

アメリカの肥料事情について

T. V. A. を中心に語る

京 都 大 学 農 学 部

高 橋 英 一

人口の増加、耕地面積の漸減、それにとまなう土地生産性増進のための施肥量の増大は、世界的な傾向で、アメリカもまたその例外ではない。

第1表にみられるように、アメリカは過去15年間に人口は25%増加したのに対し、収穫面積は13%減少し、人口1人当り収穫面積は2.0エーカーから1.4エーカーと30%も減少している。

第1表 アメリカにおける人口と収穫面積の変遷

	1955	1960	1965	1970	日 本 1970
総 人 口(万人)	16,461	18,000	19,365	20,427	10,372
農業従事者数(万人)	838	706	561	452	1,025
収穫面積(万エーカー)	33,190	31,584	29,096	28,950	1,433
農業従事者当り収穫面積(エーカー)	40	45	52	64	1.4
人口当り収穫面積(エーカー)	2.0	1.8	1.5	1.4	0.14

これをおぎなうように肥料3要素消費量は、1955年の604万トンから、1970年の1607万トンと2.5倍の増加を示している(第2表参照)。

とくに窒素肥料の消費の伸びは約4倍、リン酸、

第2表 アメリカにおける3要素施肥量の変遷

		1955	1960	1965	1970	日 本 1970										
総 費	N	192	303	533	746	90										
消 量	P ₂ O ₅	225	264	390	457	69										
(万トン)	K ₂ O	187	217	322	404	69										
N・P ₂ O ₅ ・K ₂ O 消費割合		1.0	1.2	1.0	1.0	0.9	0.7	1.0	0.7	0.6	1.0	0.6	0.5	1.0	0.8	0.8
単 当 施	N	5.8	9.6	18.3	25.8	62.8										
位 用	P ₂ O ₅	6.8	8.3	13.4	15.8	48.2										
面 量	K ₂ O	5.6	6.9	11.1	14.0	48.2										
積 (kg/エーカー)																
農 施	N	229	429	950	1650	88										
民 用	P ₂ O ₅	268	374	695	1011	67										
当 量	K ₂ O	223	307	574	894	67										
(kg/人)																
人 口 施	N	11.7	16.8	27.5	36.5	8.7										
口 用	P ₂ O ₅	13.7	14.7	20.1	22.4	6.7										
当 量	K ₂ O	11.4	12.1	16.7	19.8	6.7										
(kg/人)																

カリの2倍に比べて著しく大であり、3要素施用比率パターンは15年前の高リン酸型から顕著な高チッソ型に変化している。

従来、アメリカは日本に比べると、少肥粗放の農業を営んでいるように考えられがちであったが、現状ではこのような考えは妥当とはいえない。

たしかに1エーカー当りの施肥量は、1970年においてもアメリカは日本の1/2.5~1/3と、まだかなり低い(15年前は日本の1/2~1/3であったのに比べると、差はかなり縮まっている)、国民1人当りの消費量は日本の3~4倍である。

また農民1人当りの収穫面積は、日本の45倍と著しく大きい(第1表)、消費する肥料も15~20倍の多量に上っている(第2表参照)。

肥料消費の絶対量の大きさ、とくに最近における消費量の著しい増大は、アメリカにおける肥料製造の動向に関心をむけさせるものがある。

施肥という面からみたアメリカと日本の大きな差異として、次の2つがあげられよう。

第1は、日本が国土面積にくらべて著しく長い海岸線を有し、せまい耕地の大部分がこれに沿って分布しているのに比べて、アメリカは広大な内陸面積をかかえており、肥料生産地から消費地への輸送という場面におけるウェイトが、日本にくらべて大きいことである。

第2はアメリカの農家の経営面積、肥料消費量が日本に比べて著しく大であり、施肥の労力のもつウェイトが日本より大きいことである。

肥料の価値、優劣というものは、肥効に大差がなければ、如何に安く施肥できるかということにかかってしまう。

これは肥料成分当りの製造原価、輸送費およ

び施肥に要する費用を如何に軽減するかによるが、このうちあとの2つが、アメリカでは日本に比べウェイトの割合が大である。

1655~1970年におけるアメリカの肥料消費の急激な伸びのうらには、この2つの場面における技術革新があったように思われる。それは Bulk Blending 方式と液体肥料の普及である。

Bulk Blends

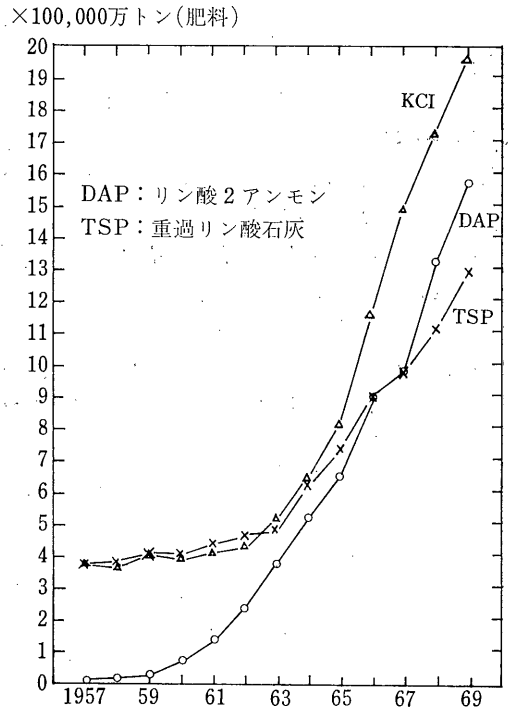
いくつかの単肥を適当な割合に配合して使用するというやり方は、別に新しいものではない。

ただ混合された肥料が均一な成分と良好な物理性を保持できるよう、原料単肥の製造を改良し(適当な大きさに均一に粒状化するなど)、生産地から消費地への輸送システム、消費地での配合と施用のシステムを整え効率化することによって、施肥のコストを軽減するうえに進歩があった。

すなわち、安価に肥料原料が供給される地域に大規模な製造工場を建設して、ここで高成分の粒状原料肥料を大量生産し、これをバラ積みそのまま大型のはしけ、あるいはホッパーを備えた特別の鉄道貨車などの最も経済的な方法で消費地まで輸送し、目的に応じて処法された配合割合に、現地の小型ミキサーで混合し、場合によっては施肥のサービスもするのが bulk blending 方式である。

この方式は1950年代の後半からはじまり、急速に普及している。第3表にみられるように、バラ肥(bulk blends)は1960年には110万トン、複合肥料中の7%を占めていたのが、1970年には900万ト

配合用に消費された塩化カリ、リン酸2アンモン、重過リン酸石灰の量の変遷



しい流通組織との相互作用でおこることを示したよい例でもある。

液体肥料

窒素化合物の中で最も成分含量が高く、また窒素成分当りにして最も安価であるのは、窒素固定の直接産物である無水アンモニアである。

もっともこれの輸送、貯蔵、施肥にはかなりの

第3表 複合肥料の外装別消費量の変遷 (肥料万トン)

	袋づめ	バラ積み	液 体	計
1950	1,231	—	—	1,231
1960	1,407	110	48	1,565
1970	920	897	254	2,072

ン、複合肥料の45%を占めるにいたっており、bulk blending を行う工場の数も1960年の441から、1970年には5,158と12倍に増加している。

bulk blends 用の原料肥料として最もよく用いられているのは、リン酸2アンモンと重過リン酸石灰である。右図は最近10年ほどの間に、リン酸2アンモンと重過リン酸石灰の消費が、如何に急速に伸びたかを示しているが、これはまた肥料の普及というものが、bulk blending のような新

< 目 次 >

- ※ アメリカの肥料事情について……………(2)
T. V. A を中心に語る
京都大学農学部 高橋 英一
- ※ 欧米の草地施肥事情……………(5)
北海道立根釧農業試験場 平島 利昭
- ※ 硝化抑制剤 Dd 化成と直播水稲……………(7)
兵庫県農業試験場 田中 平義
- ※ よい、うまい米作りには
硝酸態窒素(NO₃-N)が必要だ……………(9)
鳥根県経済連技術顧問 松浦 章
- ※ 経営規模の拡大と損益分岐点との関係……………(11)
農業技術会議事務局 藤井 信雄
- ※ 10年後の農業展望—農林省……………(14)

技術や設備、装置を必要とするので、その普及にはそれだけの投資を可能にするだけの条件（輸送費の占める割合、施用面積の広さなど）が揃わねばならぬ。

このような条件が比較的整っているアメリカでは、無水アンモニアの施用は最も進んでおり、たとえば1964年度実績では、世界の無水アンモニア施肥量の95%を占めている。

また無水アンモニアのパイプラインによる内陸輸送、施肥機の改良など施用体制が整備されるにつれ、その消費は急速に伸びていった。

すなわち1950年にはわずか7万トンであったのが、1960年には58万トン、1970年には284万トンと20年間に実に40倍の伸びを示し、窒素消費総量の4割近くを占めるに至っている（第4表参照）。

第4表 アメリカにおける窒素肥料の形態別消費量の変遷

	複合肥料 (N万トン)	単 肥 (N万トン)		合計 (N万トン)	総 計 (N万トン)
		液体(液安)	固体		
1950	50	8(7)	43	51	101
1960	102	86(58)	86	172	274
1970	194	396(284)	156	552	746

無水アンモン以外の液体窒素肥料は、尿素あるいは硝酸などを含む窒素溶液である。施用窒素の複合、単肥の割合は1950年にはほぼ等しかったのが、1970年には単肥が3倍近くに増加している。これは、リン酸肥料の殆どが複合肥料として消費されているのに対照的である（第5表参照）。

第2表にみられたアメリカの急激な施肥量増加は、窒素肥料中心になっているが、それは単肥として施用せられる液体窒素肥料、とくに無水アンモニアの普及によるところが大きいのである。

液体混合肥料も同様に伸びてきている。すなわち1960年における消費量は48万トンで、複合肥料の3%を占めるにすぎなかったが、1970年には254万トンに達し、複合肥料の12%を占めるに至っている（第3表参照）。

また液体複合肥料製造工場も、1960年に390であったのが、1970年には約6倍の2,151に増加している。

液体混合肥料の原料としては尿素、リン酸アンモニアのほか、最近ではT.V.A.で開発されたポリリン酸アンモンが使用されてきている。

ポリリン酸アンモンは、過リン酸をアンモニオン化して得られ、製品としては10-34-0、11-37-0などのgradeのものが使用されている。

第5表 アメリカにおけるリン酸肥料の形態別消費量の変遷

	複合肥料 (P ₂ O ₅ 万トン)	単 肥 (P ₂ O ₅ 万トン)			総 計 (P ₂ O ₅ 万トン)	
		普通過石	重過石	リン安		
1950	134	37	12	3	61	195
1960	203	10	18	17	54	257
1970	371	6	55	18	86	457

このものは、リン酸分の半分あるいはそれ以上がポリリン酸で、これは金属イオンに対してキレート作用をもっているので、液肥にマンガ、亜鉛などの微量元素を添加する場合、これらを安定化する利点があるといわれている。

このほか液体肥料に微粒子状の固形成分を懸濁させた、いわゆるサスペンション肥料がT.V.A.で開発中である。

このものの利点は、肥料成分濃度が溶解度によって左右されないこと、成分比を比較的自由にえられることなどである。

KCl や K₂SO₄ の液肥中の溶解度は比較的小さいので、高カリ成分のものをつくりたいとき、あるいはマグネシウムやマンガンを添加したいとき、懸濁液のかたちにするると便利である。

懸濁粒子の大きさは0.05 μ 以下が望ましく、またある種のClayを1~2%添加して液の粘度を適度に維持し、懸濁粒子が分離するのを防いだり、貯蔵中に粒子が成長して、分離沈降するのを防ぐなどの工夫がされている。

新しく伸びてきた肥料の多くは、その肥料を農民が望んだためというよりは、新しい流通組織に適したためであることが多い。しかしそれは結局、農民に種々の利益や便宜をもたらす結果になるのである。アメリカにおける最近の肥料事情の変化はこのことを物語っている。

T.V.A.で開発中の新肥料としては、ほかにコーティング肥料としてのSulfer Coated Urea、高成分窒素リン酸肥料原料としてのポリアミドリン化合物（NとPの共有結合をもった鎖状、あるいは環状の化合物）などがあるが、これらについては紙面の都合上割愛する。