

資料編 2

将来予測される影響

(温暖化対策推進計画改定素案検討に向け提供

(2015年6月30日))

国の意見具申における「将来予測される影響」

分野・項目の分類体系

分野	大項目	小項目	コード番号
農業・林業・水産業	農業	水稻	1111～
		野菜	1121～
		果樹	1131～
		麦、大豆、飼料作物等	1141～
		畜産	1151～
		病害虫・雑草	1161～
		農業生産基盤	1171～
	林業	木材生産（人工林等）	1211～
		特用林産物（きのこ類等）	1221～
	水産業	回遊性魚介類（魚類等の生態）	1311～
増養殖等		1321～	
水環境・水資源	水環境	湖沼・ダム湖	2111～
		河川	2121～
		沿岸域及び閉鎖性海域	2131～
	水資源	水供給（地表水）	2211～
		水供給（地下水）	2221～
		水需要	2231～
自然生態系	陸域生態系	高山帯・亜高山帯	3111～
		自然林・二次林	3121～
		里地・里山生態系	3131～
		人工林	3141～
		野生鳥獣の影響	3151～
		物質収支	3161～
	淡水生態系	湖沼	3211～
		河川	3221～
		湿原	3231～
	沿岸生態系	亜熱帯	3311～
		温帯・亜寒帯	3321～
	海洋生態系		3411～
	生物季節		3511～
	分布・個体群の変動		3611～
	自然災害・沿岸域	河川	洪水
内水			4121～
沿岸		海面上昇	4211～
		高潮・高波	4221～
		海岸侵食	4231～
山地		土石流・地すべり等	4311～
その他		強風等	4411～
健康	冬季の温暖化	冬季死亡率	5111～
	暑熱	死亡リスク	5211～
		熱中症	5221～
健康	感染症	水系・食品媒介性感染症	5311～

分野	大項目	小項目	コード番号
		節足動物媒介感染症	5321～
		その他の感染症	5331～
	その他		5411～
産業・経済活動	製造業		6111～
	エネルギー	エネルギー需給	6211～
	商業		6311～
	金融・保険		6411～
	観光業	レジャー	6511～
	建設業		6611～
	医療		6711～
	その他	その他（海外影響等）	6811～
国民生活・都市生活	都市インフラ、ライフライン等	水道、交通等	7111～
	文化・歴史などを感じる暮らし	生物季節、伝統行事・地場産業等	7211～
	その他	暑熱による生活への影響等	7311～

【凡例】

【重大性】	○：特に大きい	◇：「特に大きい」とは言えない	—：現状では評価できない	(観 点)	社：社会	経：経済	環：環境
【緊急性】	○：高い	△：中程度	□：低い	—：現状では評価できない			
【確信度】	○：高い	△：中程度	□：低い	—：現状では評価できない			

農業・林業・水産業分野¹

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				特に重要
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	
1111	農業	水稻	全国のコメの収量は今世紀半ばまで、A1B シナリオもしくはは現在より3℃までの気温上昇では収量が増加し、それ以上の高温では北日本を除き減収に転じると予測されている等、北海道では増収、九州南部などの比較的温暖な地域では現状と変わらないか、減少するという点で、ほぼ一致した予測となっている。	○ 社 経	○	○		○	①品質低下 ②増収（北海道・東北） ③冷害リスクの増大（北日本、宮城） ④冷害リスクの減少（東北） ⑤やませの減少（東北）	①②文部科学省・気象庁・環境省、2012、気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」（2012年度版） ①河津俊作・本間香貴・堀江武・白岩立彦(2007)「近年の日本における稲作気象の変化とその水稻収量・外観品質への影響」P8 日本作物学会紀事, 76巻, 423-432 ②横沢正幸・飯島仁之直・岡田将誌（2009）,気候変化がわが国におけるコメ収量変動の及ぼす影響の広域評価, 地球環境 14,199-206. ③下野裕之（2008）. 地球温暖化が北日本のイネの収量変動に及ぼす影響（収量予測・情報処理・環境） ③地球温暖化が冷害リスクに及ぼす影響—生育ステージの変化に着目して—（下野裕之） ④Ohta, S. and A. Kimura, 2007: Impacts of climate changes on the temperature of paddy waters and suitable land for rice cultivation in Japan. Agricultural	○ 農業産出額の約50%を米が占めるため「資料：平成17年宮城農林水産統計年報」

¹ 農業・林業・水産業においては、気候変動の将来影響を予測するにあたって、人口・産業構造の変化やグローバル化など、さまざまな社会経済環境による影響も合わせて評価する必要がある。しかし、現時点では、そのような総合評価の知見は限られているため、ここでの情報整理と評価は気候変動による直接的な影響を対象としていることに留意すべきである。

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要
										and Forest Meteorology, 147 (3-4), 186-198. ④Kanda et al. Estimation of cool summer damage in the Tohoku region based on the MRI AGCM, Journal of Agricultural Meteorology, 2014 (in press) ⑤島田照久、沢田雅洋、吉田龍平、岩崎俊樹、気候モデルデータのダウンスケーリングによるヤマセの将来変化、SENAC, 47(2), 59-66, 2014	
1112			コメの品質について、一等米の比率は、登熟期間の気温が上昇することにより全国的に減少することが予測されている。特に、九州地方の一等米比率はA1B、A2 シナリオの場合、今世紀半ばに30%弱、今世紀末に約40%減少することを示す事例がある。	○ 社経	○	○		○	品質低下	○ S-8 研究関連 :Ishigooka,Y., Fukui,S., Hasegawa,T., Kuwagata,T., & Nishimori,M. (2013) Large scale evaluation of the effects of adaptation to climate change on rice production and quality in Japan. National Institute for Agro-Environmental Sciences ○長戸一雄・江幡守衛(1965)「登熟期の高温が穎果の発育ならびに米質に及ぼす影響」P8 日本作物学会紀事, 34 巻, 59-65	
1113			CO ₂ 濃度の上昇は、施肥効果によりコメの収量を増加させることがFACE(開放系大気CO ₂ 増加)実験により実証されているが、気温上昇との相互作用による不確実性も存在する。	○ 社経	○	○		○	①高CO ₂ 濃度による増収(東北)	①Toshihiro Hasegawa et al. (2013) Rice cultivar responses to elevated CO ₂ at two free-air CO ₂ enrichment (FACE) sites in Japan	
1121		野菜	野菜は、生育期間が短いものが多く、栽培時期の調整や適正な品種選択を行うことで、栽培そのものが不可	—	△	△		○	①収穫期の変動、生育障害の増加、生産性の低下、病害の増加 ②結球の乱れ	①杉浦俊彦・住田弘一・横山繁樹・小野洋(2006)「温暖化がわが国の野菜・花き生産に及ぼしても影響の現状について」園学雑75別2 ②地球温暖化がもたらす野菜生産への影響、その評価と推定について(2010年 岡田邦彦)	○ 仙台雪菜や曲がりねぎといった仙台

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要	
			能になる可能性は低いと想定される。現時点では、具体的な研究事例が限定的である。ただし、今後さらなる気候変動が、野菜の計画的な出荷を困難にする可能性がある。									の名産に影響が出る可能性あり
1131		果樹	<p>ウンシュウミカン、リンゴについて、IS92aシナリオを用いた予測では、栽培に有利な温度帯は年次を追うごとに北上し、以下の通り予測されている。</p> <p>▶ウンシュウミカンでは、2060年代には現在の主力産地の多くが現在よりも栽培しにくい気候となるとともに、西南暖地(九州南部などの比較的温暖な地域)の内陸部、日本海および南東北の沿岸部など現在、栽培に不向きな地域で栽培が可能となる。</p> <p>▶リンゴでは2060年代には東北中部の平野部までが現在よりも栽培しにくい気候となり、東北北部の平野部</p>	○社経	○	○		○	リンゴの栽培適地の北上	○S-8 研究関連:杉浦俊彦・横沢正幸(2004). 年平均気温の変動から推定したリンゴおよびウンシュウミカンの栽培環境に対する地球温暖化の影響 園学雑 73(1), 72-78.		

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要	
			など現在のリンゴの主力産地の多くが、暖地リンゴの産地と同等の気温となる。									
1132			ブドウ、モモ、オウトウについては、主産県において、高温による生育障害が発生することが想定される。	○社経	○	○	○		(仙台市で栽培されている果樹はリンゴのみ。)	仙台市に該当する文献はなし		
1141		麦、大豆、飼作物等	小麦では、種をまいた後の高温に伴う生育促進による凍霜害リスクの増加、高CO ₂ 濃度によるタンパク質含量の低下等が予測されている。	○社経	△	△		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし		
1142			大豆では、高CO ₂ 濃度条件下では（気温が最適温度付近か少し上では）、収量の増加、最適気温以上の範囲では、乾物重 ² 、子実重、収穫指数 ³ の減少が予測されている。	○社経	△	△		○	収量の増加もしくは減少	○ "The effects of increased temperature on crop growth and yield ofsoybean grown in a temperature gradient chamber" Custodio R.P. Tacarinduaa., Tatsuhiko Shiraiwaa, Koki Hommaa, Etsushi Kumagaib,Ryoji Sameshimab		
1143			北海道では、IS92a シナリオによる予測では、2030年代には、てんさい、大豆、小豆では増収の可能性もあるが、病害発生、品質	○社経	△	△		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし		

² 乾物重(かんぶつじゅう):乾燥して水を除いた後の重さであり、植物が実際に生産、蓄積した物質の重さ。

³ 収穫指数(しゅうかくしすう):全乾物重に対する収穫部位の乾物重の割合。

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要	
			低下も懸念され、小麦、ばれいしょでは減収、品質低下が予測されている。									
1144			牧草の生産量等について予測した研究があるが、増収・減収等の傾向については一定の傾向が予測されていない。	○社経	△	△		○	30年後には夏枯れ地帯、100年後には暖地型牧草地帯になる予測（仙台）	○佐々木寛幸、神山和則、須山哲男、福山正隆、2003、地球温暖化が牧草の地域区分と生産量に及ぼす影響		
1151		畜産	影響の程度は、畜種や飼養形態により異なると考えられるが、温暖化とともに、肥育去勢豚、肉用鶏の成長への影響が大きくなることや予測されており、成長の低下する地域が拡大し、低下の程度も大きくなると予測されている。	○社経	△	△		○	①鶏肉産肉量の低下 ②肥育豚の増体量の低下 ③育成雌牛の増体量の低下	①山崎信・村上斉・中島一喜・阿部哲之・杉浦俊彦・横沢正幸・栗原光規（2006）．平均気温の変動から推定したわが国の鶏肉生産に対する地球温暖化の影響．日本畜産学会報，77，231-235． ②高田良三・山崎信・杉浦俊彦・横沢正幸・大塚誠・村上斉（2008）．地球温暖化が肥育豚の飼養成績に及ぼす影響-「気候温暖化メッシュデータ（日本）」によるその将来予測．日本畜産学会報，79，59-65． ③野中最子・山崎信・田鎖直澄・樋口浩二・永西修・寺田文典・栗原光規、2010、わが国のホルスタイン種育成雌牛の夏季増体量に及ぼす温暖化の影響．日本畜産学会報 81：29-35．		
1161		病虫害・雑草	害虫については、気温上昇により寄生性天敵、一部の捕食者や害虫の年間世代数（1年間に卵から親までを繰り返す回数）が増加することから水田の害虫・天敵の構成が変化することが予想されている。	○社経	○	○		○	①イネ縞葉枯ウイルスの拡大（東北） ②害虫の増加 ③害虫の世帯数増加	①"Prediction of a geographical shift in the prevalence of rice stripe virus disease transmitted by the small brown planthopper, <i>Laodelphax striatellus</i> (Fallén) (Hemiptera: Delphacidae), under global warming" Kohji Yamamura and Masayuki Yokozawa ②"A simple method to estimate the potential increase in the number of generations under global warming in temperate zones" ③"A simple method to estimate the potential increase in the number of generations under global warming in	○農業産出額の約50%を米が占めるため「資料：平成17年宮城農林水産統計年	

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要	
											temperate zones"Yamamura and Kiritani	報]
1162			水稲害虫以外でも、越冬可能地域の北上・拡大や、発生世代数の増加による被害の増大の可能性が指摘されている。	○社経	○	○		○	病害の北上		○農林水産省、2002、近年の気候変動の状況と気候変動が農作物の生育等に及ぼす影響に関する資料集	
1163			病害については、高CO ₂ 条件実験下（現時点の濃度から 200ppm 上昇）では、発病の増加が予測された事例がある。	○社経	○	○		○	葉ねもち病、紋枯病のリスク増加（北日本）		○ "Effects of Elevated Atmospheric CO ₂ Concentration on the Infection of Rice Blast and Sheath Blight" T. Kobayashi, K. Ishiguro, T. Nakajima, H. Y. Kim, M. Okada, and K. Kobayashi	
1164			雑草については、一部の種類において、気温の上昇により定着可能域の拡大や北上の可能性が指摘されている。	○社経	○	○		○	雑草の分布変化		○富永達（2001）「温暖化による雑草の発生と分布の変化」農林水産技術研究ジャーナル 24（10）p31-35.	
1171		農業生産基盤 ⁴	水資源の不足、融雪の早期化等による農業生産基盤への影響については、気温上昇により融雪流出量が減少し、用水路等の農業水利施設における取水に影響を与えることが予測されている。具体的には、A2 シナリオの場合、農業用水	○社経	○	△		○	①河川流量の減少 ②融雪の早期化、融雪水の減少 ③水資源賦存量が 4～5 月で減少傾向 ④用水充足率の低下		①立川康人・滝野昌平・藤岡優子・萬和明・キムスンミン・椎葉充晴（2011）. 気候変化が日本の河川流量に及ぼす影響の予測. 土木学会論文集 B1（水工学）, Vol.67, No.1, 1-15. ①第 6 回気候変動に適応した治水対策検討小委員会（平成 20 年 2 月 25 日）資料 3 我が国の水利用の現状と気候変動リスクの認識 ②農業農村工学会誌 vol.79 No.12 2011 ③農業農村工学会誌 vol.76 No.10 2008 ④平成 25 年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集、pp.524-525/増本委員	

⁴ 農業生産基盤：農地、農業用水、土地改良施設（ダム、頭首工、農業用排水路等）

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要	
			の需要が大きい 4～5 月ではほとんどの地域で減少する傾向にあり、地域的、時間的偏りへの対応が必要になると推測される。									
1172			降雨強度の増加による洪水の農業生産基盤への影響については、低標高の水田で湛水時間が長くなることで農地被害のリスクが増加することが予測されている。	○社経	○	△		○	雨量の増加・減少	○平岩竜彦 松田光平 川久保素尚 松山茂, 気候変動に伴う農地・農業用施設に関する影響評価: 農業農村工学会誌 vol.79 No.12 2011		
1211	林業	木材生産 (人工林等)	気温が現在より 3℃上昇すると、蒸散量が増加し、特に降水量の少ない地域でスギ人工林の脆弱性が増加する可能性を指摘する研究事例がある。	○社経環	○	□		○	スギ人工林の蒸散量増加	○Hidetoshi.S, Yoosuke.M, Hiroshi.T & Masamichi.T (2005) . The Potential Effect of Climate Change on the Transpiration of Sugi (Cryptomeria japonica D. Don) Plantations in Japan. J. Agric. Meteorol. (農業気象) 60 (5): 451-456, ○松本陽介・重永英年・三浦 覚・長倉淳子・埤田宏(2006), 温暖化に対するスギ人工林の脆弱性マップ, 地球環境, 11(1), 43～48, 2006		
1212			現状と同じ林業活動を仮定し、日本のスギ人工林の炭素蓄積量及び炭素吸収量の低下を予測した研究事例がある。	○社経環	○	□		○	スギの炭素吸収量、蓄積量の減少	光田靖・鹿又秀聡・松本光朗 (2013) , 森林炭素動態シミュレーションを用いた気候変動が森林炭素吸収量に及ぼす影響評価の試行, 統計数理, 61(2), 181-188, 2014		
1213			その他、ヒノキの苗木について、気温の上昇によるバイオマス成長量の増加は明らかではないとの研究事	○社経環	○	□		○	①松枯れ危険域の拡大 ②ヒノキの成長期間の長期化	①温暖化影響総合予測プロジェクトチーム (2009) . S-4 温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合評価に関する研究 第 2 回報告書 地球温暖化「日本への影響」-長期的な気候安定化レベルと		

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要	
			例や、マツ枯れ危険域が拡大するとの研究事例、ヤツバキクイムシの世代数増加によりトウヒ類の枯損被害が増加するとの研究事例がある。								影響リスク評価. 【p.21】 . ②吉田尚美・中島敦司・山本将功・奥田尚孝・榎田達矢(2005), 温暖化条件化で育成したヒノキの成長と生物季節, 環境工学研究論文集 42 157-162	
1214			高齢林化が進むスギ・ヒノキ人工林における風害の増加が懸念される。	○社経環	○	□		○	被害確率の増加	○Fujimori, T., 1995, Relationships between stand ages and wind resistances of stand -Forest damage by Typhoon 7 in 1959 in the Tokyo regional forestry office, Japan-. J. Jpn. For. Soc., 77: 602-605. ○Kamimura, K. et al., 2013, Analysis of wind damage caused by multiple tropical storm events in Japanese Cryptomeria japonica forests. Forestry 86: 411-420. ○Kamimura, K., Gardiner, B., Kato, A., Hiroshima, T. and Shiraishi, N., 2008, Developing a decision support approach to reduce wind damage risk - a case study on sugi (Cryptomeria japonica (L.f.) D.Don) forests in Japan. Forestry 81: 429-445.		
1221		特用林産物(きのこ類等)	シイタケの原木栽培において、夏場の気温上昇と病害菌の発生あるいはシイタケの子実体(きのこ)の発生量の減少との関係を指摘する報告がある。	○社経環	○	□		○	夏場の高温による菌被害	○宮崎和弘・矢吹俊裕・奥田徹(2013). Trichodarma 属菌の分離調査からのシイタケほだ場の気象環境診断について. 日本きのこ学会第17回大会. ○宮崎和弘, 2014, シイタケ原木栽培における夏場の高温状態の発生に及ぼす影響と寒冷紗施用による環境改善効果について		
1222			冬場の気温の上昇がシイタケ原木栽培へ及ぼす影響については、現時点で明らかになっていない。	○社経環	○	□	○			○石井秀之・有馬忍, 2003, 暖冬下の乾シイタケ安定生産技術の開発 (I) -温度条件の影響と水分管理について- ○山下和久・石井秀之・有馬忍, 2006, 暖冬下の乾シイタケ安定生産技術の開発 (II) -温度条件の		

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要
1311	水産業	回遊性魚介類(魚等生態)	回遊性魚介類については、分布回遊範囲及び体のサイズの変化に関する影響予測が数多く報告されている。具体的には以下の通り。 ▶ シロザケは、IS92a シナリオ ⁵ の場合、日本周辺での生息域が減少し、オホーツク海でも2050年頃に適水温海域が消失する可能性が指摘されている。 ▶ プリは、分布域の北方への拡大、越冬域の変化が予測されている。 ▶ スルメイカは、A1B シナリオの場合、2050年には本州北部沿岸域で、2100年には北海道沿岸域で分布密度の低い海域が拡大することが予測されている。 ▶ サンマは、餌料環境の悪化から成長が鈍化するものの、回遊範囲の変	○ 社 経	○	△		○	サケの適水温エリアの消失	影響と水分管理について- 岸道郎(2011)「地球温暖化による海洋生態系の変化」 P8Memori of the Faculty of Fisheries Sciences, Hokkaido University, 53(2): 27-37	

⁵ シナリオの概要については、P85以降の『(参考) 気候予測に用いられている各シナリオの概要』を参照。

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要	
			化によって産卵期では餌料環境が好転し、産卵量が増加する場合も予測されている。 ▶ マイワシは、海面温度の上昇への応答として、成魚の分布範囲や稚仔魚の生残に適した海域が北方へ移動することが予測されている。									
1312			漁獲量の変化及び地域産業への影響に関しては、資源管理方策等の地球温暖化以外の要因も関連することから不確実性が高く、精度の高い予測結果は得られていない。	○社経	○	△						
1321		増養殖等	生態系モデルと気候予測シナリオを用いた影響評価は行われていないものの、多くの漁獲対象種の分布域が北上すると予測されている。	○社経	○	□	○		仙台市では養殖を行っていない。	仙台市（宮城県）に該当する文献はなし		
1322			海水温の上昇による藻類の種構成や現存量の変化によって、アワビなどの磯根資源の漁獲量が減少する	○社経	○	□	○		仙台市では養殖を行っていない。	仙台市（宮城県）に該当する文献はなし		

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					特に重要
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典		
			と予想されている。									
1323			養殖魚類の産地については、夏季の水溫上昇により不適になる海域が出ると予想されている。	○ 社経	○	□	○			仙台市では養殖を行っていない。	仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
1324			海水温の上昇に関係する赤潮発生による二枚貝等のへい死リスクの上昇等が予想されている。	○ 社経	○	□	○			仙台市では養殖を行っていない。	仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
1325			内水面では、湖沼におけるワカサギの高水溫による漁獲量減少が予想されている。	○ 社経	○	□	○			仙台市では養殖を行っていない。	仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
1326			IPCC の報告では、海洋酸性化による貝類養殖への影響が懸念されている。	○ 社経	○	□	○			仙台市では養殖を行っていない。	仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	

水環境・水資源

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					特に重要
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典		
2111	水環境	湖沼・ダム湖	A1B シナリオを用いた予測では、琵琶湖は 2030 年代には水溫の上昇に伴う DO（溶存酸素）の低下、水質の悪化が予測されている。	○ 社経環	△	△			▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
2112			同じく A1B シナリオを用い	○	△	△			▲		仙台市（宮城県）に該当する文献	

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大 性	緊急 性	確信 度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要	
			た研究で、国内 37 の多目的ダムのうち、富栄養湖に分類されるダムが 2080～2099 年では 21 ダムまで増加し、特に東日本での増加数が多くなるとする予測も確認されている。	社経 環							はなし	
2113			気候変動による降水量や降水の時空間分布の変化に伴う河川流量の変化や極端現象の頻度や強度の増加による湖沼・ダム湖への影響については、具体的な予測の研究事例は確認できていない。	○ 社経 環	△	△			▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	
2121		河川	各々の河川に対する水温の将来予測はないが、雄物川における A1B シナリオを用いた将来の水温変化の予測では、1994～2003 年の水温が 11.9℃であったのに対して、2030～2039 年では 12.4℃に上昇すること、特に冬季に影響が大きくなることが予測されている。	◇	□	□			▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	
2122			同じく A1B シナリオを用いた予測で、2090 年までに日本全国で浮遊砂量が 8～24% 増加することや台風のような異常気象の増加により 9 月に最も浮遊砂量が増加すること、8 月の降水量が 5～75% 増加すると河川流量が 1～20% 変化し、1～30% 土砂生産量が増加することなどが予測されている。	◇	□	□			○	浮遊砂量の増加	○ S-8 研究関連 :Mouri.G., Golosov.V., Chalov.S., Takizawa.S., Oguma.K., Yoshimura.K., Shiiba.M., Hori.T., & Oki.T. (2013). Assessment of potential suspended sediment yeild in Japan in the 21st century with reference to the general circulation model climate change senarios. Global and Planetary Change102, 1-9	
2123			水温の上昇による DO の低下、溶存酸素消費を伴った微	◇	□	□			○	①DO の低下、有機物分解反応等促進	①花木. 地球温暖化問題を考慮した水環境管理. 水環境学会誌.	

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				
			概要	重大 性	緊急 性	確信 度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要
			生物による有機物分解反応や硝化反応の促進、藻類の増加による異臭味の増加等も予測されている。						②物質の流出の変化、洪水の増加による水質・河床環境への影響、土砂災害による濁水の長期化	第29巻第2号企画編.【pp57-61】 ②国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申).【p.22】.	
2131		沿岸域及び閉鎖性海域	現時点で定量的に予測をした研究事例は確認できていないものの、海面上昇に伴い、沿岸域の塩水遡上域の拡大が想定される。	◇	△	□		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	
2211	水資源	水供給(地表水)	A1Bシナリオを用いた研究では、北日本と中部山地以外では近未来(2015~2039年)から渇水の深刻化が予測されている。また、融雪時期の早期化による需要期の河川流量の減少、これに伴う水の需要と供給のミスマッチが生じることも予測される。	○ 社経	○	△		○	①河川流量の減少 ②無降水日数の増加 ③流量パターンの変化	①文部科学省・気象庁・環境省(2013). 気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.38】 ①文部科学省研究開発局(2013). 21世紀気候変動予測革新プログラム 超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究.【p.94】 ②文部科学省研究開発局(2013). 21世紀気候変動予測革新プログラム 超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究.【pp.64-66】 ③国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申).【p.22】.	
2212			このほか、現時点で定量的に予測をした研究事例は確認できていないものの、渇水による流水の正常な機能の維持のための用水等への影響、海面上昇による河川河口部にお	○ 社経	○	△		○	①渇水リスクの増大、融雪期の早期化による農業用水への影響 ②渇水流量の増加	①国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申).【p.21】 ②立川康人・滝野昌平・藤岡優子・	

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大 性	緊急 性	確信 度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要	
			る海水（塩水）の遡上による取水への支障などが懸念される。								萬和明・キムヤスミン・椎葉充晴（2011）. 気候変化が日本の河川流量に及ぼす影響の予測. 土木学会論文集 B1（水工学）, Vol.67, No.1, 1-15.	
2221		水供給（地下水）	気候変動による降水量や降水の時間推移の変化に伴う地下水位の変化については、一部、特定の地域を対象にした研究事例があるが、評価手法の精緻化等の課題がある。	◇	△	□		▲			仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
2222			渇水に伴い地下水利用が増加し、地盤沈下が生じることについては、現時点で具体的な研究事例は確認できていない。	◇	△	□		▲			仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
2223			現時点で定量的に予測をした研究事例は確認できていないものの、海面上昇による地下水の塩水化、取水への影響が懸念される。わが国の沖積平野にある大都市や灌漑用水としては河川水利用が多いことから、地下水塩水化による水源への影響はさほど大きくないと想定されるが、地下水を利用している自治体では、塩水化の影響は大きくなることが懸念される。	◇	△	□		○	地下水塩水化	○国土交通省 社会資本整備審議会（2008）水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について（答申）. 【p.24】. ○神野健二、広城吉成：「地球温暖化と地下水塩水化」水環境学会誌第 29 巻第 2 号 pp.72-76,2006.02		
2231		水需要	現時点で、気候変動による影響を定量的に予測した研究事例は確認できていないものの、気温の上昇による飲料水等の需要増加が懸念される。	◇	△	△		○	飲料水・冷却水の需要増大	○第 6 回気候変動に適応した治水対策検討小委員会（平成 20 年 2 月 25 日）資料 3 我が国の水利用の現状と気候変動リスクの認識		
2232			九州で 2030 年代に水田の蒸発散量増加による潜在的水資	◇	△	△		▲			仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大 性	緊急 性	確信 度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要	
			源量の減少が予測されており、その他の地域も含め、気温の上昇によって農業用水の需要が増加することが想定される。									

自然生態系⁶

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				特に重要	
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典		
3111	陸域生態系	高山帯・亜高山帯	高山帯・亜高山帯の植物種について、分布適域の変化や縮小が予測されている。例えば、ハイマツは21世紀末に分布適域の面積が現在に比べて減少することが予測されている。	生態系 サービ ス	○ 環	○	△		○	①ハイマツの分布適域減少 ②オオシラビソ、シラビソ、ウラジロモミの生育適域減少、モミの適域拡大 ③高山の生態系の変化	① Horikawa. M, Tsuyama. I, Matsui. T, Kominami. Y, Tanaka. N, 2008, Assessing the potential impacts of climate change on the alpine habitat suitability of Japanese stone pine (Pinus pumila). Landscape Ecology 24(1) 115-128. ② Tanaka. N, Nakao. K, Tsuyama. I, Higa. M, Nakazono. E., Matsui. T, 2012, Predicting the impact of climate change on potential habitats of fir (Abies) species in Japan and on the East Asian continent, Procedia Environmental Sciences, 13, 455-466. ③ 国立環境研究所, 2004, B-11 地球温暖化による高山・森林・農地生態系の影響 適応、脆弱性の評価に関する研究。 (http://www.env.go.jp/earth/suishinhi/wise/j/J04B1100.htm)	
3112			地域により、融雪時期の早期化による高山植物の個体群の消滅も予測されている。	生態系 サ	○ 環	○	△		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	

⁶自然生態系は、人々の暮らしや各種産業の基盤となっており、生態系から人間が得ている恵み、すなわち生態系サービスも含め、その保全は重要である。本分野における気候変動による影響は、自然生態系そのものに及ぶ影響と生態系サービスに及ぶ影響の二つに大別して捉えることができる。これを踏まえ、本分野における重大性・緊急性・確信度の評価は、「生態系への影響」及び「生態系サービスへの影響(国民生活への影響)」の二つに分けて行っている。気候変動による生態系サービスへの影響については、総じてまだ既往の研究事例が少なく、現状では評価が難しいという実態がある。しかし、それは、生態系サービスへの影響の重大性が低いということの意味するものではなく、今後、生態系サービスへの影響に関する研究を進めていくことが重要となる。また、自然生態系分野では、そもそも適応策としてできることが限られており、気候変動そのものを抑止する(緩和)しか方策がないという場合もある。そのような場合、緊急性の評価における「適応の着手・重要な意思決定の必要な時期」の観点で評価を行うことは難しく、「影響の発現時期」の観点のみで評価を行っている。

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				特に重要	
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典		
												ービス
3113			生育期の気温上昇により高山植物の成長が促進され、植物種間の競合状態が高まり、低木植物の分布拡大などの植生変化が進行すると予測されている。	生態系 ービス	○ 環	○	△		○	低木類・広葉草本類・イグサ類の成長促進	○Elmendorf S C, Henry G H R, Hollister R D et al, 2012, Plot-scale evidence of tundra vegetation change and links to recent summer warming, Nature Climate Change.	
3121		自然林・二次林	冷温帯林の構成種の多くは、分布適域がより高緯度、高標高域へ移動し、分布適域の減少が予測されている。特に、ブナ林は21世紀末に分布適域の面積が現在に比べて減少することが示されている。暖温帯林の構成種の多くは、分布適域が高緯度、高標高域へ移動し、分布適域の拡大が予測されている。ただし、実際の分布については、地形要因や土地利用、分布拡大の制限などにより縮小するという予測もあり、不確定要素が大きい。	生態系 ービス	○ 環	△	○		○	①ブナ林の分布変化 ②アカガシの潜在生育域拡大 ③チシマザサの分布域変化 ④スズタケの分布域減少 ⑤ミヤコグサの分布域減少 ⑥オオシラビソの生育適域変化 ⑦チマキザサ節の適域減少 ⑧高山植生の分布変化	①松井哲哉, 田中信行, 八木橋勉, 小南祐志, 津山幾太郎, 高橋潔, 2009, 温暖化に伴うブナ林の適域の変化と影響評価, 地球環境14(2), 165-174. ① Nakao. K, et al. 2013, Spatial conservation planning under climate change: Using species distribution modeling to assess priority for adaptive management of Fagus crenata in Japan, Journal for Nature Conservation 21: 406-413. ①Matsui. T, et al. 2009, Evaluation of habitat sustainability and vulnerability for beech (Fagus crenata) forests under 110 hypothetical climatic change scenarios in Japan, Applied Vegetation Science 12: 328-339. ①田中信行, 2013, 気候温暖化の自然林への影響と適応策. グリーンテクノ情報 (9), 3, 15-19 ②Nakao K, et al. 2011, Assessing the impact of land use and climate change on the evergreen broad-leaved species of Quercus acuta in Japan. Plant Ecology, Vol.212. Issue 2, 229-243	

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				特に重要
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	
										<p>②田中信行・粟屋善雄, 2012, 地球温暖化は森林にどう影響するか?, 研究成果発表会「農林水産業は気候変動にどう対応するか? ~気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のための技術開発」, 農業環境技術研究所プロジェクト運営事務局, p. 29-38.</p> <p>③津山幾太郎, 松井哲哉, 小川みふゆ, 小南裕志, 田中信行, 2008, 本州東部におけるチシマザサの潜在分布域の予測と気候変化の影響評価. GIS-理論と応用 16, 11-25.</p> <p>④Tsuyama I, et al. 2011, Climatic controls of a keystone understory species, <i>Sasamorpha borealis</i>, and an impact assessment of climate change in Japan. <i>Annals of Forest Science</i> 68: 689-699.</p> <p>⑤Tsuyama I, et al. 2011, Climatic controls of a keystone understory species, <i>Sasamorpha borealis</i>, and an impact assessment of climate change in Japan. <i>Annals of Forest Science</i> 68: 689-699.</p> <p>⑥田中信行, 中園悦子, 津山幾太郎, 松井哲哉, 2009, 温暖化の日本産針葉樹10種の潜在生育域の影響予測, 地球環境 14: 153-164.</p> <p>⑦津山幾太郎, 松井哲哉, 堀川真弘, 小南裕志, 田中信行, 2008, 日本におけるチマキザサ節の潜在分布域の予測と気候変化の影響評価, GIS-理論と応用 16: 99-113.</p> <p>⑧石神靖弘, 清水庸, 大政謙次, 2005, 温暖化に対する日本の自然植生のリスク評価, 農業気象 61(1), 69-75.</p> <p>⑨Ogawa-Onishi. Y, et al. 2010, Assessing the potential impacts of climate change and their conservation implications in Japan:</p>	

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性		緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要
3131		里地・里山生態系	一部の研究で、自然草原の植生帯 ⁷ は、暖温帯域以南では気候変動の影響は小さいと予測されている。標高が低い山間部や日本西南部での、アカシデ、イヌシデなどの里山を構成する二次林種の分布適域は、縮小する可能性がある。ただし、里地・里山生態系は、気候変動の影響については十分な検証はされておらず、今後の研究が望まれる。	生態系	◇ 環	△	□		○	①ブナ、ミズメ、アカシデ、イヌシデ、エノキ、オヒョウ、ケヤキの分布域減少 ②野生食用植物の生育適域の減少 ③自然草原の植生帯の変化	① Higa M, et al. 2013, Influence of nonclimatic factors on the habitat prediction of tree species and an assessment of the impact of climate change. International Consortium of Landscape and Ecological Engineering and Springer. ② Higa M, et al. 2013, Indicator plant species selection for monitoring the impact of climate change based on prediction uncertainty, Ecological Indicators 29: 307-315. ③ 西村格, 佐々木寛幸, 浦野豊樹, 小森谷祥明, 井上聰, 西村由紀, 2001, 日本における自然草原の気候要因から見た植生帯区分とその温暖化による影響 4. 気候環境から見た日本の自然草原の植生帯区分とその温暖化による変化予測 Grassland Science 47 [1]: 92-106	
3141		人工林	現在より 3℃気温が上昇すると、年間の蒸散量 ⁸ が増加し、特に降水量が少ない地域で、スギ人工林の脆弱性が増加することが予測されているが、生育が不適となる面積の割合は小さい。	生態系	○ 環	△	△		○	①スギの蒸散量増加 ②スギ生育不適地拡大	① Hidetoshi S, Yoosuke M, Hiroshi T & Masamichi T, 2005, The Potential Effect of Climate Change on the Transpiration of Sugi (Cryptomeria japonica D. Don) Plantations in Japan. J. Agric. Meteorol. (農業気象) 60 (5): 451-456, ② 松本陽介, 重永英年, 三浦覚, 長倉淳子, 埴田宏, 2006, 温暖化に対するスギ人工林の脆弱性マップ, 地球環境, 11(1), 43~48, 2006	

⁷ 植生帯:各地域の気候帯や海拔高度に応じて帯状に成立する植生の分布。

⁸ 蒸散量: 植物の地上部から大気中へ放出される水蒸気の量

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				特に重要	
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典		
3142			MIROC3.2-hi (A1B シナリオ) を用い、2050 年までの影響を予測した場合、日本全体で見ると、森林呼吸量が多い九州や四国で人工林率が高いこと、高蓄積で呼吸量の多い40から50年生の林分が多いことから、炭素蓄積量および吸収量に対してマイナスに作用する結果となる。ただし、当該予測では、大気中の CO ₂ 濃度の上昇による影響は考慮されていない。スギ人工林生態系に与える影響予測のためには樹木の生理的応答などさらなる研究が必要である。	生態系	○環	△	△		○	スギの炭素吸収量、蓄積量の減少	○光田靖, 鹿又秀聡, 松本光朗, 2013, 森林炭素動態シミュレーションを用いた気候変動が森林炭素吸収量に及ぼす影響評価の試行, 統計数理, 61(2), 181-188, 2014	
	サービス	—		—	—							
3143			現在より 1~2℃の気温の上昇により、マツ枯れの危険域が拡大することも予測されている。マツ枯れに伴い、アカマツ林業地帯やマツタケ生産地に被害が生じることが懸念される。	生態系	○環	△	△		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	
	サービス	—		—	—							
3151		野生鳥獣被害	気温の上昇や積雪期間の短縮によって、ニホンジカなどの野生鳥獣の生息域が拡大することが予測されている	生態系	○環	○	—		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	
	サービス	—		—	—							

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響							
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要			
			が、研究事例は少数であり、今後の研究が望まれる。	ビス										
3161		物質収支 ⁹	年平均気温の上昇や無降水期間の長期化により、森林土壌の含水量低下、表層土壌の乾燥化が進行し、細粒土砂の流出と濁度回復の長期化、最終的に降雨流出応答の短期化 ¹⁰ をもたらす可能性がある。ただし、状況証拠的な推察であり、更なる検討が必要である。	生態系 サービス	○環	△	△		○	森林土壌からのCO2放出量増加	○Shigehiro.I, Adashi.S, Satoshi.S, Shigeto.I, Chisato.T, Nobuaki.T, Hisao.S, Takanori.S, Kensaku.K, Shin-ichi.O, Nagaharu.T & Masamichi.T, 2006, High potential for increase in CO2 flux from forest soil surface due to global warming in cooler areas of Japan, Annals of Forest Science, 63, 537-546.			
3162			森林土壌の炭素ストック量は、A1B シナリオ下で、純一次生産量 ¹¹ が14%増加し、土壌有機炭素量が5%減少することが予測されている。	生態系 サービス	○環	△	△		○	土壌有機炭素量の減少	○S. Hashimoto, S. Ugawa, K. Morisada, M. Wattenbach, P. Smith & Y. Matsuura., 2012, Potential carbon stock in Japanese forest soils - simulated impact of forest management and climate change using the CENTURY model, Soil Use and Management, March, 28, 45-53			
3211	淡水生態系	湖沼	現時点で日本における影響を定量的に予測した研究事例は確認できていないものの、富栄養化が進行している深い湖沼では、水温の上昇による湖沼の鉛直循環の停止・貧酸素化と、これに伴う貝類等の底	生態系 サービス	○環	△	□		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし			

⁹ ここでの物質収支とは、生態系における炭素、窒素等の循環（出入り）を表したものの。

¹⁰ 降雨流出応答の短期化：降雨開始から河川等への流出までの時間が短くなること

¹¹ 純一次生産量：一年間の総一次生産（植物の光合成による炭素吸収量）から呼吸による炭素放出量を差し引いた値

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				特に重要	
			概要	重大性		緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報		出典
			生生物への影響や富栄養化が懸念される。									
3212			室内実験により、湖沼水温の上昇やCO ₂ 濃度上昇が、動物プランクトンの成長量を低下させることが明らかになっている。	生態系	○環	△	□		○	動物プランクトンの小型化	花里孝幸・永田貴丸(2011), 湖水中の生き物の世界と、それに影響を及ぼす地球温暖化, 四万十・流域圏学会誌 10(2) 9-12.	
				サービ	—	—	—					
3221		河川	最高水温が現状より3℃上昇すると、冷水魚が生息可能な河川が分布する国土面積が現在と比較して約20%に減少し、特に本州における生息地は非常に限定的になることが予測されている。	生態系	○環	△	□		○	冷水魚の生息可能域減少	○気候変動適応策に関する研究(中間報告)(2013年、国土技術政策総合研究所), p. II-102 ○環境省, 2012, 財団法人自然環境研究センター 平成23年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務報告書(16-② 地球温暖化に伴うイワナ類の生息適地の変化予測) ○Nakano S., F. Kitano and K. Maekawa, 1996, Potential fragmentation and loss of thermal habitats for charrs in the Japanese Archipelago due to climatic warming, Freshwater Biology, 36, 711-722.	
				サービ	—	—	—					
3222			このほか、現時点で定量的に予測をした研究事例は確認できていないものの、以下のような影響が想定される。 ➤ 積雪量や融雪出水の時期・規模の変化による、融雪出水時に合わせた遡上、降下、繁殖等を行う河川生物相への影響	生態系	○環	△	□		○	藻類生産の質の低下の一方で生産量の増加、底生動物の増加	Hargrave CW, Gary KP, Rosado SK (2009) Potential effects of elevated atmospheric carbon dioxide on benthic autotrophs and consumers in stream ecosystems: a test using experimental stream mesocosms. Global Change Biology. doi:10.1111/j.1365-2486.2009.01897	
				サービ	—	—	—					

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				特に重要	
			概要	重大性		緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報		出典
			<ul style="list-style-type: none"> ➤ 降雨の時空間分布の変化に起因する大規模な洪水の頻度増加による、濁度成分の河床環境への影響、及びそれに伴う魚類、底生動物、付着藻類等への影響 ➤ 濁水に起因する水温の上昇、溶存酸素の減少に伴う河川生物への影響 									
3231		湿原	<p>現時点で定量的に予測をした研究事例は確認できていないものの、以下のような影響が想定される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 日本全体の湿地面積の約8割を占める北海道の湿地への影響 ➤ 降水量や地下水位の低下による雨水滋養型の高層湿原における植物群落(ミズゴケ類)への影響 ➤ 気候変動に起因する流域負荷(土砂や栄養塩)に伴う低層湿原における湿地性草本群落から木本群落への遷移、蒸発散量の更なる増加 	生態系	○ 環	△	□		○	陸域、淡水生態系に急激で不可逆的な変化が起きる高いリスクをもたらす	○ IPCC, 2014, 「気候変動影響 2014 影響、適応及び脆弱性 政策決定者向け要約(第5次評価報告書第2作業部会報告書)」環境省 2014.10.31版 p.16	

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				特に重要	
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典		
3311	沿岸生態系	亜熱帯	A2シナリオを用いた研究では、熱帯・亜熱帯の造礁サンゴの生育に適する海域が水温上昇と海洋酸性化により2030年までに半減し、2040年までには消失すると予測されている。生育に適した海域から外れた海域では白化等のストレスの増加や石灰化量の低下が予測されているが、その結果、至適海域から外れた既存のサンゴ礁が完全に消失するか否かについては予測がなされていない。	生態系	○環	○	△	○			仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	
				サービス	—	—	—					
3312			もう一つの亜熱帯沿岸域の特徴的な生態系であるマングローブについては、海面上昇の速度が速いと対応できず、生育できなくなる場所も生じるとの報告があるが、炭素固定能の評価にとどまり、生態系の将来変化予測は定性的なものに限られる。	生態系	○環	○	△					
				サービス	—	—	—					
3313			亜熱帯域では、サンゴ礁域の各種資源(観光資源、水産資源を含む)への影響が重大であると想定される。一方で、	生態系	○環	○	△		○	宮城県沖にサンゴの分布が北上(宮城)	○金口木舌(2010年 琉球新報)	
				サービス	—	—	—					

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性		緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要
			亜熱帯性サンゴが北に分布域を広げる温帯域では、サンゴの北上によるそうした資源へのプラスの影響も考えられる。	ビス								
3321		温帯・亜寒帯 ¹²	海水温の上昇に伴い、エゾバフンウニからキタムラサキウニへといったより高温性の種への移行が想定され、それに伴い生態系全体に影響が及ぶ可能性があるが、定量的な研究事例が限定されている。	生態系サービス	○環	○	△		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	
3322			海洋酸性化による影響については、中～高位の二酸化炭素排出シナリオの場合、特に極域の生態系やサンゴ礁といった脆弱性の高い海洋生態系に相当のリスクをもたらすと考えられる。炭酸カルシウム骨格・殻を有する軟体動物、棘皮動物、造礁サンゴに影響を受けやすい種が多く、その結果として水産資源となる種に悪影響がおよぶ可能性がある。また、水温上昇や低酸素化のような同時に起こる要因と相互に作用するために複雑であるが、影響は増幅される可能性があ	生態系サービス	○環	○	△		○	①海洋酸性化によるウニ、エビ、二枚貝への影響 ②酸性化によるサザエの石灰化速度の低下	①Kurihara, 2006, Effects of CO2-driven ocean acidification on the early developmental stages of invertebrates. Mar. Ecol. Prog. Ser., 373, 275-284. ②Onitsuka et al. 2014, Effects of ocean acidification on the early developmental stages of the horned turban, Turbo cornutus. Mar. Biol. 161, 1127-1138	

¹² 沿岸漁業に与える影響について詳細は水産業の項目で別途扱う。

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要	
3323			また、沿岸域の生態系の変化は沿岸水産資源となる種に影響を与えるおそれがある。また漁村集落は藻場等の沿岸性の自然景観や漁獲対象種等に依存した地域文化を形成している事が多く、地域文化への影響も想定される。	生態系	○環	○	△		○	砂浜侵食量の増加	有働恵子, 武田百合子, 吉田惇, 真野明 (2013) 最新の海面水位予測データを用いた海面上昇による全国砂浜侵食量の将来予測. 土木学会論文集G3(環境), 69(4), I239-I247	
				サービ	—	—	—					
3324			海面上昇による海岸域の塩性湿地等への影響が想定される。	生態系	○環	○	△		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	
				サービ	—	—	—					
3411	海洋生態系 ¹³	海洋生態系	気候変動に伴い、植物プランクトンの現存量に変動が生じる可能性がある。全球では熱帯・亜熱帯海域で低下し、亜寒帯海域では増加すると予測されているが、日本周辺海域については、モデルの信頼性が低く、変化予測は現状困難である。動物プランクトンの現存量の変動についての予測も、日本周辺海域の予測の信頼性が高いとは	生態系	○環	△	□	○			仙台市に該当する文献はなし	
				サービ	○社	—	□					

¹³ ここでは、魚類や哺乳類等は対象としていない。一部の魚類や哺乳類等については水産業の回遊性魚介類（魚類等の生態）で扱う。

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性		緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要
			いけない。また、これらから生じる地域毎の影響の予測は現時点では困難である。									
3511	生物季節 ¹⁴	生物季節	生物季節の変動について、ソメイヨシノの開花日の早期化など、様々な種への影響が予測されている。	生態系サービス	◇	○	○		○	①サザンカの開花遅れ ②ソメイヨシノの開花への影響 ③キンモクセイの開花への影響 ④ウリハダカエデの成長、紅葉への影響 ⑤イチョウの落葉日の遅れ ⑥落葉樹の着葉期の早期化	①中島 敦司, 榎田 達矢, 十倉 武司, 中尾 史郎, 山田 宏之, 松本 勝正, 山田 和司, 養父 志乃夫, 2000, 温暖化条件化で生育させたサザンカ'獅子頭'の開花と花の形態, Proceedings of JSCE 713, 171-176 ②丸岡知浩, 伊藤久徳, 2009, わが国のサクラ(ソメイヨシノ)の開花に対する地球温暖化の影響, 農業気象 65 (3): 283-296. ③増田啓子, 吉野正敏, 朴恵淑, 1999, 生物季節による温暖化の影響と検出. 地球環境 Vol. 4, No.1&2 91-103. ④中島 敦司・山本将功・大南真緒・中里長浩・廣岡ありさ, 2011, 夏季から秋季にかけての気温がキンモクセイの開花に及ぼす影響, 日緑工誌 37(1), 26-31 ⑤山本将功・中島敦司・松本尚子・吉田尚美, 2006, 温暖化条件下で育成した Acer rufinerve Sieb. Et Zucc. の成長と生物季節. 日緑工誌 32(1) 112-117. ⑥Matsumoto K, Ohta T, Irasawa M, Nakamura T, 2003. Climate change and extension of the Ginkgo biloba L. growing season in Japan, Global Change Biology, 9, 1634-1642. ⑦Hadano. M, K.N. Nasahara, T. Motohka, H.M. Noda, K. Murakami, and M. Hosaka., 2013, High-resolution prediction of leaf onset date in Japan in the 21st century	
3512			個々の種が受ける影響にとどまらず、種間のさまざまな相互作用への影響が予想されている。	生態系サービス	◇	○	○					

¹⁴ 生物季節とは気温や日照など季節の変化に反応して動植物が示す現象をいう。なお、本項では、生態系への影響及び生態系サービス（国民生活の中で感じる生物季節（季節感）を除く）の内容を主に扱い、国民生活・都市生活分野の「文化・歴史などを感じる暮らし」では人間活動や文化に係る生物季節を主に扱う。

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響						
			概要	重大性		緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要	
3611	分布・個体群の変動	分布・個体群の変動	気候変動により、分布域の変化やライフサイクル等の変化が起こるほか、種の移動・局地的な消滅による種間相互作用の変化がさらに悪影響を引き起こす、生育地の分断化により気候変動に追随した分布の移動ができないなどにより、種の絶滅を招く可能性がある。2050年までに2℃を超える気温上昇を仮定した場合、全球で3割以上の種が絶滅する危険があると予想されている。	在来	生態系 サービ	○環	○	○		○	①人々の生計を支える陸域及び内水の生態系と生物多様性、生態系の財・機能・サービスが失われるリスク。 ②イヌホケシダの分布適域拡大 ③ハクチョウ、カモ類の越冬数への影響 ④ムラサキアツバ、キオビエダシヤクの分布拡大	①IPCC, 2014, 「気候変動影響2014 影響、適応及び脆弱性 政策決定者向け要約(第5次評価報告書第2作業部会報告書)」環境省訳2014.10.31版 p.15 ②堀川真弘・村上健太郎・津山幾太郎・大藪崇司・松井哲哉・森本幸裕・田中信行, 2008, イヌケホシダの潜在分布域と気候変化シナリオに基づく分布変化の予測, 日本緑化工学会誌 34: 85-90. ③植田睦之, 2007, ハクチョウ類やカモ類の越冬数に積雪や気温が及ぼす影響. Bird Research 3 A111-A118. ④尾崎研一, 北島博, 松本和馬, 神崎菜摘, 太田祐子, 2014, 温暖化により被害の拡大が危惧される森林病害虫	
3613			現時点で定量的に予測をした研究事例は確認できていないものの、侵略的外来生物の侵入・定着確率が気候変動により高まることも想定される。	在来	生態系 サービ	○環	○	○			外来種の分布拡大	○ Gian-Reto Walther et. Alien species in a warmer world: risks and opportunities. Trends in Ecology and Evolution 24(12) 686-693	
3614			ニホンジカなどの野生鳥獣の生息域が拡大しているが、気候変動が現在の分布拡大をさらに促進するかについて	在来	生態系 サービ	○環	○	○		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	

コード番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響							
			概要	重大性		緊急性	確信度	可能性低い	可能性あり	入手情報	出典	特に重要		
				生態系	環境									
			は、研究事例は少数であり、今後の研究が望まれる。	外来	—	—	—	○	△					
				サービス	—	—	—							

自然災害・沿岸域

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要
4111	河川	洪水	A1B シナリオなどの将来予測によれば、洪水を起こしうる大雨事象が日本の代表的な河川流域において今世紀末には現在に比べ有意に増加し、同じ頻度の降雨量が1~3割のオーダーで増加することについて、多くの文献で見解が一致している。	○ 社経環	○	○		○	①河川流量の変化(東北地方中・南部、全国) ②集中豪雨の発生頻度の増加(東北地方、ほか5地域)	①立川康人・滝野晶平・藤岡優子・萬和明・キムスンミン・椎葉充晴:「気候変化が日本の河川流量に及ぼす影響の予測」土木学会論文集 B1(水工学), Vol. 67, No. 1, 1-15, 2011 ②中北英一・宮宅敏哉・木島梨沙子:気候変動に伴う梅雨期の集中豪雨の将来変化に関する領域気候モデルを用いた基礎的研究 土木学会論文集 B1(水工学) Vol.68, No.4, I_427-I_432, 2012.	
4112			複数の文献が、洪水を発生させる降雨量の増加割合に対して、洪水ピーク流量の増加割合、氾濫発生確率の増加割合がともに大きくなる(増幅する)ことを示している。この増幅の度合いについては、洪水ピーク流量に対して氾濫発生確率のそれをはるかに大きくなると想定される。						降水量の増加(北海道~北東北、全国)	○和田一範・川崎将生・富澤洋介:「地域気候モデルを用いた地球温暖化に伴う洪水リスクの評価に関する考察」水工学論文集, 第50巻, pp.618,2006年2月	
4113			河川堤防により洪水から守られた氾濫可能エリアにおける氾濫発生頻度が有意に増せば、水害の起こりやすさは有意に増す。	○ 社経環	○	○		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	
4114			海岸近くの低平地等では、	○	○	○		▲		仙台市(宮城県)に該当	

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要
			海面水位の上昇が洪水氾濫の可能性を増やし、氾濫による浸水時間の長期化を招くと想定される。	社経環						する文献はなし	
4115			将来予測結果の信頼性をさらに向上させるには、それを規定する大きな要素となっている気候モデルについて、現象再現における空間解像度を向上させ、同時に計算ケースを増やすことの両立が求められる。	○ 社経環	○	○		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
4121	河川	内水	局所的な強雨事象を対象にした気候変動影響の推定は、詳細な解像度の確保や局所的強雨をもたらす気象擾乱をモデル化すること自体が難しいため、本格化に至っていない。	○ 社経環	○	△		○	1時間降水量50mm以上の非常に激しい雨の発生回数の増加傾向	○ <u>仙台管区气象台からの提供データ</u>	○ 大の雨頻増に伴う路冠等水被が年よに生じている
4122			現在に至るまでの大雨事象の経年変化傾向と、これまでの50年の経年変化傾向を延長して50年後に向かって短時間降雨量が増大する可能性を示した文献は、内水被害をもたらす大雨事象が今後増加する可能性について有用な情報を与えている。	○ 社経環	○	△		▲	仙台市（宮城県）に該当する文献はなし		
4123			河川近くの低平地等では、河川水位が上昇する頻度の増加によって、下水道等から雨水を排水しづらくなることによる内水氾濫の可能性が増え、浸水時間の長期化を招くと想定される。	○ 社経環	○	△		▲	仙台市（宮城県）に該当する文献はなし		

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要
4124			都市部には、特有の氾濫・浸水に対する脆弱性が存在するため、短時間集中降雨が気候変動影響により増大し、そこに海面水位の上昇が重なれば、その影響は大きい。	○ 社経環	○	△		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
4125			大雨の増加は、都市部以外に農地等への浸水被害等をもたらすことも想定される。	○ 社経環	○	△		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
4211	沿岸	海面上昇	気候変動による海面上昇については多くの研究が行われている。	○ 社経	△	○		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
4212			1986～2005年平均を基準とした、2081～2100年平均の世界平均海面水位の上昇は、RCP2.6シナリオで0.26～0.55m、RCP4.5シナリオで0.32～0.63m、RCP6.0シナリオで0.33～0.63m、RCP8.5シナリオで0.45～0.82mの範囲となる可能性が高いとされており、温室効果ガスの排出を抑えた場合でも一定の海面上昇は免れない。	○ 社経	△	○		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
4213			80cm海面が上昇した場合、三大湾のゼロメートル地帯の面積が現在の1.6倍に増加するなど、影響の範囲は全国の海岸に及ぶ。	○ 社経	△	○		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
4214			海面上昇が生じると、台風、低気圧の強化が無い場合にも、現在と比較して高潮、高波による被災リスクが高まる。	○ 社経	△	○		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
4215			河川や沿岸の人工物の機	○	△	○		▲		仙台市（宮城県）に該当	

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要	
			能の低下、沿岸部の水没・浸水、港湾及び漁港機能への支障、干潟や河川の感潮区間の生態系への影響が想定される。	社経							する文献はなし	
4221		高潮・高波	高潮をもたらす主要因は台風であるが、気候変動による台風の挙動(経路、規模等)を予測する技術は開発途上にある。しかし、台風が沿岸域に到達した際に生じる水位の上昇、浸水の範囲等の予測計算の結果は一定の精度で評価できる。	○ 社経	○	○		▲			仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	
4222			気候変動により海面が上昇する可能性が非常に高く、高潮のリスクは高まる。	○ 社経	○	○		○	海面上昇及び高波の増大、津波による沿岸浸水被害(東北地方、全国)		○鈴木武(2012).地球温暖化影響を考慮した高潮浸水被害リスクマップと沿岸浸水被害関数の作成,土木学会論文集B3(海洋開発),Vol.68, No.2, I_870-I_875	
4223			高波については、台風の強度の増加等による太平洋沿岸地域における高波のリスク増大の可能性、また、波高や高潮偏差の増大による港湾及び漁港防波堤等への被害等が予測されている。									
4224			港湾・漁港、特に施設の設置水深が浅い港では、平均海面上昇やそれに伴う波高の増加により、施設の安全性が十分確保できなくなる箇所が多くなると予測されている。	○ 社経	○	○		▲			仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要
4231		海岸侵食	気候変動による海面の上昇や台風の強度の増加によって、海岸が侵食されることが予測されている。具体的には、30cm、60cmの海面上昇により、それぞれ、我が国の砂浜の約5割、約8割が消失する。	○ 社経環	△	△		○	①海面上昇や高波による砂浜侵食、汀線の後退（仙台、全国5海岸） ②海面上昇による砂浜侵食（仙台、全国） ③海面上昇による侵食及び水没（宮城県、全国）	①S-8 研究関連:吉田惇・有働恵子・真野明 (2012), 日本の5海岸における過去の長期汀線変化特性と気候変動による将来の汀線変化予測 土木学会論文集 B2 Vol.68, No.2, I_1246-I_1250 ②S-8 研究関連:須川太一・有働恵子・三村信男・真野明 (2011), 海面上昇に伴う全国砂浜侵食量の推定 土木学会論文集 B2 Vol.67, No2, I_1196-I_1200 ③三村信男・井上馨子・幾世橋慎・泉宮尊司・信岡尚道:「砂浜に対する海面上昇の影響評価(2)一予測モデルの妥当性の検証と全国規模の評価一」海岸工学論文集第41巻(1994) pp.1161-1165	
4232			一方で、気候変動による降雨量の増加によって河川からの土砂供給量が変化し、河口周辺の海岸などにおいて土砂堆積が生じる可能性も報告されている。しかし、気候変動による海岸侵食を補うだけの土砂量の増加の可能性は高くないと考えられ、海岸の侵食が現在よりもさらに進行することが想定されている。	○ 社経環	△	△		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要
4311	山地	土 石 流・地 すべり 等	降雨条件が厳しくなると いう前提の下で状況の変 化が想定されるものとし て以下が挙げられる。(こ こで、厳しい降雨条件と して、極端に降雨強度の大 きい豪雨およびその高降雨 強度の長時間化、極端に総 降雨量の大きい豪雨など を表す。) ➤ 集中的な崩壊・がけ 崩れ・土石流等の頻 発、山地や斜面周辺 地域の社会生活への 影響 ➤ ハード対策やソフト 対策の効果の相対的 な低下、被害の拡大 ➤ 深層崩壊等の大規模 現象の増加による直 接的・間接的影響の 長期化 ➤ 現象の大規模化によ る既存の土砂災害危 険箇所等以外への被 害の拡大 ➤ 河川への土砂供給量 増大による治水・利 水機能の低下	○ 社経	○	△		○	①降水量や降水強度の変 化に伴う土砂災害発生リ スクの増大(東北地方、全 国) ②土砂生産量の増加(東北 地方太平洋側、全国)	①奥勇一郎・中北英一 (2011) 全球大気モデル による土砂災害関連 指標降雨の将来変化 京 都大学防災研究所年報, 54B, 311- 317. ②川越清樹・小野桂介・ 青木春奈(2010) 気候変 動に伴う斜面崩壊に起 因した土砂生産量の推 計、河川技術論文集 Vol: 16 巻, pp. 77-82, 2010.	○ 大 雨 の 増 加 に 伴 い 土 砂 災 害 の 危 険 も 増 す た め
4411	その他	強風等	A1B シナリオを用いた研 究では、近未来(2015～ 2039年)から気候変動によ る強風や強い台風の増加 等が予測されている。	○ 社経環	△	△		▲		仙台市(宮城県)に該当 する文献はなし	
4412			また、日本全域で 21 世紀 末(2075～2099年)には 3 ～5月を中心に竜巻発生好 適条件の出現頻度が高ま ることも予測されている。	○ 社経環	△	△		○	DJF では 21 世紀末の北海 道～東海の太平洋側で竜 巻の出現頻度が増加傾向 (太平洋側)	文部科学省研究開発局 (2013). 21 世紀気候変動 予測革新プログラム 超高解像度大気モデル による将来の極端現象	

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要
										の変化予測に関する研究. 【pp.40-41】 (文献コード: 01005) 元文献: 松村貴有・加藤輝之・鬼頭昭雄 (2011). 全球 20km 大気大循環モデルに基づく竜巻発生環境場の将来予測 日本気象学会大会講演予稿集. (文献コード: 31033)	
4413			現時点で定量的に予測をした研究事例は確認できていないものの、強い台風の増加等に伴い、中山間地域における風倒木災害の増大が懸念されている。	○ 社経環	△	△		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要
5111	冬季の 温暖化	冬季死 亡率	冬季の平均気温は、RCP4.5 シナリオの場合、2030年代 に、全国的に2000年代より も上昇し、全死亡（非事故） に占める低気温関連死亡の 割合が減少することが予測 された。しかし、この予測は 季節の影響と冬期における 気温の相違による影響を分 離して行われる前の研究で ある。季節の影響を分離す れば、低気温関連死亡の割 合の減少は、この予測より も小さくなることが想定さ れる。	◇	□	□		▲		仙台市（宮城県）に該当 する文献はなし	
5211	暑熱 ¹⁶	死亡リ スク	東京を含むアジアの複数都 市では、夏季の熱波の頻度 が増加し、死亡率や罹患率 に關係する熱ストレスの発 生が増加する可能性がある ことが予測されている。	○ 社	○	○		▲		仙台市（宮城県）に該当 する文献はなし	
5212			日本における熱ストレスに よる死亡リスクは、450s シナリオ及びBaUシナリオ の場合、今世紀中頃（2050 年代）には1981～2000年 に比べ、約1.8～2.2倍、今 世紀末（2090年代）には約 2.1～約3.7倍に達するこ とが予測さ	○ 社	○	○		▲		仙台市（宮城県）に該当 する文献はなし	

¹⁵ 人の健康に対しては、気候変動だけでなく、グローバル化に伴う膨大な人と物の移動、土地開発に伴う自然環境の著しい変化など、さまざまな要因が関与している。気候変動による影響を評価する際にはそのような他の多様な要因も存在していることを理解したうえで影響評価を検討する必要がある。

¹⁶ 暑熱による影響のうち、本項では、死亡リスクや熱中症等を主な対象として扱う。国民生活・都市生活分野の「その他―暑熱による生活への影響等」では熱ストレス・睡眠阻害、暑さによる不快感等を主な対象として扱う。

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要	
			れている。									
5213			RCP2.6 シナリオの場合であっても、熱ストレス超過死亡数は、年齢層に関わらず、全ての県で 2 倍以上になると予測されている。	○ 社	○	○		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし		
5221		熱中症	熱中症発生率の増加率は、2031～2050 年、2081～2100 年のいずれの予測も北海道、東北、関東で大きく、四国、九州・沖縄で小さいことが予測されている。	○ 社	○	○		○	熱中症患者の増加（東北）	楠昌司編集（2012）.2010 年夏 日本の猛暑 気象研究ノート 第 225 号【p.179】	○	死に至ることもあるため
5222			年齢別にみると、熱中症発生率の増加率は 65 歳以上の高齢者で最も大きく、将来の人口高齢化を加味すれば、その影響はより深刻と考えられる。	○ 社	○	○		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし		
5223			RCP8.5 シナリオを用いた予測では、21 世紀半ばには、熱中症搬送者数は、四国を除き 2 倍以上を示す県が多数となり、21 世紀末には、RCP2.6 シナリオを用いた予測を除きほぼ全県で 2 倍以上になると予測されている。	○ 社	○	○		○	熱中症搬送者数の増加	○茨城大学地球変動適応科学研究機関（ICAS）、独立行政法人 国立環境研究所（2014）.S-8 地球温暖化「日本への影響」－新たなシナリオに基づく総合的影響評価予測と適応策－【pp.34-35】		
5224			労働効率への影響等、気候変動の臨床症状に至らない健康影響について、国外では報告があり、IPCC 第 5 次評価報告書にも採り上げられている。一方で、国内では報告が少ない。	○ 社	○	○		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし		
5311	感 染	水系・食品媒	気候変動による水系・食品媒介性感染症の拡大が懸念	—	—	□		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	○	事 前

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要	
	症 ¹⁷	介性感 染症	されるが、現時点で研究事例は限定的にしか確認できていない。									の予 防や 対策 が必 要な ため
5321		節足動物媒介 感染症	RCP8.5 シナリオを用いた予測では、ヒトスジシマカの分布可能域は、21世紀末には、北海道の一部にまで広がることが予測されている。ただし、分布可能域の拡大が、直ちに疾患の発生数の拡大につながるわけではない。	○ 社	△	△		○	①ヒトスジシマカの分布可能域の拡大に伴うデング熱の流行リスクの増大（東北地方、北海道） ②ヒトスジシマカの分布可能域の拡大に伴うデング熱やチクングニア熱の流行リスクの増大（東北地方、北海道） 日本脳炎ウイルス感染リスクの増大、水媒介性感染症の発生数の増加（地域不明）	①文部科学省・気象庁・環境省(2013). 気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート 「日本の気候変動とその影響」 ②茨城大学地球変動適応科学研究機関(ICAS)、独立行政法人 国立環境研究所(2014). S-8 地球温暖化「日本への影響」－新たなシナリオに基づく総合的影響評価予測と適応策－	○ 事 前 の 予 防 や 対 策 が 必 要 な た め	
5322			他にも気候変動の影響を受ける可能性のある感染症はあるが、現時点で日本における感染症リスクの拡大に関する具体的な研究事例は確認できていない。	○ 社	△	△		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし		
5331		その 他 の 感 染 症	水系・食品媒介性感染症や節足動物媒介感染症以外の感染症においても、気温の上昇に伴い、季節性の変化や発生リスクの変化が起きる可能性があるものの、文献が限られており定量的評	—	—	—		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし		

¹⁷ 感染症としては、比較的先行研究の多い水系・食品媒介性感染症・節足動物媒介感染症を取り上げ、まだ既往の研究知見が少ない感染症を「その他の感染症」としてまとめて取り扱っている。便宜上一括で扱うが、必ずしも「その他の感染症」の重要性が低いわけではない。

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響						
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要		
			価が困難である。										
5411	その他	その他	都市部での気温上昇によるオキシダント濃度上昇に伴う健康被害の増加想定されるものの、今後の大気汚染レベルによっても大きく左右され、予測が容易ではない。	複合影響	—	△	△		▲			仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
				脆弱集団	—	○	□						
				非臨床的	—	□	□						
5412			大雨の増加による閉鎖性水域の汚染の増加に伴う下痢症の増加が想定されるものの、疫学データが不足している。	複合影響	—	△	△		▲			仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
				脆弱集団	—	○	□						
				非臨床的	—	□	□						
5413			脆弱な集団への影響について、特に小児への影響についての情報が不足している。	複合影響	—	△	△		▲			仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
				脆弱集団	—	○	□						

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要	
												非 臨 床 的
5414			労働効率への影響等、気候変動の臨床症状に至らない影響について、国外では報告があり、IPCC 第5次評価報告書にも採り上げられている。一方で、国内では報告が少ない。	複 合 影 響	—	△	△		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
		脆 弱 集 団		—	○	□						
		非 臨 床 的		—	□	□						

産業・経済活動

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響			仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要
6111	製造業	製造業	気候変動による製造業への将来影響が大きいと評価している研究事例は乏しく、現時点の知見からは、製造業への影響は大きいとは言えない。 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 最も大きな海面上昇幅を前提として、2090年代において海面上昇により東京湾周辺での生産損失額は、沿岸対策を取らなかった場合、製造業にも多額の損失が生じるとしている研究もある。 ➤ 現時点で定量的に予測した研究事例ではないが、アパレル業界など、平均気温の変化が、企業の生産・販売過程、生産施設の立地等に直接的、物理的な影響を及ぼすことも懸念される。 	◇	□	□		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要
6211	エネルギー	エネルギー需給	気候変動によるエネルギー需給への将来影響を定量的に評価している研究事例は限定的であるが、現時点の知見からは、エネルギー需給への影響は大きいとは言えない。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 気温の上昇によるエネルギー消費への影響について、以下のような予測を示した事例がある。 ✓ 産業部門や運輸部門においてはほとんど変化しない ✓ 家庭部門では減少する（気温が1度上昇すると、家庭でのエネルギー消費量は北海道・東北で3～4%、その他の地域で1～2%減少する） ✓ サービス業等の業務部門では増加する（気温が1度上昇すると、業務部門では1～2%増加する） ✓ 家庭、業務部門を併せた民生部門全体では、大きな影響は無い、または地域によっては減少する ➢ 夏季の気温の上昇は、電力供給のピークを先鋭化させるとの指摘がある。 	◇	□	△		○	①エネルギー消費量の変化（東北地方、全国） ②家庭部門及び民生部門年間電力消費量の減少（仙台市）	①環境省環境管理局大気生活環境室(2004) . 平成16年度 ヒートアイランド現象による環境影響に関する調査 ②鳴海大典, 橋本早紀, 下田吉之, 水野 稔 (2007). 民生部門エネルギー消費の気温影響に関する地域特性. エネルギー・資源, Vol.28, No.6(2007), pp.396-402.	
6311	商業	商業	日本における気候変動による商業への将来影響を評価している研究事例は乏しく、商業への影響は現時点では評価できない。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ アパレル業界では、気候変動は季節性を有する製品の売上、販売計画に影響を与えると指摘する研究がある。 	—	—	□		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要	
			<ul style="list-style-type: none"> ➢ CDP プロジェクトにおいて、海外でのアパレル、ホテルなどの企業が、今後気候変動に関連して生じる自社への影響やそれに伴う経済損失を試算し、評価した例がある。 									
6411	金融・ 保険	金融・ 保険	自然災害とそれに伴う保険損害が増加し、保険金支払額の増加、再保険料の増加が予測されている。ただし、現時点では、日本に関する研究事例は限定的にしか確認できていない。	○ 経	△	△			▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	
6412			現時点で日本に関して定量的に予測をした研究事例は確認できていないものの、以下のような影響も想定される。 (保険業) <ul style="list-style-type: none"> ➢ 付保できない分野の登場、再保険の調達困難などの脅威 ➢ 保険需要の増加、新規商品開発の可能性などのビジネス機会。 (金融業) <ul style="list-style-type: none"> ➢ 資産の損害や気象の変化による経済コストの上昇などの脅威 ➢ 適応事業融資、天候デリバティブの開発などのビジネス機会 	○ 経	△	△			▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	
6413			金融分野への影響については、現時点で日本に関する具体的な研究事例は確認できていない。	○ 経	△	△			▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	
6511	観光業	レジャ	A1B シナリオを用いた予測では、2050年頃には、夏季は気温	○ 経	△	○			▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要	
		ー ¹⁸	の上昇等により観光快適度 ¹⁹ が低下するが、春季や秋～冬季は観光快適度が上昇すると予測されている。									
6512			スキーに関しては、降雪量及び最深積雪が、2031～2050年には北海道と本州の内陸の一部地域を除いて減少することで、ほとんどのスキー場において積雪深が減少すると予測されている。	○ 経	△	○		○	①スキー場の積雪量の減少、滑走可能日数の減少(宮城県、全国) ②年降雪量の減少傾向(東北地方、宮城県)	①中口毅博(2010).地球温暖化がスキー場の積雪量や滑走可能日数に及ぼす影響予測-気象庁 RCM20 予測を用いて. 芝浦工業大学研究報告人文系,44-1,pp.71-76 ②仙台管区気象台からの提供データ		
6513			海面上昇により砂浜が減少することで、海岸部のレジャーに影響を与えると予測されている。	○ 経	△	○		○	①砂浜減少による砂浜のレクリエーション価値の低下(宮城県、全国) ②海面上昇による侵食及び水没(宮城県、全国)	①大野ら(2009).地球温暖化による砂浜消失の経済評価:旅行費用法によるアプローチ.地球環境. Vol.14. No.2/2009 ②三村信男・井上馨子・幾世橋慎・泉宮尊司・信岡尚道:「砂浜に対する海面上昇の影響評価(2)ー予測モデルの妥当性の検証と全国規模の評価ー」海岸工学論文集第41巻(1994)pp.1161-1165		
6611	建設業	建設業	現時点で、建設業への影響について具体的な研究事例は限定的である。	—	—	—		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし		

¹⁸ ここでは、森林、雪山、砂浜、干潟などの自然資源を活用したレジャーを主体に扱っている(人工施設、屋内施設におけるレジャーは扱っていない)。

¹⁹ 観光快適度:気温や降水量、日射量などから観光するにあたっての気候の快適性を指標化したもの。

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響			仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要
			ただし、インフラ等への影響については別途検討されている。								
6711	医療	医療	現時点で、医療産業への影響について具体的な研究事例は確認できていない。 ただし、健康への影響については別途検討されている。	—	—	—		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	
6811	その他	その他 (海外 影響)	国外での影響が、日本国内にどのような影響をもたらすかについては、社会科学分野が含まれる二次的な影響が中心であり、要因が複雑で、現時点では具体的な研究事例が確認できていない。	—	—	□		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	
6812			ただし、英国での検討事例等を踏まえると、エネルギーや農水産物の輸入価格の変動、海外における企業の生産拠点への直接的・物理的な影響、海外における感染症媒介者の増加に伴う移住・旅行等を通じた感染症拡大への影響等が日本においても懸念される。	—	—	□		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし	

国民生活・都市生活

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要
7111	都市インフラ、ライフライン等	水道、交通等	気候変動が、インフラ・ライフラインにどのような影響をもたらすかについて、全球レベルでは、極端な気象現象が、電気、水供給サービスのようなインフラ網や重要なサービスの機能停止をもたらすことによるシステムのリスクに加えて国家安全保障政策にも影響を及ぼす可能性がある指摘されている。	○ 社経	○	□		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	○に路冠等害発している 既道の水被が生てる
7112			一方、国内では、社会科学分野が含まれる二次的な影響が中心であり、要因が複雑であるため、現時点では研究事例は限定的にしか確認できていない。海外では通信・交通インフラにおけるリスクの増大等を指摘した検討事例等がある。	○ 社経	○	□		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
7113			今後、気候変動による短時間強雨や渇水の増加、強い台風の増加等が進めば、インフラ・ライフライン等に影響が及ぶことが懸念される。	○ 社経	○	□		▲		仙台市（宮城県）に該当する文献はなし	
7211	文化・歴史などを感じる暮らし	生物季節、伝統行事・地域産業等	サクラの開花日及び満開期間について、A1B シナリオ及びA2 シナリオの場合、将来の開花日は北日本などでは早まる傾向にあるが、西南日本では遅くなる傾向にあること、また、今世紀中頃および今世紀末には、気温の上昇により開花から満開までに必要な日数は短くなることが示されている。それ	生物季節 ◇	○	○		○	サクラ開花日の早まり（東北地方、全国）、遅延（西南日本） サクラ開花期間の短縮、それに伴う観光資源の減少（北日本、東北地方）	○塚原、林（2012）. 温暖化がサクラの開花時期に及ぼす影響. 地球環境. Vol.17. No.1/2012	
				伝統・地域 —	○	□					

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響					
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要	
			に伴い、花見ができる日数の減少、サクラを観光資源とする地域への影響が予測されている。									
7212			地域独自の伝統行事や観光業・地場産業等への影響については、現時点で研究事例が限定的にしか確認できていない。	生物季節 ◇	○	○		○	梅雨明けの遅れ	○地球温暖化時の梅雨の変化について(内山貴雄ほか)		
				伝統・地場 —	○	□						
7311	その他	暑熱による生活への影響等 ²⁰	国内大都市のヒートアイランドは、今後は小幅な進行にとどまると考えられるが、既に存在するヒートアイランドに気候変動による気温の上昇が加わり、気温は引き続き上昇を続けることが見込まれる。	○社経	○	○		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし		
7312			例えば、名古屋において2070年代8月の気温を予測した事例(A2シナリオを使用)では2000~2009年の8月の平均気温と比較して、3℃程度の上昇が予測されており、気温上昇に伴い、体感指標であるWGBT ²¹ も上昇傾向を示すことが予測されている。	○社経	○	○		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし		
7313			将来の都市の気温の予測においては、都市の形態による違いが見られるものの、気温や体感	○社経	○	○		▲		仙台市(宮城県)に該当する文献はなし		

²⁰ 本項では、都市における熱ストレス・睡眠障害、暑さによる不快感等を主に扱い、健康分野の「暑熱」では死亡リスクや熱中症等に関する影響を主に扱う。

²¹ WGBT (Wet Bulb Globe Temperature) : 湿熱指標の一つであり、湿球黒球温度のこと。暑さ指数を指す。自然湿球温度(℃)、黒球温度(℃)、気温(℃)から算出される。

コード 番号	大項目	小項目	国の将来予測される影響				仙台市(宮城県)の将来予測される影響				
			概要	重大性	緊急性	確信度	可能性 低い	可能性 あり	入手情報	出典	特に 重要
			指標の上昇が予測されており、 上昇後の温熱環境は、熱中症リ スクや快適性の観点から、都市 生活に大きな影響を及ぼすこ とが懸念される。								