



中国における農業へのICT利活用

執筆者

KDDI総研 主幹研究員 河村 公一郎

🕒 記事のポイント

サマリー

中国の食糧自給率は農業部情報によると約95%と想定され、日本の40%（カロリーベース）と比べ高い。ただし中国の数字は一見よいが、人口が約13.5億であることを考えると数千万人分の食糧は輸入に頼っている計算となり、食糧確保は日本同様切実な課題として存在している。

大人口の食を支えるため、土地の私有が認められていないことも手伝い（憲法10条）必然、法人や村単位での大規模農地生産が推進されることになり、最近の第12次五ヵ年（2011-2015）計画では農業は冒頭に登場、農業を含む各種産業へのICT利活用等でさらにパワーアップする戦略である。

本稿では「中国における農業へのICT利活用の実例」を複数紹介する。衛星やSMSを活用した例が含まれる。中国の農業への今後のICT利活用動向は、農地大規模化を志向模索する日本にとっても示唆があると考えられ、継続的に注目すべきものがある。

主な登場者

国家農業情報化エンジニアリング研究センター 国家農業インテリジェント設備研究センター

キーワード

農業 大規模生産 ICT利活用 第12次五ヵ年計画

地域

中国

Title	ICT Utilization in China's Agriculture Sector
Author	Koichiro Kawamura, Senior Analyst, KDDI Research Institute, Inc.
Abstract	<p>According to figures from China's Ministry of Agriculture, the nation's food self-sufficiency rate is estimated at approximately 95%, seemingly much higher than the 40% of Japan. However, considering China's much larger population (approx. 1.35 billion people), this calculation leads to the conclusion that many millions of people depend on imported food. Consequently, both countries can be considered to be sharing the same solemn problem of depending upon stable food procurement from external sources.</p> <p>Drawing upon the fact of having land being held as public property (Article 10 of the Constitution), China has naturally drawn upon large-scale cultivation carried out by legal entities, such as companies and villages, in order to secure a high level of constant food supply for its large population. The most recent 5-year Plan (2011-2015) commences by taking up the issue of agriculture as a focus of government attention. As an addition, and indicated by the formation of the Ministry of Industry and Information Technology, China has adopted a strategy of empowering various industries, not only agriculture, by utilizing ICT.</p> <p>In this report, the author introduces several actual examples of ICT utilization, such as satellite technology and SMS, being employed in Chinese agriculture production. Such developments are suggestive that trends in this field in China may hold valuable lessons for Japan as it comes to grips with the challenges of large-scale cultivation. These are trends worth keeping a close eye upon in the future.</p>
Keyword	Agriculture Large-scale cultivation ICT utilization The 12th 5-year Plan
Region	People's Republic of China

1 第12次五カ年（2011-2015）計画における農業分野の強化と経済社会のICT化

中国には人口問題と表裏一体の食糧安定確保の課題があり、農業は極めて重要な分野である。第12次五カ年（2011-2015）計画でも農業は冒頭に登場する。

五カ年計画は1949年の建国以来、連綿と続いてきたものであり、全国人民代表大会で決定される。現在の第12次（対象期間：2011 - 2015年）^{（脚注1）}五カ年計画では、第5章と第13章において、「現代農業の発展加速」と「ICT化レベルの全面的引き上げ」として取り上げられている^{（脚注2）}。

農業部（：農業省）や科学技術部（：科学技術省）等の政府部門^{（脚注3）}が五カ年計画を具体的政策、施策に落とし込み、通達などの形で実際のアクションに結びつくが、通達自体は個々の具体的なICT利活用像まで踏み込まないため、本稿の表題と具体的に結びついて来ないので省略する。

2 農業のICT化研究部門

農業のICT化に関係している研究機関としては、例えば、農業部傘下の中国農業科学院^{（脚注4）}の農業情報研究所（：農業情報研究所）^{（脚注5）}、科学技術部主導の国家農業信息化工程技術研究中心（試訳：国家農業情報化エンジニアリング研究センター）^{（脚注6）}、同 国家農業智能装備工程技術研究中心（試訳：国家農業インテリジェント設備研究センター）（NERCIEA）^{（脚注7）}がある。



^{（脚注1）} 付録図表1参照。計画綱要全文（中国語）は、例えば中国網のURLで参照可能。
（http://www.china.com.cn/policy/txt/2011-03/16/content_22156007.htm）

^{（脚注2）} 本稿にとって注目部分であるので、それぞれ付録図表2と4に試訳する。

^{（脚注3）} 農業省URL：<http://www.moa.gov.cn/>。科学技術省URL：<http://www.most.gov.cn/>

^{（脚注4）} 農業科学全般を研究。URL：<http://www.caas.net.cn/caas/>

^{（脚注5）} 農業科学のなかで特にICTを研究。URL：<http://aii.caas.net.cn/Default.asp>

^{（脚注6）} 農業のICT化を主要対象として研究。URL：<http://www.nercita.org.cn/>

^{（脚注7）} 農機のインテリジェント化を主要対象として研究。
URL：<http://www.iea.ac.cn/index.asp>

広大な中国で農業のICT化研究等に関与しているのはこれだけではないが^(脚注1)、上記の国家農業インテリジェント設備研究センターに具体的な事例が比較的に見られるので、ここから大規模農業の観点で目を引く事例を紹介する。

なお、のホームページを見ると研究成果の実地転用例はほとんど重なっており、両者は研究の部分で相互補完し同一のものに実地転用しているものと思われる。本レポートの紹介例は北方に偏っており、中国全体から見れば部分的なものと思われる。^(脚注2)

2 - 1 国家農業インテリジェント設備研究センターの概要

国家農業インテリジェント設備研究センター（NERCIEA）は科学技術部の認可のもと設立された国家研究センターであり、名称からわかるように当該設備はM2Mネットワークの終端設備になりうる。図表1にセンターの概要を示す。

【図表1】国家農業インテリジェント設備研究センターの概要

項目	内容
URL	http://www.iea.ac.cn/index.asp
所在	北京市海淀区曙光花園中路11号 北京農科大廈A518
連絡	メール： office@iea.ac.cn chenliping@iea.ac.cn 、 電話：010-51503686
ヘッド	中心主任：陳立平（Chén Lipíng）（専攻：作物栽培・耕作） 中心学術委員会主任：趙春江（Zhào Chūnjiāng）（注1）
科学研究施設	・産品検査測定実験室 ・デジタル設計実験室 ・センサー開発実験室 ・設備農業装備実験室 ・農薬精密噴射実験室 ほか
5大研究対象	・農業専用センサリング機器 ・農業生物装置（注2） ・スマート農具 ・農業ロボット ・デジタル化設計および測定試験
成果の応用	北京を中心に、モデル基地や法人等に応用されている。（注3）

（表注1）付録図表5の「国家農業情報化エンジニアリング研究センター」のヘッドと同一人物と思われる。

（表注2）生物を利用して防虫することなどを意味する。

（表注3）URL：<http://www.iea.ac.cn/chengguozhuanhua/jscp1.asp>を参照。

（出典）同センターのホームページ情報をもとにKDDI総研作成



^(脚注1) 例えば、事業者の中国移動はすでにソリューションを提供している。
(http://10086.cn/group2/product-solution/ny_hylj.shtml)

^(脚注2) の国家農業情報化エンジニアリング研究センターについては、概要を付録図表5～7に記載している。

【コラム】農業の機械化、ICT利活用分野

素人視点ではあるが、広めに捉えた農業への「機械化、ICT利活用分野」はおおよそ下記事項が含まれると思われる（順不同）。大規模農業であるほど機械化、ICT利活用が威力を発揮すると考えられる。

全般的土壌管理（土質、耕運、畝づくり）

種まき（苗植え）

他の光合成要件（陽光、水質水温）把握・管理

施肥

諸被害防止（対：虫害、鳥獣害、雑草害、風害、水害、温害、干害など）

刈り取り、脱穀、分別

箱袋詰め等、一時貯蔵

取引先との交流（情報、物流）

周囲の生態系監視

刈り取り後残存物の処理（肥料化、バイオ燃料化）

農機具管理、更新

自宅・農地間移動

気象気候予報との連携（例：防風網の遠隔操作展開）

マーケット動向に応じた作付け計画

温室など、露地以外での農業

機械化は従来から進歩しているが、今後は「ロボット」に近いものが加わるだろう。水温管理や鳥獣害防止などにはセンシングとリアクション技術が役立つ。

農業地域は強い風はできるだけ避けるが陽光を求めると、自宅屋上での太陽光発電は自宅農地間の短距離移動用車輦に利用できるだろう。太陽光発電は農場の農機具倉庫上でも行え、センサー設備等にも給電できるだろう。

なお、筆者の私見では日本における21世紀型農業を“創造的帰農”として重視しているため、サハラ砂漠のような地域ならともかく、「休耕地など土地そのものを全国的に広大に覆ってしまう形」でのメガソーラー発電設備の建設には賛同できない。21世紀の農業は、地耕栽培と植物工場（ソーラー発電を含む電力による人口照明と水耕による建物内での栽培）の合わせ技となる可能性が考えられる。

3 注目できる製作システムと実地転用例

国家農業インテリジェント設備研究センターでは、科学研究 科学研究成果(評価報奨など) 実際に製作したシステム(技術産品) 実地転用というプロセスを踏んでいる。これは、国家農業情報化エンジニアリング研究センターでも同様である。

3 - 1 通信が組み込まれた技術産品

何らかの形態で有無線通信が組み込まれた技術産品情報事例^{☞(脚注1)}から一部を選んで以下に紹介する。

必ずしも最適な選択がされていない可能性もあり、また中国の農業研究機関は他にも多々あると思われるが、中国の大規模農地や緑地で各種のICT利活用が推進されつつあるという事実をまずは認識することが本紹介の主要目的である。

精密農業用情報収集（パームトップPC情報収集システム：eFieldSurvey）

精密農業（英語：precision agriculture）とは、「農地の場所ごとに土壌や収量などの情報を細かく把握し、地図情報として管理。場所によって肥料・農薬などの散布を細かく調整し、必要最小限にとどめることで環境保全型の農業を行なうもの」^{☞(出典)}である。

eFieldSurveyは、DGPS（Difference Global Positioning System）^{☞(脚注2)}と各種携帯式GPS端末（例：ジャケット式、挿入カード式）のインテグレーションにより、掌上（パームトップ）PCで作動する情報収集ソフトである。全体システムは、田畑の中の物体の散在状況、作物生育期の状態・苗の状況、雑草の分布状況、病虫害の発生状況、土壌の肥力など、各種の情報を空間における正確な位置とセットでリアルタイムに簡便に収集する。

eFieldSurveyシステムは、伝統的な田畑の土壌サンプル採取方式を変え、サンプル採取の作業内容計画／サンプル採取／事後処理という有機的な流れを一連の完全な過程に仕立て、サンプル採取地点の位置定め／属性の記録／地点への誘導の実施という全過程の結合を実現し、土壌サンプル採取の初歩的な情報収集“自動化”を達成したとされている。



^{☞(脚注1)} 全体は、URL：<http://www.iea.ac.cn/chengguozhuanhua/jishuchanpin.asp>を参照。

^{☞(出典)} ウェブサイト「北海道人」
(http://www.hokkaido-jin.jp/issue/bus/08/column_01.html)

^{☞(脚注2)} DGPSはGPSの測位誤差を改善する補強システム。なお、中国はGPS衛星「北斗」を複数機打ち上げている。

【図表2】 携帯式GPS端末の一例



(図注) 「 eFieldSurvey 」 と次の 「 土壌サンプル自動採集システム 」 は同一 URL 画面で紹介されており、一体的なものと思われる。パームトップPCは本機ではなく、図表3に写っている機器と推測される。

(出典) 国家農業インテリジェント設備研究センターのホームページ

機電液 (jīdiànyè。中国語で機械 / エレクトロニクス / 液圧の意) の一体化による土壌サンプル自動採集システム

当システムは主に精密農業における大農地の土壌サンプル採取に用いる。システムは、GPSによる位置把握システムをインテグレートしており、サンプル採取過程で自動的にサンプル地点の経緯度座標を記録する。サンプル通番と空間位置情報は地理情報管理システムにインプットされ、土壌資源情報のデジタル化管理を実現するだけでなく、地味管理の効率を引き上げる。当システムの主な特徴は、人的労働の軽減、大面積での作業効率アップ、土壌情報収集の自動化とペーパーレス管理である。

【図表3】 機械 / エレクトロニクス / 液圧の一体化による土壌サンプル自動採集システム



(出典) 国家農業インテリジェント設備研究センターのホームページ

用水計量管理の系列産品

中国北方地域の農業の特徴を捉え、センターは用水計量、基準量管理、 m^3 課金、用水管理への参加、の理念に照らし、施設農業用水基準量管理システムを開発した。これにより、規範的管理、合理的コスト、科学的用水、科学的節水、言わば近代的節水管理モデルが実現され、灌漑の粗放と計量/コスト計算の不正確な状況が徹底的に改変されたとされる。

システムの中核は、(1) ICカード式用水データ収集制御器、(2) 情報を発信する水量メーター、(3) 無線伝送モジュールから成る。

リモート式水量メーターが各ユーザーの大棚 (dàpéng. 中国語)(図表5参照) の用水量を計測し、通信回線を通じて用水槽のICカード式制御器にデータが送られ、同制御器はリアルタイムに用水データを収集記録、GPS / GSM無線網によりデータは監視制御センターに送られ、同センターのデータベースに保存される。

監視制御センターへのデータ伝送は、GPS / GSM方式とRS485有線方式による。通信の体制は測定地点からの自動通報とセンターからのリモート測定が結びついている。センターは定時にもしくはマニュアルでリモート測定指令を発信、測定地点は水量、電気量などのデータをセンターまで伝送する。センターでは、用水資源の使用状況と水位変化をリモートでリアルタイムに把握、必要に応じ閉遮指令を出し、ユーザーの用水ポンプ機を止め、用水制御することが可能である。

【図表4】(左：用水制御系統図、右：ICカード制御器と温室制御連係の見取図)



(出典) 国家農業インテリジェント設備研究センターのホームページ

【図表5】大棚の写真 (大規模な温室)



(出典) 百度百科

(<http://baike.baidu.com/view/262867.htm>)

ネットワーク型の施設園芸環境（スマート制御・管理システム）

この温室環境スマート制御・管理システムは、イーサネット（LAN/WAN）を通じてデータ、画像、音などの情報を遠隔から伝送でき、リアルタイムで温室内の農作物の生育、病虫害の発生と変化、オペレーション装置の遠隔作動などの状況を監視測定できる。また、作物の生育規定に基づき温室環境をインテリジェントに調節でき、温室生産、管理、病虫害防止に関して模範的影響力を持つに到っており、施設園芸における高効率、安全生産、優位性を実現したとされている。

このシステムはすでに北京市の主な農園区（大興区采育鎮鮮切花基地、中国農業大学西校区試験基地、大興区老宋瓜王生産基地、大興区長子営鎮留民営蔬菜生産基地、沿河特菜生産基地、韓村河蔬菜生産基地、盛芳園花卉種植基地）で稼働している。また、上海、新疆、山東、江蘇などにも波及し、顕著な社会的経済的便益を生んでいる。

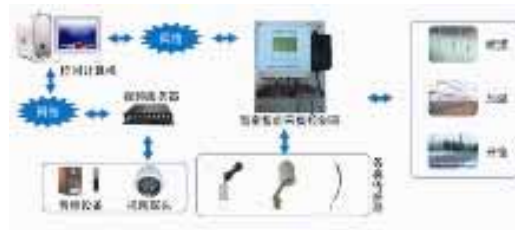
当該システムは次の特徴を持つ。

- (1) データ蓄積はリダンダント方式： 下位コンピュータは直接データを蓄積、上位コンピュータは定時に収集データを蓄積、単一方式の場合に給電の断絶でデータが消失するリスクを無くした。
- (2) スマート化された制御措置： 農業専門家の系統だった知識を活用して分析と評価を実施、送風機、噴霧システム、湿度システム、窓の開閉、水肥等のシステム運用を制御。
- (3) 高いデータ統計分析能力： リアルタイムのデータ収集によりスマート分析処理が実現、ユーザー需要のチャートやその他統計情報の生成がリアルタイムで可能となった。
- (4) システムの柔軟性が大： ユーザーは自身の需要にもとづき温室環境の監視測定参考指数を選択できるため、現場需要に即した温室監視制御システムの柔軟な構築が可能に。
- (5) データ伝送方式の柔軟性： 有線伝送、TCP/IP網による通信、無線通信など多様な方式でLAN/WANの伝送を行い、設備制御を実施。
- (6) 大液晶パネルによる情報ディスプレイ： 管理センターでは、取得データ、設備の状態、各種動態情報のリアルタイム表示が可能。
- (7) リアルタイムの映像監視モジュール： 同モジュールにより、管理センターではリアルタイムに多くの視角からの映像監視測定、温室作物の病害状況の適時把握が可能で、遠隔からの対策決定に有効。
- (8) システムの保守・グレードアップが簡便： 汎用のシェイクダウンテスト^④（脚注）・インターフェースが提供されており、エンジニアにとってシステムの保守・グレードアップが簡単。



④（脚注） エンジニアリング用語： 設定中に行なう設備のテスト

【図表6】左：温室環境スマート制御・管理システムのイメージ、右：管理センター



(出典) 国家農業インテリジェント設備研究センターのホームページ

携帯によるリモート灌漑制御システム

このシステムは、モジュールとしての携帯電話とデータ収集制御機器を一体化したもので、園芸を含む各種施設の灌漑に対して遠隔制御機能を実現する。

より具体的には、携帯のSMSとGPS方式を通じ、大棚（中国語。既出）大規模水田、養鶏畜産、水産物養殖などにかかわる対象施設の遠隔監視測定制御が可能。特徴としては、(1) 携帯モジュールのショートメッセージの伝送により信頼性が高い、(2) 伝送距離制限が無い、(3) 全て中国語での液晶表示、(4) 48チャンネルまでの制御信号アウトプット端子数、(5) 定時自動制御機能、があげられる。

主な機能；

(1) 通信方式： ユーザーはSMSサービスを通じて、携帯もしくはPC（データカード）からショートメッセージを発信することでシステムのオペレーションが可能。即ち携帯の基地局カバーエリア内であればどこに居ても随時に制御ができる。しかも制御指令を発信するたびに携帯にフィードバックが来信するので、ユーザーはそれを見て設備の稼動状況を知ることが可能。

(2) 拡大アウトプット： システムはPCB（Printed Circuit Board：プリント基板）カードモジュールを採用し制御信号用アウトプット端子数を拡大しているため、現場の実況に基づき、8から48までのチャンネルを選択使用できる。

(3) 液晶表示： 液晶表示が全て中国語のためユーザーにとってシステムの運行状況がわかり易い（例えば、携帯用電波信号の有無、携帯モジュール登録の成否、ショートメッセージによる指令到着の成否など）。

(4) 自動監視機能の使用がシステムの正常運行を保証する。

【図表7】 携帯によるリモート灌漑制御システムのイメージ



(出典) 国家農業インテリジェント設備研究センターのホームページ

3 - 2 注目できる実地転用

前述のとおり、実地転用例は国家農業インテリジェント設備研究センターと国家農業情報化エンジニアリング研究センターで多く重なっている。

以下では、主に大規模農業の観点から注目できる実地転用例を後者から紹介する。中国の場合、人口が多く土地が公有であるので（農村では村有）農業規模は必然と大きくなる。

黒竜江農墾友誼農場センサー応用モデル基地

同友誼農場は黒竜江三江平原にあり、全国でも重要な商用穀物基地である。耕地面積は9億3338万 m^2 （イメージ：30.6km \times 30.6km）で、機械化、大規模化が進んでいる。主な農産物は、大豆、水稲、トウモロコシ、大麦、小麦、カボチャ、落花生、サトウダイコンなどの経済作物（＝特定の経済的用途のための作物）である。

国家農業情報化工作技術研究センター、黒竜江農墾科学院電子所、友誼農場などの組織が協力し、黒竜江農墾友誼農場では大麦、小麦、水稲、大豆などを栽培する合計80強のスポットを「衛星センサリング基点」に選定した。基点の合計面積は2000万 m^2 超（イメージ：4.5km \times 4.5km）で、これら基点での調査データのもと、センターは2004年から実験区内9億3338万 m^2 の作物について、生育、作付面積、早魃時の産量、品質などに関連する監視測定情報や予測情報提供している。また、衛星センサリングに基づき、小麦、大麦、水稲などの主要穀物にとっての時変型の施肥・灌漑処方チャート、および各種作物の品質指標（蛋白質、澱粉、脂肪、グルテン、安定期間など）の予測チャートを制作、提供している。

【図表8】 黒竜江農墾友誼農場



(出典) 国家農業情報化エンジニアリング研究センターのホームページ

北京小湯山国家精密農業モデル基地

同精密農業モデル基地は国家発展計画委員会（ハイレベルの政府機関）が打ち出したもので、同委員会、北京市、北京市農林科学院が共同出資により建設した国家レベルのハイテク産業化モデル工作地域である。所在地は北京市昌平区小湯山鎮小湯山現代農業科技園区内で、占有面積は1,644,080㎡（イメージ：1282m×1282m）。

建設設備には、科学研究室、食堂、宿舍、農機庫、植物資源庫、付属室、食糧庫、脱穀場、（穀類の）乾燥場、室外工作施設、付属施設があり、外国から精密農業関連の田畑作業設備、センサー設備を導入している。

モデル基地で進められる精密農業の科学研究試験ニーズを満たすため、科学研究室の屋上に同基地の自主局として誤差修正GPSシステム（ベースステーション）を建設している。このベースステーションが正常に作動する時、データラジオを通じてリアルタイムに田畑で作動のGPS移動局に向けて誤差修正信号が送られ、移動局が得る位置情報は欧米級の精度に到っている。

同時に、科学研究室の屋上には大型平移式噴射灌漑設備（図表10）向けの遠隔制御信号（室内PC 対 田畑噴射灌漑設備の制御信号）を発信するステーションが建設されており、同灌漑設備の遠隔制御が実現している。

【図表9】北京小湯山国家精密農業モデル基地



（出典）国家農業情報化エンジニアリング研究センターのホームページ

【図表10】平移式噴灌機（参考）



（出典）百度百科（<http://baike.baidu.com/view/2588904.html>）

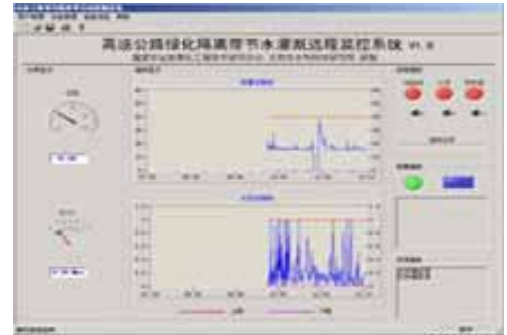
北京市京石園林緑化有限公司

2003年11月、国家農業情報化エンジニアリング研究センターと北京市水利科学研究所は北京市南五環の京開立体交叉橋中央分離帯に国内初の中央分離帯灌漑遠隔監視制御システムを設置稼動した。

主に滴灌方式（図表12参照）が採用されており、システムは電磁石弁（ソレノイドバルブ）と吸い揚げポンプを制御する。主な検査測定項目は流量と圧力情報で、これら情報が異常値を示した時、システムでは自動開閉が可能である。

この警報の伝送には携帯電話網のSMSが活用される。すなわち、システムと上位コンピュータはGSM網のショートメッセージで通信する。

【図表11】左：緑化地帯、右：高速公路緑化隔離帯節水灌漑遠隔制御システム画面



（出典）国家農業情報化エンジニアリング研究センターのホームページ

【図表12】滴灌（参考）



（出典）百度百科（<http://baike.baidu.com/view/139080.htm>）

北京市大興区龐各庄水務所

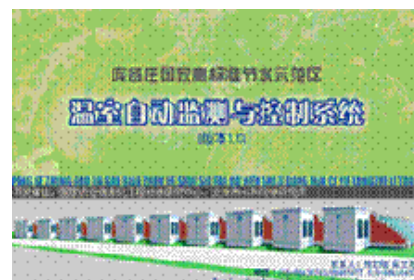
2004年6月、国家農業情報化エンジニアリング研究センターと北京市水利科学研究所は、大興区龐各庄国家高標準節水モデル区の10個の陽光温室に節水灌漑自動制御システムを装備した。

主に滴灌方式が採用されており、システムは12の電磁石弁（ソレノイドバルブ）を制御している。主要検査測定項目は、土壌温度・湿度、空気温度・湿度などで、自動制御システムと上位コンピュータはRS485方式（有線）で通信している。

(なお、農業と関係なくむしろ工業分野の話となるが) 2005年に入って、センターと北京市水利科学研究所は大興区龐各庄工業区に48セットのメーター管理システムを設置、このシステムはGIS (Geographic Information System)、B/S (Browser/Server)、GPS/GSM等の技術プラットフォームに基づく地下水管理システムに発展した。

システムは井戸水の計量、費用収納など多くの管理機能を持ち、地下水資源の合理的な開発利用を技術的にサポートしている。上位コンピュータのソフトはGISを結びつけ、B/S方式を採用、ユーザーは一つ一つの井戸における当面の用水量の総和を調べることや電磁石弁オープン/クローズの遠隔制御が可能である。

【図表13】左：国家高標準節水示範区の門景、右：温室自動監測制御システムイメージ



(出典) 国家農業情報化エンジニアリング研究センターのホームページ

【コラム】除草ロボットかカルガモか

中国ではなく日本の話であるが、少し前、テレビのニュース番組で、除草ロボットとカルガモ混在の稲作の様子が紹介されていた。カルガモはロボットに驚いた様子もなく各々泳いでいた。人口の減少傾向、ピラミッド形状の歪さ、農業従事者に高齢者が多いことも手伝い、今後の農業にロボット労働の割合が増えるであろうことは想像に難くない。

科学技術の集積である除草ロボットは上手く稲を避けて水中の雑草だけ除草しているように見えたが、自分の眼はカルガモの愛らしい動きを追ってしまった。

カルガモの場合、雑草だけでなく稲上の虫や水中生物も食べるので、彼らにとって水田はバイキング料理のオン・パレードらしい。糞が灌水や土壌を肥やすので、稲の生育に良いだけでなく、タニシやゲンゴロウ、メダカ、ドジョウなど生態系が多様化し、トキでも飛んで来そうで一石数鳥である。成長したカルガモ自体、最後は食用等に出荷されてしまうのだが(翌年はまた雛を購入)、循環として見事と思う。

カルガモ農法については、カモが危険動物に殺傷されるなど、農法として一定の確立に至るまで苦労もあったと聞くが、どちらかといえば単一的機動の除草ロボットは「大規模水田」に、細やかな芸当をするカルガモは「里山水田」に向いているのではないだろうか。

なお、「里山」とは、農地周辺の山のうち、小道を入れて柴を刈ったり逆に禿山に有用樹木を植えたりし、農業従事者が住みなすために手入れされたものである。人と自然の融和の場とも言え、グローバルに存在する。里山では間引きが適度で陽光の差し込みが良く、ヤマユリなどが自生し始め、熊などはあまり入って来ないと言われる。

日本では戦国時代に多数の城や砦造り、焼かれた町などの再建のための伐採で山は世相同様荒廃したが、安定した江戸期になって里山は復活した。今は殖産興業以降の農業減退で少なくなった里山を再復活させる時期であろう。

4 おわりに

日本の40%（カロリーベース）^①と比べ、中国の食糧自給率約95%^②は高いと言える。ただし中国の数字は一見よいが、数千万人分の食糧は輸入に頼っている計算となり、食糧確保は日本同様切実な課題として存在している。

約13.5億人の食を支えるため、土地が公有であることも手伝い、必然、法人や村単位での大規模農業生産^③が推進されることになり、最近の五カ年計画は、農業を含む各種産業へのICT利活用等でこれをさらにパワーアップする戦略である。2010年11月20日から22日まで北京において「信息化与現代農業博覧会（The First Informatization and Modern Agriculture Exposition）」（農業部・工業和信息化部主催）^④も開催された。

中国における農業への今後のICT利活用動向は、大規模化を志向模索する日本にとっても示唆があると考えられ、継続的に注目すべきものがある。



^①（脚注1）農林水産省の情報(http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/013.html)によれば、1997年で41%、2009年で40%である。

^②（脚注2）農業部の情報（2008年10月末）(http://www.gov.cn/zxft/ft148/content_1135850.htm)によれば、10年近く基本的に95%以上を保持。

^③（脚注3）計画経済時代の人民公社は、集団による大規模農業生産が逆に個々人の私的意欲を削いで失敗したとされるが、社会主義市場経済の導入で仕組みは変わった。

^④（脚注4）参照：<http://www.blh.agri.gov.cn/>

< 付録 >

【付録図表1】第12次五ヵ年（2011-2015）計画の構成

第1篇	方式転換により科学的発展の新局面を創造	第2篇	農の強化、農への還元により社会主義新農村建設を加速
第1章	発展環境	第5章	現代農業の発展加速
第2章	指導思想	第6章	農民の収入増手段の開拓
第3章	主要目標	第7章	農村の生産・生活条件を改善
第4章	政策方針	第8章	農村発展の体制・機制を完成
第3篇	競争力のある中核産業のタイプ転換とレベルアップ	第4篇	環境を営造し、サービス業の発展を推進
第9章	製造業の改造とレベルアップ	第15章	生産関連サービス業の発展の加速
第10章	戦略的新興産業の育成発展	第16章	生活関連サービス業の発展
第11章	エネルギー生産の推進と利用方式の变革	第17章	サービス業の発展を利する環境の営造
第12章	総合的な交通運輸体系の構築	第6篇	緑をさらに展開し、資源節約型、環境フレンドリーな社会を建設
第13章	ICT化レベルの全面的引き上げ	第21章	積極的に地球の気候変動に対処
第14章	海洋の経済的開発の推進	第22章	資源の節約と管理の強化
第5篇	構成改善による地域協調発展の促進と城鎮化（注）の健全な展開	第23章	循環型経済の強力な発展
第18章	地域発展総合戦略の実施	第24章	環境保護の強化
第19章	中心機能地戦略の実施	第25章	生態の保護・修復の促進
第20章	積極的かつ穏健な城鎮化	第26章	水利および防災減災体系の構築強化
第7篇	科学教育による興国戦略と人材強国戦略の新たな実施	第8篇	民生を改善し、基本的な公共サービス体系を構築
第27章	科学技術創造能力の強化	第30章	基本的公共サービスのレベルアップ
第28章	教育の改革発展の加速	第31章	就業優先戦略の実施
第29章	高い素質の人材集団を広範に育成	第32章	収入分配の合理的調整
第9篇	社会管理の強化刷新で根本と末節を同時に手当て	第33章	都市農村住民を完全にカバーする社会保障体系
第37章	社会管理体制の刷新	第34章	基本的医療衛生制度の完成
第38章	都市農村のコミュニティ自治とサービス機能の強化	第35章	住宅保障レベルの引き上げ

第39章	社会組織建設の強化	第36章	人口調整任務の全面的遂行
第40章	公衆の権益を保護する機制の完成	第10篇	伝統の継承と新たな創造により、文化の発展繁栄を推進
第41章	公共の安全体系構築の強化	第42章	全民族の文明的素質のレベルアップ
第11篇	社会主義市場経済体制の改革、強化、完成	第43章	文化の新たな創造の推進
第45章	基本的経済制度の堅持と完成	第44章	文化事業、文化産業の繁栄発展
第46章	行政体制改革の推進	第12篇	WIN-WINによる対外開放レベルの引き上げ
第47章	税財政体制改革の加速	第50章	地域開放構成の完成
第48章	金融体制改革の深化	第51章	対外貿易バランスの改善
第49章	資源性産品価格と環境保全コスト徴収の改革の深化	第52章	「投資引き込み」と「対外進出」の統一的な計画按配
第13篇	民主の発展と社会主義政治文明建設の推進	第53章	グローバルな経済管理と地域協力への積極的参加
第54章	社会主義民主政治の発展	第14篇	協力を深化し、中華民族共同の家園を建設
第55章	法制度構築の全面的推進	第57章	香港・マカオの長期繁栄安定の保持
第56章	反腐敗の強化と清廉の打ち立て	第58章	中台関係の平和的発展と祖国統一の大業推進
第15篇	軍民を融合し、国防と軍隊の現代化を強化	第16篇	飛躍的発展の青写真の実施を強化
第59章	国防と軍隊の現代化を強化	第61章	PLAN-DO-SEE機制の完成
第60章	軍民融合方式の発展を推進	第62章	計画を協調させる管理の強化

(表注) 城鎮 (Chéngzhèn) は英語で言えば「town」であり、大規模なものではない。城鎮化 (Chéngzhènhuà) は「urbanization」。

(KDDI総研で試訳)

【付録図表2】第12次五カ年計画第5章（現代農業の発展を加速）

章・節	内容
第5章	中国独特の農業現代化路線を歩むことを堅持し、食糧の安全を主要目標とし、農業の発展方式の転換を加速し、総合的生産力/リスクに抗する力/市場競争力を高める。
第1節	<p>< 食料の安全保障能力の増強 ></p> <p>農地面積の安定化、品種構成の優良化、単位面積生産量と品質の向上、高生産達成活動を広範に展開することで、食糧総生産能力5.4億トンに到達。全国食糧1000億斤（注1）増産能力計画の実施、食糧主生産区の投入と利益補償の拡大、食糧生産中核区と非主生産区で食糧生産大県（注2）を建設し商品用食糧の高・安定生産基地とする。耕地の厳格保護、農村の土地の整理復墾の加速。水利施設建設を農間の基礎的工事とすることを強化、中・低生産田の改造、旱魃多雨にかかわらず収穫の良い高レベル農田の大規模な建設。食糧の物流、備蓄、応急保障能力の強化。</p>
第2節	<p>< 農業のバランスの戦略的調整の推進 ></p> <p>現代的な農業産業体系を完成し、高生産、優良品質、高能率、エコロジカル、安全な農業を発展させる。農産物の立ち位置を優良化し、東北平原、黄淮海平原、長江流域、汾渭平原、河套灌区、華南および甘肅新疆等の農産物生産を主体とし、その他の農業地域は重要要素と位置づける「七区二十三帯」（【付録図表3】）の戦略による農業構築を加速する。穀物、綿花、油料、糖料などの大量農産物を優勢な生産区で集中的に発展させることを鼓舞、支持。機械農業による発展を加速し、野菜、果物、茶葉、草花等の園芸作物の標準化生産を推進。牧畜業の発展レベルと産業価値レベルを引き上げる。水産業と健全な養殖を促進し、遠洋漁業を発展。積極的に林業を発展。<u>農業のインダストリーとしての経営を推進し、強大な農産物加工業/流通業をサポートし、農業生産経営の専門化/標準化/大規模化/集約化を促進する。現代農業のモデル地区の建設を推進。</u></p>
第3節	<p>< 農業科学技術刷新の加速 ></p> <p><u>農業技術の集成化、労働過程の機械化、生産経営の情報化を推進。品種の新規創造を加速し応用を拡げ、重要な応用付加価値と中国に知的財産権のある新品種を開発保有し、現代的栽培を大規模化、強化する。高効率栽培、病害防止制御、農業用水節水などの領域での科学技術の集成創造の強化と応用の拡大。水稻、小麦、トウモロコシ等の主要作物における病虫害の統合的防止制御の専門化。農業機械化の加速推進、農機農芸融合の促進、耕・植付け・収穫の機械化レベル60%程度の達成。農業情報技術を発展させ、農業生産経営の情報化レベルを引き上げ。</u></p>
第4節	<p>< 健全な農業社会化に向けてのサービス体系 ></p> <p>農業公共サービス能力の創造を強化し、健全な郷鎮あるいは区域性的農業技術の推進/動植物の疫病防御/農産物の品質管理等の公共サービス機構を加速する。多元的な農業社会化サービス組織を育成し、農民専門の協力組織/供給販売協力社/農民仲買人/大企業など多種形式の生産経営サービスの提供を支持。農産物流通サービスを積極的に発展させ、流通コストは低く運用効率が高い農産品販売網の構築を加速。</p>

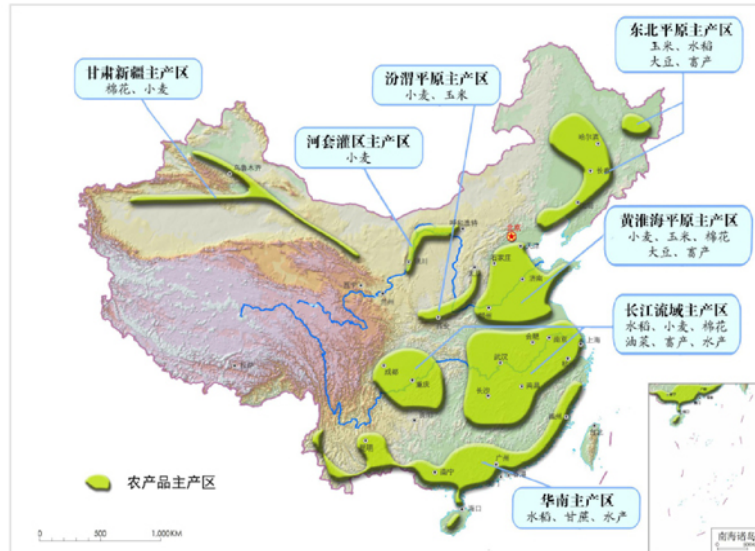
（表注1）斤（Jīn）は500グラム。

（表注2）県（Xiàn）は省の一つ下の行政単位。

（KDDI総研で試訳）

【付録図表3】“七区二十三帯” 農業の戦略構成（新華社発）

图1 “七区二十三帯” 农业战略格局



出典：中国網（http://www.china.com.cn/policy/txt/2011-03/16/content_22156007_3.htm）

（図注）七区とは、東北平原主産区（小麦、トウモロコシ、綿花、大豆、畜産）河套灌区主産区（小麦）、甘肅新疆主産区（綿花、小麦）、黄淮海平原主産区（小麦、トウモロコシ、綿花、大豆、畜産）、汾渭平原主産区（小麦、トウモロコシ）、長江流域主産区（水稻、小麦、綿花、油菜、畜産、水産）、華南主産区（水稻、バナナ、水産）。

【付録図表4】第12次五ヵ年計画第13章（ICT化レベルの全面的レベルアップ）

章・節	内容
第13章	広帯域／融合／安全／コピキタスな次世代国家情報インフラ設備の建設を加速し、情報化と工業化の深い融合、経済社会各分野での情報化を推進する。
第1節	<p><次世代情報インフラの構築></p> <p>次世代移動通信網、次世代インターネット、デジタル放送テレビ網、衛星通信等の設備建設を計画的に配置し、超高速／大容量／高インテリジェントな国家バックボーン網を形成する。広帯域無線都市の建設を引っ張り、都市におけるFTTHを推進し、<u>農村地域でのブロードバンド網建設を加速し</u>、全面的にブロードバンド普及率とブロードバンドアクセスを引き上げる。M2M網の鍵となる技術のR&Dと重点領域でのアプリケーションデモを推進する。クラウドコンピューティングサービスのプラットフォーム建設を強化。放送と通信業務の相互参入を重点と為し、法律／規定／標準を整備し、通信網／放送網／インターネットの三網融合を実現し、ネットワークの相互接続相互疎通と業務融合を促進する。</p>
第2節	<p><経済社会の情報化を加速></p> <p>経済社会の各領域で情報化を推進。電子商取引の積極的發展、中小企業向け電子商取引サービスの完成、全社会向けの信用サービス・ネット支払い・物流配送等のサポート体系の建設を推進。電子政務の建設を力強く推進し、重要政務情報システムの相互接続／情報の共同享受／業務協同を推進し、ネットワークによる行政審査と指示／情報公開／ネット陳</p>

	情 / 電子監察 / 電子監査体系を建設完成する。市場の監督管理 / 社会保障 / 医療衛生などの重要な情報システム建設を強化し、地理 / 人口 / 法人 / 金融 / 税収 / 統計などの基礎情報資源体系を完成し、情報資源の整合を強化し、規範の発布を行い、社会化、総合開発のための利用を強化。
第3節	<p>< ネットワークと情報の安全保障の強化 ></p> <p>ネットワークと情報の安全に関わる法律法規を整備し、情報セキュリティの標準体系 / 認証認可体系を完成し、情報安全の等級保護 / リスク評価等の制度を実施する。セキュリティ制御の鍵となるハード / ソフトの応用トライアルのモデル化と普及を推進加速し、情報ネットワークの監視測定、管理制御能力の建設を強化し、基礎情報ネットワークと重点情報システムセキュリティを確保する。情報セキュリティ秘密保持基礎設備の建設を推進し、未然防止体系を構築する。インターネット管理を強化し、国家のネットワークと情報の安全を確保する。</p>

(KDDI総研で試訳)

【付録図表5】 国家農業情報化工作技術研究センター

項目	内容
URL	http://www.nercita.org.cn/index.asp
所在	北京市海淀区板井
連絡	メール : office@nercita.org.cn 、 電話 : 010-51503423、 FAX : 010-51503750
ヘッド	趙春江 (Zhào Chūnjiāng) 主任 (1964年生、博士、農業情報技術専攻)
位置づけ	科学技術部の認可のもと設立された国家研究センター。ホームページによれば、実体的には北京農業信息技術研究中心 (試訳: 北京農業情報技術研究センター) と北京派得偉業科技發展有限公司 (注1) の両独立法人により構成されると記載されている。
5大研究対象	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農業スマート情報処理技術 ・ 農業リモートセンシング技術および地理情報システム ・ 精密農業 (注2) およびスマート装備の技術 ・ 農業生物環境制御工作とその自動化技術 ・ 農産品の迅速検査測定および農地水田環境品質の監督測定技術
中心業務部門 (付録図表6参照)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ソフトウェア工作部 ・ リモートセンシング技術部 ・ 地理情報部 ・ 戦略計画部 ・ 協力交流部 ・ 科学研究管理部 ・ スマートシステム部 ・ 精密農業部 ・ 生物機器部 ・ 流通情報部 ・ 財務管理部 ・ 成果転化部 ・ アニメーション技術部 ・ 農業自動化部 ・ 資源環境部 ・ 検査測定センター ・ 運営事務室
依託機構 (同上)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 北京農業情報技術重点開放実験室 (10,000m²超) ・ 農業省小湯山 (地名) 精密農業/生態環境重点野外科学観測試験場 (約1.67km²) ・ 農業省農業情報技術重点開放実験室 ・ 全国科学普及教育基地 ・ 北京市科学普及教育基地 ・ ポストドクター科研工作站
成果の 応用	全国の省市に模範として応用されており、成果が転化された農業基地は100を超える。一部の技術はベトナム等の東南アジアにも広がっている。

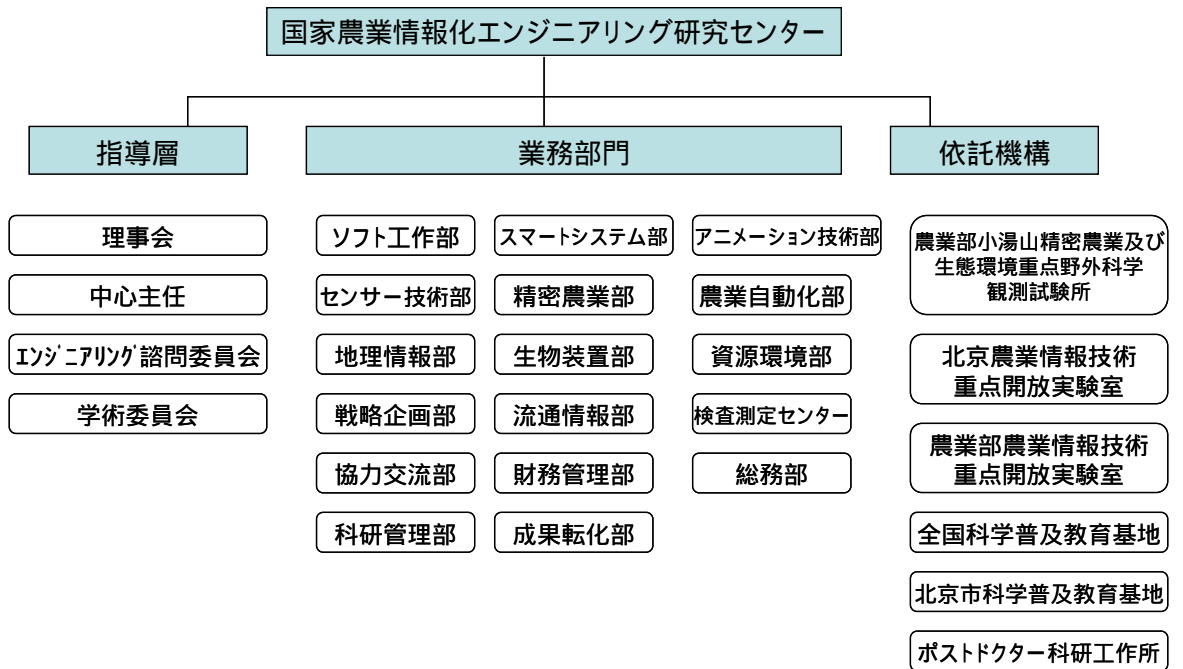
(表注1) URL : <http://www.pdwy.com.cn/>

(表注2) 英語はprecision agriculture。ポータルサイト「北海道」によれば、「農地の場所ごとに土壌や収量などの情報を細かく把握し、地図情報として管理。場所によって肥料・農薬などの散布を細かく調整し、必要最小限にとどめることで環境保全型の農業を行なうもの」

(http://www.hokkaido-jin.jp/issue/bus/08/column_01.html)

(同センターのホームページ情報をもとにKDDI総研作成)

【付録図表6】国家農業情報化工作技術研究センターの組織図



(出典) 同センターのホームページ情報をもとにKDDI総研作成

【付録図表7】国家農業情報化エンジニアリング研究センターの外観 (イメージ図)



(出典) 同センターのホームページ

【執筆者プロフィール】

氏名：河村 公一郎（かわむら こういちろう）

所属：主幹研究員

専門：アジアやロシアの通信市場・業界に関する調査研究

主な研究テーマ/レポート：

インドの電気通信業界概況

中国の携帯電話メーカー、通信機器メーカーについての調査研究

東南アジアの通信事業環境調査

ロシアの通信市場概観