

サトウキビの収量および硝酸態窒素の溶脱に対する FFC エースの効果

東京農業大学と赤塚植物園グループの共同研究

【背景】

農林水産省によると、我が国の食料自給率は38%(令和5年)で他の先進国と比べ非常に低い水準である。また世界人口が今後ますます増大すると、世界的な食料争奪はさらに激化する。そのような状況において、我が国の食料自給率を高い水準に戻し、将来の食料不足を回避するためには、既存農地の生産性を高める方法が現実的である。また、農業を取り巻く環境問題の一つとして、農地から溶脱した硝酸態窒素が主要因となる地下水汚染の問題があり、人の健康や家畜の飲料水、さらにはサンゴ礁海域等の自然環境に影響を及ぼす世界的な課題として重視されている。

以上の点を踏まえると、限られた土地で、肥料を過剰に投入することなく、収量を高めていくことや、肥料成分を抱きかかえる力が強い土壌環境をつくることは非常に重要である。

FFC エースは、多様な天然ミネラルと炭、微量の有機物を合わせ、FFC を応用して製造した赤塚植物園グループ独自の土壌改質活性培土で、既に多くの農業生産者が使用している。生産者が感じる効果として、生長促進、品質向上や安定、収量増加や安定、病害抵抗性や環境適応性の向上など植物への効果と、土がフカフカに柔らかくなり、水はけが改善するなどの土壌への効果などが多くあげられる。

そこで、本実験では土壌への FFC エースの施用がサトウキビの収量や畑からの硝酸態窒素の溶脱にどのような効果を及ぼすのかを検証した。

表 平成30年度までに判明した硝酸性窒素等の地下水汚染事例の汚染原因

平成30年度までに判明した地下水汚染事例		3,372件
そのうち、汚染原因を特定又は推定することができた事例		1,827件
汚染原因 (複数の汚染原因を回答している事例がある。)	農地への過剰な施肥	1,706件
	生活排水の地下浸透	729件
	家畜排せつ物の不適正処理	720件

出所：未来へつなごう 私たちの地下水(環境省)

【方法】

① 収量の調査

東京農業大学宮古亜熱帯農場において、化学肥料のみを標準量施用した場合(対照区)と、これに加えて FFC エースを7.5袋/10a相当施用した場合とで、サトウキビ苗を植え付けから約10カ月間栽培し、収量を比較した。両試験区とも5.6m×10.0mの区画を3反復ずつ設けた。

② 硝酸態窒素の溶脱調査

東京農業大学宮古亜熱帯農場(沖縄県宮古島市在)の近隣協力農家圃場において、化学肥料と堆肥

を標準量施用した場合(対照区：堆肥は苗植え付けの約 1 カ月前、化学肥料は植え付けの約 2 および 4 カ月後に施用)と、これに加えて FFC エース 7.5 袋/10a 相当を植え付けの約 1 カ月前に施用した場合とで、サトウキビを春植栽培した。栽培前の段階で、試験区画ごとに地面から深さ 60cm の位置に受水面積 0.98m² (0.7×1.4m) のロート型の器具(ライシメータ)を埋設し、区画ごとに土壤に浸透した水をライシメーターから 90L 容ポリエチレン製タンクにパイプで導き集水した。90L 容ポリタンクに集水された浸透水は適宜採取し(植え付け直後から 9 カ月後までの間に合計 17 回)、水量、陰陽イオン濃度、EC、pH、アルカリ度を測定し、主として硝酸態窒素の溶脱量を評価した。

【結果】

① 収量の調査

植え付けから 10 カ月目のサトウキビの収量を図 1 に示す。FFC エース区では、対照区と比べて、収量が 1.3 倍高かった(危険率 5%で有意差あり、*t*検定)(図 1)。

② 硝酸態窒素の溶脱調査

土壤浸透水中の硝酸態窒素の積算量の推移を図 2 に示す。植え付け直後は両区とも同程度の硝酸態窒素が浸透水中に含まれていたが、10 日目以降は FFC エース区の硝酸態窒素溶脱量は対照区よりも明確に抑制され、2 回目の化学肥料施用直後には期間を通して最大となる 30%も溶脱が抑制されていた。全期間を総計すると、FFC エース区では対照区よりも 21.1%硝酸態窒素の溶脱が抑制されていた。

【考察 (結果から予想できること)】

サトウキビの収量を調べる実験および土壤から浸透水中に溶脱する硝酸態窒素量の調査を、それぞれ別々に実施した結果、各実験に条件設定の若干の違いはあったものの、FFC エース区では収量が増加し、また、土壤から浸透水中への硝酸態窒素の溶脱は抑制された。

本レポートには詳細なデータは掲載していないが、FFC エース区での増収効果の背景には、まず茎数の増加、すなわち分けつ数の増加があり、これに加えておそらく 1 茎当りの密度(比重)が大きくなったものと推察される。FFC エース区での分けつ数の増加は、以前実施された岡山大学でのオオムギの圃場栽培実験でも認められており、FFC エースを施用した際にイネ科などの分けつする植物の地上部で共通してみられる現象であるかもしれない。

FFC エース区での硝酸態窒素溶脱量の減少は、FFC エースの施用により土壤が硝酸態窒素を保持する能力が高くなり、サトウキビがより多くの硝酸態窒素を生長のために利用できたことに起因すると考えられるが、その詳細なメカニズムの解明については更なる研究が必要である。

いずれにしても、農地への FFC エースの施用は、限られた栄養分の中で作物の生産性を高めることが期待できるとともに、硝酸態窒素による地下水汚染の抑制にも効果が期待できる。

【図】

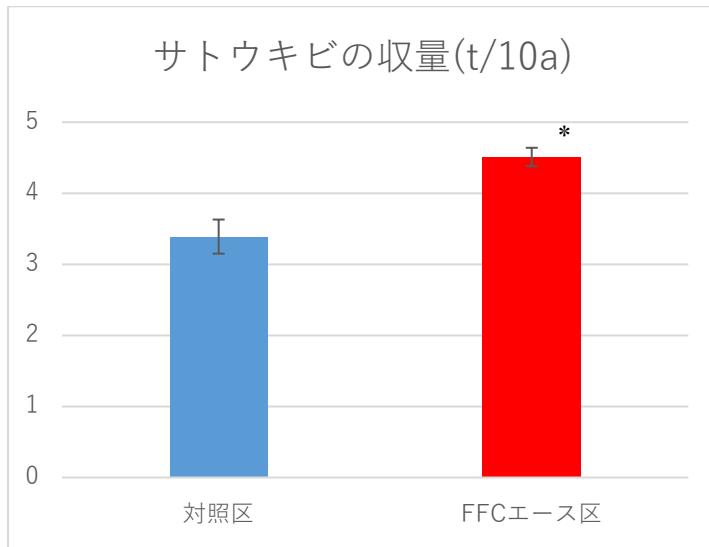


図1 植え付けから10カ月目のサトウキビの収量(10a 当たりに換算)

*危険率 5%で有意差あり(t検定)

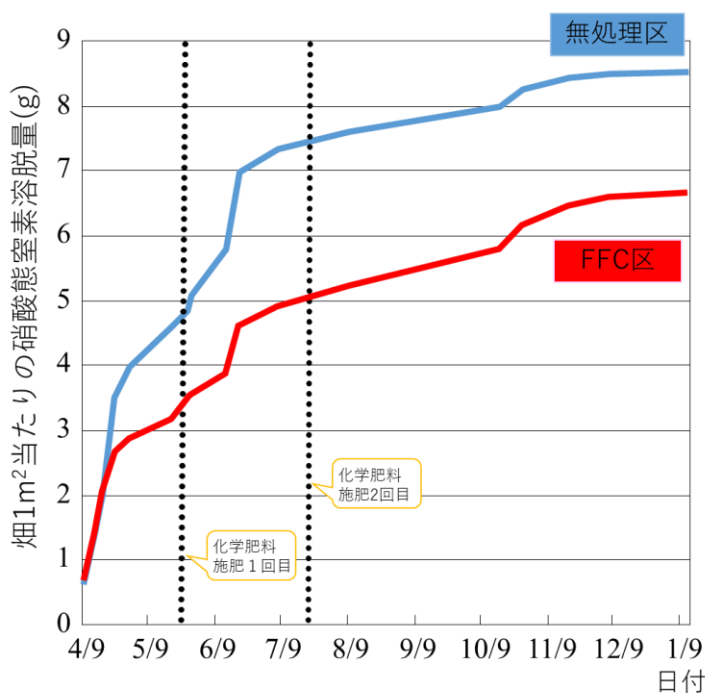


図2 植え付けから9カ月間のサトウキビ圃場土壌浸透液中硝酸態窒素量の積算推移