

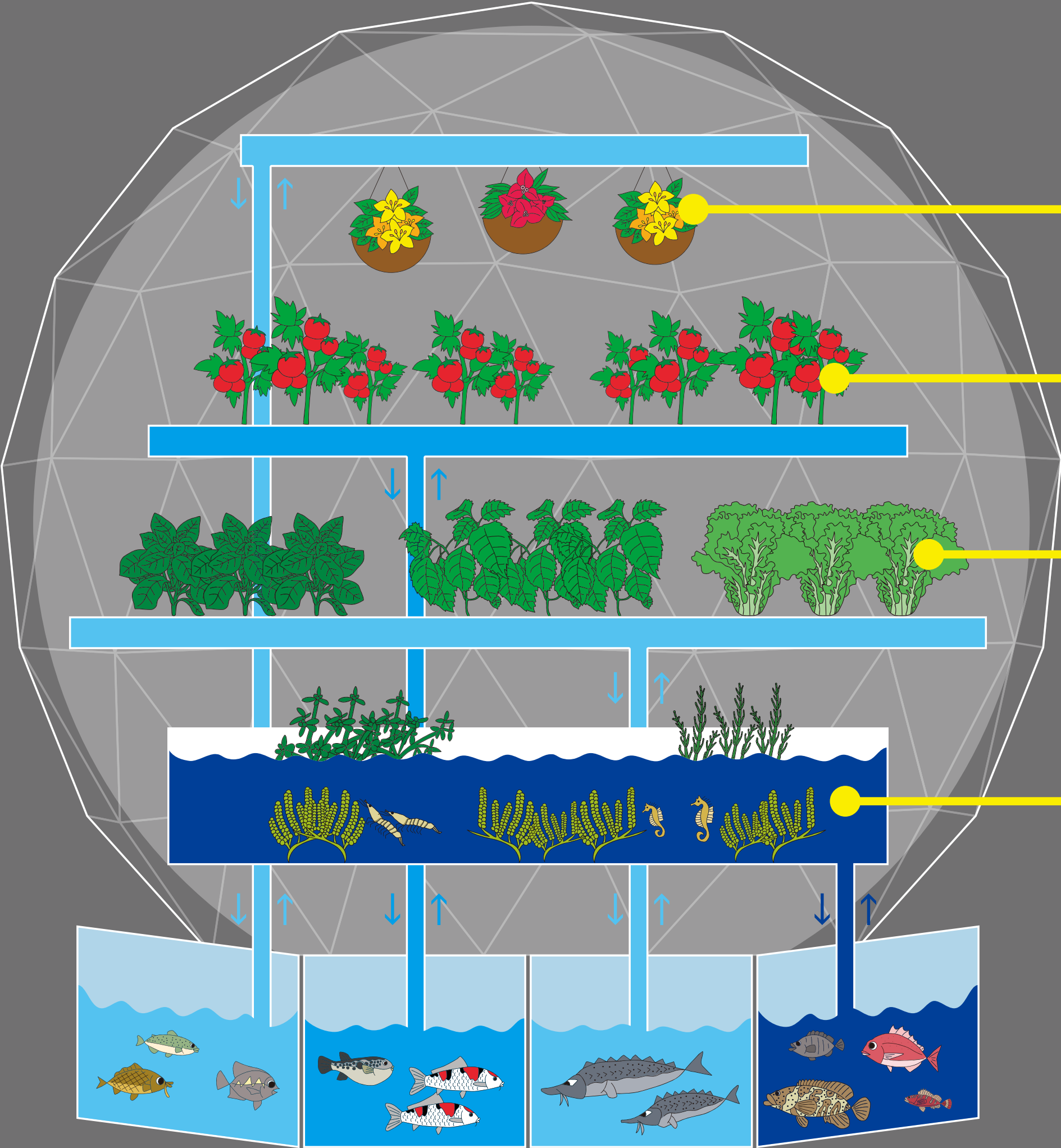
おおさか かんさいばんぱく ちきゅうぎがた
大阪・関西万博 地球儀型アクアポニックス
「いのちの湧水(いずみ)」

ちきゅうぎがた
地球儀型アクアポニックス「いのちの湧水(いずみ)」は、
しゃかい じつげん こうけん
SDGs社会の実現に貢献する
じぞくかのう じせだい じゅんかんがたしよくりょうせいさん
持続可能な次世代の循環型食料生産システムのショーケースです。



いのちの湧水(いのちのいずみ)

Cradle of Life



④ ^{しょくようか}エディブルフラワー(食用花)
Edible flowers

③ ^{じゅんたいえんせいやさい}準耐塩性野菜
Semi-salt-tolerant vegetables

② ^{きのうせいやさい}機能性野菜
Functional vegetables

① ^{たいえんせいしょくぶつ}耐塩性植物
Salt-tolerant plants

④ ^{たんすい}淡水
Fresh water

③ ^{きすい}汽水
Brackish water

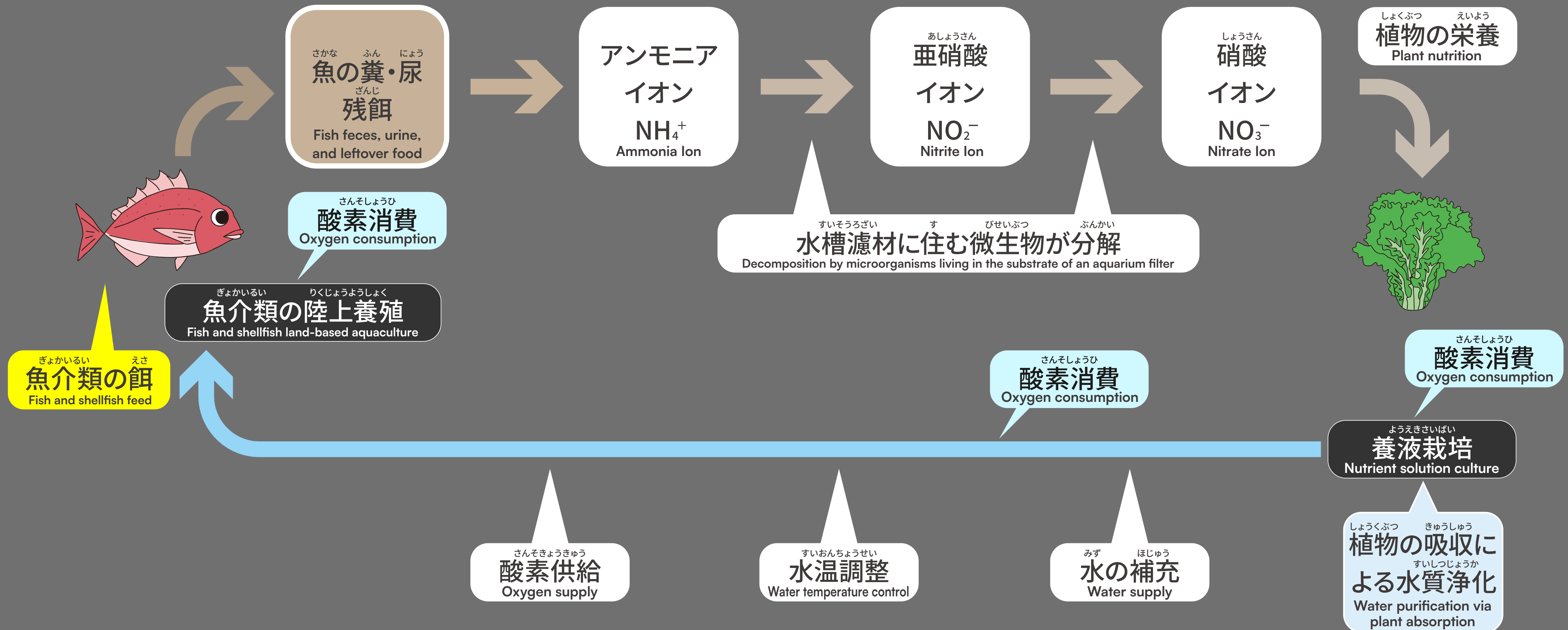
② ^{たんすい}淡水
Fresh water

① ^{かいすい}海水
Seawater

アクアポニックス

物質循環の仕組み

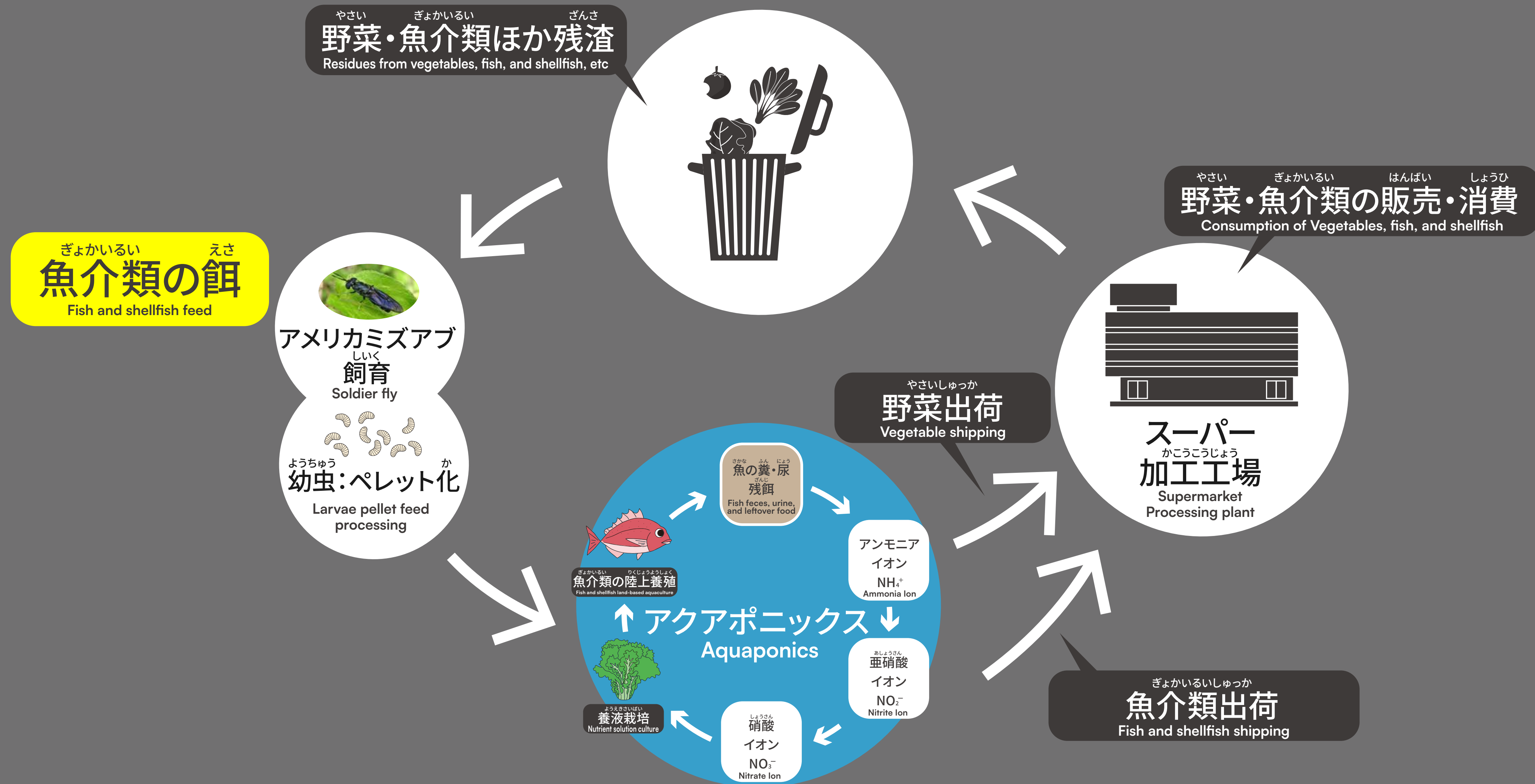
Material circulation in aquaponics



ぎょかいりい
魚介類

えささんしゅつ
餌産出の仕組み

Fish and shellfish feed production system



先行事例

Precedent case

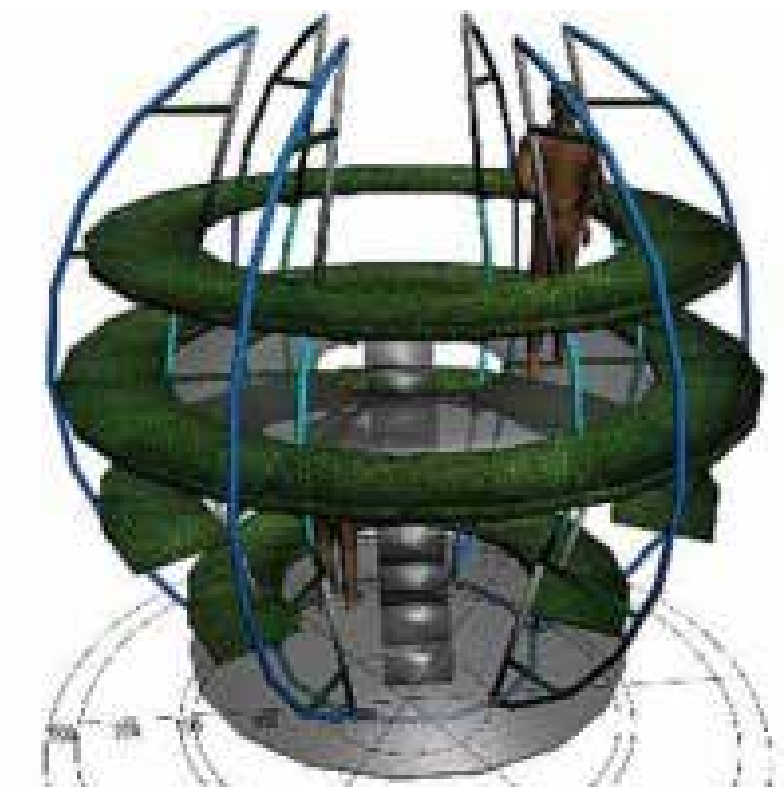
米国フロリダ州のディズニーワールドにある「実験的未来都市」
“Experimental Prototype Community of Tomorrow” (EPCOT)

巨大ドーム横の未来型農業区域では、1982年の開設当時から、
植物工場やアクアポニックスが展示されています。



「JST循環型社会技術研究報告
既存都市・近郊自然の循環型再生大阪モデル」

大阪湾沿岸域の環境保全と循環型都市再生を目指した
プロトタイプの農業生産装置です。

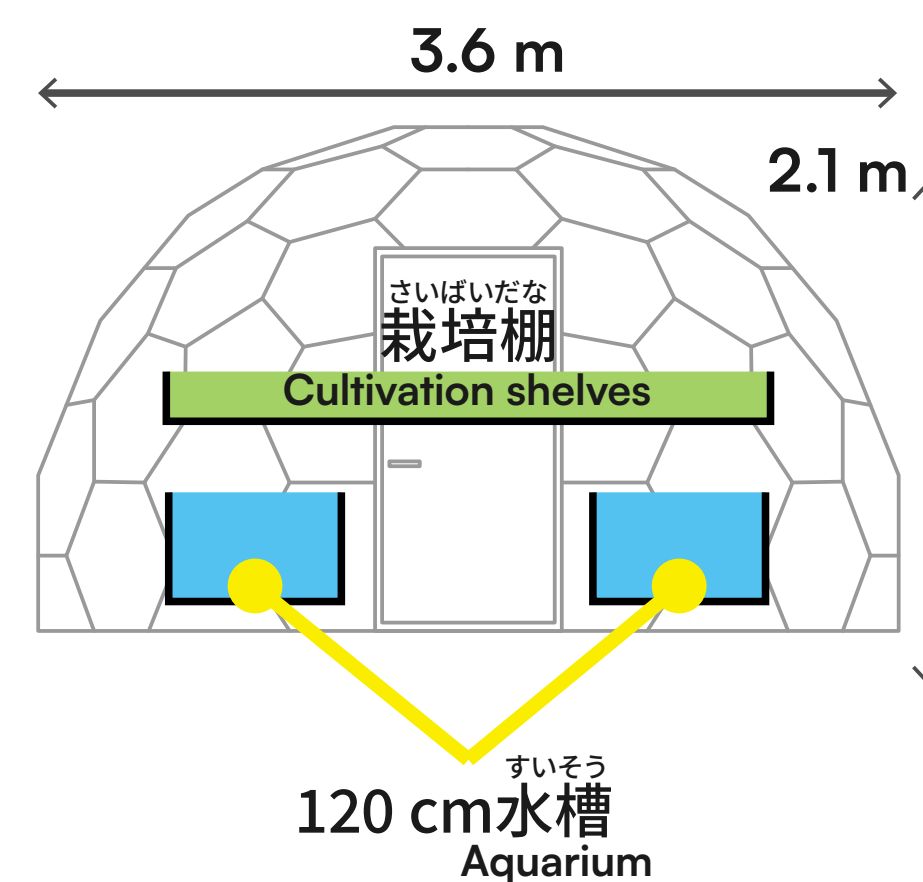
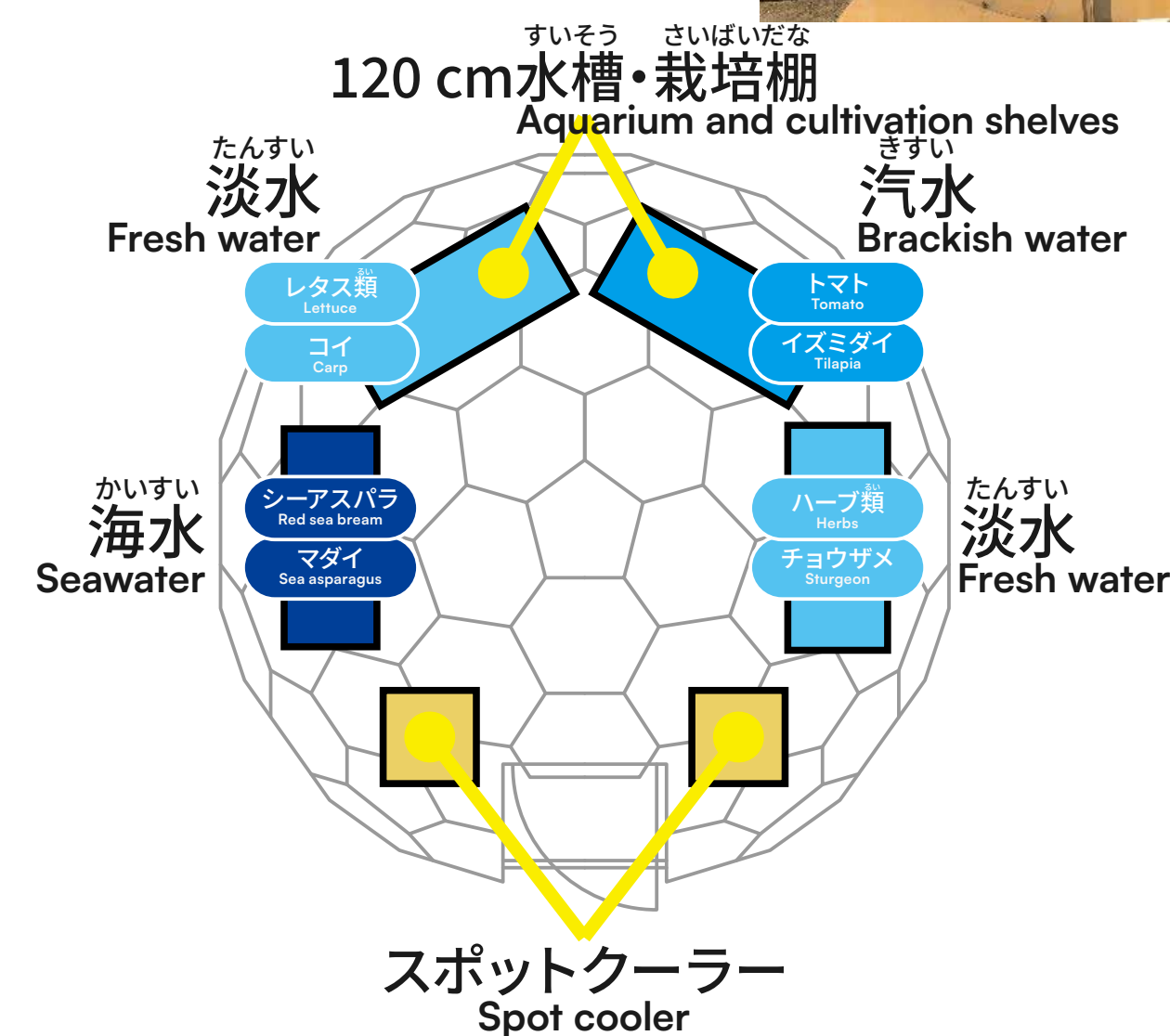
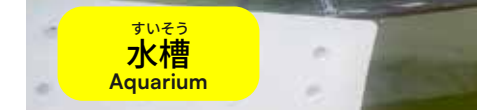


先行実験

Precedent experiment

いのちの湧水(いずみ)は、養殖魚介類及び餌の選定における、東京海洋大学遠藤研究室、大阪府立環境農林水産総合研究所の研究成果や知見を踏まえ、大阪公立大学植物工場研究センターでの最新の先行実験を経て、実現に至りました。

太陽光型植物工場
Sunlight-based plant factories



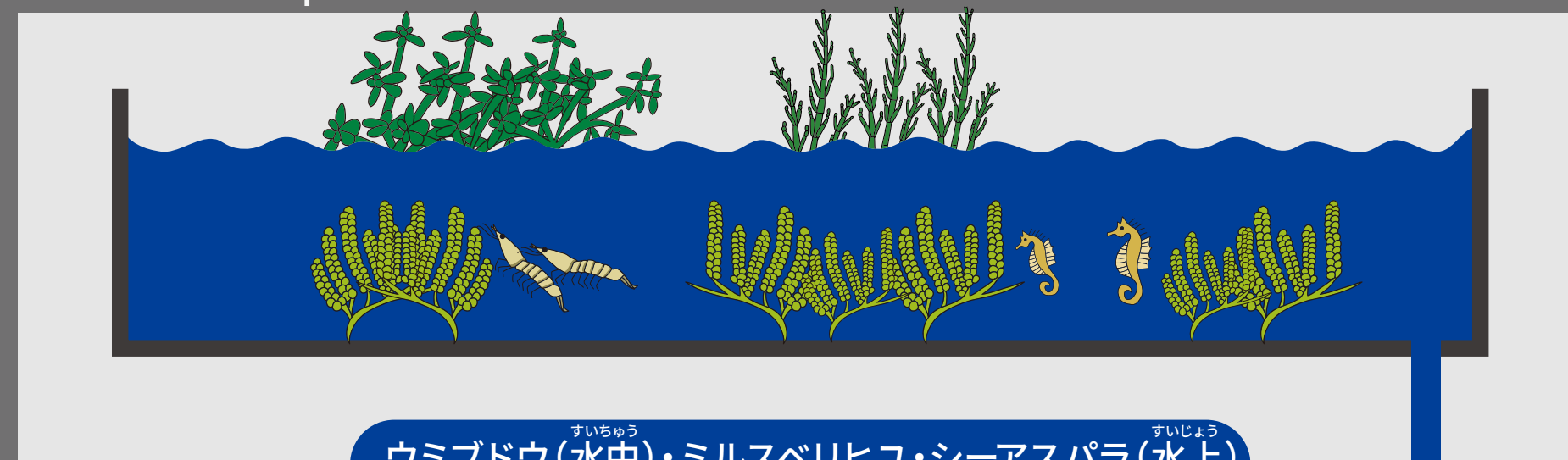
人工光型植物工場
Artificial-light-based plant factories



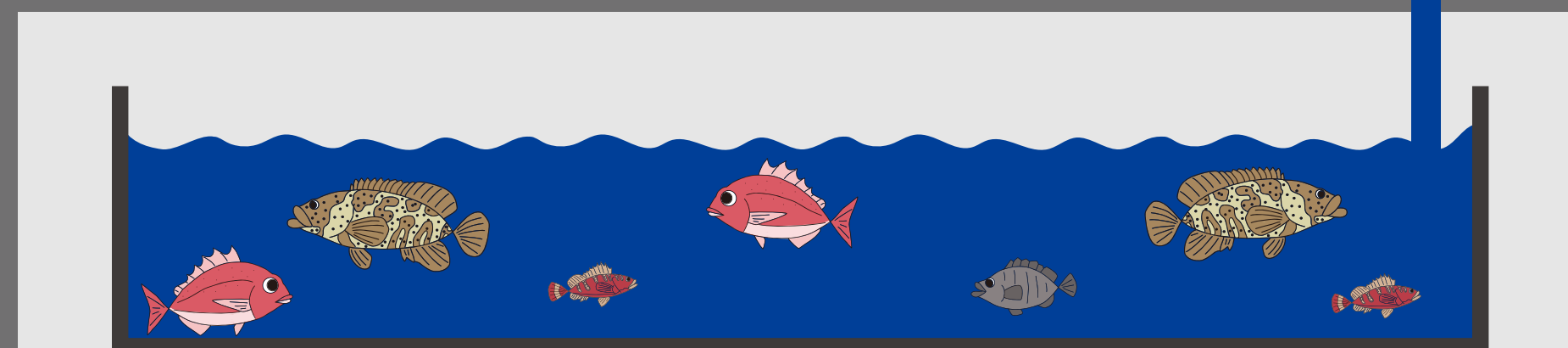
だんめ 1段目の栽培棚

かいすい たいえんせいしょくぶつ
海水と耐塩性植物

① 耐塩性植物 Salt-tolerant plants



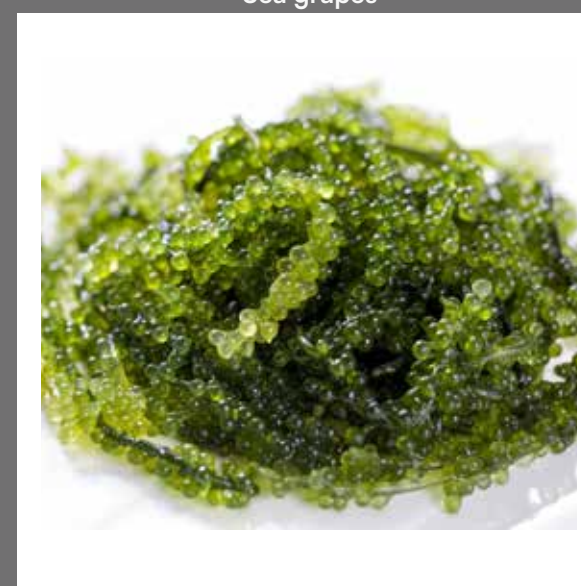
① 海水 Seawater



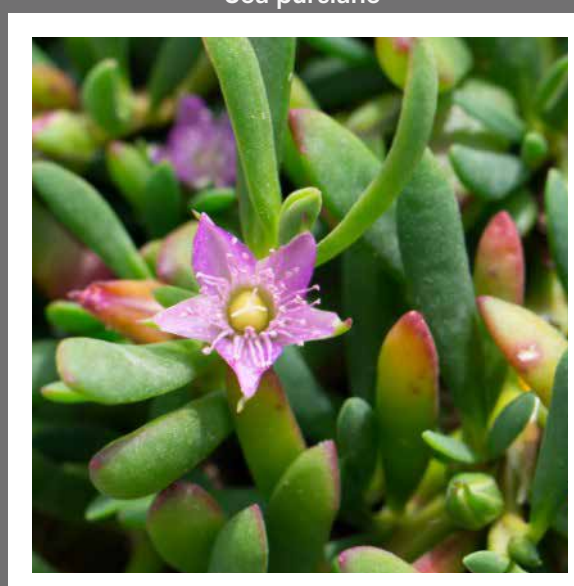
すいちゅう すいじょう
ウミブドウ (水中)・ミルスベリヒユ・シーアスパラ (水上)
Sea grapes (underwater), Sea purslane, Sea asparagus (above water)

マダイ・クロダイ・キジハタ・ヤイトハタ
Red sea bream, Black porgy, Red-spotted grouper, Malabar grouper

ウミブドウ
Sea grapes



ミルスベリヒユ
Sea purslane



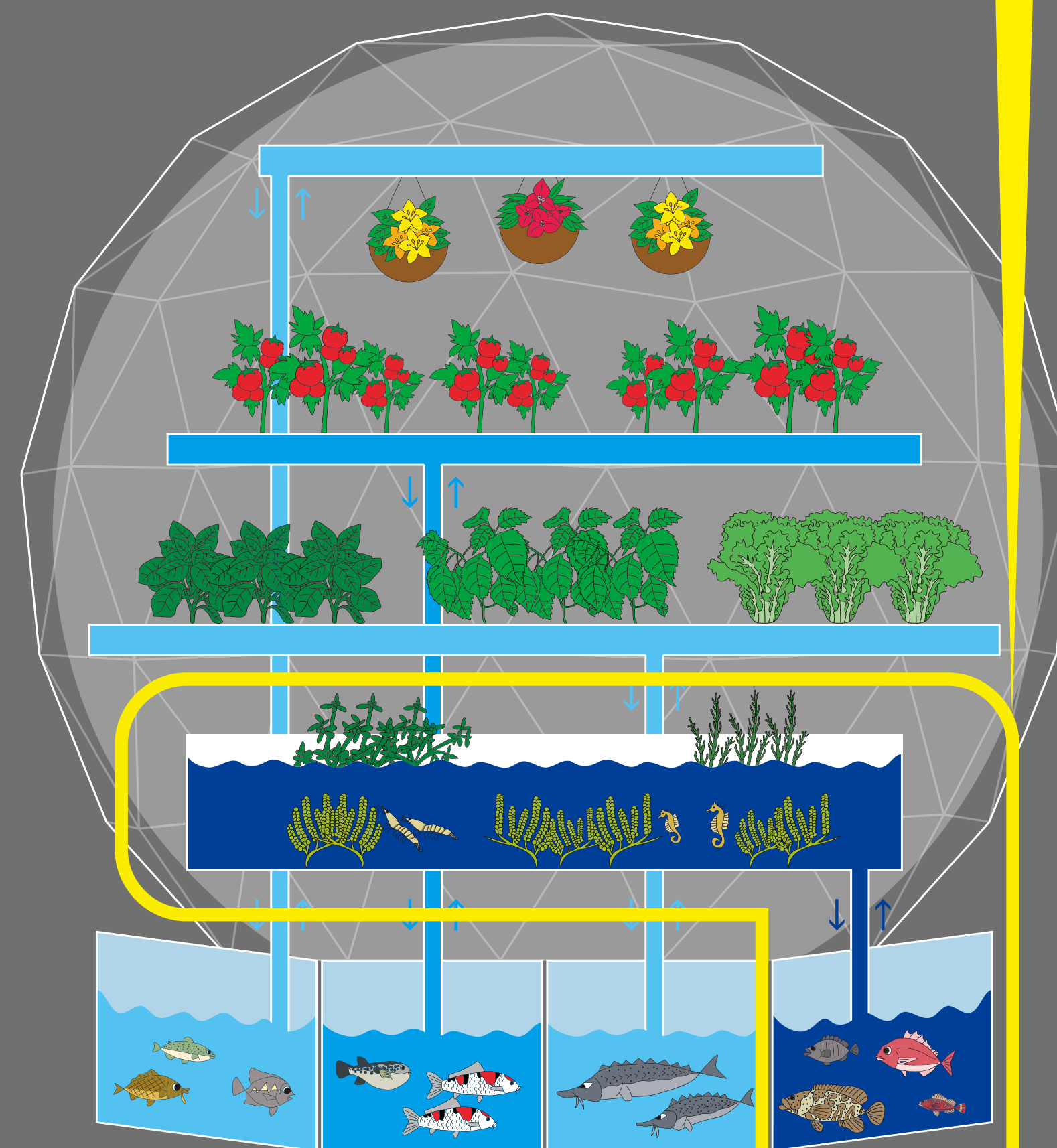
シーアスパラ
Sea asparagus



1st shelf Seawater and salt-tolerant plants

① 耐塩性植物 Salt-tolerant plants

だんめ
1段目
1st shelf



たんすい
④ 淡水
Fresh water

きすい
③ 汽水
Brackish water

たんすい
② 淡水
Fresh water

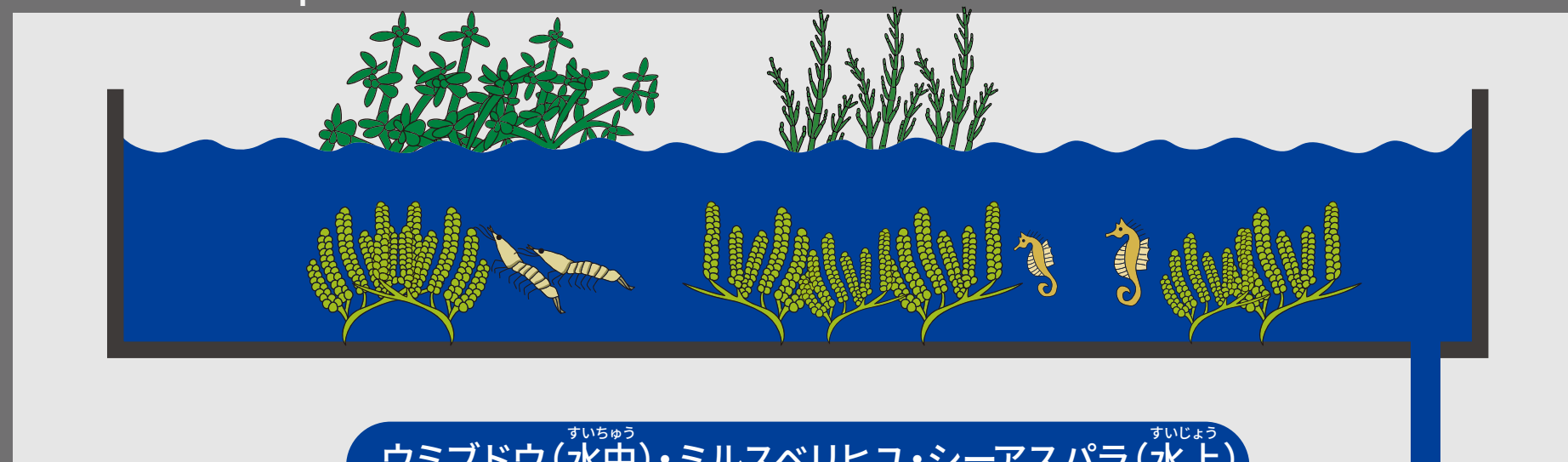
かいすい
① 海水
Seawater

だんめ さいばいだな 1段目の栽培棚

かいすい たいえんせいしょくぶつ
海水と耐塩性植物

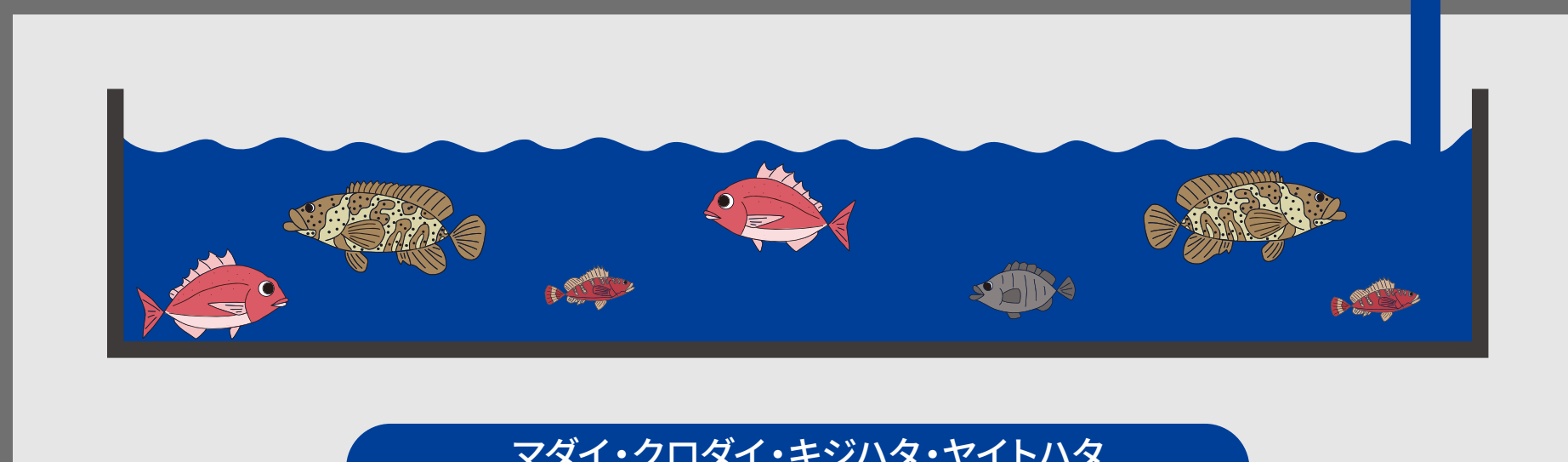
1st shelf Seawater and salt-tolerant plants

たいえんせいしょくぶつ
①耐塩性植物
Salt-tolerant plants



すいちゅう すいじょう
ウミブドウ(水中)・ミルズベリヒユ・シーアスパラ(水上)
Sea grapes (underwater), Sea purslane, Sea asparagus (above water)

かいすい
①海水
Seawater



マダイ・クロダイ・キジハタ・ヤイトハタ
Red sea bream, Black porgy, Red-spotted grouper, Malabar grouper

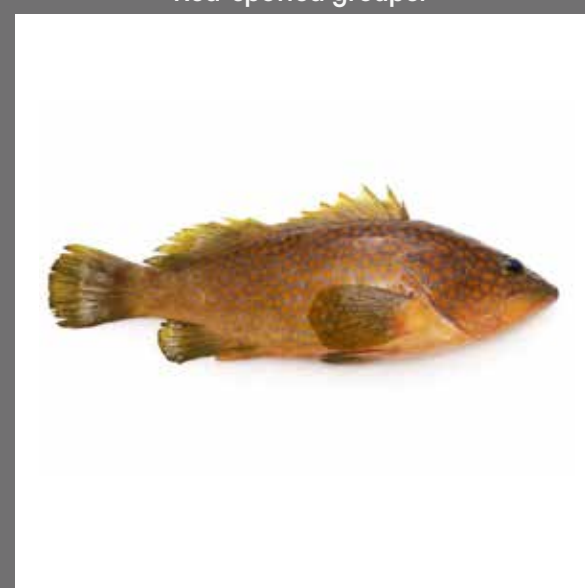
マダイ
Red sea bream



クロダイ
Black porgy



キジハタ
Red-spotted grouper

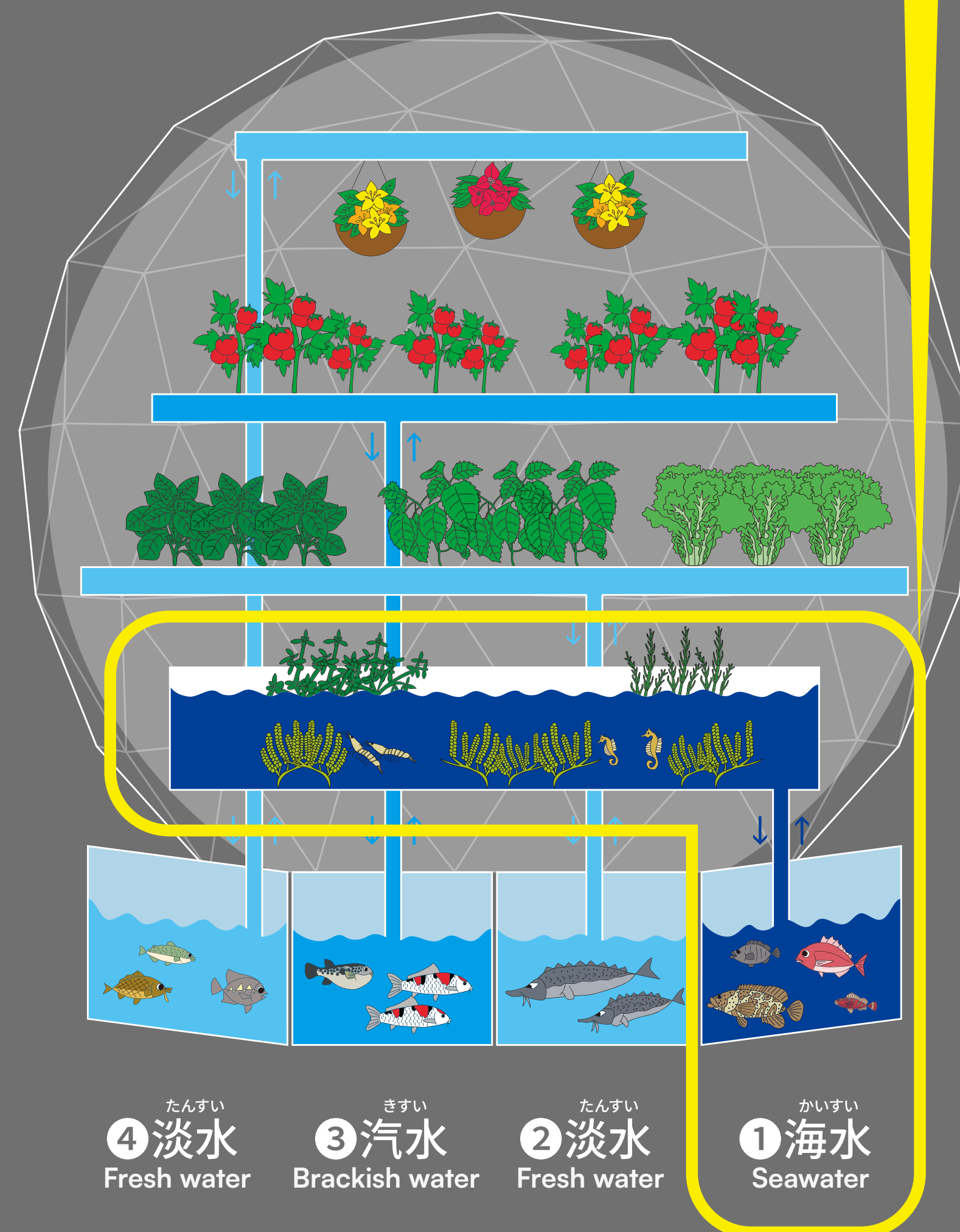


ヤイトハタ
Malabar grouper



たいえんせいしょくぶつ
①耐塩性植物
Salt-tolerant plants

だんめ
1段目
1st shelf



たんすい
④淡水
Fresh water

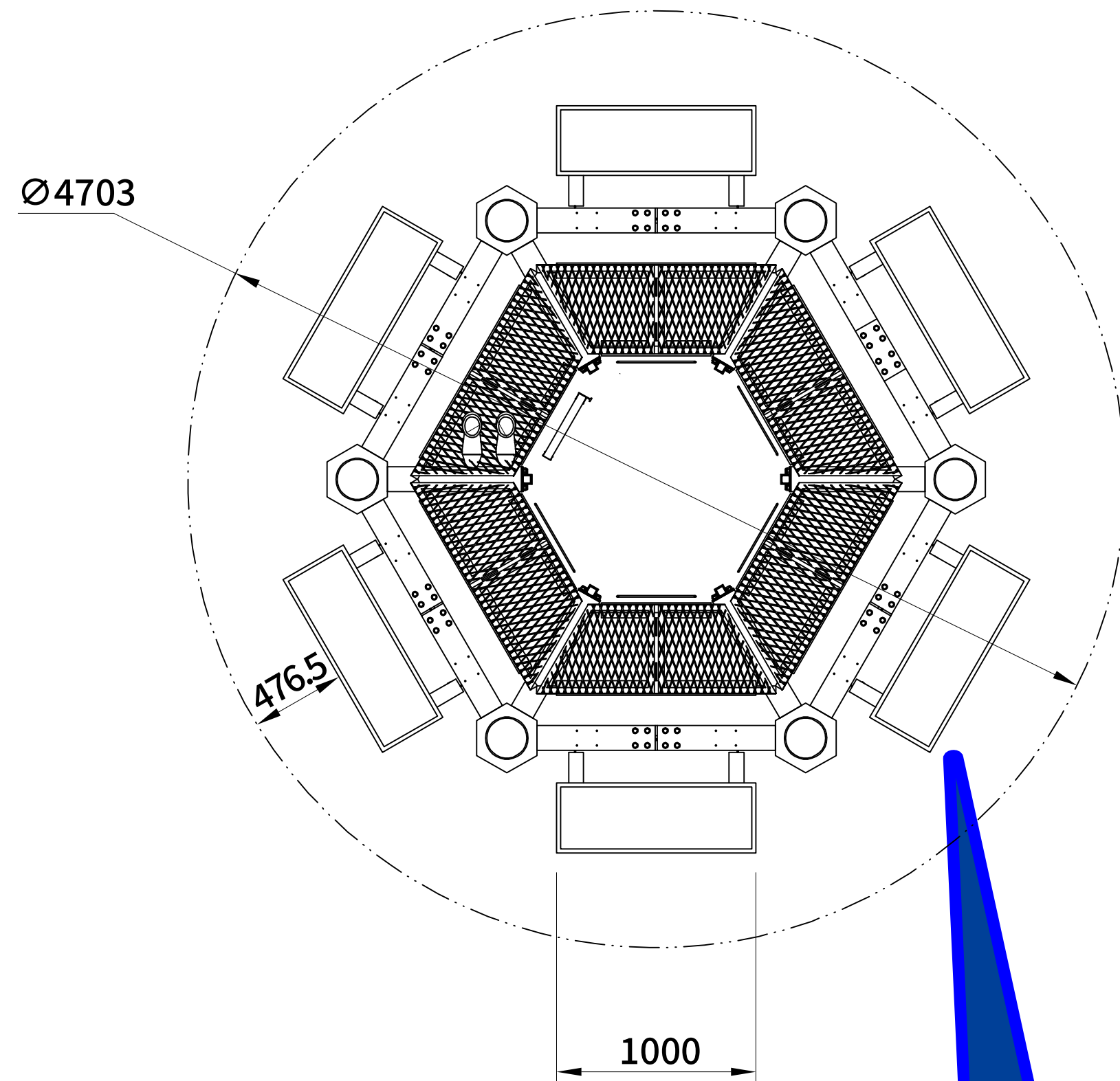
きすい
③汽水
Brackish water

たんすい
②淡水
Fresh water

かいすい
①海水
Seawater

かいすい たいえんせいしょくぶつ
海水と耐塩性植物

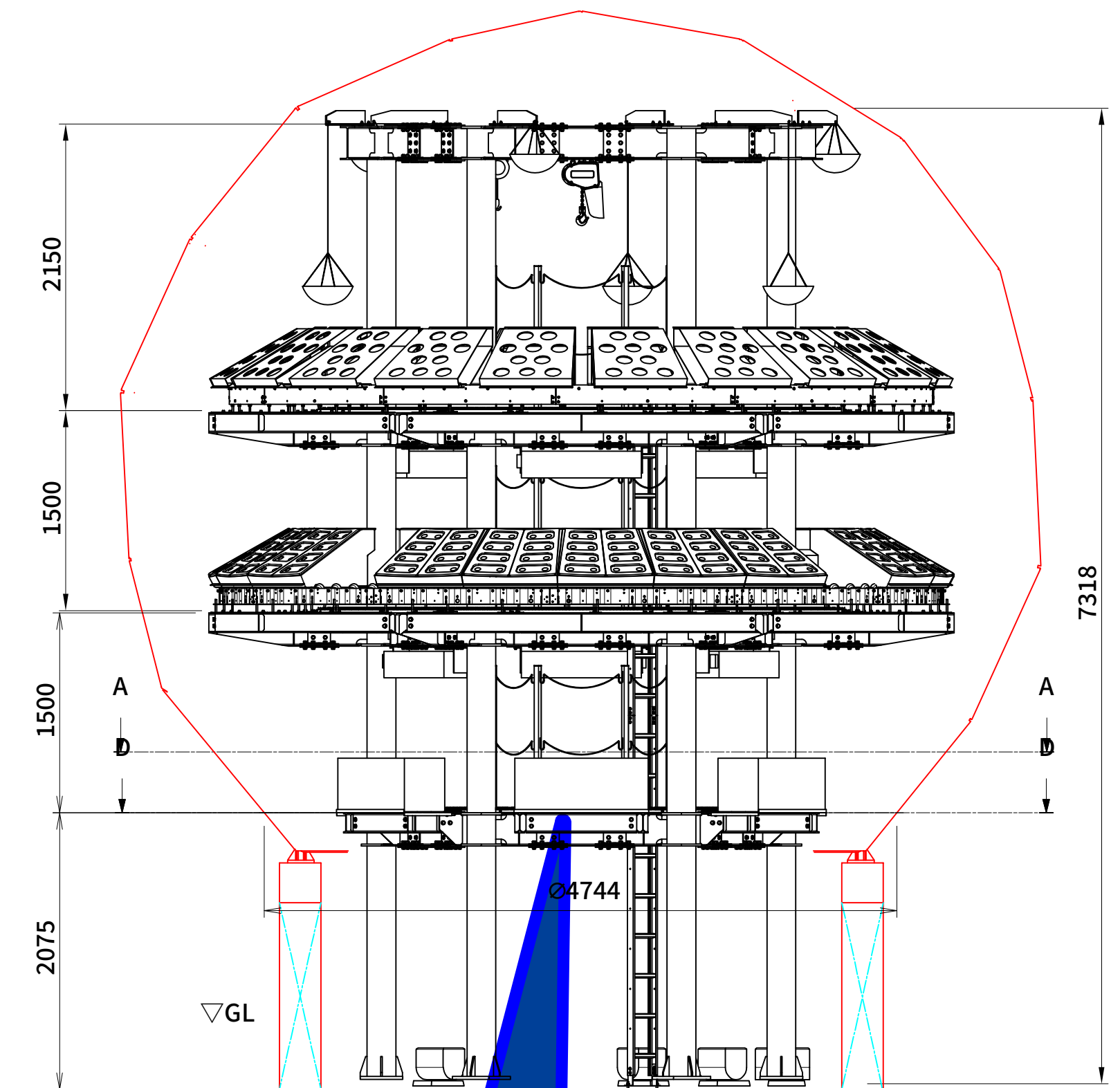
1st shelf Seawater and salt-tolerant plants



だんめ せっち すいそう

1段目に設置する水槽

The aquarium tanks are installed.



1段目に設置する水槽
The aquarium tanks are installed.

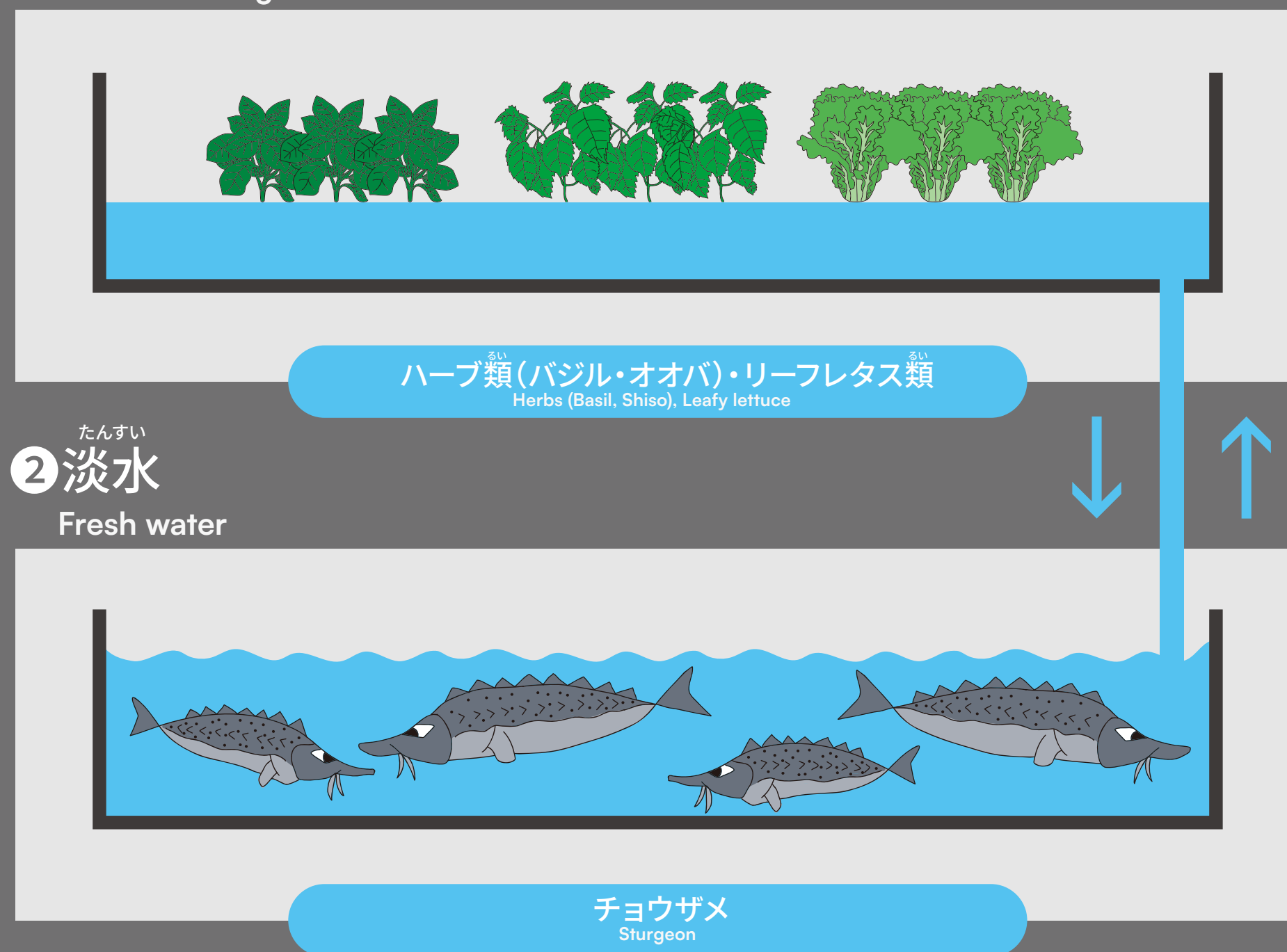
2段目の栽培棚

たんすい きのうせいやさい
淡水と機能性野菜

2nd shelf

Functional vegetables grown in fresh water

② 機能性野菜 Functional vegetables



ハーブ類 (バジル)
Basil



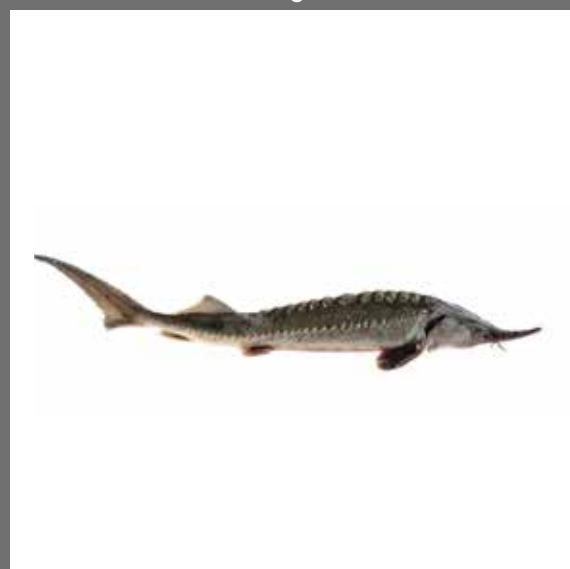
ハーブ類 (オオバ)
Shiso



リーフレタス類
Leafy lettuce

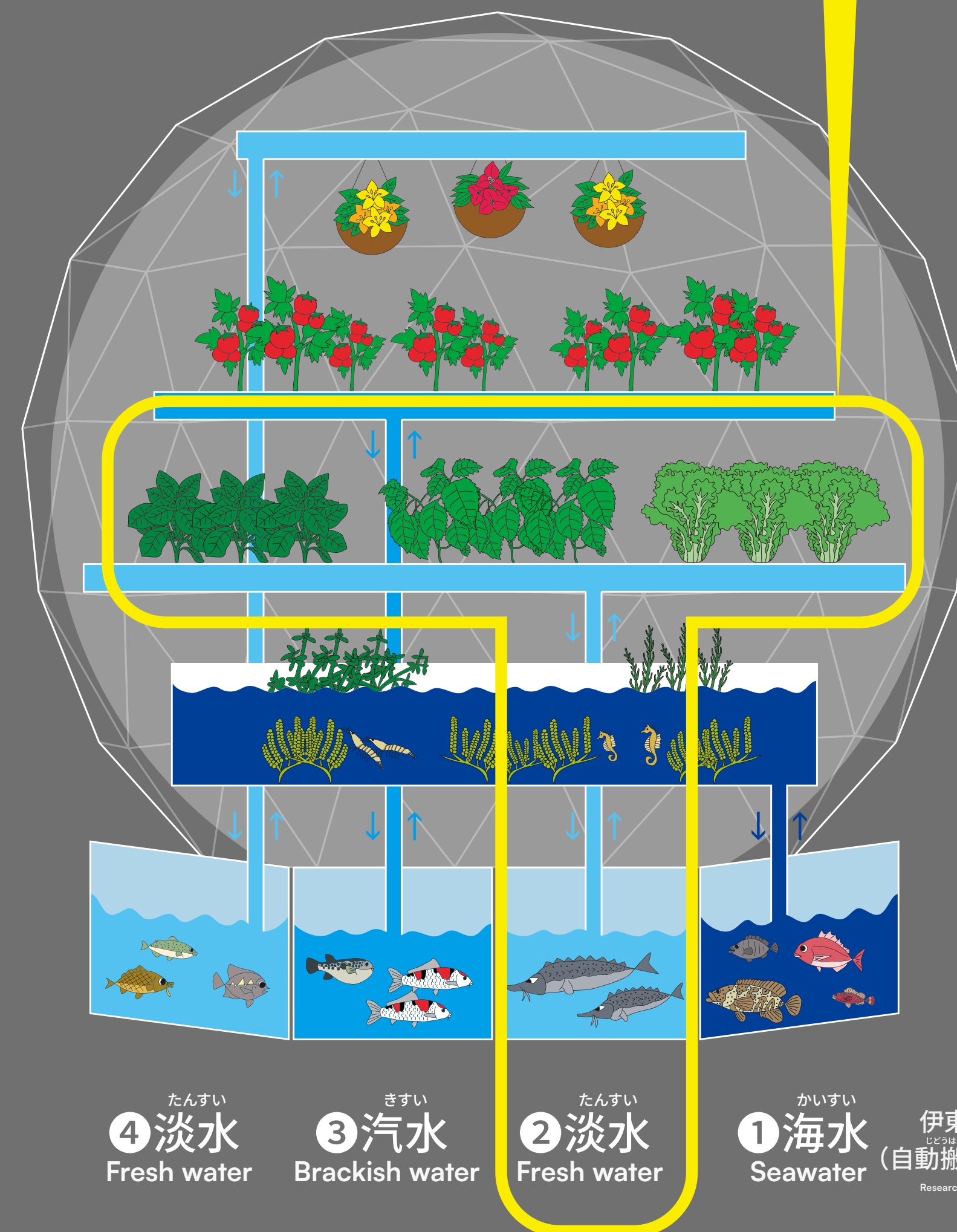


チョウザメ
Sturgeon



② 機能性野菜 Functional vegetables

だんめ
2段目
2nd shelf



協賛
伊東電機株式会社
(自動搬送モジュール)
Research Institutes / ITOH DENKI CO., LTD.

2段目の栽培棚

だんめ

さいばいだな

たんすい きのうせいやさい
淡水と機能性野菜

2nd shelf

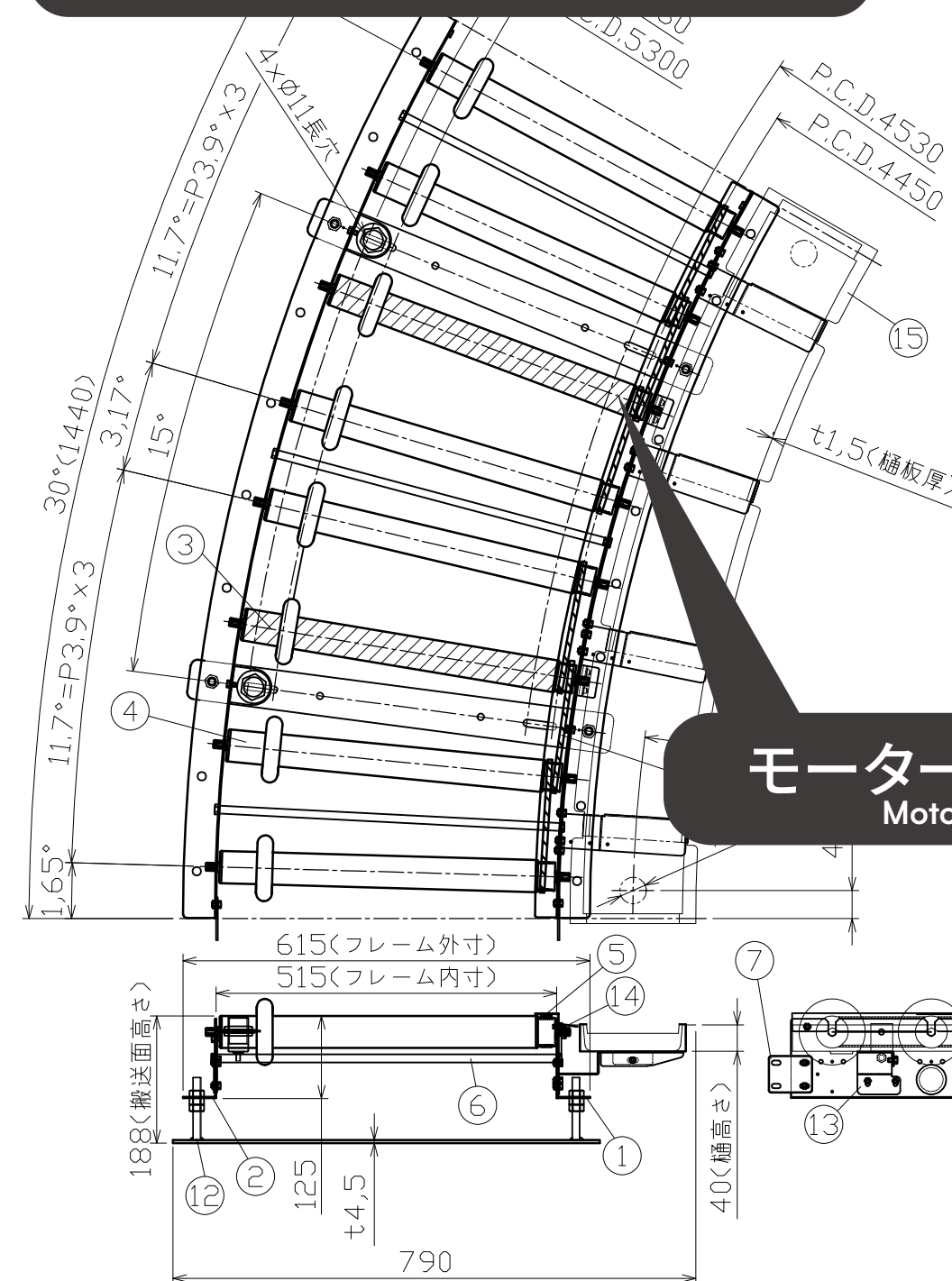
Functional vegetables grown in fresh water

さいばい けんがくしゃ み けいしゃ せんよう しょう
栽培トレーは見学者が見やすいように傾斜をつけた専用のトレーを使用します。

さいばい すいへいほうこう いどう
栽培トレーはモーターローラーで水平方向に移動させます。

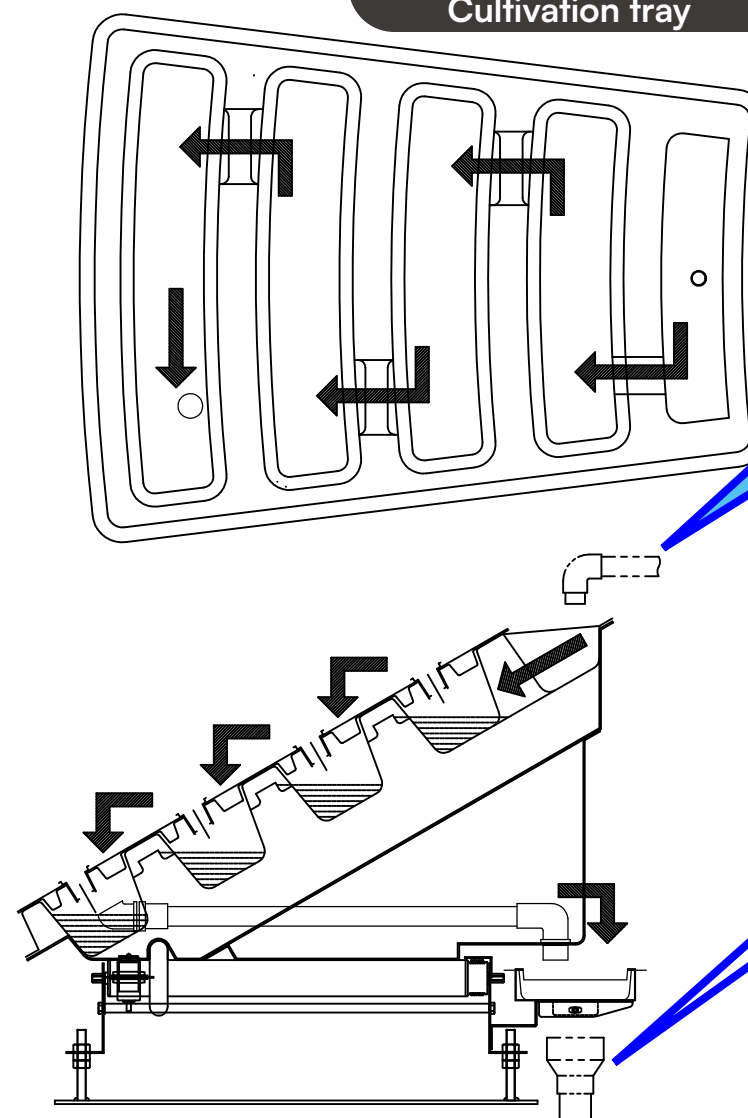
いどうじ きゅうはいすい じどうへいさ
移動時は給排水を自動閉鎖します。

くどうぶ
モーターローラー駆動部
The motor roller drive unit



モーターローラー
Motor Roller

さいばい
栽培トレー
Cultivation tray



きゅうすいこう
給水口
Water inlet

はいすいこう
排水口
Drain

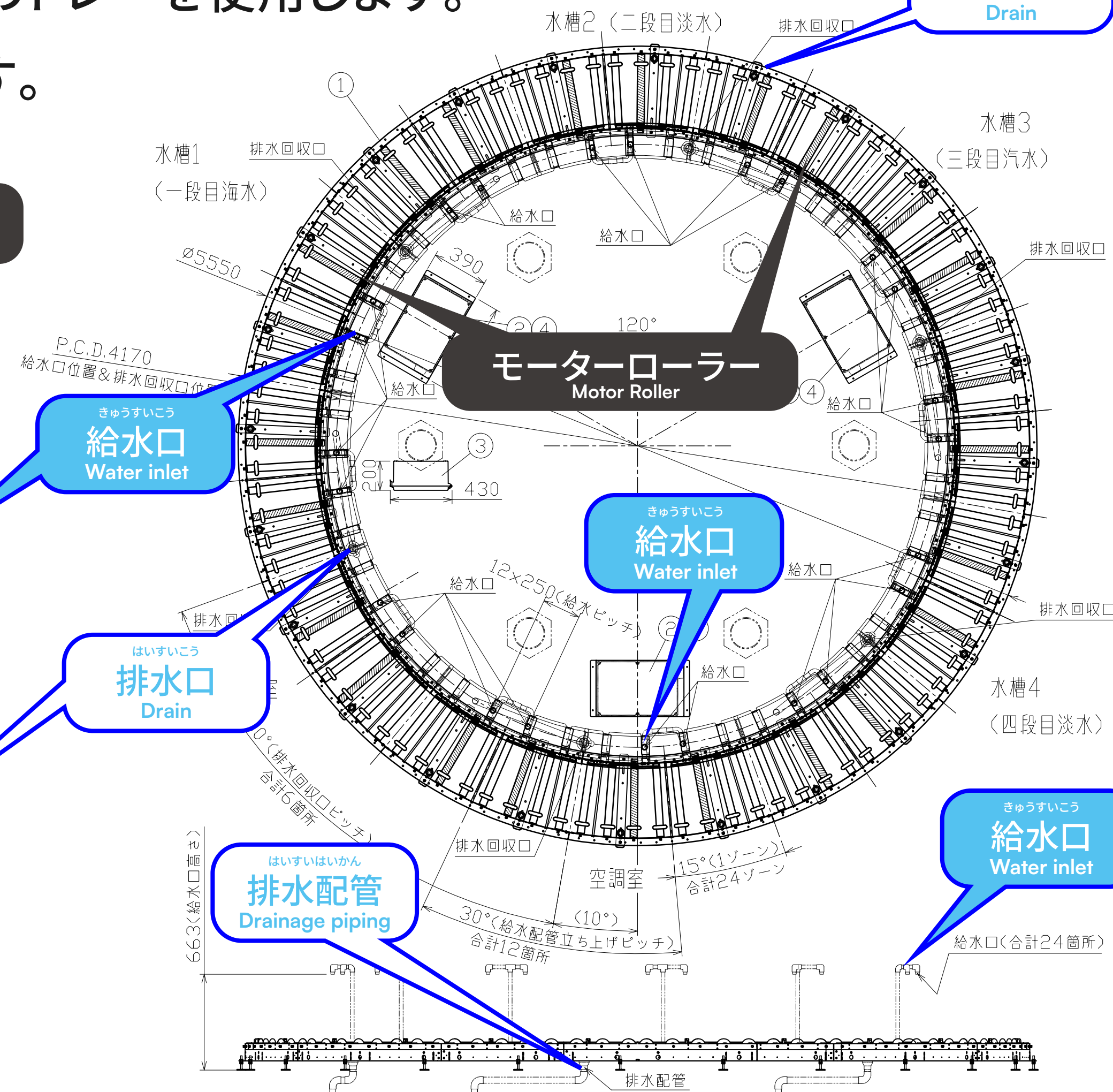
はいすいはいかん
排水配管
Drainage piping

モーターローラー
Motor Roller

きゅうすいこう
給水口
Water inlet

きゅうすいこう
給水口
Water inlet

はいすいこう
排水口
Drain



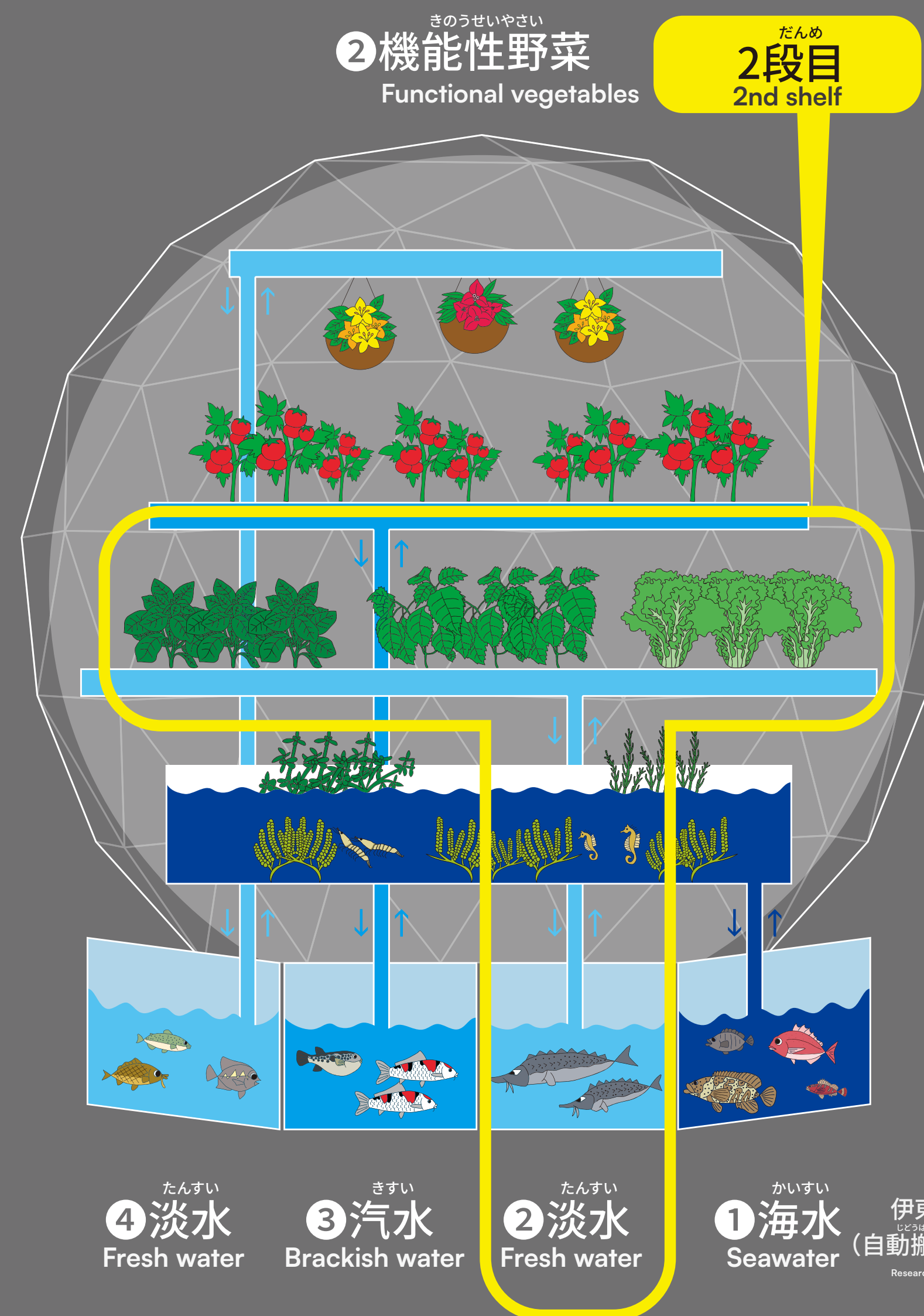
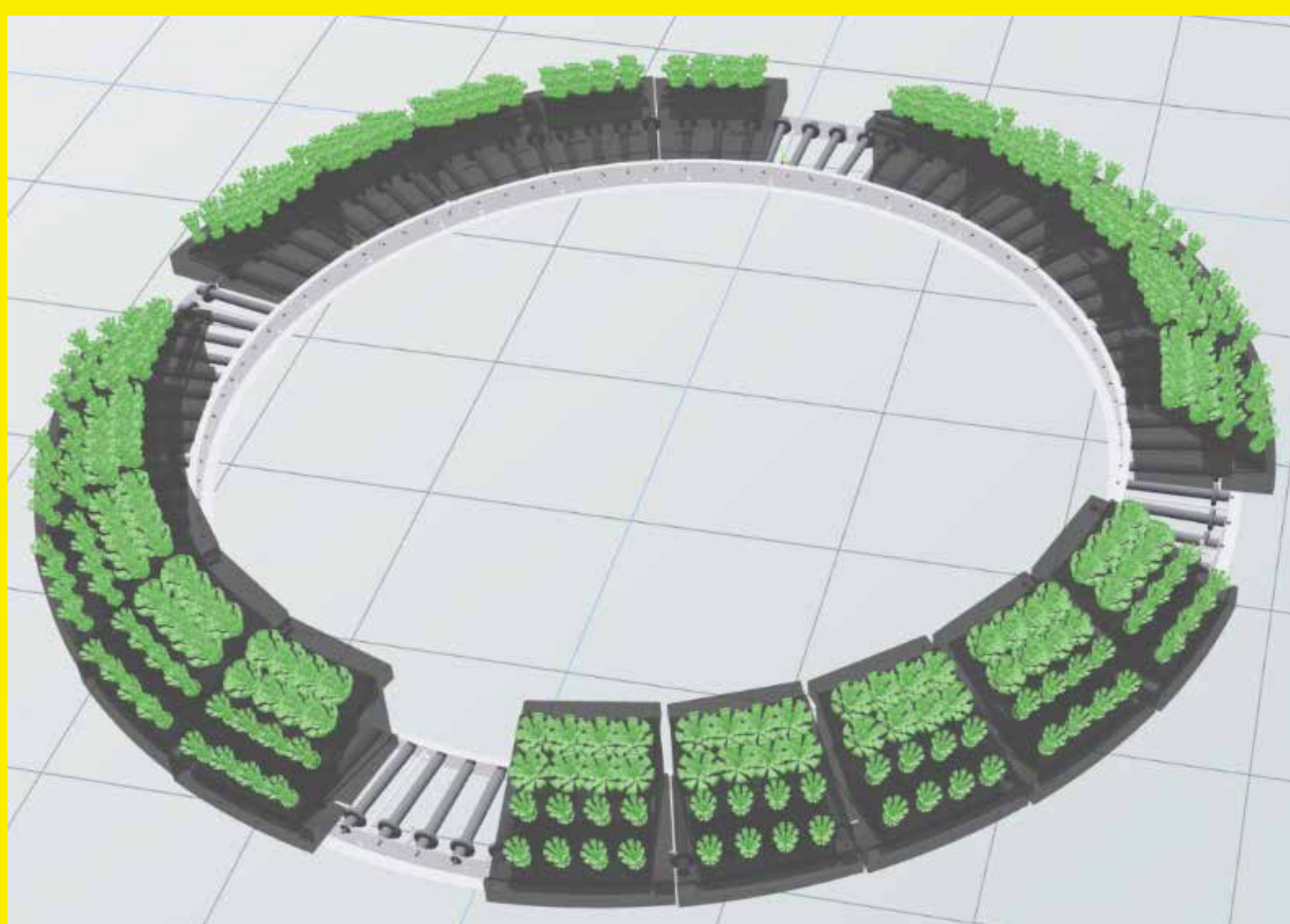
だんめ
さいばいだな
2段目の栽培棚

たんすい きのうせいやさい
淡水と機能性野菜

2nd shelf

Functional vegetables grown in fresh water

じどうはんそうそうち
自動搬送装置 Automatic transport system

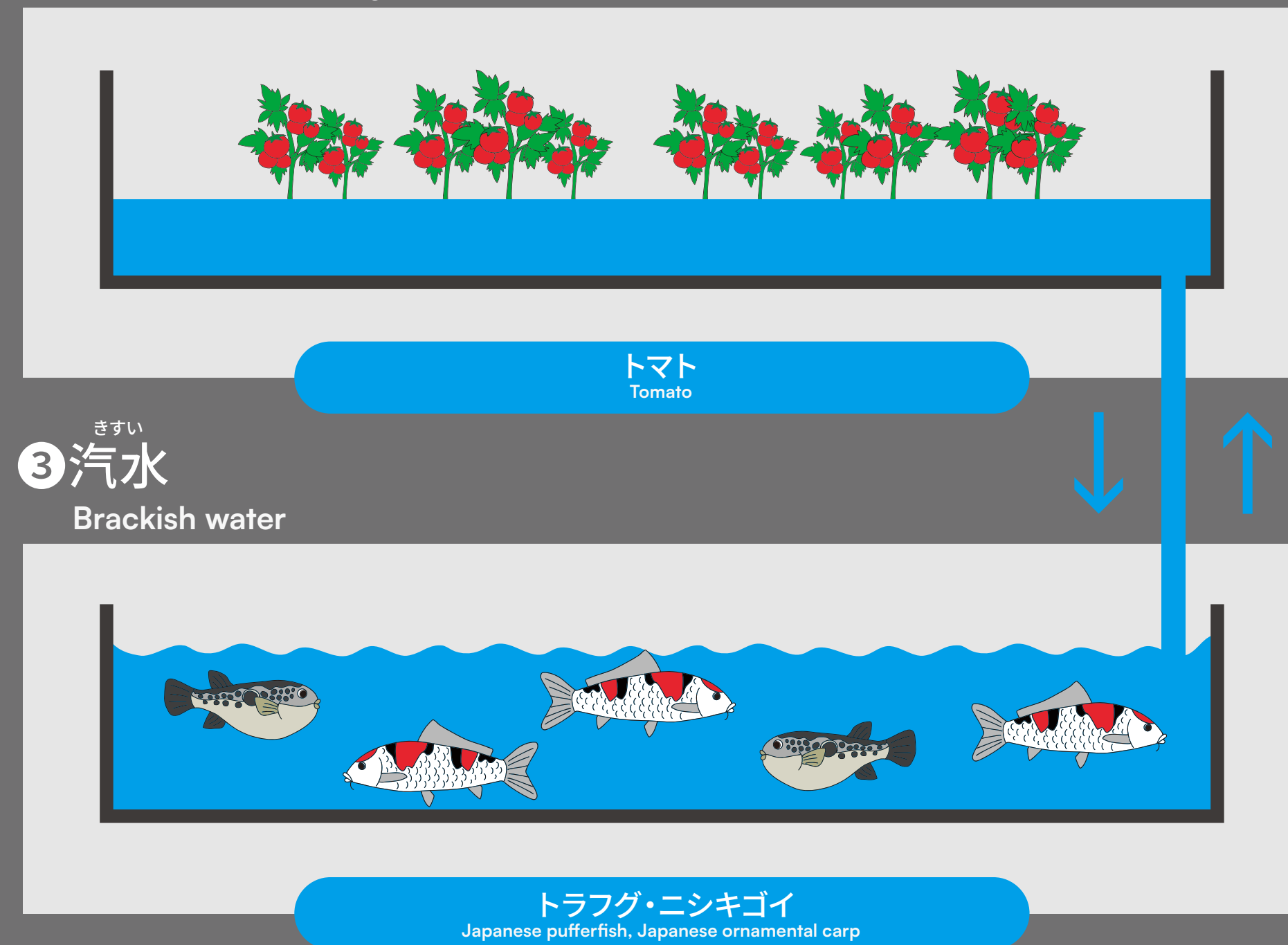


だんめ
3段目の栽培棚

きすい じゅんたいえんせいしょくぶつ
汽水と準耐塩性植物

3rd shelf Brackish water and semi-salt-tolerant plants

じゅんたいえんせいやさい
③ 準耐塩性野菜
Semi-salt-tolerant vegetables



トマト
Tomato



トラフグ
Japanese pufferfish

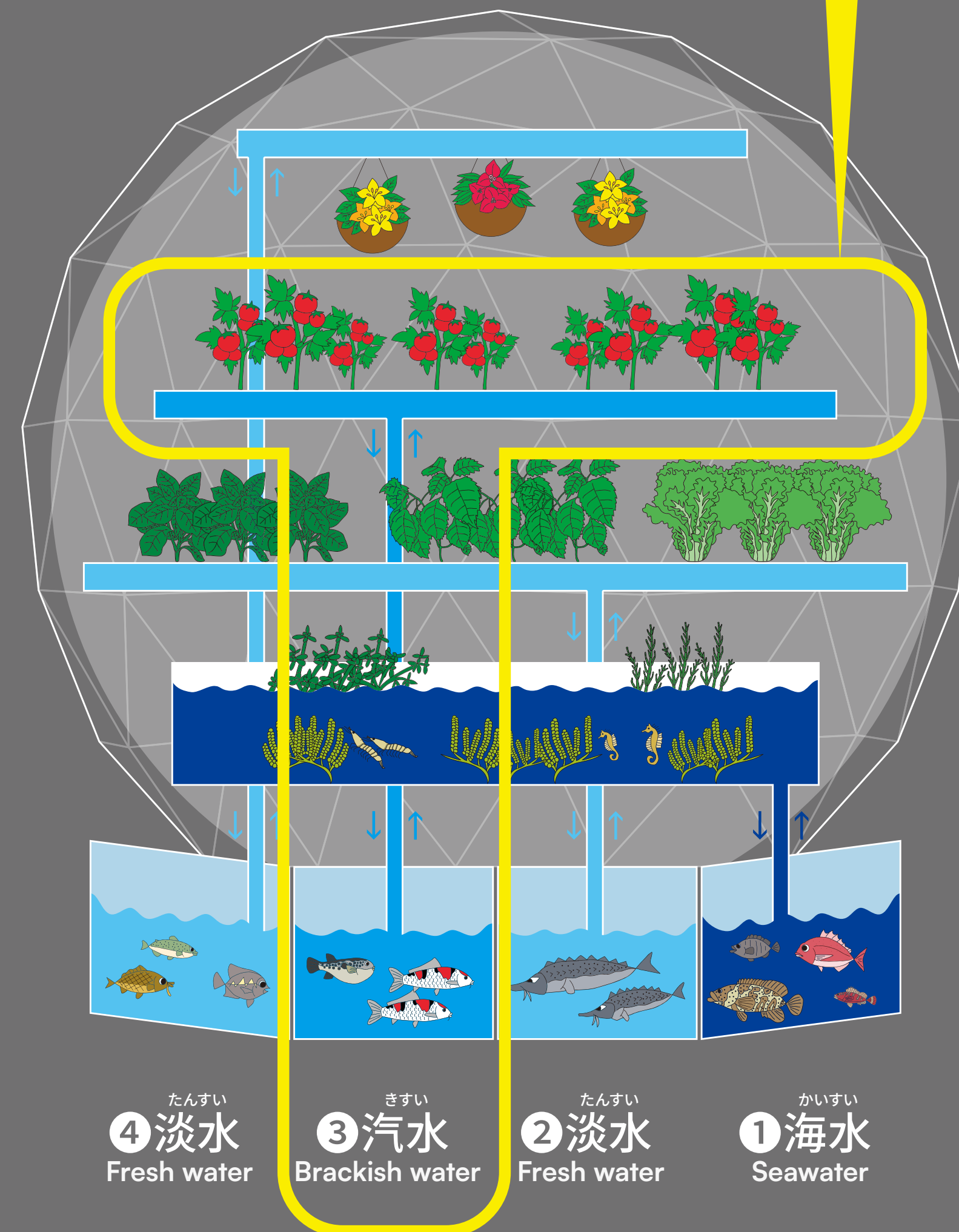


ニシキゴイ
Japanese ornamental carp



じゅんたいえんせいやさい
③ 準耐塩性野菜
Semi-salt-tolerant vegetables

だんめ
3段目
3rd shelf



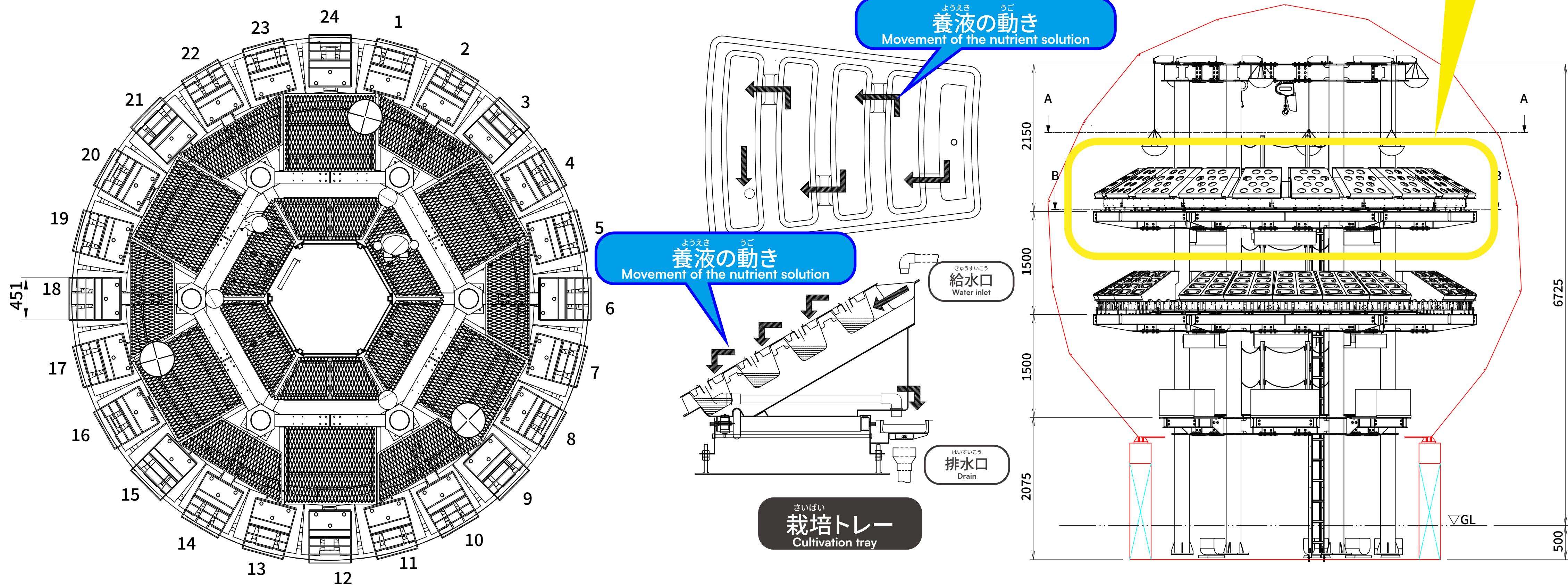
だんめ さいばいだな 3段目の栽培棚

きすい じゅんたいえんせいしょくぶつ
汽水と準耐塩性植物

3rd shelf Brackish water and semi-salt-tolerant plants

さいばい だんめ どうよう けんがくしゃ み
栽培トレーは2段目と同様、見学者が見やすいように傾斜をつけた専用のトレーを使用します。

えんぶん か とうど たか
ミニトマトは塩分ストレスを掛けることによって糖度を高めることができます。



だんめ さいばいだな

4段目の栽培棚

たんすい 淡水とエディブルフラワー

4th shelf Edible flowers grown in fresh water

しよくようか

④エディブルフラワー（食用花）

Edible flowers

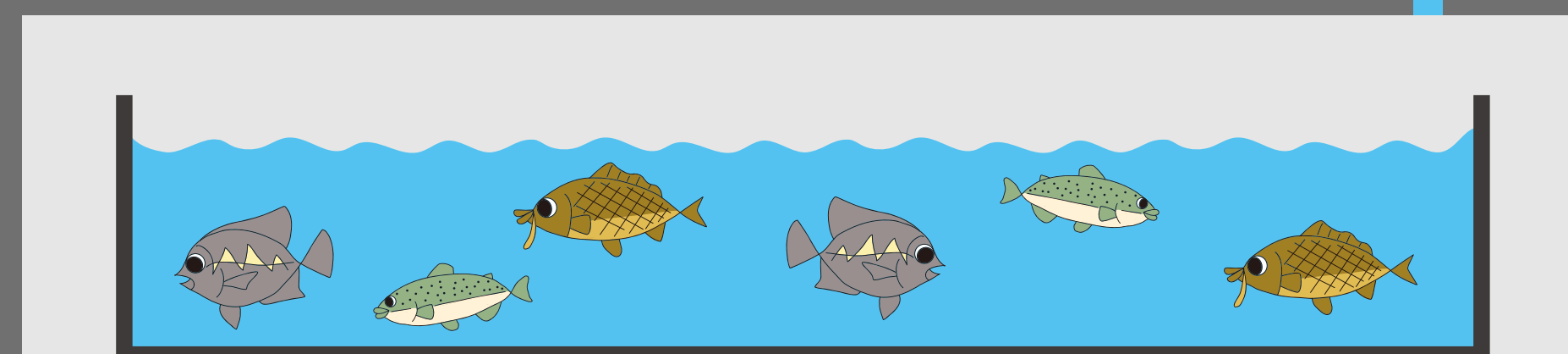


ナスタチウム・ブーゲンビリア・マリーゴールド
Nasturtium, Bougainvillea, Marigold

たんすい

④淡水

Fresh water



ニジマス・コイ・イズミダイ
Rainbow trout, Carp, Tilapia

ナスタチウム
Nasturtium



ブーゲンビリア
Bougainvillea



マリーゴールド
Marigold

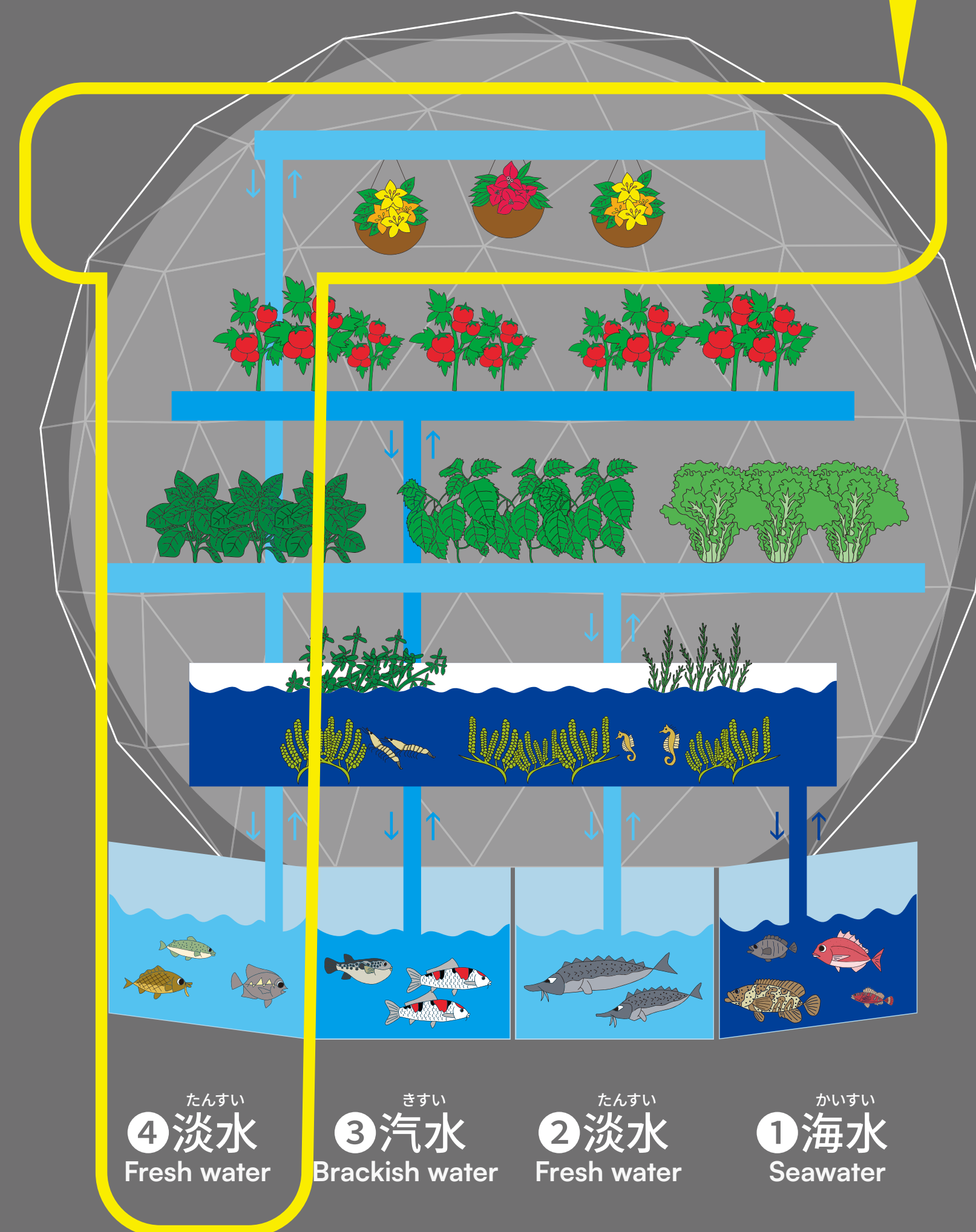


しよくようか

④エディブルフラワー（食用花）

Edible flowers

だんめ
4段目
4th shelf



たんすい
④淡水
Fresh water

きすい
③汽水
Brackish water

たんすい
②淡水
Fresh water

かいすい
①海水
Seawater

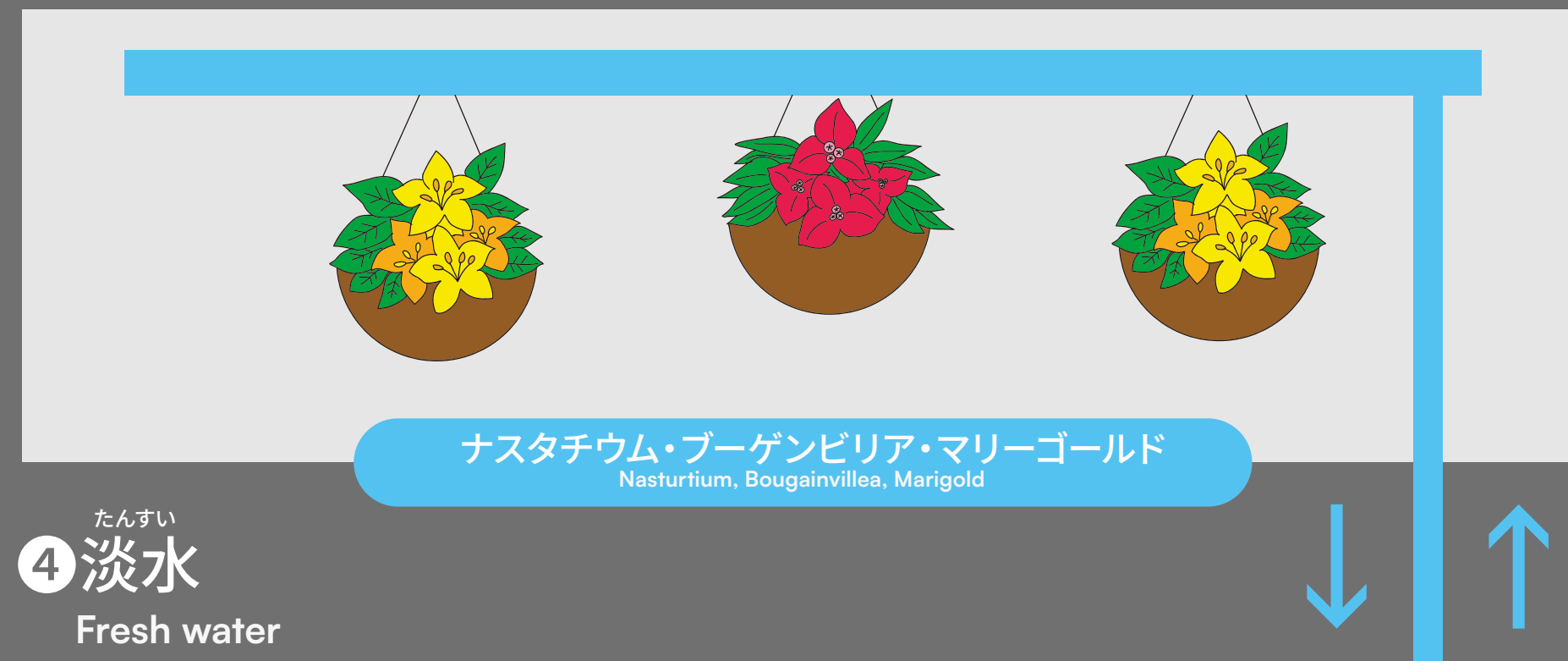
だんめ
4段目の栽培棚

さいばいだな
淡水とエディブルフラワー

4th shelf Edible flowers grown in fresh water

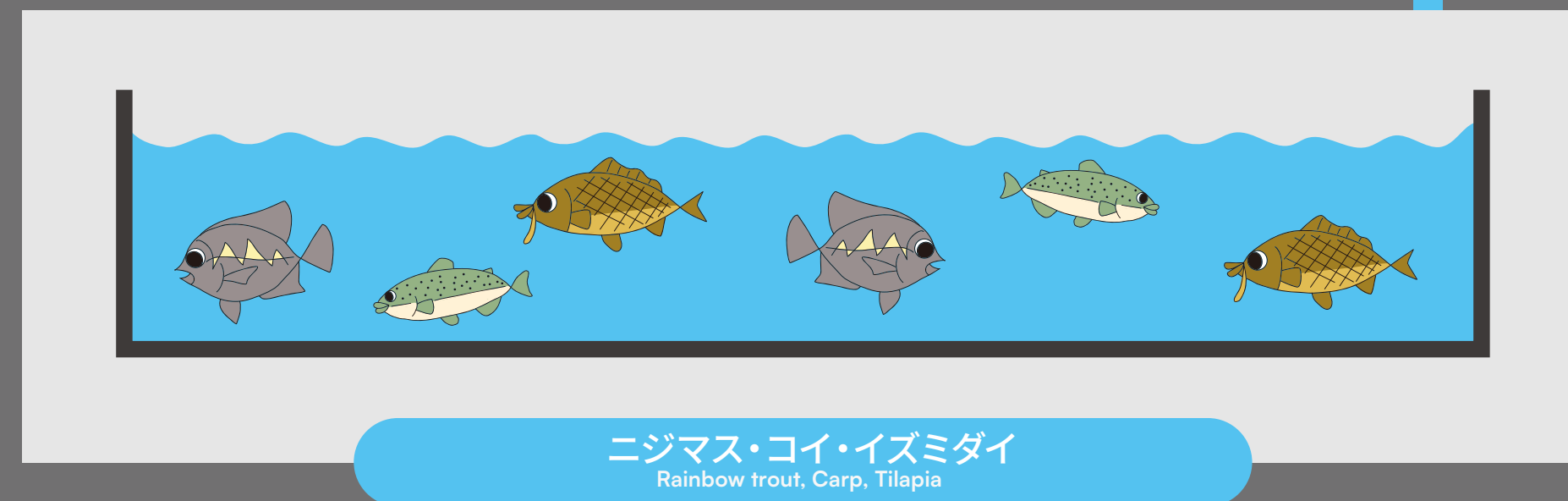
④エディブルフラワー(食用花)

Edible flowers



④淡水

Fresh water



ニジマス
Rainbow trout



コイ
Carp



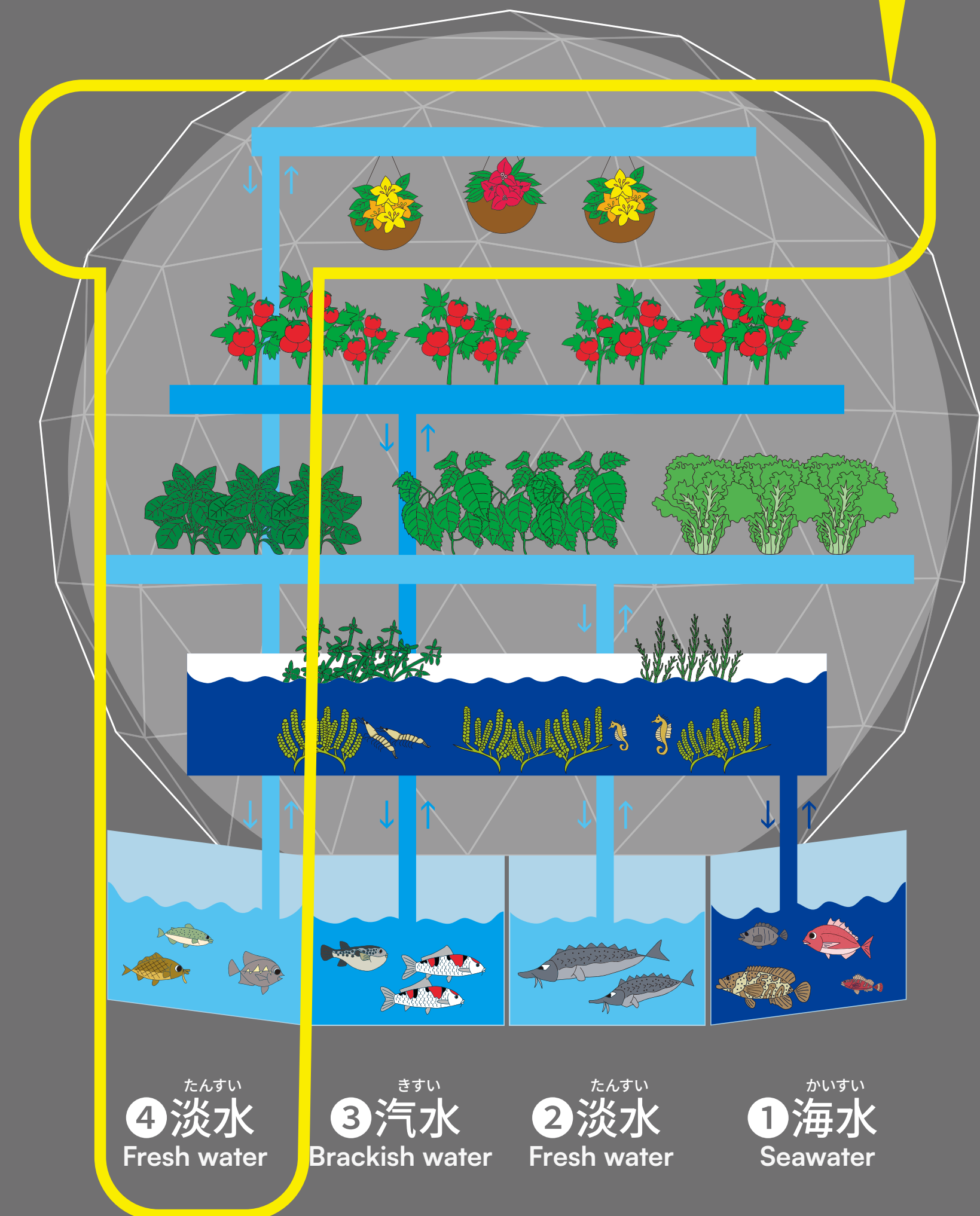
イズミダイ
Tilapia



④エディブルフラワー(食用花)

Edible flowers

だんめ
4段目
4th shelf

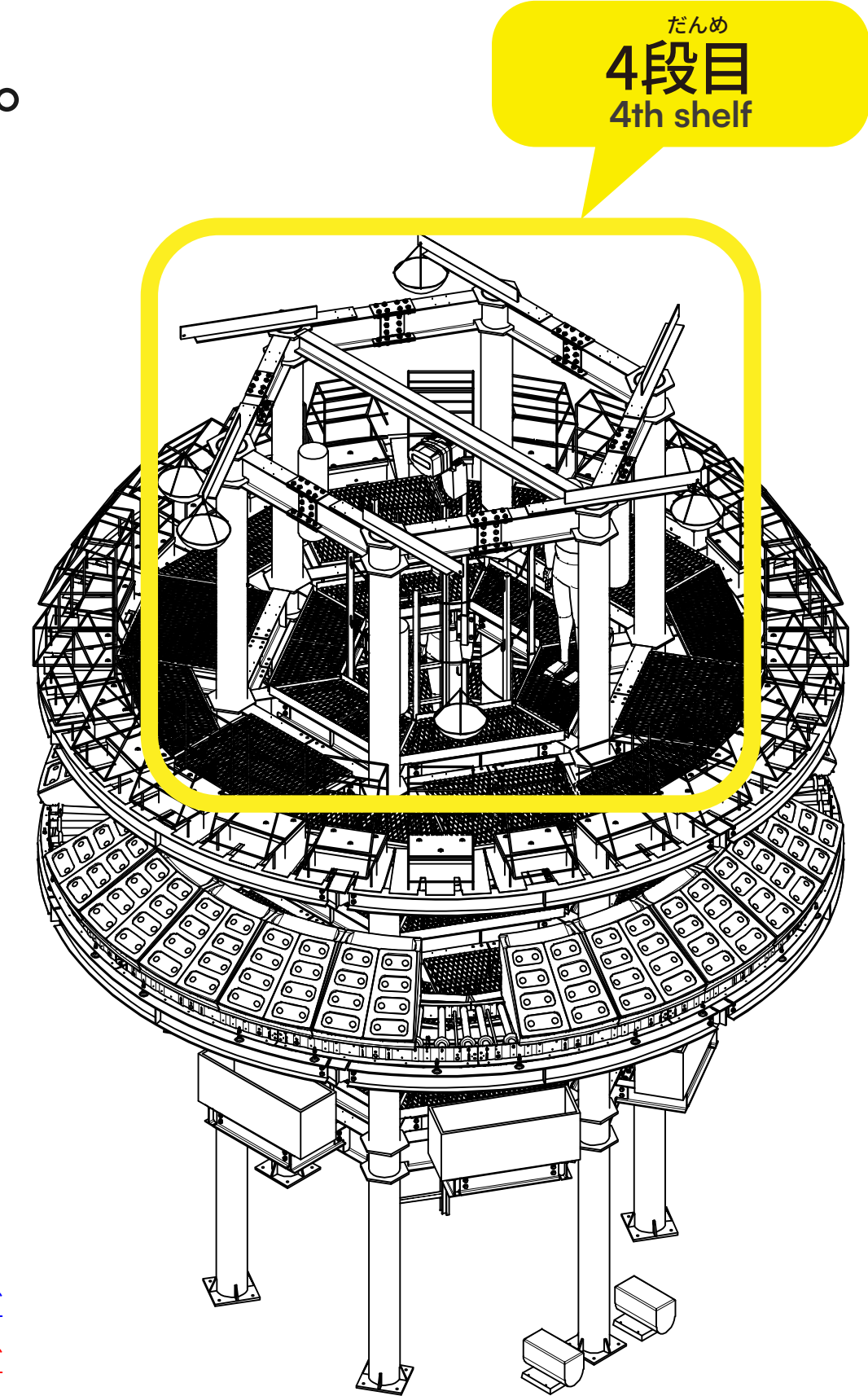
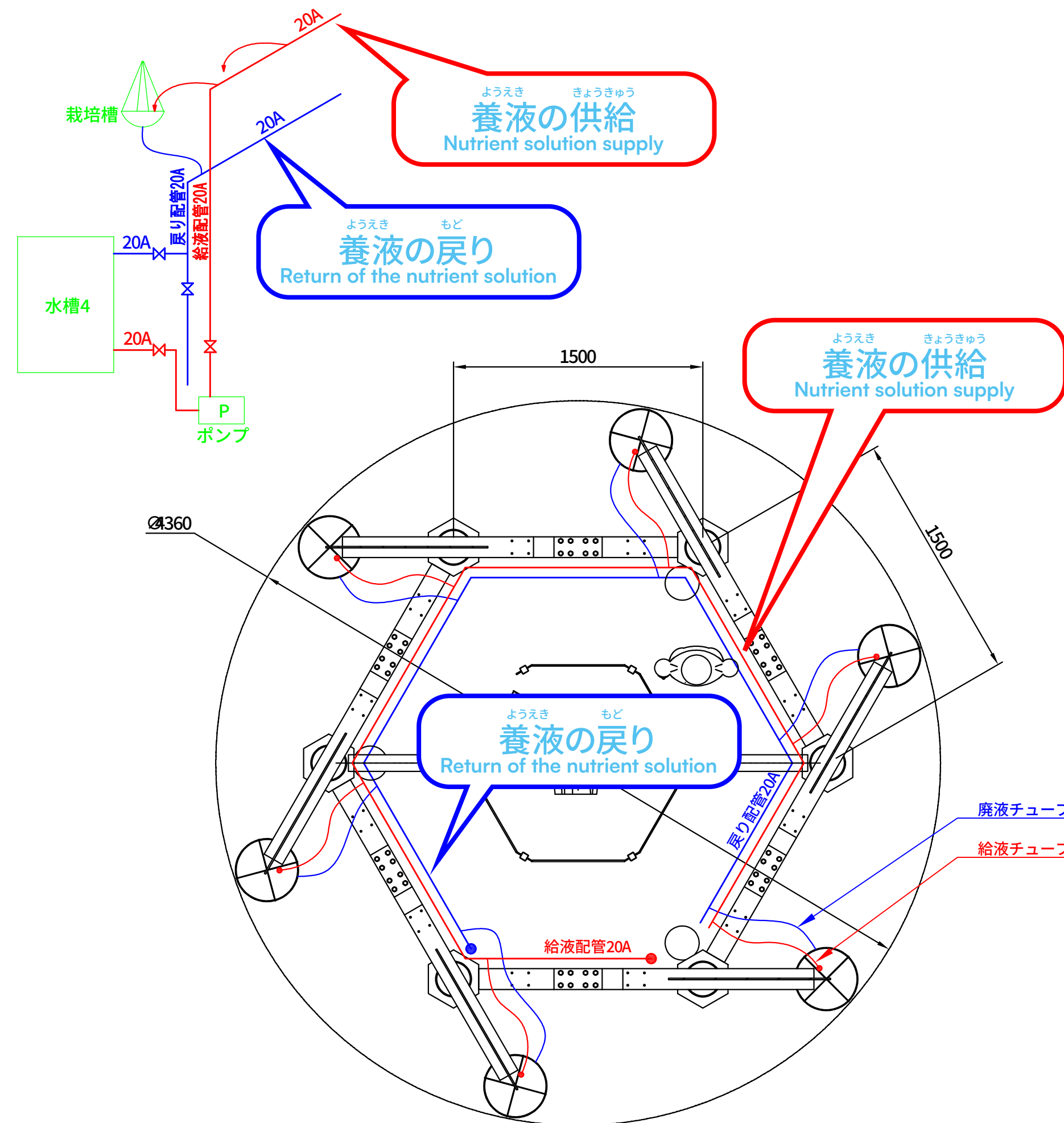
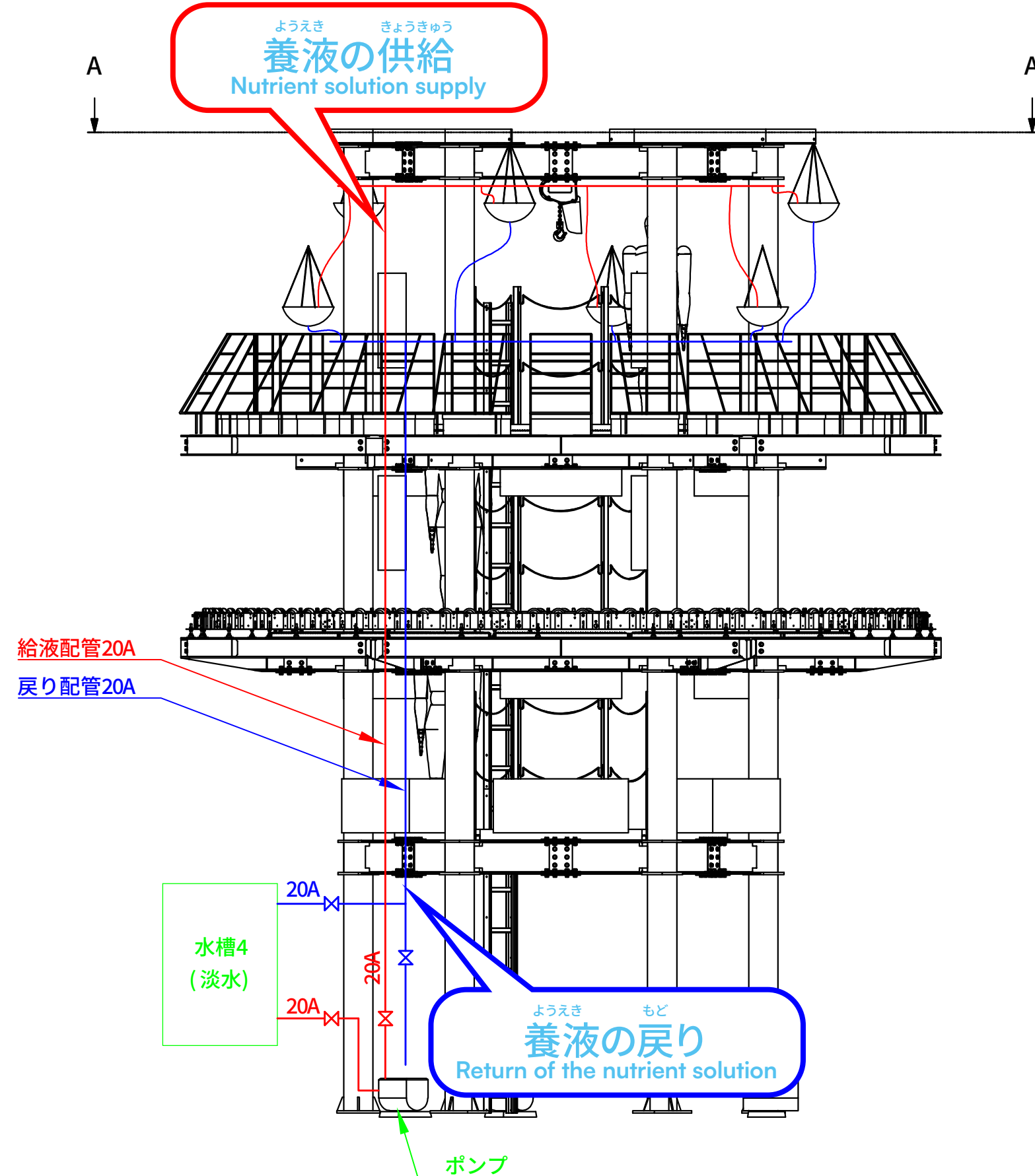


だんめ さいばいだな 4段目の栽培棚

たんすい 淡水とエディブルフラワー

4th shelf Edible flowers grown in fresh water

だんめ
4段目はハンギング方式(吊り下げ式鉢植え)によりエディブルフラワーを展示します。
ようえき
養液はドリップ方式で供給します。

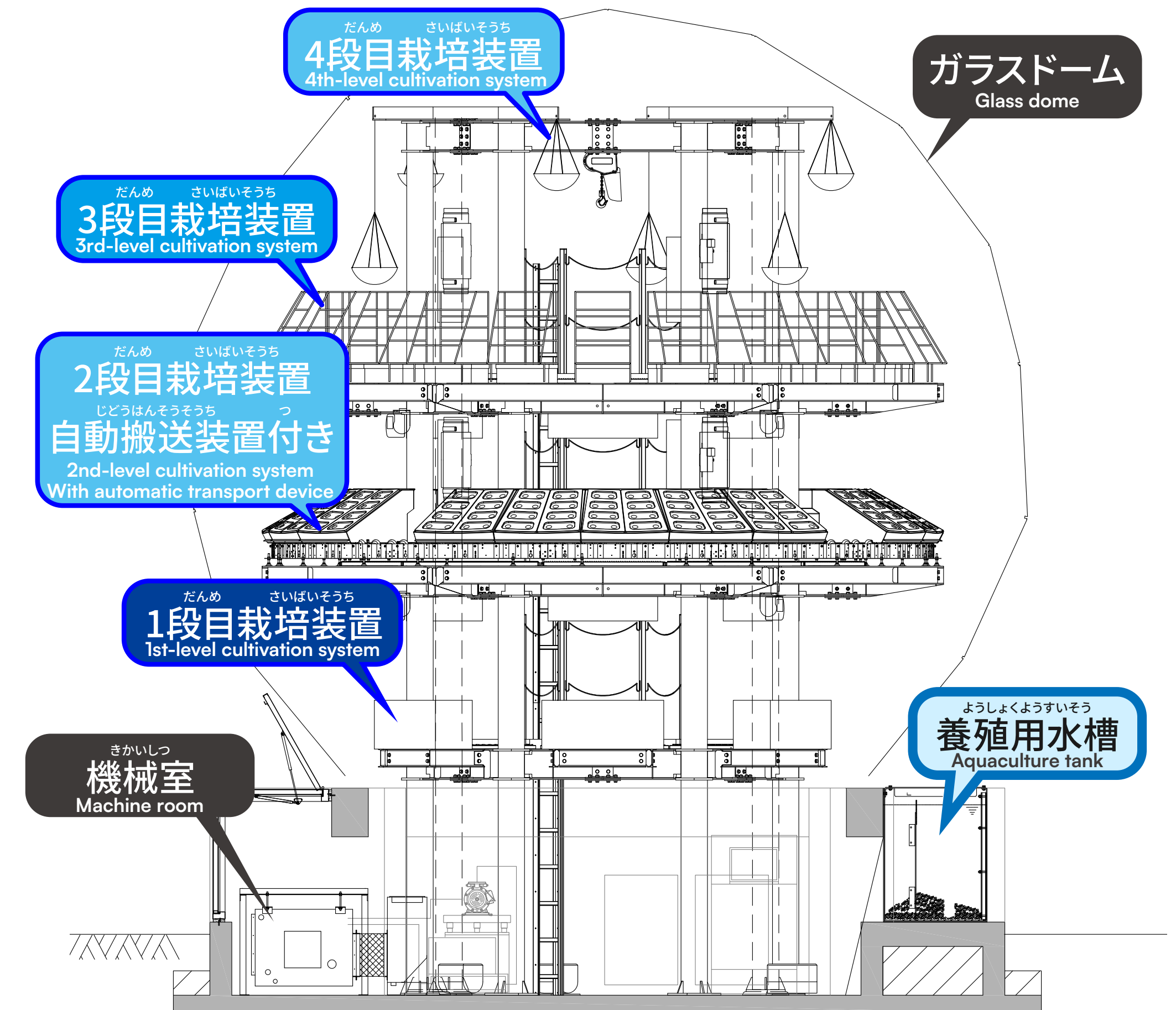


そうち ぜんたいそう 装置の全体像

Overall view of the facility

そうち とくちょう 装置の特徴

かぶ さかなようしょくよう こ すいそう はいち じょうぶ そう
下部に魚養殖用の4個の水槽を配置し、その上部に3層の
さいばいそうち しき さいばいそうち もう
栽培装置とハンギング式栽培装置を設けています。



ぎょるいようしょく 魚類養殖システム

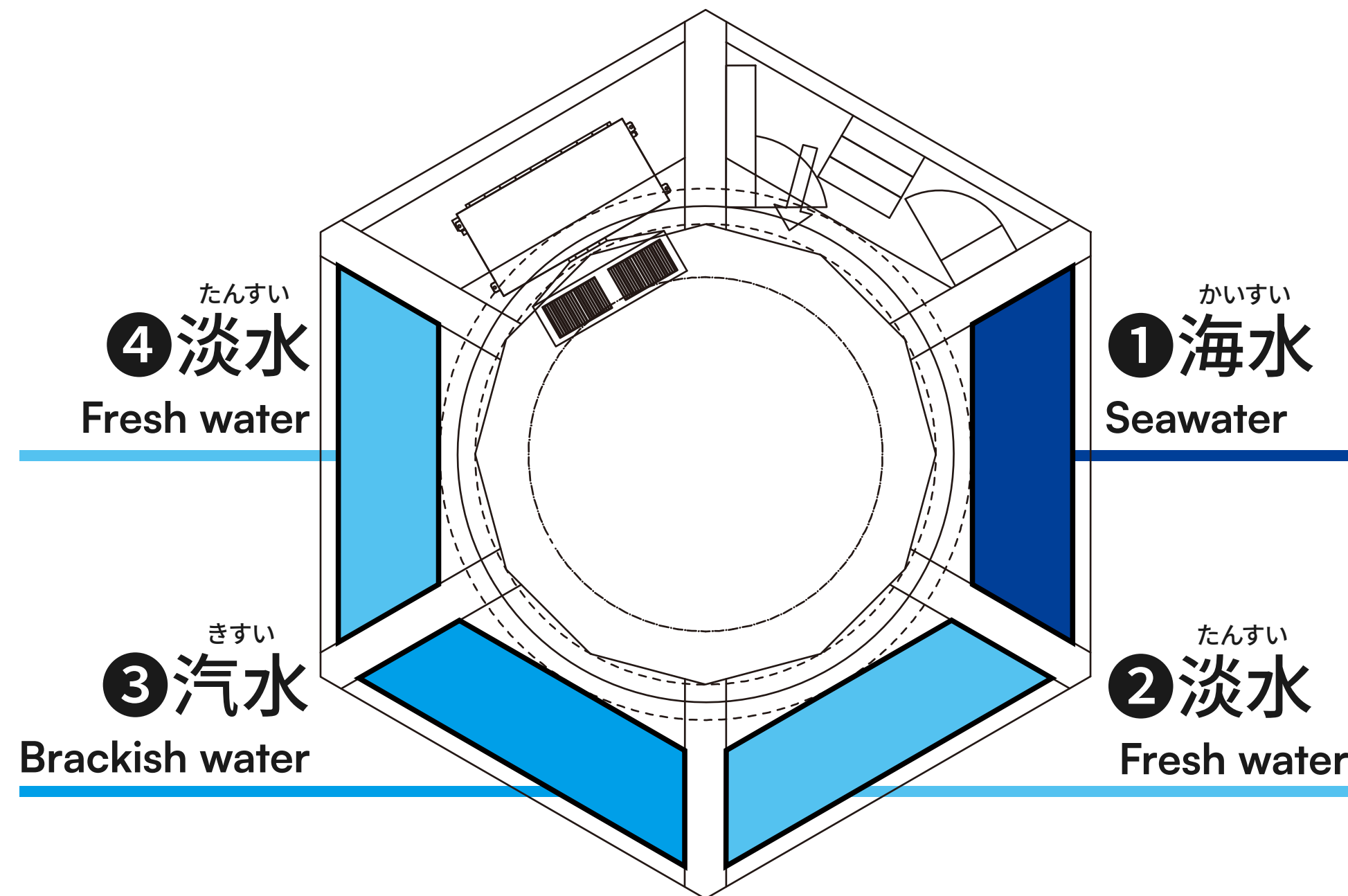
Fish farming system

水槽の特徴

各水槽の容積は約2.5 m³です。

底部に濾過層を持ち、微生物による排泄物・残餌の分解が行われます。

水槽には水温調節のための熱交換パイプとファインバブル発生器を配置しています。



水槽レイアウト
Aquaculture tank layout

ようしょくようすいそう 養殖用水槽 Aquaculture tank

さっきんそうち
UV殺菌装置
UV sterilizer

きょうか
強化ガラス
Tempered glass

すいおんちようせいよう
水温調整用 熱交換パイプ
Heat exchange pipe for
water temperature regulation

はきだしぐち
ファインバブル吐出口
Fine bubble water outlet

ろざいそう
ろざい層 (微生物処理)
Filter layer for microbial treatment

ろざい
濾材
Filter

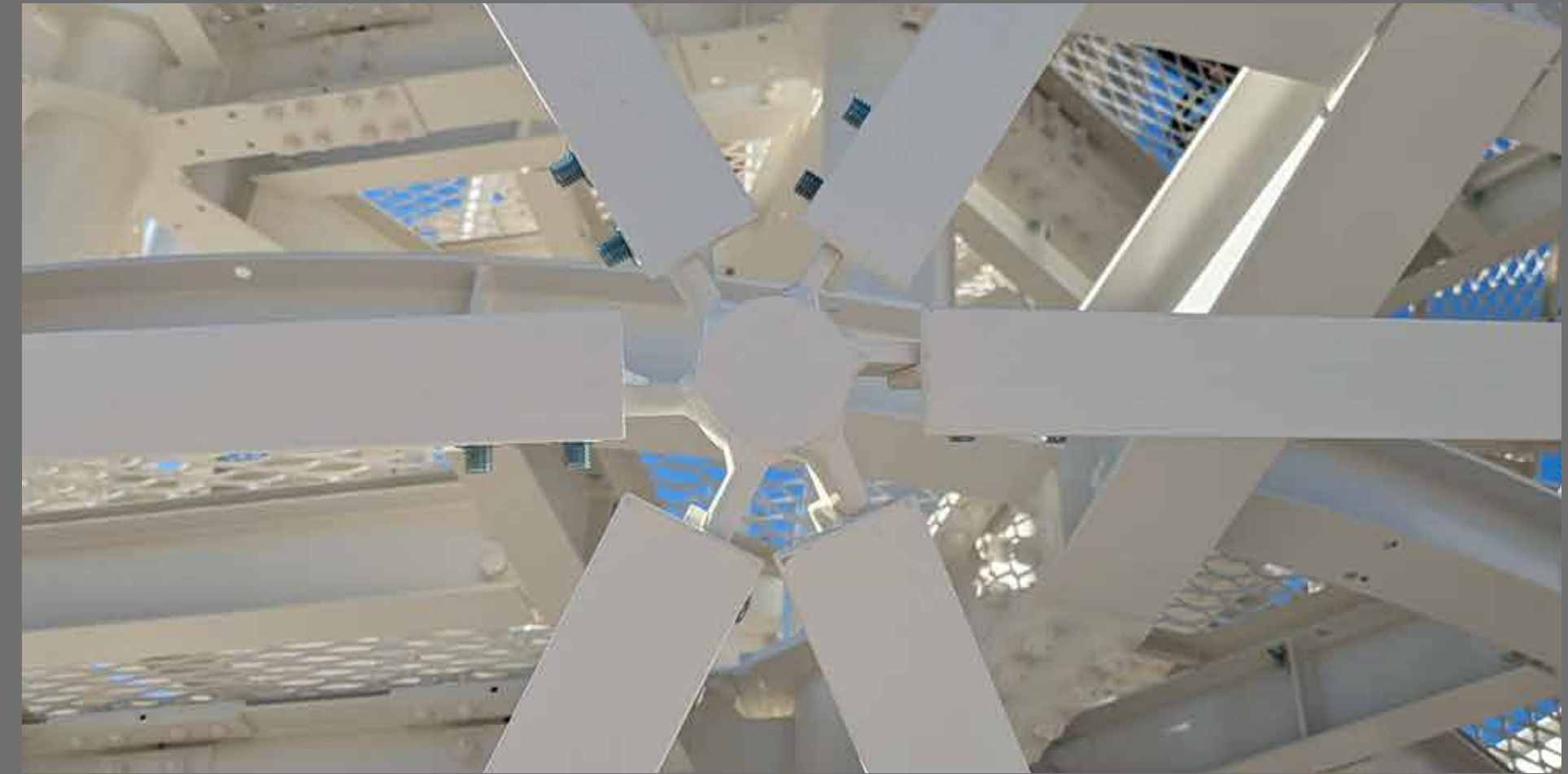
ガラスドームの構造

Glass dome structure

ガラスドームは、ジオテックフレーム構造（トラス構造）を採用しています。
ガラスはアグリガラス（赤外線カットフィルター付き）とすることで夏の昇温を抑制します。 また、天窓により自然換気を行います。

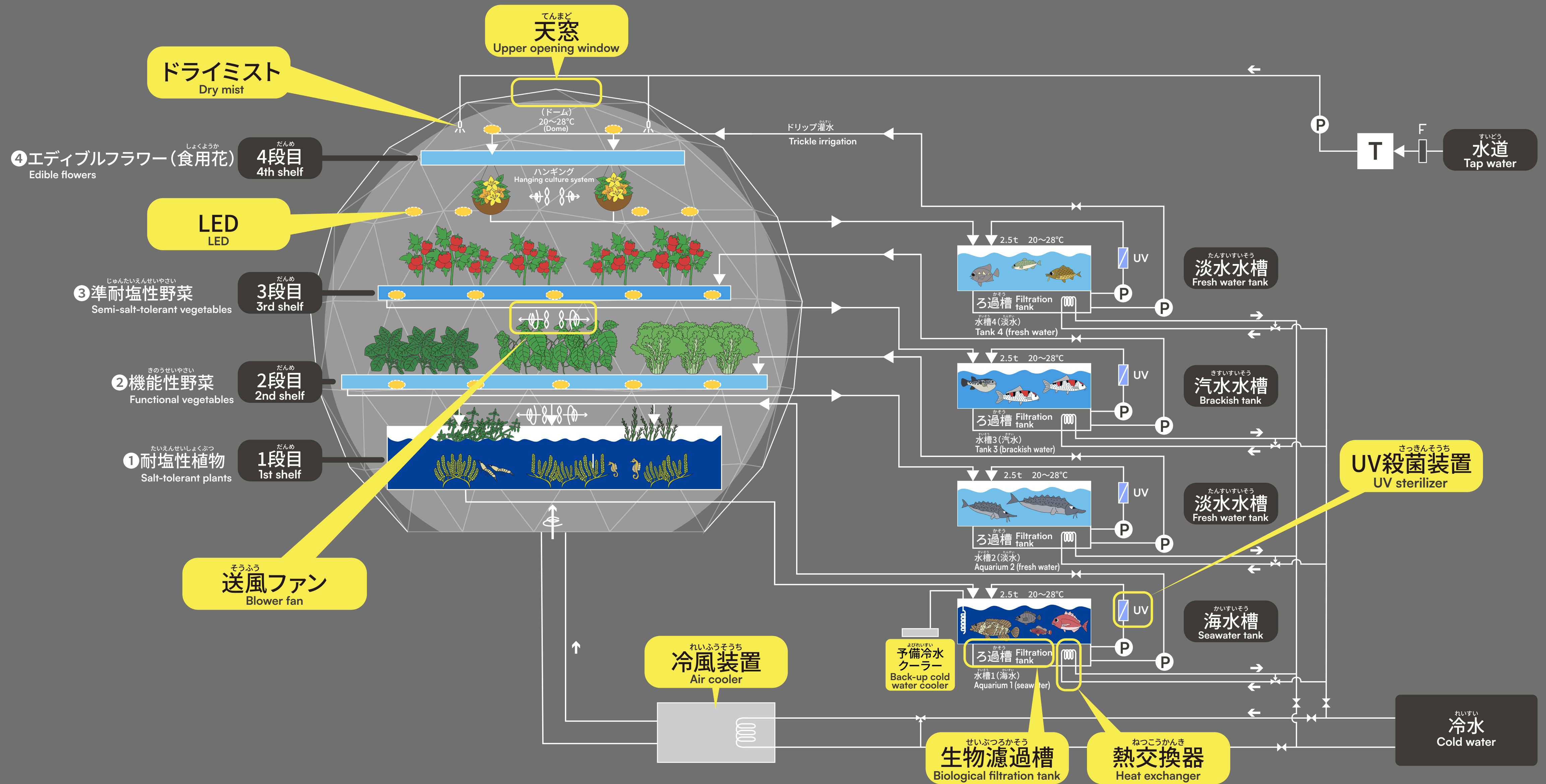


ジオテックフレーム構造（トラス構造）
Geotech frame structure as the truss



かんきょうせいぎよ
環境制御システム

Environmental control system

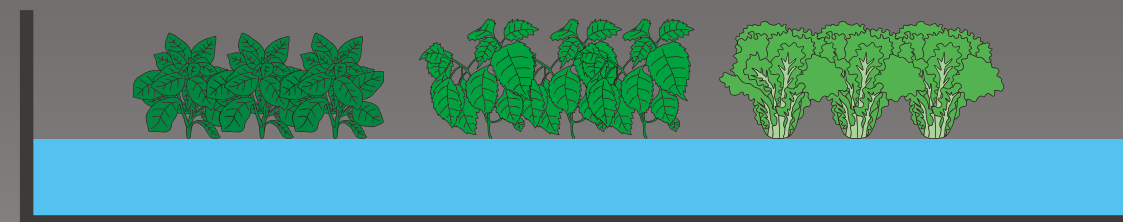


IoT等を活用した環境制御システム

Environmental control system using IoT, etc.

循環型食料生産システムでは、「養液栽培」の室温・湿度・照度・二酸化炭素濃度と、「陸上養殖」の水温・酸性度・電気伝導度・溶存酸素濃度・その他濃度等をモニタリングし、スマホやPCを用いて一元的に管理します。

ようえきさいばい 養液栽培 Hydroponic cultivation



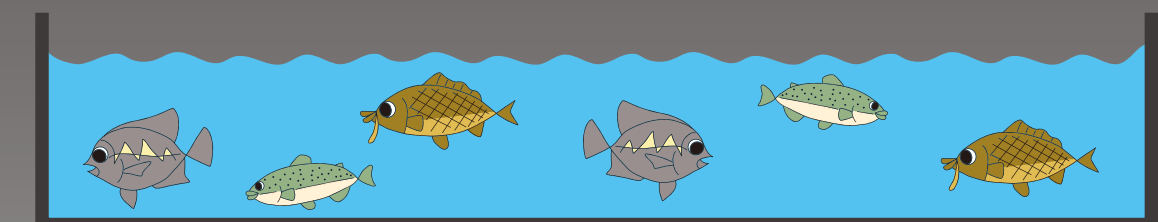
しつおん
室温
Room temperature

しつど
湿度
Humidity

しょうど
照度
Light intensity

にさんかたんそのうど
二酸化炭素濃度
Carbon dioxide concentration

りくじょうようしょく 陸上養殖 Land-based aquaculture



すいおん
水温
Water temperature

さんせいど
酸性度 (pH)
Acidity (pH)

でんきでんどうど
電気伝導度 (EC)
Electrical conductivity (EC)

ようぞんさんそのうどなど
溶存酸素濃度等
Dissolved oxygen concentration (DO), etc.





そして・・・

げんざい

はいきぶつ

かんてん

現在、廃棄物リサイクルの観点から

げつめんきち

しょくりょうせいさん

月面基地における食料生産へ

どうにゆう

けんとう

アクアポニックスを導入する検討が

すす

進められています。

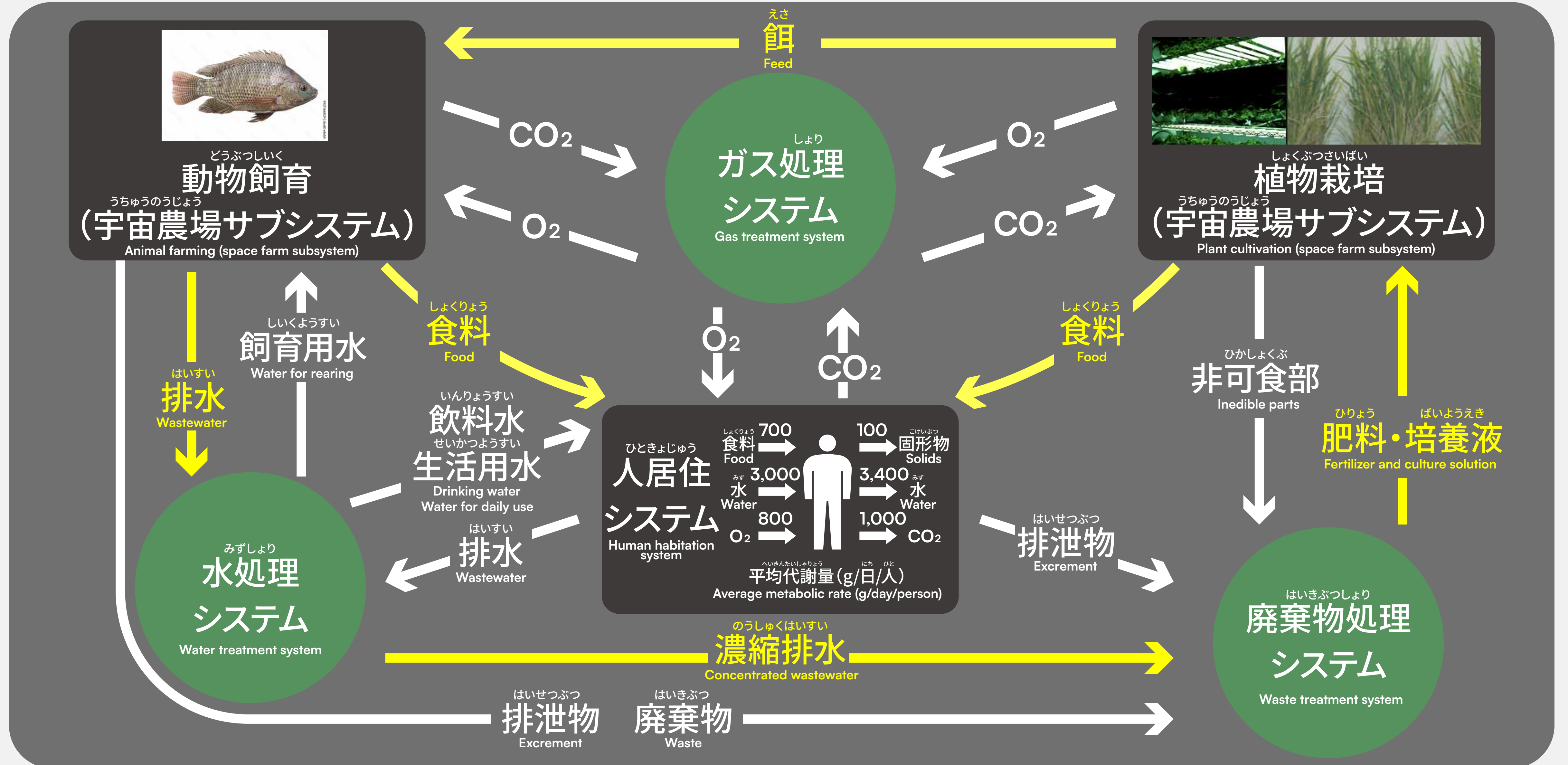
And now...

Currently, studies are underway to introduce aquaponics for food production at a lunar base from the perspective of waste recycling.

うちゅう ひと せいぞんかんきょう つく へいさせいたいけい せいめいいじ

宇宙で人の生存環境を創るための閉鎖生態系生命維持システム

Controlled Ecological Life Support System for creating a living environment for humans in space



研究並びに実施体制

Research and implementation structure

寄付者

(大阪市 2025 年日本国際博覧会大阪パビリオン基金へご寄付いただきました)

前田葉子様 (大阪市中央区)

寄付金額：3 億円

研究機関

(野菜や魚種の選定、先行実験の実施、バックヤードや餌の提供でご協力いただいています)

大阪公立大学植物工場研究センター (PFC)

東京海洋大学 (遠藤雅人研究室)

大阪府立環境農林水産総合研究所

協力企業

(設計協力やご協賛によりご協力いただいています)

三進金属工業株式会社

エスペックミック株式会社

伊東電機株式会社

株式会社サイエンス