

昭和の宇宙に咲くCS「さくら」の開発から学んだこと

「過疎地域における3.11地震・津波浸水被害復旧と衛星通信への期待」

アイソ・スペースネット・リサーチ代表取締役

磯 彰夫

SJRインタビュー:2月3月号において、過疎地域は、安全・安心な水や農林水産物等の食料、水力発電などのエネルギーの供給等、国民全体の安全・安心な生活を支える重要な公益的機能を有していることを説明いただきました。東北地方は大きな川の下流に大きな平野が広がり、冬は雪がたくさん降るので、冬に山々に積もった雪が春から秋にかけてとけて川に流れ込み、水不足の心配がなく、米づくりに向いた地域といわれています。3.11地震・津波で被災した東北地方の過疎地域及び移動通信サービスエリアについて説明していただけませんか。

磯氏:青森、岩手、宮城、福島、茨城及び千葉の過疎地域(要件1. 国勢調査の結果による市町村人口に係る昭和35年の人口から当該市町村人口に係る平成7年の人口を控除して得た人口を当該市町村人口に係る昭和35年の人口で除して得た数値(以下「35年間人口減少率」という。)が0.3以上であること。要件2. 35年間人口減少率が0.25以上であって、国勢調査の結果による市町村人口に係る平成7年の人口のうち65歳以上の人口を当該市町村人口に係る同年の人口で除して得た数値が0.24以上であること等 <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/kouhou/useful/u25.htm>参照)の太平洋沿岸は地震・津波浸水の被害を受けました。代表例として宮城と福島の過疎地域、地上移動通信サービスエリア及び3.11地震・津波の浸水域例を図1に示します。

<http://www.kaso-net.or.jp/map/aomori.htm>

<http://servicearea2.nttdocomo.co.jp/inet/DisasterGoRegcorpServlet?pref=03>

http://www.pasco.co.jp/disaster_info/110311/

[http://www.gsi.go.jp/common/000060371.pdf#search='http://www.gsi.go.jp/common/000060371.pdfsearch='](http://www.gsi.go.jp/common/000060371.pdf#search=http://www.gsi.go.jp/common/000060371.pdfsearch=)

<http://www.universetoday.com/84042/satellite-photos-before-and-after-of-japans-earthquake-tsunami>

を参考に作成しました。

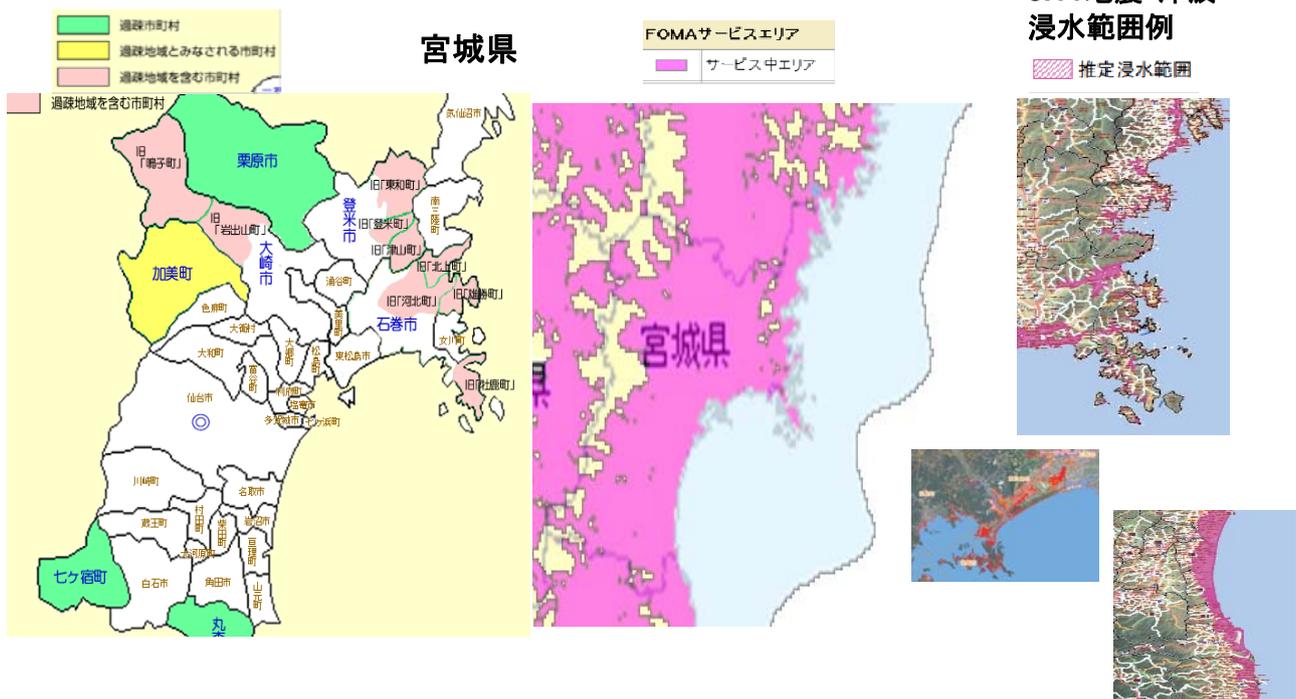


図1 過疎地域と移動通信サービスエリア例(1/2)

3.11地震・津波 浸水範囲例

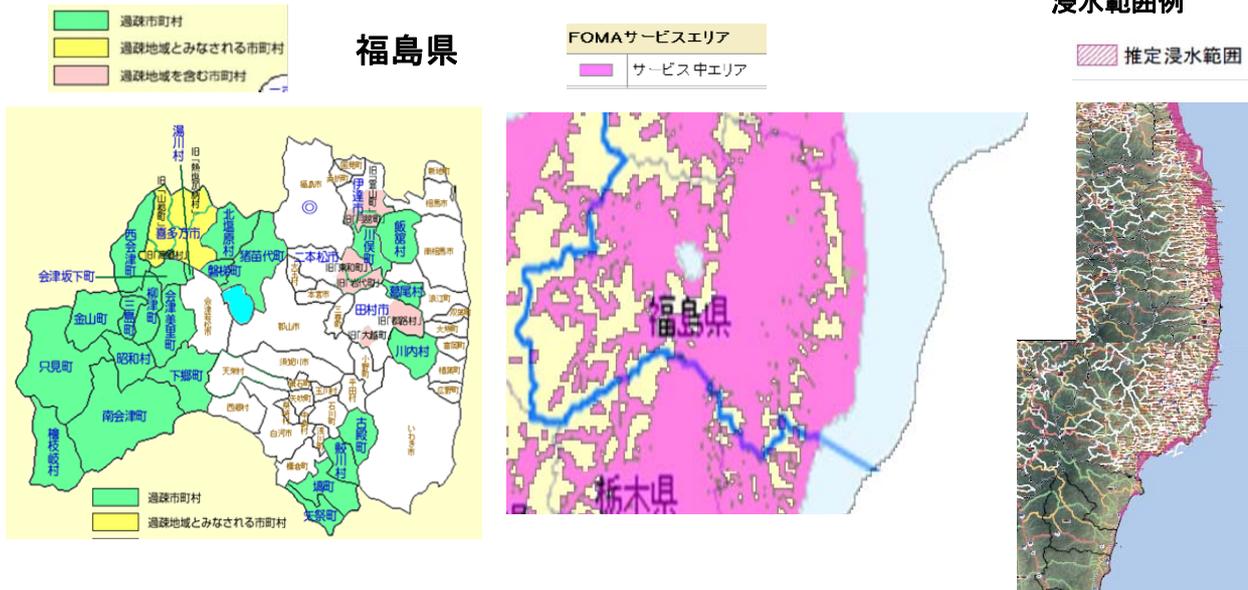


図1 過疎地域と移動通信サービスエリア例(2/2)

宮城と福島の太平洋岸過疎地域は地上移動通信サービスエリア不感地帯の一部と重なり、地震・津波の浸水域内かまたは近接地域であることがわかります。また、青森、岩手、茨城及び千葉の太平洋沿岸過疎地域についての地上移動通信サービスエリア及び3.11地震・津波の浸水域に関して調べますと、宮城と福島の太平洋岸の過疎地域の状況とほぼ同じ状況であることがわかります。

国土地理院の空撮と衛星画像の解析によれば、浸水面積の合計は、北は青森県六ヶ所村から、南は千葉県一宮町まで広がり、JR山手線内の面積の約9倍とのことです (<http://mainichi.jp/select/weathernews/20110311/archive/news/2011/04/18/20110419k0000m020082000c.html>, <http://www.asahi.com/national/update/0411/TKY201104110537.html>参照)。

地震・津波の浸水域の推定は観測衛星の画像解析と航空写真の解析とを併用し、両者の長を生かし、補完・補強しながら実施されているといわれています (<http://www.gsi.go.jp/common/000060371.pdf#search='http://www.gsi.go.jp/common/000060371.pdfsearch='>参照)。

観測衛星画像データを高速データ中継衛星経由配信し、また大容量画像データ航空機移動体衛星通信・測位システムの開発と普及促進により、地震・津波による浸水域の評価の即時性をより一層向上し、災害復旧の加速に貢献することが期待されます。

また、地震による液状化現象の様態を図2に示します

砂が噴出した水田



鹿島神宮駅橋脚が移動



道路に深い水溜り



2010年の日本テレビの24時間テレビ内で盲目の少女が、トライアスロンに挑戦した小名浜臨海工業地帯を横断する産業道路

浮き上がったマンホール



傾いた電柱



図2 3.11地震液状化現象の被害例

<http://kokusan-marukajiri.net/pub/maruphoto00670.html>,
<http://www.yomiuri.co.jp/national/news/20110325-OYT1T00535.htm?from=any>
http://www2.kobe-u.ac.jp/~kuwata/earthquake/tohokukanto2011/report_CHBIBR_v2.pdf#search='鹿島市地震被害写真
<https://picasaweb.google.com/miraipapa/201102#5585764876328167762>
<http://www.web-gis.jp/GeoData/taiheiyouokijishin2011.htm>
<http://siga.co.jp/iwaki-sinsai/hisai.html>
<http://blog.fukusen.moo.jp/?eid=71> 参考に作成

茨城、千葉では農地の液状化や、農業用水供給パイプラインの損壊などの被害も大きいことが報じられています (<http://www.jacom.or.jp/news/2011/03/news110330-13109.php>参照)。

農地の液状化や農業用水供給パイプラインの損壊などの損害補償保険金額の査定と支払の即時性を増すため、地上移動通信・測位サービスを補完・補強する、高品位動画伝送IEEE802.15.3c規格やIEEE802.11.TGad規格と適合する、高速・大容量可搬局衛星通信・測位システムの開発と普及促進を図り、地域産業や区市町村の広域被害状況の可視化と位置特定とをリアルタイム化し、復興計画の推進に役立てる必要があります。

米収量の47都道府県の動向について説明していただけませんか。

米収量の都道府県動向、作付面積対全市町村面積比及び米収量/作付面積(kg/ha)を図3に示します (<http://www.kaso-net.or.jp/kaso-db.htm#001b>, <http://www.stat.go.jp/data/nihon/07.htm>, データみる県勢、矢野恒太記念会、2010 参考に作成)。2008年の全国米収量は881万トン、都道府県の平均値は18.7万トンです。米収量(万トン)順位は1. 北海道64.7、2.新潟64、3.秋田53.5、4. 福島43.8 5. 山形41.7、6. 茨城41.5、7. 宮城37.7、8. 栃木34.7、9. 千葉34.7、10. 岩手30.4、11.青森30.0、12. 長野21.9です。全国米収量881万トンの51%(447万トン)は全国47県の21%(21=100×10/47)の10県が占めています。

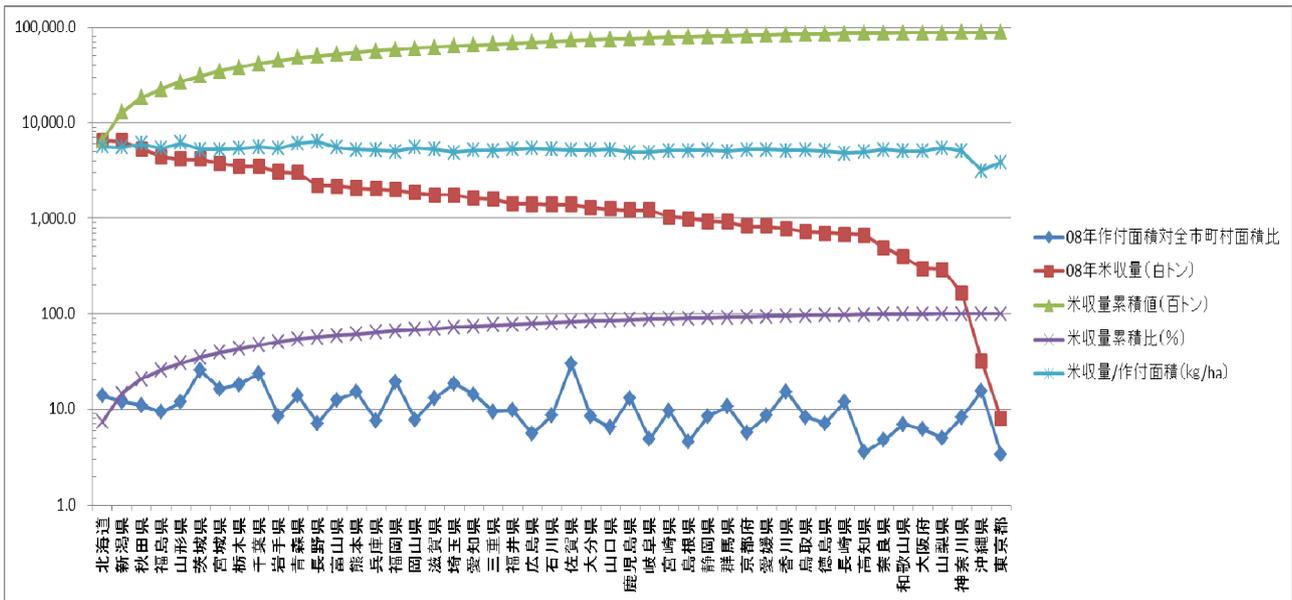


図3 米収量の都道府県動向(2008年)

米収量/作付面積、作付面積対全市町村面積比及び過疎市町村対全市町村面積比の47都道府県の動向についていかがですか。

米収量/作付面積、作付面積対全市町村面積比及び過疎市町村対全市町村面積比の47都道府県の動向を図4に示します (<http://www.kaso-net.or.jp/kaso-db.htm#001b>, <http://www.stat.go.jp/data/nihon/07.htm>, データみる県勢、矢野恒太記念会、2010等を参考に作成)。米収量/作付面積(kg/ha)の平均値は5.2トン/haで、米収量/作付面積順位は1. 長野6, 341; 2. 山形6, 170; 3. 青森6, 110, 4. 秋田6, 020, 5. 北海道5, 650, 6. 千葉5, 580; 7. 岡山5, 521, 8. 富山5, 519, 9. 新潟5, 510, 10. 山梨5, 480です。

米収量/作付面積は米の生産性の高さの一つの目安です。長野が米の生産経費や品質に関して、山

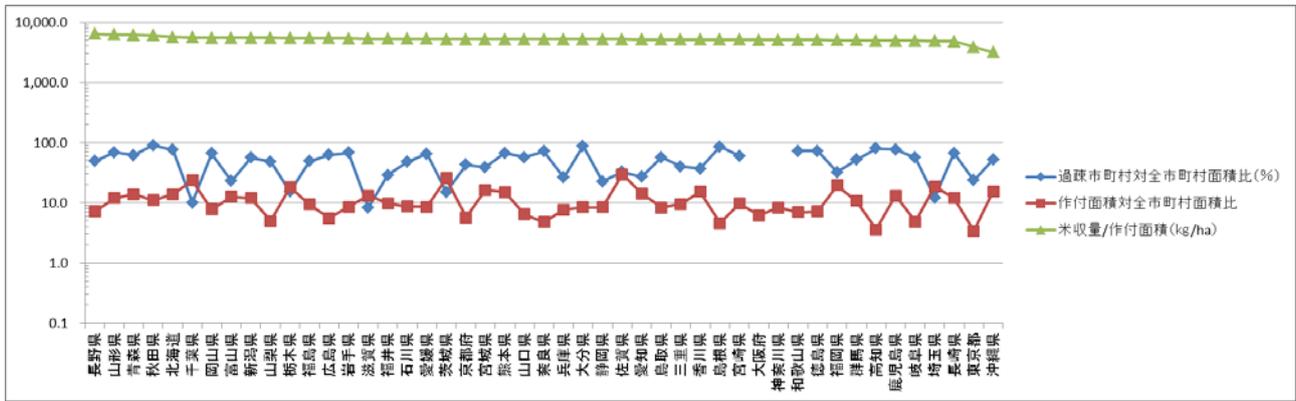


図4 米収量/作付面積，作付面積対全市町村面積比及び過疎市町村対全市町村面積比

形や青森等に比べて同じであれば、東京や愛知の大消費地までの輸送距離が山形や青森等に比べて短く、いわゆるフードマイレージ(http://eco.goo.ne.jp/word/life/S00258_qa.html, <http://members3.jcom.home.ne.jp/foodmileage/fm-data.html>等参照)が小さいので、価格競争力に優れ、また輸送エネルギーや複雑な流通経路に伴う業務手続書類手続コスト低減が期待できる地産地消実現目標に近い地理的条件を満たします。他方、東京や愛知の大消費地から遠い山形や青森等は消費者ニーズを満たす、より一層の米の生産と流通に伴う無理・ムラ・無駄な経費低減と高品質米の研究開発促進施策が求められます。

作付面積対全市町村面積比の平均値11.1(%)で、作付面積対全市町村面積比順位は1. 佐賀29.8, 2. 茨城25.6, 3. 千葉23.7, 4. 福岡19.5, 5. 埼玉18.6, 6. 栃木18.1, 7. 宮城16.1, 8. 沖縄15.5, 9. 香川15.2, 10. 熊本15.1です。米収量/作付面積順位の上位と作付面積対全市町村面積比順位の上位とは異なります。

米収量/作付面積順位の上位道県は第1に平らな広い水田がたくさんある。第2にたくさんの水があって水不足にならない。第3に夏にはたくさんの日照時間があるって昼の気温は高く、夜は涼しくて、昼と夜の温度差が大きいことの利点を持つといわれています。他方、関東より西で東北地方ほどお米がとれない理由は「西日本では毎年、水不足や台風被害が多いから」と思われています(http://www.shonaimai.or.jp/situmon/idv/s4_2.html http://detail.chiebukuro.yahoo.co.jp/qa/question_detail/q1414841414参照)。

過疎市町村が皆無の大阪と神奈川を除く45都道府県の過疎市町村対全市町村面積比の平均値は50%で、24道県(53%)が50%を超えています。過疎市町村対全市町村面積比(%)の順位は1. 秋田89.7、2. 大分87.5、3. 島根85.4、4. 高知79.6、5. 鹿児島76.7、6. 北海道75.2、7. 和歌山72.7、8. 徳島72.4、9. 奈良71.5、10. 山形68.6です。作付面積対全市町村面積比が過疎地域面積対全市町村面積比を上回る県は5県です。千葉が2.3倍、茨城が1.7倍、滋賀が1.57倍、栃木が1.57倍、埼玉1.52倍を示しています。

千葉、茨城、栃木及び埼玉4県が消費地東京・神奈川への代表的な供給地、滋賀が消費地大阪・京都への代表的供給地であることを物語っています。3.11原発事故で農産物の出荷制限や風評被害による価格の下落で農家が受けた損失として、福島、茨城、栃木、群馬、千葉のJAグループによる104億円余りの損害賠償請求報道があります(<http://www3.nhk.or.jp/news/html/20110527/t10013159271000.html>)。

また、東京・大田市場では、25トン以上/日あったホウレンソウの入荷量が、出荷制限が始まった3月22日を境に10トン/日前後に激減したことや葉物野菜中心に買い控えの影響で価格低迷が続いていると言われています(<http://nosai.or.jp/mt/2011/04/post-1582.html>等参照)。

茨城県では、放射線の状況を的確に把握するため、県内46地点の放射線測定局で、NaI線量率、電離箱線量率の他、測定局により異なりますが気象要素として、感雨雪、風向風速、大気安定度などを24時間連続で自動測定し、その結果を環境放射線監視センターで監視しています(<http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/seikan/houshasen/housyasengyoumu.html>参照)。茨城県環境放射線監視システムを拡充し、安全で安くおいしい食品を消費者に届けるための農林水産物の産地—卸売市場—小売—消費者食卓までの国内や海外関係機関に対して放射性物質等に関する広域汚染源リアルタイム監視情報提供と周知が求められています(<http://www.asahi.com/international/update/0318/TKY201103180355.html>)。

広域汚染源リアルタイム監視制御情報システムにおける各種放射線測定器(<http://www.toishi.info/link/radi.html> 等参照)は太陽電池・バッテリー等の自立電源を備え、入出力信号規格等インターフェースは

IEEE802. 15. TG4g - Smart Utility Neighborhood標準規格(<http://www.ieee802.org/15/pub/TG4g.html>参照)やIEEE802.16- Broadband Wireless Access (<http://ieee802.org/16/>参照)標準規格と適合することが必要です。さらに広域汚染源リアルタイム監視制御システムの構築に際しては、区市町村の人口集中地区(要件1.原則として人口密度が1平方キロメートル当たり4,000人以上の基本単位区等が市区町村の境界内で互いに隣接して、要件2. それらの隣接した地域の人口が国勢調査時に5,000人以上を有する地域、<http://www.stat.go.jp/data/chiri/1-1.htm>参照)や過疎地域(<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/kouhou/useful/u25.htm>参照)に分散配置した放射線測定端末データをリアルタイムで通信衛星等経路環境放射線監視センターにおいて収集データ処理後、通信衛星等経由し、産地-卸売市場-小売-消費者食卓等の国内や海外関係機関に対して再送信と一斉同報配信にするために、FTTHや移動通信システム等と共存する衛星通信・測位システム研究開発実用化と普及促進が急がれます。

米収量の世界動向について説明していただけますか。

米もみ収量の世界動向を図5に示します(世界国勢図会2010/11年版、矢野恒太記念会を参考に作成)。40か国合計は67千万トン。40か国平均値は1.6千万トンで、1.6千万トンを上回る国は8か国です。米もみ収量(千万トン)順位は1. 中国19、2. 印度14、3. インドネシア6.0、4. バングラデシュ4.6、5. ベトナム3.8、6. ミュンマー3.05、7. タイ3.04、8. フィリピン1.6、9. ブラジル1.2、10. 日本1.1で、日本は米の主要生産国です。アジア9か国とブラジルからなる10か国(40か国の25%)米もみ収量58千万トンが40か国合計67千万トンの87%を占めています。

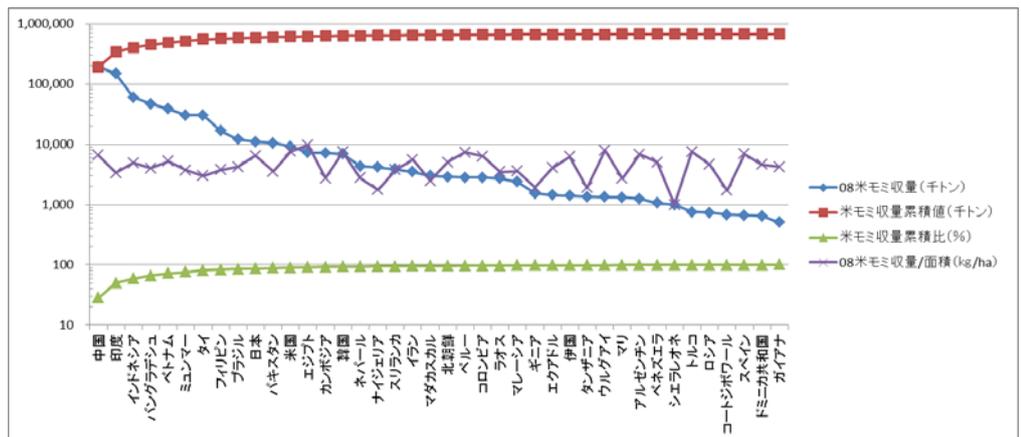


図5 米もみ収量の世界動向(2008年)

米もみ収量対面積は米の生産性の一つの指標と考えられます。米もみ収量及び米もみ収量対面積に加えて、移動通信及びブロードバンド通信の世界動向はどのような状況なのでしょうか。

米もみ収量、米もみ収量対面積、移動通信及びブロードバンド通信の動向を図6に示します(世界国勢図会2010/11年版、矢野恒太記念会及び<http://faostat.fao.org/site/535/DesktopDefault.aspx?PageID=535#ancor>を参考に作成)米もみ収量/面積(トン/ha)順位は1. エジプト9.7、2. ウルグアイ7.9、3. 米国7.6、4. トルコ7.5、5. 韓国7.3、6. ペルー7.39、7. スペイン7.35、8. アルゼンチン6.8、9. 中国6.5、10. 日本6.4です。日本は米もみ収量/面積(トン/ha)10位です。コメの品質と生産費用が隣国の韓国や中国と日本とが同じであれば、韓国や中国のコメ作の生産性は日本を上回ると考えます。米もみ収量が11百万トンの日本と9百万トンの米国との米もみ収量対面積、輸出品、輸出品対輸入品、移動電話及びブ

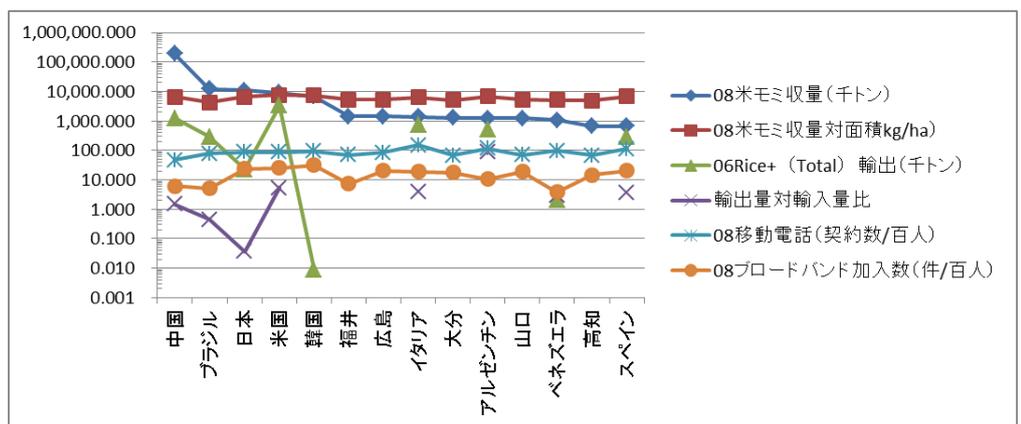


図6 米もみ収量、米もみ収量対面積、移動通信及びブロードバンド通信の動向

ロードバンド動向比較例を表1に示します。日本の米モミ収量の輸出量対輸入量比0.04と米国の米モミ収量の輸出量対輸入量比5.3から算出される132倍不均衡の大幅改善を図るため、米モミ収量対面積(kg/ha)比の向上やコストパフォーマンスに優れた生産、流通、販売及び消費に至る世界規模のネットワーク開発が急務と考えます。

表1 米もみ収量,米モミ収量対面積,移動通信及びブロードバンド通信の動向

	米モミ収量 (十万吨)	米モミ収量対面 積比(トン/ha)	輸出量 (千トン)	輸出量対輸 入量	移動電話(契 約数/百人)	ブロードバンド(加 入件数/百人)
日本	110 (1)	6.4 (1)	22	0.04	86.5 (1)	23.6 (1)
米国	92 (0.8)	7.6 (1.1)	3,303	5.3	87.6 (1)	25.6 (1)
高知	6.7 (0.06)	4.9 (0.7)	N/A	N/A	68 (0.7)	14 (0.6)
スペイン	6.6 (0.06)	6.9 (1)	294	3.5	111 (1.2)	20 (0.8)

また、米モミ収量67万トンクラスの高知県とスペインとの米モミ収量対面積、輸出量、輸出量対輸入量、移動電話及びブロードバンド動向比較例を表1に示します(世界国勢図会2010/11年版、矢野恒太記念会及び<http://faostat.fao.org/site/535/DesktopDefault.aspx?PageID=535#ancor>を参考に作成)。米モミ収量対面積(トン/ha)の高知県対スペイン比は6.9/4.9=1.4倍、移動電話(契約数/百人)の高知県対スペイン比は111/68=1.6倍、ブロードバンド加入数(件/百人)は20/14=1.3倍です。

高知県における過疎地域と移動通信サービスエリア及び津波による人的被害想定例を図7に示します(<http://www.kaso-net.or.jp/map/kochi.htm>,<http://servicearea.nttdocomo.co.jp/inet/GoRegcorpServlet?rgcd=08&cmcd=FOMA&scale=500000&lat=33.556342&lot=133.533687>,http://www.pref.kochi.lg.jp/uploaded/life/7154_5368_misc.pdfを参考に作成)。高知県とスペインとは米モミ収量が同程度の地域と国です。高知県の地勢や県勢を生かし、スペイン並みのICTを普及し、地震・津波災害に対して安全・安心環境保全のため、FTTHや移動通信システム等を補完・補強する衛星通信・測位システム研究開発実用化と普及促進が急がれます。

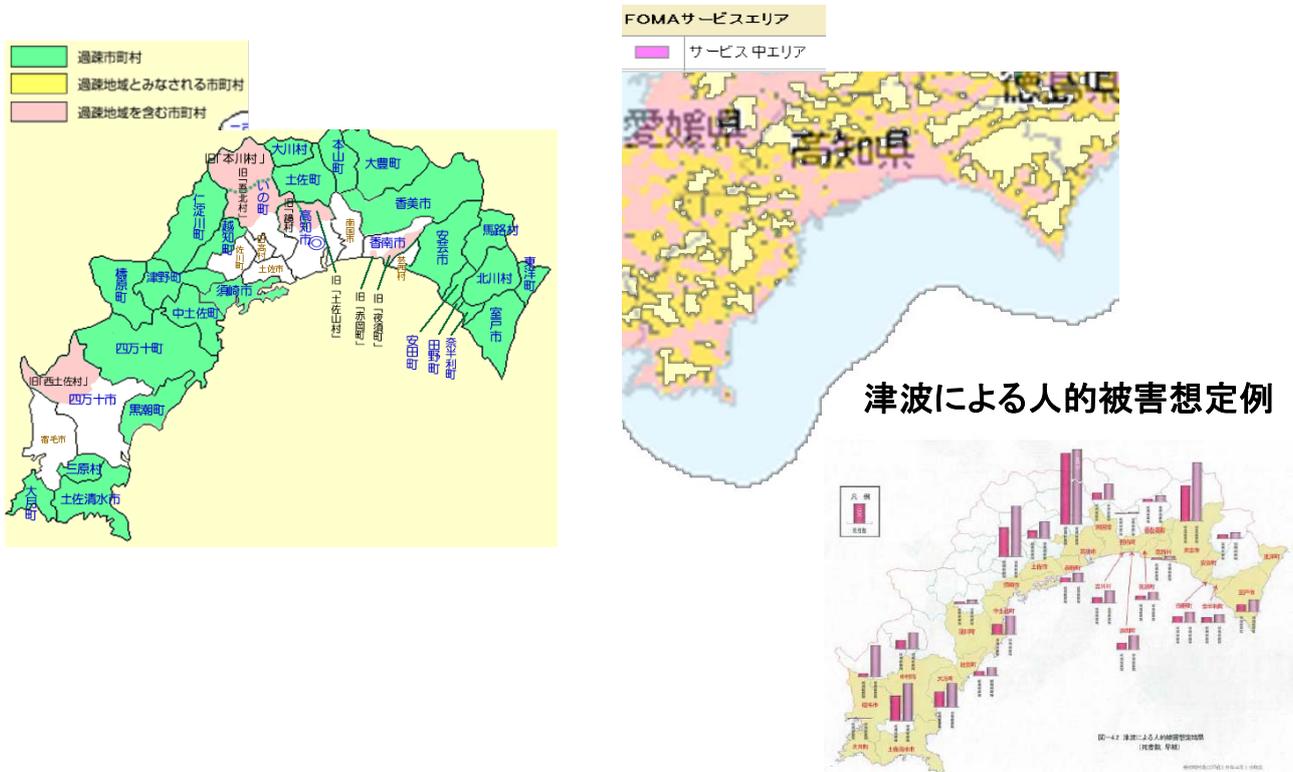


図7 高知県過疎地域と移動通信サービスエリア例

トマト、キュウリやイチゴ等の栽培における課題について紹介していただけませんか。

日本の施設栽培の課題例を図8に示します。
 (http://www.soumu.go.jp/main_content/000104520.pdf#search='農業 ICT http://www.を参考に作成)。温度中心の人的環境管理の労働集約産業から多様なデータ収集と監視制御システムの構築等知識集約型産業への転換や高収量品種開発と普及促進が課題であることが指摘されています。

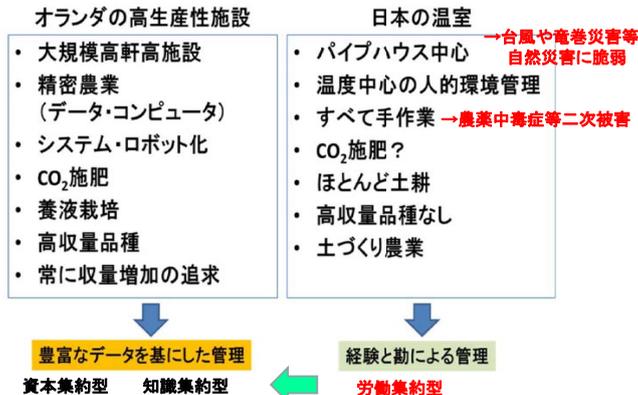


図8 日本の施設栽培の課題例

施設栽培における高度化事例はありますか。

中国と韓国の植物工場事例を図9に示します (http://www.soumu.go.jp/main_content/000104520.pdf#search='農業 ICTを参考に作成)。中国においては太陽電池再生可能エネルギー活用栽培監視制御システムの開発の加速が進められています。また、韓国では大型スーパーマーケットにおける野菜の地産・地消システムの開発が行われ、野菜プラントシステムの輸出計画が検討されているようです。日本における農林水産事業の国際競争力の強化の一環として、産地—卸売市場—小売—消費者食卓までの放射性物質等の広域汚染源経路を絶ち、また輸送エネルギーコストを低減でき、安全できれいな野菜の産地—小売—消費者食卓の地産・地消監視制御システム普及促進振興策の加速が待たれます。

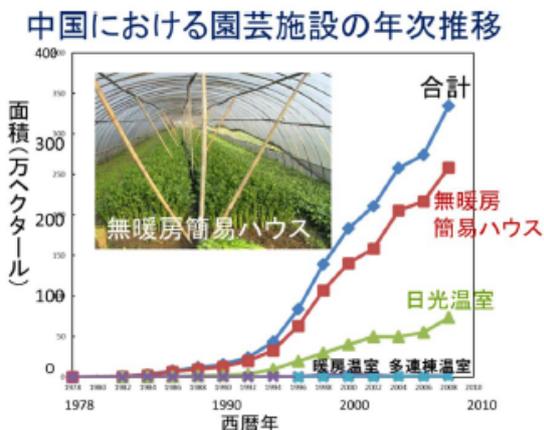
・太陽電池再生可能エネルギー活用栽培監視制システム

中国
 北京市農業機械研究所 植物工場研究センター
 植物工場: 1,500 m² (2010年6月竣工)
 人工光、太陽光、組織培養、
 太陽光発電+蓄電、自動化



ソーラーパネル

北京農業情報通信研究所なども植物工場プロジェクトを推進中



・地産・地消監視制御システム

韓国初 大型スーパーマーケット内の植物工場野菜栽培



きれいで安全な野菜を提供するために、ロッテマートが直接、栽培と販売をします

朝鮮日報 2010年7月13日朝刊

韓国 輸出園芸拠点として大規模整備予定
 Hwaseong (華城市)
 私企業: Dongbu-hitek Ltd: 50 ha, Hanbitdeul Co: 100 ha, Nongsan Trading Co: 50 ha,
 公共事業: 中央政府/地方政府による80%補助: 300 ha



Courtesy by Do-soon Kim, Kim, Young Shik

図9 中国及び韓国の植物工場的事例

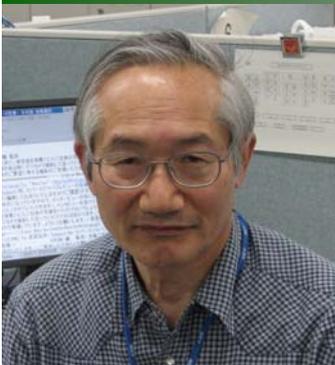
日本で検討されている農業ICT事業例を紹介していただけますか。

栽培履歴の登録、気象ロボット及び圃場監視等の栽培管理システム等の農業・農村地域活性化ソリューション事業が提案されています(<http://kogakura.exblog.jp/i5/>を参照)。将来、栽培履歴の登録、気象ロボット及び圃場監視等の栽培管理システム等は世界市場で中国や韓国の植物工場例と競争または協調する事業と思われます。

今後、過疎地域における脱ガラパゴス国際通販事業展開のため、IEEE802.15.4-WPANやIEEE802.11.1-WLAN規格と適合し、フードマイレージ最小・再生可能エネルギー自立電源を持ち、完全メッシュ通信機能や同報通信機能を生かした衛星通信栽培監視制御システム開発と事業の普及促進が望まれます。

次回も引き続き「過疎地域におけるデジタルデバイド解消の切り札として期待される衛星通信その4」と題しましてインタビューをお願いします。

著者紹介



磯 彰夫

昭42東北大学大学院理学研究科修士課程了。同年電電公社電気通信研究所入社。昭48電電公社横須賀電気通信研究所。昭49宇宙開発事業団(NASDA)実用衛星設計グループ(出向)。昭53電電公社横須賀電気通信研究所。昭和62宇宙通信基礎技術研究所(SCR)出向。平成3NTT無線システム研究所。平4三菱電機鎌倉製作所入社。平14エム・シー・シー入社。平成19独立行政法人情報通信研究機構新世代ワイヤレス研究センターユビキタスマイルグループ、現在株式会社アイソ・スペースネット・リサーチ代表取締役。工学博士。AIAA, IEEE, AFCEA, 電子情報通信学会, 各会員