

# 北海道新ひだかの採草地及びコーン畑における N<sub>2</sub>O 放出の制御要因

環境資源学講座 地域環境学講座 土壌学分野 岸本紘乃

(背景と目的)

亜酸化窒素 (N<sub>2</sub>O) は CO<sub>2</sub> の 298 倍の温室効果をもつ温室効果ガスで、農地土壌が主要な放出源であり特に草地は世界の耕地面積の 69% を占める。本研究の目的を、採草地及びコーン畑におけるバックグラウンド N<sub>2</sub>O 制御要因の解明、突発的 N<sub>2</sub>O フラックス要因の解明と放出量の見積もり、化学肥料及び堆肥の施与が N<sub>2</sub>O 放出に与える影響の解明の三点とする。

(方法)

北海道新ひだかにある独立行政法人家畜改良センターの新冠牧場 (北緯 42° 24' , 東経 142° 28' ) において、2007 年 5 月から 2012 年 10 月まで調査を行った。採草地として管理した西 1 圃場, 2007 から 2009 年までコーン畑, 2010 年はエン麦, 2011 年は採草地として管理した東 5 圃場にそれぞれ化学肥料区, 堆肥区, 無施肥区, 裸地区を設置しクローズドチャンバー法で N<sub>2</sub>O フラックスを測定した。西 1, 東 5 圃場の化学肥料区には 50 - 100, 46-184 kg N ha<sup>-1</sup> y<sup>-1</sup> の化学肥料を, 堆肥区には新鮮重 10, 22.3 - 50 t の堆肥と 17 - 71, 60-113 kg N ha<sup>-1</sup> y<sup>-1</sup> の化学肥料を施与した。堆肥区の化学肥料は堆肥投入量に無機化率を乗じて堆肥からの無機化量を求め, 化学肥料区との差分を算出して不足分を補う目的で施与した。突発的 N<sub>2</sub>O フラックスの検出にスミルノフ・グラブス検定を用いた。

(結果と考察)

突発的 N<sub>2</sub>O フラックスを除くとバックグラウンド N<sub>2</sub>O は西 1 圃場では地温, 東 5 圃場では裸地区 CO<sub>2</sub> フラックスの影響を最も強く受けた (r<sup>2</sup> = 0.32, p < 0.01; r<sup>2</sup> = 0.16, p < 0.01)。突発的 N<sub>2</sub>O フラックスは耕起, 収穫, 降雨, 施肥の後に起こりやすい。西 1 圃場では 156 回のサンプリングのうち, 突発的 N<sub>2</sub>O フラックスは 18 回で出現率は 12% に過ぎないが, 積算 N<sub>2</sub>O 放出への寄与率は 47% を占めた。東 5 圃場でも出現率は 6 - 13% だが, 寄与率は全体の 28% を占めた (Table 1, 2)。化学肥料, 堆肥の施与は N<sub>2</sub>O 放出を促進し, EF は 0.9, 0.3% であった。

Table 1 N<sub>2</sub>O フラックス (μ N m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup>)

データと外れ値の基礎情報

	西1圃場			東5圃場		
	化学肥料区	堆肥区	無施肥区	化学肥料区	堆肥区	無施肥区
全体	n	156	156	33	92	104
	Av.	53.5	63.1	34.1	82.2	71.9
	SD	97	105	63	160	103
	CV	185	168	193	195	147
	最小値	-3.6	-3.2	-3.9	0.8	-0.8
	最大値	729.6	579.2	419.0	877.1	659.3
外れ値	n	13	16	18	2	6
	範囲	>136.8	>178.6	>65.5	>280.3	>238.6
	割合 (外れ値/全体n)	8.3	10.3	11.5	6.1	6.5

(B)ピークを除いた推定の N<sub>2</sub>O: 突発的フラックスの影響を除いた値を推定し、外れ値と置き換えて積算した N<sub>2</sub>O

(A-B): 突発的 N<sub>2</sub>O の影響と見なした分を積算した N<sub>2</sub>O

Table 2 年間のバックグラウンド N<sub>2</sub>O

フラックス積算値 (kg N ha<sup>-1</sup> y<sup>-1</sup>)

	西1圃場				東5圃場			
	N <sub>2</sub> O (A)	ピークを除いた推定の N <sub>2</sub> O (B)	A - B	積算 N <sub>2</sub> O への寄与率 (A-B)/A (%)	N <sub>2</sub> O (A)	ピークを除いた推定の N <sub>2</sub> O (B)	A - B	積算 N <sub>2</sub> O への寄与率 (A-B)/A (%)
2007	1.1	0.7	0.3	31	1.1	1.1	0.0	0
2008	1.4	1.3	0.1	8	3.0	2.8	0.2	8
2009	1.4	1.0	0.4	26	2.7	1.7	1.0	37
2010	3.2	1.1	2.1	66	2.1	1.5	0.6	27
2011	3.1	1.3	1.8	58	7.0	2.3	4.7	67
2012	2.1	1.1	1.1	51	-	-	-	-
Sum	12.4	6.5	5.8	47	15.9	9.5	6.5	41
Av. (2007-2012)	2.1	1.1	1.0	40	3.2	1.9	1.3	28
SD	0.9	0.2	0.8	22	2.3	0.7	1.9	26