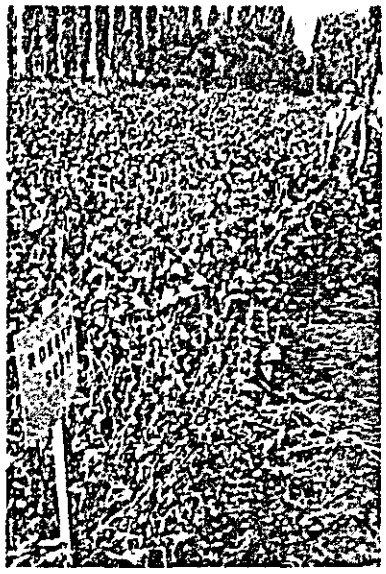
ユーゴースラビア国
農業調査報告書

昭和52年2月

国際協力事業団

ペチエイ国営農場における大豆栽培状況
— 旱ばつのため草丈が低い —

ペチエイ国営農場の大豆生態
— 主茎型品種の超密植 —

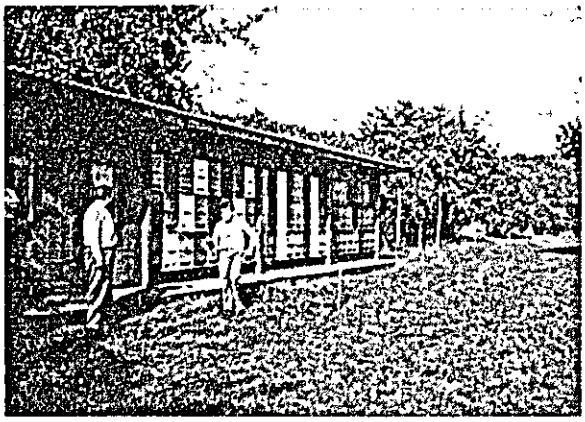


ノービサド大学農学部
における大豆品種保存

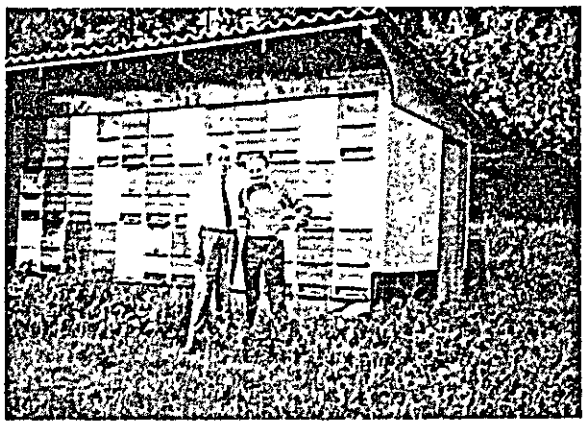
育成品種第2号を持って喜ぶ
Dr. IMRE MOLNAR

センタ国営農場における大豆畑で
—30ヘクタールの大豆畑があり，
約ヘクタール当り3.1トンの収量があった—

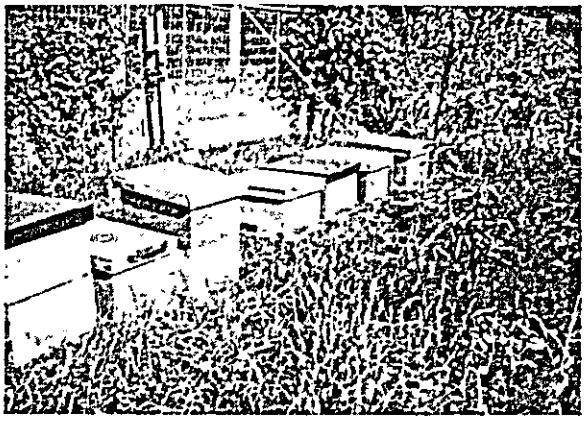
センタ国営農場の農業技師
とアメリカ品種（Amsoy）



リュビリアナ地方
MR. PISLAK の養蜂場



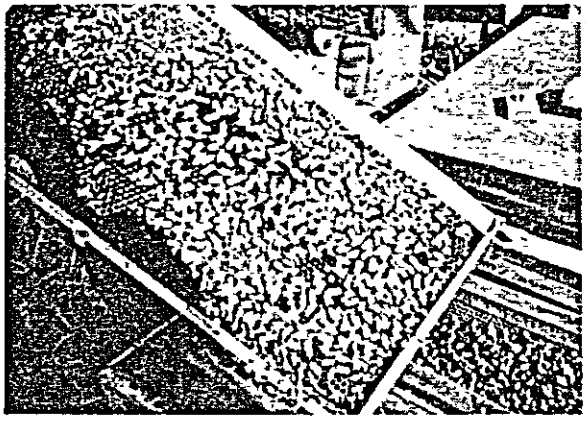
リュビリアナ地方
みつばちのアパート



ノビサド地方
スタンダードの養蜂

ノビサド地方

スタンダード養蜂
（貯蜜巣枠）



錬児枠

序

このたび，当事業団はユーゴースラビア国における農業開発に対する我が国の技術協力の可能性の検討に資するために，特に大豆及び蜂蜜の両分野について専ら技術的観点から現地事情の調査の目的をもって専門家３名を昭和５１年９月１日から９月２０日にわたり派遣したものである。

この報告書によれば，種々の条件はあるとしても大豆，蜂蜜ともに生産増大の大きな可能性を有していること，またこれらの技術の開発改良の促進のために日本の育種等の技術が効果的に寄与し得るとのこと等が，明かにされ今後日ユとの国際協力事業を進める上で，極めて有意義なことと評価される。

さらに，この報告書が関係者の今後協力の検討の素材として活用され，それによって何らかの具体的計画が実現されることを切望する次第である。

調査にあたって絶大な便宜，協力をいただいたユ国連邦農林センター等の官民の関係者ならびに，黒田大使を初めとする館員諸氏，駐在民間商社の方々に対し深甚の謝意を表明するとともに，我が国の外務省，農林省を初めとする関係機関の御高配に対し心から感謝申し上げる次第である。

国際協力事業団
総裁　法眼晋作

ユーゴースラビア国農業調査報告

I. 調査目的

ユーゴースラビア国に対する日本の技術協力の可能性の検討に資するため，特に大豆及び蜂蜜の分野について開発の可能性について農業技術の観点から調査を行なったものである。

II. 農業専門家の構成および調査日程，経路

(1) 農業専門家の構成

（大豆）	大久保　隆弘	農林省農事試験場畑作部 作付第1研究室長
（養蜂）	竹　下　富雄	静岡県養蜂協会長
（協力調整）	小　林　　正	国際協力事業団 農林計画調査部調査役

(2) 調査日程

9月1日(水)　東京→パリ　（パリ）

2日(木)　パリ→ベオグラード　（ベオグラード）

3日(金)　連邦農林センター　（　〃　）

日程打合せ，概況聴取，昼食会

4日(土)　商社代表との懇談会　（　〃　）

日本大使館　表敬及び打合せ

5日(日)　ベオグラード近郊（POZAREVAC）馬事愛好者競技会見学

6日(月)　ベオグラード→ノビサド経由→ペチエイ→　（ノビサド泊）

農業コンビーナート「ペチエイ」　大豆栽培，圃場見学

アグロコープ「ノビサド」　農産種子生産概況聴取

7日(火)　「パノニアプロダクト」（販売公社）

「国際研究所」ボイボディナ自治州

協力問題意見交換　（ノビサド泊）

8日(水)　ノビサド農業研究所

大豆研究の現況聴取

農業コンビナート「センタ」

大豆生産状況聴取，大豆大規模栽培試験圃場見学

センタ→ノビサド→ベオグラード　（ベオグラード泊）

9日(木)　ベオグラード→リュビリアナ

「MEDEX」（蜂蜜輸出公社）蜂蜜生産業者

蜂蜜生産概況聴取

養蜂家訪問　（リュビリアナ泊）

10日（金）「MEDEX」工場見学

養蜂博物館見学

技術懇談会　携行映画フイルム上映　（リュベリアナ泊）

11日（土）リュビリアナ→ブレッド

観光　（ブレッド泊）

12日（日）ブレッド→ポストイナ→リュビリアナ→ベオグラード（ベオグラード泊）

13日（月）油脂加工企業「ウリアリイッア」

搾油大豆の栽培概況聴取

大豆関係

メイズ研究所

メイズ育種，種子生産事情聴取

養蜂関係

ベオグラード→ノビサド→ベオグラード

技術懇談会，携行映画フイルム上映　（ベオグラード泊）

14日（火）全国養蜂協会連合会

ユーゴにおける養蜂概況聴取　（ベオグラード泊）

15日（水）連邦農業委員会（註：省）

農業次官と懇談　（　〃　）

16日（木）連邦経済会議所

表敬，懇談

連邦外国貿易委員会（註：省）

表敬，懇談　（　〃　）

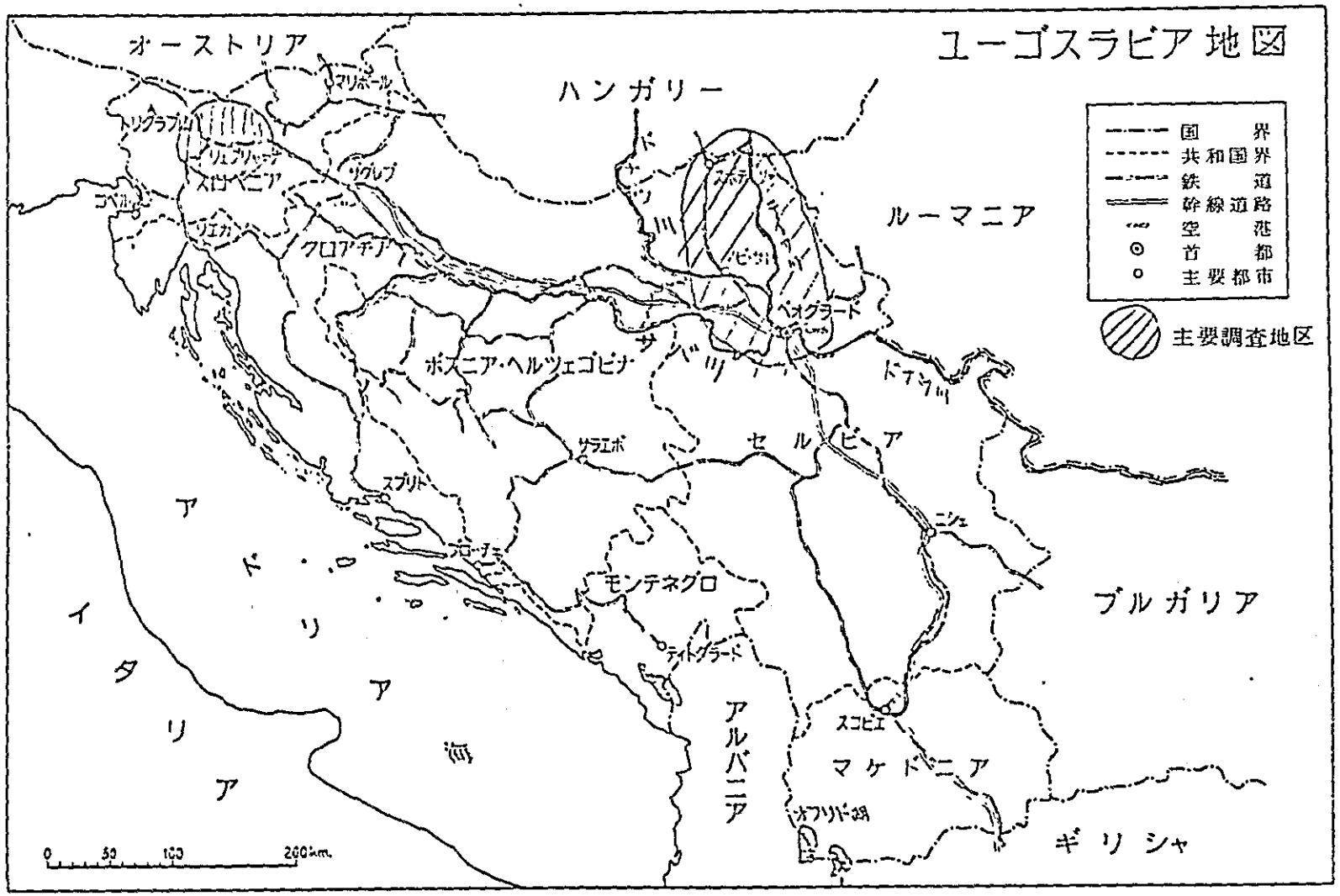
17日（金）連邦農林センター　最終懇談会

日本大使館　同　上　（　〃　）

18日（土）ベオグラード→コペンハーゲン　（コペンハーゲン泊）

19日（日）コペンハーゲン→アンカレッヂへ　（機中泊）

20日（月）→アンカレッヂ→東京


ユーゴスラビア地図
国　界
共和国界
鉄　道
幹線道路
空　港
首　都
主要都市
主要調査地区
オーストリア
ハンガリー
ルーマニア
ブルガリア
ギリシャ
イタリア
アドリア海
アルバニア
マケドニア
セルビア
モンテネグロ
ボスニア・ヘルツェゴビナ
クロアチア
スロベニア
サバ川
ドナウ川
ドリン川
ベオグラード
サラエボ
スプリト
ニシュ
スコピエ
ティトグラード
オフリド湖
リュブリャナ
リエカ
ザグレブ
マリボール
0　50　100　200km

Ⅲ. 総 合 所 見

Ⅲ. 総合所見

調査は，首府ベオグラード到着の9月2日から9月5日までの間ユーゴスラビア連邦農林センターにおいて農業事情聴取及び資料の収集を行ない，9月6日から9月14日までの間穀倉地帯であるノビサド周辺地域，及びアルプスの山麓地帯のリュビリアナ周辺地域について現地調査を行なった。これら調査結果を総合的に勘案すると，大豆，蜂蜜ともに種々の条件はあるとしても，何れも飛躍的な生産増大の可能性を有している。従ってさらに技術の開発改良，これに伴うインフラ整備の促進が必要と思われた。

また，日本の協力としては，特に長期の日時と多大な労力を要する品種改良等の育種技術の分野において，可成り経験と蓄積を有しており，また栽培技術，加工についても少なからざる知見を有していることから，これらの面でユ国の技術改良開発の効率的推進のため貢献し得るものと思われる。

なお，各専門分野からみた我が国の協力の可能性ならびに技術上の所見はつぎのとおりである。

1. 我が国協力の可能性について

(1) 大豆関係

ユ国における大豆増産の可能性は高く，かつユーゴー政府もこの2～3年来大豆の増産振興に取り組みその開発に着手したところである。

ユ国としては，大豆開発の効率的推進を図るため日本の大豆栽培に関する研究成果，技術を高く評価しており，特に品種改良に多大の関心を有し日本の協力を得たいとしている。

従って，日本が協力を行なうとすれば，極めて時宜に適したものであり，また，日本の蓄積された技術によって極めて効果的な協力が行ない得るものと思われる。

なお，ユ国はとうもろこし開発においてアメリカの協力をベースとして現在平均収量はha当り4.0～3.8トンの高水準に達しており，さらにアメリカ交配種の種子生産事業をも成功裡に進められている。すでにアメリカ生産種子に互して東欧，中近東地域に輸出されるまでに至っている。

このように，技術開発の経験を有していることから大豆についても，ユ国技術者，専門家の技術開発に対する並々ならぬ意慾が感ぜられた。従ってユ国としては極めて高度の技術についての我が方協力が期待されていることから，具体的協力方法としては大豆栽培技術全般に係る指導助言を行ない得る高級専門家1名，育種研究専門家1名の派遣及び，ユ国の育種，栽培関係上級技術者専門家の受入れ等によることが適当と思われる。当面この程度の協力規模で十分対応し得るものと思われる。

(2) 養蚕関係

調査の結果，技術改善と適切な指導を行なえば可成りの生産増大の可能性が認められた。従って，協力の方法としては，我が国の養蚕技術特に科学的管理法についての技術の導入がユ国にとって効果的と思われる。このためユ国から毎年2名程度の若い技術者を日本に受入れ，技術の取得を行なわしめることが適切な協力方式と思われる。

(3) その他

このほか，ユ国関係者に日本における技術開発，生産の実情を十分に理解せしめ，ユ国自体において日本からの協力を受ける技術分野の選択が望ましい。

このため，上級管理者若干名の短期受入れも併行的に行なわれる必要があるものと思われる。

2. 各専門分野からみた技術上の所見

(1) 大豆関係

ア. 大豆研究と栽培の現況

大豆栽培はここ10数年，newcrop として増減をくり返していたが，現在育種研究とその事業が軌道にのり，２つの新品種を生んだことは注目される。また，栽培研究では各播種期に適した品種の選定，とくに小麦跡に適する品種選定が行なわれ，その結果PIK"senta"では280～300 kg／ha の収量が期待される大豆畑もみられ，生産の可能性を知ることができた。一方，当国の大豆栽培における制限要素である土壌水分対策としての灌漑計画がD.T.D(開発公団)を中心にして行なわれていることは将来トウモロコシ，テンサイはもとより，大豆生産の飛躍的向上が期待される。しかし，収量の年次による変化の多いこと，小麦跡に適する品種が少ないこと，ウイルス病個体の多いことなど問題点があるので指摘しておきたい。

イ. 育種上の問題点

ア) 晩播適応性品種の育成 (adaptability variety of late-season culture)　小麦跡に適する品種は日長反応に中性のものが良く，日本 (photoperiodic response, day-neutral veriety) では"アキヨシ"など秋大豆を使用し，成果を上げている。

イ) 耐病性，耐虫性品種の育成 (disease resistence, inseat resistance variety)　病害は比較的少ないが，モザイクウイルス病株が散見されるので，耐ウイルス性品種の育成が重要になると思う。また，虫害はきわめて少ないが，今後大豆栽培面積の拡大に伴ってネマトーダの被害が予測されるので，輪作による回避とともに育種面からも検討を加えておく必要がある。日本では両病，虫害に対する抵抗性品種が生れている。

ウ. 栽培上の問題点

ア) 播種期と栽植密度 (seeding time, planting density)　密植が前提となって試験ならびに栽培が行なわれているが，一般に晩播になるに伴って個体生育量が低下し，高密度を要するものである。すなわち，播種期の早晩，灌漑の有無によって密度（播種量）を変える。

イ) 灌漑の代替技術の開発 (fungible technique of Irrigation)　灌漑が増収をもたらすことはもちろんであるが，全耕地を灌漑可能にすることは多大の金と時間を要すると思う。そのため，根を深く分布させること，雨水を土壌中に長く保持させることなど灌漑の代替技術の開発が重要になる。

ウ) 晩種栽培法の確立 (late-season culture)　小麦跡の晩播栽培は適性品種の育成が最も重要であるが，密度，灌漑など他の技術改良も重要であると思われる。

エ) 作物輪作 (crop rotation)　大豆は連作によってネマトーダの被害が激増するもので，そのため，少なくとも３年輪作が必要である。

ユ国で計画実施されている輪作はこの目的にかなうものであると思われる。

オ) 腐植の増加と根粒菌の増殖 (multiplication of leguminous bacteria)　根粒菌の増殖は土壌中の腐植と密接に関係し，その増加によって促進されるので，藁稈類(stem and strow)のすき込み，厩肥(manure)の投入をはかる。

エ. 大豆生産の今後の問題点

大豆生産を増大するための問題点は次の3点に集約される。

① 多収ならびに晩播適応性品種の育成，② 灌漑面積の拡大，③ 灌漑代替技術の開発

オ. 大豆の加工利用法の開発

大豆の加工は油の利用，大豆粕の飼料化などに限定されるが，今後に期待される面が多い。今後加工利用について開発を進める必要がある。

(2) その他の作物についての諸見

ア. Institute of corn における育種の成果と F_1 種子増殖には学ぶべきことが多かった。トウモロコシ生産の増大は F_1 種子利用面積と灌漑面積の拡大にあることを痛感した。当国におけるトウモロコシ栽培の歴史を大きく変え，前進させたのはこの F_1 品種の育成とその普及にあったものと思われる。

イ. 合理的作物輪作は禾本科作物（トウモロコシ，ムギ類），豆科作物（大豆，ルーサン），根菜類（テンサイ，バレイショ，カブ）の結合にあるが，散見された耕地はこれに近似する輪作が行なわれており注目された。

しかし，若干，トウモロコシ，ムギ類の比率が高く，マメ類の増加が期待される。

ウ. テンサイ畑は概して雑草が多く，その他の作物に比し生育が不良であり，改善の余地があると思われた。

(3) 蜂蜜関係

養蜂産業の経済的な成立条件としては，

① 蜜源としての豊富な花

② 健康で収蜜力のある蜂

③ 科学的管理法を修得した技術者

であることの三要素が整う必要がある。中でも花は重要な生産基盤であり，その点ユ国は蜜源植物に恵まれており養蜂として有利な条件を有しており，発展の大いなる可能性を有している。

またユ国養蜂協会が蜂蜜増産計画のもと更に蜜源植物の増殖につとめていると聞き感銘を受けた。

なお，技術的所感を述べれば，つぎの通りである。

ア. ミツバチの主たる生産物は蜂蜜であり，その他プロポリス，ローヤルゼリー，花粉，蜜蠟等ある。之等は蜂蜜の生産量，若しくは蜂量の多少が収量に大きく影響するといわれている。従って基本的には先ず蜂量の多い群（4万～6万匹）を飼育することが増産につながる，不可欠な要件と考える。

イ. 今後一層の養蜂振興を図るためには次の技術問題の改善が必要であろう。

(ア) 科学的管理法の指導

a．女王蜂更新技術

b．花別採蜜の推進。（品質向上，輸出に有利）

（イ）養蜂器具の大量生産と安価提供。

（ウ）蜜源花植物の保護，増殖。（栽培養蜂計画）

a．油脂原料としてのサンフラワ，ナタネの増殖。

b．酪農とタイアップしたクロバー類の増殖。

c．アカシア，マロニエ，リンデン樹木の保護，増殖。

以上の点を改善し適切な指導を行なうならば生産量の倍増はそれ程困難なものではなく，生産増大の大きな潜在力を有しているものと思われる。

(4)　その他

ユ国における輝かしいとうもろこし開発について十分経験を有し承知していることと思われるが，今回調査対象とした大豆，蜂蜜についても，生産か輸出に指向する場合には，品質，数量，価格等において国際競争力を保有することが不可欠となるであろう。このため新技術の開発導入（特に品質改良）等による生産の合理化，かんがい施設，圃場等の生産基盤及び輸出に必要な運輸港湾施設等の関連するインフラストラクチャの整備が一体的に行なわれる必要があろう。

Ⅳ. 技 術 報 告

1. 大 豆 関 係

農林省農事試験場畑作部
作付第1研究室長

大 久 保 隆 弘

I. 大　豆　関　係

ユーゴスラヴィア国における大豆生産とその研究実態を知るには当国の自然条件と農業概況をみておく必要があるので，先づ全国的なものについて述べ，次いで大豆関係について詳細に述べることとした。なお，過去の大豆生産技術関係についてはすでに故永田忠男博士が１９６２年にＦＡＯの専門家として，調査報告されているので，重複を避けることとした。

1. 自然条件

ユーゴスラヴィアはバルカン半島の北西部にあり，北緯４１度４４分から４６度５３分，東経１３度２３分から２３度０２分に位置し，緯度でいえば北海道と同じくらいにある。

(1) 土壌条件

全国土・２５万5,８０４㎢（2,558万ヘクタール）の約２９％は海抜２００ｍを越えない低地で，農耕に適した土壌の平地がその大部分を占める。海抜２００ｍから５００ｍの地域は２５％，５００ｍから1,０００ｍに及ぶ地域は２７％で，両地域ともに農耕に適する度合いは前者に比し低下する。

さらに1,000m以上では，岩質および気象条件が畑作物栽培に適する地域は少ない。また，低地でもアドリア海沿岸の岩石地帯の土壌は全然農作には向かない。

低地の面積は約７５０万ヘクタールあるが，その一部はトラクタその他の農業機械による機械化作業には適していない。これに対し，広い山岳地域のうちには，大なり小なり機械化農業ができる土地がかなり多い。低地の平野地域は近代化農耕に最適であるが，他面灌漑に多くの投資と技術的な工事が必要である。反対に高地の場合は，自然の傾斜と水流が灌漑への利用に便である。しかし高地は，牧畜には好条件ながら地形が険しいので耕作には不適の場合が多い。

全土の約４０％，すなわち1,000～1,100万ヘクタールが農産適地であるが，実際には1,450万ヘクタールが農耕に利用されている。その２８％，約４２０万ヘクタールはポドゾル灰色土質であり，２５％，約３７０万ヘクタールは沖積土壌で土質の肥沃度にはそれぞれ高低がある。また約１０％に当る１５０万ヘクタールには肥沃度の最も高い黒土地帯で，そのうちとくに典型的な高肥沃土壌，チエルノゼムが目立ち，残余は典型的な地中海赤土（テラ・ロッサ）である。前者は主としてドナウ河，サワ河流域に分布する。

ポドゾリック土質地帯は主に高地，大陸性気候地方および沿岸地域の一部湿潤地帯にある。各地域ともその年間降雨量は７００㎜を越える。ポドゾリック土壌は，湿度が高いところ程その肥沃度が落ちる。降雨によって，作物に必要な養分が溶脱，流亡してしまうからである。しかし，概して湿潤気象地域では，施肥量を増すことによって作物生産を高め得る可能性を持っている。これと対象的に，半乾燥気象地域の黒土（主として大陸性気候のボイボディナ自治州）に対する施肥効果は比較的低く，このためこの地域では施肥よりも灌漑の方が重要である。

(2) 気象条件

ユーゴスラヴィアの気象には，地域によって差違があるが，基本的な気象としてパンノニア（大陸性），高地（中間的大陸性）および地中海性の３種のタイプに区分される。

パンノニア地域は内陸であり，植物の生長時期は平均約７カ月で，このタイプの気象地域の作物栽培に十分である。平均年間降雨量は，最西部（クロアチア共和国中部以西）では約９００㎜で温度が高く，東部とくにバナト（ボイボディナ自治州のルーマニアとの国境に沿う地方）では５５０～６００㎜で半ば乾燥状態にある。パンノニア平原地域各地では，とくに東部でしばしば７～８月を通じて干ばつに見舞れる。しかし年間雨量の配分は，降雨が最も必要な時期にほぼ合致しており，霜その他で気象条件が悪いときでも農作物にまず大きな影響がない。

高地気象地域での夏季はむしろ温和であるが，冬はしばしば酷寒におそわれる。高地の植物生長期は概して短く，西部の高地では，パンノニア地域に比して３０日ないしそれ以上も遅れて植物生長期がはじまる。また高地の年間降雨量は1,000～2,000から3,000～4,000㎜にも達し，東部および低平地域の平均約７００㎜に比して湿度が高い。高地では，低湿に適し，かつ生育期間の短い作物が栽培され，また低い丘陵地帯では専らブドウ作りに好適の気象条件にある。

地中海気象地域は，アドリア海沿岸地域とワルダル河下流の流域を含んでいる。これらの地域では植物の生長する期間が最も長く，北ダルマチアから南へのびる沿岸地域は，適温のため植物の生長期間が長い。沿岸北部の年間平均降雨量は1,000㎜を越え，南部へ下がると幾分減少する。各地区とも四季を通じての降雨配分は適切でなく，夏季にはしばしば干ばつが続くが，この欠点は植物生長開始期が早いことで補われている。

ユーゴスラヴィアでも穀倉地帯であるボイボディナ自治州における気象条件と日本におけるそれと比較したのが第１～３表である。月平均気温はほぼ同じ緯度にありながらボイボディナ自治

第１表　ボイボディナ自治州および日本における月ならびに年平均気温

(℃)

場　所	観測年次	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均	4月～9月
VRBAS	1948-1970	-1.7	0.4	4.8	11.5	16.4	19.8	21.4	20.8	17.0	11.5	6.2	1.1	10.8	17.8
S.MITROVICA	1946-1970	-1 3	1.0	5 6	12.0	16.5	19.9	21.2	20.8	17.0	11.2	6 6	1.3	11.0	17.9
ZRENJANIN	1948-1970	-1.4	0.5	5.1	11 8	16.6	20.0	21.6	21.2	17.5	11.8	5.5	1.3	11.0	18 1
札　幌		-5 9	-5 1	-1.3	5.4	10.8	15.4	20.1	21.7	16 9	10.3	3.6	-3.0	7.4	15.0
盛　岡		-3.3	-2.8	0.7	7.3	13 0	17.4	21.8	23.2	18 1	11.3	5.4	-0.4	9.3	16.8
長　野		-2.0	-1.4	2 2	9.2	14.8	19 3	23.2	24.7	19.9	13.0	6.9	1.2	11.0	18.5

州が札幌より高く，とくに4,5,6月の高いのが注目される。また3,4,5月，いわゆる春先から初夏にかけての平均気温は長野よりも高いが，7,8月は札幌並で約２０℃前後，９月は約１７℃である。すなわちボイボディナの気温は春期高温，夏期冷涼型で作物生育可能期間が札幌より長く，

寒地，または寒冷地作物にとっては好適気温条件にある。

降水量はボイボディナ地域が札幌はもちろん，長野よりも低く，年間で約５５０～６００㎜で

第２表　ボイボディナ自治州および日本における月ならびに年降水量

(㎜)

場　所	観測年次	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年合計	4月～9月
VRBAS	1949-1970	35	39	32	47	55	70	62	48	34	31	53	57	563	316
S.MITROVIOA	1946-1970	44	45	38	47	63	88	60	43	37	37	61	68	631	338
ZRENJANIN	1945-1970	39	37	32	43	61	73	51	47	34	28	53	58	556	309
札　幌		103	78	65	59	59	58	95	112	138	119	125	107	1119	521
盛　岡		54	54	71	94	88	97	155	155	171	102	91	73	1205	760
長　野		61	49	54	68	77	111	142	112	127	92	56	58	1001	637

あって乾燥地域であることが明らかである。とくに作物の蒸発散量の多い7,8月でも６５㎜に満たず，作物の生育収量が降水量によって大きく影響を受けることを示唆する。年平均温度は，ボイボディナ地域では夏期低，冬期高型を示し，札幌，盛岡などと全く逆の推移をしている。すな

第３表　ボイボディナ自治州および日本における月ならびに年平均湿度

(%)

場　所	観測年次	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均	4月～9月
VRBAS	1948-1970	89	86	78	71	70	71	69	69	71	75	85	89	77	70
S.MITROVIOA	1948-1970	87	84	77	72	73	75	73	73	76	79	85	89	78	73
ZRENJANIN	1948-1970	86	84	75	70	70	71	67	67	69	74	83	88	75	69
札　幌		77	77	75	71	74	79	83	83	82	79	76	76	78	79
盛　岡		73	72	70	68	70	77	83	82	82	80	76	74	76	77
長　野		82	79	73	68	69	74	77	76	79	79	79	82	76	74

わち，夏期の空気温度が著しく低い。

以上のように作物の生育・収量は気温よりむしろ降水量によって強く規制されている。

2. 農業の生産構造

農業の生産構造は第４表に示すように，所有形態は社会有，私有によって構成されている。私有地は10ヘクタールまで所有することを許されている。耕地面積は，社会有が１５３万４千ヘクタール，私有が８４７万１千ヘクタールであり，合計では約1,０００万ヘクタールに達する。また，私有地と云えども耕作は社会有のトラクタを使用できる。

農業労働力は約５４２であり，農業人口は総人口2,１１５万人の約３０％であって，最近では

減少傾向にあると云われている。

小麦やトウモロコシは政府に社会有農場生産のものはもちろん，私有地生産のものも売ることができる。

トラクタの所有台数は，社会有では経年的に減少傾向にあるが，これは大型化しつつあるものと思われる。これに対し私有ではここ8年間に約8倍にも達し，さらに増加しつつある。私有のものは比較的小型であって，約20～35馬力のものである。全体的にみれば，農作業の機械化は急速に進みつつある。しかし，私有では一部に依然として畜力利用が行なわれている。

第4表　農業の生産構造（1975）

項目＼所有形態	社会有	私有	合計
農業保有地の数	1,944	2,599,552	2,601,496 1)
労働力（1,000人）	207	5,219	5,426 1)
農業生産高（100万ディナ） 2)	23,998	50,363	74,361
耕地面積（1,000ha）	1,534	8,471	10,005
公有農機による栽培面積（1,000ha）	1,534	822	2,356
トラクター（台）	25,125	170,000	195,125 2)
小麦生産量（1,000t）	1,739	2,657	4,396
〃　政府購入量（1,000t） 3)	1,270	630	1,900
トウモロコシ生産量（1,000t）	1,585	7,807	9,392
〃　政府購入量（1,000t） 3)	470	500	970

注）1）：1969年農業センサス
2）：1974年
3）：10カ月のデータ

第5表　トラクターの所有形態別年次変化

所有形態＼年次	1967	1969	1975
社会有	34,782	29,151	25,125
私有	12,180	39,046	95,400

注）年度当初の台数

第6表　肥料・農薬使用量の年次変化

年次＼項目	肥料（1,000t） チッソ	リンサン	カリ	化成	合計	農薬(t)
1970	934	479	265		1,678	21,944
1971	1,008	468	271		1,747	21,708
1972	1,030	499	292		1,821	23,057
1973	653	46	17	1,203	1,919	24,604
1974	710	36	11	1,185	1,942	25,384

肥料の使用量はチッソ，リンサン，カリ，および化成の合計でみれば経年的に増加しつつある。肥料の内訳は最近変化が起っており，チッソ，リンサン，カリなどの単肥の使用量が減少し，化成肥料が増加している。農薬の使用量は肥料と同様に経年的に増加しつつあって，とくにこの2～3年の増加が顕著である。

以上のように，農業の生産手段は，農業労働人口の減少と相まって機械化，肥料，農薬使用量の増加と近代化の道を歩みつつある。もちろん，肥料，農薬の10a当り施用量はわが国より少ない。

3. 作物生産の動向

(1) 作物分布の地域性

ユーゴスラヴィアは地域によって土壌および気象を著しく異にするため，作物分布も変化に富んでいる。ボイボディナ自治州，クロアチア共和国の東北部およびベオグラードの周辺は穀作地

第1図　ユーゴスラビアの農業地域区分

帯であってトウモロコシや小麦が多く，ヒマワリ，アマ，テンサイなどの工芸作物と輪作されている。これに対して，クロアチア共和国の西北部，スロベニア共和国では牧畜が盛んで，草地が多く，一部ではトウモロコシ，ソバなど雑穀が栽培されている。クロアチアのアドリア海沿岸地域ではオリーブ，オレンジなど地中海性果樹類が多い。ワインの原料であるブドウは，クロアチア共和国とスロベニア共和国の山間に多く分布している。

(2) 作物生産の実態

大豆の相対的位置づけを知るために主要作物の生産の動向をみておくこととする。

作物のうちトウモロコシおよび小麦の作付面積は他の作物に比し著しく多く，１９７５年現在

でそれぞれ約236万,小麦161万ヘクタールになっている。ついで多いのがバレイショ31万ヘクタール，テンサイ10万ヘクタールである。

第7表　主要作物生産の推移

	作物名	平均 1965～74	平均 ～71	1972	1973	1974	1975
収穫面積 (1,000ha)	小麦	1,863	1,929	1,924	1,697	1,842	1,615
	ライムギ	119	110	104	96	91	84
	トウモロコシ	2,423	2,422	2,383	2,377	2,256	2,363
	アマ	23	16	12	11	11	8
	タバコ	57	49	57	57	57	61
	テンサイ	90	85	79	86	104	108
	バレイショ	325	326	315	317	321	313
生産量 (1,000t)	小麦	4,740	5,604	4,843	4,750	6,282	4,396
	ライムギ	139	134	120	118	120	98
	トウモロコシ	7,434	7,443	7,930	8,253	8,031	9,392
	アマ	145	91	70	71	69	57
	タバコ	53	44	62	65	59	63
	テンサイ	3,370	2,961	3,274	3,338	4,300	4,222
	バレイショ	2,888	2,951	2,406	2,974	3,127	2,366
10a当り収量 (kg)	小麦	250	290	250	280	340	270
	ライムギ	120	120	120	120	130	120
	トウモロコシ	310	310	330	350	360	400
	アマ	620	570	600	660	660	700
	タバコ	90	90	110	120	100	100
	テンサイ	3,760	3,500	4,130	3,870	4,120	3,920
	バレイショ	870	890	750	930	960	750

注）1976年統計資料による。

ここ数年における作付変動は少なく，強いて云えば，アマが減少し，テンサイが増加しつつある。大豆は後述するように約1万5千ヘクタールであって，アマより多い。

生産量はトウモロコシと小麦で約1,400万トンに達し，基礎食料は満たされており，ほとんど輸入していない。生産の動向について，小麦は年による変動が多いが，トウモロコシおよびテンサイはここ2～3年の増加が著しい。

10a当り収量は最近におけるトウモロコシの増加が顕著であって，品種改良および栽培技術の進歩をうかがうことができる。また，1971年以前と現在を比較すれば小麦，テンサイでも増

加している。

共和国別作物作付面積は第8表に示してある。小麦およびトウモロコシはセルビア共和国が断然多く，耕地の多いことと符合し，次いでクロアチア共和国が多い。セルビア共和国では，小麦が約100万ヘクタール，トウモロコシが144万ヘクタールにも達し，全国の約60％になる。共和国内ではセルビア自治州，ボイボディナ自治州に多い。テンサイは前述のようにボイボディナ自治州に多く，約5万ヘクタールある。これに対してバレイショはクロアチア，ボスニア・ヘルツェゴビア，スロベニア共和国に比較的多く栽培されている。すなわち，バレイショは比較的高地に分布しているようである。大豆はクロアチア，ボスニア・ヘルツェゴビア，セルビア共和国に主として分布する。タバコはマケドニアに多く栽培されている。

第8表　共和国別作物作付面積（1973）

(1,000ha)

共和国名 / 作物名	ボスニア・ヘルツェゴビア	モンテネグロ	クロアチア	マケドニア	スロベニア	セルビア				合計
						小計	セルビア	ボイボディナ	コソヴォ	
小麦	158	6	346	125	58	1,004	535	381	88	1,697
ライムギ	7	1	12	34	7	35	28	2	5	96
大麦	67	9	62	44	10	136	40	86	10	328
エン麦	81	4	37	15	8	106	79	5	22	251
トウモロコシ	301	13	516	52	51	1,444	691	637	116	2,377
アサ*	708	22	2,099	124	3	7,801	2,464	4,995	342	10,757
アマ*	498	19	478	—	11	278	272	—	6	1,284
ワタ*	—	—	—	8,731	—	64	64	—	—	8,795
テンサイ	1	—	20	3	—	62	9	52	1	86
タバコ*	6,016	394	6,290	28,839	—	15,402	8,089	4,706	2,607	56,941
ホップ	—	—	57	—	2,620	1,399	—	1,399	—	4,076
ヒマワリ	1	—	14	21	—	188	18	167	3	224
大豆*	3,054	—	4,798	—	—	1,597	1,106	491	—	9,449
バレイショ	57	7	95	10	42	106	68	30	8	317
マメ類	13	—	6	5	1	18	12	6	—	43
レタス，キャベツ	9	1	11	2	3	18	18	3	2	44
トマト	4	1	5	6	1	19	12	6	1	36
パプリカ	4	1	3	10	—	24	13	9	2	42
アルファルファ	38	6	67	16	17	230	130	85	14	374
クローバ	75	1	79	1	24	97	92	3	2	277

注）＊：単位はha

主要作物の共和国別10ａ当り収量は第９表に示してある。小麦，トウモロコシの10ａ当り収量はともにセルビア共和国が他の共和国より著しく高収である。

第９表　主要作物の共和国別１０ａ当り収量

（Kg/10ａ）

作物名＼共和国名	ボスニア・ヘルツェゴビア	モンテネグロ	クロアチア	マケドニア	スロベニア	セルビア 平均	セルビア	ボイボディナ	コソヴォ	全国	日本
小麦	152	204	267	216	258	298	227	406	241	272	270
トウモロコシ	228	179	416	198	190	452	341	575	227	398	276
バレイショ	540	620	670	780	1,110	820	700	830	1,110	750	2,350

セルビア共和国内では，ボイボディナ自治州が最も高く，小麦４０６kg，トウモロコシ５７５kg，わが国の水準より高い。このようにボイボディナ自治州の収量水準が高いのは，肥沃度の高い黒土の分布と関連しており，ドナウ河流域の穀倉地帯の生産力が著しく高いことを示すものである。次いで高収を示すのはクロアチア共和国であり，モンテネグロ・マケドニア共和国は低収である。

バレイショは西欧に近いスロベニア共和国が高収で，セルビア共和国がこれに次いでいる。

以上のように10ａ当り収量は土壌の種類の影響が強くでており，河川の流域の沖積土において高収である。すなわちボイボディナ自治州とその周辺地域の耕地が最も生産力が高く，クロアチア，スロベニアと，あるいはアドリア海へと変化するにしたがって生産力は低下している。

4. 大豆生産の動向と研究の現状

(1). 大豆生産の動向

ユーゴスラヴィアにおける大豆栽培の歴史は詳らかでないが，比較的古くから栽培されていたものと思われる。作付面積および生産量はここ10数年来一進一退を続けてきたが，１９７５年より急激に増加し，１９７６年には３２,０００ヘクタールに達した。この急増の理由は，各共和国が大豆生産振興策をとり，アメリカから大量の種子を輸入し，それを農場，そして農家に配布したためである。10ａ当り収量はその年の気象条件，とくに降雨量によって規制され，年による変動が大きく，１３０kgを上下している。この収量水準はわが国の北海道における１９５kgはもちろんのこと，全国平均の１４５kgより低い。収量水準で見るかぎりではここ２～３年年間に技術進歩が認められる。生産量は１９７５年には約３万トンに達した。

共和国別大豆生産状況は，１９７３年の統計によればクロアチアが4,７９８ヘクタールで最も多く，次いでボスニア・ヘルツェゴビア，セルビアの順である。最近ではセルビアが急速にのびつつある。10ａ当り収量はボスニア・ヘルツェゴビアの１５０kgが最も高く，セルビア１３２kgがこれに次いでいる。

大豆の用途は，油がヒマワリ油に代って使用され，油粕は家畜の飼料として利用されている。今後の用途の主目標は食品の質改善におかれており，軍隊食にも利用しようとしている。現在加工工場は一社のみである。

第１０表　大豆収穫面積，生産量ならびに平均収量

	収穫面積 (ha)	生産量 (ton)	平均収量 (kg/10a)
1965年	8.040	9.660	119
1966〃	6.330	10.800	171
1967〃	6.740	8.880	132
1968〃	7.550	2.950	65
1969〃	7.326	5.483	127
1970〃	3.770	4.909	130
1971〃	4.841	4.212	82
1972〃	3.553	5.206	161
1973〃	9.449	12.763	135
1974〃	8.678	13.745	158
1975〃	14.500	30.000	202
1976〃	32.000		
1975(日　本)	76.118		145
〃(北海道)			195

第１１表　共和国別大豆生産状況（１９７３）

項目＼共和国名	ボスニア ヘルツェゴビア	モンテネグロ	クロアチア	マケドニア	スロベニア	セルビア				合計
						小計	セルビア	ボイボディナ	コソヴォ	
収穫面積 (ha)	3.054	—	4.798	—	—	1.597	1.106	491	—	9.449
生産量 (t)	4.589	—	6071	—	—	2.103	1.517	586	—	12.763
10a当り収量	150	—	127	—	—	132	137	119	—	135

(2) 主要大豆生産共和国における農業

1) ボスニア・ヘルツェゴビナ共和国

ボスニア・ヘルツェゴビナはその地勢からして農作，とくに大型の機械による農耕に適する面積は比較的少ない。農耕地は主として低地平野で，共和国領域の10%を占めるに過ぎない。1973年現在の農耕可能地は120万ヘクタールとされ，共和国面積の4分の1に当るが，その地形は耕地化するに不向きなものが多い。

共和国の農地は全体的に肥沃度が低いが中程度で，灰土，レンジナ質，赤土からなり，約40万ヘクタールは不毛のカルストで赤土やレンジナが随所に散在している。

共和国の南部は，典型的なカルスト地帯が占め，岩石土質で農耕に不向きである。東西へ延びる中央部はカルスト層は目立たないが，石灰質である。他方北部は主に浸透性のない岩質である。

ボスニア・ヘルツェゴビナの大部分は，大陸高地の気象条件を持ち，一部の小地域だけが，パンノニアおよび地中海気候の影響を受けている。高地の気象は感光性植物に適さないのに反し，ヘルツェゴビナの低地では灌漑によって野菜を年2回栽培することも可能である。1973年現在この共和国の灌漑面積は約5.800ヘクタールに止まるが，カルスト地域を除き，なお灌漑の可能性が大きい。ヘルツェゴビナの低地は最も灌漑を必要とするが，ネレトバ河とその支流がこれに十分な水量を供給できる。

ボスニア・ヘルツェゴビナでは，その自然，とくに地勢と土壌条件からして，また全農地の半分以上が牧草地帯であるので，畑作農業よりも家畜の飼育に適している。1973年現在で牧場草地が約96万ヘクタール，干し草収穫用の牧草地が約40万ヘクタールある。干し草の収穫量は北部地方が最も多く，南へ下るにつれ減少し，ヘルツェゴビナが最も少ない。

2) クロアチア共和国

クロアチア共和国は，パンノニア地域がその山地部を含めて，共和国面積の約49%を占め，最も農業に好適，これについでアドリア海沿岸地域が約31%，山岳地帯が約20%である。クロアチア共和国内のパンノニア低地平農はセルビアのボイボディナ自治州に次ぐユーゴスラビア最大，最重要の農業生産地域である。クロアチアの山地には主としてカルスト原野が広がり，地形は農業に向いているが，沿岸地帯は耕作適地が最も狭少である外，平地部分でも小さな起伏の多いカルスト現象のため耕作適地が制限されている。

土壌の地質学的構成からすれば，クロアチアは大部分が石灰岩質の沿岸および高地山岳地域とほとんど全体が浸透性のない岩石質であるパンノニア地域の山地の麓高原地帯に分けられる。またパンノニア平原は沖積土と黄土が下層土として堆積し，農耕に好適な土壌である。

肥沃度の低い土壌地帯—おおむね森林や牧草地—は共和国の農耕可能面積の3分の2以上に及んでいる。高地では灰色化土が大部分を占め，沼沢地や沖積層，その他沿岸部の赤土など種々の土質がこれに次いでいる。

共和国にはパンノニア大陸式と地中海式の二つの気象ゾーンがある。前者の西部は多少湿潤で

気温が低目であり，東部では温暖である割りには湿気が少なく，いずれも大陸系植物の栽培に適する。山地には低温に適する穀類および果樹が適し，所によりワイン醸造用のブドウも成熟する。沿岸地域とくにダルマチアの多くの島々は夏期に干ばつが激しい。

パンノニア地域の可川および地下水は灌漑用水を豊富に供給する可能性を持っている。しかし，しばしば洪水をひき起す。(1972年クロアチアは約４６万ヘクタールにもわたって洪水に見舞われ，ユーゴスラビア中で最も大きな被害を蒙った)。山地では灌漑の便が少なく，沿岸地方はさらに不便である。このためクロアチアの灌漑面積は約5,２００ヘクタールに過ぎず，灌漑の可能性が十分に生かされていない。

1973年　現在のクロアチア農耕面積 330 万ヘクタールのうち，160 万は草原地で牧場草地が 115 万ヘクタール，干し草用草地が約４５万ヘクタールとされる。

3)　セルビア共和国

(i)　セルビア・プロパー

コソボとボイボディナの２自治州を除くセルビア・プロパーは，セルビア共和国全域の約６３％を占め，その農業用地の約５９％，耕作可能面積(干し草用草地を除く)の５６％をカバーしている。農耕作業は，かっては森林地帯であった多くの山地にまで拡がっているが，現在この地帯の土壌は浸食がはじまっている。北部と河川流域の平野は農耕適地であるが，共和国領域の小部分にとどまる。しかしこの部分がセルビアの農業基地となっている。山地は概して農耕よりも家畜飼育に向いている。その地域はほとんどが不浸透性の岩石土で，水量が豊かであり，スターリ・プラフやサンジャックのような石灰岩質地方にも用水となるものがある。

また低地平野部には，灌漑に利用できる地下水があり，水流を引いての適当な設備や貯水湖があれば，河川流域に約３０万ヘクタールの，また河流を使ってさらに７万ヘクタールの灌漑が可能であるが，1973 年には約8,000ヘクタールが灌漑されたに過ぎない。

気象状況からみて，年間降雨量が最も少ない河川流域(南モラバおよびモラバ本流地域で 570～650 mm)では灌漑が不可欠である。丘陵地域は比較的湿気のある気象であるが，山地ではきびしい気象条件にさらされている。

農耕に適する沖積土，灰褐色岩石土などの土壌地は 126 万ヘクタールである。

1973 年における草地の面積は 177万ヘクタール，うち干し草用草地は５０万ヘクタール余り，牧場草地６８万ヘクタールであった。干し草用草地は概ね山地にある。

(ii)　コソボ自治州

山地の起伏と二つの河の流域地がコソボの地形の特徴である。耕作適地は自治州の約３０％を占め，その大部分が灌漑に好条件を呈している。

気象は同じ共和国内でも乾燥しがちのコソボポーリェ流域(平均年間降雨量 600 mm)と湿度が高いメトヒヤ流域(同じく 800～900mm)とで違いがある。両地域とも夏季の降雨量が不足するが，年間季節を通じての雨の分布はコソボ・ポーリェの方の配分が良い。コソボの河川は水量が乏しいのに反し，東部のメトヒヤの方は流水量が豊富で，灌漑用に利用しやすい。1975 年の自治州灌漑総面積は４万 2,220 ヘクタールに上ったが，未だ灌漑可能地が残っている。

メトヒヤ流域は沖積土に恵まれ，よい土壌条件を備えており，またコソボ・ポーリェも土質は

異なるがほぼ同様である。

草地は主に山地にあり，山地の水量は十分である。1973年現在で19万2,000ヘクタールの牧場草地と7万2,600ヘクタールの干し草用草地がある。

(iii) ボイボディナ自治州

この自治州の面積はセルビア共和国全領域の約24%を占め，農地は同じく31%，耕作可能地は38%(自然草地を除く)となっている。自治州の約87%の地域はほとんどが低地平原の畑で，北部はハンガリーのプスタの草原に，東部はルーマニア領バナトの平野につながっている。このような土地条件は大規模農業の可能性を示し，なかんづく近代的な農耕技術による経営に適している。

気象は作物の生長時期に合わせて降雨があるという好条件を持っている。しかしボイボディナは前述のように年間の降雨量が平均550㎜から700㎜の間で半ば乾燥地域，夏季にしばしば旱天が続きがちである。

灌漑の便は大きく，とくに南バチカのような低地では，多くの場合ごく浅いところにある地下水が利用できる。灌漑に地下水を利用できる可能性は，現在まで十分に活かされず，1973年の灌漑地面積は約1万7,300ヘクタールに過ぎない。しかし，ドナウーティサードナウとつなぐ運河が完成すれば，灌漑受益地域は急増するであろう。

ボイボディナは，ヨーロッパでも最も肥沃な土壌地域のひとつに数えられる。黒土牧草地を含み約130万ヘクタールに広がる地域はチェルノーゼムで被われている。このほか腐植土などの地帯も多く，土壌の肥沃度はほぼ平均しており，塩質度も稀であるが，施肥は必要とされる。

1973年の調査では，草地は比較的少ない。干し草用草地は約3万7,000ヘクタール，牧場草地は約14万ヘクタール，それにアルカリ性でその他の条件も悪い地質である。

以上のような各共和国の農業環境およびその実態からすれば，大豆栽培面積の拡大はセルビアならびにクロアチア共和国，とくに河川流域の黒土に求めることができる。

(3) 主要大豆生産地帯における気象ならびに土壌条件

主要大豆栽培地域における年平均気温は，Beograd，Osijels，Sabac，Kikindaにおいて11.1～11.9℃であって，長野市の11.1℃より若干高い。月平均気温は，7月～9月では約17～22℃で札幌盛岡とほぼ等しいが，4月，5月では札幌，盛岡より約3～5℃高く推移している。すなわち，春季高温，夏季低温型を示し，大豆には好適気温下にある。

年降水量はユーゴスラビアの4地域において550～710㎜であって，わが国の約950～1,300㎜より著しく少なく，とくにボイボディナにおけるKikinda 545㎜が最も少ない。大豆が最も水を要求する7月，8月では月47～91㎜であって，水不足が十分考えられる。このことは降雨量が収量を規制し，かんがいによって著しく増収することを示唆する。

大豆栽培期間における月平均最高気温および最低気温は第14表にみるように，最高気温は明らかにユーゴスラビアの各地が日本より著しく高く，8月には35℃にも達する。これに

第１２表　月ならびに年平均気温

（℃）

場所	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	Ⅹ	Ⅺ	Ⅻ	年平均
Beograd	0.9	1.7	5.9	11.8	16.5	20.5	22.4	22.0	18.1	12.5	6.7	3.9	11.9
Osijele	0.4	0.7	5.5	11.3	16.0	20.1	21.7	21.0	16.9	11.3	5.8	2.8	11.1
Sabac	0.2	1.1	5.9	11.4	15.9	19.9	21.5	21.2	17.3	11.6	6.4	3.1	11.3
Kikinda	-0.3	3.1	5.7	12.3	17.8	20.4	21.4	20.8	16.5	9.2	5.7	2.1	11.2
帯広	-9.3	-8.2	-2.7	4.6	10.2	14.1	18.4	20.1	15.6	9.0	1.9	-5.2	5.7
札幌	-5.5	-4.7	-1.0	5.7	11.3	15.5	20.2	21.7	16.8	10.4	3.6	-2.6	7.6
盛岡	-3.0	-2.3	1.2	7.5	13.3	17.5	21.7	23.1	18.1	11.5	5.5	-0.1	9.5
長野	-1.6	-1.1	2.7	9.3	14.9	19.4	23.6	24.6	19.9	13.2	7.1	1.5	11.1

註）Kikinda は１９７１，７２の平均値

第１３表　月ならびに年降水量　（mm）

場所	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	Ⅹ	Ⅺ	Ⅻ	年合計
Beograd	47	46	41	52	78	115	68	50	53	47	57	56	710
Osijele	46	62	44	58	87	93	53	57	42	49	54	69	714
Sabac	51	48	34	55	72	86	57	47	45	50	60	66	671
Kikinda	35	28	25	28	34	50	87	91	55	58	48	6	545
帯広	45	36	54	63	78	86	109	120	152	88	67	45	943
札幌	111	83	67	66	59	67	100	107	145	113	112	104	1,136
盛岡	59	57	80	101	92	113	169	154	180	110	85	75	1,275
長野	61	49	54	68	77	111	142	112	127	92	50	58	1,001

註）Kikinda は１９７１，７２の平均値

第１４表　大豆栽培期間における月平均最高および最低気温

場　所	気　温	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ
Beograd	最　高	26.9	29.8	33.8	35.7	35.4	32.6
	最　低	0.3	5.1	9.2	11.7	10.7	6.2
Novi Sad	最　高	25.7	29.1	33.2	35.4	34.7	31.6
	最　低	0.1	5.4	9.6	11.9	11.0	6.5
sabac	最　高	32.0	35.0	36.5	40.5	40.0	35.0
	最　低	3.0	0.5	7.0	6.5	4.5	3.0
帯　広	最　高	11.0	17.0	20.4	24.0	25.7	21.4
	最　低	-0.9	4.3	9.3	14.3	16.2	10.9
盛　岡	最　高	13.6	19.7	22.9	26.4	28.3	23.5
	最　低	2.0	7.4	12.9	17.9	19.3	13.8
長　野	最　高	16.3	22.0	25.4	29.3	30.8	25.5
	最　低	3.6	9.1	14.7	19.7	20.4	16.0

第１５表　大豆栽培期間における普通年および干ばつ年の降水量

場　所	降雨程度	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	合　計
Beograd	Normal	52	78	115	68	50	53	416
	Dry	63	143	17	43	17	10	293
Osijels	Normal	58	87	93	53	57	42	390
	Dry	95	108	61	57	21	4	346
sabac	Normal	55	72	86	57	47	45	362
	Dry	63	128	19	39	8	5	262

対して平均最低気温は，Beograd，Novi Sad ではⅦ，Ⅷが約１１℃とわが国における１４～２０℃より著しく低い。すなわち，ユーゴスラビアの豆栽培地帯では気温較差がわが国の暖地はもちろん寒地，寒冷地より大であって，大豆の登熟には適した気温条件にある。しかし，反面最低気温がⅤ，Ⅸに低いことからして晩霜，早霜の害が考えられる。

大豆栽培期間における普通年および干ばつ年の降水量は，干ばつ年では Beograd，sabac においてⅥ，Ⅷの降水量が２０㎜に達せず，生育初期および中期生育を顕著に低下させる。また概して干ばつ年の降水量はⅣ，Ⅴに多い傾向にある。その結果，栽培期間中の全降水量は干ばつ年が

普通年より約５０～１００㎜少ない。

以上のように，各大豆栽培地域とも生育・収量は降水量の影響を強く受ける。

大豆に対する土壌型は栽培技術者によれば４タイプに分れる。

Cajnjace ：A層に粒状構造を持つ褐色粘土質土壌である。化学的性質は下記に示す通りである。PH は中性に近いが，腐植が少なく，

PH(Hcl)	6.0 ～ 7.0
腐　植	2.5 ～ 3.0 %
N	0.05 %
P_2O_5	3㎎／100g soil
K_2O	11／100g soil

N，P_2O_5 および K_2O も少く，肥沃度は低い。

Parapodozols：西部の方に多い黒灰色土壌である。雨水は表面に停滞し，透水性が悪い。また，酸性が強く，無機成分が少く，とくに有効態燐酸に乏しい。

Smonice：沼沢に由来する黒色土壌である。PHは地表下６０～１３０㎝まで中性からアルカリ性に漸次変化している。腐植含量は３～５％である。土壌の物理性が悪く，乾燥した時は凝集力強く，湿った時は粘着力が強く，農作業が困難である。

Chernozemi： この土壌はボイボディナ，ドナウ河やサバ河の流域にみられ，最も肥沃な土壌である。粒状構造をもち，腐植含量は３～５％である。PHは中性，またはアルカリ性である。土壌肥沃度は極めて高い。

われわれが訪れた"Becej（ベケエイ）"のAgrokombinat もこれに属するチェルノーゼェムであって化学性は下記の通りであった。燐酸および加里が他の土壌に比べて高い。

PH(Hcl)	65～7.0
$CaCo_3$	18～20%
腐　植	4～5 %
P_2O_5	20㎎／100g
K_2O	25㎎／100g

次にHedromorphic black lime less soil とChernozem Calcareous soil の特性の１例を第１６，１７表に示した。両土壌ともPHは下層程高く．１ｍ以下では８以上であって強アルカリ性となり，乾燥地帯における土壌の特性を示している。また腐植含量が両土壌とも低い。

以上のことからして，多収を得るためには腐植の増加と燐酸肥料の増施が必要である。

第16表－(1) 湿性黒色土の物理性及び水，空気の保有力

Place	土層	深さ	水土壌の比重	容積重	間げき率	水分保有力 0.33	水分保有力 6.25	萎ちよう係数	通気性	土壌水分
BASAID	A	0-40	2.59	1.38	46.7	38.9	25.0	21.7	7.8	17.2
	AC	60-80	2.69	1.50	44.2	39.7	27.2	23.0	6.5	16.7
	CG	80-100	2.71	1.50	44.6	38.8	28.9	24.6	5.8	14.2

第16表－(2) 湿性黒色土の土性

Place	土壌	深さ	粗粒砂 0.2 mm%	微砂 0.2-0.02mm%	シルト 0.02-0.002 mm%	粘土 0.002mm%	シルト粘土 0.02 mm%	0.002mm%
BASAID	A	0-20	0.32	35.93	35.40	28.35	36.25	63.75
	A	20-40	0.35	31.05	35.50	33.10	31.40	68.60
	AC	60-80	0.64	26.01	34.25	39.10	26.65	73.35
	CG	110-130	1.04	25.86	40.00	33.10	26.90	73.10

第16表－(3) 湿性黒色土の化学性

Place	Horizon	Depth	CaCO3%	pH H2O	pH KCl	Humus %	Total N %	Available mg per loog of soil P2O5	Available mg per loog of soil K2O
BASAID	A	0-20	0.00	6.90	6.50	5.05	0.20	5.6	40.0
	A	20-40	0.30	7.40	6.80	4.56	0.17	5.3	37.5
	AC	60-80	16.51	7.95	7.50				
	CG	110-130	31.51	8.40	7.80				

第17表－(1) PHISICAL AND WATER-AIR PROPERTIES OF CHERNOZEM COLCAREONS (MICELAR) N LEES PLATEAU

Place	Horizon	Depth	Particle density	Bulk Density	Pore space	Petention vater capacity 0.33atm.	150atm	Air capa-city	Water available
BUBOTICA	A	40- 60	2.59	1.20	53.96	32.66	16.09	21.30	16.57
	A	60- 80	2.62	1.57	55.35	32.43	15.11	22.92	17.32
	C	175-195	2.69	1.15	57.25	28.31	7.68	28.94	20.63

第17表－(2) TEXTURE OF CHERNOZEM CALCAREOUS (MICELAR) ON LOESS PLATEAU

Place	Horizon	Depth	Coarse sand 0.2 mm %	Fine sand 0.2 - 0.02 mm %	Silt 002-0002 mm %	Clay 0.002 mm %	Total sand 0.02 mm %	Silt+Clay 0.002 mm %
BUBOTICA	A	0- 20	0.10	58.86	28.00	13.04	58.96	41.04
	A	20- 40	0.00	56.12	27.68	16.20	56.12	43.88
	A	50- 70	0.00	53.84	25.24	20.42	53.86	46.16
	A	70- 90	0.00	52.14	27.74	22.12	52.14	47.86
	AC	100-120	0.00	52.52	25.56	21.92	52.52	47.48
	C	130-150	0.00	52.96	25.52	21.52	54.96	47.04
	C	175-195	1.30	60.60	23.96	14.24	61.80	38.20

第17表－(3) CHEMICAL PROPERTIES OF CHERNOZEM CALCAREOUS (MTCELAR) ON LOESS PLATEAU

Place	Horizon	Depth	CaCO3%	pH H2O	pH KCl	Humus %	Total N %	Available mg per loo g of soil P2O5	K2O
SUBOTICA	A	0- 20	6.20	7.50	7.20	4.50	0.22	12.3	12.5
	A	20- 40	5.60	7.60	7.30	4.50	0.20	8.4	12.0
	A	50- 70	8.70	7.60	7.30	2.50	0.14	6.4	10.5
	A	70- 90	12.10	7.70	7.40				
	AC	100-120	13.30	7.70	7.40				
	C	130-150	16.30	7.80	7.40				
	C	175-195	23.80	7.90	7.50				

（4） 研究組織と研究内容

1）研 究 組 織

大豆の研究組織は，育種はノビサド大学農学部で行われ，品種比較試験や播種期試験は各共和国，または自治州の農業試験場もagrokombinatで行っている。農業試験場は当該地域の技術確立のための試験を行うとともに各地のagrokombinatの依頼を受けて実施している。確立された技術はagrokombinatはもちろん個人営農にも適用される。なお本調査では詳細な研究組織を知ることができなかった。

2）研究内容と成果

（i）育　　種

ノビサド大学では各国から800余種の品種を集め遺伝子源として栽培している。わが国の品種も取入れられており，十勝長葉，北見長葉，タチスズナリがあった。ハンガリ系と中国系の交配によって新品種が2品種育成され，すでに現地試験が行なわれている。わが国の品種は比較的高収を示すが，裂莢し易く，ユーゴスラビアの如く登熟期に雨の少い地方における機械化栽培に適さないようである。

そのほか当学部では多数の品種を用い，播種期試験を行い，小麦後に向く晩播適応性の品種，系統を選択していた。当大学で育成された品種は各agrokombinatにも配布される。

（ii）品種比較・栽培試験

品種比較試験が極めて多い。中国およびアメリカから多数の品種種子を輸入して各Agrokombinatで比較試験を行っている。われわれの訪れた"Becej"Agrokombinatは将来大豆栽培のセンターにする予定であって，試験も意欲的に行われていた。栽培面積は1973年に3ヘクタールであったものが現在700ヘクタールにも伸びている。

生育時期および生態的形質は第18表に示してある。一般に4月中下旬に播種され9月上～下旬に成熟期に達する。

発芽から成熟期まで日数は130～150日のものが供試されており，草丈が150cmに達するものもある。概して無限伸育型の品種が多い。

ノビサド大学で行われた中国系もアメリカ系の品種比較試験は第19～20表に示した。中国系品種ではKirlin No-4の収量が最も高く，10a当り276kgである。その他の品種は250kg以下で多収品種とはいい難い。

アメリカ系品種ではwellesが高収を示し，約300kgに達し，次いでVioleta，Floraが高く，約250～260kgである。概して晩生種が早生種より高収で182～297kgの間に分布し，成熟期が8月28～30日の早生種Kleyが最低である。しかし同じ早生種でもMeritは比較的高収を示し，センタのAgrokombinatでは，優良品種としていた。

収穫時水分含量は9～12%で，わが国の約20%に比し著しく低く，収穫期の天候が良好で空気が乾燥していることが明らかである。わが国の品種が裂莢し易いのも，このような気象条件

第18表　生育時期ならびに生態的形質

品種名	年次	播種期 (Ⅳ)	発芽期 (Ⅳ)	開花期 (Ⅵ)	着莢高	草丈	倒伏程度	成熟期 (Ⅸ)	登熟日数	発芽～成熟期日数	同左平均
Wirth	1971	14.05	25.05	16.07	6－10cm	110－115	1,0	10.10	86	138	132
	1972	13.04	30.04	22.06	10－17cm	100－110	1,0	16.09	86	139	
	1973	28.04	14.05	23.06	8－10cm	100－110	1,0	10.09	84	119	
IVR 1854	1971	14.05	25.05	16.07	13－15cm	100－134	1,2	10.10	86	138	133
	1972	13.04	30.04	21.06	12－17cm	85－95	1,0	16.09	88	139	
	1973	28.04	14.05	26.06	8－10cm	90－100	1,0	14.09	85	123	
Carsoy	1971	14.05	25.05	17.07	9－15cm	140－150	1,0	15.10	90	143	135
	1972	13.04	30.04	26.06	18－20cm	140－150	1,5	18.09	85	141	
	1973	28.04	14.05	28.06	10－15cm	125－130	1,0	12.09	81	121	
Chippewa 64	1971	14.05	25.05	18.07	10－15cm	100－115	1,1	15.10	89	143	131
	1972	13.04	30.04	25.06	20－22cm	105－115	1,0	14.09	82	123	
	1973	28.04	14.05	25.06	10－12cm	100－110	1,0	17.09	89	126	
Hark	1971	15.05	25.05	22.07	11－16cm	110－150	1,1	15.10	85	143	140
	1972	13.04	30.04	23.06	10－15cm	135－145	1,2	23.09	93	146	
	1973	28.04	14.05	26.06	10－15cm	140－150	1,6	23.09	94	132	
Rampage	1971	14.05	25.05	33.07	10－15cm	100－110	1,2	15.10	84	143	138
	1972	13.04	30.04	26.06	15－18cm	110－125	1,3	20.09	87	143	
	1973	28.04	14.05	27.06	5－10cm	100－120	1,0	19.09	85	128	
Beeson	1971	14.05	25.05	28.07	9－13cm	100－110	1,8	22.10	86	150	150
	1972	13.04	30.04	30.06	15－18cm	110－125	2,0	20.10	102	163	
	1973	28.04	14.05	29.06	19－20cm	125－130	2,0	29.09	94	137	
IVR Marshall	1971	13.05	25.05	30.06	10－14cm	110－120	1,8	22.10	87	150	150
	1972	13.04	30.04	30.06	12－17cm	110－130	1,8	10.10	102	163	
	1973	28.04	14.05	27.06	8－10cm	120－130	2,8	29.09	94	138	
IVR 0493	1971	14.05	25.05	19.07	9－11cm	90－105	1,2	15.10	88	143	138
	1972	13.04	30.04	23.06	10－15cm	106－115	1,2	21.09	91	144	
	1973	28.04	26.06	26.06	8－10cm	110－115	1,0	18.09	86	127	

倒伏程度：0－5　　0＝倒伏なし　　5＝完全に倒伏
Marks for lodging

によるものである。

第19表　中国系品種の比較試験

(kg/ha)

品種名	1973	1974	1975	平均	同左比率
Early Bumper Ma-1	1,638	1,952	2,838	2,142	138
Brilliant Gold Bean	2,714	1,826	2,706	2,415	156
Heilung Ma-3	824	930	3,527	1,760	113
Heilung Ma-10	3,000	851	3,026	2,325	150
Kirlin Ma-4	2,604	2,108	3,584	2,765	179
Kirlin Ma-8	1,280	1,275	2,688	1,747	113
Kirlin Ma-3	1,822	1,889	3,253	2,321	150
Manchu Wisconsin	1,075	1,110	2,450	1,545	100
LSD 5%	671	842	1,075		
LSD 1%	1,014	1,193	1,412		

第20表　アメリカ系品種の比較試験

品種名	圃場収量 (kg/ha)	収穫時水分%	子実水分14%補正収量 (kg/ha)	成熟期	
1. FLORA	2420	9.87	2504	1-10/X	polegao
2. VIOLETA	2490	9.17	2634	1-10/X	polegao
3. KLAY	1790	12.53	1824	28-30/VIII	polegao
4. CHIPPEWA64	2270	11.79	2322	10-15/IX	mal. polegao
5. STEEL	2440	13.35	2460	10-15/IX	uspravan
6. WELLES	2880	11.01	2977	10-12/X	uspravan
7. CORSOY	1980	10.44	2047	10-12/X	uspravan
8. HARK	1990	9.57	2057	10-12/X	uspravan
9. SWIFT	2360	11.69	2414	20/X	uspravan
10. AMSOJ	2140	11.39	2212	10/X	uspravan
11. MERIT	2280	11.77	2332	28-30/VIII	uspravan
12. FAUR BELI	2300	9.44	2419	1-10/X	polegao
13. IS-10	1950	10.52	2028	1-2/IX	polegao
14. IS-8	1910	10.50	2000	1-2/IX	polegao
15. GS-3	2100	12.11	2148	10/IX	polegao
16. BLEKOK	2330	9.77	2437	10/X	mal. polegao
17. DIECKMANNSGR	1890	8.74	1999	8-10/IX	polegao
18. ZG IPK-7	1901	10.83	2011	1-5/IX	polegao
19. OS-289/A	1870	12.11	1913	1-5/IX	polegao
20. MANCHU WIN	1880	10.45	1955	1-5/IX	mal. polegao

注）1975.4.4 播種。 Novi Sad.

第２１表　３カ年における大豆品種の収量比較

(kg／10 a)

品　種	年次			平　均
	1971	1972	1973	1971−1973
Wirth	302,0	255,6	342,5	300,0
IVR 1854	281,8	185,6	336,2	267,9
Carsoy	336,2	221,8	386,2	314,7
Chippewa 64	295,6	219,3	311,8	275,6
Hark	333,1	301,2	393,1	342,4
Rampage	240,6	266,2	398,1	334,9
Beeson	303,1	283,1	426,8	339,5
IVR Marshall	204,0	220,0	401,2	275,0
IVR 0493	266,8	211,8	357,5	278,7
Prosek ogleda	295,9	241,1	372,6	303,2
Test auerage				
LSD 0,05	3,91	3,30	2,43	1,61
LSD 0,01	5,23	4,43	3,25	2,16

第１８表に示した生態的特性を示す品種の収量は第２１表に示す通りであり，供試年の気温は第２２表に示される。この試験結果は高収であり，Hark が最高の１０a当り３４２kgを得ている。その他の品種も約２７０kg以上である。年次別では何れの品種も１９７２年が低収，１９７３年が高収である。高収年は概してⅤ，Ⅵ，Ⅶの最高気温が低く，最低気温が高く，Ⅹには両気温とも他の年次に比較して高い。しかし収量は降雨量と密接に関係するので，気温と直接関連させて見ることはできない。恐らく１９７３年は，Ⅴ，Ⅵ，Ⅶでは他の年に比較して雨が多く，逆に登熟期には雨が少なく，気温に反映したものと思われる。

その外，油脂加工企業"ULJARICA"では搾油用大豆の栽培試験が行われていた。蛋白質を高めることが第１，油含量を高めることが第２の目標としていた。品種目標として蛋白質含量３４〜３６％，油含量１５〜１７％，両者の合計で５８〜６０％においている。アメリカから，１０品種輸入して試験し，manshu − wisconsin が良いことを知った。また Black，Black Hawk，Merit，Hawk，Dickmancxs，griinjelbe などを選んだ。一方，登熟期に薬剤散布して蛋白質含量を高める試験も行っている。小麦の後作としては積算気温1,100℃位の品種が望ましい。すなわち生育期間が１０５〜１１５日の品種育成が必要になる。

以上のように，品種比較試験が主体であって，栽培技術に関する試験はこれからである。

第２２表　供試年における気温

（℃）

月	年次	気温 平均 平均気温	最低気温	最高気温	絶対値 最低気温	最高気温
4	1971	12,3	6,6	17,6	−0,6	25,3
	1972	14,0	6,1	19,9	−1,5	27,5
	1973	11,1	4,9	14,4	−0,2	27,0
	1971/73	12,4	5,8	17,3	−0,8	26,6
5	1971	19,2	12,1	24,9	8,9	29,6
	1972	18,3	10,5	23,7	4,5	30,0
	1973	20,2	13,0	21,7	6,4	31,7
	1971/73	19,2	11,8	23,4	6,3	30,4
6	1971	19,8	13,1	25,2	10,0	30,5
	1972	22,1	13,6	28,2	10,0	34,0
	1973	20,9	15,3	22,8	9,7	30,4
	1971/73	20,9	14,0	25,4	9,9	31,6
7	1971	22,2	14,4	27,0	10,0	33,4
	1972	22,2	17,8	26,9	14,0	31,0
	1973	22,2	16,9	25,9	11,2	32,5
	1971/73	22,2	16,3	26,6	11,7	32,3
8	1971	23,0	15,2	28,6	10,2	34,0
	1972	21,4	14,8	26,0	8,5	35,0
	1973	23,2	14,1	28,3	10,0	32,2
	1971/73	22,5	14,7	27,6	9,6	33,7
9	1971	14,9	10,0	20,4	3,2	27,5
	1972	15,6	8,2	20,3	3,5	28,0
	1973	19,2	12,7	25,2	6,8	31,8
	1971/73	16,5	10,3	21,9	4,5	29,1
10	1971	10,1	3,3	17,7	−3,6	24,3
	1972	9,0	4,7	13,9	−3,2	25,5
	1973	12,2	5,7	18,8	−2,2	28,5
	1971/73	10,4	4,5	16,8	−3,0	26,1

3）技術水準

栽培技術は"Becej" Agrokombinat の例によってみることとする。作付体系としては小麦ー大豆体系を目標にしている。いわゆる晩播栽培である。しかし，現在の栽培は適期播種で行われている。

畑は小麦を６月下旬に収穫後７月に１８～２０cmプラウ，８月に第２回目のプラウを３０cm深

くに行う。翌年春，1回地均しを行う。肥料は10－20－10化成10a当り30kg施用する。除草剤は播種前にトリクルラリン，播種後ゲサガート，生育中期にロッサとゲサガートを散布する。播種は4月第2本旬に，畦巾50cm，1m当り28～30粒を目標に機械播する。種子は根粒菌をまぶす。中耕は1～2回行う。収穫はコンバインによって行う。薬剤散布はほとんど行わないが，ヘリコプター，あるいは飛行機散布する場合もある。このように一応機械化栽培体系が確立されている。

現地調査によれば収量は圃場間による差が大きく，局所的に降った雨がプラスに働いている。灌漑を伴わない畑では標準播で10a当り約200～220kg，晩播栽培で160～180kg程度と推察された。しかし，地下水を灌漑したといわれるセンタのAgrokombinatでは320kg近い高収を示す圃場が観察できた。晩播大豆の生態はわが国の場合と同様で草丈が極度に低く，1個体当り栄養生長量が少なく，高収を得るには密植が必要と思われた。

病害虫は，病気では褐斑病，ウィルス病が観察され，害虫ではダニ，シストセンチュウが発生していた。概してわが国の干ばつ年に見られる病害虫が多いようである。しかし，全般に病虫害が極めて少く，大豆栽培に適する環境条件にあることがうかがわれた。

収穫は小麦のコンバインを併用している。要するに機械化栽培体系はすでに確立されているが，小麦後の晩播栽培に適する品種が少ない。また多収安定化には畑地灌漑が必要である。

5. その他の作物の研究組織と技術水準

主要作物の育種センターは第23表に示す通りであって，ノビサドはパレイショ以外のほとんどの作物，すなわち大豆，小麦，大麦，トウモロコシ，テンサイ，ヒマワリ，ソルガムについて育種を行っている。また，トウモロコシやコムギは多くの共和国で育種センターをもっている。

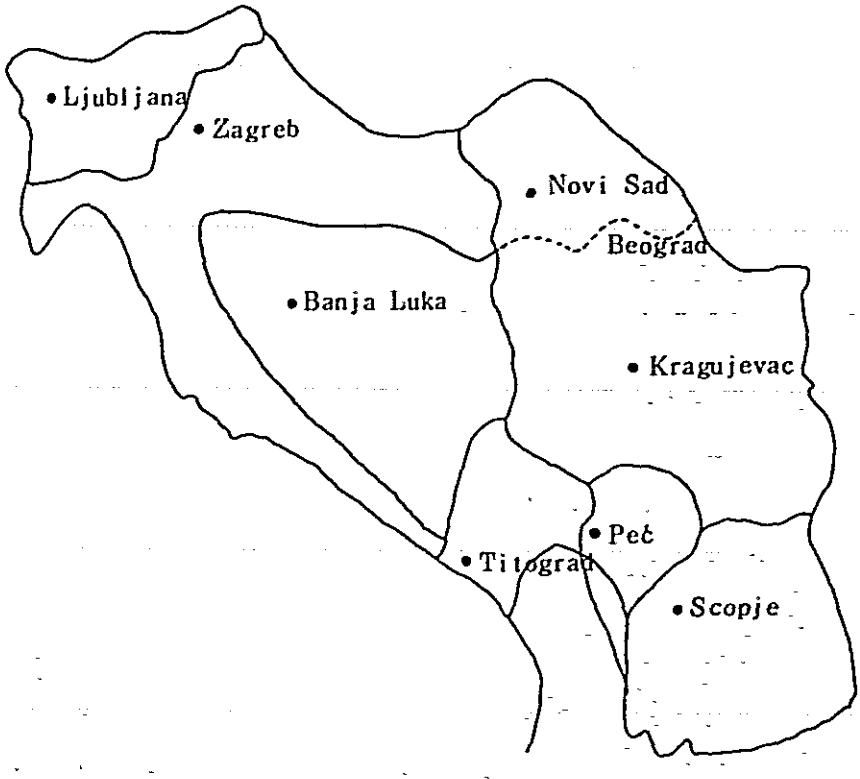
第23表　主要作物の育種センターの所在地

Crop name	Place of Breeding center
Corn	Zemun Poje, Novi Sad, Osijek, Zagreb, Banja Luka
Soybean	Novi Sad
Wheat	Novi Sad Zagreb Kragujevac Osijek
Barley	Novi Sad, Osijek
Sugar beet	Novi Sad, Osijek Alevsinac
Sunflower	Novi Sad.
Sorghum	Novi Sad.
Potato	Quca, Ljubljana

第２４表　主要作物の研究場所

Republic	Place	Experimental crop
Serbia	Beograd	Corn
Kosovo	Pec	Agrotechnic
Vojvodina	Novi Sad	Corn, Wheat, Barley
		Sugar beet, Sunflower
		Sorghum
Croatia	Zagreb	Corn, Wheat
	Osijek	Corn, Wheat
		Sugar beet
Bosnia&	Banja Luka	Corn
Herzegovina		
Slovenia	Ljubljana	Potato
Montenegro	Titograd	Agrotechnic

第１図　試験場の所在地



主要作物の試験場は第２４表に示す通りであって，各共和国とも試験場を持ち，その共和国における基幹作物を重点的に研究している。ここでもボイボディナ自治州における試験場では多数の作物が試験されており，肥沃度の高い黒土と相関連し，農業に対する州としての意欲をうかがうことがうかがうことができる。

育種センターのなかで，トウモロコシ育種がとくに注目されたので述べておきたい。

Maize Research institute は Zemun polje にある。この研究所は１２年前にアメリカの F_1 を入れる一方，F_1 育種法を学ぶため多数の留学生をアメリカに送った。その後着実に育種成果を上げ，すでに１６７品種を生み，国内の栽培品種が大きく変った。依然はトウモロコシ栽培面積のうち，そのほとんどが在来種の自家採種によっていたが，現在では２５０万ヘクタールのうち，１８０万ヘクタールは F_1，残りの７０万ヘクタールが在来種となった。ますます F_1 が拡まりつつある。その結果，収量は，在来種では１０ａ当り１２０～１３０kg であったものが，F_1 種では４００kg を示し，生産高を著しく向上させた。とくに社会有農場では８００～1,000 kg を毎年生産しているものもある。

更に種子は外国へも輸出されており，ユーゴスラビアの品種が世界で５００万ヘクタールに達しようとしている。なお育種目標は２穂型においている。

育種研究と種子生産事業が一体となって成果を上げていることは注目され，その成果は高く評価して良い。大豆栽培についてもその指導如何では品種育成，栽培技術確立に対する人的エネルギーが期待できよう。

なお，主要作物の播種期と収穫期は第２５表に示す通りであって，小麦の播種期は関東とほぼ

第２５表　主要作物の播種期と収穫期

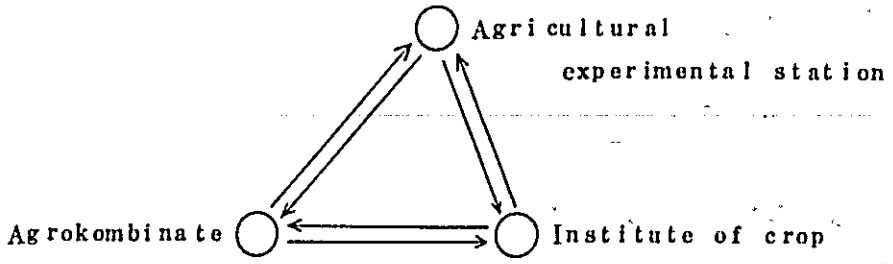
項目 / 作物名	播種期（月・日）	収穫期（月・日）
小麦	10. 5～10. 30	6. 25～ 7. 15
大麦	9. 20～10. 5	6. 15～ 7. 25
トウモロコシ	4. 10～ 4. 30	9. 10～10 30
テンサイ	3. 10～ 3. 20	9. 1～10. 30
大豆	4. 15～ 4. 30	9. 1～10. 10
アルファルファ	3. 1～ 3. 10	5. 5～

等しく，収穫期は東北南部に近似する。トウモロコシ，大豆の播種期は春季高温の影響もあって関東より２～３週間早く，収穫期は必ずしも早くない。

技術水準はトウモロコシが最も高く，次いで小麦，大麦，テンサイ，ヒマワリの順であって，バレイショが品種，栽培法ともに劣っており，ダイズもバレイショと同程度である。

アルファルファ－トウモロコシ－小麦（大麦）－テンサイ－ヒマワリが輪作の基本となっている。しかしトウモロコシの連作が多い。大豆は小麦後の晩播大豆として輪作に組み入れることを目標にしている。

なお，各作物の研究所（育種），農業試験場およびagrokombinateはお互いに密接に関係を



もちながら各作物の育種，栽培研究を進めている。agrokombinateの試験圃はわが国の県農試的な役割を果している。

6. DUNAV-TISA-DUNAV（Danube-Tisza-Danube）計画

ドナウ・ティサ・ドナウ計画はドナウ河とティサ河を結ぶ運河計画であって，主としてボイボディナ自治州が受益地域になっている。水は農業，水産業，食品加工業，林業，製鉄所など多目的に利用される。現在すでに一部は完成し，農業，水産業および製鉄所に利用されている。この計画が完成された場合，40万ヘクタールの耕地に灌漑が可能になり，農業生産力は著しく向上するものと思われる。しかし現在資金が不足し，農業関係では目標の約30％完了したにすぎない。すでに完成した灌漑畑では大豆，とうもろこし，てんさいに対して栽培期間中に1回50㎜灌漑を目標に2～3回灌水し，20～30％の増収をみている。

当地域はチェルノゼムの最も肥沃な土壌だけに今後の発展が期待される。

7. 大豆技術協力の可能性と問題点

（1）大豆生産・加工上の問題点

ユーゴスラビアにおける大豆栽培は，前述のようにここ10数年増減をくり返していたが，現在育種研究とその事業が軌道にのり，2つの新品種を生んだことは注目される。また栽培研究では各播種期に適した品種の選定，とくに小麦跡に適する品種選定が行われ，その結果，Sentaでは280～300kg／10a の収量が期待される大豆畑もみられ，生産の可能性を知ることができる。しかし，各agrokombinateにおける品種はそのほとんどがアメリカ，または中国から導入されたものであり，未だ品種選定の段階にとどまり，奨励品種を生むにいたっていない。各地域に適応した品種育成には未だ多くの時間がかかりそうである。

大豆栽培面積拡大の場合は小麦跡に求めているが，晩播適応性の品種がなく，また栽培技術が未熟である。

一方，大豆の加工は油の利用，大豆粕の飼料化などに限定されている。

以上の点を考慮してユーゴスラビアにおける大豆の生産技術とその加工上の問題点を列記すれば次の通りである。

育種上の問題点：①多収品種の育成，②耐干性品種の育成，③晩播適応性品種の育成，④耐病性，耐虫性品種の育成，⑤種子増殖の計画化。

そのためには各地域から遺伝子源を収集するとともに育種組織の強化が必要である。

栽培上の問題点：①密殖栽培法の確立，②晩播栽培法の確立，③灌漑代替技術の開発，④有機物施用法の改善

以上のことの実現をはかるには，単なる品種選抜試験にとどまらず，栽培試験の強化をはかる必要がある。

加工上の問題点：①加工利用範囲の拡大，②高蛋白品種の導入

以上のことの実現には，加工技術者の養成が必要である。

（2） ユーゴスラビアからの要請事項

ユーゴスラビアでは今後ボイボディナ，クロアチア，ボスニアにおいて強力に大豆生産の拡大をはかる予定である。そのため次のことを要請したい。

① 当地域に適する日本品種を試験用，種子用として提供。種子用は少量で良いが，種子用は2品種ならばそれぞれ5トン，3品種ならばそれぞれ3トン。

② 大豆種子生産を日ユ協同事業として行う。

③ 大豆の加工を学びたい。

④ 文献，技術情報の交換，専門家の交流。

⑤ 大豆専門家の派遣。

（3） 技 術 協 力

(1)における問題点と(2)における要請を考慮するならば以下の技術協力が考えられる。

1） 大豆専門家，技術者の派遣ならびに交流

① 大豆栽培専門家 1名

大豆栽培全般について知識を有し，試験計画，結果の集約を速やかに行い得る高級専門家（Director）。連邦農林センター駐在。

② 大豆育種専門家 1名

大豆育種の中堅技術者。ノビ・サド駐在。

③ ユーゴ国大豆育種・栽培技術者の受入れ。

④ ユーゴ国大豆加工技術者の受入れ

大豆栽培，育種専門家は長期派遣が望ましいが，大豆栽培期間の短期派遣も考えられる。

2) 大豆種子交換

ユーゴスラビア国における大豆の適品種は，本来当国在来種，またはハンガリー系などと他地域の品種との交配によって育成すべきである。その場合，遺伝子源としての日本品種は裂莢性が容易である点において問題はあるが，粒大，蛋白含量およびセンチュウ抵抗性において優れたものがあるので是非交換をはかるべきである。

一方，当国は生産拡大に急を要し，品種育成を待てない面もあるので，差し当り日本国における品種のなかから，当国に適するものを提供する必要がある。気象条件からして，当国に適応すると思われる品種は，適期播に対しては，ヤマシラタマ，シロメナガハ，ライデン，シロタヘ，エンレイなど，小麦後の晩播に対してはアキヨシ，ヒュウガなどの秋大豆である。更に北海道のトヨスズも加えてよい。

2. 養　蜂　関　係

静岡県養蜂協会長

竹　下　寅　雄

2. 養蜂関係

(1) ユ国養蜂の現況

1,975年農林センター統計によると

(イ) 蜜蜂飼育箱数　819,895箱　100%

社会有　2,908〃　0.4%

個人有　816,987〃　99.6%

(ロ) 蜂蜜生産量　4,694トン（市場出廻り分）

2,000トン（自家消費及直販……推定）

(ハ) 蜂蜜の生産期

5月…アカシヤ　6月…メド　7月…サンフラワー　8月…雑草

(ニ) 飼育蜂種

ユ国で最も多く飼育されている蜜蜂品種はクラニー種及バナツカ種（女王蜂，黒色）である。又高い所に棲息するセネツア種（女王蜂，白黄色）があり性質が温和とのことである。

(ホ) 飼育形式

大部分が定置養蜂で一部移動養蜂を実施している。

(ヘ) 経営方式

20箱～30箱飼育の副業的な養蜂経営が大部分で専業養蜂家（100箱～500箱）は約3,000人程度である。

(ト) 養蜂具

木材利用の巣箱，巣枠，巣礎，分離機等すべて自国で生産されている。

(チ) 蜂の病気

腐蛆病，ノゼマ病，ダニ類の発生があり，薬品を使用している。又自主検査を実施している。

(リ) 蜂蜜の市場価格

大手蜂蜜業者からビン詰され商標をつけて市場に流されているものと，蜂蜜生産者が商標のないまゝ街頭で直販されているものとに大別される。

蜂蜜の生産者庭先価格は1kg当り25DINAL（約425円），バッカー渡し35DINAL(約（約600円）小売価格50～60DINAL（800円～1,020円）である。

又大手業者が蜂蜜にローヤルゼリー，プロポリス，花粉等をブレンドし付加価値を高めた商品を開発し市販している。

ユ国に於ける大手蜂蜜業者はMEDEX MEDOPRODUKTの二社である。

(ヌ) 蜂蜜の輸出と輸入

輸出は毎年100～200トン（仕向地…西ドイツ，オーストリア）

輸入は1974年国内が不作のため約2,000トンをロシア，中国，ブルガリア等から輸入した実績がある。

又輸出入はユ国養蜂協会を通じて行なわれている。

(ハ) 花粉交配料

サンフラワーの場合　　1群　　2,000円

1ヘクタール3群導入が基本となっている。

(ホ) ユ国養蜂協会の活動

全国にある63組合で協会を構成し本部はベオグラードにある。

現在ユ国の国民1人当り年間蜂蜜消費量は約250gであり，それを10年間で500gまでに伸ばしたい。又1980年までに飼育群数180万群，蜂蜜輸出を7,000～10,000トンまでの産業に育て度い考えをもっている。

上記増産計画のもとに下記の点につとめている。

1. 生産技術の向上（国際交流）
2. 蜜源植物の増殖（アカシヤ，サンフラワー，メド，ビービーツリー）
3. 蜜源植物の開花時期をラジオで知らせる。
4. 蜂蜜の消費宣伝
5. 研究所の設立

(ヘ) 政府の育成措置

1. 生産養蜂業者には所得税を免除している。
2. 給餌用砂糖を低価格で配給している。

今回の調査は主要生産地帯であるボイボディナ自治州，スロベニア共和国を中心としたものであるが一部大手蜂蜜業者（パッカー）傘下の生産養蜂業者は近代養蜂を営んでいるが大部分は小規模で自然条件にまかせた放任飼育であった。

(2) ユ国農業の中における養蜂の有利性

ユ国のもっている立地条件を考えた養蜂産業の利点は

(イ) 原料としての蜜源花が多いこと。（アカシヤ，サンフラワー，メド，リンデン，ソバ等）

(ロ) 生産物である蜂蜜，ローヤルゼリー，プロポリス等が瓩あたり高いこと。（運賃が安い）

(ハ) 農産物として一次生産のまゝくさらない。（保存がきく）

(ニ) 加工を要しない（一次産品のまゝ輸出できる）

(ホ) 飼育するにあたり大きな投資を必要としない。

(ヘ) 市場が無限である。（世界的に不足している）

(ト) 蜜蜂は幾何級数的に増殖できる。

(チ) 植物の交配を助け果実と種子の生産を高める。

雨に失われてしまう花蜜をすばらしい栄養食品にかえながら農産物の増収に貢献する養蜂は無から有を生ずる産業でありユ国はその発展の大いなる可能性を有している。然し今後一層の養蜂振興を図るためには次の技術問題の改善が必要であろう。

(3) ユ国養蜂振興の具体策

1) 科学的管理法の指導

(イ) 女王蜂更新技術

(ロ) 花別採蜜の推進……ユ国の場合いろいろな花の蜜が混雑するところに問題がある。アカシヤ蜜，サンフラワー蜜と区別して採蜜する。それにより品質が一定し輸出に有利となる。

2) 養蜂具の大量生産と安価提供……ラングストロク式国際規格の採用

3) 蜜源花植物の調査及保護，増殖（栽培養蜂計画の基礎となる）

(イ) 蜜源植物についての時期別流蜜状態の調査。

(ロ) 蜜源植物別の蜂蜜の品質調査。

(ハ) 油脂原料としてのサンフラワー等の増殖。

(ニ) 酪農とタイアップしたクロバー類の増殖。

(ホ) アカシヤ，マロニエ，リンデン樹木の保護。

以上の点を改善し適切な指導を行なうならば生産量の倍増はそれ程困難なものではなく，生産増大の大きな潜在力を有しているものと思われる。

今回日本の養蜂を照会する目的で"女王蜂の神秘"及"蜜蜂の人工授精"のフィルムを持参上映し感銘を与えた。

フィルムの購入希望及び日本への研修希望があったのでユ国農林センター，在ユ日本大使館を通じ要請する様話しておいたので申添えます。

又ノヴィサード養蜂協会長(Mr. BORSOS ISTVAN)によるとザグレブ在住のユ国人（Mr.SULIMANOVIC' DURO，4年前2年間日本で水産と養蜂の研修を受けた）が日本式養蜂で成功しているので，今年11月協会で講演会を開催する予定との話しであったがスケジュールの関係で現地訪問できず残念であった。

帰国時に於ける農林センターとのミーテングでは日本との技術，文流の交換を特に希望していた。

以　上

あ と が き

このたび調査は，ユ政府関係機関の周到な準備と生産団体等関係者の極めて友好的な協力によって，我々は限られた期間に，当初の計画どおり効率的に調査を終了することができ，ユ国における大豆及び蜂蜜生産の実情について予期以上の情報と知識を得ることができた。

ここに，更めて我々の調査に協力された連邦農業委員会，農林センターを初め政府関係機関に対し深甚なる謝意を表する次第である。

特に我々に同行し種々日程の連絡調整，またある時は通訳に早朝から深夜まで献身的なお世話をいただいた，連邦農林センター副所長ブヤデイノヴッチ氏，同センターポポヴッチ技師，イワンカ女史，ノバコヴッチ技師，また終始自動車の運転に専念されたボロー氏及び各共和国各技術者及び関係者に対し衷心からお礼を申し上げたい。

ユーゴスラビヤ関係資料

1. 主要作物生産量，収量の年次別推移

2. 農業生産構造

3. ユーゴスラビヤ一般概要

4. 日ユ貿易統計

（昭和５１年１０月１５日）

1. 主要作物の生産量，収量の年次別推移

	1975年			1960年		1930年～1939年	
	作付面積（千ha）	生産量（千トン）	ha当り収量（kg）	生産量（千トン）	ha当り収量（kg）	生産量（千トン）	ha当り収量（kg）
小麦	1,615	4,396	2,700	3,570	1,700	2,430	1,100
ライ麦	84	98	1,200	233	1,100	212	900
とうもろこし	2,363	9,392	4,000	6,120	2,400	4,300	1,600
ヘンプ	8	57	7,000	200	5,400	250	5,900
たばこ	61	63	1,000	31	800	15	1,000
甜菜	108	4,222	29,200	2,320	29,500	616	17,600
ばれいしょ	313	2,366	7,500	3,160	11,000	1,650	6,000

2. 農業構造（1975年）

区分	計	社会共同体	個別農家	備考
農業経営体個数	2,601,496	1,944	2,599,552	
農業就業人口（千人）	5,426	207	5,219	
社会的生産高（百万ディナール）	74,361	23,998	50,363	
政府買上（百万ディナール）	37,613	17,388	20,225	
トラクター	195,125	25,125	170,000	
家畜頭数（千トン）	5,799	509	5,290	
耕作面積（千ha）	10,005	1,534	8,471	
耕地面積（社会共同体のものによる：千ha）	2,356	1,534	822	
小麦				
生産量（千トン）	4,396	1,739	2,657	
買上げ（千トン）	1,900	1,270	630	
とうもろこし				
生産量（千トン）	9,392	1,585	7,807	
買上げ（千トン）	970	170	500	

3. ユーゴスラビヤ一般概要

位　　置　北緯　41度44分～46度53分（北海道に略々同じ）

　　東経　13度23分～23度02分

面　　積　255,804平方粁（本州と四国を合せた程度）

隣接国　(北) イタリア，オーストラリア，ハンガリー
　　(東) ルーマニア，ブルガリア　} 7ケ国
　　(南) ギリシャ，アルバニア

構成共和国及び住民

	（全人口）千人	（農業人口）千人
セルビア共和国（2自治州を含む）	8,774	3,719
スロベニア 〃	1,778	353
マケドニア 〃	1,756	657
クロアチア 〃	4,509	1,431
モンテネグロ 〃	558	185
ボスニア，ヘルツェゴービナ 〃	3,977	1,497
総　計	21,352	7,843

言　　語　セルビア語，クロアチア語，スロベニア語，マケドニア語

宗　　教　カトリック，セルビア正教，回教

文　　字　セルビア　キリル文字

　　クロアチア，スロベニア　ラテン文字

4. 日ユ貿易統計

I 日本側統計（通関統計）

（単位 百万ドル）

	1971	1972	1973	1974	1975	1976 1～5月
総額	44.0	53.0	78.5	174.6	126.7	27.2
日本の輸出	40.6	43.5	51.8	111.9	107.7	21.6
日本の輸入	3.4	9.8	26.7	62.7	19.0	5.6
バランス	＋ 37.2	＋ 33.7	＋ 25.1	＋ 49.2	＋ 88.7	＋ 16
輸出／輸入	12：1	43：1	1.9：1	1.8：1	5.7：1	3.9：1

II ユーゴ側統計（INDEKS）

（単位 百万ドル）

	1971	1972	1973	1974	1975	1976 1～6月
総額	188	54.4	77.7	156.6	190.4	38.1
ユーゴ輸入	46.1	45.1	61.6	105.4	181.8	33.1
ユーゴ輸出	2.7	9.3	16.1	51.2	8.6	5.0
バランス	－ 13.4	－ 35.8	－ 45.5	－ 54.2	－173.2	－ 28.1
輸入／輸出	17：1	4.8：1	3.8：1	2.1：1	21：1	6.6：1

〔注〕日本側統計と比較対照のため輸入，輸出の順に配列した。

（日本大使館提供）

日ユ貿易主要品目

I　日本の対ユーゴ主要輸出品目

（単位　百万ドル）

	1974	1975	1976.1～5月
（総　計）	111.9（100%）	107.7（100%）	21.6（100%）
繊維品	11.8（10.6%）	9.2（ 85%）	3.1（14.3%）
タイヤ・チューブ	5.3（ 47%）	7.6（ 7.0%）	0.7（ 3.2%）
鉄鋼	49.1（43.9%）	25.5（23.7%）	11.1（51.4%）
一般機器，部品	13.2（10.8%）	10.8（10.0%）	3.2（14.8%）
船舶	7.0（ 6.3%）	15.6（14.5%）	—
砂糖	—	18.3（19.0%）	—
紙及び板紙	—	—	1.5（ 6.9%）

II　日本の対ユーゴ主要輸入品目

（単位　百万ドル）

	1974	1975	1976.1～5月
（総　計）	62.7（100%）	19.0（100%）	5.6（100%）
アルコール飲料	3.7（ 6%）	0.8（ 4%）	0.5（ 9%）
パルプ	3.9（ 62%）	1.0（ 5%）	1.8（ 32%）
銑鉄	19.8（31.6%）	4.5（ 24%）	—
銅及び銅合金	10.3（16.4%）	1.4（ 7.1%）	—
アルミ及びアルミ合金	14.6（23.4%）	6.0（ 32%）	1.6（ 27%）
煙草	04（ 0.7%）	1.0（ 5.1%）	0.7（ 13%）

（カッコ内は総額に対する比重）

（日本大使館提供）