

# 農業と科学

1981

10

CHISSO-ASAHI FERTILIZER CO., LTD.

## 積雪寒冷地における

### 水田裏作小麦の施肥法

石川県農業短期大学  
土壌肥料研究室

長谷川和久

#### 1. はじめに・麦作の選択と小麦

現在、稲転の政策推進を契機に、ここ20余年全国的に顧みられなかった、水田地帯における麦作の見直しが余儀なくされている。

水田へ麦作が導入される主な理由は、政策的問題を別にすると、水田の高度利用および、圃場の大区画への整備状況からみて、水稲用装備機械(トラクター、コンバインなど)が有効に利用できることである。

このことは、麦作のために新規投資が不要で、また全面散播栽培の場合には、就労時間が少なくすむ(約10アール当り1人1日以下)ため、生産コストが低くなることになる。また雑草対策が比較的楽なことも農業者にとって見逃せない。

大麦と比べて、小麦を栽培するメリットは、自給率数パーセントの国内需給関係からみて増産の余地が大きいこと、さらには高タンパク質であり、生産面からは、土壌の酸性(pH)に対する適応性が大きいことなどである。

しかし現実には、北陸のような積雪地帯で降水量が多く、かつ寒冷な地域において、水田に秋播麦を肥培する場合障害が多い。ここでは、小麦栽培上の地域的な問題点を述べ、さらに筆者の肥培試験の経験から作付・施肥上の留意点を示し、御参考にご供したい。

#### 2. 小麦作付上の問題点と今日的対応

従来、当地域の小麦作における障害は、①収穫期が梅雨にかかると収穫作業が困難なこと、②後作の水稲は移植が遅れ減収が余儀なくされること。③大麦に比べ、やや収量が少なく、大麦と同様に肥沃度が低下すること

等であった。

ところが、現在これらに対して、①には、梅雨でも雨の日が連続することは少ないので、コンバインと火力乾燥機の使用では解決できる、②には、減反政策遂行に格好の代替作物となる、③には、品種の改良と施肥法および圃場の管理法の検討によって、改善の余地が多い、などとそれぞれ対応できる。

#### 3. 施肥時までの圃場管理

小麦作付田としては、雑草対策上、当年、水稲を刈取った排水良好な圃場を選ぶことが先決である。北陸では播種が10月中旬以降になると、年によって大幅に減収するため、遅くとも、10日すぎまでに播種することが望ましい。このため、日本晴のような晩生種の作付あと田は年によって収穫が遅れるため圃場として適当でない。

堆肥の施用は好ましいが、一般には得難い。そこでわら施用が考えられるが、わらすき込みは、わら無施用の場合に比べて減収となる傾向がある(第1表)ので、コンバイン装備カッターで細断散布された生わらの腐熟促

#### <1981年10月号目次>

§ 積雪寒冷地における	
水田裏作小麦の施肥法……………(1)	石川県農業短期大学 土壌肥料研究室 長谷川和久
§ 水稲中苗育苗での	
コーティング肥料の利用……………(3)	茅野農業協同組合 宮沢敏仁
§ いちご栽培の施肥改善と	
ロング肥料について……………(5)	～高知県下の実態～ 高知県農業協同組合 十河清暢 中央会・農業対策部
§ のり面緑化工法と	
コーティング肥料……………(7)	上毛緑産工業株式会社 代表取締役 高橋廣司

進を図る必要がある。

稲刈り直後(当日ないし翌日)に、10アール当り成分で2~3kgの窒素肥料(硫酸や石灰窒素)を施用し、耕起する。これはわらが生に近い状態ですき込む方が、乾燥させて後日すき込むより、分解が早いのである。必要ならば培土器で排水溝を設けておく。

なお石灰質資材を併用する場合には、わらすき込み時ないし基肥施用の1週間前に、10アール当り100~150kg全面散布する。

#### 4. 施肥

圃場の管理からみて全面散播は畦立栽培よりやや減収する場合も見られる(第1表)が、収穫機の走行を考えると、前者の作付法が望ましい。また全面散播と畦立栽培では、施肥法や施肥成分の利用率がやや異なるが、こ

第1表 わらすき込みと小麦の収量 (kg/10アール)

試験区	品種		南部小麦		北上小麦	
	1974年		1975年*		1974年	
	畦立	散播	散播	畦立	散播	散播
燐硝安加里(15-15-12)	463	481	370	410	298	
燐硝安加里 わら600kg併用	376	—	346	388	—	

試験区 石川県石川郡、壊土、二連制  
施肥量 10アール当り窒素成分で基肥6kg、追肥4kg  
\* 苦土石灰10アール当り160kg併用

では以下全面散播\*の場合に複合肥料の施用効果がどうであるのかを示す。

当地域では小麦に、越冬前後低温でしかも降水量が多い、施肥成分が流亡し易い条件下で経時的に養分を吸収させる必要がある。すなわち、発芽後の初期生育を図り、降雪前のある程度の根張りと分けつを確保し、さらに融雪後短期間に幼穂形成期(出穂は南部小麦で、平年時5月の連休あけ)に入るため、春先の適切な追肥(2回分施が好ましい)による栄養・生殖生長を促す必要がある。

そこで、複合肥料について、気温の高低に対する溶解性、物理性状および含有する窒素形態に由来する窒素成分の流亡の難易、さらには塩基性資材を併用した場合の効果などについて相対比較したところ、第2表の通りであった。

気象の影響によるとみられる年次変動があるが、連作による経年的減収の傾向が認められ、肥料単用の場合には単肥に比べて大粒化成や尿素化成および鶏糞がやや劣り、逆に燐硝安加里が勝る。この燐硝安加里の肥効が高いことは、施肥窒素の子実生産力が大きいことによって

第2表 肥料の形態および資材の併用と小麦収量 (kg/10アール)

試験区	併用資材	作付年次		
		1976	1977	1978
1 単肥配合(硫酸、過石、硫加)		223	273	103
2 "	・珪カル	219	298	97
3 "	・貝化石	225	444	127
4 燐硝安加里(15-15-12)		215	413	139
5 "	・珪カル	235	280	141
6 "	・貝化石	246	398	156
7 緩効大粒化成*(10-15-10)		183	371	85
8 "	・珪カル	208	312	95
9 "	・貝化石	188	352	116
10 尿素燐加安(15-15-15)		198	226	91
11 乾燥鶏糞		141	245	106
12 無肥料		107	186	76

試験地 石川県石川郡、壊土、1区10m<sup>2</sup>、3連制  
施肥量 10アール当り窒素成分で基肥、追肥各6kg  
資材併用量 10アール当り200kg、供試品種・南部小麦  
播種 10月中旬、収穫 翌年6月中・下旬(同一圃場で水稲・小麦交互連作)

\* 粒径4mm以上の緩効性肥料。

わかる(第3表)。一方、資材の併用効果は認められ、とりわけ北陸産貝化石の緩効的な効果が注目された。肥料単用による子実生産力が低い場合には、資材の併用効果が大きい。なお汎用される苦土石灰と貝化石の比較は、後者の併用効果が勝った(第4表)。

第3表 窒素の形態と小麦子実生産力\*(1976年作)

試験区	南部小麦
燐硝安加里(15-15-12)・苦土石灰*	347
硫加燐安(10-20-20)・苦土石灰	309
燐硝安加里(15-15-12)・貝化石*	389
硫加燐安(10-20-20)・貝化石	373

\* (収量-無肥料区の収量)kg/(N吸収量-無肥料区のN吸収量)  
化成肥料の成分は第2表と同じ。

第4表 併用資材としての苦土石灰と貝化石粉末の効果(収量kg/10アール、1976年)

肥料形態	肥料単用	資材併用	
		珪カル	貝化石
単肥配合	56.8	71.8	61.3
燐硝安加里	63.5	60.7	59.6
緩効大粒化成	57.6	59.6	73.9
尿素燐加安	57.1		
鶏糞	54.0		

試験地 石川県石川郡、壊土  
施肥量 10アール当り窒素成分で基肥6kg、追肥4kg

\* 10アール当りわら600kgすきこみ

ところで微量要素の施用については、水田転換後初回の小麦の場合、砂質のせき薄な土壌などのほかは、排と酸度矯正(石灰等の施用)に留意すれば、特に施用する必要は少い。ただし小麦裏連作の場合には、これを配

\* ただし排水方向に7~8m間隔で培土器で排水溝を入れる。

# 水稻中苗育苗での コーティング肥料の利用

茅野農業協同組合

宮 沢 敏 仁

当地区は、長野県の中央部にあり、諏訪湖の東側に位置し、水田は標高780mから1,000mにあり高冷地稲作を強いられている地帯である。

このような地帯において、田植もポリフィルムや、ビニールフィルムでのトンネルによる中苗育苗技術の普及により、昭和45年ころから手植から機械植へと移り変わり、現在では、85%位が中苗の機械植となっている。

このような地帯で、年によっては、30%近くもの出芽不良、ムレ苗など、育苗での事故が発生しており、安定した育苗技術が確立しているとは言えない状況となっている。

## 1. 育苗の問題点とその原因

育苗での事故は、気象的な問題と人為的なものとが重なった場合多く発生を見るが、現在の育苗方法において、人為的な事故原因をできるだけ除く事により、当地区での育苗の安定がより以上はかられる事になる。

今までに発生した主な育苗での事故例は次の通りである。

1) 培土の酸度が高すぎた事、気象の変動に対応した管理ができなかった、厚まきだった事によるムレ苗の発生。

2) 培土に混ぜた肥料のむらや、多肥による出芽不良。

3) 出芽促進用のポリマルチの被覆しすぎ。

4) 被覆したポリフィルム、ビニールフィルムのすき間から風が入り、トンネル内の温度不足と乾燥による出芽不良。

5) 被覆材が古いのに寒冷紗を使用しなかった事により、ポリフィルムが無滴状態となったり、フィルムからの水滴が覆土を洗った事による出芽不良。

など、他にも多くの事例はあるが、1)と2)で事故のうちの70%ちかくを占める。

農家も兼業化が進み、稲作農家は、ほとんどが、農作業は会社勤めの片手間化した中で、育苗管理が不十分となり、初歩的な管理での理由にせよ、中苗育苗での事故発生が減少しない理由がある。技術的には育苗事故ゼロにできても、農家には、その方法が今まで以上に省力とならなければ、受け入れられない事になる。

表-1 育苗期と作業時期 (気温は諏訪測候所)

月		4 月			5 月		
		上	中	下	上	中	下
平 年	平均気温	7.1℃	9.6℃	11.3℃	13.0℃	14.1℃	15.7℃
56 年	平均気温	7.1	8.2	11.6	13.3	13.2	14.4
	最高気温	11.9	13.5	19.4	19.5	18.5	26.2
	最低気温	2.5	2.9	3.9	7.6	8.6	4.1
作業時期	は 種 育 苗 田 植		////	////	////	////	////

## 2. コーティング肥料(ロング)での育苗の利点

昭和54年からムレ苗と濃度障害対策を目的として、これまでの硫酸、過磷酸石灰、塩化加里を原料とした苗代用の配合肥料と異なる緩効性肥料での育苗について試験、検討の結果、水苗代方式でのトンネル中苗育苗において、コーティング肥料での育苗は次の利点があった。

なお、コーティング肥料はタイプ100を使用し、マット育苗方法である。

1) 二葉期ごろにおいて、慣行の方法のように一時期多量の硝酸態窒素が発生する事がない。また、ムレ苗の発生も少なくなる。

2) 肥料は床には無施用、培土(箱土)には無混合とし、覆土後、コーティング肥料を施肥するため、省力となる。

3) 床に無施用のため、育苗後の圃場への肥料の残りが少ない。

4) 育苗中肥切がなく、中苗育苗のように期間が長くても追肥の必要がない。とくに、育苗マットでコーティング肥料の効果は高い。

5) 毎年多く発生している、培土と水稻育苗用の配合肥料との混合不良によると見られる、生育むらが発生しない。

このような結果にもとずいて、昭和56年に一部の農家で実施した。

## 3. コーティング肥料(ロング)での育苗方法の特長

水稻にコーティング肥料を使用する場合、効果が高い事は当然であるが、省力とならなければならない。そこで、図1の工程のように覆土後、コーティング肥料を箱当たり80~100g覆土の上に施用する。

慣行では表2の量を箱土と混ぜるが、これにより生育むらが発生するが、コーティング肥料ではこれがない。コーティング肥料の施用も、は種機の種子用のホッパーに肥料を入れ、覆土上に散布する事ができ、作業的にも省力となる。

この方法は同じ中苗でも短冊育苗については、作業工程、育苗方法が一部異なるため、問題があり、同じマットの中苗育苗でも、水苗代方式のみとする。

## 4. コーティング肥料(ロング)使用での種作業方法

### 1) 箱土の準備

酸度が4.5~5の山土または水田の土を、5mm目のふるいにかけて、10アール当り180ℓ位準備する。

### 2) タチガレンの混合と箱への土づめ

準備した土にタチガレン粉剤を、1箱当り6g混ぜて箱につめる。

### 3) 灌 水

土をつめた箱に、は種直前、十分灌水する。

図-1 は種から苗代作業工程 (ばら播方式)

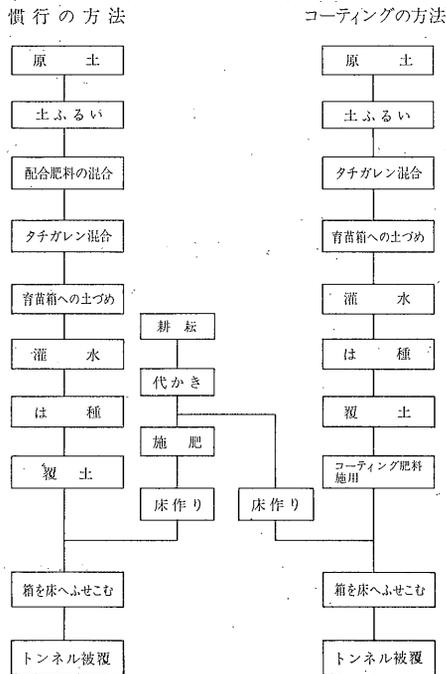


表-2 慣行における施肥基準

育苗種類	培土 (1箱当り)	苗床 (㎡当り)
マット育苗 (バラまき)	田畑の土	30g
	山土	40g
	人工培土使用	100g~200g
株育苗 (苗代全面施用)	㎡当り	300~400g

4) は種  
種消毒し、ハトムネに蒔いた籾を1箱当り100gまく。

5) 覆土

は種後、肥料を混ぜない土で、厚くならないように覆土する。

6) コーティング肥料の散布

タイプ100のコーティング肥料を、は種機か手で、覆土した土に1箱当り100gまく。ただし、人工培土などは、1箱当り80gとする。

7) 箱のふせこみ

施肥しない床へ、は種した箱をふせこむ。以上が主な作業方法である。

5. 育苗中の水管理 (表3の説明)

1) 1葉期まで

育苗箱の底くらの水位とし、箱土が乾燥した場合は、水位を箱の中に水が溜まらない位まで上げる。この時期に箱上まで水位を上げると、コーティング肥料が浮くので注意する。

2) 1葉期から1.5葉期

時どき箱上1cm程度に灌水する。灌水後はただちに排水し、苗箱の底程度とする。

3) 1.5葉期から3.5葉期

夜間は水を箱上まで灌水し、日中は箱の上縁までとする。

4) 3.5葉期以後

普通は夜間も、日中も浅水とするが、強風の時は深水とする。

6. 育苗中の温度管理

1) 出芽まで

日中トンネル内の温度が40℃以上になる場合は、トンネルの上にスダレや薄いむしろ等をところどころにのせて温度を下げる。出芽までは、トンネルの開閉での温度管理はしない。

2) 1~3葉期

日中は25℃位、夜間は12℃位を目標に管理する。

3) 3葉期以後

日中は20℃位に管理し、植付までに外気にならす。

7. 水稲育苗でのコーティング肥料(ロング)の問題点

この方法は、高冷地での水苗代方式でのマット育苗に関するものである。本年の試験において水溶性リン酸の多いコーティング肥料の結果がよかったので、コーティング肥料のリン酸配分量を検討してみる必要がある。

コーティング肥料が水に浮くため、1葉期ころまでの水管理に注意を要するので、この件の対策が大きな問題となっている。

表-3 水管理のしかた

播種より1葉期	箱内が乾燥したら水位を上げる。箱の中に水がたまらないように注意する。
1~1.5葉	時々箱上1~2cm程度に灌水する。灌水後はただちに排水し、普通は苗箱の底程度とする。
1.5~3.5葉	夜間は温水地(ぬるみ)の水を箱上まで灌水し、日中は浅水にする。離乳期で外界の条件の変化に対する抵抗力が弱いので、温度や水分の激変に注意する。
3.5葉以後	普通、夜、日中とも浅水とする。箱のありそうな時、強風の時は深水とする。

# いちご栽培の施肥改善と ロング肥料について

～高知県下の実態～

高知県農業協同組合  
中央会農業対策部

十 河 清 暢

## 1. 高知県内のいちご栽培の概要

高知県内におけるいちご栽培の面積は、昭和55年には施設栽培で 58.30 ha、528 戸の農家によって栽培されている。露地栽培は 13.86ha、1485戸となっている。栽培面積の推移を昭和50年と比較すると、露地栽培が減少し、価格的に有利と安定収量をめざした施設栽培が、県内の中、山間地帯に急速に普及しつつある。

表 1 高知県内のいちご栽培の推移 (単位戸, ha, %)

項目	年	昭和50年	昭和55年	増減割合
露地	収穫農家	1,644戸	1,485戸	90.3%
	収穫面積	21.05ha	13.86ha	65.8
施設	収穫農家	360戸	528戸	146.7
	収穫面積	33.59ha	58.30ha	173.6

\* 1970年、1983年産林業センサスによる

ハウス栽培は「宝交早生」の電照促成栽培が大部分で、電照半促成栽培、抑制栽培の順となっている。

近年、産地農協に予冷库等の施設が完備しつつあり、これらの施設の週年利用として長期株冷蔵、短期株冷蔵栽培を導入し、電照促成栽培を中心とした各種作型の組合せによる経営が普及定着しつつある。更に「麗紅」の促成栽培も収穫作業、箱詰め省力化のため導入され「宝交早生」の補完品種として普及している。しかし「麗紅」の特性を熟知せず導入し、「宝交早生」と同じ栽培をしているため、品質が極端に劣り市場より不評をかっての現状である。

この「麗紅」の品質向上のポイントは、開花が終り赤熟期までの温度管理にある。つまり「宝交早生」と比べ晴天日中のハウス内の温度を3～4℃高く管理し、開花後収穫までの日数を、40日前後を目標とした栽培が必要と考えられる。

## 2. 緩効性肥料の出現と施肥技術の変化

昭和38年頃までの高知県内におけるいちご栽培に使われた肥料は、促成野菜用の配合肥料か、一般の高度化成等が使用されてきた。この当時の県内のいちごの作型は、露地栽培が中心でトンネル栽培と、僅かにハウスによる促成栽培がみられる程度であった。

緩効性肥料のなかったこの当時の露地栽培は、10月に定植し、収穫が終る翌年6月上旬までの長い栽培期間では肥料の流亡が多く、後期の生育維持のため追肥の技術

が収量に大きく影響した。

ハウス促成栽培では、元肥と追肥の施用量が多くなり更に灌水量の不足によって濃度障害を起し、減収した例が多くあった。ハウス栽培では、元肥を施し定植後ビニール被覆まで約35日～40日あり、普通の肥料では流亡が多く、生育前半には肥切れを起し、追肥に頼る栽培が繰り返えされてきた。

追肥の不手際、灌水量の不足等が生育不良の原因となり、産地拡大の一つの壁となっていた。このように肥料の種類と施肥技術が問題になっていた昭和40年頃、CDU燐加安の緩効性とその効果が認められ、施肥の省力化がすすむと同時に、収量が一挙に向上したことから、面積の拡大に大きく前進したことが特記される。

更に施肥改善をはかるため、昭和43年に、CDUを基本とした高知県いちご配合肥料が設定されて稲作転換と同時に、ハウス促成栽培が急速に伸びてきた。

## 3. 土づくりと施肥技術の改善

昭和40年代前半は、ハウスによる促成栽培が県下に普及しはじめた時期であるが、促成栽培が早く導入された産地では、既に10年が経過しようとする時期であった。

この時期から春先の二期目の収穫直前に、急性萎凋の株が大量に発生しはじめ、全国的にも問題となった。検査では病菌によるものと発表されるものが多かったが、筆者らの現地での長い栽培経過からみると、直接病気によるものではないと判断し、対策として堆肥など有機物の多投による土づくりにおき、根群の発達を重点にし、更にいちご配合等CDU燐加安を中心とした緩効性肥料による施肥技術の改善対策を行った結果、次年度以降、萎凋障害等の発生はみられなくなった。

これ以降土づくりの重要性が認識されるとともに、根の障害を起さない施肥技術が徹底し、収量は飛躍的に増加し安定してきた。しかしそれ以後更に収量を多く穫ろうとして、元肥と追肥を多量に施す栽培が続いてきた。

これらの追肥依存型の技術は、現在の促成いちごの作型であるい、ちどに多量に着果さし、根の発育の弱い冬期間に収穫する栽培では、草勢の維持のため追肥の量と回数、そして灌水量の多少によって、いちごの根の発育維持に大きな影響を与えた。

近年、再び後期の収量が減少しつつあることが指摘される。最近には特に有利販売のため年末出荷をめざした栽培型として、高冷地育苗、無チャソ育苗、更にはポット育苗等によって、花芽分化を促進さし早期に収穫する栽培にとりくんでいるが、折角花芽分化を早くしても、定植後の灌水技術、追肥の不手際によって根に障害を引起し、返ってマイナスになっている場合が多い。

早期よりの収穫と、長期にわたり収穫するためには根

群の発達を重視した栽培が大切である。促成栽培では定植してから果実が発育はじめるまでの70~90日間に根群の発達を十分にさしておくことが最も重要と考える。

第2表に示すように早期出荷の有利性は明白である。つまり12月の1,000kgの価格は、1月に出荷すると、1,827kg出荷しないと同一金額を確保できないことになる。

#### 4. ロング肥 料と施肥の 省力化

高知県にお

る促成いちごの安定多収をはかる施肥改善のため、宝交早生の電照栽培で「ロング140」を使って昭和53年9月から現地において実施した結果、予期以上の成績を得ることができた。その後高知県におけるいちご栽培の施肥の省力化は急速にすすみつつある。

試験概要は、(1)供試品種、宝交早生、(2)栽培方法、電照促成栽培、(3)供試面積、1区40m<sup>2</sup>1連刺、(4)施肥設計(各区とも10a当りで元肥は全層施肥)、(4)慣行区、いちご配合100kg、元肥、NK化成808号20kg、追肥(2回に分施)、液肥2号、追肥60kg(6回に分施)、成分量N15.6kg、P12.4kg、K15.4kg。

②試験区、いちご配合100kg、元肥、ロング140.40kg元肥、KK化成808号20kg、追肥(2回に分施)、成分量、N14.8kg、P11.2kg、K15.0kg、灌水は各区とも3月まで11回。

生育調査結果は根長、根重はロング区が優れ、地上部の発育がよく葉面積が大きく濃度障害は認められず順調に生育し、4月17日までの収量は、ロング区3,012.5kg、慣行区2,849.7kgで、ロング区が慣行区に比べ105.7%と増収したことは、ロング区が根量が多く健全に発育し、葉面積が確保されたことがあげられる。

ロング肥料による収量をもとめるための技術として、定植後ビニール被覆までの約1か月間の露地の地温は高く10月上旬で25℃、12月下旬は18℃前後で経過することが図でもわかるとおり、ロングの溶出量は初期に多いこと

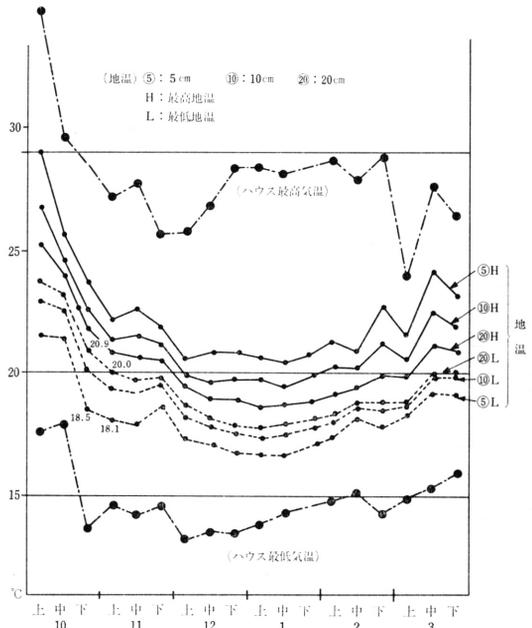
第3表 ロング施用試験生育調査

区名	9月27日		3月26日		5月26日						10りa収当量	収量比	
	葉巾	葉長	葉巾	葉長	葉巾	葉長	葉柄長	根長	根重	地上部重			クンラ径ワ
試験区	7.0cm	10.5cm	7.1cm	9.0cm	8.8cm	10.0cm	26.4cm	31.5cm	140g	440g	1.7cm	3012.5kg	105.7%
慣行区	7.3	11.2	6.7	8.1	6.7	8.3	26.0	25.2	130	388	1.7	2849.7	100

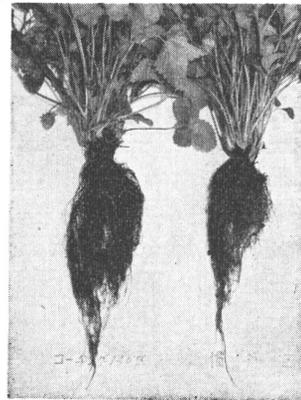
\* 高知県高橋農業改良普及所西土佐出張所

第1図 ハウスピーマンのハウス内気温および地温の経時変化

(t 1980, 10~1981.3) (高知県安芸町西村 藤尾氏ハウス)



(写真) 右慣行区、左コーティング140区  
各株とも左側が畦の外側の部分



が考えられるので、全層施肥が条件となってくる。

いちごの根群の発達は、畦の上層から外側に多く発根するので1株当りの根が占める土の量が多くなるように畦を高く広く、更に灌水量を多くして根の障害を防ぎ肥効を高め、収量をあげる肥培管理が望まれる。

## のり面緑化工法と

## コーティング肥料

上毛緑産工業株式会社  
代表取締役

高橋 廣 司

## 1. はじめに

のり面緑化工法に種子吹付工法が取り入れられて既に久しい年月が経過している。そして種子吹付工法も、最近では厚層の客土吹付が開発されるようになり、かなり厳しい施工条件の緑化が、防災効果を高める内容の設計と相まって普及している。

さて、これらの工法が開発される経緯は、各社それぞれの経験と研究に基づいているが、いずれの工法も植生基盤の充実による植生の持久性を高めることと、繊維ネットや金網類の併用による、防災効果を高めることに開発のポイントを置いている。

特に切取のり面における在来の種子吹付工法が、単なる牧草種子散布にすぎない施工方法で成功したとしても施工年か翌年は緑化が隆盛をみせるが、3年目以後になると衰退の兆が見え、特定種の株化がはじまり、赤裸の斜面にかろうじて点状に植生が生育しているような惨状になってしまうことが多かった。

## 2. ピーエムザイと緑化工法

私たちの開発したピーエム緑化工法とは、ピーエムザイと呼んでいる群馬県地方特産のこんにゃく芋から、こんにゃく粉を精製する時に発生する「とび粉」を主材料とした純植物性の粉末を、粘着剤兼肥料として使用する

写真-1 PM工法実施後30日



工法である。「とび粉」は、水で攪拌すると著しい粘性をもつようになり、その効果は、昔から壁土粘着剤として、今でも蚊取線香の粘着剤として使用されている。

このピーエムザイを砂質土等に混合して、のり面に吹付けた場合、吹付材料はかなりの塑性を持ち、のり面に定着する。そして更に望ましいことには、種子が発芽して生育活動が活発になると、ピーエムザイは分解されて養分となって吸収されていく。つまり吹付客土の粘着安定剤と、元肥的な肥料効果を有する2つの大きな特性を持っている。

## PM 剤 の 一 般 成 分

水分	粗蛋白	粗脂肪	灰分	繊維	可溶無窒物
13.64	14.30	0.48	8.26	5.13	58.19

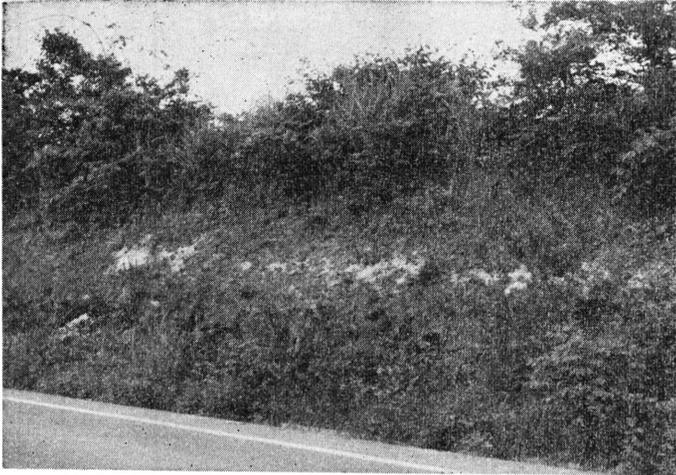
私たちの試験施工は、通称黒ぼくと呼ばれる植壤上や浅間山の噴出物である浅間砂（黒色の火山灰）や、洗砂等施工地方の、それぞれの特徴ある客土材料を使用して行ってきた。吹付厚は15cm～2.0cm程度であったが、そのいずれともピーエムザイは、幅広い適応性を持ち良好な結果が得られている。しかし、肥料効果としては若干活性に乏しく、必ずしも完全ではありえず、各種の肥料を検討して配合使用する必要があった。

## 3. コーティング肥料の必要性

私たちは、化学肥料でピーエム工法に新たな力を附与すべく、いろいろと情報を求めた。私たちの求めた肥料の条件は、ピーエムザイを補って、なるべく長期間その効果をもたらす肥料であった。これまで主として使用してきた高度化成は、施工年における効果は顕著なものがあったが、3年目頃から肥料不足による草勢の衰退化が目立ち、植生の活着を実現するには難があった。

それは年次を追って調査をすれば、あきらかになり、緑色が隆盛な個所は、地山が軟らかく、自然の客土が10cm以上あるところか、湧水個所で周辺が軟らかくなって

写真-2 在来工法による緑化実績



るところだけであった。

つまり植生基盤が貧弱なところは、急傾斜の勾配(6分~8分)のためもあり、肥料が雨水等により溶けて、のり下へ流出してしまったり、のり下へ転がり落ちてしまったりして、植物の活着が十分に行なわれなかったのである。従って適度の肥料効果の持続する肥料を探すことが最も重要なことであり、たまたま有識者の知人からチッソ旭肥料(株)のコーティング肥料を知らされた。

#### 4. 厚層吹付の必要性とそれを可能にするコーティング肥料

コーティング肥料は、私たちの求めていた持久性と言う点で大きく応えてくれた。またその粒状の大きさは、吹付施工にとって適切な大きさを持っていた。

客土の吹付厚を厚くすることは、とりもなおさず植生基盤の充実である。私たちが永く施工してきた1.5cm~2.0cm程度の吹付厚の厚さは施工上まことに簡便であるが植生基盤としては、乾燥に対しても牧草を主体として配合される植生にとっては貧弱であり、地山の硬度が26~27程度のところでは、根は地山に伸入することが出来ず、相互からみ合って絨毯状の層を形成し、やがては衰退してしまうのが実情である。

私たちの念願は、のり面緑化の恒久化にある。それには、厚い客土層を植生基盤として施工することと、持久性のある肥料を施用することが必要である。元肥はピー

エムザイがその使命を果たしてくれるので元肥以後の肥効を持たせるため、コーティング肥料を設計に組み入れている。施工はモルタル吹付機(湿式)により吹きつけて、良好な結果をみる事が出来た。

その結果、榛名山麓から産出する軽石砂や麿の谷川で知られている谷川岳の真下を貫通する関越自動車道のトンネルから搬出されるズリを砕いて造られる砕砂いわゆる発生砂や、榛名二つ岳の軽石泥流層の山砂も、普通のモルタル吹付と同じように施工が出来るようになった。

はじめに客土層を吹付て、その上に種子を吹付けるいわゆる二層吹付の方法で施工しているが発芽状況も、生育状況もコーティング肥料とピーエムザイの相乗的效果で良好である。

写真-3 コーティング肥料を使用したピーエム工法の緑化実績



#### 5. まとめ

植生が活着してのり面が安定し、周辺の風物とマッチした美観を呈することが、私たち緑化工事に従事するものの使命であろうかと考える。そのためには、より一層安定性のある工法にしなければならないと、思う。『例えば、ネット類にかわる客土層のツナギ材料として純植物性の材料の開発例えばシュロの皮や麦わら類、そして更に持続性のあるコーティング肥料の開発も、切望して止まないところである。』