

1

## 消化ガス発電

3



〈写真提供：新潟市〉

新潟市では、下水汚泥を微生物により分解することで発生する消化ガスを燃料とし発電を行っている。下水処理場で使用する電気の一部を供給するため購入する電力量の削減に繋がる。さらに、ガスエンジンで発生する熱を温水として取り出し、その温水を消化槽の加温に用いている。

《リソース card》

\$\$\$

R-0004

JP. Circular economy 水 Niigata

© NLEED G-Seminar

2

## 農業用水(米)

3



〈写真提供：(有)小川屋〉

秋田市にある秋田高専では、下水処理から出る栄養塩の含まれた再生水を使用し、化学肥料を一切使わない酒造好適米を栽培している。この米から醸造された純米大吟醸酒は、高専発の特別限定醸造酒として販売されている。再生水を利用した米の栽培で、SDGsに貢献する地域資源循環型農業の実現を目指している。

《リソース card》

\$\$\$

R-0002

JP. Circular economy 水 Akita

© NLEED G-Seminar

3

## 養殖用水(ノリ)

1



〈写真提供：佐賀市〉

佐賀市に面する有明海湾奥部では、全国有数のノリ養殖場が広がっている。ノリ養殖期である冬季には、海水中の栄養塩濃度の低下に起因するノリの色落ちが問題となることがある。そこで、ノリ養殖期である冬季に栄養塩濃度を高めた処理水を放流することで、栄養塩を効果的に供給している。

《リソース card》

\$

R-0003

JP. Circular economy 水 Saga

© NLEED G-Seminar

4

## 養殖用水(藻)

1



〈写真提供：鶴岡市〉

### 特殊効果

このカードを使って課題を解決した場合、このカードに付けた資金カードは場に戻る。

鶴岡市では、下水処理水に含まれる栄養分を活用して藻類を育てている。下水処理水で育てた藻は通常の飼料と混ぜ合わせ、井戸水を使用して養殖しているアユのエサとなっている。この藻類で育てたアユは、天然に近い香りと風味があると評価されているとともに、食品の規格基準を満たし安全性が確認されている。

《リソース card》

\$

R-0004

JP. Circular economy 水 Tsuruoka

© NLEED G-Seminar

5

## 親水空間の創造

2



〈写真提供：川崎市〉

### 特殊効果

このカードを場に出したとき、相手の場のリソースカード1枚を指定する。次のターン、相手は指定されたカードで課題を解決できない。

川崎市では、下水を高度処理した水を江川せせらぎ遊歩道に有効利用している。以前は悪臭を放つドブ川であったが、遊歩道に四季折々の植物や自然石を配置し、失われた緑地や水辺を再生することで、市民の憩いの場としている。また、災害時の避難路にもなっており、市民生活を安全面からも支えている。

《リソース card》

\$\$\$

R-0005

JP. Circular economy 水 Kawasaki

© NLEED G-Seminar

6

## 修景用水

2



〈写真提供：新潟市〉

修景用水とは、景観維持を目的として、人間が触れないことを前提とした水のことである。新潟市下水道管理センターに設置されている池では、たくさんの錦鯉が訪れる方の目を楽ませるとともに、池の水に処理水を活用することで下水道の効果をPRしている。

《リソース card》

\$\$\$

R-0006

JP. Circular economy 水 Niigata

© NLEED G-Seminar

## 下水熱の融雪利用 3



〈写真提供：新潟市〉

### 特殊効果

このカードを場に出したとき、場にある課題カード4枚全てをそれぞれの課題カードの山札に戻し、切る。その後、新たな課題カード4枚を場に出す。

新潟市では、下水道管底に設置した採熱管と舗装の下に埋設した放熱パネルとの間に温めた不凍液をポンプで循環させることで、舗装を温めて道路の融雪を行っている。ヒートポンプの加温に頼らず下水から得られた熱のみで融雪するシステムのため、省エネやCO2の排出量を削減することが可能である。

《リソース card》 \$\$\$\$

R-0007 JP. Circular economy 水 Niigata © NLEED ©-Seminar

## 工業用水 3



〈写真提供：株式会社エフビット横須賀パワー〉

### 特殊効果

このカードが場に出たとき、山札からリソースカード1枚を手札に加え、その後山札を切る。

横須賀市では、下水処理場に隣接するガス火力発電施設（横須賀パワーステーション）に下水処理水を供給している。供給された処理水は、発電の原動力である蒸気を冷やして水に戻す冷却水として活用される。1日に4,000tもの冷却水が必要とするこの施設に水を供給することができる。

《リソース card》 \$\$

R-0008 JP. Circular economy 水 Yokosuka © NLEED ©-Seminar

## 水洗トイレ用水 1



〈写真提供：東京都下水道局〉

東京都では、通常の下水処理に加え、ろ過処理やオゾン処理などさらに高度な処理を行った再生水を水洗トイレ用水などに利用している。下水処理水を新しい水資源として有効利用することで、水需要の増大や渇水に有効な対策となり、循環型社会への形成に貢献している。

《リソース card》 \$

R-0009 JP. Circular economy 水 Tokyo © NLEED ©-Seminar

## 固形燃料 1



〈写真提供：京都市〉

### 特殊効果

前のターンに相手がハブニングカードを使用したとき、このカードの資源価値は+1される。

京都市では、下水汚泥を蒸し焼きにし、下水汚泥に含まれる水分を蒸発させることにより、固形燃料を生成する施設を運用している。固形燃料は火力発電所等において石炭の代替燃料として有効利用され、さらに、かつては焼却後に埋立処分を行っていた汚泥が再利用されることで廃棄量の削減にもつながっている。

《リソース card》 \$\$

R-0010 JP. Circular economy 水 Kyoto © NLEED ©-Seminar

## 下水汚泥コンポスト 2



〈写真提供：鶴岡市〉

鶴岡市では、原料となる下水汚泥に、もみ殻を加えて80°C以上で発酵処理したコンポストを作っている。下水汚泥は有機物を大量に含むため、それをもとに作るコンポストは、栄養価が減少した土壌の改良材や農作物を栽培するときの肥料として高い効果を発揮している。

《リソース card》 \$\$

R-0011 JP. Circular economy 水 Tsuruoka © NLEED ©-Seminar

## 菌体りん酸肥料 5



〈写真提供：北九州市〉

北九州市では、脱水汚泥を原料とする燃料化物を製造し、石炭代替燃料として利用している。また、この燃料化物の肥料利用について研究を行い、九州で初めて「菌体りん酸肥料」に登録された。この肥料は、年間通じて安定的に製造されるだけでなく、粒状に形成されるため、運搬、貯蔵性等の取扱性に優れている。

《リソース card》 \$\$\$\$

R-0012 JP. Circular economy 水 Kitakyushu © NLEED ©-Seminar



### 保 小水力発電 1



〈写真提供：東京都下水道局〉

東京都の森ヶ崎水再生センターでは、処理水を流す放流渠が高潮等に備えて東京湾の水面よりも高い位置に設置されている。このことから、処理水の放流落差を利用して発電を行う小水力発電が可能となる。水力発電はCO2等を排出しないクリーンなエネルギーであるため、環境負荷軽減に貢献している。

《リソース card》 \$ \$

### 自動車燃料 3



〈写真提供：福岡市〉

福岡市は、市民生活で日々排出される生活排水（下水）から水素を製造し、FCV（燃料電池自動車）などに供給する「世界初」の水素ステーションを、民間事業者とともに運営している。都市部の下水処理場で製造した水素が自動車など市民生活に使われることで、エネルギーの「地産地消」を実現することができる。

《リソース card》 \$ \$

### 天然ガス利用 0



〈写真提供：神戸市〉

**特殊効果**  
このカードに付けた資金の合計数が資源価値の値になる。（最大4まで）

神戸市では、下水の処理過程で発生する消化ガス（メタン約60%）をメタン97%以上へと高度に精製し、「こうべバイオガス」として活用している。このガスは、天然ガス自動車燃料として利用され、カーボンニュートラルによるCO2削減や化石燃料消費削減につながっている。

《リソース card》

### 000 1

**特殊効果**  
〇〇

下水汚泥を乾燥又は炭化し、固形燃料を製造する。石炭等の代替燃料として利用することで、バイオマスエネルギーとしての下水汚泥の有効利用及び温室効果ガス排出量の削減に寄与する。

《リソース card》 \$ \$

### 000 1

**特殊効果**  
〇〇

〇〇〇

《リソース card》 \$ \$

### 000 2

新潟市では、下水汚泥を処理した際に発生するメタンや二酸化炭素を含んだ消化ガスの活用法として、発電の材料として利用し下水処理場内の電力の一部を担っている。高い温室効果をもつメタンを回収・利用することで資源の有効活用と地球温暖化の抑制につながる

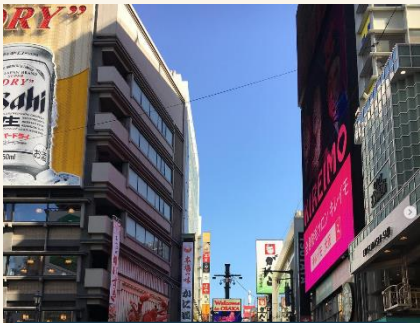
《リソース card》 \$ \$



1



F 好景気



フィールド効果

このカードが場に出ている3ターンの間、効果が継続する。各プレイヤーは、このターンから毎ターンの終了時に山札から資金 Level 1カードを1枚引き、場に出す。

《フィールド card》

F-0001

JP. Circular economy 水

© NLEED ©-Seminar

2

F 3R(Reduce/Reuse/Recycle)



フィールド効果

このカードが場に出ている3ターンの間、効果が継続する。各プレイヤーは、このターンから毎ターンの終了時に既に使用したサポートカードまたはハブニングカードを1枚選び手札に加える。

《フィールド card》

F-0002

JP. Circular economy 水

© NLEED ©-Seminar

3

F 000

フィールド効果

000

《フィールド card》

F-0003

JP. Circular economy 水

© NLEED ©-Seminar

4

F 000

フィールド効果

000

《フィールド card》

F-0004

JP. Circular economy 水

© NLEED ©-Seminar

5

F 000

フィールド効果

000

《フィールド card》

F-0005

JP. Circular economy 水

© NLEED ©-Seminar

6

F 000

フィールド効果

000

《フィールド card》

F-0006

JP. Circular economy 水

© NLEED ©-Seminar

1

新 再 保

**S** 微生物



〈写真提供：東京都下水道局〉

**サポート効果**

場に出ているリソースカードの枚数分（上限：2枚）、資金 Level 1 カードを山札から引く。その後、山札を切る。

《サポート card》

S-0001

JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

2

**S** 新設備導入



**サポート効果**

山札から必要資金 2 以下のリソースカード 1 枚を手札に加える。

《サポート card》

S-0002

JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

3

**S** 下水道部予算獲得



**サポート効果**

山札を上からめくり、最初に出てきた資金カードを 1 枚手札に加える。その後、山札を切る。

《サポート card》

S-0003

JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

4

**S** 市民意識の変化



**サポート効果**

場に出ているリソースカードを 2 枚まで選び山札に戻す。戻したリソースカードの資源価値の合計と同数になるよう山札から資金カードを選び手札に加える。その後、山札を切る。

《サポート card》

S-0004

JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

5

**S** 000

**サポート効果**

000

《サポート card》

S-0005

JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

6

**S** 000

**サポート効果**

000

《サポート card》

S-0006

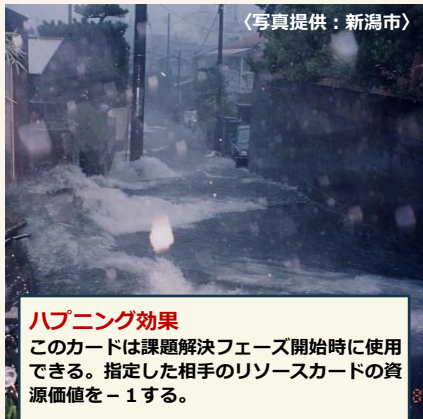
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

1

### H 集中豪雨

〈写真提供：新潟市〉



#### ハプニング効果

このカードは課題解決フェーズ開始時に使用できる。指定した相手のリソースカードの資源価値を-1する。

《ハプニング card》

H-0004

JP. Circular economy 水

© NLEED ©-Seminar

2

### H 大寒波襲来

〈写真提供：新潟市〉



#### ハプニング効果

このカードは課題解決フェーズ開始時に使用できる。相手は、このターン1枚までしか課題を解決できない。

《ハプニング card》

H-0002

JP. Circular economy 水

© NLEED ©-Seminar

3

### H 経年劣化

〈写真提供：新潟市〉



#### ハプニング効果

このカードは課題解決フェーズ開始時に使用できる。相手の必要資金が充足しているリソースカード1枚指定する。相手はこのターン、指定されたカードで課題解決できない。

《ハプニング card》

H-0003

JP. Circular economy 水

© NLEED ©-Seminar

4

### H 大地震発生

〈写真提供：新潟市〉



#### ハプニング効果

このカードは課題解決フェーズ開始時に使用できる。相手は、手札のカードを全て山札に戻す。その後、山札を切る。

《ハプニング card》

H-0004

JP. Circular economy 水

© NLEED ©-Seminar

5

### H 000

#### ハプニング効果

000

《ハプニング card》

H-0005

JP. Circular economy 水

© NLEED ©-Seminar

6

### H 000

#### ハプニング効果

000

《ハプニング card》

F-0006

JP. Circular economy 水

© NLEED ©-Seminar



創 廃棄物や汚染を取り除く 高コスト ③



**価値創造** Eliminate waste and pollution.  
消費された物に対してだけでなく、設計やデザインの段階から廃棄物や汚染を出さない仕組みを目指します。『廃棄物を資源として扱う』『汚染の無害化を設計の段階に考える』など、廃棄物に新たな価値を与えます。

《課題 card》

C-0007  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

保 高い価値で循環させる 高コスト ③



**使用継続** Circulate products and materials at their highest value.  
循環させて使い続けることで、新たな資源の導入を制御します。『シェアしながら価値を最大限に使い切る』『修理や処理を繰り返し使用継続』など高い価値を保ちながら循環させることで価値の継続を図ります。

《課題 card》

C-0008  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

再 自然のシステムで再生 高コスト ③



**自然再生** Regenerate nature.  
有限な資源を無駄遣いせず大切にすることで、自然が本来持っているシステムで再生を図ります。『廃棄物に含まれる資源の有効活用』『自然の分解機能を使い土に戻す』など自然の力で資源を有効に使用します。

《課題 card》

C-0009  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

創 廃棄物や汚染を取り除く 高コスト ②



**価値創造** Eliminate waste and pollution.  
消費された物に対してだけでなく、設計やデザインの段階から廃棄物や汚染を出さない仕組みを目指します。『廃棄物を資源として扱う』『汚染の無害化を設計の段階に考える』など、廃棄物に新たな価値を与えます。

《課題 card》

C-0004  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

保 高い価値で循環させる 高コスト ②



**使用継続** Circulate products and materials at their highest value.  
循環させて使い続けることで、新たな資源の導入を制御します。『シェアしながら価値を最大限に使い切る』『修理や処理を繰り返し使用継続』など高い価値を保ちながら循環させることで価値の継続を図ります。

《課題 card》

C-0005  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

再 自然のシステムで再生 高コスト ②



**自然再生** Regenerate nature.  
有限な資源を無駄遣いせず大切にすることで、自然が本来持っているシステムで再生を図ります。『廃棄物に含まれる資源の有効活用』『自然の分解機能を使い土に戻す』など自然の力で資源を有効に使用します。

《課題 card》

C-0006  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

創 廃棄や汚染を取り除く ① 環境コスト



**価値創造** Eliminate waste and pollution.  
消費された物に対してだけでなく、設計やデザインの段階から廃棄や汚染を出さない仕組みを目指します。『廃棄物を資源として扱う』『汚染の無害化を設計の段階に考える』など、廃棄物に新たな価値を与えます。

《課題 card》

C-0001

JP. Circular economy 水

© NLEED ©-Seminar

保 高い価値で循環させる ① 環境コスト



**使用継続** Circulate products and materials at their highest value.  
循環させて使い続けることで、新たな資源の導入を制御します。『シェアしながら価値を最大限に使い切る』『修理や処理を繰り返し使用継続』など高い価値を保ちながら循環させることで価値の継続を図ります。

《課題 card》

C-0002

JP. Circular economy 水

© NLEED ©-Seminar

再 自然のシステムで再生 ① 環境コスト



**自然再生** Regenerate nature.  
有限な資源を無駄遣いせず大切にすることで、自然が本来持っているシステムで再生を図ります。『廃棄物に含まれる資源の有効活用』『自然の分解機能を使い土に戻す』など自然の力で資源を有効に使います。

《課題 card》

C-0003

JP. Circular economy 水

© NLEED ©-Seminar



\$ 資金 Level1



《資金 card》

\$

S-0001  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level2



《資金 card》

\$\$

S-0002  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level3



《資金 card》

\$\$\$

S-0003  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level1



《資金 card》

\$

S-0001  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level2



《資金 card》

\$\$

S-0002  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level3



《資金 card》

\$\$\$

S-0003  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level1



《資金 card》

\$

S-0001  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level2



《資金 card》

\$\$

S-0002  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level1



《資金 card》

\$

S-0003  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level1



《資金 card》

\$

S-0001  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level2



《資金 card》

\$\$

S-0002  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level1



《資金 card》

\$

S-0003  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level1



《資金 card》



S-0001  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level1



《資金 card》



S-0002  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level1



《資金 card》



S-0003  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level1



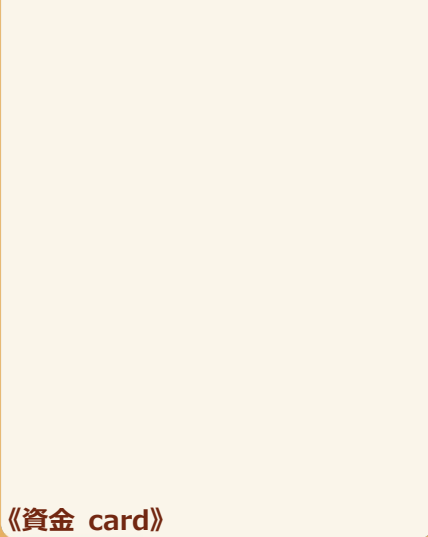
《資金 card》



S-0001  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level

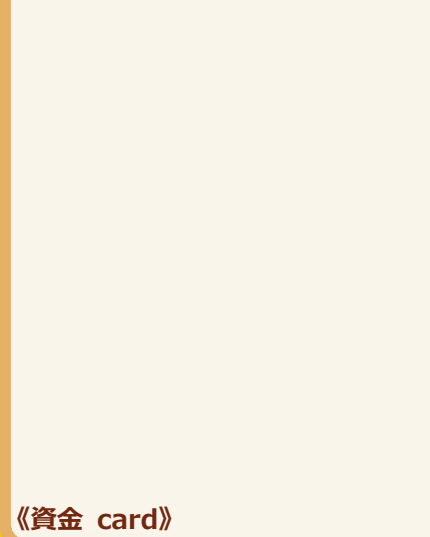


《資金 card》

S-0002  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar

\$ 資金 Level



《資金 card》

S-0003  
JP. Circular economy 水

© NLEED G-Seminar