



人口と開発

2018年
夏号
No.135

Essay

水、食料安全保障、人口

これまでの論考で、淡水資源が極めて希少な資源であり、そのごく一部が太陽熱によって頻繁に循環し、この循環を通して浄化されていること、この循環している水資源だけが原則として持続可能に利用できる水資源であって、降水の分布と人口の分布は必ずしも対応しないこと、そして水を大量に運ぶには重量が膨大であるために高低差を利用するしかないことなど、水資源をめぐる基本的な観点をご紹介します。

私たちが生きる上で、水は決定的に重要です。私たち人間の体は、胎児で体重の約90%、新生児で約75%、子どもで約70%、成人では約60～65%、老人では50～55%が水で構成されています。人間の体の中で起こるほとんどの化学反応には水が必要で、水が無ければ生命としてその機能を維持することはできません。

仏教では、食事を摂るといことは他の生物の命をいただくものであり、自らも大きな命の一部であり、自らが命として生きていくために感謝して食事をいただく、という考え方がありますが、水の循環を考えれば、まさしく自然科学的にもそうだとこのことが言えます。

骨や歯を除けば、私たちの体は筋肉や糖質、脂質でできています。筋肉の主たる構成要素であるアミノ酸やタンパク質はCHON（炭素、水素、酸素、窒素）で構成されており、糖質や脂質の主成分はCHO（炭素、水素、酸素）で構成されています。私たちの体は、まさしく植物が水を媒介とし、二酸化炭素を固定し糖やデンプンへと合成したり、空気中の窒素を豆類などの植物が固定し、タンパク質やアミノ酸にしたものを元にできていることがわかります。つまり私たちの体そのものが、大気の大循環の一部と言えるかもしれません。日々、水を利用し、多くの命を食料という形で摂取し、私たちは命を永らえています。

食料を作るのに、どれほどの水が必要なのでしょう。こ

の水のことを Virtual Water（ヴァーチャルウォーター：仮想水）と呼びます。この概念は、ロンドン大学のアンソニー・アラン（Anthony Allan）教授によって提唱され、東京大学生産技術研究所の沖大幹教授を中心に精緻な研究がなされています。以下の論述は、基本的に沖教授の研究室の研究成果を引用したものです。沖研究室では、日本で灌漑を利用して生産した場合に必要な水資源を計算しました。肉類の場合、その飼料はほとんど輸入なので、飼料の算出に関しては輸出国での水利用を反映させています。

9-6. 食料生産と仮想水

食料品目	状態	単位
とうもろこし	粒のみ	1,900
小麦	精製後	2,000
コメ	精米後	3,600
鶏	正肉	4,500
豚	正肉	5,900
牛	正肉	20,700

出所：東京大学 沖研究室
<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/Info/Press200207/>

上の表は食品1単位あたりに必要となる水の量を示したものです。和牛で焼肉パーティをして一人200g、5人で1kg食べたとしても、水を20t使ったということになります。生活が豊かになり、食事に占める肉食の割合が増えると、その食料生産が環境に与える負荷は急激に大きくなります。

人口問題を考えるときも、食料生産をめぐる生態系との関係は非常に大きなものがあると考えています。人類学者のマービン・ハリスの著作に、『ヒトはなぜヒトを食べたか—生態人類学から見た文化の起源』¹という少々ショッキングな題名の本があります。この本では、コメや小麦など各文化の主食と必須アミノ酸の欠乏の関係を論じています。

小麦には11%ほどのタンパク質が含まれるのに対して、日本人の主食であるコメには7%しか含まれていません。小麦のタンパク質には必須アミノ酸のリジン、メチオニン、スレオニンが少ないので、肉や乳製品を食べ、不足したアミノ酸を補わなくてはなりません。コメにはほぼすべての必須アミノ酸が含まれています。コメはその意味で、大

¹ ヒトはなぜヒトを食べたか—生態人類学から見た文化の起源（ハヤカワ文庫—ハヤカワ・ノンフィクション文庫）（1997）Marvin Harris（原著）、鈴木洋一（翻訳）

変優れた食物です。その中でやや不足気味であるリジンは、豆類にたくさん含まれているので、味噌や豆腐などの大豆製品とご飯を組み合わせることは理にかなっていたのです。

かつて江戸時代の日本人が、一部の例外はあったものの殺生を嫌い、畜肉をほぼ食べなかった、もしくは食べずに済んだ背景には、このようなコメの優れた性質が合ったと言えます。ただ含有量から言えば少ないために、コメでタンパク質を満たすため膨大にコメを食べていたと言えます。現在、動物性タンパク質が容易に入手できるようになった日本人が、コメをあまり食べなくなったことも理にかなっていると思います。

食物連鎖の観点から言えば、動物に飼料として食べさせてタンパク質を集積させ、その肉を食べるよりは、直接植物から入手する方が、より多くの人口を扶養できます。日本の国土は37万km²程度で、それほど広くありません。その多くが山地で、今なお森林被覆面積は66%と、世界有数の割合です。その意味で、1700年代にインド、中国に次いで世界に3番目に人口が多かった日本では、極めて狭い農地でその人口を維持しなければなりません。平安時代には小野小町なども肉食していたようですが、人口が増えた江戸時代にほぼ肉食を禁じた理由は、実は仏教の思想というよりは、生きるために肉食が許容できなかったのかもしれない。

同じような例は、インドにも見ることができます。インドの北部は基本的に小麦作地帯で、主食はふすまごと粉にした小麦粉を薄く伸ばしたチャパティです。インドではカースト制度のもと、食事まで清浄な食事から不浄な食事まで区別されており、社会的に高いカーストのブラーマンカーストの人たちには肉食主義者が数多くいます。社会学的にはサンスクリゼーション（サンスクリット化）として知ら

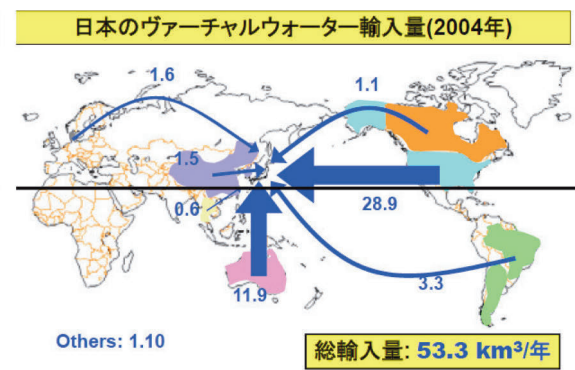
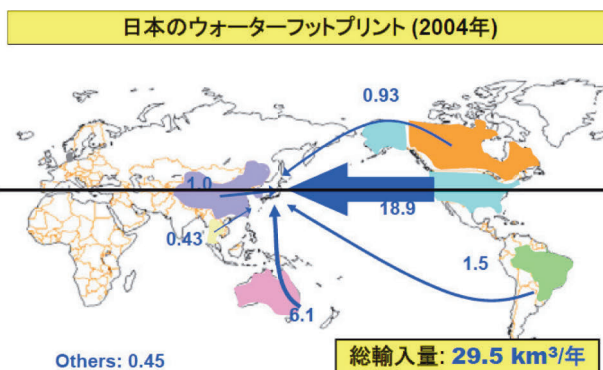
れますが、文化的に高い価値にあると考えられるブラーマンカーストの行動様式は、下位カーストにも伝播し、結果として肉食主義者が数多くいます。

ハリスによれば、これも小麦で不足する動物性タンパク質を継続して摂取するために、ミルクを確保する重要性から生まれたものではないかと推論しています。つまり、牛が生きていれば、ミルクという形で動物性のタンパク質、つまり小麦に不足する必須アミノ酸を継続的に供給してもらえますが、牛を食べてしまったら、ミルクは利用できなくなります。ヒンドゥー教で牛を食べなくなったのは、小麦食文化の中でどうしても不可欠なタンパク質を持続的に摂取するためだったということです。

インドも可耕地の人口密度が非常に高く、その人口を扶養するためにミルクや乳製品を摂る形の肉食主義を発達させたとすれば、日本と同じく高い人口密度を扶養させるための知恵を、文化的価値観として組み込んだと言えますし、人間の行動をどのように制御するかという観点から考えれば、非常に興味深い解決方法を示していると思います。

近代社会は、このような文化的な安全装置を外してしまいました。その結果、日本は大量の食料を輸入しています。1tの小麦を輸入したとすれば、2000tの水を輸入したことになりますし、1tの牛肉を輸入したとすれば、2万tの水を輸入したのと同じになってしまいます。

沖研究室では、この仮想水を、ウォーターフットプリント(WF) = 輸出物資を生産するのに実際に生産国(輸出国)内で使用された水資源量と、ヴァーチャルウォーター(VW) = 輸入した物資と同質・同量の物資を、仮に輸入国(消費国)内で生産する場合に必要なであろう水資源量を区分し、環境適地での生産を進め、適切な貿易を行う



² <http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/Openhouse2009/openhouse2009.pdf>

³ <http://www.mlit.go.jp/common/001020285.pdf>

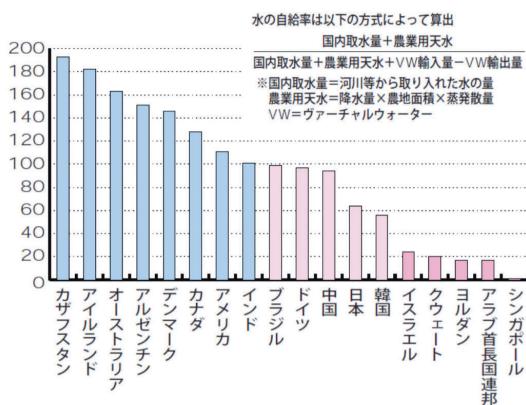
ことで、水資源を節約できるという試算を出しています²。これに関しては、輸送にかかるエネルギーなどを意味するフードマイレージの観点からどうなのかは、別の議論になるのではないのでしょうか。

ヴァーチャルウォーターの総輸入量が53.3km³/年ということですから、日本の農業用水53.9km³/年³とほぼ同じ量の水を、食料などの形で輸入していることになります。

その意味では、日本は水が豊かな国ではなく、水が不足した国であるということになります。そしてこれほど輸入に依存しているということは、地球的な気候変動や輸出国の食料生産の変動によって、非常に大きな影響を受けることになります。

● 図表6 ヴァーチャルウォーターを考慮した各国の水の自給率（2000年）

日本、韓国、中東は100%を割り込んでいる



資料：東京大学生産技術研究所 沖・鼎研究室「2007年度 生研公開 地球水循環と社会～今日の洪水と世紀末の水需給～」より

その輸入する食料の多くは、灌漑農業によって生産されています。

国連食糧農業機関（FAO）の統計によれば、世界の作物栽培面積は1961年の13.7億haから2009年の15.3億haへと、わずか12%弱しか増加していません。その間、世界人口は、1961年の31億人から2009年の68億人へと2.2倍に増加しました。なぜこのような人口増加が可能であったかと言えば、その理由は、その間に肥料などの投入資材使用量が増加し、農業の機械化と灌漑によって単位面積当たりの生産力が向上したことで、世界の農業生産が2.5～3倍増加したことが挙げられます。生産性の向上が世界的な飢餓の発生を防いだのです。この50年間の食料生産増加分の40%は、生産性の高い灌漑農地が2倍に拡大したことに依存しており、灌漑用水量は地下帯水層、河川および

湖沼から取水した農業用水の総量の70%を使用するに至っています。

乾燥地域・半乾燥地域における地下水を利用した農業生産の生産性は非常に高く、世界の穀倉地帯の多くは半乾燥地域にあります。しかし、その中でも深刻な課題は、その灌漑が水の補給のない化石水を利用して行われているということです。その量は毎年243億tに上ります。補給がないのですから、使えば当然枯渇します。

2016年末、ナショナルジオグラフィック誌に、今世紀の半ばに地下水の枯渇によって18億人が影響を受けるという記事が掲載されました⁴。同誌によると、カリフォルニア州の農業の中心地であるセントラルバレー、トゥーレアリ盆地、サンホアキンバレー南部では、早くも2030年代には利用可能な地下水がなくなり、インドの上ガンジス盆地やスペイン南部、イタリアでは、2040～2060年の間に地下水が底をつき、さらにはカンザス州、オクラホマ州、テキサス州、ニューメキシコ州の地下に位置するオガララ帯水層南部は、2050～2070年の間に枯渇する可能性があるとしてされています。

水は人間だけのものではありません⁵。その他の生物も生存するために必要なものです。水文学的循環の中で40,000km³が人間にとって利用可



可能な水の最大量だと言われている⁶が、他の生物の生存を考えたとき、実際にはその10%程度が限界ではないかとも言われています。そうであれば、人口から考えれば20世紀末の時点で、すでに人間が利用できる最大量を超え、他の生命の利用分を侵害してしまっているということになります。水が循環する資源であるということから、正確な推計は至難の業ですが、相当に危機的状況にあることは間違いなさそうです。

国際的に見たとき、食料安全保障に対する最大の課題は、増え続ける人口、豊かさの増大、そして化石水の枯渇をはじめとした水資源の問題であることは間違いなさそうです。

次号からは趣向を変えて、国際人口移動について考えます。
(楠本 修)

⁴ <http://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/16/122700501/>

⁵ 東京ガス主催「地球大好き絵メール」2003年度大賞受賞 楠本悠 「Stop 人間だけのものじゃない!!」

⁶ http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu0/shiryu/attach/1331533.htm

Report

IPPF 新事務局長が JFPF 名誉会長らを表敬

国際家族計画連盟（IPPF）のアルバロ・ベルメホ事務局長が、今年3月の就任後、初めて来日し、福田康夫 APDA 理事長・JFPF 名誉会長、逢沢一郎 JFPF 会長代行、武見敬三 JFPF 幹事長、阿部俊子 JFPF 副幹事長らを表敬訪問し、IPPF と日本との連携強化について協議を行いました。

5月28日、福田康夫理事長は、ベルメホ事務局長および谷口百合 IPPF 本部チーフ資金調達アドバイザー（東南アジア）の訪日を歓迎し、続いて日本が直面する人口問題について、次のように指摘しました。



アルバロ・ベルメホ IPPF 事務局長（右）

「現在、日本は少子高齢化に直面しているが、地球環境への負荷を考えれば、人口減少は決して悪いこととは言えない。しかし少子化と高齢化に伴って社会的課題が生じ、それへの対処が大きな問題になっている。アフリカでは人口増加が続き、中には人口の増加が国力だという誤った認識を持った指導者がいる国もある。これまで日本は人口の急増を抑制し、その結果、国際的に成長してきた。アフリカなどの国々にも、人口が増加する中では未来がないことを理解してもらう必要がある。その意味で、いま日本は世界に注視されている。少子高齢化の中でも豊かで幸せな生活が実現できることを示すという、かつてない挑戦を行い、それを成功させ、世界に示していかなければならない。そのためには、日本の政治家が与野党を超えて取り組むことが必要である。」

ベルメホ IPPF 事務局長は、この指摘に対し、「日本がこれまで成し遂げてきた開発モデルは、いまなお世界で有効であり、日本の成果は誇るべきことである」と賛同しました。続いて、IPPF の事業の 58% はアフリカに向けられており、ある程度指導者の理解は得られつつあるとはいえ、一般の人々の理解を一層形成していくことが重要であると説明しました。また 10 代の少女が、自分の未来への可能性を理解すれば、望まない妊娠・出産を防ぐことができた事例を挙げ、女兒への教育の重要性を強調しました。さらに日本政府が推進しているユニバーサル・ヘルス・カバレッジ（UHC）の実現は、人口が増加する中では不可能であり、そのためにもリプロダクティブ・ヘルス（RH）を全ての人が利用できるようにすることが必要だと述べました。

また、ベルメホ事務局長は、来年日本で開催される第7回アフリカ開発会議（TICAD）や G20 などの重要な会議に向け、どのように訴えかけていくべきかとの助言を求め、福田理事長は、「IPPF の活動は、日本のジョイセフも含め、着実に途上国の女性たちの生活を改善する活動であるが、地味な活動と受け取られている。しかし女性の健康と人権の確保が、開発と公正な社会構築の最も基盤となる活動であり、そのことを改めて訴えかけていけば良いのではないかと述べました。そして、改めて IPPF の活動に感謝を述べるとともに、ベルメホ事務局長の今後の活躍に期待を寄せました。

また、逢沢一郎 JFPF 会長代行、武見敬三 JFPF 幹事長、阿部俊子 JFPF 副幹事長との会談では、ベルメホ IPPF 事務局長は、米国のグローバル・ギャグ・ルール（GGR）により、家族計画を実施している国際開発機関に対する拠出が停止され、各地で甚大な影響が出ていることを説明しました。IPPF は一昨年、シリア難民に対する支援の一環として、日本政府からの補正予算によるプログラムを実施し、非常に高い効果を上げたことから、これらの問題解決に向



福田康夫 APDA 理事長・JFPF 名誉会長



逢沢一郎 JFPF 会長代行



武見敬三 JFPF 幹事長
(写真提供：ジョイセフ)



阿部俊子 JFPF 副幹事長
(写真提供：ジョイセフ)

けた日本政府並びに JFPF の引き続きの支援を要請しました。逢沢一郎 JFPF 会長代行は、IPPF が国際保健分野で果たしている貢献に対して感謝を示すとともに、IPPF と協力して人道支援を進める意欲を表明しました。

IPPF は、世界最大級の国際保健 NGO として、140 カ国以上の加盟協会を擁し、また 170 カ国以上でセクシュアル・リプロダクティブ・ヘルス (SRH) に関するサービス提供、

啓発や教育、政策提言活動を行っています。

スペイン出身のベルメホ IPPF 事務局長は、20 年以上にわたり国際医療分野で様々な活動に従事し、国際赤十字・赤新月社連盟 (IFRC) の保健医療事業部長、国際 HIV/AIDS アライアンス事務局長、子ども投資基金財団 (CIFF) の“Survive and Thrive” (子どもたちの命と健やかな成長を守る) 担当事務局長を歴任、2018 年 3 月より現職。

APDA Archives

公益財団法人アジア人口・開発協会 (APDA) は、1984年から1998年まで、日本財団 (旧日本船舶振興会) のご支援をいただき、人口問題と持続可能な開発の様々な側面について広く理解を形成するために、音声つきのスライドムービーを作成しました。その内容は APDA ホームページでご覧いただけますが、今号より一作品ずつご紹介いたします。(日本語版: <http://www.apda.jp/moviephoto.html> 英語・中国語・インドネシア語版: <http://www.apda.jp/en/moviephoto.html>)

「日本の環境・人口・開発」(1990年)

企画: APDA 制作: (財) 日本生産性本部

🕒 23分59秒

1990年に、日本中がバブル景気に湧いていたころ、西丸震哉氏が『41歳寿命説』を提唱し、社会にショックを与えました。それは「食生活の変化や多種多様な食品添加物などから、1959年以降に生まれた日本人の半分は41歳になるまでに半数が亡くなり、残りもほぼ2、3年後に亡くなる」というものです。

当時日本は好景気に湧き、物質的な豊かさの頂点にありました。物質的な豊かさの頂点で出された『41歳寿命説』は社会に大きな衝撃を与えました。

1945年第二次世界大戦に敗戦した日本の都市は灰燼に帰しました。しかし当時の人口の70%が住む農村には、豊かな自然が残っていました。その後の急速な経済成長の中で、欧米先進国に追いつく勢いの日本は、工業のみならず、農業でも機械化が進み、1960年にはコメの自給率100%を達成し、1969年にはGNP世界第二位を達成。農村から都市への人口流入も進み、1970年の都市人口は72.2%に達し、大量生産・大量消費を謳歌しました。

この繁栄は同時に大気汚染、水質汚染など生命をも脅かす公害の発生や農薬、添加物の被害などの代償を生み、〈公害列島〉の時代を迎えたのです。今では企業倫理が問われ、種々の公害防止法の制定がなされています。しかし、今なお未解決の公害も存在し、さらに新たな公害や原発による放射性廃棄物の問題などの課題が浮上し、その対策が求められています。CO₂やメタンガスなど人間活動に伴う温室効果ガスによる温室効果や、フロンガス等によるオゾン層の破壊、マイクロプラスチックなどによる海洋汚染なども、地球規模的課題となっています。

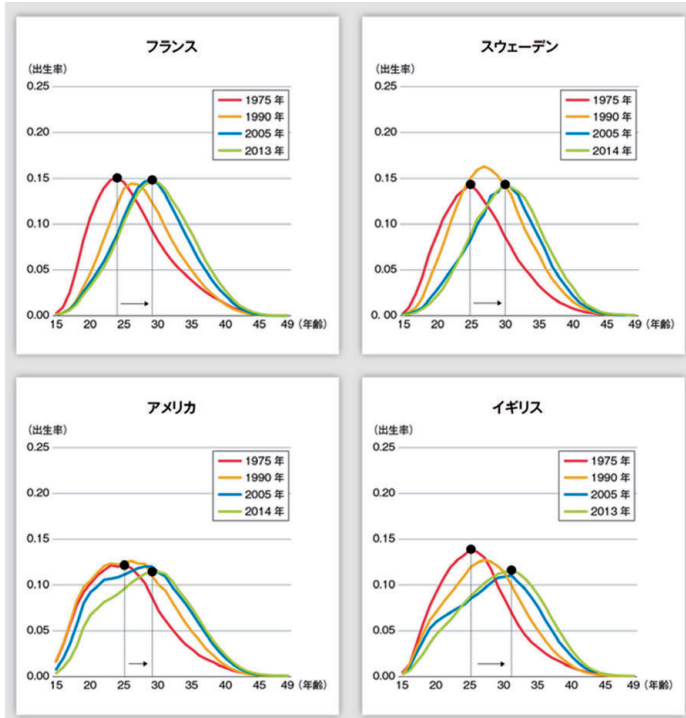
全人類の共存を目標に定め、改めて日本の役割を考える時、途上国への支援には環境的配慮が不可欠です。真の豊かさとは何か、戦後日本が歩んだ道に学んで、私たちが再び真剣に取り組まなければならない課題を、グラフを交えてわかりやすく教えてくれる作品です。



07. 日本の環境・人口・開発 (1990)

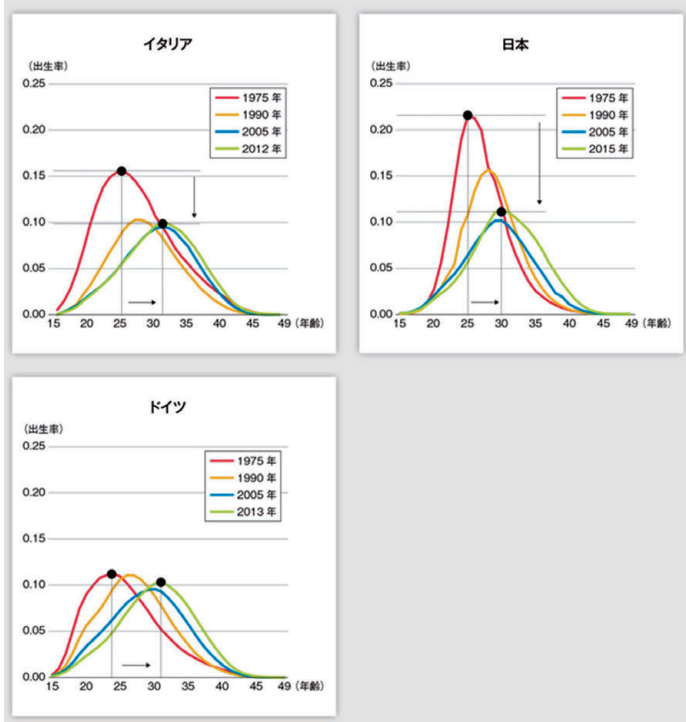
Data & Information

図表1 「緩少子化」国（フランス、スウェーデン、アメリカ、イギリス）の年齢別出生率



資料：The Human Fertility Database, a joint project of the Max Planck Institute for Demographic Research (MPIDR) and the Vienna Institute of Demography (VID) を基に内閣府作成。

図表2 「超少子化」国（イタリア、日本、ドイツ）の年齢別出生率



資料：イタリアは The Human Fertility Database, a joint project of the Max Planck Institute for Demographic Research (MPIDR) and the Vienna Institute of Demography (VID) を基に内閣府作成。

日本は国立社会保障・人口問題研究所「人口統計資料集2017」を基に内閣府作成。

ドイツは The Human Fertility Database, a joint project of the Max Planck Institute for Demographic Research (MPIDR) and the Vienna Institute of Demography (VID) を基に内閣府作成。1975年の値は、統一前の旧西ドイツと旧東ドイツ両国のデータより Human Fertility Database プロジェクトが算出した値である。

出典：内閣府『平成29年版 少子化社会対策白書』（全体版〈HTML形式〉）

http://www8.cao.go.jp/shoushi/shoushika/whitepaper/measures/w-2017/29webhonpen/html/b1_s1-1-5.html

編集・発行：

公益財団法人アジア人口・開発協会 (APDA)
国際人口問題議員懇談会 (JPPF) 事務局



〒105-0003 港区西新橋2-19-5 カザマビル8F
TEL: 03-5405-8844 FAX: 03-5405-8845
E-mail: apda@apda.jp <http://www.apda.jp>



本誌は国際家族計画連盟 (IPPF) の支援を受け発行しています。