

6. ラジオアイソトープ <sup>33</sup> Pの野外利用による土壌有効態リン酸の評価と安全性の確認								
要約 <sup>33</sup> P標識肥料を用いたアイソトープ希釈法により、イタリアンライグラス作付圃場における黒ボク土壌の有効態リン酸量を明らかにした。また、野外利用試験中の空間線量率や試験後の周辺土壌・植物の放射線強度はバックグラウンドと変わらなかった。								
農環研 資材動態部 肥料動態科 多量要素動態研究室 農環研 環境管理部 計測情報科 分析法研究室						連絡先		0298-38-8238 0298-38-8248
部会名	環境資源特性	専門	肥料	対象	牧草類	分類	研究	

#### 〔背景・ねらい〕

ラジオアイソトープの農耕地での野外利用は、1951～1965年まで各地で盛んに行われ、リン酸肥料の施肥法改善に大きく貢献したが、その後法的規制が厳しくなったこともあって、1970年以降行われていない。そこで、<sup>32</sup>Pに比べて半減期が長く、β線エネルギーの低い<sup>33</sup>Pを用いることにより、アイソトープの使用量と試験中の被曝線量を低減させ、従来よりも安全な野外利用新技術の開発を行った。

#### 〔成果の内容・特徴〕

- ① 試験は九州農業試験場畑地利用部（宮崎県都城市）に於いて、黒ボク土壌を充填しイタリアンライグラスを栽培している4基のコンクリート枠でおこなった。コンクリート枠中央部に0.25m<sup>2</sup>の木枠を埋設し、四つの木枠内に合計約22.2MBqの<sup>33</sup>Pを消毒剤かん注器で施用した（写真1）。  
<sup>33</sup>Pは日本原子力研究所との共同研究契約に基づいて作成した純度99%以上のものを使用した。
- ② 収穫したイタリアンライグラスの比放射能（<sup>33</sup>Pと<sup>31</sup>Pの比率）を測定し、標識肥料液の比放射能との比率から土壌の有効態リン酸量（A value）を求めた（表1）。この値を過リン酸石灰（P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 17%）に換算すると、リン酸施用量の多い土壌では約1760kg/10a、標準施肥の土壌では約380kg/10aに相当した。
- ③ 試験中の空間線量率はバックグラウンドと変わらず、被曝線量が少ないことが確認された（表2）。また、試験終了後に行った<sup>33</sup>Pの土層内分布調査や周辺土壌・植物の汚染検査（表3）によって、周辺環境への汚染が全くなかったことが確認された。

#### 〔成果の活用面・留意点〕

ラジオアイソトープの野外利用の実施に当たっては、安全性を確認するために、試験地の土壌について施用リン酸の土壌中での移動性を事前に室内試験により調査することが必要である。また、試験地の立地条件、気候、及び管理体制に十分留意する必要がある。なお、<sup>33</sup>Pを施用した木枠内の土壌は深さ30cmまで掘りとり日本アイソトープ協会に輸送、廃棄した。野外利用試験には科学技術庁の許可が必要である。

[具体的データ]

表1 イタリアンライグラスによる<sup>33</sup>Pの吸収と  
土壌の有効リン酸量 (A value)

土壌	<sup>33</sup> Pの吸収率 (%)	標識肥料の寄与率 (%)	A value (kgP/10a)
リン酸多施肥土壌	0.61	1.4	130.4
リン酸標準施肥土壌	2.04	6.3	27.9

表2 試験地周辺の空間線量<sup>\*1</sup>

測定日 (年月日)	空間線量 (μSv/h)		
	木枠内	木枠周辺	管理区域境界
4.3.19	0.2~0.3	0.3	
4.3.20	0.2~0.3	0.2~0.4	0.2~0.4
4.3.21	0.2~0.3	0.2~0.4	0.2~0.3
4.3.22	0.2~0.3	0.2~0.3	0.2~0.4
4.3.23	0.3~0.4	0.3~0.4	0.2~0.4
4.3.24	0.2~0.3	0.2~0.3	0.3
4.3.25	0.2~0.3	0.3	0.2~0.3
4.3.27	0.2~0.3	0.2~0.4	0.2~0.3
4.3.30	0.2~0.3	0.2~0.3	0.2
4.4.3	0.2~0.3	0.2~0.3	0.2~0.3
4.4.8	0.2~0.3	0.2~0.3	0.2~0.3
4.4.14	0.2~0.3	0.2~0.3	0.2~0.3
4.4.21	0.3	0.2~0.3	0.2~0.4

\* 1 : バックグラウンド0.2~0.4μSv/h



写真1 <sup>33</sup>P標識溶液の土壌への施用

表3 試験跡地周辺の汚染検査<sup>\*1</sup>

検査試料	放射能強度 (CPM)
木枠外側植物	38~44
コンクリート枠外側表面土壌	32~43
木枠内土壌深さ30~35cm	37~43
木枠外側近接部土壌深さ0~10cm	34~41
同上 深さ10~20cm	37~47
同上 深さ20~30cm	37~41

\* 1 : バックグラウンド35~48CPM

[その他]

研究課題名：アイソトープの野外利用による施肥リンの動態解明

予算区分：原子力〔新野外RIトレーサー〕

研究期間：平成5年度（平成元年～5年）

研究担当者：加藤直人，小山雄生，駒村美佐子

協力・分担：九州農業試験場・畑地利用部・畑土壌管理研究室（小林義之，新美 洋）

日本原子力研究所・アイソトープ部・製造課（本木 良蔵，反田 孝美）

発表論文等：<sup>33</sup>P野外利用による牧草畑の蓄積リンの解明，Isotope News, No. 469 (1993)