

# 一年で日本が輸入するバナナの water footprint はいくらか

下村将太郎

竹森 樹

松岡 将

---

## 1. はじめに

現在の学習指導要領には、持続可能な社会を構築する観点が盛り込まれている。持続可能な社会とは地球環境を保全し、将来世代に必要なものを残しながら、現在の開発を進める社会である。現在、世界中には様々な環境問題が存在している。温暖化による影響や砂漠化、酸性雨などがある。その中で水にかかわる問題が深刻になっている。JICA によると安全な飲料水にアクセスできない人が世界では 9 億人弱いるという<sup>i</sup>。水にかかわる問題は世界的に重大の問題であるが、日本ではあまり考えられていない。日本は温帯で水資源に恵まれている。実際に、JICA によると日本の全人口は安全な飲料水にアクセスできるとなっている<sup>ii</sup>。水があることが当たり前のため、世界の水問題が自分たちとは関係ないと思い、関心が向けられていない。しかし、この問題は日本に深いかわりがある。

農林水産省によると、平成 29 年度の食料自給率はカロリーベースで 38%<sup>iii</sup>である。日本人の食生活に輸入は欠かせなくなっている。日本が多く輸入している小麦や大豆、畜産物などを育てるには水がいる。また、畜産物を育てるには餌となる植物を育てる必要があり、そこにも水が必要である。日本は多くの食料を輸入している。つまり、多くの水を輸入しているということである。水輸入大国である日本にとって世界の水問題は重大な問題である。

本授業では、これを意識させるために、身近なバナナを通して考える。バナナのウォーターフットプリントを求めることで、海外の水をどれだけ輸入しているのかを明らかにし、世界の水問題と自分たちの生活にかかわりがあることを理解させる。また、バナナを日本に輸出している国はあまりなく、計算の難易度もそれほど高くない。身近なものを通して世界の環境問題に対する意識を形成し、持続可能な社会を構成する担い手育成につなげる

---

<sup>i</sup> web ページ JICA-国際協力機構 | 国際協力・ODA について > 池上彰と考える！「国際貢献」入門 > 連載テーマ | TOPIC 01 命、教育、経済までも左右する「水の問題」 | 前編, <https://www.jica.go.jp/aboutoda/ikegami/01/> (2018.8.28 閲覧)

<sup>ii</sup> <https://www.jica.go.jp/aboutoda/ikegami/01/>

<sup>iii</sup> [http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu\\_ritu/012.html](http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/012.html)



## 各 milieu の詳細

分かりやすさを考慮して、各 milieu の先頭に Q の内容を書いた。  
それに続くようにヘルバルト図式に則って、A, W, Q, D の順に milieu の中身を表記した。  
そのため、Q の内容が二重に書かれている。

---

0. 一年で日本が輸入するバナナの water footprint はいくらか

A :

$$\sum_e WF(e, Japan) = \sum_e \frac{p \cdot c}{r} \frac{ET(e)}{YLD(e)} TRD(e, Japan) = 340,553,729,832(\text{kg})$$

(25m プール約 945,983 個分に相当)

W : A<sub>1.1</sub>

Q : 一年で日本が輸入するバナナの water footprint はいくらか

D : • A<sub>1.1.1.1</sub>  
• A<sub>1.1.2.1</sub>  
• A<sub>1.1.3.1</sub>  
• A<sub>1.1.5.2</sub>  
• A<sub>1.1.6.1</sub>  
• A<sub>1.1.7.1</sub>

1. water footprint とは

A : 輸入する農産物について、出荷国で実際に使われた水の量のこと

W : 犬塚俊之；新田友子；花崎直太；鼎信次郎；沖大幹（2008）「水の供給源に着目した日本における仮想的な水輸入の内訳」，水工学論文集，第 52 巻

Q : water footprint とは

D : ———

1.1. water footprint はどう計算されるか

A : 或る作物について、輸出国 e から輸入国 i へ貿易された water footprint (WF) は、以下の式で表せる。

$$WF(e, i) = \frac{p \cdot c}{r} \frac{ET(e)}{YLD(e)} TRD(e, i)$$

W : • web ページ 内閣府ホーム>統計情報・調査結果>国民経済計算（GDP 統計）>その他の統計等-サテライト勘定>環境関係>平成 24 年度水に関する環境・経済統合勘定の推計作業報告書：第 3 章 日本版 SEEAW 勘定表の利用：第 3 章その 3（PDF 形式：979KB）,

<http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/sonota/satellite/kankyuu/contents/pdf/3-3.pdf>（2018.8.24 閲覧）

• T. Oki, M. Sato, A. Kawamura, M. Miyake, S. Kanae, and K. Musiake (2003): “Virtual water trade to Japan and in the world”, Virtual Water Trade, Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, IHE Delft, The Netherlands, p.p.27-28

Q : water footprint はどう計算されるか

D : ———

1.1.1. pとは何か?

A: 価格比。何らかの文献を参考に値を決定する。

例) 大豆は加工の段階で大豆ミールと大豆油に分けられる。このときに大豆の生産に使われた水資源も配分されると考えるが、その配分比はそれぞれの単位重量あたりの価格の比に基づくと仮定する。この比が価格比  $p$  であり、大豆ミールでは 0.65、大豆油では 0.35 としている。  
(下記文献より)

W: 犬塚俊之; 新田友子; 花崎直太; 鼎信次郎; 沖大幹 (2008), 「水の供給源に着目した日本における仮想的な水輸入の内訳」, 水工学論文集, 第 52 巻

Q:  $p$  とは何か?

D: ———

1.1.1.1. バナナの  $p$  はいくらか?

A: バナナ食品は全て生鮮状態で貿易されるため、 $p=1$

W: 犬塚俊之; 新田友子; 花崎直太; 鼎信次郎; 沖大幹 (2008), 「水の供給源に着目した日本における仮想的な水輸入の内訳」, 水工学論文集, 第 52 巻

Q: バナナの  $p$  はいくらか?

D: ・  $A_{1.1.4}$

・ web ページ バナナ大学 - バナナの情報総合サイト > 資料室 - 日本の統計 | 貿易統計, 2017,  
<http://www.banana.co.jp/public/statistics/01bouekitoukei.xls>  
(2018.8.24 閲覧)

1.1.2. cとは何か?

A: 含有率。何らかの文献を参考に値を決定する。

例) 大豆ミールからは醤油が製造されるが、醤油の形態で貿易される大豆の水消費原単位は、醤油の貿易量に醤油中の大豆含有率  $c=0.17$  を掛けたものとなる。(下記文献より)

W: 犬塚俊之; 新田友子; 花崎直太; 鼎信次郎; 沖大幹 (2008), 「水の供給源に着目した日本における仮想的な水輸入の内訳」, 水工学論文集, 第 52 巻

Q:  $c$  とは何か?

D: ———

1.1.2.1. バナナの  $c$  はいくらか?

A: バナナ食品は全て生鮮状態で貿易されるため、 $c=1$

W：犬塚俊之；新田友子；花崎直太；鼎信次郎；沖大幹（2008），「水の供給源に着目した日本における仮想的な水輸入の内訳」，水工学論文集，第 52 巻

Q：バナナの c はいくらか？

D：・A<sub>1.1.4</sub>

・web ページ バナナ大学 - バナナの情報総合サイト > 資料室 - 日本の統計 | 貿易統計, 2017,  
<http://www.banana.co.jp/public/statistics/01bouekitoukei.xls>  
(2018.8.24 閲覧)

### 1.1.3. r とは何か？

A：歩留率。何らかの文献を参考に値を決定する。

例) 原料大豆の水消費原単位を大豆製品の水消費原単位に変えるため，歩留まり r で除する。すなわち，大豆 1kg から大豆ミール 0.76kg が採れるため，大豆 1kg あたりの水消費量を 1 とすると大豆ミール 1kg あたりの水消費量は  $1/0.76$  となる。(下記文献より)

W：犬塚俊之；新田友子；花崎直太；鼎信次郎；沖大幹（2008），「水の供給源に着目した日本における仮想的な水輸入の内訳」，水工学論文集，第 52 巻

Q：r とは何か？

D：——

#### 1.1.3.1. バナナの r はいくらか？

A：バナナ食品は全て生鮮状態で貿易されるため、 $r=1$

W：犬塚俊之；新田友子；花崎直太；鼎信次郎；沖大幹（2008），「水の供給源に着目した日本における仮想的な水輸入の内訳」，水工学論文集，第 52 巻

Q：バナナの r？

D：・A<sub>1.1.4</sub>

・web ページ バナナ大学 - バナナの情報総合サイト > 資料室-日本の統計 | 貿易統計, 2017,  
<http://www.banana.co.jp/public/statistics/01bouekitoukei.xls>  
(2018.8.24 閲覧)

### 1.1.4. 日本はどこからバナナを輸入しているのか

A：2017 年時点で、

台湾、ベトナム、タイ、フィリピン、インドネシア、メキシコ、グアテマラ、コスタリカ、コロンビア、エクアドル、ペルー、オーストラリア

W：——

Q：日本はどこからバナナを輸入しているのか

D：web ページ バナナ大学 - バナナの情報総合サイト > 資料室-日本の統計 | 貿易統計, 2017,

<http://www.banana.co.jp/public/statistics/01bouekitoukei.xls> (2018.8.24 閲覧)

#### 1.1.5. ET とは

A : 単位耕地面積 1ha あたりの特定の作物を育てる為に使われた水量 (kg/ha)。複数の統計データを計算して得る。

W : ・web ページ 内閣府ホーム > 統計情報・調査結果 > 国民経済計算 (GDP 統計) > サテライト勘定 > 環境関係 > 平成 24 年度水に関する環境・経済統合勘定の推計作業報告書 : 第 3 章 日本版 SEEAW 勘定表の利用 : 第 3 章 その 3 (PDF 形式 : 979KB) ,

<http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/sonota/satellite/kankyoku/contents/pdf/3-3.pdf> (2018.8.24 閲覧)

・ T. Oki, M. Sato, A. Kawamura, M. Miyake, S. Kanae, and K. Musiake (2003): “Virtual water trade to Japan and in the world”, Virtual Water Trade, Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, IHE Delft, The Netherlands, p.p.27-28

Q : ET とは

D : ———

##### 1.1.5.1. ET はどのように計算されるか?

A : 或る作物が育つまでの期間についての蒸散量 (mm/日) の総和。

W : T. Oki, M. Sato, A. Kawamura, M. Miyake, S. Kanae, and K. Musiake (2003): “Virtual water trade to Japan and in the world”, Virtual Water Trade, Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, IHE Delft, The Netherlands, p.p.27-28

Q : ET はどのように計算されるか?

D : ———

##### 1.1.5.1.1. 水量の単位換算 (mm から kg/ha)

A : 1mm = 10000kg/ha

W : web ページ 国土交通省 気象庁 ホーム > 知識・解説 > よくある質問集 > 雨・雪について

Q : 水量の単位換算 (kg/ha と mm)

D : ・ A<sub>1.1.5.1.1.1</sub>  
・ A<sub>1.1.5.1.1.2.1</sub>

##### 1.1.5.1.1.1. 水の単位体積 (m<sup>3</sup>) 当たりの質量 (kg)

A : 997 kg/m<sup>3</sup> (= 1000 kg/m<sup>3</sup>)

W : ———

Q : 水の単位体積 (m<sup>3</sup>) 当たりの質量 (kg)

D : web ページ Google - 検索「水 密度」, <https://www.google.co.jp/>  
(2018.8.27 閲覧)

#### 1.1.5.1.1.2. mm の意味

A : 降った雨がどこにも流れ去らずにそのまま溜まった場合の水の深さを意味する。

W : web ページ 国土交通省 気象庁 ホーム|知識・解説 > 全般|よくある質問集 > 気象|雨・雪について,  
<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/knownow/faq/faq1.html>  
(2018.8.27 閲覧)

Q : mm の意味

D : ———

#### 1.1.5.1.1.2.1. 水量 1mm は何 $m^3/ha$ か

A : 1mm の水が 1ha に万遍無く降ったと考える。

$$1\text{mm} = 0.001\text{m}$$

また、

$$\begin{aligned} 1\text{ha} &= 100\text{a} \\ &= 10000\text{m}^2 \end{aligned}$$

であることから、

$$1\text{mm} \times 1\text{ha} = 10\text{m}^3$$

すなわち、

$$1\text{mm} = 10\text{m}^3/\text{ha}$$

W : ———

Q : 水量 1mm は何 $m^3/ha$ か

D : ・A<sub>1.1.5.1.1.2.1.1</sub>  
・A<sub>1.1.5.1.1.2.1.2</sub>

#### 1.1.5.1.1.2.1.1. 1a は何 $m^2$ か

A :  $1\text{a} = 100\text{m}^2$

W : ———

Q : 1a は何 $m^2$ か

D : web ページ Google - 検索「a 平方メートル」,  
<https://www.google.co.jp/> (2018.8.28 閲覧)

#### 1.1.5.1.1.2.1.2. 1ha は何 a か

A :  $1\text{ha} = 100\text{a}$

W : ———

Q : 1ha は何 a か

D : web ページ Google - 検索「ha a」,  
<https://www.google.co.jp/> (2018.8.28 閲覧)

### 1.1.5.2. 各国についてバナナの ET はいくらか

A：バナナは9 ヶ月で育つので、月平均蒸散量に9を乗じた値がETとなる。

また、ペルーは南米5地域（メキシコ、グアテマラ、コスタリカ、コロンビア、エクアドル）の平均値をとった。

以下の通り。

	ET(kg/ha)
台湾	6,335,000
ベトナム	4,112,250
タイ	4,132,750
フィリピン	5,285,750
インドネシア	4,654,750
メキシコ	2,975,000
グアテマラ	2,823,500
コスタリカ	4,797,500
コロンビア	2,781,500
エクアドル	2,028,250
ペルー	3,081,150
オーストラリア	4,826,000

W：――

Q：バナナの ET はいくらか

D：・A<sub>1.1.5.1.1</sub>  
・A<sub>1.1.5.2.1</sub>  
・A<sub>1.1.5.2.2</sub>

#### 1.1.5.2.1. 育つのにどれくらいかかるか

A：約9 ヶ月

W：――

Q：育つのにどれくらいかかるか

D：web ページ バナナ大学 - バナナの情報総合サイト | 教養課程 | 輸入過程と安全性 > 輸入過程と安全性 | 輸入過程全体, <http://www.banana.co.jp/basic/import/process.html> (2018.8.29 閲覧)

#### 1.1.5.2.2. 各国について、バナナの単位期間あたりの蒸散量の推定

A：降水量の約3分の1が穀物に使われるという仮定に従ったとき、蒸散量の以下ようになる。

ペルーについては、アンデス山脈からの灌漑を用いて栽培しているため、降水量の統計データは用いない。

	蒸散量(mm/月)
台湾	70.4
ベトナム	45.7

タイ	45.9
フィリピン	58.7
インドネシア	51.7
メキシコ	33.1
グアテマラ	31.4
コスタリカ	53.3
コロンビア	30.9
エクアドル	22.5
ペルー	—
オーストラリア	53.6

W：(農学部の学生への質問)

Q：各国について、バナナの単位期間あたりの蒸散量の推定

D：・A<sub>1.1.5.2.2.1</sub>

・web ページ 国土交通省 気象庁 ホーム | 各種データ・資料 > 地球環境・気候 | 地球環境・気候の観測・解析データ | 世界の天候 > 平年値 | 世界の地点別の月平年値データ > 平年値データを閲覧・取得したい方は | 領域・国別に探す,

<http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/nrmlist/>

(2018.8.26 閲覧)

#### 1.1.5.2.2.1. 国別降水量

A：以下の表

ペルーについては、アンデス山脈からの灌漑を用いて栽培しているため、降水量の統計データは用いない。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
台湾	103.5	180	189.5	198.3	233.9	322.6	251.1	349.1	372.4	163.6	98	72	211.2
ベトナム	20.6	32.6	53	98.5	210.7	235.5	279.1	279.1	222.9	146.4	56.3	10.2	137.1
タイ	15.1	18.3	39.3	86.6	245.8	162	171.4	207.9	349.2	302.2	47.9	7.4	137.8
フィリピン	36.6	29.4	40.6	62.1	146.5	296.5	352	394.5	263.3	235.2	163.5	94.1	176.2
インドネシア	362	285.8	207.2	123.4	113.2	60.8	38	57	47.2	117.9	125.8	323.6	155.2
メキシコ	7.6	7.2	13	67.1	118.9	268.3	276.9	201.1	141.8	71.2	5.1	11.8	99.2
グアテマラ	3.2	3.1	18.4	14.6	109.6	242.2	185.7	175.3	244.4	112.1	15.4	5.4	94.1
コスタリカ	7.6	14.2	21.8	77.5	271.2	251.4	176.4	240.6	339.2	338	146.4	34.7	159.9
コロンビア	2.1	2.7	2.6	21.1	117.9	100.3	122.8	141.5	161.3	241.7	157.1	41.5	92.7
エクアドル	124	168.8	146.3	105.8	92.1	43.7	28.1	15.6	24.8	16.7	3.6	41.8	67.6
ペルー	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
オーストラリア	335.7	453.9	363.7	213	88.6	41.8	30.2	29.9	33.2	48.5	111.4	180.5	160.9

W：———

Q：国別降水量

D：・A<sub>1.1.5.2.2.1.1</sub>

・web ページ 国土交通省 気象庁 ホーム | 各種データ・資料 > 地球環境・気候 | 地球環境・気候の観測・解析データ | 世界の

天候 > 平年値 | 世界の地点別の月平年値データ > 平年値データを閲覧・取得したい方は | 領域・国別に探す, <http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/nrmlist/> (2018.8.26 閲覧)

1.1.5.2.2.1.1. どの地点を基準とするか

A: 観測地点は、実際にバナナを育てている地点に最も近く且つデータが入手可能な場所を選択した。

ペルーについては、アンデス山脈からの灌漑を用いて栽培しているため、降水量の統計データは用いない。

以上の基準に則って、観測地点は以下の通り。

	観測地点
台湾	台北
ベトナム	ハノイ
タイ	バンコク
フィリピン	イロイロ
インドネシア	デンパサル
メキシコ	メキシコシティ
グアテマラ	グアテマラシティ
コスタリカ	サンホセ
コロンビア	カルタヘナ
エクアドル	エスメラルダス
ペルー	———
オーストラリア	ケアンズ

W: ——

Q: どの地点を基準とするか

D: ・web ページ Alter Trade Japan 人から人へ、手から手へ | バラゴンバナナ > 商品案内 | バナナの基礎知識,

<http://altertrade.jp/balangon/basicinfo> (2018.8.29 閲覧)

・web ページ ダーボンオーガニックジャパン | ORGANIC PRODUCTS | FAIRTRADE BANANA,

[https://www.daabonorganic.com/p\\_ftbanana.html](https://www.daabonorganic.com/p_ftbanana.html) (2018.8.29 閲覧)

・web ページ 株式会社アルコインターナショナル | 商品紹介, <http://www.arco-int.com/fruits/> (2018.8.29 閲覧)

・web ページ 国土交通省 気象庁 ホーム | 各種データ・資料 > 地球環境・気候 | 地球環境・気候の観測・解析データ |

世界の天候 > 平年値 | 世界の地点別の月平年値データ > 平年値データを閲覧・取得したい方は | 領域・国別に探す,

<http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/nrmlist/> (2018.8.26 閲覧)

・web ページ なんとかしなきゃ! プロジェクト | 世界が見えるトピックス | 南米 > 関連トピックス | バナナの輸血量、世界一のエクアドルで日本人のバナナ農園がすごい!,

<http://nantokashinakya.jp/sekatopix/article0139/>

(2018.8.29 閲覧)

- web ページ オーストラリア留学&ワーキングホリデーサポート - MY FIRST STEP | オーストラリア国内の語学学校を無料で手配いたします オーシャントライブ B&B in ケアンズ | ワーホリ必見! 仕事の見つけ方 > ワーキングホリデー/留学生向け 仕事の見つけ方 | ファームジョブ | ファームジョブについて > ファームジョブ - 農場での仕事 | 関連ページ | バナナファームの仕事, <https://www.myfirststep.com.au/仕事の見つけ方/ファームジョブ/バナナファームの仕事/> (2018.8.29 閲覧)
- (2016.2.15) web ページ 鳥取県生活協同組合 | お知らせ | 一覧を見る > お知らせ | 2016 年 > お知らせ一覧 - 2016 年 | 2016.02.15 お知らせ 「[産直 20 周年記念] タイ産バナナの産地を訪問しました」, <http://www.tottori.coop/news/2016/02/20-2.html> (2018.8.29 閲覧)
- 松原有美 (2017.4.24) web ページ 足で稼いだベトナム「生活・就職」ウェブマガジン WALKERS > 「【ベトナムのバナナは甘い】ベトナムのバナナ農家に行ってきた!」, <http://www.vn-walker.info/banana-vietnam/> (2018.8.29 閲覧)
- yaoyao55 (2016.9.13) web ページ ヨカヨカタイワン。 > 「台湾バナナの産地; 旗山への行き方。」, <https://yokatai55.exblog.jp/23197574/> (2018.8.29 閲覧)

#### 1.1.6. YLD とは

A: 単位耕地面積 1ha あたりについての作物収穫量 (kg/ha)。統計データを用いる。

W: • web ページ 内閣府ホーム > 統計情報・調査結果 > 国民経済計算 (GDP 統計) > サテライト勘定 > 環境関係 > 平成 24 年度水に関する環境・経済統合勘定の推計作業報告書: 第 3 章 日本版 SEEAW 勘定表の利用: 第 3 章 その 3 (PDF 形式: 979KB)

- T. Oki, M. Sato, A. Kawamura, M. Miyake, S. Kanae, and K. Musiake (2003): “Virtual water trade to Japan and in the world”, Virtual Water Trade, Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, IHE Delft, The Netherlands, p.p.27-28

Q: YLD とは

D: ———

##### 1.1.6.1. 各国の YLD はいくらか

A: 2017 年時点で、以下の通り。

	YLD (kg/ha)
台湾	18,928

ベトナム	16,177
タイ	22,061
フィリピン	12,765
インドネシア	50,064
メキシコ	30,448
グアテマラ	48,272
コスタリカ	56,813
コロンビア	28,400
エクアドル	36,208
ペルー	35,821
オーストラリア	21,324

W : ———

Q : 各国の YLD はいくらか

D : ・ A<sub>1.1.6.1.1</sub>  
 ・ A<sub>1.1.6.1.2</sub>

#### 1.1.6.1.1. 国別のバナナ収穫量

A : 2017 年のデータで、以下の通り。

	収穫量(kg)
台湾	257,559,000
ベトナム	1,941,935,000
タイ	1,075,251,000
フィリピン	5,829,142,000
インドネシア	7,007,125,000
メキシコ	2,384,778,000
グアテマラ	3,775,150,000
コスタリカ	2,409,453,000
コロンビア	2,403,668,000
エクアドル	6,529,676,000
ペルー	343,203,000
オーストラリア	354,241,000

W : ———

Q : 国別のバナナ収穫量

D : web ページ Food and Agriculture Organization of the United Nations | Home > Statistics > Databases > FAOSTAT - FAO's corporate database | Home > Data > Production - Crops, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (2018.8.25 閲覧)

#### 1.1.6.1.2. 国別のバナナ耕地面積

A : 2017 年のデータで、以下の通り。

	面積(ha)
台湾	13,607
ベトナム	120,041
タイ	48,739
フィリピン	456,641

インドネシア	139,964
メキシコ	78,322
グアテマラ	78,206
コスタリカ	42,410
コロンビア	84,637
エクアドル	180,337
ペルー	9,581
オーストラリア	16,612

W : ———

Q : 国別のバナナ耕地面積

D : web ページ Food and Agriculture Organization of the United Nations | Home > Statistics > Databases > FAOSTAT - FAO's corporate database | Home > Data > Production - Crops, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (2018.8.25 閲覧)

#### 1.1.7. TRD とは

A : 輸入量。統計データを用いる。

W : ・web ページ 内閣府ホーム>統計情報・調査結果>国民経済計算 (GDP 統計) >サテライト勘定>環境関係>平成 24 年度水に関する環境・経済統合勘定の推計作業報告書：第 3 章 日本版 SEEAW 勘定表の利用：第 3 章その 3 (PDF 形式：979KB) ,

<http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/sonota/satellite/kankyoku/contents/pdf/3-3.pdf> (2018.8.24 閲覧)

・ T. Oki, M. Sato, A. Kawamura, M. Miyake, S. Kanae, and K. Musiake (2003): "Virtual water trade to Japan and in the world", Virtual Water Trade, Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, IHE Delft, The Netherlands, p.p.27-28

Q : TRD とは

D : ———

##### 1.1.7.1. 国別にどれだけ輸入しているのか

A : 2017 年のデータで、以下の通り。

	輸入量(kg) (TRD)
台湾	1,053,584
ベトナム	1,860,472
タイ	2,050,448
フィリピン	790,655,415
インドネシア	2,638,363
メキシコ	20,236,091
グアテマラ	9,853,136
コスタリカ	3,536,656
コロンビア	2,242,189
エクアドル	147,071,890
ペルー	4,428,616
オーストラリア	82,212

W：――

Q：国別にどれだけ輸入しているのか

D：(2017) web ページ バナナ大学 - バナナの情報総合サイト > 資料室 - 日本の統計 | 貿易統計,  
<http://www.banana.co.jp/public/statistics/01bouekitoukei.xls>  
(2018.8.24 閲覧)

2. 日本に於けるバナナの輸入量は

A：2017 年時点で、985,709,072 kg

W：――

Q：バナナの輸入量は

D：(2017) web ページ バナナ大学-バナナの情報総合サイト->資料室-日本の統計：貿易統計,  
<http://www.banana.co.jp/public/statistics/01bouekitoukei.xls> (2018.8.24 閲覧)

【参考文献等】(Alphabet 順)

犬塚俊之；新田友子；花崎直太；鼎信次郎；沖大幹 (2008) 「水の供給源に着目した日本における仮想的な水輸入の内訳」, 水工学論文集, 第 52 巻

T. Oki, M. Sato, A. Kawamura, M. Miyake, S. Kanae, and K. Musiake (2003): “Virtual water trade to Japan and in the world”, Virtual Water Trade, Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, IHE Delft, The Netherlands, p.p.27-28

※web ページ

松原有美 (2017.4.24) web ページ 足で稼いだベトナム「生活・就職」ウェブマガジン WALKERS > 「【ベトナムのバナナは甘い】ベトナムのバナナ農家に行ってきた!」,  
<http://www.vn-walker.info/banana-vietnam/> (2018.8.29 閲覧)

yaoyao55 (2016.9.13) web ページ ヨカヨカタイワン。 > 「台湾バナナの産地；旗山への行き方。」,  
<https://yokatai55.exblog.jp/23197574/> (2018.8.29 閲覧)

web ページ Alter Trade Japan 人から人へ、手から手へ | バラゴンバナナ > 商品案内 | バナナの基礎知識,  
<http://altertrade.jp/balangon/basicinfo> (2018.8.29 閲覧)

web ページ バナナ大学 - バナナの情報総合サイト | 教養課程 | 輸入過程と安全性 > 輸入過程と安全性 | 輸入過程全体,  
<http://www.banana.co.jp/basic/import/process.html>  
(2018.8.29 閲覧)

web ページ バナナ大学 - バナナの情報総合サイト > 資料室 - 日本の統計 | 貿易統計, 2017,  
<http://www.banana.co.jp/public/statistics/01bouekitoukei.xls> (2018.8.24 閲覧)

web ページ ダーボンオーガニックジャパン | ORGANIC PRODUCTS | FAIRTRADE BANANA,  
[https://www.daabonorganic.com/p\\_ftbanana.html](https://www.daabonorganic.com/p_ftbanana.html) (2018.8.29 閲覧)

web ページ Food and Agriculture Organization of the United Nations | Home > Statistics > Databases > FAOSTAT - FAO's corporate database | Home > Data > Production - Crops,  
<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (2018.8.25 閲覧)

web ページ Google - 検索「a 平方メートル」,  
<https://www.google.co.jp/> (2018.8.28 閲覧)

web ページ Google - 検索「ha a」,  
<https://www.google.co.jp/> (2018.8.28 閲覧)

web ページ Google - 検索「水 密度」,  
<https://www.google.co.jp/> (2018.8.27 閲覧)

- web ページ 株式会社アルコインターナショナル | 商品紹介, <http://www.arco-int.com/fruits/>  
(2018.8.29 閲覧)
- web ページ 国土交通省 気象庁 ホーム | 各種データ・資料 > 地球環境・気候 | 地球環境・気候の観測・解析データ | 世界の天候 > 平年値 | 世界の地点別の月平年値データ > 平年値データを閲覧・取得したい方は | 領域・国別に探す, <http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/nrmlist/> (2018.8.26 閲覧)
- web ページ 国土交通省 気象庁 ホーム | 知識・解説 > 全般 | よくある質問集 > 気象 | 雨・雪について, <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/faq/faq1.html> (2018.8.27 閲覧)
- web ページ 内閣府ホーム > 統計情報・調査結果 > 国民経済計算 (GDP 統計) > その他の統計等-サテライト勘定 > 環境関係 > 平成 24 年度水に関する環境・経済統合勘定の推計作業報告書 | 第 3 章 日本版 SEEAW 勘定表の利用 | 第 3 章その 3 (PDF 形式: 979KB), <http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/sonota/satellite/kankyou/contents/pdf/3-3.pdf>  
(2018.8.24 閲覧)
- web ページ なんとかしなきゃ! プロジェクト | 世界が見えるトピックス | 南米 > 関連トピックス | バナナの輸出量、世界一のエクアドルで日本人のバナナ農園がすごい!, <http://nantokashinakya.jp/sekatopix/article0139/> (2018.8.29 閲覧)
- web ページ オーストラリア留学&ワーキングホリデーサポート - MY FIRST STEP | オーストラリア国内の語学学校を無料で手配いたします オーシャントライブ B&B in ケアンズ | ワーホリ必見! 仕事の見つけ方 > ワーキングホリデー/留学生向け 仕事の見つけ方 | ファームジョブ | ファームジョブについて > ファームジョブ - 農場での仕事 | 関連ページ | バナナファームの仕事, <https://www.myfirststep.com.au/仕事の見つけ方/ファームジョブ/バナナファームの仕事/> (2018.8.29 閲覧)
- web ページ 鳥取県生活協同組合 | お知らせ | 一覧を見る > お知らせ | 2016 年 > お知らせ一覧 - 2016 年 | 2016.02.15 お知らせ 「[産直 20 周年記念] タイ産バナナの産地を訪問しました」, <http://www.tottori.coop/news/2016/02/20-2.html> (2018.8.29 閲覧)

### 3. おわりに

下村将太郎

SRP を初めて知った時、2つの点に驚いた。まず、教師が明確な答えを持っていない問題を解く点だ。教師が授業を行う際に答えを持っていることが当たり前だと思っていた。しかし、SRP では、そうではなく、児童・生徒とともに考える授業を展開する。自分の今まで受けてきた授業とは大きく異なり驚いた。2つ目は、SRP ではこれまでの授業方法を批判していた点である。教師が答えを持つ問題解決型学習や調べるだけで終わってしまう調べ学習などを批判している。従来の問題解決型学習で思考力や主体性が身につくと考えていた。与えられた問題に対して自分のこれまでの経験をもとに考えるからだ。しかし、この授業では結局教師が持つ回答を当てる作業になってしまったり、考えるふりをしたりするだけになってしまうと批判された。詰め込み教育から脱却し、様々な授業方法が考えられたが、その欠点について学んだ。

以上のように自分の受けてきた授業とは大きく異なっていたが、面白い授業方法だと感じた。教師の回答を教え込むのではなく、データをもとに思考し、自らの回答を作る。本当に今求められる能力の育成につながると思った。また、SRP の問いでは、数学的要素と社会的要素の両方が必要である。そのため、重要性が指摘されている教科横断型授業が作りやすくなったり、複数の教科をまたぐため数学が苦手な子でも取り組みやすくなったりする点に魅力を感じた。

実際に SRP を作ってみると大変だった。データを入手したり、実際に回答を出したり、QA マップを作成したりすることなどが大変だった。Q<sub>0</sub>から出てくる問いを考えることが難しかった。問題を解く過程でどんな問いが出てくるか考えるのだが、Q<sub>0</sub>を考える過程で知識を獲得していたので、問題を解く人が何をわかっていないか考えることに苦戦した。また、データが思うように集まらなかったことでも苦戦した。ただ、作ってみて、数学的内容や社会科的内容などがあることが改めて分かり、教科横断学習に適していると感じた。しかし、これを実際に行うとすると教師の準備が膨大で実際に新しいものを作り実施するのは難しいと思った。

竹森樹

この講義を通して SRP という教授方法を知り、率直に新しい教授方法だと感じた。従来の数学教育は解き方を覚えひたすら問題を解いていくのに対し、SRP は解決方法が示されていない問いについて学習者が持っている知識を総動員させ、それでもわからない、または調べる中で生まれた新たな問いに対してはそれぞれ新たな解決方法をインターネットや文献を用い考えることにより解決に向かっていくので、学校教育の場にとどまらない問題解決能力が身につくのではないかという印象を受けた。しかしそれと同時に、教師の力量に左右される教授法だという印象も受けた。SRP では答えが1つにとどまらないため、教師の期待している方向からは逸れてしまうことも考えられる。そのようなとき、特に活動が止まった場所に対する補助発問などで、学習者を教師が期待している方向に誘導してしまうことがないように配慮する必要があると感じた。

今回の例題では、バナナという身近な作物を使って水問題について考えることができるようにした。参照したデータは全て英語だったが、ウォーターフットプリントの算出方法までたどり着ければ計算自体は四則計算なので年齢の低い学年にも応用可能であると考えられる。またこの例題は FAO (国際連合食料農業機関) からデータを入手するため、バナナ以外の様々な作物にも応用可能である。そのため、学習者に作物から選ばせ計算させるというように発展させて新たな問いを作ることが可能なので、この例題が SRP を用いた授業作りの手助けになってほしい。

松岡將

私は SRP の QA マップ作成と、各 milieu に於ける Answer, Work, Question, Data の整理を担当したが、どの milieu がどの milieu に先行し、繋がっていくのか、長い間頭を抱えながら試行錯誤した。更に加えて書くならば、この報告はア・プリアリ分析に終わっているのだから、きっと多大な問題点を孕んでいる事だろう。しかしながら、少なくとも私は今回の活動を通して、water footprint を中心とした様々な知識と出会い、教科横断的な思考を強いられることとなった事実は記しておきたい。もしこの SRP を参考にして下さるのならば、問題点を見つけてより良い形に改善して下さいれば、少なくとも私は苦しんだ甲斐があったと報われる思いになることだろう。

余談だが、SRP の題材として water footprint なるものを扱うという新奇的な発想は、頭の固い私からは到底出てくるものではなかった。そして SRP 作成のための Data や Work は、全て上記の 2 人が集めて来てくれたものだった。それゆえ私は心置きなく、そして責任感を保ちつつ QA マップの作成に取り掛かることが出来たのだと、振り返ってみて改めて感じている。そういった意味で、協同的な時間を過ごせたことについて、初めて確かな充実感を覚えている次第である。