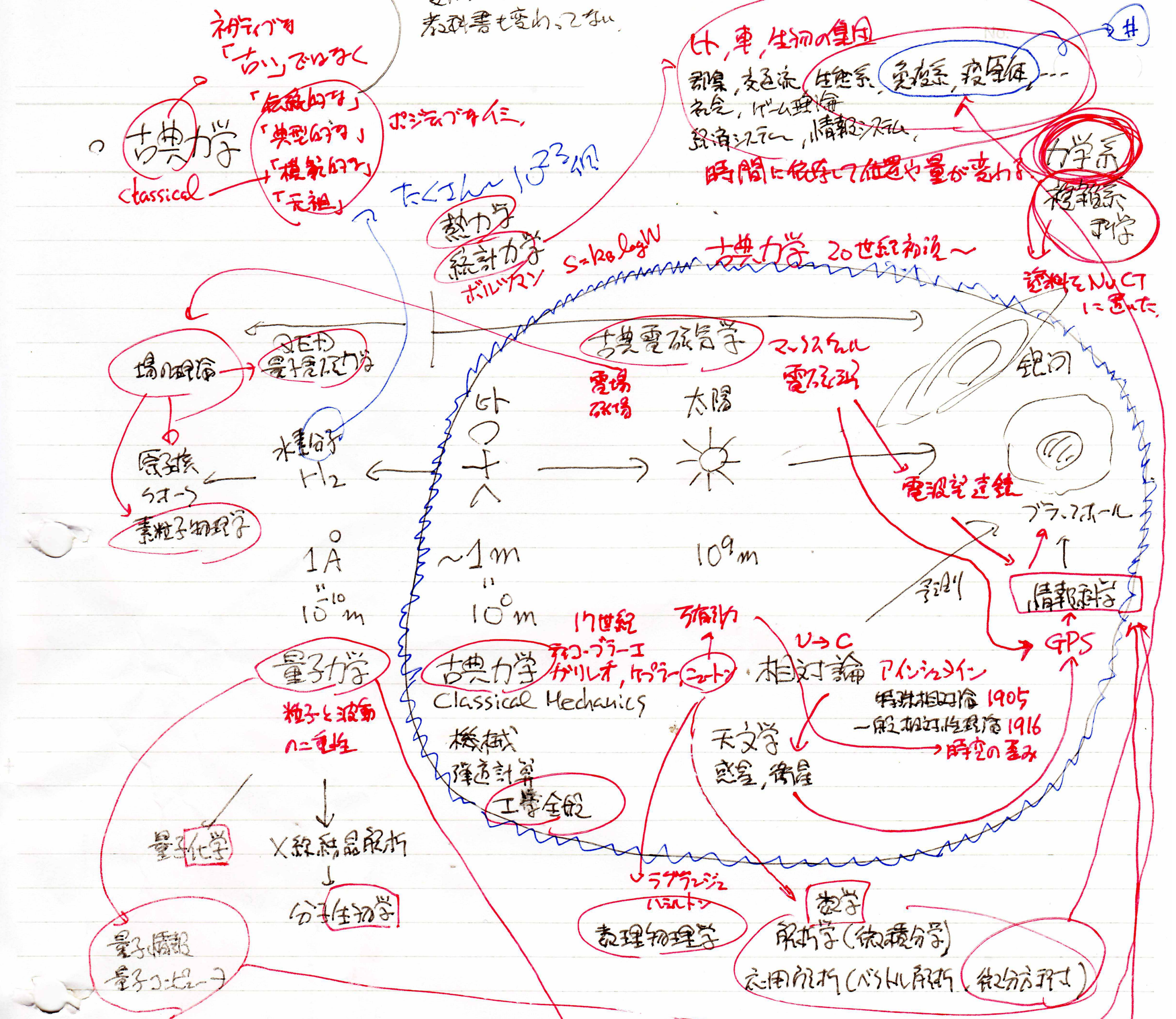
複雑系科学専攻 多自由度システム情報論講座

○ 古典力学


ネガティブな
「古い」ではなく
「伝統的な」
「典型的な」
「模範的な」
「元祖」
ポジティブな意味
classical
100年前から
変わってない
教科書も変わってない
たくさん ~10^{23}個
熱力学
統計力学
ボルツマン
$S=k_B \log W$
ヒト, 車, 生物の集団
群衆, 交通流, 生態系, 免疫系, 疫学体, ---
社会, ゲーム理論
経済システム, 情報システム,
時間に依存して位置や量が変わる
#
力学系
複雑系科学
資料をNUCTに置いた.
古典力学 20世紀初頭~
古典電磁気学
電場
磁場
マックスウェル
電磁気
銀河
太陽
電波望遠鏡
ブラックホール
予測
情報科学
GPS
場の理論
QED
量子電磁力学
原子核
クォーク
素粒子物理学
水素分子
H_2
ヒト
$1\mathring{A} = 10^{-10}m$
$\sim 1m = 10^{0}m$
$10^{9}m$
量子力学
粒子と波動の二重性
量子化学
X線結晶解析
分子生物学
量子情報
量子コンピュータ
17世紀
ティコ・ブラーエ
古典力学
ガリレオ, ケプラー, ニュートン
Classical Mechanics
万有引力
$v \to c$
相対論
アインシュタイン
特殊相対論 1905
一般相対性理論 1916
時空の歪み
天文学
惑星, 衛星
機械
強度計算
工学全般
ラグランジュ
ハミルトン
数理物理学
数学
解析学(微積分学)
応用解析(ベクトル解析, 微分方程式)

○ 古典力学を学ぶ目的

見えないもの, 聞こえないもの
触れないもの, 観察だけでは明らかでないもの.

自然科学

・自然現象 ⟶ 法則 : 古典力学は人類史上最初の成功例

物理学
数学

「触れないモノ」「そこに行って見ることができないモノ」

運動, 振動, 波動

電気振動
電磁波
↓
半導体

バベッジ
階差機関

コンピュータ

予測
設計

蒸気機関

⟶ 内燃機関
熱力学

感染症流行のダイナミクスと予測

$$\frac{dS(t)}{dt} = -\beta S(t) I(t), \quad \frac{dI(t)}{dt} = \beta S(t) I(t) - \gamma I(t)$$

$$\frac{dR(t)}{dt} = \gamma I(t)$$

$$\boxed{R_0 = \beta S(0)/\gamma > 1}$$