中村和正、秀島好昭、多久和浩：牧草地における乳牛スラリー散布時のアンモニア揮散量、第50回農業土木学会北海道支部研究発表会講演集、pp.58-61、2001
- 2) 中山博敬、大久保天、横濱充宏：傾斜草地からの肥料成分流出抑制の検討、第59回農業農村工学会北海道支部研究発表会講演集、pp.64-65、2010

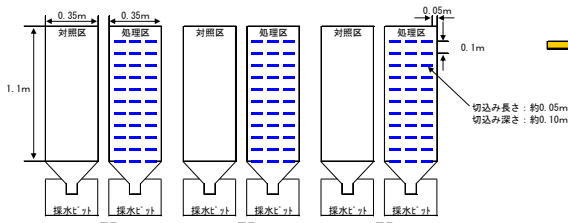


図1 試験区の概要

Fig.1 Examination plot

表1 時間別表面流出水量

Table 1 Surface runoff water (ml)

採水時間	0～1時間目	1～2時間目
対照区	5723	7750
処理区	1796 *	3321 n.s.

*: 処理区間に5%水準で有意差あり

n.s.: 処理区間に有意差なし

表2 表面流出水中の全窒素濃度

Table 2 Total nitrogen in surface runoff water (mg/100ml)

		0～1時間目	1～2時間目
1回目	対照区	1.34	1.29
	処理区	1.47	1.37
2回目	対照区	1.32	1.25
	処理区	1.57	1.32
3回目	対照区	1.07	0.82
	処理区	—	1.09
平均	対照区	1.24	1.12
	処理区	1.52	1.26

※散布スラリー中全窒素: 197.2mg/100ml

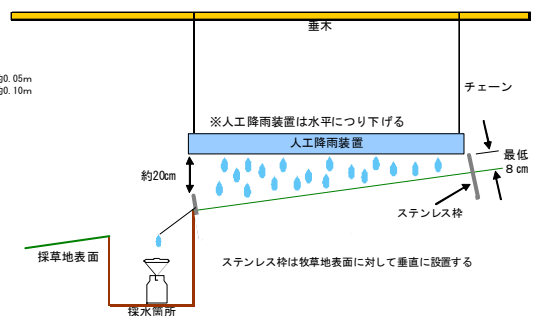


図2 人工降雨装置の設置概要

Fig.2 Artificial rainfall equipment

表3 窒素流出量

Table 3 Amount of nitrogen outflow (mg)

		0～1時間目	1～2時間目
1回目	対照区	92.92	119.94
	処理区	49.08	85.32
2回目	対照区	53.54	63.35
	処理区	31.82	40.95
3回目	対照区	66.25	72.86
	処理区	—	6.72
平均	対照区	70.91	85.38
	処理区	40.45	44.33