

海洋酸性化が日本沿岸の海洋生態系と地域社会に及ぼす影響

Anticipated impacts of ocean acidification (OA)
on marine ecosystem and local societies in coastal Japan

藤井 賢彦 (Masahiko Fujii)
北海道大学大学院地球環境科学研究院 (Hokkaido University)
E-mail: mfujii@ees.hokudai.ac.jp



現在
(Present)



海洋酸性化？
(by OA?)



海洋酸性化 + 地球温暖化
+ 乱獲？
(by OA+ocean warming
+overfishing?)¹

(<http://www.ees.hokudai.ac.jp/carbon/mfujii/about>)

炭酸カルシウム (CaCO_3) の殻を持つ生物の例



炭酸マグネシウム (MgCO_3) の殻を持つ生物の例



サンゴがいなくなると・・・

- サンゴ礁で暮らす生き物がいなくなる → 観光客が減る
(Less coral reefs, less tourists and divers)

貝、エビ、カニ、ウニがいなくなると・・・

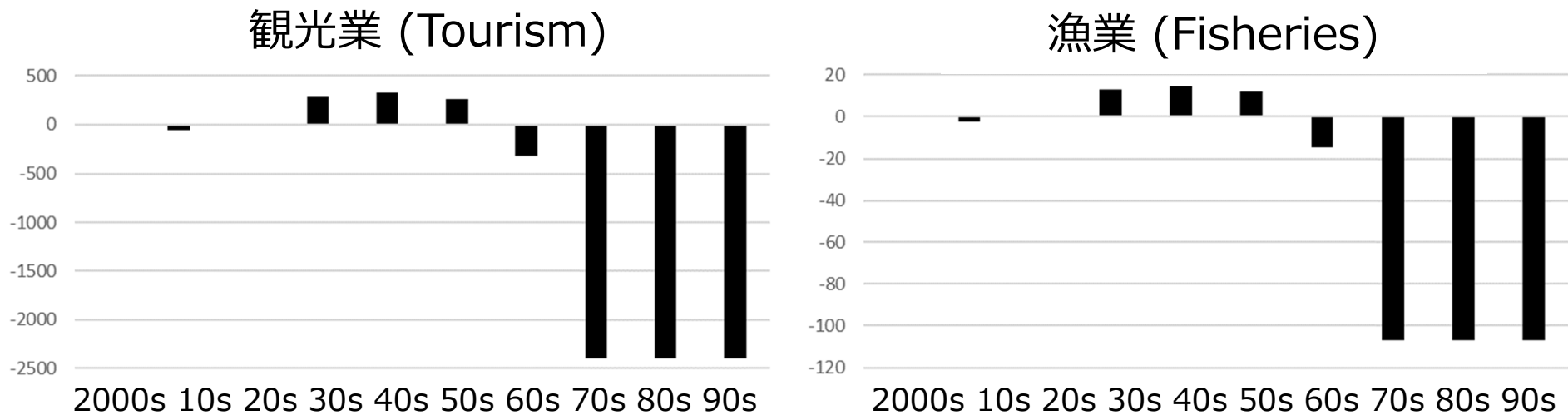
- 海の幸が減る (Less calcifiers, less seafood, less happiness...) 2

家：炭酸カルシウム製
House made by CaCO_3



本体：炭酸マグネシウム製
Body made by MgCO_3

地球温暖化・海洋酸性化が 日本のサンゴ礁に及ぼす経済損失 Economic loss of coral reefs in Japan by ocean warming and acidification (億円/年 (million USD/year)) (藤井, 2018, 月刊海洋)

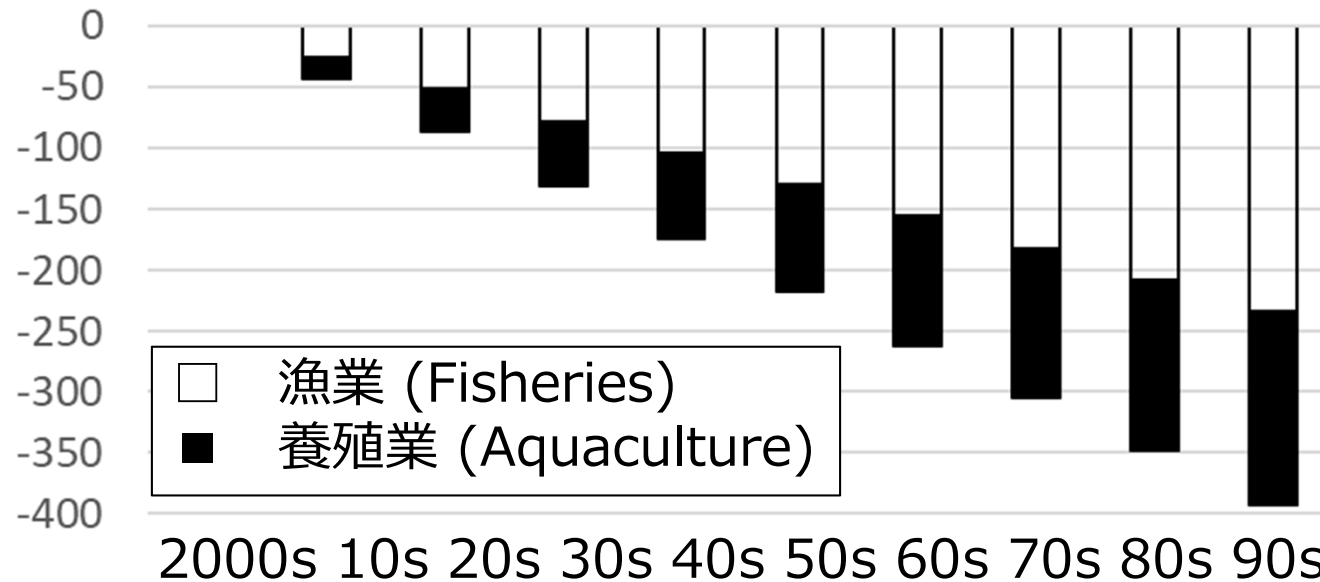


- 21世紀中の経済損失 (Total economic loss by 2100)
- 観光業: 6兆7,000億円 (67 billion USD for tourism)
 - 漁業: 6,000億円 (6 billion USD for fisheries)

海洋酸性化が日本の漁業・水産業に及ぼす経済損失

Economic loss of fisheries and aquaculture in Japan
by ocean acidification

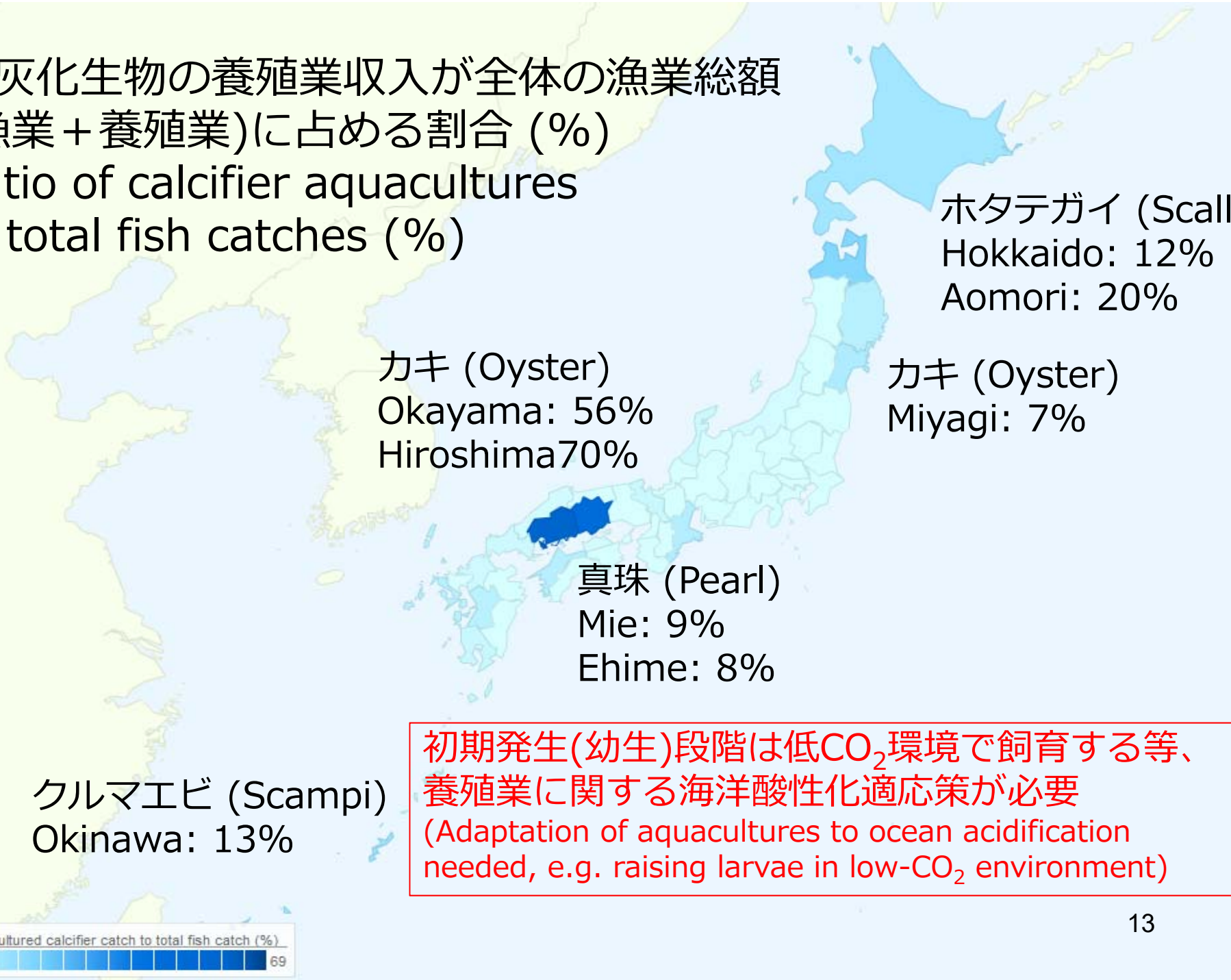
(億円/年 (million USD/year)) (藤井, 2018, 月刊海洋)



21世紀中の経済損失 (Total economic loss by 2100)

- 漁業: 3,000億~1兆2,000億円 (3-12 billion USD for fisheries)
- 養殖業: 2,000億~8,000億円 (2-8 billion USD for aquaculture)

石灰化生物の養殖業収入が全体の漁業総額
(漁業 + 養殖業)に占める割合 (%)
Ratio of calcifier aquacultures
to total fish catches (%)



初期発生(幼生)段階は低CO₂環境で飼育する等、
養殖業に関する海洋酸性化適応策が必要
(Adaptation of aquacultures to ocean acidification
needed, e.g. raising larvae in low-CO₂ environment)

Ratio of cultured calcifier catch to total fish catch (%)
0 69

海洋酸性化が日本沿岸の海洋生態系と地域社会に及ぼす影響

Anticipated impacts of ocean acidification on marine ecosystem and local societies in coastal Japan

- 今世紀後半に日本近海のサンゴ絶滅の懸念
Concerned extinction of corals in Japan by the end of this century
→ 観光業とサンゴ礁漁業に深刻な影響
Serious impacts on tourism and coral-reef fisheries

- 炭酸カルシウム・炭酸マグネシウムの殻を形成する生物（石灰化生物）の生育が阻害される懸念
Concerned lower calcification of calcifiers
→ 石灰化生物に関する漁業・養殖業に深刻な影響
Serious impacts on fisheries and aquaculture of calcifiers

対策は？ (How to tackle ocean acidification?)

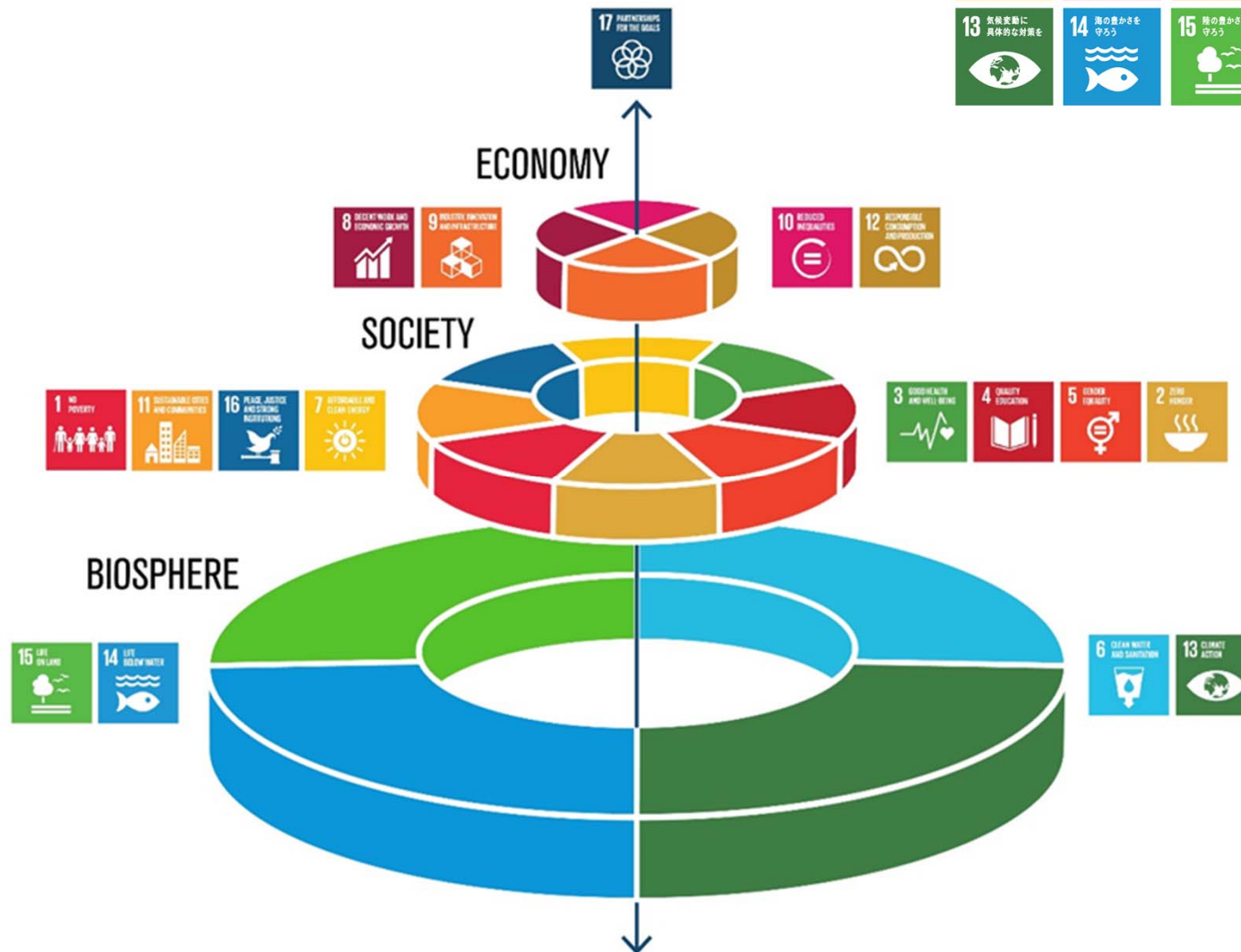
- 人為起源CO₂の排出削減（緩和策）
Reduce anthropogenic CO₂ (mitigation)
- 養殖の対象種、場所、時期の変更等（適応策）
Alter species, place and timing of aquaculture
- 地球温暖化・海洋酸性化以外の局所的な環境負荷の低減（合併症の低減）
Lower environmental burdens besides ocean warming and acidification (lowering combined impacts)

- 持続可能性に関する他課題の解決
→衣食足りて礼節を知る
Solve other sustainability targets as well



SDGsの「ウェディングケーキ」 “Wedding cake” of SDGs

(Source: Azote Images for Stockholm Resilience Centre)



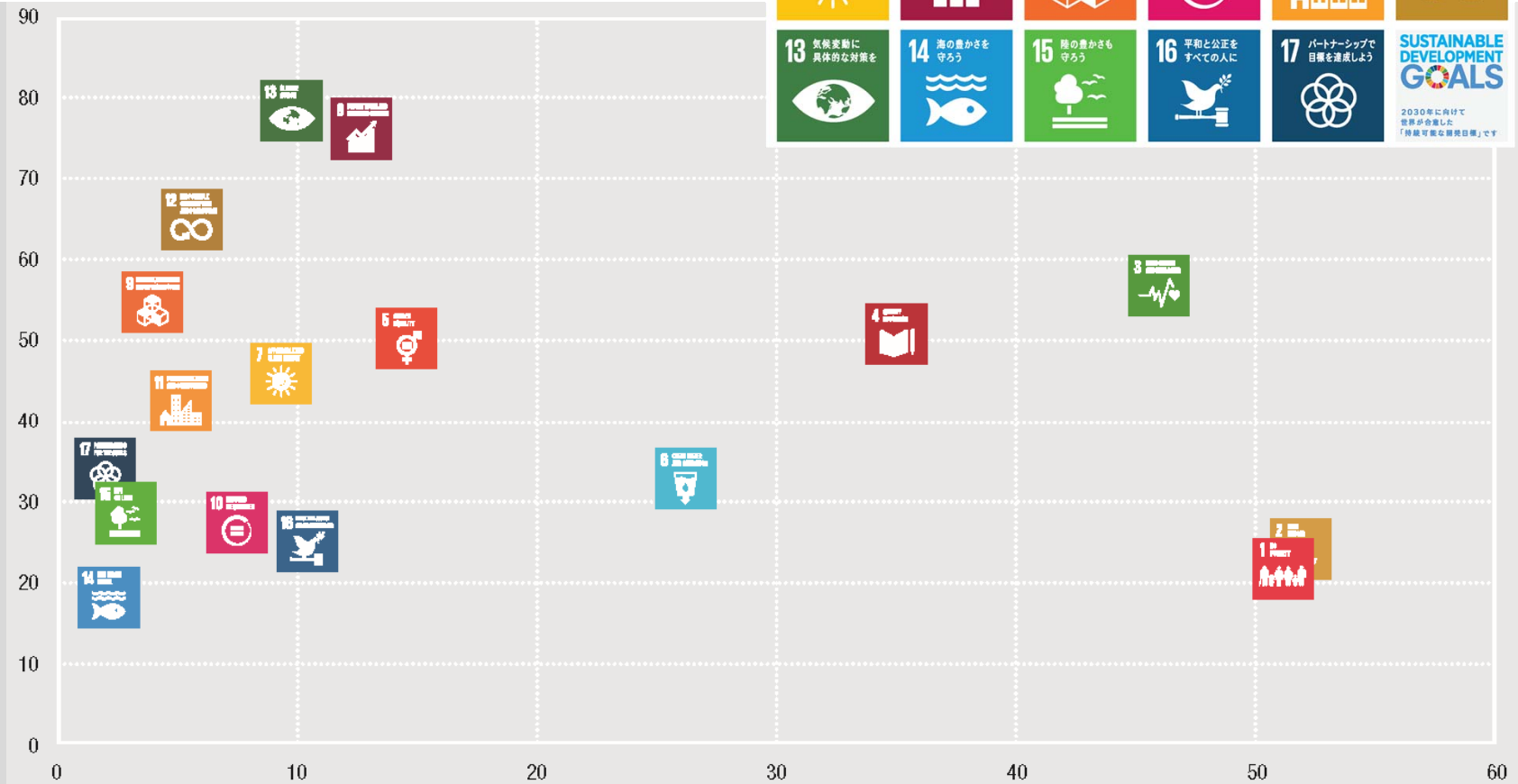
企業と市民の優先目標

Business and citizen priorities

(Source: PwC, SDG Reporting Challenge 2017)



企業にとっての優先目標
(Business priorities)



市民にとっての優先目標 (Citizen priorities)

対策は？ (How to tackle ocean acidification?)

- 人為起源CO₂の排出削減（緩和策）
Reduce anthropogenic CO₂ (mitigation)
- 養殖の対象種、場所、時期の変更等（適応策）
Alter species, place and timing of aquaculture
- 地球温暖化・海洋酸性化以外の局所的な環境負荷の低減（合併症の低減）
Lower environmental burdens besides ocean warming and acidification (lowering combined impacts)

- 持続可能性に関する他課題の解決
→衣食足りて礼節を知る
Solve other sustainability targets as well



討論 (Discussion)

1. 経済評価・影響予測の不確実性の最小化

(To minimize uncertainties in economic evaluation and projection)

2. 情報発信、教育啓発の促進

(To promote transmission of information, education and enlightenment to the society)

討論 (Discussion)

1. 経済評価・影響予測の不確実性の最小化 (To minimize uncertainties in economic evaluation and projection)

不確実性 (Uncertainties in)

- 将来予測モデル自体に内在 (Climate models)
- 温室効果ガス排出シナリオの違い
(Greenhouse gas emission scenarios)
- 環境変化に対する生物適応 (Biological adaptation)
- 社会シナリオ (Social scenarios)
- 生態系サービス (Ecosystem service)
- その他 (Others)