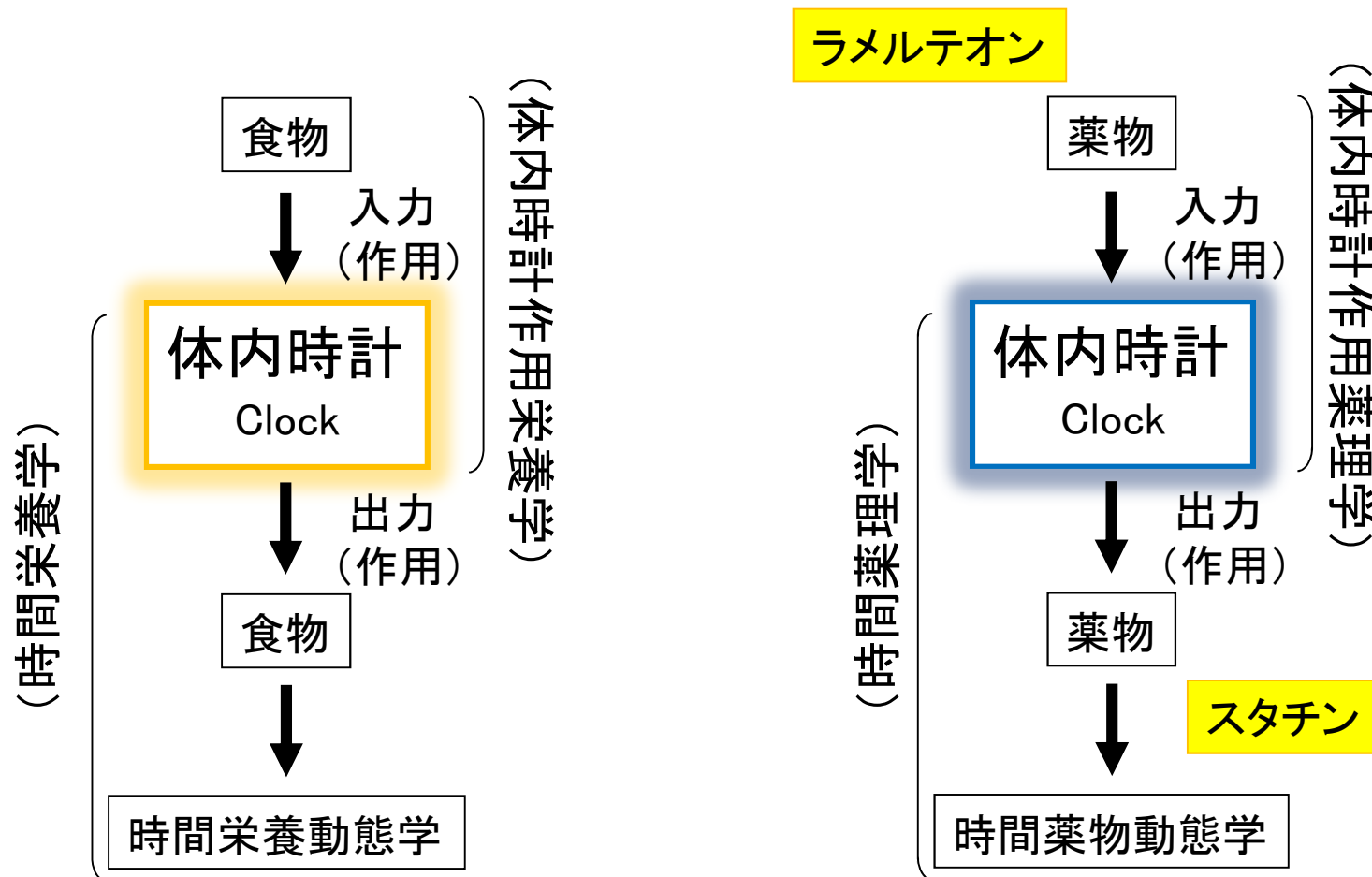


摂食のタイミング（時間栄養学）

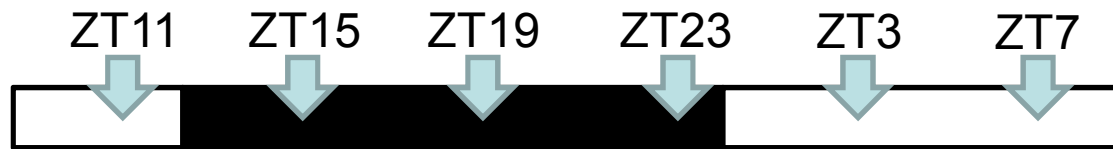
早稲田大学先進理工学部

柴田 重信

体内時計と薬、栄養・食の関係

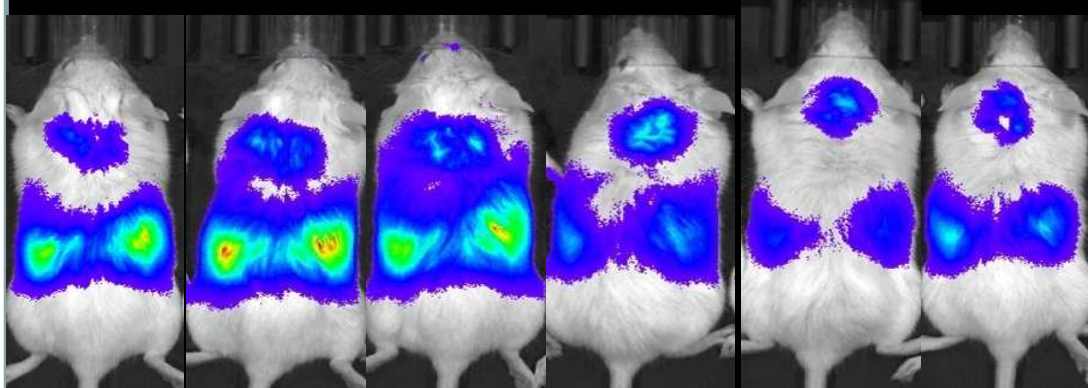


体内時計作用栄養学



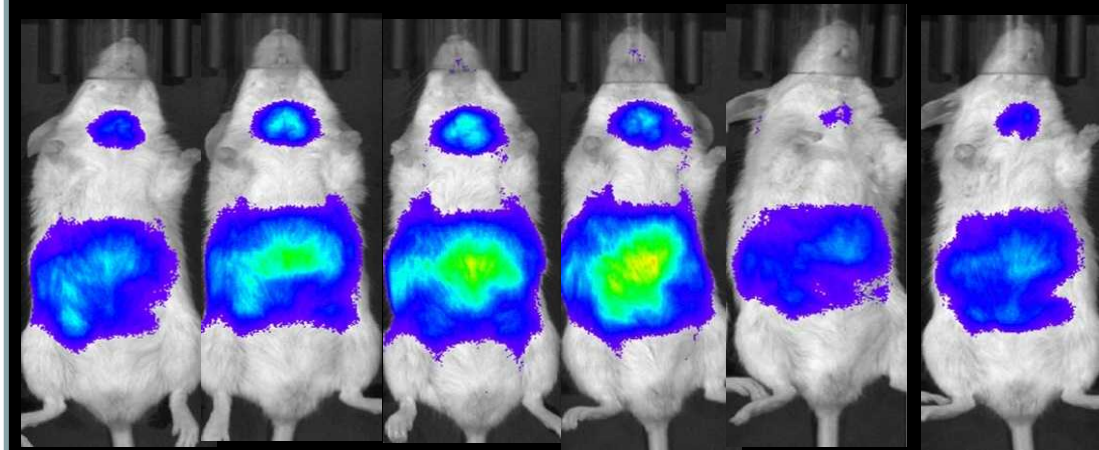
In Vivo Imaging System (IVIS); 生きたままリズム測定

腎臓



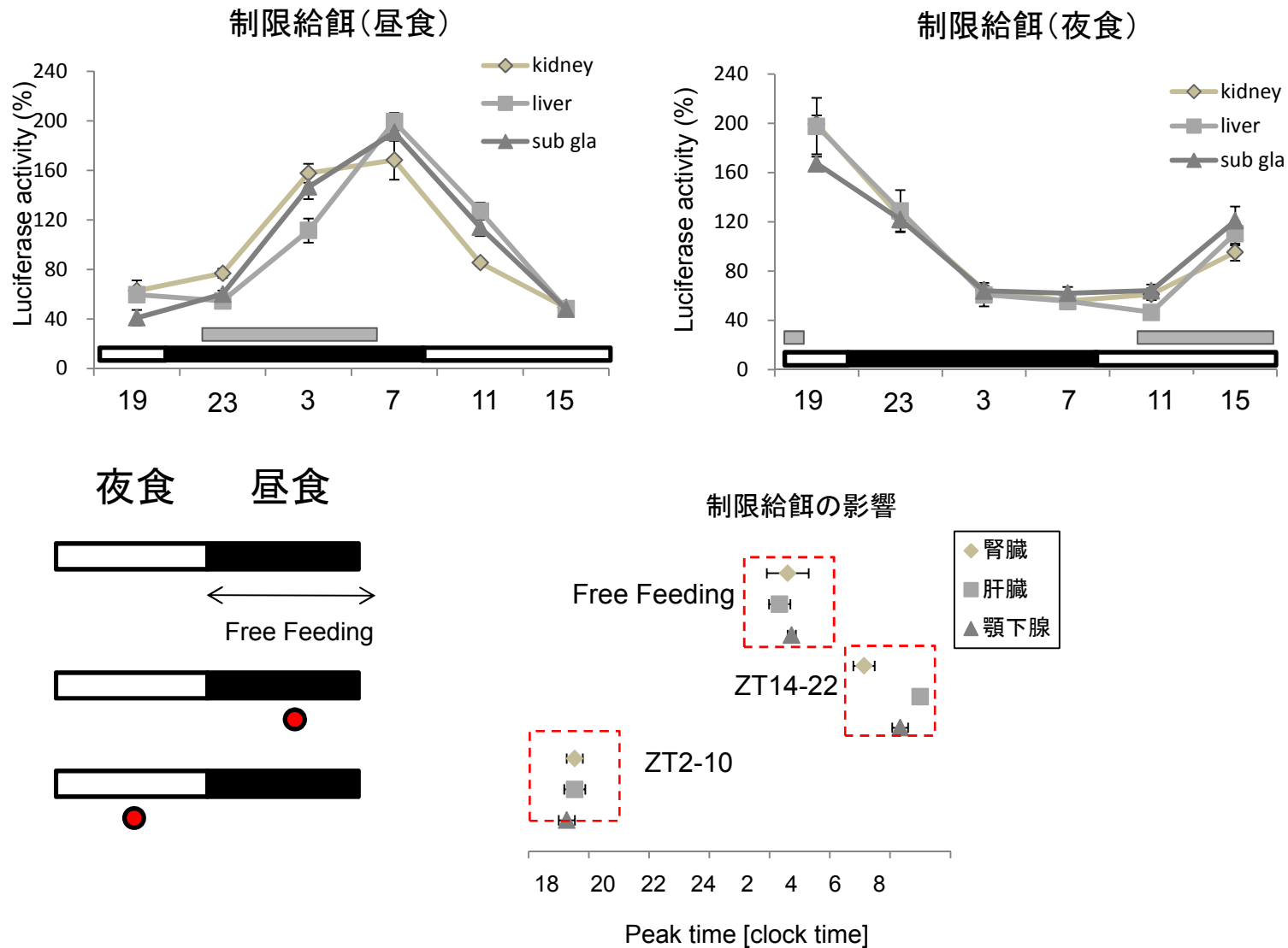
顎下腺

肝臓



Tahara et al., Current Biology, 2012

食事時間を変えるとマウスの末梢時計の位相が変わる



IVISを用いて食事の体内時計リセット効果実験ができることの証明

問題点 人ではほとんどデータがない。
その理由は、人で体内時計遺伝子発現を
簡単に測定できない。

2012年度、日本時間生物学会、学術大会

本間研一:1日1食の制限食事がヒトに給餌性リズムを発現させるか

時間栄養学

1日当たり食事

食事の回数

各食事のウエイト

各食事の食事内容

食事回数

(1) 3食が良いという直接的な証拠はない。

(2) 食事回数が多いとtotal cholesterol, LDLを低下させる。

(3) 食事時間を守って食事をする。

肥満女性が2週間の規則性の食事、不規則な食事に比較して
エネルギー摂取が低下、コレステロール低下、インスリンの感受性増大。

各食事のウエイト

(1)朝食欠食・少ない朝食は、体重増加、肥満、BMI上昇。

昼間に過食する。スナック菓子を食べる。エネルギー消費(運動)が小。
1日の摂取カロリーには差がないという論文と、多いという論文がある。

(2)(RTEC, ready -to-eat-cereal)朝食は体重増加抑制、肥満抑制、 血圧低下、総コレステロール低下、LDLコレステロール低下。

(5000名で、20-39歳、朝食欠食、普通の朝食、総摂取カロリーは
RTECが高めである)

(3)朝食時のタンパク質増量(13→35%)は、食事のモチベーションを 低下。過体重・肥満を改善できる。

(4)夕食のウエイトが多いとBMIが上昇。

夜8時以降の3大栄養素の摂取が関わる

内臓脂肪面積100cm²に影響する食習慣
特に夕食では40歳を越えると肥満し易くなる

日本人における 厳密な測定値	オッズ比	
	20-39歳 (N=159)	40-59歳 (N=132)
一日総摂取エネルギー量 (2,000kcal以上 vs.2,000kcal未満)	1.1	1.4
夕食時刻 (20時以降vs.20時以前)	1.4	1.6
夕食エネルギー量 (1,000kcal以上 vs.1,000kcal未満)	1.5	2.2

近藤知子, 高瀬秀人:「肥満と糖尿病」9 (2) 219-222 (2010)

香川靖雄先生の資料

Trends Pharmacol Sci. 2010 May;31(5):191-8. Epub 2010 Feb 18.
Circadian dysfunction in disease. [Bechtold DA](#), [Gibbs JE](#), [Loudon AS](#).

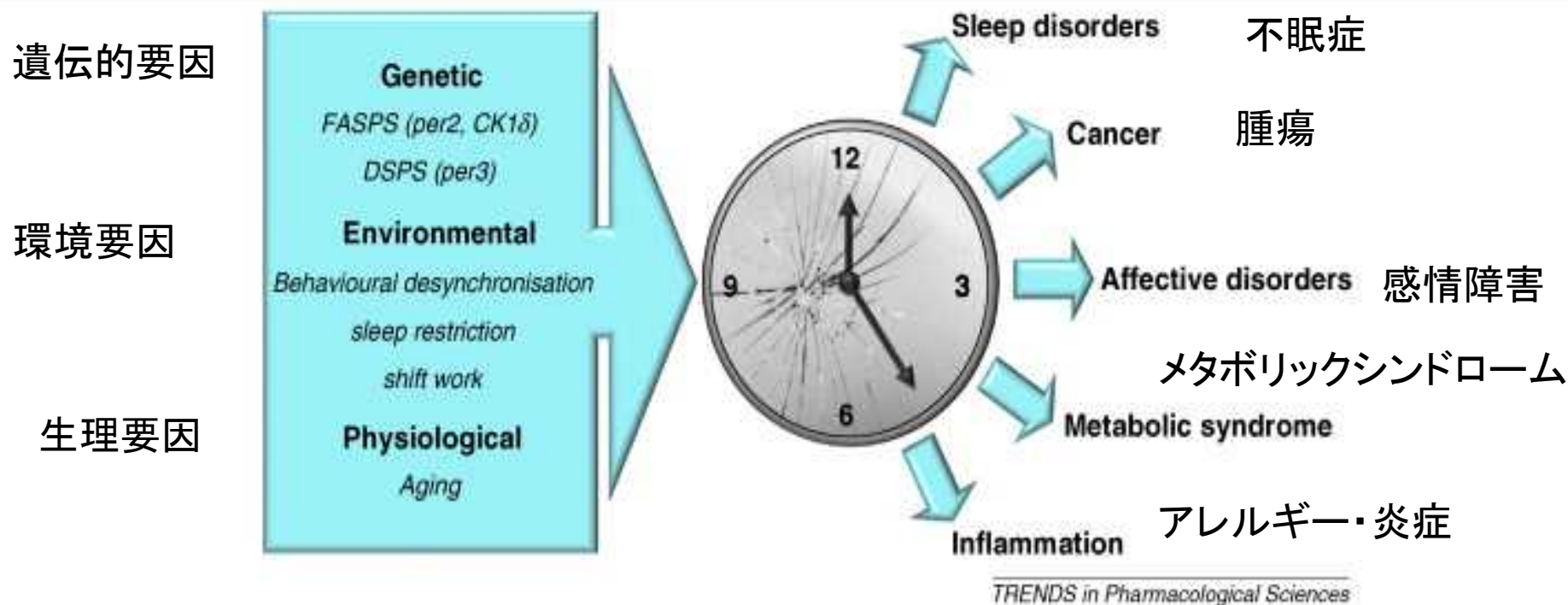


Figure 1. **Clocks and disease**Inappropriate or dampened circadian rhythms in behaviour and physiology can result from clock gene polymorphisms, de-synchronisation of our environment and behaviour from our natural endogenous clocks, as well as during aging. Recent evidence suggests that disruption of the circadian system is a contributory factor to clinical and pathological conditions including sleep disorders, cancer, depression, the metabolic syndrome, and inflammation.

高脂肪食は体内時計の位相を遅らせる。光の同調を阻害する。
睡眠の断片化をもたらす(動物実験)

肥満・糖尿病のモデルマウスの体内時計は異常を示す(動物実験)

体内時計リズム異常 $\rightleftharpoons$ 肥満・糖尿病

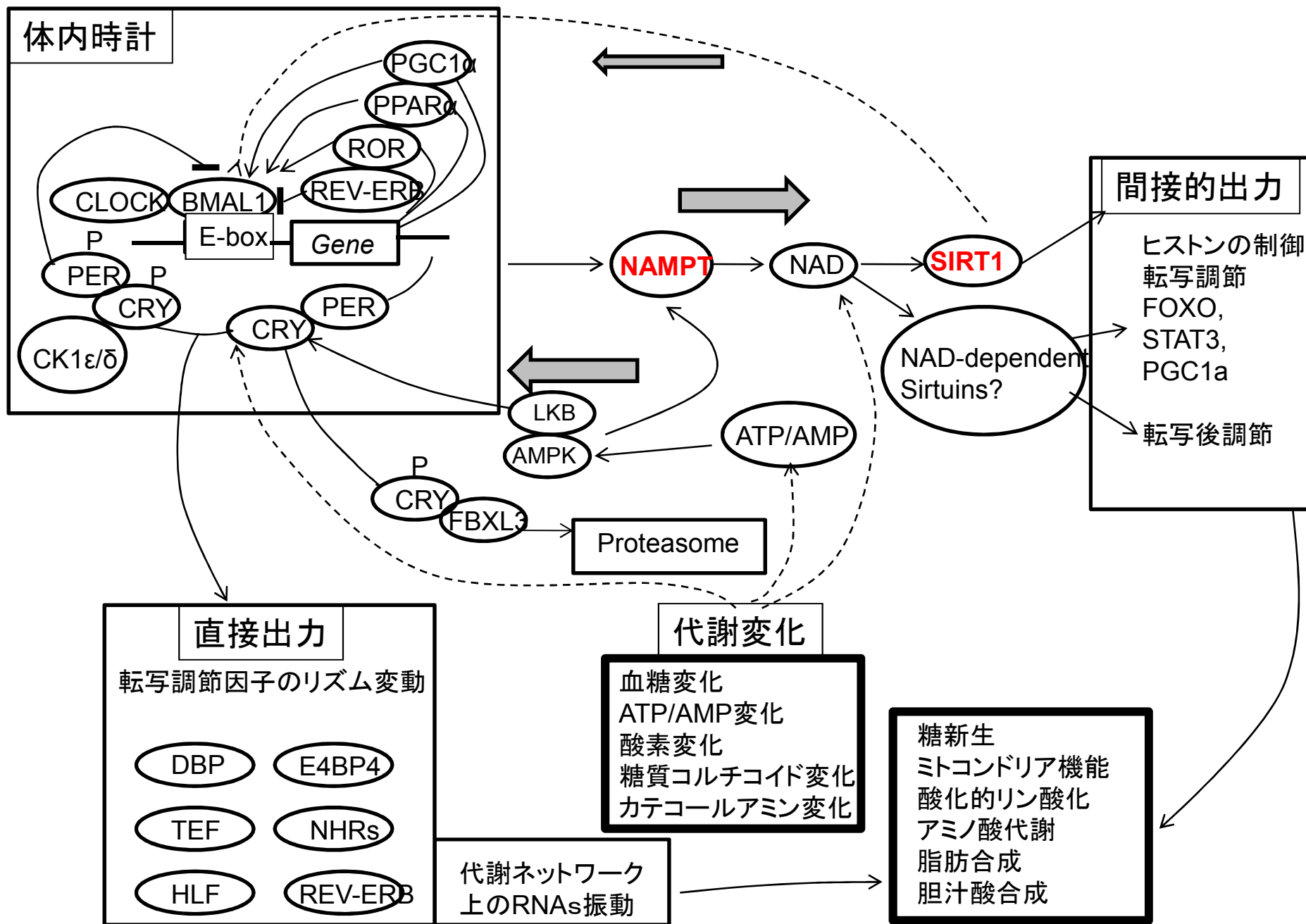


図 体内時計と代謝の関係模式図 (Bass, Takahashi, Science, 2010)