日本の今後と介護ロボット

東京大学大学院新領域創成科学研究科
鎌田　実
（厚労省老健局参与、AMED事業PO）

■自己紹介

- 1959年生
- 1982年　東京大学工学部機械工学科　卒業
- 1987年　東京大学大学院工学系研究科舶用機械工学専攻　修了
- 1990年　東京大学工学部　講師
- 2002年　東京大学大学院工学系研究科　教授
- 2009年　東京大学高齢社会総合研究機構　機構長・教授
- 2013年　現職

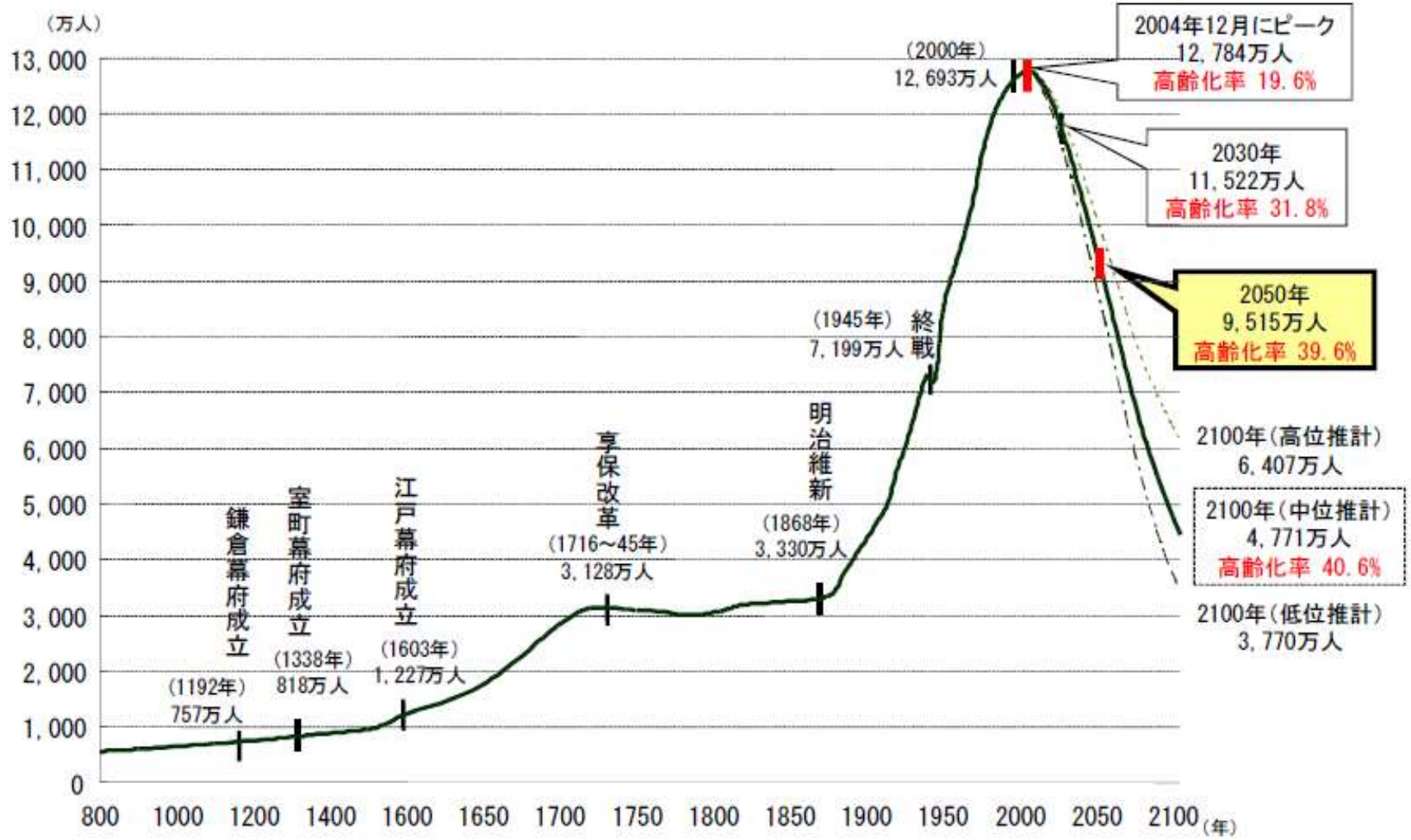
専門は、車両工学、人間工学、福祉工学、ジェロントロジー。
国交省交通政策審議会委員、車両安全対策検討会座長
経産省・国交省　自動走行ビジネス検討会　座長
内閣官房　自動走行に係る官民協議会　委員
警察庁　高齢運転者事故対策有識者会議およびその分科会　メンバ
経産省　多様なモビリティ普及推進会議　メンバ
AMED　ロボット介護機器開発プロジェクト　プログラムオフィサー
厚労省老健局参与

日本の現状と今後：地域・生活がどのようにかわっていくか

- 少子高齢化：高齢化率28.4％(2019.9)。2030年には3割超。2050年には約4割。
- 人口減：2050年には1億人を割りそう。特に生産年齢の減が日本経済へ与える影響大。
- 国土のグランドデザイン2050：約2割の地域で人口ゼロへ。インフラ維持にもコストがかかり、どういう居住形態になるか？

【図Ⅰ－1】我が国の人口は長期的には急減する局面に

○日本の総人口は、2004年をピークに、今後100年間で100年前（明治時代後半）の水準に戻っていく。この変化は千年単位でみても類を見ない、極めて急激な減少。

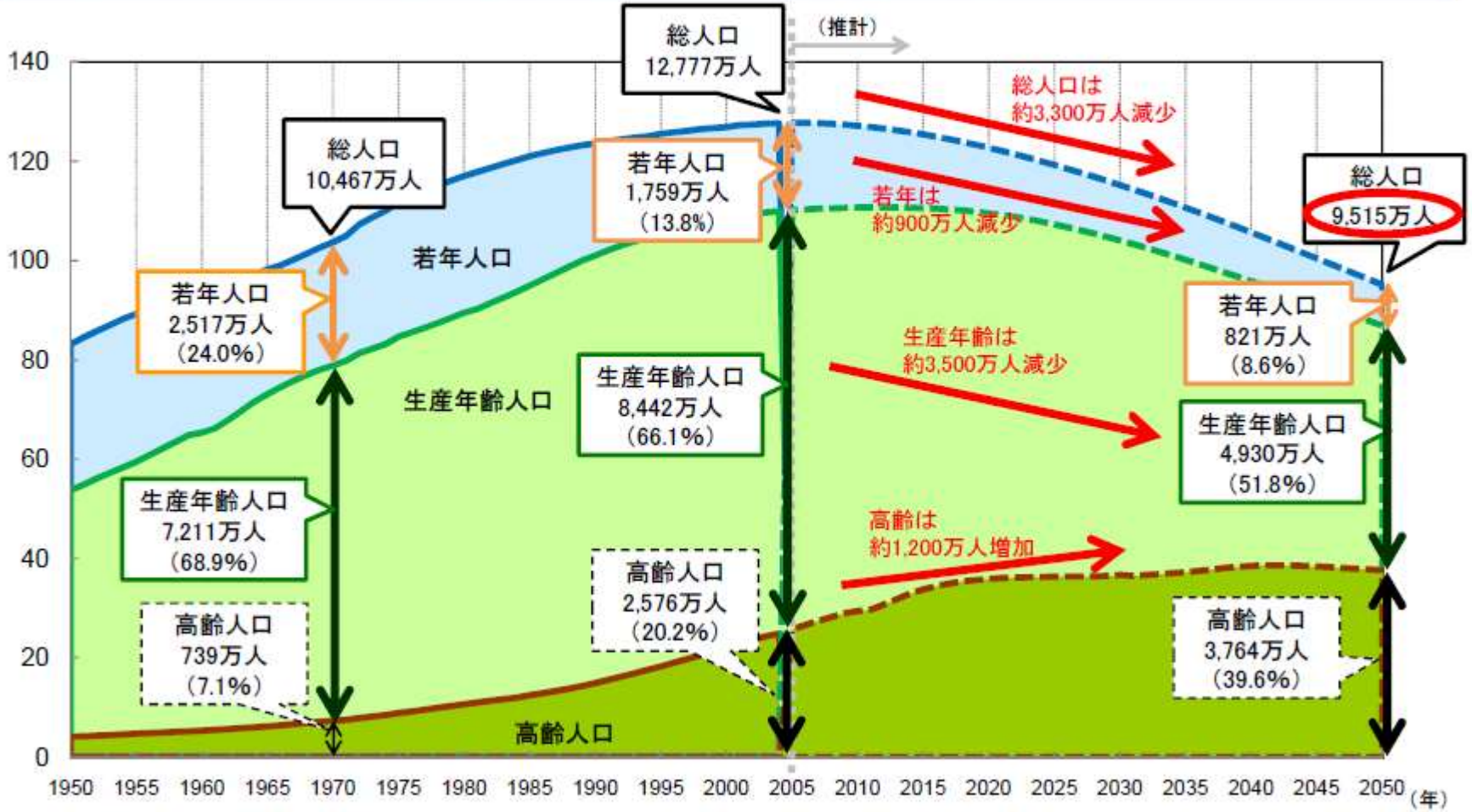


（出典）総務省「国勢調査報告」、同「人口推計年報」、同「平成12年及び17年国勢調査結果による補間推計人口」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成18年12月推計）」、国土庁「日本列島における人口分布の長期時系列分析」（1974年）をもとに、国土交通省国土計画局作成

国交省HPより

【図Ⅰ-2】2050年には日本の総人口は3,300万人減少

○日本の総人口は、2050年には、9,515万人と約3,300万人減少（約25.5%減少）。
○65歳以上人口は約1,200万人増加するのに対し、生産年齢人口（15-64歳）は約3,500万人、若年人口（0-14歳）は約900万人減少する。その結果、高齢化率でみればおよそ20%から40%へと高まる。



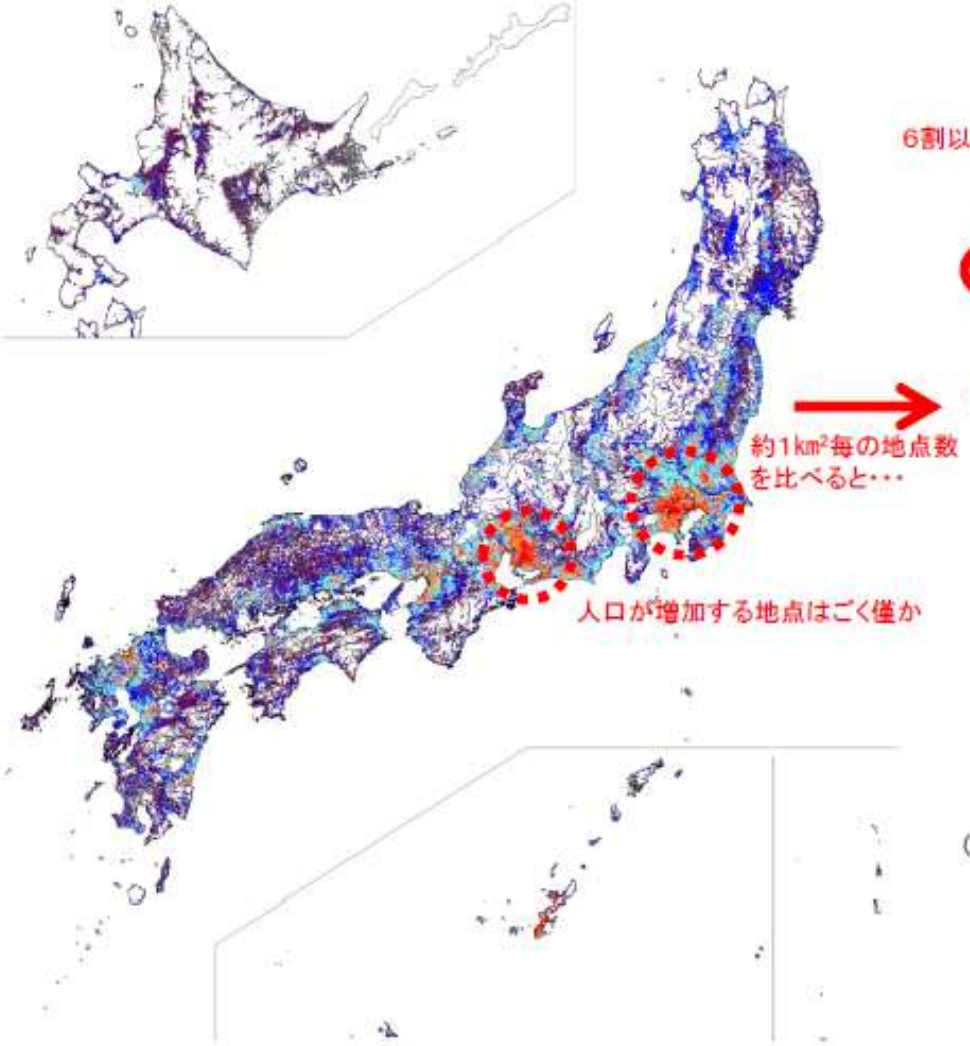
（出典）総務省「国勢調査報告」、同「人口推計年報」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成18年12月推計）」における出生中位（死亡中位）推計をもとに、国土交通省国土計画局作成
（注１）「生産年齢人口」は15～64歳の者の人口、「高齢人口」は65歳以上の者の人口
（注２）（　）内は若年人口、生産年齢人口、高齢人口がそれぞれ総人口のうち占める割合
（注３）2005年は、年齢不詳の人口を各歳別に按分して含めている
（注４）1950～1969、1971年は沖縄を含まない

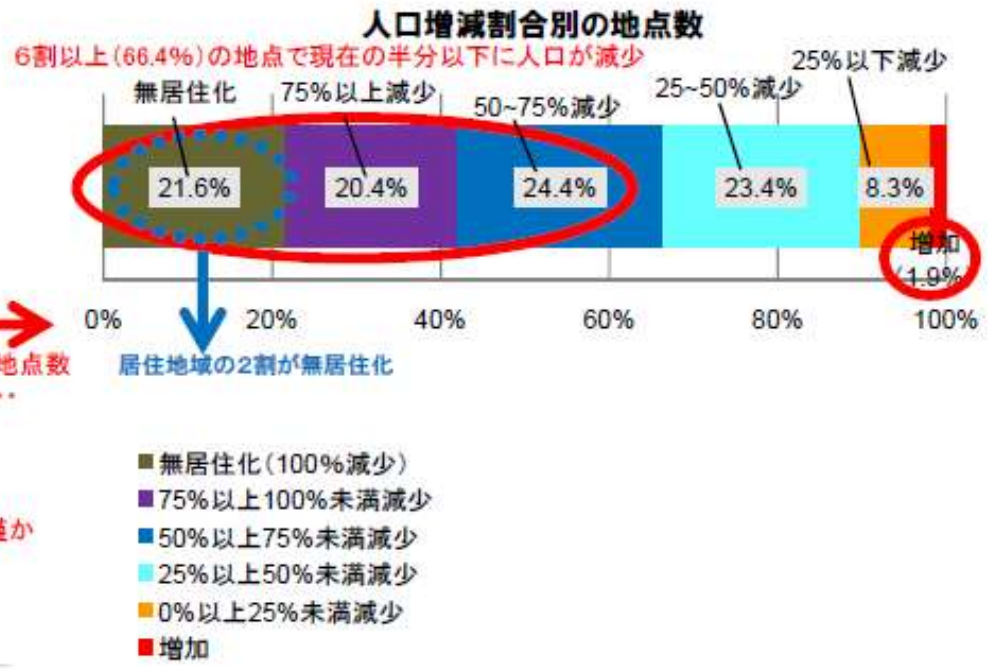
国交省HPより

【図Ⅱ-1】国土の大部分で人口が疎になる一方、東京圏等に集中が起こる

○全国を≪約1km²毎の地点≫でみると、全国的な人口減少率（約25.5%）を上回って人口が減少する（人口が疎になる）地点が多数となっている。特に人口が半分以下になる地点が現在の居住地域の6割以上を占める。
○人口が増加する地点の割合は2%以下であり、東京圏と名古屋圏に多い。

2005年を100とした場合の2050年の人口増減状況





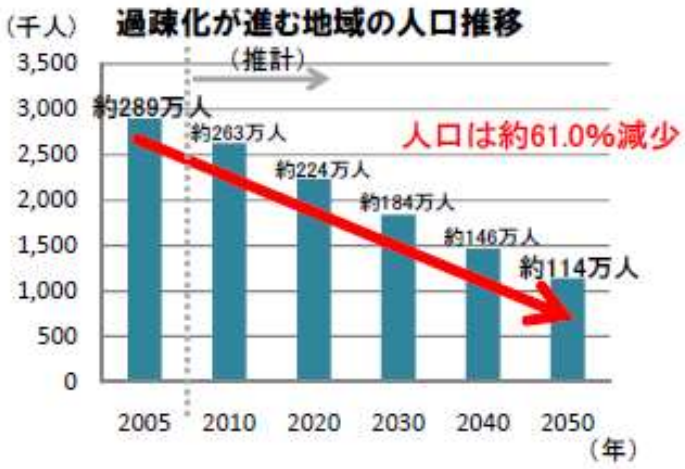
（出典）総務省「国勢調査報告」、国土交通省国土計画局推計値（メッシュ別将来人口）をもとに、同局作成

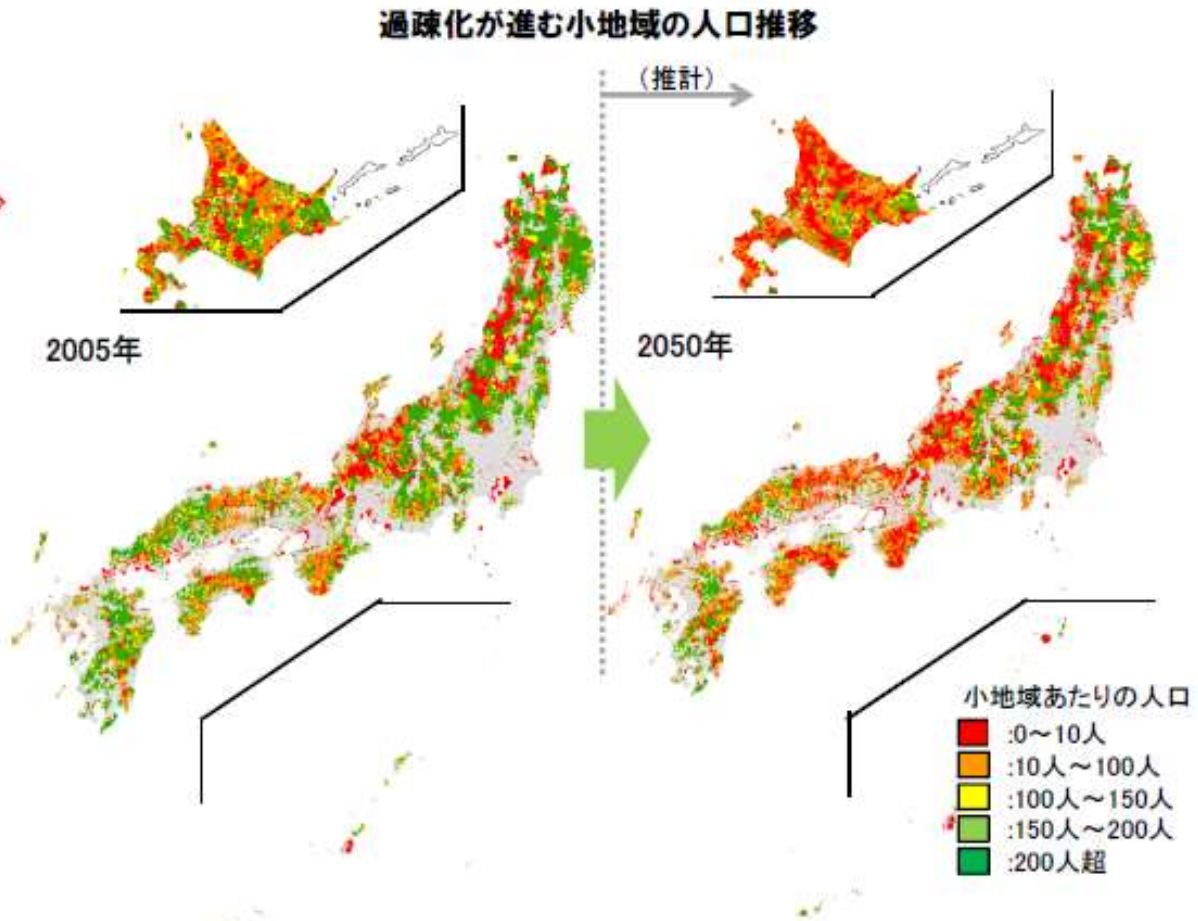
国交省HPより

【図Ⅱ-6】過疎化が進む地域では、人口が現在の半分以下に

○過疎化が進む地域をみると、人口減少率は約61.0%で、全国平均の人口減少率（約25.5%）を大幅に上回る。

（注）「過疎化が進む地域」は、現時点の人口密度が、過疎地域の平均的な人口密度（約51人/km²）を下回っている国勢調査上の小地域（町丁・字等の地域）。約3万地域、国土面積の約6割。なお、「過疎地域の平均的な人口密度」は、過疎地域自立促進特別措置法上の「過疎地域」（平成22年4月1日時点で776市町村）における人口の合計と面積の合計から算出





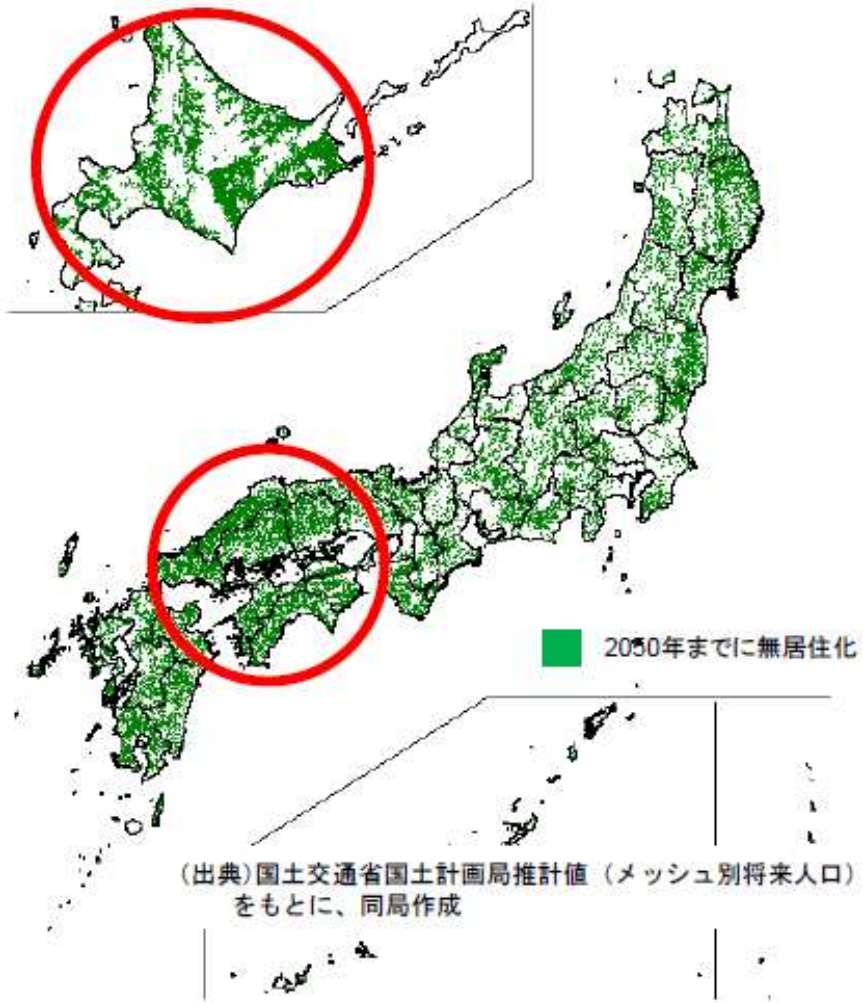
（出典）総務省「国勢調査報告」、国土交通省国土計画局推計値（小地域別将来人口）をもとに、同局作成

国交省HPより

【図Ⅱ-7】2050年までに居住地域の2割が無居住化

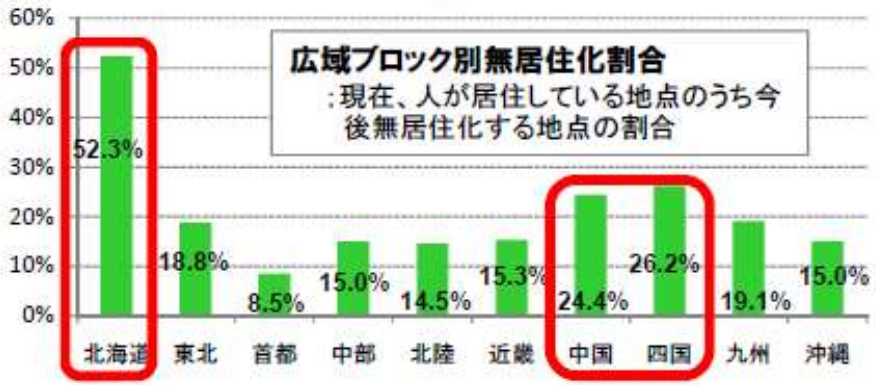
○≪居住・無居住の別≫でみると、2050年までに、現在、人が居住している地域のうち約2割の地域が無居住化する。現在国土の約5割に人が居住しているが、それが4割にまで減少。離島においては、離島振興法上の有人離島258島（現在）のうち約1割の離島が無人になる可能性。

2050年までに無居住化する地点



（出典）国土交通省国土計画局推計値（メッシュ別将来人口）をもとに、同局作成

人口規模別メッシュ数（2005→2050）



国交省HPより

交通の姿

- 大都市中心部の交通は、当面現在の姿が続く
- 郊外部では、昔のニュータウン等で高齢化が進み、通勤・通学需要が減るため、公共交通は減便傾向
- 地方都市では、マイカーが主流で、公共交通の維持は厳しい。しかしある程度の人口規模であれば、運転断念層を取り込める可能性
- 過疎地域では、公共交通の事業性やドライバ不足の問題で厳しい
- マイカー依存が高い所で、今後は高齢ドライバの認知症等の問題が顕在化。逆走、ペダル踏み間違え等。

- 高度運転支援、自動運転、MaaSへの強い期待

しかし、

- 政府はサポカー限定免許を導入しようとしているが、今のサポカーでは高齢者の起こす事故で救えるのは僅か。
- 自動運転に期待がかかるが、技術はまだまだで難しい環境下で自動化するのは困難。また、技術が進んだとしても、1台数千万円の車になるので、マイカーとはなり得ない。
- サービスカーとして自動運転車を活用するのはMaaSの究極の姿であるが、今のMaaSへの取り組みはつないで一括決済できるレベル。
- MaaSにより公共交通の改善を図ろうとしているが、マイカー所有者は使ってくれそうにない。
- マイカー維持にお金がかかるので、それくらいの金額で、マイカーの利便性を有するMaaSが望まれる。（が、そういう取組みにはなっていない）

一方、厚労省マターとしては、

- 福祉施設をこれからたくさん作っていっても、都会の要介護高齢者人口には間に合わない。（できた頃には、対象者数は頭打ちになるはず）
- 要介護・虚弱高齢者を地域で支えるという地域包括ケアのコンセプトの普及を目指している。（東大でも柏市・URとともに、柏プロジェクトを実践）
- 比較的人口密度の高いところはよいが、過疎地域ではサービス供給者の移動距離が長く、コンセプトの実現が困難。
- 介護予防の総合事業、フレイル対策なども、展開されつつあるが、移動の足が無いと、イベント等に参加ができない。
- 在宅で、さらに独居で、どこまでの姿が可能なのか。

技術への期待

- 日本は技術立国であるので、課題先進国を、技術の力をもって、課題解決先進国になっていくことが期待される。
- センサー・ロボットに、特に強い期待がある。

- 日本のロボットは、産業用ロボットで世界一。こういった要素技術をもとに生活支援ロボットに期待。
- しかし、人と関わる部分の安全性担保が難しい。
- また、コストもそれなりのかかるので事業性もハードル高い
- 現場では、機器を使うことへの抵抗感も根強い。（介護は人手でするもの？）

介護ロボット

- 介護ロボットへの取り組みは、日本が最先端。（欧米では研究室レベルの試作機。韓国・中国が日本の真似をしようとしている）
- しかし、技術は発展途上で、改良を重ねていく必要性。
- 国の補助事業で、現場評価までを計画していても、実際に出来たのは数日間の機構確認程度。
- 現場が使い込んで、使い方の工夫をするくらいにならないと、本当の評価にはならない。
- 以前は、メーカが現場のことを知らないと言われていたが、最近は現場に入り込んで対応しようとするところもでてきた。
- 先進的な介護現場は使いこなして、効果を得ている。

しかし、・・

- 多くの施設では、補助金で入れてみたものの、使われていないケースも多い。
- 現場は困っていれば入れるしかないという判断があるはず（某施設長談）なので、まだそこまで困っていない？
- 先進的な施設に対しては、あそこだからできるんでしょ、という反応が多い。
- 介護スタッフの離職率が高く、人集めに困窮しているという実態。
- 介護ロボットは入れれば即効というわけではなく、介護のやり方を変えるなど工夫をしなければ、効果が出にくいものも多い。
- 使うことでよけいな手間がかかるケースもあるが、業務全体のフローを改善すれば効果を出せるというところも。

望ましい姿は？

- 何でもできて人の代わりをするヒューマノイドロボットはあり得ない。
- 人の負担を軽減することはできている。
- しかし、コストがかかるし、使用のための段取り等も必要。
- 使いこなすためには、介護のやり方自体を変える部分もでてくる。
- 望ましいロボット等の使い方は？
- ICT等の活用で、事務作業等に使う時間の大幅削減で余裕を持つ。
- その余裕で、より良い介護の姿を考える。
- その余裕により、被介護者とのインタラクションも改善しうる。

そうは言っても、

- コストがかかるのは事実。
- 直接的に人の代替になるわけでないので、それが導入障壁になりがち。
- でも、うまく使いこなしている所は、業務全体を見直して、メリットをだしている。
- 移乗介助では腰への負担軽減は明白。
- ある施設では、建物にコストをかけ、介護ロボットも導入し、費用的には過大な投資をしているが、そういうものを使ってみたいというやる気のあるスタッフの確保が可能になっており、投資効果は十分あるという。
- 人材不足で事業が厳しくなる傾向は今後明白であるので、今のうちから、手を打っていく必要がある。

今後の望ましい姿

- 要介護の人の数は増える一方で、介護スタッフの確保はますます厳しくなっていく。
- 今の介護ロボットは決して完璧でなく、完成形とは言い難いが、うまく使いこなさないと現場はもたない。
- 使っていく中で、メーカへのフィードバックがなされ、改良が加えられていくはず。
- ロボットの販売数が増えて市場が拡大すれば、量産効果も期待できるし、競争に参入するメーカも増え、コストは格段と低減できる可能性がある。
- ロボットを使うことにより、スタッフの身体的・精神的負担が軽減できれば、より良い介護が目指せるはず。

将来像

- 2040－50年を想定すると、地方では人口半減、都会では高齢者人口激増が想定される。
- まちづくり・土地利用も、コンパクト化していかないと、もたなくなるだろう。なるべく集住し、小さな拠点を中心に生活空間を整備すべき。
- 顔が見える関係のコミュニティができていくとして、在宅・施設それぞれの介護の姿を構築していく必要がある。
- IoTやICTにより、事務作業から解放され、対象者の多様性もデータに基づく最適なケアにより、対応していけるであろう。
- なるべく在宅でというのもわかるが、孤立してしまわないようなコミュニティの姿を構築し、虚弱化する前からフレイル対策を地域で実施して、介護予防を広げたい。
- 域内の移動は低速のモビリティが活躍し、域外は自動運転バス等が活躍。そんな姿をめざしたい。