

中国 2030 年温暖化対策数値目標の評価

CO₂ 排出ピークは 2030 年ではなくて 2013 年!?

2015 年 3 月 30 日
明日香壽川（東北大学）

1. はじめに

2014 年 11 月 12 日、中国政府は、米中首脳会談後の共同声明において「中国は、2030 年頃までに、なるべく早い時期に CO₂ 排出量を頭打ち（ピーク）にする」と発表した。この中国の「2030 年前 CO₂ 排出量ピーク」に対しては、すでにいくつかの研究機関が「2030 年にピークであれば産業革命以降の温度上昇を 2 度以内に抑制するという 2 度目標との整合性は十分ではない」と評価している。

一方、このような評価に対しては、GHG 排出削減の努力分担方法の選択、各セクターの対策進捗状況、温暖化対策や省エネ・再生可能エネルギー導入を進めるような各種制度導入状況、歴史的責任などの点からの反論も予想される。また、中国での石炭消費ピークが想定よりも早い可能性があり、その場合、CO₂ 排出ピークも 2030 年よりも早まることになる。実は、最新の中国国家统计局発表数値（2015 年 2 月 26 日発表）に基づいて計算すると、2013 年に石炭消費と CO₂ 排出（化石燃料由来）の両方がピークに達した可能性もある。

このような状況のもと、本稿では中国の GHG 排出削減数値目標に関して、2 度目標との整合性、予想される反論、目標前倒しの可能性などを中心に論じる。そのために、2 では世界の研究機関による具体的な評価を紹介する。3 では、そのような評価に対する可能な反論を検討する。4 では、最近の石炭消費ピーク年および CO₂ 排出ピーク年に関する議論や実際の状況を紹介し、最後に 5 でまとめる。

2. 研究機関による評価

2030 年までに CO₂ 排出量をピークするという中国政府が発表した 2030 年目標に対して各国の数値目標を行っている研究機関連合体である Climate Action Tracker は「2030 年ピークであれば 2 度目標達成には十分ではない」という評価を下している（Climate Action Tracker 2014）。その理由としては、1) 2030 年 CO₂ 排出ピークから予想される GHG 排出経路は複数のモデル比較プロジェクトである LIMITS プロジェクト（LIMIT 2013）における「ベンチマーク 450 シナリオ」の GHG 排出経路よりも上方に位置している、2) 利用可能な先端技術を導入した場合の GHG 排出削減量に達していない、などである。また、40 余りの各国数値目標試算に関する既存論文の結果を集計した分析（Höhne et al. 2014）でも、複数の GHG 排出削減の努力分担方法による試算の中間値をとると、中国の 2030 年排出量は 2010 年とほぼ同じである必要があることが示唆される。さらに、EU 委員会が EU の 2030 年目標（1990 年比 40%削減）を正当化したスタッフ・

ワーキング・ペーパー（Commission of the European Union 2015）の中でも、EU 委員会が考える中国の「公平で野心的な数値目標」は「2023 年前後に GHG 排出量ピーク」ということが示唆されている。

3. 予想される反論

このような国際社会からの評価あるいは批判に対しては、中国政府からは以下のような反論が予想できる。

第 1 は、中国における具体的な政策の進展である。例えば、近年、中国は再生可能エネルギーへの投資を大幅に増やしている。2013 年には世界最大の再生可能エネルギー投資国であり、総投資額は世界の 21% を占めた。同年、12 GW の太陽光設備を導入しており、これは過去の一国による単年での投資よりも 5 割以上大きい。風力発電も、2009 年から蓄積導入量は世界一である。制度面でも、7 つの地域で試行的ではあるものの排出量取引制度をすでに導入しており、規模という意味では EU 域内排出量取引制度（EU ETS）に次ぐものとなっている。エネルギー関連税制も、より省エネが進むように改革している。

第 2 は、原単位改善率の国際比較である。中国が GHG 排出量のピークを 2030 年とする場合、その際のエネルギー原単位は毎年 4.5% の削減を想定している（経済成長率は 4～5%/年、最終エネルギー消費量増加率は 1.5～2%/年）¹。経済成長時の先進国で、このような原単位削減が見られた先進国はない（多くの先進国が GHG 排出量のピーク時における経済成長率は 3%/年程度であった）。実際に、中国はエネルギー原単位を 2006 年～2010 年に 19.1% 削減したが、これは他どの新興国よりも高い（清華大学エネルギー経済環境研究所 2014）。

第 3 は、Climate Action Tracker（2014）や EU 委員会が参照するモデルで用いている GHG 排出削減努力分担方法に対する批判である。すなわち、これらのモデル計算値は世界全体での GHG 排出削減費用の最小化をめざす「限界削減コスト均等」という GHG 排出努力分担方法に基づいているため、中国のような歴史的排出量が小さい途上国あるいは新興国にとって厳しい数値になるというものである。

上記の反論が説得力を持つかどうか意見が分かれるところであろう。第 1 に関しては、中国が様々な個別の温暖化対策や省エネ対策を実施していることは理解できるものの、それらの対策が十分であるかと聞かれれば多くの人が、（自国の排出削減努力はとりあえず不問としておいて）十分ではないと答える可能性は高いように思われる。第 2 に関しても、確かに歴史的に中国のように原単位削減を実現している国がないことは事実として理解できる。しかし、過去は所詮過去であり、人類にとって新たなチャレンジである 2 度目標達成を考えれば、やはりそれだけで現在の中国の温暖化対策を全面的に十分なものとして国際社会が受け入れるのは難しいように思われる。第 3 に関しては、IPCC 第 5 次評価報告書や Höhne et al.（2014）での GHG 排出削減の努力分担の公平性に関する記述²を考慮すれば、筆者はそれなりの説得力があると考え

¹ 中国国家統計局（2015）によると、2014 年に GDP 原単位は前年比で 4.8% 減少した。

² IPCC 第 5 次評価報告書における数値目標に関する検討に関しては明日香（2014）を参照のこと。

る。ただし、同じ Höhne et al. (2014) にある他の GHG 排出削減努力分担方法（例：一人当たり排出量均等）や Jiang et al. (2014)³でも 2 度目標達成には中国は 2025 年前のピークが必要とされていることにも留意が必要である。すなわち、公平性指標として、歴史的責任をどの程度考慮するかによって中国の数値目標の評価は大きく異なる。

4. 2013 年にピーク!?

中国の場合、現時点での最大の注目点は、2030 年ではなくて、2030 年以前に CO₂ 排出がピークに達する可能性である。実は、中国国家統計局が 2015 年 2 月 26 日に発表した「2014 年国民経済和社会发展統計公報⁴」（中国国家統計局 2015）によると、2013 年に CO₂ 排出（化石燃料由来）がピークに達した可能性すらある。この統計公報には、速報値という断り書きがあるものの、2014 年のエネルギー消費量、石炭消費量、天然ガス消費量、原油消費量、電力消費量、最終エネルギー消費に占める石炭や再生可能エネルギーの割合などの実数と割合が 2013 年と比較できるよう掲載されており、例えば石炭消費量は 2013 年比で 2.9% 下がったとある。これらに基づいて計算すると CO₂ 排出（化石燃料由来）も 2013 年にピークに達したことになり⁵（図 1）、この事はすでに Bloomberg などの国際的なメディアでもニュースとして取り上げられている⁶（図 2）。

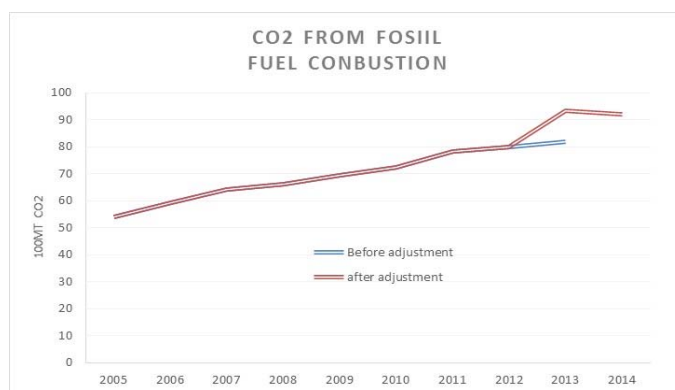


図 1. 最新統計数値に基づく中国の CO₂ 排出量（化石燃料由来）の変化

注：赤色の線はエネルギー消費量および石炭消費量上方修正後の数値。上方修正に関しては本論文で後述。

出所：Zhu (2015)

³ Jiang et al. (2014) は、GHG 排出削減の努力分担方法として「2050 年に世界全体で一人当たり排出量均等化」を用いて計算している。

⁴ 毎年 2 月末に中国国家統計局が出す資料。エネルギーや資源に限らず、人口、経済成長率、貿易量など国民生活に関わる様々なデータが含まれている。

⁵ ノルウェーの研究機関 CICERO (Center for International Climate and Environment Research) の研究者である Glen Peters は、国家統計局の 2015 年 2 月 26 日の発表をもとに、中国の化石燃料由来とセメント由来を合計した CO₂ 排出量が 2014 年になって 2013 年比で 0.7% 減少したと計算している。

(https://twitter.com/Peters_Glen/status/570929352831066112/photo/1)

⁶ <http://www.globalintelligence.com/insights/geographies/asia-news-update/energy-resources-environment>

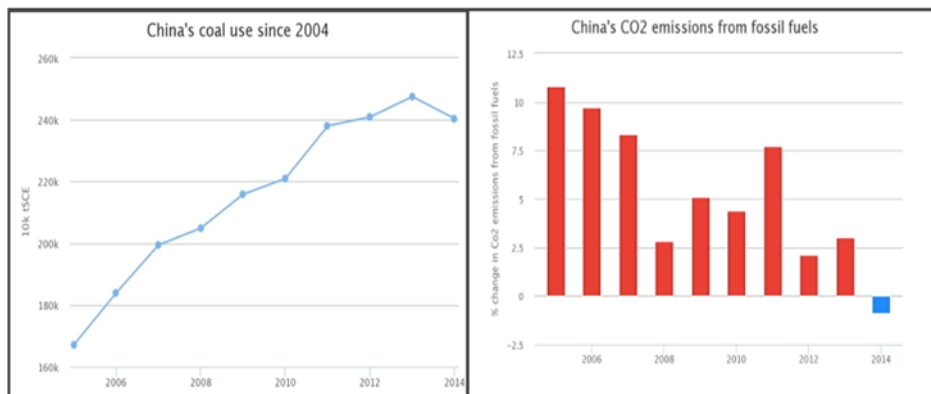


図 2. 最新統計数値に基づく中国の石炭消費量および CO₂ 排出量（化石燃料由来）の変化

出所：Clean Technica, March 13th, 2015

<http://cleantechnica.com/2015/03/13/china-coal-consumption-co2-emissions-drop-2014/>

石炭消費量が減少した主な理由としては考えられるのは、大気汚染対策、温暖化対策、産業構造高度化などを目的とした様々な政府施策の効果および景気後退の二つである。前者に関しては、より具体的な要因として、1) 石炭規制や省エネ推進、2) 各種税制・保護制度の改革、3) 再生可能エネルギーや原子力による発電の増加などが挙げられ、その具体的な貢献割合に関しては今後の分析が待たれる。

ただし、この国家統計局（2015）には、さらにもう一つ注目すべき事実がある。それは、2013年エネルギー消費量と石炭消費量の数値がそれぞれ 11.14%、17.11% 上方修正されていることである（表 1）。

表 1. 中国における最終エネルギー消費量および石炭消費に関する最新統計数値（修正前後）

	2014 年	2013 年(修正後)	2013 年(修正前)	上昇率 (%)
エネルギー消費 (Mtce)	4260	4168	3750	11.14
石炭消費量 (Mt)	3940	4054	3465	17.11
石炭割合 (%)	66.0	69.5	66.0	-

出所：中国国家統計局（2015）および中国国家統計局（2014）から作成

実は、昨年から中国のエネルギー消費量および石炭消費量を政府が上方修正する可能性があるということは一部の研究者の間では知られた事実であった。過去においても中国国家统计局が石炭消費量の数値を後から修正したことがあり、例えば1998年～2002年前後の石炭消費の大幅な減少も、後にはそれほど減少していなかったと上方修正している。この時の上方修正の理由は郷鎮炭鉱と呼ばれる小さな炭鉱に関する統計データが間違っていたとされ、最近の統計に関しても、中国全体での石炭需要量と用途別の石炭需要量の集計が合わないことが研究者によって指摘されていた（堀井 2015）。

今回のエネルギー消費量および石炭消費量の上方修正の直接の理由あるいは背景としてまず考えられるのは、中央政府による大気汚染対策や省エネ規制の厳格化がもたらした地方政府や企業による統計値の「過小報告」だろう⁷。ただし、より詳細な分析がなされるまで結論はわからない。いずれにしろ、石炭統計に問題があったことはほぼ確かである。

ただし、歴史的に見れば、様々な制度が構築されて中国政府が徐々に正確な統計数値を出すようになってきたことも事実である。また、現在、複数の方法で統計の信頼性を検証できるようになっている。例えば、大気汚染物質である硫黄酸化物の中国の排出量は2000年以降減少している。これに対しては、当初は統計データの信頼性からの懐疑的な見方もあった。しかし、硫黄酸化物排出量の減少は衛星写真を使った観測でも確認されており、結果的には正しかったことが明らかになっている。

そして、中国における産業構造の高度化や厳格な大気汚染対策は今後も継続すると思われ、景気の急激な拡大も考えにくい。実際に再生可能エネルギーや原子力による発電量も確実に増加している。例えば、ごく最近（2015年3月21日）、中国の石炭供給最大手である神華集団は「2015年の石炭販売量は2014年に比較して10%下がる」という見通しを出している⁸。したがって、2013年までの統計数値の上方修正問題と2014年以降の石炭消費減少傾向は切り離して考えるべきであり、少なくとも石炭消費が増加しない、あるいは減少する傾向にあるという状況は今後も続くと考えられる。

実際に、表2で示すように、ここ数年、中国での石炭消費ピークは意外に早いとする研究やレポートが国際的な研究機関やシンクタンクから立て続けに出されていた。また、この表2に挙げた研究の多くが、石炭消費のピークとCO₂排出のピークに5～10年程度の時間差を想定している⁹。

⁷ 中国では、環境や省エネに関する目標達成が地方政府担当者の業績評価の重要な指標となる制度（一票否決制度）が実施されている。したがって、担当者へのプレッシャーは強く、2010年には、第11次5ヶ年計画（2006年～2010年）省エネ目標を達成するために各地で強制的に暖房用のエネルギー供給などが止められて大きな社会問題となった。

⁸ <http://reneweconomy.com.au/2015/more-signs-of-peak-coal-as-chinas-shenhua-forecasts-10-sales-decline-35119>

⁹ 中国のエネルギー政策の動向を含めた石炭消費ピーク問題に関しては、Li（2014）、Shuo and Myllyvirta（2014）、Myllyvirta（2015）を参照のこと。

表 2. 各研究機関による石炭消費と CO₂ 排出のピークアウト年の想定

研究機関・モデル	シナリオ名	石炭消費ピーク年	CO ₂ 排出ピーク年	備考
Zhou et al. (2011)	Continued Improvement	2030	2032	米国 Lawrence Berkeley National Laboratory の研究グループ
	Accelerated Improvement	2019	2027	
IEA WEO (2013)	New Policies	2025 (flattening)	NA	
Citi Research (2013)	Transition	2017	NA	
	Deep Transition	2015	NA	
IEA WEO (2014)	Current Policy	After 2040	After 2040	New Policies シナリオは PM _{2.5} 対策の効果をある程度考慮
	New Policies	2030	2030	
	450 ppm	2020	2018	
Chinese Academy of Engineering (2011)		2030 (peaking)	NA	
清華大学エネルギー環境経済研究所 (2014)	Continued Effort	2035	2040	世界的な Climate New Economy プロジェクトの一部
	Accelerated Effort	2020	2030	
Bernstein Research (2014)		2015	NA	米国の市場調査機関
Deutsche Bank (2014)		2016	NA	
China National Coal Association (2014)		2020	NA	中国の石炭産業の業界団体
Li (2014)		2015-2019	2025-2030	長岡科学技術大学教授李志東の研究
Zhang et al. (2014)	No Policy	After 2050	After 2050	MIT 研究者と清華大学研究者との共同研究
	Continued Effort	2030	2040	
	Accelerated Effort	2020	2030	
Jiang et al. (2014)	Baseline	NA	2040	国家発展改革委員会能源研究所研究員 Jiang Kejun による統合評価モデルを用いた研究
	Low Carbon	NA	203 (flattening)	
	Enhanced Low Carbon	2020 (peaking)	2030	
	2 degree	NA	2020	
Yang (2014)	Energy Saving	2030	NA	米国の研究機関 NRDC と複数の中国研究者との共同研究プロジェクトである China Coal Consumption Cap Project の成果
	Coal-Control	2020 (flattening)	NA	
	2 degrees	2020 (peaking)	NA	

注：peaking は減少傾向が始まること、flattening は増加傾向が止まることをそれぞれ示す。

すなわち、2013 年が本当にピーク年だったかどうかは別にして、このままの内外の政治経済状況が続けば、2020 年よりかなり前に石炭消費がピークする可能性が高いことは多くの研究者や関係者が予想することであり、順当な時間差を想定すれば、それは 2020 年代の中頃に CO₂ 排出がピークする可能性が高いことを意味する。

なお、日本では十分には認識されていないものの、米中共同声明は 2 度目標にも言及しており、現在の目標は固定的なものではないとも書いてある。したがって、もし石炭消費のピークが 2020 年前に実現することが明らかになれば、あるいは 2013 年にピークしたことが確定的になれば、中国政府が GHG 排出削減ピーク年を前倒しする可能性はあると思われる。

5. 最後に

中国の 2030 年数値目標を評価することは、他の国の数値目標の評価にも関係する。なぜなら、「中国と比較して」という理由で自己目標の正当化を試みる国が現れることが予想されるからである。その意味でも、中国の 2030 年数値目標の評価は非常に重要だと言える。

その中国の 2030 年数値目標だが、2 度目標を考慮し、かつ歴史的責任を重視しない場合、仮に中国の数値目標を「2030 年がピーク」とすれば、その目標を「公平で野心的」と評価する研究機関は多くないと思われる。中国政府が様々な反論を試みられるものの、その説得力が十分なものになるかどうかは筆者も懐疑的である。したがって、歴史的責任をどれだけ重視するかで中国の評価は全く異なるものになる。

さらに中国の場合、本稿の後半で述べたように、エネルギーおよび石炭に関する統計数値上方修正問題がある。今回の統計数値上方修正は、確定したデータが出ないとはっきりした事は言えないもの、その解釈に関して多くの研究者を悩ませている。筆者の知る限り、中国のエネルギー問題や温暖化問題に関わる関係者の多くは、中国の石炭消費量が減少して統計数値が上方修正された事実をすでに認識している。しかし、ピーク年が想定以上に早かったため、また恐らく国際交渉上の理由もあって、CO₂ 排出の減少がこのまま続くと主張する関係者は多くない。一方、国際社会は、中国のデータの信頼性を単純に疑うことになり、これは中国の数値目標に対する批判的な見方を増やすようにも思われる。

しかし、本稿で述べたように中国の石炭消費ピークが予想以上に早い可能性があることは数年前から国際的なシンクタンクや研究機関が指摘していた。中国でエネルギー構成や産業構造において多くの構造的変化が起きていることは間違いない。その意味では、2013 年までの統計数値の上方修正問題と 2014 年以降の石炭消費減少傾向は切り離して考えるべきであり、今後においてエネルギー消費量、石炭消費量、そして CO₂ 排出量が大幅に増加する可能性は小さいと見た方が正しいように思われる。

したがって、世界全体のカーボン・バジェットは小さくなったことは「バッド・ニュース」ではあるものの、中国の石炭消費や CO₂ 排出量のピークはかなり早い可能性があるということ素直に「グッド・ニュース」として受け取ることが、批判は予想されるものの適切だと考え

られる。

<参考文献>

明日香壽川 (2014) IPCC 第 5 次報告書第 3 作業部会の政策的含意-各国削減目標の差異化および原子力発電の役割を中心に-

http://www.cneas.tohoku.ac.jp/labs/china/asuka/_userdata/IPCC%20AR5%20WG3%20review26.pdf [Accessed Mar. 10, 2015]

Bernsten Research (2013) “Asian Coal & Power: Less, Less, Less... The Beginning of the End of Coal”, Political, social and economic pressures add up to one simple outcome for China's favorite fuel
JUNE 2013

http://www.fossil.energy.gov/programs/gasregulation/authorizations/2013_applications/sierra_club_13-69_venture/Ex._110_-_Bernstein_peak_coal_report.pdf [Accessed Mar. 10, 2015]

Chinese Academy of Engineering (2011) “Chinese Energy in the Long- and Medium-Term (2030, 2050)”

China National Coal Association (2014) Information from "China unveils energy strategy, targets for 2020" by the China daily (USA) Nov.19, 2014.

http://usa.chinadaily.com.cn/china/2014-11/19/content_18943912.htm
[Accessed Mar. 10, 2015]

Citi Research (2013) “The Unimaginable: Peak Coal in China Effects of possible peaking of coal demand in China could ripple across global coal trade, producers and carbon emissions”, 4 September 2013

<https://ir.citi.com/z5yk080HEXZtoIax1EnHssv%2Bzm4Pc8GALpLbF2Ysb%2F121vGjprPCVQ%3D%3D> [Accessed Mar. 10, 2015]

Climate Action Tracker (2014) China and US increase climate ambition: Improvements needed in 2015, Policy Brief, 12 November 2014

<http://climateactiontracker.org/news/166/China-and-US-increase-climate-ambition-Improvements-needed-in-2015.html> [Accessed Feb 10, 2015]

Commission of the European Unions (2015) COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT
Accompanying the document COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL The Paris Protocol - a blueprint for tackling global climate change beyond 2020 {COM(2015) 81 final}

http://ec.europa.eu/priorities/energy-union/docs/paris-swd_en.pdf
[Accessed Feb 10, 2015]

中国国家统计局 (2014) 「2013 年国民経済和社会発展統計公報」 2014 年 2 月 24 日発表.

http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/201402/t20140224_515103.html [Accessed Mar.

- 10, 2015]
- 中国国家统计局 (2015) 「2014 年国民经济和社会發展統計公報」 2015 年 2 月 26 日發表。
http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/201502/t20150228_687439.html [Accessed Mar. 10, 2015]
- Höhne, Nicklas, Michel Den Elzen, Donovan Escalan (2014) “Regional GHG reduction targets based on effort sharing: a comparison of studies”, *Climate Policy*, Vol. 14, No. 1, 122 –147.
<http://dx.doi.org/10.1080/14693062.2014.849452>
- 堀井伸浩 (2015) “Update on China's coal demand and supply and perspective on future air pollution problem in China”, presentation for the Northeast Asia: Air policy and climate policy symposium, Tohoku University Tokyo branch, March 6, 2015.
- IEA (2014) “World Energy Outlook”, IEA.
- IEA (2013) “World Energy Outlook”, IEA.
- Jiang K., X. Zhuang, R. Miao and H. Chenmin (2013) “China’s Role in Attaining the Global 2 Target”, Volume 13, Supplement 01, 2013, *Climate Policy*
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14693062.2012.746070>
- LIMITS (2013) Policy Brief on policy analysis 1/2013
http://www.feem-project.net/limits/docs/limits_policy%20brief%20on%20policy%20analysis_en.pdf [Accessed Mar. 10, 2015]
- Li Zhidong (2014) “Peak Coal in China: Rethinking the Unimaginable”, *China's Energy Crossroads: Forging a New Energy and Environmental Balance NBR Reports* (Nov 2014)
<http://www.nbr.org/publications/element.aspx?id=792> [Accessed Mar. 10, 2015]
- Myllyvirta, Lauri (2015) “China's Coal Consumption Fell in 2014”, *The Energy Collective*, Jan 28, 2015.
<http://theenergycollective.com/lauri-myllyvirta/2187741/it-s-official-china-s-coal-consumption-fell-2014> [Accessed Mar. 10, 2015]
- Shuo Li and Lauri Myllyvirta (2014) “The End of China’s Coal Boom– 6 facts you should know”, *Greenpeace Asia*, April 2014.
<http://www.greenpeace.org/eastasia/Global/eastasia/publications/reports/climate-energy/2014/The-End-of-Chinas-Coal-Boom-Briefing.pdf> [Accessed Mar. 10, 2015]
- 清華大学エネルギー環境経済研究所, 2014. 中国と新気候経済.
<http://newclimateeconomy.report/china/> [Accessed Mar. 10, 2015]
- Yang Fuqiang (2014) “China Coal Consumption Cap Project Main Report Framework”, presentation at the China Environment Forum Capping China’s Coal, Woodrow Wilson Center, November 24, 2014. <http://wilsoncenter.org/sites/default/files/Yang%20Fuqiang%20ppt.pdf>
[Accessed Mar. 10, 2015]
- Zhang Xiliang, Valerie J. Karplus, Tianyu Qi, Da Zhang and Jiankun He (2014) “Carbon emissions in China: How far can new efforts bend the curve?”, *MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change*, Report No. 267 October 2014.
http://globalchange.mit.edu/CECP/files/document/MITJPSPGC_Rpt267.pdf [Accessed Mar. 10,

2015]

Zhou Nan, David Fridley, Michael McNeil, Nina Zheng, Jing Ke, and Mark Levine (2011) “China’s Energy and Carbon Emissions Outlook to 2050”, ERNEST ORLANDO LAWRENCE BERKELEY NATIONAL LABORATORY, LBNL-4472E, April 2011
<https://china.lbl.gov/sites/all/files/lbl-4472e-energy-2050april-2011.pdf>
[Accessed Mar. 10, 2015]

Zhu Songli (2015) “PM_{2.5} and Energy”, presentation for the Northeast Asia: Air policy and climate policy symposium, Tohoku University Tokyo branch, March 6, 2015.