
OBUNSHA'S ENCYCLOPEDIA EPOCA

14

OBUNSHA'S ENCYCLOPEDIA EPOCA

旺文社 百科事典 [エポカ]

14

Obunsha

編集顧問 (50音順)

東京外国語大学名誉教授 小川芳男
東京大学名誉教授・医博 冲中重雄
京都大学名誉教授・農博 奥田東
日本大学名誉教授・工博 木村秀政

元立命館大学総長・法博 末川博
一橋大学名誉教授・経博 増田四郎
大妻女子大学教授・文博 吉田精一

編集委員 (50音順)

元東京大学名誉教授・文博 赤塚忠(文学)
東京大学教授 秋山虔(文学)
国立予防衛生研究所・理博 朝比奈正二郎(昆虫)
前東京工業大学教授・工博 一色尚次(機械)
日本哺乳動物学会会長 今泉吉典(動物)
元東京国立近代美術館長 岡田譲(美術)
東京大学名誉教授・文博 小口偉一(宗教)
東京大学教授・理博 小尾信彌(物理)
女子栄養大学学長・医博 香川綾(料理)
東京都立大学教授 神川信彦(政治)
ブリヂストン美術館館長 嘉門安雄(美術)
東京大学名誉教授・法博 川島武宜(法律)
東京大学名誉教授・農博 川田信一郎(農学)
早稲田大学教授 河竹登志夫(演劇)
東京大学名誉教授 木村彰一(文学)
元日本体操協会名誉会長 栗本義彦(体育)
京都大学教授 高坂正堯(政治)
東京工業大学名誉教授・理博 崎川範行(化学)
元東京教育大学教授 桜井正寅(文学)
造形大学学長 鈴木二郎(社会)
元学習院大学教授 鈴木力衛(文学)
東京工業大学教授・工博 清家清(建築)
早稲田大学名誉教授・工博 高木純一(電気)
東京大学名誉教授・理博 竹内均(地球)
アートディレクター・装丁=細谷巖

N H K 会友 館野守男(時事)
田中千代服飾専門学校校長 田中千代(服飾)
東京大学教授・文博 築島裕(国語)
前横浜国立大学教授・神奈川県知事 長洲一二(経済)
東京大学教授・理博 奈須紀幸(海洋)
東京大学名誉教授・理博 沼野井春雄(生物)
京都大学名誉教授 野田又夫(哲学)
音楽評論家 野村光一(音楽)
元東京教育大学教授・文博 馬場四郎(教育)
元八代学院大学教授・経博 原田伴彦(社会)
東京大学名誉教授・農博 檜山義夫(水産)
元筑波大学名誉教授・理博 尾留川正平(地理)
元埼玉大学教授・理博 広瀬秀雄(天文)
日本女子大学教授 福田陸太郎(文学)
元東京大学教授 堀米庸三(歴史)
東京大学名誉教授・理博 前川文夫(植物)
京都大学名誉教授・文博 松平千秋(文学)
東京大学名誉教授・文博 三上次男(歴史)
東京大学教授 三好行雄(文学)
筑波大学副学長・理博 茂木勇(数学)
早稲田大学教授・文博 本明寛(心理)
東京大学名誉教授・医博 吉川政己(医学)
元都留文科大学学長・文博 和歌森太郎(歴史)

特別ページガイド

● THEMA 目次

日 本 人

一人種的要素と文化の形成

早大教授 水野 祐

(第14巻の中で、学習・教養の上から、特に重要なものを)
(各分野から精選し、特別ページとして詳説したもの)

p. 80～p. 83

われわれ日本人は、いつ、どのようにして誕生したのだろうか。この疑問は日本人がひとしくいだくところであろう。しかし、この疑問について正解を与えることは、今日の学問の水準をもってしても、非常に困難なことであり、今日に至っても不明である。そのため、日本人の起源についてはいろいろな説が存在する。古典にみえる天津神系の天孫民族が日本人の祖先であるとする日本国内起源説では、その故郷の高天原を常陸国(茨城県)や九州に求めてその地を日本人の発祥地としている。また外国の人種が移動して日本に住みついたとする外国起源論もある。これら1人種が日本人の祖先であるとする単原論に対して、2人種以上がたがいに混血して日本人を形成したとする複原論も盛んで、騎馬民族説などもこの中にはいる。

(内容見出し)

●日本人とは ●日本人の起源 ほか

日 本 文 学

—その流れと特質

大妻女子大教授 吉田 精一

p. 106～p. 109

日本文学は中国を除く今日の文明国のどれよりも長い歴史をもち、顕著な特色を備えている。鋭い直観、繊細な感覚、器用な才能に恵まれた日本の国民性を背景に、その文学は細部の充実した小味でデリケートな作品をつくり上げてきた。また日本の風土は四季おりおりの自然の変化に富み、自然に親しみ、自然を愛する感情が発達し、それが作品に深く投影している。しかし、その反面、論理性に欠け、構成力が乏しく、小型で情緒的な面のみが強調されるきらいがある。したがって文学としてのスケールの点で、壮大さ、激しさ、きびしさに欠け、特に長編小説においては平面的で、場面を並べただけの絵巻物風の欠陥が目だつ。しかし、一滴の水にも宇宙をとらえようとする努力は、俳句・短歌といった短形詩にみごとに結晶したといえよう。

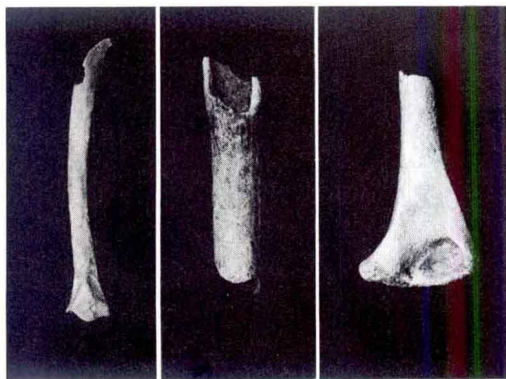
(内容見出し)

●日本文学の特質 ●古代文学 ●中世文学 ほか

明右原人の腰骨



栃木県で発見された舊生原人の上腕骨



徳若作の能面『般若』



熱 エ ネ ル ギ ー

武蔵大教授 藤崎 達雄

熱は大昔から人間生活と密接な関係を保ってきた。人類は、たとえば太陽熱や火を通じて、熱に対して早くからその存在については認識していたはずである。食物の煮たきから冶金や蒸気機関まで、熱はさまざまな形で利用され、人類にとっては熱なしには現在のような発展は考えられなかったといえる。しかし、熱についての科学的な研究は比較的新しく、熱をエネルギーの一つの形態とみなす考えが確立したのは19世紀にはいつてからである。それまでは、熱の実体は熱素という重さのない気体状の物質であるとする熱素説が支配的であった。18世紀のランフォードの先駆的研究は熱素説をくつがえすまでには至らなかったが、ジュールの熱仕事当量の発見により熱素説は否定された。

(内容見出し)

- 温度 ●熱量 ●熱の移動 ●熱の本性 ●熱力学
- 熱力学の第一法則 ●熱力学の第二法則 ほか

能

—優美幽玄の歌舞劇—

早大名誉教授 安藤 常次郎

いまから約600年前の1374(応安7・文中3)年という年は、能楽史上注目すべき年であった。この年京都の今熊野の神事猿楽で、猿楽を職業としていた観阿弥清次は、のちの世阿弥元清であるその子藤若とともに、17歳の若い室町幕府3代將軍足利義満の前で猿楽の能を演じてみせた。初めてこの芸能に接した義満はひどく気に入り、庇護を加えることになった。当時大和国には観阿弥らの結崎座も含めて四つの猿楽の座があったが、他の三座も広く足利將軍を中心とする武士階級の庇護を受けることになり、その質的向上がはかられた。特に観阿弥・世阿弥父子は能の優美幽玄を志向し、この努力の結果が実を結んで、現在の能にまで発展したのである。

(内容見出し)

- 能の歴史 ●狂言との関係 ●能の内容・構成
- 曲目・分類・作者 ●役柄・扮装 ほか

脳

—構造と記憶のメカニズム—

帝京大教授 杉 晴夫

脳は動物の神経系において、特に神経細胞が集まって神経作用の支配的中心となっている部分である。無脊椎動物では一般に頭部神経節を脳といい、脊椎動物の脳は脊髄の前方にあって、脊髄とともに中枢神経系を構成し、脳膜に包まれ、頭がいに保護されている。

ヒトの生まれたばかりの子どもの脳の重さは400gぐらいで、男女の差はほとんどない。これは体重の約10%に相当する。そして6か月後には2倍に、7～8歳でおとなの重量の90%に達する。その後の重量増加はゆるやかで、男女とも20歳前後で完了する。完成した脳重量は日本人の男が1350～1400g、女が1200～1250gで体重の約2.2%である。ちなみに、これまで知られた歴史上の有名な人の脳重のうち、最も重いのはロシアの文学者ツルゲーネフで2012gにも達した。

(内容見出し)

- 脳の発生と進化 ●脳の構造と働き ほか

宝生流『黒塚』の舞台。シテは金井 章



ライプチヒのバッハ像



前田寛治筆『赤い帽子の女』



俳 諧 と 俳 句

—文学探求の‘17音世界’—

成城大名塾教授 栗山 理一

p. 271～p. 273

「俳諧」は「俳諧連歌」の略称で、中世に成立した長連歌から派生し、近世に至って完成した日本詩歌の一形式である。「俳諧者滑稽也」と古く中国の『漢書』に記されたように、日本でも俳諧連歌は本連歌にくらべて卑俗で滑稽なものであった。江戸時代になると俳諧は連歌とは別個の独立した新文芸として定着するようになった。そしてその発展に最もあずかったのが芭蕉俳諧である。芭蕉俳諧にあつては滑稽は内面化され、高度の諧謔性として洗練されるようになり、ここに芸術としての俳諧の花が開き、文学としての俳諧が確立されたのである。正岡子規に始まる近代俳句では、江戸末期の天保以後の句を月並調と呼んでしりぞけ、「写生」をもってその中心にすえている。

(内容見出し)

- 俳諧 ●俳句 ●短詩としての特質
- 定型と季語 ●近代俳句の流れ

p. 384～p. 386

発

酵

—微生物による物質交代—

お茶の水女子大教授 太田 次郎

地球上には莫大な数の微生物がすんでいる。たとえば、1gの表土の中には細菌が1000万～1億、またカビが100万～1000万も存在しているといわれる。つまり、東京都の人口か、日本全国の人口に相当する数の細菌が、小さなスプーン一杯の土の中で生活していることになる。これらの細菌やカビは、土中にある有機物を分解する働きを行っており、分解された物質は植物の養分となる。このように微生物が行なう有機物の分解作用は、広義の発酵の一種であり、自然界の平衡を保ち、大地のよごれを防ぐ役割りをしている。

人間生活にかかわる微生物の働きは、酒類・食品類・薬品類の製造に利用され、最近では汚水処理にも細菌の発酵作用が応用されている。

(内容見出し)

- 発酵の歴史 ●生命の維持と発酵
- 発酵のしくみと種類 ●発酵と人間生活 ほか

p. 390～p. 393

発

生

—生命誕生の科学—

東北大名塾教授 永野 為武

海岸の干潮線付近の石を起こすと、とげの多いムラサキウニが見つかる。また、ウマの糞にそっくりのパフンウニもいる。春先から初夏のころまでのうち、ウニの殻を割って卵巣から卵を海水に振り出してみる。一方、雄には精巣があるから、やはり殻を割って精子を別の海水に入れる。そして、卵のはいった海水をスポイトに取ってスライドガラスの上に1滴たらしてから、精子のはいった海水をほんのわずか加えてカバーガラスをかけ、顕微鏡で観察する。受精卵はすぐ分裂を始める。発生初期の細胞分裂を卵割というが、ウニの卵は等黄卵で、卵割は典型的な等割をする。そして9回目の分裂期にふ化酵素を分泌し、10回目の分裂期には繊毛ができて泳ぎだす。この間20℃で10～12時間、こうして顕微鏡下でウニ卵の発生過程をたどることができる。

(内容見出し)

- 発生の過程 ●発生の研究と歴史 ほか

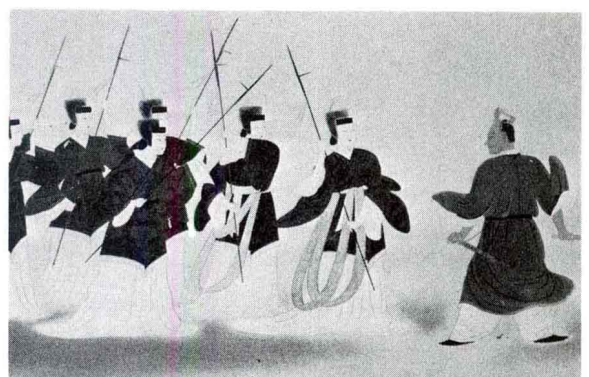
安井曾太郎筆『金吾』



高村光太郎作『手』



安田靉彦筆『孫子勒姫兵』(部分)



バ ッ ハ

ーバロック音楽の大成者

東京学芸大教授 東川 清一

ヨハン＝セバスティアン＝バッハは、1685年3月21日中部ドイツのアイゼナハで生まれた。バッハ家は200年以上にもわたって50人以上の音楽家を輩出した有名な家系で、父も当時アイゼナハの町楽師であった。バッハの幼時についてはくわしくはわかっていないが、音楽家一族に取り囲まれた環境の中で、早くから音楽の才をあらわしたことは想像にかたくない。こうしたドイツの音楽的伝統に加えて、バッハはそれだけに満足することなく、当時すでにドイツの宮廷音楽に浸透していたフランスやイタリアの新しい音楽様式をたえず吸収していた。こうした性格を異にした音楽の諸傾向を、バッハは卓越した個性のうちで融合させたのである。後年ベートーベンが「バッハはバッハ（小川）でなく大海だ」といった‘大海’の意味の一端もここにある。

(内容見出し)

●生涯 ●音楽史上の位置 ●作品 ●バッハ一族

● GRAPH 目次

(写真・図版の組織的な組み合わせにより)
体系的・系統的理解をはかったページ

● 日本刀 92～93

刀文の種類(図版)。金銅莊環頭大刀・太刀 銘「吉包」・太刀 銘「熊野三所権現 長光」・刀 金象眼銘「城和泉守所持 正宗磨上 本阿(花押)」・短刀 無銘(上部当麻)・太刀 銘「備前長船兼光 延文二年十二月日」・刀 銘「村正」・刀 銘「天正十四年八月日 藤原兼治刀 目州古屋住国広作」・脇差 銘「尚御所様被召出於武州江戸御刻作 御紋康之字被下罷上刻龍越前康継(葵紋)奉納尾州熱田大明神」・刀 銘「長曾彌興里入道重徹」・桐文系巻太刀拵・桜文交打刀拵

● 日本の近代美術 100～105

高橋由一『鮭』・黒田清輝『読書』・青木繁『わだつみのいるこの宮』・浅井忠『取穂』・佐伯祐三『ガス燈と広告』・方鉄五郎『赤い目の自画像』・小出楯重『横たわる裸身』・中村森『エロシエンコ氏の像』・岸田劉生『麗子微笑之立像』・前田寛治『赤い帽子の女』・坂本繁二郎『放牧三馬』・安井曾太郎『金簪』・梅原龍三郎『天地鍾秀』・高村光太郎『手』・荻原守衛『女』・横山大観『流燈』・菱田春草『落葉』・富岡鉄斎『教祖渡海図』(部分)・川谷玉堂『彩雨』・竹内栖鳳『斑猫』・安田靉彦『孫子勒姫氏』・小林古徑『鶴と七面鳥』・今村紫紅『熱国の巻』(部分)・土田麦徳『舞妓林泉』・速水御舟『名樹散椿』

● ニュージーランド 124

オタゴ高地のヒツジの群・オークランド市街・ロトルアの間欠泉・原住民マオリ族・最高峰クック山・首都ウェリントン

● ニフトリ 139

白色レグホーン(雄)・白色レグホーン(雌)・横斑ブリマスロック・ロードアイランドレッド・名古屋種・白色コーニッシュ・小型シャモ・ウコッケイ(鳥骨鶏)・ニフトリの体制模式図(図版)ほか

● 人形浄瑠璃 148～149

人形浄瑠璃『妹背山婦女庭訓』・淡路人形浄瑠璃・淡路人形(『朝顔日記』のみゆき)・傾城阿波の鳴門のおつる・北原人形(大分県中津市)・文楽系三人遣い、文楽のかしら——娘・団七・傾城・極非遣使・文七・婆・若男・老女形・虎王・孔明・八汐

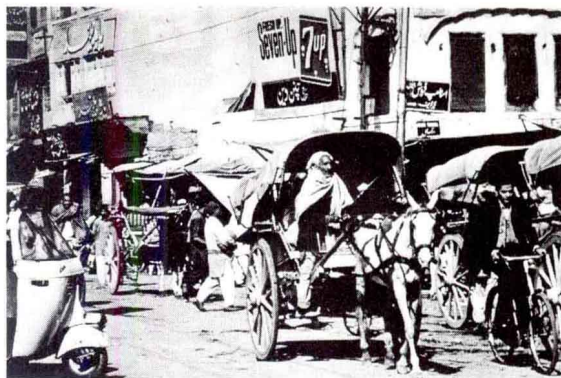
● ネコ 167

夜(暗い所)の目・昼(明るい所)の目、リビアネコ・シャムネコ・ベルシアネコ・チンチラネコ・アビシニアネコ・ニホンネコ(三毛ネコ)

フィヨルドの都市ベルゲン



ラホールの下町風景

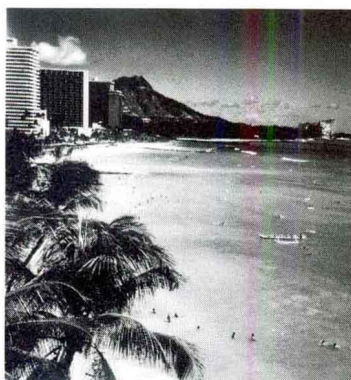


- **熱帯魚** 178～179
 淡水産——ノトブランキウス・ラコビー・パール・グラミー・ベタ・コリドラス・パレアタス・ソードテール・グッピー・ゼブラ・ダニオ・ディスカス・スマトラ・ネオンテトラ・グラス・キヤットフィッシュ・キッシング・グラミー・エジプシャン・マウスブリーダー、グッピーの誕生・ベタの産卵・エンゼルフィッシュと卵、海水産——ツユベラ・フエヤッコダイ・サザナミヤッコ・ツノダシ・コンゴウフグ・カクレクマノミ
- **年中行事** 202～203
 餅花（宮城県柴田郡川崎町）・とんど（宮城県仙台市六幡町）・ワラ馬引き（長野県上田市）・流しびな（鳥取県八頭郡用瀬町）・灌仏会（神奈川県鎌倉市）・端午の節供（山梨県大月市）・精霊流し（島根県隠岐郡西ノ島美田）・夏越し—茅の輪くぐり（埼玉県大宮市永川神社）・彼岸—墓参り（東京都雑司ヶ谷墓地）・亥子（愛媛県松山市堀江町）・羽子板市（東京都台東区浅草寺）
- **ノルウェー** 253
 ゲイランゲル・フィヨルド・ラップ人の子ども・首都オスロ・カールヨハンス街・ヨートンハイム山地・フィヨルドの都市ベルゲン
- **葉** 259
 葉の分化、完全葉、不完全葉、葉脈、葉のはたらき（各図版）、葉の変形——タマネギ（りん葉）・ウツボカズラ（捕虫葉）・エンドウ（巻きひげ）・オオオニバス（浮葉）
- **パキスタン** 309
 首都イスラマバード・ラホールの下町風景・カラチの中心市街・カイバー・峠の険路・ピンズークシ山脈の水河・ラワルピンジの穀物市
- **白山国立公園** 319
 白山・御前峰・クロユリ・白山頂上付近・岩間の噴泉塔（石川県）
- **発生** 394～395
 ウニ（ムラサキウニ）の発生——未受精卵・受精卵・2細胞期・4細胞期・桑実期・胞胚期・のう胚期・のう胚末期・ブルテウス初期・ブルテウス中期・ブルテウス末期・成体、メダカ（ヒメダカ）の発生——未受精卵・受精卵・2細胞期・4細胞期・16細胞期・胞胚期・のう胚期・棒状胚期・体節分化期・発眼期・ふ化期・幼魚期・成魚
- **花** 411
 被子植物の受精（図版）、裸子植物類——クロマツ（雌雄同株）・ソテツ（雌雄異株）、被子植物類——スイセン（単子葉類）・ヒマワリ（双子葉類）の断面・アブラナ（双子葉類）の分解・カボチャ（単性花）の断面・ナス（両性花）の花と断面図・ドクダミ（不完全花）の花と拡大図、花冠形——アサガオ（整正合弁花冠）・ナデシコ（整正離弁花冠）・キンギョソウ（不整正合弁花冠）・スイートピー（不整正離弁花冠）
- **埴輪** 425
 壺と器台・円筒（図版）、円筒埴輪の出土状況・船・巫女・蓋・馬・武人・石人
- **パ ラ** 454～455
 クリスマス・ディオール・ヘレン・トロペル・マリア・カラス・ローズ・ゴジャール・シャノン・コンフィダンス・キングスランサム・ゴールデン・ゲート・シェブリーム・アメリカーナ・アマツオトメ（天津乙女）・ホワイト・クリスマス・ホワイト・プリンス・ホワイト・マスターピース・ピース・スーパー・スター・ポインセチア・コト（古都）ほか
- **バロック美術** 503
 ボッツォ『サンティニャ・ツィオ聖堂天井画』・スルバラン『静物』・ルーベンス『戦争の恐怖』・ベルニーニ『聖女テレサの法悦』・ブーサン『冬、あるいは大洪水』
- **ハ ワ イ** 505
 サトウキビ畑と製糖工場・バイナッブル農園で働く日系人・ワイキキの浜辺・キラウエア火山の噴火口

ツロユリ



ワイキキの浜辺



埴輪『武人』



● SUMMARY 目次

(SUMMARY—日本の都道府県や世界の国ぐにの面積・人口・産業・文化・観光等々を資料的にまとめた概要一覧)

● 日本

● 日本 9～10

内容は面積・地形・気候・人口・都市・住民・言語・宗教・政治機構・選挙制度・財政(一般会計)・軍事・国際関係・社会保障制度・産業構造・産業別国内純生産・農産物・林産物・畜産物・水産物・鉱産物・工産物・生産指数・電力・エネルギー・通貨・国際収支・外貨準備高・鉄道・貿易・自動車・道路・船舶・航空・教育・通信・文化・観光・国民総生産(GNP)・1人当たりGNP・1人当たり租税負担率(国民所得に対する割合)・家計消費支出のうち食料費の占める割合(エンゲル係数)。ほかに日本全図・日本列島継断面図を掲載。

● 外国

● ニュージーランド	123
● ネパール	188
● ノルウェー	251
● ハイチ	280
● パキスタン	306
● バチカン	369
● パナマ	419
● バヌアツ	426
● バハマ	433
● パプア・ニューギニア	437
● パラグアイ	458
● バルバドス	486
● バーレーン	498

内容は国により異なるが、面積・地形・気候・人口・都市・住民・言語・宗教・政治機構・軍事・社会保障制度・産業構造・農産物・畜産物・林産物・水産物・鉱産物・工業・エネルギー・通貨・貿易・国際収支・外貨準備高・経済成長率・鉄道・自動車・道路・船舶・航空・教育・文化・観光・国民総生産(GNP)・1人当たりGNPなど。

(注) データは最新の統計資料によった。ただし外国のデータで日本と比較する場合、原則として外国の統計年度に合わせて同年度の日本の数値を()に示した。

● 別刷目次

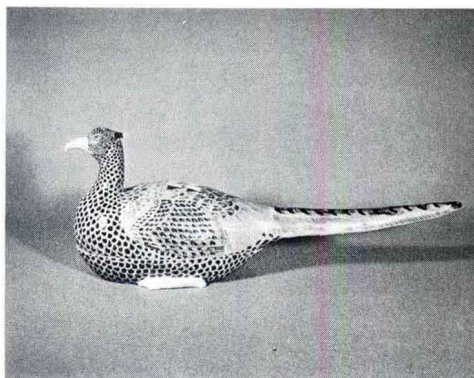
● 日本全図(折込) 25～34

- 日本の地形
- 日本とその周辺(東京を中心とした等距離圏)
- 気候
- 交通
- 土地利用
- 旧国と県

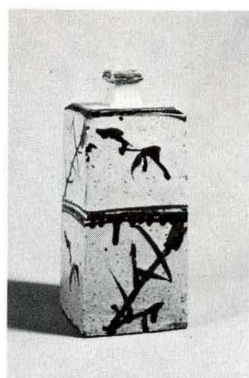
往古如夢『年中行事絵巻 蹴鞠』



野々村仁清作『色絵雉香炉』



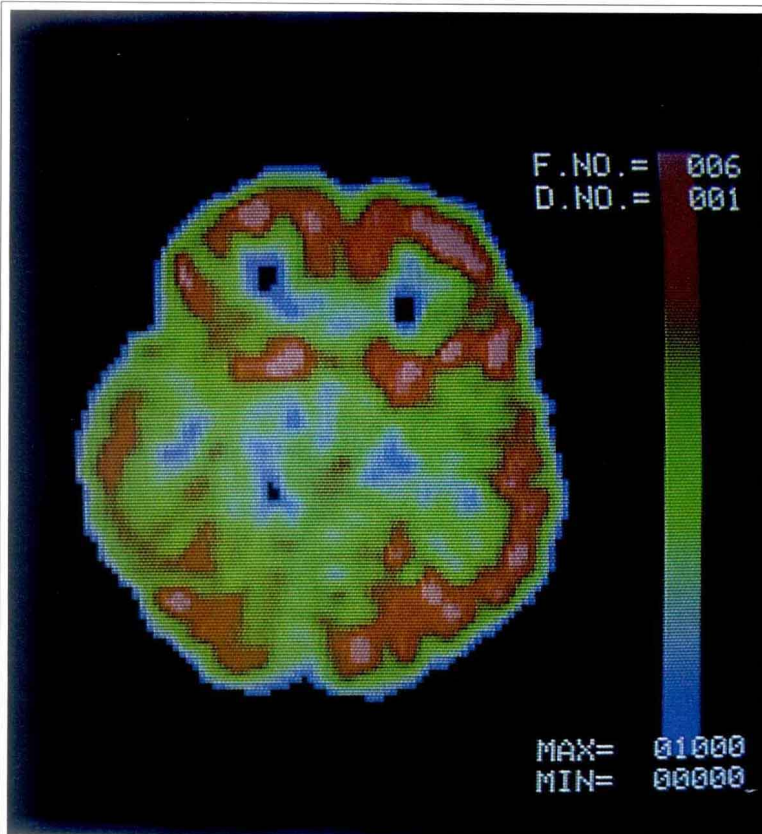
浜田庄司作『赤絵角瓶』



脳をさぐる

これまでは謎とされていた人間の脳のしくみ、精神活動や記憶、創造力などの研究が近年急速に進んでいる。ポジトロン-CT（陽電子断層撮影）脳の活動エネルギーは血液中のブドウ糖によってまかなわれている。このブドウ糖にサイクロトロンで生産

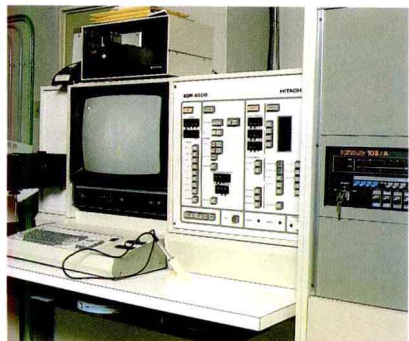
した陽電子（ポジトロン）放出核種^{かくしゅ}を付けて脳に入れると、活動している部位にブドウ糖が多量に分布して陽電子を放射する。この陽電子を感知することにより、脳のどの部位がどのような知的作業を分担しているかを見るのがポジトロン-CTである。



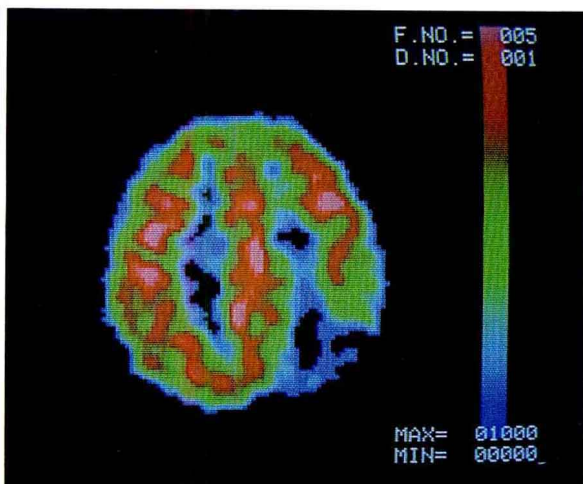
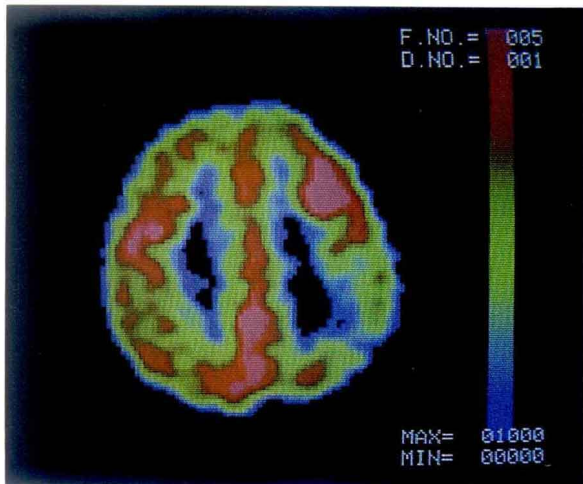
ポジトロン-CTによる63歳の男性の正常な脳の映像。赤はブドウ糖消費の多い部分、青は少ない部分を示す。



ポジトロン-CTの検出部



ポジトロン-CTの映像表示部



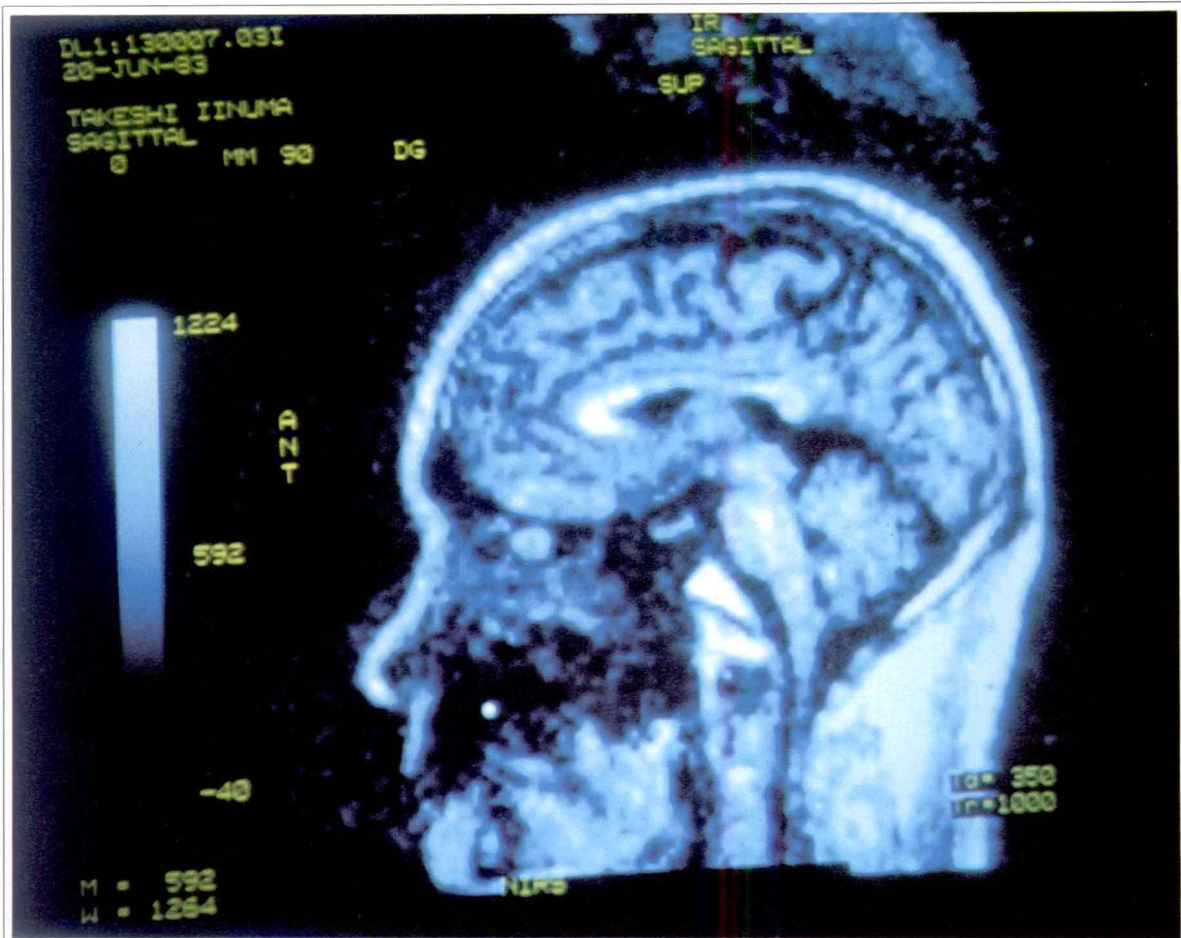
視覚性運動失調症の患者（52歳・男性）に両手を使うある種の動作を行なわせて脳に刺激を与え、脳内血流量の変化を見る。左が刺激の前、右が刺激の後の映像

NMR-CT (核磁気共鳴断層撮影)

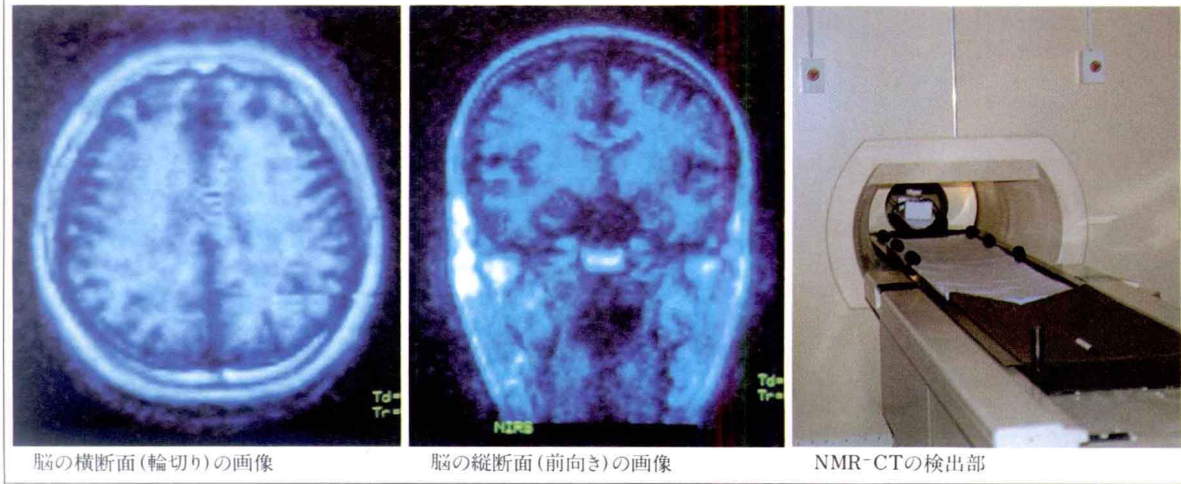
強力な磁場と高周波によって生体内の水分や、組織に含まれる水素原子核の動きを調べ、このデータをコンピュータで計算し、体の各部や異常組織と正常組織の差などを色の濃淡で示すものである。

NMR-CTは従来のX線を用いる体内透視法にくらべ、安全性が高く、横断面だけでなく、縦断面も映すことができるなどの特長を持っており、X線CTでは把握することのできなかった部分に光が当てられるようになった。脳や神経系、心臓、血管系、肝臓、

胆嚢、膵臓、骨、関節系などの疾患の画期的な診断法として大きな期待が寄せられている。生きたままの人間の脳で、精神活動にともなう生理的な変化を知ることができるポジトロン-CTや、NMR-CTは脳研究に大きく寄与している。



NMR-CTによる横から見た脳の縦断面。脳を包む膜や脳のひだまで見ることができる



脳の横断面(輪切り)の画像

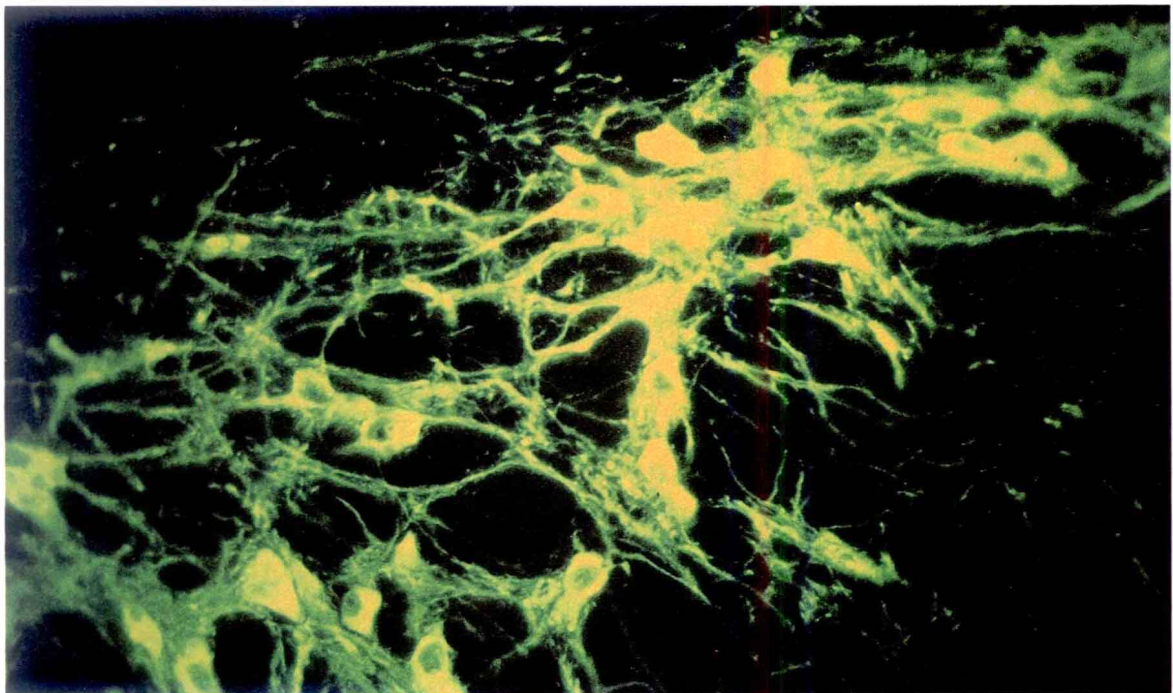
脳の縦断面(前向き)の画像

NMR-CTの検出部

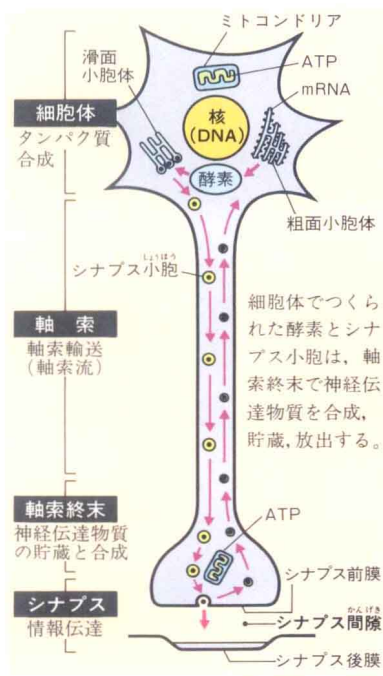
神経伝達物質

人間の体を構成している約 100 兆個の細胞の一つ一つに脳から出された指令を与える情報伝達の役割をはたす主なもののが神経伝達物質である。脳の神経細胞ニューロンでは、神経インパルスという電気信号が長い突起部を終末まで伝わると先端部から

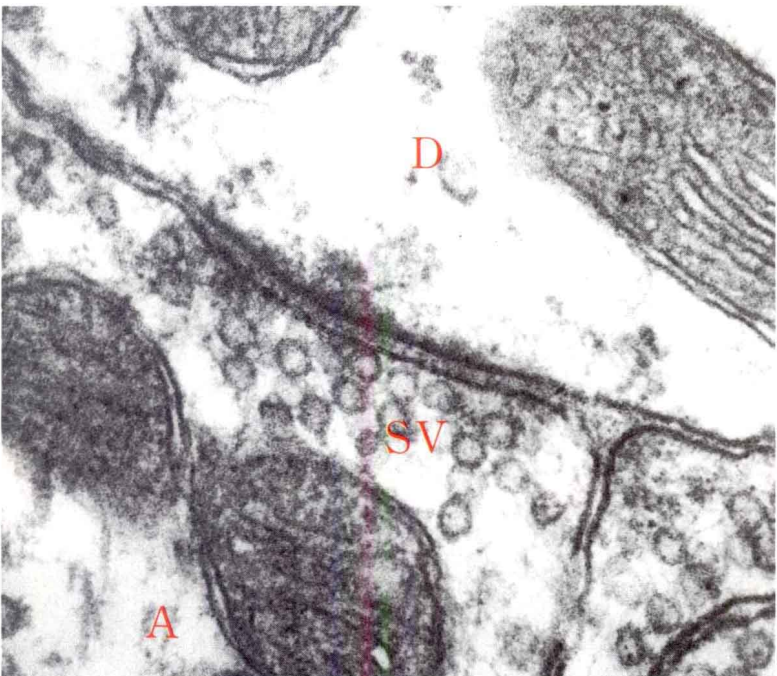
神経伝達物質が放出される。この物質がニューロン同士のすき間であるシナプス間隙を移動して、ニューロン間で情報が伝えられる。
ニューロンの模式図
ニューロンは細胞体、軸索、軸索終末に分かれており、ニューロンとニ



ネズミの脳の黒質部のニューロン。細胞体と軸索が光って見えている



ニューロンの模式図



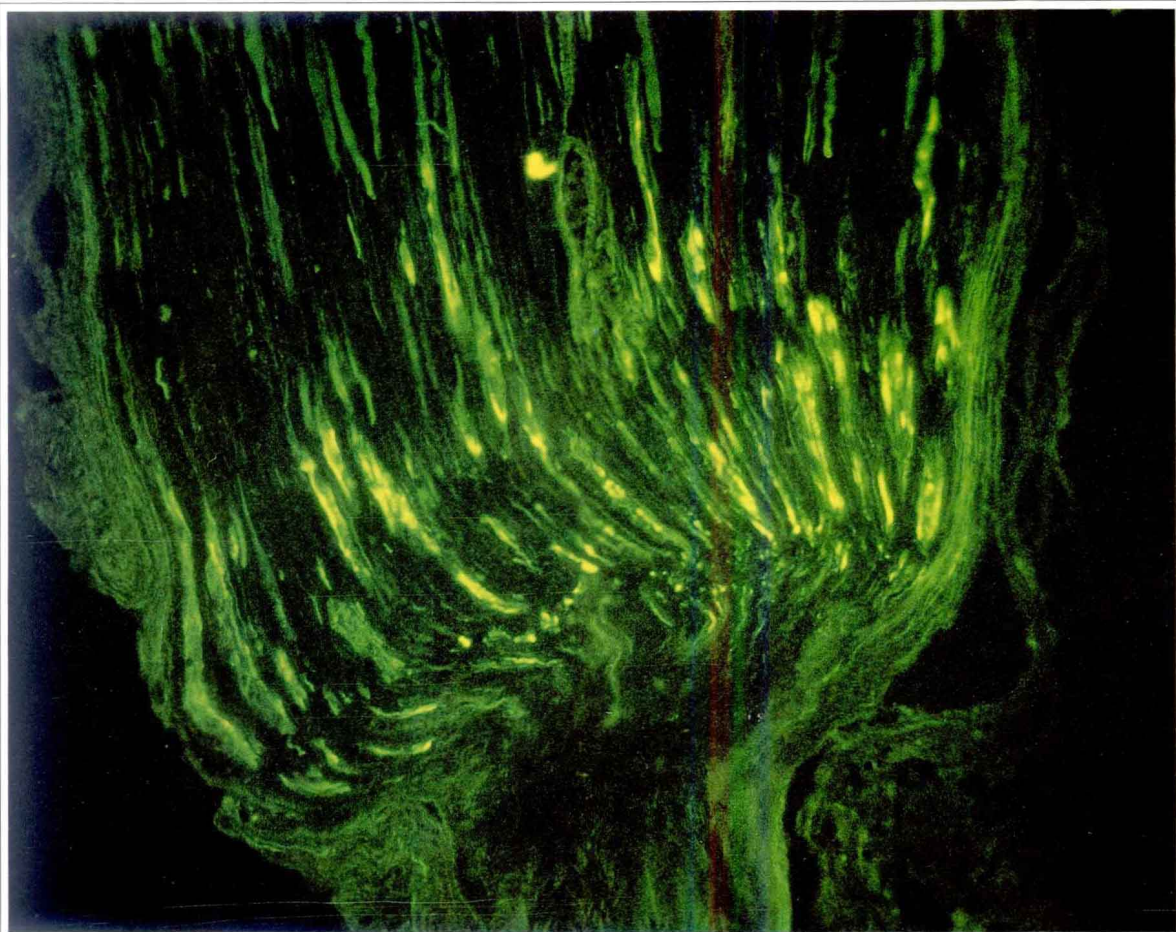
シナプスの顕微鏡写真。線状に見えるのがシナプス間隙

ニューロンとのつなぎ目をシナプスといい、シナプス間にシナプス間隙というすき間がある。細胞体で作られた酵素とシナプス小胞は軸索終末で神経伝達物質を合成・貯蔵・放出する。
シナプス
となり合ったニューロンの軸索(A)

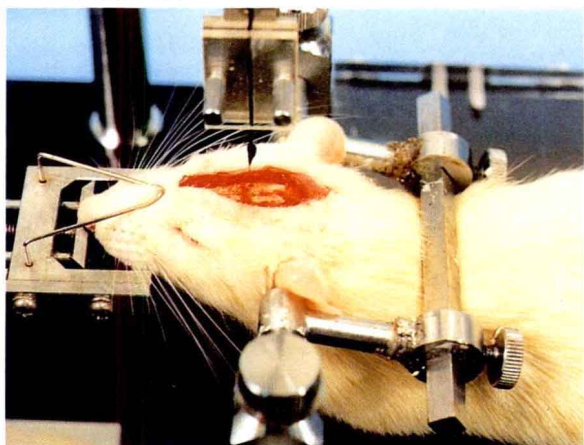
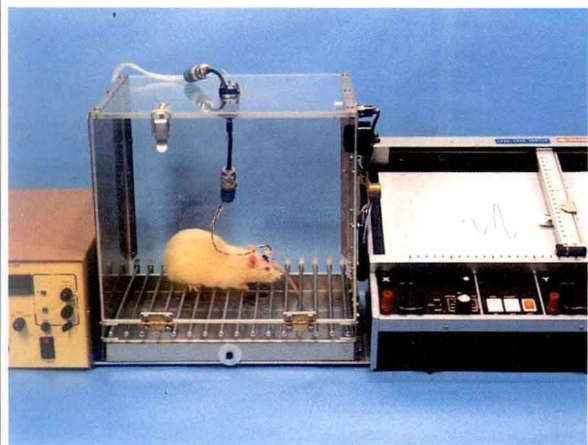
と樹状突起(D)との間のシナプス。シナプス小胞(SV)近くの線状部分がシナプス間隙である。
神経伝達物質合成酵素
神経伝達物質はニューロンの中で合成されるが、その合成に必要な酵素が神経伝達物質合成酵素である。

ネズミによる実験

ネズミの脳に電極を埋め込み、ネズミの足の裏に電気刺激を与えてストレスを生じさせると脳内の神経伝達物質ドーパミンが放出される。この量の変化を測ることによってドーパミンのはたらきが分かる。



ネズミの座骨神経の軸索を糸でしばったため貯った神経伝達物質合成酵素の蛍光写真



ネズミの脳に微小電極を埋めこんで、ストレスに対する神経伝達物質ドーパミンの放出の変化を測る実験

野菜工場 の試み

農業の工業化の一步としてビニルハウスやガラスハウスなどの施設園芸があげられるが、果菜類の栽培技術の定量化は確立されてないので生産の規格化にはほど遠い。しかも栽培期間は数か月かかり、工業のような連続生産ではないなどの点で完全な

工業化とはいえないであろう。果菜類の栽培を完全に工業化したのが野菜工場（植物工場）である。野菜工場では土を使わない水耕栽培法を利用するので連作による障害はなく、人工的な環境条件の調整によって季節にとらわれない生産が可能に



平面栽培方式の野菜工場。気温や水温、人工照明による日照時間などが完全に制御されている。(アメリカ)



立体回転移動方式によるタワー型野菜工場。太陽光を利用する栽培法で、チェーンコンベアで周期的に上下に移動させる。(オーストリア)



タワー型野菜工場で栽培されているトマト(上)とピーマン(下)。収穫量も多く、品質も優れているという

なった。また、作物の最適生長条件に近い環境で栽培されるので生長は早く、高品質のものができる、労働環境は一年中一定で良好である、などの点ですぐれている。野菜工場は立地条件を問わずどこにでも工場を設置できるので、都市近郊に建設し

て流通コストを軽減でき、野菜が生産できない寒冷地や不毛地での生産にも有力であるなど、従来の農業生産の姿を大きく変える可能性を秘めている。

野菜工場の開発では、アメリカがかなり先行している。完全実用化には

いま一步の段階であるが、レタスやホウレンソウを中心に年間数百トンを超スーパーマーケットなどに出荷している。

その他の国では、日本やヨーロッパの各国で実用化に向けてのテストが着々とすすめられている。



野菜の生長に応じて栽培間隔を広げ過密植を防ぐ平面移動栽培方式によるサラダ菜の栽培(アメリカ)



サラダ菜の収穫作業



収穫されたサラダ菜



人工照明(ランプ)による栽培

NFT法による 水耕栽培

リボン状のプラスチックフィルムの上に作物が生育し、その下に薄い水耕液が流れて根に養分と空気を供給する方式がNFT法（栄養膜栽培法）である。アメリカのこの工場では太陽光利用の立体的多段方式によってサニーレタスとサラダ菜の栽培を実

用化している。
まず自動播種機が1分間に450個の種子を栽培ポットに播き、育苗室で20日間育てた上で工場へ移植される。作物が十分に生育すると自動収穫機が移動してリボン状のフィルムを引き出して作物を収穫する。



NFT法による野菜工場。白いリボン状のフィルムを使用する水耕栽培法で、世界的に注目されている



育苗室の自動播種機



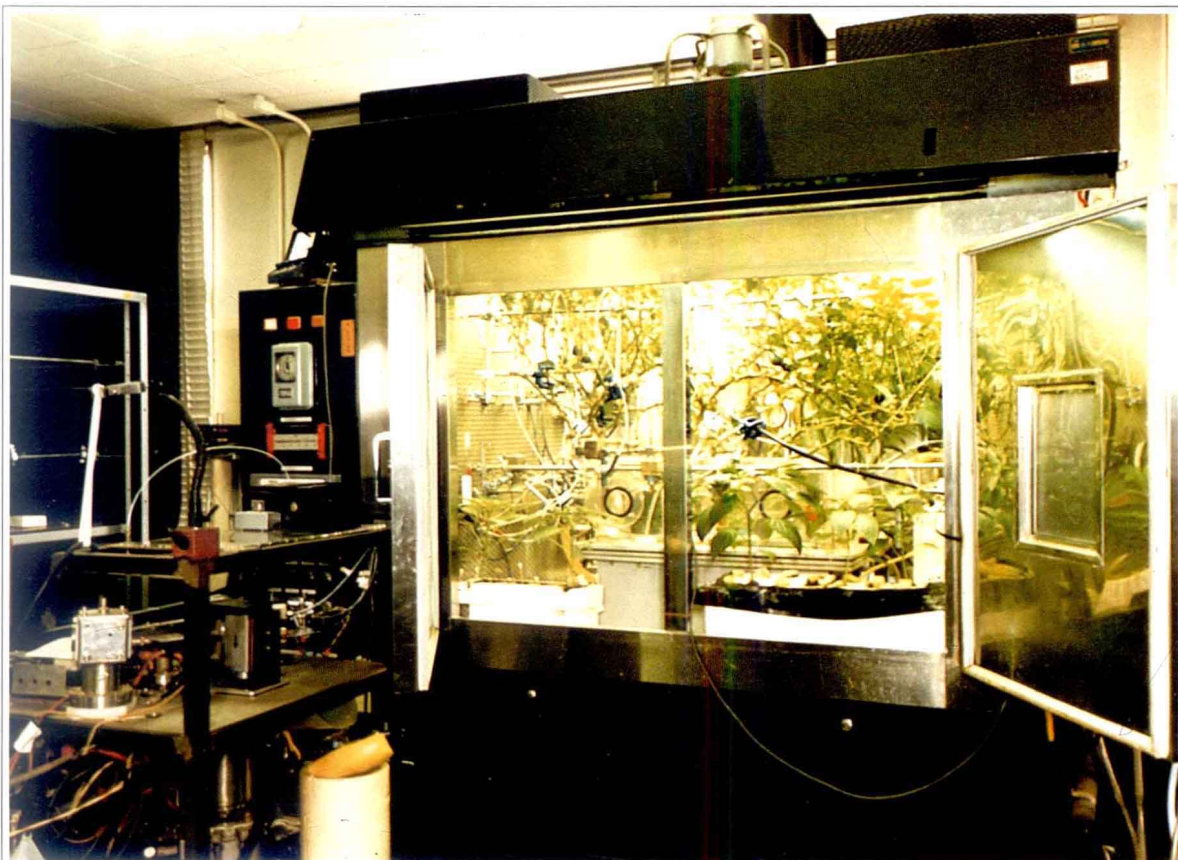
収穫されたサラダ菜の包装作業

日本の野菜工場

野菜工場には太陽光利用方式と太陽光を全く使わない方式とがある。後者は完全制御方式といい、人工照明で日照時間をコントロールして生長促進と安定供給をめざすものである。日本のこの野菜工場は完全制御方式の工場で、設備に資金がかかり、エ

ネルギー消費も大きいのが難点であるが、外部の変動要因を完全に排除して環境を自由自在に調節できるのが強味である。

この工場ではサラダ菜ならば自然栽培の約6倍の生長スピードで栽培することができるという。



人工栽培の畑となるグロースチェンバー（植物生育槽）で、植物の最適生育条件を探る



コンピュータ利用の完全制御型野菜工場



栽培中のレタス

写真提供：日立製作所中央研究所