

海外農業開発

MONTHLY BULLETIN OVERSEAS AGRICULTURAL DEVELOPMENT NEWS

1982 12

- シンガポール企業 海南島のパーム事業に投資
- 「アジア資源植物日米協力・育成事業」について
- 中国の西北内陸塩類土壌

目

次

1982-12

海外の動き

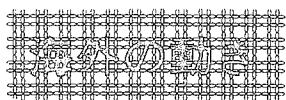
シンガポールの Intraco 社 海南島のオイルパーム事業に投資	1
世銀 中国の農業研究・教育整備計画に融資	2
フィリピンのゴム栽培開発計画 資金調達で難行	3

国内の動き

「アジア資源植物日米協力・育成事業」について	4
政府 ビルマの製糖工場建設等に経済協力	12
世界の農業調査研究機関(5)	13

資料

中国の西北内陸塩類土壌	14
-------------------	----



シンガポールのIntraco社

海南島のオイルパーム事業に投資

シンガポールの関係筋がこのほど明らかにしたところによると、同国の国際貿易公社IntracoはGuthrie社(マレーシア)が中国の南部に位置する海南島(特別行政区)で進めているオイルパーム事業の株式20%を取得した。現地の合弁会社Nan Hai Plantation of Hong Kongは、昨年7月に同島の華僑農墾局と向こう25年間にわたる合弁協定に調印し、オイルパームの栽培と精製加工(年間搾油能力48万t規模)までの一貫体制をつくりあげることがを目的にGuthrie社とシンガポールのNan Hai Plantations(南海発展公司)によって設立されたもの。

同事業は、海南島の西北部の澄邁県に中国政府から8,094haの土地を提供され、すでに約404haの植付けが行われている。同合弁会社の払込み資本金は現在の447万香港ドル(1香港ドル=約40円)から1,600万香港ドルに増資される予定であることがすでに伝えられているので、このたびのIntracoの株式取得のための投資額は320万香港ドルになる。

なお、本農業開発事業は、1980年7月に中国の国务院(政府)が同島を新たな熱帯農林業とそれに関連する軽工業を中心とする自然条件を生かした外国資本、外国技術の導入を図るとの方針を決定し、対外協力を求めはじめていたものを受けたもので、外資による農業開発事業としては第1号。

※ 海南島のオイルパーム事情

同島のオイルパーム栽培面積が過去最高を記録したのは60年代の後半で、総栽培面積は約2万haに達している。しかし着果数が少なく、果実そのものも生育不良で経済作物としての価値をもつまでにはいたっていない。70年代中頃からはマレーシアの技術指導を受け、タイ、マレーシア、アフリカから優良種子を導入し、新植・改植が進められている。

世銀 中国の農業研究・教育整備計画に融資

世界銀行の開発援助機関、国際開発協会（IDA）はこのほど、中国の農業高等教育、農業研究の強化計画に対し、6,780万SDR（7,540万ドル相当）の融資を決定した。

近着の世銀資料によると、同計画は、農業試験研究機関、農業大学、農業専門学校等の整備拡充を行なうもので、中央政府による農業科学研究機構の強化および農業部門の人材養成政策の一環。予算総額は2億160万ドル、うち37%にあたる7,540万ドルをIDAが融資する。実施機関は、中国農牧漁業省および中国技術進口総公司以、計画完了は88年の予定。

IDAの融資は、新設の中央稲研究所（National Rice Research Institute：NRR I）をはじめとする7の農業研究所、11の高等農業教育機関に対して行なわれ、①施設の建設②資機材の購入③専門家のコンサルティング・サービス④奨学金等に充当。償還期間は50年、据え置き10年、無利子であるが管理費用に充てるため元本借入残高に対して0.75-1%の手数料が賦課される。なお、この融資で購入できる資機材は、現在中国国内で製造されていない機種に限られ、調達に際しては大半が国際入札による。

本融資のほかに、世銀より上海等の港湾整備計画に対し、1億2,400万ドル（償還期間20年、据え置き5年、年利11.6%）の融資も決定している。

※中国の高等農業教育・研究機関 80年以降国務院農業部は農業研究・教育の充実を図るため、中国農業科学院を中心として全国の農林水産分野の研究機関、大学、学院の整備拡充を推進。中国農業工程設計院など全国的研究機関を新設したほか、地方でも省農業科学院、地区農業科学所の再建を図ってきた。一部の高等農業学院・校にも研究室を設置している。

80年現在、中国の農林水産関係の研究機関数は、中央各行政部局に属するものが105、省の地区農業科学所以上の総数が1,348とされている。職員労働者総数は前者が2万2,377人（うち科学研究所員1万4,333人）、15万3,440人。また、農業教育では高等農業学院・校（4年制大学）が全国82カ所にあり、研究機関と同様、関係の行政部局別に系列化している。

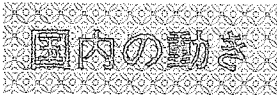
フィリピンのゴム栽培開発計画 資金調達で難航

フィリピン農業省筋によると、同国が世界銀行の融資により実施を予定していたゴム栽培開発計画は、フィリピン開発銀行（DBP）によるゴム栽培農民への転貸金利が高いことから世銀が4,000万ドルの融資を取りやめたため、資金調達で難航しているもよう。

同計画は、農業省が農民を対象として4万1,000 ha程度のゴム栽培開発を行なうもので、コーヒー、ココア、アバカと並んで輸出用一次産品の生産振興、農家所得の向上、農村の雇用増大等をねらいとする永年生作物開発計画の一部。受益農家総数は約4,000戸で、DBPが世銀による融資を、営農資金としてこれら栽培農家に貸付けることになっていた。

コーヒー、ココアの国際価格が低迷している折から、農業省はゴムの栽培振興を優先的に取り上げている。世銀もこの線に沿って経済分析等を行ってきたが、ゴムが収穫可能になるまで数年を要するにもかかわらず、DBPの農家向け貸付金利が高すぎ、貸付対象農家の返済が困難であるという理由から融資を取りやめたもの。DBPによる同計画の貸付金利は明らかでないが、今年になってDBPは借入コストの上昇から畜産開発ローンを従前の14%から21%に引き上げている。

なお、アバカの栽培振興については、すでにアバカ産業開発庁（AIDA）が融資を含む開発プログラムを実施中。



『アジア資源植物日米協力・育成事業』について

最近のわが国におけるバイオテクノロジー（遺伝子工学）の研究は、時代の要請もあって価値のある科学として脚光を浴びてきているが、これとてその原材料となる野生の資源植物が滅亡してしまつては成立しない因果関係にあることはいうまでもない。

この自然原則は、すでに米国、ヨーロッパの諸国では早くから認識され、基礎学としての資源植物学として発展してきた。そこでは単なる研究者の育成だけでなく、主に中南米、アフリカ地域における資源植物の保全と再生産確保という面でも大きな力が注がれてきている。これら諸国の研究機関が行ってきている実績をふまえ、わが国のそれをみると、傾向として遺伝子工学を対象としたところに重点が置かれ、資源植物の基礎学は二の次に置かれているようにみえる。

そこで本誌では、資源植物の基礎学をわが国に復興させ、ひいてはアジア地域の農業協力につなげたいとする日米の関係研究者が推進しようとしている研究事業に協力、参画していくこととした。本事業の趣意書の一部を次に示し、広く各界のご理解とご支援を期待したい。

1. 主 旨

「アジア資源植物日米協力研究・研究者育成事業」（以下「協力研究・育成事業」）は、①現在研究者不足のため大変遅れております、熱帯・亜熱帯アジアの植物資源のインベントリー研究を日米の科学者の技術協力により可及的に早く行い、②現在無計画な利用により急速に喪失しつつあるアジアの

資源植物の保護と有効な開発利用法を促し、③この協力研究の過程において、アジア諸国の資源植物研究者の育成を計り、将来のアジア経済の発展および安定性に多少なりとも寄与することを主眼にしております。

2. 「協力研究・育成事業」の背景と必要性

本計画が対象とする植物資源は従来から広く知られてる食糧作物・工業加工用植物（薬用植物、ラテックス、繊維植物等）。林産樹種・飼料植物等のほかに、石油に替るエネルギー源植物としてのエタノール・メタノール燃料用の糖澱粉植物とさらにはバイオマスを含みます。

現在、21世紀に向って、人口の増加や石油減産による有機物不足に対処するため、食糧・繊維・ラテックス・薬用植物・エネルギー植物の増産が叫ばれ、新品種・新植物の開発が急がれております。この一環として遺伝子工学を育種に応用する方法等は考えられているものの、そこでは最も大切な資源植物自体に対する考慮がほとんど払われておりません。農作物・林産樹種・工業用植物等はすべて自然の植物環境に植物相として存在する資源植物から人工的に育種・改良された栽培植物です。新品種の開発のためには新しい形質の担い手である遺伝子を常に背景となる資源植物から供給しなければなりません。また、自然植物環境の中には現在なお未利用または未開発の重要な有用植物が数多く眠っております。人類に必要な新作物はすべてこの自然の資源植物の中から見出して植物資源の多様化と拡大を計りつつ育種開発しなければならず、したがって、遺伝子工学や農業・工業技術がいかに進歩してもその原料となる資源植物が失われては元も子も無くなってしまうのです。

この原則をふまえ、米国では資源植物の豊富な熱帯アメリカの有用植物を広く調査し、その生殖質や遺伝子保存に全力を注ぎ、ヨーロッパ諸国でも熱帯アフリカの資源植物の調査を同様の見地から急いでおります。この点アジアでは資源植物の研究が大変立ち遅れております。このため多数の重要な資源植物は見出され、保護・開発される前に急速な自然破壊の犠牲になって喪

失しつつあるというのが現状なのです。アジアでのこの不幸な事態は人口過密のための自然破壊に加えて、アジア資源植物保護・開発研究の欠如による指導・計画不足が原因しております。現在森林喪失が最も進んでるアジアでは、年間平均2,000万ヘクタールの植物環境が破壊され、このまま進めば今後10数年で資源植物に乏しいシベリア地帯を残して自然の植物環境は大半失われるという計算です。

アジアの植物研究が遅れている学術的要因は日本では主として資料の不足があげられましょう。伝統的な工業立国政策を進めてきた日本での資源植物学の研究は衰退し、今では大学等においてさえかかる研究所は存在していません。この間、米国のニューヨーク植物園、ハーバード大学、コーネル大学等はアジアの植物を活発に採集・研究してきております。現在米大陸最大の植物研究所であるニューヨーク植物園には550万点余の植物標本と、蔵書60万冊にもなる植物図書館があり、コーネル大学は、熱帯アジアの有用植物の研究の中心となり、また、ハーバード大学にも400万点の植物標本があります。これ等に比べ日本のそれは、東京大学・京都大学等を合わせても120万点に達しません。特に熱帯アジアや中国大陆の資料には乏しく、また熱帯アメリカの標本にいたっては皆無と言うのが現状です。このためアジア植物を研究する日本人科学者の多くは資料の豊富なニューヨーク植物園、コーネル大学・ハーバード大学等の米国東部へ留学研究の眼を向けざるをえません。

アジアの発展途上国の条件は日本以下でしょう。資源植物研究機関が存在しないのみならず、人材も極めて不足し、現地での研究はほとんど行なわれていないのに加え、欧米人が自国へ持ち出したアジアの資源植物の研究結果さえも十分に伝達されておられません。そのためアジア地域の資源植物の重要性、その将来性が理解されず、あわせてその保護対策や効果的な利用法も講ぜられないまま森林の伐採・焼畑農法・耕地拡大・工業化等のため資源植物は急速に消失し、再生産性はおろか遺伝資源の完全喪失が進行しております。

熱帯アジアは世界的に見て、植物資源の豊富な点とその多様性で知られているのですから、アジアの人々の中から資源植物学に興味をもつ若手研究生をえらび日米協力研究計画に受け入れ、本研究をともにしながら研究者を育成していくことも大切な事業と確信しております。

3. 「協力研究・育成事業」の目的

- (1) 日本人資源植物学者または日本人の資源植物専攻の大学院生が米国のニューヨーク植物園等の優秀な研究機関に長期間受入れられ、米国の専門家と協力してアジア資源植物のインベントリー研究を行うこと、
- (2) 日米チームによるアジア人の資源植物研究者育成、
- (3) 更に将来は米国の資源植物関連科学者が日本その他アジア地域で日米協力研究を行い、日本でアジア資源植物の研究が続けるような態勢作りに協力すること、

の3点にが主な目的です。

本事業の日米協力インベントリー研究は、その結果としてアジアの資源植物の総覧の作成を促すと考えられます。かかる「総覧」は農学での未利用資源植物の作物化に対して、不可欠の情報資料を提供するものでありますが、あわせて将来の生殖質（germ plasm—種子花粉等）の保存や新品種の開発に大変必要なものです。この協力研究により日本側の益する最大の点は、日本の科学者が膨大な米国の資料を研究して情報の入手が可能であること、協力研究の過程で入手した植物の標本資料が日本の研究所へももたらされ、日本における資源植物研究実現へ寄与することでありましょう。さらに、日本の生殖質保存（例えば種子の保存）にも大きな助けとなります。一方、米国側にとりましては、多年にわたり蓄積されたアジア植物資料についての研究が日本の科学者の協力で、より正確に行われるほか、日米間の相互理解を深めることにより、アジア地域における国際協力計画の増強及び進展に寄与する点が大きいと考えられます。また、アジアと米大陸の間の植物の比較は薬

用植物資源の開発や植物導入の目的で現地と共に日米双方が必要としている課題であって、この方面の開発研究に本事業は最も有意義な目的を持っております。

4. 『協力研究・育成事業』の運営方式

この事業計画の基本的推進方法は前述したような日本の資源植物学者やその分野の大学院学生をニューヨーク植物園へ、または必要に応じてその近くのコーネル大学のような他の連携研究機関へ受入れ、米国の資料を用いながら、日米協力のアジア資源植物のインベントリー研究を行う。ニューヨーク植物園をこの事業運営の拠点にする理由は、研究施設と資料の点と、ニューヨークがアジアおよび南北アメリカ・ヨーロッパの連結点に当たるため、事実上世界各地の資源植物研究の最新情報が集まるという利点にあります。世界各地の同学の研究者が毎年多数ニューヨーク植物園を訪ねるので、専門家同志の連絡が有効に行えるという特典があります。

したがって、この事業では当初日本およびその他のアジア諸国の科学者を米国へ受入れる。一方、事業の進展と、研究活動の必要性から、日米の科学者をアジアへ野外調査や指導のため派遣したり、さらに、基礎のインベントリー研究と応用学の農学的研究の学際的協力実現のため米側のスタッフを日本へ派遣することも考慮されなければなりません。米国で進んでいる基礎学の資源植物学と日本で進んでいる応用学の植物育種学や細胞遺伝学との学際的接触と交流・協力を樹立し、推進しようとするのもこの事業の一つの目的で、かかる活動は日米の経済発展のために不可欠なものです。

この事業の運営は「アジア資源植物日米協力研究・研究者育成事業運営委員会」が責任を持ってこれに当たり、その委員会は委員長の所属する研究機関に置く。当委員会の構成メンバーは次のとおりに予定されており、委員会は、ニューヨーク植物園に設けられます。

委員長：小 山 鐵 夫 ニューヨーク植物園主席研究官

ア ジ ア 部 長

ニュー YORK 市立大学教授

James M. Hester, ex officio

ニュー YORK 植物園長

前国連大学長

飯 塚 宗 夫 (千葉大学教授)

新 澤 信 男 (茨城大学講師)

この計画推進の中心機関となりますニューヨーク植物園は英国キュー植物園に次ぐ、世界第2位、米大陸最大規模の総合植物研究機関で、ニューヨーク市立大学との提携により、植物学の大学院を設けています。現在までに多くの大学卒業生を米国・カナダのみならず世界各地へ送り出してきました。また、現在、日本で植物学の第一線におられる数名の植物学者もニューヨーク植物園の出身です。

5. 対象科学者並びに派遣（受入れ）期間

この協力計画に基づいて派遣される専門家は資源植物インベントリー研究の分野で第一人者と見なされる科学者を対象とし、派遣期間は研究の内容に応じて6カ月から2カ年間とする。日米協力という事業の性格上、米国に派遣する専門家は、日本の資源植物学者を対象とします。

大学院学生は資源植物学の分野で博士号または修士号の取得を目指す学生で、日本人およびその他のアジア諸国の学生を対象にします。研修期間は博士課程3年間、修士課程2年間を限度とします。

このほか研究生の受入れも考慮。研究生は現在資源植物学関係の職にある若手の科学者で、研修のために留学する者を指し、主としてアジアの発展途上国からの応募者を対象とし、研修期間は6カ月から1年とします。

これらの派遣される科学者の選考は運営委員会で行います。

6. 「協力研究・育成事業」の規模

毎年2名前後の専門家が協力研究に当たるように配慮し、専門家1名につき当面年間約2万4,000～3万米ドル（ニューヨーク植物園の副教授および正教授の実収賃金に基づいて決めた額）を滞在費として支給する予定。

大学院学生と研究生は毎年合計3名程度を予定しており、各人年間6,500米ドル（ニューヨーク植物園の米国人大学院生に対する奨学金と同額）を奨学金として支給、大学院学生の学費および健康保険の掛け金はニューヨーク植物園で負担します。また、派遣される人々の往復航空運賃も支払う計画です。

アジアの資源植物の重要なインベントリー研究を日米の協力で行うためには、専門家や大学院生・研究生の派遣を継続的に行うことが肝要です。このための資金調達に関しましては民間の企業、団体、公益財団等の寄付拠出金によって運営いたします。

7. 本事業と日本の将来

アジアの植物資源の将来は日本の経済の将来にとって重要な問題です。日本政府はこの問題に重大な関心を寄せ、アジアの発展途上国に対して農業援助やバイオマス研究所の計画援助等を与えて植物資源の保全や有効な利用の実現に努力していることから、本計画は政府の政策にも十分沿うものといえましょう。

アジアの植物資源の再生産性の保持と有効な開発利用は農業技術援助や農学研究、振興のみではその目的を達成できません。その農業技術や農学は高度に開発された作物を中心に行われていますが、これらは資源植物の保存や新しい有用植物の開発とは結果的に競合する関係にさえなることがあります。この好ましからざる結果を回避するには、基礎の資源植物学の研究を強化し、

資源植物研究者と農学研究者との協力体制がなければなりません。日本は農学の水準は高く、優秀な研究も行われており、専門家も多いのですが、資源植物学の方は冒頭で述べました理由により遅れをとっています。

日米協力により、アジア発展途上国の援助を行なう形の本事業は「東西」および「南北」の両関係の親善に貢献するものとして、日本の国策に沿えるものと確信いたします。

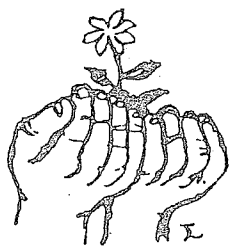
なお、本「協力研究・育成事業」の拠出募金の要項は次の通りです。

8. 募 金 目 標 額

事業の基金のための総額 1 億 5 千万円を 3 カ年間に募金し、その基金から生ずる果実をもって事業の運営を計ります。各年度の募金計画は次の通りです。

昭和 56 年度	8,840 万円 ※
昭和 57 年度	3,160 万円
昭和 58 年度	3,000 万円

※在米日本企業から受入れ済みの 2,840 万円を含みます。



政府 ビルマの製糖工場建設等に経済協力

最近決まった農業分野の政府経済協力は次の通り。

(円借款)

ビルマ＝製糖工場，近代的精米工場，米ぬか油製造工場の各建設計画，パ
ルプ・製紙工場の拡張計画の実施に必要な生産物および役務の調達に要する
131億円。ほかに，農機具製造工業プロジェクトに必要な部品，原材料の
購入経費約10億円。条件は，年利2.25%，据え置き10年を含む30年
償還。

(無償資金協力)

タイ＝米，大豆等食糧の増産計画推進に必要な肥料，農薬，農業機械類の
購入経費36億円。

ジンバブエ＝旱魃の影響で予想される食糧不足に対処するための食糧増産
計画に必要な肥料購入経費5億円。

(食糧援助)

リベリア＝食糧援助規約に基づく日本米供与に要する2億4,900万円。

モーリタニア(西アフリカ)＝同2億7,900万円。

ベナン(西アフリカ)＝同2億2,400万円。

パレスチナ難民援助＝国連難民救済事業機関(UNRWA)に対し，米国産小
麦粉の購入経費10億6,000万円。

アフガニスタン難民援助＝パキスタン国内のアフガニスタン難民援助を行
なうため，FAO世界食糧計画に対し，米国産小麦の購入経費20億円。

アフリカ難民援助＝ソマリア，スーダン，ザイール，ブルンジ国内の難民
援助のためFAO世界食糧計画に対し，日本米の購入経費20億6,000万円。

世界の農業調査研究機関

(5)

国際熱帯農業センター

コロンビアのカリ市近郊にある国際熱帯農業センター (Centro Internacional de Agricultura Tropical: CIAT) は、主として熱帯中南米地域における主要食糧作物の品種の収集・保存と育種および栽培方法に関する研究を行なう機関である。1968年、同地域の食糧増産に資するため、フォード、ロックフェラー両財団の出資により設立されたが、71年に結成された国際農業研究グループ (CGIAR) の傘下に入り、以降中南米のみならずアジア、アフリカ諸国とも活発な研究協力を行なっている。CIATは現在、本部に522haの実験圃場、品種保存銀行 (germplasm bank)・研究施設をもつほか、同国カリマグアのサバンナ、ブラジルのセラード等にも試験地をもつ。以下、CIATの主要研究プログラムを紹介する。

1. 豆類プログラム

中南米で広く食用されるインゲンマメの研究を重点的に行っており、世界各地から収集した約2万点の遺伝子源 (germplasm) を保有、これをもとに、耐旱性、窒素固定力、養分吸収力が高く、また多収性の系統を既に選抜。これらの系統は世界各地の試験研究機関に送られ、品種特性、地域適応性等について試験されている。中南米では約80%が小農によって栽培されるインゲンマメは、病虫害、水不足等により総生産量は年率0.27%程度しか伸びていないが、低所得者層にとって重要なたん白源であるため、CIATでは引き続き優良品種の育成に取り組む。

2. キャッサバプログラム

キャッサバでは、品種改良と並んで、病虫害の化学的・生物学的防除法、栽植密度、施肥方法などの栽培技術の改善、生イモの低コ

スト保存法等について研究している。CIATがこれまでに収集・保存してきた遺伝子源を用いて育成した品種は、コロンビア在来の優良品種および同国平均収量がha当りそれぞれ5-6t、3-4t(乾物重)であるのに比べ、ha当り約9t(同)の収量をもつ。新品種は、国際研究協力により中南米各地で導入試験される。

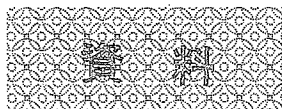
3. 熱帯牧草プログラム

牧草の育種、作付体系の改善に関する研究が中心に行なわれている。育種については、中南米地域から収集した約5,000点の品種から、土壌の肥沃度に対する適応性、多収性、高栄養価等の形質を兼備した個体を選抜。ほかに、CIATで分離した新系統と交雑育種もしている。また、熱帯中南米の可耕地の半分以上にあたる8億5,000万haの土地は酸性でやせ地であることから他作物の栽培には適さないため、マメ科牧草を導入して土壌改良試験を行なうとともに、たん白質含量の多い青刈飼料の増産にむけリゾビウムなどの窒素固定菌の研究に取り組んでいる。

4. 稲プログラム

稲については、国際稲研究所 (IRRI) との研究協力により熱帯中南米に適した品種の育成を行なうと同時に、生産性の向上を図るため栽培方法の改善に努めている。品種改良では、特にいもち病に強い品種を育成中であるほか、コロンビア農業研究所 (ICA) と共同で半矮性品種を育成、既に灌漑施設の整備されている地域へ普及し増収効果を上げている。

CIATではまた、メキシコにある国際メイズ・小麦改良センター (CIMMYT) との協力によりアンデス地帯のメイズに関する研究も実施中。



中国の西北内陸塩類土壤

(塩類集積の特徴と改良方途について)

新潟大学名誉教授 川瀬 金次郎 訳

訳者注：原文は「試論西北内陸塩漬土の積塩特点分改良途径」，著者は中国農業科学院土壤肥料研究所の刘 寄陵氏，中国土壤学会編輯「土壤通報」4，pp.4～9（1981）に掲載されたものである。

中国の西北内陸の乾燥塩類土壤¹⁾地区は主として新疆，甘肅河西，青海柴達木盆地，寧夏西部および内蒙古西部などの土地をふくんでいる。自然地帯からみると基本的には温帯，暖温帯の砂漠（荒漠）草原および砂漠（荒漠）地帯に属し，年降水量は大部分 200 mm 以下，個別的に甚しいのは数 mm の地方があり，蒸発量は降水量にくらべ 10～100 倍も高く，乾燥度²⁾は一般に 3 あるいは 4 よりも大きく，南疆では甚しいのは 40 に達している。

土地利用からみると，この地区は主として 1 年 1 作の温帯と暖温帯の乾燥灌溉農業区に属し，灌溉がなければ農業がありえない。西北内陸の乾燥塩類土壤の面積は大きく，60 年代の初めには新，甘，青，寧を総合的に考察した統計で，塩類土壤（塩漬土）の総面積は 1,700 万 ha，1975 年の不完全な統計では 1,030 万 ha，前者と後者の差は大きく，もし前者を最高の推計，後者を最低の数値とすれば，大体少なくとも約 1,333 万 ha である。1975 年の初歩的統計では 1,030 万 ha のうち，未耕塩類土壤（塩荒地）が 85.4 % を占

め，わずか 14.6 % がアルカリ地耕地（塩碱耕地）となっている（148 万 5,000 ha）。西北内陸乾燥塩類土壤で最大の面積は新疆で，塩類土壤総面積の 4 分の 3 を占め，アルカリ耕地の 3 分の 2 を占めている。塩類土壤の分布は大面積では 3 大盆地（塔里木，准噶尔，柴達木）の縁辺，および甘肅河西，寧夏銀川と内蒙后套などの土地に集中している。塩類土壤の大部分の地形は前山洪積沖積平原下部，扇状地の縁辺窪地，大河沖積平原，乾燥三角州，オアシス縁辺と局地的な山間谷地に分布している。地形が比較的平坦なため，熱量条件がかなり良好，日照時数は 2,800～3,600，輻射量は 160～200 大カロリー/cm，年，地表水と地下水がかなり豊富で，大多数は農耕地の集中区となり，牧畜業の比重も比較的大きい。しかも大部分の未耕アルカリ地は多く農耕可能荒地に属し，河西の農耕可能未耕地は 40 % が塩類土壤に属し，青海柴達木では塩類土壤が 91 % を占めている。西北の農牧業の発展および土地資源の合理的利用に塩類土壤が顕著な地位を占めていることがわかる。

1) 塩類土壤は広義のアルカリ土で，含塩土と狭義のアルカリ土を包括している。

2) 乾燥度 = $\frac{\text{日平均気温} \geq 10^\circ\text{C の積算温度}}{\text{同時期の降水量}} \times 0.16$

1. 塩類集積の特徴

中国西北内陸乾燥アルカリ土の成因と特性は華北、東北の半乾燥地区のアルカリ土と大きく異なり、概括すると以下数項の差異がある。

(1) 塩類集積の成因が多様である。

西北内陸乾燥地区の塩類土壌は地下水の作用で土壌中に塩類が集積する以外、さらに現在の地下水の影響を受けない塩類集積過程があり、単純に地表の流水に影響された洪積一坡積アルカリ化もあり、たとえば天山南麓の洪積細土平原上部の面積の洪積含塩土は主として夏期の山津波が含塩岩層の大量の塩分をもち出し、洪水が前山平原へ流入するにしたがって極端な乾燥気候で水分がはげしく蒸発して地表に直接塩類を集積するのであり、また古代の残留塩積過程もある。たとえば南疆の残留含塩土は地下水位が7~9 mよりも深く、甚しいのは10 m以下で、寧夏の陶楽、塩池などの県の「乾塩土」の地下水位はいずれも3 m以下。これは歴史的に含塩土が形成後、河流の経路が変化したり、地殻の上昇、あるいは侵蝕基準面の降下などの原因により、乾燥条件で土壌塩分が下層に溶脱しないので、下層土と下層土下部（心底土）の含塩量が常に表層よりも大きい。

(2) 塩類集積程度がはげしい。

気候が極端に乾燥しているので、土壌の塩類集積は華北、東北地区にくらべてはげしい。この塩類土壌は多く連続して分布している。しかも地表には塩類皮膜のほか、あるものは5~15 cm以上の塩類皮殻が出現し、表層の塩類集積の厚さは3~5~10 cm以上（南疆の塩類集積層の厚さは甚しいので80~200 cmに達し）、表層の塩積量は5%以上がきわめて普遍的で、最高は60%以上に達している。たとえ耕地の含塩化土であっても、その耕作層の含塩量は一般に0.3%以上にもなり、やや重いのは0.5~0.7%と同じではない。

(3) 塩分の組成が複雑である。

西北内陸乾燥塩類土壌の塩分組成は華北、東北の半乾燥地区にくらべ、さらに複雑で、塩化物、硫酸塩と炭酸ソーダを含む以外、華北、東北地区では少ししか見受けないその他の塩類が集積している。たとえば新疆吐魯番と哈密盆地の硝酸塩含塩土は硝酸塩を1.5 mg/100 g 土壌より多く含む。甘粛河西の苦土質アルカリ化含塩土（青白土）と新疆焉耆盆地の苦土含塩土は交換性苦土が陽イオン交換量の80%以上を占めている。さらに柴達木の烏図美仁、大小の灶火などの土地には硼酸塩含塩土などがある。

(4) 雨季の塩類洗浄が微弱である。

西北では内陸に向うほど夏期の洗浄作用が次第に弱くなり、南疆では塩類洗浄作用がとても少なく、甚しきは多年の塩類集積で、土壌中の可溶性塩類が多くは固相として存在するにいたる。そのほか断面における塩分の分布が“T”字形で出現するばかりでなく、残留含塩土の塩分が断面中で“十”字、“干”字あるいは“土”字形などの特徴を示し、あるときには含塩量が50%以上の塩類盤（Salt Pan）を断面に出現する。これらはすべて季節的塩類洗浄過程がきわめて弱いことを示している。

(5) 二次塩類化が普遍的である。

西北地区は華北、東北の灌漑区にくらべ、2次アルカリ化がさらにきびしい。乾燥気候条件下で、もし灌漑排水が当を得ないで、用水が合理的でなければ、地下水位が上昇して、新開墾区が容易に2次塩類化し、しかもオアシスの旧灌漑区も容易に2次塩類化する。新疆の阿克蘇地区の耕地（42万ha）中では44%が各種程度に2次塩類化している。1974年の調査では塔里木灌漑区は開墾前の地下水位は多く3~10 m、開墾後10余年で地下水位0~2 mが耕地の50%、2次塩類化で廃耕したのが10%を占めるにいたった。内蒙古の後套（黄河と支流烏加河のつかった沖積平野）灌漑区の1973年における2次塩類化

面積は1964年の2倍に拡大したし、耕地中の塩類斑(alkali Spot)の数量は1~3%の速度で増加した。甘肅省河西地区も10万6,000haの耕地が2次塩類化したと推計され、耕地面積のほぼ16%を占めている。

2. 改良利用の方途

西北内陸乾燥塩類土壌の改良原則はやはり総合的に措置し、総合的改良を実行しなければならないし、やはり水利措置を先行させて土壌の脱塩と排塩を加速し、また農業生物措置を重視するを要し、改良と利用を結合し、脱塩効果を鞏固にし、地力の肥培で増収を促進する。総合的措置と改良の思想に指導されて、やはり異なる地区、条件、改良段階の具体的情況にがっちり対応し、主要な攻撃方向を確定して、重点的に水利、農業、生物と化学などのおおの改良措置を敏活に運用する必要がある。

さらに農業近代化の需要と科学技術の発展も考慮し、漸次新しい機械、技術、方法を運用して改良を進めるべきである。

(1) 明溝と暗溝を結合し、井渠の結合が今後の水利改良の方向である。

排水は地下水位を低下させ、塩分を排除するのに重要なたらしきをする。明溝排水は西北地区で現在最も普遍的に採用している方式である。明溝排水の主要な問題点は圍場末端の排水溝の深度と間隔である。西北各地の地下水の臨界深度に対する認識が過去には科学技術者によって一致せず、そのためおおの提出する末端排水溝の深度がちがっていた。たとえば、ある人は新疆地区の排水溝深度が約3m、間隔400mと主張し、ある同志は新疆未耕地と耕地の土壌毛管上昇高度の実測資料で、根系活動層を0.7mとし、新疆輕質土地区の臨界深度を2.5m、粘質土を3mとし、その結果農排溝の深さは2.5~3m、間隔は300~400~500mにすべしと主張している。内蒙古水利勘测设计院などの単位は后套灌漑区の臨界深度を2~2.5mと提案

している。寧夏引黄灌漑区では臨界深度の確定には毛管水の強烈上昇高度に作物根系活動層を加えるだけでなく、同時に人為灌漑と耕作措置の影響を考慮すべしとしている。したがって彼等は寧夏引黄灌漑区の臨界深度の多くは1.9~2m以内、排水溝深度は2mを越えず、間隔は300~500mを提案している。以上の排水溝深度と間隔は“稀深溝”の畑作灌水地を指し、“浅密溝”あるいは“勺中溝”の水稲田あるいは田畑輪換地ではない。ただ総じてみると西北塩類土壌地区の明溝排水標準は一般に華北、東北地区よりも高く、しかも西北に行くほど気候が乾燥になり、塩類集積がますます大きくなり、地下水の臨界深度と排水溝深度も増大する傾向がある。

もし地下水位を臨界水位以下に低下させなければ、明溝深度を大きくしなければならず、この場合には排水溝の崩壊堆泥現象の出現が必然的であり、特に粉砂壤あるいは粉砂と粘土の互層した地方ではさらにはげしく、そのため大量の泥土排除を必要とする。

内蒙古后套灌漑区の如きは総排水幹線で1967年以来毎年平均泥土排除量は22万 m^3 に達し、五原県五、七排水幹線と皂沙など3排水幹線溝の1965~70年の排除した泥土の総体積は約74万 m^3 である。これらのデータから推算すると、もし后套灌漑区が過去に設計した排水系統計画を完成すると、全灌漑区の毎年の泥土排除量はまさに365万 m^3 に達する。これは解決しにくい重大な負担である。明溝排水の別の欠点は占有する土地面積が大きいことである。溝が深いほど必要とする縁辺の斜面が大きくなり、占有土地面積がさらに多くなる。寧夏の国営達湖農場の実測調査では1973年の明溝が農地面積の15.3%も占めた。明溝排水の斜面崩壊による泥土堆積と多くの土地を占有する問題を解決するため、現在西北の塩類土壌地区で暗溝、暗管排水試験を展開している。

西北内陸の乾燥塩類土壌地区で暗管、暗溝

排水を実行するには塩類土壌の土性と断面構造を考慮しなければならない。各地の試験によれば、暗管排水に適した条件は、i, 土性が比較的軽く下層土下部(底土)に流砂があり、排水溝が崩れやすい地方に適している。たとえば新疆のタリム川上流、崑崙山北麓の前山平原、葉爾羌川中流などの土地である。庫爾勒農場の試験によれば有孔陶管を利用して、暗管排水を実施し、1 m土層の平均脱塩率は明溝排水より10~30%高かった。甘肅省酒泉地区の農墾所は1976~78年飲馬農場で磚石とセメントで自家製造の花管で12 km暗渠を埋め、約200 haをカバーしたが、排水、排塩と苗立ちがよく、増収効果がとても顕著であった。ii, 下層、下層土下部に粘土層があり、容易に滞水して塩類を阻止する地方に適している。たとえば寧夏灵武農場の一部の重合塩化土の如きは断面中に1~3層の厚さ10~30 cmの粘土層があり、含塩量は2.8~3.7%,暗溝で排水後は田面水の下方浸透速度が33%以上早くなり、土壤脱塩率が94%に達し、苗立ち率が33%高くなった。しかし暗管、暗溝排水も若干の限界性があり、たとえば土地の斜面比降が小さく、地下の流水が滞り、排水の流れが劣る地区では不適当である。しかも暗管は明管にくらべ投資費用が多く、労力の消耗が大きい。

ただ現在では、暗管排水が正常に運行してから数年後には明溝が必要とする維持補修と泥土排除に必要な費用を相殺できる。

たて井戸(堅井)排水灌漑と井渠の組合せはいまの西北の塩類土壌地区の排水の出口が解決できるので漸次発展している。これは地下水位の低下にあきらかに優れている。地下水の貯存量が大きく、含塩度が2~3 g/ℓより小さい地方ではたて井戸排水灌漑ができる。もし地下水の含塩度が高く灌漑に適しないならば、たて井戸を塩分の減少と淡水補給に運用できるし、地下水が淡水化されてから再び灌漑する。新疆建設兵団は70年代から

正式に群井による排灌試験を実施し、地下水位は1年で0.8~1 m低下でき、半径400~500 mに影響した。

焉耆灌漑区の22団は明渠排水とたて井戸排水を結合し、たて井戸の総抽水量は2,600~2,700万 m^3 、全団の地下水位を約1.8 mに安定させ、食糧の単位収量を2倍近くに増加した。しかし、たて井戸排灌と井渠の結合はその土地の水文地質条件(含水層の深度、厚さおよび水質)を明白にしなければならないし、土壌と水分のバランスをよく分析し、統一した流域の改良計画に基づいて進め、土壤改良と増収の収支計算を必要とするだけでなく、また経済投資を計算すべきであり、さらに農業現代化の長期的発展の必要性を考慮して、遠近を結合させるべきである。長期的に見ると、たて井戸排灌は「2回の投資で長期に利益をうける」が、明溝排水は「毎年の投資で長期間泥土を排除する」ので、たて井戸排灌はアルカリ化を根治しやすい。しかし、明溝排水をうまくやらないと2次の含塩化の脅威をうけやすい。当然、長期たて井戸排灌はもし淡水水源を補給しなければ地下水はまた大幅に低下して、さらに地下水を濃縮して含塩化し、西北地区の灌漑農業にたいし不利とする。甘肅民勤湖地区の如きは井戸掘りを発展させてから地下水位は普遍的に0.5~1 m低下した。しかし近年来、石羊川上流からの地表淡水の供給が減少し(50年代の5億 m^3 から70年代の2億4,000万 m^3 に低下した)、灌漑を解決するにはたて井戸*苦水灌漑をするだけであり、4公社の耕地がまたアルカリ化してしまい、さらに水の欠乏で大面積の固砂植物を枯死させて全生態バランスに影響している。これはたて井戸排水の実行はやはり地表給水問題の渠で水源を補い、井戸と渠の結合で解決すべきことを説明している。

*注:苦水は含塩化程度が3 g/ℓ以上の水質が劣るものの俗称。

(2) 合理的な用水と洗塩が2次アルカリ化

を予防するキーポイントである。

西北内陸地区では灌漑がなければ農業はない。しかし、灌漑が当をえないと用水過多がまた農業に影響する。2次的含塩化による廃耕で甚しいのは農業がなくなる。西北各灌漑区の2次含塩化の原因はとて多く、たとえば洗塩あるいは灌漑のノルマが過大で、排水条件が劣っていること、灌漑時土地が均平でなく水路の漏水がはげしい（ある水路では40～50%漏水した）。盲目的に水稻を栽培する、高含塩水を灌漑するなどなど、これらがすべて地下水位を高め、2次アルカリ化を造成する。その根本原因は不合理な用水であり、真面目に解決しなければならない。

まず、合理的な用水に注意し、洗塩をうまくやることであり、これが西北乾燥地区の塩類土壌を改良する最初のステップである。この地区の塩類土壌は塩類の集積がはげしいので、未耕含塩土（塩荒地）あるいは2次含塩土の論なく、人工的洗塩をしないで利用する方法はありえない。洗塩には次の3方面をよく考慮しなければならない。

i 洗塩の標準を考慮すべきである。塩化物あるいは硫酸塩を主とする含塩土と一般のムギ、水稻作を例にすると南疆では、1m土層の洗塩標準は含塩量1%以下、甘肅河西で1m土層く0.5～0.8%、あるいは60cm土層く0.5%、寧夏で1m土層く0.3～0.5%、一般の洗塩標準はすべて華北の塩類土壌の要求にくらべていくらか低い（華北地区1m土層の含塩量要求はく0.2～0.4%）。これは西北地区の一般作物の耐塩力が比較的高いのと関連している。

ii 洗塩ノルマを充分に掌握すべきである。

一般的には西北地区の1m土層含塩量が1～3%の時には洗塩ノルマはすべて400～600～800m³/ムー前後、しかもさらに3～5回に分けて洗浄すべきである。具体的に洗塩ノルマを確定するにはなお多くの要素を

考慮しなければならない。一般的には、もし土質が比較的重粘で土壌含塩量が高く、硫酸塩が主で、洗浄水の水質が劣り、地下水位がやや低く排水条件が良好ならば、適当にノルマを大きくしてもよい。これに反して、もし土質で砂が多く、含塩量が低く、塩化物が主で水質が良好で、地下水位が高く、排水条件が劣るならば、適当に洗塩ノルマを低下させ、できるだけ細かく計算して用水を節約しなければならない。

iii 洗塩時間と洗塩技術をうまく掌握しなければならない。

たとえば時間的に一年中の地下水位ができるだけ最低の時に洗塩するとか、硫酸塩と炭酸ソーダを主とする含塩土では盛夏（伏泡）の洗塩が最もよく、塩化物を主とする含塩土は秋季洗塩が比較的良好。技術上の要求は洗浄あり、排水ありで、洗塩する圃場は2～4ムーが比較的良好。水田内の地面の高低差は畑作地では5～7cmを超過できず、水田では3～5cmを超過できない。洗塩前に最もよいのは深耕と整地砕土（耙地）で、土壌の脱塩率を高める。

洗塩後第1年は密播作物あるいは耐塩作物の作付が最もよく、水稻を栽培して洗塩後、その土地に応じて田畑輪換をして、用水を節約する。

その次に合理的な用水で灌漑区の防塩事業をうまく進めることである。

① 合理的に灌漑し、できるだけ大量水による溢流灌漑（漫灌）、田越し灌漑（串灌）をやめてボーダー法灌漑（畦灌）とうね間灌漑（溝灌）を実行する。毎回の灌漑ノルマは厳格に規制しなければならないし、新疆と内蒙古后套の経験では洗塩ノルマを大きくする以外、平常の灌漑は毎回平均50～60m³/ムーを減少させるのがよい。作物が必要とする水を保証する前提で、灌漑は地下水をめぐって規制するように進める必要がある。たとえば銀川灌漑区では春コムギ畑での水の動

態観測試験では春コムギの安定多収の水需要と2次アルカリ化を予防する必要から、コムギの春灌漑前の地下水位を1.94 m以下に、春灌漑後のコムギ生長期には1.2~1.5 m、冬灌漑凍結前には1.2 mに規制すべきことが判明した。

別に新疆農2師29団の経験では、水稻生長期中には地下水位を1.5 m以下に規制すべきである。

② 土壤に応じて灌漑すべきである。たとえば残留含塩土は無排水条件では灌水量を特別に注意して規制すべきだが、タキール性アルカリ土(白僵土、亀裂碱土)あるいはソーダ含塩土での水稻栽培では適当な水量による灌漑排水につとめ、1~2日ごとに水を交換し、田面水のPHを低下させる。

③ できるだけ含塩程度が2 g/lよりも小さい水で灌漑する必要がある。特に新疆の極端に乾燥した条件では灌漑水質がやや劣り、土壤は迅速に塩積し、もし含塩程度が2~3 g/l、より大きい水を使うならば夏の山津波と上流農場から排出した水についてすべて慎重に取扱うべきである。

④ 重点灌漑区では迅速に滴下灌漑試験を展開しなければならない。灌漑区土壤の2次アルカリ化を防ぐために今後西北の各大型灌漑区に水塩動態監視場を漸次設置して多点定位観測を実施すべきで、さらに自動、迅速、大量に分析可能な進歩した儀器、設備を運用して、灌漑区の水塩動態の予測、予報事業を展開しなければならない。

(3) 緑肥と牧草輪作を拡大普及することが改良利用の重要な方途である。耐塩性緑肥と牧草栽培を拡大することは塩類土壤を改良し、地力を肥培する二重の作用を起こすだけでなく、なお牧畜業と副業を發展させるためにもなる。とくにスイトクロバー(草木樨, *melilotus* spp.)とウマゴヤシ(苜蓿, *medicago* spp.)は耐塩性が強いので活着しやすく、刈取後再生力が強く、少ない

資本で効果が早いので、西北塩類土壤の改良利用過程中でさらに重要な地位を占めている。たとえば新疆タリム川北岸の生産建設兵団10団で3,700 haの耕地は84%がアルカリ化し、1971~76年、春コムギとスイトクロバーを混播(コムギ総播種面積の92%以上を占める)し、コムギの収量が毎年7.8~26.4%の幅で増加した。内蒙古后套地区原狼山農場は含塩アルカリ地(塩碱地)に数100 haのウマゴヤシを播種し、すでに土壤は改良され、また牧畜業が發展した。

スイトクロバーとウマゴヤシは西北内陸乾燥塩類土壤地区に生育し、その幼苗期の耐塩力は華北、東北地区にくらべさらに強い。スイトクロバーのように幼苗期に遼寧省沿海と黄淮海平原で土壤含塩量が0.2~0.3%よりも小さい時には正常に生長するが、しかし、新疆土壤では含塩量が0.8%よりも高くても良好に生長できる。気候が乾燥するほどスイトクロバーとウマゴヤシの耐塩性はますます強くなる。しかし、スイトクロバーとウマゴヤシを比較すると、前者が後者よりも耐塩的である。ただ一定の洗塩措置をとりさえすれば、栽培活着は容易である。このほか、青海高原生物研究所の品種試験によると、たとえ海拔2,600~3,100 mの気候寒冷乾燥のツアイダム盆地でもスイトクロバーとウマゴヤシの越冬も決して困難ではない。

スイトクロバーとウマゴヤシの栽培による脱塩効果は非常に顕著である。その原因は次の通りである。① 地表面の被覆を強め、塩類の復帰を抑制できる。寧夏平羅土壤改良場の観測ではスイトクロバー被覆下の含塩量は0.21%、スイトクロバー被覆をとり去ったあと僅か4日で土壤含塩量が0.34%に上昇し、復塩率は45.9%に達した。新疆農墾29団の試験ではウマゴヤシを3年栽培し、1 m土層の総塩量は83.4%減少し、c1イオンは91.4%減少した。② スイトクロバー、ウマゴヤシの根系はよく発達し、大量に吸水

し、地下水位を低下でき、生物排水作用を起こす。たとえば、新疆で3年ウマゴヤシを栽培し、主根は2.5 mに達し、根径は1.5 cmになり、吸水量が大きく全生長期の葉面蒸騰は $395 \text{ m}^3/\text{ム}$ に達した。したがって、ウマゴヤシ栽培後生物排水作用を起こすことができる。たとえば、后套、新疆などの土地の観測資料によると、スィートクロバーとウマゴヤシを2～3年栽培後、地下水位は一般に50～100 cm低下できた。③ スィートクロバーを土壤に鋤きこんでから以後、土壤有機物の増加により、土壤構造が改善され、さらに塩類復帰の抑制に有利になった。

いまの西北地区塩類土壤でウマゴヤシとスィートクロバーを栽培する方式は、① ウマゴヤシを栽培して田畑輪換（草田輪作）を実行する。新疆農墾4団一連は8区15年輪作を堅持し、ウマゴヤシの面積を約25%に維持し、歴年食糧の単位収量がこの団の輪作をしない単位よりも18～75%高かった。ある単位はやはり塩類土壤の田畑輪換中にウマゴヤシを挿入し、新疆農2師は普遍的に水稻—コムギ+ウマゴヤシ—ウマゴヤシ—棉花輪作方式を実行し、各農渠は3～4年以内に1年ウマゴヤシを栽培し、棉花を栽培する前に切り株を反転して鋤きこむ。② 春コムギとスィートクロバー混播あるいは冬コムギにスィートクロバーとウマゴヤシを間植（套種）し、その後その年の初秋あるいは晩秋に鋤きこみ、冬コムギをまく（鋤きこみ以前の茎、葉、根は1ム当たり1,000～2,000斤に達する）、あるいは翌年棉花、トモロコシを栽培し、もし飼料を解決する必要があるならば、隔年に春鋤きこんでもよい。この種の安排方式は新疆ではきわめて普遍的である。③ 新規開墾の重度の含塩アルカリ地では2年生スィートクロバーを移植する。甘肅河西ではまさにこの種方式を普及している。一般に硫酸塩を主とする重度含塩土ではさらに適しており、たとえば0～30 cm土層の含塩量が1.71～

2.58%と高くても再生活着率も60%以上に達している。しかし、苦土質青碱化白土では、土壤溶液の mg/Ca 値 >6 、PH 8.5～9.2のとき、その活着率は僅か30%以下である。観測によれば、スィートクロバー移植後の活着率が60%以上のときには、土壤の脱塩率もまた非常に顕著である。

総じて中国は土地が広く、人跡まれな西北塩類土壤地区で全力をあげてスィートクロバーとウマゴヤシを発展させることは土壤改良と肥培を結合し、改良と利用を結合することが農業と牧畜業を結合させる重要な措置である。

スィートクロバーとウマゴヤシのほかは、西北塩類土壤地区ではさらにその他の生物改良措置がありえる。たとえば緑肥の苦豆子（硫酸塩—塩化物土ではその耐塩の極限は3.26%に達し、塩化物含塩土では1.15%に達する）、飼料の花花柴（*Karelinia* spp.）（硫酸塩—塩化物含塩土ではその耐塩度は4.76%に達する）、飼料用ライムギ（塩化物—硫酸塩含塩土では1.3%以下で正常に生長し、72.4%で始めて枯死する）などを栽培する。甜菜（特別に柴達木で）、およびその他のナツメ（砂棗 *Zizyphus* spp.）、ハコヤナギ（胡楊 *Populus diversifolia*、現在は *Populus euphratica*）ギョリュウ（怪柳 *Tamarix chinensis*）などの耐塩性林木も栽培できる。

(4) アルカリ化土壤（碱化土壤）の化学改良に関する問題

西北地区のソーダアルカリ化土壤に属するものは天山北麓、焉耆盆地のソーダアルカリ土（蘇打塩漬土）、南疆のタキール性ソロネーツ（亀裂碱土）、甘肅河西の苦土質アルカリ化土（青白土）、寧夏銀川のタキール性アルカリ土（白僵土）などである。アルカリ化土壤は新疆では推計132万ha、河西、寧夏および后套には零細に分布している。これら

土壌の表層含塩量はやや低く、個別的なソーダ含塩土で1%に達する以外、一般のアルカリ化土はすべて0.5%よりも小さく、アルカリ化度(碱化度)は20~60%で、(寧夏の白僵土は70~90%に達する)、PHは多くは9以上、かなり多量のソーダ、炭酸塩と交換性Naを含むので、土壌構造が不良、浸透性が劣り、アルカリ性が大きく、改良利用が比較的困難である。

アルカリ化土壌の特殊化学物理性は、水利と農業生物措置をとる以外、やはり化学的改良を実行しなければならない。とくに重度のアルカリ化土壌はさらに各種の無機、有機物質を用いることで始めて改良が早まり、効果が大きくなる。しかし、化学的改良の基本的な方法は石灰を補い、アルカリを中和する(補充鈣、中和碱)ことにより始めてソーダが消え、交換性Naを減少し、アルカリ度とPH値を低下させえる。西北各地の試験では、「補充鈣」は主として石膏、過磷酸石灰と現地の石灰を多く含む「粒砂」(新疆)、「古砂」(河西)などである。「中和碱」は風化石炭、腐植酸肥料および酢を種子にまぶす(醋拌種)(河西)などである。

アルカリ化土壌への石膏施用効果は西北ではきわめて顕著である。たとえば、新疆巴州の試験では、ソーダアルカリ土に水稻を栽培し、石膏ムー当たり400斤施用で、0~10cm土壌のCaイオン含量は対照よりも Ca^{++} が10mg/100g土壌増加し、収量が1.2倍増加した。このほか、甘肅河西の苦土質アルカリ化土は土壌の水溶性mgイオンが過多でmgイオンが0.02%を越え、mgイオンがCaイオンよりも3~5倍以上のときには一般作物は害毒を受ける。これは土壌のCa、mgイオンのアンバランスによるので、作物が過剰のmgイオンを吸収して葉緑素の生成が破壊されたことによる。石膏、過磷酸石灰その他のCaを含む物質を施用して土壌中のCaイオンを増加すると作物は害毒を受けないばかりか、し

かもさらに作物の耐塩力を大いに高める。

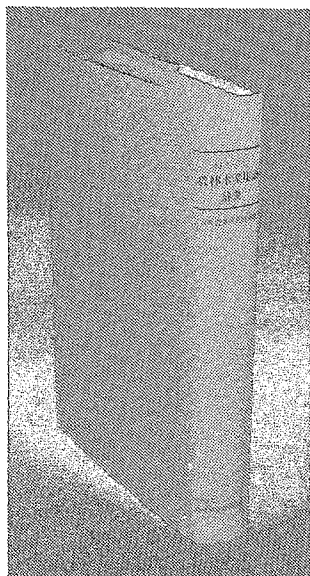
石膏の西北地区における分布はきわめて普遍的で完全に現地で材料がとれる。新疆白堊紀と第3紀地層中および各地の第3紀古老沈積物中のようにすべて豊富な賦存量があり、直接粉碎してから使用できる。このほか石膏は粉碎度が細かいほどよく、その溶解度を増加し、さらに有機質肥料と緑肥との配合施用、耕起反転(耕翻)と結合するとその土壌改良効果がさらによい。

西北のタキール性ソロニエーツ(亀裂碱土)あるいは白土僵では、もし現地の地下水が高含塩水であれば、たて井戸を利用して抽出し、淡水を混合してタキール性アルカリ土を反復洗浄できるし、含塩水中のCa、mgイオンで土壌複合体中の交換性Naと入れかわるのを促し、含塩水を利用するだけでなく、同時にアルカリ土も改良できる。

アルカリを中和する「中和碱」の方面では、西北地区で使用する風化石炭と腐植酸肥料のソーダアルカリ化土壌を改良する潜在力もとても大きい。たとえば、新疆の風化石炭の賦存量は豊富で分布が広く、酸性を呈し、腐植が豊富であり、新疆烏魯格九道湾の風化石炭はPH 4.69、有機質含量62%、遊離弱結合態腐植は40%、新疆生土所は米泉泉井崗山公社春光大隊のソーダ含塩化土で2年間水稻栽培試験をして風化石炭の施用後土壌PHの低下を証明し、交換性Naが対照より0.52mg/100g土壌低下し、アルカリ化度は対照より6.2%減少した。風化石炭と腐植酸肥料施用後、さらにアルカリ化土の固結性を改良できた。

新疆巴州農墾局の資料はソーダアルカリ土に腐植酸肥料の施用後、耐水性団粒が74%から98%まで高くなったことを示している。

和英 農林水産用語辞典
英和



☆ A5版 602頁

☆ 海外農業開発財団編

☆ 定価 10,000円

☆ 販売元 (社) 海外農業
開発協会

TEL 03(478)
3508(代)

海外農業開発 第86号 1982. 12. 15

発行人 社団法人 海外農業開発協会 岩田 喜雄 編集人 渡辺 里子

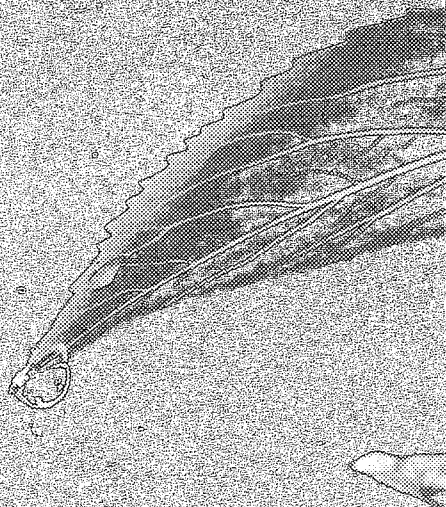
〒107 東京都港区赤坂8-10-32 アジア会館

TEL (03)478-3508

定価 200円 年間購読料 2,000円 送料別

印刷所 日本軽印刷工業㈱ (833)6971

大きな夢を育てたい。



《日債銀》は、みなさまの有利な財産づくりのお役に立つワリシン・リッシンを発行しています。また、産業からご家庭まで安定した長期資金を供給することによって、明日のゆたかな社会づくりに貢献しています。

高利回りの1年貯蓄

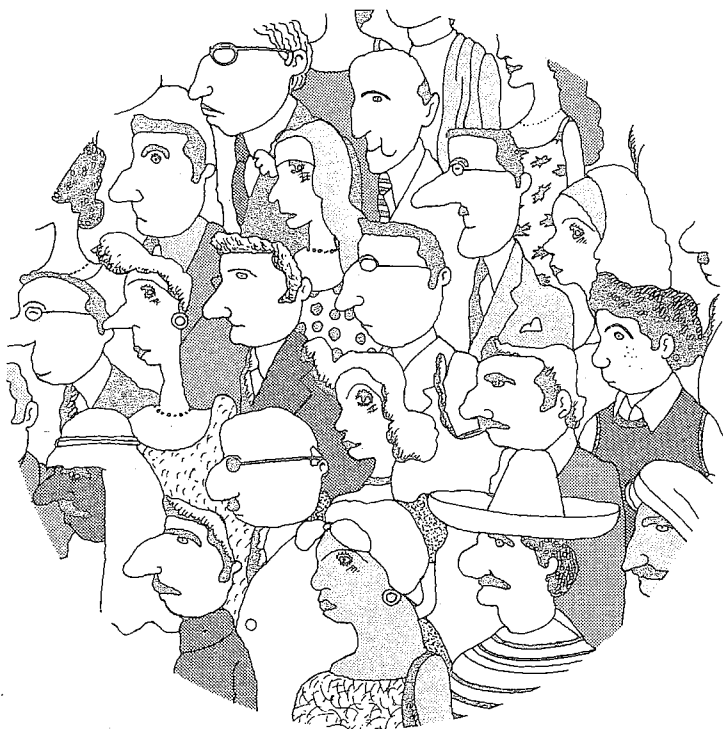
ワリシン

高利回りの5年貯蓄

リッシン

日本債券信用銀行

本 店／東京都千代田区九段北1-13…☎102 ☎263-1111
支店／札幌・仙台・東京・新宿・渋谷・横浜・金沢
名古屋・京都・大阪・梅田・広島・高松・福岡
ロンドン・ニューヨーク支店／駐在員事務所：ロサンゼルス・ペイラート・フランクフルト



いろいろな国があり、

いろいろな人が住む、

私たちの地球。

しかし豊かな明日への願いは同じ。

日商岩井は貿易を通じて

世界の平和と繁栄に、

貢献したいと願っています。

We,
The World
Family

日商岩井のネットワークは

世界160都市を結びます。

NI 日商岩井

海外農業開発 第 86 号

第 3 種郵便物認可 昭和57年12月15日発行

MONTHLY BULLETIN OVERSEAS AGRICULTURAL DEVELOPMENT NEWS