

北海道における被覆肥料の窒素溶出特性

誌名	北海道立農業試験場集報
ISSN	04410807
著者名	奥村,正敏 三木,直倫 美濃,健一 長谷川,進 林,哲央
発行元	北海道立農業試験場
巻/号	76号
掲載ページ	p. 9-15
発行年月	1999年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



北海道における被覆肥料の窒素溶出特性

奥村 正敏*¹ 三木 直倫*¹ 美濃 健一*¹
長谷川 進*² 林 哲央*³

樹脂型被覆肥料の北海道内の野菜畑における溶出特性を検討した。5月上旬～6月中旬に施用した場合の80%窒素溶出日数は、25℃条件の標準溶出日数40日タイプ（メーカー表示）で70日前後であった。7月中旬開始の場合には50日程度に短縮され、とくに平均地温が25℃程度と高い場合には40日未満であった。また6月中旬に施用した70日タイプでは90日前後であった。窒素溶出は施用時の地温に律速され、地温が高いほど施用初期の溶出が大きく、80%窒素溶出日数は短縮される。一方、溶出におよぼす降水量（土壌水分）の影響は小さく、土壌間差、地域間差、年次間差も小さかった。供試した被覆肥料の窒素溶出は、 $Y=aT^n$ （ Y ：溶出率%， T ：施用期間の平均気温または地温の積算値℃， a および n ：定数）の式で表され、おおよその窒素溶出率を予測することができる。本式では a の値が大きいかほど施用初期の溶出が大きく、 n の値が大きいかほど初期溶出以後の窒素溶出率が高まることを示す。ちなみに40日タイプでは、 T が積算気温の場合、施用開始後30日間の平均気温が25℃の高い場合を除き、 a ；3.06， n ；0.46であり、70日タイプでは6月中旬からの施用で a ；0.30， n ；0.76であった。

1. はじめに

被覆肥料は肥効調節型肥料の代表であり、かつ省力的な肥料といわれている。すなわち成分溶出をコントロールでき、作物の生育に応じた養分供給ができること、また全量基肥施用による分追肥の省略も可能とされ、窒素の利用効率が高まることによって環境負荷も軽減することができる¹⁾とされている。

道立農試においては、野菜を対象とした樹脂型被覆肥料の肥効に関する検討が1985年前後からトマト5例、タマネギ、ハクサイ、ネギ各1例について実施され、それぞれ分施代替としての効果が認められている²⁾。さらに、被覆肥料の高い肥効特性は、分施省略効果にとどまらず、環境に配慮した野菜の安定生産に、より積極的に利用できる可能性がある。しかし北海道では、実際の利用にあたって、適用作物とその作物の生育に合致した溶出パターンを持つ肥料タイプの選定、気象条件との関連、適用しうる土壌条件やそれに対応した栽培法の確立など、各種作物に対する施用意義や施用

法などに関して多くの問題が残されている³⁾。また減肥に結びつく環境保全的効果も確認されていない。

一方、樹脂型被覆肥料の窒素溶出特性については、それぞれの肥料について標準的な溶出パターンと溶出日数が示されているが⁴⁾、土壌間差、地域間差など現地条件での測定例がないために、前述した作物の種類、作期に対応した利用法が適切でない場合も多いことが推察される。また冷涼な北海道では、肥料からの養分溶出が本州とは異なることが考えられるが、道内における被覆肥料の窒素溶出特性を体系づけて調査した例はみあたらない。

これらのことから、本報告では道内の野菜畑における被覆肥料の窒素溶出特性を土壌および気象条件との関連から明らかにすることにより、露地野菜栽培における被覆肥料の利用指針の基礎資料を得ることとした。

2. 試験方法

(1) 供試肥料および試験地

本研究では被覆材に樹脂を用いたものに絞り、道内で普及されつつあるポリオレフィン樹脂を用いた被覆燐硝安加里40日タイプ、70日タイプ、および被覆材が同一で溶出パターンもほぼ同様の被覆燐硝安70日タイプを供試した（表1）。肥料の選定にあたっては窒素溶出パターンが直線または放物線とされているものを選択した。タイプ名の数字は、メーカーにより表示さ

1998年9月25日受理

*¹ 北海道立中央農業試験場，069-1395 夕張郡長沼町

*² 北海道立花・野菜技術センター，073-0026 滝川市東滝川

*³ 北海道立道南農業試験場，041-1201 亀田郡大野町

表1 本試験で供試した被覆肥料

肥料名	全窒素 (%)	標準溶出日数 ¹⁾ タイプ(日)	本試験における略称
被覆磷硝安加里	20	40, 70	40日タイプ(a), 70日タイプ(a)
被覆磷硝安加里	14	40	40日タイプ(b)
被覆磷硝安	26	70	70日タイプ(b)

1) 標準溶出日数 メーカーにより表示された、地温25℃で肥料中の80%の窒素が溶出する標準日数

れた、地温25℃条件で含有する窒素の80%が溶出する標準日数である。

供試肥料にはリン酸やカリも含まれるが、これらの成分については溶出日数を考慮しなかった。

1995～97年の3か年にわたり道央、道南地域の現地農家圃場5～7か所にこれらの供試肥料を埋設し、経時的に窒素溶出率を調査した。埋設試験地は代表的な野菜地帯に位置しており、各地における供試肥料、土壌名を表2に示した。

(2) 埋設処理ならびに肥料の分析方法

埋設試験開始時期は、1995、1996年は各試験地とも6月中旬の同時期とした。1997年は長沼、栗山、恵庭、千歳試験地を6月中旬とし、滝川、伊達、大野試験地においては5月上旬から7月中旬まで時期をずらし、各種露地野菜の異なる作期に対応できるように設定した(表2)。なお伊達においては、同一地域で有珠系火山灰を母材とした保水性の異なる土壌の4試験地で行った(表5)。

供試肥料2gをナイロン繊維シート(50μメッシュ、通称プランクトンネット)で作成した縦5cm、横6cmの大きさの袋に入れ糊付けした後、地中深10cmの部位に埋設した。試料採取は7～14日間隔で7～10回実施した。採取試料を通風乾燥し秤量後、全量を乳鉢でよくすりつぶし10%KClで1時間振とう抽出し、常法⁴⁾により無機態窒素量を測定した。

(3) 地温および気温、降水量の測定

気温、降水量は、長沼、栗山および滝川、大野試験地にあつてはそれぞれ中央農試、花・野菜センター、道南農試内の測定施設、また恵庭、千歳、伊達試験地にあつては埋設地点の所在地または隣接するアメダスデータをそれぞれ使用した。地温は各試験場内の測定施設の値を使用し、千歳試験地においてはデータロガー(KADEC-US6)により、それぞれ地中深10cmの部位を測定した。

3. 試験結果

(1) 窒素溶出の基本的な特徴と80%窒素溶出日数の年次間差

図1に長沼試験地において6月中旬に埋設した40日タイプおよび70日タイプの溶出パターンを示した。両タイプとも直線に近い放物線で溶出したが、40日タイプは70日タイプに比べ、ほぼ明瞭な放物線であった。これらの溶出タイプにおける窒素溶出率は埋設日数と高い相関を示し、 $Y = aD^n$ (Y:溶出率%, D:日数, a, n:定数)の指数式で近似することができた。長沼試験地における1997年の40日タイプの窒素溶出は、96年に比べ埋設初期の溶出(初期溶出)が早く、20日で40%程度が溶出した。なおこの初期溶出は各試験地とも1997年がやや大きかった。しかし、本式から長沼試験地における被覆肥料からの窒素溶出の目安となる

表2 埋設試験地および土壌一覧

1995		1996		1997	
試験地	土 壌	試験地	土 壌	試験地 ¹⁾	土 壌
長沼	褐色低地土	長沼	褐色低地土	長沼	褐色低地土
南幌	低地泥炭土	南幌	低位泥炭土	栗山	褐色低地土
千歳	放出物未熟土	千歳	放出物未熟土	千歳	放出物未熟土
恵庭	黒色火山性土	恵庭	黒色火山性土	恵庭	黒色火山性土
真狩	褐色火山性土			伊達*	放出物未熟土
				滝川	灰色台地土・造成相
				大野	褐色低地土
供試肥料 ²⁾	70日タイプ(b)	40日タイプ(a)	70日タイプ(a)	40日タイプ(a)	大野のみ40日タイプ(b)
埋設開始時期	6月中旬	6月中旬		5月上～7月中旬	

1) 1997年の伊達は4か所で実施。うち1か所は褐色森林土+表層火山灰

2) 肥料名は表1における略称を表示した。

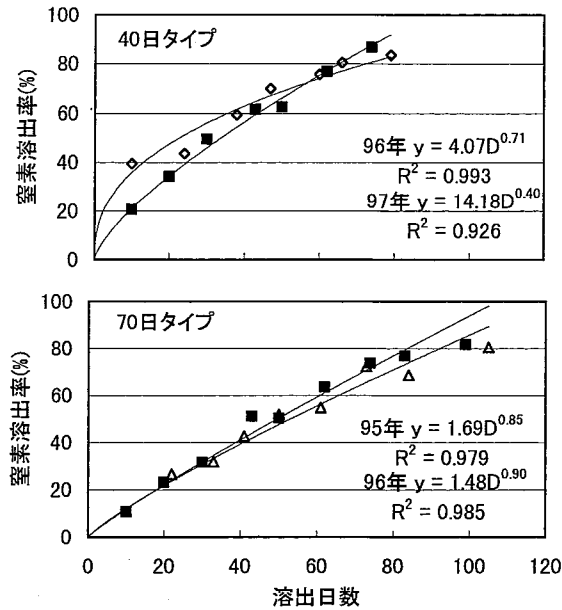


図1 長沼試験地における被覆肥料の圃場埋設日数と窒素溶出の関係
 (△1995年 ■1996年 ◇1997年)
 (埋設日は、いずれも各年の6月中旬)

80%の窒素溶出に要した日数（以下、80%窒素溶出日数と略称）は1996年が約65日、1997年が約72日と逆転した。一方、70日タイプについては1995年と1996年では異なる肥料を用いたが、同様な溶出パターンを示し、初期溶出の違いはなく、1995年では約92日、1996年では約84日で溶出率80%に達した。

表3には3か年、毎年同一時期の6月中旬に埋設開始した各地での80%窒素溶出日数をまとめて示した。Y=aDⁿ式から、標準的な80%窒素溶出日数は40日タイプで70日前後（最短65～最長77日）、70日タイプでは90日前後（同84～98日）であった。このように80%窒素溶出日数はメーカーが示した標準日数よりも20～30日遅かった。なお、供試した2種の70日タイプ間の年次間差は小さかったことから、以降では同一の70日

表3 各埋設試験地における40日、70日タイプ被覆肥料の80%窒素溶出日数

供試肥料 ¹⁾	年次	試験地	埋設開始日	80%窒素溶出日数
40日タイプ(a)	1996	長沼	6月18日	65
		千歳	6月18日	72
		恵庭	6月18日	77
		南幌	6月18日	75
40日タイプ(a)	1997	長沼	6月20日	72
		千歳	6月13日	69
		恵庭	6月13日	72
		栗山	6月13日	72
70日タイプ(b)	1995	長沼	6月13日	92
		千歳	6月13日	97
		恵庭	6月13日	96
		南幌	6月13日	90
		真狩	6月8日	98
70日タイプ(a)	1996	長沼	6月18日	84
		千歳	6月18日	88
		恵庭	6月18日	92
		南幌	6月18日	86

1) 被覆肥料名は表1による。

タイプとして取り扱うこととした。

(2) 80%窒素溶出日数におよぼす地温・降水量の影響

窒素溶出におよぼす気象条件の影響をさらに知るために、40日タイプを用い、埋設時期を5月上、中、下旬および7月中、下旬の時期別に分けて試験を実施した(表4)。すなわち、この期間は春から夏にかけての露地野菜の作期を考慮したものである。図1をもとに、埋設期間と窒素溶出率の関係は $Y = aT^n$ (Y: 溶出率%, T: 埋設期間の平均地温の積算値°C, a, n: 定数) 式にもあてはめることができることから^{6, 8)}、本式より80%の窒素溶出におよぼす地温の影響を検討した。

まず80%窒素溶出日数は $Y = aD^n$ 式より、滝川および大野試験地の5月上、中旬埋設開始で各試験地とも

表4 被覆肥料(40日タイプ)からの80%の窒素溶出におよぼす地温、降水量の影響

試験地	埋設開始日	80%の窒素溶出に要した		積算地温(T)計算式		埋設期間の地温(°C)			同積算降水量(mm) ²⁾	
		日数	積算地温 ²⁾	(Y=aT ⁿ)	a	n	開始後30日間積算	同30-80日間積算	開始後30日間	同30-80日間
大野	5月2日	72	1118	9.08	0.31	370	12.3	870	139	116
滝川	5月13日	70	1094	4.54	0.41	400	13.3	990	87	93
伊達 ¹⁾	5月30日	75	—	—	—	—	—	—	55	284
長沼	6月20日	72	1410	4.40	0.40	590	19.7	1030	63	299
千歳	6月13日	69	1488	3.72	0.42	580	19.3	1040	51	278
大野	7月11日	32	796	25.70	0.17	750	25.0	850	226	310
滝川	7月22日	47	1047	13.12	0.26	650	21.7	860	238	197

1) 伊達試験地の数字は4試験地の平均

2) 千歳試験地の積算降水量は恵庭市島松の数値を代用。

表5 伊達試験地における供試土壌の理化学性

試験地 ¹⁾	層位 (cm)	土性 ²⁾	三相分布 (pF1.5)			有効水分 (mℓ/100mℓ)		
			固相	液相	気相	pF1.5-1.8	1.8-3.0	3.0-4.2
1 長和	0-25	△GSL	56	30	14	0.7	5.1	9.8
2 黄金	0-15	L	30	48	22	2.5	9.2	13.8
3 稀布	0-35	L	46	41	13	1.8	9.0	13.2
4 西関内	0-25	△GL	41	30	29	1.6	6.1	9.5

1) 各試験地の土壌は、番号1, 3, 4が放出物未熟土, 2が褐色森林土+表層火山灰。

2) △Gは粗粒な角礫に富む。

各試験地とも1層目のみ記載した。

70日前後, 5月下旬の伊達試験地でやや遅く75日程度であり, 前述の長沼, 千歳, 恵庭試験地の6月中旬埋設の結果を含めると, 5月上旬から6月中旬の期間で試験地間差は小さかった。一方, 滝川および大野試験地の7月中~下旬埋設開始では, それぞれ47日, 32日とさらに溶出日数が短縮された。なお, 供試した2種の40日タイプ間の, 80%窒素溶出日数の試験地間差は小さく, これ以降は同一の40日タイプ肥料として取り扱うこととした。

各試験地での80%溶出に要した期間の積算地温は, 5月中~6月中旬の埋設開始では1100℃から1400℃台であり, 7月中, 下旬の埋設開始では滝川約1050℃, 大野約800℃と減少した。Y=aTⁿ式から係数aの値は滝川, 大野試験地における7月中, 下旬開始で大きく, この値が大きいほど埋設初期の溶出が大きいといえる。本式では係数aの値が大きいほど埋設初期の溶出が大きく, aとnは負の相関関係を示すとされており⁹⁾, 係数nの値が大きいほど初期溶出以後の窒素溶出が高まることを示す。このことから埋設初期の平均地温が高い場合には積算地温が低くとも短い日数で80%溶出に到達した。

またこの初期溶出について, 図1より, 40日タイプを同一の時期に埋設した1996年と1997年を比較した場合, 前述のように1997年のほうがやや大きかった。この時期の平均気温は, 1997年が1996年の17℃台に比べ2℃程度高く, 降水量は逆に1997年が50mm程度少なかった(表未掲載)。表4に示したように, 1997年の5月中を埋設開始とした各試験地の降水量には差があったにも関わらず80%窒素溶出日数は大差ないことからみても, 初期溶出に対する土壤水分の影響は小さいと考えられる。また表4から, 埋設当初の平均地温が20℃を超え, 22~25℃と高まる場合に急激に初期溶出が高まると推測される。しかしこのように初期溶出に差がみられる場合でも, 80%窒素溶出日数の年次間差は小さかった。

(3) 窒素溶出の土壌間差

表3および4の結果から, 被覆肥料の窒素溶出は温度の影響を大きく受け, これまで行った各地での溶出率や降水量からみて土壌の種類による影響は小さいものと推測される。本項では, 気象条件と土壌の母材が同一で, 土性, 保水性などが異なる条件での土壌間差を検討した(表5)。

供試した4土壌は, 作土の土性がSLからLまで, また有効水分量が相対的に大きいものと小さいものに分けられた。しかし各土壌における窒素溶出率の推移にはほとんどは差が認められなかった(図2)。

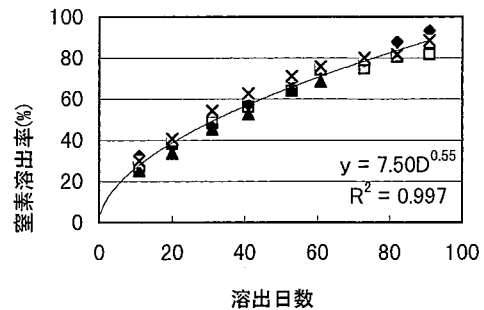


図2 伊達試験地の4土壌における窒素溶出40日タイプ, 5月30日開始

◆長和 □黄金 ▲稀布 ×西関内

4. 考 察

(1) 北海道における樹脂型被覆肥料の窒素溶出日数

樹脂型被覆肥料の多くは, 基本的には温度依存性の窒素溶出特性を持っており⁹⁾, 今回供試した被覆肥料も地温が高まるにしたがい, 窒素溶出率は増加した。すなわち積算地温と窒素溶出率の関係はY=aTⁿ(Y:溶出率, T:積算地温)の回帰式で示され, 窒素溶出は埋設期間の積算地温だけでなく, 埋設当初の地温も大きく影響することが伺えた。40日タイプの場合, 5月~6月中旬の利用では, 80%の溶出に約70日を要するが, 7月中, 下旬では約50日と短縮され, さらに

施用初期の平均地温が25℃と高い場合には、40日未満であった。70日タイプでは6月中旬からの利用で約90日を要した。

埋設を実施した期間は5月上旬～7月下旬であり、春および晩春播き（定植）から夏播きまでの作型に広く対応する。今回の実施試験地は、いずれも道内の主要な野菜栽培地帯であるが、他の野菜地帯である帯広、北見、旭川周辺においても春～初夏播き（6月中旬）の露地栽培の場合は、同時期の積算地温が道央および道南と同等と見込めるため、40日、70日タイプとも同等の80%窒素溶出日数が適用できよう。しかし夏播きの露地栽培では、施用場所により施用初期の平均気温が異なるため、積算地温に基づいた溶出時期のずれがある程度考慮することが必要となる。

また樹脂型の被覆肥料全般の溶出特性について、6月中旬から道央で行った埋設試験結果³⁾では、同種のポリオレフィン被覆材を用いた、直線または放物線の溶出パターンをとる被覆尿素40日タイプで80%窒素溶出日数は約60日、同60日タイプでも90日であり、同種被覆材の100日タイプの被覆尿素でも120日であった。これらの結果から、北海道においては、被覆肥料の春～初夏利用時の80%窒素溶出日数は標準溶出日数に20～30日を加算する必要があると判断された。

(2) 窒素溶出日数におよぼす土壌の影響

これまでみてきたように、被覆肥料の窒素溶出は地温に大きく影響されることが理解される。しかし地温は、降水量、日射量など気象条件によって変動するだけでなく、保水性の違いなど土壌の諸特性をも反映している。道央各地の広い範囲で行われた埋設試験の結果からみて、被覆肥料の窒素溶出には降水量の影響は少ないことが伺われた。被覆肥料の窒素溶出に対して土壌水分の影響は小さいことが認められており⁹⁾、本研究でもそれが確認された。一方、土壌の種類間でも明確な差は認められなかった。しかし利用の現場からは、施用効果の不安定さを指摘する声も聞かれているため、

土壌条件と窒素溶出の関係を今一度確認しておく必要があると考え、同一地域（伊達）内に異なる土壌で4試験地を設定し、窒素溶出傾向を検討した。その結果から、窒素溶出は土壌の理化学性には影響されないことが認められた。また千歳、恵庭試験地など、近隣で保水性を異にする土壌においても差が認められなかった。被覆肥料の窒素溶出に対して土壌の種類はほとんど影響されないとされており⁹⁾、本報告でもそれが確認された。

(3) 被覆肥料の窒素溶出予測

前述のように、被覆肥料は積算地温から、その施用場所でのおよその窒素溶出パターンを知ることができる。40日タイプの被覆肥料を春～初夏播きに用いる場合、道内の野菜作地帯においては、80%窒素溶出に至る日数の積算地温はおよそ1100℃～1400℃（気温は1000℃～1400℃に相当）であり、ばらつきがあるものの、この積算地温内にあれば80%窒素溶出日数を60～70日と見積もってもとくに問題はない。さらに70日タイプの場合も90日程度と見積もることができる。したがって道内で実際に使用する上でのバリエーションはあまり考慮する必要はないと判断される。しかし7月中～下旬播きの高温期の露地栽培の場合、高い地温によって溶出が早まるなど溶出パターンが異なる様相を呈するため、単純な溶出日数の加減ではなく溶出の予測を行って対処することが望ましい。

表6に示すように、1997年の40日タイプの例からみて積算地温と積算気温から算出される推定窒素溶出率に大きな違いはないことから、データが得られやすい積算気温で議論を進めることとする。Gandezara¹⁾、佐藤²⁾も露地においては地温を気温で代用できることを示している。

40日タイプでは、1996、1997年に行った埋設試験をまとめて、平均気温が25℃と高い7月中旬の露地栽培を除く施用の場合で、溶出パターンは $Y = 3.06T^{0.46}$ （Y：溶出率%，T：積算気温℃）で表された。平均

表6 本試験で供試した樹脂型被覆肥料からの窒素溶出予測

被覆肥料 タイプ	施用条件	推 定 式		推定窒素溶出率(%) (①式)			試験 年次
		a	n	積 算 温 度			
Tが積算地温の場合							
40日タイプ	5～7月	6.37	0.36	60	77	89	1997
	7月*	25.7	0.17	74	83	89	1997
Tが積算気温の場合							
40日タイプ	5～7月	3.06	0.46	53	73	88	1996～1997
	7月*	27.4	0.16	74	83	88	1997
Tが積算気温の場合							
70日タイプ	6月中旬	0.30	0.76	34	57	78	1996～1997

* 施用開始後30日目までの平均地温が25℃程度と高い夏露地のみ別に取り扱った。

気温が25℃と高く、初期溶出の大きい7月中旬の露地は別に表すほうがより適合した。この式に施用開始時期からの積算気温を代入して、推定窒素溶出率を算出した。また70日タイプは6月中旬の施用で、同様に $Y = 0.30T^{0.76}$ と表された。

これらの回帰式は、被覆肥料の標準溶出日数タイプが40日、70日と比較的短いもので、その利用を作物作付当年の春から夏までの施用時期に限定したものであるが、同等の80%窒素溶出日数で、誘導期（窒素が溶出を開始するまでの期間）⁵⁾がない、他の被覆肥料にも適用できよう。また溶出タイプが100~140日と長く、誘導期を有する被覆肥料については反応速度論的解析を応用した溶出予測が試みられている⁵⁾。

北海道における被覆肥料の窒素溶出特性として、本報告の回帰式から、たとえば東北地方における40日タイプの80%窒素溶出日数を予測し比較した場合、6月上旬からの施用では10~20日、北海道で遅れることが確認された。また本試験は圃場にマルチ、トンネル等のない無加温条件で行われたものであり、加温条件で行われる場合には当然ながら、これらの回帰式を適用して、溶出日数を短く見積もる必要がある。

被覆肥料を使いこなすには、その窒素溶出特性を把握することが重要である。本研究では、道内での被覆肥料の窒素溶出が、春から初夏にかけての利用では標準日数より20~30日遅れることを認め、作物の作期に対応可能な溶出パターンも明らかとなった。さらに溶出は道内の地域の違いや土壌の種類、降水量に影響されないことも確認された。被覆肥料の溶出特性を知ることにより、作物の窒素要求時期に供給できるおおよその窒素量が推定できる。今後は被覆肥料の適用作物や効果的な施用法についての検証を行い、その肥効特性を把握することが必要である。一方、従来の速効性窒素を用いた施肥法との肥効の比較から、減肥に結びつく環境保全的な効果の検証も必要となろう。

謝 辞：本報告のとりまとめにあたり中央農試沢口正利環境化学部長には懇切なご指導、ご助言をいただいた。中央農試環境化学部小野寺政行氏には多くの有益なご助言をいただいた。被覆肥料の埋設試験実施にあたっては関係各地区の農業改良普及センターのご協力をいただき、とくに有珠地区農業改良普及センター田中誠専門普及員には試料採取など絶大なご協力をいただいた。以上の各位に厚く謝意を表する。

引用文献

- 1) Gandeza, A. T.; Shoji, S.; Yamada, Y. "Simulation of crop response to polyolefin-coated Urea I, Field dissolution". Soil Sci. Soc. Am. J. **55**, 1462-1467 (1991).
- 2) ホクレン・全農札幌支所. "普及奨励ならびに指導参考・情報抄録". 北海道立中央農試監修. 1991. p.1-68.
- 3) 北海道立中央農試, 同道南農試, 同花野菜技術センター. "北海道における被覆緩効性肥料の窒素溶出特性と露地・施設栽培への利用". 平成9年度北海道農業試験会議資料. 1998. p.1-44.
- 4) 北海道立中央農業試験場編. "土壌および作物栄養の診断基準 — 分析法 (改訂版) —". 北海道農政部農業改良課. 1992. p.1-199.
- 5) 金野隆光, 石橋英二. "被覆肥料の溶出特性とその利用". 農業と科学. **7**, 1-8 (1995).
- 6) 渡辺治郎, 小川和夫, 岩間秀矩. "重粘性土壌における有機物の分解過程". 北海道農試研報. **132**, 1-16(1981).
- 7) 佐藤健. "野菜園芸作物の新しい施肥栽培法, 新農法への挑戦 — 生産・資源・環境との調和 —". 博友社. 1995. p.275-298.
- 8) 田中伸幸. "水稻に対する被覆肥料を利用した省力的な追肥法". 山形農試研報. **20**, 31-48 (1985).
- 9) 全農肥料農薬部編. "環境保全のための肥料情報, 被覆肥料編". 同編所. 1995. p.1-121.

Release characteristics of Nitrogen from Coated Fertilizers in Hokkaido

Masatoshi OKUMURA^{*1}, Naomichi MIKI^{*1}, Ken-ichi MINO^{*1}

Susumu HASEGAWA^{*2} and Tetsuo HAYASHI^{*3}

Summary

In order to investigate the actual characteristics of N release from Polyolefin-coated fertilizers (slow-release fertilizers=SRFs) in the soils of Hokkaido, some experiments in which SRFs were laid into soils were carried out to observe the influences of temperature during a testing period as well as soil types on the rate of those release. In the case of starting the use of the 40 day type from May to mid-June, there was no difference (approximately 70 days) in the 80% release days (the number of days to release 80% of the total N content of the fertilizer in soils) between eight places distributed in the central and southern part of Hokkaido. But from July, the primary rate of N release for 30 days was faster and the 80% release days were shortened to about 30 to 50 days. In the case of using the 70 day type from mid-June, it took approximately 90 days in each place to release 80% of total N. The 80% release days were not influenced by precipitation and soil physicochemical properties, especially soil texture and water retentivity. The dissolution of SRFs is primarily temperature dependent, so it is possible to predict the cumulative N release (Y) using an equation in the form ; $Y (\%) = aT^n$ (T=either cumulative soil or air temperature, a and n=constant). The 80% release days of the 40 day type is delayed in Hokkaido and is 10 to 20 days later than in Honshu in the use from mid-June.

* 1 Hokkaido Central Agric. Exp. Stn. Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan

* 2 Hokkaido Prefectural Ornamental Plants and Vegetables Research Center. Takikawa, Hokkaido, 073-0026 Japan

* 3 Hokkaido Prefectural Donan Agric. Exp. Stn. Ohno, Hokkaido, 041-1201 Japan