

# 飼料用トウモロコシに対する植物活力資材の使用事例紹介

## 1. はじめに

飼料用トウモロコシに対する植物活力資材として、地下部の生育をサポートする「ネちからアップ」、地上部の生育をサポートする「SS-374」「即効アミノ332」を生産者の皆様にご利用いただきました。今回は使用事例をまとめ、ご紹介します。安定的な飼料用トウモロコシ栽培の一助となれば幸いです。

## 2. 「ネちからアップ」の使用事例紹介

### (1) 「ネちからアップ」とは？

「ネちからアップ」(写真1)は、乳酸菌の培養液上清を微細な粉状の鉱物に吸着させた種子粉衣タ



写真1 「ネちからアップ」

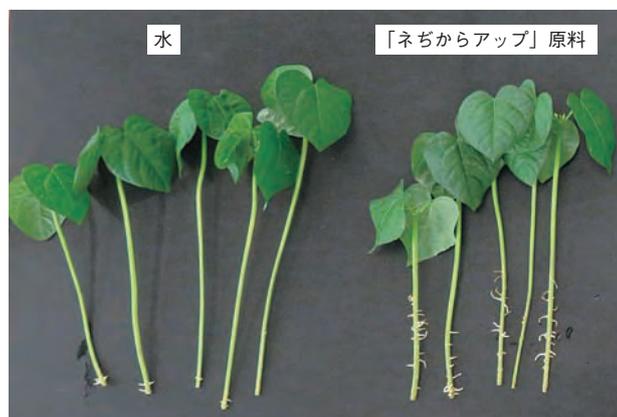


写真2 「ネちからアップ」の原料を処理したアズキの茎の様子

イブの資材で、乳酸菌由来の成分が「根張り」をサポートします。「ネちからアップ」の原料の希釈液をアズキの茎に浸漬すると、茎から出てくる不定根の数が水浸漬と比較して多いのがわかります(写真2)。

### (2) 使用事例

植物の根にはどのような役割があるのでしょうか？根は特に作物の栽培において、①光合成への寄与や②体を支えるといった点において重要な役割を果たします。

#### ①根張りが充実したことにより生育が促進されたケース

光合成は二酸化炭素と水から糖を作り出す反応ですので、光合成の材料の一つである水を供給する役割を「根」が担います。良く晴れた日には二酸化炭素を得るために気孔が開きますが、同時に水分も失います。植物が体の中の水分が足りないと判断すると気孔を閉じてしまい、光合成をストップしてしまいますので、根張りを充実させ、常に水分を供給できる状態を保つことが効率良く光合成を行う上で重要です。

2018年に北海道6ヶ所(中川郡幕別町忠類、釧路市阿寒町2ヶ所、川上郡標茶町2ヶ所、標津郡中標津町計根別)、2020年には中標津町にて、「ネちから



写真3 各試験区の初期生育の違い(2020年)

試験区	乾物重量 (g/10本)		総根長 (m/10本)
	葉	根	
慣行区	3.72	0.77	33.5
「ネちからアップ」区	4.86	1.01	51.6

試験区	生総重 (kg/10a)	乾物収量 (kg/10a)
慣行区	5,043	972.4
「ネちからアップ」区	5,839	1,171.9

アップ」区（種子粉衣）と慣行区の処理を設けた現地実証圃において「ネちからアップ」の効果を検証しました。初期生育の調査を行ったところ、「ネちからアップ」区で総根長が長く、地下部、地上部の乾物重量が大きいことが確認されました（写真3、表1、表2）。また収量調査においても、「ネちからアップ」区で増収結果となりました<sup>1,2)</sup>。

## ②根張りが充実したことにより倒伏が軽減されたケース

道総研畜産試験場が2017年に倒伏の要因を調査したところ、“根張り幅”が大きい場合や、“稈長／根張り幅”が小さい場合は、倒伏＋折損が小さくなると報告しています<sup>3)</sup>。

上述の試験を行った2018年は、9月5日の台風21



写真4 中標津町計根別における根張りの違い (2018年)

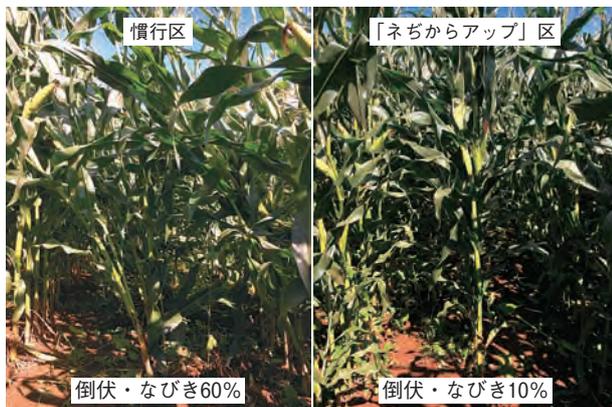


写真5 幕別町忠類における倒伏＋なびき程度の違い (2018年)

試験区	支根直上稈径 (cm)	根張りの長さ (cm)	稈長/根張り幅	倒伏＋ナビキ (%)
慣行区	18.9	46.3	5.1	60
「ネちからアップ」区	21.3*	52.6**	4.7ns	10

注) 1対のt検定による、\* (10%)、\*\* (5%) で有意差あり、ns (有意差なし)

号により、道央～十勝南部において倒伏被害が発生しました。幕別町忠類において、当社RM90日の品種で倒伏＋なびきが認められましたが、「ネちからアップ」区では慣行区に比べて、倒伏＋なびきの発生程度が少ない結果となりました。「ネちからアップ」区は、収穫時の支根直上稈径が太く、根張り幅が長いことが確認され、このことが倒伏の軽減に繋がったと考えられます（写真4、写真5、表3）。

### (3) 「ネちからアップ」使用上の留意点

「ネちからアップ」は、乾燥種子重量の0.3%を種子に均一に乾粉衣します。殺虫剤（チアメトキサム水和剤）・忌避剤（チウラム水和剤）を種子処理する場合は、種子処理後、表面が乾燥してから、「ネちからアップ」の粉衣を行ってください。（※種子処理剤より先に「ネちからアップ」を粉衣すると「ネちからアップ」と種子処理剤が混ざりダマになる可能性があります。）粉衣種子を播種機ホoppaへ投入する際には、余剰の「ネちからアップ」や種子袋の底にたまっている種皮の剥離物などが混入しないように気を付けてください。また、不耕起タイプの播種機において、「ネちからアップ」を播種機のホoppaに直接投入した場合は、効果が不安定になる場合がありますので、事前に粉衣することをお勧めします。

## 3. 「SS-374」「即効アミノ332」の使用事例紹介

当社では北海道規格である「SS-374」(20kg)と都府県規格である「即効アミノ332」(10kg)の2規格のアミノ酸液肥を販売しています。おかげさま



写真6 「SS-374」(北海道限定販売)



写真7 「即効アミノ332」(都府県限定販売)

で年々出荷数量が増えています。

※2規格とも原料は同一です。

### (1) 根から吸われた窒素肥料が、植物体内でアミノ酸になるまで

畑に施用された窒素肥料は、土壤中でアンモニア→亜硝酸→硝酸へと変換されます。「好硝酸植物」である飼料用トウモロコシは窒素肥料を硝酸態で吸収します。吸収された硝酸は、植物の体内で段階的にアミノ酸に変換されます。まず、硝酸は「硝酸還元酵素」によって亜硝酸に変換されます。この亜硝酸は「亜硝酸還元酵素」によってアンモニアに変換されます。そしてアンモニアは「グルタミン酸合成酵素」でアミノ酸の一種であるグルタミンに変換されます。その後、このグルタミンを原料に様々なアミノ酸が作られます。このようにアミノ酸を作るには多くのステップが必要であるため、多くのエネルギーを必要とします。

### (2) アミノ酸はいつ不足するか？

#### ①低温、早魃時（土壤微生物への影響）

土壤中では、主に微生物の働きにより窒素は硝酸態窒素へと変換されます。低温、早魃時には微生物の働きが弱り、この変換が滞ります。このような状態ですと、植物は硝酸態窒素を吸収できず、体内でアミノ酸をつくる原料が不足してしまいます。

#### ②曇天、低温、早魃時

曇天、早魃条件では光合成を十分に行えず、炭水化物が欠乏状態となった植物は、体内のアミノ酸を分解しエネルギー源として使用することが報告されています。また低温条件では、特に「硝酸還元酵素」の働きが低下するため、硝酸から体内でアミノ酸への変換がうまく進みません。

#### ③アミノ酸生合成阻害タイプの選択的除草剤を利用した場合

生産者の方のなかには、飼料用トウモロコシの圃場に「ニコスルフロン剤」を、牧草地では「チフェンスルフロンメチル剤」を使用したことがある方も多いかと思います。これらの除草剤は3種類の分岐鎖アミノ酸（バリン、ロイシン、イソロイシン）を生合成できないようにする剤です。これらの除草剤を散布された雑草は、体内で上記の3種類のアミノ酸を作れなくなって枯れていきます。それに対して飼料用トウモロコシは「ニコスルフロン」を、牧草は「チフェンスルフロン」を分解する能力を持っているため、枯れることはありません。分解する能力

を持っているとは言っても、作物の生育ステージが不適切であったり、水分・気温条件などの環境が悪かったりすると、除草剤成分の分解に時間がかかり、その間の生育停滞が起こってしまいます<sup>4-6)</sup>。

### (3) 現地使用事例

2016年は北海道において冷害年で、飼料用トウモロコシの初期生育時には生育が停滞し、葉が黄色い状態が確認されました（写真8）。

白糠郡白糠町と標茶町の試験圃場において、除草剤（ニコスルフロン剤）散布時に「SS-374」を混用し、その後の生育状況を調査しました。

白糠町の事例：除草剤散布2週間後の飼料用トウモロコシの生育状況を確認しますと、ニコスルフロン剤+「SS-374」処理区において、無処理区に比べて順調に生育していました。その後も収穫時まで無処理区との生育差が維持され、収量調査の結果、除草剤+「SS-374」処理区の乾物総収量が無処理区対比で106%と増収結果となりました（写真9、写真10、写真11、表4）。

標茶町の事例：標茶町で実施した試験においても同様の傾向が確認され、ニコスルフロン剤+「SS-374」



写真8 低温による生育停滞 (2018年7月5日、白糠郡白糠町)



写真9 散布2週間後の生育状況 (2018年、白糠郡白糠町)



写真10 散布1か月後 (2018年、白糠町)



写真11 収量調査時の生育状況 (2018年9月20日、白糠町)



写真12 収量調査時生育状況 (2018年9月15日、標茶町)

処理区の乾物総収量は無処理区対比で114%という結果となりました (写真12、表5)。

#### (4) 除草剤との同時施用事例

2020年に夕張郡長沼町の試験圃場において、飼料用トウモロコシ12品種に対して、ニコスルフロン剤を含む除草剤を推奨量の2倍量で処理し、あえてストレスを与えました。その結果薬剤散布2週間後には写真13左側の通り、葉の黄変が確認され、生育の停滞が確認されました。一方で、除草剤と「SS-374」を同時散布した区については、写真13右側のように、葉の黄変程度が軽減され、除草剤2倍処理



写真13 ニコスルフロン剤散布2週間後の草姿

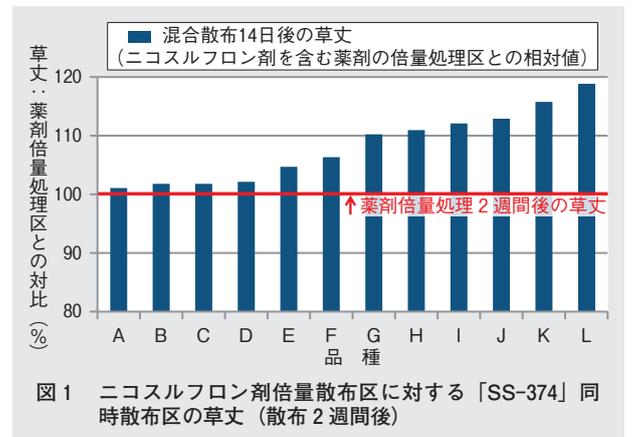


図1 ニコスルフロン剤倍量散布区に対する「SS-374」同時散布区の草丈 (散布2週間後)

表4 収量調査結果 (白糠町)

試験区	稈長 (cm)	生草総収量 (kg/10a)	生雌穂収量 (kg/10a)	生茎葉収量 (kg/10a)	熟度	乾物率総体 (%)	乾物率雌穂 (%)	乾物率茎葉 (%)	乾物総収量 (kg/10a)	乾物雌穂収量 (kg/10a)	乾物茎葉収量 (kg/10a)	推定TDN収量	乾物総収量比	推定TDN比
無処理区	208	3,710	790	2,920	糊	23.4	48.0	16.8	867	379	488	606		
ニコスルフロン剤+「SS-374」	209	3,959	856	3,103	糊	23.2	46.3	16.9	919	396	523	641	106	106

※推定TDN収量=茎葉乾物重×0.582+乾物雌穂重×0.850

表5 収量調査結果 (2018年、標茶町)

試験区	稈長 (cm)	生草総収量 (kg/10a)	生雌穂収量 (kg/10a)	生茎葉収量 (kg/10a)	熟度	乾物率総体 (%)	乾物率雌穂 (%)	乾物率茎葉 (%)	乾物総収量 (kg/10a)	乾物雌穂収量 (kg/10a)	乾物茎葉収量 (kg/10a)	推定TDN収量	乾物総収量比	推定TDN比
無処理区	163	4,348	819	3,529	乳	18.5	21.8	17.8	806	179	627	517		
ニコスルフロン剤+「SS-374」	172	5,082	889	4,194	乳	18.1	23.8	16.9	921	212	709	593	114	115

区に比べて草丈が5-10cmほど高く、生育停滞が軽減されていました。

「SS-374」同時散布区と除草剤2倍処理区の草丈を比較し「SS-374」の生育停滞の軽減効果を示したのが図1です。品種間差はあるものの、「SS-374」同時散布区で、12品種全般に渡り生育停滞の軽減が確認されました(図1)。

※本試験はモデル試験です。農薬散布の際は使用方法をお守りください。

### (5) 「SS-374」・「即効アミノ332」の特徴

#### ①低分子型

アミノ酸が重合している状態、すなわちタンパク質の状態は分子が大きいため、そのままの形では植物体内にほとんど吸収されません。それに対して「SS-374」・「即効アミノ332」は比較的速やかに作物に吸収される低分子型アミノ酸を含みます。

#### ②窒素分は全て有機質原料由来

「SS-374」・「即効アミノ332」の肥料成分は窒素3%、リン酸3%、カリウム2%で化成肥料は無添加で、全て有機質由来です。アミノ酸液肥の中には化成肥料と混合されていて、実際のアミノ酸含有量が少ないと思われる商品もありますので、アミノ酸液肥選定の際には注意が必要です。

#### ③20種類のアミノ酸がバランス良く含まれる

「SS-374」・「即効アミノ332」中には20種類のアミノ酸がバランス良く含まれます。その中には「ニコルスフロネ剤」をはじめとする「アセト乳酸合成阻害」型除草剤が散布されると、植物が生合成できなくなる分岐鎖アミノ酸(バリン、ロイシン、イソロイシン)も含まれています。

#### ④低分子型プロリン配合

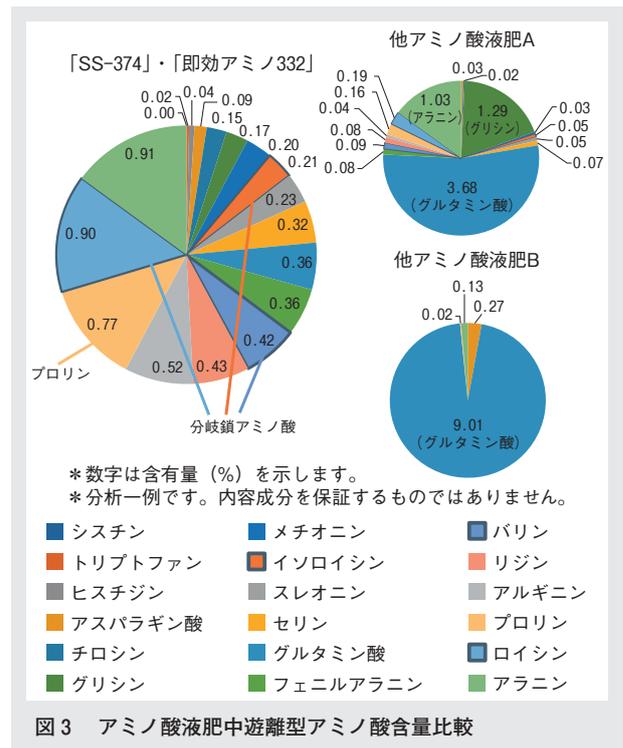
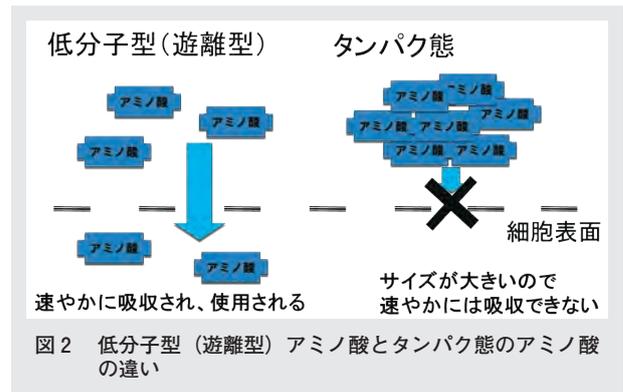
植物は乾燥ストレスなどに対抗するために、アミノ酸の一種であるプロリンを蓄積したり、プロリンが高含有される「プロリン・リッチタンパク質」を合成します。この原料となるプロリンを含有しています。

## 4. おわりに

当社植物活力資材の飼料用トウモロコシに対する代表的な使用事例をご紹介しました。ここでは記載できなかった当社製品の特性や、現場事例がありますので、ご質問・ご相談などございましたら当社営業所にお気軽にお問い合わせいただければ幸いです。

## 5. 参考文献

1) 佐藤尚親・高橋美紗子(2019). 根張りを改善



し飼料用トウモロコシの倒伏を低減する栽培管理. 牧草と園芸. 67(1) p19-21

2) 小鐘亮介(2021). 種子粉衣タイプの植物活力資材「ネぢからアップ」の飼料用トウモロコシへの適用. 牧草と園芸. 69(1) p20-22

3) 出口健三郎(2018). 飼料用とうもろこし倒伏の防ぎ方を考える. 農家の友. 2018.02. p81-83.

4) 桂川尚彦(2011). 新商品アミノ酸液肥「まるまるアミノ」のご紹介. 牧草と園芸2011年野菜特集号: p7-10

5) 副島洋(2013). 植物体内のアミノ酸とアミノ酸肥料について. 牧草と園芸2013年野菜特集号: p15-18

6) 眞木祐子(2020). 安定的な作物栽培に向けた植物活力資材の利用について. 牧草と園芸. 68(2) p19-21