

茶 と 硝 安 系 肥 料

農 林 省 茶 業 試 験 場

主任 研究 員 石 垣 幸 三

1. はじめに

窒素は、わが国で農業をするうえで、最も多く必要とする成分である。そして、植物体の根源となっている、原形質の主成分であるタンパク質を合成するのに必要な成分であって、すべての植物、および、植物のすべての部分に含まれている。その含有量は、作物の種類、生育時期、その他の条件、あるいは施用量などによって異なっている。

一般に生育の初期や、植物の若い部分に多く含まれていて、植物の生活力を旺盛にする働きをしている。このため、肥料成分のうちで窒素肥料が最も収量に敏感に影響する。近年、省力栽培や施肥改善などを目的に、肥料は単肥から複合肥料へ、低濃度から高濃度へと変わってきたが、肥料の形態にも注目されるようになってきた。

そこで、施肥合理化の一助として、アンモニア態窒素と硝酸態窒素の二つの形態の窒素の違いと、この両形態の窒素を含んだ硝安系肥料についてのべてみよう。

2. 窒素形態と茶樹の生育

植物に対する窒素給源の主なもの、硝酸態窒素とアンモニア態窒素である。これらは、いずれも体内でアミノ酸になり、さらに縮合してタンパク質となる。硝酸態窒素は、化学式で示すと NO_3 アンモニア態窒素は NH_4 であり、窒素がそれぞれ、酸素と結合したものと、水素と結合したものとの違いである。作物への窒素給源として、この両形態の窒素のうち、どちらが好ましいかについては、昔から作物生理の学者の論争の的であり、現在でもいろいろの作物で研究が進められている。

結論を先にいうと、条件によって両方ともよく吸収され、一概に優劣をきめることはできない。

一般に、次のように云われている。

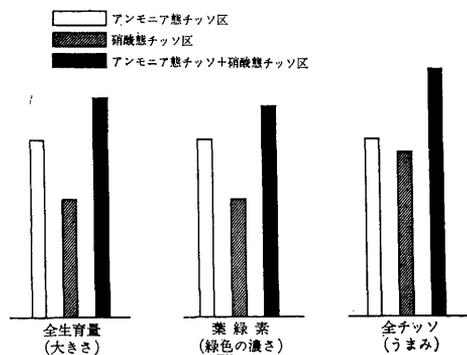
① 作物によって違う

アンモニア態窒素と硝酸態窒素の供給割合を変えて作物を栽培すると、アンモニア態窒素が多い場合に生育がよい作物と、硝酸態窒素が多い場合に生育がよい作物とがある。

茶樹の場合、砂耕試験で試験した結果では、次表と図1に示したように、硝酸態窒素とアンモニア態窒素両方混ぜたものが最もすぐれ、生育状況

試 験 区	全 生 育 量		葉 緑 素 mg%		葉 中 三 要 素 含 量 %		
	m	指数	a	b	窒 素	リ ン 酸	カ リ
アンモニア態窒素区	3.32	100	120.5	47.4	4.02	0.67	2.59
硝 酸 態 窒 素 区	2.19	66	74.4	36.5	3.72	0.67	2.41
アンモニア態窒素区 硝 酸 態 窒 素 区	4.28	123	137.0	61.2	5.60	0.71	2.88

や茶葉の色がよく、葉分析の結果からみても、三要素含量（とくに窒素）と葉緑素が多いことがわかる。両形態をそれぞれ単独で比較すると、アンモニア態窒素のほうが良好である。

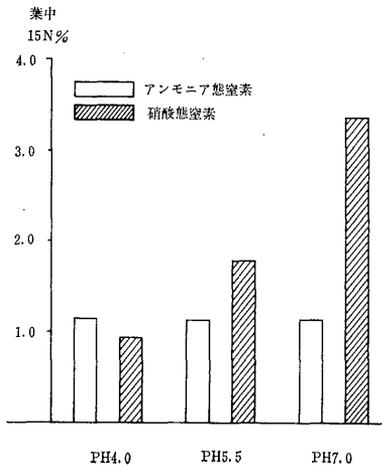


1 図 生育状況および新芽のチッソと葉緑素の含量

② pHによって違う

作物によって違いがあるが、茶樹の場合、重窒素 (^{15}N) を用いて調べた結果を示すと、図2のとおりである。すなわち、重窒素 (^{15}N) によって硝酸のほうに標識をした硝安 ($\text{NH}_4^* \text{NO}_3$) と、アンモニアのほうに標識をした硝安 ($\text{HN}_4^* \text{NO}_3$)

を用いてpHを変えて吸収させて、両形態のpHの相異による吸収状況を比較した。



2 図 pHの差による窒素形態の吸われ方

図2でみられるように、アンモニア態窒素は、pHの影響をうけずに、同じように吸収されるが、硝酸態窒素は、酸性側では吸収が少なく、pHが高くなるとよく吸収される。

③ 生育時期によって違う

一般に、栄養生長期にはアンモニア態窒素、生殖生長期には硝酸態窒素がよく吸収される。茶樹の場合は、一年生作物のように、栄養生長期と生殖生長期がはっきりしていない。しかし、花芽の分化が6月頃、開花結実が10月頃であるから、3月～5月が栄養生長期、6月～10月が生殖生長期といえる。

しかし、その間、2番茶、3番茶と新芽の伸育も旺盛であり、栄養生長も同時に行われているから、6月から10月までは両形態とも吸収されるものと思われる。したがって、前記砂耕試験のように、両形態を混ぜたものがよいということが、うなずけるわけである。

④ 温度、その他の条件によって違う

養分吸収は温度によって影響をうけるが、硝酸態窒素は低温では吸収されにくく、これに対してアンモニア態窒素は、比較的低温でもよく吸収される。一方、体内での養分代謝は、低温ではその機能が低下するため、アンモニアの過剰吸収は冬期に濃度障害を起しやすい。

そのほか、光線、通気、他の養分との関係な

ど、この両形態の窒素の吸収に関与する因子は、多くて複雑である。

2. 土壤中でのうごき

肥料成分は、土壌を通して作物に吸収利用されるが、土壌中での、この両形態の窒素の行動にはいちじるしい違いがある。すなわち、アンモニア態窒素は土壌によく吸着されるが、硝酸態窒素は吸着されない。

一方、土壌に施されたアンモニア態窒素は、そのままでも作物に吸収されるが、また、土壌中でバクテリア(硝化菌)の働きで硝酸態窒素に変化して、作物に吸収される。

したがって、硝安系の肥料のように、両方の形態の窒素を含んでいる肥料は、硝酸はそのまま吸収されるが、アンモニアは、一部はそのまま、また一部は硝酸に変化して硝酸の形で吸収される。(図3)

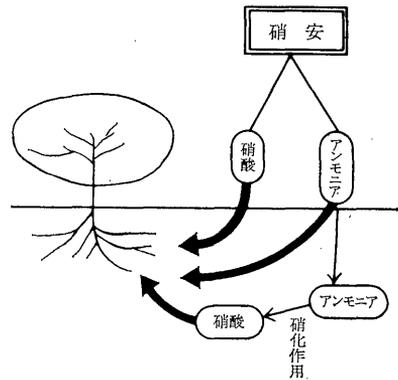


図3 硝安系肥料の作物への吸われ方

土壌中でアンモニアが硝酸に変化する作用(硝化作用)は、土壌の反応、温度、水分、通気などの諸条件によってその速度が異なる。

すなわち、土壌の反応が中性に近く、適度な水分を含み、通気(排水)がよく、地温が高い(20~30°C)の場合にはすみやかに進む。したがって、強酸性、乾燥地、湿地、低温地などの場合では逆に遅い。

前述のように、茶樹の場合は、硝酸態窒素の吸収はpHによって著しく影響をうけ、酸性側では吸収が少なくなるので、土壌の反応に留意することが必要である。

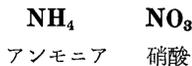
茶樹は酸性を好み(pH5.0~5.5)、酸性に対して抵抗が強い作物である。したがって、茶園土壌は

一般に強酸性土壌が多く、普通作物では考えられないような pH₄ 以下の土壌も多い。しかし、いくら酸性を好むからといっても極端な強酸性土壌においては、いろいろと酸性障害がおこるので、石灰の施用によって酸度を矯正しなければならない。

茶園土壌の酸度矯正は、酸性障害の軽減と同時に、また、前述のように窒素の利用率を高めるためにも必要である。すなわち、硝安のような、両形態の窒素を含む肥料は、硝酸も、アンモニアも、両方ともに有効に利用させるためにも重要な意味をもっているわけである。

4. 硝安系肥料の特徴と使用上の注意

硝安（硝酸アンモン）は、化学式で示すと次のとおりで、しばしば述べてきたように、硝酸とアンモニアが半分宛含まれている。そして、附随成分がなく、窒素含量は35%で、窒素だけの濃厚肥料である。



硝安の化学式

よく、硝酸態窒素というと硝安を連想し、硝安というと、硝酸態窒素しか含まれていないような錯覚におちいる人が多い。これは言葉の感じからくるもので、うっかり考え違いをしやすい。硝安は、硝酸態窒素とアンモニア態窒素を両方含んでいる窒素の形態としては理想的な肥料であることを忘れないように、そして誤解しないようにしてもらいたい。しかし、硝安そのものは吸湿性が強く、水によく溶けるので、一度に多量施用すると、溶脱が多い。したがって、わが国のように、高温で降雨の多いところでは、硝安そのままの使用は無駄が多くて不適當である。

それで、これに、リン酸、カリを加えて、さらに防湿加工した硝安系の化成肥料を使用するのがのぞましい。硝安系の化成肥料は、リン鉱石を硝酸、または硝酸と硫酸の混液、あるいは硝酸とリン酸の混液などで分解し、これに硫酸カリを加えアンモニアを加えて中和したものである。

外国では多くの種類がつけられているが、わが

国では、生産コストを下げるために、繊維工場で余った硝酸をうまく利用して製造している。また、図5に示すように、窒素濃度を高くするために石こうを分離し、さらに、防湿のため珪そう土でコーティングしている。最近では、さらに苦土、マンガ、ホウ素など微量元素を入れたものもつくられている。

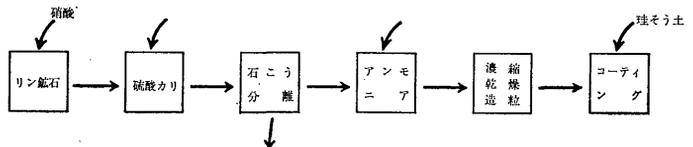
茶園土壌は、老朽化した強酸性の土壌が多く、近年、苦土欠乏や微量元素の欠乏が目立って多くなってきた。このため、強酸性の土壌、腐植の少ない土壌、あるいは砂質の土壌などでは、苦土や微量元素が入ったものを使用するのが有効であろう。

硝安系化成肥料のリン酸は、水溶性と枸溶性の両方が含まれ、また、塩素や硫酸根など附随成分が含まれていないのが特徴である。

硫酸根（イオウ）は、土壌を酸性化するので、その多用は好ましくない。この意味で、硝安系肥料のような無硫酸根肥料は安全である。

しかし、イオウ（S）も、作物の生育に欠くことができない要素の一つで、イオウに欠乏すると、作物は正常な生育をしない。

前記砂耕試験で、硝酸態窒素だけの場合に生育



4 図 硝安系化成肥料の製造工程

が悪いのは、イオウの不足が原因ではないかと考えて追肥しているが、茶樹はとくにイオウ欠乏が出やすい。したがって、硝安系肥料を有効に使用するためには、夏の追肥には硫酸を使用するなど、イオウの補給についても考慮することが必要である。

5. 窒素肥料と茶の品質

茶は嗜好品であるから、品質が価値をきめる。

その大切な品質を構成するものには、しぶ味、うま味、あま味などが調和した、いわゆる「滋味」である。また、茶を入れる前に見る時の美しい色つや、喫む時に感ずる芳香など、他の飲みものにはないものを持っている。茶の味をつくる成分のうち、しぶ味はタンニンであり、あま味は糖

類であり、うま味はアミノ酸類やアミド類などの窒素化合物である。茶の香りは複雑で、30種以上の精油成分が混合されたものであることが知られている。

品評会出品茶の滋味の審査評点と、可溶性全窒素および可溶性アミノ酸の各含量を調べたところ、図5に示すとおりで、明らかに相関があり、窒素含量が多いほど茶の滋味もよいことが分るであらう。

また、窒素をよく吸収した健全な茶葉は、直接構成成分でなくても色つやをよくする葉緑素の含量や、あま味をよくする糖含量も多くなる。

6. お わ り に

このように、窒素肥料は、茶の収量と品質を左右する最も大切な肥料であるから、効果的に使用したいものである。硝安系の肥料は、これまでのべてきたように、すぐれた特性をもっており、茶園の肥料としては好適な肥料といえる。したがっ

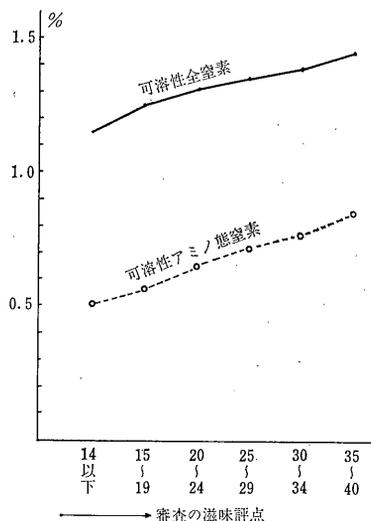


図 5 製茶の滋味評点と窒素含量

て、正しい使い方によって最大の効果をあげ、安定な良質多収をあげられるよう期待している。