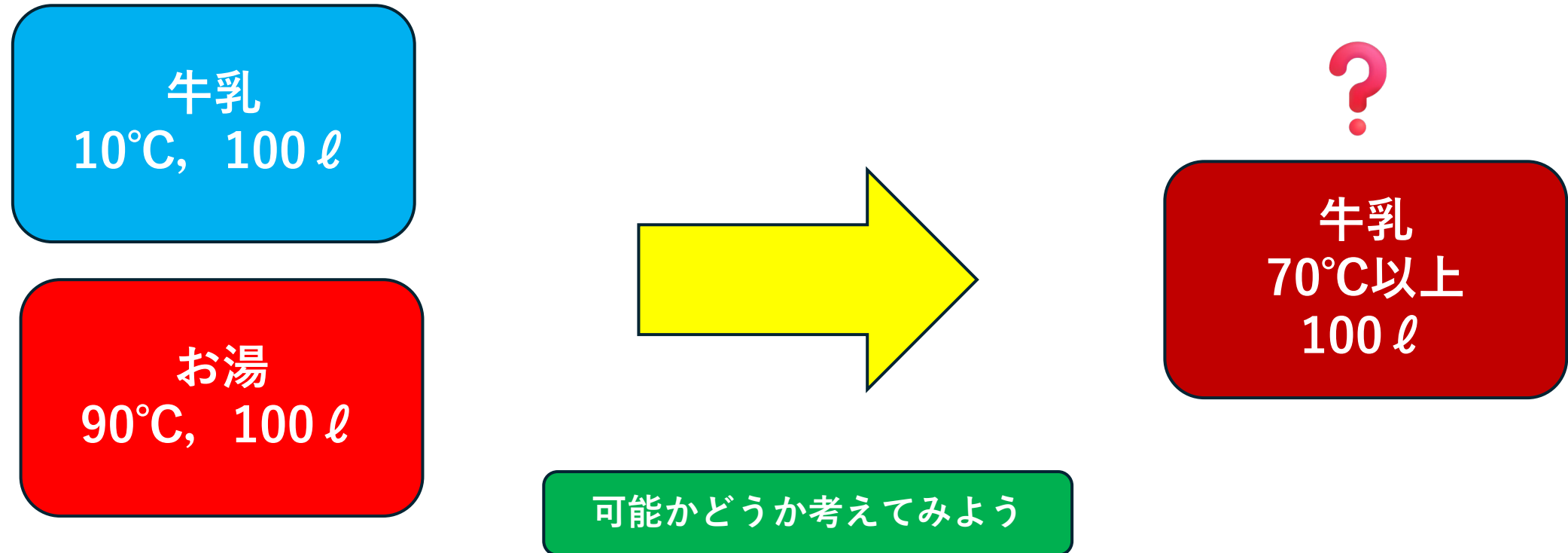




第1章 伝熱工学の概要 ⑥

1-6. 伝熱工学の質問E 牛乳の加熱



10°Cの牛乳100リットルを殺菌加熱するために70°C以上に加熱したい. 90°C100リットルの
のお湯を使ってこの加熱が可能だろうか



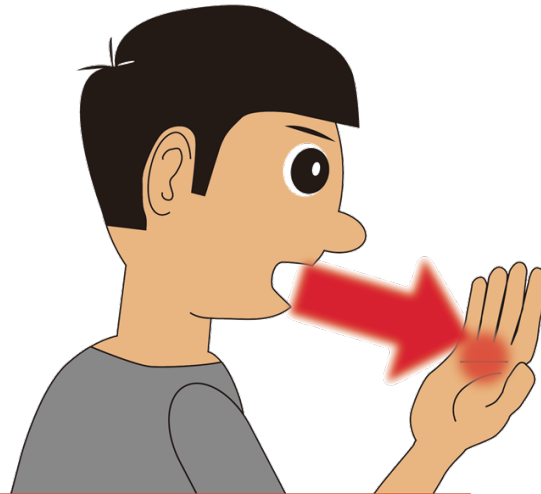
「ハー」と「フー」で手のひらの温度が異なる理由

質問

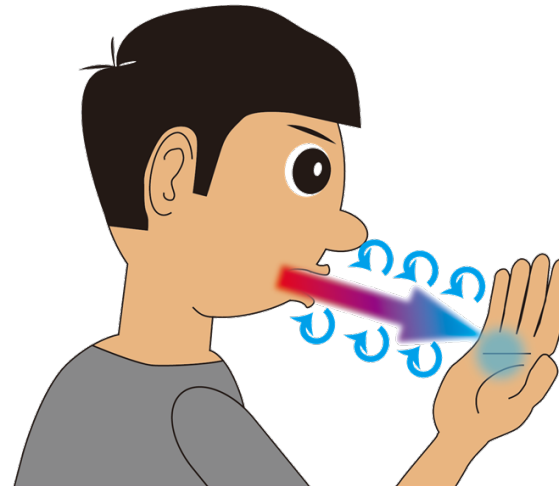
寒い日に手を口に近づけて「ハー」と息を吹くと温かく感じるが、口をすぼめて「フー」と息を手には吹くと冷たく感じるのはなぜだろうか。

ハー

フー



口を大きく開けて吹くために体内で暖まった空気が直接手にあたる



口をすぼめるために周りの空気を巻き込み手には周りと同じ温度の空気があたる

前回の内容

解答

口を大きく開けて「ハー」と吹き、手を近づけた状態では、体内の温かい空気が直接手のひらに当たり温かく感じる。

口をすぼめて「フー」と吹くと、高速の空気が周りの空気を巻き込んで、外気とほぼ同じ温度の空気が手のひらに当たるために温かく感じず。逆に冷たく感じる。



第1章 伝熱工学の概要

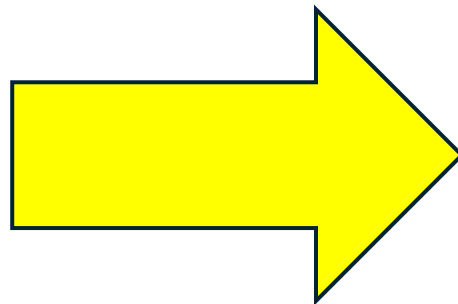
- 1-1. そもそも伝熱工学とは何だろう？
- 1-2. 伝熱工学の質問A 半熟卵と温泉卵
- 1-3. 伝熱工学の質問B 冷たくなった卵が温くなる
- 1-4. 伝熱工学の質問C サウナでやけどをしないわけ
- 1-5. 伝熱工学の質問D 「ハー」と「フー」はどこが違うか
- 1-6. 伝熱工学の質問E 牛乳の加熱**
- 1-7. 熱輸送の様式



10°Cの牛乳100リットルを殺菌加熱するために70°C以上に加熱したい. 90°C100リットルのお湯を使ってこの加熱が可能だろうか

牛乳
10°C, 100 ℓ

お湯
90°C, 100 ℓ



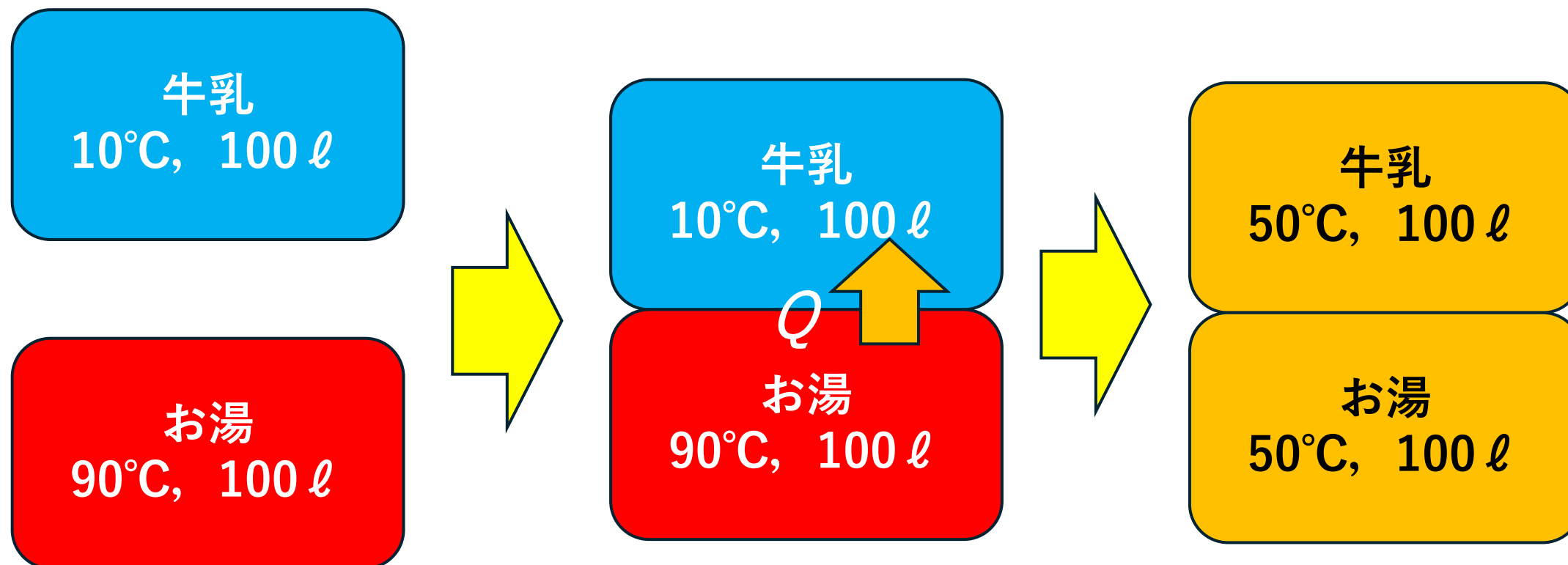
?

牛乳
70°C以上
100 ℓ

可能かどうか考えてみよう



10°Cの牛乳100リットルを殺菌加熱するために70°C以上に加熱したい. 90°C100リットルのお湯を使ってこの加熱が可能だろうか

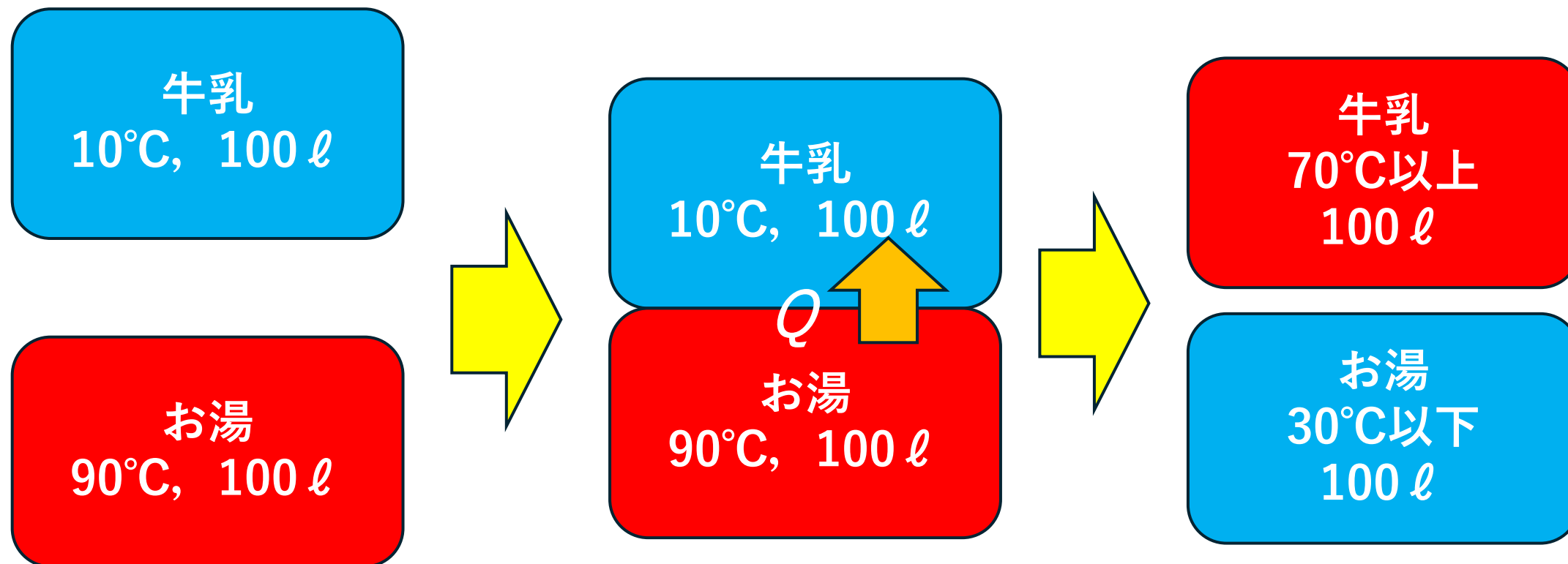


熱力学のエネルギー保存の法則により、牛乳は50°C以上にならないので、不可能である

これも一つの答えですが



10°Cの牛乳100リットルを殺菌加熱するために70°C以上に加熱したい. 90°C100リットルのお湯を使ってこの加熱が可能だろうか

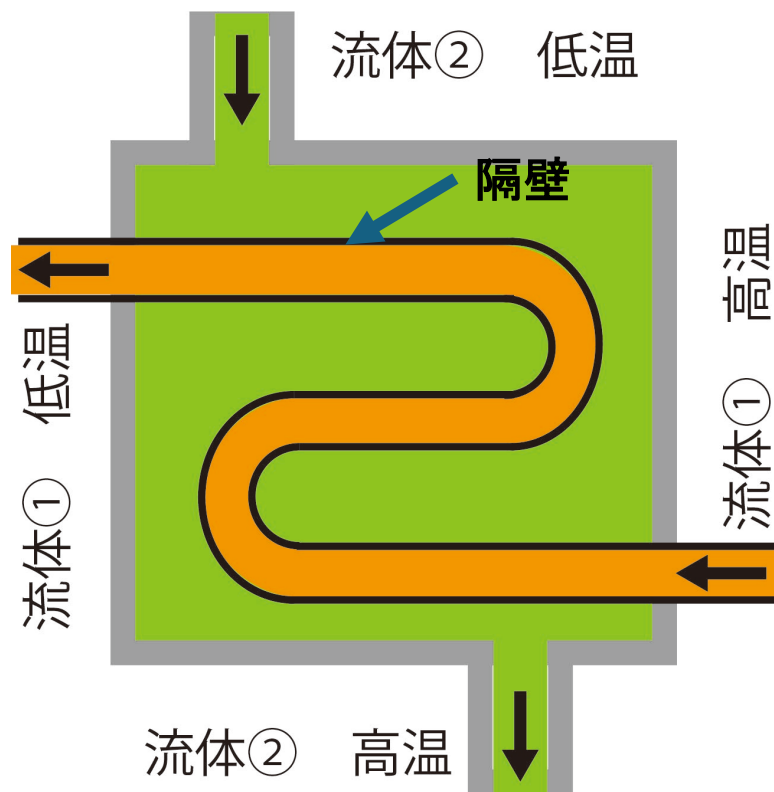


解答

向流型熱交換器を使うことにより、牛乳を70°C以上にすることが可能である



流体①から流体②へ熱を伝える装置を**熱交換器** (Heat Exchanger)という。



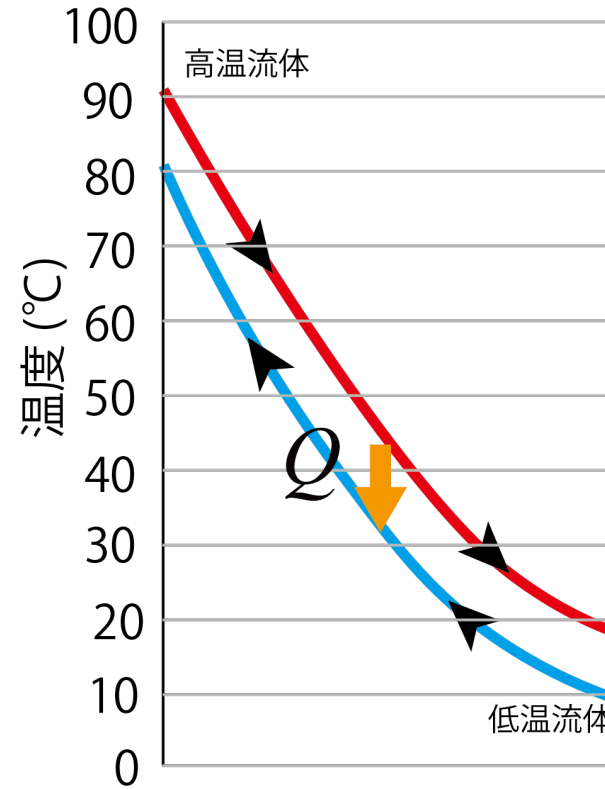
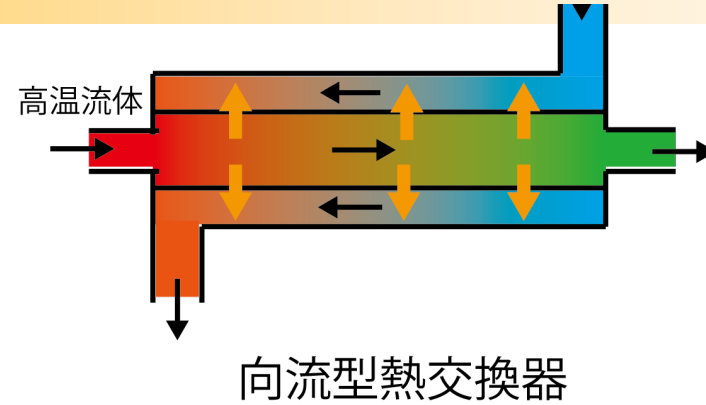
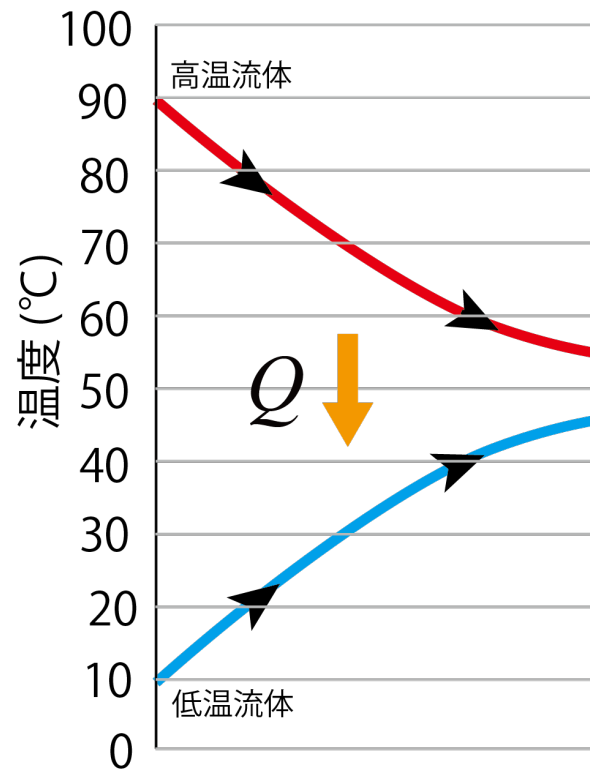
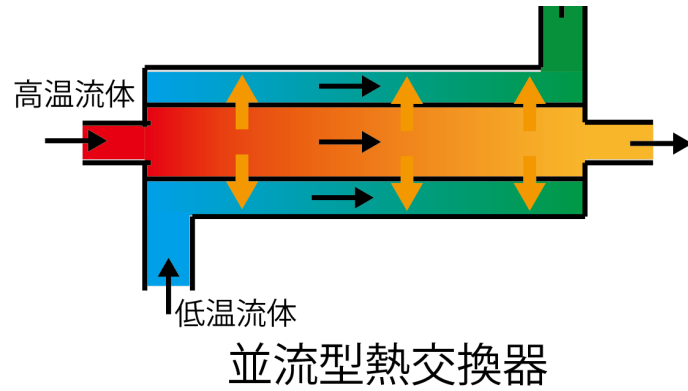
熱交換器は、伝熱工学の
基礎と応用を結ぶ接点で
もある。

詳しくは、このレクチャーシ
リーズの第8章で説明する。

隔板式熱交換器の模式図



並流型熱交換器と向流型熱交換器



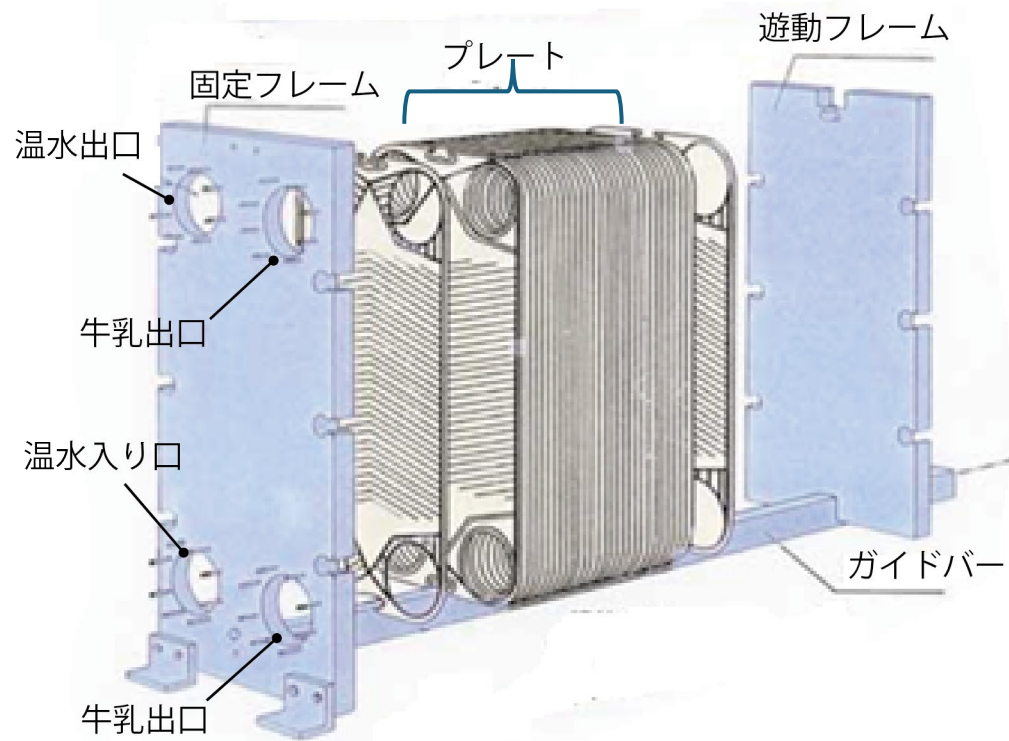
低温殺菌が**可能である**。

向流型熱交換器を使用すると、牛乳の温度を90°C近傍まで加熱し、お湯を10°C近傍まで冷却することが**可能である**。

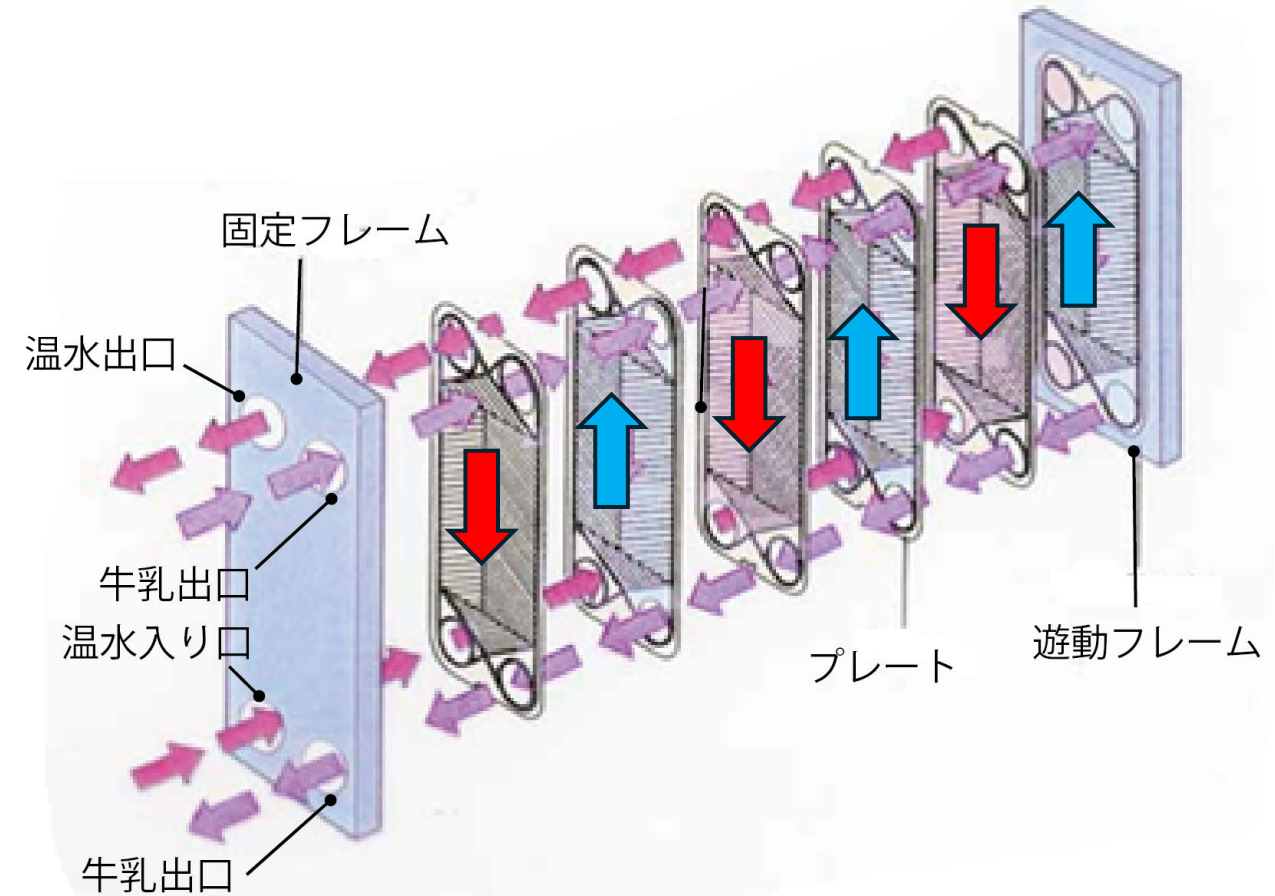
並流型熱交換器を使用すると、牛乳を温度を70°Cまでするために牛乳の**3倍以上の温水**が必要となる。



プレート式熱交換器



プレート式熱交換器の構造



プレート式熱交換器内部の流れ



次回予告

第1章 伝熱工学の概要

- 1-1. そもそも伝熱工学とは何だろう？
- 1-2. 伝熱工学の質問A 温泉卵と半熟卵
- 1-3. 伝熱工学の質問B 冷たくなった卵が温かくなる？
- 1-4. 伝熱工学の質問C サウナでやけどをしないわけ
- 1-5. 伝熱工学の質問D 「ハー」と「フー」はどこが違うか
- 1-6. 伝熱工学の質問E 牛乳の加熱
- 1-7. 熱輸送の様式

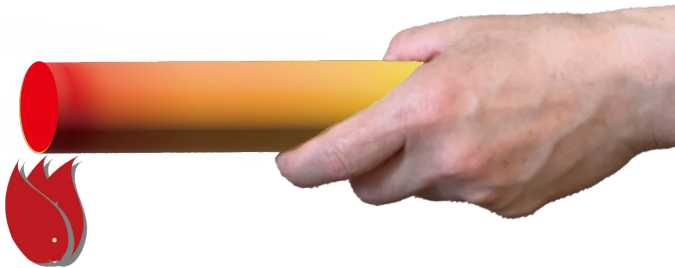




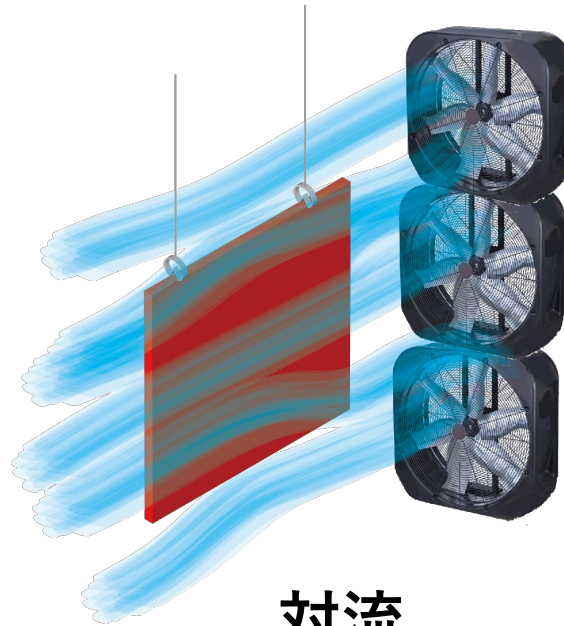
東北大学未来科学技術共同研究センター レクチャーシリーズ

— 熱プロセスを習得したい人のための入門と実践的応用 —

伝熱現象



熱伝導



対流



熱ふく射

講師 圓山重直

東北大学未来科学技術センター シニアリサーチ・フェロー
東北大学名誉教授・八戸高専名誉教授